# 가변형 연체 조직 의료데이터를 위한 3D모델링 및 시뮬레이션 방법 및 수행 장치

| | | | |
|---|---|---|---|
| Keyword | 가변형 연체 조직, 뇌, 척추, 수술, 3차원 모델링, 시뮬레이션, 의료 데이터, | | |
| 기술보유 기관 | 숭실대학교 산학협력단 | 기술판매형식 | 기술협력, 라이센스 |
| 연구 책임자 | 이정진 | 기술 완성단계(TRL) | 4단계-연구실 규모 실험 단계 |

## 기/술/개/요

의료데이터를 3D모델링 및 시뮬레이션 할 때, 빠르고 정확하게 시뮬레이션 할 수 있도록 최적화된 알고리즘에 관한 것임

## 기존 기술의 문제점

1. AR 기반 네비게이션 수술을 위한 기존의 3차원 모델 물리 시뮬레이션 모델링의 경우, 가변형 연체 변형 특성 또는 이종 형질 특성 등을 반영하기 어려우므로, 3차원 모델 변형에 정확도가 저하됨
2. 계산량 증가로 인한 시뮬레이션 속도가 감소되고, 개뇌 후 뇌척수액 손실 및 뇌의 반복적인 움직임 등으로 인한 네비게이션 오차 발생 가능성이 큼

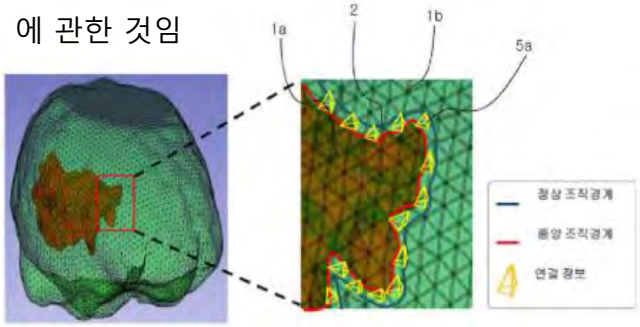
## 기술 내용 및 차별성

기술 내용 차별성

**호모시스테인 검출용 전기화학발광 프로브를 포함하는 전기화학발광 센서 기술**

### 기술 내용

- AR(Augmented Reality) 기반 네비게이션 수술을 위한 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법, 이를 수행하기 위한 기록매체 및 장치에 관한 것임




▲ 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 장치에 의해 생성되는 가상 스프링의 예시

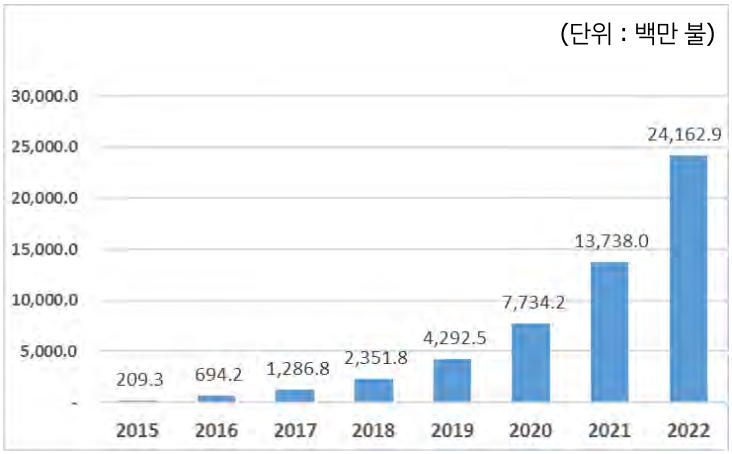
### 기술의 우수성 / 혁신성

- **시뮬레이션 속도 향상 및 높은 정밀도의 3D 모델 가시화 가능**
  - 고해상도 모델이 함께 변형되게 하는 하이브리드 모델을 생성함으로써, 변형을 위한 계산량을 감소시켜 시뮬레이션 속도를 향상시킬 뿐만 아니라, 조직의 이종 형질을 반영할 수 있으며, 고해상도 모델에 의해 높은 정밀도를 갖는 3차원 모델을 가시화하는 것이 가능함
- **자연스러운 모델 변형 및 정확한 시뮬레이션 결과 제공**
  - 이종 형질 영역 간을 연결하는 가상 스프링을 이용하여 이종 형질 영역 간을 연결하는 경계 영역의 제약 조건을 계산함으로써, 이종 형질을 고려한 연체 모델 변형이 가능하여 보다 자연스럽고 정확한 시뮬레이션 결과를 제공하는 것이 가능함

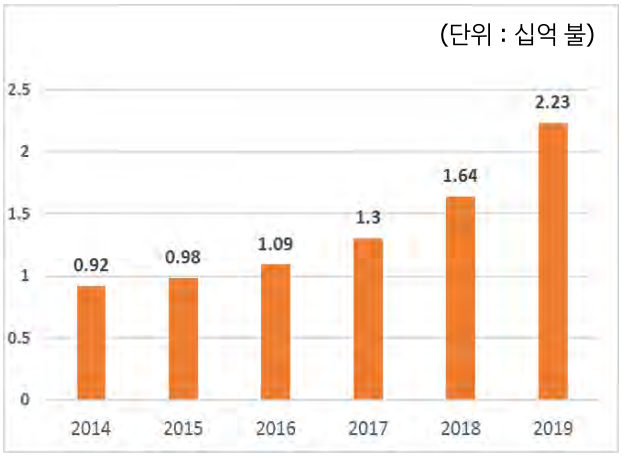
## 시장 현황

### 관련 시장 현황

[세계 메디컬 AR 시장규모 전망]



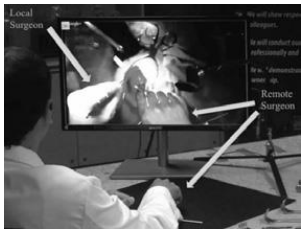

[세계 메디컬 VR 시장규모 전망]




## 기술 활용 분야

### 기술 활용 분야

- **수술 · 진료 · 의료 훈련 지원 ( 메디컬 AR 솔루션 / 앱 )**



## 권리현황

### 권리현황

| 발명의 명칭 | 문헌번호 | 등록일자 | 상태 |
|---|---|---|---|
| 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법, 이를 수행하기 위한 기록매체 및 장치 | KR 10-1948482 | 2019. 02. 08 | 등록 |

## 문 의 처

기술문의

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월14일
(11) 등록번호 10-1948482
(24) 등록일자 2019년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*A61B 34/10* (2016.01) *A61B 34/20* (2016.01)
*G16H 20/40* (2018.01)
(52) CPC특허분류
*A61B 34/10* (2016.02)
*A61B 34/20* (2016.02)
(21) 출원번호 10-2018-0103704
(22) 출원일자 2018년08월31일
심사청구일자 2018년08월31일
(56) 선행기술조사문헌
US09898854 B1*
US20140226884 A1*
US20160063729 A1*
EP2594200 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**숭실대학교산학협력단**
서울특별시 동작구 상도로 369 (상도동)
(72) 발명자
**이정진**
서울특별시 동작구 상도로 346-1, 103동 602호 (상도동,엠코타운센트럴파크아파트)
**박태용**
서울특별시 관악구 인헌12길 46-2, 101동 301호(인헌동,은천아파트)
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**윤귀상**

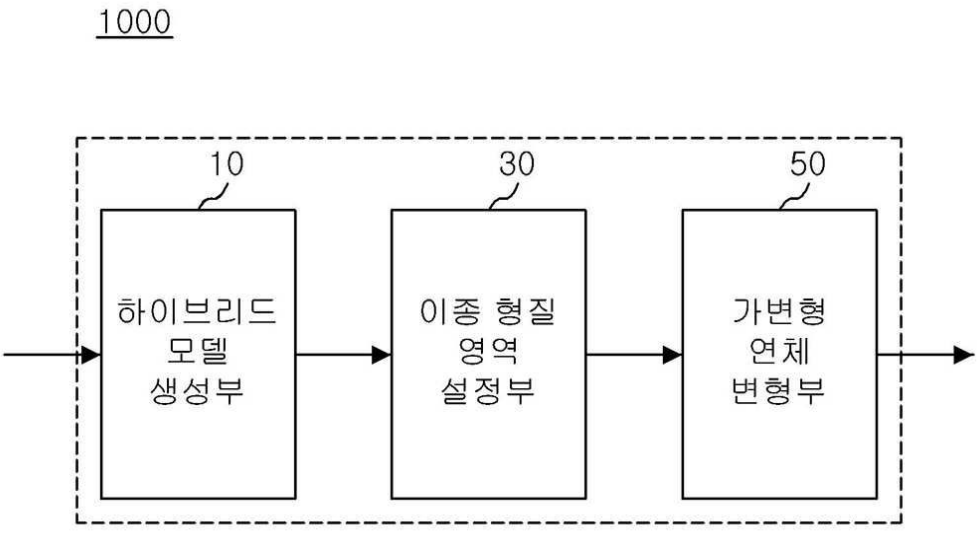
전체 청구항 수 : 총 9 항 심사관 : 도민환

(54) 발명의 명칭 **가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법, 이를 수행하기 위한 기록매체 및 장치**

## (57) 요 약

가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법, 이를 수행하기 위한 기록매체 및 장치가 제공된다. 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법은 가변형 연체 조직을 메쉬(mesh) 형태로 나타내는 고해상도 모델 및 상기 가변형 연체 조직을 사면체(Tetrahedron)들의 집합으로 나타내는 다해상도 모델을 맵핑하여 상기 다해상도 모델을 변형시키는 경우, 상기 고해상도 모델이 함께 변형되게 하는 하이브리드 모델을 생성하는 단계, 상기 하이브리드 모델에서 상기 가변형 연체 조직의 이종 형질 영역을 설정하고, 상기 이종 형질 영역 간 경계 영역을 나타내는 상기 다해상도 모델의 사면체에 상기 다해상도 모델을 변형시키는 경우, 제약 조건(Constraint)이 되는 가상 스프링을 생성하는 단계 및 상기 가변형 연체 조직에 가해지는 외력(External Forces) 및 상기 제약 조건에 기반한 내력(Internal Forces)을 반영하여 상기 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점을 변형시키는 단계를 포함한다.

*대 표 도* - 도1



(52) CPC특허분류
***A61B 90/39*** (2016.02)
***G16H 20/40*** (2018.01)
*A61B 2034/105* (2016.02)
*A61B 2034/107* (2016.02)
*A61B 2034/2055* (2016.02)

(72) 발명자
**정희렬**
서울특별시 동작구 상도로67길 12-22, 202호 (상도동)
**강승우**
서울특별시 관악구 대학20길 27, 110동 507호 (현대아파트)
**구교영**
서울특별시 영등포구 선유서로9길 5, 502동 309호 (현대5차아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711060052
부처명 범부처사업
연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터
연구사업명 국가전략프로젝트(범부처)
연구과제명 (K-AR 1세부) AR기반 수술용 개발툴킷 및 응용개발
기 여 율 1/1
주관기관 서울대학교 산학협력단
연구기간 2017.09.01 ~ 2018.04.30

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션을 수행하기 위한 소프트웨어가 설치되어 실행되는 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 장치에서의 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법에 있어서,

하이브리드 모델 생성부가 가변형 연체 조직을 메쉬(mesh) 형태로 나타내는 고해상도 모델 및 상기 가변형 연체 조직을 사면체(Tetrahedron)들의 집합으로 나타내는 다해상도 모델을 맵핑하여 상기 다해상도 모델을 변형시키는 경우, 상기 고해상도 모델이 함께 변형되게 하는 하이브리드 모델을 생성하는 단계;

이종 형질 영역 설정부가 상기 하이브리드 모델에서 상기 가변형 연체 조직의 이종 형질 영역을 설정하고, 상기 이종 형질 영역 간 경계 영역을 나타내는 상기 다해상도 모델의 사면체에 상기 다해상도 모델을 변형시키는 경우, 제약 조건(Constraint)이 되는 가상 스프링을 생성하는 단계; 및

가변형 연체 변형부가 상기 가변형 연체 조직에 가해지는 외력(External Forces) 및 상기 제약 조건에 기반한 내력(Internal Forces)을 반영하여 상기 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점을 변형시키는 단계를 포함하고,

가변형 연체 변형부가 상기 가변형 연체 조직에 가해지는 외력 및 상기 제약 조건에 기반한 내력을 반영하여 상기 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점을 변형시키는 단계는,

단위 시간에 대한 속도 및 외력을 이용하여 상기 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점의 현재 위치를 변형시키는 단계;

상기 다해상도 모델이 나타내는 상기 가변형 연체 조직 각 영역의 물성치에 기반한 상기 제약 조건을 이용하여 변형된 상기 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점의 위치를 수정하는 단계; 및

수정된 상기 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점에 충돌처리를 수행하는 단계를 포함하는 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 이종 형질 영역 간 경계 영역을 나타내는 상기 다해상도 모델의 사면체에 상기 다해상도 모델을 변형시키는 경우, 제약 조건이 되는 가상 스프링을 생성하는 단계는,

상기 경계 영역을 나타내는 상기 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점과 해당 사면체의 내부 중심점을 이어 상기 가상 스프링을 생성하는 단계를 포함하는 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 이종 형질 영역 간 경계 영역을 나타내는 상기 다해상도 모델의 사면체에 상기 다해상도 모델을 변형시키는 경우, 제약 조건(Constraint)이 되는 가상 스프링을 생성하는 단계는,

상기 이종 형질 영역 간의 서로 다른 물성치에 기반한 탄성계수를 갖는 상기 가상 스프링을 생성하는 단계를 포함하는 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

가변형 연체 조직을 메쉬(mesh) 형태로 나타내는 고해상도 모델 및 상기 가변형 연체 조직을 사면체(Tetrahedron)들의 집합으로 나타내는 다해상도 모델을 맵핑하여 상기 다해상도 모델을 변형시키는 경우, 상기

고해상도 모델이 함께 변형되게 하는 하이브리드 모델을 생성하는 단계는,

상기 고해상도 모델 및 상기 다해상도 모델의 인접하는 정점 간 보간을 수행하는 단계; 및

상기 고해상도 모델 및 상기 다해상도 모델의 인접하는 정점 간 맵핑을 수행하는 단계를 포함하는 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법.

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제1항에 따른 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법을 수행하기 위한, 컴퓨터 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

**청구항 7**

가변형 연체 조직을 메쉬(mesh) 형태로 나타내는 고해상도 모델 및 상기 가변형 연체 조직을 사면체(Tetrahedron)들의 집합으로 나타내는 다해상도 모델을 맵핑하여 상기 다해상도 모델을 변형시키는 경우, 상기 고해상도 모델이 함께 변형되게 하는 하이브리드 모델을 생성하는 하이브리드 모델 생성부;

상기 하이브리드 모델에서 상기 가변형 연체 조직의 이종 형질 영역을 설정하고, 상기 이종 형질 영역 간 경계 영역을 나타내는 상기 다해상도 모델의 사면체에 상기 다해상도 모델을 변형시키는 경우, 제약 조건(Constraint)이 되는 가상 스프링을 생성하는 이종 형질 영역 설정부; 및

상기 가변형 연체 조직에 가해지는 외력(External Forces) 및 상기 제약 조건에 기반한 내력(Internal Forces)을 반영하여 상기 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점을 변형시키는 가변형 연체 변형부를 포함하고,

상기 가변형 연체 변형부는,

단위 시간에 대한 속도 및 외력을 이용하여 상기 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점의 현재 위치를 변형시키고, 상기 다해상도 모델이 나타내는 상기 가변형 연체 조직 각 영역의 물성치에 기반한 상기 제약 조건을 이용하여 변형된 상기 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점의 위치를 수정하며, 수정된 상기 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점에 충돌처리를 수행하는 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 이종 형질 영역 설정부는,

상기 경계 영역을 나타내는 상기 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점과 해당 사면체의 내부 중심점을 이어 상기 가상 스프링을 생성하는 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 장치.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 이종 형질 영역 설정부는,

상기 이종 형질 영역 간의 서로 다른 물성치에 기반한 탄성계수를 갖는 상기 가상 스프링을 생성하는 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 장치.

**청구항 10**

제7항에 있어서,

상기 하이브리드 모델 생성부는,

상기 고해상도 모델 및 상기 다해상도 모델의 인접하는 정점 간 보간을 수행하는 보간부; 및

상기 고해상도 모델 및 상기 다해상도 모델의 인접하는 정점 간 맵핑을 수행하는 맵핑부를 포함하는 가변형 연

체 조직의 물리 시뮬레이션 장치.

## 발명의 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법, 이를 수행하기 위한 기록매체 및 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 AR(Augmented Reality) 기반 네비게이션 수술을 위한 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법, 이를 수행하기 위한 기록매체 및 장치에 관한 것이다.

### 배 경 기 술

[0002] 기존의 영상 유도 뇌수술 시, 사전에 촬영된 MRI 영상과 수술 전 환자에게 부착된 마커를 정합하는 방식으로 인체 내부 정보를 확인한다. 그러나, 여러 개의 화면에 인체 내부 정보를 분할하여 보여주기 때문에 수술의 효율성이 떨어지는 문제가 있으며, 개뇌 후 뇌척수액 손실 및 뇌의 반복적인 움직임 등으로 인한 네비게이션 오차가 발생하여 뇌출혈 또는 뇌 손상이 위험이 증대된다.

[0003] 따라서, AR(Augmented Reality) 기반의 네비게이션 수술이 널리 시행되고 있다. AR 기반의 네비게이션 수술은, 수술 전 촬영한 뇌의 3차원 모델을 생성하고, 수술 중 발생하는 뇌의 변화에 따라 3차원 모델을 변형하여 가시화함으로써, 수술의 효율성을 향상시킬 수 있다.

[0004] 이를 위해, 수술 중 발생하는 뇌의 변화에 따라 3차원 모델을 자연스럽게 변형시킬 수 있는 물리 시뮬레이션 모델이 필요하다. 특히, 인체 장기는 대부분 딱딱하지 않은 변형 특성을 가지며, 정상 조직과 종양 조직과 같은 이종의 형질로 구성된다는 특성을 갖는다. 따라서, 종래의 외력에 따른 3차원 모델 물리 시뮬레이션 모델을 적용하는 경우, 가변형 연체 변형 특성 또는 이종 형질 특성 등을 반영하기 어려우므로, 3차원 모델 변형에 정확도가 떨어질 수 있으며, 계산량 증가로 인한 시뮬레이션 속도가 감소될 수 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일측면은 이종 형질 영역 간을 연결하는 가상 스프링을 생성하고, 이를 제약 조건으로 하여 가변형 연체 조직의 3차원 모델을 자연스럽게 변형시키는 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법, 이를 수행하기 위한 기록매체 및 장치를 제공한다.

### 과제의 해결 수단

[0006] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법은 가변형 연체 조직을 메쉬(mesh) 형태로 나타내는 고해상도 모델 및 상기 가변형 연체 조직을 사면체(Tetrahedron)들의 집합으로 나타내는 다해상도 모델을 맵핑하여 상기 다해상도 모델을 변형시키는 경우, 상기 고해상도 모델이 함께 변형되게 하는 하이브리드 모델을 생성하는 단계, 상기 하이브리드 모델에서 상기 가변형 연체 조직의 이종 형질 영역을 설정하고, 상기 이종 형질 영역 간 경계 영역을 나타내는 상기 다해상도 모델의 사면체에 상기 다해상도 모델을 변형시키는 경우, 제약 조건(Constraint)이 되는 가상 스프링을 생성하는 단계 및 상기 가변형 연체 조직에 가해지는 외력(External Forces) 및 상기 제약 조건에 기반한 내력(Internal Forces)을 반영하여 상기 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점을 변형시키는 단계를 포함한다.

[0007] 한편, 상기 이종 형질 영역 간 경계 영역을 나타내는 상기 다해상도 모델의 사면체에 상기 다해상도 모델을 변형시키는 경우, 제약 조건이 되는 가상 스프링을 생성하는 단계는, 상기 경계 영역을 나타내는 상기 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점과 해당 사면체의 내부 중심점을 이어 상기 가상 스프링을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 또한, 상기 이종 형질 영역 간 경계 영역을 나타내는 상기 다해상도 모델의 사면체에 상기 다해상도 모델을 변형시키는 경우, 제약 조건(Constraint)이 되는 가상 스프링을 생성하는 단계는, 상기 이종 형질 영역 간의 서로 다른 물성치에 기반한 탄성계수를 갖는 상기 가상 스프링을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 가변형 연체 조직을 메쉬(mesh) 형태로 나타내는 고해상도 모델 및 상기 가변형 연체 조직을 사면체(Tetrahedron)들의 집합으로 나타내는 다해상도 모델을 맵핑하여 상기 다해상도 모델을 변형시키는 경우, 상기

고해상도 모델이 함께 변형되게 하는 하이브리드 모델을 생성하는 단계는, 상기 고해상도 모델 및 상기 다해상도 모델의 인접하는 정점 간 보간을 수행하는 단계 및 상기 고해상도 모델 및 상기 다해상도 모델의 인접하는 정점 간 맵핑을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 가변형 연체 조직에 가해지는 외력(External Forces) 및 상기 제약 조건에 기반한 내력(Internal Forces)을 반영하여 상기 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점을 변형시키는 단계는, 단위 시간에 대한 속도 및 외력을 이용하여 상기 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점의 현재 위치를 변형시키는 단계, 상기 다해상도 모델이 나타내는 상기 가변형 연체 조직 각 영역의 물성치에 기반한 상기 제약 조건을 이용하여 변형된 상기 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점의 위치를 수정하는 단계 및 수정된 상기 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점에 충돌처리를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법을 수행하기 위한, 컴퓨터 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체일 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명의 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 장치는 가변형 연체 조직을 메쉬(mesh) 형태로 나타내는 고해상도 모델 및 상기 가변형 연체 조직을 사면체(Tetrahedron)들의 집합으로 나타내는 다해상도 모델을 맵핑하여 상기 다해상도 모델을 변형시키는 경우, 상기 고해상도 모델이 함께 변형되게 하는 하이브리드 모델을 생성하는 하이브리드 모델 생성부, 상기 하이브리드 모델에서 상기 가변형 연체 조직의 이종 형질 영역을 설정하고, 상기 이종 형질 영역 간 경계 영역을 나타내는 상기 다해상도 모델의 사면체에 상기 다해상도 모델을 변형시키는 경우, 제약 조건(Constraint)이 되는 가상 스프링을 생성하는 이종 형질 영역 설정부 및 상기 가변형 연체 조직에 가해지는 외력(External Forces) 및 상기 제약 조건에 기반한 내력(Internal Forces)을 반영하여 상기 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점을 변형시키는 가변형 연체 변형부를 포함한다.

[0013] 한편, 상기 이종 형질 영역 설정부는, 상기 경계 영역을 나타내는 상기 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점과 해당 사면체의 내부 중심점을 이어 상기 가상 스프링을 생성할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 이종 형질 영역 설정부는, 상기 이종 형질 영역 간의 서로 다른 물성치에 기반한 탄성계수를 갖는 상기 가상 스프링을 생성할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 하이브리드 모델 생성부는, 상기 고해상도 모델 및 상기 다해상도 모델의 인접하는 정점 간 보간을 수행하는 보간부 및 상기 고해상도 모델 및 상기 다해상도 모델의 인접하는 정점 간 맵핑을 수행하는 맵핑부를 포함할 수 있다.

## *발명의 효과*

[0016] 본 발명에 따르면, 고해상도 모델 및 다해상도 모델을 맵핑하여 다해상도 모델을 변형시키는 경우, 고해상도 모델이 함께 변형되게 하는 하이브리드 모델을 생성함으로써, 변형을 위한 계산량을 감소시켜 시뮬레이션 속도를 향상시킬 뿐만 아니라, 조직의 이종 형질을 반영할 수 있으며, 고해상도 모델에 의해 높은 정밀도를 갖는 3차원 모델을 가시화할 수 있다.

[0017] 또한, 이종 형질 영역 간을 연결하는 가상 스프링을 이용하여 이종 형질 영역 간을 연결하는 경계 영역의 제약 조건을 계산함으로써, 이종 형질을 고려한 연체 모델 변형이 가능하여 보다 자연스럽고 정확한 시뮬레이션 결과를 제공할 수 있다.

[0018] 또한, AR(Augmented Reality) 기반 네비게이션 수술에 적용되는 경우, 임상의에게 보다 자연스럽고 정확한 시뮬레이션 결과를 제공할 수 있어, 수술의 효율성을 향상시킬 수 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 장치의 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시된 하이브리드 모델 생성부의 블록도이다.

도 3은 본 발명의 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 장치에 의해 생성되는 하이브리드 모델의 일 예를 도시한 도면이다.

도 4는 도 1에 도시된 이종 형질 영역 설정부의 블록도이다.

도 5는 본 발명의 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 장치에 의해 설정되는 가변형 연체 조직의 이종 형질 영

역의 일 예이다.

도 6은 본 발명의 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 장치에 의해 생성되는 가상 스프링의 일 예를 도시한 도면이다.

도 7 및 도 8은 도 1에 도시된 가변형 연체 변형부에서의 하이브리드 모델의 물리 시뮬레이션 방법을 설명하기 위한 도면들이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법의 순서도이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0020] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예와 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0021] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 장치의 블록도이다.

[0023] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 장치(1000, 이하 장치)는 하이브리드 모델 생성부(10), 이종 형질 영역 설정부(30) 및 가변형 연체 변형부(50)를 포함할 수 있다.

[0024] 본 발명에 따른 장치(1000)는 수술 전 촬영 영상으로부터 획득되는 가변형 연체 조직의 3차원 모델을 가시화할 수 있으며, 수술 중 발생하는 가변형 연체 조직의 변형에 따라 3차원 모델을 변형시킬 수 있다. 가변형 연체 조직은 힘에 의한 변형이 발생하는 조직으로, 예를 들면, 뇌, 간 등이 포함될 수 있다.

[0025] 특히, 본 발명에 따른 장치(1000)는 병변, 혈관 등과 같이 서로 다른 물성치를 갖는 이종 형질을 고려하여 가변형 연체 조직의 3차원 모델을 자연스럽게 변형시킬 수 있다.

[0026] 이에, 본 발명에 따른 장치(1000)는 AR(Augmented Reality) 기반 네비게이션 수술에 적용되는 경우, 임상의에게 보다 자연스럽고 정확한 시뮬레이션 결과를 제공할 수 있다.

[0027] 본 발명에 따른 장치(1000)는 별도의 단말이거나 또는 단말의 일부 모듈일 수 있다. 또한, 하이브리드 모델 생성부(10), 이종 형질 영역 설정부(30) 및 가변형 연체 변형부(50)의 구성은 통합 모듈로 형성되거나, 하나 이상의 모듈로 이루어질 수 있다. 그러나, 이와 반대로 각 구성은 별도의 모듈로 이루어질 수도 있다.

[0028] 본 발명에 따른 장치(1000)는 이동성을 갖거나 고정될 수 있다. 본 발명에 따른 장치(1000)는 서버(server) 또는 엔진(engine) 형태일 수 있으며, 디바이스(device), 기구(apparatus), 단말(terminal), UE(user equipment), MS(mobile station), 무선기기(wireless device), 휴대기기(handheld device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[0029] 본 발명에 따른 장치(1000)는 운영체제(Operation System; OS), 즉 시스템을 기반으로 다양한 소프트웨어를 실행하거나 제작할 수 있다. 운영체제는 소프트웨어가 장치의 하드웨어를 사용할 수 있도록 하기 위한 시스템 프로그램으로서, 안드로이드 OS, iOS, 윈도우 모바일 OS, 바다 OS, 심비안 OS, 블랙베리 OS 등 모바일 컴퓨터 운영체제 및 윈도우 계열, 리눅스 계열, 유닉스 계열, MAC, AIX, HP-UX 등 컴퓨터 운영체제를 모두 포함할 수 있다.

[0030] 본 발명에 따른 장치(1000)는 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션을 수행하기 위한 소프트웨어(애플리케이션)가 설치되어 실행될 수 있으며, 하이브리드 모델 생성부(10), 이종 형질 영역 설정부(30) 및 가변형 연체 변형부(50)의 구성은 장치(1000)에서 실행되는 소프트웨어에 의해 제어될 수 있다.

[0031] 아래에서는 도 2 이하를 참조하여 본 발명에 따른 장치(1000)의 각 구성에 대해 자세히 설명한다.

[0033] 도 2는 도 1에 도시된 하이브리드 모델 생성부의 블록도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 장치에 의해 생성되는 하이브리드 모델의 일 예를 도시한 도면이다.

[0034] 도 2를 참조하면, 하이브리드 모델 생성부(10)는 보간부(11) 및 맵핑부(15)를 포함하여, 가변형 연체 조직의 3차원 모델로부터 조직의 이종 형질 표현을 위한 하이브리드 모델을 생성할 수 있다.

[0035] 가변형 연체 조직의 3차원 모델은 고해상도 모델 및 다해상도 모델로 나뉠 수 있다. 고해상도 모델은 가변형 연체 조직을 메쉬(mesh) 형태로 나타낼 수 있으며, 다해상도 모델은 가변형 연체 조직을 사면체(Tetrahedron) 들의 집합으로 나타낼 수 있다.

[0036] 고해상도 모델은 수술 전 촬영 영상을 이용하여 생성할 수 있다. 고해상도 모델은 다수의 정점을 사용하는 메쉬 형태로 가변형 연체 조직을 나타내므로 높은 정밀도를 가지며, 연체의 세세한 부분까지 표현할 수 있어 AR 기반 네비게이션 수술에 널리 사용되고 있다.

[0037] 그러나, 고해상도 모델은 가변형 연체 조직의 변형이 발생하는 경우, 다수의 정점을 변형시키기 위한 계산량이 증가하여 시뮬레이션 속도가 크게 저하된다는 문제점이 있다. 또한, 고해상도 모델은 내부가 비어 있어 지역적인 부피 변형을 고려할 수 없으며, 이종의 형질로 구성된 연체 조직을 나타내기에 어려움이 있다.

[0038] 다해상도 모델은 고해상도 모델로부터 생성할 수 있다. 예를 들면, 다해상도 모델은 고해상도 모델의 어느 영역을 나타내는 정점의 수를 사면체를 구성하는 4 개의 정점으로 감소시키는 방식으로 사면체들의 집합을 생성할 수 있다. 다만, 다해상도 모델은 가변형 연체 조직에서 병변, 혈관 등과 같이 중요 부위를 나타내는 영역은 정밀도 향상을 위해 고해상도 모델을 그대로 유지할 수 있다.

[0039] 이러한 다해상도 모델은 사면체들의 집합으로 가변형 연체 조직을 나타내므로, 가변형 연체 조직의 변형이 발생하는 경우, 고해상도 모델에 비해 정점 변형을 위한 계산량을 감소시켜 시뮬레이션 속도를 향상시킬 수 있다는 장점이 있다. 또한, 다해상도 모델은 사면체들의 집합으로 가변형 연체 조직을 나타내어 연속체 특성을 가지며, 연체 조직의 부위별 부피, 물성치 차이 등으로 인한 변형을 나타낼 수 있다.

[0040] 따라서, 하이브리드 모델 생성부(10)는 고해상도 모델 및 다해상도 모델을 맵핑하여 하이브리드 모델을 생성할 수 있으며, 이를 위해 보간부(11) 및 맵핑부(15)를 포함할 수 있다.

[0041] 보간부(11)는 고해상도 모델 및 다해상도 모델의 인접하는 정점 간 보간을 수행할 수 있다. 예를 들면, 보간부(11)는 선형 보간 법을 적용하여 고해상도 모델 및 다해상도 모델의 인접하는 정점 간 보간을 수행할 수 있다. 보간부(11)는 고해상도 모델 및 다해상도 모델 간 보간을 수행하여 고해상도 모델 및 다해상도 모델 간의 해상도 차이를 해소시킬 수 있다.

[0042] 맵핑부(15)는 고해상도 모델 및 다해상도 모델의 인접하는 정점 간 맵핑을 수행하여 하이브리드 모델을 생성할 수 있다. 예를 들면, 맵핑부(15)는 고해상도 모델 및 다해상도 모델의 인접하는 정점을 가상으로 연결시키는 Coordinate 맵핑을 수행할 수 있다. 이와 같은 경우, 다해상도 모델을 변형시키는 경우, 다해상도 모델의 정점과 맵핑된 고해상도 모델이 함께 변형될 수 있다.

[0043] 도 3을 참조하면, 맵핑부(15)는 고해상도 모델(3) 및 다해상도 모델(5)의 인접하는 정점을 보간한 뒤 맵핑을 수행하여 하이브리드 모델(1)을 생성할 수 있다. 하이브리드 모델(1)은 다해상도 모델(5)이 변형되는 경우, 고해상도 모델(3)이 함께 변형될 수 있다. 즉, 하이브리드 모델(1)을 변형시키는 시뮬레이션을 구현하기 위해서는, 다해상도 모델(5)의 사면체를 구성하는 정점으로부터 변형 물리량을 계산하여 다해상도 모델(5)을 변형시킬 수 있으며, 이러한 다해상도 모델(5)의 정점에 맵핑된 고해상도 모델(3) 또한 다해상도 모델(5)의 정점 변형에 따라 함께 변형시킬 수 있다. 이와 관련하여 구체적인 설명은 후술하기로 한다.

[0044] 이와 같이, 하이브리드 모델 생성부(10)는 고해상도 모델 및 다해상도 모델을 맵핑하여 다해상도 모델을 변형시키는 경우, 고해상도 모델이 함께 변형되게 하는 하이브리드 모델을 생성함으로써, 변형을 위한 계산량을 감소시켜 시뮬레이션 속도를 향상시킬 뿐만 아니라, 조직의 이종 형질을 반영할 수 있으며, 고해상도 모델에 의해 높은 정밀도를 갖는 3차원 모델을 가시화할 수 있다.

[0046] 도 4는 도 1에 도시된 이종 형질 영역 설정부의 블록도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 장치에 의해 설정되는 가변형 연체 조직의 이종 형질 영역의 일 예이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 장치에 의해 생성되는 가상 스프링의 일 예를 도시한 도면이다.

[0047] 도 4를 참조하면, 이종 형질 영역 설정부(30)는 경계 영역 설정부(31) 및 가상 스프링 생성부(35)를 포함하여, 하이브리드 모델이 나타내는 가변형 연체 조직에서 이종 형질 영역을 설정하고, 이종 형질 영역 간을 연결하는 가상 스프링을 생성할 수 있다.

[0048] 사람의 장기는 일반 조직, 병변, 혈관 등과 같이 서로 다른 물성치를 갖는 이종 형질의 집합으로 구성될 수 있다. 따라서, 가변형 연체 조직의 물성치를 하나로 가정하여 3차원 모델 변형 시뮬레이션을 실행하는 경우, 오차가 발생하여 부자연스러운 결과가 나타날 수 있다.

[0049] 따라서, 이종 형질 영역 설정부(30)는 가변형 연체 조직의 이종 형질 영역 간 경계 영역을 나타내는 다해상도 모델의 사면체에 다해상도 모델을 변형시키는 경우 제약 조건(Constraint)이 되는 가상 스프링을 생성할 수 있다. 이를 위해, 이종 형질 영역 설정부(30)는 경계 영역 설정부(31) 및 가상 스프링 생성부(35)를 포함할 수 있다.

[0050] 경계 영역 설정부(31)는 하이브리드 모델에서 가변형 연체 조직의 이종 형질 영역을 설정하고, 이종 형질 영역 간 경계 영역을 설정할 수 있다.

[0051] 예를 들면, 도 5를 참조하면, 경계 영역 설정부(31)는 뇌를 나타내는 하이브리드 모델을 정상 조직의 제1 형질 영역(1b)과 종양 조직의 제2 형질 영역(1a)으로 설정할 수 있으며, 제1 형질 영역(1b)의 경계와 제2 형질 영역(1a)의 경계 사이의 영역을 이종 형질 영역 간 경계 영역(2)으로 설정할 수 있다.

[0052] 여기에서, 제1 형질 영역(1b) 또는 제2 형질 영역(1a)에 대한 변형이 이루어지는 경우, 제1 형질 영역(1b) 또는 제2 형질 영역(1a)을 나타내는 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 정점의 변형이 시뮬레이션 되는데, 각각 정상 조직 또는 종양 조직의 특성을 나타내는 물성치 기반의 서로 다른 제한 조건이 적용되어 정점 변형의 물리량이 계산될 수 있다.

[0053] 경계 영역 설정부(31)는 경계 영역을 나타내는 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점의 좌표를 획득할 수 있다.

[0054] 예를 들면, 도 5를 참조하면, 경계 영역(2)은 다해상도 모델의 사면체(5a)들의 집합으로 나타낼 수 있다. 경계 영역 설정부(31)는 이러한 경계 영역(2)을 나타내는 사면체(5a)를 구성하는 각 정점의 좌표를 획득할 수 있다.

[0055] 가상 스프링 생성부(35)는 이종 형질 영역 간 경계 영역에서 이종 형질 영역을 연결 시켜주기 위한 가상 스프링을 생성할 수 있다. 가상 스프링은 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점과 해당 사면체 내부 중심점을 잇는 선으로 정의될 수 있다.

[0056] 도 6을 참조하면, 경계 영역을 나타내는 다해상도 모델의 사면체는 4 개의 정점으로 구성될 수 있다. 가상 스프링 생성부(35)는 이러한 4 개의 정점 좌표($p_1$, $p_2$, $p_3$, $p_4$)와 내부 중심점 좌표($p_0$)를 연결하여 가상 스프링(7)을 생성할 수 있다. 여기서, 다해상도 모델 사면체의 내부 중심점 좌표($p_0$)는 아래의 수학식 1과 같이 계산될 수 있다.

*수학식 1*

[0057]
$$p_o = \frac{1}{4}\sum_{k=1}^{4}(p_i)$$

[0058] 수학식 1에서 $p_0$는 다해상도 모델 사면체의 중심점 좌표를 나타내고, $p_1$, $p_2$, $p_3$, $p_4$는 각각 다해상도 모델 사면체를 구성하는 정점 좌표를 나타낸다.

[0059] 가상 스프링 생성부(35)는 이종 형질 영역 간의 서로 다른 물성치에 기반하여 가상 스프링의 탄성계수를 설정할 수 있다. 가상 스프링 생성부(35)는 제1 형질 영역(1b) 및 제2 형질 영역(1a)의 특성을 나타내는 물성치를 이용하여 가상 스프링의 탄성계수를 설정할 수 있다.

[0060] 가상 스프링 생성부(35)는 경계 영역(2)의 제약 조건을 설정할 수 있다. 가상 스프링 생성부(35)는 가상 스프링을 이용하여 경계 영역(2)을 나타내는 사면체(5a)를 변형시키는 경우 적용되는 제약 조건을 아래 수학식 2와 같이 계산할 수 있다.

*수학식 2*

[0061] $$C_{hetero}(\Delta p_i) = \frac{w_i}{\sum_{k=1}^{4} w_k} * C_{spring}(p_i, p_o) * \nabla g_i * k_{hetero}$$

*수학식 3*

[0062] $$C_{spring}(p_i, p_o) = |p_i - p_o| - l_i$$

[0063] 수학식 2에서 $w_i$는 정점 $p_i$의 무게를 나타내고, $C_{spring}$은 가상 스프링을 구성하는 두 정점 간의 거리 차이로 수학식 3과 같이 계산될 수 있다. 또한, 수학식 2에서 $\nabla g_i$는 정점의 변형 방향, $k_{hetero}$는 가상 스프링의 탄성계수를 나타낸다. 수학식 3에서 $l_i$는 가상 스프링을 구성하는 두 정점 간의 초기 거리를 나타낸다.

[0064] 이와 같이, 이종 형질 영역 설정부(30)는 하이브리드 모델이 나타내는 가변형 연체 조직에서 이종 형질 영역을 설정하고, 이종 형질 영역 간을 연결하는 가상 스프링을 생성하며, 가상 스프링을 이용하여 이종 형질 영역 간을 연결하는 경계 영역의 제약 조건을 계산할 수 있다. 이로 인해, 이종 형질을 고려한 연체 모델 변형이 가능하여 보다 자연스럽고 정확한 시뮬레이션 결과를 제공할 수 있다.

[0066] 도 7 및 도 8은 도 1에 도시된 가변형 연체 변형부에서의 하이브리드 모델의 물리 시뮬레이션 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0067] 가변형 연체 변형부(50)는 가변형 연체 조직에 가해지는 외력(External Forces) 및 제약 조건에 기반한 내력(Internal Forces)을 반영하여 하이브리드 모델을 변형시킬 수 있다.

[0068] 상술한 바와 같이 하이브리드 모델(1)을 변형시키는 시뮬레이션을 구현하기 위해서는, 다해상도 모델(5)의 사면체를 구성하는 정점으로부터 변형 물리량을 계산하여 다해상도 모델(5)을 변형시킬 수 있으며, 이러한 다해상도 모델(5)의 정점에 맵핑된 고해상도 모델(3) 또한 다해상도 모델(5)의 정점 변형에 따라 함께 변형시킬 수 있다.

[0069] 따라서, 가변형 연체 변형부(50)는 다해상도 모델(5)의 정점을 변화시킬 수 있으며, 이때, 이종 형질 영역 간 경계 영역을 나타내는 다해상도 모델의 경우 수학식 2에 따른 제약 조건을 반영할 수 있다.

[0070] 가변형 연체 변형부(50)는 이러한 정점 변형을 수행하기 위한 물리 모델로 PBD(Position Based Dynamics) 물리 모델을 이용할 수 있다.

[0071] 도 7 및 도 8을 참조하면, 가변형 연체 변형부(50)는 4 가지 단계를 반복 수행하여 다해상도 모델(5)의 정점을 변형시킴으로써 가변형 연체 조직을 나타내는 하이브리드 모델(1)의 물리 시뮬레이션을 실현시킬 수 있다.

[0072] 먼저, 가변형 연체 변형부(50)는 다해상도 모델(5)의 사면체를 구성하는 각 정점의 현재 위치를 기준으로 단위 시간에 대한 속도 및 외력을 반영하여 정점의 새로운 위치를 산출할 수 있다. 구체적으로는, 가변형 연체 변형부(50)는 정점의 현재 속도($v_i$)에 가변형 연체 조직에 가해지는 외력($f$)과 내부 Damping 및 질량($m_i$)을 고려하여 새로운 속도($v_i^{new}$)를 산출할 수 있다. 또한, 가변형 연체 변형부(50)는 정점의 현재 위치($p_i$)를 기준으로 단위시간($\triangle t$)에 대한 속도 정보인 새로운 속도($v_i^{new}$)를 반영하여 정점의 새로운 위치($p_i^{new}$)를 산출할 수 있다. 이는 아래 수학식 4 내지 6과 같이 나타낼 수 있다.

*수학식 4*

[0073] $$w_i = 1/m_i$$

*수학식 5*

[0074] $$v_i^{new} = v_i + f\Delta tw_i + Damp(v_i)$$

*수학식 6*

[0075] $$p_i^{new} = p_i + n_i^{new}\Delta t$$

[0076] 가변형 연체 변형부(50)는 정점의 새로운 위치($p_i^{new}$)에 제약 조건(C)을 적용하여 최종 위치($p_i^{fin}$)로 수정할 수 있다. 여기서, 이종 형질 영역 간 경계 영역을 나타내는 다해상도 모델의 경우 가상 스프링에 기반한 수학식 2에 따른 제약 조건이 적용될 수 있다. 이는 아래 수학식 7 및 8과 같이 나타낼 수 있다.

*수학식 7*

[0077] $$p_i^{fin} = C(p_i^{new})$$

*수학식 8*

[0078] $$v_i^{fin} = (p_i^{fin} - p_i)/\Delta t$$

[0079] 마지막으로, 가변형 연체 변형부(50)는 충돌처리를 수행하여 변형된 하이브리드 모델(1)이 관통되는 현상을 방지할 수 있다.

[0080] 이와 같이, 가변형 연체 변형부(50)는 PBD 물리 모델 기반의 정점 변형을 통한 하이브리드 모델의 변형을 수행함으로써, 연체의 외력 및 내력을 고려한 시뮬레이션 결과를 제공할 수 있다. 특히, 이종 형질 간 경계 영역의 변형 시, 가상 스프링에 기반한 제약 조건을 적용하여 이종 형질 영역의 변형을 자연스럽게 표현할 수 있다.

[0082] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법에 대하여 설명한다.

[0083] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법의 순서도이다.

[0084] 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법은 도 1의 물리 시뮬레이션 장치(1000)와 실질적으로 동일한 구성에서 진행될 수 있다. 따라서, 도 1의 장치(1000)와 동일한 구성요소는 동일한 도면부호를 부여하고, 반복되는 설명은 생략한다.

[0085] 도 9를 참조하면, 하이브리드 모델 생성부(10)는 고해상도 모델 및 다해상도 모델을 맵핑하여 하이브리드 모델을 생성할 수 있다(S100).

[0086] 하이브리드 모델 생성부(10)는 수술 전 촬영 영상으로부터 가변형 연체 조직을 메쉬 형태로 나타내는 고해상도 모델을 획득할 수 있다. 하이브리드 모델 생성부(10)는 고해상도 모델로부터 가변형 연체 조직을 사면체들의 집합으로 나타내는 다해상도 모델을 획득할 수 있다. 하이브리드 모델 생성부(10)는 고해상도 모델 및 다해상도 모델의 인접하는 정점 간 보간을 수행하여 해상도 차이를 해소시킨 뒤, 고해상도 모델 및 다해상도 모델의 인접하는 정점 간 맵핑을 수행하여 하이브리드 모델을 생성할 수 있다. 이와 같은 하이브리드 모델은 다해상도 모델을 변형시키는 경우, 다해상도 모델의 정점과 맵핑된 고해상도 모델이 함께 변형될 수 있다.

[0087] 이종 형질 영역 설정부(30)는 하이브리드 모델이 나타내는 가변형 연체 조직에서 이종 형질 영역을 설정하고(S200), 이종 형질 영역 간을 연결하는 가상 스프링을 생성하며(S300), 가상 스프링을 이용하여 이종 형질 영역 간 경계 영역에 적용되는 제약 조건을 설정할 수 있다(S400).

[0088] 이종 형질 영역 설정부(30)는 하이브리드 모델에서 가변형 연체 조직의 이종 형질 영역을 설정하고, 이종 형질

영역 간 경계 영역을 설정할 수 있다. 여기서, 이종 형질 영역은 각각 영역 별 조직 특성을 나타내는 물성치 기반의 서로 다른 제한 조건이 설정될 수 있다.

[0089] 이종 형질 영역 설정부(30)는 경계 영역을 나타내는 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점의 좌표를 획득할 수 있다. 이종 형질 영역 설정부(30)는 상기 수학식 1과 같이 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점의 좌표로부터 해당 사면체 내부 중심점의 좌표를 획득할 수 있다. 이종 형질 영역 설정부(30)는 다해상도 모델의 사면체를 구성하는 각 정점의 좌표와 해당 사면체 내부 중심점의 좌표를 이어 가상 스프링을 생성할 수 있다.

[0090] 이종 형질 영역 설정부(30)는 이종 형질 영역 간의 서로 다른 물성치에 기반하여 가상 스프링의 탄성계수를 설정할 수 있다. 이종 형질 영역 설정부(30)는 상기 수학식 2 및 3과 같이 가상 스프링을 이용하여 경계 영역에 적용되는 제약 조건을 설정할 수 있다.

[0091] 가변형 연체 변형부(50)는 가변형 연체 조직에 가해지는 외력 및 제약 조건에 기반한 내력을 반영하여 하이브리드 모델을 변형시킬 수 있다(S500).

[0092] 가변형 연체 변형부(50)는 PBD 물리 모델을 이용하여 가변형 연체 조직을 나타내는 하이브리드 모델을 변형시킬 수 있다. 가변형 연체 변형부(50)는 상기 수학식 4 내지 8에 따른 단계를 반복하여 다해상도 모델(5)의 정점을 변형시킴으로써 가변형 연체 조직을 나타내는 하이브리드 모델(1)의 물리 시뮬레이션을 실현시킬 수 있다. 여기서, 이종 형질 영역을 나타내는 다해상도 모델의 경우, 각 영역 별 조직 특성을 나타내는 물성치에 기반하여 설정되는 제한 조건이 적용될 수 있다. 또한, 이종 형질 영역 간 경계 영역을 나타내는 다해상도 모델의 경우, 수학식 2에 따른 가상 스프링에 기반하여 설정되는 제한 조건이 적용될 수 있다.

[0094] 이와 같은, 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 방법은 애플리케이션으로 구현되거나 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다.

[0095] 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0096] 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD 와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.

[0097] 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0098] 이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

## *부호의 설명*

[0099] 1000: 가변형 연체 조직의 물리 시뮬레이션 장치

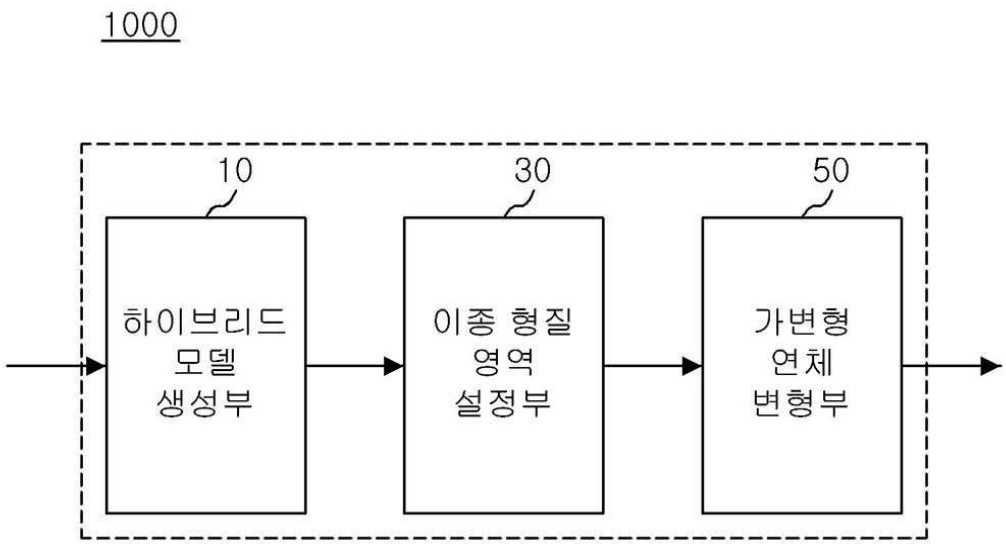
10: 하이브리드 모델 생성부

30: 이종 형질 영역 설정부

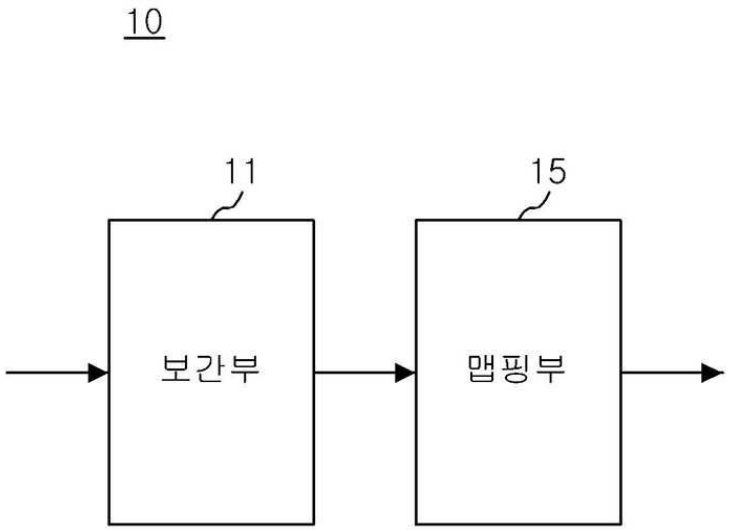
50: 가변형 연체 변형부

도면

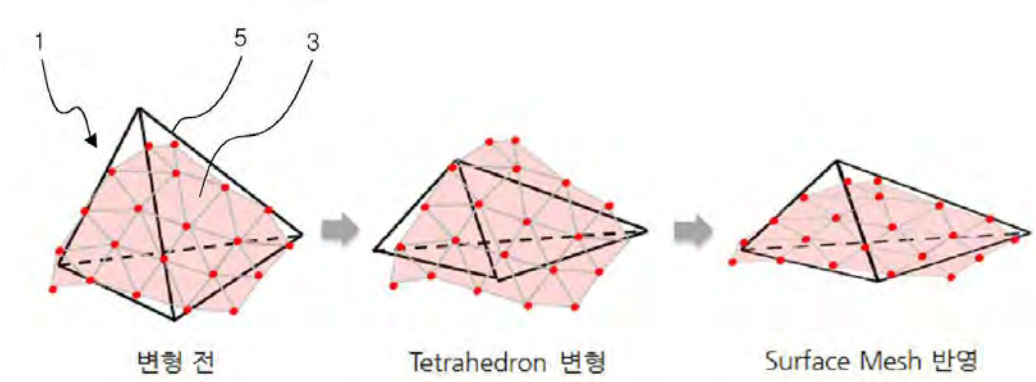
도면1



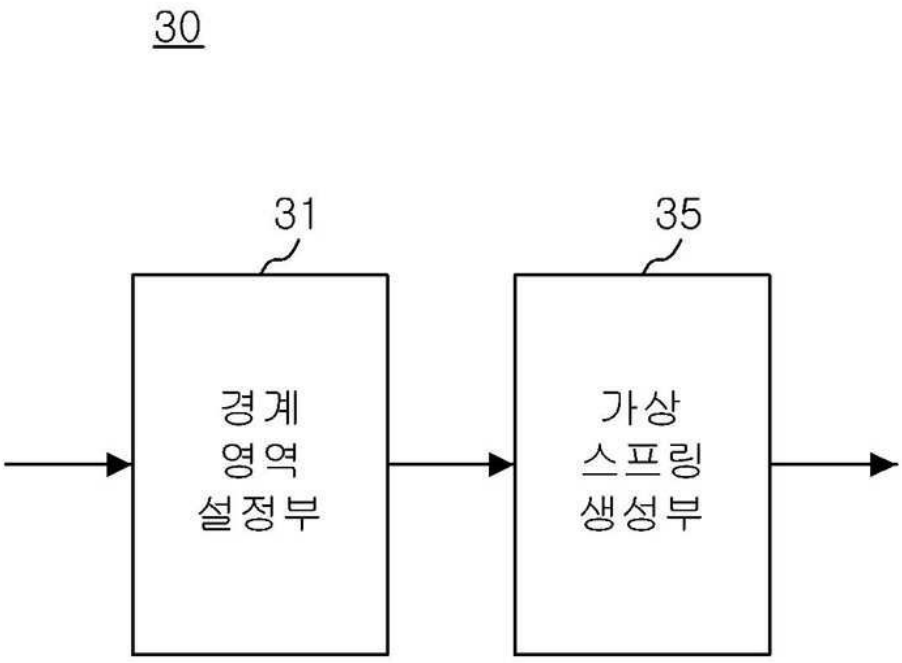

도면2



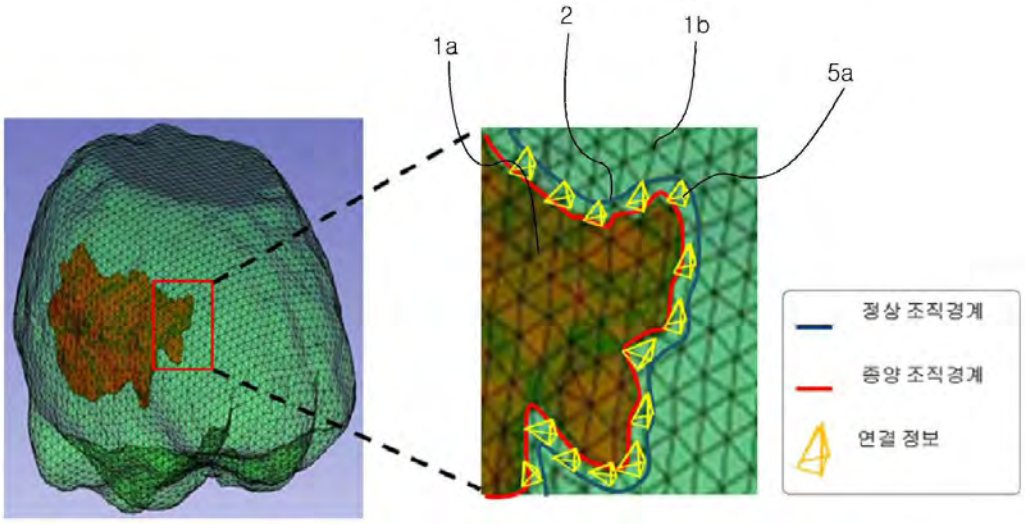
도면3


1
5
3
변형 전
Tetrahedron 변형
Surface Mesh 반영

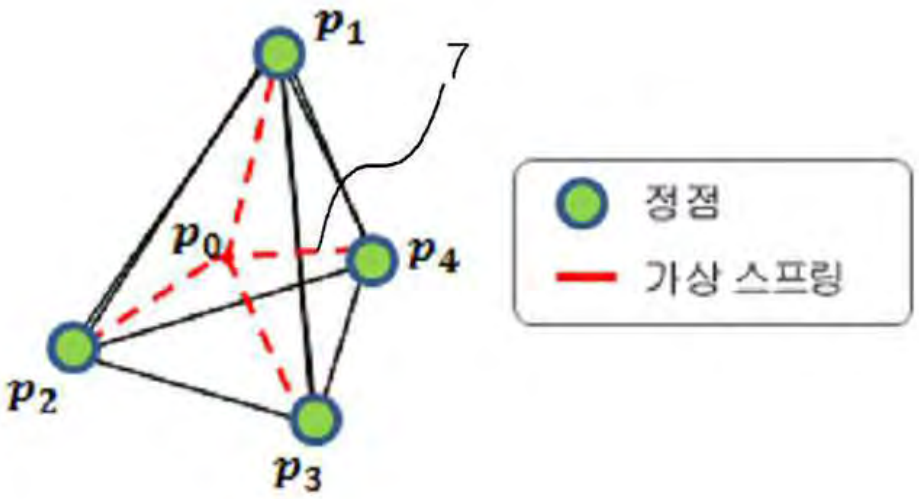
도면4


30
31
35
경계
영역
설정부
가상
스프링
생성부

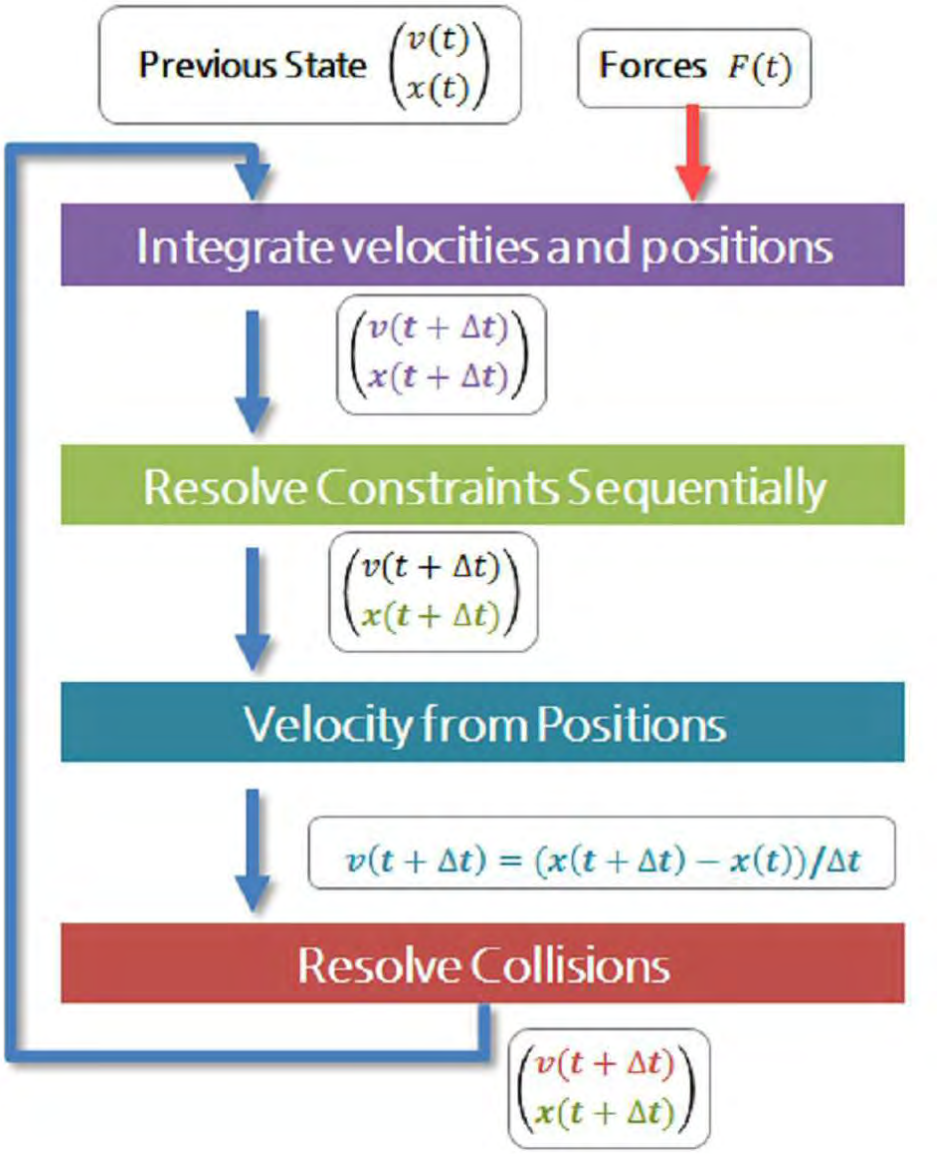
도면5



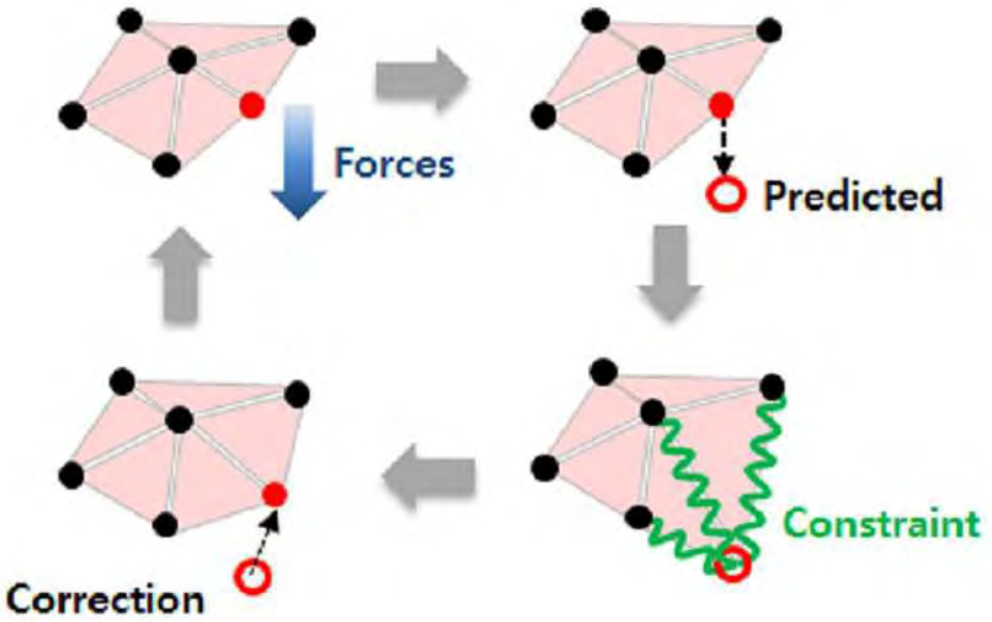

도면6



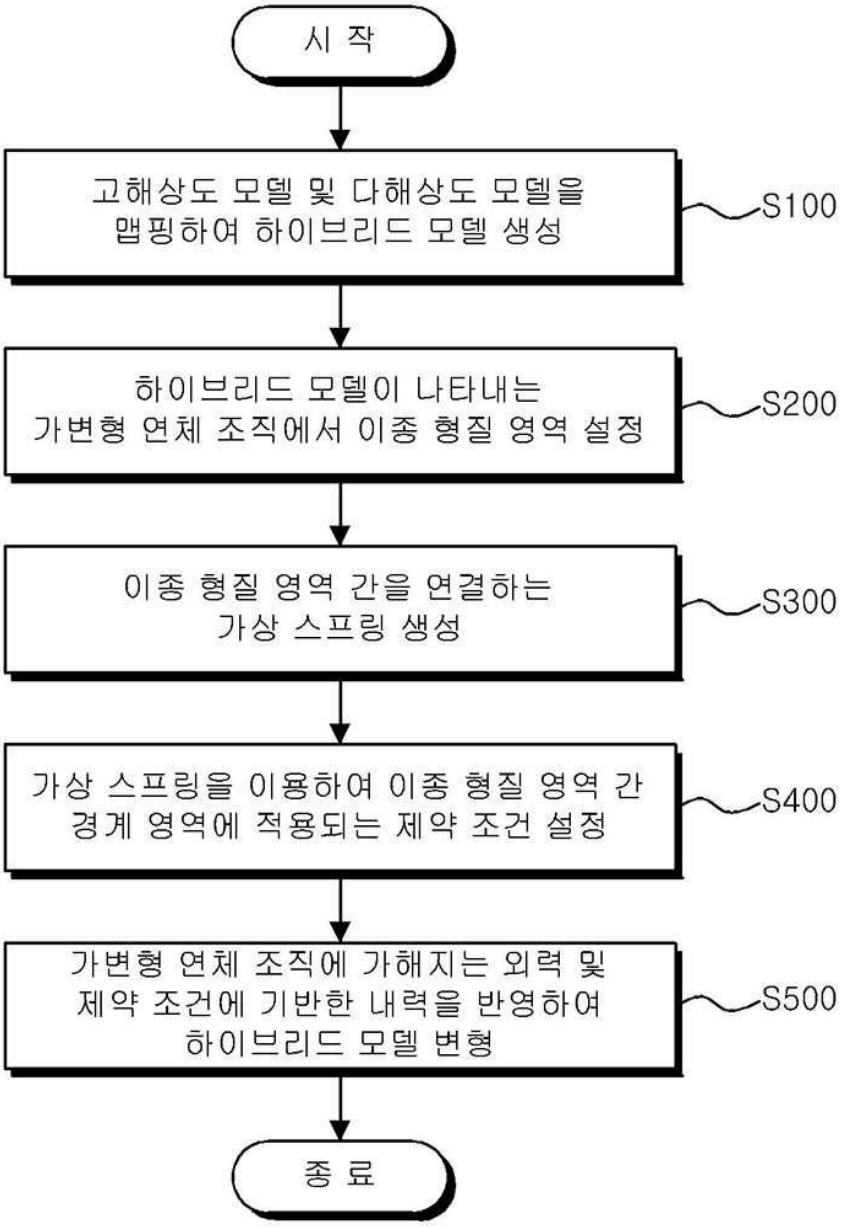
도면7


Previous State $\begin{pmatrix} v(t) \\ x(t) \end{pmatrix}$
Forces $F(t)$
Integrate velocities and positions
$\begin{pmatrix} v(t+\Delta t) \\ x(t+\Delta t) \end{pmatrix}$
Resolve Constraints Sequentially
$\begin{pmatrix} v(t+\Delta t) \\ x(t+\Delta t) \end{pmatrix}$
Velocity from Positions
$v(t+\Delta t) = (x(t+\Delta t) - x(t))/\Delta t$
Resolve Collisions
$\begin{pmatrix} v(t+\Delta t) \\ x(t+\Delta t) \end{pmatrix}$

도면8



도면9


시 작
고해상도 모델 및 다해상도 모델을 맵핑하여 하이브리드 모델 생성
S100
하이브리드 모델이 나타내는 가변형 연체 조직에서 이종 형질 영역 설정
S200
이종 형질 영역 간을 연결하는 가상 스프링 생성
S300
가상 스프링을 이용하여 이종 형질 영역 간 경계 영역에 적용되는 제약 조건 설정
S400
가변형 연체 조직에 가해지는 외력 및 제약 조건에 기반한 내력을 반영하여 하이브리드 모델 변형
S500
종 료

# 태양에너지 기반 센서 네트워크에서의 데이터 압축 기법

| | | | |
|---|---|---|---|
| Keyword | 태양 에너지, 무선 센서 네트워크, WSN, 노드, 센싱 주기, 데이터 압축 | | |
| 기술보유 기관 | 숭실대학교 산학협력단 | 기술판매형식 | 기술협력, 라이센스 |
| 연구 책임자 | 노동건 | 기술 완성단계(TRL) | 4단계-연구실 규모 실험 단계 |

## 기/술/개/요

태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체 및 장치

## 기존 기술의 문제점

1. 무선 센서 노드는 초소형의 내장형 시스템으로 구현되어 처리 속도가 느리고, 가용 메모리가 적음
2. 태양 에너지가 적을 때 센싱 데이터량은 제안된 기법보다 많게 되지만, 태양 에너지의 양이 적기 때문에 결국 정전 노드가 많이 발생하여, 싱크 노드에 도달하는 데이터의 양은 제안된 기법보다 적어지게 되고 핫스팟 문제가 발생함

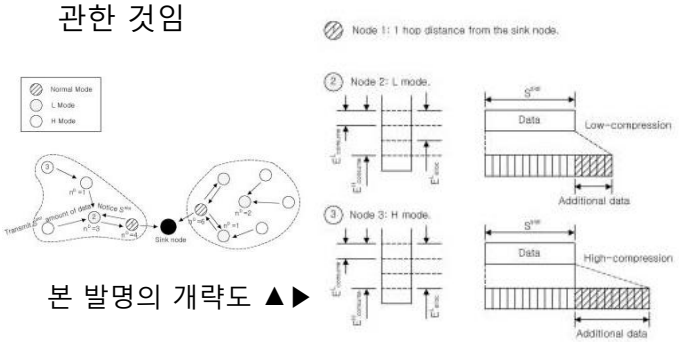
## 기술 내용 및 차별성

기술 내용 차별성

**태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크 기반,
에너지 할당을 고려하여 센싱 주기와 압축 알고리즘을 선택하는 기술**

### 기술 내용

- 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 효율적인 에너지 관리 문제와 핫스팟 문제를 해결하고 데이터 획득량을 증가시키는 기술에 관한 것임




본 발명의 개략도 ▲▶

### 기술의 우수성 / 혁신성

- **에너지 효율에 따라 센싱 주기와 압축 알고리즘을 동시에 고려하는 것이 가능**

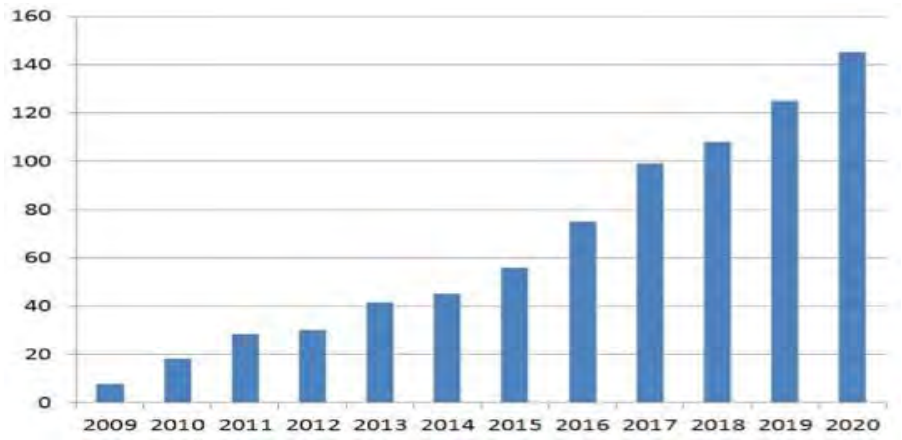
- 싱크 노드로부터 1홉(hop) 거리의 노드는 데이터 전송 한계를 결정하여 이를 다른 노드에 전달함으로써 전송 데이터량을 제한하고, 다른 노드들은 이에 맞는 센싱 주기와 압축 기법을 선택함으로써 정전 노드의 발생을 억제하여, 데이터 수집량을 증가시키는 것이 가능함

## 시장 현황

### 시장 현황

[세계 태양광 시장 현황 및 전망]

(단위 : GW)




## 기술 활용 분야

### 기술 활용 분야

- 태양 에너지 기반 무선 통신 네트워크

→ 지속적으로 모니터링이 필요하나 사람이 직접 가거나 지속적으로 접근하기 어려운 지역에 모니터링 기술로 활용 가능(군사지역, 재난재해 모니터링 등)

## 권리현황

### 권리현황

| 발명의 명칭 | 문헌번호 | 등록일자 | 상태 |
|---|---|---|---|
| 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체 및 장치 | KR 10-1944194 | 2019. 01. 24 | 등록 |
| 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 장치, 방법 및 이를 수행하기 위한 기록 매체 | KR 10-1948447 | 2019. 02. 08 | 등록 |

## 문 의 처

| | |
|---|---|
| 기술문의 | |

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월14일
(11) 등록번호 10-1948447
(24) 등록일자 2019년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*H02S 50/00* (2014.01) *G08C 17/02* (2006.01)
*H02S 40/30* (2014.01)
(52) CPC특허분류
*H02S 50/00* (2013.01)
*G08C 17/02* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0166475
(22) 출원일자 2017년12월06일
심사청구일자 2017년12월06일
(30) 우선권주장
1020170140752 2017년10월27일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100060784 A
KR1020070072443 A
KR1020100021768 A

(73) 특허권자
**숭실대학교산학협력단**
서울특별시 동작구 상도로 369 (상도동)
(72) 발명자
**노동건**
서울특별시 양천구 목동동로12길 23, 1012동 1702호 (목동, 대림아파트)
**윤익준**
서울특별시 관악구 낙성대역길 50, 305호
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**윤귀상**

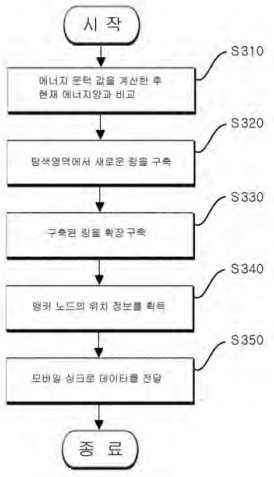
전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 전병식

(54) 발명의 명칭 **태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 장치, 방법 및 이를 수행하기 위한 기록 매체**

## (57) 요 약

본 발명은 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 장치, 방법 및 이를 수행하기 위한 기록 매체에 관한 것으로, 노드의 현재 에너지양이 노드의 기본동작을 수행하기 충분한지 판단하기 위해 각 노드에서 주기적으로 에너지 문턱 값을 계산한 후 현재 에너지양과 비교하는 단계; 노드의 현재 잔여 에너지양이 문턱 값 이상의 노드들만 선택하여 탐색영역에서 새로운 링을 구축하는 단계; 구축된 링의 링 노드 중에서 잔여 에너지양이 문턱 값 미만이 되는 링 노드가 발생할 경우, 상기 잔여 에너지양이 문턱 값 미만이 되는 링 노드 대신 새로운 링 노드를 선택하여 링을 확장 구축하는 단계; 구축된 링을 구성하는 링 노드들로부터 앵커 노드의 위치 정보를 획득하는 단계; 및 소스 노드가 획득한 앵커 노드의 위치 정보를 바탕으로 위치 기반 라우팅 기법을 수행하여 모바일 싱크로 데이터를 전달하는 단계를 포함한다.

*대 표 도* - 도3



(52) CPC특허분류
*H02S 40/30* (2015.01)
(72) 발명자
**김혁**
전라남도 여수시 무선로 50, 105동 402호 (학동,신동아파밀리에아파트)
**강민재**
서울특별시 관악구 관악로17길 40, 702(봉천동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2012-0-00646 / 1711035246
부처명 과학기술정보통신부
연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터
연구사업명 대학ICT연구센터육성지원사업
연구과제명 클라우드 환경의 스마트 기기와 서비스 보안기술 개발 및 연구 인력양성
기 여 율 1/1
주관기관 숭실대학교 산학협력단
연구기간 2017.01.01 ~ 2017.12.31
공지예외적용 : 있음

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

노드의 현재 에너지양이 노드의 기본동작을 수행하기 충분한지 판단하기 위해 각 노드에서 주기적으로 에너지 문턱 값을 계산한 후 현재 에너지양과 비교하는 단계;

노드의 현재 잔여 에너지양이 문턱 값 이상의 노드들만 선택하여 탐색영역에서 새로운 링을 구축하는 단계;

구축된 링의 링 노드 중에서 잔여 에너지양이 문턱 값 미만이 되는 링 노드가 발생할 경우, 상기 잔여 에너지양이 문턱 값 미만이 되는 링 노드 대신 새로운 링 노드를 선택하여 링을 확장 구축하는 단계;

구축된 링을 구성하는 링 노드들로부터 앵커 노드의 위치 정보를 획득하는 단계; 및

소스 노드가 획득한 앵커 노드의 위치 정보를 바탕으로 위치 기반 라우팅 기법을 수행하여 모바일 싱크로 데이터를 전달하는 단계를 포함하되,

상기 링을 확장 구축하는 단계는, 잔여 에너지양이 문턱 값 미만의 노드는 링 노드로서의 동작을 중지하는 단계; 및 링 노드로서의 동작을 중지한 후 자신보다 중앙으로부터 거리가 멀고, 잔여 에너지양이 문턱 값 이상의 조건을 만족하는 노드를 선택하여 링을 확장하여 구축하는 단계를 포함하며,

상기 링을 확장 구축하는 단계는, 기존 링 노드로 사용되던 노드가 에너지 부족 상태가 되면, 자신보다 중앙으로부터 거리가 멀고 링 노드로 동작하는 문턱 값 이상의 에너지를 가진 노드를 선택하여 링을 확장 구축하고, 링 노드로 동작하는 문턱 값 이상의 에너지를 가진 링 바깥쪽 이웃 노드가 없는 경우 노드 중 잔여 에너지가 가장 많은 노드를 선택하여 링을 확장 구축하는 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 현재 에너지양과 비교하는 단계는,

노드의 동작 시간 조정(Duty-cycle Control)이나 센싱 주기 조절(Sensing-rate Control)을 통해 노드의 기본동작을 수행할 때의 시스템 에너지 소모율이 에너지 수집률보다 항상 작도록 초기 세팅을 하는 것을 특징으로 하는 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 탐색영역에서 새로운 링을 구축하는 단계는,

에너지가 충분한 노드가 링을 구축할 만큼 존재하지 않을 경우, 이웃 노드 중에서 링을 구축할 만큼 에너지가 높은 노드를 링 노드로 선택하여 초기 링을 구축하는 것을 특징으로 하는 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 방법.

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

제1항에 있어서,

링들이 확장하고 있을 때 링 노드의 에너지양이 에너지 문턱 값보다 작게 되어 네트워크의 끝 영역에 맞닿는 경우 링을 해제하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 방법.

**청구항 7**

제6항에 있어서, 상기 링을 해제하는 단계는,

링들이 확장하고 있을 때 링 노드의 에너지양이 에너지 문턱 값보다 작게 될 경우, 링의 해제를 시작하는 노드가 같은 링을 구성하고 있던 이웃 링 노드에 링을 해제하자는 패킷을 전송하는 단계; 및

링을 해제하자는 패킷을 수신 받은 링 노드가 자신의 이웃 링 노드에 링을 해제하자는 패킷을 순차적으로 재전송하여 링을 해제하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 방법.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

모바일 싱크로 데이터가 전송되던 도중 모바일 싱크가 이동하여 기존에 선택되었던 앵커 노드의 통신영역을 벗어날 경우, 재선출된 새로운 앵커 노드의 위치 정보를 바탕으로 추후 도착하는 데이터를 새로운 앵커 노드로 전달(forwarding)하여 데이터 손실을 막는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 방법.

**청구항 9**

제1항 내지 제3항 및 제6항 내지 제8항 중 어느 하나의 항에 따른 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 방법을 수행하기 위한, 컴퓨터 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

**청구항 10**

노드의 현재 에너지양이 노드의 기본동작을 수행하기 충분한지 판단하기 위해 각 노드에서 주기적으로 에너지 문턱 값을 계산한 후 현재 에너지양과 비교하는 에너지 계산부;

현재 잔여 에너지양이 문턱 값 이상의 노드들만 선택하여 탐색영역에서 새로운 링을 구축하는 링 구축부;

구축된 링의 링 노드 중에서 잔여 에너지양이 문턱 값 미만이 되는 링 노드가 발생할 경우, 상기 잔여 에너지양이 문턱 값 미만이 되는 링 노드 대신 새로운 링 노드를 선택하여 링을 확장 구축하는 링 확장구축부;

구축된 링을 구성하는 링 노드들로부터 앵커 노드의 위치 정보를 획득하는 위치 정보 획득부; 및

소스 노드가 획득한 앵커 노드의 위치 정보를 바탕으로 위치 기반 라우팅 기법을 수행하여 모바일 싱크로 데이터를 전달하는 데이터 전달부를 포함하되,

상기 링 확장구축부는, 기존 링 노드로 사용되던 노드가 에너지 부족 상태가 되면, 자신보다 중앙으로부터 거리가 멀고 링 노드로 동작하는 문턱 값 이상의 에너지를 가진 노드를 선택하여 링을 확장 구축하고, 링 노드로 동작하는 문턱 값 이상의 에너지를 가진 링 바깥쪽 이웃 노드가 없는 경우 노드 중 잔여 에너지가 가장 많은 노드를 선택하여 링을 확장 구축하는 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 장치.

## *발명의 설명*

## 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 장치, 방법 및 이를 수행하기 위한 기록 매체에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 환경 에너지를 포함한 주변 에너지를 수집하여 활용하는 에너지 수집형 센서 노드를 사용하는 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 장치, 방법 및 이를 수행하기 위한 기록 매체에 관한 것이다.

## 배 경 기 술

[0002] 무선 센서 네트워크(WSN)는 초소형, 저비용, 저전력의 센서소자로 이루어진 네트워크로써, 그 활용 분야가 군사, 의료, 생태계 감지 등으로 다양하다. WSN의 노드는 일반적으로 배터리로 동작하기 때문에, 제한적인 에너지 자원 문제를 극복하기 위한 연구가 광범위하게 진행되어 왔다. 기존에는 소모되는 에너지의 양을 최소화하기 위한 연구들이 주로 수행되었다. 그러나 최근에는 제한된 에너지 문제를 근본적으로 해결하고자, 환경 에너지를 포함한 주변 에너지를 수집하여 활용하는 에너지 수집형 센서 노드에 대한 연구가 활발히 수행하고 있다.

[0003] 에너지 수집형 센서 노드는 태양, 압력, 바람, 열, 중력 등을 통해 에너지를 수집하게 되는데, 이 중 태양에너지는 에너지 밀도 및 주기성으로 인하여 WSN에 최적의 에너지원으로 생각되고 있다. 태양 에너지 기반의 센서 노드에서는 수집되는 에너지를 최대한 아껴서 사용하는 것이 목표가 아니라, 배터리 용량 및 에너지 수집 속도 등을 고려하여 최대한 효율적으로 사용하는 것이 목표가 되어야 한다.

[0004] 한편, 모바일 싱크를 이용한 WSN은 기존의 고정된 위치의 싱크를 사용하는 WSN에서 발생하는 싱크 주변 노드와 외곽 노드 간의 에너지 불균형 문제를 어느 정도 해결할 수 있었다. 그러나 싱크가 무작위 경로를 이동한다면, 노드의 데이터 전송을 위하여 싱크의 위치 정보를 각 노드에 알리는 기법이 필요하게 된다. 특히, 모바일 싱크의 위치를 알리기 위한 가장 쉬운 방법인 플러딩 기법은 단순하지만, 모든 노드에게 싱크의 위치를 알리는데 오버헤드가 매우 커질 수 있다. 싱크의 이동성이 커질수록 그 오버헤드는 점점 커지게 된다. 따라서 모바일 싱크의 위치 정보 전파에 드는 비용을 절감시키려는 연구가 현재 활발히 진행되고 있으며, 일반적으로 그리드, 클러스터링, 영역 등을 이용한 계층적 방법이 많이 연구되고 있다. 특별히, 영역기반 기법의 경우, 다른 기법들에 비해 구축하기 쉽지만, 네트워크 크기가 커질 때, 성능 저하가 발생하지 않도록, 확장성에 대한 고려가 반드시 필요하다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0881112호

(특허문헌 0002) 한국등록특허 제10-1080293호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 기술적 관제는 수집 에너지를 모바일 싱크의 위치 정보를 효율적으로 제공하기 위한 링을 구성하기 위해 노드의 기본동작에는 영향을 주지 않도록 여분의 에너지만을 사용하여 링을 구성하고, 동시에 여러 개의 링을 유지할 수 있도록 구현한 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 상기 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 방법을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램이 기록된 기록 매체를 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 방법을 수행하기 위한 장치를 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

## 과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 방법은, 노드의 현재 에너지양이 노드의 기본동작을 수행하기 충분한지 판단하기 위해 각 노드에서 주기적으로 에너지 문턱 값을 계산한 후 현재 에너지양과 비교하는 단계; 노드의 현재 잔여 에너지양이 문턱 값 이상의 노드들만 선택하여 탐색영역에서 새로운 링을 구축하는 단계; 구축된 링의 링 노드 중에서 잔여 에너지양이 문턱 값 미만이 되는 링 노드가 발생할 경우, 상기 잔여 에너지양이 문턱 값 미만이 되는 링 노드 대신 새로운 링 노드를 선택하여 링을 확장 구축하는 단계; 구축된 링을 구성하는 링 노드들로부터 앵커 노드의 위치 정보를 획득하는 단계; 및 소스 노드가 획득한 앵커 노드의 위치 정보를 바탕으로 위치 기반 라우팅 기법을 수행하여 모바일 싱크로 데이터를 전달하는 단계를 포함하는 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 방법.

[0011] 일 실시예에서, 상기 현재 에너지양과 비교하는 단계는, 노드의 동작 시간 조정(Duty-cycle Control)이나 센싱 주기 조절(Sensing-rate Control)을 통해 노드의 기본동작을 수행할 때의 시스템 에너지 소모율이 에너지 수집률보다 항상 작도록 초기 세팅을 할 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 탐색영역에서 새로운 링을 구축하는 단계는, 에너지가 충분한 노드가 링을 구축할 만큼 존재하지 않을 경우, 이웃 노드 중에서 링을 구축할 만큼 에너지가 높은 노드를 링 노드로 선택하여 초기 링을 구축할 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 링을 확장 구축하는 단계는, 잔여 에너지양이 문턱 값 미만의 노드는 링 노드로서의 동작을 중지하는 단계; 및 링 노드로서의 동작을 중지한 후 자신보다 중앙으로부터 거리가 멀고, 잔여 에너지양이 문턱 값 이상의 조건을 만족하는 노드를 선택하여 링을 확장하여 구축하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 일 실시예에서, 상기 링을 확장 구축하는 단계는, 링 노드로 동작할 만큼 충분한 에너지를 가진 링 바깥쪽 이웃 노드가 없는 경우 노드 중 잔여 에너지가 가장 많은 노드를 선택할 수 있다.

[0015] 일 실시예에서, 링들이 확장하고 있을 때 링 노드의 에너지양이 에너지 문턱 값보다 작게 되어 네트워크의 끝 영역에 맞닿는 경우 링을 해제하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0016] 일 실시예에서, 상기 링을 해제하는 단계는, 링들이 확장하고 있을 때 링 노드의 에너지양이 에너지 문턱 값보다 작게 될 경우, 링의 해제를 시작하는 노드가 같은 링을 구성하고 있던 이웃 링 노드에 링을 해제하자는 패킷을 전송하는 단계; 및 링을 해제하자는 패킷을 수신 받은 링 노드가 자신의 이웃 링 노드에 링을 해제하자는 패킷을 순차적으로 재전송하여 링을 해제하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 일 실시예에서, 모바일 싱크로 데이터가 전송되던 도중 모바일 싱크가 이동하여 기존에 선택되었던 앵커 노드의 통신영역을 벗어날 경우, 재선출된 새로운 앵커 노드의 위치 정보를 바탕으로 추후 도착하는 데이터를 새로운 앵커 노드로 전달(forwarding)하여 데이터 손실을 막는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0018] 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 컴퓨터로 판독 가능한 저장 매체에는, 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 방법을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램이 기록되어 있다.

[0019] 상기한 본 발명의 또 다른 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 장치는, 노드의 현재 에너지양이 노드의 기본동작을 수행하기 충분한지 판단하기 위해 각 노드에서 주기적으로 에너지 문턱 값을 계산한 후 현재 에너지양과 비교하는 에너지 계산부; 현재 잔여 에너지양이 문턱 값 이상의 노드들만 선택하여 탐색영역에서 새로운 링을 구축하는 링 구축부; 구축된 링의 링 노드 중에서 잔여 에너지양이 문턱 값 미만이 되는 링 노드가 발생할 경우, 상기 잔여 에너지양이 문턱 값 미만이 되는 링 노드 대신 새로운 링 노드를 선택하여 링을 확장 구축하는 링 확장구축부; 구축된 링을 구성하는 링 노드들로부터 앵커 노드의 위치 정보를 획득하는 위치 정보 획득부; 및 소스 노드가 획득한 앵커 노드의 위치 정보를 바탕으로 위치 기반 라우팅 기법을 수행하여 모바일 싱크로 데이터를 전달하는 데이터 전달부를 포함한다.

## 발명의 효과

[0020] 상술한 본 발명의 일측면에 따르면, 에너지 문턱값을 통해 여분의 에너지를모바일 싱크의 위치 정보를 효율적으로 제공하기 위한 링을 구성하는 데 활용하도록 할 수 있으며, 수집 에너지를 효율적으로 소비할 수 있으므로,

정전 노드를 감소시킴으로써 데이터 수집량을 증가시킬 수 있다.

[0021] 상술한 본 발명의 다른 일측면에 따르면, 동시에 여러 개의 링을 유지할 수 있기 때문에, 기존의 링 라우팅 기법과 달리 네트워크의 크기가 커져도 적은 홉으로 모바일 싱크의 위치 확인할 수 있어 확장성을 향상시킬 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 종래기술인 링 라우팅 기법을 설명하는 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 장치의 개략적인 구성이 도시된 제어 블록도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 방법을 설명하는 순서도이다.

도 4는 본 발명에 따른 링 구축을 설명하는 도면이다.

도 5는 본 발명에 따른 링 확장을 설명하는 도면이다.

도 6은 본 발명에 따른 링 해지를 설명하는 도면이다.

도 7은 본 발명에 따른 앵커 노드의 위치 획득을 설명하는 도면이다.

도 8은 본 발명에 다른 앵커 노드의 위치 및 데이터 전송의 요청 및 응답을 설명하는 도면이다.

도 9는 본 발명에 따른 앵커 노드의 변화 시 데이터의 전달을 설명하는 도면이다.

도 10은 시간에 따른 정전된 노드들의 수의 변화를 나타낸 그래프이다.

도 11은 네트워크 크기에 따른 수집된 데이터의 양을 나타낸 그래프이다.

도 12는 시간에 따른 수집된 데이터 양의 변화를 나타낸 그래프이다.

도 13은 네트워크 크기에 따른 싱크 위치를 획득하기 위한 홉의 수를 나타낸 것이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예와 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0024] 본 발명은 영역기반의 기법 중 링 라우팅 기법을 참고하고 있으며, 이 기법은 링 노드, 앵커 노드, 일반 노드로 구성되며, 도 1과 같이 네트워크 중앙 x의 위치로부터 반지름 R로 회색의 탐색영역을 이용한다. 이 탐색영역에 있는 노드 중 가까운 노드끼리 서로 연결하여 링을 구성하게 되고, 링을 구성한 노드(링 노드)만이 모바일 싱크의 위치 정보를 유지하게 된다.

[0025] 링 노드 중 에너지가 특정 값 이하로 내려가게 되면 자신의 이웃 노드 중에서 링 중앙에서 자신보다 멀리 있는 노드를 선택하여 링 노드로 지정하고, 자신은 일반 노드로 동작한다. 이를 반복하면 링은 점점 네트워크 바깥쪽으로 확장하게 된다. 확장을 마치면 모든 대부분의 노드가 링 노드로 한 번씩 동작하게 된다. 따라서 에너지가 균형적으로 소모되었을 것이므로, 이번에는 네트워크 중앙의 방향으로 링을 축소하게 된다. 이렇게 링의 확장과 축소의 과정을 거치면서 에너지의 밸런스를 유지하게 된다. 다만, 본 발명에서는 링을 축소하지 않고 해제하는 과정을 거치게 된다.

[0026] 모바일 싱크로부터 가장 가까운 노드는 앵커 노드로 선정되고, 이 앵커 노드는 자신의 위치 정보를 네트워크 중앙의 방향과 네트워크 바깥쪽 방향으로 전송하게 되는데, 이렇게 전송하면 그 위치 정보가 반드시 링 노드 중

하나에 전송되기 때문이다. 이를 받은 링 노드는 링을 구축하고 있는 다른 링 노드에 위치 정보를 전파하여, 모든 링 노드가 앵커 노드의 위치 정보를 공유하게 된다.

[0027] 도 1과 같이, 데이터를 전송하고자 하는 소스 노드는 싱크로의 데이터 전송을 위해 패킷의 목적지인 싱크의 위치 정보가 필요하고, 이를 위하여 네트워크 중앙의 방향과 네트워크 바깥쪽 방향으로, 앵커 노드의 위치 정보를 요구하는 패킷을 보내고(그러면 반드시 링과 만나는 것이 보장됨), 위치 정보에 대한 응답 패킷을 받는다. 위치 정보를 받은 후에는 위치기반 라우팅 기법을 활용하여 앵커 노드로 데이터를 전송하게 된다. 이 기법의 가장 큰 문제는 확장성이 없다는 것이다. 즉, 네트워크의 크기가 커질수록 위치 정보를 얻기 위한 패킷의 홉 수가 증가하여 에너지를 포함한 오버헤드가 커지고, 이는 각 노드의 에너지 소모 속도를 증가시켜 최종적으로 네트워크의 성능 저하로 이어지게 된다.

[0028] 본 발명에서는 태양에너지 수집형 WSN의 에너지 모델을 활용하여, 여분의 에너지를 링을 구성하는 데 활용하도록 하였다. 여분의 에너지만을 사용하기 때문에 각 노드의 성능에는 영향을 주지 않으면서, 동시에 여러 개의 링을 유지할 수 있다. 따라서 기존의 링 라우팅 기법과 달리 네트워크의 크기가 커져도 성능 저하가 발생하지 않으므로, 확장성이 매우 좋다.

[0029] 본 발명의 이해를 돕기 위해 본 발명의 상세한 설명에 앞서 본 발명의 관련 기술을 설명한다. 먼저, 태양에너지 수집형 WSN(Solar-Powered WSNs)을 설명하면 다음과 같다.

[0030] 배터리 기반의 무선 센서 노드는 수명이 한정되어 있어, 이를 극복하기 위한 노력으로 에너지 수집형 센서 노드들이 주목받아 왔다. 이러한 에너지 수집형 센서 노드들은 주기적 또는 산발적으로 에너지를 수집하므로, 하드웨어적인 문제가 없다면, 센서의 영속적인 수명을 가지게 된다. 특히, 태양 에너지는 주기적으로 수집할 수 있을 뿐 아니라, 표 1과 같이 다른 에너지 자원보다 높은(센서 노드의 에너지 소모를 만족시킬 수 있을 만한) 파워 밀도를 가지고 있기 때문에 많은 주목을 받았으며, 이미 Heliomote를 비롯한 다양한 태양 에너지 수집형 센서 노드가 개발되었다.

표 1

| Energy Source | Power Density |
|---|---|
| Solar cells (outdoors at noon) | 15 mW/cm$^2$ |
| Piezoelectric (shoe inserts) | 330 uW/cm$^3$ |
| Vibration (microwave oven) | 116 uW/cm$^3$ |
| Thermoelectric (10 °C gradient) | 40 uW/cm$^2$ |
| Acoustic noise (100 dB) | 960 nW/cm$^3$ |

[0031]

[0032] 표 1은 각 에너지 자원에 의할 경우의 파워 밀도를 나타낸 것이다.

[0033] 에너지는 주기적으로 수집되지만, 수집되는 에너지양은 정확히 예측할 수 없다. 따라서 수집되는 태양에너지를 최대한 효율적으로 활용하는 에너지 사용 스케줄링이 필요하다. 예를 들어, 에너지 수집률이 높은 낮 기간 동안 에너지 사용을 아낀다면 수집되는 에너지가 재충전 배터리의 용량을 초과하여, 배터리에 저장되지 못하고 버려질 수 있다. 반대로, 이렇게 버려지는 에너지를 최소화하고자 낮 기간 동안 에너지 사용을 최대화한다면 에너지 수집이 없는 밤 기간에는 정상적인 동작을 하지 못할 수도 있다. 따라서 기존의 배터리 기반 WSN에서는 네트워크 수명을 최대화하기 위하여 각 노드에서 에너지 사용을 최소화하는 기법들이 연구되었다면, 영속적으로 동작할 수 있는 태양에너지 수집형 WSN에서는 수집되는 에너지의 속도 및 재충전 배터리의 용량을 고려하여 수집되는 에너지의 활용을 최대화할 수 있는 기법들이 연구되고 있다.

[0034] 다음으로, 모바일 싱크를 위한 위치 관리를 설명한다.

[0035] 모바일 싱크 기반 WSN은 싱크 노드를 이동함으로써 싱크 노드로 데이터를 전달하기 위한 에너지 소모를 분산시켜, 기존의 고정된 싱크 주변 노드와 외곽 노드 간에 발생하던 에너지 불균형 문제를 어느 정도 해결할 수 있었다. 그러나 고정된 경로를 순회하지 않고, 무작위의 위치를 순회하는 모바일 싱크를 가진 WSN에서는 모바일 싱크의 위치 추적에 대한 추가적인 에너지가 필요하다.

[0036] 따라서 에너지 효율적으로 싱크 노드의 위치를 전파하는 기법들이 많이 연구되었는데, 그 중에서도 여러 개의 계층으로 노드를 나누어, 특정 계층에서만 싱크의 위치를 관리하는 계층적 기법들이 가장 많이 연구되고 있다. 계층적 기법에는 그리드, 클러스터링, 영역 등을 기반으로 계층을 나누는 방식이 있다. 그러나 그리드 기법의 경우, 구축비용 및 고립 노드의 발생 등과 같은 문제가 있고, 클러스터링 기반 기법들은 클러스터링 구축과 관련한 높은 오버헤드 문제가 있다. 영역기반 기법은 특정 영역 내의 노드를 상위계층 노드로 지정함으로써, 위와 같은 문제들이 상대적으로 적다. 다음은 영역기반의 대표적 기법들이다.

[0037] LBDD(Line-Based Data Dissemination)는 네트워크의 중앙 평행한 두 직선 사이에 있는 노드를 인라인 노드라고 하며, 이 노드가 모바일 싱크에 대한 정보를 공유하고 있다. 데이터를 전송하고자 하는 소스 노드는 이 인라인 노드에 데이터를 전송하며, 이를 받은 인라인 노드는 모바일 싱크에게 데이터를 전송하면서 데이터 전송이 완료된다.

[0038] RailRoad는 전체 네트워크 모양에 따른 레일을 구축하며, 이 레일 안에 있는 노드를 레일 노드라고 부른다. 센서 노드가 데이터를 전송하고자 한다면, 메타 데이터 정보를 가장 가까운 레일 노드에게 전송한다. 이를 받은 레일 노드는 레일을 자신의 통신 범위 크기의 스테이션으로 나누어 구성하고, 각 스테이션에 이 메타데이터 정보를 공유한다. 싱크에서는 이 메타 데이터에 대해 레일에 쿼리하고 해당되는 스테이션 노드에 도달하면, 소스 노드에게 모바일 싱크의 위치를 알리고 데이터 전송이 시작된다. 즉, 처음에 소스 노드가 메타 데이터를 전송했던 가까운 레일 노드가 소속된 스테이션에 쿼리가 도착하면, 모바일 싱크의 위치를 알리고 데이터 전송을 시작한다.

[0039] 상술한 LBDD는 인라인 노드에 많은 데이터가 한쪽으로 몰리지 않을 만큼의 넓은 영역을 설정하고, RailRoad는 메타 데이터가 있는 노드를 만날 수 있게 레일 방향을 설정해야 성능 저하가 발생하지 않는다. 그러나 본 발명이 기반을 두고 있는 링 라우팅 기법은 이들과 달리 영역 설정 시 특별한 고려 사항이 없으며, 또한 링의 확장과 축소를 통해 각 노드의 에너지를 고루 사용할 수 있다. 그러나 네트워크 영역이 커지게 된다면 위치 정보를 얻기 위한 오버헤드가 매우 커질 수 있다는 문제점이 있다.

[0040] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0041] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 장치의 개략적인 구성이 도시된 제어 블록도이다.

[0042] 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 장치는, 에너지 계산부(100), 링 구축부(200), 링 확장구축부(300), 위치정보 획득부(400) 및 데이터 전달부(500)를 포함한다.

[0043] 에너지 계산부(100)는, 노드의 현재 에너지양이 노드의 기본동작을 수행하기 충분한지 판단하기 위해 각 노드에서 주기적으로 에너지 문턱 값을 계산한 후 현재 에너지양과 비교한다.

[0044] 링 구축부(200)는, 현재 잔여 에너지양이 문턱 값 이상의 노드들만 선택하여 탐색영역에서 새로운 링을 구축한다.

[0045] 링 확장구축부(300)는, 구축된 링을 구성하는 링 노드의 잔여 에너지양이 문턱 값 미만이 될 경우 새로운 링 노드를 선택하여 구축된 링을 확장 구축한다.

[0046] 위치정보 획득부(400)는, 구축된 링을 구성하는 링 노드들로부터 앵커 노드의 위치 정보를 획득한다.

[0047] 데이터 전달부(500)는, 소스 노드가 획득한 앵커 노드의 위치 정보를 바탕으로 위치 기반 라우팅 기법을 수행하여 모바일 싱크로 데이터를 전달한다.

[0048] 상술한 바와 같은 구성을 가지는 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 장치는, 링 해제부(설명의 편의상 도면에는 도시하지 않음)를 더 포함할 수 있다.

[0049] 링 해제부는, 링들이 확장하고 있을 때 링 노드의 에너지양이 에너지 문턱 값보다 작게 되어 네트워크의 끝 영역에 맞닿는 경우 링을 해제한다.

[0050] 상술한 바와 같은 구성을 가지는 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 장치는, 손실 방지부(설명의 편의상 도면에는 도시하지 않음)를 더 포함할 수 있다.

[0051] 손실 방지부는, 모바일 싱크로 데이터가 전송되던 도중 모바일 싱크가 이동하여 기존에 선택되었던 앵커 노드의

통신영역을 벗어날 경우, 재선출된 새로운 앵커 노드의 위치 정보를 바탕으로 추후 도착하는 데이터를 새로운 앵커 노드로 전달(forwarding)하여 데이터 손실을 막는다.

[0052] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 방법을 설명하는 순서도이다.

[0053] 도 3을 참조하면, 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 방법은, 먼저 노드의 현재 에너지양이 노드의 기본동작을 수행하기 충분한지 판단하기 위해 각 노드에서 주기적으로 에너지 문턱 값을 계산한 후 현재 에너지양과 비교한다(S310).

[0054] 상술한 단계 S310에서 노드의 현재 에너지양이 노드의 기본동작을 수행하기에 충분한지를 판단하기 위한 에너지 문턱 값의 수학적 계산식은 다음의 수학식 1과 같다.

*수학식 1*

[0055]
$$E_{threshold(i)} = \frac{P_{sys}(i)}{P_{charge(i)}} \cdot C(i)$$

[0056] 수학식 1에서, $P_{sys}(i)$ 는 시스템 에너지 소모율, $P_{charge}(i)$ 는 에너지 수집률, $C(i)$ 는 배터리 용량을 나타낸다. 즉, 현재 에너지양이 문턱 값 $E_{threshold}(i)$ 보다 크면 노드의 기본 동작(센싱, 저장, 전달)을 수행하는데 충분한 에너지가 존재하므로 다른 추가적인 일을 수행해도 된다는 의미이다.

[0057] 본 발명에서는 이를 이용하여, 각 노드 간에서 주기적으로 문턱 값 $E_{threshold}(i)$ 를 계산하고, 이를 현재 에너지양과 비교한다. 현재 에너지양이 문턱 값보다 크다면, 링 노드로서의 역할을 할 만한 충분한 에너지가 있다고 판단한다.

[0058] 다만 에너지 소모율이 수집률보다 크다면 문턱 값이 배터리 총량보다 커지게 되어 항상 링 노드로 동작할 수 있는 가능성이 없게 된다. 따라서 노드의 동작 시간 조정(Duty-cycle Control)이나 센싱 주기 조절(Sensing-rate Control) 등을 통하여, 노드의 기본동작을 수행할 때의 $P_{sys}(i)$ 가 항상 $P_{charge}(i)$ 보다 작도록 초기 세팅을 하여야 한다.

[0059] 따라서 현재 에너지양과 비교하는 단계(S310)는, 상술한 바와 같이 노드의 동작 시간 조정(Duty-cycle Control)이나 센싱 주기 조절(Sensing-rate Control)을 통해 노드의 기본동작을 수행할 때의 시스템 에너지 소모율이 에너지 수집률보다 항상 작도록 초기 세팅을 할 수 있다.

[0060] 상술한 단계 S310에서 현재 에너지양과 비교한 후, 노드의 현재 잔여 에너지양이 문턱 값 이상의 노드들만 선택하여 탐색영역에서 새로운 링을 구축한다(S320).

[0061] 본 발명에 의한 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 방법에서는, 여러 개의 링을 생성하여 싱크 노드의 위치를 전파하는 데, 도 4는 3개의 링을 생성했을 때를 예를 들어 설명한 것이다. 도 4의 고정된 탐색영역(Search Area)에서 초기 링이 구축되고, 이 링이 확장되는 과정에서 다시 탐색영역에서 새로운 링이 구축된다.

[0062] 새로운 링을 구축하기 위하여, 도 4의 탐색영역 노드 중에서 잔여 에너지양 $E_{remain(i)}$ 가 수학식 2를 만족하는 노드만 선택하여 링의 구축을 시도한다.

*수학식 2*

[0063] $$E_{remain(i)} \geq E_{threshold(i)}$$

[0064] 현재 시점에서 링이 구축되지 않는다면, 다음 주기에 다시 구축을 시도한다. 상술한 바와 같이 노드가 기본동작을 수행할 때(일반노드로 동작할 때)에는 $P'_{sys}(i)$ 가 항상 $P'_{charge(i)}$ 보다 작기 때문에 시간이 지날수록 $E_{remain(i)}$ 의 값이 커져서 결국 링 노드로 동작할 수 있을 만한 에너지를 보유하게 된다. 따라서 시간이 지나면 반드시 링 구축이 완료됨을 보장할 수 있다.

[0065] 다만 노드가 처음 배치되어 네트워크를 형성하는 초기 과정에서는, 탐색영역에서 수학식 2를 만족하는 에너지가 충분한 노드가 링을 구축할 만큼 존재하지 않을지라도, 반드시 탐색영역에 하나의 링을 만들어야 한다는 점이다. 이는 네트워크에서 반드시 하나의 링이 존재해야 모바일 싱크의 위치를 알릴 수 있기 때문인데, 이를 위하여 수학식 2를 만족하지는 못하지만 이웃 노드 중에서 에너지가 가장 충분한 노드를 링 노드로 선택하는 방식을 사용하여 초기 링을 구축한다.

[0066] 일 실시예에서, 탐색영역에서 새로운 링을 구축하는 단계(S320)는, 에너지가 충분한 노드가 링을 구축할 만큼 존재하지 않을 경우, 이웃 노드 중에서 링을 구축할 만큼 에너지가 높은 노드를 링 노드로 선택하여 초기 링을 구축할 수 있다.

[0067] 상술한 단계 S320에서 새롭게 구축되었거나 기존에 구축되어 있는 링을 구성하는 링 노드 중에서 잔여 에너지양이 문턱 값 미만이 되는 링 노드가 발생할 경우, 해당 잔여 에너지양이 문턱 값 미만이 되는 링 노드 대신 새로운 링 노드를 선택하여 링을 확장 구축한다(S330).

[0068] 따라서, 상술한 단계 S330에서는, 하나의 링만이 구축되어 있는 경우 해당 하나의 링만이 확장을 하거나, 두 개 이상의 링들이 구축되어 있는 경우 두 개 이상의 링들이 동시에 또는 개별적으로 확장을 할 뿐만 아니라, 확장된 링이 확장 후 재확장할 수도 있다.

[0069] 도 5는 새로운 링 노드의 선출과 이를 통한 링 확장을 나타낸 것이다. 도 5에서 링 노드로서 동작하던 노드 A는 시간이 지남에 따라 위치 정보 전파에 많은 에너지를 소모하였을 것이므로, 잔여 에너지가 감소하여 수학식 3을 만족할 수 있다. 이는 더 이상 링 노드로서의 역할을 수행하기에 에너지가 충분하지 않으므로 기본동작을 수행하여 에너지를 최소화해야 함을 의미한다.

*수학식 3*

[0070] $$E_{remain(i)} < E_{threshold}(i)$$

[0071] 따라서 A 노드는 링 노드로서의 동작을 중지하고, 자신보다 중앙으로부터 거리가 멀고(링의 바깥쪽 노드), 잔여 에너지양이 수학식 2를 만족하는 노드를 선택한다. 즉, 도 5에서 링 노드로서 역할을 수행하던 노드 A의 통신 범위 내에서 링 외부에 존재하는 노드는 노드 B, C, D이며, 이 중 노드 B는 잔여 에너지가 에너지 문턱 값보다 적고, 노드 C와 노드 D가 잔여 에너지양이 에너지 문턱 값이 큰 노드라고 가정한다면, 노드 C, 노드 D가 링 노드로서의 역할을 수행한다.

[0072] 만약 기존 링 노드로 사용되던 노드 A가 에너지 부족 상태가 되어, 링 바깥의 다른 노드를 선택함으로써 링을 확장하여야 하는데, 링 노드로 동작할 만큼 충분한 에너지를 가진 링 바깥쪽 이웃 노드가 없다면, 그 노드 중 잔여 에너지가 가장 많은 노드를 선택할 수밖에 없다.

[0073] 일 실시예에서, 링을 확장 구축하는 단계(S330)는, 잔여 에너지양이 문턱 값 미만의 노드는 링 노드로서의 동작

을 중지하며, 링 노드로서의 동작을 중지한 후 자신보다 중앙으로부터 거리가 멀고, 잔여 에너지양이 문턱 값 이상의 조건을 만족하는 노드를 선택하여 링을 확장할 수 있다.

[0074] 일 실시예에서, 링을 확장 구축하는 단계(S330)는, 링 노드로 동작할 만큼 충분한 에너지를 가진 링 바깥쪽 이웃 노드가 없는 경우 노드 중 잔여 에너지가 가장 많은 노드를 선택할 수 있다.

[0075] 상술한 바와 같은 단계를 가지는 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 방법은, 링들이 확장하고 있을 때 링 노드의 에너지양이 에너지 문턱 값보다 작게 되어 네트워크의 끝 영역에 맞닿는 경우 링을 해제하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0076] 일 실시예에서, 링을 해제하는 단계는, 링들이 확장하고 있을 때 링 노드의 에너지양이 에너지 문턱 값보다 작게 될 경우, 링의 해제를 시작하는 노드가 같은 링을 구성하고 있던 이웃 링 노드에 링을 해제하자는 패킷을 전송하며, 링을 해제하자는 패킷을 수신 받은 링 노드가 자신의 이웃 링 노드에 링을 해제하자는 패킷을 순차적으로 재전송하여 링을 해제할 수 있다.

[0077] 도 6과 같이 링들이 확장되고 있을 때, 링 노드인 노드 A의 에너지양이 에너지 문턱 값보다 작게 되었다면, 네트워크의 끝 영역에 맞닿게 되어 링이 확장 과정을 거치지 못하게 된다. 이처럼 네트워크 끝 영역에 맞닿은 경우 링을 해제한다.

[0078] 링을 해제할 때, 링의 해제를 시작하는 노드 A가 같은 링을 구성하고 있던 이웃 링 노드에 링을 해제하자는 패킷을 보내고, 이를 받은 링 노드도 자신의 이웃 링 노드에 패킷을 재전송한다. 이 과정에서 패킷을 전송 후 각 링 노드는 일반노드로 역할을 변경하여, 링 노드의 역할을 수행하지 않는다.

[0079] 만약, 링이 확장되어 해제되는 시점에 다른 링이 존재하지 않는다면, 탐색영역에 새로운 링을 구축한다. 이는 네트워크에 반드시 하나의 링이 있어야 모바일 싱크로 데이터를 전송할 수 있기 때문이다.

[0080] 상술한 단계 S320에서 구축되거나 단계 S330에서 확장 구축된 링을 구성하는 링 노드들로부터 앵커 노드의 위치 정보를 획득한다(S340).

[0081] 앵커 노드는 싱크와 직접 통신하는 노드로써, 수집된 센싱데이터는 모두 앵커 노드로 전송되어야 한다. 도 7은 이러한 앵커 노드의 선택과 위치 정보 전파를 보여준다. 모바일 싱크의 가까운 이웃 노드가 앵커 노드로 선택되며, 이 앵커 노드는 구축된 링에 선택된 앵커 노드의 위치 정보를 전송한다. 모바일 싱크가 움직일 경우, 모바일 싱크와 앵커 노드가 통신 거리를 벗어난다면 새로운 앵커 노드를 선택하게 되며, 새롭게 선출된 앵커 노드는 자신의 위치 정보를 전송하게 된다. 이 과정 중, 재선출된 앵커 노드는 기존 앵커 노드에 앵커 노드가 변경되었음을 알리는 패킷에 자신의 위치 정보를 보내게 되며, 이를 받은 기존 앵커 노드는 일반 노드로 역할을 변경한다. 그러나 모바일 싱크가 통신을 이루는 범위를 벗어나지 않았다면, 앵커 노드를 재선출하지 않는다.

[0082] 한편, 앵커 노드가 각각의 링에 싱크의 위치를 전달하는 과정에서, 그 경로에 있는 노드의 이웃 노드는 싱크의 위치 정보를 들을(overhearing) 수 있으므로, 추후 데이터 전송 시 링으로부터 위치 정보 요청 및 획득에 대한 과정을 거치지 않아도 된다.

[0083] 상술한 단계 S340에서 앵커 노드의 위치 정보가 획득되면, 소스 노드가 획득한 앵커 노드의 위치 정보를 바탕으로 위치 기반 라우팅 기법을 수행하여 모바일 싱크로 데이터를 전달한다(S350).

[0084] 데이터를 전송할 소스 노드는 모바일 싱크의 현재 위치 정보가 필요하다. 위치 정보를 획득하기 위하여, 도 8에서 세모로 표시된 소스 노드가 네트워크의 중심의 방향과 외곽 방향으로 위치 정보 요청 패킷을 보낸다. 이렇게 하면 적어도 하나의 링을 만나게 되고, 싱크의 위치정보를 알 수 있다. 이후 가장 가까운 링 노드로부터 받은 응답 패킷에 포함된 앵커 노드의 위치 정보를 바탕으로 위치 기반 라우팅 기법을 수행한다.

[0085] 기존 기법에서는 링이 하나만 존재했기 때문에, 네트워크의 크기가 커지면 싱크의 위치를 알아내기 위한 오버헤드가 선형적으로 증가할 수밖에 없다. 그러나 본 발명에서는 동시에 여러 개의 링을 유지할 수 있기 때문에, 기존의 링 라우팅 기법과 달리 네트워크 크기에 따른 오버헤드 증가가 없다.

[0086] 상술한 바와 같은 단계를 가지는 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 방법은, 모바일 싱크로 데이터가 전송되던 도중 모바일 싱크가 이동하여 기존에 선택되었던 앵커 노드의 통신영역을 벗어날 경우, 재선출된 새로운 앵커 노드의 위치 정보를 바탕으로 추후 도착하는 데이터를 새로운 앵커 노드로 전달(forwarding)하여 데이터 손실을 막는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0087] 상술한 것처럼, 소스 노드는 링 노드로부터 앵커 노드의 위치를 획득하여 이를 기반으로 앵커 노드 방향으로 데

이터를 전송하게 된다. 그러나 도 9와 같이 데이터가 전송되던 도중에 모바일 싱크가 이동하여, 기존에 선택되었던 앵커 노드의 통신영역을 벗어날 수도 있다. 이 경우에는 모바일 싱크와 앵커 노드의 통신 거리에 따라 앵커 노드를 재선출하는 과정에서 기존 앵커 노드는 새로운 앵커 노드의 위치 정보를 알게 되므로, 이 정보를 바탕으로 추후 도착하는 데이터를 새로운 앵커 노드로 전달(forwarding)한다. 이를 통해, 데이터 전송 중 싱크가 이동했을 경우에도 데이터 손실을 막을 수 있게 된다.

[0088] 이하에서는 태양에너지 기반 WSN 시뮬레이터인 SolarCastalia를 통해 측정된 본 발명의 성능 평가를 설명하기로 한다.

[0089] 자세한 시뮬레이션 환경(Simulation Environments)은 다음의 표 2와 같다.

표 2

| Parameter | Value |
|---|---|
| The number of nodes | 200-800 |
| Size of topology | 4900-19600 m2 |
| TX Energy | 0.0000016704 J/byte |
| RX Energy | 0.0000018912 J/byte |
| Transmission Speed | 250 kbps |
| Radius of ring | 15 m |
| Range of ring | 5 m |
| Sensing data size | 64 bytes |
| Battery capacity | 200 mAh |
| Speed of mobile sink | 900 m/hour |
| Simulation time | 7 days |

[0090]

[0091] 시뮬레이션에서 노드 200 ~ 800개를 배치하였으며, 7일 동안 실험을 진행하였다. 본 발명의 성능평가를 위하여 플러딩 기법과 기존의 링 라우팅과 비교하였으며, 자세한 시뮬레이션 환경은 표 2와 같다.

[0092] 다음으로 정전된 노드들(Blackout Nodes)은 다음의 표 3과 같다.

표 3

| scheme / nodes | Flooding | Ring routing | Proposed scheme |
|---|---|---|---|
| 200 | 25.93 | 0 | 0 |
| 400 | 71.12 | 9.43 | 0.58 |
| 600 | 129.20 | 46.83 | 9.28 |
| 800 | 195.56 | 100.93 | 46.50 |

[0093]

[0094] 표 3은 네트워크 크기가 증가함에 따라 7일 동안 발생한 평균 정전 노드 수를 보여준다. 측정 결과, 전체 노드가 400개의 경우, 본 발명이 플러딩 기법과 링 라우팅 기법보다 약 99%, 약 94%가 감소하였다. 또한, 전체 노드가 600개인 경우, 본 발명에 의할 경우 플러딩과 링 라우팅 기법보다 약 93%, 약 80%가 감소하고 있으며, 네트워크의 크기가 커지더라도 플러딩 기법과 링라우팅 기법에 비해 적은 정전 노드가 발생하고 있다.

[0095] 도 10은 노드 수가 400개일 때, 시간에 따른 정전 노드 수를 나타낸 것이다. 플러딩 기법은 많은 정전 노드가 발생하고 있으며, 기존의 링 라우팅과 본 발명은 플러딩 기법에 비해 적은 정전 노드가 발생하고 있다. 또한, 기존 링 라우팅 기법보다 본 발명에 의할 경우 정전 노드가 적게 발생하고 있는데, 이는 위치 정보 전파에 필요한 링을 여러 개 생성함으로써, 에너지를 효율적으로 사용했기 때문으로 분석된다.

[0096] 다음으로 데이터 수집량(Amount of Data Collection)을 설명하기로 한다.

[0097] 도 11은 네트워크 크기에 따른 데이터 수집량을 나타낸다. 정전 노드의 수와 마찬가지로 전체 노드가 400개의 경우, 본 발명의 데이터 수집량이 플러딩 기법과 링 라우팅 기법보다 약 21%, 약 3%가 증가하였음을 알 수 있고, 네트워크 크기가 커짐에 따라 차이가 더욱 커졌다. 도 12는 노드 수가 400개일 때, 시간에 따른 데이터 수집량을 나타낸 것이다. 기존의 링 라우팅 기법과 본 발명은 플러딩 기법에 비해 많은 데이터 수집량을 보이고 있다. 또한, 기존 링 라우팅 기법에 비해 본 발명이 더 많은 데이터 수집량을 수집하고 있으며, 이는 멀티 링을 통한 위치관리에 에너지를 효율적으로 사용하여, 정전 노드가 줄어들어 통신이 원활했기 때문으로 분석된다.

[0098] 마지막으로 확장성(Scalability)을 설명하기로 한다.

[0099] 도 13은 네트워크 크기에 따른 기존의 링 라우팅 기법과 본 발명의 링으로부터 위치 정보 요청/획득을 위한 홉의 수를 나타낸다. 본 발명과 기존 링 라우팅 기법을 비교한 결과, 두 기법의 홉 수 차이가 노드 수가 200개인 경우에는 약 23%, 노드 수가 400개인 경우에는 73%, 노드 수가 600개인 경우에는 약 112%, 노드 수가 800개인 경우에는 약 145%로 나타났으며, 네트워크의 크기가 커짐에 따라서 차이가 커졌다. 이러한 결과는 기존의 링 라우팅 기법과 달리 네트워크의 크기가 커져도 위치 정보 요청/획득을 위한 오버헤드가 크게 늘지 않았기 때문이다. 즉, 위치 정보 요청/획득에 대한 적은 홉을 거쳤다는 것이다. 또한, 여분의 에너지만을 사용하여 링을 구축하기 때문에 각 노드의 성능에는 영향을 주지 않으면서, 동시에 여러 개의 링을 유지할 수 있었기 때문으로 분석된다.

[0100] 태양에너지 수집형 센서 네트워크에서는 에너지가 주기적으로 수집되므로, 이에 관한 활용도를 높이는 연구가 필요하다. 이에 따라 본 발명에서는 이러한 수집 에너지를 모바일 싱크의 위치 정보를 효율적으로 제공하기 위한 링을 구성하는 데 활용하도록 하였다. 노드의 기본동작에는 영향을 주지 않기 위하여 여분의 에너지만을 사용하여 링을 구성하므로, 각 노드의 성능에는 영향을 주지 않는다. 또한, 동시에 여러 개의 링을 유지할 수 있기 때문에, 기존의 링 라우팅 기법과 달리 네트워크의 크기가 커져도 모바일 싱크의 위치 확인으로 인한 성능 저하가 발생하지 않으므로, 확장성이 좋음을 확인할 수 있었다.

[0101] 이와 같은, 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크에서의 멀티 링을 이용한 모바일 싱크 위치 관리 방법은 애플리케이션으로 구현되거나 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다.

[0102] 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거니와 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0103] 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CDROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.

[0104] 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0105] 이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

## *산업상 이용가능성*

[0106] 본 발명에 따르면, 여분의 에너지를 모바일 싱크의 위치 정보를 효율적으로 제공하기 위한 링을 구성하는 데 활용하도록 할 수 있으며, 수집 에너지를 효율적으로 소비할 수 있으므로, 정전 노드를 감소시킴으로써 데이터 수

집량을 증가시킬 수 있다.

[0107] 또한 본 발명에 따르면, 동시에 여러 개의 링을 유지할 수 있기 때문에, 기존의 링 라우팅 기법과 달리 네트워크의 크기가 커져도 적은 홉으로 모바일 싱크의 위치를 확인할 수 있으므로, 확장성을 향상시킬 수 있다.

[0108] 시뮬레이션을 통한 성능 평가를 통하여 상기 제안된 바와 같은 본 발명의 우수성을 증명한 바, 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크 분야에서 유용하게 활용될 수 있다.

## 부호의 설명

[0109] 100: 에너지 계산부

200: 링 구축부

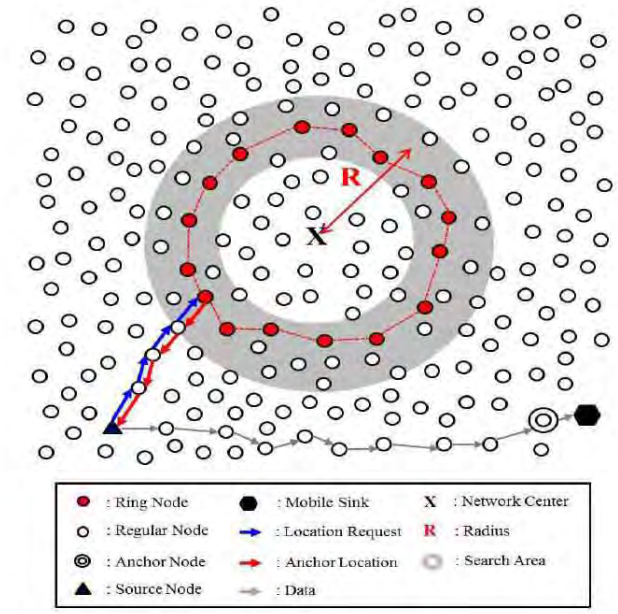
300: 링 확장구축부

400: 위치정보 획득부

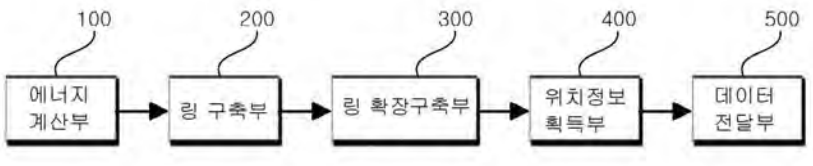
500: 데이터 전달부

## 도면

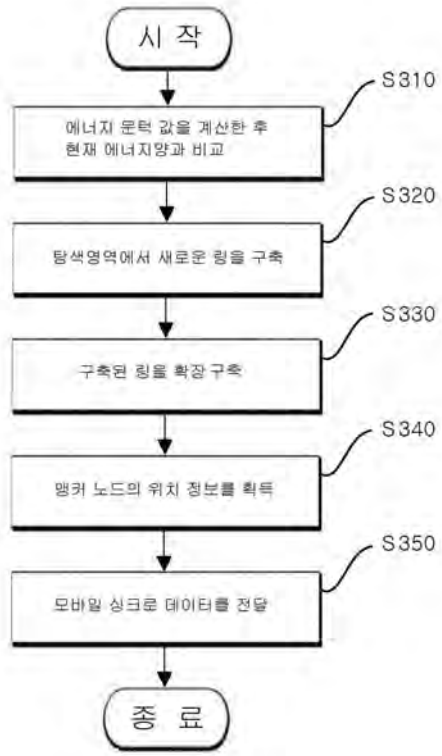
### 도면1



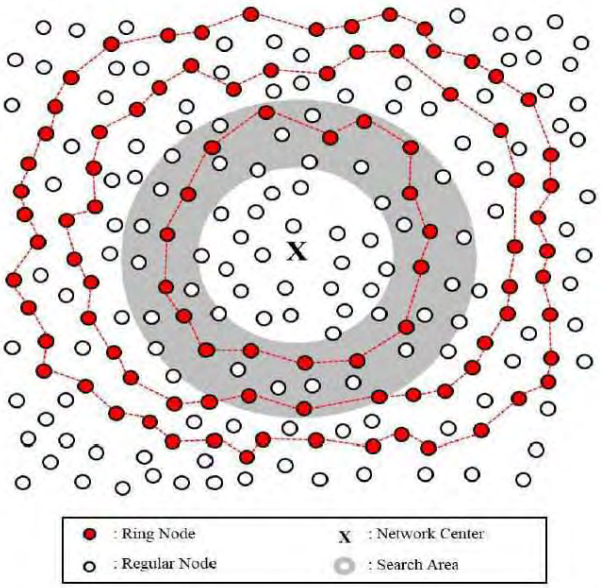

### 도면2



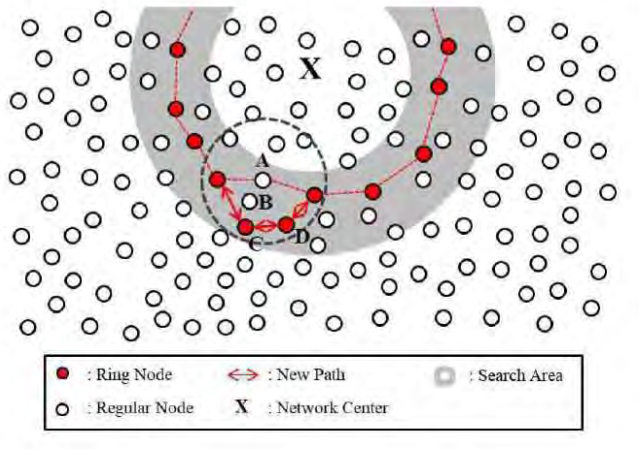
도면3


시 작
S310
에너지 문턱 값을 계산한 후
현재 에너지양과 비교
S320
탐색영역에서 새로운 링을 구축
S330
구축된 링을 확장구축
S340
앵커 노드의 위치 정보를 획득
S350
모바일 싱크로 데이터를 전달
종 료

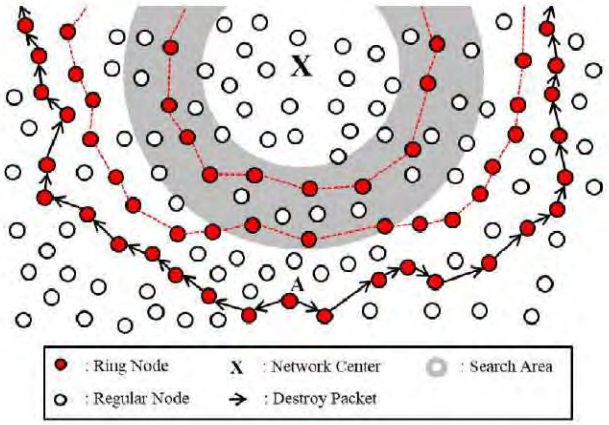
도면4


X
: Ring Node
: Regular Node
X : Network Center
: Search Area

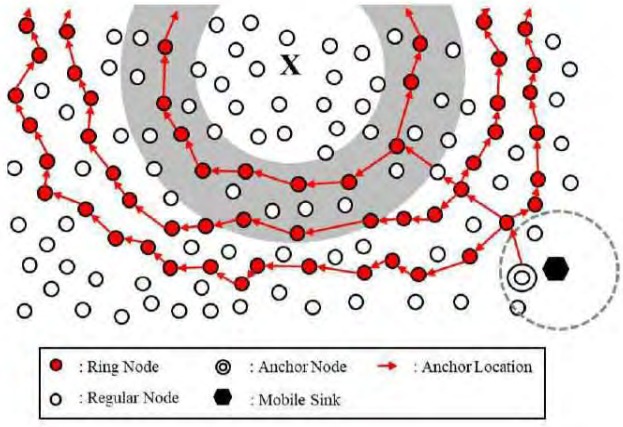
도면5


X
A
B
C
D
: Ring Node
: New Path
: Search Area
: Regular Node
X : Network Center

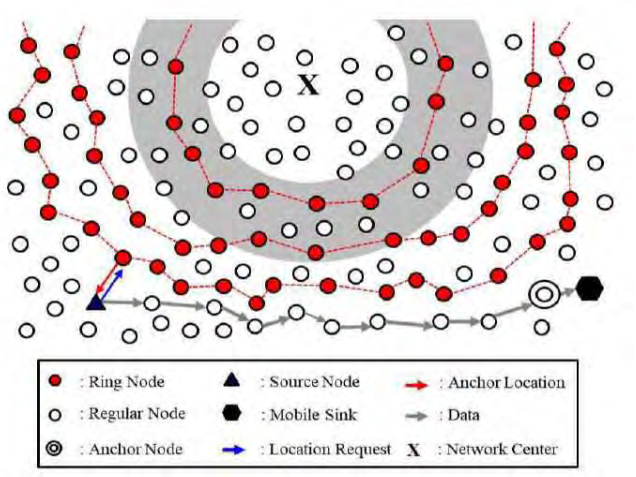
도면6


X
A
: Ring Node
X : Network Center
: Search Area
: Regular Node
: Destroy Packet

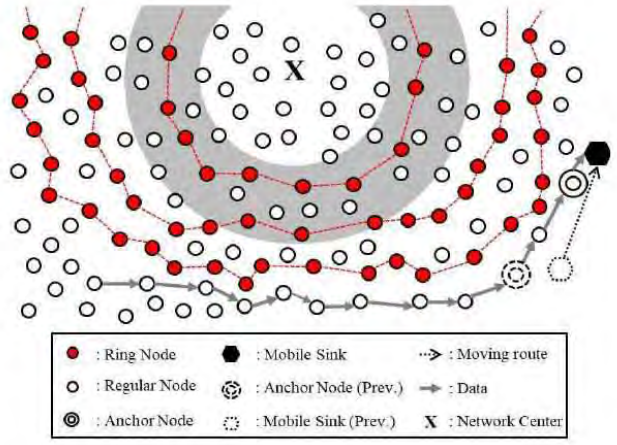
도면7


X
: Ring Node
: Anchor Node
: Anchor Location
: Regular Node
: Mobile Sink

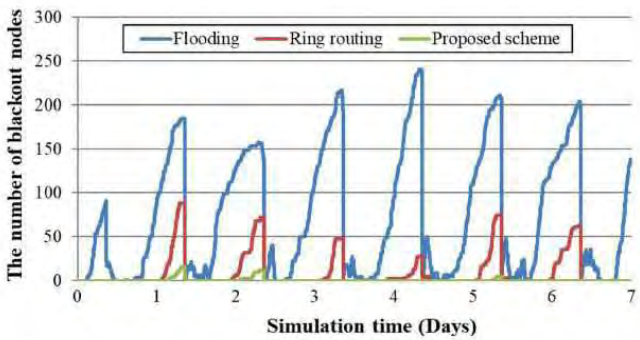
도면8


X
: Ring Node
: Source Node
: Anchor Location
: Regular Node
: Mobile Sink
: Data
: Anchor Node
: Location Request
X : Network Center

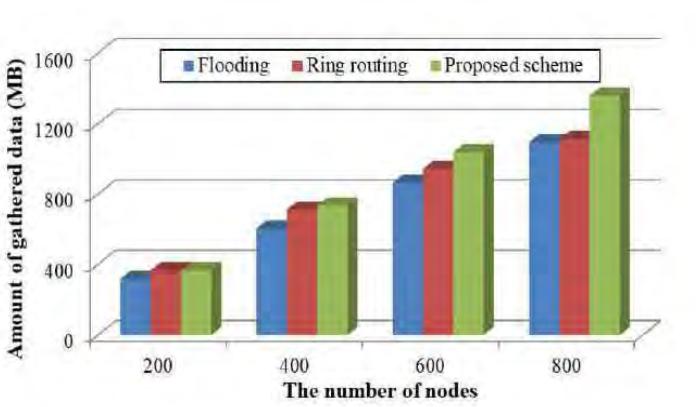
도면9


X
: Ring Node
: Mobile Sink
: Moving route
: Regular Node
: Anchor Node (Prev.)
: Data
: Anchor Node
: Mobile Sink (Prev.)
X : Network Center

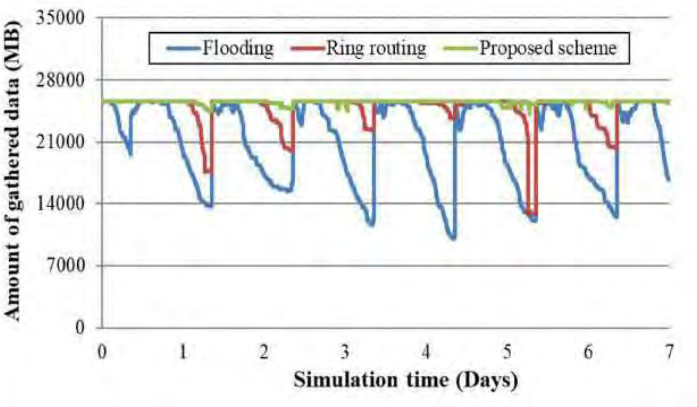
도면10


Flooding
Ring routing
Proposed scheme
The number of blackout nodes
300
250
200
150
100
50
0
0
1
2
3
4
5
6
7
Simulation time (Days)

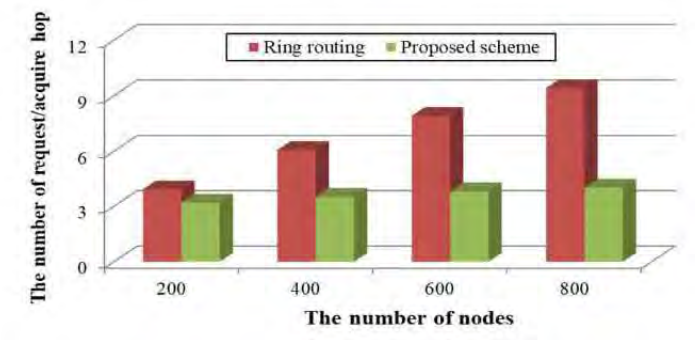
도면11




도면12




도면13



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월30일
(11) 등록번호 10-1944194
(24) 등록일자 2019년01월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*H04L 12/751* (2013.01) *H02S 50/00* (2014.01)
*H04L 12/733* (2013.01) *H04W 28/06* (2009.01)
(52) CPC특허분류
*H04L 45/02* (2013.01)
*H02S 50/00* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0148058
(22) 출원일자 2017년11월08일
심사청구일자 2017년11월08일
(30) 우선권주장
1020170140751 2017년10월27일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
Noh, Dong Kun, and Kyungtae Kang. "Balanced energy allocation scheme for a solar-powered sensor system and its effects on network-wide performance." Journal of Computer and System Sciences 77.5 : 917-
전준민. 태양에너지 기반 센서 네트워크에서 데이터 수집량을 최대화하기 위한 데이터압축 기법. Diss. 서울대학교 대학원, 2015.
KR101735369 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**숭실대학교산학협력단**
서울특별시 동작구 상도로 369 (상도동)
(72) 발명자
**노동건**
서울특별시 양천구 목동동로12길 23, 1012동 1702호 (목동, 대림아파트)
**윤익준**
서울특별시 관악구 낙성대역길 50, 305호
**강민재**
서울특별시 관악구 관악로17길 40, 702호
(74) 대리인
**윤귀상**

전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 윤태섭

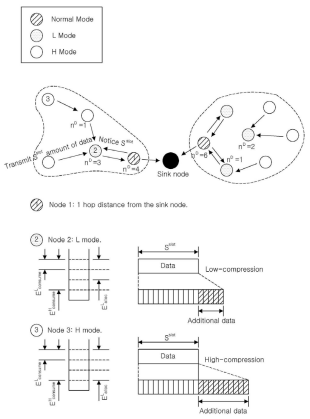
(54) 발명의 명칭 **태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체 및 장치**

## (57) 요 약

태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법은, 상기 무선 센서 네트워크에서 일정 시간을 복수 개의 슬롯으로 나누고, 각 슬롯에서 사용할 수 있는 에너지량을 할당하는 단계; 싱크 노드로부터 1홉(hop) 거리에 있는 노드들은 각 슬롯 동안 자신과 자신의 자손 노드들이 전송

(뒷면에 계속)

*대 표 도* - 도1



할 수 있는 데이터량을 계산하여, 상기 자신의 자손 노드들에 전송하는 단계; 상기 전송할 수 있는 데이터량을 수신한 각 자손 노드는 각 슬롯에서 상기 사용할 수 있는 에너지량, 상기 전송할 수 있는 데이터량 및 소모되는 예상 에너지량을 기초로, 데이터 수집량과 압축 알고리즘을 선택하기 위한 자신의 동작 모드를 결정하는 단계; 각 자손 노드는 결정된 자신의 동작 모드에 따라 데이터를 수집하기 위한 센싱 주기를 결정하는 단계; 및 각 자손 노드는 결정된 자신의 동작 모드 및 센싱 주기에 따라 선택된 데이터 수집량만큼 데이터를 수집하고, 선택된 압축 알고리즘에 따라 수집된 데이터를 압축하여 전송하는 단계를 포함한다. 이에 따라, 각 노드의 상황에 적합하게 데이터 수집 주기와 압축 기법을 선택함으로써 정전 노드의 발생을 효과적으로 억제하고, 더 많은 양의 데이터를 획득할 수 있다.

(52) CPC특허분류
*H04L 45/122* (2013.01)
*H04W 28/06* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2012-0-00646 / 1711035246
부처명 과학기술정보통신부
연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터
연구사업명 대학ICT연구센터육성지원사업
연구과제명 클라우드 환경의 스마트 기기와 서비스 보안기술 개발 및 연구 인력양성
기 여 율 1/1
주관기관 숭실대학교 산학협력단
연구기간 2017.01.01 ~ 2017.12.31
공지예외적용 : 있음

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법에 있어서,

상기 무선 센서 네트워크에서 일정 시간을 복수 개의 슬롯으로 나누고, 각 슬롯에서 사용할 수 있는 에너지량을 할당하는 단계;

싱크 노드로부터 1홉(hop) 거리에 있는 노드들은 노드의 전송량을 제한하기 위해 각 슬롯 동안 자신과 자신의 자손 노드들이 전송할 수 있는 데이터량을 계산하여, 상기 자신의 자손 노드들에 전송하는 단계;

상기 전송할 수 있는 데이터량을 수신한 각 자손 노드는 각 슬롯에서 상기 사용할 수 있는 에너지량, 상기 전송할 수 있는 데이터량 및 소모되는 예상 에너지량을 기초로, 데이터 수집량과 압축 알고리즘을 선택하기 위한 자신의 동작 모드를 결정하는 단계;

각 자손 노드는 결정된 자신의 동작 모드에 따라 데이터를 수집하기 위한 센싱 주기를 결정하는 단계; 및

각 자손 노드는 결정된 자신의 동작 모드 및 센싱 주기에 따라 선택된 데이터 수집량만큼 데이터를 수집하고, 선택된 압축 알고리즘에 따라 수집된 데이터를 압축하여 전송하는 단계를 포함하되,

상기 데이터량은,

상기 복수 개로 나누어진 슬롯 중 하나의 슬롯의 길이 및 하나의 센서가 한 번에 수집하는 데이터의 양에 비례하고, 하나의 노드가 데이터를 수집하는 주기와는 반비례한 기초 총 데이터 양을 계산하는 단계;

상기 기초 총 데이터 량, 한 번에 전송할 수 있는 최대 데이터 크기 및 데이터 전송에 필요한 헤더(header)와 푸터(footer)의 크기 고려하여 하나의 노드가 전송하기 위해 필요한 패킷의 크기를 계산하는 단계; 및

상기 패킷의 크기에 자신과 자신의 자손 노드의 수에 비례한 값으로부터 하나의 슬롯동안 전송해야 하는 실제 총 데이터 양을 계산하는 단계;를 거쳐 구하는, 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 자신의 동작 모드를 결정하는 단계는,

각 자손 노드가 해당 슬롯 동안 각 동작 모드에서 상기 소모되는 예상 에너지량을 계산하는 단계;

상기 사용할 수 있는 에너지량과 상기 소모되는 예상 에너지량을 비교하여, 상기 전송할 수 있는 데이터량을 초과하지 않는 범위 내에서 추가 데이터를 수집할지 여부 및 데이터를 압축 전송할지 여부를 결정하는 단계; 및

추가 데이터를 수집할지 여부 및 데이터를 압축 전송할지 여부에 따라, 일반 모드, L 모드 및 H 모드 중 하나의 동작 모드를 선택하는 단계를 포함하는, 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 각 자손 노드는 결정된 자신의 동작 모드 및 센싱 주기에 따라 선택된 데이터 수집량만큼 데이터를 수집하고, 선택된 압축 알고리즘에 따라 수집된 데이터를 압축하여 전송하는 단계는,

해당 노드가 일반 모드일 경우, 데이터를 수집하지 않고 상기 전송할 수 있는 데이터량만큼의 데이터를 수집하여 압축하지 않고 전송하는, 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압

축 알고리즘 선택 방법.

**청구항 4**

제2항에 있어서, 상기 각 자손 노드는 결정된 자신의 동작 모드 및 센싱 주기에 따라 선택된 데이터 수집량만큼 데이터를 수집하고, 선택된 압축 알고리즘에 따라 수집된 데이터를 압축하여 전송하는 단계는,

해당 노드가 L 모드일 경우, 상기 전송할 수 있는 데이터량 이외에 추가 데이터를 수집하고, 수집된 데이터를 압축하여 전송하는, 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법.

**청구항 5**

제2항에 있어서, 상기 각 자손 노드는 결정된 자신의 동작 모드 및 센싱 주기에 따라 선택된 데이터 수집량만큼 데이터를 수집하고, 선택된 압축 알고리즘에 따라 수집된 데이터를 압축하여 전송하는 단계는,

해당 노드가 H 모드일 경우, 상기 L 모드보다 더 많은 추가 데이터를 수집하고, 수집된 데이터를 상기 L 모드보다 더 높은 압축률로 압축하여 전송하는, 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법.

**청구항 6**

제2항에 있어서, 상기 각 자손 노드가 해당 슬롯 동안 각 동작 모드에서 소모되는 예상 에너지량을 계산하는 단계는,

해당 슬롯 동안 데이터를 전송하는데 소모되는 에너지, 기본 소모 에너지 및 데이터를 압축하는데 소모되는 에너지를 기초로 계산되는, 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법.

**청구항 7**

제2항에 있어서,

상기 싱크 노드로부터 1홉 거리에 있는 노드들은 자신을 일반 모드로 선택하는 단계를 더 포함하는, 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법.

**청구항 8**

제1항 내지 제7항 중 어느 하나의 항에 따른 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법을 수행하기 위한, 컴퓨터 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체.

**청구항 9**

태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 장치에 있어서,

일정 시간을 복수 개의 슬롯으로 나눈 각 슬롯에서 사용할 수 있는 에너지량 및 각 노드가 전송할 수 있는 데이터량을 수신하는 수신부;

해당 슬롯 동안 각 동작 모드에서 소모되는 예상 에너지량을 계산하는 에너지 계산부;

상기 사용할 수 있는 에너지량, 상기 전송할 수 있는 데이터량 및 상기 소모되는 예상 에너지량을 기초로, 데이터 수집량과 압축 알고리즘을 선택하기 위한 동작 모드를 결정하는 동작 모드 결정부;

결정된 동작 모드에 따라 데이터를 수집하기 위한 센싱 주기를 결정하는 센싱 주기 결정부; 및

결정된 동작 모드 및 센싱 주기에 따라 선택된 데이터 수집량만큼 데이터를 수집하고, 선택된 압축 알고리즘에 따라 수집된 데이터를 압축하여 전송하는 전송부를 포함하되,

상기 데이터량은,

싱크 노드와 1홉 거리에 있는 노드가 상기 복수 개로 나누어진 슬롯 중 하나의 슬롯의 길이 및 하나의 센서가 한 번에 수집하는 데이터의 양에 비례하고, 하나의 노드가 데이터를 수집하는 주기와는 반비례한 기초 총 데이터양을 계산하고, 상기 기초 총 데이터양, 한 번에 전송할 수 있는 최대 데이터 크기 및 데이터 전송에 필요한 헤더(header)와 푸터(footer)의 크기를 고려하여 하나의 노드가 전송하기 위해 필요한 패킷의 크기를 계산하며, 상기 패킷의 크기에 자신과 자신의 자손 노드의 수에 비례한 값으로부터 하나의 슬롯동안 전송해야 하는 실제 총 데이터량을 계산하여 전송한 값인, 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 상기 동작 모드 결정부는,

상기 사용할 수 있는 에너지량과 상기 소모되는 예상 에너지량을 비교하여, 상기 전송할 수 있는 데이터량을 초과하지 않는 범위 내에서 추가 데이터를 수집할지 여부 및 데이터를 압축 전송할지 여부에 따라 일반 모드, L 모드 및 H 모드 중 하나의 동작 모드를 선택하는, 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 장치.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체 및 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 효율적인 에너지 관리 문제와 핫스팟 문제를 해결하고 데이터 획득량을 증가시키기 기술에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 무선 센서 네트워크(WSN, Wireless sensor network)에서 사용되는 노드는 일반적으로 배터리로 동작하기 때문에, 유한한 수명을 가지고 있고, 이를 극복하기 위한 연구들이 활발히 진행되어 왔다. 노드의 수명을 극복하기 위한 방법으로, 주 변 환경으로부터 에너지를 모으는 에너지 수집 노드를 이용하는 기법들이 제안되었다.

[0003] 특히, 태양 에너지는 다른 에너지원에 비해 높은 전력 밀도(약 15mW/$cm^2$)로 인해 더욱 각광 받고 있다. 하지만, 이 에너지 수집 노드조차도 수집되는 에너지보다 많은 에너지를 소모할 경우, 에너지가 고갈되어 정전 상태가 될 수 있다. 반면, 수집되는 에너지를 충분히 활용하지 못하면, 보관할 수 있는 양 이상의 에너지가 수집되어 버려질 수 있다. 따라서, 소모 에너지의 양을 수집되는 양에 따라 조절 함으로써 노드가 영원히 사는 범위 내에서 최대한 에너지를 활용하는 기법이 필요하다.

[0004] 노드의 에너지 소모를 조절하는 기법 중, 시간에 따라 사용할 수 있는 에너지량을 제한하는 에너지 할당 기법은 에너지 수집량 변화에 관계없이 고르게 활용하는데 효과적이다. 특히, 태양 에너지는 낮에만 수집되고 밤에는 수집되지 않기 때문에 시간에 따른 편차가 크지만, 이 기법들을 이용하면 시간에 관계없이 대체로 일정한 에너지를 사용할 수 있기 때문에, 일정한 주기로 환경을 관찰해야 하는 응용에 유용하다.

[0005] 한편, WSN에서는 일반적으로 멀티홉으로 데이터를 전송한다. 그 결과, 싱크 노드에 가까운 노드일수록 전송해야 하는 데이터량이 증가하는 핫스팟 문제를 가지고 있다. 이를 해결하기 위해 데이터를 압축하여 전송하는 기법들

이 연구되어 왔다. 데이터를 압축해서 전송할 경우, 데이터 압축에 적지 않은 에너지를 소모하지만, 전송해야하는 데이터 크기가 줄어들기 때문에 중계노드가 전달해야하는 데이터량을 감소시켜 에너지 소모를 줄일 수 있다. 반면, 싱크 노드에서 가까운 노드의 경우, 데이터를 압축해도 전달하는 중계 노드의 수가 적기 때문에 비효율적일 수 있다.

[0006] 다시 말해, 종래기술에는 다음과 같은 문제점들이 있다.

[0007] 싱크 노드에서 가까운 노드들의 에너지가 고갈되어 다른 노드의 데이터를 전달하지 못했기 때문에, 많은 양의 센싱 데이터가 싱크 노드에 도달하지 못하는 핫스팟 문제가 발생한다. 노드의 밀도가 줄어들면 싱크 노드에 도달하는 데이터 수가 적어지는 것을 알 수 있다. 이는 노드의 밀도가 낮을 경우, 노드들의 전송경로가 길어지기 때문에 중계노드가 정전 상태가 됐을 때, 더욱 많은 데이터가 전송 중 소실되기 때문이다.

[0008] 태양 에너지가 적을 때 센싱 데이터량은 제안된 기법보다 많게 되지만, 태양 에너지의 양이 적기 때문에 결국 정전 노드가 많이 발생하여, 싱크 노드에 도달하는 데이터의 양은 제안된 기법보다 적어지게 된다.

[0009] 이와 같이, 무선 센서 노드는 초소형의 내장형 시스템으로 구현되어 처리 속도가 느리고, 가용 메모리가 적다. 기존에 사용되던 압축 기법들은 이러한 제한된 환경에 적합하지 않기 때문에 무선 센서 노드에서 사용 가능한 경량 압축 기법이 필요하다. 또한, 데이터 압축은 데이터 수집 노드와 중계 노드의 에너지 효율을 고려하여 적용해야 한다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) KR 10-1735369 B1

### 비특허문헌

[0011] (비특허문헌 0001) C. M. Sadler and M. Martonosi, "Data compression algorithms for energy-constrained devices in delay tolerant networks," Proceedings of the 4th international conference on Embedded networked sensor systems. ACM, pp. 265-278, Boulder, Colorado, Oct 31-Nov 3, 2006.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0012] 이에, 본 발명의 기술적 과제는 이러한 점에서 착안된 것으로 본 발명의 목적은 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법을 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명의 다른 목적은 상기 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램이 기록된 기록 매체를 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법을 수행하기 위한 장치를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0015] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법은, 상기 무선 센서 네트워크에서 일정 시간을 복수 개의 슬롯으로 나누고, 각 슬롯에서 사용할 수 있는 에너지량을 할당하는 단계; 싱크 노드로부터 1홉(hop) 거리에 있는 노드들은 각 슬롯 동안 자신과 자신의 자손 노드들이 전송할 수 있는 데이터량을 계산하여, 상기 자신의 자손 노드들에 전송하는 단계; 상기 전송할 수 있는 데이터량을 수신한 각 자손 노드는 각 슬롯에서 상기 사용할 수 있는 에너지량, 상기 전송할 수 있는 데이터량 및 소모되는 예상 에너지량을 기초로, 데이터 수집량과 압축 알고리즘을 선택하기 위한 자신의 동작 모드를 결정하는 단계; 각 자손 노드는 결정된 자신의 동작 모드에 따라 데이터를 수집하기 위한 센싱 주기를 결정하는 단계; 및 각 자손 노드는 결정된 자신의 동작 모드 및 센싱 주기

에 따라 선택된 데이터 수집량만큼 데이터를 수집하고, 선택된 압축 알고리즘에 따라 수집된 데이터를 압축하여 전송하는 단계를 포함한다.

[0016] 본 발명의 실시예에서, 상기 자신의 동작 모드를 결정하는 단계는, 각 자손 노드가 해당 슬롯 동안 각 동작 모드에서 상기 소모되는 예상 에너지량을 계산하는 단계; 상기 사용할 수 있는 에너지량과 상기 소모되는 예상 에너지량을 비교하여, 상기 전송할 수 있는 데이터량을 초과하지 않는 범위 내에서 추가 데이터를 수집할지 여부 및 데이터를 압축 전송할지 여부를 결정하는 단계; 및 추가 데이터를 수집할지 여부 및 데이터를 압축 전송할지 여부에 따라, 일반 모드, L 모드 및 H 모드 중 하나의 동작 모드를 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 본 발명의 실시예에서, 상기 각 자손 노드는 결정된 자신의 동작 모드 및 센싱 주기에 따라 선택된 데이터 수집량만큼 데이터를 수집하고, 선택된 압축 알고리즘에 따라 수집된 데이터를 압축하여 전송하는 단계는, 해당 노드가 일반 모드일 경우, 데이터를 수집하지 않고 상기 전송할 수 있는 데이터량만큼의 데이터를 수집하여 압축하지 않고 전송할 수 있다.

[0018] 본 발명의 실시예에서, 상기 각 자손 노드는 결정된 자신의 동작 모드 및 센싱 주기에 따라 선택된 데이터 수집량만큼 데이터를 수집하고, 선택된 압축 알고리즘에 따라 수집된 데이터를 압축하여 전송하는 단계는, 해당 노드가 L 모드일 경우, 상기 전송할 수 있는 데이터량 이외에 추가 데이터를 수집하고, 수집된 데이터를 압축하여 전송할 수 있다.

[0019] 본 발명의 실시예에서, 상기 각 자손 노드는 결정된 자신의 동작 모드 및 센싱 주기에 따라 선택된 데이터 수집량만큼 데이터를 수집하고, 선택된 압축 알고리즘에 따라 수집된 데이터를 압축하여 전송하는 단계는, 해당 노드가 H 모드일 경우, 상기 L 모드보다 더 많은 추가 데이터를 수집하고, 수집된 데이터를 상기 L 모드보다 더 높은 압축률로 압축하여 전송할 수 있다.

[0020] 본 발명의 실시예에서, 상기 각 자손 노드가 해당 슬롯 동안 각 동작 모드에서 소모되는 예상 에너지량을 계산하는 단계는, 해당 슬롯 동안 데이터를 전송하는데 소모되는 에너지, 기본 소모 에너지 및 데이터를 압축하는데 소모되는 에너지를 기초로 계산될 수 있다.

[0021] 본 발명의 실시예에서, 상기 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법은, 상기 싱크 노드로부터 1홉 거리에 있는 노드들은 자신을 일반 모드로 선택하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0022] 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 컴퓨터로 판독 가능한 저장 매체에는, 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램이 기록되어 있다.

[0023] 상기한 본 발명의 또 다른 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 장치는, 일정 시간을 복수 개의 슬롯으로 나눈 각 슬롯에서 사용할 수 있는 에너지량 및 각 노드가 전송할 수 있는 데이터량을 수신하는 수신부; 해당 슬롯 동안 각 동작 모드에서 소모되는 예상 에너지량을 계산하는 에너지 계산부; 상기 사용할 수 있는 에너지량, 상기 전송할 수 있는 데이터량 및 상기 소모되는 예상 에너지량을 기초로, 데이터 수집량과 압축 알고리즘을 선택하기 위한 동작 모드를 결정하는 동작 모드 결정부; 결정된 동작 모드에 따라 데이터를 수집하기 위한 센싱 주기를 결정하는 센싱 주기 결정부; 및 결정된 동작 모드 및 센싱 주기에 따라 선택된 데이터 수집량만큼 데이터를 수집하고, 선택된 압축 알고리즘에 따라 수집된 데이터를 압축하여 전송하는 전송부를 포함한다.

[0024] 본 발명의 실시예에서, 상기 동작 모드 결정부는, 상기 사용할 수 있는 에너지량과 상기 소모되는 예상 에너지량을 비교하여, 상기 전송할 수 있는 데이터량을 초과하지 않는 범위 내에서 추가 데이터를 수집할지 여부 및 데이터를 압축 전송할지 여부에 따라 일반 모드, L 모드 및 H 모드 중 하나의 동작 모드를 선택할 수 있다.

## 발명의 효과

[0025] 이와 같은 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법에 따르면, 싱크 노드로부터 1홉(hop) 거리의 노드는 데이터 전송 한계를 결정하고 이를 다른 노드에 전달함으로써 전송 데이터량을 제한하고, 다른 노드들은 이에 맞는 센싱 주기와 압축 기법을 선택함으로써 정전 노드의 발생을 억제하고, 데이터 수집량을 증가시킨다. 이에 따라, 본 발명은 노드의 상황에 따라 데이터 수집 주기와 압축 기법을 선택함으로써 정전 노드의 발생을 효과적으로 억제하고, 더 많은 양의 데이터를 얻을 수 있으므로, 무선 센서 네트워크의 에너지를 효율적으로 관리할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법을 보여주기 위한 개략도이다.

도 2는 두 슬롯 동안 시간에 따른 노드의 에너지 및 동작을 보여주는 도면이다.

도 3은 노드 동작 모드 및 센싱 주기의 결정을 단계적으로 보여주는 도면이다.

도 4는 본 발명과 종래 기술들의 시간에 따른 정전 노드의 수를 1000 슬롯부터 1168 슬롯까지, 총 7일간 측정한 결과를 보여주는 그래프이다.

도 5는 싱크 노드로부터의 홉 수별 정전 노드 수를 2000 슬롯에 측정한 결과를 보여주는 그래프이다.

도 6 및 도 7은 각각 본 발명과 종래 기술들에서 시간에 따른 전체 노드의 센싱 데이터의 양과 및 싱크 노드에 도달한 데이터의 수를 측정한 결과를 보여주는 그래프들이다.

도 8 및 도 9는 각각 본 발명과 종래 기술들에서 노드의 밀도 변화에 따른 센싱 데이터의 양과 싱크 노드에 도달한 데이터의 수를 측정한 결과를 보여주는 그래프들이다.

도 10 및 도 11은 각각 본 발명과 종래 기술들에서 태양 에너지에 따라 센싱된 데이터의 수 비교와 추출된 데이터 수를 비교한 그래프이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 장치의 블록도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0028] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0029] 본 발명은 태양 에너지를 이용한 에너지 수집형 무선 센서 네트워크(WSN, Wireless sensor network)에서, 수집되는 데이터량을 증가시키기 위한 데이터 수집량 조절과 압축 알고리즘 선택 기법을 제안한다. 본 발명은 주변 환경을 모니터링하기 위해, 주기적으로 센싱 데이터를 싱크 노드에 전달하는 WSN을 기반으로 한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법을 보여주기 위한 개략도이다.

[0031] 본 발명에서 각 노드는 수집되는 태양 에너지를 시간에 관계없이 고르게 사용하기 위해, 하루를 N개의 슬롯으로 나누고, 각 슬롯에 사용할 수 있는 에너지를 할당한다.

[0032] 각 슬롯에서 사용할 수 있는 에너지 $e_{alloc}$ 가 결정되면, 싱크 노드에서 1홉(hop) 거리에 있는 노드들은 현재 슬롯 동안 자신과 자신의 자손 노드들이 전송할 수 있는 데이터량 $S^{slot}$ 을 계산한다. 싱크 노드에서 1홉(hop) 거리에 있는 각 노드는 계산된 데이터량 $S^{slot}$ 을 자손 노드들에게 전송하고, 이를 받은 노드들은 해당 슬롯 동안, 해당 양 만큼의 데이터만 전송한다.

[0033] 이때, 각 노드는 각 슬롯에서 사용할 수 있는 에너지 $e_{alloc}$ 를 고려하여, 자신의 동작 모드를 결정하고, 해당 동

작 모드에서 사용하는 압축 알고리즘을 이용하여 데이터를 압축한다. 이때, 압축된 데이터의 크기가 데이터량 $S^{slot}$ 가 되도록 데이터 수집량을 조절하여, 제한된 범위 안에서 최대한 많은 데이터를 전송하도록 한다.

[0034] 노드들은 멀티홉 전송을 하기 때문에 일반적으로 싱크 노드에서 1홉 거리에 있는 노드가 상기 싱크 노드에게 데이터를 전달하는 다른 노드에 비해 데이터 전송량이 많다. 이 때, 바깥쪽 노드가 데이터를 많이 수집하여 전송할 경우, 그로부터 싱크 노드까지의 경로에 있는 모든 노드들은 에너지를 더 소모하게 한다.

[0035] 따라서, 본 발명에서는 1 홉 거리의 노드가 자신의 가용 데이터량을 계산하고 이를 자신에게 데이터를 전송하는 노드들에게 알려, 노드의 전송량을 제한한다. 이를 위해 먼저 한 노드가 전송할 수 있는 데이터의 양을 예측해야 한다.

[0036] 슬롯 에 한 노드가 $p_{sense_i}$ 주기로 한번에 $s_{sense}$ 만큼의 데이터를 수집한다고 할 때, 이 슬롯 동안 전송해야 하는 데이터량 $s_i^{slot}$ 은, 아래의 수학식 1에 의해 도출된다.

*수학식 1*

$$s_i^{slot} = \frac{p_{slot}}{p_{sense_i}} s_{sense}$$

[0037]

[0038] 여기서, $p_{slot}$ 은 한 슬롯의 길이다. 이를 전송하기 위해 패킷화 했을 때, 한 번에 전송할 수 있는 최대 데이터 크기는 $s_{trans}^{max}$ 이고, 패킷에 추가되는 헤더와 푸터의 크기는 $s_{head}$ 라고 하면, 패킷의 크기는 다음의 수학식 2와 같이 $s^{slot}$ 에 관한 함수로 나타낼 수 있다.

*수학식 2*

$$f^{pack}(s_i^{slot}) = s_i^{slot} + \lceil \frac{s_i^{slot}}{s_{trans}^{max}} \rceil s_{head}$$

[0039]

[0040] 이 노드의 자손 노드가 $n_i^D$ 개 있고, 모든 노드가 공평하게 데이터를 전송할 경우, 이 슬롯 동안 전송해야 하는, 릴레이 데이터를 포함한, 데이터의 총량은 다음의 수학식 3과 같다.

*수학식 3*

$$s_{total\ i}^{packet} = f^{pack}(s_i^{slot})(1+n_i^D)$$

[0041]

[0042] 한편, 슬롯 에 할당된 에너지량이 $e_{alloc_i}$ 일 때, 이 슬롯 동안 데이터 전송에 사용할 수 있는 에너지 $e_{trans_i}$ 는 다음의 수학식 4로 나타낼 수 있다.

*수학식 4*

[0043] $$e_{trans_i} = e_{alloc_i} - e_{elec}$$

[0044] 여기서, $e_{elec}$ 는 이 슬롯 동안의 전송 에너지를 제외한 기본 소모 에너지이다. $e_{trans_i}$ 로 전송할 수 있는 데이터량을 구하기 위해 다음의 수학식 5와 같은 에너지 모델을 이용한다.

*수학식 5*

[0045] $$e = s\beta d^{\alpha}$$

[0046] 여기서, $s$ 는 전송 데이터의 크기, $\beta$ 는 데이터 1바이트를 1m전송하기 위한 단위 에너지, $d$ 는 전송거리, $\alpha$ 는 경로 손실을 나타낸다. 이를 이용하여 한 슬롯 동안 전송할 수 있는 패킷의 총량 $s_{total\ i}^{packet}$ 를 계산하면, 다음의 수학식 6과 같다.

*수학식 6*

[0047] $$s_{total\ i}^{packet} = \frac{e_{trans_i}}{\beta d^{\alpha}}$$

[0048] 수학식 6에 수학식 3를 대입하여 정리하면, 이 노드와 자손 노드가 슬롯동안 전송할 수 있는 실제 데이터량 $s_i^{slot}$ 을 구할 수 있다. 이 노드는 이를 슬롯 $i$ 시작 시, 자손 노드에게 전송하여, 모든 자손 노드가 슬롯 $i$ 동안 해당 데이터량만큼의 데이터만을 전송할 수 있게 한다.

[0049] 노드들은 $i$ 슬롯에서 위에서 결정된 데이터량 $s_i^{slot}$ 만큼만 전송할 수 있기 때문에, 할당된 에너지가 남을 경우, 추가 데이터를 수집하고 이를 압축함으로써, $s_i^{slot}$ 를 초과하지 않는 범위 내에서 최대한 많은 데이터를 수집할 수 있게 한다. 이때, 다음과 같은 세 가지 모드를 이용하여 데이터 수집량과 압축 기법을 결정할 수 있다.

[0050] 일반 모드: 할당된 에너지가 데이터를 추가 수집하여 압축할 만큼 충분하지 않을 때, 노드는 데이터를 압축하지 않고 수집된 데이터를 그대로 전송하는 일반 모드로 동작한다. 일반 모드에서는 데이터를 압축하지 않기 때문에, 슬롯 $i$ 동안 $s_i^{slot}$ 만큼의 데이터를 수집하여 그대로 전송한다. 한편, 싱크 노드로부터 1홉 거리에 있는 노드들은 에너지 소모가 가장 크고, 데이터를 압축하여 전송하더라도 중계 노드의 에너지를 절약할 수 없기

때문에, 언제나 일반 모드로 동작한다.

[0051] L 모드: 할당된 에너지가 데이터를 압축해서 전달할 만큼 충분할 경우, 노드는 추가 데이터를 수집하고, 이를 압축하여 전송하는 L 모드로 동작한다. 이 모드의 노드는 압축된 데이터의 크기가 $s_i^{slot}$ 가 될 수 있도록 추가 데이터를 수집하고, 이를 압축하여 전송한다. 그 결과, 데이터를 추가로 수집하고 압축하기 위한 에너지가 더 소모된다.

[0052] H 모드: 할당된 에너지가 데이터를 압축해서 전송하고도 많은 에너지가 남을 경우, 노드는 L 모드보다 더 많은 추가 데이터를 수집하고, 이를 압축률이 좋지만, 에너지를 많이 소모하는 압축 기법을 이용하여 압축한 후 전송하는 H 모드로 동작한다. 이 모드의 노드 역시 압축된 데이터의 크기가 $s_i^{slot}$ 가 될 수 있도록 추가 데이터를 수집하고, 이를 압축률이 더 좋은 알고리즘으로 압축하여 전송한다. 그 결과, L 모드에 비해 데이터를 더 많이 수집하고 압축에 더 많은 에너지를 소모한다.

[0053] 노드는 각 슬롯마다 자신의 부모 노드로부터 $s_i^{slot}$ 를 전달받으면, 슬롯에 할당된 에너지 $e_{alloc_i}$ 를 초과하지 않는 범위 내에서 최대한 많은 데이터를 전송할 수 있는 모드를 선택해야 한다. 이를 위해, 노드는 슬롯 $i$ 동안 각 모드에서 소모되는 에너지를 계산해야 한다. 슬롯 $i$ 동안 노드의 소모 에너지는 다음의 수학식 7과 같이 나타낼 수 있다.

*수학식 7*

[0054] $$e_{consume_i} = e_{trans_i} + e_{elec} + e_{comp_i}$$

[0055] 여기서, $e_{comp_i}$ 는 $i$ 슬롯 동안 데이터를 압축하는데 소모되는 에너지이다. 노드는 슬롯 동안 $s_i^{slot}$ 만큼 데이터를 전송하기 때문에 $i$ 슬롯 동안 소모되는 전송 에너지 $e_{trans_i}$ 는 식 수학식 3과 수학식 6에 의해 다음의 수학식 8과 같이 나타낼 수 있다.

*수학식 8*

[0056] $$e_{trans_i} = s_{total}^{packet}{}_i \beta d^{\alpha} = f^{pack}(s_i^{slot})(1+n_i^D)\beta d^{\alpha}$$

[0057] 노드가 데이터를 압축해서 전송할 경우, 압축된 데이터의 크기가 $s_i^{slot}$ 이고, $s$ byte를 압축할 때 소모되는 에너지가 $e_{comp(s)}$ 일 때, 압축하기 전의 데이터 크기 $s_i^{raw}$ 는 $s_i^{slot}R$ 이기 때문에, 슬롯 $i$ 동안 노드의 소모 에너지는 다음의 수학식 9와 같다.

*수학식 9*

[0058] $$e_{consume_i} = e_{trans_i} + e_{elec} + e_{comp_i}(s_i^{raw}R)$$

[0059] 여기서, $R$ 는 압축률이고, $R = \frac{Uncompressedsize}{Compressedsize}$ 로 나타낸다. 위의 수학식 9를 이용하여 H 모드의 소모 에너지 $e^{H}_{consume_i}$ 와 L 모드에서의 소모 에너지 $e^{L}_{consume_i}$ 를 각각 구하면, 다음의 수학식 10 및 수학식 11과 같다.

*수학식 10*

[0060] $$e^{H}_{consume_i} = e_{trans_i} + e_{elec} + e^{H}_{comp}(s^{raw}_i R^H)$$

*수학식 11*

[0061] $$e^{L}_{consume_i} = e_{trans_i} + e_{elec} + e^{L}_{comp}(s^{raw}_i R^L)$$

[0062] 여기서, $e^{H}_{comp}$ 과 $e^{L}_{comp}$ 는 각각 H 모드와 L 모드에서 사용된 압축 기법의 소모 에너지, $R^H$ 과 $R^L$ 는 각각 H 모드와 L 모드에서 사용된 압축 기법의 압축률을 나타낸다. 위의 각 모드에서 소모되는 예상 에너지가 슬롯에 할당된 에너지보다 적을 경우, 해당 모드로 동작하는데 충분한 에너지가 확보된 것을 의미하기 때문에 노드는 그에 맞는 모드를 선택해야 한다.

*수학식 12*

[0063] $$e^{H}_{consume_i} < e_{alloc_i}$$

[0064] 수학식 12가 만족될 경우, H 모드로 동작하기에 충분한 에너지가 있을 것으로 예상되기 때문에 노드는 H 모드를 선택한다. 만약, H 모드를 선택할 충분한 에너지가 없고, 수학식 13을 만족한다면, H 모드로 동작하기엔 부족하지만 L 모드로 동작하기에 충분한 에너지가 할당된 것을 의미하기 때문에 노드는 L모드를 선택한다.

*수학식 13*

[0065] $$e^{L}_{consume_i} < e_{alloc_i}$$

[0066] 위의 수학식 12과 수학식 13를 만족하지 않을 경우, 노드는 압축에 소모할 충분한 에너지가 없기 때문에 일반 모드로 동작한다.

[0067] 노드는 모드 결정 후, 그 모드에서 $s^{slot}_i$ byte의 데이터를 전송하기 위한 적합한 센싱 주기를 결정해야 한다. 1슬롯 동안 $8$ byte를 수집하기 위한 센싱 주기 $p_{sense}$ 는 아래의 수학식 14와 같은 함수로 나타낼 수 있다.

*수학식 14*

$$p_{sense}(s) = \frac{s_{sense}}{s} p_{slot}$$

[0068]

[0069] 슬롯 동안 노드의 센싱 데이터가 $s_i^{slot}$ bytes 만큼 전송되어야 하기 때문에, H와 L 모드일 때의 노드가 수집해야 하는 압축하기 전의 데이터 크기는 각각 $s_i^{slot} R^H$, $s_i^{slot} R^L$ 가 된다. 따라서, H 모드, L 모드, 일반 모드에서의 $s_i^{slot}$ byte의 데이터를 전송하기 위한 데이터 수집 주기 $p_{sense}^H(s_i^{slot})$, $p_{sense}^L(s_i^{slot})$, $p_{sense}(s_i^{slot})$ 는 다음의 수학식 15, 수학식 16 및 수학식 17로 나타낼 수 있다.

*수학식 15*

$$p_{sense}^H(s_i^{slot}) = \frac{s_{sense}}{s_i^{slot} R^H} p_{slot}$$

[0070]

*수학식 16*

$$p_{sense}^L(s_i^{slot}) = \frac{s_{sense}}{s_i^{slot} R^L} p_{slot}$$

[0071]

*수학식 17*

$$p_{sense}(s_i^{slot}) = \frac{s_{sense}}{s^{slot}} p_{slot}$$

[0072]

[0073] 이와 같이, 본 발명에서 제안된 방법에서 각 노드는 1홉 노드로부터 슬롯 $i$ 동안의 데이터 전송량 $s_i^{slot}$ 을 전달받고, 할당된 에너지 내에서 최대한 효율이 좋은 모드를 선택한다. 그 후 $s_i^{slot}$ 를 만족시키는 양의 데이터를 수집하고 압축하여 전송함으로써, 중계 노드에 전혀 부담을 주지 않으면서 에너지 효율을 높일 수 있다.

[0074] 도 2는 두 슬롯 동안 시간에 따른 노드의 에너지 및 동작을 보여주는 도면이다.

[0075] 도 2를 참조하면, 해당 노드는 i 슬롯에서 할당된 에너지량보다 H 모드에서 예상되는 소모 에너지보다 작고, L 모드에서 예상되는 소모 에너지보다 클 때 i 슬롯 동안 L 모드를 선택한다. 또한, L 모드에 따른 센싱 주기 $P_{sense}^L$ 를 구하고, 그 센싱 주기에 따라 데이터를 수집한다.

[0076] 이후, 해당 노드는 i+1 슬롯에서 할당된 에너지량이 H 모드에서 예상되는 소모 에너지보다 큰 경우, i+1 슬롯

동안 H 모드를 선택한다. 또한, H 모드에 따른 센싱 주기 $P_{sense}^{H}$를 구하고, 그 센싱 주기에 따라 데이터를 수집한다.

[0077] 도 3은 노드 동작 모드 및 센싱 주기의 결정을 단계적으로 보여주는 도면이다.

[0078] 도 3을 참조하면, 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법은 먼저 라우팅과 자손 노드들의 결정 단계를 수행한다.

[0079] 싱크 노드는 라우팅 메시지를 발송하고, 이를 받은 $n^{D}$ 개의 자손 노드들에게 답변 메시지를 전달한다.

[0080] 이후, 싱크 노드로부터 1홉(hop) 거리에 있는 노드들은 각 슬롯 동안 자신과 자신의 자손 노드들이 전송할 수 있는 데이터량을 계산하여(수학식 3 내지 수학식 6 이용), 상기 자신의 자손 노드들에 전송한다.

[0081] 상기 전송할 수 있는 데이터량을 수신한 각 자손 노드는 수학식 12, 수학식 13, 수학식 15 내지 수학식 17을 이용하여 자신의 동작 모드 및 센싱 주기를 결정한다. 이때, 싱크 노드로부터 1홉 거리에 있는 노드는 자신을 일반 노드로 결정할 수 있다.

[0082] 각 노드는 결정된 센싱 주기에 따라 데이터를 센싱하고, 싱크 노드로 각 동작 모드에 따라 데이터를 압축하여 전송한다. 또한, 노드들은 슬롯 마다 상기 단계들을 반복한다.

[0083] 본 발명에서는 태양 에너지 수집 WSN에서 앞에서 언급된 노드의 효율적인 에너지 관리 문제와 핫스팟 문제를 해결하고, 데이터 획득량을 증가시키기 위한 데이터 수집량과 압축 알고리즘 선택 방법을 제안한다. 본 발명에서 제안된 방법에서, 노드는 수집되는 에너지 사용량을 시간별로 할당하고, 이 할당된 에너지 범위 내에서 전송할 수 있는 데이터의 한계를 결정한다.

[0084] 이 제한된 전송량 내에서 더 많은 데이터를 수집하기 위해서는 제한된 양보다 초과된 데이터를 수집한 후 이를 압축하여 제한된 용량에 맞춰 전송한다. 따라서, 노드는 전송 가능 데이터량 할당된 에너지와 소모되는 에너지를 고려하여 압축 알고리즘을 선택하고, 이를 이용하여 추가로 수집된 데이터의 양을 제한된 전송량에 맞게 압축해서 전송함으로써 싱크 노드가 전달받는 데이터의 양을 증가시킬 수 있다.

[0085] 이하에서는, 본 발명에서 제안된 방법의 성능을 평가하기 위하여 SolarCastalia[J. M. Yi, M. J. Kang, and D. K. Noh, "Solarcastalia: solar energy harvesting wireless sensor network simulator," International Journal of Distributed Sensor Networks, vol. 11, no. 6, pp. 1-10, January 2015.]를 이용하여 시뮬레이션을 수행했다. 성능 비교를 위해 본 발명에서 제안된 방법(Proposed)과 다른 네 가지 기법, 1) 압축하지 않고 전송하는 기본 기법(Naive), 2) S-LZW 압축 알고리즘 만으로 압축해서 전송하는 기법(S-LZW), 3) S-LZW-BWT 압축 알고리즘 만으로 압축해서 전송하는 기법(S-LZW-BWT), 4) 선택적 압축 기법(A-COMP)[I. Yoon, J. M. Yi. S. Jeong, J. Jeon, and D. K. Noh, "Dynamic Sensing-Rate Control Scheme Using a Selective Data-Compression for Energy-Harvesting Wireless Sensor Networks," Journal of Embedded Systems and Applications, vol. 11, no. 2, pp. 79-86, April 2016.]의 총 5 가지 기법의 정전 노드 수, 센싱된 데이터량, 싱크 노드에 도달한 데이터량을 측정했다.

[0086] 시뮬레이션을 위해 200개의 에너지 수집 노드를 정해진 밀도에 맞게 무작위로 배치했고, 수집되는 에너지는 [J. M. Yi, M. J. Kang, and D. K. Noh, "Solarcastalia: solar energy harvesting wireless sensor network simulator," International Journal of Distributed Sensor Networks, vol. 11, no. 6, pp. 1-10, January 2015.]에서 측정된 시간에 따른 태양 에너지 변화량을 이용했다. 모든 시뮬레이션은 30번 측정한 결과의 평균을 구했다. 아래의 표 1은 시뮬레이션에 사용된 주요 인자들을 보여준다.

표 1

[0087]

| Parameter | Value |
|---|---|
| Number of nodes | 200 |
| Node topology | Random |
| Routing algorithm | MDT |
| Transmission Range | 10 m |
| Battery capacity | 100 J |
| $p_{slot}$ | 1 h |
| $p_{sense}$ | 10-60 s |

| | |
|---|---|
| $s_{trans}^{max}$ | 102 bytes |
| $s_{head}$ | 31 bytes |
| $s_{sense}$ | 61 bytes |
| α | 4 |
| β | 8-10 J |

[0089] 도 4는 각 기법들의 시간에 따른 정전 노드의 수를 1000 슬롯부터 1168슬롯까지, 총 7일간 측정한 결과이다. 본 발명에서 제안된 방법 외의 다른 기법들은 태양 에너지 수집량의 변화에 따라 정전 노드의 수가 변하고 있지만, 이에 비해 본 발명에서 제안된 방법은 정전 노드가 거의 발생하지 않는 것을 확인할 수 있다. 이는 데이터 전송량을 제한함으로써 중계 노드의 부담이 줄었기 때문인 것으로 판단된다.

[0090] 도 5는 싱크 노드로부터의 홉 수별 정전 노드 수를 2000 슬롯에 측정한 결과를 보여준다. 종래 기법들에서는 핫스팟 문제로 인해 싱크 노드로부터 1홉 거리의 노드들이 정전되는 수가 가장 많은 것을 알 수 있다. 반면, 본 발명에서 제안된 방법은 도 4에서와 같이 정전 노드가 거의 발생하지 않는 것을 알 수 있다.

[0091] 도 6과 도 7은 각각 시간에 따른 전체 노드의 센싱 데이터량과 이 데이터가 싱크 노드에 도달한 수를 측정한 결과를 보여준다. 도 6을 참조하면, 센싱된 데이터의 양은 본 발명에서 제안된 방법과 A-COMP 기법이 다른 기법에 비해 높은 것을 알 수 있다. 한편, A-COMP기법은 도 4에서와 같이, 수집되는 에너지량에 따라 정전 노드가 발생하기 때문에, 이에 따라 센싱된 데이터의 양이 변화하는 것을 알 수 있다.

[0092] 반면, 본 발명에서 제안된 방법은 할당된 에너지에 따라 동적으로 수집되는 양을 결정하기 때문에 센싱된 데이터의 양이 대체로 일정한 것을 알 수 있다.

[0093] 도 7을 참조하면, 수집된 데이터들이 싱크 노드에 얼마나 도달하는지를 보여주는데, 다른 기법들은 도 5에서와 같이 싱크 노드에서 가까운 노드들의 에너지가 고갈되어 다른 노드의 데이터를 전달하지 못했기 때문에, 많은 양의 센싱 데이터가 싱크 노드에 도달하지 못한 것을 알 수 있다.

[0094] 반면, 본 발명에서 제안된 방법은 정전 노드가 거의 발생하지 않았기 때문에 센싱된 데이터가 대부분 싱크 노드에 도달했다.

[0095] 도 8과 도 9는 각각 노드의 밀도 변화에 따른 센싱 데이터의 양과 싱크 노드에 도달한 데이터의 수를 나타낸다. 도 8을 참조하면, 본 발명에서 제안된 방법을 제외한 다른 기법들은 언제나 정해진 양의 데이터를 수집하기 때문에, 밀도의 변화에 관계없이 비슷한 데이터량을 수집하는 것을 알 수 있다.

[0096] 하지만, 도 9에서 노드의 밀도가 줄어들면 싱크 노드에 도달하는 데이터 수가 적어지는 것을 알 수 있다. 이는 노드의 밀도가 낮을 경우, 노드들의 전송 경로가 길어지기 때문에 중계 노드가 정전 상태가 됐을 때, 더욱 많은 데이터가 전송 중 소실되기 때문이다.

[0097] 반면, 본 발명에서 제안된 방법은 1홉 노드에서 $n_i^D$ 에 따라 데이터 전송량을 결정하기 때문에 밀도가 낮아 전송 경로가 길어질 경우, 데이터를 적게 수집하고, 밀도가 높아서 전송 경로가 짧아질 경우 데이터를 많이 수집하는 것을 알 수 있다. 또한, 전송 데이터량을 조절하여 정전 노드의 발생을 억제했기 때문에, 수집된 데이터가 대부분 싱크 노드에 도달한 것을 알 수 있다.

[0098] 도 10과 도 11은 각각 태양 에너지의 변화에 따른 센싱 데이터의 양과 싱크 노드에 도달한 데이터의 수를 나타낸다. 태양 에너지가 적을수록 센싱 데이터량은 줄어들게 된다. 이는 할당된 에너지가 태양 에너지의 양에 따라 변화하기 때문이다. 이 때, 다른 종래 기법들의 센싱 데이터량은 본 발명에서 제안된 방법보다 많게 되지만, 태양 에너지의 양이 적기 때문에 정전 노드가 많이 발생하여, 싱크 노드에 도달하는 데이터의 양은 본 발명에서 제안된 방법보다 적어지게 된다.

[0099] 태양 에너지가 많을 때, 본 발명에서 제안된 방법은 할당된 에너지가 많아지고, 이에 맞게 센싱 주기를 조절하기 때문에 센싱 되는 데이터량과 싱크 노드에 도달하는 데이터량이 다른 기법에 비해 커지게 된다.

[0100] 본 발명에서는 태양 에너지를 수집하는 WSN를 이용하여 주기적으로 데이터를 수집할 때, 센싱 주기와 압축 기법을 선택함으로써 데이터의 수집량을 증가시킨다. 본 발명에 따른 방법에서 싱크 노드로부터 1홉 거리의 노드는 데이터 전송 한계를 결정하고 이를 다른 노드에 전달함으로써 전송 데이터량을 제한하고, 다른 노드들은 이에 맞는 센싱 주기와 압축 기법을 선택함으로써 정전 노드의 발생을 억제하고, 데이터 수집량을 증가시킨다.

[0101] 시뮬레이션 결과, 본 발명에서 제안된 방법은 상황에 따라 데이터 수집 주기와 압축 기법을 선택함으로써 다른 기법에 비해 정전 노드의 발생을 효과적으로 억제하고, 더 많은 양의 데이터를 얻을 수 있는 것을 알 수 있었다.

[0102] 이와 같은, 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 방법은, 애플리케이션으로 구현되거나 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다.

[0103] 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거니와 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0104] 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.

[0105] 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0107] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 장치의 블록도이다.

[0108] 본 발명에 따른 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 장치(10, 이하 장치)는, 주기적으로 센싱 데이터를 싱크 노드에 전달하는 WSN을 기반으로 수집되는 데이터량을 증가시키기 위한 데이터 수집량 조절과 압축 알고리즘 선택 기법을 제안한다.

[0109] 도 12를 참조하면, 본 발명에 따른 장치(10)는 수신부(110), 에너지 계산부(130), 동작 모드 결정부(150), 센싱 주기 결정부(170) 및 전송부(190)를 포함한다.

[0110] 본 발명의 상기 장치(10)는 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택을 수행하기 위한 소프트웨어(어플리케이션)가 설치되어 실행될 수 있으며, 상기 수신부(110), 상기 에너지 계산부(130), 상기 동작 모드 결정부(150), 상기 센싱 주기 결정부(170) 및 상기 전송부(190)의 구성은 상기 장치(10)에서 실행되는 태양 에너지 수집형 무선 센서 네트워크에서 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택을 수행하기 위한 소프트웨어에 의해 제어될 수 있다.

[0111] 상기 장치(10)는WSN의 각 노드에 설치되는 별도의 단말이거나 또는 단말의 일부 모듈일 수 있다. 또한, 상기 수신부(110), 상기 에너지 계산부(130), 상기 동작 모드 결정부(150), 상기 센싱 주기 결정부(170) 및 상기 전송부(190)의 구성은 통합 모듈로 형성되거나, 하나 이상의 모듈로 이루어 질 수 있다. 그러나, 이와 반대로 각 구성은 별도의 모듈로 이루어질 수도 있다.

[0112] 상기 장치(10)는 이동성을 갖거나 고정될 수 있다. 상기 장치(10)는, 단자(socket), 서버(server) 또는 엔진(engine) 형태일 수 있으며, 단말(terminal), 디바이스(device), 기구(apparatus), UE(user equipment), MS(mobile station), 무선기기(wireless device), 휴대기기(handheld device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[0113] 상기 장치(10)는 운영체제(Operation System; OS), 즉 시스템을 기반으로 다양한 소프트웨어를 실행하거나 제작할 수 있다. 상기 운영체제는 소프트웨어가 장치의 하드웨어를 사용할 수 있도록 하기 위한 시스템 프로그램으로서, 안드로이드 OS, iOS, 윈도우 모바일 OS, 바다 OS, 심비안 OS, 블랙베리 OS 등 모바일 컴퓨터 운영체제 및 윈도우 계열, 리눅스 계열, 유닉스 계열, MAC, AIX, HP-UX 등 컴퓨터 운영체제를 모두 포함할 수 있다.

[0114] 상기 수신부(110)는 일정 시간을 복수 개의 슬롯으로 나눈 각 슬롯에서 사용할 수 있는 에너지량 및 각 노드가 전송할 수 있는 데이터량을 수신한다.

[0115] 상기 에너지 계산부(130)는 해당 슬롯 동안 각 동작 모드에서 소모되는 예상 에너지량을 계산한다. 상기 모드에서 소모되는 예상 에너지량은, 해당 슬롯 동안 데이터를 전송하는데 소모되는 에너지, 기본 소모 에너지 및 데이터를 압축하는데 소모되는 에너지의 합으로 계산될 수 있다.

[0116] 상기 동작 모드 결정부(150)는 상기 사용할 수 있는 에너지량, 상기 전송할 수 있는 데이터량 및 상기 소모되는

예상 에너지량을 기초로, 데이터 수집량과 압축 알고리즘을 선택하기 위한 동작 모드를 결정한다. 이때, 상기 싱크 노드로부터 1홉 거리에 있는 노드들은 자신을 일반 모드로 선택한다.

[0117] 상기 동작 모드 결정부(150)는 상기 사용할 수 있는 에너지량과 상기 소모되는 예상 에너지량을 비교하여, 상기 전송할 수 있는 데이터량을 초과하지 않는 범위 내에서 추가 데이터를 수집할지 여부 및 데이터를 압축 전송할지 여부에 따라 일반 모드, L 모드 및 H 모드 중 하나의 동작 모드를 선택한다.

[0118] 해당 노드가 일반 모드일 경우, 데이터를 수집하지 않고 상기 전송할 수 있는 데이터량만큼의 데이터를 수집하여 압축하지 않고 전송한다. 해당 노드가 L 모드일 경우, 상기 전송할 수 있는 데이터량 이외에 추가 데이터를 수집하고, 수집된 데이터를 압축하여 전송한다. 해당 노드가 H 모드일 경우, 상기 L 모드보다 더 많은 추가 데이터를 수집하고, 수집된 데이터를 상기 L 모드보다 더 높은 압축률로 압축하여 전송한다.

[0119] 상기 센싱 주기 결정부(170)는 결정된 동작 모드에 따라 데이터를 수집하기 위한 센싱 주기를 결정한다.

[0120] 상기 전송부(190)는 결정된 동작 모드 및 센싱 주기에 따라 선택된 데이터 수집량만큼 데이터를 수집하고, 선택된 압축 알고리즘에 따라 수집된 데이터를 압축하여 전송한다.

[0121] 이에 따라, 노드는 전송 가능 데이터량, 할당된 에너지와 소모되는 에너지를 고려하여 압축 알고리즘을 선택하고, 이를 이용하여 추가로 수집된 데이터의 양을 제한된 전송량에 맞게 압축해서 전송함으로써 싱크 노드가 전달받는 데이터의 양을 증가시킬 수 있다.

[0122] 이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

## 산업상 이용가능성

[0123] 본 발명은 태양 에너지 수집 WSN에서 노드의 효율적인 에너지 관리 문제와 핫스팟 문제를 해결하고, 데이터 획득량을 증가시키기 위한 데이터 수집량과 압축 알고리즘 선택 기법을 제안하므로, 태양 에너지 기반 무선 센서 네트워크 분야에서 유용하게 활용될 수 있다.

## 부호의 설명

[0124] 10: 에너지 할당을 고려한 센싱 주기와 압축 알고리즘 선택 장치

110: 수신부

130: 에너지 계산부

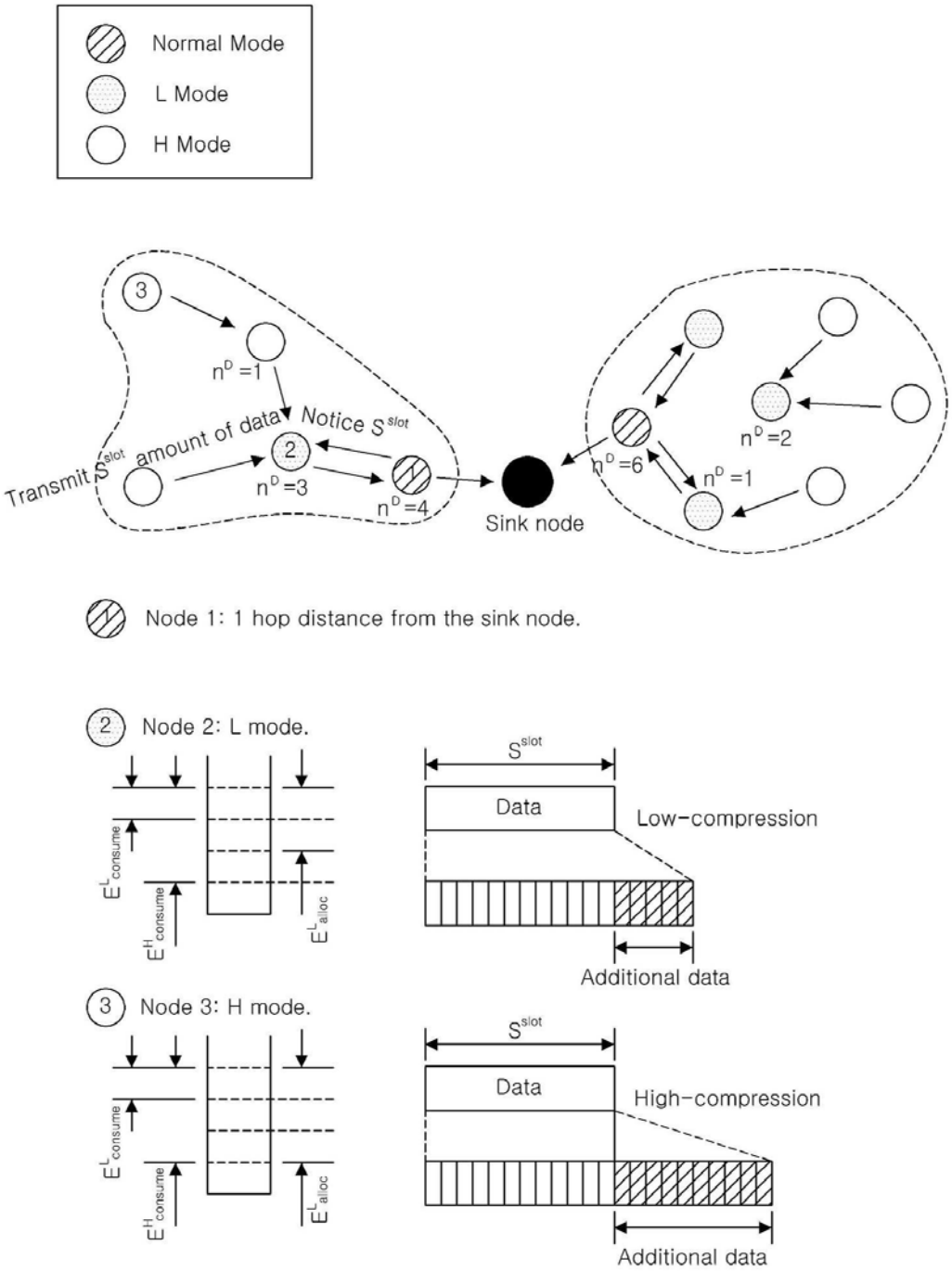
150: 동작 모드 결정부

170: 센싱 주기 결정부

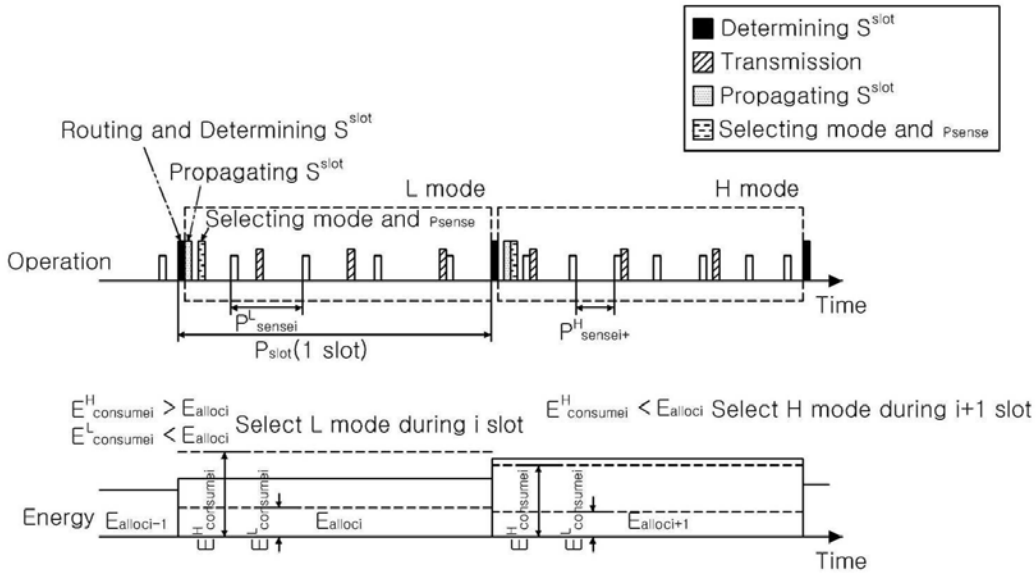
190: 전송부

도면

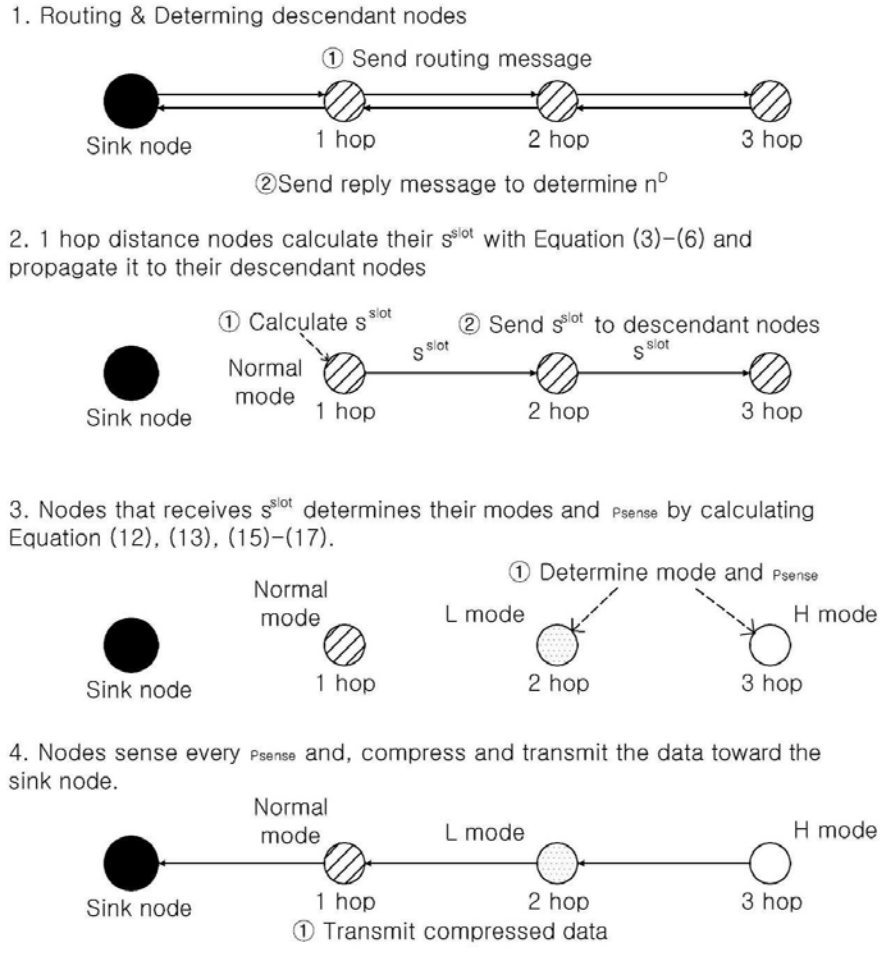
도면1


Normal Mode
L Mode
H Mode
3
$n^D$ =1
Transmit $S^{slot}$ amount of data
Notice $S^{slot}$
2
$n^D$=3
$n^D$=4
Sink node
$n^D$=6
$n^D$=2
$n^D$ =1
Node 1: 1 hop distance from the sink node.
2 Node 2: L mode.
$E^L_{consume}$
$E^H_{consume}$
$E^L_{alloc}$
$S^{slot}$
Data
Low-compression
Additional data
3 Node 3: H mode.
$E^L_{consume}$
$E^H_{consume}$
$E^L_{alloc}$
$S^{slot}$
Data
High-compression
Additional data

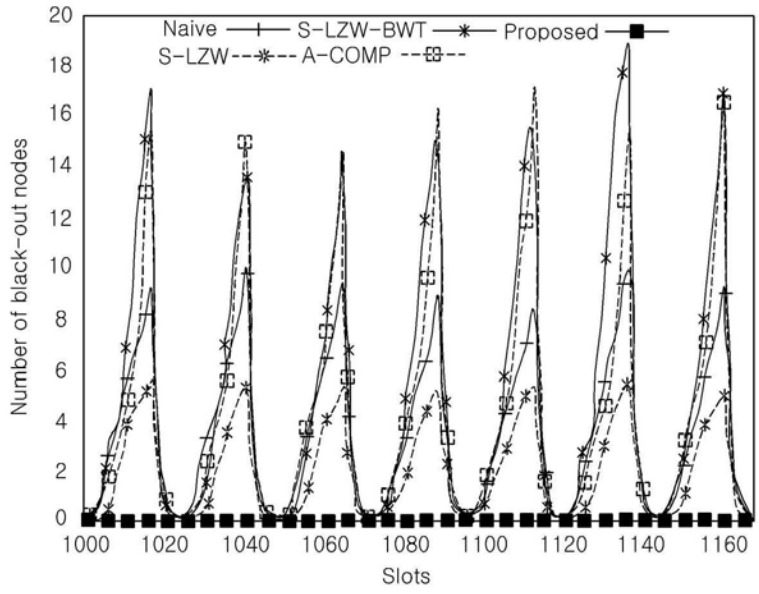
도면2


Determining S^slot
Transmission
Propagating S^slot
Selecting mode and Psense
Routing and Determining S^slot
Propagating S^slot
L mode
H mode
Selecting mode and Psense
Operation
Time
P^L sensei
P^H sensei+
Pslot(1 slot)
E^H consumei > Ealloci
E^L consumei < Ealloci
Select L mode during i slot
E^H consumei < Ealloci
Select H mode during i+1 slot
Energy
Ealloci-1
Ealloci
Ealloci+1
Time

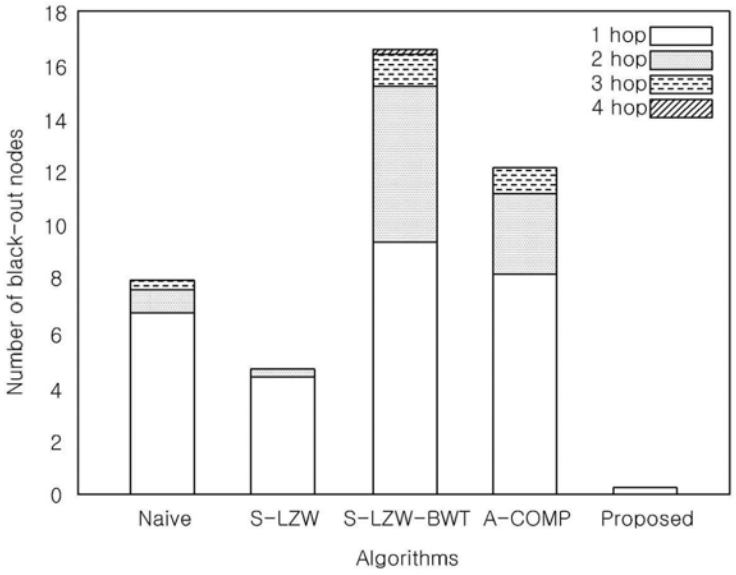
도면3


1. Routing & Determing descendant nodes
① Send routing message
Sink node
1 hop
2 hop
3 hop
②Send reply message to determine n^D
2. 1 hop distance nodes calculate their s^slot with Equation (3)-(6) and propagate it to their descendant nodes
① Calculate s^slot
② Send s^slot to descendant nodes
Normal mode
s^slot
s^slot
Sink node
1 hop
2 hop
3 hop
3. Nodes that receives s^slot determines their modes and Psense by calculating Equation (12), (13), (15)-(17).
① Determine mode and Psense
Normal mode
L mode
H mode
Sink node
1 hop
2 hop
3 hop
4. Nodes sense every Psense and, compress and transmit the data toward the sink node.
Normal mode
L mode
H mode
Sink node
1 hop
2 hop
3 hop
① Transmit compressed data
5. Repeat 1-4 ever Pslot

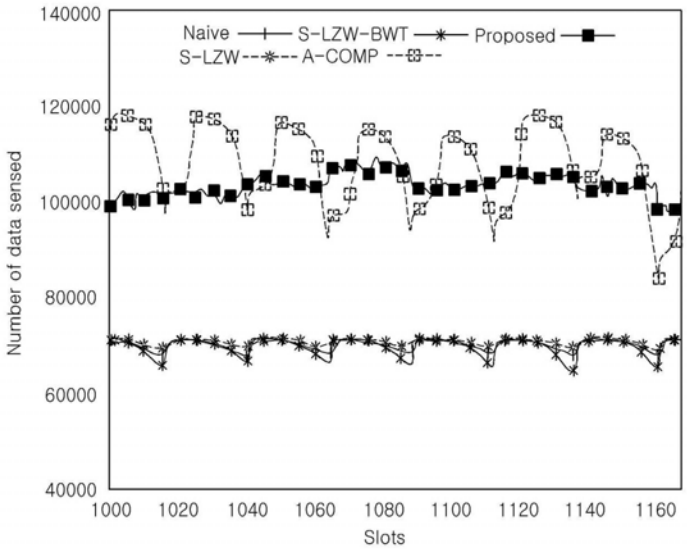
도면4


Naive
S-LZW-BWT
Proposed
S-LZW
A-COMP
Number of black-out nodes
Slots
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
1000
1020
1040
1060
1080
1100
1120
1140
1160

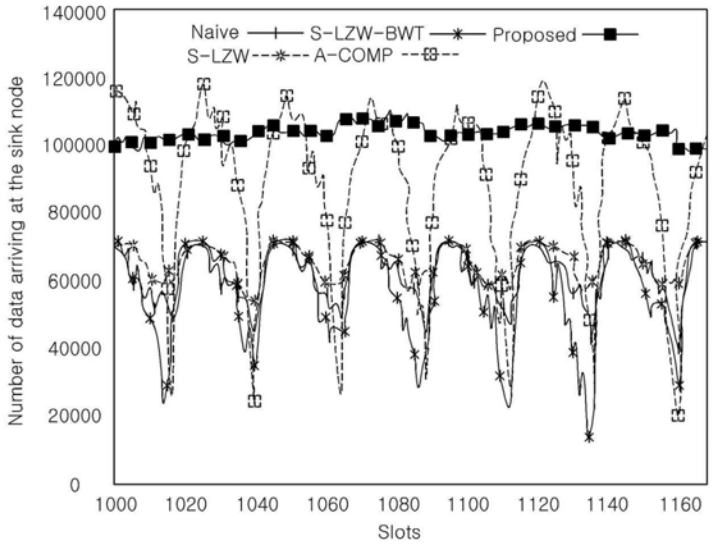
도면5


1 hop
2 hop
3 hop
4 hop
Number of black-out nodes
Algorithms
Naive
S-LZW
S-LZW-BWT
A-COMP
Proposed
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18

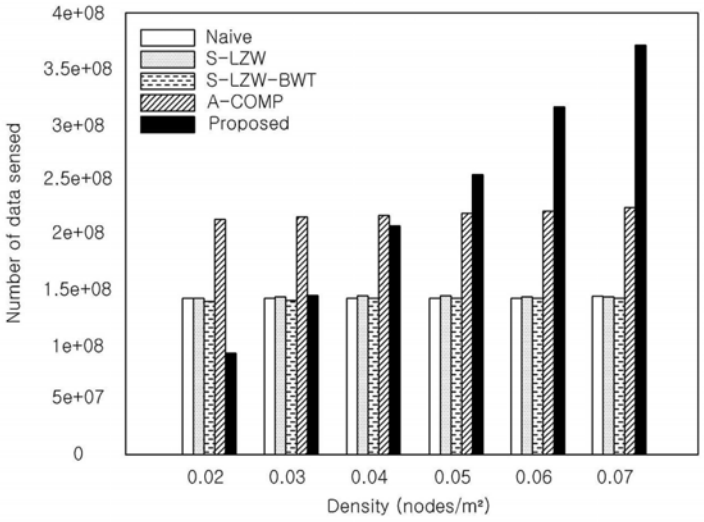
도면6


Naive
S-LZW-BWT
Proposed
S-LZW
A-COMP
Number of data sensed
140000
120000
100000
80000
60000
40000
1000
1020
1040
1060
1080
1100
1120
1140
1160
Slots

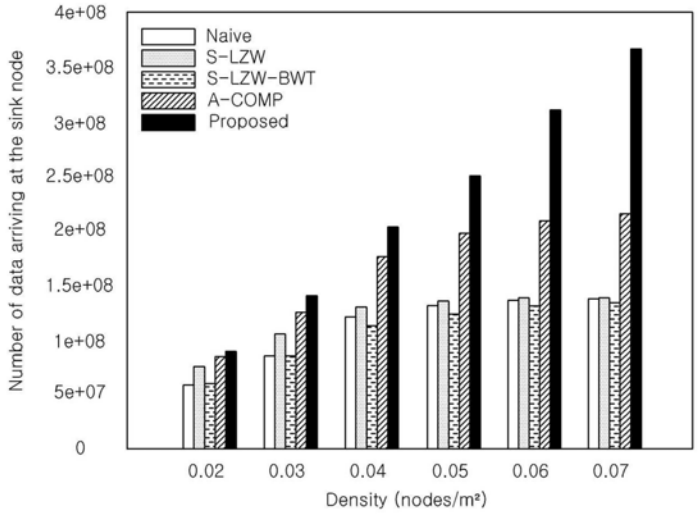
도면7


Naive
S-LZW-BWT
Proposed
S-LZW
A-COMP
Number of data arriving at the sink node
140000
120000
100000
80000
60000
40000
20000
0
1000
1020
1040
1060
1080
1100
1120
1140
1160
Slots

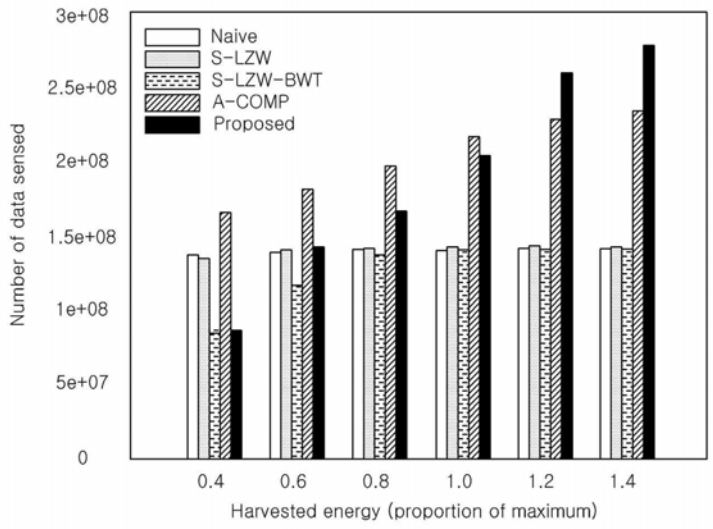
도면8


4e+08
3.5e+08
3e+08
2.5e+08
2e+08
1.5e+08
1e+08
5e+07
0
Number of data sensed
Naive
S-LZW
S-LZW-BWT
A-COMP
Proposed
0.02
0.03
0.04
0.05
0.06
0.07
Density (nodes/m²)

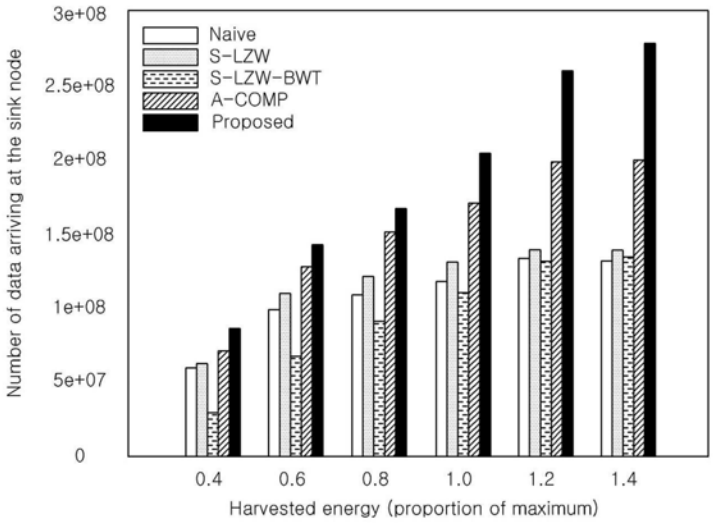
도면9


4e+08
3.5e+08
3e+08
2.5e+08
2e+08
1.5e+08
1e+08
5e+07
0
Number of data arriving at the sink node
Naive
S-LZW
S-LZW-BWT
A-COMP
Proposed
0.02
0.03
0.04
0.05
0.06
0.07
Density (nodes/m²)

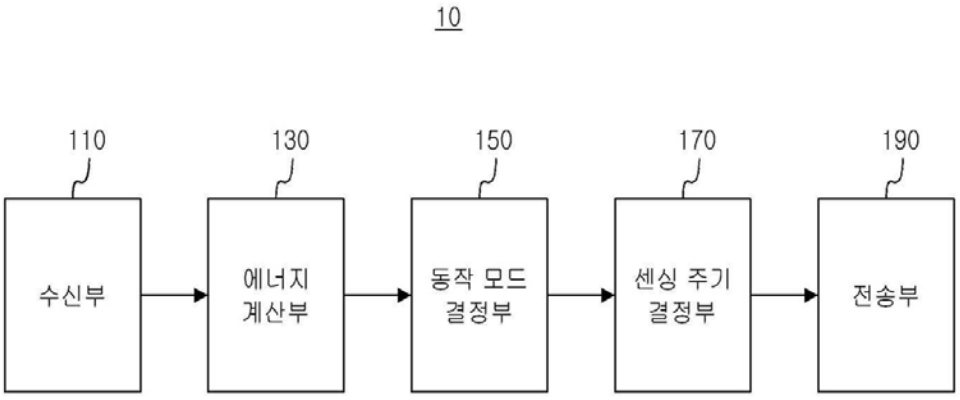
도면10




도면11




도면12



# 방전 가공용 편심 전극과 마이크로 방전가공장치

| | | | |
|---|---|---|---|
| Keyword | 방전가공, 편심전극, 마이크로 방전가공장치, 역테이퍼 | | |
| 기술보유 기관 | 숭실대학교산학협력단 | 기술판매형식 | 기술협력, 라이센스 |
| 연구 책임자 | 김보현 | 기술 완성단계(TRL) | 4단계-연구실 규모 실험 단계 |

## 기/술/개/요

단순한 회전 동작으로 피가공물에 미세 원형 기둥 형상을 생성할 수 있는 방전 가공용 편심 전극과 그 제조 방법 및 이를 포함하는 마이크로 방전가공장치에 관한 것임

## 기존 기술의 문제점

1. 광 디지털 통신기술과 의료환경 그리고 전자가전 산업분야에서 고기능 초미세 마이크로 부품에 대한 기술개발 연구가 활발히 진행중이며 첨단 제품의 크기, 성능, 기능 등은 가공될 수 있는 부품의 크기와 가공기술에 의해 많은 제약을 받음
2. 현재 마이크로 공구의 가공방법으로 기계 가공이 있는데 이는 물리적으로 접촉하여 공구를 가공하므로 큰 드릴 또는 밀링공구의 가공에 어려움이 많음

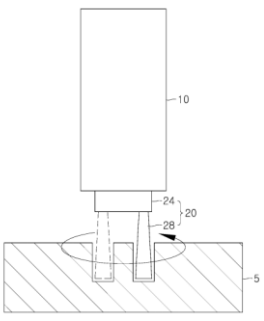
## 기술 내용 및 차별성

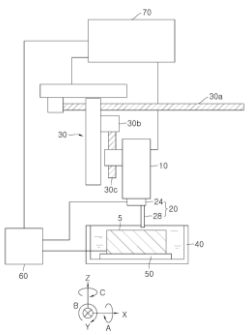
기술 내용 차별성

**방전 가공용 편심 전극 및 이를 포함하는 마이크로 방전가공장치에 관한 기술**

### 기술 내용

- 단순한 회전 동작으로 피가공물에 미세 원형 기둥 형상을 생성할 수 있는 방전 가공용 편심 전극과 그 제조방법 및 이를 포함하는 마이크로 방전가공장치에 관한 것임




### 기술의 우수성/혁신성

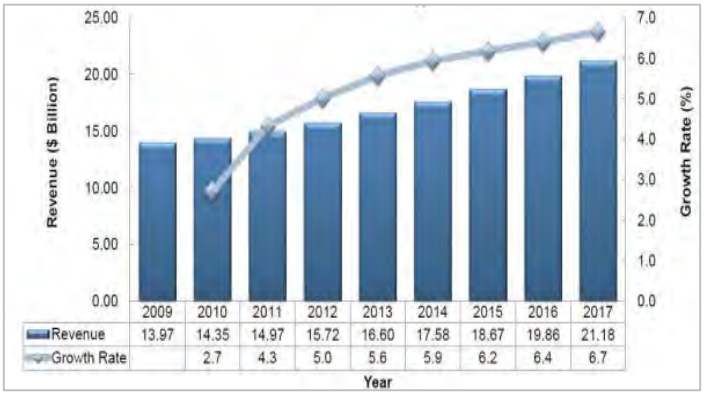
- **가공을 위한 이송경로의 단순화 및 효율 향상**
- 방전 가공용 편심 전극을 사용하여 피가공물에 미세 원형 기둥 형상을 가공하므로 가공을 위한 이송경로가 간단해지고, 시간이 절약되어 가공 효율이 향상될 수 있음
- 마이크로 방전가공은 물리적인 힘이 공구에 걸리지 않으므로 강성의 제약이 없어 원하는 마이크로 구멍이나 형상을 가공하는데 장점이 있음

## 시장 현황

### 국내·외 시장 현황

[전체 가공공작기계분야 시장 현황]

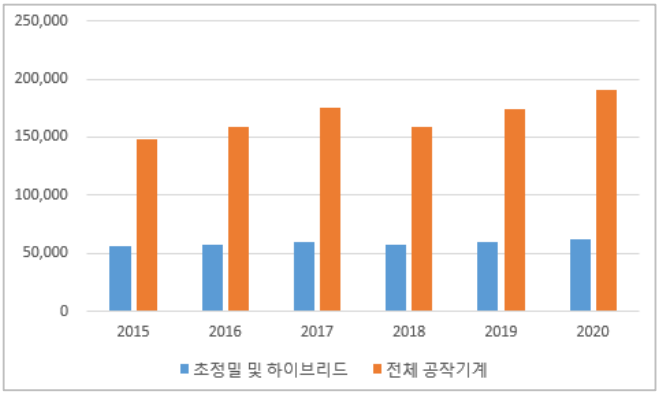
(단위 : $B)




| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Revenue | 13.97 | 14.35 | 14.97 | 15.72 | 16.60 | 17.58 | 18.67 | 19.86 | 21.18 |
| Growth Rate | | 2.7 | 4.3 | 5.0 | 5.6 | 5.9 | 6.2 | 6.4 | 6.7 |

[하이브리드 가공시스템 분야의 국내 시장규모 및 전망]

(단위 : 억 원)




## 기술 활용 분야

### 기술 활용 분야

- 형상가공, OLED 패널제조 등

## 권리현황

### 권리현황

| 발명의 명칭 | 문헌번호 | 등록일자 | 상태 |
|---|---|---|---|
| 방전가공용 편심전극과 그 제조방법 및 이를 포함하는 마이크로 방전가공장치 | KR 10-1531908 | 2015.06.22 | 등록 |

## 문 의 처

| | |
|---|---|
| 기술문의 | |

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월26일
(11) 등록번호 10-1531908
(24) 등록일자 2015년06월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*B23H 1/04* (2006.01) *B23H 1/06* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0151177
(22) 출원일자 2013년12월06일
심사청구일자 2013년12월06일
(65) 공개번호 10-2015-0050277
(43) 공개일자 2015년05월08일
(30) 우선권주장
1020130131234 2013년10월31일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP08001437 A*
JP2012056036 A*
JP08063231U
JP2002254251 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**숭실대학교산학협력단**
서울특별시 동작구 상도로 369 (상도동)
(72) 발명자
**김보현**
서울 서초구 서초대로18길 6, 102동 704호 (방배동, 방배금강아파트)
(74) 대리인
**윤귀상**

전체 청구항 수 : 총 7 항 심사관 : 최영준

(54) 발명의 명칭 **방전 가공용 편심 전극과 그 제조방법 및 이를 포함하는 마이크로 방전가공장치**

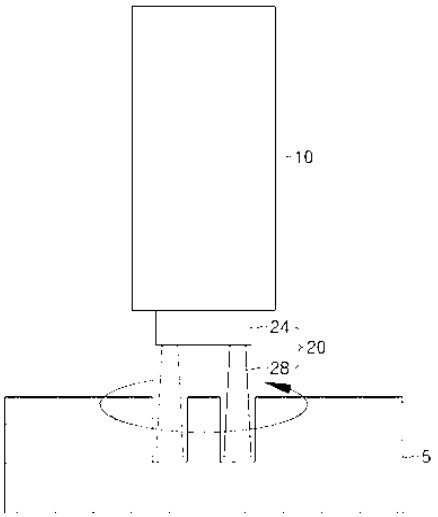
## (57) 요 약

단순한 회전 동작으로 피가공물에 미세 원형 기둥 형상을 생성할 수 있는 방전 가공용 편심 전극과 그 제조방법 및 이를 포함하는 마이크로 방전가공장치를 개시한다.

마이크로 방전 가공 장치는 가공 헤드와, 가공 헤드에 부착되는 공구 전극과, 가공 헤드를 지지하며 이동 및 회

(뒷면에 계속)

*대 표 도* - 도7



전 동작을 수행하는 이송부와, 가공액으로 채워지는 방전수조와, 방전 수조 내부에 마련되어 피가공물을 안착시키는 받침대와, 방전수조와 공구 전극에 전원을 공급하는 전원부와, 제어 전반을 수행하는 제어부를 포함하는 마이크로 방전 가공 장치에 있어서, 공구 전극은 가공 헤드에 부착되는 몸체부와, 몸체부의 일측에 편심되어 부착되는 편심부를 포함하는 방전 가공용 편심 전극이며, 방전 가공용 편심 전극은 피가공물에 원통 형태의 미세 원형 기둥 형상을 가공할 수 있도록 역테이퍼 형상으로 마련되므로, 피가공물의 가공을 위한 이송 경로를 간단화시켜 가공 효율을 높일 수 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

| | |
|---|---|
| 과제고유번호 | NIPA-2013-H0401-13-1004 |
| 부처명 | 지식경제부 |
| 연구관리전문기관 | 정보통신산업진흥원 |
| 연구사업명 | IT융합 고급인력과정 지원 사업 |
| 연구과제명 | M2M 기반 지능형 자율생산기계 연구 |
| 기 여 율 | 1/1 |
| 주관기관 | 숭실대학교 산학협력단 |
| 연구기간 | 2010.06.01 ~ 2013.12.31 |

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

삭제

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

홀을 구비하는 판 전극에 미가공된 공구 전극을 근접시켜 방전 가공을 수행하는 방전 가공용 편심 전극의 제조방법에 있어서,

상기 공구 전극이 상기 판 전극의 홀 중심을 기준 축으로 회전하는 궤도 회전을 하고,

상기 공구 전극의 회전 궤도 반경이 상기 기준 축을 중심으로 시간에 따라 커지는 궤도 회전을 하여 역테이퍼 형상의 공구 전극을 형성하는 방전 가공용 편심 전극의 제조방법.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 미가공된 공구 전극과 상기 판 전극은 방전 수조 내부에 마련되며,

상기 미가공된 공구 전극과 상기 판 전극에 모두 전원을 인가하여 방전 가공을 수행하는 것을 더 포함하는 방전 가공용 편심 전극의 제조방법.

### 청구항 6

가공 헤드와, 상기 가공 헤드에 부착되는 공구 전극과, 상기 가공 헤드를 지지하며 이동 및 회전 동작을 수행하는 이송부와, 가공액으로 채워지는 방전수조와, 상기 방전 수조 내부에 마련되어 피가공물을 안착시키는 받침대와, 상기 방전수조와 상기 공구 전극에 전원을 공급하는 전원부와, 제어 전반을 수행하는 제어부를 포함하는 마이크로 방전 가공 장치에 있어서,

상기 공구 전극은 상기 가공 헤드에 부착되는 몸체부와, 상기 몸체부의 일측에 편심되어 형성되는 편심부를 포함하는 방전 가공용 편심 전극이며, 상기 방전 가공용 편심 전극은 피가공물에 원통 형태의 미세 원형 기둥 형상을 가공할 수 있도록 역테이퍼 형상으로 마련되는 것인 마이크로 방전 가공 장치.

### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 편심부는 상기 몸체부의 중심에서 일정 거리 이격된 위치에 편심되어 마련되며,

상기 이송부에 의해 수직 하강 및 자체 회전 동작이 수행되고, 피가공물에 미세 원형 기둥 형상을 생성하는 마이크로 방전 가공 장치.

### 청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제어부는 피가공물의 미세 원형 기둥 형상을 가공하는 작업 모드와, 상기 공구 전극을 방전 가공용 편심 전극으로 가공하는 편심 전극 형성 모드 중 어느 하나의 모드로 동작하도록 제어하는 것인 마이크로 방전 가공

장치.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 작업 모드에서 상기 가공 헤드를 수직 하단 방향으로 이동시키며, 상기 가공 헤드에 부착된 편심 공구 전극을 자체 회전시켜 상기 피가공물에 미세 원형 기둥 형상을 생성하는 마이크로 방전 가공 장치.

**청구항 10**

제 8 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 편심 전극 형성 모드에서,

상기 방전 수조 내부에 홀을 구비하는 판 전극에 미가공된 공구 전극을 접근시키고,

상기 공구 전극이 상기 판 전극의 홀 중심을 기준 축으로 회전하는 궤도 회전을 하고,

상기 공구 전극의 회전 궤도 반경이 상기 기준 축을 중심으로 시간에 따라 커지는 궤도 회전을 하여 상기 역테이퍼 형상의 방전 가공용 편심 전극을 가공하는 마이크로 방전 가공 장치.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 공작물에 미세 형상을 가공하는 방전 가공용 편심 전극과 그 제조방법 및 이를 포함하는 마이크로 방전가공장치에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 광 디지털 통신기술과 의료환경 그리고 전자가전 산업분야에서 고기능 초미세 마이크로 부품에 대한 기술개발연구가 활발히 진행 중이다. 첨단 제품의 크기, 성능, 기능 등은 가공될 수 있는 부품의 크기와 가공기술에 의해 많은 제약을 받게 된다. 이로 인해, 기계 기술은 점차 소형화, 기능화 및 다양화의 추세로 변화하고 있다.

[0003] 현재 마이크로 공구의 가공방법은 물리적으로 절삭하여 가공하는 기계 가공과, 물리적/전기적 작용을 이용한 방전 가공이 있다. 기계 가공은 물리적으로 접촉하여 공구를 가공하므로 큰 드릴 또는 밀링공구의 가공에 어려움이 많다. 반면, 마이크로 방전가공은 물리적인 힘이 공구에 걸리지 않으므로 강성의 제약이 없어 원하는 마이크로 구멍이나 형상을 가공하는데 큰 장점이 있다. 마이크로 방전 가공은 터빈엔진 노즐이나 잉크제트 노즐, 항공우주 분야나 의학분야에서 사용되는 가스 또는 액체의 오리피스, 핵융합 측정장치, 엑스레이 전자총이나 고속 컴퓨터의 마이크로 연결부, 마이크로 터빈, 항공기 엔진부 등의 미세구멍 및 형상을 초정밀로 가공하는데 사용되고 있다.

## *발명의 내용*

### *해결하려는 과제*

[0004] 본 발명의 일측면은 단순한 동작으로 피가공물에 미세 원형 기둥 형상을 생성할 수 있는 방전 가공용 편심 전극과 그 제조방법 및 이를 포함하는 마이크로 방전가공장치를 제공한다.

### *과제의 해결 수단*

[0005] 이를 위한 본 발명의 일측면에 의한 방전 가공용 편심 전극은 가공 헤드에 회전이 가능하도록 부착되는 방전 가공용 편심 전극에 있어서, 상기 가공 헤드에 부착되는 몸체부; 및 상기 몸체부에 편심되어 부착되며, 역테이퍼 형상을 가지는 편심부를 포함할 수 있다.

[0006] 상기 몸체부는 원기둥 형상을 가지며, 상기 편심부는 상기 몸체부의 중심으로부터 일정 거리 이격된 위치에 형성될 수 있다.

[0007] 상기 역테이퍼 형상을 가지는 편심부는, 상기 몸체부에 부착되는 영역의 지름보다 상기 몸체부의 반대편에 위치하는 영역의 지름이 더 크게 마련될 수 있다.

[0008] 홀을 구비하는 판전극에 미가공된 공구 전극을 근접시켜 방전 가공을 수행하고, 상기 홀에 상기 공구 전극의 일부가 진입되면 상기 공구 전극을 시간에 따라 궤도 반경이 커지는 궤도 회전을 시키면서 방전 가공을 수행하여 역테이퍼 형상의 공구 전극을 형성할 수 있다.

[0009] 상기 미가공된 공구 전극과 상기 판전극은 방전 수조 내부에 마련되며, 상기 미가공된 공구 전극과 상기 판전극에 모두 전원을 인가하여 방전 가공을 수행하는 것을 더 포함할 수 있다.

[0010] 그리고, 본 발명의 일실시예에 의한 마이크로 방전 가공 장치는 가공 헤드와, 상기 가공 헤드에 부착되는 공구 전극과, 상기 가공 헤드를 지지하며 이동 및 회전 동작을 수행하는 이송부와, 가공액으로 채워지는 방전수조와, 상기 방전 수조 내부에 마련되어 피가공물을 안착시키는 받침대와, 상기 방전수조와 상기 공구 전극에 전원을 공급하는 전원부와, 제어 전반을 수행하는 제어부를 포함하는 마이크로 방전 가공 장치에 있어서, 상기 공구 전극은 상기 가공 헤드에 부착되는 몸체부와, 상기 몸체부의 일측에 편심되어 부착되는 편심부를 포함하는 방전 가공용 편심 전극이며, 상기 방전 가공용 편심 전극은 피가공물에 원통 형태의 미세 원형 기둥 형상을 가공할 수 있도록 역테이퍼 형상으로 마련될 수 있다.

[0011] 상기 편심부는 상기 몸체부의 중심에서 일정 거리 이격된 위치에 편심되어 마련되며, 상기 이송부에 의해 수직 하강 및 자체 회전 동작이 수행되고, 피가공물에 미세 원형 기둥 형상을 생성할 수 있다.

[0012] 상기 제어부는 피가공물의 미세 원형 기둥 형상을 가공하는 작업 모드와, 상기 공구 전극을 방전 가공용 편심 전극으로 가공하는 편심 전극 형성 모드 중 어느 하나의 모드로 동작하도록 제어할 수 있다.

[0013] 상기 제어부는 상기 작업 모드에서 상기 가공 헤드를 수직 하단 방향으로 이동시키며, 상기 가공 헤드에 부착된 편심 공구 전극을 자체 회전시켜 상기 피가공물에 미세 원형 기둥 형상을 생성할 수 있다.

[0014] 상기 제어부는 상기 편심 전극 형성 모드에서, 상기 방전 수조 내부에 홀을 구비하는 판전극에 일정한 속도로 미가공된 공구 전극을 시간에 따라 궤도 반경이 커지는 궤도 회전을 수행시키면서 접근시켜 상기 역테이퍼 형상의 방전 가공용 편심 전극을 가공할 수 있다.

## *발명의 효과*

[0015] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 일측면에 의하면 방전 가공용 편심 전극을 사용하여 피가공물에 미세 원형 기둥 형상을 가공하므로, 가공을 위한 이송경로가 간단해지고, 시간이 절약되어 가공 효율이 향상될 수 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0016] 도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 마이크로 방전가공장치의 개념도

도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 일실시예에 의한 방전가공용 편심 전극의 형태 및 동작을 설명하기 위한 도면

도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일실시예에 의한 방전 가공용 편심 전극의 제조 방법을 설명하기 위한 도면

도 4는 도 3a 내지 3c의 방법으로 만들어진 방전 가공용 편심 전극(20)을 이용하여 피가공물에 미세 원형 기둥 형상을 형성한 것을 도시한 도면

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 의한 방전 가공용 편심 전극을 도시한 도면

도 6a 내지 6c는 본 발명의 다른 실시예에 의한 방전 가공용 편심 전극의 제조 방법을 도시한 도면

도 7은 도 6에 도시한 방법을 생성된 방전가공용 편심 전극으로 피가공물을 가공하여 미세 원형 기둥 형상을 제작하는 것을 도시한 도면

도 8은 도 7의 방법으로 피가공물에 미세 원형 기둥 형상이 복수 개 제작된 것을 나타내는 도면

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0017] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일

한 부호를 사용하기로 한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 마이크로 방전가공장치의 개념도이다.

[0019] 마이크로 방전가공장치(100)에 의한 방전 가공에 대해 먼저 설명한 후, 그 구성에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.

[0020] 방전 가공이란, 전기적인 방전 현상을 이용한 가공법으로 전극과 피가공물 간에 고주파 펄스 파형의 전압을 가하여 방전을 행함으로써 피가공물의 표면층을 제거하여 원하는 형상으로 가공하는 가공법이다. 이러한 방전 가공의 원리는, 절연성이 있는 가공액에 공구전극과 공작물 등의 피가공물을 넣고 지속적인 아크방전을 발생시켜 피가공물의 일부를 제거하는 가공 방법으로서, 전극과 피가공물 간의 고주파 펄스 파형의 전압을 인가하여 방전을 행함으로써, 피가공물 표면층을 제거하는 것이다.

[0021] 마이크로 방전가공장치(100)는 가공상의 제약을 받지 않고, 형상을 비교적 좋은 정밀도로 가공 가능하며, 가공면이 균일하고, 후가공이 필요없는 가공 동작을 수행할 수 있다. 마이크로 방전가공장치(100)는 가공액에 전극과 피가공물을 넣고, 전극과 피가공물 사이에 작은 간격을 유지한 후 전극과 피가공물에 전압을 인가한다. 이로 인해, 전극과 피가공물 사이에 방전이 시작되며, 이 때 전극과 피가공물 사이의 갭을 방전갭 또는 방전간격이라고 한다. 여기서, 전극과 피가공물 간에는 고주파 펄스 전원에 의해 무수히 많은 펄스 파형이 생성되고, 생성된 펄스 파형이 피가공물의 최단점으로 흘러들어가며, 전류밀도가 높은 전기가 피가공물을 가열하여 용해시킨다. 이러한 지점을 방전점이라고 하고, 이 방전점에서 온도 상승이 급속도로 이루어져 전극과 피가공물간에는 높은 압력이 발생하여 증발 현상 및 기화 현상이 발생하고, 피가공물의 용해된 금속은 작은 알갱이로 변환되며, 가공액의 흐름에 의해 제거될 수 있다.

[0022] 마이크로 방전가공장치(100)는 상술한 동작을 수행할 수 있도록 가공 헤드(10)와, 가공 헤드(10)에 부착된 공구 전극(20)과, 가공 헤드(10)를 지지하며 X, Y, Z 축으로 이동 가능하며, A, B, C 방향으로 회전 가능한 이송부(30)와, 가공액으로 채워지는 방전수조(40)와, 방전수조(40) 내부에 마련되어 피가공물이 안착되는 받침대(50)와, 방전 수조(40)와 공구 전극(20)으로 전원을 공급하는 전원부(60)와, 마이크로 방전가공장치(100)의 제어 전반을 관장하는 제어부(70)를 포함할 수 있다.

[0023] 가공 헤드(10)는 공구 전극(20)의 수평 방향의 위치를 제어하는 X축 및 Y축과, 수직 방향의 위치를 제어하는 Z축과, X, Y, Z축의 회전 각도를 제어하는 A, B, C 축의 합계 6자유도의 자세 제어 구성에 따라 공구 전극(20)의 위치 및 자세 제어를 수행할 수 있다. 가공 헤드(10)는 내부에 스핀들(미도시)이 마련되어 모터(미도시)에 의한 자체 회전이 가능하다.

[0024] 공구 전극(20)은 전원부(60)로부터 전원을 공급받고, 공급된 전원을 이용하여 피가공물에 대한 방전 가공을 수행할 수 있다. 공구 전극(20)은 편심 형태로 마련되어 가공 헤드(10)에 부착될 수 있다. 편심 형태의 공구 전극(20, 이하, '방전 가공용 편심 전극' 이라 함)이 가공 헤드(10)에 부착되면 가공 헤드(10)의 회전 및 수직방향의 이동(Z축방향의 이동)만으로 피가공물에 미세 원형 기둥 형상을 생성할 수 있다.

[0025] 이송부(30)는 x축 이송이 가능한 X축 이송대(30a)와, Y축 이송이 가능한 Y축 이송대(30b), Z축 이송이 가능한 Z축 이송대(30c)를 포함할 수 있다. 이송부(30)에 마련되는 X축 이송대(30a), Y축 이송대(30b) 및 Z축 이송대(30c)는 회전 각도가 A, B, C 방향으로 제어될 수 있다.

[0026] 방전수조(40)는 내부에 가공액이 공급되어, 내부에 장착되는 피가공물의 방전 가공이 가능하게 한다. 방전수조(40)는 도면에는 도시하지 않았지만 일측 모서리에 가공액을 배출시키는 구멍이 형성된다.

[0027] 받침대(50)는 피가공물이 안착될 수 있도록 방전수조(40) 내부에 마련될 수 있다. 피가공물(5)은 수평으로 형성된 받침대(50)에 바로 안착될 수도 있지만, 소정의 지그를 이용하여 받침대(50)와 일정 거리를 두고 안착될 수 있다.

[0028] 전원부(60)는 피가공물에 대한 작업 시 방전수조(40) 및 공구 전극(20)에 일정 전원을 공급할 수 있다.

[0029] 제어부(70)는 마이크로 방전가공장치(100)의 제어 전반을 관장할 수 있다. 제어부(70)는 피가공물의 미세 원형 기둥 형상을 가공하는 작업 모드와, 방전 가공용 편심 전극(20)을 형성하는 편심 전극 형성 모드에서 마이크로 방전가공장치(100)를 다르게 제어할 수 있다.

[0030] 제어부(70)는 피가공물(5)에 미세 기둥 형상을 생성하는 경우 Z축 이송대(30c)를 제어하여 가공 헤드(10)를 수직 아래로 이동시키며, 가공 헤드(10)의 내부에 위치한 스핀들(미도시)을 회전시켜 방전 가공용 편심 전극(20)

을 회전시킨다. 가공 헤드(10)가 아래로 이동하면, 가공 헤드(10)에 연결된 방전 가공용 편심 전극(20)이 피가공물(5)에 근접하게 된다. 방전 가공용 편심 전극(20)과 피가공물(5)이 인접하게 되면 방전 가공이 일어나게 되며, 방전 가공용 편심 전극(20)의 회전에 따라 미세 원형 기둥 형상을 생성할 수 있다. 본 발명의 일측면에 의하면, 방전 가공용 편심 전극(20)은 편심되어 마련되므로, 미세 기둥 형상 시 X축, Y축 이동이 이루어지지 않으며, Z축 이동과 가공 헤드(10)의 내부에 마련된 스핀들(미도시)의 회전에 따른 공구 전극(20)의 C방향 회전 동작만 이루어지게 된다.

[0031] 제어부(70)는 방전 가공용 편심 전극(20)을 형성하는 경우 가공 헤드(10)에 미가공된 공구 전극(20a)을 연결하고, 방전수조(40)의 내부에 판 전극(80)을 설치하여 양 전극 간의 방전 작용에 따라 방전 가공용 편심 전극(20)을 형성하도록 제어한다. 제어부(70)는 방전 가공용 편심 전극(20) 형성 시 편심 되어 마련되는 편심부의 형태를 직사각형 형태뿐만 아니라, 사다리꼴 형태로 형성할 수 있으며, 구체적인 방법에 대해서는 후술하기로 한다.

[0032] 도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 일실시예에 의한 방전가공용 편심 전극의 형태 및 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0033] 도 2a를 참조하면, 방전 가공용 편심 전극(20)은 가공 헤드(10)에 삽입되어 부착되는 몸체부(24) 및 몸체부(24)에 편심되어 부착되는 편심부(28)를 포함할 수 있다. 몸체부(24)는 가공 헤드(10) 내부의 스핀들(미도시)에 연결되어 회전이 가능하도록 마련된다. 편심부(28)는 몸체부(24)의 중앙이 아닌 측면에 부착되어 피가공물(5)을 가공할 수 있도록 마련된다.

[0034] 도 2b를 참조하면, 방전 가공용 편심 전극(20)이 부착된 가공 헤드(10)는 Z축 방향의 이동을 수행하며, Z축 방향으로 이동 시 방전 가공용 편심 전극(20)이 회전할 수 있도록 내부의 스핀들(미도시)을 동작시킨다. 구체적으로, 가공 헤드(10)는 점차적으로 수직 하방으로 이동하면서, 방전 가공용 편심 전극(20)을 회전시키게 된다. 가공 헤드(10)가 수직 하방으로 이동하게 되면, 가공 헤드(10)에 부착된 방전 가공용 편심 전극(20)에 의한 고주파 펄스 전원에 의해 무수히 많은 펄스 파형이 생성되고, 생성된 펄스 파형이 피가공물의 최단점으로 흘러들어가서 해당 위치를 가열 및 용해시키게 된다.

[0035] 도 2c를 참조하면, 방전 가공용 편심 전극(20)이 방전 가공을 수행하면서, 피가공물(5)의 내부로 삽입되므로, 피가공물(5)에 미세 원형 기둥 형상이 형성되는 것을 확인할 수 있다.

[0036] 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일실시예에 의한 방전 가공용 편심 전극의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0037] 도 3a를 참조하면, 방전 수조(40)에 판 전극(80)이 미리 준비되고, 미가공된 공구 전극(20a)이 가공 헤드(10)에 장착된다. 판 전극(80)은 받침대(50)에 안착되는 경우 일측에 마련된 지그(55)를 이용하여 받침대(50)와 일정 거리가 유격된 상태로 안착된다. 판 전극(80)은 일측에 일정 크기의 홀(85)이 형성된다. 판 전극(80)에 형성된 홀(85)은 방전 가공용 편심 전극(20)의 지름에 해당하는 폭을 가지게 된다.

[0038] 도 3b를 참조하면, 제어부(70)는 미가공된 공구 전극(20a)을 Z축으로 이동시키며, 미가공된 공구 전극(20a) 및 판 전극(80)에 모두 전원을 인가하도록 제어한다.

[0039] 도 3c를 참조하면, 미가공된 공구 전극(20a)이 z축으로 이동하면서 일정 시간이 경과하면, 판 전극(80)의 홀의 크기로 편심부(28)가 형성되게 된다. 상술한 방식을 이용하면 몸체부(24)와, 몸체부(24)에 편심된 형태로 마련되는 편심부(28)를 포함하는 방전 가공용 편심 전극(20)이 형성된다.

[0040] 도 4는 도 3a 내지 3c의 방법으로 만들어진 방전 가공용 편심 전극(20)을 이용하여 피가공물에 미세 원형 기둥 형상을 형성한 것을 도시한 도면이다.

[0041] 방전 가공용 편심 전극(20)이 피가공물의 방향인 Z축 방향으로 이동하면서 C방향으로 회전하는 경우 미세 원형 기둥 형상이 만들어지게 된다. 다만, 방전 가공용 편심 전극(20)과의 반응에 의해 미세 원형 기둥 형상은 도 4에 도시한 것처럼, 상단이 절단된 원뿔 형태(테이퍼 형태)를 가지게 된다. 이는, 가공하고자 하는 미세 원형 기둥 형상의 측면을 가공하는 방전 가공용 편심 전극(20)과의 가공 시간이 전체적으로 균일하지 않아 생기는 현상이다. 즉, 미세 원형 기둥 형상의 단면 지름은 반응 초기 위치(피가공물의 최상단면)가 가장 작고(가장 오랫동안 반응), 반응 종료 위치(피가공물의 최하단면)가 가장 크게(가장 짧게 반응)되어 비정상적인 모양의 미세 원형 기둥 형상(테이퍼 형상)이 생성되게 된다. 이에 따라, 본 발명의 일측면에 의하면 마이크로 방전가공장치(100)의 방전 가공용 편심 전극(20)의 형상을 역테이퍼 형상(상단 단면의 지름이 하단 단면의 지름보다 작은 절단된 원뿔형상)으로 마련하여, 피가공물의 미세 원형 기둥 형상의 테이퍼 형태를 원형 기둥 형상으로 유도할 수

있다. 예를 들면, 50:1 역테이퍼 형상의 경우 원통의 시작점의 지름보다 50㎜ 지난 지점의 지름이 1㎜ 차이로 커진다는 것을 의미한다. 방전 가공용 편심 전극(20)의 형상이 역테이퍼 형상이 되면, 피가공물(5)의 미세 원형 기둥 형상이 테이퍼 형상으로 가공되는 것을 막을 수 있다.

[0042] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 의한 방전 가공용 편심 전극을 도시한 도면이다.

[0043] 방전 가공용 편심 전극(20)은 가공 헤드(10)에 부착되는 몸체부(24)와, 몸체부(24)에 부착되며 역테이퍼 형상을 가지는 편심부(28)를 포함할 수 있다.

[0044] 편심부(28)는 역테이퍼 형상을 가지므로, 가공 헤드(10)가 수직 하방으로 이동하여 방전 가공용 편심 전극(20)이 피가공물(5)의 내부로 삽입되어 들어갈 때, 피가공물(5)에 생성되는 미세 원형 기둥 형상의 최하단에는 방전 가공용 편심 전극(20)의 상대적으로 지름이 긴 영역이 위치하여 방전 가공이 더 일어나게 하고, 미세 원형 기둥 형상의 최상단에는 방전 가공용 편심 전극(20)의 상대적으로 지름이 짧은 영역이 위치하여 방전 가공이 덜 일어나게 하여, 테이퍼 형상으로 미세 원형 기둥 형상이 생성되는 것을 방지할 수 있다.

[0045] 도 6a 내지 6c는 본 발명의 다른 실시예에 의한 방전 가공용 편심 전극의 제조 방법을 도시한 도면이다.

[0046] 도 6a를 참조하면 도 3a와 동일하게, 방전수조(40)에 판 전극(80)이 미리 준비되고, 미가공된 공구 전극(20)이 가공 헤드(10)에 장착된다. 판 전극(80)은 받침대(50)에 안착되는 경우 일측에 마련된 지그(55)를 이용하여 받침대(50)와 일정 거리가 유격된 상태로 안착된다.

[0047] 도 6b 내지 도 6c를 참조하면, 제어부(70)는 공구 전극(20)을 Z축으로 이동시키며, 공구 전극(20) 및 판 전극(80)에 모두 전원을 인가하도록 제어한다. 제어부(70)는 공구 전극(20)의 Z축 이동과 동시에 공구 전극(20)을 궤도 회전시킨다. 제어부(70)는 공구 전극 회전 시, X축 이송대(30a)와 Y축 이송대(30b)를 이용하여 생성될 편심부(28)를 기준으로 한 궤도 회전을 수행하게 된다. 여기서, 편심부(28)를 기준으로 궤도 회전을 수행하는 것은 판 전극(80)의 홀(85)의 중심을 기준축으로 하여 궤도 회전을 수행하는 것이다. 제어부(70)는 궤도 회전 시 점차적으로 궤도 반경이 넓어지도록 제어한다. 이런 방식으로, 미가공된 공구 전극(20a)이 궤도 회전으로 점차적으로 궤도의 지름을 늘려가게 되면, 미가공된 공구 전극(20a)의 부분 중 최초 판 전극(80)에 인접하는 영역(최하단 영역)은 방전 작용이 비교적 덜 일어나고, 이후에 인접하는 영역은 점차적으로 궤도 회전의 지름이 길어지면서 판 전극(80)의 홀 내벽에 더욱 가깝게 접근하게 되므로, 방전가공용 편심 전극(20)의 상단(몸체부와 거리가 가까운 부분)의 지름이 짧고, 하단(몸체부와 거리가 먼 부분)의 지름이 긴 역테이퍼 형상의 방전가공용 편심 전극(20)이 형성되게 된다.

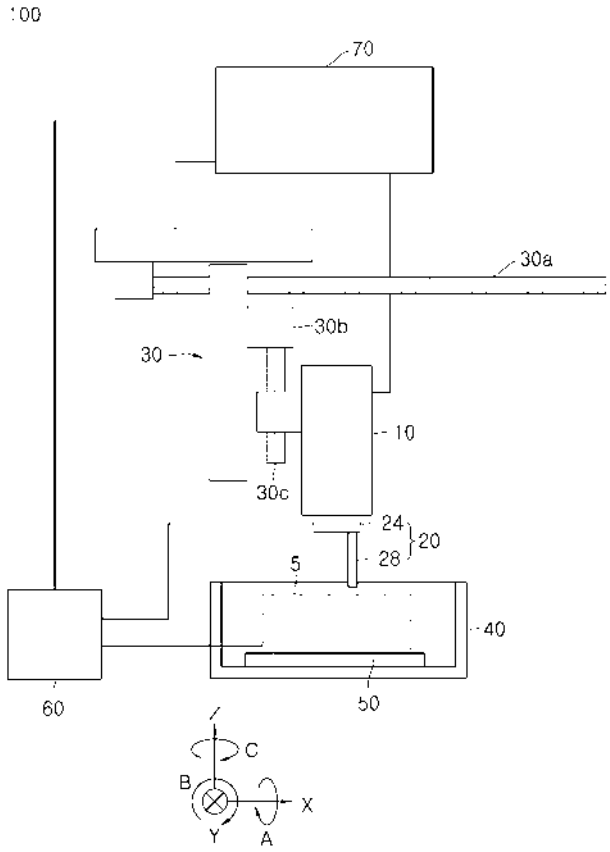
[0048] 도 7은 도 6에 도시한 방법으로 생성된 역테이퍼 형상의 방전가공용 편심 전극으로 피가공물을 가공하여 미세 원형 기둥 형상을 제작하는 것을 도시한 도면이며, 도 8은 도 7의 방법으로 피가공물에 미세 원형 기둥 형상이 복수 개 제작된 것을 나타내는 도면이다.

[0049] 방전가공용 편심 전극(20)은 상술한 방법에 의해, 가공 헤드(10)에 부착되는 몸체부(24)와, 몸체부(24)의 일측에 편심되게 부착되는 편심부(28)를 포함할 수 있다. 편심부(28)는 역테이퍼 형상을 가지므로, 피가공물의 미세 원형 기둥 형상을 원기둥 형태로 가공할 수 있다. 구체적으로, 피가공물(5)에 역테이퍼 형상의 편심 공구 전극(20)을 근접시켜 방전 작용을 일으키게 되면, 피가공물의 윗면은 시간이 지날수록 역테이퍼 형상의 편심 공구 전극(20)과 멀어지게 되고, 이에 따라 비교적 긴 시간이 접촉되는 피가공물의 상단 부분이 방전 작용을 더 일으키는 것을 최소화할 수 있다.

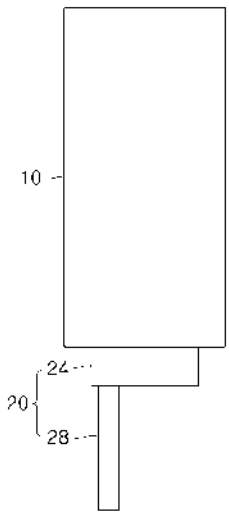
[0050] 비록 본 발명이 상기에서 언급한 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어졌지만, 본 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다른 다양한 수정 및 변형이 가능한 것은 당업자라면 용이하게 인식할 수 있을 것이며, 이러한 변경 및 수정은 모두 첨부된 특허청구범위의 범위에 속함은 자명하다.

## 도면

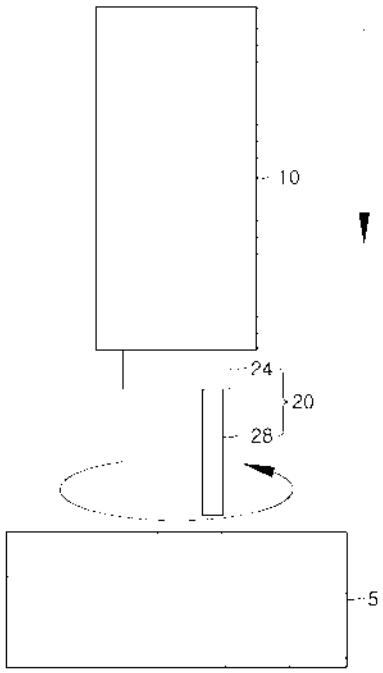
### 도면1



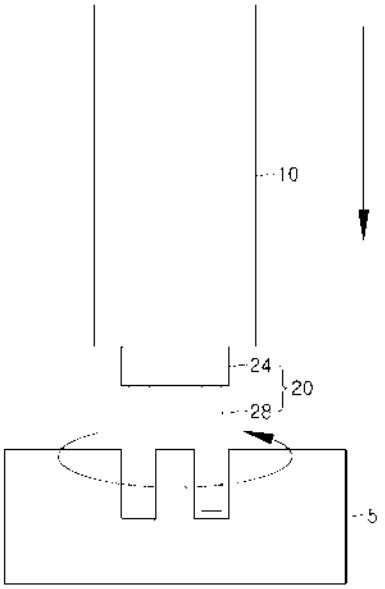

### 도면2a



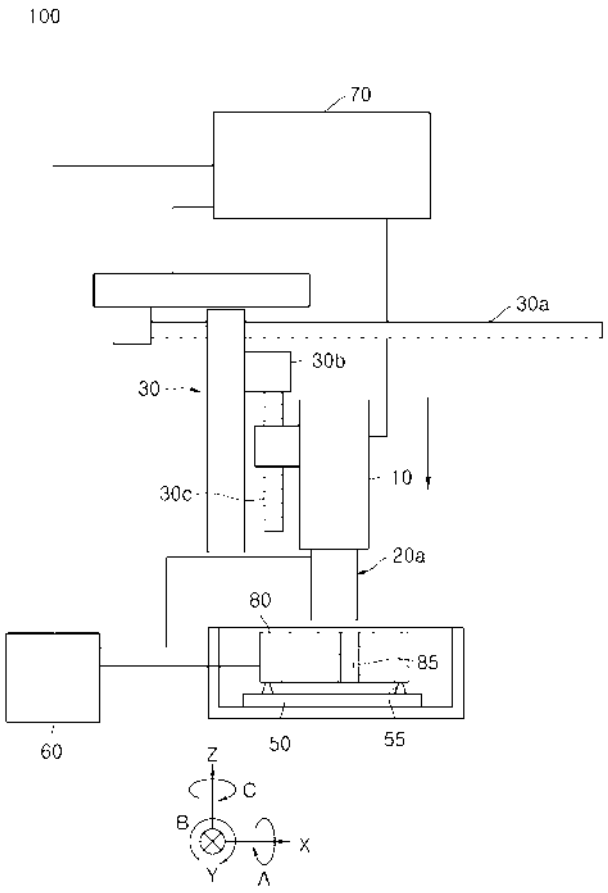
도면2b



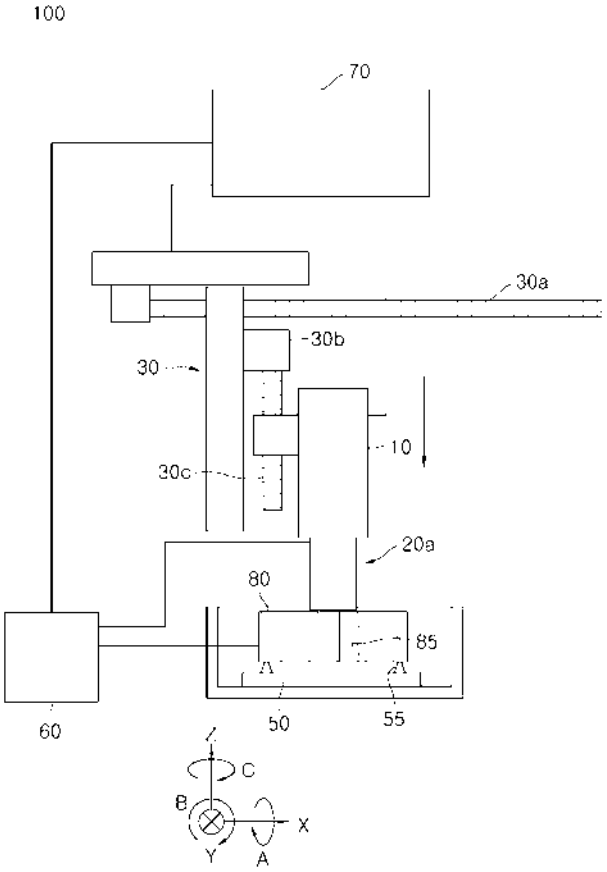

도면2c



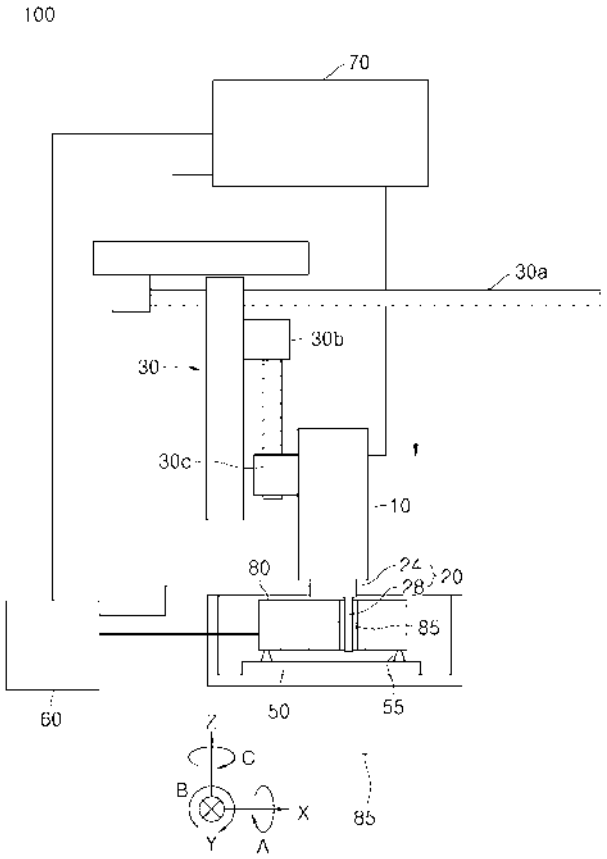
도면3a



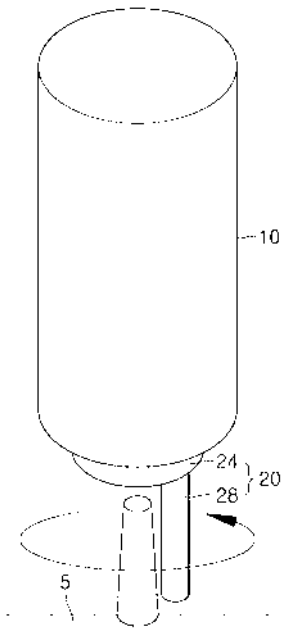
도면3b



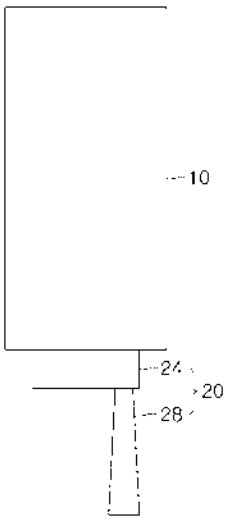
도면3c


100
70
30a
30b
30
30c
10
80
24
28
20
85
60
50
55
Z
C
B
X
Y
A
85

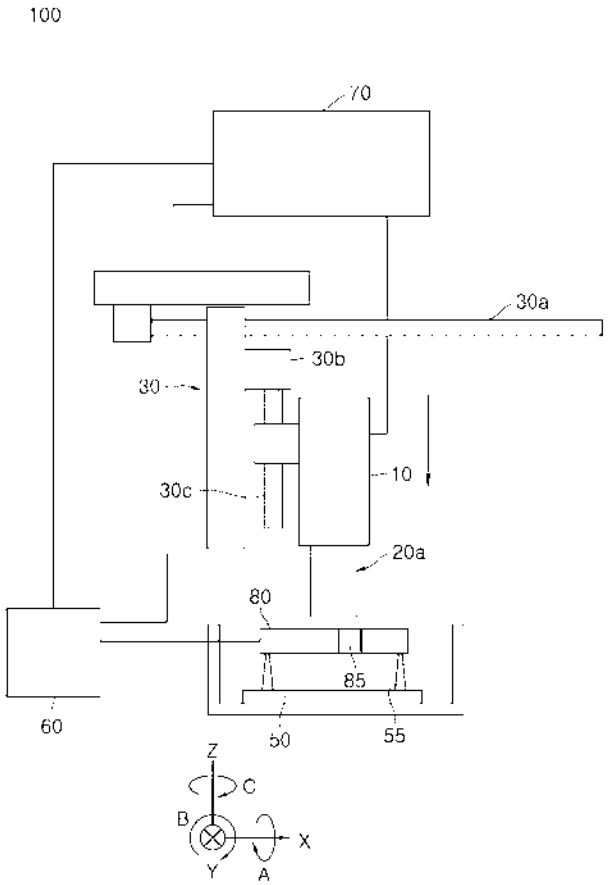
도면4


10
24
28
20
5

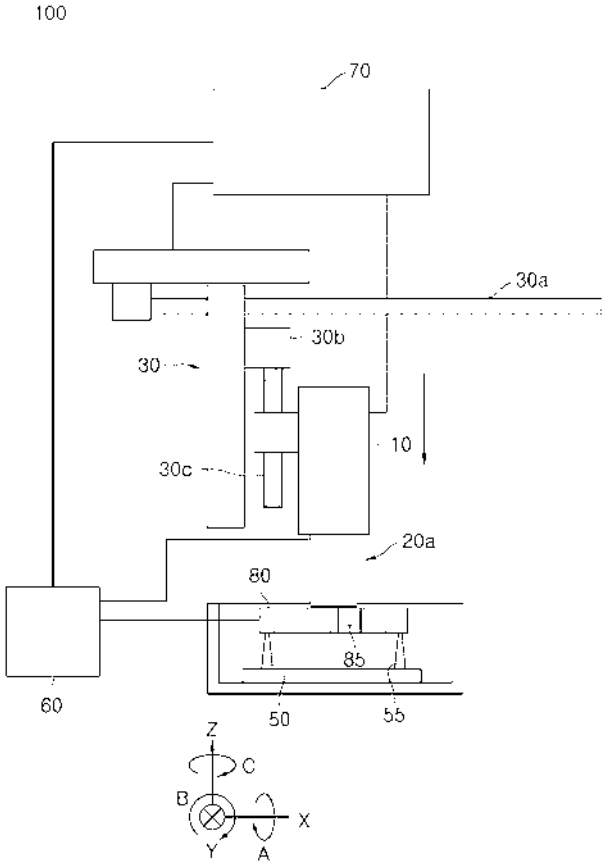
도면5



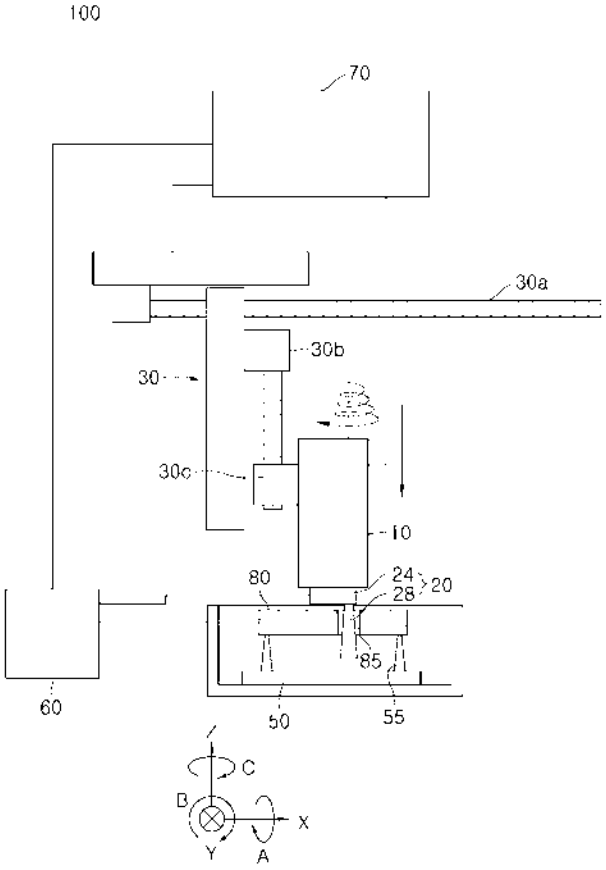

도면6a



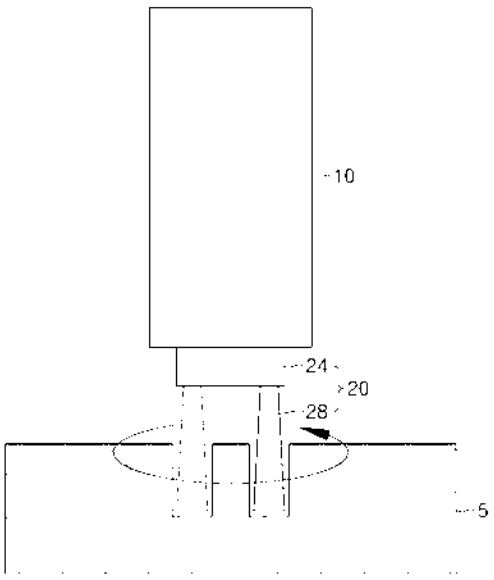
도면6b



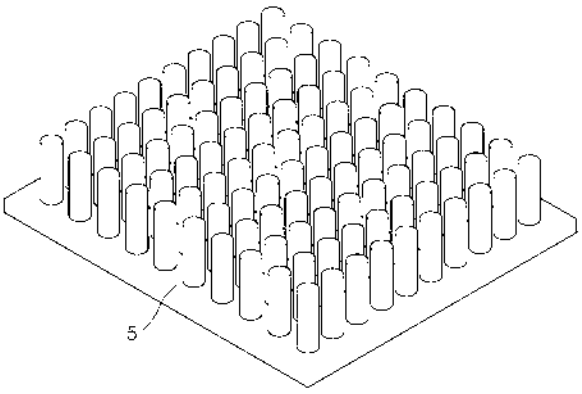
도면6c




도면7



도면8



# 무선측위 시스템을 이용한 실내위치 측위 방법

| | | | |
|---|---|---|---|
| Keyword | 실내 측위 시스템, 무선측위, 위치정보서비스(LBS), Wi-fi, AP 신호 | | |
| 기술보유 기관 | 숭실대학교산학협력단 | 기술판매형식 | 기술협력, 라이센스 |
| 연구 책임자 | 신요안 | 기술 완성단계(TRL) | 5단계-유사 환경에서의 모델 검증 단계 |

## 기/술/개/요

실내 위치를 측정하는 실내 측위 시스템 및 이를 이용한 실내 위치 측위 방법에 관한 것임

## 기존 기술의 문제점

1. 실외 환경의 경우에는 GPS와 같은 GNSS(Global Navigarion Satellite System)을 이용하여 위치 정보를 단말기에 제공하지만 실내환경의 경우 무선 측위 기술의 정밀도가 급격하게 감소함
2. Wi-fi 기술은 주파수간의 간섭으로 인해 1m 이하에서는 오차율 발생이 잦고 인체 또는 벽등을 통과하지 못하며, 비콘(Beacon)기술은 주파수 이동이 매우 유동적이어서 측위에 필요한 RSSI(Received Signal Strength Indicator)이 일정하게 전송되지 않음

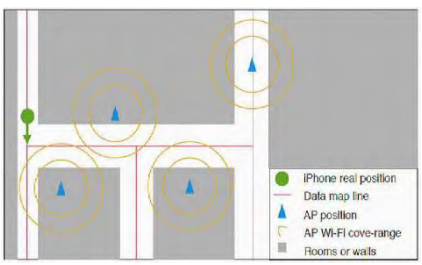
## 기술 내용 및 차별성

기술 내용 차별성

**실내 위치 측위 기술**

### 기술 내용

- 사용자의 실내 위치를 측정하는 실내 측위 시스템 및 이를 이용한 실내 위치 측위 방법에 관한 것임
- 사용자 단말기에 포함된 내부 센서와 실내 환경에 구축된 Wi-fi 인프라를 이용하여 실내 위치를 측정함




### 기술의 우수성/혁신성

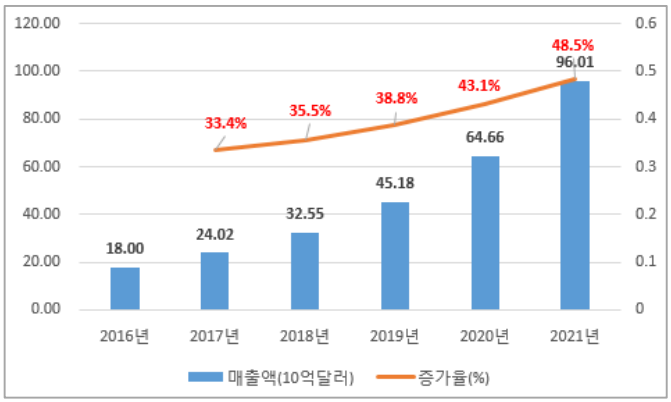
- **측위의 정밀도를 높일 수 있음**
  - Wi-Fi AP 신호가 낮더라도 사용자의 보폭 및 걸음 방향 정보를 이용하여 사용자의 위치를 보정함으로써 정밀도를 높임
- **실내측위 방법 구현 비용 절감**
  - 사용자 단말기 내부에 포함된 센서 및 기 구축된 실내 Wi-Fi 인프라를 사용하기 때문에 실내 측위 방법을 구현하는 비용 절감 가능
- **센서와 무선분야를 합친 하이브리드 시스템**
  - 센서 및 Wi-fi 신호를 활용한 하이브리드 기술임
- **에러를 최소화 함**
  - 무선통신 센서의 에러를 최소화 함으로써 반경 2m 내에서 92%의 정확도를 가짐

## 시장 현황

### 국내·외 시장 현황

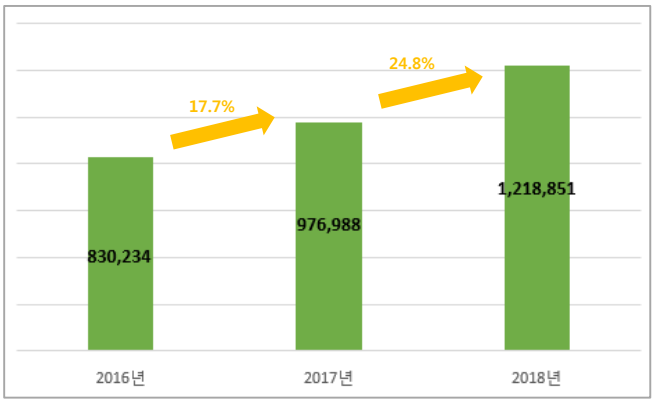
[전세계 LBS 시장 매출액 규모 추이]

(단위 : 10억 달러)




[국내 LBS 매출액 현황 및 전망]

(단위 : 백만 원)




## 기술 활용 분야

### 기술 활용 분야

- **위치기반서비스 영위 기업**

## 권리현황

### 권리현황

| 발명의 명칭 | 문헌번호 | 출원/등록일자 | 상태 |
|---|---|---|---|
| 핑거프린팅 기법을 이용한 무선측위 방법 및 그 장치 | KR 10-1390722 | 2014.04.24 | 등록 |
| IBEACON을 이용한 RSSI 기반 위치 측위 방법 | KR 10-2016-0039078 | 2016.03.31 | 출원 |
| 스마트 대차의 위치를 추정하기 위한 스마트 대차 모니터링 시스템 및 방법 | KR 10-2002249 | 2019.07.15 | 등록 |
| 실내 측위 시스템 및 이를 이용한 실내 위치 측위 방법 | KR 10-2019-0021897 | 2019.02.25 | 출원 |

## 문 의 처

기술문의

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0112261
(43) 공개일자 2017년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G01S 1/04* (2006.01) *G01S 11/06* (2006.01)
*H04W 64/00* (2009.01)
(52) CPC특허분류
*G01S 1/04* (2013.01)
*G01S 11/06* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0039078
(22) 출원일자 2016년03월31일
심사청구일자 없음
기술이전 희망 : 기술양도

전체 청구항 수 : 총 1 항

(71) 출원인
**숭실대학교산학협력단**
서울특별시 동작구 상도로 369 (상도동)
(72) 발명자
**신요안**
서울특별시 동작구 상도로 369
**비덕 투안**
서울특별시 동작구 상도로 369
**이승우**
서울특별시 동작구 상도로 369
(74) 대리인
**특허법인태백**

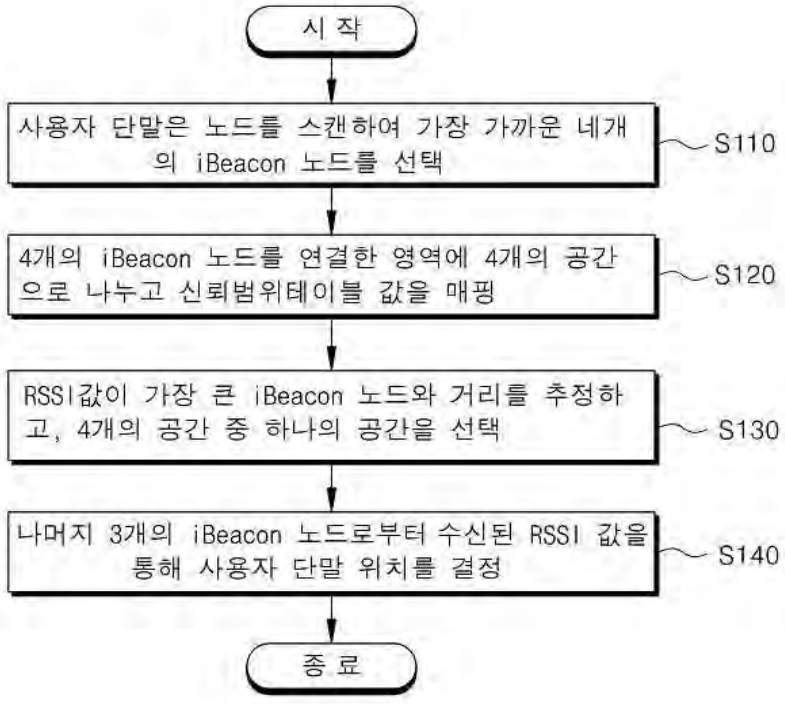
(54) 발명의 명칭 **iBeacon을 이용한 RSSI 기반 위치 측위 방법**

## (57) 요 약

본 발명은 iBeacon을 이용한 RSSI 기반의 위치 측위 방법에 관한 것으로, 사용자 단말은 주변의 iBeacon 노드를 스캔하여, 수신되는 RSSI 값이 큰 순서대로 4개의 iBeacon 노드를 선택하는 단계, 선택한 4개의 iBeacon 노드를 연결한 영역에 동일한 폭과 너비를 가진 4개의 공간으로 나누고, 기 설정된 신뢰 범위 테이블 값을 상기 4개의

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



공간에 매핑하는 단계, 상기 4개의 iBeacon 노드 중에서 RSSI 값이 가장 큰 iBeacon 노드와의 거리를 추정하고, 상기 4개의 공간 중에서 상기 추정된 거리에 대응하는 하나의 공간을 선택하는 단계, 그리고 상기 RSSI 값이 가장 큰 iBeacon 노드를 제외한 나머지 iBeacon 노드로부터 수신된 RSSI 값을 통해 상기 사용자 단말의 위치를 결정하는 단계를 포함한다.

본 발명에 따른 iBeacon을 이용한 RSSI 기반 위치 측위 방법에 따르면, iBeacon 노드로부터 RSSI의 변화를 관찰함으로써 기존의 실내 위치 측위 방법보다 효율적이고 정확한 추정치를 제공할 수 있다.

(52) CPC특허분류
*H04W 64/00* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 20134010200570
부처명 산업통상자원부
연구관리전문기관 한국에너지기술평가원
연구사업명 에너지인력양성사업
연구과제명 스마트그리드 비즈니스 융합 고급트랙
기 여 율 1/1
주관기관 숭실대학교 산학협력단
연구기간 2015.08.01 ~ 2016.07.31

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

iBeacon을 이용한 RSSI 기반의 위치 측위 방법에 있어서,

사용자 단말은 주변의 iBeacon 노드를 스캔하여, 수신되는 RSSI 값이 큰 순서대로 4개의 iBeacon 노드를 선택하는 단계,

선택한 4개의 iBeacon 노드를 연결한 영역에 동일한 폭과 너비를 가진 4개의 공간으로 나누고, 기 설정된 신뢰범위 테이블 값을 상기 4개의 공간에 매핑하는 단계,

상기 4개의 iBeacon 노드 중에서 RSSI 값이 가장 큰 iBeacon 노드와의 거리를 추정하고, 상기 4개의 공간 중에서 상기 추정된 거리에 대응하는 하나의 공간을 선택하는 단계, 그리고

상기 RSSI 값이 가장 큰 iBeacon 노드를 제외한 나머지 iBeacon 노드로부터 수신된 RSSI 값을 통해 상기 사용자 단말의 위치를 결정하는 단계를 포함하는 iBeacon을 이용한 RSSI 기반 위치 측위 방법.

## 발명의 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 iBeacon을 이용한 RSSI 기반 위치 측위 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 iBeacon 기술과 함께 수선 신호 강도 지수를 사용하여 실내 모바일의 위치를 추정할 수 있는 iBeacon을 이용한 RSSI 기반 위치 측위 방법에 관한 것이다.

### 배 경 기 술

[0002] 다양한 위치 기반 서비스를 제공하기 위하여는 단말기의 위치 파악이 가장 중요하다. 단말기의 위치 파악을 하기 위해서는 GPS위성 수신기를 이용한 위치 확인 시스템이 사용되고 있으나, 이 시스템은 건물 내에 단말기가 있을 경우 위성 신호를 수신하지 못하여 위치를 파악하기 어렵다는 단점이 있다.

[0003] 이를 보완하기 위하여 무선 통신 기지국의 위치 정보를 이용하여 옥내 위치 정보 서비스를 제공하고 있으나, 기지국의 범위가 너무 넓어 그 오차가 수백 미터에 이르는 등 정확한 서비스 제공이 어렵기 때문에 무선 AP들의 신호를 수신하여 무선 AP들의 위치 정보와 수신된 신호의 세기를 비교 분석하여 위치를 파악하는 기술이 연구되고 있다.

[0004] 이와 같은 기존의 RSSI 기반의 위치 측위 알고리즘은 대부분 삼각 측량 또는 핑거프린팅 중 하나를 중점으로 하여 위치를 측위한다. 삼각측량의 경우 넓은 범위에 사용 시 정확도가 낮아지는 단점이 잇고 핑거 프린팅의 경우 높은 정확도를 얻기 위해서는 다수의 비콘 노드가 필요로하는 문제점이 있다. 또한, 블루투스 근거리 신호, 무선 맵 구축 시 신호 손실이 매우 커서 서비스 범위를 벗어나는 경우가 많다.

[0005] 그러므로 높은 정확도를 달성하기 위해 분할 영역에 따른 핑거프린팅과 삼각 측량 방식을 결합하는 기술이 요구된다.

[0006] 본 발명의 배경이 되는 기술은 한국등록특허 제10-1286169호(2013.07.15 공고)에 개시되어 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 iBeacon 기술과 함께 수선 신호 강도 지수를 사용하여 실내 모바일의 위치를 추정할 수 있는 iBeacon을 이용한 RSSI 기반 위치 측위 방법을 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0008] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시예에 따르면, iBeacon을 이용하여 RSSI 기반의 위치 측위 방법에 있어서, 사용자 단말은, 주변의 iBeacon 노드를 스캔하여, 수신되는 RSSI 값이 큰 순서대로 4개의 iBeacon 노드를 선택하는 단계, 선택한 4개의 iBeacon 노드를 연결한 영역에 동일한 폭과 너비를 가진 4개의 공간으로 나누고, 기 설정된 신뢰 범위 테이블 값을 상기 4개의 공간에 매핑하는 단계, 상기 4개의 iBeacon 노드 중에서 RSSI 값이 가장 큰 iBeacon 노드와의 거리를 추정하고, 상기 4개의 공간 중에서 상기 추정된 거리에 대응하는 하나의 공간을 선택하는 단계, 그리고 상기 RSSI 값이 가장 큰 iBeacon 노드를 제외한 나머지 iBeacon 노드로부터 수신된 RSSI 값을 통해 상기 사용자 단말의 위치를 결정하는 단계를 포함한다.

## *발명의 효과*

[0009] 본 발명에 따른 iBeacon을 이용한 RSSI 기반 위치 측위 방법에 따르면, iBeacon 노드로부터 RSSI의 변화를 관찰함으로써 기존의 실내 위치 측위 방법보다 효율적이고 정확한 추정치를 제공할 수 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 iBeacon을 이용한 RSSI 기반 위치 측위 방법을 나타낸 순서도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 노드 간의 공간을 그리드 모델로 나뉘어 도시한 예시도이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0011] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0012] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0013] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

[0014] 본 발명은 iBeacon 기술과 함께 수신 강도 지수(RSSI)를 사용하여 실내에서 사용자 단말의 위치측위를 제공하는 방법을 제안한다.

[0015] 단일 iBeacon 노드부터 사용자 단말의 RSSI 무선 전파 모델을 측정한 뒤, 단말 위치의 대응 신뢰-범위 특성에 대해 사용할 수 있으며 이러한 측정을 통하여 본 발명은 가까운 이웃의 특정 번호의 iBeacon 노드로부터 모바일 단말기의 위치를 추정할 수 있다.

[0016] 즉, 본 발명의 실시예에 따르면, iBeacon 노드들의 RSSI를 측정하여 사용자 단말의 알 수 없는 위치를 추정할 수 있다. 여기서, iBeacon 노드는 블루투스 4.0 저 에너지 기기로 이는 소형, 저비용, 저전력의 소비를 나타내며, 일반적으로 작은 양의 정보를 브로드캐스트 한다.

[0017] 먼저, 사용자 단말과 iBeacon 노드 사이의 RSSI 전파를 시간에 따라 측정한다. 이 정보는 단일 iBeacon 노드의 신뢰범위를 평가할 수 있다. 그 뒤 신뢰 범위 정보의 기반으로 간단한 위치측위 방식을 구축한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 iBeacon을 이용한 RSSI 기반 위치 측위 방법을 나타낸 순서도이다.

[0019] 이하에서는 RSSI 측정은 iBeacon 노드로부터 0.5m 에서부터 시작하여 측정 공간 끝에 도달할 때까지 0.5m씩 추가하여 벽의 가장 자리에 따라 5분 간격으로 사용자 단말이 측정한다고 가정한다. 그리고 사용자 단말은 1초 간격으로 iBeacon 노드로부터 RSSI 값을 수신할 수 있다.

[0020] 먼저, 사용자 단말은 주변에 위치하는 iBeacon 노드를 스캔하여, 수신되는 RSSI 값이 큰 순서대로 4개의 iBeacon 노드를 선택한다(S110).

[0021] 즉, 사용자 단말은 가장 가까운 4개의 iBeacon 노드($B_i$)를 선택하는 데, 다음의 수학식 1을 통해 $B_k$를 획득할 수 있다.

*수학식 1*

[0022]

$$B_k = \max\{B \backslash B_{k-1}\} \text{ where } B_0 = 0$$

$$B = \{B_i\},\ i = 1, \cdots, N \text{ and obtained } B_k$$

[0023] 다음으로 사용자 단말은 선택한 4개의 iBeacon 노드를 연결한 영역에 동일한 폭과 너비를 가진 4개의 공간으로 나누고, 기 설정된 신뢰 범위 테이블 값을 4개의 공간에 매핑한다(S120).

[0024] 즉, 사용자 단말은 iBeacon 노드(B1, B2, B3, B4)가 선택되면 각 4개의 iBeacon 노드를 연결한 영역에 대해 중간 지점을 연결하여 4개의 공간으로 나눈다. 그리고 각각의 공간에 있어서, 다시 거리에 일정한 거리에 따라 다시 5개의 영역으로 나눌 수 있다. 그리고 기 설정된 신뢰범위 테이블 값을 각 공간의 영역에 매핑할 수 있다.

[0025] 여기서, 신뢰 범위 테이블 값은 아래 표1에서와 같이 나타낼 수 있다.

*표 1*

[0026]

| Range of RSSI values (dBm) | | Distance (m) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | <0.5 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | ≥2.0 |
| Time | 9 am | >-55 | (-65,-56) | (-76,-66) | (-85,-77) | <-86 |
| | 2 pm | >-54 | (-63,-55) | (-71,-66) | (-84,-79) | <-85 |
| | 6 pm | >-54 | (-68,-55) | (-78,-67) | (-84,-75) | <-85 |
| Trusted-ranges | | >-55 | (-63,-56) | (-71,-66) | (-84,-79) | <-86 |

[0027] 표 1은 사용자 단말과의 거리에 따라 시간별로 RSSI값을 측정하고 그에 따라 신뢰 범위를 나타낸 것이다. 이와 같은 신뢰 범위 테이블은 B1의 공간에 5개의 영역으로 나뉘어 해당 영역에 매핑할 수 있다.

[0028] 즉, iBeacon 노드로부터 0.5m거리에서 -56db에서 -65db의 범위, 1m 거리에서 -76db 에서 -66db의 범위, 그리고 1.5m거리에서 -85db에서 -75db의 범위를 알 수 있다. 이와 같이 신뢰 범위 테이블 조합 함수의 모든 측정 결과를 조합하여, iBeacon들로부터 수신된 신호의 세기를 이용한다.

[0029] 다음으로, 사용자 단말은 4개의 iBeacon 노드 중에서 RSSI 값이 가장 큰 iBeacon 노드와의 거리를 추정하고, 4개의 공간 중에서 추정된 거리에 대응하는 하나의 공간을 선택한다(S130).

[0030] 그리고 사용자 단말은 RSSI 값이 가장 큰 iBeacon 노드를 제외한 나머지 iBeacon 노드로부터 수신된 RSSI 값을 통해 사용자 단말의 위치를 결정한다(S140).

[0031] 사용자 단말은 수신된 RSSI 값의 크기 순으로 B1, B2, B3, B4로 나눈다고 가정하면, 먼저, 가장 큰 iBeacon 노드인 B1이 포함되는 가장 큰 공간을 선택한 후, 다음 두 iBeacon B2, B3의 거리로부터 비교하여 사용자 단말의 위치를 결정할 수 있다.

[0032] 만약, iBeacon B2, iBeacon B3이 신뢰 거리 밖에 있을 경우, 영역의 선택은 그 비교 값에 기초할 수 있다.

[0033] 한편, d1, d2, d3의 세개의 거리 중 하나가 매핑 되지 않을 경우, 사용자 단말은 다시 주변에 위치한 iBeacon 노드를 스캔할 수 있다.

[0034] 하지만, 기 설정된 반복 횟수만큼 반복된 과정에서 d1, d2, d3의 세개의 거리 중 하나가 매핑 되지 않을 경우, CoreLocation API 에 의해 계산되는 정확한 값을 얻을 수 있다.

[0035] 결과적으로 성공적으로 매핑되는 경우, 사용자 단말의 거리는 해당 영역의 위치에 따라 결정되며, 만약, CoreLocation API에 의해 계산 된 경우, 삼각측량기법을 통해 거리를 측청하여 얻을 수 있다.

[0036] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 사용자 단말이 4개의 iBeacon 노드를 연결한 영역을 4개의 공간으로 나누고 각 공간마다 5개의 그룹으로 나누는 과정을 설명한다.

[0037] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 노드 간의 공간을 그리드 모델로 나뉘어 도시한 예시도이다.

[0038] 도 2와 같이, 4.0m * 4.0m 공간의 평방 영역 각 모서리에 비콘을 설치하고, 해당 영역을 그리드 모델로 나뉘어 총 16개의 구역으로 구성한다고 가정할 수 있다.

[0039] 먼저, 사용자 단말은 iBeacon 노드(B1, B2, B3, B4)를 연결한 제한되는 영역을 네개의 파티션으로 각각 I, II, III, IV로 분할하였다. 그리고 사용자 단말은 각각 B1, B2, B3, B4의 iBeacon 노드로부터 수신된 신호의 세기를 이용하여 가장 큰 신호를 수신한 iBeacon 노드의 영역을 선택할 수 있다.

[0040] 도 2에서와 같이, I의 공간을 선택한다고 가정하면, 공간 I는 핑거프린팅 기술과 신뢰 범위 테이블을 결합하여, 공간 I을 16개의 영역과 5개의 그룹으로 분류할 수 있다.

[0041] 즉, B1 의 iBeacon 노드와 0.5m 거리에서 인접한 구역을 제1그룹으로 분류하고, 이에 1 영역이 포함된다. 제2그룹은 B1 의 iBeacon 노드와 1.0m의 거리인 2 영역과 5 영역과 6 영역의 일부, 제3그룹은 B1 의 iBeacon 노드와 1.5 m 거리인 3 영역, 6 영역, 7 영역, 9 영역, 10 영역을 포함한다. 그리고 제4그룹은 2.0m의 거리인 4 영역, 8 영역, 11 영역, 13 영역, 14 영역을 포함하고, 마지막 제5그룹은 12 영역, 15 영역, 16 영역 및 coreLocation API에 의해 리턴된 값의 정확도로 계산되는 신뢰-범위-밖의 값을 나타낸다.

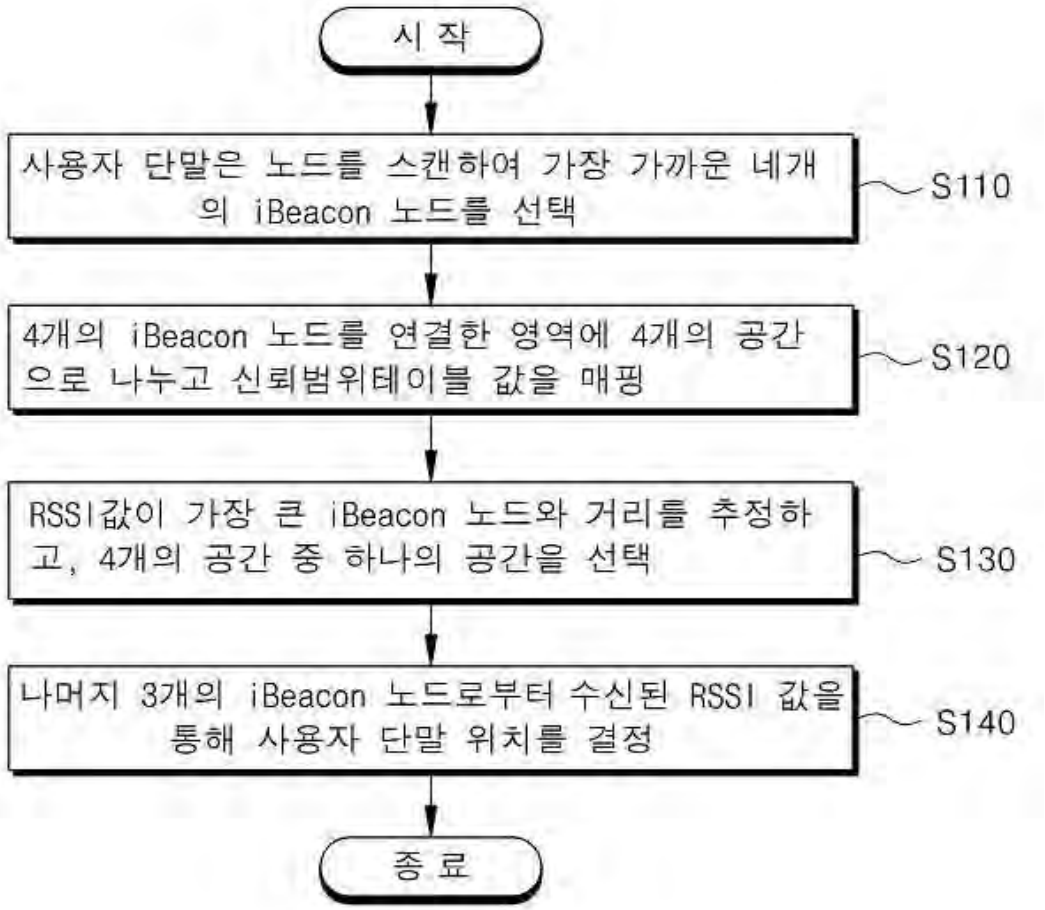
[0042] 그러므로, 본 발명의 실시예에 따른 사용자 단말은 가장 RSSI의 세기가 큰 B1의 iBeacon 노드를 선택하면, 공간 I을 선택하게 되고, B2, B3의 RSSI의 세기를 이용하여 공간 I에서 세부적으로 나뉘어진 영역에 위치하는 것을 추정할 수 있다.

[0043] 이와 같이 본 발명의 실시예에 따르면, iBeacon 노드로부터 RSSI의 변화를 관찰함으로써 기존의 실내 위치 측위 방법보다 효율적이고 정확한 추정치를 제공할 수 있다.

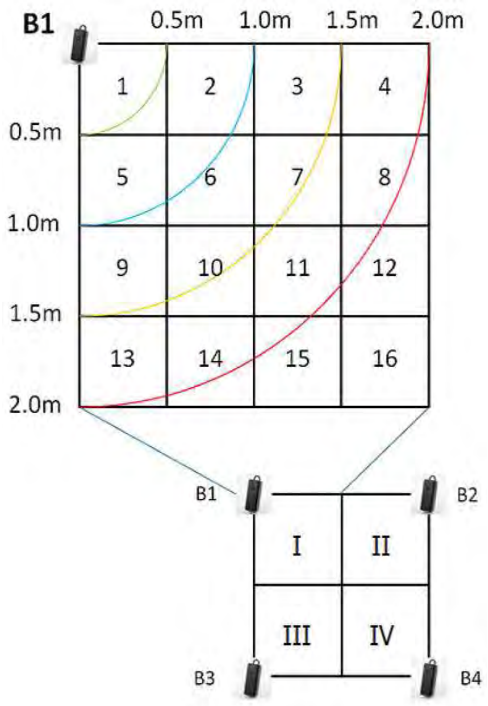
[0044] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면

도면1


시 작
사용자 단말은 노드를 스캔하여 가장 가까운 네개의 iBeacon 노드를 선택
S110
4개의 iBeacon 노드를 연결한 영역에 4개의 공간으로 나누고 신뢰범위테이블 값을 매핑
S120
RSSI값이 가장 큰 iBeacon 노드와 거리를 추정하고, 4개의 공간 중 하나의 공간을 선택
S130
나머지 3개의 iBeacon 노드로부터 수신된 RSSI 값을 통해 사용자 단말 위치를 결정
S140
종 료

도면2


B1
0.5m
1.0m
1.5m
2.0m
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
B1
B2
I
II
III
IV
B3
B4

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월22일
(11) 등록번호 10-2002249
(24) 등록일자 2019년07월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G06Q 50/04* (2012.01) *G06Q 10/08* (2012.01)
*H04W 4/02* (2018.01)
(52) CPC특허분류
*G06Q 50/04* (2013.01)
*G06Q 10/08* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0030304
(22) 출원일자 2018년03월15일
심사청구일자 2018년03월15일
(65) 공개번호 10-2018-0131371
(43) 공개일자 2018년12월10일
(30) 우선권주장
1020170066927 2017년05월30일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP2010235223 A*
KR1020140098283 A*
KR1020170008634 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
기술이전 희망 : **기술양도**

(73) 특허권자
**숭실대학교산학협력단**
서울특별시 동작구 상도로 369 (상도동)
(72) 발명자
**신요안**
서울특별시 동작구 상도로 369
**이승우**
서울특별시 동작구 상도로 369
**최승혁**
서울특별시 동작구
(74) 대리인
**특허법인태백**

전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 이재진

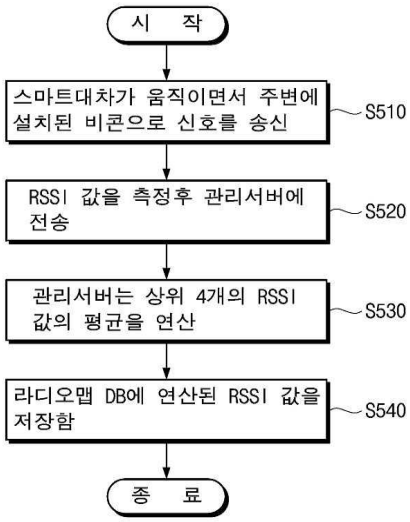
(54) 발명의 명칭 **스마트 대차의 위치를 추정하기 위한 스마트 대차 모니터링 시스템 및 방법**

## (57) 요 약

본 발명은 스마트 대차의 위치를 추정하기 위한 스마트 대차 모니터링 시스템 및 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 스마트 대차의 위치를 추정하기 위한 스마트 대차 모니터링 시스템에 있어서, 중량 센서를 장착하고 있으며, 근거리 통신을 이용하여 주변에 신호를 송신하는 스마트 대차, 실내 공간에 설치되어 있으며, 이동 중인

(뒷면에 계속)

*대 표 도* - 도5



스마트 대차에 대한 수신신호세기 정보 및 중량 정보를 실시간으로 수신하는 복수의 비콘, 그리고 상기 복수의 비콘으로부터 수신된 상기 스마트 대차의 수신신호세기와 라디오 맵에 저장된 실내 공간의 위치 정보를 이용하여 상기 스마트 대차의 현재 위치를 추정하는 관리 서버를 포함하는 스마트 대차 모니터링 시스템이다.

이와 같이 본 발명에 따르면, 스마트 대차의 위치를 추정하기 위한 스마트 대차 모니터링 시스템 및 방법에 관한 것으로, 실내에서 대차의 위치를 정확히 모니터링 함으로써 목적지에 도달할 때까지 최선의 방법을 나타낼 수 있으며, 복수의 대차의 이동에 있어서 충돌이 발생하지 않고 안전하게 이동을 시킬 수 있다.

또한, 중량 데이터를 측정하기 때문에 물품의 위치 및 수량을 실시간으로 파악이 가능하고, 물품 공급에 있어서 효율성이 극대화 되며, 제품 제조 과정에서의 생산성을 향상시킬 수 있다.

(52) CPC특허분류
*H04W 4/02* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 201615081412
부처명 산업통산자원부
연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원
연구사업명 산학연협력 기술개발사업
연구과제명 BLE 통신기반의 위치측위와 중량센서가 적용된 스마트 부품 대차 시스템
기 여 율 1/1
주관기관 숭실대학교 산학협력단
연구기간 2016.05.01 ~ 2017.04.30
공지예외적용 : 있음

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

스마트 대차의 위치를 추정하기 위한 스마트 대차 모니터링 시스템에 있어서,

중량 센서를 장착하고 있으며, 근거리 통신을 이용하여 주변에 신호를 송신하는 스마트 대차,

실내 공간에 설치되어 있으며, 이동 중인 스마트 대차에 대한 수신신호세기 정보 및 중량 정보를 실시간으로 수신하는 복수의 비콘, 그리고

상기 복수의 비콘으로부터 수신된 상기 스마트 대차의 수신신호세기와 라디오 맵에 저장된 실내 공간의 위치 정보를 이용하여 상기 스마트 대차의 현재 위치를 추정하는 관리 서버를 포함하고,

상기 관리 서버는,

상기 복수의 비콘으로부터 상기 스마트 대차의 수신신호세기를 수신하고,

수신된 복수의 수신신호세기 중 상위 4개의 수신신호세기의 평균 값을 연산하고,

상기 연산된 수신신호세기의 평균값을 상기 라디오 맵과 비교하여, 상기 스마트 대차의 현재 위치를 추정하고,

상기 연산된 수신신호세기의 평균값과 기 설정된 오차 범위 내의 평균 값을 가지는 영역이 2개 이상 라디오 맵에 존재하는 경우, 상기 스마트 대차의 직전 위치에 인접하는 영역을 상기 스마트 대차의 현재 위치로 추정하며,

상기 라디오 맵은,

복수의 영역으로 분할된 상기 실내 공간의 각 영역에 대하여, 스마트 대차가 각각의 영역에 위치할 경우에 수신신호세기가 큰 4개의 비콘에 대한 수신신호세기 평균값을 각 영역에 대응하여 저장하는 스마트 대차 모니터링 시스템.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 관리 서버는,

상기 스마트 대차에 물품이 적재된 경우에만 상기 스마트 대차의 현재 위치를 추정하는 스마트 대차 모니터링 시스템.

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 관리 서버는,

상기 스마트 대차의 직전 위치에 인접하는 영역이 복수인 경우, 상기 연산된 수신신호세기의 평균값과 오차가

적은 영역을 상기 스마트 대차의 현재 위치로 추정하는 스마트 대차 모니터링 시스템.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 관리 서버는,

상기 스마트 대차의 실시간 위치를 이용하여 상기 스마트 대차의 동선을 저장하고,

상기 실내 공간에 설치되어 있는 창고에 보관되어 있는 물품의 총 중량 및 수량의 변동 정보를 업데이트하는 스마트 대차 모니터링 시스템.

**청구항 8**

스마트 대차 모니터링 시스템을 이용한 스마트 대차의 위치 추정 방법에 있어서,

관리 서버는 복수의 영역으로 분할된 실내 공간의 각 영역에 대하여, 스마트 대차가 각각의 영역에 위치할 경우에 수신신호세기가 큰 4개의 비콘에 대한 수신신호세기 평균값을 각 영역에 대응하여 라디오 맵에 저장하는 단계,

상기 관리 서버는 실내 공간에 설치된 복수의 비콘으로부터 이동 중인 스마트 대차에 대한 수신신호세기 정보 및 중량 정보를 실시간으로 수신하는 단계, 그리고

상기 관리 서버는 상기 복수의 비콘으로부터 수신된 상기 스마트 대차의 수신신호세기와 라디오 맵에 저장된 실내 공간의 위치 정보를 이용하여 상기 스마트 대차의 현재 위치를 추정하는 단계를 포함하고,

상기 스마트 대차의 현재 위치를 추정하는 단계는,

상기 수신된 복수의 수신신호세기 중 상위 4개의 수신신호세기의 평균 값을 연산하는 단계,

상기 연산된 수신신호세기의 평균값을 상기 라디오 맵과 비교하여, 상기 스마트 대차의 현재 위치를 추정하는 단계를 포함하며,

상기 연산된 수신신호세기의 평균값과 기 설정된 오차 범위 내의 평균 값을 가지는 영역이 2개 이상 라디오 맵에 존재하는 경우, 상기 스마트 대차의 직전 위치에 인접하는 영역을 상기 스마트 대차의 현재 위치로 추정하는 스마트 대차의 위치 추정 방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 스마트 대차는 중량 센서를 장착하고 있으며,

상기 관리 서버는,

상기 스마트 대차에 물품이 적재된 경우에만 상기 스마트 대차의 현재 위치를 추정하는 스마트 대차의 위치 추정 방법.

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

제8항에 있어서,

상기 스마트 대차의 직전 위치에 인접하는 영역이 복수인 경우, 상기 연산된 수신신호세기의 평균값과 오차가 적은 영역을 상기 스마트 대차의 현재 위치로 추정하는 스마트 대차의 위치 추정 방법.

**청구항 13**

제8항에 있어서,

상기 스마트 대차의 실시간 위치를 이용하여 상기 스마트 대차의 동선을 저장하는 단계,

상기 실내 공간에 설치되어 있는 창고에 보관되어 있는 물품의 총 중량 및 수량의 변동 정보를 업데이트하는 단계를 더 포함하는 스마트 대차의 위치 추정 방법.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 스마트 대차의 위치를 추정하기 위한 스마트 대차 모니터링 시스템 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 공장환경 내에서 대차의 위치 및 물품의 중량정보를 획득하는 스마트 대차 모니터링 시스템에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 최근에는 고비용 제조 산업에 신속한 제조 공법을 도입하고 업체, 공장 간 가치 사슬을 통해 비용을 절감할 수 있는 스마트공장에 대한 이슈가 대두되고 있다. 이러한 스마트공장은 생산성과 효율성의 극대화를 위해 지능화된 공정, 비용 절감, 인적/물적 자원의 가용성을 높이는 것을 목표로 현재 스마트공장을 위해 개발된 기술들은 생산성을 높이기 위한 공정 기술들에 한해서 개발되고 있다.

[0003] 하지만, 적시 적소 부품 공급과 이동중량에 대한 기술은 미흡하여 효율적인 스마트 공장의 구현이 이뤄지지 않고 있다.

[0004] 이와 같이 적시 적소 부품 공급이 이뤄지기 위해서는 부품들의 위치 및 수량 파악이 가장 중요하다. 하지만, 실내 환경에서 기존의 Fingerprint 무선측위 기술은 다양한 신호 간섭 요소들로 인해 거리에 따른 전파 신호 세기가 일정하지 않을 뿐 아니라 전파 신호 세기 값의 변화폭이 커서, 정확한 위치추적이 어렵다는 단점을 가지고 있다.

[0005] 특히, 기존의 Fingerprint 기법을 이용하여 부품 대차의 위치를 측정할 경우 공장에 설치된 AP 송신기로부터 신호를 수신하여야 하는데, 이 경우 이동하는 대차에 연산이 가능한 고성능의 단말기가 설치되어야 한다. 그러나 공장 내부에서 많은 수의 대차가 운영되기 때문에, 모든 대차에 개별적으로 부착 및 활용이 어렵다는 문제점이 있다.

[0006] 그러므로, 공장 내부의 생산 라인에서 대차들의 위치와 중량 정보들을 수집하여 각 대차에 실린 부품들의 위치 및 수량을 실시간으로 확인하는 기술의 필요성이 대두되고 있다.

[0007] 본 발명의 배경이 되는 기술은 대한민국 등록특허공보 제 10-1535773호(2015. 07.24 공고)에 개시되어 있다.

## *발명의 내용*

### *해결하려는 과제*

[0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 스마트 대차의 위치를 추정하기 위한 스마트 대차 모니터링 시스템 및 방법에 관한 것으로, 실내에서 대차의 위치 및 물품의 중량정보를 획득하는 스마트 대차 모니터링 시스템을 제공하는데 목적이 있다.

### *과제의 해결 수단*

[0009] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시예에 따르면, 스마트 대차의 위치를 추정하기 위한 스마트 대차 모니터링 시스템에 있어서, 중량 센서를 장착하고 있으며, 근거리 통신을 이용하여 주변에 신호를 송신하는 스마트 대차, 실내 공간에 설치되어 있으며, 이동 중인 스마트 대차에 대한 수신신호세기 정보 및 중량 정보를 실시간으로 수신하는 복수의 비콘, 그리고 상기 복수의 비콘으로 부터 수신된 상기 스마트 대차의 수신신호세기와 라디오 맵에 저장된 실내 공간의 위치 정보를 이용하여 상기 스마트 대차의 현재 위치를 추정하는 관리 서버를 포함한다.

[0010] 상기 관리 서버는, 상기 스마트 대차에 물품이 적재된 경우에만 상기 스마트 대차의 현재 위치를 추정할 수 있다.

[0011] 상기 라디오 맵은, 복수의 영역으로 분할된 상기 실내 공간의 각 영역에 대하여, 스마트 대차가 각각의 영역에 위치할 경우에 수신신호세기가 큰 4개의 비콘에 대한 수신신호세기 평균값을 각 영역에 대응하여 저장할 수 있다.

[0012] 상기 관리 서버는, 상기 복수의 비콘으로부터 상기 스마트 대차의 수신신호세기를 수신하고, 수신된 복수의 수신신호세기 중 상위 4개의 수신신호세기의 평균 값을 연산하고, 상기 연산된 수신신호세기의 평균값을 상기 라디오 맵과 비교하여, 상기 스마트 대차의 현재 위치를 추정할 수 있다.

[0013] 상기 관리 서버는, 상기 연산된 수신신호세기의 평균값과 기 설정된 오차 범위 내의 평균 값을 가지는 영역이 2개 이상 라디오 맵에 존재하는 경우, 상기 스마트 대차의 직전 위치에 인접하는 영역을 상기 스마트 대차의 현재 위치로 추정할 수 있다.

[0014] 상기 관리 서버는, 상기 스마트 대차의 직전 위치에 인접하는 영역이 복수인 경우, 상기 연산된 수신신호세기의 평균값과 오차가 적은 영역을 상기 스마트 대차의 현재 위치로 추정할 수 있다.

[0015] 상기 관리 서버는, 상기 스마트 대차의 실시간 위치를 이용하여 상기 스마트 대차의 동선을 저장하고, 상기 실내 공간에 설치되어 있는 창고에 보관되어 있는 물품의 총 중량 및 수량의 변동 정보를 업데이트할 수 있다.

[0016] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 스마트 대차 모니터링 시스템을 이용한 스마트 대차의 위치 추정 방법에 있어서, 관리 서버는 복수의 영역으로 분할된 실내 공간의 각 영역에 대하여, 스마트 대차가 각각의 영역에 위치할 경우에 수신신호세기가 큰 4개의 비콘에 대한 수신신호세기 평균값을 각 영역에 대응하여 라디오 맵에 저장하는 단계, 실내 공간에 설치된 복수의 비콘으로부터 이동 중인 스마트 대차에 대한 수신신호세기 정보 및 중량 정보를 실시간으로 수신하는 단계, 그리고 상기 복수의 비콘으로부터 수신된 상기 스마트 대차의 수신신호세기와 라디오 맵에 저장된 실내 공간의 위치 정보를 이용하여 상기 스마트 대차의 현재 위치를 추정하는 단계를 포함한다.

## *발명의 효과*

[0017] 이와 같이 본 발명에 따르면, 스마트 대차의 위치를 추정하기 위한 스마트 대차 모니터링 시스템 및 방법에 관한 것으로, 실내에서 대차의 위치를 정확히 모니터링 함으로써 목적지에 도달할 때까지 최선의 방법을 나타낼 수 있으며, 복수의 대차의 이동에 있어서 충돌이 발생하지 않고 안전하게 이동을 시킬 수 있다.

[0018] 또한, 중량 데이터를 측정하기 때문에 물품의 위치 및 수량을 실시간으로 파악이 가능하고, 물품 공급에 있어서 효율성이 극대화 되며, 제품 제조 과정에서의 생산성을 향상시킬 수 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 대차 모니터링 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 스마트 대차의 구성을 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 관리 서버의 구성을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 스마트공장을 나타낸 도면이다.

도 4은 본 발명의 실시예에 따른 실내 공간을 나타낸 예시도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 관리 서버가 영역별로 RSSI 평균 값을 획득하는 방법을 나타낸 순서도이다.

도 6은 관리 서버에 의해 획득된 RSSI 평균 값을 나타낸 예시도이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 대차의 위치를 추정하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 8은 관리서버에 의해 연산된 시간별 RSSI의 평균 값을 나타낸 예시도이다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따라 추정된 스마트대차의 현재 위치 결과를 나타낸 예시도이다.

도 10은 창고에 적재되어 있는 관한 데이터에 대한 값을 나타낸 예시도이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0020] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0021] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0022] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 대차 모니터링 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.

[0024] 도 1에 도시한 것처럼, 본 발명의 실시예에 따른 스마트 대차 모니터링 시스템은 스마트 대차(100), 복수의 비콘(200) 및 관리 서버(300)를 포함한다.

[0025] 먼저, 스마트 대차(100)는 물품을 실어 나르기 위한 대차로서, 중량 센서를 장착하고 있으며, 근거리 통신을 이용하여 주변에 신호를 송신한다.

[0026] 복수의 비콘(200)은 실내 공간에 설치되어 있으며, 이동 중인 스마트 대차(100)에 대한 수신신호세기 정보 및 중량 정보를 실시간으로 수신하여, 관리 서버(300)로 전달한다.

[0027] 다음으로, 관리 서버(300)는 복수의 비콘(200)으로부터 수신된 스마트 대차(100)의 수신신호세기와 라디오 맵에 저장된 실내 공간의 위치 정보를 이용하여 스마트 대차(100)의 현재 위치를 추정한다.

[0028] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 스마트 대차의 구성을 나타낸 도면이다.

[0029] 도 2에 나타낸 것처럼, 본 발명의 실시예에 따른 스마트 대차(100)는 작업자가 물품을 실어 나르기 위한 대차로서, 물품의 적재부분에는 중량 센서(110)가 부착되고, 손잡이 부분에는 AP(120)가 설치되어 있다.

[0030] 먼저, 중량 센서(110)는 적재되는 물품의 중량을 측정하기 위한 센서로서, 스마트 대차(100)의 적재부분의 하단에 부착된다. 중량 센서(110)는 측정된 물품의 중량 데이터를 AP(120)로 전달한다.

[0031] AP(Access Point)(120)는 공장 실내의 벽면에 존재하는 비콘(200)들과 근거리 통신을 통하여 데이터를 송신하기 위한 통신 단말로서, 중량 센서(110)로부터 수신된 적재 물품의 중량 데이터를 복수의 비콘(200)으로 송신한다.

[0032] 또한, AP(120)와 비콘(200)간의 통신은 실내의 구조와 공간에 따라 다양한 방식의 통신기술을 사용한다.

[0033] 이때 통신기술은 BLE, 지그비 통신 및 WI-FI등의 기술을 포함한다

[0034] 여기서, BLE 통신은 저전력 블루투스 모듈을 이용하는 통신방식이며, 기존의 블루투스가 가지고 있던 과도한 배터리 소모 문제를 해결하여 저전력 무선통신을 지원하며, 최근 출시되고 있는 스마트 밴드 및 스마트 글래스 등의 웨어러블 디바이스기기에 사용되고 있다.

[0035] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 관리 서버의 구성을 나타내는 도면이다.

[0036] 도 3에 나타낸 것처럼, 본 발명의 실시예에 따른 관리 서버(300)는 통신부(310), 제어부(320), 라디오맵 DB(330), 위치추정부(340) 및 물품관리부(350)를 포함한다.

[0037] 통신부(310)는 각각의 비콘(200)에서 획득한 RSSI 값과 물품의 중량에 대한 데이터를 관리서버(300)로 전송하기 위한 유, 무선 통신을 지원한다.

[0038] 여기서, RSSI(Received Signal Strength Indicator)는 수신된 신호 강도의 지표라고 해석할 수 있다. RSSI값의 범위는 -99 내지 -35까지이며, 숫자가 높으면 신호의 강도가 강하다고 볼 수 있고 스마트 장비와 비콘 간의 거리를 측정할 때에 있어서 가장 기본적으로 이용하는 지표이다.

[0039] 또한, RSSI 값의 범위는 사용하는 비콘(200)의 성능 및 내부 통신 환경에 따라 변경이 가능하다.

[0040] 제어부(320)는 통신부(310)에서 전송한 RSSI값중 상위 4개에 해당하는 RSSI 값의 평균을 구한다.

[0041] 라디오맵 DB(330)는 스마트 공장을 가상의 격자형태의 영역으로 분할하고, 제어부(320)에서 측정된 RSSI 값의

평균값을 스마트 공장의 영역과 매칭하여 데이터베이스를 구축한다.

[0042] 다음으로, 위치추정부(340)는 스마트대차(100)가 이동할 때 비콘으로 수신되는 상위 4개의 RSSI 값의 평균과 라디오맵 DB(120)에 저장되어있는 데이터와 비교하여 스마트 대차의 위치를 파악한다.

[0043] 물품관리부(350)는 실내의 창고에 적재되어 있는 물품의 ID와 물품에 대응하는 중량정보를 포함하고 있으며, 실내 창고에 보관되어 있는 물품의 총 중량 및 수량의 변동 정보를 업데이트한다.

[0044] 이하에서는 도 4 내지 도 6을 이용하여 본 발명의 실시예에 따른 관리 서버(300)가 라디오맵 DB(330)에 데이터를 구축하는 과정에 대하여 설명한다.

[0045] 설명의 편의상, 도 4와 같은 구조를 가진 실내 공간에서 관리 서버(300)가 라디오맵 DB(330)에 데이터를 구축하는 것으로 예시하여 설명한다.

[0046] 도 4은 본 발명의 실시예에 따른 실내 공간을 나타낸 예시도이다.

[0047] 도 4에 나타낸 실내 공간은 실내 공장, 실내 작업장 등을 포함하는 개념으로, 도 4에서는 공간 내부에 복수의 창고(창고a, 창고b) 및 장비가 기 설치되어 있는 것으로 예시하였다.

[0048] 또한, 실내 공간은 19개의 영역으로 나뉘어 있으며, 실내 공간 내부에는 복수의 비콘(200a, 200b, … , 200q)이 벽면 또는 기둥에 설치되어 있는 것으로 예시하였다.

[0049] 여기서, 스마트 대차(100)의 정확한 위치를 추정하기 위해서 분할되는 영역의 개수, 비콘의 개수, 비콘의 설치 위치 등은 공장의 구조의 면적에 따라 변경될 수 있다.

[0050] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 관리 서버가 영역별로 RSSI 평균 값을 획득하는 방법을 나타낸 순서도이고, 도 6은 관리 서버에 의해 획득된 RSSI 평균 값을 나타낸 예시도이다.

[0051] 먼저, 도 4와 같은 실내 공간에서 작업자가 스마트 대차(100)를 실내의 각 영역을 통과하면, 스마트 대차(100)에 설치된 AP(120)는 주변에 설치된 복수의 비콘(200a, 200b, … , 200q)에 신호를 송신한다(S510).

[0052] 그러면, 주변의 복수의 비콘(200a, 200b, … , 200q)은 수신된 신호에 대한 RSSI 값을 측정하고, 통신부(310)는 측정된 RSSI 값을 관리 서버(300)에 전송한다(S520).

[0053] 그러면, 관리 서버(300)는 각각의 영역별로 복수의 비콘(200a, 200b, … , 200q)에 수신된 RSSI 값을 저장한다.

[0054] 다음으로, 제어부(320)가 각각의 영역별로 수신된 RSSI 값들 중에서 상위 4개에 해당하는 RSSI 값을 선택하고, 선택된 4개의 RSSI 값의 평균 값을 연산한다(S530).

[0055] 그러면, 라디오맵 DB(330)는 제어부(320)에서 연산된 RSSI 신호 평균값을 도 6과 같이 각각의 영역에 대하여 매칭하여 저장한다(S540).

[0056] 따라서, 라디오맵 DB(330)에는 RSSI 신호 평균값에 대한 데이터가 19개 각각의 영역 별로 저장된다.

[0057] 이하에서는 도 7 내지 도 9를 이용하여 본 발명의 실시예에 따른 스마트 대차의 위치를 추정하는 방법에 대하여 설명한다.

[0058] 설명의 편의상, 이하에서는 도 4와 같은 실내 공간에서 이동 중인 스마트 대차(100)의 위치를 추정하는 것을 예로 들어 설명하도록 한다.

[0059] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 대차의 위치를 추정하는 방법을 설명하기 위한 순서도이고, 도 8은 관리서버에 의해 연산된 시간별 RSSI의 평균 값을 나타낸 예시도이고, 도 9는 본 발명의 실시예에 따라 추정된 스마트대차의 현재 위치 결과를 나타낸 예시도이다.

[0060] 먼저, 도 4과 같은 실내 공간에서 작업자가 스마트대차(100)를 이동시킬 때 스마트대차(100)에 설치되어 동작중인 중량센서(110)가 스마트대차(100)에 적재된 물품의 중량을 측정한다(S710).

[0061] 이때, 스마트대차(100)는 중량센서(110)를 통하여 물품이 적재되었는지 여부를 판단하고(S715), 스마트대차(100)에 물품이 적재되지 않은 경우, 스마트대차(100)에 설치된 AP(120)는 주변에 설치된 복수의 비콘(200a, 200b, … , 200q)으로 신호를 송신하지 않는다(S720).

[0062] 반면, 스마트대차(100)에 물품이 적재되어 있는 경우, 스마트대차(100)에 설치되어 있는 AP(120)는 주변에 설치된 복수의 비콘(200a, 200b, … , 200q)으로 신호를 송신한다(S730).

[0063] 이때, AP(120)는 중량센서(110)에 의해 측정된 물품의 중량 데이터도 주변에 설치된 복수의 비콘(200a, 200b, … , 200q)으로 전송한다.

[0064] 그리고, AP(120)가 주변의 비콘(200a, 200b, … , 200q)으로 신호를 송신하면 각각의 비콘(200a, 200b, … , 200q)은 RSSI 값을 측정하고, 측정된 RSSI값은 통신부(310)를 통해서 관리서버(300)로 전송된다(S740).

[0065] 또한, 물품의 중량데이터도 통신부(310)를 통해서 물품관리부(350)로 전송된다.

[0066] 그리고, 제어부(320)는 각각의 비콘에서 수신된 RSSI 값중 상위 4개에 해당하는 RSSI의 평균 값을 연산하고, 연산된 RSSI의 평균 값을 관리서버(300)에 저장한다(S750).

[0067] 도 8은 관리서버에 의해 연산된 시간별 RSSI의 평균 값을 나타낸 예시도이다.

[0068] 도 8에 나타낸 것처럼, 2분 단위로 제어부(320)는 각각의 비콘에서 수신된 RSSI 값중 상위 4개에 해당하는 RSSI의 평균 값을 연산하게 된다.

[0069] 그러면, 관리서버(300)는 제어부(320)에서 연산된 RSSI의 평균 값과 라디오맵 DB(330)에 저장되어 있는 RSSI 신호평균값을 비교하여 스마트 대차(100)의 현재 위치를 추정한다(S760).

[0070] 즉, 관리서버(300)는 도 8과 같은 연산된 RSSI의 평균 값을 도 6과 같은 RSSI 신호평균값을 비교하여, 가장 근사치에 해당하는 영역을 스마트대차(100)의 현재 위치로 추정한다.

[0071] 도 9는 본 발명의 실시예에 따라 추정된 스마트대차의 현재 위치 결과를 나타낸 예시도이다.

[0072] 스마트대차(100)의 위치는 기 설정된 오차 범위 내의 RSSI 평균값을 가지는 영역이 2개 이상 라디오맵 DB(330)에 존재하는 경우 직전 위치에서 가장 인접한 영역을 현재의 위치로 추정한다.

[0073] 예를 들어, 도 9와 같이 오차 범위가 0.3dB 이고, 측정된 RSSI 평균 값이 15.1dB라고 가정한다. 그러면 도 6에 나타낸 것처럼, 영역 2의 RSSI 신호평균값이 15.3dB이고 영역 18의 RSSI 신호평균값이 14.9dB이면, 관리서버(300)는 이전 시점에서 측정된 스마트대차(100)의 위치를 고려하여 영역 2와 영역 19 중에서 현재 위치를 추정한다.

[0074] 즉, 이전 시점에서 측정된 스마트대차(100)의 위치가 도 4의 영역 6인 경우에는 관리서버(300)는 영역 2를 스마트대차(100)의 현재 위치로 추정한다.

[0075] 또한, 측정된 RSSI 평균값이 직전 위치에 근접하는 복수의 영역에서의 RSSI값과 기 설정된 오차 범위 내 있을 경우, 측정된 RSSI값과 복수의 영역이 가지고 있는 RSSI값들과의 차를 구하여 가장 적게 차이가 나는 영역을 스마트대차(100)의 현재위치로 추정한다.

[0076] 예를 들어, 도 9와 같이 오차 범위가 0.3dB 이고, 측정된 RSSI 평균 값이 20.5dB이며, 이동전 위치를 영역 13으로 가정한다.

[0077] 그러면 도 6에서 나타낸 것처럼, 영역 7의 RSSI 신호평균값이 20.8dB(미도시)이고 영역 14의 RSSI 신호평균값(미도시)이 20.2dB이고, 영역 17의 RSSI 신호 평균값이 20.7dB이면, 관리서버(300)는 현시점에서 측정된 RSSI 신호 평균값과의 차가 가장 적게 나타난 영역을 고려하여 영역 7, 영역 14와 영역 17 중에서 현재의 위치를 추정한다.

[0078] 이때, 측정된 RSSI 평균값과 라디오맵 DB(330)에서 가지고 있는 데이터와의 차이가 가장 작은 영역 17을 스마트대차(100)의 현재위치로 추정한다.

[0079] 도 10은 창고에 적재되어 있는 물품에 관한 데이터에 대한 값을 나타낸 예시도이다.

[0080] 물품관리부(350)는 스마트대차(100)에서 측정한 물품에 대한 중량 데이터를 시간대 별로 획득하여 저장한다.

[0081] 그러면, 시간대별로 각각의 창고(창고a, 창고b)에서 물품의 이동량 및 사용량을 알 수 있으며 물품관리부(350)는 창고에 보관되어 있는 물품의 총 중량 및 수량의 변동 정보를 업데이트하고 물품을 관리한다.

[0082] 이와 같이 본 발명에 따르면, 스마트 대차의 위치를 추정하기 위한 스마트 대차 모니터링 시스템 및 방법에 관한 것으로, 실내에서 대차의 위치를 정확히 모니터링 함으로써 목적지에 도달할 때까지 최선의 방법을 나타낼 수 있으며, 복수의 대차의 이동에 있어서 충돌이 발생하지 않고 안전하게 이동을 시킬 수 있다.

[0083] 또한, 중량 데이터를 측정하기 때문에 물품의 위치 및 수량을 실시간으로 파악이 가능하고, 물품 공급에 있어서

효율성이 극대화 되며, 제품 제조 과정에서의 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0084] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명 되었으나 이는 예시적인 것이 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

## 부호의 설명

[0085] 100: 스마트 대차, 110: 중량센서,

120: AP, 200, 200a, 200b, … , 200q: 비콘,

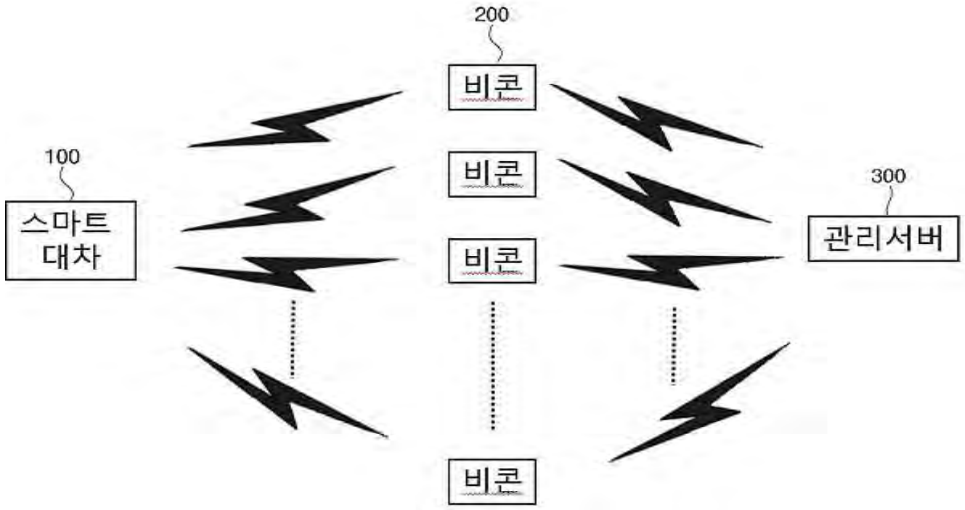
300: 관리서버, 310: 통신부,

320: 제어부, 330: 라디오맵 DB,

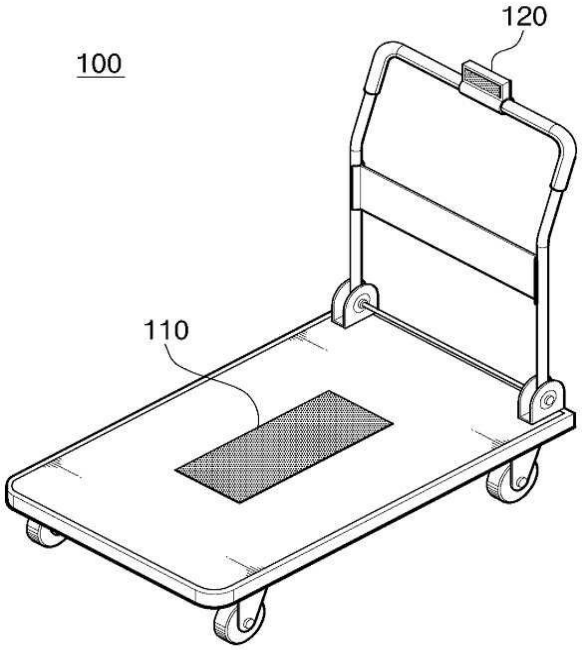
340: 위치추정부, 350: 물품관리부

## 도면

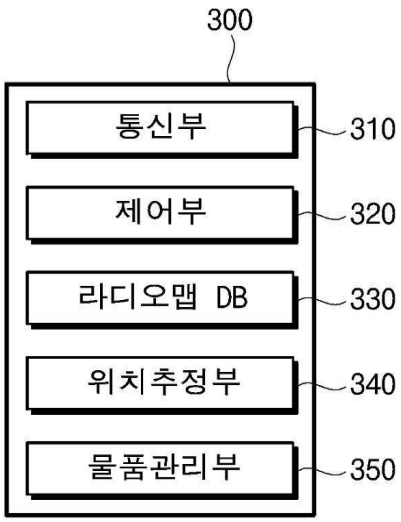
### 도면1



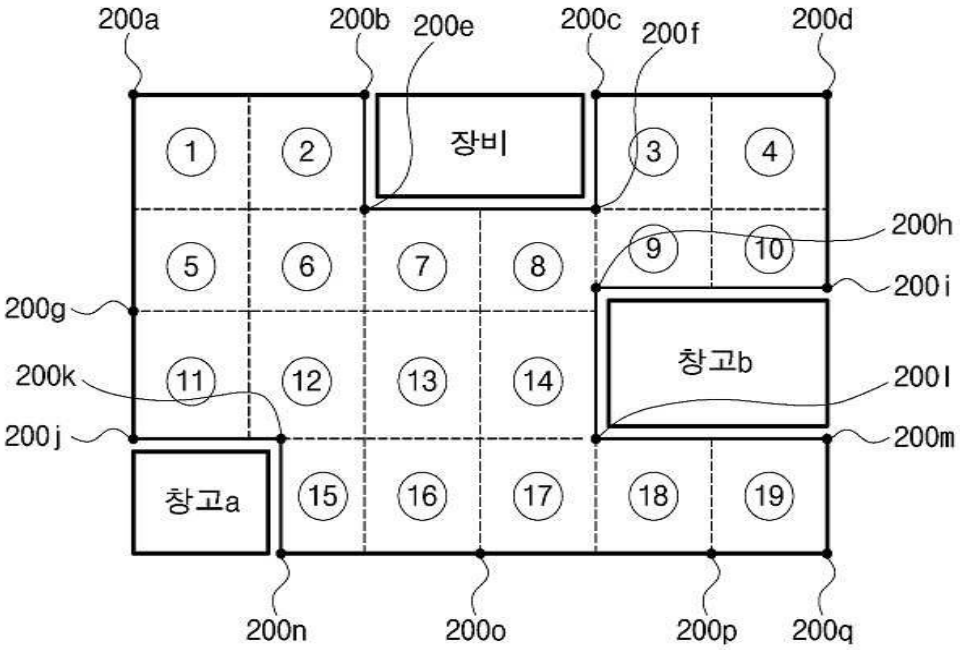
도면2



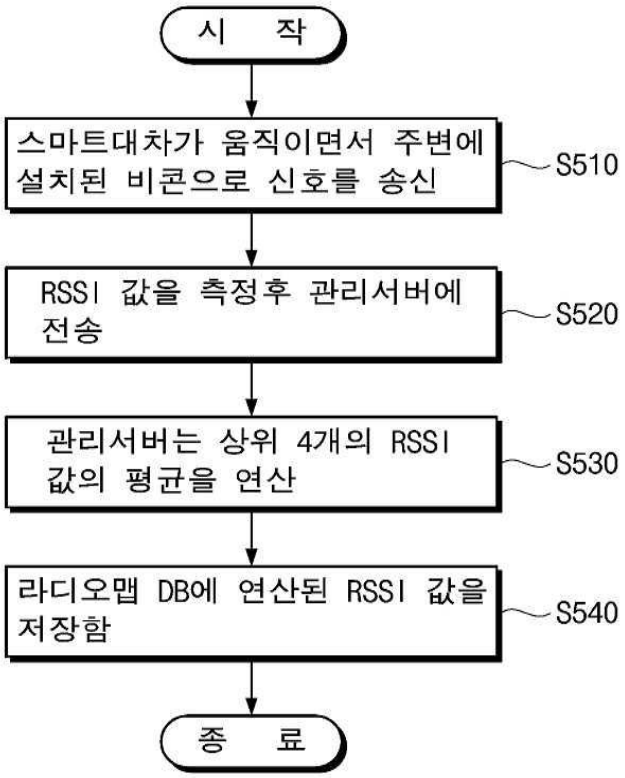

도면3



도면4


200a
200b
200e
200c
200f
200d
장비
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
200h
200i
200g
200k
11
12
13
14
창고b
200l
200j
200m
창고a
15
16
17
18
19
200n
200o
200p
200q

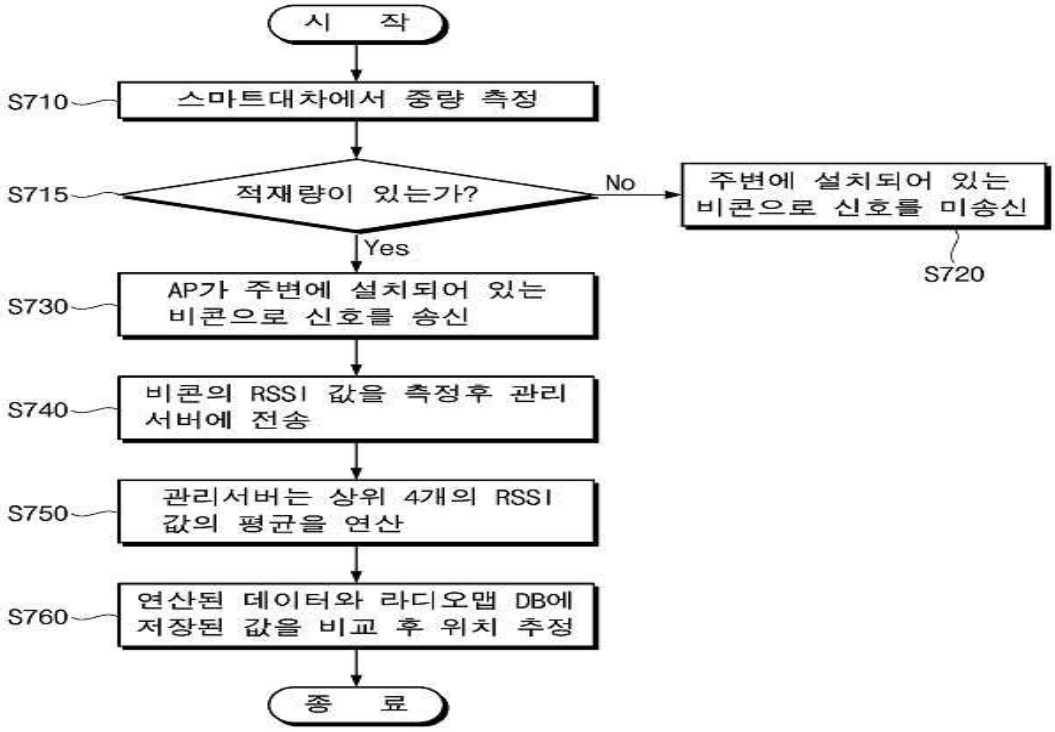
도면5


시 작
스마트대차가 움직이면서 주변에 설치된 비콘으로 신호를 송신
S510
RSSI 값을 측정후 관리서버에 전송
S520
관리서버는 상위 4개의 RSSI 값의 평균을 연산
S530
라디오맵 DB에 연산된 RSSI 값을 저장함
S540
종 료

도면6

| 영역 | RSSI 신호평균값 |
|---|---|
| 1 | 10.6dB |
| 2 | 15.1dB |
| 3 | 17.2dB |
| ⋮ | ⋮ |
| 17 | 20.7dB |
| 18 | 14.5dB |
| 19 | 14.9dB |

도면7



도면8

| 시간 | RSSI 신호평균값 | 추정영역 |
|---|---|---|
| 13:10 | 9.8 | |
| 13:12 | 14.5 | |
| 13:14 | 16 | |
| 13:16 | 15.5 | |
| ⋮ | ⋮ | |
| 13:40 | 18 | |
| 13:42 | 20.3 | |
| 13:44 | 17.5 | |

도면9

| 시간 | RSSI 신호평균값 | 추정영역 |
|---|---|---|
| 13:10 | 9.8 | 1 |
| 13:12 | 14.5 | 2 |
| 13:14 | 16 | 6 |
| 13:16 | 15.5 | 7 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 13:40 | 18 | 9 |
| 13:42 | 20.3 | 10 |
| 13:44 | 17.5 | 4 |

도면10

| | 실시간 총 적재량 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 13:10 | 13:12 | 13:14 | 13:16 |
| 창고a | 10 | 13 | 13 | 5 |
| 창고b | 15 | 12 | 12 | 6 |

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월27일
(11) 등록번호 10-2138064
(24) 등록일자 2020년07월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*H04W 64/00* (2009.01) *H04W 4/02* (2018.01)
(52) CPC특허분류
*H04W 64/006* (2013.01)
*H04W 4/023* (2020.05)
(21) 출원번호 10-2019-0021897
(22) 출원일자 2019년02월25일
심사청구일자 2019년02월25일
(56) 선행기술조사문헌
비덕투안 외 2명, Wi-Fi 및 Dead Reckoning을 이용한 iPhone 실내 무선측위 기법, 2019년도 한국통신학회 동계종합학술발표회 (2019.01.31.)*
KR101417624 B1
KR1020180114355 A
KR1020180137124 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**숭실대학교산학협력단**
서울특별시 동작구 상도로 369 (상도동)
(72) 발명자
**신요안**
서울특별시 동작구 상도로 369
**비덕 투안**
서울특별시 동작구 상도로 369
**이승우**
서울특별시 동작구 상도로 369
(74) 대리인
**심경식, 홍성욱**

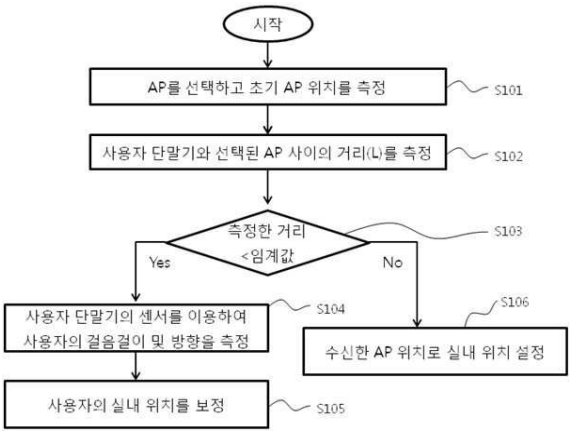
전체 청구항 수 : 총 7 항 심사관 : 양찬호

(54) 발명의 명칭 **실내 측위 시스템 및 이를 이용한 실내 위치 측위 방법**

## (57) 요 약

본 발명은 사용자의 실내 위치를 측정하는 실내 측위 시스템 및 이를 이용한 실내 위치 측위 방법에 관한 것으로, 사용자 단말기에 포함된 내부 센서와 실내 환경에 구축된 Wi-fi 인프라를 이용하여 실내 위치를 측정하는 것을 특징으로 한다.

*대 표 도* - 도3



(52) CPC특허분류
*H04W 64/003* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 201815081479
부처명 중소벤처기업부
연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원
연구사업명 산학융합 연구마을 지원사업
연구과제명 스마트-팜 제어를 위한 양방향 무선통신 모듈과 AI/빅데이터 기술
기 여 율 1/1
주관기관 ㈜인프로
연구기간 2018.06.01 ~ 2020.05.31
공지예외적용 : 있음

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

사용자의 실내 위치를 측위하는 방법에 있어서,

사용자 단말기가 주변에 위치한 무선 통신 신호의 세기에 기초하여 AP(Access Point)를 선택하고 초기 AP 위치를 측정하는 단계;

상기 사용자 단말기가 상기 사용자 단말기와 상기 선택된 AP 사이의 거리(L)를 측정하는 단계;

상기 사용자 단말기가 상기 측정한 거리를 소정의 임계값과 비교하는 단계; 및

상기 사용자 단말기는 상기 측정한 거리가 상기 임계값보다 작으면, 상기 사용자 단말기의 센서를 이용하여 사용자의 걸음걸이 및 방향을 측정하는 단계;를 포함하는 사용자의 실내 측위 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 초기 AP(Access Point) 위치를 측정하는 단계는,

상기 사용자 단말기가 AP 위치 및 AP RSS(Received Signal Strength) 지도가 저장된 서버에 접속하는 단계;

상기 사용자 단말기가 상기 서버로부터 AP 위치 정보 및 AP RSS 지도 정보를 수신하는 단계; 및

상기 사용자 단말기가 상기 수신한 AP RSS 지도 상에 상기 측정한 초기 AP 위치를 매칭하는 단계를 더 포함하는 사용자의 실내 측위 방법.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 사용자 단말기가 상기 측정한 사용자의 걸음걸이 및 방향에 기초하여 사용자의 실내 위치를 보정하는 단계를 더 포함하는 사용자의 실내 측위 방법.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 센서는 관성 센서로, 가속도 센서, 지자기 센서, 자이로스코프 센서 중 적어도 하나를 포함하는 사용자의 실내 측위 방법.

### 청구항 5

사용자 단말기를 포함하는 실내 측위 시스템에 있어서,

사용자 단말기 주변에 위치한 무선 통신 신호를 수신하는 무선통신 수신부;

상기 무선통신 수신부에서 수신한 무선 통신 신호의 세기에 기초하여 AP(Access Point)를 선택하고 초기 AP 위치를 측정하는 AP 선택부;

상기 사용자 단말기와 상기 선택된 AP 사이의 거리(L)를 측정하는 거리 측정부;

상기 거리 측정부가 측정한 거리를 소정의 임계값과 비교하는 임계값 비교부; 및

상기 측정한 거리가 상기 임계값보다 작으면, 상기 사용자 단말기의 센서를 이용하여 사용자의 걸음걸이 및 방향을 측정하는 위치 보정부;를 포함하는 실내 측위 시스템.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 무선통신 수신부는,

서버로부터 AP 위치 정보 및 AP RSS(Received Signal Strength) 지도 정보를 수신하고, 상기 수신한 AP RSS 지도 상에 상기 측정한 초기 AP 위치를 매칭하는 것을 특징으로 하는 실내 측위 시스템.

**청구항 7**

제 5 항에 있어서,

상기 센서는 관성 센서로, 가속도 센서, 지자기 센서, 자이로스코프 센서 중 적어도 하나를 포함하는 실내 측위 시스템.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 사용자의 실내 위치를 측정하는 실내 측위 시스템 및 이를 이용한 실내 위치 측위 방법에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 무선 측위(Wireless Localization) 기술은 위치정보서비스(Location-based service, LBS)를 제공하기 위한 물리계층 기술로, 실외 환경의 경우에는 GPS(Global Positioning System)와 같은 GNSS(Global Navigation Satellite System)을 이용하여 위치 정보를 단말기에 제공한다. 그러나 실내 환경의 경우에는 무선 측위 기술의 정밀도가 급격하게 감소한다는 단점이 있다.

[0003] 따라서, 이러한 단점을 보완하기 위해 다수의 Wi-Fi AP(Access Point) 또는 BLE(Bluetooth Low Energy) 기반의 Beacon 노드들을 이용하는 실내 무선 측위 기법들이 개발되었다.

[0004] 실내 Wi-Fi AP 기반의 무선 측위 기술로는 Cell-ID 기술, 삼각 측량 기법 또는 핑거프린팅(Fingerprinting) 기법 등이 있다. Cell-ID 기술은 Wi-Fi AP가 하나일 경우에 사용하는 기술로, AP 근처의 위치를 확인하는 기술이다. 삼각 측량 기법 또는 핑거프린팅(Fingerprinting) 기법은 AP가 3개 이상일 경우에 사용 가능한 기술이다. 삼각 측량 기법은 ToA (Time of Arrival) 또는 TDoA (Time Difference of Arrival) 등의 삼변 측량 기반의 측위 알고리즘을 사용하여 위치를 측정하는 기술이고, 핑거프린팅(Fingerprinting) 기법은, Wi-Fi AP를 기반으로 RSSI(Received Signal Strength Indicator) 정보를 사전에 기록하고 해당 DB를 통해 무선 전파 지도를 구축 후 단말기의 위치를 산출한다.

[0005] 비콘(Beacon)을 사용하는 기술은, 비콘의 저렴한 단가로 인해 실내 위치 측위 기술로 많이 사용하고 있으며, 비콘 기술은 Wi-Fi와 동일한 ISM 대역에서 BLE 주파수를 사용하는데, 보다 정밀한 측위 성능을 보인다.

[0006] 그러나 Wi-Fi를 사용하는 기술은, 주파수간의 간섭으로 인해 1m이하에서는 오차율이 발생할 수 밖에 없기 때문에 정밀도가 다소 떨어진다.

[0007] 또한 Wi-Fi를 사용하는 기술은 BLE와 마찬가지로 ISM대역의 주파수의 특성상 인체 또는 벽 등을 통과할 수 없으므로, BLE 및 Wi-Fi AP를 대량으로 설치하여 경로 손실을 해결할 수 있다. 그러나, 대량 설치시, 단가가 높아지기 때문에 경제적 문제점이 있다.

[0008] 그리고, 비콘(Beacon)을 사용하는 기술은, 블루투스의 특성상 주파수 간의 간섭을 회피하기 위해 FH-SS (Frequency Hopping-Spread Spectrum)기법을 이용하여 주파수 대역을 확인 후 사용한다.

[0009] 따라서 비콘(Beacon) 기술은 FH-SS 기법으로 인해 주파수 이동이 매우 유동적이어서 측위에 필요한 RSSI값이 일정하게 전송되지 않는 단점이 존재한다.

[0010] 도 1은 종래의 Wi-Fi AP 기반의 무선 측위 기술을 나타낸다. 도 1을 참조하면, 실내에 Wi-Fi AP가 설치되어있으나 건물 내부 일부분에는 Wi-Fi가 도달하지 못하는 것을 확인할 수 있다. 이러한 문제로 인하여 기존의 실내 무선 측위 기법들인 삼각측량 기법이나 Fingerprinting 무선측위 기법의 정밀도는 낮아지는 문제점이 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) (KR) 등록특허 제 10-0714089 호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 사용자 단말기에 포함된 내부 센서와 실내 환경에 구축된 Wi-fi 인프라를 이용한 사용자의 실내 위치 측위 방법 및 이를 이용한 실내 위치 측위 시스템을 제공하고자 한다.

[0013] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자의 실내 위치를 측위하는 방법은 사용자 단말기가 주변에 위치한 무선 통신 신호의 세기에 기초하여 AP(Access Point)를 선택하고 초기 AP 위치를 측정하는 단계; 상기 사용자 단말기가 상기 사용자 단말기와 상기 선택된 AP 사이의 거리(L)를 측정하는 단계; 상기 사용자 단말기가 상기 측정한 거리를 소정의 임계값과 비교하는 단계; 및 상기 사용자 단말기는 상기 측정한 거리가 상기 임계값보다 작으면, 상기 사용자 단말기의 센서를 이용하여 사용자의 걸음걸이 및 방향을 측정하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자의 실내 위치를 측위하는 방법의 상기 초기 AP(Access Point) 위치를 측정하는 단계는, 상기 사용자 단말기가 AP 위치 및 AP RSS(Received Signal Strength) 지도가 저장된 서버에 접속하는 단계; 상기 사용자 단말기가 상기 서버로부터 AP 위치 정보 및 AP RSS 지도 정보를 수신하는 단계; 및 상기 사용자 단말기가 상기 수신한 AP RSS 지도 상에 상기 측정한 초기 AP 위치를 매칭하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자의 실내 위치를 측위하는 방법은 상기 사용자 단말기가 상기 측정한 사용자의 걸음걸이 및 방향에 기초하여 사용자의 실내 위치를 보정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 센서는 관성 센서로, 가속도 센서, 지자기 센서, 자이로스코프 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 단말기를 포함하는 실내 측위 시스템은 사용자 단말기 주변에 위치한 무선 통신 신호를 수신하는 무선통신 수신부; 상기 무선통신 수신부에서 수신한 무선 통신 신호의 세기에 기초하여 AP를 선택하고 초기 AP 위치를 측정하는 AP 선택부; 상기 사용자 단말기와 상기 선택된 AP 사이의 거리(L)를 측정하는 거리 측정부; 상기 거리 측정부가 측정한 거리를 소정의 임계값과 비교하는 임계값 비교부; 및 상기 측정한 거리가 상기 임계값보다 작으면, 상기 사용자 단말기의 센서를 이용하여 사용자의 걸음걸이 및 방향을 측정하는 위치 보정부;를 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 무선통신 수신부는, 서버로부터 AP 위치 정보 및 AP RSS(Received Signal Strength) 지도 정보를 수신하고, 상기 수신한 AP RSS 지도 상에 상기 측정한 초기 AP 위치를 매칭하는 것을 특징으로 할 수 있다.

### 발명의 효과

[0020] 본 발명에 따른 사용자의 실내 측위 방법을 이용하면, 측위의 정밀도를 향상시킬 수 있다. 보다 구체적으로, Wi-Fi AP 신호가 낮더라도 사용자의 보폭 및 걸음 방향 정보를 이용하여 사용자의 위치를 보정함으로써 측위의 정밀도를 높일 수 있다.

[0021] 또한 본 발명에 따른 사용자의 실내 측위 방법에 의하면, 사용자 단말기 내부에 포함된 센서 및 기 구축된 실내 Wi-Fi 인프라를 사용하기 때문에 실내 측위 방법을 구현하는 데 비용도 절감시킬 수 있다.

[0022] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

## 도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 종래의 Wi-Fi AP 기반의 무선 측위 기술을 나타낸다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 실내 측위 시스템의 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자의 실내 측위 방법의 순서도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 사용자의 실내 측위 방법의 순서도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면을 참조하여 상세하게 설명하도록 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0025] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0026] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급될 때에는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0027] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0028] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0029] 명세서 및 청구범위 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 포함한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[0030] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0031] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 실내 측위 시스템의 블록도이다.

[0032] 본 발명의 일 실시예에 따른 실내 측위 시스템은 사용자 단말기일 수 있고, 사용자 단말기를 포함하는 시스템일 수 있다.

[0033] 사용자 단말기는 사용자가 소지하는 스마트폰 또는 태블릿 PC 등이 될 수 있다.

[0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 실내 측위 시스템(100)은 센서(110), 무선통신 수신부(120), AP 선택부(130), 거리 측정부(140), 임계값 비교부(150) 및 위치 보정부(160)를 포함할 수 있다.

[0035] 본 발명의 일 실시예에 따른 센서(110)는 사용자의 걸음걸이 및 방향을 측정하기 위한 센서로 관성 센서로, 가속도 센서, 지자기 센서, 자이로스코프 센서 등을 포함할 수 있다.

[0036] 본 발명의 일 실시예에 따른 실내 측위 시스템(100)은 무선통신 수신부(120)를 통해 AP 노드들과 연결되고 Wi-Fi AP 정보를 수신할 수 있다. 보다 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 실내 측위 시스템(100)의 무선통신 수신부(120)는 서버로부터 AP 위치 정보 또는 AP RSS(Received Signal Strength) 지도 정보를 수신할 수 있다.

[0037] 한편, Wi-Fi AP 노드들은 N개 설치되며 Wi-Fi AP 정보는 동일한 SSID(Service Set IDentifier)로 설정하여 배치되고, 복수의 Wi-Fi AP들은 MAC 주소를 통해 구별될 수 있다. 그리고 Wi-Fi AP 정보는 AP의 SSID, MAC 주소, RSS 값을 포함할 수 있다.

[0038] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 단말기 또는 실내 측위 시스템은 상기 Wi-Fi AP 정보를 수신하기 위하여 Wi-Fi 자동 연결을 활성화함으로써 설정될 수 있다.

[0039] 본 발명의 일 실시예에 따른 실내 측위 시스템(100)을 이용하여 사용자의 실내 위치를 측위하는 방법에 관하여는 도 3 및 도 4를 참조하여 설명한다.

[0040] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자의 실내 측위 방법의 순서도이다.

[0041] 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자의 실내 측위 방법은 Wi-Fi AP 정보와 사용자가 휴대하는 사용자 단말기의 내부 센서를 결합하여 사용자의 위치를 추정하는 알고리즘을 제안한다.

[0042] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자의 실내 측위 방법은 AP를 선택하고 초기 AP위치를 측정한다. AP 노드 선택은 사용자 단말기의 주변에 위치한 무선 통신 신호의 세기에 기초하여 선택되고, 선택된 AP 노드의 위치를 측정한다(S101).

[0043] 각각의 AP 노드들이 1개의 영역만을 커버한다고 가정할 때, 2개 이상의 AP들은 서로 신호 범위가 겹치지 않는 것을 의미한다. 이러한 AP 목록들이 검색되고 AP노드가 선택될 때, 신호 세기가 가장 강한 AP가 선택된다.

[0044] 그리고 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자의 실내 측위 방법은 사용자 단말기와 선택된 AP 사이의 거리(L)를 측정한다(S102).

[0045] 사용자 단말기와 AP 사이의 거리(L)는 RSS 값을 이용하여 아래 수학식 1과 같이 나타낼 수 있다.

[0046] [수학식 1]

[0047] $$L = 10_n \log_{10}(d) + C \Rightarrow d = d_0 10^{-(L+C)/10}$$

[0048] 여기서 n은 AP 노드 수, C는 경로 손실 지수, d는 사용자 단말기(예컨대, 스마트 기기)를 나타낸다.

[0049] 한편, C는 경로 손실 지수로 환경에 따라 2~6 사이의 값으로 지정될 수 있다. 본 발명과 같이 건물 내부 환경의 경우에서는 평균적으로 경로 손실 지수는 4로 설정하기 때문에 본 발명의 일 실시예에서는 C=4로 설정한다.

[0050] 본 발명은 사용자의 이동방향 및 사용자의 보폭을 고려하여 사용자의 위치, 즉 사용자 단말기의 위치를 측정하는 방법을 제안한다.

[0051] 따라서, 사용자의 이동방향 및 사용자의 보폭을 고려하여 사용자 단말기의 위치 측정하는 방법에 대하여 설명한다.

[0052] 상기 S101 단계에서 측정된 초기 AP 노드의 위치가 $AP_n(x_n, y_n)$ 일 때, AP RSS 지도는 $AP_n(x_n, y_n)$의 RSS 값 $L_n$의 평균 상위 범위를 저장한다. 초기에 측정된 AP를 시작점으로 인식한 다음, 사용자의 이동하는 방향 및 걸음걸이에 따라 측정이 시작된다.

[0053] 소정의 시간 단위(t) 간격으로 근처의 AP를 검색하고 RSS 값 $L_{nt}$를 측정한다. 사용자 단말기의 위치가 조건 $L_{nt} \geq L_n$을 만족하는 AP 근처에 위치하면, 사용자의 위치는 상기 측정한 AP 노드의 위치인 $AP_n(x_n, y_n)$으로 설정된다(S106). 즉, 상기 조건은 시간 t에서 측정한 거리($L_{nt}$)가 임계값($L_n$)보다 큰 것을 의미한다.

[0054] 그러나 상기 조건 $L_{nt} \geq L_n$을 만족하지 않으면, 즉 측정한 거리($L_{nt}$)가 제1 임계값($L_n$)보다 작으면(S103), 사용자 단말기의 내부 센서를 통해 얻은 정보를 이용하여 추측항법(예컨대, 걸음걸이 또는 방향 등)을 통해 사용자 단말기의 위치를 추정한다(S104, S105).

[0055] 사용자 단말기의 내부 센서 정보, 추측항법을 통해 얻은 위치 정보 및 Wi-Fi 센서를 통해 얻은 위치 정보를 하기 수학식 2에 적용한 다음, 하기 수학식 2에 따른 부등호 공식이 만족되지 않으면, 사용자 단말기의 위치 정보를 보정한다.

[0056] [수학식 2]

[0057] $$\left|d_{in}-d_{AP_n}\right| \geq \sigma_n$$

[0058] 여기서, $d_{in}$은 내부 센서 정보에 기반하여 산출된 사용자 단말기와 AP 사이의 거리를 나타내며, $d_{AP_n}$은 RSS 값에 따라 나타낸 사용자 단말기와 AP 사이의 거리를 의미한다. $\sigma_n$는 하기 수학식 3과 같이 계산되는 AP 신호 품질에 따른 발검음 보상값($\epsilon_n$)을 보정하기 위한 제2 임계값을 의미한다.

[0059] [수학식 3]

[0060] $$\epsilon_n = \frac{\left|d_{in}-d_{AP_n}\right|}{C_{in}}$$

[0061] $C_{in}$은 사용자 단말기 내부 센서 정보를 기초로 산출된 사용자 단말기와 현재 연결된 AP 사이의 발걸음 수이며, 하기 수학식 4와 같이 나타낼 수 있다.

[0062] [수학식 4]

[0063] $$C_{in} = d_{in}\lambda_0$$

[0064] 여기서, $\lambda_0$은 평균 발걸음 거리이다. 발걸음 거리 $\lambda_n$는 아래 수학식 5에 의해 계속 업데이트될 수 있다.

[0065] [수학식 5]

[0066] $$\lambda_n = \lambda_0 + \epsilon_n$$

[0067] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 사용자의 실내 측위 방법의 순서도이다.

[0068] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 실내 측위 방법은 도 3에서 서술한 사용자 단말기의 위치 측정 방법 이전에, 사용자 단말기가 우선 서버에 접속(S201)하여, 서버로부터 AP 위치 정보 및 AP RSS 지도 정보를 수신한다(S202). 다운받은 AP 위치지도는 실제 위치 데이터 $AP_n(x_n, y_n)$와 일치하는 것으로 가정한다.

[0069] 사용자 단말기가 초기에 접속된 AP를 선택하여 초기 AP 위치를 측정하면(S203), 상기 다운받은 AP RSS 지도 상에 측정한 AP위치를 매칭시킨다(S204).

[0070] 그리고 센서를 이용하여 사용자 실내 위치를 보정하는 단계(S205)에서는 도 3에서 설명한 사용자의 걸음걸이 및 방향을 고려하여 사용자 단말기의 실내 위치를 보정하는 방법(S103, S104, S105)이 실행된다.

[0071] 사용자가 계속하여 위치를 이동하면, 사용자 단말기는 사용자 위치에 인접한 다른 위치에 설치된 새로운 AP를 측정할 수 있다(S206). 사용자 단말기가 새로운 AP 위치를 수신하면, 본 발명은 실내 위치를 상기 수신한 새로운 AP 위치로 보정한다(S207).

[0072] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 사람이라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

## 부호의 설명

[0074] 100 : 실내 측위 시스템

110 : 센서

120 : 무선통신 수신부

130 : AP 선택부

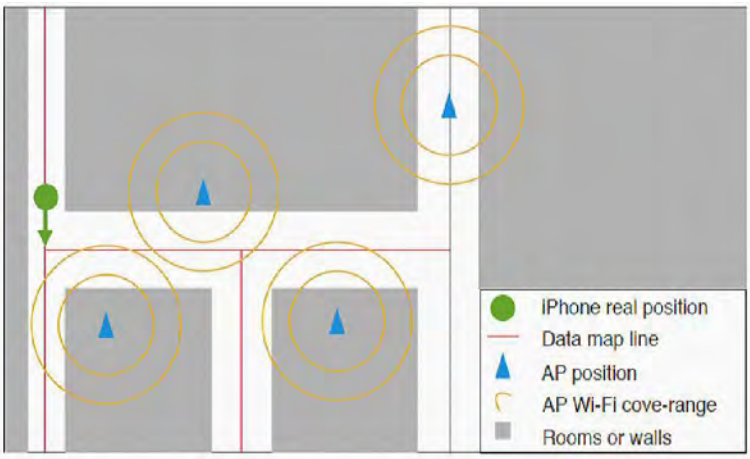
140 : 거리 측정부

150 : 임계값 비교부

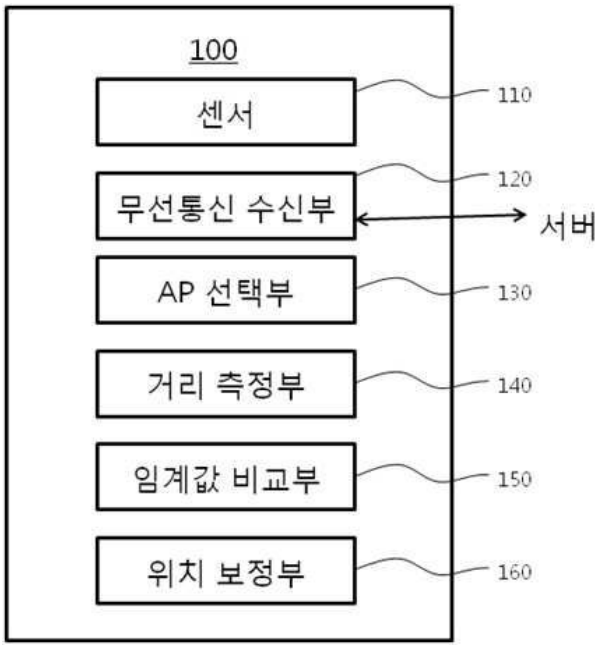
160 : 위치 보정부

## 도면

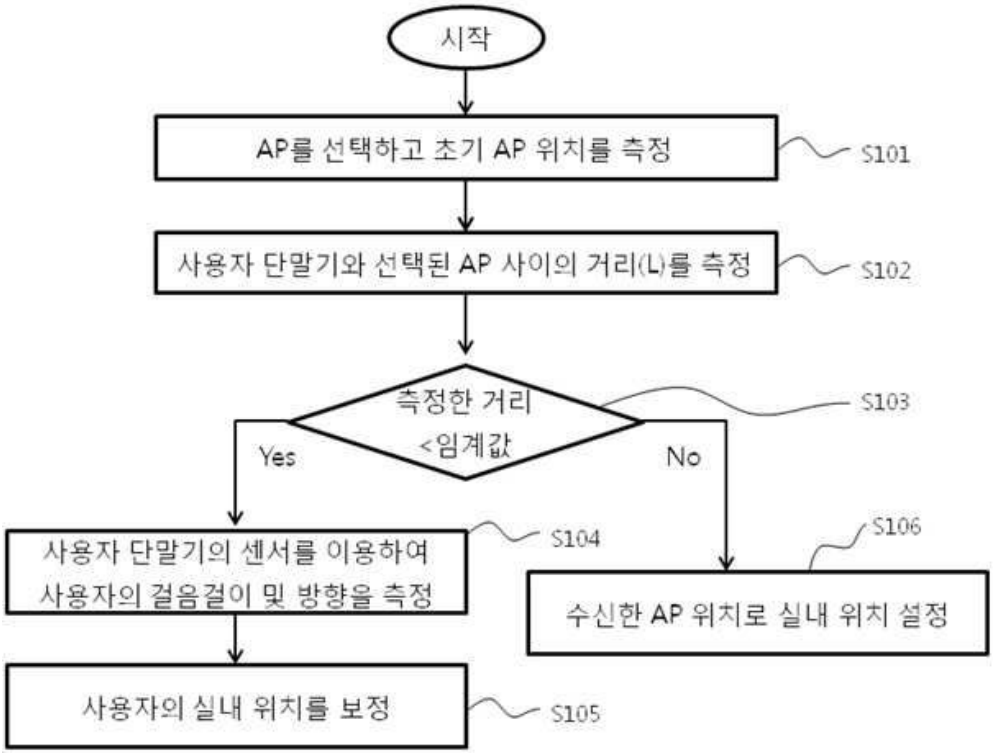
### 도면1



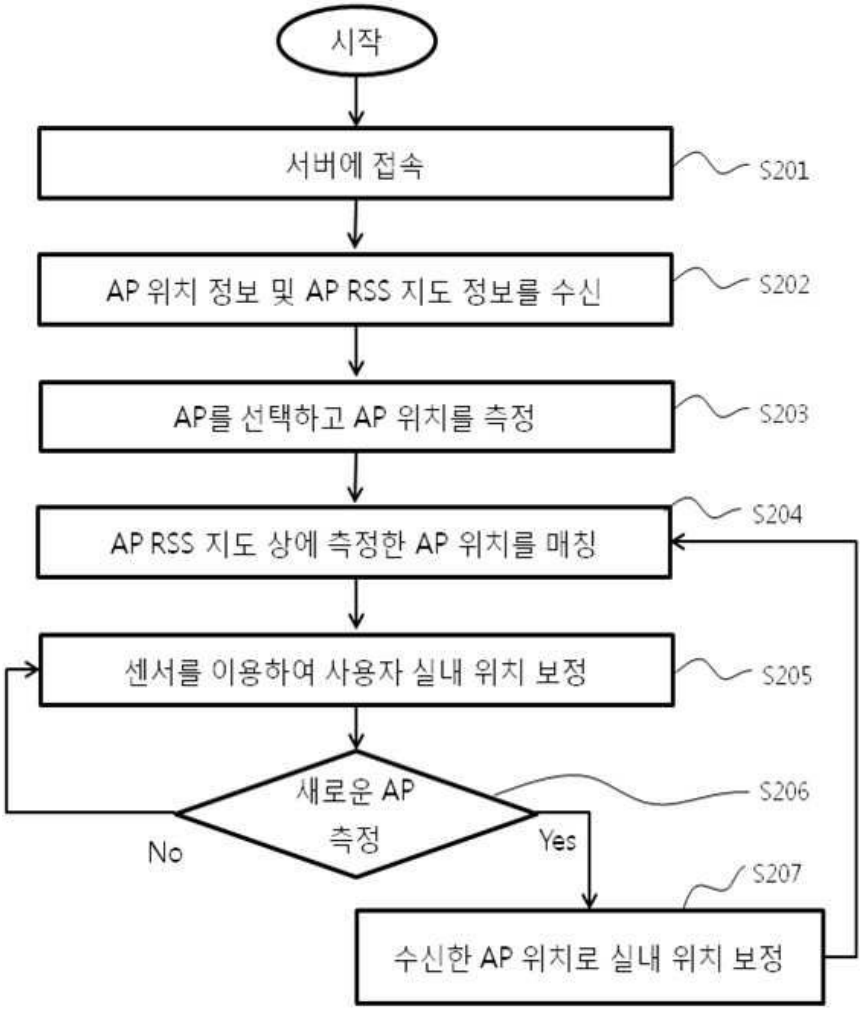

### 도면2



도면3


시작
AP를 선택하고 초기 AP 위치를 측정
S101
사용자 단말기와 선택된 AP 사이의 거리(L)를 측정
S102
측정한 거리
<임계값
S103
Yes
No
사용자 단말기의 센서를 이용하여
사용자의 걸음걸이 및 방향을 측정
S104
S106
수신한 AP 위치로 실내 위치 설정
사용자의 실내 위치를 보정
S105

도면4


시작
서버에 접속
S201
AP 위치 정보 및 AP RSS 지도 정보를 수신
S202
AP를 선택하고 AP 위치를 측정
S203
AP RSS 지도 상에 측정한 AP 위치를 매칭
S204
센서를 이용하여 사용자 실내 위치 보정
S205
새로운 AP 측정
S206
No
Yes
S207
수신한 AP 위치로 실내 위치 보정

# 불법 복제 애플리케이션 탐지 방법 및 장치

| | | | |
|---|---|---|---|
| Keyword | 어플리케이션, 앱, APP, 불법 복제 방지, 오덱스 파일, 해쉬 테이블, 모바일 | | |
| 기술보유 기관 | 숭실대학교 산학협력단 | 기술판매형식 | 기술협력, 라이센스 |
| 연구 책임자 | 최재영 | 기술 완성단계(TRL) | 4단계-연구실 규모 실험 단계 |

## 기/술/개/요

오덱스(odex) 파일과 해쉬 테이블(hash table)을 이용하여 불법 복제 애플리케이션(illegally copied application)을 탐지하는 방법 및 장치에 관한 것임

## 기존 기술의 문제점

1. 안드로이드(Android) 기반의 모바일 기기에서는 불법적으로 모바일 기기에 설치되어 있는 앱에 대한 접근이 쉽게 가능하며, 손쉽게 추출이 가능함
2. 불법으로 복제된 앱을 사용하면서, 사용자 정보가 유출되거나 악성 코드 삽입 등으로 인한 문제 발생 가능성이 증가하고, 이로 인한 2차 피해 가능성 또한 커짐
3. 안드로이드 앱의 불법 복제에 대한 많은 문제들이 발생하고 있지만, 현재까지 안드로이드 플랫폼에서 불법으로 복제된 앱의 설치를 제한하거나 사용하지 못하게 하는 효과적인 방안이 마련되지 않고 있음

## 기술 내용 및 차별성

### 기술 내용 차별성

안드로이드 플랫폼에서 불법으로 복제된 애플리케이션(application)의 설치와 사용을 효과적으로 제한할 수 있는 방안에 관한 기술

### 기술 내용

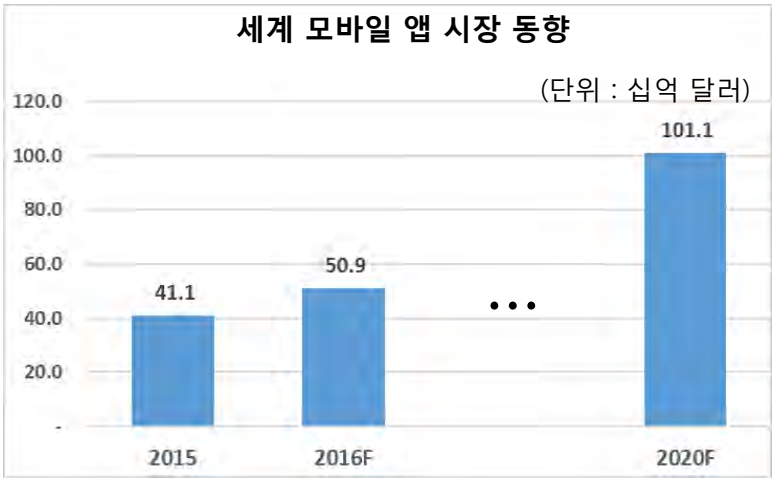
- 본 발명의 일 실시예에 따른 불법 복제 애플리케이션을 탐지하는 방법은 구매 기기의 식별자와 애플리케이션을 설치하는 사용 기기의 식별자를 비교하여 일치 여부에 따라 불법 복제 여부를 판단하는 것을 특징으로 함

### 기술의 우수성 / 혁신성

- **효율적인 불법 복제 여부 검사 가능**
  - 앱 파일을 압축 해제하는 과정을 거치지 않으므로, 불법 복제 여부 검사의 효율성 향상 가능
  - 스케줄러가 해쉬 테이블을 관리함으로써, 정상 앱에 대한 중복 검사를 방지하고 검사 대상인 앱의 수를 감소하는 것이 가능
- **은닉성 및 항상 실행 보장**
  - 시스템 서버에서 운용되는 인비저블 매니저(invisible manager)에 의해 관리되어 은닉성을 제공할 수 있으며 항상 실행 보장이 가능함

## 시장 현황

### 시장 현황




## 기술 활용 분야

### 기술 활용 분야

- 안드로이드 플랫폼을 사용하는 스마트폰, 태블릿 PC 등

## 권리현황

### 권리현황

| 발명의 명칭 | 문헌번호 | 등록일자 | 상태 |
|---|---|---|---|
| 불법복제 애플리케이션 탐지 방법 및 장치 | KR 10-1600178 | 2016. 02. 26 | 등록 |

## 문 의 처

| | |
|---|---|
| 기술문의 | |

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월14일
(11) 등록번호 10-1600178
(24) 등록일자 2016년02월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G06F 21/56* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2014-0059858
(22) 출원일자 2014년05월19일
심사청구일자 2014년05월19일
(65) 공개번호 10-2015-0133038
(43) 공개일자 2015년11월27일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020130027158 A*
보안공학연구논문지 제 10권, 51P 내지 62P(2013.02)
KR1020110085894 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
기술이전 희망 : **기술양도**, **실시권허여**, **기술지도**

(73) 특허권자
**숭실대학교산학협력단**
서울특별시 동작구 상도로 369 (상도동)
(72) 발명자
**최재영**
서울특별시 동작구 상도로 369, 정보과학관 21307호 (상도동)
**김은희**
서울특별시 동작구 상도로 369, 정보과학관 21307호 (상도동)
**조득연**
서울시 동작구 상도로 369 , 정보과학관 21307 ( 상도동)
(74) 대리인
**송인호**, **민영준**, **최관락**

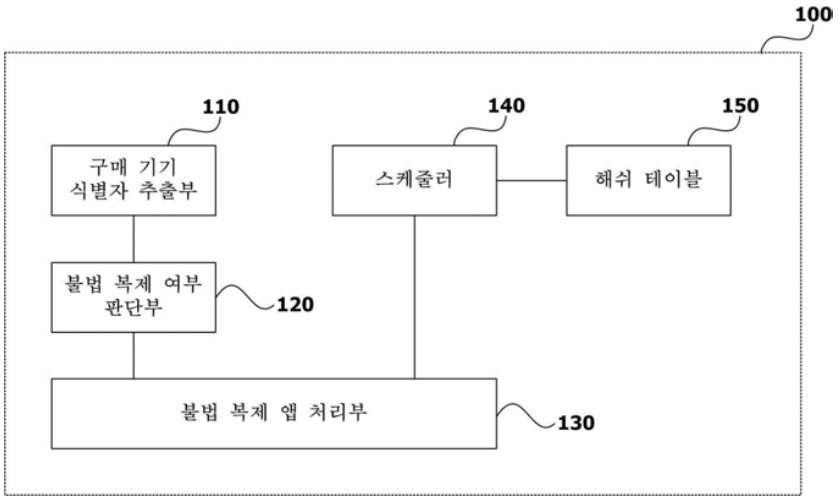
전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 구본재

(54) 발명의 명칭 **불법 복제 애플리케이션 탐지 방법 및 장치**

## (57) 요 약

불법 복제 애플리케이션을 탐지하는 방법 및 장치가 제공된다. 본 발명의 불법 복제 애플리케이션을 탐지하는 장치는, 애플리케이션의 설치 과정에서 생성되는 오덱스(odex) 파일로부터 구매 기기의 식별자를 추출하는 구매 기기 식별자 추출부 및 상기 추출된 구매 기기의 식별자와 상기 애플리케이션을 설치하는 사용 기기의 식별자를 비교하여 일치 여부에 따라 불법 복제 여부를 판단하는 불법 복제 여부 판단부를 포함하되, 상기 구매 기기 식별자 추출부는 상기 오덱스(odex) 파일의 헤더(odex header)를 제거하고, 상기 헤더가 제거된 덱스(dex) 형태의 파일에서 자바(Java)의 클래스(class) 영역을 제외한 곳에 바이너리 형태로 삽입된 상기 구매 기기의 식별자를 추출하는 것을 특징으로 한다.

*대 표 도* - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 201317940273
부처명 문화체육관광부
연구관리전문기관 저작권위원회
연구사업명 2013년도 저작권기술개발사업
연구과제명 시스템 소프트웨어 기반 모바일 앱 불법 복제 방지 기술 연구 개발
기 여 율 1/1
주관기관 숭실대학교 산학협력단
연구기간 2013.04.01 ~ 2014.03.31

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

불법 복제 애플리케이션을 탐지하는 장치에 있어서,

애플리케이션의 설치 시, 오덱스(odex) 파일로부터 구매 기기의 식별자를 추출하는 구매 기기 식별자 추출부;

상기 애플리케이션의 설치 시, 상기 추출된 구매 기기의 식별자와 상기 애플리케이션을 설치하는 사용 기기의 식별자를 비교하여 일치 여부에 따라 불법 복제 여부를 판단하는 불법 복제 여부 판단부; 및

상기 애플리케이션이 설치된 후, 일정 시간마다 또는 상기 사용 기기의 부팅(booting) 시 상기 사용 기기에 설치 및 저장된 상기 애플리케이션에 대한 불법 복제 여부를 검사하는 스케줄러

를 포함하되,

상기 구매 기기 식별자 추출부는

상기 오덱스(odex) 파일의 헤더(odex header)를 제거하고, 상기 헤더가 제거된 덱스(dex) 형태의 파일에서 자바(Java)의 클래스(class) 영역을 제외한 곳에 바이너리 형태로 삽입된 상기 구매 기기의 식별자를 추출하며,

상기 스케줄러는

상기 애플리케이션의 고유한 해쉬 스트링(hash string)을 생성하고,

상기 생성된 해쉬 스트링과 해쉬 테이블(hash table)에 저장된 정상 애플리케이션의 해쉬 스트링을 비교하여 서로 일치하는 해쉬 스트링이 존재하면 상기 애플리케이션에 대한 불법 복제 여부 검사를 스킵(skip)하며,

상기 비교 결과 서로 일치하는 해쉬 스트링이 존재하지 않으면, 상기 애플리케이션을 압축 해제 하여 덱스(dex) 파일을 추출하고, 상기 추출된 덱스(dex) 파일로부터 상기 구매 기기의 식별자를 추출하여 상기 사용 기기의 식별자와 비교한 후 일치 여부에 따라 불법 복제 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 불법 복제 애플리케이션 탐지 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 불법 복제 여부 판단부 또는 스케줄러의 상기 불법 복제 여부 판단 결과, 불법 복제된 것으로 판단되면, 상기 애플리케이션을 삭제하고 리포팅 정보를 화면에 표시하는 불법 복제 애플리케이션 처리부

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 불법 복제 애플리케이션 탐지 장치.

### 청구항 3

불법 복제 애플리케이션을 탐지하는 장치에 있어서,

불법 복제된 것이 아닌 정상 애플리케이션의 고유한 해쉬 스트링(hash string)을 저장하는 해쉬 테이블(hash table); 및

일정 시간마다 사용 기기에 설치 및 저장된 애플리케이션 파일에 대하여 고유의 해쉬 스트링을 생성하고, 상기 해쉬 테이블에 저장된 정상 애플리케이션의 해쉬 스트링을 참조하여 상기 애플리케이션 파일에 대한 불법 복제 여부를 검사하는 스케줄러

를 포함하되,

상기 스케줄러는,

상기 생성된 해쉬 스트링과 일치하는 해쉬 스트링이 상기 해쉬 테이블에 존재하면, 상기 애플리케이션 파일에 대한 불법 복제 여부 검사를 스킵(skip)하고,

상기 생성된 해쉬 스트링과 일치하는 해쉬 스트링이 상기 해쉬 테이블에 존재하지 않으면, 상기 애플리케이션 파일에 대한 불법 복제 여부를 검사하는 것을 특징으로 하는 불법 복제 애플리케이션 탐지 장치.

**청구항 4**

제 3 항에 있어서,

상기 스케줄러는,

상기 애플리케이션 파일에 대한 불법 복제 여부를 검사 시, 상기 애플리케이션 파일을 압축 해제 하여 덱스(dex) 파일을 추출하고, 상기 추출된 덱스(dex) 파일로부터 구매 기기의 식별자를 추출한 후, 상기 추출된 구매 기기의 식별자와 상기 사용 기기의 식별자를 비교하여 일치 여부에 따라서 불법 복제 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 불법 복제 애플리케이션 탐지 장치.

**청구항 5**

제 4 항에 있어서,

상기 스케줄러는,

상기 사용 기기의 부팅(booting) 시, 상기 애플리케이션 파일에 대한 불법 복제 여부를 검사하는 것을 특징으로 하는 불법 복제 애플리케이션 탐지 장치.

**청구항 6**

제 4 항에 있어서,

상기 스케줄러는,

상기 불법 복제 여부 판단 결과, 불법 복제된 것이 아닌 정상 애플리케이션으로 판단되면, 상기 애플리케이션 파일의 고유한 해쉬 스트링을 상기 해쉬 테이블에 저장하는 것을 특징으로 하는 불법 복제 애플리케이션 탐지 장치.

**청구항 7**

제 4 항에 있어서,

상기 불법 복제 여부 판단 결과, 불법 복제된 것으로 판단되면, 상기 애플리케이션 파일을 삭제하고 리포팅 정보를 화면에 표시하는 불법 복제 애플리케이션 처리부

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 불법 복제 애플리케이션 탐지 장치.

**청구항 8**

불법 복제 애플리케이션을 탐지하는 장치가 불법 복제 애플리케이션을 탐지하는 방법에 있어서,

(a) 애플리케이션의 설치 시, 오덱스(odex) 파일로부터 구매 기기의 식별자를 추출하는 단계;

(b) 상기 애플리케이션의 설치 시, 상기 추출된 구매 기기의 식별자와 상기 애플리케이션을 설치하는 사용 기기의 식별자를 비교하여 일치 여부에 따라 불법 복제 여부를 판단하는 단계; 및

(c) 상기 애플리케이션의 설치 후, 일정 시간마다 또는 상기 사용 기기의 부팅(booting) 시 상기 사용 기기에

설치 및 저장된 상기 애플리케이션에 대한 불법 복제 여부를 검사하는 단계

를 포함하되,

상기 (a) 단계는,

상기 오덱스(odex) 파일의 헤더(odex header)를 제거하고, 상기 헤더가 제거된 덱스(dex) 형태의 파일에서 자바(Java)의 클래스(class) 영역을 제외한 곳에 바이너리 형태로 삽입된 상기 구매 기기의 식별자를 추출하며,

상기 (c) 단계는,

상기 애플리케이션의 파일의 고유한 해쉬 스트링(hash string)을 생성하는 단계;

상기 생성된 해쉬 스트링과 해쉬 테이블(hash table)에 저장된 정상 애플리케이션의 해쉬 스트링을 비교하는 단계; 및

상기 비교 결과 서로 일치하는 해쉬 스트링이 존재하면, 상기 애플리케이션에 대한 불법 복제 여부 검사를 스킵(skip)하고, 상기 비교 결과 서로 일치하는 해쉬 스트링이 존재하지 않으면, 상기 애플리케이션을 압축 해제 하여 덱스(dex) 파일을 추출하고, 상기 추출된 덱스(dex) 파일로부터 상기 구매 기기의 식별자를 추출하여 상기 사용 기기의 식별자와 비교한 후 일치 여부에 따라 불법 복제 여부를 판단하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 불법 복제 애플리케이션 탐지 방법.

**청구항 9**

삭제

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 불법 복제 애플리케이션(illegally copied application)을 탐지하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 오덱스(odex) 파일과 해쉬 테이블(hash table)을 이용하여 불법 복제 애플리케이션을 탐지하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 음성과 문자 전송을 목적으로 하던 기존의 모바일 환경은 통신 환경이 발전하고 새로운 모바일 기기들이 등장하면서 스마트 모바일 환경으로 변화하고 있으며, 모바일 기기에서 실행되는 다양한 기능의 애플리케이션(application;이하 '앱'이라 칭함) 사용이 크게 증가하면서 불법으로 복제된 앱도 많이 사용되고 있다.

[0003] 특히 안드로이드(Android) 기반의 모바일 기기에서는 내부 저장소의 데이터를 보호하기 위하여 외부로부터의 불법적인 접근을 방지하고 있으나, 사용자가 루팅(rooting)과 같은 불법적인 접근 권한 획득 또는 ADB(Android Debug Bridge)와 같은 개발 도구를 이용하여 자신의 모바일 기기에 설치되어 있는 앱을 손쉽게 추출할 수 있다.

[0004] 이와 같이 안드로이드 기반에서는 앱에 대한 보호가 매우 취약하여, 안드로이드 앱 개발을 통한 수익성은 iOS의 24%밖에 되지 않을 정도로 매우 낮은 편이다.

[0005] 불법으로 복제된 앱의 사용 증가는, 앱에 대한 저작권을 보호하지 못하여 수익성이 떨어지고 앱 개발자의 참여를 저하시키며, 결국 안드로이드 앱 마켓의 신뢰성과 투명성을 떨어뜨린다.

[0006] 또한 불법으로 복제된 앱을 사용하면서, 사용자 정보가 유출되거나 악성 코드 삽입 등으로 인한 문제도 발생하는 등, 사용자들에게 2차적인 피해를 줄 수 있다.

[0007] 이처럼 안드로이드 앱의 불법 복제에 대한 많은 문제들이 발생하고 있지만, 현재까지 안드로이드 플랫폼에서 불법으로 복제된 앱의 설치를 제한하거나 사용하지 못하게 하는 효과적인 방안이 마련되지 않고 있는 실정이다.

## *발명의 내용*

### 해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 안드로이드 플랫폼에서 불법으로 복제된 애플리케이션(application)의 설치와 사용을 효과적으로 제한할 수 있는 방안을 제공하고자 한다.

### 과제의 해결 수단

[0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 불법 복제 애플리케이션을 탐지하는 장치는, 애플리케이션의 설치 과정에서 생성되는 오덱스(odex) 파일로부터 구매 기기의 식별자를 추출하는 구매 기기 식별자 추출부 및 상기 추출된 구매 기기의 식별자와 상기 애플리케이션을 설치하는 사용 기기의 식별자를 비교하여 일치 여부에 따라 불법 복제 여부를 판단하는 불법 복제 여부 판단부를 포함하되, 상기 구매 기기 식별자 추출부는 상기 오덱스(odex) 파일의 헤더(odex header)를 제거하고, 상기 헤더가 제거된 덱스(dex) 형태의 파일에서 자바(Java)의 클래스(class) 영역을 제외한 곳에 바이너리 형태로 삽입된 상기 구매 기기의 식별자를 추출하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명의 일 측면에서, 상기 불법 복제 애플리케이션 탐지 장치는, 상기 불법 복제 여부의 판단 결과, 불법 복제된 것으로 판단되면, 상기 애플리케이션을 삭제하고 리포팅 정보를 화면에 표시하는 불법 복제 애플리케이션 처리부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 다른 실시예에 따른 불법 복제 애플리케이션을 탐지하는 장치는, 불법 복제된 것이 아닌 정상 애플리케이션의 고유한 해쉬 스트링(hash string)을 저장하는 해쉬 테이블(hash table) 및 일정 시간마다 사용 기기에 설치 및 저장된 애플리케이션 파일에 대하여 고유의 해쉬 스트링을 생성하고, 상기 해쉬 테이블에 저장된 정상 애플리케이션의 해쉬 스트링을 참조하여 상기 애플리케이션 파일에 대한 불법 복제 여부를 검사하는 스케줄러를 포함하되, 상기 스케줄러는 상기 생성된 해쉬 스트링과 일치하는 해쉬 스트링이 상기 해쉬 테이블에 존재하면, 상기 애플리케이션 파일에 대한 불법 복제 여부 검사를 스킵(skip)하고, 상기 생성된 해쉬 스트링과 일치하는 해쉬 스트링이 상기 해쉬 테이블에 존재하지 않으면, 상기 애플리케이션 파일에 대한 불법 복제 여부를 검사하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 다른 측면에서, 상기 스케줄러는 상기 애플리케이션 파일에 대한 불법 복제 여부를 검사 시, 상기 애플리케이션 파일을 압축 해제 하여 덱스(dex) 파일을 추출하고, 상기 추출된 덱스(dex) 파일로부터 구매 기기의 식별자를 추출한 후, 상기 추출된 구매 기기의 식별자와 상기 사용 기기의 식별자를 비교하여 일치 여부에 따라서 불법 복제 여부를 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 본 발명의 다른 측면에서, 상기 스케줄러는 상기 사용 기기의 부팅(booting) 시, 상기 애플리케이션 파일에 대한 불법 복제 여부를 검사하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 본 발명의 다른 측면에서, 상기 스케줄러는 상기 불법 복제 여부 판단 결과, 불법 복제된 것이 아닌 정상 애플리케이션으로 판단되면, 상기 애플리케이션 파일의 고유한 해쉬 스트링을 상기 해쉬 테이블에 저장하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 본 발명의 다른 측면에서, 상기 불법 복제 애플리케이션 탐지 장치는 상기 불법 복제 여부 판단 결과, 불법 복제된 것으로 판단되면, 상기 애플리케이션 파일을 삭제하고 리포팅 정보를 화면에 표시하는 불법 복제 애플리케이션 처리부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 불법 복제 애플리케이션을 탐지하는 장치가 불법 복제 애플리케이션을 탐지하는 방법은 (a) 애플리케이션의 설치 과정에서 생성되는 오덱스(odex) 파일로부터 구매 기기의 식별자를 추출하는 단계 및 (b) 상기 추출된 구매 기기의 식별자와 상기 애플리케이션을 설치하는 사용 기기의 식별자를 비교하여 일치 여부에 따라 불법 복제 여부를 판단하는 단계를 포함하되, 상기 (a) 단계는 상기 오덱스(odex) 파일의 헤더(odex header)를 제거하고, 상기 헤더가 제거된 덱스(dex) 형태의 파일에서 자바(Java)의 클래스(class) 영역을 제외한 곳에 바이너리 형태로 삽입된 상기 구매 기기의 식별자를 추출하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명의 일 측면에서, 상기 불법 복제 애플리케이션 탐지 방법은 (c) 일정 시간마다 또는 상기 사용 기기의 부팅(booting) 시 상기 사용 기기에 설치 및 저장된 애플리케이션 파일에 대한 불법 복제 여부를 검사하는 단계를 더 포함하되, 상기 일정 시간마다 불법 복제 여부를 검사하는 단계는, 상기 애플리케이션 파일의 고유한 해

쉬 스트링(hash string)을 생성하는 단계, 상기 생성된 해쉬 스트링과 해쉬 테이블(hash table)에 저장된 정상 애플리케이션 파일의 해쉬 스트링을 비교하는 단계 및 상기 비교 결과 서로 일치하는 해쉬 스트링이 존재하면, 상기 애플리케이션 파일에 대한 불법 복제 여부 검사를 스킵(skip)하고, 상기 비교 결과 서로 일치하는 해쉬 스트링이 존재하지 않으면, 상기 애플리케이션 파일을 압축 해제 하여 덱스(dex) 파일을 추출하고, 상기 추출된 덱스(dex) 파일로부터 상기 구매 기기의 식별자를 추출하여 상기 사용 기기의 식별자와 비교한 후 일치 여부에 따라 불법 복제 여부를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

## *발명의 효과*

[0018] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 안드로이드 플랫폼에서 불법으로 복제된 애플리케이션(application)의 설치와 사용을 효과적으로 제한할 수 있다.

[0019] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

## *도면의 간단한 설명*

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 불법 복제 애플리케이션을 탐지하는 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 불법 복제 애플리케이션을 탐지하는 과정을 도시한 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 불법 복제 애플리케이션을 탐지하는 과정을 도시한 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 불법 복제 애플리케이션을 탐지하는 성능 평가 결과를 도시한 그래프이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 불법 복제 애플리케이션의 탐지 결과를 도시한 화면이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0021] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다.

[0022] 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0023] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.

[0024] 또한 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.

[0025] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 불법 복제 애플리케이션을 탐지하는 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

[0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 불법 복제 애플리케이션(application; 이하, '앱'이라 칭함)을 탐지하는 장치(이하, '불법 복제 앱 탐지 장치'라 칭함)(100)는 크게 두 가지 경우에 불법 복제 앱을 탐지할 수 있다.

[0028] 첫 번째는, 앱 설치 이벤트 발생 시, 설치 과정에서 생성되는 Optimized Dalvik Executable 파일, 즉 odex 파일을 이용하여 불법 복제 앱을 탐지하는 경우이고, 두 번째는 이미 기기에 설치되어 저장된 앱에 대하여 스케줄러에 의해 일정 시간마다 불법 복제 앱의 여부를 확인하는 경우이다.

[0029] 이를 위해 불법 복제 앱 탐지 장치(100)는 구매 기기 식별자 추출부(110), 불법 복제 여부 판단부(120), 불법 복제 앱 처리부(130), 스케줄러(140) 및 해쉬 테이블(150)를 포함할 수 있다.

[0030] 각 구성 요소를 설명하면, 구매 기기 식별자 추출부(110)는 앱 설치 과정에서 생성되는 odex 파일로부터 odex header를 제거하여, 구매 시점에서 해당 앱에 포렌식 마크(Forensic watermark)로 삽입된 구매 기기의 식별자, 예를 들어, IMSI(International Mobile Subscriber Identity)를 추출할 수 있다.

[0031] 참고로, 구매 시점에 앱에 삽입되는 구매 기기의 식별자는 다른 식별자(예를 들어, 구매 기기에 종속되지 않는 구매자의 식별자 등)로 대체될 수도 있고, 반드시 포렌식 마크로 삽입되어야 하는 것은 아니며 상기 식별자를 보호할 수 있는 다양한 기법이 사용될 수 있다.

[0032] 구매 기기 식별자 추출부(110)가 odex 파일로부터 구매 기기의 식별자를 추출하는 상기 동작을 뒷받침하기 위해, odex 파일의 생성 과정을 간략히 설명하도록 한다.

[0033] 불법 복제 앱 탐지 장치(100)는 패키지 매니저(package manager)(미도시)를 포함할 수도 있고, 패키지 매니저 서비스를 제공하는 외부 서버(미도시)와 연동될 수도 있다.

[0034] 여기서, 패키지 매니저(미도시)/패키지 매니저 서비스는 앱을 설치하는 과정에서, 앱이 실행될 때 생성되거나 필요한 정보들을 저장하는 디렉토리, 설치 파일인 apk 파일의 복사본, 그리고 앱 실행 코드 영역인 dex 파일의 검증과 최적화 단계를 거친 odex 파일을 생성할 수 있다.

[0035] 앱의 설치 과정에서 생성되는 파일과 디렉토리를 설명하면, 패키지 매니저(미도시)는 앱 실행 중에 생성되거나 사용할 수 있는 데이터를 저장 및 관리하기 위해, '/data/data/ 디렉토리' 하위에 패키지 이름의 디렉토리를 생성할 수 있다.

[0036] 또한, 패키지 매니저(미도시)는 앱 실행에 필요한 리소스 정보가 들어있는 apk 파일을 복사하여 '/data/app/ 디렉토리'에 저장할 수 있다.

[0037] 만일, 앱 개발자가 앱의 강제 추출 방지 옵션을 설정한 경우, 패키지 매니저(미도시)는 apk 파일을 '/data/app-private/ 디렉토리'에 저장하고 '/data/app/ 디렉토리'에는 apk 파일의 심볼릭 링크를 저장할 수 있다.

[0038] 그리고 앱의 실행코드 영역인 dex 파일을 검증 및 최적화한 odex 파일을 생성하여 '/data/dalvik-cache/ 디렉토리'에 파일로 저장할 수 있다.

[0039] dex 파일에 대한 검증과 최적화 단계를 거친 odex 파일의 구조는, dex 파일과 비교할 때, 변형된 dex 영역에 40 byte의 odex header가 추가된 구조이며, 불법 복제 여부를 판단하기 위해 dex 내부에 삽입된 포렌식 마크는 dex 영역 중 실행을 관여하는 자바의 class 영역을 제외한 곳에 바이너리 형태로 삽입되어, dex 파일이 변형된 형태인 odex 파일에서도 동일한 위치에 삽입되어 있다.

[0040] 따라서odex 파일의 header 영역을 제거한 dex 파일로도 포렌식 워터마크 라이브러리를 이용해 구매 기기의 고유 식별자 추출이 가능하다.

[0041] 이러한 원리를 이용하여, 구매 기기 식별자 추출부(110)는 앱 설치 과정에서 생성되는 odex 파일에서 40 byte의 odex header 영역을 제거하여 dex 파일 형태로 만든 뒤, 구매 시점에서 해당 앱에 포렌식 마크로 삽입된 구매 기기의 고유 번호를 추출할 수 있다.

[0042] 한편, 불법 복제 여부 판단부(120)는 구매 기기 식별자 추출부(110)에 의해 추출된 구매 기기의 식별자와, 앱을 사용하는(설치하는) 단말기(이하, '사용 기기'라 칭함)의 식별자를 비교하고, 일치 여부에 따라 해당 앱의 불법 복제 여부를 판단할 수 있다.

[0043] 만일, 불법 복제된 것으로 판단되면, 불법 복제 여부 판단부(120)는 해당 앱 파일이 사용 기기에서 삭제되고 이와 관련된 내용이 사용자에게 보고될 수 있도록 불법 복제 앱 처리부(130)로 관련 정보를 제공할 수 있다.

[0044] 한편, 불법 복제 앱 처리부(130)는 불법 복제된 앱 파일을 사용 기기에서 삭제하고, 이에 대한 리포팅 정보를 화면에 표시할 수 있다.

[0045] 참고로, 불법 복제 앱이 삭제되어 화면에 표시되는 리포팅 정보는 불법 복제 앱의 이름, 탐지 시간 등의 정보를 포함할 수 있다.

[0046] 한편, 스케줄러(140)는 사용 기기가 부팅(booting)될 때 사용 기기에 설치 및 저장된 전체 앱 파일에 대하여 1차 불법 복제 여부를 검사할 수 있다.

[0047] 이를 위해 스케줄러(140)는 각 앱 파일(apk 파일)을 압축 해제하여 dex 파일을 추출하고, 추출된 dex 파일로부터 포렌식 마크 형태로 삽입된 구매 기기의 식별자를 추출할 수 있다.

[0048] 이후, 스케줄러(140)는 추출된 구매 기기의 식별자와 사용 기기의 식별자를 비교하여 해당 앱 파일의 불법 복제 여부를 판단할 수 있다.

[0049] 판단 결과, 불법 복제되지 않은 것으로 판단되면, 스케줄러(140)는 해당 앱 파일에 대하여 고유한 해쉬 스트링(hash string)을 생성하고, 생성된 해쉬 스트링과 해당 앱 파일의 정보를 해쉬 테이블(hash table)(150)에 저장할 수 있다

[0050] 만일, 불법 복제된 것으로 판단되면, 스케줄러(140)는 해당 앱 파일이 사용 기기에서 삭제되고 사용자에게 보고될 수 있도록 불법 복제 앱 처리부(130)로 관련 정보를 제공할 수 있다.

[0051] 참고로, 해쉬 테이블(150)은 메모리에 생성될 수 있으며, 사용 기기가 종료될 때까지 유지될 수 있다.

[0052] 따라서 사용 기기가 종료된 후 부팅되면 스케줄러(140)는 메모리에 해쉬 테이블(150)을 생성하고, 전술한 1차 불법 복제 여부 검사를 수행할 수 있다.

[0053] 또한 스케줄러(140)는 일정 시간마다 사용 기기에 설치 및 저장된 앱 파일에 대하여 2차 불법 복제 여부를 검사할 수 있다.

[0054] 이를 위해 스케줄러(140)는 사용 기기에 설치 및 저장된 모든 앱 파일에 대하여 고유의 해쉬 스트링을 추출하고, 해쉬 테이블(150)에 저장된 정상 앱 파일의 해쉬 스트링과 비교하여 동일한 해쉬 스트링이 존재하면, 해당 앱 파일에 대해서는 불법 복제 여부 검사를 수행하지 않을 수 있다.

[0055] 만일, 해쉬 테이블(150)에 동일한 해쉬 스트링이 존재하지 않으면, 스케줄러(140)는 해당 앱 파일을 압축 해제하여 dex 파일을 추출하고, 추출된 dex 파일로부터 포렌식 마크 형태로 삽입된 구매 기기의 식별자를 추출한 후, 추출된 구매 기기의 식별자와 사용 기기의 식별자를 비교하여 해당 앱 파일의 불법 복제 여부를 판단할 수 있다.

[0056] 판단 결과, 불법 복제되지 않은 것으로 판단되면, 스케줄러(140)는 해당 앱 파일의 고유한 해쉬 스티링을 해쉬 테이블(150)에 저장할 수 있으며, 불법 복제된 것으로 판단되면 해당 앱 파일이 사용 기기에서 삭제되고 사용자에게 보고될 수 있도록 불법 복제 앱 처리부(130)로 관련 정보를 제공할 수 있다.

[0057] 참고로, 스케줄러(140)가 사용 기기에 설치 및 저장된 앱 파일에 대한 불법 복제 여부 검사 시 해당 앱 파일을 압축 해제하여 dex 파일을 추출하고, 추출된 dex 파일로부터 포렌식 마크 형태로 삽입된 구매 기기의 식별자를 추출하는 것으로 설명하였지만, 전술한 odex 파일을 이용하여 구매 기기의 식별자를 추출하는 방식이 사용될 수도 있다.

[0058] 한편, 해쉬 테이블(150)은 스케줄러(140)에 의해 불법 복제가 아닌 정상으로 확인된 앱 파일의 고유한 해쉬 스트링과 앱 파일의 정보를 저장할 수 있으며, 일정 시간마다 갱신될 수 있다.

[0059] 해쉬 테이블(150)은 사용 기기의 메모리에 생성될 수 있으며, 사용 기기가 종료될 때까지 유지될 수 있다.

[0060] 참고로, 도 1에서는 앱을 구매 후 설치하는 시점에 앱 파일에 대한 불법 복제 여부를 검사하는 구매 기기 식별자 추출부(110) 및 불법 복제 여부 판단부(120)와, 사용 기기의 부팅 시 그리고 일정 시간마다, 앱 파일에 대한 불법 복제 여부를 검사하는 스케줄러(140) 및 해쉬 테이블(150)이 하나의 불법 복제 앱 탐지 장치(100)에 포함되는 것으로 설명하였지만, 실시예에 따라서 서로 독립된 불법 복제 앱 탐지 장치로 각각 존재할 수도 있다.

[0061] 이 경우, 불법 복제 앱 처리부(130)는 각각의 불법 복제 앱 탐지 장치에 포함될 수 있다.

[0062] 전술한 바와 같이, 본 발명의 불법 복제 앱 탐지 장치(100)는 앱을 구매 후 설치하는 시점, 사용 기기의 부팅 시 그리고 일정 시간마다, 앱 파일에 대한 불법 복제 여부를 검사할 수 있으며, 검사 후 불법 복제가 아닌 것으로 확인된 앱 파일에 대해서는 해쉬 테이블을 이용하여 이후 불법 복제 여부 검사 시 중복 검사를 하지 않도록 할 수 있다.

[0063] 특히, 앱을 구매 후 사용 기기에 설치하는 시점에서 앱 파일의 불법 복제 여부를 검사 시, 앱 파일(apk 파일)을 압축 해제하여 dex 파일을 추출한 후 구매 기기의 식별자를 추출하지 않고, 설치 시점에서 생성되는 odex 파일로부터 odex header 영역을 제거하여 dex 파일 형태로 만든 뒤, 구매 시점에서 포렌식 마크로 삽입된 구매 기기의 고유 번호를 추출할 수 있다.

[0064] 따라서, 본 발명의 불법 복제 앱 탐지 장치(100)는 앱 설치 시점에서 불법 복제 여부를 검사하기 위해 앱 파일을 압축 해제하는 과정을 거치지 않으므로, 불법 복제 여부 검사 시 소요됐던 시간을 단축시켜 불법 복제 여부 검사의 효율성을 향상시킬 수 있다.

[0065] 뿐만 아니라, 일정 시간 간격으로 수행되는 불법 복제 여부 검사 시, 스케줄러(140)가 해쉬 테이블(150)을 관리

함으로써, 정상 앱에 대한 중복 검사를 방지하고 검사 대상인 앱의 수를 감소시킬 수 있으므로, 불법 복제 여부 검사의 효율성을 또한 향상시킬 수 있다.

[0066] 참고로, 전술한 불법 복제 앱 탐지 장치(100)는 시스템 서버에서 운용되는 인비저블 매니저(invisible manager)에 의해 관리되어 은닉성을 제공할 수 있으며 항상 실행을 보장할 수 있다.

[0067] 또한, 앱 파일에 삽입된 구매 정보를 이용하여 앱의 불법 복제 여부를 판별하기 때문에 네트워크에 연결되지 않아도 불법 복제 파일의 탐지가 가능하며, 안드로이드 플랫폼에 독립적인 모듈 형태로 구성되어 다양한 안드로이드 버전에서 적용할 수 있다.

[0068] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 불법 복제 앱을 탐지하는 과정을 도시한 흐름도이다.

[0069] 도 2는 불법 복제 앱 탐지 장치(100)가 앱 마켓에서 구매된 앱을 설치 시, 해당 앱에 대한 불법 복제 여부를 검사하는 과정이다.

[0070] 앱 설치 이벤트가 발생되면, 불법 복제 앱 탐지 장치(100)는 앱 설치 과정에서 생성되는 odex 파일로부터 odex header를 제거한다(S201).

[0071] S201 후, 불법 복제 앱 탐지 장치(100)는 odex 파일로부터 odex header가 제거된 dex 파일 형태에서 포렌식 마크로 삽입된 구매 기기의 식별자를 추출한다(S202).

[0072] 여기서, odex 파일과 dex 파일의 구조를 비교하면, odex 파일은 변형된 dex 영역에 40 byte의 odex header가 추가된 구조이며, 불법 복제 여부를 판단하기 위해 dex 내부에 포렌식 마크로 삽입된 구매 기기의 식별자는 dex 영역 중 실행을 관여하는 자바의 class 영역을 제외한 곳에 바이너리 형태로 삽입되어, dex 파일이 변형된 형태인 odex 파일에서도 동일한 위치에 삽입되어 있다.

[0073] 따라서odex 파일의 header 영역을 제거한 dex 파일로도 포렌식 워터마크 라이브러리를 이용해 구매 기기의 고유 식별자 추출이 가능하다.

[0074] S202 후, 불법 복제 앱 탐지 장치(100)는 S202에서 추출된 구매 기기의 식별자와 앱을 설치하는 사용 기기의 식별자를 비교하여 불법 복제 여부를 확인한다(S203).

[0075] 만일, 서로 일치하지 않는 경우, 불법 복제 앱 탐지 장치(100)는 해당 앱을 불법 복제 앱으로 판단하고, 사용 기기에서 해당 앱을 삭제한 후 리포팅 정보를 화면에 표시한다(S204).

[0076] 여기서, 리포팅 정보는 불법 복제 앱으로 확인된 앱의 정보와 검사 시간 등의 정보를 포함할 수 있다.

[0077] 참고로, S203의 결과, 불법 복제가 아닌 정상적인 앱으로 확인된 경우, 해당 앱은, 일정 시간마다 사용 기기에 설치 및 저장된 앱 파일에 대하여 2차 불법 복제 여부를 검사하는 스케줄러(140)에 의해서 정상 앱으로 관리, 즉, 해당 앱의 고유한 해쉬 스트링이 해쉬 테이블에 저장되어 관리될 수 있다.

[0078] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 불법 복제 앱을 탐지하는 과정을 도시한 흐름도이다.

[0079] 도 3은 불법 복제 앱 탐지 장치(100)가 해쉬 테이블을 이용하여 불법 복제 여부를 검사하는 과정이다.

[0080] 참고로, 불법 복제 앱 탐지 장치(100)가 해쉬 테이블을 이용하여 불법 복제 여부를 검사하는 시점은 사용 기기가 부팅될 때, 그리고 일정 시간마다 일 수 있다.

[0081] 도 3에서는 사용 기기가 부팅되어 사용 기기에 설치 및 저장된 모든 앱 파일에 대한 불법 복제 여부 검사가 1차적으로 수행된 상태이다.

[0082] 따라서, 메모리에는 해쉬 테이블이 생성되었으며, 해쉬 테이블에는 상기 1차 불법 복제 여부 검사를 통해 정상으로 확인된 앱 파일의 고유한 해쉬 스트링과 해당 앱 파일의 정보가 저장되어 있다.

[0083] 미리 정해진 시간(일정 시간)이 도래하면, 불법 복제 앱 탐지 장치(100)는 앱 파일들이 저장된 저장소를 참고하여 앱 파일 목록을 생성한다(S301).

[0084] 여기서 앱 파일 목록에는 사용 기기에 설치 및 저장된 모든 앱 파일이 포함될 수 있다.

[0085] S301 후, 불법 복제 앱 탐지 장치(100)는 앱 파일 목록의 모든 앱 파일에 대하여 고유한 해쉬 스트링을 생성한다(S302).

[0086] S302 후, 불법 복제 앱 탐지 장치(100)는 S302에서 생성된 각 앱 파일의 해쉬 스트링과 해쉬 테이블에 저장된

정상으로 확인된 앱 파일의 해쉬 스트링을 비교한다(S303).

[0087] S303 결과, 해쉬 스트링이 서로 일치하는 경우, 불법 복제 앱 탐지 장치(100)는 해당 앱 파일을 불법 복제 여부 검사에서 제외시켜 중복 검사를 방지한다(S304).

[0088] S303 결과, 서로 일치하는 해쉬 스트링이 존재하지 않으면, 불법 복제 앱 탐지 장치(100)는 해당 앱 파일에 대한 불법 복제 여부를 검사한다(S305).

[0089] 여기서, 불법 복제 앱 탐지 장치(100)는 해당 앱 파일(apk 파일)을 압축 해제하여 dex 파일을 추출하고, 추출된 dex 파일로부터 포렌식 마크 형태로 삽입된 구매 기기의 식별자를 추출한 후, 추출된 구매 기기의 식별자와 사용 기기의 식별자를 비교하여 해당 앱 파일의 불법 복제 여부를 판단할 수 있다.

[0090] S305 결과, 불법 복제가 아닌 정상 앱으로 판단되면, 불법 복제 앱 탐지 장치(100)는 해당 앱 파일의 고유한 해쉬 스트링과 앱 파일의 정보를 해쉬 테이블에 저장한다(S306).

[0091] 만일, S305 결과, 불법 복제된 앱으로 판단되면, 불법 복제 앱 탐지 장치(100)는 해당 앱 파일을 사용 기기에서 삭제하고, 해당 앱의 정보 및 불법 복제 앱이 탐지되어 삭제되었음을 알리는 메시지가 포함된 리포팅 정보를 화면에 표시한다(S307).

[0092] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 불법 복제 앱을 탐지하는 성능 평가 결과를 도시한 그래프이다.

[0093] 도 4는 설치 시점에서 실시간으로 불법 복제 앱을 탐지하고 리포팅하는 시간(이하, '탐지 시간'이라 칭함)을 측정한 결과로서, 총 71개의 앱을 대상으로 하였으며, 각각의 앱 크기는 최소 100KB부터 최대 50MB이고, 포렌식 워터마킹 기법을 사용하여 임의로 테스트 기기와 다른 식별자를 삽입하였다.

[0094] 도 4의 테스트에 사용한 테스트 기기는 안드로이드 플랫폼 개발을 위한 디버깅 보드 중 하나인 OdroidA(hardKernel)이며, 사용한 안드로이드 플랫폼 버전은 진저브레드(Gingerbread)이다.

[0095] 도 4의 A 그래프(410)는 앱 파일을 압축 해제하고 dex 파일을 추출한 후 포렌식 마크로 삽입된 사용 기기의 식별자를 추출하여 불법 복제 여부를 검사한 경우로서, 앱 파일의 크기에 따라 압축 해제에 소요되는 시간이 증가하기 때문에 평균 2062ms의 탐지 시간을 보이고 있음을 알 수 있다.

[0096] 반면, 도 4의 B 그래프(420)는 본 발명의 불법 복제 앱 탐지 장치(100)에 의한 결과로서, 앱의 설치 과정에서 생성되는 odex 파일을 이용하여 압축 해제 과정을 거치지 않기 때문에, 앱 파일의 크기에 상관 없이 일정한 탐지 시간을 보임을 알 수 있다.

[0097] 도 4의 B 그래프(420)에 나타난 평균 탐지 시간은 199ms로서, A 그래프(410)와 비교하여 약 90%의 탐지 시간이 감소되었음을 알 수 있다(즉 약 10배로 성능이 향상됨).

[0098] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 불법 복제 앱의 탐지 결과를 도시한 화면이다.

[0099] 도 5는 불법 복제 여부를 검사한 결과, 불법 복제된 앱으로 판단되어 사용 기기로부터 삭제된 후 해당 결과에 대한 알림을 사용자에게 제공하는 리포팅 화면(500)이다.

[0100] 리포팅 화면(500)은 도 5에 도시된 바와 같이, 탐지된 불법 복제 앱의 정보와 탐지 시간 등의 리포팅 정보(510)를 포함할 수 있다.

[0101] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[0102] 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

[0103] 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0104] 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

## *부호의 설명*

[0105] 100 : 불법 복제 앱을 탐지하는 장치

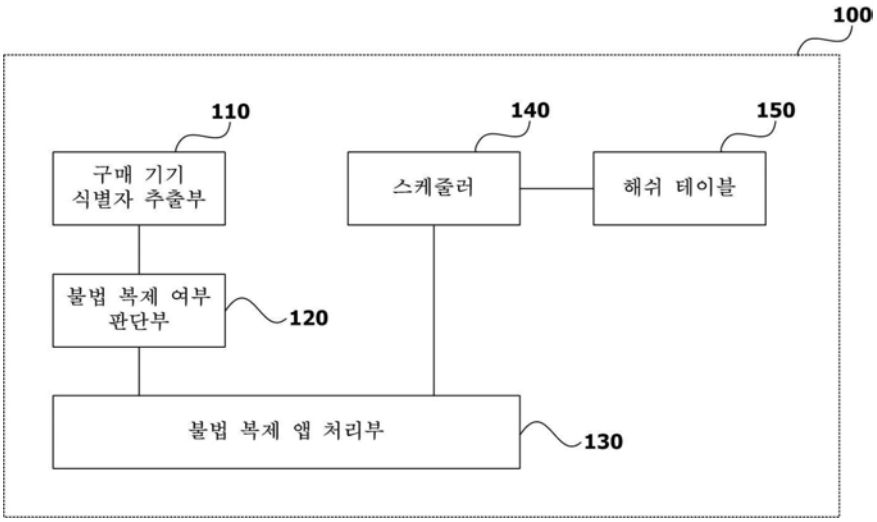
110 : 구매 기기 식별자 추출부, 120 : 불법 복제 여부 판단부

130 : 불법 복제 앱 처리부, 140 : 스케줄러

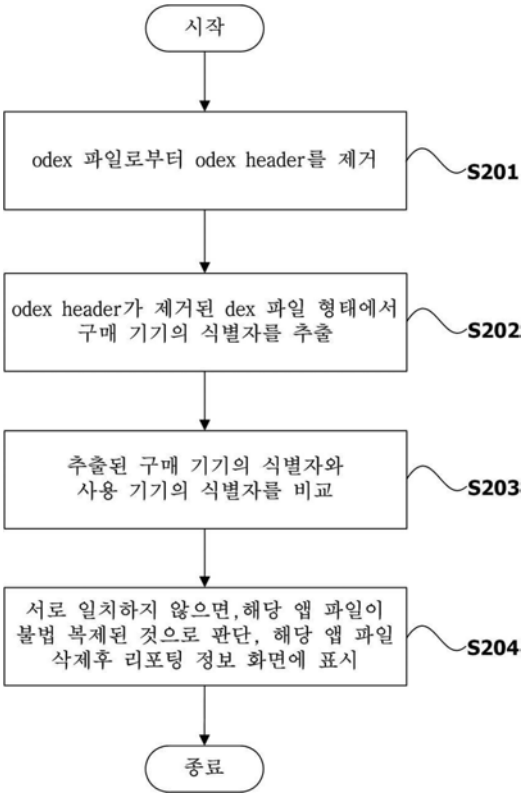
150 : 해쉬 테이블

## 도면

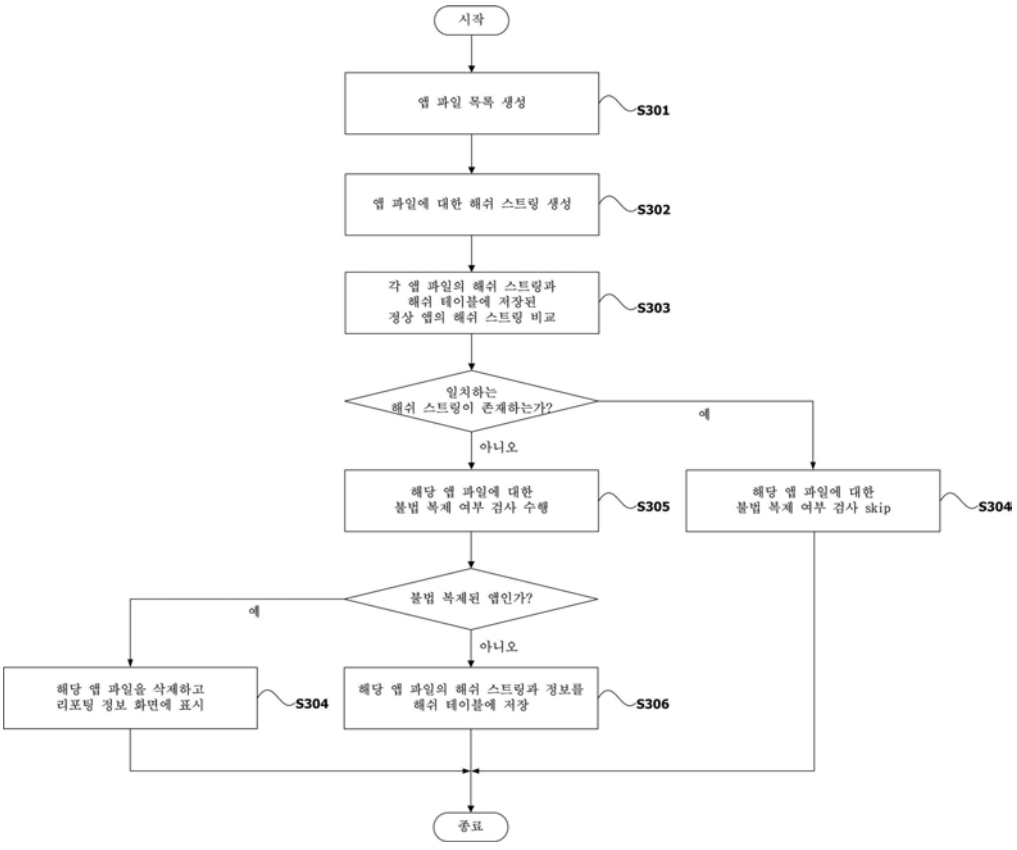
### 도면1



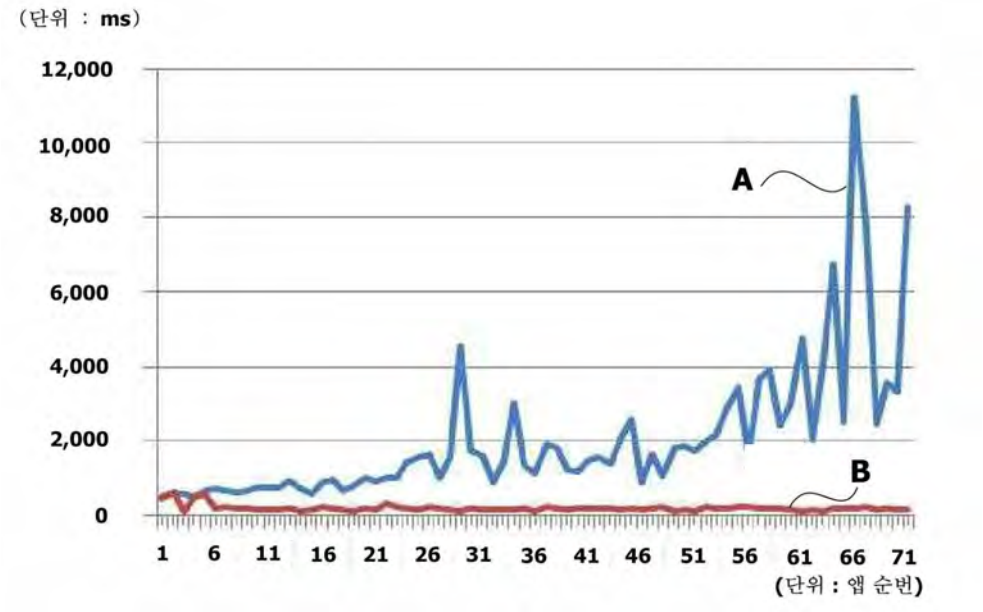
도면2


시작
odex 파일로부터 odex header를 제거
S201
odex header가 제거된 dex 파일 형태에서 구매 기기의 식별자를 추출
S202
추출된 구매 기기의 식별자와 사용 기기의 식별자를 비교
S203
서로 일치하지 않으면,해당 앱 파일이 불법 복제된 것으로 판단, 해당 앱 파일 삭제후 리포팅 정보 화면에 표시
S204
종료

도면3


시작
앱 파일 목록 생성
S301
앱 파일에 대한 해쉬 스트링 생성
S302
각 앱 파일의 해쉬 스트링과 해쉬 테이블에 저장된 정상 앱의 해쉬 스트링 비교
S303
일치하는 해쉬 스트링이 존재하는가?
예
아니오
해당 앱 파일에 대한 불법 복제 여부 검사 수행
S305
해당 앱 파일에 대한 불법 복제 여부 검사 skip
S304
불법 복제된 앱인가?
예
아니오
해당 앱 파일을 삭제하고 리포팅 정보 화면에 표시
S304
해당 앱 파일의 해쉬 스트링과 정보를 해쉬 테이블에 저장
S306
종료

도면4




도면5

【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제8항

【변경전】

상기 애플리케이션 파일

【변경후】

상기 애플리케이션의 파일

# 스마트폰에서 끌기 기능을 이용한 효과적인 한글 문자 자판

| | | | |
|---|---|---|---|
| Keyword | 키패드, 문자 자판, 문자 입력, 스마트 기기, 터치 스크린 | | |
| 기술보유 기관 | 숭실대학교 산학협력단 | 기술판매형식 | 기술협력, 라이센스 |
| 연구 책임자 | 최재영 | 기술 완성단계(TRL) | 4단계-연구실 규모 실험 단계 |

## 기/술/개/요

터치스크린을 구비한 전자기기에서의 직관적이고 효율적인 한글/영어/숫자/기호의 입력을 가능하게 하는 쿼티 소프트웨어 키패드를 이용한 문자 입력 방법에 관한 것임

## 기존 기술의 문제점

1. 자음과 모음을 조합하여 글자를 완성하는 한글의 특성으로 인해 키 버튼을 수 차례 터치해야 하는데, 기존의 키패드를 이용하게 되면 키 버튼을 필요 이상으로 터치해야 함
2. 사용자가 많이 사용하는 자음/모음의 빈도를 고려하지 않고 자음/모음을 배열되어 있어, 단어/문장 입력의 효율성이 낮음
3. 쿼티(Qwerty) 키패드의 경우 좁은 공간 상에 많은 키 버튼들이 위치하므로 이중 입력 및 오타 발생률이 높음

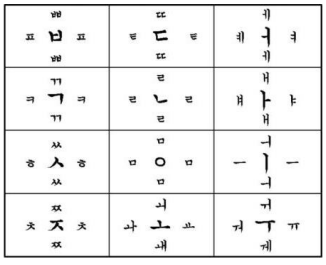
## 기술 내용 및 차별성

기술 내용 차별성

**단순화된 쿼티 소프트웨어 키패드를 이용한 문자(한글/영어/숫자/기호) 입력 방법에 관한 기술**

### 기술 내용

- 터치스크린을 구비한 전자기기에서, 사용 빈도에 따른 자판 배치 및 끌기 기능을 이용하여 직관적이고 효율적인 한글/영어/숫자/기호의 입력을 가능하게 하는 문자 입력 방법에 관한 것임



▶ 본 발명의 소프트웨어 한글 키패드 실시예

### 기술의 우수성 / 혁신성

- **직관적이고 효율적인 문자 입력 가능**
  - 끌기 기능을 사용하므로 터치만으로 입력하는 기존의 방식과 비교하여 문자를 입력할 때의 정확도가 증가하고, 한글/숫자/특수문자 혹은 영어/숫자/특수문자 등을 하나의 화면에서 입력이 가능함
- **기존 방식과의 완벽한 호환성**
  - 표준으로 제정된 기존의 방식과 완벽한 호환성을 가지고 있으므로, 기존의 사용자들도 그대로 기존의 자판처럼 사용이 가능함

## 시장 현황

### 시장 현황

## 기술 활용 분야

### 기술 활용 분야

- 터치스크린을 구비한 전자기기

- 스마트폰, 태블릿 PC, 네비게이션 기기 등

## 권리현황

### 권리현황

| 발명의 명칭 | 문헌번호 | 등록일자 | 상태 |
|---|---|---|---|
| 2단 또는 3단의 소프트웨어 키패드를 이용한 영어/숫자/기호 문자 입력 방법 | KR 10-1659691 | 2016. 09. 19 | 등록 |
| 단순화된 쿼티 소프트웨어 키패드를 이용한 한글/영어/숫자/기호 문자 입력 방법 | KR 10-1653102 | 2016. 08. 25 | 등록 |
| 문자 입력 장치 및 방법 | KR 10-1652646 | 2016. 08. 24 | 등록 |
| 소프트웨어 한글 키패드를 이용한 문자 입력 방법 | KR 10-1454559 | 2014. 10. 17 | 등록 |
| 소프트웨어 영문 키패드를 이용한 문자 입력 방법 및 전자 장치 | KR 10-1363710 | 2014. 02. 10 | 등록 |

## 문 의 처

기술문의

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년09월30일
(11) 등록번호 10-1659691
(24) 등록일자 2016년09월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G06F 3/0488* (2013.01) *G06F 3/023* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*G06F 3/04886* (2013.01)
*G06F 3/0233* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0089770
(22) 출원일자 2015년06월24일
심사청구일자 2015년06월24일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120074175 A*
KR1020140106367 A*
WO2007084078 A1
WO2011073992 A2
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**숭실대학교산학협력단**
서울특별시 동작구 상도로 369 (상도동)
(72) 발명자
**최재영**
서울특별시 동작구 상도로 369 , 숭실대학교 정보과학관 526호
**정근호**
서울특별시 도봉구 도봉로 601, 502호 (쌍문동, 시그마팰리스아파트)
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**송인호, 최관락**

전체 청구항 수 : 총 3 항 심사관 : 전용해

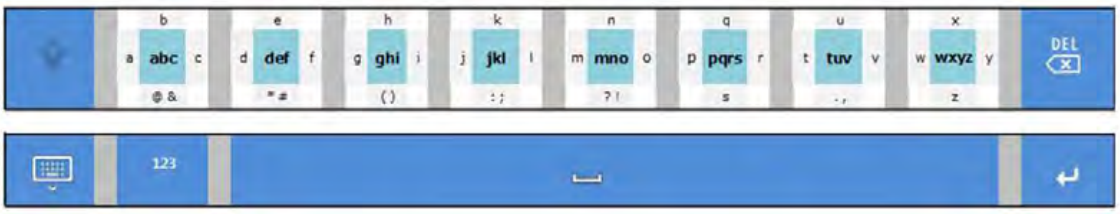
(54) 발명의 명칭 **2단 또는 3단의 소프트웨어 키패드를 이용한 영어/숫자/기호 문자 입력 방법**

## (57) 요 약

2단 또는 3단의 소프트웨어 키패드를 이용한 영어/숫자/기호 문자 입력 방법이 개시된다. 개시된 문자 입력 방법은 제1 단에 8개의 메인 키 버튼을 포함하는 쿼티 소프트웨어 키패드를 터치스크린에 표시하는 단계; 상기 메인 키 버튼 중 제1 메인 키 버튼이 표시된 상기 터치스크린의 영역에서의 터치를 감지하는 단계; 및 상기 터치의

(뒷면에 계속)

*대 표 도* - 도2



패턴에 기초하여 상기 제1 메인 키 버튼과 대응되는 2 이상의 문자 중 어느 하나의 문자를 상기 터치스크린에 표시된 텍스트 상자에 입력하는 단계;를 포함하되, (1, 1)의 위치의 메인 키 버튼은 『a, b, c, @, &』의 문자와 대응되고, (1, 2)의 위치의 메인 키 버튼은 『d, e, f, *, #』의 문자와 대응되고, (1, 3)의 위치의 메인 키 버튼은 『g, h, i, ( , )』의 문자와 대응되고, (1, 4)의 위치의 메인 키 버튼은『j, k, l, : , ;』의 문자와 대응되고, (1, 5)의 위치의 메인 키 버튼은 『m, n, o, ?, !』의 문자와 대응되고, (1, 6)의 위치의 메인 키 버튼은 『p, q, r, s』의 문자와 대응되고, (1, 7)의 위치의 메인 키 버튼은 『t, u, v, 마침표(.), 쉼표(,)』의 문자와 대응되고, (1, 8)의 위치의 메인 키 버튼은 『w, x, y, z』의 문자와 대응된다. 본 발명에 따르면, 터치스크린을 구비한 전자기기에서의 직관적이고 효율적인 영어/숫자/기호(특수문자)의 문자 입력을 가능하게 하는 장점이 있다.

(72) 발명자

**김종호**

서울특별시 동작구 상도로 308, 403호 (상도동, 금강타운)

**권경재**

경기도 부천시 소사구 심곡로67번길 62, 나동 502호 (심곡본동, 금강아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10048474

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 산업기술평가관리원

연구사업명 산업융합핵심기술개발사업

연구과제명 고령화 세대에게 개인별 특화된 복지 서비스를 제공하기 위한 빅데이터 기반의 서비스 로봇 개발

기 여 율 1/1

주관기관 숭실대학교산학협력단

연구기간 2014.07.01 ~ 2018.06.30

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

스마트 기기 내의 프로세서에서 수행되는 2단의 영어/기호(특수문자) 소프트웨어 키패드를 이용한 문자 입력 방법에 있어서,

제1 단에 8개의 메인 키 버튼을 포함하는 영어/기호(특수문자) 소프트웨어 키패드를 터치스크린에 표시하는 단계;

상기 메인 키 버튼 중 제1 메인 키 버튼이 표시된 상기 터치스크린의 영역에서의 터치를 감지하는 단계; 및

상기 터치의 패턴에 기초하여 상기 제1 메인 키 버튼과 대응되는 2개 이상의 문자 중 어느 하나의 문자를 상기 터치스크린에 표시된 텍스트 상자에 입력하는 단계;를 포함하되,

상기 메인 키 버튼과 대응되는 2개 이상의 문자는 하나의 메인 문자 및 하나 이상의 서브 문자를 포함하고, 상기 메인 키 버튼은, 중앙에 위치하며 상기 메인 문자가 표시되는 메인 버튼 영역 및 상기 메인 버튼 영역의 상하좌우에 위치하여 하나 이상의 서브 문자가 표시되는 좌측 서브 버튼 영역, 우측 서브 버튼 영역, 상측 서브 버튼 영역, 하측 서브 버튼 영역을 포함하되,

상기 터치를 감지하는 단계는, 상기 제1 메인 키 버튼의 상기 메인 버튼 영역 상의 터치를 유지하는 제1 터치 제스처를 감지하거나, 상기 메인 버튼 영역 상의 터치가 유지되는 상태에서 상기 제1 메인 키 버튼의 상기 하나 이상의 서브 버튼 영역 중 제1 서브 버튼 영역으로의 터치 이동이 포함된 제2 터치 제스처를 감지하거나, 상기 제1 메인 키 버튼의 상기 제1 서브 버튼 영역을 경유한 후 상기 제1 메인 키 버튼의 상기 메인 버튼 영역으로 회귀하는 터치 이동이 포함된 제3 터치 제스처를 감지하고,

상기 입력하는 단계는, 상기 터치의 패턴이 상기 제1 터치 제스처인 경우, 상기 터치가 유지되는 시간에 기초하여 상기 제1 메인 키 버튼과 대응되는 복수의 메인 문자 중에서 어느 하나의 메인 문자를 순차적인 방식에 따라 상기 텍스트 상자에 입력하고, 상기 메인 키 버튼에 영문자의 소문자가 표시되어 있는 경우에 있어, 상기 터치의 패턴이 상기 제2 터치 제스처인 경우, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 소문자를 상기 텍스트 상자에 입력하며, 상기 터치의 패턴이 상기 제3 터치 제스처인 경우 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 대문자를 상기 텍스트 상자에 입력하고, 상기 메인 키 버튼에 상기 영문자의 대문자가 표시되어 있는 경우에 있어, 상기 터치의 패턴이 상기 제2 터치 제스처인 경우, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 대문자를 상기 텍스트 상자에 입력하며, 상기 터치의 패턴이 상기 제3 터치 제스처인 경우 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 소문자를 상기 텍스트 상자에 입력하고, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 서브 문자가 두개의 기호인 경우에 있어, 상기 터치의 패턴이 상기 제2 터치 제스처인 경우 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 두개의 기호 중 어느 하나를 상기 텍스트 상자에 입력하며, 상기 터치의 패턴이 상기 제3 터치 제스처인 경우 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 두개의 기호 중 다른 하나를 상기 텍스트 상자에 입력하되,

(1, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『a, b, c』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『a』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『b』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『c』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『@, &』이고, (1, 2)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『d, e, f』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『d』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『e』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『f』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『* , #』이고, (1, 3)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『g, h, i』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『g』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『h』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『i』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『( , )』이고, (1, 4)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『j, k, l』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『j』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『k』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『l』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『: , ;』이고, (1, 5)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『m, n, o』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『m』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『n』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『o』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『?, !』이고, (1, 6)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『p, q, r, s』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『p』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『q』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문

자는 『r』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『s』이고, (1, 7)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『t, u, v』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『t』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『u』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『v』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『마침표(.), 쉼표(,)』이고, (1, 8)의 위치의 메인 문자는 『w, x, y, z』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『w』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『x』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『y』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『z』인 것을 특징으로 하는 2단의 영어/기호(특수문자) 소프트웨어 키패드를 이용한 문자 입력 방법.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

스마트 기기 내의 프로세서에서 수행되는 3단의 영어/기호(특수문자) 소프트웨어 키패드를 이용한 문자 입력 방법에 있어서,

제1 단에 10개의 메인 키 버튼을 포함하고, 제2 단에 8개의 메인 키 버튼을 포함하고, 제3 단에 4개의 보조 키 버튼을 포함하는 영어/숫자/기호(특수문자) 소프트웨어 키패드를 터치스크린에 표시하는 단계;

상기 메인 키 버튼 중 제1 메인 키 버튼이 표시된 상기 터치스크린의 영역에서의 터치를 감지하는 단계; 및

상기 터치의 패턴에 기초하여 상기 제1 메인 키 버튼과 대응되는 2개 이상의 문자 중 어느 하나의 문자를 상기 터치스크린에 표시된 텍스트 상자에 입력하는 단계;를 포함하되,

상기 메인 키 버튼과 대응되는 2개 이상의 문자는 하나의 메인 문자 및 하나 이상의 서브 문자를 포함하고, 상기 메인 키 버튼은, 중앙에 위치하며 상기 메인 문자가 표시되는 메인 버튼 영역 및 상기 메인 버튼 영역의 상하좌우에 위치하여 하나 이상의 서브 문자가 표시되는 좌측 서브 버튼 영역, 우측 서브 버튼 영역, 상측 서브 버튼 영역, 하측 서브 버튼 영역을 포함하고,

상기 터치를 감지하는 단계는, 상기 제1 메인 키 버튼의 상기 메인 버튼 영역 상의 터치를 유지하는 제1 터치 제스처를 감지하거나, 상기 메인 버튼 영역 상의 터치가 유지되는 상태에서 상기 제1 메인 키 버튼의 상기 하나 이상의 서브 버튼 영역 중 제1 서브 버튼 영역으로의 터치 이동이 포함된 제2 터치 제스처를 감지하거나, 상기 제1 메인 키 버튼의 상기 제1 서브 버튼 영역을 경유한 후 상기 제1 메인 키 버튼의 상기 메인 버튼 영역으로 회귀하는 터치 이동이 포함된 제3 터치 제스처를 감지하고,

상기 입력하는 단계는, 상기 제1 메인 키 버튼의 메인 문자가 하나인 경우에 있어 상기 터치의 패턴이 상기 제1 터치 제스처인 경우, 상기 메인 문자를 상기 텍스트 상자에 입력하고, 상기 제1 메인 키 버튼의 메인 문자가 복수인 경우에 있어 상기 터치의 패턴이 상기 제1 터치 제스처인 경우, 상기 터치가 유지되는 시간에 기초하여 상기 복수의 메인 문자 중에서 어느 하나의 메인 문자를 순차적인 방식에 따라 상기 텍스트 상자에 입력하고, 상기 메인 키 버튼에 영문자의 소문자가 표시되어 있는 경우에 있어, 상기 터치의 패턴이 상기 제2 터치 제스처인 경우, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 소문자를 상기 텍스트 상자에 입력하며, 상기 터치의 패턴이 상기 제3 터치 제스처인 경우 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 대문자를 상기 텍스트 상자에 입력하고, 상기 메인 키 버튼에 상기 영문자의 대문자가 표시되어 있는 경우에 있어, 상기 터치의 패턴이 상기 제2 터치 제스처인 경우, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 대문자를 상기 텍스트 상자에 입력하며, 상기 터치의 패턴이 상기 제3 터치 제스처인 경우 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 소문자를 상기 텍스트 상자에 입력하고, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 서브 문자가 두개의 기호인 경우에 있어, 상기 터치의 패턴이 상기 제2 터치 제스처인 경우 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 두개의 기호 중 어느 하나를 상기 텍스트 상자에 입력하며, 상기 터치의 패턴이 상기 제3 터치 제스처인 경우 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 두개의 기호 중 다른 하나를 상기 텍스트 상자에 입력하되,

(1, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『1』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『₩』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『$』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『€』이고, (1, 2)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『2』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『%』, 상측 서브 버튼 영역의 서브

문자는 『≈』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『±』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『=』이고,

(1, 3)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『3』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『+』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『-』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『×』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『÷』이고, (1, 4)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『4』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『/』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『|』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『\』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『_』이고, (1, 5)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『5』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『{』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『'』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『}』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『"』이고, (1, 6)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『6』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『[』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『~』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『]』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『…』이고, (1, 7)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『7』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『<』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『^』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『>』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『V』이고, (1, 8)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『8』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『←』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『↑』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『→』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『↓』이고, (1, 9)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『9』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『♠』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『♥』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『◆』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『♣』이고, (1, 10)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『0』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『작은 점(·)』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『큰 점(•)』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『★』이고,

(2, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『a, b, c』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『a』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『b』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『c』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『@, &』이고, (2, 2)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『d, e, f』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『d』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『e』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『f』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『* , #』이고, (2, 3)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『g, h, i』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『g』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『h』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『i』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『( , )』이고, (2, 4)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『j, k, l』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『j』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『k』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『l』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『:, ;』이고, (2, 5)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『m, n, o』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『m』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『n』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『o』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『? , !』이고, (2, 6)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『p, q, r, s』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『p』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『q』,우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『r』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『s』이고, (2, 7)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『t, u, v』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『t』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『u』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『v』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『마침표(.), 쉼표(,)』이고, (2, 8)의 위치의 메인 문자는 『w, x, y, z』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『w』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『x』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『y』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『z』이고,

상기 터치를 감지하는 단계는, (3, 2)의 위치의 보조 키 버튼 상의 터치를 유지하는 제1 터치 제스처를 감지하고,

상기 표시하는 단계는, 상기 (3, 2)의 위치의 보조 키 버튼에서 감지된 상기 제1 터치 제스처에 기초하여 상기 제1 단의 10개의 메인 키 버튼을 나타나게 하거나 상기 제1 단의 10개의 메인 키 버튼을 사라지게 표시하되,

상기 (3 2)의 위치의 보조 키 버튼의 제1 터치 제스처가 한번 감지된 경우 상기 제1 단의 10개의 메인 키 버튼을 나타나게 하고, 상기 (3, 2)의 위치의 보조 키 버튼의 제1 터치 제스처가 또 한번 감지된 경우 상기 제1 단의 10개의 메인 키 버튼을 사라지게 하는 것을 특징으로 하는 3단의 영어/숫자/기호(특수문자) 소프트웨어 키패드를 이용한 문자 입력 방법.

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

제1항 및 제4항 중 어느 한 항의 방법을 수행하는 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체.

## 발명의 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명의 실시예들은 2단의 또는 3단의 소프트웨어 영어/숫자/기호(특수문자) 키패드를 이용한 문자 입력 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 터치스크린을 구비한 전자기기에서의 직관적이고 효율적인 영어/숫자/기호의 입력을 가능하게 하는 2단 또는 3단의 소프트웨어 키패드를 이용한 문자 입력 방법에 관한 것이다.

### 배 경 기 술

[0002] 스마트폰, 태블릿 PC 등과 같은 스마트 기기에서는 기본적인 통화 기능을 비롯하여 인터넷 검색, 일정관리, 정보처리와 같은 다양한 기능을 제공한다.

[0003] 특히, 스마트 기기를 통해 SNS(Social Network Service) 기반의 다양한 서비스들(일례로, 페이스북, 트위터 등)을 사용하는 사용자가 증가하고 있으며, 이에 따라 스마트 기기에서의 영어/숫자/기호의 입력을 효율적으로 수행하는 방법에 대한 관심이 증가하고 있다.

[0004] 특히, 영어 문자 입력을 위한 소프트웨어 키패드의 경우, Qwerty 키패드를 주로 사용하고 있으나, 좁은 공간 상에 많은 키 버튼들이 위치하므로 이중 입력 및 오탈자의 발생이 많은 단점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해, 본 발명에서는 터치스크린을 구비한 전자기기에서의 직관적이고 효율적인 영어/숫자/기호(특수문자)의 입력을 가능하게 하는 2단 또는 3단의 소프트웨어 키패드를 이용한 문자 입력 방법을 제안하고자 한다.

[0006] 본 발명의 다른 목적들은 하기의 실시예를 통해 당업자에 의해 도출될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 단에 8개의 메인 키 버튼을 포함하는 영어/기호(특수문자) 쿼티 소프트웨어 키패드를 터치스크린에 표시하는 단계; 상기 메인 키 버튼 중 제1 메인 키 버튼이 표시된 상기 터치스크린의 영역에서의 터치를 감지하는 단계; 및 상기 터치의 패턴에 기초하여 상기 제1 메인 키 버튼과 대응되는 2 이상의 문자 중 어느 하나의 문자를 상기 터치스크린에 표시된 텍스트 상자에 입력하는 단계;를 포함하되, (1, 1)의 위치의 메인 키 버튼은 『a, b, c, @, &』의 문자와 대응되고, (1, 2)의 위치의 메인 키 버튼은 『d, e, f, *, #』의 문자와 대응되고, (1, 3)의 위치의 메인 키 버튼은 『g, h, i, ( , )』의 문자와 대응되고, (1, 4)의 위치의 메인 키 버튼은『j, k, l, : , ;』의 문자와 대응되고, (1, 5)의 위치의 메인 키 버튼은 『m, n, o, ?, !』의 문자와 대응되고, (1, 6)의 위치의 메인 키 버튼은 『p, q, r, s』의 문자와 대응되고, (1, 7)의 위치의 메인 키 버튼은 『t, u, v, 마침표(.), 쉼표(,)』의 문자와 대응되고, (1, 8)의 위치의 메인 키 버튼은 『w, x, y, z』의 문자와 대응되는 것을 특징으로 하는 2단 영어/기호(특수문자) 소프트웨어 키패드를 이용한 문자 입력 방법이 제공된다.

[0008] 상기 메인 키 버튼과 대응되는 2 이상의 문자는 하나의 메인 문자 및 하나 이상의 서브 문자를 포함하고, 상기 메인 키 버튼은, 중앙에 위치하며 상기 메인 문자가 표시되는 메인 버튼 영역 및 상기 메인 버튼 영역의 상하좌우에 위치하여 하나 이상의 서브 문자가 표시되는 좌측 서브 버튼 영역, 우측 서브 버튼 영역, 상측 서브 버튼

영역, 하측 서브 버튼 영역을 포함하되, 상기 (1, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『a, b, c』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『a』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『b』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『c』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『@, &』이고, 상기 (1, 2)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『d, e, f』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『d』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『e』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『f』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『* , #』이고, 상기 (1, 3)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『g, h, i』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『g』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『h』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『i』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『( , )』이고, 상기 (1, 4)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『j, k, l』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『j』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『k』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『l』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『: , ;』이고, 상기 (1, 5)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『m, n, o』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『m』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『n』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『o』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『?, !』이고, 상기 (1, 6)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『p, q, r, s』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『p』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『q』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『r』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『s』이고, 상기 (1, 7)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『t, u, v』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『t』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『u』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『v』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『마침표(.), 쉼표(,)』이고, 상기 (1, 8)의 위치의 메인 문자는 『w, x, y, z』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『w』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『x』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『y』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『z』일 수 있다.

[0009] 상기 터치를 감지하는 단계는, 상기 제1 메인 키 버튼의 상기 메인 버튼 영역 상의 터치를 유지하는 제1 터치 제스처를 감지하거나, 상기 메인 버튼 영역 상의 터치가 유지되는 상태에서 상기 제1 메인 키 버튼의 상기 하나 이상의 서브 버튼 영역 중 제1 서브 버튼 영역으로의 터치 이동이 포함된 제2 터치 제스처를 감지하거나, 상기 제1 메인 키 버튼의 상기 제1 서브 버튼 영역을 경유한 후 상기 제1 메인 키 버튼의 상기 메인 버튼 영역으로 회귀하는 터치 이동이 포함된 제3 터치 제스처를 감지하고, 상기 입력하는 단계는, 상기 터치의 패턴이 상기 제1 터치 제스처인 경우, 상기 터치가 유지되는 시간에 기초하여 상기 제1 메인 키 버튼과 대응되는 복수의 메인 문자 중에서 어느 하나의 메인 문자를 순차적인 방식에 따라 상기 텍스트 상자에 입력하고, 상기 메인 키 버튼에 상기 영문자의 소문자가 표시되어 있는 경우에 있어, 상기 터치의 패턴이 상기 제2 터치 제스처인 경우, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 소문자를 상기 텍스트 상자에 입력하며, 상기 터치의 패턴이 상기 제3 터치 제스처인 경우 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 대문자를 상기 텍스트 상자에 입력하고, 상기 메인 키 버튼에 상기 영문자의 대문자가 표시되어 있는 경우에 있어, 상기 터치의 패턴이 상기 제2 터치 제스처인 경우, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 대문자를 상기 텍스트 상자에 입력하며, 상기 터치의 패턴이 상기 제3 터치 제스처인 경우 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 소문자를 상기 텍스트 상자에 입력하고, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 서브 문자가 두개의 기호인 경우에 있어, 상기 터치의 패턴이 상기 제2 터치 제스처인 경우 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 두개의 기호 중 어느 하나를 상기 텍스트 상자에 입력하며, 상기 터치의 패턴이 상기 제3 터치 제스처인 경우 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 두개의 기호 중 다른 하나를 상기 텍스트 상자에 입력할 수 있다.

[0010] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제1 단에 10개의 메인 키 버튼을 포함하고, 제2 단에 8개의 메인 키 버튼을 포함하는 영어/숫자/기호(특수문자) 쿼티 소프트웨어 키패드를 터치스크린에 표시하는 단계; 상기 메인 키 버튼 중 제1 메인 키 버튼이 표시된 상기 터치스크린의 영역에서의 터치를 감지하는 단계; 및 상기 터치의 패턴에 기초하여 상기 제1 메인 키 버튼과 대응되는 2 이상의 문자 중 어느 하나의 문자를 상기 터치스크린에 표시된 텍스트 상자에 입력하는 단계;를 포함하되, (1, 1)의 위치의 메인 키 버튼은 『1, ¥, $, €』의 문자와 대응되고, (1, 2)의 위치의 메인 키 버튼은 『2, %, ≈, ±, =』의 문자와 대응되고, (1, 3)의 위치의 메인 키 버튼은 『3, +, -, ×, ÷』의 문자와 대응되고, (1, 4)의 위치의 메인 키 버튼은『4, / , | , \ , _』의 문자와 대응되고, (1, 5)의 위치의 메인 키 버튼은 『5, { , ' , } ,"』의 문자와 대응되고, (1, 6)의 위치의 메인 키 버튼은 『6, [ , ~, ] , …』의 문자와 대응되고, (1, 7)의 위치의 메인 키 버튼은 『7, < , ^, >, ∨』의 문자와 대응되고, (1, 8)의 위치의 메인 키 버튼은 『8, ←, ↑, →, ↓』의 문자와 대응되고, (1, 9)의 위치의 메인 키 버튼은 『9, ♠, ♥, ◆, ♣』의 문자와 대응되고, (1, 10)의 위치의 메인 키 버튼은 『0, 작은 점(·), 큰 점(•), ★』의 문자와 대응되고, (2, 1)의 위치의 메인 키 버튼은 『a, b, c, @, &』의 문자와 대응되고, (2, 2)의 위치의 메인 키 버튼은 『d, e, f, *, #』의 문자와 대응되고, (2, 3)의 위치의 메인 키 버튼은

『g, h, i, ( , )』의 문자와 대응되고, (2, 4)의 위치의 메인 키 버튼은『j, k, l, : , ;』의 문자와 대응되고, (2, 5)의 위치의 메인 키 버튼은 『m, n, o, ?, !』의 문자와 대응되고, (2, 6)의 위치의 메인 키 버튼은 『p, q, r, s』의 문자와 대응되고, (2, 7)의 위치의 메인 키 버튼은 『t, u, v, 마침표(.), 쉼표(,)』의 문자와 대응되고, (2, 8)의 위치의 메인 키 버튼은 『w, x, y, z』의 문자와 대응되는 것을 특징으로 하는 3단 영어/숫자/기호(특수문자) 소프트웨어 키패드를 이용한 문자 입력 방법이 제공된다.

## 발명의 효과

[0011] 본 발명에 따른 소프트웨어 키패드를 이용한 영어/숫자 기호(특수문자) 입력 방법에 따르면, 터치스크린을 구비한 전자기기에서의 직관적이고 효율적인 문자 입력을 가능한 장점이 있다.

[0012] 본 발명에 따른 소프트웨어 키패드를 이용한 영어/숫자/기호(특수문자) 입력 방법에 따르면, 영어/기호(특수문자) 혹은 영어/숫자/기호(특수문자) 등을 하나의 화면에서 용이하게 입력할 수 있는 장점이 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트웨어 키패드를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 소프트웨어 키패드를 이용한 문자 입력 방법의 전체적인 흐름을 도시한 순서도이다.

도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 소프트웨어 키패드를 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명이 일 실시예에 따른 터치 감지의 일례를 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명이 제2 실시예에 따른 소프트웨어 키패드의 영어/기호(특수문자) 단의 위에 숫자/기호(특수문자) 단을 나타내거나 사라지게 하는 구성의 개념을 설명하기 위한 도면이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0015] 이하에서, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트웨어 키패드를 이용한 문자 입력 방법의 전체적인 흐름을 도시한 순서도이다. 이하, 각 단계별로 수행되는 과정을 상세하게 설명한다.

[0017] 먼저, 단계(S110)에서는 소프트웨어 키패드를 터치스크린에 표시한다.

[0018] 도 2에서는 본 발명의 제1 실시예에 따른 소프트웨어 키패드를 도시하고 있다.

[0019] 도 2을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 소프트웨어 키패드는 8개의 영문/기호(특허문자)의 키 버튼인 메인 키 버튼 및 2개의 보조 키 버튼을 포함하는 하나의 단과, 4개의 보조 키 버튼 만을 포함하는 하나의 단을 포함한다.

[0020] 즉, 제1 단은 영어/기호(특수문자)를 입력하기 위한 8개의 메인 키 버튼 및 2개의 보조 키 버튼(시프트 키 버튼 및 딜리트(DEL) 키 버튼)으로 구성되고, 제2 단은 4개의 보조 키 버튼으로 구성된다. 그리고, 메인 키 버튼에는 2 이상의 문자 즉, 영문/기호(특수문자)가 표시되어 있다. 즉, 메인 키 버튼은 2 이상의 문자와 대응된다.

[0021] 보다 상세하게, 제1 단의 메인 키 버튼의 경우에 있어, (1, 1)의 위치의 메인 키 버튼에는 『a, b, c, @, &』의 문자가 표시되고, (1, 2)의 위치의 메인 키 버튼에는 『d, e, f, *, #』의 문자가 표시되고, (1, 3)의 위치의 메인 키 버튼에는 『g, h, i, ( , )』의 문자가 표시되고, (1, 4)의 위치의 메인 키 버튼에는 『j, k, l, : , ;』의 문자가 표시되고, (1, 5)의 위치의 메인 키 버튼에는 『m, n, o, ?, !』의 문자가 표시되고, (1, 6)의 위치의 메인 키 버튼에는 『p, q, r, s』의 문자가 표시되고, (1, 7)의 위치의 메인 키 버튼에는 『t, u, v, 마침표(.), 쉼표(,)』의 문자가 표시되고, (1, 8)의 위치의 메인 키 버튼에는 『w, x, y, z』의 문자가 표시된다.

[0022] 그리고, 제2 단의 4개의 보조 키 버튼 중에서, (2, 1)의 위치의 보조 키 버튼은 제어 키와 대응되고, (2, 2)의 위치의 보조 키 버튼은 숫자 표시 제어 키와 대응되고, (2, 3)의 위치의 보조 키 버튼에는『띄어쓰기(␣)』의 문자가 표시되고, (2, 4)의 위치의 보조 키 버튼은 엔터(enter)과 대응된다.

[0023] 그리고, 각 메인 키 버튼과 대응되는 2 이상의 문자는 하나의 메인 문자 및 하나 이상의 서브 문자를 포함한다. 이 때, 각 메인 키 버튼은, 중앙에 위치하며 메인 문자가 표시되는 메인 버튼 영역 및 메인 버튼 영역의 상하좌우에 위치하여 하나 이상의 서브 문자가 표시되는 좌측 서브 버튼 영역, 우측 서브 버튼 영역, 상측 서브 버튼 영역, 하측 서브 버튼 영역을 포함할 수 있다. 이 경우, 메인 문자는 크게, 서브 문자는 작게 표시될 수 있다.

[0024] 따라서, 도 2를 참조하면, (1, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『a, b, c』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『a』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『b』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『c』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『@, &』이다. 그리고, (1, 2)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『d, e, f』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『d』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『e』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『f』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『*, #』이다. 그리고, (1, 3)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『g, h, i』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『g』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『h』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『i』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『( , )』이다. 그리고, (1, 4)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『j, k, l』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『j』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『k』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『l』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『: , ;』이다.

[0025] 또한, (1, 5)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『m, n, o』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『m』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『n』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『o』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『?, !』이다. 그리고, (1, 6)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『p, q, r, s』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『p』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『q』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『r』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『s』이다. 그리고, (1, 7)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『t, u, v』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『t』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『u』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『v』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『마침표(.), 쉼표(,)』이다. 그리고, (1, 8)의 위치의 메인 문자는 『w, x, y, z』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『w』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『x』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『y』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『z』이다.

[0026] 또한, 도 3에서는 본 발명의 제2 실시예에 따른 소프트웨어 한글 키패드를 도시하고 있다.

[0027] 도 3에 도시된 본 발명의 제2 실시예에 따른 소프트웨어 한글 키패드는 영어/숫자/기호(특수문자) 키패드로서, 도 2에서 도시된 영문/기호(특수문자)가 포함되는 메인 단과 함께, 숫자/기호(특수문자)가 표시되는 추가 단을 더 포함한다.

[0028] 즉, 본 발명의 제2 실시예에 따른 소프트웨어 키패드는 3단으로 구성되며, 18개의 영문/숫자/기호(특수문자)의 키 버튼인 메인 키 버튼과, 메인 키 버튼 이외의 6개의 보조 키 버튼을 포함한다.

[0029] 제1 단은 숫자/기호(특수문자)를 입력하기 위한 10개의 메인 키 버튼을 포함하고, 제2 단은 영어/기호(특수문자)를 입력하기 위한 8개의 메인 키 버튼 및 2개의 보조 키 버튼(시프트 키 버튼 및 딜리트 키 버튼)으로 구성되고, 제3 단은 4개의 보조 키 버튼으로 구성된다.

[0030] 보다 상세하게, 제1 단의 메인 키 버튼의 경우에 있어, (1, 1)의 위치의 메인 키 버튼에는 『1, ₩, $, €』의 문자가 표시되고, (1, 2)의 위치의 메인 키 버튼에는 『2, %, ≈, ±, =』의 문자가 표시되고, (1, 3)의 위치의 메인 키 버튼에는 『3, +, -, ×, ÷』의 문자가 표시되고, (1, 4)의 위치의 메인 키 버튼에는 『4, / , | , \ , _』의 문자가 표시되고, (1, 5)의 위치의 메인 키 버튼에는 『5, { , ' , } ,"』의 문자가 표시된다.

[0031] 그리고, (1, 6)의 위치의 메인 키 버튼에는 『6, [ , ~, ] , …』의 문자가 표시되고, (1, 7)의 위치의 메인 키 버튼에는 『7, < , ^, >, V』 의 문자가 표시되고, (1, 8)의 위치의 메인 키 버튼에는 『8, ←, ↑, →, ↓』의 문자가 표시되고, (1, 9)의 위치의 메인 키 버튼에는 『9, ♠, ♥, ◆, ♣』 의 문자가 표시되고, (1, 10)의 위치의 메인 키 버튼에는 『0, 작은 점(·), 큰 점(•), ★』 의 문자가 표시된다.

[0032] 그리고, 각 메인 키 버튼과 대응되는 2 이상의 문자는 하나의 메인 문자 및 하나 이상의 서브 문자를 포함하며, 각 메인 키 버튼은 상하좌우 각각에 위치하는 서브 버튼 영역을 포함한다.

[0033] 따라서, 도 3를 참조하면, (1, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『1』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『¥』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『$』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『€』이다. 그리고, (1, 2)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『2』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『%』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『≈』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『±』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『=』이다. 그리고, (1, 3)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『3』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『+』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『-』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『×』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『÷』이다. 그리고, (1, 4)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『4』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『/』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『|』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『\』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『_』이다. 그리고, (1, 5)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『5』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『{』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『'』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『}』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『"』이다.

[0034] 또한, (1, 6)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『6』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『[』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『~』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『]』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『…』이다. 그리고, (1, 7)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『7』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『<』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『^』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『>』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『∨』이다. 그리고, (1, 8)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『8』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『←』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『↑』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『→』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『↓』이다. 그리고, (1, 9)의 위치의 메인 문자는 『9』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『♠』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『♥』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『◆』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『♣』이다. 그리고, (1, 10)의 위치의 메인 문자는 『0』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『작은 점(·)』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『큰 점(•)』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『★』이다.

[0035] 또한, 제2 단의 메인 키 버튼은 도 2의 제1 단과 동일하며, 제3 단은 도 2의 제2 단과 동일하다. 따라서, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0036] 다음으로, 단계(S120)에서는 메인 키 버튼 중 제1 메인 키 버튼이 표시된 터치스크린의 영역에서의 터치를 감지하거나, 또는 보조 키 버튼이 표시된 터치스크린의 영역에서의 터치를 감지한다. 즉, 단계(S120)에서는 메인/보조 키 버튼이 표시된 터치스크린의 영역에서의 터치를 감지한다.

[0037] 도 4는 본 발명이 일 실시예에 따른 터치 감지의 일례를 도시한 도면이다.

[0038] 도 4를 참조하면, 도 3에 도시된 소프트웨어 키패드에서, 단계(S120)에서는, 제1 메인 키 버튼의 메인 버튼 영역 상의 터치를 유지하는 제1 터치 제스처를 감지하거나(도 3의 (a)), 메인 버튼 영역 상의 터치가 유지되는 상태에서 제1 메인 키 버튼의 하나 이상의 서브 버튼 영역 중 제1 서브 버튼 영역으로의 터치 이동이 포함된 제2 터치 제스처를 감지하거나(도 3의 (b)), 제1 메인 키 버튼의 제1 서브 버튼 영역을 경유한 후 제1 메인 키 버튼의 메인 버튼 영역으로 회귀하는 터치 이동이 포함된 제3 터치 제스처를 감지할 수 있다(도 3의 (c)).

[0039] 그리고, 단계(S130)에서는 터치의 패턴에 기초하여 제1 메인 키 버튼과 대응되는 2 이상의 문자 중 어느 하나의 문자를 터치스크린에 표시된 텍스트 상자에 입력한다.

[0040] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 단계(S130)에서는, 제1 메인 키 버튼의 메인 문자가 하나인 경우에 있어 터치의 패턴이 제1 터치 제스처인 경우, 메인 문자를 텍스트 상자에 입력할 수 있다.

[0041] 일례로서, 도 3에 도시된 소프트웨어 키패드의 (1, 4)의 위치의 메인 키 버튼의 메인 버튼 영역을 터치하는 경우, 텍스트 상자에는 『4』가 입력된다.

[0042] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 단계(S130)에서는, 제1 메인 키 버튼의 메인 문자가 복수인 경우에 있어 터치의 패턴이 상기 제1 터치 제스처인 경우, 터치되는 횟수에 기초하여 복수의 메인 문자 중에서 어느 하나의 메인 문자를 순차적인 방식에 따라 텍스트 상자에 입력할 수 있다.

[0043] 일례로서, 도 3에 도시된 소프트웨어 키패드의 (2, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 메인 버튼 영역에서 터치가 감지된 경우, 같은 버튼에 제1 터치 제스처를 연속으로 할 때마다 터치되는 횟수에 기초하여 "a -> b -> c -> a -> b …"가 순차적인 방식에 따라 선택이 되며, 터치가 중지하는 시점의 영문자(일례로, 『b』)가 텍스트 상자에 입력될 수 있다.

[0044] 또 다른 일례로서, 도 3에 도시된 소프트웨어 키패드의 (2, 7)의 위치의 메인 키 버튼의 메인 버튼 영역에서 터치가 감지된 경우, 같은 버튼에 제1 터치 제스처를 연속으로 할 때마다 터치되는 횟수에 기초하여 "p -> q -> r -> s -> p -> q …"가 순차적인 방식에 따라 선택이 되며, 터치가 중지하는 시점의 영문자(일례로, 『q』)가 텍스트 상자에 입력될 수 있다.

[0045] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 단계(S130)에서는, 메인 키 버튼에 영문자의 소문자가 표시되어 있는 경우에 있어 터치의 패턴이 제2 터치 제스처인 경우, 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 소문자를 상기 텍스트 상자에 입력하며, 터치의 패턴이 상기 제3 터치 제스처인 경우 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 대문자를 상기 텍스트 상자에 입력할 수 있다. 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 단계(S130)에서는, 메인 키 버튼에 영문자의 대문자가 표시되어 있는 경우에 있어, 터치의 패턴이 제2 터치 제스처인 경우, 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 대문자를 텍스트 상자에 입력하며, 터치의 패턴이 제3 터치 제스처인 경우 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 소문자를 텍스트 상자에 입력할 수 있다. 이 때, 영문자의 소문자/대문자의 표시 여부는 시프트 키 버튼의 터치에 의해 제어될 수 있다.

[0046] 일례로서, 영문자가 소문자로 표시된 경우에 있어, 사용자가 도 3에 도시된 소프트웨어 키패드의 (2, 2)의 위치의 메인 키 버튼의 메인 버튼 영역을 터치한 후 터치를 유지한 상태에서 해당 메인 키 버튼의 상측 서브 버튼 영역으로 터치를 이동하는 경우(제2 터치 제스처), 텍스트 상자에는 『e』가 입력되고, 터치 이동 뒤에 상측 서브 버튼 영역을 경유한 후 메인 버튼 영역으로 회귀하는 경우(제3 터치 제스처), 텍스트 상자에는 대문자인 『E』가 입력될 수 있다.

[0047] 다른 일례로서, 영문자가 대문자로 표시된 경우에 있어, 사용자가 도 3에 도시된 소프트웨어 키패드의 (2, 3)의 위치의 메인 키 버튼의 메인 버튼 영역을 터치한 후 터치를 유지한 상태에서 해당 메인 키 버튼의 좌측 서브 버튼 영역으로 터치를 이동하는 경우(제2 터치 제스처), 텍스트 상자에는 『G』가 입력되고, 터치 이동 뒤에 상측 서브 버튼 영역을 경유한 후 메인 버튼 영역으로 회귀하는 경우(제3 터치 제스처), 텍스트 상자에는 대문자인 『g』가 입력될 수 있다.

[0048] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 단계(S130)에서는, 제1 메인 키 버튼의 제1 서브 버튼 영역에 표시된 서브 문자가 두개의 기호인 경우에 있어, 터치의 패턴이 제2 터치 제스처인 경우 제1 서브 버튼 영역에 표시된 두개의 기호 중 하나의 기호를 텍스트 상자에 입력하며, 터치의 패턴이 제3 터치 제스처인 경우 제1 서브 버튼 영역에 표시된 두개의 기호 중 다른 기호를 텍스트 상자에 입력할 수 있다.

[0049] 일례로서, 사용자가 도 3에 도시된 소프트웨어 키패드의 (2, 5)의 위치의 메인 키 버튼의 메인 버튼 영역을 터치한 후 터치를 유지한 상태에서 해당 메인 키 버튼의 하측 서브 버튼 영역으로 터치를 이동하는 경우(제2 터치 제스처) 텍스트 상자에는 『:』가 입력되고, 터치 이동 뒤에 하측 서브 버튼 영역을 경유한 후 메인 버튼 영역으로 회귀하는 경우(제3 터치 제스처), 텍스트 상자에는 『;』가 입력될 수 있다.

[0050] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도 3에 도시된 소프트웨어 키패드에서, 단계(S120)에서는 (3, 2)의 위치의 보조 키 버튼 즉, 숫자 표시 제어 키 내지 제1 단의 표시 제어 키 상의 터치를 유지하는 제1 터치 제스처를 감지할 수 있다. 이 경우, (3, 2)의 위치의 보조 키 버튼에서 감지된 제1 터치 제스처에 기초하여 제1 단의 10개의 메인 키 버튼을 나타나게 하거나 제1 단의 10개의 메인 키 버튼을 사라지게 표시할 수 있다.

[0051] 즉, 도 5의 (a)를 참조하면, (3, 2)의 위치의 보조 키 버튼의 제1 터치 제스처가 한번 감지된 경우, 도 5의 (b)에 있는 제1 단의 숫자/기호(특수문자)인 10개의 메인 키 버튼을 나타나게 할 수 있다. 그리고, 도 5의 (b)를 참조하면, (3, 2)의 위치의 보조 키 버튼의 제1 터치 제스처가 또 한번 감지된 경우 제1 단의 10개의 메인 키 버튼을 사라지게 할 수 있다.

[0052] 이와 같이, 본 발명에 따른 소프트웨어 키패드를 이용한 문자 입력 방법에 따르면, 터치스크린을 구비한 전자기기에서의 직관적이고 효율적인 영어/숫자/기호(특수문자)의 문자 입력을 가능하게 하는 장점이 있다. 특히, 본 발명에 따른 소프트웨어 키패드는 가로 모드에서 텍스트 상자에 문자를 입력하는데 용이하게 적용될 수 있다.

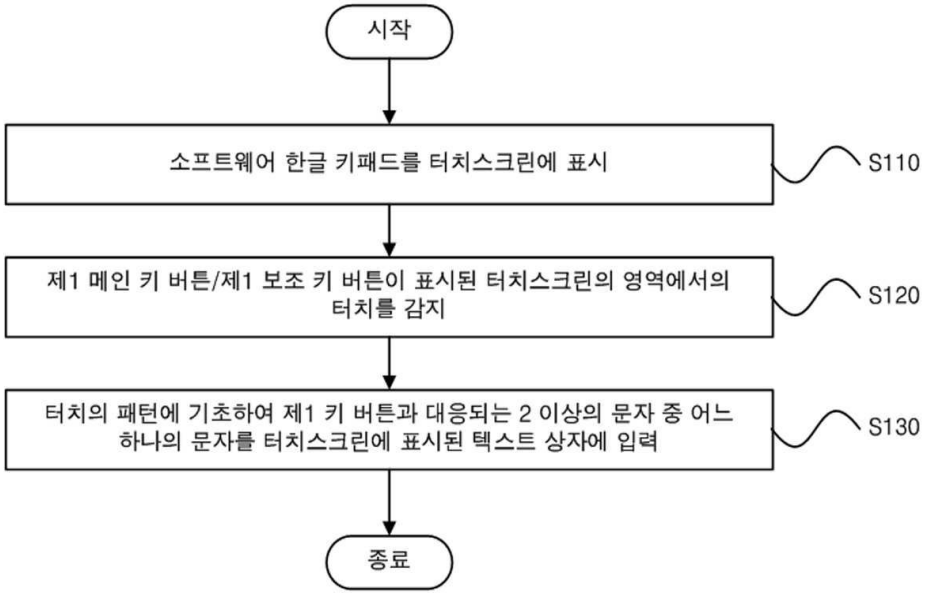
[0053] 또한, 본 발명의 실시예들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨

터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 일 실시예들의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

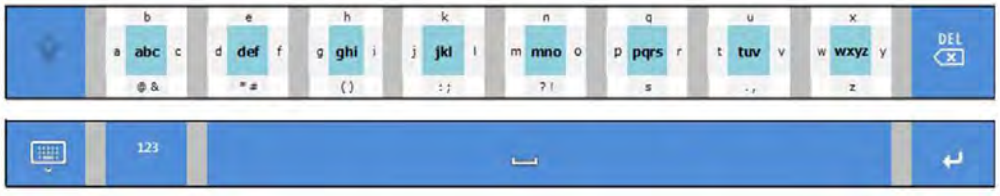
[0054] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

## 도면

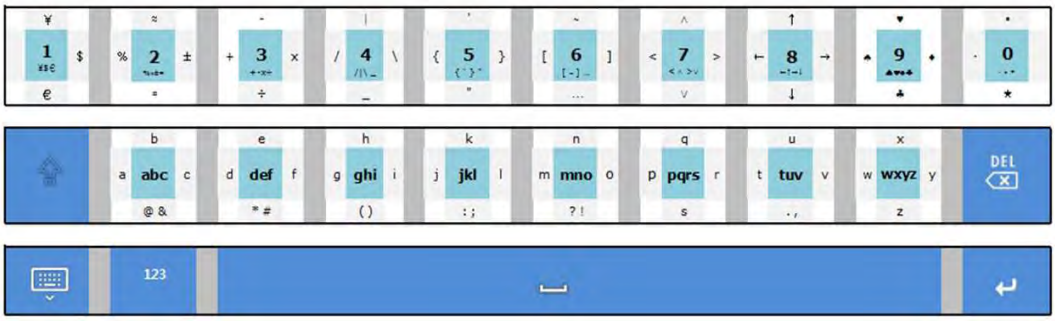
### 도면1



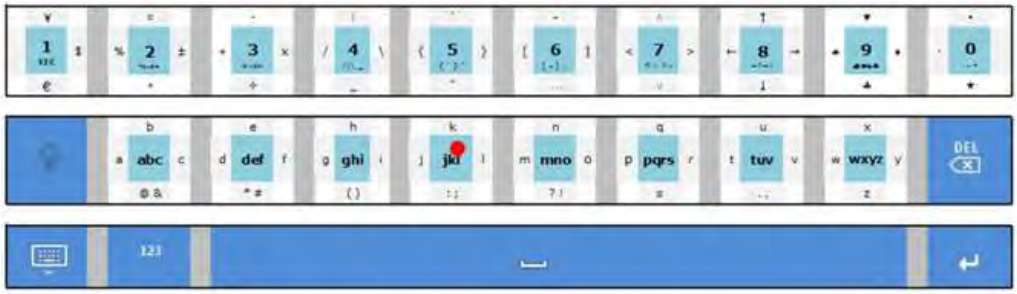

### 도면2



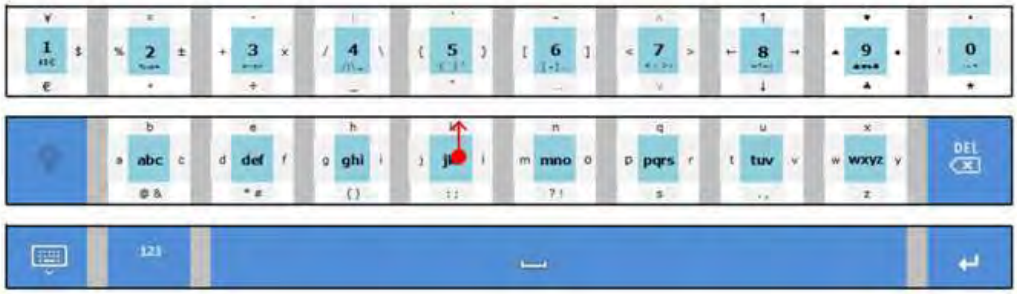
도면3


1
2 abc
3 def
4 ghi
5 jkl
6 mno
7 pqrs
8 tuv
9 wxyz
0
DEL
123

도면4


1
2 abc
3 def
4 ghi
5 jkl
6 mno
7 pqrs
8 tuv
9 wxyz
0
DEL
123

(a)

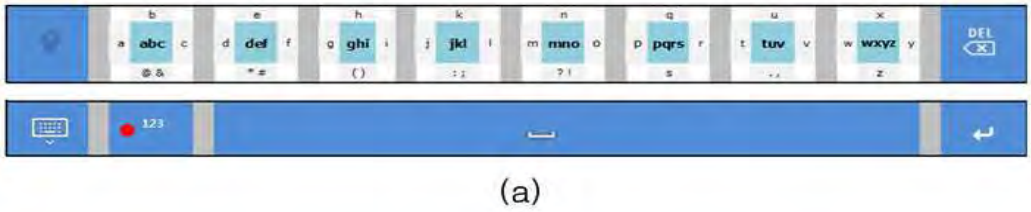

1
2 abc
3 def
4 ghi
5 jkl
6 mno
7 pqrs
8 tuv
9 wxyz
0
DEL
123

(b)

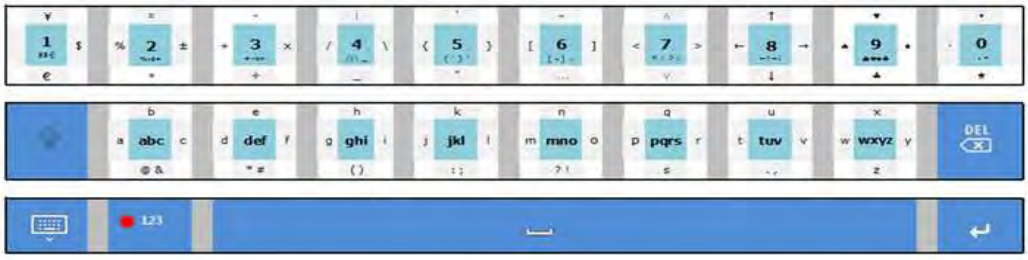
1
2 abc
3 def
4 ghi
5 jkl
6 mno
7 pqrs
8 tuv
9 wxyz
0
DEL
123

(c)

도면5




(a)




(b)

【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 4의 28번째 줄

【변경전】

상기 영문자의 소문자가 표시

【변경후】

영문자의 소문자가 표시

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1의 25번째 줄

【변경전】

상기 영문자의 소문자가 표시

【변경후】

영문자의 소문자가 표시

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년08월31일
(11) 등록번호 10-1653102
(24) 등록일자 2016년08월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G06F 3/0488* (2013.01) *G06F 3/01* (2006.01)
*G06F 3/023* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*G06F 3/04886* (2013.01)
*G06F 3/018* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0052093
(22) 출원일자 2015년04월13일
심사청구일자 2015년04월13일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120074175 A*
KR1020140106367 A*
KR1020130049842 A
US20090265669 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**숭실대학교산학협력단**
서울특별시 동작구 상도로 369 (상도동)
(72) 발명자
**최재영**
서울특별시 동작구 상도로 369 , 숭실대학교 정보과학관 526호
**정근호**
서울특별시 도봉구 도봉로 601, 502호 (쌍문동, 시그마팰리스아파트)
**권경재**
경기도 부천시 소사구 심곡로67번길 62, 나동 502호 (심곡본동, 금강아파트)
(74) 대리인
**송인호, 최관락**

전체 청구항 수 : 총 2 항 심사관 : 전용해

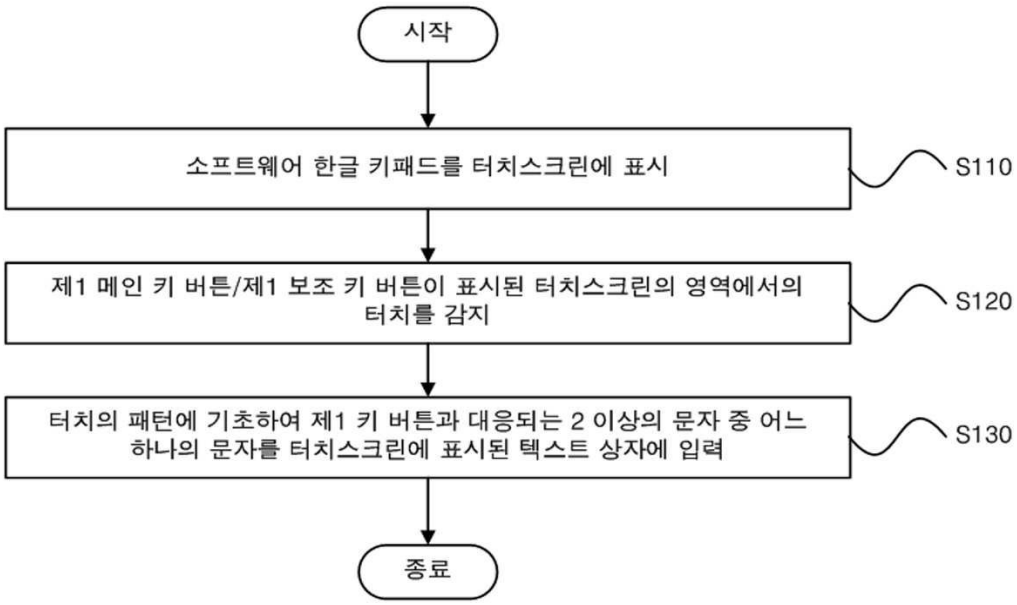
(54) 발명의 명칭 **단순화된 쿼티 소프트웨어 키패드를 이용한 한글/영어/숫자/기호 문자 입력 방법**

## (57) 요 약

단순화된 쿼티 소프트웨어 키패드를 이용한 한글/영어/숫자/기호 문자 입력 방법이 개시된다. 개시된 문자 입력 방법은 제1 단에 10개의 메인 키 버튼을 포함하고, 제2 단에 8개의 메인 키 버튼을 포함하고, 제3 단에 7개의 메인 키 버튼을 포함하는 쿼티 소프트웨어 키패드를 터치스크린에 표시하는 단계; 상기 메인 키 버튼 중 제1 메인

(뒷면에 계속)

*대 표 도* - 도1



키 버튼이 표시된 상기 터치스크린의 영역에서의 터치를 감지하는 단계; 및 상기 터치의 패턴에 기초하여 상기 제1 메인 키 버튼과 대응되는 2 이상의 문자 중 어느 하나의 문자를 상기 터치스크린에 표시된 텍스트 상자에 입력하는 단계;를 포함하되, (1, 1)의 위치의 메인 키 버튼은 『1, @, &, ` , ^』의 문자와 대응되고, (1, 2)의 위치의 메인 키 버튼은 『2, a, b, c, ' , "』의 문자와 대응되고, (1, 3)의 위치의 메인 키 버튼은 『3, d, e, f, : , ;』의 문자와 대응되고, (1, 4)의 위치의 메인 키 버튼은『4, g, h, i, / , \』의 문자와 대응되고, (1, 5)의 위치의 메인 키 버튼은 『5, j, k, l, ( , )』의 문자와 대응되고, (1, 6)의 위치의 메인 키 버튼은 『6, m, n, o, < , >』의 문자와 대응되고, (1, 7)의 위치의 메인 키 버튼은 『7, p, q, r, s』의 문자와 대응되고, (1, 8)의 위치의 메인 키 버튼은 『8, t, u, v, [ , ]』의 문자와 대응되고, (1, 9)의 위치의 메인 키 버튼은 『9, w, x, y, z』의 문자와 대응되고, (1, 10)의 위치의 메인 키 버튼은 『0, %, ←, { , }』의 문자와 대응되고, (2, 1)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅂ, ㅃ, ㅍ』의 문자와 대응되고, (2, 2)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅈ, ㅊ, ㅉ』의 문자와 대응되고, (2, 3)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㄷ, ㅌ, ㄸ』의 문자와 대응되고, (2, 4)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㄱ, ㅋ, ㄲ』의 문자와 대응되고, (2, 5)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅅ, ㅎ, ㅆ』의 문자와 대응되고, (2, 6)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅓ, ㅖ, ㅔ, ㅕ』의 문자와 대응되고, (2, 7)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅏ, ㅒ, ㅐ, ㅑ』의 문자와 대응되고, (2, 8)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅣ, ㅢ』의 문자와 대응되고, (3, 1)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅁ, ￥, $, ₩』의 문자와 대응되고, (3, 2)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㄴ, ÷, +, -, ×』의 문자와 대응되고, (3, 3)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅇ, _ , | , ~ , =』의 문자와 대응되고, (3, 4)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㄹ, 쉼표(,), ! , ? , 마침표(.)』의 문자와 대응되고, (3, 5)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅗ, ㅘ, ㅚ, ㅛ, ㅙ』의 문자와 대응되고, (3, 6)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅜ, ㅝ, ㅟ, ㅠ, ㅞ』의 문자와 대응되고, (3, 7)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅡ, ㅢ』의 문자와 대응된다. 본 발명에 따르면, 터치스크린을 구비한 전자기기에서의 직관적이고 효율적인 한글/영어/숫자/기호(특수문자)의 문자 입력을 가능하게 하는 장점이 있다.

(52) CPC특허분류
*G06F 3/0233* (2013.01)
*G06F 3/04883* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 10048474
부처명 산업통상자원부
연구관리전문기관 산업기술평가관리원
연구사업명 산업융합핵심기술 개발
연구과제명 고령화 세대에게 개인별 특화된 복지 서비스를 제공하기 위한 빅데이터 기반의 서비스 로봇 개발
기 여 율 1/1
주관기관 숭실대학교산학협력단
연구기간 2014.07.01 ~ 2018.06.30

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

스마트 기기 내의 프로세서에서 수행되는 쿼티 소프트웨어 키패드를 이용한 문자 입력 방법에 있어서,

제1 단에 10개의 메인 키 버튼을 포함하고, 제2 단에 8개의 메인 키 버튼을 포함하고, 제3 단에 7개의 메인 키 버튼을 포함하고, 제4 단에 4개의 보조 키 버튼을 포함하는 쿼티 소프트웨어 키패드를 터치스크린에 표시하는 단계;

상기 메인 키 버튼 중 제1 메인 키 버튼이 표시된 상기 터치스크린의 영역에서의 터치를 감지하는 단계; 및

상기 터치의 패턴에 기초하여 상기 제1 메인 키 버튼과 대응되는 2개 이상의 문자 중 어느 하나의 문자를 상기 터치스크린에 표시된 텍스트 상자에 입력하는 단계;를 포함하되,

상기 메인 키 버튼과 대응되는 2개 이상의 문자는 하나의 메인 문자 및 하나 이상의 서브 문자를 포함하고, 상기 메인 키 버튼은, 중앙에 위치하며 상기 메인 문자가 표시되는 메인 버튼 영역 및 상기 메인 버튼 영역의 상하좌우에 위치하여 하나 이상의 서브 문자가 표시되는 좌측 서브 버튼 영역, 우측 서브 버튼 영역, 상측 서브 버튼 영역, 하측 서브 버튼 영역을 포함하고,

상기 터치를 감지하는 단계는, 상기 제1 메인 키 버튼의 상기 메인 버튼 영역 상의 터치를 유지하는 제1 터치 제스처를 감지하거나, 상기 메인 버튼 영역 상의 터치가 유지되는 상태에서 상기 제1 메인 키 버튼의 상기 하나 이상의 서브 버튼 영역 중 제1 서브 버튼 영역으로의 터치 이동이 포함된 제2 터치 제스처를 감지하거나, 상기 제1 메인 키 버튼의 상기 제1 서브 버튼 영역을 경유한 후 상기 제1 메인 키 버튼의 상기 메인 버튼 영역으로 회귀하는 터치 이동이 포함된 제3 터치 제스처를 감지하고,

상기 입력하는 단계는, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 서브 문자가 하나의 한글 문자인 경우에 있어, 상기 터치의 패턴이 상기 제2 터치 제스처인 경우, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 하나의 한글 문자를 상기 텍스트 상자에 입력하며, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 서브 문자가 하나의 기호인 경우에 있어, 상기 터치의 패턴이 상기 제2 터치 제스처인 경우, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 하나의 기호를 상기 텍스트 상자에 입력하며, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 서브 문자가 하나의 영문자인 경우에 있어, 상기 터치의 패턴이 상기 제2 터치 제스처인 경우, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 소문자를 상기 텍스트 상자에 입력하며, 상기 터치의 패턴이 상기 제3 터치 제스처인 경우 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 대문자를 상기 텍스트 상자에 입력하고, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 서브 문자가 두개의 기호인 경우에 있어, 상기 터치의 패턴이 상기 제2 터치 제스처인 경우 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 두개의 기호 중 어느 하나를 상기 텍스트 상자에 입력하며, 상기 터치의 패턴이 상기 제3 터치 제스처인 경우 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 두개의 기호 중 다른 하나를 상기 텍스트 상자에 입력하되,

(1, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『1』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『@』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『&』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『` , ^』이고, (1, 2)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『2』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『a』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『c』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『b』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『' , "』이고, (1, 3)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『3』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『d』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『f』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『e』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『: , ;』이고, (1, 4)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『4』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『g』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『i』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『h』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『/ , ＼』이고, (1, 5)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『5』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『j』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『l』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『k』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『( , )』이고, (1, 6)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『6』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『m』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『o』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『n』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『< , >』이고, (1, 7)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『7』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『p』, 우측 서브 버튼 영역의 서브

문자는 『r』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『q』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『s』이고, (1, 8)의 위치의 메인 문자는 『8』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『t』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『v』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『u』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『[ , ]』이고, (1, 9)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『9』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『w』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『y』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『x』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『z』이고, (1, 10)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『0』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『←』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『%』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『{ , }』이고,

(2, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅂ』, 좌측 서브 버튼 영역 및 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅍ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅃ』이고, (2, 2)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅈ』, 좌측 서브 버튼 영역 및 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅊ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅉ』이고, (2, 3)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㄷ』, 좌측 서브 버튼 영역 및 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅌ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㄸ』이고, (2, 4)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㄱ』, 좌측 서브 버튼 영역 및 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅋ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㄲ』이고, (2, 5)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅅ』, 좌측 서브 버튼 영역 및 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅎ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅆ』이고, (2, 6)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅏ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅐ』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅑ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅒ』이고, (2, 7)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅓ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅔ』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅕ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅖ』이고, (2, 8)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅣ』, 좌측 서브 버튼 영역 및 우측 서브 버튼 영역 및 상측 서부 버튼 영역 및 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅢ』이고,

(3, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅁ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『€』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『$』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『¥』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『₩』이고, (3, 2)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㄴ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『÷』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『-』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『+』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『×』,이고, (3, 3)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅇ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『_』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『~』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『|』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『=』이고, (3, 4)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㄹ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『쉼표(,)』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『?』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『!』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『마침표(.)』이고, (3, 5)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅗ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅘ』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅛ』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅚ』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅙ』이고, (3, 6)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅜ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅝ』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅠ』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅟ』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅞ』이고, (3, 7)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅡ』, 좌측 서브 버튼 영역 및 우측 서브 버튼 영역 및 상측 서부 버튼 영역 및 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅢ』이고,

상기 터치를 감지하는 단계는, (4, 1)의 위치의 보조 키 버튼 상의 터치를 유지하는 제1 터치 제스처를 감지하고,

상기 표시하는 단계는, 상기 (4, 1)의 위치의 보조 키 버튼에서 감지된 상기 제1 터치 제스처에 기초하여 상기 제1 단의 10개의 메인 키 버튼을 나타나게 하거나 상기 제1 단의 10개의 메인 키 버튼을 사라지게 표시하되,

상기 (4, 1)의 위치의 보조 키 버튼의 제1 터치 제스처가 한번 감지된 경우 상기 제1 단의 10개의 메인 키 버튼을 나타나게 하고, 상기 (4, 1)의 위치의 보조 키 버튼의 제1 터치 제스처가 또 한번 감지된 경우 상기 제1 단의 10개의 메인 키 버튼을 사라지게 하는 것을 특징으로 하는 단순화된 쿼티 소프트웨어 키패드를 이용한 문자 입력 방법.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제1항의 방법을 수행하는 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체.

## 발명의 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명의 실시예들은 쿼티 소프트웨어 한글/영어/숫자/기호(특수문자) 키패드를 이용한 문자 입력 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 터치스크린을 구비한 전자기기에서의 직관적이고 효율적인 한글/영어/숫자/기호의 입력을 가능하게 하는 쿼티 소프트웨어 키패드를 이용한 문자 입력 방법에 관한 것이다.

### 배 경 기 술

[0002] 스마트폰, 태블릿 PC 등과 같은 스마트 기기에서는 기본적인 통화 기능을 비롯하여 인터넷 검색, 일정관리, 정보처리와 같은 다양한 기능을 제공한다. 특히, 스마트 기기를 통해 SNS(Social Network Service) 기반의 다양한 서비스들(일례로, 페이스북, 트위터 등)을 사용하는 사용자가 증가하고 있으며, 이에 따라 스마트 기기에서의 한글/영어/숫자/기호의 입력을 효율적으로 수행하는 방법에 대한 관심이 증가하고 있다.

[0003] 문자 입력을 위한 소프트웨어 키패드의 경우, 천지인 키패드, 나랏글 키패드, SKY 한글 키패드가 주로 사용되고 있으며, 최근에는 Qwerty 키패드의 사용률이 증가하고 있다. 방송통신위원회에 따르면 2010년 10월을 기준으로, 천지인 키패드가 55%, 나랏글 키패드가 20%, 그리고 SKY 한글 키패드가 14%의 점유율을 차지하고 있다.

[0004] 상기한 3가지의 소프트웨어 키패드들 모두는 10개 내지 12개의 키 버튼에 하나 이상의 자음 및 모음을 배치하는데, 자음과 모음을 조합하여 글자를 완성하는 한글의 특성으로 인해, 텍스트 상자에 특정 단어 내지 문장을 입력하기 위해서는 키 버튼을 수 차례 터치하여야 한다. 그러나, 상기한 3가지의 종래 소프트웨어 키패드는 키 버튼의 터치 횟수가 지나치게 많으며 사용자가 많이 사용하는 자음/모음의 빈도를 고려하지 않고 자음/모음을 배열하고 있는바, 단어/문장 입력의 효율성이 낮은 단점이 있다.

[0005] 또한, 쿼티(Qwerty) 키패드의 경우 좁은 공간 상에 많은 키 버튼들이 위치하므로 이중 입력 및 오탈자의 발생이 많은 단점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해, 본 발명에서는 터치스크린을 구비한 전자기기에서의 직관적이고 효율적인 한글/영어/숫자/기호(특수문자)의 입력을 가능하게 하는 소프트웨어 키패드를 이용한 문자 입력 방법을 제안하고자 한다.

[0007] 본 발명의 다른 목적들은 하기의 실시예를 통해 당업자에 의해 도출될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0008] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 단에 10개의 메인 키 버튼을 포함하고, 제2 단에 8개의 메인 키 버튼을 포함하고, 제3 단에 7개의 메인 키 버튼을 포함하는 쿼티 소프트웨어 키패드를 터치스크린에 표시하는 단계; 상기 메인 키 버튼 중 제1 메인 키 버튼이 표시된 상기 터치스크린의 영역에서의 터치를 감지하는 단계; 및 상기 터치의 패턴에 기초하여 상기 제1 메인 키 버튼과 대응되는 2 이상의 문자 중 어느 하나의 문자를 상기 터치스크린에 표시된 텍스트 상자에 입력하는 단계;를 포함하되, (1, 1)의 위치의 메인 키 버튼은 『1, @, &, ` , ^』의 문자와 대응되고, (1, 2)의 위치의 메인 키 버튼은 『2, a, b, c, ' , "』의 문

자와 대응되고, (1, 3)의 위치의 메인 키 버튼은 『3, d, e, f, : , ;』의 문자와 대응되고, (1, 4)의 위치의 메인 키 버튼은『4, g, h, i, / , \』의 문자와 대응되고, (1, 5)의 위치의 메인 키 버튼은 『5, j, k, l, ( , )』의 문자와 대응되고, (1, 6)의 위치의 메인 키 버튼은 『6, m, n, o, < , >』의 문자와 대응되고, (1, 7)의 위치의 메인 키 버튼은 『7, p, q, r, s』의 문자와 대응되고, (1, 8)의 위치의 메인 키 버튼은 『8, t, u, v, [ , ]』의 문자와 대응되고, (1, 9)의 위치의 메인 키 버튼은 『9, w, x, y, z』의 문자와 대응되고, (1, 10)의 위치의 메인 키 버튼은 『0, %, ←, { , }』의 문자와 대응되고, (2, 1)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅂ, ㅃ, ㅍ』의 문자와 대응되고, (2, 2)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅈ, ㅊ, ㅉ』의 문자와 대응되고, (2, 3)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㄷ, ㅌ, ㄸ』의 문자와 대응되고, (2, 4)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㄱ, ㅋ, ㄲ』의 문자와 대응되고, (2, 5)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅅ, ㅎ, ㅆ』의 문자와 대응되고, (2, 6)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅓ, ㅖ, ㅔ, ㅕ』의 문자와 대응되고, (2, 7)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅏ, ㅒ, ㅐ, ㅑ』의 문자와 대응되고, (2, 8)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅣ, ㅢ』의 문자와 대응되고, (3, 1)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅁ, ￥, $, ₩』의 문자와 대응되고, (3, 2)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㄴ, ÷, +, -, ×』의 문자와 대응되고, (3, 3)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅇ, _ , | , ~ , =』의 문자와 대응되고, (3, 4)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㄹ, 쉼표(,), ! , ? , 마침표(.)』의 문자와 대응되고, (3, 5)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅗ, ㅘ, ㅚ, ㅛ, ㅙ』의 문자와 대응되고, (3, 6)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅜ, ㅝ, ㅟ, ㅠ, ㅞ』의 문자와 대응되고, (3, 7)의 위치의 메인 키 버튼은 『ㅡ, ㅢ』의 문자와 대응되는 것을 특징으로 하는 단순화된 쿼티 소프트웨어 키패드를 이용한 문자 입력 방법이 제공된다.

[0009] 상기 메인 키 버튼과 대응되는 2 이상의 문자는 하나의 메인 문자 및 하나 이상의 서브 문자를 포함하고, 상기 메인 키 버튼은, 중앙에 위치하며 상기 메인 문자가 표시되는 메인 버튼 영역 및 상기 메인 버튼 영역의 상하좌우에 위치하여 하나 이상의 서브 문자가 표시되는 좌측 서브 버튼 영역, 우측 서브 버튼 영역, 상측 서브 버튼 영역, 하측 서브 버튼 영역을 포함하되, 상기 (1, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『1』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『@』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『&』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『` , ^』이고, 상기 (1, 2)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『2』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『a』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『c』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『b』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『' , "』이고, 상기 (1, 3)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『3』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『d』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『f』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『e』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『: , ;』이고, 상기 (1, 4)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『4』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『g』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『i』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『h』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『/ , \』이고, 상기 (1, 5)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『5』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『j』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『l』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『k』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『( , )』이고, 상기 (1, 6)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『6』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『m』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『o』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『n』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『< , >』이고, 상기 (1, 7)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『7』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『p』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『r』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『q』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『s』이고, 상기 (1, 8)의 위치의 메인 문자는 『8』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『t』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『v』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『u』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『[ , ]』이고, 상기 (1, 9)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『9』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『w』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『y』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『x』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『z』이고, 상기 (1, 10)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『0』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『←』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『%』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『{ , }』이고, 상기 (2, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅂ』, 좌측 서브 버튼 영역 및 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅍ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅃ』이고, 상기 (2, 2)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅈ』, 좌측 서브 버튼 영역 및 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅊ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅉ』이고, 상기 (2, 3)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㄷ』, 좌측 서브 버튼 영역 및 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅌ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㄸ』이고, 상기 (2, 4)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㄱ』, 좌측 서브 버튼 영역 및 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅋ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㄲ』이고, 상기 (2, 5)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅅ』, 좌측 서브 버튼 영역 및

우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅎ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅆ』이고, 상기 (2, 6)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅏ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅐ』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅑ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅒ』이고, 상기 (2, 7)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅓ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅔ』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅕ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅖ』이고, 상기 (2, 8)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅣ』, 좌측 서브 버튼 영역 및 우측 서브 버튼 영역 및 상측 서부 버튼 영역 및 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅢ』이고, 상기 (3, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅁ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『€』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『$』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『¥』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『₩』이고, 상기 (3, 2)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㄴ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『÷』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『-』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『+』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『×』이고, 상기 (3, 3)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅇ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『_』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『~』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『|』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『=』이고, 상기 (3, 4)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㄹ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『쉼표(,)』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『?』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『!』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『마침표(.)』이고, 상기 (3, 5)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅗ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅘ』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅛ』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅚ』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅙ』이고, 상기 (3, 6)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅜ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅝ』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅠ』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅟ』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅞ』이고, 상기 (3, 7)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅡ』, 좌측 서브 버튼 영역 및 우측 서브 버튼 영역 및 상측 서부 버튼 영역 및 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅢ』일 수 있다.

[0010] 상기 터치를 감지하는 단계는, 상기 제1 메인 키 버튼의 상기 메인 버튼 영역 상의 터치를 유지하는 제1 터치 제스처를 감지하거나, 상기 메인 버튼 영역 상의 터치가 유지되는 상태에서 상기 제1 메인 키 버튼의 상기 하나 이상의 서브 버튼 영역 중 제1 서브 버튼 영역으로의 터치 이동이 포함된 제2 터치 제스처를 감지하거나, 상기 제1 메인 키 버튼의 상기 제1 서브 버튼 영역을 경유한 후 상기 제1 메인 키 버튼의 상기 메인 버튼 영역으로 회귀하는 터치 이동이 포함된 제3 터치 제스처를 감지하고, 상기 입력하는 단계는, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 서브 문자가 하나의 한글 문자인 경우에 있어, 상기 터치의 패턴이 상기 제2 터치 제스처인 경우, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 하나의 한글 문자를 상기 텍스트 상자에 입력하며, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 서브 문자가 하나의 기호인 경우에 있어, 상기 터치의 패턴이 상기 제2 터치 제스처인 경우, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 하나의 기호를 상기 텍스트 상자에 입력하며, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 서브 문자가 하나의 영문자인 경우에 있어, 상기 터치의 패턴이 상기 제2 터치 제스처인 경우, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 소문자를 상기 텍스트 상자에 입력하며, 상기 터치의 패턴이 상기 제3 터치 제스처인 경우 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 대문자를 상기 텍스트 상자에 입력하고, 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 서브 문자가 두개의 기호인 경우에 있어, 상기 터치의 패턴이 상기 제2 터치 제스처인 경우 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 두개의 기호 중 어느 하나를 상기 텍스트 상자에 입력하며, 상기 터치의 패턴이 상기 제3 터치 제스처인 경우 상기 제1 서브 버튼 영역에 표시된 두개의 기호 중 다른 하나를 상기 텍스트 상자에 입력할 수 있다.

[0011] 상기 쿼티 소프트웨어 키패드는 제4 단에 4개의 보조 키 버튼을 더 포함하되, (4, 1)의 위치의 보조 키 버튼은 제어키와 대응되고, 상기 터치를 감지하는 단계는, 상기 (4, 1)의 위치의 보조 키 버튼 상의 터치를 유지하는 제1 터치 제스처를 감지하고, 상기 표시하는 단계는, 상기 (4, 1)의 위치의 보조 키 버튼에서 감지된 상기 제1 터치 제스처에 기초하여 상기 제1 단의 10개의 메인 키 버튼을 나타나게 하거나 상기 제1 단의 10개의 메인 키 버튼을 사라지게 표시하되, 상기 (4, 1)의 위치의 보조 키 버튼의 제1 터치 제스처가 한번 감지된 경우 상기 제1 단의 10개의 메인 키 버튼을 나타나게 하고, 상기 (4, 1)의 위치의 보조 키 버튼의 제1 터치 제스처가 또 한번 감지된 경우 상기 제1 단의 10개의 메인 키 버튼을 사라지게 할 수 있다.

## *발명의 효과*

[0012] 본 발명에 따른 소프트웨어 키패드를 이용한 한글/영어/숫자 기호(특수문자) 입력 방법에 따르면, 터치스크린을

구비한 전자기기에서의 직관적이고 효율적인 문자 입력을 가능한 장점이 있다.

[0013] 본 발명에 따른 소프트웨어 키패드를 이용한 한글/영어/숫자 입력 방법에 따르면, 한글/숫자/특수문자 혹은 영어/숫자/특수문자 등을 하나의 화면에서 용이하게 입력할 수 있는 장점이 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트웨어 키패드를 이용한 문자 입력 방법의 전체적인 흐름을 도시한 순서도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트웨어 키패드를 도시한 도면이다.

도 3는 본 발명이 일 실시예에 따른 터치 감지의 일례를 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명이 일 실시예에 따른 소프트웨어 키패드 중 제1 단을 나타내거나 사라지게 하는 구성의 개념을 설명하기 위한 도면이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0016] 이하에서, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0017] 도 1는 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트웨어 키패드를 이용한 문자 입력 방법의 전체적인 흐름을 도시한 순서도이다. 이하, 각 단계별로 수행되는 과정을 상세하게 설명한다.

[0018] 먼저, 단계(S110)에서는 소프트웨어 키패드를 터치스크린에 표시한다.

[0019] 도 2에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트웨어 키패드를 도시하고 있다.

[0020] 도 2을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트웨어 키패드는 쿼티(Qwerty) 키패드를 변형한, 즉 단순화된 쿼티 소프트웨어 키패드로서, 4단으로 구성되며, 25개의 한글/영문/숫자/기호(특허문자)의 키 버튼인 메인 키 버튼과, 메인 키 버튼 이외의 5개의 보조 키 버튼을 포함한다.

[0021] 제1 단은 숫자/영어/기호(특수문자)를 입력하기 위한 10개의 메인 키 버튼으로 구성되고, 제2 단은 한글을 입력하기 위한 8개의 메인 키 버튼으로 구성되고, 제3 단은 한글/기호(특수문자)를 입력하기 위한 7개의 메인 키 버튼 및 1개의 보조 키 버튼(DEL)으로 구성되며, 제4 단은 4개의 보조 키 버튼으로 구성된다. 그리고, 메인 키 버튼 중 적어도 하나에는 2 이상의 문자 즉, 한글/영문/숫자/기호(특허문자)가 표시되어 있다. 즉, 메인 키 버튼 중 적어도 하나는 2 이상의 문자와 대응된다.

[0022] 보다 상세하게, 제1 단의 메인 키 버튼의 경우에 있어, (1, 1)의 위치의 메인 키 버튼에는 『1, @ , & , ` , ^』의 문자가 표시되고, (1, 2)의 위치의 메인 키 버튼에는 『2, a, b, c, ' , "』의 문자가 표시되고, (1, 3)의 위치의 메인 키 버튼에는 『3, d, e, f, : , ;』의 문자가 표시되고, (1, 4)의 위치의 메인 키 버튼에는『4, g, h, i, / , ＼』의 문자가 표시되고, (1, 5)의 위치의 메인 키 버튼에는 『5, j, k, l, ( , )』의 문자가 표시되고, (1, 6)의 위치의 메인 키 버튼에는 『6, m, n, o, < , >』의 문자가 표시되고, (1, 7)의 위치의 메인 키 버튼에는 『7, p, q, r, s』의 문자가 표시되고, (1, 8)의 위치의 메인 키 버튼에는 『8, t, u, v, [ , ]』의 문자가 표시되고, (1, 9)의 위치의 메인 키 버튼에는 『9, w, x, y, z』의 문자가 표시되고, (1, 10)의 위치의 메인 키 버튼에는 『0, ←, ?, { , }』의 문자가 표시된다.

[0023] 그리고, 제2 단의 메인 키 버튼의 경우에 있어, (2, 1)의 위치의 메인 키 버튼에는 『ㅂ, ㅃ, ㅍ』의 문자가 표시되고, (2, 2)의 위치의 메인 키 버튼에는 『ㅈ, ㅊ, ㅉ』의 문자가 표시되고, (2, 3)의 위치의 메인 키 버튼에는 『ㄷ, ㅌ, ㄸ』의 문자가 표시되고, (2, 4)의 위치의 메인 키 버튼에는 『ㄱ, ㅋ, ㄲ』의 문자가 표시되고, (2, 5)의 위치의 메인 키 버튼에는 『ㅅ, ㅎ, ㅆ』의 문자가 표시되고, (2, 6)의 위치의 메인 키 버튼에는 『ㅓ, ㅔ, ㅐ, ㅕ』의 문자가 표시되고, (2, 7)의 위치의 메인 키 버튼에는 『ㅏ, ㅒ, ㅖ, ㅑ』의 문자가 표시되고, (2, 8)의 위치의 메인 키 버튼에는 『ㅣ, ㅢ』의 문자가 표시된다.

[0024] 또한, 제3 단의 메인 키 버튼의 경우에 있어, (3, 1)의 위치의 메인 키 버튼에는 『ㅁ, ₩, $, ₩』의 문자가 표시되고, (3, 2)의 위치의 메인 키 버튼에는 『ㄴ, ÷ +, -, ×』의 문자가 표시되고, (3, 3)의 위치의 메인 키 버튼에는 『ㅇ, _ , | , ~ , =』의 문자와 문자가 표시되고, (3, 4)의 위치의 메인 키 버튼에는 『ㄹ, 쉼표(,), ! , ? , 마침표(.)』의 문자가 표시되고, (3, 5)의 위치의 메인 키 버튼에는 『ㅗ, ㅘ, ㅚ, ㅛ, ㅙ』의 문자가 표시되고, (3, 6)의 위치의 메인 키 버튼에는 『ㅜ, ㅝ, ㅟ, ㅠ, ㅞ』의 문자가 표시되고, (3, 7)의 위치의 메인 키 버튼에는 『ㅡ, ㅢ』의 문자가 표시된다.

[0025] 한편, 4개의 보조 키 버튼 중에서, (4, 1)의 위치의 보조 키 버튼은 제어키와 대응되고, (4, 2)의 위치의 보조 키 버튼은 『←』와 대응되고, (4, 3)의 위치의 보조 키 버튼에는『띄어쓰기(␣)』의 문자가 표시되고, (4, 1)의 위치의 보조 키 버튼은 엔터(enter)과 대응된다.

[0026] 그리고, 각 메인 키 버튼과 대응되는 2 이상의 문자는 하나의 메인 문자 및 하나 이상의 서브 문자를 포함한다. 이 때, 각 메인 키 버튼은, 중앙에 위치하며 메인 문자가 표시되는 메인 버튼 영역 및 메인 버튼 영역의 상하좌우에 위치하여 하나 이상의 서브 문자가 표시되는 좌측 서브 버튼 영역, 우측 서브 버튼 영역, 상측 서브 버튼 영역, 하측 서브 버튼 영역을 포함할 수 있다. 이 경우, 메인 문자는 크게, 서브 문자는 작게 표시될 수 있다.

[0027] 따라서, 도 2를 참조하면, (1, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『1』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『@』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『&』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『` , ^』이다. 그리고, (1, 2)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『2』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『a』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『c』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『b』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『' , "』이다. 그리고, (1, 3)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『3』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『d』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『f』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『e』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『: , ;』이다. 그리고, (1, 4)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『4』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『g』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『i』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『h』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『/ , \』이다. 그리고, (1, 5)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『5』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『j』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『l』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『k』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『( , )』이다.

[0028] 또한, (1, 6)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『6』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『m』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『o』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『n』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『< , >』이다. 그리고, (1, 7)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『7』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『p』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『r』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『q』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『s』이다. 그리고, (1, 8)의 위치의 메인 문자는 『8』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『t』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『v』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『u』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『[ , ]』이다. 그리고, (1, 9)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『9』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『w』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『y』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『x』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『z』이다. 그리고, (1, 10)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『0』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『←』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『%』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『{ , }』이다.

[0029] 또한, (2, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅂ』, 좌측 서브 버튼 영역 및 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅍ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅃ』이다. 그리고, (2, 2)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅈ』, 좌측 서브 버튼 영역 및 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅊ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅉ』이다. 그리고, (2, 3)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㄷ』, 좌측 서브 버튼 영역 및 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅌ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㄸ』이다. 그리고, (2, 4)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㄱ』, 좌측 서브 버튼 영역 및 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅋ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㄲ』이다.

[0030] 또한, (2, 5)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅅ』, 좌측 서브 버튼 영역 및 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅎ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅆ』이다. 그리고, (2, 6)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅏ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅐ』, 우측 서브

버튼 영역의 서브 문자는 『ㅑ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅐ』이다. 그리고, (2, 7)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅓ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅖ』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅕ』, 상측 서브 버튼 영역 및 하측 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅔ』이다. 그리고, (2, 8)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅣ』, 좌측 서브 버튼 영역 및 우측 서브 버튼 영역 및 상측 서부 버튼 영역 및 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅢ』이다.

[0031] 또한, (3, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅁ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『€』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『$』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『¥』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『₩』이다. 그리고, (3, 2)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㄴ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『÷』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『-』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『+』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『×』이다. 그리고, (3, 3)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅇ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『_』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『~』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『|』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『=』이다. 그리고, (3, 4)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㄹ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『쉼표(,)』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『?』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『!』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『마침표(.)』이다.

[0032] 또한, (3, 5)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅗ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅘ』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅛ』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅚ』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅙ』이다. 그리고, (3, 6)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅜ』, 좌측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅝ』, 우측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅠ』, 상측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅟ』, 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅞ』이다. 그리고, (3, 7)의 위치의 메인 키 버튼의 경우, 메인 문자는 『ㅡ』, 좌측 서브 버튼 영역 및 우측 서브 버튼 영역 및 상측 서부 버튼 영역 및 하측 서브 버튼 영역의 서브 문자는 『ㅢ』이다.

[0033] 이 때, 도 2에서는 4개의 서브 버튼 영역 모두에 서브 문자가 표시되는 것으로 도시하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 4개의 서브 버튼 영역에 표시되는 서브 문자 중 동일한 서브 문자가 존재하는 경우, 일부의 서브 문자의 표시를 생략할 수 있다. 즉, 우측 서브 버튼 영역에 있는 서브 문자와 좌측 서브 버튼 영역에 있는 서브 문자가 동일한 경우, 우측 서브 버튼 영역 및 좌측 서브 버튼 영역 중 어느 하나의 버튼 영역에만 해당 서브 문자가 표시될 수 있다. 또한, 3개의 서브 버튼 영역에 있는 서브 문자가 모두 동일한 경우, 해당 서브 문자는 하나의 서브 버튼 영역에만 표시될 수도 있고, 2개의 서브 버튼 영역에만 표시될 수도 있으며 또는 3개의 서브 버튼 영역에만 표시될 수도 있다.

[0034] 정리하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트웨어 키패드는 단순화된 쿼티 소프트웨어 키패드로서, 제1 단에 10개의 메인 키 버튼을 포함하고 있으며, 메인 문자로 숫자를 차례대로 배치하였고, 서브 문자로 영어/기호(특수문자)를 차례대로 배치하였다.

[0035] 또한, 제2 단에 8개의 메인 키 버튼을, 제3 단에 7개의 메인 키 버튼을 배치, 즉 9개의 대표 자음과 6개의 모음을 배치하여 한글을 입력할 수 있도록 하였다. 이 때, 제2 단 및 제3 단의 좌측에는 자음에 해당하는 메인 키 패드를 배치하고 제2 단 및 제3 단의 우측에는 모음 버튼에 해당하는 메인 키 패드를 배치하였다. 제2 단은 좌측부터 된소리가 나는 자음인『ㅂ, ㅈ, ㄷ, ㄱ, ㅅ』를 차례대로 배치하고, 이어서 모음 『ㅓ, ㅏ, ㅣ』를 배치하였다. 제3 단은 좌측부터 상대적으로 많이 사용하는 유성 자음인『ㅁ, ㄴ, ㅇ, ㄹ』를 차례대로 배치하고, 이어서『ㅗ, ㅜ, ㅡ』를 배치하였다. 제1 단, 제2 단 및 제3 단의 메인 키 패드의 배치를 기존의 쿼티(Qwerty) 키패드의 배열과 유사하게 배치하여, 사용자들이 친숙하면서 빠르고 효과적으로 문자를 입력할 수 있도록 하였다.

[0036] 다음으로, 단계(S120)에서는 25개의 메인 키 버튼 중 제1 메인 키 버튼이 표시된 터치스크린의 영역에서의 터치를 감지하거나, 또는 5개의 보조 키 버튼이 표시된 터치스크린의 영역에서의 터치를 감지한다. 즉, 단계(S120)에서는 메인/보조 키 버튼이 표시된 터치스크린의 영역에서의 터치를 감지한다.

[0037] 도 3은 본 발명이 일 실시예에 따른 터치 감지의 일례를 도시한 도면이다.

[0038] 도 3을 참조하면, 단계(S120)에서는, 제1 메인 키 버튼의 메인 버튼 영역 상의 터치를 유지하는 제1 터치 제스처를 감지하거나(도 3의 (a)), 메인 버튼 영역 상의 터치가 유지되는 상태에서 제1 메인 키 버튼의 하나 이상의 서브 버튼 영역 중 제1 서브 버튼 영역으로의 터치 이동이 포함된 제2 터치 제스처를 감지하거나(도 3의 (b)),

제1 메인 키 버튼의 제1 서브 버튼 영역을 경유한 후 제1 메인 키 버튼의 메인 버튼 영역으로 회귀하는 터치 이동이 포함된 제3 터치 제스처를 감지할 수 있다(도 3의 (c)).

[0039] 그리고, 단계(S130)에서는 터치의 패턴에 기초하여 제1 메인 키 버튼과 대응되는 2 이상의 문자 중 어느 하나의 문자를 터치스크린에 표시된 텍스트 상자에 입력한다.

[0040] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 단계(S130)에서는, 터치의 패턴이 제1 터치 제스처인 경우, 제1 메인 키 버튼과 대응되는 메인 문자를 텍스트 상자에 입력한다.

[0041] 일례로서, 사용자가 (2, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 메인 버튼 영역을 터치하는 경우, 텍스트 상자에는 『ㅂ』이 입력된다. 또 다른 일례로, 사용자가 (1, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 메인 버튼 영역을 터치하는 경우, 텍스트 상자에는 『1』이 입력된다.

[0042] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 단계(S130)에서는, 제1 메인 키 버튼의 제1 서브 버튼 영역에 표시된 서브 문자가 하나의 한글 내지 하나의 기호인 경우에 있어, 터치의 패턴이 제2 터치 제스처인 경우, 제1 서브 버튼 영역에 표시된 하나의 한글 문자 내지 기호 문자(즉, 서브 문자)를 텍스트 상자에 입력할 수 있다.

[0043] 일례로서, 사용자가 (2, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 메인 버튼 영역을 터치한 후 터치를 유지한 상태에서 해당 메인 키 버튼의 상측 서브 버튼 영역으로 터치를 이동하는 경우, 텍스트 상자에는 『ㅃ』이 입력된다. 다른 일례로서, 사용자가 (1, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 메인 버튼 영역을 터치한 후 터치를 유지한 상태에서 해당 메인 키 버튼의 우측 서브 버튼 영역으로 터치를 이동하는 경우, 텍스트 상자에는 『@』이 입력된다.

[0044] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 단계(S130)에서는, 제1 메인 키 버튼의 제1 서브 버튼 영역에 표시된 서브 문자가 하나의 영문자인 경우에 있어, 터치의 패턴이 제2 터치 제스처인 경우 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 소문자를 텍스트 상자에 입력하며, 터치의 패턴이 제3 터치 제스처인 경우 제1 서브 버튼 영역에 표시된 영문자의 대문자를 상기 텍스트 상자에 입력할 수 있다.

[0045] 일례로서, 사용자가 (1, 2)의 위치의 메인 키 버튼의 메인 버튼 영역을 터치한 후 터치를 유지한 상태에서 해당 메인 키 버튼의 상측 서브 버튼 영역으로 터치를 이동하는 경우(제2 터치 제스처), 텍스트 상자에는 『b』가 입력되고, 터치 이동 뒤에 상측 서브 버튼 영역을 경유한 후 메인 버튼 영역으로 회귀하는 경우(제3 터치 제스처), 텍스트 상자에는 대문자인 『B』가 입력될 수 있다.

[0046] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 단계(S130)에서는, 제1 메인 키 버튼의 제1 서브 버튼 영역에 표시된 서브 문자가 두개의 기호인 경우에 있어, 터치의 패턴이 제2 터치 제스처인 경우 제1 서브 버튼 영역에 표시된 두개의 기호 중 하나의 기호를 텍스트 상자에 입력하며, 터치의 패턴이 제3 터치 제스처인 경우 제1 서브 버튼 영역에 표시된 두개의 기호 중 다른 기호를 텍스트 상자에 입력할 수 있다.

[0047] 일례로서, 사용자가 (1, 1)의 위치의 메인 키 버튼의 메인 버튼 영역을 터치한 후 터치를 유지한 상태에서 해당 메인 키 버튼의 하측 서브 버튼 영역으로 터치를 이동하는 경우(제2 터치 제스처) 텍스트 상자에는 『`』가 입력되고, 터치 이동 뒤에 하측 서브 버튼 영역을 경유한 후 메인 버튼 영역으로 회귀하는 경우(제3 터치 제스처), 텍스트 상자에는 『^』가 입력될 수 있다.

[0048] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, (2, 1)의 메인 키 패드 및 (3, 1)의 메인 키 패드의 좌측 서브 버튼 영역에 표시되는 『ㅍ』와 『€』는 키패드가 사용되는 기기에 따라 좌측 서브 버튼 끌기를 지원되지 않을 수 있고, (2, 8)의 메인 키 패드의 우측 서브 버튼 영역에 표시되는 『ㄱ』는 키패드가 사용되는 기기에 따라 우측 서브 버튼 끌기를 지원되지 않을 수 있다.

[0049] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 단계(S120)에서는 (4, 1)의 위치의 보조 키 버튼 상의 터치를 유지하는 제1 터치 제스처를 감지할 수 있다. 이 경우, (4, 1)의 위치의 보조 키 버튼에서 감지된 제1 터치 제스처에 기초하여 제1 단의 10개의 메인 키 버튼을 나타나게 하거나 상기 제1 단의 10개의 메인 키 버튼을 사라지게 표시할 수 있다.

[0050] 즉, 도 4의 (a)를 참조하면, (4, 1)의 위치의 보조 키 버튼의 제1 터치 제스처가 한번 감지된 경우 제1 단의 10개의 메인 키 버튼을 나타나게 할 수 있다. 그리고, 도 4의 (a)를 참조하면, (4, 1)의 위치의 보조 키 버튼의 제1 터치 제스처가 또 한번 감지된 경우 제1 단의 10개의 메인 키 버튼을 사라지게 할 수 있다.

[0051] 이와 같이, 본 발명에 따른 소프트웨어 키패드를 이용한 문자 입력 방법에 따르면, 터치스크린을 구비한 전자기기에서의 직관적이고 효율적인 한글/영어/숫자/기호(특수문자)의 문자 입력을 가능하게 하는 장점이 있다. 특

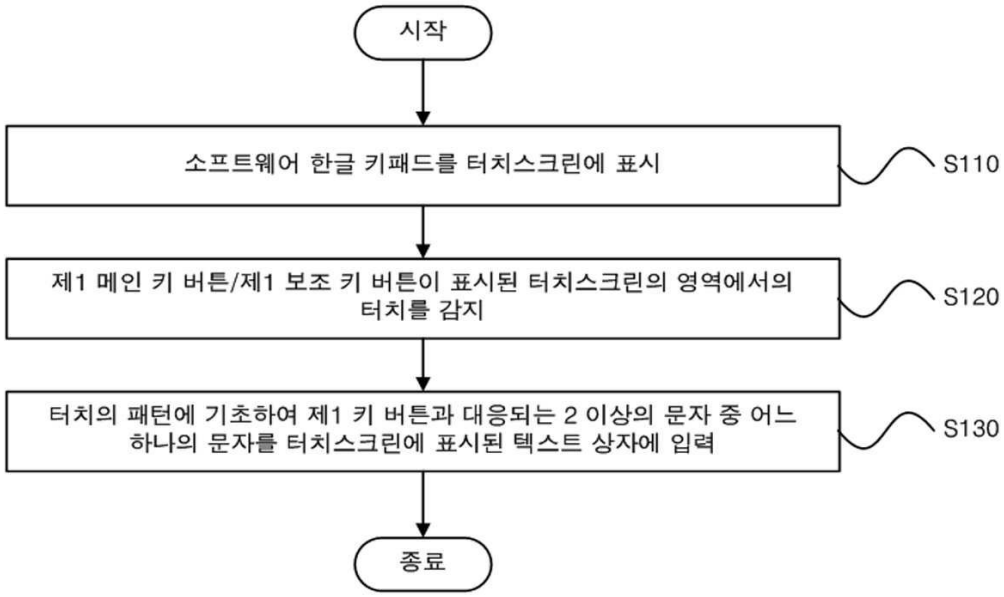
히, 본 발명에 따른 소프트웨어 키패드는 가로 모드에서 텍스트 상자에 문자를 입력하는데 용이하게 적용될 수 있다.

[0052] 또한, 본 발명의 실시예들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 일 실시예들의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

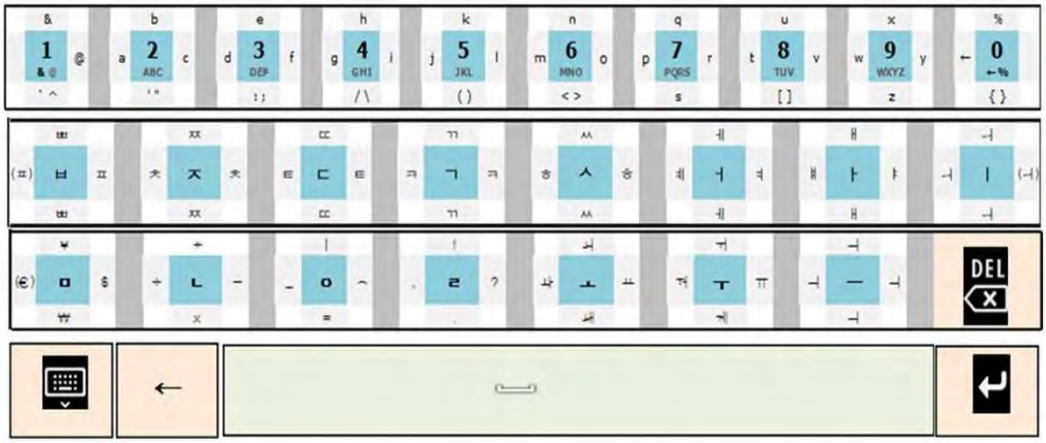
[0053] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

## 도면

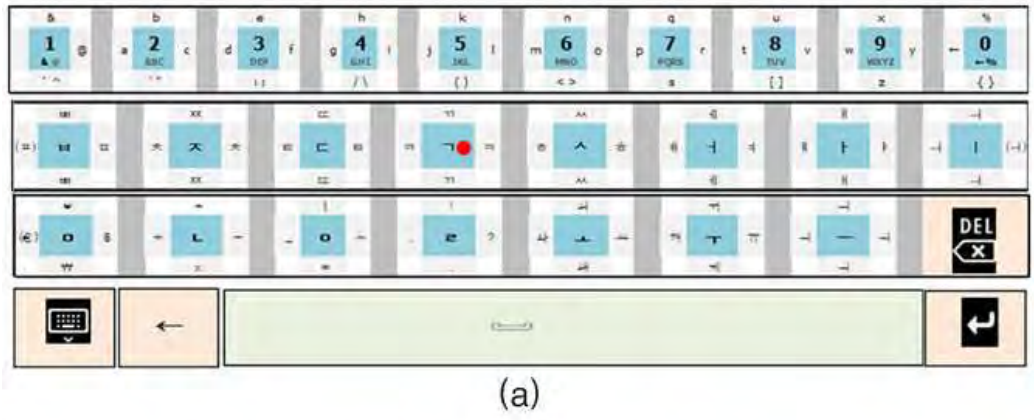
### 도면1



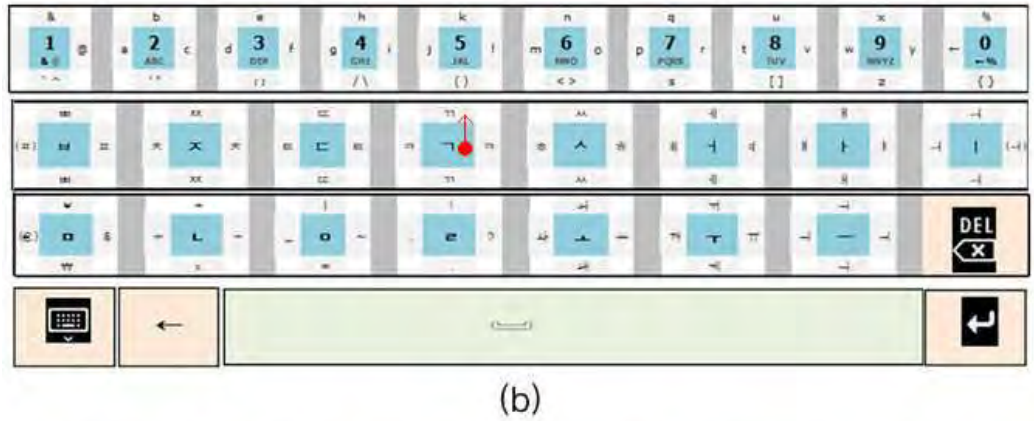
도면2



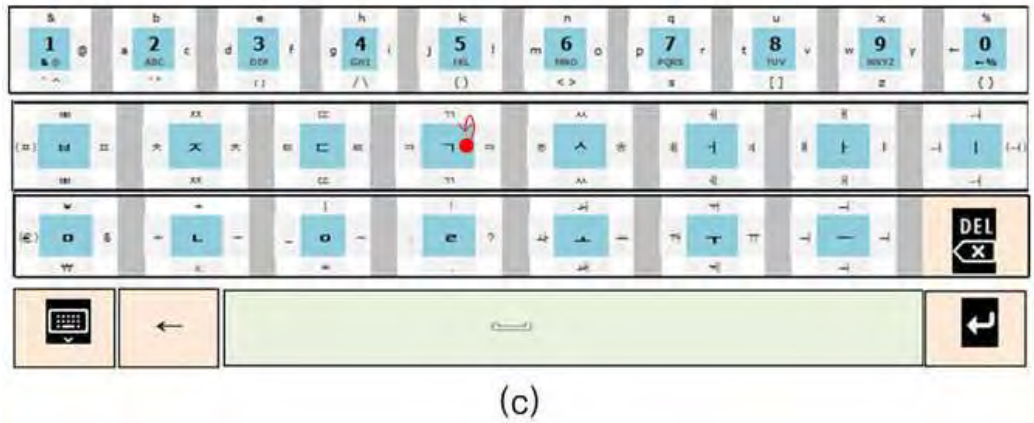
도면3




(a)

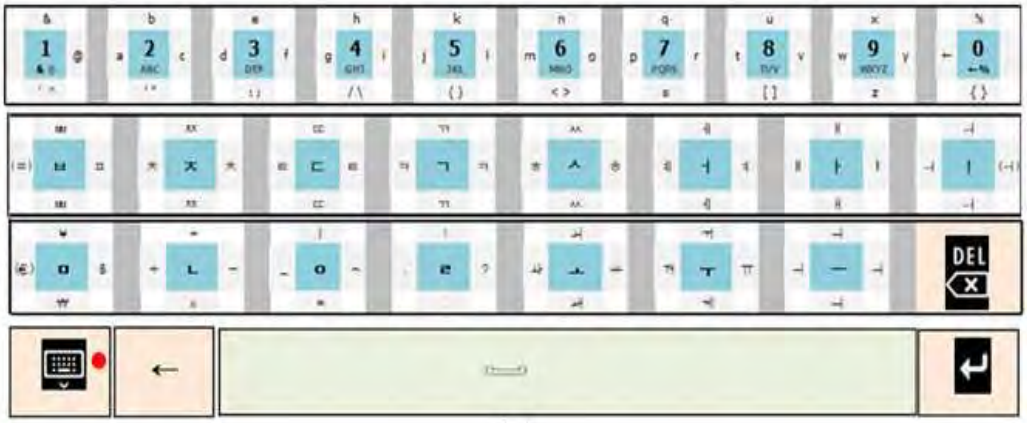



(b)

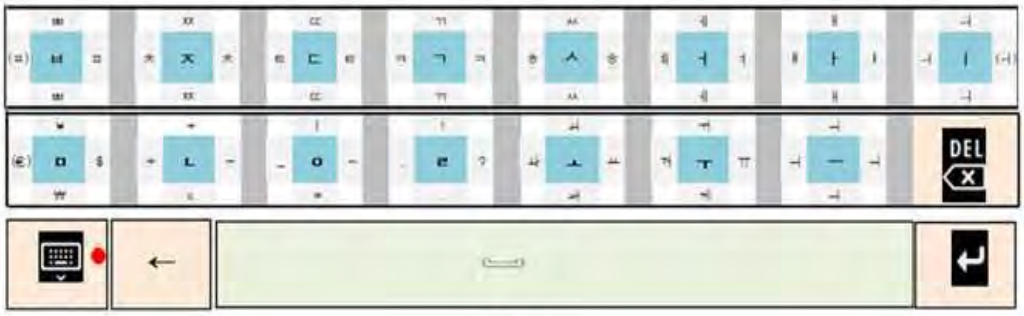



(c)

도면4




(a)




(b)

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년08월30일
(11) 등록번호 10-1652646
(24) 등록일자 2016년08월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G06F 3/0488* (2013.01) *G06F 3/01* (2006.01)
*G06F 3/023* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*G06F 3/04886* (2013.01)
*G06F 3/018* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0136695
(22) 출원일자 2015년09월25일
심사청구일자 2015년09월25일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120097836 A*
KR1020150059912 A
KR1020150066903 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**숭실대학교산학협력단**
서울특별시 동작구 상도로 369 (상도동)
(72) 발명자
**최재영**
서울특별시 동작구 상도로 369, 526호(숭실대학교,정보과학관)
**이영하**
강원도 강릉시 보래미상길 65, 4동 505호(포남동,포남1주공아파트)
(74) 대리인
**윤귀상**

전체 청구항 수 : 총 9 항 심사관 : 김병성

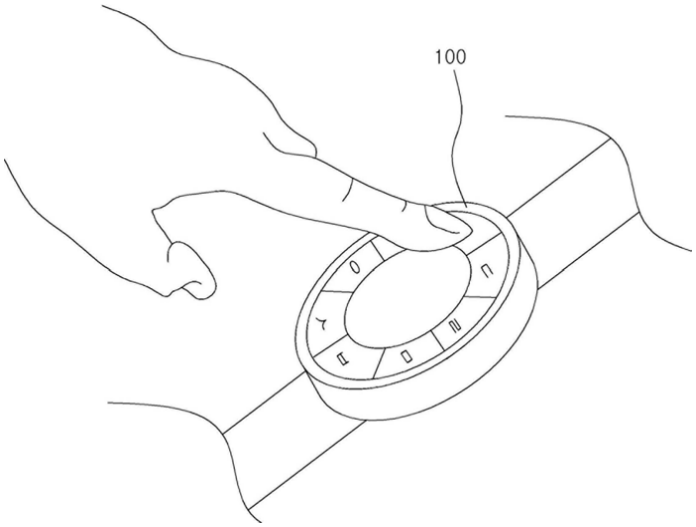
(54) 발명의 명칭 **문자 입력 장치 및 방법**

## (57) 요 약

문자 입력 장치 및 방법이 개시된다.

문자 입력 장치는 일측면은 평상 시에 문자 입력 모드로 진입할 수 있는 입력모드진입버튼이 화면의 일부만 차지하도록 표시되며, 문자 입력 모드에 진입하면 인가되는 터치에 따라 문자가 배치되도록 설정하며, 인가되는 드래그를 감지하여 문자를 입력받을 수 있다.

*대 표 도* - 도1



(52) CPC특허분류
*G06F 3/0233* (2013.01)
*G06F 3/04883* (2013.01)

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

사용자에 의해 입력모드진입버튼이 선택되면 상기 선택된 입력모드진입버튼에 대응되는 문자 입력 모드가 실행되고,

상기 선택된 입력모드진입버튼에 대응되는 문자 입력 모드가 실행된 후 터치가 인가되면, 화면에서 미리 설정된 환형의 입력영역이 분할되고, 터치가 인가된 지점을 기점으로 드래그가 인가되는 방향에 따라 미리 정해진 배열 순서대로 상기 환형의 입력영역의 각각의 분할영역에 문자 입력을 위한 문자의 배치가 설정되고,

상기 문자 입력을 위한 문자의 배치가 설정된 후 드래그가 인가되면, 상기 드래그의 진행방향의 변화에 따라 문자가 입력되고,

복수 개의 문자가 연속적으로 입력되는 경우, 상기 드래그의 진행방향 변화로 복수 개의 문자 중 제1 문자의 입력이 완료된 후, 상기 미리 설정된 입력영역에서 상기 제1 문자의 입력이 완료되는 위치에 대응되는 분할영역을 제2 문자를 입력받기 위한 문자 배치의 시작점으로 설정하고, 상기 제2 문자를 입력받기 위한 문자 배치의 시작점이 설정된 후 인가되는 드래그 방향에 따라 상기 제2 문자를 입력받기 위한 문자가 해당 문자의 미리 정해진 배열 순서대로 배치되도록 설정되는 문자 입력 방법.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 문자 입력을 위한 문자의 배치가 설정되는 것은,

화면에서 미리 설정된 환형의 입력영역에 상기 드래그가 인가되는 방향에 따라 상기 문자가 시각적으로 표시되거나 미표시되도록 배치되는 것을 특징으로 하는 문자 입력 방법.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 미리 설정된 환형의 입력영역에 상기 드래그가 인가되면, 상기 분할영역 중 상기 드래그에 따라 터치가 인가되는 분할영역에 배치된 문자가 상기 화면에서 미리 설정된 확대표시영역에 미리 정해진 크기로 표시되는 것을 더 포함하는 문자 입력 방법.

### 청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 드래그의 진행방향의 변화에 따라 문자가 입력되는 것은,

상기 드래그가 인가되는 중 상기 드래그의 진행방향이 변화되는 것이 감지되면 상기 드래그의 진행방향이 변화되는 지점에 대응되는 분할영역을 검출하고, 검출된 분할영역에 배치된 문자가 입력되는 문자 입력 방법.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 드래그의 진행방향이 변화되는 것을 감지하는 것은,

상기 드래그의 진행방향이 상기 드래그의 진행방향을 기준으로 미리 정해진 각도 범위 이상 변화되는 것이 감지되면 상기 드래그의 진행방향이 변화되는 것으로 감지하는 문자 입력 방법.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 문자가 적어도 두 개의 유형으로 분류되는 경우 상기 드래그가 인가되는 방향에 따라 상기 적어도 두 개의 유형 중 하나가 선택되고, 상기 드래그가 인가되기 전 터치가 인가된 지점이 시작점으로 상기 선택된 유형에 속하는 문자가 배치되도록 설정되는 것을 더 포함하는 문자 입력 방법.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 드래그를 통해 문자가 입력되는 중 미리 정해진 부가옵션영역에 드래그가 인가되면 부가 옵션 창이 출력되고, 상기 부가 옵션 창에 표시되는 적어도 하나 이상의 부가 옵션 버튼 중 어느 하나의 버튼이 선택되면 상기 선택된 부가 옵션 버튼에 해당되는 부가 옵션 기능이 수행되는 것을 더 포함하는 문자 입력 방법.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 입력모드진입버튼은,

화면의 일부 공간만을 차지하도록 상기 화면의 일부분에 표시되며, 상기 사용자의 설정에 따라 크기, 개수, 기능, 모양이 설정되는 문자 입력 방법.

**청구항 11**

화면에 인가되는 터치신호를 감지하는 입력 감지부; 및

상기 입력 감지부를 통해 화면에 표시된 입력모드진입버튼이 터치되는 것이 감지되면 상기 입력모드진입버튼에 대응되는 문자 입력 모드에 따른 화면이 출력되도록 제어하고, 상기 선택된 입력모드진입버튼에 대응되는 문자 입력 모드가 실행된 후 터치가 인가되면 화면에서 미리 설정된 환형의 입력영역이 분할되고, 터치가 인가된 지점을 기점으로 드래그가 인가되는 방향에 따라 미리 정해진 배열 순서대로 상기 환형의 입력영역의 각각의 분할영역에 문자 입력을 위한 문자의 배치를 설정하고, 상기 문자 입력을 위한 문자의 배치를 설정한 후 드래그가 인가되면 상기 드래그의 진행방향의 변화를 감지하여 문자를 입력하되, 복수 개의 문자가 연속적으로 입력되는 경우, 상기 드래그의 진행방향 변화로 복수 개의 문자 중 제1 문자의 입력이 완료된 후, 상기 미리 설정된 입력영역에서 상기 제1 문자의 입력이 완료되는 위치에 대응되는 분할영역을 제2 문자를 입력받기 위한 문자 배치의 시작점으로 설정하고, 상기 제2 문자를 입력받기 위한 문자 배치의 시작점이 설정된 후 인가되는 드래그 방향에 따라 상기 제2 문자를 입력받기 위한 문자가 해당 문자의 미리 정해진 배열 순서대로 배치되도록 설정하는 제어부를 포함하는 문자 입력 장치.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 문자 입력 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 작은 화면에 적합한 문자 입력 인터페이스를 제공하는 문자 입력 장치 및 방법에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 휴대 단말(휴대폰, 스마트폰, 스마트기기, 워치 폰, 웨어러블 기기 등) 등과 같은 대부분의 휴대용 정보 기기는 터치식 소형 키패드를 구비하는 것이 일반적인데, 이러한 소형 키패드는 종래의 단문(SMS) 입력뿐만 아니라 메모, 휴대용 정보 기기를 이용한 각종 데이터 처리 등 활용 범위를 점점 넓혀가고 있다.

[0003] 최근 들어, 휴대 단말 중에서도 워치 폰 또는 웨어러블 기기 등과 같이 작은 화면을 가지는 휴대 단말이 주목을

받고 있는 추세이며, 대표적인 예로 스마트 워치가 있다.

[0004] 그러나, 종래의 작은 화면을 가지는 휴대 단말의 경우, 문자를 입력하기 위해서는 문자 입력 인터페이스가 화면 전체를 차지하게 되며, 이마저도 각각의 문자의 크기가 너무 작아 오타발생률이 높으며, 손끝으로 입력하기에 어려움이 많다.

[0005] 따라서, 작은 화면을 가지는 휴대 단말에서 사용자가 보다 빠르고 편리하게 문자를 입력할 수 있는 인터페이스에 대한 연구 및 개발이 필요한 상황이다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일측면은 평상 시에는 문자 입력 모드로 진입할 수 있는 버튼이 화면의 일부만을 차지하도록 표시되며, 문자 입력 모드로 진입하면 터치가 인가되는 지점에 따라 문자의 배치를 설정하고, 문자의 배치 설정 후 인가되는 드래그 동작에 따라 문자를 입력받는 문자 입력 장치 및 방법을 제공한다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일측면에 따른 문자 입력 방법은 사용자에 의해 입력모드진입버튼이 선택되면 상기 선택된 입력모드진입버튼에 대응되는 문자 입력 모드가 실행되고, 상기 선택된 입력모드진입버튼에 대응되는 문자 입력 모드가 실행된 후 터치가 인가되면, 터치가 인가된 지점을 기점으로 따라 문자 입력을 위한 문자의 배치가 설정되고, 상기 문자 입력을 위한 문자의 배치가 설정된 후 드래그가 인가되면, 상기 드래그의 진행방향의 변화에 따라 문자가 입력된다.

[0008] 상기 문자 입력을 위한 문자의 배치가 설정되는 것은, 상기 드래그가 인가되기 전 터치가 인가된 지점을 문자의 시작점으로 설정하고, 상기 드래그가 인가되면 상기 드래그가 인가되는 방향에 따라 상기 문자가 해당 문자의 미리 정해진 배열 순서대로 배치되도록 설정될 수 있다.

[0009] 상기 드래그가 인가되는 방향에 따라 상기 문자가 배치되도록 설정되는 것은, 화면에서 미리 설정된 환형의 입력영역에 상기 드래그가 인가되는 방향에 따라 상기 문자가 시각적으로 표시되거나 미표시되도록 배치되며, 상기 미리 설정된 환형의 입력영역은 복수 개의 영역으로 분할되며, 상기 각각의 분할영역에 상기 문자가 배치되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0010] 상기 미리 설정된 환형의 입력영역에 상기 드래그가 인가되면, 상기 분할영역 중 상기 드래그에 따라 터치가 인가되는 분할영역에 배치된 문자가 상기 화면에서 미리 설정된 확대표시영역에 미리 정해진 크기로 표시되는 것을 더 포함할 수 있다.

[0011] 상기 드래그의 진행방향의 변화에 따라 문자가 입력되는 것은, 상기 드래그가 인가되는 중 상기 드래그의 진행방향이 변화되는 것이 감지되면 상기 드래그의 진행방향이 변화되는 지점에 대응되는 분할영역을 검출하고, 검출된 분할영역에 배치된 문자가 입력될 수 있다.

[0012] 상기 드래그의 진행방향이 변화되는 것을 감지하는 것은, 상기 드래그의 진행방향이 상기 드래그의 진행방향을 기준으로 미리 정해진 각도 범위 이상 변화되는 것이 감지되면 상기 드래그의 진행방향이 변화되는 것으로 감지할 수 있다.

[0013] 복수 개의 문자가 연속적으로 입력되는 경우, 상기 드래그의 진행방향 변화로 복수 개의 문자 중 제1 문자의 입력이 완료된 후, 상기 미리 설정된 입력영역에서 상기 제1 문자의 입력이 완료되는 위치에 대응되는 분할영역을 제2 문자를 입력받기 위한 문자의 배치의 시작점으로 설정하고, 상기 제2 문자를 입력받기 위한 문자의 배치의 시작점이 설정된 후 인가되는 드래그 방향에 따라 상기 제2 문자를 입력받기 위한 문자가 해당 문자의 미리 정해진 배열 순서대로 배치되도록 설정되는 것을 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 문자가 적어도 두 개의 유형으로 분류되는 경우 상기 드래그가 인가되는 방향에 따라 상기 적어도 두 개의 유형 중 하나가 선택되고, 상기 드래그가 인가되기 전 터치가 인가된 지점이 시작점으로 상기 선택된 유형에 속하는 문자가 배치되도록 설정되는 것을 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 드래그를 통해 문자가 입력되는 중 미리 정해진 부가옵션영역에 드래그가 인가되면 부가 옵션 창이 출력되고, 상기 부가 옵션 창에 표시되는 적어도 하나 이상의 부가 옵션 버튼 중 어느 하나의 버튼이 선택되면 상기

선택된 부가 옵션 버튼에 해당되는 부가 옵션 기능이 수행되는 것을 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 입력모드진입버튼은, 화면의 일부 공간만을 차지하도록 상기 화면의 일부분에 표시되며, 상기 사용자의 설정에 따라 크기, 개수, 기능, 모양이 설정될 수 있다.

[0017] 본 발명의 일측면에 따른 문자 입력 장치는 화면에 인가되는 터치신호를 감지하는 입력 감지부 및 상기 입력 감지부를 통해 화면에 표시된 입력모드진입버튼이 터치되는 것이 감지되면 상기 입력모드진입버튼에 대응되는 문자 입력 모드에 따른 화면이 출력되도록 제어하고, 출력한 화면에 터치가 인가되면 터치가 인가된 지점을 기점으로 문자 입력을 위한 문자의 배치를 설정하고, 상기 문자 입력을 위한 문자의 배치를 설정한 후 드래그가 인가되면 상기 드래그의 진행방향의 변화를 감지하여 문자를 입력하는 제어부를 포함한다.

## *발명의 효과*

[0018] 상술한 본 발명의 일측면에 따르면, 평상 시에는 문자 입력 모드로 진입할 수 있는 버튼이 화면의 일부만을 차지하도록 표시되어 있어, 문자를 입력하지 않는 상황에 화상의 최대한의 공간을 다른 용도로 활용할 수 있으며, 회전식 슬라이드 방식으로 문자를 입력할 수 있어 보다 편리하고 효과적으로 문자를 입력할 수 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0019] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 문자 입력 장치가 실제로 적용된 일예를 도시한 도면이다.

도 2 는 문자 입력 모드로 진입하기 위한 입력모드진입버튼이 화면에 표시된 일예를 도시한 도면이다.

도 3a, 3b 는 한글 입력 모드에 따라 한글을 입력하는 방법을 설명하기 위해 도시한 도면이다.

도 4a, 4b, 4c 는 문자입력영역의 분할영역의 개수보다 문자의 개수가 많은 경우 문자를 배치시키는 방법을 설명하기 위해 도시한 도면이다.

도 5 는 드래그의 방향 변화에 따라 문자를 입력하는 방법을 설명하기 위해 도시한 도면이다.

도 6 은 연속적으로 문자를 입력하는 방법을 설명하기 위해 도시한 도면이다.

도 7a, 7b 는 문자 입력 모드에서 부가 옵션 모드로 전환되는 방법 및 부가 옵션 기능을 설명하기 위해 도시한 도면이다.

도 8a, 8b, 8c 는 부가 옵션 모드를 통해 대소문자를 치환하는 방법을 설명하기 위해 도시한 도면이다.

도 9 는 부가 옵션 모드를 이용하여 문자 입력 후 연속적으로 문자를 입력하는 일예를 도시한 도면이다.

도 10 은 본 발명의 일 실시예에 따른 문자 입력 장치의 제어 블록도이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0020] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예와 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0021] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0022] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 문자 입력 장치가 실제로 적용된 일예를 도시한 도면이다.

[0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 문자 입력 방법은 스마트 워치와 같이 작은 화면을 갖는 디바이스에 보다 편리하게 문자를 입력하기 위한 방법으로서, 도 1 과 같이 화면 일부(예를 들어, 화면 가장자리)에 출력되는, 문자를 입력할 수 있는 문자입력영역에 접촉수단(예를 들어, 사용자의 손가락)이 터치된 상태로 이동되는 동작을 인식함으로써 문자를 선택 또는 입력받을 수 있다.

[0024] 이하에서는 도 2 내지 도 5 를 통하여 본 발명의 일 실시예에 따른 문자 입력 방법에 대해 상세히 설명한다. 도 2 는 문자 입력 모드로 진입하기 위한 입력모드진입버튼이 화면에 표시된 일예를 도시한 도면이며, 도 3a, 3b 는 한글 입력 모드에 따라 한글을 입력하는 방법을 설명하기 위해 도시한 도면이며, 도 4a, 4b, 4c 는 문자입력 영역의 분할영역의 개수보다 문자의 개수가 많은 경우 문자를 배치시키는 방법을 설명하기 위해 도시한 도면이며, 도 5 는 드래그의 방향 변화에 따라 문자를 입력하는 방법을 설명하기 위해 도시한 도면이다. 한편, 본 발명의 도면에서 화살표는 접촉수단의 이동을 나타내는 것이다.

[0025] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 문자 입력을 수행하지 않는 평상 시에는 도 2 와 같이, 화면의 최대한의 공간을 문자 입력 인터페이스 외 다른 기능을 수행하는 인터페이스(예를 들어, 실행 가능한 어플리케이션에 대한 화면)를 표시하는데 활용할 수 있도록, 화면의 일부(예를 들어, 화면 하단 가장자리)에 문자 입력 인터페이스를 실행시킬 수 있는 입력모드진입버튼(10)이 표시될 수 있다. 이때, 입력모드진입버튼(10)이 화면의 일 부분만을 차지하도록 입력모드진입버튼(10)을 표시할 수 있다. 이에 따라, 문자 입력을 수행하지 않는 상황에는 화면의 최대한의 공간을 다른 기능의 인터페이스가 표시되도록 할 수 있어 화면을 효율적으로 사용할 수 있다.

[0026] 한편, 입력모드진입버튼(10)은 화면의 일부에 표시하되 화면에서 최소한의 공간만을 차지하도록 표시될 수 있으며, 입력모드진입버튼(10)의 크기는 문자 입력 장치(100) 제조시 설정되거나 사용자에 의해 설정될 수 있다. 또한, 입력모드진입버튼(10)은 단수 또는 복수 개일 수 있으며, 한글 입력 버튼, 삭제 버튼, 개행(줄바꿈) 버튼, 영어/숫자 입력 버튼 등일 수 있다. 또한, 입력모드진입버튼(10)의 개수, 위치, 모양 및 수행 기능 등은 사용자에 의해 설정될 수 있다. 한편, 입력모드진입버튼(10)이 복수 개일 경우, 입력모드진입버튼(10)은 각각의 버튼을 분류하여 인식할 수 있을 정도로 떨어져서 배치될 수 있다.

[0027] 본 발명의 다른 실시예에 따른 입력모드진입버튼(10)은 사용자가 문자 입력 외 다른 기능의 인터페이스를 보다 편리하게 사용할 수 있도록 평상 시에는 화면에 표시되지 않고, 사용자에 의해 미리 정해진 동작(예를 들어, 화면의 하단에서 상단 방향으로 손가락을 슬라이드하는 동작)이 수행되는 경우 화면 일부 영역에 표시될 수 있다.

[0028] 사용자의 터치를 통해 화면에 표시된 입력모드진입버튼(10) 중 어느 하나의 버튼이 선택되면, 선택된 입력모드진입버튼(10)에 대응하는 문자 입력 모드가 실행될 수 있다. 이때, 선택된 입력모드진입버튼(10)에 대응하는 문자 입력 모드가 실행되는 것은, 해당 문자 입력 모드에 대응하는 문자 입력 인터페이스가 실행되어 화면에 출력되는 것일 수 있다. 선택된 입력모드진입버튼(10)에 대응하는 문자 입력 모드가 실행되면, 사용자의 터치가 인가되는 지점에 따라 해당 문자 입력 모드에 대응하는 문자의 배치가 설정될 수 있다. 사용자의 터치가 인가되는 지점에 따라 문자의 배치가 설정되는 것을 구체적으로 설명하면, 문자 입력 모드 진입 후 터치가 인가되는 지점을 문자를 배치하는 시작점으로 설정할 수 있다. 문자의 시작점을 설정한 후 터치가 유지된 상태로 접촉수단이 이동하는 것이 감지되면, 접촉수단이 이동하는 방향을 따라 문자가 배치되도록 설정될 수 있다.

[0029] 한편, 문자는 화면에서 미리 정해진 입력영역에 배치될 수 있다. 이때, 미리 설정된 입력영역은 환형으로 구현될 수 있으며, 화면의 가장자리 부분에 구현될 수 있다. 또한, 미리 설정된 입력영역은 복수 개의 영역으로 분할될 수 있으며, 각각의 분할영역에 문자가 하나씩 배치될 수 있으며, 미리 설정된 입력영역 또는 미리 설정된 입력영역에 배치되는 문자는 화면에 표시되거나 미표시될 수 있다. 한편, 미리 설정된 입력영역은 배치하는 문자의 개수에 따라 분할되거나 미리 정해진 개수 또는 사용자에 의해 설정된 개수에 따라 분할될 수 있으며, 각각의 분할영역의 크기는 사용자에 의해 설정될 수 있다.

[0030] 한편, 미리 설정된 환형의 입력영역에 터치가 인가되는 지점에 따라 문자가 배치되도록 설정되는 것을 자세히 설명하면, 문자 입력 모드 진입 후 미리 설정된 환형의 입력영역에서 터치가 인가되는 지점을 검출할 수 있다. 이후 검출된 지점을 시작점으로 설정하여 시작점을 기준으로 미리 설정된 환형의 입력영역을 복수 개의 영역을 분할할 수 있다. 설정된 시작점에 해당하는 분할영역에 해당 문자에 미리 설정된 배열순서에 따라 첫 번째 문자를 배치시키고, 접촉수단이 이동하는 방향에 따라 해당 문자의 미리 정해진 배열 순서대로 각각의 문자가 하나씩 분할영역에 배치되도록 설정할 수 있다.

[0031] 한편, 미리 설정된 입력영역은 환형으로 구현되므로, 접촉수단이 이동하는 것은 시계 방향 또는 반시계 방향으로 드래그되는 것을 의미할 수 있다.

[0032] 이하에서는, 한글입력모드진입버튼이 선택된 경우를 예를 들어 설명한다.

[0033] 사용자의 터치를 통해 한글입력모드진입버튼이 선택되면 한글 입력 모드가 실행될 수 있다. 한글 입력 모드 실행 후 사용자에 의해 미리 설정된 입력영역에 터치가 인가되면, 터치가 인가되는 지점을 기준으로 문자의 배치가 설정될 수 있으며, 이를 통해 문자를 입력받을 수 있다.

[0034] 구체적으로, 한글 입력 모드가 실행되고 미리 설정된 입력영역(20)에 사용자에 의해 터치가 인가되면, 터치가 인가된 지점을 문자를 입력받기 위한 시작점으로 설정될 수 있다. 시작점이 설정된 후 터치가 유지된 상태로 드래그가 인가되면, 드래그가 인가되는 방향을 검출할 수 있다. 드래그가 인가되는 방향을 검출한 후, 터치를 통해 설정된 시작점에 첫 번째 문자를 배치시키고, 드래그가 인가되는 방향에 따라 그 다음 번째의 문자를 차례대로 배치시킬 수 있다. 예를 들어, 도 3a 와 같이 문자 입력 모드 진입 후 9시 방향에 터치가 인가되고, 시계 방향으로 드래그가 인가되면, 9시 방향에 “ㄱ”을 배치시키고, 시계 방향을 따라 “ㄴ, ㄷ, ㄹ, … , ㅍ” 를 배치시킬 수 있다.

[0035] 한편, 미리 설정된 입력영역(20)에 문자를 배치시키는 것은, 화면 상에 시각적으로 표시되도록 배치시키거나 시각적으로 문자가 보이지 않도록 배치시킬 수 있다. 이때, 화면 상에 시각적으로 표시되도록 문자를 배치시키는 경우, 시작점이 설정되고 드래그 방향이 검출되면, 설정된 시작점을 기준으로 검출된 드래그 방향에 따라 문자가 표시되되, 화면에 문자가 한번에 모두 표시되거나 드래그가 인가됨에 따라 하나씩 점차적으로 표시될 수 있다.

[0036] 한편, 상술한 것과 같이 미리 설정된 환형의 문자입력영역(20)에는 분할된 복수 개의 분할 영역이 존재하며, 분할 영역에는 문자가 하나씩 배치될 수 있다. 이에 따라, 한글의 경우, 자음과 모음의 개수를 모두 합치면 40개이며, 이에 따라 자음과 모음을 순서대로 모두 배치하는 경우, 분할 영역이 너무 좁아 임의의 문자를 선택하려면 사용자의 세밀한 움직임이 요구되어 불편을 초래할 수 있다. 이에 따라, 사용자의 보다 편리한 문자 입력을 위해, 한글의 경우 접촉수단을 드래그하는 방향에 따라 자음 또는 모음 중 어느 하나가 선택되어 배치될 수 있다. 예를 들어, 도 3a 및 3b 를 참조하면 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 시계 방향으로 드래그가 인가되면 시계 방향에 따라 자음이 표시될 수 있으며, 반시계 방향으로 드래그가 인가되면 반시계 방향에 따라 모음이 표시될 수 있다. 이에 따라, 사용자는 접촉수단을 드래그하는 방향(시계 방향 또는 반시계 방향)을 선택하여 한글의 자음 또는 모음을 입력할 수 있다. 한편, 접촉수단을 드래그하는 방향에 따라 다른 글자가 표시되는 경우, 드래그하는 방향에 따라 표시되는 글자는 사용자의 설정에 따라 변경될 수 있다.

[0037] 한편, 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에서 분할되는 영역의 개수는 미리 정해져 있거나 선택된 문자 입력 모드에 대응하는 문자의 개수에 따라 결정될 수 있다. 선택된 문자 입력 모드에 대응하는 문자의 개수에 따라 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에서 분할되는 영역의 개수가 결정되는 경우를 예를 들면, 선택된 문자 입력 모드가 한글 입력 모드이며 한글 자음을 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 표시하는 경우, 한글 자음은 [ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅂ, ㅅ, ㅇ, ㅈ, ㅊ, ㅋ, ㅌ, ㅍ, ㅎ]로 14개이므로 한글 자음을 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 모두 표시하기 위해서는 미리 설정된 환형의 입력영역(20)은 14개의 영역으로 분할될 수 있다. 또한, 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에서 분할되는 영역의 개수가 미리 정해지는 경우, 미리 정해진 분할 영역의 개수보다 문자의 개수가 더 많은 경우가 발생할 수 있다. 예를 들어, 한글 자음의 경우 문자의 개수가 14개이고, 도 4a 와 같이 미리 설정된 환형의 입력영역(20) 한바퀴에 표시되는 분할 영역의 개수가 10개인 경우, 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 4개의 자음(ㅋ, ㅌ, ㅍ, ㅎ)가 표시되지 못할 수 있다. 이에 따라, 분할 영역의 개수보다 문자의 개수가 더 많은 경우에도 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 문자를 모두 표시하기 위해, 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 감지되는 접촉수단의 드래그 동작에 따라 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 표시되는 문자를 변경함으로써 문자를 모두 표시되도록 할 수 있다. 구체적으로, 분할 영역의 개수보다 문자의 개수가 더 많은 경우, 먼저 문자의 미리 정해진 배열순서에 따라 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 표시할 수 있는 문자를 모두 표시한 다음, 접촉수단이 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 터치된 상태로 다른 분할 영역으로 드래그되는 것이 감지되면, 드래그에 따라 통과하는 분할 영역의 문자를 표시되지 못한 문자로 변경할 수 있다. 이때, 변경되는 순서는 문자의 미리 정해진 배열순서에 따라 변경될 수 있다. 예를 들어, 도 4b, 4c 를 참조하면 현재 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 4개의 자음(ㅋ, ㅌ, ㅍ, ㅎ)이 표시되지 못한 경우에, 접촉수단이 “ㄱ”이 표시된 분할 영역을 터치한 상태로 “ㄹ”이 위치한 분할 영역으로 드래그되면, “ㄹ”로 드래그되면서 지나온 분할 영역(“ㄱ”, “ㄴ”, “ㄷ”이 표시된 분할 영역)에 표시되는 문자를 순서대로 “ㅋ”, “ㅌ”, “ㅍ” 으로 변경하여 초기에 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 표시되지 못한 자음들이 표시될 수 있다.

[0038] 본 발명의 일 실시예에 따른 문자 입력 방법을 이용하면, 사용자가 접촉수단을 이용하여 미리 설정된 환형의 입력영역(20)을 터치한 상태로 이동하는 것이 감지되면, 접촉수단이 이동에 따라 문자를 선택받을 수 있다. 이때, 접촉수단의 이동에 따라 문자를 선택받는 것은, 문자의 입력을 확정하는 것이 아닌 사용자가 입력하고자 하는 문자를 검색 또는 고르는 동작을 의미할 수 있다. 한편, 미리 설정된 환형의 입력영역(20)의 모양이 환형이므로 터치한 상태로 접촉수단이 이동하는 것은, 화면을 중심점을 기준으로 시계 방향 또는 반시계 방향으로 접촉수단

을 회전시키는 드래그 동작을 의미할 수 있다.

[0039] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 문자 입력 인터페이스는 미리 설정된 환형의 입력영역(20)와 함께 확대표시영역(30)를 포함할 수 있다. 확대표시영역(30)에는 사용자가 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에서 터치하고 있는 문자가 미리 정해진 크기로 확대되어 표시될 수 있으며, 선택이 확정되는 문자가 미리 정해진 크기로 확대되어 표시될 수 있다. 또한, 접촉수단이 미리 설정된 환형의 입력영역(20)을 터치한 상태로 드래그하는 것이 감지되는 경우 감지된 접촉수단의 드래그 동작에 따라 선택되는 문자가 표시될 수 있다. 예를 들어, 도 4b, 4c 와 같이 접촉수단이 “ㄱ” 문자에서 “ㄹ” 문자로 드래그되는 것이 감지될 때, 드래그 동작에 의해 접촉수단이 “ㄱ→ㄴ→ㄷ→ㄹ” 순으로 분할 영역을 터치하므로, 확대표시영역(30)에 드래그 동작에 의해 터치되는 시점에 맞춰 “ㄱ→ㄴ→ㄷ→ㄹ” 순으로 확대된 문자가 표시될 수 있다.

[0040] 이하에서는, 도 5 를 통해 본 발명의 일 실시예에 따른 문자 입력 방법 중 터치된 상태로 접촉수단이 드래그되는 것을 감지되어 선택된 문자의 입력을 확정하는 방법에 대해 설명한다.

[0041] 상술한 것과 같이, 사용자가 입력하고자 하는 문자가 선택될 때까지 접촉수단으로 미리 설정된 환형의 입력영역(20)을 터치한 상태에서 접촉수단을 드래그시키는 것을 감지할 수 있다. 또한, 사용자가 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 배치된 문자 중 입력하고자 하는 문자의 입력을 확정하기 위해 수행하는 동작을 감지할 수 있다. 이때, 문자의 입력을 확정하기 위해 수행되는 동작은 입력하고자 하는 문자까지 드래그한 방향과 다른 방향으로 드래그 방향이 변화하는 동작일 수 있으며, 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에서 드래그 방향이 변화하는 지점에 배치된 문자가 입력이 확정되는 문자일 수 있다. 예를 들어, 도 5 를 참조하면, 현재 사용자에 의해 접촉수단이 “ㄹ” 문자까지 드래그되다가 “ㄹ” 문자를 기점으로 반대 방향으로 드래그되는 것이 감지되면, “ㄹ” 문자의 입력이 확정될 수 있다. 또한, 입력이 확정된 문자는 확대표시영역(30)에 표시될 수 있으며, 이후 “ㄹ” 문자가 배치된  영역을 벗어나 접촉수단이 드래그되어도 입력이 확정된 문자는 표시가 사라지지 않고, 계속적으로 표시될 수 있다.

[0042] 한편, 드래그 방향이 변화하는 동작을 감지하는 것은, 미리 설정된 환형의 입력영역(20) 상에서 접촉수단의 드래그에 의해 변화되는, 터치되는 위치를 지속적으로 검출하여 드래그되는 방향이 미리 정해진 각도 범위 이상 변화하는 것을 감지함으로써 드래그 방향이 변화하는 동작을 감지할 수 있다.

[0043] 한편, 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 접촉수단을 터치 또는 드래그하는 동작이 수행되는 중 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에서 접촉수단이 떨어지면, 즉 접촉수단이 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에서 이격되는 것이 감지되면, 입력 모드를 중단하는 것으로 인식되어 문자 입력 인터페이스의 실행이 종료될 수 있으며, 도 2 와 같은 입력모드진입버튼(10)이 표시되는, 문자 입력 인터페이스가 실행되기 이전 화면으로 돌아갈 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 문자 입력 방법은 문자 입력 인터페이스에서 미리 설정된 환형의 입력영역(20)의 일부분을 미리 정해진 시간 이상 길게 터치하는 동작, 미리 설정된 환형의 입력영역(20)의 일부분을 터치한 상태에서 미리 설정된 환형의 입력영역(20)의 다른 부분을 터치하는 동작 등이 수행되는 것이 감지되면 접촉수단이 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에서 이격되어도 입력 모드가 유지될 수 있다.

[0044] 이하에서는, 도 6 을 통하여 상술한 문자 입력 방법을 이용하여 연속적으로 문자를 입력하는 방법에 대해 설명한다.

[0045] 본 발명의 일 실시예에 따른, 복수 개의 문자가 연속적으로 입력되는 단어에 대한 문자 입력 방법에 따르면, 사용자에 의해 선택된 입력 모드에 대응하는 문자가 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 한번에 모두 표시되는 경우에는, 먼저 첫 번째로 터치가 감지된 후 드래그 동작이 감지되면, 접촉수단의 드래그를 통해 첫 번째 문자 입력을 위한 문자의 배치가 설정될 수 있으며, 설정에 따라 문자가 배치된 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에서 감지되는 접촉수단의 드래그 및 드래그 방향 전환을 통해 첫 번째로 입력하려는 문자의 입력이 확정될 수 있다. 또한, 확정된 단어는 확대표시영역(30)에서 사라지지 않고, 계속 남아있게 될 수 있다. 첫 번째 문자의 입력이 확정된 후, 첫 번째 문자를 선택하기 위해 드래그한 방향과 반대 방향으로의 드래그(예를 들어, 첫 번째 문자를 선택하기 위해 시계 방향으로 드래그를 했다면 반시계 방향으로 드래그)하는 것이 감지되면, 상기 반대 방향으로의 드래그 및 드래그 방향이 전환되는 동작을 통해 두 번째 문자를 선택받을 수 있으며, 문자의 입력이 확정될 수 있다. 이때, 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에는 상기 반대 방향에 따라 문자가 순서대로 표시되되, 그 이전에 입력이 확정된 문자가 위치한 곳을 시작점으로 하여 문자가 배치될 수 있다. 예를 들어, 그 이전에 입력이 확정된 문자가 6시 방향에 위치했다면 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 6시 방향을 시작점으로 하여 문자가 순서대로 배치될 수 있다.

[0046] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른, 복수 개의 문자가 연속적으로 입력되는 단어에 대한 문자 입력 방법에 따르면, 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 드래그하는 방향에 따라 문자가 분류되어 표시되는 경우에는, 미리 정해진 패턴에 따라 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 배치되는 문자가 변경될 수 있으며, 미리 정해진 패턴에 따라 문자의 배치가 변경되는, 미리 설정된 환형의 입력영역(20)을 통해 문자를 연속적으로 입력받을 수 있다. 이때, 미리 정해진 패턴은 문자를 하나씩 입력받을 시 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 표시되는 문자의 유형(예를 들어, 자음 또는 모음) 및 순서를 포함할 수 있으며, 미리 정해진 패턴은 미리 설정된 환형의 입력영역(20)을 통해 첫 번째로 입력이 확정되는 문자에 따라 정해질 수 있다. 예를 들어, 첫 번째로 입력이 확정되는 문자가 한글의 자음인 경우 미리 정해진 패턴은 “자음, 모음, 자음, 자음, 모음, 자음” 일 수 있다. 이에 따라, 연속입력이 수행될 시 첫 번째 문자(자음)의 입력이 확정된 후 두 번째 문자를 입력받을 때 미리 정해진 패턴에 따라 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 한글 모음이 배치될 수 있다. 또한, 세 번째 문자를 입력받을 때는 미리 정해진 표시 패턴에 따라 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 한글 자음이 배치될 수 있으며, 네 번째 문자를 입력받을 때는 자음, 다섯 번째 문자를 입력받을 때는 모음, 여섯 번째 문자를 입력받을 때는 자음이 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 배치될 수 있다. 이때, 연속적으로 문자를 입력받을 시 첫 번째 문자를 선택하기 위해 드래그한 방향과 반대 방향으로의 드래그(예를 들어, 첫 번째 문자를 선택하기 위해 시계 방향으로 드래그를 했다면 반시계 방향으로 드래그)하는 것이 감지되면 그 다음 문자가 입력되는 것으로 인식될 수 있으며, 이전의 드래그 방향과 반대 방향으로의 드래그가 감지되면 미리 정해진 패턴에 따라 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 문자를 배치시킬 수 있다. 이때, 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에는 상기 반대 방향에 따라 문자가 순서대로 배치되되, 그 이전에 입력이 확정된 문자가 위치한 곳을 시작점으로 하여 문자가 배치될 수 있다.

[0047] 예를 들어, “홍시”와 같이 복수 개의 문자가 연속적으로 포함된 단어를 입력하는 경우, 먼저 첫 번째 터치 및 드래그 동작이 감지되면, 첫 번째로 드래그되는 방향을 방향에 대응하는 문자가 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 배치(예를 들어, 도 6 에서 시계 방향으로 드래그되는 것이 감지되므로 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 자음이 배치되는 것으로 설정)될 수 있으며, 접촉수단의 드래그를 통해 “ㅎ” 문자에 도달하고 “ㅎ” 문자를 기점으로 드래그하는 방향이 변화되면 “ㅎ” 단어의 입력이 확정될 수 있으며, 확정된 단어인 “ㅎ” 문자는 확대표시영역(30)에 계속 남아있게 될 수 있다. 첫 번째 문자의 입력 확정 후, 첫 번째 문자를 선택하기 위해 드래그한 방향과 반대 방향으로의 드래그 동작(예를 들어, 첫 번째 문자를 선택하기 위해 시계 방향으로 드래그를 했다면 반시계 방향으로 드래그하는 동작)이 감지되면, 두 번째 문자를 선택받는 것으로 인식될 수 있으며, 상술한 방식을 반복하여 연속입력이 수행될 수 있다. 이때, 상술한 것과 같이, 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 드래그하는 방향에 따라 문자가 분류되어 배치되는 경우 미리 정해진 패턴에 따라 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 배치되는 문자가 설정될 수 있다. 예를 들어, “홍시”를 입력하는 경우 첫 번째 문자로 “ㅎ” 문자가 입력이 확정되므로 미리 정해진 패턴은 “자음, 모음, 자음, 자음, 모음, 자음”으로 설정될 수 있으며, 도 6 의 위에서 두 번째 도면과 같이, 첫 번째 문자를 선택하기 위해 드래그한 방향과 반대 방향에 따라 한글 모음이 순서대로 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 배치될 수 있으며, 이때 첫 번째로 입력이 확정된 문자, 즉 이전에 입력이 확정된 문자가 위치한 곳을 시작점으로 하여 한글 모음이 순서대로 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 배치될 수 있다. 또한, 접촉수단의 드래그 및 드래그 방향 전환 감지를 통해 “ㅗ” 문자가 두 번째 문자로 입력이 확정될 수 있으며, 두 번째로 입력이 확정된 문자인 “ㅗ” 문자는 첫 번째로 입력이 확정된 문자인 “ㅎ” 문자에 조합되어 확대표시영역(30)에 계속적으로 표시될 수 있다. 이러한 방식으로 “ㅇ” 문자, “ㅅ” 문자 및 “ㅣ” 문자가 순서대로 입력이 확정되어 “홍시”라는 단어가 입력될 수 있다.

[0048] 본 발명의 일 실시예에 따른, 복수 개의 문자가 연속적으로 입력되는 단어에 대한 문자 입력 방법에 따르면, 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 드래그하는 방향에 따라 문자가 분류되어 표시되는 경우 상술한 것과 같이 미리 정해진 패턴에 따라 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 문자가 배치되는데, “홍시”와 같은 단어의 경우 미리 정해진 표시 패턴인 “자음, 모음, 자음, 자음, 모음”을 따를 수 있으나, “파도”와 같이 중간에 받침글자가 없을 경우는 미리 정해진 표시 패턴과 맞지 않을 수 있다. 이러한 경우에는, “파”를 입력이 완료된 후 접촉수단을 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에서 이격시켜 입력 모드를 종료하였다가 다시 입력 모드로 진입하여 “도”를 입력함으로써 “파도” 라는 단어의 입력을 완료시킬 수 있다.

[0049] 본 발명의 다른 실시예에 따른, 복수 개의 문자가 연속적으로 입력되는 단어에 대한 문자 입력 방법에 따르면, 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 드래그하는 방향에 따라 문자가 분류되어 문자의 배치가 설정되는 경우, 문자가 입력되는 순서에 따라 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 배치되는 문자의 유형(예를 들어, 자음 또는 모음)가 변경되지 않고, 해당 입력 모드에서 초기에 접촉수단을 드래그하는 방향에 따라 정해지는 문자의 유형이

고정될 수 있다. 예를 들어, 초기에 접촉수단이 시계 방향으로 드래그되면 시계 방향에 따라 자음이 순서대로 배치되며, 반시계 방향으로 회전되면 반시계 방향에 따라 모음이 순서대로 배치되면, 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에서 접촉수단이 시계 방향으로 회전되면 무조건 자음이 배치될 수 있으며, 반시계 방향으로 회전되면 무조건 모음이 배치될 수 있다. 이에 따라, 연속입력 시 임의의 문자의 입력이 확정된 후 그 다음 문자를 입력할 때 사용자가 입력하고자 하는 문자가 자음이면 시계 방향으로 접촉수단을 회전시켜 입력하고자 하는 문자를 선택 및 입력을 확정시킬 수 있으며, 사용자가 입력하고자 하는 문자가 모음이면 반시계 방향으로 접촉수단을 회전시켜 입력하고자 하는 문자를 선택 및 입력을 확정시킬 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 이전의 문자의 입력이 확정되고 난 후 드래그가 인가되면 그 다음 문자를 선택받는 것으로 인식될 수 있다.

[0050] 도 7a, 7b 는 문자 입력 인터페이스에서 제공하는 부가 옵션모드를 설명하기 위해 도시한 도면이다.

[0051] 본 발명의 일 실시예에 따른 문자 입력 방법을 이용하면, 문자 입력 도중 부가 옵션 기능을 사용할 수 있다. 이때, 부가 옵션 기능은 문자 블록 선택, 띄어쓰기, 입력 취소, 복사, 다른 문자 입력 모드로 전환 또는 대소문자 치환 등이 포함될 수 있으며, 부가 옵션은 사용자에 의해 설정 또는 변경이 가능하다.

[0052] 구체적으로, 도 7a 와 같이 사용자에 의해 문자 입력 중 접촉수단이 미리 설정된 환형의 입력영역(20)을 벗어나 미리 정해진 부가옵션실행영역으로 드래그하는 것이 감지되면 부가 옵션 기능을 실행하려는 것으로 인식될 수 있다. 이때, 미리 정해진 부가옵션실행영역은 화면 중앙부 또는 확대표시영역(30)일 수 있다. 이때, 부가 옵션 기능은 현재 상황에 대응하는 부가 옵션이 실행될 수 있으며, 입력이 확정된 문자가 있을 경우 입력이 확정된 문자에 수행할 수 있는, 미리 정해진 부가 옵션(예를 들어, 문자 블록 선택, 띄어쓰기, 입력 취소, 복사, 대소문자 치환 등)이 실행될 수 있으며, 확정된 문자가 없을 경우 확정된 문자가 없는 경우에 대응하여 미리 정해진 부가 옵션(예를 들어, 다른 문자 입력 모드로 전환)이 실행될 수 있다. 접촉수단이 미리 설정된 환형의 입력영역(20)을 벗어나 미리 정해진 부가옵션실행영역으로 드래그하는 것이 감지되면, 도 7b 와 같이 부가 옵션 기능을 선택할 수 있는 부가 옵션 창(40)이 화면에 표시될 수 있다. 이때, 부가 옵션 창(40)에는 단수 또는 복수 개의 부가 옵션 버튼이 표시될 수 있다. 이러한 부가 옵션 버튼은 문자 블록 선택 버튼, 띄어쓰기 버튼, 입력 취소 버튼, 복사 버튼, 다른 문자 입력 모드로 전환시킬 수 있는 입력모드전환버튼 또는 대소문자 치환 버튼 등이 포함될 수 있으며, 문자 별로 제공될 수 있는 부가 옵션 버튼이 미리 정해져 있거나 사용자에 의해 설정될 수 있다. 사용자에 의해 부가 옵션 창(40)에 표시되는 부가 옵션 버튼 중에 어느 하나의 버튼이 터치되는 것이 감지되면 해당 버튼에 대응하는 부가 옵션 기능이 수행될 수 있다.

[0053] 이하에서는 도 8a, 8b, 8c 를 통해 본 발명의 일 실시예에 따른 문자 입력 방법에서 부가 옵션 기능을 사용하는 일예에 대해 설명한다. 도 8a, 8b, 8c 는 부가 옵션 모드를 통해 대소문자를 치환하는 방법을 설명하기 위해 도시한 도면이다.

[0054] 도 8a 와 같이, 접촉수단의 드래그를 통해 “a” 문자를 선택 또는 “a” 문자의 입력을 확정한 상태에서 미리 정해진 부가옵션실행영역으로 드래그되는 것이 감지되면, 도 8b 와 같이 부가 옵션 창(40)이 화면에 출력될 수 있다. 이때, 사용자에 의해 부가 옵션 창(40)에 표시된 부가 옵션 버튼 중 대소문자 치환 버튼이 선택되면, 도 8c 와 같이 미리 설정된 환형의 입력영역(20)가 표시되는 입력 화면으로 돌아가는 동시에 확대화면(30)에 표시되는 “a” 문자가 “A” 문자로 치환되어 표시될 수 있다.

[0055] 이하에서는, 도 9 를 통하여 터치 및 드래그를 통해 문자 입력 및 부가 옵션 기능을 모두 사용하여 연속적으로 문자를 입력하는 방법에 대해 설명한다. 도 9 는 부가 옵션모드를 이용하여 문자 입력 후 연속적으로 문자를 입력하는 일예를 도시한 도면이다.

[0056] 도 9 를 참조하면, 상술한 것과 같이 부가 옵션 기능을 이용하여 “a” 문자를 “A” 문자로 치환시키고, “a” 문자가 선택될 시 드래그됐던 방향의 반대 방향(도 9 의 위에서 두 번째 도면과 같이 시계 방향)에 따라 문자를 표시할 수 있다. 이때, 도 9 의 위에서 두 번째 도면과 같이 첫 번째로 입력된 문자인 “A” 문자가 첫 번째로 표시된 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에서 위치한 지점을 시작점으로 하여 시계 방향에 따라 문자가 표시될 수 있다. 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 문자를 표시한 후, 접촉수단의 드래그 및 드래그 방향 전환을 감지하여 두 번째 문자인 “p” 문자의 입력이 확정되고, 두 번째 문자인 “p” 문자의 입력이 확정된 후 두 번째 문자를 입력받을 시 드래그됐던 방향의 반대 방향인 반시계 방향에 따라 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 문자를 표시할 수 있다. 이때, 도 9 의 위에서 세 번째 도면과 같이 두 번째로 입력된 문자인 “p” 문자가 입력받을 시 표시된 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에서 위치한 지점을 시작점으로 하여 반시계 방향에 따라 문자가 표시될 수 있다. 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 문자를 표시한 후, 접촉수단의 드래그 및 드래그 방향 전환을 감지하여 세 번째 문자인 “p” 문자의 입력이 확정되고, 세 번째 문자인 “p” 문자의 입력이 확정된

후 세 번째 문자를 입력받을 시 드래그됐던 방향의 반대 방향인 시계 방향에 따라 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 문자를 표시할 수 있다. 이때, 도 9 의 위에서 네 번째 도면과 같이 세 번째로 입력된 문자인 “p” 문자가 입력받을 시 표시된 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에서 위치한 지점을 시작점으로 하여 시계 방향에 따라 문자가 표시될 수 있다. 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 문자를 표시한 후, 접촉수단의 드래그 및 드래그 방향 전환을 감지하여 네 번째 문자인 “l” 문자의 입력이 확정되고, 네 번째 문자인 “l” 문자의 입력이 확정된 후 네 번째 문자를 입력받을 시 드래그됐던 방향의 반대 방향인 반시계 방향에 따라 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 문자를 표시할 수 있다. 이때, 도 9 의 위에서 다섯 번째 도면과 같이 네 번째로 입력된 문자인 “l” 문자가 입력받을 시 표시된 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에서 위치한 지점을 시작점으로 하여 반시계 방향에 따라 문자가 표시될 수 있다. 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 문자를 표시한 후, 접촉수단의 드래그 및 드래그 방향 전환을 감지하여 다섯 번째 문자인 “e” 문자의 입력이 확정되어 문자 입력 기능 및 부가 옵션 기능이 모두 사용된 “Apple” 이라는 단어가 입력될 수 있다.

[0057] 이하에서는, 도 10 을 통하여 본 발명의 일 실시예에 따른 문자 입력 장치에 대해 설명한다. 도 10 은 본 발명의 일 실시예에 따른 문자 입력 장치의 제어 블록도이다.

[0058] 본 발명의 일 실시예에 따른 문자 입력 장치(100)는 입력 감지부(110), 제어부(120), 출력부(130) 및 메모리부(140)를 포함할 수 있다.

[0059] 입력 감지부(110)는 사용자가 문자 입력 장치(100)에 행하는 입력을 감지하기 위한 것으로, 문자 입력 장치(100) 화면을 터치하는 것을 감지할 수 있으며, 사용자가 미리 설정된 환형의 입력영역(20)을 터치한 상태로 드래그하는 동작을 감지할 수 있다. 입력 감지부(110)는 문자 입력 장치(100) 화면에 표시되는 미리 설정된 환형의 입력영역(20) 또는 버튼의 터치 또는 드래그가 감지되면, 화면 상에서 터치 또는 드래그되는 위치를 검출하여 해당 위치 정보를 제어부(120)로 전달할 수 있다.

[0060] 제어부(120)는 입력 감지부(110)에 의해 감지되는 터치에 따라 문자 입력 모드로 진입하도록 제어할 수 있으며, 문자 입력 모드로 진입한 후 감지되는 터치 또는 드래그에 통해 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 대한 문자의 배치를 설정할 수 있으며, 터치 또는 드래그에 통해 문자를 입력받을 수 있다.

[0061] 구체적으로, 제어부(120)는 문자 입력이 수행되는 않는 상황에서는 문자 입력 장치(100) 화면에 일부분, 예를 들어 화면 하단 가장자리에 입력모드진입버튼이 출력되도록 제어할 수 있다. 제어부(120)는 사용자의 터치에 의해 화면에 표시된 입력모드진입버튼이 선택되면, 선택된 입력모드진입버튼에 대응하는 문자 입력 모드로 진입하도록 제어할 수 있다. 제어부(120)는 문자 입력 모드 진입 후 입력 감지부(110)에 의해 터치가 인가되는지 여부를 확인할 수 있다. 제어부(120)는 입력 감지부(110)에 의해 미리 설정된 환형의 입력영역(20) 터치가 인가되는 것으로 확인되면, 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에서 터치가 인가된 지점을 검출할 수 있다. 제어부(120)는 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에서 터치가 인가된 지점을 해당 문자 입력을 위한 문자의 배치의 시작점으로 설정할 수 있다. 제어부(120)는 문자 배치의 시작점을 설정한 후, 사용자에 의해 터치가 유지된 상태에서 드래그가 인가되는지 여부를 확인할 수 있다. 제어부(120)는 문자 배치의 시작점을 설정한 후 드래그가 인가되는 것으로 확인되면 드래그가 인가되는 방향을 검출할 수 있다. 제어부(120)는 드래그가 인가되는 방향이 검출되면, 설정된 시작점을 기준으로 검출된 드래그 방향에 따라 문자의 배치를 설정할 수 있다. 보다 상세하게 설명하면, 설정한 시작점에 첫 번째 문자를 배치시키고, 미리 정해진 간격마다 또는 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에서 분할된 각각의 분할영역에 순서대로 그 다음 문자를 배치시킬 수 있다. 이때, 문자를 배치시키는 것은, 시각적으로 화면에 표시되도록 하거나 시각적으로 보이지 않도록 문자를 배치시키는 것일 수 있다.

[0062] 제어부(120)는 터치 및 드래그되는 방향에 따라 문자의 배치를 설정한 후, 드래그가 인가됨에 따라 문자를 선택받을 수 있다. 이때, 문자를 선택받는 것은, 문자를 입력시키는 것이 아닌 사용자에 의해 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에서 문자를 고르는 동작을 의미할 수 있다. 제어부(120)는 드래그하는 동작을 통해 사용자에 의해 실시간으로 선택되는 문자가 확대표시영역(30)에 미리 설정된 크기로 확대되어 출력되도록 제어할 수 있다. 제어부(120)는 사용자가 드래그하는 중 드래그하던 방향이 변경되는 것이 감지되면, 미리 설정된 환형의 입력영역(20) 상에서 드래그하던 방향이 변경되는, 즉 드래그 방향이 꺾이는 위치에 대응하는 문자를 검출할 수 있으며, 해당 문자의 입력을 확정시킬 수 있다. 제어부(120)는 임의의 문자의 입력이 확정되면 접촉수단이 미리 설정된 환형의 입력영역(20) 상에서 해당 문자가 표시된 분할영역 외 다른 분할영역으로 이동하여도 확대화면(30)에 확정된 문자가 계속 표시되도록 제어할 수 있다. 한편, 드래그하던 방향이 변경되는 것을 감지하는 것은, 사용자에 의해 문자를 선택하기 위해 기존에 드래그하던 방향에서 미리 정해진 각도 범위 이상으로 드래그 방향이 변화하는 것을 감지하는 것일 수 있다.

[0063] 한편, 제어부(120)는 화면에서 접촉수단이 떨어지면(접촉수단이 화면과 비접촉) 문자 입력을 종료하는 것으로 인식하여, 문자 입력 인터페이스를 종료하고 입력모드진입버튼이 표시되는 이전 화면으로 돌아가도록 제어할 수 있다.

[0064] 제어부(120)는 연속적으로 문자가 입력되는 경우, 이전의 문자 입력에서 드래그의 진행방향이 변화되는 지점, 즉 이전의 입력이 확정된 문자의 입력이 완료되는 지점을 그 다음 문자의 입력에 대한 문자 배치의 시작점으로 설정할 수 있으며, 설정된 시작점을 기준으로 이전의 문자 입력에서 드래그되었던 방향의 반대 방향(이전 입력에서 드래그 방향이 시계 방향인 경우, 그 다음 입력에서 문자는 반시계 방향에 따라 배치됨)에 따라 문자를 배치시킬 수 있다.

[0065] 제어부(120)는 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 선택된 문자 입력 모드에 대응하는 문자가 한바퀴에 모두 배치되지 않는 경우 또는 접촉수단을 드래그하는 방향에 따라 다른 유형의 문자를 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 배치시키는 경우 문자의 배치를 상황에 따라 변경할할 수 있다.

[0066] 구체적으로, 제어부(120) 도 3a 및 3b와 같이 접촉수단을 드래그하는 방향에 따라 다른 유형(자음 또는 모음)의 문자를 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 배치시키는 경우, 입력 감지부(110)로부터 드래그하는 동작에 따른 위치 정보를 수신하고, 수신된 위치 정보를 분석하여 드래그되는 방향을 검출할 수 있다. 제어부(120)는 선택된 입력 모드에서 미리 설정된 드래그 방향에 따른 문자 배치 정보와 사용자에 의해 드래그되는 방향을 비교하여 사용자에 의해 드래그되는 방향에 대응하는 문자 배치 정보를 검출할 수 있다. 제어부(120)는 검출된 문자 배치 정보에 따라 문자를 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 배치시키되, 드래그되는 방향에 따라 해당 문자의 미리 정해진 배열순서대로 문자가 배치되도록 제어할 수 있다.

[0067] 제어부(120)는 도 4a 와 같이 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 분할된 분할 영역의 개수보다 문자의 개수가 많아 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 문자가 모두 배치될 수 없는 경우, 먼저 문자의 미리 정해진 배열 순서에 따라 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 배치될 수 있는 문자가 모두 배치되도록 제어한 다음, 입력 감지부(110)에 의해 접촉수단이 미리 설정된 환형의 입력영역(20)에 터치된 상태로 임의의 분할 영역에서 다른 분할 영역으로 드래그되는 것이 감지되면, 도 4b 및 4c 와 같이 드래그하면서 통고하는 분할 영역의 문자를 배치되지 못한 문자로 변경되도록 제어할 수 있다.

[0068] 제어부(120)는 사용자에 의해 문자 선택 또는 문자의 입력을 확정하는 중 사용자에 의해 접촉수단이 미리 설정된 환형의 입력영역(20)을 벗어나 미리 정해진 부가옵션실행영역으로 이동하는 것이 감지되면, 선택 또는 입력이 확정된 문자에 대응하는 부가 옵션 창(40)이 화면에 출력되도록 제어할 수 있다. 제어부(120)는 사용자에 의해 출력된 부가 옵션 창(40)에 표시된 부가 옵션 버튼 중 어느 하나의 버튼이 선택되면, 해당 부가 옵션 버튼에 대응되는 기능이 수행되도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 도 8a 와 같이 “a” 문자가 선택된 상황에서 접촉수단이 미리 정해진 부가옵션실행영역으로 이동되는 것이 감지되면, 도 8b 와 같이 “a” 문자에 대응하는 부가 옵션 창(40)이 화면에 출력되도록 제어할 수 있다. 제어부(120)는 사용자에 의해 대소문자 치환 버튼이 선택되면, 확대화면(30)에 표시되는 “a” 문자를 “A” 문자로 변경하여 표시할 수 있다.

[0069] 출력부(130)는 제어부(120)에 의해 화면에 표시되도록 제어되는 입력 모드 창, 미리 설정된 환형의 입력영역(20), 확대화면(30) 또는 부가 옵션 창(40)을 화면에 출력할 수 있다.

[0070] 메모리부(140)는 입력 모드 별로 화면에 출력될 수 있는 문자 입력 인터페이스에 관련된 데이터가 저장될 수 있으며, 제어부(120)의 처리 및 제어를 위한 프로그램이 저장될 수 있다.

[0071] 이와 같은, 작은 화면을 같은 디바이스에 문자를 입력하는 기술은 애플리케이션으로 구현되거나 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다.

[0072] 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거니와 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0073] 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD 와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.

[0074] 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드 뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0075] 이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

## 부호의 설명

[0076] 100: 문자 입력 장치

10: 입력모드진입버튼

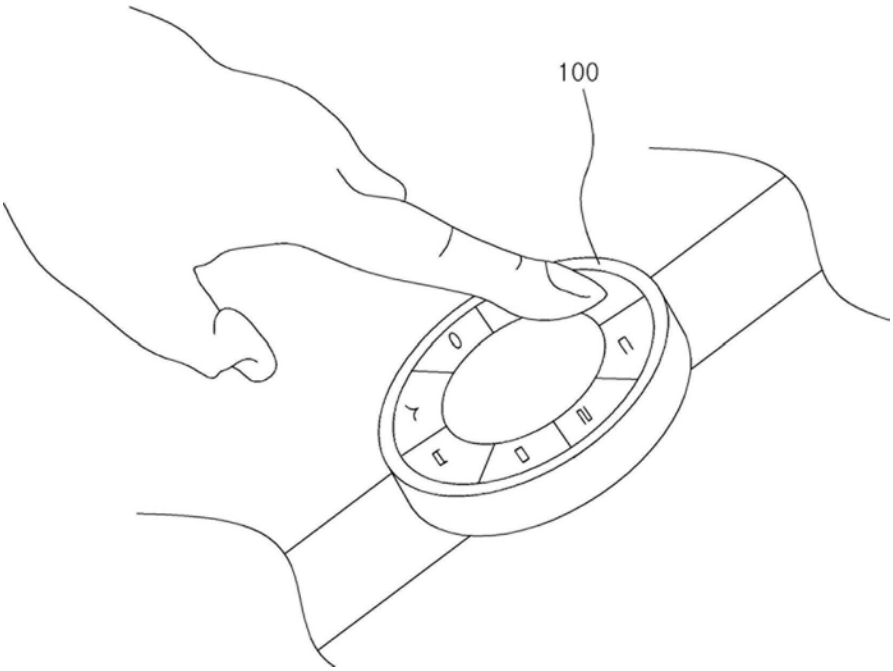
20: 입력영역

30: 확대표시영역

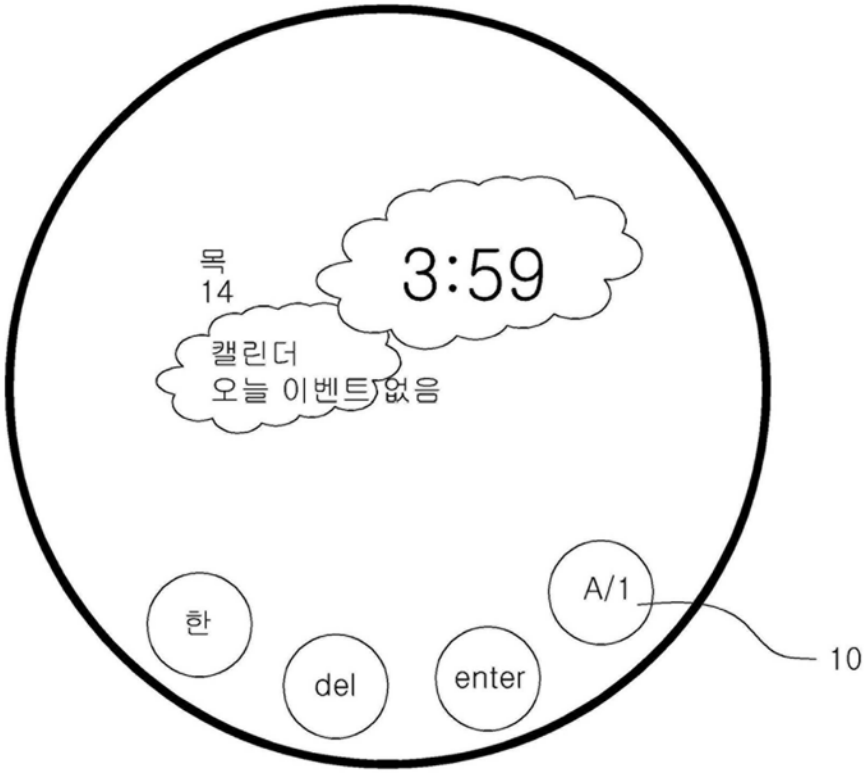
40: 부가 옵션 창

## 도면

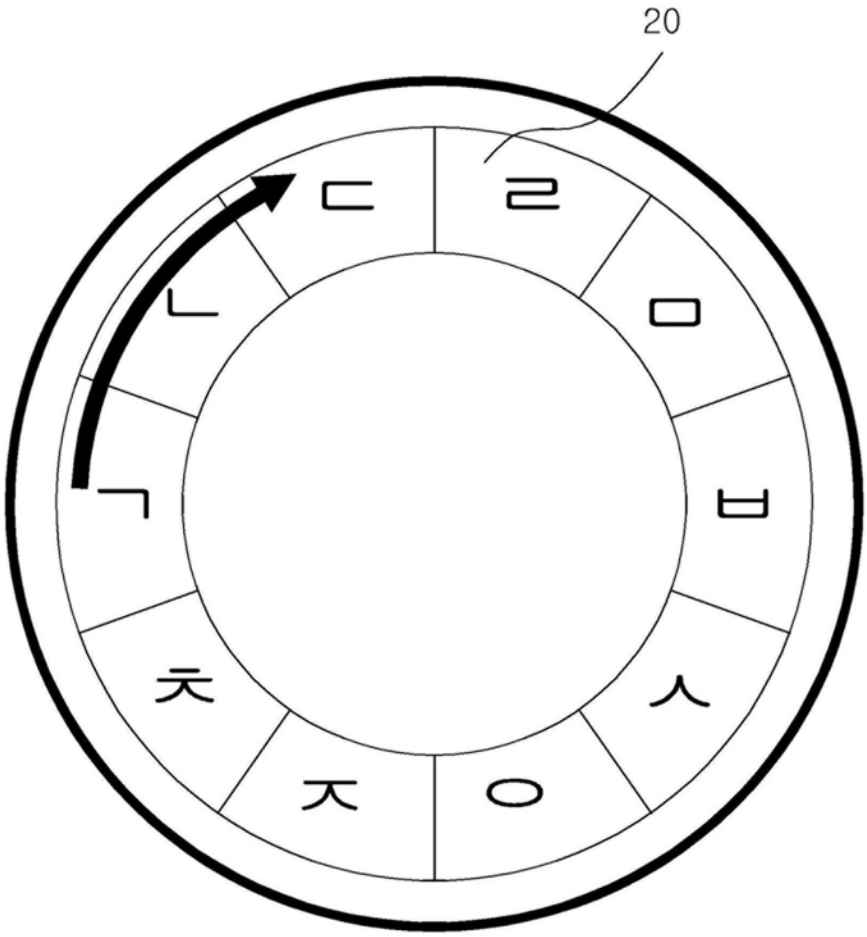
### 도면1



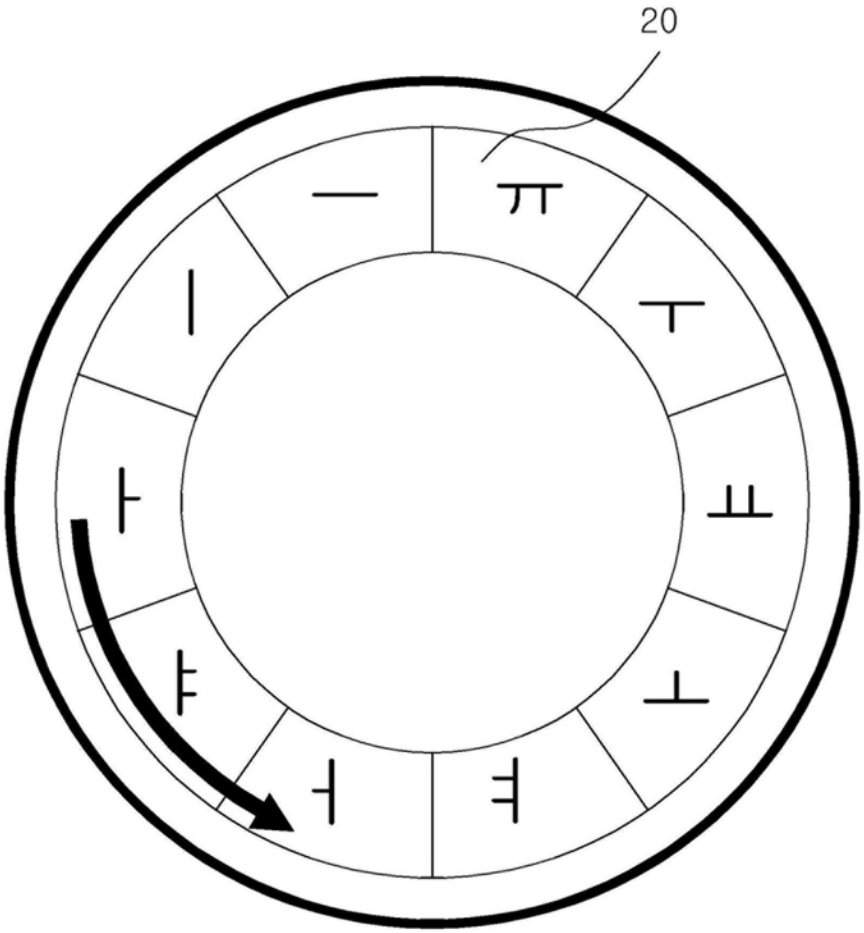
도면2



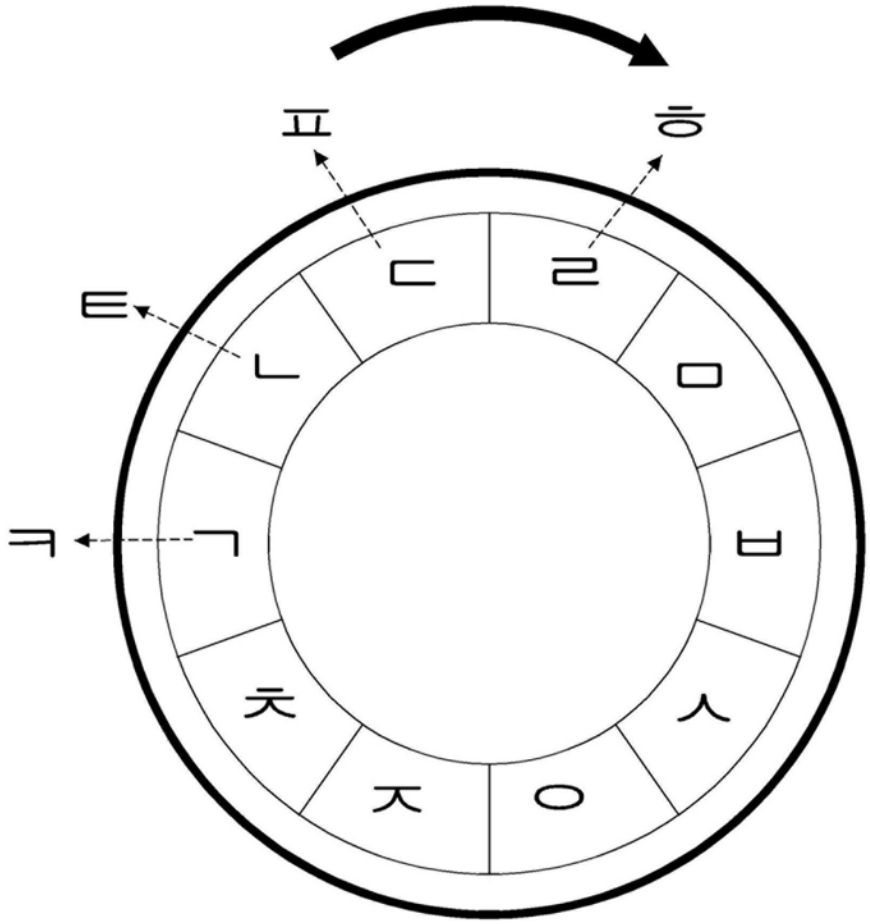
도면3a



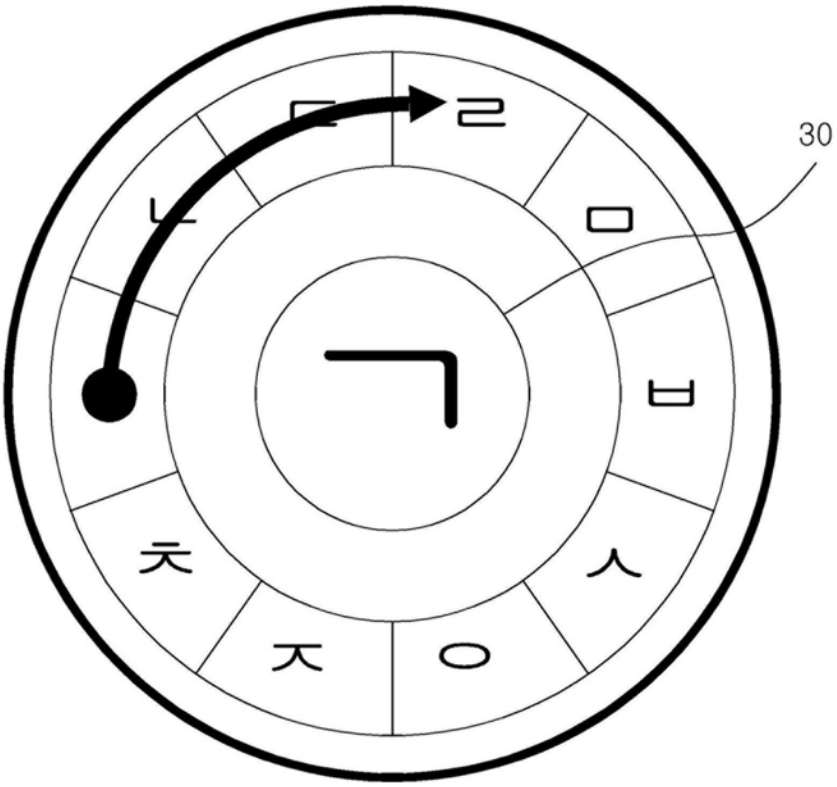
도면3b



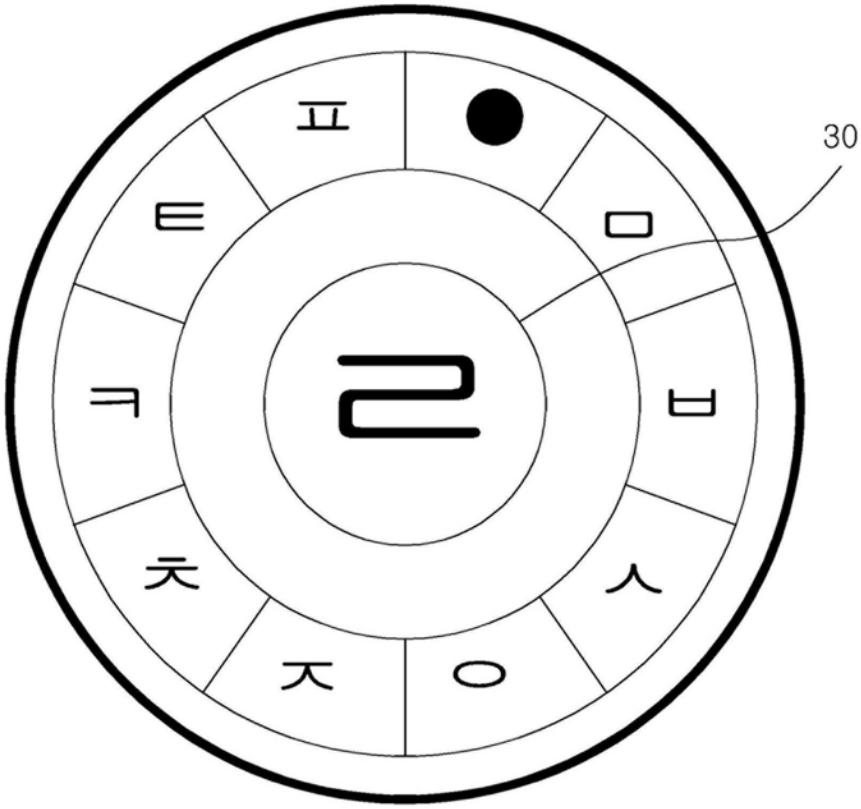
도면4a



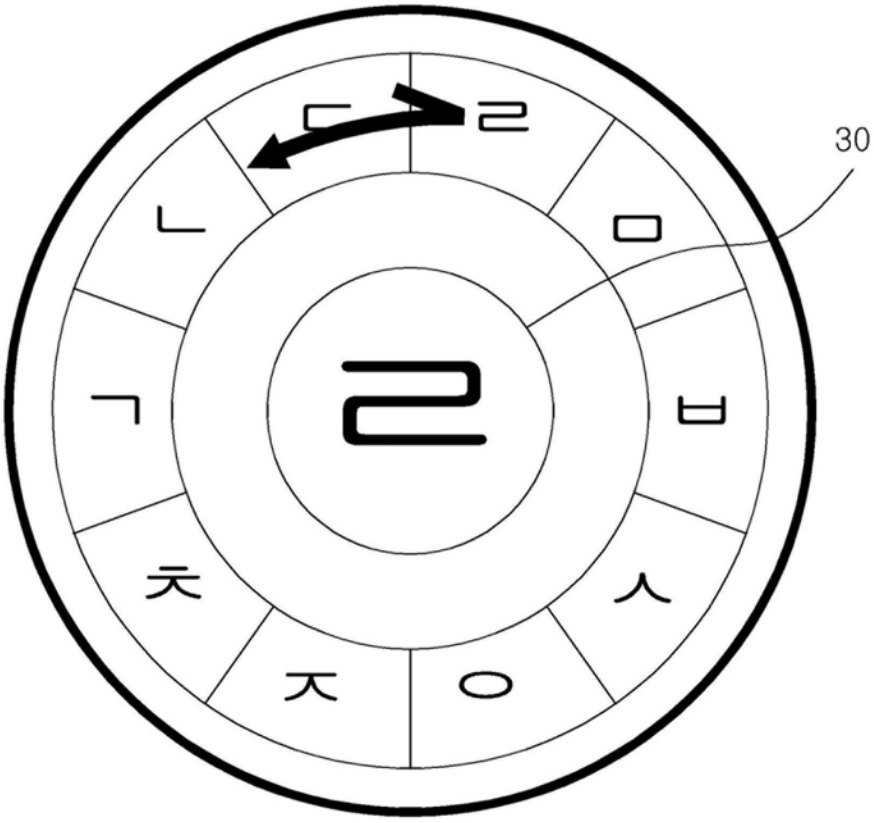
도면4b



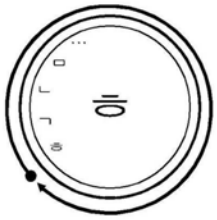

도면4c

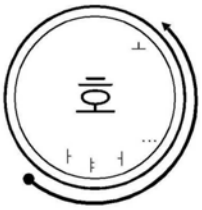


도면5

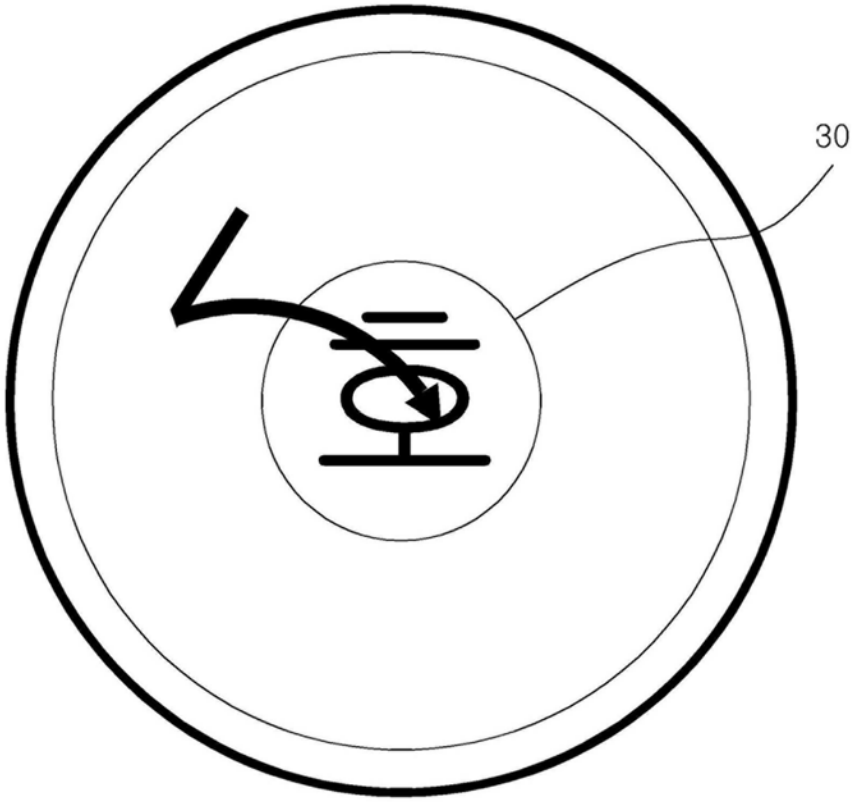


도면6

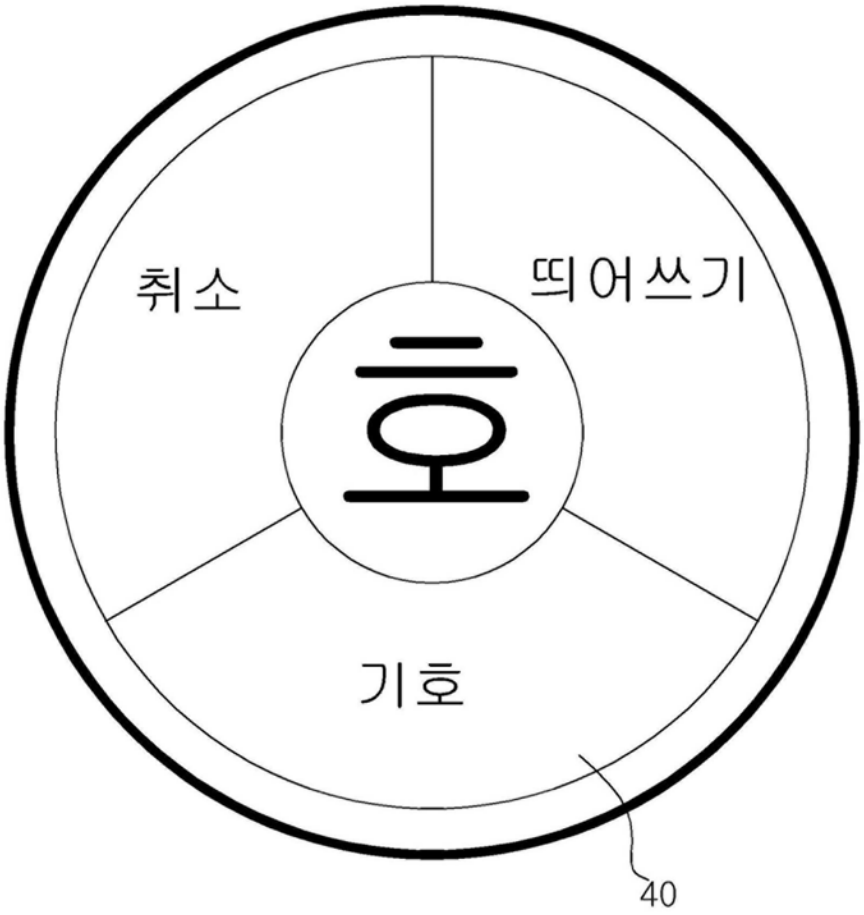


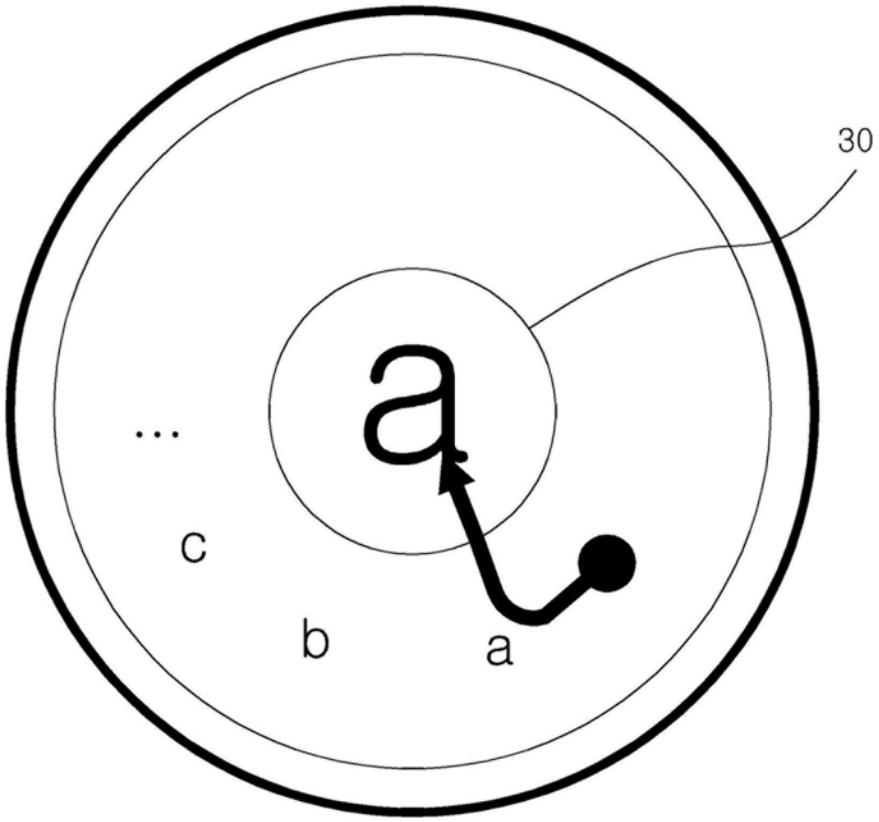
도면7a



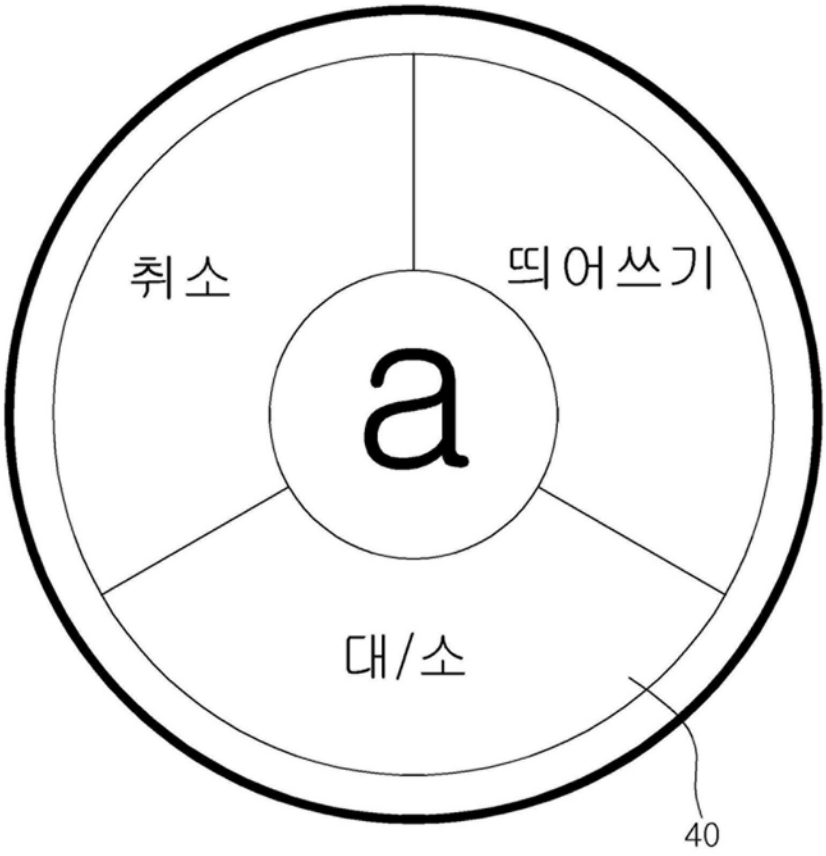
도면7b



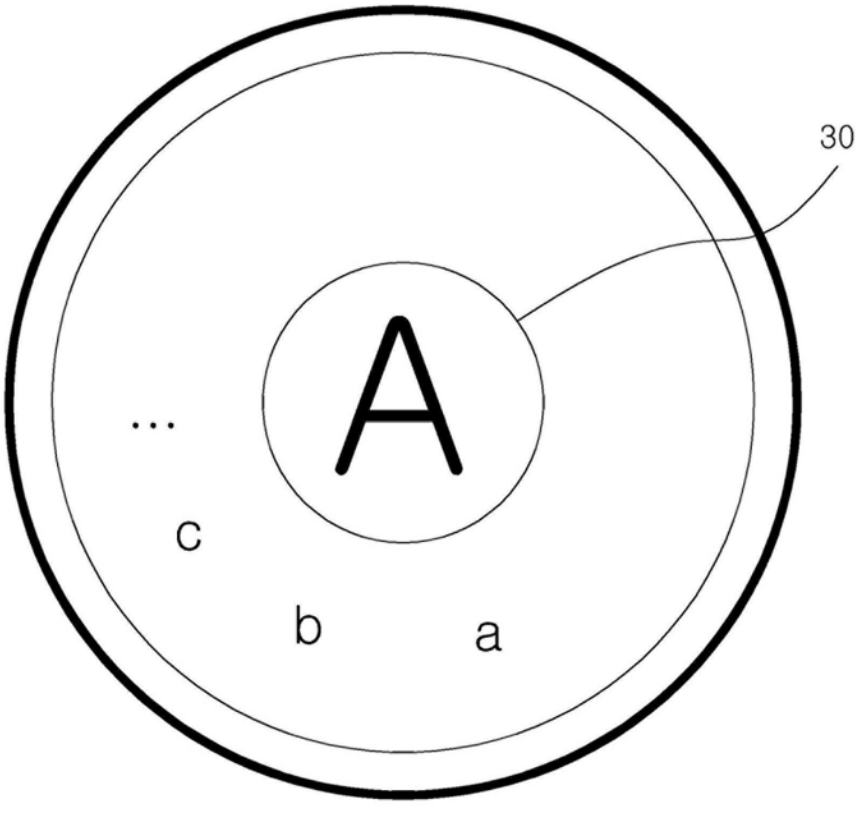
도면8a



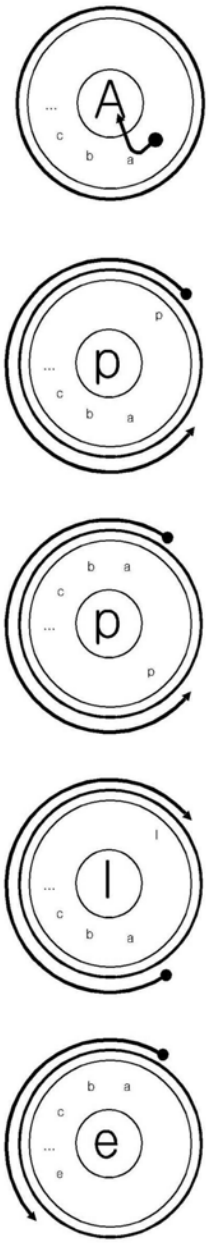
도면8b



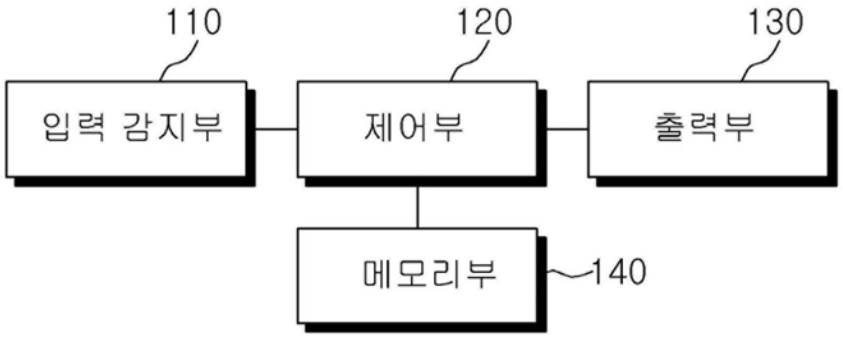

도면8c



도면9




도면10



# 무선 전력 전송 시스템 및 이의 빔포밍 가중치 추정 방법

| | | | |
|---|---|---|---|
| Keyword | 무선 전력 전송, WIRELESS POWER TRANSFER SYSTEM, 빔포밍, beamforming , RF 통신, 안테나 통신 | | |
| 기술보유 기관 | 숭실대학교 산학협력단 | 기술판매형식 | 기술협력, 라이센스 |
| 연구 책임자 | 신오순 | 기술 완성단계(TRL) | 4단계-연구실 규모 실험 단계 |

## 기/술/개/요

빔 스티어링 파일롯을 통한 빔 스캐닝에 기반하여 빔포밍 가중치를 추정하는 무선 전력 전송 시스템 및 이의 빔포밍 가중치 추정 방법에 관한 것임

## 기존 기술의 문제점

1. 빔포밍 가중치 추정을 위해서는 송신기가 주기적으로 파일롯 신호를 수신기로 전송하고, 수신기는 파일롯 신호를 이용하여 안테나 별 채널 계수, 즉, 안테나 별 빔포밍 가중치를 추정함. 이러한 종래의 방법은 안테나 수에 비례하여 피드백 해야 하는 채널 계수의 수가 증가하므로, 안테나 수가 증가할수록 무선 전력 전송 과정에 필요한 통신 채널의 피드백 오버헤드가 증가한다는 문제점이 있음

## 기술 내용 및 차별성

기술 내용 차별성

**빔 스티어링 파일롯을 통한 빔 스캐닝 기반 빔포밍 가중치 추정 기술**

### 기술 내용

- 위상 배열 안테나로 구성되는 송신기로부터 수신기로 빔포밍 된 에너지 신호를 전송하는 무선 전력 전송 시스템 및 이의 빔포밍 가중치 추정 방법에 관한 것임

| | | |
|---|---|---|
| Synch Signal | Beam Steered Pilots | Charging (Energy signal transmissin & charging) |

▲ 무선 전력 전송 시스템의 무선 전력 전송 프레임 구조 예시

### 기술의 우수성 / 혁신성

- **피드백 오버헤드 문제 해결**
  - 빔 스티어링 파일롯을 통한 빔 스캐닝에 기반하여 빔포밍 가중치를 추정함으로써 안테나 수에 따라 증가하는 피드백 오버헤드 문제를 해결하는 것이 가능함
- **수신기의 복잡도 최소화**
  - 수신기에서의 간단한 전력 검출을 통해 최적의 에너지 신호 전송 경로를 파악할 수 있으므로, 수신기의 복잡도를 최소화하는 것이 가능함

## 시장 현황

### 관련 시장 현황

[세계 무선전력전송 분야 시장규모]

[세계 무선충전 시장규모 전망]

## 기술 활용 분야

### 기술 활용 분야

- ·Chip제조업체, 무선충전기 모듈·패드업체, 휴대폰·가전제품 제조업체 등

## 권리현황

### 권리현황

| 발명의 명칭 | 문헌번호 | 등록일자 | 상태 |
|---|---|---|---|
| 무선 전력 전송 시스템 및<br>이의 빔포밍 가중치 추정 방법 | KR 10-2019-0081089 | - | 미공개 |

## 문 의 처

기술문의

# 전기화학발광소자 계측 장치 및 발광 소자 성능 향상 기술

| | | | |
|---|---|---|---|
| Keyword | 전기화학 디스플레이.스티커 디스플레이.다기능 소자.전기화학소자 | | |
| 기술보유 기관 | 숭실대학교 산학협력단 | 기술판매형식 | 기술협력, 라이센스 |
| 연구 책임자 | 신익수 | 기술 완성단계(TRL) | 4단계-연구실 규모 실험 단계 |

## 기/술/개/요

차세대 고성능-플렉서블 소자로 활용 가능한 전기화학발광소자(electrochemiluminescence-based device)를 계측하는 장치 및 그 방법에 관한 기술과 해당 발광소자의 성능 향상 기술에 관한 것임

## 기존 기술의 문제점

1. 기존 전류 제어를 통한 측정 장치로서 LED 또는 OLED를 측정하는 장치가 대부분인데, OLED는 전하운반체의 원활한 주입을 위하여 전극의 일함수가 매우 중요하며 사용될 수 있는 물질이 매우 제한적임
2. OLED를 측정하는 장치는 각 층에 사용되는 물질은 공기와 수분에 민감하여 공정 과정이 복잡하고 비용이 많이 소모됨

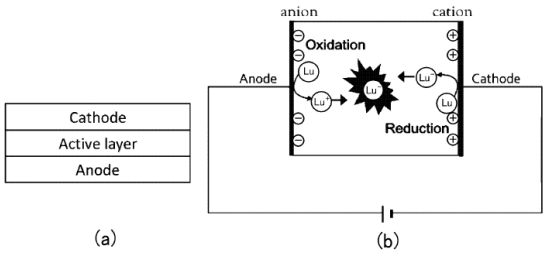
## 기술 내용 및 차별성

기술 내용 차별성

**전기화학발광소자용 계측 장치 및 소자 성능 향상 기술**

### 기술 내용

- 본 기술은 전기화학발광소자의 발광 특성을 계측하는 장치 및 그 계측 방법을 제공하는 것임
- 본 기술은 계측된 발광 특성에 기초하여 전기화학발광소자의 열화 발생을 방지하는 전류 인가를 처리하는 장치 및 그 방법을 제공함




▲ 전기화학발광소자의 구조(a) 및 발광 원리(b)

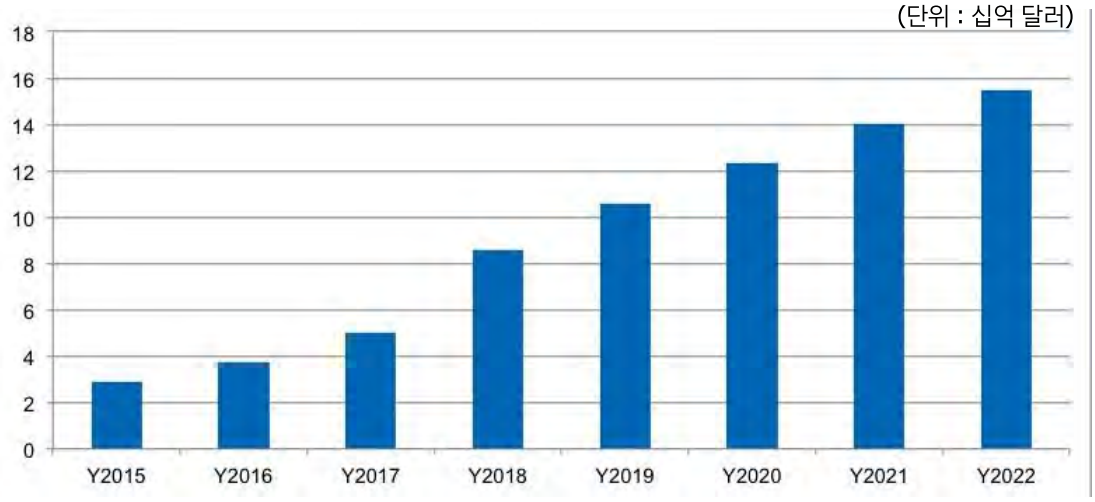
### 기술의 우수성 / 혁신성

- **소자 내부의 과전류를 방지 및 부반응 방지 가능**
  - 기존 인가 형태인 정전압이 아닌 정전류, 교류전류 및 펄스전류를 인가함에 따라, 소자의 안정성을 향상하고, 펄스 인가가 멈추는 휴지기 동안 발광물질이 전극 계면으로 확산되기 때문에 일정한 발광 유지 가능
- **소자의 성능 향상 가능**
  - 다양한 전원 인가 조건(즉, 정전류, 펄스 전류, 교류 전류) 별로 전기화학발광소자의 휘도 및 그에 따른 효율을 측정할 수 있어, 소자 효율과 안정성의 차이에 대한 정보를 제공하며, 소자의 성능 향상에 기여할 수 있음

## 시장 현황

### 시장현황

[플렉서블 디스플레이 세계 시장규모 및 전망]




## 기술 활용 분야

### 기술 활용 분야

- Display
  - LCD Monitor, TV, Mobile, etc.

- 일반 조명
  - 실내/실외

- 자동차
  - Interior, Exterior

- 전광판
  - 광고, 경기장 등

## 권리현황

### 권리현황

| 발명의 명칭 | 문헌번호 | 등록일자 | 상태 |
|---|---|---|---|
| 전기화학발광소자용 계측 장치 및 그 방법 | KR 10-2018-0014051 | 2018. 02.05 | 출원 |

## 문 의 처

기술문의

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월08일
(11) 등록번호 10-2119708
(24) 등록일자 2020년06월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*H01L 51/56* (2006.01) *H01L 21/67* (2006.01)
*H01L 51/00* (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*H01L 51/56* (2013.01)
*H01L 21/67242* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0014051
(22) 출원일자 2018년02월05일
심사청구일자 2018년02월05일
(65) 공개번호 10-2019-0094648
(43) 공개일자 2019년08월14일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005322428 A*
WO2015162650 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**숭실대학교산학협력단**
서울특별시 동작구 상도로 369 (상도동)
(72) 발명자
**신익수**
서울특별시 서대문구 통일로34길 43, 115동 1702호 (홍제동, 홍제원현대아파트)
**강문성**
서울특별시 종로구 통일로18길 9, 109동 701호 (무악동, 인왕산아이파크아파트)
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**특허법인엠에이피에스**

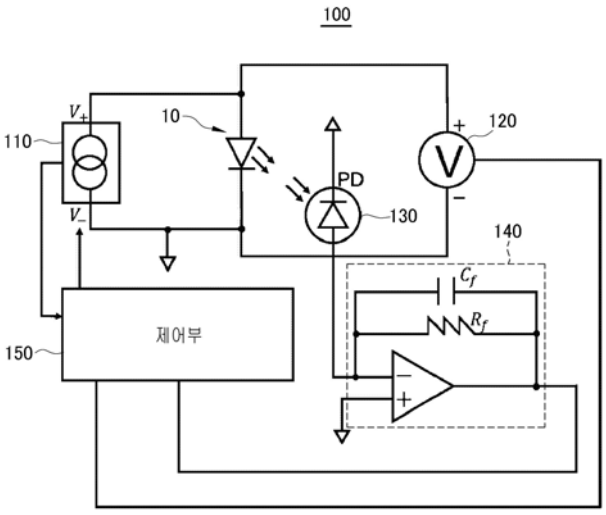
전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 김재경

(54) 발명의 명칭 **전기화학발광소자용 계측 장치 및 그 방법**

## (57) 요 약

전기화학발광소자용 계측 장치를 제공하되, 계측 장치는 측정 대상인 전기화학발광소자에 대한 입력전류로서 정전류, 펄스전류 또는 교류 전류를 공급하는 전원, 입력전류에 대응하여 전기화학발광소자의 전압을 측정하는 전압계, 입력전류에 대응하여 전기화학발광소자에서 출력되는 광을 감지하는 포토다이오드, 및 전원을 통해 공급되는 전류의 종류를 결정하고 사용자에 의하여 선택된 측정모드에 따라 전압계에 의해 측정된 전압 및 감지된 광에 기초하여 산출된 휘도와 전기화학발광소자에 공급되는 입력전류 및 시간을 기초로 출력 그래프를 생성하는 제어부를 포함한다.

*대 표 도* - 도2



(52) CPC특허분류
*H01L 51/0031* (2013.01)
*H01L 51/5032* (2013.01)
(72) 발명자
**박지은**
경기도 안양시 동안구 시민대로327번길 55, 108동 1802호 (관양동, 평촌더샵센트럴시티)
**고은송**
경기도 부천시 소사로125번길 49 (소사본동, 영광장로교회)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 10051665
부처명 산업통상자원부
연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원
연구사업명 전자정보디바이스산업원천기술개발사업(디스플레이)
연구과제명 전기화학적 발광 소자 기반 대면적 디스플레이 기술 개발
기 여 율 1/1
주관기관 숭실대학교산학협력단
연구기간 2015.06.01 ~ 2020.05.31
공지예외적용 : 있음

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

전기화학발광소자용 계측 장치에 있어서,

측정 대상인 전기화학발광소자에 대한 입력전류로서 펄스전류 또는 교류 전류를 공급하는 전원;

상기 입력전류에 대응하여 전기화학발광소자의 전압을 측정하는 전압계;

상기 입력전류에 대응하여 전기화학발광소자에서 출력되는 광을 감지하는 포토다이오드; 및

상기 전원을 통해 공급되는 상기 입력전류의 종류를 결정하고, 사용자에 의하여 선택된 측정모드에 따라 상기 전압계에 의해 측정된 전압 및 상기 감지된 광에 기초하여 산출된 휘도와 상기 전기화학발광소자에 공급되는 입력전류 및 시간을 기초로 출력 그래프를 생성하는 제어부를 포함하되,

상기 입력전류는 상기 펄스전류 및 교류전류 중 어느 하나가 선택되는 것이며,

상기 펄스전류는 정현파, 구형파 및 램프파 중 어느 하나인 것이고,

상기 제어부는 상기 입력전류에 따른 휘도, 상기 입력전류에 따른 측정 전압, 시간에 따른 휘도 및 시간에 따른 측정 전압의 그래프를 생성하는 것이고,

상기 전기화학발광소자는 양극, 음극 및 양극과 음극 사이에 배치된 활성층으로 이루어진 소자로서, 상기 양극과 음극에 인가되는 전압에 의하여 발생하는 ECL(electrochemiluminescence) 현상에 의하여 발광하는 것인 계측 장치.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 포토다이오드의 출력전류에 기초하여 상기 휘도를 산출하는 계측 장치.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 포토다이오드의 출력 신호의 노이즈를 제거하고, 신호를 증폭하는 신호 처리부를 더 포함하는 계측 장치.

### 청구항 6

전기화학발광소자의 특성 계측 방법에 있어서,

측정 대상인 전기화학발광소자에 대한 입력전류로서 펄스전류 또는 교류 전류를 공급하는 단계;

상기 입력전류에 대응하여 전기화학발광소자에 인가된 전압을 측정하고, 상기 전기화학발광소자에서 출력되는 광의 휘도를 산출하는 단계; 및

사용자에 의하여 선택된 측정모드에 따라 상기 측정된 전압 및 상기 휘도와 상기 전기화학발광소자에 공급되는 입력전류 및 시간을 기초로 출력 그래프를 생성하는 단계를 포함하되,

상기 입력전류는 상기 펄스전류 및 교류전류 중 어느 하나가 선택되는 것이며,

상기 펄스전류는 정현파, 구형파 및 램프파 중 어느 하나인 것이고,

상기 출력 그래프를 생성하는 단계는 선택된 상기 입력전류에 따른 휘도, 상기 입력전류에 따른 측정 전압, 시간에 따른 휘도 및 시간에 따른 측정 전압의 그래프를 생성하는 것이고,

상기 전기화학발광소자는 양극, 음극 및 양극과 음극 사이에 배치된 활성층으로 이루어진 소자로서, 상기 양극과 음극에 인가되는 전압에 의하여 발생하는 ECL(electrochemiluminescence) 현상에 의하여 발광하는 것인 특성 계측 방법.

**청구항 7**

삭제

## 발명의 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전기화학발광에 기반한 소자(electrochemiluminescence-based device)를 계측하는 장치 및 그 계측 방법에 관한 것이다.

### 배 경 기 술

[0002] 기존에는 전류 제어를 통한 측정 장치로서 발광다이오드(LED) 또는 유기전계발광소자(organic light-emitting diode, OLED)를 측정하는 장치가 대부분이었다.

[0003] 차세대 디스플레이로 각광받고 있는 유기전계발광소자(OLED)는 플라스틱 소재의 기판을 사용하여 얇고 유연한(flexible) 대면적 디스플레이가 가능하다는 장점이 있다. 유기전계발광소자(OLED)는 밝은 광량을 나타내기 위해 다층구조(Anode / HIL / HTL / EML / ETL / EIL / Cathode)를 갖는다. 이때, 양극과 음극 사이에 전하운반체(charge carrier)의 주입과 전달을 위해 주입층(injection layer)과 전달층(transfer layer)이 존재하고 중앙의 발광층에서 전자와 홀이 만나게 되면서 엑시톤을 형성하면서 발광하게 된다. 유기전계발광소자(OLED)는 전하운반체의 원활한 주입을 위해서 전극의 일함수가 매우 중요하며 사용될 수 있는 물질은 매우 제한적이다. 또한 각 층에 사용되는 물질은 공기와 수분에 민감하여 공정과정이 복잡하고 비용이 많이 드는 단점이 있다.

[0004] 이와 관련하여, 대한민국 공개특허 제10-2011-0113553호(유기전계발광소자의 특성 측정 방법)에는, OLED를 인캡슐레이션 하기 전 또는 이후에, 유기전계발광 다이오드의 정전용량을 측정하는 기술로서, 이를 측정하기 위하여 각 전극에 소정 범위의 전압 또는 소정 범위의 전류를 인가하는 기술이 개시되어 있다.

[0005] 한편, 전기화학발광소자는 발광체의 산화 및 환원 반응에 의해 빛이 발생하며, 단일 활성층으로 이루어진 단순한 구조를 갖는다. 이러한 전기화학발광소자는 전극의 일함수에 영향을 받지 않으며 단순한 구조로 인해, 용액, 겔, 고체 상태의 활성층이 모두 가능하다.

[0006] 이러한 전기화학발광(electrochemiluminescence, ECL)에 기반한 박막소자는 전해전지의 구동 원리에 기반하므로, 2전극 정전류 전해(controlled current electrolysis) 형태 혹은 3전극 정전압 분해(controlled potential coulometry, bulk electrolysis) 형태의 소자 구동 방식을 취해야 한다. 기존의 전기화학발광소자는 주로 2전극 형태이며 전압으로 구동되는 형태이다.

[0007] 그러나 이런 2전극 형태의 소자는 정전압에 의해 저조한 소자 성능, 소자의 빠른 열화 및 느린 감응 속도를 필연적으로 동반한다. 종래에는 이러한 문제점을 해결하기 위해 전기화학발광소자에 정전류를 인가하여 소자 내부에 흐르는 과전류를 방지하고 소자의 성능과 안정성을 향상시키는 방식을 사용하였다. 이처럼, 전기화학발광소자에 정전류를 인가할 경우 활성층을 구성하는 물질 중 불필요한 반응을 방지하고 전자교환속도가 빠른 활성물질(active material)만 반응하도록 유도하여 소자 성능을 향상시킬 수 있다. 그러나 종래에는 전기화학발광소자에 대한 소자 구동 형태(즉, 전원 인가 조건 등)에 따라 성능이 달라지는 이유를 규명할 수 없었다. 따라서, 소자 구동 형태에 따른 물질의 거동(behavior) 논리를 확인할 수 있는 방법이 필요하다.

[0008] 또한, 종래의 전기화학발광소자에 대한 전계발광(electroluminescence, EL) 또는 전기화학발광(electrochemiluminescence, ECL) 측정 장치는 대부분 정전압 또는 정전류를 인가하고 휘도를 측정하는 단편적인 형태가 대부분이었다. 따라서, 전기화학발광소자에 정전류뿐만 아니라 펄스 전류 및 교류 전류 등 다양한 인가 조건을 적용하여 소자 거동 원리를 규명할 수 있으며 또한 전기화학발광소자의 휘도를 측정할 수 있는 측정

기술이 필요하다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 일부 실시예는 전기화학발광소자의 발광 특성을 계측하는 장치 및 그 계측 방법을 제공하고자 한다.

[0010] 또한, 본 발명의 일부 실시예는 계측된 발광 특성에 기초하여 전기화학발광소자의 열화 발생을 방지하는 전류 인가를 처리하는 장치 및 그 방법을 제공하고자 한다.

[0011] 다만, 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

### 과제의 해결 수단

[0012] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 전기화학발광소자용 계측 장치는, 측정 대상인 전기화학발광소자에 대한 입력전류로서 정전류, 펄스전류 또는 교류 전류를 공급하는 전원; 상기 입력전류에 대응하여 전기화학발광소자의 전압을 측정하는 전압계; 상기 입력전류에 대응하여 전기화학발광소자에서 출력되는 광을 감지하는 포토다이오드; 및 상기 전원을 통해 공급되는 전류의 종류를 결정하고, 사용자에 의하여 선택된 측정모드에 따라 상기 전압계에 의해 측정된 전압 및 상기 감지된 광에 기초하여 산출된 휘도와 상기 전기화학발광소자에 공급되는 입력전류 및 시간을 기초로 출력 그래프를 생성하는 제어부를 포함한다.

[0013] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전기화학발광소자의 특성 계측 방법은, 측정 대상인 전기화학발광소자에 대한 입력전류로서 정전류, 펄스전류 또는 교류 전류를 공급하는 단계; 상기 입력전류에 대응하여 전기화학발광소자에 인가되는 전압을 측정하고, 상기 전기화학발광소자에서 출력되는 광의 휘도를 산출하는 단계; 및 사용자에 의하여 선택된 측정모드에 따라 상기 측정된 전압 및 상기 휘도와 상기 전기화학발광소자에 공급되는 입력전류 및 시간을 기초로 출력 그래프를 생성하는 단계를 포함한다.

### 발명의 효과

[0014] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면, 2전극으로 구성된 전기화학발광소자에 기존 인가 형태인 정전압이 아닌 정전류, 교류전류 및 펄스전류를 인가함에 따라, 소자 내부에 가해지는 과전류를 방지하고 부반응을 방지할 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면, 다양한 전원 인가 조건(즉, 정전류, 펄스 전류, 교류 전류) 별로 전기화학발광소자의 휘도 및 그에 따른 효율을 측정할 수 있어, 소자 효율과 안정성의 차이에 대한 정보를 제공하며, 소자의 성능 향상에 기여할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 적용되는 전기화학발광소자의 구조를 설명하기 위한 개념도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기화학발광소자용 계측 장치의 구조를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기화학발광소자 특성 계측하기 위한 수집 조건을 나타낸 예시도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기화학발광소자 특성 출력 그래프의 예시들이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기화학발광소자 특성 계측 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0018] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐

아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 적용되는 전기화학발광소자의 구조를 설명하기 위한 개념도이다.

[0020] 전기화학발광소자는 전기화학발광현상인 ECL을 응용한 소자로, 단일 활성층으로 이루어진 단순한 구조를 갖는다. 즉, 도 1의 (a)에 도시한 바와 같이, 전기화학발광소자는 음극(cathode), 활성층(active layer) 및 양극(anode)이 적층된 구조를 갖는다.

[0021] 이처럼 전기화학발광소자는 양극, 음극 및 양극과 음극 사이에 배치된 활성층으로 이루어진 소자로서, 양극과 음극에 인가되는 전압에 의하여 발생하는 ECL(electrochemiluminescence) 현상에 의하여 발광한다.

[0022] 구체적으로, 도 1의 (b)에서와 같이, 전기화학발광소자에 외부에서 전기적인 자극을 가하면, 전해질들이 음이온(anion)은 산화(oxidation) 전극 쪽으로 정렬되고 양이온(cation)은 환원(reduction) 전극 쪽으로 정렬되며, 이때 전극 계면에는 전기이중층이 형성된다. 이후, 전극과 발광 물질(Lu) 간에 전자 교환이 일어나, 환원 전극에서는 발광 물질이 전자를 받아 환원되고 산화 전극에서는 전자를 주면서 산화된다. 이때, 생성된 산화/환원종은 농도 차에 따라 벌크(bulk)쪽으로 확산되고, 서로 만나면서 들뜬 상태(exited state)에 도달하여 발광하게 된다. 이러한 전기화학발광소자는, 전극의 일함수에 영향을 받지 않으며 단순한 구조로 인해, 용액, 겔, 고체 상태의 활성층이 모두 가능하다.

[0023] 도 2은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기화학발광소자용 계측 장치의 구성을 나타낸 도면이다.

[0024] 도 2에 도시한 바와 같이, 전기화학발광소자용 계측 장치(100)는 전원(power source)(110), 전압계(voltameter)(120), 포토다이오드(130), 신호 처리부(140) 및 제어부(150)를 포함한다.

[0025] 전원(110)은 전기화학발광소자(10)에 입력전류로서 정전류, 펄스전류 또는 교류 전류를 공급한다.

[0026] 참고로, 전기화학발광소자(10)에 전원 인가 방식으로서 연속 DC 방식(즉, 정전류 인가 방식)이 아닌 펄스 방식(즉, 교류전류 및 펄스 전류 인가 방식)을 적용할 경우, 구동이 향상된 소자 성능을 보인다. 앞서 도 1에서 설명한 바와 같이, ECL소자(10)는 전극 근처의 전기이중층에 존재하는 발광물질이 산화/환원반응을 하고 확산되어 벌크(bulk)에서 만나 발광을 하게 된다. 그리고 농도차이에 의해 발광물질이 다시 전극 표면 근처로 확산되면, 이 물질들이 다시 산화/환원반응을 하고 발광을 한다. 이때, 연속 DC 방식의 경우 발광 물질이 충분하게 공급되지 않기 때문에 시간이 흐를수록 ECL소자(10)의 발광량이 빠르게 감소하며, 전극 계면에 줄 열(joule heat)이 발생하거나 발광물질이 자기소멸(self-quenching)되는 등의 부반응이 발생하게 된다.

[0027] 따라서, 전기화학발광소자의 성능 및 안전성을 확보하기 위해, 계면에서의 빠른 전자교환을 하는 활성 물질(active material)만의 산화/환원을 유도할 수 있도록 전류 인가 형태를 제어할 수 있다. 이를 위해서 전원(110)은 인가하는 전류의 형태를 펄스 전류 또는 교류 전류를 인가할 수 있다.

[0028] 펄스 방식의 경우 ECL소자(10)가 받는 스트레스가 연속 DC 방식에 비해 작고, 빠른 전자 교환을 하는 물질만 반응하기 때문에 불필요한 산화/환원 반응이 일어나지 않게 되어 소자의 안정성이 향상된다. 또한, 펄스 인가가 멈추는 휴지기 동안 발광물질이 전극계면으로 확산되기 때문에 일정한 발광을 나타낼 수 있게 된다.

[0029] 전원(110)은 입력전류로서 정현파(sine wave), 구형파(square wave) 및 램프파(ramp wave) 형태의 펄스 전류를 인가할 수 있다. 이때, 전원(110)은 제어부(150)의 설정에 따라 각 파형의 듀티사이클(duty cycle)과 오프셋(offset)을 조정하여, 인가하는 파형의 형태를 다양화할 수 있다. 참고로, 정현파의 경우 듀티 사이클을 100%로 사용하고, 구형파와 램프파의 경우 듀티 사이클을 0~100% 범위에서 사용할 수 있다.

[0030] 전압계(120)는 입력전류에 대응하여 전기화학발광소자(10)의 전압(즉, 소자 내부 전압)을 측정하고, 측정된 값을 제어부(150)로 전달한다.

[0031] 포토다이오드(130)는 입력전류에 대응하여 전기화학발광소자(10)에서 출력되는 광을 감지한다.

[0032] 이때, 포토다이오드(130)를 통해 감지된 전기화학발광소자(10)에서 출력된 광은 전력계(power meter)(미도시)를 통해 측정되어 제어부(150) 측으로 전달될 수 있다.

[0033] 구체적으로, 입력전류가 인가됨에 따라 전기화학발광소자(10)에서 발생한 빛은 포토다이오드(예: 실리콘 다이오드)와 전력계를 통해 측정된다. 포토다이오드(130)는 PN접합에 입사된 빛 에너지를 전기적인 신호(즉, 전기 에

너지)로 변환하는 광 센서이다. 포토다이오드(130)의 밴드갭(bandgap) 이상의 충분한 에너지를 갖는 빛이 입사되면 전자와 홀이 생성된다. 포토다이오드(130)의 공핍층(depletion region) 내에서 생성된 전자와 홀은, 인가하는 전압에 따라 서로 분리된 후 전류를 생성한다. 이에 따라, 포토다이오드(130)를 통해 빛이 전류 값으로 변환이 되면, 이를 전력계가 수신하여 전류 값을 와트 값으로 나타낸다.

[0034] 신호 처리부(140)는 포토다이오드(130)의 출력 신호의 노이즈를 제거하고, 신호를 증폭한다.

[0035] 이때, 신호 처리부(140)는 노이즈 제거를 위한 RC 필터와 신호 증폭을 위한 증폭기로 구성될 수 있다.

[0036] 제어부(150)는 전원(110)을 통해 공급되는 전류의 종류를 결정한다.

[0037] 그리고 제어부(150)는 사용자에 의하여 선택된 측정모드에 따라, 전압계(120)에 의해 측정된 전압, 포토다이오드(130)를 통해 감지된 광에 기초하여 산출된 휘도, 전기화학발광소자(10)에 공급된 입력전류, 및 인가 시간에 기초하여 전기화학발광소자(10)의 특성 값을 나타내는 출력 그래프를 생성 및 제공한다.

[0038] 제어부(150)는 입력전류에 따른 휘도, 입력 전류에 따른 측정 전압, 시간에 따른 휘도 및 시간에 따른 측정 전압의 그래프를 생성할 수 있다.

[0039] 제어부(150)는 전력계(140)를 통해 포토다이오드(130)의 출력전류를 수신하고, 수신된 포토다이오드(130)의 출력전류에 기초하여 전기화학발광소자(10)의 휘도를 산출할 수 있다.

[0040] 이때, 제어부(150)는 사용자가 측정하고자 하는 전기화학발광소자(10)의 특성 간의 관계를 선택할 수 있는 사용자 인터페이스를 제공할 수 있다. 즉, 제어부(150)를 통해 제공되는 사용자 인터페이스를 통해, 사용자는 측정모드를 선택할 수 있다.

[0041] 또한, 제어부(150)는 인가할 전원(즉, 입력전류)의 형태를 설정하고, 사용자에 의해 선택된 측정 모드를 설정하고, 측정 모드에 따른 데이터를 수집할 간격을 설정한다.

[0042] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기화학발광소자 특성 계측하기 위한 수집 조건을 나타낸 예시도이다.

[0043] 도 3에서와 같이, 제어부(150)는 입력전류의 주파수(Frequency) 및 듀티사이클(Duty Cycle), 교류 오프셋(AC Offset), 특성 스캔 시작점(Scan Start), 및 데이터 수집 주기(Duration)를 설정할 수 있다. 그리고 제어부(150)는 데이터 수집 주기에 따라 설정된 지점(point)마다 획득된 결과 데이터(즉, 측정된 특성 값)을 순차적으로 처리하여 각 측정모드에 따른 출력 그래프를 생성 및 제공한다.

[0044] 구체적으로, 제어부(150)는 아래의 표 1에서와 같은 조건들에 따라 전기화학발광소자(10)의 특성을 측정하고 그에 따른 결과 데이터를 생성하여 출력할 수 있다.

[0045] <표 1>

| 전원 | 측정 종류 | 측정모드(X vs Y) | 파형 | 파일확장자 |
|---|---|---|---|---|
| Sine I<br>Square I<br>Ramp I<br>DC I | Luminance scan | Current vs Luminance | AC 전류 진폭값 가변<br>DC 전류 전류값 가변 | .cls |
| | Source scan | Current vs Voltage | | .cvs |
| | Luminance time | Time vs Luminance at Current source | | .ctl |
| | Source time | Time vs Voltage at Current source | | .ctv |

[0046]

[0047] 표 1에서와 같이, 전원으로서 정현파, 구형파, 램프파 및 정전류(각각, "Sine I", "Square I", "Ramp I" 및 "DC I"로 나타냄) 중 어느 하나를 입력전류로 설정할 수 있다.

[0048] 그리고, 인가된 전원에 대해 전기화학발광소자(10)의 특성 별로 값을 측정할 수 있다. 즉, 인가하는 전류에 따른 휘도를 스캔("Luminance scan"으로 나타냄)하거나, 인가하는 전류에 따른 소자 내부 전압을 스캔("Source scan"으로 나타냄)하거나, 인가된 전류에 대해서 시간에 따른 휘도를 스캔("Luminance time"으로 나타냄)하거나, 또는 인가된 전류에 대해서 시간에 따른 소자 내부 전압을 스캔("Source time"으로 나타냄)할 수 있다.

[0049] 또한, 전원으로서 AC 전류의 진폭값을 가변하거나, DC 전류의 전류값을 가변하여 전원의 파형을 설정할 수

있다.

[0050] 또한, 측정 모드에 따라 측정된 둘 이상의 전기화학발광소자(10)의 특성간의 관계를 나타내는 출력 그래프는, ".cls", ".cvs", ".ctl" 및 ".ctv"과 같은 파일확장자를 갖도록 생성 및 저장될 수 있다.

[0051] 이때, 제어부(150)를 통해 생성된 출력 그래프는 아래 도 5에서와 같은 형태로 제공될 수 있다.

[0052] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기화학발광소자 특성 출력 그래프의 예시들이다.

[0053] 도 4의 (a) 내지 (d)에서는 각각 2차원 형태의 출력 그래프 포맷을 나타냈으며, (a)는 입력전류에 따른 휘도(즉, Current vs Luminance) 그래프이고, (b)는 입력 전류에 따른 소자 내부 전압(즉, Current vs Voltage) 그래프이고, (c)는 입력전류 인가 시간에 따른 휘도(즉, Time vs Luminance) 그래프이며, (d)는 입력 전류 인가 시간에 따른 소자 내부 전압(즉, Time vs Voltage) 그래프를 나타냈다.

[0054] 그리고 도 4의 (e) 및 (f)는 각각 도 4의 (a) 내지 (d)의 2차원 형태의 그래프를 3차원으로 확장시킨 출력 그래프 포맷을 나타냈으며, (e)는 입력 전류 인가 시간에 따른 소자 내부 전압 및 휘도 그래프이고, (f)는 입력 전류에 따른 소자 내부 전압 및 휘도 그래프를 나타냈다.

[0055] 한편, 제어부(150)는 인가되는 전류에 따른 전기화학발광소자의 특성 값을 측정하여 특성 간의 관계를 나타내는 결과 데이터를 출력하기 위한 전기화학발광소자 특성 계측 프로그램이 저장된 메모리(미도시), 및 메모리(미도시)에 저장된 프로그램을 실행하는 프로세서(미도시)를 포함할 수 있다. 이러한 경우, 제어부(150)의 프로세서(미도시)는 전기화학발광소자 특성 계측 프로그램의 실행에 따라, 이상에서 설명한 제어부(150)의 동작을 모두 처리할 수 있다.

[0056] 이하, 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 전기화학발광소자용 계측 장치를 통한 전기화학발광소자 특성 계측 방법을 상세히 설명하도록 한다. 이때, 전기화학발광소자 특성 계측 방법은 전기화학발광소자 계측 장치의 제어부에 의해 처리될 수 있다.

[0057] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기화학발광소자 특성 계측 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[0058] 먼저, 측정 대상인 전기화학발광소자에 인가할 입력전류를 설정한다(S510).

[0059] 이때, 입력전류로서 정전류, 교류 전류 및 펄스 전류 중 어느 하나를 선택할 수 있으며, 펄스 전류는 정현파, 구형파 및 램프파 중 어느 하나일 수 있다.

[0060] 그리고 설정된 입력전류로서 정전류, 펄스전류 또는 교류전류를 전기화학발광소자에 공급한다(S520).

[0061] 이때, 설정된 입력전류에 대해 주파수, 듀티사이클, 오프셋 등을 설정하여 전기화학발광소자에 공급할 수 있다. 또한, AC 전류의 진폭값을 가변하거나, DC 전류의 전류값을 가변하여 입력전류의 파형을 설정할 수 있다.

[0062] 다음으로, 입력전류에 대응하여 전기화학발광소자에 인가된 전압(즉, 소자 내부 전압)을 측정한다(S530).

[0063] 또한, 상기 S530 단계와 병렬적으로, 입력전류에 대응하여 전기화학발광소자로부터 출력된 광을 감지하여 휘도를 산출한다(S540).

[0064] 그런 다음, 사용자에 의해 선택된 측정 모드에 따라, 측정된 전압, 산출된 휘도, 공급된 입력전류, 및 시간에 기초하여 출력 그래프를 생성한다(S550).

[0065] 예를 들어, 생성된 출력 그래프는, 입력전류에 따른 휘도, 입력 전류에 따른 측정 전압, 시간에 따른 휘도, 및 시간에 따른 측정 전압 그래프일 수 있다. 또한, 출력 그래프는 위와 같은 2차원 형태의 출력 그래프를 3차원으로 확장하여, 시간에 따른 측정 전압 및 휘도, 입력 전류에 따른 측정 전압 및 휘도 그래프를 생성할 수도 있다.

[0066] 이러한, 출력 그래프는 전원 인가 방식에 따른 전기화학발광소자의 특성들을 규명할 수 있는 정보로서 제공될 수 있다.

[0067] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0068] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

## 부호의 설명

[0069] 100: 전기화학발광소자용 계측 장치

110: 전원

120: 전압계

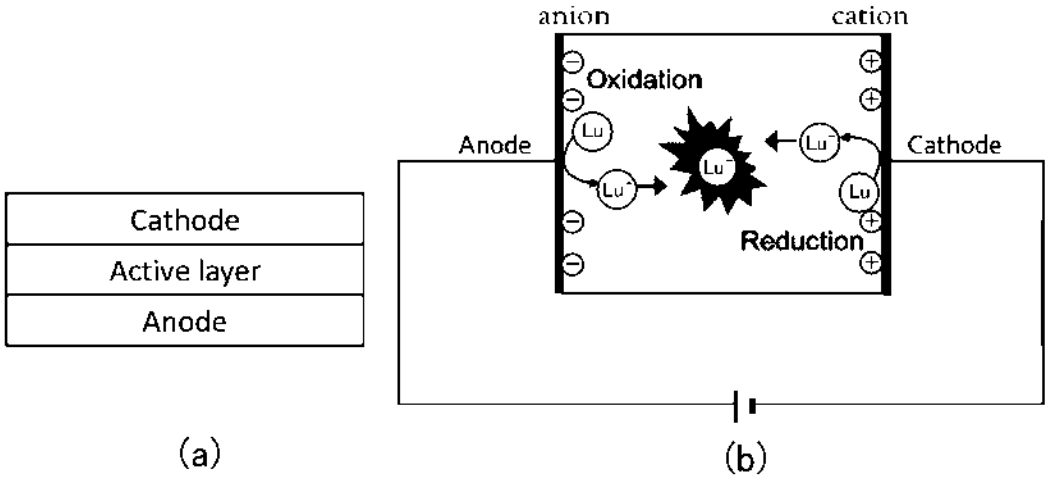
130: 포토다이오드

140: 신호 처리부

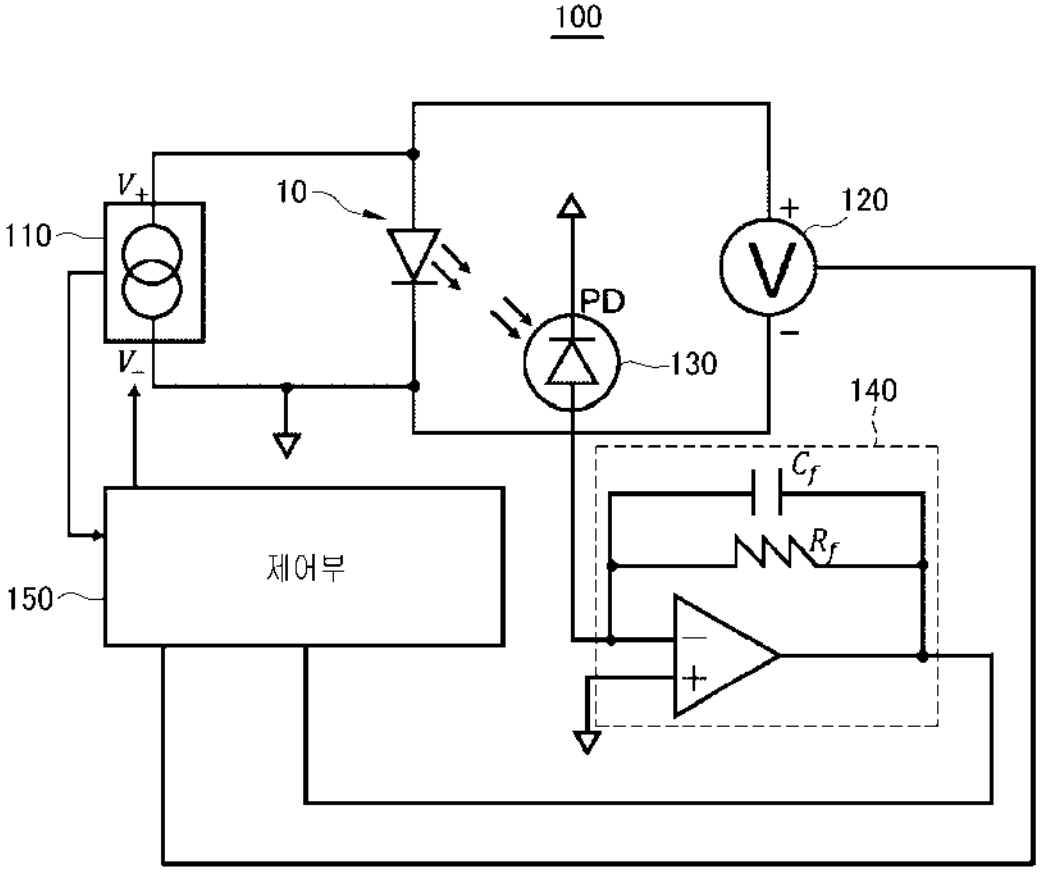
150: 제어부

## 도면

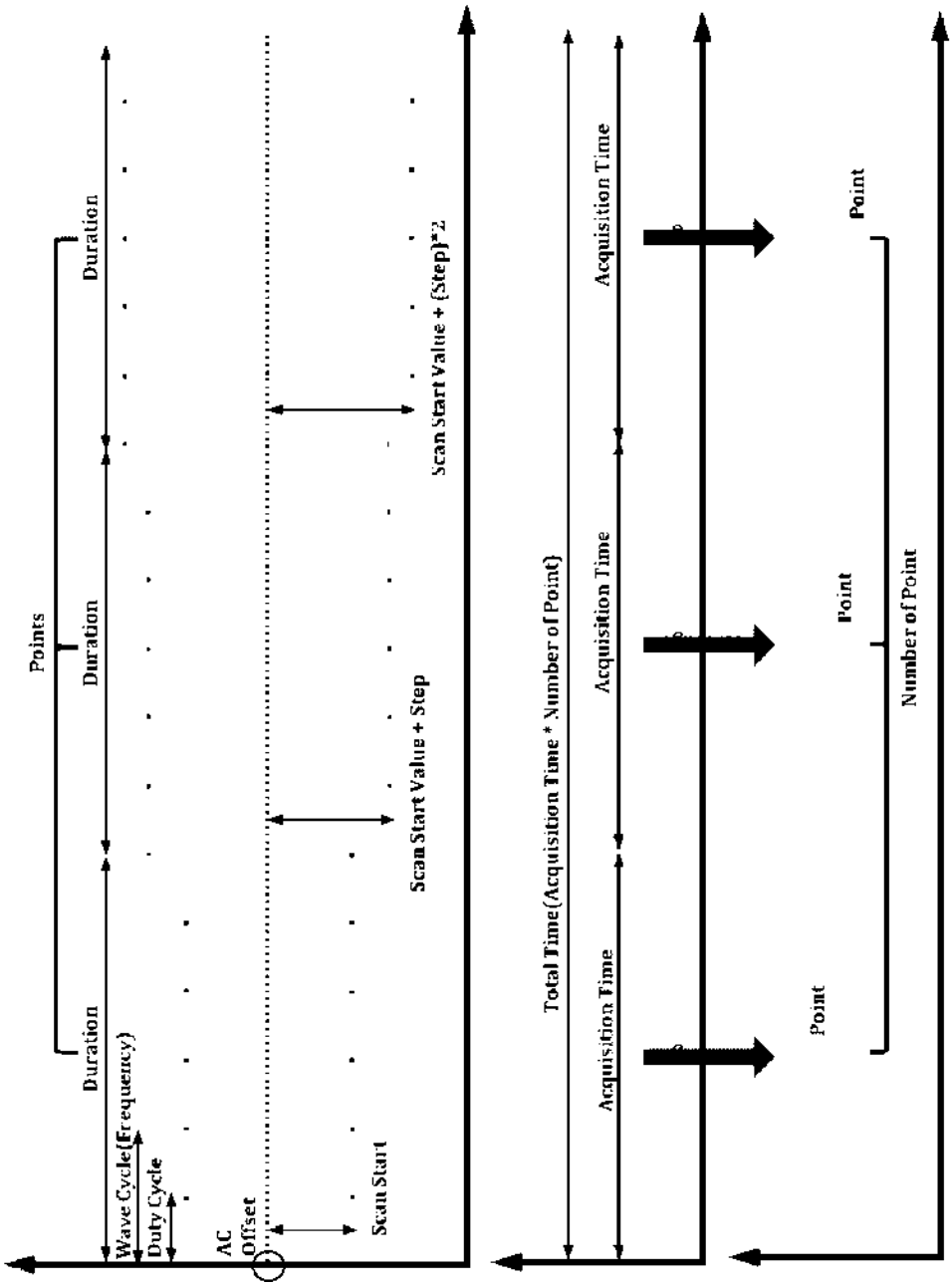
### 도면1



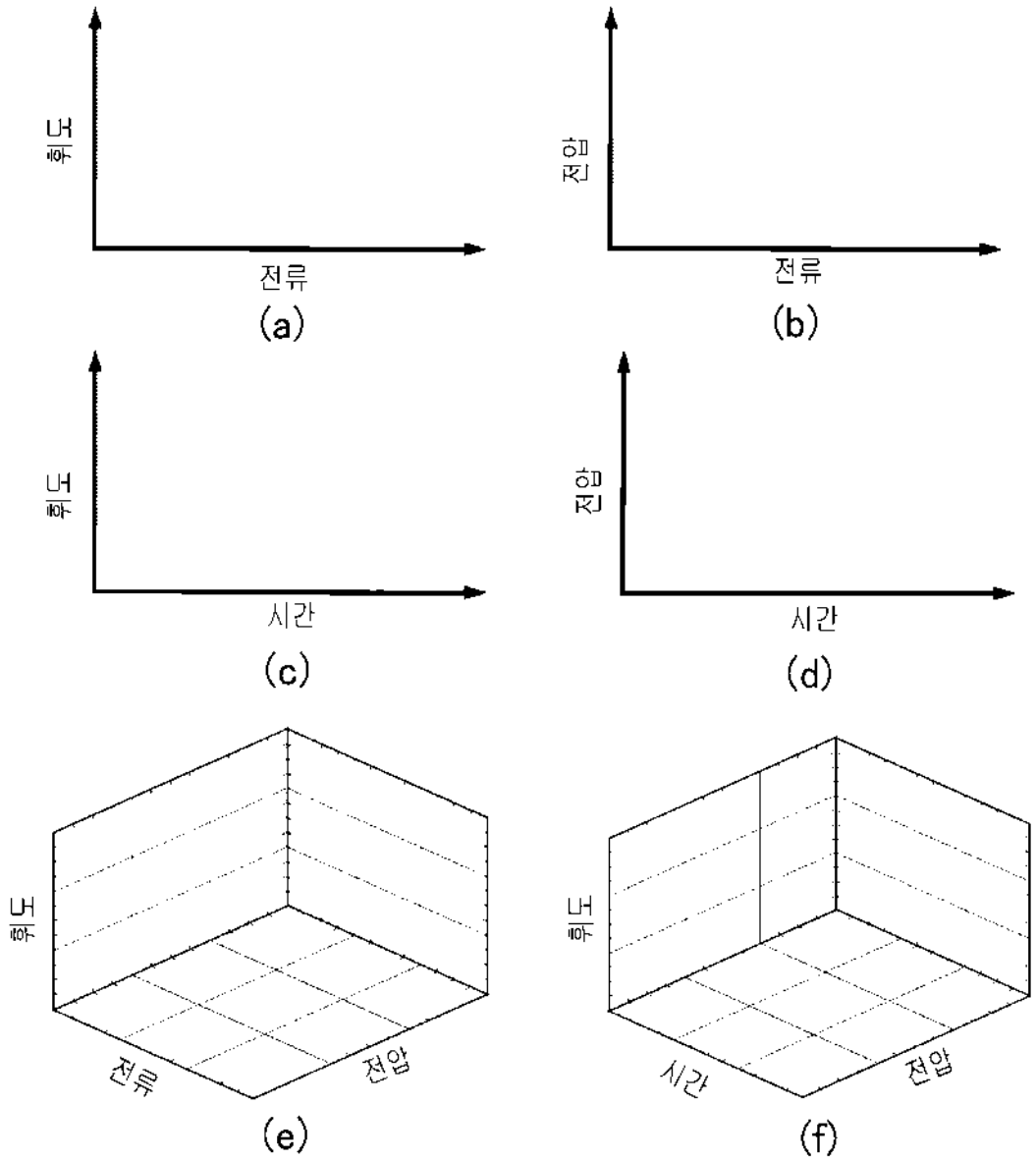
도면2



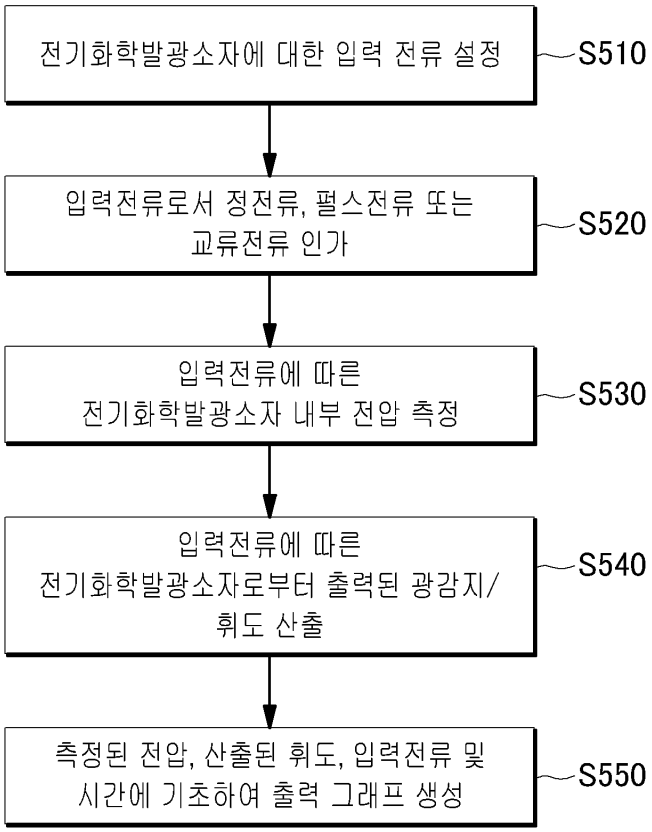
도면3


Points
Duration
Duration
Duration
Wave Cycle(Frequency)
Duty Cycle
AC
Offset
Scan Start
Scan Start Value + Step
Scan Start Value + (Step)*2
Total Time(Acquisition Time * Number of Point)
Acquisition Time
Acquisition Time
Acquisition Time
Point
Point
Point
Number of Point

도면4



도면5


전기화학발광소자에 대한 입력 전류 설정
S510
입력전류로서 정전류, 펄스전류 또는 교류전류 인가
S520
입력전류에 따른 전기화학발광소자 내부 전압 측정
S530
입력전류에 따른 전기화학발광소자로부터 출력된 광감지/휘도 산출
S540
측정된 전압, 산출된 휘도, 입력전류 및 시간에 기초하여 출력 그래프 생성
S550

# 지연 허용 네트워크(DTN)에서의 메시지 전송 방법

| | | | |
|---|---|---|---|
| Keyword | 지연허용네트워크, DTN, Delay Tolerant Network, 메시지 전송, 노드 | | |
| 기술보유 기관 | 숭실대학교산학협력단 | 기술판매형식 | 기술협력, 라이센스 |
| 연구 책임자 | 정윤원 | 기술 완성단계(TRL) | 4단계-연구실 규모 실험단계 |

## 기/술/개/요

지연 허용 네트워크에서의 메시지 전송 장치 및 방법으로 수신노드에 효율적으로 메시지를 전달하여 메시지 전달 확률을 향상시킴

## 기존 기술의 문제점

1. 노드의 속도 및 잔여 에너지를 이용하여 메시지를 전달함으로써 전체적인 메시지 전달 확률을 증가시키고 있지만, 기존 기술에서는 노드의 이동 방향 정보는 전혀 고려하지 않고 있기 때문에 메시지 전달률을 향상시키는데 한계가 있음
2. 노드의 이동성에 따라 성공률이 저하될 수 있으며, 패킷의 확장범위가 제한적임

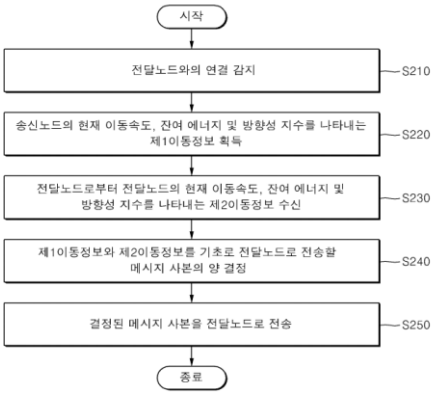
## 기술 내용 및 차별성

기술 내용 차별성

**실내 위치 측위 기술**

### 기술 내용

- 노드의 이동속도, 잔여 에너지 및 방향성 지수를 모두 고려하여 전달할 메시지 사본의 전송량을 결정함으로써, 수신노드에 효율적으로 메시지를 전달하여 메시지 전달 확률을 향상시킴




### 기술의 우수성/혁신성

- **메시지 전달 확률 향상**
  - 노드의 이동속도, 잔여 에너지 및 방향성 지수를 고려하여 전달할 메시지 사본의 전송량을 결정함
- **노드 밀도에 기반한 메시지 전달**
  - 노드는 주변의 전송반경 내에 있는 이웃 노드들의 수를 측정하여 이웃노드의 수가 기준값이하이면 Epidemic 프로토콜 방식으로 주위 노드에게 메시지를 전달하고 기준값을 초과하면 PRoPHET 프로토콜 방식으로 메시지를 전달함
- **노드 체류 이력에 기반한 메시지 전달**
  - 스프레이 앤 웨이트 프로토콜에서 노드의 주기성에 따라 가장 오래 머무르는 격자셀에 대한 정보를 활용하여 메시지의 사본 개수를 조절함으로서 메시지 전달률을 높임

## 비즈니스 모델

| Key Partners | Key Activities | Value Propositions | Customer Relationships | Customer Segments |
|---|---|---|---|---|
| 정윤원 교수님<br>네트워크 관련 업체<br>기술 중개 업체 | 기술의 소프트웨어 적용<br>**Key Resources**<br>연구개발 인력<br>특허 | 차량운전자에게 DTN 기술을 이용하여 주변 도로상황을 실시간으로 알려주어 사고를 예방<br>재난상황 시 실시간 주변정보 확보 | 지속적인 A/S<br>소프트웨어 업그레이드<br>**Channels**<br>대리점<br>온라인 쇼핑몰 | 자동차 제조업체<br>일반 운전자 |

| Cost Structure | | Revenue Streams | |
|---|---|---|---|
| 인건비 | 홍보비 | 제품 판매 | 차량 제조업체와의 계약 |
| 개발비 | 제조비 | | |

- 본 기술을 이용하여 네비게이션에 새로운 기능 제공 가능
  - 차량 운전자에게 **주변 도로상황을 실시간으로 알려주어** 운전시 길 안내 용도 뿐만 아니라 예측하지 못하는 상황에 대비할 수 있게함
- **일반 운전자 및 자동차 제조업체**를 대상으로 마케팅하여 차량 제조 시 기본으로 탑재되어 있게 하거나 일반 운전자에게 구매를 유도할 수 있음
- 지속적인 A/S 및 소프트웨어 업그레이드를 통해 고객 관계 유지함

## 기술 활용 분야

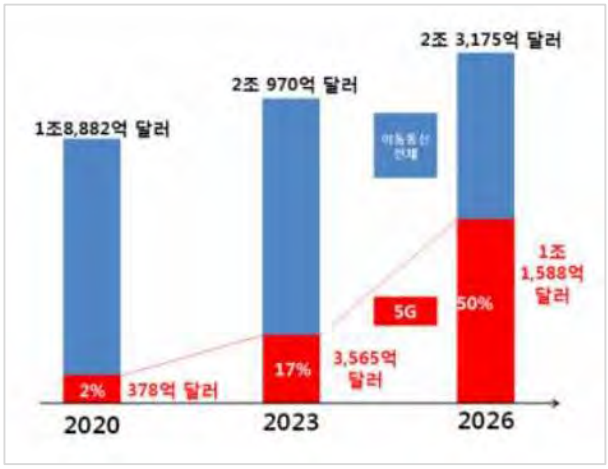
### 기술 활용 분야

- 네비게이션 업체/차 제조업체/센서네트워크 관련 업체/재난통신, 재난망 관련 업체/ 차량 통신 관련 업체

# 시장 현황

## 국내·외 시장 현황

[해외 5G 시장 전망]




[국내 5G 시장 전망]

[출처 : ETRI 산업전략연구부]

# 권리현황

## 권리현황

| 발명의 명칭 | 문헌번호 | 출원/등록일자 | 상태 |
|---|---|---|---|
| 이동 애드 혹 네트워크 및 지연감내 네트워크에서 메시지 전달 방법 및 그 시스템 | KR 10-2018-0018069 | 2018.02.13 | 출원 |
| 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 방법 및 장치 | KR 10-1991716 | 2019.06.17 | 등록 |
| 상황 정보 기반 기회적 전송을 통한 지연 허용 네트워크에서의 메시지 전달 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체 및 장치 | KR 10-1765416 | 2017.07.31 | 등록 |
| 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법 및 그 기록매체 | KR 10-1746658 | 2017.06.07 | 등록 |
| 지연 허용 네트워크에서 접촉 주기에 기반한 메시지 전달 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체 및 장치 | KR 10-1730015 | 2017.04.19 | 등록 |
| 지연 허용 네트워크에서 메시지 복사 횟수에 기반한 메시지 전달 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체 및 장치 | KR 10-1546759 | 2015.08.18 | 등록 |
| 지연 허용 네트워크에서 노드 밀도에 기반한 메시지 전달 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체 및 장치 | KR 10-1534526 | 2015.07.01 | 등록 |
| 지연 허용 네트워크에서 노드의 체류 이력에 기반한 메시지 전달 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체 및 장치 | KR 10-1534527 | 2015.07.01 | 등록 |
| 지연 허용 네트워크에서의 메시지 전송 장치 및 방법 | KR 10-1472087 | 2014.07.31 | 등록 |
| 지연 허용 네트워크에서의 컨텐트 공유 서비스의 트래픽 부하 관리기능을 구비한 노드 장치 및 트래픽 부하 관리 방법 | KR 10-1422516 | 2014.05.30 | 등록 |

# 문 의 처

기술문의

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월07일
(11) 등록번호 10-1765416
(24) 등록일자 2017년07월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*H04L 29/08* (2006.01) *H04L 12/721* (2013.01)
(52) CPC특허분류
*H04L 67/327* (2013.01)
*H04L 45/14* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0055626
(22) 출원일자 2016년05월04일
심사청구일자 2016년05월04일
(30) 우선권주장
1020160031320 2016년03월16일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070020531 A
KR1020130046612 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**숭실대학교산학협력단**
서울특별시 동작구 상도로 369 (상도동)
(72) 발명자
**정윤원**
서울특별시 마포구 삼개로 33, 2동 705호(우성아파트)
**서동영**
경기도 용인시 기흥구 흥덕3로 20, 1207동 1102호
(74) 대리인
**윤귀상**

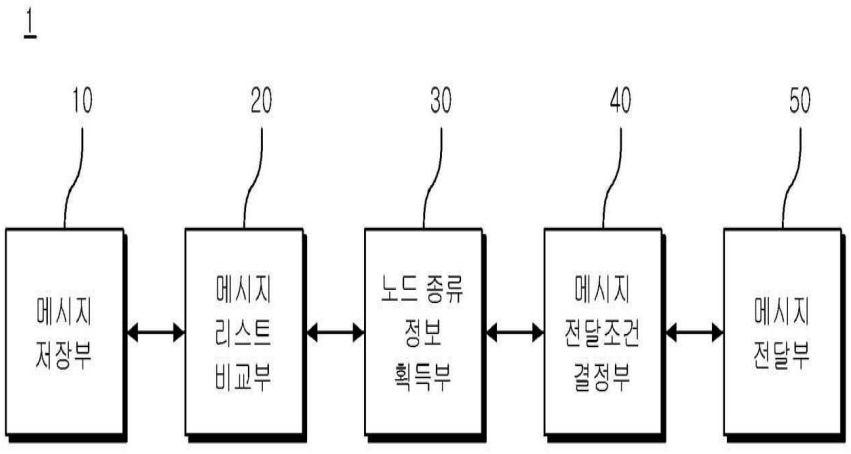
전체 청구항 수 : 총 13 항 심사관 : 문해진

(54) 발명의 명칭 **상황 정보 기반 기회적 전송을 통한 지연 허용 네트워크에서의 메시지 전달 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체 및 장치**

## (57) 요 약

노드 간의 접촉에 의해 각 노드에 저장된 메시지를 전달하는 지연 허용 네트워크에서의 메시지 전달 방법에 있어서, 제 1 노드와 제 2 노드가 접촉하면, 자신이 소유하고 있는 메시지에 대한 정보인 메시지 리스트를 교환하고, 상기 제 1 노드 및 상기 제 2 노드의 이동 경로와 메시지 저장 용량을 기초로 각 노드의 노드 종류정보를 획득하고, 상기 제 1 노드 및 상기 제 2 노드의 메시지 리스트를 비교하여 상기 제 1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 추출하고, 상기 추출된 메시지를 상기 제 2 노드로 전달하기 위한 메시지 전달 조건을 상기 노드 종류정보를 기초로 결정하는 메시지 전달 방법이 개시된다.

*대 표 도* - 도1



(52) CPC특허분류
*H04L 67/30* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 NRF-2014R1A1A1037728
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 신진연구자지원사업
연구과제명 5세대 이동통신을 위한 상황 정보 및 생체 모방 알고리즘 기반 전력 절약 및 이동성 제어 최적화 연구
기 여 율 1/1
주관기관 숭실대학교
연구기간 2015.07.01 ~ 2016.06.30

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

노드 간의 접촉에 의해 각 노드에 저장된 메시지를 전달하는 지연 허용 네트워크에서의 메시지 전달 방법에 있어서,

제 1 노드와 제 2 노드가 접촉하면, 자신이 소유하고 있는 메시지에 대한 정보인 메시지 리스트를 교환하고,

상기 제 1 노드 및 상기 제 2 노드의 이동 경로와 메시지 저장 용량을 기초로 각 노드의 노드 종류정보를 획득하고,

상기 제 1 노드 및 상기 제 2 노드의 메시지 리스트를 비교하여 상기 제 1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 추출하고, 상기 추출된 메시지를 상기 제 2 노드로 전달하기 위한 메시지 전달 조건을 상기 노드 종류정보를 기초로 결정하고,

상기 노드 종류 정보는 상기 이동 경로가 일정하고 상기 메시지 저장 용량이 미리 정해진 기준보다 큰 제 1 종류와, 상기 이동 경로가 랜덤(random)하고 상기 메시지 저장 용량이 미리 정해진 기준보다 작은 제 2 종류로 분류되고,

상기 메시지 전달 조건을 결정하는 것은, 상기 제 2 노드가 상기 제 1 종류인 경우의 메시지 전달 조건이 상기 제 2 종류인 경우의 메시지 전달 조건보다 완화되도록 결정하는 것인 메시지 전달 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 메시지 전달 조건을 결정하는 것은,

상기 제 1 노드에만 저장되어 있는 메시지의 목적지 노드를 각각 확인하고,

상기 목적지 노드가 상기 제 2 노드인 메시지는 상기 제 2 노드로 전달할 메시지로 추출되고,

상기 목적지 노드가 상기 제 2 노드가 아닌 메시지에 대해서는 상기 노드 종류 정보에 기반하여 상기 메시지 전달 조건이 달리 결정되고, 상기 메시지 전달 조건에 따라 해당 메시지의 전달 여부가 결정되는 메시지 전달 방법.

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 메시지 전달 조건은,

상기 제 1 노드 및 상기 제 2 노드가 상기 제 1 종류이면, 각 메시지의 목적지 노드에 대한 상기 제 2 노드의 전달 확률값이 제 1 임계치 이상인 경우에 상기 각 메시지가 상기 제 2 노드로 전달되는 것으로 결정되는 메시지 전달 방법.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 메시지 전달 조건은,

상기 제 1 노드가 상기 제 1 종류이고 상기 제 2 노드가 제 2 종류이면, 각 메시지의 목적지 노드에 대한 상기

제 2 노드의 전달 확률값이 제 2 임계치 이상인 경우에 상기 각 메시지가 상기 제 2 노드로 전달되는 것으로 결정되는 메시지 전달 방법.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서,

상기 메시지 전달 조건은,

상기 제 1 노드가 상기 제 2 종류이고 상기 제 2 노드가 제 1 종류이면, 각 메시지의 목적지 노드에 대한 상기 제 2 노드의 전달 확률값이 제 3 임계치 이상인 경우에 상기 각 메시지가 상기 제 2 노드로 전달되는 것으로 결정되는 메시지 전달 방법.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 임계치 및 제 3 임계치는 상기 제 2 임계치보다 작은 메시지 전달 방법.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 메시지 전달 조건은,

상기 제 1 노드 및 제 2 노드가 상기 제 2 종류이면, 상기 제 1 노드 및 제 2 노드의 목적지 노드에 대한 전달 확률값을 상호 비교하여 상기 제 2 노드의 전달 확률값이 상기 제 1 노드의 전달 확률값보다 큰 경우에만 상기 각 메시지가 상기 제 2 노드로 전달되는 것으로 결정되는 메시지 전달 방법.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 종류는 트램(tram) 이고, 상기 제 2 종류는 보행자(pedestrian) 또는 자동차(car) 인 메시지 전달 방법.

**청구항 10**

제 1 항, 제 2 항, 제 4 항 내지 제 9 항 중 어느 하나의 항에 따른 메시지 전달 방법을 수행하기 위한, 컴퓨터 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

**청구항 11**

노드 간의 접촉에 의해 각 노드에 저장된 메시지를 전달하는 지연 허용 네트워크에서 각 노드에 구비되는 메시지 전달 장치에 있어서,

다른 노드로 전달할 적어도 하나의 메시지 및 메시지 리스트를 저장하는 메시지 저장부;

제 1 노드와 제 2 노드가 접촉하면, 상기 메시지 리스트를 교환하고 상기 메시지 리스트로부터 상기 제 1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 추출하는 메시지 리스트 비교부;

상기 제 1 노드 및 제 2 노드의 이동 경로와 메시지 저장 용량에 따라 노드 종류정보를 획득하는 노드 종류정보 획득부;

상기 제 1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 전달하기 위한 메시지 전달 조건을 상기 노드 종류정보에 따라 결정하고, 상기 제 2 노드로 전달할 메시지 집합을 형성하는 메시지 전달 조건 결정부; 및

상기 메시지 집합에 포함되는 메시지를 상기 제 2 노드로 전달하는 메시지 전달부를 포함하고,

상기 노드 종류 정보는 상기 이동 경로가 일정하고 상기 메시지 저장 용량이 미리 정해진 기준보다 큰 제 1 종류와, 상기 이동 경로가 랜덤(random)하고 상기 메시지 저장 용량이 미리 정해진 기준보다 작은 제 2 종류로 분류되고,

상기 메시지 전달조건 결정부는, 상기 제 2 노드가 상기 제 1 종류인 경우의 메시지 전달 조건이 상기 제 2 종

류인 경우의 메시지 전달 조건 보다 완화되도록 결정하는 메시지 전달 장치.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

상기 메시지 전달조건 결정부는,

상기 제 1 노드에만 저장되어 있는 메시지의 목적지 노드를 확인하고,

상기 목적지 노드가 상기 제 2 노드인 메시지는 상기 메시지 집합으로 추출하고,

상기 목적지 노드가 상기 제 2 노드가 아닌 메시지는, 상기 제 1 노드 및 제 2 노드의 노드 종류 정보에 기반하여 상기 메시지 집합으로 추출하는 메시지 전달 장치.

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

제 11 항에 있어서,

상기 메시지 전달조건 결정부는,

상기 제 1 노드 및 제 2 노드가 상기 제 1 종류이면, 각 메시지의 목적지 노드에 대한 상기 제 2 노드의 전달 확률값이 제 1 임계치 이상인 경우에 상기 각 메시지를 상기 메시지 집합으로 추출하는 메시지 전달 장치.

**청구항 15**

제 14 항에 있어서,

상기 메시지 전달조건 결정부는,

상기 제 1 노드가 상기 제 1 종류이고 상기 제 2 노드가 제 2 종류이면, 각 메시지의 목적지 노드에 대한 상기 제 2 노드의 전달 확률값이 제 2 임계치 이상인 경우에 상기 각 메시지를 상기 메시지 집합으로 추출하는 메시지 전달 장치.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 지연 허용 네트워크에서의 메시지 전달 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체 및 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 소스 노드와 목적지 노드 간의 연결성이 보장되지 않아 중계 노드에 의해 메시지가 운반되는 지연 허용 네트워크에서 중계 노드 간의 접촉 시 목적지 노드까지 메시지를 효율적으로 전달하기 위한 메시지 전달 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체 및 장치에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 노드의 특징 중 이동성을 활용하는 종래 기술로는 Data MULE(Mobile Ubiquitous LAN Extensions) 기법이 있으며 네트워크 곳곳에 배치되어 있는 고정된 무선 센서로부터 이동성을 가진 Mobility entity(MULE) 가 데이터를 받아 센서의 전송범위가 작더라도 MULE 를 활용하여 데이터를 Wired Access Point 까지 전송하여 데이터의 확장성과 센서의 에너지 효율을 개선시키는데 중점을 두고 있다. 그러나 이러한 Data MULE 기법은 이동하는 노드(MULE)가 고정된 센서로부터 데이터를 저장하여 이동하면서 액세스 포인트(Access Point; AP)에 데이터를 전달하지만 이동하는 MULE의 특징을 고려하지 않고 있어 각 노드의 특징을 활용하지 않기 때문에 성능 계선의 한계가 있다.

[0003] Postbox DTN 에서는 우체국의 우체통 역할을 하는 Postbox 가 클러스터별로 존재하며, Postbox 간에는 인프라 구축이 되어 있어 메시지 전달이 용이하다. 또한 노드끼리의 직접적인 접촉이 없더라도 소스 노드가 현재 클러스터의 postbox 메시지를 저장하고 같은 클러스터에 목적지 노드가 존재한다면 해당 노드는 postbox로부터 메시

지를 받게 된다. 또한 소스 노드와 목적지 노드가 서로 다른 클러스터에 위치하더라도 postbox끼리는 인프라가 구축되어 있어 메시지 송수신이 용이하며 목적지 클러스터의 postbox 메시지를 저장하였다가 해당 메시지의 목적지 노드를 발견하면 메시지를 전달한다. 다만, 이러한 Postbox DTN은 지진, 전쟁 등 재난환경으로 인한 인프라의 파괴로 postbox 를 사용할 수 없는 경우인 본질적인 지연 허용 네트워크의 환경에서 그 적용이 어려운 단점이 있다.

[0004] 최근 소스 노드와 목적지 노드 간 연결성이 보장되지 않은 환경에서 메시지를 효과적으로 전달하기 위한 지연 허용 네트워크(DTN: Delay Tolerant Network)에 대한 관심이 증가하고 있다. 지연 허용 네트워크에서 메시지는 중계 노드에 의해 저장되며 운반되고 이동성을 가진 중계 노드 간 기회적 접촉을 이용하여 목적지 노드까지 전달된다.

[0005] 대표적인 지연 허용 네트워크 프로토콜로는 Epidemic, Spray & Wait, PRoPHET(Probabilistic Routing Proto-col using History of Encounters and Transitivity) 등이 있다.

[0006] 이 중 대표적 지연 허용 네트워크 프로토콜인 PRoPHET 프로토콜은 접촉하는 모든 노드에게 메시지를 복사하는 Epidemic 프로토콜에 비해 메시지 복사 횟수가 적어 버퍼가 제한적이고 노드 수가 많은 환경에서 효율적으로 동작하는 프로토콜로서, IRTF(Internet Research Task Force) 의 DTNRG(DTN research group) 에서 RFC 6693 으로 표준이 제정되었다.

[0007] 이러한 PRoPHET 프로토콜에서는 상대 노드의 전달예측률(delivery predictability)이 더 큰 경우에 상대 노드에게 메시지를 전달하는 GRTR 기법, 상대 노드의 전달예측률이 더 클 뿐 아니라 해당 메시지가 이전까지 전달된 횟수가 임계치 이하인 경우에만 상대 노드에게 메시지를 전달하는 GTMX 기법, 상대 노드의 전달 예측률이 더 크거나 상대 노드의 전달 예측률이 임계치보다 큰 경우에만 상대 노드에게 메시지를 전달하는 GTHR 기법 등이 제시되어 있다.

[0008] 다만, 이러한 PRoPHET 프로토콜은 과거의 다른 노드와의 접촉 정보를 이용하여 계산된 전달예측률 이외에 서로 다른 분류에 속하는 노드들의 특징을 고려하지 않기 때문에 제한적인 버퍼 용량에서 그 성능을 높이는데 한계가 있다.

## *발명의 내용*

### *해결하려는 과제*

[0009] 본 발명의 일측면은 노드가 타노드와 접촉 시, 해당 노드들의 노드 종류정보를 획득하여 노드 종류정보에 따라 메시지 전달 조건을 다르게 결정하는 메시지 전달 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체 및 장치를 제공한다.

### *과제의 해결 수단*

[0010] 본 발명의 일 측면은 노드 간의 접촉에 의해 각 노드에 저장된 메시지를 전달하는 지연 허용 네트워크에서의 메시지 전달 방법으로서, 제 1 노드와 제 2 노드가 접촉하면, 자신이 소유하고 있는 메시지에 대한 정보인 메시지 리스트를 교환하고, 상기 제 1 노드 및 상기 제 2 노드의 이동 경로와 메시지 저장 용량을 기초로 각 노드의 노드 종류정보를 획득하고, 상기 제 1 노드 및 상기 제 2 노드의 메시지 리스트를 비교하여 상기 제 1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 추출하고, 상기 추출된 메시지를 상기 제 2 노드로 전달하기 위한 메시지 전달 조건을 상기 노드 종류정보를 기초로 결정한다.

[0011] 한편, 상기 메시지 전달 조건을 결정하는 것은, 상기 제 1 노드에만 저장되어 있는 메시지의 목적지 노드를 각각 확인하고, 상기 목적지 노드가 상기 제 2 노드인 메시지는 상기 제 2 노드로 전달할 메시지로 추출되고, 상기 목적지 노드가 상기 제 2 노드가 아닌 메시지에 대해서는 상기 노드 종류 정보에 기반하여 상기 메시지 전달 조건이 달리 결정되고, 상기 메시지 전달 조건에 따라 해당 메시지의 전달 여부가 결정될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 노드 종류 정보는 상기 이동 경로가 일정하고 상기 메시지 저장 용량이 미리 정해진 기준보다 큰 제 1 종류와, 상기 이동 경로가 랜덤(random)하고 상기 메시지 저장 용량이 미리 정해진 기준보다 작은 제 2 종류로 분류될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 메시지 전달 조건은, 상기 제 1 노드 및 상기 제 2 노드가 상기 제 1 종류이면, 각 메시지의 목적지 노드에 대한 상기 제 2 노드의 전달 확률값이 제 1 임계치 이상인 경우에 상기 각 메시지가 상기 제 2 노드로 전달되는 것으로 결정될 수 있다.

[0014] 또한, 메시지 전달 조건은, 상기 제 1 노드가 상기 제 1 종류이고 상기 제 2 노드가 제 2 종류이면, 각 메시지의 목적지 노드에 대한 상기 제 2 노드의 전달 확률값이 제 2 임계치 이상인 경우에 상기 각 메시지가 상기 제 2 노드로 전달되는 것으로 결정될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 메시지 전달 조건은, 상기 제 1 노드가 상기 제 2 종류이고 상기 제 2 노드가 제 1 종류이면, 각 메시지의 목적지 노드에 대한 상기 제 2 노드의 전달 확률값이 제 3 임계치 이상인 경우에 상기 각 메시지가 상기 제 2 노드로 전달되는 것으로 결정될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 제 1 임계치 및 제 3 임계치는 상기 제 2 임계치보다 작을 수 있다.

[0017] 또한, 상기 메시지 전달 조건은, 상기 제 1 노드 및 제 2 노드가 상기 제 2 종류이면, 상기 제 1 노드 및 제 2 노드의 목적지 노드에 대한 전달 확률값을 상호 비교하여 상기 제 2 노드의 전달 확률값이 상기 제 1 노드의 전달 확률값보다 큰 경우에만 상기 각 메시지가 상기 제 2 노드로 전달되는 것으로 결정될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 제 1 종류는 트램(tram) 이고, 상기 제 2 종류는 보행자(pedestrian) 또는 자동차(car)일 수 있다.

[0019] 또한, 메시지 전달 방법을 수행하기 위한, 컴퓨터 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체일 수 있다.

[0020] 본 발명의 다른 측면은 노드 간의 접촉에 의해 각 노드에 저장된 메시지를 전달하는 지연 허용 네트워크에서 각 노드에 구비되는 메시지 전달 장치로서, 다른 노드로 전달할 적어도 하나의 메시지 및 메시지 리스트를 저장하는 메시지 저장부, 제 1 노드와 제 2 노드가 접촉하면, 상기 메시지 리스트를 교환하고 상기 메시지 리스트로부터 상기 제 1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 추출하는 메시지 리스트 비교부, 상기 제 1 노드 및 제 2 노드의 이동 경로와 메시지 저장 용량에 따라 노드 종류정보를 획득하는 노드 종류정보 획득부, 상기 제 1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 전달하기 위한 메시지 전달 조건을 상기 노드 종류정보에 따라 결정하고, 상기 제 2 노드로 전달할 메시지 집합을 형성하는 메시지 전달 조건 결정부 및 상기 메시지 집합에 포함되는 메시지를 상기 제 2 노드로 전달하는 메시지 전달부를 포함한다.

[0021] 한편, 상기 메시지 전달조건 결정부는, 상기 제 1 노드에만 저장되어 있는 메시지의 목적지 노드를 확인하고, 상기 목적지 노드가 상기 제 2 노드인 메시지는 상기 메시지 집합으로 추출하고, 상기 목적지 노드가 상기 제 2 노드가 아닌 메시지는, 상기 제 1 노드 및 제 2 노드의 노드 종류 정보에 기반하여 상기 메시지 집합으로 추출할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 노드 종류 정보는 상기 이동 경로가 일정하고 상기 메시지 저장 용량이 미리 정해진 기준보다 큰 제 1 종류와, 상기 이동 경로가 랜덤(random)하고 상기 메시지 저장 용량이 미리 정해진 기준보다 작은 제 2 종류로 분류될 수 있다.

[0023] 또한, 상기 메시지 전달조건 결정부는, 상기 제 1 노드 및 제 2 노드가 상기 제 1 종류이면, 각 메시지의 목적지 노드에 대한 상기 제 2 노드의 전달 확률값이 제 1 임계치 이상인 경우에 상기 각 메시지를 상기 메시지 집합으로 추출할 수 있다.

[0024] 또한, 상기 메시지 전달조건 결정부는, 상기 제 1 노드가 상기 제 1 종류이고 상기 제 2 노드가 제 2 종류이면, 각 메시지의 목적지 노드에 대한 상기 제 2 노드의 전달 확률값이 제 2 임계치 이상인 경우에 상기 각 메시지를 상기 메시지 집합으로 추출할 수 있다.

[0025] 또한, 상기 메시지 전달조건 결정부는, 상기 제 1 노드가 상기 제 2 종류이고, 상기 제 2 노드가 상기 제 1 종류이면, 각 메시지의 목적지 노드에 대한 상기 제 2 노드의 전달 확률값이 제 3 임계치 이상인 경우에 상기 각 메시지를 상기 메시지 집합으로 추출할 수 있다.

[0026] 또한, 상기 제 1 임계치 및 제 3 임계치는 상기 제 2 임계치보다 작을 수 있다.

[0027] 또한, 상기 메시지 전달조건 결정부는, 상기 제 1 노드 및 제 2 노드가 상기 제 2 종류이면, 상기 제 1 노드 및 제 2 노드의 목적지 노드에 대한 전달 확률값을 상호 비교하여 상기 제 2 노드의 전달 확률값이 상기 제 1 노드의 전달 확률값보다 큰 경우에만 상기 각 메시지를 상기 메시지 집합으로서 추출할 수 있다.

[0028] 또한, 상기 제 1 종류는 트램(tram) 이고, 상기 제 2 종류는 보행자(pedestrian) 또는 자동차(car)일 수 있다.

## 발명의 효과

[0029] 상술한 본 발명의 일측면에 따르면 PRoPHET 프로토콜을 기반으로 하되, 노드간 접촉시 해당 노드들의 노드 종류

와 관련된 노드 상황정보를 더 고려하여 그 상황에 맞게 전달예측률 비교 및 메시지 전달을 수행함으로써 기존의 PRoPHET 프로토콜의 전달율, 부하율, 전달 지연 측면의 성능을 향상시킬 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 메시지 전달 장치의 제어 블록도이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 메시지 전달 방법의 순서도이다.

도 3 은 도 2 의 메시지 전달 조건을 결정하는 방법의 순서도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예와 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0032] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 지연 허용 네트워크에서 노드 상황정보를 고려한 메시지 전달 장치의 제어 블록도이다.

[0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 메시지 전달 장치(1)는 지연 허용 네트워크 (DTN: Delay Tolerant Network)에서의 각 노드에 구비되어 다른 노드와 접촉 시, 노드 간의 과거 접촉 이력에 기반하여 상대 노드로 메시지를 전달할 수 있다. 여기서, 지연 허용 네트워크는 소스 노드와 목적지 노드 간의 연결이 보장되지 않는 메시지 전달 방식으로, 메시지는 이동성을 갖는 중계 노드 간의 접촉에 의해 목적지 노드로 전달되는데, 중계 노드는 전송할 메시지를 저장하고 있으며 다른 노드를 만나면 저장된 메시지를 복사하여 포워딩하는 방식에 의해 최종 목적지 노드까지 메시지를 전달할 수 있다.

[0035] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 메시지 전달 장치(1)는 메시지 저장부(10), 메시지 리스트 비교부(20), 노드 종류정보 획득부(30), 메시지 전달보건 결정부(40) 및 메시지 전달부(50) 를 포함한다. 이하, 메시지 전달 장치(1)의 각 구성 요소에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.

[0036] 먼저, 메시지 저장부(10)는 메모리를 구비하여, 메시지 전달 장치(1)의 동작에 필요한 프로그램, 데이터 등이나, 메시지 전달 장치(1)의 동작 중에 발생되는 데이터 등을 메모리에 저장할 수 있다.

[0037] 예를 들면, 메시지 저장부(10)는 목적지 노드로 전송할 적어도 하나의 메시지를 저장할 수 있다. 메시지 저장부(10)에 저장된 메시지는 다른 노드와 접촉 시 전달될 수 있는데, 이때, 저장된 메시지로부터 생성되는 메시지 사본의 일부 내지는 전부가 상대 노드로 전달될 수 있다.

[0038] 또한, 메시지 저장부(10)는 저장하고 있는 메시지에 대한 정보인 메시지 리스트를 포함한 써머리 벡터(Summary Vector)를 저장할 수 있다. 여기서, 메시지 리스트는 메시지 저장부(10)에 저장된 각 메시지들의 목적지 노드에 대한 정보가 포함될 수 있다. 이러한, 써머리 벡터는 다른 노드와 접촉 시 교환될 수 있다.

[0039] 특히, 본 실시예에 따른 써머리 벡터는 해당 노드의 노드 종류 정보를 더 포함한다. 여기서 노드 종류 정보는 노드의 움직이는 경로와 메시지 저장 용량에 따라 분류되는 노드 상황정보로서, 본 실시예에서는 움직이는 경로가 일정하고 메시지 저장 용량이 임계치보다 큰 제 1 종류와, 움직이는 경로가 랜덤(random)하고 메시지 저장 용량이 임계치보다 작은 제 2 종류로 분류될 수 있다. 예컨대, 노드 종류 정보는 움직이는 경로가 일정하고 메시지 저장 용량이 상대적으로 큰 트램(tram) 을 제 1 종류로 분류하고, 움직이는 경로가 랜덤하고 메시지 저장 용량이 상대적으로 작은 보행자(pedestrian) 또는 자동차(car) 를 제 2 종류로 분류할 수 있다.

[0040] 메시지 리스트 비교부(20)는 다른 노드와의 접촉 시, 타노드로부터 전달받은 써머리 벡터 내의 메시지 리스트와 메시지 저장부(10)에 저장된 메시지 리스트를 비교하고, 메시지 저장부(10)에 저장된 메시지 중 접촉한 다른 노

드로 전달할 필요가 있는 메시지 및 그 목적지 노드를 추출할 수 있다.

[0041] 예를 들면, 제1 노드에 구비된 메시지 리스트 비교부(20)는 제1 노드와 제2 노드가 접촉하면, 제2 노드와 메시지 리스트를 교환하여 제1 노드의 메시지 리스트와 비교한 뒤, 제1 노드에만 저장되어 있어 제2 노드로 전달할 필요가 있는 메시지 및 그 목적지 노드를 추출할 수 있다. 즉, 제1 노드에 메시지 리스트 비교부(20)는 제2 노드의 메시지 리스트를 참조하여, 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 제2 노드로 전송할 필요가 있는 메시지로 추출할 수 있다.

[0042] 노드 종류정보 획득부(30) 는 해당 노드의 메시지 저장부에 저장된 써머리 벡터로부터 자신의 노드종류정보와 타노드의 써머리 벡터로부터 타노드의 노드 종류 정보를 획득하고, 이를 메시지 전달조건 결정부(40) 로 전달한다.

[0043] 예컨대, 제 1 노드 및 제 2 노드가 접촉하면, 제 1 노드 내의 노드 종류정보 획득부는 제 1 노드와 제 2 노드의 써머리 벡터로부터 제 1 노드 및 제 2 노드의 노드 종류 정보를 획득하여 제 1 노드 및 제 2 노드의 노드 상황 정보를 추출할 수 있다.

[0044] 메시지 전달조건 결정부(40) 는 메시지 리스트 비교부(20) 로부터 추출된 타노드로 전달할 필요가 있는 메시지 및 각 메시지의 목적지 노드 정보와, 노드 종류정보 획득부(30) 로부터 전달받은 노드 종류정보를 기초로 메시지 전달조건을 결정하고, 타노드로 전달할 메시지 집합을 형성하여 메시지 전달부(50) 에 전달한다. 여기서 메시지 전달조건 결정부(40) 는 노드 및 타노드의 목적지 노드로 전달할 전달 확률값을 각 메시지별로 비교하여 타노드의 전달 확률값이 더 높은 경우에만 해당 메시지를 전달하도록 결정하는 기존의 PROpHET 라우팅 프로토콜 기법의 메시지 전달조건을 따르되, 노드 및 타노드의 노드 상황정보인 노드 종류를 더 고려하여 그 메시지 전달조건을 변경한다.

[0045] 보다 구체적으로, 메시지 전달조건 결정부(40)는 해당 노드에만 저장되어 있어 타노드로 전달할 필요성이 있는 메시지의 목적지 노드를 각각 확인하고, 목적지 노드가 해당 노드와 접촉한 타노드인 메시지는 바로 메시지 전달부를 통해 전달되도록 메시지 집합으로 추출한다.

[0046] 또한, 메시지 전달조건 결정부는 목적지 노드가 타노드가 아닌 메시지에 대해서는 전달 확률값과 노드 종류정보를 기초로 메시지 집합으로의 추출 여부를 결정한다.

[0047] 여기서, 노드 종류는 지연 허용 네트워크 상에서의 움직이는 경로가 일정하고 메시지 저장 용량이 미리 정해진 기준보다 큰 제 1 종류로서 예컨대, 트램(tram) 일 수 있고, 움직이는 경로가 랜덤하고 메시지 저장 용량이 미리 정해진 기준보다 작은 제 2 종류로서 예컨대, 보행자(pedestrian) 또는 자동차(car) 일 수 있다.

[0048] 본 실시예에 따른 메시지 전달조건 결정부(40)는 접촉된 타노드가 제 1 종류, 즉, 트램인 경우에는 트램이 움직이는 경로가 일정하고 버퍼 용량이 크다는 점을 고려하여 타노드의 목적지 노드로의 전달 확률값이 현저히 낮지만 않는다면 메시지를 전달하도록 결정한다.

[0049] 보다 구체적으로, 제 1 노드 및 제 2 노드가 접촉하였을 때 제 1 노드의 메시지 전달조건 결정부(40)는 제 1 노드 및 제 2 노드가 제 1 종류(트램)이면, 각 메시지의 목적지 노드에 대한 제 2 노드의 전달 확률값이 제 1 임계치 이상인 경우에 해당 메시지를 메시지 집합으로 추출한다. 이때, 제 2 노드가 버퍼 용량이 제한적이지 않고 이동속도가 빠르며 넓은 범위에서 일정 경로로 움직인다는 특성을 고려하여 제 1 임계치를 아주 낮게 설정함으로써 전달조건을 완화한다.

[0050] 또한, 제 1 노드가 제 1 종류이고 제 2 노드가 제 2 종류(보행자 또는 자동차) 이면 메시지 전달조건 결정부(40) 는 목적지 노드에 대한 제 2 노드의 전달 확률값이 제 2 임계치 이상인 경우에만 해당 메시지를 메시지 집합으로 추출한다. 이때, 제 2 노드가 버퍼 용량이 제한적이며 그 이동 경로가 일정치 않다는 특성을 고려하여 제 2 임계치를 매우 높게 설정함으로써 전달조건을 강화한다.

[0051] 또한, 제 1 노드가 제 2 종류(보행자 또는 자동차)이고 제 2 노드가 제 1 종류(트램)이면 메시지 전달조건 결정부(40) 는 목적지 노드에 대한 제 2 노드의 전달 확률값이 제 3 임계치 이상인 경우에 해당 메시지를 메시지 집합으로 추출한다. 이때, 제 2 노드가 제 1 종류라는 점을 고려하여 제 3 임계치를 매우 낮게 설정함으로써 전달조건을 완화한다.

[0052] 한편, 제 1 임계치 및 제 3 임계치는 전달조건을 완화시키는 임계치로서 낮은 임의의 값으로 설정될 수 있고 상호 같거나 다를 수 있다. 또한, 제 2 임계치는 전달조건을 강화시키는 임계치로서 높은 임의의 값으로 설정될

수 있고 제 1 임계치 및 제 3 임계치보다 높게 설정된다.

[0053] 또한, 제 1 노드 및 제 2 노드가 제 2 종류(보행자 또는 자동차)이면, 메시지 전달조건 결정부(40) 는 제 1 노드 및 제 2 노드의 목적지 노드에 대한 전달 확률값을 상호 비교하여 제 2 노드의 전달 확률값이 제 1 노드의 전달 확률값보다 큰 경우에만 해당 메시지를 메시지 집합으로서 추출한다. 즉, 제 1 노드 및 제 2 노드 모두 랜덤한 경로로 움직이는 경우에는 기존의 PROpHET 라우팅 프로토콜 기법의 메시지 전달조건과 동일하게 메시지 전달조건이 결정된다.

[0054] 메시지 전달부(50) 는 메시지 전달조건 결정부(40) 로부터 전달받은 메시지 집합에 포함되어 있는 메시지를 타 노드로 전달한다.

[0055] 이하에서는, 도 2 및 도 3 을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 메시지 전달 방법에 대하여 설명하기로 한다.

[0056] 본 실시예에 다른 메시지 전달 방법은 도 1에 도시된 메시지 전달 장치(1)와 실질적으로 동일한 구성에서 진행될 수 있다. 따라서, 도 1의 메시지 전달 장치(1)와 동일한 구성요소는 동일한 도면부호를 부여하고, 반복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하, 제1 노드 및 제2 노드에 도 1에 도시된 메시지 전달 장치(1)가 구비되어 있으며, 제1 노드와 제2 노드가 접촉하는 경우, 제1 노드에서 제2 노드로의 메시지 전달 방법에 대하여 설명하기로 한다.

[0057] 도 2 를 참조하면, 제 1 노드와 제 2 노드가 접촉하는 경우(100), 제 1 노드는 제 2 노드와 써머리 벡터(Summary Vector)를 교환하여(200)한다. 여기서 써머리 벡터는 제 1 노드 및 제 2 노드가 소유하고 있는 메시지에 대한 정보, 즉, 각 메시지의 목적지 노드 정보를 포함한 메시지 리스트와, 제 1 노드 및 제 2 노드의 노드 종류정보를 포함한다.

[0058] 제 2 노드와의 써머리 벡터 교환이 완료되면(200), 제 1 노드의 노드 종류 정보 획득부는 제 1 노드 및 제 2 노드의 써머리 벡터로부터 각 노드의 노드 종류정보를 추출한다(300). 여기서, 노드 종류정보는 지연 허용 네트워크 상에서의 노드 상황정보로서, 본 실시예에서는 노드의 이동경로 및 버퍼 용량을 고려하여 제 1 종류 및 제 2 종류로 나눌 수 있다. 보다 구체적으로, 제 1 종류는 이동 경로가 일정하고 메시지 저장 용량이 미리 정해진 기준보다 큰 트램(tram) 일 수 있고, 제 2 종류는 이동 경로가 랜덤(random) 하고 메시지 저장 용량이 미리 정해진 기준보다 작은 보행자(pedestrian) 또는 자동차(car) 일 수 있다.

[0059] 상술한 바와 같이, 제 1 노드 및 제 2 노드의 메시지 리스트 및 노드 종류정보의 교환이 완료되면, 교환된 정보를 기초로 해당 노드간에 전달할 메시지와 그 메시지를 전달하기 위한 메시지 전달 조건을 결정한다.(400) 보다 구체적으로, 제 1 노드는 자신과 제 2 노드의 메시지 리스트를 비교한 후 제 1 노드에만 저장되어 있어 제 2 노드로 전달할 필요성이 있는 메시지를 추출하고, 추출된 메시지의 목적지 노드를 각각 확인한다. 확인 결과, 목적지 노드가 제 2 노드인 메시지는 제 2 노드로 바로 전달할 메시지로서 추출되고, 목적지 노드가 제 2 노드가 아닌 메시지는 제 1 노드 및 제 2 노드의 노드 종류정보에 따라 메시지 전달 조건을 달리 설정하고, 설정된 메시지 전달 조건에 기반하여 해당 메시지의 전달 여부를 결정한다.

[0060] 메시지 전달 조건을 결정하는 구체적 과정은 도 3 과 같다. 도 3 을 참조하면, 메시지의 목적지 노드가 제 2 노드인 메시지는 제 2 노드로 전달할 메시지인 메시지 집합으로 결정되지만(410,490), 목적지 노드가 제 2 노드가 아닌 메시지에 대해서는 별도의 메시지 전달 조건을 만족하여야만 해당 메시지를 제 2 노드로 전달할 메시지 집합으로 결정한다(410 내지 490).

[0061] 보다 구체적으로, 목적지 노드가 제 2 노드가 아닌 메시지는 제 1 노드 및 제 2 노드의 노드 상황정보인 노드 종류정보에 따라 메시지 전달 조건을 달리 설정한다.

[0062] 먼저, 제 1 노드 및 제 2 노드가 트램인 경우(420,430)에는 제 2 노드의 목적지 노드에 대한 전달 확률값, 즉, 제 2 노드가 메시지의 목적지 노드와 접촉할 확률이 제 1 임계치(P1) 이상인 경우에 해당 메시지를 메시지 집합으로 결정한다(450,490).

[0063] 또한, 제 1 노드가 트램이고 제 2 노드가 트램이 아닌 경우(420,430), 즉, 보행자 또는 자동차이면, 제 2 노드의 목적지 노드에 대한 전달 확률값이 제 2 임계치(P2) 이상인 경우에 해당 메시지를 메시지 집합으로 결정한다(460,490).

[0064] 또한, 제 1 노드가 트램이 아니고 제 2 노드가 트램인 경우에는(420,440), 제 2 노드의 목적지 노드에 대한 전

달 확률값이 제 3 임계치(P3) 이상인 경우에 해당 메시지를 메시지 집합으로 결정한다(470,490).

[0065] 여기서, 제 1 임계치(P1) 및 제 3 임계치(P3)는 제 2 노드가 버퍼 용량이 제한적이지 않고 이동속도가 빠르며 넓은 범위에서 일정 경로로 움직인다는 특성을 고려하여 아주 낮게 설정됨으로써 해당 경우의 메시지 전달 조건을 완화시킬 수 있다. 또한, 제 2 임계치(P2)는 제 2 노드가 버퍼 용량이 제한적이며 그 이동 경로가 일정치 않으므로 그 값이 높게 설정됨으로써 해당 경우의 메시지 전달 조건을 강화시킬 수 있다.

[0066] 한편, 제 1 임계치(P1), 제 2 임계치(P2) 및 제 3 임계치(P3)는 버퍼 용량(buffer size), 메시지 발생 간격(message generation interval), 메시지 사이즈(message size), 노드 스피드(node speed) 등의 시뮬레이션 환경을 고려하여 적절히 결정될 수 있다. 또한, 제 1 임계치(P1) 및 제 3 임계치(P3)는 메시지 전달 조건을 완화시키는 임계치로서 낮은 임의의 값으로 설정될 수 있고 그 값은 상호 같거나 다를 수 있다. 또한, 제 2 임계치(P2)는 전달조건을 강화시키는 임계치로서 높은 임의의 값으로 설정될 수 있고 제 1 임계치(P1) 및 제 3 임계치(P3)보다는 높게 설정된다.

[0067] 또한, 제 1 노드 및 제 2 노드가 트램이 아닌 경우에는(420,440), 제 2 노드의 목적지 노드에 대한 전달 확률값이 제 1 노드의 전달 확률값보다 큰 경우에만 해당 메시지를 메시지 집합으로 결정한다(480,490).

[0068] 이렇게 결정된 메시지 집합은 최종적으로 제 2 노드로 전달된다(500).

[0069] 상술한 본 발명에 따르면, PRoPHET 프로토콜을 기반으로 노드간 메시지를 전달하되 노드간 접촉시 해당 노드들의 노드 종류정보인 노드 상황정보를 더 고려하여 그 상황에 따라 다른 메시지 전달 매커니즘을 수행함으로써 기존의 PRoPHET 프로토콜보다 전달율, 부하율, 전달 지연 측면의 성능을 향상시킬 수 있다.

[0070] 이와 같은, 메시지 전달 방법은 애플리케이션으로 구현되거나 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다.

[0071] 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0072] 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD 와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.

[0073] 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드 뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0074] 이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

## *부호의 설명*

[0075] 1: 메시지 전달 장치

10: 메시지 저장부

20: 메시지 리스트 비교부

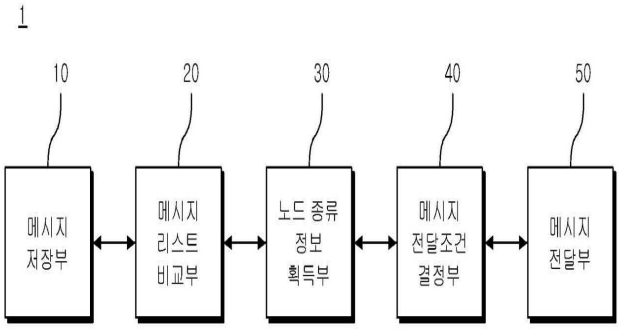
30: 노드 종류정보 획득부

40: 메시지 전달조건 결정부

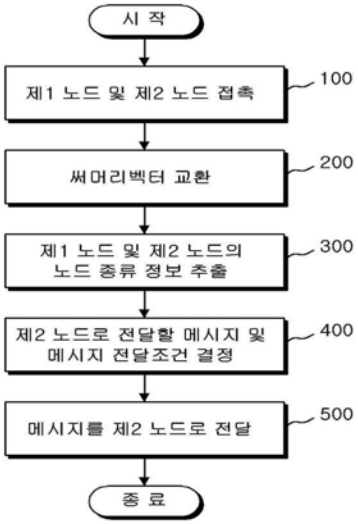
50: 메시지 전달부

## 도면

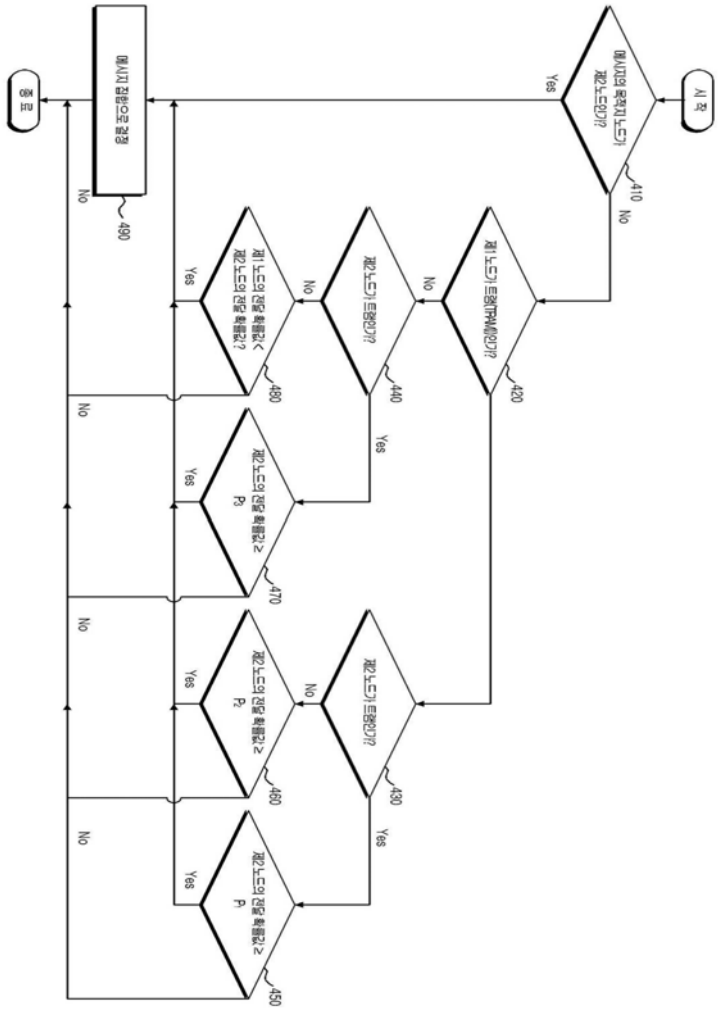
### 도면1


1
10
20
30
40
50
메시지 저장부
메시지 리스트 비교부
노드 종류 정보 획득부
메시지 전달조건 결정부
메시지 전달부

### 도면2


시 작
제1 노드 및 제2 노드 접속
100
써머리벡터 교환
200
제1 노드 및 제2 노드의 노드 종류 정보 추출
300
제2 노드로 전달할 메시지 및 메시지 전달조건 결정
400
메시지를 제2 노드로 전달
500
종 료

도면3


시 작
메시지의 목적지 노드가 제2노드인가?
410
Yes
No
제1노드가 트랜시버에서인가?
420
제2노드가 트랜인가?
440
제2노드의 전달 확률값 < 제2노드의 전달 확률값?
480
제2노드의 전달 확률값 > P3
470
제2노드가 트랜인가?
430
제2노드의 전달 확률값 > P2
460
제2노드의 전달 확률값 > P1
450
메시지 집합으로 결정
490
종 료

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월04일
(11) 등록번호 10-2027997
(24) 등록일자 2019년09월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*H04W 40/28* (2009.01) *H04W 40/14* (2009.01)
*H04W 84/18* (2009.01)
(52) CPC특허분류
*H04W 40/28* (2013.01)
*H04W 40/14* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0018069
(22) 출원일자 2018년02월13일
심사청구일자 2018년02월13일
(65) 공개번호 10-2019-0097979
(43) 공개일자 2019년08월21일
(56) 선행기술조사문헌
Martin Matis et al., An Enhanced Hybrid Social Based Routing Algorithm for MANET-DTN, Mobile Information Systems, Volume 2016, pp. 1-12, 2016.*
KR100845675 B1
KR101694329 B1
KR101746658 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**국방과학연구소**
대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160 (수남동)
**숭실대학교 산학협력단**
서울특별시 동작구 상도로 369 (상도동)
(72) 발명자
**함재현**
대전광역시 유성구 노은동로 187(지족동, 열매마을 아파트 6단지)
**최형석**
세종특별자치시 조치원읍 산막길 17, 102동 901호(우방유쉘아파트)
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**리앤목특허법인**

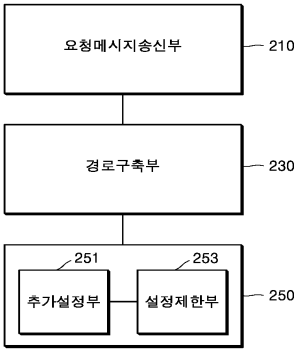
전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 황운철

(54) 발명의 명칭 **이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달 방법 및 그 시스템**

## (57) 요 약

본 발명의 일 실시 예는, 소스노드, 중계노드 및 목적지노드로 구성된 네트워크환경에서 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달방법으로서, 상기 소스노드가 요청메시지를 생성하면, 적어도 두 개 이상인 상기 중계노드 중 적어도 하나를 통해 상기 생성된 요청메시지가 상기 목적지노드에 송신되는 요청메시지송신단계, 상기 소스노드가 상기 목적지노드가 생성한 응답메시지를 수신하면, 목적메시지를 송신하는 송신경로를 구축하는 경로구축단계 및 상기 요청메시지가 경유된 상기 중계노드 중 적어도 하나 이상을 가상소스노드(virtual source node)로 설정하고, 상기 구축된 송신경로에 따라 상기 목적메시지를 상기 설정된 가상소스노드에서 상기 목적지노드까지 송신되도록 제어하는 송신제어단계를 포함하는 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달 방법을 개시한다.

## 대 표 도



(52) CPC특허분류
*H04W 84/18* (2013.01)
(72) 발명자
**정윤원**
서울특별시 마포구 삼개로 38, 2동 705호(도화동, 도화3지구우성아파트)
**강민욱**
경기도 남양주시 송산로307번길 22, 5210동 602호 (별내동, 별내푸르지오)

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

소스노드, 중계노드 및 목적지노드로 구성된 네트워크환경에서 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달방법으로서,

상기 소스노드가 요청메시지를 생성하면, 적어도 두 개 이상인 상기 중계노드 중 적어도 하나를 통해 상기 생성된 요청메시지가 상기 목적지노드에 송신되는 요청메시지송신단계;

상기 소스노드가 상기 목적지노드가 생성한 응답메시지를 수신하면, 목적메시지를 송신하는 송신경로를 구축하는 경로구축단계; 및

상기 요청메시지가 경유된 상기 중계노드 중 적어도 하나 이상을 가상소스노드(virtual source node)로 설정하고,

상기 구축된 송신경로에 따라 상기 목적메시지를 상기 설정된 가상소스노드에서 상기 목적지노드까지 송신되도록 제어하는 송신제어단계를 포함하고,

상기 요청메시지송신단계는,

상기 중계노드가 상기 요청메시지를 수신하면, 상기 중계노드와 인접한 노드 중 상기 요청메시지를 송신한 노드를 제외한 나머지 모든 노드에 상기 수신된 요청메시지를 확산(broadcasting)하고,

상기 송신제어단계는,

상기 중계노드 중 상기 요청메시지를 받고 확산하지 못한 중계노드로부터 오류메시지를 수신하고, 상기 수신된 오류메시지를 기초로 하여 상기 가상소스노드를 설정하고,

상기 오류메시지를 수신할 때마다 가상소스노드를 추가로 설정하는 추가설정단계; 및

상기 설정된 가상소스노드의 수가 미리 설정된 임계치에 도달하면, 상기 가상소스노드가 추가로 설정되지 않도록 제한하는 설정제한단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 소스노드, 상기 중계노드 및 상기 목적지노드는 인접한 노드에 따라 이동애드혹 네트워크(Moblie Ad-hoc Network) 및 지연감내 네트워크(Delay Tolerant Network) 중 어느 하나를 선택하여 동작하도록 미리 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달 방법.

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

제1항 및 제2항 중 어느 한 항에 따른 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 저장하고 있는 컴퓨터 판독가능한 기록매체.

**청구항 7**

소스노드, 중계노드 및 목적지노드로 구성된 네트워크환경에서 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달시스템으로서,

상기 소스노드가 요청메시지를 생성하면, 적어도 두 개 이상인 상기 중계노드 중 적어도 하나를 통해 상기 생성된 요청메시지가 상기 목적지노드에 송신되도록 제어하는 요청메시지송신부

상기 소스노드가 상기 목적지노드가 생성한 응답메시지를 수신하면, 목적메시지를 송신하는 송신경로를 구축하는 경로구축부; 및

상기 요청메시지가 경유된 상기 중계노드 중 적어도 하나 이상을 가상소스노드(virtual source node)로 설정하고,

상기 구축된 송신경로에 따라 상기 목적메시지를 상기 설정된 가상소스노드에서 상기 목적지노드까지 송신되도록 제어하는 송신제어부를 포함하고,

상기 요청메시지송신부는,

상기 중계노드가 상기 요청메시지를 수신하면, 상기 중계노드와 인접한 노드 중 상기 요청메시지를 송신한 노드를 제외한 나머지 모든 노드에 상기 수신된 요청메시지를 확산(broadcasting)하고,

상기 송신제어부는,

상기 중계노드 중 상기 요청메시지를 받고 확산하지 못한 중계노드로부터 오류메시지를 수신하고, 상기 수신된 오류메시지를 기초로 하여 상기 가상소스노드를 설정하고,

상기 오류메시지를 수신할 때마다 가상소스노드를 추가로 설정하는 추가설정부; 및

상기 설정된 가상소스노드의 수가 미리 설정된 임계치에 도달하면, 상기 가상소스노드가 추가로 설정되지 않도록 제한하는 설정제한부를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달 시스템.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 소스노드, 상기 중계노드 및 상기 목적지노드는 인접한 노드에 따라 이동애드혹 네트워크(Moblie Ad-hoc Network) 및 지연감내 네트워크(Delay Tolerant Network) 중 어느 하나를 선택하여 동작하도록 미리 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달 시스템.

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달 방법에 관한 발명으로서, 보다 구체적으로는, 소스노드(source node)에서 목적지노드(destination node)까지 여러 메시지 중에서도 가장 주요한 목적메시지를 전달하기 위해서 복수의 노드의 통신과정을 제어하는 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달 방법 및 그 시스템에 관한 발명이다.

## 배 경 기 술

[0002] 이동애드 혹 네트워크(MANET : Mobile Ad-hoc NETwork)는 특정한 네트쿼으 인프라가 없는 환경에서 무선 인터페이스를 가진 다수의 노드들에 의해 자율적으로 토폴로지(topology)가 구성되는 네트워크를 지칭한다. MANET 라우팅 프로토콜(routing protocol)은 라우팅 경로를 구성하는 방식에 따라 프로액티브, 리액티브, 하이브리드 방식을 구분될 수 있다.

[0003] 프로액티브 방식은 네트워크를 구성하는 각 노드들은 라우팅 테이블을 통해 주기적으로 라우팅 정보를 교환하는 것을 특징으로 한다. 프로액티브 방식은 모든 노드가 다른 노드의 라우팅 정보를 알고 있기 때문에 경로 설정 시 지연 시간이 적고 노드 수가 적은 환경에서 유리한 장점이 있는 반면, 라우팅 정보를 유지하기 위해 네트워크 부하가 증가하는 단점이 있다.

[0004] 리액티브 방식은 프로액티브 방식과 달리, 특정노드로부터 메시지 전달 요청이 있는 경우에만 경로를 설정한다. 리액티브 방식은 프로액티브 방식에 비해 네트워크 부하가 낮은 편이고, 노드의 이동이 잦은 네트워크 환경에서 유리한 장점이 있는 반면, 프로액티브 방식에 비해 경로를 설정하는 시간이 오래 걸리고 경로 설정을 위해 전달되는 제어 메시지로 인해 네트워크 부하가 증가한다는 단점이 있다.

[0005] 하이브리드 방식은 프로액티브 방식과 리액티브 방식을 동시에 사용하는 방식으로, 이동성이 낮은 노드 사이에는 프로액티브 방식을 통해 네트워크 토폴로지를 형성하고, 이동성이 높은 노드 사이에는 리액티브 방식을 통해서 경로를 설정하므로, 프로액비트 방식 및 리액티브 방식의 장점 및 단점을 일부 갖고 있다.

[0006] 대표적인 리액티브 방식인, 애드혹 온디맨드 디스턴스 벡터(AODV : Ad-hoc On-demand Distance Vector) 라우팅 알고리즘에 따르면, 소스노드는 목적지노드에 대한 경로 정보를 얻기 위해 RREQ(Route REQuest)메시지를 브로드캐스팅하고, 이를 수신한 각 노드들은 목적지에 대한 정보를 가지고 있는 경우에는 RREP(Route REPly)메시지를 RREQ메시지가 전달된 역 경로로 되돌려 보내고, 그렇지 않은 경우에는 RREQ메시지를 다시 브로드캐스팅한다. RREQ메시지가 목적지노드에 전달되면 목적지노드는 RREQ메시지가 전달된 역 경로를 따라 RREP메시지를 소스노드로 전달한다. RREP메시지가 소스노드에 도착하면 소스노드와 목적지노드 사이 양방향 경로가 설정된다. 소스노드는 설정된 경로를 통해 목적지노드로 목적메시지를 전달한다. 메시지를 설정된 경로를 통해 전달하는 과정에서 경로의 단절을 발견한 노드는 RERR(Route Error)메시지를 소스노드에게 전달하여 경로 단절을 알려주고 새로운 경로를 탐색하거나, 연결이 단절된 중간 노드부터 새로운 경로를 찾는 지역적인 복구(local repair) 방식도 사용할 수 있다.

[0007] 지연감내 네트워크(DTN : Delay Tolerant Network)는 소스노드와 목적지노드간에 연결성이 보장되지 않는 환경에서, 메시지를 가진 노드는 메시지를 버퍼에 저장하고 이동하다가 다른 노드와 접촉 시, 접촉된 노드가 미리 정해진 기준을 만족하는 경우 주위 노드에게 메시지를 전달하고 이러한 과정을 통해 목적지노드로 메시지를 전달하는 스토어 캐리 포워드(store-carry-forward)방식으로 동작한다. DTN의 대표적인 프로토콜로는 Epidemic, Spray & Wait, PRoPHET(Probabilistic Routing Protocol using History of Encounters and Transitivity)등이 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1174549호 (2011.09.08. 공개)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0009] 본 발명에 해결하고자 하는 기술적 과제는, 노드의 이동성으로 인해 종단간 연결이 보장되지 않는 네트워크 환경에서 MANET과 DTN의 동작을 통해 목적메시지를 목적지노드로 송신하기 위한 이동 애드 혹 네트워크 및 지연감내 네트워크에서 메시지 전달 방법 및 그 시스템을 제공하는 데에 있다.

### 과제의 해결 수단

[0010] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달 방법은, 소스노드, 중계노드 및 목적지노드로 구성된 네트워크환경에서 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달 방법으로서, 상기 소스노드가 요청메시지를 생성하면, 적어도 두 개 이상인 상기 중계노드 중 적어도 하나를 통해 상기 생성된 요청메시지가 상기 목적지노드에 송신되는 요청메시지송신단계; 상기 소스노드가 상기 목적지노드가 생성한 응답메시지를 수신하면, 목적메시지를 송신하는 송신경로를 구축하는 경로구축단계; 및 상기 요청메시지가 경유된 상기 중계노드 중 적어도 하나 이상을 가상소스노드(virtual source node)로 설정하고, 상기 구축된 송신경로에 따라 상기 목적메시지를 상기 설정된 가상소스노드에서 상기 목적지노드까지 송신되도록 제어하는 송신제어단계를 포함한다.

[0011] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 일 실시 예에 따른 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달 시스템은, 소스노드, 중계노드 및 목적지노드로 구성된 네트워크환경에서 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달 시스템으로서, 상기 소스노드가 요청메시지를 생성하면, 적어도 두 개 이상인 상기 중계노드 중 적어도 하나를 통해 상기 생성된 요청메시지가 상기 목적지노드에 송신되도록 제어하는 요청메시지송신부; 상기 소스노드가 상기 목적지노드가 생성한 응답메시지를 수신하면, 목적메시지를 송신하는 송신경로를 구축하는 경로구축부; 및 상기 요청메시지가 경유된 상기 중계노드 중 적어도 하나 이상을 가상소스노드(virtual source node)로 설정하고, 상기 구축된 송신경로에 따라 상기 목적메시지를 상기 설정된 가상소스노드에서 상기 목적지노드까지 송신되도록 제어하는 송신제어부를 포함한다.

[0012] 본 발명의 일 실시 예는, 상기 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 저장하고 있는 컴퓨터 판독가능한 기록매체를 제공할 수 있다.

## *발명의 효과*

[0013] 본 발명에 따르면, 확장된 오류메시지를 통해서 연결이 단절된 상황에 대해 민감하게 반응하고 신속하게 대처할 수 있다. 또한, 네트워크, 노드, 메시지의 상태에 따라 동적으로 가상소스노드를 선택하여 메시지를 전달함으로써, 네트워크환경이 극심하게 변화하는 상황에서 적용되기 용이한 점을 갖는다.

## *도면의 간단한 설명*

[0014] 도 1은 이동애드혹네트워크와 지연감내네트워크가 혼재된 네트워크 환경의 일 예를 도식적으로 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명에 따른 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달시스템의 일 예의 블록도를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명에 따른 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달방법의 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달방법의 다른 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명에 따른 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달방법의 또 다른 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명에 따른 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달방법의 전술한 것과 또 다른 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명에 따른 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달방법의 전술한 것과 또 다른 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

도 8은 송신제어부에 의해 가상소스노드가 설정되는 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

도 9는 송신제어부에 의해 가상소스노드가 설정되는 다른 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

도 10은 송신제어부에 의해 가상소스노드가 설정되는 또 다른 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

도 11은 가상소스노드가 설정될 때에 목적메시지에 저장된 정보를 이용하여 설정되는 가상소스노드의 수를 동적으로 조절하는 방법의 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

도 12는 메시지정보에 따라 오류메시지가 전달된 경로마다 복수의 가상소스노드가 동적으로 설정되는 방법의 일

예의 흐름도를 도시한 도면이다.

도 13은 본 발명에 따른 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달방법의 또 다른 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0015] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0017] 이하의 실시 예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.

[0018] 이하의 실시 예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0019] 이하의 실시 예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징을 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.

[0020] 어떤 실시 예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.

[0021] 도 1은 이동애드혹네트워크와 지연감내네트워크가 혼재된 네트워크 환경의 일 예를 도식적으로 나타낸 도면이다.

[0022] 도 1을 참조하면, 도 1의 네트워크 환경에는 소스노드(110), 종단노드(130), 목적지노드(150)가 포함되어 있다는 것을 알 수 있으며, 소스노드(110)와 목적지노드(150)사이에는 다수의 중계노드가 위치하고 있어서, 소스노드(110)에서 목적지노드(150)로 전달되는 메시지를 중계하게 된다.

[0023] 도 1에서 각 노드는 이동성을 갖는 노드로서 노드의 지리적인 위치가 시간의 흐름에 따라 가변적인 특성을 갖는다. 노드와 노드 사이에 있는 실선과 점선은 각각 MANET을 기초로 한 연결 및 DTN을 기초로 한 연결을 의미한다. 즉, 노드와 노드 사이에 실선은 MANET에 의해 연결된 링크(connected link)이므로, MANET으로 연결된 노드들은 RREQ, RERR, RREP 등을 확산하는 방법을 통해서 메시지를 전달하며, 노드와 노드 사이에 점선은 DTN에 의해 연결된 링크(opportunistic link)이므로, 연결가능성이 있는 링크로서 거리 및 장애물에 따라서 메시지 송신에 대한 응답이 즉각적으로 없더라도 DTN에 따라 메시지가 전달하게 된다. 본 발명에서, 노드간의 링크상태는 노드의 이동으로 따른 노드간의 거리변화, 기상이변이나 장비의 일시적인 오류로 인한 네트워크 장애, 일시적인 장애물의 존재 등으로 인해 MANET 및 DTN이 자유롭게 스위칭되면서 소스노드(110)에서 목적지노드(150)까지 메시지가 전달된다.

[0024] 도 1에서 소스노드(110)는 목적지노드(150)까지의 송신경로를 구축하기 위한 요청메시지 및 목적메시지를 생성한다. 또한, 도 1에서 종단노드(130)는 소스노드(110)에서 생성된 요청메시지를 수신하고, 오류메시지를 생성하여, 요청메시지의 경로의 역경로를 통해 소스노드(110)에 전달한다. 목적지노드(150)는 소스노드로부터 요청메시지와 목적메시지를 수신하고, 요청메시지를 수신했다는 의미로 응답메시지를 생성하여, 요청메시지가 소스노드(110)에서 목적지노드(150)까지 전달되어 온 경로의 역경로를 통해서 응답메시지가 소스노드(110)로 도착하게끔 제어한다. 도 1의 소스노드(110), 종단노드(130), 목적지노드(150)간에 주고받는 메시지의 속성 및 특징에 대해서는 도 2에서 후술하기로 한다.

[0025] 도 2는 본 발명에 따른 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달시스템의 일 예의 블록도를 도시한 도면이다.

[0026] 도 2를 참조하면, 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달시스템은 요청메시지송신부(210), 경로구축부(230) 및 송신제어부(250)를 포함하는 것을 알 수 있다. 본 발명에 따른 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달시스템은, 도 1과 같이 복수의 이동성 노드들이 혼재되어 있는 네트워크 환경에서 소스노드에서 목적지노드까지 메시지 전달을 위한 경로를 구축하고, 최종적으로 목적메시지를 전

달하는 과정을 총괄하여 제어한다. 설명의 편의상, 이하에서 네트워크환경은 하나의 소스노드, 하나의 목적지노드, 적어도 두 개 이상의 중계노드를 포함하는 것을 간주하고, 역경로(reverse route)는 일련의 과정을 통해 노드 간에 구축된 경로를 그대로 이용하되, 반대방향으로 메시지를 전달하기 위한 경로를 지칭하는 것으로 간주한다.

[0027] 본 발명에 따른 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달시스템은 노드의 수가 미리 정해져 있는 네트워크환경에 있어서, 네트워크에 포함되어 있는 모든 노드의 통신을 제어하는 시스템에 포함되어 동작할 수도 있고, 노드마다 물리적 또는 논리적으로 연결되어 각각의 노드를 제어하는 방식으로 동작할 수도 있다.

[0028] 요청메시지송신부(210)는 소스노드가 요청메시지를 생성하면, 적어도 두 개 이상인 중계노드 중 적어도 하나를 통해 요청메시지가 목적지노드에 송신되도록 제어한다. 여기서, 요청메시지는 중계노드를 거쳐서 목적지노드에 전달되고, 전술한 RREQ는 요청메시지의 일 예가 될 수 있다.

[0029] 경로구축부(230)는 목적지노드가 생성한 응답메시지를 소스노드가 수신하면, 목적메시지를 송신하는 송신경로를 구축한다. 여기서, 응답메시지는 요청메시지가 목적지노드가 전달되는 과정에서 구축된 경로의 역경로를 통해서 소스노드에 전달될 수 있고, 전술한 RREP는 응답메시지의 일 예가 될 수 있다.

[0030] 송신제어부(250)는 요청메시지가 경유된 중계노드 중 적어도 하나 이상을 가상소스노드(virtual source node)로 설정하고, 요청메시지 및 응답메시지의 전달과정에서 구축된 송신경로에 따라 목적메시지를 가상소스노드에서 목적지노드까지 송신되도록 제어한다.

[0031] 소스노드, 중계노드 및 목적지노드는 인접한 노드에 따라 MANET 및 DTN 중 어느 하나를 선택하여 동작하도록 미리 설정되어 있다. 구체적으로, 소스노드, 중계노드, 목적지노드는 요청메시지, 응답메시지와 같은 메시지를 통해 인접한 노드의 상태정보를 수집하고, 수집된 상태정보에 따라서 능동적으로 MANET 및 DTN 중 어느 하나의 방식을 선택하여 메시지를 송수신하게 된다. 소스노드, 중계노드, 목적지노드가 MANET 및 DTN 중 어느 하나의 방식으로 메시지를 송수신하는지에 대해서는 도 3 내지 도 13을 통해서 후술하기로 한다.

[0032] 선택적 일 실시 예로서, 요청메시지송신부(210)는 중계노드가 요청메시지를 수신하면, 중계노드와 인접한 노드 중 요청메시지를 송신한 노드를 제외한 나머지 모든 노드에 요청메시지를 확산(broadcasting)시킬 수 있다. 이때, 송신제어부(250)는 요청메시지를 수신했던 중계노드 중에서 요청메시지를 수신하기만 하고, 인접한 노드에 확산시키지는 못한 중계노드로부터 오류메시지를 수신하고, 오류메시지를 기초로 하여 가상소스노드를 설정하게 된다. 요청메시지를 수신했지만 확산하지 못한 중계노드란, 그 중계노드가 요청메시지를 수신한 경로 외에는 인접한 노드와 통신하기 위한 경로의 설정이 불가능한 종단노드라는 것을 의미한다. 오류메시지를 송신한 중계노드는 종단노드로서, 송신제어부(250)에 의해서 가상소스노드로 설정되며, 소스노드로부터 목적메시지를 수신하고, 목적메시지를 목적지노드에 전달하게 된다. 여기서, 전술한 RERR은 오류메시지의 일 예가 될 수 있다.

[0033] 다른 선택적 일 실시 예로서, 송신제어부(250)는 추가설정부(251) 및 설정제한부(253)를 포함할 수도 있다.

[0034] 추가설정부(251)는 중계노드로부터 오류메시지를 수신할 때마다 가상소스노드를 추가로 설정한다. 여기서, 오류메시지를 송신하는 중계노드는 종단노드일 수도 있고, 종단노드는 아니지만 일시적인 네트워크오류로 인해 오류메시지를 송신한 중계노드일 수도 있다. 추가설정부(251)가 중계노드로부터 오류메시지를 수신할 때마다 가상소스노드를 추가로 설정함에 따라서, 가상소스노드의 수는 점점 늘어나게 된다.

[0035] 설정제한부(253)는 가상소스노드의 수가 미리 설정된 임계치에 도달하면, 가상소스노드가 추가로 설정되지 않도록 제한하는 기능을 수행한다. 보다 구체적으로, 설정제한부(253)는 추가설정부(251)가 특정 중계노드로부터 오류메시지를 수신하더라도 현재 설정되어 있는 가상소스노드의 수보다 더 많이 가상소스노드를 설정하지 않도록 제어한다. 실시 예에 따라, 설정제한부(253)는 현재 설정되어 있는 가상소스노드의 수를 감소시킬 수도 있다. 설정제한부(253)가 추가설정부(251)를 제어하여 가상소스노드가 일정 개수 이상 설정되지 않도록 하는 구체적인 프로세스는 도 10 내지 도 12를 통해 후술하기로 한다.

[0036] 도 3은 본 발명에 따른 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달방법의 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

[0037] 이하에서 설명하는 도 3 내지 도 13은, 도 2에서 설명한 노드제어시스템에 의해 구현될 수 있으므로, 도 2를 참조하여 설명하기로 하며, 도 2에서 이미 설명한 내용과 중복된 설명은 생략하기로 한다.

[0038] 먼저, 요청메시지송신부(210)는 노드상태정보를 설정한다(S310).

[0039] 요청메시지송신부(210)가 인접한 노드의 상황정보 및 전체네트워크의 상황 정보를 파악하고, 파악된 결과를 기초로 노드상태정보를 설정함으로써, 노드가 MANET이나 DTN을 택일하여 동작할 수 있다. 일 예로서, 노드는 그 노드 주위에 즉각적으로 메시지의 전달이 가능한 노드가 복수 존재하면 MANET을 선택하여 인접한 노드와 통신을 수행하고, 그 외에는 DTN을 선택하여 통신가능한 노드가 접근하는 것을 감지한 후, 접근한 노드와 통신을 수행할 수 있다. 노드는 인접노드에 패킷을 보내고 그에 대응하는 응답패킷을 받는 과정을 통해 메시지의 송수신이 가능한 인접노드가 복수 존재하는지 여부를 파악할 수 있다. 요청메시지송신부(210)는 노드상태정보를 설정하여 MANET 또는 DTN으로 동작방식을 결정한 후, 소스노드가 요청메시지를 생성하면, 그 소스노드와 인접한 노드에 전달하여 최종적으로 목적지노드에 요청메시지가 도달되도록 한다.

[0040] 요청메시지송신부(210)는 목적지노드로부터 요청메시지에 대응하는 응답메시지를 수신하여 확인한다(S330). 응답메시지는 소스노드에서 목적지노드까지 요청메시지가 전달되면서 구축된 경로의 역경로를 통해서 소스노드에 전달된다.

[0041] 경로구축부(230)는 응답메시지로부터 전달예측률(delivery predictability), 홉 수(hop count), 노드의 타입(type)을 기초로 하여, 소스노드에서 목적지노드로 목적메시지를 전달하기 위한 경로를 구축한다(S350). 경로구축부(230)에 의해 구축되는 목적메시지의 경로는 송신경로로 호칭될 수 있다. 이때, 노드간의 전달예측률은 DTN의 프로토콜 중 PRoPHET(Probabilistic Routing Protocol using History of Encounters and Transitivity)에서 전달예측률을 산출하는 방식과 동일한 방식으로 산출될 수 있으며, PRoPHET에서 전달예측률을 산출하는 방식은 널리 알려져 있는 방식이므로, 본 발명에서는 그에 대한 자세한 설명을 생략하기로 한다.

[0042] 송신제어부(250)는 경로구축부(230)가 구축한 송신경로를 따라 목적메시지를 목적지노드에 송신한다(S370).

[0043] 도 4는 본 발명에 따른 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달방법의 다른 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

[0044] 요청메시지송신부(210)는 노드상태정보를 결정한다(S410). 단계 S410은 전술한 단계 S310와 동일한 과정으로 진행된다.

[0045] 요청메시지송신부(210)는 노드가 전달할 메시지를 갖고 있는지 여부를 파악한다(S420). 단계 S420에서 노드가 전달할 메시지는 소스노드가 목적지노드에 전달해야 하는 목적메시지를 의미한다.

[0046] 요청메시지송신부(210)는 노드가 목적지노드에 전달할 메시지가 있으면, 노드를 소스노드로 판단하여, 소스노드가 요청메시지를 생성하도록 하고(S430), 노드가 목적지노드에 전달할 메시지가 없으면, 노드를 중계노드로 판단하여 요청메시지의 수신을 확인한다(S440). 단계 S440에서 노드가 중계노드로 판단된 경우, 그 노드는 소스노드가 생성한 요청메시지를 수신하게 되며, 이때 노드가 수신하는 요청메시지는 노드에 인접한 노드로부터 확산(broadcasting)되는 방식으로 송신된 메시지일 수 있다.

[0047] 이어서, 경로구축부(230)가 요청메시지에 대한 송신경로를 구축하고(S450), 송신제어부(250)가 구축된 송신경로에 따라 요청메시지가 송신되도록 제어한다(S460). 도 4에서 요청메시지는 소스노드에서 목적지노드까지 빠르게 전달되어야 하므로, 소스노드와 연결된 모든 노드에게 요청메시지는 확산된다.

[0048] 도 5는 본 발명에 따른 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달방법의 또 다른 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

[0049] 특히, 도 5는 소스노드 또는 중계노드가 요청메시지를 전달하는 과정에서, 어느 중계노드 하나가 요청메시지를 더 이상 인접한 노드로 전달하지 못하는 경우, 오류메시지를 생성하고, 요청메시지가 전달된 역경로를 통해서 소스노드에 오류메시지를 전달하는 구체적인 순서를 나타낸 도면이다. 이하에서, 특별히 한정이 없으면, 노드는 소스노드 또는 중계노드 중 어느 하나를 의미한다.

[0050] 먼저, 요청메시지송신부(210)는 노드상태정보를 결정한다(S510). 단계 S510은 전술한 단계 S310와 동일한 과정으로 진행된다.

[0051] 요청메시지송신부(210)는 노드가 전달할 메시지를 갖고 있는지 여부를 파악한다(S515). 단계 S515에서 노드가 전달할 메시지는 소스노드가 목적지노드에 전달해야 하는 목적메시지를 의미한다.

[0052] 요청메시지송신부(210)는 노드가 목적지노드에 전달할 메시지가 있으면, 노드를 소스노드로 판단하여 소스노드

가 요청메시지를 생성하도록 제어한다(S520).

[0053] 이어서, 경로구축부(230)는 요청메시지에 대한 송신경로를 구축하고(S525), 송신제어부(250)는 구축된 송신경로에 따라 요청메시지를 송신한다(S555).

[0054] 반면, 요청메시지송신부(210)는 노드가 목적지노드에 전달할 메시지가 없으면, 인접한 노드로부터의 요청메시지의 수신을 확인한다(S530). 요청메시지송신부(210)는 노드가 요청메시지를 이어서 전달하기 위해서 링크를 갖고 있는지 파악한다(S535). 단계 S535에서, 노드가 요청메시지를 이어서 전달하기 위한 링크를 갖고 있는지 여부는 노드의 메시지전달요청에 대해서 일정 시간이내에 응답하는 노드가 있는지 여부와 같은 의미로서, 노드가 종단노드(terminal node)이거나 네트워크 오류가 발생하여 노드가 그 노드의 인접한 노드로 메시지를 전달할 수 없는 경우, 요청메시지송신부(210)는 노드가 요청메시지를 전달하기 위한 링크를 갖고 있지 않은 것으로 파악하게 된다. 요청메시지송신부(210)는 노드가 요청메시지를 이어서 전달하기 위한 링크가 있으면, 단계 S525에 따라 요청메시지에 대한 송신경로를 구축하고, 송신경로에 따라 요청메시지를 송신하게 되며, 노드가 요청메시지를 이어서 전달하기 위한 링크가 없으면, 오류메시지를 생성하고 노드정보에 기록한다(S540). 단계 S540에서 오류메시지는 RERR일 수 있다.

표 1

[0055]

| Node ID | Delivery route | Hop count | Node type |
|---|---|---|---|
| Z | ABCDEFVG | 8 | Normal |

[0056] 표 1은 오류메시지에 기록되는 노드정보의 일 예를 나타낸다.

[0057] 표 1에서 노드 Z는 메시지전달을 위한 링크를 갖고 있지 않은 노드이며, 오류메시지에는 더 이상 요청메시지를 전달할 수 없다고 판단된 노드의 ID, 그 노드까지 요청메시지가 전달된 경로(delivery route), 홉 수(hop count), 노드의 타입(normal or UAV)등이 노드 Z의 정보로서 기록되어 있다.

[0058] 경로구축부(230)는 오류메시지의 전달경로를 구축한다(S545). 보다 구체적으로, 경로구축부(230)는 요청메시지의 송신경로의 역경로를 오류메시지의 전달경로로 채택하게 되며, 오류메시지가 최종적으로 도달하는 노드는 요청메시지를 생성한 소스노드가 된다. 표 1에 따르면, 오류메시지는 노드 Z와 노드 G를 거쳐서 최종적으로 노드 A에 도달하게 된다.

[0059] 송신제어부(250)는 경로구축부(230)가 구축한 전달경로에 따라 오류메시지를 소스노드까지 전달한다(S550). 오류메시지에는 소스노드에 도달할 때까지 거친 노드의 정보가 모두 기록된다.

표 2

[0060]

| Node ID | Delivery predictability | Hop count | Node type |
|---|---|---|---|
| G | 0.2 | 3 | normal |
| V | 0.8 | 5 | UAV |

[0061] 표 2는 소스노드에 전달된 오류메시지에 기록된 정보의 일 예를 나타낸다.

[0062] 표 2를 참조하면, 오류메시지에는 오류메시지가 최초에 오류메시지를 생성한 노드로부터 소스노드까지 전달되는 과정에서 거쳐가는 노드에 관한 정보가 모두 기록된다는 것을 알 수 있으며, 표 2에서는 설명의 편의를 위해서, 노드 G, V에 대해서만 예시로 나타내고 있으나, 실시 예에 따라서, 오류메시지에 기록되는 노드의 정보는 더 많을 수 있다.

[0063] 오류메시지를 수신한 소스노드는 오류메시지에 저장된 노드들의 정보를 확인하여, 목적지노드와의 전달예측률이 가장 높은 노드, 연결 단절로 인해 더 이상 요청메시지를 전달하지 못한 종단노드, 노드타입의 특성에 따라 이동성이 뛰어나거나 메시지 전달이 유리한 노드를 가상소스노드로 설정할 수 있고, 설정할 가상소스노드의 수를 결정할 수 있다. 가상소스노드를 선택한 소스노드는 목적메시지를 가상소스노드에 전달하고, 목적메시지를 수신한 가상소스노드는 소스노드와 동일하게 MANET 또는 DTN으로 동작하여, 목적메시지를 가상소스노드로부터 목적지노드까지 성공적으로 전달될 수 있도록 한다. 이 과정에서 전술한 요청메시지송신부(210), 경로구축부(230) 및 송신제어부(250)가 가상소스노드를 일반적인 소스노드로 간주하여, 목적메시지가 가상소스노드에서 목적지노드로 송신될 수 있도록 제어한다.

[0064] 도 6은 본 발명에 따른 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달방법의 전술한 것과 또 다른 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

[0065] 도 6은 도 2에서 설명한 노드제어시스템에 의해 구현될 수 있으므로, 도 2를 참조하여 설명하기로 하며, 도 2에서 이미 설명한 내용과 중복된 설명은 생략하기로 한다. 또한, 도 6에서는 도 1과 같이, 소스노드 하나, 목적지노드 하나, 적어도 두 개 이상의 중계노드가 네트워크 환경을 구성하고 있다고 가정하며, 노드제어시스템은 각 노드에 물리적 또는 논리적으로 연결되어 각 노드의 동작을 제어하면서 소스노드에서 목적지노드로 목적메시지가 전달되도록 제어할 수 있다.

[0066] 특히, 도 6은 소스노드가 목적지노드에 요청메시지를 성공적으로 송신하여, 목적지노드에서 소스노드로 응답메시지가 성공적으로 전달되고, 이어서, 소스노드가 응답메시지가 전달된 역경로로 목적메시지 전달을 결정하는 과정에 대한 흐름도를 도시하고, 임의의 중계노드가 응답메시지를 전달받은 경우, 요청메시지의 역경로로 응답메시지를 소스노드를 향해 전달하는 과정을 포함한다. 이하에서, 노드는 특별히 한정하지 않는 한, 소스노드 또는 중계노드 중 어느 하나를 의미한다.

[0067] 먼저, 요청메시지송신부(210)는 노드상태정보를 결정한다(S610). 단계 S610은 전술한 단계 S310와 동일한 과정으로 진행된다.

[0068] 요청메시지송신부(210)는 노드가 응답메시지에 따른 목적메시지를 생성했는지 여부를 파악한다(S620). 단계 S620에서 노드가 목적메시지를 생성했다면, 그 노드는 소스노드로 파악되며, 요청메시지송신부(210)는 수신된 응답메시지를 확인한다(S630).

[0069] 경로구축부(230)는 응답메시지에 포함되어 있는 요청메시지의 송신경로의 역경로를 목적메시지의 송신경로로 구축하게 되고(S640), 송신제어부(250)는 송신경로에 따라 요청메시지를 송신한다(S650).

[0070] 반면, 단계 S620에서 노드가 응답메시지에 대한 목적메시지를 생성하지 않았다면, 그 노드는 중계노드로 파악되며, 요청메시지송신부(210)는 소스노드에 아직 응답메시지가 전달되지 않았으므로, 수신된 응답메시지를 확인하여(S660), 응답메시지 전달경로를 구축하고(S670), 송신제어부(250)는 전달경로에 따라 응답메시지가 중계노드에서 소스노드까지 전달되도록 제어한다(S680).

[0071] 도 7은 본 발명에 따른 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달방법의 전술한 것과 또 다른 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

[0072] 특히, 도 7은 도 5의 과정을 통해서 소스노드가 오류메시지를 수신한 후, 오류메시지에 저장된 노드정보를 확인하여 가상소스노드를 설정하고, 설정된 가상소스노드에 목적메시지를 송신하고, 임의의 중계노드가 오류메시지를 전달받으면, 오류메시지에 중계노드 자신의 정보를 추가로 기록하여 요청메시지가 전달된 역경로로 오류메시지를 전달하는 과정을 나타내고 있다.

[0073] 먼저, 요청메시지송신부(210)는 노드상태정보를 결정한다(S710). 단계 S710은 전술한 단계 S310와 동일한 과정으로 진행된다.

[0074] 요청메시지송신부(210)는 오류메시지의 수신을 확인한다(S715). 이어서 요청메시지송신부(210)는 노드가 목적메시지를 생성했는지 여부를 파악한다(S720).

[0075] 단계 S720에서 노드가 오류메시지에 따른 목적메시지를 생성했다면, 그 노드는 소스노드로 파악되며, 요청메시지송신부(210)는 목적메시지정보를 파악하고(S725), 송신제어부(250)는 가상소스노드를 설정한다(S730). 단계 S730에서 가상소스노드는 오류메시지 및 목적메시지에 저장된 노드정보를 통해 설정될 수 있으며, 가상소스노드는 두 개 이상이 설정될 수도 있다. 오류메시지 및 목적메시지에 저장된 노드정보는 표 2를 통해 이미 설명한 바 있다.

[0076] 경로구축부(230)는 가상소스노드가 설정되고 나면, 목적메시지를 목적지노드에 전달하기 위한 목적메시지 송신경로를 구축하고(S735), 송신제어부(250)는 경로구축부(230)가 구축한 송신경로에 따라 목적메시지가 송신되도록 제어한다(S740). 이때, 송신제어부(250)는 단계 S730에서 설정된 가상소스노드에 반드시 목적메시지가 1차적으로 전달되도록 제어할 수 있다.

[0077] 반면, 요청메시지송신부(210)는 노드가 목적메시지를 생성하지 않았다면, 그 노드를 중계노드로 간주하고, 오류메시지에 노드정보를 기록하고(S745), 경로구축부(230)는 오류메시지의 전달경로를 구축하며, 송신제어부(250)는 오류메시지에 대한 전달경로에 따라 오류메시지가 소스노드에 전달되도록 제어한다(S755).

[0078] 도 7의 단계 S730에서 송신제어부(250)가 가상소스노드를 설정하는 실시 예는 여러 가지가 될 수 있다. 일 예로서, 송신제어부(250)는 오류메시지가 전달된 경로에서 높은 전달 예측률을 가지고 있는 노드를 가상소스노드로 선택할 수 있다.

[0079] 다른 일 예로서, 송신제어부(250)는 오류메시지가 거쳐 온 노드의 홉 수가 일정 이상 작은 노드를 가상소스노드로 선택할 수도 있다. 오류메시지에 저장된 노드의 홉 수가 0이면, 그 노드는 종단노드로서, 링크 단절로 인해 더 이상 소스노드가 생성한 요청메시지를 확산시키지 못하는 노드를 의미한다.

[0080] 전술한 예와 또 다른 일 예로서, 송신제어부(250)는 오류메시지가 전달된 경로에서 노드의 종류가 메시지 페리 노드(message ferry node), 무인항공기(UAV), 드론(drone)과 같이 이동성이 뛰어나고 메시지 전달이 유리하며, 고립된 지역을 순회하는 특수임무를 갖는 노드를 가상소스노드로 설정할 수 있다. 앞서 설명한 세 가지 방법에 대해서, 도 8 내지 도 10을 통해 상세히 설명하기로 한다.

[0081] 도 8은 송신제어부에 의해 가상소스노드가 설정되는 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

[0082] 요청메시지송신부(210)는 소스노드로의 오류메시지의 수신을 확인한다(S810).

[0083] 송신제어부(250)는 가장 높은 전달예측률(delivery predictability)를 갖는 노드를 선택한다(S820). 표 2를 통해 설명한 것과 같이, 오류메시지에는 노드별 전달예측률이 기록되어 있으며, 송신제어부(250)는 오류메시지에 기록된 정보를 기초로 하여 가장 높은 전달예측률을 갖는 노드를 선택할 수 있다. 송신제어부(250)는 소스노드가 목적메시지를 생성할 때, 목적메시지에 노드정보가 기록되도록 제어한다(S830).

[0084] 경로구축부(230)는 목적메시지를 목적지노드에 송신하기 위한 목적메시지송신경로를 구축한다(S840). 송신제어부(250)는 경로구축부(230)가 구축한 송신경로에 따라 목적메시지가 소스노드에서 목적지노드로 송신되도록 제어한다(S850).

[0085] 도 8에서 설명한 방법은 오류메시지가 전달된 경로마다 하나의 가상소스노드를 선택하는 방법이다. 이 방법은 소스노드로 오류메시지가 전달될 때마다 일련의 과정을 통해 하나의 노드를 가상소스노드로 설정한 후, 노드정보를 목적메시지에 기록하고, 오류메시지가 전달된 전달경로의 역경로를 통해 가상소스노드로 설정된 중계노드에 목적메시지를 송신하게 된다. 이때, 가상소스노드로 설정된 노드가 중계노드가 아니라 목적지노드일 수도 있다.

[0086] 목적메시지를 수신한 노드는 목적메시지에 저장된 목적지노드정보를 확인하여, 목적지노드의 ID가 자신의 ID와 일치하는 경우, 목적메시지의 내용을 확인한다. 목적메시지를 수신한 노드는 목적메시지에 저장된 목적지노드정보를 확인하여, 목적지노드의 ID가 자신의 ID와 일치하지 않는 경우, 가상소스노드정보를 확인하여, 가상소스노드 ID가 자신의 ID가 일치하면, 해당 목적메시지에 대해 소스노드와 동일한 동작을 수행한다. 목적메시지를 수신한 노드는 자신의 ID가 목적메시지의 목적지노드 ID 및 가상소스노드 ID와 모두 불일치하면, 오류메시지가 전달된 역경로로 메시지를 이어서 전달한다. 위와 같은 과정은 오류메시지가 소스노드에 전달될 때마다 반복된다.

[0087] 도 9는 송신제어부에 의해 가상소스노드가 설정되는 다른 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

[0088] 요청메시지송신부(210)는 소스노드로의 오류메시지의 수신을 확인한다(S910).

[0089] 송신제어부(250)는 미리 설정된 기준보다 높은 전달예측률(delivery predictability)를 갖는 노드를 선택한다(S930). 보다 구체적으로, 송신제어부(250)는 오류메시지에 기록된 노드별 전달예측률을 참조하여, 노드별 전달예측률이 높은 순서에서 낮은 순서로 노드를 정렬하고, 미리 정해진 기준전달예측률(standard delivery predictability)보다 높은 노드만 선택할 수 있다. 예를 들어, 송신제어부(250)는 10개의 노드 중에서 미리 설정된 기준전달예측률을 초과하는 노드 3개만 선택할 수 있고, 이하에서는 설명의 편의상, 송신제어부(250)가 전달예측률을 기초로 하여 선택하는 노드의 수를 k라고 지칭하기로 한다.

[0090] 송신제어부(250)는 소스노드가 목적메시지를 생성할 때, 목적메시지에 노드정보가 기록되도록 제어하고, 목적메시지가 미리 생성되어 있으면 목적메시지에 노드정보가 기록되도록 제어한다(S950). 이어서, 경로구축부(230)는 목적메시지를 소스노드에서 목적지노드로 송신하기 위한 목적메시지 송신경로를 구축한다(S970). 송신제어부(250)는 송신경로에 따라 목적메시지가 송신되도록 제어한다(S990).

[0091] 도 9에서 설명한 방법은 오류메시지가 전달된 경로마다 복수의 가상소스노드를 설정하는 방법이다. 이 방법은 소스노드로 오류메시지가 전달될 때마다 일련의 과정을 통해 복수의 노드를 가상소스노드로 설정한 후, 노드정보를 목적메시지에 기록하고, 오류메시지가 전달된 전달경로의 역경로를 통해 가상소스노드로 설정된 중계노드

에 목적메시지를 송신하게 된다. 이때, 가상소스노드로 설정된 노드가 중계노드가 아니라 목적지노드일 수도 있다.

[0092] 선택적 실시 예로서, 복수의 노드가 가상소스노드로 설정되는 과정에 있어서, 단계 S930은 미리 정해진 기준전달예측률을 초과하는 전달예측률을 갖는 노드를 k개만큼 선택하는 것뿐만 아니라, 전달예측률이 높은 순서로 k개의 노드를 선택하여, 그 선택된 노드를 가상소스노드로 설정할 수도 있다. 본 선택적 실시 예는 전달예측률과 비교하기 위한 기준전달예측률을 미리 저장할 필요가 없다는 점에서 전술한 실시 예와 차이가 있다.

[0093] 위와 같은 과정을 통해, 오류메시지가 전달된 경로마다 복수의 가상소스노드가 설정되고 나면, 그 이후의 과정은 도 8에서 설명한 과정과 동일한 순서로 목적메시지가 소스노드, 가상소스노드, 목적지노드 순으로 송신되며, 오류메시지가 소스노드에 전달될 때마다 위와 같은 과정을 반복된다.

[0094] 도 10은 송신제어부에 의해 가상소스노드가 설정되는 또 다른 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

[0095] 송신제어부(250)는 k를 설정한다(S1010). 여기서, k는 최종적으로 설정되는 가상소스노드의 수를 의미하고, 0보다 큰 정수로 설정된다.

[0096] 요청메시지송신부(210)는 소스노드로의 오류메시지의 수신을 확인한다(S1020). 이어서, 요청메시지송신부(210)는 k가 0보다 큰 지 여부를 파악한다(S1030).

[0097] 요청메시지송신부(210)는 k가 0보다 크면, 임계치보다 더 높은 전달예측률을 갖는 노드를 선택한다(S1040). 단계 S1040에서 임계치(threshold value)는 도 9에서 설명한 기준전달예측률과 동일하게 해석될 수 있으며, 요청메시지송신부(210)가 적어도 하나 이상의 노드를 선택하기 위해서 노드별 전달예측률과 비교하기 위해 요청메시지송신부(210)에 미리 설정되어 있는 값을 의미한다.

[0098] 송신제어부(250)는 소스노드가 목적메시지를 생성할 때, 목적메시지에 노드정보가 기록되도록 제어하고, 목적메시지가 미리 생성되어 있으면 목적메시지에 노드정보가 기록되도록 제어한다(S1050). 이어서, 경로구축부(230)는 목적메시지를 소스노드에서 목적지노드로 송신하기 위한 목적메시지 송신경로를 구축한다(S1060). 송신제어부(250)는 송신경로에 따라 목적메시지가 송신되도록 제어한다(S1070). 송신제어부(250)는 송신경로에 따라 목적메시지가 송신되도록 제어하면서, 가상소스노드의 수를 요청메시지송신부(210)에 전달하며, 요청메시지송신부(210)는 k의 값을 가상소스노드의 수만큼 감소시킨 새로운 값을 k로 재설정하고, 오류메시지가 소스노드에 전달될 때마다 단계 S1020 내지 S1080의 과정을 반복한다(S1080). 단계 S1020 내지 S1080이 반복되면 설정되는 가상소스노드의 수는 결국 k개가 된다. 단계 S1080은 송신제어부(250)에 포함된 추가설정부(251) 및 설정제한부(253)에 의해 수행될 수도 있다.

[0099] 도 10에 따른 흐름도는 오류메시지가 전달된 모든 경로를 통해서 복수의 가상소스노드를 설정하는 방법을 설명하기 위한 도면으로서, 오류메시지가 전달된 각 경로를 통해서 복수의 가상소스노드를 설정하는 방법을 설명하기 위한 도 9와 유사하지만, 경로마다 k개의 가상소스노드를 설정하는 도 9의 방법과 다르게 오류메시지가 전달된 모든 경로에서 k개의 가상소스노드를 설정한다는 점에서 구별된다.

[0100] 도 11은 가상소스노드가 설정될 때에 목적메시지에 저장된 정보를 이용하여 설정되는 가상소스노드의 수를 동적으로 조절하는 방법의 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

[0101] 먼저, 요청메시지송신부(210)는 목적메시지의 정보를 파악하고(S1110), m을 설정한다(S1120). 이때, m은 가상소스노드의 설정제한수를 의미한다. 이어서, 요청메시지송신부(210)는 m이 0보다 큰 지 여부를 파악한다(S1130).

[0102] 요청메시지송신부(210)는 m이 0보다 크면, 오류메시지의 수신을 확인하고(S1140), 오류메시지에 포함되어 있는 노드의 정보를 참조하여 전달예측률이 높은 순으로 k개의 노드를 선택한다(S1150). 요청메시지송신부(210)가 목적메시지에 노드정보를 기록하고(S1160), 경로구축부(230)가 목적메시지를 소스노드로 송신하기 위한 송신경로를 구축하면(S1170), 송신제어부(250)가 송신경로에 따라 목적메시지가 목적지노드로 송신되도록 제어한다(S1180). 요청메시지송신부(210)는 목적메시지가 목적메시지의 송신경로에 따라 송신되면, m에서 가상소스노드의 수인 k만큼 감소시킨 값을 새로운 m으로 갱신시키고(S1190), 단계 S1130 내지 S1180이 반복되도록 한다.

[0103] 보다 구체적으로는, 도 11은 목적메시지에 저장된 정보인 홉 수, TTL(Time To Live), 목적메시지의 우선순위를 가상소스노드의 설정 수를 조절하는 과정을 흐름도로 나타낸 것으로서, 홉 수가 적은 목적메시지는 생성 후에 다른 노드로의 전달이 많이 이뤄지지 않은 목적메시지로 판단되고, 네트워크 내에서 확산이 요구되므로 가상소스노드의 설정 수를 제어하는 데에 사용될 수 있다. 이와 유사하게, TTL이 큰 목적메시지는 최근에 생성된 메시지로 판단되며, 네트워크 내에서 확산이 요구되므로, 가상소스노드의 설정 수를 제어하는 데에 사용될 수 있다.

목적메시지의 우선순위도 위와 같은 과정을 통해 가상소스노드의 설정 수를 제어하는 데에 사용될 수 있다. 단계 S1120에서, 목적메시지에 저장된 홉 수만큼 m을 감소시키거나, 단위시간당 남아있는 TTL만큼 m을 증가시키거나, 목적메시지의 우선순위에 따라 우선순위가 일정 이상 높은 경우 m을 증가시키고, 우선순위가 일정이상 높지 않으면 m을 감소시키는 방식을 통해서, 가상소스노드의 설정제한수 m이 설정된다.

[0104] 위와 같이, 소스노드로 오류메시지가 전달될 때마다 k개의 가상소스노드가 설정되고, 가상소스노드의 설정제한수 m에서 가상소스노드가 설정된 수 k만큼이 차감된다. 가상소스노드의 설정제한수 m이 0이 되면, 소스노드는 오류메시지를 수신하더라도 더 이상 목적메시지를 확산시키지 않는다.

[0105] 도 12는 메시지정보에 따라 오류메시지가 전달된 경로마다 복수의 가상소스노드가 동적으로 설정되는 방법의 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

[0106] 도 12에 따른 방법은, 소스노드로 오류메시지가 전달될 때마다 제공되는 정보에 따라 가상소스노드의 설정 수 k가 조절된다. k는 메시지, 네트워크, 노드 정보에 따라 그 값이 달라지며, 정수로 정의되고, 도 11에서 m을 조절하는 방법과 유사하게 조절된다. k를 계산하는 방법으로는, 메시지에 저장된 홉 수만큼 k를 감소시키거나, 단위시간당 남아있는 TTL만큼 k를 증가시키거나, 메시지의 우선순위에 따라 k를 증가시키거나 감소시키는 방법이 사용될 수 있다. 즉, 도 12에서는 가상소스노드를 설정할 때에 소스노드에 제공된 노드들의 정보를 기초로 k개의 가상소스노드의 수를 결정한다.

[0107] 먼저, 요청메시지송신부(210)는 목적메시지의 정보를 파악한다(S1210). 단계 S1210에서 파악되는 목적메시지의 정보는 홉 수, TTL, 목적메시지의 우선순위 등이 있다. 이어서, 요청메시지송신부(210)는 k를 설정한다(S1220). 요청메시지송신부(210)는 오류메시지의 수신을 확인하고(S1230), 오류메시지에 포함되어 있는 노드의 정보를 참조하여 전달예측률이 높은 순으로 k개의 노드를 선택한다(S1240). 요청메시지송신부(210)는 목적메시지에 노드 정보를 기록하고(S1250), 경로구축부(230)가 목적메시지를 소스노드로 송신하기 위한 송신경로를 구축하면(S1260), 송신제어부(250)가 송신경로에 따라 목적메시지가 목적지노드로 송신되도록 제어하고(S1270), 단계 S1210 내지 S1270이 반복되도록 한다.

[0108] 도 13은 본 발명에 따른 이동 애드 혹 네트워크 및 지연 감내 네트워크에서 메시지 전달방법의 또 다른 일 예의 흐름도를 도시한 도면이다.

[0109] 도 13에서, 네트워크환경은 하나의 소스노드, 하나의 목적지노드 및 적어도 하나 이상의 중계노드로 구성되어 있으며, 소스노드, 목적지노드, 중계노드는 인접한 노드에 따라 이동애드혹네트워크, 지연감내네트워크 중 어느 하나를 선택하여 동작하도록 미리 설정되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0110] 요청메시지송신부(210)는 소스노드의 요청메시지가 중계노드를 통해서 목적지노드에 송신되도록 한다(S1310).

[0111] 경로구축부(230)는 소스노드가 목적지노드로부터 수신한 응답메시지를 기초로 목적메시지를 위한 송신경로를 구축한다(S1330).

[0112] 송신제어부(250)는 요청메시지가 경유된 중계노드 중 하나를 가상소스노드로 설정한다(S1350). 실시 예에 따라서, 단계 S1350에서 송신제어부(250)가 설정하는 가상소스노드의 수는 하나보다 더 많을 수 있다.

[0113] 송신제어부(250)는 가상소스노드에 목적메시지가 전달되면, 가상소스노드에서 목적지노드로 송신경로에 따라 목적메시지가 송신되도록 제어한다(S1370).

[0114] 본 발명은 노드의 이동성으로 인해 종단간 연결이 보장되지 않는 네트워크 환경에서 MANET과 DTN의 동작을 통해 목적메시지를 목적지노드로 송신하는 기법을 제안한다. 본 발명에 따르면, 확장된 오류메시지를 통해서 연결이 단절된 상황에 대해 민감하게 반응하고 신속하게 대처할 수 있다. 또한, 네트워크, 노드, 메시지의 상태에 따라 동적으로 가상소스노드를 선택하여 메시지를 전달함으로써, 네트워크환경이 극심하게 변화하는 상황에서 적용되기 용이한 점을 갖는다.

[0115] 이상 설명된 본 발명에 따른 실시 예는 컴퓨터 상에서 다양한 구성요소를 통하여 실행될 수 있는 컴퓨터 프로그램의 형태로 구현될 수 있으며, 이와 같은 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터로 판독 가능한 매체에 기록될 수 있다. 이때, 매체는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM 및 DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical medium), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은, 프로그램 명령어를 저장하고 실행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치를 포함할 수 있다.

[0116] 한편, 상기 컴퓨터 프로그램은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의

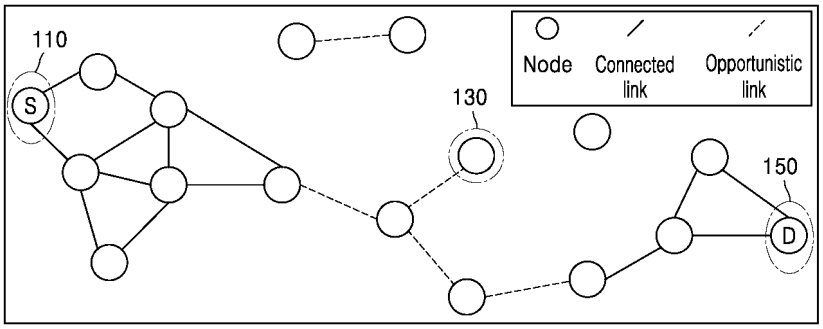
당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수 있다. 컴퓨터 프로그램의 예에는, 컴파일러에 의하여 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용하여 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함될 수 있다.

[0117] 본 발명에서 설명하는 특정 실행들은 일 실시 예들로서, 어떠한 방법으로도 본 발명의 범위를 한정하는 것은 아니다. 명세서의 간결함을 위하여, 종래 전자적인 구성들, 제어 시스템들, 소프트웨어, 상기 시스템들의 다른 기능적인 측면들의 기재는 생략될 수 있다. 또한, 도면에 도시된 구성 요소들 간의 선들의 연결 또는 연결 부재들은 기능적인 연결 및/또는 물리적 또는 회로적 연결들을 예시적으로 나타낸 것으로서, 실제 장치에서는 대체 가능하거나 추가의 다양한 기능적인 연결, 물리적인 연결, 또는 회로 연결들로서 나타내어질 수 있다. 또한, "필수적인", "중요하게" 등과 같이 구체적인 언급이 없다면 본 발명의 적용을 위하여 반드시 필요한 구성 요소가 아닐 수 있다.

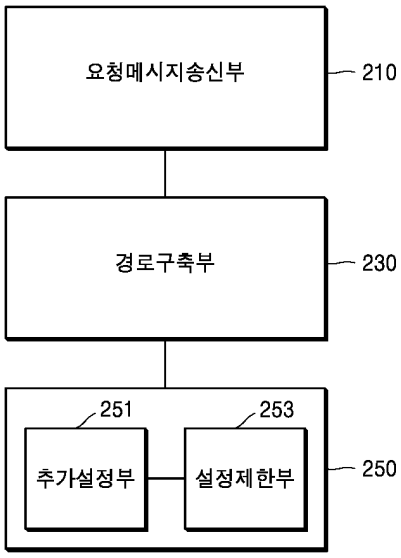
[0118] 본 발명의 명세서(특히 특허청구범위에서)에서 "상기"의 용어 및 이와 유사한 지시 용어의 사용은 단수 및 복수 모두에 해당하는 것일 수 있다. 또한, 본 발명에서 범위(range)를 기재한 경우 상기 범위에 속하는 개별적인 값을 적용한 발명을 포함하는 것으로서(이에 반하는 기재가 없다면), 발명의 상세한 설명에 상기 범위를 구성하는 각 개별적인 값을 기재한 것과 같다. 마지막으로, 본 발명에 따른 방법을 구성하는 단계들에 대하여 명백하게 순서를 기재하거나 반하는 기재가 없다면, 상기 단계들은 적당한 순서로 행해질 수 있다. 반드시 상기 단계들의 기재 순서에 따라 본 발명이 한정되는 것은 아니다. 본 발명에서 모든 예들 또는 예시적인 용어(예들 들어, 등등)의 사용은 단순히 본 발명을 상세히 설명하기 위한 것으로서 특허청구범위에 의해 한정되지 않는 이상 상기 예들 또는 예시적인 용어로 인해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한, 당업자는 다양한 수정, 조합 및 변경이 부가된 특허청구범위 또는 그 균등물의 범주 내에서 설계 조건 및 팩터에 따라 구성될 수 있음을 알 수 있다.

## 도면

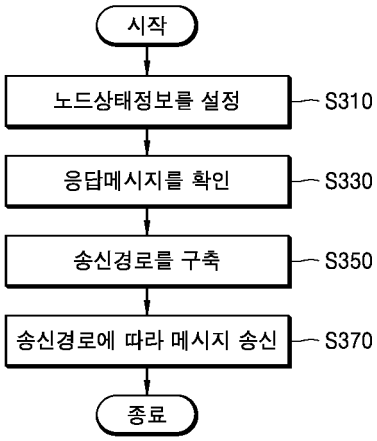
### 도면1



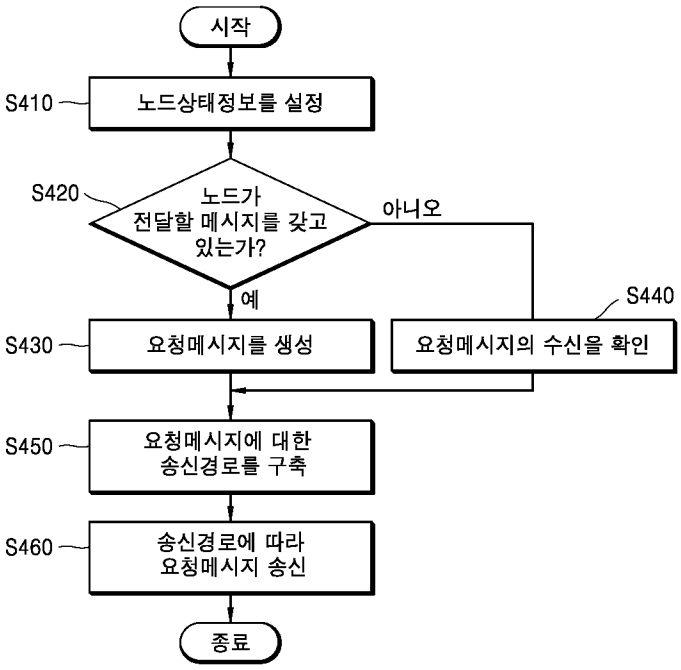
도면2


요청메시지송신부
210
경로구축부
230
251
253
추가설정부
설정제한부
250

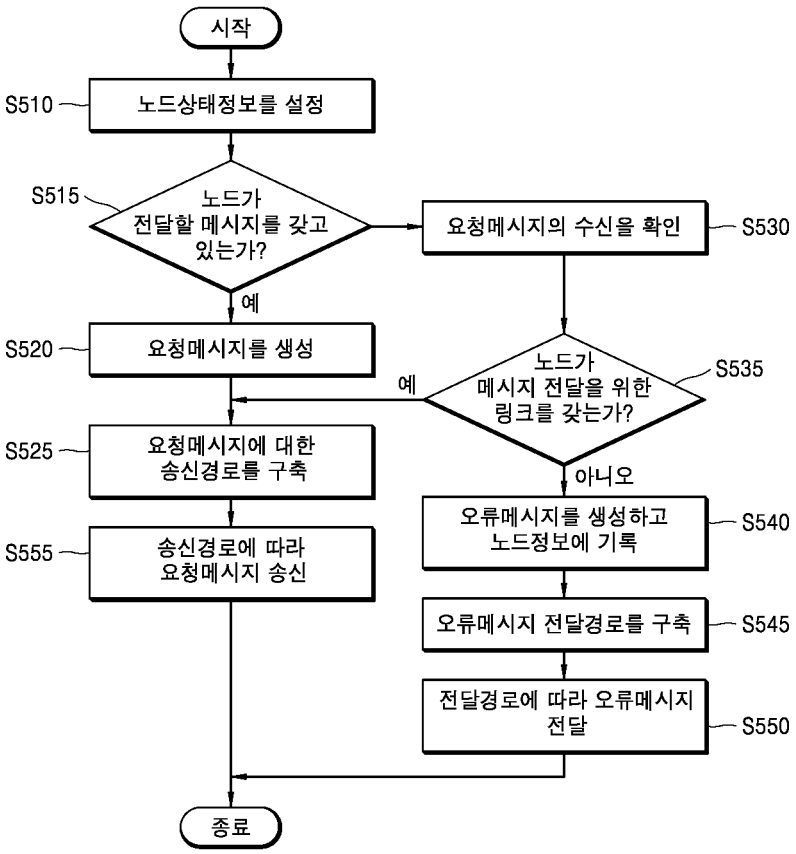
도면3


시작
노드상태정보를 설정
S310
응답메시지를 확인
S330
송신경로를 구축
S350
송신경로에 따라 메시지 송신
S370
종료

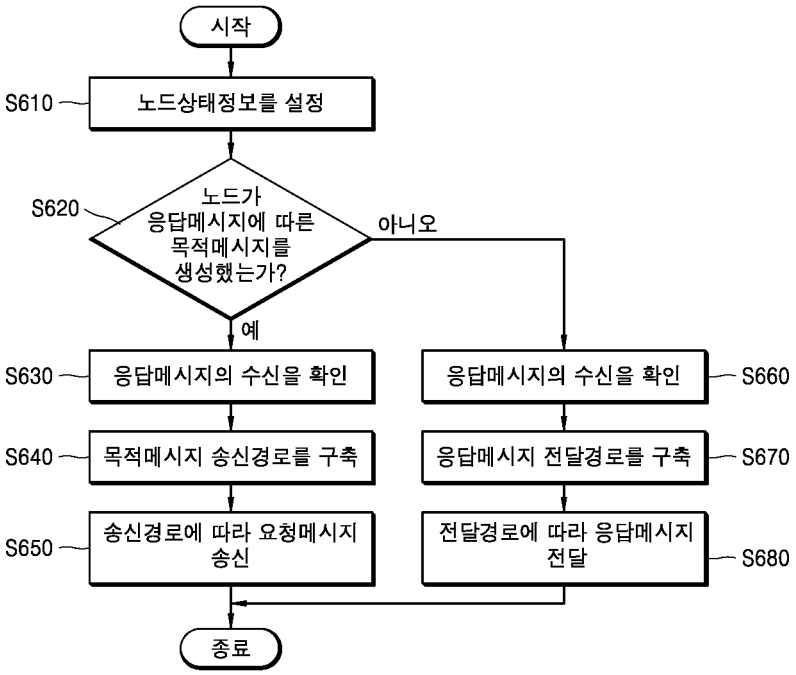
도면4


시작
S410
노드상태정보를 설정
S420
노드가
전달할 메시지를 갖고
있는가?
아니오
예
S440
S430
요청메시지를 생성
요청메시지의 수신을 확인
S450
요청메시지에 대한
송신경로를 구축
S460
송신경로에 따라
요청메시지 송신
종료

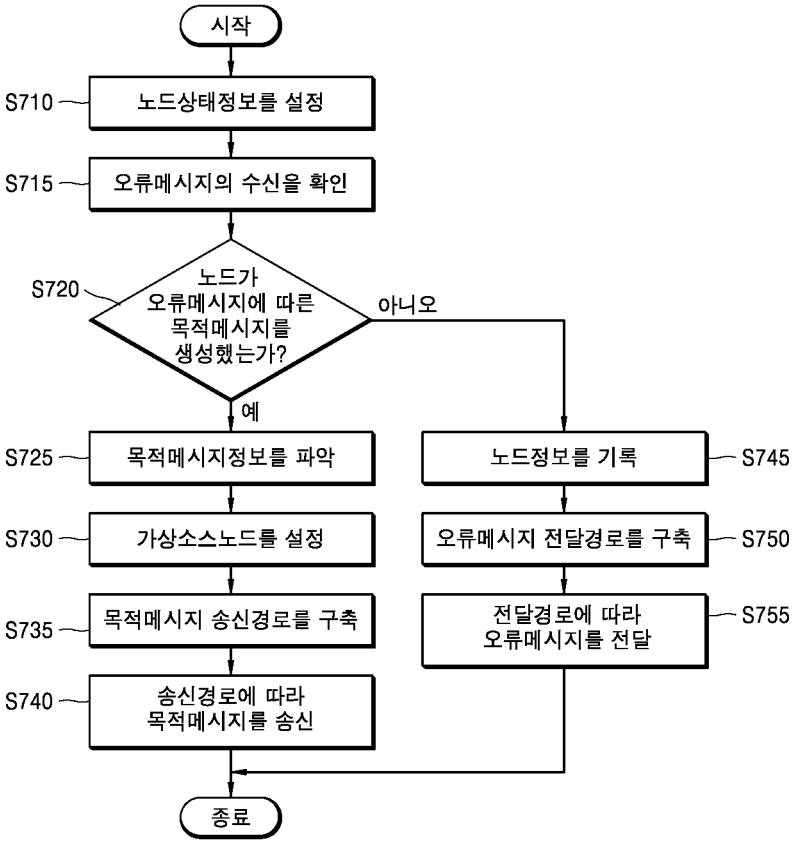
도면5


시작
S510
노드상태정보를 설정
S515
노드가
전달할 메시지를 갖고
있는가?
요청메시지의 수신을 확인
S530
예
S520
요청메시지를 생성
노드가
메시지 전달을 위한
링크를 갖는가?
S535
예
S525
요청메시지에 대한
송신경로를 구축
아니오
오류메시지를 생성하고
노드정보에 기록
S540
S555
송신경로에 따라
요청메시지 송신
오류메시지 전달경로를 구축
S545
전달경로에 따라 오류메시지
전달
S550
종료

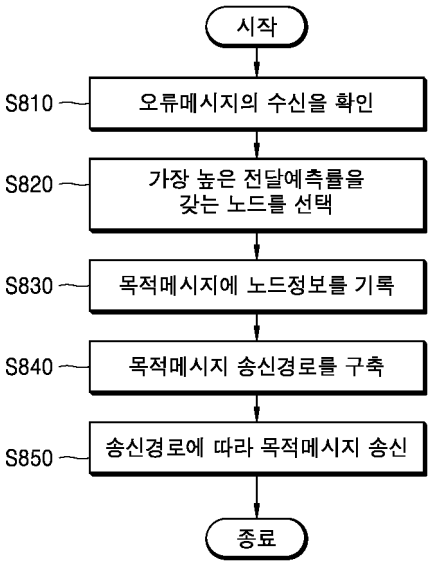
도면6


시작
S610
노드상태정보를 설정
S620
노드가
응답메시지에 따른
목적메시지를
생성했는가?
아니오
예
S630
응답메시지의 수신을 확인
S640
목적메시지 송신경로를 구축
S650
송신경로에 따라 요청메시지
송신
S660
응답메시지의 수신을 확인
S670
응답메시지 전달경로를 구축
S680
전달경로에 따라 응답메시지
전달
종료

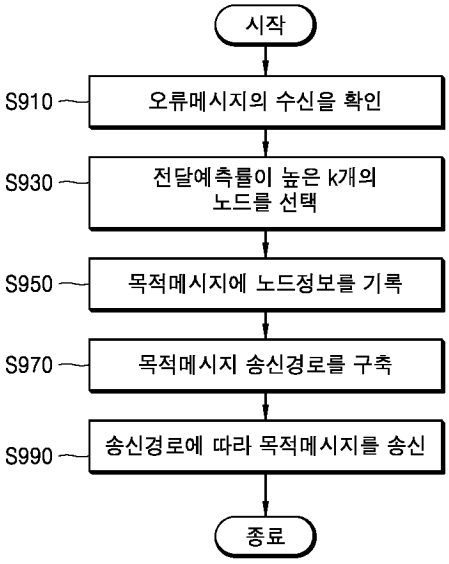
도면7


시작
S710
노드상태정보를 설정
S715
오류메시지의 수신을 확인
S720
노드가
오류메시지에 따른
목적메시지를
생성했는가?
아니오
예
S725
목적메시지정보를 파악
S730
가상소스노드를 설정
S735
목적메시지 송신경로를 구축
S740
송신경로에 따라
목적메시지를 송신
S745
노드정보를 기록
S750
오류메시지 전달경로를 구축
S755
전달경로에 따라
오류메시지를 전달
종료

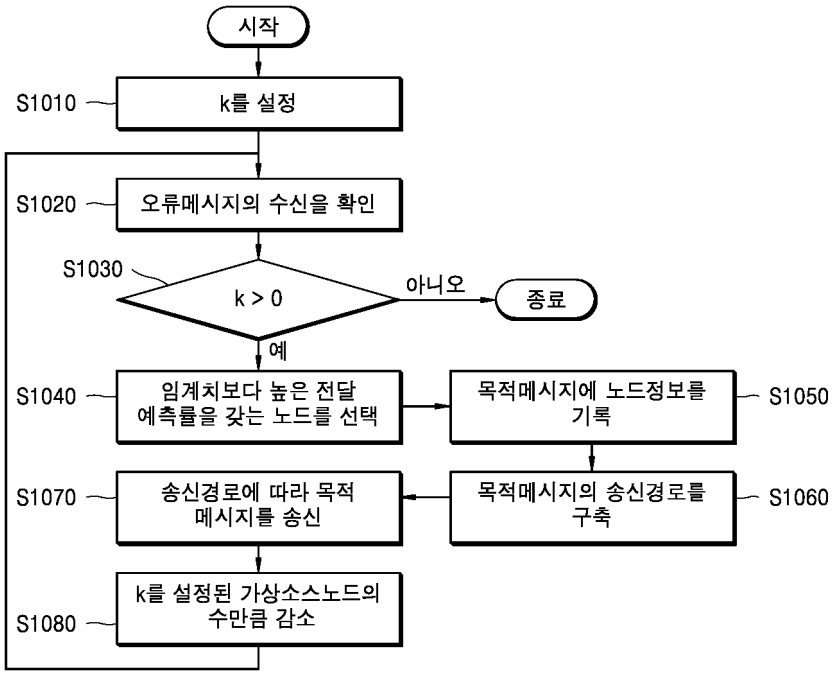
도면8


시작
S810
오류메시지의 수신을 확인
S820
가장 높은 전달예측률을 갖는 노드를 선택
S830
목적메시지에 노드정보를 기록
S840
목적메시지 송신경로를 구축
S850
송신경로에 따라 목적메시지 송신
종료

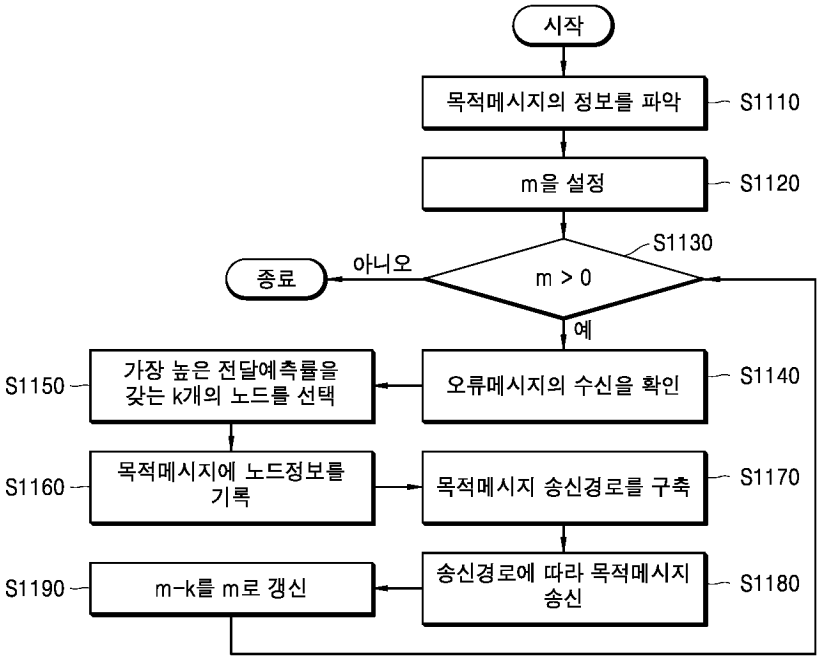
도면9


시작
S910
오류메시지의 수신을 확인
S930
전달예측률이 높은 k개의 노드를 선택
S950
목적메시지에 노드정보를 기록
S970
목적메시지 송신경로를 구축
S990
송신경로에 따라 목적메시지를 송신
종료

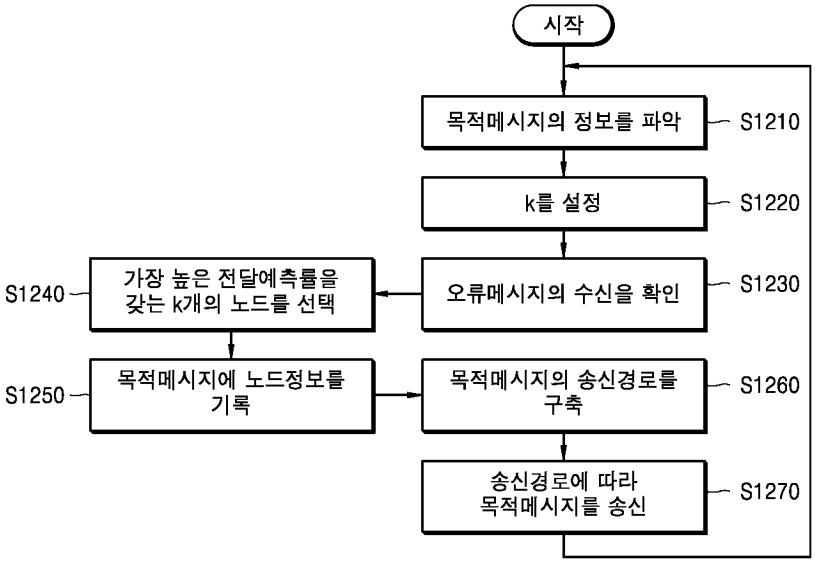
도면10


시작
S1010
k를 설정
S1020
오류메시지의 수신을 확인
S1030
k > 0
아니오
종료
예
S1040
임계치보다 높은 전달 예측률을 갖는 노드를 선택
목적메시지에 노드정보를 기록
S1050
S1070
송신경로에 따라 목적 메시지를 송신
목적메시지의 송신경로를 구축
S1060
S1080
k를 설정된 가상소스노드의 수만큼 감소

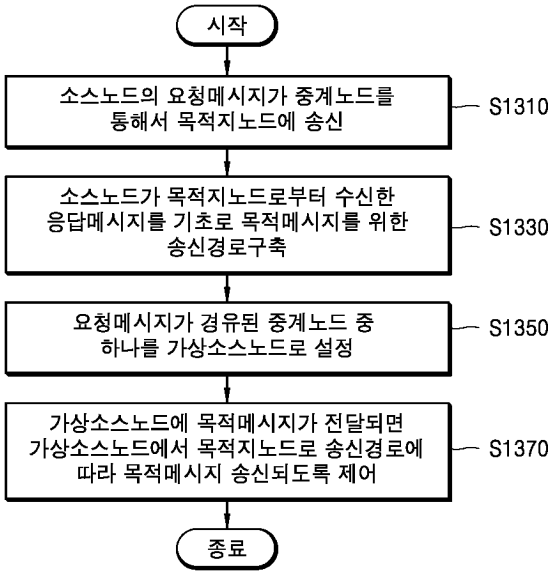
도면11


시작
목적메시지의 정보를 파악
S1110
m을 설정
S1120
S1130
m > 0
종료
아니오
예
S1150
가장 높은 전달예측률을 갖는 k개의 노드를 선택
오류메시지의 수신을 확인
S1140
S1160
목적메시지에 노드정보를 기록
목적메시지 송신경로를 구축
S1170
S1190
m-k를 m로 갱신
송신경로에 따라 목적메시지 송신
S1180

도면12


시작
목적메시지의 정보를 파악
S1210
k를 설정
S1220
오류메시지의 수신을 확인
S1230
가장 높은 전달예측률을 갖는 k개의 노드를 선택
S1240
목적메시지의 송신경로를 구축
S1260
목적메시지에 노드정보를 기록
S1250
송신경로에 따라 목적메시지를 송신
S1270

도면13


시작
소스노드의 요청메시지가 중계노드를 통해서 목적지노드에 송신
S1310
소스노드가 목적지노드로부터 수신한 응답메시지를 기초로 목적메시지를 위한 송신경로구축
S1330
요청메시지가 경유된 중계노드 중 하나를 가상소스노드로 설정
S1350
가상소스노드에 목적메시지가 전달되면 가상소스노드에서 목적지노드로 송신경로에 따라 목적메시지 송신되도록 제어
S1370
종료

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월21일
(11) 등록번호 10-1991716
(24) 등록일자 2019년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*H04L 12/841* (2013.01) *H04L 12/833* (2013.01)
(52) CPC특허분류
*H04L 47/283* (2013.01)
*H04L 47/2458* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0165956
(22) 출원일자 2017년12월05일
심사청구일자 2017년12월05일
(65) 공개번호 10-2019-0054858
(43) 공개일자 2019년05월22일
(30) 우선권주장
1020170151494 2017년11월14일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR101746658 B1*
KR1020150030531 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**숭실대학교산학협력단**
서울특별시 동작구 상도로 369 (상도동)
(72) 발명자
**정윤원**
서울특별시 마포구 삼개로 33, 2동 705호(도화3지구우성아파트)
**김영한**
서울특별시 서초구 방배로18길 67, 103동 604호 (방배동, 방배자이아파트)
**강민욱**
경기도 남양주시 송산로307번길 22, 5210동 602호(별내동, 별내푸르지오)
(74) 대리인
**윤귀상**

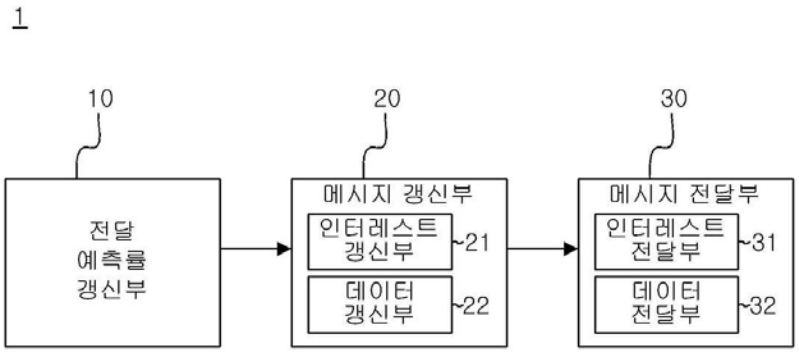
전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 김대성

(54) 발명의 명칭 **지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 방법 및 장치**

## (57) 요 약

지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 방법 및 장치가 개시된다. 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 방법은, 제1 노드가 제2 노드와 접촉하면, 상기 제1 노드와 상기 제2 노드의 접촉 기록 정보 및 상기 제2 노드가 갖고 있는 데이터에 기반하여 상기 제1 노드의 두 종류의 전달 예측률을 갱신하고, 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트와 상기 제2 노드가 갖고 있는 인터레스트를 비교하여 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트를 갱신하며, 상기 제1 노드의 두 종류의 전달 예측률에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트 또는 데이터를 상기 제2 노드로 전달한다.

*대 표 도* - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711056605
부처명 과학기술정보통신부
연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터
연구사업명 정보통신·방송 연구개발 창조씨앗형 R&D-1단계 사업
연구과제명 MEC 환경에서의 컨텐츠기반 지연 감내 네트워킹 기술 개발
기 여 율 1/2
주관기관 숭실대학교 산학협력단
연구기간 2017.04.01 ~ 2017.12.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 17110572179
부처명 과학기술정보통신부
연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터
연구사업명 대학ICT연구센터육성지원사업
연구과제명 인터넷 인프라 시스템 기술 개발 및 전문 인력 양성
기 여 율 1/2
주관기관 숭실대학교 산학협력단
연구기간 2017.06.01 ~ 2017.12.31

공지예외적용 : 있음

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

지연 감내 네트워크 환경에서 제1 노드로부터 제2 노드로의 메시지 전달을 위해 상기 제1 노드에 탑재된 기회적 포워딩 장치가 수행하는 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 방법에 있어서,

제1 노드가 제2 노드와 접촉하면, 상기 기회적 포워딩 장치가 상기 제1 노드와 상기 제2 노드의 접촉 기록 정보 및 상기 제2 노드가 갖고 있는 데이터에 기반하여 상기 제1 노드의 두 종류의 전달 예측률을 갱신하는 단계;

상기 기회적 포워딩 장치가 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트 및 데이터를 포함하는 메시지와 상기 제2 노드가 갖고 있는 인터레스트 및 데이터를 포함하는 메시지를 비교하여 상기 제1 노드의 메시지를 갱신하는 단계; 및

상기 기회적 포워딩 장치가 상기 제1 노드의 두 종류의 전달 예측률에 따라 상기 제1 노드의 메시지를 상기 제2 노드로 전달하는 단계를 포함하고,

상기 제1 노드와 상기 제2 노드의 접촉 기록 정보 및 상기 제2 노드가 갖고 있는 데이터에 기반하여 상기 제1 노드의 두 종류의 전달 예측률을 갱신하는 단계는,

상기 제1 노드와 상기 제2 노드의 접촉 기록 정보에 기반하여 상기 제1 노드와 상기 제2 노드를 포함하는 임의의 노드 간의 전달 예측률을 갱신하는 단계; 및

상기 제2 노드가 갖고 있는 데이터 중 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터가 존재하면, 상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률을 갱신하는 단계를 포함하는 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 방법.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트 및 데이터를 포함하는 메시지와 상기 제2 노드가 갖고 있는 인터레스트 및 데이터를 포함하는 메시지를 비교하여 상기 제1 노드의 메시지를 갱신하는 단계는,

상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트 중 상기 제2 노드가 갖고 있는 인터레스트와 동일한 인터레스트가 존재하면, 해당 인터레스트의 요청 노드 정보를 갱신하는 단계; 및

상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터 중 상기 제2 노드가 갖고 있는 데이터와 동일한 데이터가 존재하면, 해당 데이터의 목적지 노드 정보를 갱신하는 단계를 포함하는 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 방법.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 노드의 두 종류의 전달 예측률에 따라 상기 제1 노드의 메시지를 상기 제2 노드로 전달하는 단계는,

상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률과, 상기 제2 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률의 비교 결과에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트를 상기 제2 노드로 전달하는 단계를 포함하는

지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 방법.

**청구항 5**

◈청구항 5은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◈

제4항에 있어서,

상기 제1 노드의 두 종류의 전달 예측률에 따라 상기 제1 노드의 메시지를 상기 제2 노드로 전달하는 단계는,

상기 제2 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률에 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 부여된 우선순위의 값을 반영하는 단계를 더 포함하는 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 방법.

**청구항 6**

◈청구항 6은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◈

제4항에 있어서,

상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률과, 상기 제2 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률의 비교 결과에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트를 상기 제2 노드로 전달하는 단계는,

상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률과, 상기 제2 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률의 비교 결과에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트의 요청 노드가 상기 제1 노드인지를 확인하는 단계; 및

상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트의 요청 노드가 상기 제1 노드이면, 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트 생성 시 설정되는 재전송 시간에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트를 상기 제2 노드로 전달하는 단계를 포함하는 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 방법.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 제1 노드의 두 종류의 전달 예측률에 따라 상기 제1 노드의 메시지를 상기 제2 노드로 전달하는 단계는,

상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 목적지 노드 간의 전달 예측률과, 상기 제2 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 목적지 노드 간의 전달 예측률의 비교 결과에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터를 상기 제2 노드로 전달하는 단계를 포함하는 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 방법.

**청구항 8**

◈청구항 8은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◈

제7항에 있어서,

상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 목적지 노드 간의 전달 예측률과, 상기 제2 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 목적지 노드 간의 전달 예측률의 비교 결과에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터를 상기 제2 노드로 전달하는 단계는,

상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 적어도 하나의 목적지 노드 각각의 전달 예측률과, 상기 제2 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 적어도 하나의 목적지 노드 각각의 전달 예측률을 모두 비교하는 단계; 및

상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 적어도 하나의 목적지 노드 중 어느 하나의 목적지 노드에 대한 전달 예측률 비교 결과가 소정의 조건을 만족하는 경우 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터를 상기 제2 노드로 전달하거나, 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 모든 목적지 노드에 대한 전달 예측률 비교 결과가 소정의 조건을 만족하는 경우 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터를 상기 제2 노드로 전달하는 단계를 포함하는 지연 감내

네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 방법.

**청구항 9**

◈청구항 9은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◈

제7항에 있어서,

상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 목적지 노드 간의 전달 예측률과, 상기 제2 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 목적지 노드 간의 전달 예측률의 비교 결과에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터를 상기 제2 노드로 전달하는 단계는,

상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 적어도 하나의 목적지 노드 각각의 전달 예측률의 평균과, 상기 제2 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 적어도 하나의 목적지 노드 각각의 전달 예측률의 평균의 비교 결과에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터를 상기 제2 노드로 전달하는 단계를 포함하는 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 방법.

**청구항 10**

◈청구항 10은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◈

제8항에 있어서,

상기 제1 노드의 두 종류의 전달 예측률에 따라 상기 제1 노드의 메시지를 상기 제2 노드로 전달하는 단계는,

상기 제2 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 적어도 하나의 목적지 노드 각각의 전달 예측률에 각 목적지 노드가 각 데이터에 부여한 우선순위의 값을 반영하는 단계를 더 포함하는 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 방법.

**청구항 11**

제1 노드가 제2 노드와 접촉하면, 상기 제1 노드와 상기 제2 노드의 접촉 기록 정보에 기반하여 상기 제1 노드와 상기 제2 노드를 포함하는 임의의 노드 간의 전달 예측률 및 상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률을 갱신하는 전달 예측률 갱신부;

상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트 및 데이터를 포함하는 메시지와 상기 제2 노드가 갖고 있는 인터레스트 및 데이터를 포함하는 메시지를 비교하여 상기 제1 노드의 메시지를 갱신하는 메시지 갱신부; 및

상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트를 상기 제2 노드로 전달하고, 상기 제1 노드와 상기 제2 노드를 포함하는 임의의 노드 간의 전달 예측률에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터를 상기 제2 노드로 전달하는 메시지 전달부; 및

상기 제2 노드로 전달할 인터레스트 또는 데이터가 복수 개인 경우, 소정의 기준에 따라 상기 제2 노드로 전달할 복수 개의 인터레스트 또는 데이터를 정렬하는 메시지 정렬부를 포함하는 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 장치.

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

제11항에 있어서,

상기 메시지 정렬부는,

상기 제2 노드로 전달할 인터레스트가 복수 개인 경우, 상기 제2 노드와 상기 제2 노드로 전달할 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률, 상기 제2 노드로 전달할 인터레스트에 부여된 우선순위의 값, 상기 제2 노드로 전달할 인터레스트 생성 시 설정되는 재전송 시간 및 상기 제2 노드로 전달할 인터레스트

의 홉 수 중 어느 하나 이상에 기반하여 상기 제2 노드로 전달할 복수 개의 인터레스트를 정렬하고,

상기 제2 노드로 전달할 데이터가 복수 개인 경우, 상기 제2 노드와 상기 제2 노드로 전달할 데이터의 목적지 노드 간의 전달 예측률 및 상기 제2 노드로 전달할 데이터에 부여된 우선순위의 값 중 어느 하나 이상에 기반하여 상기 제2 노드로 전달할 복수 개의 데이터를 정렬하는 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 장치.

## 발명의 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 방법 및 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 노드 간 연결성이 보장되지 않는 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위해 인터레스트 및 데이터의 메시지를 기회적으로 전송하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

### 배 경 기 술

[0002] 정보 중심 네트워크(ICN: Information Centric Network)는 종래의 IP 주소에 기반한 통신 방식의 단점인 트래픽 병목 현상 등을 극복하기 위해 제안된 기술이다. 현재 인터넷 사용 규모는 사용자 수 및 데이터 용량 측면에서 빠르게 증가하고 있다. 현재의 IP 주소 기반 데이터 전송 방식에 따르면 물리적 위치와 관련되는 수신자의 IP 주소를 이용하여 전송이 이루어지는데, 이에 따라 동일한 데이터(Data)가 네트워크 상에서 서비스 요구 수만큼 반복적으로 전송되므로 비효율적이다.

[0003] 정보 중심 네트워크는 IP 주소 대신 데이터의 이름에 기반한 통신 방식으로, 라우터 또는 노드는 특정 데이터를 저장할 수 있으며, 해당 데이터를 요구하는 주변 라우터 또는 노드로 데이터를 배포할 수 있다. 이러한 정보 중심 네트워크에서 메시지는 인터레스트(Interest)와 데이터로 구분될 수 있다. 데이터를 필요로 하는 소비자 또는 데이터 요청자는 인터레스트를 네트워크로 확산할 수 있다. 인터레스트를 통해 요청되는 데이터를 갖고 있는 라우터, 노드 또는 데이터 공급자는 인터레스트를 받는 경우, 인터레스트가 전달된 역경로로 데이터를 소비자 또는 데이터 요청자에게 전달할 수 있다.

[0004] 구체적으로는, 정보 중심 네트워크에서는 CS(Content Store), PIT(Pending Interest Table) 및 FIB(Forwarding Information Base)를 이용하여 인터레스트 및 데이터를 전달할 수 있다. CS는 라우터, 노드의 버퍼와 같은 저장 장치일 수 있으며, 데이터 및 데이터 이름 목록을 저장하는데 사용될 수 있다. PIT는 인터레스트의 입출력 기록을 저장하는데 사용될 수 있다. 입출력 기록에는 입력 face와 출력 face가 포함될 수 있다. 라우터 및 노드는 인터레스트를 수신하면, 전송 가능한 노드로 인터레스트를 전송하고 PIT에 인터레스트의 입출력 기록을 저장할 수 있다. 라우터 및 노드는 인터레스트에 해당하는 데이터를 수신하면, PIT를 확인하여 인터레스트가 입력된 입력 face로 데이터를 전송한 뒤, PIT의 해당 인터레스트 정보를 삭제할 수 있다. FIB는 인터레스트의 전달 및 전달 제어를 담당할 수 있다.

[0005] 정보 중심 네트워크에서의 통신 방식을 살펴보면, 라우터 및 노드에 인터레스트가 수신되면, 라우터 및 노드의 CS에 저장된 데이터 이름이 인터레스트의 이름과 일치하는지를 확인할 수 있다. 라우터 및 노드의 CS에 저장된 이름이 인터레스트의 이름과 일치하면, CS에 해당 데이터가 존재하는 것이므로, 라우터 및 노드는 PIT를 확인하여 인터레스트가 전달된 역경로로 해당 데이터를 전송하고 인터레스트를 삭제할 수 있다.

[0006] 또한, 수신한 인터레스트의 이름이 PIT에 존재하면, PIT의 해당 인터레스트의 입력 face가 추가될 수 있다. 즉, 해당 인터레스트의 새로운 소비자 또는 데이터 요청자가 추가된 것으로 간주한다. 여기서, 새로운 소비자 또는 데이터 요청자의 구별 방법으로는 인터레스트에 저장된 랜덤 변수로 확인할 수 있다.

[0007] 또한, 수신한 인터레스트의 이름이 FIB에 존재하면, PIT에 해당 인터레스트의 이름 및 입력 face를 추가하고, 다른 라우터 또는 노드로 해당 인터레스트를 전송한 뒤 출력 face를 저장할 수 있다. 반면, 수신한 인터레스트의 이름이 FIB에 존재하지 않는 경우는, 해당 데이터는 서비스될 수 없음을 의미하므로 해당 인터레스트를 삭제할 수 있다.

[0008] 한편, 라우터 및 노드에 데이터가 수신되면, 라우터 및 노드의 CS에 저장된 데이터 이름을 확인하여 수신한 데이터가 CS에 저장되어 있는지를 확인할 수 있다. 라우터 및 노드의 CS에 수신한 데이터의 이름이 있으면 수신한

데이터를 삭제할 수 있다.

[0009] 또한, 수신한 데이터의 이름이 PIT에 존재하면, 수신한 데이터는 요청된 데이터를 의미하므로 CS에 수신한 데이터를 저장하고, 인터레스트의 입력 face로 해당 데이터를 전송할 수 있다. 반면, 수신한 데이터의 이름이 PIT에 존재하지 않는 경우, 요청되지 않은 데이터를 의미하므로 수신한 데이터를 삭제할 수 있다.

[0010] 이와 같은 정보 중심 네트워크에서의 각 노드는 데이터를 요청하기 위해 인터레스트 메시지를 전송할 수 있다. 이에, 인터레스트를 수신한 소스 노드는 인터레스트가 전달된 역경로를 이용하여 데이터를 전달할 수 있다. 이에 따라, 정보 중심 네트워크는 방식은 노드 간 연결성이 보장된 네트워크 환경에서만 적용 가능하며, 노드 간 연결성이 보장되지 않는 지연 감내 네트워크 환경에 그대로 적용하기에는 어려움이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 일측면은 다른 노드와 접촉 시, 다른 노드와의 접촉 기록 정보 및 다른 노드가 갖고 있는 데이터에 기반하여 두 종류의 전달 예측률을 갱신하고, 두 종류의 전달 예측률과 인터레스트 또는 데이터에 부가되는 정보를 반영하여 인터레스트 또는 데이터의 메시지를 다른 노드로 전달하는 기회적 포워딩 방법을 제공한다.

[0012] 본 발명의 다른 측면은 다른 노드와 접촉 시, 다른 노드와의 접촉 기록 정보 및 다른 노드가 갖고 있는 데이터에 기반하여 두 종류의 전달 예측률을 갱신하고, 두 종류의 전달 예측률과 인터레스트 또는 데이터에 부가되는 정보를 반영하여 인터레스트 또는 데이터의 메시지를 다른 노드로 전달하는 기회적 포워딩 장치를 제공한다.

### 과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 일측면은 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 방법에 있어서, 제1 노드가 제2 노드와 접촉하면, 상기 제1 노드와 상기 제2 노드의 접촉 기록 정보 및 상기 제2 노드가 갖고 있는 데이터에 기반하여 상기 제1 노드의 두 종류의 전달 예측률을 갱신하고, 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트 및 데이터를 포함하는 메시지와 상기 제2 노드가 갖고 있는 인터레스트 및 데이터를 포함하는 메시지를 비교하여 상기 제1 노드의 메시지를 갱신하며, 상기 제1 노드의 두 종류의 전달 예측률에 따라 상기 제1 노드의 메시지를 상기 제2 노드로 전달한다.

[0014] 한편, 상기 제1 노드와 상기 제2 노드의 접촉 기록 정보 및 상기 제2 노드가 갖고 있는 데이터에 기반하여 상기 제1 노드의 두 종류의 전달 예측률을 갱신하는 것은, 상기 제1 노드와 상기 제2 노드의 접촉 기록 정보에 기반하여 상기 제1 노드와 상기 제2 노드를 포함하는 임의의 노드 간의 전달 예측률을 갱신하고, 상기 제2 노드가 갖고 있는 데이터 중 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터가 존재하면, 상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률을 갱신하는 것일 수 있다.

[0015] 또한, 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트 및 데이터를 포함하는 메시지와 상기 제2 노드가 갖고 있는 인터레스트 및 데이터를 포함하는 메시지를 비교하여 상기 제1 노드의 메시지를 갱신하는 것은, 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트 중 상기 제2 노드가 갖고 있는 인터레스트와 동일한 인터레스트가 존재하면, 해당 인터레스트의 요청 노드 정보를 갱신하고, 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터 중 상기 제2 노드가 갖고 있는 데이터와 동일한 데이터가 존재하면, 해당 데이터의 목적지 노드 정보를 갱신하는 것일 수 있다. 또한, 상기 제1 노드의 두 종류의 전달 예측률에 따라 상기 제1 노드의 메시지를 상기 제2 노드로 전달하는 것은, 상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률과, 상기 제2 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률의 비교 결과에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트를 상기 제2 노드로 전달하는 것을 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 제2 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률에 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 부여된 우선순위의 값을 반영하는 것을 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률과, 상기 제2 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률의 비교 결과에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트를 상기 제2 노드로 전달하는 것은, 상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률과, 상기 제2 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의

전달 예측률의 비교 결과에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트의 요청 노드가 상기 제1 노드인지를 확인하는 것을 더 포함하고, 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트의 요청 노드가 상기 제1 노드이면, 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트 생성 시 설정되는 재전송 시간에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트를 상기 제2 노드로 전달하는 것일 수 있다.

[0018] 또한, 상기 제1 노드의 두 종류의 전달 예측률에 따라 상기 제1 노드의 메시지를 상기 제2 노드로 전달하는 것은, 상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 목적지 노드 간의 전달 예측률과, 상기 제2 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 목적지 노드 간의 전달 예측률의 비교 결과에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터를 상기 제2 노드로 전달하는 것을 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 목적지 노드 간의 전달 예측률과, 상기 제2 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 목적지 노드 간의 전달 예측률의 비교 결과에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터를 상기 제2 노드로 전달하는 것은, 상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 적어도 하나의 목적지 노드 각각의 전달 예측률과, 상기 제2 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 적어도 하나의 목적지 노드 각각의 전달 예측률을 모두 비교하되, 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 적어도 하나의 목적지 노드 중 어느 하나의 목적지 노드에 대한 전달 예측률 비교 결과가 소정의 조건을 만족하는 경우 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터를 상기 제2 노드로 전달하거나, 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 모든 목적지 노드에 대한 전달 예측률 비교 결과가 소정의 조건을 만족하는 경우 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터를 상기 제2 노드로 전달하는 것일 수 있다.

[0020] 또한, 상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 목적지 노드 간의 전달 예측률과, 상기 제2 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 목적지 노드 간의 전달 예측률의 비교 결과에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터를 상기 제2 노드로 전달하는 것은, 상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 적어도 하나의 목적지 노드 각각의 전달 예측률의 평균과, 상기 제2 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 적어도 하나의 목적지 노드 각각의 전달 예측률의 평균의 비교 결과에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터를 상기 제2 노드로 전달하는 것일 수 있다.

[0021] 또한, 상기 제2 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 적어도 하나의 목적지 노드 각각의 전달 예측률에 각 목적지 노드가 각 데이터에 부여한 우선순위의 값을 반영하는 것을 포함할 수 있다.

[0022] 한편, 본 발명의 다른 측면은 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 장치에 있어서, 제1 노드가 제2 노드와 접촉하면, 상기 제1 노드와 상기 제2 노드의 접촉 기록 정보에 기반하여 상기 제1 노드와 상기 제2 노드를 포함하는 임의의 노드 간의 전달 예측률 및 상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률을 갱신하는 전달 예측률 갱신부, 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트 및 데이터를 포함하는 메시지와 상기 제2 노드가 갖고 있는 인터레스트 및 데이터를 포함하는 메시지를 비교하여 상기 제1 노드의 메시지를 갱신하는 메시지 갱신부 및 상기 제1 노드와 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트를 상기 제2 노드로 전달하고, 상기 제1 노드와 상기 제2 노드를 포함하는 임의의 노드 간의 전달 예측률에 따라 상기 제1 노드가 갖고 있는 데이터를 상기 제2 노드로 전달하는 메시지 전달부를 포함한다.

[0023] 한편, 상기 제2 노드로 전달할 인터레스트 또는 데이터가 복수 개인 경우, 소정의 기준에 따라 상기 제2 노드로 전달할 복수 개의 인터레스트 또는 데이터를 정렬하는 메시지 정렬부를 더 포함할 수 있다.

[0024] 또한, 상기 메시지 정렬부는, 상기 제2 노드로 전달할 인터레스트가 복수 개인 경우, 상기 제2 노드와 상기 제2 노드로 전달할 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률, 상기 제2 노드로 전달할 인터레스트에 부여된 우선순위의 값, 상기 제2 노드로 전달할 인터레스트 생성 시 설정되는 재전송 시간 및 상기 제2 노드로 전달할 인터레스트의 홉 수 중 어느 하나 이상에 기반하여 상기 제2 노드로 전달할 복수 개의 인터레스트를 정렬하고, 상기 제2 노드로 전달할 데이터가 복수 개인 경우, 상기 제2 노드와 상기 제2 노드로 전달할 데이터의 목적지 노드 간의 전달 예측률 및 상기 제2 노드로 전달할 데이터에 부여된 우선순위의 값 중 어느 하나 이상에 기반하여 상기 제2 노드로 전달할 복수 개의 데이터를 정렬할 수 있다.

## *발명의 효과*

[0025] 상술한 본 발명의 일측면에 따르면 각 노드의 전달 예측률을 노드 간 접촉 정보에 기반한 전달 예측률과, 노드가 갖고 있는 인터레스트에 기반한 전달 예측률로 구분하여 정의함으로써, 종래의 정보 중심 네트워크에 비해

인터레스트 및 데이터의 효과적인 전달이 가능하다.

[0026] 또한, 종래의 정보 중심 네트워크에서 정의된 인터레스트 및 데이터의 구조에 우선순위 등의 정보를 부가하고, 부가된 정보를 반영한 기회적 메시지 포워딩을 수행하므로, 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 구축할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 장치의 제어 블록도이다.

도 2는 데이터의 목적지 노드가 복수 개인 경우, 도 1에 도시된 데이터 전달부에서의 데이터 포워딩 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 3 내지 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 방법의 순서도이다.

도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 장치의 제어 블록도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예와 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0029] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 장치의 제어 블록도이다.

[0031] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 장치(1)는 전달 예측률 갱신부(10), 메시지 갱신부(20) 및 메시지 전달부(30)를 포함하여, 인터레스트 및 데이터로 구분되는 메시지 전달을 수행할 수 있다. 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 포워딩 장치(1)는 노드 간 연결성이 보장되지 않는 지연 감내 네트워크 환경에서의 정보 중심 네트워크 방식 적용을 위한 장치로, 기회적 메시지 전달 방식을 채택할 수 있다. 이하, 도 1에 도시된 포워딩 장치(1)의 각 구성요소들에 대하여 설명하기로 한다.

[0032] 전달 예측률 갱신부(10)는 노드 간 접촉 시 노드의 전달 예측률을 갱신할 수 있다. 전달 예측률 갱신부(10)는 두 종류의 전달 예측률을 갱신할 수 있다. 두 종류의 전달 예측률은 노드 간의 전달 예측률 및 노드와 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률로 정의될 수 있다. 예를 들면, 전달 예측률 갱신부(10)는 제1 노드와 제2 노드의 접촉 시, 제1 노드와 제2 노드의 접촉 기록 정보에 기반하여 제1 노드와 제2 노드 간의 전달 예측률을 갱신할 수 있다. 또한, 전달 예측률 갱신부(10)는 제1 노드와 제2 노드의 접촉 시, 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터가 제2 노드에 존재하면, 제1 노드와 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률을 갱신할 수 있다.

[0033] 한편, 지연 감내 네트워크인 PRoPHET 프로토콜은 노드 접촉 기록 정보에 기반하여 메시지 전달 유무를 결정할 수 있다. 각 노드들은 다른 노드와 접촉한 정보가 담긴 테이블을 유지하고 있으며, 이를 이용하여 다음 번 노드와 만날 전달 예측률을 결정할 수 있다. 따라서, 노드 a와 b가 접촉했을 때, 노드 a와 b의 전달 예측률 $P(a,b) \in (0,1]$는 아래의 수학식 1과 같이 정의될 수 있다.

*수학식 1*

[0034] $$P(a,b) = P(a,b)_{old} + (1 - \delta - P(a,b)_{old}) \times P_{init}$$

[0035] 수학식 1에서 $P_{init}(a,b) \in (0,1]$는 디폴트(default) 상태의 처음 확률 값을 의미하는 초기 상수 값이다.

[0036] 노드 a와 노드 b가 일정 시간 동안 다시 접촉하지 않는 경우, 노드 a와 b의 전달 예측률은 아래의 수학식 2와 같이 감소하게 된다.

*수학식 2*

[0037] $$P(a,b) = P(a,b)_{old} \times \gamma^k$$

[0038] 수학식 2에서 $\gamma \in (0,1)$는 확률의 감소가 얼마나 빨리 진행되는지를 나타내는 attenuation factor이고, k는 지난 번 접촉부터 지금까지의 시간 경과를 나타낸다.

[0039] 만약, 노드 a와 노드 c가 빈번히 만나고, 노드 b와 노드 c가 빈번히 만나는 경우, 노드 a와 노드 b의 전달 예측률은 아래의 수학식 3과 같이 증가하게 된다.

*수학식 3*

[0040] $$P(a,b) = P(a,b)_{old} + (1 - P(a,b)_{old}) \times P(a,c) \times P(b,c) \times \beta$$

[0041] 수학식 3에서 $\beta \in (0,1]$은 scaling factor 이다.

[0042] 이에 따라, PRoPHET 프로토콜에서는 노드 a와 노드 b가 접촉하면, 두 노드는 자신의 전달 예측률과 상대의 전달 예측률을 비교하고, 상대의 전달 예측률이 자신의 전달 예측률보다 높은 경우에만 상대 노드로 메시지를 전달해 주는 포워딩 방식을 택한다.

[0043] 이와 같이, 종래의 지연 감내 네트워크에서는 두 노드 간 전달 예측률만을 정의하는 반면, 전달 예측률 갱신부(10)는 두 노드 간, 노드와 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 두 가지 전달 예측률을 정의한다.

[0044] 메시지 갱신부(20)는 노드 간 접촉 시, 노드가 갖고 있는 인터레스트 및 데이터로 이루어지는 메시지를 갱신할 수 있다. 메시지 갱신부(20)는 인터레스트를 갱신하는 인터레스트 갱신부(21) 및 데이터를 갱신하는 데이터 갱신부(22)를 포함할 수 있다. 메시지 갱신부(20)는 노드가 갖고 있는 인터레스트 또는 데이터의 요청 노드 정보를 상대 노드가 갖고 있는 동일한 인터레스트 또는 데이터의 요청 노드 정보와 비교하여 갱신할 수 있다. 지연 감내 네트워크(DTN)-정보 중심 네트워크(DTN) 환경에서는 동일한 데이터를 요청하는 요청 노드가 복수 개 존재할 수 있으며, 동일한 데이터를 갖고 있는 노드 또한 복수 개 존재할 수 있다. 따라서, 메시지 갱신부(20)는 노드 간 접촉 시, 상대 노드가 갖고 있는 메시지와 동일한 메시지를 갱신할 수 있다.

[0045] 메시지 전달부(30)는 노드 간 접촉 시, 각 노드의 전달 예측률을 비교하여 인터레스트 및 데이터로 이루어지는 메시지를 상대 노드로 전달할 수 있다. 메시지 전달부(30)는 인터레스트를 전달하는 인터레스트 전달부(31) 및 데이터를 전달하는 데이터 전달부(32)를 포함할 수 있다.

[0046] 구체적으로는, 인터레스트 전달부(31)는 두 종류의 전달 예측률 중 노드와 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률에 기반하여 상대 노드로의 인터레스트 전달 여부를 결정할 수

있다. 예를 들면, 제1 노드와 제2 노드의 접촉 시, 제1 노드와 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률과, 제2 노드와 제1 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률을 비교하고 그 결과에 따라 제1 노드로부터 제2 노드로 인터레스트를 전달할 수 있다. 여기서, 인터레스트에는 종래의 정보 중심 네트워크에서 정의된 구조에 요청 노드 ID, 우선 순위, 최초 생성 시간, 메시지 수신 시간, 전달된 홉 수 정보가 추가될 수 있다. 따라서, 인터레스트 전달부(31)는 인터레스트에 부가된 정보를 반영한 기회적 메시지 포워딩이 가능하다. 이와 관련하여 구체적인 설명은 후술하기로 한다.

[0047] 또한, 데이터 전달부(32)는 노드 간 접촉 시, 각 노드의 전달 예측률을 비교하여 데이터를 상대 노드로 전달할 수 있다. 데이터 전달부(32)는 두 종류의 전달 예측률 중 노드 간의 전달 예측률에 기반하여 상대 노드로의 데이터 전달 여부를 결정할 수 있다. 예를 들면, 제1 노드와 제2 노드의 접촉 시, 제1 노드와 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 목적지 노드 간의 전달 예측률과, 제2 노드와 제1 노드가 갖고 있는 데이터의 목적지 노드 간의 전달 예측률을 비교하고 그 결과에 따라 제1 노드로부터 제2 노드로 데이터를 전달할 수 있다. 여기서, 데이터에는 종래의 정보 중심 네트워크에서 정의된 구조에 우선순위 정보가 추가될 수 있다. 따라서, 데이터 전달부(32)는 데이터에 부가된 정보를 반영한 기회적 메시지 포워딩이 가능하다.

[0048] 또한, 데이터 전달부(32)는 데이터의 목적지 노드가 복수 개인 경우, 상대 노드와 복수의 목적지 노드 각각의 전달 예측률이 자신과 복수의 목적지 노드 각각의 전달 예측률보다 하나라도 큰 경우 데이터를 상대 노드로 전송하는 OR 기법, 모두 큰 경우 데이터를 상대 노드로 전송하는 AND 기법 및 평균적으로 큰 경우 데이터를 상대 노드로 전송하는 AVG 기법 중 어느 하나의 기법에 따라 메시지 포워딩을 수행할 수 있다. 이와 관련하여, 도 2를 참조하여 설명하기로 한다.

[0049] 도 2는 데이터의 목적지 노드가 복수 개인 경우, 도 1에 도시된 메시지 전달부에서의 데이터 포워딩 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0050] 도 2를 참조하면, 제1 노드(A)는 목적지 노드가 R1, R2인 데이터 C1과, 목적지 노드가 R3인 데이터 C2를 가지고 있고, 제2 노드(B)는 목적지 노드가 R4인 데이터 C2를 가지고 있는 경우, 데이터 전달부(32)에서 제1 노드(A)로부터 제2 노드(B)로의 데이터 C1의 전달 방법을 예로 들어 설명하기로 한다.

[0051] 먼저, 데이터 전달부(32)는 OR 기법에 따르면, 제2 노드(B)와 데이터 C1의 목적지 노드인 R1, R2중 어느 하나의 노드 간의 전달 예측률이 제1 노드(A)와 R1, R2중 어느 하나의 노드 간의 전달 예측률보다 큰 경우, 제1 노드(A)로부터 제2 노드(B)로 데이터 C1을 전달할 수 있다. 도 2의 표를 참조하면, 제2 노드(B)와 R1 노드의 전달 예측률은 제1 노드(A)와 R1 노드의 전달 예측률보다 낮으나, 제2 노드(B)와 R2 노드의 전달 예측률이 제1 노드(A)와 R2 노드의 전달 예측률보다 높으므로, 데이터 전달부(32)는 OR 기법을 따르는 경우, 제1 노드(A)로부터 제2 노드(B)로 데이터 C1을 전달할 수 있다.

[0052] 또한, 데이터 전달부(32)는 AND 기법에 따르면, 제2 노드(B)와 데이터 C1의 목적지 노드인 R1, R2 노드 간의 전달 예측률이 제1 노드(A)와 R1, R2 노드 간의 전달 예측률보다 모두 큰 경우, 제1 노드(A)로부터 제2 노드(B)로 데이터 C1을 전달할 수 있다. 도 2의 표를 참조하면, 제2 노드(B)와 R1 노드의 전달 예측률은 제1 노드(A)와 R1 노드의 전달 예측률보다 낮으므로, 데이터 전달부(32)는 AND 기법을 따르는 경우, 제1 노드(A)로부터 제2 노드(B)로 데이터 C1을 전달할 수 없다.

[0053] 또한, 데이터 전달부(32)는 AVG 기법에 따르면, 제2 노드(B)와 데이터 C1의 목적지 노드인 R1,R2 노드 간의 전달 예측률의 평균이 제1 노드(A)와 R1,R2 노드 간의 전달 예측률의 평균보다 큰 경우, 제1 노드(A)로부터 제2 노드(B)로 데이터 C1을 전달할 수 있다. 도 2의 표를 참조하면, 제2 노드(B)와 R1, R2 노드 간의 전달 예측률의 평균이 제1 노드(A)와 R1, R2 노드 간의 전달 예측률의 평균보다 낮으므로, 데이터 전달부(32)는 AVG 기법을 따르는 경우, 제1 노드(A)로부터 제2 노드(B)로 데이터 C1을 전달할 수 없다.

[0054] 이와 같은, 본 발명의 일 실시예에 따른 포워딩 장치(1)는 각 노드의 전달 예측률을 노드 간 접촉 정보에 기반한 전달 예측률과, 노드가 갖고 있는 인터레스트에 기반한 전달 예측률로 구분하여 정의함으로써, 종래의 정보 중심 네트워크에 비해 인터레스트 및 데이터의 효과적인 전달이 가능하다. 또한, 종래의 정보 중심 네트워크에서 정의된 인터레스트 및 데이터의 구조에 우선순위 등의 정보를 부가하고, 부가된 정보를 반영한 기회적 메시지 포워딩을 수행하므로, 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 구축할 수 있다.

[0055] 이하에서는, 도 3 내지 도 16을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 방법에 대하여 설명하기로 한다.

[0056] 도 3 내지 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 방법의 순서도이다.

[0057] 본 발명의 일 실시예에 따른 포워딩 방법은 도 1의 포워딩 장치(1)와 실질적으로 동일한 구성에서 진행될 수 있다. 따라서, 제1 노드(A) 및 제2 노드(B)에 도 1에 도시된 포워딩 장치(1)가 구비되어 있으며, 제1 노드(A)와 제2 노드(B)가 접촉하는 경우, 제1 노드(A)로부터 제2 노드(B)로의 메시지 포워딩 방법에 대하여 설명하기로 한다.

[0058] 먼저, 도 3을 참조하면, 제1 노드(A)가 제2 노드(B)와 접촉하면(100), 전달 예측률 갱신부(10)는 제1 노드(A)와 제2 노드(B) 간의 전달 예측률 및 제1 노드(A)와 제1 노드(A)의 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률을 갱신할 수 있다(200). 이와 관련한 구체적인 설명은 도 4를 참조하여 후술하기로 한다.

[0059] 메시지 갱신부(20)는 제1 노드(A)의 메시지를 업데이트할 수 있다(300). 이와 관련하여 구체적인 설명은 도 5 및 도 6을 참조하여 후술하기로 한다.

[0060] 인터레스트 전달부(31)는 전달 예측률에 따라 제1 노드(A)의 인터레스트를 제2 노드(B)로 전달할 수 있다(400). 이와 관련한 구체적인 설명은 도 7 내지 도 10을 참조하여 후술하기로 한다.

[0061] 데이터 전달부(32)는 전달 예측률에 따라 제1 노드(A)의 데이터를 제2 노드(B)로 전달할 수 있다(500). 이와 관련한 구체적인 설명은 도 11 내지 도 16을 참조하여 후술하기로 한다.

[0062] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 포워딩 방법에 따른 전달 예측률 갱신 방법을 확인할 수 있다.

[0063] 전달 예측률 갱신부(10)는 제2 노드(B)가 갖고 있는 데이터 중 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터가 존재하는지를 확인할 수 있다(210).

[0064] 전달 예측률 갱신부(10)는 제2 노드(B)가 갖고 있는 데이터 중 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터가 존재하면, 제2 노드(B)가 갖고 있는 데이터 중 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트(i)에 해당하는 하나의 데이터($d_i$)를 추출할 수 있다(220).

[0065] 전달 예측률 갱신부(10)는 제1 노드(A)와 제1 노드(A)의 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률을 갱신할 수 있다(230). 전달 예측률 갱신부(10)는 아래의 수학식 4와 같이 두 노드의 접촉 이력에 기반한 전달 예측률 계산 방법에 따라 제1 노드(A)와 제1 노드(A)의 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률을 갱신할 수 있다.

*수학식 4*

[0066] $$P(A,N_{d_i})_{new} = P(A,N_{d_i})_{old} + \left(1-\delta-P(A,N_{d_i})_{old}\right) \times P_{encounter}$$

[0067] 일반적으로, 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$)는 복수 개 존재하므로, 수학식 4에 따라 갱신되는 전달 예측률은 후술하는 수학식 5에 따라 산출되는 전달 예측률과는 다르게 갱신될 수 있다. 이때, 데이터($d_i$)를 갖고 있는 두 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률은 1로 정의된다.

[0068] 전달 예측률 갱신부(10)는 제2 노드(B)가 갖고 있는 데이터 중 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 모두 추출할 때까지(240), 제2 노드(B)가 갖고 있는 데이터 중 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트(i)에 해당하는 하나의 데이터($d_i$)를 추출하고(220), 제1 노드(A)와 제1 노드(A)의 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률을 갱신(230)하는 단계를 반복할 수 있다.

[0069] 한편, 전달 예측률 갱신부(10)는 제2 노드(B)가 갖고 있는 데이터 중 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 모두 추출하면(240), 제1 노드(A)와 제2 노드(B) 간의 전달 예측률을 갱신할 수 있다(250). 전달 예측률 갱신부(10)는 아래의 수학식 5와 같이 두 노드의 접촉 이력에 기반한 전달 예측률 계산 방법에 따라 제1 노드(A)와 제2 노드(B) 간의 전달 예측률을 갱신할 수 있다.

*수학식 5*

[0070] $$P(A,B)_{new} = P(A,B)_{old} + (1-\delta - P(A,B)_{old}) \times P_{encounter}$$

[0071] 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 포워딩 방법에 따른 메시지 갱신 방법을 확인할 수 있다.

[0072] 도 5를 참조하면, 인터레스트 갱신부(21)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)가 갖고 있는 인터레스트와 동일한 인터레스트가 존재하는지를 확인할 수 있다(310).

[0073] 인터레스트 갱신부(21)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)가 갖고 있는 인터레스트와 동일한 인터레스트가 존재하는 것으로 확인되면(310), 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)가 갖고 있는 인터레스트와 동일한 하나의 인터레스트를 추출할 수 있다(320).

[0074] 인터레스트 갱신부(21)는 추출한 제1 노드(A)의 인터레스트의 요청 노드 정보를 갱신할 수 있다(330). 인터레스트 갱신부(21)는 추출한 제1 노드(A)의 인터레스트의 요청 노드 정보에 제2 노드(B)의 해당 인터레스트의 요청 노드 정보를 추가할 수 있다. 예를 들면, 추출한 제1 노드(A)의 인터레스트(i)의 요청 노드 정보가 R1이고, 제2 노드(B)의 인터레스트(i)의 요청 노드 정보가 R2이면, 인터레스트 갱신부(21)는 추출한 제1 노드(A)의 인터레스트(i)의 요청 노드 정보에 R2의 정보를 추가할 수 있다. 또는, 추출한 제1 노드(A)의 인터레스트(i)의 요청 노드 정보가 R1, R2이고, 제2 노드(B)의 인터레스트(i)의 요청 노드 정보가 R2, R3, R4이면, 인터레스트 갱신부(21)는 추출한 제1 노드(A)의 인터레스트(i)의 요청 노드 정보에 R3, R4의 정보만을 추가할 수 있다.

[0075] 인터레스트 갱신부(21)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)가 갖고 있는 인터레스트를 모두 추출할 때까지(340). 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트의 요청 노드 정보를 갱신하는 단계를 반복할 수 있다.

[0076] 도 5 및 도 6을 참조하면, 데이터 갱신부(22)는 제1 노드(A)의 인터레스트 중 제2 노드(B)의 인터레스트와 동일한 인터레스트가 존재하지 않거나(310), 인터레스트 갱신부(21)에서 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)가 갖고 있는 인터레스트를 모두 추출하면(340), 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)가 갖고 있는 데이터와 동일한 데이터가 존재하는지를 확인할 수 있다(350).

[0077] 데이터 갱신부(22)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)가 갖고 있는 데이터와 동일한 데이터가 존재하는 것으로 확인되면(350), 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)가 갖고 있는 데이터와 동일한 하나의 데이터를 추출할 수 있다(360).

[0078] 데이터 갱신부(22)는 추출한 제1 노드(A)의 데이터의 요청 노드 정보를 갱신할 수 있다(370). 데이터 갱신부(22)는 추출한 제1 노드(A)의 데이터의 요청 노드 정보, 즉, 목적지 노드 정보에 제2 노드(B)의 해당 데이터의 요청 노드 정보를 추가할 수 있다.

[0079] 데이터 갱신부(22)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)가 갖고 있는 데이터를 모두 추출할 때까지(380), 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터의 요청 노드 정보를 갱신하는 단계를 반복할 수 있다.도 7 내지 도 10을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 포워딩 방법에 따른 인터레스트 전달 방법을 확인할 수 있다. 또한, 도 11 내지 도 16을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 포워딩 방법에 따른 데이터 전달 방법을 확인할 수 있다. 메시지 전달부(30)는 도 7 내지 도 10에 도시된 방법 중 어느 하나의 방법에 따라 인터레스트를 상대 노드로 전달한 뒤, 도 11 내지 도 16에 도시된 방법 중 어느 하나의 방법에 따라 데이터를 상대 노드로 전달할 수 있다.

[0080] 먼저, 인터레스트 전달부(31)에서의 인터레스트 전달 방법에 대하여 살펴보면, 인터레스트 전달부(31)는 PRoPHET 프로토콜의 전달 예측률 비교에 기반한 메시지 전달 방법에 기반하여 노드 간 인터레스트를 전달하는데, 도 7과 같이, 노드와 노드가 갖고 있는 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률을 비교하거나, 도 8과 같이, 전달 예측률에 인터레스트에 부가된 우선순위 정보를 반영한 뒤 비교할 수 있다. 아울러, 인터레스트 전달부(31)는 노드 간 전달 예측률 비교에 더하여 도 9 및 10과 같이 인터레스트에 부가된 최초 생성 시간, 메시지 수신 시간, 재전송 시간 등을 반영하여 노드 간 메시지 전달 여부를 결정할 수

있다.

[0081] 구체적으로는, 도 7을 참조하면, 인터레스트 전달부(31)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트가 존재하는지를 확인할 수 있다(410). 인터레스트 전달부(31)는 종래의 정보 중심 네트워크에서의 통신 방식에 따라 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트가 존재하는지를 확인할 수 있다.

[0082] 인터레스트 전달부(31)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트가 존재하는 것으로 확인되면(410), 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 하나의 인터레스트(i)를 추출할 수 있다(411).

[0083] 인터레스트 전달부(31)는 아래의 수학식 6과 같이 제1 노드(A)와 추출한 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률과, 제2 노드(B)와 추출한 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률을 비교할 수 있다(412).

*수학식 6*

[0084] $$P(B,N_{d_i}) > P(A,N_{d_i})$$

[0085] 인터레스트 전달부(31)는 제2 노드(B)와 추출한 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률이 제1 노드(A)와 추출한 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률보다 큰 경우에만(412), 제1 노드(A)에서 추출한 인터레스트(i)를 제2 노드(B)로 전달할 수 있다(413).

[0086] 인터레스트 전달부(31)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트를 모두 추출할 때까지(414), 위와 같이 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트를 제2 노드(B)로 전달하는 단계를 반복할 수 있다.

[0087] 도 8을 참조하면, 인터레스트 전달부(31)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트가 존재하는지를 확인할 수 있다(420). 인터레스트 전달부(31)는 종래의 정보 중심 네트워크에서의 통신 방식에 따라 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트가 존재하는지를 확인할 수 있다.

[0088] 인터레스트 전달부(31)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트가 존재하는 것으로 확인되면(420), 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 하나의 인터레스트(i)를 추출할 수 있다(421).

[0089] 인터레스트 전달부(31)는 아래의 수학식 7과 같이 제1 노드(A)와 추출한 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률과, 제2 노드(B)와 추출한 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률에 추출한 인터레스트(i)에 부여된 우선순위의 값($k_i$)을 더한 값을 비교할 수 있다(422).

*수학식 7*

[0090] $$P(B,N_{d_i}) + k_i > P(A,N_{d_i})$$

[0091] 인터레스트를 생성하는 요청 노드는 해당 데이터의 특성에 따라 인터레스트에 우선순위를 부여할 수 있다. 예컨

대, 요청 노드는 신속히 데이터를 전달 받아야 하는 경우 해당 인터레스트에 우선순위를 부여할 수 있다. 인터레스트에 부여되는 우선순위는 우선순위 요소인 k∈[0,1]로 표현될 수 있으며, k가 클수록 우선순위가 증가함을 의미한다. 즉, k의 초기 값은 0으로 설정되고, 요청 노드는 데이터의 요청이 긴급할수록 k값을 크게 설정할 수 있다.

[0092] 인터레스트 전달부(31)는 제2 노드(B)와 추출한 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률에 추출한 인터레스트(i)에 부여된 우선순위의 값($k_i$)을 더한 값이 제1 노드(A)와 추출한 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률보다 큰 경우에만(422), 제1 노드(A)에서 추출한 인터레스트(i)를 제2 노드(B)로 전달할 수 있다(423).

[0093] 인터레스트 전달부(31)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트를 모두 추출할 때까지(424), 위와 같이 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트를 제2 노드(B)로 전달하는 단계를 반복할 수 있다.

[0094] 도 9를 참조하면, 인터레스트 전달부(31)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트가 존재하는지를 확인할 수 있다(430). 인터레스트 전달부(31)는 종래의 정보 중심 네트워크에서의 통신 방식에 따라 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트가 존재하는지를 확인할 수 있다.

[0095] 인터레스트 전달부(31)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트가 존재하는 것으로 확인되면(430), 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 하나의 인터레스트(i)를 추출할 수 있다(431).

[0096] 인터레스트 전달부(31)는 상기 수학식 6과 같이 제1 노드(A)와 추출한 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률과, 제2 노드(B)와 추출한 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률을 비교할 수 있다(432).

[0097] 인터레스트 전달부(31)는 제2 노드(B)와 추출한 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률이 제1 노드(A)와 추출한 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률보다 큰 경우(432), 제1 노드(A)에서 추출한 인터레스트(i)를 제2 노드(B)로 전달할 수 있다(433).

[0098] 반면, 인터레스트 전달부(31)는 제2 노드(B)와 추출한 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률이 제1 노드(A)와 추출한 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률보다 크지 않은 경우(432), 추출한 인터레스트(i)의 요청 노드가 제1 노드(A)인지 확인할 수 있다(435).

[0099] 인터레스트 전달부(31)는 제1 노드(A)에서 추출한 인터레스트(i)의 요청 노드가 제1 노드(A)인 것으로 확인되면(435), 아래의 수학식 8과 같이 추출한 인터레스트(i)가 생성된 시점 또는 추출한 인터레스트(i)가 재전송된 시점으로부터 제1 노드(A)에서 인터레스트(i)에 설정한 재전송 시간($T_{thr}$)이 경과하였는지를 확인할 수 있다(436).

*수학식 8*

[0100] $$T_{cur} - T_{ret} \geq T_{thr}$$

[0101] 요청 노드는 인터레스트 생성 시 재전송 시간($T_{thr}$)을 부가할 수 있다. 요청 노드는 인터레스트 생성 또는 전송 이후, 인터레스트에 해당하는 데이터가 전달되지 않는 경우, 전달 예측률과 무관하게 인터레스트 생성 시 인터레스트에 부가한 재전송 시간($T_{thr}$)마다 인터레스트를 상대 노드로 재전송할 수 있다.

[0102] 인터레스트 전달부(31)는 현재 시간($T_{cur}$)에서 인터레스트(i)가 생성된 시간 또는 인터레스트(i)가 재전송된 시간($T_{ret}$)을 뺀 시간이 제1 노드(A)에서 설정한 인터레스트(i)의 재전송 시간($T_{thr}$)보다 큰 경우(436), 제1 노드

(A)에서 추출한 인터레스트(i)를 제2 노드(B)로 전달할 수 있다(433).

[0103] 인터레스트 전달부(31)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트를 모두 추출할 때까지(434), 위와 같이 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트를 제2 노드(B)로 전달하는 단계를 반복할 수 있다.

[0104] 도 10을 참조하면, 인터레스트 전달부(31)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트가 존재하는지를 확인할 수 있다(440). 인터레스트 전달부(31)는 종래의 정보 중심 네트워크에서의 통신 방식에 따라 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트가 존재하는지를 확인할 수 있다.

[0105] 인터레스트 전달부(31)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트가 존재하는 것으로 확인되면(440), 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 하나의 인터레스트(i)를 추출할 수 있다(441).

[0106] 인터레스트 전달부(31)는 상기 수학식 6과 같이 제1 노드(A)와 추출한 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률과, 제2 노드(B)와 추출한 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률을 비교할 수 있다(442).

[0107] 인터레스트 전달부(31)는 제2 노드(B)와 추출한 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률이 제1 노드(A)와 추출한 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률보다 큰 경우(442), 제1 노드(A)에서 추출한 인터레스트(i)를 제2 노드(B)로 전달할 수 있다(443).

[0108] 반면, 인터레스트 전달부(31)는 제2 노드(B)와 추출한 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률이 제1 노드(A)와 추출한 인터레스트(i)에 해당하는 데이터($d_i$)를 갖고 있는 노드($N_{di}$) 간의 전달 예측률보다 크지 않은 경우(442), 추출한 인터레스트(i)의 요청 노드가 제1 노드(A)인지 확인할 수 있다(445).

[0109] 인터레스트 전달부(31)는 제1 노드(A)에서 추출한 인터레스트(i)의 요청 노드가 제1 노드(A)인 것으로 확인되면(445), 아래의 수학식 9와 같이 추출한 인터레스트(i)가 생성된 시점 또는 추출한 인터레스트(i)가 재전송된 시점으로부터 제1 노드(A)에서 인터레스트(i)에 우선순위에 따라 설정한 재전송 시간($T_i$)이 경과하였는지를 확인할 수 있다(446).

*수학식 9*

[0110] $$T_{cur} - T_{ret} \geq T_i$$

[0111] 요청 노드는 인터레스트 생성 시 아래의 수학식 10에 따라 우선순위가 반영된 재전송 시간($T_i$)을 부가할 수 있다.

*수학식 10*

[0112] $$T_{i,new} = T_{i,old} \times f(k_i)$$

[0113] 수학식 10에서 $f(k_i)$는 우선순위가 높을수록 작아지는 함수이다. 수학식 10에 따르면 우선순위가 높아질수록 재전송 시간이 짧아질 수 있다.

[0114] 인터레스트 전달부(31)는 현재 시간($T_{cur}$)에서 인터레스트(i)가 생성된 시간 또는 인터레스트(i)가 재전송된 시간($T_{ret}$)을 뺀 시간이 제1 노드(A)에서 인터레스트(i)의 우선순위에 따라 설정한 재전송 시간($T_i$)보다 큰 경우

(446), 제1 노드(A)에서 추출한 인터레스트(i)를 제2 노드(B)로 전달할 수 있다(443).

[0115] 인터레스트 전달부(31)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트를 모두 추출할 때까지(444), 위와 같이 제1 노드(A)가 갖고 있는 인터레스트를 제2 노드(B)로 전달하는 단계를 반복할 수 있다.

[0116] 이후, 데이터 전달부(32)에서의 데이터 전달 방법에 대하여 살펴보면, 데이터 전달부(32)는 PRoPHET 프로토콜의 전달 예측률 비교에 기반한 메시지 전달 방법에 기반하여 노드 간 데이터를 전달하는데, 도 11 내지 도 14와 같이 노드와 데이터의 목적지 노드 간의 전달 예측률을 비교할 수 있다. 아울러, 데이터 전달부(32)는 도 15 및 도 16과 같이, 전달 예측률에 데이터를 요청한 인터레스트에 부가된 우선순위 정보를 반영한 뒤 비교할 수 있다.

[0117] 구체적으로는, 도 11을 참조하면, 데이터 전달부(32)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 존재하는지를 확인할 수 있다(510). 데이터 전달부(32)는 종래의 정보 중심 네트워크에서의 통신 방식에 따라 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 존재하는지를 확인할 수 있다.

[0118] 데이터 전달부(32)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 존재하는 것으로 확인되면(510), 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 하나의 데이터($d_i$)를 추출할 수 있다(511).

[0119] 데이터 전달부(32)는 아래의 수학식 11과 같이 제1 노드(A)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드(R) 간의 전달 예측률과, 제2 노드(B)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드(R) 간의 전달 예측률을 비교할 수 있다(512).

*수학식 11*

[0120] $$P(B,R) > P(A,R)$$

[0121] 여기서, 데이터($d_i$)의 목적지 노드(R)은 데이터($d_i$) 요청을 위한 인터레스트(i)를 생성한 요청 노드를 의미한다.

[0122] 데이터 전달부(32)는 제2 노드(B)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드(R) 간의 전달 예측률이 제1 노드(A)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드(R) 간의 전달 예측률보다 큰 경우에만(512), 제1 노드(A)에서 추출한 데이터($d_i$)를 제2 노드(B)로 전달할 수 있다(513).

[0123] 데이터 전달부(32)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터를 모두 추출할 때까지(514), 위와 같이 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터를 제2 노드(B)로 전달하는 단계를 반복할 수 있다.

[0124] 도 12 내지 도 16은 데이터의 목적지 노드, 즉, 요청 노드가 복수개인 경우 활용 가능한 데이터 전달 방법에 관한 것으로, 먼저, 도 12를 참조하면, 데이터 전달부(32)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 존재하는지를 확인할 수 있다(520). 데이터 전달부(32)는 종래의 정보 중심 네트워크에서의 통신 방식에 따라 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 존재하는지를 확인할 수 있다.

[0125] 데이터 전달부(32)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 존재하는 것으로 확인되면(520), 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 하나의 데이터($d_i$)를 추출할 수 있다(521).

[0126] 데이터 전달부(32)는 n=0, m=0으로 설정하고(522), n=n+1로 갱신할 수 있다(523). 여기서, n은 복수의 목적지 노드를 식별하기 위한 변수이고, m은 전달 예측률 조건을 만족하는 경우의 수를 나타내는 변수이다.

[0127] 데이터 전달부(32)는 아래의 수학식 12와 같이 제1 노드(A)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률과, 제2 노드(B)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률을 비교할 수 있다(524).

*수학식 12*

[0128] $$P(B,R_n) > P(A,R_n)$$

[0129] 데이터 전달부(32)는 제2 노드(B)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률이 제1 노드(A)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률보다 큰 경우(524), m=m+1로 갱신할 수 있다(525).

[0130] 데이터 전달부(32)는 추출한 데이터($d_i$)의 다른 목적지 노드가 존재하면(526), 추출한 데이터($d_i$)의 다른 모든 목적지 노드에 대해 위와 같이 전달 예측률을 비교하는 단계를 반복할 수 있다.

[0131] 데이터 전달부(32)는 추출한 데이터($d_i$)의 모든 목적지 노드에 대한 전달 예측률을 비교를 완료하면, m이 n과 동일한지 확인할 수 있다(527).

[0132] 즉, 데이터 전달부(32)는 제2 노드(B)와 추출한 데이터($d_i$)의 모든 목적지 노드 간의 전달 예측률이 제1 노드(A)와 추출한 데이터($d_i$)의 모든 목적지 노드 간의 전달 예측률보다 큰 경우에만(527), 제1 노드(A)에서 추출한 데이터($d_i$)를 제2 노드(B)로 전달할 수 있다(528).

[0133] 데이터 전달부(32)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터를 모두 추출할 때까지(529), 위와 같이 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터를 제2 노드(B)로 전달하는 단계를 반복할 수 있다.

[0134] 또는, 도 13을 참조하면, 데이터 전달부(32)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 존재하는지를 확인할 수 있다(530). 데이터 전달부(32)는 종래의 정보 중심 네트워크에서의 통신 방식에 따라 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 존재하는지를 확인할 수 있다.

[0135] 데이터 전달부(32)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 존재하는 것으로 확인되면(530), 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 하나의 데이터($d_i$)를 추출할 수 있다(531).

[0136] 데이터 전달부(32)는 n=0으로 설정하고(532), n=n+1로 갱신할 수 있다(533).

[0137] 데이터 전달부(32)는 상기 수학식 12와 같이 제1 노드(A)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률과, 제2 노드(B)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률을 비교할 수 있다(534).

[0138] 데이터 전달부(32)는 제2 노드(B)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률이 제1 노드(A)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률보다 큰 경우(534), 제1 노드(A)에서 추출한 데이터($d_i$)를 제2 노드(B)로 전달할 수 있다(536).

[0139] 반면, 데이터 전달부(32)는 제2 노드(B)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률이 제1 노드(A)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률보다 크지 않은 경우(534), 추출한 데이터($d_i$)의 다른 목적지 노드가 존재하는지를 확인하여(535), 추출한 데이터($d_i$)의 다른 모든 목적지 노드에 대해 위와 같이 전달 예측률을 비교하는 단계를 수행할 수 있다.

[0140] 즉, 데이터 전달부(32)는 제2 노드(B)와 추출한 데이터($d_i$)의 복수의 목적지 노드 중 어느 하나의 목적지 노드 간의 전달 예측률이 제1 노드(A)와 추출한 데이터($d_i$)의 해당 목적지 노드 간의 전달 예측률보다 큰 경우, 제1 노드(A)에서 추출한 데이터($d_i$)를 제2 노드(B)로 전달할 수 있다(536).

[0141] 데이터 전달부(32)는제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터를 모두 추출할 때까지(537), 위와 같이 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터를 제2 노드(B)로 전달하는 단계를 반복할 수 있다.

[0142] 또는, 도 14를 참조하면, 데이터 전달부(32)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이

터가 존재하는지를 확인할 수 있다(540). 데이터 전달부(32)는 종래의 정보 중심 네트워크에서의 통신 방식에 따라 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 존재하는지를 확인할 수 있다.

[0143] 데이터 전달부(32)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 존재하는 것으로 확인되면(540), 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 하나의 데이터($d_i$)를 추출할 수 있다(541).

[0144] 데이터 전달부(32)는 아래의 수학식 13과 같이 제1 노드(A)와 추출한 데이터($d_i$)의 모든 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률의 평균과, 제2 노드(B)와 추출한 데이터($d_i$)의 모든 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률의 평균을 비교할 수 있다(542).

*수학식 13*

[0145] $$AVG(P(B,R_n)) > AVG(P(A,R_n))$$

[0146] 데이터 전달부(32)는 제2 노드(B)와 추출한 데이터($d_i$)의 모든 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률의 평균이 제1 노드(A)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률의 평균보다 큰 경우에만(542), 제1 노드(A)에서 추출한 데이터($d_i$)를 제2 노드(B)로 전달할 수 있다(543).

[0147] 데이터 전달부(32)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터를 모두 추출할 때까지(544), 위와 같이 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터를 제2 노드(B)로 전달하는 단계를 반복할 수 있다.

[0148] 또는, 도 15를 참조하면, 데이터 전달부(32)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 존재하는지를 확인할 수 있다(550). 데이터 전달부(32)는 종래의 정보 중심 네트워크에서의 통신 방식에 따라 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 존재하는지를 확인할 수 있다.

[0149] 데이터 전달부(32)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 존재하는 것으로 확인되면(550), 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 하나의 데이터($d_i$)를 추출할 수 있다(551).

[0150] 데이터 전달부(32)는 n=0, m=0으로 설정하고(552), n=n+1로 갱신할 수 있다(553). 여기서, n은 복수의 목적지 노드를 식별하기 위한 변수이고, m은 전달 예측률 조건을 만족하는 경우의 수를 나타내는 변수이다.

[0151] 데이터 전달부(32)는 아래의 수학식 14와 같이 제1 노드(A)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률과, 제2 노드(B)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률에 해당 목적지 노드($R_n$)가 추출한 데이터($d_i$)에 부여한 우선순위의 값($k_{i,n}$)을 더한 값을 비교할 수 있다(554).

*수학식 14*

[0152] $$P(B,R_n)+k_{i,n} > P(A,R_n)$$

[0153] 여기서, 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$)(n=1,2,3,…,N)은 데이터($d_i$) 요청을 위한 인터레스트(i)를 생성한 요청 노드를 의미하고, $k_{i,n}$은 각 목적지 노드($R_n$)가 데이터($d_i$)에 부여한 우선순위 요소이다.

[0154] 데이터 전달부(32)는 제2 노드(B)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률에 해당 목적지 노드($R_n$)가 추출한 데이터($d_i$)에 부여한 우선순위의 값($k_{i,n}$)을 더한 값이 제1 노드(A)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지

노드($R_n$) 간의 전달 예측률보다 큰 경우(554), m=m+1로 갱신할 수 있다(555).

[0155] 데이터 전달부(32)는 추출한 데이터($d_i$)의 다른 목적지 노드가 존재하면(556), 추출한 데이터($d_i$)의 다른 모든 목적지 노드에 대해 위와 같이 전달 예측률을 비교하는 단계를 반복할 수 있다.

[0156] 데이터 전달부(32)는 추출한 데이터($d_i$)의 모든 목적지 노드에 대한 전달 예측률을 비교를 완료하면, m이 n과 동일한지 확인할 수 있다(557).

[0157] 즉, 데이터 전달부(32)는 추출한 데이터($d_i$)의 모든 목적지 노드에 있어서, 제2 노드(B)와 각 목적지 노드 간의 전달 예측률에 각 목적지 노드에 부여된 우선순위의 값을 더한 값이 제1 노드(A)와 각 목적지 노드 간의 전달 예측률보다 큰 경우에만(557), 제1 노드(A)에서 추출한 데이터($d_i$)를 제2 노드(B)로 전달할 수 있다(558).

[0158] 데이터 전달부(32)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터를 모두 추출할 때까지(559), 위와 같이 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터를 제2 노드(B)로 전달하는 단계를 반복할 수 있다.

[0159] 또는, 도 16을 참조하면, 데이터 전달부(32)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 존재하는지를 확인할 수 있다(560). 데이터 전달부(32)는 종래의 정보 중심 네트워크에서의 통신 방식에 따라 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 존재하는지를 확인할 수 있다.

[0160] 데이터 전달부(32)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 존재하는 것으로 확인되면(560), 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 하나의 데이터($d_i$)를 추출할 수 있다(561).

[0161] 데이터 전달부(32)는 n=0으로 설정하고(562), n=n+1로 갱신할 수 있다(563).

[0162] 데이터 전달부(32)는 상기 수학식 14와 같이 제1 노드(A)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률과, 제2 노드(B)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률에 해당 목적지 노드($R_n$)가 추출한 데이터($d_i$)에 부여한 우선순위의 값($k_{i,n}$)을 더한 값을 비교할 수 있다(564).

[0163] 데이터 전달부(32)는 제2 노드(B)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률에 해당 목적지 노드($R_n$)가 추출한 데이터($d_i$)에 부여한 우선순위의 값($k_{i,n}$)을 더한 값이 제1 노드(A)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률보다 큰 경우(564), 제1 노드(A)에서 추출한 데이터($d_i$)를 제2 노드(B)로 전달할 수 있다(566).

[0164] 반면, 데이터 전달부(32)는 제2 노드(B)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률에 해당 목적지 노드($R_n$)가 추출한 데이터($d_i$)에 부여한 우선순위의 값($k_{i,n}$)을 더한 값이 제1 노드(A)와 추출한 데이터($d_i$)의 목적지 노드($R_n$) 간의 전달 예측률보다 크지 않은 경우(564), 추출한 데이터($d_i$)의 다른 목적지 노드가 존재하는지를 확인하여(565), 추출한 데이터($d_i$)의 다른 모든 목적지 노드에 대해 위와 같이 전달 예측률을 비교하는 단계를 수행할 수 있다.

[0165] 즉, 데이터 전달부(32)는 제2 노드(B)와 추출한 데이터($d_i$)의 복수의 목적지 노드 중 어느 하나의 목적지 노드 간의 전달 예측률에 해당 목적지 노드가 추출한 데이터($d_i$)에 부여한 우선순위의 값($k_{i,n}$)을 더한 값이, 제1 노드(A)와 추출한 데이터($d_i$)의 해당 목적지 노드 간의 전달 예측률보다 큰 경우, 제1 노드(A)에서 추출한 데이터($d_i$)를 제2 노드(B)로 전달할 수 있다(566).데이터 전달부(32)는 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터를 모두 추출할 때까지(567), 위와 같이 제1 노드(A)가 갖고 있는 데이터를 제2 노드(B)로 전달하는 단계를 반복할 수 있다.

[0166] 이와 같은, 본 발명의 일 실시예에 따른 포워딩 방법에 따르면, 노드 간 접촉 정보에 기반한 전달 예측률과 노드가 갖고 있는 인터레스트에 기반한 전달 예측률로 구분되는 각 노드의 전달 예측률을 이용하여 종래의 정보 중심 네트워크에 비해 인터레스트 및 데이터의 효과적인 전달이 가능하다. 또한, 종래의 정보 중심 네트워크에서 정의된 인터레스트 및 데이터의 구조에 우선순위 등의 정보를 부가하고, 부가된 정보를 반영한 기회적 메시지 포워딩을 수행하므로, 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 구축할 수 있다.

[0167] 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 장치의 제어 블록도이다.

[0168] 도 17을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 포워딩 장치(1')는 도 1에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 포워딩 장치(1)와 비교하여, 메시지 정렬부(30')의 구성을 더 포함한다는 점에서 차이가 있으며, 나머지 다른 구성요소들은 동일하다. 이하, 본 발명의 다른 실시예에 따른 포워딩 장치(1')의 구성요소 중 메시지 정렬부(30')에 대해서만 설명하고, 나머지 구성요소인 전달 예측률 갱신부(10'), 메시지 갱신부(20') 및 메시지 전달부(40')에 대한 설명은 상술한 것으로 대체하기로 한다.

[0169] 메시지 정렬부(30')는 노드 간 접촉 시, 상대 노드로 전달하여야 하는 인터레스트가 복수 개인 경우, 소정의 기준에 따라 복수 개의 인터레스트를 정렬하는 인터레스트 정렬부(31') 및 상대 노드로 전달하여야 하는 데이터가 복수 개인 경우, 소정의 기준에 따라 복수 개의 데이터를 정렬하는 데이터 정렬부(32')를 포함할 수 있다. 메시지 전달부(40')는 메시지 정렬부(30')에 의해 정렬되는 순으로 복수 개의 인터레스트 또는 데이터를 상대 노드로 전달할 수 있다.

[0170] 구체적으로는, 인터레스트 정렬부(31')는 제1 노드가 제2 노드와 접촉 시, 제1 노드로부터 제2 노드로 전달할 인터레스트가 복수 개인 경우, 제2 노드와 제2 노드로 전달할 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률이 높은 순으로 복수 개의 인터레스트를 정렬할 수 있다.

[0171] 또는, 인터레스트 정렬부(31')는 제2 노드로 전달할 인터레스트에 부여된 우선순위의 값이 큰 순으로 복수 개의 인터레스트를 정렬할 수 있다.

[0172] 또는, 인터레스트 정렬부(31')는 제2 노드와 제2 노드로 전달할 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률에 인터레스트에 부여된 우선순위의 값의 합이 큰 순으로 복수 개의 인터레스트를 정렬할 수 있다.

[0173] 또는, 인터레스트 정렬부(31')는 인터레스트의 생성 후 지난 시간이 짧은 순으로 복수 개의 인터레스트를 정렬할 수 있다.

[0174] 또는, 인터레스트 정렬부(31')는 인터레스트의 전달 후 지난 시간이 짧은 순으로 복수 개의 인터레스트를 정렬할 수 있다.

[0175] 또는, 인터레스트 정렬부(31')는 인터레스트의 홉 수(H)가 작은 순으로 복수 개의 인터레스트를 정렬할 수 있다.

[0176] 또한, 데이터 정렬부(32')는 제1 노드가 제2 노드와 접촉 시, 제1 노드로부터 제2 노드로 전달할 데이터가 복수 개인 경우, 제2 노드와 제2 노드로 전달할 데이터의 목적지 노드 간의 전달 예측률이 높은 순으로 복수 개의 데이터를 정렬할 수 있다.

[0177] 또는, 데이터 정렬부(32')는 제2 노드와 제2 노드로 전달할 데이터의 모든 목적지 노드 간의 전달 예측률의 합이 높은 순으로 복수 개의 데이터를 정렬할 수 있다.

[0178] 또는, 데이터 정렬부(32')는 제2 노드와 제2 노드로 전달할 데이터의 목적지 노드 간의 전달 예측률에 데이터에 부여된 우선순위의 값의 합이 높은 순으로 복수 개의 데이터를 정렬할 수 있다.

[0179] 또는, 데이터 정렬부(32')는 제2 노드와 제2 노드로 전달할 데이터의 모든 목적지 노드 간의 전달 예측률의 합에 각 목적지 노드에서 데이터에 부여한 우선순위의 값의 합을 더한 값이 높은 순으로 복수 개의 데이터를 정렬할 수 있다.

[0180] 이와 같은, 지연 감내 네트워크 환경에서의 컨텐츠 기반 정보 중심 네트워크를 위한 기회적 포워딩 방법은 애플리케이션으로 구현되거나 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다.

[0181] 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거니와 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0182] 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD 와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical

media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.

[0183] 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드 뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0184] 이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

## 부호의 설명

[0185] 1: 포워딩 장치

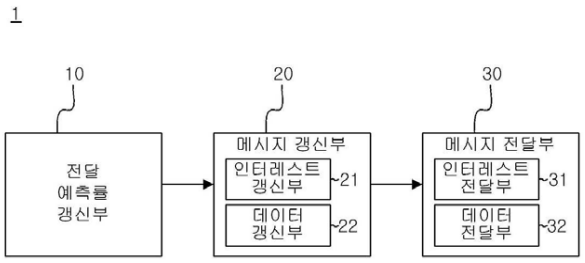
10: 전달 예측률 갱신부

20: 메시지 갱신부

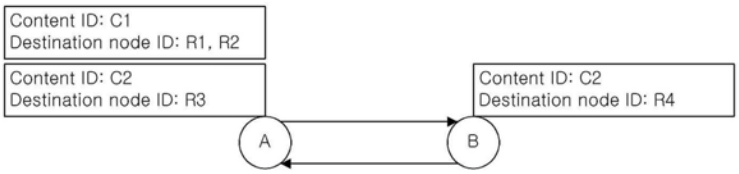
30: 메시지 전달부

## 도면

### 도면1



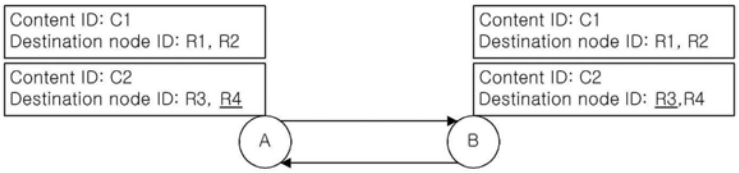
도면2




| Delivery Predictability Table | |
|---|---|
| Node ID | Delivery Predictability |
| R1 | 0.9 |
| R2 | 0.6 |
| R3 | 0.2 |
| R4 | 0.7 |

| Delivery Predictability Table | |
|---|---|
| Node ID | Delivery Predictability |
| R1 | 0.7 |
| R2 | 0.7 |
| R3 | 0.6 |
| R4 | 0.9 |

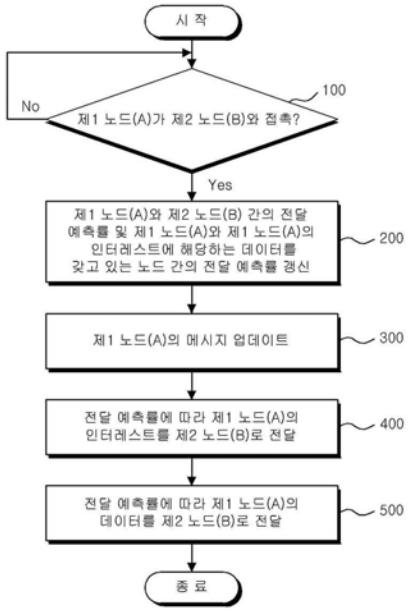
| Delivery Strategy | Comparing the Delivery Predictability | Decision |
|---|---|---|
| OR | P(A,R1)>P(B,R1) or P(B,R2)>P(A,R2) | Forward the C1 |
| AND | P(A,R1)>P(B,R1) and P(B,R2)>P(A,R2) | - |
| AVG | AVG(P(A,R1)+P(A,R1)) > AVG(P(B,R2)+P(B,R2)) | - |



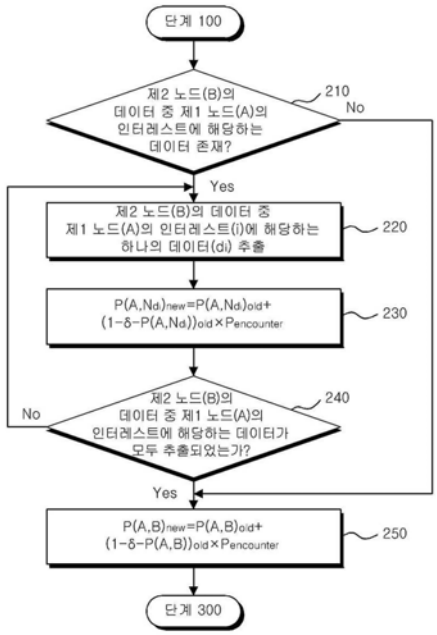

| Delivery Predictability Table | |
|---|---|
| Node ID | Delivery Predictability |
| R1 | 0.9 |
| R2 | 0.6 |
| R3 | 0.2 |
| R4 | 0.7 |

| Delivery Predictability Table | |
|---|---|
| Node ID | Delivery Predictability |
| R1 | 0.7 |
| R2 | 0.7 |
| R3 | 0.6 |
| R4 | 0.9 |

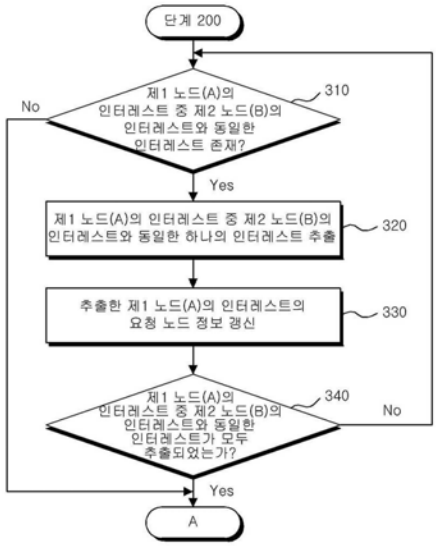
도면3


시 작
No
제1 노드(A)가 제2 노드(B)와 접촉?
100
Yes
제1 노드(A)와 제2 노드(B) 간의 전달 예측률 및 제1 노드(A)와 제1 노드(A)의 인터레스트에 해당하는 데이터를 갖고 있는 노드 간의 전달 예측률 갱신
200
제1 노드(A)의 메시지 업데이트
300
전달 예측률에 따라 제1 노드(A)의 인터레스트를 제2 노드(B)로 전달
400
전달 예측률에 따라 제1 노드(A)의 데이터를 제2 노드(B)로 전달
500
종 료

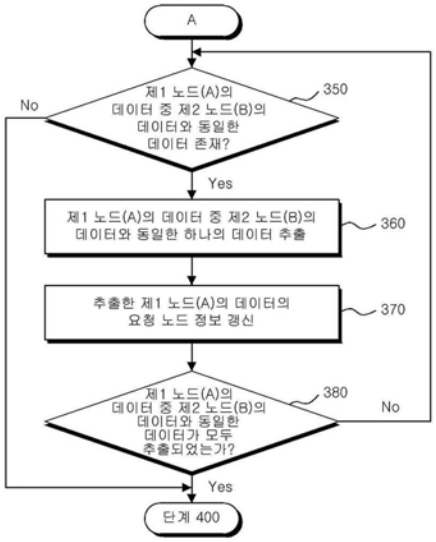
도면4


단계 100
제2 노드(B)의 데이터 중 제1 노드(A)의 인터레스트에 해당하는 데이터 존재?
210
No
Yes
제2 노드(B)의 데이터 중 제1 노드(A)의 인터레스트(i)에 해당하는 하나의 데이터(di) 추출
220
P(A,Ndi)new=P(A,Ndi)old+ (1−δ−P(A,Ndi))old×Pencounter
230
제2 노드(B)의 데이터 중 제1 노드(A)의 인터레스트에 해당하는 데이터가 모두 추출되었는가?
240
No
Yes
P(A,B)new=P(A,B)old+ (1−δ−P(A,B))old×Pencounter
250
단계 300

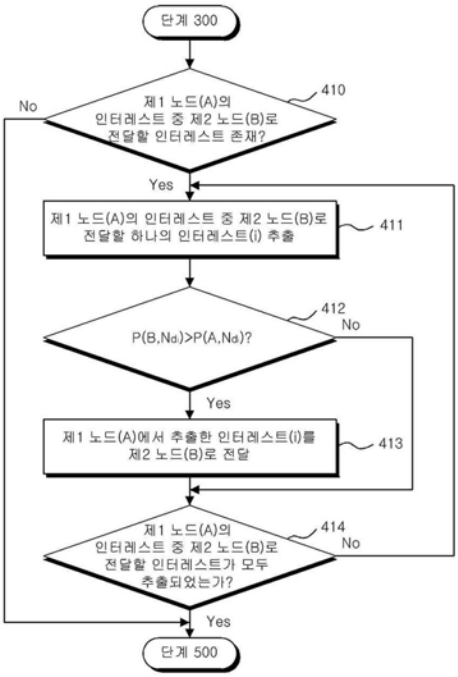
도면5


단계 200
제1 노드(A)의 인터레스트 중 제2 노드(B)의 인터레스트와 동일한 인터레스트 존재?
310
No
Yes
제1 노드(A)의 인터레스트 중 제2 노드(B)의 인터레스트와 동일한 하나의 인터레스트 추출
320
추출한 제1 노드(A)의 인터레스트의 요청 노드 정보 갱신
330
제1 노드(A)의 인터레스트 중 제2 노드(B)의 인터레스트와 동일한 인터레스트가 모두 추출되었는가?
340
No
Yes
A

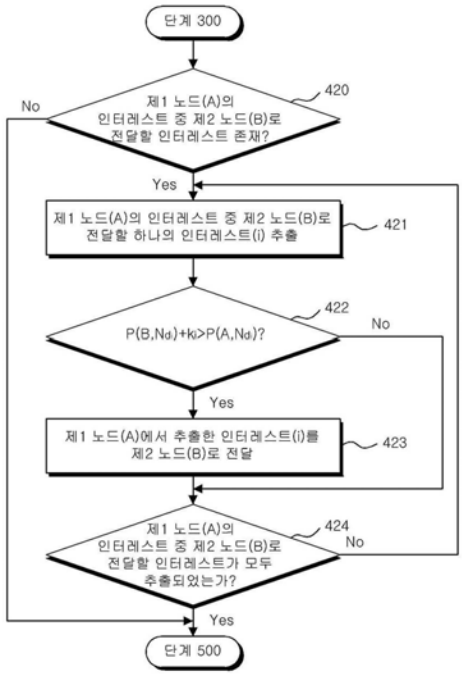
도면6


A
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)의 데이터와 동일한 데이터 존재?
350
No
Yes
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)의 데이터와 동일한 하나의 데이터 추출
360
추출한 제1 노드(A)의 데이터의 요청 노드 정보 갱신
370
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)의 데이터와 동일한 데이터가 모두 추출되었는가?
380
No
Yes
단계 400

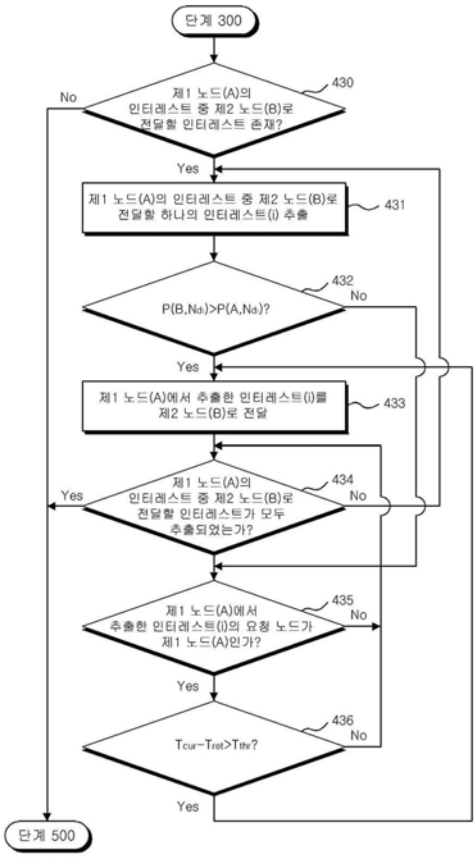
도면7


단계 300
제1 노드(A)의 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트 존재?
410
No
Yes
제1 노드(A)의 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 하나의 인터레스트(i) 추출
411
P(B,Nd)>P(A,Nd)?
412
No
Yes
제1 노드(A)에서 추출한 인터레스트(i)를 제2 노드(B)로 전달
413
제1 노드(A)의 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트가 모두 추출되었는가?
414
No
Yes
단계 500

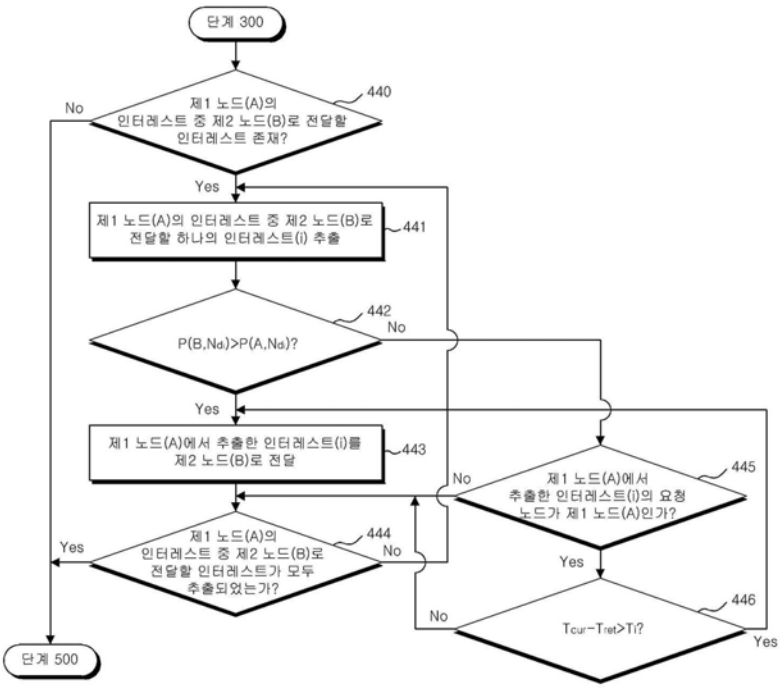
도면8


단계 300
제1 노드(A)의 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트 존재?
420
No
Yes
제1 노드(A)의 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 하나의 인터레스트(i) 추출
421
P(B,Nd)+k>P(A,Nd)?
422
No
Yes
제1 노드(A)에서 추출한 인터레스트(i)를 제2 노드(B)로 전달
423
제1 노드(A)의 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트가 모두 추출되었는가?
424
No
Yes
단계 500

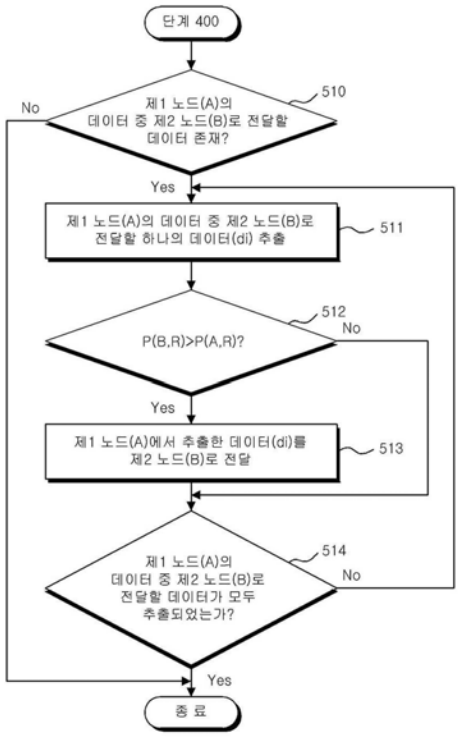
도면9


단계 300
제1 노드(A)의 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트 존재?
430
No
Yes
제1 노드(A)의 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 하나의 인터레스트(i) 추출
431
P(B,Nα)>P(A,Nα)?
432
No
Yes
제1 노드(A)에서 추출한 인터레스트(i)를 제2 노드(B)로 전달
433
제1 노드(A)의 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트가 모두 추출되었는가?
434
Yes
No
제1 노드(A)에서 추출한 인터레스트(i)의 요청 노드가 제1 노드(A)인가?
435
No
Yes
Tcur-Tret>Tthr?
436
No
Yes
단계 500

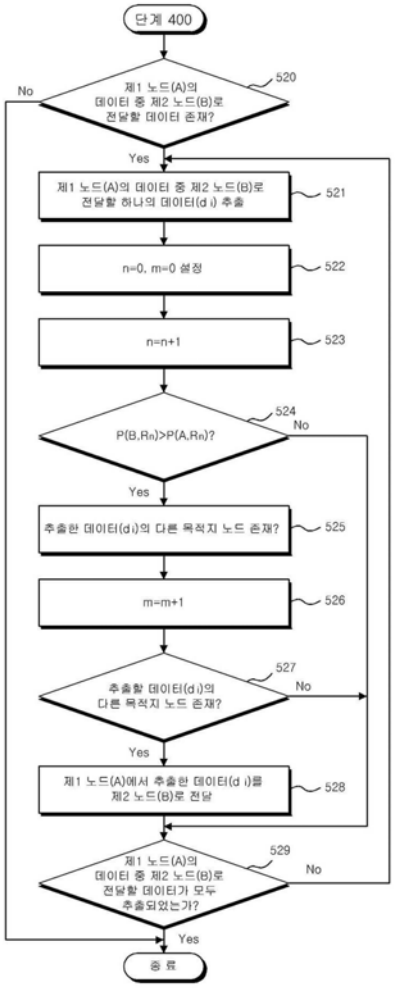
도면10


단계 300
제1 노드(A)의 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트 존재?
440
No
Yes
제1 노드(A)의 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 하나의 인터레스트(i) 추출
441
P(B,Nα)>P(A,Nα)?
442
No
Yes
제1 노드(A)에서 추출한 인터레스트(i)를 제2 노드(B)로 전달
443
제1 노드(A)의 인터레스트 중 제2 노드(B)로 전달할 인터레스트가 모두 추출되었는가?
444
Yes
No
제1 노드(A)에서 추출한 인터레스트(i)의 요청 노드가 제1 노드(A)인가?
445
No
Yes
Tcur-Tret>Ti?
446
No
Yes
단계 500

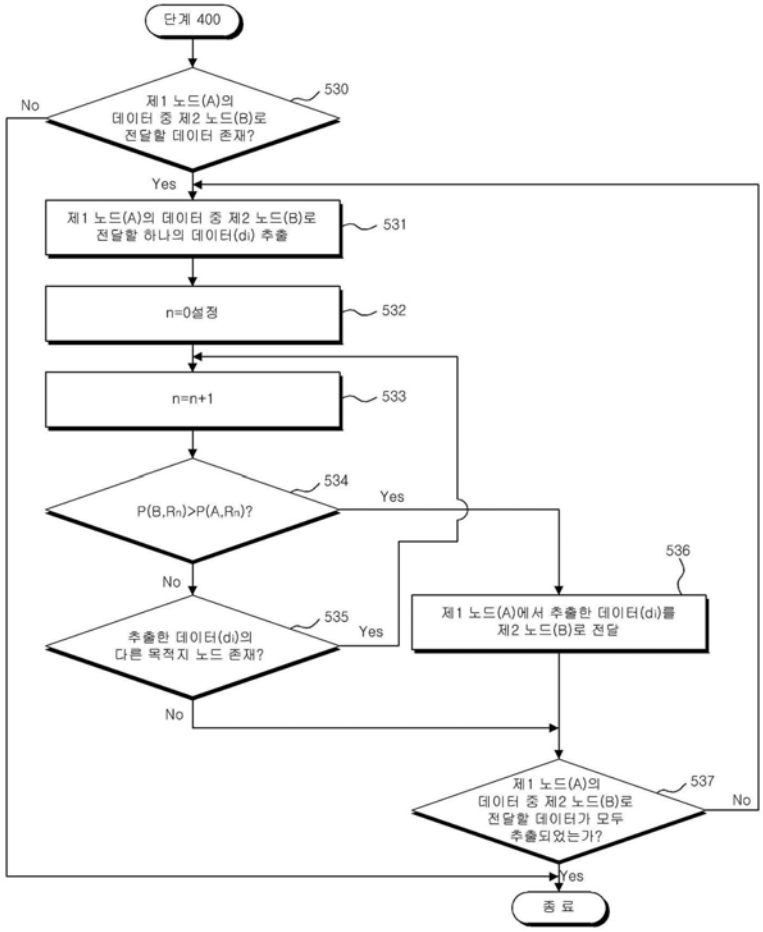
도면11


단계 400
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터 존재?
510
No
Yes
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 하나의 데이터(di) 추출
511
P(B,R)>P(A,R)?
512
No
Yes
제1 노드(A)에서 추출한 데이터(di)를 제2 노드(B)로 전달
513
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 모두 추출되었는가?
514
No
Yes
종 료

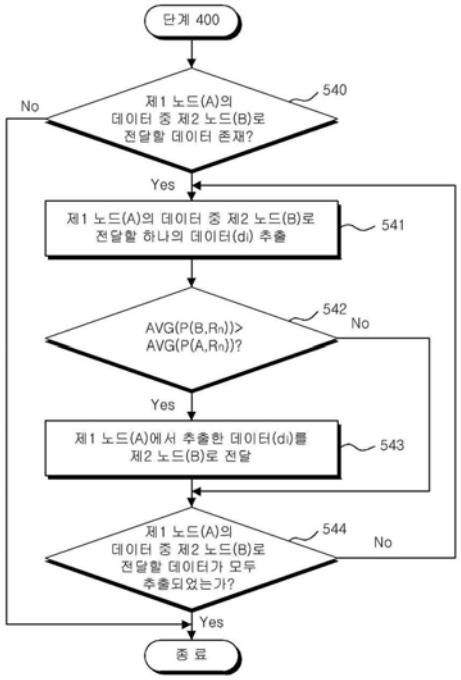
도면12


단계 400
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터 존재?
520
No
Yes
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 하나의 데이터(d i) 추출
521
n=0, m=0 설정
522
n=n+1
523
P(B,Rn)>P(A,Rn)?
524
No
Yes
추출한 데이터(d i)의 다른 목적지 노드 존재?
525
m=m+1
526
추출한 데이터(d i)의 다른 목적지 노드 존재?
527
No
Yes
제1 노드(A)에서 추출한 데이터(d i)를 제2 노드(B)로 전달
528
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 모두 추출되었는가?
529
No
Yes
종 료

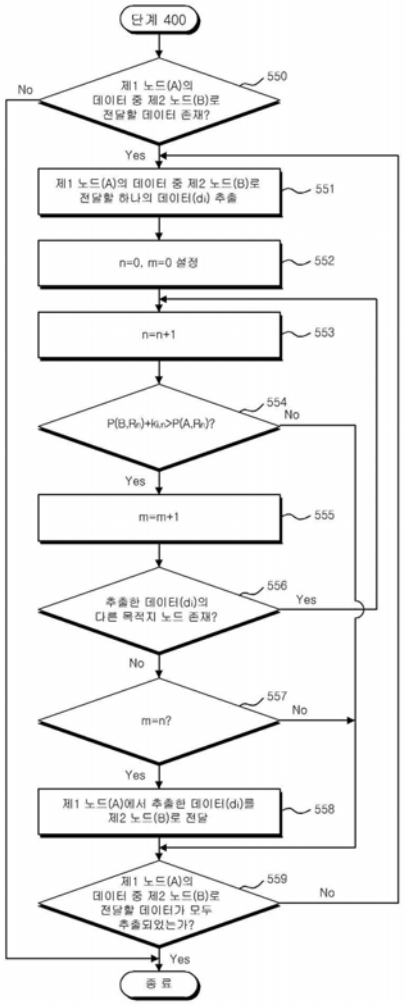
도면13


단계 400
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터 존재?
530
No
Yes
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 하나의 데이터(di) 추출
531
n=0설정
532
n=n+1
533
P(B,Rn)>P(A,Rn)?
534
Yes
No
추출한 데이터(di)의 다른 목적지 노드 존재?
535
Yes
No
제1 노드(A)에서 추출한 데이터(di)를 제2 노드(B)로 전달
536
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 모두 추출되었는가?
537
No
Yes
종 료

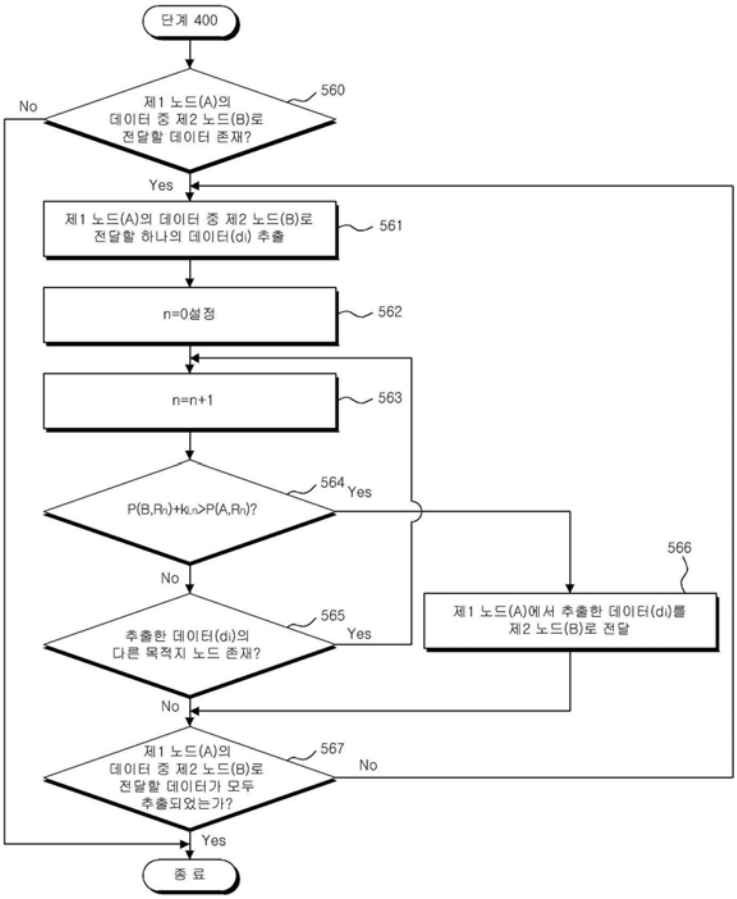
도면14


단계 400
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터 존재?
540
No
Yes
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 하나의 데이터(di) 추출
541
AVG(P(B,Rn))> AVG(P(A,Rn))?
542
No
Yes
제1 노드(A)에서 추출한 데이터(di)를 제2 노드(B)로 전달
543
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 모두 추출되었는가?
544
No
Yes
종 료

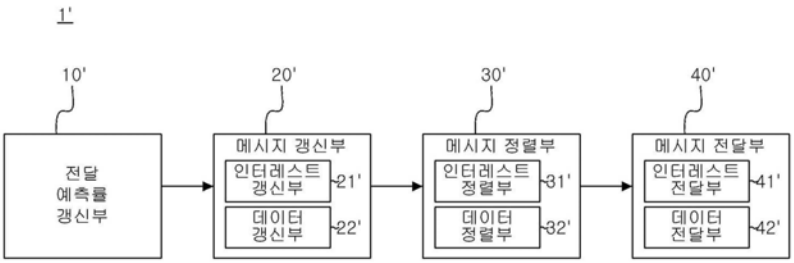
도면15


단계 400
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터 존재?
550
No
Yes
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 하나의 데이터($d_i$) 추출
551
n=0, m=0 설정
552
n=n+1
553
$P(B,R_k)+k_{i,n}>P(A,R_k)$?
554
No
Yes
m=m+1
555
추출한 데이터($d_i$)의 다른 목적지 노드 존재?
556
Yes
No
m=n?
557
No
Yes
제1 노드(A)에서 추출한 데이터($d_i$)를 제2 노드(B)로 전달
558
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 모두 추출되었는가?
559
No
Yes
종 료

도면16


단계 400
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터 존재?
560
No
Yes
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 하나의 데이터(di) 추출
561
n=0설정
562
n=n+1
563
P(B,Rn)+kd,n>P(A,Rn)?
564
Yes
No
추출한 데이터(di)의 다른 목적지 노드 존재?
565
Yes
No
제1 노드(A)에서 추출한 데이터(di)를 제2 노드(B)로 전달
566
제1 노드(A)의 데이터 중 제2 노드(B)로 전달할 데이터가 모두 추출되었는가?
567
No
Yes
종 료

도면17


1'
10'
전달 예측률 갱신부
20'
메시지 갱신부
인터레스트 갱신부
21'
데이터 갱신부
22'
30'
메시지 정렬부
인터레스트 정렬부
31'
데이터 정렬부
32'
40'
메시지 전달부
인터레스트 전달부
41'
데이터 전달부
42'

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년05월11일
(11) 등록번호 10-1730015
(24) 등록일자 2017년04월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*H04L 12/58* (2006.01) *H04L 12/841* (2013.01)
(52) CPC특허분류
*H04L 51/06* (2013.01)
*H04L 47/283* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0038396
(22) 출원일자 2016년03월30일
심사청구일자 2016년03월30일
(56) 선행기술조사문헌
KR101546759 B1*
KR1020140104568 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**숭실대학교산학협력단**
서울특별시 동작구 상도로 369 (상도동)
(72) 발명자
**정윤원**
서울특별시 마포구 삼개로 33, 2동 705호(우성아파트)
**강민욱**
경기도 남양주시 송산로307번길 22, 5210동 602호(별내동 푸르지오 아파트)
**유다경**
서울시 노원구 섬밭로 265, 15동 602호(중계동, 상아아파트)
(74) 대리인
**윤귀상**

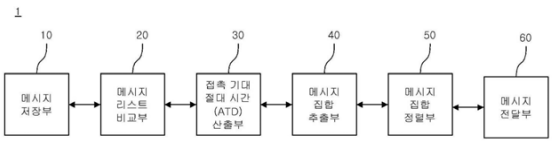
전체 청구항 수 : 총 11 항 심사관 : 박지은

(54) 발명의 명칭 **지연 허용 네트워크에서 접촉 주기에 기반한 메시지 전달 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체 및 장치**

## (57) 요 약

노드 간의 접촉에 의해 각 노드에 저장된 메시지를 전달하는 지연 허용 네트워크에서의 메시지 전달 방법에 있어서, 제1 노드가 제2 노드와 접촉하면, 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지의 목적지 노드를 확인하고, 상기 제1 노드와 상기 목적지 노드의 과거 접촉 이력에 따라 상기 제1 노드와 상기 목적지 노드의 제1 예상 접촉 시간을 산출하고, 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드의 과거 접촉 이력에 따라 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드의 제2 예상 접촉 시간을 산출하며, 현재 시간과 상기 제1 예상 접촉 시간의 차이와, 현재 시간과 상기 제2 예상 접촉 시간의 차이를 비교하고, 그 결과에 따라 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 상기 제2 노드로 전달하는 메시지 전달 방법이 개시된다.

*대 표 도* - 도1



(52) CPC특허분류
*H04L 51/18* (2013.01)

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

노드 간의 접촉에 의해 각 노드에 저장된 메시지를 전달하는 지연 허용 네트워크에서의 메시지 전달 방법에 있어서,

제1 노드가 제2 노드와 접촉하면, 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지의 목적지 노드를 확인하고,

상기 제1 노드와 상기 목적지 노드의 과거 접촉 이력에 따라 상기 제1 노드와 상기 목적지 노드의 제1 예상 접촉 시간을 산출하고,

상기 제2 노드와 상기 목적지 노드의 과거 접촉 이력에 따라 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드의 제2 예상 접촉 시간을 산출하며,

현재 시간과 상기 제1 예상 접촉 시간의 차이와, 현재 시간과 상기 제2 예상 접촉 시간의 차이를 비교하고, 그 결과에 따라 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 상기 제2 노드로 전달하되,

상기 현재 시간과 상기 제1 예상 접촉 시간의 차이와 현재 시간과 상기 제2 예상접촉 시간의 차이를 비교하는 것은,

현재 시간에서 상기 제1 노드와 상기 목적지 노드가 가장 최근에 접촉한 시간을 뺀 값인 제1 접촉 경과 시간을 산출하고, 상기 제1 예상 접촉 시간과 상기 제1 접촉 경과 시간의 차이의 절대 값을 제1 접촉 기대 절대 시간으로 산출하고,

현재 시간에서 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드가 가장 최근에 접촉한 시간을 뺀 값인 제2 접촉 경과 시간을 산출하고, 상기 제2 예상 접촉 시간과 상기 제2 접촉 경과 시간의 차이의 절대 값을 제2 접촉 기대 절대 시간으로 산출하며,

상기 제1 접촉 기대 절대 시간과 상기 제2 접촉 기대 절대 시간을 비교하는 메시지 전달 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

제1 노드가 제2 노드와 접촉하면, 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지의 목적지 노드를 확인하는 것은,

상기 제1 노드에 저장되어 있는 적어도 하나의 메시지에 대한 정보를 포함하는 메시지 리스트와, 상기 제2 노드에 저장되어 있는 적어도 하나의 메시지에 대한 정보를 포함하는 메시지 리스트를 교환하여, 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 상기 제2 노드로 전달할 메시지로 추출하고, 추출한 상기 제2 노드로 전달할 메시지의 목적지 노드를 확인하는 것인 메시지 전달 방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 노드와 상기 목적지 노드의 과거 접촉 이력에 따라 상기 제1 노드와 상기 목적지 노드의 제1 예상 접촉 시간을 산출하는 것은,

지수 가중 이동 평균 기법(EWMA: Exponentially Weighted Moving Average)으로 상기 제1 노드와 상기 목적지 노드의 과거의 접촉 주기로부터 새로운 접촉 주기를 예측하고, 상기 접촉 주기에 따라 상기 제1 예상 접촉 시간을 산출하는 것인 메시지 전달 방법.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제2 노드와 상기 목적지 노드의 과거 접촉 이력에 따라 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드의 제2 예상 접

촉 시간을 산출하는 것은,

지수 가중 이동 평균 기법(EWMA: Exponentially Weighted Moving Average)으로 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드의 과거의 접촉 주기로부터 새로운 접촉 주기를 예측하고, 상기 접촉 주기에 따라 상기 제2 예상 접촉 시간을 산출하는 것인 메시지 전달 방법.

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제1항에 있어서,

현재 시간과 상기 제1 예상 접촉 시간의 차이와, 현재 시간과 상기 제2 예상 접촉 시간의 차이를 비교하고 그 결과에 따라 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 상기 제2 노드로 전달하는 것은,

상기 제2 접촉 기대 절대 시간이 상기 제1 접촉 기대 절대 시간보다 작은 경우, 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 상기 제2 노드로 전달할 메시지 집합으로 추출하는 것을 포함하는 메시지 전달 방법.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

현재 시간과 상기 제1 예상 접촉 시간의 차이와, 현재 시간과 상기 제2 예상 접촉 시간의 차이를 비교하고 그 결과에 따라 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 상기 제2 노드로 전달하는 것은,

상기 메시지 집합으로 추출되는 메시지가 복수개인 경우, 현재 시간과 상기 제2 노드와 상기 메시지 집합으로 추출되는 각 메시지의 예상 접촉 시간의 차이가 작은 순으로 상기 메시지 집합으로 추출되는 복수 개의 메시지를 정렬하고, 정렬된 순으로 상기 메시지 집합으로 추출되는 복수 개의 메시지를 상기 제2 노드로 전달하는 것을 포함하는 메시지 전달 방법.

**청구항 8**

제1항 내지 제4항, 제6항 및 제7항 중 어느 하나의 항에 따른 메시지 전달 방법을 수행하기 위한, 컴퓨터 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

**청구항 9**

노드 간의 접촉에 의해 각 노드에 저장된 메시지를 전달하는 지연 허용 네트워크에서 각 노드에 구비되는 메시지 전달 장치에 있어서,

다른 노드로 전달할 적어도 하나의 메시지 및 저장하고 있는 메시지에 대한 정보를 포함하는 메시지 리스트를 저장하는 메시지 저장부;

제1 노드와 제2 노드가 접촉하면, 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지의 목적지 노드를 확인하는 메시지 리스트 비교부;

상기 제1 노드와 상기 목적지 노드와의 과거 접촉 이력에 따라 상기 제1 노드와 상기 목적지 노드의 제1 예상 접촉 시간을 산출하고, 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드와의 과거 접촉 이력에 따라 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드의 제2 예상 접촉 시간을 산출하며, 현재 시간과 상기 제1 예상 접촉 시간 및 상기 제2 예상 접촉 시간의 차이를 각각 산출하는 접촉 기대 절대 시간 산출부;

현재 시간과 상기 제1 예상 접촉 시간의 차이와, 현재 시간과 상기 제2 예상 접촉 시간의 차이를 비교하고 그 결과에 따라 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 상기 제2 노드로 전달할지 여부를 결정하여 메시지 집합으로 추출하는 메시지 집합 추출부; 및

상기 메시지 집합에 포함되는 메시지를 상기 제2 노드로 전달하는 메시지 전달부를 포함하되,

상기 현재 시간과 상기 제1 예상 접촉 시간의 차이와 현재 시간과 상기 제2 예상접촉 시간의 차이를 비교하는 것은,

현재 시간에서 상기 제1 노드와 상기 목적지 노드가 가장 최근에 접촉한 시간을 뺀 값인 제1 접촉 경과 시간을 산출하고, 상기 제1 예상 접촉 시간과 상기 제1 접촉 경과 시간의 차이의 절대 값을 제1 접촉 기대 절대 시간으로 산출하고,

현재 시간에서 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드가 가장 최근에 접촉한 시간을 뺀 값인 제2 접촉 경과 시간을 산출하고, 상기 제2 예상 접촉 시간과 상기 제2 접촉 경과 시간의 차이의 절대 값을 제2 접촉 기대 절대 시간으로 산출하며,

상기 제1 접촉 기대 절대 시간과 상기 제2 접촉 기대 절대 시간을 비교하는 메시지 전달 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 메시지 리스트 비교부는,

상기 메시지 리스트와 상기 제2 노드의 메시지 리스트를 교환하여, 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 상기 제2 노드로 전달할 메시지로 추출하고, 추출한 상기 제2 노드로 전달할 메시지의 목적지 노드를 확인하는 메시지 전달 장치.

**청구항 11**

제9항에 있어서,

상기 접촉 기대 절대 시간 산출부는,

지수 가중 이동 평균 기법(EWMA: Exponentially Weighted Moving Average)으로 상기 제1 노드 또는 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드의 과거의 접촉 주기로부터 새로운 접촉 주기를 예측하여 상기 제1 예상 접촉 시간과 상기 제2 예상 접촉 시간을 각각 산출하는 메시지 전달 장치.

**청구항 12**

제9항에 있어서,

상기 접촉 기대 절대 시간 산출부는,

현재 시간에서 상기 제1 노드와 상기 목적지 노드가 가장 최근에 접촉한 시간을 뺀 값인 제1 접촉 경과 시간을 산출하고, 상기 제1 예상 접촉 시간과 상기 제1 접촉 경과 시간의 차이의 절대 값을 제1 접촉 기대 절대 시간으로 산출하고,

현재 시간에서 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드가 가장 최근에 접촉한 시간을 뺀 값인 제2 접촉 경과 시간을 산출하고, 상기 제2 예상 접촉 시간과 상기 제2 접촉 경과 시간의 차이의 절대 값을 제2 접촉 기대 절대 시간으로 산출하는 메시지 전달 장치.

**청구항 13**

청구항 13은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제12항에 있어서,

상기 메시지 집합 추출부는, 상기 제1 접촉 기대 절대 시간과 상기 제2 접촉 기대 절대 시간을 비교하여,

상기 제2 접촉 기대 절대 시간이 상기 제1 접촉 기대 절대 시간보다 작은 경우, 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 상기 제2 노드로 전달할 메시지 집합으로 추출하는 메시지 전달 장치.

**청구항 14**

청구항 14은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제9항에 있어서,

상기 메시지 집합으로 추출되는 메시지가 복수 개인 경우, 현재 시간과 상기 제2 노드와 상기 메시지 집합으로 추출되는 각 메시지의 예상 접촉 시간의 차이가 작은 순으로 상기 메시지 집합으로 추출되는 복수 개의 메시지

를 정렬하는 메시지 집합 정렬부를 더 포함하는 메시지 전달 장치.

## 발명의 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 지연 허용 네트워크에서 접촉 주기에 기반한 메시지 전달 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체 및 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 소스 노드와 목적지 노드 간의 연결성이 보장되지 않아 중계 노드에 의해 메시지가 운반되는 지연 허용 네트워크에서 중계 노드 간의 접촉 시 목적지 노드까지 메시지를 효율적으로 전달하기 위한 메시지 전달 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체 및 장치에 관한 것이다.

### 배 경 기 술

[0002] 최근 소스 노드와 목적지 노드 간 연결성이 보장되지 않은 환경에서 메시지를 효과적으로 전달하기 위한 지연 허용 네트워크(DTN: Delay Tolerant Network)에 대한 관심이 증가하고 있다. 지연 허용 네트워크에서 메시지는 중계 노드에 의해 저장되며 운반되고 이동성을 가진 중계 노드 간 기회적 접촉을 이용하여 목적지 노드까지 전달된다.

[0003] 대표적인 지연 허용 네트워크 프로토콜로는 Epidemic, Spray & Wait, PRoPHET(Probabilistic Routing Proto-col using History of Encounters and Transitivity) 등이 있다.

[0004] Epidemic 프로토콜은 전염병과 같이 접촉하는 모든 노드에게 플러딩 방식으로 메시지를 복사하고 이를 통해 최종 목적지 노드까지 메시지를 전달하고자 하는 프로토콜로 메시지를 네트워크 내에 신속하게 확산시킬 수 있어 전달지연이 작지만 네트워크에 미치는 부하가 큰 것이 단점이다.

[0005] Spray & Wait 프로토콜은 네트워크에 미치는 부하가 큰 Epidemic 프로토콜의 단점을 해결하기 위해 하나의 메시지에 대한 총 메시지 복사본의 수를 L개로 제한하는 프로토콜로, 메시지를 확산시키는 Spray 단계와 메시지를 목적지 노드에 전달하는 Wait 단계로 구분된다. Spray 단계에서 소스 노드는 적용되는 기법에 따라 L개의 메시지 복사본을 주위 노드에게 하나씩 혹은 자신이 가지고 있는 복사본의 1/2씩 전달하고 메시지의 복사본의 수가 1인 노드는 Wait 단계로 동작하여 오직 목적지 노드에게만 메시지를 전달한다.

[0006] Spray & Wait 프로토콜에서 체류 이력에 기반한 메시지 전달 기법에서는 메시지의 목적지 노드가 가장 오래 체류하는 격자 셀과 접촉 노드가 가장 오래 체류하는 격자 셀 사이의 거리에 따라 메시지 사본을 차등적으로 분배한다.

[0007] Spray & Wait 프로토콜을 개선한 우선순위 라우팅 기법에서는 메시지를 목적지 노드에게만 전달하는 기존의 Spray & Wait 프로토콜의 Wait 단계를 개선하여 메시지를 high, medium, low 형태로 나누고 각각의 형태에 따라 각각 메시지를 전달, 기존의 Wait 단계로 동작, 또는 버퍼에서 삭제하는 것을 제안하고 있다. 이때, 메시지의 형태를 분류하기 위해 현재 시각 에서 가장 최근에 두 노드가 접촉한 시간인 를 뺀 값인 LET(Latest Encounter Time)을 정의하는데 이 값이 작을수록 메시지 전송 우선순위가 높은 것으로 판단한다.

[0008] PRoPHET 프로토콜에서는 각 노드는 다른 노드 와의 접촉 기록을 이용하여 다른 노드로의 전달 예측률(delivery predictability)을 계산하고, 임의의 노드와 접촉 시 전달 예측률을 비교하여 전달 예측률이 큰 노드에게 메시지를 전달한다. 이때, 전달 예측률은 다른 노드와의 접촉 횟수 및 접촉 시간을 이용하여 계산된다. PRoPHET 프로토콜은 전달 예측률이 더 큰 노드에게 메시지를 전달함으로써 전체적인 전달률을 높이고자 하나 전달 예측률은 기본적으로 접촉 간격 사이의 평균에 기반하고 있어 접촉 간격의 분산에 의한 영향은 제대로 반영되지 않는 단점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 일측면은 다른 노드와 접촉 시, 저장된 메시지의 목적지 노드와의 접촉 경과 시간(LET)이 목적지 노드와의 접촉 주기(CP)에 더 가까운 노드로 해당 메시지를 전달하는 메시지 전달 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체 및 장치를 제공한다.

## 과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일측면은 노드 간의 접촉에 의해 각 노드에 저장된 메시지를 전달하는 지연 허용 네트워크에서의 메시지 전달 방법에 있어서, 제1 노드가 제2 노드와 접촉하면, 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지의 목적지 노드를 확인하고, 상기 제1 노드와 상기 목적지 노드의 과거 접촉 이력에 따라 상기 제1 노드와 상기 목적지 노드의 제1 예상 접촉 시간을 산출하고, 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드의 과거 접촉 이력에 따라 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드의 제2 예상 접촉 시간을 산출하며, 현재 시간과 상기 제1 예상 접촉 시간의 차이와, 현재 시간과 상기 제2 예상 접촉 시간의 차이를 비교하고, 그 결과에 따라 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 상기 제2 노드로 전달한다.

[0011] 한편, 제1 노드가 제2 노드와 접촉하면, 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지의 목적지 노드를 확인하는 것은, 상기 제1 노드에 저장되어 있는 적어도 하나의 메시지에 대한 정보를 포함하는 메시지 리스트와, 상기 제2 노드에 저장되어 있는 적어도 하나의 메시지에 대한 정보를 포함하는 메시지 리스트를 교환하여, 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 상기 제2 노드로 전달할 메시지로 추출하고, 추출한 상기 제2 노드로 전달할 메시지의 목적지 노드를 확인하는 것일 수 있다.

[0012] 또한, 상기 제1 노드와 상기 목적지 노드의 과거 접촉 이력에 따라 상기 제1 노드와 상기 목적지 노드의 제1 예상 접촉 시간을 산출하는 것은, 지수 가중 이동 평균 기법(EWMA: Exponentially Weighted Moving Average)으로 상기 제1 노드와 상기 목적지 노드의 과거의 접촉 주기로부터 새로운 접촉 주기를 예측하고, 상기 접촉 주기에 따라 상기 제1 예상 접촉 시간을 산출하는 것일 수 있다.

[0013] 또한, 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드의 과거 접촉 이력에 따라 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드의 제2 예상 접촉 시간을 산출하는 것은, 지수 가중 이동 평균 기법(EWMA: Exponentially Weighted Moving Average)으로 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드의 과거의 접촉 주기로부터 새로운 접촉 주기를 예측하고, 상기 접촉 주기에 따라 상기 제2 예상 접촉 시간을 산출하는 것일 수 있다.

[0014] 또한, 현재 시간과 상기 제1 예상 접촉 시간의 차이와, 현재 시간과 상기 제2 예상 접촉 시간의 차이를 비교하는 것은, 현재 시간에서 상기 제1 노드와 상기 목적지 노드가 가장 최근에 접촉한 시간을 뺀 값인 제1 접촉 경과 시간을 산출하고, 상기 제1 예상 접촉 시간과 상기 제1 접촉 경과 시간의 차이의 절대 값을 제1 접촉 기대 절대 시간으로 산출하고, 현재 시간에서 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드가 가장 최근에 접촉한 시간을 뺀 값인 제2 접촉 경과 시간을 산출하고, 상기 제2 예상 접촉 시간과 상기 제2 접촉 경과 시간의 차이의 절대 값을 제2 접촉 기대 절대 시간으로 산출하며, 상기 제1 접촉 절대 시간과 상기 제2 접촉 절대 시간을 비교하는 것일 수 있다.

[0015] 또한, 현재 시간과 상기 제1 예상 접촉 시간의 차이와, 현재 시간과 상기 제2 예상 접촉 시간의 차이를 비교하고 그 결과에 따라 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 상기 제2 노드로 전달하는 것은, 상기 제2 접촉 절대 시간이 상기 제1 접촉 절대 시간보다 작은 경우, 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 상기 제2 노드로 전달할 메시지 집합으로 추출하는 것을 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 현재 시간과 상기 제1 예상 접촉 시간의 차이와, 현재 시간과 상기 제2 예상 접촉 시간의 차이를 비교하고 그 결과에 따라 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 상기 제2 노드로 전달하는 것은, 상기 메시지 집합으로 추출되는 메시지가 복수개인 경우, 현재 시간과 상기 제2 노드와 상기 메시지 집합으로 추출되는 각 메시지의 예상 접촉 시간의 차이가 작은 순으로 상기 메시지 집합으로 추출되는 복수 개의 메시지를 정렬하고, 정렬된 순으로 상기 메시지 집합으로 추출되는 복수 개의 메시지를 상기 제2 노드로 전달하는 것을 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 메시지 전달 방법을 수행하기 위한, 컴퓨터 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체일 수 있다.

[0018] 한편, 본 발명의 다른 측면은 노드 간의 접촉에 의해 각 노드에 저장된 메시지를 전달하는 지연 허용 네트워크에서 각 노드에 구비되는 메시지 전달 장치에 있어서, 다른 노드로 전달할 적어도 하나의 메시지 및 저장하고 있는 메시지에 대한 정보를 포함하는 메시지 리스트를 저장하는 메시지 저장부; 제1 노드와 제2 노드가 접촉하면, 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지의 목적지 노드를 확인하는 메시지 리스트 비교부; 상기 제1 노드와 상기 목적지 노드와의 과거 접촉 이력에 따라 상기 제1 노드와 상기 목적지 노드의 제1 예상 접촉 시간을 산출하고, 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드와의 과거 접촉 이력에 따라 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드의 제2 예상 접촉 시간을 산출하며, 현재 시간과 상기 제1 예상 접촉 시간 및 상기 제2 예상 접촉 시간의 차이를 각

각 산출하는 접촉 기대 절대 시간 산출부; 현재 시간과 상기 제1 예상 접촉 시간의 차이와, 현재 시간과 상기 제2 예상 접촉 시간의 차이를 비교하고 그 결과에 따라 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 상기 제2 노드로 전달할지 여부를 결정하여 메시지 집합으로 추출하는 메시지 집합 추출부; 및 상기 메시지 집합에 포함되는 메시지를 상기 제2 노드로 전달하는 메시지 전달부를 포함한다.

[0019] 한편, 상기 메시지 리스트 비교부는, 상기 메시지 리스트와 상기 제2 노드의 메시지 리스트를 교환하여, 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 상기 제2 노드로 전달할 메시지로 추출하고, 추출한 상기 제2 노드로 전달할 메시지의 목적지 노드를 확인할 수 있다.

[0020] 또한, 상기 접촉 기대 절대 시간 산출부는, 지수 가중 이동 평균 기법(EWMA: Exponentially Weighted Moving Average)으로 상기 제1 노드 또는 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드의 과거의 접촉 주기로부터 새로운 접촉 주기를 예측하여 상기 제1 예상 접촉 시간과 상기 제2 예상 접촉 시간을 각각 산출할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 접촉 기대 절대 시간 산출부는, 현재 시간에서 상기 제1 노드와 상기 목적지 노드가 가장 최근에 접촉한 시간을 뺀 값인 제1 접촉 경과 시간을 산출하고, 상기 제1 예상 접촉 시간과 상기 제1 접촉 경과 시간의 차이의 절대 값을 제1 접촉 기대 절대 시간으로 산출하고, 현재 시간에서 상기 제2 노드와 상기 목적지 노드가 가장 최근에 접촉한 시간을 뺀 값인 제2 접촉 경과 시간을 산출하고, 상기 제2 예상 접촉 시간과 상기 제2 접촉 경과 시간의 차이의 절대 값을 제2 접촉 기대 절대 시간으로 산출할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 메시지 집합 추출부는, 상기 제1 접촉 절대 시간과 상기 제2 접촉 절대 시간을 비교하여, 상기 제2 접촉 절대 시간이 상기 제1 접촉 절대 시간보다 작은 경우, 상기 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 상기 제2 노드로 전달할 메시지 집합으로 추출할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 메시지 집합으로 추출되는 메시지가 복수 개인 경우, 현재 시간과 상기 제2 노드와 상기 메시지 집합으로 추출되는 각 메시지의 예상 접촉 시간의 차이가 작은 순으로 상기 메시지 집합으로 추출되는 복수 개의 메시지를 정렬하는 메시지 집합 정렬부를 더 포함할 수 있다.

## *발명의 효과*

[0024] 상술한 본 발명의 일측면에 따르면 저장된 메시지의 목적지 노드와의 접촉 경과 시간(LET)이 목적지 노드와의 접촉 주기(CP)에 더 가까운 노드로 해당 메시지를 전달함으로써, 전달률 및 부하율 측면에서 효율적으로 노드 간 메시지 전달을 수행할 수 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 메시지 전달 장치의 제어 블록도이다.

도 2 및 도 3은 다른 노드와의 접촉 기대 절대 시간(ATD), 접촉 주기(CP) 및 접촉 경과 시간(LET)의 관계를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 다른 메시지 전달 방법의 순서도이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0026] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예와 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0027] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 지연 허용 네트워크에서 접촉 주기에 기반한 메시지 전달 장치의 제어 블록도이다.

[0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 메시지 전달 장치(1)는 지연 허용 네트워크 (DTN: Delay Tolerant Network)에서의 각 노드에 구비되어 다른 노드와 접촉 시, 노드 간의 과거 접촉 이력에 기반하여 상대 노드로 메시지를 전달할 수 있다. 여기서, 지연 허용 네트워크는 소스 노드와 목적지 노드 간의 연결이 보장되지 않는 메시지 전달 방식으로, 메시지는 이동성을 갖는 중계 노드 간의 접촉에 의해 목적지 노드로 전달되는데, 중계 노드는 전송할 메시지를 저장하고 있으며 다른 노드를 만나면 저장된 메시지를 복사하여 포워딩하는 방식에 의해 최종 목적지 노드까지 메시지를 전달할 수 있다.

[0030] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 메시지 전달 장치(1)는 메시지 저장부(10), 메시지 리스트 비교부(20), 접촉 기대 절대 시간(ATD) 산출부(30), 메시지 집합 추출부(40), 메시지 집합 정렬부(50) 및 메시지 전달부(60)를 포함하여 구성될 수 있다. 이하, 메시지 전달 장치(1)의 각 구성 요소에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.

[0031] 먼저, 메시지 저장부(10)는 메모리를 구비하여, 메시지 전달 장치(1)의 동작에 필요한 프로그램, 데이터 등이나, 메시지 전달 장치(1)의 동작 중에 발생되는 데이터 등을 메모리에 저장할 수 있다.

[0032] 예를 들면, 메시지 저장부(10)는 목적지 노드로 전송할 적어도 하나의 메시지를 저장할 수 있다. 메시지 저장부(10)에 저장된 메시지는 다른 노드와 접촉 시 전달될 수 있는데, 이때, 저장된 메시지로부터 생성되는 메시지 사본의 일부 내지는 전부가 상대 노드로 전달될 수 있다.

[0033] 또한, 메시지 저장부(10)는 저장하고 있는 메시지에 대한 정보를 포함하는 메시지 리스트를 저장할 수 있다. 예컨대, 메시지 리스트는 메시지 저장부(10)에 저장된 각 메시지들의 목적지 노드에 대한 정보가 포함될 수 있다. 이러한, 메시지 리스트는 다른 노드와 접촉 시 교환될 수 있다.

[0034] 또한, 메시지 저장부(10)는 다른 노드와의 접촉 시, 접촉한 노드와의 접촉 횟수 및 접촉 시간의 접촉 이력 정보를 저장할 수 있다. 이러한, 다른 노드와의 접촉 이력 정보 또한 다른 노드와의 접촉 시 교환될 수 있다.

[0035] 메시지 리스트 비교부(20)는 다른 노드와의 접촉 시, 메시지 저장부(10)에 저장된 메시지 리스트와 다른 노드에 저장된 메시지 리스트를 비교하여, 메시지 저장부(10)에 저장된 메시지 중 접촉한 다른 노드로 전달할 필요가 있는 메시지 및 그 목적지 노드를 추출할 수 있다.

[0036] 예를 들면, 제1 노드에 구비된 메시지 리스트 비교부(20)는 제1 노드와 제2 노드가 접촉하면, 제2 노드와 메시지 리스트를 교환하여 제1 노드의 메시지 리스트와 비교한 뒤, 제1 노드에만 저장되어 있어 제2 노드로 전달할 필요가 있는 메시지 및 그 목적지 노드를 추출할 수 있다. 즉, 제1 노드에 메시지 리스트 비교부(20)는 제2 노드의 메시지 리스트를 참조하여, 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지를 제2 노드로 전송할 필요가 있는 메시지로 추출할 수 있다. 또는, 제1 노드에 구비된 메시지 리스트 비교부(20)는 제1 노드에 저장된 메시지 중, 제2 노드를 목적지 노드로 하는 메시지를 추출하여 바로 제2 노드로 전달할 수 있다.

[0037] 접촉 기대 절대 시간(ATD: Absolute Time Different) 산출부(30)는 메시지 리스트 비교부(20)에서 추출한 메시지의 목적지 노드에 대한 접촉 기대 절대 시간(ATD)을 산출할 수 있으며, 또한, 접촉한 다른 노드와 메시지 리스트 비교부(20)에서 추출한 메시지의 목적지 노드의 접촉 기대 절대 시간(ATD)을 산출할 수 있다. 이때, 접촉 기대 절대 시간(ATD) 산출부(30)는 메시지 저장부(10)에 저장된 접촉 이력 정보에 기반하여 자신과 목적지 노드의 접촉 기대 절대 시간(ATD)을 산출할 수 있으며, 접촉한 다른 노드의 접촉 이력 정보에 기반하여, 접촉한 다른 노드와 목적지 노드의 접촉 기대 절대 시간(ATD)을 산출할 수 있다.

[0038] 여기에서, 접촉 기대 절대 시간(ATD)이란, 자신과 목적지 노드와의 접촉 주기와, 목적지 노드에 가장 최근에 접촉한 시간으로부터 현재 시간까지 경과한 시간 차이의 절대값으로, 이러한 접촉 절대 시간(ATD)이 작을수록 목적지 노드와의 거리가 가까워 목적지 노드와 접촉 가능성이 더 높은 것으로 판단할 수 있다.

[0039] 예를 들면, 제1 노드에 구비된 접촉 기대 절대 시간(ATD) 산출부(30)는, 제1 노드와 메시지 리스트 비교부(20)에서 추출한 메시지의 목적지 노드 간의 과거 접촉 이력 정보를 이용하여 제1 접촉 주기를 예측할 수 있으며, 제2 노드와 메시지 리스트 비교부(20)에서 추출한 메시지의 목적지 노드 간의 과거 접촉 이력 정보를 이용하여 제2 접촉 주기를 예측할 수 있다.

[0040] 한편, 접촉 기대 절대 시간(ATD) 산출부(30)는 목적지 노드 간의 과거 접촉 이력 정보를 이용하여 목적지 노드와의 접촉 주기를 산출할 때마다, 메시지 저장부(10)에 저장할 수 있으며, 이러한 메시지 저장부(10)에 저장된 목적지 노드와의 과거의 접촉 주기(CPold)로부터 새로운 접촉 주기(CPnew)를 예측할 수 있다. 이때, 접촉 기대 절대 시간(ATD) 산출부(30)는 지수 가중 이동 평균 기법(EWMA: Exponentially Weighted Moving Average)으로

목적지 노드와의 과거의 접촉 주기(CP)로부터 새로운 접촉 주기(CPnew)를 예측할 수 있다. 아래의 수학식 1은 접촉 기대 절대 시간 산출부(30)에서 지수 가중 이동 평균 기법을 이용하여, "노드 a"와 "노드 b" 간의 과거의 접촉 주기(CP(a,b)old)로부터 새로운 접촉 주기(CP(a,b)new)를 예측하는 방법을 나타낸다.

*수학식 1*

[0041] $$\mathrm{CP(a,b)_{new}} = \alpha \times LET(a,b)_{contact} + (1-\alpha) \times CP(a,b)_{old}$$

[0042] 수학식 1에서 $\mathrm{CP(a,b)_{new}}$ 는 "노드 a" 와 "노드 b"의 새로운 접촉 주기, α는 가중치에 해당하며 0과 1 사이의 값, $LET(a,b)_{contact}$ 는 현재 시간에서 "노드 a" 와 "노드 b"가 가장 최근에 접촉한 시간을 뺀 값, $CP(a,b)_{old}$ 는 "노드 a" 와 "노드 b"의 과거 접촉 주기를 의미한다.

[0043] 이와 같은 방식으로, 제1 노드에 구비된 접촉 기대 절대 시간(ATD) 산출부(30)는 메시지 리스트 비교부(20)에서 추출된 메시지의 목적지 노드와, 제1 노드 또는 제2 노드와의 접촉 주기인 제1 접촉 주기 및 제2 접촉 주기를 각각 산출할 수 있으며, 이러한 제1 접촉 주기 및 제2 접촉 주기로부터 제1 예상 접촉 시간 및 제2 예상 접촉 시간을 각각 산출할 수 있다. 제1 예상 접촉 시간 및 제2 예상 접촉 시간은 각각 제1 노드 또는 제2 노드와, 메시지 리스트 비교부(20)에서 추출된 메시지의 목적지 노드가 접촉할 예상 시간을 의미한다.

[0044] 그리고, 제1 노드에 구비된 접촉 기대 절대 시간(ATD) 산출부(30)는 메시지 리스트 비교부(20)에서 추출된 메시지의 목적지 노드와, 제1 노드 또는 제2 노드의 접촉 경과 시간(LET: Latest Encounter Time)을 각각 산출할 수 있다.

[0045] 이때, 다른 노드와의 접촉 경과 시간(LET)은 현재 시간에서 가장 최근에 목적지 노드와 접촉한 시간을 뺀 값으로 정의되는데, 접촉 기대 절대 시간 산출부(30)는 아래의 수학식 2를 이용하여 목적지 노드와의 접촉 경과 시간(LET)을 산출할 수 있다.

*수학식 2*

[0046] $$\mathrm{LET(a,b)_{current}} = T_{current} - T(a,b)_{NMT}$$

[0047] 수학식 2에서 $\mathrm{LET(a,b)_{current}}$ 는 "노드 a" 와 "노드 b" 의 접촉 경과 시간, $T_{current}$ 는 현재 시간, $T(a,b)_{NMT}$ 는 "노드 a" 와 "노드 b" 의 가장 최근 접촉 시간을 의미한다.

[0048] 이와 같은 방식으로, 제1 노드에 구비된 접촉 기대 절대 시간(ATD) 산출부(30)는 메시지 리스트 비교부(20)에서 추출된 메시지의 목적지 노드와, 제1 노드 또는 제2 노드의 접촉 경과 시간(LET: Latest Encounter Time)인 제1 접촉 경과 시간 및 제2 접촉 경과 시간을 각각 산출할 수 있으며, 제1 예상 접촉 시간 및 제1 접촉 경과 시간에 기반하여 제1 접촉 기대 절대 시간(ADT)을 산출하고, 제2 예상 접촉 시간 및 제2 접촉 경과 시간에 기반하여 제2 접촉 기대 절대 시간(ADT)을 각각 산출할 수 있다.

[0049] 이때, 목적지 노드와의 접촉 기대 절대 시간(ATD)는 아래의 수학식 3과 같이 목적지 노드와의 접촉 주기(CP)와 접촉 경과 시간(LET)의 차이의 절대 값으로 정의될 수 있다.

*수학식 3*

[0050] $$\mathrm{ATD(a,b)} = |\mathrm{CP(a,b)} - \mathrm{LET(a,b)_{current}}|$$

[0051] 수학식 3에서 ATD(a,b)는 "노드 a" 와 "노드 b"의 접촉 기대 절대 시간, CP(a,b)는 "노드 a" 와 "노드 b"의 접촉 주기, $\mathrm{LET(a,b)_{current}}$ 는 "노드 a" 와 "노드 b"의 접촉 경과 시간을 의미한다.

[0052] 이러한, 목적지 노드와의 접촉 기대 절대 시간(ATD)은 목적지 노드와의 접촉 주기(CP)와 접촉 경과 시간(LET)의

차이의 절대 값으로 정의되므로, 그 크기가 작을수록 목적지 노드와의 접촉 가능성이 높은 것으로 판단할 수 있다. 이와 관련하여, 도 2 및 도 3을 참조하여 설명하기로 한다.

[0053] 도 2 및 도 3은 목적지 노드와의 접촉 기대 절대 시간(ATD), 접촉 주기(CP) 및 접촉 경과 시간(LET)의 관계를 설명하기 위한 도면이다.

[0054] 먼저, 도 2를 참조하면, 목적지 노드와의 접촉 주기(CP)가 접촉 경과 시간(LET)보다 큰 경우로, 현재 시간(Tcurrent)으로부터 접촉 기대 절대 시간(ATD) 이후에 목적지 노드와의 접촉을 기대할 수 있다. 이때, 접촉 기대 절대 시간(ATD)이 작을수록 현재 시간(Tcurrent)이 접촉 기대 시간에 근접함을 확인할 수 있다. 즉, 접촉 기대 절대 시간(ATD)이 작을수록 목적지 노드와의 접촉 가능성이 높은 것으로 판단할 수 있다.

[0055] 또한, 도 3을 참조하면, 목적지 노드와의 접촉 경과 시간(LET)이 접촉 주기(CP)보다 큰 경우로, 현재 시간(Tcurrent)이 접촉 주기(CP)로부터 예측 가능한 접촉 기대 시간보다 경과하였으나, 아직 목적지 노드와의 접촉이 이루어지지 않았으며, 현재 시간(Tcurrent)이 접촉 기대 시간으로부터 접촉 기대 절대 시간(ATD)만큼 경과하였음을 확인할 수 있다. 따라서, 접촉 기대 절대 시간(ATD)이 작을수록 현재 시간(Tcurrent)이 접촉 기대 시간에 근접하여 목적지 노드와의 접촉 가능성이 높은 것으로 판단할 수 있다.

[0056] 이처럼, 목적지 노드와의 접촉 기대 절대 시간(ATD)으로부터 목적지 노드와의 접촉 가능성을 판단할 수 있으며, 메시지 집합 추출부(40)는 이러한 접촉 기대 절대 시간(ATD)에 기반하여 메시지 리스트 비교부(20)에서 추출된 메시지 중 현재 접촉한 노드로 전송할 메시지를 추출할 수 있다.

[0057] 예를 들면, 제1 노드에 구비된 메시지 집합 추출부(40)는 메시지 리스트 비교부(20)에서 추출된 메시지의 목적지 노드와 제1 노드의 제1 접촉 기대 절대 시간과, 메시지 리스트 비교부(20)에서 추출된 메시지의 목적지 노드와 제2 노드의 제2 접촉 기대 절대 시간을 비교하고, 제2 접촉 기대 절대 시간이 제1 접촉 기대 절대 시간보다 작은 경우, 해당 메시지를 제2 노드로 전달할 메시지로 최종적으로 추출하여 메시지 집합을 생성할 수 있다.

[0058] 메시지 집합 정렬부(50)는 메시지 집합으로 추출된 메시지를, 추출된 메시지 각각의 목적지 노드와, 현재 접촉한 다른 노드의 접촉 기대 절대 시간(ATD)에 따라 정렬할 수 있다. 이때, 메시지 집합 정렬부(50)는 메시지 집합으로 추출된 메시지를, 추출된 메시지 각각의 목적지 노드와, 현재 접촉한 다른 노드의 접촉 기대 절대 시간(ATD)이 작은 순으로 정렬할 수 있다.

[0059] 한편, 메시지 전달부(60)는 메시지 집합에 포함되는 메시지를 접촉한 다른 노드로 전송하는데, 메시지 전달부(60)는 메시지 집합에 정렬된 순서대로 접촉한 다른 노드로 전송할 수 있다.

*표 1*

[0060]

| message | ATD(s) |
|---|---|
| $M_a$ | 20 |
| $M_b$ | 800 |
| $M_c$ | 90 |
| $M_d$ | 220 |
| $M_e$ | 190 |
| $M_f$ | 560 |

→

| message | ATD(s) |
|---|---|
| $M_a$ | 20 |
| $M_c$ | 90 |
| $M_e$ | 190 |
| $M_d$ | 220 |
| $M_f$ | 560 |
| $M_b$ | 800 |

[0061] 예를 들면, 위의 표 1과 같이 제1 노드에 구비되는 메시지 집합 정렬부(50)는 메시지 집합으로 추출된 메시지인 Ma, Mb, Mc, Md, Me, Mf를 제2 노드와 각 목적지 노드의 접촉 기대 절대 시간(ATD)이 작은 순으로 정렬할 수 있다. 또한, 제1 노드에 구비되는 메시지 전달부(60)는 Ma, Mc, Me, Md, Mf, Mb 순으로 제2 노드로 전달할 수 있다.

[0062] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 메시지 전달 장치(1)는 다른 노드와 접촉 시 저장된 메시지를 다른 노드로 전달하는데, 그 방법에 있어서 먼저, 노드에 저장된 적어도 하나의 메시지 중 접촉한 다른 노드와 겹치지 않는 메시지를 접촉한 다른 노드로 전달할 메시지로 추출하고, 접촉한 두 노드 중 추출한 메시지의 목적지 노드

와의 접촉 경과 시간(LET)이 목적지 노드와의 접촉 주기(CP)에 더 가까운 노드로 해당 메시지를 전달할 수 있다. 이로 인해, 본 발명의 일 실시예에 따른 메시지 전달 장치(1)는 버퍼의 크기가 증가함에 따라 버퍼의 부족으로 제거되는 메시지가 줄어들어 성공적으로 전달되는 메시지가 증가하므로 우수한 전달률을 가질 수 있으며, 또한, 목적지 노드까지 전달하기 위해 최소한의 메시지 복사본을 필요로 하므로 우수한 부하율을 가질 수 있다.

[0063] 이하에서는, 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 메시지 전달 방법에 대하여 설명하기로 한다.

[0064] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 메시지 전달 방법의 순서도이다.

[0065] 본 발명의 일 실시예에 다른 메시지 전달 방법은 도 1에 도시된 메시지 전달 장치(1)와 실질적으로 동일한 구성에서 진행될 수 있다. 따라서, 도 1의 메시지 전달 장치(1)와 동일한 구성요소는 동일한 도면부호를 부여하고, 반복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하, 제1 노드 및 제2 노드에 도 1에 도시된 메시지 전달 장치(1)가 구비되어 있으며, 제1 노드와 제2 노드가 접촉하는 경우, 제1 노드에서 제2 노드로의 메시지 전달 방법에 대하여 설명하기로 한다.

[0066] 도 4를 참조하면, 제1 노드와 제2 노드가 접촉하는 경우(100), 제1 노드는 제2 노드와 메시지 리스트를 교환하여(110), 제2 노드로 전달할 메시지를 추출할 수 있다(120). 여기서, 제2 노드로 전달할 메시지는, 제1 노드에 저장된 적어도 하나의 메시지 중, 제2 노드에 저장된 메시지와 겹치지 않는 메시지, 즉, 제1 노드에만 저장되어 있는 메시지로, 제2 노드를 통해 목적지 노드로 전달할 필요가 있는 메시지를 의미한다.

[0067] 또한, 제1 노드는 추출한 메시지의 목적지 노드와의 과거 접촉 이력에 기반하여, 제1 노드와 추출한 메시지의 목적지 노드의 접촉 기대 절대 시간(ATD)을 산출할 수 있으며(130), 또한, 제1 노드는 제2 노드의 과거 접촉 이력에 기반하여 제2 노드와 추출한 메시지의 목적지 노드의 접촉 기대 절대 시간(ATD)을 산출할 수 있다(140).

[0068] 여기에서, 제1 노드 또는 제2 노드와 목적지 노드의 접촉 기대 절대 시간(ATD)은, 먼저, 각 노드와 목적지 노드와의 접촉 주기(CP)를 예측하고, 접촉 주기(CP)에서 가장 최근 각 노드와 목적지 노드가 접촉한 뒤 경과한 시간인 접촉 경과 시간(LET)을 뺀 값의 절대값으로, 접촉 기대 절대 시간(ATD)이 작을수록 각 노드가 목적지 노드와 접촉할 가능성이 높은 것을 판단할 수 있으며, 상술한 수학식 1 내지 3을 이용하여 산출할 수 있다.

[0069] 또한, 제1 노드는 제1 노드와 추출한 메시지의 목적지 노드의 접촉 기대 절대 시간(ATD)과 제2 노드와 추출한 메시지의 목적지 노드의 접촉 기대 절대 시간(ATD)을 비교하여, 제2 노드와 추출한 메시지의 목적지 노드의 접촉 기대 절대 시간(ATD)이 제1 노드와 추출한 메시지의 목적지 노드의 접촉 기대 절대 시간(ATD)보다 작은지 판단할 수 있다(150).

[0070] 상술한 바와 같이, 접촉 기대 절대 시간(ATD)이 작을수록 목적지 노드와 접촉할 가능성이 높은 것을 판단할 수 있으며, 이에 따라, 제1 노드는 제2 노드와 추출한 메시지의 목적지 노드의 접촉 기대 절대 시간(ATD)이 제1 노드와 추출한 메시지의 목적지 노드의 접촉 기대 절대 시간(ATD)보다 작은 것으로 판단되면, 해당 목적지 노드를 갖는 메시지를 메시지 집합으로 추출할 수 있다(160).

[0071] 제1 노드는 메시지 집합으로 추출된 메시지가 복수 개인 경우(175), 추출된 복수 개의 메시지를 제2 노드와 각 메시지의 목적지 노드의 접촉 기대 절대 시간(ATD)이 작은 순으로 정렬하고(175), 정렬된 순서대로 메시지 집합으로 추출된 메시지를 제2 노드로 전달할 수 있다(180).

[0072] 반면, 제1 노드는 메시지 집합으로 추출된 메시지가 복수 개가 아닌 경우(175), 메시지 집합으로 추출된 메시지를 제2 노드로 전달할 수 있다(190).

[0073] 이와 같은, 메시지 전달 방법은 애플리케이션으로 구현되거나 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다.

[0074] 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나와 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0075] 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD 와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.

[0076] 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드 뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0077] 이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

## 부호의 설명

[0078] 1: 메시지 전달 장치

10: 메시지 저장부

20: 메시지 리스트 비교부

30: 접촉 기대 절대 시간(ATD) 산출부

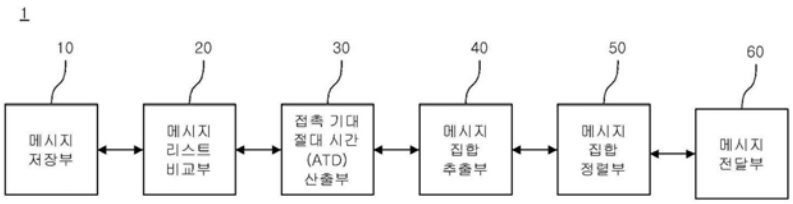
40: 메시지 집합 추출부

50: 메시지 집합 정렬부

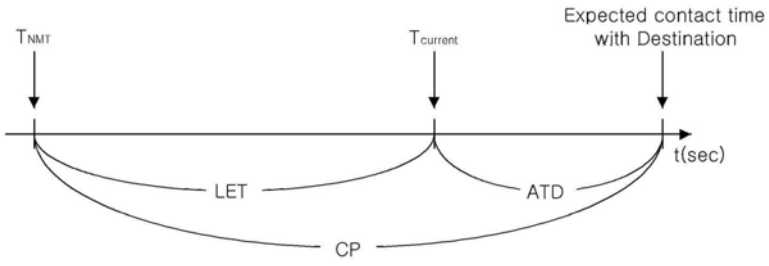
60: 메시지 전달부

## 도면

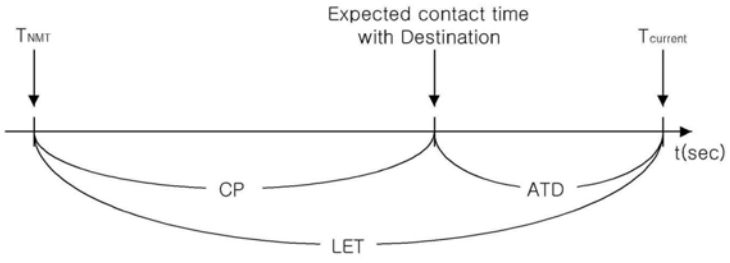
### 도면1



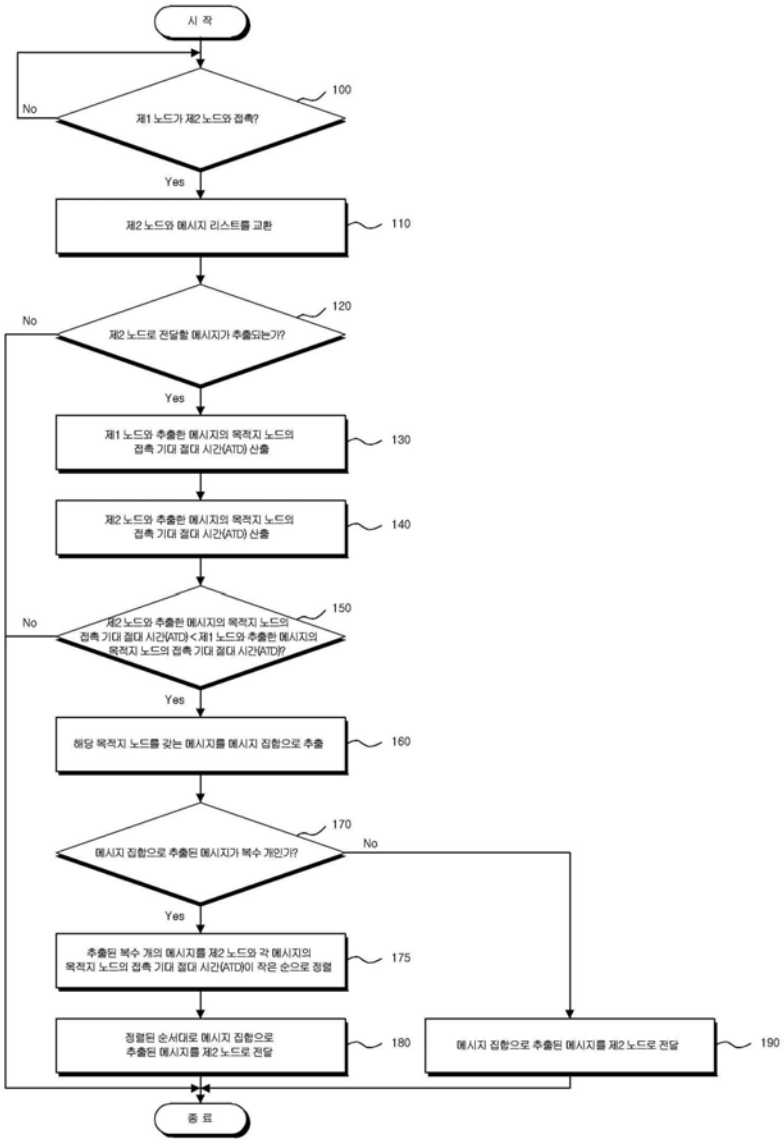

### 도면2



도면3




도면4




【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 6

【변경전】

상기 제2 접촉 절대 시간이 상기 제1 접촉 절대 시간보다 작은 경우,

【변경후】

상기 제2 접촉 기대 절대 시간이 상기 제1 접촉 기대 절대 시간보다 작은 경우,

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월13일
(11) 등록번호 10-1746658
(24) 등록일자 2017년06월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*H04L 12/58* (2006.01) *H04L 12/721* (2013.01)
*H04L 12/727* (2013.01) *H04L 12/733* (2013.01)
(52) CPC특허분류
*H04L 51/18* (2013.01)
*H04L 45/121* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0055289
(22) 출원일자 2016년05월04일
심사청구일자 2016년05월04일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070020531 A*
"지연 허용 네트워크에서 서비스 품질을 고려한 메시지 전달", 한국정보기술학회논문지 제10권 제11호, 121-127, 2012.11.
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**숭실대학교산학협력단**
서울특별시 동작구 상도로 369 (상도동)
(72) 발명자
**정윤원**
서울특별시 마포구 삼개로 33, 2동 705호(우성아파트)
**강민욱**
경기도 남양주시 송산로307번길 22, 5210동 602호(별내동 푸르지오 아파트)
**이민기**
경기도 고양시 덕양구 호국로777번길 17, 1403호
(74) 대리인
**윤귀상**

전체 청구항 수 : 총 11 항 심사관 : 김대성

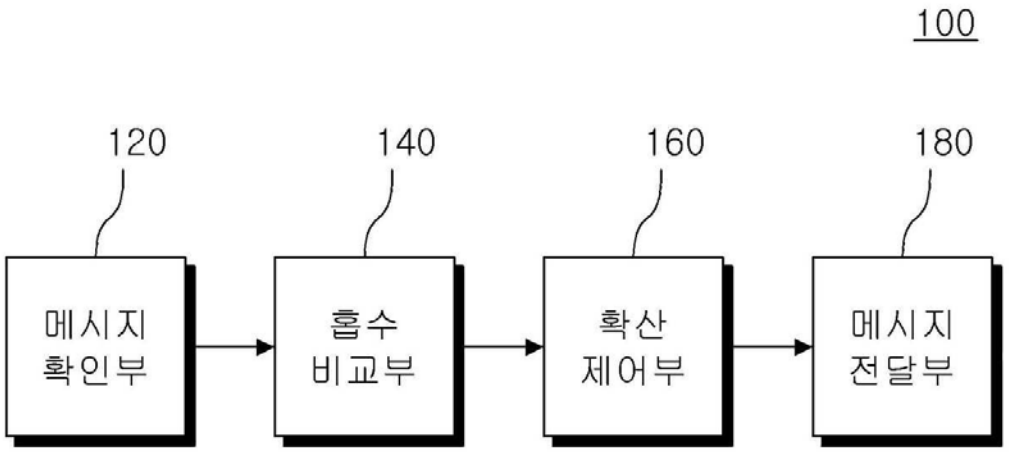
(54) 발명의 명칭 **지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법 및 그 기록매체**

## (57) 요 약

본 발명은 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법 및 그 기록매체에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법에 있어서, 상기 네트워크 내 존재하는 복수 개의 노드 중 임의의 제1 노드가 임의의 제2 노드에 접촉하는 단계; 상기 제1 노드가 확산시키거나 또는 목적지 노드로 전달하고자

(뒷면에 계속)

*대 표 도* - 도2



하는 메시지를 선택하고, 선택한 메시지의 홉 수를 확인하는 단계; 상기 제1 노드가 선택한 메시지의 홉 수를 미리 설정된 기준 홉 수와 비교하는 단계; 및 상기 제1 노드가 선택한 메시지의 홉 수와 미리 설정된 기준 홉 수의 비교 결과에 따라 다른 방식으로 메시지 전달 여부를 결정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 일 측면에 따르면, 노드간 연결성이 보장되지 않는 지연 허용 네트워크에서 메시지 전달 예측률 및 메시지 송수신 횟수를 통해 네트워크 내 메시지의 확산 여부를 결정함으로써, 확산이 부족한 메시지는 네트워크 내 확산을 촉진시키고, 확산이 충분한 메시지는 네트워크 내 이후 확산을 억제시켜, 메시지의 확산 속도 및 성능을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류
*H04L 45/127* (2013.01)
*H04L 45/20* (2013.01)

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법에 있어서,

상기 네트워크 내 존재하는 복수 개의 노드 중 임의의 제1 노드가 임의의 제2 노드에 접촉하는 단계;

상기 제1 노드가 확산시키거나 또는 목적지 노드로 전달하고자 하는 메시지를 선택하고, 선택한 메시지의 홉 수를 확인하는 단계;

상기 제1 노드가 선택한 메시지의 홉 수를 미리 설정된 기준 홉 수와 비교하는 단계; 및

상기 제1 노드가 선택한 메시지의 홉 수와 미리 설정된 기준 홉 수의 비교 결과에 따라 다른 방식으로 메시지 전달 여부를 결정하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 노드가 선택한 메시지의 홉 수와 미리 설정된 기준 홉 수의 비교 결과에 따라 다른 방식으로 메시지 전달 여부를 결정하는 단계는

상기 선택한 메시지의 홉 수가 상기 기준 홉 수보다 작은 경우에는 상기 제2 노드의 메시지 전달 예측률이 상기 제1 노드의 메시지 전달 예측률 보다 높거나, 또는 상기 제2 노드의 메시지 송신 횟수가 상기 제1 노드의 메시지 송신 횟수보다 높은 경우에 상기 제1 노드가 상기 선택한 메시지를 상기 제2 노드로 전달하는 것을 특징으로 하는 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 메시지 송신 횟수는

지수 가중 이동 평균(Exponentially Weighted Moving Average)에 기초하여 연산되는 것을 특징으로 하는 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법.

### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 메시지 송신 횟수는

미리 설정된 주기마다 갱신되는 것을 특징으로 하는 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 노드가 선택한 메시지의 홉 수와 미리 설정된 기준 홉 수의 비교 결과에 따라 다른 방식으로 메시지

전달 여부를 결정하는 단계는

상기 선택한 메시지의 홉 수가 상기 기준 홉 수보다 같거나 큰 경우에는 상기 제2 노드의 메시지 전달 예측률이 상기 제1 노드의 메시지 전달 예측률보다 높고, 상기 제2 노드의 메시지 수신 횟수가 상기 제1 노드의 메시지 수신 횟수 보다 높은 경우에 상기 제1 노드가 상기 선택한 메시지를 상기 제2 노드로 전달하는 것을 특징으로 하는 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 메시지 수신 횟수는

지수 가중 이동 평균(Exponentially Weighted Moving Average)에 기초하여 연산되는 것을 특징으로 하는 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법.

**청구항 7**

제5항에 있어서,

상기 메시지 수신 횟수는

미리 설정된 주기마다 갱신되는 것을 특징으로 하는 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 네트워크 내 존재하는 복수 개의 노드 중 임의의 제1 노드가 임의의 제2 노드에 접촉하는 단계는

상기 제1 노드가 자신이 가지고 있는 메시지 전달 예측률을 포함하는 서머리 벡터 정보를 상기 제2 노드로 전송하고, 상기 제2 노드가 가지고 있는 메시지 전달 예측률을 포함하는 서머리 벡터 정보를 상기 제2 노드로부터 수신하는 것을 특징으로 하는 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 기준 홉 수는

확산 또는 전달하고자 하는 메시지의 생성 간격에 따라 그 수가 미리 설정되는 것을 특징으로 하는 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법.

**청구항 10**

제2항에 있어서,

상기 전달 예측률은

복수 개의 노드간 접촉 횟수 및 시간에 기초하여 연산되는 것을 특징으로 하는 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법.

**청구항 11**

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 방법을 컴퓨터로 실행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독가능 기록매체.

## 발명의 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 종단간 연결성이 보장되지 않는 지연 허용 네트워크에서 무분별한 메시지 복제에 따른 오버헤드 및 버퍼의 오버플로우 증가를 감소시킬 수 있는 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법 및 그 기록매체에 관한 것이다.

### 배 경 기 술

[0003] 최근 들어, 유무선 통신 기술의 급격한 발전으로 인하여 다양한 정보를 보다 쉬운 방법으로 획득하고 상호 교환할 수 있는데, 이를 위한 기술 중 하나로서 지연 허용 네트워크가 존재한다.

[0004] 이러한 지연 허용 네트워크(Delay Tolerant Network)는 안정적인 통신 연결성이 보장되지 않는 네트워킹 환경에서 전개할 수 있는 비대칭 네트워킹 기술로서, 소스 노드와 목적지 노드간에 연결성이 없더라도 각각의 노드가 전송하고자 하는 메시지를 버퍼에 저장하고 다른 노드를 만나면 저장하고 있는 메시지를 전달하는 방식을 통해 최종 목적지까지 메시지를 전달하는 네트워크를 말한다. 이러한 특성으로 인하여, 행성간 통신, 센서 네트워크, 교통 정보 수집망, 군사용 애드혹망 등과 같이 지연에 둔감한 분야에 주로 적용할 수 있다.

[0005] 이러한 지연 허용 네트워크는 라우팅 속도와 성능을 향상시키는 것이 중요한 이슈 중 하나이다. 하지만, 이러한 중요성에도 불구하고 네트워크 내에서 메시지 확산을 위한 메시지의 복제가 무분별하게 발생할 때, 오버헤드가 증가하고, 버퍼의 오버플로우 또한 증가하여, 네트워크의 신뢰성이 크게 저하된다는 문제점이 발생했다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국 공개특허공보 10-2012-0134252

(특허문헌 0002) 한국 등록특허공보 10-1341345

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 일 측면은 노드간 연결성이 보장되지 않는 지연 허용 네트워크에서 메시지 전달 예측률 및 메시지 송수신 횟수를 통해 네트워크 내 메시지의 확산 여부를 결정함으로써, 메시지의 확산 속도 및 성능을 향상시키고자 하는 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법 및 그 기록매체를 개시한다.

### 과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 측면에 따른 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법은 상기 네트워크 내 존재하는 복수개의 노드 중 임의의 제1 노드가 임의의 제2 노드에 접촉하는 단계; 상기 제1 노드가 확산시키거나 또는 목적노드로 전달하고자 하는 메시지를 선택하고, 선택한 메시지의 홉 수를 확인하는 단계; 상기 제1 노드가 선택한 메시지의 홉 수를 미리 설정된 기준 홉 수와 비교하는 단계; 및 상기 제1 노드가 선택한 메시지의 홉 수와 미리 설정된 기준 홉 수의 비교 결과에 따라 다른 방식으로 메시지 전달 여부를 결정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 특히, 상기 제1 노드가 선택한 메시지의 홉 수와 미리 설정된 기준 홉 수의 비교 결과에 따라 다른 방식으로 메시지 전달 여부를 결정하는 단계는 상기 선택한 메시지의 홉 수가 상기 기준 홉 수보다 작은 경우에는 상기 제2 노드의 메시지 전달 예측률이 상기 제1 노드의 메시지 전달 예측률보다 높거나, 또는 상기 제2 노드의 메시지 송신 횟수가 상기 제1 노드의 메시지 송신 횟수 보다 높은 경우에 상기 제1 노드가 상기 선택한 메시지를 상기 제2 노드로 전달할 수 있다.

[0012] 특히, 상기 메시지 송신 횟수는 지수 가중 이동 평균(Exponentially Weighted Moving Average)에 기초하여 연산될 수 있다.

[0013] 특히, 상기 메시지 송신 횟수는 미리 설정된 주기마다 갱신될 수 있다.

[0014] 특히, 상기 제1 노드가 선택한 메시지의 홉 수와 미리 설정된 기준 홉 수의 비교 결과에 따라 다른 방식으로 메시지 전달 여부를 결정하는 단계는 상기 선택한 메시지의 홉 수가 상기 기준 홉 수보다 같거나 큰 경우에는 상기 제2 노드의 메시지 전달 예측률이 상기 제1 노드의 메시지 전달 예측률 보다 높고, 상기 제2 노드의 메시지 수신 횟수가 상기 제1 노드의 메시지 수신 횟수보다 높은 경우에 상기 제1 노드가 상기 선택한 메시지를 상기 제2 노드로 전달할 수 있다.

[0015] 특히, 상기 메시지 수신 횟수는 지수 가중 이동 평균(Exponentially Weighted Moving Average)에 기초하여 연산될 수 있다.

[0016] 특히, 상기 메시지 수신 횟수는 미리 설정된 주기마다 갱신될 수 있다.

[0017] 특히, 상기 네트워크 내 존재하는 복수 개의 노드 중 임의의 제1 노드가 임의의 제2 노드에 접촉하는 단계는 상기 제1 노드가 자신이 가지고 있는 메시지 전달 예측률을 포함하는 서머리 벡터 정보를 상기 제2 노드로 전송하고, 상기 제2 노드가 가지고 있는 메시지 전달 예측률을 포함하는 서머리 벡터 정보를 상기 제2 노드로부터 수신할 수 있다.

[0018] 특히, 상기 기준 홉 수는 확산 또는 전달하고자 하는 메시지의 생성 간격에 따라 그 수가 미리 설정될 수 있다.

[0019] 특히, 상기 전달 예측률은 복수 개의 노드간 접촉 횟수 및 시간에 기초하여 연산될 수 있다.

## *발명의 효과*

[0021] 본 발명의 일 측면에 따르면, 노드간 연결성이 보장되지 않는 지연 허용 네트워크에서 메시지 전달 예측률 및 메시지 송수신 횟수를 통해 네트워크 내 메시지의 전달 방법을 결정함으로써, 확산이 부족한 메시지는 네트워크 내 확산을 촉진시키고, 확산이 충분한 메시지는 네트워크 내에서 이후의 확산을 억제시켜, 지연 허용 네트워크 내 메시지의 확산 속도 및 성능을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0023] 도 1 은 일반적인 지연 허용 네트워크 내 복수 개의 노드간 메시지 전달 과정을 나타낸 개략도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법을 구현하는 시스템의 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법을 나타낸 순서도이다.

도 4는 메시지 홉 수를 비교한 결과에 따라 메시지 전달 방식을 결정하는 과정을 나타낸 세부 순서도이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0024] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예를 상세히 설명한다. 그러나 이들 실시 예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이에 의하여 제한되지 않는다는 것은 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.

[0025] 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안을 명확하게 하기 위한 발명의 구성을 본 발명의 바람직한 실시예에 근거하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하되, 도면의 구성요소들에 참조번호를 부여함에 있어서 동일 구성요소에 대해서는 비록 다른 도면상에 있더라도 동일 참조번호를 부여하였으며 당해 도면에 대한 설명 시 필요한 경우 다른 도면의 구성요소를 인용할 수 있음을 미리 밝혀둔다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0026] 아울러 본 발명의 바람직한 실시 예에 대한 동작 원리를 상세하게 설명함에 있어 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명 그리고 그 이외의 제반 사항이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

[0027] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 '연결'되어 있다고 할 때, 이는 '직접적으로 연결'되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 '간접적으로 연결'되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 구성 요소를 '포함'한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라, 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0028] 또한, 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0029] 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0030] 특별히 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미이다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미인 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0031] 서로 다른 시스템을 가진 컴퓨터를 연결시켜주는 TCP/IP(Transmission Control Protocol / Internet Protocol) 및 애드혹(ad-hoc) 네트워크 등과 같은 프로토콜에 대한 연구가 활발히 진행되므로, 이러한 프로토콜을 통해 거대한 유무선 인터넷 통신망을 구축할 수 있다.

[0032] 이러한 TCP/IP 및 애드 혹(ad-hoc) 네트워크 등의 프로토콜의 공통적인 특징은 이질적으로 연결된 망들을 이용하여 미리 라우팅 경로를 설정하고, 설정된 라우팅 경로를 이용하여 메시지를 전송한다. 또한 종단간 연결된 상태에서 안정적인 데이터 전송을 보장해 준다.

[0033] 하지만 기존의 인프라를 상실한 재난 상황, 전장 환경, 위성 또는 행성 간 통신과 같은 상황에서는 네트워크 단절이 빈번히 일어나며, 종단간 라우팅 경로를 미리 설정하지 못할 경우에는 기존의 프로토콜을 이용하는 통신은 적용하기 어렵다.

[0034] 이러한 특수 환경에 적용할 수 있는 프로토콜로서, 지연 허용 네트워크(Delay Tolerant Network)가 제시되었다. 상기 지연 허용 네트워크는 종단간 연결이 보장되지 않고, 네트워크의 단절이 빈번히 일어나는 특수한 환경에 적용할 수 있도록 제안된 네트워크이다.

[0035] 지연 허용 네트워크에서의 각 노드는 네트워크의 단절이 빈번히 발생하므로, 일시적으로 메시지를 저장할 수 있는 번들 계층(Bundle layer)을 갖는다. 따라서, 전송하고자 하는 메시지가 있을 경우에, 먼저 번들 계층에서 일정한 크기의 버퍼에 메시지를 일시적으로 저장하고, 이웃 노드와 접촉 시에 저장한 메시지를 상기 이웃 노드로 포워딩하여 전달한다. 각 노드들은 저장 및 전달(store-and-forward)기반의 메시지 전달 기법을 사용하여 종단간 연결이 끊어지더라도 메시지를 보존할 수 있다. 따라서, 통신하고자 하는 두 노드가 있으면, 네트워크 안에 속해져 있는 모든 다른 노드들은 잠재적인 릴레이 노드가 된다. 이에 따라, 전송할 메시지를 가진 소스 노드는 특별한 조건 없이 접촉하는 모든 노드를 릴레이 노드로 선택하여 메시지를 포워딩하거나 또는 일정한 조건을 만족하는 몇 개의 릴레이 노드만을 선택하여 메시지를 포워딩하는데, 이는 여러 라우팅 기법들에 의해 결정된다. 이러한 지연 허용 네트워크의 노드간 메시지 전달 과정을 도 1을 참조하여 간략하게 살펴보도록 한다.

[0036] 도 1 은 일반적인 지연 허용 네트워크 내 복수 개의 노드간 메시지 전달 과정을 나타낸 개략도이다.

[0037] 도 1에 도시된 바와 같이, 지연 허용 네트워크의 기본 동작 방식은 저장과 전달(Store and Forward) 방식으로서, 기존의 OSI 7계층에서 번들(Bundle) 계층을 추가하여 데이터를 저장할 수 있는 공간(즉, 버퍼)을 새로운 계층으로 생성한다. 따라서, 노드간 연결이 끊어지더라도 저장 공간에 데이터를 저장하여 데이터를 전송할 수 있다.

[0038] 예를 들어, 노드 A(10)가 네트워크 내 전송할 데이터를 버퍼(11)에 저장하는데, 이때 다음 전송 노드인 노드 B(20)를 만나기 전까지 저장 공간인 상기 버퍼(11)에 데이터를 저장하고 있다가 데이터를 전송할 노드인 노드

B(20)를 만나면 저장 공간(11)에 있던 데이터를 상기 노드 B(20)로 전송함으로써, 연결이 불규칙한 상황이나 딜레이가 큰 네트워크에서도 복수 개의 노드간에 데이터를 전송할 수 있는 통신 시스템을 지연 허용 네트워크 통신이라고 한다.

[0039] 이러한 특성을 가진 지연 허용 네트워크의 라우팅 기술 중에서 노드간 재접촉 확률을 계산하여 목적 노드와 재접촉 확률이 높은 노드에게 메시지를 전달하는 PRoPHET 라우팅 프로토콜이 사용될 수 있다.

[0040] PRoPHET 라우팅 프로토콜은 노드들의 과거 접촉 정보를 이용하여 노드 간의 메시지의 전달 확률을 측정하는데, 목적지에 전달될 확률이 높은 노드에게 메시지를 전달한다.

[0041] 하지만 이러한 PRoPHET 프로토콜의 경우, 불필요한 메시지 복제에 따른 오버헤드 및 버퍼의 오버플로우가 증가하거나, 또는 메시지 확산이 원활하게 이루어지지 못해 성능이 저하되는 문제점을 해결하고자, 본 발명이 사용될 수 있다.

[0042] 이하, 도 2를 참조하여, 본 발명의 일 실시 예에 따른 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법을 구현하는 시스템에 관하여 살펴보도록 한다.

[0043] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법을 구현하는 시스템의 블록도이다.

[0044] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법을 구현하는 시스템(100)은 지연 허용 네트워크 내 존재하는 복수 개의 노드 중 메시지를 전달하고자 하는 노드 내 메시지 확인부(120), 홉수비교부(140), 확산제어부(160) 및 메시지전달부(180)를 포함한다.

[0045] 메시지 확인부(120)는 네트워크 내 이웃 노드로 메시지를 확산시키거나 목적지 노드로 전달하고자 하는 메시지를 선택하고, 선택한 메시지의 홉(hop) 수를 확인한다. 이때, 사용되는 메시지의 홉 수는 패킷 교환망에서 하나의 라우터에서 다른 라우터로 데이터 패킷이 이동한 경로를 나타내는 것으로, 패킷 교환망 내 메시지의 전달을 위해 거쳐온 라우터의 수를 의미한다.

[0046] 홉수비교부(140)는 상기 메시지 확인부(120)가 선택한 메시지의 홉 수를 미리 설정된 기준 홉 수와 비교한다.

[0047] 확산제어부(160)는 상기 메시지 확인부(120)가 선택한 메시지의 홉 수와 미리 설정된 기준 홉 수의 비교 결과에 따라 다른 방식으로 메시지 전달 여부를 결정한다.

[0048] 메시지전달부(180)는 상기 확산제어부(160)의 제어 결과에 따라 선택된 메시지를 네트워크 내 이웃하는 다른 노드로 전달한다.

[0049] 이하에서는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법에 대하여 도 3을 참조하여 자세히 살펴보도록 한다.

[0050] 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법을 나타낸 순서도이다.

[0051] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 지연 허용 네트워크 내 노드간 메시지 전달 방법은 지연 허용 네트워크 내 존재하는 복수 개의 노드 중에서 임의의 제1 노드가 목적지 노드로 메시지를 전달하기 위한 자신과 인접한 이웃노드인 임의의 제2 노드에 접촉한다(S210). 상기 제1 노드 내 메시지 확인부(120)가 자신이 가지고 있는 메시지 전달 예측률을 포함하는 서머리 벡터(summary vector) 정보를 상기 제2 노드로 전송하고, 상기 제2 노드가 가지고 있는 메시지 전달 예측률을 포함하는 서머리 벡터 정보를 상기 제2 노드로부터 수신함으로써, 상기 제1 노드와 제2 노드간에 서머리 벡터 정보가 상호 교환된다.

[0052] 이후, 상기 제1 노드의 메시지 확인부(120)가 네트워크 내 다른 릴레이 노드로 확산시키거나 또는 목적지 노드로 전달하고자 하는 메시지를 선택하고, 선택한 메시지의 홉(hop) 수를 확인한다(S220).

[0053] 상기 제1 노드의 홉수비교부(140)가 선택한 메시지의 홉 수를 미리 설정된 기준 홉 수와 비교한다(S230). 이때, 상기 기준 홉 수(임계치)는 확산 또는 전달하고자 하는 메시지의 생성 간격에 따라 그 수가 미리 설정될 수 있다. 예를 들어, 메시지의 생성 간격이 평균보다 짧은 환경에서 기준 홉 수는 평균 기준 홉 수 보다 작게 설정하고, 이와 달리 메시지의 생성 간격이 평균보다 긴 환경에서의 기준 홉 수는 평균 기준 홉 수 보다 길게 설정할 수 있다.

[0054] 이후, 상기 제1 노드의 확산제어부(160)가 상기 선택한 메시지의 홉 수가 상기 기준 홉 수 보다 작으면 상기 선택한 메시지의 확산을 촉진시키거나, 또는 상기 선택한 메시지의 홉 수가 상기 기준 홉 수 보다 같거나 크면 상

기 선택한 메시지의 확산을 억제함으로써, 선택한 메시지의 홉 수와 기준 홉수간의 비교 결과에 따라 서로 다른 방식으로 메시지 전달 여부를 결정한다(S240).

[0055] 이에 따라, 결정된 메시지 전달 방식에 따라 제1 노드는 선택한 메시지를 제2 노드로 전송한다(S250).

[0056] 이때, 상기 제1 노드가 선택한 메시지의 홉 수가 기준 홉 수 보다 작다는 것은 선택한 메시지를 목적지 노드로 전달할 때 거치는 라우터의 수가 기준 보다 작아 해당 메시지가 네트워크 내 기준보다도 확산되지 않았다고 판단할 수 있다. 따라서, 이러한 메시지의 경우에는 해당 메시지가 네트워크 내에서 널리 확산되는 것이 바람직하다. 또는 이와 달리, 상기 제1 노드가 선택한 메시지의 홉 수가 기준 홉 수보다 같거나 큰 경우에는 선택한 메시지를 목적지 노드로 전달할 때 거치는 라우터의 수가 기준과 같거나 크므로, 해당 메시지가 네트워크 내 이미 널리 확산되었다는 것을 나타낸다.

[0057] 따라서, 목적지 노드로 전달하고자 하는 메시지의 네트워크 내 확산 정도에 따라 해당 메시지가 무분별하게 전달되는 것을 방지하면서, 지연 허용 네트워크 내에서 해당 메시지의 확산을 촉진 또는 억제할 수 있다.

[0058] 이와 같이 메시지의 네트워크 내 확산 정도를 나타내는 홉 수 비교를 통해 서로 다른 방식으로 메시지 전달 여부를 결정하는 과정에 대하여 도 4를 참조하여 보다 자세히 살펴보도록 한다.

[0059] 도 4는 메시지 홉 수를 비교한 결과에 따라 메시지 전달 방식을 결정하는 과정을 나타낸 세부 순서도이다.

[0060] 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 노드가 선택한 메시지의 홉 수를 기준 홉 수와 비교한다(S241).

[0061] 먼저, 제1 노드가 확산 또는 전송하기 위해 선택한 메시지의 홉 수가 상기 기준 홉 수보다 작은 경우에는 상기 제1 노드의 확산제어부(160)가 앞서 제2 노드와의 접촉 시 교환한 서머리 벡터 정보에 포함된 전달 예측률을 확인하여, 상기 제2 노드의 메시지 전달 예측률이 자신이 기저장하고 있는 상기 제1 노드의 메시지 전달 예측률보다 높은지 여부를 판단한다(S242). 이때, 상기 전달 예측률은 노드간 접촉 횟수 및 시간에 기초하여 연산될 수 있다. 예를 들어, 노드 a와 목적지 노드 b 간에 메시지 전달 예측률은 0 내지 1 사이의 값을 가지며, 하기의 수학식 1과 같이 나타낼 수 있다.

[0062] [수학식 1]

[0063]
$$P(a,b) = P(a,b)_{old} + (1 - P(a,b)_{old}) \times P_{init}$$

[0064] 이때, 상기 $P(a,b)_{old}$ 는 이전에 기저장된 전달 예측률을 나타내고, 상기 $P_{init}$는 0 내지 1 사이의 값을 갖는 초기 확률값을 나타낸다.

[0065] 하지만 이때, 상기 노드 a와 목적지 노드 b가 기설정된 시간을 초과하도록 상호간에 접촉이 발생하지 않으면 상기 노드 a와 목적지 노드 b간에 메시지 전달 예측률은 감소하고, 이에 따라 일정시간 접촉하지 않는 노드 a와 목적지 노드 b간에 메시지 전달 예측률은 하기의 수학식 2와 같이 나타낼 수 있다.

[0066] [수학식 2]

[0067]
$$P(a,b) = P(a,b)_{old} \times \gamma^{k}$$

[0068] 이때, 상기 $P(a,b)_{old}$ 는 이전에 기저장된 전달 예측률을 나타낸다. 이때, 상기 $\gamma$은 감쇠율(attenuation factor 또는 aging factor)로서 $\gamma \in (0,1)$에 해당하며, 확률의 감소가 얼마나 빠르게 진행되는지를 나타낸다. 또한, 상기 $k$는 a 노드와 b 노드의 접촉 후 경과 시간을 나타낸다.

[0069] 또한, 노드 a가 목적지 노드 b를 자주 접촉하고, 목적지 노드 b가 노드 c를 자주 접촉하는 경우에, 노드 a와 노드 c 간에 자주 접촉할 확률이 높아진다고 예상할 수 있다. 따라서, 이러한 경우에 노드 a와 노드 c간의 메시지 전달 예측률은 하기의 수학식 3과 같다.

[0070] [수학식 3]

$$P(a,c)$$

$$= P(a,b)_{old} + (1 - P(a,b)_{old}) \times P(a,b) \times P(b,c) \times \beta$$

[0071]

[0072] 이때, 상기 $P(a,b)_{old}$ 는 이전에 기저장된 전달 예측률을 나타내고, 상기 $P(a,b)$ 은 노드 a와 목적지 노드 b간에 메시지 전달 예측률을 나타내며, 상기 $P(b,c)$ 는 목적지 노드 b와 노드 c 간에 메시지 전달 예측률을 나타내고, 상기 $\beta$ 는 0 내지 1 사이의 값을 갖는 환산계수(scaling factor)를 나타낸다.

[0073] 이때 만약, 상기 제2 노드의 메시지 전달 예측률이 상기 제1 노드의 메시지 전달 예측률 보다 높은 경우에는 상기 제1 노드의 확산제어부(160)가 선택한 메시지를 번들 계층(Bundle Layer)에 추가한다(S244).

[0074] 하지만, 상기 제2 노드의 메시지 전달 예측률이 상기 제1 노드의 메시지 전달 예측률보다 같거나 작다면, 상기 제1 노드의 확산제어부(160)가 상기 제2 노드의 메시지 송신 횟수와 상기 제1 노드의 메시지 송신 횟수를 비교한다(S243). 이때, 상기 메시지 송신 횟수(FC: Forwarding Counter)는 지수 가중 이동 평균(Exponentially Weighted Moving Average)에 기초하여 하기의 수학식 4를 통해 연산될 수 있으며, 이때, 상기 메시지 송신 횟수는 미리 설정된 주기마다 갱신될 수 있는데, 갱신 주기는 사용자에 의해 설정되어 변경가능하다.

[0075] [수학식 4]

$$FC_n = \alpha \times FC_{current} + (1-\alpha) \times FC_{n-1}$$

[0076]

[0077] 이때, 상기 $\alpha$ 는 가중치 팩터로서, 0 부터 1 사이의 값을 가지며, 상기 $FC_{current}$ 는 현재 메시지 송신 횟수를 나타내고, 상기 $FC_{n-1}$ 는 이전에 저장된 메시지 송신 횟수를 나타낸다.

[0078] 상술한 과정을 통해, 제1 노드의 메시지 전달 예측률과 제2 노드의 메시지 전달 예측률간 비교를 먼저 수행하고, 이어서 제1 노드의 메시지 송신 횟수와 제2 노드의 메시지 송신 횟수간 비교하는 과정이 수행되는 과정을 설명하였으나, 이러한 수행과정은 순서는 변경가능하며, 제1 노드와 제2 노드간 메시지 송신 횟수를 먼저 비교한 후, 이어서 제1 노드와 제2 노드간 메시지 전달 예측률을 비교하는 과정이 수행될 수 있다.

[0079] 만약, 상기 제2 노드의 메시지 송신 횟수가 상기 제1 노드의 메시지 송신 횟수보다 큰 경우에는 상기 제1 노드의 확산제어부(160)가 선택한 메시지를 번들 계층에 추가한다(S244).

[0080] 이후, 제1 노드의 메시지 확인부(120)가 지연 허용 네트워크 내 확산시키거나 전달하고자 하는 메시지가 추가로 있는지 여부를 판단한다(S245). 또한, 상기 제2 노드의 메시지 송신 횟수가 상기 제1 노드의 메시지 송신 횟수보다 크지 않는 경우, 즉 같거나 작은 경우 또한 상기 제1 노드의 메시지 확인부(120)가 지연 허용 네트워크 내 확산시키거나 전달하고자 하는 메시지가 추가로 더 있는지 여부를 판단한다(S245).

[0081] 앞선 과정 S241에서, 제1 노드의 메시지 확인부(120)가 선택한 메시지의 홉 수가 미리 설정된 기준 홉 수보다 같거나 큰 경우에는 제1 노드의 확산제어부(160)가 상기 제2 노드의 메시지 전달 예측률이 상기 제1 노드의 메시지 전달 예측률보다 높은지 여부를 판단한다(S246).

[0082] 만약, 상기 제2 노드의 메시지 전달 예측률이 상기 제1 노드의 메시지 전달 예측률보다 높은 경우에는 이어서, 상기 제2 노드의 메시지 수신 횟수가 상기 제1 노드의 메시지 수신 횟수보다 큰지 여부를 판단한다(S247). 이때, 상기 메시지 수신 횟수는 지수 가중 이동 평균(Exponentially Weighted Moving Average)에 기초하여 하기의 수학식 5를 통해 연산될 수 있으며, 미리 설정된 주기에 따라 갱신되며, 갱신 주기는 사용자에 의해 설정되어 변경가능하다.

[0083] [수학식 5]

$$RC_n = \alpha \times RC_{current} + (1-\alpha) \times RC_{n-1}$$

[0084]

[0085] 이때, 상기 $\alpha$ 는 가중치 팩터로서, 0 부터 1 사이의 값을 가지며, 상기 $RC_{current}$ 는 현재 메시지 수신 횟수를 나타내고, 상기 $RC_{n-1}$ 이전에 저장된 메시지 수신 횟수를 나타낸다.

[0086] 이에 따라, 상기 제2 노드의 메시지 송신 횟수가 상기 제1 노드의 메시지 송신 횟수보다 큰 경우에는 제1 노드의 확산제어부(160)가 번들 계층에 선택한 메시지를 추가한다(S244).

[0087] 이어서, 제1 노드의 메시지 확인부(120)가 상기 번들 계층에 추가한 메시지를 외에 지연 허용 네트워크 내 확산시키거나 전달하고자 하는 메시지가 추가로 존재하는지 여부를 판단한다(S245).

[0088] 만약, 지연 허용 네트워크 내 확산시키거나 전달하고자 하는 메시지가 추가로 존재하는 경우에는 확산시키거나 전달하고자 하는 메시지를 선택하는 과정(S220)으로 되돌아간다.

[0089] 하지만, 더 이상의 확산 또는 전달하고자 하는 메시지가 존재하지 않는 경우에는 제1 노드의 메시지 전달부(180)가 선택한 메시지를 제2 노드로 전송한다.

[0090] 결과적으로, 본 발명은 메시지 생성 노드로부터 현재 노드로 전달되기까지 거쳐온 홉 수를 기준으로 하고 전달 예측률 뿐만 아니라 메시지 송신 횟수 및 수신 횟수를 이용하여 메시지의 확산 여부를 결정함으로써, 보다 향상된 전달률 및 부하율을 갖는 것을 알 수 있다.

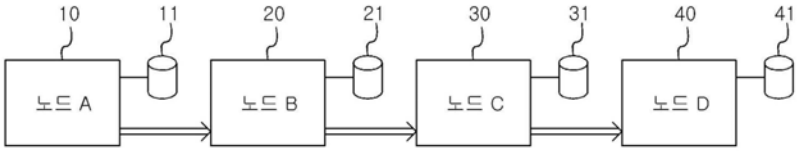
[0091] 본 발명의 일 측면에 따르면, 노드간 연결성이 보장되지 않는 지연 허용 네트워크에서 메시지 전달 예측률 및 메시지 송수신 횟수를 통해 네트워크 내 메시지의 확산 여부를 결정함으로써, 확산이 부족한 메시지는 네트워크 내 확산을 촉진시키고, 확산이 충분한 메시지는 네트워크 내 이후 확산을 억제시켜, 메시지의 확산 속도 및 성능을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0092] 본 발명의 실시예들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플옵티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 일 실시예들의 동작을 수행하기 위해 적어도 하나의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

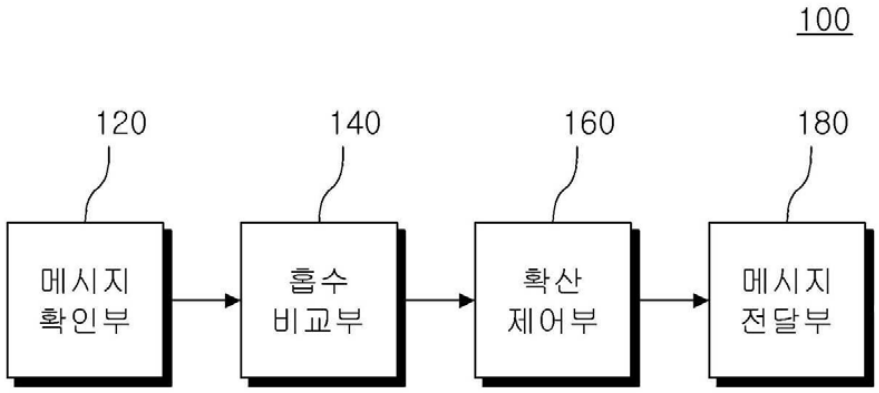
[0093] 상기한 본 발명의 바람직한 실시 예는 예시의 목적을 위해 개시된 것이고, 본 발명에 대해 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정, 변경 및 부가는 하기의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

## 도면

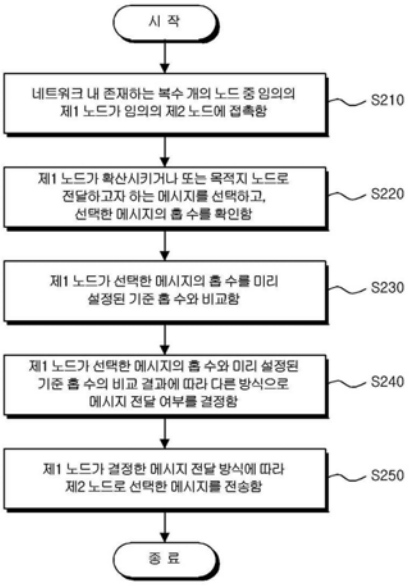
### 도면1



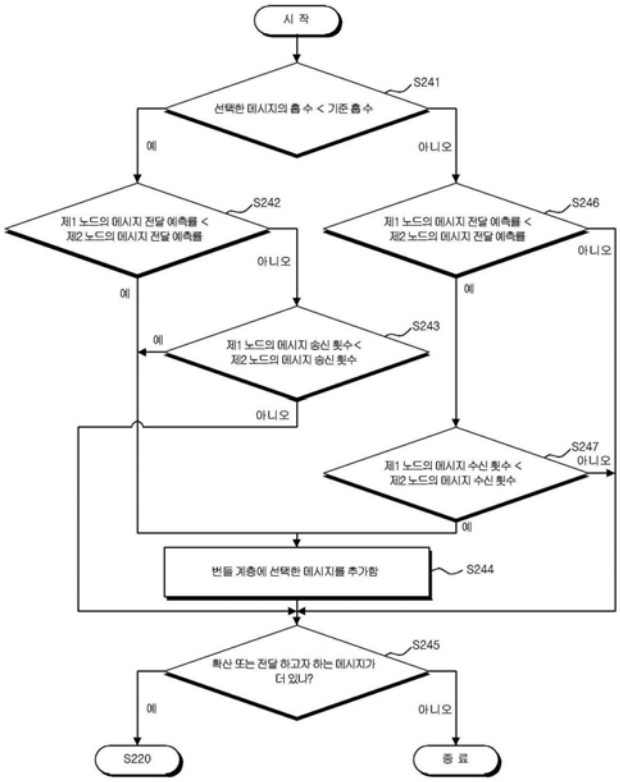
도면2


100
120
140
160
180
메시지 확인부
홉수 비교부
확산 제어부
메시지 전달부

도면3


시 작
네트워크 내 존재하는 복수 개의 노드 중 임의의 제1 노드가 임의의 제2 노드에 접속함
S210
제1 노드가 확산시키거나 또는 목적지 노드로 전달하고자 하는 메시지를 선택하고, 선택한 메시지의 홉 수를 확인함
S220
제1 노드가 선택한 메시지의 홉 수를 미리 설정된 기준 홉 수와 비교함
S230
제1 노드가 선택한 메시지의 홉 수와 미리 설정된 기준 홉 수의 비교 결과에 따라 다른 방식으로 메시지 전달 여부를 결정함
S240
제1 노드가 결정한 메시지 전달 방식에 따라 제2 노드로 선택한 메시지를 전송함
S250
종 료

도면4


시 작
S241
선택한 메시지의 홉 수 < 기준 홉 수
예
아니오
S242
제1 노드의 메시지 전달 예측률 < 제2 노드의 메시지 전달 예측률
아니오
예
S246
제1 노드의 메시지 전달 예측률 < 제2 노드의 메시지 전달 예측률
아니오
예
S243
제1 노드의 메시지 송신 횟수 < 제2 노드의 메시지 송신 횟수
예
아니오
S247
제1 노드의 메시지 수신 횟수 < 제2 노드의 메시지 수신 횟수
아니오
예
버퍼 계층에 선택한 메시지를 추가함
S244
S245
확산 또는 전달 하고자 하는 메시지가 더 있나?
예
아니오
S220
종 료

# 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기

| | | | |
|---|---|---|---|
| Keyword | 반도체, 집적 회로, 증폭기, 차동 구조, 고주파 변압기, IC 칩, 무선 통신 | | |
| 기술보유 기관 | 숭실대학교 산학협력단 | 기술판매형식 | 기술협력, 라이센스 |
| 연구 책임자 | 박창근 | 기술 완성단계(TRL) | 4단계-연구실 규모 실험 단계 |

## 기/술/개/요

차동 구조로 형성되는 증폭기의 전력 변환 효율 및 출력 전력을 향상시킬 수 있는 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기에 관한 것임

## 기존 기술의 문제점

1. CMOS 공정상에서의 변압기 형성의 경우, 얇은 금속 선로의 두께 문제로 저항성 손실이 높고, 손실성 기판 문제로 맴돌이 전류에 의한 전력 누수가 발생하는 문제점이 있음
2. IPD를 이용하여 변압기를 형성의 경우, 본딩 와이어의 비대칭과 저항에 의한 전력 손실 및 전체적인 회로의 크기가 증가하는 문제점이 있음
3. MEMS 공정을 이용하여 변압기를 형성하게 될 경우, 자기적 결합이 약해지고 전력 변환 효율이 저하되는 문제점이 있음

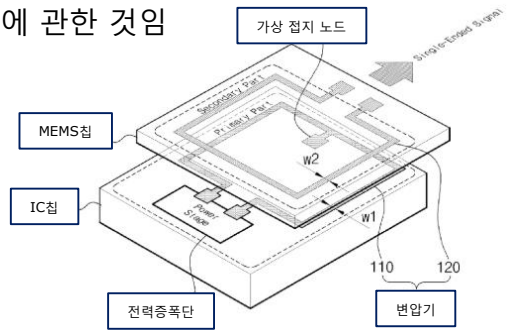
## 기술 내용 및 차별성

### 기술 내용 차별성

**증폭기의 전력 변환 효율 및 출력 전력을 향상시킬 수 있는 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기에 관한 기술**

### 기술 내용

- 증폭기의 전력 변환 효율 및 출력 전력을 향상시킬 수 있는 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기에 관한 것임




### 기술의 우수성 / 혁신성

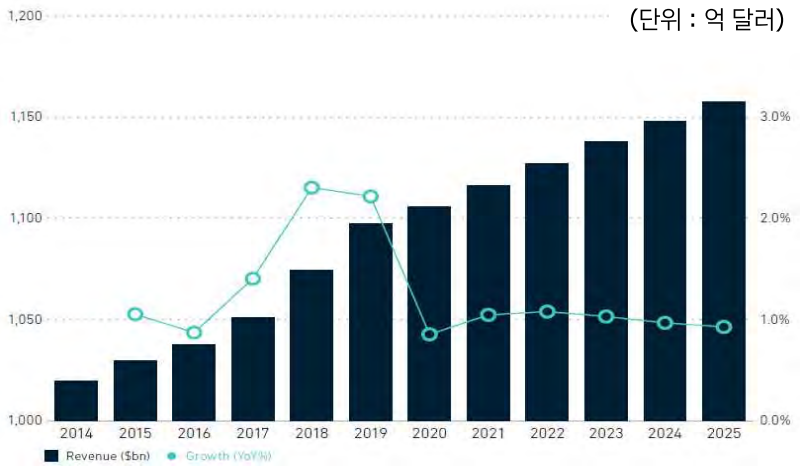
- **증폭기의 전력 변환 효율 및 출력 전력 향상**

- 차동 구조의 증폭기를 위한 변압기를 형성함에 있어 변압기의 1차측 선로는 CMOS 공정을 통한 회로 칩 내에 증폭단과 함께 집적시켜 형성하고 2차측 선로는 MEMS 또는 IPD 공정을 통한 회로 칩 내에 형성함에 따라 전체 증폭기 크기의 과도한 증가 없이도 **증폭기의 전력 변환 효율 및 출력 전력 향상**이 가능함

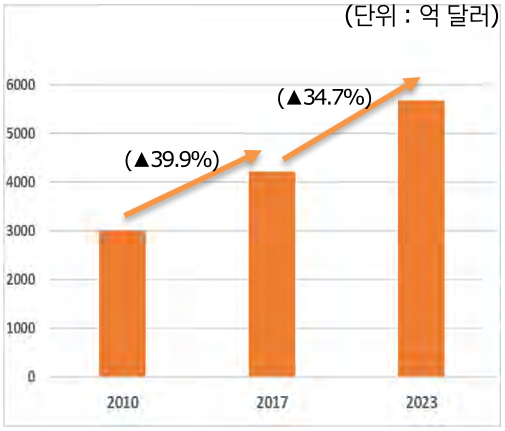
## 시장 현황

### 시장 현황

[전 세계 이동통신 산업 매출]




[반도체 시장 전망]




## 기술 활용 분야

### 기술 활용 분야

- 수요처 다변화 및 고도화
  - 스마트폰, 태블릿 PC, 스마트 가전, 자동차, 항공, 우주산업 등

## 권리현황

### 권리현황

| 발명의 명칭 | 문헌번호 | 등록일자 | 상태 |
|---|---|---|---|
| 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기 | KR 10-1728628 | 2017. 04. 13 | 등록 |

## 문 의 처

기술문의

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년04월19일
(11) 등록번호 10-1728628
(24) 등록일자 2017년04월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*H01F 38/04* (2006.01) *H01F 27/28* (2006.01)
*H03F 1/34* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*H01F 38/04* (2013.01)
*H01F 27/2804* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0010704
(22) 출원일자 2016년01월28일
심사청구일자 2016년01월28일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110058053 A
KR100864897 B1
KR1020110064231 A
KR100743951 B1

기술이전 희망 : **기술양도**

(73) 특허권자
**숭실대학교산학협력단**
서울특별시 동작구 상도로 369 (상도동)
(72) 발명자
**이미림**
경기도 양주시 평화로1454번길 25 (덕계동)
**박창근**
경기도 광명시 광덕산로 26, 103동 3004호 (하안동, 두산트레지움아파트)
(74) 대리인
**특허법인태백**

전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 임영국

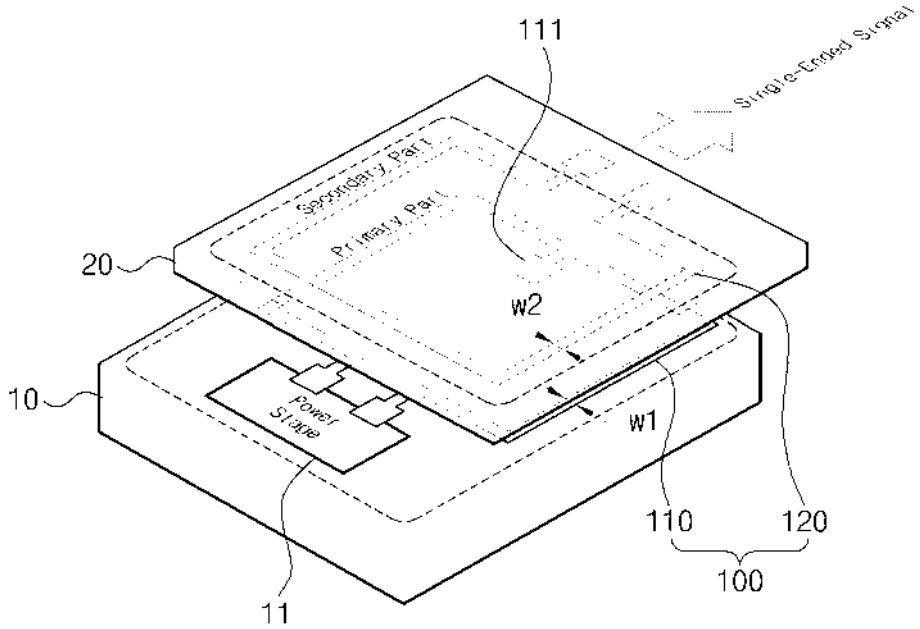
(54) 발명의 명칭 **차동 증폭기를 위한 고주파 변압기**

## (57) 요 약

본 발명은 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, CMOS 공정을 통하여 IC 칩 내에 집적되어 형성되고 상기 IC 칩에 포함된 트랜지스터의 차동 신호선에 연결되는 제1 금속 선로, 및 MEMS 공정을 통하여 MEMS 칩 내에 형성되고 상기 제1 금속 선로의 상부에 이격된 상태에서 상기 제1 금속 선로와 자기적 결합

(뒷면에 계속)

*대 표 도* - 도6



되는 제2 금속 선로를 포함하며, 상기 MEMS 칩은 상기 IC 칩의 상부에 적층되어 있는 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기를 제공한다.

본 발명에 따른 고주파 변압기에 따르면, 차동 구조의 증폭기를 위한 변압기를 형성함에 있어 변압기의 1차측 선로는 CMOS 공정을 통한 회로 칩 내에 증폭단과 함께 집적시켜 형성하고 2차측 선로는 MEMS 또는 IPD 공정을 통한 회로 칩 내에 형성함에 따라 전체 증폭기 크기의 과도한 증가 없이도 증폭기의 전력 변환 효율 및 출력 전력을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

(52) CPC특허분류
***H03F 1/347*** (2013.01)
*H03F 2200/534* (2013.01)
*H03F 2200/541* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 10053023
부처명 산업통상자원부
연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원
연구사업명 산업원천기술개발사업/ 전자정보디바이스(반도체공정장비)
연구과제명 IoT향 다중대역 RF MEMS 소자 원천기술 개발
기 여 율 1/1
주관기관 광운대학교
연구기간 2015.06.01 ~ 2019.05.31

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

CMOS 공정을 통하여 IC 칩 내에 집적되어 형성되고, 상기 IC 칩에 포함된 트랜지스터의 차동 신호선에 연결되는 제1 금속 선로; 및

MEMS 공정을 통하여 MEMS 칩 내에 형성되고, 상기 제1 금속 선로의 상부에 이격된 상태에서 상기 제1 금속 선로와 자기적 결합되는 제2 금속 선로를 포함하며,

상기 MEMS 칩은 상기 IC 칩의 상부에 적층되어 있는 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기.

### 청구항 2

CMOS 공정을 통하여 제1 IC 칩 내에 집적되어 형성되고, 상기 제1 IC 칩에 포함된 트랜지스터의 차동 신호선에 연결되는 제1 금속 선로; 및

IPD 공정을 통하여 제2 IC 칩 내에 형성되고, 상기 제1 금속 선로의 상부에 이격된 상태에서 상기 제1 금속 선로와 자기적 결합되는 제2 금속 선로를 포함하며,

상기 제2 IC 칩은 상기 제1 IC 칩의 상부에 적층되어 있는 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기.

### 청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제1 금속 선로는,

상기 고주파 변압기의 1차측 회로이며, 상기 증폭기를 구성하는 구동 증폭단과 전력 증폭단 중 상기 전력 증폭단에 포함된 상기 트랜지스터의 출력측 차동 신호선에 연결되고,

상기 제2 금속 선로는,

상기 고주파 변압기의 2차측 회로이며, 상기 1차측에 인가된 차동 신호를 단일 신호로 변환하는 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기.

### 청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제2 금속 선로는,

상기 고주파 변압기의 1차측 회로이며, 외부로부터 단일 신호가 입력되고,

상기 제1 금속 선로는,

상기 고주파 변압기의 2차측 회로이며, 상기 증폭기를 구성하는 구동 증폭단과 전력 증폭단 중 상기 구동 증폭단에 포함된 상기 트랜지스터의 입력측 차동 신호선에 연결되고, 상기 1차측에 인가된 단일 신호를 차동 신호로 변환하는 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기.

### 청구항 5

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제1 금속 선로 및 상기 제2 금속 선로는 선로 폭이 상이한 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기.

### 청구항 6

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제1 금속 선로 및 상기 제2 금속 선로는 적어도 1회의 감은 수로 형성되고 상기 감은 수가 서로 상이한 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기.

**청구항 7**

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제2 금속 선로는,

상기 제1 금속 선로와 상하 마주보도록 배치되되 서로 마주보지 않는 영역이 일부 존재하도록 선로의 폭 방향에 대해 상기 제1 금속 선로와 일부 어긋나도록 배치되어 있는 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기.

**청구항 8**

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제1 금속 선로 상에 가상 접지 노드가 형성되며, 상기 가상 접지 노드에 외부의 직류 전압이 인가되는 고주파 변압기.

**청구항 9**

청구항 1에 있어서,

상기 제1 및 제2 금속 선로 간의 간격은,

상기 MEMS 칩 내에서 상기 제2 금속 선로의 하부에 형성되는 절연층의 두께에 의하여 결정되는 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기.

**청구항 10**

청구항 2에 있어서,

상기 제1 및 제2 금속 선로 간의 간격은,

상기 제2 IC 칩 내에서 상기 제2 금속 선로의 하부에 형성되는 절연층의 두께에 의해 결정되는 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 증폭기의 전력 변환 효율 및 출력 전력을 향상시킬 수 있는 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 도 1은 일반적으로 집적 회로 상에 형성되는 차동 구조의 증폭기 구성을 설명하는 도면이다. 도 1을 참조하면, 차동 구조의 증폭기는 입력부 변압기(A), 구동 증폭단(Driver Stage), 전력 증폭단(Power Stage), 그리고 출력부 변압기(B)를 포함한다.

[0003] 도 1에서 입력부 변압기(A)는 단일 신호(Single-Ended 신호)($RF_{IN}$)를 입력받아 차동 신호로 변환한다. 구동 증폭단(Driver Stage)은 차동 신호를 선 증폭하여 전력 증폭단(Power Stage)이 동작할 수 있는 파워를 만들고, 전력 증폭단(Power Stage)은 구동 증폭단(Driver Stage)으로부터 수신한 신호를 더욱 큰 파워로 만들어 낸다. 출력부 변압기(B)는 전력 증폭단(Power Stage)으로부터 수신한 차동 신호를 결합하여 다시 단일 신호($RF_{OUT}$)로 변환한다.

[0004] 일반적으로 증폭기 내부 동작은 차동 구조라 하더라도 증폭기의 입력 및 출력 신호는 단일 신호(Single-Ended 신호)로 형성되는 경우가 많기 때문에, 증폭기에 입력되는 단일 신호를 차동 신호로 변환하는 입력부 변압기(A)와, 증폭기에서 출력되는 차동 신호를 단일 신호로 변환하는 출력부 변압기(B)의 사용은 필수적이다.

[0005] 입력 및 출력부 변압기는 단순히 Single-Ended 신호와 차동 신호 간의 변환 역할뿐만 아니라, 기생 인덕턴스 성

분 및 감은 비 등에 의하여 입력 및 출력부의 정합 회로로서의 역할을 수행한다. 특히, 출력부 변압기(B)의 감은 비 및 기생 인덕턴스 성분은 출력 정합부 형성에 매우 중요한 역할을 하는데, 이는 곧 전체 증폭기의 전력 변환 효율, 최대 출력 전력 등에 직접적인 영향을 미친다. 따라서, 출력부 변압기(B)의 1차측 및 2차측 금속 선로 간의 간격, 전체적인 크기, 금속 선로의 폭, 1차측과 2차측 금속 선로 간의 감은비 등은 목표로 하는 증폭기의 출력 전력 및 전력 변환 효율 등의 성능을 고려하여 결정된다.

[0006] 도 2는 도 1에 도시된 출력부 변압기의 형상을 설명하는 도면이다. 도 2는 전력 증폭단(10)(Power Stage)의 출력단의 차동 신호선에 출력부 변압기(20)의 1차측(21)이 연결된 모습을 나타낸다.

[0007] 도 2의 (a)는 출력부 변압기(20)의 1차측(21)과 2차측(22)이 1:1의 감은 비를 가지는 경우를 나타내고, (b)는 1차측(21)과 2차측(22)이 1:2의 감은 비를 가지는 경우를 나타낸다. 1차측(21)에는 차동 신호에 의해 가상 접지(23)가 형성되는데 일반적으로는 가상 접지(23)를 통하여 증폭기의 전원 전압이 공급된다. 따라서 출력부 변압기(20)의 2차측(22)에는 AC 혹은 RF 전류만이 존재하지만 1차측(21)에는 AC 혹은 RF 전류뿐만 아니라 DC 전류가 함께 존재하게 된다.

[0008] 도 1 및 도 2의 변압기의 예시는 집적회로 상에서 변압기가 증폭단과 함께 집적화된 경우이다. 일반적인 CMOS 공정의 경우 집적회로 상에서 금속 선로의 두께를 증가시키기 위해서는 과도한 공정 비용이 요구된다. 따라서, 도 1 및 도 2와 같이 변압기를 CMOS 공정상에 같이 집적화시키는 경우에는 변압기를 형성하는 금속 선로의 두께는 일반적인 0.5 ~ 2.0 μm의 범위를 가지게 된다. 하지만 금속 선로의 두께는 낮은 전력을 다룰 때는 크게 문제가 없으나, 0.1 Watt 이상의 고출력 전력을 다룰 때는 변압기에서의 전력 누수가 무시하지 못할 만큼 증가하게 되어 전력 변환 효율을 감소시키는 원인이 된다. 뿐만 아니라 출력부 변압기에서의 전력 손실은 증폭기의 최대 출력 전력을 감소시키는 원인이 되고, 입력부 변압기에서의 전력 손실은 증폭기의 전력 이득을 감소시키는 원인이 된다.

[0009] 이를 해결하기 위한 종래 기술로서 변압기를 COMS 공정이 아닌 IPD(Integrated Passive Device) 공정을 통해 형성하는 방식이 있다. 이러한 IPD 공정에 의해 제조된 소자는 CMOS의 경우와 같이 집적회로 칩으로 분류된다. 다만 IPD 공정은 CMOS 공정과는 달리 트랜지스터나 다이오드를 공정을 포함하지 않으며, 저항, 인덕터, 캐패시터 등의 수동 소자만을 형성하는 공정을 가진다.

[0010] IPD 기술에 의해 형성되는 금속 선로는 CMOS 공정에 의해 형성되는 금속 선로에 비하여, 낮은 생산 단가로 더욱 두껍게 형성 가능하고 결과적으로 CMOS 공정에 의해 형성된 경우보다 변압기의 저항성 손실을 감소시킬 수 있다. 뿐만 아니라, 일반적인 CMOS 공정에서는 손실성 기판에 의해 금속 선로에 흐르는 AC 혹은 RF 신호의 감쇄가 일어나지만, IPD의 경우 기판 손실을 쉽게 감소시킬 수 있다. 따라서, 변압기를 IPD로 형성하게 될 경우, 전체적인 전력 손실이 감소하는 이점이 있다.

[0011] 도 3은 CMOS 공정으로 형성되는 증폭단에 IPD 공정으로 형성되는 변압기를 연결하는 개념을 나타낸 도면이다. 도 3은 전력 증폭단(30)의 출력에 출력부 변압기(40)의 1차측(41)이 연결된 모습이며, 변압기(40)의 1차측(41)과 2차측(42)의 감은 비는 1:2인 경우이다.

[0012] 변압기(40)를 IPD 공정으로 형성할 경우, 하나의 증폭기를 설계하기 위해서는 IPD 공정을 통해 형성되는 변압기(40)와 CMOS 공정을 통해 형성되는 증폭단(30)을 서로 연결하는 제조 과정이 추가로 발생한다. 이때, CMOS와 IPD 공정 간의 회로 연결은 일반적으로 본딩 와이어(50)를 사용한다. 하지만 본딩-와이어는 집적회로 공정과는 달리 제조 오차가 상대적으로 커서 높은 주파수 대역을 가지는 증폭기에 적용이 어려운 문제점이 있다. 또한, 본딩 와이어에 의한 전력 손실 문제가 존재하며, 두 개의 본딩 와이어를 정확히 동일한 모양과 기생 인덕턴스로 제조하는 것이 불가능하므로, 본딩 와이어 간의 비대칭으로 인한 전력 누수 등을 고려하면 IPD 공정에 따라 기대되는 효과가 감소하게 된다. 뿐만 아니라, 앞서 도 2는 변압기와 증폭단이 CMOS 공정을 통하여 하나의 집적회로 내에 구성 가능하나, 도 3은 두 개의 집적회로를 별개로 구성한 후 연결하는 것으로 전체 회로의 크기가 증가하는 문제가 추가로 발생한다.

[0013] 이러한 문제점을 극복하기 위한 또 다른 종래 기술은 입력부 또는 출력부 변압기를 MEMS 공정을 이용하여 형성하는 것이다. 도 4는 CMOS 공정으로 형성되는 증폭단에 MEMS(Micro Electro Mechanical System) 공정으로 형성되는 변압기를 연결하는 개념을 나타낸 도면이다. 도 4는 전력 증폭단(60)에 출력부 변압기(70)의 1차측(71)이 연결된 모습이며, 1차측(71)과 2차측(72)의 감은 비가 1:2인 경우이다.

[0014] 일반적으로 MEMS 공정은 CMOS 공정이 완료된 후 CMOS IC 상에 후속 공정을 통하여 금속 라인을 형성하게 된다. 따라서, 추가적인 MEMS 공정상에서의 비아(80)(Via)를 통하여 CMOS 상에 형성되는 증폭단(60)과 MEMS로 형성되

는 변압기(80)가 서로 연결된다. 결과적으로 도 4의 방법은 IPD로 형성되는 변압기에 비하여 전체적인 시스템의 크기를 감소시키며, 비아의 경우 본딩-와이어보다 공정 오차가 매우 적기 때문에 재현성 있는 회로의 생산이 가능하다.

[0015] 하지만, 도 4의 경우 MEMS 공정으로 형성되는 변압기와 CMOS 공정으로 형성되는 증폭기를 연결하는 비아(80) 부분에서 저항성 전력 손실이 발생한다. 또한, MEMS 공정의 경우 CMOS 공정 대비 해상도가 낮으므로, 도 4에 나타낸 두 비아(80) 간의 거리 즉, 차동 신호 라인 간의 거리 역시 CMOS 상에 형성되는 변압기의 경우보다 넓은 공간이 필요하며, 비아 형성에 요구되는 CMOS 상의 패드(61)(PAD) 역시 넓게 형성되어야 한다.

[0016] 따라서, 도 4와 같이 MEMS 공정으로 형성되는 변압기의 경우 MEMS 상에서 형성되는 변압기와 CMOS 상에서 형성되는 증폭기를 서로 연결하는 과정에서 CMOS의 회로 면적이 증가하게 되고, 비아에 의한 전력 손실이 발생하게 된다. 그 밖에도 또 다른 문제점이 있는데 이는 도 5에 도시되어 있다.

[0017] 도 5는 도 4에서 변압기의 선로 부분을 표현한 도면이다. MEMS 공정의 경우 금속 선로의 두께를 CMOS 대비 증가시킬 수 있어서 금속 선로의 저항 성분을 감소시킬 수 있는 이점은 있으나, 해상도가 CMOS 공정 대비 상대적으로 낮기 때문에, 인접한 두 금속 선로 사이의 간격(L)이 CMOS 대비 상대적으로 넓어져야 한다. 이는 변압기의 크기를 증가시키는 주요 원인이 된다. 뿐만 아니라, 변압기의 경우 인접한 두 금속 선로 사이의 자기적 결합에 의하여 1차측의 전력이 2차측으로 전달되는 과정을 거치게 되는데, 인접한 두 금속 선로의 간격(L)이 넓어지게 될 경우 자기적 결합이 약화 되어 결과적으로 1차측에서 2차측으로의 전력 전달이 용이하게 이루어지지 못하게 되므로, 전력 변환 효율이 악화되는 문제점이 있다.

[0018] 현재까지 MEMS 기술 자체가 가지는 이점인 낮은 저항 손실에 대한 연구 차원에서의 보고는 많이 이루어져 왔으나, 실질적으로 MEMS 기술이 집적 회로에 적용된 예가 극히 드물었던 주된 이유가 바로 실제 CMOS 적용을 위해 불가피한 비아 형성 과정 및 그로 인해 발생하는 손실, 그리고 낮은 해상도로 인해 요구되는 추가적인 회로 면적과 낮은 자기적 결합 때문이다.

[0019] 결론적으로, 차동 구조의 증폭기를 위한 입력부 및 출력부 변압기를 형성함에 있어, 도 2와 같이 CMOS 공정상에서 증폭단과 변압기를 함께 집적화하여 형성할 경우에는 전체 회로의 크기가 감소하는 이점이 있는 반면, 얇은 금속 선로의 두께 문제로 저항성 손실이 높고, 손실성 기판 문제로 맴돌이 전류에 의한 전력 누수가 발생하는 문제점이 있다.

[0020] 또한, 도 3 과 같이 IPD를 이용하여 변압기를 형성하게 될 경우, IPD 공정이 간단하다는 이점이 있는 반면, 본딩 와이어의 비대칭과 저항에 의한 전력 손실 및 전체적인 회로의 크기가 증가하는 문제점이 있다.

[0021] 또한, 도 4와 같이 MEMS 공정을 이용하여 변압기를 형성하게 될 경우, 회로의 전체 크기는 IPD로 형성하는 경우보다 감소하고, IPD를 이용하는 경우와 달리 본딩 와이어를 사용하지 않아도 되는 이점이 있는 반면, 공정 단계가 복잡하고 비아에 의한 전력 누수가 발생하며, 낮은 해상도로 인해 금속 선로 간을 가깝게 형성할 수 없기 때문에 자기적 결합이 약해지고 전력 변환 효율이 저하되는 문제점이 있다.

[0022] 본 발명의 배경이 되는 기술은 한국등록특허 제0743951호(2007.08.01 공고)에 개시되어 있다.

## *발명의 내용*

### *해결하려는 과제*

[0023] 본 발명은, 차동 구조로 형성되는 증폭기의 전력 변환 효율 및 출력 전력을 향상시킬 수 있는 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기를 제공하는데 목적이 있다.

### *과제의 해결 수단*

[0024] 본 발명은, CMOS 공정을 통하여 IC 칩 내에 집적되어 형성되고 상기 IC 칩에 포함된 트랜지스터의 차동 신호선에 연결되는 제1 금속 선로, 및 MEMS 공정을 통하여 MEMS 칩 내에 형성되고 상기 제1 금속 선로의 상부에 이격된 상태에서 상기 제1 금속 선로와 자기적 결합되는 제2 금속 선로를 포함하며, 상기 MEMS 칩은 상기 IC 칩의 상부에 적층되어 있는 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기를 제공한다.

[0025] 또한, 본 발명은, CMOS 공정을 통하여 제1 IC 칩 내에 집적되어 형성되고 상기 제1 IC 칩에 포함된 트랜지스터의 차동 신호선에 연결되는 제1 금속 선로, 및 IPD 공정을 통하여 제2 IC 칩 내에 형성되고 상기 제1 금속 선로의 상부에 이격된 상태에서 상기 제1 금속 선로와 자기적 결합되는 제2 금속 선로를 포함하며, 상기 제2 IC 칩

은 상기 제1 IC 칩의 상부에 적층되어 있는 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기를 제공한다.

[0026] 여기서, 상기 제1 금속 선로는, 상기 고주파 변압기의 1차측 회로이며, 상기 증폭기를 구성하는 구동 증폭단과 전력 증폭단 중 상기 전력 증폭단에 포함된 상기 트랜지스터의 출력측 차동 신호선에 연결되고, 상기 제2 금속 선로는, 상기 고주파 변압기의 2차측 회로이며, 상기 1차측에 인가된 차동 신호를 단일 신호로 변환할 수 있다.

[0027] 또한, 상기 제2 금속 선로는, 상기 고주파 변압기의 1차측 회로이며, 외부로부터 단일 신호가 입력되고, 상기 제1 금속 선로는, 상기 고주파 변압기의 2차측 회로이며, 상기 증폭기를 구성하는 구동 증폭단과 전력 증폭단 중 상기 구동 증폭단에 포함된 상기 트랜지스터의 입력측 차동 신호선에 연결되고, 상기 1차측에 인가된 단일 신호를 차동 신호로 변환할 수 있다.

[0028] 또한, 상기 제1 금속 선로 및 상기 제2 금속 선로는 선로 폭이 상이할 수 있다.

[0029] 또한, 상기 제1 금속 선로 및 상기 제2 금속 선로는 적어도 1회의 감은 수로 형성되고 상기 감은 수가 서로 상이할 수 있다.

[0030] 또한, 상기 제2 금속 선로는, 상기 제1 금속 선로와 상하 마주보도록 배치되되 서로 마주보지 않는 영역이 일부 존재하도록 선로의 폭 방향에 대해 상기 제1 금속 선로와 일부 어긋나도록 배치되어 있을 수 있다.

[0031] 또한, 상기 제1 금속 선로 상에 가상 접지 노드가 형성되며, 상기 가상 접지 노드에 외부의 직류 전압이 인가될 수 있다.

[0032] 또한, 상기 제1 및 제2 금속 선로 간의 간격은, 상기 MEMS 칩 내에서 상기 제2 금속 선로의 하부에 형성되는 절연층의 두께에 의하여 결정될 수 있다.

[0033] 또한, 상기 제1 및 제2 금속 선로 간의 간격은, 상기 제2 IC 칩 내에서 상기 제2 금속 선로의 하부에 형성되는 절연층의 두께에 의해 결정될 수 있다.

## *발명의 효과*

[0034] 본 발명에 따른 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기에 따르면, 차동 구조의 증폭기를 위한 변압기를 형성함에 있어 변압기의 1차측 선로는 CMOS 공정을 통한 회로 칩 내에 증폭단과 함께 집적시켜 형성하고 2차측 선로는 MEMS 또는 IPD 공정을 통한 회로 칩 내에 형성함에 따라 전체 증폭기 크기의 과도한 증가 없이도 증폭기의 전력 변환 효율 및 출력 전력을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0035] 도 1은 일반적으로 집적 회로 상에 형성되는 차동 구조의 증폭기 구성을 설명하는 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 출력부 변압기의 형상을 설명하는 도면이다.

도 3은 CMOS 공정으로 형성되는 증폭단에 IPD 공정으로 형성되는 변압기를 연결하는 개념을 나타낸 도면이다.

도 4는 CMOS 공정으로 형성되는 증폭단에 MEMS 공정으로 형성되는 변압기를 연결하는 개념을 나타낸 도면이다.

도 5는 도 4에서 변압기의 선로 부분을 표현한 도면이다.

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 고주파 변압기가 증폭기의 전력 증폭단(Power Stage)의 출력 부분에 형성된 모습을 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 고주파 변압기가 증폭기의 구동 증폭단(Driver Stage)의 입력 부분에 형성된 모습을 나타낸 도면이다.

도 8은 도 6에 도시된 고주파 변압기의 일부분의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 9는 도 8에 도시된 1차측 및 2차측 금속 선로에 대한 선로 폭의 변형 예를 나타낸 도면이다.

도 10은 도 6에 도시된 고주파 변압기의 감은 비를 변형한 도면이다.

도 11은 도 10에 도시된 고주파 변압기의 일부분의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0036] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을

가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0037] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0038] 본 발명은 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기에 관한 것으로서, 본 발명의 실시예에 따르면, 차동 구조로 형성되는 증폭기의 입력부 및 출력부에 요구되는 변압기의 형성에 있어 변압기의 1차측과 2차측 선로 중 하나는 CMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 공정을 통한 회로 칩에 집적하여 형성하고 나머지 하나는 MEMS(Micro Electro Mechanical System) 또는 IPD(Integrated Passive Device) 공정을 통한 회로 칩에 형성하여 구현 가능하다.

[0039] 차동 구조의 증폭기는 일반적으로 도 1과 같이 입력부 변압기(A), 구동 증폭단(Driver Stage), 전력 증폭단(Power Stage), 출력부 변압기(B)를 포함하는데, 본 발명의 실시예에 의한 변압기는 도 1에 도시된 입력부 변압기(A) 및 출력부 변압기(B)를 나타낸다.

[0040] 일반적으로 고주파 변압기를 구성하는 1차측과 2차측 선로는 서로 물리적으로는 분리되어 있으며 상호 자기적 결합되어 동작한다. 기존의 경우 변압기의 1차측과 2차측을 하나의 단일 공정으로 구현하는 반면, 본 발명의 실시예는 1차측(또는 2차측)은 증폭단의 제조와 동일한 CMOS 공정으로 제조하고 2차측(또는 1차측)은 MEMS 또는 IPD 공정으로 제조하는 방법을 사용한다.

[0041] 이와 같이 본 발명의 실시예는 1차측과 2차측의 금속 선로의 제조 공정이 상이한데, 이를 이용하면 변압기 전체를 단일의 CMOS 공정, MEM 공정 또는 IPD 공정으로 제조하는 종래 기술의 문제점을 해결할 수 있고 각 기술이 가지는 장점을 극대화할 수 있다.

[0042] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기의 구성에 관하여 더욱 구체적으로 설명한다. 또한 설명의 편의를 위하여, MEMS와 IPD 중에서 MEMS 공정을 이용한 경우를 대표 예시로 하여 설명한다.

[0043] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 고주파 변압기가 증폭기의 전력 증폭단(Power Stage)의 출력 부분에 형성된 모습을 나타낸 도면이다.

[0044] 도 6에 도시된 고주파 변압기(100)는 전력 증폭단(11)(Power Stage)에서 출력된 차동 신호를 단일 신호(Single-Ended Signal)로 변환하여 출력하는 출력부 변압기에 해당된다. 따라서, 이러한 도 6의 경우에 있어, 제1 금속 선로(110)는 변압기(100)의 1차측(Primary Part) 회로이고 제2 금속 선로(120)는 2차측(Secondary Part) 회로를 나타낸다.

[0045] 본 발명의 제1 실시예에 따른 고주파 변압기(100)는 제1 금속 선로(110) 및 제2 금속 선로(120)를 포함한다. 제1 금속 선로(110)는 CMOS 공정을 통하여 IC 칩(10) 내에 집적되어 형성되는데, 구체적으로는 도 6과 같이 IC 칩(10)에 포함된 트랜지스터(전력 증폭단(11) 내의  트랜지스터)의 출력측 차동 신호선에 연결되는 형태로 집적된다. 제1 금속 선로(110)의 중앙 부분에는 차동 신호에 의한 가상 접지 노드(111)가 형성되며 외부 직류 전압이 인가될 수 있다.

[0046] 제2 금속 선로(120)는 MEMS 공정을 통하여 MEMS 칩(20) 내에 형성된다. 여기서 MEMS 칩(20)은 IC 칩(10)의 상부에 적층되는 형태를 가진다. 따라서 제2 금속 선로(120)는 제1 금속 선로(110)의 상부에 이격된 상태에서 제1 금속 선로(110)와 자기적 결합 가능하다. 도 6의 경우 설명의 편의상 두 개의 칩(10,20) 사이를 약간 띄워 도시한 것으로 실제로는 도 8과 같이 상호 적층된 형태를 가진다.

[0047] 본 발명의 실시예에서, IC 칩(10)은 CMOS 공정을 통해 제조되는 집적 회로 칩으로서 구체적으로는 CMOS 공정을 통해 제조되는 증폭기 집적 회로가 포함된 칩을 의미한다. 도 6의 경우, 고주파 변압기(100)의 1차측인 제1 금속 선로(110)는 증폭기 집적 회로와 함께 IC 칩(10) 내에 CMOS 공정을 통하여 집적된 형태를 가지는 반면, 고주파 변압기(100)의 2차측인 제2 금속 선로(120)는 1차측과는 분리되어 1차측과는 다른 MEMS 공정을 통하여 MEMS 칩(20) 상에 구현된다.

[0048] 기존에 변압기 전체를 MEMS 공정으로 구현한 도 4의 구조에서는 추가적인 비아(via)의 연결이 필요하고, 비아로

인한 전력 누수와 CMOS 상에 넓은 면적의 PAD가 요구되는 문제점이 있었으나, 도 6에 의한 본 발명의 실시예의 경우 변압기의 1차측과 2차측을 서로 다른 공정을 통해 분리하여 형성하고 있으며, 기본적으로 변압기의 1차측과 2차측은 DC적으로 분리된 것이기에, 종래와는 달리 별도의 비아를 형성하는 공정이 전혀 필요가 없게 된다.

[0049] 더욱이, 도 6에 도시된 변압기(100)의 경우 1차측인 제1 금속 선로(110)와 2차측인 제2 금속 선로(120) 간의 거리를 충분히 원하는 만큼 가깝게 형성할 수 있다. 이는 MEMS 칩(20) 내에서 제2 금속 선로(120)의 하부에 형성되는 절연층의 두께 조절만으로 쉽게 구현될 수 있다.

[0050] 일반적으로 MEMS 공정의 경우 해상도가 낮기 때문에 인접한 금속 선로 간의 거리를 CMOS 공정 대비 상대적으로 멀리 형성해야 한다. 따라서 변압기의 1차측과 2차측을 모두 MEMS 공정상에 형성하는 도 4의 경우는 1차측과 2차측 선로 간의 간격이 넓어서 전력 변환 효율이 떨어진다. 하지만, 본 실시예에 의한 도 6의 경우, 두 금속 선로(110,120) 사이에 해당하는 절연층의 두께만 조절하면 되므로, 1차측과 2차측 선로(110,120) 간의 거리를 충분히 가깝게 형성할 수 있어 자기적 결합력을 향상시키고 변압기(100)의 전력 변환 효율을 높일 수 있다.

[0051] 이상과 같이, 본 발명의 실시예의 경우 MEMS 공정상에서 형성되는 변압기에서 필수적인 비아 공정과 낮은 해상도로 인한 문제가 제거될 수 있고, MEMS 공정이 가지는 금속 선로의 낮은 저항 특성에 의한 효용성을 극대화할 수 있다. 또한, 제1 금속 선로(110)의 중앙 부분에 형성되는 가상 접지 노드(111)를 통하여 증폭단의 전원 전압을 공급해야 하는 경우를 고려하여 보면, 제1 금속 선로(110) 자체가 CMOS 공정상에 형성되어 있기 때문에, 기존의 도 4의 경우보다 전원 전압을 용이하게 인가할 수 있는 이점이 존재한다.

[0052] 상술한 도 6의 예시는 CMOS 공정에 의한 IC 칩(10)의 상부에 MEMS 칩(20)이 적층된 형태를 예시한 것이나, 본 발명의 실시예는 IC 칩(10)의 상부에 MEMS 공정에 의한 칩이 아닌, IPD 공정에 의한 IC 칩이 적층된 형태로 대체될 수 있다.

[0053] IPD 공정은 수동 집적 소자를 제조하는 공정으로서, 이를 통해 제조된 회로 칩은 집적 회로 칩(IC 칩)으로 분류된다. 따라서 이 경우 COMS 공정을 통한 제1 IC 칩(10) 위에 IPD 공정을 통한 제2 IC 칩(20)이 적층된 형태를 가지게 된다. 제1 IC 칩(10)에는 CMOS 공정을 통한 제1 금속 선로(110)가 집적되어 형성되고, 제2 IC 칩(20)에는 IPD 공정을 통한 제2 금속 선로(120)가 집적되어 형성된다. 또한 이와 같이, IPD 공정을 이용한 경우 역시, 제1 및 제2 금속 선로(110,120) 간의 간격은 제2 IC 칩(20) 내에서 제2 금속 선로(120)의 하부에 형성되는 절연층의 두께를 통하여 조절 가능하다.

[0054] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 고주파 변압기가 증폭기의 구동 증폭단(Driver Stage)의 입력 부분에 형성된 모습을 나타낸 도면이다.

[0055] 도 7에 도시된 고주파 변압기(200)는 외부로부터 입력된 단일 신호(Single-Ended Signal)를 차동 신호로 변환하여 구동 증폭단(12)(Driver Stage)의 입력으로 인가하는 입력부 변압기에 해당한다. 따라서, 이러한 도 7의 경우에 있어, 제2 금속 선로(220)는 변압기(200)의 1차측(Primary Part) 회로이고 제1 금속 선로(210)는 2차측(Secondary Part) 회로를 나타낸다.

[0056] 본 발명의 제2 실시예에 따른 고주파 변압기(200)는 제1 금속 선로(210) 및 제2 금속 선로(220)를 포함한다. 제1 금속 선로(210)는 CMOS 공정을 통하여 IC 칩(10) 내에 집적되어 형성되는데, 구체적으로는 도 7과 같이 IC 칩(10) 내에 포함된 트랜지스터(구동 증폭단(12) 내의 트랜지스터)의 입력측 차동 신호선에 연결되는 형태로 집적된다.

[0057] 제2 금속 선로(220)는 MEMS 공정을 통하여 MEMS 칩(20) 내에 형성되며, 제1 금속 선로(210)의 상부에 이격된 상태에서 제1 금속 선로(210)와 자기적 결합된다. 따라서, 1차측인 제2 금속 선로(220)에 단일 신호(Single-Ended Signal)가 입력되면, 2차측인 제1 금속 선로(210)는 단일 신호를 다시 차동 신호로 변환하여 구동 증폭단(12)(Driver Stage)에 전달하는 역할을 한다. 제1 금속 선로(210) 상에 형성되는 가상 접지 노드(211)에는 외부 직류 전압이 인가될 수 있다.

[0058] 이러한 도 7과 같이 본 발명에 의한 변압기가 입력부에 사용될 경우는 변압기의 1차측이 MEMS 또는 IPD 공정으로 형성되고, 2차측이 CMOS 상의 금속 선로로 형성된다. 또한 도 7의 경우 역시 제2 금속 선로(220)를 IPD 공정에 의한 것으로 대체할 수 있다.

[0059] 도 6 및 도 7의 경우 변압기의 1차측 및 2차측의 역할만 서로 바뀐 것이다. 도 6 및 도 7에 의한 출력부 및 입력부 변압기의 예시에서 확인할 수 있는 바와 같이 그 동작 원리 및 형성 원리는 서로 동일하므로, 이하에서는 도 5의 출력부 변압기를 기준으로 본 발명의 실시예를 기술하도록 한다.

[0060] 도 8은 도 6에 도시된 고주파 변압기의 일부분의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 8에서 t는 제1 및 제2 금속 선로(110,120)의 사이에 해당하는 절연층의 두께를 나타내는 것으로서, t의 크기에 따라 두 금속 선로(110,120) 간의 간격이 결정된다.

[0061] 도 8은 도 6에 도시된 것과 같이 제1 금속 선로(110)의 폭(w1)와 제2 금속 선로(120)의 폭(w2)이 동일한 경우이다. 여기서 두 금속 선로(110,120)에 대한 선로 폭과 상하 배치 관계는 도 8과 같이 동일한 형태로 구현되거나, 아래의 도 9와 같이 상이한 형태로 구현될 수 있다.

[0062] 도 9는 도 8에 도시된 1차측 및 2차측 금속 선로에 대한 선로 폭의 변형 예를 나타낸 도면이다. 도 9의 (a)는 MEMS 공정에 의한 제2 금속 선로(120)가 CMOS 공정에 의한 제1 금속 선로(110)의 선로에 비하여 선로 폭이 좁은 경우(w2<w1)이고, (b)는 그 반대로 MEMS 공정에 의한 제2 금속 선로(120)가 CMOS 공정에 의한 제1 금속 선로(110)에 비하여 선로 폭이 넓은 경우(w2>w1)를 나타낸다.

[0063] 도 9의 (c)는 앞서와 같이 제1 금속 선로(110)와 제2 금속 선로(120)가 서로 마주보긴 하지만 마주보는 면이 일정 부분 어긋나도록 배치된 것이다. 구체적으로 제2 금속 선로(120)는 제1 금속 선로(110)와 서로 마주보지 않는 영역이 일부 존재하도록, 선로의 폭 방향에 대해 제2 금속 선로(120)가 제1 금속 선로(110)와 일부 어긋나도록 배치되어 있다.

[0064] CMOS 공정에 의한 제1 금속 선로(110)와 MEMS 공정에 의한 제2 금속 선로(120) 간의 간격이 과도하게 인접하게 형성되면 원치않는 기생 캐패시턴스 성분이 발생할 수 있는데, 도 9의 (c)는 이와 같은 기생 캐패시턴스 성분의 억제를 위한 설계 기법을 나타낸다.

[0065] 도 9의 (c)와 같이, 두 금속 선로(110,120)가 서로 완벽하게 마주보도록 위치하는 것이 아니라, 서로 상하로 겹치는 부분과 겹치지 않는 부분이 존재하도록 위치하는 경우, 기생 캐패시턴스, 인덕턴스, 그리고 저항 성분을 자유롭게 조절할 수 있게 된다. 여기서, 기생 캐패시턴스 성분은 1차측과 2차측이 서로 마주보는 면적의 크기로 조절 가능하고 인덕턴스 및 저항 성분은 서로 마주보지 않는 부분의 넓이로 조절 가능하다.

[0066] 본 발명의 실시예에서 제1 금속 선로(110)와 제2 금속 선로(120)는 적어도 1회의 감은 수로 형성 가능하며, 제1 및 제2 금속 선로(110,120) 간의 감은 수가 서로 상이하도록 형성하는 것도 가능하다.

[0067] 도 10은 도 6에 도시된 고주파 변압기의 감은 비를 변형한 도면이다. 이러한 도 10은 CMOS 공정에 의한 제1 금속 선로(110)는 1회의 감은 수로 형성되고 MEMS 공정에 의한 제2 금속 선로(120)는 2회의 감은 수로 형성된 것으로서 감은 비가 1:2인 경우를 나타낸다.

[0068] 도 11은 도 10에 도시된 고주파 변압기의 일부분의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 11의 (a)는 도 10의 구성을 등가적으로 나타낸 것이고, (b)는 도 10과는 반대로 제1 금속 선로(110)를 2회의 감은 수로 구현하고 제2 금속 선로(120)를 1회의 감은 수로 구현한 것이다. 이러한 도 11은 두 금속 선로 간의 감은 바퀴의 비가 1:2 또는 2:1인 것을 도시한 것이나, 본 실시예가 반드시 이에 한정되지 않으며 감은 수와 조합을 달리하여 더욱 다양한 형태로도 변형 가능하다.

[0069] 이상과 같은 본 발명의 실시예는 차동 구조의 증폭기에 요구되는 변압기를 형성함에 있어, 종래 기술에 의한 CMOS 상에 집적화하는 기술, IPD를 이용하는 기술, MEMS를 이용하는 기술의 문제점을 해결하고 각 기술이 가지는 장점을 극대화하는 것을 확인할 수 있다.

[0070] 특히, 본 발명의 실시예는 변압기의 1차측과 2차측 선로 중 어느 하나는 CMOS 공정으로 제조하고 다른 하나는 MEMS 또는 IPD 공정으로 제조함에 따라 변압기 전체를 MEMS나 IPD 공정으로 제조하는 종래의 도 3 및 도 4의 기술과는 달리, 비아나 본딩 와이어의 연결이 불필요하여 전력 누수 문제를 해결하고, 이와 동시에 전체적인 증폭기의 사이즈를 감소시키고 전력 변환 효율과 출력 전력을 증가시킨다.

[0071] 이상과 같은 본 발명에 따른 차동 증폭기를 위한 고주파 변압기에 따르면, 차동 구조의 증폭기를 위한 변압기를 형성함에 있어 변압기의 1차측 선로는 CMOS 공정을 통한 회로 칩 내에 증폭단과 함께 집적시켜 형성하고 2차측 선로는 MEMS 또는 IPD 공정을 통한 회로 칩 내에 형성함에 따라 전체 증폭기 크기의 과도한 증가 없이도 증폭기의 전력 변환 효율 및 출력 전력을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

[0072] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

## 부호의 설명

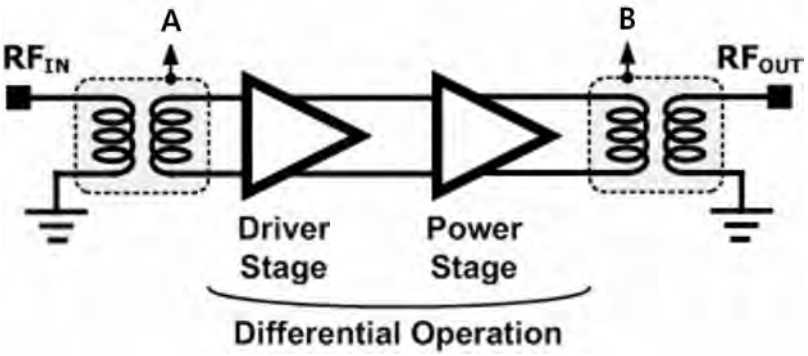
[0073] 10: IC 칩 20: MEMS 칩

100,200: 고주파 변압기 110,210: 제1 금속 선로

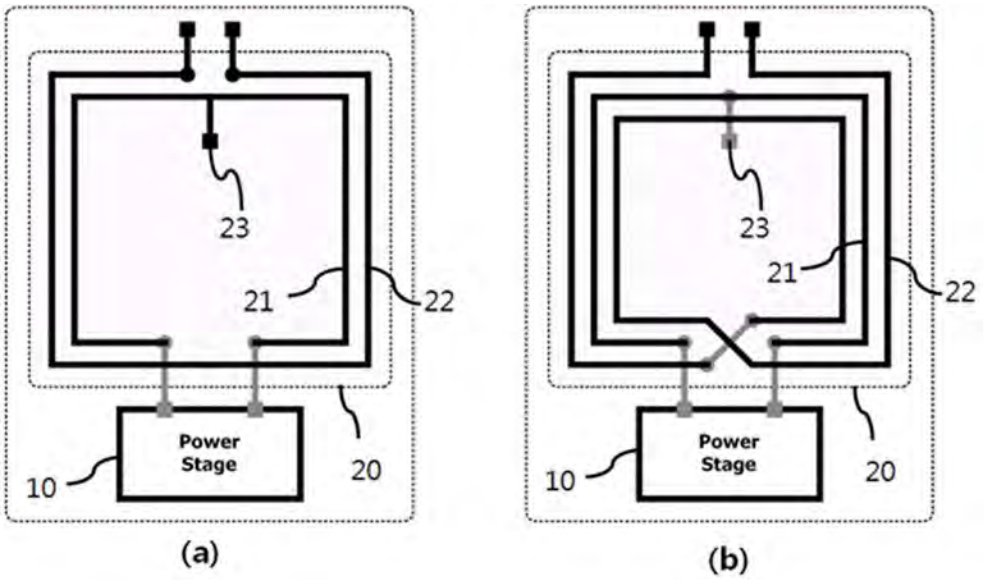
111,211: 가상 접지 노드 120,220: 제2 금속 선로

## 도면

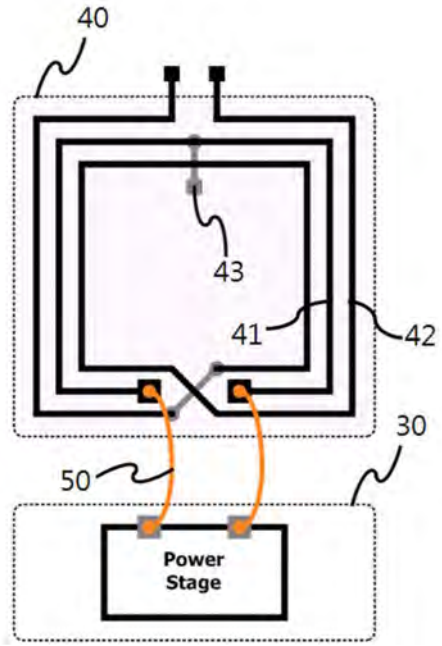
### 도면1



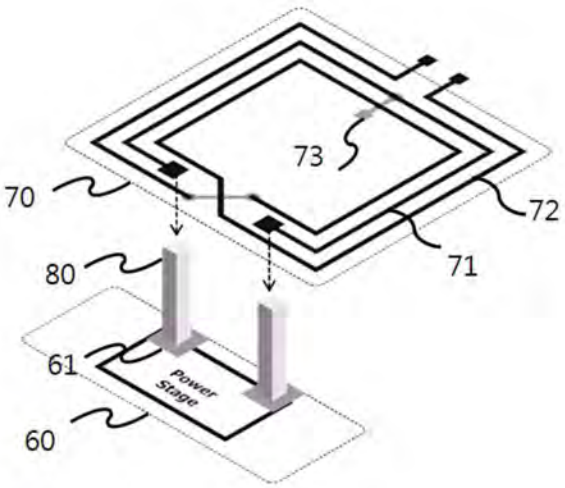

### 도면2



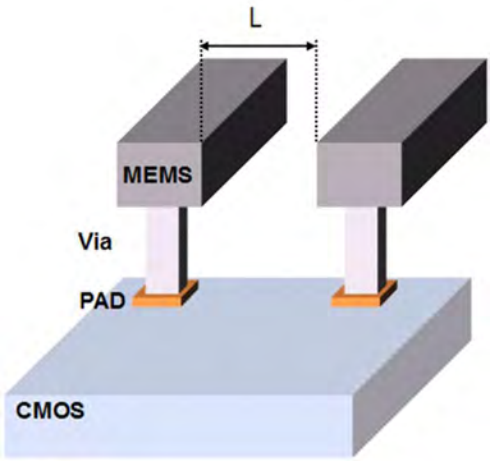
도면3



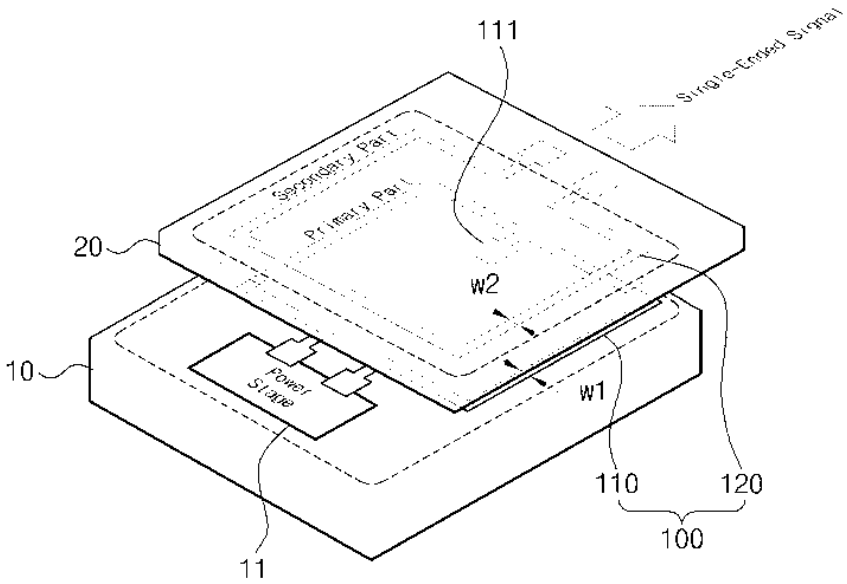

도면4



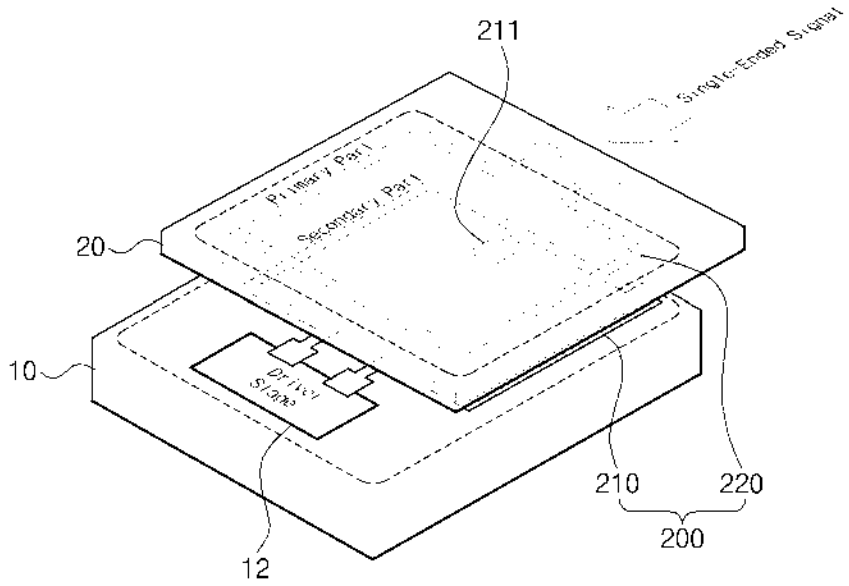
도면5


L
MEMS
Via
PAD
CMOS

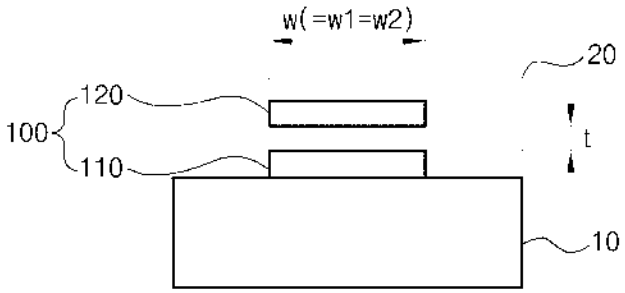
도면6


111
Single-Ended Signal
Secondary Part
Primary Part
20
w2
10
Power Stage
w1
110
120
100
11

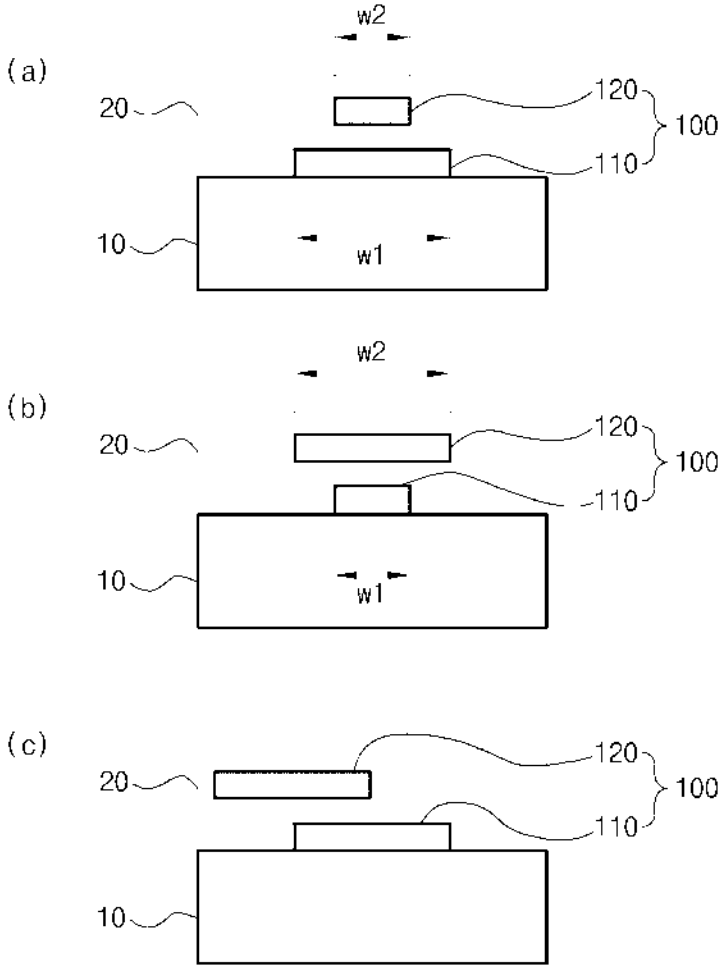
도면7


211
Single-Ended Signal
Primary Part
Secondary Part
20
10
Driver Stage
210
220
200
12

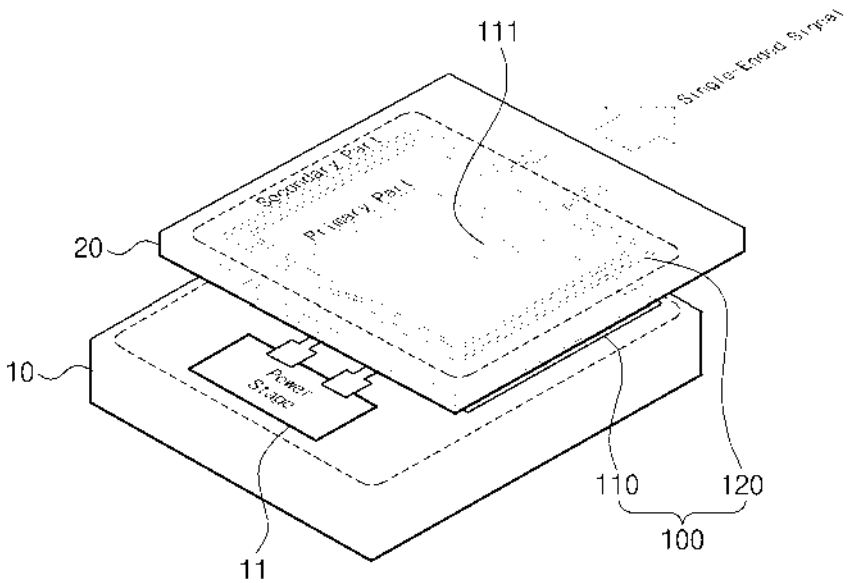
도면8


w(=w1=w2)
20
120
100
110
t
10

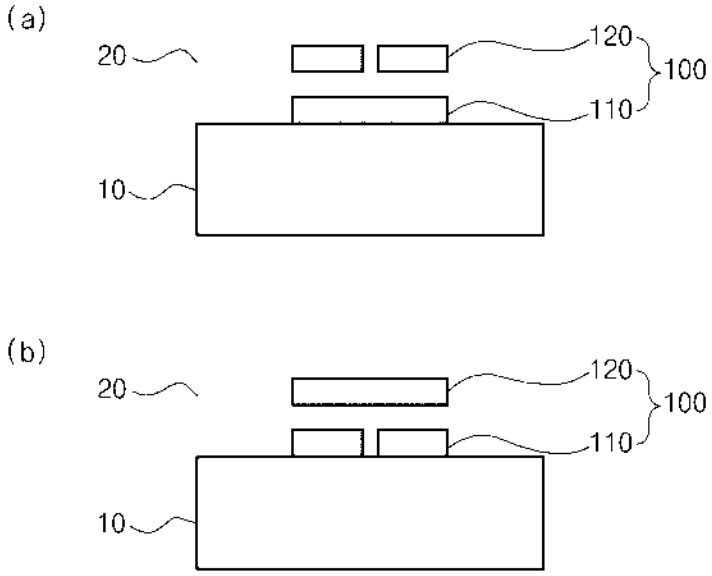
도면9


(a)
w2
20
120
100
110
10
w1
(b)
w2
20
120
100
110
10
w1
(c)
20
120
100
110
10

도면10


111
Single-Ended Signal
Secondary Part
Primary Part
20
10
Power Stage
110
120
100
11

도면11



# 초음파 트랜스듀서를 이용한 유량 측정 장치

| | | | |
|---|---|---|---|
| Keyword | 초음파, 트랜스듀서, 유량 측정, 유량계, 전파시간차 | | |
| 기술보유 기관 | 숭실대학교산학협력단 | 기술판매형식 | 기술협력, 라이센스 |
| 연구 책임자 | 김진오 | 기술 완성단계(TRL) | 4단계-연구실 규모 실험 단계 |

## 기/술/개/요

초음파 트랜스듀서를 이용한 유량 측정장치에 관한 기술임

## 기존 기술의 문제점

1. 습식 유량계는 기성 제품으로 제조하는 방식에는 적합하지만, 기존의 상수관 등을 유량측정관으로 이용하는 현장 시공방식에는 적절하지 않음
2. 건식 초음파 유량계는 초음파 트랜스듀서를 복수 쌍 설치하여 다회선 초음파 유량계를 구성하는 경우, 사면분할 방식을 적용하기 어려움
3. 또한 건식 초음파 유량계는 유체의 유속에 많은 영향을 미치는 배관경계부의 유체 속도를 반영하는데 한계가 있어 유량 측정에 문제가 있음

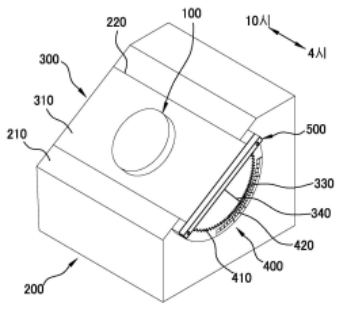
## 기술 내용 및 차별성

기술 내용 차별성

**초음파 트랜스듀서를 이용한 유량 측정 기술**

### 기술 내용

- 초음파 트랜스듀서를 이용한 유량 측정 장치에 관한 기술임
- 초음파 트랜스듀서와 회전부가 면접촉되어 초음파를 원할하게 송수신 할 수 있음




### 기술의 우수성/혁신성

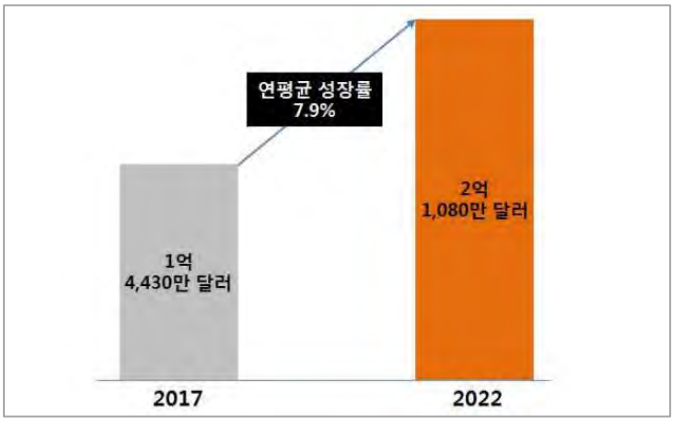
- **초음파를 원할하게 송수신 할 수 있음**
- 초음파 트랜스듀서를 이용한 유량 측정장치는 회전부의 각도를 조절하여 초음파의 발진방향을 조정할 수 있어, 다양한 재질의 배관에 사용할 수 있음
- 초음파 트랜스듀서와 회전부가 접촉되는 부분이 면접촉되어 초음파를 원할하게 송수신할 수 있음

## 시장 현황

### 국내·외 시장 현황

[글로벌 유량계 시장 규모 및 전망]

[국내 유량계 시장 규모 및 전망]




## 기술 활용 분야

### 기술 활용 분야

- 물&폐수산업, 석유&가스 산업, 정유&석유화학 산업 등

## 권리현황

### 권리현황

| 발명의 명칭 | 문헌번호 | 등록일자 | 상태 |
|---|---|---|---|
| 초음파 트랜스듀서를 이용한 유량 측정 장치 | KR 10-1619916 | 2016.05.03 | 등록 |

## 문 의 처

| | |
|---|---|
| 기술문의 | |

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년05월12일
(11) 등록번호 10-1619916
(24) 등록일자 2016년05월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G01F 1/66* (2006.01) *G01F 15/14* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0132982
(22) 출원일자 2014년10월02일
심사청구일자 2014년10월02일
(65) 공개번호 10-2016-0039816
(43) 공개일자 2016년04월12일
(56) 선행기술조사문헌
JP59040250 A*
KR1020130143450 A*
KR1020100109232 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**숭실대학교산학협력단**
서울특별시 동작구 상도로 369 (상도동)
(72) 발명자
**김진오**
서울특별시 영등포구 가마산로 575, 103동 1302호 (신길동, 한성아파트)
**김대종**
경기도 시흥시 비둘기공원4길 13, 202호 (대야동, 대야투유호N플러스빌골드)
(74) 대리인
**특허법인엠에이피에스**

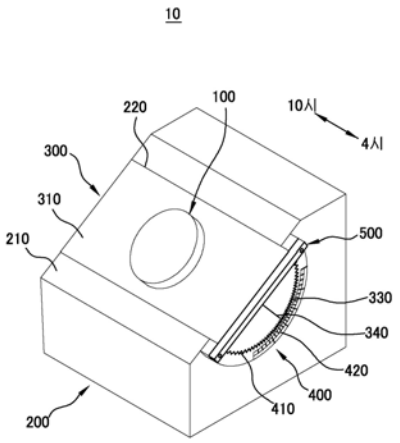
전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 김윤선

(54) 발명의 명칭 **초음파 트랜스듀서를 이용한 유량 측정 장치**

## (57) 요 약

초음파 트랜스듀서를 이용한 유량 측정 장치가 개시되며, 유량 측정 장치는 초음파 트랜스듀서; 상부에 하부방향으로 경사지게 형성된 경사면 및 상기 경사면의 길이방향을 따라 반원기둥 형상으로 함몰형성되는 함몰부를 구비하는 웨지; 및 상기 초음파 트랜스듀서가 위치하는 평면부 및 상기 평면부의 상하단부에서 연장 형성되고, 반원형으로 만곡지게 형성되어 상기 함몰부에 접촉하는 만곡부를 구비하는 회전부를 포함한다.

*대 표 도* - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2014-H0401-14-1005
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 정보통신산업진흥원
연구사업명 ICT융합 고급인력과정 지원사업
연구과제명 M2M 기반 지능형 자율생산 기계연구
기 여 율 1/1
주관기관 숭실대학교산학협력단
연구기간 2014.01.01 ~ 2015.12.31

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

초음파 트랜스듀서를 이용한 유량 측정 장치에 있어서,

초음파 트랜스듀서;

상부에 하부방향으로 경사지게 형성된 경사면 및 상기 경사면의 길이방향을 따라 반원기둥 형상으로 함몰형성되는 함몰부를 구비하는 웨지; 및

상기 초음파 트랜스듀서가 위치하는 평면부 및 상기 평면부의 상하단부에서 연장 형성되고, 반원형으로 만곡지게 형성되어 상기 함몰부에 접촉하는 만곡부를 구비하는 회전부를 포함하되,

상기 회전부는 상기 만곡부의 일측단부에 형성되는 적어도 하나 이상의 톱니부를 포함하고,

상기 웨지의 일측면에 고정되고, 상기 톱니부와 대응되도록 형성되는 톱니홈을 구비하는 지지부를 포함하며,

상기 톱니부가 상기 톱니홈에 삽입 고정됨에 따라, 사익 회전부가 고정되는 유량 측정 장치.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 지지부는 일측면에 상기 초음파 트랜스듀서의 입사각을 표시하는 각도계가 표시되고,

상기 회전부는 일측면에 초음파가 발진하는 방향으로 지시선이 표시되는 유량 측정 장치.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 회전부의 일측면에 접촉되고, 상기 지지부의 일측면에 고정되는 고정부를 포함하는 유량 측정 장치.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 회전부를 회전시키는 구동부를 더 포함하는 유량 측정 장치.

### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 회전부의 일측면에는 곡률의 중심에 돌출형성되는 돌출부가 형성되고,

상기 회전부의 일측면에 접촉되고, 상기 웨지의 일측면에 고정되며, 상기 돌출부가 삽입되는 회전홀이 형성되는 고정부를 포함하는 유량 측정 장치.

## 발명의 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본원은 초음파 트랜스듀서를 이용한 유량 측정 장치에 관한 것이다

### 배 경 기 술

[0002] 배관을 통해 흐르는 유체의 유량을 측정하기 위하여 초음파의 전파시간차를 이용한 초음파 유량계가 널리 사용되고 있다.

[0003] 초음파 유량계는 초음파 트랜스듀서의 부착 방식에 따라 건식과 습식으로 구분될 수 있다. 즉, 습식 유량계는 유체가 흐르는 배관을 천공하여 초음파 트랜스듀서를 배관에 삽입하는 방식인데 반하여, 건식 유량계는 초음파 트랜스듀서를 배관의 외벽에 부착하는 방식이다.

[0004] 습식 초음파 유량계의 경우 유체와 직접적으로 접촉되어 유체를 통해서만 전파되며, 배관을 반경방향을 따라 분할하는 사면 분할 방식을 구성하여 배관 내벽의 경계에서 유동되는 유체의 속도를 측정하기 용이하므로 유량 측정 오차를 줄일 수 있는 이점이 있다. 그러나 습식 유량계는 초음파 트랜스듀서를 배관(유량측정관)에 조립하여 기성 제품으로 제조하는 방식에는 적합하지만, 기존의 상수관 등을 유량측정관으로 이용하는 현장시공 방식에는 적합하지 않다는 문제점이 있었다. 또한, 습식 유량계는 초음파 트랜스듀서가 배관에 삽입되어 있으므로 스케일이나 형성되거나 이물질이 트랜스듀서 주변에 부착되는 경우 유량 측정 오차가 발생할 수 있어 최근에는 초음파 트랜스듀서를 외벽에 부착하는 건식 초음파 유량계의 사용이 증가하고 있는 추세이다.

[0005] 그러나, 기존의 건식 초음파 유량계는 초음파 트랜스듀서를 복수 쌍 설치하여 다회선 초음파 유량계를 구성하는 경우, 사면분할 방식을 적용하기가 곤란하다는 문제점이 있었다. 측정 회선을 구성하는 한 쌍의 초음파 트랜스듀서는 유체의 흐름방향에 대하여 경사지게 배치되는데, 한 쌍의 초음파 트랜스듀서를 연결하는 가상의 직선(초음파의 전파 경로)이 배관의 중심을 통과하게 설치하는 방식(원주분할 방식)에는 적합하지만 배관의 중심을 통과하지 않고 배관의 경계 부분을 통과하도록 설치하는 것은 용이하지 않다는 문제점이 있었다. 이에 따라, 건식 초음파 유량계는 유체의 유속에 많은 영향을 미치는 배관경계부의 유체 속도를 반영하는데 한계가 있어 유량 측정에 문제점을 노출하였다.

[0006] 이러한 문제점을 해결하기 위해, 대한민국등록특허 제10-1360363호(발명의 명칭: 입사각 조절이 가능한 초음파 센서 유닛 및 이를 이용한 건식 초음파 유량계)에서는, 상면 중 적어도 일부가 원호형으로 형성되는 웨지부, 웨지부의 상면을 따라 회전하여 초음파가 발진하는 각도를 조절하는 마운팅부 및 마운팅부에 장착되는 초음파 센서의 구성을 개시하고 있다.

[0007] 하지만, 이와 같은 발명은 웨지부의 상면이 일정곡률을 가지게 형성되어, 초음파 트랜스듀서가 완전히 접촉되지 않아 초음파를 원활하게 송수신할 수 없는 문제점이 있었다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 초음파의 발진방향을 조정할 수 있고, 초음파 트랜스듀서가 접촉되는 면적을 최대화 할 수 있는 초음파 트랜스듀서를 이용한 유량 측정 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0009] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일측면에 따른 초음파 트랜스듀서를 이용한 유량 측정 장치는, 초음파 트랜스듀서; 상부에 하부방향으로 경사지게 형성된 경사면 및 상기 경사면의 길이방향을 따라 반원기둥 형상으로 함몰형성되는 함몰부를 구비하는 웨지; 및 상기 초음파 트랜스듀서가 위치하는 평면부 및 상기 평면부의 상하단부에서 연장 형성되고, 반원형으로 만곡지게 형성되어 상기 함몰부에 접촉하는 만곡부를 구비하는 회전부를 포함한다.

## 발명의 효과

[0010] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 본 발명의 초음파 트랜스듀서를 이용한 유량 측정 장치는 회전부의 각도를 조절하여 초음파의 발진방향을 조정할 수 있어, 다양한 재질의 배관에 사용할 수 있으며, 초음파 트랜스듀서와 회전부가 접촉되는 부분이 면접촉되어 초음파를 원활하게 송수신할 수 있는 장점이 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 트랜스듀서를 이용한 유량 측정 장치의 설치 방식을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 트랜스듀서를 이용한 유량 측정 장치의 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 트랜스듀서를 이용한 유량 측정 장치의 작동을 설명하기 위한 사시도이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 웨지의 사시도이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 회전부의 사시도이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서를 이용한 유량 측정 장치의 사시도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0013] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.

[0014] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 “상에” 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

[0015] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 본원 명세서 전체에서 사용되는 정도의 용어 "약", "실질적으로" 등은 언급된 의미에 고유한 제조 및 물질 허용오차가 제시될 때 그 수치에서 또는 그 수치에 근접한 의미로 사용되고, 본원의 이해를 돕기 위해 정확하거나 절대적인 수치가 언급된 개시 내용을 비양심적인 침해자가 부당하게 이용하는 것을 방지하기 위해 사용된다. 본원 명세서 전체에서 사용되는 정도의 용어 "~(하는) 단계" 또는 "~의 단계"는 "~ 를 위한 단계"를 의미하지 않는다.

[0016] 본 발명은 유체가 흐르는 배관에 설치되어, 초음파를 이용하여 유체의 양을 측정하는 유량 측정 장치에 관한 것이다.

[0017] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 트랜스듀서를 이용하여 유량 측정 장치의 설치 방식을 설명하기 위한 도면이다.

[0018] 도 1을 참조하면, 본 유량 측정 장치(10)는 배관(20)의 상류측 및 하류측에 서로 이격되게 각각 결합되어, 상류측에 위치하는 유량 측정 장치(10)에서 초음파를 배관(20)으로 입사하게 되며, 반대측 유량 측정 장치(10)에서 초음파를 수신하여 배관(20)에 흐르는 유체의 유량을 측정할 수 있다.

[0019] 예시적으로, 도 1의 (a)에 도시된 바와 같이, 본 유량 측정 장치(10)는 초음파가 Z-PATH를 가지도록 설치될 수 있다. 또한, 도 2의 (b)에 도시된 바와 같이, 본 유량 측정 장치(10)는 초음파가 V-PATH를 가지도록 설치될 수 있다.

[0020] 이하, 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 트랜스듀서를 이용한 유량 측정 장치(이하 '본 유량 측정 장치 '라 함)에 대해 설명한다.

[0021] 도 2를 참조하면, 본 유량 측정 장치(10)는 초음파 트랜스듀서(100), 웨지(200), 및 회전부(300)를 포함한다.

[0022] 초음파 트랜스듀서(100)는 배관(20)에 흐르는 유체의 양을 측정하기 위해, 초음파를 발진 또는 수신할 수 있다. 이때, 초음파 트랜스듀서(100)는 기설정된 전압 신호가 인가되면 전압신호를 초음파 신호로 변환하여 전파하는 압전 트랜스듀서일 수 있다.

[0023] 웨지(200)는 상부에 하부방향으로 경사지게 형성된 경사면(210) 및 경사면(210)의 길이방향을 따라 반원 기둥 형상으로 함몰 형성되는 함몰부(220)를 구비한다.

[0024] 상술한 길이방향이란 도 2의 10시 방향에서 4시 방향으로 향하는 축 방향일 수 있다.

[0025] 예시적으로, 도 2에 도시된 바와 같이, 웨지(200)는 직육면체 형상으로 제작되되, 상부 모서리 중 하나의 모서리가 챔퍼링되어 경사면(210)이 형성될 수 있다. 또한, 함몰부(220)는 경사면(210)의 길이방향으로 형성된 직선을 기준으로 내측방향으로 일정곡률을 가지는 반원 기둥 형상으로 함몰 형성될 수 있다.

[0026] 또한, 웨지(200)는 직육면체 형상에 한정되는 것이 아니라, 배관(20)이 접하는 면이 배관(20)과 동일한 곡률을 가지도록 형성되어, 배관(20)에 안정적으로 결합될 수 있다.

[0027] 회전부(300)는 초음파 트랜스듀서(100)가 위치하는 평면부(310) 및 평면부(310)의 상하단부에서 연장형성되고, 반원형으로 만곡지게 형성되어 함몰부(220)에 접촉하는 만곡부(320)를 구비한다. 또한, 회전부(300)는 웨지(200)의 함몰부(220)에 삽입되고, 웨지(200)의 길이방향으로 형성된 축을 기준으로 회전될 수 있다.

[0028] 회전부(300)의 만곡부(320)는 함몰부(220)와 동일한 곡률로 형성되어, 회전부(300)가 함몰부(220)에 삽입되어 원활히 회전이 가능한 것이 바람직하다.

[0029] 이때, 회전부(300)가 회전함에 따라, 초음파 트랜스듀서(100)의 각도가 조절되고, 이에 따라 초음파 트랜스듀서(100)에서 발진되는 초음파의 경로가 조절된다. 이때, 상술한 각도란 초음파가 배관(20)에 입사되는 지점을 통과하여 배관(20)의 길이방향(유체의 흐름방향)으로 형성된 직선을 기준으로, 직선에 수직인 평면에 대하여 기울어진 각도를 의미할 수 있다. 예시적으로, 상기 각도는 도 1의 (a)에 표시된 α일 수 있다.

[0030] 도 4내지 도 5를 참조하면, 회전부(300)의 만곡부(320)에는 일측 단부에 적어도 하나 이상의 톱니부(330)가 형성될 수 있다. 또한, 웨지(200)는 웨지(200)의 일측면에 고정되고, 톱니부(330)와 대응되도록 함몰 형성되는 복수개의 톱니홈(410)이 형성된 지지부(400)를 포함할 수 있다.

[0031] 상술한 웨지(200)의 일측면이란 도 2의 4시 방향에 위치하는 면일 수 있다.

[0032] 톱니부(330)가 톱니홈(410)에 삽입 고정됨에 따라, 회전부(300)가 고정될 수 있다.

[0033] 좀 더 상세하게는, 사용자는 회전부(300)를 이동하여, 톱니홈(410)으로부터 톱니부(330)를 이탈시켜 원하는 각도로 회전부(300)를 회전시킨 후, 톱니홈(410)에 톱니부(330)를 다시 삽입시킴으로써, 회전부(330)는 회전하지 않고 사용자가 정한 각도로 유지될 수 있다.

[0034] 지지부(400)는 일측면에 초음파 트랜스듀서(100)의 입사각을 표시하는 각도계(420)가 표시되고, 회전부(300)는 일측면에 초음파가 발진하는 방향으로 지시선(340)이 표시될 수 있다.

[0035] 도 3을 참조하면, 본 유량 측정 장치(10)는 초음파 트랜스듀서(100)에서 발진되는 초음파의 각도를 조절할 경우, 회전부(300)를 우측방향(도 3의 4시방향)으로 이동시킨 후, 회전부(300)에 표시된 지시선(340)을 사용자가 원하는 각도계(420)의 각도를 지시하도록 회전부(300)를 회전시켜 초음파 트랜스듀서(100)의 각도를 조절한 후, 다시 좌측방향(도2의 10시 방향)으로 이동시켜, 톱니부(330)가 톱니홈(410)에 삽입되어 회전부(300)가 회전하지 않도록 고정할 수 있다.

[0036] 또한, 각도계(420)는 0도에서 90도를 표시할 수 있으며, 0도는 유체가 흐르는 방향에 수직되는 방향에 표시될 수 있다.

[0037] 회전부(300)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 만곡부(320)의 일측 단부에 복수개의 톱니부(330)가 형성되고, 지지부(400)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 톱니부(330)와 대응되도록 복수개의 톱니홈(410)이 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것이 아니라, 회전부(300)는 지시선(340)의 단부에 하나의 톱니부(330)가 형성되고, 지지부(400)는 각도계(420)가 표시된 부분에 대해서 톱니부(330)와 대응되는 형상으로 연속적으로 함몰 형성되는 복수개의 톱니홈(410)이 형성될 수 있다.

[0038] 또한, 톱니부(330)의 크기가 작을수록 각도를 미세하게 조절할 수 있다.

[0039] 예시적으로, 톱니부(330)가 5도의 각도를 가지고 형성될 경우, 5도 단위로 조절이 가능하고, 톱니부(330)가 1도의 각도를 가지고 형성될 경우 1도 단위로 각도를 조절할 수 있다.

[0040] 본 유량 측정 장치(10)는 회전부(300)를 웨지(200)에 고정하는 고정부(500)를 더 포함할 수 있다.

[0041] 고정부(500)는 회전부(300)의 일측면에 접촉되고, 지지부(400)의 일측면에 고정될 수 있다.

[0042] 예시적으로, 고정부(500)는 지지부(400)의 일측면에 고정되어, 회전부(300)가 우측방향(도 2의 4시 방향)으로 이탈되는 것을 방지할 수 있다.

[0043] 도 6를 참조하면, 본 유량 측정 장치(10)는 회전부(300)를 회전시키는 구동부(600)를 더 포함할 수 있다.

[0044] 예시적으로, 구동부(600)는, 도 6에 도시된 바와 같이, 웨지(200)의 타측면에 위치하여 회전부(300)를 회전시킬 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 웨지(200)의 내부에 위치하여 회전부(300)를 회전시킬 수도 있다.

[0045] 구동부(600)는 사용자가 직접 구동부(600)를 회전시켜 회전부(300)를 각도를 조절할 수 있다. 또한, 구동부(600)는 모터와 같은 전기적인 장치를 이용하여 회전부(300)를 구동시킬 수 있다. 이때, 사용자가 회전부(300)가 회전하는 각도를 입력하는 입력부를 포함할 수 있으며, 입력부에 입력하는 각도에 따라서 모터가 회전하여 회전부(300)의 각도를 조절할 수 있다.

[0046] 회전부(300)의 일측면에는 곡률의 중심(회전의 중심)에 돌출 형성되는 돌출부(350)가 형성되고, 고정부(500)는 회전부(300)의 일측면에 접촉되고, 웨지(200)에 고정되며, 돌출부(350)가 삽입되는 회전홀(510)이 형성되는 고정부(500)를 포함할 수 있다. 이때, 각도계(420)는 웨지(200)의 일측면 중 함몰부(220)에 인접한 부분에 표시될 수 있다.

[0047] 구동부(600)는 유성기어부를 포함할 수 있다.

[0048] 예시적으로, 유성기어부는 선기어, 선기어에 치합되는 적어도 하나 이상의 유성기어, 및 유성기어에 치합되어, 회전부(300)에 연결되는 링기어를 포함할 수 있다.

[0049] 구동부(600)는 제네바 기어를 포함할 수 있다.

[0050] 예시적으로, 제네바 기어는 원동차 및 종동차를 포함하고, 원동차가 회전함에 따라 종동차가 소정의 각도로 회전하게 되고, 종동차에 연결되는 회전부(300)가 회전될 수 있다.

[0051] 유성기어 및 제네바 기어는 종래에 많이 공지되어 있기 때문에 구동에 대한 상세한 설명은 생략하도록 한다.

[0052] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0053] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

## *부호의 설명*

[0054]

10 : 유량 측정 장치
20 : 배관
100 : 초음파 트랜스듀서
200 : 웨지
210 : 경사면
220 : 함몰부
300 : 회전부
310 : 평면부
320 : 만곡부
330 : 톱니부
340 : 지시선
350 : 돌출부

400 : 지지부

410 : 톱니홈

420 : 각도계

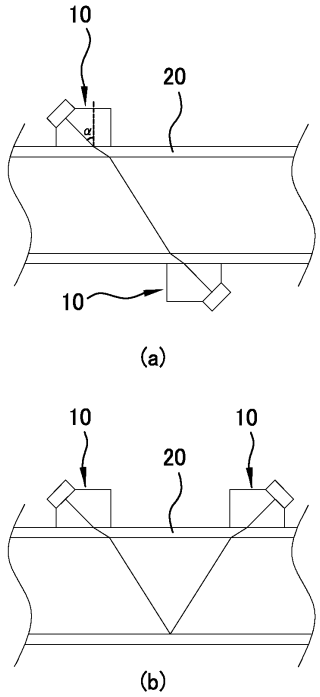
500 : 고정부

510 : 회전홀

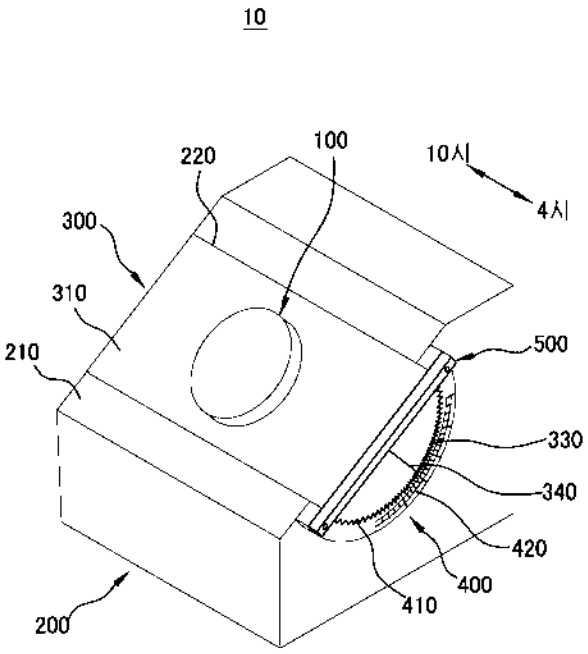
600 : 구동부

## 도면

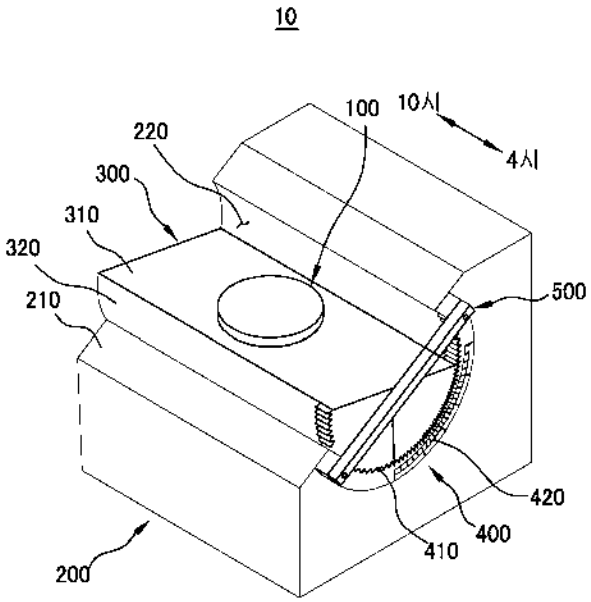
### 도면1



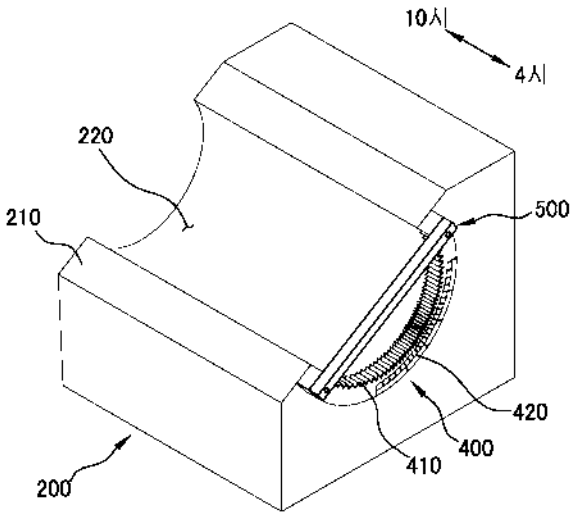
도면2


10
220
100
10시
4시
300
310
210
500
330
340
420
400
410
200

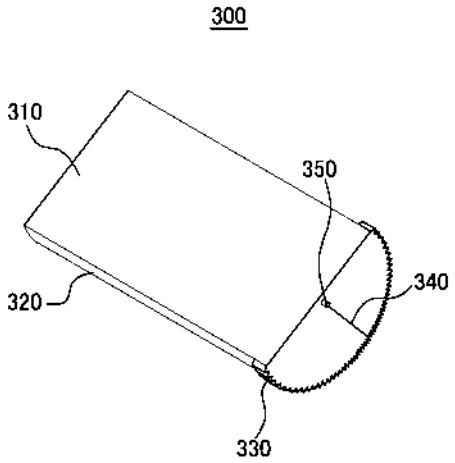
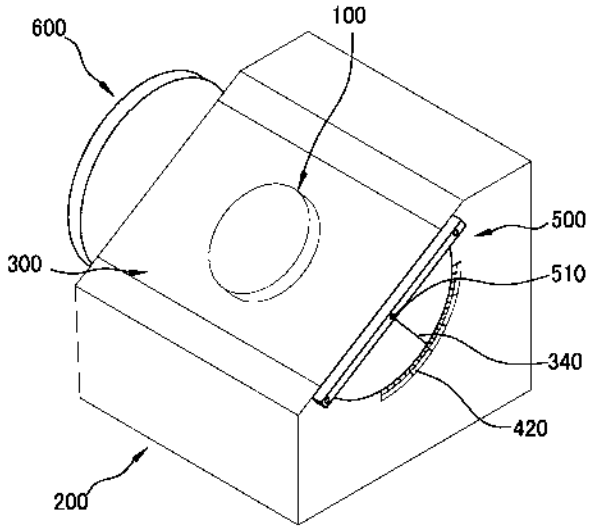
도면3


10
100
10시
4시
220
300
310
320
210
500
420
400
410
200

도면4




도면5



도면6