



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2011년01월13일  
(11) 등록번호 10-1007725  
(24) 등록일자 2011년01월05일

(51) Int. Cl.

*G01S 5/02* (2010.01) *H04B 7/24* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0013805

(22) 출원일자 2008년02월15일

심사청구일자 2008년02월15일

(65) 공개번호 10-2009-0088502

(43) 공개일자 2009년08월20일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050062550 A\*

KR100706568 B1

KR1020000072786 A

US6490456 B1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

(주)에스엔알

대전 유성구 문지동 한국정보통신대학교 진리관 T223호

(72) 발명자

김재언

대전 유성구 신성동 삼성한울아파트 106동 403호

김대영

대전 유성구 전민동 엑스포아파트 305동 1601호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

천성훈, 정영미, 특허법인 신지, 유경열

전체 청구항 수 : 총 16 항

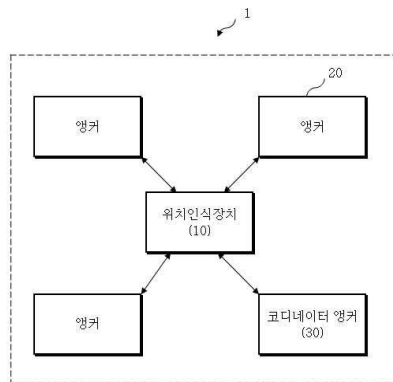
심사관 : 이현홍

**(54) 위치인식 시스템 및 그 위치인식 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 위치인식 시스템 및 그 위치인식 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 위치인식 시스템은 태그가 내장되어 위치파악을 위한 패킷을 송신하는 위치인식장치, 위치인식장치로부터 송신된 패킷에 대해 응답하는 복수의 앵커 및 적어도 하나의 위치인식장치 중 위치파악을 위한 특정 위치인식장치를 선택하여 시간슬롯을 할당하는 코디네이터 앵커를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의해 시간슬롯의 할당을 통해 무선센서 네트워크의 다중 셀 또는 다중 태그 환경에서 실시간으로 저전력 고정밀의 위치추정이 가능하다.

**대표도 - 도1**



(72) 발명자

**강지훈**

대전 유성구 신성동 144-5 번지 정자빌라 305호

**고영훈**

서울 강남구 개포동 대치아파트 209동 101호

**김정식**

대전 서구 괴정동 한신아파트 103동 301호

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

다중 태그 또는 다중 셀 환경의 비동기식 무선센서 네트워크에서의 위치인식 시스템에 있어서,

태그가 내장되어 위치인식을 위한 패킷을 송신하는 적어도 하나의 위치인식장치;

상기 적어도 하나의 위치인식장치로부터 송신된 패킷에 대해 응답하는 복수의 앵커; 및

상기 적어도 하나의 위치인식장치가 위치인식을 위해 시간슬롯 할당을 요청하면, 상기 시간슬롯 할당을 요청한 위치인식장치 중 미리 설정된 선택방식에 따라 특정 위치인식장치를 선택하여 시간 슬롯을 할당하는 코디네이터 앵커를 포함하며,

상기 선택된 특정 위치인식장치는 상기 복수의 앵커로부터의 패킷응답시간을 측정하여 위치를 파악하는 위치인식 시스템.

### 청구항 2

다중 태그 또는 다중 셀 환경의 비동기식 무선센서 네트워크에서의 코디네이터 앵커에 있어서,

위치인식을 위해 시간슬롯 할당을 요청한 위치인식장치 중에 미리 설정된 선택방식에 따라 특정 위치인식장치를 선택하여 시간슬롯을 할당하는 슬롯 할당부;

상기 선택된 특정 위치인식장치에 상기 코디네이터 앵커를 포함한 복수의 앵커에 대한 정보를 송신하는 정보 송신부; 및

상기 송신된 복수의 앵커에 대한 정보를 기초로 상기 특정 위치인식장치의 위치가 파악되면 상기 특정 위치인식장치에 할당된 시간슬롯을 반환하는 슬롯 반환부를 포함하는 코디네이터 앵커.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 슬롯 할당부는

상기 무선센서 네트워크에 포함된 복수의 셀 중 특정 셀을 선택하고, 상기 선택된 특정 셀에 포함된 상기 특정 위치인식장치를 선택하여 시간슬롯을 할당하는 코디네이터 앵커.

### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 코디네이터 앵커는 복수의 셀을 가진 무선센서 네트워크에 포함된 적어도 하나의 코디네이터 앵커 중 미리 설정된 시간슬롯의 할당 순서에 따라 활성화되는 코디네이터 앵커.

### 청구항 5

다중 태그 또는 다중 셀 환경의 비동기식 무선센서 네트워크에서의 위치인식장치에 있어서,

위치인식을 위해 코디네이터 앵커에 시간슬롯 할당을 요청하여 미리 설정된 선택방식에 따라 선택되면, 상기 코디네이터 앵커의 시간슬롯 할당을 통해 상기 코디네이터 앵커를 포함한 복수의 앵커에 대한 정보를 수집하는 정보 수집부; 및

상기 수집된 복수의 앵커에 대한 정보를 기초로 위치파악을 위한 패킷을 상기 복수의 앵커에 송신하고 상기 복수의 앵커로부터의 패킷응답시간을 측정하여 상기 위치인식장치의 위치를 파악하는 위치 인식부를 포함하는 위치인식장치.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 위치인식장치는 상기 코디네이터 앵커로부터 상기 시간슬롯을 할당받아 활성화되는 위치인식장치.

**청구항 7**

제 5 항에 있어서, 상기 위치 인식부는

상기 측정된 패킷응답시간을 기초로 상기 코디네이터 앵커를 포함한 상기 복수의 앵커와의 거리를 계산하여 위치를 파악하는 위치인식장치.

**청구항 8**

제 5 항에 있어서, 상기 위치 인식부는

처프 확산 스펙트럼(CSS) 기반의 비동기 방식을 통한 패킷 지연시간 측정을 통해 상기 위치인식장치의 위치를 파악하는 위치인식장치.

**청구항 9**

다중 태그를 포함하는 단일 셀 환경의 비동기식 무선센서 네트워크에서의 코디네이터 앵커의 위치인식을 위한 스케줄링 방법에 있어서,

상기 무선센서 네트워크에 포함된 복수의 위치인식장치 중 위치인식을 위해 시간슬롯 할당을 요청한 특정 위치인식장치를 미리 설정된 선택방식에 따라 선택하여 시간슬롯을 할당하는 단계;

상기 선택된 특정 위치인식장치에 상기 코디네이터 앵커를 포함한 복수의 앵커에 대한 정보를 송신하는 단계; 및

상기 송신된 복수의 앵커에 대한 정보를 기초로 상기 특정 위치인식장치의 위치가 파악되면 상기 특정 위치인식장치에 할당된 시간슬롯을 반환하는 단계를 포함하는 코디네이터 앵커의 위치인식을 위한 스케줄링 방법.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서, 상기 특정 위치인식장치를 미리 설정된 선택방식에 따라 선택하여 시간슬롯을 할당하는 단계는

빈 슬롯 메시지를 브로드캐스팅하여 상기 브로드캐스팅된 빈 슬롯 메시지를 수신한 상기 복수의 위치인식장치로부터 시간슬롯의 할당을 요청받는 단계; 및

상기 시간슬롯의 할당 요청에 따라 상기 복수의 위치인식장치 중 상기 특정 위치인식장치를 선택하여 상기 시간슬롯을 할당하는 단계를 포함하는 코디네이터 앵커의 위치인식을 위한 스케줄링 방법.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서, 상기 특정 위치인식장치를 상기 설정된 선택방식에 따라 선택하여 시간슬롯을 할당하는 단계는

선택되지 않은 적어도 하나의 위치인식장치를 슬립모드로 전환하는 단계를 더 포함하는 코디네이터 앵커의 위치인식을 위한 스케줄링 방법.

**청구항 12**

제 9 항에 있어서,

상기 특정 위치인식장치에 할당된 시간슬롯이 반환되면 위치인식을 위한 다른 위치인식장치를 선택하여 시간슬롯을 할당하는 단계를 더 포함하는 코디네이터 앵커의 위치인식을 위한 스케줄링 방법.

**청구항 13**

다중 태그를 포함하는 다중 셀 환경의 비동기식 무선센서 네트워크에서의 코디네이터 앵커의 위치인식을 위한 스케줄링 방법에 있어서,

상기 무선센서 네트워크에 포함된 복수의 셀 중 특정 셀을 선택하고, 상기 선택된 특정 셀의 복수의 위치인식장치 중 위치인식을 위해 시간슬롯 할당을 요청한 특정 위치인식장치를 미리 설정된 선택방식에 따라 선택하여 시간슬롯을 할당하는 단계;

상기 선택된 특정 셀에 위치하는 상기 코디네이터 앵커를 포함한 복수의 앵커에 대한 정보를 상기 선택된 특정 위치인식장치로 송신하는 단계; 및

상기 송신된 복수의 앵커에 대한 정보를 기초로 상기 특정 위치인식장치의 위치가 파악되면 상기 특정 위치인식 장치에 할당된 시간슬롯을 반환하는 단계를 포함하는 코디네이터 앵커의 위치인식을 위한 스케줄링 방법.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,

상기 시간슬롯을 할당하는 단계의 상기 시간슬롯 할당 요청은 상기 시간슬롯 할당을 위한 요청메시지를 수신한 상기 복수의 앵커로부터 이루어지는 코디네이터 앵커의 위치인식을 위한 스케줄링 방법.

**청구항 15**

다중 태그 또는 다중 셀을 포함하는 비동기식 무선센서 네트워크에서의 위치인식장치의 위치인식 방법에 있어서,

위치인식을 위해 코디네이터 앵커에 시간슬롯 할당을 요청하여 미리 설정된 선택방식에 따라 선택되면 상기 코디네이터 앵커로부터 시간슬롯을 할당받는 단계;

상기 할당받은 시간슬롯을 통해 상기 코디네이터 앵커를 포함한 복수의 앵커에 대한 정보를 수신하는 단계;

상기 수신된 상기 복수의 앵커에 대한 정보를 기초로 상기 복수의 앵커로 송신한 패킷에 대한 패킷응답시간을 측정하여 상기 위치인식장치의 위치를 파악하는 단계; 및

상기 위치인식장치의 위치를 파악하면 상기 할당받은 시간슬롯을 상기 코디네이터 장치에 반환하는 단계를 포함하는 위치인식장치의 위치인식 방법.

**청구항 16**

제 1 항에 있어서,

상기 미리 설정된 선택방식은 선입선출 방식(FIFO), 순환순서 방식(round robin) 또는 우선순위 기반 순환순서 방식(priority based round robin) 중 어느 하나인 위치인식 시스템.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 위치인식 시스템 및 그 위치인식 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선센서 네트워크에서의 시간슬롯 할당을 통한 위치인식 시스템 및 그 위치인식 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 무선센서 네트워크(Wireless Sensor Network : 이하 WSN이라 약칭함)는 센서 노드, 센서 노드로부터 수집된 정보를 가공하는 프로세서 및 가공된 정보를 전송하는 무선 송수신 장치로 구성된 네트워크이다. 기존의 네트워크와 다르게 의사소통뿐만 아니라 자동화된 원격정보 수집이 가능하여 과학적·의학적·군사적·상업적 용도 등 다양한 응용 개발에 폭넓게 활용될 수 있다.

[0003] 이러한 무선센서 네트워크는 인간 중심의 유비쿼터스 패러다임이 확대되면서 유비쿼터스 센서 네트워크(Ubiquitous sensor network : 이하 USN이라 약칭함)로 발전하고 있으며, 특히 무선 송수신기를 내장한 태그가 부착된 사물 또는 태그를 부착한 사람의 위치를 파악하는 위치인식 분야에 활용될 수 있다.

[0004] 무선센서 네트워크에서의 위치인식을 위해 수신신호 강도 표시법(Received Signal Strength Indication : 이하 RSSI라 약칭함)이 제안되었다. RSSI는 수신신호의 강도를 측정하고 측정된 강도를 거리 값으로 계산하여 위치를 측정하는 방법이다. 그러나 이러한 방법은 무선 주파수(Radio Frequency, RF)와 같은 전자기 신호의 특성상 다중 경로 또는 반사에 의한 급격한 변화로 오류가 발생할 경우 정확한 위치정보를 제공하지 못하는 문제점이

있다.

[0005] 무선센서 네트워크에서의 다른 위치인식 방법으로는 신호 경과시간 측정법(Time of Flight : 이하 ToF라 약칭함)이 있다. ToF는 노드 간에 전송된 신호의 경과시간을 측정하여 위치를 파악하는 방법으로서 노드 간에 간섭이 있는 환경에서 RSSI보다 정확한 위치인식이 가능하다. 그러나 ToF는 클록의 동기화가 필요한 문제점이 있다.

[0006] 이러한 문제점을 해결하기 위해 대칭 이중 응답시간 측정법(Symmetric Double Sided Two Way Ranging : 이하 SDS-TWR이라 약칭함)이 제안되었다. SDS-TWR은 위치파악을 위해 송신한 패킷에 대한 응답시간을 측정하는 방법으로서, 다중경로에 의한 부정확한 시간 측정을 보완하기 위하여 처프 확산 스펙트럼(Chirp Spread Spectrum : 이하 CSS라 약칭함) 변조기술을 이용하여 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0007] 그러나 SDS-TWR은 두 노드 간(Point to Point, P2P)에서 패킷 전송에 대한 응답시간을 측정하는 도중에 다른 노드에서 패킷을 전송할 경우 패킷충돌 또는 재전송에 따른 오류가 생길 수 있는 문제점이 있다. 특히 무선센서 네트워크는 셀이라 불리는 복수의 영역들로 분할되기 때문에 무선센서 네트워크에 다중 셀 또는 다중 태그가 포함되는 경우 신호 송수신을 위한 커버리지 영역이 서로 겹치게 되어 정확한 위치측정이 어려우며 무선센서 네트워크의 효율이 낮아질 수 있다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

[0008] 따라서 본 발명은 전술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 무선센서 네트워크에의 다중 셀 또는 다중 태그를 지원하여 정확한 위치파악이 가능한 위치인식 시스템 및 그 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

#### 과제 해결수단

[0009] 전술한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 시간슬롯의 할당을 통해 무선센서 네트워크의 다중 셀 또는 다중 태그 환경에서 정확하게 위치를 파악하는 위치인식 시스템 및 그 방법을 제안한다.

[0010] 보다 구체적으로는 본 발명의 일 양상에 따르면 전술한 목적은, 태그가 내장되어 위치파악을 위한 패킷을 송신하는 적어도 하나의 위치인식장치, 적어도 하나의 위치인식장치로부터 송신된 패킷에 대해 응답하는 복수의 앵커 및 복수의 앵커에 포함되며 시간슬롯의 할당을 통해 적어도 하나의 위치인식장치 중 복수의 앵커로부터의 패킷응답시간을 측정하여 위치를 파악하는 특정 위치인식장치를 선택하는 코디네이터 앵커를 포함하는 위치인식 시스템에 의해 달성된다.

[0011] 본 발명의 다른 양상에 따르면 전술한 목적은, 복수의 위치인식장치 중 위치파악을 위한 특정 위치인식장치를 선택하여 시간슬롯을 할당하는 슬롯 할당부, 선택된 특정 위치인식장치에 코디네이터 앵커를 포함한 복수의 앵커에 대한 정보를 송신하는 정보 송신부 및 송신된 복수의 앵커에 대한 정보를 기초로 특정 위치인식장치의 위치가 파악되면 특정 위치인식장치에 할당된 시간슬롯을 반환하는 슬롯 반환부를 포함하는 코디네이터 앵커에 의해서도 달성된다.

[0012] 한편 본 발명의 다른 양상에 따르면 전술한 목적은, 시간슬롯의 할당을 통해 위치인식장치를 선택하는 코디네이터 앵커를 포함한 복수의 앵커에 대한 정보를 수집하는 정보 수집부 및 수집된 복수의 앵커에 대한 정보를 기초로 위치파악을 위한 패킷을 복수의 앵커에 송신하고 복수의 앵커로부터의 패킷응답시간을 측정하여 위치인식장치의 위치를 파악하는 위치 인식부를 포함하는 위치인식장치에 의해서도 달성된다.

[0013] 본 발명의 또 다른 양상에 따르면 전술한 목적은, 복수의 위치인식장치 중 위치파악을 위한 특정 위치인식장치를 선택하여 시간슬롯을 할당하는 단계, 선택된 특정 위치인식장치에 코디네이터 앵커를 포함한 복수의 앵커에 대한 정보를 송신하는 단계 및 송신된 복수의 앵커에 대한 정보를 기초로 특정 위치인식장치의 위치가 파악되면 특정 위치인식장치에 할당된 시간슬롯을 반환하는 단계를 포함하는 코디네이터 앵커의 위치인식을 위한 스케줄링 방법에 의해서도 달성된다.

#### 효과

[0014] 전술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 시간슬롯의 할당을 통해 무선센서 네트워크에서의 다중 셀 또는 다중 태그

환경에서 실시간으로 정확한 위치인식이 가능한 위치인식 시스템 및 그 위치인식 방법이 제공된다.

[0015] 즉 본 발명의 일 실시예에 따른 위치인식 시스템 및 그 위치인식 방법은 코디네이터 앵커가 시간슬롯의 할당을 통해 다중 셀 또는 다중 태그를 제어함으로써 셀간 또는 태그 간의 전파 충돌 현상을 회피할 수 있어 정확하게 위치를 측정할 수 있는 효과가 있다.

[0016] 나아가 다중 셀 또는 다중 태그 환경에서 시간슬롯의 할당시 시간슬롯을 할당받지 못한 셀 또는 위치인식장치의 활성화를 차단하여 전력의 낭비를 방지할 수 있다. 나아가 시간슬롯 할당의 확장을 통해 다중 셀간의 핸드오버(handover)를 지원하는 효과가 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0017] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선센서 네트워크에서의 위치인식 시스템(1)의 구성도이다.

[0019] 도 1을 참조하면, 무선센서 네트워크에서의 위치인식 시스템(1)은 위치인식장치(10), 앵커(20) 및 코디네이터 앵커(30)를 포함한다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 위치인식 시스템(1)은 서비스 영역인 셀(cell)들로 구성된 무선센서 네트워크 환경에서 태그가 내장된 위치인식장치(10)의 위치를 파악할 수 있다.

[0021] 여기서 단일 셀은 실내 측위일 경우 도 1과 같이 사각형의 실내 구조를 기반으로 4개의 앵커로 구성될 수 있다. 이는 실내 측위의 경우 두꺼운 벽이나 차폐 구조물 등의 제약을 줄여서 전파 범위를 충족할 수 있기 때문이다. 그러나 사각형의 실내구조는 본 발명을 용이하게 설명하기 위한 일 실시예일 뿐 이외의 다양한 실시예가 가능하다.

[0022] 위치인식 시스템(1)의 위치인식장치(10)는 무선센서 네트워크의 셀 내에 포함되며, 태그가 내장되어 위치파악을 위한 패킷을 앵커(20)에 송신한다. 위치인식장치(10)는 셀 내에서 복수 개일 수 있다.

[0023] 앵커(20)는 위치인식장치(10)로부터 송신된 패킷에 대해 응답한다. 부연하면, 위치인식장치(10)와 앵커(20) 간의 상호 동기가 필요없는 이중 응답시간 측정법(Two way Time of Arrival : 이하 이중 TOA이라 약칭함)을 통해 위치인식장치(10)가 송신한 패킷에 대해 응답한다. 이때 위치인식장치(10)는 앵커(20)로부터의 패킷응답시간을 이용하여 위치인식장치(10)와 앵커(20) 간의 거리를 계산할 수 있다. 이중 TOA에 대한 상세한 설명은 도 4에서 후술한다.

[0024] 앵커(20)는 무선센서 네트워크에서 미리 지정된 위치들에 고정적으로 배치될 수 있다. 여기서 앵커(20)는 패킷을 송수신할 수 있는 커버리지(coverage) 영역 내에서 위치인식장치(10)에 패킷을 전송하거나 수신할 수 있다.

[0025] 한편 코디네이터 앵커(30)는 위치인식장치들 중 특정 위치인식장치를 선택하여 선택된 특정 위치인식장치에 시간슬롯을 할당한다. 이때 선택된 위치인식장치는 앵커(20)로부터의 이중 TOA 방식을 통해 측정된 패킷응답시간을 이용하여 특정 위치인식장치와 앵커(20) 간의 상대거리를 계산할 수 있다. 코디네이터 앵커(30)는 앵커들(20) 중 하나가 지정될 수 있으며 별도로 지정될 수 있다.

[0026] 구체적으로 코디네이터 앵커(30)는 다중 셀 또는 다중 태그가 포함된 무선센서 네트워크 환경에서 특정 셀 또는 특정 위치인식장치를 선택한다. 이때 선택된 특정 셀 또는 특정 위치인식장치에 시간슬롯을 할당하여 셀 간 또는 태그 간의 상호 간섭 없이 위치인식장치의 위치가 파악되도록 제어할 수 있다. 코디네이터 앵커(30)의 다중 셀 또는 다중 태그 환경에서 위치인식을 위한 스케줄링 방법에 대해서는 도 7 내지 도 9에서 상세히 설명한다.

[0027] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 위치인식 시스템의 코디네이터 앵커(30)의 구성도이다.

[0028] 도 2를 참조하면, 코디네이터 앵커(30)는 슬롯 할당부(300), 정보 송신부(310) 및 슬롯 반환부(320)를 포함한다.

- [0029] 슬롯 할당부(300)는 복수의 위치인식장치 중 위치파악을 위한 특정 위치인식장치를 선택하여 시간슬롯을 할당한다. 즉 다중 셀 또는 다중 태그가 포함된 무선센서 네트워크에서 위치인식장치가 선택되면 시간슬롯이 시간적으로 중복되지 않도록 시분할한다. 이에 따라 다중 셀 또는 다중 태그 환경에서 패킷의 송수신 과정에서 발생할 수 있는 신호충돌 또는 재전송 현상이 발생하지 않으므로 측정 오류를 낮추어 정확하게 위치를 파악할 수 있다.
- [0030] 나아가 슬롯 할당부(300)는 무선센서 네트워크에 포함된 셀이 다중 셀일 경우, 다중 셀 중 특정 셀을 선택하여 시간슬롯을 할당할 수 있다. 여기서 슬롯 할당부(300)는 선택된 셀에 포함된 특정 위치인식장치를 선택하여 시간슬롯을 할당할 수 있다.
- [0031] 정보 송신부(310)는 슬롯 할당부(300)를 통해 선택되어 시간슬롯이 할당된 위치인식장치에 복수의 앵커에 대한 정보를 송신한다. 복수의 앵커에 대한 정보는 앵커의 수 또는 앵커 식별자일 수 있다. 또한 복수의 앵커에 포함되거나 별도로 지정된 코디네이터 앵커(30)의 정보를 송신할 수 있다.
- [0032] 슬롯 반환부(320)는 송신된 복수의 앵커에 대한 정보를 이용하여 위치인식장치를 통해 특정 위치인식장치의 위치가 파악되면 슬롯 할당부(300)를 통해 특정 위치인식장치에 할당되었던 시간슬롯을 반환한다.
- [0033] 한편 코디네이터 앵커(30)는 무선센서 네트워크가 복수의 셀을 포함할 경우 코디네이터 앵커들 중 미리 설정된 시간슬롯의 할당 순서에 따라 활성화될 수 있다.
- [0034] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 위치인식 시스템의 위치인식장치(10)의 구성도이다.
- [0035] 도 3을 참조하면, 위치인식장치(10)는 정보 수집부(100) 및 위치 인식부(110)를 포함한다. 이때 위치인식장치(10)는 태그가 내장된다.
- [0036] 위치인식장치(10)의 정보 수집부(100)는 코디네이터 앵커를 포함한 복수의 앵커에 대한 정보를 수집한다. 여기서 위치인식장치(10)는 코디네이터 앵커로부터 선택되어 시간슬롯을 할당받아 활성화될 수 있다. 즉 코디네이터 앵커로부터 선택되면 시분할을 통해 활성화됨에 따라 셀간 또는 태그 간에 전파 도달범위의 상호 간섭 없이 실시간으로 정확하게 위치를 파악할 수 있다.
- [0037] 위치 인식부(110)는 정보 수집부(100)로부터 수집된 복수의 앵커에 대한 정보를 이용하여 위치파악을 위한 패킷을 복수의 앵커에 송신하고 복수의 앵커로부터의 응답되는 패킷응답시간을 측정하여 위치인식장치의 위치를 파악한다.
- [0038] 구체적으로 위치 인식부(110)는 이중 TOA 방식을 통해 측정된 패킷응답시간을 이용해 코디네이터 앵커를 포함한 복수의 앵커와의 거리를 계산할 수 있다. 이때 처프 확산 스펙트럼(Chirp Spread Spectrum : 이하 CSS라 약칭함) 기반의 비동기 방식을 통한 패킷 지연시간 측정을 통해 태그가 내장된 위치인식장치의 위치를 파악할 수 있다.
- [0039] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 위치 파악을 위한 신호의 파형도이다.
- [0040] 도 4를 참조하면, 위치인식장치(10)는 위치인식장치(10)와 앵커(20) 간의 상호 동기가 필요없는 이중 응답시간 측정법(이중 TOA)을 통해 위치인식장치(10)의 위치를 파악할 수 있다.
- [0041] 여기서 이중 TOA 방식은 처프 확산 스펙트럼(CSS) 기반의 송수신 패킷의 왕복시간 및 패킷응답시간을 이용하여 전파지연시간을 측정하여 위치인식장치(10)와 앵커(20) 간의 거리를 계산하는 방식이다. 여기서 CSS는 낮은 전력으로도 원거리 통신이 가능하고 아주 짧은 시간에 넓은 대역을 사용하므로 간섭을 최소화할 수 있어 특히 방해 전파가 많은 실내 환경에서 정밀한 위치 측정을 지원할 수 있다.
- [0042] 구체적으로 이중 TOA 방식은 다음 수학적 1과 같이 위치인식장치(10)와 앵커(20) 간의 거리를 계산할 수 있다.

**수학적 1**

$$T_{pro} = \frac{(T_{roundD} - T_{replyA})}{2}$$

- [0043]
- [0044] 즉 위치인식장치(10)는 위치인식장치(10)와 앵커(20) 간의 송수신 패킷의 왕복시간(Round trip time)에서 응답시간(reply time)을 차감하여 얻어지는 두 번의 전파지연시간(propagation of pulse)을 계산할 수 있다. 이때

패킷의 송수신 과정에서 소요되는 각각의 전파지연시간이 같다고 가정했을 때, 단 반향의 전파지연시간(propagation of pulse)은 전체 왕복시간(Round trip time)에서 앵커(20)로부터의 응답시간(reply time)을 뺀 시간의 1/2이 된다. 위치인식장치(10)는 이 시간 값을 전파의 속도, 예를 들면 빛의 속도와 동일한 300,000km/sec로 곱하여 위치인식장치(10)와 앵커(20) 간의 절대거리를 계산할 수 있다.

- [0045] 이때 위치인식장치(10)는 이중 TOA 방식의 적용을 위해서 나노초(ns) 수준의 시간측정이 가능한 고정밀 타이머가 내장될 수 있다. 예를 들면 반송파 밴드(carrier band)인 2.4GHz 타이머를 기반으로 하드웨어적으로 나노초(ns) 수준의 시간 측정이 가능하다. 이에 따라 정밀한 전파지연시간의 측정이 가능하며 송수신 측에서 미리 설정된 시간지연을 나노초(ns) 수준으로 보장하여 응답시간에 대한 별도의 전송 과정을 줄일 수 있으므로 각각 한번의 송수신만으로도 위치인식장치(10)의 상대거리를 계산할 수 있다.
- [0046] 도 5는 발명의 일 실시예에 따른 위치인식 시스템의 위치인식 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0047] 도 5를 참조하면, 코디네이터 앵커(30)는 슬롯 할당을 위해 위치인식장치(10a, 10b, ..., 10n)에 빈 슬롯(free slot) 메시지를 브로드캐스팅한다(S400). 여기서 빈 슬롯 메시지는 다중 태그 환경을 지원하기 위해 해당 셀에 이용 가능한 시간슬롯이 존재함을 위치인식장치에 통보하는 메시지이다. 나아가 빈 슬롯 메시지는 미리 설정된 간격으로 주기적으로 브로드캐스팅될 수 있다.
- [0048] 브로드캐스팅된 빈 슬롯 메시지를 수신한 위치인식장치(10a, 10b, ..., 10n)는 각각 코디네이터 앵커(30)에 시간슬롯의 할당을 요청한다(S410).
- [0049] 그러면 코디네이터 앵커(30)는 시간슬롯의 할당 요청에 따라 특정 위치인식장치를 선택한다(S420). 이때 코디네이터 앵커는 선입선출 방식(First-In First-Out : 이하 FIFO라 약칭함), 순환순서 방식(round robin) 또는 우선순위 기반 순환순서 방식(priority based round robin) 등의 각 목적에 적합한 스케줄링 방식에 따라 특정 위치인식장치를 선택할 수 있다.
- [0050] 그리고 선택된 위치인식장치에 시간슬롯을 할당한다(S430). 이때 선택되지 않은 위치인식장치를 슬립모드로 전환(S440)시킬 수 있다. 이는 위치인식장치가 위치인식 과정을 수행하지 않는 경우에는 슬립모드로 전환되어, 전력 소모를 줄이거나 충전 회로 내장시 배터리가 소모되었을 경우 충전이 가능하도록 하기 위함이다.
- [0051] 이어서 위치인식장치(10a, 10b, ..., 10n)는 코디네이터 앵커(30)에게 앵커(20a, 20b, ..., 20n)에 대한 앵커의 수 또는 앵커 식별자를 포함한 정보를 요청하며(S450), 코디네이터 앵커(30)는 복수의 앵커(20a, 20b, ..., 20n)에 대한 정보를 송신한다(S460).
- [0052] 앵커(20a, 20b, ..., 20n)에 대한 정보를 수신한 특정 위치인식장치는 앵커(20a, 20b, ..., 20n) 각각에 대해 위치파악을 위한 패킷을 송신하고 송신된 패킷에 대한 패킷응답시간을 측정하는 이중 TOA 방식을 통해 위치를 파악한다(S470).
- [0053] 마지막으로 특정 위치인식장치의 위치파악이 종료되면 선택된 위치인식장치에 할당된 시간슬롯을 코디네이터 앵커(30)에 반환한다(S480). 나아가 특정 위치인식장치에 할당된 시간슬롯이 반환되면 코디네이터 앵커(30)는 위치인식을 위한 다른 위치인식장치를 선택하여 시간슬롯을 할당할 수 있다. 이에 따라 본 발명의 일 실시예에 따른 위치인식 시스템을 통해 무선센서 네트워크의 다중 태그 환경에서 태그가 내장된 위치인식장치의 정확한 위치 파악이 가능하다.
- [0054] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 위치인식 시스템의 위치인식 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0055] 도 5가 단일 셀 내 다중 태그 환경에서의 위치인식 시스템의 위치인식 방법을 도시한 도면임에 비하여, 도 6은 다중 셀 환경에서의 위치인식 방법을 도시한 도면이다.
- [0056] 다중 셀 환경에서는 인접한 셀간의 전파 간섭을 고려해야만 한다. 이는 각 셀간에 전파가 도달할 수 있는 커버리지 영역이 겹치는 인접 셀간에 슬롯 할당에 대한 정보가 공유되지 않으면 셀 경계 지역에서의 전파 충돌 현상으로 인해 위치인식 오류가 증가하기 때문이다. 이는 무선센서 네트워크의 효율을 떨어뜨릴 수 있다.
- [0057] 도 6을 참조하면, 특정 위치인식장치는 시간슬롯의 할당 요청메시지를 브로드캐스팅한다(S500). 그러면 앵커(20a, 20b, ..., 20n)는 시간슬롯의 할당 요청메시지를 코디네이터 앵커(30)에 전송한다(S510).
- [0058] 구체적으로 위치인식장치가 코디네이터 앵커를 포함한 복수의 앵커에 시간슬롯의 할당 요청메시지를 브로드캐스팅하면, 시간슬롯의 할당 요청메시지를 수신한 복수의 앵커는 수신한 메시지를 코디네이터 앵커에게 전송할 수 있다. 이때 복수의 앵커는 수신한 메시지를 코디네이터 앵커에게 전송하기 위해 이더넷을 이용할 수 있다. 나

아가 별도의 전원 케이블 및 전원 공급 장치가 필요 없는 이더넷 전원 장치(Power over Ethernet, PoE)를 이용할 수도 있다. 더 나아가 복수의 앵커는 유선뿐만 아니라 무선으로도 수신한 메시지를 코디네이터 앵커에 전송할 수 있다. 그러나 전송수단은 이에 한정되지 않으며 이외의 다양한 실시예가 가능하다.

- [0059] 이에 코디네이터 앵커(30)는 수신된 메시지를 기초로 위치인식을 위한 특정 셀을 선택하여 시간슬롯을 할당한다(S520). 시간슬롯을 할당받은 셀에 포함된 위치인식장치는 앵커(20a,20b,⋯,20n)에 대한 정보를 코디네이터 앵커에 요청(S530)하며, 코디네이터 앵커(30)는 앵커(20a,20b,⋯,20n)에 대한 정보를 위치인식장치에 송신한다(S540). 앵커(20a,20b,⋯,20n)에 대한 정보는 앵커의 수 또는 앵커 식별자일 수 있다.
- [0060] 앵커(20a,20b,⋯,20n)에 대한 정보를 수신한 위치인식장치는 앵커(20a,20b,⋯,20n) 각각에 대해 위치파악을 위한 패킷을 송신하고 송신된 패킷에 대한 패킷응답시간을 측정하는 이중 TOA 방식을 통해 위치를 파악한다(S550).
- [0061] 마지막으로 특정 위치인식장치의 위치파악이 종료되면 선택된 위치인식장치에 할당된 시간슬롯을 코디네이터 앵커(30)에 반환한다(S560). 나아가 특정 위치인식장치에 할당된 시간슬롯이 반환되면 코디네이터 앵커(30)는 위치인식을 위한 다른 위치인식장치를 선택하여 시간슬롯을 할당할 수 있다. 더 나아가 선택되지 않은 다른 셀을 선택하여 전송할 과정을 반복할 수 있다. 이에 따라 본 발명의 일 실시예에 따른 위치인식 시스템은 무선센서 네트워크의 다중 셀 및 다중 태그 환경을 지원하여 위치인식장치의 정확한 위치파악이 가능하다.
- [0062] 이하 도 7 내지 도 9를 통해 본 발명의 다양한 실시예에 따른 코디네이터 앵커의 위치인식을 위한 스케줄링 방법에 대해 상세히 후술한다. 도 7 및 도 8은 무선센서 네트워크의 단일 셀 내에서의 다중 태그에 대한 코디네이터 앵커의 위치인식을 위한 스케줄링 방법을 설명한 도면이며, 도 9는 다중 셀 내에서의 코디네이터 앵커의 위치인식을 위한 스케줄링 방법을 설명한 도면이다.
- [0063] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 코디네이터 앵커의 위치인식을 위한 스케줄링 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0064] 도 7을 참조하면 무선센서 네트워크의 단일 셀 환경에서 코디네이터 앵커는 복수의 위치인식장치 중 위치파악을 위한 특정 위치인식장치를 선택하여 시간슬롯을 할당한다(S100). 이때 코디네이터 앵커는 FIFO, round robin 또는 priority based round robin 등의 방식을 통해 특정 위치인식장치를 선택할 수 있다.
- [0065] 그리고 코디네이터 앵커는 선택된 특정 위치인식장치에 코디네이터 앵커를 포함한 복수의 앵커에 대한 정보를 송신한다(S110). 즉 선택된 위치인식장치로부터의 앵커에 대한 정보 요청에 따라 앵커의 수 또는 앵커 식별자 정보를 포함한 복수의 앵커의 정보를 전송할 수 있다.
- [0066] 이어서 송신된 앵커에 대한 정보를 기초로 특정 위치인식장치의 위치가 파악되면 코디네이터 앵커는 위치인식장치에 할당된 시간슬롯을 반환한다(S120). 여기서 할당된 시간슬롯의 반환은 선택된 위치인식장치의 위치 측정이 완료되었으며 할당된 시간슬롯의 사용을 완료했음을 의미한다.
- [0067] 만약 시간슬롯을 할당받은 위치인식장치의 위치인식 계산이 미리 설정된 시간 내에 완료되지 않으면 전체 무선센서 네트워크의 효율적인 사용을 위해 코디네이터 앵커는 시간슬롯 종료 메시지를 브로드캐스팅하여 강제로 해당 시간슬롯의 사용을 종료시킬 수 있다.
- [0068] 나아가 코디네이터 앵커는 특정 위치인식장치에 할당된 시간슬롯이 반환되면 위치인식을 위한 다른 위치인식장치를 선택하여 시간슬롯을 할당한다(S130). 이러한 과정이 반복되어 무선센서 네트워크의 단일 셀 내에 포함된 태그를 내장한 모든 위치인식장치의 위치 파악이 가능하다. 따라서 무선센서 네트워크의 다중 태그 환경에서도 코디네이터 앵커의 시분할을 통한 스케줄링 방법으로 위치인식장치의 위치를 정확하게 파악할 수 있다.
- [0069] 도 8은 도 7의 코디네이터 앵커의 시간슬롯을 할당하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0070] 도 8을 참조하면, 코디네이터 앵커는 빈 슬롯(free slot) 메시지를 브로드캐스팅하여 브로드캐스팅된 빈 슬롯 메시지를 수신한 복수의 위치인식장치로부터 시간슬롯의 할당을 요청받는다(S102). 빈 슬롯 메시지는 미리 설정된 간격으로 주기적으로 브로드캐스팅될 수 있다.
- [0071] 이어서 코디네이터 앵커는 복수의 위치인식장치의 시간슬롯의 할당 요청에 따라 복수의 위치인식장치 중 특정 위치인식장치를 선택하여 시간슬롯을 할당한다(S104). 여기서 코디네이터 앵커는 패킷을 송신할 때 다중접속방식반송과 감지 다중접속(carrier sense multiple access, 이하 CSMA) 및 충돌방지(collision avoidance, 이하 CA) 방법을 사용할 수 있다. CSMA는 반송파를 감지하여 회선 사용가능 여부를 판단 또는 접속을 개시하거나 대기하는 방법이다. 코디네이터 앵커는 CSMA 및 CA 방법을 기반으로 위치인식장치에 내장된 각 태그 간의 신호

충돌을 제어할 수 있다.

- [0072] 이어서 코디네이터 앵커는 선택되지 않은 위치인식장치를 슬립모드(sleep mode)로 전환할 수 있다(S106). 이에 따라 위치인식장치가 위치인식 과정을 수행하지 않는 경우에는 슬립모드로 전환되어, 전력 소모를 줄이거나 충전 회로 내장시 배터리가 소모되었을 경우 충전이 가능하다.
- [0073] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 코디네이터 앵커의 위치인식을 위한 스케줄링 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0074] 도 9를 참조하면 무선센서 네트워크의 다중 셀 환경에서 코디네이터 앵커는 위치를 파악하는 위치인식장치로부터 시간슬롯 할당 요청에 따라 복수의 셀 중 위치측정을 위한 특정 셀을 선택하여 시간슬롯을 할당한다(S200).
- [0075] 여기서 시간슬롯 할당 요청은 시간슬롯 할당을 위한 요청메시지를 수신한 복수의 앵커로부터 이루어질 수 있다. 즉 특정 위치인식장치가 코디네이터 앵커를 포함한 복수의 앵커에 시간슬롯의 할당 요청메시지를 브로드캐스팅 하면, 시간슬롯의 할당 요청메시지를 수신한 복수의 앵커는 수신한 메시지를 이더넷 등을 통해 코디네이터 앵커에게 전송할 수 있다. 이때 코디네이터 앵커는 수신된 메시지를 기초로 위치측정을 위한 특정 셀을 선택할 수 있다.
- [0076] 이어서 코디네이터 앵커는 선택된 특정 셀에 위치하는 코디네이터 앵커를 포함한 복수의 앵커에 대한 정보를 위치인식장치로 송신한다(S210). 여기서 복수의 앵커에 대한 정보는 각 앵커의 수 또는 앵커 식별자일 수 있다.
- [0077] 이어서 코디네이터 앵커는 송신된 복수의 앵커에 대한 정보를 기초로 위치인식장치의 위치가 파악되면 위치인식장치에 할당된 시간슬롯을 반환한다(S220). 이러한 방법으로 선택된 셀에 포함된 다른 위치인식장치에 시간슬롯을 할당하여 모든 위치인식장치의 위치를 파악할 수 있다. 나아가 선택된 셀 내에 포함된 모든 위치인식장치의 위치파악이 종료되면 코디네이터 앵커는 선택되지 않은 다른 셀을 선택하여 전술한 방법을 반복할 수 있다.
- [0078] 이에 따라 본 발명의 일 실시예에 따른 코디네이터 앵커는 특정 셀 또는 특정 위치인식장치를 선택하여 시간슬롯을 할당할 수 있다. 따라서 다중 셀 및 다중 태그 환경에서 송수신되는 전파의 상호 충돌 또는 간섭 없이 실시간으로 태그가 내장된 위치인식장치의 위치가 정밀하게 파악되도록 제어할 수 있다.
- [0079] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 위치인식장치의 위치인식 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0080] 도 10을 참조하면, 위치인식장치는 위치인식을 위해 무선센서 네트워크에 위치하는 코디네이터 앵커로부터 선택되어 시간슬롯을 할당받는다(S300). 시간슬롯을 할당받으면 코디네이터 앵커를 포함한 복수의 앵커에 대한 정보를 요청하여 수신한다(S310).
- [0081] 이어서 위치인식장치는 수신된 복수의 앵커에 대한 정보를 기초로 복수의 앵커로 송신한 패킷에 대한 패킷응답 시간을 측정하여 위치인식장치의 위치를 파악한다(S320). 이때 도 4에서 전술한 이중 응답시간 측정방법(이중 TOA)을 통해 전파지연시간을 측정하고, 측정된 전파지연시간을 이용하여 선택된 위치인식장치와 복수의 앵커 간의 거리를 계산할 수 있다.
- [0082] 마지막으로 위치인식장치의 위치가 파악되면 할당받은 시간슬롯을 코디네이터 장치에 반환한다(S330). 이때 할당된 시간슬롯을 반환한 위치인식장치는 다시 슬립모드(sleep mode)로 전환되어 전력 낭비가 방지될 수 있다.
- [0083] 이하 도 11 내지 도 15를 통해 본 발명의 다양한 실시예에 따른 다중 셀 또는 다중 태그 환경에서의 위치인식 시스템의 위치인식 과정에 대해 상세히 설명한다.
- [0084] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 위치인식 시스템의 위치인식 과정을 설명하기 위한 참조도이다.
- [0085] 도 11을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 위치인식 시스템은 단일 셀 내의 다중 태그 환경에서 실시간으로 정밀한 위치 측정이 가능하다. 여기서 단일 셀은 4개의 앵커로 구성될 수 있는데 이는 실내 측위의 경우 두꺼운 벽이나 차폐 구조물 등의 제약을 줄여서 전파 범위를 충족할 수 있기 때문이다. 그러나 사각형의 실내구조는 본 발명을 용이하게 설명하기 위한 일 실시예일 뿐 이외의 다양한 실시예가 가능하다.
- [0086] 도 11과 같이 4개의 앵커로 셀이 구성된 경우 4개의 앵커 중 하나의 앵커가 코디네이터 앵커로 설정될 수 있다. 또는 코디네이터 앵커는 별도로 지정될 수 있다. 이때 코디네이터 앵커는 시간슬롯 할당을 통해 이중 TOA 방식으로 위치를 측정하도록 제어하여 송수신 측간에 신호의 상호 충돌이 발생하는 현상을 방지할 수 있다. 예를 들면 코디네이터 앵커가 도 11의 (A)와 같이 태그가 내장된 복수의 위치인식장치 중 위치파악을 위한 특정 위치

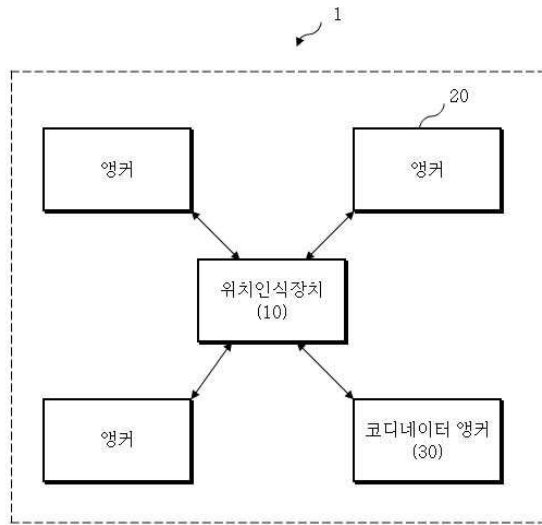
인식장치를 선택하여 시간슬롯을 할당함으로써 다중 태그 환경을 지원할 수 있다.

- [0087] 여기서 선택된 위치인식장치는 도 11의 (B)와 같이 이중 TOA 방식을 통해 단일 셀 내에 위치하는 복수의 앵커와의 거리를 계산하여 위치인식장치의 정확한 위치를 파악할 수 있다.
- [0088] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 코디네이터 앵커의 위치인식을 위한 스케줄링 과정을 설명하기 위한 참조도이다.
- [0089] 도 11이 단일 셀 환경에서의 위치인식을 위한 스케줄링 과정을 설명한 도면인 것에 비하여, 도 12는 다중 셀 환경에서의 위치인식을 위한 스케줄링 과정을 설명한 도면이다. 특히 도 12는 4개의 셀이 인접하여 구성된 1개의 블록(block)을 실시예로 설명한다.
- [0090] 다중 셀 환경에서 태그가 내장된 특정 위치인식장치는 도 12의 (A)와 같이 코디네이터 앵커를 포함한 복수의 앵커에 시간슬롯의 할당 요청메시지를 브로드캐스팅할 수 있다. 그러면 도 12의 (B)와 같이 시간슬롯의 할당 요청메시지를 수신한 복수의 앵커는 수신한 메시지를 이더넷 등을 통해 코디네이터 앵커에게 전송할 수 있다. 이때 코디네이터 앵커는 수신된 메시지를 기초로 위치측정을 위한 특정 셀을 선택할 수 있다.
- [0091] 선택된 셀 내의 모든 위치인식장치는 코디네이터 앵커의 시간슬롯 할당 순서에 따라 각각의 위치를 파악할 수 있다. 나아가 선택된 셀 내에 포함된 모든 위치인식장치의 위치파악이 종료되면 코디네이터 앵커를 통해 선택되지 않은 다른 셀이 선택되어 시간슬롯 할당을 통해 다른 셀에 위치한 위치인식장치의 위치파악이 가능하다. 따라서 본 발명의 일 실시예에 따른 코디네이터 앵커는 시간슬롯 할당 방식을 통해 다중 셀 및 다중 태그 환경을 지원하여 실시간으로 위치인식장치의 위치가 정밀하게 파악되도록 제어할 수 있다.
- [0092] 도 13 및 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 코디네이터 앵커의 위치인식을 위한 스케줄링 과정을 설명하기 위한 참조도이다.
- [0093] 도 11 및 도 12가 위치인식장치를 제어하는 코디네이터 앵커가 하나인 경우 위치인식을 위한 스케줄링 과정을 설명한 도면인 것에 비하여, 도 13 및 도 14는 코디네이터 앵커가 복수인 경우 위치인식을 위한 스케줄링 과정을 설명한 도면이다. 특히 도 13 및 도 14는 9개의 인접 블록(block)으로 구성된 1개의 존(zone)을 실시예로 설명한다.
- [0094] 도 13과 같이 복수의 코디네이터 앵커가 무선센서 네트워크에 존재하는 경우, 도 14와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 위치인식 시스템은 미리 설정된 시간슬롯 할당 순서에 따라 시간슬롯을 할당하는 코디네이터 앵커를 활성화할 수 있다.
- [0095] 구체적으로 도 14의 (A)와 같이 ①에 해당되는 4개의 블록(block)에 형성된 각각의 코디네이터 앵커가 활성화되면 활성화된 코디네이터 앵커가 각 블록에 위치한 위치인식장치를 제어할 수 있다. 이어서 도 14의 (B)와 같이 ②에 해당되는 2개의 블록(block)에 형성된 각각의 코디네이터 앵커가 활성화될 수 있다. 나아가 도 14의 (C)와 같이 ③에 해당되는 2개의 블록(block)에 형성된 각각의 코디네이터 앵커가 활성화될 수 있다. 마지막으로 도 14의 (D)와 같이 ④에 해당되는 중앙의 1개의 블록(block)이 활성화될 수 있다.
- [0096] 이때 미리 설정된 시간슬롯 할당 순서에 따라 활성화된 코디네이터 앵커의 위치인식장치의 제어 역할이 종료되면 비활성화되며, 다른 코디네이터 앵커가 활성화되어 무선센서 네트워크에서의 모든 셀 및 태그를 내장한 모든 위치인식장치 간의 전파 간섭을 방지할 수 있다.
- [0097] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 코디네이터 앵커의 위치인식을 위한 스케줄링 과정을 설명하기 위한 참조도이다.
- [0098] 도 15를 참조하면, 도 14의 존(zone)이 확장되어 4개의 존(zone)이 인접하여 1개의 섹션(section)이 구성된 경우 도 15과 같이 미리 설정된 시간슬롯 순서에 따라 코디네이터 앵커가 활성화되어 전체 네트워크에서의 간섭을 회피할 수 있으며, 셀 간의 핸드오버가 가능하다.
- [0099] 한편, 복수의 섹션으로 무선센서 네트워크가 확장된 경우에도 본 발명의 일 실시예에 따른 위치인식 시스템은 진술한 방법을 통해 시간슬롯 할당을 통해 실시간으로 정밀하게 위치인식장치의 위치를 인식할 수 있다.
- [0100] 요약하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 위치인식 시스템 및 그 위치인식 방법은 무선센서 네트워크의 다중 셀 및 다중 태그 환경에서 시간슬롯의 할당을 통해 상호 송수신되는 전파의 충돌없이 실시간으로 위치를 인식할 수

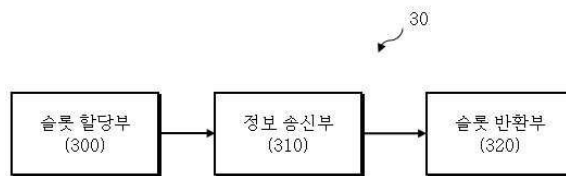


도면

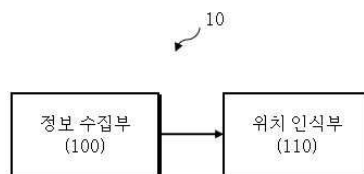
도면1



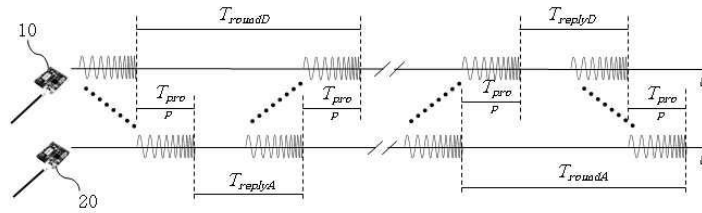
도면2



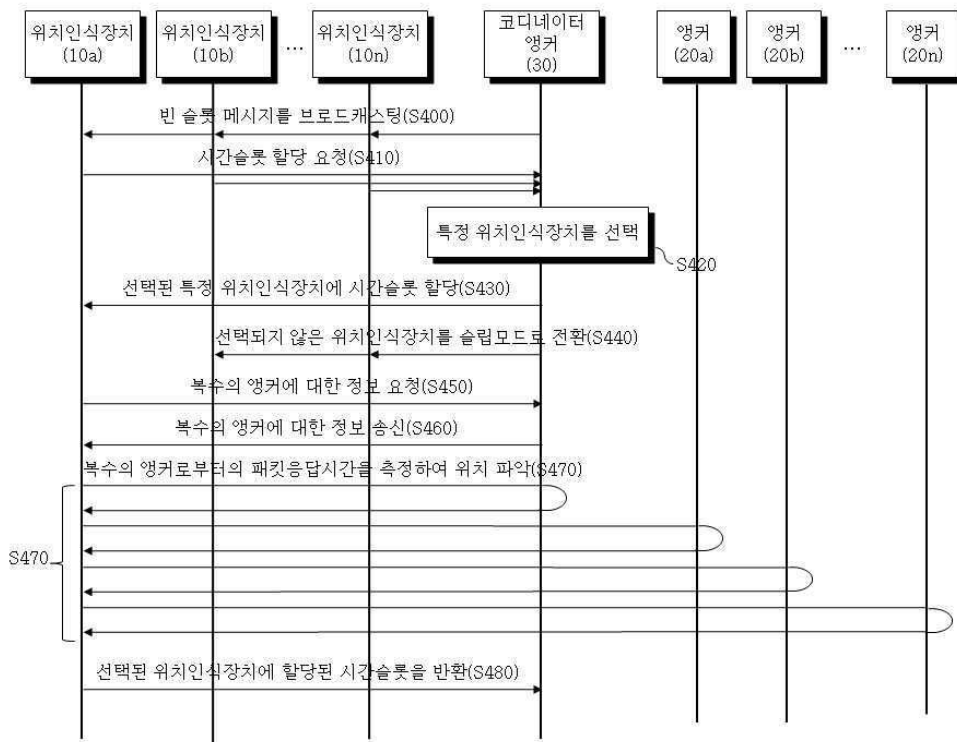
도면3



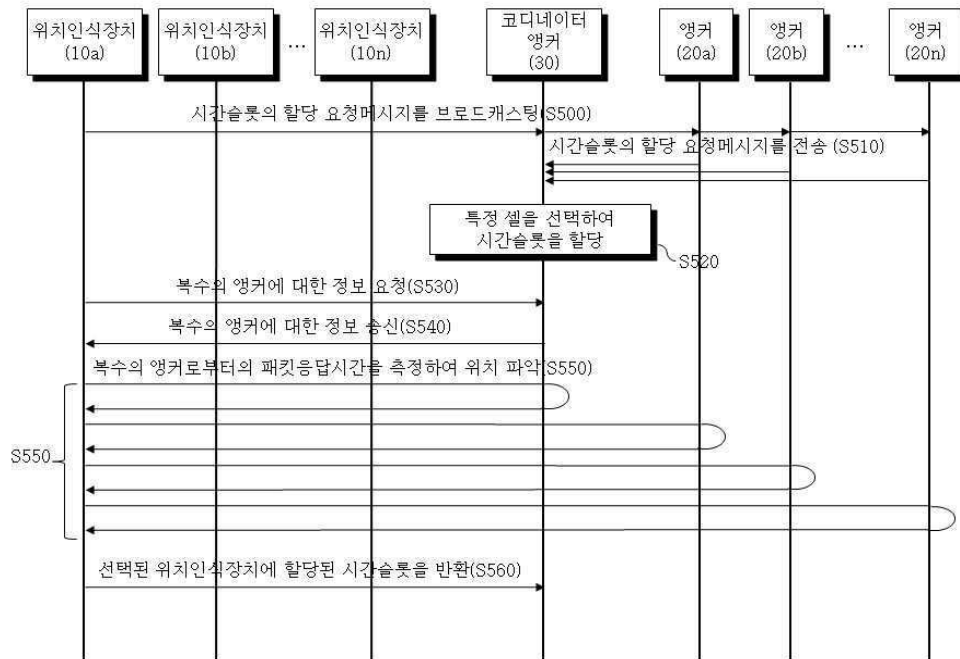
도면4



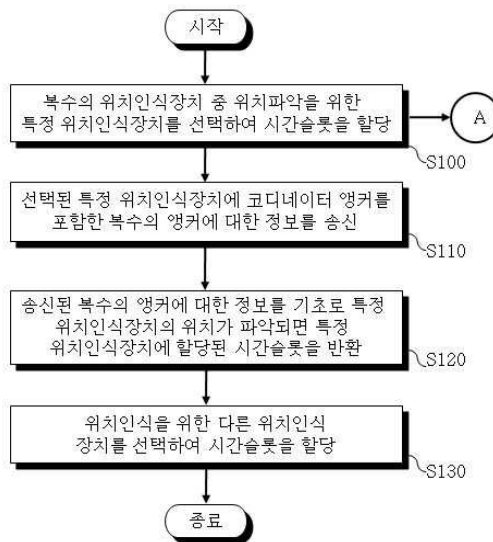
도면5



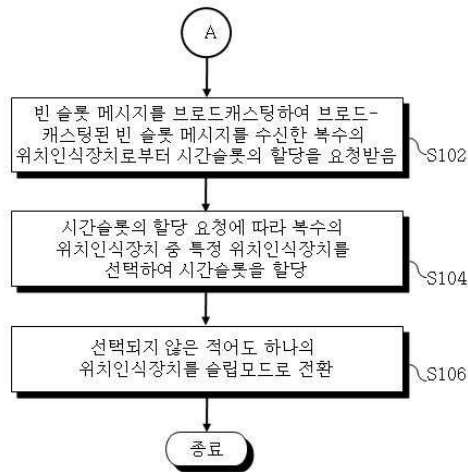
도면6



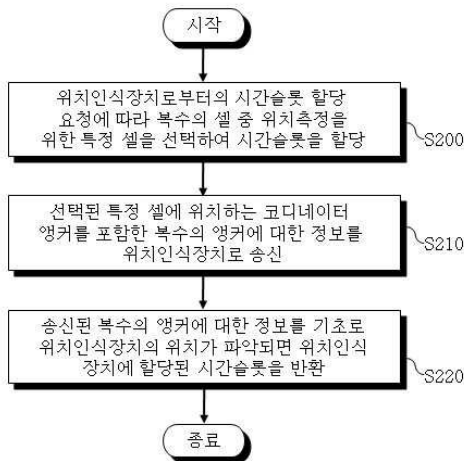
도면7



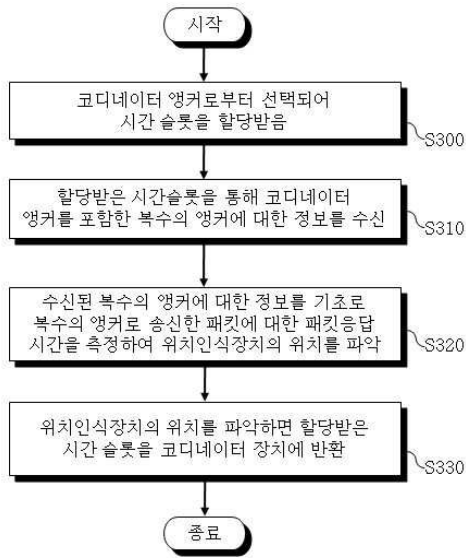
도면8



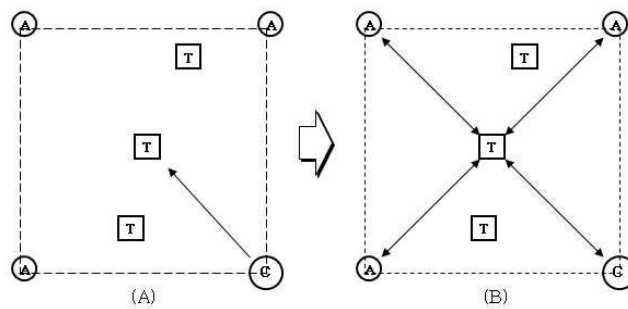
도면9



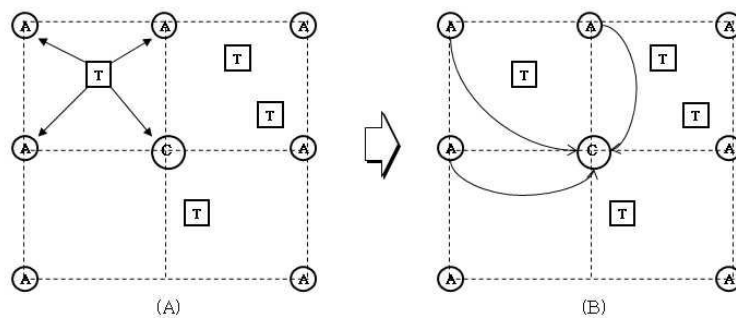
도면10



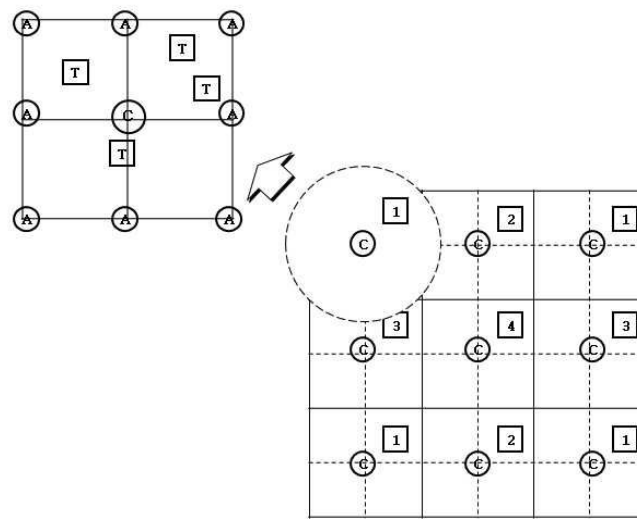
도면11



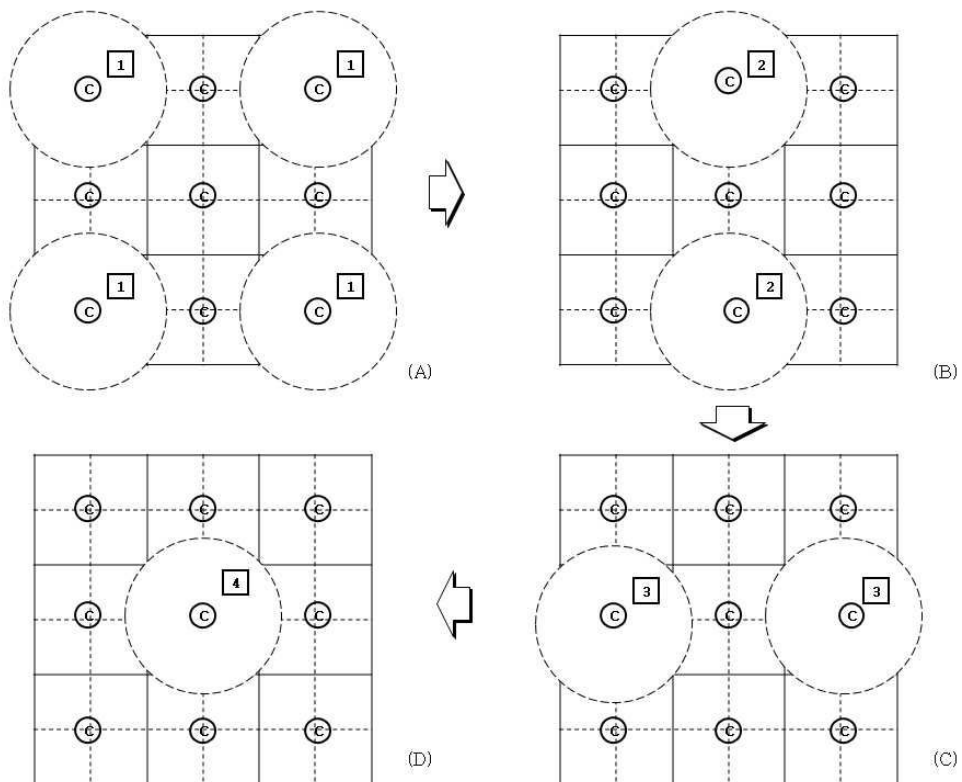
도면12



도면13



도면14



도면15

