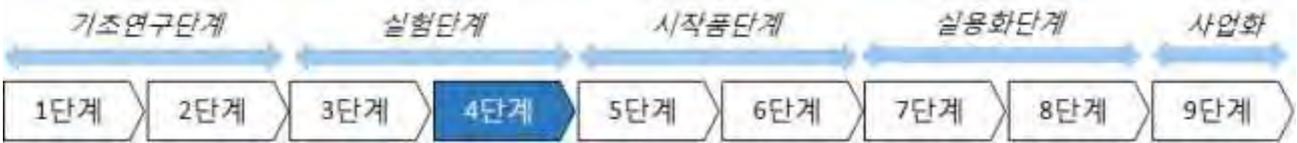




■ 기술의 구현수준(TRL)



■ 기술의 장점(경쟁기술과의 차별성)

- 고정밀 복합적 이동체의 위치측정 가능
 - 실내 3D 측위 정밀도 2m 오차 이내
 - 삼각측량을 위한 시각정보 측정 및 기능
- 물류 공간 내 실시간위치추적시스템(Real Time Locating System, RTLS) 적용 지원
 - 실시간 물류 이동에 대한 실내외 위치 추적 가능
 - 스마트 융복합 단말을 활용한 사용자 맞춤형 이동 서비스 제공 가능
- 저전력 설계 기술
 - CMOS RF Chip를 이용한 저전력 SoC 설계
 - RF 송수신을 위한 칩 소모전력 25mW 동작
- 기타 : 실시간 물류 관제 시스템 연동 및 측위 알고리즘 적용 등을 포함

■ 활용범위 및 응용분야

<p>[자체 설계한 RF SoC]</p>	<p>[RF 칩 검증 모듈 시제품]</p>
<p>[물류위치 추적]</p>	<p>[미아예방 및 찾기 서비스]</p>

- 물류 위치 추적을 위한 광역 측위 RTLS 시스템으로 활용
- 실내측위를 위한 송수신 모듈을 이용하여 미아방지 및 예방에 응용
- 실내측위로 건물의 정보와 연계하여 위치 찾기에 활용

■ 지식재산권 현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)
특허	측위정보를 이용한 자원 관제 시스템 및 그 방법	10-2014-0038155 (2014.03.31)	
특허	물류 추적 시스템에 적용되는 능동형 RFID 태그 및 그 통신 방법	10-2015-0015301 (2015.01.30)	
특허	위치정확도 향상을 위한 위치 측정 방법 및 위치측정 시스템	10-2015-0113642 (2015.08.12)	



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월29일
 (11) 등록번호 10-1751805
 (24) 등록일자 2017년06월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01S 5/02 (2010.01) G01S 11/06 (2006.01)
 H04W 64/00 (2009.01)
 (52) CPC특허분류
 G01S 5/0205 (2013.01)
 G01S 11/06 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0025438
 (22) 출원일자 2016년03월03일
 심사청구일자 2016년04월19일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020090074046 A*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
 전자부품연구원
 경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
 (72) 발명자
 문연국
 서울특별시 성동구 뚝섬로 310 한진아파트 104동 1404호
 박경수
 경기도 수원시 영통구 중부대로271번길 27-9 주공아파트 원천주공2단지 212동 704호
 이동현
 서울특별시 양천구 중앙로29길 55 신안약수아파트 4동 401호
 (74) 대리인
 정중옥, 진천용

전체 청구항 수 : 총 9 항

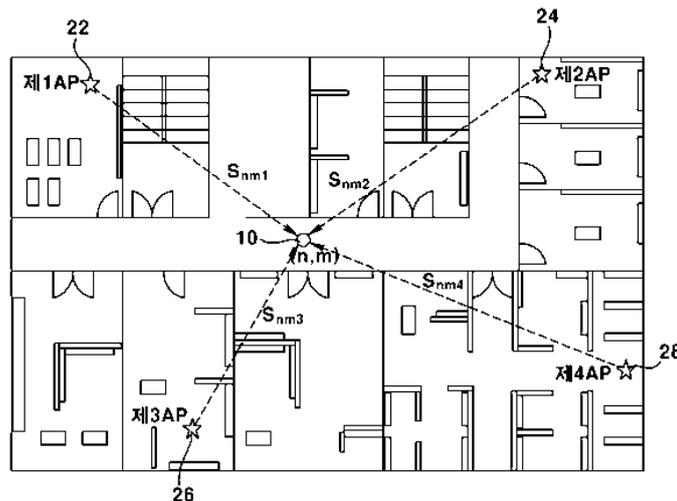
심사관 : 정소연

(54) 발명의 명칭 **복합 측위 기능이 내재된 e-Zigbee 및 활용한 실내 측위 장치 및 실내 측위 방법**

(57) 요약

본 발명의 일 실시 예에 따른 실내 측위 장치는 무선신호를 발생하는 태그; 상기 태그로부터 무선신호를 수신하여 태그 ID 및 수신된 무선신호의 세기를 확인하고, 상기 태그로 플래그가 포함된 무선신호를 전송하고, 상기 태그로부터 플래그가 포함된 무선신호를 수신하여 상기 무선신호의 세기 정보 및 플래그가 포함된 무선신호의 송수신 시간 정보를 전송하는 AP; 및 상기 AP로부터 상기 무선신호의 세기 정보 및 플래그가 포함된 무선신호의 송수신 시간 정보를 수신하여 상기 태그의 위치를 결정하는 측위서버를 포함하고, 상기 태그는 상기 AP로부터 플래그가 포함된 무선신호 신호 수신시 태그의 타임 카운트를 시작하고 상기 플래그가 포함된 무선신호를 AP로 전송시 태그의 타임 카운트를 종료하며, 상기 AP는 상기 플래그가 포함된 무선신호를 태그로 전송시 AP의 타임 카운트를 시작하고, 상기 태그로부터 상기 플래그가 포함된 무선신호 수신시 AP의 타임 카운트를 종료한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H04W 64/00 (2013.01)

G01S 2205/008 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2009210582 A*

KR1020150069476 A*

JP2003506930 A*

JP2003501665 A

JP2010107501 A

JP2009047556 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10052759

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업융합기술산업핵심기술개발사업(IT융합)

연구과제명 선박용 무선복합측위 지원장치 및 승객 편의서비스 연계 안전구조 지원시스템 개발

기여율 1/1

주관기관 ㈜신동디지텍

연구기간 2015.06.01 ~ 2018.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

무선신호를 발생하는 태그;

상기 태그로부터 무선신호를 수신하여 태그 ID 및 수신된 무선신호의 세기를 확인하고, 상기 태그로 플래그가 포함된 무선신호를 전송하고, 상기 태그로부터 플래그가 포함된 무선신호를 수신하여 상기 무선신호의 세기 정보 및 플래그가 포함된 무선신호의 송수신 시간 정보를 전송하는 AP; 및

상기 AP로부터 상기 무선신호의 세기 정보 및 플래그가 포함된 무선신호의 송수신 시간 정보를 수신하여 상기 태그의 위치를 결정하는 측위서버를 포함하고,

상기 태그는 상기 AP로부터 플래그가 포함된 무선신호 신호 수신시 태그의 타임 카운트를 시작하고 상기 플래그가 포함된 무선신호를 AP로 전송시 태그의 타임 카운트를 종료하며,

상기 AP는 상기 플래그가 포함된 무선신호를 태그로 전송시 AP의 타임 카운트를 시작하고, 상기 태그로부터 상기 플래그가 포함된 무선신호 수신시 AP의 타임 카운트를 종료하고,

상기 측위서버는,

상기 AP로부터 플래그가 포함된 무선신호의 송수신 시간 정보와 RSS(Received Signal Strength)값을 수신하는 무선통신부;

가로 세로 15m의 정사각형의 미리 정의된 영역에서 측정된 ToA(Time of Arrival)값이 저장되어 있는 제1 데이터베이스;

상기 가로 세로 15m의 정사각형의 미리 정의된 영역에서 측정된 RSS값이 저장되어 있는 제2 데이터베이스;

상기 태그와 AP간 무선통신 수행시 발생하는 지연 파라미터가 저장되어 있는 파라미터 저장부; 및

상기 무선통신부가 수신한 시간 정보에서 상기 지연 파라미터를 차감하여 상기 가로 세로 15m의 정사각형의 미리 정의된 영역 내 배치된 AP와의 ToA값을 각각 계산하고, 상기 계산된 ToA값들과 제1 데이터베이스에 저장되어 있는 ToA값들을 비교하여 일치하는 영역을 상기 태그 위치로 결정하고, 상기 계산된 ToA값과 상기 제1 데이터베이스에 저장된 ToA값의 비교결과 일치하는 영역이 2개 이상인 경우, 상기 수신된 RSS값과 상기 제2 데이터베이스에 저장된 RSS값을 비교하여 일치하는 영역을 상기 태그 위치를 결정하는 위치결정부를 포함하되,

상기 제1 데이터베이스는, 상기 가로 세로 15m의 정사각형의 미리 정의된 영역 내에 배치된 상기 AP에서 보내는 상기 태그와의 모든 송수신 시간정보들을 데이터베이스화하고,

상기 AP는, 상기 가로 세로 15m의 정사각형의 미리 정의된 영역 내에 복수로 구비되되, 각각의 AP를 중심으로 하고, 같은 송수신 시간 정보 값을 가지는 9.375m의 오차반경을 반지름으로 하는 원이 3m의 단위 셀 간격으로 겹쳐질 수 있도록 배치되는 실내 측위 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 태그는 e-Zigbee 태그인 실내 측위 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 플래그는 e-Zigbee PPDU 필드의 페이로드 필드에 추가되는 실내 측위 장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 태그는 플래그가 포함된 무선신호를 AP를 전송할 때 태그의 타임 카운트 값을 동시에 전송하는 실내 측위 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 플래그가 포함된 무선신호의 송수신 시간은 태그의 타임 카운트 값 및 AP의 타임 카운트 값을 포함하는 실내 측위 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제3항에 있어서,

상기 AP는 실내 공간에 다수개 배치되며,

상기 다수의 AP는 상기 플래그 발생 명령 전송 및 플래그가 포함된 무선신호 수신을 순차적으로 수행하는 실내 측위 장치.

청구항 11

태그가, 무선신호를 발생하는 단계;

AP가, 상기 태그로부터 무선신호를 수신하여 태그 ID 및 수신된 무선신호의 세기를 확인하고, 상기 태그로 플래그가 포함된 무선신호를 전송하고, 상기 태그로부터 플래그가 포함된 무선신호를 수신하여 상기 무선신호의 세기 정보 및 플래그가 포함된 무선신호의 송수신 시간 정보를 전송하는 단계;

측위서버가, 상기 AP로부터 상기 무선신호의 세기 정보 및 플래그가 포함된 무선신호의 송수신 시간 정보를 수신하여 상기 태그의 위치를 결정하는 단계;

상기 태그가, 상기 AP로부터 플래그가 포함된 무선신호 신호 수신시 태그의 타임 카운트를 시작하고 상기 플래그가 포함된 무선신호를 AP로 전송시 태그의 타임 카운트를 종료하는 단계;

상기 AP가, 상기 플래그가 포함된 무선신호를 태그로 전송시 AP의 타임 카운트를 시작하고, 상기 태그로부터 상기 플래그가 포함된 무선신호 수신시 AP의 타임 카운트를 종료하는 단계;

상기 측위서버의 무선통신부가, 상기 AP로부터 플래그가 포함된 무선신호의 송수신 시간 정보와 RSS값을 수신하

는 단계;

상기 측위서버의 제1 데이터베이스가, 가로 세로 15m의 정사각형의 미리 정의된 영역에서 측정된 ToA값을 저장하는 단계;

상기 측위서버의 제2 데이터베이스가, 상기 가로 세로 15m의 정사각형의 미리 정의된 영역에서 측정된 RSS값이 저장되어 있는 제2 데이터베이스;

상기 측위서버의 파라미터 저장부가, 상기 태그와 AP간 무선통신 수행시 발생하는 지연 파라미터를 저장하는 단계; 및

상기 측위서버의 위치결정부가, 상기 무선통신부가 수신한 시간 정보에서 상기 지연 파라미터를 차감하여 상기 가로 세로 15m의 정사각형의 미리 정의된 영역 내 배치된 AP와의 ToA값을 각각 계산하고, 상기 계산된 ToA값들과 제1 데이터베이스에 저장되어 있는 ToA값들을 비교하여 일치하는 영역을 상기 태그 위치로 결정하고, 상기 계산된 ToA값과 상기 제1 데이터베이스에 저장된 ToA값의 비교결과 일치하는 영역이 2개 이상인 경우, 상기 수신된 RSS값과 상기 제2 데이터베이스에 저장된 RSS값을 비교하여 일치하는 영역을 상기 태그 위치를 결정하는 단계를 포함하되,

상기 제1 데이터베이스는, 상기 가로 세로 15m의 정사각형의 미리 정의된 영역 내에 배치된 상기 AP에서 보내는 상기 태그와의 모든 송수신 시간정보들을 데이터베이스화하고,

상기 AP는, 상기 가로 세로 15m의 정사각형의 미리 정의된 영역 내에 복수로 구비되되, 각각의 AP를 중심으로 하고, 같은 송수신 시간 정보 값을 가지는 9.375m의 오차반경을 반지름으로 하는 원이 3m의 단위 셀 간격으로 겹쳐질 수 있도록 배치되는 실내 측위 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 시간정보는 AP의 타임 카운트 및 태그의 타임 카운트 값을 포함하는 실내 측위 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 무선신호는 e-Zigbee 무선신호이며,

상기 플래그는 e-Zigbee PPDU 필드의 페이로드 필드에 추가되는 실내 측위 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 복합 측위 기능이 내재된 e-Zigbee 및 이를 활용한 실내 측위 장치 및 실내 측위 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 향상된 측위용 지그비 태그와 복합형 맵 DB 학습을 통해 측위 정밀도를 향상시킬 수 있는 실내 측위 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 다양한 멀티미디어 통신 서비스 중 특히, 위치 및 지리 정보를 활용해 서비스를 제공하는 위치기반서비스(LBS:Location-Based Service)가 넓은 활용성 및 편리함으로 크게 각광받고 있다.
- [0003] 위치 기반 서비스(LBS)는 GPS 등과 같은 위성 기반의 위치 확인 수신 단말을 사용하여 현재의 위치 정보를 확인하고, 확인된 위치 정보를 이용하여 길 안내, 주위 정보 안내, 교통 정보, 물류 관제, 구조 요청, 범죄 신고 대응, 위치 기반 CRM(Customer Relationship Management) 등 다양한 부가 서비스를 제공하는 서비스이다.
- [0004] 이와 같은 위치 기반 서비스를 이용하기 위해서는 위치 확인 수신 단말의 위치를 파악하는 것이 필수적이다. 그러나, 위성 기반의 위치 확인 수신 단말은 실내, 터널, 지하 주차장이나 도심 지역 등 위성 신호가 미약한 지역에서는 위치 정보를 제공하지 못하는 문제점이 있다.
- [0005] 이와 같은 문제점 해결을 위하여, 실내와 같이 위성 신호가 미약한 지역에서 위치 기반 서비스를 제공하기 위한 실내 측위 기술들이 다양하게 연구되고 있다. 특히, 무선랜(WLAN), 초광대역 무선통신(UWB), 칩 스펙트럼 확산(CSS), 지그비(Zigbee), 블루투스 등의 무선 통신 장치를 이용한 무선 측위 방법이 많이 연구 및 개발되고 있다.
- [0006] 특히, 무선 통신 인프라 기반의 실내 측위는 AP(AP: Access Point, '이하 'AP'라 칭함)와 수신 단말 사이의 신호 세기를 측정하는 핑거프린트 기법이 많이 이용되고 있다.
- [0007] 핑거프린트 방식은 실내 공간을 가상의 격자로 잘게 쪼개고, 해당 격자마다 각 무선신호의 세기를 측정하여 지문과 같은 형태로 데이터베이스화 해 놓은 후, 자신이 측정한 무선신호의 세기(Received Signal Strength, RSS)를 상기 데이터베이스와 비교하여 위치를 알아낼 수 있도록 하는 방식이다.
- [0008] 그러나 이러한 핑거프린트 방법의 경우 여전히 오차 범위가 크기 때문에 보다 정확한 실내 위치 방법을 구현할 필요가 있다.
- [0009] 무선신호는 와이파이(wifi)나 지그비(Zigbee) 등의 근거리 무선통신이 사용될 수 있다. 특히 지그비의 RSS를 이용한 삼각측량 방법이 사용되고 있지만 여전히 오차가 있어 이를 개선할 필요가 있다.
- [0010] 지그비 통신에서 무선신호의 도달시간을 이용하는 방법도 고려할 수 있지만, 이 경우에는 오차가 더욱 크다. 예를 들어, 지그비 통신에서 대역폭은 일반적으로 2MHz이다. 이 경우 시간값을 이용하여 삼각측량을 하게 되면 대략 37m 오차가 발생하게 된다.
- [0011] 오차가 발생하는 원리를 간략히 살펴보면 아래와 같다.
- [0012] 수신 데이터 복원을 위한 Sampling rate의 경우 통상적인 통신시스템에서 bandwidth 의 3~4배 정도 속도로 샘플링하다. 따라서2MHz 대역폭의 경우, 8MHz로 샘플링하게 된다. 따라서 8MHz 속도로 데이터 검출이 되면, 샘플링이 어긋나서 데이터가 깨질 수 있는 하드웨어적 한계가 발생하며, 샘플링 간격 한번 놓치게 되면 전파속도에 의해 측위오차가 발생하게 된다.
- [0013] 샘플링 간격은 주파수의 역수이므로 주파수가 8MHz인 경우 0.125us의 샘플링 간격을 가지게 된다. 상기 샘플링 간격에 전파의 속도(3×10^8 m/s)를 곱하게 되면, 아래 [수학식1]과 같이 37.5m의 오차가 발생하게 되는 것이다.
- [0014] [수학식 1]
- [0015] $d=c*t = 3 \times 10^8 * 0.125 \times 10^{-6} = 37.5m$
- [0016] 최근에는 대역폭 4MHz의 지그비 칩이 이용되기도 하는데, 이 경우에도 역시 18m 이상의 오차가 발생해 실내 측위에 사용하기에는 문제점이 있다.
- [0017] 특히, 선박이 침몰하거나 건물 내 화재가 발생하는 경우 신속한 구조를 위해서는 피구조자의 위치를 정확히 파악할 필요가 있으므로 보다 정밀한 측위 장치 개발이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0018] 본 발명의 목적은 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 복합 측위 기능이 내제된 e-Zigbee 태그를 제공하고, 이러한 e-Zigbee 태그 및 복합형 맵 DB 학습을 통해 측위 정밀도를 향상시킬 수 있는 실내 측위 장치 및 실내 측위 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0019] 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시 예에 따른 복합 측위 기능이 내장된 e-Zigbee는 무선신호를 생성하여 AP로 전파하고, 상기 AP로부터 측위 측정용 플래그가 추가된 무선신호를 수신하고, 이를 다시 상기 AP로 재전송하되, 상기 무선신호 수신시에는 타임 카운트를 시작하고, 상기 무선신호를 재전송시에는 타임 카운트를 종료하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 일 실시예에서, 상기 플래그는 e-Zigbee 신호 PPDU 필드의 페이로드 필드에 추가될 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 실내 측위 장치는 무선신호를 발생하는 태그; 상기 태그로부터 무선신호를 수신하여 태그 ID 및 수신된 무선신호의 세기를 확인하고, 상기 태그로 플래그가 포함된 무선신호를 전송하고, 상기 태그로부터 플래그가 포함된 무선신호를 수신하여 상기 무선신호의 세기 정보 및 플래그가 포함된 무선신호의 송수신 시간 정보를 전송하는 AP; 및 상기 AP로부터 상기 무선신호의 세기 정보 및 플래그가 포함된 무선신호의 송수신 시간 정보를 수신하여 상기 태그의 위치를 결정하는 측위서버를 포함하고, 상기 태그는 상기 AP로부터 플래그가 포함된 무선신호 신호 수신시 태그의 타임 카운트를 시작하고 상기 플래그가 포함된 무선신호를 AP로 전송시 태그의 타임 카운트를 종료하며, 상기 AP는 상기 플래그가 포함된 무선신호를 태그로 전송시 AP의 타임 카운트를 시작하고, 상기 태그로부터 상기 플래그가 포함된 무선신호 수신시 AP의 타임 카운트를 종료하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 일 실시예에서, 상기 태그는 e-Zigbee 태그일 수 있다.

[0023] 일 실시예에서, 상기 플래그는 e-Zigbee PPDU 필드의 페이로드 필드에 추가될 수 있다.

[0024] 일 실시예에서, 상기 태그는 플래그가 포함된 무선신호를 AP를 전송할 때 태그의 타임 카운트 값을 동시에 전송할 수 있다.

[0025] 일 실시예에서, 상기 플래그가 포함된 무선신호의 송수신 시간은 태그의 타임 카운트 값 및 AP의 타임 카운트 값을 포함할 수 있다.

[0026] 일 실시예에서, 상기 측위서버는 상기 AP로부터 플래그가 포함된 무선신호의 송수신 시간 정보와 RSS(Received Signal Strength)값을 수신하는 무선통신부; 미리 정의된 영역에서 측정된 ToA(Time of Arrival)값이 저장되어 있는 제1 데이터베이스; 상기 태그와 AP간 무선통신 수행시 발생하는 지연 파라미터가 저장되어 있는 파라미터 저장부; 및 상기 무선통신부가 수신한 시간 정보에서 상기 지연 파라미터를 차감하여 ToA를 계산하고, 상기 계산된 ToA값과 제1 데이터베이스에 저장되어 있는 ToA값을 비교하여 일치하는 영역을 상기 태그 위치로 결정하는 위치결정부를 포함할 수 있다.

[0027] 일 실시예에서, 상기 측위서버는 미리 정의된 영역에서 측정된 RSS값이 저장되어 있는 제2 데이터베이스를 더 포함하고, 상기 위치결정부는 상기 계산된 ToA값과 제1데이터베이스에 저장된 ToA값의 비교결과 일치하는 영역이 2개 이상인 경우에는 상기 수신된 RSS값과 제2 데이터베이스에 저장된 RSS값을 비교하여 일치하는 영역을 상기 태그 위치로 결정할 수 있다.

[0028] 일 실시예에서, 상기 AP는 실내 공간에 다수개 배치되며, 상기 다수의 AP는 상기 플래그 발생 명령 전송 및 플래그가 포함된 무선신호 수신을 순차적으로 수행할 수 있다.

[0029] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 실내 측위 방법은 AP가 태그로부터 무선신호를 수신하여 상기 태그의 ID 및 무선신호의 세기를 확인하는 단계; 상기 AP가 상기 태그로 플래그가 포함된 무선신호를 전송하고 AP의 타임 카운트를 시작하는 단계; 상기 태그가 플래그가 포함된 무선신호를 수신하고, 태그의 타임 카운트를 시작하는 단계; 상기 태그가 플래그가 포함된 무선신호를 상기 AP로 전송하고 상기 태그의 타임 카운트를 종료하고, 동시에 태그의 타임 카운트 값을 AP로 전송하는 단계; 상기 AP가 플래그가 포함된 무선신호를 수신하고 AP의 타임 카운

트를 종료하는 단계; 상기 AP는 플래그가 포함된 무선신호의 송수신 시간 정보 및 무선신호의 세기를 측위서버로 전송하는 단계; 상기 측위서버는 상기 시간 정보를 이용하여 ToA값을 계산하는 단계; 및 상기 계산된 ToA값과 제1데이터베이스에 저장된 ToA값을 비교하여 일치하는 영역을 상기 태그 위치로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0030] 일 실시예에서, 상기 시간정보는 AP의 타임 카운트 및 태그의 타임 카운트 값을 포함할 수 있다.

[0031] 일 실시예에서, 상기 무선신호는 e-Zigbee 무선신호이며, 상기 플래그는 e-Zigbee PPDU 필드의 페이로드 필드에 추가될 수 있다.

[0032] 일 실시예에서, 상기 ToA값을 계산하는 단계는 상기 시간 정보에서 태그와 AP간 무선통신 수행시 발생하는 지연 파라미터값을 차감하여 계산할 수 있다.

[0033] 일 실시예에서, 상기 계산된 ToA값과 제1 데이터베이스에 저장된 ToA값 비교결과, 일치영역이 두개 이상인 경우에는 상기 무선신호의 세기와 제2 데이터베이스 저장된 무선신호 세기값을 비교하여 일치하는 영역을 상기 태그 위치로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0034] 본 발명에 의하면, 무선신호의 세기를 측정된 데이터와 무선신호의 도착시간을 측정된 데이터를 함께 사용함으로써, 실내에서 위치를 보다 정확히 측정할 수 있다.

[0035] 또한, 본 발명에 의하면, 종래에 사용되는 지그비 신호에 플래그만을 추가하여 사용할 수 있으며 적은 비용으로 구현할 수 있고 다른 기기에 비해 배터리 소모량 또한 적어 오랜 기간 사용이 가능하다.

[0036] 또한, 본 발명에 의하면, 사용자는 별도의 장비 없이 지그비 칩셋을 부착하면 되기 때문에 쉽게 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 실내 측정 장치를 나타낸 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 AP가 실내에 다수 설치되고 태그가 무선신호를 수신하는 예를 도시한 것이다.

도 3은 도 1의 측위서버(30)의 상세 구성을 나타낸 블록도이다.

도 4A는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 배치를 도시한 것이다.

도 4B는 도 4A의 AP별 타임 카운트 값을 도시한 것이다.

도 5A는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 배치를 도시한 것이다.

도 5B는 도 5A의 AP별 타임 카운트 값을 도시한 것이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 데이터베이스를 도시한 것이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 태그와 AP와의 무선신호 도달 시간 측정 과정을 개략적으로 도시한 것이다.

도 8은 AP 복수 개인 경우 무선신호 도달 시간 측정 과정을 도시한 것이다.

도 9는 무선 신호 도달 시간 측정시, 지연성분을 고려한 도달시간 값을 계산하는 방법을 도시한 것이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 실내 측위 방법의 흐름도를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용

되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [0039] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0040] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0041] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0042] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0043] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대해 상세히 설명하기로 한다. 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다.
- [0044] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 실내 측위 장치의 블럭도를 나타낸 것이고, 도 2는 상기 실내 측위 장치를 실내에 설치한 예를 도시한 것이다.
- [0045] 도 1를 참조하면, 실내 측위 장치는 태그(10), 다수의 액세스 포인트(20, Access Point, 이하 AP), 및 측위서버(30)를 포함한다.
- [0046] 상기 태그(10)는 AP(20)와 무선신호를 송수신한다. 태그(10)로는 근거리 통신을 수행하는 무선 통신 태그가 사용될 수 있으며, e-zigbee 태그가 사용되는 것이 바람직하다.
- [0047] 본 발명에서 사용되는 e-ZigBee(enhanced-Zigbee)란 기존의 지그비 칩셋을 사용하면서 실내 측위 전용으로 사용 가능한 확장된 프로토콜을 사용하여 하드웨어 구조의 변경 없이 소프트웨어 처리만으로도 하드웨어적인 측위 정밀도의 한계를 극복할 수 있는 지그비(zigbee)를 의미하고, e-zigbee 측위란 이러한 지그비 칩셋을 이용한 측위 방법을 의미한다. 구체적으로는 전파의 세기정보와 시간정보의 2중 측위 데이터를 융합하여 측위 정밀도를 향상시키는 방식을 말한다.
- [0048] 그리고 e-zigbee 신호는 지그비 기반의 측위 측정을 위한 플래그 및 측위용 데이터 패키지가 추가된 신호를 의미한다. 상기 패키지에 측위를 위한 플래그가 추가될 수 있다.
- [0049] 지그비(ZigBee)는 소형, 저전력 디지털 라디오를 이용해 개인 통신망을 구성하여 통신하기 위한 표준 기술로, IEEE 802.15 표준을 기반으로 만들어졌다. 지그비 장치는 메시 네트워크 방식을 이용, 여러 중간 노드를 거쳐 목적지까지 데이터를 전송함으로써 저전력임에도 불구하고 넓은 범위의 통신이 가능하다. 지그비는 다른 근거리 통신망에 비해 저전력으로 통신을 수행하므로 상대적으로 긴 배터리 수명을 보장한다. 또한, 지그비 표준은 블루투스나 와이파이가 같은 다른 WPAN 기술에 비해 상대적으로 더 단순하고 저렴하기 때문에 지그비를 사용하는 경우 저가로 본 발명을 구현할 수 있다.
- [0050] 측위 성능의 향상을 위해서는 지그비외에도 다른 다양한 칩셋이 사용될 수 있는데, 지그비의 경우에는 칩셋에 비해 저가이면서 동시에 저전력으로 구동 가능하기 때문에 저가 측위 장치를 구현할 수 있다. 특히, 본 발명과 같은 e-zigbee의 경우에도 기존의 지그비 칩셋에 별도의 하드웨어를 추가하지 않고 구현할 수 있으므로 저가로 향상된 측위 장치를 구현할 수 있다.
- [0051] 상기 AP(20)는 실내에 다수개 설치될 수 있으며, 본 실시예에서는 4개의 AP(22, 24, 26, 28)가 설치된 경우를 도시하였으나 이에 한정되지 않는다. AP(20)는 무선 데이터 통신을 중계하는 장치로서, 송신측에서 보낸 정보에

포함된 도착지 정보를 확인하여 수신측에 도달하기 위해 적절한 통신 경로를 지정한 후, 지정된 통신 경로에 해당하는 통신망으로 데이터를 전송할 수 있는 장치를 말한다. AP(20)는 근거리 통신을 이용하며 AP 식별정보, SSID 정보, 신호 세기 정보 및 신호 전송시간 정보, 신호 수신시간 정보 등과 같은 정보를 측위서버(30)로 전송한다.

- [0052] 상기 AP(20)는 태그(10)와 무선신호를 송수신하면서, 태그(10)로부터 수신되는 무선신호를 수신하여 태그정보와 수신된 무선신호의 세기(RSS, Recieved signal strength)를 확인하고, 해당 태그로 측위 측정을 위한 플래그를 무선신호에 추가하여 상기 태그(10)로 전송한다. AP는 상기 플래그가 삽입된 무선신호 전송시 AP의 타임 카운트를 시작하고, 상기 태그(10)로부터 플래그가 삽입된 무선신호가 다시 수신될 때 AP의 타임카운트를 종료한다.
- [0053] 상기 무선 태그(10)는 상기 플래그가 추가된 무선신호를 수신하고, 무선신호가 수신되는 즉시 AP(20)와 마찬가지로 태그의 타임 카운트를 시작한다. 그리고 플래그가 삽입된 무선신호를 다시 AP로 재전송할 때 태그의 타임 카운트를 종료한다. 이때 태그의 타임 카운트 값도 AP로 함께 전송한다. 태그(10)과 AP(20)는 각각 독립적으로 타임 카운트를 시작 및 종료한다.
- [0054] 상기 AP(20)는 태그(10)로부터 플래그가 삽입된 무선신호가 재수신되면 타임카운트를 종료하고, 상기 타임 카운트된 값 즉, 플래그가 포함된 무선신호의 송수신 시간 정보를 측위 서버(30)로 전송한다. AP의 타임 카운트 값과 태그의 타임 카운트 값을 모두 전송하여, 이때 RSS 정보도 당연히 함께 전송한다. 상기 타임 카운트 값은 측위서버에서 ToA(Time of Arrival)를 계산하는데 사용된다. 상기 타임 카운팅은 AP 및 태그의 클럭 측정에 의해 이루어질 수 있다.
- [0055] 상기 플래그는 지그비 무선신호에 추가되는 인디케이트 비트(indicate bit)이다. 지그비 신호의 PPDU는 프리앰플(preable), 헤더(head), 페이로드(payload, 데이터의 프레임 비트)로 구분되는데, 상기 페이로드에 플래그를 추가할 수 있다. 보다 상세히 살펴보면, 상기 헤더는 24비트로 에러 부호화 방식, 정진폭 변화방식, 페이로드 길이, 헤더검사수열이 정의되어 있고, 상기 페이로드는 MAC 헤더, MAC 페이로드, 프레임 검사수열이 정의되어 있는데, 프레임 검사수열에 플래그 비트가 추가될 수 있다.
- [0056] 상기 플래그는 '0' 또는 '1'이 추가될 수 있으며, 플래그가 '1'인 경우에 ToA 계산을 위한 타임 카운트를 시작한다.
- [0057] 지그비는 통신 칩으로 사용되기 때문에 보통의 경우, AP는 태그의 기본 정보만을 수신하고 확인한다. 즉, AP는 태그에서 발생된 무선신호를 수신하고 해당 태그의 ID와 무선신호의 세기 등 기본 정보만을 확인하게 된다. 하지만 측위를 하고자 하는 경우에는 AP에서 플래그 발생 명령을 태그로 전송하고, 태그는 페이로드 부분에 플래그가 추가된 무선신호를 생성하여 전파(broadcast)하고, AP에서 이를 수신한다.
- [0058] 측위서버(30)는 상기 AP(20)로부터 상기 무선신호의 세기(RSS) 정보와 시간정보를 수신하여 태그의 위치를 산출한다. 측위서버(30)는 상기 도착시간(ToA) 정보를 이용하여 태그(10)의 위치를 제1위치로 산출하고, 상기 무선신호의 세기(RSS)를 수신하여 태그(10)의 위치를 제2 위치로 산출한 후, 이를 조합하여 최종 위치를 산출한다.
- [0059] 구체적인 구성 및 동작은 도 3을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0060] 도 3은 상기 측위서버(30)의 상세 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0061] 도 3을 참조하면, 상기 측위서버(30)는 무선통신부(32), 데이터베이스(34), 파라미터 저장부(38), 및 위치결정부(39)를 포함할 수 있다.
- [0062] 상기 무선통신부(32)는 AP(20)와 통신하며, AP가 태그로부터 수신한 무선신호의 세기값과 타임 카운트값을 수신한다. 상기 무선신호는 e-Zigbee 신호일 수 있다.
- [0063] 상기 데이터베이스(34)는 측위하고자 하는 실내의 각 위치에 대한 무선신호의 세기 및 TOA 정보가 미리 측정되어 저장되어 있다. 상기 데이터베이스(34)는 TOA 정보를 저장하는 제1 데이터베이스(35)와 무선신호의 세기를 저장하는 제2 데이터베이스(36)를 포함한다. 제1 데이터베이스(35) 및 제2 데이터베이스(36)의 상세 구성은 후술하기로 한다.
- [0064] 상기 파라미터저장부(38)는 도착시간 측정시에 발생하는 각종 지연 정보를 저장하고 있다. 상기 지연 정보를 수신단의 시스템 지연, 송신단의 시스템 지연, 루프백 지연 등을 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 위치결정부(39)는 AP로부터 시간정보 및 RSS 정보를 수신하여 상기 데이터베이스(34)에 저장되어 있는 값

과 비교하여 태그(10)의 위치를 산출한다.

- [0066] 도 4는 가로, 세로의 길이가 각각 15m인 공간에 AP를 배치한 경우 및 그에 따른 데이터베이스 구성을 도시한 것이다.
- [0067] 도 4A는 AP 배치 및 셀구분을 도시한 것이고, 도 4B는 각 셀에서의 ToA값을 도시한 것이다.
- [0068] 도 4를 참조하면 8개의 AP가 배치되어있으며, 25개(C1~C25)의 셀영역이 분류되어 있다. 각각의 셀영역에 대한 ToA 정보가 저장되어 있다.
- [0069] 제1 데이터베이스(35)에는 도 4B에 도시된 것과 같이 각각의 셀 영역에서 모든 AP(AP1~AP8)에 대한 ToA 값이 저장될 수 있다.
- [0070] 지그비 칩에서 대역폭이 2MHz 인 경우 대략 37m 정도의 오차가 발생하고, 4MHz인 경우에도 대략 18m 이상의 오차가 발생함을 앞서 [수학식 1]에서 살펴 보았다. 즉, 대역폭이 4MHz인 경우 샘플링 레이트(sampling rate)는 16MHz가 되고, 클럭 한 주기 동안 신호는 $1/16\text{MHz} = 62.5\text{ns}$ 로 18.75m 로 비행하는데, 신호검출시 샘플링되는 시점에 의해 AP를 기준으로 $\pm 9.375\text{m}$ 반경(R)의 오차 경계가 생기게 된다. 상기 클럭은 샘플링 속도의 의한 간격을 의미한다.
- [0071] 따라서 AP로부터 오차 반경(R)이내에서는 동일 시간값(ToA)을 가지고, 오차반경반경을 벗어나면 한 클럭 증가하게 되어 시간값도 1 증가하게 된다.
- [0072] 예를 들어, 셀1(C1)에서는 AP1와 AP3로부터 오차 반경 이내에 있기 때문에 ToA값은 동일한 값을 가진다. 이 값을 T1이라고 하면, AP2, AP4, AP5, AP6, AP7, AP8에서의 값은 T1+1이 된다. 마찬가지로 셀13(C13)은 AP3, AP4, AP5, AP6에서의 값이 'T1'이 되고, AP1, AP2, AP7, AP8에서의 값이 'T1+1'이 된다.
- [0073] 제1 데이터베이스(35)에는 정의된 모든 셀 영역에서 모든 AP에 대한 ToA 정보가 저장되어 있다. 제1 데이터베이스(35)에 이러한 정보가 미리 저장되어 있기 때문에 상기 위치결정부(39)는 제1 데이터베이스(35) 값을 참조하여 태그가 어느 영역에 있는지 알 수 있다. 즉, 셀1에서 셀15 중 어느 셀에 있는지 알 수 있다. 위치결정부(39)는 다수의 AP 신호(AP1~AP8)를 수신하고, ToA값을 계산하여 제1 데이터베이스 값과 비교한다.
- [0074] 예를 들어 산출된 ToA값 즉, AP1 내지 AP8의 ToA값이 (T1+1, T1+1, T1, T1, T1, T1, T1+1, T1+1)인 경우, 위치결정부(39)는 상기 값들과 일치하는 데이터가 어느 영역인지를 비교한다. 이 경우 태그(10)가 셀13(C13) 영역에 있음을 알 수 있다.
- [0075] 도 4와 같은 형태로 태그를 AP를 배치할 경우 제1 데이터베이스(35)에는 중복되는 값이 없다. 즉, 중복되는 값이 없어 ToA 비교에 의해 위치를 한번에 찾을 수 있으나, 경우에 따라서는 AP 배치에 따라 데이터베이스에 저장된 값이 중복될 수도 있다.
- [0076] 도 5는 ToA 값이 중복되는 경우의 예를 도시한 것으로, 도 5A는 AP 배치 및 셀 영역을 도시한 것이고, 도 5B는 각 셀에 저장된 ToA 값을 나타낸 것이다.
- [0077] 도 5를 참조하면, 가로, 세로 30m 영역에 16개의 AP(AP1~AP16)가 배치되어 있으며 100개의 셀(C1~C100)이 정의되어 있는 것을 확인할 수 있다.
- [0078] 본 실시예에서, 셀3(C3)은 AP1, AP2, AP3, AP5, AP6, AP7과는 한 클럭 거리 이내에 배치되어 있어 'T1'의 ToA 값을 가지고, AP4, AP9, AP9~A16과는 한 클럭 거리 밖에 배치되어 있어 'T1+1'의 ToA값을 가지는 것을 확인할 수 있다.
- [0079] 이때, 셀3(C3)의 옆에 위치한 셀10(C10) 역시 셀3(C3) 동일한 ToA 값을 가진다. 즉, 셀3 영역과 셀10 영역에서는 모든 AP(AP1~AP16)에 대해서 동일한 ToA 값을 가지게 되어 ToA값으로는 상기 두 영역을 구분할 수 없다.
- [0080] 따라서 이러한 경우에는 다른 방법으로 태그의 위치를 결정해야 하고, 본 실시예에서는 무선신호의 세기(RSS)를 기준으로 위치를 결정한다.
- [0081] 도 6은 상기 제2 데이터베이스(36)의 예를 도시한 것이다.
- [0082] 도 6을 참조하면, 각각의 셀 영역에서의 무선신호의 세기가 테이블 형태로 저장되어 있다.
- [0083] 위치결정부(39)는 AP로부터 수신한 무선 신호의 세기를 제2 데이터베이스(36)에 저장되어 있는 값과 비교하여 위치를 산출한다.

- [0084] 예를 들어, ToA값을 이용하는 경우, 셀3(C3)과 셀10(C10)의 ToA값이 같아 위치를 구별할 수 없었으나 RSS값은 서로 다른 값을 가지므로 셀3과는 셀10의 위치를 구별할 수 있다.
- [0085] 이상에서 살펴본바와 같이 ToA맵을 이용하면 보다 정확한 위치를 산출할 수 있으며, ToA값이 중복되어 위치를 구할 수 없는 경우에도 무선신호 세기 값을 이용하여 이를 보완할 수 있다.
- [0086] 이하에서는 위치결정부(39)에서 ToA를 계산하는 방법에 대해 상세히 살펴본다.
- [0087] 상기 위치결정부(39)에서는 AP로부터 수신한 타임 카운트 정보를 근거로 정확한 도착시간(ToA)를 계산한다. TWR ToA(Two Way Ranging Time of Arrival) 방식이 사용될 수 있다.
- [0088] 도 7은 ToA를 계산하기 위한 AP와 태그 사이의 타임 카운트 방법을 도시한 것이다.
- [0089] 먼저 태그에서 태그의 ID를 포함하는 태그 정보를 전송하면(S1) AP에서는 이를 수신하여 태그 정보와 무선신호의 세기를 확인한다. AP는 태그 정보를 확인하여 태그의 ID를 확인하고, 플래그 발생 명령을 태그로 전송하고(S2), 동시에 타임 카운트를 시작한다. 이때 전송 시간 정보를 저장한다. 태그에서는 상기 플래그 발생 명령이 수신되면 무선신호에 측위 측정을 위한 플래그를 추가하여 상기 AP로 전송한다(S3). 플래그는 앞서 살펴본 바와 같이 '1' 또는 '0'이 될 수 있다. AP에서는 상기 플래그가 추가된 무선신호가 다시 수신되면 수신된 시각을 저장하고 타임 카운트를 종료한다. 이러한 방법을 사용하면 AP와 태그 사이에 시간 동기화를 하지 않고 AP에서의 클럭만 카운팅하여도 ToA를 측정하는 것이 가능하다. 상기 AP는 측위서버(30)로부터 수신되는 제어신호에 의해 플래그 발생 명령을 발생시킬 수 있다.
- [0090] 이때 AP에서 플래그 발생 명령 신호가 전송된 시간(t0)과 다시 플래그가 수신된 시간(t1) 차이를 구하면 태그와의 거리를 구할 수 있다.
- [0091] 도 8은 하나의 태그와 4개의 AP 사이에 ToA 측정 방법을 도시한 것이다.
- [0092] 도 7과 마찬가지로, 태그(10)는 무선신호를 생성하여 전파하고 각각의 AP(AP1~AP4)는 이를 수신하여 태그정보를 확인하고, 플래그 발생 명령을 발생시킨다. 최초 무선신호는 4개의 AP가 모두 동시에 수신할 수 있지만(S1), 플래그 발생 명령 발생 및 타임 카운트는 순차적으로 이루어진다(S2~S5). 즉, 제1AP(AP1)가 태그(10)에 플래그 발생 명령을 전송하고 태그(10)로부터 플래그 '1' 이 삽입된 신호를 수신(S2)하는 동안 나머지 AP들은 대기하고, 단계 S2 절차로 종료되면, 제2 AP(AP2)가 플래그 발생 명령을 전송하고 플래그가 추가된 무선신호를 수신한다(S3). 이러한 방법으로 AP가 증가하더라도 순차적으로 시간을 카운트한다. 즉, 제1AP가 태그(10)와 측위 측정을 위한 통신을 수행하는 경우 다른 AP들은 간섭(interrupt)하지 않는다.
- [0093] 측위서버(30)에서는 상기 AP에서 카운트한 시간값을 수신하고, 시간차를 이용해 태그의 위치를 산출한다. 하지만, 무선신호가 실제 비행한 시간을 정확히 측정하기 위해서는 여러가지 지연요소를 고려하여야 한다. 앞서 살펴본 시간(t0)과 시간(t1) 사이에는 기기에서 발생하는 여러 지연(delay) 요소가 있기 때문에 이를 고려하여야 한다.
- [0094] 도 9는 이러한 지연성분을 고려한 도달시간 값을 계산하는 방법을 도시한 것이다. 도 7에서는 AP와 태그를 편의상 Node A와 Node B로 표현하였다.
- [0095] Node A에서 신호가 최초 t0 시점에서 생성된 후 Node B를 거쳐 다시 수신되는 시점(t7)까지 발생하는 지연 요소는 아래와 같다.
- [0096] .t0~t1: 노드 A의 TOA 패킷 송신 지연. RF/Modem Tx 모듈에 시스템 지연. T1
- [0097] .t1~t2: TOA 패킷 프로파게이션 지연(Propagation Delay). T_{prop}
- [0098] .t2~t3: 노드 B의 TOA 패킷 수신 지연. RF/Modem Rx 모듈에 시스템 지연. T2
- [0099] .t3~t4: 노드 B의 TOA 패킷 송신 지연. MCU / MODEM에 시스템 루프백(LoopBack) 지연, T3
- [0100] .t4~t5: 노드 B의 TOA 패킷 송신 지연. RF/Modem Tx 모듈에 시스템 지연. T4
- [0101] .t5~t6: TOA 패킷 프로파게이션 지연(Propagation Delay), T_{prop}
- [0102] .t6~t7: 노드 A의 TOA 패킷 수신 지연. RF/Modem Rx 모듈에 시스템 지연. T5

[0103] .t0~t7: Node_A 모뎀이 송/수신하는데 걸리는 시간, T6

[0104] 따라서 두 노드 사이에서 실질적인 신호의 송수신 시간(T_{prop})은 아래 [수학식 1]과 같이 구해질 수 있다.

[0105] [수학식 2]

$$T_{Prop} = \frac{(t2-t1)+(t6-t5)}{2} = \frac{(t7-t0)-(t4-t3)-[(t1-t0)+(t3-t2)+(t5-t4)+(t7-t6)]}{2}$$

[0106] [0107] 상기 수학식1에서, (t1-t0)+(t3-t2)+(t5-t4)+(t7-t6)를 시스템 지연 T_{system}로 표현하면 상기 [수학식 2]은 다음 [수학식 3]과 같이 정리된다.

[0108] [수학식 3]

$$T_{Prop} = (T6 - T3 - T_{system\ delay})/2$$

[0110] 상기 수학식 2, 3에 의해 T_{prop} 가 구해지면 전파의 속도를 곱해서 두 노드 사이의 거리를 계산할 수 있다. 즉, 전파의 속도에 상기 타임값을 곱해서 거리를 구할 수 있다.

[0111] 상기 각 지연 성분들에 값은 파라미터저장부(38)에 저장되어 있으므로, 상기 시간 값만 수신하면 위치결정부(39)에서 상기 수학식2, 3에 근거하여 정확한 ToA 값을 계산할 수 있다.

[0112] 위치결정부(39)는 ToA 값이 계산되면 이 값을 제1 데이터베이스(35)에 저장되어 있는 값과 비교하여 태그의 위치를 산출한다. 상기 제1 데이터베이스(35)에 저장된 값 역시 앞서 살펴본 지연요소를 고려하여 저장된 값이다.

[0113] 이상에서 살펴본 바와 같이 위치결정부(39)는 ToA를 이용하여 태그의 위치를 구하고, 데이터베이스에 저장된 값이 중복되어 태그의 위치를 특정할 수 없는 경우에는 RSS 값을 이용하여 태그의 위치를 구할 수 있다.

[0114] 상기 위치결정부는 상기와 같이 태그의 위치가 구해지면 무선신호의 세기에 의해 구해진 값과 도달시간에 의해 구해진 값을 조합하여 태그의 최종 위치를 산출할 수 있다.

[0115] 최종 위치를 산출하는 방법으로는 두 값을 산술적으로 평균하여 구할 수 있으며, 경우에 따라 어느 하나의 값에 가중치를 두어 구할 수도 있다.

[0116] 상기와 같이 두 값을 조합하여 태그의 위치를 산출하게 되면 종래 무선신호의 세기만으로 위치를 산출할 때보다 더욱 정확한 결과를 도출할 수 있다.

[0117] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 측위 방법을 나타낸 흐름도이다.

[0118] 먼저, AP는 태그에서 발생된 무선신호를 수신하여(S10) 무선신호의 세기와 태그 정보를 확인한다. 태그 정보를 확인한 AP는 태그로 플래그가 포함된 무선신호를 전송함과 동시에 AP의 타임 카운트를 시작한다(S11). 태그에서는 상기 플래그가 추가된 무선신호를 수신하고 태그의 타임 카운트를 시작한다. 그리고 수신된 무선신호를 다시 AP로 전송한다(S12). AP로 무선신호를 전송한 후에는 태그는 태그의 타임 카운트를 종료한다. AP는 플래그가 포함된 무선신호를 수신하고 AP의 타임 카운트를 종료한다. AP는 AP의 타임 카운트 값 및 태그의 타임 카운트 값을 포함하는 시간정보를 무선신호세기(RSS)값과 함께 측위서버로 전송한다(S13).

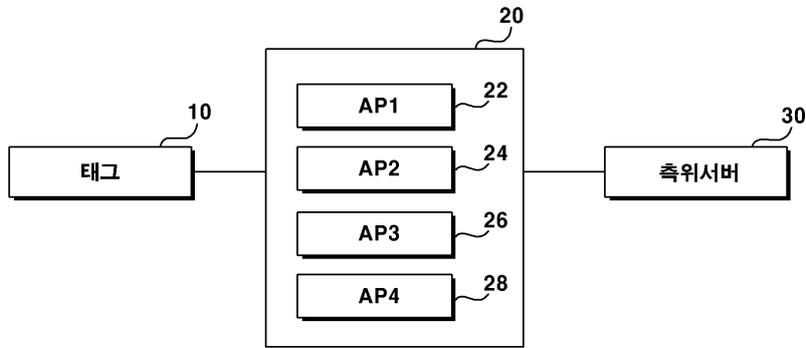
[0119] 측위서버에서는 먼저 시간정보를 이용하여 ToA를 계산하고(S14), 계산된 ToA 값과 제1 데이터베이스에 저장되어 있는 ToA값을 비교한다(S15). 비교 결과 일치되는 값이 한 개이면 해당 값의 셀 영역을 태그위치로 결정한다(S16). 만약 비교결과 일치되는 값이 한 개 이상이면 상기 수신한 RSS값과 제2 데이터베이스에 저장되어 있는 RSS 값을 비교하여(S17), 일치되는 값이 있는 셀 영역을 태그위치로 결정한다(S18).

[0120] 이상에서 본 발명에 따른 실시예들이 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식

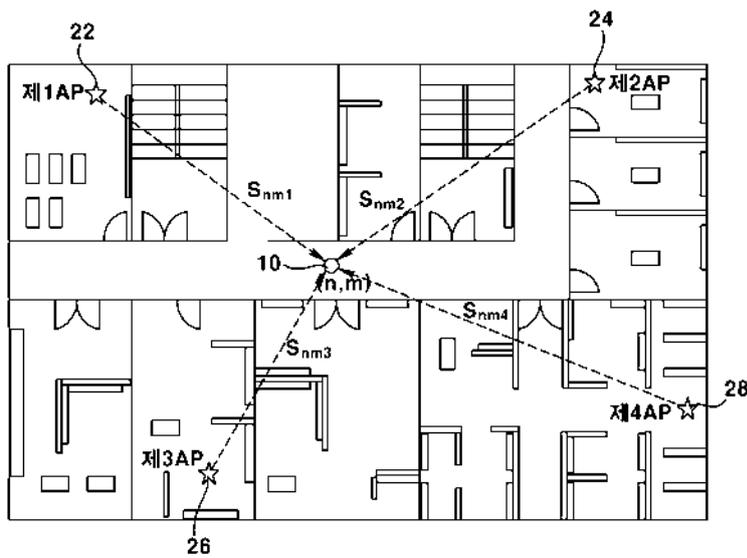
을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 범위의 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 다음의 특허청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

도면

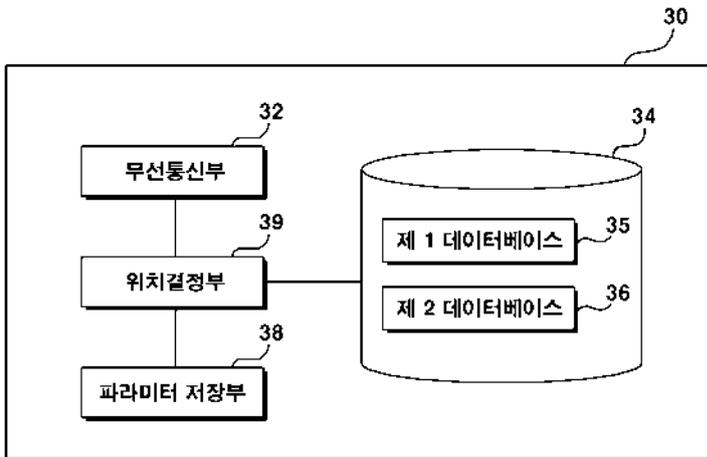
도면1



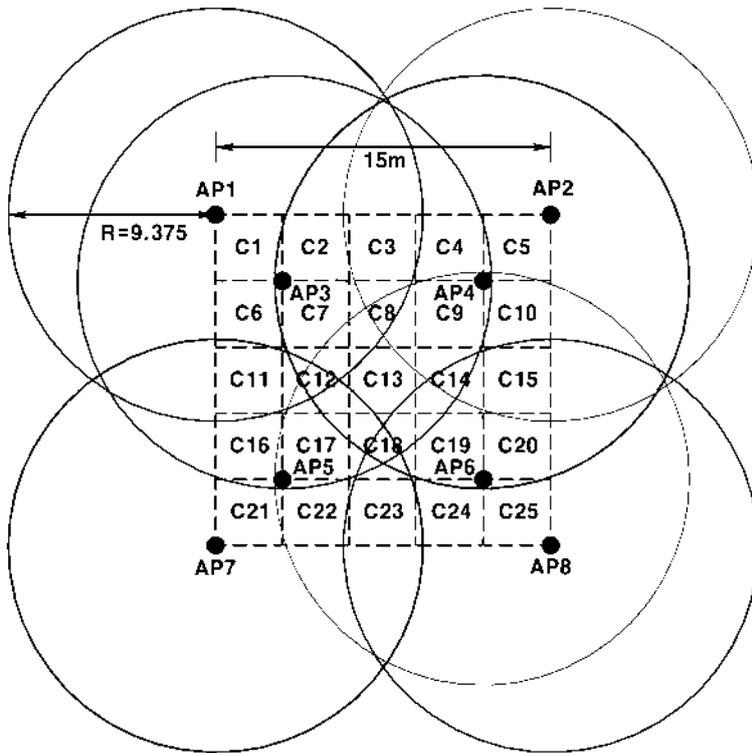
도면2



도면3



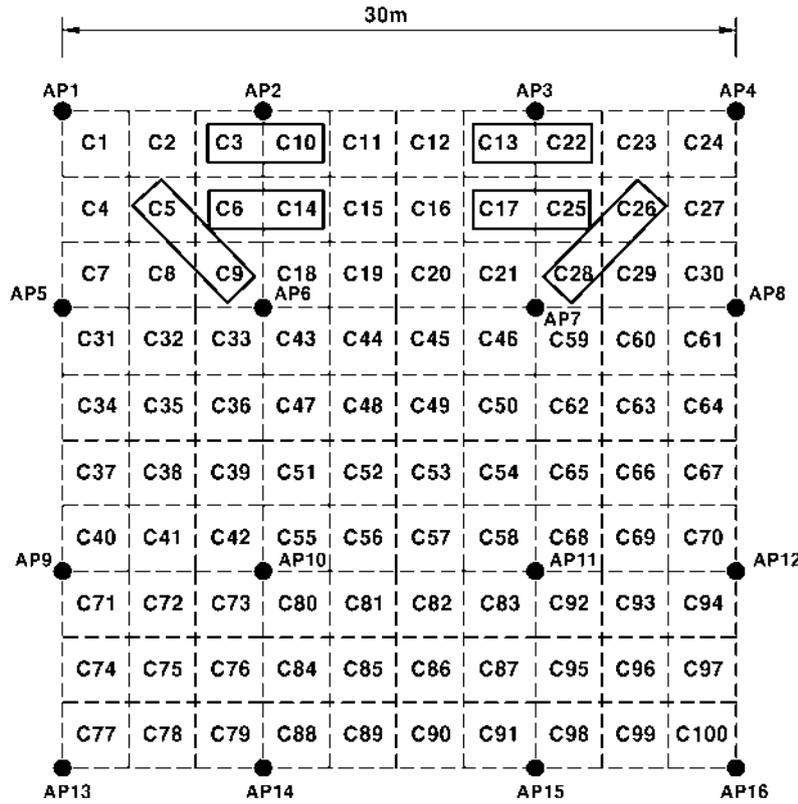
도면4a



도면4b

위치	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AP7	AP8
C1	T1	T1+1	T1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1
C2	T1	T1+1	T1	T1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1
C3	T1	T1	T1	T1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1
C4	T1+1	T1	T1	T1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1
C5	T1+1	T1	T1+1	T1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1
C6	T1	T1+1	T1	T1+1	T1	T1+1	T1+1	T1+1
C7	T1	T1+1	T1	T1	T1	T1+1	T1+1	T1+1
C8	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1+1	T1+1
C9	T1+1	T1	T1	T1	T1+1	T1	T1+1	T1+1
C10	T1+1	T1	T1+1	T1	T1+1	T1	T1+1	T1+1
C11	T1	T1+1	T1	T1+1	T1	T1+1	T1	T1+1
C12	T1	T1+1	T1	T1	T1	T1	T1	T1+1
C13	T1+1	T1+1	T1	T1	T1	T1	T1+1	T1+1
C14	T1+1	T1	T1	T1	T1	T1	T1+1	T1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
C25	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1	T1+1	T1

도면5a



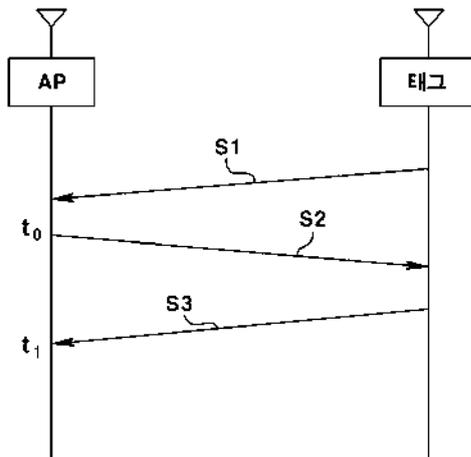
도면5b

위치	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AP7	AP8	AP9	AP10	AP11	AP12	AP13	AP14	AP15	AP16
C1	T1	T1	T1+1	T1+1	T1	T1	T1+1	T1+2								
C2	T1	T1	T1	T1+1	T1	T1	T1	T1+1	T1+2							
C3	T1	T1	T1	T1+1	T1	T1	T1	T1+1								
C4	T1	T1	T1+1	T1+1	T1	T1	T1+1	T1+1	T1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+2
C5	T1	T1	T1	T1+1	T1	T1	T1	T1+1	T1	T1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1
C6	T1	T1	T1	T1+1	T1	T1	T1	T1+1	T1+1	T1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1
C7	T1	T1	T1+1	T1+1	T1	T1	T1+1	T1+1	T1	T1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1
C8	T1	T1	T1+1	T1+1	T1	T1	T1	T1+1	T1	T1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1
C9	T1	T1	T1	T1+1	T1	T1	T1	T1+1	T1	T1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1
C10	T1	T1	T1	T1+1	T1	T1	T1	T1+1								
C11	T1	T1+1														
C12	T1	T1	T1	T1	T1+1	T1	T1	T1	T1+1							
C13	T1+1	T1	T1	T1	T1+1	T1	T1	T1	T1+1	T1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1
C14	T1	T1	T1	T1+1	T1	T1	T1	T1+1	T1+1	T1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1
C15	T1	T1+1	T1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1	T1+1							
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
C100	T1+1	T1	T1	T1+1	T1+1	T1	T1									

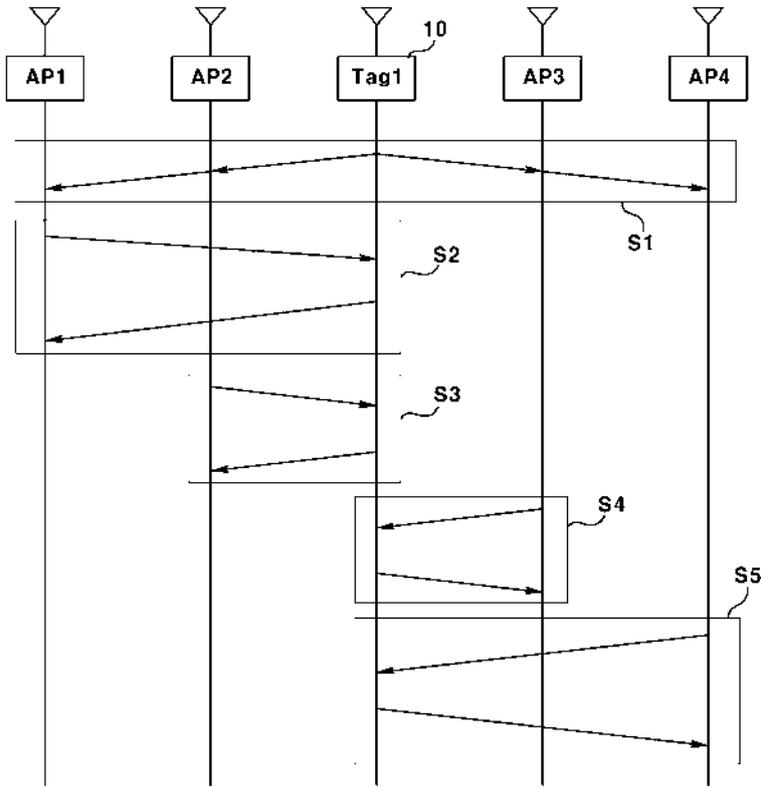
도면6

위치	신호 세기				
	AP1	AP2	AP3	...	AP16
C1	S11	S12	S13	...	S116
C2	S21	S22	S23	...	S216
C3	S31	S32	S33	...	S316
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Cn	Sn1	Sn2	Sn3	...	Sn16

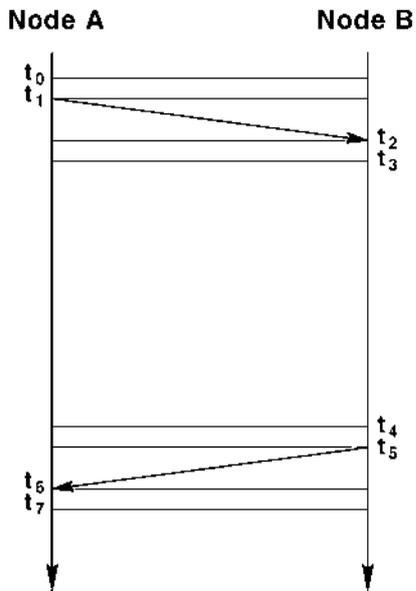
도면7



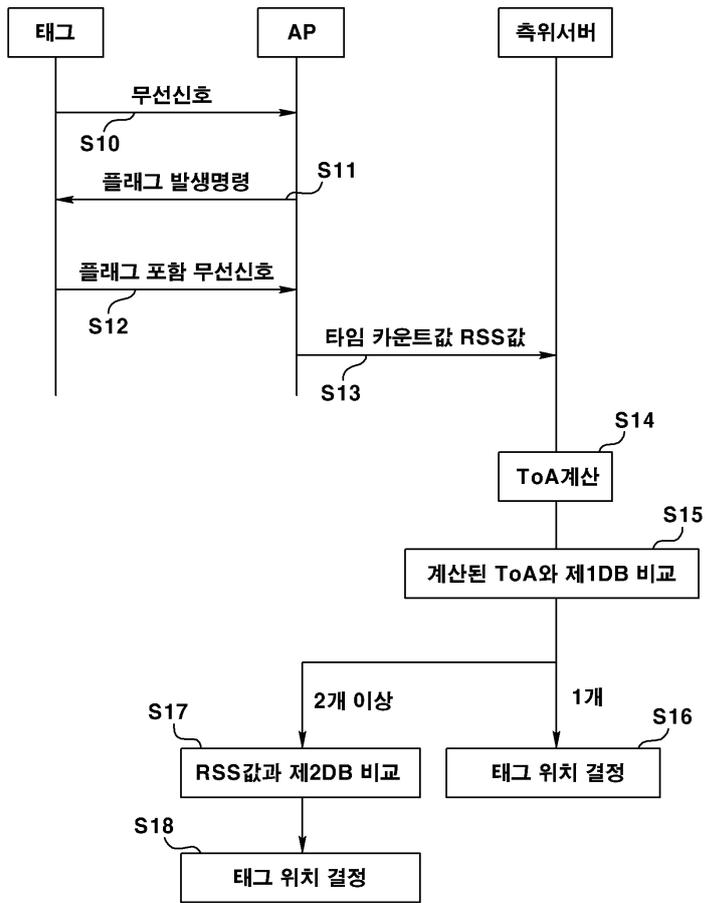
도면8



도면9



도면10





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월19일
 (11) 등록번호 10-2022596
 (24) 등록일자 2019년09월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04W 64/00 (2009.01) H04W 4/029 (2018.01)
 H04W 4/80 (2018.01) H04W 4/90 (2018.01)
 (52) CPC특허분류
 H04W 64/00 (2013.01)
 H04W 4/029 (2018.02)
 (21) 출원번호 10-2018-0048758
 (22) 출원일자 2018년04월26일
 심사청구일자 2018년04월26일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020110131474 A*
 JP2008256400 A*
 KR1020160086921 A*
 KR101622891 B1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 전자부품연구원
 경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
 (72) 발명자
 문연국
 경기도 하남시 미사강변대로 165, 115동 1002호(망월동, 미사강변 푸르지오)
 이동현
 서울특별시 양천구 중앙로29길 55, 4동 401호(신월동, 신안약수아파트)
 채승훈
 서울특별시 강서구 화곡로 278, 403호(화곡동)
 (74) 대리인
 윤앤리특허법인(유한)

전체 청구항 수 : 총 20 항

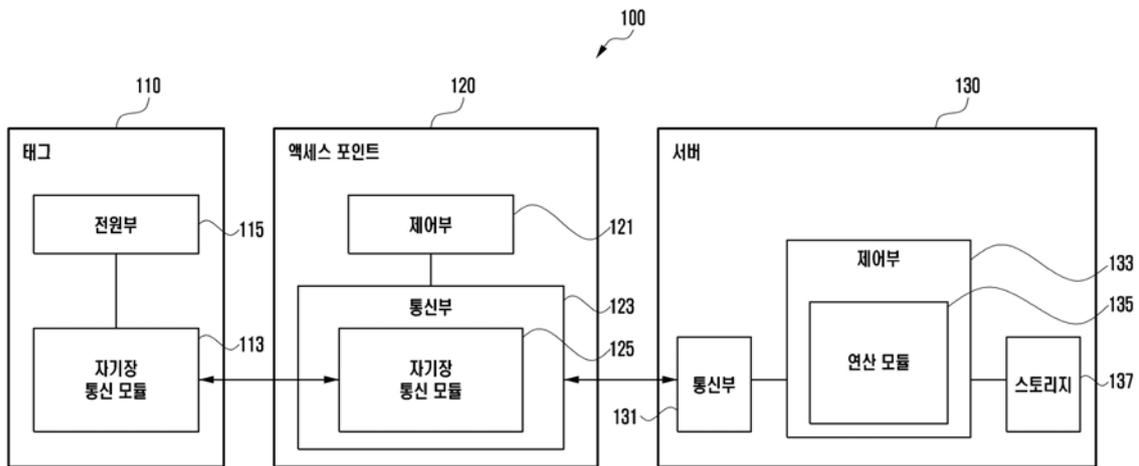
심사관 : 정윤석

(54) 발명의 명칭 **해양 플랜트 적응형 복합 측위 시스템 및 방법**

(57) 요약

본 발명의 다양한 실시 예들은 자기장 통신을 이용한 해양 플랜트 적응형 복합 측위 시스템 및 방법에 관하여 개시한다. 본 발명의 다양한 실시 예들에 따르면, 복수의 AP 중 적어도 하나의 AP에서 자기장 통신 모듈을 구비한 적어도 하나의 태그로부터 브로드캐스팅(Broadcasting)되며 상기 적어도 하나의 태그의 ID 정보를 포함하는 인식(뒷면에 계속)

대표도



신호를 수신하고, 상기 인식 신호에 기반하여 상기 적어도 하나의 태그와 상기 적어도 하나의 AP 사이에서 자기장 통신 연결을 수립하는 동작, 상기 적어도 하나의 AP가 자기장 통신을 이용하여 상기 적어도 하나의 태그에 측위 요청 신호를 송신하는 동작, 상기 측위 요청 신호에 대한 응답으로 상기 적어도 하나의 태그로부터 송신되는 응답 신호를 상기 적어도 하나의 AP에서 수신하는 동작, 상기 적어도 하나의 AP에서 산출된 상기 응답 신호의 세기에 관한 정보를 상기 서버로 전송하는 동작 및 서버에서 상기 응답 신호의 세기에 관한 정보를 기초로 상기 적어도 하나의 태그의 위치 정보를 산출하는 동작을 포함하는 자기장 통신을 이용한 해양 플랫폼 적응형 복합 측위 시스템 및 방법이 소개된다. 이 밖의 다른 실시 예가 가능하다.

(52) CPC특허분류

H04W 4/80 (2018.02)

H04W 4/90 (2018.02)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711055319
부처명	과학기술정보통신부
연구관리전문기관	정보통신기술진흥센터
연구사업명	ICT유망기술개발지원
연구과제명	다목적 측위 적응형 해양플랫폼 승선자 안전 모니터링 시스템 개발
기여율	1/1
주관기관	(주)휴빌론
연구기간	2017.05.01 ~ 2018.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

자기장 통신 모듈을 구비한 복수의 액세스 포인트(Access Point, AP) 및 상기 복수의 액세스 포인트와 통신 연결되는 서버를 포함하는 복합 측위 시스템의 측위 방법에 있어서,

(a) 상기 복수의 AP 중 적어도 하나의 AP에서 자기장 통신 모듈을 구비한 적어도 하나의 태그로부터 브로드캐스팅(Broadcasting)되며 상기 적어도 하나의 태그의 ID 정보를 포함하는 인식 신호를 수신하고, 상기 인식 신호에 기반하여 상기 적어도 하나의 태그와 상기 적어도 하나의 AP 사이에서 자기장 통신 연결을 수립하는 동작;

(b) 상기 적어도 하나의 AP가 상기 자기장 통신 모듈을 통해 상기 적어도 하나의 태그에 제1 자기장 신호를 송신하는 동작;

(c) 상기 제1 자기장 신호에 대한 응답으로 상기 적어도 하나의 태그로부터 송신되는 제2 자기장 신호를 상기 적어도 하나의 AP에서 수신하고, 상기 제2 자기장 신호의 수신 신호 세기를 측정하는 동작;

(d) 상기 적어도 하나의 AP에서 측정된 상기 제2 자기장 신호의 수신 신호 세기에 관한 정보를 상기 서버로 전송하는 동작;

(e) 상기 서버에서 상기 제2 자기장 신호의 수신 신호 세기에 관한 정보를 기초로 상기 적어도 하나의 태그의 위치 정보를 산출하는 동작을 포함하며,

상기 복수의 AP 각각은 자기장 통신 거리를 변경할 수 있고, 상기 자기장 통신 거리는 상기 복수의 AP 각각이 설치되는 공간의 크기에 비례해서 변경되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 태그의 위치 정보는 해양 플랜트 공간 내의 x, y 및 z좌표 정보를 포함하고,

상기 산출하는 동작은 해양 플랜트의 도면에 관한 정보와 상기 복수의 AP의 설치 장소에 관한 정보를 참조하여 산출하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 산출된 적어도 하나의 태그의 위치 정보를 상기 서버의 스토리지에 저장하는 동작;

상기 스토리지에 저장되는 상기 적어도 하나의 태그의 위치 정보를 주기적으로 업데이트하는 동작을 더 포함하는 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 복수의 AP 중 적어도 3개의 AP가 특정 태그와 자기장 통신 연결을 수립한 경우, 상기 적어도 3개의 AP 각각이 상기 특정 태그로부터 수신한 제2 자기장 신호에 기초하여 산출한 적어도 3개의 수신 신호 세기에 관한 정보를 기초로 삼각 측량 방식으로 상기 특정 태그의 위치 정보를 산출하는 동작을 더 포함하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 산출된 적어도 하나의 태그의 위치 정보를 상기 서버와 전기적으로 연결되는 디스플레이에 표시하는 동작을 더 포함하는 방법

청구항 7

제1항에 있어서,

사용자 입력에 대한 응답으로, 상기 서버에서 상기 서버와 통신 연결되며 상기 적어도 하나의 태그의 ID 정보에 대응하는 사용자 단말로 알림 메시지를 전송하는 동작을 더 포함하는 방법

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 사용자 입력은 비상 상황, 재난 상황 및 통제 상황 중 적어도 하나의 상황 발생 시에 입력되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제7항에 있어서

상기 알림 메시지는 상기 산출된 적어도 하나의 태그의 위치 정보, 출입 제한 구역에 관한 통제 정보, 비상 통로에 관한 경로 정보 및 해양 플랜트 도면 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 (a) 동작에 앞서,

해양 플랜트의 층 별 계단 출입구에 설치되어 있는 통과 인식용 AP 중 특정 층에 설치된 제1 통과 인식용 AP와 특정 태그가 자기장 통신 연결을 수립한 경우, 상기 제1 통과 인식용 AP가 상기 특정 태그에 관한 정보를 상기 서버에 전송하는 동작;

상기 특정 층과 다른 층에 설치된 제2 통과 인식용 AP와 특정 태그가 자기장 통신 연결을 수립한 경우, 상기 제2 통과 인식용 AP가 상기 특정 태그에 관한 정보를 상기 서버에 전송하는 동작;

상기 서버가 상기 제1 통과 인식용 AP 및 상기 제2 통과 인식용 AP로부터 전송 받은 정보에 기초하여 상기 특정 태그의 층별 이동 여부에 대한 정보 및 상기 특정 태그가 위치하는 층에 대한 정보를 산출하는 동작을 더 포함하는 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

해양 플랜트의 특정 공간에 복수의 태그가 존재하는 경우,

상기 서버는 소정의 시간 주기를 복수개의 시간 슬롯(time slot)으로 분할하고 상기 복수의 태그 각각에 상기 시간 주기 내의 시간 슬롯을 할당하고,

상기 적어도 하나의 AP가 상기 복수의 태그 각각에 할당된 시간 슬롯에 관한 정보를 포함하는 제1 자기장 신호를 상기 복수의 태그 각각에 송신하며,

상기 복수의 태그 각각으로부터 송신되는 상기 할당된 시간 슬롯 내에서 상기 제1 자기장 신호에 대한 응답으로 제2 자기장 신호를 상기 적어도 하나의 AP에서 수신하는 동작을 더 포함하는 방법.

청구항 12

자기장 통신을 이용한 복합 측위 시스템에 있어서,

자기장 통신 모듈을 구비한 복수의 액세스 포인트(Access Point, AP); 및

상기 복수의 액세스 포인트와 통신 연결되는 서버를 포함하고,

상기 복수의 AP 중 적어도 하나의 AP는 자기장 통신 모듈을 구비한 적어도 하나의 태그로부터 브로드캐스팅되며 상기 적어도 하나의 태그의 ID 정보를 포함하는 인식 신호를 수신하고, 상기 인식 신호에 기반하여 상기 적어도 하나의 태그와 자기장 통신 연결을 수립하고, 상기 자기장 통신 모듈을 통해 상기 적어도 하나의 태그에 제1 자기장 신호를 송신하고, 상기 제1 자기장 신호에 대한 응답으로 상기 적어도 하나의 태그로부터 송신되는 제2 자기장 신호를 수신하고, 상기 제2 자기장 신호의 수신 신호 세기를 측정하고, 상기 제2 자기장 신호의 수신 신호 세기에 관한 정보를 상기 서버로 송신하며,

상기 서버는 상기 제2 자기장 신호의 수신 신호 세기에 관한 정보를 기초로 상기 적어도 하나의 태그의 위치 정보를 산출하고,

상기 복수의 AP 각각은 자기장 통신 거리를 변경할 수 있고, 상기 자기장 통신 거리는 상기 복수의 AP 각각이 설치되는 공간의 크기에 비례해서 변경되는 것을 특징으로 하는 측위 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 적어도 하나의 태그의 위치 정보는 해양 플랜트 공간 내의 x, y 및 z좌표 정보를 포함하고,

상기 서버는 해양 플랜트의 도면에 관한 정보와 상기 복수의 AP의 설치 장소에 관한 정보를 참조하여 상기 적어도 하나의 태그의 위치 정보를 산출하는 것을 특징으로 하는 측위 시스템.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 서버는 스토리지를 포함하고,

상기 스토리지는 상기 산출된 적어도 하나의 태그의 위치 정보를 저장하고, 상기 적어도 하나의 태그의 위치 정보를 주기적으로 업데이트하여 저장하는 것을 특징으로 하는 측위 시스템.

청구항 15

삭제

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 서버는, 상기 복수의 AP 중 적어도 3개의 AP가 특정 태그와 자기장 통신 연결을 수립한 경우, 상기 적어도 3개의 AP 각각이 상기 특정 태그로부터 수신한 제2 자기장 신호에 기초하여 산출한 적어도 3개의 수신 신호 세기에 관한 정보를 기초로 삼각 측량 방식으로 상기 특정 태그의 위치 정보를 산출하는 것을 특징으로 하는 측위 시스템.

청구항 17

제12항에 있어서,

상기 서버와 전기적으로 연결되는 디스플레이를 더 포함하고,

상기 디스플레이는 상기 산출된 적어도 하나의 태그의 위치 정보를 표시하는 것을 특징으로 하는 측위 시스템.

청구항 18

제12항에 있어서,

사용자 입력에 대한 응답으로, 상기 서버는 상기 서버와 통신 연결되며 상기 적어도 하나의 태그의 ID 정보에 대응하는 사용자 단말로 알림 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 측위 시스템.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 사용자 입력은 비상 상황, 재난 상황 및 통제 상황 중 적어도 하나의 상황 발생 시에 입력되는 것을 특징으로 하는 측위 시스템.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 알림 메시지는 상기 산출된 적어도 하나의 태그의 위치 정보, 출입 제한 구역에 관한 통제 정보, 비상 통로에 관한 경로 정보 및 해양 플랜트 도면 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 측위 시스템.

청구항 21

제12항에 있어서,

해양 플랜트의 층 별 계단 출입구에 설치되어 있는 통과 인식용 AP 중 특정 층에 설치된 제1 통과 인식용 AP와 특정 태그가 자기장 통신 연결을 수립한 경우, 상기 제1 통과 인식용 AP는 상기 특정 태그에 관한 정보를 상기 서버에 전송하고,

상기 특정 층과 다른 층에 설치된 제2 통과 인식용 AP와 특정 태그가 자기장 통신 연결을 수립한 경우, 상기 제2 통과 인식용 AP는 상기 특정 태그에 관한 정보를 상기 서버에 전송하고,

상기 서버는 상기 제1 통과 인식용 AP 및 상기 제2 통과 인식용 AP로부터 전송 받은 정보에 기초하여 상기 특정 태그의 층별 이동 여부에 대한 정보 및 상기 특정 태그가 위치하는 층에 대한 정보를 산출하는 것을 특징으로 하는 측위 시스템.

청구항 22

제12항에 있어서,

해양 플랜트의 특정 공간에 복수의 태그가 존재하는 경우,

상기 서버는 소정의 시간 주기를 복수개의 시간 슬롯(time slot)으로 분할하고 상기 복수의 태그 각각에 상기 시간 주기 내의 시간 슬롯을 할당하고,

상기 적어도 하나의 AP는 각각의 태그 별로 할당된 시간 슬롯에 관한 정보를 포함하는 제1 자기장 신호를 상기 복수의 태그로 송신하고, 상기 복수의 태그 각각으로부터 송신되며 상기 할당된 시간 슬롯 내에서 상기 제1 자기장 신호에 대한 응답으로 제2 자기장 신호를 수신하는 것을 특징으로 하는 측위 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자기장 통신을 이용한 해양 플랜트 적응형 복합 측위 시스템 및 방법에 관한 것으로, 상세하게는 해양 플랜트와 같은 플랜트 설비 내에서 액세스 포인트와 태그 간에 자기장 통신 모듈을 이용하여 통신을 수행하고, 액세스 포인트가 상기 태그가 송신한 자기장 신호의 세기를 측정하고, 서버에서 상기 자기장 신호의 세기를 기초로 태그의 위치 정보를 계산함으로써, 해양 플랜트 내에서 태그를 소지한 사람의 위치 정보를 정확히 측정할 수 있는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 위치 기반 서비스(Location-Based Service, LBS)는 이동통신망이나 GPS 등을 통해 얻은 위치정보를 바탕으로 사용자에게 제공되는 서비스를 의미하는데, 위치 기반 서비스를 효과적으로 이용하기 위해서는 정확한 위치 확인 기술이 필요하다.

[0003] 최근에는 정확한 위치 정보를 파악하기 위하여 복합 측위 시스템이 개발 및 연구되고 있다. 최근에는 GPS(Global Positioning System)와 와이파이(Wi-Fi), 지그비(zigbee), 초광대역통신(Ultra Wide Band, UWB) 등의 RF통신 방식을 복합적으로 적용하여 측위를 수행하고 있다.

[0004] 최근에는 해양 플랜트 등의 환경의 경우, CCTV를 통하여 실시간 모니터링을 수행하거나 와이파이, 지그비, 블루투스(Bluetooth), 초광대역통신 등의 RF 통신 방식을 복합적으로 이용하여 실내 측위를 수행하고 있다. 이러한

RF 통신 방식의 경우 고주파수 대역(수백MHz부터 수GHz까지)의 전자기파를 이용하여 통신을 수행하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 종래의 측위 기술은 단일 통신 방식을 이용하는 기존 측위 기술의 측위 정밀도의 한계를 극복하고자 이기종 통신 방식을 복합적으로 적용함으로써, 시스템 복잡성이 올라가며 통신망 구축에 많은 비용 및 시간이 소요된다는 문제점이 발생할 수 있다.
- [0006] 또한, 종래의 측위 기술의 경우 RF 통신 방식을 이용하는데 이러한 RF 통신의 경우 고주파수 대역의 전자기파를 이용함으로써 파워 소모가 크고, 매질의 유전율(permittivity)에 따라 신호의 감쇄가 크게 일어난다는 문제점이 발생할 수 있다.
- [0007] 특히, 해양 플랜트 환경의 경우, 해양에 위치한 금속으로 이루어진 구조물이고 해양 플랜트 내부 환경은 각종 장비, 승선자 및 장애물의 위치가 수시로 바뀔 수 있어서 공간 상의 매질의 유전율 변화가 심할 수 있다. 이러한 환경에서 기존의 전자기파를 이용하는 RF통신으로 측위를 수행할 경우, 매질에 따라 수신하는 신호 값의 차이가 크기 때문에 정확한 측위 수행이 어려워질 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 실시 예에 따른 자기장 통신을 이용한 해양 플랜트 적응형 복합 측위 시스템 및 방법은, 상기 복수의 AP 중 적어도 하나의 AP에서 자기장 통신 모듈을 구비한 적어도 하나의 태그로부터 브로드캐스팅(Broadcasting)되며 상기 적어도 하나의 태그의 ID 정보를 포함하는 인식 신호를 수신하고, 상기 인식 신호에 기반하여 상기 적어도 하나의 태그와 상기 적어도 하나의 AP 사이에서 자기장 통신 연결을 수립하는 동작, 상기 적어도 하나의 AP가 자기장 통신을 이용하여 상기 적어도 하나의 태그에 측위 요청 신호를 송신하는 동작, 상기 측위 요청 신호에 대한 응답으로 상기 적어도 하나의 태그로부터 송신되는 응답 신호를 상기 적어도 하나의 AP에서 수신하는 동작, 상기 적어도 하나의 AP에서 산출된 상기 응답 신호의 세기에 관한 정보를 상기 서버로 전송하는 동작 및 상기 서버에서 상기 응답 신호의 세기에 관한 정보를 기초로 상기 적어도 하나의 태그의 위치 정보를 산출하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 실시 예에 따른 자기장 통신을 이용한 해양 플랜트 적응형 복합 측위 시스템은, 자기장 통신 모듈을 구비한 복수의 액세스 포인트(Access Point, AP); 및 상기 복수의 액세스 포인트와 통신 연결되는 서버를 포함하고, 상기 복수의 AP 중 적어도 하나의 AP는 자기장 통신 모듈을 구비한 적어도 하나의 태그로부터 브로드캐스팅되며 상기 적어도 하나의 태그의 ID 정보를 포함하는 인식 신호를 수신하고, 상기 인식 신호에 기반하여 상기 적어도 하나의 태그와 자기장 통신 연결을 수립하고, 자기장 통신을 이용하여 상기 적어도 하나의 태그에 측위 요청 신호를 송신하고, 상기 측위 요청 신호에 대한 응답으로 상기 적어도 하나의 태그로부터 송신되는 응답 신호를 수신하고, 상기 응답 신호의 세기에 관한 정보를 상기 서버로 송신하며, 상기 서버는 상기 응답 신호의 세기에 관한 정보를 기초로 상기 적어도 하나의 태그의 위치 정보를 산출할 수 있다.

발명의 효과

- [0010] 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 자기장 통신을 이용한 해양 플랜트 적응형 복합 측위 시스템 및 방법은, 기존의 RF 통신을 복합적으로 이용하여 측위를 수행하는 것이 아니라 자기장 통신을 이용하여 측위를 수행하므로 시스템의 복잡도를 낮출 수 있고 통신망을 구축하는데 드는 비용을 줄일 수 있다.
- [0011] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 자기장 통신의 경우, 자기장 신호의 세기는 매질의 유전율(permittivity)이 아닌 매질의 투자율(permeability)에 따라서 신호의 감쇄율이 결정된다. 일상에서 사용되는 대부분의 물질의 투자율은 공기의 투자율과 비슷하므로, 자기장 통신을 이용하는 경우 매질에 따른 신호 세기의 차이가 작아서 정밀한 측위를 수행할 수 있다. 특히 해양 플랜트 환경에서도 신호 감쇄가 적고 매질에 따른 감쇄율의 차이가 작아서 정확도 높은 측위를 수행할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 사용자의 위치 정보를 모니터링하고 긴급 상황의 경우에는 사용자에게 알림 메시지를 제공함으로써 해양 플랜트 내의 사용자들을 효과적으로 관리 및 통제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 태그, 액세스 포인트 및 서버의 관계를 도시한 블록도이다.
 도 2은 다양한 실시 예에 따른 자기장 통신 모듈의 블록도이다.
 도 3는 본 발명의 일 실시 예에 따른 측위 시스템의 측위 방법에서, 태그, 액세스 포인트 및 서버 간의 관계를 도시한 동작 흐름도이다.
 도 4은 다양한 실시 예에 따른 삼각 측량 방법을 통해 위치 정보를 산출하는 방법을 도시한 도면이다.
 도 5은 본 발명의 일 실시 예에 따른 측위 시스템의 측위 방법에서, 태그, 액세스 포인트, 서버, 디스플레이 및 사용자 단말 간의 관계를 도시한 동작 흐름도이다.
 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제1 태그, 제2 태그, 액세스 포인트 및 서버 간의 관계를 도시한 동작 흐름도이다.
 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 시간 슬롯을 할당하여 신호 충돌을 방지하는 방법을 간략하게 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 본 발명의 상술한 목적, 기술적 특징들 및 효과는 하기의 상세한 설명과 첨부된 도면을 통해 명확해질 것이다. 다만, 본 발명의 기술적 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예들을 가질 수 있는 바, 이하에서는 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이를 상세히 설명하고자 한다.
- [0015] 도면들에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시될 수도 있다. 이는 본 발명의 요지와 관련이 없는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 명확히 설명하기 위함이다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 원칙적으로 동일한 구성요소들을 나타낸다. 또한, 각 실시예의 도면에 나타나는 동일한 사상의 범위 내의 기능이 동일한 구성요소는 동일한 참조부호를 사용하여 설명한다.
- [0016] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하면 다음과 같다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 태그, 액세스 포인트 및 서버의 관계를 도시한 블록도이다.
- [0018] 도 1을 참조하면, 태그(110)는 전원부(115) 및 자기장 통신 모듈(113)을 포함할 수 있고 상기 자기장 통신 모듈(113)을 통하여 액세스 포인트(Access Point, AP)(120)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면 태그(110)는 상기 태그(110)의 ID 정보를 포함하는 인식 신호를 브로드캐스팅(Broadcasting) 할 수 있다. 일 실시예에 따르면 태그(110)는 AP(120)로부터 측위 요청 신호를 수신하면 상기 측위 요청 신호에 대한 응답으로 응답 신호를 상기 AP(120)에 송신할 수 있다.
- [0019] 액세스 포인트(AP)(120)는, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제어부(121) 및 자기장 통신 모듈(125)을 포함하는 통신부(123)를 포함할 수 있다. AP(120)는 상기 자기장 통신 모듈(125)을 통하여 태그(110)와 통신할 수 있다. AP(120)는 상기 통신부(123)를 통해 서버(130)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면 AP(120)는 태그(110)가 브로드캐스팅한 인식 신호를 수신하여 태그(110)의 ID 정보를 확인하고 상기 태그(110)와 통신 연결을 수립할 수 있다. 일 실시예에 따르면 AP(120)는 자기장 통신을 이용하여 태그(110)에 측위 요청 신호를 송신할 수 있고, 상기 태그(110)에서 상기 측위 요청 신호에 대한 응답으로 송신한 응답 신호를 수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면 AP(120)는 상기 응답 신호의 세기에 관한 정보를 상기 서버(130)로 전송할 수 있다.
- [0020] 서버(130)는, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 통신부(131), 연산모듈(135)을 포함하는 제어부(133), 및 스토리지(137)를 포함할 수 있다. 서버(130)는 통신부(131)를 통해 AP(120)와 통신할 수 있고, AP(120)로부터 상기 응답 신호의 세기에 관한 정보를 수신할 수 있다. 서버(130)의 연산모듈(135)은 상기 응답 신호의 세기에 관한 정보를 기초로 상기 태그(110)의 위치 정보를 산출할 수 있다. 서버(130)의 스토리지(137)는 상기 태그(110)의 위치 정보를 저장할 수 있고, 상기 태그(110)의 위치 정보를 주기적으로 업데이트 할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 측위 시스템은, 예를 들어, 해양 플랜트와 같은 플랜트 설비에 구축되어 사용될 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 서버(130)는 해양 플랜트 도면에 관한 정보, 복수개의 AP(120)가 설치된 장소에 관한 정보, 적어도 하나의 태그(110)에 관한 정보, 출입 제한 구역에 관한 정보, 비상 통로에 관한 정보 및 상기 적어도 하나의 태그(110)의 ID 정보에 대응하는 사용자 단말에 관한 정보를 저장하고 있을 수 있다.

- [0023] 도 2는 다양한 실시 예에 따른 자기장 통신 모듈의 블록도이다.
- [0024] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 자기장 통신 모듈은 루프 안테나(210), 아날로그 회로(220) 및 디지털 회로(230)를 포함할 수 있다.
- [0025] 루프 안테나(210)는 교류 자기장을 발생시킬 수 있고, 자기장을 감지하는 경우 자기장 세기에 비례하는 유도 전류를 발생시킬 수 있다.
- [0026] 아날로그 회로(220)는 송신부(221)와 수신부(223)를 포함할 수 있다. 아날로그 회로(220)의 송신부(221)는 디지털아날로그 변환기(Digital to Analog Converter, DAC), 버퍼(Buffer), 드라이버 증폭기(Driver Amplifier), 저역통과필터(Low Pass Filter, LPF), 이득 제어부(Gain controller), 파워 감지부(Power detection) 및 트랜스포머(Transformer)를 포함할 수 있다. 디지털아날로그변환기는, 예를 들면, 디지털 회로(230)에서 제공되는 디지털 신호로부터 아날로그 신호를 만들 수 있다. 버퍼는, 예를 들면, 전압을 변경시킬 수 있다. 드라이버 증폭기는, 예를 들면, 아날로그 신호를 증폭시킬 수 있다. 트랜스포머는, 예를 들면, 전압이나 전류의 값을 변화시켜서 루프 안테나(210)에 제공할 수 있다. 이득 제어부는, 예를 들면, 송신 신호의 신호 세기 감지 및 파워조절을 할 수 있다. 아날로그 회로(220)의 송신부(221)는 디지털 회로(230)에서 제공되는 디지털 신호로부터 증폭된 아날로그 신호를 만들어 루프 안테나(210)에 전달할 수 있다.
- [0027] 아날로그 회로(220)의 수신부(223)는 저잡음 증폭기(Low-Noise Amplifier, LNA), 트랜스포머(Transformer), 멀티플렉서(Multiplexer, MUX), 저역통과필터(Low Pass Filter, LPF), 아날로그디지털변환기(Analog to Digital Converter, ADC), 파워 감지부(Power detection) 및 이득 제어부(Gain controller)를 포함할 수 있다. 저잡음 증폭기는, 예를 들면, 루프 안테나(210)를 통하여 수신된 신호를 노이즈 제거 및 증폭시킬 수 있다. 트랜스포머는, 예를 들면, 신호의 위상을 반전시킬 수 있다. 아날로그디지털변환기는, 예를 들면, 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환시켜서 디지털 회로(230)에 제공할 수 있다. 이득 제어부는, 예를 들면, 수신 신호의 신호 세기 감지 및 파워조절을 할 수 있다. 아날로그 회로(220)의 수신부(223)는 루프 안테나(210)를 통하여 수신된 신호를 증폭 및 필터링 하여 디지털 회로(230)에 전달할 수 있다.
- [0028] 디지털 회로(230)는 송신부(231), 수신부(233), 제어부, 송신부 메모리, 레지스터 파일 및 수신부 메모리를 포함할 수 있다. 디지털 회로(230)의 송신부(231)는 프리앰블 생성부(Preamble Generator), 헤더 정보 컴포저(Header Information composer), HCS 생성부(HCS Generator), 페이로드 데이터 컴포저(Payload Data Composer), FCS 생성부(Frame Check Sequence Generator, FCS Generator), 인코더(Encoder), 매퍼 및 변조부(Mapper & Modulator)를 포함할 수 있다. 디지털 회로(230)의 송신부(231)는 물리 계층 패킷을 생성하고 모듈레이션할 수 있다.
- [0029] 디지털 회로(230)의 수신부(233)는 타이밍 리커버리(Timing Recovery), 프레임 감지부(Frame Detector), 디코더(Decoder), 헤더 정보 디컴포저(Header Information Decomposer), HCS 검사부(HCS Checker), 페이로드 데이터 디컴포저(Payload Data decomposer) 및 FCS 검사부(FCS Checker)를 포함할 수 있다. 디지털 회로(230)의 수신부(233)는 수신된 물리 계층 패킷을 디코딩 및 분석할 수 있다.
- [0030] 자기장 신호는 매질의 유전율(permittivity)이 아닌 매질의 투자율(permeability)에 따라 세기가 결정된다. 전자기파를 이용하는 기존의 RF 통신의 경우 신호의 세기가 매질의 유전율에 따라 결정되는데, 공기의 유전율에 비해 액체를 비롯한 대부분의 물질의 유전율은 매우 크므로 각종 장비, 송신자 및 장애물의 위치가 수시로 바뀌는 해양 플랜트 같은 환경에서는 신호의 감쇄가 크게 일어날 수 있다. 자기장 통신의 경우, 자기장 신호의 세기는 매질의 투자율에 따라 결정되는데, 일상적으로 사용되는 물질의 투자율은 공기의 투자율과 거의 차이가 나지 않는다. 해양 플랜트와 같은 환경에서 자기장 통신 모듈을 이용하여 측위를 수행하는 경우 매질에 따른 감쇄의 차이가 거의 없어서 매질에 영향을 받지 않고 정밀한 측위를 수행할 수 있다. 자기장 통신의 경우 사용하는 주파수 대역이 낮아 파워 소모가 작다는 장점이 있다. 자기장 통신 모듈의 통신 거리는 최대 20m까지 가능하고 자기장 통신 모듈을 이용하여 측위 수행 시 오차가 수 cm 이하로 정밀한 측위를 수행할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, AP(120)는 자기장 통신 거리를 변경할 수 있다. 어떤 AP는 자기장 통신 거리를 20m까지 늘릴 수도 있고, 어떤 AP는 자기장 통신 거리를 1m 이하로 줄일 수도 있다. 통신 거리를 1m 이하로 줄인 특정 AP는 정확한 측위를 수행하는 것 보다 태그가 상기 특정 AP앞을 지나갔는지 여부를 판단하는데 이용될 수 있다. 통신 거리가 길게 설정된 AP는 태그의 측위를 수행하는데 사용될 수 있다. 본 발명의 일 실시 예에 따르면, AP의 자기장 통신거리는 AP가 설치된 공간의 크기에 비례해서 변경될 수 있다. 예를 들어, 소형 객실의 경우 자기장 통신 거리가 상대적으로 짧은 AP 하나만을 이용하여 측위를 수행할 수 있다. 예를 들어, 대형 객실

의 경우 자기장 통신 거리가 상대적으로 긴 복수개의 AP를 이용하여 측위를 수행할 수 있다.

- [0032] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 측위 시스템의 측위 방법에서, 태그, 액세스 포인트 및 서버 간의 관계를 도시한 동작 흐름도이다.
- [0033] 도 3을 참조하면, 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 자기장 통신을 이용한 측위 시스템의 측위 방법은 태그(110), AP(120) 및 서버(130) 사이에서 구현될 수 있다.
- [0034] 동작 301에서, 적어도 하나의 태그(110)는 상기 태그(110)의 ID 정보를 포함하는 인식 신호를 방송(Broadcasting) 할 수 있다. 상기 인식 신호는 자기장 통신을 통해서 브로드캐스팅 될 수 있다. 동작 303에서, 복수의 AP(120) 중 적어도 하나의 AP(120)는 인식 신호를 수신하고, 태그(110)의 ID 정보를 확인할 수 있다. 동작 305에서, 상기 적어도 하나의 AP(120)는 인식 신호에 기초하여 상기 적어도 하나의 태그(110)와 자기장 통신 연결을 수립할 수 있다.
- [0035] 동작 307에서, 상기 적어도 하나의 AP(120)는 자기장 통신을 이용하여 상기 적어도 하나의 태그(110)에 측위 요청 신호를 송신할 수 있다. 동작 309에서, 상기 적어도 하나의 태그(110)는 상기 측위 요청 신호에 대한 응답으로 상기 적어도 하나의 AP(120)에 응답 신호를 송신할 수 있다. 동작 311에서, 적어도 하나의 AP(120)는 상기 응답 신호의 세기를 측정하고 상기 응답 신호의 세기에 관한 정보를 서버(130)에 송신할 수 있다. 동작 313에서 서버(130)는 응답 신호의 세기에 관한 정보를 기초로 상기 적어도 하나의 태그(110)의 위치 정보를 산출할 수 있다.
- [0036] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 서버(130)가 적어도 하나의 AP(120)에 적어도 하나의 태그(110)의 위치 정보를 확인하는 요청 신호를 전송할 수도 있다. 적어도 하나의 AP(120)는 상기 요청 신호를 수신하고, 적어도 하나의 태그(110)에 ID 정보 요청 신호를 송신할 수 있다. 상기 적어도 하나의 태그(110)는 상기 ID 정보 요청 신호에 대한 응답으로 인식 신호를 적어도 하나의 AP(120)에 송신할 수 있다. 상기 적어도 하나의 AP(120)는 상기 인식 신호를 수신하고 태그의 ID 정보를 확인할 수 있다. 상기 적어도 하나의 AP(120)는 인식 신호에 기초하여 상기 적어도 하나의 태그(110)와 자기장 통신 연결을 수립할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 태그(110)의 위치 정보는 해양 플랜트 공간 내의 x, y 및 z좌표 정보를 의미할 수 있다. 서버(130)는 상기 적어도 하나의 태그(110)의 위치 정보를 산출할 때, 해양 플랜트의 도면에 관한 정보와 복수의 AP(120)의 설치 장소에 관한 정보를 참조하여 산출할 수 있다.
- [0038] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 서버(130)는 상기 산출된 적어도 하나의 태그(110)의 위치 정보를 서버(130)의 스토리지(137)에 저장할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 서버(130)는 스토리지(137)에 저장되는 상기 적어도 하나의 태그(110)의 위치정보를 주기적으로 산출하고 저장하여, 주기적으로 태그(110)의 위치 정보를 업데이트 할 수 있다.
- [0040] 도 4는 다양한 실시 예에 따른 삼각 측량 방법을 통해 위치 정보를 산출하는 방법을 도시한 도면이다.
- [0041] 도 4를 참조하면, 본 발명의 다양한 실시 예는 복수의 AP 중 적어도 3개의 AP가 특정 태그(440)의 인식 신호를 수신하여 특정 태그(440)와 자기장 통신 연결을 수립할 수 있다. 이 경우 적어도 3개의 AP 각각은 특정 태그(440)로 측위 요청 신호를 송신하고, 특정 태그(440)는 상기 측위 요청 신호들에 대한 응답으로 적어도 3개의 AP 각각에 응답 신호를 송신할 수 있다. 적어도 3개의 AP 각각은 상기 응답 신호의 세기를 측정하여 서버로 상기 응답 신호의 세기에 관한 정보를 송신할 수 있다. 서버는 상기 응답 신호의 세기에 관한 정보를 기초로 하여 삼각 측량 방식으로 상기 특정 태그(440)의 위치 정보를 산출할 수 있다.
- [0042] 삼각 측량 방식이란 어느 한 지점의 위치 좌표를 삼각형의 성질을 이용하여 측정하는 방식을 의미한다. 도 4를 참조하면, 적어도 3개의 AP가 특정 태그(440)를 인식할 수 있다. 도 4의 경우 AP가 3개인 경우를 가정하여 도시한 도면이다. 3개의 AP(AP 1(410), AP 2(420) 및 AP 3(430))는 태그(440)와 자기장 통신 연결을 수립할 수 있다. 3개의 AP 각각이 태그(440)에 측위 요청 신호를 송신하면 태그(440)는 측위 요청 신호에 대한 응답으로 응답 신호를 3개의 AP 각각에 송신할 수 있다 3개의 AP 각각은 상기 응답 신호의 세기를 측정하여 서버로 전송하고, 서버는 상기 응답 신호의 세기를 기초로 3개의 AP와 태그(440) 사이의 각각의 거리를 산출할 수 있다. 이 경우, 산출된 AP 1(410)과 태그와의 거리를 d1(412), 산출된 AP 2(420)와 태그와의 거리를 d2(422), 산출된 AP 3(430)와 태그와의 거리를 d3(432)라고 하자. 점선 411은 AP 1(410)의 위치를 중심으로 하고 반지름이 d1(412)인 원의 일부를 의미한다. 점선 421은 AP 2(420)의 위치를 중심으로 하고 반지름이 d2(422)인 원의 일부를 의미한다. 점선 431은 AP 3(430)의 위치를 중심으로 하고 반지름이 d3(432)인 원의 일부를 의미한다. 상기 3개의

원의 교점이 바로 태그(440)의 위치를 나타낸다. 즉, 3개의 AP의 위치 정보와 각각의 AP와 태그(440) 사이의 거리 정보를 이용하여 태그(440)의 위치 정보를 산출할 수 있다.

[0043] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 측위 시스템의 측위 방법에서, 태그, 액세스 포인트, 서버, 디스플레이 및 사용자 단말 간의 관계를 도시한 동작 흐름도이다. 도 3의 동작 흐름도와 중복되는 내용의 설명은 생략한다.

[0044] 도 5를 참조하면, 동작 517에서, 동작 513에서 산출된 태그(110)의 위치 정보를 서버(130)와 전기적으로 연결되는 디스플레이(140)에 표시할 수 있다. 상기 디스플레이(140)가 표시하는 방법은, 예를 들면, 적어도 하나의 태그(110)의 위치 정보를 병렬적으로 표시하는 방법일 수도 있고, 사용자 인터페이스(예를 들어, 해양 플랜트 도면 상의 대응되는 위치에 적어도 하나의 태그(110)를 위치 시켜서 표시하는 사용자 인터페이스)를 통해 표시하는 방법일 수도 있다. 동작 519에서, 사용자 입력을 감지하면 이에 대한 응답으로 서버(130)는 상기 서버(130)와 통신 연결되며 상기 적어도 하나의 태그(110)의 ID 정보에 대응하는 사용자 단말(150)로 알림 메시지를 전송할 수 있다. 상기 사용자 입력이란 서버(130)를 통해 입력되는 것으로서, 서버(130)가 적어도 하나의 태그(110)의 ID 정보에 대응하는 사용자 단말(150)로 알림 메시지를 전송하도록 제어하는 입력을 의미한다. 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 사용자 입력은, 예를 들면, 비상 상황, 재난 상황 및 통제 상황 중 적어도 하나의 상황 발생 시에 입력될 수 있다. 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 알림 메시지는 산출된 적어도 하나의 태그(110)의 위치정보, 출입 제한 구역에 관한 통제 정보, 비상 통로에 관한 경로 정보 및 해양 플랜트 도면 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 비상 상황, 재난 상황 및 통제 상황이 발생하는 경우에, 산출된 태그의 위치 정보를 기초로 하여 상기 태그의 ID 정보에 대응하는 사용자 단말로 현재 상황에 대한 피드백을 제공할 수 있다.

[0045] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 해양 플랜트의 층 별 계단 출입구에 설치되어 있는 통과 인식용 AP가 특정 태그와 자기장 통신 연결을 수립할 수 있다. 이 경우에 상기 통과 인식용 AP는 상기 특정 태그가 브로드캐스팅하는 인식 신호를 수신할 수 있다. 이 경우 통과 인식용 AP는 상기 특정 태그에 관한 정보를 상기 서버에 전송할 수 있다.

[0046] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 서로 다른 층의 계단 출입구에 설치되어 있는 2개의 통과 인식용 AP를 통하여 특정 태그의 층별 이동 여부에 대한 정보 및 상기 특정 태그가 위치하는 층에 대한 정보를 산출할 수 있다. 예를 들어, 1층에 설치되어 있는 1층 통과 인식용 AP가 특정 태그와 자기장 통신 연결을 수립한 후, 2층에 설치되어 있는 2층 통과 인식용 AP가 특정 태그와 자기장 통신 연결을 수립하는 경우, 상기 특정 태그는 1층에서 2층으로 이동하였으며 현재 2층에 위치하고 있다는 정보를 산출할 수 있다. 서버는 통과 인식용 AP 각각이 설치된 위치에 관한 정보를 저장하고 있을 수 있다. 서버는, 예를 들어, 1층 통과 인식용 AP 및 2층 통과 인식용 AP로부터 특정 태그와 자기장 통신 연결을 수립하였다는 정보를 전송 받을 수 있고, 상기 전송 받은 정보들로부터 특정 태그의 층별 이동 여부 및 특정 태그가 위치하는 층에 대한 정보를 산출할 수 있다.

[0048] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 통과 인식용 AP는 다른 AP에 비해서 자기장 통신 거리를 줄여서 특정 태그가 통과 인식용 AP 앞을 지나갔는지 여부를 판단하도록 할 수 있다. 층 별 계단 출입구에 설치되어 있는 통과 인식용 AP들을 이용하여 특정 태그가 위치하는 층에 대한 정보를 산출하면, 서버는 상기 특정 태그와 같은 층에 위치하는 복수의 AP가 수신한 정보만을 이용하여 상기 특정 태그의 측위를 수행하고, 다른 층에 위치하는 복수의 AP가 수신한 정보는 제외하여 측위를 수행할 수 있게 된다. 특정 태그의 정확한 위치 정보를 산출하기 이전에 먼저 통과 인식용 AP들을 이용하여 상기 특정 태그의 층별 이동 여부에 대한 정보 및 상기 특정 태그가 위치하는 층에 대한 정보를 산출하여 상기 특정 태그의 z좌표를 먼저 산출하게 되면, 같은 층에 위치하는 적어도 하나의 AP를 통하여 상기 특정 태그의 정확한 x좌표 및 y좌표를 산출할 수 있다.

[0049] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제1 태그, 제2 태그, 액세스 포인트 및 서버 간의 관계를 도시한 동작 흐름도이다.

[0050] 도 6을 참조하면, 해양 플랜트의 특정 공간에 복수개의 태그가 존재하는 경우 복수개의 태그 간에 신호 충돌 방지를 위하여 복수의 태그 각각에 시간 슬롯을 할당할 수 있다. 앞서 도 3과 중복되는 내용은 설명을 생략한다. 도 6의 경우 태그가 2개인 경우를 가정하여 설명한다. 동작 601에서 서버(130)는 제1 태그(111)와 제2 태그(112)의 신호 충돌을 방지하기 위해서 소정의 시간 주기를 복수개의 시간 슬롯(time slot)으로 분할하고 상기 복수의 태그 각각에 상기 시간 주기 내의 시간 슬롯을 할당할 수 있다. 동작 603에서, 서버(130)는 복수의 태그 각각에 할당된 시간 슬롯에 관한 정보를 적어도 하나의 AP(120)에 전송할 수 있다.

[0051] 동작 605에서, 적어도 하나의 AP(120)는 제1 태그(111)에 할당된 시간 슬롯에서 제1 태그(111)로 제1 측위 요청

신호를 송신할 수 있다. 동작 607에서, 제1 태그(111)는 상기 제1 측위 요청 신호에 대한 응답으로, 상기 할당된 시간 슬롯에서 제1 응답 신호를 적어도 하나의 AP(120)로 송신할 수 있다. 제1 태그(111)가 할당된 시간 슬롯에서 적어도 하나의 AP(120)로부터 측위 요청 신호를 수신하지 못한 경우, 다음 시간 주기의 할당된 시간 슬롯에서 측위 요청 신호를 수신할 수 있다.

[0052] 동작 609에서, 적어도 하나의 AP(120)는 제2 태그(112)에 할당된 시간 슬롯에서 제2 태그(112)로 제2 측위 요청 신호를 송신할 수 있다. 동작 611에서, 제2 태그(112)는 상기 제2 측위 요청 신호에 대한 응답으로, 상기 할당된 시간 슬롯에서 제2 응답 신호를 적어도 하나의 AP(120)로 송신할 수 있다. 제2 태그(112)가 할당된 시간 슬롯에서 적어도 하나의 AP(120)로부터 측위 요청 신호를 수신하지 못한 경우, 다음 시간 주기의 할당된 시간 슬롯에서 측위 요청 신호를 수신할 수 있다. 즉, 제1 태그(111)와 제2 태그(112)의 할당된 시간 슬롯은 서로 다르므로 각각의 응답 신호가 충돌하지 않을 수 있다.

[0053] 동작 613에서, 적어도 하나의 액세스 포인트는 제1 응답 신호 및 제2 응답 신호의 세기에 관한 정보를 서버(130)로 송신할 수 있다. 동작 615에서 서버(130)는 제1 응답 신호 및 제2 응답 신호의 세기에 관한 정보를 기초로 제1 태그(111) 및 제2 태그(112)의 위치 정보를 산출할 수 있다.

[0054] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 복수의 태그가 브로드캐스팅한 인식 신호들이 적어도 하나의 AP(120)에서 충돌하는 경우에 서버(130)는 소정의 시간 주기를 복수개의 시간 슬롯으로 분할하고 상기 복수의 태그 각각에 상기 시간 주기 내의 시간 슬롯을 할당할 수 있다.

[0055] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 시간 슬롯을 할당하여 신호 충돌을 방지하는 방법을 간략하게 도시한 도면이다.

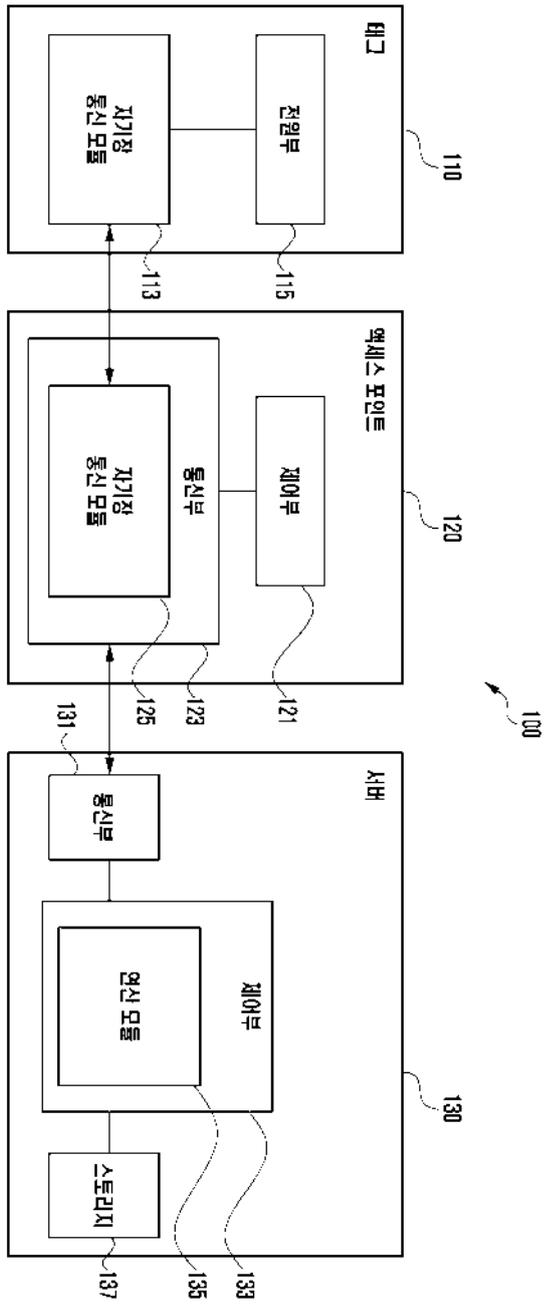
[0056] 도 7을 참조하면, 소정의 측위 주기 T(710)를 기준으로 주기적으로 측위를 수행할 수 있다. 측위 주기 T(710)는 탐색부 t(720)와 측위부 t^u (730)으로 구분될 수도 있고 측위부 t^u (730)으로만 이루어질 수도 있다. 도 7의 경우 탐색부 t(720)와 측위부 t^u (730)으로 구분된 경우를 나타낸 도면이다. 탐색부 t(720)와 측위부 t^u (730) 각각은 복수의 시간 슬롯(time slot)으로 구분될 수 있다. 복수개의 태그는 탐색부 t(720)의 시간 슬롯 중 임의의 시간 슬롯에서 인식 신호를 브로드캐스팅 할 수 있다. 적어도 하나의 AP(120)에서 복수의 인식 신호의 충돌이 발생하는 경우, 상기 적어도 하나의 AP(120)는 충돌 정보를 서버(130)에 전송할 수 있다.

[0057] 서버(130)는 복수의 태그 각각에 시간 슬롯을 할당할 수 있다. 상기 서버(130)는 복수의 태그 각각에 할당된 시간 슬롯에 관한 정보를 적어도 하나의 AP(120)에 전송할 수 있다. 상기 적어도 하나의 AP(120)는 복수의 태그 각각에 할당된 시간 슬롯에서 측위 요청 신호를 상기 복수의 태그 각각에 송신할 수 있다. 예를 들어, 측위부 내의 시간 슬롯 t_1^u (731)에 태그a가 할당되고 시간 슬롯 t_2^u (732)에 태그b가 할당된 경우, 적어도 하나의 AP(120)는 시간 슬롯 t_1^u (731)에서 태그a로 할당된 시간 슬롯에 관한 정보를 포함하는 측위 요청 신호를 송신하고, 시간 슬롯 t_2^u (732)에서는 태그b로 할당된 시간 슬롯에 관한 정보를 포함하는 측위 요청 신호를 송신할 수 있다. 상기 태그a는 시간 슬롯 t_1^u (731)에서 측위 요청 신호에 대한 응답으로 응답 신호를 상기 적어도 하나의 AP(120)로 송신하고, 상기 태그b는 시간 슬롯 t_2^u (732)에서 측위 요청 신호에 대한 응답으로 응답 신호를 상기 적어도 하나의 AP(120)로 송신할 수 있다. 소정의 시간 주기를 복수의 시간 슬롯으로 분할하고, 복수의 태그 각각에 시간 슬롯을 할당함으로써 복수의 태그 간에 신호 충돌을 방지할 수 있다.

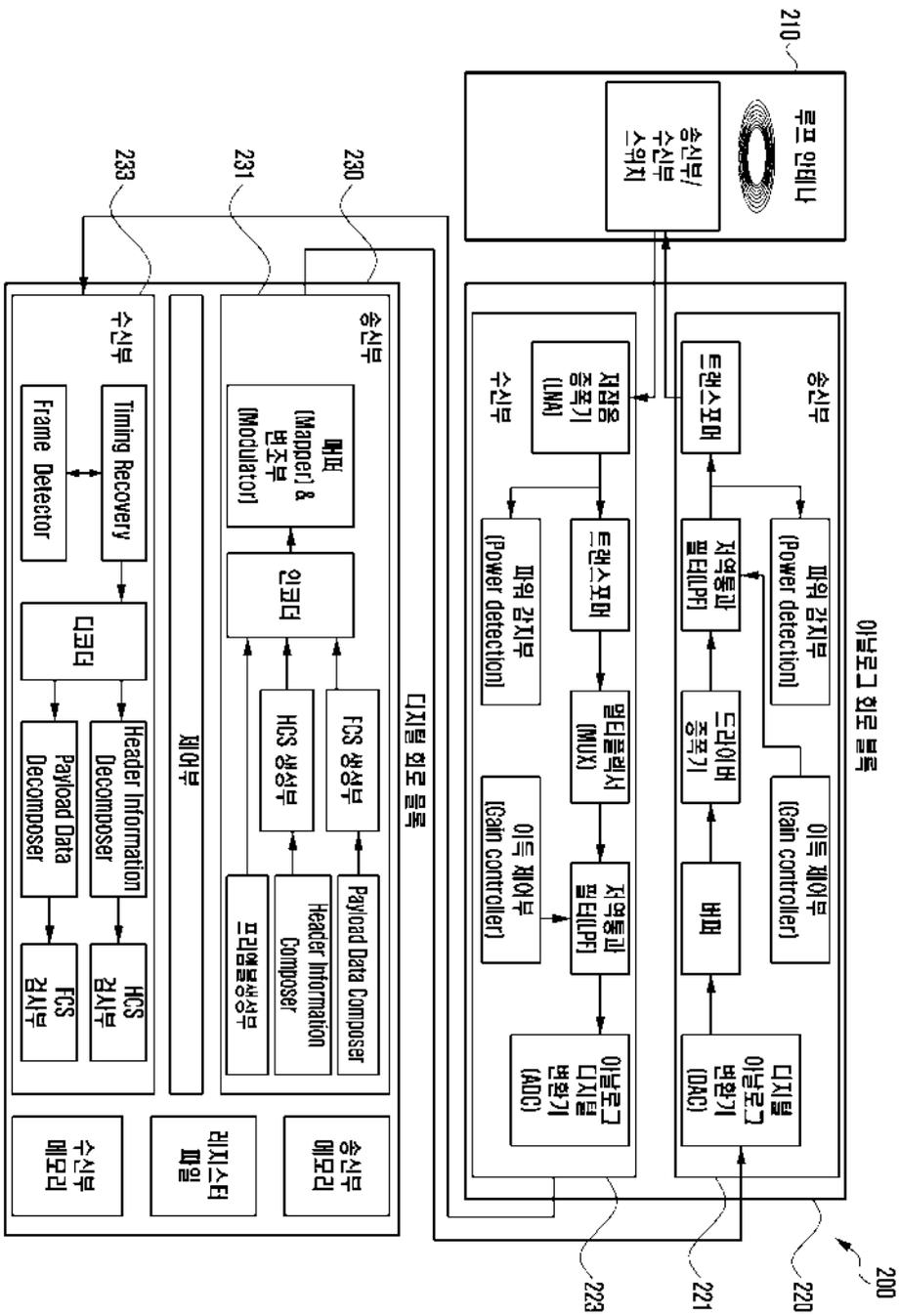
[0058] 본 명세서와 도면에 개시된 본 개시의 실시 예들은 본 개시의 실시 예의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 개시의 실시 예의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 실시 예의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 개시의 다양한 실시 예의 범위는 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 개시의 다양한 실시 예의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 개시의 다양한 실시 예의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

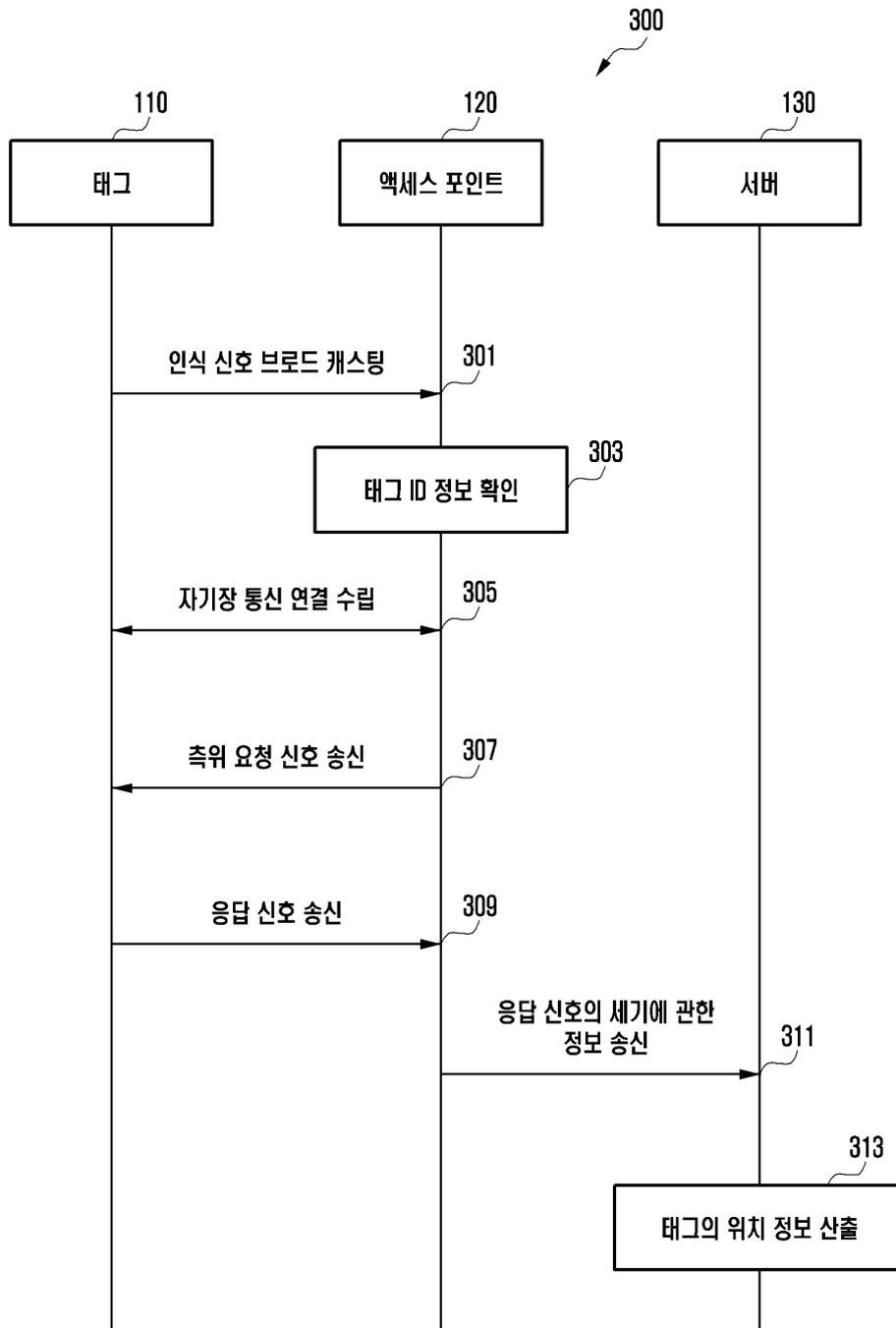
도면1



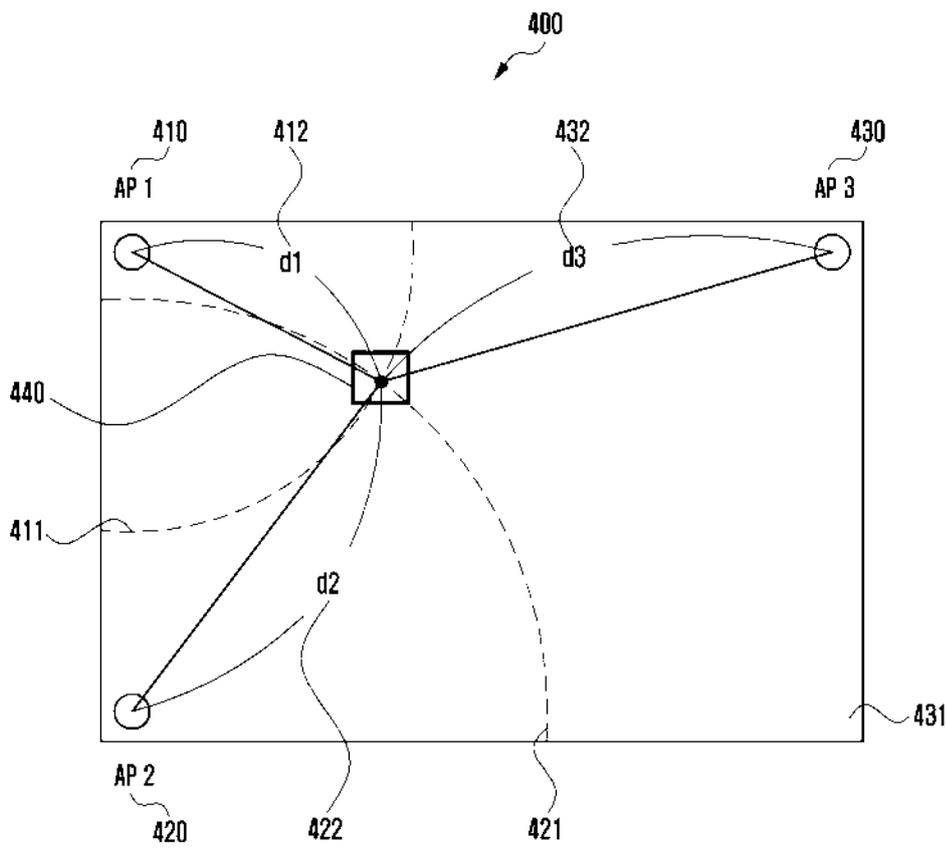
도면2



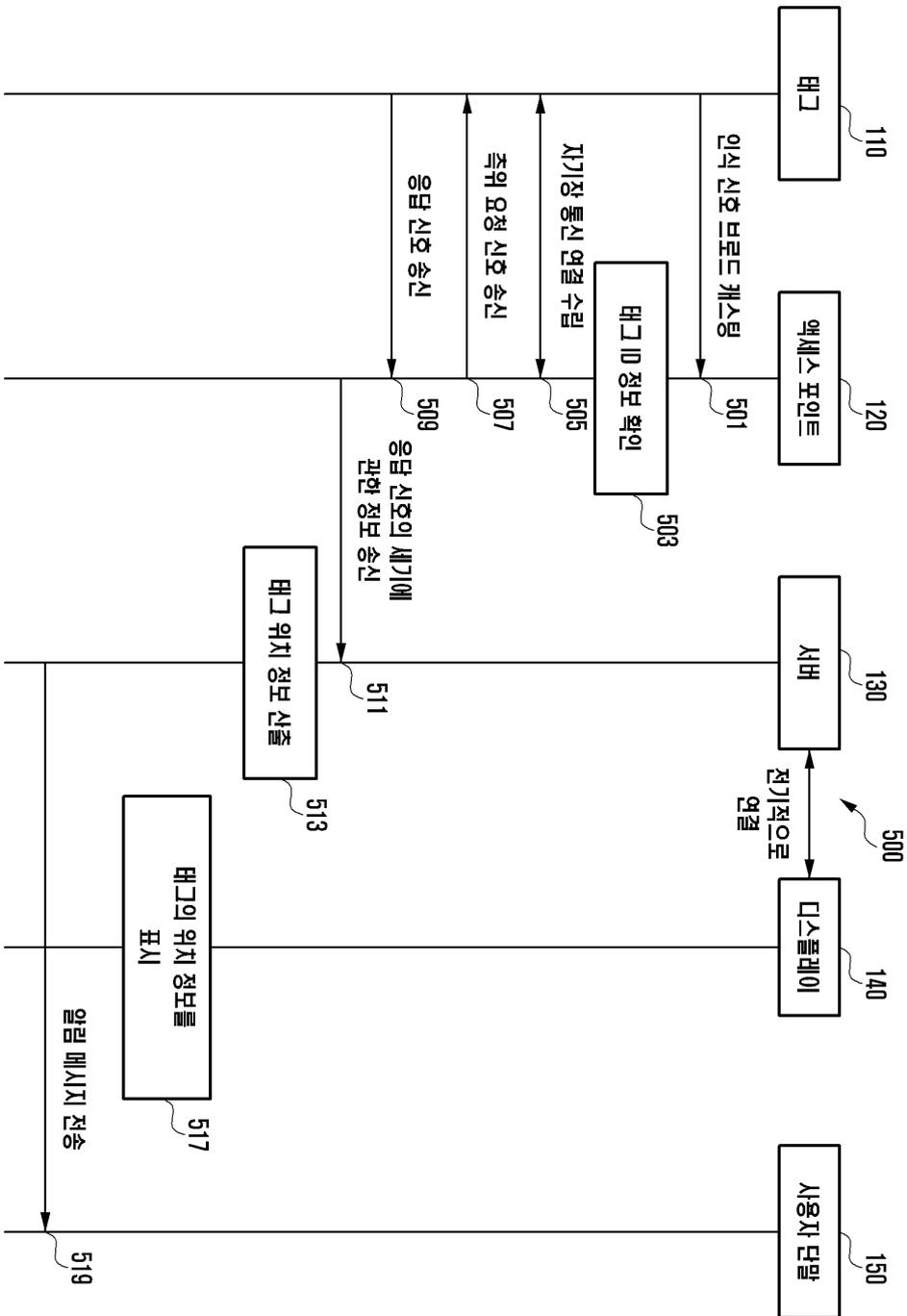
도면3



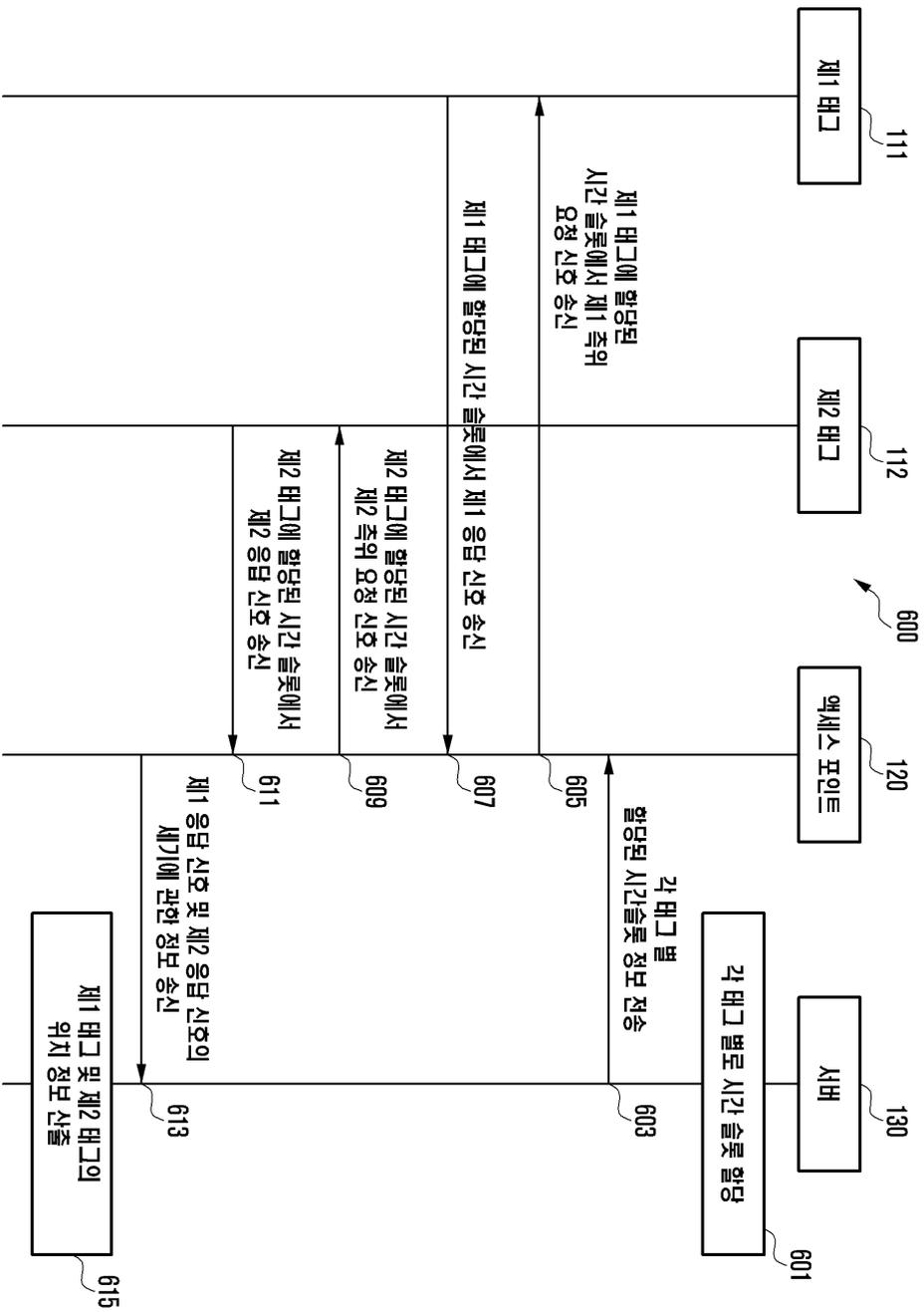
도면4



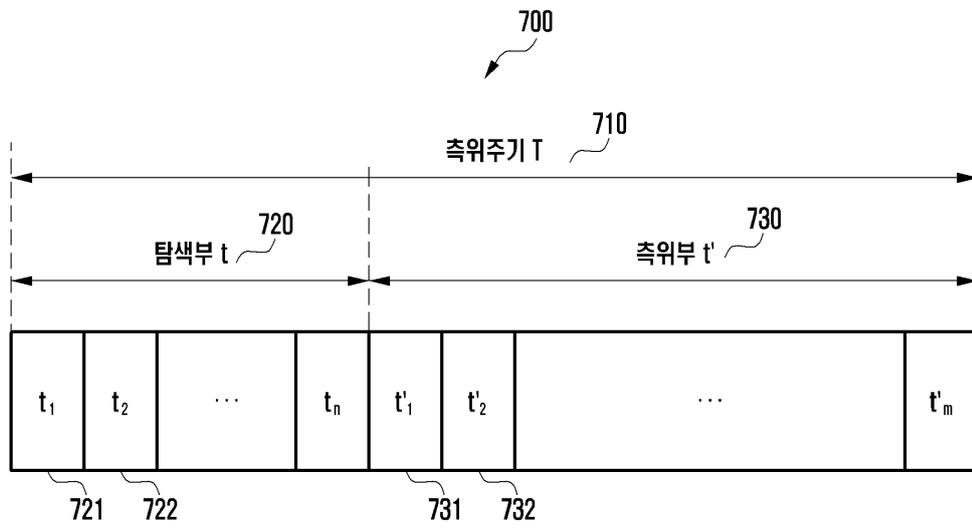
도면5



도면6



도면7





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년07월20일
 (11) 등록번호 10-1638401
 (24) 등록일자 2016년07월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G06K 17/00 (2006.01) G06K 19/07 (2006.01)
 G06K 19/077 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 G06K 17/00 (2013.01)
 G06K 19/0702 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-0015301
 (22) 출원일자 2015년01월30일
 심사청구일자 2015년01월30일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020090104168 A*
 KR1020130113040 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 전자부품연구원
 경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
 (72) 발명자
 문연국
 서울특별시 마포구 월드컵북로54길 11 전자회관 10층
 이동현
 서울특별시 양천구 중앙로29길 55 신안약수아파트 4동 401호
 채승훈
 서울특별시 강서구 화곡로66길 70 살구벽돌하우스 A동 902호
 (74) 대리인
 특허법인지명

전체 청구항 수 : 총 2 항

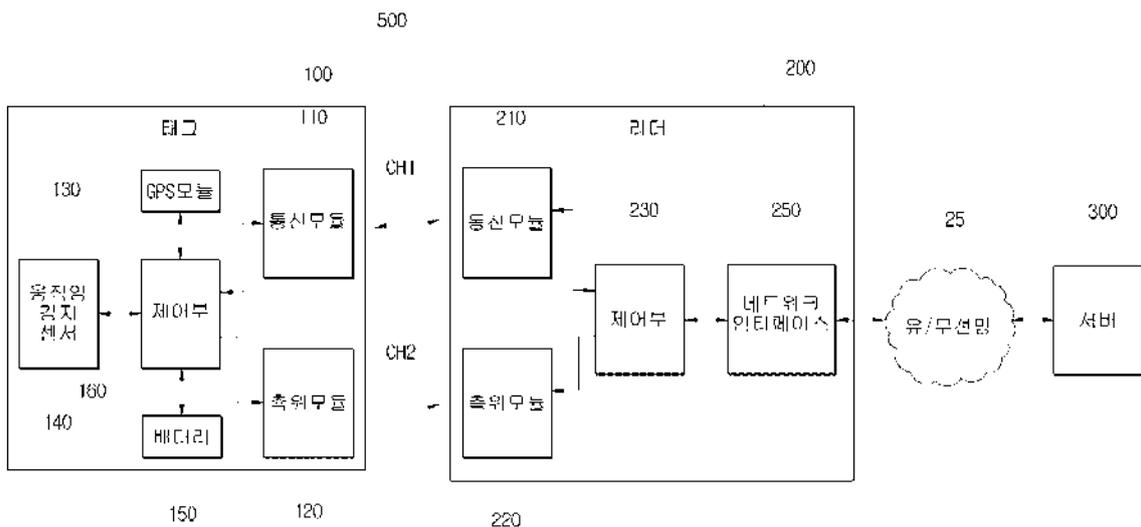
심사관 : 임정복

(54) 발명의 명칭 **물류 추적 시스템에 적용되는 능동형 RFID 태그 및 그 통신 방법**

(57) 요약

물류 추적 시스템에 적용되는 능동형 RFID 태그(이하, 태그)의 통신 방법이 제공된다. 이 통신 방법은, 이동 중인 물품 또는 팔레트의 움직임이 감지되지 않는 시점에 상기 물품 또는 팔레트의 움직임 완료를 나타내는 움직임 완료 정보를 배터리의 전력 소모가 적은 통신 채널을 이용하여 리더에 송신하는 단계와, 상기 리더로부터, 상기 움직임 완료 정보에 대한 상기 태그의 위치 정보를 요청하는 요청 메시지를 상기 통신 채널을 이용하여 수신하는 단계와, 상기 요청 메시지에 응답하여 상기 통신 채널을 비활성화시키고, 배터리 전력 소모가 상대적으로 큰 측위 채널을 활성화하여, 상기 활성화된 측위 채널을 이용하여 측위 정보를 상기 리더에 송신하는 단계 및 상기 측위 정보의 송신이 완료되면, 상기 측위 채널을 비활성화시키는 단계를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G06K 19/0723 (2013.01)

G06K 19/07713 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10045451

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 산업융합 원천 기술 개발 사업

연구과제명 광역 이동물체에 대한 연속 위치추적이 가능한 트래킹 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)휴빌론

연구기간 2013.05.01 ~ 2016.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

물품 또는 팔레트에 설치되는 능동형 RFID 태그(이하, 태그), 리더 및 서버를 포함하는 물류 추적 시스템에서 상기 태그, 리더 및 서버 간의 통신 방법에서,

상기 태그와 상기 리더는 제1 대역폭을 갖는 통신 채널과 상기 제1 대역폭보다 넓은 제2 대역폭을 갖는 측위 채널을 이용하여 통신하며,

물품 또는 팔레트에 설치된 태그 내에 내장된 움직임 감지 센서가 물품 또는 팔레트의 움직임을 감지한 움직임 감지 정보를 배터리 전력 소모가 적은 상기 통신 채널을 이용하여 다수의 리더에 송신하는 단계;

상기 다수의 리더 각각이 상기 통신 채널을 통해 수신한 상기 움직임 감지 정보의 수신 세기를 서버로 송신하는 단계;

상기 서버가 상기 다수의 리더로부터 수신한 수신 세기를 분석하여 가장 높은 수신 세기를 갖는 움직임 감지 정보를 송신한 리더를 대표 리더로 선정하는 단계;

상기 태그가, 이동 중인 물품 또는 팔레트의 움직임이 감지되지 않는 시점에 상기 물품 또는 팔레트의 움직임 완료율을 나타내는 움직임 완료 정보를 상기 통신 채널을 이용하여 상기 대표 리더에 송신하는 단계;

상기 대표 리더가, 상기 움직임 완료 정보를 유무선망을 통해 상기 서버에 전송하는 단계;

상기 서버가, 상기 움직임 완료 정보에 응답하여 상기 태그의 위치 정보를 요청하는 요청 메시지를 상기 대표 리더에 전송하는 단계; 및

상기 태그가, 상기 통신 채널을 이용하여 상기 리더로부터 상기 요청 메시지를 수신하고, 상기 수신된 요청 메시지에 응답하여 상기 통신 채널을 비활성화시키고, 상기 통신 채널에 대해 상기 배터리 전력 소모가 상대적으로 큰 상기 측위 채널을 활성화하여, 상기 활성화된 측위 채널을 이용하여 측위 정보를 상기 리더에 송신하고, 상기 측위 정보의 송신이 완료되면, 상기 측위 채널을 비활성화시키는 단계

를 포함하는 물류 추적 시스템에 적용되는 RFID 태그의 통신 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에서, 상기 이동 중인 물품 또는 팔레트의 움직임이 감지되지 않는 시점은,

기 설정된 시간 동안 이동 중인 물품 또는 팔레트의 움직임이 없는 경우, 상기 기 설정된 시간에 도달한 시점임을 특징으로 하는 물류 추적 시스템에 적용되는 RFID 태그의 통신 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 물류 추적 시스템에 적용되는 능동형 RFID 태그 및 그 통신 방법에 관한 것으로서, 상세하게는, 물류 추적 시스템에 적용되는 능동형 RFID 태그 및 그 통신 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 RFID 시스템에 기반 물류 측위 시스템이 널리 사용되고 있다. 물류 측위 기술에 사용되는 RFID 시스템은 크게 능동형 RFID 태그를 이용하는 방식과 수동형 RFID 태그를 이용하는 방식으로 나눌 수 있다.

[0003] 능동형 RFID 태그는 내부에 배터리가 구비되지만, 수동형 RFID 태그는 내부에 배터리가 구비되지 않는다.

[0004] 능동형 RFID 태그는 내부에 배터리가 구비되기 때문에, 배터리의 전력 소모를 줄일 수 있는 관리가 중요하다.

[0005] 종래의 능동형 RFID 태그가 적용된 물류 측위 시스템의 경우, 능동형 RFID 태그가 자신의 위치를 측정하는 능동형 RFID용 측위 모듈이 설계된다.

[0006] 종래의 능동형 RFID용 측위 모듈의 경우, 자신의 위치를 측정한 측위 정보를 리더(reader)에 전송하기 위해 넓은 대역폭을 갖는 통신 채널을 사용하도록 설계되기 때문에, 배터리의 전력 소모량이 크다.

[0007] 또한 종래의 능동형 RFID용 측위 모듈은 측위 정보를 제외한 단순 태그 정보도 리더에 전송하는데, 이러한 단순 태그 정보도 측위 정보를 전송하기 위해 설계된 대역폭과 동일한 넓은 대역폭을 갖는 통신 채널을 사용하도록 설계되기 때문에, 배터리의 전력 소모량은 더욱 크다.

[0008] 따라서, 종래의 능동형 RFID용 측위 모듈을 물류 추적 시스템에 적용하는 경우, 배터리의 전력을 효율적으로 관리할 수 있는 방안이 시급한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명의 목적은 배터리 전력을 절감할 수 있는 물류 추적 시스템에 적용되는 능동형 RFID 태그 및 그 통신 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일면에 따른 물품 또는 팔레트에 설치된 태그 내에 내장된 움직임 감지 센서가 물품 또는 팔레트의 움직임을 감지한 움직임 감지 정보를 배터리 전력 소모가 적은 통신 채널을 이용하여 다수의 리더에 송신하는 단계; 상기 다수의 리더 각각이 상기 움직임 감지 정보의 수신 세기를 서버로 송신하는 단계; 상기 서버가 상기 다수의 리더로부터 수신한 수신 세기를 분석하여 가장 높은 수신 세기를 갖는 움직임 감지 정보를 송신한 리더를 대표 리더로 선정하는 단계; 상기 태그가, 이동 중인 물품 또는 팔레트의 움직임이 감지되지 않는 시점에 상기 물품 또는 팔레트의 움직임 완료로 나타내는 움직임 완료 정보를 배터리의 전력 소모가 적은 통신 채널을 이용하여 상기 대표 리더에 송신하는 단계; 상기 대표 리더가, 상기 움직임 완료 정보를 유무선망을 통해 상기 서버에 전송하는 단계; 상기 서버가, 상기 움직임 완료 정보에 응답하여 상기 태그의 위치 정보를 요청하는 요청 메시지를 상기 대표 리더에 전송하는 단계; 상기 태그가, 상기 통신 채널을 이

용하여 상기 리더로부터 상기 요청 메시지를 수신하고, 상기 수신된 요청 메시지에 응답하여 상기 통신 채널을 비활성화시키고, 배터리 전력 소모가 상대적으로 큰 측위 채널을 활성화하여, 상기 활성화된 측위 채널을 이용하여 측위 정보를 상기 리더에 송신하고, 상기 측위 정보의 송신이 완료되면, 상기 측위 채널을 비활성화시키는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따르면, 능동형 RFID 태그에서 측정된 측위 정보가 리더로 주기적으로 전송되는 것이 아니라 능동형 RFID 태그의 움직임이 없는 특정 시점에서만 전송됨으로써 측위 정보의 주기적인 전송에 따른 배터리 전력 소모를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 물류 측위 시스템의 전체 구성을 개략적으로 보여주는 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시된 물류 측위 시스템에 포함된 태그, 서버 및 다수의 리더 간에 주고받는 정보의 흐름을 보여주는 흐름도이다.

도 3은 도 1에 도시된 태그의 동작 과정을 보여주는 순서도이다.

도 4는 도 1에 도시된 리더와 서버의 동작 과정을 보여주는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 발명은 능동형 RFID를 이용한 실시간 위치추적 시스템(Real Time Locating System, RTLS) 기반의 물류 측위 시스템에 관한 것으로서, 물류 입고부터 출고 이후에까지 연속적인 위치 추적이 가능하다.

[0016] 또한 본 발명은 측위 정보를 전송하는 통신 채널과 태그 정보를 전송하는 통신 채널을 분리하고, 태그 정보를 전송하는 통신 채널은 상기 측위 정보를 전송하는 통신 채널에 상대적으로 좁은 대역폭을 갖도록 설계함으로써, 태그 정보를 전송하는 경우에도 측위 정보를 전송하는 통신 채널의 대역폭으로 전송함에 따른 대역폭 낭비를 줄이고, 동시에 넓은 대역폭을 사용함에 따른 배터리 전력 소모를 줄일 수 있다.

[0017] 더 나아가, 본 발명은 능동형 RFID가 측위 정보를 리더로 주기적으로 송신하는 것이 아니라 능동형 RFID가 자신의 움직임이 없는 시점에서만 측위 정보를 리더로 전송함으로써, 측위 정보의 송신 횟수를 줄임으로써, 배터리 전력 소모를 더욱 줄일 수 있다.

[0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 대해 상세 설명한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 물류 측위 시스템의 전체 구성을 개략적으로 보여주는 블록도이다.

[0020] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 물류 측위 시스템(500)은 능동형 RFID 태그(100, 이하, 태그), 다수의 RFID 측위 리더(200, 이하, 리더) 및 물류 관리 서버(300, 이하, 서버)를 포함한다. 도 1에서는, 설명의 이해를 돕기 위해, 하나의 리더(200)만 도시된다.

[0021] 태그(100)는 물품 또는 상기 물품을 운반하기 위한 팔레트(Pallet)의 특정 부위에 설치(또는 부착)되어, 태그 정보와 측위 정보를 리더(200)로 송신하도록 구성된다. 이때, 태그(100)는 제1 대역폭을 갖는 통신 채널을 이용하여 상기 태그 정보를 리더로 송신하고, 상기 제1 대역폭보다 넓은 제2 대역폭을 갖는 통신 채널을 이용하여 상기 측위 정보를 상기 리더(200)로 송신하도록 구성된다.

[0022] 종래의 태그(100)는 20Mhz 대역의 넓은 대역폭을 갖는 하나의 통신 채널을 이용하여 태그 정보와 측위 정보 모두를 리더(200)에 송신하도록 설계되었다. 이 경우, 단순한 태그 정보도 20Mhz 대역의 넓은 대역폭을 갖는 통신 채널을 이용하여 리더로 송신되기 때문에, 태그(100) 내에 내장된 배터리의 전력 소모량이 크다.

[0023] 이에, 본 발명의 일 실시 예에 따른 태그(100)가, 단순한 태그 정보를 리더(200)에 송신하는 경우에는, 제1 대역폭을 갖는 통신 채널을 이용하여 리더(200)에 송신되고, 측위 정보를 리더(200)에 송신하는 경우에는 상기 제1 대역폭 보다 넓은 제2 대역폭을 갖는 통신 채널을 이용하여 상기 리더(200)에 송신하도록 구성된다. 이렇게

함으로써, 태그(100) 내에 내장된 배터리의 전력 소모량을 줄일 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 태그(100)는, 측위 정보를 리더(200)에 송신하는 경우, 주기적으로 송신하는 것이 아니라 물품 또는 팔레트의 이동이 정지된 시점에서만 상기 제2 대역폭을 갖는 통신 채널을 이용하여 상기 리더에 송신하도록 구성된다. 이렇게 함으로써, 태그(100) 내에 내장된 배터리의 전력 소모량을 더욱 줄일 수 있다.

[0025] 이하, 태그(100) 및 리더(200)에 대해 상세히 기술한다.

[0026] **태그(100)**

[0027] 태그(100)는 통신 모듈(110), 측위 모듈(120), GPS 모듈(130), 움직임 감지 센서(140), 배터리(150) 및 제어부(160)를 포함한다.

[0028] 통신 모듈(110)은 배터리(150)에서 공급되는 전원에 따라 동작을 개시하고, 상기 제어부(160)로부터 전달되는 태그 정보를 제1 대역폭을 갖는 통신 채널(CH1)을 이용하여 상기 리더(200)에 송신하고, 상기 리더(200)에서 송신되는 태그 정보를 상기 통신 채널로 수신한다. 여기서, 태그 정보는 기본적으로 태그 식별 ID를 포함하고, 태그가 설치된 물품 또는 팔레트의 이동 상태를 나타내는 움직임 감지 정보 및 상기 물품 또는 팔레트의 이동이 정지된 상태를 나타내는 이동 완료 정보 및 태그의 위치 정보를 요청하는 요청메시지 등을 포함할 수 있다. 도면에 도시하지는 않았으나, 통신 모듈(100)은 아날로그 필터, 증폭기, 믹서 및 이들 조합으로 구현될 수 있으며, 이들은 잘 알려진 것인 바, 이에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

[0029] 측위 모듈(120)은 배터리(150)에서 공급되는 전원에 따라 동작을 개시하고, 상기 제어부(160)로부터 전달되는 측위정보를 상기 제1 대역폭보다 넓은 제2 대역폭을 갖는 통신 채널(CH2, 이하, 측위 채널)을 이용하여 상기 리더(200)에 송신한다. 도면에 도시하지는 않았으나, 측위 모듈(120) 또한 아날로그 필터, 증폭기, 믹서 및 이들 조합으로 구현될 수 있으며, 이들은 잘 알려진 것인 바, 이에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

[0030] GPS 모듈(130)은 위성으로부터 GPS 신호를 수신하고, 수신된 GPS 신호를 상기 제어부(160)로 전달한다.

[0031] 움직임 감지 센서(140)는 태그가 설치된 물품 또는 팔레트의 이동상태를 지속적으로 감지하고, 그 감지 결과인 움직임 감지 정보를 제어부(160)로 전달한다. 제어부(160)는 전달받은 감지 결과에 분석하여 물품 또는 팔레트의 이동 시작 여부(또는 움직임 시작 여부) 및 이동 완료 여부(움직임 완료 여부)를 확인한다.

[0032] 배터리(150)는 상기 제어부(160)의 제어에 따라 태그(100) 내의 각 구성들(110, 120, 130, 140, 150)에게 전원을 공급한다.

[0033] 제어부(160)는 태그(100) 내의 각 구성들(110, 120, 130, 140, 150)의 전반적인 동작을 관리하는 구성으로서, 구체적으로, 제어부(160)는 움직임 감지 센서(140)로부터 전달받은 움직임 감지 정보 및 움직임 완료 정보를 리더(200)로 송신하기 위해, 통신 모듈(110)을 활성화(또는 동작)시킨다. 통신 모듈(110)을 활성화 시키기 위해, 제어부(160)는 통신 모듈(110)에 전원이 공급되도록 배터리(150)를 제어할 수 있다.

[0034] 또한 제어부(160)는 상기 통신 모듈(110)을 통해 리더(200)로부터 태그(200)의 위치 정보를 요청하는 요청 메시지를 수신하면, 수신된 요청 메시지 응답하여 측위 정보를 리더(200)로 송신하도록 측위 모듈(120)을 활성화시키고, 동시에 활성화된 통신 모듈(110)을 비활성화시킨다.

[0035] **리더(200)**

[0036] 리더(200)는 통신 모듈(210), 측위 모듈(220), 제어부(230) 및 네트워크 인터페이스(250)를 포함한다. 도면에 도시하지는 않았으나, 리더(200)는 전원을 공급하는 배터리를 구비하여 상기 배터리로부터의 전원을 공급받아서 동작하거나, 전원 공급 라인을 통해 외부 전원 공급 수단으로 전원을 공급받아서 동작할 수도 있다.

[0037] 통신 모듈(210)은 배터리(240)로부터 전원을 공급받아 동작을 개시하며, 제1 대역폭을 갖는 통신 채널(CH1)을 이용하여 태그(100) 내의 통신 모듈(110)로부터 움직임 감지 정보(이동 감지 정보) 및 움직임 완료 정보(또는 이동 완료 정보)를 포함하는 태그 정보를 수신한다. 또한 통신 모듈(210)은 상기 통신 채널(CH1)을 이용하여 태그(100) 내의 통신 모듈(110)로 서버(300)로부터의 태그의 위치 정보를 요청하는 요청 메시지를 송신한다.

[0038] 측위 모듈(220)은 상기 제1 대역폭 보다 넓은 제2 대역폭을 갖는 측위 채널(CH2)을 이용하여 태그(100) 내의 측위 모듈(120)로부터 측위 정보를 수신한다.

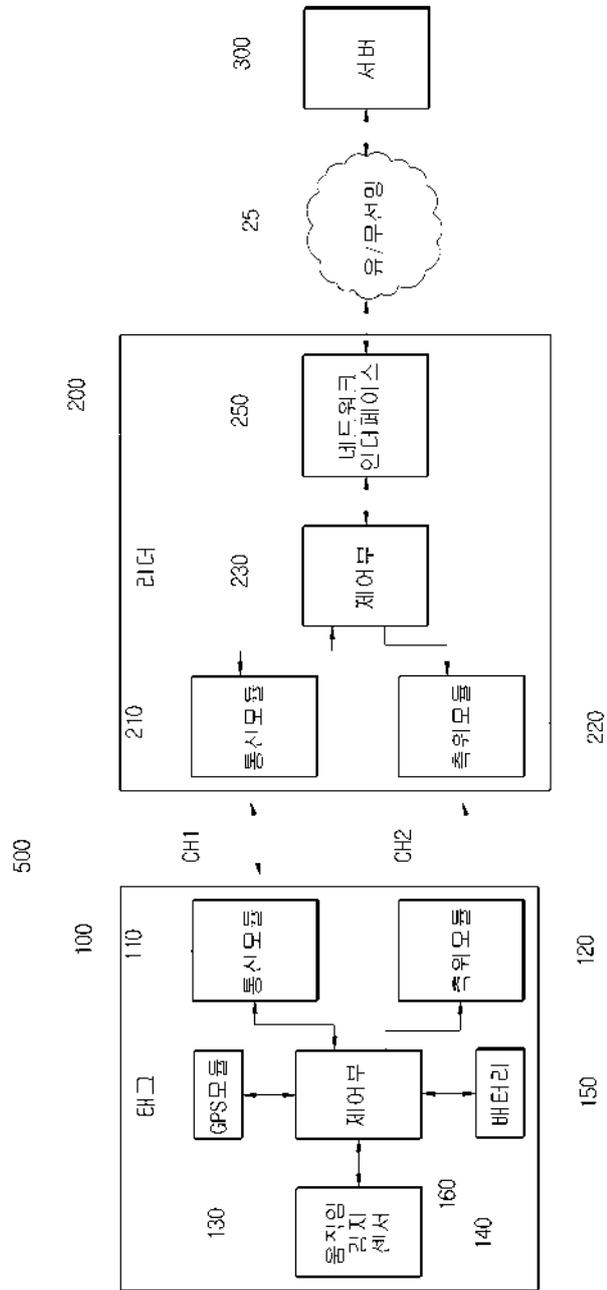
- [0039] 제어부(230)는 리더(200) 내의 각 구성들(210, 220, 240, 250)의 동작을 관리한다.
- [0040] 구체적으로, 제어부(230)는 움직임 감지 정보(이동 감지 정보) 및 움직임 완료 정보(또는 이동 완료 정보)를 포함하는 태그 정보를 수신하도록 통신 모듈(210)을 활성화시킨다. 통신 모듈(210)을 활성화시키기 위해, 제어부(230)는 전원이 통신 모듈(210)에 공급되도록 배터리를 제어한다.
- [0041] 또한 제어부(230)는 측위 정보를 수신하도록 측위 모듈(220)을 활성화시키고, 동시에 통신 모듈(210)을 비활성화시킨다. 측위 모듈(220)을 활성화시키기 위해, 제어부(230)는 전원이 측위 모듈(220)에 공급되도록 배터리(240)를 제어하고, 통신 모듈(210)을 비활성화시키기 위해, 통신 모듈(210)로의 전원 공급을 차단하도록 배터리(240)를 제어한다.
- [0042] 제어부(230)는 제1 대역폭의 통신 채널(CH1)을 거쳐 수신된 움직임 감지 정보와 움직임 완료 정보를 포함하는 태그 정보 및 측위 채널(CH2)을 거쳐 수신된 측위 정보를 네트워크 인터페이스(250)로 전달한다.
- [0043] 네트워크 인터페이스(250)는 유/무선망(25)에 접속 가능하도록 구성되고, 유/무선망(25)을 통해 서버(300)로 전달한다.
- [0044] 서버(300)는 전달받은 태그 정보 및 측위 정보를 이용하여 물류 입고부터 출고 이후에까지 물류의 연속적인 위치를 모니터링하여, 현재의 물류 상태를 시스템상에서 표시 상태로 설정하여 설정된 표시 상태를 관리자에게 시각적으로 제공한다.
- [0045] 도 2는 도 1에 도시된 물류 측위 시스템에 포함된 태그, 서버 및 다수의 리더 간에 주고받는 정보의 흐름을 보여주는 흐름도이다. 설명의 이해를 돕기 위해, 도 1을 함께 참조하여 설명한다.
- [0046] 도 2를 참조하면, 태그, 서버 및 리더 간에 주고받는 정보의 흐름은 크게 통신 모듈(110, 210)이 동작하는 과정에서의 흐름(S211~S227)과 측위 모듈(120, 220)이 동작하는 과정에서의 흐름(S229~S235)으로 분류된다.
- [0047] 통신 모듈(110, 210)이 동작하는 과정에서의 흐름(S211~S227)을 살펴보면, 먼저, 물품 또는 팔레트에 설치된 태그(100) 내에 내장된 움직임 감지 센서(140)가 물품 또는 팔레트의 움직임 감지를 시작한다(S211).
- [0048] 움직임 감지 센서(140)가 태그(실제로는, 태그가 설치된 물품 또는 팔레트)의 움직임(또는 이동)을 감지하면, 그 움직임이 감지된 시점에 움직임이 있음을 나타내는(또는 지시하는) 움직임 감지 정보를 배터리(150)의 전력 소모가 적은 제1 대역폭을 갖는 통신 채널을 이용하여 물품 또는 팔레트 주변에 배치된 다수의 리더(Reader 1~Reader N)에 송신한다(S213).
- [0049] 이어, 수신된 움직임 감지 정보를 다수의 리더(Reader 1~ Reader N) 중에서 대표 리더가 선정된다(S215). 대표 리더는 현재 태그(100)에 가장 근접한 위치에 있는 리더일 수 있다. 선정 방식은 각 리더가 태그로부터 수신한 정보의 수신 세기에 따라 선정될 수 있다. 리더는 자신의 수신 세기를 수치화하고, 유/무선 통신망을 이용하여 수치화된 수신 세기 정보를 주변 리더들과 공유할 수 있다.
- [0050] 다르게는, 서버가 대표 리더를 선정할 수 있다. 예컨대, 리더들(Reader 1~ Reader N)이 각자의 수신 세기 정보를 서로 공유하지 않고, 각자의 수신 세기 정보를 서버(300)에 전송하고, 서버(300)는 전송받은 수신 세기 정보들을 분석하여 가장 높은 수신 세기값을 전송한 리더를 대표 리더로 선정할 수 있다. 도 2에서는 리더 1(Reader 1)이 대표 리더로 선정된 예를 도시한 것이다.
- [0051] 대표로 선정된 리더 1(Reader 1)은 태그(100)로부터 수신된 움직임 감지 정보를 유/무선망(25)을 통해 서버(300)로 전송한다(S217).
- [0052] 서버(300)는 움직임 감지 정보를 수신하면, 물품 또는 팔레트의 현재 상태를 이동 상태로 변경하고, 이를 시스템 화면을 통해 관리자에게 제공한다(S219).
- [0053] 한편, 태그(100)에 내장된 움직임 감지 센서(140)가 태그의 움직임을 기 설정된 시간 동안 감지하지 못하면, 태그의 이동이 정지된 것으로 판단하여, 태그의 이동 정지를 나타내는 이동 완료 정보를 배터리(150)의 전력 소모가 적은 제1 대역폭의 통신 채널(CH1)을 이용하여 대표 리더(Reader 1)로 송신한다(S221). 대표 리더(Reader 1)는 수신한 이동 완료 정보를 서버(300)로 전송한다.
- [0054] 이어, 서버(300)는 전송 받은 이동 완료 정보에 응답하여 태그(200)의 위치 정보를 요청하는 요청 메시지를 대표 리더(Reader 1)에 전송한다(S223).
- [0055] 대표 리더(Reader 1)는 상기 요청 메시지를 통신 채널(CH1)을 이용하여 태그(100)로 송신한다(S225).

- [0056] 상기 통신 채널(CH1)을 통해 상기 요청 메시지를 수신한 태그(100) 내의 제어부(160)는 상기 배터리(150)로부터 상기 통신 모듈(110)로 공급되는 전원을 차단하여 상기 통신 모듈(110)을 오프(OFF)시키고, 동시에 배터리(150)의 전원이 측위 모듈(120)에 공급되도록 상기 배터리(150)를 제어하여 상기 측위 모듈(120)을 온(ON)시킨다(S227).
- [0057] 상기 측위 모듈이 온(ON)되면, 태그(100)는 측위 정보를 제1 대역폭보다 넓은 제2 대역폭의 측위 채널(CH2)을 이용하여 다수의 리더(Reader 1~ Reader N)로 전송하고(S229), 다수의 리더(Reader 1~ Reader N) 모두가 측위 정보를 수신하면, 태그(100) 내의 제어부(160)가 측위 모듈(120)로의 전원 공급을 차단하도록 배터리 제어하여 측위 모듈을 오프시킨다(S231).
- [0058] 이와 같이, 본 발명의 일 실시 예에서는, 서버(300)에서 태그(100)에게 위치 정보를 요청하는 경우에만 측위 모듈을 온(ON)시켜 측위 모듈의 동작 횟수를 줄일 수 있다. 즉, 넓은 대역폭의 측위 채널을 이용한 측위 정보의 전송 횟수가 감소됨으로써, 배터리 전력 소모를 줄일 수 있다.
- [0059] 한편, 다수의 리더(Reader 1~ Reader N) 각각은 측위 채널을 통해 수신된 측위 정보를 서버(300)로 전송한다(S233).
- [0060] 서버(300)는 수신된 측위 정보의 수신 세기를 분석하여, 태그(100)와 가장 가까운 거리에 있는 3개의 리더들로부터 수신된 측위 정보를 선별한다(S235).
- [0061] 서버(300)는 선별된 3개의 측위 정보를 삼각 측량 기법에 따라 계산하여 태그(100)의 위치 정보를 획득한다(S237).
- [0062] 태그(100)의 위치 정보가 획득되면, 서버(300)는 시스템 화면상에서 표시되는 태그의 이동 상태를 태그의 위치 정보를 표시하는 위치 정보 표시 상태로 변환하여, 이를 관리자에게 제공한다(S239).
- [0063] 도 3은 도 1에 도시된 태그의 동작 과정을 보여주는 순서도이다.
- [0064] 도 3을 참조하면, 물품 또는 팔레트에 설치된 태그가 상기 물품 또는 팔레트의 움직임(또는 이동)을 감지하는 과정이 수행된다(S311).
- [0065] 이어, 움직임(또는 이동)이 감지되면, 그 감지 결과(움직임 감지 정보)를 배터리의 전력소모가 적은 통신 채널(CH1)을 이용하여 리더에 송신한다. 이러한 송신 과정은 움직임이 감지되지 않을 때까지 계속된다.
- [0066] 이어, 물품 또는 팔레트의 움직임 완료 여부를 판단하는 과정이 수행된다(S315). 예컨대, 기 설정된 시간 동안 움직임이 감지되지 않으면, 물품 또는 팔레트의 움직임이 완료된 것으로 판단한다. 만일 기 설정된 시간 이내에 다시 움직임이 감지되면, 물품 또는 팔레트의 움직임을 계속 감지한다(S317).
- [0067] 물품 또는 팔레트의 움직임이 완료되면, 물품 또는 팔레트의 움직임이 완료되었음을 나타내는 움직임 완료 정보를 통신 채널을 이용하여 리더로 송신하고, 리더는 수신된 움직임 완료 정보를 서버로 전달한다.
- [0068] 서버는 리더로부터 수신된 움직임 완료 정보에 응답하여 태그의 위치 정보를 요청하는 요청 메시지를 리더를 통해 태그로 송신하고, 태그는 리더를 통해 수신된 요청 메시지에 따라 측위 모듈을 온(ON)시키고, 동시에 통신 모듈을 오프(OFF)시킨다(S319).
- [0069] 측위 모듈이 온되면, 태그는 측위 정보를 다수의 리더 모두에게 전송하고 모든 리더에 전송이 완료되면, 측위 모듈을 오프시킴으로써, 태그에서 수행되는 일련 절차가 종료된다.
- [0070] 도 4는 도 1에 도시된 리더와 서버의 동작 과정을 보여주는 순서도이다.
- [0071] 도 4를 참조하면, 먼저, 다수의 리더가 통신 채널을 이용하여 태그로부터 움직임 감지 정보를 수신하는 과정이 수행된다(S411).
- [0072] 이어, 움직임 감지 정보를 수신한 다수의 리더에서 대표 리더를 선정하고, 선정된 대표 리더가 수신한 움직임 감지 정보를 서버로 송신한다(S413).
- [0073] 이어, 서버가 움직임 감지 정보를 수신하면, 물품 또는 팔레트의 상태를 이동 상태로 설정하고, 이를 서버의 시스템 화면을 통해 관리자에게 제공한다.
- [0074] 이어, 다수의 리더 각각이 측위 채널을 통해 측위 정보의 수신 여부를 판단하는 과정이 수행된다(S417). 측위 정보의 수신이 확인되지 않으면, 서버의 시스템 화면 상에서 표시되는 이동 상태가 유지된다(S419).

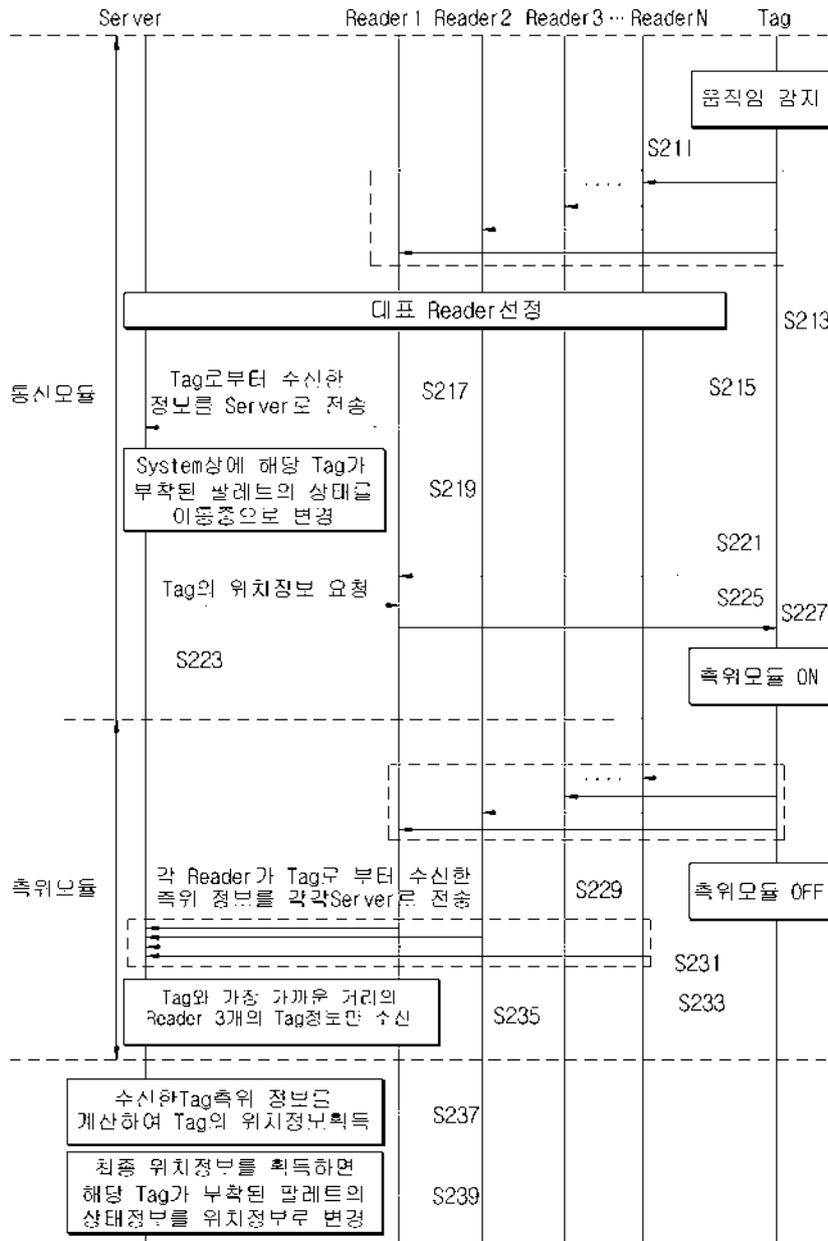
- [0075] 다수의 리더가 측위 정보를 수신하면, 각 리더는 서버로 측위 정보를 전송하고, 서버는 태그와 가장 가까운 거리에 있는 3개의 리더로부터 수신된 측위 정보를 선별한다(S421).
- [0076] 이어, 서버는 선별된 3개의 측위 정보를 삼각측량기법에 따라 계산하여 태그의 최종 위치를 획득한다(S423).
- [0077] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 태그 정보와 측위 정보를 하나의 통신 채널을 통해 송신하는 종래와는 달리, 하나의 통신 채널을 서로 다른 대역폭을 갖는 통신 채널과 측위 채널로 분리하고, 태그 정보는 배터리의 전력 소모가 적은 통신 채널을 이용하여 송신하고, 측위 정보는 상대적으로 배터리의 전력 소모가 큰 측위 채널을 이용하여 송신함으로써, 배터리의 전력 소모를 절감할 수 있다.
- [0078] 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 포함된다 할 것이다.

도면

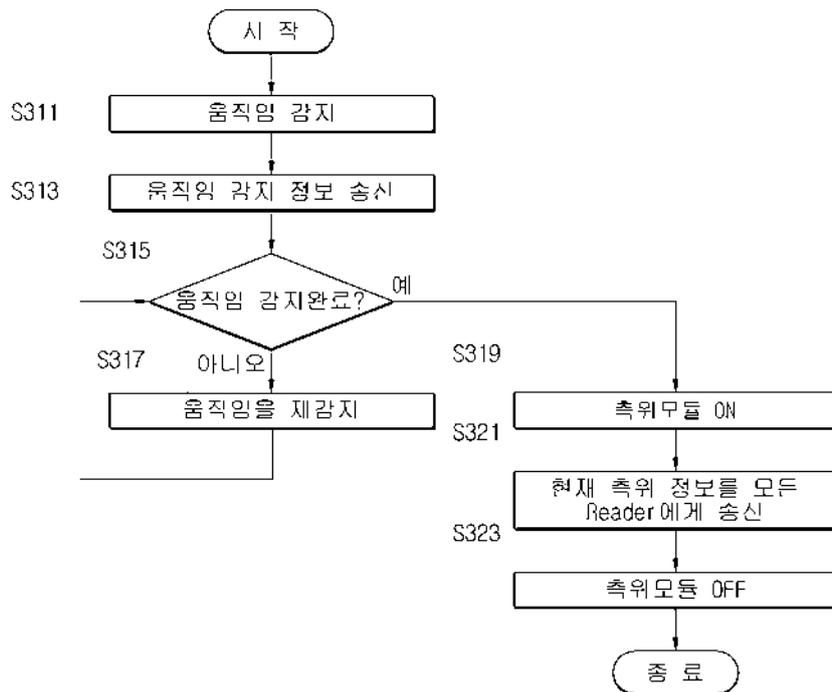
도면1



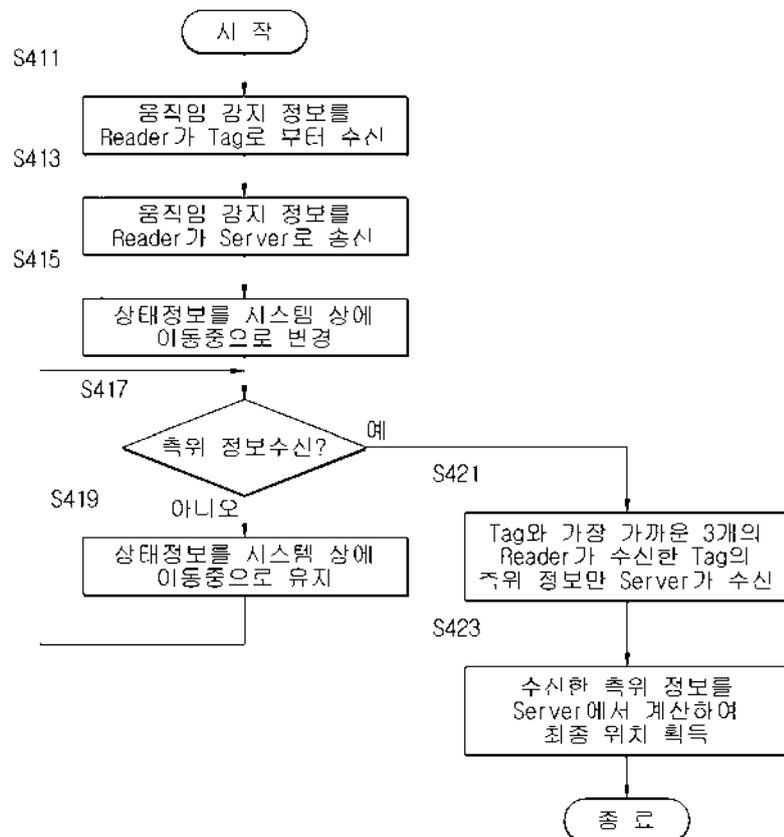
도면2



도면3



도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제3항

【변경전】

능동형 RFID 태그의 통신 방법

【변경후】

RFID 태그의 통신 방법



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월04일
 (11) 등록번호 10-1599986
 (24) 등록일자 2016년02월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 5/02 (2010.01)

(52) CPC특허분류
G01S 5/0205 (2013.01)

(21) 출원번호 **10-2015-0113642**

(22) 출원일자 **2015년08월12일**
 심사청구일자 **2015년08월12일**

(56) 선행기술조사문헌
 KR1020110048929 A
 JP05708143 B2
 KR101516769 B1
 KR1020080098227 A

(73) 특허권자

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

문연국

서울특별시 성동구 뚝섬로 310, 104동 1404호 (성수동1가, 한진타운아파트)

박호영

서울특별시 성북구 인촌로12길 66 102호 (안암동 3가)

채승훈

서울특별시 강서구 화곡로66길 70 , 에이동 902호(등촌동)

(74) 대리인

정부연

전체 청구항 수 : 총 7 항

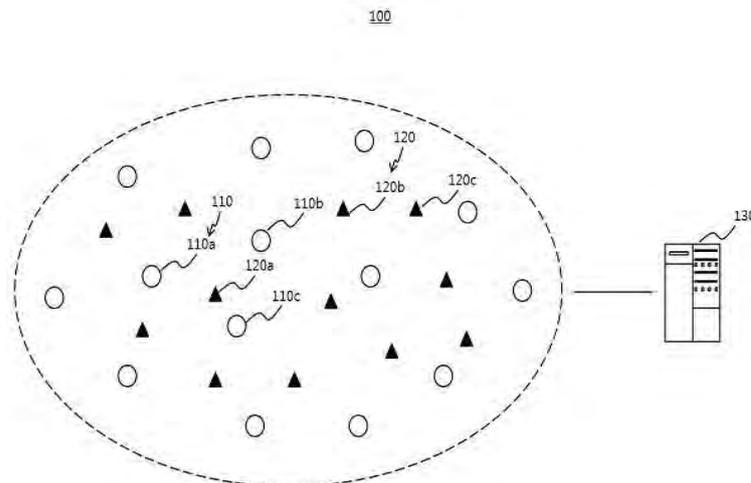
심사관 : 정소연

(54) 발명의 명칭 위치 정확도 향상을 위한 위치 측정 방법 및 위치 측정 시스템

(57) 요약

본 발명은 태그를 이용한 위치 측정 기술에 관한 것으로, 위치 측정 방법은 (a) 복수의 액세스 포인트 가운데 신호의 세기가 가장 큰 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호를 기초로 제1 태그의 위치를 산출하는 단계, (b) 상기 산출된 위치가 기 설정된 오차 범위를 벗어나는 경우, 상기 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호를 기초로 상기 제1 태그의 주변에 위치하는 제1 주변 태그들을 검색하는 단계, (c) 상기 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호를 기초로 상기 제1 주변 태그들의 위치를 각각 산출하는 단계, (d) 상기 산출된 위치를 기초로 상기 제1 주변 태그들에서 제2 주변 태그들을 추출하는 단계 및 (e) 상기 제2 주변 태그들에서 수신된 신호와 상기 제2 주변 태그들의 위치를 기초로 상기 제1 태그의 위치를 산출하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711020835

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 USN산업융합원천기술개발

연구과제명 광역 이동물체에 대한 연속 위치추적이 가능한 트래킹 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)휴빌론

연구기간 2013.05.01 ~ 2016.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

태그의 위치를 측정하는 방법에 있어서,

- (a) 복수의 액세스 포인트 가운데 신호의 세기가 가장 큰 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호를 기초로 제1 태그의 위치를 산출하는 단계;
- (b) 상기 산출된 위치가 기 설정된 오차 범위를 벗어나는 경우, 상기 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호를 기초로 상기 제1 태그의 주변에 위치하는 제1 주변 태그들을 검색하는 단계;
- (c) 상기 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호를 기초로 상기 제1 주변 태그들의 위치를 각각 산출하는 단계;
- (d) 상기 산출된 위치를 기초로 상기 제1 주변 태그들에서 제2 주변 태그들을 추출하는 단계; 및
- (e) 상기 제2 주변 태그들에서 수신된 신호와 상기 제2 주변 태그들의 위치를 기초로 상기 제1 태그의 위치를 산출하는 단계를 포함하되,

상기 (e)단계는

상기 제2 주변 태그들이 상기 제1 태그에 신호를 전송하도록 위치 측정 장치가 상기 3개의 액세스 포인트 가운데 특정 액세스 포인트에 요청하는 단계; 및

상기 제1 태그가 상기 제2 주변 태그들에서 수신한 신호의 세기 및 해당 태그의 식별 정보를 상기 특정 액세스 포인트로부터 수신하는 단계를 포함하는 태그 위치 측정 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 (b)단계는

상기 3개의 액세스 포인트에 상기 제1 주변 태그들의 검색을 요청하는 단계; 및

특정 액세스 포인트로부터 상기 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호의 세기가 각각 일정 값 이상인 태그에 대한 식별 정보 및 해당 신호 세기를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 태그 위치 측정 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 (c)단계는

상기 3개의 액세스 포인트의 위치와 상기 각 제1 주변 태그들에 수신된 신호 세기를 기초로 상기 제1 주변 태그들의 위치를 각각 산출하는 것을 특징으로 하는 태그 위치 측정 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 (d)단계는

상기 제1 주변 태그들 가운데 산출된 위치가 기 설정된 오차 범위를 내에 있는 태그들을 상기 제2 주변 태그들로 추출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 태그 위치 측정 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

복수의 액세스 포인트들;

복수의 태그들; 및

위치 측정 장치를 포함하는 태그 위치 측정 시스템에 있어서,

상기 위치 측정 장치는

(a) 상기 복수의 액세스 포인트 가운데 신호의 세기가 가장 큰 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호를 기초로 제1 태그의 위치를 산출하고,

(b) 상기 산출된 위치가 기 설정된 오차 범위를 벗어나는 경우, 상기 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호를 기초로 상기 제1 태그의 주변에 위치하는 제1 주변 태그들을 검색하며,

(c) 상기 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호를 기초로 상기 제1 주변 태그들의 위치를 각각 산출하고

(d) 상기 산출된 위치를 기초로 상기 제1 주변 태그들에서 제2 주변 태그들을 추출하며,

(e) 상기 제2 주변 태그들에서 수신된 신호와 상기 제2 주변 태그들의 위치를 기초로 상기 제1 태그의 위치를 산출하되,

상기 (e)는

상기 제2 주변 태그들이 상기 제1 태그에 신호를 전송하도록 상기 위치 측정 장치가 상기 3개의 액세스 포인트 가운데 특정 액세스 포인트에 요청하고, 상기 제1 태그가 상기 제2 주변 태그들에서 수신한 신호의 세기 및 해당 태그의 식별 정보를 상기 특정 액세스 포인트로부터 수신하는 것을 포함하는 태그 위치 측정 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 위치 측정 장치는

상기 3개의 액세스 포인트에 상기 제1 주변 태그들의 검색을 요청하고,

특정 액세스 포인트로부터 상기 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호의 세기가 각각 일정 값 이상인 태그에 대한 식별 정보 및 해당 신호 세기를 수신하는 것을 특징으로 하는 태그 위치 측정 시스템.

청구항 8

(a) 복수의 액세스 포인트들 가운데 신호의 세기가 가장 큰 적어도 3개의 액세스 포인트들에서 수신된 신호를 기초로 특정 태그의 위치를 산출하는 단계;

(b) 상기 산출된 위치가 기 설정된 제1 오차 범위를 벗어나는 경우, 상기 적어도 3개의 액세스 포인트들에서 수신된 신호들을 기초로 상기 특정 태그 주변에 있는 적어도 하나의 제1 이웃 태그 중 기 설정된 제2 오차 범위 내에 있는 적어도 하나의 제2 이웃 태그를 결정하는 단계; 및

(c) 상기 적어도 하나의 제2 이웃 태그를 통해 상기 특정 태그의 위치를 재산출하는 단계를 포함하되,

상기 (c)단계는

상기 적어도 하나의 제2 이웃 태그가 상기 특정 태그에 신호를 전송하도록 위치 측정 장치가 상기 적어도 3개의 액세스 포인트들 가운데 특정 액세스 포인트에 요청하는 단계; 및

상기 특정 태그가 상기 적어도 하나의 제2 이웃 태그에서 수신한 신호의 세기 및 해당 태그의 식별 정보를 상기 특정 액세스 포인트로부터 수신하는 단계를 포함하는 태그 위치 측정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 태그를 이용한 위치 측정 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는 태그간 통신을 통해 태그의 위치 측정 정확도를 향상시키고 이를 통해 태그가 부착된 객체의 위치를 정확하게 추적할 수 있는 위치 측정 방법 및 위치 측정 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 실내 측위 기술은 실내 환경에서 객체의 위치를 측정하는 기술로서, 다양한 방식의 기술이 개발되고 있다. 그 가운데 RF 신호를 이용한 측위 기술은 객체에 부착된 태그(Tag)와 액세스 포인트(AP, Access Point) 사이에 송수신되는 RF 신호를 이용하여 객체의 위치를 측정한다.

[0003] RF 신호를 이용한 측위 기법에는 크게 삼각측량(Triangulation) 기법과 핑거프린팅(Fingerprinting) 기법이 있다. 삼각측량 기법은 대표적인 위치 추정 기법으로서, 3개 이상의 액세스 포인트(AP)로부터 수신된 신호의 신호세기(RSSI, Received Signal Strength Indication)를 측정하고 이를 거리로 환산한 후 방정식을 풀어 위치를 산출해 낸다.

[0004] 그러나, 삼각측량 기법의 경우 실내 공간의 벽, 장애물 등에 의해 발생하는 RF 신호의 감쇄, 반사, 회절 등으로 인해 산출된 위치에 큰 오차가 발생하는 문제가 있다.

[0005] 한국공개특허 제10-2009-0088191호는 RSSI를 이용한 향상된 TDoA와 패턴 매칭 간의 선택적 실내 측위 방법에 관한 것으로서, 수 개의 기지국으로부터 단말기로 수신된 PN 파일럿 신호를 분석하여 수신신호레벨이 임계값 이상인 신호를 측위 대상 신호로 선별하는 단계와 측위대상 신호의 개수가 3개 이상인 경우 측위 대상 신호를 이용하여 TDoA 방식을 통해 단말기의 측위 연산을 수행하는 단계를 포함하는 선택적 실내측위 방법을 제공한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2009-0088191호 (2009.08.19)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 실시예는 주변 태그들을 AP로 활용하고 태그간 협업을 통해 특정 태그의 위치를 정확하게 측정할 수 있는 위치 측정 방법 및 위치 측정 시스템을 제공하고자 한다.

[0008] 본 발명의 일 실시예는 LoS(Line of Sight)가 확보되는 공간 내 위치하는 태그뿐만 아니라 LoS가 확보되지 않는 공간에 위치하는 태그에 대해서도 정확하게 위치를 측정할 수 있는 위치 측정 방법 및 위치 측정 시스템을 제공하고자 한다.

[0009] 본 발명의 일 실시예는 기존 위치 측정 시스템을 그대로 활용하면서 위치 측정의 정확도를 향상시킬 수 있는 위치 측정 방법 및 위치 측정 시스템을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 실시예들 중에서, 위치 측정 방법은 (a) 복수의 액세스 포인트 가운데 신호의 세기가 가장 큰 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호를 기초로 제1 태그의 위치를 산출하는 단계, (b) 상기 산출된 위치가 기 설정된 오차 범위를 벗어나는 경우, 상기 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호를 기초로 상기 제1 태그의 주변에 위치하는 제1 주변 태그들을 검색하는 단계, (c) 상기 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호를 기초로 상기 제1 주변 태그들의 위치를 각각 산출하는 단계, (d) 상기 산출된 위치를 기초로 상기 제1 주변 태그들에서 제2 주변 태그들을 추출하는 단계 및 (e) 상기 제2 주변 태그들에서 수신된 신호와 상기 제2 주변 태그들의 위치를 기초로 상기 제1 태그의 위치를 산출하는 단계를 포함한다.

- [0011] 일 실시예에서, 상기 (a)단계는 상기 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호의 신호 세기를 기초로 삼각측량 기법에 따라 상기 제1 태그의 위치를 산출하는 단계를 포함한다.
- [0012] 일 실시예에서, 상기 (b)단계는 상기 3개의 액세스 포인트에 상기 제1 주변 태그들의 검색을 요청하는 단계 및 특정 액세스 포인트로부터 상기 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호의 세기가 각각 일정 값 이상인 태그에 대한 식별 정보 및 해당 신호 세기를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에서, 상기 특정 액세스 포인트는 상기 제1 태그에서 수신된 신호의 세기를 기초로 상기 3개의 액세스 포인트 가운데 신호 세기가 가장 큰 액세스 포인트일 수 있다. 일 실시예에서, 상기 (c)단계는 상기 3개의 액세스 포인트의 위치와 상기 각 제1 주변 태그들에 수신된 신호 세기를 기초로 상기 제1 주변 태그들의 위치를 각각 산출할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에서, 상기 (d)단계는 상기 제1 주변 태그들 가운데 산출된 위치가 기 설정된 오차 범위를 내에 있는 태그들을 상기 제2 주변 태그들로 추출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에서, 상기 (e)단계는 상기 3개의 액세스 포인트 가운데 특정 액세스 포인트에 상기 제2 주변 태그들이 상기 제1 태그에 신호를 전송하도록 요청하는 단계 및 상기 제1 태그가 상기 제2 주변 태그들에서 수신한 신호의 세기 및 해당 태그의 식별 정보를 상기 특정 액세스 포인트로부터 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 (e)단계는 상기 제2 주변 태그들 가운데 3개의 제2 주변 태그들로부터 수신된 신호의 신호 세기를 기초로 삼각측량 기법에 따라 상기 제1 태그의 위치를 산출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 실시예들 중에서, 복수의 액세스 포인트들, 복수의 태그들 및 위치 측정 장치를 포함하는 태그 위치 측정 시스템에 있어서, 상기 위치 측정 장치는 (a) 상기 복수의 액세스 포인트 가운데 신호의 세기가 가장 큰 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호를 기초로 제1 태그의 위치를 산출하고, (b) 상기 산출된 위치가 기 설정된 오차 범위를 벗어나는 경우, 상기 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호를 기초로 상기 제1 태그의 주변에 위치하는 제1 주변 태그들을 검색하며, (c) 상기 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호를 기초로 상기 제1 주변 태그들의 위치를 각각 산출하고, (d) 상기 산출된 위치를 기초로 상기 제1 주변 태그들에서 제2 주변 태그들을 추출하며, (e) 상기 제2 주변 태그들에서 수신된 신호와 상기 제2 주변 태그들의 위치를 기초로 상기 제1 태그의 위치를 산출한다.
- [0018] 일 실시예에서, 상기 위치 측정 장치는 상기 3개의 액세스 포인트에 상기 제1 주변 태그들의 검색을 요청하고, 특정 액세스 포인트로부터 상기 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호의 세기가 각각 일정 값 이상인 태그에 대한 식별 정보 및 해당 신호 세기를 수신할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에서, 상기 위치 측정 장치는 상기 제1 주변 태그들 가운데 산출된 위치가 기 설정된 오차 범위를 내에 있는 태그들을 상기 제2 주변 태그들로 추출할 수 있다.
- [0020] 실시예들 중에서, 위치 측정 방법은 (a) 복수의 액세스 포인트들 가운데 신호의 세기가 가장 큰 적어도 3개의 액세스 포인트들에서 수신된 신호를 기초로 특정 태그의 위치를 산출하는 단계, (b) 상기 산출된 위치가 기 설정된 제1 오차 범위를 벗어나는 경우, 상기 적어도 3개의 액세스 포인트들에서 수신된 신호들을 기초로 상기 특정 태그 주변에 있는 적어도 하나의 제1 이웃 태그 중 기 설정된 제2 오차 범위 내에 있는 적어도 하나의 제2 이웃 태그를 결정하는 단계 및 (c) 상기 적어도 하나의 제2 이웃 태그를 통해 상기 특정 태그의 위치를 재산출하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 위치 측정 방법 및 위치 측정 시스템은 주변 태그들을 AP로 활용하고 태그간 협업을 통해 특정 태그의 위치를 정확하게 측정할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 위치 측정 방법 및 위치 측정 시스템은 LoS(Line of Sight)가 확보되는 공간 내 위치하는 태그뿐만 아니라 LoS가 확보되지 않는 공간에 위치하는 태그에 대해서도 정확하게 위치를 측정할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 위치 측정 방법 및 위치 측정 시스템은 기존 위치 측정 시스템을 그대로 활용하면서 위치 측정의 정확도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 위치 측정 시스템을 설명하는 도면이다.
- 도 2는 도 1에 있는 위치 측정 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 3은 삼각측량 기법을 설명하는 도면이다.
- 도 4는 장애물에 의해 오차가 발생하는 상황을 설명하는 도면이다.
- 도 5는 제1 주변 태그를 검색하는 과정을 설명하는 도면이다.
- 도 6은 주변 태그들을 액세스 포인트로 활용하여 태그간 협업을 통해 특정 태그의 위치를 측정하는 과정을 설명하는 도면이다.
- 도 7a는 도 1에 있는 위치 측정 장치에서 수행되는 위치 측정 방법의 일부를 설명하는 흐름도이다.
- 도 7b는 도 1에 있는 위치 측정 장치에서 수행되는 위치 측정 방법의 다른 일부를 설명하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 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.
- [0026] 한편, 본 출원에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0027] "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.
- [0028] 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.
- [0029] 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 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0030] 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.
- [0031] 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.
- [0032] 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.

- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 위치 측정 시스템을 설명하는 도면이다.
- [0035] 도 1을 참조하면, 위치 측정 시스템(100)은 액세스 포인트(AP)(110), 태그(120) 및 위치 측정 장치(130)를 포함한다. 액세스 포인트(AP)(110)는 일정한 영역 내에 미리 배치되어 태그(120)와 RF 신호를 송수신한다. 액세스 포인트(110)는 일종의 비콘(Beacon)의 역할을 수행하며, 액세스 포인트(110)의 위치를 기준으로 태그(120)의 위치가 측정되고 추적될 수 있다.
- [0036] 태그(120)는 위치를 측정하거나 위치를 추적할 대상 객체에 부착될 수 있다. 객체의 위치가 이동하는 경우, 객체에 부착된 태그(120)도 함께 이동하므로 객체의 위치는 태그(120)의 위치 추적을 통해 추적될 수 있다. 일 실시예에서, 태그(120)는 액세스 포인트(110)와 RF 신호를 송수신할 수 있는 능동형 태그에 해당할 수 있다. 예를 들어, 태그(120)는 능동형 RFID 태그에 해당할 수 있다.
- [0037] 위치 측정 장치(130)는 액세스 포인트(110)의 위치와 태그(120)에 수신된 신호세기(RSSI, Received Signal Strength Indication)를 기초로 특정 태그(120)의 위치를 측정할 수 있다. 예를 들어, 위치 측정 장치(130)는 복수의 액세스 포인트(110) 가운데 신호의 세기가 가장 큰 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호를 기초로 제1 태그의 위치를 산출할 수 있다. 제1 태그는 복수의 액세스 포인트(110)에서 수신된 신호의 신호 세기를 측정하고, 그 가운데 신호 세기가 가장 큰 3개의 액세스 포인트에 대한 식별 정보와 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호의 신호 세기 값을 대표 액세스 포인트에 전송할 수 있다. 대표 액세스 포인트는 수신된 3개의 액세스 포인트에 대한 식별 정보와 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호의 신호 세기 값을 위치 측정 장치(130)에 전송한다. 일 실시예에서, 대표 액세스 포인트는 신호 세기 값이 가장 큰 액세스 포인트에 해당할 수 있다.
- [0038] 위치 측정 장치(130)는 수신된 3개의 액세스 포인트에 대한 식별 정보와 해당 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호의 신호 세기 값을 기초로 삼각 측량 기법에 따라 제1 태그의 위치를 산출한다. 만약 산출된 위치가 기 설정된 오차 범위를 벗어나지 않는 경우, 제1 태그의 위치는 산출된 위치로 결정된다. 예를 들어, 산출된 제1 태그의 위치가 기 설정된 오차 범위 내에 있는 경우, 위치 측정 장치(130)는 제1 태그가 각 액세스 포인트와 LoS(Line of Sight) 환경에 있는 것으로 판단하고, 산출된 위치를 제1 태그의 위치로 결정한다.
- [0039] 만약 산출된 위치가 기 설정된 오차 범위(예를 들어, 제1 오차 범위)를 벗어나는 경우, 위치 측정 장치(130)는 제1 태그의 주변 태그들을 액세스 포인트로 활용하여 태그간 협업을 통해 제1 태그의 위치를 정확하게 측정한다. 예를 들어, 액세스 포인트와 제1 태그 사이에 장애물 등이 위치하여 NLoS(Non - Line of Sight) 환경에 있는 경우, 산출된 제1 태그의 위치가 기 설정된 오차 범위를 벗어날 수 있다.
- [0040] 산출된 위치가 기 설정된 오차 범위를 벗어나는 경우, 위치 측정 장치(130)는 제1 태그에 대해 신호 세기가 가장 큰 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호를 기초로 제1 태그의 주변에 위치하는 제1 주변 태그들을 검색하고, 해당 3개의 액세스 포인트에서 수신된 신호를 기초로 제1 주변 태그들의 위치를 각각 산출한다. 위치 측정 장치(130)는 산출된 위치를 기초로 제1 주변 태그들에서 제2 주변 태그들을 추출한다. 예를 들어, 위치 측정 장치(130)는 제1 주변 태그들 가운데 산출된 위치가 기 설정된 오차 범위(예를 들어, 제2 오차 범위)를 벗어나지 않는 태그들을 제2 주변 태그로 추출할 수 있다.
- [0041] 위치 측정 장치(130)는 제2 주변 태그들에서 수신된 신호와 제2 주변 태그들의 위치를 기초로 제1 태그의 위치를 산출할 수 있다.
- [0042] 액세스 포인트(110) 및 태그(120)는 실내뿐만 아니라 실외 등 다양한 환경에 배치되어 위치 측정 또는 위치 추적에 사용될 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위해, 액세스 포인트(110) 및 태그(120)가 실내에 배치되어 객체(예를 들어, 물류)의 위치를 측정 또는 추적하는 경우를 가정하여 설명하기로 한다.
- [0044] 도 2는 도 1에 있는 위치 측정 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0045] 도 2를 참조하면, 위치 측정 장치(130)는 프로세서(210), 제1 네트워크 인터페이스(220), 제2 네트워크 인터페이스(230), 메모리(240), 저장장치(250), 입력장치 인터페이스(260) 및 출력장치 인터페이스(270)를 포함한다.
- [0046] 프로세서(210)는 특정 태그(예를 들어, 사용자에게 의해 선택된 태그 또는 기 정의된 태그 선택 프로시저에 의해 자동으로 선택된 태그)의 위치를 산출하는 태그 위치 측정 프로시저, 식별된 태그의 위치를 추적하는 태그 위치 추적 프로시저를 실행한다. 산출된 위치가 기 설정된 오차 범위를 벗어나는 경우, 프로세서(210)는 해당 특정 태그의 주변 태그들을 액세스 포인트로 활용하여 태그간 협업을 통해 해당 특정 태그의 위치를 정확하게 측정할 수 있다.
- [0047] 제1 네트워크 인터페이스(220)는 액세스 포인트(110)와 데이터를 송수신한다. 예를 들어, 제1 네트워크 인터페이스

이스(220)는 무선랜 통신을 위한 어댑터를 포함할 수 있다.

- [0048] 제2 네트워크 인터페이스(230)는 사용자 단말(미도시)와 데이터를 송수신한다. 예를 들어, 제2 네트워크 인터페이스(220)는 네트워크를 통해 위치 측정 장치(130)와 연결하기 위한 환경을 포함하고, 예를 들어, LAN(Local Area Network) 통신을 위한 어댑터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 위치 측정 장치(130)는 원격의 사용자 단말로 부터 수신되는 제어 명령 또는 사용자 입력에 따라 명령을 수행할 수 있다.
- [0049] 메모리(240)는 위치 측정 장치의 각종 프로시저를 실행하는데 필요한 데이터를 저장하는데 사용된다. 이러한 메모리(240)은 휘발성 또는 비휘발성 메모리로 구현될 수 있다.
- [0050] 저장장치(250)는 SSD(Solid State Disk) 또는 HDD(Hard Disk Drive)와 같은 비휘발성 메모리로 구현될 수 있고, 위치 측정 장치(130)에 필요한 데이터를 저장하는데 사용된다.
- [0051] 입력장치 인터페이스(260)는 사용자 입력을 수신하기 위한 환경을 포함하고, 예를 들어, 마우스, 트랙볼, 터치패드, 그래픽 태블릿, 스캐너, 터치 스크린, 키보드 또는 포인팅 장치와 같은 어댑터를 포함할 수 있다. 출력장치 인터페이스 출력 장치(270)는 사용자에게 특정 정보(예를 들어, 메시지 쓰레드)를 출력하기 위한 환경을 포함하고, 예를 들어, 모니터 또는 터치스크린과 같은 어댑터를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 입력 장치 인터페이스(250)와 출력 장치 인터페이스(260)는 원격 접속을 통해 접속될 수 있다.
- [0053] 도 3은 삼각측량 기법을 설명하는 도면이다.
- [0054] 위치 측정 장치(130)는 액세스 포인트(110)의 위치와 태그(120)에 수신된 신호세기(RSSI, Received Signal Strength Indication)를 기초로 특정 태그(120)의 위치를 측정할 수 있다. 예를 들어, 도 3에서 제1 태그(120a)의 위치를 측정하는 경우, 복수의 액세스 포인트(110)들에서 전송되어 제1 태그(120a)에 수신된 신호 가운데 신호 세기가 가장 큰 3개의 신호는 제1 액세스 포인트(110a), 제2 액세스 포인트(110b) 및 제3 액세스 포인트(110c)에서 수신되는 신호인 경우를 가정한다.
- [0055] 위치 측정 장치(130)는 신호 세기가 가장 큰 제1 액세스 포인트(110a), 제2 액세스 포인트(110b) 및 제3 액세스 포인트(110c)의 신호 세기를 기초로 제1 태그(120a)의 위치를 측정한다. 예를 들어, 위치 측정 장치(130)는 각 액세스 포인트로부터의 신호 세기를 기초로 삼각측량 기법에 따라 제1 태그(120a)의 위치를 측정할 수 있다.
- [0056] 예를 들어, 제1 액세스 포인트(110a)에서 수신된 신호의 신호 세기에 따른 거리 범위(310), 제2 액세스 포인트(110b)에서 수신된 신호의 신호 세기에 따른 거리 범위(320), 제3 액세스 포인트(110c)에서 수신된 신호의 신호 세기에 따른 거리 범위(330)가 각각 도 3과 같은 경우, 제1 태그(120a)의 위치는 각 거리 범위가 중첩되는 영역(340)으로 추정될 수 있다.
- [0057] 산출된 제1 태그(120a)의 위치가 기 설정된 오차 범위를 벗어나지 않는 경우, 위치 측정 장치(130)는 측정된 위치를 제1 태그(120a)의 위치로 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 중첩되는 영역(340)의 범위가 기 설정된 넓이를 벗어나지 않거나, 특정 액세스 포인트(110a, 110b 또는 110c)로부터 제1 태그(120a)까지의 거리가 기 설정된 거리를 벗어나지 않는 경우, 위치 측정 장치(130)는 측정된 위치가 기 설정된 오차 범위를 벗어나지 않는 것으로 판단할 수 있다.
- [0058] 다른 실시예에서, 위치 측정 장치(130)는 하기 수학적 1을 이용하여 오차 범위를 벗어나는 지 여부를 판단할 수도 있다.

수학식 1

$$D_{\min} < f(n) - \frac{D_{m1}}{n}$$

or

$$D_{\max} > f(n) + \frac{D_{m2}}{n}$$

[0059]

[0060]

여기에서, D_{\min} 은 액세스 포인트로부터 태그까지의 거리 가운데 가장 짧은 거리, D_{\max} 는 액세스 포인트로부터 태그까지의 거리 가운데 가장 긴 거리, $f(n)$ 은 태그의 개수에 따른 액세스 포인트로부터 태그까지의 평균 거리, n 은 태그의 개수, D_{m1} 은 최소 거리 계수, D_{m2} 는 최장 거리 계수를 나타낸다. $f(n)$ 은 산출된 위치가 기 설정된 오차 범위를 벗어나지 않는 태그들(예를 들어, LoS 환경에 있는 태그들)의 액세스 포인트로부터 태그까지의 평균 거리를 태그의 개수에 따라 정리한 값을 나타낸다. 위치 측정 장치(130)는 오차 범위를 벗어나지 않는 태그들의 개수와 액세스 포인트로부터 해당 태그들까지의 평균 거리를 계산하여 DB화할 수 있다.

[0061]

수학식 1의 조건을 만족하는 경우 위치 측정 장치(130)는 산출된 제1 태그(120a)의 위치가 기 설정된 오차 범위를 벗어나는 것으로 판단할 수 있다.

[0063]

도 4는 장애물에 의해 오차가 발생하는 상황을 설명하는 도면이다.

[0064]

만약, 제2 액세스 포인트(110b)와 제1 태그(120a) 사이에 장애물(450) 등이 위치하여 제1 태그(120a)가 NLoS 환경에 있는 경우, 제2 액세스 포인트(110b)의 신호 세기는 제1 태그(120a)가 LoS 환경에 있는 경우보다 작아질 수 있다. 따라서, 제2 액세스 포인트(110b)의 수신된 신호의 신호 세기에 따른 거리 범위는 420에서 422로 커질 수 있으며, 제1 태그(120a)의 위치는 410, 422, 430이 중첩되는 영역(440)으로 추정될 수 있다.

[0065]

이러한 경우, 산출된 제1 태그(120a)의 위치는 오차가 커질 수 있다. 산출된 제1 태그(120a)의 위치가 기 설정된 오차 범위를 벗어나는 경우, 위치 측정 장치(130)는 제1 태그(120a)의 주변 태그들을 액세스 포인트로 활용하여 태그간 협업을 통해 제1 태그(120a)의 위치를 정확하게 측정할 수 있다.

[0067]

도 5는 제1 주변 태그를 검색하는 과정을 설명하는 도면이다.

[0068]

도 5를 참조하면, 제1 태그(120a) 주위에 제1 액세스 포인트(110a), 제2 액세스 포인트(110b), 제3 액세스 포인트(110c), 제2 태그(510a), 제3 태그(510b), 제4 태그(510c), 제5 태그(510d), 제6 태그(510e), 제7 태그(510f), 제8 태그(510g), 제9 태그(510h) 및 제10 태그(510i)가 위치하는 경우를 가정한다.

[0069]

위치 측정 장치(130)는 제1 태그(120a)에서 수신된 신호의 세기가 가장 큰 3개의 액세스 포인트(110a, 110b, 110c)에 주변 태그 검색 요청 메시지를 전송하고, 3개의 액세스 포인트(110a, 110b, 110c)는 수신된 메시지에 따라 신호를 태그들에 전송한다.

[0070]

3개의 액세스 포인트(110a, 110b, 110c)로부터 신호를 수신한 제2 태그(510a), 제3 태그(510b), 제4 태그(510c), 제5 태그(510d), 제6 태그(510e), 제7 태그(510f), 제8 태그(510g), 제9 태그(510h) 및 제10 태그(510i)는 3개의 액세스 포인트(110a, 110b, 110c)로부터 수신된 신호의 신호 세기가 각각 일정 값 이상인 경우, 자신의 식별 정보 및 3개의 액세스 포인트(110a, 110b, 110c)로부터 수신된 신호의 신호 세기 값을 대표 액세스 포인트(110a, 110b 또는 110c)에 전송한다.

[0071]

예를 들어, 3개의 액세스 포인트(110a, 110b, 110c)로부터 수신된 신호의 신호 세기가 각각 일정 값 이상인 태

그는 제2 태그(510a), 제3 태그(510b), 제4 태그(510c), 제5 태그(510d), 제6 태그(510e), 제7 태그(510f) 및 제8 태그(510g)인 경우를 가정하면, 제2 태그(510a), 제3 태그(510b), 제4 태그(510c), 제5 태그(510d), 제6 태그(510e), 제7 태그(510f) 및 제8 태그(510g)는 자신의 식별 정보와 3개의 액세스 포인트(110a, 110b, 110c)로부터 수신된 신호의 신호 세기를 대표 액세스 포인트에 전송한다. 따라서, 제2 태그(510a), 제3 태그(510b), 제4 태그(510c), 제5 태그(510d), 제6 태그(510e), 제7 태그(510f) 및 제8 태그(510g)는 제1 주변 태그들에 해당할 수 있다.

[0072] 대표 액세스 포인트는 태그들(제1 주변 태그들)로부터 수신된 식별 정보 및 신호 세기 값을 위치 측정 장치(130)에 전송하고, 위치 측정 장치(130)는 3개의 액세스 포인트(110a, 110b, 110c)에서 수신된 신호를 기초로 제1 주변 태그들의 위치를 각각 산출한다. 제1 주변 태그들의 위치를 산출하는 과정은 도 3에서 설명한 바와 같다.

[0073] 위치 측정 장치(130) 제1 주변 태그들에 대해 산출된 위치를 기초로 제1 주변 태그들에서 제2 주변 태그들을 추출한다. 일 실시예에서, 위치 측정 장치(130)는 제1 주변 태그들 가운데 산출된 태그의 위치가 기 설정된 오차 범위를 벗어나지 않는 태그들을 제2 주변 태그로 추출할 수 있다. 예를 들어, 중첩되는 영역의 범위가 기 설정된 범위를 벗어나지 않거나, 특정 액세스 포인트(110a, 110b 또는 110c)로부터 태그까지의 거리가 기 설정된 거리를 벗어나지 않는 경우, 위치 측정 장치(130)는 측정된 위치가 기 설정된 오차 범위를 벗어나지 않는 것으로 판단할 수 있다.

[0075] 도 6은 주변 태그들을 액세스 포인트로 활용하여 태그간 협업을 통해 특정 태그의 위치를 측정하는 과정을 설명하는 도면이다.

[0076] 제2 주변 태그로 제2 태그(510a), 제3 태그(510b) 및 제4 태그(510c)가 추출된 경우를 가정하면, 위치 측정 장치(130)는 대표 액세스 포인트에 제2 주변 태그들(510a, 510b, 510c)의 식별 정보와 제2 주변 태그들이 제1 태그(120a)에 신호를 전송하도록 하는 메시지를 전송할 수 있다.

[0077] 대표 액세스 포인트는 제2 주변 태그들(510a, 510b, 510c)이 제1 태그(120a)에 신호를 전송하도록 하는 메시지를 전송하고, 제2 주변 태그들(510a, 510b, 510c)은 제1 태그(120a)에 신호를 전송한다.

[0078] 제1 태그(120a)는 제2 주변 태그들(510a, 510b, 510c)로부터 수신된 신호의 신호 세기 값과 신호 세기 값에 대응되는 태그(510a, 510b, 510c)의 식별 정보를 대표 액세스 포인트에 전송한다. 대표 액세스 포인트는 수신된 신호 세기 값과 신호 세기 값에 대응되는 태그(510a, 510b, 510c)의 식별 정보를 위치 측정 장치(130)에 전송한다. 위치 측정 장치(130)는 제2 주변 태그들(510a, 510b, 510c)에서 수신된 신호의 세기 값과 제2 주변 태그들(510a, 510b, 510c)의 위치를 기초로 제1 태그(120a)의 위치를 산출한다.

[0079] 예를 들어, 제2 태그(510a)에서 수신된 신호의 신호 세기에 따른 거리 범위(610), 제3 태그(510b)에서 수신된 신호의 신호 세기에 따른 거리 범위(620), 제4 태그(510c)에서 수신된 신호의 신호 세기에 따른 거리 범위(630)가 각각 도 6과 같은 경우, 제1 태그(120a)의 위치는 각 거리 범위가 중첩되는 영역(640)으로 추정될 수 있다. 따라서, 위치 측정 장치(130)는 제1 태그(120a)의 주변 태그들을 액세스 포인트로 활용하여 태그간 협업을 통해 제1 태그(120a)의 위치를 보다 정확하게 측정할 수 있다.

[0080] 다른 실시예에서, 제2 주변 태그들의 개수가 3보다 적은 경우, 위치 측정 장치(130)는 제1 태그(120a)에 대해 신호가 가장 큰 3개의 액세스 포인트와 제2 주변 태그들에게 제1 태그(120a)에 신호를 전송하도록 하는 메시지를 전송할 수 있다. 대표 액세스 포인트는 위치 측정 장치(130)로부터 메시지를 수신하면, 제2 주변 태그들에게 제1 태그(120a)에 신호를 전송하도록 하는 메시지를 전송할 수 있다. 제1 태그(120a)는 3개의 액세스 포인트와 제2 주변 태그들에서 수신된 신호를 기초로 각각의 신호 세기를 측정하고, 3개의 액세스 포인트와 제2 주변 태그들 가운데 신호 세기가 가장 큰 3개의 발신자(액세스 포인트 또는 제2 주변 태그)를 선택한다. 제1 태그(120a)는 3개의 발신자의 식별정보와 해당 발신자로부터 측정된 신호 세기 값을 대표 액세스 포인트에 전송한다. 대표 액세스 포인트는 수신된 식별정보와 측정된 신호 세기 값을 위치 측정 장치(130)에 전송하고 위치 측정 장치(130) 수신된 식별정보와 측정된 신호 세기 값을 기초로 제1 태그(120a)의 위치를 산출한다.

[0082] 도 7a는 도 1에 있는 위치 측정 장치에서 수행되는 위치 측정 방법의 일부를 설명하는 흐름도이다.

[0083] 도 7a를 참조하면, 위치 측정 대상 태그(예를 들어, 제1 태그(120a))가 결정되는 경우, 위치 측정 장치(130)는 일정 영역 내 배치된 복수의 액세스 포인트들(110a, 110b, ... 110n)에 위치 확인 요청 메시지를 전송한다(단계 S710). 위치 확인 요청 메시지는 위치 측정 대상 태그(제1 태그(120a))의 식별 정보를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 위치 측정 대상 태그는 사용자에 의해 선택되거나 기 정의된 태그 선택 프로시저에 의해 자동으로 선택

될 수 있다.

- [0084] 위치 확인 요청 메시지를 수신한 복수의 액세스 포인트들(110a, 110b, ..., 110n)은 태그들(120a, 120b, ..., 120n)에 신호를 전송한다(단계 S712). 예를 들어, 액세스 포인트들(110a, 110b, ..., 110n)은 위치 확인 요청 메시지를 전송할 수 있다. 일 실시예에서, 위치 확인 요청 메시지는 위치 측정 대상 태그(제1 태그(120a))의 식별 정보 및 메시지를 전송하는 액세스 포인트의 식별 정보를 포함할 수 있다.
- [0085] 제1 태그(120a)는 각 액세스 포인트들(110a, 110b, ..., 110n)로부터 수신된 신호의 세기를 측정한다(단계 S714). 제1 태그(120a)는 수신된 신호의 신호 세기가 가장 큰 3개의 액세스 포인트(110a, 110b, 110c)를 선택하고(단계 S716), 선택된 3개의 액세스 포인트(110a, 110b, 110c)에 대한 식별 정보와 해당 액세스 포인트에서 수신된 신호의 신호 세기 값을 대표 액세스 포인트에 전송한다(단계 S718). 일 실시예에서, 액세스 포인트에 대한 식별 정보는 액세스 포인트의 MAC(Media Access Control) 주소에 해당할 수 있다. 일 실시예에서, 대표 액세스 포인트는 3개의 액세스 포인트(110a, 110b, 110c) 가운데 신호 세기가 가장 큰 액세스 포인트에 해당할 수 있다.
- [0086] 대표 액세스 포인트가 제1 액세스 포인트(110a)인 경우를 가정하면, 제1 액세스 포인트(110a)는 수신된 3개의 액세스 포인트(110a, 110b, 110c)에 대한 식별 정보와 해당 액세스 포인트에서 수신된 신호의 신호 세기 값을 위치 측정 장치(130)에 전송한다(단계 S720).
- [0087] 위치 측정 장치(130)는 수신된 3개의 액세스 포인트(110a, 110b, 110c)에 대한 식별 정보와 해당 액세스 포인트에서 수신된 신호의 신호 세기 값을 기초로 제1 태그(120a)의 위치를 산출한다(단계 S722). 만약, 산출된 위치가 기 설정된 오차 범위 내에 있는 경우 위치 측정 장치(130)는 산출된 위치를 제1 태그(120a)의 위치로 결정한다(단계 S724).
- [0089] 도 7b는 도 1에 있는 위치 측정 장치에서 수행되는 위치 측정 방법의 다른 일부를 설명하는 흐름도이다.
- [0090] 만약, 산출된 위치가 기 설정된 오차 범위를 벗어나는 경우 위치 측정 장치(130)는 제1 태그(120a)에서 수신된 신호의 신호 세기가 가장 큰 3개의 액세스 포인트(110a, 110b, 110c)에 제1 주변 태그 검색 요청 메시지를 전송한다(단계 S730). 제1 주변 태그 검색 요청 메시지는 3개의 액세스 포인트(110a, 110b, 110c)의 식별 정보를 포함할 수 있다.
- [0091] 제1 주변 태그 검색 요청 메시지를 수신한 3개의 액세스 포인트(110a, 110b, 110c)는 태그들(120a, 120b, ..., 120n)에 신호를 전송한다(단계 S732). 예를 들어, 3개의 액세스 포인트(110a, 110b, 110c)는 제1 주변 태그 검색 요청 메시지를 전송할 수 있다. 일 실시예에서, 제1 주변 태그 검색 요청 메시지는 위치 측정 대상 태그(제1 태그(120a))의 식별 정보 및 메시지를 전송하는 액세스 포인트의 식별 정보를 포함할 수 있다.
- [0092] 제1 태그(120a)를 제외한 나머지 태그들은 3개의 액세스 포인트들(110a, 110b, 110c)로부터 수신된 신호의 세기를 측정한다(단계 S734). 3개의 액세스 포인트들(110a, 110b, 110c)로부터 수신된 신호의 세기가 각각 일정 값 이상인 태그는 자신의 식별 정보와 3개의 액세스 포인트(110a, 110b, 110c)로부터 수신된 신호의 신호 세기 값을 대표 액세스 포인트(110a)에 전송한다(단계 S736, 단계 S738).
- [0093] 대표 액세스 포인트(110a)는 수신된 태그의 식별 정보와 3개의 액세스 포인트(110a, 110b, 110c)로부터 수신된 신호의 신호 세기 값을 위치 측정 장치(130)에 전송한다(단계 S740).
- [0094] 위치 측정 장치(130)는 수신된 태그의 식별 정보와 해당 태그에 대해 3개의 액세스 포인트(110a, 110b, 110c)로부터 수신된 신호의 신호 세기 값을 기초로 제1 주변 태그들의 위치를 각각 산출한다(단계 S742). 위치 측정 장치(130)는 제1 주변 태그들의 산출된 위치를 기초로, 산출된 위치가 기 설정된 오차 범위 내에 있는 태그들을 제2 주변 태그로 추출한다(단계 S744).
- [0095] 위치 측정 장치(130)는 제2 주변 태그들의 식별 정보와 제2 주변 태그들이 제1 태그(120a)에 신호를 전송하도록 하는 메시지를 대표 액세스 포인트(110a)에 전송한다(단계 S746). 대표 액세스 포인트(110a)는 제1 태그에 메시지를 전송하도록 요청하는 메시지를 제2 주변 태그들에 전송한다(단계 S748). 일 실시예에서, 제1 태그에 메시지를 전송하도록 요청하는 메시지는 제2 주변 태그들의 식별 정보를 포함할 수 있다.
- [0096] 해당 메시지를 수신한 제2 주변 태그들은 제1 태그(120a)에 신호를 전송한다(단계 S750). 일 실시예에서, 제2 주변 태그들은 해당 태그의 식별 정보를 포함하는 신호를 제1 태그(120a)에 전송할 수 있다.
- [0097] 제1 태그(120a)는 제2 주변 태그들로부터 수신된 신호의 세기 값과 해당 세기 값에 대응되는 태그의 식별 정보

를 대표 액세스 포인트(110a)에 전송한다(단계 S752). 대표 액세스 포인트(110a)는 제2 주변 태그들로부터 수신된 신호의 세기 값과 해당 세기 값에 대응되는 태그의 식별 정보를 위치 측정 장치(130)에 전송한다(단계 S754).

[0098]

위치 측정 장치(130)는 S742 단계에서 산출된 제2 주변 태그들의 위치와 해당 태그들로부터 제1 태그(120a)에 수신된 신호 세기를 기초로 제1 태그(120a)의 위치를 산출한다(단계 S756).

[0100]

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.

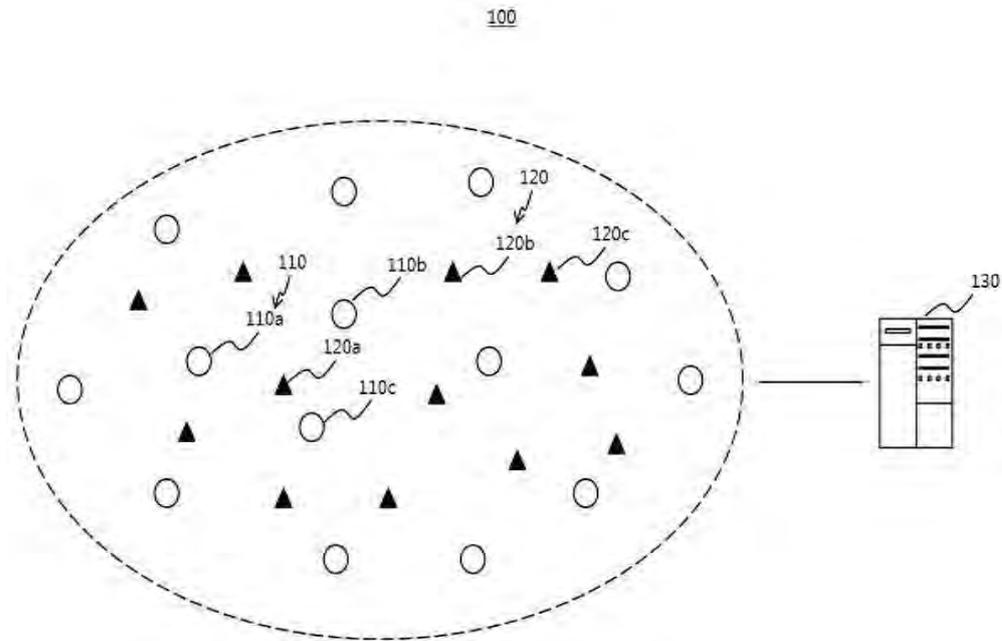
부호의 설명

[0101]

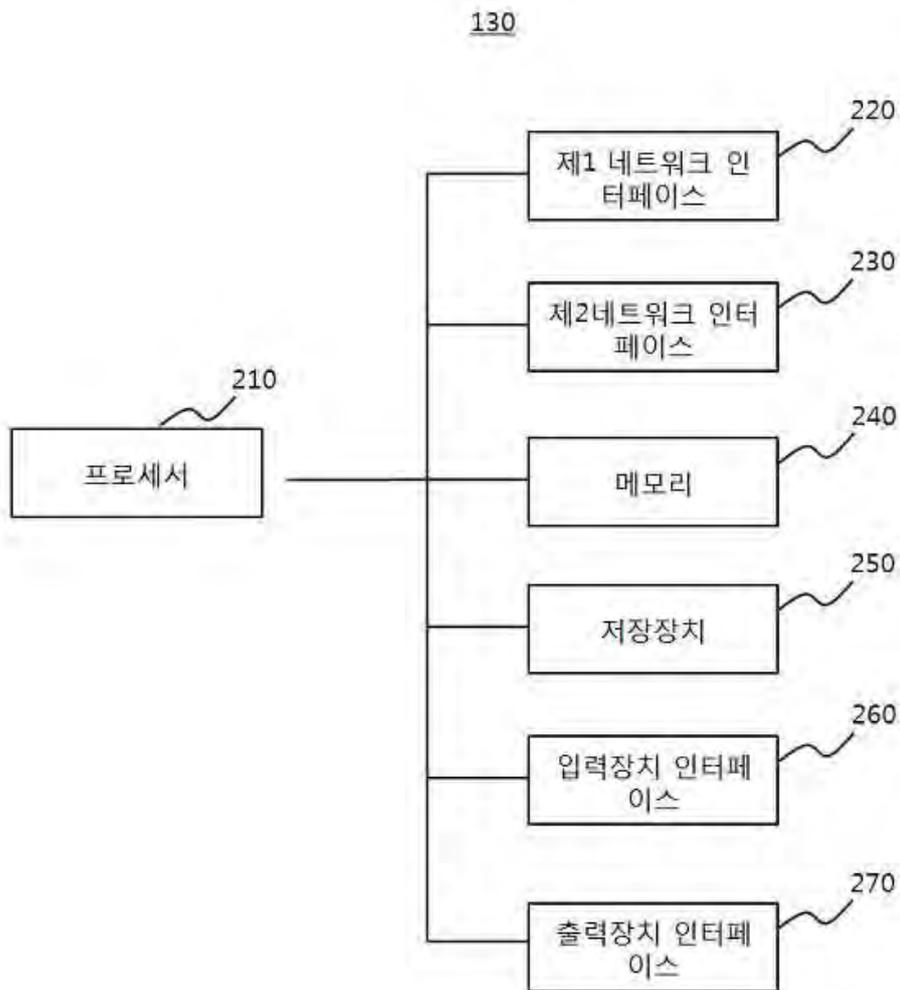
- 100: 위치 측정 시스템
- 110: 액세스 포인트(AP)
- 120: 태그
- 130: 위치 측정 장치

도면

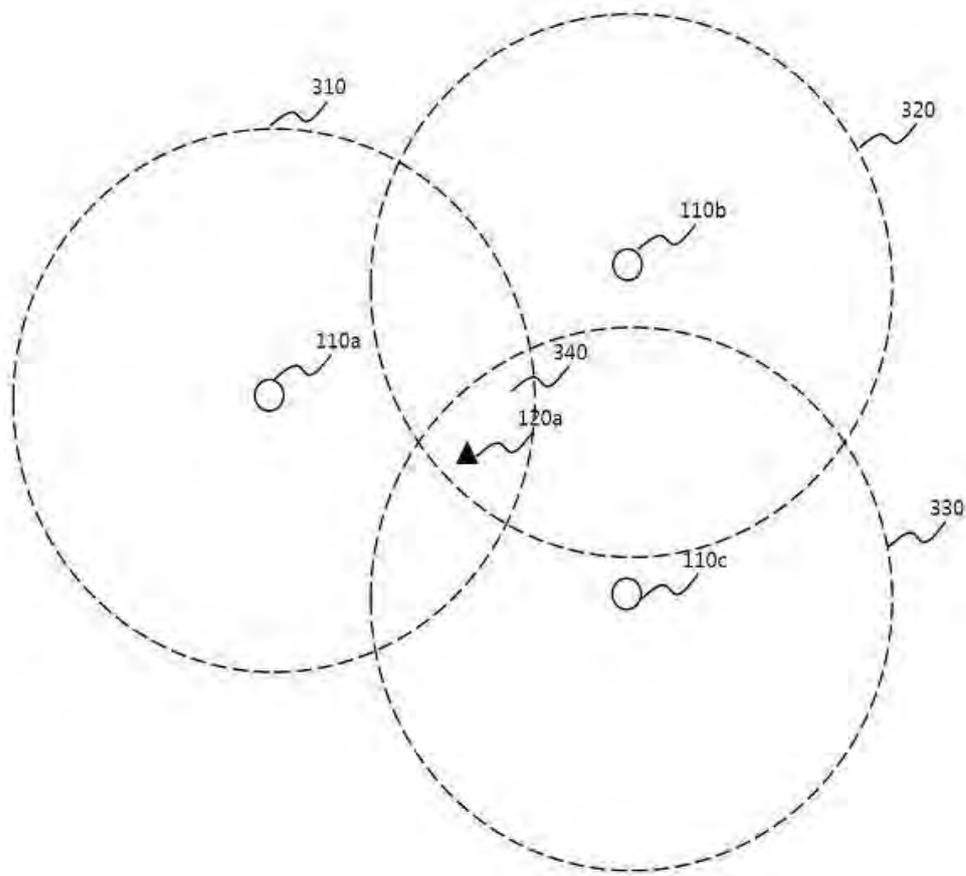
도면1



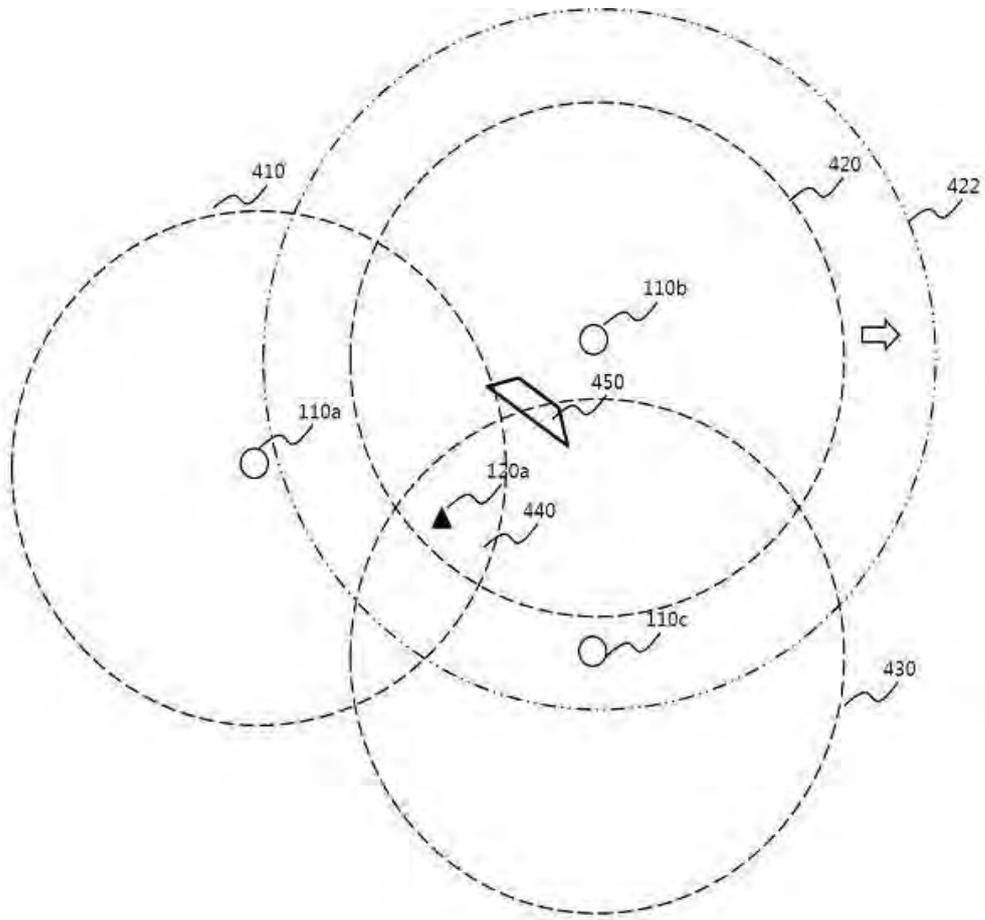
도면2



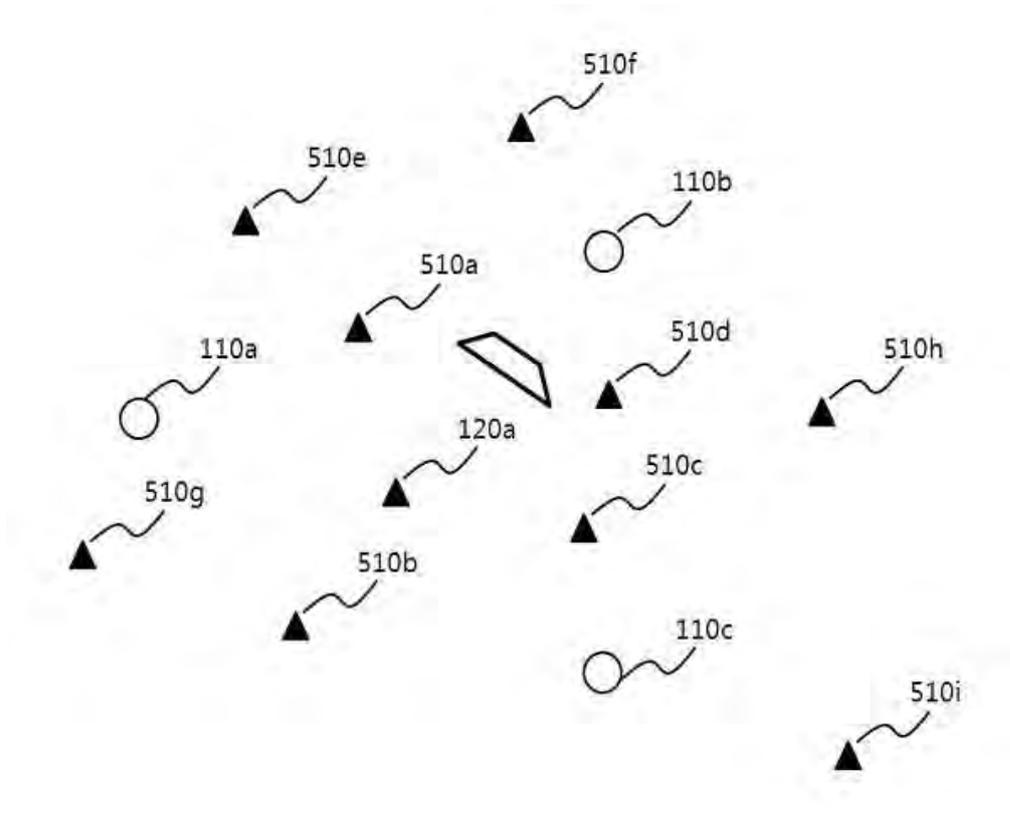
도면3



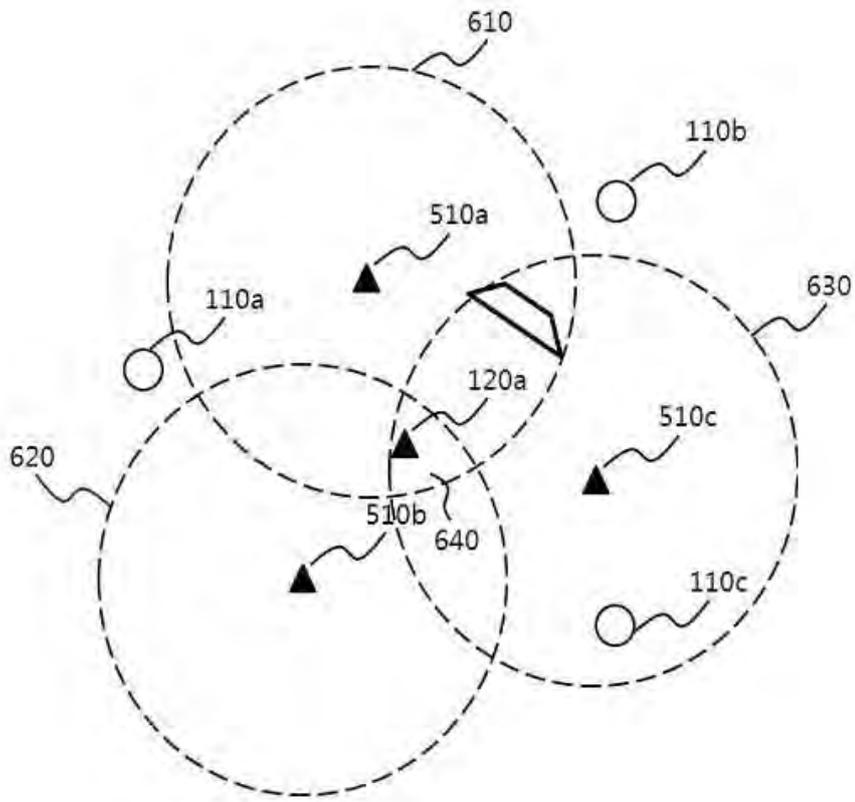
도면4



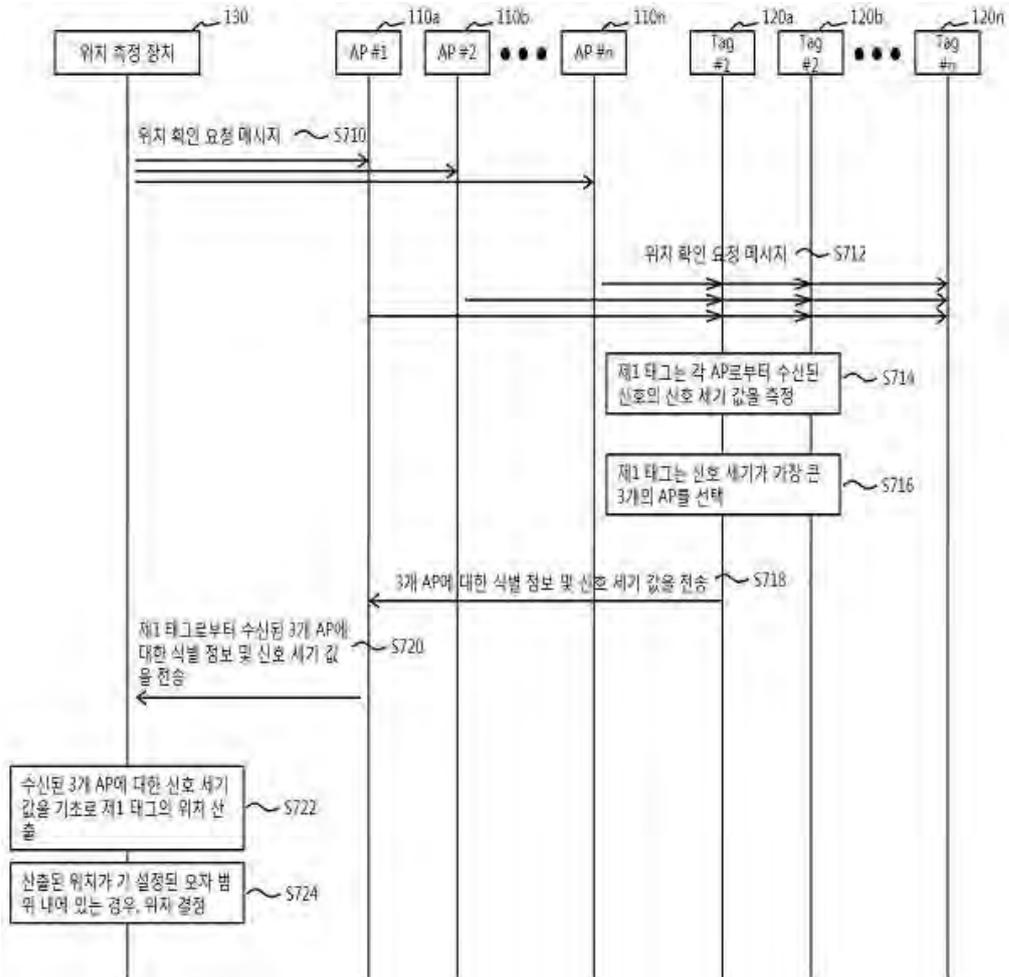
도면5



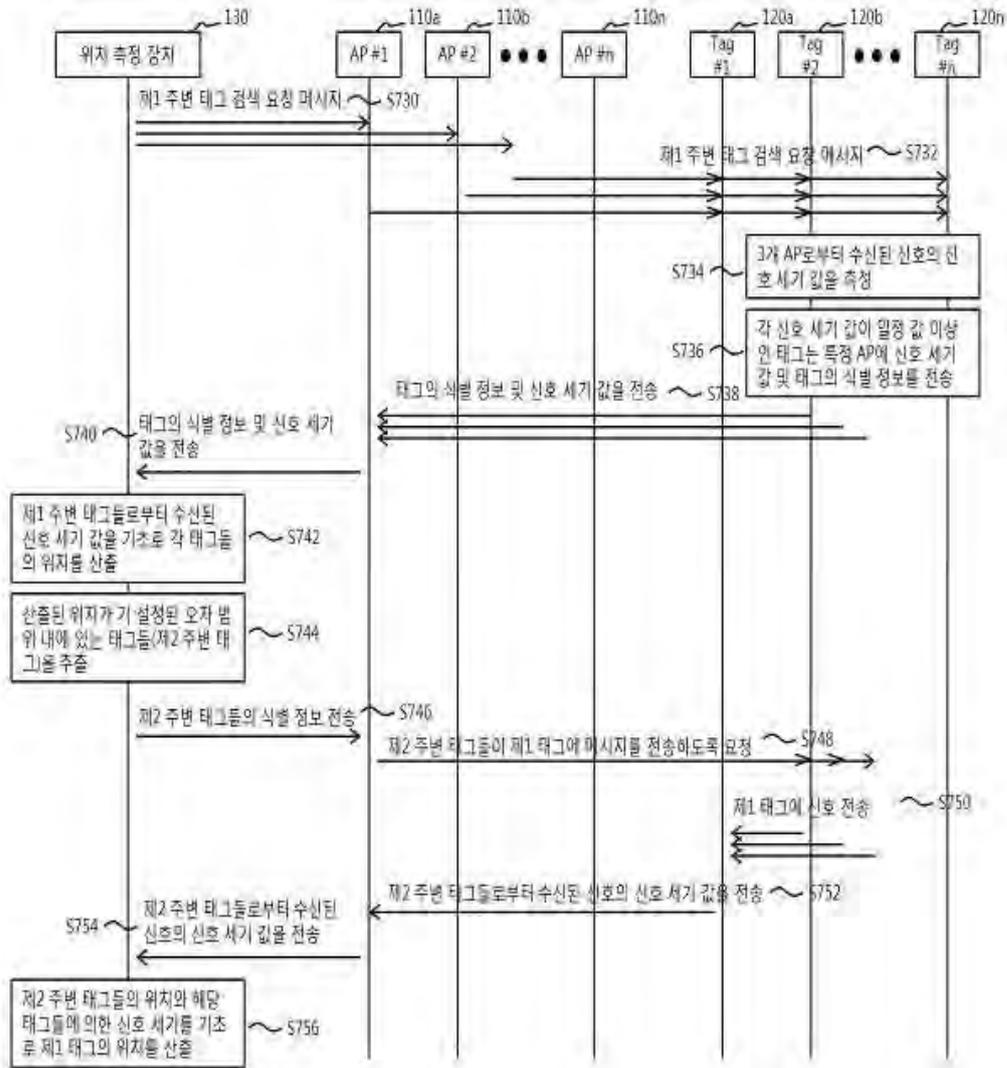
도면6



도면7a



도면7b





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0113739
(43) 공개일자 2015년10월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 10/06 (2012.01)

(21) 출원번호 10-2014-0038155
(22) 출원일자 2014년03월31일
심사청구일자 2014년03월31일

(71) 출원인

전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

문연국
서울특별시 마포구 월드컵북로54길 11 전자회관 10층

김균탁

경기도 수원시 영통구 청명로59번길 7-3 303호

박호영

서울특별시 성북구 인촌로12길 66 102

(74) 대리인

특허법인지명

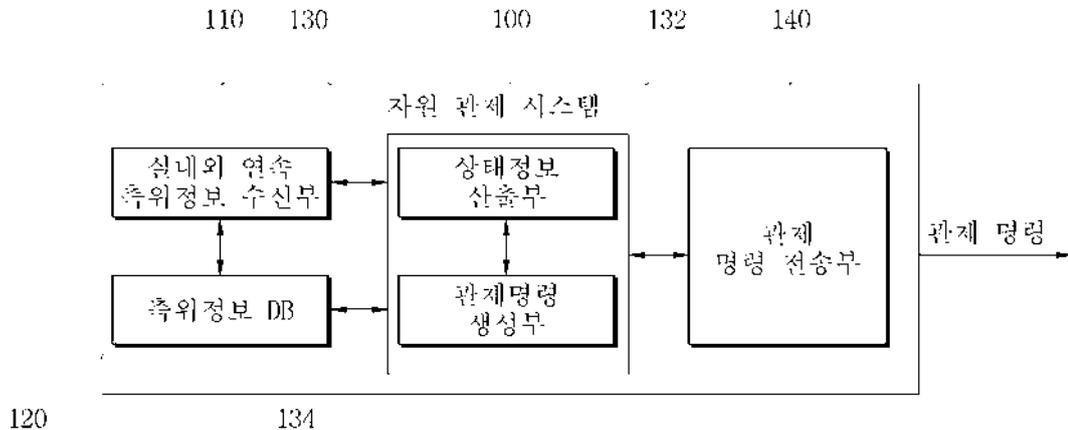
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **측위정보를 이용한 자원 관제 시스템 및 그 방법**

(57) 요약

측위정보를 이용한 자원 관제 시스템 및 그 방법을 제공한다. 상기 측위정보를 이용한 자원 관제 시스템은 GPS, WIFI 및 RFID 신호를 기반으로 측위된 작업장 내 자원들의 측위정보 및 상기 자원들의 식별정보를 실시간으로 수신하는 실내외 연속 측위정보 수신부 및 상기 수신한 자원들의 측위정보 및 식별정보를 기반으로 상기 작업장을 모니터링하고 모니터링한 결과에 기초하여 상기 작업장 내 자원들의 상태정보를 산출하고 산출된 결과에 따라 상기 자원들의 재배치 명령을 생성하는 자원 관제부를 포함한다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10045451

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 KEIT

연구사업명 산업융합원천기술 개발사업

연구과제명 광역 이동물체에 대한 연속 위치추적이 가능한 트래킹 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 ㈜휴빌론

연구기간 2013.05.01 ~ 2016.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

GPS, WIFI 및 RFID 신호를 기반으로 측위된 작업장 내 자원들의 측위정보 및 상기 자원들의 식별정보를 실시간으로 수신하는 실내의 연속 측위정보 수신부; 및

상기 수신한 자원들의 측위정보 및 식별정보를 기반으로 상기 작업장을 모니터링하고 모니터링한 결과에 기초하여 상기 작업장 내 자원들의 상태정보를 산출하고 산출된 결과에 따라 상기 자원들의 재배치 명령을 생성하는 자원 관제부

를 포함하는 자원 관제 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 자원 관제부는,

상기 산출된 상태정보가 인적 자원의 상태정보인 경우, 상기 작업장 내 인적 자원의 배치상태 및 상기 작업장 별 가중치에 따라 상기 인적 자원의 재배치 명령을 생성하는 것

인 자원 관제 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 자원 관제부는,

상기 산출된 상태정보가 물적 자원의 상태정보인 경우, 상기 작업장 내 물적 자원의 분포상태 및 유통경로에 따라 상기 물적 자원의 재배치 명령을 생성하는 것

인 자원 관제 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 자원 관제부는,

상기 산출된 상태정보가 물적 자원의 상태정보인 경우, 상기 작업장 내 물적 자원의 재고상태에 따라 상기 물적 자원의 구매 명령을 생성하는 것

인 자원 관제 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 자원 관제부는,

상기 산출된 상태정보가 인적 자원의 상태정보인 경우, 상기 인적 자원의 상태정보를 이용하여 상기 인적 자원의 근무상태를 관리하는 것

인 자원 관제 시스템.

청구항 6

GPS, WIFI 및 RFID 신호를 기반으로 측위된 작업장 내 자원들의 측위정보 및 상기 자원들의 식별정보를 실시간으로 수신하는 단계;

상기 수신한 자원들의 측위정보 및 식별정보를 기반으로 상기 작업장을 모니터링하는 단계; 및

상기 모니터링한 결과에 기초하여 상기 작업장 내 자원들의 상태정보를 산출하고 산출된 결과에 따라 상기 자원들의 재배치 여부를 판단하는 단계

를 포함하는 자원 관제 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 자원들의 재배치 여부를 판단하는 단계는,

상기 자원이 인적 자원인 경우, 상기 작업장 내 인적 자원의 상태정보 및 상기 작업장 별 가중치에 따라 상기 인적 자원의 재배치 여부를 판단하는 것

인 자원 관제 방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 자원의 재배치 여부를 판단하는 단계는,

상기 자원이 물적 자원인 경우, 상기 작업장 내 물적 자원의 상태정보 및 유통경로에 따라 상기 물적 자원의 재배치 여부를 판단하는 것

인 자원 관제 방법.

청구항 9

GPS 신호 또는 WIFI 신호를 수신하여 위치를 측정하고 측정한 위치정보 및 식별정보를 전송하며, 상기 식별정보가 저장된 전자태그를 포함하는 저전력 통신 단말기;

상기 저전력 통신 단말기의 전자태그를 통해 식별정보를 수신하면 상기 식별정보 및 현재 위치정보를 전송하는 태그 리더기; 및

상기 저전력 통신 단말기 또는 상기 태그 리더기로부터 식별정보 및 위치정보를 수신하면 상기 식별정보 및 상기 위치정보를 이용하여 상기 저전력 통신 단말기가 부착된 자원의 관리를 수행하는 자원 관제 서버

를 포함하는 자원 관제 시스템.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 측위정보를 이용한 자원 관제 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서, 구체적으로는, 실내외 연속적인 측위 기술을 이용하여 산업 현장에서의 자원을 효율적으로 관리하는 자원 관제 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근래에 고객의 측위정보를 활용한 위치 기반 서비스(LBS, Location Based Service) 기술이 산업 현장에서 다양하게 이용되고 있다.

[0003] 구체적으로 위치기반서비스는 사용자가 측위정보 사용에 대한 동의를 거친 후 요청 및 변경되는 위치를 특정 서비스와 연동하여 제공하는 서비스로, 대표적인 기술로는 실내외에서 측위가 가능하지만 측위 오차가 수십 미터

에서 수백 미터 정도인 Cell ID 방식, 측위 정확도가 수 미터 이내로 비교적 정확하지만 건축물, 지하철 현장, 건조 중인 선박, 탄광 등과 같은 실내에서는 위치 측위가 제한된 GPS(Global Positioning System) 방식 및 RFID(Radio Frequency Identification) 태그와 같은 전자태그를 이용하여 객체의 위치를 추적하는 기술이 주로 이용되고 있다.

[0004] 또한 실내 측위 방식으로서, RFID 태그와 같은 전자태그를 이용한 위치추적기술은 주로 게이트(Gate)나 통제구역 입구에 설치되어 객체의 출입 인증에만 한정적으로 적용되므로, 인증되어 통과된 후의 객체의 실시간 위치추적을 통한 보안 관리, 안전 관리와 같은 후속 관리에는 한계가 있으며, WIFI 신호를 이용한 실내 측위 방식은 그 정밀도가 떨어지는 단점이 있다.

[0005] 따라서, 기존의 GPS 위성 및 전자태그 기반의 측위기술을 보완하여 실내외 환경에서 연속적으로 객체의 위치를 추적하고, 추적된 측위정보를 이용하여 자원 관리, 보안 관리 및 유통 관리 등에 활용할 수 있는 기술이 다양한 산업 현장에서 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 GPS/RFID/WIFI 방식의 측위기술을 융합하여 실내외에 걸쳐 추적 대상의 위치를 연속적으로 추적하고 관제하는 시스템 및 그 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일면에 따른 측위정보를 이용한 자원 관제 시스템은, GPS, WIFI 및 RFID 신호를 기반으로 측위된 작업장 내 자원들의 측위정보 및 상기 자원들의 식별정보를 실시간으로 수신하는 실내의 연속 측위정보 수신부 및 상기 수신한 자원들의 측위정보 및 식별정보를 기반으로 상기 작업장을 모니터링하고 모니터링한 결과에 기초하여 상기 작업장 내 자원들의 상태정보를 산출하고 산출된 결과에 따라 상기 자원들의 재배치 명령을 생성하는 자원 관제부를 포함한다.

[0008] 본 발명의 다른 일면에 따른 측위정보를 이용한 자원 관제 방법은, GPS, WIFI 및 RFID 신호를 기반으로 측위된 작업장 내 자원들의 측위정보 및 상기 자원들의 식별정보를 실시간으로 수신하는 단계, 상기 수신한 자원들의 측위정보 및 식별정보를 기반으로 상기 작업장을 모니터링하는 단계 및 상기 모니터링한 결과에 기초하여 상기 작업장 내 자원들의 상태정보를 산출하고 산출된 결과에 따라 상기 자원들의 재배치 여부를 판단하는 단계를 포함한다.

[0009] 본 발명의 다른 일면에 따르면, GPS 신호 또는 WIFI 신호를 수신하여 위치를 측정하고 측정한 위치정보 및 식별정보를 전송하며, 상기 식별정보가 저장된 전자태그를 포함하는 저전력 통신 단말기, 상기 저전력 통신 단말기의 전자태그를 통해 식별정보를 수신하면 상기 식별정보 및 현재 위치정보를 전송하는 태그 리더기 및 상기 저전력 통신 단말기 또는 상기 태그 리더기로부터 식별정보 및 위치정보를 수신하면 상기 식별정보 및 상기 위치정보를 이용하여 상기 저전력 통신 단말기가 부착된 자원의 관리를 수행하는 자원 관제 서버를 포함하는 자원 관제 시스템을 제공한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 구성에 따르면, GPS 신호, RFID 태그 및 WIFI 신호를 기반으로 측위된 자원의 측위정보를 수신하고 수신한 측위정보를 이용하여 대규모의 통신인프라 구축 없이 저전력으로 실내외 자원의 연속적인 위치 측정이 가능하다.

[0011] 또한, 연속적인 위치추적을 통하여 작업장 내 인적 자원 및 물적 자원의 효율적인 배치를 관제함으로써 생산성 향상의 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 자원 관제 시스템의 구성을 나타낸 블록도.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 자원 관제 방법에 의하여 인적 자원을 재배치하는 과정을 나타낸 흐름도.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 자원 관제 방법에 의하여 물적 자원을 재배치하는 과정을 나타낸 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 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 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것일 뿐이므로 본 발명의 권리범위는 청구항의 기재에 의해 정하여 진다.
- [0014] 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 소자에 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가함을 배제하지 않는다. 이하, 본 발명의 다른 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하도록 한다.
- [0015] 본 발명은 작업장 내 통신 단말기로부터 GPS 위성, RFID 태그 및 WIFI 신호를 기반으로 측위한 작업장 내 자원의 측위정보 및 고유 식별정보를 실시간으로 수신하고 수신한 측위정보를 이용하여 작업장 내 자원의 재배치, 재고 관리, 유통 관리, 인력 관리 및 보안 관리 등과 같은 통합 관제를 수행하는 시스템 및 그 방법을 제공한다.
- [0016] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 자원 관제 시스템의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0017] 도 1에 도시된 바와 같이, 자원 관제 시스템(100)은 태그 리더기(30), 저전력 통신 액세스 포인트(AP, Access Point)(35) 또는 태그를 포함하는 저전력 통신 단말기(40)로부터 건축물, 지하철 현장, 건조 중인 선박 및 탄광 등과 같은 작업 환경에 있는 자원의 측위정보와 자원의 식별정보를 수신한다.
- [0018] 태그를 포함하는 저전력 통신 단말기(40)는 작업장의 근로자와 같은 인적 자원이 소지하는 통신 단말기이거나 자재 같은 물적 자원에 부착되는 통신 단말기를 의미하는 것으로서, GPS 수신기 및 WIFI 신호 수신기를 탑재하고 있어 실외에서는 GPS 위성(20)의 GPS 신호 기반으로 단말기의 위치를 측위하고, 실내에서는 WIFI AP(10)로부터 방사된 주파수 신호를 기반으로 단말기의 위치를 측위하며 측위된 단말기의 측위정보와 고유 식별정보를 자원 관제 시스템(100)으로 송신한다.
- [0019] 또한, 태그를 포함하는 저전력 통신 단말기(40)는 RFID(Radio Frequency IDentification) 태그와 같은 전자태그를 부착하고 있어, 근거리 무선 통신 방식을 이용하여 근접한 태그 리더기(30)로 저장된 식별정보를 전달할 수도 있다. 따라서, 태그 리더기(30)는 태그를 포함하는 저전력 통신 단말기(40)가 태그 리더기(30)가 설치된 위치(예컨대, 출입문, 통제구역, 관제실, 작업실 A, 작업실B 등) 부근에 있는지 여부를 파악할 수 있도록 하여 실내 측위 결과의 정확도를 보완할 수 있다.
- [0020] 저전력 통신 AP(35)는 태그를 포함하는 저전력 통신 단말기(40)로부터 측위된 작업장 내 자원의 측위정보와 식별정보를 실시간으로 수신하여 수신한 측위정보와 식별정보를 자원 관제 시스템(100)으로 송신하거나, 태그 리더기(30)로부터 수신된 식별정보를 태그 리더기(30)의 측위정보와 함께 자원 관제 시스템(100)으로 송신하는 중계역할을 수행한다.
- [0021] 또한, 태그 리더기(30)는 태그를 포함하는 저전력 통신 단말기(40)에 부착된 전자태그 또는 작업장 내 자재와 같은 물적 자원에 부착된 전자태그의 식별정보를 읽어내고 읽어낸 식별정보와 자신의 측위정보를 자원 관제 시스템(100)으로 직접 송신할 수도 있다.
- [0022] 한편, 태그 리더기(30) 및 저전력 통신 AP(35)는 하나의 장치로 융합되어 구현될 수 있음은 물론이다.
- [0023] 자원 관제 시스템(100)은 태그 리더기(30), 저전력 통신 AP(35) 또는 태그를 포함하는 저전력 통신 단말기(40)로부터 작업장 내 자원의 측위정보 및 식별정보를 수신하고 수신한 측위정보를 이용하여 작업장 내 자원의

배치, 재고 관리, 유통 관리, 근태 관리 및 보안 관리 등과 같은 통합 관제를 수행한다.

- [0024] 이하, 도 2를 참조하여 자원 관제 시스템(100)에 의해 수행되는 통합 관제 과정을 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0025] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 자원 관제 시스템의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0026] 본 발명의 일실시예에 따른 자원 관제 시스템(100)은 작업장 내 자원의 측위정보 및 식별정보를 수신하고 수신한 측위정보 및 식별정보를 이용하여 작업장 내 통합 관제를 수행하기 위해 실내의 연속 측위정보 수신부(110), 측위정보 DB(120), 자원 관제부(130) 및 관제 명령 전송부(140)를 포함한다.
- [0027] 실내의 연속 측위정보 수신부(110)는 전송할 태그 리더기(30), 저전력 통신 AP(35) 또는 태그를 포함하는 저전력 통신 단말기(40)로부터 작업장 내 자원의 측위정보 및 식별정보를 수신하고 수신한 측위정보 및 식별정보를 측위정보 DB(120)에 저장하거나 자원 관제부(130)로 전달한다.
- [0028] 구체적으로, 인적 자원이 소지하거나 물적 자원에 부착된 태그를 포함하는 저전력 통신 단말기(40)는 자신의 위치가 실외일 경우에는 GPS 수신기에 수신되는 GPS 신호를 기반으로 위치를 측위하여 송신할 것이며, 자신의 위치가 실내일 경우에는 WIFI 신호를 기반으로 위치를 측위한 측위 결과와 RFID 실내 측위 방식에 따른 위치 측위 결과를 실내의 연속 측위정보 수신부(110)로 송신할 것이다.
- [0029] 특히, WIFI 신호를 이용한 실내 측위 방식은 실내에 설치된 복수 개의 WIFI AP(10)로부터의 신호 전계강도에 기초하여 측위를 하는 방식이므로 연속적인 실내에서의 위치추적이 가능하지만 전파환경에 따른 오차가 발생할 수 있으므로, 주요 지점(예컨대, 출입구, 통제구역, 관제실 등)에서의 측위는 RFID 방식의 측위결과를 우선하여 실내 위치를 파악하도록 구성함이 바람직하다.
- [0030] 자원 관제부(130)는 실내의 연속 측위정보 수신부(110)로부터 전달된 자원들의 측위정보 및 식별정보를 기반으로 자원을 식별하고 식별된 자원의 배치, 유통 관리, 근태 관리 및 보안 관리 등과 같은 통합 관제를 수행하며 상태정보 산출부(132) 및 관제명령 생성부(134)로 구성될 수 있다.
- [0031] 상태정보 산출부(132)는 실내의 연속 측위정보 수신부(110)로부터 전달받은 자원들의 측위정보 및 식별정보를 기반으로 자원을 식별하고 식별된 자원의 측위정보를 이용하여 작업장 전반을 실시간으로 모니터링하여 작업장 내 자원들에 대한 상태정보를 산출한다.
- [0032] 예컨대, 상태정보 산출부(132)가 실내의 연속 측위정보 수신부(110)로부터 작업장 내의 A라는 자재들의 실시간 측위정보를 전달받은 경우, 전달받은 자재 A의 측위정보를 기반으로 작업장 전반을 모니터링하여 자재 A의 작업장 별 배치상태 또는 재고상태와 관련된 상태정보를 산출한다.
- [0033] 다른 예로, 상태정보 산출부(132)가 실내의 연속 측위정보 수신부(110)로부터 작업장 내의 근로자들의 실시간 측위정보를 전달받은 경우, 상태정보 산출부(132)는 전달받은 근로자들의 측위정보를 기반으로 작업장 전반을 모니터링하여 근로자들의 작업장 별 배치상태와 관련된 상태정보를 산출한다.
- [0034] 관제명령 생성부(134)는 상태정보 산출부(132)에서 산출된 상태정보를 이용하여 작업장 별 가중치에 따른 자원의 배치상태의 적합 여부를 판단하고 배치상태가 적합하지 않을 경우, 자원의 재배치 명령을 생성한다.
- [0035] 여기서, 작업장 별 가중치는 작업장 별 업무량, 자재의 필요 재고량, 근로자 필요 인원 수 등과 같이 관제명령 생성부(134)가 자원의 재배치를 판단할 수 있는 작업장 별 정보를 의미한다.
- [0036] 예컨대, 관제명령 생성부(134)가 상태정보 산출부(132)로부터 자재 B의 작업장 별 배치상태를 전달받아 자재 B의 배치상태의 적합 여부를 판단한 결과 특정 작업장의 자재 B의 재고량이 필요 이상일 경우, 자재 B를 필요로 하는 다른 작업장으로 재배치하는 명령을 생성한다.
- [0037] 또한, 관제명령 생성부(134)가 상태정보 산출부(132)로부터 자재 C의 작업장 별 재고상태를 전달 받아 자재 C의 재고상태의 적합 여부를 판단한 결과 특정 작업장의 자재 C의 재고수량이 부족할 경우, 부족한 자재 C의 재고수량을 산출하여 구매 명령을 생성할 수도 있다.
- [0038] 다른 예로, 관제명령 생성부(134)가 상태정보 산출부(132)로부터 근로자 D의 작업장 별 배치상태를 전달 받아 근로자 D의 배치상태의 적합 여부를 판단한 결과, 근로자 D를 필요로 하는 다른 작업장이 있는 경우, 근로자 D를 필요로 하는 다른 작업장으로 재배치하는 명령을 생성할 수도 있다.
- [0039] 관제명령 전송부(140)는 관제명령 생성부(132)로부터 자원의 재배치 명령 또는 구매 명령과 같은 관제 명령을 작업장 별 관리 시스템 또는 태그를 포함하는 저전력 통신 단말기(40)로 전달한다.

- [0040] 이하, 도 3 및 도 4를 참조하여 자원 관제 시스템(100)이 작업장 내 자원을 관제하는 과정을 자세히 설명하도록 한다.
- [0041] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 자원 관제 방법에 의하여 인적 자원을 재배치하는 과정을 나타낸 흐름도이다.
- [0042] 도 3에 도시된 바와 같이, 자원 관제부(130)는 실내의 연속 측위정보 수신부(110)로부터 근로자의 측위정보를 수신한다(S310). 수신한 근로자의 측위정보를 기반으로, 작업장 별 인적 자원의 배치상태를 산출한다(S320). 산출된 결과를 이용하여 작업장 별 가중치에 따른 인적 자원의 배치상태의 적합 여부를 판단한다(S330). 판단된 결과를 기초로 하여 인적 자원을 재배치하는 명령을 생성한다(S340).
- [0043] 예컨대, 작업장 E와 F중, 작업장 E에 작업장 F보다 더 많은 근로자의 수가 필요하지만 현재 산출된 근로자의 수가 작업장 F에 더 많은 경우, 자원 관제부(130)는 근로자의 배치상태가 적합하지 않다고 판단하고 필요한 인원의 수만큼 작업장 F의 근로자를 작업장 E로 재배치하는 명령을 생성한다.
- [0044] 다른 예로, 자원 관제부(130)는 수신한 근로자의 측위정보를 기반으로 작업장 별 인적 자원의 배치상태를 산출하고(S320), 산출된 결과를 이용하여 인적 자원의 근무상태를 관리할 수도 있다.
- [0045] 예컨대, 근로자 G가 배치된 작업장 외로 벗어난 시간이 일정 시간 이상일 경우, 근로자 G의 근무시간을 확인하고 근로자 G의 단말로 복귀 메시지를 전송하거나, 근로자 G가 작업장 외로 벗어난 시간을 저장하여 근로자 G의 근태를 관리하기 위한 정보로 활용할 수 있다.
- [0046] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 자원 관제 방법에 의하여 물적 자원을 재배치하는 과정을 나타낸 흐름도이다.
- [0047] 도 4에 도시된 바와 같이, 자원 관제부(130)는 실내의 연속 측위정보 수신부(110)로부터 작업장 내 물류 또는 자재의 측위정보를 수신한다(S410). 수신한 물류 또는 자재의 측위정보를 기반으로 작업장 별 물적 자원의 배치 상태 및 재고상태를 산출한다(S420). 산출된 결과를 이용하여 작업장 내 재고 부족 여부를 판단한다(S430).
- [0048] 재고가 부족한 경우 추가로 필요한 수량을 산출하고, 산출된 수량으로 구매 명령을 생성하는 과정을 수행한다(S440).
- [0049] 예컨대, 자원 관제부(130)는 자재 H의 작업장 별 재고상태를 전달 받아 자재 H의 재고상태의 적합 여부를 판단한 결과 특정 작업장의 자재 H의 재고수량이 부족할 경우, 부족한 재고수량을 산출하여 구매명령을 생성한다.
- [0050] 재고가 부족하지 않은 경우, 작업장 별 물적 자원의 배치상태의 적합 여부를 판단한다(S450). 판단된 결과를 기초로 하여 물적 자원을 재배치하는 명령을 생성하는 과정을 수행하거나, 물적 자원을 외부로 유통하도록 하는 과정을 수행한다(S460).
- [0051] 예컨대, 자원 관제부(130)는 작업장 I와 J중, 작업장 I가 작업장 J보다 더 많은 자재가 필요하지만 현재 산출된 자재의 수량이 작업장 J에 더 많은 경우, 자원 관제부(130)는 자재의 배치상태가 적합하지 않다고 판단하고 필요한 자재의 수량만큼 작업장 J의 자재를 작업장 I로 재배치하는 명령을 생성한다.
- [0052] 또는, 작업장 I에 적재된 자재의 이동경로를 고려할 때 상기 자재가 작업장 I가 아닌 작업장 J에 위치하는 것이 효율적이고 작업장 J에 여유공간이 있는 것으로 확인될 경우 상기 자재를 작업장 I에서 작업장 J로 재배치하는 명령을 생성할 수도 있다.
- [0053] 이상의 설명은 본 발명의 기술적 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 본 발명의 본질적 특성을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서 본 발명에 표현된 실시예들은 본 발명의 기술적 사상을 한정하는 것이 아니라, 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 권리범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 해석되어야 하고, 그와 동등하거나, 균등한 범위 내에 있는 모든 기술적 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

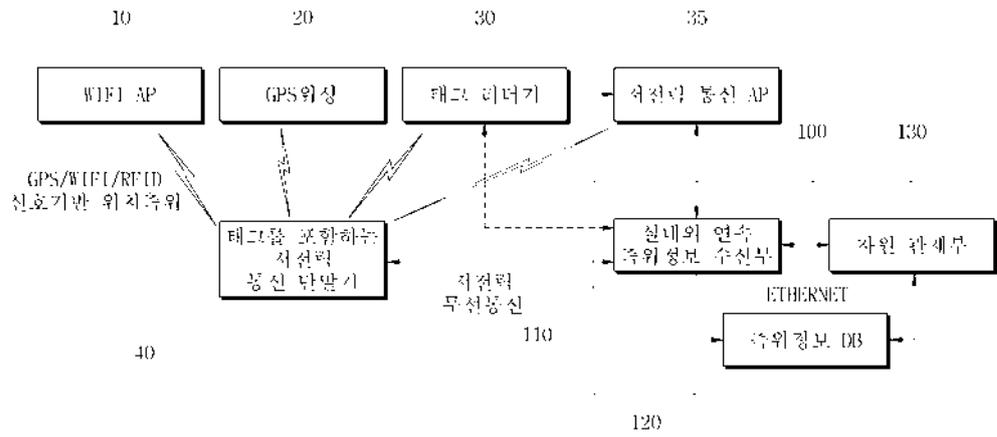
부호의 설명

- [0054] 100: 자원 관제 시스템 110: 실내의 연속 측위정보 수신부

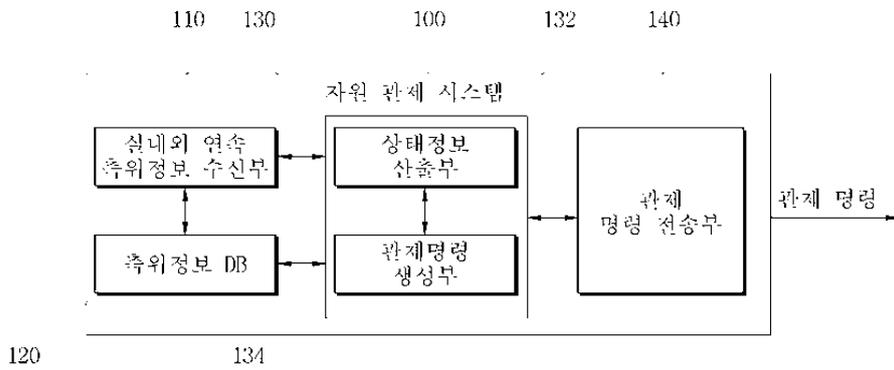
120: 측위정보 DB 130: 자원 관제부
 132: 상태정보 산출부 134: 관제명령 생성부
 140: 관제명령 전송부

도면

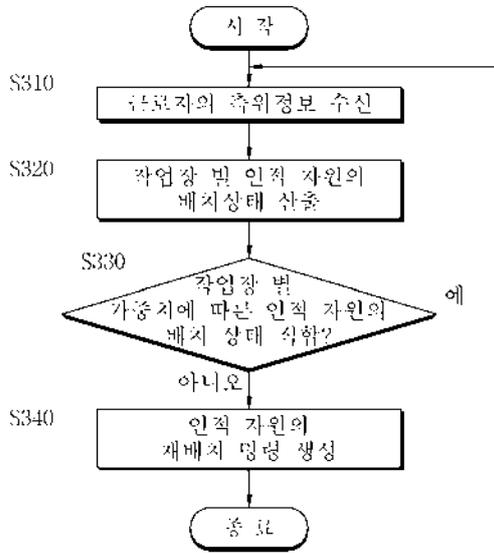
도면1



도면2



도면3



도면4

