

개방형 IIoT 스마트공장 플랫폼

5대 분야 Smart Factory • Function Industrial IoT • 기술분야명 IIoT플랫폼

Industrial IoT

개념

공정의 여러 장비들을 표준화된 방법으로 연동하는 산업용 통신기술과 장비들의 정보를 모델링하여 장비의 상태를 진단하는 기술, 제조 정보를 융합하는 서비스 기술을 적용한 산업용 IoT 플랫폼

개발 내용

기술내용



개방형 IIoT 플랫폼 통합서비스를 위한 Factory-Thing 생성·관리·운용·연결 기술개발
IIoT플랫폼 기반 팩토리 매쉬업 기술개발
다양한 Factory-Thing 간의 자율협업 지원을 위한 Plug & Work 기술개발
Factory-Thing의 정보와 관계를 모델링하는 Automatio ML기술개발
OPC UA 표준기반의 Factory-Thing 오픈 하드웨어 및 미들웨어 개발
개방형 IIoT 스마트공장 플랫폼 적용을 위한 레퍼런스 모델 개발

차별성

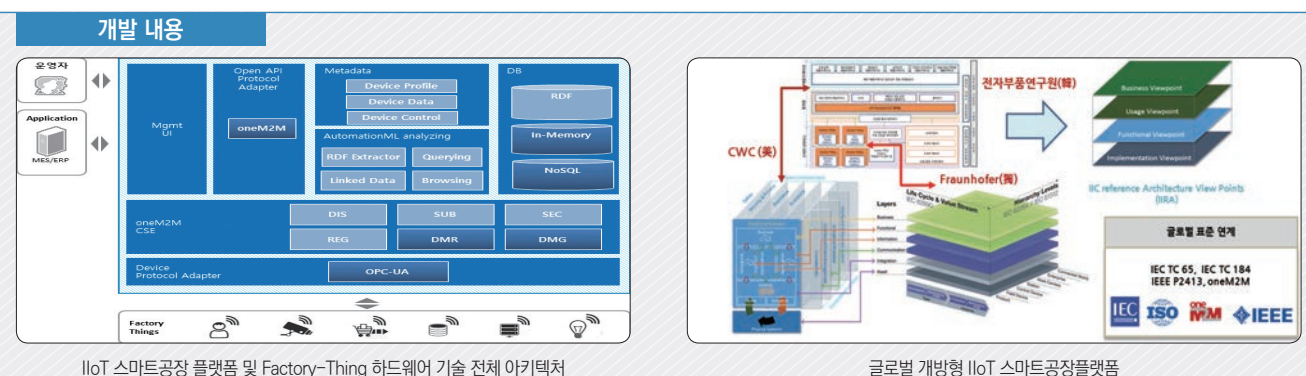


글로벌 산업 표준인 oneM2M, IIC(Industrial Internet Consortium), Industry 4.0(IEC SMB SG8)에서 부합되는 기능들을 모두 만족하는 국내 최초 스마트공장 플랫폼

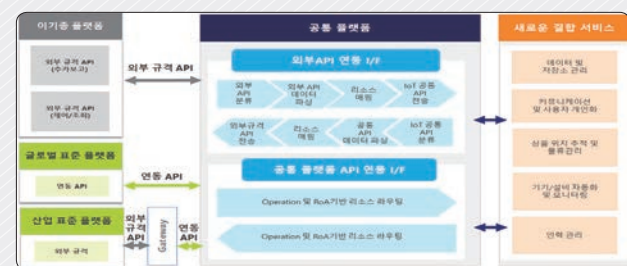
해외주요기관



PTC(IIoT 플랫폼), GE(IIoT 플랫폼)



연구원 보유(개발) 핵심기술



IIoT 플랫폼 기반 공장 매쉬업 엔진



IIoT 플랫폼 성공 레퍼런스모델 연구

Smart Factory

연구원 보유(개발) 핵심기술



KETI 핵심기술



Factory-Thing을 위한 개방형 IIoT 공통 플랫폼 설계 기술
IIoT 플랫폼 기반 팩토리 매쉬업 설계 기술
표준 공통데이터 교환 미들웨어 플러그인 모듈 개발

차별성



국제표준(IEC, oneM2M) 및 산업계 표준(de-facto)을 반영하여 상호 연동 및 운영이 용이하며, 개방형 플랫폼으로 향후 확장 가능
세계 선도기관 대비 동등 수준의 성능 확보

* 동시 복합 이벤트 처리수준(15,000건/1초), Factory-thing 적용 디바이스 수(6개), 매쉬업 서비스(5개), IIoT플랫폼 적용수(5건)

관련기술 보유 IP



스마트공장을 위한 LBS 위치 오차 보정 장치 및 그 방법(국내/출원/2014)
스마트공장 데이터관리를 위한 데이터 수집 장치(국내/출원/2014)
IIoT 기술을 활용한 스마트플랜트 지능화 방법(국내/출원/2013)

Business Model



제조공정 고도화 시장 타겟

- IIoT 스마트팩토리 플랫폼 구축형 솔루션
- Factory-Thing 기반 OPC server & gateway

수요 예상 기업

- 스마트 팩토리 공급기업 및 수요기업

관련 연구 분야

Core Technology



융합시스템/IoT플랫폼 송병훈

Related Technology



융합시스템/IoT플랫폼 김재호

멀티 프로토콜 유/무선 게이트웨이 및 노드 설계
정보통신미디어/스마트네트워크 임용석

One package 타입 환경센서 모듈 및 클라우드 서비스
융합시스템/IoT플랫폼 신준호

Semantic IoT 클라우드

5대 분야 Smart Factory • Function Industrial IoT • 기술분야명 IoT플랫폼(Mobius 2.0)

Industrial IoT

담당 센터 IoT플랫폼 • 연구자 김재호

개념

글로벌 스케일의 이중 사물인터넷 플랫폼을 상호 연동하여, 통합 테스트 베드로 활용하고 이를 기반으로 확장성과 호환성을 제공하는 IoT 서비스 기술

개발 내용

기술내용



리소스 상호 연동 및 이동성 관리를 위한 시맨틱 기술 개발
다중 IoT 플랫폼 연동을 지원하기 위한 Meta-Cloud 및 EaaS(Experiment as a Service) 모델 개발
Meta-Cloud 기반 실험적 기능(Experiments) 개발, 적용 및 관리 툴 개발
다중 IoT 플랫폼 및 테스트베드 기반 이동성 및 상호연동 지원 기능 설계
미래 IoT 실험적 기능에 대한 디자인, 개발, 검증

차별성

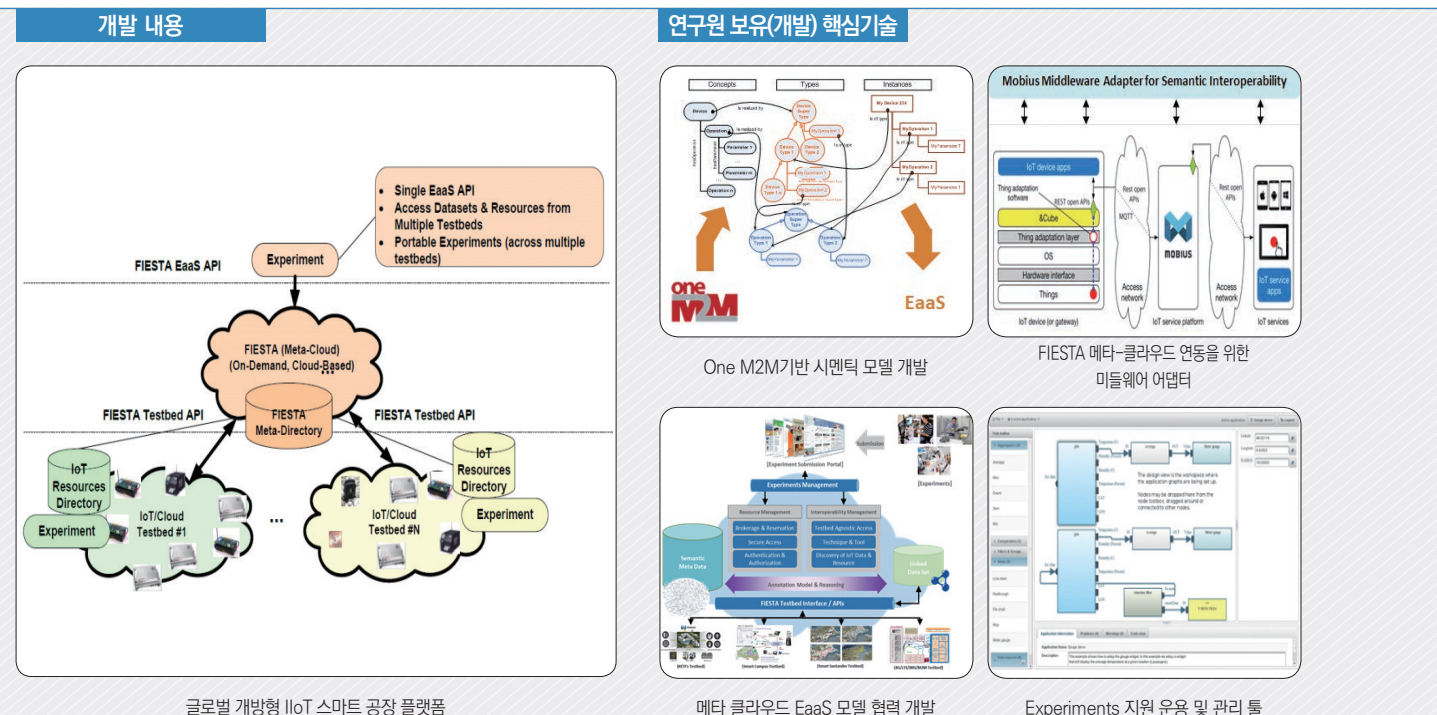


글로벌 스케일 지원 IoT 플랫폼 및 테스트베드 기반 융·복합 서비스 등에 활용 가능
국내 기업에서 개발한 사물인터넷 제품과 서비스가 플랫폼 연동 기술을 통해 해외 플랫폼에 적용이 가능하므로 다양한 해외 시장 확보가 가능

해외주요기관



DERI(아일랜드, 의미기반 글로벌 연동 기술)



Smart Factory

연구원 보유(개발) 핵심기술



KETI 핵심기술



글로벌 스케일 지원 시맨틱 기반 IoT 플랫폼 상호연동 요구사항과 명세서 도출
테스트베드 가상화, 연합, 연동 기술 개발
다중 IoT 플랫폼 상호연동을 위한 가상화된 테스트베드 인프라스트럭처 및 툴 개발
미래 실험적 기능 (Experiments)에 대한 디자인, 개발, 검증

차별성



공동 시맨틱 모델 기반 상호연동 및 이동성 지원을 통한 다양한 도메인 서비스 지원 및 매쉬업 서비스에 활용 가능
* 국제표준인 oneM2M 플랫폼 상호운영 워크아키텍트 반영
산업 분야의 활용을 위해 높은 신뢰도 확보 및 실시간성 지원
수많은 영상 스트리밍 서비스의 검색 · 관리 · 연동 가능
OCT, LWM2M과 같은 타표준 및 레가시 장치 연동 가능
의미기반 데이터 연동 지원을 위해 시맨틱 정보 저장 · 관리 기능 추가

관련기술 보유 IP



사물인터넷 시스템에서 우선순위 기반 리소스 제어 방법(PCT/출원/2015)
IoT 디바이스 어플리케이션 다운로드 방법 및 이를 위한 다운로드 시스템(PCT/출원/2014)
개방형 M2M 시스템에서 OID 부여방법 및 이를 적용한 응용시스템(PCT/출원/2013)
LSA 알고리즘을 이용한 IoT 서비스 방법 및 시스템(국내/등록/2014)
M2M 서비스 시스템 및 이에 적용되는 통신 방법(국내/등록/2013)

Business Model



메타-클라우드 및 EaaS 모델 기반 글로벌 생태계 구축 및 활성화

- 메타-클라우드 및 EaaS 모델 보급을 통한 글로벌 규모의 생태계 구축 지원
- 서드 파티 Open Call을 통한 글로벌 규모의 Experiments 개발 및 교육 지원, 참여 독려를 통한 메타-클라우드 및 EaaS 모델 생태계 구축 및 활성화 유도
- FIESTA 참여 국가별 Ecosystem Desk를 통하여 메타-클라우드 및 EaaS 모델 활용 지원 및 글로벌 기반 유지 관리 체계 구축

수요 예상 기업

- 통신업체 및 IoT 서비스 기업

관련 연구 분야

Core Technology

개방형 IIoT 스마트공장 플랫폼
융합시스템/IoT플랫폼 송병훈

Related Technology

Semantic IoT 클라우드
융합시스템/IoT플랫폼 김재호

센서 네트워크

멀티 프로토콜 유/무선 게이트웨이 및 노드 설계
정보통신미디어/스마트네트워크 임용석

클라우드 센서 서비스

One package 타입 환경센서 모듈 및 클라우드 서비스
융합시스템/IoT플랫폼 신준호



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년07월09일

(11) 등록번호 10-1535194

(24) 등록일자 2015년07월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 15/16 (2006.01) G06F 9/44 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0083999

(22) 출원일자 2013년07월17일

심사청구일자 2013년07월17일

(65) 공개번호 10-2015-0009720

(43) 공개일자 2015년01월27일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050116673 A

KR1020090064291 A

KR101102316 B1

(73) 특허권자

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

김재호

경기 용인시 수지구 대지로15번길 60, 507동 1501호 (죽전동, 대지마을현대홈타운3차2단지)

윤재석

경기 용인시 기흥구 보정로 26, 102동 1704호 (보정동, 신촌마을상록데시앙)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

남충우, 노철호

전체 청구항 수 : 총 8 항

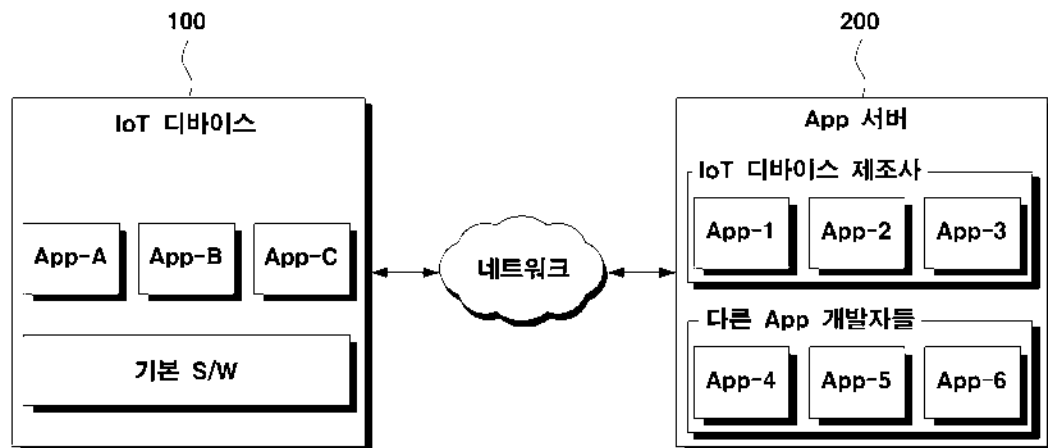
심사관 : 권현수

(54) 발명의 명칭 I o T 디바이스 어플리케이션 다운로드 방법 및 이를 위한 다운로드 시스템

(57) 요약

IoT 디바이스 어플리케이션 다운로드 방법 및 이를 위한 다운로드 시스템이 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 어플리케이션 다운로드 방법은, 디바이스 ID를 전송하여 디바이스 ID에 연관된 어플리케이션들의 리스트를 수신하고, 리스트에서 선택된 어플리케이션 ID를 전송하여 어플리케이션 ID에 매칭된 어플리케이션을 수신/설치한다. 이에 의해, IoT 디바이스에 관련한 어플리케이션들을 자동으로 검색하고 선택하여 자동으로 수신받아 설치할 수 있게 된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

원광호

경기 용인시 수지구 신봉3로 25, 313동 202호 (신봉동, 신봉마을동일하이빌3차)

이상진

경기 용인시 수지구 죽전로238번길 35, 203동 1001호 (죽전동, 내대지마을현대홈타운아파트)

안일엽

경기 용인시 수지구 탄천상로 7, 104동 1001호 (죽전동, 인현마을현대홈타운7차아파트)

송민환

서울 광진구 독섬로40길 45, 103동 1402호 (자양동, 삼성아파트)

최성찬

서울 동작구 노량진로24길 2, 102동 1306호 (본동, 한강쌍용아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10041262

부처명 미래부 (지식경제부)

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 SW컴퓨팅산업원천기술개발 - 차세대 플랫폼 개발 사업

연구과제명 사물인터넷 글로벌 생태계 구축 및 서비스 활성화를 위한 개방형 IoT 소프트웨어 플랫폼 개발

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2012.12.01 ~ 2013.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

디바이스 ID를 전송하는 단계;

상기 디바이스 ID에 연관된 어플리케이션들의 리스트를 수신하는 단계;

상기 리스트에서 선택된 어플리케이션 ID를 전송하는 단계;

상기 어플리케이션 ID에 매칭된 어플리케이션을 수신하는 단계; 및

수신된 어플리케이션을 설치하는 단계;를 포함하고,

상기 디바이스 ID 전송단계는,

상기 디바이스가 관리 서버를 통해 상기 디바이스 ID를 어플리케이션 서버에 전송하고,

상기 리스트 수신단계는,

상기 디바이스가 상기 관리 서버를 통해 상기 어플리케이션 서버로부터 상기 리스트를 수신하며,

상기 어플리케이션 ID 전송단계는,

상기 디바이스가 상기 관리 서버를 통해 상기 어플리케이션 ID를 상기 어플리케이션 서버에 전송하고,

상기 어플리케이션 수신단계는,

상기 디바이스가 상기 어플리케이션 서버로부터 상기 어플리케이션을 수신하는 것을 특징으로 하는 어플리케이션 다운로드 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 어플리케이션은,

디바이스의 제조사에 의해 제공되는 어플리케이션 또는 어플리케이션 개발자에 의해 제공되는 어플리케이션인 것을 특징으로 하는 어플리케이션 다운로드 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 디바이스 ID 전송단계는,

디바이스가 어플리케이션 서버에 상기 디바이스 ID를 전송하고,

상기 리스트 수신단계는,

상기 디바이스가 상기 어플리케이션 서버로부터 상기 리스트를 수신하며,

상기 어플리케이션 ID 전송단계는,

상기 디바이스가 상기 어플리케이션 서버에 상기 어플리케이션 ID를 전송하고,

상기 어플리케이션 수신단계는,

상기 디바이스가 상기 어플리케이션 서버로부터 상기 어플리케이션을 수신하는 것을 특징으로 하는 어플리케이션

선 다운로드 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 어플리케이션 ID는,

상기 디바이스의 사용 현황 및 상기 디바이스의 주변 디바이스들 중 적어도 하나를 참조하여, 상기 리스트에서 선택된 어플리케이션 ID인 것을 특징으로 하는 어플리케이션 다운로드 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 디바이스 ID 전송단계는,

사용자 단말이 디바이스로부터 상기 디바이스 ID를 수신하여 상기 어플리케이션 서버에 전송하고,

상기 리스트 수신단계는,

상기 사용자 단말이 상기 어플리케이션 서버로부터 상기 리스트를 수신하며,

상기 어플리케이션 ID 전송단계는,

상기 사용자 단말이 상기 어플리케이션 서버에 상기 어플리케이션 ID를 전송하고,

상기 어플리케이션 수신단계는,

상기 디바이스가 상기 어플리케이션 서버로부터 상기 어플리케이션을 수신하는 것을 특징으로 하는 어플리케이션 다운로드 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

디바이스 ID를 전송하는 단계;

상기 디바이스 ID에 연관된 어플리케이션들의 리스트를 수신하는 단계;

상기 리스트에서 선택된 어플리케이션 ID를 전송하는 단계;

상기 어플리케이션 ID에 매칭된 어플리케이션을 수신하는 단계; 및

수신된 어플리케이션을 설치하는 단계;를 포함하고,

상기 디바이스 ID 전송단계는,

사용자 단말이 관리 서버를 통해 상기 디바이스 ID를 어플리케이션 서버에 전송하고,

상기 리스트 수신단계는,

상기 사용자 단말이 상기 관리 서버를 통해 상기 어플리케이션 서버로부터 상기 리스트를 수신하며,

상기 어플리케이션 ID 전송단계는,

상기 사용자 단말이 상기 관리 서버를 통해 상기 어플리케이션 ID를 상기 어플리케이션 서버에 전송하고,
상기 어플리케이션 수신단계는,
상기 디바이스가 상기 어플리케이션 서버로부터 상기 어플리케이션을 수신하는 것을 특징으로 하는 어플리케이션 다운로드 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,
상기 사용자 단말이 상기 관리 서버로부터 디바이스들의 리스트를 수신하는 단계;를 더 포함하고,
상기 디바이스 ID 전송단계는,
상기 사용자 단말이 상기 리스트에서 선택된 디바이스 ID를 상기 관리 서버를 통해 상기 어플리케이션 서버에 전송하는 것을 특징으로 하는 어플리케이션 다운로드 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,
상기 디바이스들의 리스트는,
상기 사용자 단말로부터 수신한 정보를 참조하여 상기 관리 서버가 생성하는 것을 특징으로 하는 어플리케이션 다운로드 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 어플리케이션 다운로드에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 IoT(Internet of Things) 디바이스에 설치될 유용한 어플리케이션들을 다양한 절차로 다운로드 하는 방법 및 이를 위한 다운로드 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

IoT 서비스는 우리에게 보다 다양하고 편리하며 안전한 생활을 제공해주게 될 것이다. 이와 같은 다양한 IoT 서비스를 위한 전제는, 세상에 널리 퍼져 있는 다양한 많은 IoT 디바이스들이 어플리케이션을 최신으로 유지하거나 새로운 기능을 제공하는 어플리케이션들을 추가하는 것이다.

[0003]

하지만, 스마트 기기를 제외한 대다수의 IoT 디바이스들에 의한 업데이트 동작은 자신들의 제조사에서 제공하는 펌웨어 업데이트가 고작이다. 이는, 다양한 IoT 서비스가 제공되는 것을 심히 제약하는 요소이다.

[0004]

이에, IoT 디바이스들에 다양한 어플리케이션을 다운로드할 수 있는 방안이 필요하되, 그 방안은 다양한 방법으로 어플리케이션 다운로드가 가능한 방안일 것이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005]

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, IoT 디바이스에 관련한 어플리케이션들을 자동으로 검색하고 선택하여 수신받아 설치하는 어플리케이션 다운로드 방법 및 이를 위한 다운로드 시스템을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 어플리케이션 다운로드 방법은, 디바이스 ID를 전송하는 단계; 상기 디바이스 ID에 연관된 어플리케이션들의 리스트를 수신하는 단계; 상기 리스트에서 선택된 어플리케이션 ID를 전송하는 단계; 상기 어플리케이션 ID에 매칭된 어플리케이션을 수신하는 단계; 및 수신된 어플리케이션을 설치하는 단계;를 포함한다.
- [0007] 그리고, 상기 어플리케이션은, 디바이스의 제조사에 의해 제공되는 어플리케이션 또는 어플리케이션 개발자에 의해 제공되는 어플리케이션일 수 있다.
- [0008] 또한, 상기 디바이스 ID 전송단계는, 디바이스가 어플리케이션 서버에 상기 디바이스 ID를 전송하고, 상기 리스트 수신단계는, 상기 디바이스가 상기 어플리케이션 서버로부터 상기 리스트를 수신하며, 상기 어플리케이션 ID 전송단계는, 상기 디바이스가 상기 어플리케이션 서버에 상기 어플리케이션 ID를 전송하고, 상기 어플리케이션 수신단계는, 상기 디바이스가 상기 어플리케이션 서버로부터 상기 어플리케이션을 수신할 수 있다.
- [0009] 그리고, 상기 어플리케이션 ID는, 상기 디바이스의 사용 현황 및 상기 디바이스의 주변 디바이스들 중 적어도 하나를 참조하여, 상기 리스트에서 선택된 어플리케이션 ID일 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 디바이스 ID 전송단계는, 사용자 단말이 디바이스로부터 상기 디바이스 ID를 수신하여 상기 어플리케이션 서버에 전송하고, 상기 리스트 수신단계는, 상기 사용자 단말이 상기 어플리케이션 서버로부터 상기 리스트를 수신하며, 상기 어플리케이션 ID 전송단계는, 상기 사용자 단말이 상기 어플리케이션 서버에 상기 어플리케이션 ID를 전송하고, 상기 어플리케이션 수신단계는, 상기 디바이스가 상기 어플리케이션 서버로부터 상기 어플리케이션을 수신할 수 있다.
- [0011] 그리고, 상기 어플리케이션 ID는, 상기 리스트를 확인한 상기 사용자 단말의 사용자에 의해 선택된 어플리케이션 ID일 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 디바이스 ID 전송단계는, 상기 디바이스가 상기 관리 서버를 통해 상기 디바이스 ID를 상기 어플리케이션 서버에 전송하고, 상기 리스트 수신단계는, 상기 디바이스가 상기 관리 서버를 통해 상기 어플리케이션 서버로부터 상기 리스트를 수신하며, 상기 어플리케이션 ID 전송단계는, 상기 디바이스가 상기 관리 서버를 통해 상기 어플리케이션 ID를 상기 어플리케이션 서버에 전송하고, 상기 어플리케이션 수신단계는, 상기 디바이스가 상기 어플리케이션 서버로부터 상기 어플리케이션을 수신할 수 있다.
- [0013] 그리고, 상기 디바이스 ID 전송단계는, 사용자 단말이 관리 서버를 통해 상기 디바이스 ID를 상기 어플리케이션 서버에 전송하고, 상기 리스트 수신단계는, 상기 사용자 단말이 상기 관리 서버를 통해 상기 어플리케이션 서버로부터 상기 리스트를 수신하며, 상기 어플리케이션 ID 전송단계는, 상기 사용자 단말이 상기 관리 서버를 통해 상기 어플리케이션 ID를 상기 어플리케이션 서버에 전송하고, 상기 어플리케이션 수신단계는, 상기 디바이스가 상기 어플리케이션 서버로부터 상기 어플리케이션을 수신할 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 어플리케이션 다운로드 방법은, 상기 사용자 단말이 상기 관리 서버로부터 디바이스들의 리스트를 수신하는 단계;를 더 포함하고, 상기 디바이스 ID 전송단계는, 상기 사용자 단말이 상기 리스트에서 선택된 디바이스 ID를 상기 관리 서버를 통해 상기 어플리케이션 서버에 전송할 수 있다.
- [0015] 그리고, 상기 디바이스들의 리스트는, 상기 사용자 단말로부터 수신한 정보를 참조하여 상기 관리 서버가 생성할 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, IoT 디바이스에 관련한 어플리케이션들을 자동으로 검색하고 선택하여 자동으로 수신받아 설치할 수 있게 된다. 특히, 본 발명의 실시예들에 따르면, IoT 디바이스에 대한 다운로드 개시, 다운로드할 어플리케이션 선택을 매우 다양하고 편리하며 합리적으로 수행할 수 있다는 점에서, 매우 유용하다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명이 적용가능한 어플리케이션 다운로드의 개념 설명에 제공되는 도면,
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 어플리케이션 다운로드 방법의 설명에 제공되는 도면,
 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 어플리케이션 다운로드 방법의 설명에 제공되는 도면,
 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른, 어플리케이션 다운로드 방법의 설명에 제공되는 도면,
 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른, 어플리케이션 다운로드 방법의 설명에 제공되는 도면,
 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른, IoT 디바이스의 블록도,
 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른, 어플리케이션 서버의 블록도,
 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른, 사용자 단말의 블록도, 그리고,
 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른, 관리 서버의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0019] 도 1은 본 발명이 적용가능한 어플리케이션(App) 다운로드의 개념 설명에 제공되는 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, IoT 디바이스(100)에는 기본 S/W 외에 다수의 App들(App-A, App-B, App-C)이 설치된다.
- [0020] 기본 S/W는 OS(Operating System)와 펌웨어를 의미한다. IoT 디바이스(100)는 가전 기기, 사무 기기, 공공 기기 등을 포함하여 세상에 존재하는 인터넷에 연결가능한 모든 기기를 지칭한다.
- [0021] App 서버(200)는 IoT 디바이스(100)에 설치가능한 다양한 App들을 제공하는 서버이다. App 서버(200)가 제공하는 App들에는, 1) IoT 디바이스(100)의 제조사가 개발/등록하여 제공하는 App들(App-1, App-2, App-2) 외에, 2) 다른 App 개발자가 개발/등록하여 제공하는 App들(App-4, App-4, App-5)이 포함된다.
- [0022] App 서버(200)에 등록되어 있는 App이 IoT 디바이스(100)에 다운로드되는 방법에 대해, 이하에서 다양한 실시예들로 설명한다.
- [0023] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, App 다운로드 방법의 설명에 제공되는 도면이다.
- [0024] App 다운로드를 위해, 도 2에 도시된 바와 같이, 먼저 IoT 디바이스(100)가 자신을 특정할 수 있는 고유의 디바이스 ID를 App 서버(200)에 디바이스 ID를 전송한다(S510).
- [0025] 그러면, App 서버(200)는 S510단계에서 수신된 디바이스 ID에 연관되어 있는 App 리스트를 IoT 디바이스(100)에 회신한다(S520). S520단계에서 App 서버(200)로부터 IoT 디바이스(100)에 전달되는 App 리스트는, IoT 디바이스(100)에 설치가능한 App들의 App ID들이 나열되어 있다.
- [0026] IoT 디바이스(100)는 S520단계에서 수신한 App 리스트에서 원하는 App을 선택한다(S530). S530단계에서의 App 선택은 다양한 기준과 근거를 통해 자동으로 이루어질 수 있다.
- [0027] 예를 들어, IoT 디바이스(100)는, 1) 제조사가 등록한 App을 선택, 2) 다운로드 횟수가 높은 App을 선택, 3) 사용 현황, 4) 주변 디바이스 등을 참조하여, App을 선택할 수 있다.
- [0028] "3) 사용 현황"을 참조하는 경우는, IoT 디바이스(100)가 자신의 기능들 중 A-기능이 빈번하게 사용되어 A-기능과 관련한 App을 선택하는 것을 상정할 수 있다.
- [0029] "4) 주변 디바이스"를 참조하는 경우는, IoT 디바이스(100)의 주변 디바이스 중에 조도 감지 센서가 있고 조도 감지 센서로부터 조도 정보를 수신가능하여, 조도에 따라 자신의 기능을 자동으로 제어하는 App을 선택하는 것을 상정할 수 있다.
- [0030] 이후, IoT 디바이스(100)는 S530단계에서 선택한 App에 매칭된 App ID를 App 서버(200)에 전송한다(S540). 그러면, App 서버(200)는 App ID에 매칭된 App을 전송하고(S550), IoT 디바이스(100)는 App을 설치하게 된다(S560).
- [0031] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른, App 다운로드 방법의 설명에 제공되는 도면이다. 본 실시예에 따른 App

다운로드 방법에서는, 사용자 단말(300)이 개입하는 바, 이하에서 상세히 설명한다.

- [0032] App 다운로드를 위해, 도 3에 도시된 바와 같이, 먼저 IoT 디바이스(100)가 자신의 디바이스 ID를 사용자 단말(300)에 전송한다(S610). S610단계의 디바이스 ID 전송은, 사용자 단말(300)의 요청에 의해 개시될 수 있다.
- [0033] 다음, 사용자 단말(300)은 S610단계에서 수신한 디바이스 ID를 App 서버(200)에 전송한다(S620). 그러면, App 서버(200)는 S620단계에서 수신된 디바이스 ID에 연관되어 있는 App 리스트를 사용자 단말(300)에 회신한다(S630).
- [0034] 사용자 단말(300)은 S630단계에서 수신한 App 리스트에서 원하는 App을 선택한다(S640). S640단계에서의 App 선택은, App 리스트를 확인한 사용자에게 의해 수동으로 선택될 수 있음은 물론, 다양한 기준과 근거를 통해 사용자 단말(300)이 자동으로 선택할 수도 있다.
- [0035] 이후, 사용자 단말(300)은 S640단계에서 선택한 App에 매칭된 App ID를 App 서버(200)에 전송한다(S650). 그러면, App 서버(200)는 App ID에 매칭된 App을 사용자 단말(300)이 아닌 IoT 디바이스(100)에 전송하고(S660), IoT 디바이스(100)는 App을 설치하게 된다(S670).
- [0036] App 서버(200)는, S620단계를 통해 알아낸 디바이스 ID로부터 디바이스의 주소를 검색할 수 있기 때문에, S660단계에서 App을 사용자 단말(300)을 통하지 않고 IoT 디바이스(100)에 직접 전송할 수 있다.
- [0037] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른, App 다운로드 방법의 설명에 제공되는 도면이다. 본 실시예에 따른 App 다운로드 방법에서는, 관리 서버(400)가 개입하는 바, 이하에서 상세히 설명한다.
- [0038] App 다운로드를 위해, 도 4에 도시된 바와 같이, 먼저 IoT 디바이스(100)가 자신의 디바이스 ID를 관리 서버(400)에 전송한다(S710). S710단계의 디바이스 ID 전송은, 주기적 또는 관리 서버(400)의 요청에 의해 개시될 수 있다.
- [0039] 그러면, 관리 서버(400)는 S710단계에서 수신한 디바이스 ID를 App 서버(200)에 전송한다(S720). 그러면, App 서버(200)는 S720단계에서 수신된 디바이스 ID에 연관되어 있는 App 리스트를 관리 서버(400)에 회신한다(S730).
- [0040] 관리 서버(400)는 S730단계에서 수신한 App 리스트를 IoT 디바이스(100)에 전달한다(S740). 그러면, IoT 디바이스(100)는 S740단계에서 수신한 App 리스트에서 원하는 App을 선택한다(S750).
- [0041] 그리고, IoT 디바이스(100)는 S750단계에서 선택한 App에 매칭된 App ID를 관리 서버(400)에 전송한다(S760). 그러면, 관리 서버(400)는 S760단계에서 수신한 App ID를 App 서버(200)에 전달한다(S770).
- [0042] 그러면, App 서버(200)는 App ID에 매칭된 App을 관리 서버(400)가 아닌 IoT 디바이스(100)에 전송하고(S780), IoT 디바이스(100)는 App을 설치하게 된다(S790).
- [0043] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른, App 다운로드 방법의 설명에 제공되는 도면이다. 본 실시예에 따른 App 다운로드 방법에서는, 사용자 단말(300)과 관리 서버(400)가 개입하는 바, 이하에서 상세히 설명한다.
- [0044] App 다운로드를 위해, 도 5에 도시된 바와 같이, 먼저 사용자 단말(300)이 관리 서버(400)에 접속하여(S805), 관리 서버(400)로부터 디바이스 리스트를 수신한다(S810).
- [0045] S810단계에서 관리 서버(400)로부터 사용자 단말(300)에 전달되는 디바이스 리스트에는, 사용자 단말(300)로 사용자가 검색한 IoT 디바이스들(예를 들어, 자판기를 검색한 경우에는 자판기들), 사용자 단말(300)의 주변에 위치한 IoT 디바이스들, 사용자 단말(300)로 사용자가 지정한 지역(예를 들어, 분당구 야탑동에 위치하는 IoT 디바이스들)이 디바이스 ID들로 나열되어 있다.
- [0046] 관리 서버(400)가 디바이스 리스트 생성에 참고하도록, S805단계에서는 사용자 단말(300)에서 관리 서버(400)로, 사용자의 검색어, 사용자 단말(300)의 위치, 사용자가 지정한 지역 등에 대한 정보가 전송되는 것이 필요하다.
- [0047] 사용자 단말(300)은 S810단계에서 수신한 디바이스 리스트에서 원하는 디바이스를 선택한다(S815). S815단계에서의 디바이스 선택은, 사용자에게 의해 수동으로 선택될 수 있음은 물론, 다양한 기준과 근거를 통해 사용자 단말(300)이 자동으로 선택할 수도 있다.
- [0048] 다음, 사용자 단말(300)은 S815단계에서 선택된 디바이스에 매칭된 디바이스 ID를 관리 서버(300)에 전송한다

(S820). 그러면, 관리 서버(400)는 S820단계에서 수신한 디바이스 ID를 App 서버(200)에 전송한다(S825).

[0049] 이에, App 서버(200)는 S825단계에서 수신된 디바이스 ID에 연관되어 있는 App 리스트를 관리 서버(400)에 회신한다(S830). 관리 서버(400)는 S830단계에서 수신한 App 리스트를 사용자 단말(300)에 전달한다(S835). 그러면, 사용자 단말(300)은 S835단계에서 수신한 App 리스트에서 원하는 App을 선택한다(S840).

[0050] S840단계에서의 App 선택은, 사용자에게 의해 수동으로 선택될 수 있음은 물론, 다양한 기준과 근거를 통해 사용자 단말(300)이 자동으로 선택할 수도 있다.

[0051] 이후, 사용자 단말(300)은 S840단계에서 선택한 App에 매칭된 App ID를 관리 서버(400)에 전송한다(S845). 그러면, 관리 서버(400)는 S845단계를 통해 수신한 App ID를 App 서버(200)에 전달한다(S850).

[0052] 이에, App 서버(200)는 App ID에 매칭된 App을 관리 서버(400)나 사용자 단말(300)이 아닌 IoT 디바이스(100)에 전송하고(S855), IoT 디바이스(100)는 App을 설치하게 된다(S860).

[0053] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른, IoT 디바이스의 블록도이다. 도 6에 도시된 바와 같이, IoT 디바이스(100)는, 기능 블록(110), 메모리(120), 프로세서(130), 통신부(140) 및 조작부(150)를 포함한다.

[0054] 기능 블록(110)은 IoT 디바이스(100) 본연의 기능을 수행한다. IoT 디바이스(100)가 센서라면 기능 블록(110)은 센싱 동작을 수행하고, IoT 디바이스(100)가 자판기라면 기능 블록(110)은 자동판매 동작을 수행하는 것이다.

[0055] 메모리(120)는 IoT 디바이스(100)에 필요한 정보 및 소프트웨어가 저장 및 설치되는데, 소프트웨어에는 전술한 App들이 포함된다.

[0056] 통신부(140)는 App 서버(200), 사용자 단말(300) 및 관리 서버(400)와 통신하고, 조작부(150)는 사용자 명령을 입력받아 프로세서(130)에 전달한다.

[0057] 프로세서(130)는 기능 블록(110)의 동작을 제어하여 주 기능을 제공함은 물론 메모리(120)에 설치된 App들을 실행하여 부수 기능을 제공한다. 본 발명의 실시예들과 관련하여, 프로세서(130)는 도 2 내지 도 5에 도시된 절차들 중 IoT 디바이스(100)에 의해 수행되는 절차들을 수행한다.

[0058] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른, App 서버의 블록도이다. 도 7에 도시된 바와 같이, App 서버(200)는, 저장부(210), 프로세서(220) 및 통신 인터페이스(230)를 포함한다.

[0059] 저장부(210)는 App 서버(200)에 필요한 정보 및 App들이 저장되어 있고, 통신 인터페이스(230)는 IoT 디바이스(100), 사용자 단말(300) 및 관리 서버(400)와 통신을 수행한다.

[0060] 프로세서(220)는 App 서버(200)의 기능을 수행하며, 본 발명의 실시예들과 관련하여 도 2 내지 도 5에 도시된 절차들 중 App 서버(200)에 의해 수행되는 절차들을 수행한다.

[0061] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른, 사용자 단말의 블록도이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 사용자 단말(300)은, 터치 스크린(310), 메모리(320), 프로세서(330) 및 통신부(340)를 포함한다.

[0062] 터치 스크린(310)은 정보를 표시하는 디스플레이 수단과 사용자 명령을 입력받는 조작 수단으로 기능하고, 메모리(320)는 사용자 단말(300)에 필요한 정보 및 소프트웨어가 저장 및 설치되며, 통신부(340)는 IoT 디바이스(100), App 서버(200) 및 관리 서버(400)와 통신한다.

[0063] 프로세서(330)는 사용자 단말(300)의 기능을 제공하며, 본 발명의 실시예들과 관련하여 도 3 및 도 5에 도시된 절차들 중 사용자 단말(300)에 의해 수행되는 절차들을 수행한다.

[0064] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른, 관리 서버의 블록도이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 관리 서버(400)는, 저장부(410), 프로세서(420) 및 통신 인터페이스(430)를 포함한다.

[0065] 저장부(410)는 관리 서버(400)에 필요한 정보 및 소프트웨어가 저장되어 있고, 통신 인터페이스(430)는 IoT 디바이스(100), App 서버(200) 및 사용자 단말(300)과 통신을 수행한다.

[0066] 프로세서(420)는 관리 서버(400)의 기능을 제공하며, 본 발명의 실시예들과 관련하여 도 4 및 도 5에 도시된 절차들 관리 서버(400)에 의해 수행되는 절차들을 수행한다.

[0067] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특성의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야

에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

100 : IoT 디바이스

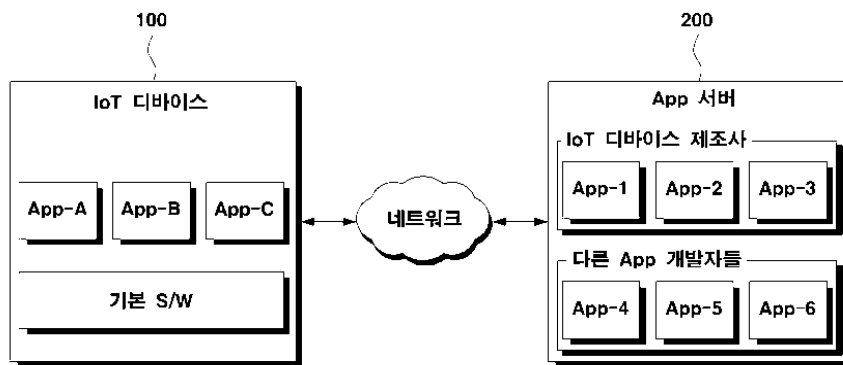
200 : App 서버

300 : 사용자 단말

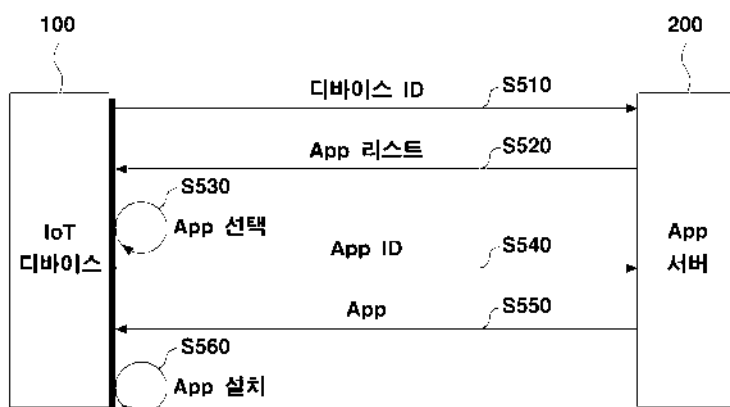
400 : 관리 서버

도면

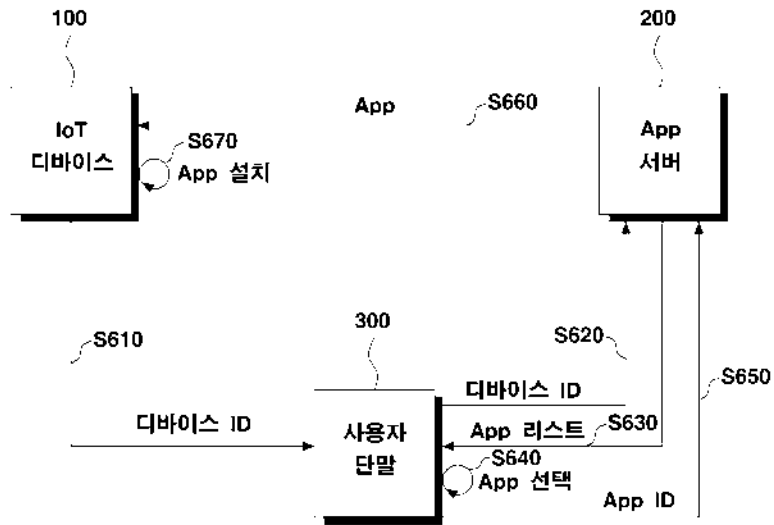
도면1



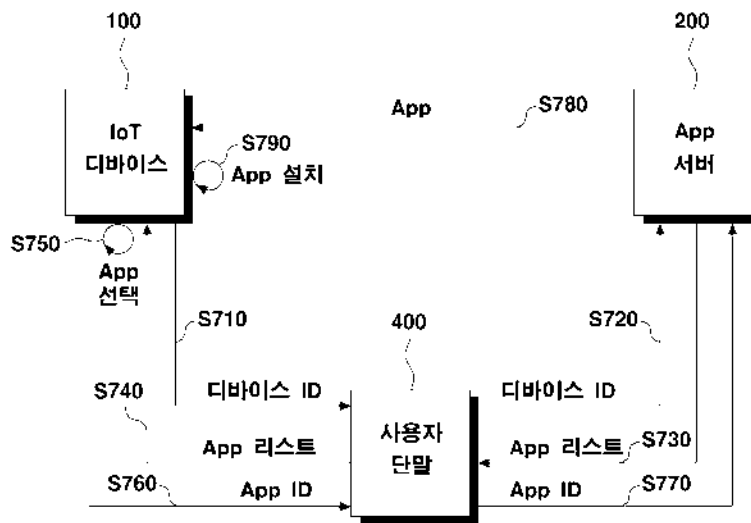
도면2



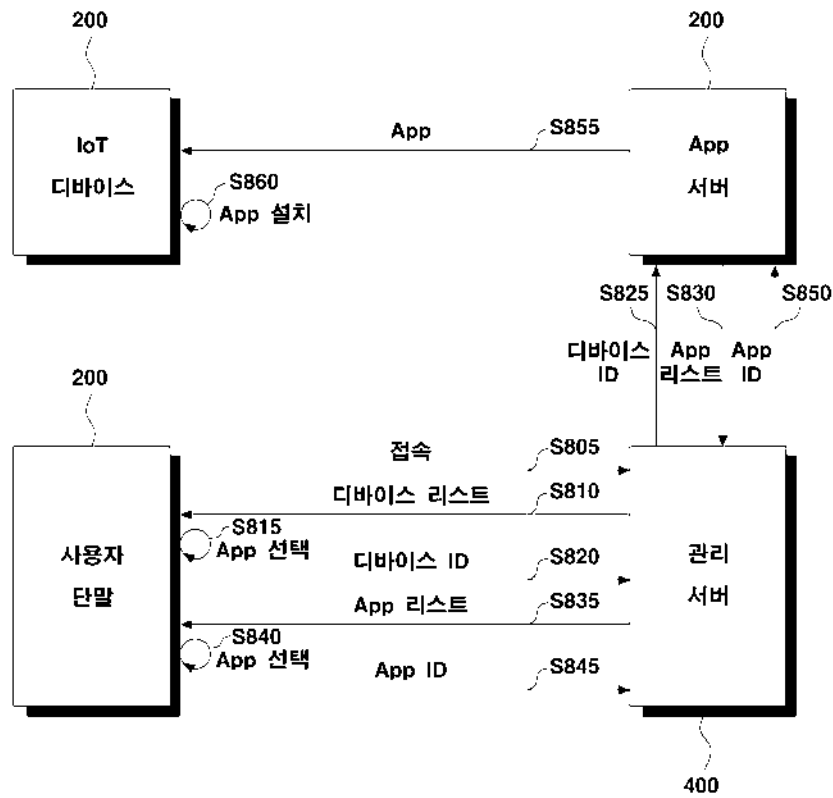
도면3



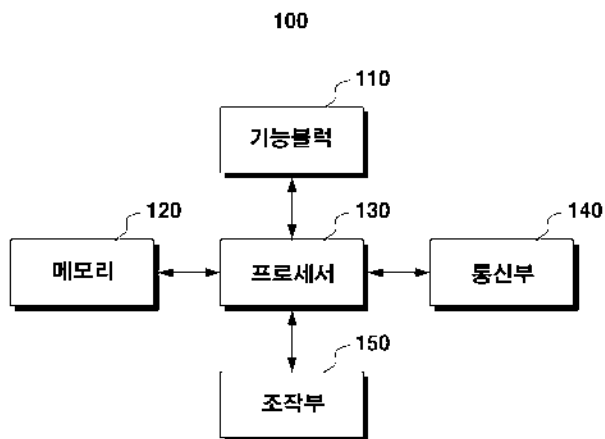
도면4



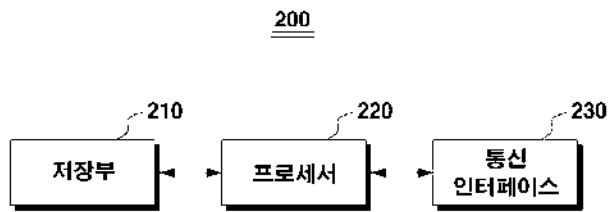
도면5



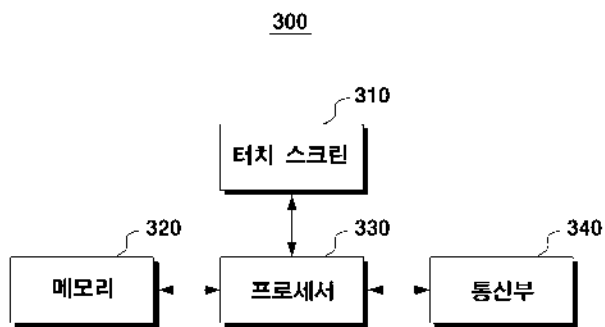
도면6



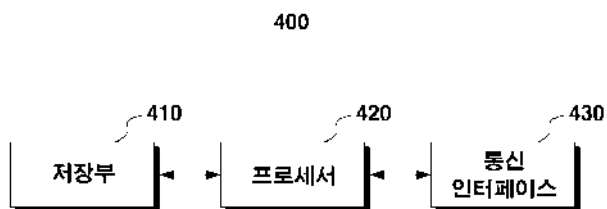
도면7



도면8



도면9





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년10월06일
(11) 등록번호 10-1445121
(24) 등록일자 2014년09월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 12/28 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0043629

(22) 출원일자 2013년04월19일

심사청구일자 2013년04월19일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100109784 A*

KR1020120067459 A*

KR1020120090456 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

윤재석

경기 용인시 기흥구 보정로 26, 102동 1704호 (보정동, 신촌마을상록데시앙)

김재호

경기 용인시 수지구 대지로15번길 60, 507동 1501호 (죽전동, 대지마을현대홈타운3차2단지)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

남충우, 노철호

전체 청구항 수 : 총 6 항

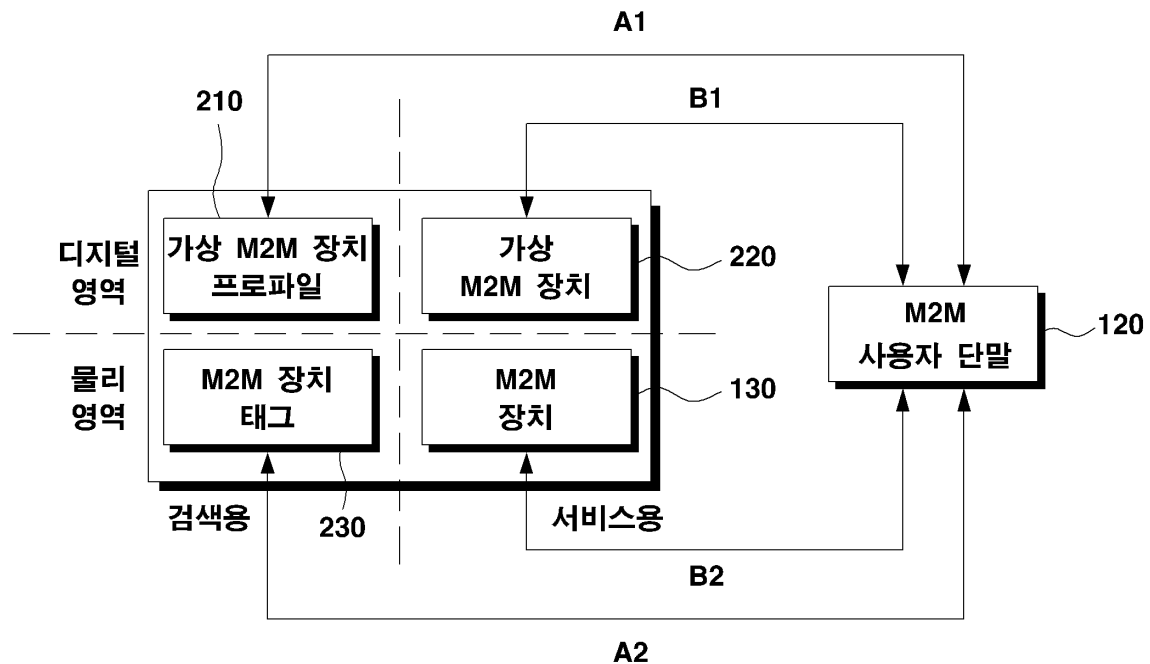
심사관 : 강철수

(54) 발명의 명칭 M2M 서비스 시스템 및 이에 적용되는 통신 방법

(57) 요약

M2M 서비스 시스템 및 통신 방법이 제공된다. 본 M2M 서비스 시스템은 M2M 장치 태그 및 가상 M2M 장치 프로파일 중 어느 하나를 이용하여 M2M 장치를 검색하고, 검색된 M2M 장치에 직접 접속할 수 있게 된다. 이에 따라, 사용자는 M2M 사용자 단말을 이용하여 M2M 장치와 P2P 통신을 쉽게 이용할 수 있게 된다.

대표도 - 도2



(72) 발명자		안일엽
원광호		경기 용인시 수지구 탄천상로 7, 104동 1001호 (죽전동, 인현마을현대홈타운7차아파트)
경기 용인시 수지구 신봉3로 25, 313동 202호 (신봉동, 신봉마을동일하이빌3차)		송민환
이상신		서울 광진구 독섬로40길 45, 103동 1402호 (자양동, 삼성아파트)
경기 용인시 수지구 죽전로238번길 35, 203동 1001호 (죽전동, 내대지마을현대홈타운아파트)		
이 발명을 지원한 국가연구개발사업		
과제고유번호	10041262	
부처명	지식경제부	
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원	
연구사업명	SW컴퓨팅산업융합원천기술개발사업-차세대플랫폼기술개발사업	
연구과제명	사물인터넷 글로벌 생태계 구축 및 서비스 활성화를 위한 개방형 IoT 소프트웨어 플랫폼	
개발		
기 여 율	1/1	
주관기관	전자부품연구원	
연구기간	2012.12.01 ~ 2013.11.30	

특허청구의 범위

청구항 1

M2M(Machine to Machine) 서비스 시스템에 있어서,

M2M 통신 서비스가 적용된 M2M 장치;

M2M 사용자 단말을 통해 읽을 수 있도록 상기 M2M 장치에 대한 정보를 포함하는 M2M 장치 태그;

상기 M2M 장치의 정보를 포함하는 가상 M2M 장치 프로파일 및 상기 M2M 장치에 대응되는 가상 머신인 가상 M2M 장치를 제공하는 M2M 서버;

상기 M2M 장치 태그 및 상기 가상 M2M 장치 프로파일 중 어느 하나를 이용하여 상기 M2M 장치를 검색하고, 상기 검색된 M2M 장치에 접속하는 M2M 사용자 단말; 및

상기 M2M 장치 태그 및 상기 가상 M2M 장치 프로파일 중 어느 하나를 이용하여 제1 M2M 장치 및 제2 M2M 장치에 접속하고, 상기 제1 M2M 장치와 상기 제2 M2M 장치가 직접 연결되어 통신하도록 제어하는 P2P 연결 브로커 단말;을 포함하는 M2M 서비스 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 M2M 사용자 단말은,

상기 M2M 장치 태그를 인식하여 M2M 장치에 대한 정보를 수신하고, 상기 수신된 정보를 이용하여 상기 M2M 장치 태그에 대응되는 M2M 장치에 직접 접속하는 것을 특징으로 하는 M2M 서비스 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 M2M 사용자 단말은,

상기 M2M 서버로부터 특정 M2M 장치의 정보를 포함하는 가상 M2M 장치 프로파일을 수신하고, 상기 수신된 가상 M2M 장치 프로파일을 이용하여 상기 특정 M2M 장치에 직접 접속하는 것을 특징으로 하는 M2M 서비스 시스템.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1 M2M 장치 태그 및 제1 가상 M2M 장치 프로파일 중 어느 하나를 이용하여 제1 M2M 장치에 접속하는 제1 접속 단계;

제2 M2M 장치 태그 및 제2 가상 M2M 장치 프로파일 중 어느 하나를 이용하여 제2 M2M 장치에 접속하는 제2 접속 단계; 및

상기 제1 M2M 장치와 상기 제2 M2M 장치가 직접 연결되어 통신하도록 제어하는 단계;를 포함하는 M2M 사용자 단말의 통신 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제1 접속단계는,

상기 제1 M2M 장치 태그를 인식하여 상기 제1 M2M 장치에 대한 정보를 획득하고, 획득된 정보를 이용하여 상기 제1 M2M 장치 태그에 대응되는 상기 제1 M2M 장치를 검색하여 접속하고,

상기 제2 접속단계는,

상기 제2 M2M 장치 태그를 인식하여 상기 제2 M2M 장치에 대한 정보를 획득하고, 획득된 정보를 이용하여 상기 제2 M2M 장치 태그에 대응되는 상기 제2 M2M 장치를 검색하여 접속하는 것을 특징으로 하는 M2M 사용자 단말의 통신방법.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 제1 접속단계는,

M2M 서버로부터 상기 제1 M2M 장치의 정보를 포함하는 상기 제1 가상 M2M 장치 프로파일을 수신하고, 수신된 상기 제1 가상 M2M 장치 프로파일을 이용하여 상기 제1 M2M 장치를 검색하여 접속하고,

상기 제2 접속단계는,

상기 M2M 서버로부터 상기 제2 M2M 장치의 정보를 포함하는 상기 제2 가상 M2M 장치 프로파일을 수신하고, 수신된 상기 제2 가상 M2M 장치 프로파일을 이용하여 상기 제2 M2M 장치를 검색하여 접속하는 것을 특징으로 하는 M2M 사용자 단말의 통신방법.

청구항 8

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 M2M 서비스 시스템 및 통신 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, M2M에서 M2M 장치 간의 직접 통신을 제공하기 위한 M2M 서비스 시스템 및 통신 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 정보통신기술의 발달은 개인용 컴퓨터나 노트북 컴퓨터와 같은 컴퓨터를 중심으로 이루어진 네트워킹 및 인터넷 환경을 컴퓨터를 포함한 스마트폰, PDA, 휴대용 멀티미디어 기기와 같이 이동이 가능한 소형의 기기를 중심으로 변화시키고 있다. 그러나, 연산, 통신 및 네트워킹 기능이 가능한 소형 장치들은 정보화 기기뿐만 아니라 계량기, 온도계와 같은 일반적인 사물에도 부착될 수가 있다. 사물에 부착된 이러한 소형 장치들은 사물의 정보를 자동으로 획득하게 해주거나 사물간의 통신 네트워크를 통해 정보의 상호 공유가 가능해진다. 이와 같이 사물에 부착된 통신 장치를 이용하여 사물이 네트워크에 연결되거나 사물간에 통신 네트워크를 구성하여 정보를 공유하는 개념 및 기술을 지칭하는 용어로 IoT(Internet of Things), M2M(Machine to Machine) 및 사물지능통신 등이 있다. 이러한 네트워크 환경에서는 사람 대 사람, 사람 대 사물뿐만 아니라 사물 대 사물간의 통신 네트워크가 가능해져 모든 객체간의 정보 공유가 가능해지며 이는 미래 유비쿼터스 정보 서비스 사회로 진화하기 위한 필수적인 기술 요소라 할 수 있을 것이다.

[0003] 현재 다수의 국제 표준화 기구에서 M2M과 유사한 개념의 용어가 사용되고 있다. ETSI(European Telecommunications Standards Institute)는 M2M을 키워드로 표준화 작업을 진행하고 있으며, 3GPP(3rd Generation Partnership Project)의 경우 MTC(Machine Type Communications)라는 용어를 사용하고 있다. 이에

반해 ITUT의 경우 IoT 혹은 MOC라는 용어를 사용하고 있으나 대부분 유사한 개념을 적용하고 있다.

[0004] 현재 ETSI의 TS 102 690 "M2M : Functional architecture"에는 단순히 M2M 서비스 플랫폼을 통한 통신 방법에 대해 규정되어 있을 뿐, M2M 장치들 사이의 통신방법에 대해서는 정의되어 있지 않다.

[0005] 따라서, M2M 서비스 하에서 M2M 장치 간의 통신 방법을 제공하기 위한 구체적인 방안의 모색이 요청된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, M2M 통신 서비스 내에서 P2P 통신을 제공하기 위한 M2M 서비스 시스템 및 통신 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른, M2M(Machine to Machine) 서비스 시스템은 M2M 통신 서비스가 적용된 M2M 장치; M2M 사용자 단말을 통해 읽을 수 있도록 상기 M2M 장치에 대한 정보를 포함하는 M2M 장치 태그; 상기 M2M 장치의 정보를 포함하는 가상 M2M 장치 프로파일 및 상기 M2M 장치에 대응되는 가상 머신인 가상 M2M 장치를 제공하는 M2M 서버; 및 상기 M2M 장치 태그 및 상기 가상 M2M 장치 프로파일 중 어느 하나를 이용하여 상기 M2M 장치를 검색하고, 상기 검색된 M2M 장치에 접속하는 M2M 사용자 단말;을 포함한다.

[0008] 그리고, 상기 M2M 사용자 단말은, 상기 M2M 장치 태그를 인식하여 M2M 장치에 대한 정보를 수신하고, 상기 수신된 정보를 이용하여 상기 M2M 장치 태그에 대응되는 M2M 장치에 직접 접속할 수도 있다.

[0009] 또한, 상기 M2M 사용자 단말은, 상기 M2M 서버로부터 특정 M2M 장치의 정보를 포함하는 가상 M2M 장치 프로파일을 수신하고, 상기 수신된 가상 M2M 장치 프로파일을 이용하여 상기 특정 M2M 장치에 직접 접속할 수도 있다.

[0010] 그리고, 상기 M2M 장치 태그 및 상기 가상 M2M 장치 프로파일 중 어느 하나를 이용하여 제1 M2M 장치 및 제2 M2M 장치에 접속하고, 상기 제1 M2M 장치와 상기 제2 M2M 장치가 직접 연결되어 통신하도록 제어하는 P2P 연결 브로커 단말;을 더 포함할 수 있다.

[0011] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른, M2M(Machine to Machine) 서비스 시스템에서의 M2M 사용자 단말의 통신 방법은, M2M 사용자 단말을 통해 읽을 수 있도록 M2M 장치에 대한 정보를 포함하는 M2M 장치 태그 및 상기 M2M 장치의 정보를 포함하는 가상 M2M 장치 프로파일 중 어느 하나를 이용하여 상기 M2M 장치를 검색하는 단계; 상기 검색된 M2M 장치에 접속하는 단계;를 포함한다.

[0012] 그리고, 상기 검색 단계는, 상기 M2M 장치 태그를 인식하여 M2M 장치에 대한 정보를 수신하고, 상기 수신된 정보를 이용하여 상기 M2M 장치 태그에 대응되는 M2M 장치를 검색할 수도 있다.

[0013] 또한, 상기 검색 단계는, M2M 서버로부터 특정 M2M 장치의 정보를 포함하는 가상 M2M 장치 프로파일을 수신하고, 상기 수신된 가상 M2M 장치 프로파일을 이용하여 상기 특정 M2M 장치를 검색할 수도 있다.

[0014] 그리고, 제1 M2M 장치 태그 및 제1 가상 M2M 장치 프로파일 중 어느 하나를 이용하여 제1 M2M 장치에 접속하는 단계; 제2 M2M 장치 태그 및 제2 가상 M2M 장치 프로파일 중 어느 하나를 이용하여 제2 M2M 장치에 접속하는 단계; 상기 제1 M2M 장치와 상기 제2 M2M 장치가 직접 연결되어 통신하도록 제어하는 단계;를 더 포함할 수도 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, M2M 장치 태그 및 가상 M2M 장치 프로파일 중 어느 하나를 이용하여 M2M 장치를 검색하고, 검색된 M2M 장치에 직접 접속할 수 있게 되어, 사용자는 M2M 사용자 단말을 이용하여 M2M 장치와 P2P 통신을 쉽게 이용할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, M2M(Machine-to-Machine) 통신 시스템의 구조를 도시한 도면,
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, M2M 통신 시스템 내에서 M2M 서비스를 제공하기 위한 구성을 도시한 도면,
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, M2M 장치 태그를 이용한 P2P 통신방법을 설명하기 위한 도면,
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 가상 M2M 장치 프로파일을 이용한 P2P 통신방법을 설명하기 위한 도면, 그리고,
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, M2M 사용자 단말을 이용하여 두개의 M2M 장치를 직접 연결시켜주는 P2P 통신방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, M2M(Machine-to-Machine) 통신 시스템(100)의 구조를 도시한 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, M2M 통신 시스템(100)은 M2M 서버(110), M2M 사용자 단말(120), M2M 장치(130) 및 네트워크(140)로 구성된다.
- [0019] M2M 통신 시스템(100) 내에서, M2M 사용자 단말(120)은 M2M 서버(110)로부터 M2M 장치(130)의 정보를 얻고 해당 장치의 정보를 이용하여 M2M 장치(130)와 통신할 수 있게 된다.
- [0020] M2M 서버(110)는 M2M 장치(130) 관리, 사용자 관리, M2M 장치(130) 모니터링, M2M 장치(130) 검색 등의 기능을 수행한다. 구체적으로, M2M 서버(110)은 M2M 서비스 제공자로부터 M2M 장치(130)에 대한 정보를 입력받아 M2M 장치(130)를 등록한다. 이때, M2M 장치(130)에 대한 정보 가상 M2M 장치 프로파일(210)을 나타내는 것으로, 장치 ID, 장치명, 모델명, 제조사, 위치정보, 장치상태정보 등을 포함하고, M2M 장치(130)에 대한 연결시 필요한 주소(예를 들어, IP 주소, MSISDN 등)가 포함된다.
- [0021] 그리고, M2M 서버(110)는 M2M 통신 서비스를 위한 M2M 애플리케이션을 등록 및 다운로드 하기 위해 접근하는 M2M 사용자 단말(120)에 대한 인증을 수행한다. 사용자 인증을 위해 M2M 서버(110)는 사용자의 ID/PW, 전화번호 등의 개인 정보를 보유하고 있다.
- [0022] 또한, M2M 서버(110)는 M2M 사용자 단말(120)로 개인용 컴퓨터 또는 스마트 기기(예를 들어, 스마트폰, 태블릿 등)의 애플리케이션을 이용하여 M2M 통신 서비스 이용자의 M2M 서비스 접속을 인증한다.
- [0023] 그리고, M2M 서버(110)는 M2M 서비스를 위한 애플리케이션을 서비스 이용자에게 제공하는 애플리케이션 스토어 기능을 제공할 수도 있다. 이를 위해, M2M 서버(110)는 애플리케이션 검색 기능을 제공한다. M2M 서버(110)는 M2M 장치(130)의 ID를 기준으로 통신하기 위한 M2M 애플리케이션을 검색해주는 기능을 제공할 수 있다.
- [0024] M2M 사용자 단말(120)은 애플리케이션을 이용하여 M2M 장치(130)에 직접 접근하여 M2M 서비스를 이용할 수도 있다. 여기에서, M2M 사용자 단말(120)은 개인용 컴퓨터 또는 모바일 기기의 일종인 스마트 기기가 될 수 있다. 이때, M2M 사용자 단말(120)은 M2M 장치(130)와 직접 P2P(Peer to Peer) 통신을 통해 연결되어 M2M 통신을 할 수 있다. 이 경우, M2M 사용자 단말(120)은 애플리케이션을 이용하여 M2M 서버(110)로부터 연결하고자하는 M2M 장치(130)의 정보만을 제공받으며, 그 후에는 M2M 장치(130)와 P2P 통신을 이용하여 직접 통신하게 된다.
- [0025] M2M 장치(130)는 M2M 통신 서비스가 적용된 일반적인 사물들(예를 들어, TV, 휴대폰, 냉장고, 청소기, 세탁기, 자동 판매기 등)을 나타낸다. M2M 장치(130)는 M2M 통신을 위해 RFID 통신, 근거리 무선통신(NFC), 블루투스, 지그비(Zigbee), 와이파이(Wi-fi), 이더넷(Ethernet), 3G, LTE 중 적어도 하나에 해당되는 통신 모듈을 포함하고 있고, 이를 통해 M2M 통신을 이용한 다양한 기능을 제공하게 된다. 또한, M2M 장치(130)는 이와 같은 통신 모듈을 이용하여 M2M 사용자 단말(120)과 직접 연결될 수도 있다.
- [0026] 네트워크(140)는 M2M 통신을 제공하기 위한 네트워크를 나타내며, 인터넷, LAN, WAN, 이동통신망 등 다양한 통신망을 나타낸다.
- [0027] 이와 같은 구성의 M2M 통신 시스템(100)을 통해, 사용자는 M2M 사용자 단말(120)을 이용하여 M2M 장치(130)에 접근 및 제어할 수 있게 된다.

- [0028] 또한, M2M 사용자 단말(120)은 M2M 장치(130)에 직접 접속하여 P2P 통신을 할 수도 있게 된다. 이때, M2M 사용자 단말(120)은 M2M 서버(110)로부터 M2M 장치(130)에 대한 정보만을 얻은 후에, M2M 장치(130)에 직접 접속하여 통신하는 P2P 통신을 할 수도 있다. 이때, M2M 사용자 단말(120)은 M2M 장치(130)와 NFC, ZigBee, 블루투스 등의 근거리 통신 또는 LAN, WIFI 등의 통신에 의해 P2P 통신을 수행할 수 있다. 이에 대해, 이하에서 구체적으로 설명한다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, M2M 통신 시스템(100) 내에서 M2M 서비스를 제공하기 위한 구성을 도시한 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, M2M 통신을 위해서는 가상 M2M 장치 프로파일(210), 가상 M2M 장치(220), M2M 장치 태그(230), 및 M2M 장치(130)의 4가지 구성이 필요하다.
- [0030] 여기에서, 4가지 구성을 디지털 영역(digital world)과 물리 영역(physical world)으로 구분할 수 있다.
- [0031] 디지털 영역은 M2M 서버(110) 내에 M2M 장치가 가상 머신 형태로 설치된 것을 나타내며, 다시말해 디지털 영역은 M2M 서버(110)의 영역을 나타낸다. 디지털 영역은 가상 M2M 장치 프로파일(210)과 가상 M2M 장치(220)를 포함한다. 즉, 디지털 영역은 M2M 서버(110)에 연결되면 마치 실제 M2M 장치와 연결된 것과 같은 서비스를 제공하는 기능을 하는 구성들이다.
- [0032] 가상 M2M 장치 프로파일(210)은 디지털 영역에 존재하는 M2M 장치들의 프로파일 정보를 포함한다. 각각의 가상 M2M 장치 프로파일(210)은 실제 존재하는 M2M 장치(130)와 각각 일대일로 대응된다. 가상 M2M 장치 프로파일(210)은 대응되는 M2M 장치(130)의 기본적인 정보(장치 ID, 장치명, 모델명, 제조사, 위치정보, 장치상태정보, M2M 장치에 대한 연결시 필요한 IP 주소, MSISDN 등)를 포함한다.
- [0033] 가상 M2M 장치(220)는 M2M 장치에 대한 가상 머신을 나타내는 것으로, M2M 서버(110)에 설치되어 있다. 가상 M2M 장치(220)는 대응되는 물리적 M2M 장치(130)에 대한 모든 정보를 저장 및 관리하고, 대응되는 물리적 M2M 장치(130)를 제어할 수도 있다. 따라서, 사용자가 M2M 사용자 단말(120)을 이용하여 M2M 서버(110)의 가상 M2M 장치(220)에 접속하면, 대응되는 실제 M2M 장치(130)에 접속한 것과 같은 M2M 서비스를 이용할 수 있게 된다.
- [0034] 물리영역은 실제로 물리적으로 존재하는 사물 및 장치들을 나타내는 것으로, M2M 장치 태그(230) 및 M2M 장치(130)를 포함한다.
- [0035] M2M 장치 태그(230)는 M2M 사용자 단말(120)이 원하는 M2M 장치(130)를 검색할 수 있도록 제공되는 태그를 나타낸다. 구체적으로, M2M 장치 태그(230)는 QR 코드, NFC 태그, RFID 태그, 블루투스 등이 될 수 있다. M2M 장치 태그(230)는 M2M 장치에 대한 연결시 필요한 URL, IP 주소, MSISDN 중 적어도 하나가 포함될 수도 있다.
- [0036] 이와 같이, 하나의 M2M 장치(130)는 이에 대응되는 M2M 장치 태그(230)를 가질 수 있으며, M2M 서버(110)는 해당 M2M 장치(130)에 대응되는 가상 M2M 장치 프로파일(210) 및 가상 M2M 장치(220)가 저장 및 설치되어 있게 된다.
- [0037] M2M 서비스를 위해서는 2가지 단계를 거쳐야 한다. 첫번째는 원하는 M2M 장치를 검색하는 검색 단계이고 두번째는 검색된 M2M 장치를 이용한 서비스를 제공하는 서비스 단계이다. 도 2에서 검색 단계에 사용되는 구성은 가상 M2M 프로파일(210) 및 M2M 장치 태그(230)이고, 서비스 단계에 사용되는 구성은 가상 M2M 장치 및 M2M 장치(130)이다.
- [0038] M2M 사용자 단말(120)은 두가지 방법을 통해 M2M 장치를 검색할 수 있다. 첫번째 방법으로 M2M 사용자 단말(120)은 디지털 영역의 가상 M2M 장치 프로파일(210)을 이용하여 원하는 M2M 장치(130)를 검색하여 접속할 수 있다(A1). 두번째 방법으로, M2M 사용자 단말(120)은 M2M 장치 태그(230)를 읽어 냄으로써 그에 대응되는 M2M 장치(130)를 검색 및 접속할 수 있게 된다(A2).
- [0039] 또한, M2M 사용자 단말(120)은 두가지 방법을 통해 M2M 장치의 M2M 서비스를 이용할 수 있다. 첫번째 방법으로, M2M 사용자 단말(120)은 디지털 영역의 가상 M2M 장치(220)에 인터넷 등을 통해 접속하여 M2M 서비스를 이용할 수 있다(B1). 그리고, 두번째 방법으로, M2M 사용자 단말(120)은 M2M 장치(130)에 근거리 통신, 무선랜 등을 통해 접속하여 M2M 서비스를 이용할 수 있게 된다(B2). 이때, 이 두번째 방법의 M2M 서비스가 본 발명의 P2P 서비스에 해당한다.
- [0040] 이하에서는 도 3 내지 도 5를 기초로, M2M 서비스 시스템을 이용하여 M2M 사용자 단말(120)이 M2M 장치(130)에 직접 연결하는 P2P 통신 방법에 대해 상세히 설명한다.
- [0041] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, M2M 장치 태그(230)를 이용한 P2P 통신방법을 설명하기 위한 도면이다.

- [0042] 도 3에 도시된 바와 같이, M2M 사용자 단말(120)은 M2M 장치 태그(230)를 인식하여 M2M 장치(130)에 대한 정보를 수신한다(S310). 그러면, M2M 사용자 단말(120)은 수신된 정보를 이용하여 상기 M2M 장치 태그(230)에 대응되는 M2M 장치(130)를 검색하게 된다(S320). 이를 통해, M2M 사용자 단말(120)은 M2M 장치 태그(230)를 이용하여 원하는 M2M 장치(130)에 직접 접속하는 P2P 통신을 할 수 있게 된다.
- [0043] 예를 들어, 사용자는 M2M 사용자 단말(120)인 스마트폰을 이용하여 M2M 장치(130)인 자판기의 NFC 태그를 읽는다. 그러면, 스마트폰은 자판기의 정보를 획득하여 이에 대응되는 애플리케이션을 실행(또는 다운로드 & 실행)시키게 된다. 그리고 스마트폰은 자판기와 P2P 통신을 할 수 있게 된다.
- [0044] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 가상 M2M 장치 프로파일(210)을 이용한 P2P 통신방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0045] 도 4에 도시된 바와 같이, M2M 사용자 단말(120)은 M2M 서버(110)에 접속하여 원하는 M2M 장치(130)에 대응되는 가상 M2M 장치 프로파일(210)을 수신한다(S410). 그러면, M2M 사용자 단말(120)은 수신된 가상 M2M 장치 프로파일(210)을 이용하여 이에 대응되는 M2M 장치(130)를 검색하게 된다(S420). 이를 통해, M2M 사용자 단말(120)은 가상 M2M 장치 프로파일(210)을 이용하여 원하는 M2M 장치(130)에 직접 접속하는 P2P 통신을 할 수 있게 된다.
- [0046] 예를 들어, 사용자는 M2M 사용자 단말(120)인 스마트폰을 이용하여 M2M 서버(110)의 M2M 서비스 사이트에 애플리케이션이나 브라우저를 통해 접속할 수 있다. 그 후에, 스마트폰은 해당 M2M 서비스 사이트에서 원하는 M2M 장치를 선택하여 M2M 장치의 프로파일 정보를 수신하게 된다. 그러면, 스마트폰은 수신된 프로파일 정보를 이용하여 대응되는 M2M 장치와 P2P 통신을 하게 된다.
- [0047] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, P2P 연결 브로커 단말(150)을 이용하여 두개의 M2M 장치를 직접 연결시켜주는 P2P 통신방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0048] 도 5는 2개의 M2M 장치(540, 590)를 포함하는 구성이 도시되어 있다. 그리고, 제1 M2M 장치(540)는 이에 대응되는 제1 M2M 장치 태그(530)를 가질 수 있으며, M2M 서버(110)는 제1 M2M 장치(540)에 대응되는 제1 가상 M2M 장치 프로파일(510) 및 제1 가상 M2M 장치(520)가 저장 및 설치되어 있게 된다. 또한, 제2 M2M 장치(590)는 이에 대응되는 제2 M2M 장치 태그(580)를 가질 수 있으며, M2M 서버(110)는 제2 M2M 장치(590)에 대응되는 제2 가상 M2M 장치 프로파일(560) 및 제2 가상 M2M 장치(570)가 저장 및 설치되어 있게 된다.
- [0049] P2P 연결 브로커 단말(150)을 이용하여 두개의 M2M 장치를 직접 연결시켜주는 P2P 통신 중계를 수행하게 된다.
- [0050] P2P 연결 브로커 단말(150)은 먼저 제1 M2M 장치 태그(530) 및 제1 가상 M2M 장치 프로파일(510) 중 어느 하나를 이용하여 제1 M2M 장치(540)에 대한 정보를 수신한다(S501). 그리고, P2P 연결 브로커 단말(150)은 수신된 정보를 이용하여 제1 M2M 장치(540)에 접속한다(S502).
- [0051] 또한, P2P 연결 브로커 단말(150)은 제2 M2M 장치 태그(580) 및 제2 가상 M2M 장치 프로파일(560) 중 어느 하나를 이용하여 제2 M2M 장치(590)에 대한 정보를 수신한다(S503). 그리고, P2P 연결 브로커 단말(150)은 수신된 정보를 이용하여 제2 M2M 장치(590)에 접속한다(S504).
- [0052] 그 후에, P2P 연결 브로커 단말(150)은 제1 M2M 장치(540)와 제2 M2M 장치(590)가 직접 연결되어 P2P 통신하도록 제어하게 된다(S505).
- [0053] 즉, P2P 연결 브로커 단말(150)은 제1 M2M 장치(540)와 제2 M2M 장치(590)가 P2P 통신을 할 수 있도록 브로커(Broker) 기능을 수행하게 된다. 그리고, 제1 M2M 장치(540)와 제2 M2M 장치(590)가 연결된 후에는, 제1 M2M 장치(540)와 제2 M2M 장치(590)는 P2P 연결 브로커 단말(150)의 도움 없이 P2P 통신을 계속 수행하게 된다.
- [0054] 예를 들어, 제1 M2M 장치(540)가 온도 센서이고, 제2 M2M 장치(590)가 에어컨이라면, P2P 연결 브로커 단말(150)을 이용하여 온도 센서와 에어컨에 각각 접속하여, 온도 센서와 에어컨이 서로 P2P 통신하도록 설정할 수 있다. 그러면, 온도 센서와 에어컨은 서로 온도 정보를 송수신할 수 있게 되며, 온도 센서에서 감지된 온도가 특정 온도 이상이 되면, 에어컨은 냉방을 자동으로 가동할 수 있게 된다.
- [0055] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른, M2M 서버(110)는 서버 한대로 제한되지 않으며, M2M 서비스를 제공하기 위한 M2M 서비스 플랫폼이라면 어떤 장치이더라도 해당되며, 해당 기능을 제공하기 위한 소프트웨어, 전자 장치, 또는 시스템이라면 어느 것에도 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0056] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특성의 실시

예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

- [0057]
- 100 : M2M 서비스 시스템

110 : M2M 서버

120 : M2M 사용자 단말

130 : M2M 장치

140 : 네트워크

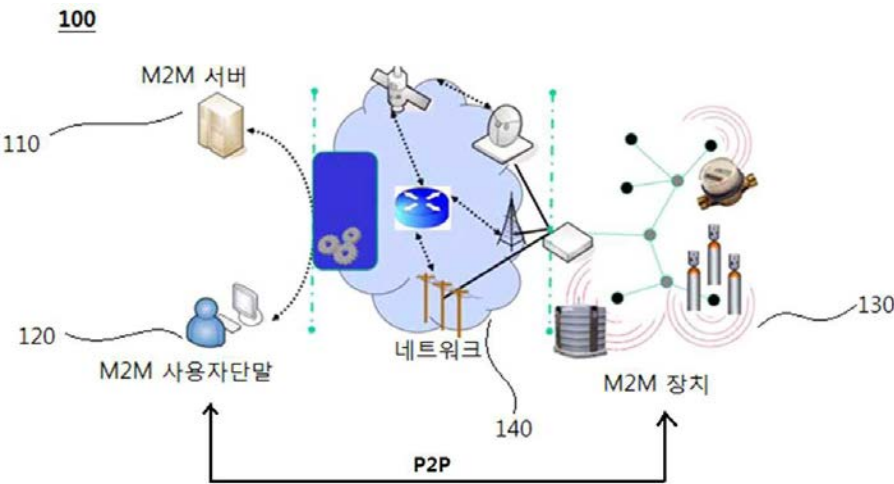
210 : 가상 M2M 장치 프로파일

220 : 가상 M2M 장치

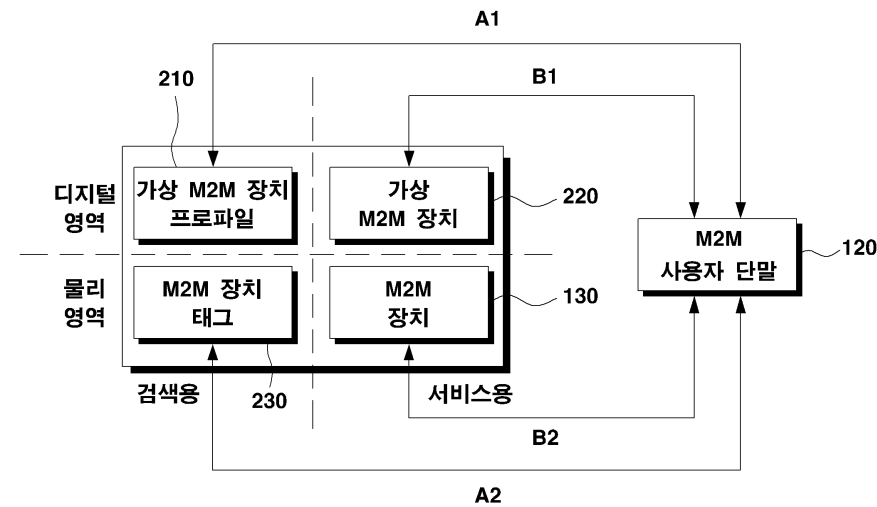
230 : M2M 장치 태그

도면

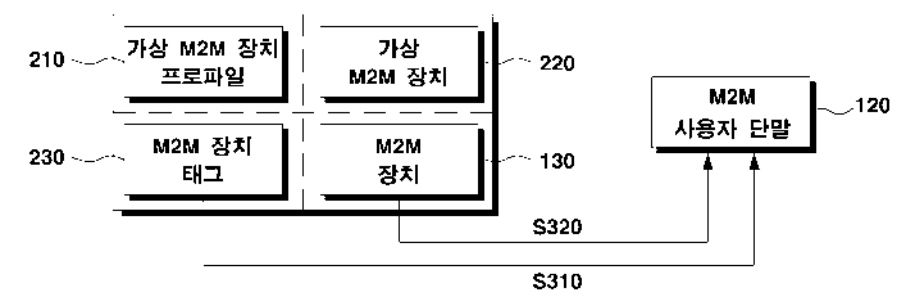
도면1



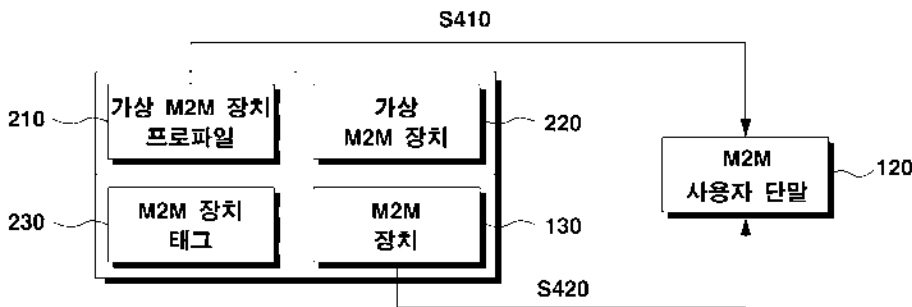
도면2



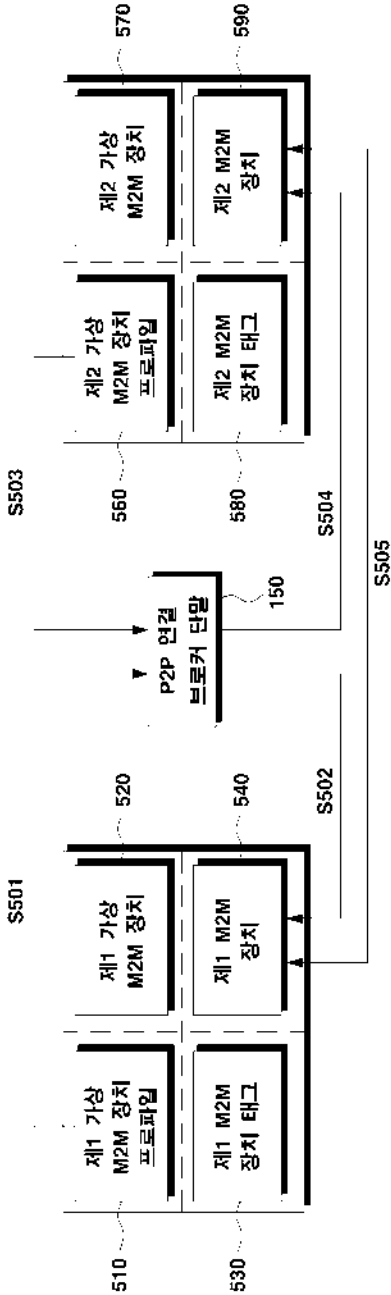
도면3



도면4



도면5





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월07일
(11) 등록번호 10-1986853
(24) 등록일자 2019년05월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 29/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0147382

(22) 출원일자 2013년11월29일

심사청구일자 2017년10월23일

(65) 공개번호 10-2015-0062576

(43) 공개일자 2015년06월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR101315669 B1*

US20030167323 A1

US20120030327 A1

객체식별자 {0 2 480 n} 할당 체계(OID포럼 표준, 2011.11.22.) 1부.*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

최성찬

서울 동작구 노량진로24길 2, 102동 1306호 (본동, 한강쌍용아파트)

김재호

경기 용인시 수지구 대지로15번길 60, 507동 1501호 (죽전동, 대지마을현대홈타운3차2단지)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

남충우, 노철호

전체 청구항 수 : 총 6 항

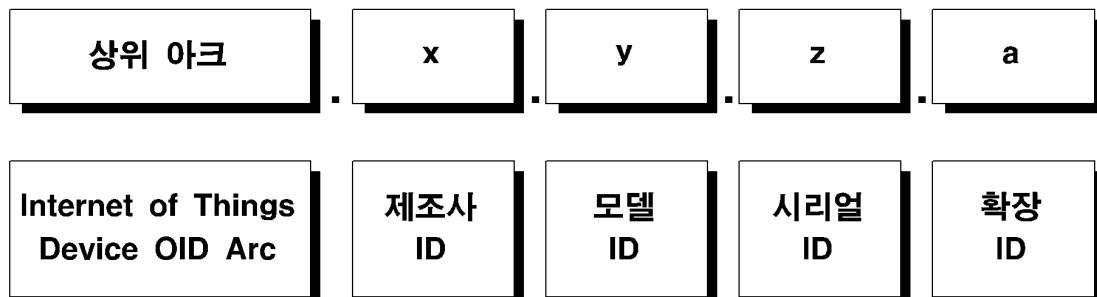
심사관 : 장상배

(54) 발명의 명칭 개방형 M2M 시스템에서 디바이스 OID 부여 방법 및 이를 적용한 응용 시스템

(57) 요약

개방형 M2M 시스템에서 디바이스 OID 부여 방법이 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 디바이스 OID 부여 방법은, 디바이스에 OID를 부여/등록하되, OID는 디바이스의 제조사를 나타내는 제1 아크, 디바이스의 모델을 나타내는 제2 아크 및 디바이스의 시리얼 번호를 나타내는 제3 아크를 포함한다. 이에 의해, IoT 및 개방형 M2M 시스템에서 글로벌 유일성을 보장하는 디바이스 식별체계를 바탕으로, 개방형 M2M 시스템에서 디바이스를 등록하고 검색함에 있어, 글로벌 유일성을 보장할 수 있게 된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

윤재석

경기 용인시 기흥구 기흥로 29, 107동 408호 (구갈동, 한성1차아파트)

원광호

경기 용인시 수지구 신봉3로 25, 313동 202호 (신봉동, 신봉마을동일하이빌3차)

이상신

경기도 용인시 기흥구 죽현로 12, 312동 902호 (보정동 죽현마을 동원로얄듀크)

안일엽

경기 용인시 수지구 탄천상로 7, 104동 1001호 (죽전동, 인현마을현대홈타운7차아파트)

송민환

경기 용인시 기흥구 죽현로 12, 313동 102호 (보정동, 동원로얄듀크)

서정욱

경기 성남시 분당구 중앙공원로 20, 429동 2801호 (서현동, 현대아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2013-PK10-07

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국정보통신기술협회

연구사업명 방송통신표준기술력향상사업

연구과제명 개방형 M2M 서비스 기술 표준개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국방송통신전파진흥원

연구기간 2013.03.01 ~ 2014.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

디바이스에 OID(Object Identifier)를 할당(allocate)하는 단계; 및
 상기 디바이스의 하위 디바이스(device which operates under the device)에 OID를 할당하는 단계;를 포함하고,
 상기 디바이스의 OID는,
 상기 디바이스의 제조사(manufacturer)를 나타내는(identify) 제1 아크(arc);
 상기 디바이스의 모델(model)을 나타내는 제2 아크; 및
 상기 디바이스의 시리얼 번호(serial number)를 나타내는 제3 아크;를 포함하고,
 상기 하위 디바이스의 OID는,
 상기 제1 아크, 상기 제2 아크, 상기 제3 아크 및
 상기 하위 디바이스에 할당한 제4 아크;를 포함하며,
 상기 제4 아크는,
 상기 디바이스가 상기 하위 디바이스에 할당하는 것을 특징으로 하는 디바이스 OID 부여 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 제2 아크 및 상기 제3 아크는,
 상기 디바이스의 제조사에 의해 관리(manage)되는 것을 특징으로 하는 디바이스 OID 부여 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,
 상기 제1 아크는,
 관리 기관(authority)에 의해 관리(manage)되는 것을 특징으로 하는 디바이스 OID 부여 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1항에 있어서,
 상기 OID는,

상기 제1 아크에 상위하는 상위 아크(higher arc);를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디바이스 OID 부여 방법.

청구항 7

디바이스의 OID(Object Identifier)를 이용하여, 상기 디바이스에 접근(connect)하는 단계;
상기 디바이스의 하위 디바이스의 OID를 이용하여, 상기 하위 디바이스에 접근하는 단계;를 포함하고,
상기 디바이스의 OID는,
상기 디바이스의 제조사(manufacturer)를 나타내는(identify) 제1 아크(arc);
상기 디바이스의 모델(model)을 나타내는 제2 아크; 및
상기 디바이스의 시리얼 번호(serial number)를 나타내는 제3 아크;를 포함하며,
상기 하위 디바이스의 OID는,
상기 제1 아크, 상기 제2 아크, 상기 제3 아크 및
상기 하위 디바이스에 할당한 제4 아크;를 포함하며,
상기 제4 아크는,
상기 디바이스가 상기 하위 디바이스에 할당하는 것을 특징으로 하는 디바이스 접근 방법.

청구항 8

디바이스의 OID(Object Identifier)를 이용하여, 상기 디바이스를 검색(finding)하는 단계;
상기 디바이스의 하위 디바이스의 OID를 이용하여, 상기 하위 디바이스를 검색하는 단계;를 포함하고,
상기 디바이스의 OID는,
상기 디바이스의 제조사(manufacturer)를 나타내는(identify) 제1 아크(arc);
상기 디바이스의 모델(model)을 나타내는 제2 아크; 및
상기 디바이스의 시리얼 번호(serial number)를 나타내는 제3 아크;를 포함하며,
상기 하위 디바이스의 OID는,
상기 제1 아크, 상기 제2 아크, 상기 제3 아크 및
상기 하위 디바이스에 할당한 제4 아크;를 포함하며,
상기 제4 아크는,
상기 디바이스가 상기 하위 디바이스에 할당하는 것을 특징으로 하는 디바이스 검색 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디바이스 OID 부여에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 개방형 M2M 시스템에서 디바이스 식별의 글로벌 유일성을 보장하는 디바이스 OID 부여 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] IoT(Internet of Things : 사물 인터넷)는 "세상에서 존재하는 모든 사물(things)을 네트워크로 연결해 인간과

사물, 사물과 사물 간에 언제 어디서나 서로 소통할 수 있도록 하는 새로운 정보통신 기반"이라고 정의된다. 즉, IoT는 언제 어디서나 사물이 연결되는 유비쿼터스 공간을 구현하기 위한 인프라로 볼 수 있다.

- [0003] IoT/M2M 서비스는 모든 디바이스가 검색 서비스 플랫폼에 등록되어져 검색되어지고, 연결되어서 서비스를 받을 수 있도록 한다. 이를 위해서는 각각의 디바이스는 아이디로 구분이 되어야 한다. 그리고, 디바이스의 OID는 글로벌 유일성이 보장되어야 전 세계적으로 유일하게 식별하고 검색할 수 있게 된다. 이에 따라, 이를 지원하는 디바이스 OID 체계가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, IoT 및 개방형 M2M 시스템에서 글로벌 유일성을 보장하는 디바이스 식별체계를 제시함에 있다.
- [0005] 또한, 본 발명의 다른 목적은, 제시한 디바이스 식별체계를 바탕으로 개방형 M2M 시스템에서 디바이스를 등록하고 검색함에 있어, 글로벌 유일성을 보장하기 위한 방법 및 시스템을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 디바이스 OID 부여 방법은, 디바이스에 OID(Object Identifier)를 부여하는 단계; 및 부여된 OID를 등록하는 단계;를 포함하고, 상기 OID는, 상기 디바이스의 제조사를 나타내는 제1 아크; 상기 디바이스의 모델을 나타내는 제2 아크; 및 상기 디바이스의 시리얼 번호를 나타내는 제3 아크;를 포함한다.
- [0007] 그리고, 상기 제2 아크 및 상기 제3 아크는, 상기 디바이스의 제조사에 의해 결정될 수 있다.
- [0008] 또한, 상기 제1 아크는, 관리 기관에 의해 결정될 수 있다.
- [0009] 그리고, 상기 디바이스에 연결된 하위 디바이스에 OID를 부여하는 단계;를 더 포함하고, 상기 하위 디바이스의 OID는, 상기 제1 아크, 상기 제2 아크, 상기 제3 아크 및 상기 하위 디바이스에 할당한 제4 아크;를 포함할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 제4 아크는, 상기 디바이스가 상기 하위 디바이스에 할당할 수 있다.
- [0011] 그리고, 상기 OID는, 상기 제1 아크에 상위하는 상위 아크;를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0012] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, IoT 및 개방형 M2M 시스템에서 글로벌 유일성을 보장하는 디바이스 식별체계를 바탕으로, 개방형 M2M 시스템에서 디바이스를 등록하고 검색함에 있어, 글로벌 유일성을 보장할 수 있게 된다.
- [0013] 특히, 본 발명의 실시예들에 따르면, 디바이스 OID 체계를 제조사, 모델, 시리얼 번호, 확장형 번호를 기반으로 일련의 체계를 가지고서 부여하며, 이를 통해 같은 API를 사용하는 디바이스 모델에 대한 식별 및 게이트웨이 하부 디바이스를 위한 확장형 번호를 부여할 수 있어, 모든 디바이스를 글로벌 유일하게 식별할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 IoT 디바이스 식별을 위한 OID 체계를 도시한 도면,
 도 2는 국제 OID 트리를 나타낸 도면,
 도 3 및 도 4는, IoT 디바이스 OID 부여 방법의 실 예를 도시한 도면들, 그리고,

도 5는 IoT 디바이스 OID를 이용한 응용 시스템을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0016] IoT 시스템에는 수많은 IoT 디바이스들이 포함되므로, 동작 되는 각각의 디바이스는 국제적으로 유일하게 식별이 되어야 해당 디바이스 검색을 통한 접근이 가능하고 이를 통해 다양한 IoT 서비스 실현이 가능하다.
- [0017] 이를 위해, 이하에서는, IoT 디바이스 검색 및 식별을 지원하기 위한 OID(Object Identifier : 객체 식 별자) 기반 IoT 디바이스 식별 체계를 정의하고 그에 대한 할당 및 관리절차를 제시한다.
- [0018] 도 1은 IoT 디바이스 식별을 위한 OID 체계를 도시한 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, IoT 디바이스 식별을 위한 OID 체계는, 상위 아크(Arc)와 일련의 4개의 아크로 구성되는데, 각각은 제조사 ID, 제품 모델 ID, 제품 시리얼 ID, 확장형 ID이다.
- [0019] IoT 디바이스 식별을 위한 OID 체계의 '상위 아크'는 IoT 디바이스 용도로 발급 및 할당 받을 수 있는데, 이에 대해서는 도 2를 참조하여 상세히 후술한다.
- [0020] 한편, 확장형 아크(a)인 확장 ID는 필요시에만 부여되어 IoT 디바이스는 식별자이다. 이는 필요시에만 부여되므로, IoT 디바이스 OID는 {상위아크 x y z} 또는 {상위아크 x y z a}가 된다.
- [0021] 이하에서, IoT 디바이스 OID를 구성하는 각 아크들(세부 ID들)에 대해 상세히 기술한다.
- [0022] 1) 제조사 ID
- [0023] IoT 디바이스 OID에 수록되는 일련의 4개 아크에서 첫 번째 아크 x는 IoT 디바이스를 제조 및 생산하는 회사를 식별하기 위한 목적의 아크이다. '제조사 ID'를 위한 아크 x는 IoT 디바이스 식별체계의 상위 아크 관리 기관이 할당 및 관리할 수 있다.
- [0024] 2) 모델 OID
- [0025] IoT 디바이스 OID에 수록되는 일련의 4개 아크에서 두 번째 아크 y는 IoT 디바이스의 제품 모델번호를 식별하기 위한 목적의 아크이다. 모델 OID를 위한 아크 y는 상위 아크(아크 x)를 할당받은 기관에서 할당 및 관리할 수 있다.
- [0026] 3) 시리얼 OID
- [0027] IoT 디바이스 OID에 수록되는 일련의 4개 아크에서 세 번째 아크 z는 IoT 디바이스 제품 시리얼번호를 식별하기 위한 목적의 아크이다. 시리얼 OID를 위한 아크 z는 상위 아크(아크 x)를 할당받은 기관에서 할당 및 관리할 수 있다.
- [0028] 4) 확장 ID
- [0029] IoT 디바이스 OID에 수록되는 일련의 4개 아크에서 네 번째 아크 a는 OID를 부여받지 못한 IoT 디바이스(예를 들면, 레거시 디바이스)를 식별하기 위한 목적의 아크이다.
- [0030] OID를 부여받지 못한 IoT 디바이스는 통신능력의 제약 때문에 게이트웨이 역할을 하는 IoT 디바이스에 연결하여 서비스를 제공받을 수 있다.
- [0031] 이에 따라, 확장 ID를 위한 아크의 할당은, OID를 부여받지 못한 IoT 디바이스가 연결된 'IoT 게이트웨이 디바이스'가 자신에게 할당된 OID에 추가적으로 네 번째 아크 a를 생성하는 방식으로 할당가능하며, 아크 a의 관리 는 상위 아크(아크 x)를 할당받은 기관에서 관리할 수 있다.

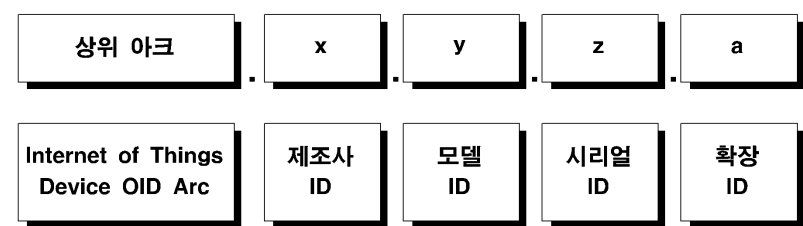
- [0032] 5) 상위 아크
- [0033] OID는 객체, 개념, 사물 등의 모든 유형을 식별하기 위한 메커니즘이다. OID는 객체들을 식별하기 위해 OID 트리에 기반한 계층적 이름 구조에 따라 기본 정수형 값들의 시퀀스로 표현된다.
- [0034] 도 2는 국제 OID 트리를 나타낸 도면이다. 도 2에 도시된 트리에 의해 형성되는 OID 체계는 도 1의 상위 아크가 된다.
- [0035] OID의 최상위 영역은 0 (ITU-T 관리), 1 (ISO 관리), 2 (ISO/ITU-T 공동관리) 총 3개만 사용하고 각 영역은 국제 표준화 기구에서 개별 또는 공동으로 영역을 관리한다. 또한, OID는 계층적으로 할당되며 한 아크를 할당받은 기관이나 국가는 그 하위의 아크를 할당할 수 있는 권리를 갖게 되는데, 하위 아크의 할당을 위한 일반 절차는 ITU-T X.660 | ISO/IEC 9834-1를 따른다.
- [0036] 이하에서는, 도 1에 도시된 IoT 디바이스 OID 체계에 따라 OID를 부여하는 예들을 제시한다. 여기서, IoT 디바이스 OID의 상위 아크는 {0 2 480 0 1}인 것을 상정한다.
- [0037] 도 3에는, 첫 번째 아크(x)에 제조사인 "K 전자회사"의 ID "100"이 수록되고, 두 번째 아크(y)에 모델명인 "ITHING-1S"의 ID "10001"이 수록되고, 세 번째 아크(z)에 시리얼 번호인 "1284730"의 ID "1284730"이 수록되어, IoT 디바이스 OID가 부여되는 상황을 나타내었다.
- [0038] 한편, IoT 디바이스 OID를 제조사로부터 생산 시 부여받지 못하였고, 통신능력의 제약 때문에 게이트웨이에 연결되어 서비스를 제공하는 IoT 디바이스가 존재하는데, 이 IoT 디바이스는 게이트웨이로부터 IoT 디바이스 OID를 부여받는다.
- [0039] 도 3을 통해 OID를 부여받은 IoT 디바이스가 게이트웨이인 경우, 이를 통해 OID를 부여받는 방법이 도 4에 예시되어 있다.
- [0040] 도 4를 통해, 도 3을 통해 {0 2 480 0 1 100 10001 1284730}를 부여받은 게이트웨이가, 자신에 연결된 OID가 없는 하부 IoT 디바이스에 자신의 OID에 하위 아크(z)인 확장형 ID "5001"을 추가 할당하여, 하부 IoT 디바이스에 OID를 부여하는 것을 확인할 수 있다.
- [0041] 이하에서는, IoT 디바이스 OID를 이용한 응용 시스템에 대해, 도 5를 참조하여 상세히 설명한다.
- [0042] IoT 디바이스(400)에 대한 OID는 전술한 방법에 의해 부여되어, 등록/해석 시스템(200)에 등록된다. IoT 서비스 제공자는 IoT 디바이스(400)을 제조사로부터 구입하여 서버(300)와 연동시켜 IoT 서비스를 제공할 수 있다.
- [0043] 사용자는 자신의 단말(100)을 통해 IoT 서비스를 제공받을 수 있다. 이를 위해, 사용자는 단말(100)로 등록/해석 시스템(200)에 데이터 획득이나 동작 제어가 필요한 IoT 디바이스(400)를 검색하여 OID를 획득할 것이 전제된다.
- [0044] 이후, 사용자는 단말(100)을 통해 서비스 제공자 서버(300)에 접속하여, OID를 기반으로 IoT 디바이스(400)에 대한 데이터 획득이나 동작 제어가 가능하다.
- [0045] 또한, 도 5에 명시되지는 않았지만, 사용자가 단말(100)을 통해 OID를 기반으로 IoT 디바이스(400)에 P2P 연결하여 데이터 획득이나 동작 제어를 하는 것도 가능하다.
- [0046] 도 5에 도시된 응용 시스템은 예시적인 것에 불과하다. IoT 디바이스들을 이용하는 모든 응용 서비스에 대해, 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있다.
- [0047] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특성의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

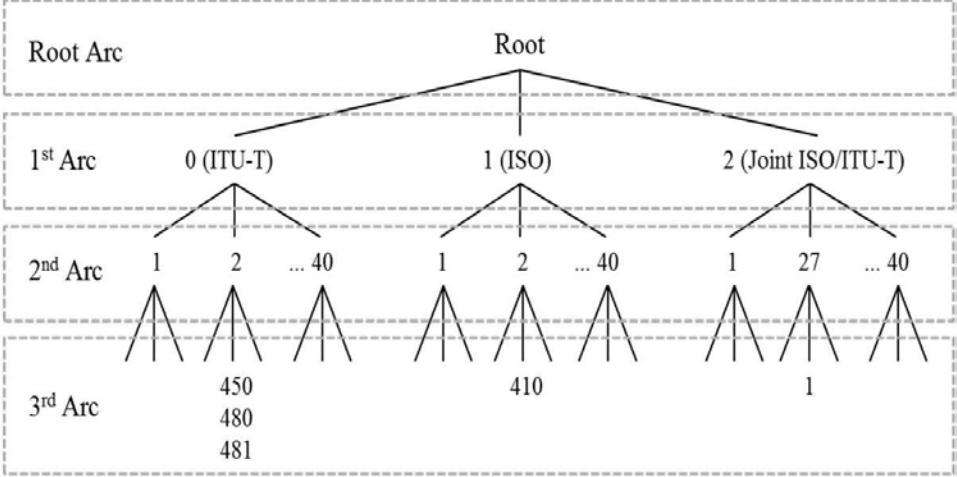
- 상위 아크
- 아크 x: 제조사 ID
- 아크 y : 제품 모델 ID
- 아크 z : 제품 시리얼 ID
- 아크 a : 확장형 ID

도면

도면1



도면2



도면3

객체식별자 {0 2 480 0 1 x}의 할당의 예

1차 정수값 (Primary Integer value)	2차 식별자 (Second Identifier)	설명	해당 Arc 할당 권한
100	K-Electronics	K 전자회사	관리기관

객체식별자 {0 2 480 0 1 100 y} 할당의 예

1차 정수값 (Primary Integer value)	2차 식별자 (Second Identifier)	설명	해당 Arc 할당 권한
10001	ITHING-1S	ITHING-1S 모델	관리기관

객체식별자 {0 2 480 0 1 100 10001 z} 할당의 예

1차 정수값 (Primary Integer value)	2차 식별자 (Second Identifier)	설명	해당 Arc 할당 권한
1284730	S/N-1284730	1284730번째 생산된 기기	관리기관

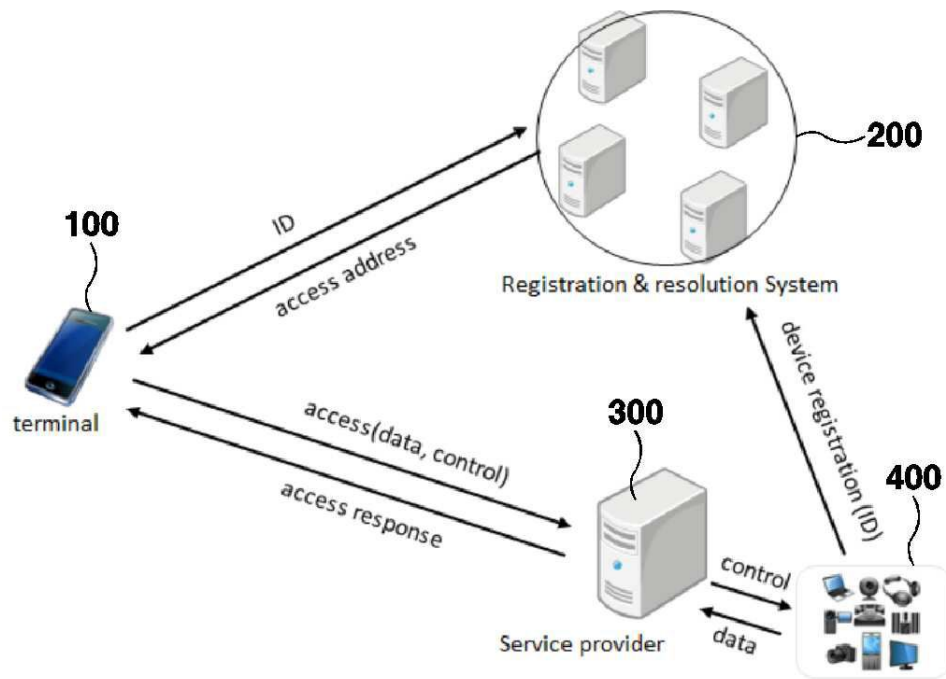
도면4

객체식별자 {0 2 480 0 1 100 10001 1284730}을 가진 게이트웨이 하부 기기를 위한

객체식별자 {0 2 480 0 1 100 10001 1284730 a} 할당의 예

1차 정수값 (Primary Integer value)	2차 식별자 (Second Identifier)	설명	해당 Arc 할당 권한
5001	EXT-5001	확장형 ID 5001	Gateway Device

도면5





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월28일
(11) 등록번호 10-1679706
(24) 등록일자 2016년11월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 12/24 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H04L 41/0896 (2013.01)

H04L 41/0873 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0014767

(22) 출원일자 2015년01월30일

심사청구일자 2015년03월10일

(65) 공개번호 10-2016-0094467

(43) 공개일자 2016년08월10일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020140139986 A*

KR1020090020994 A

JP2008225823 A

US20040054726 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

세종대학교산학협력단

서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)

(72) 발명자

김재호

경기도 성남시 분당구 서관교로44번길 29-3

최성찬

서울특별시 관악구 은천로 93 벽산블루밍아파트 108동 1501호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

남충우

전체 청구항 수 : 총 6 항

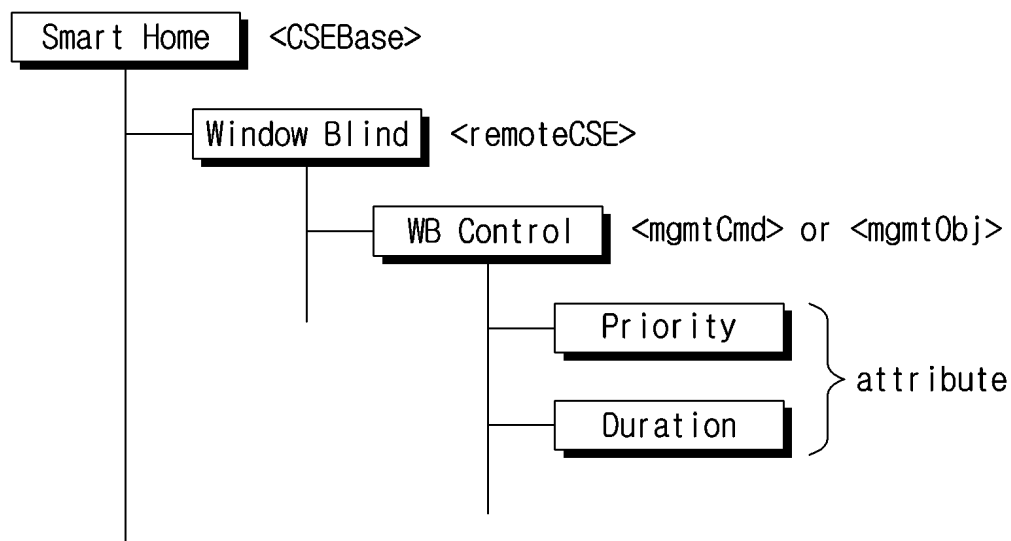
심사관 : 윤태섭

(54) 발명의 명칭 사물인터넷 시스템에서 우선순위 기반 리소스 제어 방법

(57) 요약

사물인터넷 시스템에서 우선순위 기반 리소스 제어 방법이 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 리소스 제어 방법은, 디바이스에 대한 제어 요청에 포함된 제어 내용을 제어 리소스에 수록하고, 제어 요청에 포함된 우선순위를 제어 리소스에 하위 하는 우선순위 속성에 수록한다. 이에 의해, 사물인터넷 시스템에서 등록된 리소스에 대한 제어를 수행할 때, 같은 시간대에 서로 반대되는 제어명령이 전달되었을 경우 우선순위가 상대적으로 높은 제어 명령을 수행하여, 사물인터넷 시스템에서 리소스에 대한 제어 요청과 관련하여 발생한 충돌 상황을 해결할 수 있게 된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H04L 41/0893 (2013.01)

(72) 발명자

윤재석

경기도 용인시 기흥구 기흥로 29 한성1차아파트
107동 408호

송재승

서울특별시 강서구 강서로 348 110동 902호 (내발
산동, 우장산힐스테이트아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014-PK10-08

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국정보통신기술협회

연구사업명 방송통신표준기술력향상사업

연구과제명 개방형 M2M 서비스 기술 표준개발

기 여 율 1/1

주관기관 정보통신산업진흥원

연구기간 2014.03.01 ~ 2015.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

디바이스에 대한 제1 제어 요청을 수신하는 단계;

상기 제1 제어 요청에 포함된 제어 내용을 제어 리소스에 수록하는 단계;

상기 제1 제어 요청에 포함된 우선순위를 상기 제어 리소스에 하위 하는 우선순위 속성에 수록하는 단계;

상기 디바이스에 대한 제2 제어 요청을 수신하는 단계;

상기 제2 제어 요청에 포함된 우선순위가 상기 우선순위 속성에 수록된 우선순위 보다 앞서면, 상기 제어 리소스에 수록된 제어 내용을 상기 제2 제어 요청에 포함된 제어 내용으로 업데이트 하고, 상기 우선순위 속성에 수록된 우선순위를 상기 제2 제어 요청에 포함된 우선순위로 업데이트 하는 제1 업데이트 단계; 및

상기 제2 제어 요청에 포함된 제어 내용과 상기 제어 리소스에 수록된 제어 내용이 동일하고, 상기 제2 제어 요청에 포함된 우선순위와 상기 우선순위 속성에 수록된 우선순위가 동일하면, 상기 제2 제어 요청에 포함된 지속시간과 상기 제어 리소스에 하위 하는 지속시간 속성에 수록된 지속시간을 기초로, 상기 지속시간 속성에 수록된 지속시간을 업데이트 하는 제2 업데이트 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 리소스 제어 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

수신된 제1 제어 요청에 포함된 지속시간을 상기 제어 리소스에 하위 하는 지속시간 속성에 수록하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 리소스 제어 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 제어 리소스에 수록된 제어 내용에 따라 상기 지속시간 속성에 수록된 지속시간 동안 상기 디바이스를 제어하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 리소스 제어 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제1 업데이트 단계는,

외부 조건이 특정 조건인 경우에 수행되는 것을 특징으로 하는 리소스 제어 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 제1 업데이트 단계는,

다른 디바이스의 상태가 특정 상태인 경우에 수행되는 것을 특징으로 하는 리소스 제어 방법.

청구항 8

디바이스에 대한 제1 제어 요청을 수신하는 통신부;

제어 리소스가 저장되는 저장부; 및

상기 제1 제어 요청에 포함된 제어 내용을 제어 리소스에 수록하고, 상기 제1 제어 요청에 포함된 우선순위를 상기 제어 리소스에 하위 하는 우선순위 속성에 수록하는 제어부;를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 통신부를 통해 수신한 상기 디바이스에 대한 제2 제어 요청에 포함된 우선순위가 상기 우선순위 속성에 수록된 우선순위 보다 앞서면, 상기 제어 리소스에 수록된 제어 내용을 상기 제2 제어 요청에 포함된 제어 내용으로 업데이트 하고, 상기 우선순위 속성에 수록된 우선순위를 상기 제2 제어 요청에 포함된 우선순위로 업데이트 하며,

상기 제2 제어 요청에 포함된 제어 내용과 상기 제어 리소스에 수록된 제어 내용이 동일하고, 상기 제2 제어 요청에 포함된 우선순위와 상기 우선순위 속성에 수록된 우선순위가 동일하면, 상기 제2 제어 요청에 포함된 지속 시간과 상기 제어 리소스에 하위 하는 지속시간 속성에 수록된 지속시간을 기초로, 상기 지속시간 속성에 수록된 지속시간을 업데이트 하는 것을 특징으로 하는 리소스 제어 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 사물 인터넷(Internet of Things : IoT)에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 사물인터넷 시스템에서 플랫폼에 등록된 리소스를 제어하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 사물 인터넷은 "세상에 존재하는 모든 사물(things)을 네트워크로 연결해 인간과 사물, 사물과 사물 간에 언제 어디서나 서로 소통할 수 있도록 하는 새로운 정보통신 기반" 이라고 정의된다. 즉, 사물 인터넷은 언제 어디서나 사물이 연결되는 유비쿼터스 공간을 구현하기 위한 인프라로 볼 수 있다.

[0003] 사물 인터넷 플랫폼은 수많은 사물 디바이스로부터 등록 요청을 받아 디바이스와 관련된 리소스를 생성하며 사물 디바이스로부터의 데이터를 수집하고 사물 디바이스에 대한 제어 메시지를 전달하는 역할을 담당한다.

[0004] 사물 인터넷 플랫폼 기반으로 등록된 리소스에 대한 제어를 수행하는 경우로, 사물 디바이스가 창문에 설치된 블라인드라고 가정한다. 해당 블라인드를 제어하기 위해서 동 시간대에 아래와 같은 제어 요청이 있었다고 생각해 볼 수 있다.

[0005] - 가. 유저 1은 "블라인드를 올려라"는 제어를 요청

[0006] - 나. 유저 2는 "블라인드를 내려라"는 제어를 요청

[0007] 이 경우, 해당 리소스에 대한 제어에 대해서 블라인드를 올릴 수도 내릴 수도 없는 상황이 발생하게 되고 이러한 상황을 리소스 제어 관점에서 해결하기 위한 방법이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 사물인터넷 시스템에서 리소스에 대한 제어 요청에 있어서 충돌 상황이 발생한 경우 이를 해결하기 위한 우선순위 기반 제어 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 리소스 제어 방법은, 디바이스에 대한 제1 제어 요청을 수신하는 단계; 상기 제1 제어 요청에 포함된 제어 내용을 제어 리소스에 수록하는 단계; 및 상기 제1 제어 요청에 포함된 우선순위를 상기 제어 리소스에 하위 하는 우선순위 속성에 수록하는 단계;를 포함한다.

[0010] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 리소스 제어 방법은, 수신된 제1 제어 요청에 포함된 지속시간을 상기 제어 리소스에 하위 하는 지속시간 속성에 수록하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 리소스 제어 방법은, 상기 제어 리소스에 수록된 제어 내용에 따라 상기 지속시간 속성에 수록된 지속시간 동안 상기 디바이스를 제어하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0012] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 리소스 제어 방법은, 상기 디바이스에 대한 제2 제어 요청을 수신하는 단계; 및 상기 제2 제어 요청에 포함된 우선순위가 상기 우선순위 속성에 수록된 우선순위 보다 앞서면, 상기 제어 리소스에 수록된 제어 내용을 상기 제2 제어 요청에 포함된 제어 내용으로 업데이트 하고, 상기 우선순위 속성에 수록된 우선순위를 상기 제2 제어 요청에 포함된 우선순위로 업데이트 하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 리소스 제어 방법은, 상기 제2 제어 요청에 포함된 제어 내용과 상기 제어 리소스에 수록된 제어 내용이 동일하고, 상기 제2 제어 요청에 포함된 우선순위와 상기 우선순위 속성에 수록된 우선순위가 동일하면, 상기 제2 제어 요청에 포함된 지속시간과 상기 제어 리소스에 하위 하는 지속시간 속성에 수록된 지속시간을 기초로, 상기 지속시간 속성에 수록된 지속시간을 업데이트 하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0014] 그리고, 상기 업데이트 단계는, 외부 조건이 특정 조건인 경우에 수행될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 업데이트 단계는, 다른 디바이스의 상태가 특정 상태인 경우에 수행될 수 있다.

[0016] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 리소스 제어 장치는, 디바이스에 대한 제1 제어 요청을 수신하는 통신부; 제어 리소스가 저장되는 저장부; 및 상기 제1 제어 요청에 포함된 제어 내용을 제어 리소스에 수록하고, 상기 제1 제어 요청에 포함된 우선순위를 상기 제어 리소스에 하위 하는 우선순위 속성에 수록하는 제어부;를 포함한다.

발명의 효과

[0017] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 사물인터넷 시스템에서 등록된 리소스에 대한 제어를 수행할 때, 같은 시간대에 서로 반대되는 제어명령이 전달되었을 경우 우선순위가 상대적으로 높은 제어 명령을 수행하여, 사물인터넷 시스템에서 리소스에 대한 제어 요청과 관련하여 발생한 충돌 상황을 해결할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 리소스 제어 방법에서의 상황 설명에 제공되는 도면,

도 2는 스마트 홈 서버에 등록된 리소스 구조를 예시한 도면,

도 3 내지 도 8은, 리소스 제어 과정의 설명에 제공되는 도면들,

도 9는 리소스 전체 구조를 예시한 도면, 그리고,

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 스마트 홈 서버의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0020] 1. 제어 요청 충돌 상황
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 리소스 제어 방법에서의 상황 설명에 제공되는 도면이다. 도 1에는 사물인터넷 시스템 기반의 스마트 홈 서버(200)에 등록된 창문 블라인드(100)에 대해, 제어 기기-1에 설치된 애플리케이션-1(310)로부터는 창문 블라인드(100)를 올려달라는 제어 요청-1이 전달되고, 제어 기기-2에 설치된 애플리케이션-2(320)로부터는 창문 블라인드(100)를 내려달라는 제어 요청-2가 전달된 상황을 나타내었다.
- [0022] 제어 기기들에 대한 제한은 없다. 예를 들어, 제어 기기-1은 스마트 패드일 수 있고, 제어 기기-2는 홈 오토메이션 기기일 수 있다.
- [0023] 위 상황과 같이 제어 요청-1과 제어 요청-2가 충돌하는 것은, 애플리케이션-1(310)과 애플리케이션-2(320)가 각기 다른 규칙에 기반하여 제어 요청들을 생성하였기 때문이다. 예를 들어, 애플리케이션-1(310)은 현재 시각을 기반으로 제어 요청-1을 생성하고, 애플리케이션-2(320)는 현재 조도를 기반으로 제어 요청-2를 생성한 경우가 그러하다.
- [0024] 2. 리소스 구조
- [0025] 본 발명의 실시예에서는, 위와 같은 제어 요청의 충돌 상황을 해결하기 위한 방법을 제시한다. 이를 위해, 먼저 스마트 홈 서버(200)에 등록된 리소스 구조에 대해, 도 2를 참조하여 상세히 설명한다.
- [0026] 도 2는 스마트 홈 서버(200)에 등록된 리소스 구조를 예시한 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 스마트 홈 서버(200)에는 창문 블라인드(100)에 대한 리소스 "Window Blind"가 생성되어 있고, "Window Blind"에는 창문 블라인드(100)에 대한 제어 리소스 "WB Control"가 포함되어 있다.
- [0027] 또한, "WB Control"에는 창문 블라인드(100)의 제어 리소스에 대한 속성(attribute)으로, "priority"와 "duration"가 포함되어 있다.
- [0028] "WB Control"에는 제어 내용이 수록된다. 위 예에서, '창문 블라인드(100)를 올려달라', '창문 블라인드(100)를 내려달라'가 제어 내용에 해당한다.
- [0029] "priority"에는, "WB Control"에 수록된 제어 내용의 우선순위가 수록된다. "priority"에 수록된 우선순위는 향후 수신되는 제어 요청 메시지에 수록되어 있는 우선순위와 비교된다.
- [0030] "duration"에는, "WB Control"에 수록된 제어 내용에 따른 제어의 지속시간이 수록된다.
- [0031] 3. 리소스 제어 과정
- [0032] 사물 디바이스에 대한 제어 요청 메시지를 수신하면, 스마트 홈 서버(200)는 제어 요청 메시지에 포함된, 제어 내용을 제어 리소스 "WB Control"에, 우선순위를 우선순위 속성 "priority"에, 지속시간을 지속시간 속성 "duration"에, 각각 수록한다.
- [0033] 도 3에는 애플리케이션-1로부터 수신한 창문 블라인드(100)에 대한 제어 요청 메시지-1에 수록된 제어 내용과 속성을 해당 리소스의 주소인 "smartHome/WindowBlind/WB Control"에 수록하는 상황을 나타내었다.
- [0034] 도 3에 도시된 바에 따르면, 제어 요청 메시지-1에 의해, 제어 리소스에서, 창문 블라인드(100)에 대한 제어 내용이 "Pull Down"으로, 우선순위가 "medium"으로, 지속시간이 제어 요청 수신시점인 2011년 1월 10일 11시 23분 56초로부터 "3600초" 동안으로, 각각 수록됨을 확인할 수 있다.
- [0035] 이후, 스마트 홈 서버(200)는 "WB Control"에 수록된 제어 내용에 따라 "duration"에 수록된 지속시간 동안 창문 블라인드(100)를 제어하게 된다.

- [0036] 한편, 위 제어를 수행하고 있는 중에(즉, 지속시간이 경과하기 전에), 창문 블라인드(100)에 대한 다른 제어 요청 메시지-2를 수신하면, 스마트 홈 서버(200)는 수신된 제어 요청 메시지-2의 우선순위와 제어 리소스의 "priority"에 수록되어 있는 우선순위를 비교하여, 리소스 제어를 수행한다.
- [0037] 구체적으로, 애플리케이션-2로부터 새로이 수신한 제어 요청 메시지-2에 포함된 우선순위가 제어 리소스의 "priority"에 수록된 우선순위 보다 앞서면, 스마트 홈 서버(200)는 "WB Control"에 수록된 제어 내용을 제어 요청 메시지-2에 포함된 제어 내용으로 업데이트한다. 아울러, 스마트 홈 서버(200)는 "WB Control"에 하위 하는 "priority"와 "duration"을, 제어 요청 메시지-2에 포함된 우선순위와 지속시간으로, 각각 업데이트 한다.
- [0038] 스마트 홈 서버(200)의 제어 리소스가 도 3에 도시된 바와 같은 상태에서, 우선순위가 "High"이고, 지속시간이 "600초"이며, 제어 내용이 "Draw Up"인 제어 요청 메시지-2가 애플리케이션-2로부터 스마트 홈 서버(200)에 수신된 상황을 상정하겠다.
- [0039] 이 경우, "priority"에 수록된 우선순위 "Medium" 보다 제어 요청 메시지-2에 수록된 우선순위가 "High"가 앞선다. 이에 따라, 스마트 홈 서버(200)는, 도 4에 도시된 바와 같이, "WB Control"를 "Draw Up"로, "priority"를 "High"로, "duration"을 "600초"로, 각각 업데이트 하게 된다.
- [0040] 이후, 스마트 홈 서버(200)는 제어 리소스에서 업데이트된 제어 내용과 속성에 따라 지속시간 동안 창문 블라인드(100)를 제어하게 된다.
- [0041] 다른 한편으로, 위 제어를 수행하고 있는 중에(즉, 지속시간이 경과하기 전에), 사물 디바이스에 대한 다른 제어 요청 메시지-2를 수신하였는데 우선순위가 제어 리소스에 수록되어 있는 우선순위 보다 뒤지면, 스마트 홈 서버(200)는 수신된 제어 요청 메시지-2를 무시/폐기한다. 이에, 스마트 홈 서버(200)에 의한 제어 리소스 업데이트는 수행되지 않는다.
- [0042] 스마트 홈 서버(200)의 제어 리소스가 도 3에 도시된 바와 같은 상태에서, 우선순위가 "Low"이고, 지속시간이 "1800초"이며, 제어 내용이 "Draw Up"인 제어 요청 메시지-2가 애플리케이션-2로부터 스마트 홈 서버(200)에 수신된 상황을 상정하겠다.
- [0043] 이 경우, "priority"에 수록된 우선순위 "Medium" 보다 제어 요청 메시지-2에 수록된 우선순위가 "Low"가 뒤진다. 이에 따라, 스마트 홈 서버(200)는, 도 5에 도시된 바와 같이, "WB Control"는 물론, "priority"와 "duration"에 대해서도 업데이트를 수행하지 않고, 기존의 제어 내용과 속성을 그대로 유지시킨다.
- [0044] 또 다른 한편으로, 위 제어를 수행하고 있는 중에(즉, 지속시간이 경과하기 전에), 사물 디바이스에 대한 다른 제어 요청 메시지-2를 수신하였는데 우선순위 및 제어 내용이 제어 리소스에 수록되어 있는 우선순위 및 제어 내용과 동일하면, 스마트 홈 서버(200)는 "duration"에 수록된 지속시간을 제어 요청 메시지-2에 포함된 지속시간으로 업데이트할 수 있다.
- [0045] 업데이트가 이루어지는 경우는, 제어 요청 메시지-2에 포함된 지속시간에 따른 종점이 "duration"에 수록된 지속시간에 따른 종점 보다 뒤지는 경우로, 도 6에는 "duration"이 2011년 1월 10일 11시 23분 56초로부터 "4323초" 동안으로 업데이트된 상황을 나타내었다.
- [0046] 반면, 제어 요청 메시지-2에 포함된 지속시간에 따른 종점이 "duration"에 수록된 지속시간에 따른 종점 보다 앞서는 경우, 업데이트는 수행되지 않는다. "duration"에 수록된 지속시간이 제어 요청 메시지-2에 포함된 지속시간을 포함하고 있기 때문이다.
- [0047] 또 다른 한편으로, 위 제어를 수행하고 있는 중에(즉, 지속시간이 경과하기 전에), 사물 디바이스에 대한 다른 제어 요청 메시지-2를 수신하였는데 우선순위는 동일하지만 제어 내용이 상이하면, 스마트 홈 서버(200)는 사용자/관리자 설정에 따라 제어 리소스의 업데이트와 제어 요청 메시지-2에 대한 무시/폐기를 선택적으로 수행한다.
- [0048] 최신(最新) 제어 요청 우선 설정의 경우에는, 도 7에 도시된 바와 같이, 새로이 수신된 제어 요청 메시지에 비

중을 두어, 동일한 우선순위로 수신된 제어 요청 메시지의 내용과 속성에 따라 제어 리소스를 업데이트한다.

[0049] 하지만, 최선(最先) 제어 요청 우선 설정의 경우에는, 도 8에 도시된 바와 같이, 먼저 수신된 제어 요청 메시지에 비중을 두어, 동일한 우선순위로 나중에 수신된 제어 요청 메시지를 무시/폐기한다.

[0050] 4. 기타

[0051] 위에서 제시한 제어 리소스 구조에서는 창문 블라인드(100)에 대한 제어 리소스 만이 나타나 있는데, 도시와 설명의 편의를 위한 것이다. 제어 리소스는, 도 9에 도시된 바와 같이 사물 디바이스 마다 생성된다.

[0052] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 스마트 홈 서버(200)의 블록도이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 스마트 홈 서버(200)는, 통신부(210), 제어부(220) 및 저장부(230)를 포함한다.

[0053] 통신부(210)는 사물 디바이스들과 통신 연결을 설정하고 유지하며, 저장부(230)는 전송한 제어 리소스가 저장되어 있는 저장 매체이다. 제어부(220)는 저장부(230)에 저장되어 있는 제어 리소스에 따라 제어부(220)는 통신부(210)를 통해 사물 디바이스들을 제어한다.

[0054] 지금까지, 사물인터넷 시스템에서 우선순위 기반 리소스 제어 방법에 대해 바람직한 실시예들을 들어 상세히 설명하였다.

[0055] 위 실시예에서, 시스템 제어의 주체는 스마트 홈 서버(200)인 것을 상정하였는데, 예시적인 것에 불과하다. 다른 장치/시스템에 의해 제어가 수행되는 경우도 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있다.

[0056] 나아가, 우선순위에 지속시간 속성에 하위 하는 다른 속성을 더 부가할 수 있다. 예를 들어, 우선순위에 기반한 제어 내용 변경 적용 여부가, 우선순위 속성에 하위 하는 외부 환경 속성에 종속되도록 하는 것이다. 구체적으로, 현재 날씨가 "흐림" 또는 "눈/비"인 경우에만 우선순위가 앞서는 후속 제어 요청을 우선적으로 처리하고, 현재 날씨가 "맑음"인 경우에는 우선순위가 앞서더라도 후속 제어 요청에 대해서는 무시/폐기하는 것으로 구현가능하다.

[0057] 다른 예로, 우선순위에 기반한 제어 내용 변경 적용 여부가, 우선순위 속성에 하위 하는 외부기기 상태 속성에 종속되도록 하는 것이다. 구체적으로, "창문"이 "Closed" 상태인 경우에만 우선순위가 앞서는 후속 제어 요청을 우선적으로 처리하고, "창문"이 "Open" 상태인 경우에는 우선순위가 앞서더라도 후속 제어 요청에 대해서는 무시하는 것으로 구현가능하다.

[0058] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

[0059] 100 : 창문 블라인드

200 : 스마트 홈 서버

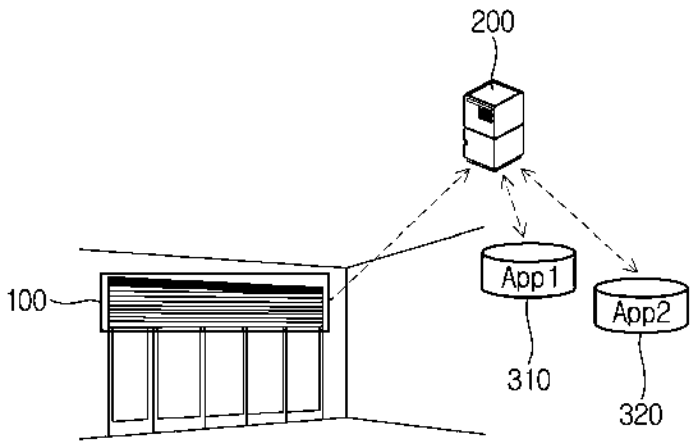
210 : 통신부

220 : 제어부

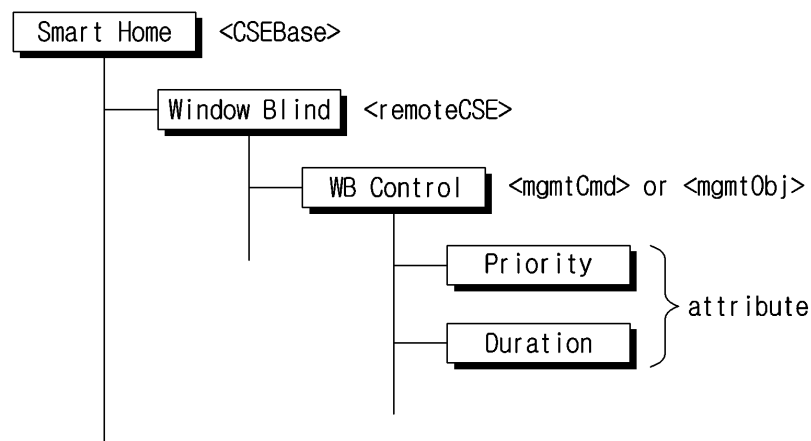
230 : 저장부

도면

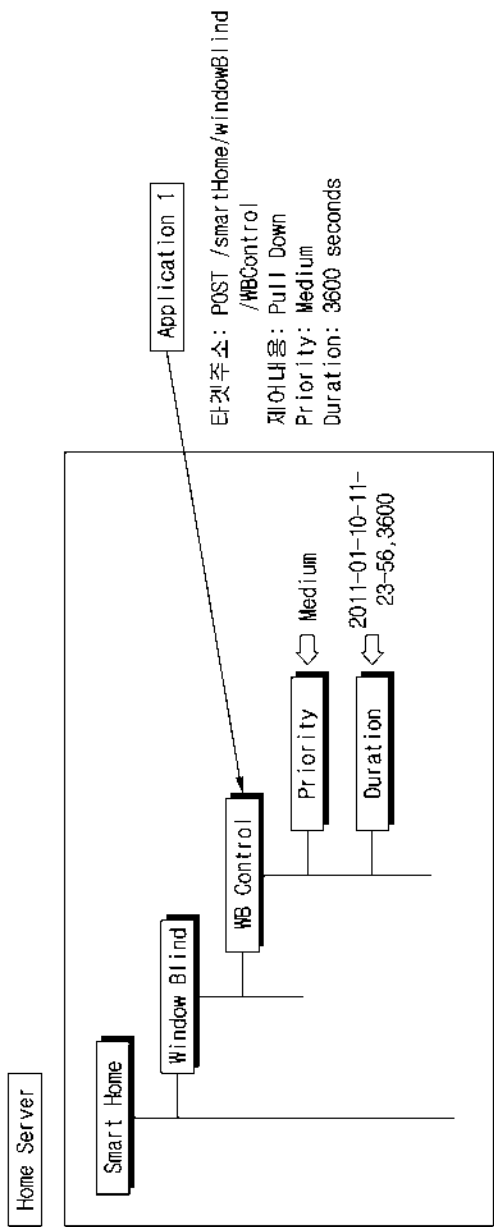
도면1



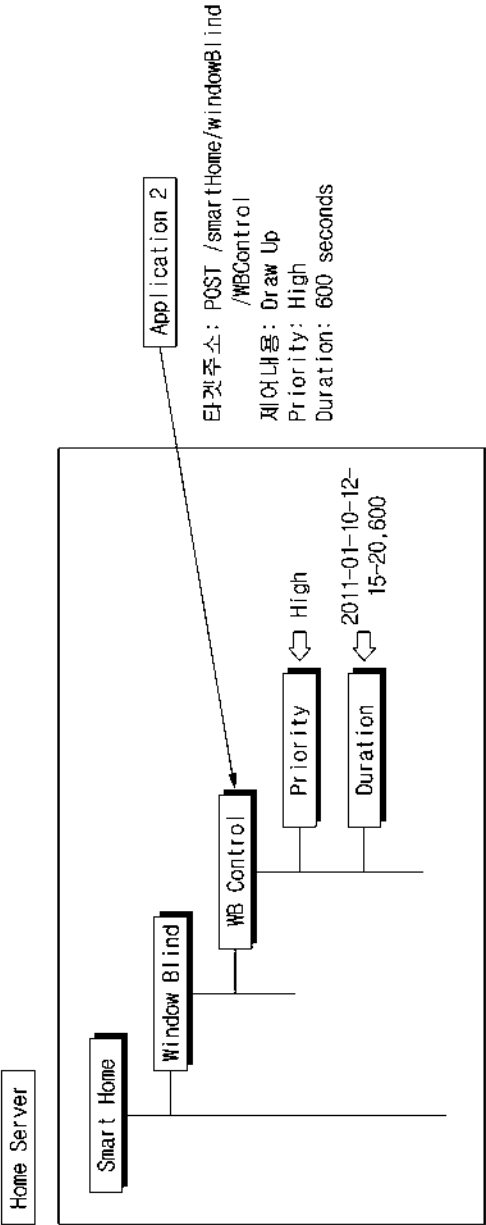
도면2



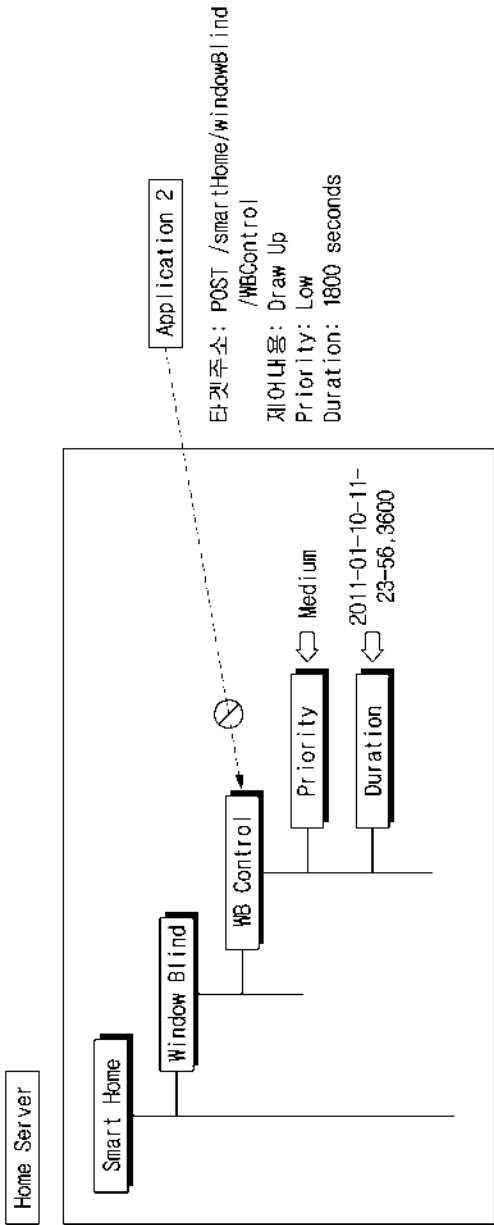
도면3



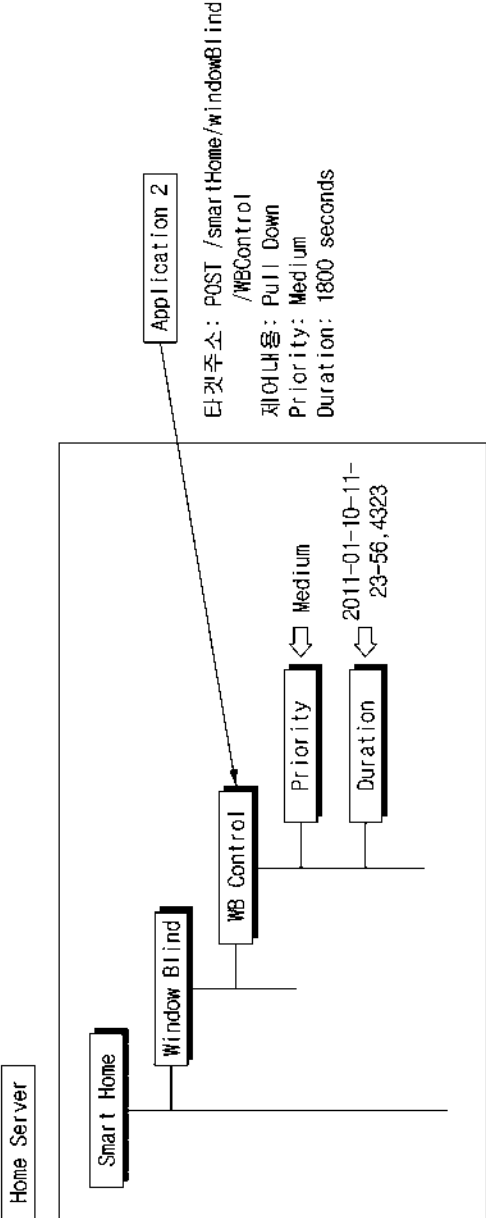
도면4



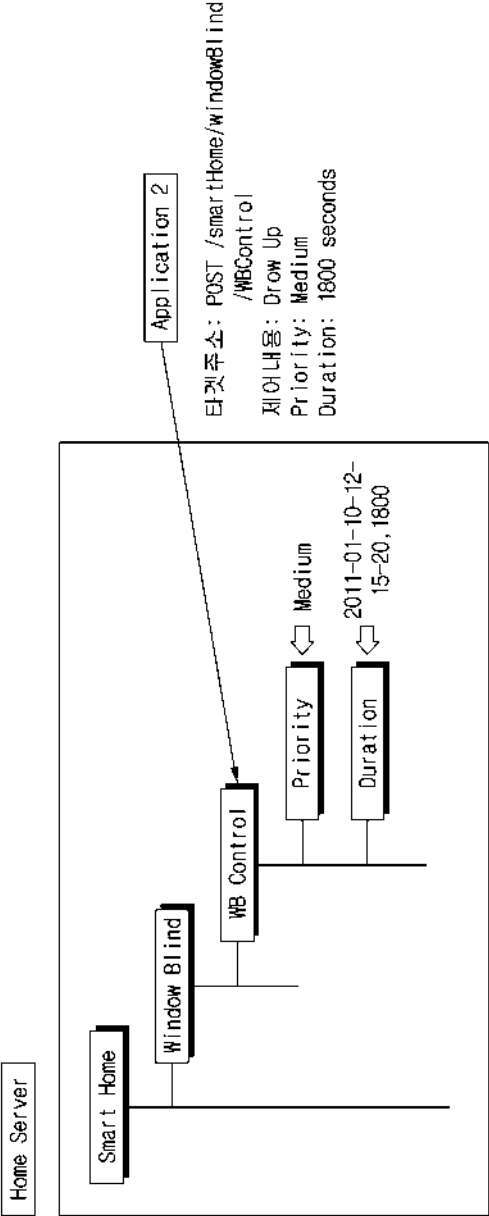
도면5



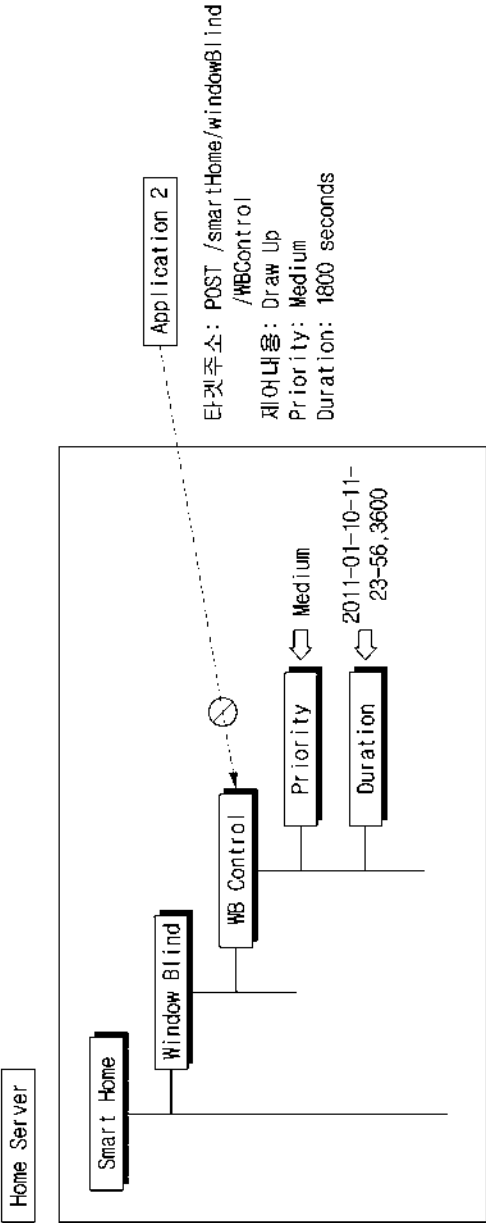
도면6



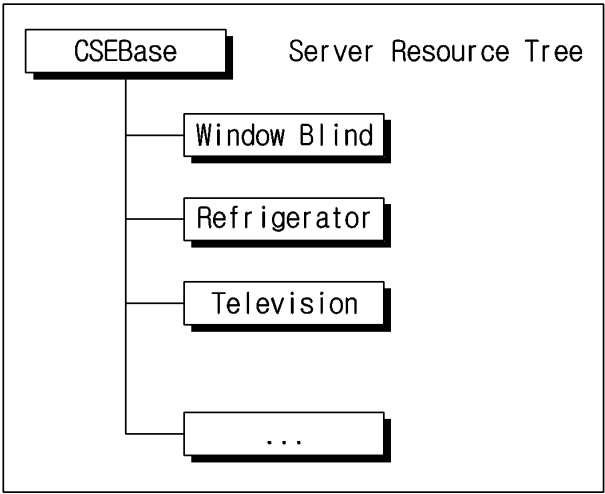
도면7



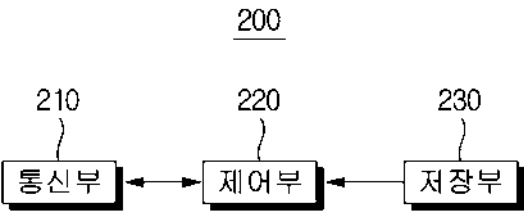
도면8



도면9



도면10



VR 기반 제조 공정 솔루션

5대 분야 Smart Factory • Function Process Management • 기술분야명 가상공정 플랫폼

Process Management

담당 센터 VR/AR • 연구자 조진웅

개념

3D 시뮬레이션 기술을 활용하여 제조 과정에서 발생하는 문제점을 파악하고 효율화 방안을 제시하여 최적의 작업공정을 지원하는 서비스 기술

개발 내용

기술내용



가상 시제품(Virtual prototype)의 제작을 통한 제품의 시각화, 성능 분석, 가상 시험, 생산의 용이성 및 효율성 평가 지원
제조 설비의 사양 결정, 공정 및 레이아웃 최적화, 공정 계획 및 생산 계획의 효율화 지원
제품 설계, 제조 공정 등 생산 시스템 전반에 대한 정보 인프라 구축 및 협업 지원

차별성



검증 시뮬레이션 및 이상탐지 솔루션을 통한 제조공정 운영상의 문제점과 설계 데이터를 사전에 검증하거나 모니터링 할 수 있어 생산 공정의 효율성 향상
중소기업에서 3D가상공정 지원 솔루션에 도입하는데 걸림돌이 되는 비용, 운영인력에 대한 어려움을 보완함으로써 디지털제조 기술에 대한 확산이 용이

* 본 기술은 Siemens社 및 Dassaults社의 S/W 대비 낮은 가격대에 형성과 유지보수 및 기술지원이 가능

해외주요기관



Siemens (Process Simulator), Dassaults(DELMIA_Automation)

개발 내용

3D 디지털 가상공장 생산지원 플랫폼

연구원 보유(개발) 핵심기술

- 적용분야
 - 생산공정 제어 컨트롤러 시스템을 연결 가능한 구조로 소형화
 - 중소기업이 적립 현장에서 제어 컨트롤러 시스템을 연결
- 기대효과
 - KIR를 대대하여 적립 현장에 적용해 몸으로써 종합시스템에 대한 이해를 높임
 - 실제 공정에 3D동원현상을 적용하기 위한 토대 마련

생산 공정 제어 컨트롤러 시스템 연결 가능한 구조로 소형화

3D 디지털 가상공장 생산지원 플랫폼의 주요기능

Solid Edge 및 STEP 형식의 레퍼런스 콘텐츠

Smart Factory

연구원 보유(개발) 핵심기술



KETI 핵심기술



3D라이브러리 콘텐츠를 활용한 디지털 가상공장 구축기술
디지털 가상공장과 실제 현장의 PLC Program, HMI 등과 연동하는 3D 시뮬레이션 기술

차별성



생산공정 제어 컨트롤러 시스템을 렌탈 가능한 구조로 소형화하여 작업현장에 직접 연결하여 실시간으로 제어 컨트롤러 시스템 적용이 가능하며 다양한 PLC(Mitsubishi, Siemens, Rockwell, LS)와 인터페이스 지원
Solid Edge 및 STEP 형식의 레퍼런스 콘텐츠를 제공하여 다양한 CAD Tool에서 수정 및 활용가능

관련기술 보유 IP



콘텐츠 라이브러리 접근권한 관리방법 및 그 장치(국내/출원/2016)
3D 배선 설계 모델링 시스템 및 방법(국내/출원/2017)
소프트웨어 라이선스 관리방법(국내/출원/2017)

기술사업화 성과



민간수탁 : “롤러해밍 톨 지그 및 설비 시제품제작지원” (2017)

Business Model



중소기업의 제조공장에 적용 가능

- CPS Simulation Kit 대여 및 기술지원(PLC, HMI연동 시뮬레이션)
- 가상제조공장 구축에 필요한 3D라이브러리 콘텐츠 판매

수요 예상 기업

- 자동차 제조사 1, 2차 벤더 중소기업(자체공정 라인 설계 및 시운전) 등

관련 연구 분야

Core Technology

VR 기반 제조 공정 솔루션

정보통신미디어/VR/AR 조진웅

Related Technology

설비 모니터링

융합시스템/에너지IT융합 이상훈

설비진단

제조현장 자동화 설비
고장예측 시스템
융합시스템/에너지IT융합 김용호

공정 최적화

제조 빅데이터 상황분석 및
공정 최적화 클라우드 솔루션
융합시스템/임베디드·SW 강정훈



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0072212
(43) 공개일자 2019년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 17/50 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G06F 17/5004 (2013.01)
G06F 2217/36 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0173383

(22) 출원일자 2017년12월15일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

권대길

경기도 하남시 덕풍남로 11, 111동 903호(덕풍동, 하남풍산아이파크1단지)

조진웅

서울특별시 성동구 왕십리로 410, 112동 509호(하왕십리동, 센트라스)

(74) 대리인

특허법인지명

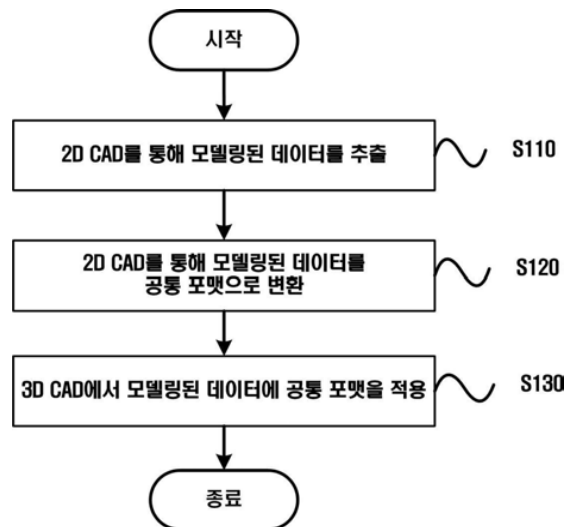
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 3D 배선 설계 모델링 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 3D 배선 설계 모델링 방법은 2D CAD를 통해 모델링된 데이터를 추출하는 단계; 상기 2D CAD를 통해 모델링된 데이터에 기초하여 3D CAD에서 사용 가능한 공통 포맷으로 변환하는 단계; 및 상기 3D CAD에서 모델링된 데이터에 상기 공통 포맷을 적용하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415149595

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술진흥원

연구사업명 산업기술공동기반구축

연구과제명 시스템부문 중소기업들을 위한 3D 혼합현실기반의 생산지원 및 제품관리 기반구축

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2014.07.01 ~ 2019.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

3D 배선 설계 모델링 방법에 있어서,
 2D CAD를 통해 모델링된 데이터를 추출하는 단계;
 상기 2D CAD를 통해 모델링된 데이터에 기초하여 3D CAD에서 사용 가능한 공통 포맷으로 변환하는 단계; 및
 상기 3D CAD에서 모델링된 데이터에 상기 공통 포맷을 적용하는 단계를 포함하는 3D 배선 설계 모델링 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 공통 포맷은 설계 정보에서 각 배선이 연결되는 정보를 포함하는 컴포넌트 포맷과 상기 컴포넌트에 연결되는 정보를 포함하는 커넥션 포맷을 포함하되,
 상기 컴포넌트 포맷 및 커넥션 포맷은 각각 우선 순위에 따라 각 구분되도록 구성된 것인 3D 배선 설계 모델링 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 상기 컴포넌트 포맷은 컴포넌트 ID, 컴포넌트 이름 및 컴포넌트 설명 정보를 포함하는 것인 3D 배선 설계 모델링 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
 상기 컴포넌트 ID 및 상기 컴포넌트 이름은 제 1 우선순위로 할당되고, 상기 컴포넌트 설명 정보는 제 2 우선순위로 할당되는 것인 3D 배선 설계 모델링 방법.

청구항 5

제 2 항에 있어서,
 상기 커넥션 포맷은 와이어 정보 상기 와이어의 연결이 시작 및 종료되는 컴포넌트 ID, 상기 와이어의 연결이 시작 및 종료되는 컴포넌트의 핀 터미널 ID 및 케이블 ID를 포함하는 것인 3D 배선 설계 모델링 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
 상기 와이어 정보 중 와이어 ID, 3D CAD에서 계산된 와이어의 길이값, 상기 와이어의 연결이 시작 및 종료되는 컴포넌트 ID, 상기 와이어의 연결이 시작 및 종료되는 컴포넌트의 핀 터미널 ID는 제 1 우선순위로 할당되고,
 상기 와이어 정보 중 와이어의 RGB 색상, 속성, 타입 및 설명 정보는 제 2 우선순위로 할당되며,
 상기 와이어 정보 중 직경 단위 정보 및 게이지 번호와, 상기 케이블 ID는 제 3 우선순위로 할당되는 것인 3D 배선 설계 모델링 방법.

청구항 7

3D 배선 설계 모델링 시스템에 있어서,
 2D CAD, 3D CAD 및 이의 공통 포맷을 변환 및 적용하기 위한 프로그램이 저장된 메모리 및

상기 메모리에 저장된 프로그램을 실행시키는 프로세서를 포함하되,

상기 프로세서는 상기 프로그램을 실행시킴에 따라, 상기 2D CAD를 통해 모델링된 데이터를 추출하여 상기 3D CAD에서 사용 가능한 공통 포맷으로 변환하고, 상기 3D CAD에서 모델링된 데이터에 상기 공통 포맷을 적용하되,

상기 공통 포맷은 설계 정보에서 각 배선이 연결되는 정보를 포함하는 컴포넌트 포맷과 상기 컴포넌트에 연결되는 정보를 포함하는 커넥션 포맷을 포함하는 것인 3D 배선 설계 모델링 시스템.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 컴포넌트 포맷은 컴포넌트 ID, 컴포넌트 이름 및 컴포넌트 설명 정보를 포함하고, 상기 커넥션 포맷은 와이어 정보 상기 와이어의 연결이 시작 및 종료되는 컴포넌트 ID, 상기 와이어의 연결이 시작 및 종료되는 컴포넌트의 핀 터미널 ID 및 케이블 ID를 포함하는 것인 3D 배선 설계 모델링 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 3D 배선 설계 모델링 시스템 및 방법에 관한 것으로, 2D ECAD 데이터의 전기/전자 배선 정보를 이용하여 3D 모델링에 적용 및 처리할 수 있는 3D 배선 설계 모델링 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 설계 업무에서 범용 2D CAD 사용은 거의 관행처럼 이루어져 일반적으로 사용되고 있는 상황이다.
- [0003] 기존의 설계 작업자들도 2D 범용 CAD로 작업을 수행하였고, 이들의 후임 설계자들 역시 2D 범용 CAD를 통해 학습하였기에 2D CAD는 관행처럼 사용되어 왔다.
- [0004] 하지만 특정한 용도를 위한 것이 아닌 2D 범용 CAD 사용은 전기/전자 배선 설계를 수행하는데 있어 비효율적 설계 환경과 많은 설계 오류 발생의 원인이 된다.
- [0005] 또한, 실제 2D 기반의 전기/전자 배선설계 진행시 배선경로의 간섭, 용적률 부족, 케이블 길이산정 오류 등 전장 설계에서 표현되는 한정된 데이터로 설계를 진행함에 따라, 많은 애로사항 발생으로 비효율적 설계 환경과 많은 설계오류 발생의 원인이 되었다.
- [0006] 이러한 2D 배선설계 상의 문제점들을 해결하기 위해서는 3D 기반으로 배선설계 모델링을 해야 하지만, 3D 환경에서 모든 배선을 수동으로 연결하는 것은 많은 노력과 시간이 소요되며, 또한 이미 2D 환경에서 배선 설계를 완료하였기 때문에 중복 설계에 오버헤드가 발생하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명의 실시예는 3D 환경에서 전기/전자 배선 경로 설계 진행시, 기존 2D CAD로 작성된 컴포넌트 정보와 컴포넌트 핀 간 배선 연결정보 등을 활용하여 3D 환경에서 용이하게 3D 배선 설계를 모델링할 수 있는 3D 배선 설계 모델링 시스템 및 방법을 제공한다.
- [0008] 다만, 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 제 1 측면에 따른 3D 배선 설계 모델링 방법은 2D CAD를 통해 모델링된 데이터를 추출하는 단계; 상기 2D CAD를 통해 모델링된 데이터에 기초하여 3D CAD에서 사용 가능한 공통 포맷으로 변환하는 단계; 및 상기 3D CAD에서 모델링된 데이터에 상기 공통 포맷을 적용하는 단계를 포함한다.
- [0010] 상기 공통 포맷은 설계 정보에서 각 배선이 연결되는 정보를 포함하는 컴포넌트 포맷과 상기 컴포넌트에 연결되

는 정보를 포함하는 커넥션 포맷을 포함할 수 있다. 이때, 상기 컴포넌트 포맷 및 커넥션 포맷은 각각 우선 순위에 따라 각 구분되도록 구성될 수 있다.

- [0011] 상기 컴포넌트 포맷은 컴포넌트 ID, 컴포넌트 이름 및 컴포넌트 설명 정보를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 컴포넌트 ID 및 상기 컴포넌트 이름은 제 1 우선순위로 할당되고, 상기 컴포넌트 설명 정보는 제 2 우선순위로 할당될 수 있다.
- [0013] 상기 커넥션 포맷은 와이어 정보 상기 와이어의 연결이 시작 및 종료되는 컴포넌트 ID, 상기 와이어의 연결이 시작 및 종료되는 컴포넌트의 핀 터미널 ID 및 케이블 ID를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 와이어 정보 중 와이어 ID, 3D CAD에서 계산된 와이어의 길이값, 상기 와이어의 연결이 시작 및 종료되는 컴포넌트 ID, 상기 와이어의 연결이 시작 및 종료되는 컴포넌트의 핀 터미널 ID는 제 1 우선순위로 할당되고, 상기 와이어 정보 중 와이어의 RGB 색상, 속성, 타입 및 설명 정보는 제 2 우선순위로 할당되며, 상기 와이어 정보 중 직경 단위 정보 및 게이지 번호와, 상기 케이블 ID는 제 3 우선순위로 할당될 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명의 제 2 측면에 따른 3D 배선 설계 모델링 시스템은 2D CAD, 3D CAD 및 이의 공통 포맷을 변환 및 적용하기 위한 프로그램이 저장된 메모리 및 상기 메모리에 저장된 프로그램을 실행시키는 프로세서를 포함한다. 이때, 상기 프로세서는 상기 프로그램을 실행시킴에 따라, 상기 2D CAD를 통해 모델링된 데이터를 추출하여 상기 3D CAD에서 사용 가능한 공통 포맷으로 변환하고, 상기 3D CAD에서 모델링된 데이터에 상기 공통 포맷을 적용하되, 상기 공통 포맷은 설계 정보에서 각 배선이 연결되는 정보를 포함하는 컴포넌트 포맷과 상기 컴포넌트에 연결되는 정보를 포함하는 커넥션 포맷을 포함한다.
- [0016] 상기 컴포넌트 포맷은 컴포넌트 ID, 컴포넌트 이름 및 컴포넌트 설명 정보를 포함하고, 상기 커넥션 포맷은 와이어 정보 상기 와이어의 연결이 시작 및 종료되는 컴포넌트 ID, 상기 와이어의 연결이 시작 및 종료되는 컴포넌트의 핀 터미널 ID 및 케이블 ID를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 진술한 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면, 3D 환경에서 전기/전자 배선 설계 모델링 작업시 수동으로 배선 설계 모델링 작업하던 종래 기술에 비해 시간 및 노력을 대폭 절감할 수 있다.
- [0018] 또한, 기존 2D CAD 데이터를 활용할 수 있어 중복설계에 대한 오버헤드를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 2D CAD 데이터의 공통 포맷을 통해 3D CAD 데이터에 적용하는 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 배선 설계 모델링 시스템의 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 배선 설계 모델링 방법의 순서도이다.
- 도 4는 3D 모델링 과정을 기능적으로 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 공통 포맷으로 변환하는 내용을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 컴포넌트 정보를 할당하는 예시도이다.
- 도 7은 컴포넌트 포맷 및 커넥션 포맷을 설명하기 위한 도면이다.

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 생략하였다.
- [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] 도 1은 2D CAD 데이터의 공통 포맷을 통해 3D CAD 데이터에 적용하는 개념을 설명하기 위한 도면이다.

- [0023] 본 발명의 일 실시예는 3D 배선 설계 모델링 시스템(100) 및 방법에 관한 것이다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 기존의 2D CAD로 설계된 ECAD 데이터를 이용하여 3D CAD 툴의 3D 모델링된 데이터와 매핑시킴으로써, 3D CAD를 통해 전기/전자 배선 설계를 수행하는데 있어 다양한 범용 2D CAD 설계된 ECAD 데이터를 입력(import)할 수 있도록 지원할 수 있다.
- [0025] 특히 본 발명은 다양한 2D CAD들로부터 모델링된 데이터를 공통 포맷으로 변환하여 저장함으로써, 추후 3D CAD 이용시 공통 포맷의 기준에 따라 저장된 데이터를 해석하여 3D 모델링 작업에 자동으로 적용할 수 있다.
- [0026] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 배선 설계 모델링 시스템(100)의 블록도이다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 배선 설계 모델링 시스템(100)은 메모리(110) 및 프로세서(120)를 포함한다.
- [0028] 메모리(110)에는 2D CAD, 3D CAD 및 이의 공통 포맷을 변환 및 적용하기 위한 프로그램이 저장된다. 여기에서, 메모리(110)는 전원이 공급되지 않아도 저장된 정보를 계속 유지하는 비휘발성 저장장치 및 휘발성 저장장치를 통칭하는 것이다.
- [0029] 예를 들어, 메모리(110)는 콤팩트 플래시(compact flash; CF) 카드, SD(secure digital) 카드, 메모리 스틱(memory stick), 솔리드 스테이트 드라이브(solid-state drive; SSD) 및 마이크로(micro) SD 카드 등과 같은 낸드 플래시 메모리(NAND flash memory), 하드 디스크 드라이브(hard disk drive; HDD) 등과 같은 마그네틱 컴퓨터 기억 장치 및 CD-ROM, DVD-ROM 등과 같은 광학 디스크 드라이브(optical disc drive) 등을 포함할 수 있다.
- [0030] 프로세서(120)는 메모리(110)에 저장된 프로그램을 실행시킴에 따라, 2D CAD를 통해 모델링된 데이터를 추출하여 3D CAD에서 사용 가능한 공통 포맷으로 변환하고, 3D CAD에서 모델링된 데이터에 상기 공통 포맷을 적용한다.
- [0031] 참고로, 본 발명의 실시예에 따른 도 2에 도시된 구성 요소들은 소프트웨어 또는 FPGA(Field Programmable Gate Array) 또는 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)와 같은 하드웨어 형태로 구현될 수 있으며, 소정의 역할들을 수행할 수 있다.
- [0032] 그렇지만 '구성 요소들'은 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니며, 각 구성 요소는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다.
- [0033] 따라서, 일 예로서 구성 요소는 소프트웨어 구성 요소들, 객체지향 소프트웨어 구성 요소들, 클래스 구성 요소들 및 태스크 구성 요소들과 같은 구성 요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다.
- [0034] 구성 요소들과 해당 구성 요소들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성 요소들로 결합되거나 추가적인 구성 요소들로 더 분리될 수 있다.
- [0035] 이하에서는 도 3 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 배선 설계 모델링 시스템(100)에서 수행되는 방법에 대해 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0036] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 배선 설계 모델링 방법의 순서도이다. 도 4는 3D 모델링 과정을 기능적으로 설명하기 위한 도면이다. 도 5는 공통 포맷으로 변환하는 내용을 설명하기 위한 도면이다. 도 6은 컴포넌트 정보를 할당하는 예시도이다.
- [0037] 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 배선 설계 모델링 방법은 먼저, 2D CAD를 통해 모델링된 데이터를 추출한다(S110).
- [0038] 이때, 본 발명의 일 실시예에 따른 프로세서(120)는 도 4에 도시된 전장설계(Electronic Design) 과정을 통해 2D CAD를 이용하여 전기장치 설계로, 전기와 관련된 모든 시스템이나 전장품 설계 업무가 수행되도록 할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예는 전장설계 과정을 통해, 2D 하네스 설계를 수행하고 설계된 컴포넌트 정보 및 커넥션 정보(와이어, 케이블 연결 정보)를 ECAD 파일 형식으로 추출할 수 있다.
- [0039] 다음으로, 2D CAD를 통해 모델링된 데이터에 기초하여 3D CAD에서 사용 가능한 공통 포맷으로 변환한다(S120). 즉, 도 5와 같이 전장설계 과정에서 각 제조사 툴로 설계된 다양한 양식의 ECAD 데이터를 다양한 3D CAD에서 사용할 수 있도록 공통된 데이터 포맷으로 변환을 수행할 수 있다.

- [0040] 다음으로, 3D CAD에서 상기 공통 포맷을 로딩하여, 3D CAD에서 모델링된 데이터에 상기 공통 포맷을 적용한다(S130). 그리고 하네스 설계를 수행하여 배선 경로를 설정하고, 설계된 배선 절단값을 도출하며 해당 정보들을 리포트화시켜 데이터를 관리할 수 있다.
- [0041] 이때, 본 발명의 일 실시예에 따른 프로세서(120)는 도 4에 도시된 기구설계(Mechanic Design) 과정을 통해 3D CAD 툴 환경에서 3D 모델링 설계 업무를 수행할 수 있다. 상기 기구설계 과정을 통해, 본 발명의 일 실시예는 3D 환경에서 가상으로 제품을 설계하여 실체화하고, 다른 부품과의 간섭 체크 및 설계 검토를 수행할 수 있다.
- [0042] 또한, 하네스(Harness) 설계를 수행하기 위해서는 배선이 연결되는 각 컴포넌트(커넥터, 플러그, 리셉터클 등)의 컴포넌트 ID, 컴포넌트 터미널 핀 정보가 입력되어야 하는데, 상기 기구설계 과정을 통해 상기 정보를 입력받을 수 있다.
- [0043] 이와 더불어, 도 6의 예시와 같이 기구설계 과정을 통해 컴포넌트에 대해 ‘Assign Terminal’을 수행하여, 하네스 와이어가 연결되는 컴포넌트의 이름을 정하고, 각 핀이 정보가 정의되도록 할 수 있다.
- [0044] 한편, 본 발명의 일 실시예에서의 공통 포맷은 컴포넌트 포맷과 커넥션 포맷을 포함할 수 있다.
- [0045] 도 7은 컴포넌트 포맷 및 커넥션 포맷을 설명하기 위한 도면이다.
- [0046] 컴포넌트 포맷은 3D CAD에서 배선 설계를 수행하기 위해 설계정보에서 각 배선이 연결되는 정보, 예를 들어 커넥터, 플러그, 리셉터클 등이 연결되는 정보를 포함한다.
- [0047] 그리고 커넥션 포맷은 상기 컴포넌트에 연결되는 정보, 예를 들어 핀, 터미널, 와이어, 케이블 등의 연결 정보를 포함한다.
- [0048] 이러한 컴포넌트 포맷은 도 7의 (a)와 같이 컴포넌트 ID, 컴포넌트 이름, 컴포넌트 설명 정보를 포함할 수 있다.
- [0049] 여기에서 컴포넌트 ID는 솔리드 에지(Solid Edge) 환경에서 3D 컴포넌트 데이터를 식별하기 위한 고유 ID를 의미하고, 컴포넌트 이름은 컴포넌트 파일 이름 및 컴포넌트 사용자 지정 이름을 포함할 수 있다.
- [0050] 또한, 커넥션 포맷은 도 7의 (b)와 같이 와이어 정보 상기 와이어의 연결이 시작 및 종료되는 컴포넌트 ID, 상기 와이어의 연결이 시작 및 종료되는 컴포넌트의 핀 터미널 ID 및 케이블의 고유 ID를 포함할 수 있다.
- [0051] 여기에서 와이어 정보는 와이어의 고유 ID 정보, 와이어의 직경 단위 정보, 와이어의 호칭지름 또는 게이지 번호, 와이어의 RGB 색상, 속성, 타입(standard, solid) 및 설명 정보, 3D CAD에서 계산된 와이어의 길이값 정보를 포함할 수 있다.
- [0052] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 배선 설계 모델링 방법은 상술한 컴포넌트 포맷과 커넥션 포맷이 각각 우선순위에 따라 구분되도록 구성될 수 있다.
- [0053] 이때, 제 1 우선순위(Required)는 배선 설계를 수행하기 위해 필수적으로 필요한 속성들이 할당되고, 제 2 우선순위(Optional)는 배선 설계에 있어 작업자가 부가적으로 넣을 수 있는 정보로서 직접적인 하네스 설계에 필수적인 속성이 아닌 부가적인 옵션들이 할당될 수 있다. 그리고 제 3 우선순위(Required/Optional)는 배선 설계에 있어 선택적으로 넣어 설계를 수행할 수 있는 사항들이 할당될 수 있다.

표 1

[0054]

	컴포넌트(Component)	커넥션(Connection)
제 1 우선순위 (Required)	Component ID Component Name	Wire ID From Component ID From Component Terminal To Component ID To component Terminal Cut Length
제 2 우선순위 (Optional)	CompDescription	Wire Color Wire Material Wire Type Wire Description

제 3 우선순위 (Required/Optional)	-	Cable ID Wire Diameter Wire Gage

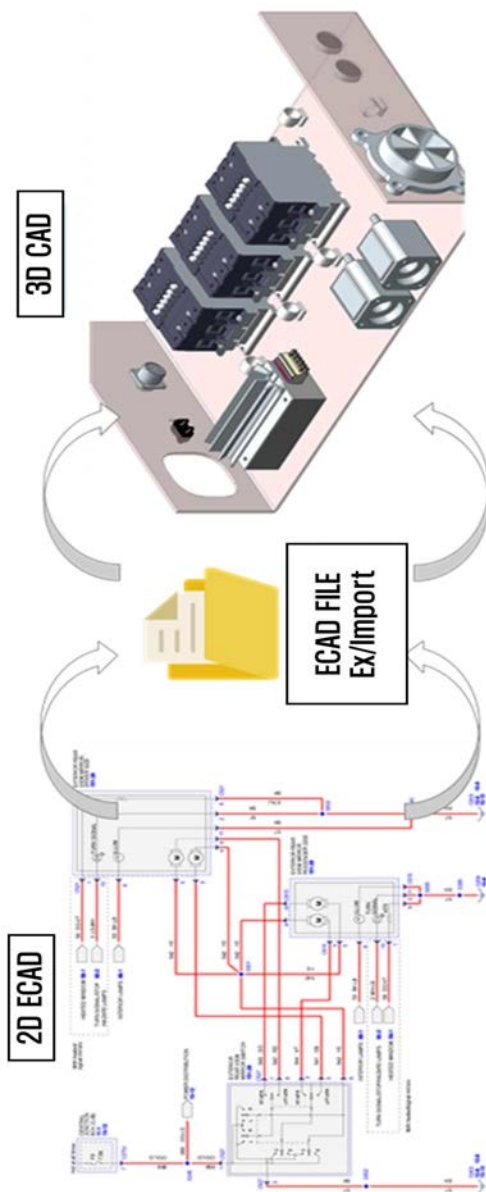
- [0055] 표 1과 같이 컴포넌트 포맷 중 컴포넌트 ID(Component ID) 및 컴포넌트 이름(Component Name)은 제 1 우선순위로 할당되고, 컴포넌트 설명 정보(CompDescription)는 제 2 우선순위로 할당될 수 있다.
- [0056] 그리고 커넥션 포맷 중 제 1 우선순위로는 와이어 정보 중 와이어 ID(Wire ID), 3D CAD에서 계산된 와이어의 길이값(Cut Length), 상기 와이어의 연결이 시작 및 종료되는 컴포넌트 ID(From Component ID, To Component ID), 상기 와이어의 연결이 시작 및 종료되는 컴포넌트의 핀 터미널 ID(From Component Terminal, To component Terminal)가 할당될 수 있다. 제 2 우선순위로는 상기 와이어 정보 중 와이어의 RGB 색상(Wire Color), 속성(Wire Material), 타입(Wire Type) 및 설명 정보(Wire Description)가 할당될 수 있으며, 제 3 우선순위로는 상기 와이어 정보 중 직경 단위 정보(Wire Diameter) 및 게이지 번호(Wire Gage)와, 상기 케이블 ID(Cable ID)가 할당될 수 있다.
- [0057] 이와 같이 본 발명의 일 실시예는 공통 포맷의 구성으로, 상기 표 1과 같이 제 1 우선순위인 Required로 설정된 데이터의 속성을 기반으로 배선 설계 정보를 구성하고, 제 2 우선순위인 Optional 기반과 제 3 우선순위인 Required/Optional 기반의 속성을 선택적으로 넣어 와이어 및 케이블 설계를 할 수 있다.
- [0058] 한편 상술한 설명에서, 단계 S110 내지 S130는 본 발명의 구현예에 따라서, 추가적인 단계들로 더 분할되거나, 더 적은 단계들로 조합될 수 있다. 또한, 일부 단계는 필요에 따라 생략될 수도 있고, 단계 간의 순서가 변경될 수도 있다. 아울러, 기타 생략된 내용이라 하더라도 도 1 내지 도 2에서의 3D 배선 설계 모델링 시스템(100)에 관하여 이미 기술된 내용은 도 4 내지 도 7의 3D 배선 설계 모델링 방법에도 적용된다.
- [0059] 한편, 본 발명의 일 실시예는 컴퓨터에 의해 실행되는 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램 또는 컴퓨터에 의해 실행 가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 통신 매체는 전형적으로 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 반송파와 같은 변조된 데이터 신호의 기타 데이터, 또는 기타 전송 메커니즘을 포함하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다.
- [0060] 본 발명의 방법 및 시스템은 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 그것들의 구성 요소 또는 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.
- [0061] 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.
- [0062] 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

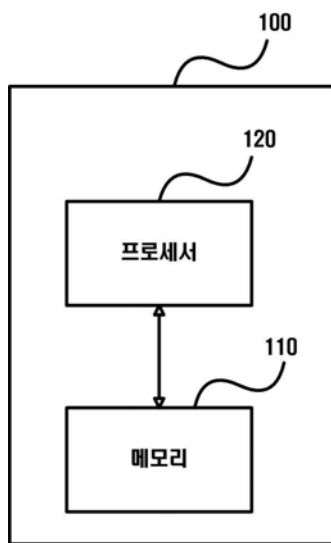
- [0063] 100: 3D 배선 설계 모델링 시스템
110: 메모리
120: 프로세서

도면

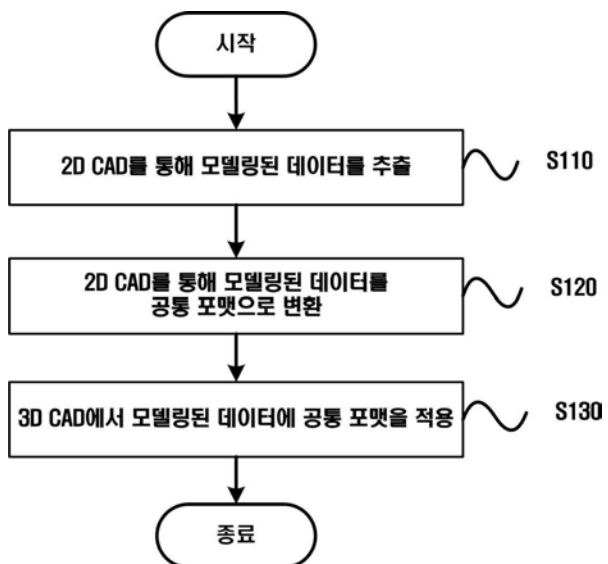
도면1



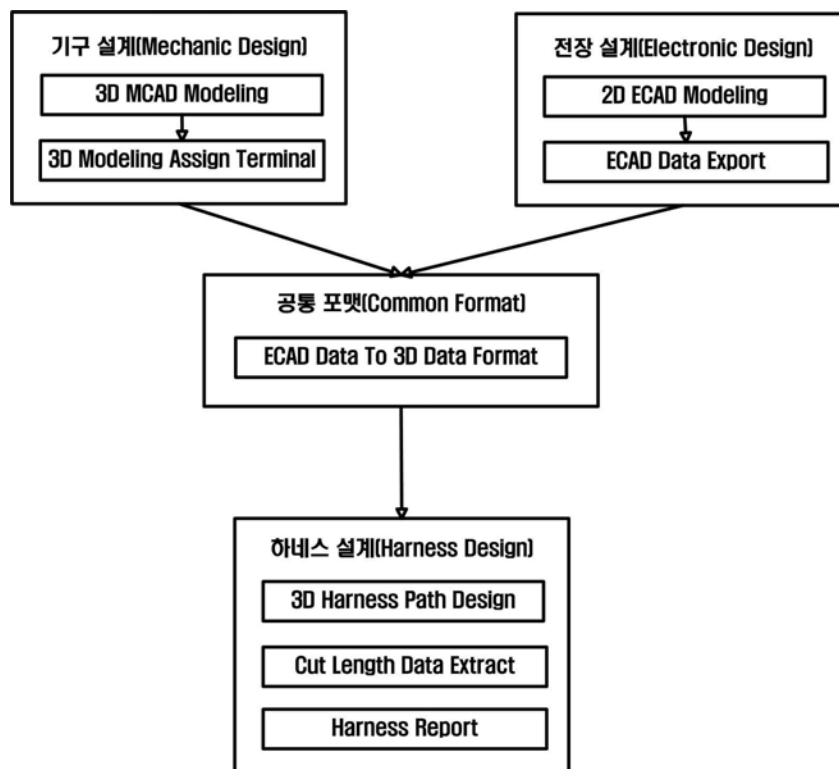
도면2



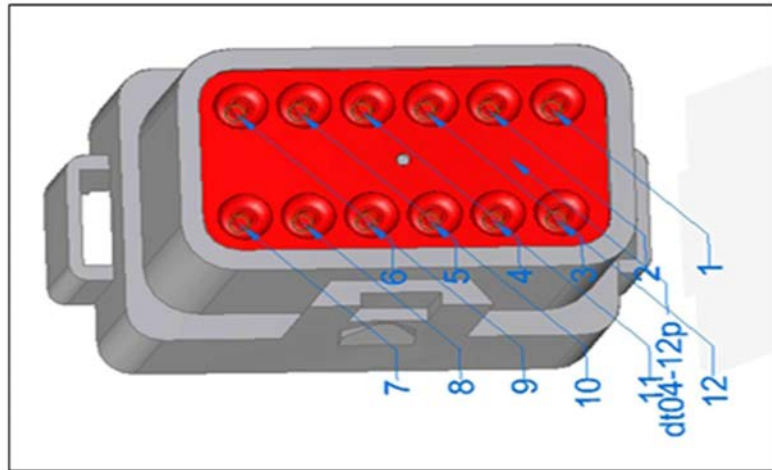
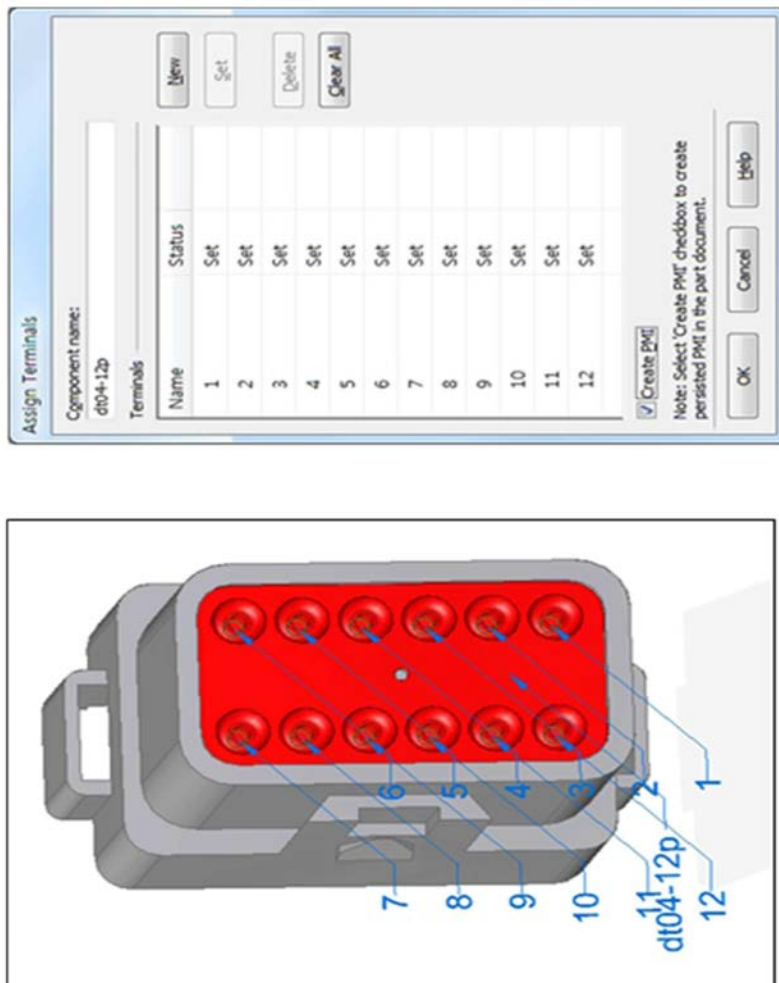
도면3



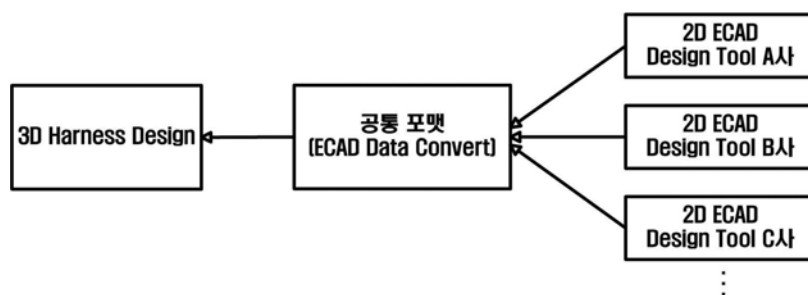
도면4



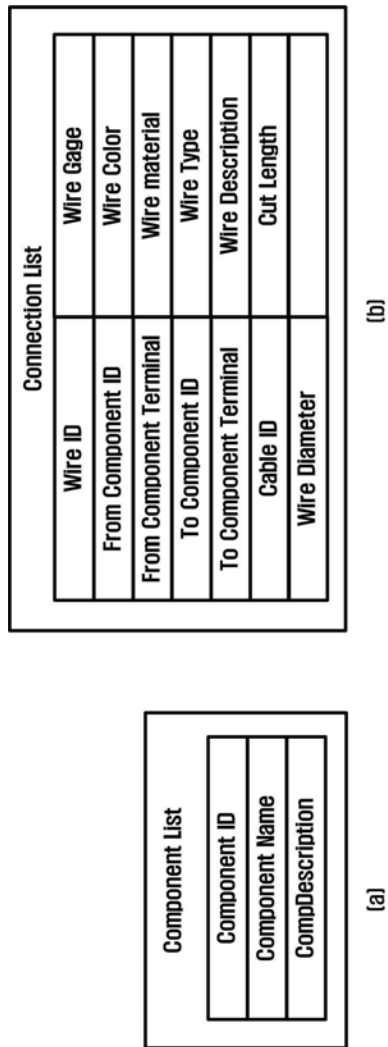
도면5



도면6



도면7





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0078273
(43) 공개일자 2019년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 21/10 (2013.01)

(52) CPC특허분류
G06F 21/105 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0180106

(22) 출원일자 2017년12월26일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

권대길

경기도 하남시 덕풍남로 11, 111동 903호(덕풍동, 하남풍산아이파크1단지)

조진웅

서울특별시 성동구 왕십리로 410, 112동 509호(하왕십리동, 센트라스)

(74) 대리인

특허법인지명

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 소프트웨어 라이선스 관리 방법

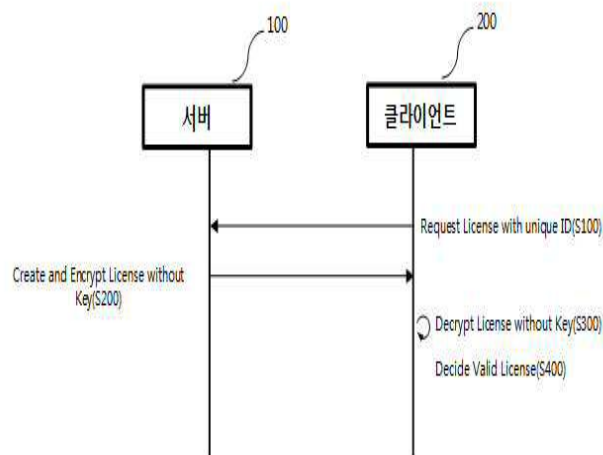
(57) 요약

본 발명은 소프트웨어 라이선스 관리 방법으로서, 보다 상세하게는 소프트웨어 라이선스에 대한 부호화 및 복호화 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 소프트웨어 라이선스 관리 방법은 클라이언트로부터 고유 정보를 수신하는 단계 및 고유 정보와 라이선스 만료 기간 정보를 이용하여 라이선스를 생성하고, 별도의 암호 키 없이 암호화하여 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 소프트웨어 라이선스 관리 방법은 서버로부터 라이선스를 수신하는 단계 및 라이선스에 대하여 암호화 키 없이 복호화를 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415149595

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술진흥원

연구사업명 산업기술공동기반구축

연구과제명 시스템부문 중소기업들을 위한 3D 혼합현실기반의 생산지원 및 제품 관리 기반구축

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2014.07.01 ~ 2019.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

(a) 클라이언트로부터 고유 정보를 수신하는 단계; 및
(b) 상기 고유 정보와 라이선스 만료 기간 정보를 이용하여 라이선스를 생성하고, 별도의 암호 키 없이 암호화하여 전송하는 단계
를 포함하는 소프트웨어 라이선스 관리 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 (a) 단계는 MAC 주소 및 CPU ID를 상기 고유 정보로서 수신하는 것
인 소프트웨어 라이선스 관리 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 (b) 단계는 ToOaDate 함수를 이용하여 만료 기간 정보를 라이선스 생성에 적용하는 것
인 소프트웨어 라이선스 관리 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 (b) 단계는 프로그램 코드 정보를 이용하여 상기 고유 정보 및 라이선스 만료 기간 정보를 처리하여 상기 라이선스를 생성하는 것
인 소프트웨어 라이선스 관리 방법.

청구항 5

(a) 서버로부터 라이선스를 수신하는 단계; 및
(b) 상기 라이선스의 배열을 정보 배열로 변환하여, MAC 주소, CPU ID 및 만료 기간을 포함하는 상기 정보 배열을 획득하는 단계
를 포함하는 소프트웨어 라이선스 관리 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 (b) 단계는 상기 정보 배열을 획득함에 있어서, 프로그램 코드 정보를 이용하는 것

인 소프트웨어 라이선스 관리 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 (b) 단계는 FromOaDate 함수를 이용하여 상기 만료 기간에 대한 정보를 확인하는 것

인 소프트웨어 라이선스 관리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 소프트웨어 라이선스 관리 방법으로서, 보다 상세하게는 소프트웨어 라이선스에 대한 부호화 및 복호화 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 종래 기술에 따른 소프트웨어 라이선스 발급 방식은 익명의 클라이언트 기반의 라이선스 발급 방법과, 시리얼키 기반의 라이선스 발급 방법이 제안되었는데, 이러한 라이선스 관리 방법은 별도의 암호화 알고리즘을 사용하여 라이선스를 암호화하고, 이를 다시 복호화하는 별도의 과정이 필요하고, 상용 라이선스 모듈에서 사용되어 별도의 비용이 발생하는 단점이 있으며, 중소 소프트웨어 업체에서는 가격적인 부담으로 인해 기술 사용에 대한 제약사항이 발생하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 기존의 상용 라이선스 관리 모듈을 사용하지 않으면서(즉 라이선스 생성 이후 별도의 암호화 알고리즘을 사용하지 않으면서), 복잡도가 낮고 가격이 비교적 저렴한 유틸리티 소프트웨어를 대상으로 비교적 간단하게 라이선스를 관리하는 것이 가능한 소프트웨어 라이선스 관리 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 따른 소프트웨어 라이선스 관리 방법은 클라이언트로부터 고유 정보를 수신하는 단계 및 고유 정보와 라이선스 만료 기간 정보를 이용하여 라이선스를 생성하고, 별도의 암호 키 없이 암호화하여 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 본 발명에 따른 소프트웨어 라이선스 관리 방법은 서버로부터 라이선스를 수신하는 단계 및 라이선스에 대하여 암호화 키 없이 복호화를 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 실시예에 따르면, 라이선스 생성 이후 별도의 암호화 알고리즘 및 암호화 키를 활용한 암호화 과정이 불필요하게 되므로, 상용 라이선스 모듈과 비교하여 볼 때 별도의 비용이 발생되지 않아, 간단한 유틸리티 소프트웨어에 적용하기 적합한 효과가 있다.

[0011] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 소프트웨어 라이선스 관리 방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 부호화 과정 시의 MAC 주소 변환을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 복호화 과정 시의 MAC 주소 변환을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 본 발명의 기술한 목적 및 그 이외의 목적과 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다.
- [0015] 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 이하의 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 목적, 구성 및 효과를 용이하게 알려주기 위해 제공되는 것일 뿐으로서, 본 발명의 권리범위는 청구항의 기재에 의해 정의된다.
- [0016] 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자가 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가됨을 배제하지 않는다.
- [0018] 이하에서는, 당업자의 이해를 돕기 위하여 본 발명이 제안된 배경에 대하여 먼저 서술하고, 본 발명의 실시예에 대하여 서술하기로 한다.
- [0019] 종래 기술에 따른 소프트웨어 라이선스 발급 방식으로는 익명의 클라이언트 기반의 라이선스 발급 방식과, 시리얼 넘버 기반 라이선스 발급 방식이 있다.
- [0020] 익명의 클라이언트 기반 라이선스 발급 방식은 익명의 클라이언트로부터 수신한 CPU ID, MAC 주소와 같은 고유한 ID를 이용하여 서버에서 라이선스를 생성하고, 개인키로 암호화한다. 이후, 클라이언트에서는 암호화된 라이선스를 공개키로 다시 복호화한다.
- [0021] MS Windows 제품에서 사용하는 시리얼 넘버 기반 라이선스 발급 방식은 기존의 라이선스 방식에다 시리얼 키를 별도로 추가하는 것으로, 서버에서 인증을 하고난 후 라이선스가 생성되면, 이를 클라이언트에 내려주는 방식이다.
- [0022] 종래 기술에 따른 라이선스 관리 방법은 별도의 암호화 알고리즘을 사용하여 라이선스를 암호화하고, 이를 다시 복호화하는 별도의 과정을 거치도록 되어 있으며, 상용 라이선스 모듈에서 사용하고 있어 별도의 비용이 발생하는 단점이 있고, 중소 소프트웨어 업체에서는 가격적인 부담으로 기술 사용에 제약이 발생하는 문제점이 있다.
- [0023] 본 발명은 기술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 라이선스 생성 이후 별도의 암호화 알고리즘을 사용하지 않고 비교적 간단하게 부호화/복호화를 수행하며 라이선스를 관리할 수 있는 방법을 제안한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 소프트웨어 라이선스 부호화 및 복호화 방법을 나타내는 도면이다.
- [0026] 클라이언트(200)가 서버(100)로부터 신규 라이선스를 발급받기 위해서는, 도 1에 도시한 바와 같은 라이선스 관리 절차가 수행된다.
- [0027] 클라이언트(200)는 라이선스가 인스톨 될 컴퓨터의 고유아이디(CPU ID, MAC 주소 등)를 서버로 전송하여, 라이선스를 요청한다(S100).
- [0028] 서버(100)는 컴퓨터 고유아이디와 라이선스 만료기간을 정보를 이용하여 라이선스를 생성하고 암호 키 없이 암호화한 후 다시 클라이언트(200)에 전송한다(S200).

- [0029] 클라이언트(200)는 복호화 키 없이 컴퓨터 고유아이디와 라이선스 만료기간을 복호화하고 이러한 정보를 기반으로 소프트웨어 실행 여부를 판단한다.
- [0030] 이하, 라이선스 부호화 과정에 대하여 서술한다.
- [0031] 본 발명의 실시예에 대한 당업자의 이해를 돕기 위하여, Mac 주소는 18-D2-38-A1-C9-02 (16진수)이고, CPU ID는 24A83 (16진수)이고, 만료기간은 2017년 8월 31 (ToOaDate 함수 이용하면 42978임)이고, 프로그램코드는 1234-5678-9111-1121 (16진수)임을 가정하여 설명한다.
- [0032] 전술한 ToOaDate는 해당 날짜를 OLE 자동화 날짜로 변환시키는 함수로서, OLE 자동화 날짜는 1899년 12월 30일을 기준으로, 해당 날짜가 이전이나 이후로 얼마나 지났는지 일수로 나타내는 함수이다.
- [0033] 예컨대, 1900년 1월 1일은 기준일로부터 이틀의 시간이 지났으므로 2이고, 1899년 12월29일은 기준일로부터 하루 전이므로 -1이다.
- [0034] 이하, 저장되어 있는 프로그램 코드를 이용하여 라이선스를 생성하는 과정을 설명한다.
- [0035] 서버(100)는 전술한 바와 같이 클라이언트의 MAC 주소, CPU ID를 수신하고, 각 클라이언트(200)들마다 만료 기간을 정하며, 만료 기간을 암호화에 이용한다.
- [0036] 서버(100)는 도 2에 도시한 바와 같이, 클라이언트(200)로부터 수신한 12자리의 MAC 주소의 1번째와 맨 끝 자리를 이용하여 6자리의 수를 만든다.
- [0037] 이어서, 서버(100)는 아래 [표 1]과 같이, MAC 주소와 CPU ID 및 만료기간을 이용하여 16자리의 수(정보 배열)를 만든다.

표 1

Mac 주소	26(0x1A)
Mac 주소	129(0x81)
Mac 주소	220(0xDC)
Mac 주소	41(0x29)
Mac 주소	48(0x30)
Mac 주소	130(0x82)
CPU ID	2
CPU ID	4
CPU ID	10(0xA)
CPU ID	8
CPU ID	3
만료기간	4
만료기간	2
만료기간	9
만료기간	7
만료기간	8

[0038]

- [0039] 이어서, 서버(100)는 아래 [표 2]와 같이, 정보 배열의 MAC 주소 값들을 정보 배열에 저장시킨다.

표 2

Mac 주소1	26
Mac 주소2	129
Mac 주소3	220
Mac 주소4	41
Mac 주소5	48
Mac 주소6	130
CPU ID1	2
CPU ID2	4
CPU ID3	10
CPU ID4	8
CPU ID5	3
만료기간1	4
만료기간2	2
만료기간3	9
만료기간4	7
만료기간5	8

[0040]

[0041]

이어서, 서버(100)는 아래 [표 3]과 같이, 정보 배열의 순서에 대하여, 4개의 정보를 하나의 묶음으로 기준을 두어, 1→2→3→4의 순서를 2→1→4→3의 순서로 변경시킨다.

표 3

Mac 주소2	129
Mac 주소1	26
Mac 주소4	41
Mac 주소3	220
Mac 주소6	130
Mac 주소5	48
CPU ID2	4
CPU ID1	2
CPU ID4	8
CPU ID3	10
만료기간1	4
CPU ID5	3
만료기간3	9
만료기간2	2
만료기간5	8
만료기간4	7

[0042]

[0044]

이어서, 서버(100)는 아래 [표 4]와 같이, 새로운 정보 배열의 CPU ID 2부분부터 프로그램 코드를 곱한다.

표 4

Mac 주소2	129	>>>	129
Mac 주소1	26	>>>	26
Mac 주소4	41	>>>	41
Mac 주소3	220	>>>	220
Mac 주소6	130	>>>	130
Mac 주소5	48	>>>	48
CPU ID2	[4 * 7]	>>>	28
CPU ID1	[2 * 8]	>>>	16
CPU ID4	[8 * 9]	>>>	72
CPU ID3	[10 * 1]	>>>	10
만료기간1	[4 * 1]	>>>	4
CPU ID5	[3 * 1]	>>>	3
만료기간3	[9 * 1]	>>>	9
만료기간2	[2 * 1]	>>>	2
만료기간5	[8 * 2]	>>>	16
만료기간4	[7 * 1]	>>>	7

[0045]

[0047] 이어서, 서버(100)는 아래 [표 5]와 같이, 정보 배열의 순서에 대하여, 전체를 역순으로 변경시킨다.

표 5

만료기간4	7
만료기간5	16
만료기간2	2
만료기간3	9
CPU ID5	3
만료기간1	4
CPU ID3	10
CPU ID4	72
CPU ID1	16
CPU ID2	28
Mac 주소5	48
Mac 주소6	130
Mac 주소3	220
Mac 주소4	41
Mac 주소1	26
Mac 주소2	129

[0048]

[0050] 이어서, 서버(100)는 아래 [표 6]과 같이, MAC 주소를 제외한 정보 배열의 각 자리에 기설정 수(59)를 더한다.

표 6

만료기간4	[7 + 59]	>>>	66
만료기간5	[16 + 59]	>>>	75
만료기간2	[2 + 59]	>>>	61
만료기간3	[9 + 59]	>>>	68
CPU ID5	[3 + 59]	>>>	62
만료기간1	[4 + 59]	>>>	63
CPU ID3	[10 + 59]	>>>	69
CPU ID4	[72 + 59]	>>>	131
CPU ID1	[16 + 59]	>>>	75
CPU ID2	[28 + 59]	>>>	87
Mac 주소5	48	>>>	48
Mac 주소6	130	>>>	130
Mac 주소3	220	>>>	220
Mac 주소4	41	>>>	41
Mac 주소1	26	>>>	26
Mac 주소2	129	>>>	129

[0051]

[0053] 이어서, 서버(100)는 아래 [표 7]과 같이, 정보 배열의 순서에 대하여, 4개의 정보를 하나의 묶음으로 기준을 두어, 1→2→3→4의 순서를 4→1→2→3의 순서로 변경시킨다.

표 7

만료기간3	68
만료기간4	66
만료기간5	75
만료기간2	61
CPU ID4	131
CPU ID5	62
만료기간1	63
CPU ID3	69
Mac 주소6	130
CPU ID1	75
CPU ID2	87
Mac 주소5	48
Mac 주소2	129
Mac 주소3	220
Mac 주소4	41
Mac 주소1	26

[0054]

[0056] 이어서, 서버(100)는 아래 [표 8]과 같이, 255에서 각 정보 배열을 차연산한다.

표 8

만료기간3	[255 - 68]	>>>	187
만료기간4	[255 - 66]	>>>	189
만료기간5	[255 - 75]	>>>	180
만료기간2	[255 - 61]	>>>	194
CPU ID4	[255 - 131]	>>>	124
CPU ID5	[255 - 62]	>>>	193
만료기간1	[255 - 63]	>>>	192
CPU ID3	[255 - 69]	>>>	186
Mac 주소6	[255 - 130]	>>>	125
CPU ID1	[255 - 75]	>>>	180
CPU ID2	[255 - 87]	>>>	168
Mac 주소5	[255 - 48]	>>>	207
Mac 주소2	[255 - 129]	>>>	126
Mac 주소3	[255 - 220]	>>>	35
Mac 주소4	[255 - 41]	>>>	214
Mac 주소1	[255 - 26]	>>>	229

[0057]

[0058] 이어서, 서버(100)는 아래 [표 9] 및 [표 10]과 같이, 정보 배열의 각 자리를 기설정 수(16)으로 나누어 몫과 나머지를 구한 후, 라이선스 배열에 이를 저장한다.

표 9

만료기간3 문	11		만료기간3 나머지	11
만료기간4 문	11		만료기간4 나머지	13
만료기간5 문	11		만료기간5 나머지	4
만료기간2 문	12		만료기간2 나머지	2
CPU ID4 문	7		CPU ID4 나머지	12
CPU ID5 문	12		CPU ID5 나머지	1
만료기간1 문	12		만료기간1 나머지	0
CPU ID3문	11		CPU ID3 나머지	10
Mac 주소6 문	7		Mac주소6 나머지	13
CPU ID1 문	11		CPU ID1 나머지	4
CPU ID2 문	10		CPU ID2 나머지	8
Mac주소5 문	12		Mac주소5 나머지	15
Mac주소2 문	7		Mac주소2 나머지	14
Mac주소3 문	2		Mac주소3 나머지	3
Mac주소4 문	13		Mac주소4 나머지	6
Mac주소1 문	14		Mac주소1 나머지	5

[0059]

표 10

License1	11		License2	11
License3	11		License4	13
License5	11		License6	4
License7	12		License8	2
License9	7		License10	12
License11	12		License12	1
License13	12		License14	0
License15	11		License16	10
License17	7		License18	13
License19	11		License20	4
License21	10		License22	8
License23	12		License24	15
License25	7		License26	14
License27	2		License28	3
License29	13		License30	6
License31	14		License32	5

[0060]

[0062] 이어서, 서버(100)는 아래 [표 11]과 같이, 새로 만든 라이선스 배열의 순서를 4개의 단위 묶음을 기준으로, 1→2→3→4의 순서를 4→2→3→1의 순서로 변경시킨다.

표 11

License4	13		License2	11
License3	11		License1	11
License8	2		License6	4
License7	12		License5	11
License12	1		License10	12
License11	12		License9	7
License16	10		License14	0
License15	11		License13	12
License20	4		License18	13
License19	11		License17	7
License24	15		License22	8
License23	12		License21	10
License28	3		License26	14
License27	2		License25	7
License32	5		License30	6
License31	14		License29	13

[0063]

[0064] 전술한 과정을 거친 최종 라이선스 결과는 DBBB24CB-1CC7A4BC-4DB7F8CA-3E2756ED이 된다.

[0066] 이하에서는, 클라이언트(200)의 라이선스 복호화 과정을 설명한다.

[0067] 클라이언트(200)는 복호화 키 없이 컴퓨터 고유 아이디와 라이선스 만료 기간을 복호화한다.

[0068] 먼저, 클라이언트(200)는 아래 [표 12]와 같이, 입력 받은 라이선스를 라이선스 배열에 저장한다.

표 12

License1	13		License2	11
License3	11		License4	11
License5	2		License6	4
License7	12		License8	11
License9	1		License10	12
License11	12		License12	7
License13	10		License14	0
License15	11		License16	12
License17	4		License18	13
License19	11		License20	7
License21	15		License22	8
License23	12		License24	10
License25	3		License26	14
License27	2		License28	7
License29	5		License30	6
License31	14		License32	13

[0069]

[0070]

이어서, 클라이언트(200)는 라이선스 배열의 순서에 대하여, 아래 [표 13]과 같이, 4개의 정보를 하나의 묶음으로 기준을 두어, 1→2→3→4의 순서를 4→2→3→1의 순서로 변경시킨다.

표 13

License4	11		License2	11
License3	11		License1	13
License8	11		License6	4
License7	12		License5	2
License12	7		License10	12
License11	12		License9	1
License16	12		License14	0
License15	11		License13	10
License20	7		License18	13
License19	11		License17	4
License24	10		License22	8
License23	12		License21	15
License28	7		License26	14
License27	2		License25	3
License32	13		License30	6
License31	14		License29	5

[0071]

[0072] 이어서, 클라이언트(200)는 아래 [표 14]와 같이, 라이선스의 배열의 값을 이용하여 정보 배열을 복구시켜 저장한다.

표 14

Info1	[11 * 16 + 11]	>>>	187
Info2	[11 * 16 + 13]	>>>	189
Info3	[11 * 16 + 4]	>>>	180
Info4	[12 * 16 + 2]	>>>	194
Info5	[7 * 16 + 12]	>>>	124
Info6	[12 * 16 + 1]	>>>	193
Info7	[12 * 16 + 0]	>>>	192
Info8	[11 * 16 + 10]	>>>	186
Info9	[7 * 16 + 13]	>>>	125
Info10	[11 * 16 + 4]	>>>	180
Info11	[10 * 16 + 8]	>>>	168
Info12	[12 * 16 + 15]	>>>	207
Info13	[7 * 16 + 14]	>>>	126
Info14	[2 * 16 + 3]	>>>	35
Info15	[13 * 16 + 6]	>>>	214
Info16	[14 * 16 + 5]	>>>	229

[0073]

[0074] 이어서, 클라이언트(200)는 아래 [표 15]와 같이, 새로 만든 정보 배열에 대해 기설정 수(255)에서 차연산한다.

표 15

Info1	[255 - 187]	>>>	68
Info2	[255 - 189]	>>>	66
Info3	[255 - 180]	>>>	75
Info4	[255 - 194]	>>>	61
Info5	[255 - 124]	>>>	131
Info6	[255 - 193]	>>>	62
Info7	[255 - 192]	>>>	63
Info8	[255 - 186]	>>>	69
Info9	[255 - 125]	>>>	130
Info10	[255 - 180]	>>>	75
Info11	[255 - 168]	>>>	87
Info12	[255 - 207]	>>>	48
Info13	[255 - 126]	>>>	129
Info14	[255 - 35]	>>>	220
Info15	[255 - 214]	>>>	41
Info16	[255 - 229]	>>>	26

[0075]

[0077] 이어서, 클라이언트(200)는 정보 배열의 순서에 대하여, 아래 [표 16]과 같이, 4개의 정보를 하나의 묶음으로 기준을 두어, 1→2→3→4의 순서를 2→3→4→1의 순서로 변경시킨다.

표 16

Info2	66
Info3	75
Info4	61
Info1	68
Info6	62
Info7	63
Info8	69
Info5	131
Info10	75
Info11	87
Info12	48
Info9	130
Info14	220
Info15	41
Info16	26
Info13	129

[0078]

[0079] 이어서, 클라이언트(200)는 아래 [표 17]과 같이, 새로운 정보 배열에서 기설정 수(59)를 차연산하되, MAC 주소 (뒤에서 6자리)는 이러한 연산에서 제외된다.

표 17

Info2	[66 - 59]	>>>	7
Info1	[75 - 59]	>>>	16
Info4	[61 - 59]	>>>	2
Info3	[68 - 59]	>>>	9
Info6	[62 - 59]	>>>	3
Info5	[63 - 59]	>>>	4
Info8	[69 - 59]	>>>	10
Info7	[131 - 59]	>>>	72
Info10	[75 - 59]	>>>	16
Info9	[87 - 59]	>>>	18
Info12	48	>>>	48
Info11	130	>>>	130
Info14	220	>>>	220
Info13	41	>>>	41
Info16	26	>>>	26
Info15	129	>>>	129

[0080]

[0082] 이어서, 클라이언트(200)는 아래 [표 18]와 같이, 정보 배열의 순서에 대하여, 전체를 역순으로 변경시킨다.

표 18

Info1	129
Info2	26
Info3	41
Info4	220
Info5	130
Info6	48
Info7	28
Info8	16
Info9	72
Info10	10
Info11	4
Info12	3
Info13	9
Info14	2
Info15	16
Info16	7

[0083]

[0085] 이어서, 클라이언트(200)는 처음 6자리의 MAC 주소의 부분은 제외하고, 정보 배열에 대해 아래 [표 19]처럼 프로그램 코드를 나누어 준다.

표 19

Info1	129	>>>	129
Info2	26	>>>	26
Info3	41	>>>	41
Info4	220	>>>	220
Info5	130	>>>	130
Info6	48	>>>	48
Info7	[28 ÷ 7]	>>>	4
Info8	[16 ÷ 8]	>>>	2
Info9	[72 ÷ 9]	>>>	8
Info10	[10 ÷ 1]	>>>	10
Info11	[4 ÷ 1]	>>>	4
Info12	[3 ÷ 1]	>>>	3
Info13	[9 ÷ 1]	>>>	9
Info14	[2 ÷ 1]	>>>	2
Info15	[16 ÷ 2]	>>>	8
Info16	[7 ÷ 1]	>>>	7

[0086]

[0088] 이어서, 클라이언트(200)는 정보 배열의 순서에 대하여, 아래 [표 20]과 같이, 4개의 정보를 하나의 묶음으로 기준을 두어, 1→2→3→4의 순서를 2→1→4→3의 순서로 변경시킨다.

표 20

Info2	26
Info1	129
Info4	220
Info3	41
Info6	48
Info5	130
Info8	2
Info7	4
Info10	10
Info9	8
Info12	3
Info11	4
Info14	2
Info13	9
Info16	7
Info15	8

[0089]

[0091] 이어서, 클라이언트(200)는 아래 [표 21]과 같이, 각 정보배열을 MAC 주소, CPU ID, 만료 기간에 맞게 변경시킨다.

표 21

Mac 주소1	26
Mac 주소 2	129
Mac 주소 3	220
Mac 주소 4	41
Mac 주소 5	48
Mac 주소 6	130
CPU ID1	2
CPU ID2	4
CPU ID3	10
CPU ID4	8
CPU ID5	3
만료기간1	4
만료기간 2	2
만료기간 3	9
만료기간 4	7
만료기간 5	8

[0092]

[0094] 이어서, 클라이언트(200)는 아래 [표 22]와 같이, MAC 주소, CPU ID 및 만료 기간을 출력 형식에 맞게 변환한다.

표 22

Mac 주소1	26 (0x1A)
Mac 주소 2	129 (0x81)
Mac 주소 3	220 (0xDC)
Mac 주소 4	41 (0x29)
Mac 주소 5	48 (0x30)
Mac 주소 6	130 (0x82)

[0095]

[0097] 이어서, 클라이언트(200)는 도 3에 도시한 바와 같이, MAC 주소를 18 - D2 - 38- A1 - C9 -02로 복호화하고, CPU ID를 아래 [표 23]과 같이 24A83으로 복호화하고, 만료 기간을 아래 [표 24]와 같이 복호화하되, 이는 FromOaDate 함수를 사용하여, 2017년 8월 31일로 복호화한다.

표 23

CPU ID1	2
CPU ID2	4
CPU ID3	10
CPU ID4	8
CPU ID5	3

[0098]

표 24

만료기간1	4
만료기간2	2
만료기간3	9
만료기간4	7
만료기간5	8

[0099]

[0101]

이제까지 본 발명의 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

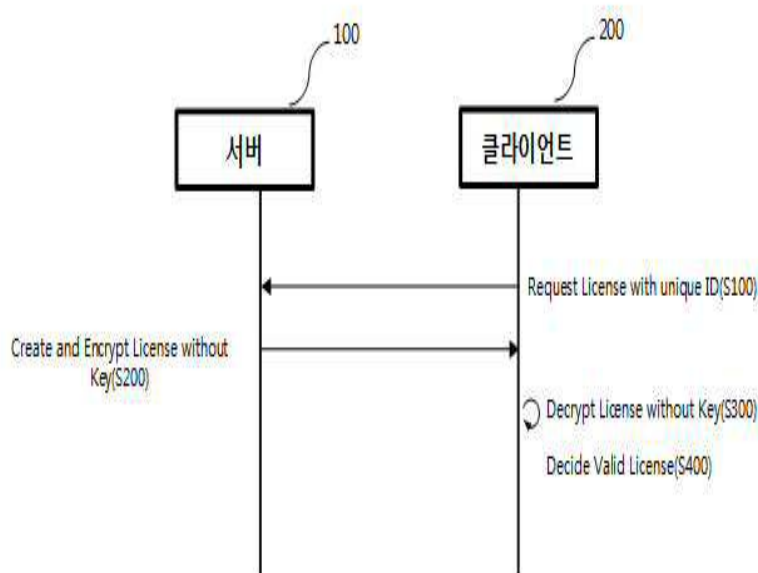
부호의 설명

[0103]

100: 서버 200: 클라이언트

도면

도면1



도면2

1	8	D	2	3	8	A	1	C	9	0	2
Mac1	Mac2	Mac3	Mac4	Mac5	Mac6	Mac6	Mac5	Mac4	Mac3	Mac2	Mac1

0x1A	0x81	0xDC	0x29	0x30	0x82

도면3

0x1A	0x81	0xDC	0x29	0x30	0x82

1	8	D	2	3	8	A	1	C	9	0	2
Mac1	Mac2	Mac3	Mac4	Mac5	Mac6	Mac6	Mac5	Mac4	Mac3	Mac2	Mac1



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0133851
(43) 공개일자 2017년12월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 21/60 (2013.01) G06F 21/31 (2013.01)
G06F 21/62 (2013.01)
(52) CPC특허분류
G06F 21/604 (2013.01)
G06F 21/31 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0065158
(22) 출원일자 2016년05월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
권대길
경기도 고양시 덕양구 성신로 99, 1901동 903호
(행신동, 햇빛마을19단지아파트)
조진웅
경기도 성남시 분당구 정자일로213번길 5, 301동
1706호 (정자동, 아이파크분당3)
(74) 대리인
특허법인지명

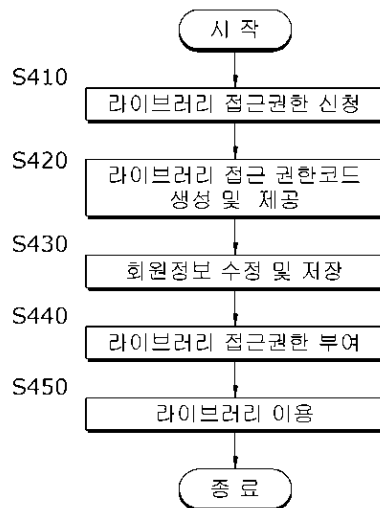
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 콘텐츠 라이브러리 접근권한 관리방법 및 그 장치

(57) 요약

본 발명의 일면에 따른 콘텐츠 라이브러리 접근권한 관리방법은, 사용자가 사용할 콘텐츠 라이브러리에 대해 접근권한을 신청하는 단계; 서비스 제공 서버에서 서비스 이용계약에 따른 콘텐츠 라이브러리 접근 권한코드를 상기 사용자에게 제공하는 단계; 상기 사용자가 상기 콘텐츠 라이브러리 접근 권한코드를 상기 서비스 제공 서버에 저장된 상기 사용자의 회원정보에 입력하는 단계; 및 상기 서비스 제공 서버에서 상기 사용자가 입력한 접근 권한코드와 상기 서비스 제공 서버에서 제공한 접근 권한코드를 비교하여 일치하면 상기 사용자에게 상기 라이브러리에 대한 접근권한을 부여하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

G06F 21/62 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415143366

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술진흥원

연구사업명 산업기술개발기반구축

연구과제명 시스템부문 중소기업업을 위한 3D 혼합현실기반의 생산지원 및 제품 관리 기반 구축

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2015.07.01 ~ 2016.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나 이상의 프로세서를 포함하는 콘텐츠 라이브러리 접근권한 관리장치에서 상기 콘텐츠 라이브러리에 대한 접근권한을 관리하는 방법으로써, 상기 프로세서는

사용자가 사용할 콘텐츠 라이브러리에 대해 접근권한을 신청하는 단계;

서비스 제공 서버에서 서비스 이용계약에 따른 콘텐츠 라이브러리 접근 권한코드를 상기 사용자에게 제공하는 단계;

상기 사용자가 상기 콘텐츠 라이브러리 접근 권한코드를 상기 서비스 제공 서버에 저장된 상기 사용자의 회원정보에 입력하는 단계; 및

상기 서비스 제공 서버에서 상기 사용자가 입력한 접근 권한코드와 상기 서비스 제공 서버에서 제공한 접근 권한코드를 비교하여 일치하면 상기 사용자에게 상기 라이브러리에 대한 접근권한을 부여하는 단계;를 포함하여 상기 관리방법을 수행하는 것

인 콘텐츠 라이브러리 접근권한 관리방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 콘텐츠 라이브러리 접근 권한코드는

제조업종 분류코드, 사업자 구분코드, 일련번호코드, 라이브러리 권한코드 및 순번코드를 포함하는 것

인 콘텐츠 라이브러리 접근권한 관리방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 라이브러리 접근 권한코드는

공용 라이브러리, 지원 라이브러리 또는 보안 라이브러리에 대한 이용권한 코드를 포함하는 것

인 콘텐츠 라이브러리 접근권한 관리방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 회원정보에 입력하는 단계는

상기 사용자의 회원정보가 존재하지 않으면 상기 사용자의 가입정보와 상기 콘텐츠 라이브러리 접근 권한코드를 포함하는 상기 사용자의 회원정보를 새로 생성하여 상기 서비스 제공 서버에 저장하는 것

인 콘텐츠 라이브러리 접근권한 관리방법.

청구항 5

적어도 하나 이상의 프로세서를 포함하는 콘텐츠 라이브러리 접근권한 관리장치에 있어서, 상기 프로세서는

접근권한이 서로 다른 콘텐츠 라이브러리를 저장하는 저장부;

사용자별 이용계약에 따른 콘텐츠 라이브러리 접근 권한코드를 상기 사용자의 회원정보에 저장하고 상기 접근

권한코드를 상기 사용자에게 제공하는 회원정보 관리부; 및

상기 사용자가 입력한 라이브러리 접근 권한코드를 상기 회원정보 관리부에 저장된 라이브러리 접근 권한코드와 비교하여 일치하는 경우 상기 라이브러리 접근 권한코드에 따라 상기 콘텐츠 라이브러리에 대한 접근권한을 부여하는 라이브러리 접근권한 설정부;를 포함하여 구현하는 것

인 콘텐츠 라이브러리 접근권한 관리장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 콘텐츠 라이브러리는

공용 라이브러리, 지원 라이브러리 및 보안 라이브러리를 포함하는 것

인 콘텐츠 라이브러리 접근권한 관리장치.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 콘텐츠 라이브러리 접근 권한코드는

제조업종 분류코드, 사업자 구분코드, 일련번호코드, 라이브러리 권한코드 및 순번코드를 포함하는 것

인 콘텐츠 라이브러리 접근권한 관리장치.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 회원정보 관리부는

상기 사용자의 회원정보가 존재하지 않으면 상기 사용자의 가입정보와 상기 콘텐츠 라이브러리 접근 권한코드를 포함하는 상기 사용자의 회원정보를 새로 생성하여 상기 회원정보 관리부에 저장하는 것

인 콘텐츠 라이브러리 접근권한 관리장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 콘텐츠 라이브러리 관리 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 사용자 등급에 따라 라이브러리 서비스 제공에 대한 접근권한을 효율적으로 관리하기 위한 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 종래 라이브러리 서비스 제공 방식은 서비스 신청업체에서 서비스 등록을 하고 계약을 해서 서비스 이용자 정보를 서비스 제공기관에 보내주면, 서비스 제공기관은 수작업으로 가입자의 회원정보를 등록하거나 수정하여 라이브러리에 대한 접근권한을 부여하는 방식이었다.

[0004] 이러한 방식은 권한 관리를 위한 관리자가 따로 있지 않으면 많은 시간이 들어가고, 신청업체에서 신청한 후 서비스가 바로 등록되지 않아 원활한 서비스가 이루어지지 않는 문제점이 있었다.

[0005] 가장 큰 문제점은 라이브러리 유지 관리부분에서 발생한다. 서비스 이용 업체가 점점 늘어나는데 반해 체계적인 DB관리가 이루어지지 않으므로, 인원 변경 및 라이브러리 이용권한 변경 시 관리자가 직접 정보를 검색하고 수정하려면 많은 시간이 소모되고, 컴퓨터가 아닌 관리자가 작업을 수행하므로 입력 오류에 의해 서비스가 원활히 제공되지 않는 문제가 발생할 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 전술한 바와 같은 기술적 배경에서 안출된 것으로서, 사용자별 접근권한 코드를 이용하여 사람의 수 작업을 거치지 않고 사용자별로 콘텐츠 라이브러리에 대한 접근권한을 부여할 수 있는 콘텐츠 라이브러리 접근 권한 관리방법 및 그 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.
- [0008] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일면에 따른 콘텐츠 라이브러리 접근권한 관리방법은, 사용자가 사용할 콘텐츠 라이브러리에 대해 접근권한을 신청하는 단계; 서비스 제공 서버에서 서비스 이용계약에 따른 콘텐츠 라이브러리 접근 권한코드를 상기 사용자에게 제공하는 단계; 상기 사용자가 상기 콘텐츠 라이브러리 접근 권한코드를 상기 서비스 제공 서버에 저장된 상기 사용자의 회원정보에 입력하는 단계; 및 상기 서비스 제공 서버에서 상기 사용자가 입력한 접근 권한코드와 상기 서비스 제공 서버에서 제공한 접근 권한코드를 비교하여 일치하면 상기 사용자에게 상기 라이브러리에 대한 접근권한을 부여하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 본 발명의 다른 일면에 따른 콘텐츠 라이브러리 접근권한 관리장치는, 접근권한이 서로 다른 콘텐츠 라이브러리를 저장하는 저장부; 사용자별 이용계약에 따른 콘텐츠 라이브러리 접근 권한코드를 상기 사용자의 회원정보에 저장하고 상기 접근 권한코드를 상기 사용자에게 제공하는 회원정보 관리부; 및 상기 사용자가 입력한 라이브러리 접근 권한코드를 상기 회원정보 관리부에 저장된 라이브러리 접근 권한코드와 비교하여 일치하는 경우 상기 라이브러리 접근 권한코드에 따라 상기 콘텐츠 라이브러리에 대한 접근권한을 부여하는 라이브러리 접근권한 설정부를 포함한다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따르면, 콘텐츠 라이브러리에 대한 접근권한을 자동화 함으로써 사람의 개입에 의한 휴먼에러를 줄일 수 있고, 접근권한 관리가 신속하게 이루어지는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 종래의 콘텐츠 라이브러리 관리방법을 도시한 도면.
 도 2는 종래의 콘텐츠 라이브러리 접근권한 관리방법의 흐름도.
 도 3은 종래의 콘텐츠 라이브러리 서비스 제공방법의 흐름도.
 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 콘텐츠 라이브러리 접근권한 관리방법의 흐름도.
 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 콘텐츠 라이브러리 서비스 제공방법의 흐름도.
 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 콘텐츠 라이브러리 접근권한 관리장치의 구조도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는

기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

- [0019] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0020] 콘텐츠 라이브러리는 제조공장 특성상 설비 및 공정 라인에 대한 보안이 중요하게 여겨져 이용권한에 대하여 세 종류의 라이브러리 형식으로 관리가 되었다.
- [0021] 도 1은 종래 콘텐츠 라이브러리 관리 형태를 나타낸다.
- [0022] 제조공장 등 기관 내의 콘텐츠 서버는 권한 별 콘텐츠 라이브러리를 구성하고, 이를 사용하고자 하는 기업의 신청이 있으면 이용권한에 따라 콘텐츠 라이브러리 서비스를 제공하는 형태이다.
- [0023] 라이브러리는 세 가지로 구분되는데, 다른 기업이나 공공에 공개하여 누구나 사용할 수 있도록 하는 공용 라이브러리, 업로드한 업체와 기술지원을 제공하는 기관만 접근이 가능한 지원 라이브러리 및 콘텐츠 보안상의 이유로 업로드한 업체만 접근이 가능한 보안 라이브러리로 구분된다.
- [0024] 공용 라이브러리는 다른 기업이 이를 활용하여 새로운 공용 콘텐츠를 만들 수 있으므로 라이브러리의 기능을 강화할 수 있는 장점이 있다.
- [0025] 지원 라이브러리는 보안상의 이유로 다른 기업이나 공공에 공개할 수는 없지만 인력 및 각종 자원의 부족으로 콘텐츠 구성 및 관리에 어려움을 겪는 경우 기술지원을 받을 목적으로 이용된다.
- [0026] 보안 라이브러리는 해당 콘텐츠의 보안이 중요하고 이를 관리할 수 있는 인력 및 자원이 충분한 경우 어느 곳에도 공개하지 않고 콘텐츠를 개발한 기업만 이용할 수 있는 라이브러리로 관리 및 활용하는 경우 사용된다.
- [0027] 도 2는 기존 콘텐츠 라이브러리를 제공하는 서비스의 운영 흐름도를 나타낸다.
- [0028] 사용자가 회원가입(S210)하여 라이브러리 이용을 위한 서비스 신청을 한다(S220).
- [0029] 서비스 신청을 할 때 라이브러리의 종류에 따른 서비스 이용정보를 확인하고 신청한 후(S230) 사용할 라이브러리 종류에 따른 이용계약을 라이브러리 제공업체와 한다(S240).
- [0030] 이용계약 후 사용자의 이름, 아이디 등 사용자 정보를 제출하면(S250) 라이브러리 관리자가 이를 확인하여 라이브러리 이용권한을 수정하고(S260) 해당 라이브러리 사용자로 등록되었음을 사용자에게 알린다(S270).
- [0031] 사용자는 라이브러리 서비스 관리자로부터 라이브러리 이용에 대한 알림을 수신하면 권한에 따라 라이브러리를 이용한다(S280).
- [0032] 이용도중 사용자의 서비스 이용 내용이 변경되면 서비스 이용정보를 확인하고 신청하는 단계(S230)부터 라이브러리 사용자로 등록되었음을 알리는 단계(S270)를 반복하여 사용자 정보를 수정한 후 해당 라이브러리를 다시 이용할 수 있다.
- [0033] 도 3은 종래 라이브러리 서비스 제공기관, 즉, 라이브러리 관리자의 업무 흐름도를 나타낸다.
- [0034] 사용자로부터 라이브러리 서비스 신청을 접수하면(S310), 라이브러리 이용정보를 확인하고(S320), 사용자와 라이브러리 이용계약을 수행한다(S330).
- [0035] 사용자의 이름, ID 등 회원정보를 요청하여(S340) 미리 등록되어있던 회원정보와 비교하고(S350), 일치하는 정보가 있는지 확인 및 검사를 수행한다(S360).
- [0036] 일치하는 회원정보가 없거나 회원정보가 불일치하면 사용자에게 이를 전달하여(S370) 사용자가 회원정보를 다시 입력할 수 있도록 한다.
- [0037] 일치하는 정보가 있다면 확인결과를 이용하여 라이브러리 이용권한 정보를 등록하고(S380), 이용권한 정보가 등록되었음을 사용자에게 전달한다(S390).

- [0038] 사용자가 전달받은 정보를 이용하여 라이브러리 사용을 신청하면 라이브러리 서비스를 제공한다(S395).
- [0039] 이상에서 살펴본 바와 같이 기존의 라이브러리 운영 방식과 라이브러리 서비스 운영업체의 업무는 서비스 신청 단계나 서비스 제공 단계가 복잡하고 관리자가 개별적으로 사용자의 회원정보의 일치 여부를 확인하여야 하므로 사용자의 서비스신청 후 서비스제공까지 시간이 오래 걸리고 부정확한 서비스가 제공될 확률이 높은 문제점이 있다.
- [0041] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 콘텐츠 라이브러리 접근권한 관리방법의 흐름도를 나타낸다.
- [0042] 사용자는 사용할 콘텐츠 라이브러리를 결정하고, 해당 라이브러리에 대한 접근권한을 신청한다(S410).
- [0043] 접근권한의 종류에 따라 사용자와 콘텐츠 라이브러리 서비스 제공자는 서비스 이용계약을 하게 되고, 서비스 제공 서버는 서비스 이용계약에 따라 라이브러리 접근 권한코드를 생성하여 사용자에게 제공한다(S420).
- [0044] 서비스 제공 서버가 제공하는 라이브러리 접근 권한코드는 13자리의 코드로 구성될 수 있다.
- [0045] 13자리 라이브러리 접근 권한코드는 ①②-③④⑤⑥⑦⑧-⑨-⑩⑪⑫⑬과 같다.
- [0046] ①②에 해당하는 코드는 제조업종 분류로, 표 1과 같은 업종별 분류코드에 해당한다.

표 1

[0047]

업종	코드
운송장비	01
기계	02
전기·전자	03
반도체·디스플레이	04
철강	05
석유화학	06
철강	07
목재·종이·출판	08
음식료	09
비금속 소재	10
기타	11

- [0048] ③④⑤⑥⑦⑧에 해당하는 코드는 사업자 구분 코드 2자리와 일련번호 코드 6자리로 이루어진다.
- [0049] 사업자 구분 코드와 일련번호 코드는 모두 사업자등록번호에 존재하는 항목으로, 사업자 번호는 표 2와 같이 구성되는데 이 중 사업자 구분 코드인 4~5번째 숫자와, 일련번호 코드인 6~9번째 숫자들이 사용된다.

표 2

[0050]

사업자 등록번호	123-45-6789-10
세무서 코드	1~3
사업자 구분 코드	4~5
일련번호 코드	6~9
검증번호	10

- [0051] 세무서 코드는 신규 개업자에게 부여하는 사업자등록번호를 최초로 부여한 세무서의 코드에 해당한다.
- [0052] 사업자 구분 코드는 개인 구분 코드와 법인 성격코드로 구성되며 성격별로 코드가 구분되어 사용된다.
- [0053] 일련번호 코드는 사업자 구분 코드에 따라 등록일자 또는 지정일자 순으로 네 자리 숫자로 사용 가능한 번호가 부여된다.
- [0054] 검증번호는 전산 시스템에 의하여 사업자등록번호의 오류나 위조여부를 검증하기 위해 부여되는 번호이다.
- [0055] ⑨에 해당하는 라이브러리 권한코드는 표 3에 나타난 것처럼 공용 라이브러리, 지원 라이브러리 또는 보안 라이브러리에 해당하는 코드번호를 부여한다.

표 3

[0056]

라이브러리 권한	코드
공용 라이브러리	3
지원 라이브러리	2
보안 라이브러리	1

[0057]

마지막으로 ⑩⑪⑫⑬에 해당하는 코드는 콘텐츠 라이브러리 제공 서비스 등록에 대한 순번 코드이다.

[0058]

순번 코드는 16진수로 표현되며, 코드부여 범위는 0x0000 ~ 0xFFFF로 구성되고 10진수일때와 달리 65536개의 순번코드를 부여할 수가 있다. 순번 코드 부여방법은 서비스 신청 등록 순서에 따라 순차적으로 부여할 수 있다.

[0059]

사용자는 제공받은 라이브러리 접근 권한코드를 콘텐츠 라이브러리 서비스를 제공하는 서버에 입력하면, 서버에 미리 저장되어있던 사용자의 회원정보에 접근 권한코드를 저장한다(S430). 사용자의 회원정보가 없는 경우에는 회원가입 하면서 회원정보를 새로 생성하여 접근 권한코드를 저장하는 방법 또한 가능하다.

[0060]

서비스 서버는 서비스 서버에서 생성한 접근 권한코드와 사용자가 입력한 접근 권한코드를 비교하여 일치하는 경우 해당 사용자에게 라이브러리에 대한 접근권한을 부여하여(S440) 사용자가 콘텐츠 라이브러리를 적절한 권한에 따라 이용할 수 있도록 한다(S450).

[0061]

도 5는 본 발명의 실시시에 따른 라이브러리 서비스 제공자의 업무 흐름도를 나타낸다.

[0062]

사용자로부터 라이브러리 서비스 신청을 접수받으면(S510), 라이브러리 종류에 따른 이용정보를 확인하고(S520), 서비스 신청자인 사용자와 라이브러리 이용계약을 한다(S530).

[0063]

이용계약에 따른 권한에 따라 사용자에게 라이브러리 접근 권한코드를 부여하고(S540), 사용자가 입력하는 권한코드를 검증하여 사용자에게 라이브러리 서비스를 제공한다(S550).

[0064]

이렇듯 라이브러리 서비스 제공자는 사용자의 회원정보를 일일이 수정하지 않아도 되므로 훨씬 빠르게 사용자에게 권한부여가 이루어지고, 서비스 제공자인 서버 관리자의 작업이 줄어들기 때문에 사람의 입력에 의해 발생하는 휴먼에러(Human error)를 줄일 수 있는 효과도 있다.

[0066]

도 6은 본 발명의 다른 실시시에 따른 라이브러리 접근권한 관리장치(600)의 구조도를 나타낸다.

[0067]

라이브러리 접근권한 관리장치(600)는 저장부(610), 회원정보 관리부(620) 및 접근권한 설정부(630)를 포함한다.

[0068]

저장부(610)는 접근권한이 각각 다르게 설정된 콘텐츠 라이브러리들이 저장된다. 콘텐츠 라이브러리들은 공용 라이브러리, 지원 라이브러리 또는 보안 라이브러리를 포함하여 이루어진다.

[0069]

회원정보 관리부(620)는 사용자별로 다르게 설정된 접근권한에 따라 접근 권한코드를 생성하여 저장하고, 이를 사용자에게 제공하여 사용자가 접근권한에 따라 접근 권한코드를 입력하고 라이브러리를 사용할 수 있도록 한다.

[0070]

라이브러리 접근권한 설정부(630)는 사용자가 입력한 접근 권한코드를 회원정보 관리부(620)에 저장된 사용자의 접근 권한코드와 비교하여 일치하는 경우 해당 라이브러리에 대한 접근권한을 부여함으로써 사용자가 라이브러리에 권한에 따라 접근할 수 있다.

[0072]

이상, 본 발명의 구성에 대하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하였으나, 이는 예시에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술분야에 통상의 지식을 가진자라면 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 변형과 변경이 가능함은 물론이다. 따라서 본 발명의 보호 범위는 전술한 실시예에 국한되어서는 아니되며 이하의 특허청구 범위의 기재에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0074]

600: 콘텐츠 라이브러리 접근권한 관리장치

610: 저장부 620: 회원정보 관리부

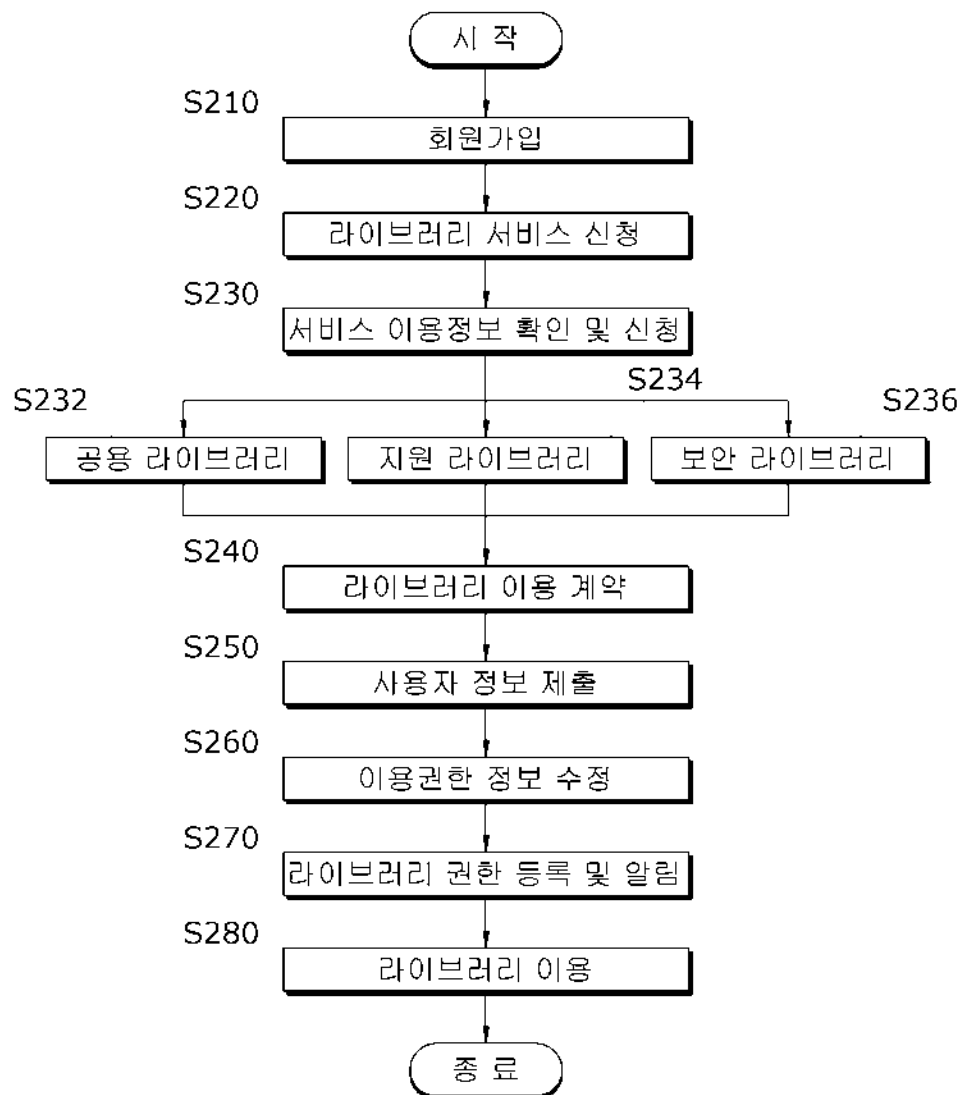
630: 접근권한 설정부

도면

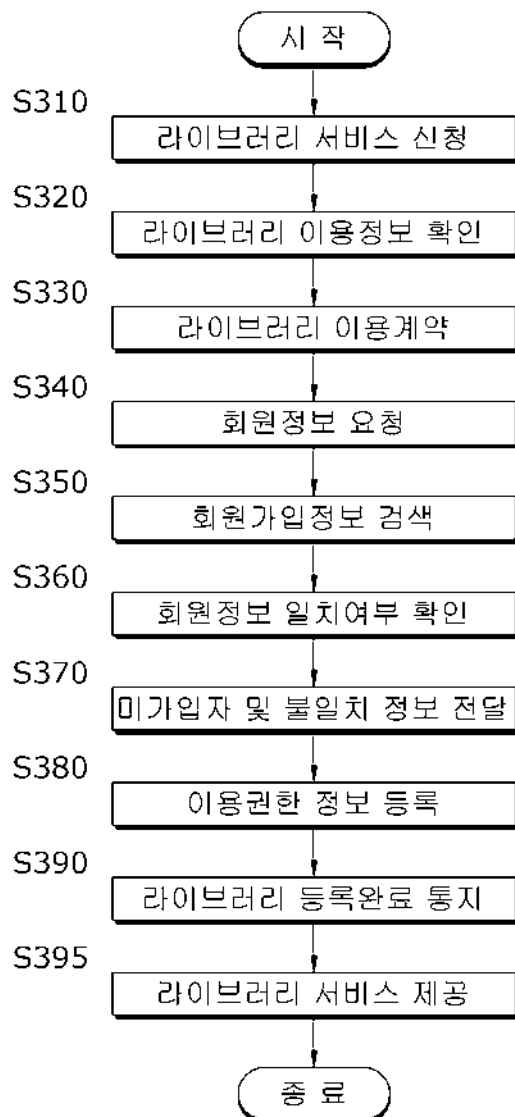
도면1



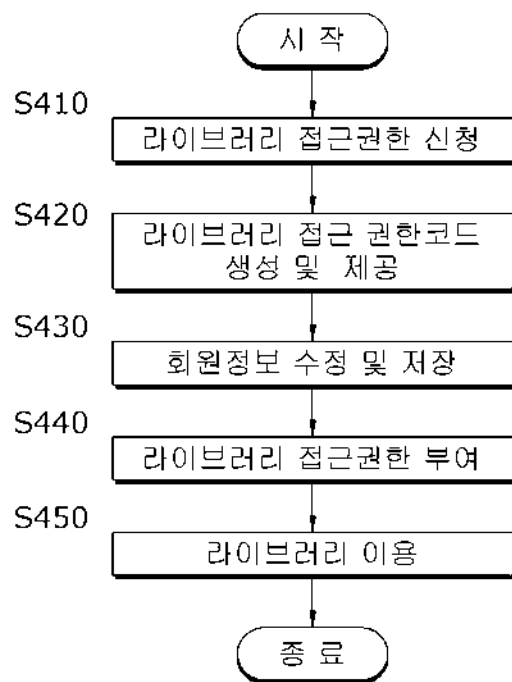
도면2



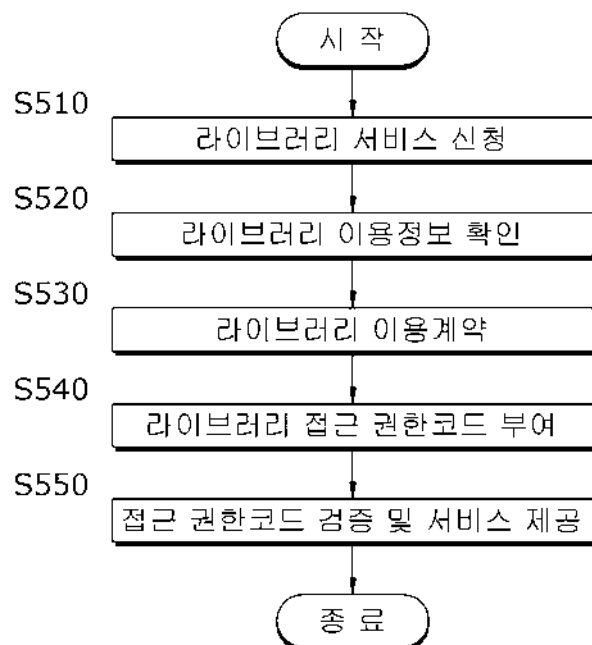
도면3



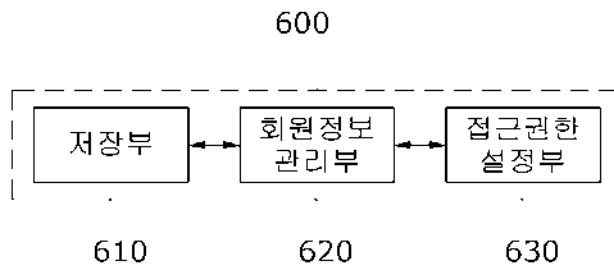
도면4



도면5



도면6



석유·가스 현장 원격제어 시스템

5대 분야 Smart Factory • Function Process Management • 기술분야명 설비 모니터링

Process Management

담당 센터 에너지IT융합 • 연구자 이상학

개념

석유 및 가스전 등 산업현장에서 사용되는 다양한 제어 프로토콜과 소프트웨어를 인식하고 변환할 수 있는 플랫폼 기술

개발 내용

기술내용



석유 및 가스전의 효율적 운전제어에 사용되는 RTU에 대해 개방형 아키텍처 기반 플랫폼 개발
RTU를 구성하는 내부 핵심 구성 카드(CPU, I/O, Communication)간 호환성, 상위 SCADA 서버와의 호환성, 외부 Flow Computer와 호환성을 이룰 수 있는 RTU 플랫폼 설계 및 구현
CPU Unit과 I/O Module 간 제조사 독립적 상호호환성을 이룰 수 있는 스마트 I/O 모듈 개발
상위 SCADA 서버의 제조사 독립적인 정보 아키텍처 및 프로토콜 개발
Wellhead 현장 Flow Computer와의 제조사 독립적인 정보 인터페이스 개발
H/W에 독립적인 애플리케이션 구동을 위한 동작환경 및 Gas/Oil Lift Controller 등 애플리케이션 개발

차별성



Emerson, ABB 등이 판매 중인 RTU 대비 시장의 판매되고 있는 하드웨어에 대해 제조사와 독립적으로 호환성을 갖춘 제조사별 상이한 인터페이스로 제품 호환성을 갖지 못해 유지보수, 업그레이드 시 과다 비용발생 및 기능 확장이 어려웠던 문제를 해결

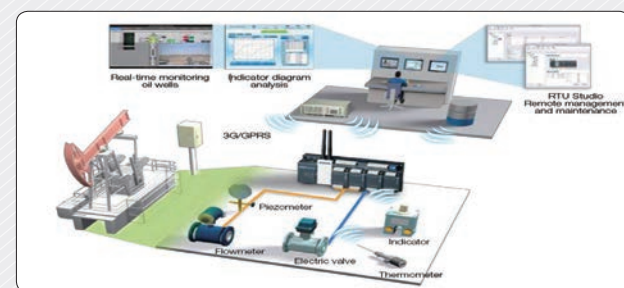
* 상호호환성 문제점은 석유/가스 산업뿐만 아니라 공장, 빌딩 등의 자동제어에서도 이중 제조사간 호환되지 않는 문제점을 지니고 있음

해외주요기관

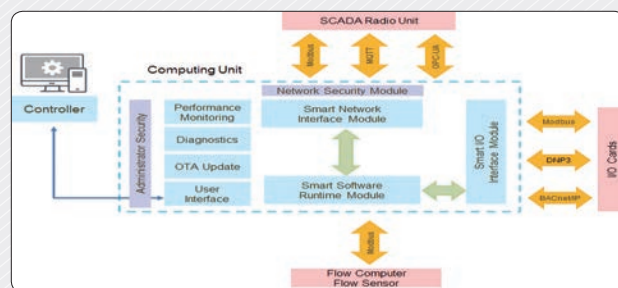


AABB, Emerson(RTU)

개발 내용

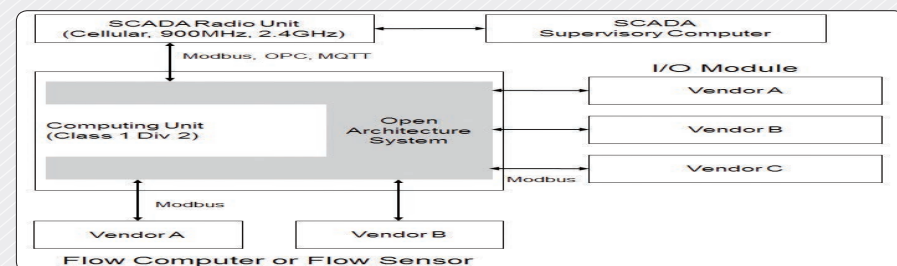


유정(Wellhead) 현장의 원격 감시 제어용 RTU 개념도



개방형 아키텍처 RTU 시스템 구성도

연구원 보유(개발) 핵심기술



개방형 아키텍처 RTU 플랫폼

Smart Factory

연구원 보유(개발) 핵심기술



KETI 핵심기술



개방형 RTU 의 CPU Unit 개발 및 웰헤드(Wellhead) 현장 애플리케이션 개발 기술
개방형 RTU 기술규격 개발 및 현장 실증 시험

차별성



산업현장에서 사용되는 원격자동제어 단말기인 RTU에 대해 개방형 아키텍처 플랫폼으로 다양한 I/O 인터페이스와 통신 프로토콜을 수용
석유 및 가스전의 Wellhead에 최적화된 기능, 규격을 갖춘 RTU 개발로 기존 고가 제품을 대체 가능

관련기술 보유 IP



메쉬 센서 네트워크를 이용한 실시간 전기 사용량 모니터링시스템(국내/등록/2009)
실시간 전기 사용량 측정용 메쉬 센서 네트워크 측정모듈(국내/등록/2009)
디바이스 모드 원격 전환방법 및 이를 적용한 무선 네트워크 시스템(국내/등록/2014)
능동대기모드에서 재난 경보 메시지 제공을 위한 방법 및 장치(국내/등록/2015)
능동 대기 모드 지원을 위한 UPNP 통신 시스템 및 방법(국내/등록/2017)

Business Model



● 유틸리티 공급업체 및 공장·건물 자동제어 분야

- 공장, 건물용 자동제어 시스템(산업용 통신 프로토콜 기반 자동화 애플리케이션)
- 유틸리티(전력, 가스, 수도) 그리드 관리 시스템

● 수요 예상 기업

- 유틸리티 공급업체

관련 연구 분야

Core Technology

VR 기반 제조 공정 솔루션
정보통신미디어/VR/AR 조진웅

Related Technology

설비 모니터링
융합시스템/에너지IT융합 이상학

설비진단

제조현장 자동화 설비
고장예측 시스템
융합시스템/에너지IT융합 김용호

공정 최적화

제조 빅데이터 상황분석 및
공정 최적화 클라우드 솔루션
융합시스템/임베디드·SW 강정훈



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년02월24일
(11) 등록번호 10-1709971
(24) 등록일자 2017년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 12/24 (2006.01) H04L 12/28 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 41/0833 (2013.01)
H04L 12/2805 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0120729
(22) 출원일자 2015년08월27일
심사청구일자 2015년11월06일
(56) 선행기술조사문헌
정보 가진 기기의 저전력 통신 기능 구현을 위한
프로토콜(TTAK.KO-04.0199), 한국정보통신기술협
회, 2015년 6월*
KR1020130122923 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
윤정미
경기도 성남시 분당구 불정로 119, 805동 603호
이상학
경기도 성남시 분당구 장미로 55, 136동 1001호
강석인
경기도 수원시 팔달구 권광로340번길 73, F동 10
7호
(74) 대리인
남충우

전체 청구항 수 : 총 6 항

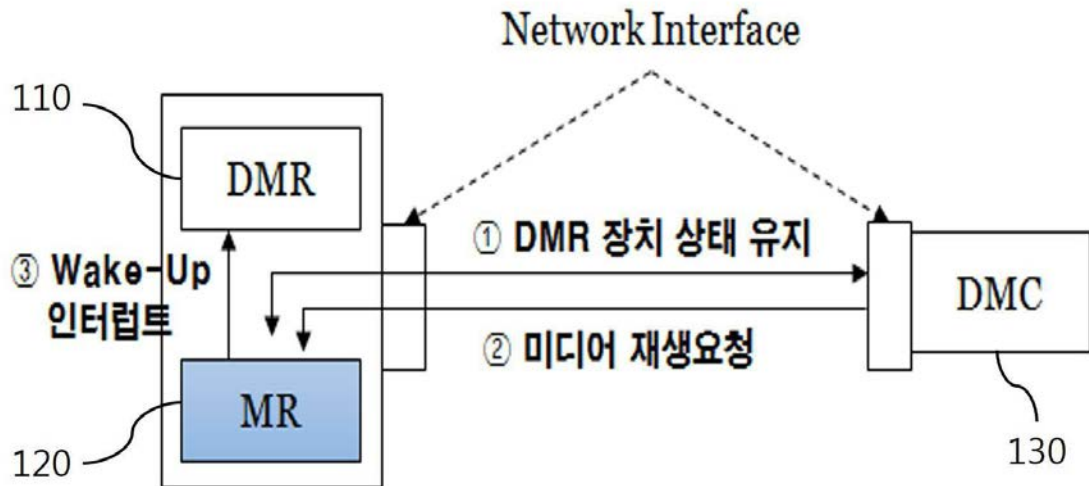
심사관 : 윤태섭

(54) 발명의 명칭 능동 대기 모드 지원을 위한 UPNP 통신 시스템 및 방법

(57) 요약

능동 대기 모드 지원을 위한 UPNP 통신 시스템 및 방법이 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 미디어 시스템은, 활성 모드에서 미디어를 재생하는 재생기 및 대기 모드에서 콘트롤러에게 재생기의 장치 정보를 제공하고, 콘트롤러가 미디어 재생을 요청하면 재생기를 활성화시키는 프로세서를 포함한다. 이에 의해, 미디어 렌더러가 저전력 모드로 진입한 중에도, 미디어 재생을 제외한 최소한의 렌더러를 운용하여 콘트롤러의 요청에 의한 미디어 재생이 가능해진다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H04L 41/0809 (2013.01)

Y02B 60/34 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415137008

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 에너지자원융합핵심기술개발(예특)

연구과제명 정보가전기기 전력절감형 칩형 전원장치 및 HiNA(High Network Availability) 개발

기 여 율 1/1

주관기관 코스텔(주)

연구기간 2013.12.01 ~ 2016.09.30

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

활성 모드에서 미디어를 재생하는 재생기; 및

대기 모드에서, 컨트롤러에게 상기 재생기의 장치 정보와 서비스 정보를 HTTP로 제공하고, 상기 컨트롤러가 미디어 재생을 요청하면 상기 재생기를 활성화시키는 프로세서;를 포함하고,

상기 재생기와 상기 프로세서 중 하나만 활성화 상태에 있으며,

상기 장치 정보는, 상기 재생기의 장치 설명 정보, 네트워크 연결 정보 및 속성 정보를 포함하고,

상기 서비스 정보는, AV Transport, Connection Manager 및 Rendering Control을 포함하며,

상기 프로세서는, 미디어 재생 기능을 수행하지 못하고.

컨트롤러는 SOAP(Simple Object Access Protocol) 메시지로 미디어 재생을 요청하고, 프로세서는 재생기를 활성화시키고 특정 시간 내에 미디어 재생 요청 메시지에 대한 응답을 컨트롤러에 전달하기 위해 SOAP을 처리하며,

프로세서는 재생기의 대기 모드에 활성화되어, 주변 장치의 제거나 변경을 수행하지 않는 것을 특징으로 하는 미디어 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 재생기는, 미디어 서버로부터 미디어를 전송받아 재생하고,

상기 프로세서는, 상기 미디어 서버와 통신하지 않는 것을 특징으로 하는 미디어 시스템.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 컨트롤러는,

상기 재생기와 상기 프로세서를 하나의 렌더러로 인식하는 것을 특징으로 하는 미디어 시스템.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 재생기와 동일한 네트워크 인터페이스 및 동일한 네트워크 주소를 사용하는 것을 특징으로 하는 미디어 시스템.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 미디어 시스템은,

DLNA(Digital Living Network Alliance) 규격의 홈네트워크 환경에서 미디어를 재생하는 것을 특징으로 하는 미디어 시스템.

청구항 8

재생기가, 활성 모드에서 미디어를 재생하는 단계;

프로세서가, 대기 모드에서 컨트롤러에게 상기 재생기의 장치 정보와 서비스 정보를 HTTP로 제공하는 단계; 및

상기 컨트롤러로부터 미디어 재생 요청이 있으면, 상기 프로세서가 상기 재생기를 활성화시키는 단계;를 포함하고,

상기 재생기와 상기 프로세서 중 하나만 활성화 상태에 있으며,

상기 장치 정보는, 상기 재생기의 장치 설명 정보, 네트워크 연결 정보 및 속성 정보를 포함하고,

상기 서비스 정보는, AV Transport, Connection Manager 및 Rendering Control을 포함하며,

상기 프로세서는, 미디어 재생 기능을 수행하지 못하고,

컨트롤러는 SOAP(Simple Object Access Protocol) 메시지로 미디어 재생을 요청하고, 프로세서는 재생기를 활성화시키고 특정 시간 내에 미디어 재생 요청 메시지에 대한 응답을 컨트롤러에 전달하기 위해 SOAP을 처리하며,

프로세서는 재생기의 대기 모드에 활성화되어, 주변 장치의 제거나 변경을 수행하지 않는 것을 특징으로 하는 미디어 재생 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 통신 시스템 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 대기 모드 지원을 위한 통신 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] DLNA(Digital Living Network Alliance)는 홈네트워크 기기들 간에 상호운용성 프레임워크의 제공을 목적으로 만들어진 단체로, DLNA 가이드 라인에 따라 설계된 제품들은 음악, 사진, 비디오 등의 미디어 콘텐츠를 홈네트워크를 통해 서로 공유할 수 있게 된다.

[0003] 현재, DLNA 기능을 구현한 미디어 장치에는 에너지 소비 절감을 위한 방안이 마련되어 있지 않다. 이에, 콘텐츠 시장의 핵심 기술인 미디어 공유 서비스에서 전력 절감을 가능하게 함으로써 국가 에너지 소비 전력을 감소시키기 위한 방안의 모색이 요청된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 미디어 렌더러가 저전력 모드로 진입한 중에도, 컨트롤러의 요청에 의한 미디어 재생이 가능하도록, 미디어 재생을 제외한 최소한의 렌더러를 운용하는 미디어 렌더러 시스템을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0005] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 미디어 시스템은, 활성 모드에서 미디어를 재생하는 재생기; 및 대기 모드에서, 컨트롤러에게 상기 재생기의 장치 정보를 제공하고, 상기 컨트롤러가 미디어 재생을 요청하면 상기 재생기를 활성화시키는 프로세서;를 포함한다.
- [0006] 그리고, 상기 재생기와 상기 프로세서 중 하나만 활성화 상태에 있을 수 있다.
- [0007] 또한, 상기 프로세서는 미디어 재생 기능을 수행하지 못할 수 있다.
- [0008] 그리고, 상기 재생기는, 미디어 서버로부터 미디어를 전송받아 재생하고, 상기 프로세서는, 상기 미디어 서버와 통신하지 않을 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 컨트롤러는, 상기 재생기와 상기 프로세서를 하나의 렌더러로 인식할 수 있다.
- [0010] 그리고, 상기 프로세서는, 상기 재생기와 동일한 네트워크 인터페이스 및 동일한 네트워크 주소를 사용할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 미디어 시스템은, DLNA(Digital Living Network Alliance) 규격의 홈네트워크 환경에서 미디어를 재생할 수 있다.
- [0012] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 미디어 렌더링 방법은, 재생기가, 활성 모드에서 미디어를 재생하는 단계; 프로세서가, 대기 모드에서 컨트롤러에게 상기 재생기의 장치 정보를 제공하는 단계; 및 상기 컨트롤러로부터 미디어 재생 요청이 있으면, 상기 프로세서가 상기 재생기를 활성화시키는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

- [0013] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 미디어 렌더러가 저전력 모드로 진입한 중에도, 미디어 재생을 제외한 최소한의 렌더러를 운용하여 컨트롤러의 요청에 의한 미디어 재생이 가능해진다.
- [0014] 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, 에너지 소비 저감을 위하여 사용하지 않을 때 자동으로 저전력 모드로 진입하되, 사용자의 요구에 의하여 적시에 온 모드(활성 모드)로 진입하여 미디어 재생이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명이 적용가능한 미디어 렌더러 시스템을 도시한 도면,
 도 2는 미디어 렌더러 시스템을 구성하는 장치들 및 그들의 기능을 나타낸 도면,
 도 3은 MR의 동작 과정을 나타낸 도면,
 도 4는 미디어 렌더러 시스템의 시스템 규격과 요구 사항을 나타낸 도면, 그리고,
 도 5는 DMR이 갖춰야 하는 프로토콜 스택 중 MR이 갖춰야하는 네트워크 기능 요구 사항을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0017] 1. 에너지 저감형 미디어 렌더러 시스템
- [0018] 본 발명의 실시예에서는, 상시 대기용 저전력 통신 인터페이스를 갖춘 에너지 저감형 미디어 렌더러 시스템 구현을 위한 기능과 네트워크 인터페이스, 메시지 규격, 프로토콜 스택을 제시한다.
- [0019] 본 발명이 적용가능한 미디어 렌더러 시스템은, UPnP(Universal Plug and Play)/DLNA(Digital Living Network Alliance)가 설치된 가정의 디지털 미디어 렌더러(Digital Media Renderer)가 에너지 소비 저감을 목표로 능동 대기 모드로 진입할 때, 디지털 미디어 렌더러의 서비스 활성화를 위한 '상시 대기용 저전력 장치'를 포함하며, '상시 대기용 저전력 장치'는 이하 '마이크로 렌더러(Micro Renderer)'로 지칭한다.
- [0020] 마이크로 렌더러는 미디어 재생 기능을 포함하지 않으며, 가정 내의 디지털 미디어 컨트롤러(Digital Media Controller)와 연결되어 미디어 장치의 상황 정보를 유지시킨다.
- [0021] 도 1은 본 발명이 적용가능한 미디어 렌더러 시스템을 도시한 도면이고, 도 2에는 미디어 렌더러 시스템을 구성

하는 장치들 및 그들의 기능을 나타내었다.

- [0022] 미디어 렌더러 시스템은, 도 1에 도시된 바와 같이, DMR(Digital Media Renderer)(110), MR(Micro Renderer)(120), DMC(Digital Media Controller)(130) 및 DMS(Digital Media Server)(140)을 포함한다.
- [0023] DMR(110)는 미디어를 재생하는 역할을 하는 재생기이다. DMC(130)로부터 재생 요청을 수신하면 DMS(140)로부터 미디어를 전송받아 재생한다. DLNA에서 제공하는 미디어 포맷과 멈춤, 빨리감기, 되감기 등의 미디어 재생 기능을 지원한다. 한편, 미디어 재생과 DMC(130)의 기능을 모두 갖춘다면 DMP(Digital Media Player)로 구분한다.
- [0024] DMC(130)는 홈 네트워크의 장치 구성 목록과 DMS(140)에 저장된 미디어 목록을 보유하며, 사용자에게 재생 입력을 할 수 있는 인터페이스를 제공한다. 사용자가 미디어를 재생 입력 시 해당 명령을 DMR(110)에게 전달한다. 모바일 타입의 경우, M-DMC(Mobile-DMC)로 구분할 수 있다.
- [0025] DMS(140)는 미디어 콘텐츠를 보관하고 전송하는 장치이다. 해당 미디어 콘텐츠의 목록을 DMC(130)에게 제공하며, 미디어 재생 시 콘텐츠 스트림을 DMR(110)에게 전송한다.
- [0026] MR(120)은 DMR(110)이 능동 대기 모드로 진입한 경우에 동작하는 저전력 소형 장치로 DMC(130)에게 DMR(110)의 장치정보를 제공하고 DMC(130)가 미디어 재생을 요청할 시 DMR(110)을 활성화키는 소형 프로세서이다. 미디어 재생 기능은 없기 때문에 DMS(140)와는 통신하지 않는다.
- [0027] 이하에서, MR(120)의 역할 및 기능에 대해, 보다 상세히 설명한다.
- [0028] 2. MR(Micro Renderer)의 역할 및 기능
- [0029] MR(120)은 DLNA의 미디어 재생장치인 DMR(110)의 전력 소모를 최소화하기 위한 장치이다. DMR(110)이 전력을 최소화하기 위해 대기 모드 상태로 전환 시, MR(120)이 활성화되어 DMR(110)의 역할을 대신하고, DMC(130)로부터 미디어 플레이 요청을 받았을 시 DMR(110)을 활성화시키는 역할을 한다.
- [0030] MR(120)은 능동 대기 모드에 있는 DMR(110)의 역할을 대체하는 저전력 장치이다. DMC(130)에 투명성을 제공하기 위해 두 개의 별도로 장치로 구성된 것이 아닌 하나의 장치로 인식되어야 한다. 이에 따라, MR(120)은 DMR(110)의 네트워크 인터페이스를 사용할 수 있는 기능과 DMC(130)와 통신을 수행할 수 있는 기능을 제공한다.
- [0031] DMR(110)와 MR(120) 중 하나만 활성화된다. 즉, DMR(110)이 활성 모드 상태인 경우, MR(120)은 통신을 수행하지 않는다. 반대로, DMR(110)이 능동 대기 모드 상태일 때에는, MR(120)이 활성화되어 DMC(130)와 동일한 LAN 상에서 통신을 유지한다.
- [0032] MR(120)의 동작 과정은 도 3에 나타난 바와 같이 세 단계로 구분되며, DMR(110)과 동일한 인터페이스를 통해 통신을 수행한다.
- [0033] ① DMR 장치 상태 유지
- [0034] MR(120)은 UPnP의 SSDP(Simple Service Description Protocol)와 HTTP GET을 이용하여 DMR(110)의 장치 상태를 유지한다. UPnP의 SSDP에 대해서는, 상세히 후술한다.
- [0035] ② 미디어 재생 요청
- [0036] DMC(130)는 UPnP의 SOAP(Simple Object Access Protocol) 메시지를 이용하여 미디어 재생을 요청한다. SOAP 프로토콜에 대해서는, 상세히 후술한다.
- [0037] ③ Wake-Up 인터럽트
- [0038] MR(120)은 미디어 재생 요청을 수신할 시, DMR(110)을 활성화하기 위한 Wake-Up 인터럽트를 발생시킨다. 인터럽트는 내부 인터페이스 장치를 통해 수행한다.
- [0039] 3. 시스템 규격과 요구 사항
- [0040] 도 4에는 미디어 렌더러 시스템의 규격과 요구 사항을 나타내었다. DMC(130)에게 두 개의 장치[DMR(110)와 MR(120)]가 하나의 논리 장치로 인식되어야 한다.
- [0041] 이에, MR(120)은 DMR(110)과 동일한 네트워크 인터페이스를 사용하여 통신을 유지하고, 동일한 네트워크 주소를 사용함으로써 DMC(130)에게 투명성을 제공한다. 즉, MR(120)의 존재 여부와 상관없이 DMC(130)는 동일한 동작

을 수행한다.

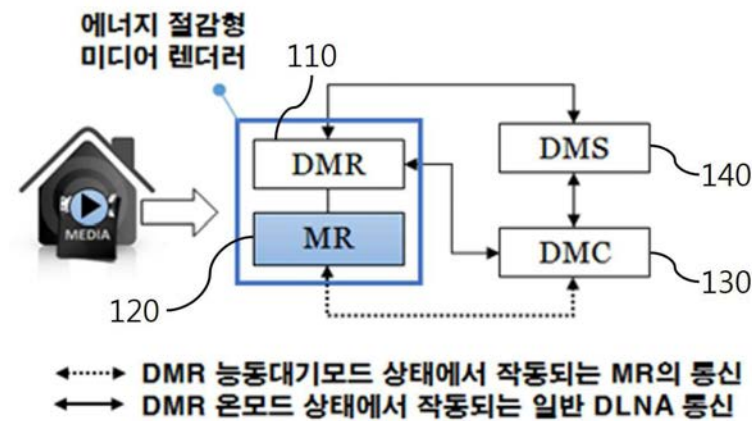
- [0042] 또한, MR(120)은, Wake-Up 인터럽트를 위해 DMR(110)의 능동 대기 모드 인터페이스 사용하고, 응용 프로토콜로 SSDP, SOAP, HTTP 지원하며, 전송 규격으로 TCP, UDP(Multicast) over IPv4를 지원한다.
- [0043] 아울러, MR(120)은, DMR(110)와 동일한 XML 규격을 지원하고, DMR(110)의 내부 인터페이스를 통해 동기화된다.
- [0044] 4. 네트워크 규격
- [0045] MR(120)은 DMR(110)의 능동 대기 모드 동안 DMR(110)의 장치 설명과 서비스 설명을 DMC(130)에게 제공하여야 한다. 프로토콜 스택은 UPnP Device Architecture 2.0의 표준 규격을 지원하며, MR(120)이 지원해야 하는 필수 기능은 다음과 같다.
- [0046] 4.1 UPnP 프로토콜 스택
- [0047] 도 5에는 DMR(110)이 갖춰야 하는 프로토콜 스택 중 MR(120)이 갖춰야 하는 네트워크 기능 요구 사항을 나타내었다.
- [0048] 4.2 필수 기능(Required)
- [0049] 4.2.1 장치 상태 유지를 위한 필수 기능
- [0050] MR(120)은 DMR(110)의 능동 대기 모드 동안 DMR(110)의 장치 설명, 네트워크 연결, 속성 등의 상세 정보를 DMC(130)에게 제공한다. 사용되는 어플리케이션 프로토콜은 SSDP, HTTP이며, 전송 및 네트워크 계층 프로토콜은 UDP 또는 TCP와 IP를 사용한다.
- [0051] 4.2.1.1 SSDP 메시지 규격
- [0052] ssdp:alive 메시지는 HTTP 규격의 UDP 멀티캐스트 통신 방식으로 전달된다. 멀티캐스트의 수신지 주소와 포트 번호는 239.255.255.250:1900로 고정이며, 일정 주기 간격으로 ssdp:alive 메시지를 멀티캐스트 한다. 메시지의 CACHE-CONTROL 필드에 기재된 시간이 만료되기 이전에 반드시 재전송해야 하며, CACHE-CONTROL 필드 값은 30 분(1800초) 이상으로 설정한다.
- [0053] DMR(110)의 능동 대기 모드 동안 운영되기 때문에, 장치의 제거나 변경 사항을 MR(120)이 직접 수행하지 않는다(ssdp:byebye, ssdp:update는 필수 기능에 미포함). DMC(130)로부터 특정 장치를 검색하는 M-SEARCH에 대한 응답은 HTTP 방식으로 응답한다.
- [0054] 4.2.1.2 세부 장치/서비스 설명을 위한 HTTP 메시지 규격
- [0055] DMC(130)가 SSDP를 통해 장치 정보를 수집한 후 장치와 서비스 관련 세부 정보를 요청하기 위해 HTTP GET 방식으로 요청한다. MR(120)은 이에 대한 응답으로 HTTP과 XML 규격의 장치 정보를 응답한다.
- [0056] DMR(110)을 표현하는 장치 정보인 Media Render와 서비스 정보인 AV Transport, Connection Manager, Rendering Control를 모두 제공해야 한다(URL 접근 가능). MR(120)의 서비스는 Connection Manager만 필요하지만, DMR(110)의 기능 설명을 DMC(130)에게 알리기 위해 모든 서비스를 정의해야 한다.
- [0057] 4.2.2 미디어 요청을 위한 SOAP 메시지 규격
- [0058] DMC(130)는 SOAP action을 통해 DMR(110)에게 미디어 재생 요청을 전달한다. MR(120)은 재생 기능이 없기 때문에 SOAP이 필수 규격이 아니지만, DMR(110)의 Wake-up 시기를 판단하기 위해 필수적으로 갖춰야 하는 규격이다. HTTP POST 방식으로 전달된 SOAP의 메시지를 수신하면 DMR(110)에게 Wake-up 메시지를 전달하고, MR(120)은 네트워크 기능을 정지한다.
- [0059] SOAP action에 대한 응답이 30초 이내에 이루어져야 하므로, 빠른 응답을 위해 MR(120)이 대신 action 요청에 대한 응답을 수행할 수 있다.
- [0060] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특성의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

- [0061]
- 110 : DMR(Digital Media Renderer)
 - 120 : MR(Micro Renderer)
 - 130 : DMC(Digital Media Controller)
 - 140 : DMS(Digital Media Server)

도면

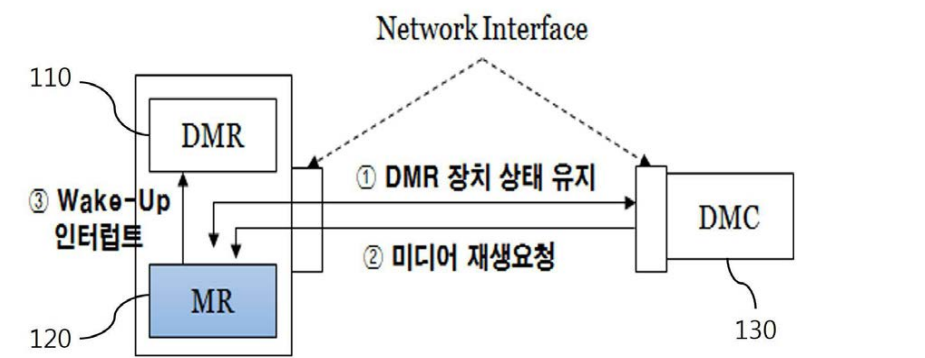
도면1



도면2

장치	역할
미디어 렌더러 (DMR/ DMP)	미디어를 재생하는 역할을 한다. 미디어 콘트롤러로부터 재생요청을 수신 하면 미디어 서버로부터 미디어를 전송받아 재생한다. DLNA에서 제공하는 미디어 포맷과 멈춤, 빨리감기, 되감기 등의 미디어 재생 기능을 지원 한다. 미디어 재생과 미디어 콘트롤러 기능을 모두 갖춘다면 DMP (Digital Media Player)로 구분한다.
미디어 콘트롤러 (DMC/ (M-DMC)	홈 네트워크의 장치 구성 목록과 미디어 서버에 저장된 미디어 목록을 보유하며, 사용자에게 재생입력을 할 수 있는 인터페이스를 제공한다. 사용자가 미디어를 재생 입력 시 해당 명령을 미디어 렌더러에게 전달하며, 기기의 통신방법에 따라 DMC와 M-DMC (Mobile DMC)로 구분한다.
미디어 서버 (DMS)	미디어 콘텐츠를 보관하고 전송하는 장치이다. 해당 미디어 콘텐츠의 목록을 미디어 콘트롤러에게 제공하며, 미디어 재생 시 콘텐츠 스트림을 미디어 렌더러에게 전송한다.
마이크로 렌더러	미디어 렌더러의 능동대기모드 시 동작하는 저전력 소형 장치로 미디어 콘트롤러에게 미디어 렌더러의 장치정보를 제공하고 미디어 콘트롤러가 미디어 재생을 요청할 시 미디어 렌더러를 활성화시킨다. 미디어 재생 기능은 없기 때문에 미디어 서버와는 통신하지 않는다.

도면3



도면4

요구 사항	규격
네트워크 인터페이스	미디어 렌더러와 동일한 인터페이스 사용 (DLNA 표준에 정의된 유/무선 인터페이스 참조)
네트워크 주소	미디어 렌더러의 IP주소와 동일 적용
Wake-Up 인터럽트	미디어 렌더러의 능동대기모드 인터페이스 사용
응용프로토콜 규격	SSDP, SOAP, HTTP 지원
전송 규격	TCP, UDP (Multicast) over IPv4
DLNA 장치/서비스 설명	미디어 렌더러와 동일한 XML 규격 지원 (미디어 렌더러의 내부 인터페이스를 통해 동기화)

도면5

프로토콜	메시지 규격		마이크로 렌더러 규격
SSDP (UDP/ IP)	NOTIFY	ssdp:alive	Required (Send/Receive)
		ssdp:byebye	Optional
		ssdp:update	Optional
	M-SEARCH	ssdp:discover	Required (Receive)
	HTTP/1.1 200 OK		Required (Send) (Response for M-SEARCH)
HTTP (TCP/ IP)	HTTP GET		Required (Receive)
	HTTP /1.1 200 OK	XML	Required (Send) (Response for HTTP GET)
SOAP/HTTP (TCP/ IP)	HTTP POST	SOAP action	Required (Receive)
	HTTP / SOAP Response		Optional (30초 이내)
ZENA/HTTP (TCP/IP)	Subscribe/Unsubscribe, Event		Not Required



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년08월06일
(11) 등록번호 10-0911179
(24) 등록일자 2009년07월31일

(51) Int. Cl.

G08C 17/00 (2006.01) G08C 17/02 (2006.01)

G01R 22/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0063424

(22) 출원일자 2007년06월27일

심사청구일자 2007년06월27일

(65) 공개번호 10-2008-0114143

(43) 공개일자 2008년12월31일

(56) 선행기술조사문헌

JP18221518 A*

KR1020060039171 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 야탑동 68번지

(72) 발명자

이민구

서울 송파구 문정동 문정푸르지오아파트 104동 301호

강정훈

서울 송파구 잠실7동 우성아파트 19동 1001호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인지명

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 안병진

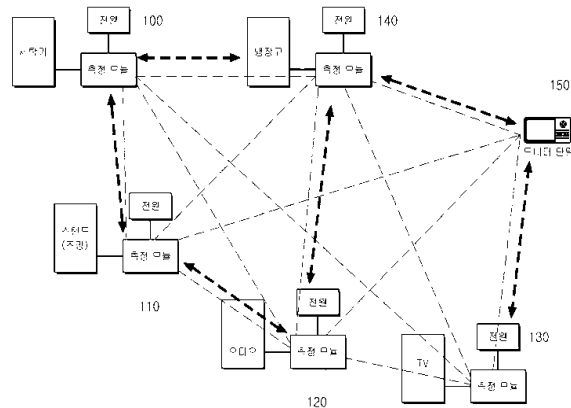
(54) 메쉬 센서 네트워크를 이용한 실시간 전기 사용량 모니터링시스템

(57) 요약

본 발명은 메쉬 센서 네트워크를 이용한 실시간 전기 사용량 모니터링 시스템으로서, 각 전기 사용 기기와 전원 사이에 배치되어 각 기기별 전기 사용 데이터를 측정하는 하나 이상의 측정모듈과, 상기 측정모듈로부터 각 기기별 전기 사용 데이터를 수신하는 모니터 단말을 포함하고, 상기 측정모듈 및 상기 모니터 단말은 무선 메쉬 센서 네트워크를 형성하는 것을 특징으로 하는 실시간 전기 사용량 모니터링 시스템을 제공한다.

본 발명에 따르면, 각 개별 전기 사용 기기별로 전기 소비량을 측정할 수 있어서 실질적인 전기 에너지 관리가 가능하며, 이상 상태를 감지하여 미연에 전원 차단 등의 조치를 위하여 안전한 전기 사용을 도모할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

유준재

서울 송파구 방이1동 코오롱아파트 101동 312호

배정영

경기 용인시 기흥구 신갈동 신미주아파트 102동 504호

김영익

경기 안산시 상록구 본오3동 1141-10 401호

윤정호

서울 양천구 목3동 622-9 302호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10024273

부처명 산업자원부

연구사업명 지역산업기술개발사업

연구과제명 지능형 홈 서비스 시스템 연동을 위한 메쉬 센서 네트워크핵심 기술 개발

주관기관 KETI(전자부품연구원)

연구기간 2006년 07월 01일 ~ 2007년 06월 30일

특허청구의 범위

청구항 1

메쉬 센서 네트워크를 이용한 실시간 전기 사용량 모니터링 시스템으로서,
 각 전기 사용 기기와 전원 사이에 배치되어 각 기기별 전기 사용 데이터를 측정하는 하나 이상의 측정모듈과,
 상기 측정모듈로부터 각 기기별 전기 사용 데이터를 수신하는 모니터 단말을 포함하고,
 상기 측정 모듈은,
 상기 전기 사용 기기로의 전원 공급을 차단하는 릴레이를 포함하며,
 상기 모니터 단말은,
 수신된 전기 사용 데이터를 분석하여 전기 사용 기기의 전기적 이상 상태를 파악하는 분석 수단과,
 전원 공급을 차단하는 제어 데이터를 송출하는 송신 수단을 포함하고,
 상기 측정모듈 및 상기 모니터 단말은 멀티-홉 지원 무선 메쉬 센서 네트워크를 형성하며, 상기 측정 모듈이 상기 모니터 단말의 제어 데이터를 수신하여 제어 대상 전기 사용 기기에 대한 릴레이를 제어하고,
 상기 측정모듈은, 각각 고유한 식별자를 보유하고, 데이터 송수신시 상기 각 측정 모듈의 식별자를 포함하며 상기 모니터 단말을 최종 수신지로 하여 상기 측정된 데이터를 송수신하는 것을 특징으로 하는 실시간 전기 사용량 모니터링 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 측정 모듈은,
 전류량을 측정하는 전류량 센서와,
 전기 사용 데이터를 무선 송신하는 무선 송신단과,
 제어 데이터를 무선 수신하는 무선 수신단과,
 상기 기기를 제어하며, 상기 전류량으로부터 상기 각 전기 사용 기기가 소비하는 전기 사용 데이터를 생성하는 제어수단
 을 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 전기 사용량 모니터링 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 모니터 단말은,
 상기 하나 이상의 측정 모듈 각각의 전기 사용 데이터를 수신하는 수신부와,
 상기 수신된 전기 사용 데이터를 취합하여 저장/관리하는 저장 수단과,
 상기 수신된 전기 사용 데이터를 표출하는 리포팅 수단
 을 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 전기 사용량 모니터링 시스템.

청구항 5

삭제

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 모니터 단말은,

원격의 컴퓨팅 단말과 연결되는 네트워킹 수단

을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 전기 사용량 모니터링 시스템.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 측정모듈은,

현재 설정된 네트워크 경로에 장애가 발생할 경우, 대체 경로를 라우팅하는 라우팅 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 전기 사용량 모니터링 시스템.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <4> 온실가스를 감소시키기 위한 기후변화협약 이후, 각 국가는 온실가스를 줄이기 위한 국가 전략을 수립/시행해야 하는 압력을 국제 사회로부터 받고 있다. 온실가스는 결국 에너지를 소비함으로 발생하는 결과물이므로, 온실가스를 줄이기 위한 근본적인 방법인 에너지의 소비를 줄이는 것이다.
- <5> 기후변화협약에 능동적으로 대응하기 위한 에너지경영시스템(EMS)에 대한 관심이 에너지 소비량이 높은 나라를 중심으로 높아지고, 근래 들어서는 우리나라에서도 각종 세미나가 개최되는 등, 에너지 소비 절감 및 바람직한 에너지 소비 행태로의 변화에 대한 관심이 높아지고 있다.
- <6> 이러한 상황에서 전기에너지의 소비 절감 및 바람직한 전기 에너지 소비 행태로의 변화가 더욱 중요해지고 있다.
- <7> 전기에너지는 그 자체의 이용에 있어서는 화석에너지와 달리 온실가스가 발생하지 않기 때문에 새로운 대체에너지가 개발되어 상용화되기 이전에는 공해 감소적 측면에서 전기에너지 사용 비율이 증가할 가능성이 크다. 예컨대, 휘발유나 경유와 같은 화석연료로 가는 종래의 자동차 대신에 전기자동차의 비율이 높아질 수 있다.
- <8> 한편, 전기에너지의 생성에 있어서는 화력발전과 같은 경우 막대한 량의 화석연료가 소비되고 이산화탄소와 같은 온실가스가 다량으로 배출되며, 화력발전의 비율이 원자력이나 풍력, 조력발전에 비하여 현저히 높은 것이 현실정이다. 예컨대, 상대적으로 원자력 발전의 비율이 높은 우리나라의 경우에도 전기 발전량 중 화력발전의 비율이 58%를 넘는다.
- <9> 따라서, 에너지의 이용 및 생성의 측면을 고려할 때, 에너지절감 및 온실가스등의 공해 감소를 위하여 현시점에서 가장 중요한 에너지 형태는 전기에너지라고 할 수 있다.
- <10> 즉, 전기 사용의 소비를 감소시키고 전기 사용 행태를 바람직한 방향으로 유도하는 에너지관리적 측면의 접근이 필요하며, 전기에너지 관리를 위해서 가장 기본적이고 일차적으로 요구되는 것은 전기 사용량의 정확하고 구체적인 측정임은 당연하다.
- <11> 그런데, 현재 가정과 기업을 포함하는 전기 수요처에서 자신들의 전기 에너지 사용 현황에 대하여 용이하고 구체적으로 파악할 수 있는 방법이나 수단이 마련되고 있지 못하다.
- <12> 특히, 주야로 전기를 소비하며, 그 사용량의 비율도 현저히 높은 가정 내의 전기 에너지 사용량은 태내의 거주자들에게 용이한 방식으로 그 정보를 제공하지 않는다. 따라서 태내 거주자는 현재 자기가 사용하고 있는 전기의 사용량을 알지 못하고, 설사 기존의 계량기를 통해 태내 전기 총사용량을 알더라도 태내에서 전기를 가장 많이 소비하는 가전이 무엇인지, 가전들이 각각 어느 정도의 전기 에너지를 소비하는지에 대한 정보를 제공받을 수 없어서, 태내 거주자들로 하여금 에너지를 줄여야겠다는 동기 부여를 강하게 유도하지 못하였다.
- <13> 기업의 경우에도 사무실 같은 경우 구체적으로 각 기기의 전기사용량을 알지 못하며, 공장의 경우에도 기기의 정격소비전력 등으로 소비량을 예측하거나 가정할 뿐 각 기기별 실 사용량 데이터를 확보하지 못하는 경우가 대부분이다.
- <14> 종래에 전기 사용량의 파악을 위한 몇몇 방식이 제안되고 있으나, 이들 방식은 가정 또는 기업 단위의 총사용량 정보만을 제공하고 있을 뿐, 개별 전기 사용 기기별 사용량 데이터를 제공하지 못하여 전기 에너지 절감이나 효율적 관리에 대한 기초 데이터를 제공하지 못하고 있다.
- <15> 예컨대, 국내실용신안등록 제20-254736호는 전력선을 이용한 원격검침장치로서, 구체적으로는 아파트 등의 대규모 집단주택에서 소모되는 전기사용량, 수도사용량, 및/또는 가스사용량을 경비실 및 관리실에서 중간집계 및 검색할 수 있어서 아파트관리에 도움이 되며 또한 불필요한 자원의 낭비를 방지할 수 있는 전력선을 이용한 원격검침장치를 제공하고 있다.

- <16> 다른 종래기술의 예로서, 국내특허등록 제10-358308호는 무선원격검침시스템을 개시하고 있는데, 구체적으로는 휴대용 검침단말기와 계량기간에 정확한 검침데이터를 송수신할 수 있도록 계량기에 무선데이터를 송신할 수 있는 장비를 마련하여 무선주파수변경이 가능하도록 하고 정전시 검침된 데이터를 재생시킬 수 있도록 하여 계량 기측으로부터 전달되는 검침데이터를 휴대용 검침단말기를 통해 정확하게 전송받을 수 있도록 하는 효과를 제공하는 무선원격검침시스템을 제공하고 있다.
- <17> 즉, 위 두 개의 예를 포함한 종래기술의 경우, 전기 사용량 데이터는 배전 단위별, 즉 계량기별로 측정되고 있을 뿐 각 전기 사용 기기별로 전기 사용량이 측정되고 있지 않아서 구체적인 전기 사용 행태를 파악할 수 없다.
- <18> 이처럼 기존의 전기 사용량 모니터링 시스템이 가구당 전기 총사용량에 대해서만 정보를 제공받는 단점 이외에도, 종래기술의 구성은 한번 설치되어지면 구조를 변경하기 어려운 형태의 시스템으로 제공되어 실제 상용화에는 큰 무리가 있어 사용자에게 에너지 절약 효과를 유도하지 못하는 기술적 수준에 머무르고 있는 상황이다.
- <19> 이는 각 전기 사용 기기별 전기 사용량 측정의 어려움 및 측정된 데이터를 취합하는 데이터 전송 경로의 구성이 매우 어렵기 때문인 것으로 판단된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <20> 전술한 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 목적은 각 전기 사용 기기별로 전기 사용량을 측정하고 이를 무선으로 전달하여 실시간으로 사용량 데이터를 제시하는 실시간 전기 사용량 모니터링 시스템을 제공하는 데 있다.
- <21> 본 발명의 다른 목적은 각 전기 사용량 측정모듈과 데이터 취합/관리용 모니터 단말 사이의 데이터 전달에 강인성을 부여하기 위하여 메쉬 센서 네트워크를 이용하여 데이터 전달 네트워크를 구성한 모니터링 시스템을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <22> 전술한 목적을 이루기 위하여, 본 발명은 메쉬 센서 네트워크를 이용한 실시간 전기 사용량 모니터링 시스템으로서, 각 전기 사용 기기와 전원 사이에 배치되어 각 기기별 전기 사용 데이터를 측정하는 하나 이상의 측정모듈과, 상기 측정모듈로부터 각 기기별 전기 사용 데이터를 수신하는 모니터 단말을 포함하고, 상기 측정모듈 및 상기 모니터 단말은 무선 메쉬 센서 네트워크를 형성하는 것을 특징으로 하는 실시간 전기 사용량 모니터링 시스템을 제공한다.
- <23> 측정 모듈은, 전류량을 측정하는 전류량 센서와, 전기 사용 데이터를 무선 송신하는 무선 송신단과, 제어 데이터를 무선 수신하는 무선 수신단과, 상기 기기를 제어하며, 상기 전류량으로부터 상기 각 전기 사용 기기가 소비하는 전기 사용 데이터를 생성하는 제어수단을 포함하여 각 전기 사용 기기별로 측정된 전기 사용량을 모니터 단말로 전송하는 역할을 수행한다.
- <24> 측정 모듈 사이 및 상기 모니터 단말과의 네트워크는 멀티-홉 방식의 메쉬 센서 네트워크인 것이 바람직하다.
- <25> 모니터 단말은, 상기 하나 이상의 측정 모듈 각각의 전기 사용 데이터를 수신하는 수신부와, 상기 수신된 전기 사용 데이터를 취합하여 저장/관리하는 저장 수단과, 상기 수신된 전기 사용 데이터를 표출하는 리포팅 수단을 포함하여 사용자에게 전기 사용량 분석 데이터를 제공한다.
- <26> 아울러, 모니터 단말은 원격의 컴퓨팅 단말과 연결되는 네트워킹 수단을 더 포함하여 원격지로 전기 사용량 데이터를 전송하거나 또는 원격지로부터 전기 사용 기기로의 전원 공급 차단 명령을 수신하도록 구성되는 것이 바람직하다.
- <27> 모니터 단말의 제어에 응하기 위하여, 측정 모듈은 상기 전기 사용 기기로의 전원 공급을 차단하는 릴레이를 포함하고, 상기 모니터 단말로부터 송출되는 제어 데이터에 따라 상기 릴레이를 제어하는 구성을 취하는 것이 좋다.
- <28> 또한 측정 모듈은 각각 상이한 식별자를 보유하고, 상기 모니터 단말과의 데이터 송수신시 상기 각 측정 모듈의 식별자를 포함하여 송수신함으로써, 자신이 측정한 전기 사용 데이터가 어떠한 전기 사용 기기의 전기 사용량인지를 명확히 구별할 수 있도록 함이 바람직하다.
- <29> 이하, 바람직한 실시예와 첨부도면을 참조하여 본 발명의 구성에 대하여 상세히 설명한다.
- <30> 도 1은 본 발명이 제공하는 ‘메쉬 센서 네트워크를 이용한 실시간 전기 사용량 모니터링 시스템’에 대한 구성

도이다.

- <31> 도시된 바와 같이, 세탁기, 스탠드, 냉장고, 오디오 등 각 전기 사용 기기별로 전기 사용량 측정모듈(100~140)이 할당되어 배치된다.
- <32> 모니터 단말(150)은 각 측정모듈이 측정한 전기 사용 데이터를 취합/관리하고 분석하여 이를 사용자에게 제공하는 역할을 수행한다.
- <33> 측정모듈(100~140)은 전기 사용 기기와 이들에 전기를 공급하는 전원의 사이에 설치되어 각 기기별 전기 사용량을 측정할 수 있도록 구성된다.
- <34> 이를 위하여 측정모듈(100~140)은 그 전단부는 플러그 형태로, 그 후단부는 콘센트 형태로 제작되어 전단부는 전원콘센트에 끼워지고, 후단부는 전기 사용 기기의 플러그를 끼우는 형태, 즉 일종의 어댑터 형태로 제작/설치되는 것이 바람직하다.
- <35> 도 2를 참조하여 측정모듈(100~140)의 구조에 대하여 보다 구체적으로 설명한다. 도 2는 측정모듈(100)의 내부 구조를 도시하였으나 측정모듈(110~140)의 내부 구조도 이와 동일하다
- <36> 측정모듈(100)은 전류량 센서(101), MCU(102), 송신단(103), 수신단(104) 및 릴레이(105)를 포함한다.
- <37> 전류량 센서(101)는 전기 사용 기기로 공급되는 전류를 측정하여 기기별 소비전력을 구하는 역할을 수행한다. 전원 콘센트로부터 전기 사용 기기로 공급되는 전류의 양을 측정할 수 있는 전류량 센서(101)를 통해 측정된 값은 MCU(102)내의 ADC를 통해 디지털화 된 후 송신단(103)을 통해 무선 전송하게 된다. 물론, 전류량 측정 센서의 출력 값이 디지털인 경우 MCU(102) 일반 포트를 통한 데이터 처리도 고려할 수 있다.
- <38> 전류량이 측정되면 기기의 정격전압 정보를 참조하여 소비전력을 용이하게 구할 수 있는데, 소비전력 계산은 센서(101)에서 한 후 MCU(102)에 전달될 수도 있고, 센서(101)에서 전류량 데이터를 공급받아 MCU(102)에서 계산할 수도 있다.
- <39> MCU(102)는 전류량 센서, 송신단, 수신단, 릴레이 등 측정모듈내 각 구성요소의 상태를 파악하고 제어하는 역할을 수행한다. 측정된 전기 사용량을 송신단(103)을 통하여 모니터 단말(150)로 전송하고, 모니터 단말(150)로부터의 명령을 수신단(104)을 통하여 수신한 후, 그에 따른 제어 동작(예컨대, 전원차단동작)을 수행하는 역할을 한다.
- <40> MCU(102)는 자체적으로 전기 사용량 패턴을 분석하여 과전류가 흐르는 등의 이상 상태를 감지한 경우 릴레이(105)를 제어하여 전기 사용 기기에 전원 공급을 중단토록 하거나, 또는 모니터 단말(140)로 이상 상태를 보고하여 모니터 단말(104)의 지시에 따라 전원 공급 여부를 결정하는 기능을 더 수행한다.
- <41> 또한 전원의 차단 등은 원격지의 외부 시스템 또는 단말에서 모니터 단말(150)로 제어 명령을 전송하고, 모니터 단말(150)이 해당 측정모듈에 제어 명령을 전송함으로써 수행될 수 있음은 물론이다.
- <42> 한편, 송신단(103) 및 수신단(104)은 모니터 단말(150)과 직접 통신하는데 이용될 수 있으나, 측정모듈(100~140)이 멀티-홉 방식의 네트워크에 포함되어 있을 경우 데이터를 중계하는 역할로 기능할 것이다.
- <43> 릴레이(105)는 전원과 전기 사용 기기의 전기 접속의 차단/연결을 제어하는 역할을 한다. 즉, 정상시에는 전기 사용 기기와 전원의 전기 접속을 연결하는 상태를 유지하지만, 필요시 MCU(102)의 제어에 따라 전기 사용 기기로의 전원 공급을 차단하는 역할을 수행한다.
- <44> 측정모듈(100~140)은 전원 콘센트에 연결되어 있으므로 별도의 배터리와 같은 전원공급장치는 필요하지 않다.
- <45> 한편, 개별 기기의 전기 사용량(전류량 등)을 측정하는 것만으로는 가정 또는 기업 단위의 전기 사용 행태 분석에 한계가 있으므로 개별 기기의 전기 사용량을 취합/관리하여 분석하는 것이 필요하다.
- <46> 이를 위해서 측정 데이터의 안전하고 효율적 전달이 요구되며, 측정 데이터를 무선을 통해 중앙의 모니터 단말로 전달해 주는 무선 메쉬 센서 네트워크 기술(WSN)과의 결합이 필요하다.
- <47> 즉, 도시된 바와 같이 각 측정모듈(100~140) 및 모니터 단말(150)은 메쉬형 무선 센서 네트워크로 상호 연결되어 있다.
- <48> 도 1에서 굵은 점선 화살표는 현재의 데이터 경로를 표시하며, 가는 점선은 데이터 경로상의 장애물 등으로 인하여 데이터 전송이 불량할 때에 우회할 수 있는 예비 데이터 경로이다.

- <49> 굵은 점선 화살표로 표시되는 데이터 경로로부터 당업자라면 능히 짐작할 수 있듯이, 본 발명의 바람직한 실시예에서 데이터의 전송은 멀티-홉 방식으로 진행된다.
- <50> 즉, 세탁기의 전기 사용 데이터가 측정모듈(100)에서 측정되면, 측정모듈(140)을 경유하여 모니터 단말(150)로 측정데이터가 전달되거나, 또는 측정모듈(110), 측정모듈(120), 측정모듈(140)을 경유하여 모니터 단말(150)로 데이터가 전달된다.
- <51> 이럼으로써, 측정모듈(100)이 모니터 단말(150)과 매우 이격되어 있고, 중간에 전파 간섭이나 차단물이 있더라도, 이러한 장애에도 불구하고 측정모듈(100)은 자신이 측정한 데이터를 높은 신뢰도하에 모니터 단말(150)로 전송할 수 있다.
- <52> 보다 구체적으로 설명하면, 무선 센서 네트워크가 구성하는 네트워크 방식은 일방적인 트리 방식의 네트워크가 아니라, 신뢰성을 보장할 수 있는 메시 네트워크 방식을 채택함으로써, 측정 대상 공간내의 방과 방 사이에 있는 문과 같은 장애물들로 인해 무선 네트워크 연결이 단락될 수도 있는 가능성을 줄여주어 더욱 신뢰성 높은 데이터 전송이 가능하게 된다.
- <53> 도 1에 도시된 것처럼 굵은 점선 화살표는 측정모듈(100~140) 상호간 및 모니터 단말(150) 현재의 무선 연결 경로를 의미하고, 가는 점선은 가상의 예비 연결 경로를 의미한다. 굵은 점선 화살표 경로를 통해 측정 데이터는 모니터 단말(150)로 전송되게 된다. 만약 상황에 따라 굵은 점선 화살표 경로가 차단되어지는 경우 가는 점선으로 표현된 예비 경로 중 적합한 경로로 절체가 이루어져 더욱 안전하게 측정 데이터를 전송할 수 있게 되며, 모니터 단말(150)은 실시간으로 각 전기 사용 기기별 전기 사용량을 파악할 수 있다.
- <54> 측정모듈은 각각 고유한 식별자를 보유하고, 데이터 송수신시 상기 각 측정 모듈의 식별자를 포함하여 송수신하며, 상기 모니터 단말을 최종 수신지로 하여 상기 측정된 데이터를 송신한다.
- <55> 모니터 단말(150)은 각 측정모듈의 식별자와 해당 측정모듈이 측정하는 전기 사용 기기를 매칭시킨 후, 수신된 측정 데이터로부터 어떤 전기 사용 기기의 데이터인지를 파악할 수 있다.
- <56> 모니터 단말(150)은 메시 센서 네트워크를 통하여 데이터를 취합/관리하기 위하여 하나 이상의 측정 모듈 각각의 전기 사용 데이터를 수신하는 수신부와, 수신된 전기 사용 데이터를 취합하여 저장/관리하는 저장 수단과, 수신된 전기 사용 데이터를 표출하는 리포팅 수단을 포함한다.
- <57> 또한, 수신된 전기 사용 데이터를 분석하여 전기 사용 기기의 전기적 이상 상태를 파악하는 분석 수단을 포함하여 안전 사용을 도모할 수 있다.
- <58> 도 1에서 모니터 단말(150)은 고정형으로 도시되었으나, 이는 모바일 단말에 베이스 역할(센싱 데이터 수집)을 할 수 있는 센서 네트워크 모듈을 부착함으로써 얼마든지 확장 가능하다. 이 같은 모니터 단말에서는 각각의 가전들의 실시간 전기 사용량, 가구별 총 전기 사용량, 에너지 절약을 위한 스케줄링 설정(타이머 기능) 등의 타 부가서비스를 지원할 수 있다.
- <59> 또한 다양한 통계 분석 수단을 구비하여 기기별 사용량 변화 추이, 총 사용량 변화 추이 등을 파악할 수 있도록 하여 효율적인 에너지 관리가 이루어지는데 유용하게 이용될 수 있다.
- <60> 한편 모니터 단말(150)은 도 3에 도시된 바와 같이, 인터넷 기타 유무선 통신 방식을 통하여 외부의 관리 센터(미도시) 또는 단말(300, 310)과 연동될 수 있다.
- <61> 즉, 원격지의 컴퓨팅 단말과 연결되는 네트워크 수단을 더 포함함으로써, 원격지의 관리 센터, 고정형 단말(300) 또는 이동형 단말(310)과 연결되어, 관리 센터에서 광역적으로 전기 사용량을 모니터링 할 수 있도록 하거나, 택내 거주자나 기업 관계자가 가정내 또는 기업내 전기 사용량을 실시간으로 모니터링 하고, 또한 개별 전기 사용 기기별로 전원 차단 여부를 지시하도록 구성된다.
- <62> 한편, 원격지의 관리 센터는 하나 이상의 모니터 단말과 연결되어 광역적으로 전기 사용량을 모니터링하고 관리할 수 있다.
- <63> 이상, 바람직한 실시예와 첨부도면을 참조하여 본발명의 구성에 대하여 상세히 설명하였으나, 이는 예시에 지나지 않는 것으로서 당해 기술 분야에 통상적인 지식을 지닌 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타실시예가 가능함은 물론이다.
- <64> 따라서 이러한 변형 및 수정 양태는 이하에 기재된 특허청구범위에 속함이 명백하다.

발명의 효과

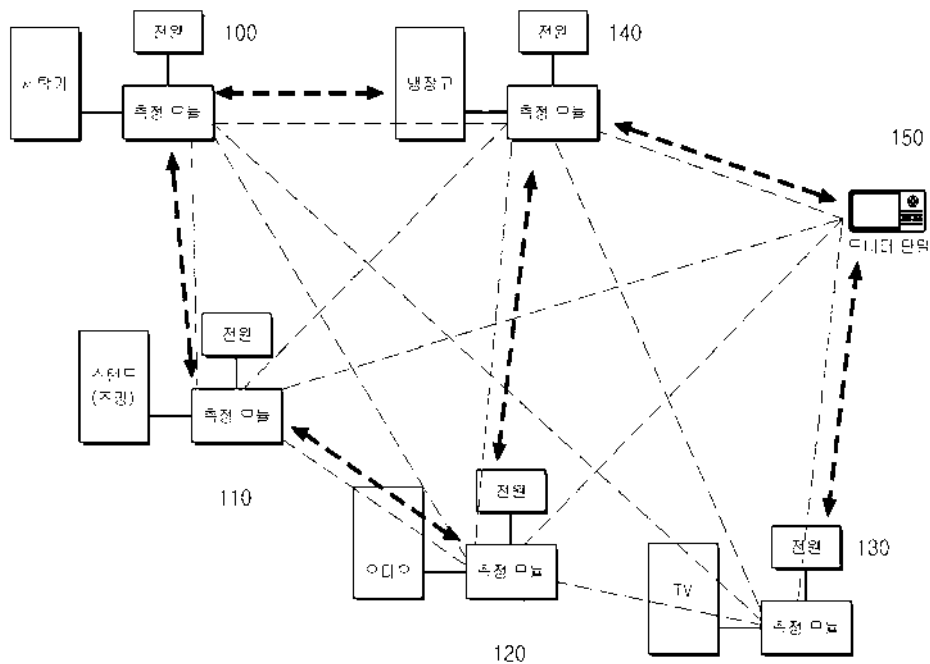
- <65> 본 발명에 따르면, 가구별 또는 기업별로 제공되는 전기의 총사용량에 대한 정보를 더욱 세분화하여 각각의 전기 사용 기기들이 소비하고 있는 전기의 양에 대한 정보를 제공함으로써 사용자는 현재 자기가 사용하고 있는 기기별 에너지 소비 패턴을 이해할 수 있어 에너지를 절약하거나 낭비되는 전기 사용을 방지할 수 있고, 나아가 에너지 효율이 떨어지는 제품의 사용을 지양하게 되어 에너지 절약에 크게 이바지 할 수 있다.
- <66> 또한 본 발명의 시스템은 에너지 절약 이외에도 전열기구(난로, 다리미, 인두 등)와 같은 안전을 위협할 수 있는 제품들의 안전장치로도 사용이 가능하다. 즉, 외부에 나와 있는 경우택내의 전기 사용을 웹 서비스등을 통해 확인함으로써 부적절한 스위치 상태를 안전하게 끄거나 켤 수 있게 된다. 이는 더욱 안전한 생활을 위한 부가 서비스가 될 것이다.

도면의 간단한 설명

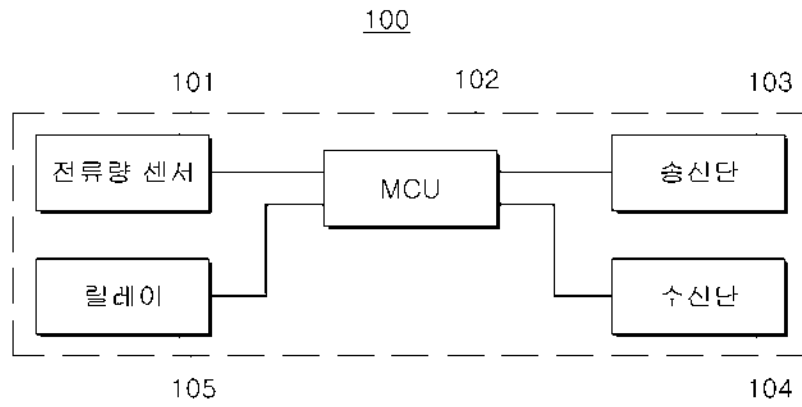
- <1> 도 1은 본 발명에 따른 메쉬 센서 네트워크를 이용한 실시간 전기 사용량 모니터링 시스템의 구성도.
- <2> 도 2는 도 1에 도시된 측정모듈의 내부 구조를 도시한 블럭도.
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 실시간 전기 사용량 모니터링 시스템과 원격지부 컴퓨팅 장치와의 연관 관계를 도시한 구성도.

도면

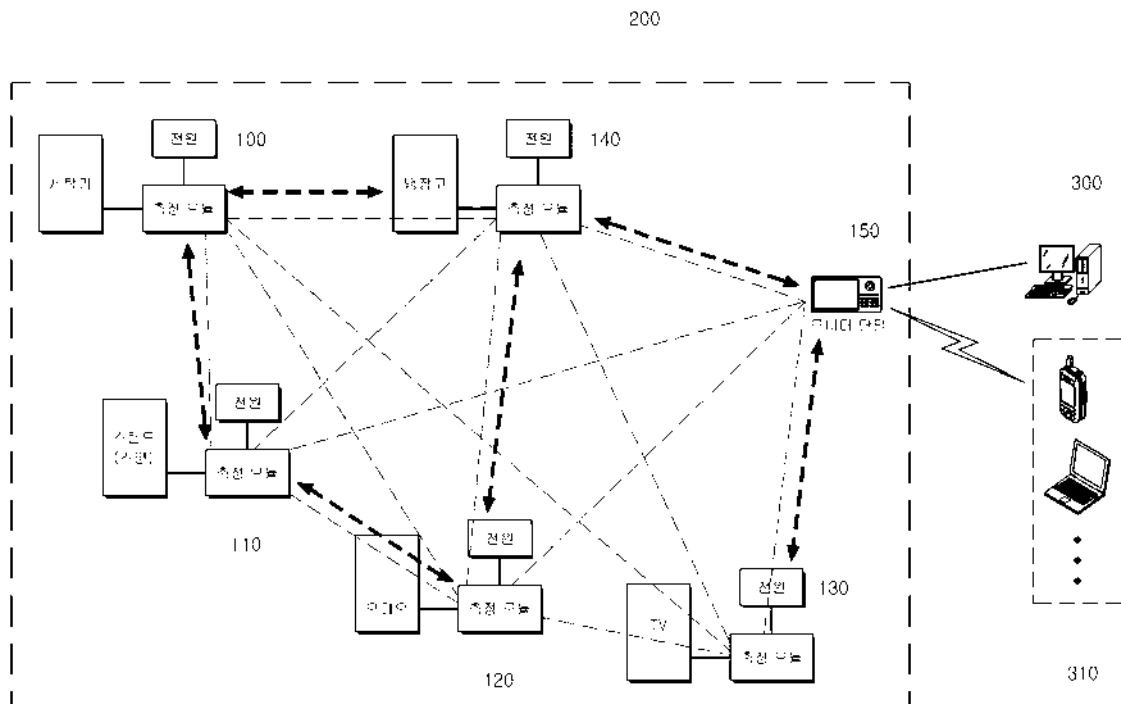
도면1



도면2



도면3





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년08월06일
(11) 등록번호 10-0911180
(24) 등록일자 2009년07월31일

(51) Int. Cl.

G08C 17/00 (2006.01) G08C 17/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0063425

(22) 출원일자 2007년06월27일

심사청구일자 2007년06월27일

(65) 공개번호 10-2008-0114144

(43) 공개일자 2008년12월31일

(56) 선행기술조사문헌

JP10282161 A*

JP18221518 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 야탑동 68번지

(72) 발명자

이민구

서울 송파구 문정동 문정푸르지오아파트 104동 301호

강정훈

서울 송파구 잠실7동 우성아파트 19동 1001호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인지명

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 안병진

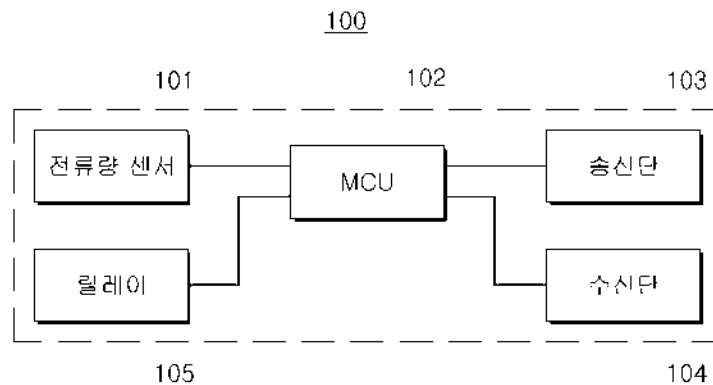
(54) 실시간 전기 사용량 측정용 메쉬 센서 네트워크 측정모듈

(57) 요약

본 발명은 각 전기 사용 기기와 전원 사이에 배치되어 각 기기별 전기 사용 데이터를 측정하는 하나 이상의 측정 모듈로서, 전류량을 측정하는 전류량 센서와, 인접한 측정모듈과 송수신하기 위한 무선 송수신 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 전기 사용량 측정모듈을 제공한다.

본 발명에 따르면, 소형의 단일 제품형태로 제작되어 그 구입 및 설치가 용이하고, 메쉬형 센서 네트워크 노드로서 기능하는 측정모듈을 제공하므로, 강인하고 신속하게 측정 데이터를 전송할 수 있도록 하고, 에너지 관리의 확산 및 보급에 많은 이점을 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

유준재

서울 송파구 방이1동 코오롱아파트 101동 312호

배정영

경기 용인시 기흥구 신갈동 신미주아파트 102동 504호

김영익

경기 안산시 상록구 본오3동 1141-10 401호

윤정호

서울 양천구 목3동 622-9 302호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10024273

부처명 산업자원부

연구사업명 지역산업기술개발사업

연구과제명 지능형 홈 서비스 시스템 연동을 위한 메쉬 센서 네트워크핵심 기술 개발

주관기관 KETI(전자부품연구원)

연구기간 2006년 07월 01일 ~ 2007년 06월 30일

특허청구의 범위

청구항 1

각 전기 사용 기기와 전원 사이에 배치되어 각 기기별 전기 사용 데이터를 측정하는 하나 이상의 측정모듈로서,
전류량을 측정하는 전류량 센서와,
인접한 측정모듈과 송수신하기 위한 무선 송수신 수단과,
상기 전기 사용 기기와 전원 사이의 전기적 접속을 중계하는 릴레이와,
상기 측정된 전류량을 분석하여 이상 상태를 파악하거나 또는 외부로부터 전원 공급 차단 명령이 수신된 경우,
상기 전기 사용 기기의 전원 공급을 차단하도록 상기 릴레이를 제어하는 제어 수단과,
현재 설정된 네트워크 경로에 장애가 발생할 경우, 대체 경로를 라우팅하는 라우팅 수단을 포함하되,
상기 측정모듈은
전단부는 플러그 형태로 구성되고, 후단부는 콘센트 형태로 구성되어, 상기 전단부의 플러그 형태가 전원 콘센트에 끼워지고, 상기 후단부의 콘센트 형태에 상기 전기 사용 기기의 플러그가 끼워지며,
고유한 식별자를 보유하고, 데이터 송수신시 상기 측정 모듈의 고유한 식별자를 포함하여 송수신하며,
인접한 다른 측정모듈 및 모니터 단말과 멀티-홉 지원 메쉬 네트워크를 형성하고, 현재 설정된 네트워크 경로에 장애가 발생할 경우 상기 라우팅 수단을 통해 상기 메쉬 네트워크의 경로 중 대체 경로를 라우팅하여, 상기 모니터 단말을 최종 수신지로 상기 측정된 데이터를 송신하는 것을 특징으로 하는 실시간 전기 사용량 측정모듈.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항에 기재된 측정모듈을 둘 이상 포함하여 메쉬 네트워크를 통하여 전기 사용량 데이터를 취합 관리하는 실시간 전기 사용량 모니터링 시스템.

청구항 10

제9항에 기재된 전기 사용량 모니터링 시스템을 둘 이상 연결하여 광역적으로 전기 사용량을 관리하는 실시간 광역 전기 사용량 관제 센터.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <5> 온실가스를 감소시키기 위한 기후변화협약 이후, 각 국가는 온실가스를 줄이기 위한 국가 전략을 수립/시행해야 하는 압력을 국제 사회로부터 받고 있다. 온실가스는 결국 에너지를 소비함으로 발생하는 결과물이므로, 온실가스를 줄이기 위한 근본적인 방법인 에너지의 소비를 줄이는 것이다.
- <6> 기후변화협약에 능동적으로 대응하기 위한 에너지경영시스템(EMS)에 대한 관심이 에너지 소비량이 높은 나라를 중심으로 높아지고, 근래 들어서는 우리나라에서도 각종 세미나가 개최되는 등, 에너지 소비 절감 및 바람직한 에너지 소비 행태로의 변화에 대한 관심이 높아지고 있다.
- <7> 이러한 상황에서 전기에너지의 소비 절감 및 바람직한 전기 에너지 소비 행태로의 변화가 더욱 중요해지고 있다.
- <8> 전기에너지는 그 자체의 이용에 있어서는 화석에너지와 달리 온실가스가 발생하지 않기 때문에 새로운 대체에너지가 개발되어 상용화되기 이전에는 공해 감소적 측면에서 전기에너지 사용 비율이 증가할 가능성이 크다. 예컨대, 휘발유나 경유와 같은 화석연료로 가는 종래의 자동차 대신에 전기자동차의 비율이 높아질 수 있다.
- <9> 한편, 전기에너지의 생성에 있어서는 화력발전과 같은 경우 막대한 량의 화석연료가 소비되고 이산화탄소와 같은 온실가스가 다량으로 배출되며, 화력발전의 비율이 원자력이나 풍력, 조력발전에 비하여 현저히 높은 것이 현실정이다. 예컨대, 상대적으로 원자력 발전의 비율이 높은 우리나라의 경우에도 전기 발전량 중 화력발전의 비율이 58%를 넘는다.
- <10> 따라서, 에너지의 이용 및 생성의 측면을 고려할 때, 에너지절감 및 온실가스등의 공해 감소를 위하여 현시점에서 가장 중요한 에너지 형태는 전기에너지라고 할 수 있다.
- <11> 즉, 전기 사용의 소비를 감소시키고 전기 사용 행태를 바람직한 방향으로 유도하는 에너지관리적 측면의 접근이 필요하며, 전기에너지 관리를 위해서 가장 기본적이고 일차적으로 요구되는 것은 전기 사용량의 정확하고 구체적인 측정임은 당연하다.
- <12> 그런데, 현재 가정과 기업을 포함하는 전기 수요처에서 자신들의 전기 에너지 사용 현황에 대하여 용이하고 구체적으로 파악할 수 있는 방법이나 수단이 마련되고 있지 못하다.
- <13> 특히, 주야로 전기를 소비하며, 그 사용량의 비율도 현저히 높은 가정 내의 전기 에너지 사용량은 택내의 거주자들에게 용이한 방식으로 그 정보를 제공하지 않는다. 따라서 택내 거주자는 현재 자기가 사용하고 있는 전기의 사용량을 알지 못하고, 실사 기준의 계량기를 통해 택내 전기 총사용량을 알더라도 택내에서 전기를 가장 많이 소비하는 가전이 무엇인지, 가전들이 각각 어느 정도의 전기 에너지를 소비하는지에 대한 정보를 제공받을 수 없어서, 택내 거주자들로 하여금 에너지를 줄여야겠다는 동기 부여를 강하게 유도하지 못하였다.
- <14> 기업의 경우에도 사무실 같은 경우 구체적으로 각 기기의 전기사용량을 알지 못하며, 공장의 경우에도 기기의 정격소비전력 등으로 소비량을 예측하거나 가정할 뿐 각 기기별 실 사용량 데이터를 확보하지 못하는 경우가 대부분이다.
- <15> 종래에 전기 사용량의 파악을 위한 몇몇 방식이 제안되고 있으나, 이들 방식은 가정 또는 기업 단위의 총사용량 정보만을 제공하고 있을 뿐, 개별 전기 사용 기기별 사용량 데이터를 제공하지 못하여 전기 에너지 절감이나 효율적 관리에 대한 기초 데이터를 제공하지 못하고 있다.
- <16> 택내의 전기 에너지 사용량을 택내 거주자가 실시간으로 모니터링 하려면, 실외에 설치되어진 계량기 등을 살펴 보아야 하는 등의 불편함으로 현실적으로 쉽지 않은 일이었다. 더구나 택내의 각각의 가전들의 전기 사용량을 실시간으로 확인할 수 있는 서비스와 시스템은 전무하다고 할 수 있다.

- <17> 현실적으로 유선을 이용하여 실외에 설치되어져 있는 계량기에서 계측한 가구당 전기 총사용량을 유선 통신(시리얼, 이더넷 등)을 통해 태내의 단말기에서 정보를 디스플레이 해 주는 정도의 기술이 가능하다.
- <18> 하지만 유선을 통한 전기 사용량 모니터링 장비는, 신규 건물에서나 적용 가능한 시스템이고, 기 건설된 주택 등에서는 유선으로 설치된 시스템이 미화상 거부감을 주게 되어 상용화되기 곤란하다.
- <19> 예컨대, 국내실용신안등록 제20-254736호는 전력선을 이용한 원격검침장치로서, 구체적으로는 아파트 등의 대규모 집단주택에서 소모되는 전기사용량, 수도사용량, 및/또는 가스사용량을 경비실 및 관리실에서 중간집계 및 검색할 수 있어서 아파트관리에 도움이 되며 또한 불필요한 자원의 낭비를 방지할 수 있는 전력선을 이용한 원격검침장치를 제공하고 있다.
- <20> 다른 종래기술의 예로서, 국내특허등록 제10-358308호는 무선원격검침시스템을 개시하고 있는데, 구체적으로는 휴대용 검침단말기와 계량기간에 정확한 검침데이터를 송수신할 수 있도록 계량기에 무선데이터를 송신할 수 있는 장비를 마련하여 무선주파수변경이 가능하도록 하고 정전시 검침된 데이터를 재생시킬 수 있도록 하여 계량기측으로부터 전달되는 검침데이터를 휴대용 검침단말기를 통해 정확하게 전송받을 수 있도록 하는 효과를 제공하는 무선원격검침시스템을 제공하고 있다.
- <21> 즉, 위 두 개의 예를 포함한 종래기술의 경우, 전기 사용량 데이터는 배전 단위별, 즉 계량기별로 측정되고 있을 뿐 각 전기 사용 기기별로 전기 사용량이 측정되고 있지 않아서 구체적인 전기 사용 행태를 파악할 수 없다.
- <22> 이는 각 전기 사용 기기별 전기 사용량 측정의 어려움 때문에 기인한 것으로 판단된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <23> 진술한 문제를 해결하고자, 본 발명은 각 전기 사용 기기별로 전기 사용량 측정이 가능한 전류량 측정모듈을 제공하는 데 그 목적이 있다.
- <24> 본 발명의 다른 목적은 사용의 편의성 및 보급성을 높이기 위하여 용이하게 장착/사용이 가능한 측정모듈을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <25> 진술한 목적을 이루기 위하여, 본 발명은 각 전기 사용 기기와 전원 사이에 배치되어 각 기기별 전기 사용 데이터를 측정하는 하나 이상의 측정모듈로서, 전류량을 측정하는 전류량 센서와, 인접한 측정모듈과 송수신하기 위한 무선 송수신 수단
- <26> 을 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 전기 사용량 측정모듈을 제공한다.
- <27> 측정모듈의 전단부는 플러그 형태로 구성되고, 후단부는 콘센트 형태로 구성되어, 상기 전단부의 플러그 형태가 전원 콘센트에 끼워지고, 상기 후단부의 콘센트 형태에 상기 전기 사용 기기의 플러그가 끼워지는 방식으로 이용되도록 함으로써 이용의 편의성을 향상시킨다.
- <28> 측정 모듈은 전기 사용 기기와 전원 사이의 전기적 접속을 중계하는 릴레이와, 측정된 전류량을 분석하여 이상 상태를 파악하거나 또는 외부로부터 전원 공급 차단 명령이 수신된 경우, 상기 전기 사용 기기의 전원 공급을 차단하도록 상기 릴레이를 제어하는 제어 수단을 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <29> 측정모듈은 각각 고유한 식별자를 보유하고, 데이터 송수신시 상기 각 측정 모듈의 식별자를 포함하여 송수신하며, 인접한 다른 측정모듈 및 모니터 단말과 멀티-홉 지원 메시 네트워크를 형성하는 것이 바람직하다.
- <30> 이하 바람직한 실시예와 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 구성을 상세히 설명한다.
- <31> 도 1은 본 발명에 따른 측정모듈의 구조를 도시한 블록도이다.
- <32> 도시된 바와 같이, 측정모듈(100)은 전류량 센서(101), MCU(102), 송신단(103), 수신단(104) 및 릴레이(105)를 포함한다.
- <33> 전류량 센서(101)는 전기 사용 기기로 공급되는 전류를 측정하여 기기별 소비전력을 구하는 역할을 수행한다. 전원 콘센트로부터 전기 사용 기기로 공급되는 전류의 양을 측정할 수 있는 전류량 센서(101)를 통해 측정된 값은 MCU(102)내의 ADC를 통해 디지털화 된 후 송신단(103)을 통해 무선 전송하게 된다. 물론, 전류량 측정 센서의 출력 값이 디지털인 경우 MCU(102) 일반 포트를 통한 데이터 처리도 고려할 수 있다.

- <34> 전류량이 측정되면 기기의 정격전압 정보를 참조하여 소비전력을 용이하게 구할 수 있는데, 소비전력 계산은 센서(101)에서 한 후 MCU(102)에 전달될 수도 있고, 센서(101)에서 전류량 데이터를 공급받아 MCU(102)에서 계산할 수도 있다.
- <35> MCU(102)는 전류량 센서, 송신단, 수신단, 릴레이 등 측정모듈내 각 구성요소의 상태를 파악하고 제어하는 역할을 수행한다. 측정된 전기 사용량을 송신단(103)을 통하여 외부의 모니터 단말(도 4의 150)로 전송하고, 모니터 단말(150)로부터의 명령을 수신단(104)을 통하여 수신한 후, 그에 따른 제어 동작(예컨대, 전원차단동작)을 수행하는 역할을 한다.
- <36> MCU(102)는 자체적으로 전기 사용량 패턴을 분석하여 과전류가 흐르는 등의 이상 상태를 감지한 경우 릴레이(105)를 제어하여 전기 사용 기기에 전원 공급을 중단토록 하거나, 또는 모니터 단말(140)로 이상 상태를 보고하여 모니터 단말(140)의 지시에 따라 전원 공급 여부를 결정하는 기능을 더 수행한다.
- <37> 또한 전원의 차단 등은 원격지의 외부 시스템 또는 단말에서 모니터 단말(150)로 제어 명령을 전송하고, 모니터 단말(150)이 해당 측정모듈에 제어 명령을 전송함으로써 수행될 수 있음은 물론이다.
- <38> 한편, 송신단(103) 및 수신단(104)은 모니터 단말(150)과 직접 통신하는데 이용될 수 있으나, 측정모듈(100~140)이 멀티-홉 방식의 네트워크에 포함되어 있을 경우 데이터를 중계하는 역할로 기능할 것이다.
- <39> 릴레이(105)는 전원과 전기 사용 기기의 전기 접속의 차단/연결을 제어하는 역할을 한다. 즉, 정상시에는 전기 사용 기기와 전원의 전기 접속을 연결하는 상태를 유지하지만, 필요시 MCU(102)의 제어에 따라 전기 사용 기기의 전원 공급을 차단하는 역할을 수행한다.
- <40> 측정모듈(100)은 전원 콘센트에 연결되어 있으므로 별도의 배터리와 같은 전원공급장치는 필요하지 않다.
- <41> 한편, 측정모듈(100)은 전기 사용 기기와 이들에 전기를 공급하는 전원의 사이에 설치되어 각 기기별 전기 사용량을 측정할 수 있도록 구성된다.
- <42> 이를 위하여 측정모듈(100)은 도 2에 도시된 것처럼, 그 전단부는 플러그 형태로, 그 후단부는 콘센트 형태로 제작되어 전단부는 전원콘센트에 끼워지고, 후단부는 전기 사용 기기의 플러그를 끼우는 형태, 즉 일종의 어댑터 형태로 제작/설치되는 것이 바람직하다.
- <43> 도 3은 측정모듈(100)이 장착되어 사용되는 방식을 도시한 도면이다.
- <44> 즉, 측정모듈(100)은 전원 콘센트와 냉장고 등의 전기 사용 기기 사이에 배치되는데, 플러그-인 방식을 채택하여 매우 간편하게 설치될 수 있다. 이럼으로써, 일반인들도 측정모듈(100)의 구입 및 설치를 용이하게 할 수 있게 됨으로써 전기 사용량 모니터링 시스템의 보급, 확산을 꾀할 수 있다.
- <45> 다시 말해, 본 발명의 측정모듈은 냉장고나 TV 등과 같은 기기들에 내장되어 그 서비스를 제공하는 형태나 건물 벽에 설치된 콘센트에 결합되어 고정된 형태가 아니라, 전기 사용 기기의 플러그와 전기 콘센트 사이에 결합하는 형태의 모듈로서 일반 마트와 같은 생필품 형태로 구매가 가능한 타입으로 제작될 수 있다.
- <46> 또한 측정모듈(100)은 착탈이 용이하므로, 전기 사용 모니터링 시스템의 구성이나 구조의 변경을 매우 유연하게 한다.
- <47> 도 4는 본 발명에 따른 측정모듈(100~140)이 측정한 데이터를 취합하고 관리할 수 있도록 구성된 실시간 전기 사용량 모니터링 시스템의 구성도이다.
- <48> 도시된 바와 같이, 세탁기, 스탠드, 냉장고, 오디오 등 각 전기 사용 기기별로 전기 사용량 측정모듈(100~140)이 할당되어 배치된다.
- <49> 모니터 단말(150)은 각 측정모듈이 측정한 전기 사용 데이터를 취합/관리하고 분석하여 이를 사용자에게 제공하는 역할을 수행한다.
- <50> 측정모듈(110~140)은 전술한 측정모듈(100)과 동일한 구성을 가진다.
- <51> 도시된 바와 같이 각 측정모듈(100~140) 및 모니터 단말(150)은 메쉬형 무선 센서 네트워크로 상호 연결되어 있다.
- <52> 도 4에서 굵은 점선 화살표는 현재의 데이터 경로를 표시하며, 가는 점선은 데이터 경로상의 장애물 등으로 인하여 데이터 전송이 불량할 때에 우회할 수 있는 예비 데이터 경로이다.

- <53> 굵은 점선 화살표로 표시되는 데이터 경로로부터 당업자라면 능히 짐작할 수 있듯이, 본 발명의 바람직한 실시예에서 데이터의 전송은 멀티-홉 방식으로 진행된다.
- <54> 즉, 세탁기의 전기 사용 데이터가 측정모듈(100)에서 측정되면, 측정모듈(140)을 경유하여 모니터 단말(150)로 측정데이터가 전달되거나, 또는 측정모듈(110), 측정모듈(120), 측정모듈(140)을 경유하여 모니터 단말(150)로 데이터가 전달된다.
- <55> 이럼으로써, 측정모듈(100)이 모니터 단말(150)과 매우 이격되어 있고, 중간에 전파 간섭이나 차단물이 있더라도, 이러한 장애에도 불구하고 측정모듈(100)은 자신이 측정한 데이터를 높은 신뢰도하에 모니터 단말(150)로 전송할 수 있다.
- <56> 보다 구체적으로 설명하면, 무선 센서 네트워크가 구성하는 네트워크 방식은 일방적인 트리 방식의 네트워크가 아니라, 신뢰성을 보장할 수 있는 메쉬 네트워크 방식을 채택함으로써, 측정 대상 공간내의 방과 방 사이에 있는 문과 같은 장애물들로 인해 무선 네트워크 연결이 단락될 수도 있는 가능성을 줄여주어 더욱 신뢰성 높은 데이터 전송이 가능하게 된다.
- <57> 도 4에 도시된 것처럼 굵은 점선 화살표는 측정모듈(100~140) 상호간 및 모니터 단말(150) 현재의 무선 연결 경로를 의미하고, 가는 점선은 가상의 예비 연결 경로를 의미한다. 굵은 점선 화살표 경로를 통해 측정 데이터는 모니터 단말(150)로 전송되게 된다. 만약 상황에 따라 굵은 점선 화살표 경로가 차단되어지는 경우 가는 점선으로 표현된 예비 경로 중 적합한 경로로 절체가 이루어져 더욱 안전하게 측정 데이터를 전송할 수 있게 되며, 모니터 단말(150)은 실시간으로 각 전기 사용 기기별 전기 사용량을 파악할 수 있다.
- <58> 측정모듈은 각각 고유한 식별자를 보유하고, 데이터 송수신시 상기 각 측정 모듈의 식별자를 포함하여 송수신하며, 상기 모니터 단말을 최종 수신지로 하여 상기 측정된 데이터를 송신한다.
- <59> 모니터 단말(150)은 각 측정모듈의 식별자와 해당 측정모듈이 측정하는 전기 사용 기기를 매칭시킨 후, 수신된 측정 데이터로부터 어떤 전기 사용 기기의 데이터인지를 파악할 수 있다.
- <60> 한편, 모니터 단말(150)은 원격지의 관리센터, 컴퓨팅 단말 등과 연결되어 외부로 전기 사용량 데이터를 전송하거나, 또는 관리센터 등으로부터 제어명령을 수신할 수 있다.
- <61> 또한 원격지의 관리센터는 둘 이상의 모니터 단말(150)로부터 전기 사용량 데이터를 수신하고 이들에게 제어명령을 전송함으로써 광역적으로 전기 사용량이 정밀하고 구체적으로 관리될 수 있도록 구성될 수 있다.
- <62> 이상, 바람직한 실시예와 첨부도면을 참조하여 본발명의 구성에 대하여 상세히 설명하였으나, 이는 예시에 지나지 않는 것으로서 당해 기술 분야에 통상적인 지식을 지닌 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타실시예가 가능함은 물론이다.
- <63> 따라서 이러한 변형 및 수정 양태는 이하에 기재된 특허청구범위에 속함이 명백하다.

발명의 효과

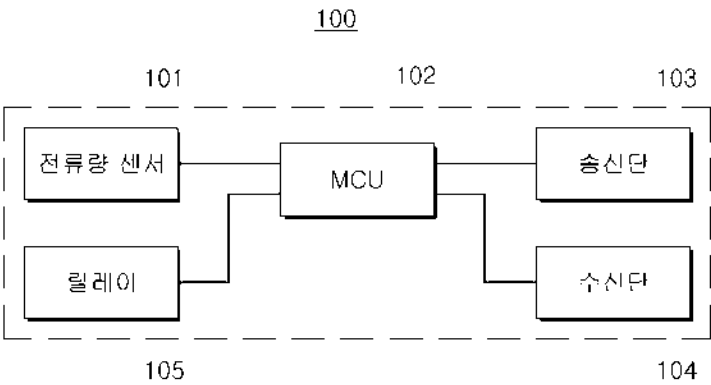
- <64> 본 발명에 따르면, 각 전기 사용 기기별에 착탈이 용이한 전류량 측정모듈을 제공함으로써, 가구별 또는 기업별로 제공되는 전기의 총사용량에 대한 정보를 더욱 세분화하여 각각의 전기 사용 기기들이 소비하고 있는 전기의 양에 대한 정보를 제공할 수 있다.
- <65> 이럼으로써, 사용자는 현재 자기가 사용하고 있는 기기별 에너지 소비 패턴을 이해할 수 있어 에너지를 절약하거나 낭비되는 전기 사용을 방지할 수 있고, 나아가 에너지 효율이 떨어지는 제품의 사용을 지양하게 되어 에너지 절약에 크게 이바지 할 수 있다.
- <66> 또한 본 발명의 측정모듈은 에너지 절약 이외에도 전열기구(난로, 다리미, 인두 등)와 같은 안전을 위협할 수 있는 제품들의 안전장치로도 사용이 가능하다. 즉, 외부에 나와 있는 경우택내의 전기 사용을 웹 서비스등을 통해 확인하여 측정모듈을 통하여 전원 공급 여부를 제어함으로써 부적절한 전기 사용 상태를 방지할 수 있다.
- <67> 특히, 본 발명의 측정모듈은 소형의 단일 제품형태로 제작되어 그 구입 및 설치가 용이하고, 메쉬형 센서 네트워크 노드의 일종이므로, 강인하고 신속하게 측정 데이터를 전송할 수 있도록 함으로써, 에너지 관리의 확산 및 보급에 많은 이점을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

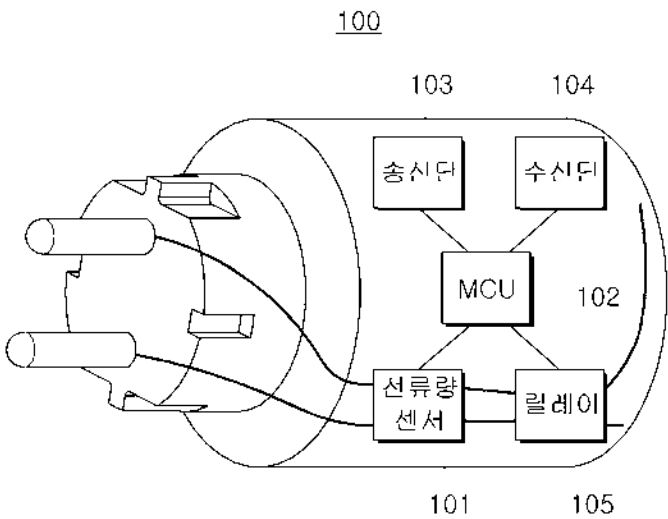
- <1> 도 1은 본 발명에 따른 측정모듈의 구조를 도시한 블록도.
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 측정모듈의 외형을 도시한 사시도.
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 측정모듈이 전원 콘센트 및 전기 사용 기기에 접속되는 방식을 설명하기 위한 도면.
- <4> 도 4는 본 발명에 따른 측정모듈이 상호 통신하여 메쉬형 센서 네트워크를 형성하는 것을 설명하기 위한 도면.

도면

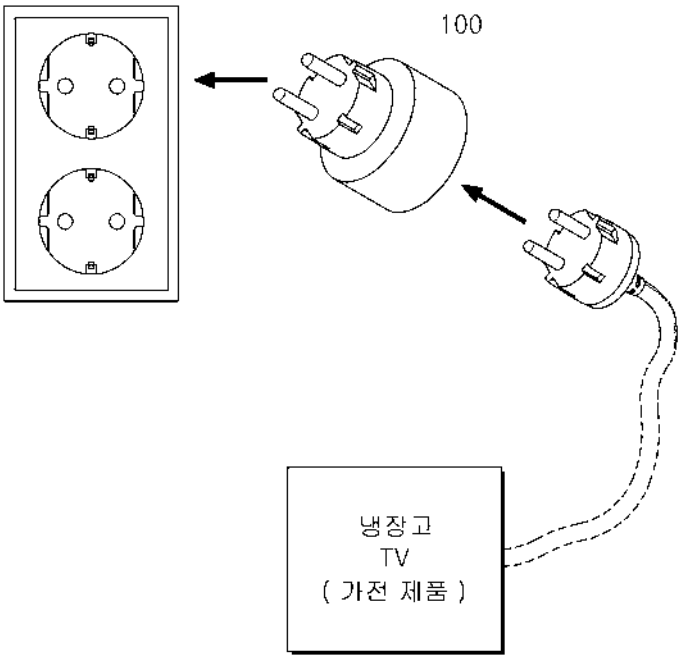
도면1



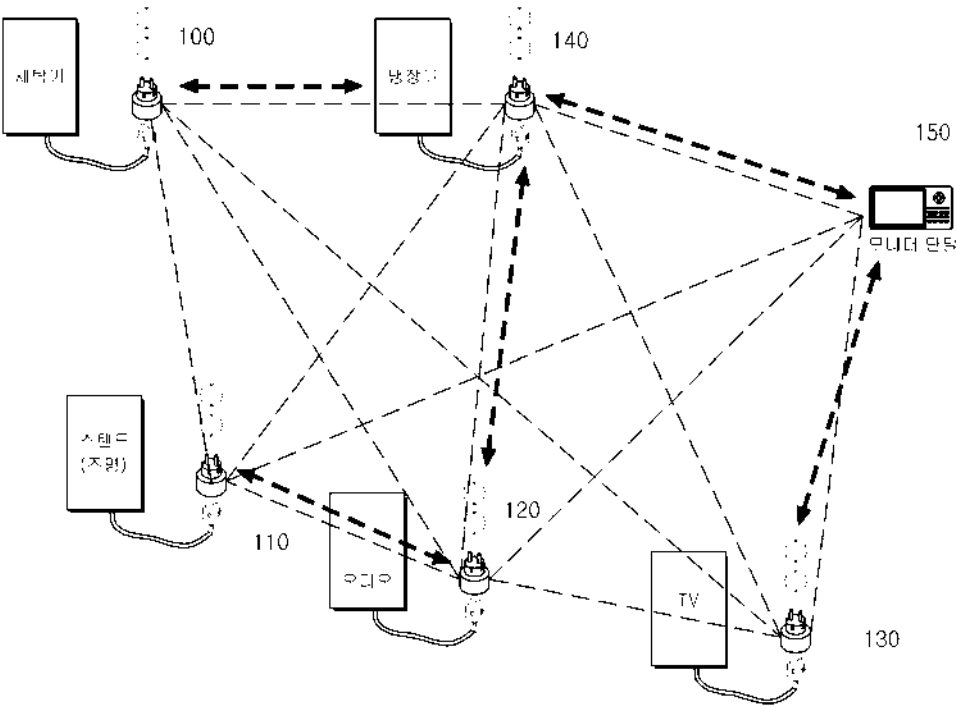
도면2



도면3



도면4



생산자동화용 한국형 범용모션 제어기

5대 분야 Smart Factory • Function Automatic control • 기술분야명 모션제어

Automatic Control

담당 센터 지능로보틱스 • 연구자 정일균

개념

생산자동화를 위한 표준지향 한국형 오픈소스 모션(KOSMOS)* 플랫폼 기반의 범용모션 제어기

* KOSMOS(Korea Open Source MOtion System): 고속 실시간 제어, 산업용 네트워킹, 모션 라이브러리, Safety, 시스템 정보 통합처리, 확장성을 갖춘 표준화된 모션제어용 SW플랫폼을 open source로 구현한 한국형 표준지향 모션제어 플랫폼

개발 내용

기술내용

사용자 친화적인 통합 운영 환경 및 스마트 HMI 기술 개발

Open source기반 표준지향 모션 플랫폼 KOSMOS 및 통합정보처리 인터페이스 모듈 기술개발

다중플랫폼 이식 가능한 시스템 리소스 관리 기술개발

Task 주기 500us, 64축의 100Mbps급 네트워크기반 PLCOpen TC2기반 GMC 기술개발

차별성

생산 자동화용 범용/표준 규격으로 반도체, 스마트폰, OLED, 서보프레스, 고진공 FPD 이송기, Solar Cell 이송제어기

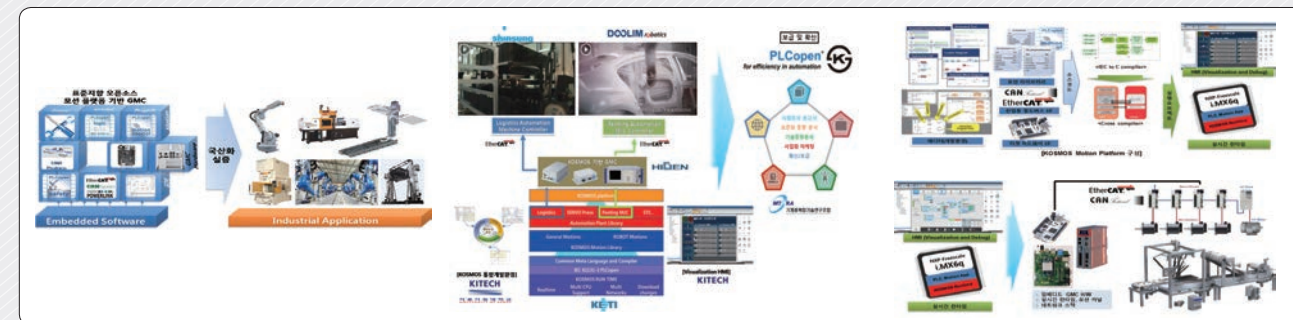
등의 제조 및 검사 장비의 메인 제어기로 적용가능

고가의 외산 플랫폼 및 제어기 대체 가능

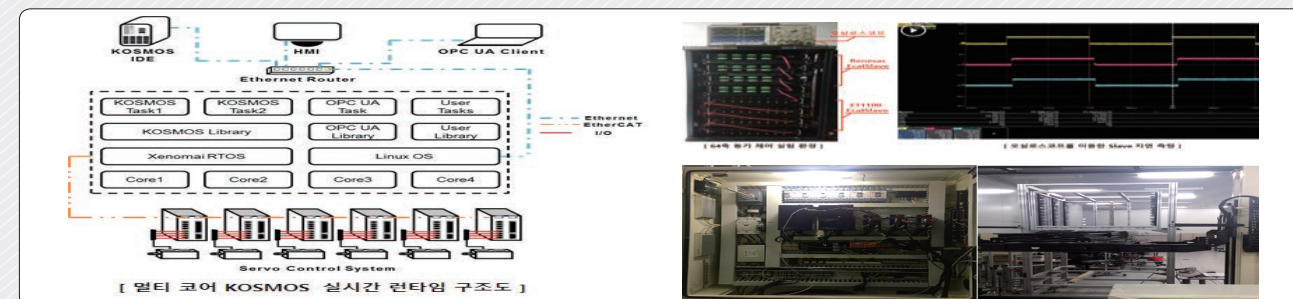
해외주요기관

3S社(Codesys, 獨)

개발 내용



연구원 보유(개발) 핵심기술



Smart Factory

연구원 보유(개발) 핵심기술

KETI 핵심기술



다중플랫폼 이식 가능한 시스템 리소스 관리 기술

Task 주기 500us, 64축의 100Mbps급 네트워크기반 PLCOpen TC2기반 모션플랫폼 기술

차별성



표준화된 모션제어용 소프트웨어 플랫폼으로 오픈소스 소프트웨어 기반의 실시간 제어, 산업용 네트워킹, 모션 라이브러리, Safety, 시스템 통합 정보처리 및 확장성이 용이

관련기술 보유 IP



GMC 환경 오픈소스기반 실시간 모션 플랫폼(국내/등록/2015)

X86 환경 오픈소스기반 실시간 모션 플랫폼(국내/등록/2015)

템플릿을 이용한 영상 기반 상황 인식 방법 및 이를 위한 장치(국내/등록/2013)

이더넷 네트워크 시스템 및 이의 운용방법(국내/등록/2012)

Business Model

반도체, 스마트폰, 태양전지 등의 제조 공정에 적용 가능

- 오픈소스 기반 모션제어 플랫폼을 기반으로한 범용 모션제어기

수요 예상 기업

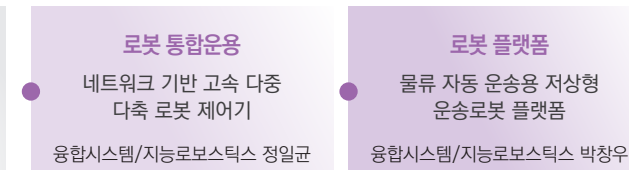
- 로봇 제조사, 로봇 부품 제조사

관련 연구 분야

Core Technology



Related Technology





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년09월05일
(11) 등록번호 10-1179431
(24) 등록일자 2012년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 12/24 (2006.01) H04L 29/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0059135
(22) 출원일자 2011년06월17일
심사청구일자 2011년06월17일
(56) 선행기술조사문헌
논문1(2008)

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
정일균
경기도 화성시 능동 광명메이루즈아파트 811동
1503호
임선
경기도 김포시 고촌읍 신곡로3번길 34-38, - 20
3동 1504호 (강변마을 동부센트레빌)
(74) 대리인
박종한

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 문형섭

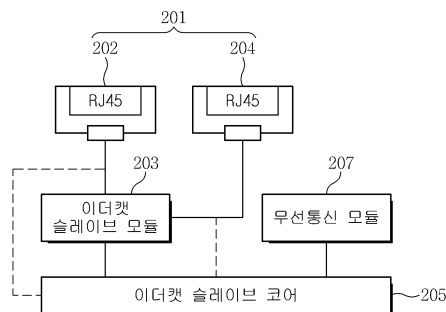
(54) 발명의 명칭 이더넷 네트워크 시스템 및 이의 운용 방법

(57) 요약

본 발명은 이더넷 네트워크 시스템 및 그의 운용 방법에 관한 것으로, 이더넷 네트워크를 사용하는 시스템에서 하나 이상의 이더넷 슬레이브 노드가 사고 또는 고장이 발생했을 경우 이를 검출함과 동시에 고장이 발생한 이더넷 슬레이브 노드를 정상적으로 이더넷 통신이 이루어지도록 지원하기 위한 것이다. 본 발명은 이더넷 마스터 노드와 복수의 이더넷 슬레이브 노드들이 이더넷 통신 라인을 기반으로 접속된 이더넷 네트워크 시스템의 운용 방법에 있어서, 적어도 하나의 이더넷 슬레이브 노드의 유선 이더넷 통신 인터페이스에 통신 이상 상태가 발생하는 단계 및 상기 통신 이상 상태가 발생한 이더넷 슬레이브 노드가 상기 이더넷 통신 라인으로 연결된 주변 노드와의 메시지 수신 기능 및 메시지 전파 기능 중 적어도 하나를 무선 통신 방식을 기반으로 수행하는 수행 단계를 포함하는 이더넷 네트워크 시스템의 운용 방법의 구성 및 이를 기반으로 운용되는 시스템을 개시한다.

대표도 - 도2

200



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10031951

부처명 지식경제부

연구사업명 전력기술사업

연구과제명 인간-로봇 협업을 위한 공통핵심 기술

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2010.10.01 ~ 2011.09.30

특허청구의 범위

청구항 1

각 이더캐트 슬레이브 노드의 동작 제어를 위한 메시지를 작성하고, 작성된 메시지를 해당 이더캐트 슬레이브 노드에 전파하는 이더캐트 마스터 노드;

유선 이더캐트 통신 인터페이스를 기반으로 인접된 이더캐트 슬레이브 노드 또는 상기 이더캐트 마스터 노드로부터 메시지를 수신하고, 수신된 메시지에 따른 동작을 수행하는 복수의 이더캐트 슬레이브 노드;

상기 이더캐트 마스터 노드와 상기 이더캐트 슬레이브 노드 및 상기 이더캐트 슬레이브 노드들 간의 메시지 전달을 유선으로 지원하는 이더캐트 통신 라인;을 포함하고,

상기 이더캐트 슬레이브 노드들은

상기 유선 이더캐트 통신 인터페이스에 통신 이상 상태가 발생한 경우 무선 통신 모듈을 기반으로 메시지 수신 및 메시지 전파 중 적어도 하나를 수행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 이더캐트 네트워크 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서

상기 이더캐트 슬레이브 노드는

상기 유선 이더캐트 통신 방식을 기반으로 메시지를 송수신하는 입출력 포트;

상기 입력 포트를 통하여 수신된 메시지를 출력 포트를 통하여 전파하는 이더캐트 슬레이브 모듈;

상기 이더캐트 슬레이브 모듈로부터 메시지를 전달받고 수신된 메시지에 기반으로 특정 동작 수행을 제어하는 이더캐트 슬레이브 코어;

상기 이더캐트 슬레이브 코어에 연결되어 상기 이더캐트 슬레이브 코어 제어에 따라 무선 통신 채널을 형성하는 무선 통신 모듈;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 이더캐트 네트워크 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서

상기 이더캐트 슬레이브 코어는

상기 이더캐트 통신 라인으로 연결된 이전 노드로부터 메시지를 무선으로 수신하며 상기 이더캐트 슬레이브 모듈이 정상 동작하는 경우, 상기 수신된 메시지를 상기 입출력 포트 중 입력 포트가 접속된 이더캐트 슬레이브 모듈의 입력단으로 전달하도록 제어하며,

상기 이더캐트 슬레이브 모듈은

상기 이더캐트 슬레이브 코어가 전달된 메시지를 상기 입력 포트로부터 전달된 것으로 인식하고, 이더캐트 통신 라인이 연결된 다음 노드에 상기 메시지를 유선 이더캐트 통신 방식의 출력 포트를 통하여 전파하는 것을 특징으로 하는 이더캐트 네트워크 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서

상기 이더캐트 슬레이브 코어는

다음 노드로 전파한 메시지에 대한 응답 메시지를 일정 시간 이전에 수신하지 못한 경우, 다음 노드와 무선 통신 채널을 형성하고, 상기 메시지를 무선 통신 채널을 기반으로 전파하도록 제어하며,

상기 이더캐트 통신 라인으로 연결된 이전 노드로부터 메시지를 무선으로 수신하며 상기 이더캐트 슬레이브 모듈이 정상 동작하지 못하는 경우, 상기 이더캐트 통신 라인으로 연결된 다음 노드와 무선 통신 채널을 형성하고,

상기 무선 통신 채널을 기반으로 상기 메시지를 다음 노드에 전파하는 것을 특징으로 하는 이더넷 네트워크 시스템.

청구항 5

제2항에 있어서

상기 유선 이더넷 통신 인터페이스에 통신 이상 상태가 발생한 경우 상기 유선 이더넷 통신 인터페이스에 통신 이상 상태가 발생한 노드의 고유 식별 번호, 상기 유선 이더넷 통신 인터페이스의 이상 발생의 종류 정보를 포함하는 에러 메시지를 상기 이더넷 네트워크 시스템을 구성하는 노드 중 적어도 하나의 노드에 방송하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 이더넷 네트워크 시스템.

청구항 6

이더넷 마스터 노드와 복수의 이더넷 슬레이브 노드들이 이더넷 통신 라인을 기반으로 접속된 이더넷 네트워크 시스템의 운용 방법에 있어서,

적어도 하나의 이더넷 슬레이브 노드의 유선 이더넷 통신 인터페이스에 통신 이상 상태가 발생하는 단계;

상기 통신 이상 상태가 발생한 이더넷 슬레이브 노드가 상기 이더넷 통신 라인으로 연결된 주변 노드와의 메시지 수신 기능 및 메시지 전파 기능 중 적어도 하나를 무선 통신 방식을 기반으로 수행하는 수행 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 이더넷 네트워크 시스템의 운용 방법.

청구항 7

제6항에 있어서

상기 수행 단계는

수신된 메시지를 상기 이더넷 슬레이브 노드의 통신 기능을 지원하며 입력 포트와 직접 연결되는 이더넷 슬레이브 모듈의 입력단에 전달하고, 상기 이더넷 슬레이브 모듈이 상기 이더넷 통신 라인으로 연결된 다음 노드에 유선 이더넷 통신 방식으로 상기 메시지를 전파하는 단계; 또는

상기 이더넷 슬레이브 노드의 통신 기능을 지원하는 이더넷 슬레이브 모듈이 정상 동작하지 못하는 경우, 상기 이더넷 슬레이브 노드의 이더넷 슬레이브 코어 제어에 따라 상기 메시지를 출력 포트를 통하여 상기 이더넷 통신 라인으로 연결된 다음 노드에 유선 이더넷 통신 방식에 따라 전파하는 단계;

중 어느 하나의 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이더넷 네트워크 시스템의 운용 방법.

청구항 8

제7항에 있어서

상기 다음 노드로부터 상기 메시지 전파에 대한 응답 메시지를 일정 시간 이내에 미수신하는 경우, 상기 다음 노드와 무선 통신 채널을 형성하고, 상기 무선 통신 채널을 기반으로 상기 메시지를 상기 다음 노드에 전파하는 단계; 및

상기 이더넷 슬레이브 노드가 자신의 고유 식별 정보 및 상기 유선 이더넷 통신 인터페이스의 이상 상태 종류를 지시하는 정보를 포함한 에러 메시지를 방송하는 단계;

중 적어도 하나의 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이더넷 네트워크 시스템의 운용 방법.

명세서

기술 분야

본 발명은 이더넷 네트워크에 관한 것으로, 특히 이더넷 기반의 네트워크 시스템에서 적어도 하나의 이더넷 슬레이브 노드의 고장 발생을 관리하고, 그에 따른 전체 네트워크의 통신 두절 상태를 관리하여 보다 안정적인 이더넷 네트워크 운용을 할 수 있도록 지원하는 이더넷 네트워크 시스템 및 이의 운용 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

[0002] 자동차 산업이나 로봇 산업 등에 이용되는 산업용 네트워크 시스템은 산업현장에서 필요로 하는 다양한 요구 사항을 만족하기 위하여 끊임없는 발전을 거듭하고 있다. 70년대 GM에 의해 개발되어 생산 자동화 네트워크의 발전을 이끌었던 MAP에서부터 PLC공정에 적합한 CC-Link, CAN 기반의 DeviceNet과 CANopen, 모션제어 어플리케이션을 위한 통신 인터페이스인 SERCOS 등 다양한 산업용 네트워크들이 개발 및 발전해 왔다. 그리고 최근 들어 생산기술이 급속도로 발전함에 따라 보다 효율적이고 신뢰성 높은 결과를 얻기 위한 산업용 네트워크의 요구사항은 계속해서 증가하고 있다. 또한, 산업용 네트워크를 이용한 공장자동화 시스템에서의 액추에이터 레벨, 센서 레벨이 점차 디지털 신호 전송형태로 교체됨에 따라 다양한 마이크로프로세서를 이용한 지능형 스마트 액추에이터로의 통합의 필요성이 증가하고 있다.

[0003] 이와 같은 흐름에 발맞추어 최근 공장설비, 공정제어 설비, 빌딩자동화, 인프라 부문에서 사용되는 산업용 통신 네트워크에 Ethernet을 기반으로 하는 통신 프로토콜 시스템 적용이 주류로 부상하고 있다. 특히 자동화 영역의 필요에 의해 탄생한 산업용 Ethernet 기술 즉 이더넷 기술은 공정 자동화, 전력 IT, 모션 분야 등 전 산업 분야로 적용이 확산되고 있다. 이와 더불어 국외에서는 산업용 이더넷 시장의 선점을 위하여 Ethernet/IP, Profinet, 이더넷[1-2] 등의 표준화 작업이 IEC에서 진행 중에 있다. 이러한 이더넷 통신은 성능이 뛰어나고 시스템의 구축비용이 기존의 산업용 이더넷 통신 시스템보다 저렴하며, 사용자들의 접근성이 뛰어나기 때문에 향후 산업용 이더넷의 대표적인 통신방식으로 대두되고 있으며 그에 따른 산업용 이더넷 통신 시스템 구축에 필요한 하드웨어의 개발이 이루어지고 있는 실정이다.

[0004] 한편 이더넷 네트워크 시스템에서는 일반적으로 마스터에서 LAN카드를 하나만 사용하기 때문에 단일 연결망을 이용한다. 이 경우 하나 이상의 이더넷 슬레이브 노드에서 사고 또는 고장이 발생할 경우 그 노드 이후부터는 통신이 활성화되지 않는 문제점이 있다. 이러한 문제를 극복하기 위한 방안으로 두 개의 LAN카드를 사용하여 이더넷 네트워크를 원형 토폴로지[ring topology] 형태의 네트워크로 구성하는 방안이 제시되고 있다. 이에 따라 특정 이더넷 슬레이브 노드에서 사고 또는 고장 발생으로 인하여 통신이 불가능하더라도 이더넷 네트워크는 고장 발생한 해당 이더넷 슬레이브 노드를 제외하고 다른 이더넷 슬레이브 노드를 통하여 마스터 노드와 통신할 수 있도록 지원한다. 그러나 원형 토폴로지 형태의 이더넷 네트워크를 구성한다 하더라도 2개 이상의 이더넷 슬레이브 노드가 통신 불가 상태가 되는 경우에는 2개 이상의 이더넷 슬레이브 노드 사이에 배치된 이더넷 슬레이브 노드들이 정상적으로 통신이 가능하다 하더라도 데이터를 송수신할 수 없게 된다. 일반적으로 이더넷 네트워크가 사용되는 분야는 산업 자동화, 로봇 시스템 등 고속 및 안전이 중요시 되는데 상술한 바와 같이 종래 이더넷 네트워크 시스템은 다수개의 이더넷 슬레이브 노드 사고 또는 고장 발생 시 정확히 어떠한 이더넷 슬레이브 노드에서 고장이 발생하였는지 즉시 검출이 불가능하며, 결과적으로 시스템의 안정성을 보장하지 못하는 문제점을 안고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서 본 발명의 목적은 이더넷 네트워크를 사용하는 시스템에서 하나 이상의 이더넷 슬레이브 노드가 사고 또는 고장이 발생했을 경우 이를 검출함과 동시에 고장이 발생한 이더넷 슬레이브 노드를 정상적으로 이더넷 통신이 이루어지도록 지원하는 이더넷 네트워크 시스템 및 이의 운용 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 이더넷 네트워크 시스템은 각 이더넷 슬레이브 노드의 동작 제어를 위한 메시지를 작성하고, 작성된 메시지를 해당 이더넷 슬레이브 노드에 전파하는 이더넷 마스터 노드, 유선 이더넷 통신 인터페이스를 기반으로 인접된 이더넷 슬레이브 노드 또는 상기 이더넷 마스터 노드로부터 메시지를 수신하고, 수신된 메시지에 따른 동작을 수행하는 복수의 이더넷 슬레이브 노드, 상기 이더넷 마스터 노드와 상기 이더넷 슬레이브 노드 및 상기 이더넷 슬레이브 노드들 간의 메시지 전달을 유선으로 지원하는 이더넷 통신 라인을 포함하고, 상기 이더넷 슬레이브 노드들은 상기 유선 이더넷 통신 인터페이스에 통신 이상 상태가 발생한 경우 무선 통신 모듈을 기반으로 메시지 수신 및 메시지 전파 중 적어도 하나를 수행하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 여기서 상기 이더넷 슬레이브 노드는 상기 유선 이더넷 통신 방식을 기반으로 메시지를 송수신하는 입출력 포트, 상기 입력 포트를 통하여 수신된 메시지를 출력 포트를 통하여 전파하는 이더넷 슬레이브 모듈, 상기 이

더켓 슬레이브 모듈로부터 메시지를 전달받고 수신된 메시지에 기반으로 특정 동작 수행을 제어하는 이더넷 슬레이브 코어, 상기 이더넷 슬레이브 코어와 연결되는 무선 통신 모듈을 포함할 수 있다.

[0008] 상기 이더넷 슬레이브 코어는 상기 이더넷 통신 라인으로 연결된 이전 노드로부터 메시지를 무선으로 수신하며 상기 이더넷 슬레이브 모듈이 정상 동작하는 경우, 상기 수신된 메시지를 상기 입출력 포트 중 입력 포트가 접속된 이더넷 슬레이브 모듈의 입력단으로 전달하도록 제어할 수 있다.

[0009] 이에 따라 상기 이더넷 슬레이브 모듈은 상기 이더넷 슬레이브 코어가 전달된 메시지를 상기 입력 포트로부터 전달된 것으로 인식하고, 이더넷 통신 라인이 연결된 다음 노드에 상기 메시지를 유선 이더넷 통신 방식의 출력 포트를 통하여 전파할 수 있다.

[0010] 한편, 상기 이더넷 슬레이브 코어는 다음 노드로 전파한 메시지에 대한 응답 메시지를 일정 시간 이전에 수신하지 못한 경우, 다음 노드와 무선 통신 채널을 형성하고, 상기 메시지를 무선 통신 채널을 기반으로 전파하도록 제어할 수 있다.

[0011] 또한 상기 이더넷 슬레이브 코어는 상기 이더넷 통신 라인으로 연결된 이전 노드로부터 메시지를 무선으로 수신하며 상기 이더넷 슬레이브 모듈이 정상 동작하지 못하는 경우, 상기 이더넷 통신 라인으로 연결된 다음 노드와 무선 통신 채널을 형성하고, 상기 무선 통신 채널을 기반으로 상기 메시지를 다음 노드에 전파하도록 제어할 수 있다.

[0012] 상기 이더넷 슬레이브 코어는 상기 유선 이더넷 통신 인터페이스에 통신 이상 상태가 발생한 경우 이상 상태 발생을 지시하는 에러 메시지를 상기 이더넷 네트워크 시스템을 구성하는 노드 중 적어도 하나의 노드에 방송하도록 제어할 수 있으며, 여기서 상기 에러 메시지는 상기 유선 이더넷 통신 인터페이스에 통신 이상 상태가 발생한 노드의 고유 식별 번호, 상기 유선 이더넷 통신 인터페이스의 이상 발생의 종류 정보를 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명은 또한, 이더넷 마스터 노드와 복수의 이더넷 슬레이브 노드들이 이더넷 통신 라인을 기반으로 접속된 이더넷 네트워크 시스템의 운용 방법에 있어서, 적어도 하나의 이더넷 슬레이브 노드의 유선 이더넷 통신 인터페이스에 통신 이상 상태가 발생하는 단계, 상기 통신 이상 상태가 발생한 이더넷 슬레이브 노드가 상기 이더넷 통신 라인으로 연결된 주변 노드와의 메시지 수신 기능 및 메시지 전파 기능 중 적어도 하나를 무선 통신 방식을 기반으로 수행하는 수행 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이더넷 네트워크 시스템의 운용 방법의 구성을 개시한다.

[0014] 여기서 상기 수행 단계는 수신된 메시지를 상기 이더넷 슬레이브 노드의 통신 기능을 지원하며 입력 포트와 직접 연결되는 이더넷 슬레이브 모듈의 입력단에 전달하고, 상기 이더넷 슬레이브 모듈이 상기 이더넷 통신 라인으로 연결된 다음 노드에 유선 이더넷 통신 방식으로 상기 메시지를 전파하는 단계 또는 상기 이더넷 슬레이브 노드의 통신 기능을 지원하는 이더넷 슬레이브 모듈이 정상 동작하지 못하는 경우, 상기 이더넷 슬레이브 노드의 이더넷 슬레이브 코어 제어에 따라 상기 메시지를 출력 포트를 통하여 상기 이더넷 통신 라인으로 연결된 다음 노드에 유선 이더넷 통신 방식에 따라 전파하는 단계 중 어느 하나의 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 그리고 상기 방법은 상기 다음 노드로부터 상기 메시지 전파에 대한 응답 메시지를 일정 시간 이내에 미수신하는 경우, 상기 다음 노드와 무선 통신 채널을 형성하는 단계 및 상기 무선 통신 채널을 기반으로 상기 메시지를 상기 다음 노드에 전파하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0016] 또한 상기 방법은 상기 이더넷 슬레이브 노드가 자신의 고유 식별 정보 및 상기 유선 이더넷 통신 인터페이스의 이상 상태 종류를 지시하는 정보를 포함한 에러 메시지를 방송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따르면, 본 발명의 이더넷 네트워크 시스템 및 이의 운용 방법은 이더넷 마스터 노드에 복수개의 LAN카드를 구비할 필요가 없고, 이더넷 슬레이브 노드의 이더넷 슬레이브 모듈만 손상되었을 경우에도 데이터가 정상적으로 송수신될 수 있도록 지원하며, 복수개의 이더넷 슬레이브 노드에서 고장이 발생하더라도 고장 발생이 없는 이더넷 슬레이브 노드는 정상적으로 동작할 수 있도록 지원한다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 이더넷 네트워크 시스템의 구성을 개략적으로 나타내는 도면,

도 2는 도 1의 이더넷 슬레이브 노드의 구성을 보다 상세히 나타낸 블록도,

도 3은 부분적으로 또는 전반적으로 무선 통신 방식으로 운용되는 이더넷 네트워크 시스템 운용을 설명하기 위한 도면,

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 이더넷 네트워크 시스템의 운용 방법을 설명하기 위한 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0020] 하기의 설명에서는 본 발명의 실시 예에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.
- [0021] 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 이더넷 네트워크 시스템(10)의 전반적인 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0023] 상기 도 1을 참조하면, 본 발명의 이더넷 네트워크 시스템(10)은 이더넷 마스터 노드(100)와 복수개의 이더넷 슬레이브 노드들(210,220,230,240,250)을 포함하며, 이더넷 마스터 노드(100)와 특정 이더넷 슬레이브 노드 예를 들면 제1 이더넷 슬레이브 노드(210) 및 각 이더넷 슬레이브 노드들(210,220,230,240,250) 간을 연결하는 이더넷 통신 라인(50)을 포함할 수 있다. 상기 이더넷 슬레이브 노드들(210,220,230,240,250)은 FPGA에 시스템 실장된 형태로 제작될 수 있다.
- [0024] 상기 이더넷 네트워크 시스템(10)은 로봇 통신용 시스템으로 적용될 수 있는 네트워크 시스템으로서, 매우 빠른 속도와 뛰어난 동기능력을 바탕으로 매우 신뢰도 높은 메시지 송수신 능력을 제공한다. 여기서 상기 메시지는 이더넷 프레임 형태로 생성될 수 있다. 상기 이더넷 네트워크 시스템(10)은 라인, 링, 드롭 라인, 스타 토폴로지 등을 지원할 수 있으며 이에 따라 매우 유연하게 통신망을 구성할 수 있다. 즉 이더넷 네트워크 시스템(10) 구성 및 설치가 간단하고 이더넷 토폴로지에 관계없이 1000여 개의 디지털 I/O를 30us, 200여개의 아날로그 I/O를 50us, 100여개의 서보 드라이브를 100us 이내로 업데이트 할 수 있는 성능을 제공한다. 또한 이더넷 네트워크 시스템(10)은 연결된 모든 서보 모터를 동기 구동할 수 있다.
- [0025] 이와 같은 이더넷 네트워크 시스템(10)은 전체 네트워크를 총괄하고 이더넷 네트워크 시스템(10)에 포함된 이더넷 슬레이브 노드(200)가 주고받는 데이터 정보 및 구성설정을 담당하는 이더넷 마스터 노드(100)와, 해당 이더넷 마스터 노드(100)에 접속하여 작동하는 이더넷 슬레이브 노드(200) 및 이더넷 마스터 노드(100)와 이더넷 슬레이브 노드(200)를 연결하는 이더넷 통신 라인(50)들로 구성된다. 이더넷 마스터 노드(100)는 NIC(Network Interface Card)를 사용하여 구성되며 NDIS(Network Driver Interface Specification) 인터페이스를 이용하여 하부계층과 통신할 수 있다. NDIS 아키텍처는 물리계층과 데이터링크계층, 그리고 응용계층만을 가지고 있어서 응용계층에서 생성된 메시지가 2계층에 해당하는 데이터링크 계층으로 직접 접근이 가능하고, 패킷단위의 데이터 송수신을 직접적으로 제어하는 것이 가능하다. 또한 이더넷 네트워크 시스템(10)에서 사용하는 NDIS 응용계층은 UDP와 같은 불필요한 오버헤드를 사용하지 않으며, 실제 총 전송지연에서 상대적으로 큰 부분을 차지하고 있는 프로세싱 타임(processing time)을 줄일 수 있다.
- [0026] 특히, 본 발명의 이더넷 네트워크 시스템(10)은 각각의 이더넷 슬레이브 노드들(210,220,230,240,250)이 상호 통신이 가능한 무선 통신 모듈을 포함하여, 이더넷 통신을 위한 모듈 또는 이더넷 통신을 위한 인터페이스에 문제가 발생하더라도 상기 무선 통신 모듈을 기반으로 주변 이더넷 슬레이브 노드로부터 이더넷 프레임 형태의 메시지를 수신하거나 주변 이더넷 슬레이브 노드로 메시지를 전달할 수 있도록 지원한다.
- [0027] 이에 따라 본 발명의 이더넷 네트워크 시스템(10)은 유선으로 구성된 이더넷 슬레이브 노드들(210,220,230,240,250)이 유선 상에 문제가 발생하더라도 정상적으로 구동이 가능하도록 지원할 수 있으며, 또한 통신 불가능한 이더넷 슬레이브 노드의 고장 발생을 주변 이더넷 슬레이브 노드 또는 이더넷 마스터 노드(100)에 전달하도록 함으로써, 본 발명의 이더넷 네트워크 시스템(10)은 고장에 대한 빠른 조치가 이루어질

수 있도록 지원할 수 있다.

- [0028] 상기 이더넷 마스터 노드(100)는 중앙 처리 장치, 메모리, NIC, OS 및 스택 등을 포함할 수 있다. 상기 이더넷 마스터 노드(100)는 PC(Personal Computer)의 NIC(Network Interface Card)카드를 기반으로 NDIS(Network Driver Interface Specification) 인터페이스를 통해 이더넷 슬레이브 노드들(200)들과 통신할 수 있다. 이 과정에서 상기 이더넷 마스터 노드(100)는 NDIS 인터페이스를 이용하여 프로토콜 드라이버(TCP/IP, IPX/SPX)로 수신되는 모든 원시 패킷에 접근할 수 있으며, 이를 통해서 OSI reference 7 layer의 2계층에서 네트워크 모니터링이나 패킷을 생성 및 송신 기능을 지원하게 된다.
- [0029] 특히 본 발명의 이더넷 마스터 노드(100)는 고장 발생으로 인하여 유선 기반의 이더넷 네트워크 통신을 수행할 수 없는 특정 이더넷 슬레이브 노드와 통신하기 위하여 무선 통신 모듈을 포함할 수 있으며, 상기 무선 통신 모듈을 이용하여 특정 이더넷 슬레이브 노드와 메시지 송수신을 수행할 수 있다. 또한 이더넷 마스터 노드(100)는 별도의 무선 통신 모듈을 포함하지 않고 유선 기반의 이더넷 통신 모듈만을 포함할 수 도 있다.
- [0030] 이에 따라 이더넷 마스터 노드(100)는 유선 이더넷 통신 인터페이스를 기반으로 이더넷 슬레이브 노드 운용을 위한 메시지를 순차적으로 각 이더넷 슬레이브 노드들(210,220,230,240,250)에 전달하며, 각 이더넷 슬레이브 노드들(210,220,230,240,250) 중 설정된 특정 이더넷 슬레이브 노드로부터 유선 이더넷 통신 인터페이스를 기반으로 한 응답 메시지를 수신할 수 있다. 그리고 이더넷 마스터 노드(100)는 제1 이더넷 슬레이브 노드(210)가 고장 발생으로 인하여 유선 통신이 불가능한 경우 무선 통신 방식을 기반으로 슬레이브 노드 운용에 필요한 메시지 송수신을 지원할 수 있다.
- [0031] 상기 이더넷 마스터 노드(100)와 이더넷 슬레이브 노드들(210,220,230,240,250)을 연결하는 이더넷 통신 라인(50)들은 도시된 바와 같이 라인 방식으로 토폴로지를 구성할 수 있다. 또한 도시하지는 않았으나 앞서 언급한 바와 같이 이더넷 마스터 노드(100)와 이더넷 슬레이브 노드들(210,220,230,240,250)을 연결하는 이더넷 통신 라인(50)들은 링 방식의 토폴로지를 구성할 수 도 있다. 각각의 이더넷 통신 라인(50)들은 각 이더넷 슬레이브 노드들(210,220,230,240,250)에 마련된 입출력 포트 예를 들면 RJ45 포트를 상호 연결할 수 있다. 즉 이더넷 통신 라인(50)들은 이더넷 마스터 노드(100)의 출력 포트와 제1 이더넷 슬레이브 노드(210)의 입력 포트를 연결하며, 제1 이더넷 슬레이브 노드(210)의 출력 포트와 제2 이더넷 슬레이브 노드(220)의 입력 포트를 연결한다. 동일한 방식으로 상기 이더넷 통신 라인(50)들은 제2 이더넷 슬레이브 노드(220)의 출력 포트와 제3 이더넷 슬레이브 노드(230)의 입력 포트를, 제3 이더넷 슬레이브 노드(230)의 출력 포트와 제4 이더넷 슬레이브 노드(240)의 입력 포트를, 제4 이더넷 슬레이브 노드(240)의 출력 포트와 제5 이더넷 슬레이브 노드(250)의 입력 포트를 연결할 수 있다. 이와 같은 방식으로 연결된 이더넷 통신 라인(50)들은 이더넷 마스터 노드(100)에서 전송되는 메시지를 각 이더넷 슬레이브 노드들(210,220,230,240,250)에 순차적으로 전달하며, 각 이더넷 슬레이브 노드들(210,220,230,240,250)의 응답 메시지를 이더넷 마스터 노드(100)에 전달하는 통로 역할을 수행할 수 있다.
- [0032] 상기 이더넷 슬레이브 노드들(210,220,230,240,250)은 이더넷 마스터 노드(100)와 이더넷 통신 라인(50)을 통하여 통신할 수 있는 다양한 기기들이 될 수 있다. 각 이더넷 슬레이브 노드들(210,220,230,240,250)은 이더넷 슬레이브 코어를 포함할 수 있다. 상기 이더넷 슬레이브 노드들(210,220,230,240,250)은 이더넷 슬레이브 코어가 배치된 경우 별도의 주소 세팅 과정 없이 이더넷 마스터 노드(100)와 랜 케이블 등으로 연결될 수 있으며, 연결 즉시 필요한 기능 처리 수행을 이더넷 마스터 노드(100)가 전달하는 메시지에 따라 수행할 수 있다.
- [0033] 특히 본 발명의 이더넷 슬레이브 노드들(210,220,230,240,250)은 각각 무선 통신 모듈을 포함할 수 있다. 그리고 유선 이더넷 통신 인터페이스에 문제가 발생한 경우 각 이더넷 슬레이브 노드들(210,220,230,240,250)은 상기 무선 통신 모듈을 기반으로 메시지 송수신을 수행할 수 있다. 이때 이더넷 슬레이브 노드들(210,220,230,240,250)은 주변 이더넷 슬레이브 노드의 유선 통신 가능 여부에 따라 무선 통신 모듈을 수신 기능, 송신 기능 또는 송수신 기능 중 어느 하나의 방식으로 운용할 수 있다.
- [0034] 상술한 바와 같이 본 발명의 이더넷 네트워크 시스템(10)은 시스템을 구성하는 이더넷 노드들 중 적어도 일부 즉 이더넷 슬레이브 노드들(210,220,230,240,250) 또는 이더넷 마스터 노드(100)와 이더넷 슬레이브 노드들(210,220,230,240,250)이 무선 통신 모듈을 포함하도록 구성함으로써, 유선 이더넷 통신 인터페이스에 문제가 발생하여 메시지 전달을 정상적으로 수행하지 못할 경우에도 정상적인 메시지 전달을 수행할 수 있도록 지원할 수 있다. 이에 따라 본 발명의 이더넷 네트워크 시스템(10)은 특정 이더넷 슬레이브 노드의 고장 발생을 빠르게 인지하여 고장 대처를 원활히 하면서도 유선 통신이 불가능한 이더넷 슬레이브 노드를 정상적으로 운

행할 수 있도록 지원하여 산업 생산성을 보다 안정적으로 유지할 수 있다.

- [0035] 도 2는 본 발명의 이더넷 슬레이브 노드(200)의 구성을 보다 상세히 나타낸 블록도이다. 설명에 앞서, 이하 설명에서는 이더넷 슬레이브 노드(200)가 무선 통신 모듈(207)을 포함하는 형태로만 설명하지만, 앞서 언급한 바와 같이 상기 무선 통신 모듈(207)은 이더넷 마스터 노드(100)에도 배치될 수 있다.
- [0036] 상기 도 2를 참조하면, 본 발명의 이더넷 슬레이브 노드(200)는 입출력 포트(201), 이더넷 슬레이브 모듈(203), 이더넷 슬레이브 코어(205), 무선 통신 모듈(207)을 포함하며, 각 구성들을 연결하는 신호 라인들을 포함할 수 있다.
- [0037] 이와 같은 구성을 가지는 본 발명의 이더넷 슬레이브 노드(200)는 입출력 포트(201)를 기반으로 유선 이더넷 방식의 데이터 송수신을 지원한다. 그리고 상기 이더넷 슬레이브 노드(200)는 입출력 포트(201)에 고장이 발생하거나 문제가 발생하여 유선 이더넷 방식의 데이터 송수신이 불가능한 경우, 무선 통신 모듈(207)을 기반으로 메시지 송수신을 지원할 수 있다. 이때 송수신되는 메시지는 이더넷 프레임 형태로 작성될 수 있다. 특히 이더넷 슬레이브 노드(200)는 무선 통신 모듈(207)을 이용하여 메시지를 수신하는 기능, 주변 이더넷 슬레이브 노드 또는 이더넷 마스터 노드(100)에 메시지를 송신하는 기능, 주변 이더넷 슬레이브 노드 또는 이더넷 마스터 노드(100)와 메시지를 송수신하는 기능을 선택적으로 운용할 수 있다.
- [0038] 상기 입출력 포트(201)는 이더넷 통신 방식을 지원하는 입출력 포트로서 RJ45 타입의 포트가 될 수 있다. 각 입출력 포트(201)는 이더넷 슬레이브 모듈(203) 제어에 따라 메시지 수신 기능과 메시지 송신 기능을 지원한다. 이를 위하여 상기 입출력 포트(201)에는 신호 라인들이 접속될 수 있다. 상기 입출력 포트(201) 중 입력 포트(202)는 주변 이더넷 슬레이브 노드의 출력 포트(204) 또는 이더넷 마스터 노드(100)와 연결된다. 그리고 상기 입출력 포트(201)의 출력 포트(204)는 주변 이더넷 슬레이브 노드의 입력 포트(202) 또는 이더넷 마스터 노드(100)와 연결된다. 상기 입출력 포트(201)는 메시지 전달 방향에 따라 입력 포트(202)로서 또는 출력 포트(204)로서의 기능을 수행할 수 있다. 이러한 입출력 포트(201)의 타 단은 상기 이더넷 슬레이브 모듈(203)에 각각 접속된다.
- [0039] 상기 이더넷 슬레이브 모듈(203)은 입출력 포트(201)와 이더넷 슬레이브 코어(205) 사이에 배치되어 입출력 포트(201) 중 입력 포트(202)로부터 전달되는 메시지를 확인하고, 이를 이더넷 슬레이브 코어(205)에 전달한다. 또한 상기 이더넷 슬레이브 모듈(203)은 입출력 포트(201) 중 입력 포트(202)로 전달된 메시지를 출력 포트(204)에 연결된 주변 이더넷 슬레이브 노드에 전달하도록 제어할 수 있다. 이러한 이더넷 슬레이브 모듈(203)은 입출력 포트(201)의 메시지 수신과 전달을 제어하는 구성으로서 실질적인 이더넷 슬레이브 노드(200)의 통신 기능을 담당한다.
- [0040] 상기 이더넷 슬레이브 코어(205)는 이더넷 슬레이브 모듈(203)과 연결되어 이더넷 슬레이브 모듈(203)이 전달한 메시지를 확인하고, 해당 메시지에 따른 동작 수행을 제어하는 구성이다. 예를 들면, 상기 이더넷 슬레이브 노드(200)가 로봇으로 구성된 경우 상기 메시지는 이더넷 슬레이브 노드(200)가 특정 동작을 수행하기 위한 정보를 포함하는 메시지가 될 수 있다. 이더넷 슬레이브 코어(205)는 이러한 메시지의 내용을 확인하고, 해당 메시지에 따른 기능을 수행할 수 있도록 다양한 기계 장치들을 제어할 수 있다.
- [0041] 특히 본 발명의 이더넷 슬레이브 코어(205)는 이더넷 슬레이브 모듈(203)이 정상 동작하지 않는 경우 즉 입출력 포트(201)에 랜선이 단락되거나 신호가 전송되지 않는 경우 상기 무선 통신 모듈(207)을 활성화하고, 무선 통신 모듈(207)을 기반으로 인접된 이더넷 슬레이브 모듈(203)에 자신의 입출력 포트(201)에 이상이 발생하였음을 방송할 수 있다. 이때 상기 이더넷 슬레이브 코어(205)는 자신과 연결된 이전 이더넷 슬레이브 노드 또는 이더넷 마스터 노드에 메시지를 무선 통신 방식 기반으로 전송하도록 요청할 수 있다. 무선 통신 방식 기반으로 메시지 요청을 수신한 이더넷 슬레이브 노드의 이더넷 슬레이브 코어(205) 또는 이더넷 마스터 노드는 자신의 무선 통신 모듈을 기반으로 해당 메시지를 입력 포트(202)에 이상이 발생한 이더넷 슬레이브 노드에 전송하도록 제어할 수 있다.
- [0042] 한편 주변 이더넷 슬레이브 노드로부터 또는 이더넷 마스터 노드로부터 메시지를 무선 통신 방식으로 수신하면, 이더넷 슬레이브 코어(205)는 해당 메시지를 이더넷 슬레이브 모듈(203)의 입력 단에 제공할 수 있다. 즉 이더넷 슬레이브 코어(205)는 수신된 메시지가 입력 포트(202)를 통하여 수신된 것처럼 해당 메시지를 이더넷 슬레이브 모듈(203)에 전달할 수 있다. 그러면 이더넷 슬레이브 모듈(203)은 수신된 메시지를 출력 포트(204)를 통하여 유선 통신 방식으로 다른 이더넷 슬레이브 노드에 전달할 수 있다.
- [0043] 여기서 이더넷 슬레이브 코어(205)는 출력 포트(204)를 통하여 다른 이더넷 슬레이브 노드 또는 이더넷 마스

터 노드에 해당 메시지를 전파한 후 기 설정된 응답 메시지를 일정 시간 이내에 수신하지 못하면, 무선 통신 모듈(207)을 운용하여 해당 메시지를 주변 이더넷 슬레이브 노드에 전달할 수 있다. 여기서 주변 이더넷 슬레이브 노드는 메시지를 전파하는 이더넷 슬레이브 코어(205)와 유선 통신 방식으로 메시지를 전파하고 그에 따른 응답 메시지를 회신하도록 설계된 노드가 될 수 있다. 이에 따라 이더넷 슬레이브 코어(205)는 무선 통신 모듈(207)을 운용하여 기 설정된 주변 이더넷 슬레이브 노드의 고유 정보를 기반으로 해당 주변 이더넷 슬레이브 노드의 무선 통신 모듈과 통신 채널을 형성하고, 이를 기반으로 메시지를 전파할 수 있다.

[0044] 한편 이더넷 슬레이브 코어(205)는 이더넷 슬레이브 노드(200)가 입력 포트(202) 및 출력 포트(204) 모두 이상이 있는 경우 즉 입출력 포트(201)를 통하여 메시지 송수신이 모두 수행되지 않는 경우, 무선 통신 모듈(207)을 운용하여 메시지 송신과 수신을 모두 제어할 수 있다. 이에 따라 이더넷 슬레이브 코어(205)는 이전 이더넷 슬레이브 노드의 무선 통신 모듈과 메시지 수신을 위한 채널을 형성하며, 다음 이더넷 슬레이브 노드의 무선 통신 모듈과 메시지 송신을 위한 채널을 형성하도록 무선 통신 모듈(207)을 제어할 수 있다. 여기서 이전 및 다음 이더넷 슬레이브 노드는 이더넷 슬레이브 노드와 유선 통신 방식으로 연이어 연결되도록 설계된 이더넷 네트워크 시스템(10)에서 메시지를 수신할 노드 및 메시지를 전파할 노드에 해당할 수 있다.

[0045] 상술한 이더넷 슬레이브 코어(205)는 이더넷 슬레이브 모듈(203)을 거치지 않고 입출력 포트(201)와 직접적으로 연결되는 신호 라인을 가질 수 있다. 이에 따라 이더넷 슬레이브 코어(205)는 이더넷 슬레이브 모듈(203)에 이상이 발생한 경우 출력 포트(204) 기반의 유선 통신 방식을 이용하여 다음 이더넷 슬레이브 모듈(203)에 메시지를 전달하도록 제어할 수 있다.

[0046] 상기 무선 통신 모듈(207)은 상기 이더넷 슬레이브 코어(205)와 연결되어 이더넷 슬레이브 코어(205)의 제어에 따라 주변 이더넷 슬레이브 노드와 통신 채널을 형성하는 구성이다. 이러한 무선 통신 모듈(207)은 이전 이더넷 슬레이브 노드로부터 메시지를 수신할 수 있는 통신 채널을 이더넷 슬레이브 코어(205)의 제어에 따라 생성할 수 있다. 또한 무선 통신 모듈(207)은 이더넷 슬레이브 코어(205)의 제어에 따라 다음 이더넷 슬레이브 노드에 메시지를 전파할 수 있는 통신 채널을 형성할 수 있다. 이러한 무선 통신 모듈(207)은 다양한 무선 통신 방식 중 어느 하나의 통신 방식을 지원할 수 있다. 예를 들면 상기 무선 통신 모듈(207)은 802.11 표준에 따르는 무선 통신 모듈로 구성될 수 있다.

[0047] 상술한 바와 같이 본 발명의 이더넷 슬레이브 노드(200)는 입출력 포트(201)에 연결되는 랜선의 접속 상태에 이상이 발생한 경우 및 슬레이브 노드의 통신을 지원하는 이더넷 슬레이브 모듈(203)에 이상이 발생한 경우 등에 따라 각각 적응적으로 무선 통신 모듈(207)을 기반으로 한 메시지 송수신을 제어할 수 있다. 이때 본 발명의 이더넷 슬레이브 노드(200)는 유선 통신 방식을 이용할 수 있는 상황에서는 유선 통신 방식을 우선적으로 운용할 수 있는 신호 패스를 구성함으로써 구동 동기율이 높고 보다 안정적인 메시지 송수신을 지원할 수 있다.

[0048] 상술한 무선 통신 모듈(207)을 포함하는 이더넷 슬레이브 노드(200)를 기반으로 통신 이상 발생에 따른 네트워크 관리에 대하여 도 3을 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0049] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 이더넷 네트워크 시스템(10)에서 복수개의 이더넷 슬레이브 노드가 통신 이상 상태에 놓인 경우 메시지 처리를 설명하기 위한 도면이다.

[0050] 상기 도 3을 참조하면, 본 발명의 이더넷 네트워크 시스템(10)은 이더넷 마스터 노드(100)와 복수개의 이더넷 슬레이브 노드들(210, 220, 230, 240, 250)을 포함하며, 여기서 복수개의 이더넷 슬레이브 노드들(210, 220, 230, 240, 250)은 앞서 설명한 바와 같이 무선 통신 모듈(207)을 포함할 수 있다. 여기서 이더넷 슬레이브 노드(200)들의 작업 환경이나 기타 다양한 이유로 인하여 제3 이더넷 슬레이브 노드(230), 제4 이더넷 슬레이브 노드(240), 제5 이더넷 슬레이브 노드(250)들은 통신 이상 상태에 놓인 것으로 가정하기로 한다.

[0051] 상기 이더넷 마스터 노드(100)는 일정 주기 또는 기 설정된 스케줄링 프로그램 또는 특정 이벤트 발생에 따라 특정 메시지를 작성하고, 작성된 메시지를 제1 이더넷 슬레이브 노드(210)에 전송하도록 제어할 수 있다. 이때 이더넷 마스터 노드(100)는 제1 이더넷 슬레이브 노드(210)에 유선 통신 방식인 이더넷 네트워크를 기반으로 해당 메시지를 전송할 수 있다. 즉 이더넷 마스터 노드(100)는 해당 메시지를 랜선을 통하여 제1 이더넷 슬레이브 노드(210)의 입력 포트에 전송할 수 있다. 이더넷 마스터 노드(100)로부터 메시지를 수신한 제1 이더넷 슬레이브 노드(210)는 메시지 수신에 따른 응답 메시지를 이더넷 마스터 노드(100)에 피드백할 수 있다.

[0052] 상기 제1 이더넷 슬레이브 노드(210)의 입력 포트는 이더넷 마스터 노드(100)로부터 수신한 메시지를 이더넷 슬레이브 모듈에 전달한다. 그러면 제1 이더넷 슬레이브 노드(210)의 이더넷 슬레이브 모듈은 해당 메시지를

이더넷 슬레이브 코어에 전달하는 한편, 해당 메시지를 다음 노드인 제2 이더넷 슬레이브 노드(220)의 입력 포트에 전파하기 위한 동작을 수행할 수 있다. 즉 제1 이더넷 슬레이브 노드(210)의 이더넷 슬레이브 모듈은 출력 포트를 통하여 제2 이더넷 슬레이브 노드에 해당 메시지가 전파되도록 제어할 수 있다. 한편 상기 제1 이더넷 슬레이브 노드(210)의 이더넷 슬레이브 코어는 전달된 메시지의 내용을 확인하고, 메시지에 따른 동작을 수행하도록 각 장치나 각 유닛들을 제어할 수 있다. 한편 제2 이더넷 슬레이브 노드(220)는 메시지를 수신하면, 메시지 수신에 대한 응답 메시지를 제1 이더넷 슬레이브 노드(210)에 전달할 수 있다.

[0053] 제2 이더넷 슬레이브 노드(220) 또한 제1 이더넷 슬레이브 노드(210)와 유사하게 수신된 메시지의 내용을 확인하고, 해당 메시지 내용에 따른 동작을 수행하도록 노드의 각 장치 또는 유닛들을 동작시킬 수 있다. 그리고 제2 이더넷 슬레이브 노드(220)의 이더넷 슬레이브 모듈은 수신된 메시지를 제3 이더넷 슬레이브 노드(230)의 입력 포트에 전파하도록 제어할 수 있다.

[0054] 제3 이더넷 슬레이브 노드(230)는 입력 포트에 제2 이더넷 슬레이브 노드(220)가 전송한 메시지를 수신하면, 메시지 수신에 대한 응답 메시지를 제2 이더넷 슬레이브 노드(220)에 피드백할 수 있다. 그리고 제3 이더넷 슬레이브 노드(230)는 해당 메시지를 자신의 이더넷 슬레이브 모듈을 거쳐 이더넷 슬레이브 코어에 전달할 수 있다. 이더넷 슬레이브 모듈은 수신된 메시지를 제4 이더넷 슬레이브 노드(240)에 전달하기 위하여, 해당 메시지를 출력 포트를 통하여 전파한다. 그리고 제3 이더넷 슬레이브 노드(230)는 제4 이더넷 슬레이브 노드(200)로부터 해당 메시지 수신에 대한 응답 메시지 수신을 대기할 수 있다. 여기서 제3 이더넷 슬레이브 노드(230)와 제4 이더넷 슬레이브 노드(240) 사이의 신호 라인 예를 들면 랜선에 이상이 발생하였기 때문에, 제4 이더넷 슬레이브 노드(240)는 제3 이더넷 슬레이브 노드(230)로부터 메시지 수신을 수행할 수 없으며, 결과적으로 제3 이더넷 슬레이브 노드(230)는 기 설정된 시간 이내에 메시지 전송에 대한 응답 메시지를 정상적으로 수신할 수 없다.

[0055] 그러면 제3 이더넷 슬레이브 노드(230)는 무선 통신 모듈을 활성화하여 제4 이더넷 슬레이브 노드(240)에 포함된 무선 통신 모듈과 통신 채널을 형성하도록 제어할 수 있다. 무선 통신 채널이 형성되면, 제3 이더넷 슬레이브 노드(230)는 무선 통신 채널을 기반으로 메시지를 제4 이더넷 슬레이브 노드(240)에 전송할 수 있다. 이와 함께 상기 제3 이더넷 슬레이브 노드(230)는 제4 이더넷 슬레이브 노드(240)와의 신호 라인에 이상이 발생하였음을 지시하는 에러 메시지를 생성하고, 생성된 메시지를 제2 이더넷 슬레이브 노드(220)에 전송할 수 있다. 제2 이더넷 슬레이브 노드(220)는 에러 메시지 수신 시 해당 에러 메시지를 제1 이더넷 슬레이브 노드(210)에 다시 전달하고, 제1 이더넷 슬레이브 노드(210)는 에러 메시지를 이더넷 마스터 노드(100)에 전달할 수 있다. 그러면 이더넷 마스터 노드(100)를 관리하는 관리자는 제3 이더넷 슬레이브 노드(230)와 제4 이더넷 슬레이브 노드(240) 사이의 신호 라인에 이상이 발생하였음을 인지하고, 그에 따른 조치를 취할 수 있다. 여기서 상기 제3 이더넷 슬레이브 노드(230)의 무선 통신 모듈이 이더넷 마스터 노드(100)의 무선 통신 모듈과 직접 통신이 가능하도록 구성된 경우, 상기 에러 메시지는 다단 전달 방식이 아닌 직접 전달 방식에 따라 이더넷 마스터 노드(100)에 직접 전송될 수 있다.

[0056] 한편 상기 제4 이더넷 슬레이브 노드(240)는 제3 이더넷 슬레이브 노드(230)로부터 무선 통신 모듈을 통하여 메시지를 수신하면, 수신된 메시지를 자신의 이더넷 슬레이브 모듈에 전달하되 입력 포트가 연결되는 이더넷 슬레이브 모듈의 입력단에 전달할 수 있다. 그러면 제4 이더넷 슬레이브 노드(240)의 이더넷 슬레이브 모듈은 이더넷 슬레이브 코어가 전달한 메시지를 입력 포트를 통하여 전달된 것으로 인식하고, 유선 이더넷 통신 인터페이스를 기반으로 제5 이더넷 슬레이브 노드(250)에 해당 메시지를 전달하기 위한 과정을 수행할 수 있다. 이러한 메시지 전달 방식을 통하여 이더넷 슬레이브 모듈의 통신 인터페이스의 설정 변환없이 이더넷 네트워크 시스템 기반의 메시지 송수신을 지원할 수 있다.

[0057] 상기 제4 이더넷 슬레이브 노드(240)의 이더넷 슬레이브 모듈은 제3 이더넷 슬레이브 노드(230)의 이더넷 슬레이브 모듈과 유사하게 수신된 메시지를 제5 이더넷 슬레이브 노드(250)에 전달하도록 시도할 수 있으며, 가정에서와 같이 통신 신호 라인에 이상이 발생한 경우 무선 통신 모듈을 기반으로 하는 무선 통신 채널 형성을 제어할 수 있다. 무선 통신 채널이 제5 이더넷 슬레이브 노드(250)와 형성되면, 제4 이더넷 슬레이브 노드(240)의 이더넷 슬레이브 코어는 수신 메시지를 해당 무선 통신 채널을 기반으로 제5 이더넷 슬레이브 노드(250)에 전달할 수 있다.

[0058] 상기 제5 이더넷 슬레이브 노드(250)는 마지막으로 배치되는 노드로서 별도의 출력 포트가 비활성화되거나 출력 포트가 제거된 상태로 세팅될 수 있다. 결과적으로 제5 이더넷 슬레이브 노드(250)의 이더넷 슬레이브 코어(205)는 수신된 메시지를 자신의 이더넷 슬레이브 모듈의 입력단에 전달하지 않고, 해당 메시지에 따른 동

작 수행만을 제어할 수 있다.

- [0059] 여기서 상기 제3 이더넷 슬레이브 노드(230)와 제4 이더넷 슬레이브 노드(240) 사이의 신호 라인 이상 발생에 따른 에러 메시지를 제3 이더넷 슬레이브 노드(230)가 작성하고 이를 이더넷 마스터 노드(100)에 전달하기 위한 절차를 수행하는 것으로 설명하였지만 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 즉 상기 에러 메시지는 상기 제4 이더넷 슬레이브 노드(240)가 작성하고, 자신의 무선 통신 모듈을 이용하여 제3 이더넷 슬레이브 노드(230)에 전달하면, 제3 이더넷 슬레이브 노드(230)가 수신된 에러 메시지를 이더넷 네트워크의 유선 통신 방식 기반으로 이더넷 마스터 노드(100)에 전달하는 방식으로 전달될 수 도 있다.
- [0060] 한편 상술한 설명에서는 각 노드의 이더넷 슬레이브 모듈이 정상적으로 동작하는 경우를 가정하여 설명한 것이다. 상기 각 노드의 이더넷 슬레이브 모듈에 이상이 있는 경우, 각 노드의 이더넷 슬레이브 코어는 무선 통신 모듈을 통하여 수신된 메시지를 입력 포트와 이더넷 슬레이브 모듈 사이로 연결된 신호 라인을 통하여 이더넷 슬레이브 모듈에 전달하는 동작을 수행하지 않을 수 있다. 그리고 이더넷 슬레이브 코어는 무선 통신 모듈을 통하여 수신된 메시지를 이더넷 슬레이브 모듈을 거치지 않고 출력 포트와 연결된 신호 라인을 통하여 다음 이더넷 슬레이브 노드에 전달하도록 제어할 수 있다.
- [0061] 요약하면, 본 발명의 이더넷 네트워크 시스템(10)의 각 노드는 입력 포트(202), 출력 포트(204), 이더넷 슬레이브 모듈(203) 중 적어도 하나에 이상이 발생하여 정상적인 메시지 전파가 수행되지 않는 경우, 무선 통신 모듈을 기반으로 메시지 수신을 수행하도록 제어할 수 있다. 그리고 인접된 이더넷 슬레이브 노드들 모두가 이상 발생으로 인하여 정상적인 메시지 전파가 수행되지 않는 경우 무선 통신 모듈을 기반으로 메시지 송수신을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [0062] 즉 이더넷 네트워크 시스템(10)의 각 노드는 자신의 입력 포트에 이상이 발생한 경우 무선 통신 모듈을 통하여 메시지를 수신하고, 수신된 메시지를 유선 통신 방식으로 다음 노드에 전달하도록 제어할 수 있다. 이때 각 노드는 무선 통신 방식으로 수신된 메시지를 이더넷 슬레이브 모듈의 입력단으로 전달하여 유선 통신 방식으로 다음 노드에 전달되도록 제어할 수 있다. 여기서 출력 포트가 없는 노드는 수신된 메시지를 이더넷 슬레이브 모듈의 입력단에 전달하지 않고, 해당 메시지에 따른 동작 제어만을 수행할 수 있다. 유선 통신 방식을 지원하는 상기 이더넷 슬레이브 모듈에 이상이 있는 경우에 각 노드의 이더넷 슬레이브 코어가 출력 포트와 연결된 신호 라인을 기반으로 해당 메시지를 유선 방식으로 다음 노드에 전달하도록 제어할 수 도 있다. 또한 각 노드는 자신의 출력 포트에 이상이 발생한 경우, 무선 통신 모듈을 통하여 메시지를 다음 노드에 전파할 수 있다.
- [0063] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 실시 예에 따른 이더넷 네트워크 시스템(10)은 이더넷 슬레이브 노드들의 통신 인터페이스에 이상이 발생한 경우, 무선 통신 모듈을 이용하여 메시지 전파를 지원하되, 이상 상태에 따라 유선 통신 방식을 부분적으로 운용하거나 무선 통신 방식을 운용하여 메시지가 전파될 수 있도록 지원한다. 이에 따라 본 발명의 이더넷 네트워크 시스템(10)은 보다 안정적인 이더넷 토폴로지 운용을 지원할 수 있다.
- [0064] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 이더넷 네트워크 시스템(10) 중 특정 이더넷 슬레이브 노드(200)의 운용 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0065] 상기 도 4를 참조하면, 본 발명의 이더넷 슬레이브 노드(200)는 401 단계에서 통신 이상 상태 발생 여부를 확인할 수 있다. 여기서 이더넷 슬레이브 노드(200)는 통신 이상 상태 발생 여부를 확인하기 위하여 일정 주기로 인접된 이더넷 슬레이브 노드(200)와 유선 이더넷 방식의 메시지를 송수신할 수 있다. 또는 이더넷 슬레이브 노드(200)는 일정 주기로 수신되어야 하는 메시지가 일정 시간 이내에 수신되지 않거나 특정 이벤트 발생에 따라 주변 이더넷 슬레이브 노드에 전송한 메시지에 대한 회신이 일정 시간 이내 수신되지 않는 경우 자신의 유선 통신 인터페이스에 이상 상태가 발생한 것으로 결정할 수 있다.
- [0066] 상기 이더넷 슬레이브 노드(200)는 현재 유선 이더넷 방식의 통신 인터페이스가 별도의 통신 이상 상태 발생이 없는 것으로 판단되면, 403 단계로 분기하여 유선 이더넷 방식 기반으로 메시지를 전송하도록 제어할 수 있다. 즉 이더넷 슬레이브 노드(200)는 입력 포트를 통하여 메시지를 수신하고, 출력 포트를 통하여 다음 이더넷 슬레이브 노드에 메시지를 전파할 수 있다.
- [0067] 한편 상기 이더넷 슬레이브 노드(200)는 401 단계에서 통신 이상 상태 발생이 있는 것으로 판단되면, 405 단계로 분기하여 무선 통신 모듈(207)을 활성화하고, 에러 메시지를 모든 이더넷 슬레이브 노드 및 이더넷 마스터 노드에 방송할 수 있다. 여기서 에러 메시지는 통신 이상 상태가 발생한 노드의 고유 식별 번호와 에러 발

생의 종류 예를 들면 입출력 포트 이상을 지시하는 정보, 이더넷 슬레이브 모듈(203) 이상을 지시하는 정보 등을 포함할 수 있다. 상기 에러 메시지를 수신한 주변 이더넷 슬레이브 노드는 해당 에러 메시지가 이더넷 마스터 노드(100)에 전달될 수 있도록 다른 이더넷 슬레이브 노드에 전파할 수 있다. 또한 에러 메시지를 수신한 주변 이더넷 슬레이브 노드는 에러 메시지 확인을 통하여 상기 이더넷 슬레이브 노드(200)의 유선 통신 방식이 불가능한 것을 인식하고, 해당 이더넷 슬레이브 노드(200)에 메시지를 전달할 경우, 무선 통신 방식을 기반으로 메시지를 전달하도록 제어할 수 있다. 이를 위하여 주변 이더넷 슬레이브 노드는 상기 이더넷 슬레이브 노드(200)의 무선 통신 모듈(207)과 무선 통신 채널을 형성하고, 해당 메시지를 전송할 수 있다.

[0068] 상기 이더넷 슬레이브 노드(200)는 405 단계에서 에러 메시지를 방송한 후, 407 단계에서 무선 방식 기반의 메시지 송수신을 제어할 수 있다. 특히 이더넷 슬레이브 노드(200)는 입력 포트(202)에 이상이 발생한 경우, 이전 이더넷 슬레이브 노드(200) 또는 이더넷 마스터 노드(100)로부터 무선 통신 모듈 기반으로 형성된 무선 통신 채널을 이용하여 메시지를 수신할 수 있다. 수신된 메시지는 이더넷 슬레이브 코어(205)의 제어에 따라 이더넷 슬레이브 모듈(203)이 정상동작하는 경우 입력 포트(202)가 연결되는 이더넷 슬레이브 모듈(203)의 입력단에 전달될 수 있다. 그러면 이더넷 슬레이브 모듈(203)은 수신된 메시지를 유선 통신 방식의 출력 포트(204)를 통하여 다음 이더넷 슬레이브 노드에 전파하도록 제어할 수 있다. 이더넷 슬레이브 모듈(203)이 정상 동작하지 못하는 경우 이더넷 슬레이브 코어(205)는 수신된 메시지를 유선 이더넷 통신 인터페이스의 출력 포트(204)를 통하여 다음 이더넷 슬레이브 노드에 전파될 수 있도록 제어할 수 있다. 또한 이더넷 슬레이브 노드(200)는 출력 포트(204)에 이상이 발생한 경우, 다음 이더넷 슬레이브 노드(200)와 무선 통신 채널을 형성하고 무선 통신 방식을 기반으로 메시지를 전파할 수 있다.

[0069] 상술한 바와 같이 본 발명의 이더넷 네트워크 시스템(10)의 이더넷 슬레이브 노드 운용 방법은 유선 이더넷 통신 인터페이스를 지원하되, 유선 통신 인터페이스에 이상이 발생하면, 무선 통신 모듈(207)을 송신 또는 수신에 이용하거나 송수신 모두에 이용하여 메시지가 정상적으로 전파될 수 있도록 지원함으로써 시스템의 안정성을 개선할 수 있다. 또한 본 발명의 이더넷 슬레이브 노드 운용 방법은 자신의 고유 식별 번호와 통신 인터페이스 이상 상태 종류 정보를 이더넷 마스터 노드(100)에 전달함으로써 어떠한 노드가 어떠한 이상 상태에 있는지를 보다 쉽게 확인할 수 있도록 지원한다. 또한 무선 통신 모듈(207)의 운용을 유선 통신 인터페이스에 이상이 있는 경우에만 운용하도록 제어함으로써, 무선 통신 모듈(207) 운용에 소요되는 에너지 소모를 최소화할 수 있다.

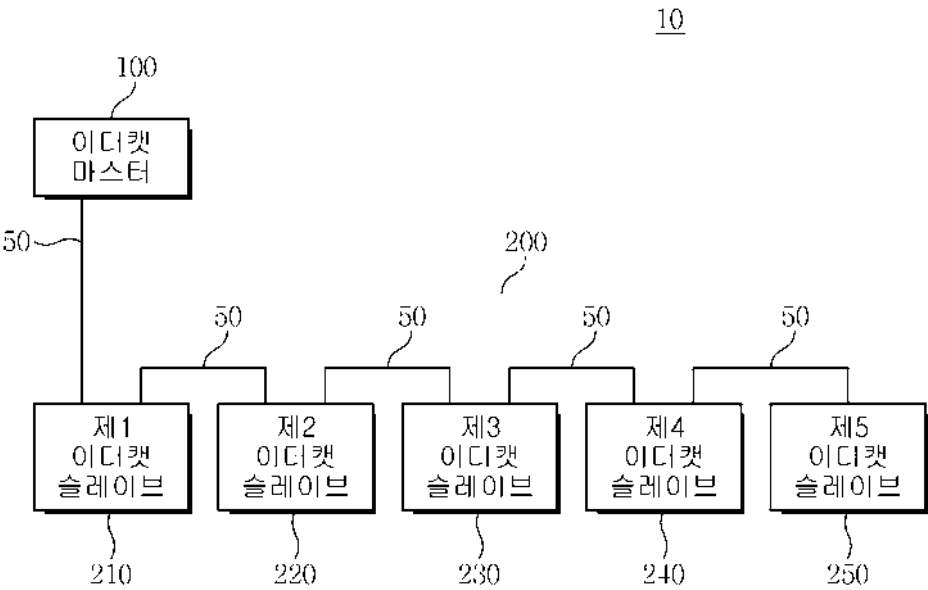
[0070] 여기서 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시 예들은 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

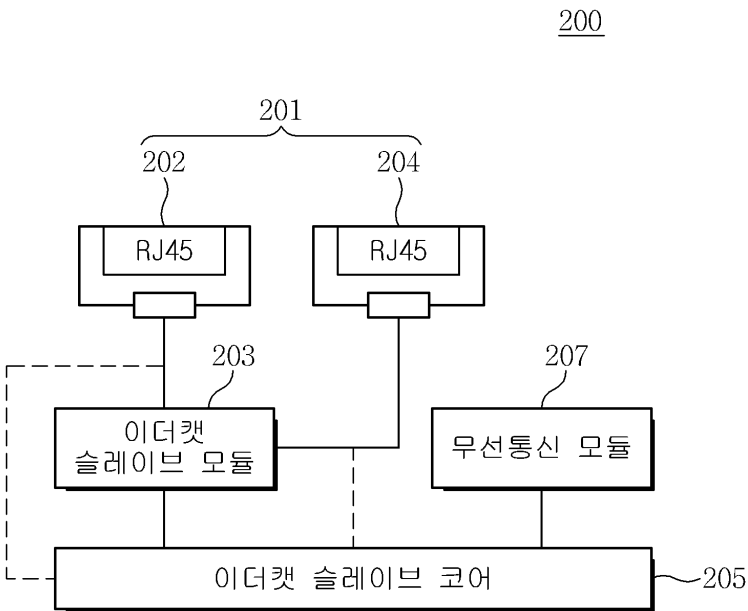
[0071] 10 : 이더넷 네트워크 시스템
100 : 이더넷 마스터 노드
200, 210, 220, 230, 240, 250 : 이더넷 슬레이브 노드
201, 202, 204 : 입출력 포트
203 : 이더넷 슬레이브 모듈
205 : 이더넷 슬레이브 코어
207 : 무선 통신 모듈

도면

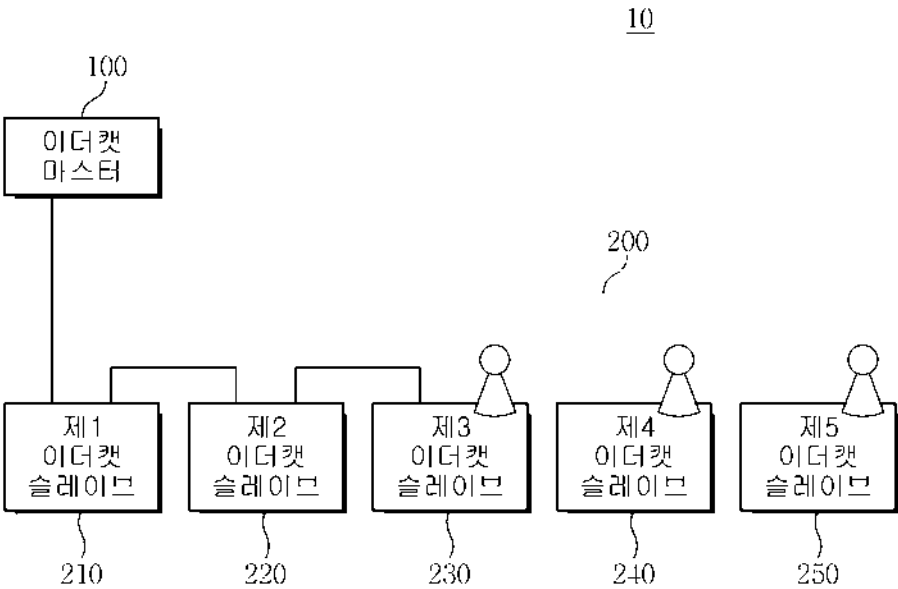
도면1



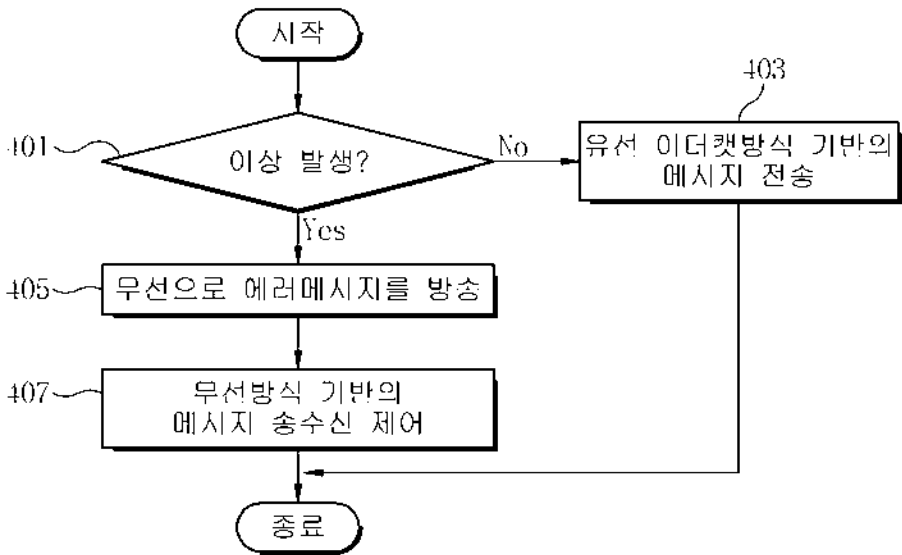
도면2



도면3



도면4





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월12일
(11) 등록번호 10-1305959
(24) 등록일자 2013년09월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06T 7/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0143359

(22) 출원일자 2011년12월27일

심사청구일자 2011년12월27일

(65) 공개번호 10-2013-0075131

(43) 공개일자 2013년07월05일

(56) 선행기술조사문헌

JP09282455 A

JP2002367077 A

(73) 특허권자

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

정일균

경기도 화성시 능동 1116 광명메이루즈아파트 81
1동 1501호

김승훈

서울특별시 서초구 도구로 47, 202호 (방배동, 뉴
캐슬 아파트)

(74) 대리인

박종한

전체 청구항 수 : 총 5 항

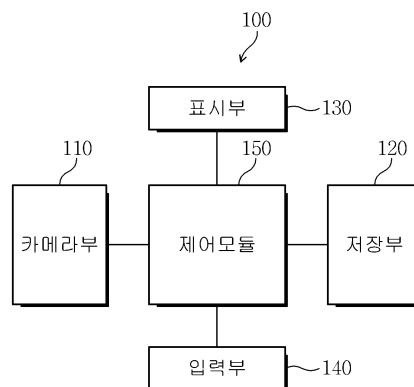
심사관 : 이주미

(54) 발명의 명칭 템플릿을 이용한 영상 기반 상황 인식 방법 및 이를 위한 장치

(57) 요약

본 발명은 템플릿을 이용한 영상 기반 상황 인식 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것으로, 이러한 본 발명은 복수의 영역으로 구분되며, 구분된 영역 각각에 대해 구분된 영역 각각의 특징을 정의하는 템플릿이 설정된 영상을 촬영하는 카메라부와, 상기 영상에서 객체를 검출하고, 상기 검출된 객체가 속한 상기 영역과 매핑되는 상기 템플릿에 따라 상기 객체에 대한 상황을 판단하는 제어부를 포함하는 영상 기반 상황 인식 장치를 제공하며, 이러한 상황 인식 장치의 동작 방법을 제공한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10033807
부처명	지식경제부
연구사업명	전략기술개발사업
연구과제명	다중센서 및 협업을 위한 자율 학습 기반 상황인지 기술
주관기관	전자부품연구원
연구기간	2011.06.01 ~ 2012.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

영상 기반 상황 인식 장치에 있어서,

복수의 영역으로 구분되며, 구분된 영역 각각에 대해 구분된 영역 각각의 특징을 정의하는 템플릿이 설정된 영상을 촬영하는 카메라부;

상기 영상에서 객체를 검출하고, 상기 검출된 객체가 속한 상기 영역과 매핑되는 상기 템플릿에 따라 상기 객체에 대한 상황을 판단하는 제어부;를 포함하고,

상기 템플릿은 상기 영역에서 검출되는 객체의 행동 특징을 정의하며,

상기 제어부는 상기 템플릿이 정의하는 객체의 행동 특징과 상기 영역에서 검출된 객체의 행동을 비교하여, 상기 객체에 대한 상황을 판단하는 것을 특징으로 하는 영상 기반 상황 인식 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 템플릿은

상기 영역에서 검출되는 객체의 종류를 정의하는 것을 특징으로 하는 영상 기반 상황 인식 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제어부는

상기 템플릿이 정의하는 객체의 종류를 참조하여, 상기 영역에서 객체를 검출하는 것을 특징으로 하는 영상 기반 상황 인식 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

영상 기반 상황 인식 방법에 있어서,

복수의 영역으로 구분되며, 구분된 영역 각각에 대해 구분된 영역 각각에 대한 특징을 정의하는 템플릿이 설정된 영상을 촬영하는 단계;

상기 영상에서 객체를 검출하는 단계; 및

상기 검출된 객체가 속한 상기 영역과 매핑되는 템플릿에 따라 상기 객체에 대한 상황을 판단하는 단계;를 포함하고,

상기 템플릿은 상기 영역에서 검출되는 객체의 행동 특징을 정의하며,

상기 판단하는 단계는 상기 템플릿이 정의하는 객체의 행동 특징과 상기 영역에서 검출된 객체의 행동을 비교하여, 상기 객체에 대한 상황을 판단하는 것을 특징으로 하는 영상 기반 상황 인식 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 템플릿은 상기 영역에서 검출되는 객체의 종류를 정의하며,

상기 검출하는 단계는 상기 템플릿이 정의하는 객체의 종류를 참조하여, 상기 영역에서 객체를 검출하는 것을

특징으로 하는 영상 기반 상황 인식 방법.

청구항 8

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 상황 인식 기술에 관한 것으로, 특히, 영상 기반으로 객체를 검출하여 검출된 객체와 미리 설정 및 저장된 템플릿을 기초로 상황을 인식하기 위한 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 자동차를 이용하는 인구의 증가로 보다 편하고 안전한 차량의 개발에 대한 관심이 높아져 가고 있다. 특히, 차량의 지속적인 증가와 도로 증가의 제한성 및 운용의 비효율성으로 인해 해마다 많은 인적, 물적 손실을 입고 있는 실정이다. 이런 증가하는 차량에 비해서 이를 수용하는 기반시설인 도로 신설의 제한과 확충의 속도가 따라가지 못하면서 발생한다. 부가적으로 파생되는 많은 교통과 환경의 악영향을 최소화 하고자, 기존의 도로 및 차량에 첨단 전자, 정보 통신 기기와 제어기기 등을 설치하여 차량 운행의 안전성을 높이기 위한 연구가 다양하게 이루어지고 있다. 지능형 교통 시스템이 위의 문제점의 해결책으로 첨단 데이터 통신 기술을 이용하여 사람과 도로, 자동차를 통합한 시스템을 구축함으로써 도로 관리의 효율성 증대, 교통 관리의 최적화, 안전 주행 등을 제공하고 있다. 이런 지능형 교통 시스템은 현재의 교통체제로 인한 문제점을 해결하고, 교통체증의 감소, 교통 흐름의 원활, 에너지 절감, 운전자 및 차량의 안전성 증대 등의 목적을 이루기 위해서 다수의 국가에서 활발히 연구가 추진되고 있다. 특히 CCD 카메라를 이용하여 영상 정보를 처리하여 도로, 도로의 경계, 차선 등을 인식하는 컴퓨터 비전 분야가 있다. 이러한 종래의 기술은 단순히 객체를 검출할 뿐이어서 검출된 객체와 관련된 상황을 인지할 수 있는 등의 지능적인 정보의 활용이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 상술한 바와 같은 점을 감안한 본 발명의 목적은 영상 기반으로 객체를 검출하여 검출된 객체와 미리 설정 및 저장된 템플릿을 기초로 상황을 인식하기 위한 방법 및 이를 위한 장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0004] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 영상 기반 상황 인식 장치는, 복수의 영역으로 구분되며, 구분된 영역 각각에 대해 구분된 영역 각각의 특징을 정의하는 템플릿이 설정된 영상을 촬영하는 카메라부와, 상기 영상에서 객체를 검출하고, 상기 검출된 객체가 속한 상기 영역과 매핑되는 상기 템플릿에 따라 상기 객체에 대한 상황을 판단하는 제어부를 포함한다.

[0005] 상기 템플릿은 상기 영역에서 검출되는 객체의 종류를 정의하는 것을 특징으로 한다.

[0006] 상기 제어부는 상기 템플릿이 정의하는 객체의 종류를 참조하여, 상기 영역에서 객체를 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 상기 템플릿은 상기 영역에서 검출되는 객체의 행동 특징을 정의하는 하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 제어부는 상기 템플릿이 정의하는 객체의 행동 특징과 상기 영역에서 검출된 객체의 행동을 비교하여, 상기 객체에 대한 상황을 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 영상 기반 상황 인식 방법은, 복수의 영역으로 구분되며, 구분된 영역 각각에 대해 구분된 영역 각각에 대한 특징을 정의하는 템플릿이 설정된 영상을 촬영하는 단계와, 상기 영상에서 객체를 검출하는 단계 및 상기 검출된 객체가 속한 상기 영역과 매핑되는 템플릿에 따라 상기 객체에 대한 상황을 판단하는 단계를 포함한다.

[0010] 상기 템플릿은 상기 영역에서 검출되는 객체의 종류를 정의하며, 상기 검출하는 단계는 상기 템플릿이 정의하는

객체의 종류를 참조하여, 상기 영역에서 객체를 검출하는 것을 특징으로 한다.

- [0011] 상기 템플릿은 상기 영역에서 검출되는 객체의 행동 특징을 정의하며, 상기 판단하는 단계는 상기 템플릿이 정의하는 객체의 행동 특징과 상기 영역에서 검출된 객체의 행동을 비교하여, 상기 객체에 대한 상황을 판단하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0012] 상술한 바와 같이 본 발명은 영상 기반으로 객체를 검출하여 검출된 객체와 미리 설정 및 저장된 템플릿에 따라 상황을 인식할 수 있어, 보다 다양하고 정확한 정보를 제공할 수 있다. 더 나아가, 사용자의 제어 없이도 다양한 판단과 결정을 내릴 수 있어, 이를 이용하는 산업 분야에서는 효율적이며, 비용을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 영상을 기반으로 하는 상황 인식 장치를 설명하기 위한 블록도.
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 템플릿을 이용한 영상 기반 상황 인식 방법을 설명하기 위한 화면 예.
 도 3 및 도 4는 템플릿을 이용한 영상 기반 상황 인식 방법을 설명하기 위한 다른 화면 예.
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 영상 기반 상황 인식 방법을 설명하기 위한 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다. 실시예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술분야에 익히 알려져 있고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다. 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 영상을 기반으로 하는 상황 인식 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0016] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 상황 인식 장치(100)는 영상을 촬영하여 촬영된 영상으로부터 객체를 인식하며, 인식된 객체에 대한 상황을 판단하여, 그 결과를 출력하기 위한 장치이다. 이를 위한 상황 인식 장치(100)는 카메라부(110), 저장부(120), 표시부(130), 입력부(140) 및 제어부(150)를 포함한다.
- [0017] 카메라부(110)는 영상을 촬영하기 위한 것으로, 렌즈, 광학 센서, 신호처리 모듈 및 영상처리모듈을 구비할 수 있다. 광학 센서는 렌즈를 통해 영상을 촬영하며, 촬영된 영상인 광학적 영상을 아날로그의 전기적 영상으로 변환한다. 광학 센서는 CCD(Charge Coupled Device) 센서를 사용함이 바람직하다. 신호처리 모듈은 광학 센서로부터 출력되는 아날로그 영상을 디지털 영상으로 변환한다. 여기서 신호처리장치는 DSP(Digital Signal Processor)로 구현함이 바람직하다. 영상처리 모듈은 신호처리 모듈에서 출력되는 디지털 영상을 표시부(또는 다른 표시 장치)에 맞춰 표시할 수 있도록 가공하여 출력한다.
- [0018] 저장부(120)는 소위 하드디스크(hard disk)와 같은 스토리지 디바이스(storage device), 소위 디램(DRAM)과 같은 메모리(memory)를 포함하며, 스토리지 디바이스 및 메모리는 착탈 가능한 형태로 구현될 수 있다. 저장부(120)는 착탈 가능하도록 소정의 착탈 장비를 포함하여 구성될 수 있다. 이러한 저장부(120)는 본 발명의 실시예에 따른 필요한 데이터를 저장할 수 있다. 예컨대, 저장부(120)는 앞서 설명된 각 영역들에 매핑되는 템플릿을 저장할 수 있다. 저장부(120)는 주 기억 장치 및 보조 기억 장치를 포함한다. 이러한 저장부(120)는 운영 체제, 본 발명의 실시예에 따른 상황 인식 방법을 수행하는 어플리케이션 등을 저장할 수 있다. 저장부(120)에 저장되는 데이터 등은 사용자의 조작에 따라, 삭제, 변경, 추가될 수 있다.
- [0019] 표시부(130)는 카메라부(110)로부터 출력되는 영상 또는 카메라부(110)로부터 출력된 영상이 제어부(150)에 의해 가공되어 출력되는 영상을 표시하기 위한 것이다. 이러한 표시부(130)는 터치스크린 형태로 형성될 수 있다. 터치스크린 형태로 표시부(130)가 형성된 경우, 표시부(130)는 입력부(140) 역할의 일부 또는 전부를 수행할 수 있다.
- [0020] 입력부(140)는 사용자의 명령, 선택, 데이터, 정보 중에서 어느 하나를 입력 받기 위한 수단으로서, 숫자 또는 문자 정보를 입력 받고 다양한 기능을 설정하기 위한 다수의 입력키 및 기능키를 포함할 수 있다. 그리고 입력

부(140)는 사용자의 키 입력을 감지하여, 감지된 키 입력에 따른 입력 신호를 제어부(150)로 전달한다. 예컨대, 입력부(140)는 키보드, 키패드, 마우스, 조이스틱 등과 같은 통상적인 입력 장치 외에도 향후 개발될 수 있는 모든 형태의 입력 수단이 사용될 수 있다. 이러한 입력부(140)의 기능은 표시부(130)가 터치스크린 형태인 경우, 터치스크린에 포함될 수 있다.

[0021] 제어부(150)는 운영 체제 및 어플리케이션 등을 실제로 구동시키는 프로세스 장치가 될 수 있다. 예컨대, 제어부(150)는 중앙처리장치(CPU, Central Processing Unit)가 될 수 있다. 제어부(150)는 상황 인식 장치의 전원이 켜지면, 운영 체제(OS, Operation System)를 저장부(130)의 보조 기억 장치로부터 주 기억 장치로 이동시킨 후, 운영 체제를 구동하는 부팅(booting)을 수행한다. 또한, 제어부(150)는 사용자의 조작에 따른 어플리케이션의 실행의 요청이 있는 경우, 저장부(140)에 미리 저장된 어플리케이션을 로드하여 실행시킬 수 있다.

[0022] 특히, 제어부(150)는 카메라부(110)로부터 입력되는 영상으로부터 객체를 인식할 수 있다. 예컨대, 제어부(150)는 카메라부(110)를 통해 영상이 입력되면, 그 영상을 미리 저장된 템플릿이 설정된 복수의 영역으로 구분하며, 구분된 복수의 영역 중 어느 하나의 영역에서 객체를 검출할 수 있다.

[0023] 템플릿은 특정 영역에서 검출되는 객체의 종류를 기술하며, 이러한 객체의 검출되는 특징을 기술한다. 예컨대, 차도에 매핑된 템플릿은 차도에서 검출되는 차량의 모양, 색 등을 기술할 수 있다. 따라서 제어부(150)는 특정 영역에 매핑된 템플릿에 기술된 객체의 종류 및 객체의 특징 등을 참조하여, 특정 영역에서 객체를 검출할 수 있다. 예컨대, 제어부(150)는 구분된 어느 하나의 영역이 차도일 때, 차도에 매핑된 템플릿을 참조하여 차도에서 객체인 차량을 검출할 수 있다. 영상 기반 객체 인식 방법은 다양한 방법이 있으나, 본 발명에서는 컬러 기반 객체 인식 방법을 사용하는 것으로 가정한다. 하지만, 본 발명에서 객체 인식 방법을 이에 한정하는 것은 아니다. 컬러 기반 객체 인식을 사용할 때, 제어부(150)는 템플릿에 기술된 차량의 색 및 외형을 참조하여 객체 인식은 차도의 색인 회색과 차량의 색을 구분하여 그 객체인 차량을 검출할 수 있다.

[0024] 또한, 템플릿은 특정 영역에서 검출되는 객체의 행동(동작)의 특징을 정의한다. 템플릿은 차도에서 차량의 행동의 특징을 정의할 수 있으며, 예컨대, 우리나라와 같이, 차량 통행 방향이 오른쪽인 경우, 그 차량의 통행 방향을 오른쪽으로 정의할 수 있다. 따라서, 제어부(150)는 특정 영역에서 검출된 객체의 행동을 템플릿에 정의된 객체의 행동과 비교하여 객체에 대한 상황을 판단할 수 있다. 예컨대, 제어부(150)는 템플릿에 정의된 통행 방향에 배치되는 차량이 역주행을 하고 있음을 판단할 수 있다. 그리고, 제어부(150)는 객체에 대한 상황을 판단한 결과를 출력할 수 있다.

[0025] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 템플릿을 이용한 영상 기반 상황 인식 방법을 설명하기 위한 화면 예이다.

[0026] 도 2에서 도면 부호 (가)는 카메라부(110)를 통해 촬영된 영상을 도시한다. 본 발명의 실시예에 따르면, (가)와 같은 영상을 복수의 영역으로 구분할 수 있다. 이러한 화면 예는 도면 부호 (나)에 도시된 바와 같다. (나)에 보인 바와 같이 영상을 복수의 영역 A, B, C, D, E, F 및 G로 나타내었다. 영역 B 및 E는 보도이며, 영역 G는 횡단보도이다. 또한, 영역 C 및 D는 차도임을 알 수 있다. 그리고, 영역 A 및 G는 보도도 차도도 아닌 나대지임을 알 수 있다. 본 발명에 따르면, 이와 같이, 각 영역을 구분하고, 구분된 영역 중 동일한 특징을 가진 영역을 분류하여, 각 영역에 대해 설명하는 템플릿을 설정한다. 이러한 화면 예를 도면 부호 (다)에 도시하였다.

[0027] 이러한 템플릿의 의미는 다음의 <표 1>과 같다.

표 1

템플릿	의미
[0]	인도
[1]	배경(나대지)
[2X]	차도
[X0]	← 방향
[X1]	→ 방향
...	...

[0029] <표 1>을 참조하면, 영상 (다)에 도시된 바와 같이, 영역 B 및 E는 모두 동일하게 분류될 수 있는 인도임으로, 템플릿 "[0]"이 설정된다. 또한, 영역 G는 횡단보도임으로 템플릿 "[44]"가 설정된다. 영역 A 및 G는 나대지임으로 템플릿 "[1]"이 설정된다. 그리고 영역 C 및 D는 동일하게 차도이지만, 각각 "[20]" 및 "[21]"로 구분하여 템플릿을 설정한다. 즉, 템플릿 "[20]"은 [2X]에 의해 차도이되, [X0]에 의해 차량 진행 방향이 ← 방향인 차도

임을 나타낸다. 이에 대응하여 템플릿 "[21]"은 차도이되, 차량 진행 방향이 → 방향인 차도임을 나타낸다. 즉, 동일한 차도에서 차량의 진행 방향에 따라 구분한 것이다. 각 템플릿의 정의된 특징에 따라 해당 영역에서의 객체 검출의 정확도를 높이고, 해당 영역에서 검출된 객체에 대한 상황을 인지할 수 있도록 하기 위한 것이다.

[0030] 본 발명의 실시예에서 템플릿은 객체 검출의 정확도를 향상시키기 위하여, 해당 영역에서 검출되는 객체의 종류를 정의한다. [0]은 인도이므로 [0]에서 검출되는 객체는 사람인 확률이 높다. 또한, [21]은 → 방향 차도이므로 검출되는 객체는 차량일 확률이 높다. 따라서 각 영역에서 객체를 검출할 때, 템플릿을 참조하여, 객체를 검출하면, 객체 검출의 정확도를 향상시킬 수 있다. 예컨대, [21]은 → 방향 차도이므로 검출되는 객체는 차량일 확률이 높으므로, 차량의 형상을 예정하고, 윤곽을 검출하는 경우, 그 검출의 효율 및 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0031] 또한, 본 발명의 실시예에서 템플릿은 상황 인지의 신뢰성 향상시키기 위하여, 해당 영역에서 검출되는 객체의 행동 특징을 정의한다. 예컨대, [2X]는 차도임을 나타내며, [X0]은 ← 방향을 나타낸다. 따라서 [20]에서 검출되는 객체는 차량일 가능성이 높으며, 만약, 검출된 객체가 차량이라면, 그 차량은 ← 방향으로 이동해야한다. 하지만, [20]에서 → 방향으로 객체(차량)가 움직이면, 해당 차량이 역주행하는 것으로 판단할 수 있다. 또한, [0]은 인도임을 나타낸다. 템플릿 [0]이 매핑된 영역에서 객체로 차량이 검출된다면, 차량이 인도로 침범한 것으로 판단할 수 있다.

[0032] 본 발명에 실시예에 따르면, 상황 인식 장치(100)는 상술한 바와 같이, 객체에 대한 상황을 판단하고, 판단된 상황에 따른 처리를 수행한다. 예컨대, 차량이 역주행하는 것으로 판단하거나, 차량이 인도로 침범한 것으로 판단한 경우, 이러한 상황 판단을 출력하여 사용자에게 경고할 수 있다.

[0033] 도 3 및 도 4는 템플릿을 이용한 영상 기반 상황 인식 방법을 설명하기 위한 다른 화면 예이다.

[0034] 도 3 및 도 4를 참조하면, (라) 및 (바)와 같은 영상을 복수의 영역으로 구분하고, 각 영역에 대해 템플릿을 설정하였다. 템플릿을 설정한 화면 예를 (마) 및 (사)에 나타내었다. 도 2 및 <표 1>에서 설명된 바와 같이, 템플릿 [0]은 인도이며, 템플릿 [1]은 배경(나대지)이며, 템플릿 [1X], [2X], [3X] 및 [4X]는 차도이다. 그리고 템플릿 [X0]은 ← 방향을 나타내며, 템플릿 [X1]은 → 방향을 나타낸다. 위와 같은 방법으로 카메라에서 입력되는 영상을 바탕으로 템플릿을 만들어 의미를 부여하면 객체 검출 정확도 향상 및 상황 인지 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0035] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 영상 기반 상황 인식 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0036] 도 5를 참조하면, 상황 인식 장치(100)는 S510 단계에서 카메라부(110)를 통해 영상을 획득한다.

[0037] 그런 다음, 상황 인식 장치(100)는 S520 단계에서 획득한 영상으로부터 템플릿을 참조하여 객체를 검출한다. 도 2 내지 도 4에서 보인 바와 같이, 상황 인식 장치(100)는 템플릿을 참조하여, 각 영역이 인도인지 혹은 차도인지 여부를 알 수 있으며, 각 영역에서 검출될 객체를 예상할 수 있다. 이와 같이, 템플릿을 참조하여 객체를 검출한다면, 즉, 템플릿 [0]은 인도를 나타내므로, [0]에서 검출되는 객체는 사람인 확률이 높고, 템플릿 [2X]는 차도이므로, 검출되는 객체는 차량일 확률이 높다. 따라서 각 영역에서 객체를 검출할 때, 템플릿을 참조하여, 객체를 검출하면, 객체 검출의 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0038] 상황 인식 장치(100)는 S530 단계에서 검출된 객체가 속한 영역의 템플릿을 참조하여, 객체에 대한 현재 상황을 판단한다. 또한, 본 발명의 실시예에서는 템플릿은 해당 영역에서 검출되는 객체의 행동 특징을 정의함으로써, 상황 인식 장치(100)는 템플릿에 정의된 객체의 행동 특징과 검출된 객체의 행동을 비교하여 객체에 대한 상황을 판단한다. 예컨대, [2X]는 차도임을 나타내며, [X0]은 ← 방향을 나타낸다. 따라서 [20]에서 검출되는 객체는 차량일 가능성이 높으며, 만약, 검출된 객체가 차량이라면, 그 차량은 ← 방향으로 이동해야한다. 하지만, [20]에서 → 방향으로 객체(차량)가 움직이면, 해당 차량이 역주행하는 것으로 판단할 수 있다. 또한, [0]은 인도임을 나타낸다. 템플릿 [0]이 매핑된 영역에서 객체로 차량이 검출된다면, 차량이 인도로 침범한 것으로 판단할 수 있다.

[0039] 객체에 대한 상황을 판단한 후, 상황 인식 장치(100)는 S540 단계에서 인식된 객체에 대한 상황을 출력한다. 즉, 상황 인식 장치(100)는 판단된 상황에 따른 처리를 수행한다. 예컨대, 차량이 역주행하는 것으로 판단하거나, 차량이 인도로 침범한 것으로 판단한 경우, 이러한 상황 판단을 출력하여 사용자에게 경고할 수 있다.

[0040] 상술한 본 발명의 실시예에 따른 영상 기반 상황 인식 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 판독 가능한 프로그램 형태로 구현되어 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체에 기록될 수 있다. 여기서, 기록매체는 프로그램 명령, 데

이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함 할 수 있다. 기록매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나, 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것 일 수도 있다. 예컨대 기록매체는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광 기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행 하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치를 포함한다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같 은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함 할 수 있다. 이러한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하 도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

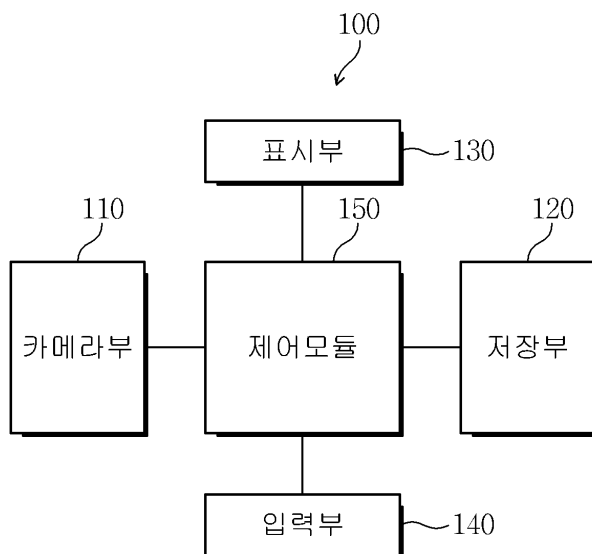
[0041] 지금까지, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 개시하였으나, 여기에 개시된 실시 예외 에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야 에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다. 또한, 본 명세서와 도면에서 특정 용어들이 사용되었으나, 이 는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다.

부호의 설명

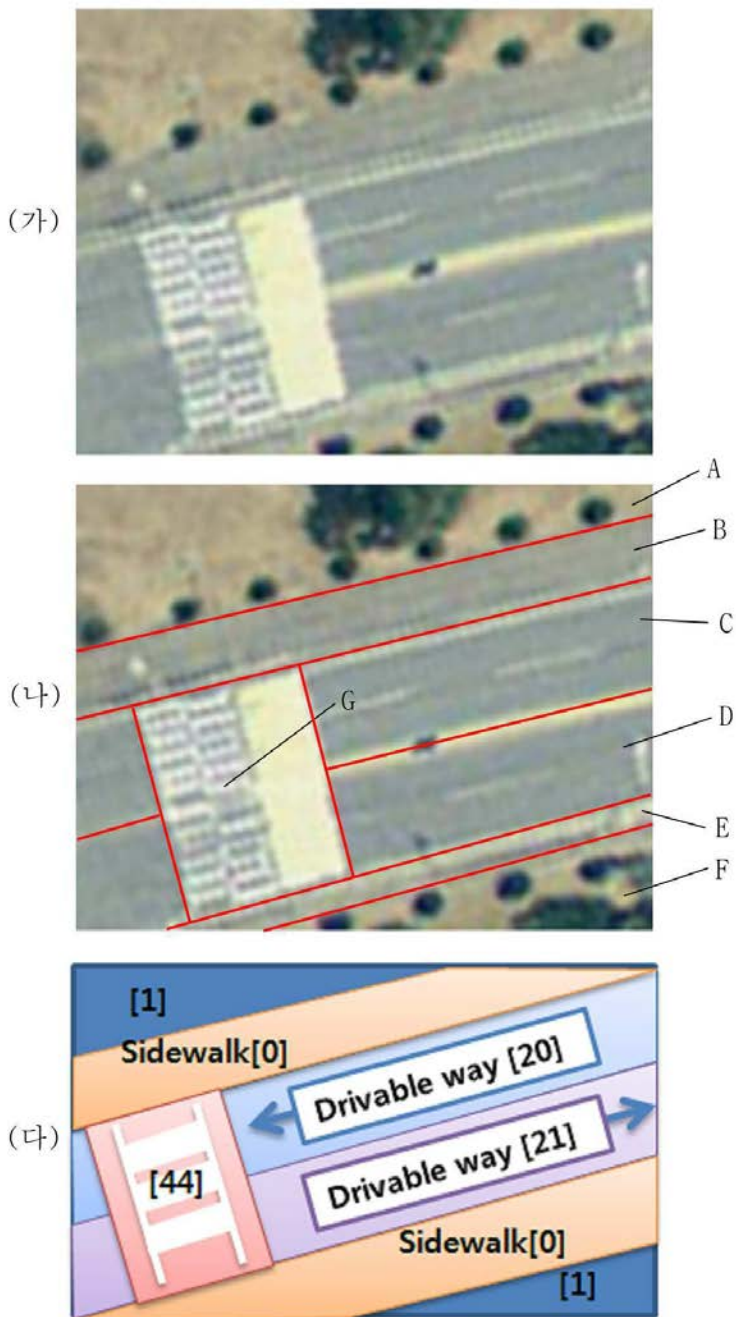
[0042] 100: 상황 인식 장치
110: 카메라부
120: 저장부
130: 표시부
140: 입력부
150: 제어모듈

도면

도면1



도면2

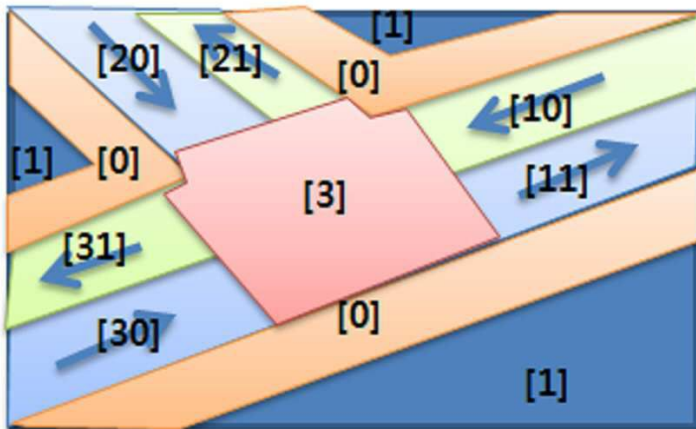


도면3

(다)



(라)

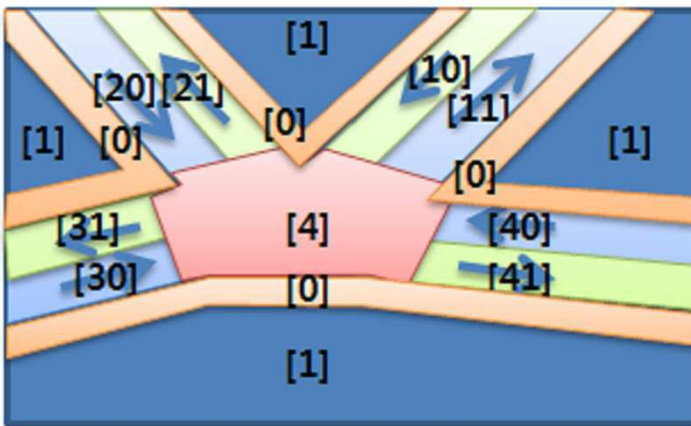


도면4

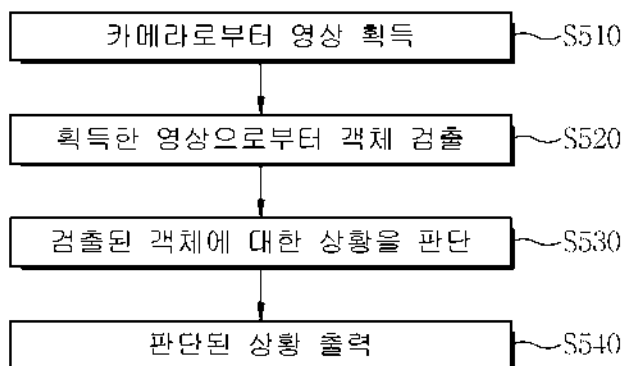
(바)



(사)



도면5



딥러닝 피킹 로봇 알고리즘

5대 분야 Smart Factory • Function Robotics • 기술분야명 로봇 트레이닝

Robotics

담당 센터 지능로보틱스 • 연구자 전세웅

개념

기존 로봇 매니플레이터로 파지하기 어려운 다양한 물체들이 혼재되어있는 상황에서 딥러닝 알고리즘 기반 학습을 통해 특정 물체를 파지하고 조작하는 기술

개발 내용

기술내용



시뮬레이션 및 실증 데이터 기반의 로봇 트레이닝 데이터 획득 기술
학습 웨이트 넷 확장 기반 조립 대상물 인식 및 분할, 파지 학습 기술
딥러닝 기반의 로봇용 조작(파지/조립) 학습기술
파지/조립 작업을 위한 로봇 제어 및 인터페이스 개발

차별성



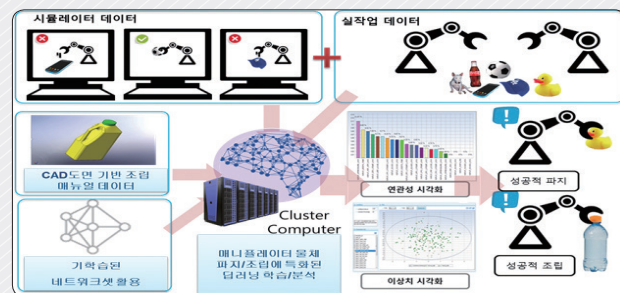
다양한 물체가 혼재된 상황, 가려짐 및 조명 변화 등 기존 머신 비전의 한계를 극복하여 조립 라인 및 물류 현장 등에서 실사용이 가능

해외주요기관



CMU(deep learning based robot picking), Google(Large scale deep learning robot picking)

개발 내용

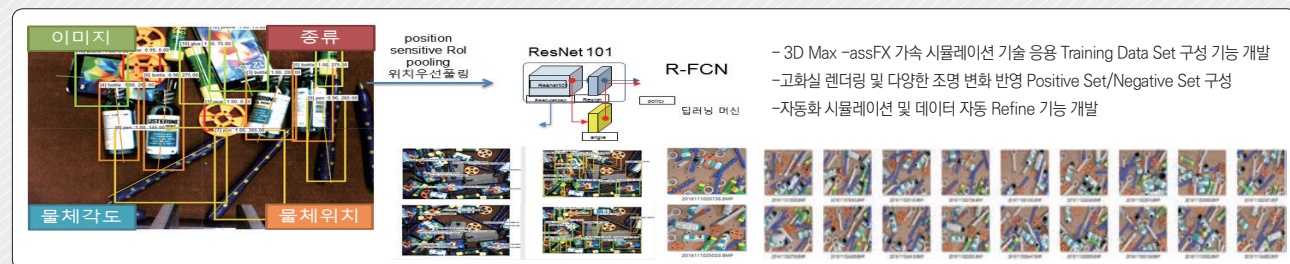


개념도



실증데이터 수집 시스템

연구원 보유(개발) 핵심기술



Region-based Fully Convolution Networks (R-FCN) 기반 위치, 각도, 종류 인식 기술

Smart Factory

연구원 보유(개발) 핵심기술



KETI 핵심기술



일반 물류 및 공장물류 센터에서 활용이 가능한 인공지능 기반의 Bin-picking 기술
자동학습 시스템 구성을 통한 일일 3000번의 실증 피킹 학습 데이터 수집 기술
가상학습 데이터를 통한 300만번 이상의 시뮬레이션 피킹 학습 데이터 수집 기술
충돌감지 센서가 내장된 경량의 로봇 구동 모듈 기술

* 국내 최초 협업로봇용 충돌감지센서-전장 일체형 경량 구동모듈(모터+토크센서+힘토크센서) 기술

차별성



자동 '실증데이터 수집 시스템 구성'을 통한 자동학습데이터 취득 장치 개발
시뮬레이터를 통한 데이터 취득을 통하여 양질의 대량 학습데이터를 구축가능

* 대량의 딥러닝 학습데이터로 인식성공률 95%, 피킹 성공률 90% (1차 실패후 재파지 성공률 98%)를 달성

센서 일체형 로봇 구동모듈 국산화를 통해 선진기술(M社(스), S社(독)) 대비 BLDC모터는 최대 2배, 관절 구동모듈은 최대 3배 수준의 가격 절감효과를 실현

관련기술 보유 IP



피킹 로봇용 자동학습 시스템(국내/출원/진행 중)
피킹 물체 학습 데이터 가상 수집 시스템(국내/출원/진행 중)
2축 구조빔 토크센서(국내/등록/2013)
브레이크 일체형 구동 모듈 및 이의 동작 방법(국내/출원/2014)
차형 브레이크를 갖는 브레이크 장치 및 그를 이용한 모터 조립체(국내/등록/2014)

기술사업화 성과



민간수탁 : "인공지능 기반 인식기술" (2017)

Business Model



일반 물류 및 공장 물류 센터에서 활용이 가능

- 박스 내 혼재환경 상황에서의 피킹 물체 파지점 인식 알고리즘
- 피킹 로봇용 자동 학습

수요 예상 기업

- 엔지니어링 기업, 플랜트 제조기업

관련 연구 분야

Core Technology

딥러닝 피킹 로봇 알고리즘
융합시스템/지능로보틱스 전세웅

Related Technology

3차원 실내·외 공간인식 비전시스템
융합시스템/지능로보틱스 김영욱

작업안전 로봇
충돌 감지/회피 기능탑재 경량 로봇 시스템
융합시스템/지능로보틱스 박창우

다축 로봇
4축 병렬로봇 설계 및 자동화 제어시스템
융합시스템/지능로보틱스 정일균

구동모듈
감속기 일체형 서보모터 국산화
융합시스템/지능메카트로닉스 서정무



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월27일
(11) 등록번호 10-1993407
(24) 등록일자 2019년06월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16D 65/18 (2006.01) F16D 65/092 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0186690
(22) 출원일자 2014년12월23일
심사청구일자 2017년10월16일
(65) 공개번호 10-2016-0077411
(43) 공개일자 2016년07월04일
(56) 선행기술조사문헌
JP2011058578 A*
JP5288420 B2*
JP2000152560 A
KR1020140080786 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
김태근
인천광역시 서구 검암로20번길 47 204동 201호
(검암동, 풍림1차아파트)
김봉석
인천광역시 서구 청라루비로 68 464동 501호 (경
서동, 인천청라한일베라체)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박종한

전체 청구항 수 : 총 2 항

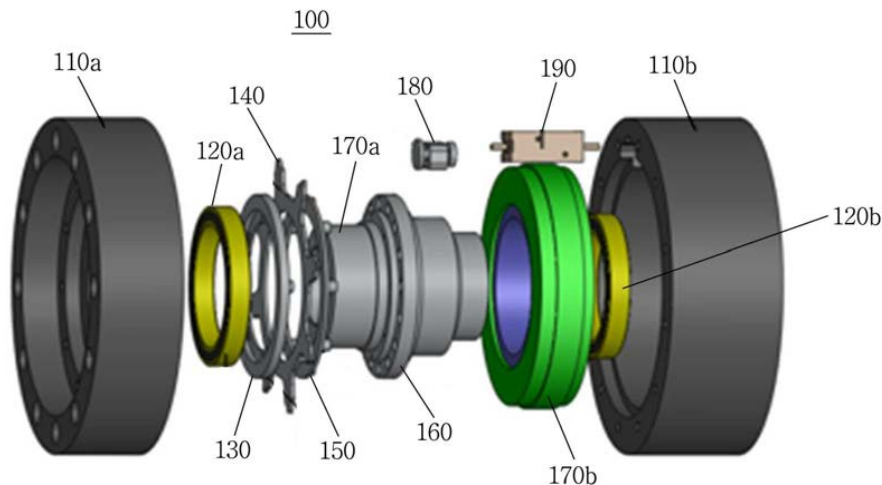
심사관 : 김창호

(54) 발명의 명칭 브레이크 일체형 구동 모듈 및 이의 동작 방법

(57) 요약

본 발명은 브레이크 일체형 구동 모듈 및 이의 동작 방법에 관한 것으로, 가벼우면서도 큰 중공을 확보할 수 있고, 정지력을 쉽게 조절하기 위한 것이다. 본 발명은 모터 하우징 내측에 고정되는 고정 디스크, 고정 디스크와 대면되며 회전자의 출력축에 고정되는 브레이크 디스크, 브레이크 디스크에 대면되며 회전축에 배치되는 예압 디스크, 회전축에 배치되어 예압 디스크의 전후 운동을 지원하는 적어도 하나의 예압 스프링, 회전자의 회전 운동을 지원하는 고정자를 포함하는 브레이크 일체형 구동 모듈 및 이의 동작 방법을 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김동엽

서울특별시 마포구 마포대로20길 26 삼성래미안공
덕2차아파트 101동 1303호

박창우

서울특별시 송파구 잠실동 리센즈아파트 2407동
1303호

황정훈

서울특별시 서초구 강남대로95길 56, 대주피오레아
파트 101동 107호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415131231

부처명 산업부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 (산업부)소재부품기술개발사업

연구과제명 (RCMS)가반하중 2:1이상의 포터블 용접로봇을 위한 고출력밀도 핵심모듈 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)오토파워

연구기간 2013.12.01 ~ 2017.01.31

명세서

청구범위

청구항 1

모터 하우징 내측에 고정되는 고정 디스크;

상기 고정 디스크와 대면되며 회전자의 출력축에 고정되는 브레이크 디스크;

상기 브레이크 디스크에 대면되며, 회전축에 마련된 적어도 하나의 홈에 삽입되는 적어도 하나의 돌기가 후면에 형성된 예압 디스크;

상기 회전축에 형성된 스프링 삽입 홈에 배치되어 상기 예압 디스크의 후면에 대면되게 배치되며, 상기 예압 디스크의 전후 운동을 지원하는 적어도 하나의 예압 스프링;

상기 회전자가 삽입되며 상기 회전자의 회전 운동을 위한 전자석이 배치된 고정자;

상기 브레이크 디스크에 마련된 고정 단자와 접촉 가능하도록 마련되며, 솔레노이드의 동작에 따라 이동하여 상기 고정단자와 접촉 또는 비접촉하는 고정부, 상기 고정부를 지지하는 지지 바디 및 상기 지지 바디의 일측과 상기 고정부 사이에 배치된 탄성 부재를 포함하는 디스크 고정 힌지; 및

상기 디스크 고정 힌지를 동작시키는 솔레노이드를 포함하는 것을 특징으로 하는 브레이크 일체형 구동 모듈.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 예압 디스크는

상기 예압 스프링의 동작에 따라 상기 브레이크 디스크를 상기 고정 디스크 방향으로 가압하여 상기 브레이크 디스크가 상기 고정 디스크와 상기 예압 디스크 사이의 마찰에 의해 브레이킹 동작을 수행하도록 지원하는 것을 특징으로 하는 브레이크 일체형 구동 모듈.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 구동 모듈에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 브레이크 시스템이 일체형으로 마련된 브레이크 일체형 구동 모듈 및 이의 동작 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 브레이크는 이동하는 물체의 가감속을 제어하거나, 정지 물체 또는 순간 동작하는 물체를 정지시키는 용도로 사

용되고 있다.

- [0003] 이러한 대부분의 브레이크는 마찰 방식의 브레이크 패드를 이용하여 물체에 대한 브레이킹 동작을 수행한다. 즉 브레이킹 동작이 필요한 물체에 브레이크 패드를 기계적으로 접촉시키고, 이때 발생하는 마찰력을 이용하여 물체에 대한 브레이킹 동작을 수행한다.
- [0004] 즉 브레이크로는 브레이크 패드를 기계적인 구조로 회전체에 접촉시킴으로써 마찰력에 의해 회전 운동을 정지시키는 기계식 브레이크와, 전자석을 이용한 자력으로 브레이크 패드를 회전체에 접촉시킴으로써 마찰력에 의해 회전 운동을 정지시키는 전자식 브레이크가 널리 이용되고 있다.
- [0005] 그런데 종래의 마찰 방식의 브레이크는 브레이킹을 수행하는 과정에서 미끄러지는 슬립 현상이 발생되기 때문에, 비교적 정확하게 정지력 조절이 필요한 부분, 예컨대 로봇의 1자유도 관절 등에 사용하는 데는 한계가 있다. 이로 인해 기존의 마찰 방식의 브레이크로는 비교적 정확하게 정지력 조절이 필요한 물체에 사용할 수 없는 문제점을 안고 있다.
- [0006] 또한 이러한 종래의 마찰 방식의 브레이크는 브레이킹이 필요한 물체 부분의 외측에 설치되고, 브레이크에 구동 전원을 공급하거나 브레이크를 구성하는 부품을 전기적으로 연결하기 위한 배선 공간이 별도로 필요하기 때문에, 물체를 소형화하는 데 장애 요인으로 작용하고 있다.
- [0007] 더욱이 이러한 종래의 마찰 방식의 브레이크는 브레이킹이 필요한 물체 부분의 외측에 설치되고, 브레이크 패드가 브레이킹 동작을 수행하기 위한 이동 공간이 필요하기 때문에, 물체에서 브레이크가 설치 및 이동 공간을 많이 차지하게 된다. 이로 인해 물체를 소형화하는 데 장애 요인으로 작용하고 있다.
- [0008] 또한 전자식 브레이크는 소형일 경우 중공 확보가 어려운 문제점이 있으며, 중형 박형 브레이크를 선정할 경우 무게가 매우 증가하는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1425882호(2014.07.28.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상기와 같은 문제 해결을 위해 제안된 것으로, 가벼우면서도 큰 중공을 확보할 수 있으며, 개발자가 원하는 정지력을 쉽게 조절할 수 있는 브레이크 일체형 구동모듈 및 이의 동작 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 모터 하우징 내측에 고정되는 고정 디스크, 상기 고정 디스크와 대면되며 회전자의 출력축에 고정되는 브레이크 디스크, 상기 브레이크 디스크에 대면되며 회전축에 배치되는 예압 디스크, 상기 회전축에 배치되어 상기 예압 디스크의 전후 운동을 지원하는 적어도 하나의 예압 스프링, 상기 회전자의 회전 운동을 지원하는 고정자를 포함하는 것을 특징으로 하는 브레이크 일체형 구동 모듈을 개시한다.
- [0012] 상기 브레이크 일체형 구동 모듈은 상기 브레이크 디스크와 수직하게 배치되고 상기 브레이크 디스크와 접촉 가능하도록 마련되는 고정부를 포함하며, 상기 고정부의 위치 변화를 수행하여 상기 브레이크 디스크가 동작 가능하도록 지원하는 디스크 고정 힌지, 상기 고정부의 위치 변화를 제어하는 솔레노이드를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 예압 디스크는 상기 예압 스프링의 동작에 따라 상기 브레이크 디스크를 상기 고정 디스크 방향으로 가압하여 상기 브레이크 디스크가 상기 고정 디스크와 상기 예압 디스크 사이의 마찰에 의해 브레이킹 동작을 수행하도록 지원하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명은 또한, 구동 모듈의 동작 상태 또는 정지 상태 요청을 확인하는 단계, 상기 확인 결과에 따라 회전자

의 출력축에 고정되는 브레이크 디스크의 적어도 하나의 고정 단자들과 디스크 고정 힌지 간의 접촉 상태를 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 브레이크 일체형 구동 모듈의 동작 방법을 개시한다.

[0015] 상기 제어하는 단계는 상기 구동 모듈의 정지 상태 요청 시, 솔레노이드를 제어하여 상기 디스크 고정 힌지의 고정부와 상기 고정 단자들이 접촉 상태를 가지도록 제어하는 단계, 상기 구동 모듈의 동작 상태 요청 시, 상기 솔레노이드를 제어하여 상기 디스크 고정 힌지의 고정부와 상기 고정 단자들이 비접촉 상태를 가지도록 제어하는 단계 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 방법은 구동 모듈 동작 중인 상태에서 중지를 요청하는 입력 신호 발생 시, 상기 브레이크 디스크를 가압하는 예압 디스크의 위치 상태를 제어하여 상기 회전자를 관통하며 배치된 고정 디스크와 상기 예압 디스크 사이의 상기 브레이크 디스크의 마찰 발생을 통해 상기 회전자의 정지를 제어하는 단계, 상기 솔레노이드를 제어하여 상기 디스크 고정 힌지의 고정부와 상기 고정 단자들이 접촉 상태를 가지도록 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0017] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명에서 제시하는 브레이크 일체형 구동 모듈 및 이의 동작 방법에 따르면, 본 발명은 가벼우면서도 큰 정지력을 얻을 수 있는 브레이크 메커니즘을 제공할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명은 예압 스프링의 강성과 숫자를 조절하여 사용자가 원하는 정지력을 쉽게 조절할 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명은 큰 중공 확보가 가능하며, 모터의 회전자에 일체형으로 결합이 가능하여 크기가 간소화된 형태를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 브레이크 일체형 구동 모듈의 분해 사시도이다.

도 2는 본 발명의 브레이크 일체형 구동 모듈의 결합된 형태를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 구동 모듈 정지 상태와 관련한 디스크 고정 힌지 상태를 설명하는 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 브레이크 디스크 운동을 위한 디스크 고정 힌지 상태를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 브레이크 디스크를 포함하는 일부 구성들의 분해 사시도이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 브레이크 디스크를 포함하는 일부 구성들의 결합된 형태를 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 브레이크 일체형 구동 모듈의 동작 방법을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 하기의 설명에서는 본 발명의 실시예를 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

[0022] 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0023] 이하, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 브레이크 일체형 구동 모듈의 분해 사시도이고, 도 2는 본 발명의 브레이크 일체형 구동 모듈의 결합된 형태를 나타낸 도면이다.

[0025] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 구동 모듈(100)은 예컨대, 제1 모터 하우징(110a), 제2 모터 하우징

(110b), 제1 베어링(120a), 제2 베어링(120b), 고정 디스크(130), 브레이크 디스크(140), 예압 디스크(150), 회전자(170a)와 회전축(160), 고정자(170b)를 포함하며, 디스크 고정 힌지(180) 및 솔레노이드(190)를 포함할 수 있다.

[0026] 상술한 구동 모듈(100)은 예컨대, 제1 모터 하우징(110a), 제1 베어링(120a), 고정 디스크(130), 회전자(170a)에 고정되는 브레이크 디스크(140) 및 예압 디스크(150), 회전자(170a)가 회전 가능하도록 삽입되는 고정자(170b), 제2 베어링(120b) 및 제2 모터 하우징(110b)을 포함할 수 있다. 그리고 구동 모듈(100)은 브레이크 디스크(140)의 동작 상태를 제어하는 디스크 고정 힌지(180) 및 솔레노이드(190)가 배치되는데, 디스크 고정 힌지(180)가 브레이크 디스크(140)에 수직하게 배치될 수 있다. 상술한 구성의 구동 모듈(100)은 브레이크 시스템을 구성하는 고정 디스크(130), 브레이크 디스크(140) 및 예압 디스크(150)가 중앙에 일정 크기의 홀이 마련되고, 해당 홀을 회전자(170a)가 관통하는 형태로 배치될 수 있다. 브레이크 시스템을 구성하는 고정 디스크(130), 브레이크 디스크(140) 및 예압 디스크(150)들은 일정 크기 이상의 마찰력 제공을 위해 일정 크기의 강성과 연성 등을 가지는 금속 재질로 마련될 수 있다. 또는 브레이크 시스템을 구성하는 디스크들은 금속 재질 이외에 일정 크기의 마찰력을 제공하면서, 마찰 과정에서 부서지거나 깨지지 않는 재질로 마련될 수도 있다.

[0027] 제1 모터 하우징(110a)은 예컨대, 내측에 제1 베어링(120a)이 놓이고, 제1 베어링(120a), 고정 디스크(130) 및 제1 베어링(120a)을 관통하는 회전자(170a) 일부가 배치될 수 있다. 이러한 제1 모터 하우징(110a)은 제1 베어링(120a) 또는 제1 베어링(120a)을 감싸는 고정 디스크(130)가 놓일 수 있도록 내측에 다단의 단층부가 마련될 수 있다. 제1 모터 하우징(110a)은 예컨대 중심부 내측에 일정 홀이 마련되어 상술한 제1 베어링(120a) 또는 제1 베어링(120a)을 감싸는 고정 디스크(130)가 배치될 수 있도록 마련되며, 전체적으로 중앙에 홀이 형성된 원판 형일 수 있다.

[0028] 제2 모터 하우징(110b)은 제1 모터 하우징(110a)과 쌍으로 배치되며, 내측에 브레이크 디스크(140), 예압 디스크(150), 회전자(170a), 회전축(160), 고정자(170b), 제2 베어링(120b) 등이 배치되도록 다단의 단층부가 마련될 수 있다. 또한 제2 모터 하우징(110b)의 내측 일정 영역에는 디스크 고정 힌지(180)와 솔레노이드(190)가 배치될 수 있다. 이러한 제2 모터 하우징(110b)은 상술한 구성들(예: 디스크들, 회전자(170a), 회전축(160), 고정자(170b), 제2 베어링(120b) 등이 배치되는 다단의 단층부를 형성하는 홀이 형성된 원판형일 수 있다. 제2 모터 하우징(110b)의 전체 크기는 제1 모터 하우징(110a)의 크기와 유사하게 마련될 수 있다. 상술한 제1 모터 하우징(110a) 및 제2 모터 하우징(110b)의 크기 또는 형상은 구동 모듈(100)이 적용되는 시스템의 종류 및 크기에 따라 다양한 형태와 크기를 가질 수 있다.

[0029] 제1 베어링(120a)은 제1 모터 하우징(110a)과 고정 디스크(130) 사이 또는 제1 모터 하우징(110a)과 브레이크 디스크(140) 사이에 배치된다. 한 예시로서, 제1 베어링(120a)의 크기가 고정 디스크(130) 내측에 마련된 홀의 크기에 대응하도록 마련되는 경우, 제1 베어링(120a)은 고정 디스크(130) 내측에 배치될 수 있다. 이러한 제1 베어링(120a)은 내측으로 관통되는 회전자(170a)가 회전 운동을 할 수 있도록 지원할 수 있다. 즉, 제1 베어링(120a)의 외측은 고정 디스크(130)와 함께 제1 모터 하우징(110a)에 장착되어 고정되며, 제1 베어링(120a)의 내측은 회전자(170a)가 삽입되어 회전 가능하도록 베어링이 마련될 수 있다.

[0030] 제2 베어링(120b)은 제2 모터 하우징(110b) 내측에 삽입 고정되어 회전자(170a)의 타측과 맞물리도록 배치될 수 있다. 그리고 제2 베어링(120b)은 삽입된 회전자(170a)가 고정자(170b)를 기반으로 회전 운동하는 동안 해당 회전 운동이 유지되도록 지원할 수 있다. 제1 베어링(120a) 및 제2 베어링(120b)은 그 크기가 동일 또는 유사하게 마련될 수 있다. 또는 구동 모듈(100)의 설계 상황에 따라 제1 베어링(120a) 및 제2 베어링(120b)은 서로 다른 크기를 가질 수도 있다.

[0031] 고정 디스크(130)는 중앙에 홀이 형성된 원형의 띠 형상일 수 있다. 중앙의 홀의 크기는 예컨대 회전자(170a)의 크기보다 큰 형상일 수 있다. 이러한 고정 디스크(130)는 구동 모듈(100)에 일측 예컨대 제1 모터 하우징(110a) 일측에 고정된다. 고정 디스크(130)는 제1 모터 하우징(110a)과 브레이크 디스크(140) 사이에 배치될 수 있다. 고정 디스크(130)는 내측에 단턱이 마련되어 제1 베어링(120a)을 감싸도록 마련될 수 있다. 또는 고정 디스크(130)는 제1 베어링(120a)의 외주면 크기와 동일한 크기의 내부 홀을 가지고, 내부에 제1 베어링(120a)이 삽입된 구조를 가질 수 있다. 고정 디스크(130)는 브레이크 디스크(140)와 접촉되어 회전자(170a)의 정지력을 제공하는 구성일 수 있다. 이와 관련하여, 고정 디스크(130)는 일정 재질 예컨대 금속 재질 등으로 마련될 수 있다.

[0032] 브레이크 디스크(140)는 모터의 회전축(160)에 고정된다. 이러한 브레이크 디스크(140)는 중앙에 홀이 마련된 원형의 띠 형상일 수 있다. 브레이크 디스크(140)는 고정 디스크(130)와 예압 디스크(150) 사이에 배치될 수 있다. 브레이크 디스크(140)의 중앙 홀의 크기는 회전자(170a)의 직경보다 크게 형성될 수 있다. 추가적으로 브레이크

이크 디스크(140)는 외주면에서 바깥쪽 방향으로 돌출된 적어도 하나의 고정 단자들을 포함할 수 있다. 예컨대, 브레이크 디스크(140)는 8개의 고정 단자들을 포함할 수 있다. 여기서 브레이크 디스크(140)의 형상이 고정 단자의 개수에 한정되는 것은 아니다. 고정 단자들은 브레이크 디스크(140)의 두께와 유사한 두께를 가지며 형성될 수 있다. 도시된 도면에서는 고정 단자들이 원형 띠에 가까운 위치의 두께가 일정 거리 이격된 위치의 두께보다 크게 형성된 형태를 예시하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것을 아니다. 예컨대, 고정 단자들은 끝부분과 시작부가 동일한 굽기 또는 넓이를 가지며 마련될 수도 있고, 반대로 끝부분이 시작부보다 넓은 면적을 가지며 형성될 수도 있다.

[0033] 디스크 고정 힌지(180)가 브레이크 디스크(140)를 고정시키는 상태일 경우, 브레이크 디스크(140)의 고정 단자들은 디스크 고정 힌지(180)의 일측과 맞물리거나 걸리도록 배치될 수 있다. 브레이크 디스크(140)는 예압 디스크(150)에 의해 고정 디스크(130) 방향으로 가압될 수 있으며, 이 경우 브레이크 디스크(140)의 원형 띠의 전면이 고정 디스크(130)의 전면 또는 예압 디스크(150)의 전면과 마찰되어 정지력을 발생시킬 수 있다. 브레이크 디스크(140)에서 발생한 정지력은 브레이크 디스크(140)가 고정된 회전자(170a)에 전달되고, 이에 따라, 구동 모듈(100)의 회전 동작이 정지될 수 있다.

[0034] 예압 디스크(150)는 회전자(170a) 일측에 일시적으로 고정되고, 예압 스프링을 기반으로 전후 방향(z축 방향 또는 -z축 방향, 또는 브레이크 디스크(140)가 위치한 방향 또는 브레이크 디스크(140) 위치한 지점과 반대 방향)으로 이동될 수 있다. 이러한 예압 디스크(150)는 예컨대, 회전자(170a)의 직경보다 큰 형상으로 마련되며, 예압 스프링의 동작에 대응하여 브레이크 디스크(140)를 고정 디스크(130) 방향으로 가압할 수 있다. 한 예시로서, 예압 디스크(150)는 중앙에 홀이 마련된 원형 띠 형상이며, 원형의 띠 전면은 브레이크 디스크(140)와 마주보도록 배치되고, 원형의 띠 후면은 회전축(160)의 예압 스프링과 마주보도록 배치될 수 있다. 예압 디스크(150) 후면에는 적어도 하나의 돌기가 마련되고, 해당 돌기는 회전축(160)에 마련된 적어도 하나의 홈에 삽입될 수 있다.

[0035] 회전자(170a)는 회전축(160)을 감싸도록 배치되며, 고정자(170b) 안쪽에 배치된다. 회전자(170a)는 고정자(170b)의 자기장 변화에 대응하여 회전할 수 있다. 회전자(170a)는 예컨대 원기둥 형상일 수 있으며, 중앙에 빈 홈에는 축이 삽입될 수 있다. 이러한 회전자(170a)의 중심부 또는 중심부 인접 영역에 회전축(160)이 배치될 수 있다.

[0036] 회전축(160)은 회전자(170a)가 중앙에 배치되는 구조를 가질 수 있다. 회전축(160)에는 적어도 하나의 예압 스프링이 삽입되는 스프링 삽입 홈과, 예압 디스크(150)에 마련된 돌기들이 삽입되는 돌기 삽입 홈을 포함할 수 있다. 예압 디스크(150)를 브레이크 디스크(140) 방향으로 이동시키기 위하여 회전축(160)은 고정되고, 전후 방향(예: -Z축 방향 또는 Z 방향)으로 이동 가능하도록 마련될 수 있다. 또는 회전축(160)은 스프링 삽입 홈이 예압 스프링을 전후 방향으로 이동시킬 수 있는 구조물을 포함하고, 구동 모듈(100) 제어와 관련한 시스템의 제어 신호에 대응하여 예압 디스크(150)를 브레이크 디스크(140) 방향으로 이동시킬 수 있다. 이 경우, 예압 디스크(150)는 브레이크 디스크(140)를 고정 디스크(130) 방향으로 가압하면서, 회전자(170a)의 회전 운동을 정지시키도록 지원할 수 있다.

[0037] 고정자(170b)는 회전자(170a)의 일부가 삽입 배치되도록 중앙에 홀이 마련되고, 홀의 측벽에는 회전자(170a)의 회전 운동을 위한 전자석이 배치될 수 있다. 예컨대, 고정자(170b)는 회전자(170a)의 외벽과 일정 간격 이격된 형태로 배치되고, 외부에서 공급되는 전기를 자기장으로 변환하여 회전자(170a)의 운동을 지원할 수 있다. 이러한 고정자(170b) 내측에는 전기 공급에 따라 극성이 변화되는 전자석이 배치될 수 있다. 고정자(170b)는 예컨대, 제2 모터 하우징(110b) 일측에 삽입 고정될 수 있다.

[0038] 디스크 고정 힌지(180)는 브레이크 디스크(140)를 고정시킬 수 있는 일정 위치 예컨대, 브레이크 디스크(140)에 마련된 고정 단자들과 접촉 가능한 위치에 배치될 수 있다. 이러한 디스크 고정 힌지(180)는 브레이크 디스크(140)의 고정 단자들의 회전을 방지시킬 수 있도록 브레이크 디스크(140)와 수직한 일정 위치에 배치될 수 있다. 디스크 고정 힌지(180)는 일정 부위가 솔레노이드(190) 동작에 대응하여 위치가 변경됨으로써 브레이크 디스크(140)의 고정 단자들과 접촉되는 형태로 배치되거나 브레이크 디스크(140)가 이동 가능한 형태로 배치될 수 있다.

[0039] 솔레노이드(190)는 일부가 제2 모터 하우징(110b)의 내측부에 고정 배치되고, 나머지 일부가 제2 모터 하우징(110b)의 외곽으로 노출되도록 마련될 수 있다. 이러한 솔레노이드(190)는 디스크 고정 힌지(180)의 동작 상태를 제어하여 브레이크 디스크(140)의 고정 단자들 중 적어도 하나가 디스크 고정 힌지(180)에 접촉되도록 제어할 수 있다. 또는 솔레노이드(190)는 디스크 고정 힌지(180)의 동작을 상태를 제어하여 브레이크 디스크(140)가

운동 가능한 상태가 되도록 제어할 수 있다.

- [0040] 상술한 구동 모듈(100)의 고정 상태 및 운동 가능 상태에 대하여 도 3 및 도 4를 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0041] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 구동 모듈 정지 상태와 관련한 디스크 고정 힌지 상태를 설명하는 도면이며, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 브레이크 디스크 운동을 위한 디스크 고정 힌지 상태를 설명하기 위한 도면이다.
- [0042] 도 3을 참조하면, 제1 모터 하우징과 제2 모터 하우징을 제외한 구동 모듈(100)은 회전자(170a), 제1 베어링(120a), 고정 디스크(130), 브레이크 디스크(140), 예압 디스크(150), 회전축(160), 고정자(170b), 제2 베어링(120b)을 포함하고, 브레이크 디스크(140) 고정 및 운동 가능 상태 제어를 위해 디스크 고정 힌지(180) 및 솔레노이드(190)를 포함할 수 있다.
- [0043] 디스크 고정 힌지(180)는 솔레노이드(190)의 동작에 따라 전후 방향으로 이동 가능한 고정부(181), 고정부(181)를 지지하는 지지 바디(183), 지지 바디(183) 일측과 고정부(181) 사이에 배치되는 탄성 부재(185)를 포함할 수 있다. 고정부(181)는 예컨대, 전단에 일정 두께의 판형 고정 전단부가 배치되고, 후단에 일정 두께의 판형 고정 후단부가 배치되며, 고정 전단부와 고정 후단부를 연결하는 길이바를 포함할 수 있다. 길이바는 지지 바디(183) 내측에 형성된 관통홀을 통하여 지지 바디(183)의 전후면에 고정부(181)가 배치되도록 지지한다. 지지 바디(183)와 고정 후단부 사이에는 길이바를 감싸는 형태로 탄성 부재(185)가 배치될 수 있다. 지지 바디(183)는 예컨대, 제2 모터 하우징(110b) 등에 고정될 수 있다. 이에 따라, 지지 바디(183)가 고정된 상태에서 탄성 부재(185)가 고정부(181)의 고정 후단부에 탄성을 가함으로써, 고정부(181)는 길이바 영역 중 고정 후단부에 가깝게 배치된 영역이 노출되는 상태를 가질 수 있다. 이때, 고정 후단부는 솔레노이드(190)의 조절봉에 대면되거나 또는 접촉되는 상태가 되도록 배치될 수 있다. 고정 전단부는 탄성 부재(185)에 의해 고정 후단부가 지지 바디(183)를 기준으로 후면 방향(예: Z축 방향)으로 밀려나면서, 브레이크 디스크(140)의 고정 단자들 중 적어도 하나가 접촉되는 위치에 배치될 수 있다. 이에 따라, 고정 전단부의 측면과 브레이크 디스크(140)의 고정 단자가 접촉되어 브레이크 디스크(140)가 고정된 상태를 가질 수 있다.
- [0044] 도 4를 참조하면, 구동 모듈(100)의 동작을 제어하는 시스템에서 솔레노이드(190) 동작 제어를 위한 제어 신호를 솔레노이드(190)에 전달함으로써, 솔레노이드(190)의 조절봉은 일정 방향 예컨대 디스크 고정 힌지(180)의 전면 방향(예: -Z축 방향)으로 이동할 수 있다. 이에 따라, 조절봉의 끝단에 접촉된 고정 후단부가 지지 바디(183)쪽으로 이동하면서 고정 전단부가 지지 바디(183)와 멀어지도록 배치될 수 있다. 이때, 지지 바디(183)와 고정 후단부 사이에 배치된 탄성 부재(185)는 압축된 상태로 배치될 수 있다.
- [0045] 한편, 고정 전단부가 전면 방향으로 이동함에 따라, 고정 전단부와 지지 바디(183) 사이에는 길이바가 일정 길이만큼 노출될 수 있다. 결과적으로, 고정 전단부와 접촉되던 브레이크 디스크(140)의 고정 단자들은 고정 전단부와 엇갈려 배치됨에 따라, 일정 방향으로 회전될 수 있다.
- [0046] 상술한 바와 같이, 브레이크 디스크(140)는 모터의 회전자(170a)에 고정되어 있으며, 디스크 고정 힌지(180)는 탄성 부재(185)에 의해서 Z축 방향으로 예압이 걸려 있는 상태에서, 구동 모듈(100)의 정지 상태에 대응하여 브레이크 디스크(140)가 디스크 고정 힌지(180)에 맞물리게 되어 모터가 정지 상태로 유지될 수 있다. 또한, 구동 모듈(100)은 솔레노이드(190)가 동작하게 되면 디스크 고정 힌지(180)를 ??Z축 방향으로 동작시키며, 브레이크 디스크(140)가 자유롭게 이동할 수 있도록 지원할 수 있다.
- [0047] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 브레이크 디스크를 포함하는 일부 구성들의 분해 사시도이며, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 브레이크 디스크를 포함하는 일부 구성들의 결합된 상태를 나타낸 도면이다.
- [0048] 도 5 및 도 6을 참조하면, 회전축(160)의 일측에는 도시된 바와 같이 복수개의 예압 스프링(161)들이 일정 간격 이격된 위치에 배치되며, 예압 디스크(150)의 후면과 대면되도록 배치될 수 있다. 추가적으로, 예압 스프링(161)들이 배치된 위치와 인접된 영역에 적어도 하나의 돌기 삽입 홈들이 마련될 수 있다. 돌기 삽입 홈들은 예압 디스크(150)의 후면부에 일정 간격으로 이격된 위치에 배치된 적어도 하나의 돌기들이 삽입될 수 있다. 회전축(160)의 적어도 하나의 돌기 삽입 홈 및 예압 디스크(150)의 적어도 하나의 돌기가 서로 체결됨에 따라, 예압 디스크(150)가 회전하는 브레이크 디스크(140)를 가압하면서도 위치가 고정 유지될 수 있다. 또한 적어도 하나의 예압 스프링(161)이 예압 디스크(150)를 지지하는 탄성을 제공함으로써, 브레이크 디스크(140)와 접촉하는 과정에서 상대적으로 부드럽게 마찰될 수 있도록 지원할 수 있다.
- [0049] 예압 디스크(150)가 예압 스프링(161)의 탄성 지지를 받으면서 브레이크 디스크(140)를 가압하게 되면, 브레이

크 디스크(140)는 고정 디스크(130)의 전면과 마찰될 수 있다. 이때, 브레이크 디스크(140)는 고정 디스크(130)와 마찰 과정에서 다시 예압 디스크(150) 방향으로 반작용 힘이 가해지며, 이때, 예압 스프링(161)들의 탄성력이 해당 반작용의 힘을 흡수하면서 급격한 마찰력을 상쇄시킬 수 있다. 이에 따라, 상술한 브레이크 시스템은 예압 디스크(150)를 지지하는 예압 스프링(161)들의 역할에 의해 브레이크 디스크(140)가 고정 디스크(130)와 예압 디스크(150) 사이에서 상대적으로 보다 부드럽게 마찰하게 되며, 이에 따라 구동 모듈(100)에 가하는 데미지를 최소화할 수 있다.

[0050] 상술한 브레이크 시스템에서 구동 모듈(100)은 예압 스프링(161)의 탄성력, 예압 스프링(161)의 개수 등을 조절하여 회전자(170a)의 정지력 크기 또는 정지력 동작 과정에서의 마찰 상태 등을 조절할 수 있다. 예컨대, 본 발명의 구동 모듈(100)은 보다 경화된 탄성력을 가지는 예압 스프링(161)들(예: 탄성계수가 낮은 탄성 부재 또는 탄력도가 낮은 탄성 부재)을 배치하거나, 보다 많은 개수의 예압 스프링(161)을 배치함으로써, 예압 디스크(150)를 보다 견고하게 지지함으로써, 순간적인 브레이크 디스크(140)의 마찰력을 높일 수 있다. 또는 본 발명의 구동 모듈(100)은 보다 연화된 탄성력을 가지는 예압 스프링(161)들(예: 탄성계수가 높은 탄성 부재 또는 탄력도가 높은 탄성 부재)을 배치하거나, 보다 적은 개수의 예압 스프링(161)을 배치함으로써, 브레이크 디스크(140)의 순간 마찰력을 줄임으로써, 회전자(170a) 정지에 소요되는 시간을 늘리되, 시스템 데미지는 줄일 수 있다.

[0051] 다양한 예시로서, 회전축(160)은 적어도 하나의 예압 스프링(161)의 이동(예: 예압 디스크(150)를 브레이크 디스크(140) 방향으로 이동하거나 또는 반대 방향으로 이동)을 제어하여, 예압 디스크(150)에 가하는 예압 스프링(161)의 탄성력을 조절할 수 있다. 예컨대, 상대적으로 높은 순간 마찰력을 요구하는 경우, 구동 모듈(100)의 시스템은 예압 스프링(161)의 접힘 크기를 늘리도록(많이 접히도록) 예압 스프링(161)을 가압시킬 수 있다. 또는 구동 모듈(100)의 시스템은 예압 스프링(161)의 접힘 크기를 낮추도록(적게 접히도록) 예압 스프링(161)을 가압시킬 수 있다. 이와 관련하여, 회전축(160)의 예압 스프링(161)이 배치되는 스프링 삽입 홈에는 예압 스프링(161)을 전후 방향으로 이동시킬 수 있는 액추에이터가 배치될 수 있다. 다양한 예시로서, 구동 모듈(100)의 시스템은 회전축(160)을 이동시켜 예압 디스크(150)가 브레이크 디스크(140)를 가압하도록 제어할 수 있다. 이때, 구동 모듈(100)의 시스템은 설정에 대응하여 예압 디스크(150)에 가하는 힘의 크기를 조절하여 상대적으로 큰 정지력을 발생시키거나 또는 상대적으로 적은 정지력을 발생시키도록 제어할 수 있다.

[0052] 상술한 바와 같이, 본 발명의 구동 모듈(100)은 모터 회전축(160)에 구성된 홀에 적용되는 예압 스프링(161)의 숫자를 변경하여 쉽게 정지력 조절이 가능하게 할 수 있다. 또한, 본 발명의 구동 모듈(100)은 큰 중공을 가진 브레이크 개발이 가능하도록 지원하며, 브레이크의 정지력을 조절하는 부분과 브레이크 디스크를 고정하는 힌지를 직각으로 구성하여 정지력의 크기와 상관없이 작은 힘으로 힌지 구동이 가능하도록 지원할 수 있다. 이에 따라, 브레이크 디스크(140) 고정에 작은 힘을 가진 동력원을 사용할 수 있으므로, 구동 모듈(100)의 발열을 줄일 수 있다.

[0053] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 브레이크 일체형 구동 모듈의 동작 방법을 설명하는 도면이다.

[0054] 도 7을 참조하면, 단계 401에서, 구동 모듈(100) 제어와 관련한 시스템(예: 컴퓨팅 장치, 프로세서, 마이콤 등)은 구동 모듈(100)의 회전 동작이 요청되는지 확인할 수 있다. 401 단계에서 구동 모듈(100) 동작을 요청하지 않는 상태 또는 구동 모듈(100)이 정지된 상태를 유지하도록 요청되는 경우, 단계 403에서와 같이, 시스템은 솔레노이드(190)의 동작을 중지시켜 디스크 고정 힌지(180)의 고정 전단부가 브레이크 디스크(140)의 고정 단자들과 접촉된 상태를 유지하도록 제어할 수 있다.

[0055] 401 단계에서, 구동 모듈(100) 동작을 요청한 상태가 발생하면, 시스템은 단계 405에서 솔레노이드(190)를 동작시켜, 디스크 고정 힌지(180)의 고정 전단부가 일 방향 예컨대 -Z축 방향 또는 전방 방향으로 이동되도록 제어할 수 있다. 이에 따라, 구동 모듈(100)의 고정 전단부는 브레이크 디스크(140)의 고정 단자들과 비접촉된 상태를 가질 수 있다.

[0056] 디스크 고정 힌지(180)의 동작 제어가 수행된 후, 고정 전단부와 고정 단자들이 비접촉된 상태가 되면, 단계 407에서, 시스템은 전원을 고정자(170b) 등에 공급하여 회전자(170a)가 회전 운동하도록 제어할 수 있다. 이후, 시스템은 단계 409에서, 구동 모듈(100) 중지를 요청하는 입력 신호가 발생하는지 확인할 수 있다. 구동 모듈(100) 중지 요청이 없는 경우, 시스템은 단계 407로 분기하여 이하 동작을 재수행할 수 있다.

[0057] 구동 모듈(100) 중지를 요청하는 입력 신호가 발생하면, 단계 411에서, 시스템은 예압 디스크(150)를 이용하여 브레이크 디스크(140)를 고정 디스크(130) 방향으로 가압시킬 수 있다. 이에 따라, 브레이크 디스크(140)는 예

압 디스크(150)와 고정 디스크(130) 간의 마찰을 일으켜 브레이크 디스크(140)에 고정 연결된 회전자(170a)의 운동을 중지시킬 수 있다.

[0058] 구동 모듈(100)의 동작이 중지하면, 시스템은 단계 413에서, 솔레노이드(190)를 제어하여 디스크 고정 힌지(180)의 고정 전단부가 브레이크 디스크(140)의 고정 단자들과 접촉되는 상태가 되도록 제어할 수 있다. 예컨대, 시스템은 솔레노이드(190)의 조절봉을 원위치 시키거나 솔레노이드(190)의 동작에 필요한 전원 공급을 중지시켜, 디스크 고정 힌지(180)에 배치된 탄성 부재에 의한 원 위치 복귀를 지원할 수 있다.

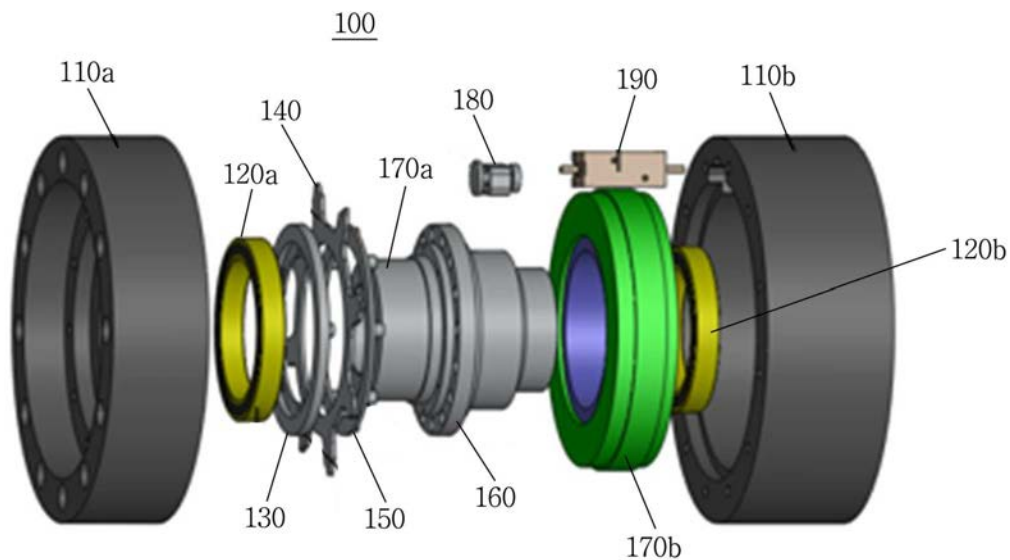
[0059] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

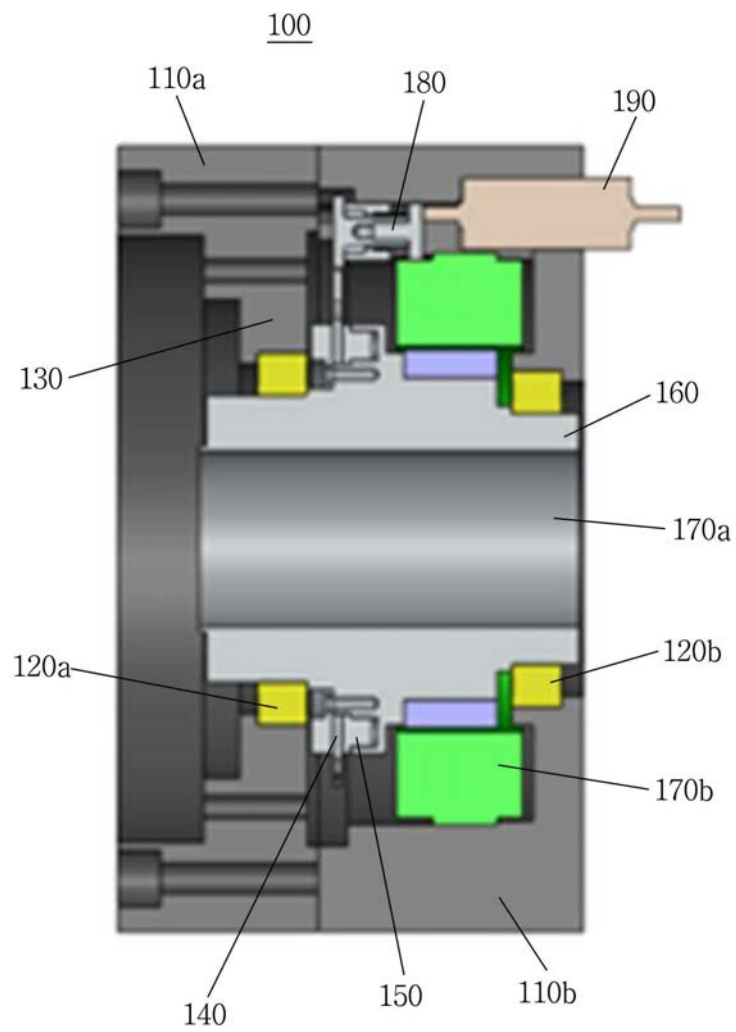
[0060] 100 : 구동 모듈 110a, 110b : 모터 하우징
120a, 120b : 베어링 130 : 고정 디스크
140 : 브레이크 디스크 150 : 예압 디스크
160 : 회전축 170a : 회전자
170b : 고정자 180 : 디스크 고정 힌지
190 : 솔레노이드

도면

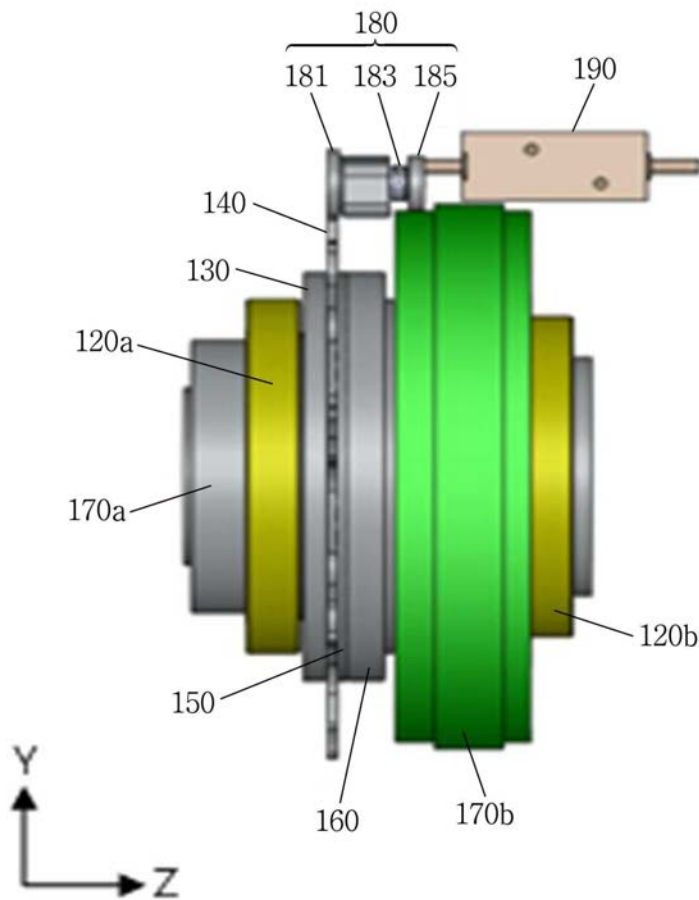
도면1



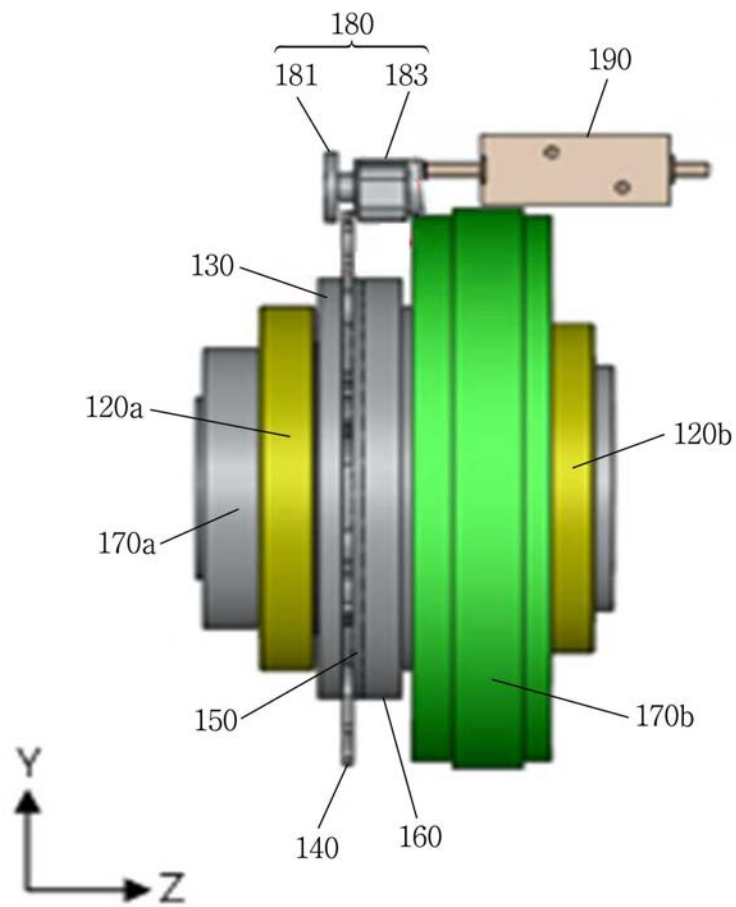
도면2



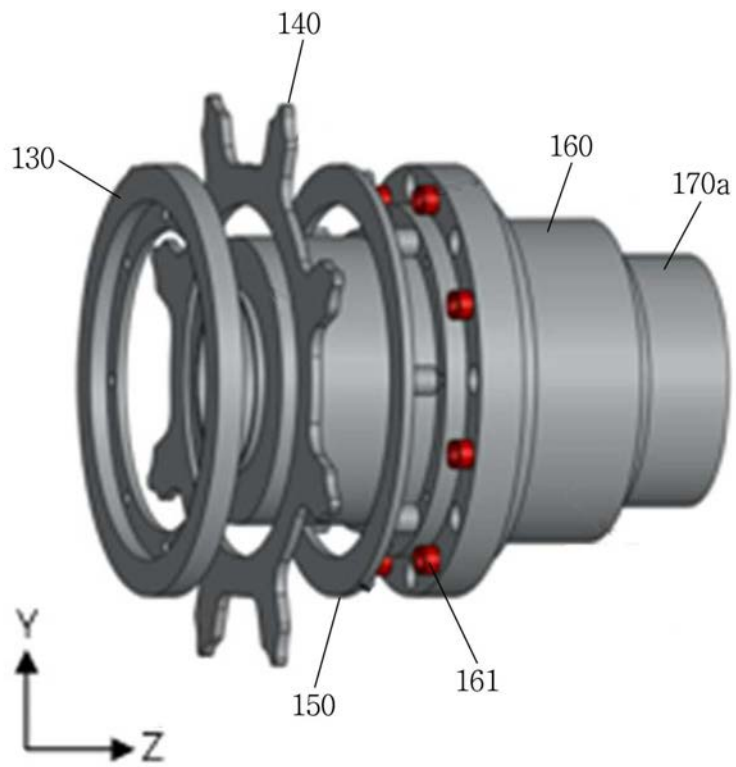
도면3



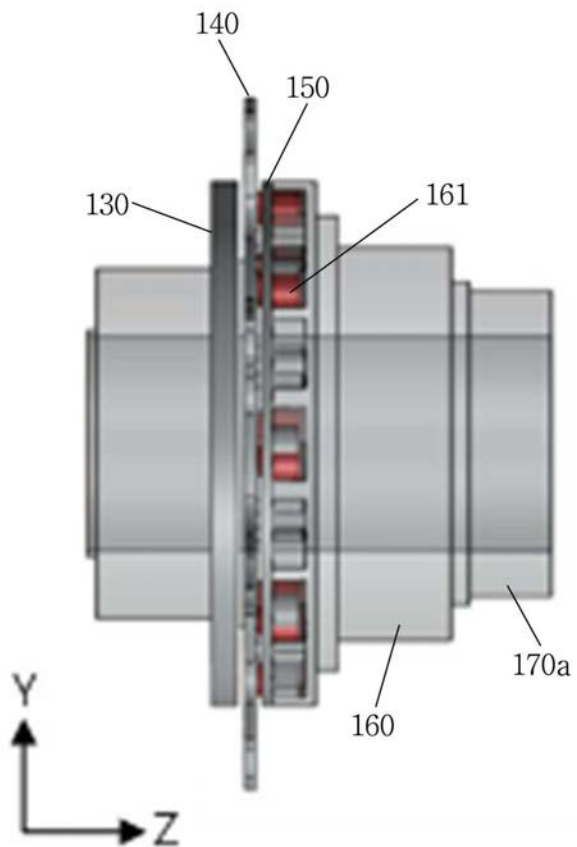
도면4



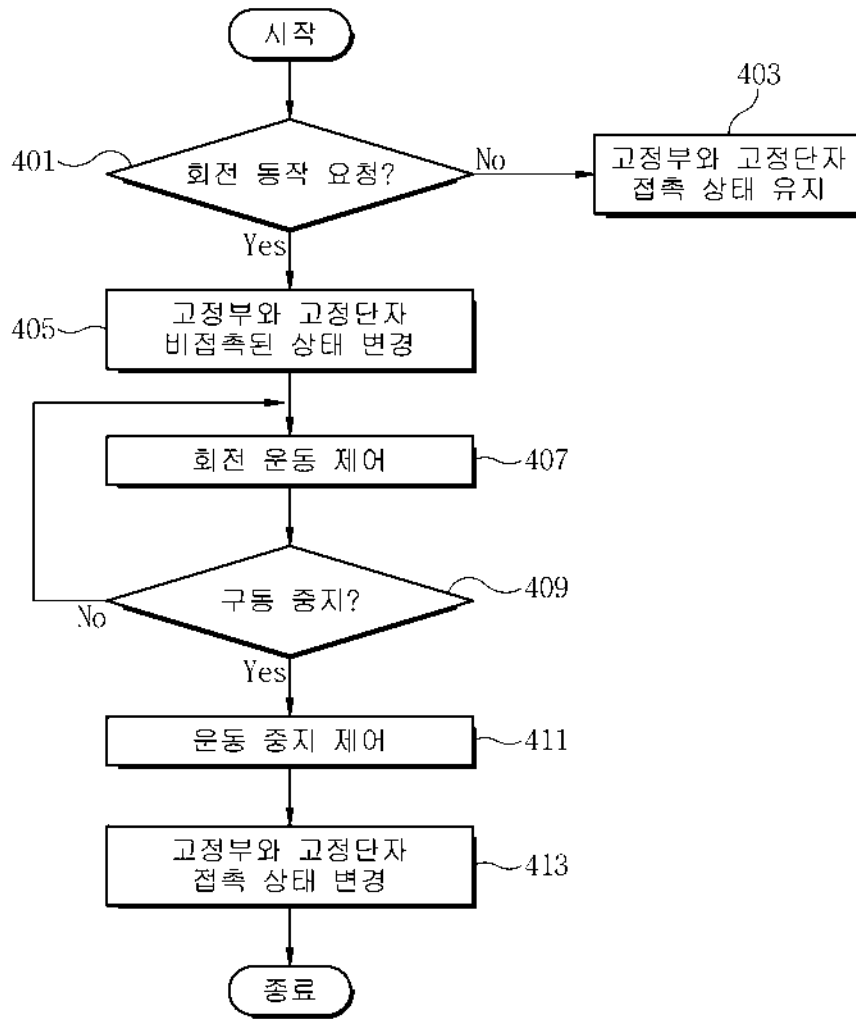
도면5



도면6



도면7





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월12일
(11) 등록번호 10-1359959
(24) 등록일자 2014년02월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16D 65/18 (2006.01) F16D 55/224 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0049863
(22) 출원일자 2012년05월10일
심사청구일자 2012년05월10일
(65) 공개번호 10-2013-0126081
(43) 공개일자 2013년11월20일
(56) 선행기술조사문헌
JP10141404 A*
JP2011058578 A*
JP05157857 A
KR1020070102325 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
김봉석
인천 서구 청라루비로 68, 464동 501호 (경서동,
인천청라한일배라체)
황정훈
서울 서초구 강남대로95길 56, 101동 107호 (잠원
동, 대주피오레아파트)
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
박중한

전체 청구항 수 : 총 8 항

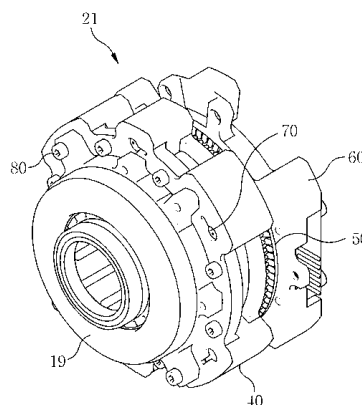
심사관 : 이관호

(54) 발명의 명칭 치형 브레이크를 갖는 브레이크 장치 및 그를 이용한 모터 조립체

(57) 요약

본 발명은 치형 브레이크를 갖는 브레이크 장치 및 그를 이용한 모터 조립체에 관한 것으로, 치형의 브레이크를 이용하여 비교적 정확하게 정지력을 조절하고, 브레이크 장치를 포함하는 모터 조립체를 컴팩트하게 제조하기 위한 것이다. 본 발명에 따른 브레이크 장치는 제1 브레이크와 제2 브레이크를 포함한다. 제1 브레이크는 모터의 출력축 방향으로 이동 가능하게 모터의 외측에 설치되며, 모터의 일단부를 향하는 면의 둘레에 제1 치형이 형성되어 있다. 제2 브레이크는 제1 브레이크의 제1 치형이 형성된 면과 마주보게 설치되며, 제1 브레이크의 제1 치형이 형성된 면과 마주보는 면에 제1 치형에 맞물릴 수 있는 제2 치형이 형성되어 있고, 모터의 일단부로 돌출된 모터의 출력축에 고정 설치된다. 이때 제1 브레이크가 제2 브레이크쪽으로 이동하여 제1 치형이 제2 치형에 맞물리게 결합되면 모터의 출력축에 대한 브레이킹을 수행하고, 제1 브레이크가 제2 브레이크에서 분리되면 모터의 출력축에 대한 브레이킹을 해제한다.

대표도 - 도6



(72) 발명자

박창우

서울시 송파구 잠실동 리센즈아파트 2407-1303

김태근

인천 서구 검암로20번길 47, 204동 201호 (검암동, 풍림2차)

박창우

서울 영등포구 대림로31길 39, 5동 1101호 (대림동, 신동아아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10040210

부처명 지식경제부

연구사업명 산업원천기술개발사업

연구과제명 양팔작업 로봇을 위한 최대 출력 범위 150Nm의 안전모듈 및 힘-토크/조인트 센서 기술 개

발

기 여 율 1/1

주관기관 한국기계연구원(총괄), 전자부품연구원(세부주관)

연구기간 2011.06.01 ~ 2016.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

모터의 출력축 방향으로 이동 가능하게 상기 모터의 외측에 설치되되, 회전자와 고정자가 내부에 설치되는 모터 케이스 외측의 둘레면에 설치되며, 상기 모터의 일단부를 향하는 면의 둘레에 제1 치형이 형성된 제1 브레이크;

상기 제1 브레이크의 제1 치형이 형성된 면과 마주보게 설치되며, 상기 제1 브레이크의 제1 치형이 형성된 면과 마주보는 면에 상기 제1 치형에 맞물릴 수 있는 제2 치형이 형성되어 있고, 상기 모터의 일단부로 돌출된 상기 모터의 출력축에 고정 설치되는 제2 브레이크;를 포함하며,

상기 제1 브레이크가 상기 제2 브레이크쪽으로 이동하여 상기 제1 치형이 상기 제2 치형에 맞물리게 결합되면 상기 모터의 출력축에 대한 브레이킹을 수행하고, 상기 제1 브레이크가 상기 제2 브레이크에서 분리되면 상기 모터의 출력축에 대한 브레이킹을 해제하는 것을 특징으로 하는 치형 브레이크를 갖는 브레이크 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 브레이크를 사이에 두고 상기 제1 브레이크와 마주보게 위치하며 상기 모터의 외측에 연결되어 고정되며, 가장자리 둘레에 설치되는 복수의 자석이 발생시키는 자석으로 상기 제1 브레이크를 당겨 상기 제1 치형을 상기 제2 치형에 맞물리게 결합시켜 상기 제1 브레이크를 상기 제2 브레이크에 홀딩하는 홀딩 링;

상기 복수의 자석에 대응하는 상기 제1 브레이크의 위치에 설치되어 상기 복수의 자석에 반대되는 자력을 발생시켜 상기 제2 브레이크에서 상기 제1 브레이크를 이격시키는 복수의 슬레노이드;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 치형 브레이크를 갖는 브레이크 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 모터와 상기 제1 브레이크를 연결하며, 상기 모터의 외측에서 상기 제1 브레이크를 모터의 출력축 방향으로 이동을 안내하는 복수의 리니어 부시;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 치형 브레이크를 갖는 브레이크 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제1 브레이크는,

링 형상으로 복수의 슬레노이드 및 복수의 리니어 부시가 각각 내설되는 복수의 내설 홈이 형성된 제1 브레이크 몸체;

상기 내설 홈이 개방된 쪽의 상기 제1 브레이크 몸체에 결합되어 상기 내설 홈에 설치된 상기 슬레노이드 및 리니어 부시를 상기 제1 브레이크 몸체에 구속하는 덮개링;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 치형 브레이크를 갖는 브레이크 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제2 브레이크는,

외주면의 가장자리 둘레에 상기 제2 치형이 형성되고, 중심 부분에 상기 모터의 출력축이 스플라인 구조로 결합되게 중공홈이 형성된 것을 특징으로 하는 치형 브레이크를 갖는 브레이크 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 홀딩 링은,

상기 복수의 슬레노이드에 대응되게 상기 복수의 자석이 각각 설치되는 자석 설치홈이 형성되고, 중심에 엔코더

가 설치되는 엔코더 설치구멍이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 브레이킹 장치.

청구항 7

양쪽으로 중공형의 출력축이 돌출되게 설치된 모터;

상기 모터의 출력축 방향으로 상기 모터에 직렬로 결합되어 상기 출력축의 구동을 브레이킹하는 브레이크 장치;를 포함하며,

상기 브레이크 장치는,

상기 모터의 출력축 방향으로 이동 가능하게 상기 모터의 외측에 설치되되, 회전자와 고정자가 내부에 설치되는 모터 케이스 외측의 둘레면에 설치되며, 상기 모터의 일단부를 향하는 면의 둘레에 제1 치형이 형성된 제1 브레이크;

상기 제1 브레이크의 제1 치형이 형성된 면과 마주보게 설치되되, 상기 제1 브레이크의 제1 치형이 형성된 면과 마주보는 면에 상기 제1 치형에 맞물릴 수 있는 제2 치형이 형성되어 있고, 상기 모터의 일단부로 돌출된 상기 모터의 출력축에 고정 설치되는 제2 브레이크;

상기 제2 브레이크를 사이에 두고 상기 제1 브레이크와 마주보게 위치하며 상기 모터의 외측에 연결되어 고정되며, 가장자리 둘레에 설치되는 복수의 자석이 발생시키는 자력으로 상기 제1 브레이크를 당겨 상기 제1 치형을 상기 제2 치형에 맞물리게 결합시켜 상기 제1 브레이크를 상기 제2 브레이크에 홀딩하는 홀딩 링;

상기 복수의 자석에 대응하는 상기 브레이크의 위치에 설치되어 상기 복수의 자석에 반대되는 자력을 발생시켜 상기 제2 브레이크에서 상기 제2 브레이크를 이격시키는 복수의 솔레노이드;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 브레이크 장치를 이용한 모터 조립체.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 출력축은 상기 모터의 회전자 및 상기 제2 브레이크에 스플라인 구조로 결합되는 것을 특징으로 하는 브레이크 장치를 이용한 모터 조립체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 브레이크 장치 및 그를 이용한 모터 조립체에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 치형의 브레이크를 이용하여 비교적 정확하게 정지력을 조절할 수 있는 치형 브레이크를 갖는 브레이크 장치 및 그를 이용한 모터 조립체에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 브레이크 장치는 이동하는 물체의 가감속을 제어하거나, 정지 물체 또는 순간 동작하는 물체를 정지시키는 용도로 사용되고 있다.

[0003] 이러한 대부분의 브레이크 장치는 마찰 방식의 브레이크 패드를 이용하여 물체에 대한 브레이킹 동작을 수행한다. 즉 브레이킹 동작이 필요한 물체에 브레이크 패드를 기계적으로 접촉시키고, 이때 발생하는 마찰력을 이용하여 물체에 대한 브레이킹 동작을 수행한다.

[0004] 그런데 종래의 마찰 방식의 브레이크 장치는 브레이킹을 수행하는 과정에서 미끄러지는 슬립 현상이 발생되기 때문에, 비교적 정확하게 정지력 조절이 필요한 부분, 예컨대 로봇의 1자유도 관절 등에 사용하는 데는 한계가 있다. 이로 인해 기존의 마찰 방식의 브레이크 장치로는 비교적 정확하게 정지력 조절이 필요한 물체에 사용할 수 없는 문제점을 안고 있다.

[0005] 또한 이러한 종래의 마찰 방식의 브레이크 장치는 브레이킹이 필요한 물체 부분의 외측에 설치되고, 브레이크 장치에 구동 전원을 공급하거나 브레이크 장치를 구성하는 부품을 전기적으로 연결하기 위한 배선 공간이 별도로 필요하기 때문에, 물체를 소형화하는 데 장애 요인으로 작용하고 있다.

[0006] 더욱이 이러한 종래의 마찰 방식의 브레이크 장치는 브레이킹이 필요한 물체 부분의 외측에 설치되고, 브레이크 패드가 브레이킹 동작을 수행하기 위한 이동 공간이 필요하기 때문에, 물체에서 브레이크 장치가 설치 및 이동 공간을 많이 차지하게 된다. 이로 인해 물체를 소형화하는 데 장애 요인으로 작용하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 이와 같이 기존의 마찰 방식의 브레이크 패드로는 비교적 정확하게 정지력 조절이 필요한 물체에서 사용할 수 없고 설치 공간도 많이 차지하고, 1축 방향의 토크를 정확히 측정할 수 없기 때문에, 이러한 문제를 해소할 수 있는 브레이크 장치 및 1축 토크 센서의 개발이 요구되고 있다.

[0008] 따라서 본 발명의 목적은 기존의 마찰 방식의 브레이킹 방식에서 탈피하여 비교적 정확하게 정지력을 조절할 수 있는 치형 브레이크를 갖는 브레이크 장치 및 그를 이용한 모터 조립체를 제공하는 데 있다.

[0009] 본 발명의 다른 목적은 배선과 공간 활용을 극대화할 수 있는 중공홀 구조를 갖는 치형 브레이크를 갖는 브레이크 장치 및 그를 이용한 모터 조립체를 제공하는 데 있다.

[0010] 본 발명의 또 다른 목적은 브레이크 장치가 차지하는 공간을 최소화할 수 있는 컴팩트한 구조의 치형 브레이크를 갖는 브레이크 장치 및 그를 이용한 모터 조립체를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 브레이크 장치는 제1 브레이크와 제2 브레이크를 포함한다. 상기 제1 브레이크는 모터의 출력축 방향으로 이동 가능하게 상기 모터의 외측에 설치되며, 상기 모터의 일단부를 향하는 면의 둘레에 제1 치형이 형성되어 있다. 상기 제2 브레이크는 상기 제1 브레이크의 제1 치형이 형성된 면과 마주보게 설치되며, 상기 제1 브레이크의 제1 치형이 형성된 면과 마주보는 면에 상기 제1 치형에 맞물릴 수 있는 제2 치형이 형성되어 있고, 상기 모터의 일단부로 돌출된 상기 모터의 출력축에 고정 설치되어 있다. 이때 상기 제1 브레이크가 상기 제2 브레이크쪽으로 이동하여 상기 제1 치형이 상기 제2 치형에 맞물리게 결합되면 상기 모터의 출력축에 대한 브레이킹을 수행하고, 상기 제1 브레이크가 상기 제2 브레이크에서 분리되면 상기 모터의 출력축에 대한 브레이킹을 해제한다.

[0012] 본 발명에 따른 치형 브레이크를 갖는 브레이크 장치는 홀딩 링과 복수의 슬레노이드를 더 포함할 수 있다. 상기 홀딩 링은 상기 제2 브레이크를 사이에 두고 상기 제1 브레이크와 마주보게 위치하며 상기 모터의 외측에 연결되어 고정되며, 가장자리 둘레에 설치되는 복수의 자석이 발생시키는 자력으로 상기 제1 브레이크를 당겨 상기 제1 치형을 상기 제2 치형에 맞물리게 결합시켜 상기 제1 브레이크를 상기 제2 브레이크에 홀딩한다. 그리고 상기 복수의 슬레노이드는 상기 복수의 자석에 대응하는 상기 제1 브레이크의 위치에 설치되어 상기 복수의 자석에 반대되는 자력을 발생시켜 상기 제2 브레이크에서 상기 제1 브레이크를 이격시킨다.

[0013] 본 발명에 따른 치형 브레이크를 갖는 브레이크 장치는 복수의 리니어 부시를 더 포함할 수 있다. 상기 복수의 리니어 부시는 상기 모터와 상기 제1 브레이크를 연결하며, 상기 모터의 외측에서 상기 제1 브레이크를 모터의 출력축 방향으로 이동을 안내한다.

[0014] 본 발명에 따른 치형 브레이크를 갖는 브레이크 장치에 있어서, 상기 제1 브레이크는 제1 브레이크 몸체와 덮개 링을 포함할 수 있다. 상기 제1 브레이크 몸체는 링 형상으로 복수의 슬레노이드 및 복수의 리니어 부시가 각각 내설되는 복수의 내설 홈이 형성되어 있다. 그리고 상기 덮개링은 상기 내설 홈이 개방된 쪽의 상기 제1 브레이크 몸체에 결합되어 상기 내설 홈에 설치된 상기 슬레노이드 및 리니어 부시를 상기 제1 브레이크 몸체에 구속한다.

[0015] 본 발명에 따른 치형 브레이크를 갖는 브레이크 장치에 있어서, 상기 제2 브레이크는 외주면의 가장자리 둘레에 상기 제2 치형이 형성되고, 중심 부분에 상기 모터의 출력축이 스플라인 구조로 결합되게 중공홀이 형성되어 있다.

[0016] 본 발명에 따른 치형 브레이크를 갖는 브레이크 장치에 있어서, 상기 홀딩 링은 상기 복수의 슬레노이드에 대응되게 상기 복수의 자석이 각각 설치되는 자석 설치홈이 형성되고, 중심에 엔코더가 설치되는 엔코더 설치구멍이 형성되어 있다.

[0017] 본 발명은 또한, 양쪽으로 중공형의 출력축이 돌출되게 설치된 모터와, 상기 모터의 출력축 방향으로 상기 모터

에 직렬로 결합되어 상기 출력축의 구동을 브레이킹하는 브레이크 장치를 포함하는 모터 조립체를 포함한다. 이때 상기 브레이크 장치는 제1 브레이크, 제2 브레이크, 홀딩 링 및 복수의 슬레노이드를 포함한다. 상기 제1 브레이크는 상기 모터의 출력축 방향으로 이동 가능하게 상기 모터의 외측에 설치되며, 상기 모터의 일단부를 향하는 면의 둘레에 제1 치형이 형성되어 있다. 상기 제2 브레이크는 상기 제1 브레이크의 제1 치형이 형성된 면과 마주보게 설치되며, 상기 제1 브레이크의 제1 치형이 형성된 면과 마주보는 면에 상기 제1 치형에 맞물릴 수 있는 제2 치형이 형성되어 있고, 상기 모터의 일단부로 돌출된 상기 모터의 출력축에 고정 설치된다. 상기 홀딩 링은 상기 제2 브레이크를 사이에 두고 상기 제1 브레이크와 마주보게 위치하며 상기 모터의 외측에 연결되어 고정되며, 가장자리 둘레에 설치되는 복수의 자석이 발생시키는 자력으로 상기 제1 브레이크를 당겨 상기 제1 치형을 상기 제2 치형에 맞물리게 결합시켜 상기 제1 브레이크를 상기 제2 브레이크에 홀딩한다. 그리고 상기 복수의 슬레노이드는 상기 복수의 자석에 대응하는 상기 브레이크의 위치에 설치되어 상기 복수의 자석에 반대되는 자력을 발생시켜 상기 제2 브레이크에서 상기 제2 브레이크를 이격시킨다.

[0018] 그리고 본 발명에 따른 브레이크 장치를 이용한 모터 조립체에 있어서, 상기 출력축은 상기 모터의 회전자 및 상기 제2 브레이크에 스플라인 구조로 결합된다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 브레이크 장치는 한 쌍의 치형의 브레이크가 맞물려 브레이킹 동작을 수행하기 때문에, 슬립 현상이 거의 발생하지 않아 기존의 마찰 방식과 비교하여 비교적 정확하게 정지력을 조절할 수 있다.

[0020] 또한 본 발명에 따른 브레이크 장치는 중공형의 출력축을 갖는 모터의 외측에 이동 가능하게 제1 브레이크가 설치되고, 제1 브레이크에 맞물리는 제2 브레이크가 출력축에 결합될 수 있는 중공홀이 형성된 구조를 갖기 때문에, 중공홀을 배선을 위한 공간 뿐만 아니라 다른 공간으로 활용할 수 있는 이점이 있다.

[0021] 또한 본 발명에 따른 브레이크 장치는 출력축을 갖는 모터의 외측에 이동 가능하게 제1 브레이크가 설치되고, 제1 브레이크에 맞물리는 제2 브레이크가 출력축에 결합되어 직렬로 설치된 구조를 갖기 때문에, 브레이크 장치가 차지하는 공간을 최소화하여 모터를 포함한 브레이크 장치를 콤팩트하게 제조할 수 있다. 이로 인해 모터를 포함한 브레이크 장치의 설치 공간이 협소한 부분, 예컨대 로봇의 1자유도 관절 부분에 용이하게 적용할 수 있는 이점이 있다.

[0022] 또한 본 발명에 따른 브레이크 장치는 모터의 출력축과 결합되는 제2 브레이크는 스플라인 구조를 갖기 때문에, 모터의 출력축을 제2 브레이크에 안정적이면서 쉽게 설치할 수 있다. 또한 출력축은 제2 브레이크 이외에도, 모터의 회전자 및 상대 엔코더에도 스플라인 구조로 결합되기 때문에, 출력축을 모터 및 상대 엔코더에 안정적이면서 쉽게 설치할 수 있다.

[0023] 또한 본 발명에 따른 브레이크 장치는 자력을 이용하여 제1 및 제2 브레이크를 맞물리게 하여 브레이킹 동작을 수행하고, 브레이킹 동작에 필요한 자력에 반대되는 자력을 슬레노이드를 통하여 제공하여 제2 브레이크에서 제1 브레이크를 분리하여 브레이킹을 해제하는 동작을 수행하고, 제1 브레이크는 리니어 부시와 같은 가이드를 따라서 부드럽게 이동하기 때문에, 브레이킹 및 브레이킹 해제를 신속하면서 정확하게 수행할 수 있다.

[0024] 또한 본 발명에 따른 1축 토크 센서는 출력축이 결합되는 면과 마주보는 쪽이 개방된 관형으로, 외주면에 서로 반대로 경사진 한 쌍의 빔이 연속적으로 형성되고, 축 방향에 대해서 서로 마주보는 쪽에 각각 위치하는 한 쌍의 경사진 빔에 각각 설치된 스트레인 게이지를 이용하여 보상회로를 구성함으로써, 출력축이 회전하는 1축 방향의 토크 이외의 다른 외력에 의한 토크를 구조적으로 상쇄시켜 해당 방향에서 발생하는 토크를 정밀하게 측정할 수 있다. 즉 도 20에서 확인할 수 있는 바와 같이, 출력축이 회전하는 1축 방향 이외의 다른 방향으로 작용하는 외력에 따른 토크가 상쇄되는 것을 확인할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 브레이크 장치를 구비하는 1축 관절 모듈을 보여주는 사시도이다.

도 2는 도 1의 1축 관절 모듈을 보여주는 분해 사시도이다.

도 3은 도 1의 모터에 설치된 브레이크 장치를 보여주는 사시도이다.

도 4는 도 3의 모터에 설치된 브레이크 장치를 보여주는 부분 절개 사시도이다.

도 5는 도 3의 모터에 설치된 브레이크 장치를 보여주는 분해 사시도이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 브레이크 장치를 보여주는 사시도이다.

도 7은 도 6의 브레이크 장치를 보여주는 분해 사시도이다.

도 8은 도 6의 브레이크 장치의 제1 및 제2 브레이크를 보여주는 도면이다.

도 9 및 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 브레이크 장치가 브레이킹 동작을 수행하는 상태를 보여주는 도면이다.

도 11 및 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 브레이크 장치가 브레이킹을 해제한 상태를 보여주는 도면이다.

도 13 및 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 1축 관절 모듈이 적용된 로봇 관절을 보여주는 도면이다.

도 15는 본 발명의 실시예에 따른 1축 토크 센서를 보여주는 사시도이다.

도 16 및 도 17은 도 15의 1축 토크 센서를 보여주는 단면도이다.

도 18은 본 발명의 실시예에 따른 1축 토크 센서를 매개로 설치된 로봇 관절을 보여주는 도면이다.

도 19는 본 발명의 실시예에 따른 1축 토크 센서를 매개로 설치된 로봇 관절을 보여주는 부분 단면도이다.

도 20은 본 발명의 실시예에 따른 1축 토크 센서에 6축 방향으로 발생하는 힘에 따른 4개의 스트레인 게이지에서 측정된 토크 값을 보여주는 표이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 하기의 설명에서는 본 발명의 실시예를 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

[0027] 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 브레이크 장치를 구비하는 1축 관절 모듈을 보여주는 사시도이다. 도 2는 도 1의 1축 관절 모듈을 보여주는 분해 사시도이다.

[0030] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 1축 관절 모듈(10)은 출력축(20)을 갖는 모터(19), 감속기(17), 절대 엔코더(15), 1축 토크 센서(13) 및 브레이크 장치(21)를 포함하며, 그 외 토크센서 앰프(11), 상대 엔코더(23)와 모터 제어기(25)를 더 포함한다. 여기서 모터(19)는 양쪽으로 중공형의 출력축(20)이 돌출되게 설치된 구조를 갖는다. 감속기(17)는 모터(19)의 일측으로 돌출된 출력축(20) 부분에 결합된다. 절대 엔코더(15)는 감속기(17) 앞쪽으로 돌출된 출력축(20) 부분에 결합된다. 1축 토크 센서(13)는 절대 엔코더(15) 앞으로 돌출된 출력축(20) 부분에 결합되어 출력축(20) 방향으로 발생하는 토크를 측정한다. 브레이크 장치(21)는 모터(19)의 출력축(20) 방향으로 모터(19)의 타측 부분에 직렬로 결합되어 출력축(20)의 구동을 브레이킹한다. 상대 엔코더(23)는 브레이크 장치(21)의 홀딩 링(60) 쪽으로 돌출된 모터(19)의 출력축(20) 부분에 결합된다. 그리고 모터 제어기(25)는 홀딩 링(60)에 결합되어 상대 엔코더(23)의 외측에 위치하며, 모터(19)의 구동을 제어한다.

[0031] 이때 1축 토크 센서(13)의 위쪽에 토크 센서 앰프(11)가 설치된다. 토크 센서 앰프(11)는 1축 토크 센서(13)에 설치된 스트레인 게이지에서 출력되는 신호를 증폭하는 기능을 수행한다. 즉 스트레인 게이지에서 출력되는 신호는 미약하기 때문에, 토크 센서 앰프(11)를 통하여 해당 신호를 증폭한다. 토크 센서 앰프(11)를 1축 토크 센서(13)의 위에 근접하게 설치하는 것이 바람직하다. 이유는 스트레인 게이지에서 출력되는 신호는 미약하기 때문에, 1축 토크 센서(13)에서 토크 센서 앰프(11)를 멀게 설치할 경우 신호 왜곡에 따른 정확한 토크를 산출할 수 없기 때문이다. 따라서 가능한 토크 센서 앰프(11)는 1축 토크 센서(13)에 근접하게 설치하는 것이 바람직하다.

[0032] 1축 토크 센서(13)는 제1 센서 고정판(12a)을 매개로 절대 엔코더(15)에 고정 설치된다. 1축 토크 센서(13)의 외측은 제2 센서 고정판(12b)을 매개로 감속기(17)의 외측에 결합되는 크로스롤러 베어링(14)에 결합된다. 1축

토크 센서(13)의 안쪽에 절대 엔코더(15)가 삽입되어 설치된다. 1축 토크 센서(13)는 외측에 결합되는 물체와 모터(19)의 구동에 따라 발생하는 토크를 측정하여 출력한다. 1축 토크 센서(13)에 작용하는 축 방향 이외의 하중은 출력축(20)과 연결된 크로스롤러 베어링(14)에서 잡아준다. 도시하진 않았지만, 1축 토크 센서(13)에는 복수의 스트레인 게이지가 설치된다.

- [0033] 모터(19)는 1축 토크 센서(13)에 연결되는 물체를 출력축(20)을 축으로 회전시키는 데 필요한 회전력을 제공한다.
- [0034] 절대 엔코더(15)는 모터(19)에서 1축 토크 센서(13) 쪽으로 돌출된 출력축(20) 부분의 회전량을 감지하여 출력한다. 절대 엔코더(15)는 1축 토크 센서(13)의 내부에 설치되어 물체의 회전에 따른 실제 위치값을 제공하기 위한 회전량을 제공한다.
- [0035] 상대 엔코더(23)는 모터(19)에서 모터 제어기(25) 쪽으로 돌출된 출력축(20) 부분의 회전량을 감지하여 출력한다. 상대 엔코더(23)는 모터(19)에 근접한 쪽에 설치되어 모터(19)의 회전에 따른 실제 위치값을 제공하기 위한 회전량을 제공한다.
- [0036] 이와 같이 하나의 출력축(20)의 양단부에 절대 엔코더(15)와 상대 엔코더(23)를 각각 설치하는 이유는 다음과 같다. 즉 절대 엔코더(15)와 상대 엔코더(23)에서 감지한 출력축(20)의 회전량은 토크가 발생하지 않는 경우 동일하지만, 절대 엔코더(15) 쪽의 물체에 토크가 발생하는 경우 차이가 발생할 수 있기 때문이다. 따라서 절대 엔코더(15)는 회전하는 물체의 실제 위치값을 제공하기 위해서 사용되고, 상대 엔코더(23)는 모터(19)의 회전에 따른 실제 위치값을 제공하기 위해서 사용된다.
- [0037] 모터(19)의 동력은 출력축(20)에 연결된 감속기(15) 및 1축 토크 센서(13)를 통하여 토크 센서에 연결된 물체, 예컨대 도 13의 경우 제2 관절(102)로 전달된다. 이때 1축 토크 센서(13)와 출력축(20)은 크로스롤러 베어링(14)에 지지되어 연결되어 있기 때문에, 출력축(20)은 1축 토크 센서(13)로 축 방향의 토크만을 전달한다. 즉 1축 토크 센서(13)에 작용하는 축 방향 이외의 하중은 출력축(20)과 연결된 크로스롤러 베어링(14)에서 잡아준다. 이로 인해 1축 토크 센서(13)에서 발생할 수 있는 상호간섭오차(crosstalk-error)를 잡아줄 수 있다.
- [0038] 본 실시예에 따른 1축 관절 모듈(10)의 브레이크 장치(21)는 한 쌍의 치형의 브레이크(40,50)가 맞물려 브레이킹 동작을 수행하기 때문에, 슬립 현상은 거의 발생하지 않는다. 이로 인해 브레이크 장치(21)는 기존의 마찰 방식과 비교하여 비교적 정확하게 정지력을 조절할 수 있다. 이때 모터(19)와, 모터(19)에 결합된 브레이크 장치(21)를 포함하여 모터 조립체(29)라 한다.
- [0039] 또한 본 실시예에 따른 1축 관절 모듈(10)의 1축 토크 센서(13)는 1축 방향, 즉 출력축(20)의 축 방향의 토크 이외의 다른 외력에 의한 토크를 구조적으로 상쇄시켜 해당 방향에서 발생하는 토크를 정밀하게 측정할 수 있다. 1축 토크 센서(13)에 대한 상세한 설명은 도 15 내지 도 20을 참조로 설명 부분에서 하도록 하겠다.
- [0040] 그리고 모터 제어기(25)는 복수의 제어기 설치핀(27)을 매개로 상대 엔코더(23)가 설치되는 브레이크 장치(21)의 홀딩 링(60)에 고정 설치된다.
- [0041] 본 실시예에 따른 모터 조립체(29)에 대해서 도 3 내지 도 5를 참조하여 설명하면 다음과 같다. 여기서 도 3은 도 1의 모터(19)에 설치된 브레이크 장치(21)를 보여주는 사시도이다. 도 4는 도 3의 모터(19)에 설치된 브레이크 장치(21)를 보여주는 부분 절개 사시도이다. 그리고 도 5는 도 3의 모터에 설치된 브레이크 장치(21)를 보여주는 분해 사시도이다.
- [0042] 본 실시예에 따른 모터 조립체(29)는 전술된 바와 같이, 출력축(20)을 구비하는 모터(19)와 브레이크 장치(21)를 포함하며, 모터(19)에 브레이크 장치(21)를 고정 설치하기 위한 모터 브라켓(35)과 지지바(39)를 포함한다.
- [0043] 출력축(20)은 중공형으로, 지지링(24)을 중심으로 한쪽으로 돌출된 제1 출력축(22)과, 반대쪽으로 돌출된 제2 출력축(26)을 포함한다. 제1 출력축(22)은 1축 토크 센서(13), 절대 엔코더(15) 및 감속기(17)에 결합된다. 제2 출력축(24)은 모터(19)의 회전자(19b), 브레이크 장치(21)의 제2 브레이크(50) 및 상대 엔코더(23)에 결합된다. 출력축(20)에서 외경은 지지링(24)이 가장 크며, 다음으로 제2 출력축(26) 및 제1 출력축(24) 순의 크기를 가질 수 있다.
- [0044] 이때 제2 출력축(26)은 모터(19)의 회전자(19b), 브레이크 장치(21)의 제2 브레이크(50) 및 상대 엔코더(23)에 스플라인 구조로 결합된다. 즉 제2 출력축(26)의 외주면에는 복수의 스플라인 홈(28)이 제2 출력축(20)의 축 방

향으로 형성되어 있다. 또한 모터(19)의 회전자(19b), 브레이크 장치(21)의 제2 브레이크(50) 및 상대 엔코더(23)에는 복수의 스플라인 홈(28)에 대응되게 스플라인 돌기(30)가 형성되어 있다.

[0045] 이와 같이 스플라인 구조로 출력축(20)에 모터(19), 브레이크 장치(21) 및 상대 엔코더(23)가 결합된 구조를 갖기 때문에, 출력축(20)을 모터(19), 브레이크 장치(21) 및 상대 엔코더(23)에 안정적이면서 쉽게 설치할 수 있다. 또한 출력축(20)은 중공형이기 때문에, 구멍(20a)을 통하여 배선을 위한 공간 뿐만 아니라 다른 공간으로 활용할 수 있다.

[0046] 모터(19)는 회전자(19b)의 중심이 중공형으로 형성된 중고형 모터로서, 모터 케이스(31)와, 모터 케이스(31)의 내부에 설치된 회전자(19b) 및 고정자(19a)를 포함한다. 모터 케이스(31)는 외측에 모터 브라켓(35) 및 브레이크 장치(21)가 설치될 수 있는 복수의 설치대(33)가 마련되어 있다. 복수의 설치대(33)는 모터 브라켓(35)이 고정 설치되는 브라켓 설치대(33a)와, 브레이크 장치(21)가 이동 가능하게 설치되는 브레이크 설치대(33b)를 포함한다. 이때 브라켓 설치대(33a) 및 브레이크 설치대(33b)는 제1 출력축(22)이 돌출되는 부분에 근접한 모터 케이스(31)의 외측면에서 밖으로 돌출되게 형성된다. 제1 출력축(22)이 위치하는 통하여 브라켓 설치대(33a) 위에 모터 브라켓(35)이 고정 설치된다. 모터 브라켓(35)이 설치되는 방향의 반대쪽 즉, 모터 케이스(31)의 타측을 통하여 모터 케이스(31)의 외측으로 삽입되어 브레이크 설치대(33b) 위에 브레이크 장치(21)가 이동 가능하게 설치된다. 즉 복수의 설치대(33)를 중심으로 제1 출력축(22)이 인출된 부분에 모터 브라켓(35)이 설치되고, 반대쪽에 브레이크 장치(21)가 설치된다.

[0047] 모터 브라켓(35)은 모터 체결핀(32)을 매개로 브라켓 설치대(33a)에 고정 설치된다. 모터 브라켓(35)은 원판형상으로, 중심 부분에 출력축(20)의 제2 출력축(26)이 삽입될 수 있는 관통구멍(35a)이 형성되어 있으며, 관통구멍(35a)의 내경은 출력축(20)의 지지링(24)의 외경 보다 작게 형성된다. 모터 브라켓(35)은 가장자리 둘레에 모터 체결핀 설치구멍(36)과 지지바 체결핀 설치구멍(38)이 형성되어 있다.

[0048] 그리고 브레이크 장치(21)는 리니어 부시(80)를 매개로 브레이크 설치대(33b)에 이동 가능하게 설치된다. 브레이크 장치(21)는 모터 브라켓(35)에 복수의 지지바(39)를 매개로 결합되어 모터(19)를 브레이크 장치(21)와 모터 브라켓(35) 사이에 고정한다. 이때 복수의 지지바(39)는 모터 브라켓(35)과 브레이크 장치(21)의 사이에 개재된 상태에서, 모터 브라켓(35)의 외측과 브레이크 장치(21)의 외측에서 지지바(39)로 삽입되는 지지바 체결핀(34)에 의해 고정 설치된다.

[0049] 이와 같은 본 실시예에 따른 1축 관절 모듈(10)은 모터(19)의 출력축(20)의 구동이 브레이킹 장치(21)에 의해 제어된다. 브레이킹이 해제된 상태에서, 모터(19)의 출력축(20)의 구동에 따라 1축 토크 센서(13) 부분이 회전한다. 1축 토크 센서(13)에 연결되는 물체를 회전시킨다. 반대로 브레이크 장치(21)가 브레이킹 동작을 수행하는 경우, 모터(19)의 출력축(20)의 구동을 홀딩한다.

[0050] 본 실시예에 따른 브레이크 장치(21)에 대해서 도 6 내지 도 8을 참조하여 설명하면 다음과 같다. 여기서 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 브레이크 장치(21)를 보여주는 사시도이다. 도 7은 도 6의 브레이크 장치(21)를 보여주는 분해 사시도이다. 그리고 도 8은 도 6의 브레이크 장치(21)의 제1 및 제2 브레이크(40,50)를 보여주는 도면이다.

[0051] 본 실시예에 따른 브레이크 장치(21)는 제1 브레이크(40)와 제2 브레이크(50)를 포함하며, 홀딩 링(60), 복수의 슬레노이드(70) 및 복수의 리니어 부시(80)를 더 포함한다.

[0052] 제1 브레이크(40)는 모터(19)의 출력축(20) 방향으로 이동 가능하게 모터(19)의 외측에 설치되며, 모터(19)의 일단부를 향하는 면의 둘레에 제1 치형(41)이 형성되어 있다.

[0053] 제2 브레이크(50)는 제1 브레이크(40)의 제1 치형(41)이 형성된 면과 마주보게 설치되며, 제1 브레이크(40)의 제1 치형(41)이 형성된 면과 마주보는 면에 제1 치형(41)에 맞물릴 수 있는 제2 치형(51)이 형성되어 있고, 모터(19)의 일단부로 돌출된 모터(19)의 출력축(20)에 고정 설치된다. 제2 브레이크(50)는 외주면의 가장자리 둘레에 제2 치형(51)이 형성되고, 중심 부분에 모터(19)의 출력축(20)이 스플라인 구조로 결합되게 중공홀(53)이 형성되어 있다.

[0054] 제1 브레이크(40)가 제2 브레이크(50) 쪽으로 이동하여 제1 치형(41)이 제2 치형(51)에 맞물리게 결합되면 모터(19)의 출력축(20)에 대한 브레이킹을 수행한다. 그리고 제1 브레이크(40)가 제2 브레이크(50)에서 분리되면 모터(19)의 출력축(20)에 대한 브레이킹을 해제한다. 제2 브레이크(50)에 대한 제1 브레이크(40)의 이동은 홀딩

링(60)에 내설된 복수의 자석(63)과 제1 브레이크(40)에 내설된 복수의 솔레노이드(70)에 의해 수행된다.

- [0055] 이때 제1 브레이크(40)는 제1 브레이크 몸체(43)와 덮개링(45)을 포함한다. 제1 브레이크 몸체(43)는 링 형상으로 중심 부분에 모터에 외측에 삽입될 수 있는 관통구멍(42)이 형성되어 있다. 제1 브레이크 몸체(43)는 복수의 솔레노이드(70) 및 복수의 리니어 부시(80)가 각각 내설되는 복수의 내설 홈(44)이 형성되어 있다. 덮개링(45)은 내설 홈(44)이 개방된 쪽의 제1 브레이크 몸체(43)에 덮개링 체결핀(47)을 매개로 결합되어 내설 홈(44)에 설치된 솔레노이드(70) 및 리니어 부시(80)를 제1 브레이크 몸체(43)에 구속한다.
- [0056] 제1 및 제2 브레이크(40,50)에 형성된 제1 및 제2 치형(41,51)은 서로 맞물릴 수 있도록 돌기(41a,51a)와 홈(41b,51b)이 연속적으로 형성된 구조를 갖는다. 이때 제1 및 제2 브레이크(40,50)의 브레이킹 능력은 돌기(41a,51a)의 경사각(θ)에 의해 좌우된다. 즉 돌기(41a,51a)의 경사각(θ)이 90도에 가까울수록 브레이킹 능력은 증가하고, 돌기(41a,51a)의 경사각(θ)이 0도에 가까울수록 브레이킹 능력은 떨어진다.
- [0057] 제1 및 제2 치형(41,51)을 형성하는 돌기(41a,51a)와 홈(41b,51b)은 서로 맞물릴 수 있는 형상을 가지며, 예컨대 삼각 또는 사다리꼴 형태로 형성될 수 있으며, 이것에 한정되는 것은 아니다. 본 실시예에서는 제1 및 제2 치형(41,51)이 사다리꼴 형태로 형성된 예를 개시하였다.
- [0058] 제1 및 제2 브레이크(40,50)가 맞물려 브레이킹을 수행할 때, 출력축(20)에 브레이킹 능력 보다 큰 회전력이 작용할 경우, 제1 및 제2 브레이크(40,50) 간의 맞물림이 해제될 수 있다. 이때 홀딩 링(60)의 자석(63)이 제1 브레이크(40)를 자력으로 제2 브레이크(50) 쪽으로 끌어 당기고 있기 때문에, 제1 브레이크(40)는 제2 브레이크(50)를 타고 회전한다. 이와 같이 출력축(20)에 브레이킹 능력 보다 큰 회전력이 작용할 경우, 제1 및 제2 브레이크(40,50) 간의 맞물림이 해제될 수 있도록 구성한 이유는, 제1 및 제2 브레이크(40,50)의 손상을 포함하여 모터(19)에 과부하가 걸려 손상되는 것을 억제하기 위해서이다.
- [0059] 홀딩 링(60)은 제2 브레이크(50)를 사이에 두고 제1 브레이크(40)와 마주보게 위치하며 모터(19)의 외측에 연결되어 고정된다. 홀딩 링(60)은 가장자리 둘레에 설치되는 복수의 자석(63)이 발생시키는 자력으로 제1 브레이크(40)를 당겨 제1 치형(41)을 제2 치형(51)에 맞물리게 결합시켜 제1 브레이크(40)를 제2 브레이크(50)에 홀딩한다. 홀딩 링(60)은 링 몸체(61)와, 링 몸체(61)에 복수의 솔레노이드(70)에 대응되게 복수의 자석(63)이 각각 설치되는 자석 설치홈(65)이 형성되고, 중심에 상대 엔코더(23)가 설치되는 엔코더 설치구멍(69)이 형성되어 있다. 또한 링 몸체(61)의 외측으로 돌출되게 지지바 설치구멍(68)을 갖는 지지바 설치대(67)가 형성되어 있다.
- [0060] 복수의 솔레노이드(70)는 복수의 자석(63)에 대응하는 제1 브레이크(40)의 위치에 설치되어 복수의 자석(63)에 반대되는 자력을 발생시켜 제2 브레이크(50)에서 제1 브레이크(40)를 이격시킨다.
- [0061] 그리고 복수의 리니어 부시(80)는 모터(19)와 제1 브레이크(40)를 연결하며, 모터(19)의 외측에서 제1 브레이크(40)를 모터(19)의 출력축(20) 방향으로의 이동을 안내한다. 이때 리니어 부시(80)는 샤프트(81)와 리니어 가이드(83)를 포함한다. 리니어 가이드(83)는 샤프트(81)가 삽입되어 출력축(20) 방향으로 이동할 수 있도록 안내하며, 제1 브레이크(40)의 내설 홈(44)에 내설된다. 그리고 샤프트(81)는 일단부가 모터 케이스(31)의 브레이크 설치대(33b)에 고정되고, 타단부가 리니어 가이드(83)에 삽입된다. 이러한 샤프트(81)는 고정핀(85)과 로드(87)를 포함한다. 고정핀(85)은 모터 케이스(31)의 브레이크 설치대(33b)에 설치되고, 로드(87)의 일단부에 체결된다. 로드(87)는 리니어 가이드(83)에 삽입된다. 따라서 제1 브레이크(40)가 이동할 때, 복수의 리니어 부시(80)를 매개로 자연스럽게 출력축(20) 방향으로 좌우로 이동한다.
- [0062] 이와 같이 본 실시예에 따른 브레이크 장치(21)는 한 쌍의 치형(41,51)의 브레이크(40,50)가 맞물려 브레이킹 동작을 수행하기 때문에, 기존의 마찰 방식과 비교하여 슬립 현상이 거의 발생하지 않기 때문에, 비교적 정확하게 정지력을 조절할 수 있다.
- [0063] 또한 본 실시예에 따른 브레이크 장치(21)는 출력축(20)을 갖는 모터(19)의 외측에 이동 가능하게 제1 브레이크(40)가 설치되고, 제1 브레이크(40)에 맞물리는 제2 브레이크(50)가 출력축(20)에 결합될 수 있는 중공홀(53)이 형성된 구조를 갖기 때문에, 중공홀(53)을 배선을 위한 공간 뿐만 아니라 다른 공간으로 활용할 수 있는 이점이 있다.
- [0064] 또한 본 실시예에 따른 브레이크 장치(21)는 출력축(20)을 갖는 모터(19)의 외측에 이동 가능하게 제1 브레이크(40)가 설치되고, 제1 브레이크(40)에 맞물리는 제2 브레이크(50)가 출력축(20)에 결합되어 직렬로 설치된 구조를 갖기 때문에, 브레이크 장치(21)가 차지하는 공간을 최소화하여 모터(19)를 포함한 브레이크 장치(21)를 콤팩트하게 제조할 수 있다. 이로 인해 모터(19)를 포함한 브레이크 장치(20)의 설치 공간이 협소한 부분, 예컨대

로봇의 1자유도 관절 부분에 용이하게 적용할 수 있는 이점이 있다.

- [0065] 또한 본 실시예에 따른 브레이크 장치(21)는 모터(19)의 출력축(20)과 결합되는 제2 브레이크(50)는 스플라인 구조로 결합되기 때문에, 모터(19)의 출력축(20)을 제2 브레이크(50)에 안정적이면서 쉽게 설치할 수 있다. 또한 출력축(20)은 제2 브레이크(50) 이외에도, 모터(19)의 회전자(19b) 및 상대 엔코더(23)에도 스플라인 구조로 결합되기 때문에, 출력축(20)을 모터(19) 및 상대 엔코더(23)에 안정적이면서 쉽게 설치할 수 있다.
- [0066] 또한 본 실시예에 따른 브레이크 장치(21)는 자력을 이용하여 제1 및 제2 브레이크(40,50)를 맞물리게 하여 브레이킹 동작을 수행한다. 또한 브레이크 장치(21)는 브레이킹 동작에 필요한 자력에 반대되는 자력을 솔레노이드(70)를 통하여 제공하여 제2 브레이크(50)에서 제1 브레이크(40)를 분리하여 브레이킹을 해제하는 동작을 수행한다. 그리고 제1 브레이크(40)는 리니어 부시(80)와 같은 가이드를 따라서 부드럽게 이동하기 때문에, 브레이크 장치(21)는 브레이킹 및 브레이킹 해제를 신속하면서 정확하게 수행할 수 있다.
- [0067] 이와 같은 본 실시예에 따른 모터 조립체(29)의 브레이크 장치(21)는 도 9 내지 도 12에 도시된 바와 같이, 브레이킹 동작 또는 브레이킹 해제 동작을 수행한다. 여기서 도 9 및 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 브레이크 장치(21)가 브레이킹 동작을 수행하는 상태를 보여주는 도면이다. 도 11 및 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 브레이크 장치(21)가 브레이킹을 해제한 상태를 보여주는 도면이다.
- [0068] 먼저 브레이크 장치(21)는, 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 브레이킹 동작을 수행할 수 있다. 즉 솔레노이드(70)에 전원이 공급되지 않으면, 홀딩 링(60)에 설치된 복수의 자석(63)이 제1 브레이크(40)를 제2 브레이크(50) 쪽으로 당긴다. 자석(63)의 자력에 의해 제1 브레이크(40)는 복수의 리니어 부시(80)를 따라서 제2 브레이크(50) 쪽으로 이동한다. 제2 브레이크(50) 쪽으로 이동한 제1 브레이크(40)는 제2 브레이크(50)의 제2 치형(51)에 제1 브레이크의 제1 치형(41)이 맞물려 고정된다.
- [0069] 이와 같이 제2 브레이크(50)에 제1 브레이크(40)가 맞물림으로써, 출력축(20)의 회전을 정지시키는 브레이킹 동작을 수행한다.
- [0070] 다음으로 브레이크 장치(21)는, 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 브레이킹을 해제할 수 있다. 즉 제2 브레이크(50)에 제1 브레이크(40)가 맞물린 상태에서, 솔레노이드(70)에 전원이 공급되어 자석(63)에 반대되는 자력을 발생시키면, 솔레노이드(70)와 자석(63) 간의 척력에 의해 제2 브레이크(50)에서 제1 브레이크(40)를 밀어낸다. 척력에 의해 제1 브레이크(40)는 복수의 리니어 부시(80)를 따라서 제2 브레이크(50)에서 떨어져 이동한다. 제1 브레이크(40)는 제2 브레이크(50)에서 이격되어 분리된다.
- [0071] 이와 같이 제1 브레이크(40)가 제2 브레이크(50)에서 분리되어 브레이킹을 해제함으로써, 출력축(20)은 회전할 수 있는 상태가 된다.
- [0072] 이와 같은 본 실시예에 따른 1축 관절 모듈(10)은, 예컨대 도 13 및 도 14에 도시된 바와 같이 로봇 관절(100)에 적용될 수 있다. 여기서 도 13 및 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 1축 관절 모듈(10)이 적용된 로봇 관절(100)을 보여주는 도면이다.
- [0073] 본 실시예에 따른 로봇 관절(100)은 1축 관절 모듈(10)을 매개로 연결된 제1 관절(101)과 제2 관절(102)을 포함한다. 제1 관절(101)은 일측에 X축 방향으로 회전하는 출력축(20)을 갖는 1축 관절 모듈(10)이 설치된다. 그리고 제2 관절(102)에 1축 관절 모듈(10)의 1축 토크 센서(13)가 고정 설치된다.
- [0074] 따라서 본 실시예에 따른 로봇 관절(100)의 구동은 브레이킹 장치(21)에 의해 제어된다. 브레이킹이 해제된 상태에서, 모터(19)의 출력축(20)의 구동에 따라 1축 토크 센서(13) 부분이 회전한다. 1축 토크 센서(13)에 연결되는 제2 관절(102)이 회전한다.
- [0075] 반대로 브레이크 장치(21)가 브레이킹 동작을 수행하는 경우, 모터(19)의 출력축(20)의 구동을 홀딩한다. 이로 인해 1축 토크 센서(13)에 연결되는 제2 관절(102)이 정지하게 된다.
- [0076] 한편 본 실시예에서는 1축 관절 모듈(10)이 로봇 관절(100)에 적용된 예를 개시하였지만, 이것에 한정되는 것은 아니며 1축 회전을 수행하는 기기의 관절 부분에 설치될 수 있음은 물론이다.

- [0077] 본 실시예에 따른 1축 관절 모듈(10)에 사용되는 1축 토크 센서(13)에 대해서 도 15 내지 도 20을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0078] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 1축 토크 센서(13)를 보여주는 사시도이다. 도 16 및 도 17은 도 15의 1축 토크 센서(13)를 보여주는 단면도이다. 이때 1축 토크 센서(13)의 출력축 체결구멍(121)은 X축 방향으로 형성되며, 여기서 1축은 X축을 의미한다.
- [0079] 도 15 내지 도 17을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 1축 토크 센서(13)는 출력축이 결합되는 면과 마주보는 쪽이 개방된 관형으로, 외주면에 서로 반대로 경사진 한 쌍의 빔(133,135)이 연속적으로 형성되고, 축 방향에 대해서 서로 마주보는 쪽에 각각 위치하는 경사진 한 쌍의 빔(133,135)에 각각 스트레인 게이지(S1,S2,S3,S4)가 설치된 구조를 갖는다.
- [0080] 이와 같은 본 실시예에 따른 1축 토크 센서(13)는 제1 관절 체결부(120), 게이지 설치부(130) 및 제2 관절 체결부(140)를 포함하며 일체로 형성된 구조를 갖는다. 이때 1축 토크 센서(13)의 소재로는 알루미늄 합금을 사용할 수 있다. 1축 토크 센서(13)의 소재로 알루미늄 합금을 사용하는 이유는 다음과 같다. 1축 토크 센서(13)의 소재로 철을 사용하는 경우, 강성을 높여 복원 능력을 확보함으로써 일종의 히스테리시스(hysteresis) 현상을 없앨 수 있는 장점이 있다. 하지만 철 소재는 알루미늄 소재보다 같은 부피 대비 3배 이상 무겁기 때문에, 로봇 관절용 1축 토크 센서(13)로 사용하기에는 적합하지 않다. 1축 토크 센서(13)의 소재로 순수 알루미늄을 사용하는 경우, 가벼운 이점이 있지만 강성이 철보다 낮기 때문에 토크가 가해졌다가 무부하 상태 시 히스테리시스 현상이 발생할 수 있다. 따라서 본 실시예에서는 1축 토크 센서(13)의 소재로 알루미늄 합금, 예컨대 알루미늄 70계열인 합금을 사용함으로써, 무게도 가볍게 하면서 강성을 높여 철 및 알루미늄 소재가 갖는 장점을 갖춘 1축 토크 센서(13)를 제공할 수 있다.
- [0081] 제1 관절 체결부(120)는 원판 형태를 가지며, 중심 부분에 제1 관절의 출력축이 결합되는 출력축 체결구멍(121)이 형성되어 있다.
- [0082] 게이지 설치부(130)는 제1 관절 체결부(120)의 가장자리 둘레에서 축 방향으로 일정 높이로 형성되어 제1 관절의 출력축 부분을 둘러싸는 형태를 갖는다. 게이지 설치부(130)는 외주면에 서로 반대로 경사진 한 쌍의 빔(133,135)을 갖는 빔부(131)가 복수 형성된다. 게이지 설치부(130)는 축 방향에 대해서 서로 마주보는 쪽에 각각 위치하는 빔부(131)의 한 쌍의 경사진 빔(133,135)에 각각 스트레인 게이지(S1,S2,S3,S4)가 설치된다.
- [0083] 그리고 제2 관절 체결부(140)는 게이지 설치부(130)에서 연장되어 형성되며, 외측면에 제2 관절이 체결된다.
- [0084] 이때 게이지 설치부(130)에 형성된 복수의 빔부(131)는 축 방향에 대해서 방사형으로 배치되어 형성된다. 복수의 빔부(131)는 축 방향에 대해서 서로 마주보게 빔부(131)가 배치될 수 있도록 짝수 개이다. 게이지 설치부(130)는 복수의 빔부(131) 사이를 연결하고, 제1 관절 체결부(120)와 제2 관절 체결부(140)를 연결하는 복수의 연결대(137)를 구비한다. 연결대(137)는 제1 관절 체결부(120)와 제2 관절 체결부(130)를 연결하여 1축 토크 센서(13)에 강성을 제공하는 뼈대 역할을 한다.
- [0085] 빔부(131)는 복수의 연결대(137) 사이의 공간에 형성된다. 빔부(131)는 서로 반대로 경사진 한 쌍의 빔(133,135)이 "V"자형으로 형성될 수 있다. 이때 빔부(131)는 제1 빔(133)과 제2 빔(135)을 포함한다. 제1 빔(133)과 제2 빔(135)이 만나는 부분은 연결대(137) 사이의 공간의 중심 부분이다. 제1 및 제2 빔(133,135)은 좌우 대칭되게 형성되며, 제1 및 제2 빔(133,135)이 만나는 부분은 제1 및 제2 관절 체결부(120,130) 중에 하나에 연결된다. 본 실시예에서는 제1 및 제2 빔(133,135)이 만나는 일단은 제1 관절 체결부(120)의 외주면에 연결되고, 제1 및 제2 빔(133,135)의 타단은 각각 연결대(137)와 제2 관절 체결부(130)의 만나는 지점에 연결된다.
- [0086] 이때 스트레인 게이지(S1,S2,S3,S4)는 축 방향에 대해서 서로 마주보는 쪽에 각각 위치하는 한 쌍의 빔부(131)의 안쪽에 설치된다. 즉 스트레인 게이지(S1,S2,S3,S4)는 경사진 한 쌍의 빔(133,135)의 안쪽에 각각 설치된다. 즉 4개의 스트레인 게이지가 출력축 체결구멍(121)을 중심으로 마주보는 두 개의 빔부(131)에 설치되고, 반시계 방향으로 제1 내지 제4 스트레인 게이지(S1,S2,S3,S4)가 순차적으로 설치된다.
- [0087] 이와 같이 본 실시예에 따른 1축 토크 센서(13)는 출력축이 결합되는 면과 마주보는 쪽이 개방된 관형으로, 외주면에 서로 반대로 경사진 한 쌍의 빔(133,135)이 연속적으로 형성되고, 축 방향에 대해서 서로 마주보는 쪽에 각각 위치하는 경사진 한 쌍의 빔(133,135)에 각각 스트레인 게이지(S1,S2,S3,S4)가 설치된 구조를 갖기 때문에, 출력축이 회전하는 X축 방향의 토크(M_x) 이외의 다른 외력에 의한 토크를 구조적으로 상쇄시켜 해당 방향에서 발생하는 토크(M_x)를 정밀하게 측정할 수 있다. 즉 X축 방향에 대한 모멘트 하중이 발생되면, 1축 토크

센서(13)의 게이지 설치부(130)의 빔부(131)가 변형된다. 빔부(131)의 변형량을 스트레인 게이지(S1,S2,S3,S4)가 감지하고, 감지한 변형량에 따른 토크를 측정한다. 이때 X축, Y축 및 Z축의 토크(Mx,My,Mz)는 제1 내지 제4 스트레인 게이지(S1,S2,S3,S4)에서 측정된 변형량이 S1, S2, S3 및 S4라고 할 때, (S1-S2+S3-S4) 식으로 산출할 수 있다. 즉 제1 내지 제4 스트레인 게이지(S1,S2,S3,S4)를 이용한 보상회로, 예컨대 풀브리지 회로를 이용하여 X축, Y축 및 Z축의 토크(Mx,My,Mz)를 산출한다.

[0088] 이때 본 실시예에 따른 1축 토크 센서(13)와 제1 내지 제4 스트레인 게이지(S1,S2,S3,S4)를 이용한 보상회로를 사용할 경우, X축 방향의 토크(Mz) 이외의 다른 외력에 의한 토크는 상쇄시킬 수 있다. 즉 본 실시예에 따른 1축 토크 센서(13)는 X축 방향의 토크(Mx) 외에 다른 외력에 의한 상호간섭오차를 상쇄시킬 수 있다.

[0089] 이와 같이 본 실시예에 따른 1축 토크 센서(13)가 1축 방향 이외의 다른 방향으로 작용하는 외력에 따른 토크는 상쇄되는 것을 확인하기 위해서, 도 15 내지 도 19에 도시된 바와 같이, 1축 토크 센서(13)를 이용하여 로봇 관절(100)에 작용하는 부하에 따른 모의 실험하였으며, 모의 실험 결과는 도 20과 같다. 여기서 도 18은 본 발명의 실시예에 따른 1축 토크 센서(13)를 매개로 설치된 로봇 관절(100)을 보여주는 도면이다. 도 19는 본 발명의 실시예에 따른 1축 토크 센서(13)를 매개로 설치된 로봇 관절(100)을 보여주는 부분 단면도이다. 한편 본 모의 실험에서는 1축 토크 센서(13)를 제외한 1축 관절 모듈(10)로는 모터를 사용하였다.

[0090] 도 15 내지 도 19를 참조하면, 본 실시예에 따른 로봇 관절(100)은 1축 토크 센서(13)를 매개로 연결된 제1 관절(101)과 제2 관절(102)이 연결된 구조를 갖는다. 제1 관절(101)은 일측에 X축 방향으로 회전하는 출력축(20)을 갖는 1축 관절 모듈(10)이 설치되어 있다. 1축 관절 모듈(10)의 출력축(20)을 포함하는 일부가 1축 토크 센서(13)의 내부 공간(113)으로 삽입되어, 1축 관절 모듈(10)의 출력축(20)은 1축 토크 센서(13)의 출력축 체결구멍(121)에 삽입되어 제1 관절 체결부(120)에 체결된다. 그리고 제2 관절(102)은 1축 토크 센서(13)의 제2 관절 체결부(140)의 외주면에 결합된다.

[0091] 이때 1축 토크 센서(13)에 작용하는 힘에 따른 변형력을 아래와 같은 모의 실험 조건에서 제1 내지 제4 스트레인 게이지(S1,S2,S3,S4)를 통하여 측정하였다. 제1 내지 제4 스트레인 게이지(S1,S2,S3,S4)를 이용한 보상회로, 예컨대 풀브리지 회로를 이용하여 X축, Y축 및 Z축의 토크(Mx,My,Mz)를 산출한다.

[0092] 전술된 바와 같이 1축 토크 센서(13)는 제1 관절(101) 및 제2 관절(102)을 연결한다. 제1 관절(101)에 대해서 제2 관절(102)이 1축 토크 센서(13)의 출력축(20) 방향인 X축 방향으로 회전 중, 외부 물체의 부딪혀 움직이지 못하는 상태라고 가정한다. 이때 1축 토크 센서(13)의 제2 관절 체결부(140)는 제2 관절(102)에 체결되어 외부 물체에 의해 움직이지 않는다고 가정하여 고정 조건을 부여한다. 1축 토크 센서(13)의 제1 관절 체결부(120)는 제1 관절(101)에 설치된 1축 관절 모듈(10)의 출력축(20)에 연결되어 모멘트 하중 조건이 부여한다. 그리고 1축 토크 센서(13)의 재질 물성치는 표1과 같다.

표 1

재질		7049 alloy
탄성계수(N/mm ²)		71800
프와송비		0.336
질량밀도(kg/mm ³)		2.86e-6
극한응력	인장(N/mm ²)	482.5
	압축(N/mm ²)	403.5

[0094] 전술된 바와 같은 조건으로 모의 실험을 실행하면, 게이지 설치부(130)의 빔부(131)가 변형되고, 빔부(131)의 변형량을 스트레인 게이지(S1,S2,S3,S4)가 감지하고, 감지한 변형량에 따른 토크를 측정한다.

[0095] 이러한 전술된 바와 같은 조건으로 모의 실험한 결과는 도 20과 같다. 여기서 도 20은 본 실시예에 따른 1축 토크 센서(13)에 6축 방향으로 발생하는 힘에 따른 4개의 스트레인 게이지(S1,S2,S3,S4)에서 측정된 토크 값이다. 이때, "effective strain-elastic 부터 (S1-S2+S3-S4)까지"의 필드값은 소숫점 아래 둘째 자리로 표시하였다.

[0096] 도 20을 참조하면, X축에 대한 모멘트 하중 즉 X축 방향의 토크(Mx)에 대해서 스트레인 게이지(S1,S2,S3,S4)의 증폭효과를 확인할 수 있다. X축 방향에 대한 집중 하중(Fx)의 경우에도 변형률이 작게 측정되기 때문에, 1축

관절 모듈(10)을 포함한 로봇 관절(100)의 제어를 효율적으로 수행할 수 있다. 그리고 X축 방향을 제외한 Y축 및 Z축에 대한 모멘트 하중(My, Mz) 및 집중 하중(Fy, Fz)은 서로 상쇄되어 상호간섭오차가 거의 발생하지 않는 것을 확인할 수 있다.

[0097]

한편, 본 명세서와 도면에 개시된 실시예들은 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명한 것이다. 예컨대 본 실시예에서는 솔레노이드가 제1 브레이크에 설치되고 자석이 제2 브레이크에 설치된 예를 개시하였지만 이것에 한정되는 것은 아니다. 즉 제1 브레이크에 자석이 설치되고, 제2 브레이크에 솔레노이드가 설치될 수 있다. 또한 본 실시예에서는 제1 브레이크의 이동을 안내하는 부재로서 리니어 부시를 사용하는 예를 개시하였지만, 모터 케이스에 외주면에 제1 브레이크가 축 방향으로 슬라이드 이동할 수 있도록 설치될 수도 있다.

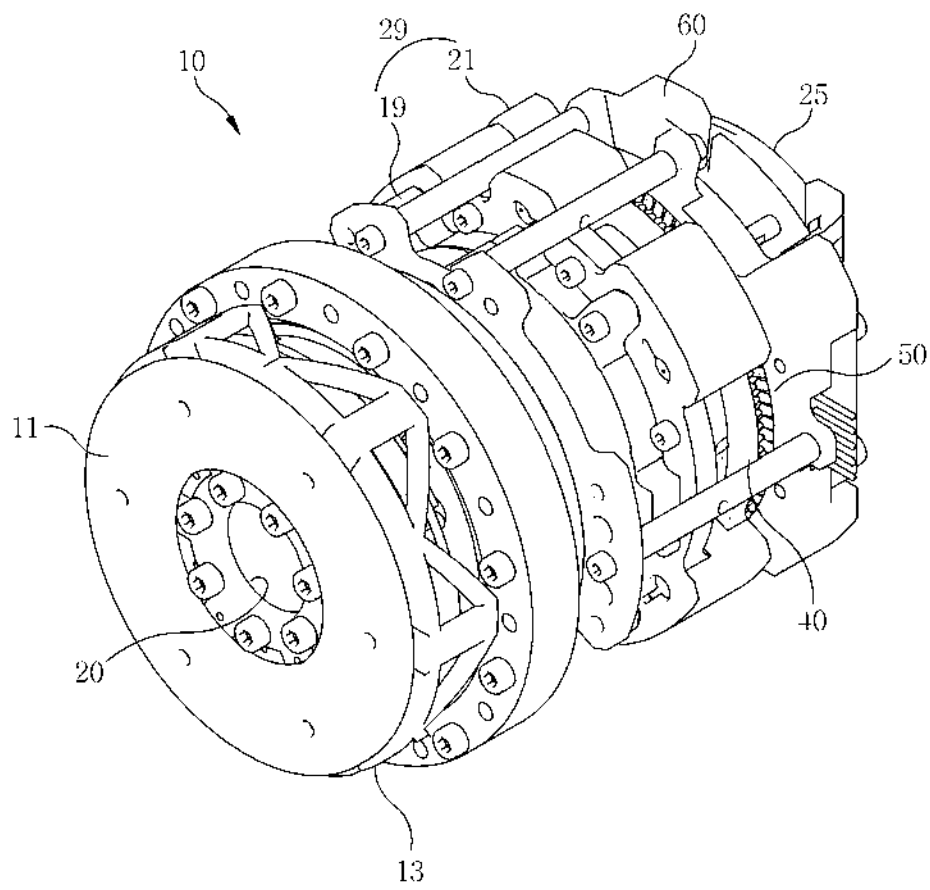
부호의 설명

[0098]

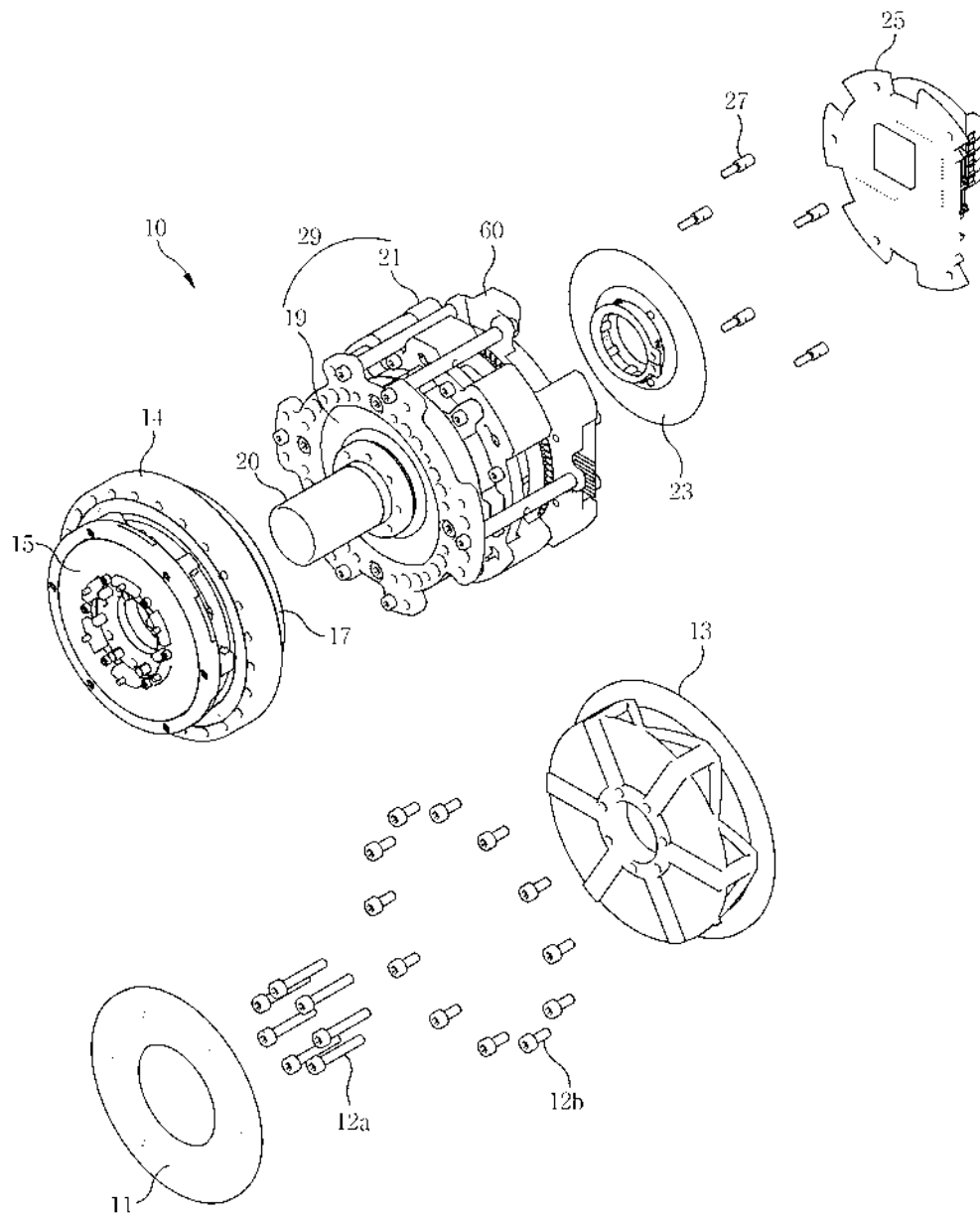
10 : 1축 관절 모듈	11 : 토크센서 앰프
12a, 12b : 센서 고정핀	13 : 1축 토크센서
15 : 절대 엔코더	17 : 감속기
19 : 모터	20 : 출력축
21 : 브레이크 장치	23 : 상대 엔코더
25: 모터 제어기	27 : 제어기 설치핀
29 : 모터 조립체	31 : 모터 케이스
33 : 설치대	35 : 모터 브라켓
36 : 모터 체결핀 설치구멍	37 : 지지바 설치대
38 : 지지바 체결핀 설치구멍	39 : 지지바
40 : 제1 브레이크	41 : 제1 치형
41a : 돌기	41b : 홈
43 : 제1 브레이크 몸체	44 : 내설 홈
45 : 덮개링	47 : 덮개링 체결핀
50 : 제2 브레이크	51 : 제2 치형
51a : 돌기	51b : 홈
53 : 중공홀	60 : 홀딩 링
61 : 링 몸체	63 : 자석
65 : 자석 설치홈	67 : 지지바 설치대
68 : 지지바 설치구멍	69 : 엔코더 설치구멍
70 : 솔레노이드	80 : 리니어 부시
81 : 샤프트	83 : 리니어 가이드
85 : 고정핀	87 : 로드
100 : 로봇 관절	101 : 제1 관절
102 : 제2 관절	

도면

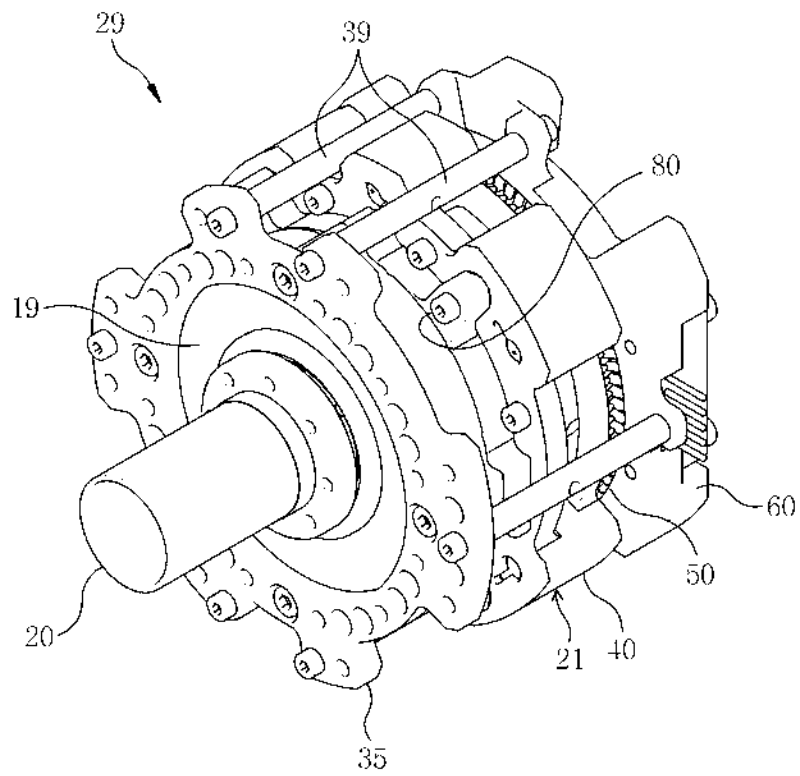
도면1



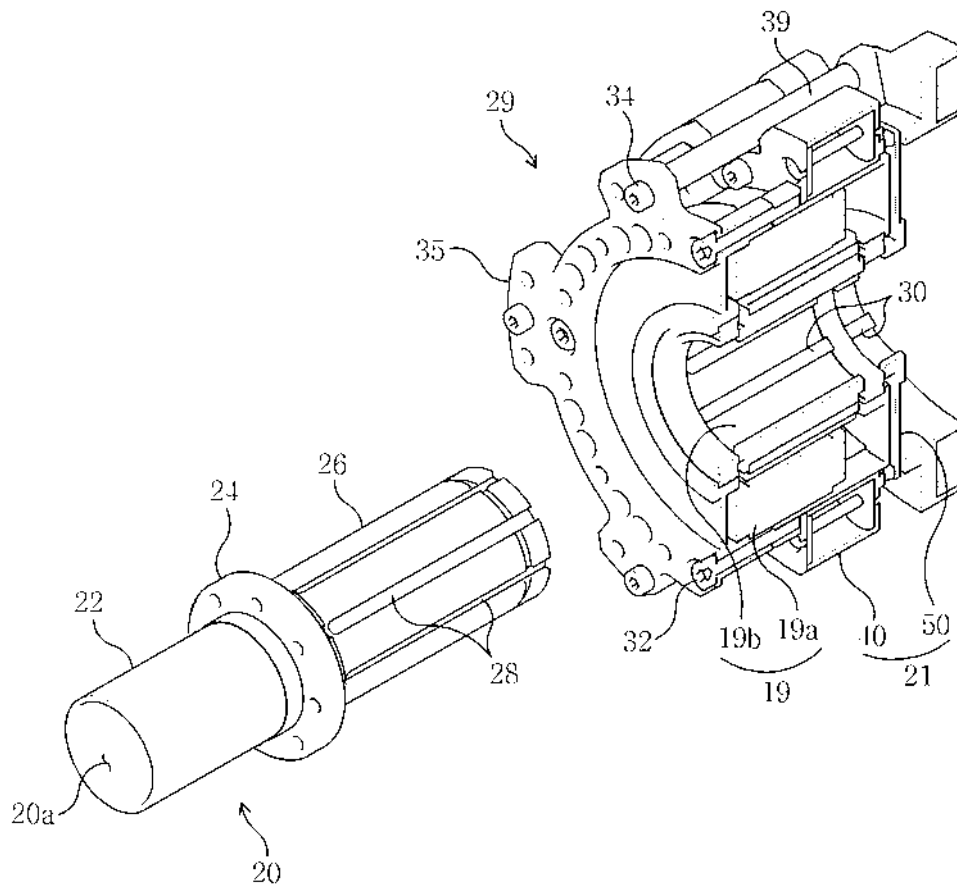
도면2



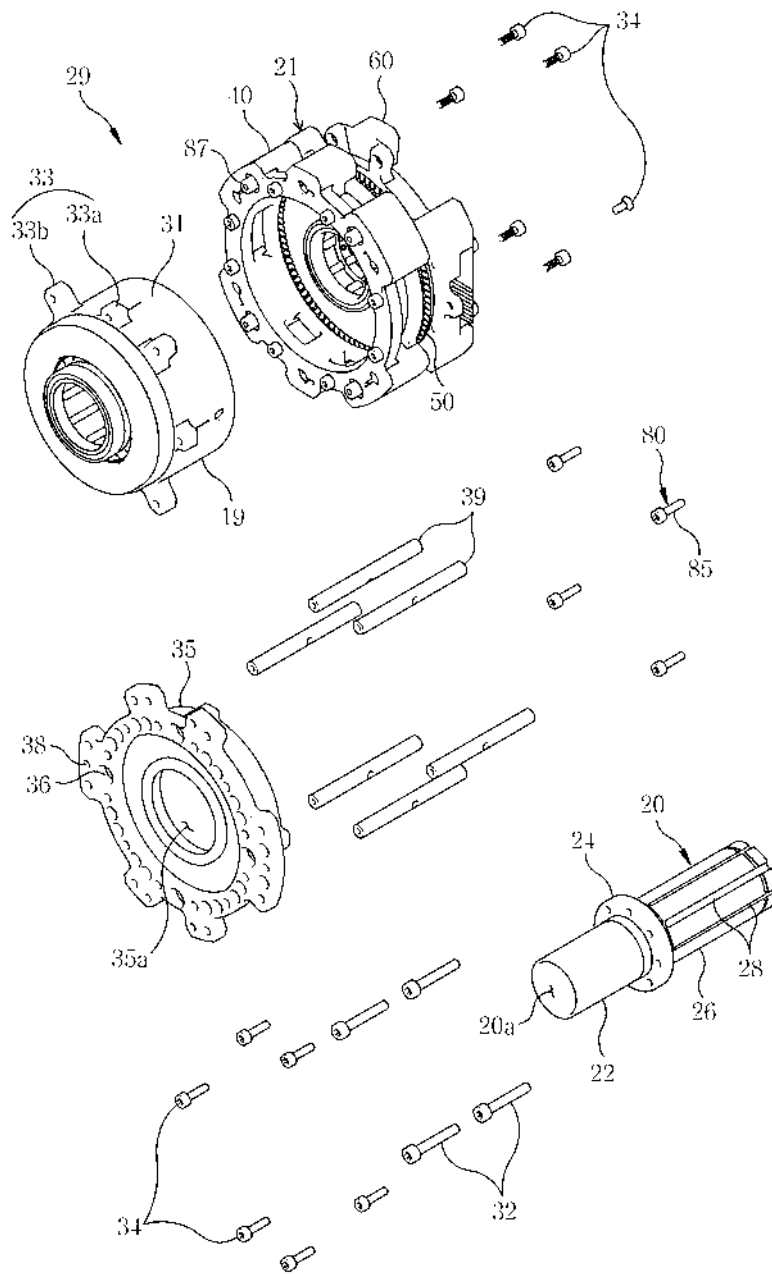
도면3



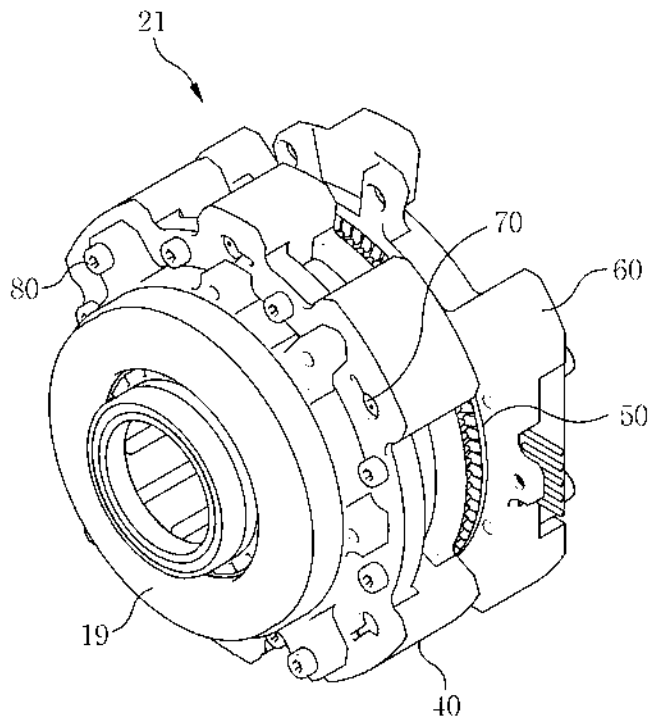
도면4



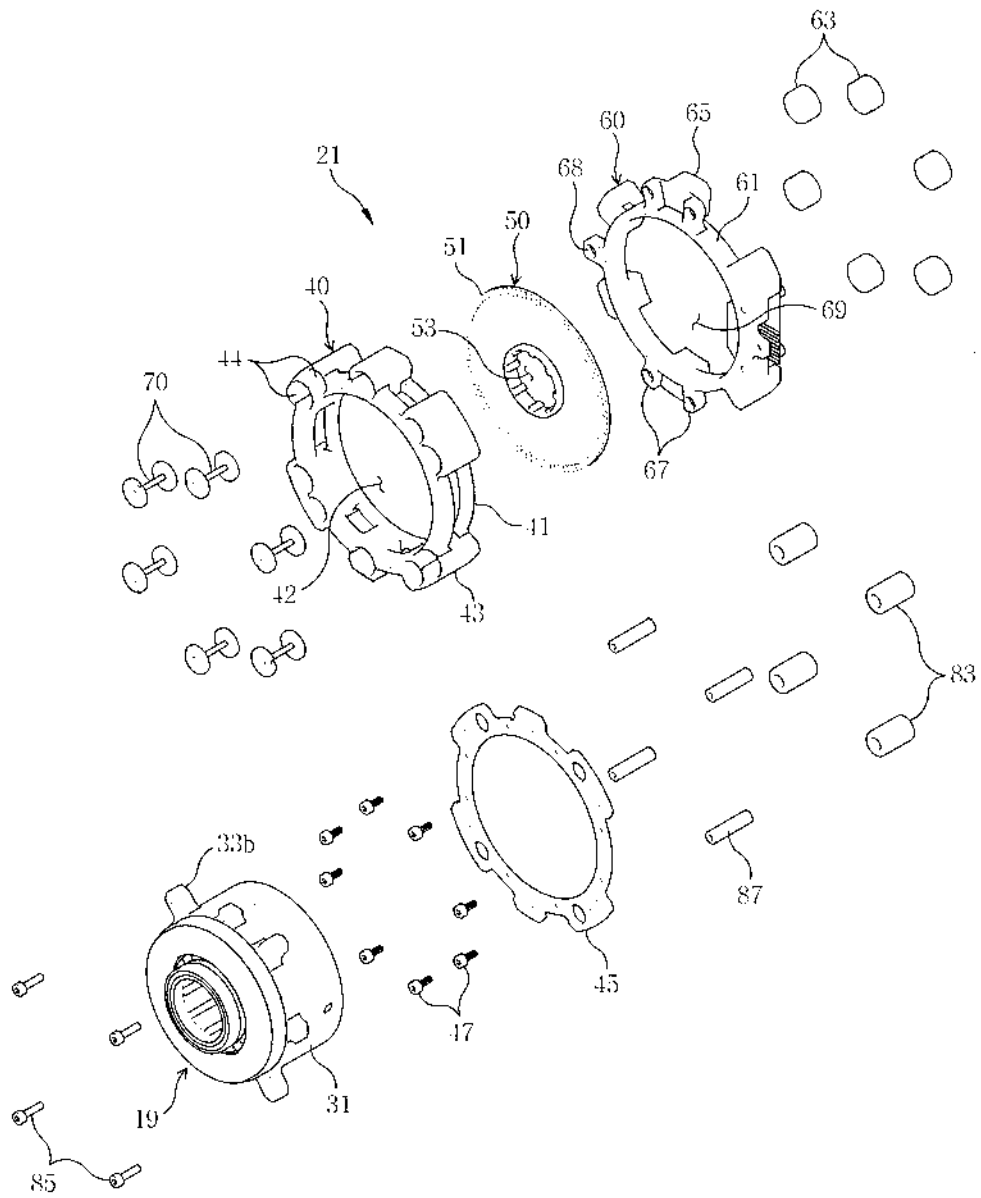
도면5



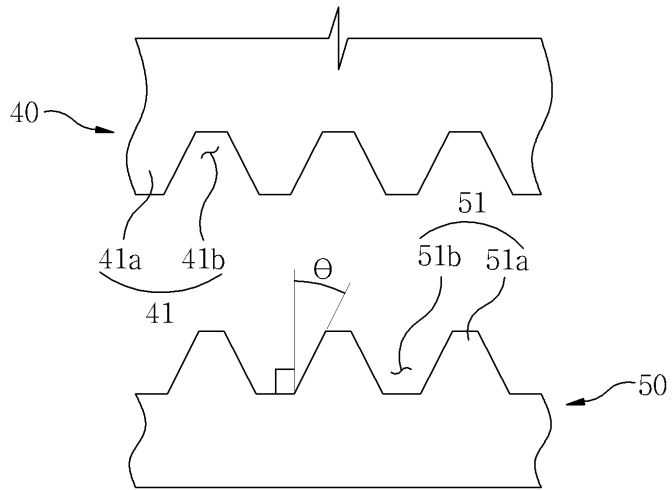
도면6



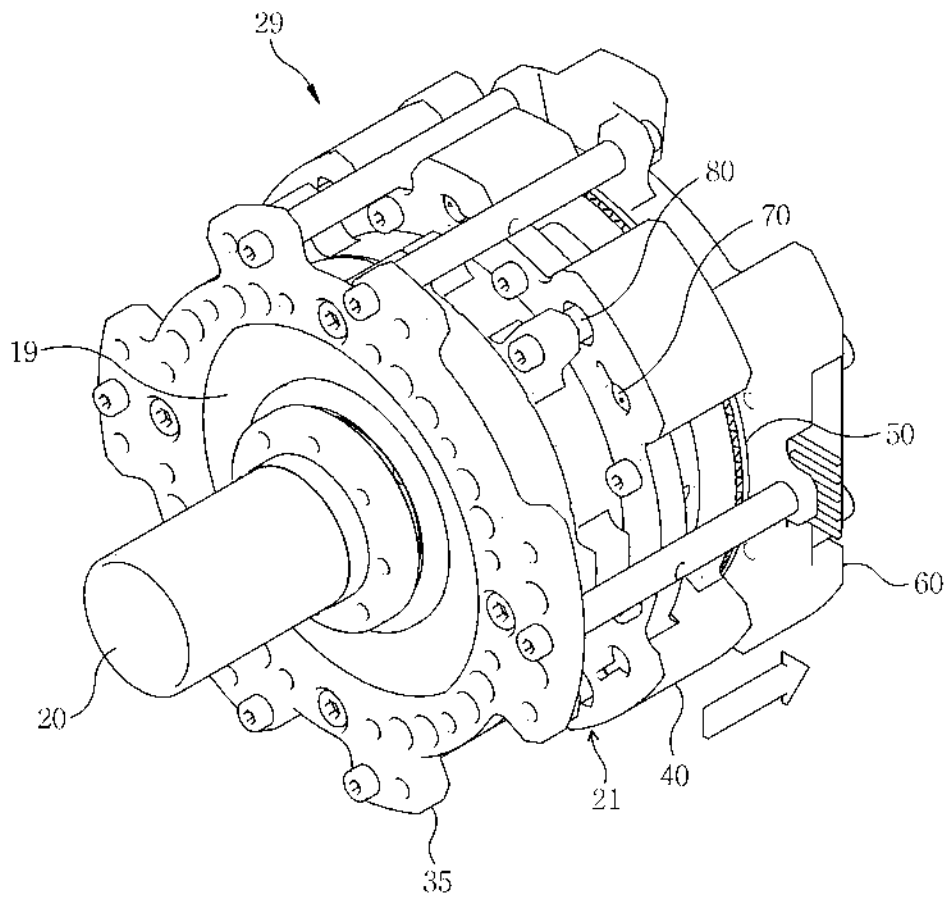
도면7



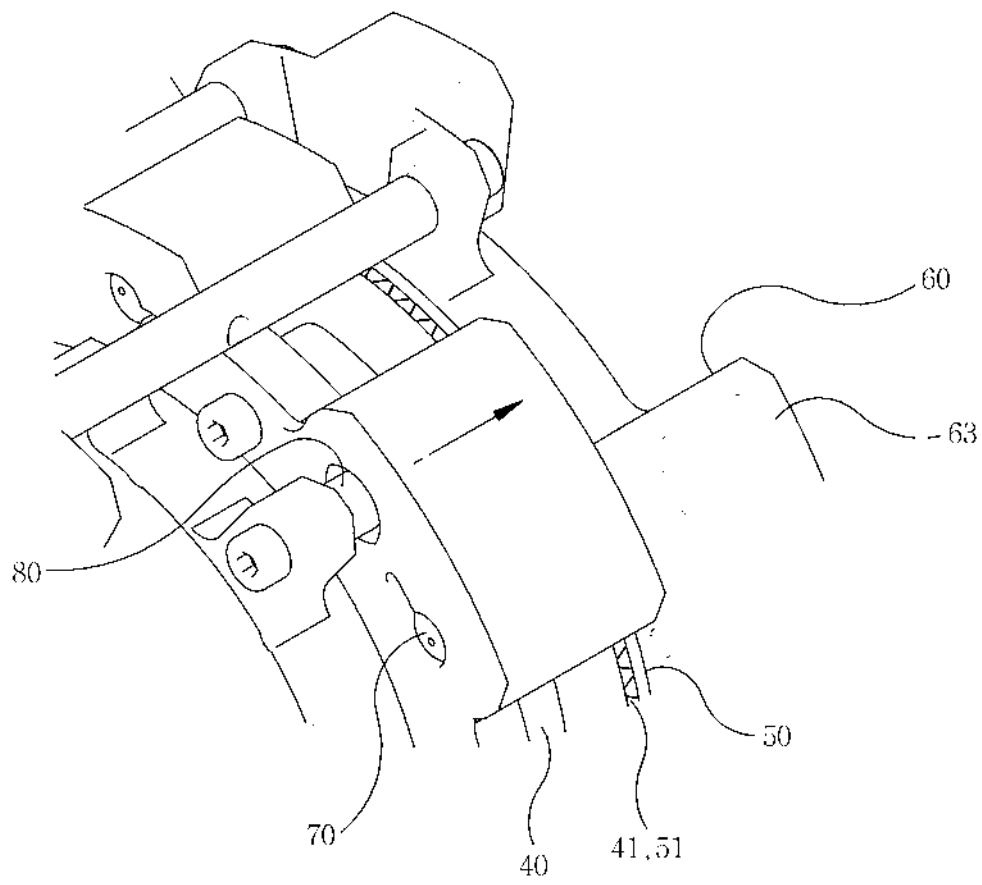
도면8



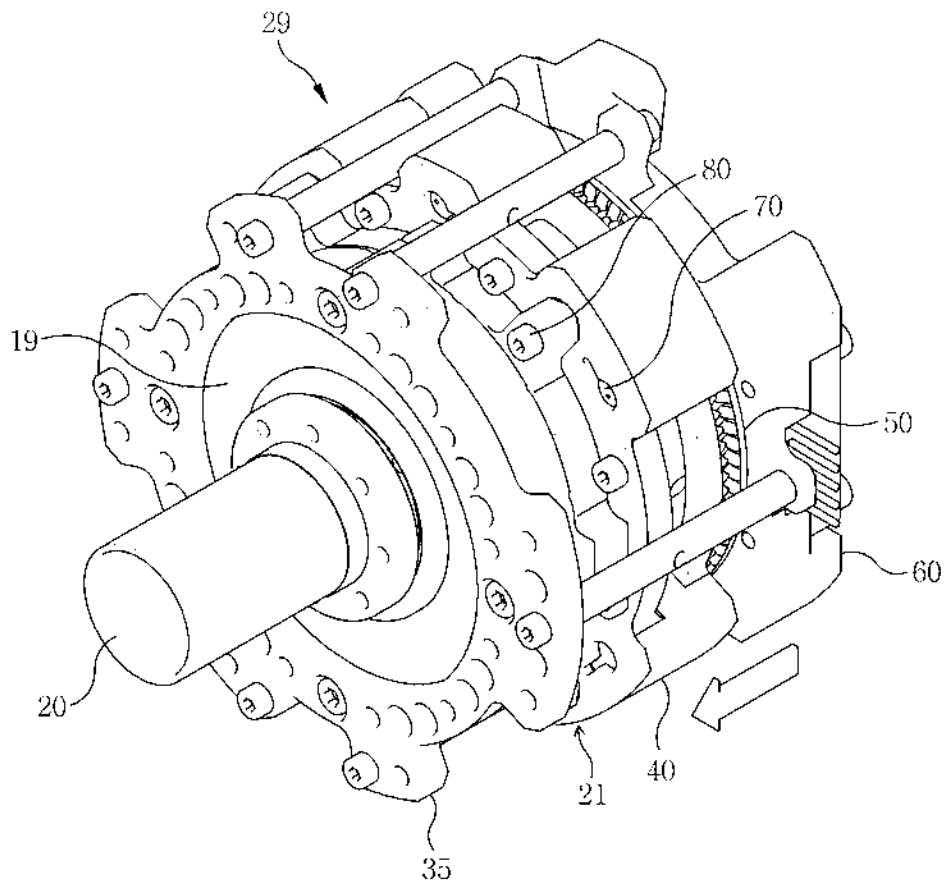
도면9



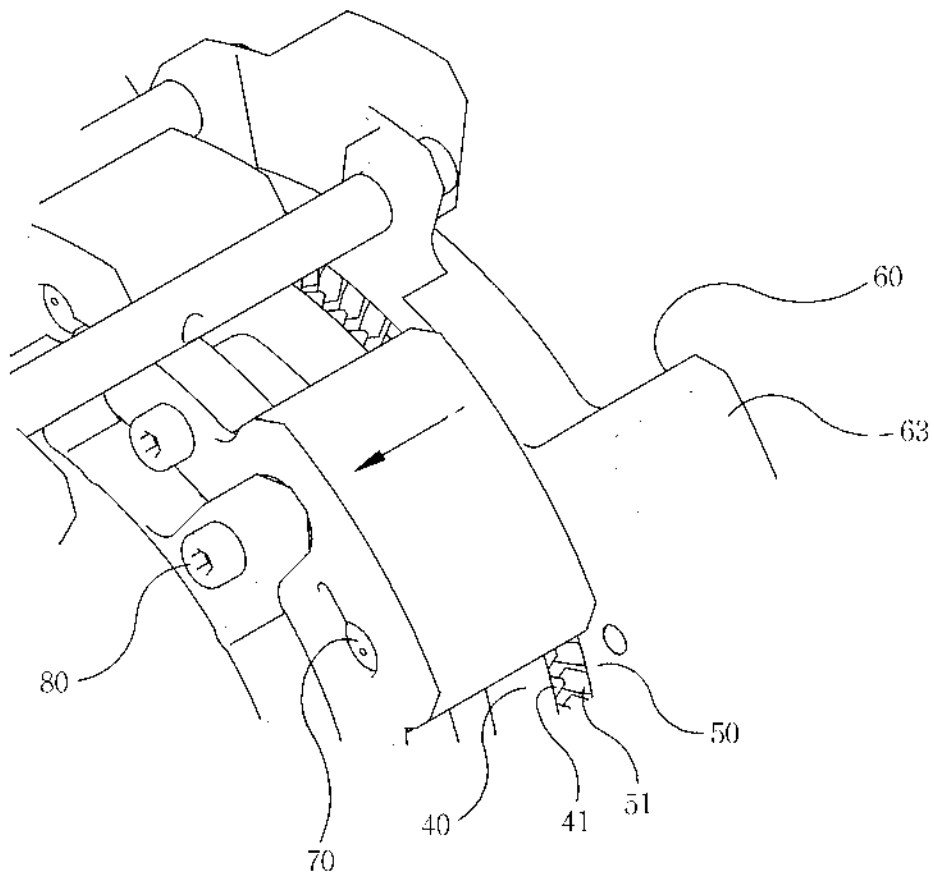
도면10



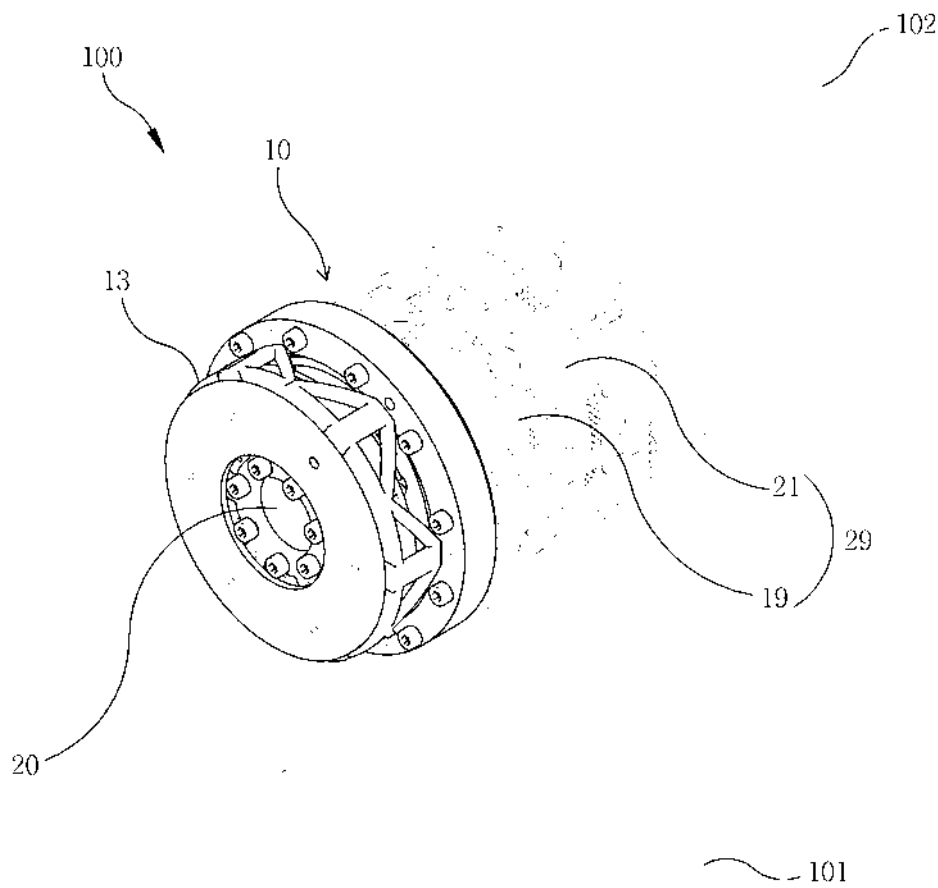
도면11



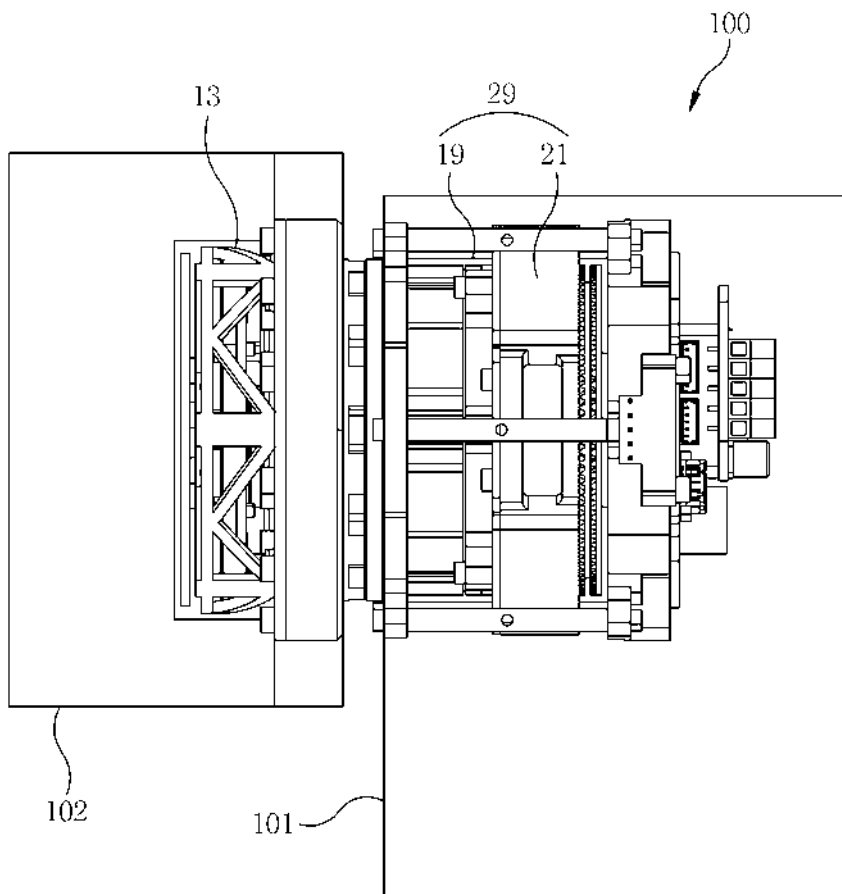
도면12



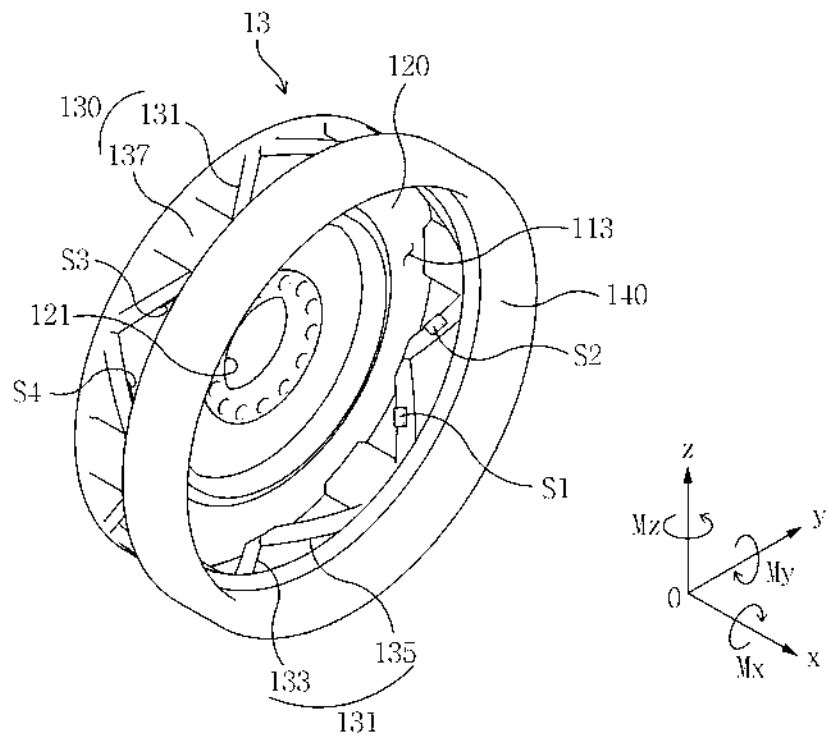
도면13



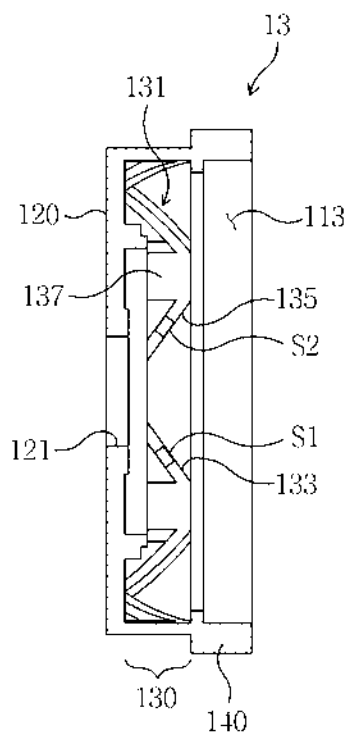
도면14



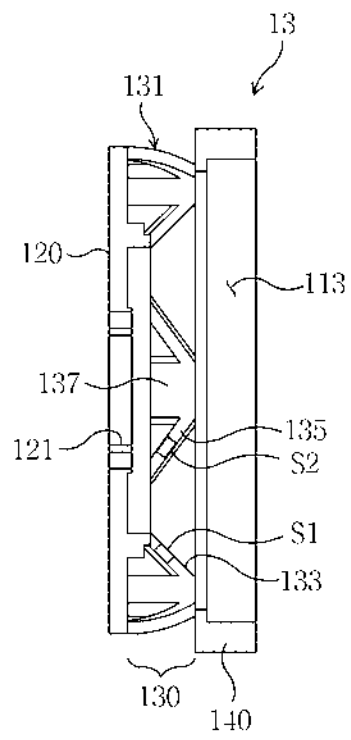
도면15



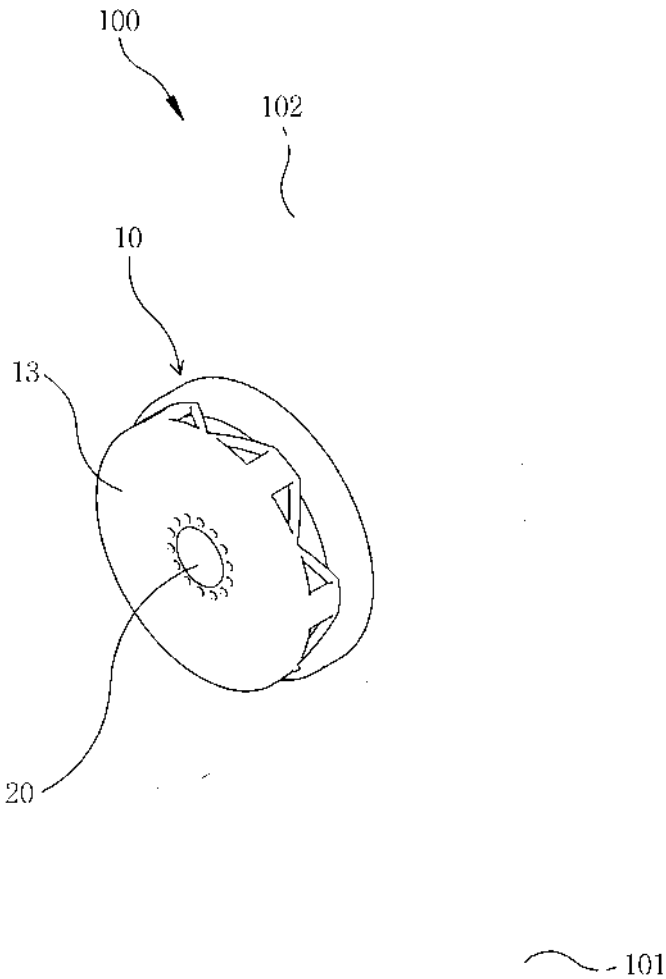
도면16



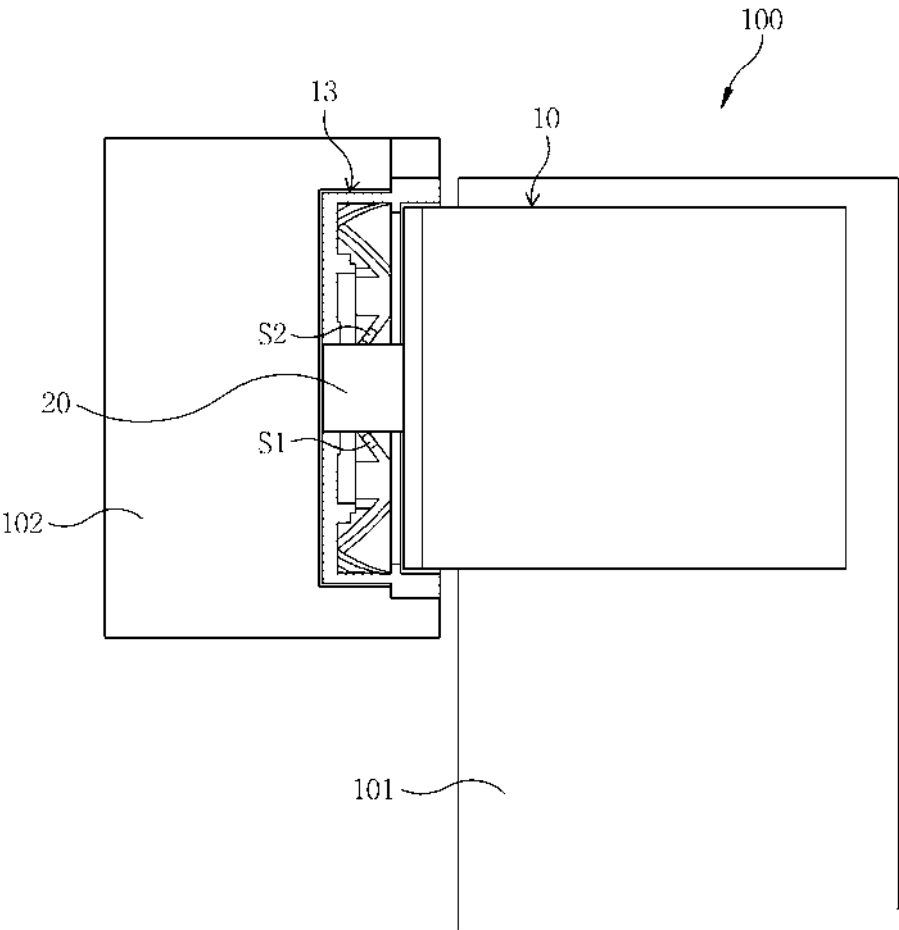
도면17



도면18



도면19



도면20

Force	Strain num.	Node num.	Effective Strain-Elastic	Normal strain x	Normal strain y	Normal strain z	S1-S2+S3-S4		
							Normal strain x	Normal strain y	Normal strain z
Fx	S1	33151	54.24	-30.31	-2.56	16.17	-4.87	1.78	1.41
	S2	33135	51.31	-27.83	-3.46	15.45			
	S3	33443	54.25	-30.29	-2.57	16.15			
	S4	33429	51.46	-27.91	-3.45	15.45			
Fy	S1	33151	105.77	-15.18	-58.99	34.95	-0.03	-0.04	0.04
	S2	33135	104.52	14.63	57.97	-33.97			
	S3	33443	105.71	15.16	58.96	-34.92			
	S4	33429	104.52	-14.61	-57.97	33.96			
Fz	S1	33151	8.16	-0.70	6.10	-2.49	-0.01	0.04	-0.01
	S2	33135	9.69	-0.25	6.78	-3.00			
	S3	33443	8.14	0.70	-6.08	2.48			
	S4	33429	9.72	0.26	-6.80	3.00			
Mx	S1	33151	362.32	50.73	203.28	-119.66	199.79	807.02	-472.60
	S2	33135	359.32	-49.22	-200.32	116.72			
	S3	33443	362.09	50.68	203.13	-119.54			
	S4	33429	359.25	-49.15	-200.29	116.68			
My	S1	33151	667.65	-312.24	-121.45	210.79	-0.74	0.37	-0.01
	S2	33135	645.99	-288.54	-132.59	204.70			
	S3	33443	667.98	312.12	121.71	-210.76			
	S4	33429	647.31	289.17	132.47	-204.66			
Mz	S1	33151	78.57	23.98	-69.81	20.68	-0.06	0.12	-0.07
	S2	33135	74.38	-22.01	64.99	-18.95			
	S3	33443	78.74	-23.89	69.90	-20.76			
	S4	33429	74.26	22.17	-65.02	18.95			

3차원 실내·외 공간인식 비전시스템

5대 분야 Smart Factory • Function Robotics • 기술분야명 비전인식

Robotics

담당 센터 지능로보틱스 • 연구자 김영옥/전세웅

개념

광시야각을 갖는 반송시간 측정 센서(TOF sensor)와 스테레오 카메라를 융합한 저가형 로봇용 3차원 실내외 공간인식 센서

개발 내용

기술내용



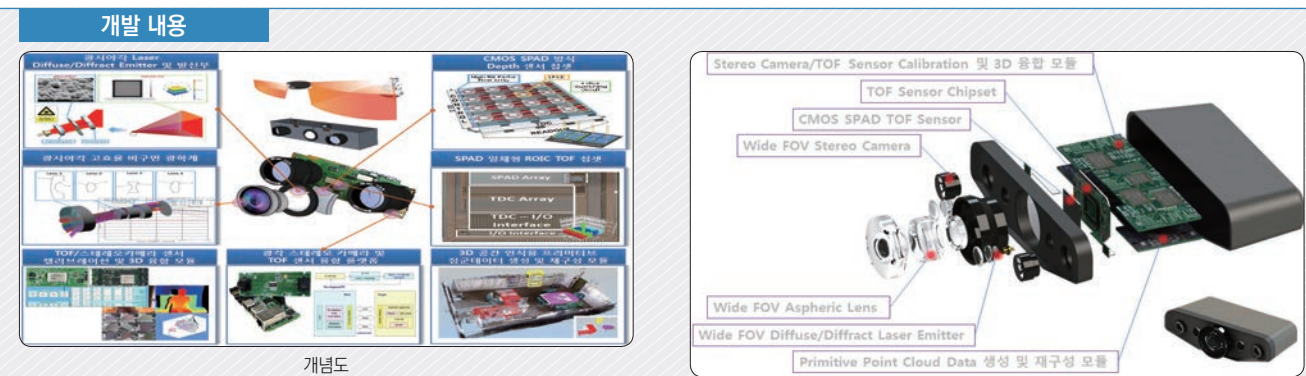
광시야각 Diffuse/Diffract Laser Emitter 및 발신부
CMOS SPAD 방식 Depth 센서 칩셋
SPAD 일체형 ROIC TOF 칩셋
광시야각 고효율 비구면 광학계
광각 스테레오 카메라 및 TOF 센서 융합 플랫폼
TOF/스테레오카메라 센서 캘리브레이션 및 3D 융합 모듈
3D 공간 인식용 프리미티브 점군데이터 생성 및 재구성 모듈

차별성

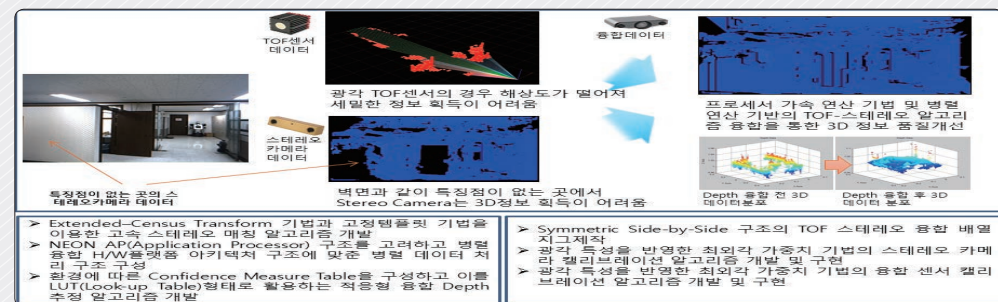


로봇 원격제어(Remote Control)와 자율주행(Autonomous Navigation) 및 작업수행(Manipulation)을 위해 필수적인 3D 공간정보 취득 및 환경모델링 센서 움직임이 많은 로봇에서 진동과 충격에 의한 측정오차 발생 요인인 기구적 구동계와 동기 제어시스템을 사용하지 않으면서도, 로봇 작업에 필요한 수직방향 90°, 수평방향 100° 이상의 시야각을 확보할 수 있도록 개발 실내외 로봇 동시 적용을 위한 우수한 내외란광 특성을 가지고, 로봇 작업성 극대화를 위한 수평, 수직방향 동시 광시야각 성능을 확보함과 동시에 저가격화를 통한 경제성이 확보되어진 센서

해외주요기관



연구원 보유(개발) 핵심기술



Smart Factory

연구원 보유(개발) 핵심기술



KETI 핵심기술



높은 해상도와 넓은 시야각의 구현이 가능한 스테레오 카메라와 TOF 센서와의 이중 센서 정밀 캘리브레이션을 통한 HD급 고해상도·고정밀 광시야각 센서
광각 TOF-스테레오 융합알고리즘 개발
TOF-스테레오 융합센서 캘리브레이션 솔루션
그래픽가속프로세서 기반 알고리즘

차별성



TOF 센서와 스테레오 카메라 센서를 융합하여, 고정밀·고해상도의 환경정보 취득이 가능하며, 로봇 주행·작업·제어 기능 적용을 위한 환경모델링 기능이 내장되어진 센서

관련기술 보유 IP



카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템 및 방법(국내/출원/2015)
로봇 제어 시각화 장치(국내/등록/2014)
이동 로봇 및 그의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법(국내/등록/2011)
로봇의 위치 인식 방법 및 장치(국내/등록/2011)
이중 카메라를 이용한 객체 추적 시스템 및 방법(국내/등록/2011)

Business Model



로봇 및 자율주행 관련 시장 타겟

- 이중 3D센서간 융합/캘리브레이션 시스템
- TOF-스테레오카메라 고속 융합 알고리즘

수요 예상 기업

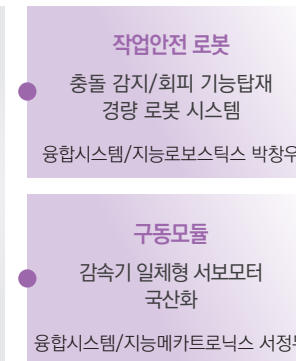
- 로봇 제조 기업, 로봇 센서 공급기업

관련 연구 분야

Core Technology



Related Technology





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년03월16일
(11) 등록번호 10-1716805
(24) 등록일자 2017년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 13/08 (2006.01) B25J 19/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0190270
(22) 출원일자 2014년12월26일
심사청구일자 2014년12월26일
(65) 공개번호 10-2016-0079223
(43) 공개일자 2016년07월06일
(56) 선행기술조사문헌
JP5203037 B2*
JP2013132742 A*
한국해양공학회지 제27권 제2호, 한국해양공학회,
2013.04., (pp100-106)*
JP06262563 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
전세웅
인천광역시 서구 청라루비로 68, 461동 304호 (경
서동, 인천청라 한일베라체)
황정훈
서울특별시 서초구 강남대로95길 56, 107호 (잠원
동, 대주피오레아파트)
김승훈
서울특별시 동작구 상도로 320, 106동 1302호 (상
도동, 중앙하이츠빌아파트)
(74) 대리인
정부연

전체 청구항 수 : 총 8 항

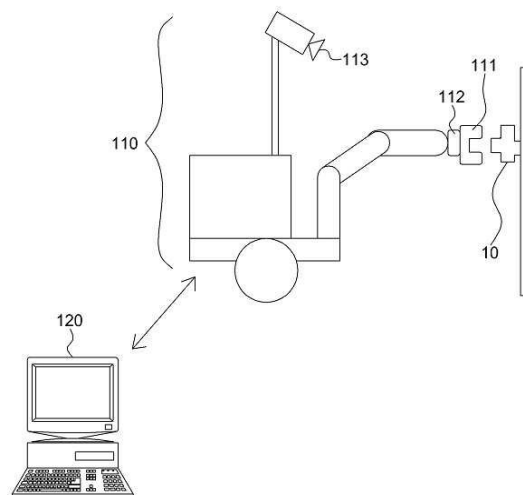
심사관 : 조은용

(54) 발명의 명칭 로봇 제어 시각화 장치

(57) 요약

로봇 제어 시각화 장치는 작업 대상에 물리력을 제공하는 매니퓰레이터, 상기 제공된 물리력을 측정하는 물리력 측정 센서 및 상기 매니퓰레이터에 의한 작업을 촬상하는 카메라를 포함하는 로봇, 상기 촬상된 작업을 기초로 생성된 작업 영상을 디스플레이하는 디스플레이부 및 상기 측정된 물리력을 표현하는 비주얼 객체를 상기 작업 영상 상에 오버레이하는 비주얼 가이드스 제어부를 포함한다. 따라서, 로봇 제어 시각화 장치는 물리력 측정 센서를 통해 측정된 물리력을 작업 영상 상에 오버레이하여, 사용자가 직관적으로 인식할 수 있는 물리력에 대한 정보를 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

작업 대상에 물리력을 제공하는 매니플레이터, 상기 작업 대상에 제공된 물리력을 측정하는 물리력 측정 센서 및 상기 매니플레이터에 의한 작업을 촬상하는 카메라를 포함하는 로봇;

상기 카메라에 의하여 촬상된 작업을 기초로 생성된 작업 영상을 디스플레이하는 디스플레이부; 및

상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력을 표현하는 비주얼 객체를 상기 작업 영상 상에 오버레이하는 비주얼 가이드스 제어부를 포함하고,

상기 비주얼 가이드스 제어부는 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이하인 경우 상기 비주얼 객체를 제1색으로 디스플레이하고, 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이상이고 제2 기준 물리력 이하인 경우 상기 비주얼 객체를 제2색으로 디스플레이하며, 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제2 기준 물리력 이상인 경우 상기 비주얼 객체를 제3색으로 디스플레이하고,

상기 비주얼 가이드스 제어부는 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이하인 경우 비주얼 표시자를 기준 크기보다 크게 디스플레이하고, 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이상이고 제2 기준 물리력 이하인 경우 상기 비주얼 표시자를 상기 기준 크기로 디스플레이하며, 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제2 기준 물리력 이상인 경우 상기 비주얼 표시자를 상기 기준 크기보다 크게 디스플레이하는 로봇 제어 시각화 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 물리력 측정 센서는

상기 매니플레이터에 의하여 상기 작업 대상에 제공되는 힘 및 토크 중 적어도 하나를 측정하는 것을 특징으로 하는 로봇 제어 시각화 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 비주얼 가이드스 제어부는

상기 작업 대상이 결정되면 상기 작업 대상의 윤곽선에 해당하는 비주얼 객체를 상기 작업 영상에 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 로봇 제어 시각화 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 매니플레이터의 이동 방향에 배치되고 기 설정된 거리 내에 있는 객체를 상기 작업 대상으로 결정하는 작업 대상 결정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 제어 시각화 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 비주얼 가이드스 제어부는

상기 매니플레이터가 상기 작업 대상을 제어하면 상기 작업 대상에 제공된 물리력의 세기에 따라 상기 작업 대상에 해당하는 비주얼 객체를 색채적으로 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 로봇 제어 시각화 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 비주얼 가이드스 제어부는

상기 작업 대상과 겹치지 않는 인접한 배경 영역에 상기 작업 대상에 제공된 물리력의 세기에 해당하는 그레이 스케일, 바이모달형 크기, 블링크 간격 및 수치 레벨 중 적어도 하나를 포함하는 비주얼 표시자를 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 로봇 제어 시각화 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 비주얼 가이드스 제어부는

상기 매니플레이터가 상기 작업 대상을 제어하면 상기 작업 대상과 겹치지 않는 인접한 배경 영역에 상기 작업 대상의 속성에 따른 적어도 하나의 작업 오퍼레이터를 표현하고, 현재 진행되고 있는 작업 오퍼레이터를 강조하는 것을 특징으로 하는 로봇 제어 시각화 장치.

청구항 8

작업 대상에 물리력을 제공하는 매니플레이터 및 상기 매니플레이터에 의한 작업을 촬상하는 카메라를 포함하는 로봇;

상기 카메라에 의하여 촬상된 작업을 기초로 생성된 작업 영상을 디스플레이하는 디스플레이부; 및

상기 매니플레이터가 상기 작업 대상을 제어하면 작업 오퍼레이터에 따라 상기 작업 대상의 윤곽선에 해당하는 비주얼 객체를 상기 작업 영상 상에 디스플레이하는 비주얼 가이드스 제어부를 포함하고,

상기 비주얼 가이드스 제어부는 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이하인 경우 상기 비주얼 객체를 제1색으로 디스플레이하고, 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이상이고 제2 기준 물리력 이하인 경우 상기 비주얼 객체를 제2색으로 디스플레이하며, 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제2 기준 물리력 이상인 경우 상기 비주얼 객체를 제3색으로 디스플레이하고,

상기 비주얼 가이드스 제어부는 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이하인 경우 비주얼 표시자를 기준 크기보다 크게 디스플레이하고, 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이상이고 제2 기준 물리력 이하인 경우 상기 비주얼 표시자를 상기 기준 크기로 디스플레이하며, 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제2 기준 물리력 이상인 경우 상기 비주얼 표시자를 상기 기준 크기보다 크게 디스플레이하는 로봇 제어 시각화 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 로봇 제어 시각화 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 작업 대상에 제공되는 물리력을 측정하고, 이를 작업 영상 상에 오버레이하는 로봇 제어 시각화 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 로봇은 자동화 처리 시스템에서 점차 일반화되어 사용되고 있으며, 인간 노동력을 사용하여 달성할 수 없는 정밀도와 효율을 가지며 작업을 수행한다. 또한, 로봇은 작업 환경이 민감하거나 위험한 환경에 해당하여 인간 노동력을 사용하는 것이 바람직하지 않은 경우 사용될 수 있다.

[0003] 종래의 기술은 사용자가 로봇을 원격으로 조종하는 경우 로봇에 가해지는 힘을 사람에게 감각으로 제공하였다.

종래의 기술은 높은 비용을 필요로 하고, 잦은 작업의 경우 사용자의 피로감을 증가시킨다는 문제점이 있다. 또한, 힘토크 센서의 정보값이 별도의 모니터에 디스플레이되는 경우, 사용자의 시선이 분산되어 사용자의 조작 과정에서 문제점이 발생하였다.

[0004] 한국등록특허 제1,227,934호는 웨이퍼 운반 로봇을 교정하기 위한 시각화 시스템 및 방법에 관한 것으로, 카메라가 로봇상에 배치되고 처리 시스템에 의하여 미리 정의된 위치에 배치되는 교정 웨이퍼의 이미지 데이터를 획득하여 처리 시스템 내에 배치된 로봇의 운동을 교정하기 위한 웨이퍼 운반 로봇을 교정하기 위한 시각화 시스템 및 방법에 대하여 개시한다.

[0005] 한국등록특허 제1,200,551호는 작업영역 인식이 가능한 원격 제어 로봇 시스템에 관한 것으로, 로봇 주위의 작업현장에 대한 영상 이미지를 원격 제어기를 통해 확인할 수 있고 자체 위치 인식에 의해 설정된 작업을 수행할 수 있을 뿐만 아니라 주변 물체와의 충돌을 방지할 수 있어 안전성과 작업수행능력을 높일 수 있는 원격 제어 로봇 시스템에 대하여 개시한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제1,227,934호 (2013. 01. 24 등록)

(특허문헌 0002) 한국등록특허 제1,200,551호 (2012. 11. 06 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 실시예는 물리력 측정 센서를 통해 측정된 물리력을 작업 영상 상에 오버레이하고자 한다.

[0008] 본 발명의 일 실시예는 측정된 물리력을 표현하는 비주얼 객체를 오버레이하여 사용자가 직관적으로 인식할 수 있는 물리력에 대한 정보를 제공하고자 한다.

[0009] 본 발명의 일 실시예는 카메라를 사용하여 작업 대상 및 매니플레이터의 위치를 포함하는 작업 영상을 사용자에게 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 실시예들 중에서, 로봇 제어 시각화 장치는 작업 대상에 물리력을 제공하는 매니플레이터, 상기 제공된 물리력을 측정하는 물리력 측정 센서 및 상기 매니플레이터에 의한 작업을 촬상하는 카메라를 포함하는 로봇, 상기 촬상된 작업을 기초로 생성된 작업 영상을 디스플레이하는 디스플레이부 및 상기 측정된 물리력을 표현하는 비주얼 객체를 상기 작업 영상 상에 오버레이하는 비주얼 가이드스 제어부를 포함한다.

[0011] 일 실시예에서, 상기 물리력 측정 센서는 상기 작업 대상에 대한 상기 매니플레이터의 힘 및 토크 중 적어도 하나를 측정할 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 비주얼 가이드스 제어부는 상기 작업 대상이 결정되면 상기 작업 대상의 윤곽선에 해당하는 비주얼 객체를 상기 작업 영상에 디스플레이할 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 로봇 제어 시각화 장치는 상기 매니플레이터의 이동 방향에 배치되고 기 설정된 거리 내에 있는 객체를 상기 작업 대상으로 결정하는 작업 대상 결정부를 더 포함할 수 있다.

[0014] 일 실시예에서, 상기 비주얼 가이드스 제어부는 상기 매니플레이터가 상기 작업 대상을 제어하면 상기 제공된 물리력의 세기에 따라 상기 작업 대상에 해당하는 비주얼 객체를 색채적으로 디스플레이할 수 있다.

[0015] 일 실시예에서, 상기 비주얼 가이드스 제어부는 상기 작업 대상과 겹치지 않는 인접한 배경 영역에 상기 제공된 물리력의 세기에 해당하는 그레이 스케일, 바이모달형 크기, 블링크 간격 및 수치 레벨 중 적어도 하나를 포함

하는 비주얼 표시자를 디스플레이할 수 있다.

[0016] 일 실시예에서, 상기 비주얼 가이드스 제어부는 상기 매니퓰레이터가 상기 작업 대상을 제어하면 상기 작업 대상과 겹치지 않는 인접한 배경 영역에 상기 작업 대상의 속성에 따른 적어도 하나의 작업 오퍼레이터를 표현하고, 현재 진행되고 있는 작업 오퍼레이터를 강조할 수 있다.

[0017] 실시예들 중에서, 로봇 제어 시각화 장치는 작업 대상에 물리력을 제공하는 매니퓰레이터 및 상기 매니퓰레이터에 의한 작업을 촬상하는 카메라를 포함하는 로봇, 상기 촬상된 작업을 기초로 생성된 작업 영상을 디스플레이하는 디스플레이부 및 상기 매니퓰레이터가 상기 작업 대상을 제어하면 작업 오퍼레이터에 따라 상기 작업 대상에 오버레이되는 비주얼 객체를 상기 작업 영상 상에 디스플레이하는 비주얼 가이드스 제어부를 포함한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 제어 시각화 장치는 물리력 측정 센서를 통해 측정된 물리력을 작업 영상 상에 오버레이할 수 있다.

[0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 제어 시각화 장치는 측정된 물리력을 표현하는 비주얼 객체를 오버레이하여 사용자가 직관적으로 인식할 수 있는 물리력에 대한 정보를 제공할 수 있다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 제어 시각화 장치는 카메라를 사용하여 작업 대상 및 매니퓰레이터의 위치를 포함하는 작업 영상을 사용자에게 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 제어 시각화 장치를 설명하는 도면이다.

도 2는 도 1에 있는 원격 제어 장치의 내부 구성을 설명하는 블록도이다.

도 3은 도 1에 있는 원격 제어 장치에서 디스플레이되는 작업 영상을 설명하는 도면이다.

도 4는 도 1에 있는 원격 제어 장치에서 디스플레이되는 비주얼 객체를 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명에 관한 설명은 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 본 발명의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 본 발명의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본 발명에서 제시된 목적 또는 효과는 특정 실시예가 이를 전부 포함하여야 한다거나 그러한 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 본 발명의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.

[0023] 한편, 본 출원에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0024] "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0025] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 한편, 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0026] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이

들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [0027] 각 단계들에 있어 식별부호(예를 들어, a, b, c 등)는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 단계들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.
- [0028] 본 발명은 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현될 수 있고, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한, 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- [0029] 여기서 사용되는 모든 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미를 지니는 것으로 해석될 수 없다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 제어 시각화 장치를 설명하는 도면이고, 도 2는 도 1에 있는 원격 제어 장치의 내부 구성을 설명하는 블록도이다.
- [0031] 도 1 및 2를 참조하면, 로봇 제어 시각화 장치(100)는 로봇(110) 및 원격 제어 장치(120)를 포함한다.
- [0032] 로봇(110)은 매니퓰레이터(111), 물리력 측정 센서(112) 및 카메라(113)를 포함한다.
- [0033] 매니퓰레이터(111)는 작업 대상에 물리력을 제공할 수 있다. 일 실시예에서, 매니퓰레이터(111)는 작업 도구 또는 로봇 팔을 통해 구현될 수 있다. 매니퓰레이터(111)는 구조적 요소들(예를 들어, 복수의 축선들) 및 이들을 연결하는 관절들을 포함하고, 운동학적 용장성을 가지는 다관절식 작업 도구로 구현될 수 있다. 로봇 제어 시각화 장치(100)는 매니퓰레이터(111)의 복수의 축선들의 위치를 통해 관절들의 각을 추정할 수 있다. 또한, 로봇 제어 시각화 장치(100)는 매니퓰레이터(111)의 관절들의 각을 통해 복수의 축선들의 위치를 추정할 수 있다. 사용자는 카메라(113)에 의하여 생성된 작업 영상을 기초로 매니퓰레이터(111)를 제어하여 작업을 수행할 수 있다. 로봇 제어 시각화 장치(100)는 매니퓰레이터(111)에 의한 작업 대상(10)의 상태 변화를 작업 영상에 반영할 수 있다.
- [0034] 물리력 측정 센서(112)는 매니퓰레이터(111)가 작업 대상(10)에 제공하는 물리력을 측정할 수 있다. 물리력 측정 센서(112)는 물리력이 작업 대상(10)에 작용할 때 발생하는 물체의 변형을 이용하여 물리력을 측정할 수 있다. 물리력 측정 센서(112)는 작용되는 물리력의 크기를 변위로 변환하고, 변환된 변위를 전기 신호로 변환할 수 있다. 일 실시예에서, 물리력 측정 센서(112)는 스트레인 게이지(Strain Gage)를 사용하여 작업 대상(10)의 변형을 측정할 수 있다. 스트레인 게이지는 금속 또는 반도체로 구성되는 전기저항으로 구현될 수 있고, 물리력 측정 센서(112)는 응력을 받아 변형되는 스트레인 게이지의 저항 값 변화를 이용하여 물리력을 측정할 수 있다. 일 실시예에서, 물리력 측정 센서(112)가 측정하는 물리력은 힘 및 토크에 해당할 수 있다. 즉, 물리력 측정 센서(112)는 작업 대상(10)에 대한 매니퓰레이터(111)의 힘 및 토크 중 적어도 하나를 측정할 수 있다.
- [0035] 카메라(113)는 매니퓰레이터(111)의 작업 방향을 향해 배치되고 작업 대상(10) 및 작업 영상을 촬상할 수 있다. 일 실시예에서, 카메라(113)는 로봇 제어 시각화 장치(100)의 전면에 배치될 수 있고, 2-D 카메라 또는 3-D 카메라를 통해 구현될 수 있다. 여기에서, 카메라(113)의 위치는 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 실시예에 따라 변경될 수 있다. 카메라(113)는 사용자가 필요로 하는 특정 방향의 작업 영상을 촬영하기 위하여 배치될 수 있다. 카메라(113)는 초점 및 노출 양을 조절할 수 있고 시점 이동을 통해 다시점 영상을 촬상할 수 있다. 카메라(113)는 작업 대상(10)을 촬상하여 영상 처리부(130)에 제공할 수 있다. 작업 영상은 매니퓰레이터(111)의 작업 방향을 향해 배치된 작업 대상(10)에 대한 평면 영상 또는 입체적 영상에 해당할 수 있다.
- [0036] 도 2를 참조하면, 원격 제어 장치(120)는 디스플레이부(210), 비주얼 가이드스 제어부(220), 작업 대상 결정부(230), 위치 인식부(240) 및 제어부(250)를 포함한다.
- [0037] 디스플레이부(210)는 카메라(113)를 통해 촬상된 작업을 기초로 생성된 작업 영상을 사용자에게 디스플레이할

수 있다. 사용자는 작업 영상을 제공 받아 관심 영역에 대한 정보를 획득할 수 있다. 디스플레이부(210)는 비주얼 가이드스 제어부(220)에 의하여 제어되는 비주얼 객체, 비주얼 표시자 또는 작업 오퍼레이터를 디스플레이 화면 상에 출력할 수 있다.

[0038] 비주얼 가이드스 제어부(220)는 측정된 물리력을 표현하는 비주얼 객체를 작업 영상 상에 오버레이(Overlay)할 수 있다. 일 실시예에서, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 작업 대상(10)이 결정되면 작업 대상의 윤곽선에 해당하는 비주얼 객체를 작업 영상에 디스플레이할 수 있다. 비주얼 가이드스 제어부(220)는 작업 대상 결정부(230)에 의하여 결정된 작업 대상(10)에 대한 정보를 수신할 수 있다. 비주얼 가이드스 제어부(220)는 결정된 작업 대상(10)의 윤곽선에 해당하는 비주얼 객체를 생성하여 디스플레이부(210)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 비주얼 객체는 비주얼 가이드스 제어부(220)에 의하여 작업 대상(10)의 윤곽선이 강조된 형태로 디스플레이될 수 있다.

[0039] 일 실시예에서, 비주얼 객체는 비주얼 가이드스 제어부(220)에 의하여 윤곽선의 두께 및 형태가 조절될 수 있다. 원격 제어 장치(120)의 데이터베이스는 작업 대상(10)에 대한 파라미터를 미리 저장할 수 있다. 원격 제어 장치(120)의 데이터베이스는 작업 대상(10)의 파라미터를 미리 일괄적으로 저장하거나 또는 이벤트 발생에 따라 저장할 수 있다. 또한, 작업 대상(10)이 작업 대상 결정부(230)에 의하여 결정되면 원격 제어 장치(120)는 작업 영상을 통해 디스플레이되는 작업 대상(10)의 상태 정보를 판단할 수 있다. 원격 제어 장치(120)의 데이터베이스는 비주얼 객체가 사용자의 조작에 의하여 제어되는 경우 해당 작업 대상(10)의 상태 정보를 판단하여 데이터베이스에 작업 대상(10)의 파라미터를 저장할 수 있다. 즉, 비주얼 객체는 데이터베이스에 저장된 작업 대상(10)의 파라미터에 대응하여 기 설정된 방식으로 제어되거나, 사용자의 조작에 의하여 제어될 수 있다.

[0040] 일 실시예에서, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 매니플레이터(111)가 작업 대상(10)을 제어하면 제공된 물리력의 세기에 따라 작업 대상(10)에 해당하는 비주얼 객체를 색채적으로 디스플레이할 수 있다. 보다 구체적으로, 원격 제어 장치(120)는 물리력 측정 센서(112)에 의하여 측정된 물리력을 수신할 수 있다. 비주얼 가이드스 제어부(220)는 작업 대상(10)에 제공된 물리력의 세기에 따라 비주얼 객체를 제어할 수 있다.

[0041] 일 실시예에서, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 기준 물리력을 미리 설정할 수 있다. 예를 들어, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이하인 경우 비주얼 객체를 노란색으로 디스플레이할 수 있다. 여기에서, 제1 기준 물리력은 작업 대상(10)에 제공되는 물리력이 부족하여 작업을 수행할 수 없는 물리력에 해당한다. 사용자는 비주얼 객체가 노란색인 경우 매니플레이터(111)의 물리력을 증가시켜 작업을 수행할 수 있다. 또한, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이상이고 제2 기준 물리력 이하인 경우 비주얼 객체를 초록색으로 디스플레이할 수 있다. 한편, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 측정된 물리력이 제2 기준 물리력 이상인 경우 비주얼 객체를 빨간색으로 디스플레이할 수 있다. 여기에서, 제2 기준 물리력은 작업 대상(10)에 제공되는 물리력이 과잉되어 작업 대상(10)을 손상시킬 위험이 있는 물리력에 해당한다. 사용자는 비주얼 객체가 빨간 색인 경우 매니플레이터(111)의 물리력을 감소시켜 작업을 수행할 수 있다.

[0042] 일 실시예에서, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 작업 대상과 겹치지 않는 인접한 배경 영역에 물리력의 세기에 해당하는 그레이 스케일, 바이모달형 크기, 블링크 간격 및 수치 레벨 중 적어도 하나를 포함하는 비주얼 표시자를 디스플레이 할 수 있다. 예를 들어, 비주얼 가이드스 제어부(220)가 비주얼 표시자를 그레이 스케일을 통해 디스플레이하는 경우, 비주얼 표시자는 매니플레이터(111)가 제공하는 물리력을 단계별로 색채 또는 명암의 변화를 나타내도록 디스플레이할 수 있다.

[0043] 일 실시예에서, 비주얼 가이드스 제어부(220)가 비주얼 표시자를 바이모달형 크기를 통해 디스플레이할 수 있다. 여기에서, 비주얼 표시자는 측정된 물리량을 수치로 표현할 수 있다. 예를 들어, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 제1 및 제2 기준 물리력을 설정할 수 있고, 측정된 물리량이 제1 기준 물리력 이하인 경우 비주얼 표시자를 기준 크기보다 크게 디스플레이할 수 있다. 비주얼 가이드스 제어부(220)는 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이상이고 제2 기준 물리력 이하인 경우 비주얼 표시자를 기준 크기로 디스플레이할 수 있다. 또한, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 측정된 물리량이 제2 기준 물리력 이상인 경우 비주얼 표시자를 기준 크기보다 크게 디스플레이할 수 있다. 사용자는 비주얼 표시자의 크기가 커지는 경우, 매니플레이터(111)가 제공하는 물리력을 제어하여 작업을 수행할 수 있다.

[0044] 일 실시예에서, 비주얼 가이드스 제어부(220)가 비주얼 표시자를 블링크 간격을 통해 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 측정된 물리량의 크기에 따라 블링크의 시간 간격을 조절할 수 있다. 비주얼 가이드스 제어부(220)는 측정된 물리량의 크기가 클수록 블링크의 시간 간격을 짧게 할 수 있다. 즉, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 블링크의 시간 간격이 측정된 물리량에 반비례하도록 비주얼 표시자를 디스플레이

할 수 있다.

- [0045] 일 실시예에서, 비주얼 가이드스 제어부(220)가 비주얼 표시자를 수치 레벨을 통해 디스플레이할 수 있다. 비주얼 가이드스 제어부(220)는 측정된 물리력에 대응하도록 비주얼 표시자를 디스플레이할 수 있다.
- [0046] 비주얼 가이드스 제어부(220)는 매니퓰레이터(111)가 작업 대상(10)을 제어하면 작업 대상(10)과 겹치지 않는 인접한 배경 영역에 작업 대상(10)의 속성에 따른 적어도 하나의 작업 오퍼레이터를 표현하고, 현재 진행되고 있는 작업 오퍼레이터를 강조할 수 있다. 일 실시예에서, 원격 제어 장치(120)의 데이터베이스는 작업 대상(10)의 속성을 미리 저장하거나, 작업을 진행면서 작업 대상(10)의 속성을 저장할 수 있다. 비주얼 가이드스 제어부(220)는 작업 대상(10)과 겹치지 않는 인접한 배경 영역에 적어도 하나의 작업 오퍼레이터를 표현할 수 있고, 사용자는 작업 오퍼레이터에 따라 작업을 수행할 수 있다. 예를 들어, 작업 오퍼레이터는 매니퓰레이터(111)가 작업 대상(10)을 미는 작업을 수행 중인 경우, [밀기]를 디스플레이할 수 있다.
- [0047] 작업 대상 결정부(230)는 매니퓰레이터(111)의 이동 방향에 배치되고 기 설정된 거리에 있는 객체를 작업 대상(10)으로 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 원격 제어 장치(120)는 위치 인식부(240)를 통해 매니퓰레이터(111)의 위치를 인식할 수 있다. 작업 대상 결정부(230)는 매니퓰레이터(111)가 이동하는 경우 매니퓰레이터(111)의 이동 방향에 배치되고 매니퓰레이터(111)의 작업 반경에 있는 객체를 작업 대상(10)으로 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 작업 대상 결정부(230)는 매니퓰레이터(111)와 가장 가까운 객체를 작업 대상(10)으로 결정할 수 있다.
- [0048] 일 실시예에서, 위치 인식부(240)는 고정 마커 또는 특징 영역을 인식하여 매니퓰레이터(111)의 위치를 인식할 수 있다. 위치 인식부(240)는 캘리브레이션(Calibration)을 통해 고정 마커를 지정할 수 있고, 고정 마커를 기준으로 매니퓰레이터(111)의 위치를 인식할 수 있다. 위치 인식부(240)는 절대 좌표계를 통해 고정 마커를 기준으로 매니퓰레이터(111)의 위치를 인식할 수 있다. 위치 인식부(240)는 고정 마커의 위치 및 방향을 기초로 매니퓰레이터(111)의 위치, 방향 및 작업 수행 여부를 결정할 수 있다.
- [0049] 일 실시예에서, 위치 인식부(240)는 특징 영역을 인식하고, 특징 영역의 유사도를 판단하여 매니퓰레이터(111)의 위치를 인식할 수 있다. 보다 구체적으로, 위치 인식부(240)는 작업 영상에서 제1 특징 영역을 인식할 수 있다. 특징 영역은 특징 글자, 특징점, 특징 형상, 특징 모양, 특징 색깔 또는 특징 도형에 해당할 수 있다. 위치 인식부(240)는 제1 특징 영역과 매니퓰레이터(111)에 표시된 제2 특징 영역의 유사도를 분석할 수 있다. 위치 인식부(240)는 특징 영역들의 유사도에 따라 매니퓰레이터(111)의 검출 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 특징 영역들이 “+” 모양에 해당하고 유사도가 높다고 분석되는 경우, 위치 인식부(240)는 매니퓰레이터(111)의 위치를 인식할 수 있다. 한편, 제1 및 제2 특징 영역들의 유사도가 낮다고 분석되는 경우, 위치 인식부(240)는 서로 유사한 특징 영역들의 존재 여부를 검색할 수 있다.
- [0050] 제어부(250)는 원격 제어 장치(120)의 전체적인 동작을 제어하고, 디스플레이부(210), 비주얼 가이드스 제어부(220), 작업 대상 결정부(230) 및 위치 인식부(240) 간의 제어 흐름 또는 데이터 흐름을 제어할 수 있다.
- [0051] 로봇 제어 시각화 장치(100)는 영상 처리부(130)에서 생성된 작업 영상을 출력 장치를 통해 사용자에게 제공할 수 있다. 사용자는 작업 영상을 제공 받아 작업 대상(10) 또는 관심 영역에 대한 정보를 획득할 수 있다. 사용자는 작업 영상을 기초로 작업 환경에 대한 정보를 획득하고, 매니퓰레이터(111)를 제어하여 작업을 수행할 수 있다.
- [0052] 도 3은 도 1에 있는 원격 제어 장치에서 디스플레이되는 작업 영상을 설명하는 도면이다.
- [0053] 도 3을 참조하면, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 매니퓰레이터(111)가 작업 대상(10)을 제어하면 제공된 물리력의 세기에 따라 비주얼 표시자(310)를 색채적으로 디스플레이할 수 있다. 보다 구체적으로, 원격 제어 장치(120)는 물리력 측정 센서(112)에 의하여 측정된 물리력을 수신할 수 있다. 비주얼 가이드스 제어부(220)는 작업 대상(10)에 제공된 물리력의 세기에 따라 비주얼 표시자(310)를 제어할 수 있다.
- [0054] 일 실시예에서, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 기준 물리력을 미리 설정할 수 있다. 예를 들어, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이하인 경우 비주얼 표시자(310)를 노란색으로 디스플레이할 수 있다. 여기에서, 제1 기준 물리력은 작업 대상(10)에 제공되는 물리력이 부족하여 작업을 수행할 수 없는 물리력에 해당한다. 사용자는 비주얼 표시자(310)가 노란색인 경우 매니퓰레이터(111)의 물리력을 증가시켜 작업을 수행할 수 있다. 또한, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이상이고

제2 기준 물리력 이하인 경우 비주얼 표시자(310)를 초록색으로 디스플레이할 수 있다. 한편, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 측정된 물리력이 제2 기준 물리력 이상인 경우 비주얼 표시자(310)를 빨간색으로 디스플레이할 수 있다. 여기에서, 제2 기준 물리력은 작업 대상(10)에 제공되는 물리력이 과잉되어 작업 대상(10)을 손상시킬 위험이 있는 물리력에 해당한다. 사용자는 비주얼 표시자(310)가 빨간 색인 경우 매니플레이터(111)의 물리력을 감소시켜 작업을 수행할 수 있다.

[0055] 일 실시예에서, 비주얼 가이드스 제어부(220)가 비주얼 표시자(320)를 수치 레벨을 통해 디스플레이할 수 있다. 비주얼 가이드스 제어부(220)는 측정된 물리력에 대응하도록 비주얼 표시자(320)를 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 매니플레이터(111)가 제공할 수 있는 물리력을 9단계로 설정할 수 있다. 여기에서, 물리력 측정 센서(112)에 의하여 측정된 물리력이 1단계에 해당하는 경우, 비주얼 표시자(320)는 [111]에 해당할 수 있고, 측정된 물리력이 4단계에 해당하는 경우, 비주얼 표시자(320)는 [444]를 출력할 수 있다.

[0056] 일 실시예에서, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 비주얼 표시자(330)를 막대 그래프를 통해 디스플레이할 수 있다. 비주얼 가이드스 제어부(220)는 측정된 물리력에 대응하도록 막대 그래프를 표시할 수 있다.

[0057] 일 실시예에서, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 작업 대상과 겹치지 않는 인접한 배경 영역에 물리력의 세기에 해당하는 그레이 스케일, 바이모달형 크기, 블링크 간격 및 수치 레벨 중 적어도 하나를 포함하는 비주얼 표시자를 디스플레이 할 수 있다.

[0058] 도 4는 도 1에 있는 원격 제어 장치에서 디스플레이되는 비주얼 객체를 설명하는 도면이다.

[0059] 일 실시예에서, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 매니플레이터(111)가 작업 대상(10)을 제어하면 제공된 물리력의 세기에 따라 작업 대상(10)에 해당하는 비주얼 객체(410)를 색채적으로 디스플레이할 수 있다. 보다 구체적으로, 원격 제어 장치(120)는 물리력 측정 센서(112)에 의하여 측정된 물리력을 수신할 수 있다. 비주얼 가이드스 제어부(220)는 작업 대상(10)에 제공된 물리력의 세기에 따라 비주얼 객체(410)를 제어할 수 있다.

[0060] 로봇 제어 시각화 장치(100)는 물리력 측정 센서(112)를 통해 측정된 물리력을 작업 영상 상에 오버레이할 수 있다. 로봇 제어 시각화 장치(100)는 측정된 물리력을 표현하는 비주얼 객체를 오버레이하여 사용자가 직관적으로 인식할 수 있는 물리력에 대한 정보를 제공할 수 있다. 또한, 로봇 제어 시각화 장치(100)는 카메라를 사용하여 작업 대상 및 매니플레이터의 위치를 포함하는 작업 영상을 사용자에게 제공할 수 있다.

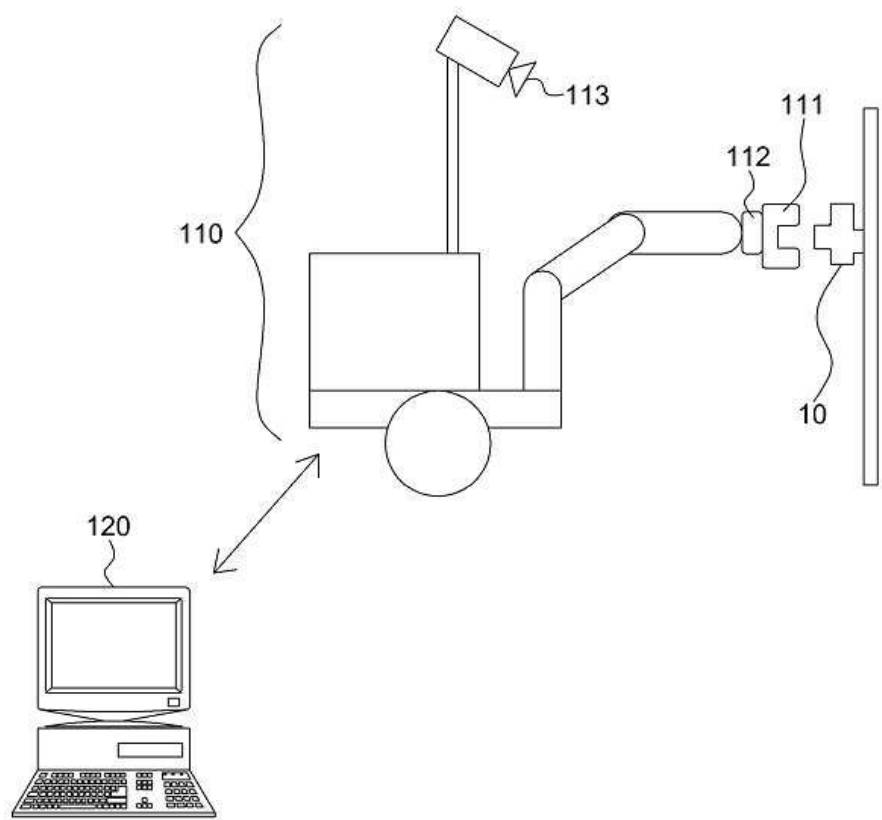
[0061] 상기에서는 본 출원의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 출원을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

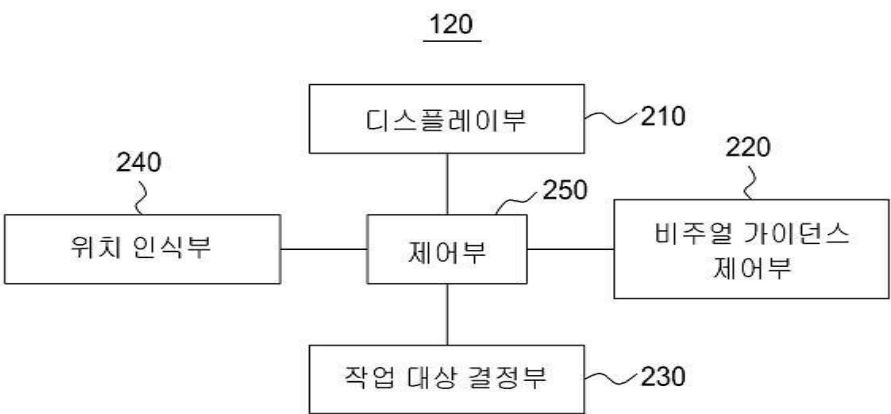
[0062] 100: 로봇 제어 시각화 장치
 110: 로봇
 111: 매니플레이터
 112: 물리력 측정 센서
 113: 카메라
 120: 원격 제어 장치
 210: 디스플레이부
 220: 비주얼 가이드스 제어부
 230: 작업 대상 결정부
 240: 위치 인식부
 250: 제어부
 310, 320, 330: 비주얼 표시자
 410: 비주얼 객체

도면

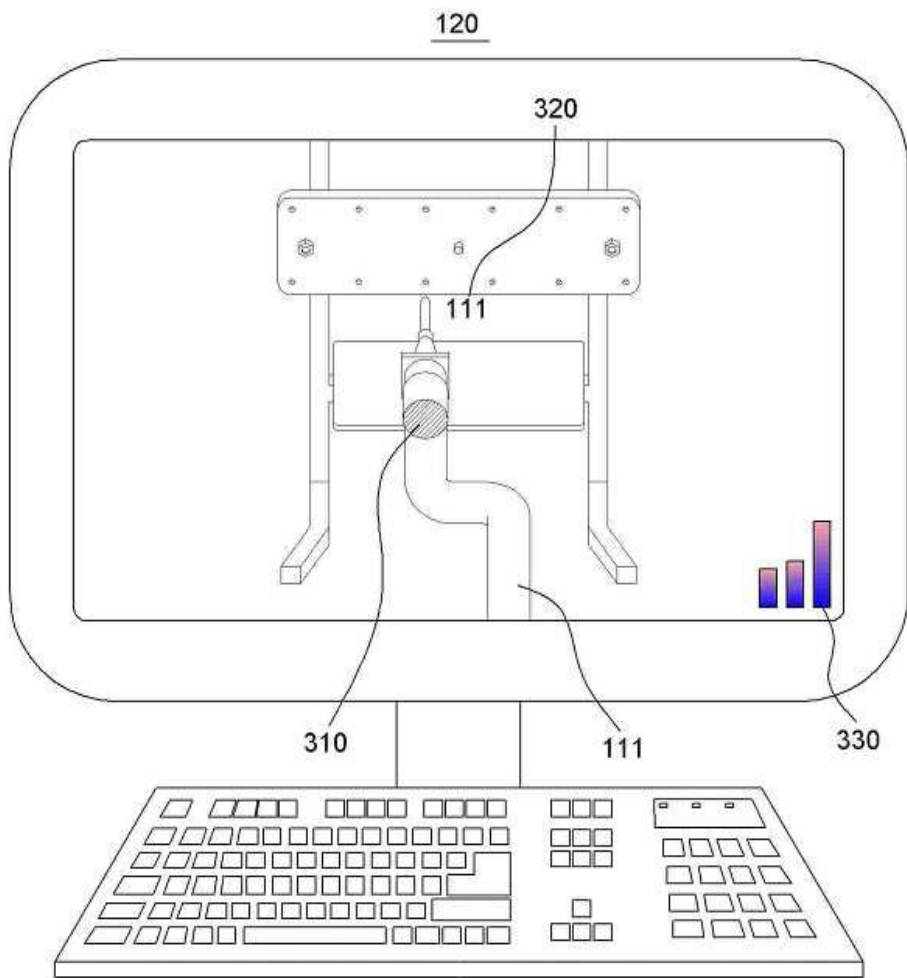
도면1



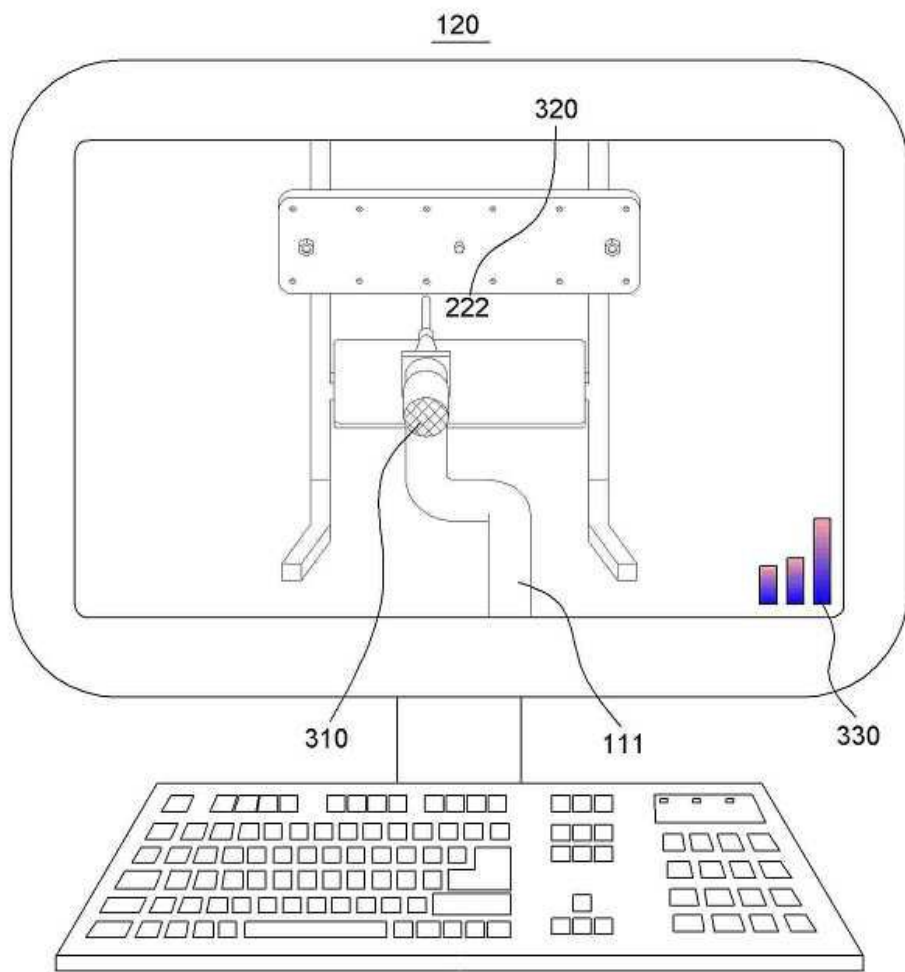
도면2



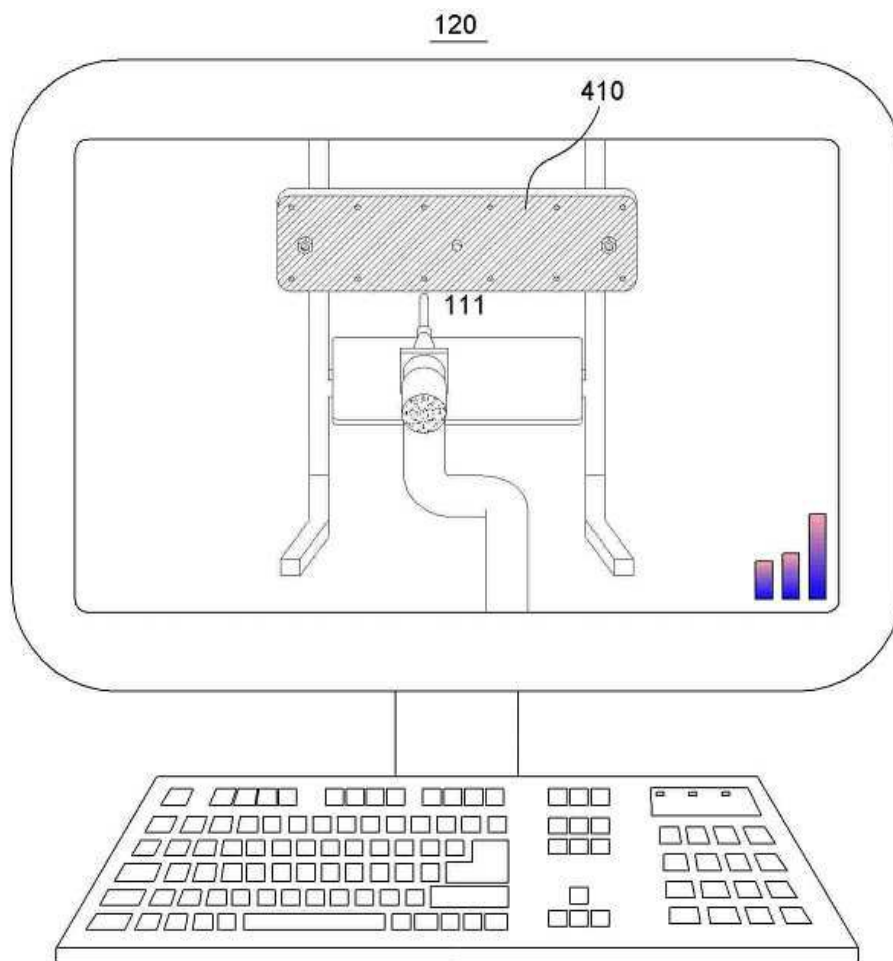
도면3a



도면3b



도면4





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년06월17일
(11) 등록번호 10-1040957
(24) 등록일자 2011년06월07일

(51) Int. Cl.

B25J 13/08 (2006.01) B25J 9/16 (2006.01)

B25J 9/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0068242

(22) 출원일자 2009년07월27일

심사청구일자 2009년07월27일

(65) 공개번호 10-2011-0010901

(43) 공개일자 2011년02월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080075730 A

KR1020040064930 A

JP06258028 A

(73) 특허권자

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 야탑동 68번지

(72) 발명자

박창우

서울특별시 송파구 잠실동 잠실리센츠 240-1303

김영옥

경기도 부천시 원미구 상3동 라일락마을 2307동 102호

김봉석

서울특별시 강서구 가양동 이스타빌 1차 904호

(74) 대리인

박종한

전체 청구항 수 : 총 8 항

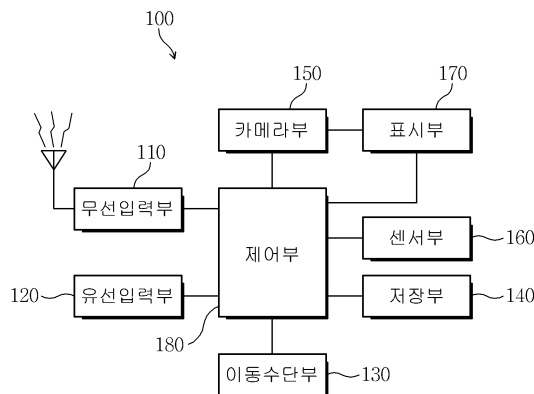
심사관 : 이현동

(54) 로봇의 위치 인식 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 로봇의 위치 인식 방법 및 장치에 관한 것으로, 로봇 주행 공간에서의 수치적 위치가 아닌, 전방 카메라를 통해 습득하는 영상(Scene) 자체를 통하여 로봇의 현재 위치를 파악하며, 장소(공간)로 로봇 자신의 위치를 추정하기 위한 것이다. 본 발명에 따르면, 특정 공간들과 일대일 매핑되는 대표 행렬들을 저장하는 과정과, 위치를 인식하고자 하는 경우, 카메라가 촬영한 영상으로부터 영상 행렬을 생성하는 과정과, 상기 영상 행렬과 고유 행렬을 곱하여 기준 행렬을 생성하는 과정과, 상기 기준 행렬과 상기 대표 행렬들 중 거리가 가장 가까운 대표 행렬이 지시하는 공간을 현재의 공간으로 인식하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇의 위치 인식 방법 및 이를 위한 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 C106D101000108D020100320

부처명 지식경제부

연구관리전문기관

연구사업명 산업원천기술개발사업

연구과제명 인지모델기반 실시간 환경지도 구축 및 전역 공간인지 기술개발

기여율

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2008년 12월 01일 ~ 2013년 09월 30일

특허청구의 범위

청구항 1

로봇의 위치 인식 방법에 있어서,

특정 공간들과 일대일 매핑되는 대표 행렬들을 저장하는 과정과,

위치를 인식하고자 하는 경우, 카메라가 촬영한 영상으로부터 영상 행렬을 생성하는 과정과,

상기 영상 행렬과 고유 행렬을 곱하여 기준 행렬을 생성하는 과정과,

상기 기준 행렬과 상기 대표 행렬들 중 거리가 가장 가까운 대표 행렬이 지시하는 공간을 현재의 공간으로 인식하는 과정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇의 위치 인식 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 대표 행렬들을 저장하는 과정은,

카메라가 촬영한 영상으로부터 영상 행렬을 생성하는 과정과,

상기 영상 행렬의 고유 벡터(eigen)로부터 선택된 인자들을 가지는 고유 행렬을 도출하는 과정과,

상기 영상 행렬 및 고유 행렬을 이용하여 대표 행렬을 생성하는 과정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇의 위치 인식 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 영상 행렬을 생성하는 과정은,

특정 공간이 c행 r열로 분할된 영상 벡터로부터 래스터 주사 방식에 따라 1차원 행렬로 변환하고, 상기 1차원 행렬을 놔 연산을 통해 정규화하며, 상기 정규화된 1차원 행렬의 각 인자를 상기 1차원 행렬의 평균 벡터로 나누는 것을 특징으로 하는 로봇의 위치 인식 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 고유 행렬을 도출하는 과정은,

상기 영상 행렬로부터 공분산 행렬을 산출하고, 산출한 공분산 행렬의 고유 벡터로부터 선택된 벡터를 이용하여 고유 행렬을 도출하는 것을 특징으로 하는 로봇의 위치 인식 방법.

청구항 5

로봇의 위치 인식 장치에 있어서,

전방의 공간을 촬영하는 카메라부; 및

상기 카메라부로 촬영한 특정 공간들과 일대일 매핑되는 대표 행렬들을 저장하며,

임의의 공간을 인식하고자 하는 경우, 상기 카메라부를 통해 촬영한 영상으로부터 영상 행렬을 생성하고, 상기 영상 행렬과 고유 행렬을 곱하여 기준 행렬을 생성하며, 상기 기준 행렬과 상기 대표 행렬들 중 거리가 가장 가까운 대표 행렬이 지시하는 공간을 현재의 공간으로 인식하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇의 위치 인식 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제어부는

카메라가 촬영한 영상으로부터 영상 행렬을 생성하며, 상기 영상 행렬의 고유 벡터(eigen)로부터 선택된 인자들을 가지는 고유 행렬을 도출하고, 상기 영상 행렬 및 고유 행렬을 이용하여 대표 행렬을 생성하는 것을 특징으로 하는 로봇의 위치 인식 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제어부는

특정 공간이 c행 r열로 분할된 영상 벡터로부터 래스터 주사 방식에 따라 1차원 행렬로 변환하고, 상기 1차원 행렬을 놈 연산을 통해 정규화하며, 상기 정규화된 1차원 행렬의 각 인자를 상기 1차원 행렬의 평균 벡터로 나눔으로써 영상 행렬을 생성하는 것을 특징으로 하는 로봇의 위치 인식 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제어부는

상기 영상 행렬로부터 공분산 행렬을 산출하고, 산출한 공분산 행렬의 고유 벡터로부터 선택된 벡터를 이용하여 고유 행렬을 도출하는 것을 특징으로 하는 로봇의 위치 인식 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 로봇의 위치 인식 방법 및 장치에 관한 것으로, 특히, 학습을 통해 공간을 인식할 수 있는 로봇의 위치 인식 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 로봇(Robot)은 자동 조절에 의해 조작이나 이동 등의 일을 수행할 수 있는 기계 장치로서, 인간을 대신하여 여러 작업에 이용되고 있다. 그 동안 로봇 산업은 급속도로 발전해 왔으며, 산업용/특수 작업용 로봇에 대한 연구에서 가정용, 교육용 로봇과 같이 인간의 작업을 돕고 인간의 생활에 즐거움을 주는 목적으로 만들어지는 로봇에 대한 연구로 확대되고 있는 실정이다. 이러한 로봇들은 인간 생활환경 안에서 작업을 수행하기 때문에, 주로 작은 크기의 이동 로봇(Mobile Robot)들이 대부분이다.

[0003] 이런 이동 로봇의 위치 인식에 관한 연구는 로봇 분야에서 매우 중요한 연구 분야 중 하나이다.

[0004] 최근에는 미지의 자유 공간에서 센서(Sensor)나 비전(Vision) 등을 통해 임의의 장애물을 인식하고, 특정한 표시(Landmark)나 장착된 센서에서 획득한 정보를 이용해 자신의 현재 위치를 파악하여 목적지로 충돌 없이 이동하는 로봇에 대한 연구가 이루어지고 있다.

[0005] 종래 로봇 주행을 위한 자기 위치 인식 기법은 로봇이 취득한 영상에서 특징점(Invariant Feature)를 추출하고, 로봇이 일정 구간을 주행한 후, 재취득한 영상을 바탕으로 동일한 방법을 사용하여 특징점을 새로 취득하고, 두 영상사이에서의 특징점의 매칭을 수행한다.

[0006] 특징점 매칭을 바탕으로 로봇의 수평, 수직 방향의 트랜슬레이션(Translation) 양과 각도 변화량을 추정함으로써, 전 Step에서의 로봇 위치를 기준으로 로봇의 현재 위치를 추정하게 되며, 위치 추정결과는 2D 로봇 주행공간에서의 (x,y)좌표와 진행 각도(°)로 구해진다.

[0007] 그러나 이러한 종래 로봇 위치 인식 기법은 로봇이 취득한 영상에서의 특징점 추출, 특징점 매칭, 위치변화량 산출 과정에서 소요되는 계산 시간이 클 뿐 아니라, 로봇 자기 위치 추정 결과가 주행 공간에서 수치적으로 구

해지므로, 인간 위치 인식 방법과는 차이가 존재한다.

- [0008] 따라서 기존의 불변 특징점(Invariant Feature) 기반의 위치 인식이 아닌 로봇이 주행 중에 전방 카메라를 통해 습득하는 영상(Scene) 자체를 통하여 로봇의 현재 위치를 파악하며, 로봇 주행 공간에서의 수치적 위치가 아닌, 장소(공간)로 로봇 자신의 위치가 추정되는 기법에 대한 연구가 요구되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0009] 따라서 상술한 바와 같은 종래의 요구를 감안한 본 발명의 목적은, 로봇 주행 공간에서의 수치적 위치가 아닌, 전방 카메라를 통해 습득하는 영상(Scene) 자체를 통하여 로봇의 현재 위치를 파악하며, 장소(공간)로 로봇 자신의 위치가 추정되는 로봇의 위치 인식 방법 및 장치를 제공함에 있다.

과제 해결수단

- [0010] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 로봇의 위치 인식 방법은, 특정 공간들과 일대일 매핑되는 대표 행렬들을 저장하는 과정과, 위치를 인식하고자 하는 경우, 카메라가 촬영한 영상으로부터 영상 행렬을 생성하는 과정과, 상기 영상 행렬과 고유 행렬을 곱하여 기준 행렬을 생성하는 과정과, 상기 기준 행렬과 상기 대표 행렬들 중 거리가 가장 가까운 대표 행렬이 지시하는 공간을 현재의 공간으로 인식하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 대표 행렬들을 저장하는 과정은, 카메라가 촬영한 영상으로부터 영상 행렬을 생성하는 과정과, 상기 영상 행렬의 고유 벡터(eigen)로부터 선택된 인자들을 가지는 고유 행렬을 도출하는 과정과, 상기 영상 행렬 및 고유 행렬을 이용하여 대표 행렬을 생성하는 과정을 포함한다.
- [0012] 상기 영상 행렬을 생성하는 과정은, 특정 공간이 c행 r열로 분할된 영상 벡터로부터 래스터 주사 방식에 따라 1차원 행렬로 변환하고, 상기 1차원 행렬을 놔 연산을 통해 정규화하며, 상기 정규화된 1차원 행렬의 각 인자를 상기 1차원 행렬의 평균 벡터로 나누는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 고유 행렬을 도출하는 과정은, 상기 영상 행렬로부터 공분산 행렬을 산출하고, 산출한 공분산 행렬의 고유 벡터로부터 선택된 벡터를 이용하여 고유 행렬을 도출하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 로봇의 위치 인식 장치는, 전방의 공간을 촬영하는 카메라부; 및 상기 카메라부로 촬영한 특정 공간들과 일대일 매핑되는 대표 행렬들을 저장하며, 임의의 공간을 인식하고자 하는 경우, 상기 카메라부를 통해 촬영한 영상으로부터 영상 행렬을 생성하고, 상기 영상 행렬과 고유 행렬을 곱하여 기준 행렬을 생성하며, 상기 기준 행렬과 상기 대표 행렬들 중 거리가 가장 가까운 대표 행렬이 지시하는 공간을 현재의 공간으로 인식하는 제어부를 포함한다.
- [0015] 상기 제어부는 카메라가 촬영한 영상으로부터 영상 행렬을 생성하며, 상기 영상 행렬의 고유 벡터(eigen)로부터 선택된 인자들을 가지는 고유 행렬을 도출하고, 상기 영상 행렬 및 고유 행렬을 이용하여 대표 행렬을 생성하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 제어부는 특정 공간이 c행 r열로 분할된 영상 벡터로부터 래스터 주사 방식에 따라 1차원 행렬로 변환하고, 상기 1차원 행렬을 놔 연산을 통해 정규화하며, 상기 정규화된 1차원 행렬의 각 인자를 상기 1차원 행렬의 평균 벡터로 나눔으로써 영상 행렬을 생성하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 제어부는 상기 영상 행렬로부터 공분산 행렬을 산출하고, 산출한 공분산 행렬의 고유 벡터로부터 선택된 벡터를 이용하여 고유 행렬을 도출하는 것을 특징으로 한다.

효과

- [0018] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시 예에 따른 로봇의 위치 인식 방법 및 장치는 로봇이 전방 카메라를 통해 취득한 영상을 바탕으로 자기 위치가 한 번의 계산으로 구해지며, 이때의 위치 또한 수치적 위치가 아닌, 공간 이름으로 구성되므로, 보다 빠른 계산 시간과 실시간성 처리 보장 및 인간 인지 방법과 유사하다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본

발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

- [0020] 실시 예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다. 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다.
- [0021] 본 발명의 실시 예에 따른 로봇의 위치 인식 방법은, 특정 공간에 대해 학습하고, 특정 공간에 로봇이 위치한 경우, 학습한 특정 공간과 동일한지 여부를 비교하여 공간을 인식하는 방법을 사용한다.
- [0022] 이때, 본 발명의 실시 예에 따르면, 상술한 학습 및 공간 인식을 위해 벡터 공간에 주성분 분석(Principal Components Analysis : PCA)을 적용하는 방법을 사용한다.
- [0023] 먼저, 본 발명의 실시 예에 따른 로봇의 위치 인식 장치에 대해서 설명하기로 한다. 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 로봇의 구성을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [0024] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 로봇(100)은 무선 입력부(110), 유선 입력부(120), 이동 수단부(130), 저장부(140), 카메라부(150), 표시부(160), 센서부(170) 및 제어부(180)를 포함한다.
- [0025] 무선 입력부(110) 및 유선 입력부(120)는 기본적으로 사용자로부터 명령을 수신하기 위한 장치이며, 수신한 명령을 제어부(170)로 전달한다. 여기서, "명령"이라 함은 로봇이 사용자에게 제공할 수 있는 기능을 수행하도록 하는 입력 신호이다. 예를 들면, 로봇이 특정 물체를 집어 오라는 명령을 수행할 수 있도록 설계된 경우, 사용자는 로봇에게 "특정 물체를 집어 오라"는 명령을 입력할 수 있다.
- [0026] 특히, 무선 입력부(110) 및 유선 입력부(120)는 사용자로부터 특정 공간을 학습하도록 하는 "학습 명령"을 입력받을 수 있다. 무선 입력부(110) 및 유선 입력부(120)는 이러한 학습 명령을 제어부(170)로 전달한다.
- [0027] 무선 입력부(110)는 사용자로부터 "명령 입력 장치"를 통해 무선으로 입력 받는다. "명령 입력 장치"는 무선 송신 수단이며, 무선 송신을 수행하기 위한 장치를 말한다.
- [0028] 무선 입력부(110)는 "명령 입력 장치"의 종류에 따라 다양한 형태로 구현 가능하다. 예컨대, 사용자의 명령 입력 장치가 적외선 신호를 사용하는 리모트 컨트롤러(remote controller)인 경우, 무선 입력부(110)는 적외선 수신 포트에 구현될 수 있다. 또한, 사용자의 명령 입력 장치가, 근거리 개인 통신 장치, 예컨대, 블루투스, 무선랜 등과 같은 프로토콜을 이용한 장치인 경우, 무선 입력부(110)는 블루투스 모듈, 무선랜 송수신 모듈 등으로 구현될 수 있다. 그리고 사용자의 명령 입력 장치가 광대역 무선 통신망을 이용한 통신 장치, 예컨대, CDMA, GSM의 통신 프로토콜을 이용할 수 있는 통신 장치인 경우, 무선 입력부(110)는 CDMA, GSM 망으로부터 데이터를 송수신할 수 있는 장치로 구현될 수 있다.
- [0029] 유선 입력부(120)는 제어부(180)와 유선으로 직접 연결되는 입력 장치이며, 예컨대, 키보드(keyboard)와 같은 키 입력 수단 등이 될 수 있다. 유선 입력부(120)는 사용자로부터 명령, 공간지도, 물체 및 물체에 대한 정보를 유선으로 직접 입력 받는다.
- [0030] 이동 수단부(130)는 제어부(180)의 제어에 따라 제어부(180)가 제공한 경로를 통해 로봇을 이동시킨다. 이를 위하여, 이동 수단부(130)는 실제로 이동하기 위한 수단인 이동 장치와, 그 이동 장치를 제어하기 위한 제어 모듈을 포함한다. 여기서, 이동 수단부(130)는 그 이동 장치로 바퀴, 4족, 6족, 등 다양한 형태로 구성될 수 있다.
- [0031] 저장부(140)는 소위 하드디스크(hard disk)와 같은 스토리지 디바이스(storage device), 소위 디램(DRAM)과 같은 메모리(memory)를 포함하며, 스토리지 디바이스 및 메모리는 착탈 가능한 형태로 구현될 수 있다. 저장부(140)는 착탈 가능하도록 소정의 착탈 장비를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0032] 이러한 저장부(140)는 본 발명의 실시 예에 따른 특정 공간을 촬영한 사진(이미지)을 저장한다. 또한, 저장부(140)는 본 발명의 실시 예에 따라 공간을 인식하기 위한 대표 공간 행렬 벡터를 저장할 수 있다.
- [0033] 카메라부(150)는 로봇에 장착되어 로봇과 소정 거리 이격된 특정 물체를 촬영(캡처)하여 촬영한 영상을 표시부(170) 및 제어부(180)에 제공한다. 카메라부(150)는 카메라 모듈(미도시), 신호처리장치(미도시) 및 영상처리장치(미도시)를 구비한다. 카메라 모듈은 피사체를 촬영하며, 촬영된 피사체인, 광학적 화상 신호를 전기적 화상 신호로 변환하는 카메라 센서를 구비한다. 여기서 카메라 센서는 CCD센서를 사용함이 바람직하다. 신호처리장치는 카메라 모듈로부터 출력되는 아날로그 화상 신호를 디지털 화상 신호로 변환한다. 여기서 신호처리장치는 DSP(Digital Signal Processor)로 구현함이 바람직하다. 영상처리장치는 신호처리장치에서 출력되는 화상 신호

를 표시하기 위한 화면 화상 신호를 발생하는 기능을 수행한다. 영상처리장치는 제어부(180)의 제어에 따라 수신되는 화상 신호를 표시부(170)의 규격에 맞춰 화면 화상 신호로 출력한다.

- [0034] 센서부(160)는 카메라부(150)와 동기되어, 현재 카메라부(150)가 촬영하는 특정 물체와 로봇과의 거리를 감지할 수 있다. 이를 위하여 센서부(160)는 거리 감지를 위한 센서를 구비할 수 있다. 예컨대, 적외선 센서를 이용하여 물체와 로봇과의 거리를 감지할 수 있다. 센서부(160)는 특정 물체와 로봇과의 거리를 감지하여 제어부(180)로 제공한다.
- [0035] 센서부(160)는 로봇의 공간 이동 시, 장애물에 대한 정보를 획득한다. 센서부(160)는 적외선 센서(Infrared sensor), 터치 센서(Touch sensor), 휴먼 센서(Human sensor) 등의 센서를 구비할 수 있다.
- [0036] 적외선 센서는 적외선을 이용하여 온도, 압력의 세기 등을 감지하여, 감지 결과를 제어부(180)로 전달한다. 터치 센서는 사용자로부터의 접촉 등을 감지하고, 외부 접촉에 의한 압력을 감지하여 감지 결과를 제어부(180)로 전달한다. 휴먼 센서는 인체에서 방출되는 적외선 양의 변화 상태를 포착하여 인체를 감지하는 PIR(Pyroelectric Infrared) 센서 등으로 구성될 수 있고, 인체를 감지하여 감지 결과를 제어부(180)로 전달한다.
- [0037] 표시부(170)는 현재 로봇의 상태 정보(예컨대, 위치, 배터리 등)를 시각적으로 안내하기 위한 화면, 로봇이 제공하는 서비스를 안내하고 그 서비스를 사용자가 입력하도록 안내하는 시각적 인터페이스(GUI, Graphic User Interface) 등을 제공한다. 이러한 표시부(170)는 터치스크린 형태로 형성될 수 있다. 터치스크린 형태로 표시부(170)가 형성된 경우, 표시부(170)는 유선 입력부(120)의 기능 중 일부 또는 전부를 수행할 수 있다.
- [0038] 제어부(180)는 로봇의 전반적인 기능을 제어하기 위한 것이다. 특히, 제어부(180)는 카메라부가 촬영(캡처)한 영상을 통해 공간을 학습하며, 공간을 인식한다. 제어부(180)는 이러한 학습 및 인식을 위해 PCA(Principal Components Analysis, PCA) 방법을 사용한다.
- [0039] 즉, 제어부(180)는 특정 공간을 촬영한 영상을 통해 벡터로 이루어진 영상 행렬을 생성한다. 그런 다음, 제어부(180)는 영상 행렬의 고유 벡터(eigen vector)로 이루어진 고유 행렬을 도출한다. 이어서, 제어부(180)는 영상 행렬 및 고유 행렬을 곱하여, 해당 공간을 인식하기 위한 자료인 대표 행렬을 생성한다. 이러한 대표 행렬은 공간 이름과 매핑되어 저장되며, 각 공간당 하나의 대표 행렬이 저장된다.
- [0040] 한편, 제어부(180)는 특정 공간을 인식하기 위하여, 인식 하기 위한 공간에서 촬영한 영상을 통해 영상 행렬을 생성하고, 생성한 영상 행렬로부터 고유 행렬을 도출한다. 그런 다음, 제어부(180)는 영상 행렬과 고유 행렬과의 곱을 통해 특징 행렬을 생성한다.
- [0041] 이때, 제어부(180)는 기 저장된 대표 행렬들 중 특징 행렬과 거리(유클리디안 거리)가 가장 가까운 대표 행렬이 지시하는 공간을 현재의 로봇 자신이 위치한 공간으로 인식한다.
- [0042] 상술한 영상 행렬을 생성하기 위하여 제어부(180)는 특정 공간을 c 행 r 열의 각 인자 수만큼 촬영하도록 카메라부(150)를 제어하거나, 한번의 촬영으로 만들어진 어느 일 영상을 c 행 r 열로 분할할 수 있다. 그런 다음, 제어부(180)는 이러한 c 행 r 열의 2차원 행렬을 영상 가중치(Intensity) 값을 래스터 주사(raster scan) 순서로 배열하여 1차원의 행렬로 변환한다. 이어서, 제어부(180)는 놈(L2 norm) 연산을 통해 1차원 행렬을 정규화하고, 1차원 행렬의 각 벡터 값을 1차원 행렬의 평균 벡터로 나누어 영상 행렬을 생성한다.
- [0043] 또한, 상술한 고유 행렬을 생성하기 위해서, 제어부(180)는 공분산 행렬을 산출하고, 산출한 공분산 행렬로부터 고유 벡터를 구하며, 고유 벡터로부터 선택된 벡터를 이용하여 고유 행렬을 도출한다.
- [0044] 이상, 본 발명의 실시 예에 따른 로봇의 개략적인 구조에 대해서 설명하였으나, 로봇의 이용 태양에 따라 추가적으로 다른 구성이 추가될 수 있음은 당연하다.
- [0045] 앞서 설명한 바와 같이, 로봇 위치인식 방법은 공간 학습 과정과 공간 인식 과정 두 가지로 구성되어진다. 공간 학습과정은 로봇이 위치 추정을 실시하는 공간을 수동으로 주행하면서 위치인식이 필요한 부분에서 영상을 복수개로 취득하고, 이에 위치를 등록하고, 이들을 통해 등록 위치를 학습, 저장하는 과정으로 PCA(Principal Components Analysis, PCA) 방법을 사용하고, 자세한 과정은 다음과 같다.
- [0046] 먼저, 본 발명의 실시 예에 따른 공간 학습 방법에 대해서 도 1 내지 도 2b를 참조하여 설명하기로 한다. 여기서 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 실시 예에 따른 로봇(100)의 위치 인식을 위한 학습 방법을 설명하기 위한 도면이다.

- [0047] 로봇(100)은, 사용자의 수동 입력 또는 기 프로그래밍된 알고리즘에 따라 특정 위치에서 공간 인식을 위한 학습을 수행한다. 즉, 로봇(100)은 등록하고자 하는 위치에서 정지하여, 전방의 2차원의 화면을 기 설정된 수($n = c * r$) 만큼 분할하여 카메라부(150)를 통하여 각각의 화면을 촬영한다.
- [0048] 이때, 로봇(100)은 포커싱을 변경하여 전방의 화면을 기 설정된 수(n)만큼 반복 촬영한다. 반복 촬영시, 로봇(100)은 앞서 촬영한 화면과 일부가 겹쳐지도록 촬영할 수 있다.
- [0049] 이를 위하여, 로봇(100)은 S201 단계에서 전방을 포커싱하여 공간을 촬영하고, S203 단계에서 촬영한 공간 이미지(화면)을 저장한다. 이어서, 로봇(100)은 S205 단계에서 포커싱의 위치를 변경한다.
- [0050] 그런 다음, 로봇(100)은 S207 단계에서 기 설정된 수(n) 만큼 촬영을 실시 하였는지 판단하여, 기 설정된 수(n)만큼 촬영하여 저장한 경우, S209 단계로 진행하고, 그렇지 않은 경우, S201 단계로 진행하여 촬영을 계속한다.
- [0051] 상술한 바와 같이, 기 설정된 수(n) 만큼 촬영하면, 로봇(100)은 S209 단계에서 그 인자수가 n 개인 2차원 행렬을 그 인자수가 n 개인 1차원 행렬로 재구성한다. 즉, 촬영한 화면이 n 개이면, c 행 r 열을 가지는 2차원 행렬이라고 할 때, 이러한 행렬을 n 개의 인자를 가지는 1차원 벡터 행렬(N)로 재구성한다. 이때, 1차원 벡터 행렬은 영상 가중치(Intensity) 값을 래스터 주사(raster scan) 순서로 배열한다. 즉, $c \times r$ 행렬에서 좌측에서 우측까지 그리고 상단에서 하단까지 순차로 배열한다.
- [0052] 설명의 편의상 이러한 n 개의 인자를 가지는 1차원 벡터를 "기준 행렬 벡터(N)"라고 칭하기로 하고, 기준 벡터의 각 인자의 수는 n 개이다.
- [0053] 한편 상술한 S201 내지 S209 단계에서 기준 행렬 벡터(N)은 n 번의 촬영에 의해 생성되었지만, 한번에 촬영에 의한 화면을 n ($n = c$ 행 r 열)개로 분할하여 생성할 수도 있다.
- [0054] 이어서, 로봇(100)은 S211 단계에서 다음의 <수학식 1>과 같이 기준 행렬 벡터의 n 개의 인자 각각을 벡터 크기(L2 norm)으로 나누어 정규화시킨다. 이러한 정규화는 이 전 처리에 의해, 위치, 회전, 크기에 대하여 정규화하여, 그 영향을 없애고자 하는 것이다.
- [0055] 설명의 편의상 이와 같이 정규화한 벡터를 "정규 벡터" 라고 칭하기로 한다.

수학식 1

$$\frac{N(n)}{|N(n)|}$$

[0056]

- [0057] 이어서, 로봇(100)은 S213 단계에서 다음의 <수학식 2>와 같이, 기준 벡터의 각 인자들을 합하고, 합한 인자들을 n 으로 나누어 "평균 벡터"를 구한다.

수학식 2

$$\frac{N(1)+N(2)+N(3)+.....+N(n-1)+N(n)}{n}$$

[0058]

- [0059] 다음으로, 로봇(100)은 S215 단계에서 정규 벡터의 각 인자에서 평균 벡터를 차감한 벡터들을 구한다. 이러한 벡터들을 영상 행렬 X 라고 정의하며, X 는 " $x(1), x(2), x(3), \dots, x(n-1), x(n)$ "와 같다.

[0060]

- 그런 다음, 로봇(100)은 S217 단계에서 영상 벡터 X 를 n 개의 벡터를 열벡터로 구성하여, $n \times n$ 영상 행렬 X 를 구성한다.

[0061]

- 그런 다음, 로봇(100)은 S219 단계에서 행렬 X 를 통해 다음의 <수학식 3>과 같이, 공분산(Covariance) 행렬 Q 를 산출한다.

수학식 3

[0062] $Q = XX^T$

[0063] 이어서, 로봇(100)은 S221 단계에서 다음의 <수학식 4>를 이용하여 행렬 Q의 고유값(eigen value) n개 및 고유벡터(eigen vector) n개를 구한다.

수학식 4

[0064] $Qx = \lambda x$ (1)

[0065] $|A - \lambda I| = 0$, ($|A| = \det(A)$, I는 단위행렬) (2)

[0066] <수학식 4>에서, <수학식 4>를 만족하는 λ 를 행렬 Q의 고유값이라하며, 각각의 λ 값에 대응하는 벡터x를 고유벡터라고 한다.

[0067] 그런 다음, 로봇(100)은 S223 단계에서 N개의 고유값 중 큰 순서로 상위 m개를 선택하고, 이에 해당하는 고유벡터 m개를 선택하여, 이를 $e(i)$ ($i=1,2,3,\dots,m$)로 정의한다.

[0068] 다음으로, 로봇(100)은 S225 단계에서 다음의 <수학식 5>와 같이, m개의 고유벡터를 열벡터로 하는 고유 행렬 E를 구성한다.

수학식 5

[0069] $E = [e_1, e_2, e_3, \dots, e_m]^T$

[0070] 이어서, 로봇(100)은 S227 단계에서 영상 행렬("x(1), x(2), x(3), ..., x(n-1), x(n)")와 고유 행렬 E를 곱한다. 이와 같이, 영상 행렬 및 고유 행렬을 곱한 값을 특징 행렬이라고 칭하기로 한다. 다음으로 로봇(100)은 S229 단계에서 특징 행렬과 공간 이름을 매핑하여 저장한다.

[0071] 이때, 이때, 로봇(100)은 S231 단계에서 기 등록되어진 공간 이름이 같은 특징 행렬들이 존재하면, S233 단계에서 기 등록되어진 공간 이름이 같은 특징 행렬들의 평균 행렬을 산출하고, S235 단계에서 이를 등록 공간의 대표 행렬로 설정한다.

[0072] 한편, 공간 이름이 같은 특징 행렬이 존재하지 않는 경우, 로봇(100)은 S235 단계에서 앞서 생성한 특징 행렬을 등록 공간의 대표 행렬로 설정한다.

[0073] 예를 들면, 등록 공간의 수가 k개 이면, 대표 벡터는 k개가 존재하게 된다. 이 공간 대표 벡터를 이용하여, 이후 위치인식 과정에서 취득되어진 영상이 어느 공간에 대응되는지를 결정하게 된다.

[0074] 그러면, 상술한 바와 같은 대표 벡터를 이용하여 위치를 인식하는 방법에 대해서 설명하기로 한다.

[0075] 위치인식 과정은 실제 로봇(100)이 자율적으로 주행하면서 자신의 위치가 어디인지를 인식하는 과정으로 로봇(100)이 주행 중에 위치 파악이 필요한 부분에서 영상을 취득하고, 이 영상이 등록되어진 어느 위치에 해당하는 영상인지를 인식해 내는 과정이다. 자세한 과정은 다음과 같다.

[0076] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 로봇(100)의 위치 인식 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0077] 도 1 및 도 3을 참조하면, 로봇(100)은 임의로 이동할 수 있으며, 이러한 로봇(100)은 주행중에 공간을 인식하고자하는 경우, S301 단계에서 카메라부(150)를 통해 전방을 촬영하고, S303 단계에서 촬영한 영상을 저장한다.

[0078] 이때, 로봇(100)이 촬영한 영상은 2차원 영상(c행, r열)이며, 로봇(100)은 S305 단계에서 2차원 영상을 1차원 벡터 행렬로 재구성한다.

[0079] 이때, 로봇(100)은 (c행×r열) 개의 영상 가중치(Intensity) 값을 래스터 주사(raster scan) 순서에 따라 1차원으로 배열하여, 1차원 영상 벡터를 생성한다.

[0080] 그런 다음, 로봇(100)은 S307 단계에서 영상 벡터(1차원)의 각 성분을 영상벡터 크기(L2 norm)로 나누어, 정규화 시켜 정규 벡터로 재구성한다.

[0081] 이어서, 로봇(100)은 S309 단계에서 재구성된 정규 벡터에서 평균 벡터를 뺀 영상 행렬 y 를 산출한다.

[0082] 그런 다음, 로봇(100)은 S311 단계에서 다음의 <수학식 6>을 이용하여 특징 행렬 g 를 산출한다.

수확식 6

[0083] $g=Ey$, 여기서, E는 고유 행렬

[0084] 그런 다음, 로봇(100)은 S313 단계에서 행렬 g 와 기 등록된 대표 행렬들 중 거리가 가장 가까운 대표 행렬을 찾는다.

[0085] 그러면, 로봇(100)은 S315 단계에서 해당 대표 행렬이 지시하는 공간을 현재의 공간으로 인식한다.

[0086] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시 예에 따르면, 기존의 불변 특징점(Invariant Feature) 기반의 위치인식이 아닌 로봇(100)이 주행 중에 전방 카메라부(150)를 통해 습득하는 영상(Scene) 자체를 통하여 로봇(100)의 현재 위치를 파악하며, 로봇(100) 주행 공간에서의 수치적 위치가 아닌, 장소(공간)로 로봇(100) 자신의 위치가 추정되는 기법으로 보다 인간에 가까운 위치 추정 기법을 제공한다.

[0087] 또한, 로봇(100)이 취득한 영상을 바탕으로 자기 위치가 한 번의 계산으로 구해지며, 이때의 위치 또한 공간 이름으로 구성되므로, 보다 빠른 계산 시간과 실시간성 처리 및 인간 인지 방법과 유사한 특징을 가진다.

도면의 간단한 설명

[0088] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 로봇의 구성을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.

[0089] 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 실시 예에 따른 로봇의 위치 인식을 위한 학습 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0090] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 로봇의 위치 인식 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0091] * 도면의 주요 부분에 대한 설명 *

[0092] 100 : 로봇 110 : 무선 입력부

[0093] 120 : 유선 입력부 130 : 이동 수단부

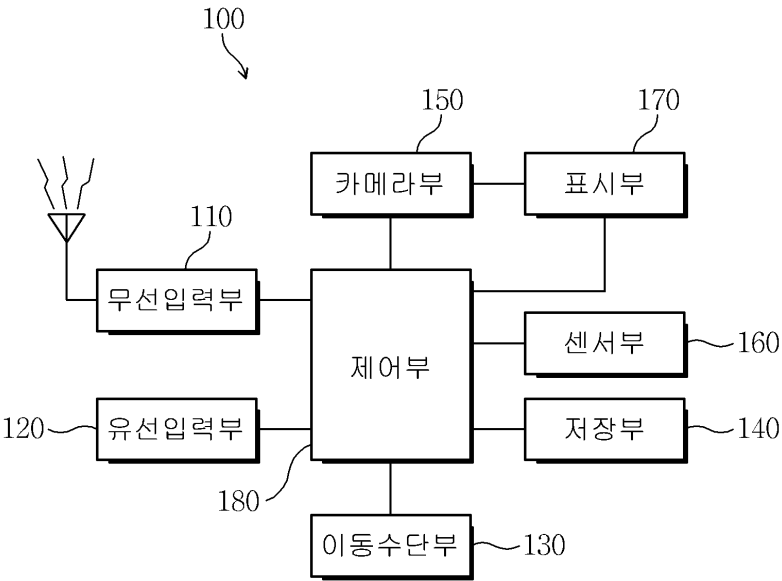
[0094] 140 : 저장부 150 : 카메라부

[0095] 160 : 센서부 170 : 표시부

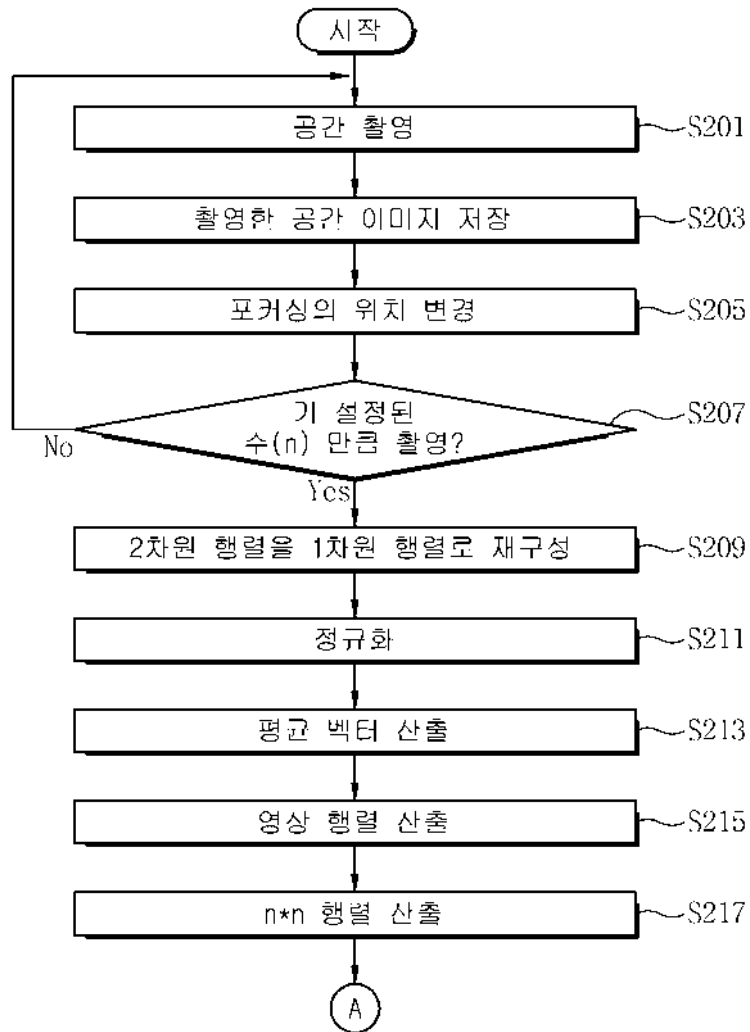
[0096] 180 : 제어부

도면

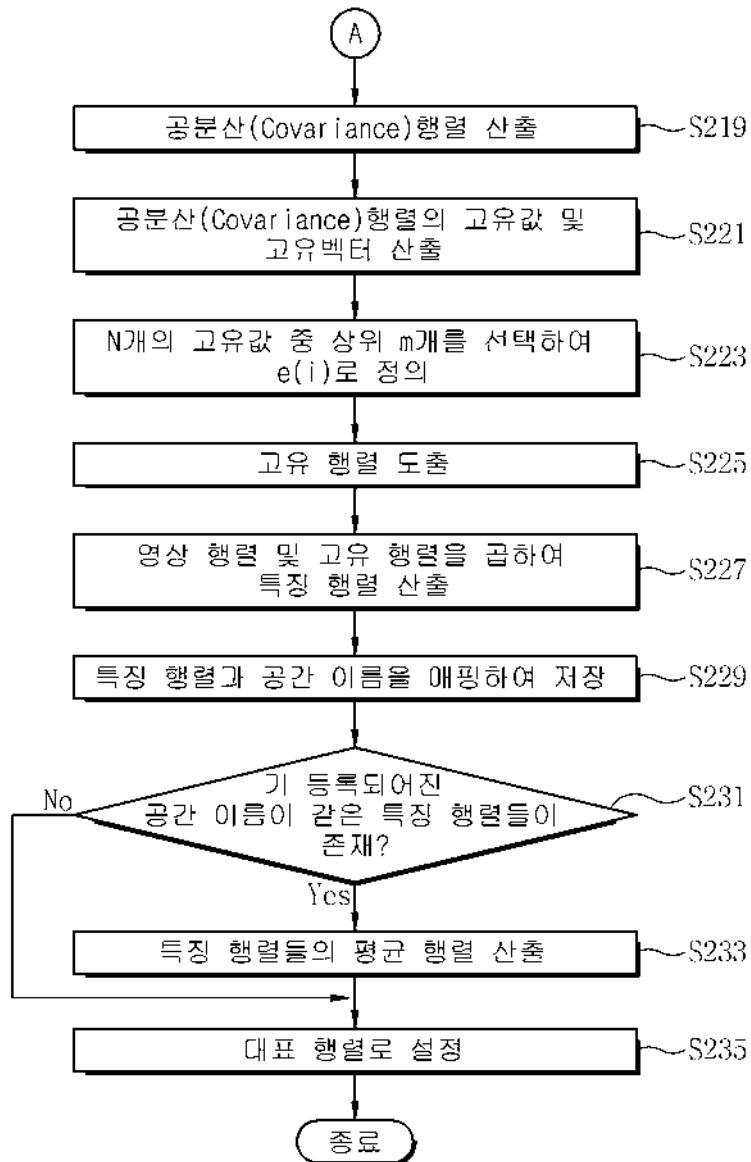
도면1



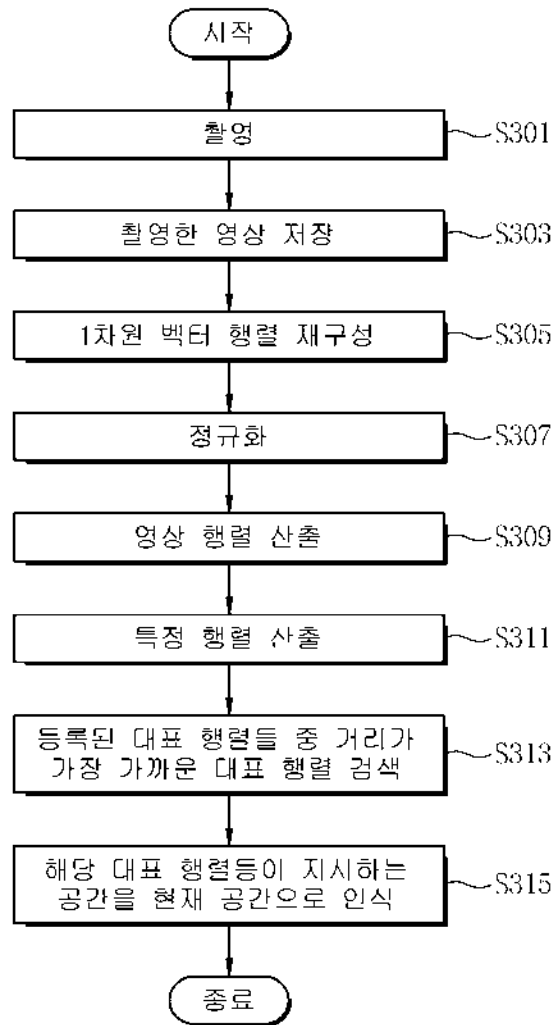
도면2a



도면2b



도면3



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항5 세번째줄

【변경전】

상기 카메라부터 촬영한

【변경후】

상기 카메라부로 촬영한



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년05월19일
(11) 등록번호 10-1035058
(24) 등록일자 2011년05월09일

(51) Int. Cl.

G06T 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0091350

(22) 출원일자 2009년09월25일

심사청구일자 2009년09월25일

(65) 공개번호 10-2011-0033741

(43) 공개일자 2011년03월31일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050011053 A*

KR1020090073796 A

KR1020080101131 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 야탑동 68번지

(72) 발명자

전세웅

경기도 용인시 수지구 죽전1동 새터마을 현대홈타운 3차 1단지 702-101

김영욱

경기도 부천시 원미구 중2동 위브더스테이트 803동 601호

(74) 대리인

박종한

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 김홍수

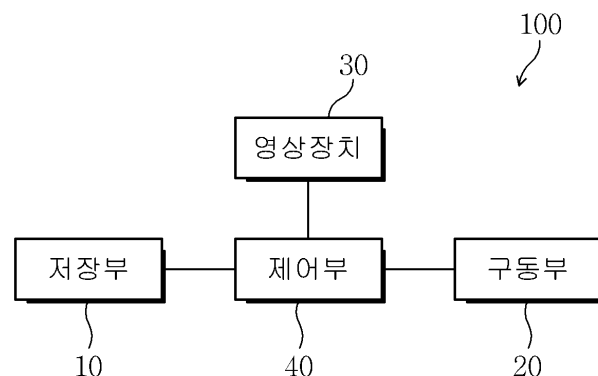
(54) 이동 로봇 및 그의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법

(57) 요약

본 발명은 이동 로봇 및 그의 영상장치가 장착된 이동 로봇의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법에 있어서, 영상장치로부터 획득한 천장 영상으로부터 이동 로봇의 중심 좌표를 산출하는 단계와, 획득된 천장 영상의 패턴 분할을 수행하는 단계와, 패턴 분할에 의해 분할된 천장 영상 영역 중 이동 로봇의 중심 좌표가 포함된 영상 영역을 천장 후보 영역으로 추출하는 단계와, 추출된 천장 후보 영역 내측에 포함되는 영상 영역을 천장영역으로 인식하는 단계와, 인식된 천장영역을 구분하는 단계와, 구분된 천장영역의 에지를 구하여 영상영역에서 천장과 벽면 사이의 에지로 설정하는 단계와, 에지에 의해 구분된 천장영역의 특징점을 추출하는 단계를 포함하는 이동 로봇 및 그의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법을 개시한다.

본 발명에 의하면, 천장영역을 효율적으로 인식하여 천장과 벽면 사이의 에지를 설정하고, 천장영역 내의 특징점만을 구분하여 어파인되지 않는 특징점을 용이하게 구별함으로써, 실내공간상에서 이동 로봇의 자기위치 및 방향성을 정확하게 인지할 수 있다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10016712

부처명 지식경제부

연구관리전문기관

연구사업명 성장동력 기술 개발사업

연구과제명 청소(가정/빌딩)로봇 플랫폼용 영상기반 자율주행 모듈 및 상용화 기술개발

기여율

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2007년 10월 01일 ~ 2009년 09월 30일

특허청구의 범위

청구항 1

영상장치가 장착된 이동 로봇의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법에 있어서,
 상기 영상장치로부터 획득한 천장 영상으로부터 상기 이동 로봇의 중심 좌표를 산출하는 단계와,
 상기 획득된 천장 영상의 패턴 분할을 수행하는 단계와,
 상기 패턴 분할에 의해 분할된 천장 영상 영역 중 상기 로봇의 중심 좌표가 포함된 영상 영역을 천장 후보 영역으로 추출하는 단계와,
 상기 추출된 천장 후보 영역 내측에 포함되는 영상 영역을 천장영역으로 인식하는 단계와,
 상기 인식된 천장영역을 구분하는 단계와,
 상기 구분된 천장영역의 에지를 구하여 상기 로봇의 중심 좌표가 포함된 영상 영역에서 천장과 벽면 사이의 에지로 설정하는 단계와,
 상기 에지에 의해 구분된 천장영역의 특징점을 추출하는 단계,
 를 포함하고,
 상기 이동 로봇의 중심 좌표를 산출하는 단계에서,
 상기 영상장치가 상기 이동 로봇의 회전 중심에 장착되어 있지 않으면, 다음의 수학적 식, 즉

$$h = f/d * H$$

에 의해서 상기 이동 로봇의 중심 좌표를 산출하되, 여기서, h는 상기 이동 로봇의 중심 좌표이며, f는 상기 영상장치가 상기 천장 영상을 획득하는 초점거리이며, d는 상기 영상장치로부터 상기 천장까지의 거리이고, H는 상기 영상장치로부터 상기 이동 로봇의 회전 중심까지의 거리 좌표이고, h 및 H는 2차원 상의 좌표로서 벡터(vector)이고, f 및 d는 2차원 상의 거리로서 스칼라(scalar)인 것을 특징으로 하는 이동 로봇의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 이동 로봇의 중심 좌표를 산출하는 단계 이전에 수행되는,
 상기 영상장치의 초점 중심을 조정하고, 상기 영상장치로부터 획득될 천장 영상을 평탄화하는 캘리브레이션(calibration) 단계;
 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 로봇의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 이동 로봇의 중심 좌표를 산출하는 단계에서,
 상기 영상장치가 상기 이동 로봇의 회전 중심에 장착되어 있으면, 상기 영상장치로부터 획득된 영상의 중심 좌표를 상기 이동 로봇의 중심 좌표로 산출하는 것을 특징으로 하는 이동 로봇의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

이동 로봇에 있어서,

천장 또는 벽면을 촬영하여 천장 영상을 획득하는 영상장치;

상기 영상장치로 획득한 상기 천장 영상으로부터 상기 이동 로봇의 중심 좌표를 산출하고, 상기 획득된 천장 영상의 패턴 분할을 수행하고, 상기 패턴 분할에 의해 분할된 천장 영상 영역 중 상기 로봇의 중심 좌표가 포함된 영상 영역을 천장 후보 영역으로 추출하고, 상기 추출된 천장 후보 영역 내측에 포함되는 영상 영역을 천장영역으로 인식하고, 상기 인식된 천장영역을 구분하고, 상기 구분된 천장영역의 에지를 구하여 상기 로봇의 중심 좌표가 포함된 영상 영역에서 천장과 벽면 사이의 에지로 설정하고, 상기 에지에 의해 구분된 천장영역의 특징점을 추출하는 제어부;

를 포함하고,

상기 제어부는 상기 이동 로봇의 중심 좌표를 산출할 때,

상기 영상장치가 상기 이동 로봇의 회전 중심에 장착되어 있지 않으면, 다음의 수학적 식, 즉

$$h = f/d * H$$

에 의해서 상기 이동 로봇의 중심 좌표를 산출하되, 여기서, h는 상기 이동 로봇의 중심 좌표이며, f는 상기 영상장치가 상기 천장 영상을 획득하는 초점거리이며, d는 상기 영상장치로부터 상기 천장까지의 거리이고, H는 상기 영상장치로부터 상기 이동 로봇의 회전 중심까지의 거리 좌표이고, h 및 H는 2차원 상의 좌표로서 벡터(vector)이고, f 및 d는 2차원 상의 거리로서 스칼라(scalar)인 것을 특징으로 하는 이동 로봇.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제어부는 상기 영상장치의 초점 중심을 조정하고, 상기 영상장치로부터 획득될 천장 영상을 평탄화하는 것을 특징으로 하는 이동 로봇.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이동 로봇 및 그의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 천장영역을 효율적으로 인식하여 실내공간상에서 이동 로봇의 자기위치 및 방향성을 정확하게 인지할 수 있도록 하는, 이동 로봇 및 그의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상적으로, 이동 로봇의 자기위치 인식기술은 센서를 이용하거나 카메라를 사용하여, 이동 로봇이 주변 사물을 인지 또는 인식함으로써 이동 로봇의 자기위치 및 방향성을 설정하였다. 하지만, 이러한 인식기술은 주변 사물의 변화 또는 이동에 의한 맵(map) 구성의 변동성이 크고, 어파인(affine)으로 인해서 자기위치인식(localization)이 어려운 점이 있었다.

[0003] 이를 극복하고자, 천장지향(ceiling vision) 카메라 기반 이동 로봇 자기위치 인식기술이 제안되었다. 즉, 종래의 천장지향 카메라 기반 이동 로봇 자기위치 인식기술은 획득된 영상으로부터 특징점(feature)을 추출하거나, 라인(line)을 추출하여 매칭하는 방법(matching)을 이용함으로써, 이동 로봇의 자기위치 및 방향을 인식하도록 하는 것이었다.

[0004] 하지만, 전술한 종래의 천장지향 카메라 기반 자기위치 인식기술은 어파인의 문제와, 천장과 벽면 사이의 분명하지 못한 구분의 문제가 있어서 실효적이지 못한 측면이 있었다. 한편, 이러한 문제점의 근본적인 원인은, 이동 로봇이 천장영역을 효율적으로 구분하여 인식하지 못하는 데 있었다. 예컨대, 도 1에 도시된 바와 같이, 실체영상(A) 상의 코너(corner)의 위치와 이동 로봇에 의해 인식되는 영상(B) 상의 코너의 위치가 명확하게 상응하지 않음을 알 수 있다(position uncertainty). 즉, 종래의 천장지향 카메라 기반 자기위치 인식기술에서는, 이동 로봇이 천장영역 및 천장영역 내에 포함된 특징점을 명확하게 구분하여 인식하지 못하는 문제점이 있었다.

[0005] 따라서, 천장영역을 효율적으로 구분하고 인식하여서, 천장과 벽면 사이의 라인 또는 에지를 용이하게

획득하고, 천장영역 내의 특징점만을 구분할 필요성이 절실히 제기된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 따라서 본 발명은 상기한 종래의 제반 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로, 이동 로봇에 장착된 영상장치를 통해서 획득된 천장 영상으로부터 천장영역을 효율적으로 인식하여 천장과 벽면 사이의 라인 또는 에지를 구분하고, 천장영역 내의 특징점만을 구분하여 어파인(affine)되지 않는 특징점을 용이하게 구별함으로써, 실내공간 상에서 이동 로봇의 자기위치 및 방향성을 정확하게 인지할 수 있는 이동 로봇 및 그의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법을 제공함을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0007] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 영상장치가 장착된 이동 로봇의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법에 있어서, 상기 영상장치로 획득한 천장 영상으로부터 상기 이동 로봇의 중심 좌표를 산출하는 단계와, 상기 획득된 천장 영상의 패턴 분할을 수행하는 단계와, 상기 패턴 분할에 의해 분할된 천장 영상 영역 중 상기 로봇의 중심 좌표가 포함된 영상 영역을 천장 후보 영역으로 추출하는 단계와, 상기 추출된 천장 후보 영역 내측에 포함되는 영상 영역을 천장영역으로 인식하는 단계와, 상기 인식된 천장영역을 구분하는 단계와, 상기 구분된 천장영역의 에지를 구하여 상기 영상영역에서 천장과 벽면 사이의 에지로 설정하는 단계와, 상기 에지에 의해 구분된 천장영역의 특징점을 추출하는 단계를 포함하는, 이동 로봇의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법을 제공한다.

[0008] 본 발명에 따른 이동 로봇의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법에 있어서, 상기 이동 로봇의 중심 좌표를 산출하는 단계 이전에 수행되는 상기 영상장치의 초점 중심을 조정하고, 상기 영상장치로부터 획득될 천장 영상을 평탄화하는 캘리브레이션(calibration) 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명에 따른 이동 로봇의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법에 있어서, 상기 이동 로봇의 중심 좌표를 산출하는 단계에서, 상기 영상장치가 상기 이동 로봇의 회전 중심에 장착되어 있으면, 상기 영상장치로부터 획득된 영상의 중심 좌표를 상기 이동 로봇의 중심 좌표로 산출할 수 있다.

[0010] 본 발명에 따른 이동 로봇의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법에 있어서, 상기 이동 로봇의 중심 좌표를 산출하는 단계에서, 상기 영상장치가 상기 이동 로봇의 회전 중심에 장착되어 있지 않으면, 다음의 수학적 식, 즉 $h = f/d * H$ 에 의해서 상기 이동 로봇의 중심 좌표를 산출하되, 여기서, h 는 상기 이동 로봇의 중심 좌표이며, f 는 상기 영상장치가 상기 천장 영상을 획득하는 초점거리이며, d 는 상기 영상장치로부터 상기 천장까지의 거리이고, H 는 상기 영상장치로부터 상기 이동 로봇의 회전 중심까지의 거리 좌표일 수 있다.

[0011] 본 발명은 또한, 영상장치 및 제어부를 포함하여 구성되는 이동 로봇을 제공한다. 상기 영상장치는 천장 또는 벽면을 촬영하여 천장 영상을 획득한다. 그리고 상기 제어부는 상기 영상장치로 획득한 상기 천장 영상으로부터 상기 이동 로봇의 중심 좌표를 산출한다. 상기 제어부는 상기 획득된 천장 영상의 패턴 분할을 수행하고, 상기 패턴 분할에 의해 분할된 천장 영상 영역 중 상기 로봇의 중심 좌표가 포함된 영상 영역을 천장 후보 영역으로 추출한다. 상기 제어부는 상기 추출된 천장 후보 영역 내측에 포함되는 영상 영역을 천장영역으로 인식하고, 상기 인식된 천장영역을 구분한다. 그리고 상기 제어부는 상기 구분된 천장영역의 에지를 구하여 상기 영상영역에서 천장과 벽면 사이의 에지로 설정하고, 상기 에지에 의해 구분된 천장영역의 특징점을 추출한다.

효 과

[0012] 본 발명에 의하면, 천장영역을 효율적으로 인식하여 천장과 벽면 사이의 에지를 구분하고, 천장영역 내의 특징점만을 구분하여 어파인되지 않는 특징점을 용이하게 구분함으로써, 실내공간상에서 이동 로봇의 자기위치 및 방향성을 정확하게 인지할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 도면을 참조하여 상세하게 설명하고자 한다. 하기의 설명에서는 본 발명의 실시 예에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

- [0014] 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0015] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 이동 로봇의 구성을 보여주는 블록도이다.
- [0016] 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 이동 로봇(100)은 천장영역을 효율적으로 인식하여 실내공간상에서 자기위치 및 방향성을 정확하게 인지하여 설정하며, 저장부(10), 구동부(20), 영상장치(30) 및 제어부(40)를 포함하여 구성된다.
- [0017] 이때 본 실시예에 따른 이동 로봇(100)은 가정 또는 빌딩 등에서 사용되는 청소 로봇일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0018] 저장부(10)는 이동 로봇(100)의 동작 제어시 필요한 프로그램과, 그 프로그램 수행 중에 발생하는 데이터를 저장하며, 하나 이상의 휘발성 메모리 소자와 비휘발성 메모리 소자로 이루어진다. 저장부(10)는 이동 로봇(100)의 자기위치 인식을 위해 천장영역을 인식하기 위한 실행프로그램을 저장한다.
- [0019] 구동부(20)는 제어부(40)의 제어에 따라 이동 로봇(100)을 이동시킨다.
- [0020] 영상장치(30)는 피사체의 촬영 기능을 수행하며, 이동 중인 이동 로봇(30)의 자기위치 및 방향성 인식 및 설정에 필요한 주변의 영상 정보를 획득한다. 영상장치(30)는 이미지 센서, 신호처리부 및 영상처리부를 포함하여 구성될 수 있다. 이미지 센서는 촬영한 영상의 광신호를 아날로그 신호로 변환한다. 신호처리부는 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환한다. 그리고 영상처리부는 신호처리부를 통해 입력되는 영상신호를 처리하여 영상데이터를 획득하며, 획득된 영상데이터를 제어부(70)로 전달하거나 저장부(10)에 저장한다.
- [0021] 제어부(40)은 이동 로봇(100)의 전반적인 제어 동작을 수행하는 마이크로프로세서(microprocessor)이다. 제어부(40)은 영상장치(30)로부터 수신되는 영상 정보를 이용한 이동 로봇(100)의 자기위치 인식을 위한 천장영역의 인식을 수행한다.
- [0022] 이때 제어부(40)은 다음과 같이 이동 로봇(100)의 자기위치 인식을 위한 천장영역의 인식을 수행할 수 있다.
- [0023] 먼저 제어부(40)은 영상장치(30)의 초점 중심을 조정하고, 영상장치(30)로부터 획득된 천장 영상을 평탄화한다. 제어부(40)은 평탄화된 천장 영상으로부터 이동 로봇(100)의 중심 좌표를 산출한다. 제어부(40)은 획득된 천장 영상의 패턴 분할을 수행하고, 패턴 분할에 의해 분할된 천장 영상 영역 중 이동 로봇(100)의 중심 좌표가 포함된 영상 영역을 천장 후보 영역으로 추출한다. 제어부(40)은 추출된 천장 후보 영역 내측에 포함되는 영상 영역을 천장영역으로 인식한다. 제어부(40)은 인식된 천장영역을 구분하고, 구분된 천장영역의 에지를 구하여 영상 영역에서 천장과 벽면 사이의 에지로 설정한다. 그리고 제어부(40)은 에지에 의해 구분된 천장영역의 특징점을 추출함으로써, 실내공간상에서 이동 로봇(100)의 자기위치 및 방향성을 정확하게 인지할 수 있다.
- [0024] 이때 이동 로봇(100)의 중심좌표를 산출할 때, 영상장치(30)가 이동 로봇(100)의 회전 중심에 장착되어 있으면, 제어부(40)은 영상장치(30)로부터 획득된 영상의 중심 좌표를 이동 로봇(100)의 중심 좌표로 산출할 수 있다.
- [0025] 한편 이동 로봇(100)의 중심좌표를 산출할 때, 영상장치(100)가 이동 로봇(100)의 회전 중심에 장착되어 있지 않으면, 제어부(40)은 아래의 수학식1을 이용하여 이동 로봇(100)의 중심 좌표를 산출할 수 있다.

수학식 1

- [0026]
$$h = f/d * H$$
- [0027] 여기서, h는 이동 로봇(100)의 중심 좌표이며, f는 영상장치(30)가 천장 영상을 획득하는 초점거리이며, d는 물리적인 실내공간 상에의 영상장치(30)로부터 천장까지의 거리이고, H는 영상장치(30)로부터 이동 로봇(100)의 회전 중심까지의 거리 좌표일 수 있다. 또한, h 및 H는 2차원 상의 좌표로서 벡터(vector)이고, f 및 d는 2차원 상의 거리로서 스칼라(scalar)이다.
- [0028] 이와 같이 본 발명의 실시예에 따른 영상장치(30)가 장착된 이동 로봇(100)은 영상장치(30)로 획득된 천장 영상으로부터 이동 로봇(100)의 중심 좌표를 산출하여 천장영역을 구분 인식하여서 천장과 벽면 사이의 에지를 용이

하게 구분하고, 천장영역 내의 특징점 만을 구분하여 어파인되지 않는 특징점을 용이하게 구별함으로써, 실내공간상에서 이동 로봇(100)의 자기위치 및 방향성을 정확하게 인지할 수 있다.

- [0029] 이와 같은 본 발명의 실시예에 따른 이동 로봇(100)의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법을 도 2 내지 도 4g를 참조하여 설명하면 다음과 같다. 여기서 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 이동 로봇(100)의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법의 개략적인 순서도이고, 도 4a 내지 4g는 도 3에 의한 이동 로봇의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법의 각 단계를 예시한 것이다.
- [0030] 도 2 내지 4g를 참조하면, 본 발명에 의한 이동 로봇(100)의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법은, 영상장치(30)의 중심 조정 및 천장 영상 평탄화 단계(S210), 중심 좌표 산출 단계(S220), 패턴 분할 수행 단계(S230), 천장 후보 영역 추출 단계(S240), 천장영역 인식 단계(S250), 천장영역 구분 단계(S260), 천장과 벽면 사이의 에지 설정 단계(S270), 및 천장영역 특징점 추출 단계(S280)를 포함한다.
- [0031] 영상장치(30), 예컨대 카메라가 장착된 이동 로봇(100)의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법에 있어서, 우선, 제어부(40)는 영상장치(30)를 캘리브레이션한다(calibration). 즉, 제어부(40)는 영상장치(30)의 초점 중심을 조정하고, 영상장치(30)로부터 천장 영상을 획득하여 평탄화한다(rectification)(S210). 여기서, 제어부(40)는 영상장치(30)의 초점 중심은 천장 영상을 획득하는 영상장치(30)의 촬영 중심을 의미한다. 그 외 제어부(40)는 영상장치(30)의 캘리브레이션 방법은 기존과 동일하게 진행될 수 있기 때문에 상세한 설명은 생략한다.
- [0032] 이후, 도 4a에 도시된 바와 같이, 제어부(40)는 영상장치(30)에 의해서 획득된 평탄화된 천장 영상으로부터 이동 로봇(100)의 중심 좌표를 산출한다(S220).
- [0033] 여기서, 영상장치(30)가 이동 로봇(100)의 중심, 즉 회전 중심에 장착되어 있으면, 제어부(40)는 영상장치(30)로부터 획득된 천장 영상의 중심 좌표를 이동 로봇(100)의 중심 좌표(h)로 산출한다. 예컨대, 영상장치(30)인 카메라의 렌즈 중심이 이동 로봇(100)의 회전 중심에 위치하면 천장 영상의 중심 좌표는 이동 로봇(100)의 중심 좌표(h)가 된다.
- [0034] 한편, 영상장치(30)의 렌즈 중심이 이동 로봇(100)의 회전 중심에 장착되어 있지 않으면, 제어부(40)는 수학식1을 이용하여 이동 로봇(100)의 중심 좌표(h)를 산출할 수 있다.
- [0035] 이후, 도 4b에 도시된 바와 같이, 제어부(40)는 획득된 천장 영상의 패턴 분할(pattern segmentation)을 수행한다(S230). 여기서, 천장 영상은 패턴 분할에 의해서 적어도 하나 이상의 영상 영역으로 분할될 수 있다. 도 4b를 참조하면, 예시적으로, 패턴 분할에 의해서 분할된 영상 영역은 색으로 명확하게 구분되어 있음을 알 수 있다.
- [0036] 이후, 도 4c에 도시된 바와 같이, 제어부(40)는 패턴 분할에 의해 분할된 천장 영상 영역 중, 전술한 이동 로봇(100)의 중심 좌표(h) 산출 단계(S220)에서 산출된 이동 로봇(100)의 중심 좌표(h)가 포함된 영상 영역을 천장 후보 영역으로 추출한다(S240). 한편, 영상장치(30) 및 이동 로봇(100)의 구조상, 이동 로봇(100)의 중심 좌표(h)가 포함된 영상 영역이 천장 후보 영역일 수밖에 없다는 것은 주지의 사실이다.
- [0037] 이후, 도 4d에 도시된 바와 같이, 제어부(40)는 추출된 천장 후보 영역 내측에 포함되는 영상 영역을 천장영역으로 인식한다(S250). 즉, 천장 후보 영역에 내재하는 영상 영역(r_1, r_2, r_3)을 천장영역으로 포괄적으로 인식한다.
- [0038] 한편 S250단계에서 제어부(40)는 천장영역으로 인식되지 않는 영역을 벽면영역으로 인식하여 천정영역을 인식하는 과정을 수행할 수도 있다.
- [0039] 이후, 도 4e에 도시된 바와 같이, 제어부(40)는 인식된 천장영역(R)을 천장영역(R)으로 인식되지 않은 영상 영역(r_4)과 구분한다(S260). 즉 천장영역(R)은 천장영역(R)으로 인식되지 않은 영상 영역(r_4)과 색으로 명확하게 구분되기 때문에, 제어부(40)는 인식된 천장영역(R)을 천장영역(R)으로 인식되지 않은 영상 영역(r_4)과 구분할 수 있다.
- [0040] 이후, 도 4f에 도시된 바와 같이, 제어부(40)는 천장영역 영상에서 에지를 구하여 천장과 벽면 사이의 에지를 설정한다(S270). 즉 S270단계에서 제어부(40)는 S260단계에서 천장영역(R)으로 인식되지 않은 영상 영역과 구분되어진 천장영역(R)의 에지를 구한다. 그리고 제어부(40)는 영상 영역에서 천장(R)과 벽면(W) 사이의 라인 또는 에지(E)로 설정한다.
- [0041] 이후, 도 4g에 도시된 바와 같이, 제어부(40)는 에지에 의해 구분된 천장영역에 포함되는 특징점(feature)(F)만

을 추출한다(S280).

[0042] 따라서, 전술한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 영상장치(30)가 장착된 이동 로봇(100)에서, 획득된 천장 영상으로부터 이동 로봇(100)의 중심 좌표를 산출하여 천장영역을 구분 인식하여서 천장과 벽면 사이의 에지를 용이하게 구분하고, 천장영역 내의 특징점만을 구분하여 어파인되지 않는 특징점을 용이하게 구별함으로써, 실내공간 상에서 이동 로봇(100)의 자기위치 및 방향성을 정확하게 인지될 수 있다.

[0043] 이상에서 본 발명의 실시예를 설명함에 있어 첨부된 도면을 참조하여 특정 형상과 구조를 갖는 이동 로봇의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법에 대해 설명하였으나, 본 발명은 당업자에 의하여 다양한 변형 및 변경이 가능하고, 이러한 변형 및 변경은 본 발명의 보호범위에 속하는 것으로 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0044] 도 1은 종래기술에 의한 이동 로봇의 자기위치 인식방법에 의한 천장영역 인식을 위한 영상 분석의 예를 제시한 것이다.

[0045] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 이동 로봇의 구성을 보여주는 블록도이다.

[0046] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 이동 로봇의 자기위치 인식을 위한 천장영역 인식방법의 개략적인 순서도이다.

[0047] 도 4a는 도 3에 의한 평탄화된 천장 영상으로부터 이동 로봇의 중심 좌표를 산출하는 단계를 예시한 것이다.

[0048] 도 4b는 도 3에 의한 천장 영상의 패턴 분할을 수행하는 단계를 예시한 것이다.

[0049] 도 4c는 도 3에 의한 천장 후보 영역을 추출하는 단계를 예시한 것이다.

[0050] 도 4d는 도 3에 의한 천장영역으로 인식하는 단계를 예시한 것이다.

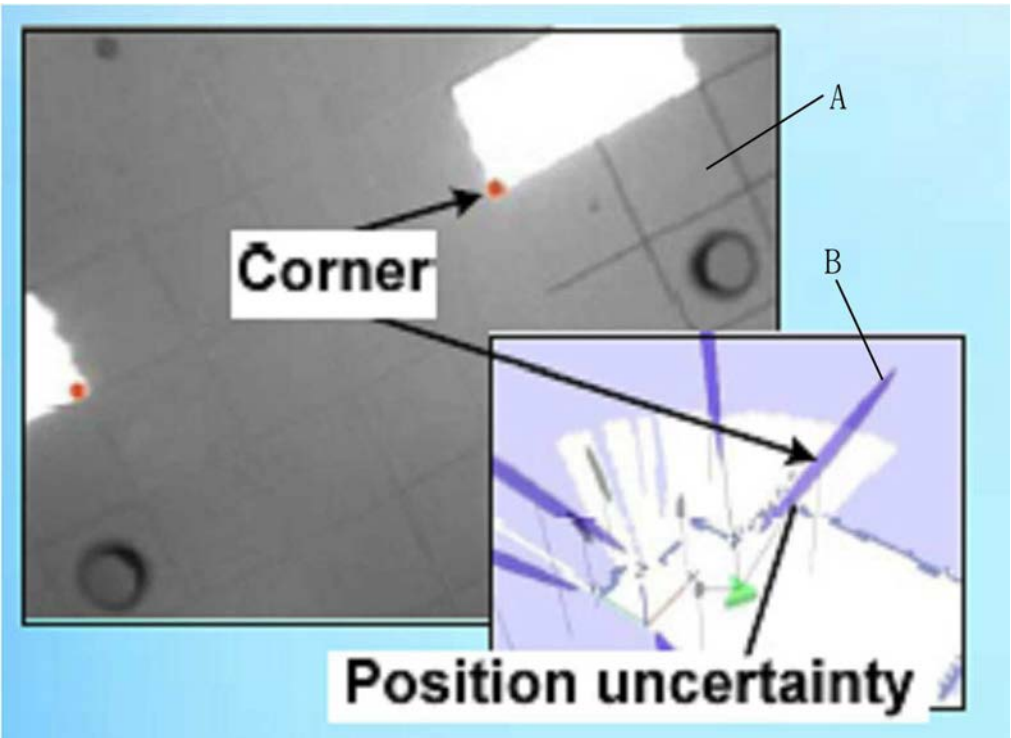
[0051] 도 4e는 도 3에 의한 인식된 천장영역을 구분하는 단계를 예시한 것이다.

[0052] 도 4f는 도 3에 의한 영상영역에서 천장과 벽면 사이의 에지로 설정하는 단계를 예시한 것이다.

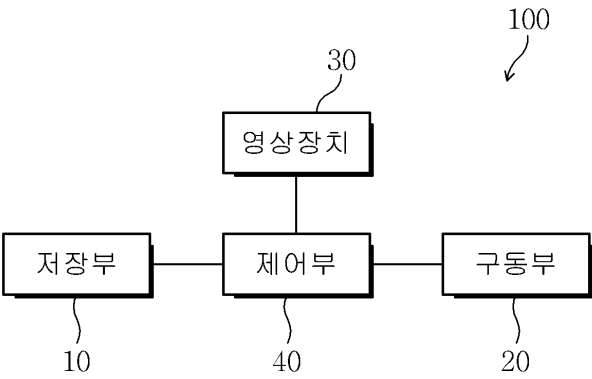
[0053] 도 4g는 도 3에 의한 천장영역의 특징점을 추출하는 단계를 예시한 것이다.

도면

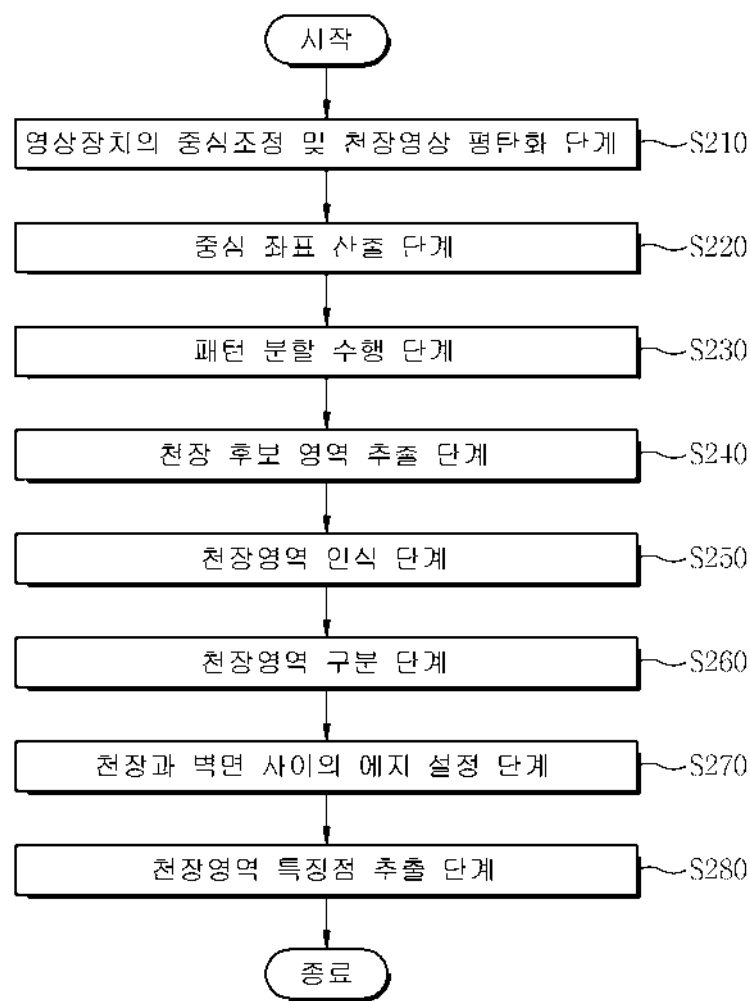
도면1



도면2



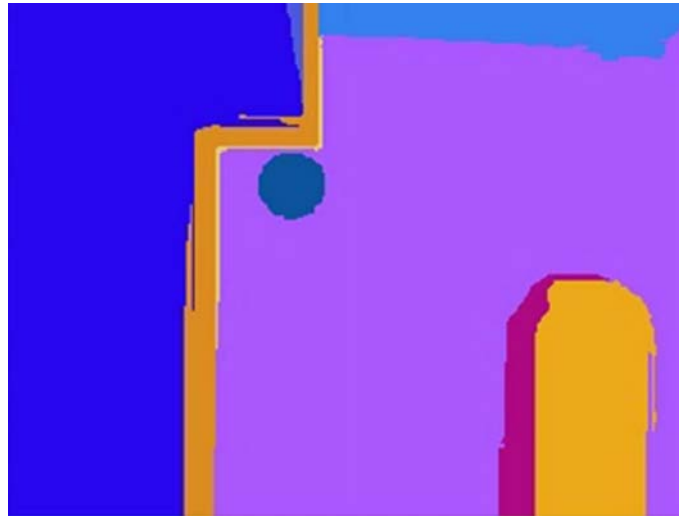
도면3



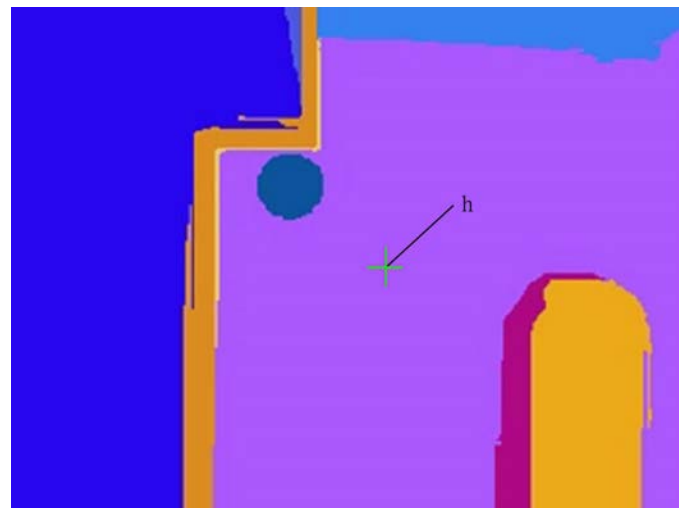
도면4a



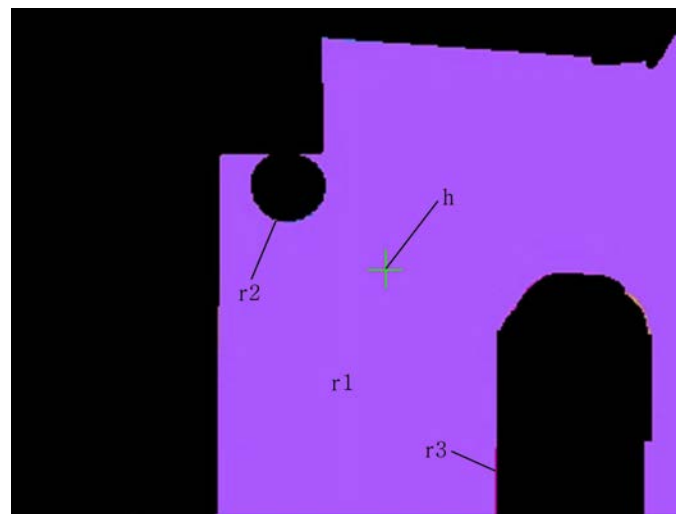
도면4b



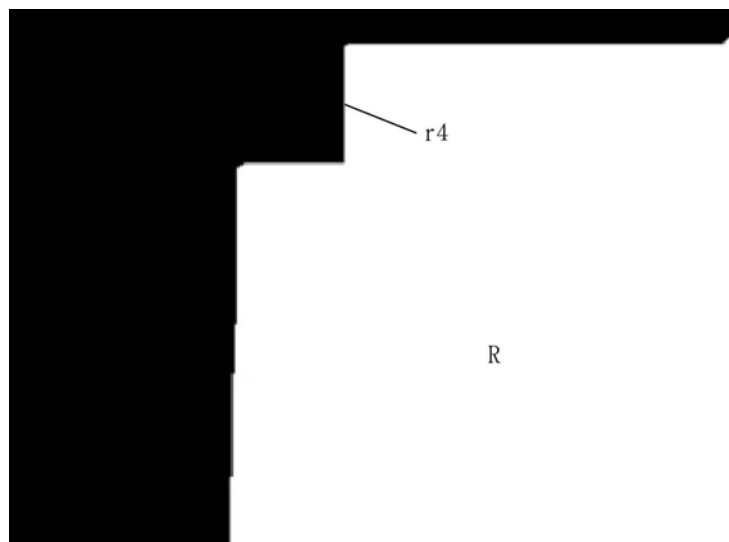
도면4c



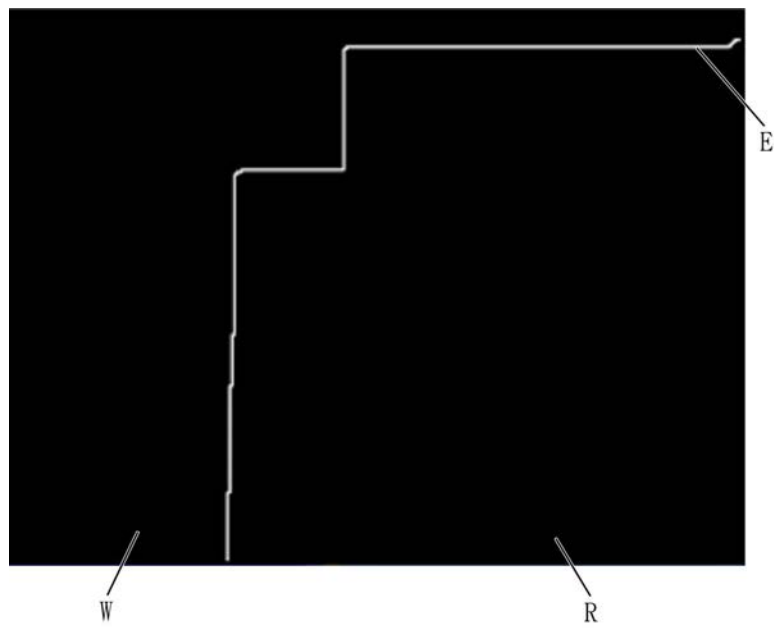
도면4d



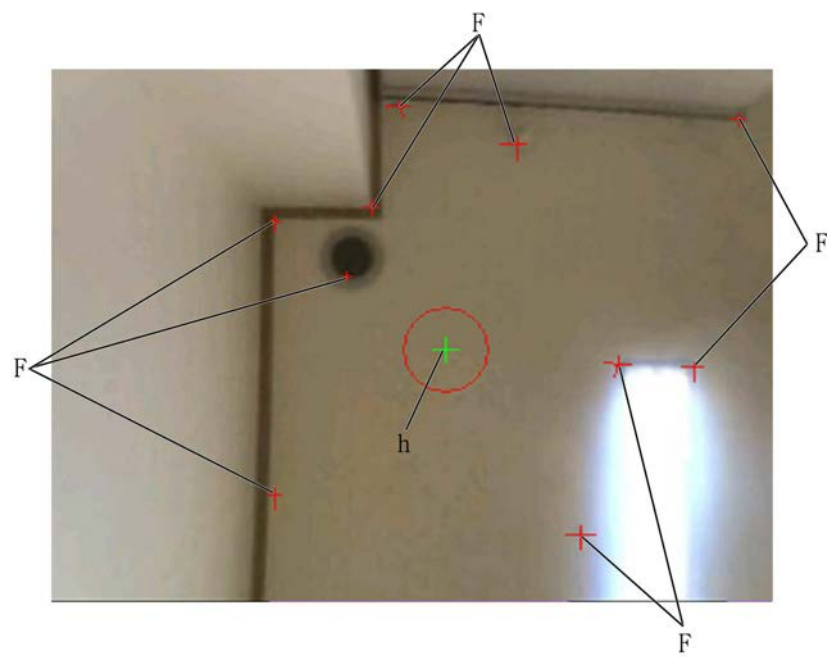
도면4e



도면4f



도면4g





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년05월19일
(11) 등록번호 10-1035055
(24) 등록일자 2011년05월09일

(51) Int. Cl.

G06T 7/20 (2006.01) H04N 5/225 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0056621

(22) 출원일자 2009년06월24일

심사청구일자 2009년06월24일

(65) 공개번호 10-2010-0138202

(43) 공개일자 2010년12월31일

(56) 선행기술조사문헌

JP2003006642 A*

JP2005286577 A*

JP2003259362 A

JP20090071789 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 야탑동 68번지

(72) 발명자

김승훈

서울특별시 은평구 역촌동 14-22

백인호

부산광역시 금정구 부곡3동 쌍용아파트 105동 1704호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박중환

전체 청구항 수 : 총 12 항

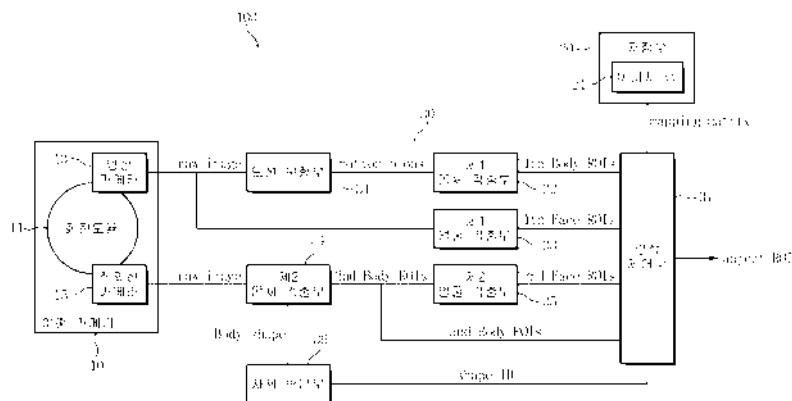
심사관 : 김홍수

(54) 이중 카메라를 이용한 객체 추적 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 이중 카메라를 이용한 객체 추적 장치 및 방법에 관한 것으로, 이중 카메라를 이용하여 획득한 두 개의 객체 정보를 조합하여 정확한 객체를 추출하여 추적하기 위한 것이다. 본 발명에 따르면, 객체 추적 장치가 영상 카메라 및 적외선 카메라로 각각 객체를 촬영하여 제1 및 제2 영상 데이터를 획득한다. 객체 추적 장치가 제1 영상 데이터에서 객체의 움직임을 감지하여 객체의 형태를 추정한 제1 형태 정보를 산출한다. 객체 추적 장치가 제2 영상 데이터에서 객체의 온도와 배경의 온도의 차이를 이용하여 배경에서 객체를 분리하여 객체의 형태를 추정한 제2 형태 정보를 산출한다. 그리고 객체 추적 장치가 제1 및 제2 형태 정보를 조합하여 추적할 객체를 결정한다. 이때 추적할 객체를 결정할 때, 객체 추적 장치는 제1 및 제2 형태 정보와 더불어 객체의 자세 정보를 함께 고려할 수 있다.

대표도



(72) 발명자

전세웅

경기도 용인시 수지구 죽전1동 새터마을 현대홈타운 3차 1단지 702-101

김영옥

경기도 부천시 원미구 중2동 위브더스테이트 803동 601호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10030032

부처명 지식경제부

연구관리전문기관

연구사업명 중기거점 기술개발 사업

연구과제명 이중영상센서 융합기반 사용자

기여율

주관기관 (주) 에이스웨이브텍

연구기간 2007년 09월 01일 ~ 2012년 06월 30일

특허청구의 범위

청구항 1

객체 추적 장치가 영상 카메라 및 적외선 카메라로 각각 객체를 촬영하여 제1 및 제2 영상 데이터를 획득하는 획득 단계;

상기 객체 추적 장치가 상기 제1 영상 데이터에서 상기 객체의 움직임을 감지하여 상기 객체의 형태를 추정하여 제1 형태 정보를 산출하는 제1 추정 단계;

상기 객체 추적 장치가 상기 제2 영상 데이터에서 상기 객체의 온도와 배경의 온도의 차이를 이용하여 상기 배경에서 상기 객체를 분리하여 상기 객체의 형태를 추정하여 제2 형태 정보를 산출하는 제2 추정 단계;

상기 객체 추적 장치가 상기 제1 및 제2 형태 정보를 조합하여 추적할 객체를 결정하는 결정 단계;를 포함하며, 상기 결정 단계는,

상기 객체 추적 장치가 추정한 상기 제1 및 제2 형태 정보에서 상기 객체의 상단점과 하단점을 검출하는 검출 단계;

상기 객체 추적 장치가 상기 검출된 상단점과 하단점을 이용하여 추정한 상기 제1 및 제2 형태 정보의 정합을 통하여 상기 제1 및 제2 영상 데이터를 정합하는 정합 단계;

상기 객체 추적 장치가 상기 정합된 영상으로부터 상기 객체를 추출하여 추적할 객체로 결정하는 객체 추출 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 이중 카메라를 이용한 객체 추적 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 객체는 사람인 것을 특징으로 하는 이중 카메라를 이용한 객체 추적 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제2 추정 단계 이후에 수행되는,

상기 객체 추적 장치가 추정한 상기 제2 형태 정보로부터 상기 객체의 외곽선을 검출하는 검출 단계;

상기 객체 추적 장치가 상기 검출한 외곽선을 이용하여 상기 객체의 자세를 판단하는 자세 판단 단계;를 더 포함하며,

상기 결정 단계에서 상기 객체 추적 장치는 상기 객체의 자세 정보를 기반으로 추적할 객체를 결정하는 것을 특징으로 하는 이중 카메라를 이용한 객체 추적 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 자세 판단 단계에서,

상기 객체의 자세는 선 자세, 앉은 자세 또는 누운 자세 중에 하나인 것을 특징으로 하는 이중 카메라를 이용한 객체 추적 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 객체 추적 장치가 회전 모듈에 상하로 장착된 상기 영상 카메라 및 적외선 카메라를 조정하여 상기 객체를 촬영 및 추적하는 것을 특징으로 하는 이중 카메라를 이용한 객체 추적 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 회전 모듈은 팬/틸트(pan/tilt) 기능을 수행하며, 상기 영상 카메라 및 적외선 카메라는

줌(zoom) 기능을 수행하는 것을 특징으로 하는 이중 카메라를 이용한 객체 추적 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 검출 단계에서,

상기 객체 추적 장치가 상기 객체의 이동하는 궤적을 이용하여 궤적 정합을 수행하여 상기 객체의 상단점과 하단점을 검출하는 것을 특징으로 하는 이중 카메라를 이용한 객체 추적 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 검출 단계에서,

상기 객체 추적 장치가 아래의 선형 변형 알고리즘에 따른 수학적식으로 산출한 변환 행렬 H를 이용하여 제1 및 제2 영상 간의 대응점을 검출하는 것을 특징으로 하는 이중 카메라를 이용한 객체 추적 방법.

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \lambda H \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}, H = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} \\ h_{31} & h_{32} & h_{33} \end{bmatrix}$$

$$A_i h = 0 (h \neq 0), h = \begin{bmatrix} h_{11} \\ h_{12} \\ \vdots \\ h_{33} \end{bmatrix}$$

(여기서 제1 및 제2 영상 데이터의 임의의 점($x_i \leftrightarrow x_i'$))

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제1 및 제2 추정 단계에서,

상기 객체의 형태는 몸체(body)와 머리(head) 부분인 것을 특징으로 하는 이중 카메라를 이용한 객체 추적 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제2 추정 단계에서,

상기 객체 추적 장치는 PCA(principal component analysis)를 통해 객체의 형태를 모델링한 후 adaboost로 객체의 형태를 추정하는 것을 특징으로 하는 이중 카메라를 이용한 객체 추적 방법.

청구항 12

회전 모듈과, 상기 회전 모듈에 장착되며 객체를 촬영한 제1 영상 데이터를 출력하는 영상 카메라와, 상기 영상 카메라의 하부에 설치되며 상기 객체를 촬영한 제2 영상 데이터를 출력하는 적외선 카메라를 갖는 이중 카메라;

상기 영상 카메라 및 적외선 카메라로 각각 객체를 촬영하여 제1 및 제2 영상 데이터를 획득하고, 상기 제1 영상 데이터에서 상기 객체의 움직임을 감지하여 상기 객체의 형태를 추정하여 제1 형태 정보를 산출하고, 상기 제2 영상 데이터에서 상기 객체의 온도와 배경의 온도의 차이를 이용하여 상기 배경에서 상기 객체를 분리하여 상기 객체의 형태를 추정하여 제2 형태 정보를 산출하고, 상기 제1 및 제2 형태 정보를 조합하여 추적할 객체를 결정하는 제어부;를 포함하며,

상기 제어부는 추적할 객체를 결정할 때, 추정된 상기 제1 및 제2 형태 정보에서 상기 객체의 상단점과 하단점을 검출하고, 상기 검출된 상단점과 하단점을 이용하여 추정된 상기 제1 및 제2 형태 정보의 정합을 통하여 상기 제1 및 제2 영상 데이터를 정합하고, 상기 정합된 영상으로부터 상기 객체를 추출하여 추적할 객체로 결정하는 것을 특징으로 하는 이중 카메라를 이용한 객체 추적 장치.

청구항 13

객체 추적 장치가 영상 카메라 및 적외선 카메라로 각각 객체를 촬영하여 제1 및 제2 영상 데이터를 획득하는 획득 단계;

상기 객체 추적 장치가 상기 제1 및 제2 영상 데이터에서 객체의 추정된 관심 영역을 추출하여 상기 객체의 상단점과 하단점을 검출하는 검출 단계;

상기 객체 추적 장치가 상기 검출된 상단점과 하단점을 이용하여 상기 제1 및 제2 영상 데이터의 추정된 관심 영역의 정합을 통하여 상기 제1 및 제2 영상 데이터를 정합하는 정합 단계;

상기 객체 추적 장치가 상기 정합된 영상으로부터 상기 객체를 추출하여 추적할 객체를 결정하는 객체 추출 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 이중 카메라를 이용한 객체 추적 장치의 객체 추출 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 객체 추적 시스템 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 이중 카메라를 이용하여 획득한 객체 정보를 조합하여 정확한 객체를 추출하여 추적할 수 있는 이중 카메라를 이용한 객체 추적 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 객체 추적 시스템은 촬영한 객체의 영상으로부터 관심 영역(ROI; Region of interest)을 추출하고, 추출한 관심 영역의 정보를 분석하여 객체의 위치를 추적하는 시스템으로, 영상 카메라 기반에서 객체의 움직임을 감지하여 기록하는 기능을 수행한다.

[0003] 이와 같은 종래의 객체 추적 시스템은 단일 영상 카메라를 이용하여 객체를 추적하기 때문에, 복잡한 환경에서는 정확한 객체를 추출하는 데 많은 어려움이 있다. 특히 얼굴, 사람, 형상 등과 같은 객체의 형상은 환경의 변화, 움직임의 형태에 따라 색상, 모양, 배경 등 환경적 변화와 중복(occlusion), 가림현상 등에 의해 단일 영상 카메라로는 추출하기가 쉽지 않다.

[0004] 또한 객체 추적 시스템은 제한된 시야범위(field of view; FOW)를 갖는 단일 영상 카메라를 사용하기 때문에, 추적 중인 객체의 전체 혹은 부분이 해당 FOV를 벗어나면 추적을 지속할 수 없는 문제점을 안고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 따라서, 본 발명의 목적은 객체의 위치 및 형상을 정확히 추출하여 추적할 수 있는 이중 카메라를 이용한 객체 추적 시스템 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 제한된 시야범위로 인한 객체 추적 실패를 최소화할 수 있는 이중 카메라를 이용한 객체 추적 시스템 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제 해결수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 객체 추적 장치가 영상 카메라 및 적외선 카메라로 각각 객체를 촬영하여 제1 및 제2 영상 데이터를 획득하는 획득 단계, 상기 객체 추적 장치가 상기 제1 영상 데이터에서 상기 객

체의 움직임을 감지하여 상기 객체의 형태를 추정하여 제1 형태 정보를 산출하는 제1 추정 단계, 상기 객체 추적 장치가 상기 제2 영상 데이터에서 상기 객체의 온도와 배경의 온도의 차이를 이용하여 상기 배경에서 상기 객체를 분리하여 상기 객체의 형태를 추정하여 제2 형태 정보를 산출하는 제2 추정 단계 및 상기 객체 추적 장치가 상기 제1 및 제2 형태 정보를 조합하여 추적할 객체를 결정하는 결정 단계를 포함하는 이중 카메라를 이용한 객체 추적 방법을 제공한다. 이때 객체는 사람일 수 있다.

[0008] 본 발명에 따른 객체 추적 방법에 있어서, 상기 제2 추정 단계 이후에 수행되는 상기 객체 추적 장치가 추정된 상기 제2 형태 정보로부터 상기 객체의 외곽선을 검출하는 검출 단계, 상기 객체 추적 장치가 상기 검출한 외곽선을 이용하여 상기 객체의 자세를 판단하는 자세 판단 단계를 더 포함할 수 있다. 이때 상기 결정 단계에서 상기 객체 추적 장치는 상기 객체의 자세 정보를 기반으로 추적할 객체를 결정할 수 있다.

[0009] 본 발명에 따른 객체 추적 방법에 따른 상기 자세 판단 단계에서, 상기 객체의 자세는 선 자세, 앉은 자세 또는 누운 자세 중에 하나이다.

[0010] 본 발명에 따른 객체 추적 방법에 있어서, 상기 객체 추적 장치가 회전 모듈에 상하로 장착된 상기 영상 카메라 및 적외선 카메라를 조정하여 상기 객체를 촬영 및 추적한다. 상기 회전 모듈은 팬/틸트(pan/tilt) 기능을 수행하며, 상기 영상 카메라 및 적외선 카메라는 줌(zoom) 기능을 수행한다.

[0011] 본 발명에 따른 객체 추적 방법에 따른 상기 결정 단계는, 상기 객체 추적 장치가 추정된 상기 제1 및 제2 형태 정보에서 상기 객체의 상단점과 하단점을 검출하는 검출 단계, 상기 객체 추적 장치가 상기 검출된 상단점과 하단점을 이용하여 추정된 상기 제1 및 제2 형태 정보의 정합을 통하여 상기 제1 및 제2 영상 데이터를 정합하는 정합 단계 및 상기 객체 추적 장치가 상기 정합된 영상으로부터 상기 객체를 추출하여 추적할 객체로 결정하는 객체 추출 단계를 포함하여 구성된다.

[0012] 본 발명에 따른 객체 추적 방법에 따른 상기 검출 단계에서 상기 객체 추적 장치가 상기 객체의 이동하는 궤적을 이용하여 궤적 정합을 수행하여 상기 객체의 상단점과 하단점을 검출한다. 이때 상기 검출 단계에서 상기 객체 추적 장치가 아래의 선형 변형 알고리즘에 따른 수학적식17로 산출한 변환 행렬 H를 이용하여 대응점을 검출할 수 있다.

[0013] 본 발명에 따른 객체 추적 방법에 따른 상기 제1 및 제2 추정 단계에서, 상기 객체의 형태는 몸체(body)와 머리(head) 부분일 수 있다.

[0014] 본 발명에 따른 객체 추적 방법에 따른 상기 제2 추정 단계에서, 상기 객체 추적 장치는 PCA(principal component analysis)를 통해 객체의 형태를 모델링한 후 adaboost로 객체의 형태를 추정한다.

[0015] 본 발명에 따른 객체 추적 장치는 이중 카메라와 제어부를 포함하여 구성된다. 상기 이중 카메라는 회전 모듈과, 상기 회전 모듈에 장착되며 객체를 촬영한 제1 영상 데이터를 출력하는 영상 카메라와, 상기 영상 카메라의 하부에 설치되며 상기 객체를 촬영한 제2 영상 데이터를 출력하는 적외선 카메라를 갖는다. 상기 제어부는 상기 영상 카메라 및 적외선 카메라로 각각 객체를 촬영하여 제1 및 제2 영상 데이터를 획득하고, 상기 제1 영상 데이터에서 상기 객체의 움직임을 감지하여 상기 객체의 형태를 추정하여 제1 형태 정보를 산출하고, 상기 제2 영상 데이터에서 상기 객체의 온도와 배경의 온도의 차이를 이용하여 상기 배경에서 상기 객체를 분리하여 상기 객체의 형태를 추정하여 제2 형태 정보를 산출하고, 상기 제1 및 제2 형태 정보를 조합하여 추적할 객체를 결정한다.

[0016] 본 발명은 또한, 객체 추적 장치가 영상 카메라 및 적외선 카메라로 각각 객체를 촬영하여 제1 및 제2 영상 데이터를 획득하는 획득 단계, 상기 객체 추적 장치가 상기 제1 및 제2 영상 데이터에서 객체의 추정된 관심 영역을 추출하여 상기 객체의 상단점과 하단점을 검출하는 검출 단계, 상기 객체 추적 장치가 상기 검출된 상단점과 하단점을 이용하여 상기 제1 및 제2 영상 데이터의 추정된 관심 영역의 정합을 통하여 상기 제1 및 제2 영상 데이터를 정합하는 정합 단계 및 상기 객체 추적 장치가 상기 정합된 영상으로부터 상기 객체를 추출하는 객체 추출 단계를 포함하는 이중 카메라를 이용한 객체 추적 장치의 객체 추적 방법을 제공한다.

효 과

[0017] 본 발명에 따르면, 객체 추적 장치는 이중 카메라를 이용하여 획득한 객체 정보를 조합하여 정확한 객체를 추출하여 추적할 수 있다.

[0018] 영상 카메라를 이용하여 획득한 제1 영상 데이터의 모션 정보를 이용하여 추정된 객체의 제1 형태 정보, 적외선

카메라를 이용하여 획득한 제2 영상 데이터에서 객체와 배경의 온도 차이를 이용하여 추정된 객체의 제2 형태 정보 및 추출한 객체의 자세를 판단한 판정 정보를 조합하여 객체를 결정하기 때문에, 추적할 객체를 정확히 결정할 수 있다.

[0019] 그리고 본 발명에 따른 객체 추적 장치의 이중 카메라는 회전 모듈에 의한 영상 카메라 및 적외선 카메라를 상하좌우로 회전이 가능한 팬/틸트(pan/tilt) 기능을 갖고, 영상 카메라 및 적외선 카메라는 줌(zoom) 기능을 갖기 때문에, 시야범위를 확대하여 종래의 제한된 시야범위로 인한 객체 추적 실패를 최소화할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.

[0021] 본 발명의 실시예에 따른 객체 추적 장치(100)는, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 이중 카메라(10)를 이용하여 획득한 영상 데이터의 객체 정보를 조합하여 정확한 객체를 추출하고, 추출한 객체를 추적하는 장치로서, 이중 카메라(10), 저장부(20) 및 제어부(30)를 포함하여 구성된다. 이때 객체는 사람일 수 있다.

[0022] 이중 카메라(10)는 회전 모듈(11), 영상 카메라(13) 및 적외선 카메라(15)를 포함하여 구성된다. 회전 모듈(11)은 회전 모듈(11)에 설치된 영상 카메라(13) 및 적외선 카메라(15)를 상하좌우로 회전이 가능한 팬/틸트(pan/tilt) 기능을 갖는 구동 장치이다. 영상 카메라(13) 및 적외선 카메라(15)는 줌(zoom) 기능을 갖는 카메라이다. 영상 카메라(13)는 회전 모듈(11)에 장착되며 객체를 촬영한 제1 영상 데이터를 출력한다. 적외선 카메라(15)는 영상 카메라(13)의 하부에 설치되며 객체를 촬영한 제2 영상 데이터를 출력한다. 이때 이중 카메라(10)는 제어부(30)의 제어에 따라 회전 및 렌즈의 줌인/줌아웃(zoom in/zoom out) 기능을 수행하면서 객체를 추적할 수 있다. 제1 영상 데이터는 일반 영상 데이터이고, 제2 영상 데이터는 열영상 데이터이다.

[0023] 한편 본 실시예에서는 이중 카메라(10)는 하나의 회전 모듈(11)에서 상하로 영상 카메라(13) 및 적외선 카메라(15)가 설치된 구조를 갖지만 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 회전 모듈에 적외선 카메라 및 영상 카메라 순으로 설치될 수도 있다. 또는 영상 카메라와 적외선 카메라가 각각 회전 모듈에 독립적으로 설치될 수도 있다.

[0024] 저장부(20)는 객체 추적 장치(100)의 동작 제어시 동작 제어시 필요한 프로그램과, 그 프로그램 수행 중에 발생되는 데이터를 저장하며, 하나 이상의 휘발성 메모리 소자와 비휘발성 메모리 소자로 이루어진다. 저장부(20)는 이중 카메라(10)에서 획득한 영상 데이터를 정합하여 객체를 결정하고 추적하기 위한 실행프로그램을 저장한다. 저장부(20)는 이중 카메라(10)에서 획득한 영상 데이터를 정합하기 위한 이미지 맵(21; image map)을 저장한다. 이미지 맵(21)은 매핑 매트릭스(mapping matrix)를 통한 제1 및 제2 영상의 정합시 사용된다.

[0025] 그리고 제어부(30)는 객체 추적 장치(100)의 전반적인 제어 동작을 수행하는 마이크로프로세서이다. 제어부(30)는 영상 카메라(13) 및 적외선 카메라(15)로 각각 객체를 촬영하여 제1 및 제2 영상 데이터를 획득한다. 제어부(30)는 제1 영상 데이터에서 객체의 움직임을 감지하여 객체의 형태를 추정된 제1 형태 정보를 산출한다. 제어부(30)는 제2 영상 데이터에서 객체의 온도와 배경 온도 차이를 이용하여 배경에서 객체를 분리하여 객체의 형태를 추정된 제2 형태 정보를 산출한다. 그리고 제어부(30)는 제1 및 제2 형태 정보를 조합하여 추적할 객체를 결정한다. 이때 제1 및 제2 형태 정보는 객체의 관심 영역(ROI)으로, 사람의 얼굴과 몸체를 포함할 수 있다.

[0026] 특히 제어부(30)는 제1 영상 처리부(31,32,33), 제2 영상 처리부(34,35), 자세 판단부(36) 및 영상 제어부(37)를 포함하여 구성된다.

[0027] 제1 영상 처리부(31,32,33)는 영상 카메라(13)에서 획득한 제1 영상 데이터를 처리하여 추정된 객체의 제1 형태 정보를 영상 제어부(37)로 전송한다. 제1 영상 처리부(31,32,33)는 제1 영상 데이터에서 객체의 움직임을 감지하여 객체의 형태를 추정된 제1 형태 정보를 산출하고, 산출한 제1 형태 정보를 영상 제어부(37)로 전송한다.

[0028] 제1 영상 처리부(31,32,33)는 모션 분할부(31), 제1 몸체 검출부(32) 및 제1 얼굴 검출부(33)를 포함하여 구성된다. 이때 제1 영상 데이터는 로 이미지(raw image) 데이터이다. 모션 분할부(31)는 영상 카메라(13)에서 출력되는 제1 영상 데이터에서 모션 분할(motion segmentation)을 수행하여 움직이는 객체를 추출하여 객체를 추정하고, 추정된 객체의 정보(Motion Blobs)를 제1 몸체 검출부(32)로 전송한다. 제1 몸체 검출부(32)는 추정된 객체의 정보로부터 객체의 몸체를 검출하고, 검출한 제1 몸체 정보(1th Body ROIs)를 영상 제어부(37)로 전송한다. 제1 얼굴 검출부(33)는 영상 카메라(13)로부터 제1 영상 데이터를 수신하여 객체의 얼굴을 검출한다. 제1 얼굴 검출부(33)는 검출한 제1 얼굴 정보(1th Face ROIs)를 영상 제어부(37)로 전송한다. 이때 제1 형태 정보는 제1 몸체 정보(1th Body ROIs)와 제1 얼굴 정보(1th Face ROIs)를 포함한다.

- [0029] 제2 영상 처리부(34,35)는 적외선 카메라(15)에서 획득한 제2 영상 데이터를 처리하여 추정한 객체의 제2 형태 정보를 영상 제어부(37)로 전송한다. 제2 영상 처리부(34,35)는 제2 영상 데이터에서 객체의 온도와 배경의 온도 차이를 이용하여 배경에서 객체를 분리하고, 분리한 객체의 형태를 추정하여 제2 형태 정보를 산출한다. 제2 영상 처리부(34,35)는 산출한 제2 형태 정보를 영상 제어부(37)로 전송한다. 이때 제2 영상 데이터는 로 이미지(raw image) 데이터이다.
- [0030] 제2 영상 처리부(34,35)는 제2 몸체 검출부(34)와 제2 얼굴 검출부(35)를 포함하여 구성된다. 제2 몸체 검출부(34)는 적외선 카메라(15)에서 출력되는 제2 영상 데이터에서 객체의 몸체를 검출하고, 검출한 제2 몸체 정보(2nd Body ROIs)를 제2 얼굴 검출부(35) 및 영상 제어부(37)로 전송한다. 제2 얼굴 검출부(35)는 제2 몸체 정보(2nd Body ROIs)로부터 얼굴을 검출하고, 검출한 제2 얼굴 정보(2nd Face ROIs)를 영상 제어부(37)로 전송한다. 이때 제2 형태 정보는 제2 몸체 정보(2nd Body ROIs)와 제2 얼굴 정보(2nd Face ROIs)를 포함한다.
- [0031] 이때 제2 영상 처리부(34,35)는 객체와 배경을 분리하기 위해서, PCA(principal component analysis)를 통해 adaboost로 객체의 형태를 추정하여 제2 형태 정보를 산출한다.
- [0032] 자세 판단부(36)는 제2 몸체 검출부(34)로부터 수신한 몸체 형태 정보(Body shape)로부터 판단한 객체의 자세 정보(Shape ID)를 영상 제어부(37)로 전송한다. 자세 판단부(36)는 제2 형태 정보로부터 객체의 외곽선을 검출한다. 자세 판단부(36)는 검출한 외곽선을 이용하여 객체의 자세를 판단한다. 이때 객체의 자세는 선 자세, 앉은 자세 또는 누운 자세 중에 하나일 수 있다.
- [0033] 그리고 영상 제어부(37)는 제1 영상 처리부(31,32,33)로부터 수신한 객체의 제1 형태 정보, 제2 영상 처리부(34,35)로부터 수신한 객체의 제2 형태 정보 및 자세 판단부(36)로부터 수신한 객체의 자세 정보를 조합하여 객체를 결정한다. 영상 제어부(37)는 결정한 객체를 추적하며, 결정한 객체 정보 및 추적 정보를 저장부(20)에 저장하거나 감시용 모니터 등에 출력할 수 있다.
- [0034] 특히 영상 제어부(37)는 이중 카메라(10)를 이용하여 획득한 제1 및 제2 영상 데이터를 이용하여 추적할 객체를 다음과 같이 추출할 수 있다. 즉 영상 제어부(37)는 제1 및 제2 형태 정보에서 객체의 상단점과 하단점을 검출한다. 영상 제어부(37)는 검출된 상단점과 하단점을 이용하여 추정한 제1 및 제2 형태 정보의 정합을 통하여 제1 및 제2 영상 데이터를 정합한다. 그리고 영상 제어부(37)는 정합된 영상으로부터 객체를 추출하여 추적할 객체로 결정한다. 이때 상단점과 하단점과 같은 대응점은 객체의 이동하는 궤적을 이용한 궤적 정합을 통하여 검출할 수 있다.
- [0035] 한편 본 실시예에 따른 제어부(30)는 제1 영상 처리부(31,32,33), 제2 영상 처리부(34,35), 자세 판단부(36) 및 영상 제어부(37)가 하나의 프로세서로 구현될 수도 있고, 개별 프로세서로 구현될 수 있다. 또는 제어부(30)는 제1 영상 처리부(31,32,33), 제2 영상 처리부(34,35), 자세 판단부(36) 및 영상 제어부(37) 중에 일부가 그룹화되어 복수의 프로세서로 구현될 수도 있다.
- [0036] 그리고 본 실시예에서는 영상 제어부(37)가 추적할 객체를 결정할 때 제1 형태 정보, 제2 형태 정보 및 자세 정보를 조합하는 예를 개시하였지만, 제1 형태 정보 및 제2 형태 정보만을 조합할 수도 있다.
- [0037] 이와 같이 본 실시예에 따른 객체 추적 장치(100)는 이중 카메라(10)를 이용하여 획득한 객체 정보를 조합하여 정확한 객체를 추출하여 추적할 수 있다. 또한 영상 카메라(13)를 이용하여 획득한 제1 영상 데이터의 모션 정보를 이용하여 추정한 객체의 제1 형태 정보, 적외선 카메라(15)를 이용하여 획득한 제2 영상 데이터에서 객체와 배경의 온도 차이를 이용하여 추정한 객체의 제2 형태 정보 및 추출한 객체의 자세를 판단한 판정 정보를 조합하여 객체를 결정하기 때문에, 추적할 객체를 정확히 결정할 수 있다.
- [0038] 이와 같은 본 실시예에 따른 객체 추적 장치(100)를 이용한 객체 추적 방법을 도 1 내지 도 12를 참조하여 설명하면 다음과 같다. 여기서 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 이중 카메라(10)를 이용한 객체 추적 방법에 따른 흐름도이다. 도 4 및 도 5는 도 3의 제1 추정 단계에 따른 화면 예시도이다. 도 6 및 도 7은 도 3의 제2 추정 단계에 따른 화면 예시도이다. 도 8은 도 3의 자세 판단 단계에 따른 화면 예시도이다. 도 9는 도 3의 영상 정합 단계를 보여주는 흐름도이다. 그리고 도 10 내지 도 12는 도 9의 영상 정합 단계에 따른 화면 예시도이다.
- [0039] 먼저 S51단계에서 이중 카메라(10)는 객체를 촬영하여 제1 및 제2 영상 데이터를 획득한다. 이중 카메라(10)는 획득한 제1 및 제2 영상 데이터를 각각 제1 영상 처리부(31,32,33) 및 제2 영상 처리부(34,35)로 전송한다.
- [0040] 다음으로 S53단계에서 제1 영상 처리부(31,32,33)는 제1 영상 데이터에서 객체의 움직임을 감지하여 객체의 형태를 추정한 제1 형태 정보를 산출한다. 제1 영상 처리부(31,32,33)는 산출한 제1 형태 정보를 영상 제어부(37)

7)로 전송한다. 이때 제1 형태 정보는 제1 몸체 정보(1th Body ROIs)와 제1 얼굴 정보(1th Face ROIs)를 포함한다.

[0041] S53단계에 따른 제1 추정 단계를 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 먼저 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 영상 처리부(31,32,33)는 제1 영상 데이터에서 객체의 움직임을 감지하여 객체의 형태를 추정한다. 이때 도 4는 방향 움직임 성분의 분할 및 객체 추출을 보여주는 화면 예시도이다.

[0042] 짧은 시간 간격 사이에 기억시킨 두 영상의 차이는 객체의 이동 또는 운동에 관한 사항을 측정하거나 인식하는데 있어서 기초가 된다. 이 두 영상으로부터 동일한 객체의 차이는 객체가 이동한 거리와 방향 그리고 객체의 운동 속도로 표현할 수 있으며, 세밀한 광강도를 가진 두 개의 연속된 영상의 변화를 연속적 흐름으로 나타내며 이를 광류(Optical flow)라고 부른다. 본 실시예에서는, 움직임 객체를 검출하기 위해 광류를 이용한 Lucas-Kanade optical flow를 사용하여 방향성분을 상하좌우의 4방향으로 나누어 분할한다. Lucas-Kanade optical flow는 원 영상에 가우시안 피라미드를 적용하여 두 영상 간에 있는 픽셀의 변화 벡터를 구할 수 있으며 움직임 정보는 색과 모양 변화에 강인한 결과를 얻을 수 있으며 실시간으로 구현 가능하다.

[0043] 광류는 아래와 같은 수학적식1로 정의되며, 체인 룰(chain rule)에 의해 다음과 같은 수식을 얻을 수 있다.

수학적식 1

$$\frac{dS_C(x,y,t)}{dt} = \frac{\partial S_C(x,y,t)}{\partial x} v_x(x,y,t) + \frac{\partial S_C(x,y,t)}{\partial y} v_y(x,y,t) + \frac{\partial S_C(x,y,t)}{\partial t} = 0$$

[0044]

[0045] 여기서 $S_C(x,y,t)$ 는 두 영상의 밝기 차이이며, $v_x(x,y,t)=dx/dt, v_y(x,y,t)=dy/dt$ 이다.

[0046]

광류는 가로, 세로의 변화뿐만 아니라 시간상의 변화와 노이즈도 함께 고려되며, 아래의 수학적식2로 간략하게 계산된다.

수학적식 2

$$\varepsilon_{OF}(v(x,y,t)) = \langle \nabla S_C(x,y,t), v(x,y,t) \rangle + \frac{\partial S_C(x,y,t)}{\partial t} = 0$$

[0047]

$$\nabla S_C(x,y,t) = \left[\frac{\partial S_C}{\partial x} \frac{\partial S_C}{\partial y} \right]^T v(x,y,t) = [\nu_1(s,y,t) \nu_2(s,y,t)]^T$$

[0048]

[0049] 광류의 에러(error) E는 아래의 수학적식3으로 산출할 수 있다.

수학적식 3

$$E = \sum_{(x,y) \in R} \varepsilon_{OF}^2$$

[0050]

[0051] 배경이나 움직임을 이용하여 분리된 객체들 중에서 일정한 크기 이상을 갖는 영역은 객체의 후보가 된다. 하지만 영상내의 노이즈나 작은 틈 등의 오류에 의해 완전한 후보 영역을 검출하기 어렵기 때문에, 추출된 픽셀들의 방향 성분을 3x3의 Blob을 설정하여 평균치를 해당 Blob의 방향 성분으로 간주하여 영상 내의 차분을 통해 미리 지정한 일정 크기의 Threshold값 이상의 값만 취함으로써 오류를 최소화 할 수 있다. 또한 수학적식4 내지 6을 이용하여 연속된 프레임에서 움직임을 추출하여 영상 좌표를 기준으로 상하좌우의 4방향으로 객체 움직임을 분할하고 형태학적 연산(morphological operation)을 적용하여 영역의 작은 틈(hole)을 제거할 수 있다.

수학적식 4

$$D_i = \frac{1}{N} \sum_{(x,y) \in R} |I_t(x,y) - I_{t-1}(x,y)|$$

[0052]

수학식 5

$$\nu_i^t = \begin{cases} \nu_i^t, & (d_i \geq T) \\ 0, & (d_i < T) \end{cases}$$

수학식 6

$$d_i = \sum_{t=0}^{K-1} \sqrt{(x_i^{t+1} - x_i^t)^2 + (y_i^{t+1} - y_i^t)^2}$$

여기서 R은 차이점을 검사할 영역이며 N은 전체 픽셀의 개수이다. 시간 t상에서 D는 두 영상의 밝기(I)의 차이이며, 속도의 크기(d)가 미리 정한 임계치(T)값보다 작은 경우 속도(v)를 제거한다.

회전 모듈(11)의 회전에 의해 전체 영상에서 같은 방향의 움직임 성분들을 확인할 수 있다. 이러한 성분들을 제거하기 위해 4방향으로 방향을 분류하여 각각의 평균적인 움직임을 측정하고 측정된 평균움직임과 다른 방향성만을 객체가 움직인 지역으로 분류한다.

제1 영상 처리부(31,32,33)의 제1 얼굴 검출부(33)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 얼굴 정면 특징들을 이용하여 사람의 얼굴인지를 판단하기 위해 학습 기반의 Haar 모델을 사용하였다. 실시간으로 얼굴영역을 검출하기 위해서, 얼굴 피부 컬러 모델(skin-color model)을 적용하여 계산량을 줄였다. 얼굴 피부 컬러 모델은 사람의 얼굴 영역의 색상을 미리 구분해서 얼굴이 있는 영역과 없는 영역으로 구분한다. 여기서 도 5(a)는 RGB 모드로 변환된 영상, 도 5(b)는 YCbCr 모드로 변환된 영상, 도 5(c)는 HIS 모드로 변환된 영상에서 다각형 내부에 존재하는 컬러들만의 히스토그램을 추출하여 역사상(BackProjection)을 하였을 때의 결과를 보여준다.

이렇게 미리 정한 영상의 영역에서만 특징을 파악하고 비교함으로써, 조금 더 빠르게 제1 얼굴 정보(1th Face ROIs)를 산출할 수 있다. 제1 영상 데이터에서 두 개 이상의 지역에서의 픽셀의 값이 다르다는 특징을 이용하여 Haar Feature를 이용했다. 빠른 탐색을 위해 정면 얼굴에 대한 공통적인 패턴만을 사용하여 제1 얼굴 정보(1th Face ROIs)를 산출한다.

다음으로 S55단계에서 제2 영상 처리부(34,35)는 제2 영상 데이터에서 객체의 온도와 배경 온도 차이를 이용하여 배경에서 객체를 분리하여 객체의 형태를 추정하고, 추정된 제2 형태 정보를 산출한다. 제2 영상 처리부(34,35)는 산출한 제2 형태 정보를 영상 제어부(37)로 전송한다.

S55단계에 따른 제2 추정 단계를 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 제2 영상 데이터에서는 사람의 형상이 많은 열데이터를 갖기 때문에 배경의 열데이터보다 높은 수치를 보인다. 이러한 높은 열영상의 데이터 내에서 국부적인 열값의 존재를 확인하여 객체를 분할(Segmentation)을 할 수 있다. 제2 영상 처리부(34,35)는, 도 6에 도시된 바와 같이, 제2 영상 데이터에서 히스토그램(histogram)을 이용하여 국부적 열데이터를 검출함으로써, 객체의 제2 형태 정보를 추출할 수 있다.

여기서 히스토그램은 간단하게 미리 정한 영역의 데이터 개수로 표현이 가능하다. 이러한 영역을 그리드 셀(grid cell)이라 하고, 수평 수직방향으로 그리드 셀 내에 있는 데이터의 빈도수(bin)의 또는 지역내의 그레디언트 크기(gradient magnitudes)를 누적시켜 축방향의 데이터 분산값을 얻을 수 있다. 이러한 분산값들의 통계적인 특징들을 이용하여 객체의 위치를 추정한다.

제2 얼굴 검출부(35)는 얼굴 영상의 경우 추출된 몸체 부분의 내부에 존재한다는 가정하에 국부적인 최고 온도를 추적하여 얼굴 영역을 검출하고, 검출한 제2 얼굴 정보(2nd Face ROIs)를 영상 제어부(37)로 전송한다.

이어서 S57단계에서 자세 판단부(36)는 제2 영상 처리부(34,35)로부터 수신한 제2 형태 정보로부터 객체의 자세를 판단한다. 즉 자세 판단부(36)는 제2 형태 정보로부터 객체의 외곽선을 검출한다. 자세 판단부(36)는 검출한 외곽선을 이용하여 객체의 자세를 판단하고, 판단한 자세 정보를 영상 제어부(37)로 전송한다.

자세 판단부(36)는, 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 제2 영상 처리부(34,35)로부터 수신한 객체의 제2 형태 정보로부터 객체의 최외곽 성분을 분석하여 사람의 형상을 판단한다. 즉, 적외선 카메라(15)에 획득된 제2 영상에는 사람의 열영상뿐만 아니라 모니터, 열기구 등 여러 오류 패턴들이 존재한다. 사람의 열영상과 아닌 영상을 분리하기 위해 adaboost 분류기를 이용하여 오류 형상과 사람 영상을 분리하였다. 또한 사람의 형상일 경우 현

재 형상을 선 자세, 앉은 자세, 누운 자세의 3가지의 모델을 적용하여 현재 사람의 상태를 분리하였다.

[0065] 이때 사람 형상의 경우 외곽의 성분을 이용한다. 사람의 외곽 성분은 주어진 입력 영상으로부터 적당한 기준점을 객체의 윤곽선에 할당한다. 기준점은 한 영상에서 기준점으로 선택된 특징점으로 연결되어 있어야 하며 외곽 선분의 코사인(cosin)각을 이용하여 객체의 외곽 성분을 추출하였다.

[0066] 제2 영상 데이터에서 객체 영상은 다음과 같은 방식으로 분리할 수 있다.

[0067] 1. 아래의 수학적식7을 이용하여 객체의 외곽선을 검출한다.

수학적식 7

$$C=p_i=(x_i, y_i) | i=1, 2, \dots, n$$

[0068] 여기서 p는 외곽선의 좌표이며, N은 외곽선을 구성하는 화소수이다.
[0069]

[0070] 2. 모든 외곽선 상의 화소(p_i)와 i+k와 i-k번째 외곽선상의 화소를 잇는 벡터를 수학적식8 및 9로 산출한다.

수학적식 8

$$\vec{a}_{ik}=(x_i-x_{i+k}, y_i-y_{i+k})$$

[0071]

수학적식 9

$$\vec{b}_{ik}=(x_i-x_{i-k}, y_i-y_{i-k})$$

[0072]

[0073] 3. 구해진 두 벡터에 의한 p_i의 k-cosine 함수(f(i))를 수학적식10으로 산출한다.

수학적식 10

$$f(i)=\cos_{ik}=\frac{\vec{a}_{ik} \cdot \vec{b}_{ik}}{|\vec{a}_{ik}| |\vec{b}_{ik}|}$$

[0074]

[0075] 4. 잡음을 제거하기 위하여 구해진 k-cosine에 수학적식11의 가우시안(Gaussian) 함수를 컨볼루션하여 평활화를 수행한다.

수학적식 11

$$G(i, \sigma)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{i^2}{2\sigma^2}}$$

[0076]

[0077] 5. 평활화된 f(i)의 임계치보다 큰 극대값을 특징점으로 지정한다.

[0078] 2차원 영상에서 n개의 기준점을 2n차원의 벡터를 사용해서 수학적식12와 같이 표현 할 수 있다.

수학적식 12

$$\chi=[x_1, \dots, x_n, y_1, \dots, y_n]^T$$

[0079]

[0080] 이때 기준점은 외곽 성분의 최외곽 성분의 각도를 10도씩 나누었을 때 보이는 형상을 기준점으로 정했기 때문에 n=36으로 정했다. 또한 초기값으로 설정된 기준점은 계속 유지되는 것이 아니라, 각각의 기준점에서 경계의 수 직방향에 따라 추적하는 객체의 실제 윤곽과의 편차를 최소화하는 방향으로 갱신된다.

[0081] n개의 기준점의 집합은, 도 8에 도시된 바와 같이, 객체의 형태를 표현한다. 훈련 집합에서 각각의 형태는 2차원 공간에서 존재하지만, PCA기술을 기반으로 하여 좀더 적은 수의 변수를 가지고 객체의 형태를 모델링하였다.

훈련 집합에서 m 개의 형태를 가지고 있다고 가정하자. 여기서 x 는 각각의 형태에 따른 훈련 집합을 의미하다. ($i=1,2,\dots,m$) 단계별로 PCA 알고리즘을 살펴보면 다음과 같다.

1. 훈련 집합에서 m 개의 표본 형태의 평균을 수학식13으로 산출한다.

수학식 13

$$\bar{x} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_i$$

2. 훈련 집합으로부터 공분산 행렬(covariance matrix)을 수학식14로 산출한다.

수학식 14

$$S = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})(x_i - \bar{x})^T$$

3. 공분산 행렬로부터 수학식15와 같은 값을 얻을 수 있다.

수학식 15

$$\Phi = [\phi_1 | \phi_2 | \dots | \phi_q]$$

여기서 ϕ_i 는 S 에서 q 개의 가장 큰 고유값(eigen value)에 해당하는 고유벡터(eigen vector)를 의미한다.

주어진 Φ 와 $\bar{x}$ 로부터 각각의 형태는 수학식16과 같이 간략화 시킬 수 있다.

수학식 16

$$x_i \cong \bar{x} + \Phi b_i, \quad b_i = \Phi^T(x_i - \bar{x})$$

벡터 b 는 변형 가능한 모델 변수의 집합을 정의한다. b 의 요소가 변하면서 형태를 변화시킬 수 있다. PCA 알고리즘의 3번째 단계에서 q 값은 데이터의 전체적인 분산값에 98%에 해당되는 모델형태의 개수를 나타낸다.

이와 같이 PCA 기술을 기반으로 객체의 형태를 모델링함으로써, 도 8에 도시된 바와 같이, 자세 판단부(36)는 객체의 현재 자세를 판단한다. 즉 n 개의 기준점의 집합이 도 8(a)에 도시된 바와 같은 형태로 표현되는 경우, 자세 판단부(36)는 누운 자세로 판단한다. n 개의 기준점의 집합이 도 8(b)에 도시된 바와 같은 형태로 표현되는 경우, 자세 판단부(36)는 앉은 자세로 판단한다. n 개의 기준점의 집합이 도 8(c)에 도시된 바와 같은 형태로 표현되는 경우, 자세 판단부(36)는 선 자세로 판단한다. 여기서 도 8은 PCA를 통해 투영된 객체의 영상을 나타낸다.

그리고 S59단계에서 영상 제어부(37)는 제1 형태 정보, 제2 형태 정보 및 자세 정보를 조합하여 추적할 객체를 결정한다. S59단계를 도 9 내지 도 12를 참조하여 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

S591단계에서 영상 제어부(37)는 제1 및 제2 형태 정보에서 객체의 상단점과 하단점을 검출한다. 다음으로 S593단계에서 영상 제어부(37)는 검출된 상단점과 하단점을 이용하여 추정된 제1 및 제2 형태 정보의 정합을 통하여 제1 및 제2 영상 데이터를 정합한다. 그리고 S595단계에서 영상 제어부(37)는 정합된 영상으로부터 객체를 추출하여 추적할 객체로 결정한다.

이중 카메라(10)를 구성하는 영상 카메라(13)와 적외선 카메라(15)에서 획득된 제1 및 제2 영상에 나타나는 특징들이 서로 다르기 때문에 정확한 정합 기준을 확인하기 어렵다. 제2 영상의 경우 사람이 인지할 수 있는 영상이 아닌 단순한 열의 방출(Emission)량에 따라 다르며 정확한 객체의 인지가 어렵다. 따라서 육안으로 추정하여 대략적인 위치 좌표를 이용할 경우, 도 10과 같이 불안정한 형태를 만들 수 있다.

이러한 단점을 극복하기 위해 내부변수(intrinsic parameters)를 알고 있는 카메라(13,15)로부터 외부 변수(extrinsic parameters)를 계산하는 카메라 자동 보정 기술을 이용하였다. 즉 사람과 같이 열을 방출하며 움직

이는 객체의 위치를 제1 및 제2 영상에서 같은 객체라 생각하고 객체의 머리 부분과 다리 부분의 위치를 이용하여 제1 및 제2 영상에서 각각 객체의 상단점과 하단점을 검출한다(S591). 다음으로 검출한 상단점과 하단점을 이용하여 정합시킴으로써(S593), 최종적인 영상 정합을 수행한다(S595).

[0097] S59단계에 따른 영상 정합은 첫째 객체 및 대응점 추출, 둘째 직접선형(Direct linear transformation; DLT) 변환을 이용한 외부 변수 유도로 나눌 수 있다. 제1 및 제2 영상간의 대응점은 카메라(13,15) 간 겹침 영역이 존재해야 하며 카메라(13,15) 간 관계를 결정하기 위한 기준 영상(reference frame)과 목표 영상(target frame)의 대응점들에 대한 투영 변환식을 유도한다. 여기서 제2 영상을 목표영상으로 설정하여 제2 영상에 제1 영상을 정합하였다. 제2 영상과 제1 영상은 특징이 크게 다르기 때문에, 제1 및 제2 영상 간의 특징점 쌍을 유도하기는 어렵다. 따라서 영상 정합을 위해, 도 11에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 영상 간의 같은 객체를 추출하여 상단점과 하단점의 위치를 검출한다.

[0098] 영상 제어부(37)는, 도 12에 도시된 바와 같이, 객체의 이동하는 궤적(Trajectory)을 이용하여 궤적 정합(Trajectory matching)을 하여 대응점을 검출한다. 영상 제어부(37)는 반복적인 특징점 계산에 쓰이는 비효율적인 기능을 줄이고 육안을 이용한 수동적 방법에서 실시간 자동으로 대응점을 찾았다.

[0099] 예컨대 영상 제어부(37)는 선형 변환 알고리즘에 따른 아래의 수학식17로 산출한 변환 행렬 H를 이용하여 궤적 정합을 수행할 수 있다. 즉 대응점 및 특징점 쌍은 항상 선형적이지 않기 때문에 비선형적인 특징점을 제거하고 추정되는 대표 특징점을 이용하여 직접 선형 변환 알고리즘을 적용하여 변환행렬 H를 결정하였다.

수학식 17

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \lambda H \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}, H = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} \\ h_{31} & h_{32} & h_{33} \end{bmatrix}$$

$$A_i h = 0 (h \neq 0), h = \begin{bmatrix} h_{11} \\ h_{12} \\ \vdots \\ h_{33} \end{bmatrix}$$

수학식17에서, 제1 및 제2 영상 데이터에서 동시에 생성된 두 개의 객체의 임의의 점($x_i \leftrightarrow x'_i$)을 선택하여 대응점을 생성하고, 생성한 대응점을 이용하여 $n_2 \times 9$ 의 A_i 행렬을 정리하였다. $A_i h = 0$ 에서 $h \neq 0$ 이기 때문에, A_i 는 SVD(singular value decomposition)를 이용하여 h를 산출하고, 산출한 h로부터 H 행렬을 결정할 수 있다.

[0103] 영상 제어부(37)는, 도 12에 도시된 바와 같이, 영상에서 분할된 공간은 관심영역(ROIs)이 되고 관심 영역들의 크기, 움직임, 형태를 비교하여 총 오차값(E_{total})이 가장 적은 후보자를 추적중인 객체로 인지한다. 오차값은 아래의 수학식 18과 같이 가중치를 주어 계산되며 가중치의 합은 1이다.

수학식 18

$$Proj_{ij} = H \times ROI_{ij} \quad H = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} \\ h_{31} & h_{32} & h_{33} \end{bmatrix}, ROI_{ij} = \begin{bmatrix} x_i \\ y_i \\ 1 \end{bmatrix}$$

여기서 Proj는 제2 영상에서 ROI를 제1 영상의 좌표계로 투영된 결과이며 i는 ROI는 각변의 Vertex, j는 각 후보 집합들을 의미한다.

$$E_j = w_{head} \times \sum_{i=0}^4 (ROI_{ij} - Proj_{ij}) + w_{body} \times \sum_{i=0}^4 (ROI_{ij} - Proj_{ij})$$

[0107] 여기서 ROI_i 는 제1 영상의 좌표이고 제 2영상에서 투영된 각 ROI들의 차에 가중치를 주어 모든 후보의 오차값(E_j)을 계산하며 가중치의 합은 1이다. 오차값이 가장 적은 관심 영역을 대상으로 크기와 형태를 재 분할하여 오차값이 큰 영역을 제거함으로써 최종적인 관심 영역들에서 오차값이 가장 작고 임계치 보다 적은 영역을 최적의 추적 객체의 영역(Object ROI)를 추정할 수 있으며 영상 제어부(37)의 최종 출력이 된다.

[0108] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시 예들은 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

도면의 간단한 설명

[0109] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이중 카메라를 이용한 객체 추적 장치의 구성을 보여주는 블록도이다.

[0110] 도 2는 도 1의 이중 카메라를 보여주는 도면이다.

[0111] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 이중 카메라를 이용한 객체 추적 방법에 따른 흐름도이다.

[0112] 도 4 및 도 5는 도 3의 제1 추정 단계에 따른 화면 예시도이다.

[0113] 도 6 및 도 7은 도 3의 제2 추정 단계에 따른 화면 예시도이다.

[0114] 도 8은 도 3의 자세 판단 단계에 따른 화면 예시도이다.

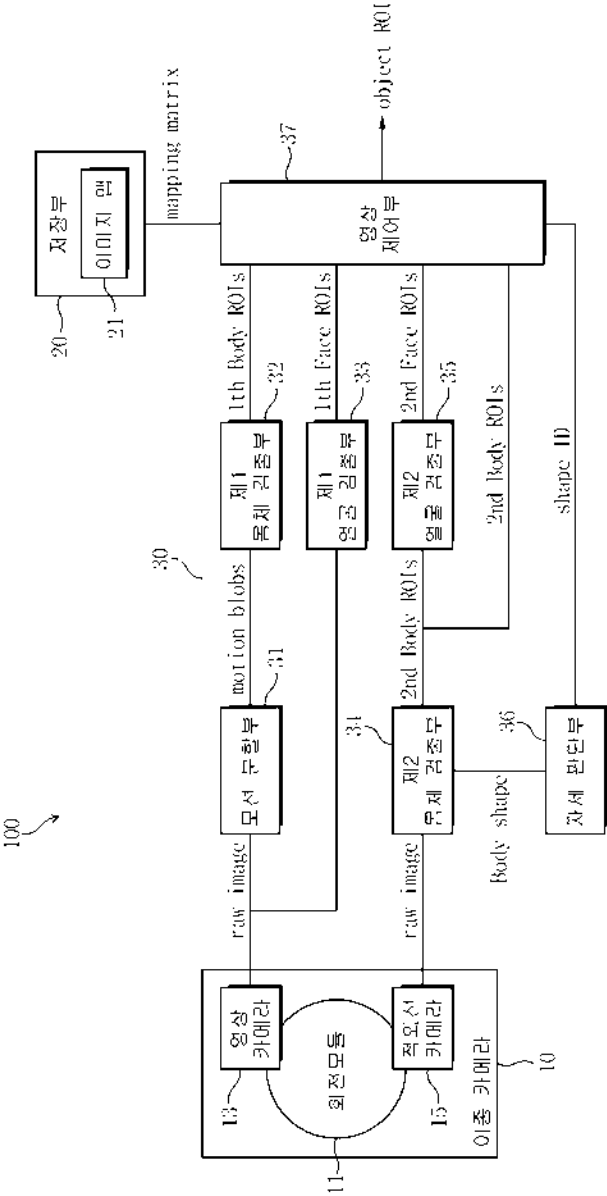
[0115] 도 9는 도 3의 영상 정합 단계를 보여주는 흐름도이다.

[0116] 도 10 내지 도 12는 도 9의 영상 정합 단계에 따른 화면 예시도이다.

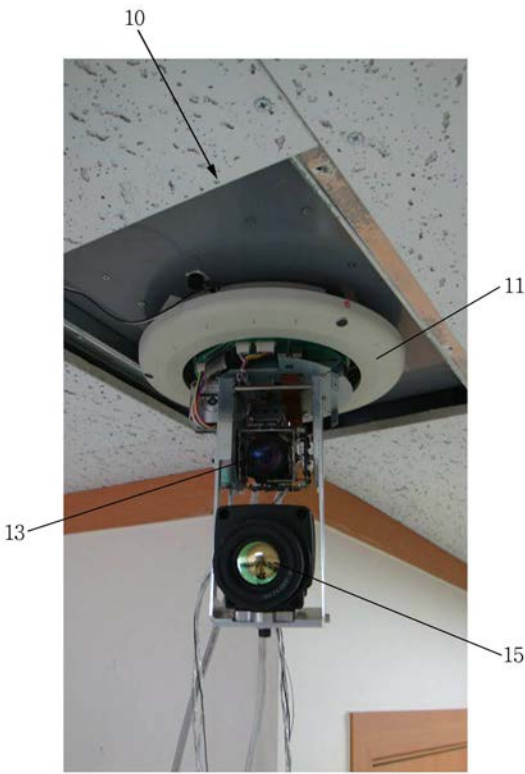
[0117] * 도면의 주요 부분에 대한 설명 *

[0118]	10 : 이중 카메라	11 : 회전 모듈
[0119]	13 : 영상 카메라	15 : 적외선 카메라
[0120]	20 : 저장부	30 : 제어부
[0121]	37 : 영상 제어부	100 : 객체 추적 장치

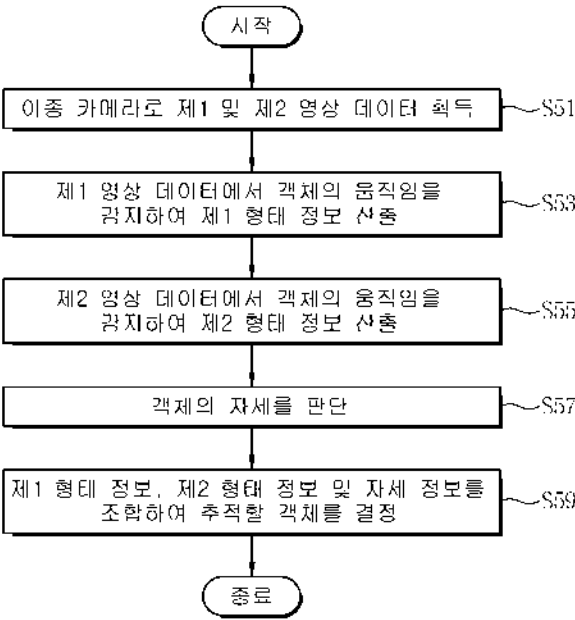
도면
도면1



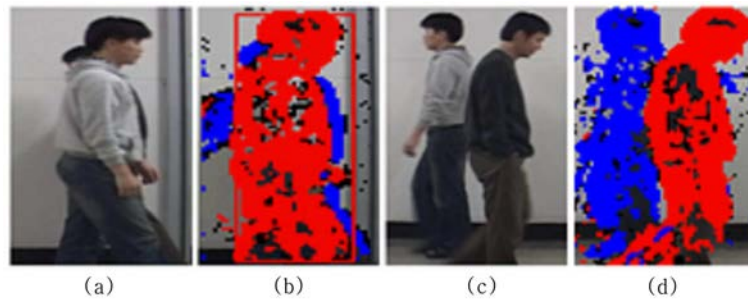
도면2



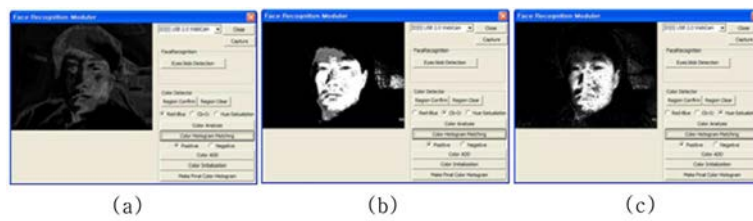
도면3



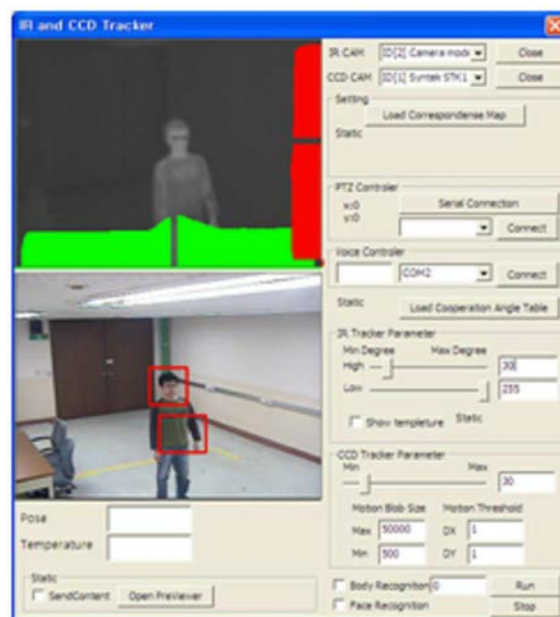
도면4



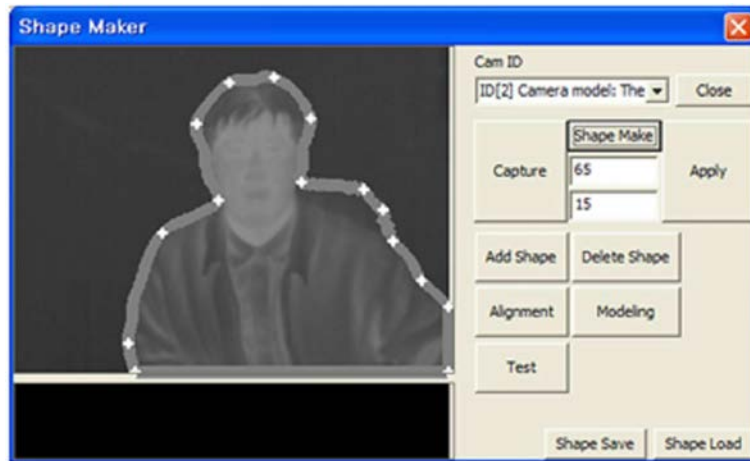
도면5



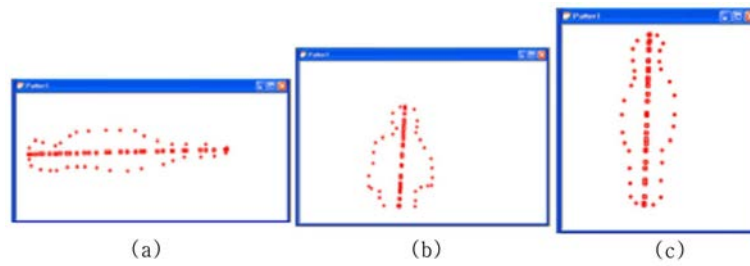
도면6



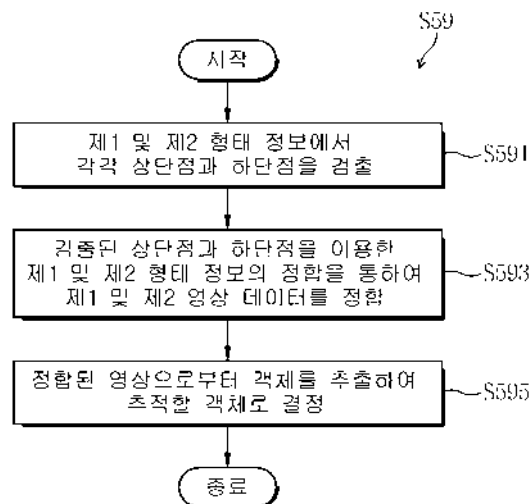
도면7



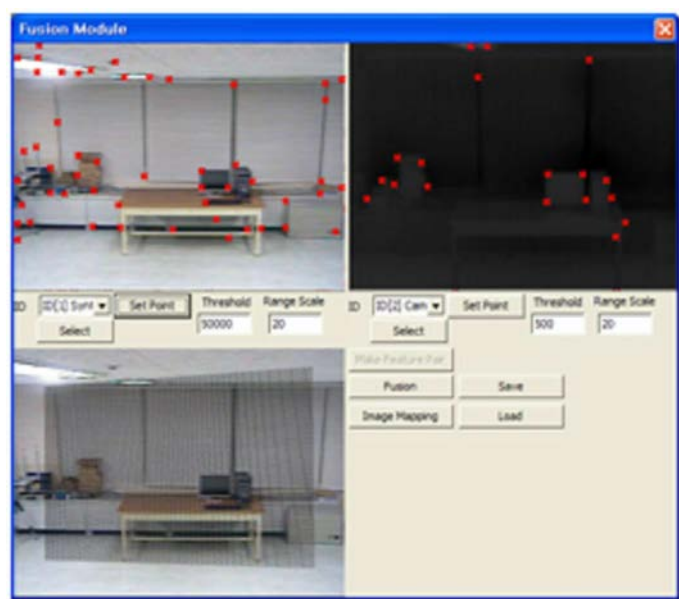
도면8



도면9



도면10



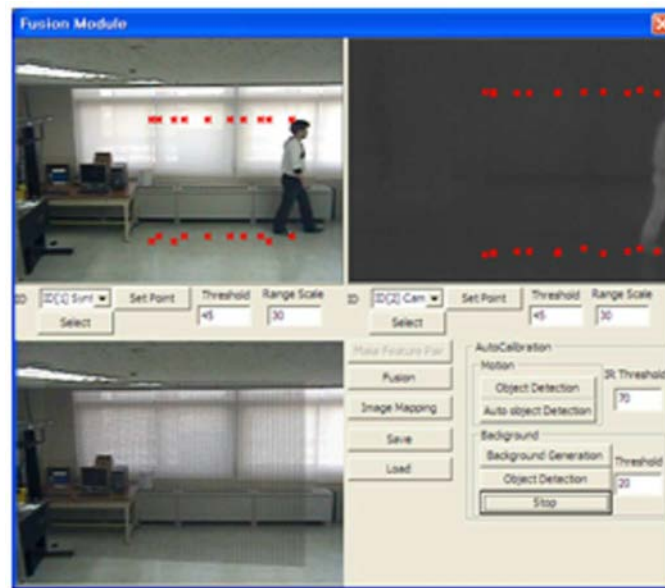
도면11



(a)

(b)

도면12





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0005312
(43) 공개일자 2017년01월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03B 43/00 (2015.01) G01B 11/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G03B 43/00 (2013.01)
G01B 11/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0095091
(22) 출원일자 2015년07월03일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
김동엽
서울특별시 마포구 마포대로20길 26 삼성래미안공
덕2차아파트 101동 1303호
김영옥
경기도 부천시 원미구 도약로 56, 2201동 101호
(상동, 진달래마을)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박종한

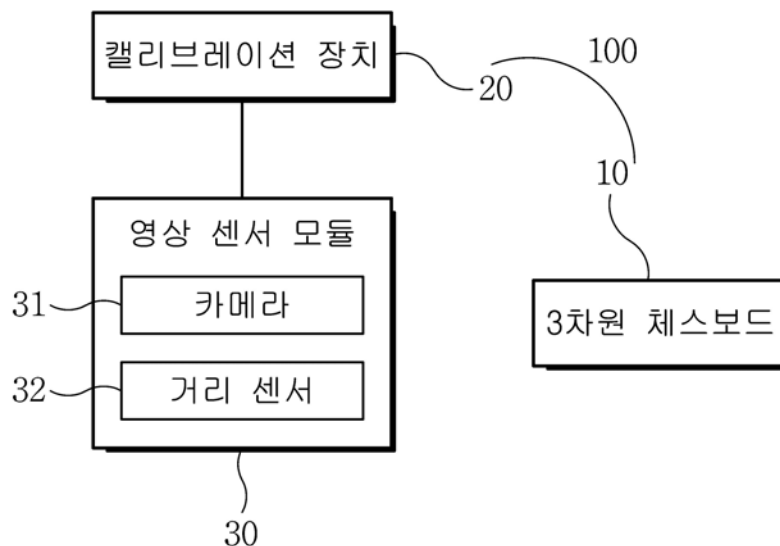
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 본 발명의 캘리브레이션 시스템은 서로 인접한 복수의 단위 무늬의 색상이 서로 다르도록 격자 형태로 형성되고, 각 행은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되며, 각 열은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되는 3차원 체스보드, 3차원 체스보드에 포함된 단위 무늬 간의 색상 차이를 이용해 특징점을 추출하여 카메라를 캘리브레이션하고, 요철 형태의 깊이 차이를 이용해 특징점을 추출하여 거리 센서를 캘리브레이션 하는 캘리브레이션 장치를 포함하며, 이를 통해 가시광선 영역을 촬영하는 카메라와 대상 물체까지의 거리를 감지하는 거리 센서를 동시에 캘리브레이션 할 수 있어, 캘리브레이션에 요구되는 시간과 노력을 절감할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

박창우

서울특별시 송파구 올림픽로 135, 247동 1303호 (잠실동, 리센츠)

이재민

경기도 안산시 상록구 오목로14길 4-8 202호 (본오동)

전세웅

인천광역시 서구 청라루비로 68 461동 304호 (경서동, 인천청라한일베라체)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10050534

부처명 산업부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 (산업부)소재부품기술개발사업

연구과제명 광시야각을 갖는 반송시간 측정 센서(TOF sensor)와 스테레오 카메라를 융합한 저가형 로
봇용 3차원 실내외 공간인식 센서

기 여 율 1/1

주관기관 (주)오토닉스

연구기간 2014.10.01 ~ 2018.07.31

명세서

청구범위

청구항 1

서로 인접한 복수의 단위 무늬의 색상이 서로 다르도록 격자 형태로 형성되고, 각 행은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되며, 각 열은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되는 3차원 체스보드; 및

상기 3차원 체스보드에 포함된 단위 무늬 간의 색상 차이를 이용해 특징점을 추출하여 카메라를 캘리브레이션하고, 상기 요철 형태의 깊이 차이를 이용해 특징점을 추출하여 거리 센서를 캘리브레이션 하는 캘리브레이션 장치;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 거리 센서는, TOF(Time Of Flight) 방식으로 거리를 감지하는 것을 특징으로 하는 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 캘리브레이션 장치는, 상기 3차원 체스보드 중 상대적으로 깊이가 깊은 무늬를 제외하고 동일 평면 상에 위치하는 나머지 무늬를 인식하여 가상의 2차원 체스보드를 생성하고, 상기 가상의 2차원 체스보드를 이용해 상기 카메라를 캘리브레이션 하는 것을 특징으로 하는 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 캘리브레이션 장치는, 해리스 코너 알고리즘을 이용해 특징점을 추출하는 것을 특징으로 하는 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 캘리브레이션 장치는, 상기 카메라의 좌표와 상기 거리 센서의 좌표 간의 변환행렬을 연산하는 것을 특징으로 하는 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템.

청구항 6

캘리브레이션 장치가, 서로 인접한 복수의 무늬가 서로 색상이 다르도록 격자 형태로 형성되고, 각 행은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되며, 각 열은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되는 3차원 체스보드에 포함된 단위 무늬 간의 색상 차이를 이용해 특징점을 추출하여 카메라를 캘리브레이션 하는 단계;

상기 캘리브레이션 장치가, 상기 3차원 체스보드에 포함된 상기 요철 형태의 깊이 차이를 이용해 특징점을 추출하여 거리 센서를 캘리브레이션 하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 카메라의 캘리브레이션(calibration) 기술과 관련한 것으로, 더욱 상세하게는 가시광선 영역의 이미지를 촬영하는 카메라와 대상 물체까지의 거리를 감지하는 거리 센서의 캘리브레이션을 동시에 수행할 수 있는 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 피사체를 촬영하여 가시광선 영역의 영상을 촬영하는 RGB(Red-Green-Blue) 카메라는 3차원 공간좌표와 2차원 이미지 좌표간의 파라미터 값을 구하는 캘리브레이션 과정을 거치게 되는데, 이때 통상 체스보드와 같은 격자무늬의 보드가 활용된다. 또한 TOF(Time Of Flight)를 이용해 감지 대상 물체까지의 거리(depth)를 판단하는 거리 센서도 캘리브레이션 과정을 필요로 하는데, 평면이 아닌 입체 형상의 지그(jig) 등을 활용하여 캘리브레이션이 진행된다.

[0003] 그런데 이러한 RGB 카메라와 TOF 방식의 거리 센서는 캘리브레이션에 이용되는 도구의 형태가 서로 달라, 각각 별개의 도구를 이용해 캘리브레이션을 진행하여야만 하고, 특히 이들 모두를 활용하여 3차원 영상을 촬영하는 장치의 경우 캘리브레이션을 복수회 반복해야만 하는 번거로움이 존재한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-1033167호 (2011년 04월 28일 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 입체 형상의 3차원 체스보드를 이용해 가시광선 영역의 이미지를 촬영하는 카메라와 대상 물체까지의 거리를 감지하는 거리 센서의 캘리브레이션을 동시에 수행할 수 있는 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템은, 서로 인접한 복수의 단위 무늬의 색상이 서로 다르도록 격자 형태로 형성되고, 각 행은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되며, 각 열은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되는 3차원 체스보드, 및 상기 3차원 체스보드에 포함된 단위 무늬 간의 색상 차이를 이용해 특징점을 추출하여 카메라를 캘리브레이션하고, 상기 요철 형태의 깊이 차이를 이용해 특징점을 추출하여 거리 센서를 캘리브레이션 하는 캘리브레이션 장치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 본 발명의 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템에 있어서, 상기 거리 센서는, TOF(Time Of Flight) 방식으로 거리를 감지하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 본 발명의 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템에 있어서, 상기 캘리브레이션 장치는, 상기 3차원 체스보드 중 상대적으로 깊이가 깊은 무늬를 제외하고 동일 평면 상에 위치하는 나머지 무늬를 인식하여 가상의 2차원 체스보드를 생성하고, 상기 가상의 2차원 체스보드를 이용해 상기 카메라를 캘리브레이션 하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명의 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템에 있어서, 상기 캘리브레이션 장치는, 해리스 코너 알고리즘을 이용해 특징점을 추출하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명의 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템에 있어서, 상기 캘리브레이션 장치는, 상기 카메라의 좌표와 상기 거리 센서의 좌표 간의 변환행렬을 연산하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 거리 센서의 동시 캘리브레이션 방법은, 캘리브레이션 장치가, 서로 인접한 복수의 무늬가 서로 색상이 다르도록 격자 형태로 형성되고, 각 행은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가

요철 형태로 반복되며, 각 열은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되는 3차원 체스보드에 포함된 단위 무늬 간의 색상 차이를 이용해 특징점을 추출하여 카메라를 캘리브레이션 하는 단계, 및 상기 캘리브레이션 장치가, 상기 3차원 체스보드에 포함된 상기 요철 형태의 깊이 차이를 이용해 특징점을 추출하여 거리 센서를 캘리브레이션 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템 및 방법에 따르면, 가시광선 영역을 촬영하는 카메라와 대상 물체까지의 거리를 감지하는 거리 센서를 동시에 캘리브레이션 할 수 있어, 캘리브레이션에 요구되는 시간과 노력을 절감할 수 있고 사용자 편의와 효율이 개선된다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 캘리브레이션 시스템을 나타낸 블록도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 체스보드를 나타낸 사시도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 체스보드를 나타낸 정면도이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 캘리브레이션 방법의 과정을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 하기의 설명에서는 본 발명의 실시예를 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

[0015] 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0016] 본 발명은 캘리브레이션 기술과 관련한 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 캘리브레이션 시스템(100)을 나타낸 블록도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 체스보드(10)를 나타낸 사시도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 체스보드(10)를 나타낸 정면도이다.

[0018] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 실시예의 캘리브레이션 시스템(100)은 3차원 체스보드(10) 및 캘리브레이션(20) 장치를 포함하고, 도 1에는 캘리브레이션 대상인 영상 센서 모듈(30)이 도시된다.

[0019] 3차원 체스보드(10)는 영상 센서 모듈(30)에 포함된 카메라(31)와 거리 센서(32)를 캘리브레이션 하는데 이용되는 구성이다.

[0020] 3차원 체스보드(10)는 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 정면에서 바라봤을 때는 빨강(Red) 무늬, 초록(Green) 무늬 및 파랑(Blue) 무늬가 격자 형태로 반복되는 체스보드(chessboard)의 형태를 가지되, 빨강(Red) 무늬 및 파랑(Blue) 무늬가 동일 평면의 무늬를 형성하고 초록(Green) 무늬 부분은 상대적으로 깊이가 깊도록 형성된 입체 형상의 보드이다. 이때 3차원 체스보드(10)의 가장자리는 검정색(Black) 또는 하얀색(White)으로 되어 격자 무늬와 구별이 가능하다.

[0021] 본 실시예의 3차원 체스보드(10)에서 최상단 행은 좌측에서부터 우측으로 갈수록 빨강(Red) 무늬 및 초록(Green) 무늬가 번갈아 반복되며, 이때 빨강(Red) 무늬보다 초록(Green) 무늬의 깊이가 상대적으로 더 깊도록 요철 형태가 반복되는 모양을 갖는다. 또한 3차원 체스보드(10)에서 그 다음 행은 좌측에서부터 우측으로 갈수록 초록(Green) 무늬 및 파랑(Blue) 무늬가 번갈아 반복되며, 이때 파랑(Blue) 무늬보다 초록(Green) 무늬의 깊이가 상대적으로 더 깊도록 요철 형태가 반복되는 모양을 갖는다.

[0022] 그리고 본 실시예의 3차원 체스보드(10)에서 좌측 끝 열은 상단으로부터 하단으로 갈수록 빨강(Red) 무늬 및 초록(Green) 무늬가 번갈아 반복되며, 이때 빨강(Red) 무늬보다 초록(Green) 무늬의 깊이가 상대적으로 더 깊도록

요철 형태가 반복되는 모양을 갖는다. 또한 3차원 체스보드(10)에서 그 다음 열은 상단으로부터 하단으로 갈수록 초록(Green) 무늬 및 파랑(Blue) 무늬가 번갈아 반복되며, 이때 파랑(Blue) 무늬보다 초록(Green) 무늬의 깊이가 상대적으로 더 깊도록 요철 형태가 반복되는 모양을 갖는다.

- [0023] 이에 따라 3차원 체스보드(10)에서 특정 빨강(Red) 무늬와 인접한 상하좌우의 무늬는 초록(Green) 무늬가 되고, 특정 파랑(Blue) 무늬와 인접한 상하좌우의 무늬는 초록(Green) 무늬가 되며, 특정 초록(Green) 무늬와 인접한 상하좌우의 무늬는 빨강(Red) 무늬 또는 파랑(Blue) 무늬가 된다. 즉, 3차원 체스보드(10)에서 특정 무늬의 색상은 인접한 다른 무늬의 색상과 다르게 형성되어 색상에 따라 각 무늬를 구분할 수 있다.
- [0024] 캘리브레이션 장치(20)는 영상 센서 모듈(30)에 포함된 카메라(31)와 거리 센서(32)를 캘리브레이션 하는 역할을 한다.
- [0025] 영상 센서 모듈(30)에 포함된 카메라(31)는 3차원 공간을 2차원 이미지로 촬영하는 장치로서 가시광선 영역을 촬영하는 RGB(Red-Green-Blue) 카메라가 될 수 있다. 또한 영상 센서 모듈(30)에 포함된 거리 센서(32)는 감지 대상 물체까지의 거리(depth)를 감지하는 역할을 하며, 빛을 투사하고 되돌아오는 시간을 계산하여 거리값을 측정하는 TOF(Time Of Flight) 방식의 센서일 수 있다.
- [0026] 캘리브레이션 장치(20)는 3차원 체스보드(10)의 격자 무늬에서 단위 무늬 간의 색상 차이를 이용해 특징점을 추출하고, 추출된 특징점을 이용해 카메라(31)를 캘리브레이션 한다. 이때 캘리브레이션 장치(20)는 3차원 체스보드(10) 중 상대적으로 깊이가 깊은 초록(Green) 무늬 부분을 제외하고, 빨강(Red) 무늬 및 파랑(Blue) 무늬를 인식하여 가상의 2차원 체스보드를 생성한다. 이때 빨강(Red) 무늬 및 파랑(Blue) 무늬는 동일 평면상에 위치하는 무늬로서, 통상의 평면 체스보드와 유사한 형태를 갖는다. 그리고 캘리브레이션 장치(20)는 가상의 2차원 체스보드에서 빨강(Red) 무늬 또는 파랑(Blue) 무늬와 인접 무늬의 색상 차이를 이용해 특징점을 추출하고, 추출된 특징점을 이용해 카메라(31)의 캘리브레이션을 수행한다.
- [0027] 또한 캘리브레이션 장치(20)는 3차원 체스보드(10)의 요철 형태에서 빨강(Red) 무늬 및 파랑(Blue) 무늬보다 상대적으로 깊이가 깊은 초록(Green) 무늬의 깊이 차이를 이용해 특징점을 추출하고, 추출된 특징점을 이용해 거리 센서(32)의 캘리브레이션을 수행한다.
- [0028] 이때 캘리브레이션 장치(20)는 해리스(Harris) 코너 알고리즘을 이용해 3차원 체스보드(10)에서 특징점을 추출할 수 있다.
- [0029] 그리고 캘리브레이션 장치(20)는 카메라(31)의 좌표와 거리 센서(32)의 좌표 간에 변환행렬을 연산하고, 카메라(31)에서 촬영한 이미지와 거리 센서(32)에서 감지한 거리 데이터에 따라 픽셀을 매칭하여 3차원 영상을 생성할 수 있다.
- [0030] 본 발명에 따라 3차원 체스보드(10)를 이용해 캘리브레이션 하는 과정에 대해서는 도 4를 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.
- [0031] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 캘리브레이션 방법의 과정을 나타낸 도면이다.
- [0032] 도 4를 참조하면, 카메라를 이용해 3차원 체스보드를 촬영한다(S1).
- [0033] 이때 3차원 체스보드는 전면에서 바라볼 때 서로 인접한 복수의 무늬가 서로 색상이 다르도록 격자 형태로 형성되며, 이때 각 행은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되고, 각 열은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되는 입체적 형상을 갖는다.
- [0034] 그리고 캘리브레이션 장치는 카메라가 촬영한 영상에서, 상대적으로 깊이가 깊은 무늬를 제외하고 동일 평면상에 위치하는 나머지 무늬를 인식하여 가상의 2차원 체스보드를 생성한다(S2).
- [0035] 이후 캘리브레이션 장치는 가상의 2차원 체스보드에서 단위 무늬 간의 색상 차이를 이용해 특징점을 추출하고, 해당 특징점을 이용해 카메라를 캘리브레이션 한다(S3).
- [0036] 한편 거리 센서를 이용해 동일한 3차원 체스보드를 감지한다(S2).
- [0037] 이때 거리 센서는 예를 들어 빛을 투사하고 되돌아오는 시간을 계산하여 거리값을 측정하는 TOF 방식의 센서일 수 있다.
- [0038] 그리고 캘리브레이션 장치는 거리 센서의 감지 데이터에서 특징점을 추출하고(S5), 추출된 특징점을 이용해 거리 센서를 캘리브레이션 한다(S6).

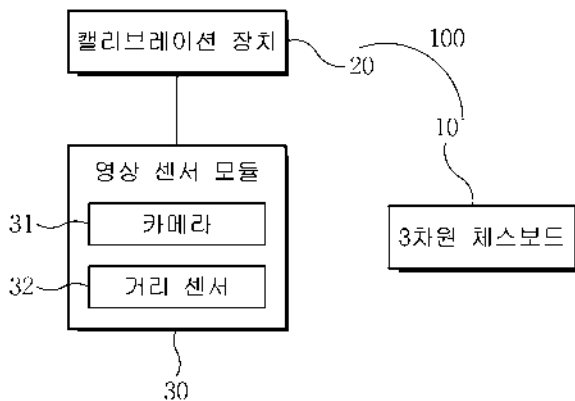
- [0039] 이때 캘리브레이션 장치는 해리스 코너 알고리즘을 이용해 특징점을 추출할 수 있다.
- [0040] 이후 캘리브레이션 장치는 카메라의 좌표와 거리 센서의 좌표 간의 변환행렬을 연산한다(S7).
- [0041] 단계(S7)에서 연산한 변환행렬에 따라 카메라의 촬영 이미지와 거리 센서의 감지 데이터를 매칭하여 3차원 영상을 생성할 수 있다.
- [0042] 실시예에 따라서는 단계(S1 내지 S3)의 카메라에 대한 캘리브레이션 과정과 단계(S4 내지 S6)의 거리 센서에 대한 캘리브레이션 과정이 서로 순서를 바꾸어 진행되거나 동시에 병행하여 진행될 수 있다.
- [0043] 본 발명의 실시예에 따른 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 관독 가능한 프로그램 형태로 구현되어 컴퓨터로 관독 가능한 기록매체에 기록될 수 있다.
- [0044] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 실시예들은 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명한 것이다. 또한, 본 명세서와 도면에서 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다.

부호의 설명

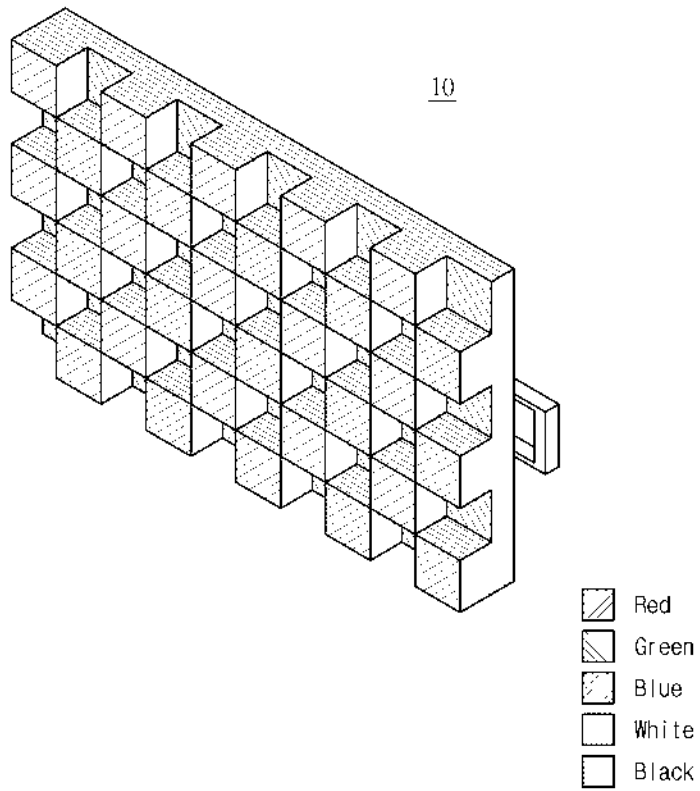
- [0045] 10: 3차원 체스보드 20: 캘리브레이션 장치
- 30: 영상 센서 모듈 31: 카메라
- 32: 거리센서 100: 캘리브레이션 시스템

도면

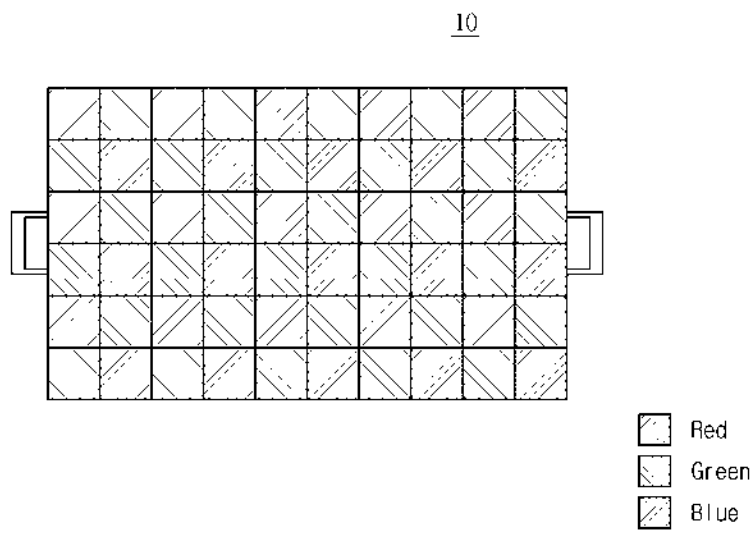
도면1



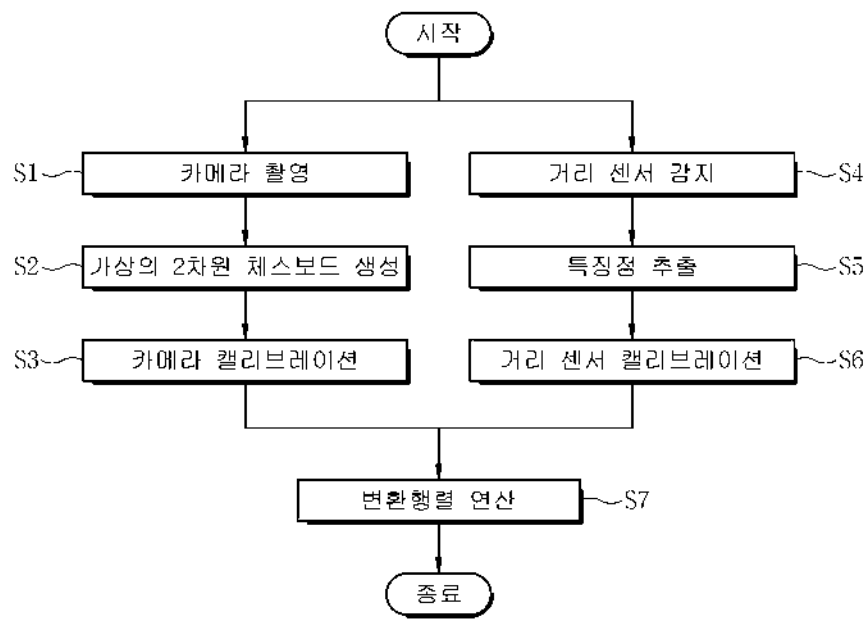
도면2



도면3



도면4



고정밀 3D 프린팅 유무기 복합소재

5대 분야 Smart Factory • Function 3D Printing • 기술분야명 복합소재

3D Printing

담당 센터 융복합전자소재 • 연구자 이우성

개념

30um급 고정밀 성형이 가능한 맞춤형 3D 프린팅용 복합소재 및 개인맞춤형 부품 응용기술 개발

개발 내용

기술내용



복합체 소재를 위한 원천소재 및 물성 제어를 위한 고분자, 무기물 소재 개발
기능성 무기물/고분자 소재 융복합화 기술 및 물성 제어 기술 개발(소재 분산 및 기능화 기술)
30um급 고정밀 3D프린팅 기술개발 및 후처리(고온열처리, 표면처리) 기술 개발
기능성 복합소재를 활용한 개인맞춤형 부품 응용 기술 개발

차별성



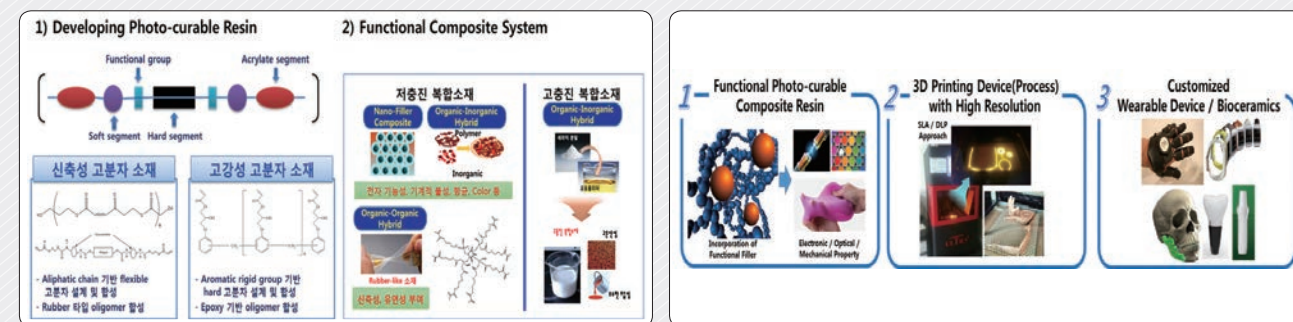
기존 3D 프린팅용 소재는 주로 수지 측면에서 개발이 주로 이루어져 왔고, 필러를 첨가한 복합체 또는 슬러리 형태의 소재는 실험실 수준에 머물고 있으며, 전자기 기능, 차폐 및 동체 경량화 등을 위한 기능성 복합소재 개발은 결음마 단계임 반면 본 연구개발은 기능성 무기 필러 도입을 통한 소재의 고기능화 뿐만 아니라 무기 필러의 분산성 제어를 통해서 고해상도 프린팅을 최종 목표로 함

해외주요기관

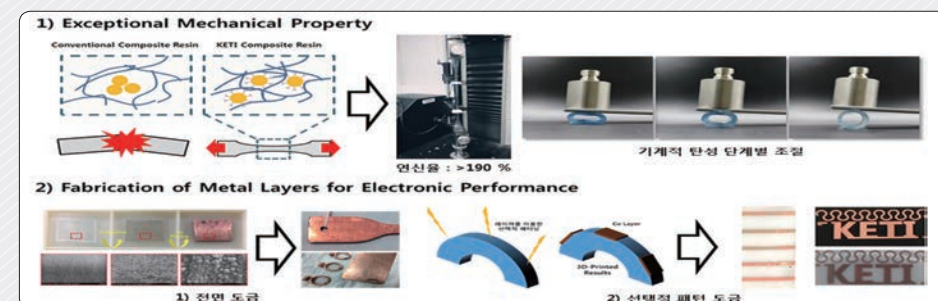


Stratasys社(美, FLX985/신축성 광경화형 소재), Systems社(美, Accura PEAK/고내열, 고강성 광경화형 소재), Prodways社(佛, PRINT3D Hydroxyapatite/ 바이오 세라믹용 광경화형 소재)

개발 내용



연구원 보유(개발) 핵심기술



Smart Factory

연구원 보유(개발) 핵심기술



KETI 핵심기술



유무기 하이브리드 oligomer 소재 설계 및 합성 기술
신규 하이브리드 oligomer 기반 광경화형 소재 조성물 특성 평가
신축성 및 고강성 기반의 3D 프린팅 소재를 이용한 공정 기술

차별성



웨어러블 디바이스에 적용하기 위한 광경화형 신축성 수지의 우수한 기계적 물성(연신율 : ~190%, 인열강도 : 31Kg/cm, 경도 : 91A)을 확보
웨어러블 디바이스의 전자적 기능성 결함을 위해 광경화형 신축성 수지에 기능성 무기 필러 도입 및 표면 특성 제어를 통한 도금 패턴 형성

관련기술 보유 IP



3D 프린팅용 저점도 세라믹 슬러리 조성물(국내/등록/2015)
레이저에 의해 선택적 전도체 패턴 형성이 되는 3D 프린팅용 복합재료, 이를 이용한 전도체 패턴을 포함하는 3차원 형상 전자부품의 제조방법 및 그 전자부품(국내/등록/2015)
3D 프린팅용 이중 경화형 수지 조성물을 이용한 3차원 형상의 전도체 성형물의 제조방법(국내등록/2015)
3D 프린팅에 사용되는 폴리디메틸실록산 기반의 광경화형 고분자 및 제조 방법(국내/출원/2016)
기능성 3D 프린팅용 소재(국내/출원/2017)

Business Model



웨어러블 전자부품/기기 및 바이오 메디컬 부품 시장 타겟

- 고정밀 광경화형 소재
- 개인 맞춤형 웨어러블 디바이스(스마트 밴드, 헤드셋, 의수), 자동차용 부품
- 고해상도 / 대형 부품 생산 가능 3D 프린터

수요 예상 기업

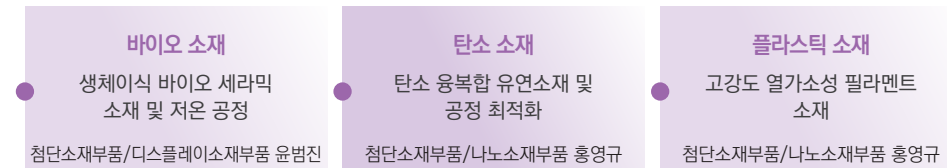
- 화학 소재 기업
- 개인용 스마트 디바이스 제작 및 판매 기업
- 3D 프린터 생산 및 판매 기업

관련 연구 분야

Core Technology



Related Technology





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0128955
(43) 공개일자 2017년11월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08G 77/04 (2006.01) B29C 67/00 (2017.01)
C08F 2/48 (2006.01) C08F 2/50 (2006.01)
C08F 283/12 (2006.01) C08G 77/42 (2006.01)
C08J 3/28 (2006.01) C08L 83/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08G 77/04 (2013.01)
B29C 64/00 (2017.08)
(21) 출원번호 10-2016-0059697
(22) 출원일자 2016년05월16일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
이우성
경기도 성남시 분당구 동판교로 123, 101동 801호
(백현동, 백현마을1
단지관교푸르지오그랑블아파트)
박성대
서울특별시 송파구 잠실로 88, 130동 402호 (잠실
동, 레이크팰리스)
양현승
인천광역시 연수구 센트럴로 232, 101동 2206호
(송도동, 더샵센트럴파크1)
(74) 대리인
청운특허법인

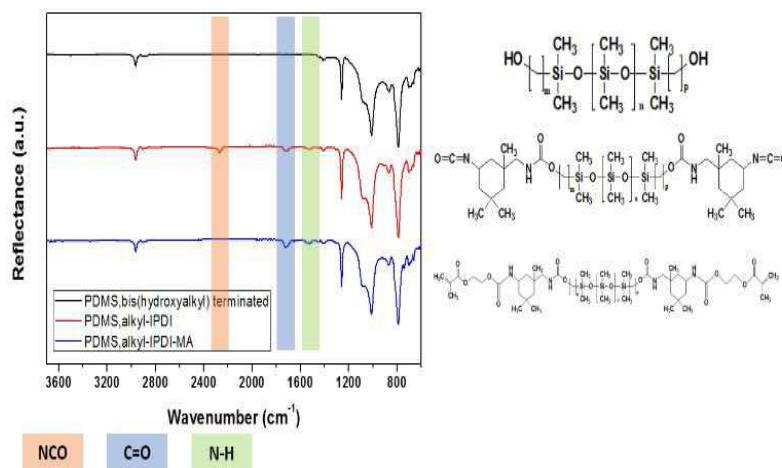
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 3D 프린팅에 사용되는 폴리디메틸실록산 기반의 광경화형 고분자 및 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 폴리디메틸실록산(PDMS)를 기반으로 하며, 광경화형 작용기를 포함하는 3D 프린팅에 사용되는 광경화형 고분자에 관한 것이다. 본 발명은 광경화형 작용기의 간단한 도입만으로 광경화속도와 연신율을 용이하게 조정할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C08F 2/48 (2013.01)
C08F 2/50 (2013.01)
C08F 283/12 (2013.01)
C08G 77/42 (2013.01)
C08J 3/28 (2013.01)
C08L 83/04 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10050709
부처명	산업부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	(산업부)소재부품기술개발사업
연구과제명	(RCMS)30um급 고정밀 맞춤형 3D 프린팅용 유무기 복합소재 핵심기술 개발
기 여 율	1/1
주관기관	전자부품연구원
연구기간	2014.10.01 ~ 2021.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

3D 프린팅에 사용되는 고분자로서,

상기 고분자는 폴리디메틸실록산(PDMS)를 기반으로 하며, 광경화형 작용기를 포함하는 것을 특징으로 하는 광경화형 고분자.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 광경화형 작용기는 하나 이상의 아크릴레이트, 또는 메트(아크릴레이트) 작용기인 것을 특징으로 하는 광경화형 고분자.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 광경화형 고분자는 하나 이상의 이소시아네이트 작용기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광경화형 고분자.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 광경화형 작용기를 갖는 화합물은 2-이소시아네이트에틸 메트아크릴레이트(2-isocyanatoethyl methacrylate), 이소포론 디이소시아네이트(isophorone diisocyanate), 헥사메틸렌 디이소시아네이트(hexamethylene diisocyanate) 또는 이들의 조합인 것을 특징으로 하는 광경화형 고분자.

청구항 5

제 3 항에 있어서, 상기 광경화형 고분자는 폴리디메틸실록산-이소포론 디이소시아네이트-(메트)아크릴레이트의 결합 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 광경화형 고분자.

청구항 6

제 3 항에 있어서, 상기 광경화형 고분자는 폴리디메틸실록산-헥사메틸렌 디이소시아네이트 메타크릴레이트(hexamethylene diisocyanate-methacrylate)의 결합 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 광경화형 고분자.

청구항 7

제 1항에 있어서, 3D 프린팅은 SLA(Stereo Lithography Apparatus) 기술을 사용하는 것을 특징으로 하는 광경화형 고분자.

청구항 8

제 1항의 광경화형 고분자를 제조하는 방법으로서,

(1) 광경화형 작용기를 가진 화합물을 폴리디메틸실록산 몰 기준으로 2배의 양으로 반응 용기에 첨가 후, 불활

성 분위기에서 교반하는 단계;

(2) 폴리디메틸실록산을 상기 반응 용기내에 주입하는 단계;

(3) 30-50 ℃에서 1-3 시간 동안 교반하는 단계를 포함하는 광경화형 고분자를 제조하는 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 (1)에서 광경화형 작용기는 하나 이상의 이소시아네이트 작용기와 하나 이상의 아크릴레이트 또는 (메트)아크릴레이트 작용기를 포함하는 것을 특징으로 하는 광경화형 고분자를 제조하는 방법.

청구항 10

제 8항에 또는 제 9항에 있어서, 상기 (1)에서 광경화형 작용기를 가진 화합물은 2-이소시아네이토에틸 메타크릴레이트인 것을 특징으로 하는 광경화형 고분자 제조 방법.

청구항 11

제 1항의 광경화형 고분자를 제조하는 방법으로서,

(1) 하나 이상의 이소시아네이트 작용기를 가진 화합물을, 폴리디메틸실록산의 몰 기준으로 2배의 양으로 반응 용기에 첨가 후, 불활성 분위기에서 교반하는 단계;

(2) 폴리디메틸실록산을 상기 반응 용기 내에 주입하는 단계;

(3) 30-50 ℃에서 1-3 시간 동안 교반하는 단계

(4) 상기 (1) 단계에서 첨가한 하나 이상의 이소시아네이트 작용기를 가진 화합물과 몰 기준으로 동일한 양으로 하나 이상의 아크릴레이트 또는 메트(아크릴레이트) 작용기를 가진 화합물을 주입하는 단계; 및

(5) 30-50 ℃에서 30분-2시간 동안 교반하는 단계를 포함하는 광경화형 고분자를 제조하는 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서, 상기 (4) 단계에서 아크릴레이트 작용기를 가진 화합물은 2-히드록시에틸아크릴레이트인 것을 특징으로 하는 광경화형 고분자를 제조하는 방법.

청구항 13

제 1항의 광경화형 고분자와 광개시제를 포함하는 광경화형 고분자 조성물.

청구항 14

제 1항의 광경화형 고분자를 사용하여 3D 프린팅하는 방법.

청구항 15

제 1항의 광경화형 고분자를 사용하여 3D 프린팅된 물품.

청구항 16

제 8항 또는 제 10항에 기재된 광경화형 고분자를 제조하는 방법에 의해 제조된 광경화형 고분자.

청구항 17

제 16항의 고분자 및 광개시제를 포함하는 광 경화형 고분자 조성물.

청구항 18

제 16항의 광경화형 고분자를 사용하여 3D 프린팅하는 방법.

청구항 19

제 16항의 광경화형 고분자를 사용하여 3D 프린팅된 물품.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 3D 프린팅에 사용되는 광경화형 고분자에 관한 것이며, 보다 구체적으로는, 폴리디메틸실록산(PDMS)를 기반으로 하며, 광경화형 작용기를 포함하는 광경화형 고분자 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 3D 프린팅은 적층 가공(additive manufacturing, AM)이라고도 불리며, 3D 디지털 데이터를 이용하여 소재를 적층해 3차원 물체를 제조하는 프로세스를 말한다. 3D 프린팅 기술은 고분자 물질이나 플라스틱, 금속성 가루 및 종이, 필름등의 소재를 3차원 설계 데이터를 기반으로 실물 모형, 프로토타입, 틀 및 부품등을 형상화 하는 것이다. 3D 프린팅은 자동차, 기계, 항공, 로봇, 소비재, 의료등 다양한 분야에서 신제품 개발을 위해 사용되고 있다.

[0003] 3D 프린팅 기술 방식에는 매우 다양한 종류가 있지만 적층 기술별로 분류하면, 압출, 분사, 액체 광 폴리머화(light polymerised), 고체 입자 소결(melting), directed energy, deposition, 인발(wire), sheet lamination 방식이 이다. 상기 적층 기술별로 사용되는 적합한 고분자가 선택될 수 있다. 3D프린팅에 사용되는 고분자로서 광경화형 고분자가 개발되고 있다.

[0004] 3D 프린팅에 사용된 고분자는 가공의 용이성과 함께 유연성의 기계적 특성과 신속한 광경화 속도를 가질 것을 필요로 하나, 종래 기술에서는 고분자 소재에 이중 화합물을 혼합하거나, 기능성 단량체 설계를 통해 고분자 소재의 화학적 특성 및 기계적 특성을 향상시키고자 하였다. 그러나, 이들 종래 기술에서는 고분자 소재 비용 상승 및 산업 공장에 따른 제한적인 고분자 선택의 문제점이 있어, 3D 프린팅에 적합한 고분자 소재에 대한 요구가 계속되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 측면에서는, 유연성이 있으면서도 광경화 반응속도가 빠르고, 공정이 용이한 광경화형 고분자 및 고분자 조성물이 제공된다.

[0006] 본 발명의 일 측면에서는, 상기 광경화형 고분자를 제조하는 방법 및 이를 사용하여 3D 프린팅하는 방법이 제공된다.

[0007] 본 발명의 또다른 일 측면에서는 광경화형 고분자를 사용한 3D 프린팅 방법이 제공된다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 제 1 측면에 따르면, 3D 프린팅에 사용되는 고분자로서, 상기 고분자는 폴리디메틸실록산(PDMS)를 기반으로 하며, 광경화형 작용기를 포함하는 광경화형 고분자가 제공된다.

[0009] 예시적인 구체예에 따르면, 상기 광경화형 작용기는 하나 이상의 아크릴레이트, 또는 메트(아크릴레이트) 작용기일 수 있다.

[0010] 예시적인 구체예에 따르면, 상기 광경화형 고분자는 하나 이상의 이소시아네이트 작용기를 더 포함할 수 있다.

[0011] 예시적인 구체예에 따르면, 상기 광경화형 작용기를 갖는 화합물은 2-이소시아네이트에틸 메트(아크릴레이트)(2-isocyanatoethyl methacrylate), 이소포론 디이소시아네이트(isophorone diisocyanate), 헥사메틸렌 디이소시아네이트(hexamethylene diisocyanate) 또는 이들의 조합일 수 있다.

[0012] 예시적인 구체예에 따르면, 상기 광경화형 고분자는 폴리디메틸실록산-이소포론 디이소시아네이트-(메트)아크릴레이트의 결합 구조를 가질 수 있다.

[0013] 예시적인 구체예에 따르면, 상기 광경화형 고분자는 폴리디메틸실록산-hexamethylene diisocyanate-acrylate의 결합 구조를 가질 수 있다.

[0014] 예시적인 구체예에 따르면, 3D 프린팅은 SLA 기술을 사용하는 것을 특징으로 하는 광경화형 고분자.

[0015] 본 발명의 제 2 측면에 따르면, 3D 프린팅에 사용되는 광경화형 고분자를 제조하는 방법으로서, 상기 고분자는 폴리디메틸실록산(PDMS)를 기반으로 하며, 광경화형 작용기를 포함하며, (1) 광경화형 작용기를 가진 화합물을, 폴리디메틸실록산 몰 기준으로 2배의 양으로 반응 용기에 첨가 후, 불활성 분위기에서 교반하는 단계, (2) 폴리디메틸실록산을 상기 반응 용기내에 주입하는 단계, (3) 30-50 °C에서 1-3 시간 동안 교반하는 단계를 포함하는 광경화형 고분자 제조 방법이 제공된다.

[0016] 예시적 구체예에 따르면, 상기 (1)에서 광경화형 작용기는 하나 이상의 이소시아네이트 작용기와 하나 이상의 아크릴레이트 또는 (메트)아크릴레이트 작용기를 포함할 수 있다.

[0017] 예시적 구체예에 따르면, 상기 (1)에서 광경화형 작용기를 가진 화합물은 2-이소시아네이트에틸 메타크릴레이트일 수 있다.

[0018] 본 발명의 제 3 측면에 따르면, 3D 프린팅에 사용되는 광경화형 고분자를 제조하는 방법으로서, 상기 고분자는 폴리디메틸실록산(PDMS)를 기반으로 하며, 광경화형 작용기를 포함하며, (1) 하나 이상의 이소시아네이트 작용

기를 가진 화합물을 폴리디메틸실록산 물 기준으로 2배의 양으로 반응 용기에 첨가 후, 불활성 분위기에서 교반하는 단계, (2) 폴리디메틸실록산을 상기 반응 용기내에 주입하는 단계, (3) 30-50 ℃에서 1-3 시간 동안 교반하는 단계, (4) 상기 (1) 단계에서 첨가한 하나 이상의 이소시아네이트 작용기를 가진 화합물과 물 기준으로 동일한 양으로 하나 이상의 아크릴레이트 또는 메트(아크릴레이트) 작용기를 가진 화합물을 주입하는 단계; 및 (5) 30-50 ℃에서 30분-2시간 동안 교반하는 단계를 포함할 수 있다.

[0019] 예시적 구체예에 따르면, 상기 (4) 단계에서 아크릴레이트 작용기를 가진 화합물은 2-히드록시에틸아크릴레이트일 수 있다.

[0020] 본 발명의 제 4 측면에 따르면, 폴리디메틸실록산(PDMS)를 기반으로 하며, 광경화형 작용기를 포함하는 광경화형 고분자와 광개시제를 포함하는 광경화형 고분자 조성물이 제공된다.

[0021] 본 발명의 제 5 측면에 따르면, 폴리디메틸실록산(PDMS)를 기반으로 하며, 광경화형 작용기를 포함하는 광경화형 고분자를 사용하여 3D 프린팅하는 방법이 제공된다.

[0022] 본 발명의 제 6 측면에 따르면, 폴리디메틸실록산(PDMS)를 기반으로 하며, 광경화형 작용기를 포함하는 광경화형 고분자를 사용하여 3D 프린팅된 물품이 제공된다.

[0023] 본 발명의 제 7 측면에 따르면, 폴리디메틸실록산(PDMS)를 기반으로 하며, 광경화형 작용기를 포함하는 광경화형 고분자를 제조하는 방법에 의해 제조된 광경화형 고분자가 제공된다.

[0024] 본 발명의 제 8 측면에 따르면, 폴리디메틸실록산(PDMS)를 기반으로 하며, 광경화형 작용기를 포함하는 광경화형 고분자 및 광개시제를 포함하는 광 경화형 고분자 조성물이 제공된다.

[0025] 본 발명의 제 9 측면에 따르면, 폴리디메틸실록산(PDMS)를 기반으로 하며, 광경화형 작용기를 포함하는 광경화형 고분자를 사용하여 3D 프린팅하는 방법이 제공된다.

[0026] 본 발명의 제 10 측면에 따르면, 폴리디메틸실록산(PDMS)를 기반으로 하며, 광경화형 작용기를 포함하는 광경화형 고분자를 사용하여 3D 프린팅된 물품이 제공된다.

발명의 효과

[0027] 본 발명의 일 측면에 따르면, 광경화형 작용기가 도입된 PDMS 기반 광경화형 고분자는 광경화 변화속도가 우수하고, 연신율이 우수하였다. 또한 본 발명의 PDMS 기반 광경화형 고분자 제조 방법은, 광경화형 작용기 도입이 단순하여, 공정 용이성이 우수하였다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 이소포론 디이소시아네이트를 이용하여 제작된 시료의 FTIR 분석 결과이다.

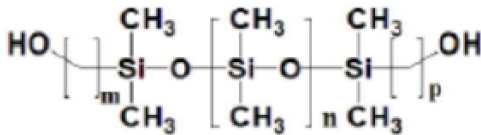
도 2는 각기 다른 이소시아네이트 작용기(IDPI와 HDI) 및 아크릴레이트 작용기로 기능화된 PDMS 고분자의 광경화 변화 효율을 비교한 것이다.

도 3은 3D 프린터로 제작된 시편을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 본 발명은 하기의 설명에 의하여 모두 달성될 수 있다. 하기의 설명은 본 발명의 바람직한 구체예를 기술하는 것으로 이해되어야 하며, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 첨부된 도면은 이해를 돕기 위한 것으로, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 개별 구성에 관한 세부 사항은 후술하는 관련 기재의 구체적 취지에 의하여 적절히 이해될 수 있다.
- [0030] 본 명세서에서 사용되는 용어는 하기와 같이 정의될 수 있다.
- [0031] "3D 프린팅"은 3D 디지털 데이터를 이용하여 소재를 적층해 3차원 물체를 제조하는 프로세스를 말한다. 본 명세서에는 3D 프린팅 기술로서 SLA(Stereo Lithography Apparatus)를 중심으로 기술하나, 다른 3D 프린팅 기술에도 적용가능한 것으로 이해될 수 있다.
- [0032] "광경화형 고분자"는 광 조사에 의해 경화되는 물질로서, 가교되고 중합체 망상구조로 중합되는 고분자를 말한다. 본 명세서에서는 UV 광을 중심으로 기술하나, UV 광에 한정되지 않고 다른 광에 대해서도 적용 가능하다.
- [0033] "폴리디메틸실록산을 기반으로 한 고분자"란, 주쇄에 폴리디메틸실록산을 반복단위로 갖는 고분자를 말한다.
- [0034] "광경화형 작용기"란 광 조사시 광에 반응하여 고분자를 경화시키는 작용을 하는 그룹을 의미한다. 본 발명에서는 예시적으로 광경화형 작용기로서, (메트)아크릴레이트, 또는 이소시아네이트를 포함하는 아크릴레이트를 중심으로 기재하였으나 PDMS의 고분자 말단에 존재하여, 광 조사에 의해 경화반응을 일으킬 수 있는 작용기라면 모두 적용가능하다.
- [0035] "(메트(아크릴레이트))"는 아크릴레이트, 메타크릴레이트 또는 이들의 조합을 의미한다.
- [0036] "이소시아네이트 작용기를 가진 고분자가 (메트)아크릴레이트 작용기로 기능화된다는"는 의미는 이소시아네이트 작용기를 가진 고분자가 이소시아네이트 작용기와 (메트)아크릴레이트 작용기가 반응하여, 고분자 말단이 (메트)아크릴레이트 작용기를 포함한다는 것을 의미한다.
- [0037] "3차원 물품"이란, 경화 수지 조성물의 2이상의 층들로부터 만들어지는 물품을 의미한다.
- [0038] 광경화형 고분자
- [0039] 본 발명은 3D 프린팅에 사용되는 고분자로서, 폴리디메틸실록산(PDMS)를 기반으로 하며, 광경화형 작용기를 포함한다.
- [0040] 종래기술에서 3D 프린팅에 사용되는 고분자 재료로서 PDMS를 사용하지 않았지만, 본 발명에서는 하기 구조로 나타내는 PDMS의 실리콘 고분자의 대단히 큰 유연한 성질을 감안하여 PDMS를 3D 프린팅에 적용가능한 광경화형 고분자의 소재로 사용하였다. PDMS를 사용한 본 발명의 광경화형 고분자는 유연한 장점이 있다.

[0041] 그러나, PDMS 자체는 광경화성을 띠지 않기 때문에, PDMS 에 광경화형 작용기를 포함시켜야 한다. 이를 위해 PDMS 말단을 아래와 같이 광경화형 작용기가 반응될 수 있도록 PDMS 말단에 히드록시기가 오도록 처리하는 것이 바람직하지만, 광경화성 작용기 도입을 위해 PDMS 말단에 히드록시기 이외에 카르보닐과 같은 다른 반응성 작용기가 오도록 처리할 수도 있다.



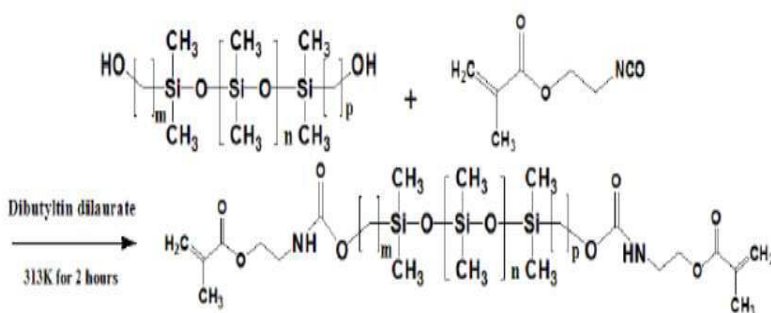
[0042]

[0043] 상기 PDMS에 광경화형 작용기를 도입하기 위해 광경화형 작용기와 공유결합 가능하도록 PDMS 말단에 히드록실기를 포함하도록 하였다. PDMS의 히드록실기에 광경화형 작용기가 결합하여, 광경화형 작용기로 기능화된 PDMS 광경화형 고분자를 얻을 수 있다.

[0044] 광경화형 작용기는 광에 의해 고분자에 경화를 일으킬 수 있는 작용기가 가능하나, 바람직하게는 (메트)아크릴레이트이다.

[0045] 예시적인 구체예에 따르면, 2-이소시아네이트에틸 메트아크릴레이트(2-isocyanatoethyl methacrylate), 이소포론 디이소시아네이트(isophorone diisocyanate), 헥사메틸렌 디이소시아네이트(hexamethylene diisocyanate)를 사용하여, PDMS에 광경화형 작용기를 용이하게 말단에 (메트)아크릴레이트로 기능화할 수 있다.

[0046] 하기 반응식은 PDMS에 광경화형 작용기로서 2-이소시아네이트에틸 메트아크릴레이트를 포함하는 광경화형 고분자 합성반응이다.



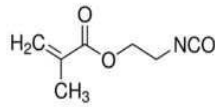
[0047]

[0048] 한편, (메트)아크릴레이트의 작용기만을 가진 경우, PDMS의 히드록시 작용기와는 직접 반응이 일어나지 않으므로, 예시적인 구체예에 따르면, 히드록시기를 갖는 PDMS와 (메트)아크릴레이트의 작용기를 연결시킬 수 있는 작용기, 예컨대, 이소시아네이트 작용기와 같은 작용기로 일단 PDMS 말단을 기능화할 수 있다.

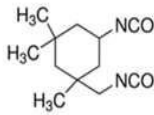
[0049] 예시적인 구체예에 따르면, PDMS의 히드록실기에 하나이상의 이소시아네이트 작용기를 반응시킬 수 있다. 이소시아네이트의 경우, PDMS의 히드록실기와 반응이 용이하면서도, 아크릴레이트 작용기와도 반응이 용이하다.

[0050] 예시적인 구체예에서, 이소시아네이트 작용기를 갖는 화합물로서 하기 구조와 같은 2-이소시아네이트에틸 메트

아크릴레이트(2-isocyanatoethyl methacrylate), 이소포론 디이소시아네이트(isophorone diisocyanate), 헥사메틸렌 디이소시아네이트(hexamethylene diisocyanate) 를 사용할 수 있다.



2-isocyanatoethyl methacrylate



Isophorone diisocyanate
(IPDI)



Hexamethylene diisocyanate
(HDI)

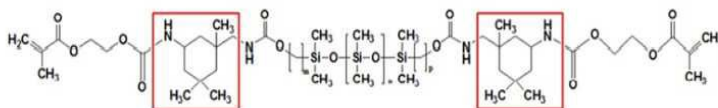
[0051]

[0052]

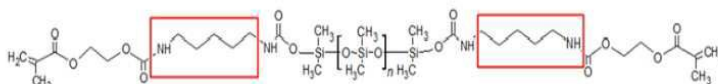
또한, 이소시아네이트를 포함하는 화합물이 선형구조 또는 환형구조가 가능한데, PDMS에 선형 또는 환형 구조의 이소시아네이트 작용기를 도입함에 따라, 후속 (메트)아크릴레이트와 같은 광경화형 작용기의 도입을 다양하게 조정할 수 있다.

[0053]

예시적인 구체예에 따르면, 폴리디메틸실록산-이소포론 디이소시아네이트-(메트)아크릴레이트의 결합 구조의 광경화형 고분자 또는 폴리디메틸실록산-헥사메틸렌 디이소시아네이트 메타크릴레이트(hexamethylene diisocyanate-methacrylate)의 결합 구조의 광경화형 고분자가 얻어질 수 있다. 이들 각각의 구조는 하기로 표시될 수 있다.



PDMS-IPDI-AC



PDMS-HDI-AC

[0054]

[0055]

본 발명에 따르면 이종의 단량체를 도입하지 않고서도, PDMS에 광경화형 작용기를 다양한 구조로서 도입가능하다. 이에 따라, 광경화형 작용기 종류나 방식에 따라, 고분자의 광경화 반응 속도 및 기계적 물성 조정이 용이하다.

[0056]

PDMS 기반의 광경화형 조성물

[0057]

본 발명의 광경화형 조성물은 PDMS 기반의 광경화형 작용기를 포함하는 광경화형 고분자에 통상 광경화형 조성물에 사용되는 광 개시제, 안정제, 충전제등을 포함할 수 있다. 본 발명의 PDMS 광경화형 고분자 조성물에 사용되는 광개시제는 예시적으로 하기와 같은 BASF사의 Irgacure819가 사용가능하나, 이에 한정되지 않는다.

[0058] PDMS 기반의 광경화형 고분자 제조 방법

[0059] 본 발명의 광경화형 고분자를 제조하는 방법은 (1) 광경화형 작용기를 가진 화합물을, PDMS 물 기준으로 2배의 양으로 반응 용기에 첨가 후, 불활성 분위기에서 교반하는 단계; (2) PDMS를 상기 반응 용기내에 주입하는 단계; (3) 30-50 ℃에서 1-3 시간 동안 교반하는 단계를 포함한다.

[0060] 상기 (1) 단계에서 사용가능한 광경화형 작용기를 가진 화합물은 바람직하게는 하나 이상의 이소시아네이트 작용기와 하나 이상의 아크릴레이트 작용기 모두를 포함할 수 있으며, 예시적으로 2-이소시아네이트에틸 메타크릴레이트이다. 광경화형 작용기를 가진 화합물은 PDMS 물 기준으로 2배의 양으로 첨가되는 것이 바람직하다. 불활성 분위기는 바람직하게는 질소 분위기를 사용할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 예시적인 구체예에 따라 제조된 고분자는 PDMS-이소시아네이트에틸 메타크릴레이트 결합구조를 갖는다.

[0061] 상기 (2) 단계에서는 PDMS를 반응 용기내에 주입한다. PDMS는 촉매 반응 제어를 위해 디부틸틴 디라우레이트 (DBTDL)을 포함할 수 있으며, DBTDL이 사용되는 경우 0.01-0.04 wt%로 사용가능하다.

[0062] 상기 (3) 단계에서는 30-50 ℃에서 1-3시간 교반시간이 가장 바람직하다.

[0063] 본 발명의 다른 구체예에 따르면, 본 발명의 광경화형 고분자를 제조하는 방법은 양으로 반응용기에 첨가 후, 불활성 분위기에서 교반하는 단계; (2) 폴리디메틸실록산을 상기 반응 용기내에 주입하는 단계; (3) 30-50 ℃에서 1-3 시간 동안 교반하는 단계; (4) 상기 (1) 단계에서 첨가한 하나 이상의 이소시아네이트 작용기를 가진 화합물과 물 기준으로 동일한 양으로 하나 이상의 아크릴레이트 또는 메트(아크릴레이트) 작용기를 가진 화합물을 주입하는 단계; 및 (5) 30-50 ℃에서 30분-2시간 동안 교반하는 단계를 포함한다.

[0064] 상기 일 구체예의 예시적인 구체예에 따르면, 상기 (4) 단계에서 아크릴레이트 작용기를 가진 화합물은 2-히드록시에틸아크릴레이트이 바람직하나 이에 한정되지는 않는다. 예시적인 구체예에 따라 제조된 광경화형 고분자는 PDMS-IPDI-AC 또는 PDMS-HDI-AC 결합구조를 가질 수 있다.

[0065] 본 발명의 일 측면은 PDMS 기반의 광경화형 작용기를 포함하는 광경화형 고분자를 사용하여 3D 프린팅하는 방법을 제공한다. 3D 프린팅 방법은 압출, 분사, 액체 광 폴리머화(light polymerised)에 사용가능하며, 바람직하게는 SLA에 사용한다.

[0066] 본 발명의 PDMS 기반의 광경화형 고분자는 3D 프린팅에서 UV 민감도가 높아 광경화 반응속도가 높다. 한편으로, PDMS에 도입되는 광경화형 작용기의 종류에 따라 광경화 반응속도를 조정가능하다.

[0067] 또한, 본 발명의 PDMS 기반의 광경화형 고분자는 도입되는 광경화형 작용기의 종류에 따라 기계적인 물성을 달리할 수 있다. 예시적인 구체예에 따르면, 연신율 조정이 가능하다.

[0068] 본 발명의 일 측면은, 본 발명의 PDMS 기반의 광경화형 고분자를 사용한 3D 프린팅된 물품을 제공한다.

[0069] [실시예]

- [0070] 광경화성 작용기를 사용한 광경화용 고분자 제조 방법
- [0071] 실시예 1: HDI를 사용
- [0072] PDMS 몰 수에 대해 2배의 HDI(hexamethylene diisocyanate)를 반응 용기에 넣은 후 질소 분위기에서 약 10분간 교반하였다. 0.02 wt%의 디부틸틴 디아루레이트(DBTDL)이 포함된 PDMS를 상기 반응 용기 내에 주사기로 천천히 주입한 후, 40 °C에서 2시간 동안 교반하였다. 앞에서 주입한 HDI와 동일한 몰수의 2-히드록시에틸 아크릴레이트(HEA)를 반응 용기에 주입한 후, 40°C에서 1시간 동안 교반하였다, 결과적으로 PDMA-HDI-AC 결합 구조의 고분자를 얻었다.
- [0073] 실시예 2: IPDI 사용
- [0074] HDI 대신에 IPDI(Isophorone diisocyanate)를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 고분자를 얻기 위한 방법을 수행하였다. 결과적으로 PDMA-IPDI-AC 결합 구조의 고분자를 얻었으며, 도 3에서 상기 고분자의 FTIR 분석결과를 확인할 수 있었다.
- [0075] 실시예 3: 2-이소시아네이트에틸 메타크릴레이트 사용
- [0076] PDMS 몰 수에 대해 2.2배의 2-이소시아네이트에틸 메타크릴레이트를 반응 용기에 넣은 후 질소 분위기에서 약 10분간 교반하였다. 0.02 wt%의 디부틸틴 디아루레이트(DBTDL)이 포함된 PDMS를 상기 반응 용기 내에 주사기로 천천히 주입한 후, 40 °C에서 2시간 동안 교반하였다. 결과적으로 PDMA-2-isocynatoethyl methacrylate 결합 구조의 고분자를 얻었다.
- [0077] 광경화성 고분자 조성물
- [0078] 실시예 4:
- [0079] 실시예 1에서 얻은 PDMA-HDI-AC 결합 구조의 고분자 시료에 BASF사의 이가쿠어(Irgacure 819) 광개시제를 넣고 1mL의 DCM(Dichloromethane)을 넣어준 후 20분 동안 교반하였다. 진공 탈포를 통하여 DCM을 제거하였다.
- [0080] 얻어진 광경화성 고분자 조성물 시료에 365 nm 파장의 UV를 약 13.4 mW/cm²의 강도로 시간에 따라 노광하였다. 광경화된 고분자가 UV에 민감한 정도를 파악하기 위해 UV 노광에 따른 광경화 변화율을 photo-DSC를 이용하여 확인하였으며, 도 1에 도시하였다.
- [0081] 실시예 5:
- [0082] 실시예 2에서 얻은 PDMA-IPDI-AC 결합 구조의 고분자 시료를 사용한 것 이외에는 광경화성 고분자 조성물을 얻기 위해 실시예 1과 동일한 과정을 수행하였으며, 얻어진 광경화성 고분자 조성물 시료도 실시예 4와 동일한 과정으로 photo-DSC를 이용하여 노광에 따른 광경화 변화율을 확인하였으며, 도 1에 함께 도시하였다.
- [0083] 도 1에 따르면, HDI를 사용했을 경우에, 최종 변환율에서는 IPDI와 근소한 차이를 보이지만, 광경화 반응속도는 상대적으로 조금 느린 것으로 나타났다. 이러한 결과는 선형 또는 환형 구조의 이소시아네이트를 도입함에 따라 이에 결합하는 (메트)아크릴레이트의 결합 방식과 결합 정도가 달라지게 된다.
- [0084] 이러한 고분자 사슬 말단 구조의 차이에 따라, 고분자 사슬의 mobility 차이가 발생하여, 광 경화속도의 차이를

유발한다. 따라서, 산업 공정에서 광경화 반응속도 제어를 고분자 말단 구조 설계로 용이하게 제어할 수 있음을 확인하였다.

[0085] 실시예 6:

[0086] 실시예 3에서 얻은 PDMA-isocyanatoethyl MA 결합 구조의 고분자 시료를 사용한 것 이외에는 광경화성 고분자 조성물을 얻기 위해 실시예 1과 동일한 과정을 수행하였으며, 얻어진 광경화성 고분자 조성물 시료도 실시예 4와 동일한 과정으로 photo-DSC를 이용하여 노광에 따른 광경화 변화율을 확인하였으며, 도 1에 함께 도시하였다.

[0087] 광경화성 고분자 조성물을 사용한 3D 프린팅 시편

[0088] - 연신율 측정 방법

[0089] 3D 프린터로 제작된 고분자 소재를 균일한 단면적을 가진 형태로 제조하여 일정한 덤벨, 링 또는 직사각형 형태로 가공을 하여 prestress 되지 않은 상태에서 인장력을 인가하여, 인장 응력, 주어진 연신(elongation)에서 인장응력, yield point 및 최종 연신율(elongation)을 측정한다. 연신율 측정은 ASTM D638 Type IV의 모양에 따라 3D 프린터로 제작된 고분자 인장시편을 이용하였다.

[0090] 연신율 = $(L-L_0)/L_0$

[0091] 실시예 7:

[0092] 실시예 5에서 얻은 PDMA-IPDI-AC 결합 구조의 고분자를 포함하는 광경화형 고분자 조성물을 사용하여 3D 프린팅 시편을 제조하였다. 연신율을 측정하였으며 결과는 표 1에 기재하였다. 시편 사진은 도 3에 도시하였다.

[0093] 실시예 8:

[0094] 실시예 6에서 얻은 PDMA-isocyanatoethyl MA 결합 구조의 고분자를 포함하는 광경화형 고분자 조성물을 사용한 것을 제외하고는 실시예 7과 동일한 방법으로 3D 프린팅 시편을 제조하였다. 연신율을 측정하였으며 결과는 표 1에 기재하였다.

[0095] [표 1]

	Elongation %
PDMS-IPDI-MA	126±25%
PDMS-isocyanatoethyl MA	52±5%

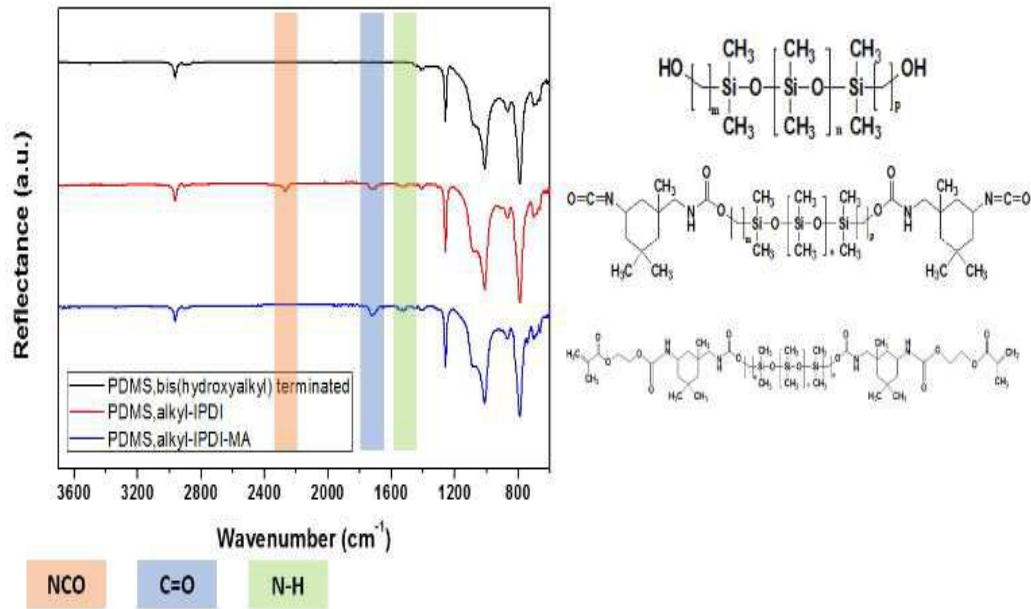
[0096]

[0097] 표 1 결과, PDMS에 도입된 광경화형 작용기의 구조에 따라 연신율(%)에서 차이가 나는 것을 확인할 수 있다. 선형 알킬 구조 형태의 2-이소시아네이트 메타크릴레이트를 사용하여 PDMS를 기능화한 고분자는, 환형 구조의 IPDI를 사용한 고분자의 경우 약 2 배 이상의 연신율을 보이는 것을 확인할 수 있다. 이러한 결과는 고분자 사슬 말단 구조의 차이에 의해서 고분자 사슬의 운동성(mobility)이 차이가 생기게 되고 최종적으로 구현되는 고분자 구조체의 모폴로지(morphology)에도 영향이 주는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는, 광경화형 작용기

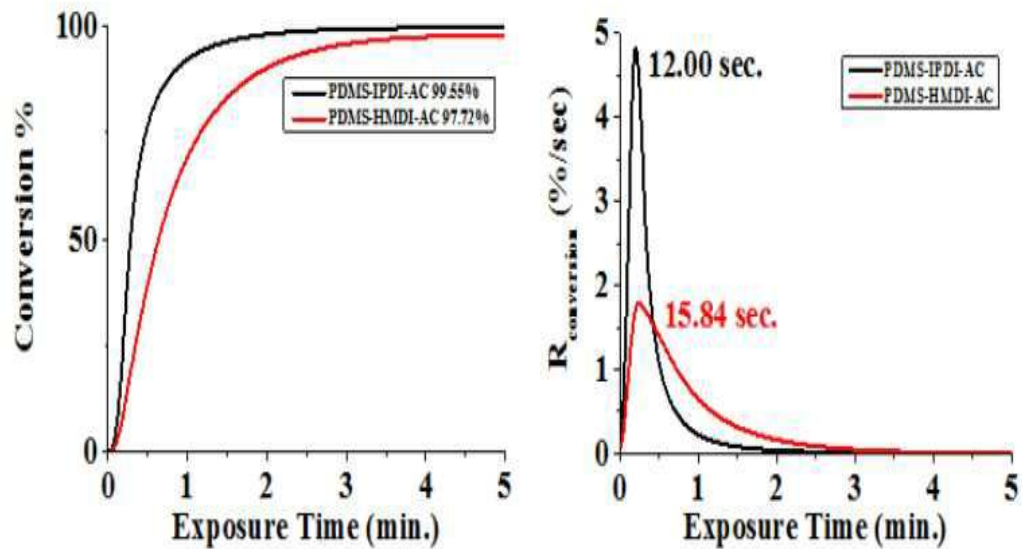
종류와 결합 방식을 달리하는 것만으로도 연신율을 용이하게 도입할 수 있음을 시사한다.

도면

도면1



도면2



도면3





(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년11월27일

(11) 등록번호 10-1572518

(24) 등록일자 2015년11월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08K 3/08 (2006.01) C08K 3/22 (2006.01)
C08L 101/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0166263

(22) 출원일자 2013년12월28일

심사청구일자 2013년12월28일

(65) 공개번호 10-2015-0077611

(43) 공개일자 2015년07월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110137283 A*

KR100836869 B1

KR1020090103250 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

이우성

경기 성남시 분당구 동관교로 123, 101동 801호
(백현동, 백현마을1단지관교푸르지오그랑블)

박성대

서울특별시 송파구 석촌호수로 169, 130동 402호
(잠실동, 레이크펠리스아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이준성

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 조성호

(54) 발명의 명칭 3D 프린팅용 이중 경화형 수지 조성물을 이용한 3차원 형상의 전도체 성형물의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 3D 프린팅용 경화용 수지 조성물을 이용한 전도체 성형물의 제조방법에 관한 것으로서, 3D 프린팅용 경화형 수지 조성물을 이용한 3차원 형상의 전도체 성형물의 제조방법에 있어서, 광경화가 가능한 제1수지, 열경화가 가능한 제2수지, 전도체 성형물의 성형을 위한 전도성 소재 및 첨가제를 혼합하여 이중 경화형 수지 조성물을 준비하는 제1단계와, 상기 이중 경화형 수지 조성물에 레이저 또는 자외선을 조사하여 광경화가 가능한 제1수지를 광경화시키는 제2단계와, 상기 제2단계와 동시 또는 순차적으로 이루어지며, 상기 이중 경화형 수지 조성물에 열을 가하여 열경화가 가능한 제2수지를 열경화시키는 제3단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅용 이중 경화형 수지 조성물을 이용한 3차원 형상의 전도체 성형물의 제조방법을 기술적 요지로 한다. 이에 의해 광경화 또는 열경화 공정을 동시에 또는 목적에 따라 선택적으로 사용할 수 있으며, 각각의 공정에 따른 장점을 최대한 활용할 수 있어 고품질의 정밀 전도체 성형물을 공급할 수 있는 이점이 있다.

(72) 발명자

유명재

서울 광진구 독성로33길 20, 101동 906호 (자양동,
한라아파트)

임호선

서울 중랑구 면목로38나길 31-4, (면목동)

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

3D 프린팅용 경화형 수지 조성물을 이용한 3차원 형상의 전도체 성형물의 제조방법에 있어서,

광경화가 가능한 제1수지, 열경화가 가능한 제2수지, 전도체 성형물의 성형을 위한 전도성 소재 및 첨가제를 혼합하여 이중 경화형 수지 조성물을 준비하는 제1단계;

상기 이중 경화형 수지 조성물에 레이저 또는 자외선을 조사하여 광경화가 가능한 제1수지를 광경화시키는 제2단계;

상기 제2단계와 동시 또는 순차적으로 이루어지며, 상기 이중 경화형 수지 조성물에 열을 가하여 열경화가 가능한 제2수지를 열경화시키는 제3단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅용 이중 경화형 수지 조성물을 이용한 3차원 형상의 전도체 성형물의 제조방법.

청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 제1단계의 이중 경화형 수지 조성물은,

광경화가 가능한 5~30중량부의 제1수지, 상기 제1수지와는 독립적으로 경화되며 열경화가 가능한 5~30중량부의 제2수지, 전도체 성형물의 성형을 위한 30~80중량부의 전도성 소재 및 첨가제를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 3D 프린팅용 이중 경화형 수지 조성물을 이용한 3차원 형상의 전도체 성형물의 제조방법.

청구항 10

제 8항에 있어서, 상기 제 2단계 및 제3단계는,

상기 이중 경화형 수지 조성물을 SLA(Stereolithography), MJM(Multi Jet Modeling) 및 DLP(Digital Light Processing) 장치 중 어느 하나에 투입하여 구현되는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅용 이중 경화형 수지 조성물을 이용한 3차원 형상의 전도체 성형물의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 3D 프린팅용 경화용 수지 조성물을 이용한 전도체 성형물의 제조방법에 관한 것으로서, 광경화와 열경화가 가능한 이중 경화형 수지 조성물을 도입하고 이의 최적 비를 구현하여, 광경화 및 열경화 공정의 장점을 활용할 수 있어 고품질의 정밀 전도체 성형물을 공급하기 위한 3D 프린팅용 이중 경화형 수지 조성물을 이용한 3차원 형상의 전도체 성형물의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 전자, 정보통신 기술의 발달로 소형화, 고집적화된 전자회로 패턴 및 각종 전자부품의 개발이 요구되고 있다.
- [0003] 이러한 필요성에 의해 최근까지 크게 두가지 관점에서 연구가 되어 왔는데, 하나는 소형화, 고집적화, 패턴화된 전자부품을 제조하기 위한 제작 공정, 하나는 전자부품의 물성의 보완 및 향상을 위한 전자부품 재료의 개발에 대한 것이다.
- [0004] 먼저, 제작 공정 측면에서는 기재 상에 전자부품 재료를 코팅한 후, 감광액을 이용한 포토리소그래피 공정이 전기전자 부품 및 전자회로 패턴의 전 분야에 가장 많이 사용되고 있다.
- [0005] 그러나, 이는 재료의 코팅 및 식각이라는 공정을 반복함으로써 공정 자체가 번거롭고 시간이 많이 소요될 뿐만 아니라 재료의 소모가 심하며, 감광액을 비롯한 현상액, 에칭액 등 여러가지 소재가 사용되고 이를 제거함으로써 인해 환경 오염의 문제를 야기하고 있다.
- [0006] 그 외에 나노 임프린트 방식, 잉크젯 프린팅 방식 등이 연구되고 있으나, 나노 임프린트 방식은 상기의 포토리소그래피 공정과 유사한 단점이 있으며, 잉크젯 프린팅 방식은 재료 자체를 액상으로 가공하여야 하므로 그 재료 및 적용 분야에 있어서 한계가 있다.
- [0007] 최근에는 이러한 다양한 요구에 맞춰 3D 프린팅 기술에 대한 관심이 급증하고 있으며, 특히 본 발명에서는 광경화성 컴포지트 기반의 3D 프린팅 기술에 대해서 관심이 있으며, 그 중 액체 기반의 재료를 사용하는 기술은 SLA(Stereolithography), MJM(Multi Jet Modeling), DLP(Digital Light Processing) 방식의 3D 프린팅 기술이 있다.
- [0008] 이러한 액체 기반의 3D 프린팅 기술은 레이저나 자외선을 이용하여 재료를 순간적으로 경화시켜 3차원 형상의 성형물을 제조하게 된다.
- [0009] 그러나 이 경우엔 필연적으로 3차원 형상의 성형물, 특히 복잡한 형태의 성형물인 경우엔 빛에 의한 광경화시 그 자체의 형태로 인해 그림자 영역(shadow area)이 존재하게 되어, 빛에 의한 광경화가 제대로 이루어지지 않게 된다.
- [0010] 이는 전자부품에 있어서 복잡한 회로기판의 구조를 갖거나 고정밀, 소형 부품일수록 shadow area에 의한 광경화가 제대로 되지 않는 경우에 그 문제점이 더욱 심각하며, 고품질의 정밀 부품의 제작이 불가능하게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 유럽등록특허 EP 0360869호.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 광경화와 열경화가 가능한 이중 경화형 수지 조성물을 도입하고 이의 최적 비를 구현하여, 광경화 및 열경화 공정의 장점을 활용할 수 있어 고품질의 정밀 전도체 성형물을 공급하기 위한 3D 프린팅용 이중 경화형 수지 조성물을 이용한 3차원 형상의 전도체 성형물의 제조방법의 제공을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 3D 프린팅용 경화형 수지 조성물을 이용한 3차원 형상의 전도체 성형물의 제조방법에 있어서, 광경화가 가능한 제1수지, 열경화가 가능한 제2수지, 전도체 성형물의 성형을 위한 전도성 소재 및 첨가제를 혼합하여 이중 경화형 수지 조성물을 준비하는 제1단계와, 상기 이중 경화형 수지 조성물에 레이저 또는 자외선을 조사하여 광경화가 가능한 제1수지를 광경화시키는 제2단계와, 상기 제2단계와 동시 또는 순차적으로 이루어지며, 상기 이중 경화형 수지 조성물에 열을 가하여 열경화가 가능한 제2수지를 열경화시키는 제3단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅용 이중 경화형 수지 조성물을 이용한 3차원 형상의 전도체 성형물의 제조방법을 기술적 요지로 한다.
- [0014] 삭제
- [0015] 삭제
- [0016] 삭제
- [0017] 삭제
- [0018] 삭제

발명의 효과

- [0019] 본 발명은, 이중 경화형 수지 조성물을 제공하여 광경화 또는 열경화 공정을 동시에 또는 목적에 따라 선택적으로 사용할 수 있어, 각각의 공정에 따른 장점을 최대한 활용할 수 있는 효과가 있다.
- [0020] 또한, 복잡한 회로기관과 같은 구조로 인한 그림자 영역(shadow area)에 따른 광경화의 어려움과, 수십~수백 마이크로 수준의 미세한 영역에 선택적인 열경화의 어려움에 대한 두 공정의 단점을 최소화하고 장점을 극대화할 수 있도록, 최적의 성분비를 가지는 이중 경화형 수지 조성물을 제공하는 효과가 있다.
- [0021] 또한, 본 발명은 광경화 또는 열경화 공정을 이용하여 고정밀, 고품질의 3차원 정밀 전도체 성형물을 제작할 수 있는 효과가 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명은 3D 프린팅용 경화용 수지 조성물에 관한 것으로서, 광경화 또는 열경화 공정을 동시에 또는 목적에 따라 선택적으로 사용할 수 있는 광경화와 열경화가 가능한 이중 경화형 수지 조성물을 도입하고 이의 최적 비를 구현하여, 고정밀, 고품질의 전도체 성형물을 공급하고자 하는 것이다.
- [0023] 이하에서는 본 발명에 대해 상세히 설명하고자 한다.
- [0024] 본 발명은 3D 프린팅용 경화형 수지 조성물에 있어서, 광경화가 가능한 5~30중량부의 제1수지, 상기 제1수지와는 독립적으로 경화되며 열경화가 가능한 5~30중량부의 제2수지, 전도체 성형물의 성형을 위한 30~80중량부의 전도성 소재 및 첨가제를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0025] 본 발명에 따른 이중 경화형 수지 조성물은 무용제형으로 광경화가 가능한 제1수지, 열경화가 가능한 제2수지, 전도성 소재 및 기타 첨가제로 이루어진다.
- [0026] 먼저, 상기 제1수지는 5~30중량부로 사용되고, 레이저 또는 자외선에 의해 광경화가 되는 수지로서, 액상 형태로 제공되며, 광경화가 가능한 유기 관능기를 적어도 1관능기 이상 함유하는 아크릴레이트계 수지, 메타크릴레이트계 수지를 사용한다.

- [0027] 구체적으로는 액상의 아크릴 모노머(또는 올리고머), 메타아크릴 모노머(또는 올리고머) 등을 사용하고, 조형물의 강도 유지를 위하여 다관능 아크릴레이트를 사용하는 것이 바람직하며, 본 발명의 일실시예로 아크릴레이트계 수지로 아크릴 수지를 사용한다.
- [0028] 그리고, 상기 제2수지는 열에 의한 열경화가 가능한 수지를 사용하며, 5~30중량부로 사용되어 상기 제1수지와는 독립적으로 경화되는 재료를 사용한다. 즉, 광에 의한 광경화시 제2수지는 미경화된다.
- [0029] 즉, 상기 제1수지와 제2수지는 그 자체로 각각 광경화와 열경화가 독립적으로 이루어지는 수지를 사용하거나, 제1수지 및 제2수지에 적절한 광개시제나 경화제를 혼합한 혼합 수지를 사용함으로써 각각 광경화와 열경화가 독립적으로 이루어지도록 할 수도 있다.
- [0030] 상기 제2수지는 열경화가 유기 관능기를 적어도 1관능기 이상 함유하는 에폭시계 수지 또는 말레이미드계 수지를 사용하며, 바람직하게는 비스페놀형, 페놀노볼락형 또는 크레졸노볼락형 에폭시계 수지를 사용한다. 상기 제2수지는 별도의 경화제와 경화첨가제를 더 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0031] 그리고, 상기 전도성 소재는, 입자 사이즈 $0.1\mu\text{m}$ ~ $3\mu\text{m}$ 의 금속 분말 또는 금속 나노입자의 형태로 제공되며, 구형, 판상형 또는 막대형의 금속 분말 또는 금속 나노입자를 섞어서 사용한다. 바람직하게는 상기 전도성 소재는, 열 및 자외선에 안정된 은 분말, 은 코팅된 구리 분말 또는 은 나노입자를 사용한다.
- [0032] 그리고, 상기 첨가제는, 광개시제 및 광증감제 3~10중량부, 커플링제 0.05~3중량부, 분산제 0.05~3중량부, 레벨링제 0.05~3, 소포제 0.05~3중량부, 경화제 3~10중량부로 혼합하여 사용한다.
- [0033] 상기 광개시제 및 광증감제는 자외선을 흡수하여 라디칼 혹은 양이온을 생성시켜 광중합을 개시하는 역할을 하는 것으로서, 벤조인에서 계열을 사용한다.
- [0034] 상기 광개시제 및 광증감제는 3~10중량부로 사용되는 것이 바람직하며, 이 범위 내에서 적절한 에너지의 자외선을 가했을 시 광중합 반응이 가장 활발하였다.
- [0035] 그리고, 커플링제 0.05~3중량부, 분산제 0.05~3중량부가 혼합되어, 상기 제1수지 및 제2수지 그리고 전도성 소재가 잘 분산되어 혼합되도록 한다. 상기 커플링제와 분산제의 양은 각 성분이 가장 잘 분산될 수 있는 양이다.
- [0036] 또한, 상기 이중 경화형 수지 조성물에는 레벨링제 0.05~3중량부가 더 포함되며, 소포제 0.05~3중량부가 더 포함된다.
- [0037] 상기 레벨링제는 이중 경화형 수지의 슬립성을 향상시켜 광경화시 이중 경화형 수지의 신속한 투입이 가능하도록 하며, 소포제는 이중 경화형 수지 내의 기포 제거로 성형성을 향상시키고, 제품의 불량률을 최소화하며, 상기 경화제는 상기 제2수지의 다리결합을 일으켜 제2수지의 경화를 활발히 한다.
- [0038] 한편, 본 발명에 따른 이중 경화형 수지 조성물에는 부품의 강도나 내열성 증대를 위하여 무기 분말을 더 추가할 수도 있는데, 상기 무기 분말은 알루미나, 실리카, 지르코니아 및 마그네시아와 같은 재료를 0.05~3중량부로 단독 또는 혼합하여 사용한다.
- [0039] 이와 같이 본 발명은 이중 경화형 수지 조성물을 제공하여 광경화 또는 열경화 공정을 동시에 또는 목적에 따라 선택적으로 사용할 수 있어, 각각의 공정에 따른 장점을 최대한 활용할 수 있다.
- [0040] 또한 상기의 각 소재의 성분비는 복잡한 회로기관과 같은 구조로 인한 shadow area에 따른 광경화의 어려움과, 수십~수백 마이크로 수준의 미세한 영역에 선택적인 열경화의 어려움에 대한 두 공정의 단점을 최소화하고 장점을 극대화할 수 있도록, 최적화된 것이다.
- [0041] 한편, 본 발명에 따른 이중 경화형 수지 조성물에 대한 일실시예로, 제1수지로 아크릴레이트계 수지 trimethylolpropane triacrylate(SR351), 10 중량부, 제2수지로 에폭시계 수지 액상 phenol-novolac epoxy(YDPN-631, 국도화학), 5 중량부, 전도성 소재로 은 분말 70중량부를 사용하였다.
- [0042] 여기에서, 은 분말은 $1.6\mu\text{m}$ 의 구형 미세 은 분말(HP-0712, 희성금속) 56중량부, $1.5\mu\text{m}$ 의 판상형 은 분말(HAG-150FG, 창성) 14중량부를 사용하였다.
- [0043] 그리고 첨가제로 광개시제 및 광증감제 Irgacure 907, 5중량부, Darocur ITX, 2중량부, 제2수지의 경화제 및 경화첨가제 HMPA(hexahydro-4-methylphthalic anhydride), 5중량부, TPP(triphenylphosphine), 0.5중량부를 사용

하였다.

- [0044] 그리고, 커플링제 KBM-503, 0.5중량부, 분산제 BYK-111, 0.5중량부, 레벨링제 BYK-UV3530, 1중량부, 소포제 BYK-353, 0.5중량부를 사용하였다.
- [0045] 이와 같이 준비된 이중 경화형 수지 조성물에 레이저 또는 자외선을 조사하여 제1수지를 광경화시킨 후, 상기 광경화 공정과 동시 또는 순차적으로 제2수지를 열경화시킴으로써, 3차원 형상의 전도체 성형물을 제조하게 된다.
- [0046] 여기에서, 상기 광경화 및 열경화는 상기 이중 경화형 수지 조성물을 3D 프린팅 장치인 SLA(Sterolithography), MJM(Multi Jet Modeling) 및 DLP(Digital Light Processing) 장치 중 어느 하나에 투입하여 구현되게 된다.
- [0047] 이에 의해 본 발명은, 광경화 또는 열경화 공정을 함께 적용하여 두 공정의 장점을 조합하고, 개별적으로도 적용할 수 있어 다양한 공정에 활용될 수 있게 된다.
- [0048] 또한, 복잡한 회로기판과 같은 구조로 인한 shadow area에 따른 광경화의 어려움과, 수십~수백 마이크로 수준의 미세한 영역에 선택적인 열경화의 어려움에 대한 두 공정의 단점을 최소화하고 장점을 극대화할 수 있도록, 최적의 성분비를 가지는 이중 경화형 수지 조성물을 제공하는 것이다.
- [0049] 따라서, 본 발명은 광조사 및 가열을 통해 복잡한 형상의 3차원 전도체 성형물을 제작할 수 있으며, 광 및 열에 독립적으로 반응하여 경화시킬 수 있는 이중 경화형 수지 조성물을 제공하고, 각각의 개별 공정에 용이하게 적용 가능한 최적의 성분비를 갖는 이중 경화형 수지 조성물을 제공하는 것이다.



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년09월09일

(11) 등록번호 10-1551255

(24) 등록일자 2015년09월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C04B 35/00 (2006.01) C04B 26/02 (2006.01)

C04B 35/622 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0166360

(22) 출원일자 2013년12월30일

심사청구일자 2013년12월30일

(65) 공개번호 10-2015-0077649

(43) 공개일자 2015년07월08일

(56) 선행기술조사문헌

EP2301742 A1*

US4390565 A

KR1020040004635 A

KR100808954 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

이우성

경기 성남시 분당구 동관교로 123, 101동 801호
(백현동, 백현마을1단지관교푸르지오그랑블)

박성대

서울특별시 송파구 석촌호수로 169, 130동 402호
(잠실동, 레이크팰리스아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이준성

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 이정희

(54) 발명의 명칭 3D 프린팅용 저점도 세라믹 슬러리 조성물

(57) 요약

본 발명은 광경화형 세라믹 슬러리를 이용하여 복잡한 형상의 3차원 세라믹 조형물을 제작하기 위한 것으로서, 3D 프린팅용 세라믹 슬러리 조성물에 있어서, 무기입자 30~80중량부, 광경화성 수지 10~30중량부, 광개시제 및 광증감제 3~10중량부, 반응성 희석제 5~20중량부, 커플링제 0.05~3중량부 및 분산제 0.05~3중량부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 3D 프린팅용 저점도 세라믹 슬러리 조성물 및 이를 DLP 방식을 이용한 3D 프린팅에 의해 조형물을 제조하는 것을 그 기술적 요지로 한다. 또한, 본 발명은 고농도 세라믹 슬러리의 저점도화를 실현하고, 고품질의 조형물을 성형하기 위한 세라믹 슬러리 조성물의 최적 비를 얻어 복잡한 형상의 3차원 세라믹 조형물을 제작할 수 있는 이점이 있다.

(72) 발명자

유명재

서울 광진구 독성로33길 20, 101동 906호 (자양동,
한라아파트)

임호선

서울 중랑구 면목로38나길 31-4, (면목동)

특허청구의 범위

청구항 1

DLP 방식의 3D 프린터에 투입되어 소정 형상의 조형물로 제조되는 3D 프린팅용 세라믹 슬러리 조성물에 있어서, 바륨타이타네이트, PZT(lead zirconium titanate) 및 산화물 페라이트 중 어느 하나의 무기입자 30~80중량부, 광경화성 수지 10~30중량부, 광개시제 및 광증감제 3~10중량부, 반응성 희석제 5~20중량부, 커플링제 0.05~3중량부 및 분산제 0.05~3중량부를 포함하여 이루어지며,

상기 반응성 희석제는,

점도 5cps~50cps의 액상 모노아크릴레이트 또는 모노메타아크릴레이트를 사용하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅용 저점도 세라믹 슬러리 조성물.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 무기입자는,

세라믹계 분말로 사이즈는 0.1~3 μ m인 것을 특징으로 하는 3D 프린팅용 저점도 세라믹 슬러리 조성물.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 세라믹계 분말은,

(a)산화물계로 알루미늄, 지르코니아, 실리카, 코디에라이트, 물라이트, 마그네시아, 타이타니아 중 어느 하나이거나,

(b)탄화물계로 SiC 또는 TiC이거나,

(c)질화물계로 Si₃N₄, AlN, TiN 및 BN 중 어느 하나이거나,

(d)복합산화물계로 바륨타이타네이트, PZT(lead zirconium titanate) 또는 산화물 페라이트이거나,

(e)금속 산화물과 질화물의 화합물인 옥시나이트라이드계이거나,

(f)유리계 분말로 글라스 세라믹 분말 또는 유리 프리트(frit)이거나,

또는 이들의 혼합물 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 3D 프린팅용 저점도 세라믹 슬러리 조성물.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 광경화성 수지는,

광경화가 가능한 유기 관능기를 적어도 1관능기 이상 함유하는 에폭시계 아크릴 수지, 에테르계 아크릴 수지, 에스테르계 아크릴 수지 및 우레탄계 아크릴 수지 중에 어느 하나를 사용하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅용 저점도 세라믹 슬러리 조성물.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 세라믹 슬러리 조성물에는,

레벨링제 0.05~3중량부가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅용 저점도 세라믹 슬러리 조성물.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 세라믹 슬러리 조성물에는,

소포제 0.05~3중량부 더 포함되는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅용 저점도 세라믹 슬러리 조성물.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 세라믹 슬러리 조성물의 점도는,
500cps~3000cps인 것을 특징으로 하는 3D 프린팅용 저점도 세라믹 슬러리 조성물.

청구항 9

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 광경화형 세라믹 슬러리를 이용하여 복잡한 형상의 3차원 세라믹 조형물을 제작하기 위한 것으로서, 고농도 세라믹 슬러리의 저점도화를 위해 세라믹 슬러리 조성물의 최적 비를 구현하고, 반응성 희석제를 추가하여 세라믹 슬러리 조성물의 점도를 낮추기 위한 3D 프린팅용 저점도 세라믹 슬러리 조성물에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 전자, 정보통신 기술의 발달로 소형화, 고집적화된 전자부품 및 정밀 기계부품의 개발이 요구되고 있다.

[0003] 종래에는 상기의 전자부품 및 기계부품의 제작시, 필요한 부분까지 플라스틱을 사출 성형하여 제작하여 왔다.

[0004] 그러나, 사출 성형 방법은 금형 제작에 비용 및 시간이 많이 소요되며, 부품 간 편차가 심하고, 패턴 구현 시 복잡한 형태의 패턴 제작에는 한계가 있고, 금형의 경우 소모품으로 수명에도 한계가 있다.

[0005] 특히, 사출 부품의 경우에는 두께가 1mm 이상이어야 해서 슬립한 형태의 부품의 제작에는 어려움이 있어, 생산자와 소비자들의 다양한 요구를 충족시키지 못하고 있는 실정이다.

[0006] 최근에는 이러한 다양한 요구에 맞춰 3D 프린팅 기술에 대한 관심이 급증하고 있으며, 특히 본 발명에서는 광경화성 컴포지트 기반의 3D 프린팅 기술에 대해서 관심이 있으며, 그 중 액체 기반의 재료를 사용하는 DLP(Digital Light Processing) 방식의 3D 프린팅 기술에 대해서 살펴보고자 한다.

[0007] DLP 방식에 의한 3D 프린팅 기술은 이미지 프로세싱 칩을 프로젝터에 장착하여 광경화성 수지에 마스크 이미지를 투영하여 경화시킴으로써 조형물을 제작하는 방식으로, 스팟(spot) 사이즈가 작은 마이크로 스팟형 디지털 빔을 이용하므로 고해상도 구현이 가능하여 작은 부품을 매우 정교하고 고품질로 생산할 수 있는 장점이 있다. 특히, 마이크로 전자부품 및 정밀 기계 부품의 제작에 활용성이 높은 특징이 있다.

[0008] 이러한 DLP 방식은 한 층이 경화가 되면 플랫폼이 상승하면서 새로운 슬러리가 다음 층을 형성하기 위해 조형물과 바닥판(bottom plate) 사이로 침투하게 되는데, 이때 슬러리의 농도가 맞지 않으면 여러가지 문제점이 야기되게 된다.

[0009] 고농도의 점도가 높은 세라믹 슬러리의 경우 침투가 용이하지 않아 조형물 경화시 빈 공간이 생길 수 있으며, 이에 의해 조형물의 소결시 과도하게 수축되거나 크랙이 생길 염려가 있다. 즉, 고농도 슬러리의 경우 점도가 높아 정밀제어가 가능한 DLP 방식의 3D 프린팅으로 성형이 어려우며, 고품질의 정밀 부품의 제작이 제대로 이루어지지 않게 된다.

[0010] 종래 기술인 US5496682는 "광중합을 이용한 3차원 소결 무기체 구조" 기술의 경우 광경화성 조성물의 경우 세라믹 또는 금속성 입자에 광경화성 모노머, 해교제 등이 사용되고 있다.

[0011] 상기 종래 기술의 경우에도 세라믹 슬러리의 점도를 낮추기 위한 조성물이 포함되어 있지 않으며, 이에 의해 슬러리 내에 기포가 형성되어 조형물의 소결시 수축하게 되며, 제품의 불량을 야기하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 고농도 세라믹 슬러리의 저점도화를 위해 세라믹 슬러리 조성물의 최적 비를 구현하고, 반응성 희석제를 추가하여 세라믹 슬러리 조성물의 점도를 낮추기 위한 3D 프린팅용 저점도 세라믹 슬러리 조성물의 제공을

그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기 목적 달성을 위해 본 발명은, DLP 방식의 3D 프린터에 투입되어 소정 형상의 조형물로 제조되는 3D 프린팅용 세라믹 슬러리 조성물에 있어서, 바륨타이타네이트, PZT(lead zirconium titanate) 및 산화물 페라이트 중 어느 하나의 무기입자 30~80중량부, 광경화성 수지 10~30중량부, 광개시제 및 광증감제 3~10중량부, 반응성 희석제 5~20중량부, 커플링제 0.05~3중량부 및 분산제 0.05~3중량부를 포함하여 이루어지며, 상기 반응성 희석제는, 점도 5cps~50cps의 액상 모노아크릴레이트 또는 모노메타아크릴레이트를 사용하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅용 저점도 세라믹 슬러리 조성물을 기술적 요지로 한다.
- [0014] 또한, 상기 무기입자는, 세라믹계 분말로 싸이즈는 0.1~3 μ m인 것을 특징으로 하며, 상기 세라믹계 분말은, 복합 산화물계로 바륨타이타네이트, PZT(lead zirconium titanate) 또는 산화물 페라이트를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0015] 또한, 상기 광경화성 수지는, 광경화가 가능한 유기 관능기를 적어도 1관능기 이상 함유하는 에폭시계 아크릴 수지, 에테르계 아크릴 수지, 에스테르계 아크릴 수지 및 우레탄계 아크릴 수지 중에 어느 하나를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0016] 삭제
- [0017] 또한, 상기 세라믹 슬러리 조성물에는, 레벨링제 0.05~3중량부가 더 포함되며, 소포제 0.05~3중량부 더 포함되는 것이 바람직하다.
- [0018] 한편, 상기의 세라믹 슬러리 조성물은, DLP 방식의 3D 프린터에 투입되어 소정 형상의 조형물로 제조되고, 소결 공정을 거쳐 조형물의 완성이 이루어지게 되는 것이다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명은 고농도 세라믹 슬러리의 저점도화를 실현하고, 고품질의 조형물을 성형하기 위한 세라믹 슬러리 조성물의 최적 비를 얻어 복잡한 형상의 3차원 세라믹 조형물을 제작할 수 있는 효과가 있다.
- [0020] 특히, 반응성 희석제를 추가하여 고농도 세라믹 슬러리를 저점도화하여, 마이크로 빔을 이용하는 DLP 방식을 이용한 3D 프린팅에 최적화된 광경화성 조성물을 제공하여, 고정밀, 고품질의 부품을 생산해낼 수 있는 효과가 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 발명은 광경화형 세라믹 슬러리를 이용하여 복잡한 형상의 3차원 세라믹 조형물을 제작하기 위한 것으로서, 고농도 세라믹 슬러리의 저점도화를 위해 세라믹 슬러리 조성물의 최적 비를 구현하고, 반응성 희석제를 추가하여 세라믹 슬러리 조성물의 점도를 낮추기 위한 것이다.
- [0022] 이에 의해 본 발명은 세라믹 슬러리 조성물의 점도를 낮춰 조형물 경화시 세라믹 슬러리 조성물의 빠른 침투가 가능하여 조형물의 빈 공간을 없애고, 소결공정에 의한 조형물의 수축율을 최소화하여 고품질의 정밀한 조형물을 제조할 수 있는 것이다.
- [0023] 또한, 본 발명은 정밀한 형상 제어가 가능한 DLP 방식의 3D 프린팅 기술에 최적화된 세라믹 슬러리 조성물을 확보하여 복잡한 형상의 세라믹 조형물을 용이하게 성형할 수 있는 것이다.
- [0024] 이하에서는 본 발명에 대해 상세히 설명하고자 한다.
- [0025] 본 발명은 3D 프린팅용 세라믹 슬러리 조성물에 있어서, 무기입자 30~80중량부, 광경화성 수지 10~30중량부, 광개시제 및 광증감제 3~10중량부, 반응성 희석제 5~20중량부, 커플링제 0.05~3중량부 및 분산제 0.05~3중량부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0026] 본 발명에 따른 세라믹 슬러리 조성물은 무용제형으로 무기입자, 광경화성 수지, 광개시제 및 광증감제, 반응성

회석제, 커플링제 및 분산제로 이루어진다.

- [0027] 먼저, 상기 무기입자는 세라믹계 분말로, 세라믹 슬러리 내에서의 침강방지를 위해 사이즈는 0.1~3 μ m 이내를 유지하도록 하며, 그 함량비는 30~80중량부로, 이보다 적은 경우에는 무기입자의 기능을 제대로 수행하지 못하며, 그 보다 많은 경우에는 경화가 제대로 이루어지지 않고, 소결시 파손될 염려가 있다.
- [0028] 또한, 상기 세라믹계 분말은, 모든 세라믹계 분말을 사용할 수 있으며, 상기 세라믹계 분말은, (a)산화물계로 알루미늄, 지르코니아, 실리카, 코디에라이트, 플라이트, 마그네시아, 타이타니아 중 어느 하나이거나, (b)탄화물계로 SiC 또는 TiC이거나, (c)질화물계로 Si₃N₄, AlN, TiN 및 BN 중 어느 하나이거나, (d)복합산화물계로 바쿠타이타네이트, PZT(lead zirconium titanate) 또는 산화물 페라이트이거나, (e)금속 산화물과 질화물의 화합물인 옥시나이트라이드계이거나, (f)유리계 분말로 글라스 세라믹 분말 또는 유리 프릿(frit)이거나, 또는 이들의 혼합물 중 어느 하나를 사용할 수 있다.
- [0029] 그리고, 상기 광경화성 수지는 액상 형태로 제공되며, 광경화가 가능한 유기 관능기를 적어도 1관능기 이상 함유하는 에폭시계 아크릴 수지, 에테르계 아크릴 수지, 에스테르계 아크릴 수지 및 우레탄계 아크릴 수지 중 어느 하나를 사용한다.
- [0030] 구체적으로는 액상의 아크릴 모노머, 메타아크릴 모노머 등이 사용하며, 조형물의 강도 유지를 위하여 다관능 아크릴레이트를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0031] 상기 광경화성 수지는 10~30중량부로 사용되며, 이 보다 적은 경우에는 광경화가 제대로 이루어지지 않으며, 점도가 높아져 세라믹 슬러리의 신속한 투입이 이루어지지 않게 된다. 더 많이 첨가하면 수지의 양이 너무 많아 소결 후 수축율이 너무 커져 조형물에 균열이 생기거나 형태 유지가 어렵게 된다.
- [0032] 그리고, 상기 광개시제 및 광증감제는 자외선을 흡수하여 라디칼 혹은 양이온을 생성시켜 광중합을 개시하는 역할을 하는 것이면 모두 사용할 수 있으며, 예를 들어 벤조인이서 계열을 사용할 수 있다.
- [0033] 상기 광개시제 및 광증감제는 3~10중량부로 사용되는 것이 바람직하며, 이 범위 내에서 적절한 에너지의 자외선을 가했을 시 광중합 반응이 가장 활발하였다.
- [0034] 그리고, 상기 반응성 회석제는 세라믹 슬러리 조성물의 점도와 반응성을 조절하기 위한 것으로서, 말단에 아크릴레이트기 또는 에폭시기를 포함하는 물질로 액상의 모노아크릴레이트 모노머, 모노메타아크릴레이트 모노머 등을 사용한다.
- [0035] 상기 반응성 회석제는 점도 5cps~50cps의 광경화가 가능하면서도 광경화성 수지의 성분인 다관능 아크릴레이트 보다 점도가 낮아 고농도 슬러리 제작에 사용된다.
- [0036] 상기 반응성 회석제는 5~20중량부를 사용하며, 이 보다 낮은 경우에는 세라믹 슬러리 조성물의 점도에 거의 영향을 미치지 않으며, 이 보다 높은 경우에는 세라믹 슬러리 조성물의 점도가 너무 낮아져 광경화가 제대로 이루어지지 않게 된다.
- [0037] 그리고, 세라믹 슬러리 조성물에는 커플링제 0.05~3중량부, 분산제 0.05~3중량부가 혼합되어, 무기입자에 유기 작용기를 생성하여 액상의 광경화성 수지에 무기입자가 잘 분산되도록 한다. 각 커플링제와 분산제의 양은 무기입자가 가장 잘 분산될 수 있는 양이다.
- [0038] 또한, 상기 세라믹 슬러리 조성물에는 레벨링제 0.05~3중량부가 더 포함되며, 소포제 0.05~3중량부가 더 포함된다.
- [0039] 상기 레벨링제는 세라믹 슬러리의 슬립성을 향상시켜 광경화시 세라믹 슬러리의 신속한 투입이 가능하도록 하며, 소포제는 세라믹 슬러리 내의 기포 제거로 성형성을 향상시키고, 제품의 불량률을 최소화할 수 있다.
- [0040] 본 발명에 따른 상기의 최적화된 성분비를 갖는 세라믹 슬러리 조성물은 점도가 500cps~3000cps, 바람직하게는 1000cps 이하로 형성되며, DLP 방식의 3D 프린터에 투입되어 소정 형상의 조형물로 제조되고, 소결 공정을 거쳐 조형물을 완성하게 된다.
- [0041] 여기에서 소결 공정은 500℃~2000℃ 사이의 온도에서 이루어지며, 소결 공정이 완료되면 광경화성 수지를 비롯한 유기물 성분은 모두 없어지고, 무기물 성분 만이 소결 공정에 의해 결합되어 단단하게 성형되게 된다.

- [0042] 한편, 본 발명의 일실시예로, 무기입자로 입자 사이즈가 $1\mu\text{m}$ 인 알루미나 분말 60중량부, 광경화성 수지로 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트(trimethylolpropane triacrylate, SR351) 20중량부, 광개시제로 Irgacure 907 5중량부, 광증감제로 Darocur ITX 2중량부, 반응성 희석제 Glycidyl methacrylate, SR379, 10중량부, 커플링제 KBM-503, 1중량부, 분산제 BYK-111, 0.5중량부, 레벨링제 BYK-UV3530, 1중량부, 소포제 BYK-353, 0.5중량부로 혼합하였다. 본 발명의 일실시예 의한 세라믹 슬러리 조성물의 점도는 1000cps 이하였다.
- [0043] 이와 같이 본 발명은 광경화형 세라믹 슬러리를 이용하여 복잡한 형상의 3차원 세라믹 조형물을 제작하기 위한 것으로서, 고농도 세라믹 슬러리의 저점도화를 실현하고, 고품질의 조형물을 성형하기 위한 세라믹 슬러리 조성물의 최적 비를 구현하고자 하는 것이다.
- [0044] 특히, 반응성 희석제를 추가하여 고농도 세라믹 슬러리를 저점도화하여, 마이크로 빔을 이용하는 DLP 방식을 이용한 3D 프린팅에 최적화된 광경화성 조성물을 제공하여, 고정밀, 고품질의 부품을 생산해낼 수 있게 된다.



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월11일
(11) 등록번호 10-1937561
(24) 등록일자 2019년01월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08G 18/67 (2006.01) B29C 67/00 (2017.01)
B33Y 40/00 (2015.01) B33Y 70/00 (2015.01)
(52) CPC특허분류
C08G 18/672 (2013.01)
B29C 64/00 (2017.08)
(21) 출원번호 10-2017-0055499
(22) 출원일자 2017년04월28일
심사청구일자 2017년06월27일
(65) 공개번호 10-2018-0121150
(43) 공개일자 2018년11월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020160081554 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
양현승
인천광역시 연수구 센트럴로 232, 101동 2206호
이우성
경기도 성남시 분당구 동판교로 123, 101동 801호
박성대
서울특별시 송파구 잠실로 88, 123동 1403호
(74) 대리인
남충우

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 정태광

(54) 발명의 명칭 기능성 3D프린팅용 소재

(57) 요약

도금공정수행이 용이한 3D 프린팅 성형체 제조가 가능한 광경화성 조성물 및 이를 이용한 성형체 제조방법이 개시된다. 본 발명에 따른 광경화성 조성물은 제1광경화성 모노머 및 제1광경화성 올리고머 중 적어도 하나를 포함하는 광경화성 화합물; 및 친수성 관능기를 포함하고, 광경화성 화합물과 광경화 반응하여 결합될 수 있는 제2광경화성 모노머;를 포함한다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

B33Y 40/00 (2013.01)

B33Y 70/00 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020170032529 A*

KR1020160055727 A

KR1020120111009 A

KR1020170002411 A

KR1020110138826 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415139984

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 소재부품기술개발

연구과제명 30 μ m급 고정밀 맞춤형 3D 프린팅용 유무기 복합소재 핵심기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2014.10.01 ~ 2021.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

제1광경화성 모노머 및 제1광경화성 올리고머 중 적어도 하나를 포함하는 광경화성 화합물; 및 친수성 관능기를 포함하고, 상기 광경화성 화합물과 광경화 반응하여 결합될 수 있는 제2광경화성 모노머;를 포함하는 광경화성 조성물이 경화된 경화물; 및

상기 경화물 상에 형성된 금속도금층;을 포함하는 성형체.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 친수성 관능기는 산소를 포함하는 관능기인 것을 특징으로 하는 성형체.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 친수성 관능기는 히드록시기 및 카르복시기 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 성형체.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

제1광경화성 모노머 및 제1광경화성 올리고머를 포함하는 광경화성 조성물은 광경화 반응하여 우레탄 고분자 화합물로 전환되는 것을 특징으로 하는 성형체.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 제2광경화성 모노머는 2-히드록시에틸 메타크릴레이트(2-Hydroxyethyl methacrylate, HEMA) 및 2-히드록시에틸 아크릴레이트(2-Hydroxyethyl acrylate, HEA) 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 성형체.

청구항 6

삭제

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 금속도금층은 구리도금층인 것을 특징으로 하는 성형체.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 경화물 및 상기 금속도금층 사이에는 팔라듐 도금시드층이 형성된 것을 특징으로 하는 성형체.

청구항 9

제1광경화성 모노머 및 제1광경화성 올리고머 중 적어도 하나를 포함하는 광경화성 화합물; 및 친수성 관능기를 포함하고, 상기 광경화성 화합물과 광경화 반응하여 결합될 수 있는 제2광경화성 모노머;를 포함하는 광경화성 조성물을 성형하는 성형단계; 및

상기 광경화성 조성물이 성형된 경화물의 표면에 금속을 도금하는 단계;를 포함하는 성형체 제조방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 성형단계는 상기 광경화성 조성물을 3D 프린터로 적층하는 단계; 및

상기 적층된 광경화성 조성물을 경화시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 성형체 제조방법.

청구항 11

청구항 9에 있어서,

상기 제2광경화성 모노머의 함량이 증가함에 따라, 상기 금속을 도금하는 단계에 소요되는 도금시간은 감소하는 것을 특징으로 하는 성형체 제조방법.

청구항 12

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광경화성 조성물 및 이를 이용한 성형체 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 도금공정수행이 용이한 3D 프린팅 성형체 제조가 가능한 광경화성 조성물 및 이를 이용한 성형체 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 산업, 생활 또는 의학 등 매우 다양한 분야에서 활용되고 있는 3D 프린터의 기본적인 원리는 얇은 2D 레이어를 쌓아서 3D 물체를 만드는 것이다. 3D 프린팅 기술은 해상도에 따라 성형체의 형상이나 크기를 원하는 대로 구현할 수 있는 우수하나 기술이다.

[0003] 3D 프린팅을 통해서 만든 플라스틱 소재의 성형체 표면을 금속화(Metallization)하게 되면, 성형물이 경량이면 서도 전자적 기능을 가질 수 있게 하여 널리 응용가능하다. 예를 들어, 3D 프린팅을 통해서 만들어진 웨어러블 밴드에 안테나와 같은 전자적 기능 부여를 하기 위해서는 금속화하여 전자회로를 구성할 필요가 있다.

[0004] 3D 프린팅 방식 중, 압출형 방식의 3D 프린팅(Fused Deposition Modeling, FDM)에 사용되는 ABS(Acrylonitrile-Butadiene-Styrene)와 같은 소재는 무전해도금을 통해서 성형물 표면을 금속화하는 것이 가능하다. 그러나, FDM방식보다 정밀하고 고품질 성형체 획득이 가능한 광경화형 3D 프린팅 방식인 SLA(StereoLithography Appartus)방식과 DLP(Digital Light Processing)방식에 광경화성 고분자를 이용하면, 3D 프린팅 후 성형체의 표면이 매끄럽고 소수성 성질이 강하기 때문에 무전해도금이 잘 이뤄지지 않아 금속화가 어려운 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 도금공정수행이 용이한 3D 프린팅 성형체 제조가 가능한 광경화성 조성물 및 이를 이용한 성형체 제조방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 이상과 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일측면에 따른 광경화성 조성물은 제1광경화성 모노머 및 제1광경화성 올리고머 중 적어도 하나를 포함하는 광경화성 화합물; 및 친수성 관능기를 포함하고, 광경화성 화합물과 광경화 반응하여 결합될 수 있는 제2광경화성 모노머;를 포함한다.

[0007] 친수성 관능기는 산소를 포함하는 관능기일 수 있다.

[0008] 친수성 관능기는 히드록시기 및 카르복시기 중 적어도 어느 하나일 수 있다.

[0009] 제1광경화성 모노머 및 제1광경화성 올리고머를 포함하는 광경화성 조성물은 광경화 반응하여 우레탄 고분자화

합물로 전환될 수 있다.

- [0010] 제2광경화성 모노머는 2-히드록시에틸 메타크릴레이트(2-Hydroxyethyl methacrylate, HEMA) 및 2-히드록시에틸 아크릴레이트(2-Hydroxyethyl acrylate, HEA) 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0011] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 광경화성 화합물; 및 친수성 관능기를 포함하고, 광경화성 화합물과 광경화 반응하여 결합될 수 있는 제2광경화성 모노머;를 포함하는 광경화성 조성물이 경화된 경화물; 및 경화물의 상에 형성된 금속도금층;을 포함하는 성형체가 제공된다.
- [0012] 금속도금층은 구리도금층일 수 있다.
- [0013] 경화물 및 금속도금층 사이에는 팔라듐 도금시드층이 형성될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 또다른 측면에 따르면, 제1광경화성 모노머 및 제1광경화성 올리고머 중 적어도 하나를 포함하는 광경화성 화합물; 및 친수성 관능기를 포함하고, 광경화성 화합물과 광경화 반응하여 결합될 수 있는 제2광경화성 모노머;를 포함하는 광경화성 조성물을 성형하는 성형단계; 및 광경화성 조성물이 성형된 경화물의 표면에 금속을 도금하는 단계;를 포함하는 성형체 제조방법이 제공된다.
- [0015] 성형단계는 광경화성 조성물을 3D 프린터로 적층하는 단계; 및 적층된 광경화성 조성물을 경화시키는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0016] 제2광경화성 모노머의 함량이 증가함에 따라, 금속을 도금하는 단계에 소요되는 도금시간은 감소할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 또다른 측면에 따르면, 제1광경화성 모노머 및 제1광경화성 올리고머 중 적어도 하나를 포함하는 광경화성 화합물; 및 광경화성 화합물과 광경화 반응하여 결합될 수 있는 제2광경화성 모노머;를 포함하는 광경화성 조성물로서, 제2광경화성 모노머는 광경화성 조성물이 경화된 경화물 상에 도금공정을 수행하는 경우, 도금 공정 수행시간을 감소시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 광경화성 조성물이 제공된다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명에 따른 광경화성 조성물을 이용하여 3D 프린팅 성형체를 제조하는 경우, 성형체의 표면성질 제어가 가능하여 도금시간 및 도금품질을 높여 원하는 성질의 성형체 제조가 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 광경화성 조성물에 2-히드록시에틸 메타크릴레이트가 포함된 경우 시간에 따른 발열량을 도시한 그래프이고, 도 2는 2-히드록시에틸 아크릴레이트가 포함된 경우 시간에 따른 발열량을 도시한 그래프이다.
- 도 3a는 본 발명에 따른 광경화성 조성물이 경화된 경화물, 도 3b는 표면에 금속시드층이 형성된 경화물, 및 도 3c는 표면에 금속도금층이 형성된 성형체의 도면들이다.
- 도 4a는 본 발명에 따른 광경화성 조성물이 경화된 경화물, 도 4b는 표면에 금속시드층이 형성된 경화물, 및 도 4c는 표면에 금속도금층이 형성된 성형체의 도면들이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 광경화성 조성물을 3D 프린팅 방식으로 성형한 경화물을 도시한 도면이다.
- 도 6 및 7은 각각 본 발명에 따른 광경화성 조성물을 3D 프린팅 방식으로 성형한 경화물에 금속도금층을 형성한 성형체를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시형태를 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시형태는 여러가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시형태로 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 실시형태는 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 첨부된 도면에서 특정 패턴을 갖도록 도시되거나 소정두께를 갖는 구성요소가 있을 수 있으나, 이는 설명 또는 구별의 편의를 위한 것이므로 특정패턴 및 소정두께를 갖는다고 하여도 본 발명이 도시된 구성요소에 대한 특징만으로 한정되는 것은 아니다.
- [0021] 본 발명의 일측면에 따른 광경화성 조성물은 제1광경화성 모노머 및 제1광경화성 올리고머 중 적어도 하나를 포함하는 광경화성 화합물; 및 친수성 관능기를 포함하고, 광경화성 화합물과 광경화 반응하여 결합될 수 있는 제

2광경화성 모노머;를 포함한다.

- [0022] 본 발명에 따른 광경화성 화합물은 광경화가능한 화합물이라면 특히 한정되지 않는다. 예를 들어, 광경화성 화합물은 광경화성 모노머 또는 광경화성 올리고머일 수 있다. 특히 광경화성 화합물은 아크릴레이트 관능기 또는 메타크릴레이트 관능기와 같은 광경화 관능기를 포함하는 모노머 또는 올리고머일 수 있다.
- [0023] 광경화성 화합물은 예를 들어, 광경화형 3D 프린팅 방식에 사용되는 조성물일 수 있다. 광경화형 3D 프린팅 방식에 사용될 수 있는 광경화성 화합물은 광경화형 3D 프린팅 방식이 조성물 적층과 동시 또는 시간차를 두어 광조사가 수행되어 경화되어야 하므로 광경화소요시간이 짧은 화합물인 것이 바람직하다.
- [0024] 광경화성 화합물에는 친수성 관능기를 포함하고, 광경화성 화합물과 광경화 반응하여 결합될 수 있는 제2광경화성 모노머가 포함된다. 일반적인 광경화성 화합물이 3D 프린팅에 사용되는 경우, 광경화성 화합물이 경화되어 성형된 경화물은 표면이 매끄럽고 소수성 특성을 나타낼 수 있어 표면에 금속도금층 형성이 어려울 수 있다.
- [0025] 본 발명에서는 제1광경화성 모노머 및 제1광경화성 올리고머 중 적어도 하나 광경화성 화합물에 친수성 관능기를 포함하는 제2광경화성 모노머를 추가하여 사용할 수 있는데, 제2광경화성 모노머는 광경화성 화합물과 광경화 반응이 가능하고, 이에 따라 광경화성 화합물의 친수성 관능기가 조성물에 도입되게 되어 3D 프린팅 시 표면이 친수성 특성을 나타내는 경화물의 제조가 가능하다. 경화물의 표면이 친수성 특성을 나타내게 되면 표면에 도금층 형성이 용이하다.
- [0026] 광경화성 모노머의 친수성 관능기는 산소를 포함하는 관능기일 수 있다. 또는 친수성 관능기는 히드록시기 및 카르복시기 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 또한, 제2광경화성 모노머는 광경화성 관능기인 아크릴레이트 관능기 또는 메타크릴레이트 관능기를 갖는 아크릴레이트계 모노머일 수 있다. 예를 들어, 제2광경화성 모노머는 2-히드록시에틸 메타크릴레이트(2-Hydroxyethyl methacrylate, HEMA), 2-히드록시에틸 아크릴레이트(2-Hydroxyethyl acrylate, HEA), 2-히드록시프로필 아크릴레이트(2-Hydroxypropyl acrylate, HPA), 4-히드록시부틸 아크릴레이트(4-Hydroxybutyl acrylate, 4-HBA) 및 네오펜틸글리콜 히드록시피발레이트 디아크릴레이트(NeopentylglycolHydroxypivalate diacrylate) 중 적어도 어느 하나일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0027] 광경화성 모노머는 2-히드록시에틸 메타크릴레이트(2-Hydroxyethyl methacrylate, HEMA) 및 2-히드록시에틸 아크릴레이트(2-Hydroxyethyl acrylate, HEA) 중 적어도 하나인 것이 바람직하다. 제2광경화성 모노머를 광경화성 화합물에 추가하여 사용하는 경우, 제2광경화성 모노머의 존재로 인하여 광경화성 화합물의 광경화반응속도가 감소할 수 있다. 그러나, 2-히드록시에틸 메타크릴레이트 및 2-히드록시에틸 아크릴레이트는 분자량이 비교적 작고 단관능성 아크릴레이트계 모노머이므로 광경화 반응속도 감소에 미치는 영향을 최소화할 수 있다.
- [0028] 본 발명에 따른 광경화성 조성물은 전체 조성물의 중량을 기준으로 하여 광경화성 화합물은 50 내지 90중량%로, 제2광경화성 모노머는 10 내지 50중량%로 포함할 수 있다. 제2광경화성 모노머는 광경화성 조성물 전체 중량을 기준으로 50중량% 이하로 포함되는 것이 바람직한데, 50중량%를 초과하는 경우 광경화 반응에 참여하지 못한 제2광경화성 모노머가 불순물로 잔존하여 광경화 속도 저하를 유도할 수 있고 광경화가 충분히 진행되지 않아 물성저하가 문제될 수 있다.
- [0029] 광경화성 조성물은 광개시제 및 첨가제를 추가로 포함할 수 있다. 본 발명에 사용될 수 있는 광개시제로는 벤조페논계, 벤조인, 벤조인에테르계, 벤질케탈계, 아세토펜계, 안트라퀴논계, 티옥소잔톤계 등의 화합물이 사용될 수 있다. 예를 들어, 광개시제는 비스아크릴포스핀 옥사이드(Bisacylphosphine oxide)가 사용될 수 있다.
- [0030] 본 발명에 따른 제1광경화성 모노머 및 제1광경화성 올리고머 중 적어도 하나를 포함하는 광경화성 화합물 및 제2광경화성 모노머를 포함하는 광경화성 조성물은 광개시제를 추가로 포함하면 광조사에 의해 경화되어 경화물을 생성한다. 예를 들어 본 발명에 따른 광경화성 화합물(제1광경화성 모노머 및 제1광경화성 올리고머를 포함하는) 및 제2광경화성 모노머를 포함하는 광경화성 조성물은 광경화에 의해 우레탄 고분자 화합물로 전환될 수 있다.
- [0031] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 제1광경화성 모노머 및 제1광경화성 올리고머 중 적어도 하나를 포함하는 광경화성 화합물; 및 친수성 관능기를 포함하고, 광경화성 화합물과 광경화 반응하여 결합될 수 있는 제2광경화성 모노머;를 포함하는 광경화성 조성물이 경화된 경화물; 및 경화물 상에 형성된 금속도금층;을 포함하는 성형체가 제공된다. 본 실시예의 성형체는 전술한 광경화성 조성물을 이용하여 경화물을 제조하고, 경화물 표면에 금속도금층이 형성된 성형체이다.
- [0032] 본 발명에 따른 광경화성 조성물은 친수성 관능기를 갖는 제2광경화성 모노머를 포함하고 있어 광경화 반응으로

광경화성 화합물과 반응하므로 전체 광경화성 조성물에는 친수성 관능기가 도입되게 되고, 광경화성 조성물이 경화된 경화물의 표면은 친수성 특성을 나타낸다. 따라서, 도금공정 수행시 시드층 형성이 용이하므로 금속도금층 형성이 가능하고 고품질의 금속도금층을 얻을 수 있다.

- [0033] 본 발명에서 경화물 표면에 형성된 금속도금층의 금속은 철(Fe), 코발트(Co), 니켈(Ni), 구리(Cu), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 주석(Sn), 백금(Pt) 및 금(Au)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 금속일 수 있다.
- [0034] 본 발명에서 금속도금층을 형성하기 위하여, 경화물 및 금속도금층 사이에 형성되는 도금시드층은 팔라듐 도금시드층 또는 루테튬 도금시드층일 수 있다.
- [0035] 본 발명의 또다른 측면에 따르면, 제1광경화성 모노머 및 제1광경화성 올리고머 중 적어도 하나를 포함하는 광경화성 화합물; 및 친수성 관능기를 포함하고, 광경화성 화합물과 광경화 반응하여 결합될 수 있는 제2광경화성 모노머;를 포함하는 광경화성 조성물을 성형하는 성형단계; 및 성형된 광경화성 조성물 경화물의 표면에 금속을 도금하는 단계;를 포함하는 성형체 제조방법이 제공된다. 성형단계는 광경화성 조성물을 3D 프린터로 적층하는 단계; 및 적층된 광경화성 조성물을 경화시키는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0036] 본 발명에 따른 성형체 제조방법에서 친수성 관능기를 포함하는 제2광경화성 모노머의 함량이 증가하면, 광경화성 조성물로 형성된 경화물의 표면에 친수성 관능기의 친수성 특성이 도입됨에 따라, 금속을 도금하는 단계에 소요되는 도금시간은 감소할 수 있다. 즉, 경화물의 표면이 친수성 특성을 나타내므로 금속도금시 도금시드층 형성이 용이하게 되어 도금공정이 빠르게 수행될 수 있고, 형성된 도금층의 품질도 높아질 수 있다.
- [0037] 본 발명의 또다른 측면에 따르면, 광경화성 화합물; 및 광경화성 화합물과 광경화 반응하여 결합될 수 있는 제2광경화성 모노머;를 포함하는 광경화성 조성물로서, 제2광경화성 모노머는 광경화성 조성물이 경화된 경화물 상에 도금공정을 수행하는 경우, 도금공정 수행시간을 감소시킬 수 있다.
- [0039] 이하에서는 본 발명의 구체적인 시험예에 대하여 설명하도록 한다. 다만, 하기의 시험예는 본 발명을 한정하지 않는다.
- [0041] [광경화성 조성물 제조]
- [0042] 광경화성 화합물 I에 제1광경화성 모노머로서 에톡시화된 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트(Ethoxylated(3) Trimethylolpropane Triacrylate)를 사용하고, 제1광경화성 올리고머로서 이소보닐 아크릴레이트가 혼합된 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate blended with Isobornyl Acrylate, Sartomer사제, 상표명 CN966J75)를 사용하였다.
- [0043] 광경화성 화합물 II에 제1광경화성 모노머로서 이소보닐 아크릴레이트(Isobornyl Acrylate)를 사용하고, 제1광경화성 올리고머로서 저점도 방향족 모노아크릴레이트(Low viscosity Aromatic Monoacrylate, Sartomer사제, 상표명 CN131)를 사용하였다.
- [0044] 제2광경화성 모노머로는 2-히드록시에틸 메타크릴레이트 또는 2-히드록시에틸 아크릴레이트를 사용하였고, 광개시제로는 비스아크릴포스핀 옥사이드를 사용하였다.
- [0046] [광경화속도 측정비교]
- [0047] 광경화성 화합물 I에 제2광경화성 모노머로서 2-히드록시에틸 메타크릴레이트 및 2-히드록시에틸 아크릴레이트를 각각 사용하여 제조된 광경화성 조성물의 광경화속도를 Photo DSC를 통해서 비교하였다.
- [0048] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 광경화성 조성물에 2-히드록시에틸 메타크릴레이트가 포함된 경우 시간에 따른 발열량을 도시한 그래프이고, 도 2는 2-히드록시에틸 아크릴레이트가 포함된 경우 시간에 따른 발열량을 도시한 그래프이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 두 경우 모두 제2광경화성 모노머의 함량이 증가함에 따라 광경화성 조성물의 광경화속도가 감소되는 것을 확인할 수 있다.
- [0049] 도 1은 2-히드록시에틸 메타크릴레이트를 사용한 광경화성 조성물의 Photo DSC 측정결과이고, 도 2는 2-히드록시에틸 아크릴레이트를 사용한 광경화성 조성물의 Photo DSC 결과인데, 그래프를 비교하면 2-히드록시에틸 메타크릴레이트를 사용하는 경우보다 2-히드록시에틸 아크릴레이트를 사용하는 경우에 동일함량에서 광경화속도가 더 빠른 것을 알 수 있다.
- [0051] [표면특성변화측정]
- [0052] 광경화성 화합물 I에 제2광경화성 모노머로서 2-히드록시에틸 아크릴레이트를 첨가하여 광경화성 조성물을 제조

하였다. 표면성질변화는 접촉각 장비를 통해서 측정하였고, 광경화성 화합물 I 및 제2광경화성 모노머의 조성비에 따른 접촉각 측정결과가 표 1에 나타나있다.

표 1

조성비(광경화성 화합물 I : 2-히드록시에틸 아크릴레이트)	10 : 0	10 : 1	10 : 10
접촉각(도)	85	76	73

표 1에서 2-히드록시에틸 아크릴레이트의 조성이 증가할수록 표면에 노출된 히드록시기가 많아지고, 표면특성이 친수성으로 바뀌는 것을 확인할 수 있다. 표면에 친수성 관능기인 히드록시기가 많이 도입될수록 시드금속이 더 쉽게 흡착되어 도금효율이 향상된다.

[구리도금층 형성: 무전해도금]

광경화성 조성물로 제조한 경화물을 상온에서 1시간 에칭하고, 탈이온화수로 세척한 후 상온에서 1시간동안 팔라듐 이온을 포함하는 도금액에 침지시키고 팔라듐 도금시드층을 형성하였다. 다시 탈이온화수로 세척한 후 구리도금배스에 침지시키고 30분간 무전해도금공정을 수행하여 구리도금층을 얻었다.

도 3a는 광경화성 화합물 I에 2-히드록시에틸 아크릴레이트가 포함된 광경화성 조성물이 경화된 경화물, 도 3b는 표면에 금속시드층이 형성된 경화물, 및 도 3c는 표면에 금속도금층이 형성된 성형체의 도면들이고, 도 4a는 광경화성 화합물 II에 2-히드록시에틸 아크릴레이트가 포함된 광경화성 조성물이 경화된 경화물, 도 4b는 표면에 금속시드층이 형성된 경화물, 및 도 4c는 표면에 금속도금층이 형성된 성형체의 도면들이다.

2종류의 광경화성 화합물 및 2-히드록시에틸 아크릴레이트를 사용하여 도 3a 및 도 4a와 같은 경화물을 얻었고, 표면에 팔라듐 도금시드층을 형성하여 표면색이 변화된 것을 도 3b 및 도 4b에서 확인할 수 있었다. 이후 30분 구리무전해도금공정을 수행하여 도 3c 및 도 4c와 같이 경화물 표면에 구리도금층이 형성된 성형체를 얻을 수 있었다. 이러한 결과로 광경화성 화합물의 종류도 도금공정에 영향을 미칠 수 있으나, 제2광경화성 모노머의 종류 및 친수성 관능기의 종류가 도금공정에 영향을 더 미치는 것을 확인하였다.

[성형체 제조]

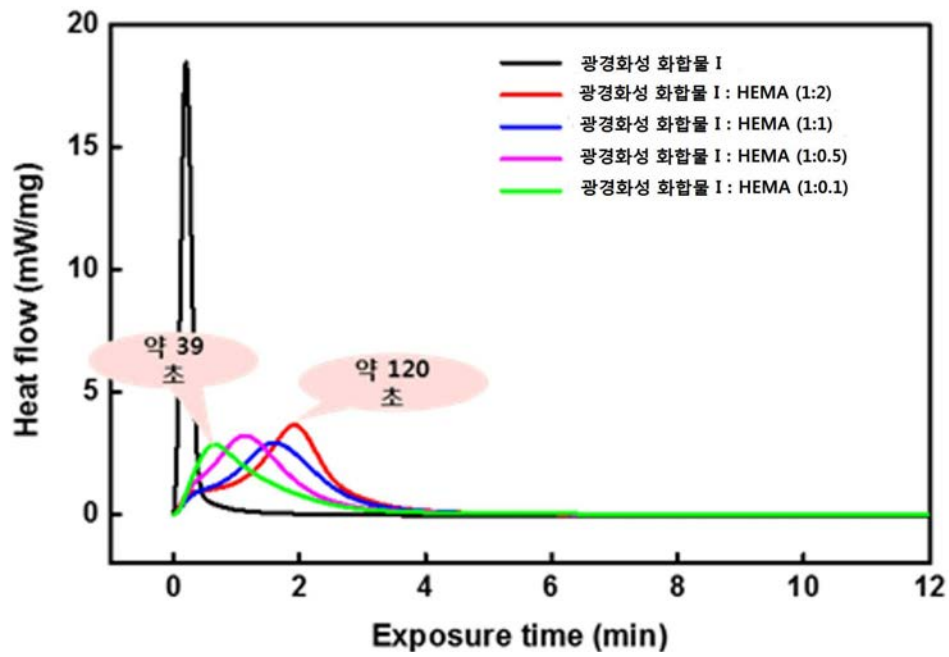
도 5는 본 발명에 따른 광경화성 조성물을 3D 프린팅 방식으로 성형한 경화물을 도시한 도면이고, 도 6 및 7은 각각 본 발명에 따른 광경화성 조성물을 3D 프린팅 방식으로 성형한 경화물에 금속도금층을 형성한 성형체를 도시한 도면이다. 도 5에서와 같이 본 발명에 따른 광경화성 조성물을 3D 프린팅에 사용하여 3차원 구조물을 제작할 수 있어 본 발명에 따른 광경화성 조성물을 이용하면 3D 프린팅 방식으로 원하는 형상의 경화물을 얻을 수 있는 것을 확인하였다.

도 6에는 광경화성 화합물 I과 2-히드록시에틸 아크릴레이트의 조성비가 10 : 1인 경우의 경화물에 도금한 성형체가 나타나있고, 도 7에는 조성비가 10 : 10 인 경우의 경화물에 도금한 성형체가 나타나있다. 도 6의 성형체보다 도 7의 성형체가 2-히드록시에틸 아크릴레이트의 조성비가 높았고, 이에 따라 광경화성 조성물의 경화물의 표면에 2-히드록시에틸 아크릴레이트의 히드록시기가 더 많이 도입되어 친수성 특성이 더 나타나 도금층이 균일하고 안정적이어서 품질이 더 우수하였던 것을 확인할 수 있다.

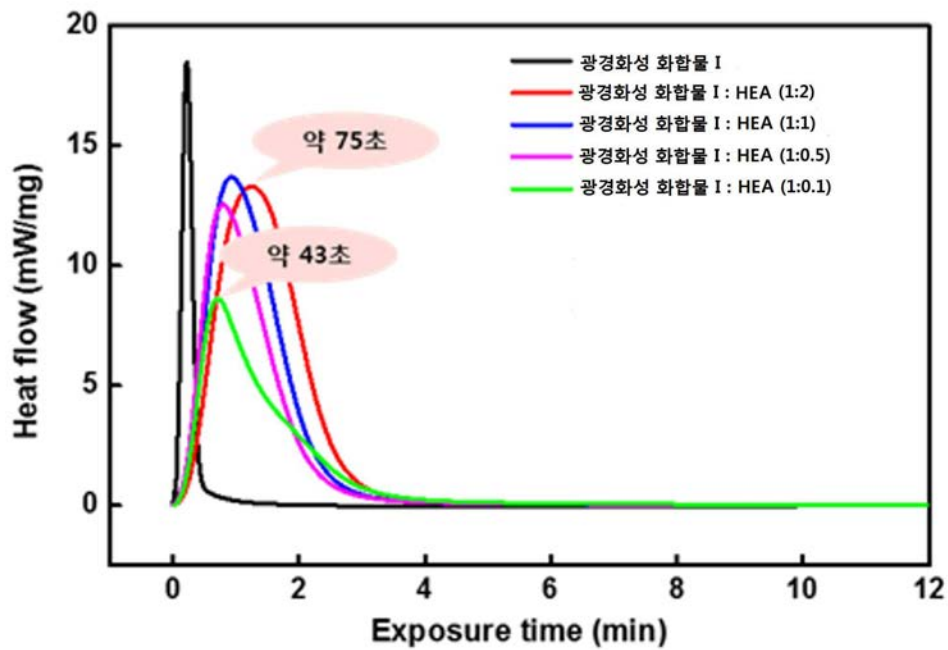
이상, 본 발명의 실시예들에 대하여 설명하였으나, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서, 구성 요소의 부가, 변경, 삭제 또는 추가 등에 의해 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있을 것이며, 이 또한 본 발명의 권리범위 내에 포함된다고 할 것이다.

도면

도면1



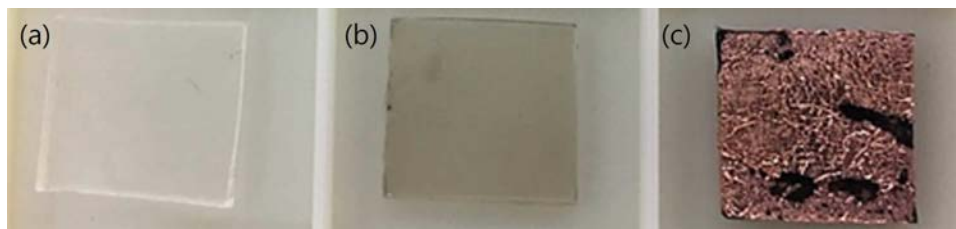
도면2



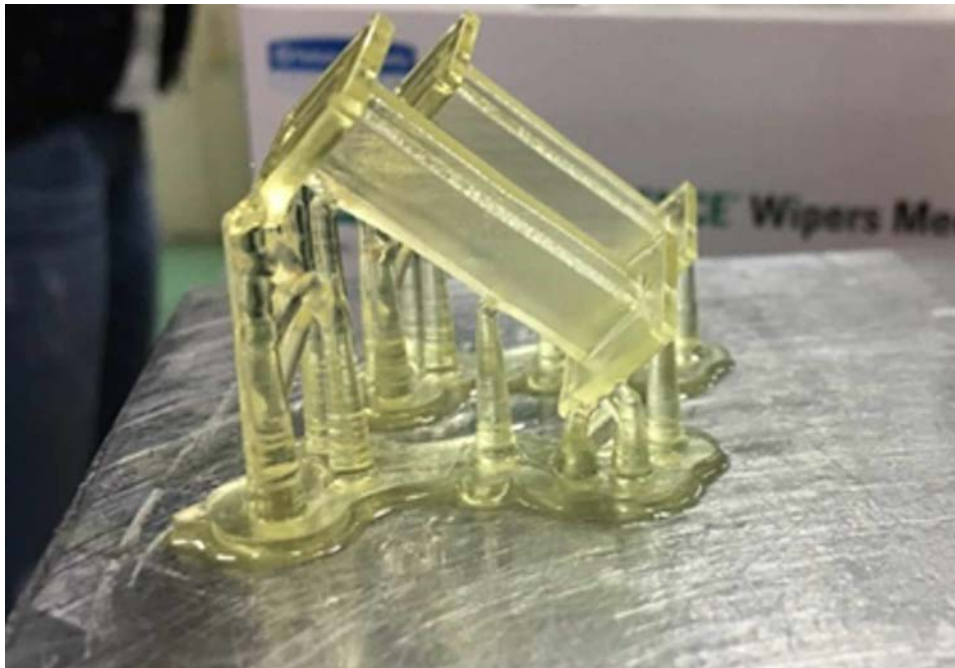
도면3



도면4



도면5



도면6



도면7





(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년12월29일

(11) 등록번호 10-1581041

(24) 등록일자 2015년12월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C08K 3/00 (2006.01) C08J 5/00 (2006.01)

C08K 3/10 (2006.01) C08K 3/22 (2006.01)

C08L 101/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0166256

(22) 출원일자 2013년12월28일

심사청구일자 2013년12월28일

(65) 공개번호 10-2015-0077609

(43) 공개일자 2015년07월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020120043393 A*

JP2007051237 A

KR101276237 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

이우성

경기 성남시 분당구 동관교로 123, 101동 801호
(백현동, 백현마을1단지관교푸르지오그랑블)

박성대

서울특별시 송파구 석촌호수로 169, 130동 402호
(잠실동, 레이크펠리스아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이준성

전체 청구항 수 : 총 16 항

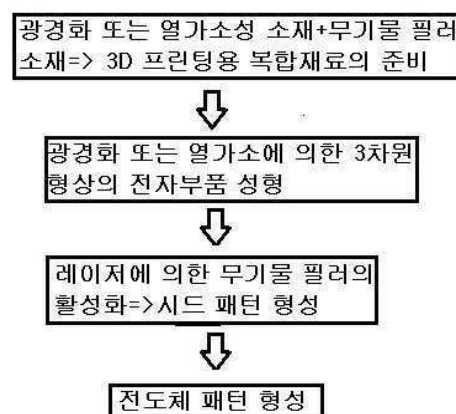
심사관 : 조성호

(54) 발명의 명칭 레이저에 의해 선택적 전도체 패턴 형성이 되는 3D 프린팅용 복합재료, 이를 이용한 전도체 패턴을 포함하는 3차원 형상 전자부품의 제조방법 및 그 전자부품

(57) 요약

본 발명은 3D 프린팅에 의한 3차원 형상의 전자부품을 제조하기 위한 것으로서, 3D 프린팅에 의한 광경화 또는 열가소(fused deposition)에 의해 3차원 형상의 전자부품으로 제작 가능한 유기물 소재와, 상기 유기물 소재에 혼합되어 제공되며, 레이저에 의해 상기 3차원 형상의 전자 부품의 특정 영역이 활성화되어 선택적 전도체 패턴의 제작이 가능한 무기물 필러 소재를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 레이저에 의해 선택적 전도체 패턴 형성이 되는 3D 프린팅용 복합재료를 기술적 요지로 한다. 이에 의해 본 발명은 3D 프린팅에 의한 광경화 또는 열가소에 의해 3차원 형상의 전자부품을 성형하고, 상기 전자부품의 특정 성분이 활성화되도록 하여 상기 3차원 형상의 전자부품에 전도체 패턴을 용이하게 형성할 수 있는 이점이 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

유명재

서울 광진구 독성로33길 20, 101동 906호 (자양동,
한라아파트)

임호선

서울 중랑구 면목로38나길 31-4, (면목동)

명세서

청구범위

청구항 1

3D 프린팅에 의한 광경화 또는 열가소(fused deposition)에 의해 3차원 형상의 전자부품으로 제작 가능한 유기물 소재;

상기 유기물 소재에 혼합되어 제공되며, 레이저에 의해 상기 3차원 형상의 전자 부품의 특정 영역이 활성화되어 선택적 전도체 패턴의 제작이 가능한 무기물 필러 소재;를 포함하여 이루어지되,

상기 무기물 필러 소재는,

구리 질화물계 소재로 Cu_3N 인 것을 특징으로 하는 레이저에 의해 선택적 전도체 패턴 형성이 되는 3D 프린팅용 복합재료.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 유기물 소재는,

광경화가 가능한 유기 관능기를 적어도 1관능기 이상 포함하는 광경화성 수지를 사용하는 것을 특징으로 하는 레이저에 의해 선택적 전도체 패턴 형성이 되는 3D 프린팅용 복합재료.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 유기물 소재는,

열가소성 수지를 사용하는 것을 특징으로 하는 레이저에 의해 선택적 전도체 패턴 형성이 되는 3D 프린팅용 복합재료.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 3D 프린팅용 복합재료에는,

알루미나, 실리카, 지르코니아 및 마그네시아 중 어느 하나 또는 둘 이상을 혼합한 무기 분말이 더 포함되는 것을 특징으로 하는 레이저에 의해 선택적 전도체 패턴 형성이 되는 3D 프린팅용 복합재료.

청구항 9

3차원 형상의 전자부품을 제조하는 방법에 있어서,

광경화 또는 열가소성 유기물 소재와 레이저에 의해 활성화되는 무기물 필러 소재를 혼합하여 3D 프린팅용 복합 재료를 준비하는 제1단계;

상기 3D 프린팅용 복합재료를 3D 프린팅에 의한 광경화 또는 열가소시켜 3차원 형상의 전자부품을 제조하는 제2 단계;

상기 3차원 형상의 전자부품에 특정 에너지의 레이저를 조사하여 상기 무기물 필러 소재를 활성화시켜 상기 3차원 형상의 전자부품의 특정 영역에 시드 패턴을 형성하는 제3단계;

상기 시드 패턴 상에 전도체 패턴을 형성하는 제4단계;를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 전도체 패턴을 포함하는 3차원 형상 전자부품의 제조방법.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 유기물 소재는,

광경화가 가능한 유기 관능기를 적어도 1관능기 이상 포함하는 광경화성 수지를 사용하는 것을 특징으로 하는 전도체 패턴을 포함하는 3차원 형상 전자부품의 제조방법.

청구항 11

제 9항에 있어서, 상기 유기물 소재는,

열가소성 수지를 사용하는 것을 특징으로 하는 전도체 패턴을 포함하는 3차원 형상 전자부품의 제조방법.

청구항 12

제 9항에 있어서, 상기 무기물 필러 소재는,

구리 질화물계 소재인 것을 특징으로 하는 레이저에 의해 전도체 패턴을 포함하는 3차원 형상 전자부품의 제조 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서, 상기 구리 질화물계 소재는

구리 질화물의 착화합물(complex)도 포함되는 것을 특징으로 하는 전도체 패턴을 포함하는 3차원 형상 전자부품의 제조방법.

청구항 14

제 12항에 있어서, 상기 구리 질화물은 Cu_3N 인 것을 특징으로 하는 전도체 패턴을 포함하는 3차원 형상 전자부품의 제조방법.

청구항 15

제 9항에 있어서, 상기 무기물 필러 소재는,

(1) $CuCr_2O_4$, ZnO 중 어느 하나이거나,

(2)Co, Ni, Ag로부터 선택된 금속 원소들의 산화물 중 어느 하나이거나,

(3)Co, Ni, Cu, Ag로부터 선택된 금속 원소들의 규산염, 붕산염 및 옥살산염 중 어느 하나이거나,

(4) ABO_2 형태의 복합체 산화물(A는 Co, Ni, Cu로부터 선택된 금속원소, B는 Ni, Mn, Cr, Al, Fe로부터 선택된 원소, A,B는 서로 다름)이거나,

(5) $CuCl$ 이거나,

(6)구리염으로써, $Cu_2(OH)PO_4$, 인산구리, 황산구리, 티오시안제1구리 중 어느 하나이거나,

(7)PAN(polyacrylonitrile)인 것을 특징으로 하는 로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나 또는 이들을 둘 이상 혼합하여 사용하는 것을 특징으로 하는 전도체 패턴을 포함하는 3차원 형상 전자부품의 제조방법.

청구항 16

제 9항에 있어서, 상기 제 2단계 및 제3단계는,

상기 광경화성 유기물 소재를 이용한 3D 프린팅용 복합재료를 SLA(Stereolithography) 장치에 투입하여, 레이저를 조사함으로써 구현되는 것을 특징으로 하는 전도체 패턴을 포함하는 3차원 형상 전자부품의 제조방법.

청구항 17

제 16항에 있어서, 상기 제2단계는 자외선 파장대의 레이저를 이용하며, 상기 제3단계는 300nm~1064nm 파장대의 레이저를 사용하는 것을 특징으로 하는 전도체 패턴을 포함하는 3차원 형상 전자부품의 제조방법.

청구항 18

제 9항에 있어서, 상기 제 2단계는,

상기 열가소성 유기물 소재를 이용한 3D 프린팅용 복합재료를 FDM(Fused deposition method) 장치에 투입하여, 3차원 형상의 전자부품을 성형하는 것을 특징으로 하는 전도체 패턴을 포함하는 3차원 형상 전자부품의 제조방법.

청구항 19

제 9항에 있어서, 상기 제4단계의 전도체 패턴은,

무전해도금 공정에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 전도체 패턴을 포함하는 3차원 형상 전자부품의 제조방법.

청구항 20

제 9항 내지 제 19항 중의 어느 한 항의 제조방법에 의해 제조된 것을 특징으로 하는 3차원 형상의 전자부품.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 3D 프린팅을 통해 3차원 형상의 전자부품을 제조하기 위한 것으로서, 3D 프린팅용 복합재료를 이용하여 전도체 패턴이 형성된 복잡한 형상의 전자부품을 제조할 수 있는 레이저에 의해 선택적 전도체 패턴 형성이 되는 3D 프린팅용 복합재료, 이를 이용한 전도체 패턴을 포함하는 3차원 형상 전자부품의 제조방법 및 그 전자부품에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

전자, 정보통신 기술의 발달로 소형화, 고집적화된 전자회로 패턴 및 각종 전자부품의 개발이 요구되고 있다.

[0003]

이러한 필요성에 의해 최근까지 크게 두가지 관점에서 연구가 되어 왔는데, 하나는 소형화, 고집적화, 패턴화된 전자부품을 제조하기 위한 제작 공정, 하나는 전자부품의 물성의 보완 및 향상을 위한 전자부품 재료의 개발에 대한 것이다.

[0004]

먼저, 제작 공정 측면에서는 기재 상에 전자부품 재료를 코팅한 후, 감광액을 이용한 포토리소그래피 공정이 전기전자 부품 및 전자회로 패턴의 전 분야에 가장 많이 사용되고 있다.

[0005]

그러나, 이는 재료의 코팅 및 식각이라는 공정을 반복함으로써 공정 자체가 번거롭고 시간이 많이 소요될 뿐만 아니라 재료의 소모가 심하며, 감광액을 비롯한 현상액, 에칭액 등 여러가지 소재가 사용되고 이를 제거함으로써 인해 환경 오염의 문제를 야기하고 있다.

[0006]

그 외에 나노 임프린트 방식, 잉크젯 프린팅 방식 등이 연구되고 있으나, 나노 임프린트 방식은 상기의 포토리소그래피 공정과 유사한 단점이 있으며, 잉크젯 프린팅 방식은 재료 자체를 액상으로 가공하여야 하므로 그 재료 및 적용 분야에 있어서 한계가 있다.

[0007]

한편, 상기 전자회로 패턴은 대부분 PCB(Printed Circuit Board) 형태로 제공되며, PCB는 수지 기판 위에 구리 등의 도체 패턴을 상기의 포토리소그래피와 같은 공정에 전자회로 패턴을 형성하여 제조된다.

[0008]

또한, 전자부품 또한 전기적 신호 전달을 위한 도체 부분과, 이를 고정시키고 PCB 기판이나 전기전자 제품 등에

의 집적화가 용이하도록 수지로 된 성형물이 일체로 형성된다.

- [0009] 이러한 PCB 기판이나 전자부품들은 기본적으로 수지 및 도체 재료를 이용하므로 그 제조방법이 수지 부분의 가공과 도체 재료의 가공 부분으로 나누어 지게 된다.
- [0010] 일반적으로 수지 부분은 사출 성형 등에 의해 가공되는데, 이는 금형 제작에 비용 및 시간이 많이 소요되며, 부품 간 편차가 심하고, 패턴 구현 시 복잡한 형태의 패턴 제작에는 한계가 있고, 금형의 경우 소모품으로 수명에도 한계가 있다. 특히, 사출 부품의 경우에는 두께가 1mm 이상이어야 해서 슬림한 형태의 부품의 제작에는 어려움이 있다.
- [0011] 그리고 도체 재료의 가공 부분에 있어서, 전자회로 패턴의 형성은 상기와 같은 방법으로 구현될 수 있으나, 입체적인 형태의 전자부품(전극이나 안테나, 트랜지스터의 핀, 연결잭, 플렉시블한 전기전자 소자 등)의 경우에는 상기와 같은 방법의 구현이 어려우며, 또한, 회로 패턴이나 전자부품을 제조하더라도 상기 수지 부분과 도체 부분의 연결을 위해 열압착, 접착 또는 조립 등의 공정이 추가로 발생하여 그 제작 시간이 상당히 많이 걸리는 단점이 있다.
- [0012] 다음으로, 전자부품 재료의 측면에서는, 수지 부분은 사출성 및 성형성, 가공성이 편리하고 가격대가 맞는 재료로 많은 연구가 진행되어 왔으며, 도체 부분은 전기전도 특성이 우수한 은, 금, 구리 등의 재료가 사용되어 왔다.
- [0013] 그러나, 최근에는 플렉시블한 전기전자 소자로의 많은 요구가 있으며, 또한 고온, 고압 등의 환경에서도 내구성을 유지하면서, 도전성 패턴의 구현이 용이한 재료에 대한 연구가 필요한 실정이다.
- [0014] 이러한 다양한 요구에 맞춰, 최근에는 고경도, 고강도, 내마모성, 내부식성, 내마모성 및 내열성과 같은 우수한 물성을 지니고 있는 무기물 재료와, 상기 무기물 재료의 우수한 물성을 유지하면서 그 가공 및 적용이 편리한 유기물 재료가 혼합된 유무기 복합재료에 대한 연구가 활발하다.
- [0015] 그러나, 종래의 유무기 복합재료는 이를 적용할 수 있는 공정들이 대부분 습식 용액의 제조에 의한 코팅 공정을 포함하는 것과 같이 제한적이어서, 다양한 형태의 전자부품의 구현이 어려워 소비자들의 다양한 욕구와 수요를 충족시키지 못하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0016] (특허문헌 0001) 미국 등록번호 US4910045.
(특허문헌 0002) 미국 등록번호 US6696173.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 전자부품의 제작 공정에 대한 문제점과 전자부품 재료에 대한 한계를 극복하기 위한 것으로서, 3D 프린팅용 복합재료를 이용하여 전도체 패턴이 형성된 복잡한 형상의 전자부품을 제조할 수 있는 레이저에 의해 선택적 전도체 패턴 형성이 되는 3D 프린팅용 복합재료, 이를 이용한 전도체 패턴을 포함하는 3차원 형상 전자부품의 제조방법 및 그 전자부품의 제공을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0018] 상기 목적 달성을 위해 본 발명은, 3D 프린팅에 의한 광경화 또는 열가소(fused deposition)에 의해 3차원 형상의 전자부품으로 제작 가능한 유기물 소재와, 상기 유기물 소재에 혼합되어 제공되며, 레이저에 의해 상기 3차원 형상의 전자 부품의 특정 영역이 활성화되어 선택적 전도체 패턴의 제작이 가능한 무기물 필러 소재를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 레이저에 의해 선택적 전도체 패턴 형성이 되는 3D 프린팅용 복합재료를 기술적 요지로 한다.
- [0019] 3또한, 본 발명은 3차원 형상의 전자부품을 제조하는 방법에 있어서, 광경화 또는 열가소성 유기물 소재와 레이

저에 의해 활성화되는 무기물 필러 소재를 혼합하여 3D 프린팅용 복합재료를 준비하는 제1단계와, 상기 3D 프린팅용 복합재료를 3D 프린팅에 의한 광경화 또는 열가소(fused deposition)시켜 3차원 형상의 전자부품을 제조하는 제2단계와, 상기 3차원 형상의 전자부품에 특정 에너지의 레이저를 조사하여 상기 무기물 필러 소재를 활성화시켜 상기 3차원 형상의 전자부품의 특정 영역에 시드 패턴을 형성하는 제3단계와, 상기 시드 패턴 상에 전도체 패턴을 형성하는 제4단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 전도체 패턴을 포함하는 3차원 형상 전자부품의 제조방법을 또 다른 기술적 요지로 한다.

- [0020] 또한, 제 9항에 있어서, 상기 제 2단계 및 제3단계는, 상기 광경화성 유기물 소재를 이용한 3D 프린팅용 복합재료를 SLA(Stereolithography) 장치에 투입하여, 레이저를 조사함으로써 구현되는 것이 바람직하며, 상기 제2단계는 자외선 파장대의 레이저를 이용하며, 상기 제3단계는 300nm~1064nm 파장대의 레이저를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0021] 또한, 상기 제 2단계는, 상기 열가소성 유기물 소재를 이용한 3D 프린팅용 복합재료를 FDM(Fused deposition method) 장치에 투입하여, 3차원 형상의 전자부품을 성형하는 것이 바람직하다.
- [0022] 또한, 상기 유기물 소재는, 광경화가 가능한 유기 관능기를 적어도 1관능기 이상 포함하는 광경화성 수지를 사용하거나, 열가소성 수지를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0023] 또한, 상기 무기물 필러 소재는, 구리 질화물계 소재로 Cu_3N 를 사용하며, 또한 구리 질화물의 착화합물(complex)을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0024] 또한, 상기 무기물 필러 소재는, (1) $CuCr_2O_4$, ZnO 중 어느 하나이거나, (2)Co, Ni, Ag로부터 선택된 금속 원소들의 산화물 중 어느 하나이거나, (3)Co, Ni, Cu, Ag로부터 선택된 금속 원소들의 규산염, 붕산염 및 옥살산염 중 어느 하나이거나, (4) ABO_2 형태의 복합체 산화물(A는 Co, Ni, Cu로부터 선택된 금속원소, B는 Ni, Mn, Cr, Al, Fe로부터 선택된 원소, A,B는 서로 다름)이거나, (5) $CuCl$ 이거나, (6)구리염으로써, $Cu_2(OH)PO_4$, 인산구리, 황산구리, 티오시안제1구리 중 어느 하나이거나, (7)PAN(polyacrylonitrile)를 사용하며, 또한 상기 (1) 내지 (7)에서 선택된 재료들을 둘 이상 혼합하여 사용하는 것이 바람직하다.
- [0025] 또한, 상기 3D 프린팅용 복합재료에는, 알루미늄, 실리카, 지르코니아 및 마그네시아 중 어느 하나 또는 둘 이상을 혼합한 무기 분말이 더 포함되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명은 3D 프린팅에 의한 광경화 또는 열가소(fused deposition)을 통해 3차원 형상의 전자부품을 성형하고, 상기 전자부품의 특정 성분이 활성화되도록 하여 상기 3차원 형상의 전자부품에 전도체 패턴을 용이하게 형성할 수 있는 효과가 있다.
- [0027] 또한, 본 발명은 3D 프린팅에 의해 3차원 형상의 전자부품을 제조하므로 3차원의 슬림하면서 복잡한 형태의 전자부품의 제작이 용이하고, 전자부품의 형태에 상관없이 어떠한 위치나 형상(곡면)에도 전도체 패턴의 형성이 용이한 효과가 있다.
- [0028] 또한, 3D 프린팅용 복합재료를 사용함으로써, 플렉서블한 전자부품에도 전도체 패턴의 형성이 가능하여 그 적용 분야가 매우 다양할 것으로 기대된다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1 - 본 발명에 따른 전도체 패턴이 형성된 전자부품의 제조방법에 대한 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 발명은 3D 프린팅에 의한 광경화 또는 열가소(fused deposition)를 실시하여 3차원 형상의 전자부품을 제조하고, 상기 전자부품의 특정 성분이 활성화되도록 레이저를 조사하여, 상기 3차원 형상의 전자부품에 전도체 패턴을 형성하는 것이다.
- [0031] 이에 의해 본 발명은 3D 프린팅 기술에 의해 3차원 형상의 전자부품을 제조하므로 3차원의 슬림하면서 복잡한 형태의 전자부품의 제작이 용이하고, 전자부품의 형태에 상관없이 어떠한 위치나 형상에도 전도체 패턴의 형성이 용이하여 그 적용 분야가 매우 다양할 것으로 기대된다.

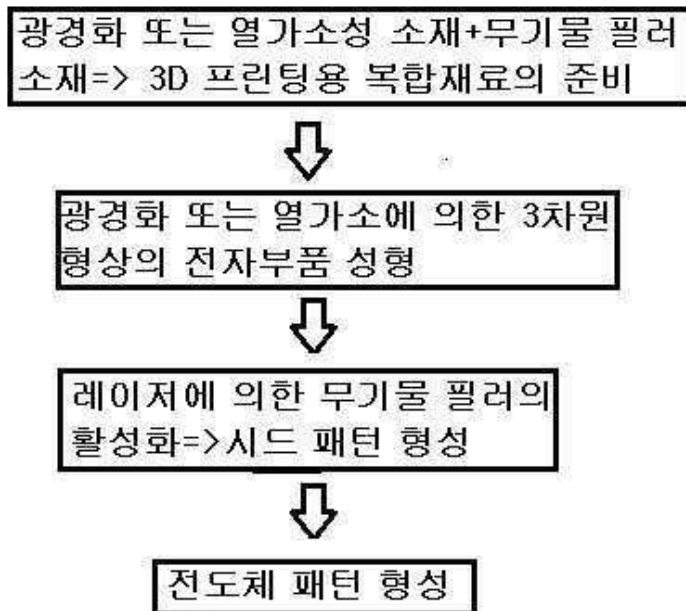
- [0032] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명하고자 한다. 도 1은 본 발명에 따른 전도체 패턴이 형성된 전자부품의 제조방법에 대한 순서도이다.
- [0033] 도시된 바와 같이 본 발명은 3차원 형상의 전자부품은, 광경화 또는 열가소성 유기물 소재와 레이저에 의해 활성화되는 무기물 필러 소재를 혼합하여 3D 프린팅용 복합재료를 준비하는 제1단계와, 상기 3D 프린팅용 복합재료를 3D 프린팅에 의한 광경화 또는 열가소(fused deposition)시켜 3차원 형상의 전자부품을 제조하는 제2단계와, 상기 3차원 형상의 전자부품에 특정 에너지의 레이저를 조사하여 상기 무기물 필러 소재를 활성화시켜 상기 3차원 형상의 전자부품의 특정 영역에 시드 패턴을 형성하는 제3단계와, 상기 시드 패턴 상에 전도체 패턴을 형성하는 제4단계로 크게 이루어진다.
- [0034] 이에 의해 광경화 또는 열가소가 되는 3D 프린팅용 복합재료를 제조하고, 레이저를 조사함으로써, 특정 영역에 전도체 패턴이 형성된 3차원 형상의 전자부품을 제조할 수 있는 것이다.
- [0035] 먼저, 본 발명에 따른 3D 프린팅용 복합재료는 크게 레이저에 의해 광경화되는 유기물 소재 또는 열에 의해 열가소되는 유기물 소재와 레이저에 의해 활성화되는 무기물 필러 소재로 구성되어, 고경도, 고강도, 내마모성, 내부식성, 내마모성 및 내열성과 같은 우수한 물성을 지니고 있는 무기물 재료의 특성과, 상기 무기물 재료의 우수한 물성은 유지하면서 그 가공 및 적용이 편리한 유기물 재료의 특성을 이용하고자 하는 것이다. 또한, 그 중 무기물 재료 성분은 특정 영역에서 활성화시켜 전도체 패턴을 형성하는데 이용하고자 하는 것이다.
- [0036] 상기 3D 프린팅용 복합재료는 상기 광경화 또는 열가소성 유기물 소재 80-95 중량부, 상기 무기물 필러 소재 5-20 중량부로 혼합하며, 전자부품의 용도 및 전도체 패턴에 면적에 따라 무기물 필러 소재의 양을 조절할 수 있다.
- [0037] 여기에서, 3D 프린팅 장치 중 SLA(Stereolithography)와 같은 액상 기반의 광경화형 장치의 경우에는 상기 광경화성 유기물 소재와 무기물 필러 소재를 용매에 분산시켜 광경화 3D 프린팅용 복합 용액을 준비한다. 상기 용매로는 유기용매, 예를 들어 알콜 계열, 글리콜 계열 등이 사용된다.
- [0038] 또한, 상기 유기물 소재는 광경화성 고분자 수지, 광개시제, 반응성 희석제 및 첨가제를 포함하며, 자외선에 의해 경화되는 특성을 가지고 있다. 여기에서 자외선의 조사는 레이저에 의해 구현되며, 본 발명에서는 SLA(Stereolithography) 장치를 이용하여 레이저를 조사한다.
- [0039] 상기 광경화성 고분자 수지는 실제로 광경화가 되는 베이스 수지로써, 광경화가 가능한 유기 관능기를 적어도 1 관능기 이상 포함하는 광경화성 수지를 사용하며, 불포화 폴리에스테르계, 아크릴계, 에폭시계, 폴리비닐알콜계 등이 사용된다. 예컨대, 아크릴 수지 또는 에폭시 수지 등이 가장 널리 사용된다.
- [0040] 상기 광개시제는 자외선을 흡수하여 라디칼 혹은 양이온을 생성시켜 광중합을 개시하는 역할을 하는 것으로서, 벤조인에서 계열을 사용하며, 상기 반응성 희석제는 상기 광경화성 고분자 수지의 점도와 반응성을 조절하기 위한 것으로서, 말단에 에폭시기를 포함하는 물질로 아크릴레이트 모노머를 사용한다.
- [0041] 또한, 상기 첨가제는 용도에 따라 사용되며, 반응억제제(inhibitor), 증점제, 상승제(synergists), 가소제, 분산제, 안정제 등이 사용되며, 최종 3차원 형상의 전자부품의 플렉서블한 정도에 따라 첨가제 등을 조절하여 플렉서블한 전자부품의 적용이 가능하도록 한다.
- [0042] 한편, 3D 프린팅 장치 중 FDM(fused deposition method)과 같은 고체 기반의 열가소형 장치의 경우에는 상기 열가소성 유기물 소재와 무기물 필러 소재를 혼합하여 필라멘트 형태로 제조된 3D 프린팅용 복합재료가 제공된다.
- [0043] 여기에서, 상기 유기물 소재는 열가소성 고분자 수지를 사용하며, 상기 열가소성 고분자 수지는 실제로 열가소가 되는 베이스 수지로써, 예컨대 PS(polystyrene), PE(polyethylene), PP(polypropylene), 아크릴 수지(acrylic), 나일론 수지(nylon), 폴리아미드(polyamid), LCP(Liquid crystal polymer), PPS(polyphenylene sulfide), PC/ABS(polycarbonate/acrylonitrile-butadiene-styrene), PC(polycarbonates), SAN(Styrene-acrylonitrile), PMMA(polymethyl metacrylate), PTFE(polytetrafluoroethylene), PCTFE(polychlorotrifluoroethylene), PBT(polybutylene terephthalate), PEEK(polyethylene terephthalate), POM/Acetal(polyoxymethylene plastic), PPO(polyphenylene oxide), PSU(polysulphone), PVC(polyvinyl chloride), UHMWPE(ultra-high-molecular-weight polyethylene) 등이 사용된다.

- [0044] 그리고, 본 발명에서의 상기 무기물 필러 소재는 상기 유기물 소재에 혼합되어 제공되며, 레이저에 의해 상기 3차원 형상의 전자부품의 특정 영역이 활성화되어 선택적 전도체 패턴의 제작이 가능한 것이다.
- [0045] 여기서, 상기 무기물 필러 소재는 질화물로 구성될 수 있고, 특히 구리 질화물(copper nitride) 소재를 활용하여 레이저 조사에 의해 활성화되는 특성을 발현할 수 있다. 예컨대, 상기 구리 질화물로는 Cu_3N 소재를 사용하는 것이 바람직하며, 구리 질화물의 착화합물(Ccomplex)도 사용할 수 있다.
- [0046] 또한, 상기 무기물 필러 소재는, (1) CuCr_2O_4 , ZnO 중 어느 하나이거나, (2)Co, Ni, Ag로부터 선택된 금속 원소들의 산화물 중 어느 하나이거나(예를 들어 Ni_2O_3 , Co_2O_3 , Co_3O_4), (3)Co, Ni, Cu, Ag로부터 선택된 금속 원소들의 규산염, 붕산염 및 옥살산염 중 어느 하나이거나, (4) ABO_2 형태의 복합체 산화물(A는 Co, Ni, Cu로부터 선택된 금속원소, B는 Ni, Mn, Cr, Al, Fe로부터 선택된 원소, A,B는 서로 다름)이거나, (5) CuCl 이거나, (6)구리염으로써, $\text{Cu}_2(\text{OH})\text{PO}_4$, 인산구리, 황산구리, 티오시안제1구리 중 어느 하나이거나, (7)PAN(polyacrylonitrile)를 사용하며, 또한 상기 (1) 내지 (7)에서 선택된 재료들을 둘 이상 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0047] 또한, 유기물 소재와 무기물 필러 소재를 적정량 혼합한 용액에, 부품의 강도나 내열성 증대를 위하여 무기 분말을 더 추가할 수도 있는데, 상기 무기 분말은 알루미늄, 실리카, 지르코니아 및 마그네시아와 같은 재료를 단독 또는 혼합하여 사용한다.
- [0048] 이와 같이 유기물 소재 및 무기물 필러 소재가 준비되고 이를 이용하여 3D 프린팅용 복합재료 용액 또는 필라멘트를 제조하고 나면, 다음 단계로 광경화 3D 프린팅용 복합재료를 3D 프린팅 장치, 바람직하게는 SLA 장치 또는 FDM 장치에 투입하여, 광경화 또는 열가소를 수행하여 3차원 형상의 전자부품을 성형한다.
- [0049] 먼저, SLA 장치에 있어서, 레이저는 광경화 3D 프린팅용 복합재료에 있어서, 유기물 소재의 광경화 반응이 일어날 수 있는 에너지 영역대로 공급되며, 일반적으로 광경화성 유기물 소재는 자외선 영역 내에서 이루어지게 된다.
- [0050] 자외선 영역대의 레이저가 조사되면 유기물 소재는 광경화 반응에 의해 경화되며, 미리 설계된 설계치에 따라 광학계(렌즈 또는 미러)를 제어하면서 레이저의 조사가 이루어지고 전자부품이 제조됨에 따라 조형판이 아래로 움직이면서 소정 형상의 3차원 입체 형상의 전자부품이 완성되게 된다. 이 경우의 레이저의 파장대는 상기 무기물 필러 소재에는 어떠한 광반응을 유발시키지 않는다.
- [0051] 그리고, FDM 장치에 있어서 열가소성 3D 프린팅용 복합재료는 필라멘트 형태로 가공되어 노즐 안에서 녹인 후 얇은 필름 형태로 출력되어 적층해나가는 방식으로 구현되며, 고열로 필라멘트를 녹이고 노즐에서 분사되어 상온에서 고체화가 되면서, 3차원 형상의 전자부품이 성형되게 된다.
- [0052] 상기 유기물 소재의 광경화 또는 열가소 공정에 의해 3차원 형상의 전자부품이 완성되면, 상기 3차원 형상의 전자부품에 특정 에너지의 레이저를 조사하여 상기 무기물 필러 소재를 활성화시켜 상기 3차원 형상의 전자부품의 특정 영역에 시드 패턴을 형성하게 된다.
- [0053] 즉, 상기 무기물 필러 소재를 구성하는 질화물 성분과 레이저 광이 광화학 반응을 하며, 이를 이용하여 상기 3차원 형상의 전자부품 표면의 특정 영역에는 레이저가 지나간 경로를 따라 일정한 형상의 시드 패턴이 형성되게 된다.
- [0054] 여기에서, 무기물 필러 소재에의 레이저 조사는 상기 SLA 장치를 사용하는 경우에는 그대로 사용하며, 레이저의 파장대만을 변경하여 준다. 만약, 레이저의 파장대의 변경이 불가능하면, 광학계를 이용하여 다른 파장대의 레이저를 조사한다. FDM 장치의 경우에는 별도의 레이저 조사 장치에 투입하여 특정 파장대의 레이저를 조사한다.
- [0055] 특히, 상기 레이저는 광화학 반응을 통해 시드 패턴을 형성할 수 있는 정도면 제한없이 사용할 수 있으며, 예컨대 YV04 레이저 등을 사용할 수 있다.
- [0056] 또한, 레이저 소스는 사용되는 파장에 따라 그 파워 및 처리 속도에 변화를 줄 수 있으며, 300nm~1064nm 파장대의 레이저(308nm, 325nm, 532nm, 1064nm 레이저)를 활용할 수 있으며, 1064nm 레이저의 경우에 그 파워는 2~6watt 주파수는 40Hz의 광원이 사용될 수 있다.
- [0057] 그 다음, 상기 시드 패턴 상에 전도체 패턴을 형성하며, 무전해도금 공정을 이용한다. 이때, 전도체 패턴을 형성하는 도금 금속은 이온화 경향이 낮고 반응성이 낮아 안정적이며 도전성이 뛰어난 금, 은, 구리, 니켈, 주석, 크롬, 타이타늄 또는 그 합금을 이용할 수 있다.

- [0058] 이에 의해, 본 발명은 상기의 전자부품의 제작 공정에 대한 문제점과 전자부품 재료에 대한 한계를 극복하기 위해, 광경화 또는 열가소(fused deposition) 방식으로 3D 프린팅에 의해 3D 프린팅용 복합재료를 이용하여 슬립, 소형, 복잡한 형상의 전자부품을 용이하게 제조할 수 있으며, 상기 전자부품의 특정 성분이 활성화되도록 레이저를 조사하여, 상기 3차원 형상의 전자부품에 전도체 패턴을 간단하게 형성할 수 있는 것이다.
- [0059] 또한, 레이저의 조사에 의해 전도체 패턴이 형성될 부분을 활성화하여 전도체 패턴을 형성하게 되므로, 전자부품의 형태에 상관없이 어떠한 위치나 곡면 등의 형상에도 전도체 패턴의 형성이 용이하여 그 적용 분야가 매우 다양할 것으로 예상된다.
- [0060] 따라서, 본 발명에 따라 제작된 3차원 입체 형상의 전자부품은 전극이나 트랜지스터의 핀, 연결잭, 플렉시블한 각종 전기전자 소자 등에 적용될 수 있으며, 곡면 케이스 표면에 형성되는 휴대폰 안테나 및 모터구동회로, 센서회로, 의료용 휴대기 등 폭 넓은 분야에 적용할 수 있어, 산업 발달에 기여할 것으로 기대된다.

도면

도면1



3D 프린팅 슬라이서 SW

5대 분야 Smart Factory • Function 3D Printing • 기술분야명 3D프린터(S/W)

3D Printing

담당 센터 지능형영상처리 • 연구자 신화선

개념

적층 제조(3D 프린팅)를 위해 필수적인 3D모델을 단면으로 분할(Slicing)하는 기능의 SW

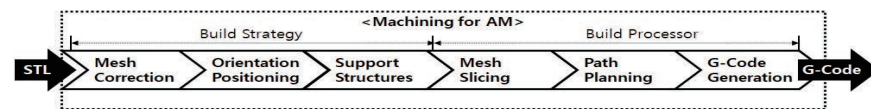
정의 : '3D 모델'을 입력받아 3D프린터가 인식하는 '기계코드'를 생성하는 SW



개발 내용

기술내용

(메시 보정: Mesh Correction) 3D모델 데이터 오류 검증 및 보정 기술
(방향: Orientation) 레이어 두께 및 객체의 방향 변경을 통한 슬라이싱 적절성 검증 기술
(배치: Positioning) 3D프린팅 베드 내 한 개 이상의 파트(Part) 자동 배치 및 최적화 기술
(서포트 구조: Support Structure) 3D프린팅의 적층 제조에 필수적인 부가 구조 생성 기술
(메시 슬라이싱: Mesh Slicing) 3D모델의 2D단면으로 분할하는 기술
(경로 계획: Path Planning) 노즐 또는 광원의 이동 및 출력 경로 생성 및 최적화 기술
(기계코드 생성: G-Code Generation) 3D프린터 장비 맞춤형 기계코드 생성 기술



차별성

3D프린팅 슬라이싱 엔진은 적층 제조 방식의 3D프린팅의 근간 SW기술로 외산 종속성 탈피 가능
외산 SW 라이선싱과 고가 컨설팅 비용 절감으로 제품의 가격 경쟁력 확보 가능
소재·장비 맞춤형 개발에 따른 3D프린팅 출력성능 향상으로 제품의 품질 경쟁력 확보 가능

해외주요기관

Ultimaker 社(Cura/보급형 슬라이서), Materialise 社(Magics/산업용 슬라이서)

개발 내용



연구원 보유(개발) 핵심기술



연구원 보유(개발) 핵심기술

KETI 핵심기술



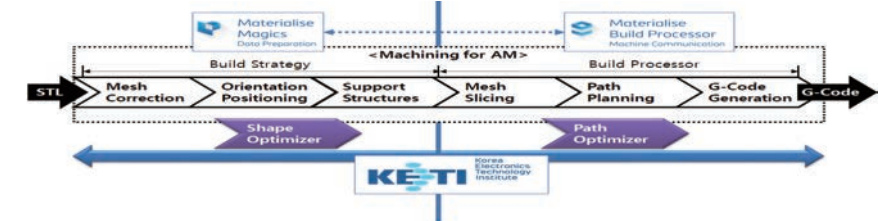
외산 슬라이서(예: Cura 등) 대체용 국산 3D프린팅 슬라이서 엔진 개발 기술
3D프린팅 기계코드 생성 코어 엔진 및 플러그인 지원 구조 개발 기술
3D프린터 제조사 맞춤형 슬라이서 UI(예: 고유 속성창 등) 지원 구조 개발
(확장 기능) 최적 Layer 두께 분석 기반 가변(Adaptive) 슬라이싱 기술 개발
(확장 기능) 3D프린팅 모델 방향(Orientation) 자동 검증 엔진 개발

차별성



(출력속도 Cura* 대비 최대 40% 개선) 출력품질을 유지한 상태로 출력속도 개선(가변 슬라이싱 및 자동회전 기술 적용하여 3D프린터 장비 최적화를 수행한 경우에 한함)

* Cura : 균일 슬라이싱(Uniform Slicing) 기술 대비



(자체 형상 최적화 및 경로 최적화 엔진 보유) 맞춤형 개발이 가능한 슬라이서 SW의 필수 기능을 보유하고 있을 뿐만 아니라, 출력 전략(Build Strategy) 영역의 자체 형상 최적화(Shape Optimizer) 및 출력 공정(Build Processor) 영역의 경로 최적화(Path Optimizer) 엔진을 보유하고 있어 기업 자체의 "기술 노하우" 축적 가능

관련기술 보유 IP



3D프린팅 시간 단축을 위한 상하 레이어 폴리라인 병합 기반 가변 슬라이싱 방법(국내/출원/2016)
다양한 G-Code 플러그인을 장착하여 이용하는 3D프린팅 슬라이싱 방법(국내/출원/2017)
3D프린팅 슬라이서와 재귀 루프 구조가 장착된 3D프린팅 모니터링 방법(국내/출원/2017)
3D프린팅 플랫폼(국내/출원/2017)

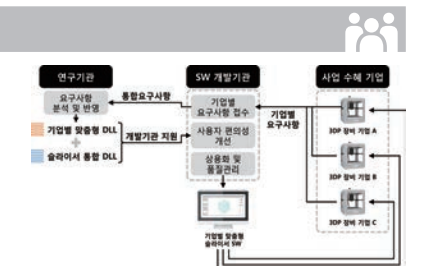
기술사업화 성과



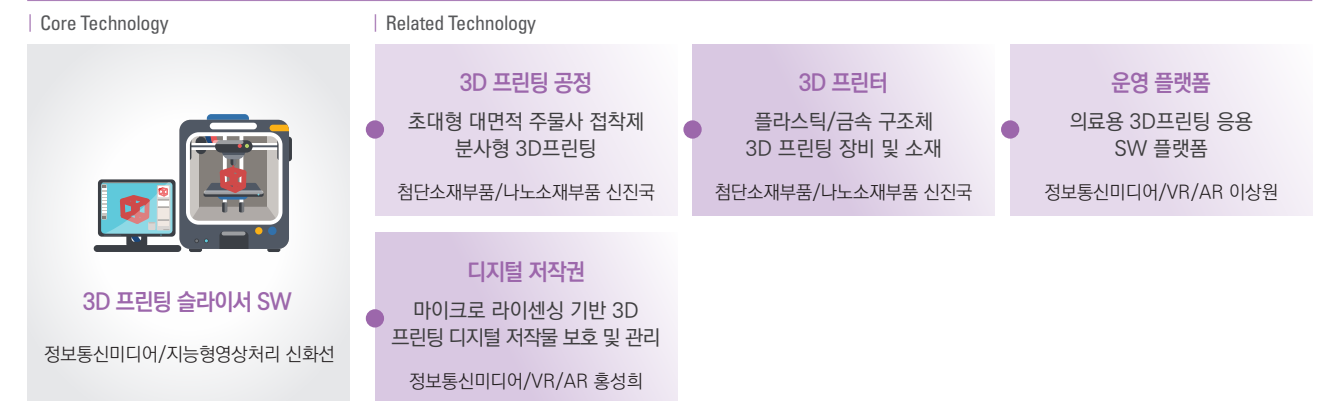
민간수탁 : "치과용 DLP를 위한 Build Processor SW 개발" (2017)
"BJ 3D 프린터 슬라이서 맞춤형 개발 및 BJ 노즐헤드 제어모듈 개발" (2017)

Business Model

- 외산 슬라이싱 SW 대체를 타겟
 - 3D프린팅 슬라이서 SW 및 관련 개별 엔진 모듈
- 수요 예상 기업
 - 3D프린팅 장비, 소재, SW 기관 및 3D프린팅 기반 제조 기업



관련 연구 분야





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월17일
(11) 등록번호 10-1929654
(24) 등록일자 2018년12월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 67/00 (2017.01) B33Y 50/02 (2015.01)
(52) CPC특허분류
B29C 64/386 (2017.08)
B33Y 50/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0041939
(22) 출원일자 2017년03월31일
심사청구일자 2018년04월11일
(65) 공개번호 10-2018-0111255
(43) 공개일자 2018년10월11일
(56) 선행기술조사문헌
KR101652482 B1*
KR1020160076708 A*
KR1020140102240 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
신화선
경기도 용인시 기흥구 보정로 26, 101동 1601호
전성환
서울특별시 도봉구 시루봉로5길 48, 103동 904호
이혜인
경기도 안양시 동안구 부림로 13, 603동 1402호
(74) 대리인
남충우

전체 청구항 수 : 총 4 항

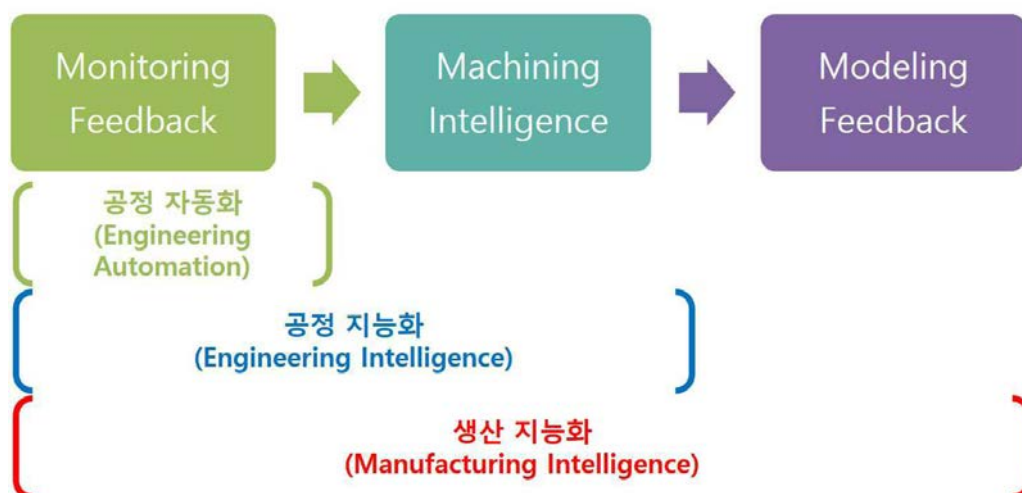
심사관 : 이상호

(54) 발명의 명칭 3D 프린팅 슬라이서와 재귀 루프 구조가 장착된 3D 프린팅 모니터링 방법

(57) 요약

3D 프린팅 슬라이서와 재귀 루프 구조가 장착된 3D 프린팅 모니터링 방법이 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 방법은, 3D 모델에 대한 3D 프린팅을 위한 슬라이싱 환경을 설정하고, 설정된 환경에 따라 슬라이싱을 수행하여 기계 코드를 생성하며, 생성한 기계 코드에 따른 3D 프린팅 상황을 모니터링하고, 모니터링 결과에 따라 설정 단계부터의 재수행 여부를 결정한다. 이에 의해, 3D 프린팅 공정 과정을 반자동 또는 자동화시켜서 사람이 참여하는 공정 수행 시간과 노력을 줄이고 좀더 중요한 곳에 인력 자원을 집중시켜서 3D 프린팅 출력 품질 향상 및 품질 보증 효과를 기대할 수 있다.

대표도 - 도4



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415146957

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 전자시스템전문기술개발사업

연구과제명 플라스틱/금속 3차원구조 일체형 3D전자회로 프린팅 장비 및 소재 개발

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2016.07.01 ~ 2017.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

3D 모델을 모델링하여 3D 모델 데이터를 생성하는 모델링 단계;
 3D 프린팅을 위한 슬라이싱 환경을 설정하는 단계;
 설정된 환경에 따라, 3D 모델 데이터에 대해 슬라이싱을 수행하여 기계 코드를 생성하는 단계;
 생성한 기계 코드에 따라 3D 프린팅을 수행하는 단계;
 3D 프린팅 상황을 모니터링하는 단계;
 모니터링 결과에 따라 설정 단계부터의 재수행 여부를 결정하는 제1 결정단계; 및
 3D 프린팅 결과를 기초로, 모델링 단계부터의 재수행 여부를 결정하는 제2 결정단계;를 포함하고,
 설정 단계는,
 이전에 수행된 설정 단계와 모니터링 단계를 통해 수집된 데이터를 기반으로 기계 학습된 슬라이서 SW가, 레이저 파워(Laser Power), 빔 직경(Beam Diameter 또는 Nozzle Size), 스캔 속도(Scan Speed 또는 Nozzle Speed), 층 두께(Layer Thickness), 해칭 간격(Hatching Distance 또는 Extruder Width), 스캔 전략(Scanning Strategy 또는 Hatching Strategy/Pattern) 및 충전 밀도(Packing Density)를 자동으로 설정하며,
 제2 결정단계는,
 슬라이서 SW에 의한 설정 단계의 재수행으로도 3D 프린팅 결과가 실패인 경우, 모델링 SW에 의한 모델링 단계부터의 재수행을 결정하고
 모델링 단계의 재수행을 통해 단계적으로 변형되는 3D 모델 데이터는,
 시뮬레이션을 통해 3D 모델의 이상 유무가 판별되는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
 제1 결정 단계는,
 3D 프린팅 결과 오류가 발생한 경우에는 설정 단계부터의 재수행을 결정하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,
 3D 프린팅 결과 오류가 발생하지 않은 경우에는, 설정 단계에서의 설정 환경을 최적 공정 설정으로 저장하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

3D 프린팅 장비와 통신 연결된 통신부;

3D 모델을 모델링하여 3D 모델 데이터를 생성하고, 3D 프린팅을 위한 슬라이싱 환경을 설정하고, 설정된 환경에 따라 3D 모델 데이터에 대해 슬라이싱을 수행하여 기계 코드를 생성하며, 생성한 기계 코드에 따라 3D 프린팅을 수행하고, 3D 프린팅 장비의 3D 프린팅 상황을 모니터링하고, 모니터링 결과에 따라 슬라이싱 환경 설정부터의 재수행 여부를 결정하며, 3D 프린팅 결과를 기초로 모델링부터의 재수행 여부를 결정하는 프로세서;를 포함하고,

프로세서는,

이전에 수행된 슬라이싱 환경 설정과 3D 프린팅 상황 모니터링을 통해 수집된 데이터를 기반으로 기계 학습된 슬라이서 SW로, 레이저 파워(Laser Power), 빔 직경(Beam Diameter 또는 Nozzle Size), 스캔 속도(Scan Speed 또는 Nozzle Speed), 층 두께(Layer Thickness), 해칭 간격(Hatching Distance 또는 Extruder Width), 스캔 전략(Scanning Strategy 또는 Hatching Strategy/Pattern) 및 충전 밀도(Packing Density)를 자동으로 설정하며, 슬라이서 SW에 의한 슬라이싱 환경의 재수행으로도 3D 프린팅 결과가 실패인 경우, 모델링 SW에 의한 3D 모델링부터의 재수행을 결정하고,

3D 모델링의 재수행을 통해 단계적으로 변형되는 3D 모델 데이터는,

시뮬레이션을 통해 3D 모델의 이상 유무가 판별되는 것을 특징으로 하는 컴퓨팅 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 3D 프린팅 관련 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 3D 프린팅을 모니터링/개선하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 도 1은 3D 프린팅 출력 워크플로우를 나타낸 도면이다. 3D 프린팅의 출력 워크플로우는, 도 1에 도시된 바와 같이, 모델링(Modeling), 슬라이싱(Slicing 또는 Machining), 모니터링(Monitoring)의 세 절차로 구성되며, 이들 세 절차는 단계적으로 수행된다.

[0003] 3D 프린팅 출력 결과물에 문제가 발생할 경우, 사람이 수동으로 이 절차를 재수행하고 있다. 예를 들어, 슬라이스된 한 개의 층(Layer)을 출력하는 과정에서 레이저 빔 또는 3D 프린팅 노즐이 스캔(Scan)한 경로(Path)와 경로 사이에 틈이 발생하는 출력 결과물에 오류가 발생할 수 있다. 이 경우 출력 담당자는 3D 프린팅 출력을 중지하고 슬라이싱 절차로 다시 이동하여 슬라이서 SW에서 제공하는 파라미터(Parameter)를 조절한 후, 다시 3D 프린팅 출력을 진행하고 다시 그 진행상황을 확인하는 식이다.

[0004] 즉, 사람이 육안으로 출력 결과물에 대해 모니터링을 하고 출력 결과물에 오류가 의심될 때 출력을 중지하고 이전 단계로 이동하여 재작업을 하는 방식인데, 정확성과 일관성에 대한 문제와 3D 프린팅 작업 시간을 연장시키는 문제를 유발한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 3D 프린터 장비가 모니터링 수단을 통해 출력 결과물의 이상 여부를 판단한 결과를 바탕으로, 슬라이싱 절차, 또는 그 이전의 모델링 절차가 자동 또는 반자동으로 수행되어, 출력 결과물의 오류를 해결하고 최적 공정 조건을 찾아내는 방법을 제 공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 3D 프린팅 방법은, 3D 모델에 대한 3D 프린팅을 위한 슬라이싱 환경을 설정하는 단계; 설정된 환경에 따라 슬라이싱을 수행하여 기계 코드를 생성하는 단계; 생성한 기계 코드에 따른 3D 프린팅 상황을 모니터링하는 단계; 모니터링 결과에 따라 설정 단계부터의 재수행 여부를 결정하는 단계;를 포함한다.

[0007] 그리고, 결정 단계는, 3D 프린팅 결과 오류가 발생한 경우에는 설정 단계부터의 재수행을 결정할 수 있다.

[0008] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 프린팅 방법은, 3D 프린팅 결과 오류가 발생하지 않은 경우에는, 설정 단계에서의 설정 환경을 최적 공정 설정으로 저장하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0009] 그리고, 설정 단계는, 슬라이싱을 위한 변수, 범위 및 단계 중 적어도 하나를 설정할 수 있다.

[0010] 또한, 설정 단계는, 이전에 수행된 설정 단계와 모니터링 단계를 통해 수집된 데이터를 기반으로 한 기계 학습된 슬라이서 SW가 자동으로 수행할 수 있다.

[0011] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 프린팅 방법은, 모니터링 결과에 따라, 3D 모델에 대한 모델링을 수정하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 수정 단계는, 사용자가 설정한 항목 및 자동 설정 항목 중 적어도 하나를 바탕으로 모델링을 수정할 수 있다.

[0013] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 컴퓨팅 시스템은, 3D 프린팅 장비와 통신 연결된 통신부; 3D 모델에 대한 3D 프린팅을 위한 슬라이싱 환경을 설정하고, 설정된 환경에 따라 슬라이싱을 수행하여 기계 코드를 생성하며, 생성한 기계 코드에 따른 3D 프린팅 장비의 3D 프린팅 상황을 모니터링하고, 모니터링 결과에 따라 설정 단계부터의 재수행 여부를 결정하는 프로세서;를 포함한다.

발명의 효과

[0014] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 3D 프린팅 공정 과정을 반자동 또는 자동화시켜서 사람이 참여하는 공정 수행 시간과 노력을 줄이고 좀더 중요한 곳에 인력 자원을 집중시켜서 3D 프린팅 출력 품질 향상 및 품질 보증 효과를 기대할 수 있다.

[0015] 3D 프린팅은 산업 전반에 큰 변화를 일으킬 수 있는 기술이지만 아직까지 활성화되지 못한 이유는 출력물의 품질 및 이를 보증할 기술이 미미한 것이 주요한 원인이므로, 본 발명의 실시예들에 따르면 출력물의 품질 향상 및 품질 보증을 기대할 수 있어, 3D 프린팅 산업을 활성화 및 신시장 창출에 기여할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, 산업 현장에 요구되는 순서에 따라 단계적 기술 확보를 통한 기술 발전 효과를 기대할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 3D 프린팅 출력 워크플로우를 나타낸 도면,

도 2는 3D 프린팅 워크플로우를 상세히 나타낸 도면,

도 3은 3D 프린팅 3-M 단계별 세부 기술 항목들을 나타낸 도면,

도 4는 본 발명의 실시예에 대한 전체 개념 설명에 제공되는 도면,

도 5는 모니터링 피드백의 개념 설명에 제공되는 도면,

도 6은 모니터링 피드백 방법에 따른 작업 과정의 구체적인 설명에 제공되는 흐름도,

도 7은 빅데이터 기계 학습의 개념 설명에 제공되는 도면,

도 8은 모니터링 빅데이터 기반 슬라이싱 단계 기계 학습 과정의 구체적인 설명에 제공되는 흐름도,

도 9는 모델링 피드백의 개념 설명에 제공되는 도면,

도 10은 모델링 피드백 과정의 구체적인 설명에 제공되는 흐름도,

도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 컴퓨팅 시스템의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

1. 3D 프린팅 워크플로우

도 2는 3D 프린팅 워크플로우를 상세히 나타낸 도면이다. 3D 프린팅 워크플로우는, 도 2에 도시된 바와 같이, 크게 세 단계(3-M, 모델링-머시닝-모니터링)로 구분할 수 있다. 각 단계들은 별도의 SW 제품으로 수행된다. 도 3에는 3D 프린팅 3-M 단계별 세부 기술 항목들을 나타내었다.

1.1 모델링(Modeling for AM)

모델링 단계는 CAD 데이터를 입력 데이터로 하는 기존의 모델링(Conventional Modeling)이 아닌 폴리곤 메시 데이터(예: STL 파일)를 입력 데이터로 하는 새로운 SW에 의해 수행된다.

STL 파일은 모델링 단계와 머시닝 단계 사이에 전달되는 데이터 형식으로, CAD 데이터가 아닌 폴리곤 메시(Polygonal Mesh) 데이터이다.

도 2의 좌측에 도시된 바와 같이, 모델링 단계에서는 기존 모델링 도구(예: CAD), 3D 스캐너, 인터넷, 그리고 CT/MRI 등에서 생성된 STL 파일을 입력으로 받는다.

그리고, 모델링 단계에서는 입력된 폴리곤 메시 데이터를 기반으로 직접 모델링(Direct Modeling)을 수행하거나, 위상 최적화(Topology Optimization)와 격자 내부 구조 생성(Lattice Structures)을 통해 모델링을 수행한다.

이 과정에서, 폴리곤 메시 데이터 기반의 FEA(Finite Element Analysis), CFD(Computational Fluid Dynamics), MBD(Multibody Dynamics) 등의 CAE(Computer Aided Engineering)를 선택적으로 수행한다.

1.2 머시닝(Machining for AM)

머시닝 단계는 3D 프린팅에 필수적인 단계로, 입력된 3D 모델 데이터를 슬라이싱(Slicing) 한 후 3D 프린터 장비가 인식하는 기계 코드(예: G-코드)로 변환하는 과정이다.

G-Code 파일은 머시닝 단계와 모니터링 단계 사이에 전달되는 데이터 형식으로, 3D 프린터 장비에 따라 지원되는 형식이 다른 기계 코드이다.

머시닝 단계는 폴리곤 메시를 다루는 요소(Mesh Correction, Mesh Orientation, Mesh Slicing), 서포트 외부 구조 생성(Support Structure)과 같은 모델링 요소, 그리고 경로 계획(Path Planning)과 같은 머시닝 요소가 복합된 영역이다.

1.3 모니터링(Monitoring for AM)

모니터링 단계는 3D 프린터 장비 내 출력 공정 및 출력 형상을 모니터링 하는 단계이다.

모니터링 단계에서는, 3D 프린팅 출력의 근간이 되는 노즐 또는 레이저 빔의 정렬(Nozzle Calibration), 출력 과정을 관찰하는 공정 모니터링(Process Monitoring) 및 원본 3D 모델과 출력한 형상을 비교하는 형상 모니터링(Shape Monitoring) 등이 수행된다.

2. 3D 프린팅 단계들 간 피드백에 의한 3D 프린팅 개선 방안

도 4는 본 발명의 실시예에 대한 전체 개념 설명에 제공되는 도면이다. 3D 프린팅 품질을 개선하기 위해, 본 발명의 실시예에서는, 1) 모니터링 피드백(Monitoring Feedback), 2) 빅데이터 기계 학습 및 3) 모델링 피드백(Modeling Feedback)을 제시하며, 이하에서 하나씩 상세히 설명한다.

[0036] 2.1 모니터링 피드백(Monitoring Feedback)

[0037] 모니터링 피드백은 공정 자동화(Engineering Automation)를 위한 기술 구성이다. 도 5는 모니터링 피드백의 개념 설명에 제공되는 도면이다.

[0038] 도 5에 도시된 바와 같이, 슬라이싱 단계와 모니터링 단계 사이에 피드백 단계를 마련하여 앞서 출력 과정에 오류가 발생한 경우, 이 피드백 단계를 바탕으로, 사용자가 지정한 공정 변수(파라미터)와 범위 및 단계 값 등에 따라 단계적으로 슬라이싱 단계로 이동하여 기계코드(예: G-Code)를 다시 생성한 후 출력을 재가동하는 자동 공정 시험(Auto Pilot) 절차를 수행한다.

[0039] 사용자가 지정하는 공정 변수(파라미터)의 종류는 3D 프린터의 출력 방식, 소재, 장비 특성 등에 따라 상이할 수 있으며, 레이저를 사용하는 금속(Metal) 3D 프린터(SLM 방식 등)를 기준으로 주요 공정 변수의 종류는 다음과 같다:

[0040] - 레이저 파워(Laser Power)

[0041] - 빔 직경(Beam Diameter 또는 Nozzle Size)

[0042] - 스캔 속도(Scan Speed 또는 Nozzle Speed)

[0043] - 층 두께(Layer Thickness)

[0044] - 해칭 간격(Hatching Distance 또는 Extruder Width)

[0045] - 스캔 전략(Scanning Strategy 또는 Hatching Strategy/Pattern)

[0046] - 충전 밀도(Packing Density)

[0047] 에너지 밀도(Energy Density)는 다음 수식과 같이 속도(Speed), 해칭 간격(Hatching Distance), 층 두께(Layer Thickness)에 반비례하고 파워(Power)에 비례하기 때문에 초기 공정 작업은 이들 변수 최적화에 집중된다.

$$E = \frac{P}{v \cdot h \cdot t}$$

[0048] *P: power, v: speed, h: hatching distance, t: layer thickness*

[0049] 따라서, 본 발명의 실시예에 따라 이들 주요 공정 변수만이라도 자동으로 최적 공정 변수가 도출되는 "공정 자동화(Engineering Automation)"가 가능해진다.

[0050] 도 6은 모니터링 피드백 방법에 따른 작업 과정의 구체적인 설명에 제공되는 흐름도이다.

[0051] 도 6에 도시된 바와 같이, 먼저 슬라이싱 단계에서 자동 공정(Auto Pilot) 작업을 수행할 대상 공정 변수(파라미터)와 범위 및 단계 값을 설정한다(S110). 예를 들어, 층 두께 범위(Layer Thickness Range)를 "0.3mm ~ 1.0mm"로 설정하고, 단계(Step Size) 값을 "0.05mm"로 설정하는 것이다.

[0052] 다음, 자동 공정(Auto Pilot)을 실행하여(S120), S110단계에서 입력된 공정 변수와 범위 및 단계 값에 따라 루프를 가동한다.

[0053] 구체적으로, 해당 공정 변수에 따라 기계 코드를 생성하고(S130), 생성된 기계코드를 3D 프린팅 장비에 인가하여 3D 프린팅을 가동하고(S140), 이와 동시에 모니터링을 가동하여 각 층마다(Each Layer) 출력 상황을 관찰한다(S150).

[0054] 출력 중 모니터링 결과 오류 발생하는 경우(S160-Y), 3D 프린팅 가동을 중지하고(S170), S120단계부터 재수행하여, 공정 변수, 범위 및 단계 값 등이 변경 설정되어 이후 절차들이 수행된다.

[0055] 반면, 출력 중 모니터링 결과 오류가 발생하지 않은 경우, 즉, 출력 성공인 경우(S160-N), 루프를 빠져나가, 최종 설정 값을 최적 공정 파라미터로 저장하고(S180), 최종 결과를 사용자에게 알려준다(S190).

[0056] 2.2 빅데이터 기계 학습

[0057] 빅데이터 기계 학습은 공정 지능화(Engineering Intelligence)를 위한 기술 구성이다. 도 7은 빅데이터 기계 학습의 개념 설명에 제공되는 도면이다.

- [0058] 도 7에 도시된 바와 같이, "2.1 모니터링 피드백" 기술에서 슬라이싱 단계와 모니터링 단계 사이에 피드백 단계를 구비한 것에 추가하여, 모니터링 단계와 자동 공정 시험 단계에서 수집되는 데이터를 수집하여 빅데이터(Big Data)로 보관하고, 이를 바탕으로 슬라이서 SW를 기계학습(Machine Learning) 시킨다.
- [0059] 이를 통해 앞서 "2.1. 모니터링 피드백" 기술에서 사용자가 지정하였던 공정 변수(파라미터)와 범위 및 단계 값 등의 단계 없이 지능화된 슬라이서 SW이 스스로 최적화할 공정 변수 종류는 물론 그 범위 및 단계 값을 자동으로 결정하여 자동 공정 시험 단계를 수행하게 되며, 이를 통해 사람의 개입이 거의 없이 공정을 최적화할 수 있는 "공정 지능화(Engineering Intelligence)"가 가능해진다.
- [0060] 도 8은 모니터링 빅데이터 기반 슬라이싱 단계 기계 학습 과정의 구체적인 설명에 제공되는 흐름도이다.
- [0061] 도 8에 도시된 바와 같이, 먼저 지능화된 슬라이서 SW 모듈은 슬라이싱 단계에서 "스스로" 자동 공정(Auto Pilot) 작업을 수행할 대상 공정 변수(파라미터)와 범위 및 단계 값을 설정한다(S210)
- [0062] 예를 들어, 층 두께 범위(Layer Thickness Range)를 "0.3mm ~ 1.0mm"로 설정하고, 단계(Step Size) 값을 "0.05mm"로 자동 설정하는 것이다.
- [0063] 다음, 자동 공정(Auto Pilot)을 실행하여(S220), S210단계에서 입력된 공정 변수와 범위 및 단계 값에 따라 루프를 가동한다.
- [0064] 구체적으로, 해당 공정 변수에 따라 기계 코드를 생성하고(S230), 생성된 기계코드를 3D 프린팅 장비에 인가하여 3D 프린팅을 가동하고(S240), 이와 동시에 모니터링을 가동하여 각 층마다(Each Layer) 출력 상황을 관찰한다(S250).
- [0065] 출력 중 모니터링 결과 오류 발생하는 경우(S260-Y), 3D 프린팅 가동을 중지하고(S270), S220단계부터 재수행하여, 공정 변수, 범위 및 단계 값 등이 변경 설정되어 이후 절차들이 수행된다.
- [0066] 반면, 출력 중 모니터링 결과 오류가 발생하지 않은 경우, 즉, 출력 성공인 경우(S260-N), 루프를 빠져나가, 최종 설정 값을 최적 공정 파라미터로 저장하고(S280), 최종 결과를 사용자에게 알려준다(S290).
- [0067] 2.3 모델링 피드백(Modeling Feedback)
- [0068] 모델링 피드백은 생산 지능화(Manufacturing Intelligence)를 위한 기술 구성이다. 도 9는 모델링 피드백의 개념 설명에 제공되는 도면이다.
- [0069] 도 9에 도시된 바와 같이, "2.2 빅데이터 기계 학습" 기술에서 슬라이싱 단계와 모니터링 단계 사이에 기계학습 단계를 구비한 것에 추가하여, 모델링 단계와 슬라이싱 단계 사이에 피드백 단계를 구비하여 슬라이서 SW의 공정 변수 조절로는 해결할 수 없는 사항에 대해 모델링 수정(Re-modeling) 단계를 수행하여 출력물 오류 문제를 해결한다.
- [0070] 슬라이서 SW에서 해결하지 못한 부분을 모델링 SW에서 수정하고 슬라이싱 단계로 진행하기 전에 시뮬레이션을 통해 검토한다. 따라서 본 과정을 통해 오류가 확산되기 보다는 점차 해결되는 방법으로 수렴되는 것은 당연하다. 이에 3D 프린팅에 적합하지 않은 3D 모델 입력에 따른 오류도 해결될 수 있으므로, "생산 지능화(Manufacturing Intelligence)"가 가능해진다.
- [0071] 도 10은 모델링 피드백 과정의 구체적인 설명에 제공되는 흐름도이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 먼저 슬라이서 SW가 자동 공정을 실행하며(S310), S310단계에 따른 최종 결과가 "실패" 인 경우(S320-N), 모델링 단계로 이동하여 모델링 수정 작업을 수행한다.
- [0072] 이를 위해, 원본 3D 모델의 단계적 변형(Deformation 또는 Re-modeling)을 시도하는데, 구체적으로, 사용자가 설정한 항목 또는 자동 수정 항목(예: 비서포트(Self-Supporting 또는 Support-less 구조 변형 등)을 바탕으로 리모델링(Deformation 또는 Re-modeling)을 수행한다(S330). 다음, 시뮬레이션 수단을 통해 변형된 3D 모델의 이상 유무를 판별하는데(S340), 이 단계는 선택 사항으로 생략이 가능하다.
- [0073] 이후, 변형된 3D 모델을 바탕으로, S310단계가 재수행된다. S310단계에 따른 최종 결과가 "성공" 인 경우(S320-Y), 최적 공정 변수와 최종 3D 모델을 보관하고(S350), 최종 결과를 사용자에게 알려준다(S360).
- [0074] 3. 3D 프린팅을 위한 컴퓨팅 시스템
- [0075] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 컴퓨팅 시스템의 블록도이다. 본 발명의 실시예에 따른 컴퓨팅

시스템은, 도 11에 도시된 바와 같이, 통신부(110), 모니터(120), 프로세서(130), 입력부(140) 및 저장부(150)를 포함한다.

- [0076] 통신부(110)는 3D 프린터 장비와 통신 연결하여, 3D 프린터 장비에 G-Code 파일로 전달하고, 3D 프린터 장비로부터 모니터링 결과를 수신한다.
- [0077] 모니터(120)는 프로세서(130)의 실행 결과가 출력되는 출력 수단이고, 입력부(140)는 사용자 명령을 입력받아 프로세서(130)에 전달하는 입력 수단이다.
- [0078] 프로세서(130)는 전술한 모델링, 머시닝(슬라이싱) 및 모델링을 수행하며, 이 과정에서 모니터링 피드백, 빅데이터 기계 학습 및 모델링 피드백을 수행하여 G-Code 파일을 생성한다.
- [0079] 저장부(150)는 프로세서(130)가 위 절차/단계들을 수행함에 있어 필요한 저장 공간을 제공한다.
- [0080] 4. 변형예
- [0081] 지금까지, 모니터링 피드백, 빅데이터 기계 학습 및 모델링 피드백에 의한 3D 프린팅 품질 자동 개선 방안에 대해 바람직한 실시예들을 통해 상세히 설명하였다.
- [0082] 한편, 본 실시예에 따른 장치와 방법의 기능을 수행하게 하는 컴퓨터 프로그램을 수록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에도 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있음은 물론이다. 또한, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 기술적 사상은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 기록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드 형태로 구현될 수도 있다. 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터에 의해 읽을 수 있고 데이터를 저장할 수 있는 어떤 데이터 저장 장치이더라도 가능하다. 예를 들어, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광디스크, 하드 디스크 드라이브, 등이 될 수 있음은 물론이다. 또한, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 저장된 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드 또는 프로그램은 컴퓨터간에 연결된 네트워크를 통해 전송될 수도 있다.
- [0083] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

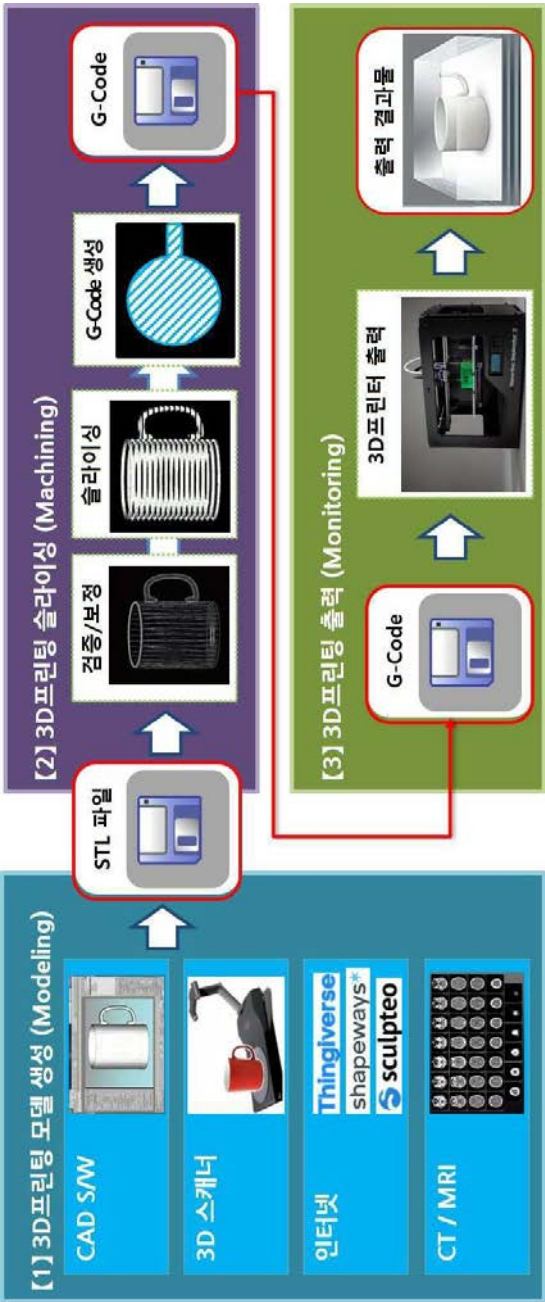
- [0084] 110 : 통신부
120 : 모니터
130 : 프로세서
140 : 입력부
150 : 저장부

도면

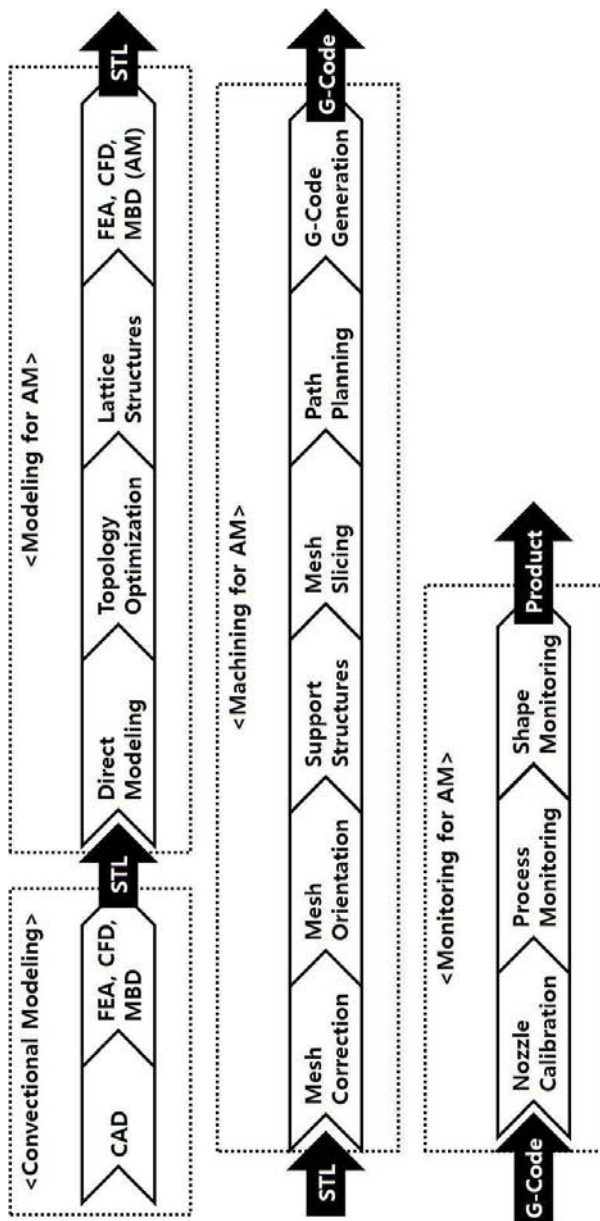
도면1



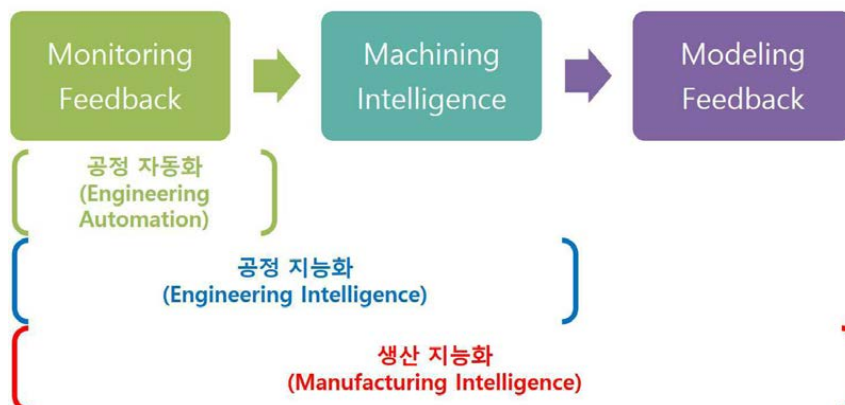
도면2



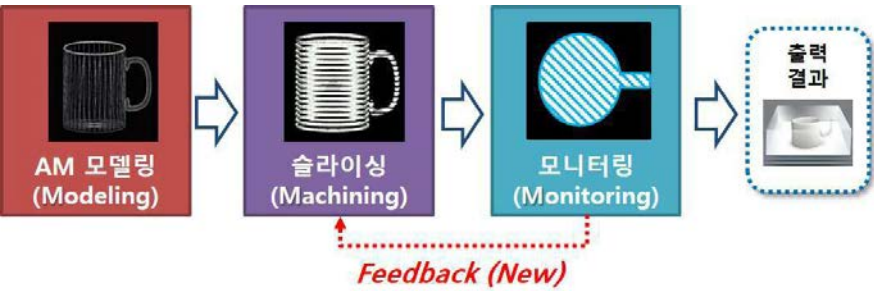
도면3



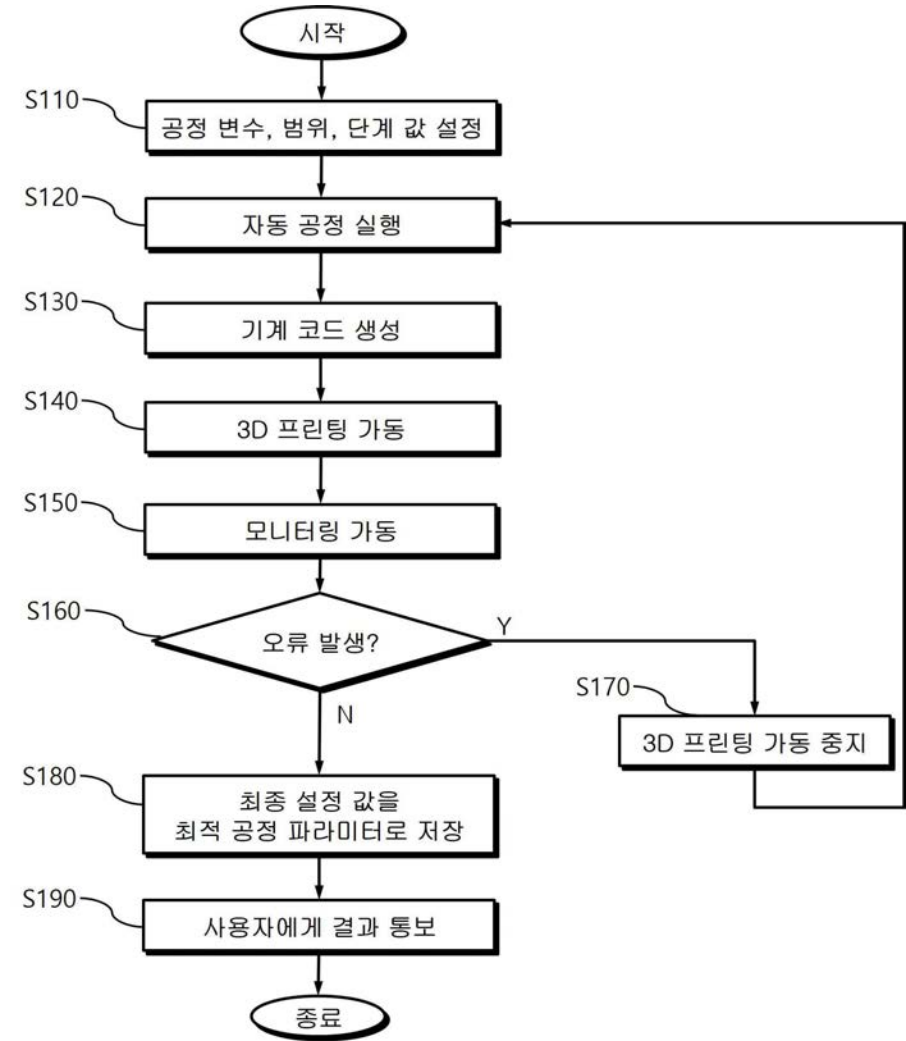
도면4



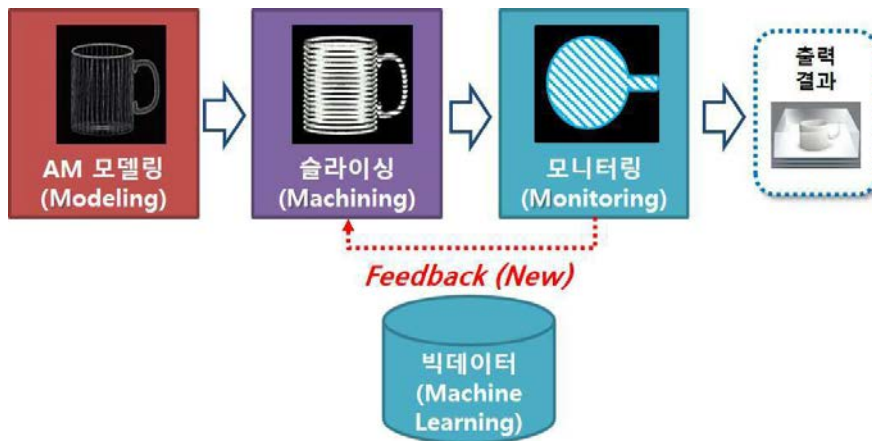
도면5



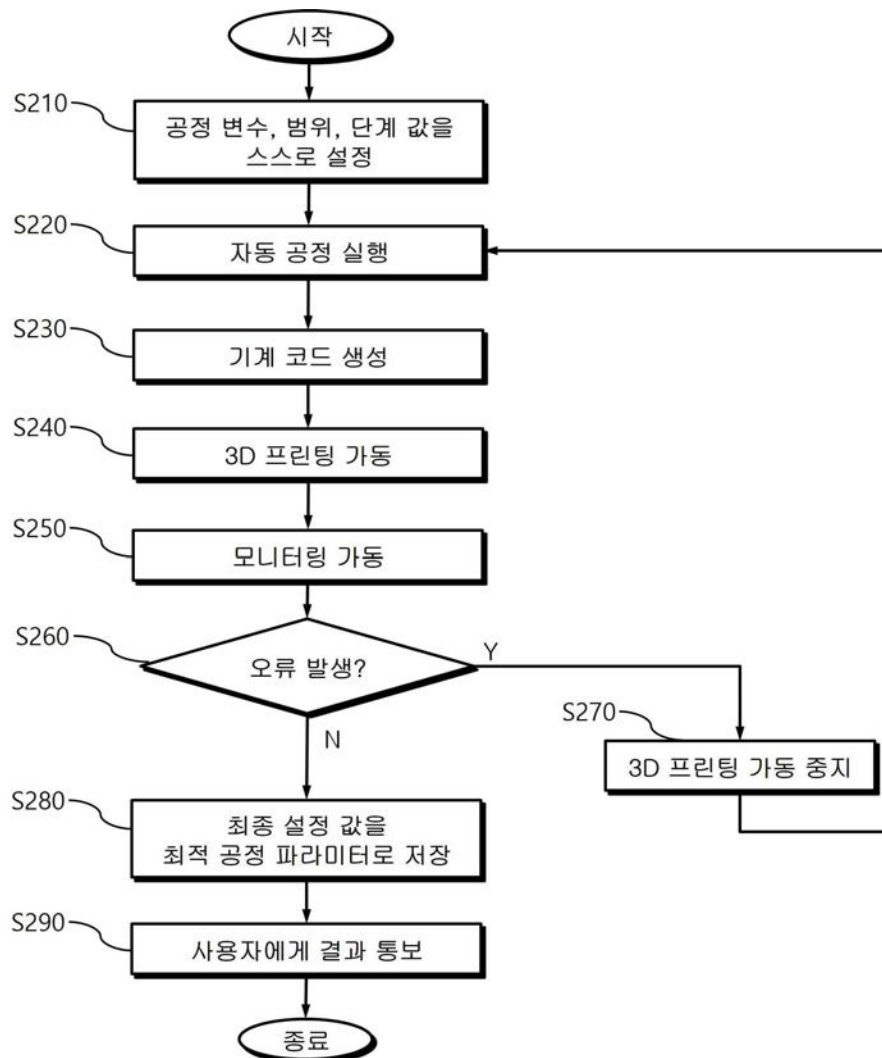
도면6



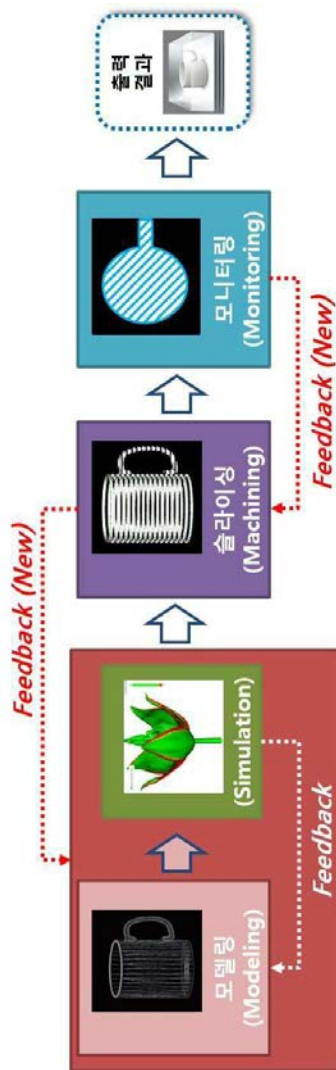
도면7



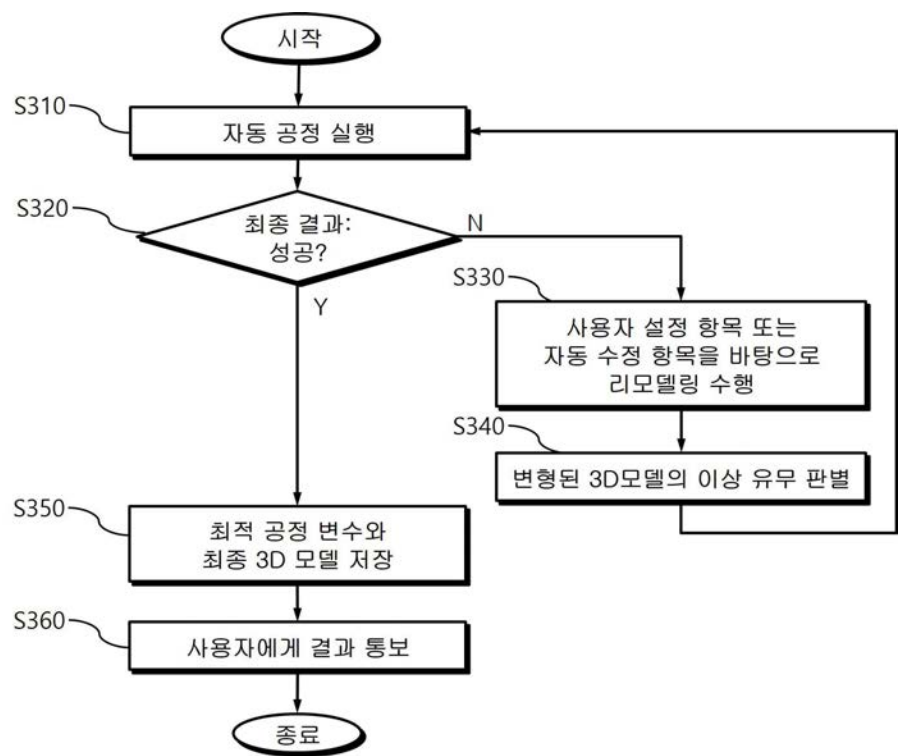
도면8



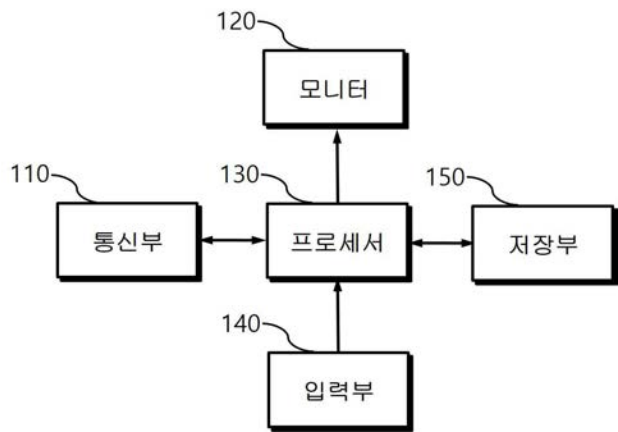
도면9



도면10



도면11





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0073914
(43) 공개일자 2018년07월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 17/10 (2006.01) B33Y 50/02 (2015.01)
G06T 19/20 (2011.01)
(52) CPC특허분류
G06T 17/10 (2013.01)
B33Y 50/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0177453
(22) 출원일자 2016년12월23일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
신화선
경기도 용인시 기흥구 보정로 26, 101동 1601호
박지영
경기도 성남시 분당구 정자일로 248, 613동 2802호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
남충우

전체 청구항 수 : 총 8 항

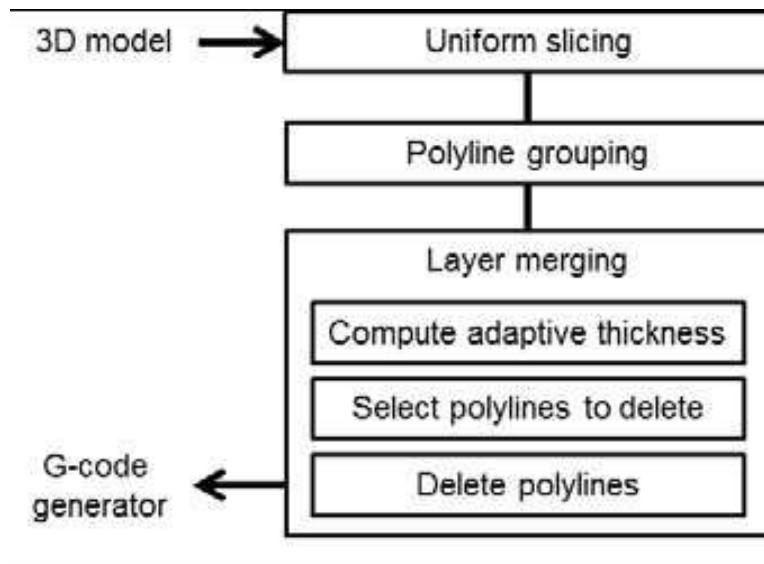
(54) 발명의 명칭 3D 프린팅 시간 단축을 위한 상하 레이어 폴리라인 병합 기반 가변 슬라이싱 방법

(57) 요약

3D 프린팅 시간 단축을 위한 상하 레이어 폴리라인 병합 기반 가변 슬라이싱 방법이 제공된다. 본 슬라이싱 방법은 3D 모델을 입력받는 단계; 및 입력된 3D 모델을 그룹 별로 각기 다를 수 있는 출력 두께로 구분하는 단계;를 포함한다.

이에 의해, 상하 레이어 폴리라인 병합 기반 가변 슬라이싱을 통해, 전체 형상을 수직적 연결관계가 성립하는 영역들로 그룹화하고 각 그룹에 대해 독립적으로 가변 슬라이싱을 수행함으로써, 출력 시간을 단축할 수 있으며, 특히 서포트의 경우 최대 두께로 슬라이싱 되기 때문에 많은 서포트가 많이 필요한 형상의 경우 출력 시간을 크게 절감할 수 있게 된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06T 19/20 (2013.01)

G06T 2200/04 (2013.01)

(72) 발명자

강주형

대전광역시 서구 계룡로 356, 102호

이혜인

경기도 안양시 동안구 부림로 13, 603동 1402호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711035379

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 기술확산지원(정보통신)

연구과제명 국내 보급형 3D프린터 맞춤형 스마트 슬라이서 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)인텔리코리아

연구기간 2015.03.01 ~ 2017.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

3D 모델을 입력받는 단계; 및

입력된 3D 모델을 그룹 별로 각기 다를 수 있는 출력 두께로 구분하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 슬라이싱 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

구분 단계는,

입력된 3D 모델을 균일 슬라이싱하는 단계;

슬라이싱된 각 레이어 단면 영역의 경계에 대한 폴리라인들을 생성하는 단계;

폴리라인들을 그룹화하는 단계;

각 그룹 내에서 일부 폴리라인들을 삭제하여, 레이어들을 병합하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 슬라이싱 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

슬라이싱 단계는,

3D 프린터가 지원하는 최소 레이어 두께로 슬라이싱하는 것을 특징으로 하는 슬라이싱 방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

폴리라인들의 두께는,

최소 레이어 두께의 배수로 나타내는 것을 특징으로 하는 슬라이싱 방법.

청구항 5

청구항 2에 있어서,

그룹화 단계는,

상하 연결성을 기초로, 폴리라인들을 그룹화하는 것을 특징으로 하는 슬라이싱 방법.

청구항 6

청구항 2에 있어서,

삭제단계는,
커스프 높이를 기초로 레이어 두께를 결정하는 단계;
결정한 레이어 두께를 기초로 폴리라인들을 삭제하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 슬라이싱 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,
써포트의 출력 두께가 가장 두꺼운 것을 특징으로 하는 슬라이싱 방법.

청구항 8

3D 모델을 입력받는 단계;
입력된 3D 모델을 그룹 별로 각기 다를 수 있는 출력 두께로 구분하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 슬라이싱 방법을 수행할 수 있는 프로그램이 기록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 3D 프린팅 관련 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 3D 프린팅 시간 단축을 위한 가변 슬라이싱 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 대부분의 비전문가 사용자들이 사용하는 3D 프린터들은 Fused Filament Fabrication (FFF) 방식에 기반하여 동작한다. FFF 방식은 고온의 노즐이 플라스틱 필라멘트를 흘려 내보냄과 동시에 특정 경로를 따라 이동함으로써 형상의 단면을 한 레이어(layer)씩 쌓아 올려 최종 3D 출력물을 완성한다. 노즐의 이동 경로를 결정하기 위해서 모델을 얇은 두께로 자른 후, 각 단면 영역의 윤곽선을 추출하는 슬라이싱(slicing) 작업을 거치게 된다. 즉, 3차원 공간에서 원점 위치에 +Z축을 법선의 방향으로 갖는 프린터의 빌드 플레이트(build plate)를 정의하고 그 위에 폴리곤 모델을 위치시킨다. 슬라이싱 평면은 빌드 플레이트에서부터 +Z 방향으로 모델의 가장 높은 점까지 특정 두께 만큼 이동하면서 폴리곤 모델과 교차하게 되며 교차에 의해 발생하는 단면 영역에 대한 폴리라인(polyline)을 생성한다.

[0003] 단일 레이어 두께를 사용하는 균일 슬라이싱(uniform slicing)은 출력물의 높은 표면 품질을 의도할 경우 더 많은 레이어가 필요하고 따라서 더 오랜 출력 시간을 감수해야 한다. 이에 모델 표면 특징을 고려하여 레이어 두께를 달리함으로써 출력 시간을 줄이는 가변 슬라이싱(adaptive slicing) 연구가 활발히 수행되어 왔다. 기존의 전역적(global) 가변 슬라이싱은 슬라이싱 평면이 교차하는 모든 삼각형 법선에 대한 검사를 통해 해당 레이어 두께를 결정한다. 즉, 삼각형의 법선 방향이 Z축과 직교할수록 레이어 두께가 두껍게 결정된다. 따라서 동일 높이 상에 굴곡이 심한 형상과 원기둥과 같은 수직적 형상이 동시에 존재하는 경우 수직적인 형상은 불필요하게 많은 레이어가 생성되게 된다. 이 같은 현상은 모델의 하향(overhang) 영역을 지지해주기 위해 수직 막대 형태로 생성되는 서포트(support) 구조가 많아질수록 심화된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 3D 프린팅 시간 단축을 위한 방안으로, 상하 레이어 폴리라인 병합 기반 가변 슬라이싱 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0005] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 슬라이싱 방법은 3D 모델을 입력받는 단계; 및 입력된 3D 모델을 그룹 별로 각기 다를 수 있는 출력 두께로 구분하는 단계;를 포함한다.
- [0006] 구분 단계는, 입력된 3D 모델을 균일 슬라이싱하는 단계; 슬라이싱된 각 레이어 단면 영역의 경계에 대한 폴리라인들을 생성하는 단계; 폴리라인들을 그룹화하는 단계; 각 그룹 내에서 일부 폴리라인들을 삭제하여, 레이어들을 병합하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0007] 슬라이싱 단계는, 3D 프린터가 지원하는 최소 레이어 두께로 슬라이싱하는 것일 수 있다.
- [0008] 폴리라인들의 두께는, 최소 레이어 두께의 배수로 나타내는 것일 수 있다.
- [0009] 그룹화 단계는, 상하 연결성을 기초로, 폴리라인들을 그룹화하는 것일 수 있다.
- [0010] 삭제단계는, 커스프 높이를 기초로 레이어 두께를 결정하는 단계; 결정한 레이어 두께를 기초로 폴리라인들을 삭제하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0011] 서포트의 출력 두께가 가장 두꺼운 것일 수 있다.
- [0012] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 슬라이싱 방법을 수행할 수 있는 프로그램이 기록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 3D 모델을 입력받는 단계; 입력된 3D 모델을 그룹 별로 각기 다를 수 있는 출력 두께로 구분하는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

- [0013] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 상하 레이어 폴리라인 병합 기반 가변 슬라이싱을 통해, 전체 형상을 수직적 연결관계가 성립하는 영역들로 그룹화하고 각 그룹에 대해 독립적으로 가변 슬라이싱을 수행함으로써, 출력 시간을 단축할 수 있으며, 특히 서포트의 경우 최대 두께로 슬라이싱 되기 때문에 많은 서포트가 많이 필요한 형상의 경우 출력 시간을 크게 절감할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 상하 레이어 폴리라인 병합 기반 가변 슬라이싱 방법의 동작 파이프라인,
 도 2는 Algorithm 1,
 도 3 내지 도 6은, 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 슬라이싱 방법의 부연 설명에 제공되는 도면들,
 도 7은 Algorithm 2,
 도 8은 Algorithm 3,
 도 9는 Algorithm 4,
 도 10은 커스프 높이,
 도 11은 Algorithm 5,
 도 12는 폴리곤 모델,
 도 13 및 도 14는, 본 발명의 실시예에 따른 가변 슬라이싱 결과와 전역적 가변 슬라이싱 결과,
 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 가변 슬라이싱 방법이 적용 가능한 컴퓨팅 시스템의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0016] 1. 레이어 병합 기반 가변 슬라이싱 방법
- [0017] 본 발명의 실시예에 따른 가변 슬라이싱 방법에서는 상하 레이어 폴리라인 병합(merging) 기반 가변(adaptive) 슬라이싱을 제시한다. 먼저 출력 가능한 최소 두께 값을 사용하여 입력된 3D 폴리곤 모델을 균일(uniform) 슬라이싱하고 각 레이어 단면 영역의 경계에 대한 폴리라인(polyline)들을 생성한다. 다음으로 상하 연결성이 높은 폴리라인들을 그룹화한 후, 각 그룹 내에서 불필요한 폴리라인들을 삭제한다. 삭제할 레이어를 결정하기 위해 기하오차측도인 커스프 높이(cusp height)를 계산하고 이를 기반으로 적정 레이어 두께를 결정한다. 마지막으로

레이어 두께 범위 내의 폴리라인들을 삭제함으로써 한 개 레이어로 병합된다.

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 상하 레이어 폴리라인 병합 기반 가변 슬라이싱 방법의 동작 파이프라인이다. 세부 알고리즘은 도 2의 Algorithm 1에 기술된 바와 같다. 가변 슬라이싱 파이프라인의 주요 세 단계에 대한 간략한 설명은 아래와 같다.

[0019] 1.1 균일(uniform) 슬라이싱

[0020] 3D 폴리곤 모델을 입력받아 프린터가 지원하는 최소 레이어 두께 T_{MIN} 을 사용하여 모델을 슬라이싱 한다. 본 단계는 도 2의 Algorithm 1의 라인 1에 해당하며 도 3의 bunny 모델에 대한 균일 슬라이싱 결과는 도 4와 같다. 붉은색 사각형은 균일 슬라이싱 결과 일부 영역을 확대한 뷰로서 레이어들간의 거리가 일정한 것을 볼 수 있다.

[0021] 1.2 폴리라인 그룹화(Grouping)

[0022] 상하 폴리라인의 형태가 급격하게 달라지는 경우는 입력 모델의 주요 특징 영역으로서 해당 레이어의 폴리라인은 병합에서 제외 되어야 한다. 본 단계에서는 상하 레이어 폴리라인들의 유사도에 의해 수직 연결성을 평가함으로써 폴리라인들을 그룹화하며 각 그룹을 Subpart라는 구조로 정의한다. 각 Subpart의 최고/최저 레이어 폴리라인들은 모델 형상의 특징 영역으로 간주되며 레이어 병합에서 제외된다. 본 단계는 도 2의 Algorithm 1의 라인 2에 해당하며 그 결과는 도 5와 같다. 도에서 Subpart들은 서로 다른 색상으로 표시하였다.

[0023] 1.3 레이어 병합

[0024] 레이어 병합은 각 Subpart 내의 폴리라인들을 대상으로 수행된다. 폴리곤 모델과 레이어 모델간의 오차를 나타내는 커스프 높이(cusp height)를 계산하여 현재 레이어로부터 상위 몇 개의 레이어 폴리라인을 병합해야 하는지 결정한다. 병합대상으로 선별된 폴리라인은 삭제한다. 병합 후 최상위 폴리라인의 두께는 병합된 폴리라인 개수 만큼 증가하게 되며 결과적으로 모든 폴리라인들의 두께는 T_{MIN} 의 배수들로 나타나게 된다. 본 단계는 도 2의 Algorithm 1의 라인 3~35에 해당하며 그 결과는 도 6과 같다.

[0025] 2. 균일 슬라이싱

[0026] 균일 슬라이싱은 가변 슬라이싱의 첫번째 단계로서 도 2의 Algorithm 1의 1번째 라인에 해당한다. 모든 3D 프린터는 출력 가능한 레이어 두께의 범위가 정해져 있다.

[0027] 먼저 입력된 폴리곤 모델을 최소 레이어 두께 T_{MIN} 를 사용하여 균일하게 슬라이싱한다. 즉, 프린터 빌드 플레이트의 중심을 원점으로 정의하고 그 평면 위에 모델을 위치시킨 후, 프린터 빌드 플레이트의 법선 방향이자 동시에 출력 방향인 +z 방향으로 모델의 최상위 점까지 T_{MIN} 간격으로 슬라이싱 평면들을 빌드 플레이트와 평행하게 위치시키고 교차를 계산한다. 슬라이싱 평면과 모델이 교차한 단면 상에 존재하는 정점들의 집합에 대해, 임의의 시작점에서부터 가장 가까운 정점을 탐색함으로써 모든 정점들을 차례로 정렬한다. 분리된 영역 마다 한 개의 폴리라인이 생성되므로 각 레이어는 여러 개의 폴리라인들로 구성된다. 균일 슬라이싱의 결과는 모든 각 레이어의 높이(z) 값과 그에 속하는 레이어 폴리라인들의 집합인 L이며 각 폴리라인은 정점들의 연결 리스트와 함께 서포트에 속하는지 또는 모델에 속하는지를 명시하여 저장한다.

[0028] 3. 폴리라인 그룹화

[0029] 두번째 단계는 균일 슬라이싱 수행 결과인 L을 입력받아 상하 연결관계에 있는 폴리라인들을 Subpart로 그룹화한 후 최종적으로 Subpart들의 집합인 S를 생성한다. Subpart는 아래와 같은 구조로 정의되는데, sid는 Subpart 고유번호를 나타내며 zmax와 zmin은 각각 Subpart의 최대, 최소 레이어 높이를 나타낸다. 마지막으로 z는 레이어 병합 단계에서 사용되는 임시 변수로 상세히 후술한다.

[0030] struct Subpart {

[0031] uint sid;

[0032] uint zmax;

[0033] uint zmin;

[0034] uint z;

[0035] };

- [0036] 폴리라인 그룹화는 첫번째 레이어에서 시작하여 마지막 레이어까지 각 레이어에 존재하는 각 폴리라인에 대해 차례로 수행된다. 내부에 구멍(hole)과 같은 독립된 폴리라인을 가지는 중첩된(nested) 폴리라인의 경우 가장 바깥쪽 폴리라인에 대해서만 수행하고 그 결과는 내부 폴리라인들에도 동일하게 적용한다. 즉, 최외곽 폴리라인에 의해 결정된 레이어 두께는 내부 폴리라인의 두께가 된다. 더불어 각 폴리라인은 각자 속한 Subpart의 고유 번호 sid를 보유한다.
- [0037] 본 발명의 실시예에서는, 상하 폴리라인의 유사도가 높을수록 상하 연결관계가 성립한다 라고 가정한다. 도 7의 Algorithm 2를 살펴보면, i번째 레이어 L[i]의 폴리라인 pline과 그 바로 아래 레이어 L[i-1]의 모든 폴리라인들과 유사도를 검사하게 된다. L[i-1]의 폴리라인들 중 하나인 p가 pline과 유사도가 높은 경우 pline의 sid를 p의 sid로 설정하고 Subpart[sid]의 zmax를 현재 레이어의 높이값 L[i].z으로 재설정한다. 유사도가 높은 폴리라인이 L[i-1]에서 발견되지 않는 경우에는 새로운 Subpart를 생성한다.
- [0038] 유사도 검사는 isSimilarTwoPolylines 함수에서 수행되며 상하 두 폴리라인(pline1, pline2)에 대한 집합 연산을 수행한 후 그 결과 영역의 크기를 통해 수행된다(도 8의 Algorithm 3). 즉, 폴리라인들의 좌표가 고정된 상태에서 폴리라인 pline1을 pline2으로 투영시킨 후, 두 폴리라인의 합집합 결과 영역의 크기(areaUnion)와 교집합 결과 영역의 크기(areaIntersection)를 계산한 다음, areaIntersection이 areaUnion 대비 임계값 areaThreshold 보다 큰 경우 두 폴리라인은 유사도가 높다고 판단한다. 도 5는 bunny 모델에 대한 폴리라인 그룹화 결과를 나타낸다. bunny의 머리에서 귀로 이어지는 영역에서 귀에 대한 두 개의 새로운 Subpart가 생성된 것을 볼 수 있다.
- [0039] 4. 레이어 병합
- [0040] 레이어 병합은 가장 아래에 위치한 첫번째 레이어부터 최상위 레이어까지 한 레이어씩 검사하여 불필요한 폴리라인들을 선별한 후 선별된 폴리라인을 한꺼번에 삭제함으로써 수행된다. 이를 위해 모든 폴리라인으로 하여금 merged라는 불린형(boolean type) 변수를 부여하고 false로 초기화한다(도 2의 Algorithm 1의 6~8).
- [0041] 모든 레이어에 대한 가변 두께 계산과 삭제할 폴리라인 선별 작업(도 2의 Algorithm 1의 9~28)이 끝나면 L에서 merged가 true인 폴리라인을 모두 삭제하게 되며(도 2의 Algorithm 1의 29~35) 결과적으로 삭제되지 않은 폴리라인들만이 L에 남겨진다.
- [0042] 도 2의 Algorithm 1의 라인 9부터 차례로 살펴보면 첫번째 레이어부터 merged가 false인 폴리라인에 대해 해당 높이에서 적합한 레이어 두께가 계산된다. t는 레이어 두께를 나타내는 실수값으로 $[T_{MIN}, T_{MAX}]$ 범위를 갖는다. t의 계산 방법은 해당 폴리라인이 서포트에 해당하는지 모델에 해당하는지에 따라 달라진다. 서포트 폴리라인의 경우 t는 출력 가능한 최대 두께(T_{MAX})로 설정하며 모델 폴리라인인 경우 CalcThickness 함수에서 별도로 계산한다. 도 9의 Algorithm 4에 기술된 바와 같이 CalcThickness 함수는 커스프 높이를 사용하여 레이어 두께를 계산한다. 커스프 높이는 도 10에 나타난 바와 같이 폴리곤 모델과 레이어 모델 간의 간격을 의미한다. 커스프 높이가 커질수록 레이어 두께는 두꺼워진다. 최대 커스프 높이에 따른 레이어 두께 계산 방법은 아래 식 (1)과 같다.
- [0043]
$$t = \min\{C_{MAX}/n_{(i,z)}\}, (i = 0, \dots, N) \quad (1)$$
- [0044] 상기 식에서 N은 폴리곤 모델의 삼각형들 중 해당 폴리라인과 교차하는 삼각형들의 총 개수를 의미한다. $n_{(i,z)}$ 은 해당 삼각형 법선 벡터의 Z성분을 나타낸다. 최대 커스프 높이 C_{MAX} 의 계산은 아래 식과 같이 최대 레이어 두께 T_{MAX} 와 사용자가 입력하는 각도 θ 를 사용한다.
- [0045]
$$C_{MAX} = T_{MAX} \cdot \cos \theta \quad (2)$$
- [0046] 다음으로 MergePolylines 는 두께 t가 몇 개의 레이어에 해당하는지 T_{MIN} 를 사용하여 계산한다(도 11의 Algorithm 5). 마지막으로 MergePolylines 함수를 통해 계산된 병합할 레이어 개수 numLayers 범위 내의 상위 레이어에 속하는 폴리라인의 merged를 true로 설정한다(도 2의 Algorithm 1의 20~26).
- [0047] 5. 실험결과
- [0048] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 상하 레이어 폴리라인 병합 기반 가변 슬라이싱 방법의 구현과 성능 실험에 대해 기술한다.

- [0049] 5.1 구현 및 환경
- [0050] 본 발명의 실시예에 따른 가변 슬라이싱 구현에 필요한 폴리라인 정렬 및 합집합, 교집합 연산의 구현은 Clipper 라이브러리를 사용하였으며 기본적인 기하모델 처리와 렌더링 구현은 Libigl 라이브러리를 사용하였다. 개발 툴은 MS Visual Studio 2013, 운영체제는 Windows 7 Professional 64bit이다.
- [0051] 총 10개 폴리곤 모델(도 3, 도 12)에 대하여 균일 슬라이싱(US), 전역적 가변 슬라이싱(Global AS), 본 발명의 실시예에 따른 가변 슬라이싱을 적용하여 결과를 비교하였다. 본 실험을 위한 파라미터로서 레이어 최소 및 최대 두께 T_{MIN} , T_{MAX} 는 각각 0.02mm와 0.2mm로 설정하였다. 도 8의 Algorithm 3에서 필요한 영역 임계값 areaThreshold은 0.8, 식 (2)에서 최대 커스프 높이 계산에 필요한 θ 는 60으로 설정하였다.
- [0052] 5.2 결과
- [0053] 도 13은 총 10개 모델에 대한 본 발명의 실시예에 따른 가변 슬라이싱 결과와 전역적 가변 슬라이싱 결과를 보여준다. 폴리라인들은 Subpart별로 다른 색상으로 렌더링하였다. 도 14는 총 세가지 슬라이싱 방법 즉, 균일 슬라이싱(US), 전역적 가변 슬라이싱(Global AS), 본 발명의 실시예에 따른 가변 슬라이싱 방법(Our AS)들의 슬라이싱 결과를 나타낸다. 각 방법을 적용하여 생성된 레이어의 총 개수, 모든 폴리라인의 총 길이, 모델에 속하는 폴리라인의 총 길이, 서포트에 속하는 폴리라인의 총 길이(m)를 보여준다. 더불어 균일 슬라이싱 결과와 비교하여 세 개 항목 수치가 몇 배 단축되었는지 함께 보여준다.
- [0054] 총 10개 모델 중 skull 모델을 제외하고 나머지 9개 모델에 대해 본 발명의 실시예에 따른 가변 슬라이싱 방법이 전역적 기법에 비해 더 많은 레이어를 생성하였다. 이는 굴곡이 심한 형상의 특징 영역에서 상하 폴리라인들의 유사도가 낮기 때문에 여러 개의 Subpart들이 생성되고, 더불어 Subpart의 최상위 및 최하위 레이어는 병합에서 제외되기 때문이다. 이 같은 방법은 결과적으로 형상의 특징을 보다 정확하게 재현하는데 효과적이다. 실제로 도 12 frog 모델의 발가락 부분을 살펴보면 제안 기법이 전역적 슬라이싱에 비해 더 많은 레이어가 존재하며 이를 통해 표면 굴곡이 더 정확하게 재현되는 것을 볼 수 있다. 레이어 개수가 더 많음에도 불구하고 실제 생성된 폴리라인의 총 길이는 10개 모델에 대해 제안 방법이 더 짧은 것으로 나타났다. 평균적으로 본 발명의 실시예에 따른 가변 슬라이싱 방법은 균일 슬라이싱과 비교하여 8배 이상 폴리라인의 길이가 감소하였으며 특히 서포트 폴리라인의 총 길이가 크게 단축되는 것을 볼 수 있다. 서포트가 불필요한 frog와 서포트의 양이 작은 bunny, lion, fertility, mask, skull 모델의 경우 폴리라인 길이의 감소량이 상대적으로 작은 것으로 나타났다. 본 발명의 실시예에 따른 가변 슬라이싱 방법과 전역적 가변 슬라이싱을 비교한 결과 본 발명의 실시예에 따른 가변 슬라이싱 방법이 평균20.8% 단축된 폴리라인을 생성하였다. 가장 단축량이 작은 모델은 frog(10.3%)였으며 가장 크게 단축된 모델은 javelin(40.8%)이었다.
- [0055] 6. 컴퓨팅 시스템
- [0056] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 가변 슬라이싱 방법이 적용 가능한 컴퓨팅 시스템의 블록도이다. 도 15에 도시된 바와 같이, 컴퓨팅 시스템은, 통신부(110), 출력부(120), 프로세서(130), 입력부(140) 및 저장부(150)를 포함한다.
- [0057] 통신부(110)는 3D 프린터와 로컬로 또는 네트워크를 통해 연결하고, 다른 기기와도 직접 또는 네트워크를 통해 연결하는 통신 수단이다.
- [0058] 프로세서(130)는 입력부(140)를 통해 입력되는 사용자 명령을 처리하여 출력부(120)를 통해 출력하며, 이 과정에서 저장부(150)의 저장공간을 활용한다. 특히, 프로세서(130)는 본 발명의 실시예에 따른 가변 슬라이싱 방법을 실행한다.
- [0059] 7. 변형예
- [0060] 한편, 본 실시예에 따른 장치와 방법의 기능을 수행하게 하는 컴퓨터 프로그램을 수록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에도 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있음은 물론이다. 또한, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 기술적 사상은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 기록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드 형태로 구현될 수도 있다. 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터에 의해 읽을 수 있고 데이터를 저장할 수 있는 어떤 데이터 저장 장치이더라도 가능하다. 예를 들어, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광디스크, 하드 디스크 드라이브, 등이 될 수 있음은 물론이다. 또한, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 저장된 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드 또는 프로그램은 컴퓨터간에 연결된 네트워크를 통해 전송될 수도 있다.

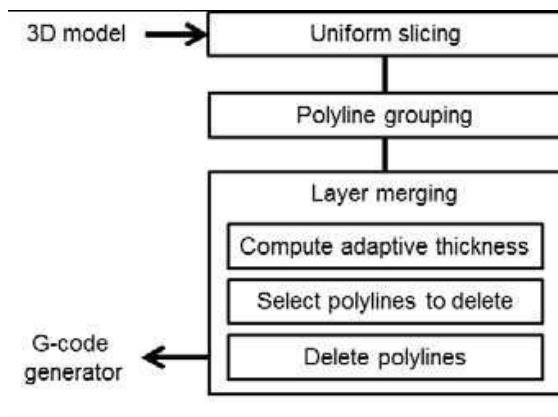
[0061] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

[0062] 110 : 통신부
120 : 출력부
130 : 프로세서
140 : 입력부
150 : 저장부

도면

도면1



도면2

Algorithm 1: Adaptive slicing algorithm

Input : A triangular mesh model M , the minimum and maximum layer thickness T_{MIN} and T_{MAX} , and the maximum cusp height C_{MAX}

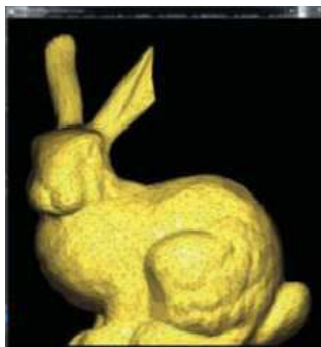
Output: A sequence of layers L

```

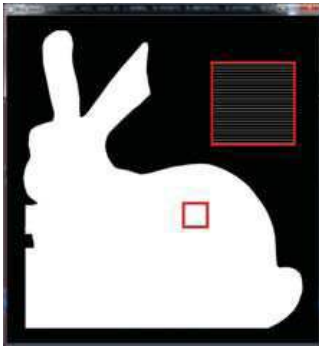
1  $L \leftarrow \text{UniformSlicingWithMinThickness}(M)$ ;
2  $S \leftarrow \text{GenerateSubparts}(L)$ ;
3 foreach element  $s$  of the subparts in  $S$  do
4    $s.z \leftarrow s.z_{min}$ ;
5 end
6 foreach element pline of the polylines in  $L$  do
7    $pline.merged \leftarrow false$ ;
8 end
9 for  $i \leftarrow 1$  to Number of layers of  $L$  do
10  foreach element pline of the polylines in  $L[i]$  do
11    if  $pline.merged = true$  then
12      continue;
13    end
14    if  $isSupport(pline)$  then
15       $t \leftarrow T_{MAX}$ ;
16    else
17       $t \leftarrow \text{CalcThickness}(pline, C_{MAX}, T_{MAX}, T_{MIN})$ ;
18    end
19     $numLayers \leftarrow \text{MergePolylines}(S[pline.sid], t, T_{MIN})$ ;
20    for  $j \leftarrow 1$  to  $numLayers - 1$  do
21      foreach element  $p$  of the polylines in  $L[i + j]$  do
22        if  $p.sid = pline.sid$  then
23           $p.merged \leftarrow true$ ;
24        end
25      end
26    end
27  end
28 end
29 for  $i \leftarrow 1$  to Number of Layers do
30  foreach element pline of the polylines in  $L[i]$  do
31    if  $pline.merged = true$  then
32      Remove pline in  $L[i]$ ;
33    end
34  end
35 end
36 return  $L$ ;

```

도면3



도면4



도면5



도면6



도면7

Algorithm 2: Partition the uniform-layered model into sub-parts

Input : A sequence of layers L
Output: A set of subparts S

```

1 Function GenerateSubparts (S)
2   for  $i \leftarrow 1$  to Number of layers of L do
3     foreach element pline of the polylines in L[i] do
4       foreach element p of the polylines in L[i - 1] do
5         if isSimilarTwoPolylines (pline, p) =
           true then
6           pline.sid = p.sid;
7           S[p.sid].zmax = L[i].z;
8         else
9           Subpart s;
10          s.sid = S.GetMaxSid() + 1;
11          s.zmin = L[i].z;
12          s.zmax = L[i].z;
13          S.addSubpart(s);
14        end
15      end
16    end
17  end
18  return S;

```

도면8

Algorithm 3: Determine whether the input two polylines are similar

Input : Two polylines pline1 and pline2
Output: True or false

```

1 Function isSimilarTwoPolylines (pline1, pline2)
2   areaUnion  $\leftarrow$  Area(pline1  $\cup$  pline2);
3   areaIntersection  $\leftarrow$  Area(pline1  $\cap$  pline2);
4   areaIntersectionNorm
      $\leftarrow$  areaIntersection/areaUnion;
5   if areaIntersectionNorm > AreaThreashold then
6     return TRUE;
7   else
8     return FALSE;
9   end

```

도면9

Algorithm 4: Calculate layer thickness

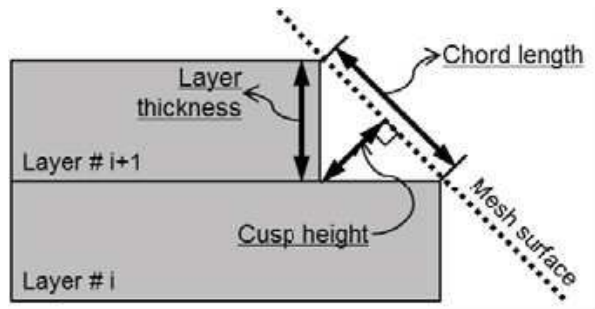
Input : A polyline pline, C_{MAX} , T_{MAX} , and T_{MIN}
Output: A layer thickness

```

1 Function CalcThickness (pline,  $C_{MAX}$ ,  $T_{MAX}$ ,  $T_{MIN}$ )
2    $t \leftarrow T_{MAX}$ ;
3    $F \leftarrow$  the facets hit by pline ;
4   for  $i \leftarrow 1$  to Number of Triangles in  $F$  do
5      $t \leftarrow \min(t, C_{MAX}/F[i].normal.z)$  ;
6     if  $t == 0$  then
7       return  $T_{MAX}$ ;
8     else if  $t < T_{MIN}$  then
9       return  $T_{MIN}$ ;
10  end
11  if  $t > T_{MAX}$  then
12    return  $T_{MAX}$ ;
13  else
14    return  $t$ ;
15  end

```

도면10



도면11

Algorithm 5: Calculate how many layers to merge

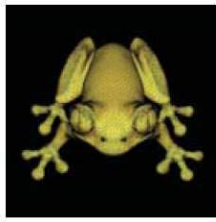
Input : The subpart s and the thickness t , and T_{MIN}
Output: The number of layer to merge $numLayers$

```

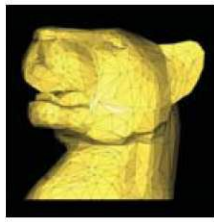
1 Function MergePolylines ( $s, t, T_{MIN}$ )
2    $numLayers \leftarrow \text{floor}(t/T_{MIN})$ ;
3    $s.z \leftarrow s.z + numLayers * T_{MIN}$ ;
4   if  $s.z > s.z_{max}$  then
5      $s.z \leftarrow s.z_{max}$ ;
6      $numLayers \leftarrow \text{floor}((s.z_{max} - s.z)/T_{MIN})$ ;
7   end
8   return  $numLayers$ ;

```

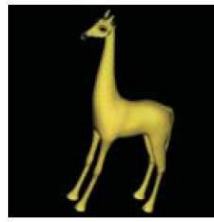
도면12



(a) frog



(b) lion



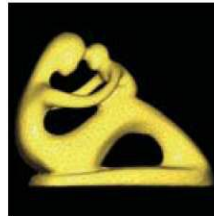
(c) giraffe



(d) cartwheel



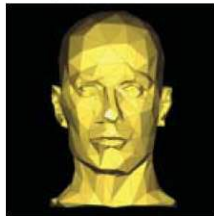
(e) backwalk



(f) fertility



(g) javelin

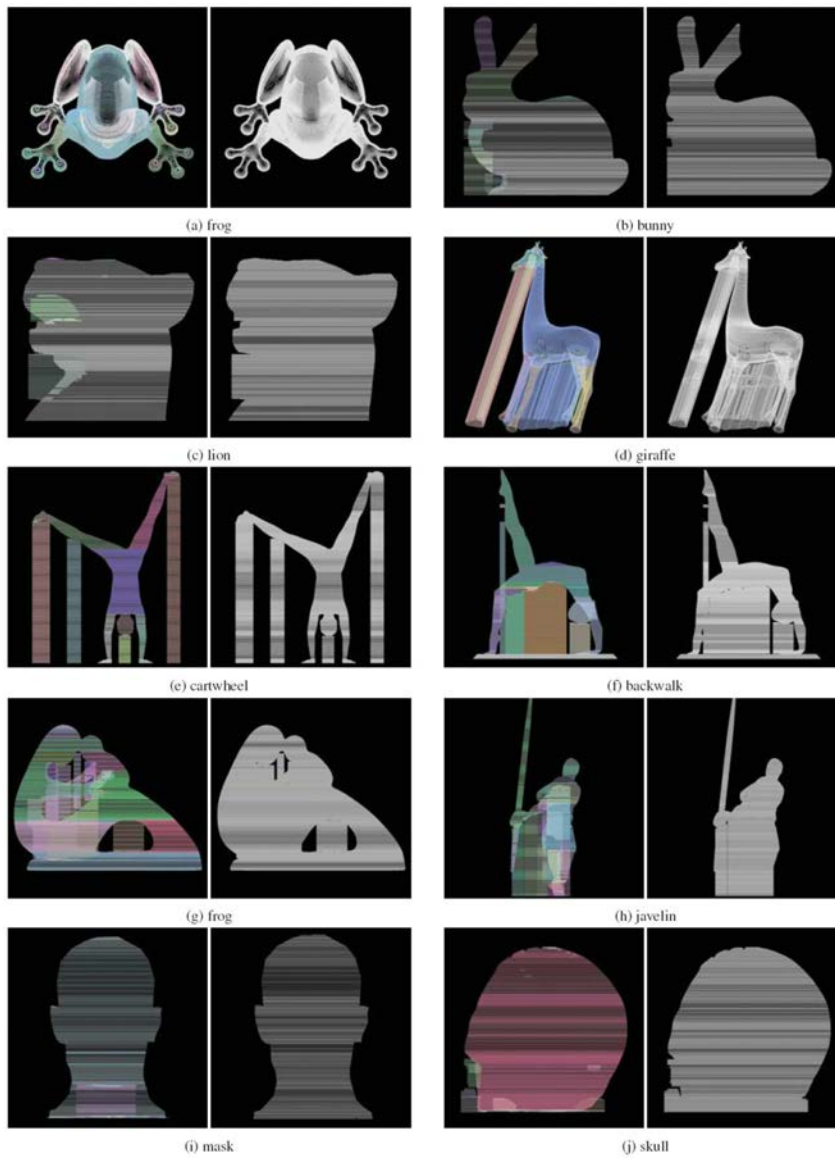


(h) mask



(i) skull

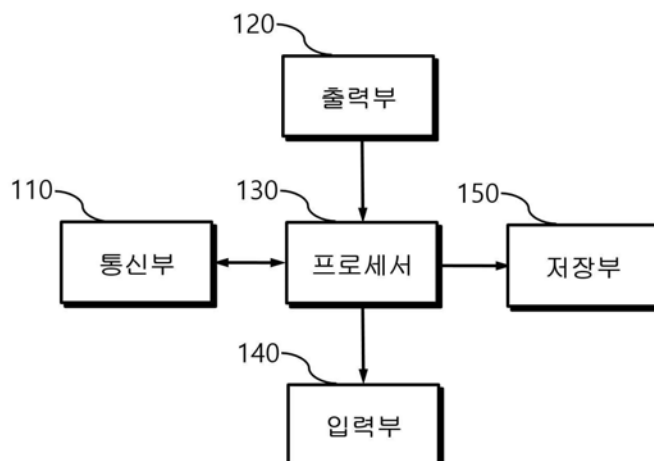
도면13



도면14

Name	Measure		US	Global AS	Our AS
			A	B(A/B)	C(A/C)
frog	# layers		1248	230(5.43)	279(4.47)
	Poly. length (m)	Total	0.143	0.026(5.42)	0.024(6.05)
		Model	0.143	0.026(5.42)	0.024(6.05)
		Supp.	0	0(-)	0(-)
bunny	# layers		2130	339(6.28)	378(5.63)
	Poly. length (m)	Total	0.156	0.025(6.12)	0.021(7.47)
		Model	0.134	0.022(6.15)	0.018(7.24)
		Supp.	0.022	0.004(5.95)	0.002(9.26)
lion	# layers		1449	246(5.89)	288(5.03)
	Poly. length (m)	Total	0.130	0.022(5.91)	0.017(7.45)
		Model	0.115	0.019(5.92)	0.016(7.23)
		Supp.	0.015	0.003(5.86)	0.002(9.56)
giraffe	# layers		5580	672(8.30)	1312(4.25)
	Poly. length (m)	Total	0.670	0.078(8.56)	0.069(9.70)
		Model	0.267	0.034(7.94)	0.028(9.46)
		Supp.	0.404	0.045(9.02)	0.041(9.87)
cart-wheel	# layers		6441	906(7.11)	1504(4.28)
	Poly. length (m)	Total	0.910	0.130(7.02)	0.094(9.73)
		Model	0.332	0.050(6.69)	0.035(9.40)
		Supp.	0.578	0.080(7.23)	0.058(9.92)
back-walk	# layers		5017	660(7.60)	1230(4.08)
	Poly. length (m)	Total	0.568	0.083(6.87)	0.061(9.29)
		Model	0.271	0.041(6.64)	0.031(8.79)
		Supp.	0.297	0.042(7.10)	0.030(9.80)
fertility	# layers		3507	595(5.89)	1498(2.34)
	Poly. length (m)	Total	0.808	0.138(5.85)	0.102(7.92)
		Model	0.485	0.083(5.88)	0.068(7.17)
		Supp.	0.323	0.056(5.82)	0.034(9.41)
javelin	# layers		5160	903(5.71)	1507(3.42)
	Poly. length (m)	Total	0.635	0.115(5.53)	0.068(9.34)
		Model	0.255	0.046(5.52)	0.029(8.72)
		Supp.	0.381	0.069(5.53)	0.039(9.80)
mask	# layers		1440	231(6.23)	257(5.60)
	Poly. length (m)	Total	0.087	0.014(6.21)	0.012(7.01)
		Model	0.076	0.012(6.25)	0.011(7.11)
		Supp.	0.011	0.002(5.99)	0.002(6.37)
skull	# layers		2000	624(3.21)	565(3.54)
	Poly. length (m)	Total	0.251	0.043(5.80)	0.037(6.85)
		Model	0.228	0.039(5.86)	0.033(6.87)
		Supp.	0.023	0.004(5.23)	0.003(6.70)
AVG	# layers		-	-(6.17)	-(4.27)
	Poly. length (m)	Total	-	-(6.33)	-(8.08)
		Model	-	-(6.23)	-(7.80)
		Supp.	-	-(6.41)	-(8.96)

도면15





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월16일
(11) 등록번호 10-2000351
(24) 등록일자 2019년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 30/06 (2012.01) G06Q 30/02 (2012.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 30/0619 (2013.01)
B33Y 10/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0128346
(22) 출원일자 2017년09월29일
심사청구일자 2017년11월23일
(65) 공개번호 10-2019-0038206
(43) 공개일자 2019년04월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR100618169 B1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
신화선
경기도 용인시 기흥구 보정로 26, 101동 1601호
전성환
서울특별시 도봉구 시루봉로5길 48, 103동 904호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
남충우

전체 청구항 수 : 총 11 항

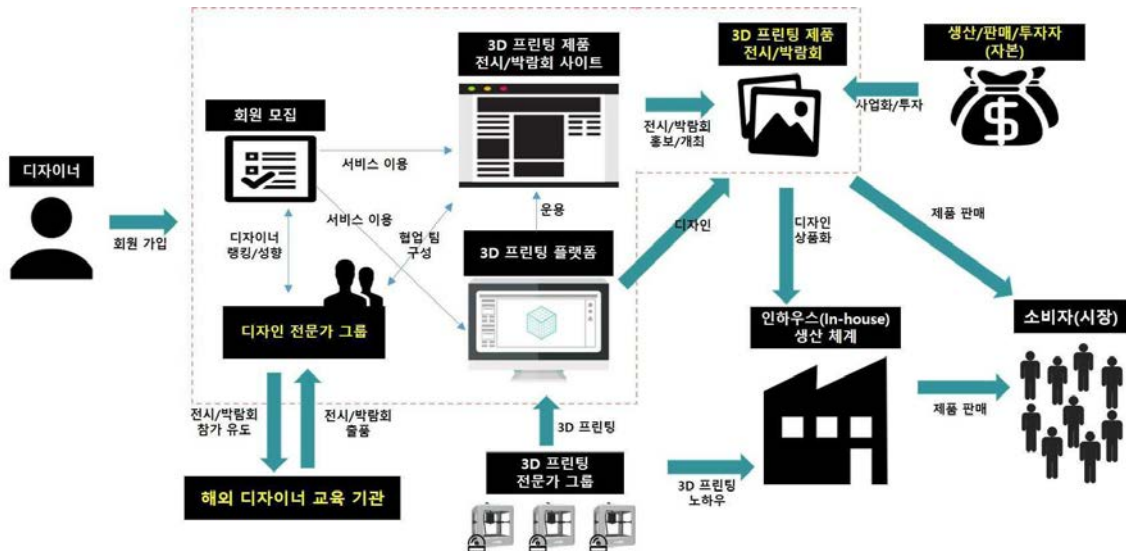
심사관 : 심송학

(54) 발명의 명칭 3D 프린팅 플랫폼

(57) 요약

3D 프린팅 플랫폼이 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법은, 디자이너를 등록하고, 디자이너의 디자인을 등록하며, 디자인을 3D 프린팅하는 3D 프린팅 전문가를 등록하고, 디자이너, 디자인 및 3D 프린팅 전문가에 대한 정보를 연결된 단말에 제공한다. 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼을 통해, 디자이너, 3D 프린팅 전문가, 소비자(시장), 생산자/판매자/투자자(자본) 등이 어우러져 3D 프린팅 산업을 활성화시킬 수 있게 된다.

대표도



(52) CPC특허분류

B33Y 99/00 (2013.01)

G06Q 30/0282 (2013.01)

G06Q 30/0621 (2013.01)

(72) 발명자

박성훈

서울특별시 성북구 장월로4길 26-3

이혜인

경기도 안양시 동안구 부림로 13, 603동 1402호

(56) 선행기술조사문헌

KR101587928 B1*

KR1020140070917 A*

KR1020160121262 A*

KR1020170107730 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415152929

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 전자시스템전문기술개발사업

연구과제명 플라스틱/금속 3차원구조 일체형 3D전자회로 프린팅 장비 및 소재 개발

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2017.07.01 ~ 2018.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

3D 프린팅 플랫폼이, 디자이너를 등록하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 디자이너의 디자인을 등록하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 디자인을 3D 프린팅하는 3D 프린팅 전문가를 등록하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 디자이너의 디자인에 대한 등록된 다른 디자이너의 평가를 기초로, 디자이너의 랭킹과 디자인의 랭킹을 산정하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 다른 디자이너의 디자인에 대한 디자이너의 평가를 기초로, 디자이너의 성향을 결정하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 디자이너, 디자인 및 3D 프린팅 전문가에 대한 정보를 연결된 단말에 제공하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 등록된 디자이너들 중 일부를 선별하여 팀을 생성하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 생성된 팀의 협업에 의해 도출된 디자인을 전시회에 출품 처리하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 디자인을 3D 프린팅하기 위해 필요한 BS S/W(Build Strategy Software)를 배포하는 단계;를 포함하고.

디자이너에 대한 정보에는,

디자이너의 랭킹과 디자이너의 성향이 포함되며,

디자인에 대한 정보에는,

디자인의 랭킹이 포함되고,

평가는,

디자이너 등록시에 수행되고 등록 이후에도 반복적으로 수행될 것이 강제되며,

평가 대상이 되는 다른 디자이너의 디자인은,

카테고리 마다 일정 개수씩 무작위로 선별되고,

산정 단계는,

랭킹이 높은 다른 디자이너의 평가의 비중을 랭킹이 낮은 다른 디자이너의 평가의 비중 보다 높게 반영하며,

생성 단계는,

등록된 디자이너들의 디자인들과 성향들을 기초로, 일부를 선별하고,

BS S/W는,

디자이너와 3D 프린팅 전문가에 의해 다운로드 되어, 3D 프린팅 할 디자인의 3D 모델을 수정하는데 사용되며,

3D 프린팅 전문가에 의해 설정된 BS S/W에 대한 파라미터는,

3D 프린팅 플랫폼으로 피드백되어, BS S/W의 기능 업그레이드와 BS S/W의 기본 파라미터 설정에 이용되는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

청구항 1에 있어서,

3D 프린팅 플랫폼이, 디자이너를 선택한 타인에게 디자이너를 연결하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 디자인을 선택한 타인에게 디자인을 등록한 디자이너를 연결하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

타인은,

디자이너에 디자인을 의뢰할 소비자, 디자인을 3D 프린팅한 제품에 대한 소비자, 생산자, 판매자 및 투자자 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

3D 프린팅 플랫폼이, 등록된 3D 프린팅 전문가들 중 디자이너가 선택한 3D 프린팅 전문가를 디자인을 3D 프린팅 할 3D 프린팅 전문가로 선정하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

3D 프린팅 플랫폼이, 3D 프린팅 전문가에 대한 디자이너의 평가를 기초로, 3D 프린팅 전문가의 랭킹을 산정하는 단계;를 더 포함하고,

3D 프린팅 전문가에 대한 정보에는,

3D 프린팅 전문가의 랭킹이 포함되는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

청구항 1에 있어서,

3D 프린팅 플랫폼이, 생성된 팀의 협업에 의해 도출된 디자인을, 전시회 출품 소요 비용 지원 대상으로 선정하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 등록된 디자인들 중 랭킹이 기준 이상인 디자인을, 전시회 출품 소요 비용 지원 대상으로 선정하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법.

청구항 14

청구항 13에 있어서,

3D 프린팅 플랫폼이, 등록된 3D 프린팅 전문가들 중 랭킹이 기준 이상인 3D 프린팅 전문가를 비용 지원 대상의 디자인을 3D 프린팅할 3D 프린팅 전문가로 선정하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법.

청구항 15

디자이너 단말 및 3D 프린팅 전문가 단말과 통신하는 통신부; 및

디자이너 단말을 사용하는 디자이너를 등록하고, 디자이너의 디자인을 등록하며, 3D 프린팅 전문가 단말을 사용하는 3D 프린팅 전문가를 등록하고, 디자이너, 디자인 및 3D 프린팅 전문가에 대한 정보를 통신부에 연결된 단말에 제공하는 프로세서;를 포함하고,

프로세서는,

디자이너의 디자인에 대한 등록된 다른 디자이너의 평가를 기초로, 디자이너의 랭킹과 디자인의 랭킹을 산정하고,

다른 디자이너의 디자인에 대한 디자이너의 평가를 기초로, 디자이너의 성향을 결정하며,

등록된 디자이너들 중 일부를 선별하여 팀을 생성하고, 생성된 팀의 협업에 의해 도출된 디자인을 전시회에 출품 처리하며,

디자인을 3D 프린팅하기 위해 필요한 BS S/W(Build Strategy Software)를 배포하고,

디자이너에 대한 정보에는,

디자이너의 랭킹과 디자이너의 성향이 포함되고,

디자인에 대한 정보에는,

디자인의 랭킹이 포함되고,

평가는,

디자이너 등록시에 수행되고 등록 이후에도 반복적으로 수행될 것이 강제되며,

평가 대상이 되는 다른 디자이너의 디자인은,

카테고리 마다 일정 개수씩 무작위로 선별되고,

프로세서는,

랭킹이 높은 다른 디자이너의 평가의 비중을 랭킹이 낮은 다른 디자이너의 평가의 비중 보다 높게 반영하며,

등록된 디자이너들의 디자인들과 성향들을 기초로, 일부를 선별하고,

BS S/W는,

디자이너와 3D 프린팅 전문가에 의해 다운로드 되어, 3D 프린팅 할 디자인의 3D 모델을 수정하는데 사용되며,

3D 프린팅 전문가에 의해 설정된 BS S/W에 대한 파라미터는,

3D 프린팅 플랫폼으로 피드백되어, BS S/W의 기능 업그레이드와 BS S/W의 기본 파라미터 설정에 이용되는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 플랫폼.

청구항 16

3D 프린팅 플랫폼이, 디자이너를 등록하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 디자이너의 디자인을 등록하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 디자인을 3D 프린팅하는 3D 프린팅 전문가를 등록하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 디자이너의 디자인에 대한 등록된 다른 디자이너의 평가를 기초로, 디자이너의 랭킹과 디자인의 랭킹을 산정하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 다른 디자이너의 디자인에 대한 디자이너의 평가를 기초로, 디자이너의 성향을 결정하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 디자이너, 디자인 및 3D 프린팅 전문가에 대한 정보를 연결된 단말에 제공하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 등록된 디자이너들 중 일부를 선별하여 팀을 생성하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 생성된 팀의 협업에 의해 도출된 디자인을 전시회에 출품 처리하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 디자인을 3D 프린팅하기 위해 필요한 BS S/W(Build Strategy Software)를 배포하는 단계;를 포함하고,

디자이너에 대한 정보에는,

디자이너의 랭킹과 디자이너의 성향이 포함되며,

디자인에 대한 정보에는,

디자인의 랭킹이 포함되고,

평가는,

디자이너 등록시에 수행되고 등록 이후에도 반복적으로 수행될 것이 강제되며,

평가 대상이 되는 다른 디자이너의 디자인은,

카테고리 마다 일정 개수씩 무작위로 선별되고,

산정 단계는,

랭킹이 높은 다른 디자이너의 평가의 비중을 랭킹이 낮은 다른 디자이너의 평가의 비중 보다 높게 반영하며,

생성 단계는,

등록된 디자이너들의 디자인들과 성향들을 기초로, 일부를 선별하고,

BS S/W는,

디자이너와 3D 프린팅 전문가에 의해 다운로드 되어, 3D 프린팅 할 디자인의 3D 모델을 수정하는데 사용되며,

3D 프린팅 전문가에 의해 설정된 BS S/W에 대한 파라미터는,

3D 프린팅 플랫폼으로 피드백되어, BS S/W의 기능 업그레이드와 BS S/W의 기본 파라미터 설정에 이용되는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법을 수행할 수 있는 프로그램이 기록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

청구항 17

3D 프린팅 플랫폼이, 3D 프린팅할 디자인을 설계하는 디자이너를 등록하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 디자이너의 디자인을 등록하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 디자이너의 디자인에 대한 등록된 다른 디자이너의 평가를 기초로, 디자이너의 랭킹과 디자인의 랭킹을 산정하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 다른 디자이너의 디자인에 대한 디자이너의 평가를 기초로, 디자이너의 성향을 결정하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 디자이너 및 디자인에 대한 정보를 연결된 타인의 단말에 제공하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 등록된 디자이너들 중 일부를 선별하여 팀을 생성하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 생성된 팀의 협업에 의해 도출된 디자인을 전시회에 출품 처리하는 단계;

3D 프린팅 플랫폼이, 디자인을 3D 프린팅하기 위해 필요한 BS S/W(Build Strategy Software)를 배포하는 단계;를 포함하고,

디자이너에 대한 정보에는,

디자이너의 랭킹과 디자이너의 성향이 포함되며,

디자인에 대한 정보에는,

디자인의 랭킹이 포함되고,

평가는,

디자이너 등록시에 수행되고 등록 이후에도 반복적으로 수행될 것이 강제되며,

평가 대상이 되는 다른 디자이너의 디자인은,

카테고리 마다 일정 개수씩 무작위로 선별되고,

산정 단계는,

랭킹이 높은 다른 디자이너의 평가의 비중을 랭킹이 낮은 다른 디자이너의 평가의 비중 보다 높게 반영하며,

생성 단계는,

등록된 디자이너들의 디자인들과 성향들을 기초로, 일부를 선별하고,

BS S/W는,

디자이너와 3D 프린팅 전문가에 의해 다운로드 되어, 3D 프린팅 할 디자인의 3D 모델을 수정하는데 사용되며,

3D 프린팅 전문가에 의해 설정된 BS S/W에 대한 파라미터는,

3D 프린팅 플랫폼으로 피드백되어, BS S/W의 기능 업그레이드와 BS S/W의 기본 파라미터 설정에 이용되는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법.

청구항 18

디자이너 단말 및 타인의 단말과 통신하는 통신부; 및

디자이너 단말을 사용하는 디자이너를 등록하고, 디자이너가 설계한 3D 프린팅할 디자인을 등록하며, 디자이너 및 디자인에 대한 정보를 통신부에 연결된 타인의 단말에 제공하는 프로세서;를 포함하고,

프로세서는,

디자이너의 디자인에 대한 등록된 다른 디자이너의 평가를 기초로, 디자이너의 랭킹과 디자인의 랭킹을 산정하

고,

다른 디자이너의 디자인에 대한 디자이너의 평가를 기초로, 디자이너의 성향을 결정하며,

등록된 디자이너들 중 일부를 선별하여 팀을 생성하고, 생성된 팀의 협업에 의해 도출된 디자인을 전시회에 출품 처리하며,

디자인을 3D 프린팅하기 위해 필요한 BS S/W(Build Strategy Software)를 배포하고,

디자이너에 대한 정보에는,

디자이너의 랭킹과 디자이너의 성향이 포함되고,

디자인에 대한 정보에는,

디자인의 랭킹이 포함되고,

평가는,

디자이너 등록시에 수행되고 등록 이후에도 반복적으로 수행될 것이 강제되며,

평가 대상이 되는 다른 디자이너의 디자인은,

카테고리 마다 일정 개수씩 무작위로 선별되고,

프로세서는,

랭킹이 높은 다른 디자이너의 평가의 비중을 랭킹이 낮은 다른 디자이너의 평가의 비중 보다 높게 반영하며,

등록된 디자이너들의 디자인들과 성향들을 기초로, 일부를 선별하고,

BS S/W는,

디자이너와 3D 프린팅 전문가에 의해 다운로드 되어, 3D 프린팅 할 디자인의 3D 모델을 수정하는데 사용되며,

3D 프린팅 전문가에 의해 설정된 BS S/W에 대한 파라미터는,

3D 프린팅 플랫폼으로 피드백되어, BS S/W의 기능 업그레이드와 BS S/W의 기본 파라미터 설정에 이용되는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 플랫폼.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 3D 프린팅 관련 분야의 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 디자이너, 3D 프린팅 전문가, 소비자, 생산자/판매자/투자자 등을 상호 연계시키기 위한 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 3D 프린팅 기술은 한 자리에서 자신의 아이디어를 설계에서 생산까지 할 수 있게 해주는 새로운 제조 방법으로 자리매김하고 있다.

[0003] 세계 경제 포럼에서는 3D 프린팅 기술이 2025년까지 3D 프린터로 자동차 생산도 가능할 것이라고 전망할 정도로, 기존 산업의 패러다임을 벗어난 혁신적인 기술로 인정하였다.

[0004] 전세계 3D 프린팅 시장은 2011년 이후 매년 25% 이상 성장률을 나타내고 있으며, 2015년 약 51.6억 달러(한화 6조원) 정도의 시장으로 성장하였다. 세부 시장 성장 내역을 살펴보면, 3D 프린팅 기술로 제작한 부품, 유지보수 계약, 교육, 세미나, 컨퍼런스, 전시회, 광고, 출판물, 컨설팅 서비스, 연구용역 등으로 다양한 사업 영역 분포를 보이고 있다.

[0005] 국내에서도 3D 프린팅 기술에 대해 혁신적인 제조 방법임은 모두 인정하고 있지만, 실제 산업 및 생산성 있는 산업 서비스 부분에서는 확산이 잘 되고 있지 않은 실정이다.

[0006] 2012년 약 300억원 규모에서 2015년 2,230 억원으로 성장하였고, 장비시장과 컨설팅 및 출력서비스가 주 사업형

태이다. 약 80여개의 업체가 3D 프린팅 서비스를 제공하고 있으나, 각자 온라인 블로그 및 카페를 통해 마케팅을 하고 있어, 일반 소비자에게 정형화된 3D 출력 서비스를 제공하기는 어려운 실정이다.

- [0007] 국내 3D 프린팅 산업 시장은 시장규모는 양적으로 성장하고 있지만, 해외 시장과는 다르게 장비 및 특정 서비스 사업 형태에 편중되어 있다. 특히, 일반 소비자가 쉽게 파악하기 어려운 비정형화된 산업 형태를 띠고 있으며, 아직 시장 자생력이 충분히 확보되지 않았다.
- [0008] 이에, 3D 프린팅 산업, 응용 등을 활성화 시킬 수 있는 획기적인 방안이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 3D 프린팅 전문가, 소비자, 생산자/판매자/투자자 등이 어우러져 3D 프린팅 산업을 활성화시킬 수 있는 3D 프린팅 플랫폼을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법은, 디자이너를 등록하는 단계; 디자이너의 디자인을 등록하는 단계; 디자인을 3D 프린팅하는 3D 프린팅 전문가를 등록하는 단계; 및 디자이너, 디자인 및 3D 프린팅 전문가에 대한 정보를 연결된 단말에 제공하는 단계;를 포함한다.
- [0011] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법은, 디자이너의 디자인에 대한 등록된 다른 디자이너의 평가를 기초로, 디자이너의 랭킹과 디자인의 랭킹을 산정하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법은, 다른 디자이너의 디자인에 대한 디자이너의 평가를 기초로, 디자이너의 성향을 결정하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 그리고, 평가 대상이 되는 다른 디자이너의 디자인은, 카테고리 마다 일정 개수씩 무작위로 선별될 수 있다.
- [0014] 또한, 디자이너에 대한 정보에는, 디자이너의 랭킹과 디자이너의 성향이 포함되고, 디자인에 대한 정보에는, 디자인의 랭킹이 포함될 수 있다.
- [0015] 그리고, 평가는, 디자이너 등록시에 수행되고 등록 이후에도 반복적으로 수행될 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법은, 디자이너를 선택한 타인에게 디자이너를 연결하는 단계; 디자인을 선택한 타인에게 디자인을 등록한 디자이너를 연결하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 그리고, 타인은, 디자이너에 디자인을 의뢰할 소비자, 디자인을 3D 프린팅한 제품에 대한 소비자, 생산자, 판매자 및 투자자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법은, 등록된 3D 프린팅 전문가들 중 디자이너가 선택한 3D 프린팅 전문가를 디자인을 3D 프린팅할 3D 프린팅 전문가로 선정하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법은, 3D 프린팅 전문가에 대한 디자이너의 평가를 기초로, 3D 프린팅 전문가의 랭킹을 산정하는 단계;를 더 포함하고, 3D 프린팅 전문가에 대한 정보에는, 3D 프린팅 전문가의 랭킹과 3D 프린팅 이력 정보가 포함 될 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법은, 등록된 디자이너들 중 일부를 선별하여 팀을 생성하는 단계; 생성된 팀의 협업에 의해 도출된 디자인을 전시회에 출품 처리하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 그리고, 생성 단계는, 등록된 디자이너들의 성향을 기초로, 일부를 선별할 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법은, 생성된 팀의 협업에 의해 도출된 디자인을, 전시회 출품 소요 비용 지원 대상으로 선정하는 단계; 등록된 디자인들 중 랭킹이 기준 이상은 디자인을, 전시회 출품 소요 비용 지원 대상으로 선정하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법은, 등록된 3D 프린팅 전문가들 중 랭킹이 기준 이상인 3D 프린팅 전문가를 비용 지원 대상의 디자인을 3D 프린팅할 3D 프린팅 전문가로 선정하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0024] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 3D 프린팅 플랫폼은, 디자이너 단말 및 3D 프린팅 전문가 단말과 통신하는 통신부; 및 디자이너 단말을 사용하는 디자이너를 등록하고, 디자이너의 디자인을 등록하며, 3D 프린팅 전문가 단말을 사용하는 3D 프린팅 전문가를 등록하고, 디자이너, 디자인 및 3D 프린팅 전문가에 대한 정보를 통신부에 연결된 단말에 제공하는 프로세서;를 포함한다.

[0025] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에는, 디자이너를 등록하는 단계; 디자이너의 디자인을 등록하는 단계; 디자인을 3D 프린팅하는 3D 프린팅 전문가를 등록하는 단계; 및 디자이너, 디자인 및 3D 프린팅 전문가에 대한 정보를 연결된 단말에 제공하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법을 수행할 수 있는 프로그램이 기록된다.

[0026] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 3D 프린팅 플랫폼 서비스 방법은, 3D 프린팅할 디자인을 설계하는 디자이너를 등록하는 단계; 디자이너의 디자인을 등록하는 단계; 디자이너 및 디자인에 대한 정보를 연결된 타인의 단말에 제공하는 단계;를 포함한다.

[0027] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 3D 프린팅 플랫폼은, 디자이너 단말 및 타인의 단말과 통신하는 통신부; 및 디자이너 단말을 사용하는 디자이너를 등록하고, 디자이너가 설계한 3D 프린팅할 디자인을 등록하며, 디자이너 및 디자인에 대한 정보를 통신부에 연결된 타인의 단말에 제공하는 프로세서;를 포함한다.

발명의 효과

[0028] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 3D 프린팅 플랫폼을 통해 디자이너, 3D 프린팅 전문가, 소비자, 생산자/판매자/투자자를 다양하게 연결하여 각기 다른 이들의 니즈를 한번에 모두 충족시킬 수 있게 된다.

[0029] 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, 3D 프린팅 플랫폼을 통해 디자이너, 3D 프린팅 전문가, 소비자(시장), 생산자/판매자/투자자(자본) 등이 어우러져 3D 프린팅 산업을 활성화시킬 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 3D 프린팅 기술의 특징을 나타낸 도면,
 도 2는 3D 프린팅 기술의 가치를 나타낸 도면,
 도 3은 3D 프린팅 산업에 관여하는 주체들을 나타낸 도면,
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼을 활용한 비즈니스 모델의 기본 개념도,
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼을 활용한 전시/박람회를 통한 디자이너와 소비자/생산자/판매자/투자자의 연결 과정을 나타낸 도면,
 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼을 활용한 디자인 상품화 창업을 위한 연결 과정을 나타낸 도면,
 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼을 활용한 디자이너와 3D 프린팅 전문가의 연결 과정을 나타낸 도면,
 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼 서비스를 위한 전체 시스템을 도시한 도면,
 도 9는 3D 프린팅 플랫폼의 상세 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

[0032] 1. 3D 프린팅 기술의 특징

[0033] 3D 프린팅 기술은 다품종의 제품을 소량으로 생산하고, 제품 기획부터 디자인과 제조가 한 자리에서 가능하게 하며, 기존 제조공법으로 불가능하거나 어려웠던 디자인에 대해서도 제조가 가능하다는 등의 특징을 갖는다(도 1 참조).

[0034] 이에, 3D 프린팅 기술은 소량 생산, 기존 제조공법의 한계 타파, 혁신적인 디자인을 위한 최적의 생산 기술이라

할 수 있는데(도 2 참조), 이와 같은 특징과 요소들에서 핵심이 되는 것은 제품 디자인이다.

- [0035] 따라서, 3D 프린팅 산업에서는 고부가 가치를 갖는 디자인들을 발굴, 개발, 육성하는 것이, 3D 프린팅 기술의 특징점을 살려 다른 제조 기술 대비 더욱 차별화시키는 방안이라 할 수 있다.
- [0036] 3D 프린팅 산업에는, 도 3에 나타난 바와 같이, 디자이너, 3D 프린팅 전문가, 소비자(시장), 생산자/판매자/투자자(자본) 등이 관여한다.
- [0037] 디자이너는 자신만의 독창적이고 혁신적인 디자인이 있어도 이를 보여주고 평가받을 수 있는 곳이 극히 한정되어 있어, 소비자와 생산자/판매자/투자자를 접할 수 있는 기회가 적으므로, 자신의 디자인을 실체화(상품화) 시키기가 어렵다.
- [0038] 또한, 3D 프린팅을 알고는 있지만, 디자이너들이 실질적으로 이를 접하기에는 거리감이 있다. 가격도 문제이고, 3D 프린팅 전문가를 잘 알고 있지도 못하며, 자신의 디자인이 3D 프린팅에 적합한지 여부에 대한 지식이 없기 때문이다.
- [0039] 3D 프린팅 전문가 역시 자신의 고객인 디자이너를 접할 수 있는 기회가 적어, 수익 창출이 어려운 실정이다.
- [0040] 소비자는 자신의 아이디어나 필요 사항을 디자인으로 완성하여 줄 적합한 디자이너를 알지 못하고, 이를 3D 프린팅 제품으로 완성하여 줄 3D 프린팅 전문가도 알지 못한다. 이에, 소비자의 아이디어와 요구는 제품으로 이어지지 못한다.
- [0041] 생산자/판매자/투자자의 경우, 향후 유망한 3D 프린팅 산업에 직접 참여하거나 투자하고 싶지만, 이를 위해 필요한 다양한 디자이너, 3D 프린팅 전문가, 소비자를 접할 기회가 많지 않다.
- [0042] 2. 3D 프린팅 플랫폼 모델
- [0043] 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼은 위에서 언급한 3D 프린팅 산업에 관여하는 디자이너, 3D 프린팅 전문가, 소비자(시장), 생산자/판매자/투자자(자본) 등의 니즈를 해결하기 위한 컴퓨팅 시스템이다.
- [0044] 디자이너 입장에서, 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼은, 자신의 디자인을 3D 프린팅 제품으로 제작하여 줄 3D 프린팅 전문가를 물색하고, 자신의 디자인 또는 자신이 디자인한 3D 프린팅 제품을 소비자(시장), 생산자/판매자/투자자(자본)에게 내세워 판매하거나 비즈니스를 창출하는 통로로 기능한다.
- [0045] 3D 프린팅 전문가 입장에서, 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼은, 3D 프린팅이 필요한 디자이너를 연결시켜 주고, 디자이너와 협업하여 비즈니스를 창출하는 통로로 기능한다.
- [0046] 여기서, "연결"이란 단말장치들을 통해 3D 프린팅 전문가와 디자이너 상호 간의 직/간접적인 인터랙션이 가능하도록 하는 3D 프린팅 플랫폼의 처리 동작을 의미하며, 이하에서 언급하는 "연결"의 경우도 동일하다.
- [0047] 소비자(시장) 입장에서, 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼은, 원하는 3D 프린팅 제품을 구매하고, 자신의 아이디어나 필요 사항을 디자인으로 완성하여 줄 디자이너들을 능력과 성향에 관한 정보와 함께 알려주고 연결시켜 주는 통로로 기능한다.
- [0048] 생산자/판매자/투자자(자본) 입장에서, 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼은, 부가 가치 창출을 위해 요구되는 독창적이고 혁신적인 디자인 또는 그 능력을 보유하고 있는 디자이너를 제시하여 사업화를 위한 초석을 지원하여 준다.
- [0049] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼을 활용한 비즈니스 모델의 기본 개념도이다.
- [0050] 이하에서 언급하는 "디자이너", "3D 프린팅 전문가", "소비자", "생산자/판매자/투자자"는, 경우에 따라 "디자이너가 사용하는 단말장치", "3D 프린팅 전문가가 사용하는 단말장치", "소비자가 사용하는 단말장치", "생산자/판매자/투자자가 사용하는 단말장치"를 의미할 수 있다.
- [0051] 3D 프린팅 플랫폼은 디자이너들을 회원으로 모집하여 등록하며, 도시되지는 않았지만 3D 프린팅 전문가들도 회원으로 확보하여 등록하여야 한다. 나아가, 소비자, 생산자/판매자/투자자에 대해서도 회원으로 모집하여 등록할 수 있으며, 그렇게 하는 것이 유용하다.
- [0052] 3D 프린팅 플랫폼은 회원 등록된 디자이너들과 그들이 등록한 디자인들에 대해 랭킹/성향을 자동으로 관리하고, 3D 프린팅 전문가에 대해서도 랭킹과 3D 프린팅 이력을 자동으로 관리한다.
- [0053] 3D 프린팅 플랫폼은, 등록된 디자이너, 디자인, 3D 프린팅 전문가에 대한 정보를 공개하는데, 랭킹, 성향, 이력

등에 대한 정보를 포함시켜 공개한다.

- [0054] 3D 프린팅 전시/박람회 사이트는 전시/박람회를 매개로 디자이너, 소비자, 생산자/판매자/투자자로부터 회원 가입을 유도하는 것을 목적으로 하는, 3D 프린팅 플랫폼이 운용하는 사이트이다.
- [0055] 3D 프린팅 전시/박람회 사이트는 전시/박람회를 홍보하고 전시/박람회 참가를 지원하며, 출품된 제품에 대한 생산자/판매자/투자자의 판매/사업화나 투자자, 디자이너, 3D 프린팅 전문가의 협업에 의한 인하우스(In-house) 생산 방식의 창업을 유도/지원하기 위해서도 운용된다.
- [0056] 또한, 3D 프린팅 플랫폼은 디자이너와 3D 프린팅 전문가를 연결하여, 디자이너에 의해 설계된 디자인이 3D 프린팅 전문가에 의해 3D 프린팅 제품으로 제작되도록 지원한다.
- [0057] 나아가, 3D 프린팅 플랫폼은 디자이너와 3D 프린팅 전문가에게 디자인된 3D 모델에 대한 3D 프린팅 품질을 향상시키기 위한 S/W를 제공하고, 3D 프린팅 전문가의 노하우를 바탕으로 S/W를 업데이트 한다.
- [0058] 디자인 전문가 그룹은 3D 프린팅 플랫폼에 의해 선임되어 운용되는 전문 디자이너, 교수 등으로 이루어진 그룹이다. 디자인 전문가 그룹은 3D 프린팅 플랫폼에 회원 가입된 디자이너들을 선별하여 협업 팀을 구성함으로써, 협업 팀에 의한 전시/박람회 출품을 유도한다.
- [0059] 나아가, 디자인 전문가 그룹은 글로벌 인적 네트워크를 바탕으로 해외 디자이너 교육 기관에 소속된 디자이너들의 전시/박람회 참가/출품 유도 및 플랫폼 서비스의 세계 시장 진입을 용이하게 한다.
- [0060] 3. 전시/박람회를 통한 디자이너와 소비자/생산자/판매자/투자자의 연결
- [0061] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼에 의한 전시/박람회를 통해, 디자이너가 자신의 디자인을 소비자/생산자/판매자/투자자에 소개하여 연결하는 과정이 나타나 있다. 구체적인 과정은 다음과 같다.
- [0062] ① 3D 프린팅 플랫폼에 회원 가입하고자 하는 경우, 디자이너는 다수의 카테고리들로 분류된 디자인들에 대해 선호도(Best/Worst 선택)를 입력하며, 입력 내용은 3D 프린팅 플랫폼의 DB에 저장된다.
- [0063] 선호도 입력은 일부 카테고리들에 한정될 수 있으며, 이는 디자이너에 의해 선택될 수 있다. 예를 들어, 카테고리가 "A", "B", "C", "D", "E"로 분류되어 있고, 디자이너가 이들 중 자신이 좋아하는 카테고리 "A", "B", "E"를 선택한 경우를 상정하면, 디자이너는, 카테고리 A에서 무작위로 선별된 3개의 디자인 A1, A3, A7에서 Best와 Worst를 선택하여 입력하고, 카테고리 B에서 무작위로 선별된 3개의 디자인 B2, B7, B8에서 Best와 Worst를 선택하여 입력하며, 카테고리 E에서 무작위로 선별된 3개의 디자인 E4, E5, E9에서 Best와 Worst를 선택하여 입력하는 것이다.
- [0064] 선호도 입력 대상이 되는 디자인들은 3D 프린팅 플랫폼에 가입한 다른 디자이너들이 등록한 디자인들이다. 단, 서비스 초기에 디자인 전문가 집단에 의해 만들어진 검증된 디자인들이 선호도 입력 대상이 되는 디자인으로 사용된다.
- [0065] 3D 프린팅 플랫폼에 가입을 완료한 디자이너는 자신의 디자인을 등록할 수 있으며, 등록된 디자인은 회원 가입하는 다른 디자이너들로부터의 선호도 입력에 의한 평가 받게 된다.
- [0066] ② 3D 프린팅 플랫폼은 DB에 누적된 디자이너들의 선호도 입력 결과를 기초로, 카테고리별 디자인 랭킹과 디자이너 랭킹을 산정하며, 디자이너 성향을 결정한다.
- [0067] 선호도로 "Best" 입력이 많은 디자인의 랭킹과 그 디자인을 등록한 디자이너의 랭킹은 상승한다. 나아가, 랭킹이 높은 디자이너에 의해 "Best" 선택을 받은 디자인과 이를 등록한 디자이너의 랭킹폭은 더 높게 구현가능하다. 랭킹이 높은 디자이너들은 실력이 검증된 디자이너이므로 이들에 의한 평가를 그렇지 않은 디자이너들의 평가 보다 더 비중 있게 반영하기 위함이다.
- [0068] 디자이너 성향은 디자이너가 선택한 카테고리 및 "Best"로 선정한 디자인들의 종류 및 "Worst"로 입력한 디자인들의 종류를 분석하는 알고리즘을 이용하여, 자동으로 결정할 수 있다.
- [0069] 한편, 디자인/디자이너 랭킹과 디자이너 성향의 신뢰성을 높이기 위해, 회원 가입 후 주기적으로 디자인 선호도 입력을 강제할 수 있으며, 그렇게 하는 것이 바람직하다.
- [0070] ③ 3D 프린팅 플랫폼은 3D 프린팅 제품의 전시/박람회를 위한 사이트를 부수적으로 운용한다. 이 사이트는, 3D 프린팅 제품 전시/박람회 홍보, 개최 안내, 참가 신청, 참가 지원, 전시 제품과 디자이너의 소개, 전시 제품 상

품화 지원을 위한 사이트이다.

- [0071] 전시/박람회에 참가할 수 있는 디자이너는 3D 프린팅 플랫폼에 가입한 디자이너로 한정하여 디자이너들의 3D 프린팅 플랫폼 가입을 유도하고, 전시/박람회에 참가할 수 있는 디자인은 3D 프린팅 플랫폼에 등록된 디자인을 포함하여 디자이너가 3D 프린팅 플랫폼에 많은 디자인을 등록하도록 유도할 수 있다.
- [0072] 참가 지원은 전시/박람회에 디자인을 출품하기 위해 요구되는 3D 프린팅에 소요되는 비용, 기타 전시/박람회 활동을 위해 소요되는 비용을 지원하는 이벤트이다. 참가 신청된 디자인들 중 3D 프린팅 플랫폼에서 랭킹이 높은 디자인들과 디자인 전문가 집단들의 추천 및 평가를 통해 참가 지원 대상을 결정할 수 있다.
- [0073] 참가 지원에 의한 3D 프린팅 작업은, 3D 프린팅 플랫폼에 등록된 3D 프린팅 전문가들 중에서 랭킹이 높은 3D 프린팅 전문가들에 의해 수행된다. 3D 프린팅 플랫폼은 랭킹이 높은 3D 프린팅 전문가들을 전속 3D 프린팅 전문가들로 선임한다.
- [0074] 나아가, 참가 지원의 일환으로, 전시/박람회 참가를 위한 협업 팀을 구성하고, 협업 팀에 의해 창출된 디자인에 대해서는 3D 프린팅 비용과 기타 비용을 지원할 수 있다.
- [0075] 협업 팀을 구성할 디자이너들은 디자인 전문가 그룹에 의해 결정된다. 디자인 전문가 그룹은 3D 프린팅 플랫폼에 등록된 디자이너들의 성향과 디자인들을 참고하여, 전문가의 시각으로 시너지 효과를 낼 수 있을 것으로 예상되는 디자이너들을 조합하여 협업 팀을 구성한다.
- [0076] 협업 팀을 구성하는 디자이너들은 반드시 동일한 디자인 성향의 디자이너들로 구성되는 것은 아니며, 오히려 상반된 디자인 성향의 디자이너들을 조합하는 경우에 보다 나은 성과가 도출될 수도 있다.
- [0077] 디자이너 개인과 협업 팀에 의해 출품된 디자인들은 전시/박람회에서, 소비자와 생산자/판매자/투자자에 소개되어, 소비자에 의해 판매될 수도 있고, 생산자/판매자/투자자에 의해 사업화되거나 투자 유치가 있을 수 있다.
- [0078] 4. 고부가 가치 디자인 상품화 창업을 위한 연결
- [0079] 도 6는 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼의 중계에 의해, 디자이너가 자신의 디자인을 아이템으로 창업하는 과정이 나타나 있다. 구체적인 과정은 다음과 같다.
- [0080] 전시/박람회를 계기로 투자자로부터 투자를 유치한 경우, 디자이너는 3D 프린팅 전문가와 협업하여 자신의 디자인을 상품화할 수 있다. 구체적으로, 자신의 디자인과 3D 프린팅 전문가의 노하우를 기반으로 인하우스 생산 체계를 구축하여 창업이 가능하다.
- [0081] 5. 디자이너와 3D 프린팅 전문가의 연결(3D 프린팅 플랫폼을 활용한 디자인의 3D 프린팅)
- [0082] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 플랫폼의 중계에 의해, 디자이너가 설계한 디자인을, 3D 프린팅 전문가가 제품으로 완성하여 디자이너에게 배송하는 과정이 나타나 있다. 구체적인 과정은 다음과 같다.
- [0083] ① 디자이너는 디자인한 3D 모델(.stl)이 3D 프린팅 가능한 모델인지 BS S/W(Build Strategy Software)를 통해 확인하고, 지원 기능(Mesh correction, Orientation, Positioning, Support 등)을 활용하여 출력 품질이 좋아지도록 1차 수정한다.
- [0084] ② 디자이너는 수정된 3D 모델 파일을 3D 프린팅 플랫폼에 업로드한다.
- [0085] ③ 3D 프린팅 플랫폼은 3D 프린팅 시뮬레이션을 이용하여, 업로드된 3D 모델에 대한 예비 견적을 디자이너에게 제시한다.
- [0086] ④ 3D 프린팅 플랫폼은 자신에 등록되어 있는 3D 프린팅 전문가들에 대한 정보를 제시한다. 제공되는 정보에는 3D 프린팅 전문가들의 랭킹, 프린팅 이력 등이 포함된다.
- [0087] ⑤ 디자이너는 제시된 3D 프린팅 전문가들 중 일부를 후보들로 선택한다.
- [0088] ⑥ 3D 프린팅 플랫폼은 디자이너에 의해 후보들로 선택된 3D 프린팅 전문가들에 최종 견적을 요청한다.
- [0089] ⑦ 입찰/수주를 원하는 3D 프린팅 전문가들은 최종 견적을 3D 프린팅 플랫폼에 답변하고, 3D 프린팅 플랫폼은 이를 디자이너에게 전달한다.
- [0090] ⑧ 디자이너는 최종 견적을 참조하여 하나의 3D 프린팅 전문가를 최종 선택한다.
- [0091] ⑨ 최종 선택된 3D 프린팅 전문가는 3D 프린팅 플랫폼에서 제공하는 BS S/W를 이용하여, 디자이너가 3D 프린팅

플랫폼에 업로드한 수정된 3D 모델을 2차 수정한다. 이때, BS S/W는 3D 프린팅 전문가의 공정 노하우에 기반하여 파라미터 설정이 이루어진다. 이 때, 입력 받은 파라미터들은 플랫폼 시스템에 피드백되어 플랫폼 시스템의 성능 개선으로 이어진다.

[0092] ⑩ 3D 프린팅 전문가는 보유하고 있는 3D 프린터를 활용하여 3D 모델을 출력하여, 디자이너에게 배송한다.

[0093] ⑪ 디자이너는 3D 프린팅 플랫폼에 3D 프린팅 전문가에 대한 평가를 입력한다. 3D 프린팅 플랫폼은 평가 결과를 누적하여, 3D 프린팅 전문가들에 대한 랭킹을 산정한다.

[0094] 6. BS S/W(Build Strategy Software)

[0095] "⑧"에서 이용되는 BS S/W는, 3D 프린팅 전문가가 3D 프린팅 플랫폼으로부터 다운로드 받아 설치하여야 하는 S/W로, 최초 설치시에는 S/W의 성능 향상 및 3D 프린팅 플랫폼의 서비스 향상을 위한 정보 수집에 대한 사전 동의가 필요하다. 3D 프린팅 전문가의 노하우에 기반한 BS S/W의 파라미터 변경 내용을 로그로 수집하여 3D 프린팅 플랫폼의 DB에 저장하기 위함이다.

[0096] 3D 프린팅 플랫폼의 DB에 누적된 로그들은, BS S/W의 기능 업그레이드와 BS S/W의 기본 파라미터 설정에 이용되며, 이에 의해 향상된 BS S/W는 다시 3D 프린팅 전문가들에게 배포된다.

[0097] 7. 시스템 구성

[0098] 도 8은 3D 프린팅 플랫폼 서비스를 위한 전체 시스템을 도시한 도면이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 3D 프린팅 플랫폼 서비스를 위한 전체 시스템은, 3D 프린팅 플랫폼(100)을 중심으로 디자이너 단말장치(200), 3D 프린팅 전문가 단말장치(300), 소비자 단말장치(400) 및 생산자/판매자/투자자 단말장치(500)가 상호 통신 가능하도록 연결되어 구축된다.

[0099] 플랫폼(100)과 단말장치들(200,300,400,500)의 동작과 인터랙션에 대해서는, 앞서 다양한 3D 프린팅 플랫폼 서비스에 대한 소개 부분에서 설명하였으므로, 여기서는 생략한다.

[0100] 도 9는 3D 프린팅 플랫폼(100)의 상세 블록도이다. 3D 프린팅 플랫폼(100)은 도 9에 도시된 바와 같이, 통신부(110), 프로세서(120) 및 DB(130)를 포함하여 구축된다.

[0101] 통신부(110)는 전술한 단말장치들(200,300,400,500)과 통신하기 위한 수단이다. 프로세서(120)는 전술한 3D 프린팅 플랫폼 서비스에서 3D 프린팅 플랫폼(100)이 담당하는 절차를 수행한다. DB(130)를 3D 프린팅 플랫폼 서비스를 위해 3D 프린팅 플랫폼(100)이 보유해야 하는 정보들을 저장한다.

[0102] 8. 기타

[0103] 지금까지, 3D 프린팅 플랫폼과 이를 활용한 다양한 비즈니스 모델에 대해 바람직한 실시예를 들어 상세히 설명하였다.

[0104] 위 실시예에서는, 전시회/박람회를 매개로 디자인이 소비자(시장)와 생산자/판매자/투자자(자본)에 소개되어 판매, 사업화, 투자 창업 등이 이루어지는 것을 상정하였는데 이와 다른 루트로 판매, 사업화, 투자 창업 등이 이루어지는 것도 가능하다.

[0105] 이를 테면, 3D 프린팅 플랫폼에 등록된 디자인이나 디자이너도 소비자(시장)와 생산자/판매자/투자자(자본)에 소개될 수 있으며, 이를 매개로 사업화, 투자 창업 등이 이루어지는 것도 가능하다.

[0106] 한편, 본 실시예에 따른 장치와 방법의 기능을 수행하게 하는 컴퓨터 프로그램을 수록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에도 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있음은 물론이다. 또한, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 기술적 사상은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 기록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드 형태로 구현될 수도 있다. 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터에 의해 읽을 수 있고 데이터를 저장할 수 있는 어떤 데이터 저장 장치이더라도 가능하다. 예를 들어, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광디스크, 하드 디스크 드라이브, 등이 될 수 있음은 물론이다. 또한, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 저장된 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드 또는 프로그램은 컴퓨터간에 연결된 네트워크를 통해 전송될 수도 있다.

[0107] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

[0108]

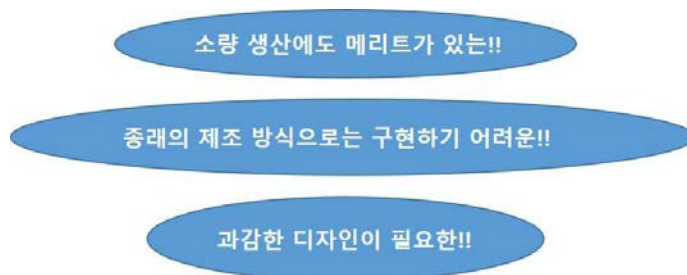
- 100 : 3D 프린팅 플랫폼
 200 : 디자이너 단말장치
 300 : 3D 프린팅 전문가 단말장치
 400 : 소비자 단말장치
 500 : 생산자/판매자/투자자 단말장치

도면

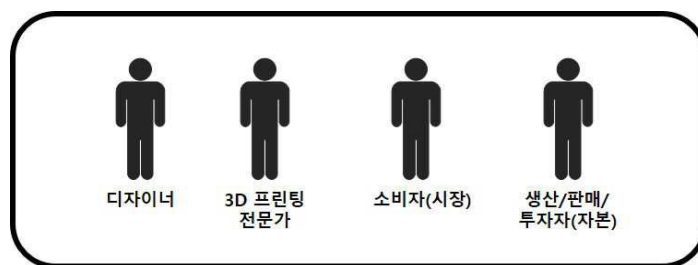
도면1



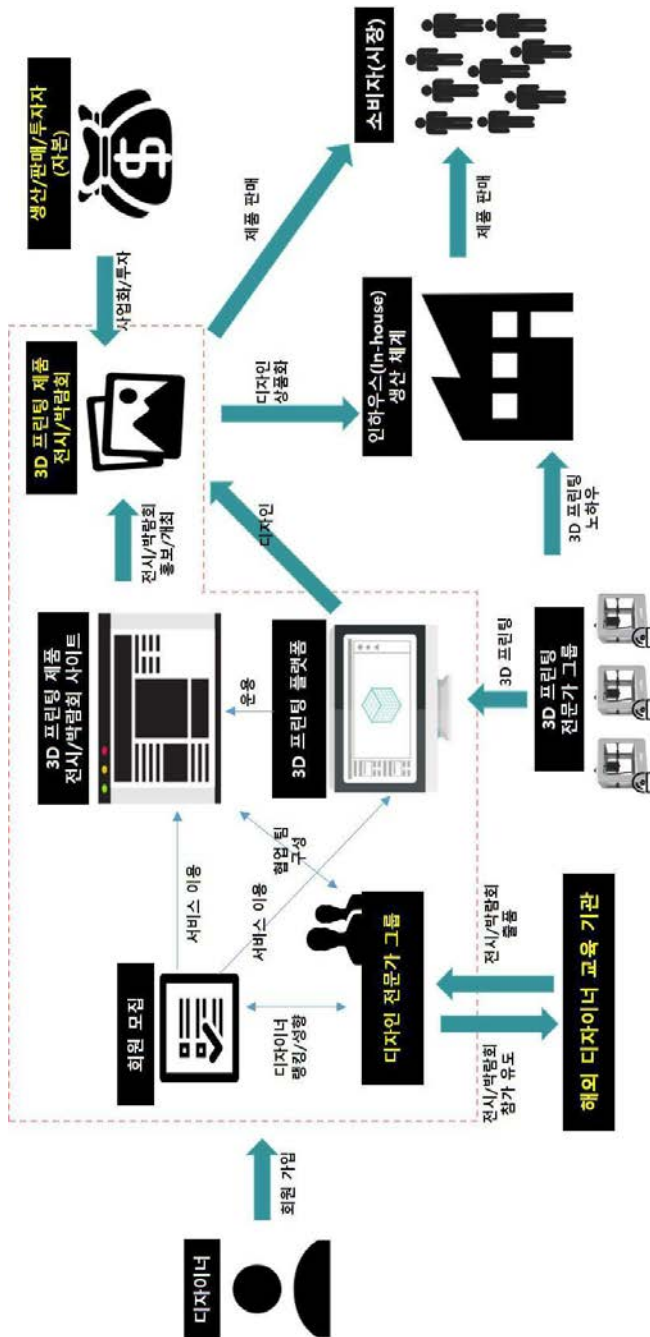
도면2



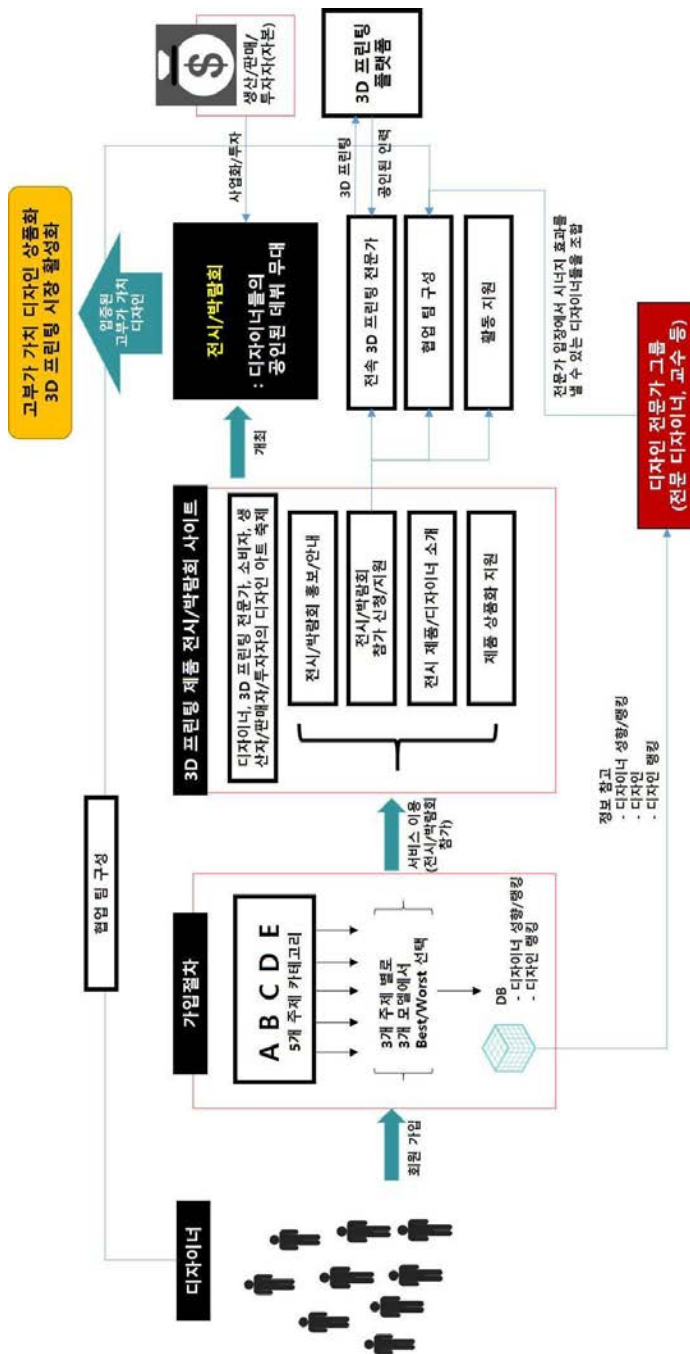
도면3



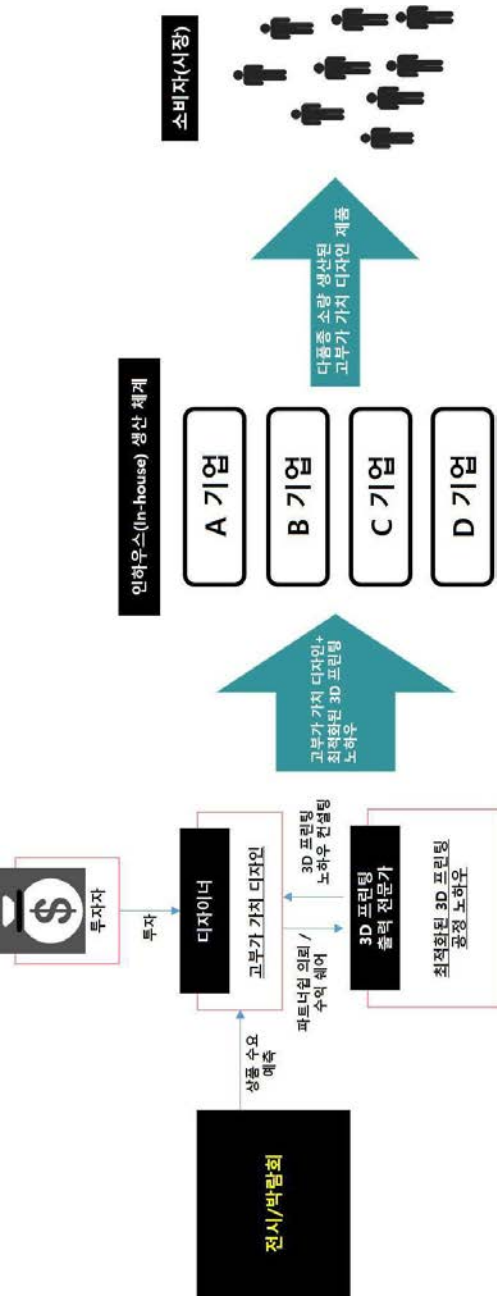
도면4



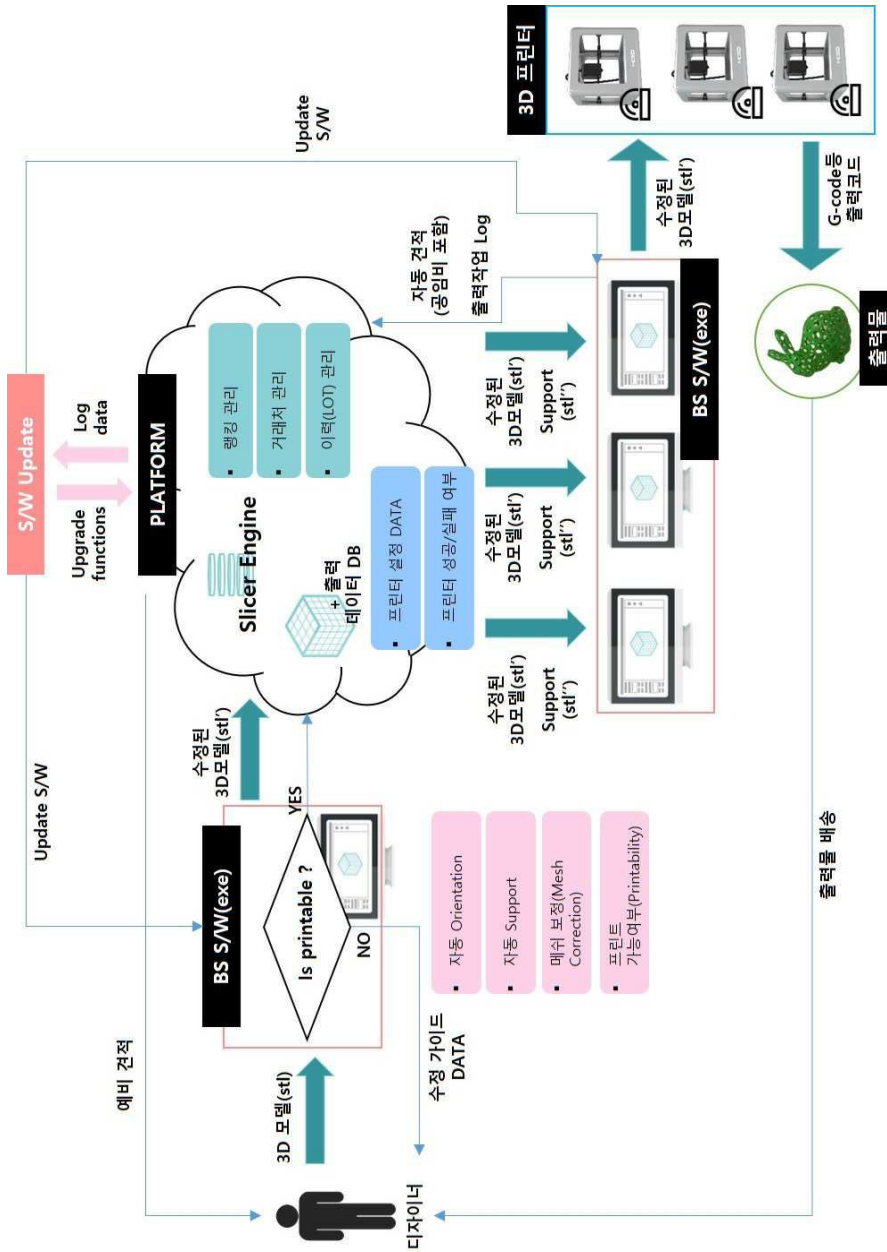
도면5



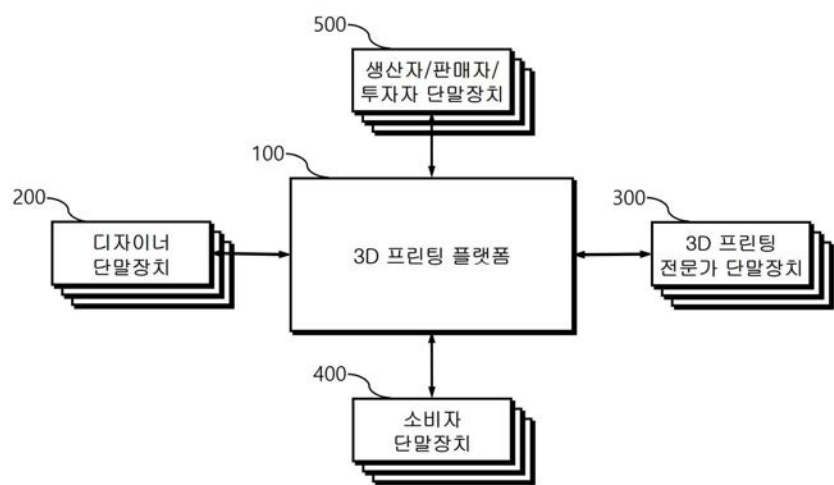
도면6



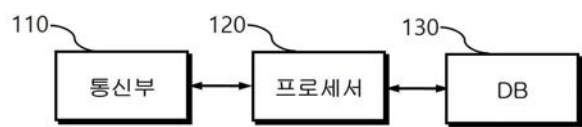
도면7



도면8



도면9





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0115940
(43) 공개일자 2018년10월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/12 (2017.01) G06Q 30/02 (2012.01)
G06Q 30/06 (2012.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/1247 (2013.01)
B33Y 10/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0048458
(22) 출원일자 2017년04월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
신화선
경기도 용인시 기흥구 보정로 26, 101동 1601호
전성환
서울특별시 도봉구 시루봉로5길 48, 103동 904호
이혜인
경기도 안양시 동안구 부림로 13, 603동 1402호
(74) 대리인
남충우

전체 청구항 수 : 총 10 항

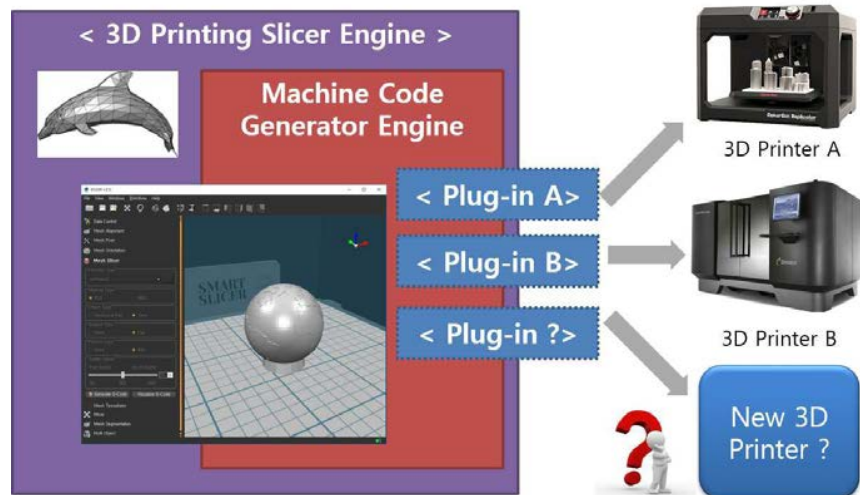
(54) 발명의 명칭 다양한 G-Code 플러그인을 장착하여 이용하는 3D 프린팅 슬라이싱 방법

(57) 요약

다양한 G-Code 플러그인을 장착하여 이용하는 3D 프린팅 슬라이싱 방법이 제공된다. 본 3D 프린팅 슬라이싱 방법은 3D 모델 데이터를 입력받는 단계; 입력된 3D 모델 데이터를 슬라이싱하는 단계; 슬라이싱된 데이터를 3D 프린터가 처리할 수 있는 기계 코드로 변환하는 단계;를 포함하고, 슬라이싱 단계는, 3D 프린팅 슬라이서 SW를 구성하며 다수의 3D 프린터들에 공통적으로 이용되는 제1 엔진에 의해 수행되고, 변환 단계는, 3D 프린팅 슬라이서 SW를 구성하며 다수의 3D 프린터들에 개별적으로 적용되는 플러그인들에 의해 수행된다.

이에 의해, 다양한 G-Code 플러그인을 장착할 수 있는 3D 프린팅 슬라이서 SW를 이용하여, 서로 다른 규격을 갖춘 다수의 3D 프린터들과의 호환이 가능해진다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

G06F 3/1225 (2013.01)

G06F 3/1272 (2013.01)

G06F 3/1273 (2013.01)

G06F 3/1285 (2013.01)

G06Q 30/0283 (2013.01)

G06Q 30/0633 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711035379

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 기술확산지원(정보통신)

연구과제명 국내 보급형 3D프린터 맞춤형 스마트 슬라이서 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)인텔리코리아

연구기간 2016.03.01 ~ 2017.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

3D 모델 데이터를 입력받는 단계;

입력된 3D 모델 데이터를 슬라이싱하는 단계;

슬라이싱된 데이터를 3D 프린터가 처리할 수 있는 기계 코드로 변환하는 단계;를 포함하고,

슬라이싱 단계는,

3D 프린팅 슬라이서 SW를 구성하며 다수의 3D 프린터들에 공통적으로 이용되는 제1 엔진에 의해 수행되고,

변환 단계는,

3D 프린팅 슬라이서 SW를 구성하며 다수의 3D 프린터들에 개별적으로 적용되는 플러그인들에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 슬라이싱 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

플러그인들은,

3D 프린팅 슬라이서 SW에서 추가, 변경 및 제거가 가능한 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 슬라이싱 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

변환 단계에서,

다수의 3D 프린터들에 대해 공통되는 처리는, 3D 프린팅 슬라이서 SW를 구성하며 다수의 3D 프린터들에 공통적으로 이용되는 제2 엔진에 의해 수행되고,

다수의 3D 프린터들에 대해 개별적인 처리는, 플러그인들에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 슬라이싱 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

슬라이싱 단계와 변환 단계의 수행 결과를 참조하여, 3D 모델 데이터를 3D 프린팅하는데 소요되는 비용을 산출하는 단계; 및

산출된 비용을 사용자에게 제공하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 슬라이싱 방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

산출 단계는,

3D 모델 데이터를 3D 프린팅하는데 소요되는 재료와 시간을 기초로, 비용을 산출하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 슬라이싱 방법.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

산출 단계에서 산출된 비용, 비용에 대한 재산정 결과 및 주문 내용 중 적어도 하나를 3D 프린팅 이력으로 저장하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 슬라이싱 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

다수의 3D 프린터들은,

원격 네트워크 및 로컬 네트워크 중 적어도 하나로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 슬라이싱 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

변환 단계에서 생성한 기계 코드를 네트워크를 통해 3D 프린터에 전달하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 슬라이싱 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

전달 단계는,

기계 코드에 3D 프린터에 대한 제어 코드를 삽입하여 전달하는 것을 특징으로 하는 3D 프린팅 슬라이싱 방법.

청구항 10

다수의 3D 프린터들에 통신 연결된 통신부;

3D 프린팅 슬라이서 SW를 구성하며 다수의 3D 프린터들에 공통적으로 이용되는 제1 엔진으로 입력된 3D 모델 데이터를 슬라이싱하고, 3D 프린팅 슬라이서 SW를 구성하며 다수의 3D 프린터들에 개별적으로 적용되는 플러그인들 중 해당 플러그인으로 슬라이싱된 데이터를 해당 3D 프린터가 처리할 수 있는 기계 코드로 변환하는 프로세서;를 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨팅 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 3D 프린팅 관련 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 3D 프린팅을 위한 슬라이싱 기술에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 3D 프린팅은 플라스틱, 레진, 금속 등 다양한 소재를 활용하여 맞춤형 생산이 가능한 새로운 제조 방법이다.
- [0003] 3D 프린팅은 기존 산업의 패러다임과 달리 누구나 스스로 제품의 설계 단계부터 생산 단계까지 별도의 금형 제작 없이 시제품 또는 완제품을 제조(설계·생산)부터 서비스 제공까지 가능하게 하여 창업의 진입 장벽을 낮추고 일자리 창출에 기여한다.
- [0004] 하지만, 현재 국내외 판매중인 3D 프린터는 공통으로 제어할 수 있는 규격이 없이 제조사 독자의 규격으로 생산되어 전용 프로그램을 통해 제어함에 따른 호환성이 부족한 상황이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 서로 다른 규격을 갖춘 다수의 3D 프린터들의 호환을 위해, 다양한 G-Code 플러그인을 장착할 수 있는 3D 프린팅 슬라이서 SW를 이용한 3D 프린팅 슬라이싱 방법을 제공함에 있다.
- [0006] 본 발명의 다른 목적은, 다양한 G-Code 플러그인을 장착할 수 있는 3D 프린팅 슬라이서 SW를 3D 프린팅 분산 클라우드에 배치하여 3D 프린팅 공유 플랫폼을 구축하고, 이를 통해 정확한 견적과 스케줄링이 가능하도록 하는 방안을 제공함에 있다.
- [0007] 본 발명의 또 다른 목적은, 다양한 G-Code 플러그인을 장착할 수 있는 3D 프린팅 슬라이서 SW를 이용하여 분산된 다양한 3D 프린터들에 원격 작업 지시와 제어가 가능한 시스템을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 3D 프린팅 슬라이싱 방법은 3D 모델 데이터를 입력받는 단계; 입력된 3D 모델 데이터를 슬라이싱하는 단계; 슬라이싱된 데이터를 3D 프린터가 처리할 수 있는 기계 코드로 변환하는 단계;를 포함하고, 슬라이싱 단계는, 3D 프린팅 슬라이서 SW를 구성하며 다수의 3D 프린터들에 공통적으로 이용되는 제1 엔진에 의해 수행되고, 변환 단계는, 3D 프린팅 슬라이서 SW를 구성하며 다수의 3D 프린터들에 개별적으로 적용되는 플러그인들에 의해 수행된다.
- [0009] 플러그인들은, 3D 프린팅 슬라이서 SW에서 추가, 변경 및 제거가 가능할 수 있다.
- [0010] 변환 단계에서, 다수의 3D 프린터들에 대해 공통되는 처리는, 3D 프린팅 슬라이서 SW를 구성하며 다수의 3D 프린터들에 공통적으로 이용되는 제2 엔진에 의해 수행되고, 다수의 3D 프린터들에 대해 개별적인 처리는, 플러그인들에 의해 수행될 수 있다.
- [0011] 본 발명에 따른 3D 프린팅 슬라이싱 방법은 슬라이싱 단계와 변환 단계의 수행 결과를 참조하여, 3D 모델 데이터를 3D 프린팅하는데 소요되는 비용을 산출하는 단계; 및 산출된 비용을 사용자에게 제공하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 산출 단계는, 3D 모델 데이터를 3D 프린팅하는데 소요되는 재료와 시간을 기초로, 비용을 산출할 수 있다.
- [0013] 다수의 3D 프린터들은, 원격 네트워크 및 로컬 네트워크 중 적어도 하나로 연결되어 있을 수 있다.
- [0014] 본 발명에 따른 3D 프린팅 슬라이싱 방법은 산출 단계에서 산출된 비용, 비용에 대한 재산정 결과 및 주문 내용 중 적어도 하나를 3D 프린팅 이력으로 저장하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 컴퓨팅 시스템은 다수의 3D 프린터들에 통신 연결된 통신부; 3D 프린팅 슬라이서 SW를 구성하며 다수의 3D 프린터들에 공통적으로 이용되는 제1 엔진으로 입력된 3D 모델 데이터를 슬라이싱하고, 3D 프린팅 슬라이서 SW를 구성하며 다수의 3D 프린터들에 개별적으로 적용되는 플러그인들 중 해당 플러그인으로 슬라이싱된 데이터를 해당 3D 프린터가 처리할 수 있는 기계 코드로 변환하는 프로세서;를 포함한다.

발명의 효과

- [0016] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 다양한 G-Code 플러그인을 장착할 수 있는 3D 프린팅 슬라이서 SW를 이용하여, 서로 다른 규격을 갖춘 다수의 3D 프린터들과의 호환이 가능해진다.

[0017] 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, 3D 프린팅 공유 플랫폼을 구축하여, 정확하고 다양한 견적과 적정 스케줄링 관리를 통해 3D 프린팅 공유 비즈니스 창출이 가능해진다.

[0018] 나아가, 본 발명의 실시예들에 따르면, 다양한 G-Code 플러그인을 장착할 수 있는 3D 프린팅 슬라이서 SW를 이용하여, 분산된 다양한 3D 프린터들에 원격 작업 지시와 제어가 가능하여, 3D 프린팅 팜(Farm) 또는 스마트 공장(Smart Factory) 구성을 통한 3D 프린팅 기반 원격 맞춤형 대량 생산 체계를 구축할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 3D 프린팅 워크플로우를 상세히 나타낸 도면,
 도 2는 3D 프린팅 3-M 단계별 세부 기술 항목들을 나타낸 도면,
 도 3은 3D 프린팅 슬라이서 SW의 기술 영역들을 나타낸 도면,
 도 4는 3D 프린팅 슬라이서 SW의 기술 영역들을 세부적으로 나타낸 도면,
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 프린팅 슬라이서 SW 내 G-Code 플러그인의 개념을 나타낸 도면,
 도 6은 3D 프린팅 슬라이서 SW의 속성 창의 플러그인 종류 항목을 나타낸 도면,
 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 프린팅 슬라이서 SW를 분산 3D 프린팅 서비스를 제공하는 클라우드 내에 배치한 상황을 도시한 도면,
 도 8은 재료와 출력시간의 예측에 오차가 발생하는 상황을 나타낸 도면,
 도 9는 3D 프린팅 공유 플랫폼 지능화에 대한 개념도,
 도 10는 LOT 기반 주문 이력 관리 체계에 대한 개념도, 그리고,
 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 슬라이서 SW를 실행하는 컴퓨팅 시스템의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

[0021] 1. 3D 프린팅 워크플로우

[0022] 도 1은 3D 프린팅 워크플로우를 상세히 나타낸 도면이다. 3D 프린팅 워크플로우는, 도 1에 도시된 바와 같이, 크게 세 단계(3-M, 모델링-머시닝-모니터링)로 구분할 수 있다. 각 단계들은 별도의 SW 제품으로 수행된다. 도 2에는 3D 프린팅 3-M 단계별 세부 기술 항목들을 나타내었다.

[0023] 1.1 모델링(Modeling for AM)

[0024] 모델링 단계는 CAD 데이터를 입력 데이터로 하는 기존의 모델링(Conventional Modeling)이 아닌 폴리곤 메시 데이터(예: STL 파일)를 입력 데이터로 하는 새로운 SW에 의해 수행된다.

[0025] STL 파일은 모델링 단계와 머시닝 단계 사이에 전달되는 데이터 형식으로, CAD 데이터가 아닌 폴리곤 메시(Polygonal Mesh) 데이터이다.

[0026] 도 1의 좌측에 도시된 바와 같이, 모델링 단계에서는 기존 모델링 도구(예: CAD), 3D 스캐너, 인터넷, 그리고 CT/MRI 등에서 생성된 STL 파일을 입력으로 받는다.

[0027] 그리고, 모델링 단계에서는 입력된 폴리곤 메시 데이터를 기반으로 직접 모델링(Direct Modeling)을 수행하거나, 위상 최적화(Topology Optimization)와 격자 내부 구조 생성(Lattice Structures)을 통해 모델링을 수행한다.

[0028] 이 과정에서, 폴리곤 메시 데이터 기반의 FEA(Finite Element Analysis), CFD(Computational Fluid Dynamics), MBD(Multibody Dynamics) 등의 CAE(Computer Aided Engineering)를 선택적으로 수행한다.

[0029] 1.2 머시닝(Machining for AM)

[0030] 머시닝 단계는 3D 프린팅에 필수적인 단계로, 입력된 3D 모델 데이터를 슬라이싱(Slicing) 한 후 3D 프린터 장비가 인식하는 기계 코드(예: G-Code) 파일로 변환하는 과정이다.

- [0031] G-Code 파일은 머시닝 단계와 모니터링 단계 사이에 전달되는 데이터 형식으로, 3D 프린터 장비에 따라 지원되는 형식이 다른 기계 코드 파일이다.
- [0032] 머시닝 단계는 폴리곤 메시를 다루는 요소(Mesh Correction, Mesh Orientation, Mesh Slicing), 서포트 외부 구조 생성(Support Structure)과 같은 모델링 요소, 그리고 경로 계획(Path Planning)과 같은 머시닝 요소가 포함된 영역이다.
- [0033] 1.3 모니터링(Monitoring for AM)
- [0034] 모니터링 단계는 3D 프린터 장비 내 출력 공정 및 출력 형상을 모니터링 하는 단계이다.
- [0035] 모니터링 단계에서는, 3D 프린팅 출력의 근간이 되는 노즐 또는 레이저 빔의 정렬(Nozzle Calibration), 2차원(2D) 측면에서 레이어(Layer) 각각의 적층 출력(Layer Printing), 그리고 그 각각의 레이어 출력 과정을 관찰하는 공정 모니터링(Process Monitoring) 및 그 각각의 레이어별 원본 3D 모델과 출력한 형상을 비교하는 형상 모니터링(Shape Monitoring) 등이 수행된다.
- [0036] 2. 다양한 G-Code 플러그인 장착이 가능한 3D 프린팅 슬라이서 SW
- [0037] 3D 프린터에 입력되는 기계 코드(예: G-Code)를 생성하는 3D 프린팅 슬라이서 SW는, 도 3에 도시된 바와 같이, 컴퓨터 그래픽스(Computer Graphics) 기술 영역과 기계공학(Mechanics) 기술 영역을 포함한다.
- [0038] 컴퓨터 그래픽스 기술 영역에는 폴리곤 메시(Polygonal Mesh) 데이터를 다루는 기술이 포함되고, 기계공학 기술 영역에는 기존의 CNC 밀링 머신(Computer Numerical Control Milling Machine) 등 절삭가공(Subtractive Manufacturing)에 사용되는 공구경로 계획(Tool Path Planning)과 기계 코드 생성(Machine Code Generation) 기술이 포함된다.
- [0039] 도 4에서는 3D 프린팅 슬라이싱(머시닝, Machining) 과정을 기준으로 컴퓨터 그래픽스 기술 영역과 기계공학 기술 영역을 구분하여 나타내었다.
- [0040] 3D 프린팅 슬라이서 SW는 STL로 대표되는 폴리곤 메시 데이터를 입력으로 하여 G-Code로 대표되는 기계 코드를 출력으로 한다.
- [0041] 폴리곤 메시 데이터의 오류를 보정하는 메시 보정(Mesh Correction), 3D 모델의 방향성(Orientation)과 3D 프린팅 베드에서의 위치 지정(Positioning), 3D 프린팅 베드 바닥을 기준으로 오버행(Overhang) 영역에 대한 서포트 구조 생성(Support Structures), 그리고 3D 모델을 레이어(Layer) 단위로 분할하여 2D 폴리라인(Polyline)으로 변환하는 슬라이싱(Mesh Slicing) 영역까지가 컴퓨터 그래픽스 기술 영역에 해당한다.
- [0042] 공구경로 계획(Tool Path Planning)과 기계 코드 생성(G-Code Generation) 영역은 기계공학 기술 영역에 해당한다.
- [0043] 3D 프린터 HW의 특징에 따라 실제 영향을 받는 부분은 주로 공구경로 계획과 기계 코드 생성으로, 기계공학 기술 영역이다.
- [0044] 따라서, 본 발명의 실시예에서는 컴퓨터 그래픽스 기술 영역을 "3D 프린팅 슬라이서 엔진(3D Printing Slicer Engine)"으로 모듈화하여, 3D 프린터 HW가 변경되거나 3D 프린터 HW 특징이 바뀌어도, "3D 프린팅 슬라이서 엔진"은 그대로 사용하고, 기계공학 기술 영역만 교체되도록 한다.
- [0045] 이에, 기계공학 기술 영역은 플러그인(Plug-in)으로 모듈화할 수 있게 되는데 플러그인마다 공통으로 사용되는 기술이 중복될 수 있다.
- [0046] 따라서, 본 발명의 실시예에서는, 도 5에 도시된 바와 같이 "기계 코드 생성 엔진(Machine Code Generator Engine)"을 핵심 엔진으로 구현하고, 플러그인 모듈은 중복되지 않는 3D 프린터 HW 특성을 개별적으로 반영할 수 있는 부분으로 한정하여 구현한다.
- [0047] 도 6은 3D 프린팅 슬라이서 SW의 속성 창(Property Page 또는 Settings Window)의 플러그인 종류(Plug-in Type) 항목을 통해, 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 슬라이서 SW에서 선택할 수 있는 G-Code 플러그인 항목을 보여주고 있다. 선택 가능하도록 설치될 수 있는 G-Code 플러그인은 다음을 포함한다.
- [0048] - Unknown (JSON): JSON((JavaScript Object Notation) 데이터 형식으로 내보내기(Export) 플러그인
- [0049] - Ultimaker2: Ultimaker사의 Ultimaker2 3D 프린터 호환 형식으로 G-Code 생성 플러그인

- [0050] - SentiCode-Metal: Sentrol 사 SLM 방식의 메탈 3D 프린터용 SentiCode 형식의 G-Code 생성 플러그인
- [0051] - SentiCode-Sand: Sentrol 사 SLS 방식의 주물사 3D 프린터용 SentiCode 형식의 G-Code 생성 플러그인
- [0052] - Ulsan-BinderJet: 울산 조선해양용 BJ 방식의 3D 프린터용 노즐용 기계 코드 생성 플러그인
- [0053] - 3DL-MultiNozzle: 3Delight 사 FFF 방식의 멀티노즐 3D 프린터용 3DLCode 형식의 G-Code 생성 플러그인
- [0054] - 3DL-VariantNozzle: 3Delight 사 FFF 방식의 가변노즐 3D 프린터용 3DLCode 형식의 G-Code 생성 플러그인
- [0055] 이와 같이, 본 발명의 실시예에서는, 서로 다른 규격을 갖춘 3D 프린터의 호환성을 해결하기 위해, 3D 프린터 HW 각각의 서로 다른 특성을 G-Code 플러그인 방식으로 해결하여 자유로운 추가, 변경 및 제거가 가능하도록 하고 공통의 인터페이스를 통해 3D 프린터 슬라이서 SW를 구현하였다.
- [0056] 3. 3D 프린팅 분산 클라우드를 활용한 3D 프린팅 공유 플랫폼
- [0057] 지역적으로 떨어져 있거나 이동성을 갖춘 다양한 3D 프린터들을 네트워크로 연결하여 물리적 제약을 극복하는 "3D 프린팅 분산 클라우드"를 구성할 수 있는데, 이를 활용하여 "3D 프린팅 공유 플랫폼"을 구축할 수 있다.
- [0058] 이때, 위에서 제시한 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 슬라이서 SW를 클라우드에 배치하면, 호환성을 갖춘 3D 프린팅 정보 공유 및 관리를 수행하고, 슬라이싱 결과와 G-Code 변환 결과로부터 정확한 재료 사용량 및 출력 소요시간 예측을 통해 정확한 견적이 가능하여, 궁극적으로 정확한 가격 산출이 가능하다.
- [0059] 나아가, 분산 프린팅 작업 시 보다 정확한 스케줄링이 가능하며, 분산 프린팅 작업에서 서로 다른 각각의 3D 프린터에 맞는 기계 코드를 전달하여 원격으로 작업 지시와 제어가 가능하다.
- [0060] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 슬라이서 SW를 분산 3D 프린팅 서비스를 제공하는 클라우드 내에 배치한 상황을 도시하였다.
- [0061] 도 7에 도시된 바와 같이, 3D 프린팅 분산 클라우드에 배치된 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 슬라이서 SW는 네트워크로 연결된 다양한 3D 프린터들에 대한 G-Code 플러그인 집합을 구비하고 있어, 고객에게 다양한 3D 프린터들에 의한 다양한 견적(재료 사용량, 출력 소요시간 추정 등)들을 정확하게 산출하여 정확하고 다양한 가격을 제시할 수 있다.
- [0062] 또한, 이 과정에서 생성된 해당 3D 프린터에 특화된 기계 코드(예: G-Code)는 사용자의 작업 지시와 함께(이를테면, 기계 코드에 3D 프린터에 대한 제어 코드를 삽입하여) 원격으로 3D 프린터에 전달되어 원격에서 직접 3D 프린팅을 지시하고 제어할 수 있다.
- [0063] 아울러, 3D 프린팅 분산 클라우드에서 다수의 분산 프린팅을 수행하는 경우 앞서 산출된 정확한 견적, 즉 재료 사용량과 출력 소요시간 등을 바탕으로 보다 정확한 출력 스케줄링이 가능하여 서비스 효율을 높이고 사용자의 신뢰를 높일 수 있게 된다.
- [0064] 또한 이러한 실제 출력 과정과 출력 결과물을 바탕으로 특정 3D 프린터들에 대한 G-Code 플러그인의 성능을 판단할 수 있고, 이러한 데이터를 근간으로 G-Code 플러그인의 성능을 지속적으로 개선해 나갈 수 있다. 따라서 서비스가 지속될수록 해당 서비스가 사용하는 클라우드 내 3D 프린팅 슬라이서 SW와 그 G-Code 플러그인의 성능은 지속적으로 개선되어 클라우드의 두뇌(Brain)가 되는 핵심 기술을 보유할 수 있게 된다.
- [0065] 도 8에 도시된 바와 같이, 자사가 아닌 타사의 3D 프린팅 슬라이서 SW를 이용하는 경우 재료와 출력시간 예측이 잘못될 수 있다. 많은 3D 프린터 사업자들이 자체 3D 프린팅 슬라이서 SW를 제공하지 하지 않아, 프린터 특성이 반영되지 않아 오측이 발생할 수 있는 것이다.
- [0066] 하지만, 본 발명의 실시예에서는, 3D 프린팅 슬라이서 SW에서 공통 엔진을 구분하고 3D 프린터들 마다 개별적인 구현이 필요한 부분들은 플러그인들로 구현함으로써, 도 8에 도시된 바와 같은 문제 발생을 방지할 수 있다.
- [0067] 4. 3D 프린팅 공유 플랫폼의 지능화
- [0068] 3D 프린팅 공유 플랫폼은 다음과 같은 기술적 선순환을 통해 공유 플랫폼 자체의 기술적 노하우를 축적하여 플랫폼을 지능화할 수 있다.
- [0069] 구체적으로, 도 9에 도시된 바와 같이, 고객의 주문에 따라 LOT 기반으로 주문 이력 관리가 이뤄지고 3D 프린팅 출력전문가와 같은 공급자는 시스템에서 제안한 방식을 기반으로 전문가 입장에서 재검토하여 비용을 재산정할

수 있다.

- [0070] 이렇게 재산정한 이력은 클라우드 및 공유 플랫폼 내 데이터 저장소(예: DB)에 주문 이력과 함께 기록된다. 이러한 공정 데이터가 누적되어 빅데이터(Big Data)가 수집되며 이를 바탕으로 공유 플랫폼은 기계학습(Machine Learning)을 통해 지능화되어 차기 서비스에는 좀 더 정확한 견적 산출 및 공정 데이터를 제공하게 될 뿐만 아니라, 서비스가 지속 될수록 이러한 데이터는 더욱 정확해지는 기술적 선순환을 이루게 된다.
- [0071] 도 10에 도시된 바와 같이, LOT 기반 주문 이력 관리 체계는 출력 일자, 사용 재료(종료, 수급일 등), 출력 파라미터(온도, 속도 등), 프린터 상태 정보, 3D모델 특징점(복잡도 등), 출력 정보(출력시간, 재료량 등), 후가공 정보, 주문 및 납품 정보 등 출력품과 관련된 출력 이력 일체를 종합적으로 관리하는 방식을 통해, 소비자에게는 구매한 출력과 이력 관리를, 공급자에게는 출력 황금률과 데이터 관리를, 그리고 관리자에게는 신뢰성 있는 품질 관리가 가능하도록 해 주는 체계를 의미한다.
- [0072] 뿐만 아니라, 클라우드에 배치된 3D 프린팅 슬라이서 SW는 동적으로 기계 코드를 생산하기 때문에 기계 코드가 제공하는 다양한 기능을 바탕으로, 원격에서 G-Code를 변형하여 송부하는 방식으로, 원격의 3D 프린터 장비의 다양한 조작이 가능하다. 예를 들어 기존에 생성된 G-Code 뒤 부분에 출력이 완성된 3D 프린팅 출력물을 떼어내는 작업을 수행하는 G-Code를 덧붙여 송부하는 방식으로, 사람의 작업 개입 없이도, 무한 생산이 가능하도록 하는 방식으로 진화할 수 있다.
- [0073] 5. 3D 프린팅 슬라이서 SW를 실행하는 컴퓨팅 시스템
- [0074] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅 슬라이서 SW를 실행하는 컴퓨팅 시스템의 블록도이다. 도 11에 도시된 바와 같이, 컴퓨팅 시스템은, 통신부(110), 모니터(120), 프로세서(130), 입력부(140) 및 저장부(150)를 포함한다.
- [0075] 통신부(110)는 원격 또는 로컬 네트워크를 통해 다양한 3D 프린터들과 통신 연결하여, 3D 프린터들에 G-Code 파일로 전달하면서 3D 프린팅을 지시한다.
- [0076] 모니터(120)는 프로세서(130)의 실행 결과가 출력되는 출력 수단이고, 입력부(140)는 사용자 명령을 입력받아 프로세서(130)에 전달하는 입력 수단이다.
- [0077] 프로세서(130)는 전술한 모델링, 머시닝(슬라이싱) 및 모니터링을 수행하는데, 머시닝(슬라이싱)은 전술한 3D 프린팅 슬라이서 SW를 실행하여 수행한다.
- [0078] 저장부(150)는 프로세서(130)가 위 단계들을 수행함에 있어 필요한 저장 공간을 제공한다.
- [0079] 6. 변형예
- [0080] 지금까지, 다양한 G-Code 플러그인을 장착할 수 있는 3D 프린팅 슬라이서 SW 및 이를 3D 프린팅 분산 클라우드에 배치하여 구축한 3D 프린팅 공유 플랫폼 및 이의 지능화 방안에 대해 바람직한 실시예들을 통해 상세히 설명하였다.
- [0081] 한편, 본 실시예에 따른 장치와 방법의 기능을 수행하게 하는 컴퓨터 프로그램을 수록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에도 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있음은 물론이다. 또한, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 기술적 사상은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 기록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드 형태로 구현될 수도 있다. 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터에 의해 읽을 수 있고 데이터를 저장할 수 있는 어떤 데이터 저장 장치이더라도 가능하다. 예를 들어, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광디스크, 하드 디스크 드라이브, 등이 될 수 있음은 물론이다. 또한, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 저장된 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드 또는 프로그램은 컴퓨터간에 연결된 네트워크를 통해 전송될 수도 있다.
- [0082] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

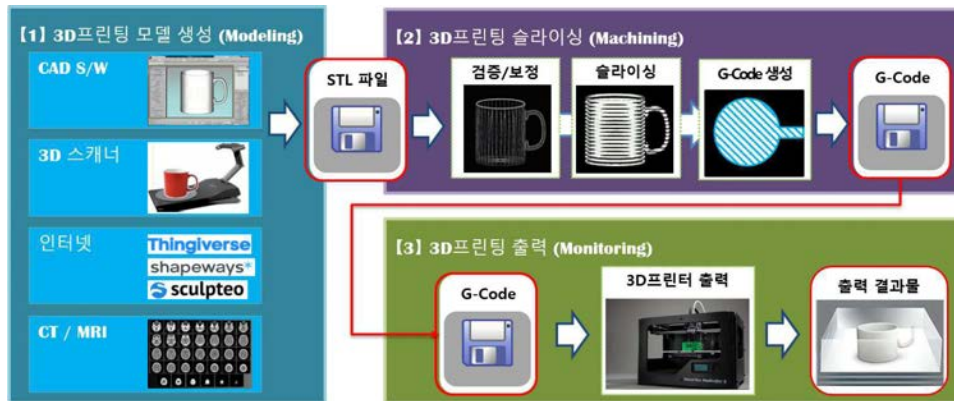
부호의 설명

- [0083] 110 : 통신부

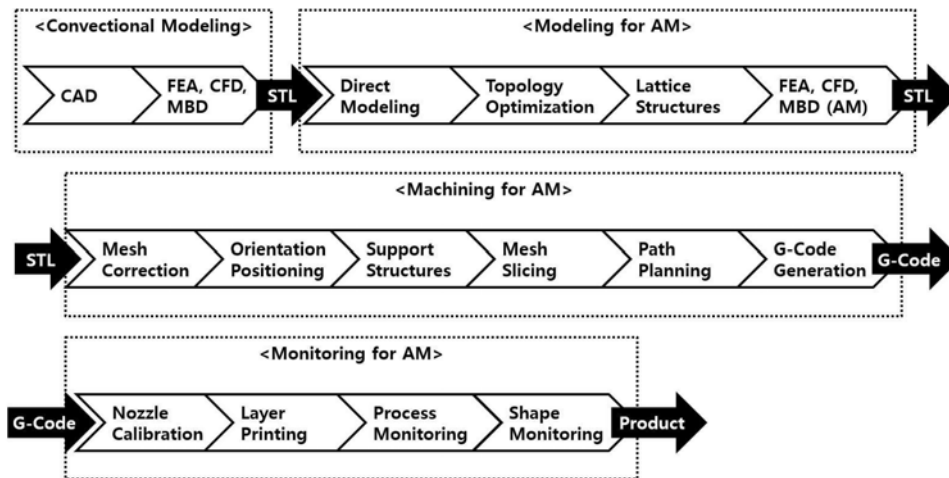
- 120 : 모니터
- 130 : 프로세서
- 140 : 입력부
- 150 : 저장부

도면

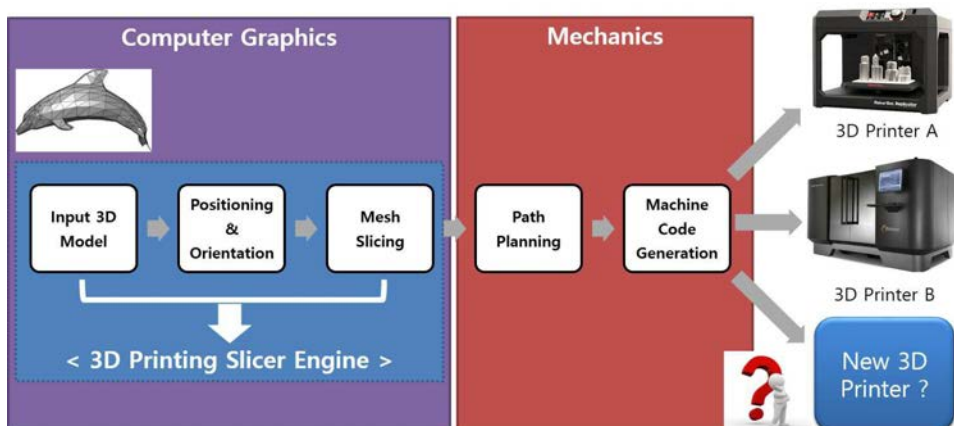
도면1



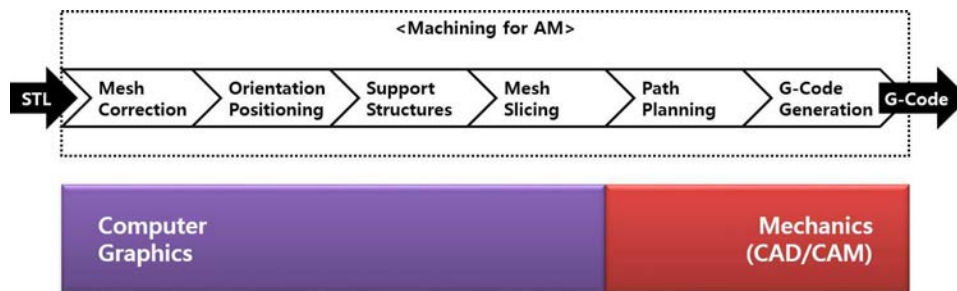
도면2



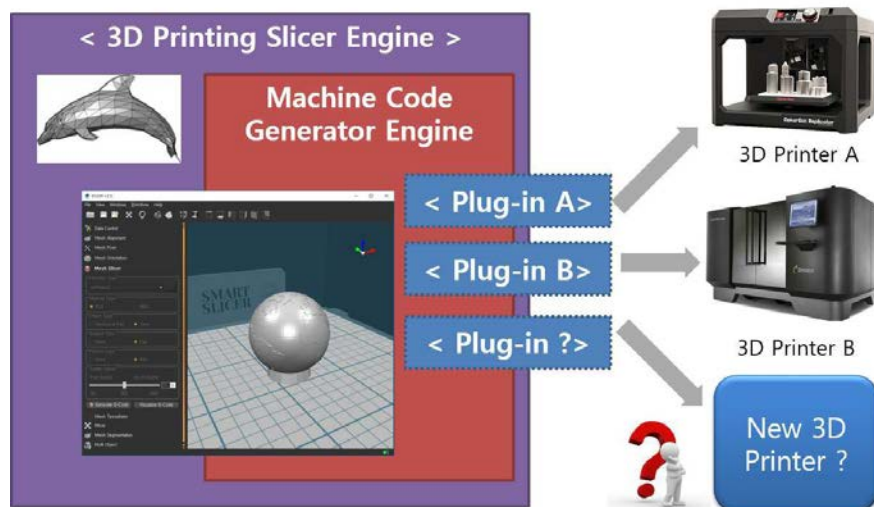
도면3



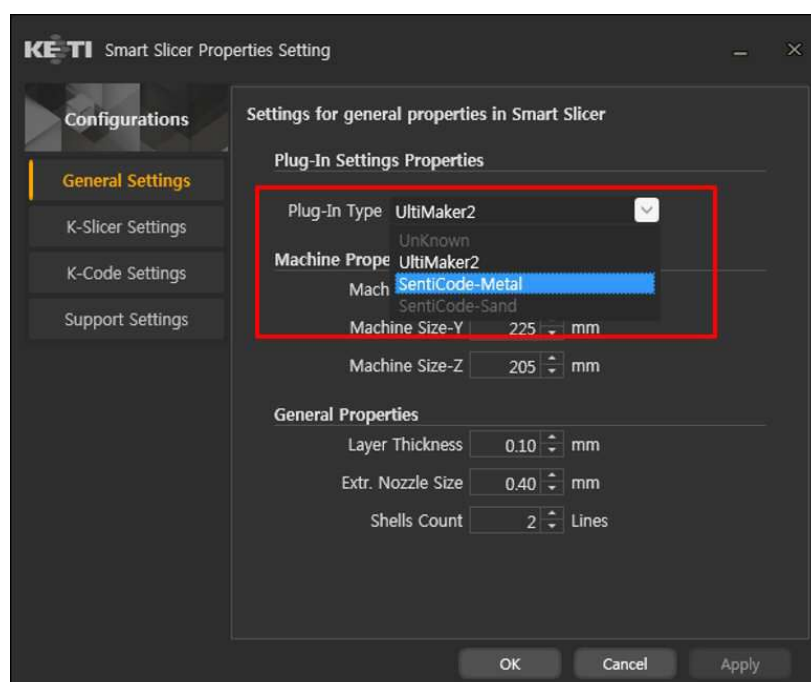
도면4



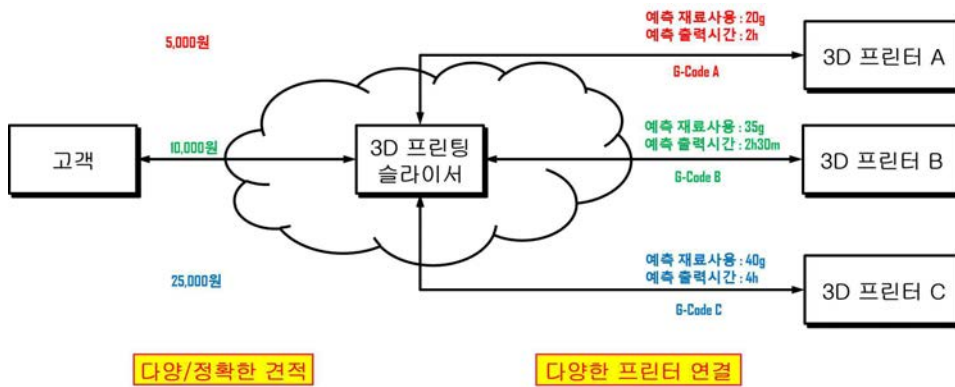
도면5



도면6



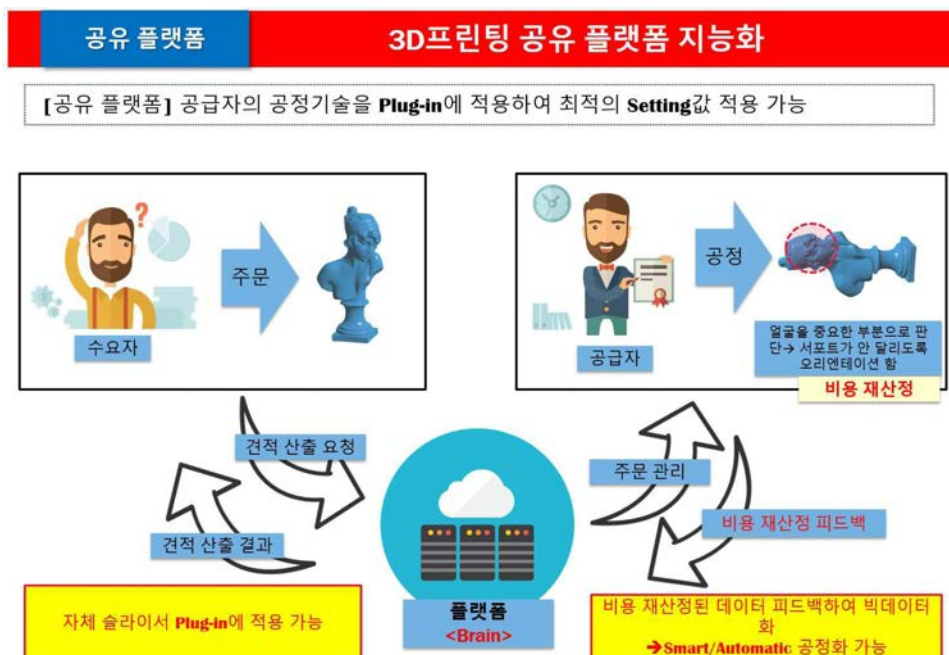
도면7



도면8



도면9



도면10



도면11

