



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

(45) 공고일자 2017년03월23일  
 (11) 등록번호 10-1719314  
 (24) 등록일자 2017년03월17일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 HO4W 64/00 (2009.01) GOIS 5/00 (2006.01)  
 GOIS 5/02 (2010.01) HO4W 48/08 (2009.01)  
 HO4W 48/16 (2009.01)
- (52) CPC특허분류  
 HO4W 64/00 (2013.01)  
 GOIS 5/0045 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7000181
- (22) 출원일자(국제) 2014년08월05일  
 심사청구일자 2016년01월05일
- (85) 번역문제출일자 2016년01월05일
- (65) 공개번호 10-2016-0017051
- (43) 공개일자 2016년02월15일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/049721
- (87) 국제공개번호 WO 2015/021013  
 국제공개일자 2015년02월12일
- (30) 우선권주장  
 61/862,686 2013년08월06일 미국(US)  
 14/132,374 2013년12월18일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020110016473 A\*  
 KR1020110030147 A\*  
 US07590708 B2\*  
 KR1020120088324 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
**인텔 코퍼레이션**  
 미합중국 캘리포니아 95054 산타클라라 미션 칼리지 블러바드 2200
- (72) 발명자  
**프레츠너 가비**  
 이스라엘 엠 7531301 리숀 레지온 지베쉬테인 1  
**야크니츠 이브게니**  
 이스라엘 엠 아이엘엔에이 하테라 아브살롬 6씨
- (74) 대리인  
**제일특허법인**

전체 청구항 수 : 총 21 항

심사관 : 정윤석

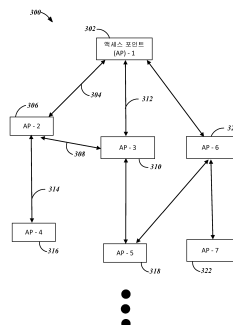
**(54) 발명의 명칭 액세스 포인트, 및 정보 데이터 구조를 이용한 액세스 포인트 선택을 위한 방법**

**(57) 요약**

통신 스테이션의 위치를 결정하기 위한 네트워크 장비를 선택하기 위해 활용될 수 있는 액세스 포인트 정보를 이용하여 통신 스테이션에 대한 네트워크 장비의 선택 기술을 제공하는 방법 및 시스템이 제시된다. 무선 네트워크에서 위치 결정 정보를 수반하는 기술이 개시된다. 이러한 기술은, 비행 시간 거리 측정 프로토콜, 신호 강도

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도3



측정 기술 및 무선 통신 네트워크를 수반할 수 있다. 네트워크는 IEEE 802.11 네트워크를 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 디바이스 또는 통신 스테이션은, 이웃 액세스 포인트에 대응하는 로직 링크를 갖는 데이터 구조를 포함하는 액세스 포인트 엔트리의 리스트를 수신할 수 있고, 리스트는, 일정  $O(1)$  시간에 액세스 포인트를 선택하기 위해 디바이스에 의해 이용가능하다. 데이터 구조는, 어드레스 액세스 포인트 식별자, 액세스 포인트의 지리적 좌표, 바닥 위의 높이 값, 단위 타입 및 에러 값을 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

*G01S 5/0236* (2013.01)

*H04W 48/08* (2013.01)

*H04W 48/16* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

액세스 포인트(AP) 장치로서,

프로세싱 회로와,

상기 프로세싱 회로에 커플링된 메모리에 저장되는 액세스 포인트 데이터베이스를 포함하되,

상기 액세스 포인트 데이터베이스는 액세스 포인트의 리스트를 포함하고, 상기 액세스 포인트 리스트의 각각의 액세스 포인트는 액세스 포인트 데이터 구조의 인스턴스에 대응하며, 이웃 액세스 포인트의 인스턴스는 링크되고,

상기 액세스 포인트 데이터 구조는 액세스 포인트 식별자, 상기 액세스 포인트의 위치에 대응하는 지리적 좌표, 상기 지리적 좌표와 연관된 에러 값 및 상기 액세스 포인트의 성능을 나타내는 기술자(description)를 구비하며,

상기 프로세싱 회로는,

통신 스테이션(STA)과 네트워크 접속을 설정하고,

상기 액세스 포인트 데이터베이스에 액세스하며,

상기 이웃 액세스 포인트의 리스트의 적어도 일부를 상기 STA에 송신하도록 구성되며,

상기 이웃 액세스 포인트의 리스트는 상기 액세스 포인트와 이웃하는 제 1 액세스 포인트 세트 및 상기 제 1 액세스 포인트 세트 내의 액세스 포인트와 이웃하는 제 2 액세스 포인트 세트를 포함하고, 상기 이웃 액세스 포인트의 리스트의 상기 적어도 일부는 상기 제 1 액세스 포인트 세트 및 제 2 액세스 포인트 세트를 포함하는

액세스 포인트 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 액세스 포인트 식별자는 매체 액세스 제어(MAC) 어드레스를 포함하고,

상기 지리적 좌표는 위도, 경도, 좌표 단위 타입, 바닥 위의 높이 값, 및 높이 단위 타입을 포함하며,

상기 에러 값은 값 및 단위 타입을 포함하는

액세스 포인트 장치.

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 액세스 포인트 세트는 상기 제 1 액세스 포인트 세트의 일부가 아닌

액세스 포인트 장치.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는, 적어도 부분적으로, IEEE 802.11 표준군으로부터의 표준 또는 IEEE 802.16 표준군으로부터의 표준 중에서의 표준에 따라 무선 통신을 수행함으로써, 상기 액세스 포인트 장치와 상기 STA 사이에 무선 접속을 설정하도록 더 구성되는

액세스 포인트 장치.

**청구항 6**

머신-관독가능 코드가 저장된 비밀시적 머신-관독가능 매체로서,

상기 머신-관독가능 코드는, 액세스 포인트로 하여금,

통신 스테이션(STA)과 네트워크 접속을 설정하는 것과,

액세스 포인트 정보 및 이웃 액세스 포인트 사이의 링크를 포함하는 액세스 포인트 데이터베이스에 액세스하는 것과,

상기 액세스 포인트 정보를 상기 STA에 전송하는 것

을 포함하는 동작을 수행하게 하고,

상기 액세스 포인트 정보는 액세스 포인트의 리스트를 포함하고, 상기 리스트의 각각의 액세스 포인트는 액세스 포인트 데이터 구조의 인스턴스에 대응하며, 상기 이웃 액세스 포인트의 인스턴스는 링크되고,

상기 액세스 포인트 데이터 구조는 액세스 포인트 식별자, 상기 액세스 포인트의 위치에 대응하는 지리적 좌표, 상기 지리적 좌표와 연관된 에러 값 및 상기 액세스 포인트의 성능을 나타내는 기술자를 구비하며,

상기 액세스 포인트의 리스트는 상기 액세스 포인트와 이웃하는 제 1 액세스 포인트 세트 및 상기 제 1 액세스 포인트 세트 내의 액세스 포인트와 이웃하는 제 2 액세스 포인트 세트를 포함하는

비밀시적 머신-관독가능 매체.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 액세스 포인트 식별자는 매체 액세스 제어(MAC) 어드레스를 포함하고,

상기 지리적 좌표는 위도, 경도, 좌표 단위 타입, 바닥 위의 높이 값, 및 높이 단위 타입을 포함하며,

상기 에러 값은 값 및 단위 타입을 포함하는

비밀시적 머신-관독가능 매체.

**청구항 8**

제 6 항에 있어서,

상기 동작은,

제 2 액세스 포인트 장치로부터 수신된 추가적인 액세스 포인트 정보를 포함하도록 상기 액세스 포인트 데이터 베이스를 업데이트하는 것을 더 포함하는

비밀시적 머신-관독가능 매체.

**청구항 9**

제 6 항에 있어서,  
 상기 동작은,  
 상기 STA와 레인지 측정을 수행하는 것을 더 포함하는  
 비일시적 머신-관독가능 매체.

**청구항 10**

제 6 항에 있어서,  
 상기 액세스 포인트 장치와 상기 STA 사이의 네트워크 접속은 적어도 부분적으로 3GPP 롱 텀 에볼루션 또는 롱 텀 에볼루션-어드밴스드 표준군으로부터의 표준, IEEE 802.11 표준군으로부터의 표준, IEEE 802.16 표준군으로부터의 표준 또는 블루투스 SIG(Special Interest Group) 표준군으로부터의 표준에 따라 무선 통신을 수행함으로써 수행되는  
 비일시적 머신-관독가능 매체.

**청구항 11**

유형(tangible)의 컴퓨터 관독가능 매체 상에 저장되는 액세스 포인트 데이터 구조로서,  
 액세스 포인트 식별자와,  
 상기 액세스 포인트의 위치에 대응하는 지리적 좌표와,  
 상기 지리적 좌표와 연관된 에러 값과,  
 상기 액세스 포인트의 성능을 나타내는 기술자와,  
 이웃 액세스 포인트의 리스트를 포함하되,  
 상기 이웃 액세스 포인트의 리스트는 상기 액세스 포인트와 이웃하는 제 1 액세스 포인트 세트 및 상기 제 1 액세스 포인트 세트 내의 액세스 포인트와 이웃하는 제 2 액세스 포인트 세트를 포함하는  
 액세스 포인트 데이터 구조.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,  
 상기 액세스 포인트 식별자는 매체 액세스 제어(MAC) 어드레스를 포함하고,  
 상기 지리적 좌표는 위도, 경도, 좌표 단위 타입, 바닥 위의 높이 값, 및 높이 단위 타입을 포함하며,  
 상기 에러 값은 값 및 단위 타입을 포함하는  
 액세스 포인트 데이터 구조.

**청구항 13**

통신 스테이션(STA)으로서,  
 프로세싱 회로와,  
 상기 프로세싱 회로에 커플링되는 메모리와,

안테나와,

상기 프로세싱 회로 및 상기 안테나에 커플링되는 트랜시버를 포함하되,

상기 프로세싱 회로는,

제 1 액세스 포인트와 네트워크 접속을 설정하고,

상기 제 1 액세스 포인트로부터 이웃 액세스 포인트 사이의 링크를 포함하는 액세스 포인트 정보를 수신하며,

액세스 포인트 데이터베이스 내의 상기 액세스 포인트 정보에 기초하여 제 2 액세스 포인트를 선택하고 -상기 선택은 상기 제 1 액세스 포인트와 상기 제 2 액세스 포인트 사이의 링크에 적어도 부분적으로 기초함-,

상기 제 2 액세스 포인트와 제 2 네트워크 접속을 설정하고,

상기 제 2 액세스 포인트와 레인지 측정을 수행하고,

상기 레인지 측정에 기초하여 상기 STA의 위치를 결정하도록 구성되며,

상기 프로세싱 회로는 또한,

상기 레인지 측정을 수행하기 위해 추가적인 액세스 포인트가 필요한지를 결정하고,

제 2 액세스 포인트 정보에 대한 요청을 상기 제 2 액세스 포인트에 송신하며,

상기 제 2 액세스 포인트로부터 상기 제 2 액세스 포인트 정보를 수신하고 -상기 제 2 액세스 포인트 정보는 상기 제 2 액세스 포인트로부터 상기 제 2 액세스 포인트와 이웃하는 제 2 이웃 액세스 포인트로의 제 2 링크를 포함함-,

상기 제 2 액세스 포인트 정보에 기초하여 제 3 액세스 포인트를 선택하며,

상기 제 3 액세스 포인트와 제 3 네트워크 접속을 설정하고,

상기 제 3 액세스 포인트와 레인지 측정을 수행하도록 더 구성되는

통신 스테이션.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는,

상기 제 2 액세스 포인트로부터의 추가적인 액세스 포인트 정보를 포함하기 위해 상기 액세스 포인트 데이터베이스를 업데이트하도록 더 구성되는

통신 스테이션.

#### 청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 액세스 포인트 정보는 액세스 포인트 식별자, 상기 액세스 포인트에 대응하는 위치 데이터, 및 이웃 액세스 포인트 데이터를 포함하는

통신 스테이션.

#### 청구항 16

삭제

**청구항 17**

제 13 항에 있어서,

상기 레인지 측정을 수행하기 위해 상기 추가적인 액세스 포인트가 필요하다는 결정은, 상기 제 2 네트워크 접속의 위치에 적어도 부분적으로 기초하는

통신 스테이션.

**청구항 18**

제 13 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 적어도 부분적으로 IEEE 802.11 표준군으로부터의 표준 또는 IEEE 802.16 표준군으로부터의 표준 중에서의 표준에 따라 무선 통신을 수행함으로써, 상기 트랜시버와 상기 STA 사이에 무선 접속을 설정하도록 더 구성되는

통신 스테이션.

**청구항 19**

통신 스테이션(STA)에 위치 데이터를 제공하기 위한 방법으로서,

상기 STA와 네트워크 접속을 설정하는 단계와,

액세스 포인트 정보 및 이웃 액세스 포인트 장치 사이의 링크를 포함하는 액세스 포인트 데이터베이스에 액세스하는 단계와,

상기 액세스 포인트 정보를 상기 STA에 전송하는 단계를 포함하되,

상기 액세스 포인트 정보는 액세스 포인트의 리스트를 포함하고, 상기 리스트의 각각의 액세스 포인트는 액세스 포인트 데이터 구조의 인스턴스에 대응하며, 이웃 액세스 포인트의 인스턴스는 링크되고,

상기 액세스 포인트 데이터 구조는 액세스 포인트 식별자, 상기 액세스 포인트의 위치에 대응하는 지리적 좌표, 상기 지리적 좌표와 연관된 에러 값 및 상기 액세스 포인트의 성능을 나타내는 기술자를 구비하며,

상기 액세스 포인트의 리스트는 상기 액세스 포인트와 이웃하는 제 1 액세스 포인트 세트 및 상기 제 1 액세스 포인트 세트 내의 액세스 포인트와 이웃하는 제 2 액세스 포인트 세트를 포함하는

위치 데이터를 제공하기 위한 방법.

**청구항 20**

제 19 항에 있어서,

상기 액세스 포인트 식별자는 매체 액세스 제어(MAC) 어드레스를 포함하고,

상기 지리적 좌표는 위도, 경도, 좌표 단위 타입, 바닥 위의 높이 값, 및 높이 단위 타입을 포함하며,

상기 에러 값은 값 및 단위 타입을 포함하는

위치 데이터를 제공하기 위한 방법.

**청구항 21**

제 19 항에 있어서,

상기 방법은 제 2 액세스 포인트 장치로부터 수신된 추가적인 액세스 포인트 정보를 포함하도록 상기 액세스 포인트 데이터베이스를 업데이트하는 단계를 더 포함하는  
 위치 데이터를 제공하기 위한 방법.

**청구항 22**

제 19 항에 있어서,  
 상기 방법은 상기 STA와 레인지 측정을 수행하는 단계를 더 포함하는  
 위치 데이터를 제공하기 위한 방법.

**청구항 23**

제 19 항에 있어서,  
 상기 액세스 포인트 장치와 상기 STA 사이의 네트워크 접속은 적어도 부분적으로 3GPP 롱 텀 에볼루션 또는 롱 텀 에볼루션-어드밴스드 표준군으로부터의 표준, IEEE 802.11 표준군으로부터의 표준, IEEE 802.16 표준군으로부터의 표준 또는 블루투스 SIG(Special Interest Group) 표준군으로부터의 표준에 따라 무선 통신을 수행함으로써 수행되는  
 위치 데이터를 제공하기 위한 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 특허 출원은, 2013년 12월 18일에 출원된 미국 특허 출원 제14/132,374호에 대해 우선권 이익을 주장하고, 상기 미국 특허 출원은, 2013년 8월 6일에 출원된 미국 가특허 출원 제61/862,686호에 대해 우선권 이익을 주장하며, 이로써 상기 출원 각각은 그 전체가 참조로 본원에 통합된다.

[0002] 실시예는 무선 통신에 관한 것이다. 몇몇 실시예는 실내 내비게이션에 관한 것이다. 몇몇 실시예는, 비행시간 위치확인 기술을 수행하기 위한 액세스 포인트를 선택하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

**발명의 내용**

**도면의 간단한 설명**

[0003] 반드시 축척대로 그려질 필요는 없는 도면에서, 유사한 부호는 상이한 도면의 유사한 구성요소를 설명할 수 있다. 상이한 문자 접미사를 갖는 유사한 부호는 유사한 구성요소의 상이한 예를 표현할 수 있다. 몇몇 실시예는, 첨부된 도면의 도시에서 예시의 방식으로 그리고 비제한적으로 도시된다.

도 1은, 몇몇 실시예에 따른 통신 네트워크 아키텍처의 예시적인 구성에 대한 도시이다.

도 2는, 몇몇 실시예에 따른 예시적인 무선 통신 시스템의 블록도이다.

도 3은, 몇몇 실시예에 따른 액세스 포인트 계층구조의 예시적인 도면을 도시한다.

도 4는, 몇몇 실시예에 따른 액세스 포인트 데이터 구조의 예를 도시한다.

도 5는, 몇몇 실시예에 따른 예시적인 액세스 포인트 선택 알고리즘을 도시하는 흐름도이다.

도 6은, 몇몇 실시예에 따른 모바일 디바이스의 기능 블록도를 도시한다.

도 7은, 몇몇 실시예에 따른 모바일 디바이스를 도시하는 블록도이다.

도 8은, 본 명세서에서 논의되는 기술(예를 들어, 방법) 중 임의의 하나 이상이 수행될 수 있는 예시적인 머신의 블록도를 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0004] 하기 설명 및 도면은, 특정 실시예를 충분히 예시하여, 당업자가 이를 실행할 수 있게 한다. 다른 실시예는 구조적, 논리적, 전기적 프로세스 및 다른 변화를 통합할 수 있다. 몇몇 실시예의 일부 및 특징은 다른 실시예의 일부 및 특징에 포함되거나 대체될 수 있다. 청구항에 기술되는 실시예는 이러한 청구항의 모든 이용가능한 균등물을 포함한다.
- [0005] 실외 내비게이션은, GPS, GLONASS 및 GALILEO와 같은 다양한 글로벌 내비게이션 위성 시스템(GNSS)의 발전을 통해 널리 이용된다. 그러나, 실내 내비게이션 분야는 여전히 개발중이다. 이러한 분야는 실외 내비게이션과는 상이한데, 그 이유는, 실내 환경이 통상적으로 GNSS 위성으로부터의 신호의 수신을 방해하거나, 신호의 레벨을, 이용가능한 레벨을 넘어 악화시키기 때문이다. 그 결과, 만족할만한 정확도를 갖는 실내 내비게이션 솔루션을 제공할 필요성이 존재한다.
- [0006] 비행시간(ToF) 위치확인 방법은, 신호가 디바이스로부터 액세스 포인트(AP)로 그리고 다시 디바이스로 전파하는 전체 시간으로 정의될 수 있다. 이 값은, 그 시간을 2로 나누고 그 결과에 광속을 곱함으로써 거리 값으로 변환될 수 있다. ToF 계산은 통상적으로, 디바이스가 기본 파라미터 및 하나 이상의 액세스 포인트의 위치를 아는 것에 의존한다.
- [0007] 무선 강도 신호 표시(RSSI) 위치확인 방법은, AP로부터 디바이스에 의해 또는 디바이스로부터 AP에 의해 수신되는 신호 강도에 기초하여 디바이스와 AP 사이의 거리를 결정하는 것으로 정의될 수 있다. 이 값은, 공지되거나, 예상되거나, 교환된 신호 강도에 기초하여 신호 손실을 계산함으로써 거리 값으로 변환될 수 있다. RSSI 계산은 통상적으로, 디바이스가 기본 송신기 파라미터 및 하나 이상의 액세스 포인트의 위치를 아는 것에 의존한다.
- [0008] 쇼핑몰, 경기장 등과 같은 장소는 수백 또는 그 이상의 AP를 가질 수 있다. 디바이스는 통상적으로, AP 위치 또는 신호 강도와 같은 선택 기준을 활용하여 측정을 수행할 적절한 AP를 위치확인한다. AP를 선택하기 위해 ToF 또는 RSSI 알고리즘을 수행하는 것은, N-제곱 정도의 높은 연산 복잡도에 도달할 수 있고, 이는, 통상적으로 디바이스 전력을 비효율적인 방식으로 소모할 것이고, 전체 위치 연산 시간에 대해 추가적인 레이턴시를 생성한다.
- [0009] 본 명세서에서 논의되는 예시적인 실시예는, 디바이스가 AP 선택 알고리즘의 연산 복잡도를 상당히 감소시킬 수 있게 할 AP 데이터베이스를 표현하기 위한 접근법을 포함한다. 일례에서, 연산 복잡도는, 최악의 경우, O(N)으로 감소된다.
- [0010] 도 1은, 몇몇 실시예에 따른 통신 네트워크 아키텍처(100)의 예시적인 구성에 대한 도면이다. 통신 네트워크 아키텍처(100) 내에서, 3GPP 표준군으로부터의 표준에 따라 동작하는 IEEE 802.11 호환가능 무선 액세스 포인트 또는 LTE/LTE-A 셀 네트워크와 같은 캐리어-기반 네트워크가 네트워크 장비(102)에 의해 설정된다. 네트워크 장비(102)는, 통신 디바이스(104A, 104B, 104C)(예를 들어, 사용자 장비(UE) 또는 통신 스테이션(STA))와 통신하는 무선 액세스 포인트, Wi-Fi 핫스팟 또는 향상된 또는 진화된 노드 B(eNodeB)를 포함할 수 있다. 캐리어-기반 네트워크는, 각각 통신 디바이스(104A, 104B, 104C)와 함께 무선 네트워크 접속(106A, 106B, 및 106C)을 포함한다. 통신 디바이스(104A, 104B, 104C)는, 스마트폰, 모바일 폰 핸드셋, 및 집적된 또는 외부의 무선 네트워크 통신 디바이스를 갖는 개인용 컴퓨터를 포함하는 다양한 폼 팩터를 따르는 것으로 도시된다.
- [0011] 네트워크 장비(102)는, 네트워크 접속(114)을 통해 클라우드 네트워크(116)의 네트워크 서버(118)에 접속되는 것으로 도 1에 도시된다. 서버(118) 또는 임의의 하나의 개별적인 서버는, 디바이스 위치, 사용자 프로파일, 사용자 정보, 웹 사이트, 이메일 등을 포함하는 다양한 타입의 정보를, 통신 디바이스(104A, 104B, 104C)에 제공하거나 그로부터 정보를 수신하도록 동작할 수 있다. 본 명세서에 설명되는 기술은, 네트워크 장비(102)에 대한, 다양한 통신 디바이스(104A, 104B, 104C)의 위치의 결정을 가능하게 한다.
- [0012] 통신 디바이스(104A, 104B, 104C)는, 무선 통신을 위해 범위 내에 있거나 그렇지 않으면 근접한 경우에 네트워크 장비(102)와 통신할 수 있다. 도시된 바와 같이, 접속(106A)은 모바일 디바이스(104A)(예를 들어, 스마트폰)와 네트워크 장비(102) 사이에 설정될 수 있고, 접속(106B)은 모바일 디바이스(104B)(예를 들어, 모바일 폰)와 네트워크 장비(102) 사이에 설정될 수 있고, 접속(106C)은 모바일 디바이스(104C)(예를 들어, 개인용 컴퓨터)와 네트워크 장비(102) 사이에 설정될 수 있다.
- [0013] 디바이스(104A, 104B, 104C) 사이의 무선 통신(106A, 106B, 106C)은, Wi-Fi 또는 IEEE 802.11 표준 프로토콜

또는 현재의 3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP) 롱 텀 에볼루션(LTE) 시분할 듀플렉스(TDD)-어드밴스드 시스템과 같은 프로토콜을 활용할 수 있다. 실시예에서, 통신 네트워크(116) 및 네트워크 장비(102)는, 3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP) 롱 텀 에볼루션(LTE) 표준을 이용하고 시분할 듀플렉싱(TDD) 모드에서 동작하는 EUTRAN(evolved universal terrestrial radio access network)을 포함한다. 디바이스(104A, 104B, 104C)는, Wi-Fi 또는 IEEE 802.11 표준 프로토콜, 또는 3GPP, LTE 또는 TDD-어드밴스드와 같은 프로토콜 또는 이러한 또는 다른 통신 표준의 임의의 조합을 활용하도록 구성되는 하나 이상의 안테나, 수신기, 송신기 또는 트랜시버를 포함할 수 있다.

[0014] 디바이스(104A, 104B, 104C) 내 또는 상의 안테나는, 예를 들어, 쌍극 안테나, 단극 안테나, 패치 안테나, 루프 안테나, 마이크로스트립 안테나, 또는 RF 신호의 송신에 적합한 다른 타입의 안테나를 포함하는 하나 이상의 지향성 또는 무지향성 안테나를 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 둘 이상의 안테나 대신, 다수의 애퍼처를 갖는 단일 안테나가 이용될 수 있다. 이러한 실시예에서, 각각의 애퍼처는 별개의 안테나로 고려될 수 있다. 몇몇 다중입력 다중출력(MIMO) 실시예에서, 송신 스테이션의 안테나와 안테나 각각 사이에서 얻어질 수 있는 공간 다이버시티 및 상이한 채널 특성을 활용하기 위해, 안테나는 효과적으로 분리될 수 있다. 몇몇 MIMO 실시예에서, 안테나는 파장의 1/10까지 또는 그 이상만큼 분리될 수 있다.

[0015] 몇몇 실시예에서, 모바일 디바이스(104A)는, 키보드, 디스플레이, 비휘발성 메모리 포트, 다수의 안테나, 그래픽 프로세서, 애플리케이션 프로세서, 스피커, 및 다른 모바일 디바이스 요소 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 디스플레이는, 터치 스크린을 포함하는 LCD 스크린일 수 있다. 모바일 디바이스(104B)는 모바일 디바이스(104A)와 유사할 수 있지만, 동일한 필요는 없다. 모바일 디바이스(104C)는, 모바일 디바이스(104A)에 대해 설명된 특징, 구성요소 또는 기능 중 일부 또는 전부를 포함할 수 있다.

[0016] 향상된 또는 진화된 노드 B(eNodeB)와 같은 기지국은, 디바이스(104A)와 같은 통신 디바이스에 무선 통신 서비스를 제공할 수 있다. 도 1의 예시적인 통신 시스템(100)은 오직 3개의 디바이스 사용자(104A, 104B, 104C)만을 도시하지만, 다양한 실시예에서 다수의 사용자, 디바이스, 서버 등의 임의의 조합이 네트워크 장비(102)에 커플링될 수 있다. 예를 들어, 건물, 캠퍼스, 상가 영역 또는 다른 영역과 같은 장소에 위치된 셋 이상의 사용자는 임의의 수의 모바일 무선-가능 컴퓨팅 디바이스를 활용하여, 네트워크 장비(102)와 독립적으로 통신할 수 있다. 유사하게, 통신 시스템(100)은 하나보다 많은 네트워크 장비(102)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 액세스 포인트 또는 기지국은, 디바이스가 네트워크 장비(102)의 적어도 2개의 인스턴스와 통신할 수 있는 중첩하는 커버리지 영역을 형성할 수 있다.

[0017] 통신 시스템(100)은 몇몇 별개의 기능 요소를 갖는 것으로 도시되지만, 기능 요소 중 하나 이상은 결합될 수 있고, 소프트웨어-구성된 요소, 예를 들어, 디지털 신호 프로세서(DSP), 및/또는 다른 하드웨어 요소를 포함하는 프로세싱 요소의 조합에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 몇몇 요소는 하나 이상의 마이크로프로세서, DSP, 주문형 집적 회로(ASIC), 무선 주파수 집적 회로(RFIC), 및 적어도 본 명세서에서 설명되는 기능을 수행하기 위한 다양한 하드웨어와 로직 회로의 조합을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 시스템(100)의 기능 요소는, 하나 이상의 프로세싱 요소 상에서 동작하는 하나 이상의 프로세싱을 참조할 수 있다.

[0018] 실시예는, 하드웨어, 펌웨어 및 소프트웨어 중 하나 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 실시예는 또한, 본 명세서에서 설명되는 동작을 수행하기 위해 적어도 하나의 프로세서에 의해 관독 및 실행될 수 있는, 컴퓨터 관독가능 저장 디바이스 상에 저장된 명령으로 구현될 수 있다. 컴퓨터 관독가능 저장 디바이스는, 머신(예를 들어, 컴퓨터)에 의해 관독가능한 형태로 정보를 저장하기 위한 임의의 비일시적 메커니즘을 포함할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 관독가능 저장 디바이스는, 관독 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 자기 디스크 저장 매체, 광학 저장 매체, 플래쉬-메모리 디바이스 및 다른 저장 디바이스 및 매체를 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 시스템(100)은 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있고, 컴퓨터 관독가능 저장 디바이스 상에 저장된 명령으로 구성될 수 있다.

[0019] 도 2는, 도 1의 통신 네트워크 아키텍처(100)를 활용할 수 있는 예시적인 무선 통신 시스템(200)의 블록도이다. 예시적인 통신 시스템(200)은, 무선 통신할 수 있는 디바이스(202)(예를 들어, 사용자 장비(UE) 또는 통신 스테이션(STA))를 포함할 수 있다. 일례에서, 디바이스(202)는, 셀룰러 폰, 스마트폰, 랩탑, 태블릿 컴퓨터, 개인 휴대 정보 단말, 또는 무선 통신할 수 있는 다른 전자 디바이스와 같은 모바일 컴퓨팅 디바이스일 수 있다. 제 1 액세스 포인트(AP)(204)는, 예를 들어, 기지국 또는 고정 무선 라우터일 수 있다. 디바이스(202)는, 인터넷과 같은 네트워크(206)에 도달하기 위해, 제 1 액세스 포인트(204)와 통신 링크(212)를 설정할 수 있다. 일례에서, 디바이스(202)는, 예를 들어, 제 1 액세스 포인트(204) 및 네트워크(206)를 통해, 접속(216)을 통해 액세스 포인트 서버(214)와 통신할 수 있다. 접속(216)은 암호화되지 않을 수 있거나, 또는 디바이스(202)와 액세스

스 포인트 서버(214) 사이에서 교환되는 데이터의 차단 또는 미인가된 조작을 방지하기 위해, 예를 들어, 암호화될 수 있고, 하이퍼 텍스트 전송 프로토콜 보안(HTTPS) 및 전송 계층 보안(TLS)을 활용할 수 있다.

[0020] 일례에서, 제 2 액세스 포인트(208) 또는 제 3 액세스 포인트(210)는 디바이스(202)의 범위 내에 있을 수 있다. 디바이스(202)는 제 1 액세스 포인트(204), 제 2 액세스 포인트(208) 또는 제 3 액세스 포인트(210)와 통신할 수 있다. 디바이스(202)는, 제 1 액세스 포인트(204), 제 2 액세스 포인트(208), 제 3 액세스 포인트(210) 또는 임의의 다른 액세스 포인트(218) 중 하나 이상에 관한 위치 정보를, 액세스 포인트 서버(214)로부터 요청할 수 있다. 위치 정보 요청에 대한 응답으로, 보안 액세스 포인트 위치 서버(214)는, 요청된 액세스 포인트에 대응하는 위치 정보를 접속(216)을 통해 디바이스(202)에 제공할 수 있다. 일례에서, 액세스 포인트 서버(214)는 또한, 요청된 액세스 포인트와 보안 통신하기 위해 디바이스(202)가 활용할 수 있는 하나 이상의 키를 디바이스(202)에 제공할 수 있다.

[0021] 제 1 액세스 포인트(204), 제 2 액세스 포인트(208) 및 제 3 액세스 포인트(210) 모두는, 키, 또는 액세스 포인트 서버(214)로부터 디바이스(202)에 의해 획득된 다른 보안 정보를 이용하여 설정될 수 있는 보안 통신 링크를 통해 디바이스(202)에 타이밍 및/또는 위치 정보를 제공할 수 있다. 타이밍 정보는, 각각의 액세스 포인트에 대해 로컬인 TOF 프로토콜 교환에 대해 도달 시간 또는 출발 시간 데이터를 포함할 수 있다. 위치 정보는, 각각의 액세스 포인트의 업데이트된 위치를 포함할 수 있다.

[0022] 일례에서, 디바이스(202)는, 제 1 액세스 포인트(204), 제 2 액세스 포인트(208) 및 제 3 액세스 포인트(210)의 표현을 포함하는 액세스 포인트(AP) 데이터베이스를 포함할 수 있다. AP 데이터베이스는, 디바이스(202)가 위치 측정을 수행하기 위해 통신할 액세스 포인트를 선택하기 위해 디바이스(202)에 의해 활용될 수 있다. 일례에서, 디바이스(202)는, 일정 시간에 수행되는 선택 알고리즘을 이용하여, 또는 액세스 데이터베이스에서 임의의 수의 요소에 대해 일정 수의 동작을 이용하여, 예를 들어, 대략 하나의 0(1)로 액세스 포인트를 선택하도록 구성될 수 있다.

[0023] 일례에서, 디바이스(202)는, ToF 계산을 수행하기 위한 AP를 선택하기 위해, BSSID, 위치, 및/또는 기능의 세트(예를 들어, 대역폭, 변조 코딩 방식(MCS), ToF 지원 등)와 같은, 개별적인 액세스 포인트에 관한 다양한 정보를 획득할 수 있다. 적절한 AP를 결정하는 것은, 디바이스 위치에 가장 근접한 것으로 추정되는 액세스 포인트에 대해 탐색하는 것으로 시작할 수 있다. 통상적으로, 가장 근접한 액세스 포인트(예를 들어, 디바이스에 의해 수신된 가장 강한 신호(들)를 갖는 AP)는, 궁극적인 위치 계산의 정확도 레벨에 가장 큰 영향을 미친다.

[0024] ToF 계산을 수행하기 위해 적절한 AP를 결정할 때 적어도 2가지 문제가 존재한다. 첫째로, 디바이스(202) 상에 저장된 AP 데이터베이스를, 디바이스에 가장 근접한 AP(연관된 또는 가장 강한 RSSI)로부터 가장 먼 AP로 정렬하는 것이 유리할 수 있다. 이러한 정렬은 일반적으로, 2차 시간, 예를 들어,  $O(N*N)$ 에서, 또는 리니어리스믹(linearithmic) 시간, 예를 들어,  $O(N*\log(N))$ 에서 수행되는 것으로 추정될 수 있다. 둘째로, 모든 AP가 반드시 동일한 좌표계에 저장 또는 표현될 필요는 없을 수 있어서, 연산 복잡도의 일부는, 전체 데이터베이스 또는 데이터베이스의 적어도 일부를 균일 좌표계로 변환하는 것을 포함할 수 있다.

[0025] 이러한 문제는 다양한 방식으로 해결될 수 있다. 예를 들어, 모든 액세스 포인트의 위치를, 링크된 데이터 구조와 같은 하나의 리스트에 포함시키는 것(여기서, 리스트는 동일한 좌표계를 활용하는 액세스 포인트를 포함함)은, 리스트로부터 AP를 선택하는데 필요한 시간 또는 자원을 감소시킬 수 있다. 추가적으로, 각각의 AP는, AP에 가장 근접한(예를 들어, AP가 효과적으로 또는 신뢰가능하게 접속을 설정할 수 있는 범위 내의) 특정 수(N)까지의 다른 이웃 AP로의 링크를 포함할 수 있다.

[0026] 다양한 프로토콜이 AP의 위치를 로컬 좌표로 공개할 수 있지만, 비이상적인 환경에서, 단일 장소의 다수의 액세스 포인트는 상이한 좌표계로 제시될 수 있다. 일례에서, 모든 액세스 포인트는, 위치 연산을 단순화하기 위해 활용되는 추가적인 정보와 함께, 세계 지구 좌표계(WGS), 예를 들어, WGS84 좌표계와 호환가능한 포맷으로 저장될 수 있다.

[0027] 도 3은, 몇몇 실시예에 따른 액세스 포인트 계층구조(300)의 예시적인 도면을 도시한다. 일반적으로, 액세스 포인트 데이터베이스의 각각의 AP 엔트리는, 그 AP 주위의 가장 근접한 AP에 대한 링크, 포인터 또는 인덱스를 어레이에 포함할 수 있다. 예를 들어, 액세스 포인트(302)는 제 2 액세스 포인트(306)에 대한 제 1 링크(304)를 포함할 수 있다. 제 2 액세스 포인트(306)는 액세스 포인트(302)에 대한 직접적 이웃이다. 제 2 액세스 포인트(305)는, 제 3 액세스 포인트(310)에 대한 제 2 링크(308)를 포함할 수 있다. 제 3 액세스 포인트(310)는 제 2 액세스 포인트(306)에 대한 직접적 이웃이고, 또한 액세스 포인트(302)에 대한 직접적 이웃인데, 이는, 액

세스 포인트(302)와 제 3 액세스 포인트(310) 사이에 직접적 링크(312)가 존재하기 때문이다. 제 1 링크(304) 및 제 2 링크(308)는 양방향일 수 있어서, 제 2 액세스 포인트(306)는 또한 액세스 포인트(302)에 대한 제 1 링크(304)를 포함하고, 제 3 액세스 포인트(310)는 제 2 액세스 포인트(306)에 대한 제 2 링크(308)를 포함한다.

- [0028] 일례에서, 제 4 액세스 포인트(316)는, 예를 들어, 제 2 액세스 포인트(306)와 제 4 액세스 포인트(316) 사이의 제 4 링크(314)와 같이, 오직 단일 액세스 포인트에만 링크되도록 말단 노드를 형성할 수 있다. 제 4 액세스 포인트(316) 및 제 2 액세스 포인트(306)는 직접적 이웃이지만, 제 4 액세스 포인트(316)는 액세스 포인트(302)와 직접적 이웃이 아니다.
- [0029] 일례에서, 제 5 액세스 포인트(318)는, 둘 이상의 액세스 포인트에 대한 링크를 포함하는 말단 노드를 형성할 수 있다. 제 5 액세스 포인트(318)는 제 3 액세스 포인트(310) 및 제 6 액세스 포인트(320) 둘 모두에 대한 직접적 이웃이다. 예시적인 액세스 포인트 계층구조(300)는, 각각의 AP에 대해 3개까지의 이웃을 포함하지만, 추가적인 엔트리 또는 링크가 고려된다. 액세스 포인트 계층구조(300)에는 오직 7개의 액세스 포인트만이 도시되지만, 추가적인 액세스 포인트가 고려된다.
- [0030] 예시적인 AP 데이터베이스에서, 디바이스가 위치 측정을 수행하기 위한 최상의 AP를 선택할 필요가 있을 때마다, 디바이스는 모든 DB를 그들의 연관된/가장 강한 AP에 따라 정렬할 수 있다. 그러나, 이러한 정렬 동작은 추가적인 전력 소모를 초래할 수 있고, 전체 위치 연산 시간에 대한 추가적인 레이턴시를 생성한다. AP 데이터베이스를 리스트 포맷(이러한 포맷에서 직접적 이웃이 리스트에서 링크됨)으로 디바이스에 제공함으로써, 네트워크 장비(예를 들어, 액세스 포인트)는, 위치 측정을 수행하기 위해 디바이스가 이용해야 하는 AP의 선택 동안 디바이스 상의 프로세싱 부담을 감소시킬 수 있다.
- [0031] 일례에서, 디바이스는, 정렬 프로세스를 제거하기 위해, "누가 내 이웃인지"의 접근법을 활용할 수 있다. 따라서, 디바이스는 또한, 선택 프로세스를 수행하기 위해 필요한 전력 및 시간을 상당히, 예를 들어, O(N)까지의 선형 시간 절감으로 감소시킬 수 있다. 일례에서, AP 리스트가 저장되거나 기본 서비스 세트 식별자(BSSID)로 미리 정렬되면, 선택 프로세스는 추가로 감소될 수 있다. 그 다음, 이러한 시나리오에서, 선택 프로세스는 로그(logarithmic) 시간에, 예를 들어,  $O(\log(N))$  시간 내에 수행될 수 있다.
- [0032] 도 4는, JSON(JavaScript Object Notation)에서 구현되는 액세스 포인트 데이터 구조(400)의 예를 도시한다. 일례에서, 액세스 포인트 데이터베이스의 각각의 액세스 포인트는 복수의 특성, 예를 들어, 스트링으로 저장될 수 있는 무선 매체 액세스 제어(MAC) 어드레스, 각각 WGS84 표기로 위도 및 경도 쌍을 포함하는 지리적(지오) 좌표의 세트, 단위 타입(예를 들어, 도, 라디안 등), 값 및 단위 타입(예를 들어, 피트, 미터 등)을 포함할 수 있는 측방향 에러 필드를 포함할 수 있다. 복수의 특성은 또한, 고도 WGS84 타원, 고도 WGS84 타원 에러 값, 바닥 위의 높이 값, 바닥 위 높이 불(Boolean) 플래그, 및 단위 타입(예를 들어, 피트, 미터 등)과 같은 특성을 포함할 수 있는 고도 오브젝트를 포함할 수 있다.
- [0033] 복수의 특성은 또한, 직렬 번호(예를 들어, 정수 값), 이웃 직렬 번호의 어레이, 항목 필드, 바닥 명칭 스트링 및 바닥 번호 값을 포함할 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 특성은, 하나 이상의 프로토콜 또는 내비게이션 표준을 수용하도록 변형될 수 있다. 다른 특성이 또한 포함될 수 있다.
- [0034] 일례에서, 데이터 구조는, 균일 좌표계를 설정하기 위해 활용될 수 있는 다음의 위치 정보, 즉, WGS84의 위도, WGS84의 경도, 측방향 에러, WGS84의 타원 위의 고도, WGS84의 타원 위의 고도 에러, 및 바닥 위의 높이를 갖는 모든 액세스 포인트를 포함할 수 있다.
- [0035] 도 5는, 실시예에 따른 예시적인 액세스 포인트 선택 알고리즘(500)을 예시하는 흐름도이다. 일례에서, 선택 알고리즘(500)은, 502에서, 위치 결정이 디바이스에 의해 요청되는 경우 시작할 수 있다. 504에서, 디바이스는, 자신이 액세스 포인트 또는 다른 네트워크 장비에 접속 또는 연관되는지 여부를 결정하기 위해 체크할 수 있다. 디바이스가 액세스 포인트에 접속되지 않으면, 506에서, 디바이스는 가장 강한 액세스 포인트, 예를 들어, 가장 강한 무선 강도 신호 표시(RSSI)를 갖는 AP에 접속할 것이다. 가장 강한 RSSI를 갖는 액세스 포인트는 통상적으로, 디바이스에 가장 근접한 액세스 포인트로 해석될 수 있다.
- [0036] 디바이스가 액세스 포인트에 접속되는 경우, 507에서, 디바이스는, 액세스 포인트로부터 AP 데이터베이스의 카피를 수신할 수 있다. AP 데이터베이스의 카피는, 액세스 포인트에 알려지거나 저장된 AP 정보 모두를 포함할 수 있거나, AP 정보의 서브세트일 수 있다. 예를 들어, AP는, 액세스 포인트의 직접적 이웃의 리스트, 또는 직접적 이웃의 리스트, 및 또한 그의 직접적 이웃의 이웃만을 디바이스에 제공할 수 있다.
- [0037] 508에서, 디바이스는, 액세스 포인트 데이터베이스에 대한 자신의 로컬 카피에서 액세스 포인트의 식별자(예를

들어, BSSID)를 검색할 것이다. 일례에서, 검색은 로그 시간에, 예를 들어,  $O \log(N)$  내에 수행될 수 있고, 여기서  $N$ 은 데이터베이스의 엔트리의 수이다. 510에서, 디바이스는, 그 액세스 포인트의 이웃, 예를 들어, 액세스 포인트에 근접한 직접적 이웃을 평가할 수 있다. 액세스 포인트의 이웃은, 액세스 포인트에 의해 디바이스에 제공되는 리스트의 포인터, 벡터 또는 다른 로직 링크로 액세스 포인트 데이터베이스에 표시될 수 있다. 일례에서, 평가는 상수, 예를 들어,  $O(1)$  시간에 수행될 수 있다.

[0038] 512에서, 디바이스는, ToF 측정을 성공적으로 또는 정확하게 수행하기 위해 추가적인 액세스 포인트(예를 들어, 액세스 포인트의 직접적 이웃의 이웃)로부터 추가적인 정보가 필요한지 여부를 결정하기 위해 체크할 수 있다. 더 많은 액세스 포인트가 필요하다면, 514에서, 디바이스는, 로컬 액세스 포인트 데이터베이스에 저장된 AP 계층 구조에서 다음 액세스 포인트(예를 들어, 액세스 포인트의 직접적 이웃)에 접속할 수 있다. 어떠한 추가적인 액세스 포인트도 필요하지 않으면, 516에서, 디바이스는, ToF 또는 RSSI 기술과 같은 임의의 적절한 위치확인 프로토콜에 따라 임의의 거리 측정을 수행할 수 있다.

[0039] 도 5의 예에는 직렬적으로 배열되지만, 다른 예는 동작을 재순서화할 수 있고, 하나 이상의 동작을 생략할 수 있고, 그리고/또는 둘 이상의 가상 머신 또는 서브-프로세서로 조직화된 단일 프로세서 또는 다수의 프로세서를 이용하여 둘 이상의 동작을 병렬적으로 실행할 수 있다. 아울러, 또 다른 예는, 모듈 사이에서 모듈을 통해 통신되는 관련 제어 및 데이터 신호를 이용하여, 하나 이상의 특정 상호접속 하드웨어 또는 집적 회로 모듈로서 동작을 구현할 수 있다. 따라서, 임의의 프로세스 흐름은 소프트웨어, 펌웨어, 하드웨어 및 하이브리드 구현에 적용가능하다.

[0040] 몇몇 실시예에서, 액세스 포인트 데이터베이스를 구현하는 수신기는, 휴대용 무선 통신 디바이스, 예를 들어, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 무선 통신 기능을 갖는 랩탑 또는 휴대용 컴퓨터, 웹 태블릿, 무선 전화, 무선 헤드셋, 페이지, 인스턴트 메시징 디바이스, 디지털 카메라, 액세스 포인트, 텔레비전, 의료 디바이스(예를 들어, 심장 박동 모니터, 혈압 모니터 등) 또는 정보를 무선으로 수신 및/또는 송신할 수 있는 다른 디바이스의 일부일 수 있다.

[0041] 몇몇 실시예에서, 모바일 디바이스는, 키보드, 디스플레이, 비휘발성 메모리 포트, 다수의 안테나, 그래픽 프로세서, 애플리케이션 프로세서, 스피커, 및 다른 모바일 디바이스 요소 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 디스플레이는 터치 스크린을 포함하는 LCD 스크린일 수 있다.

[0042] 본 명세서에 논의되는 시스템은 몇몇 별개의 기능 요소를 가질 수 있지만, 기능 요소 중 하나 이상은 결합될 수 있고, 소프트웨어-구성 요소, 예를 들어, 디지털 신호 프로세서(DSP) 및/또는 다른 하드웨어 요소를 포함하는 프로세싱 요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 몇몇 요소는 하나 이상의 마이크로프로세서, DSP, 주문형 집적 회로(ASIC), 무선 주파수 집적 회로(RFIC), 및 적어도 본 명세서에 설명된 기능을 수행하기 위한 다양한 하드웨어 및 로직 회로의 조합을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 시스템의 기능 요소는, 하나 이상의 프로세싱 요소 상에서 동작하는 하나 이상의 프로세싱을 참조할 수 있다.

[0043] 도 6은, 본 명세서에 논의되는 기술(예를 들어, 방법) 중 임의의 하나 이상이 수행될 수 있는 모바일 디바이스(600)를 도시하는 블록도이다. 모바일 디바이스(600)는 프로세서(610)를 포함할 수 있다. 프로세서(610)는, 모바일 디바이스에 적합한 다양한 여러 타입의 상업적으로 이용가능한 프로세서, 예를 들어, XScale 아키텍처 마이크로프로세서, MIPS(Microprocessor without Interlocked Pipeline Stages) 아키텍처 프로세서, 또는 다른 타입의 프로세서 중 임의의 것일 수 있다. 랜덤 액세스 메모리(RAM), 플래쉬 메모리 또는 다른 타입의 메모리와 같은 메모리(620)는 통상적으로 프로세서(610)에 대해 액세스가능하다. 메모리(620)는 운영 시스템(OS)(630) 뿐만 아니라 애플리케이션 프로그램(640)을 저장하도록 적용될 수 있다. OS(630) 또는 애플리케이션 프로그램(640)은, 모바일 디바이스(600)의 프로세서(610)로 하여금, 본 명세서에 논의된 기술 중 임의의 하나 이상을 수행하게 할 수 있는, 컴퓨터 관독가능 매체(예를 들어, 메모리(620)) 상에 저장된 명령을 포함할 수 있다. 프로세서(610)는, 직접적으로 또는 적절한 개입 하드웨어를 통해, 디스플레이(650)에 그리고 하나 이상의 입/출력(I/O) 디바이스(660), 예를 들어, 키패드, 터치 패널 센서, 마이크로폰 등에 커플링될 수 있다. 유사하게, 예시적인 실시예에서, 프로세서(610)는, 안테나(690)와 인터페이스하는 트랜시버(670)에 커플링될 수 있다. 트랜시버(670)는, 모바일 디바이스(600)의 성질에 따라, 안테나(690)를 통해 셀룰러 네트워크 신호, 무선 데이터 신호 또는 다른 타입의 신호를 송신 및 수신하는 것 모두를 행하도록 구성될 수 있다. 추가로, 몇몇 구성들에서, GPS 수신기(680)는 또한 GPS 신호를 수신하기 위해 안테나(690)를 이용할 수 있다.

[0044] 도 7은, 본 명세서에 논의된 기술(예를 들어, 방법) 중 임의의 하나 이상이 수행될 수 있는 예시적인 머신(700)의 블록도를 도시한다. 대안적인 실시예에서, 머신(700)은 독립형 디바이스로 동작할 수 있거나, 다른 머신

에 접속(예를 들어, 네트워킹)될 수 있다. 네트워킹된 배치에서, 머신(700)은, 서버 머신으로, 클라이언트 머신으로, 또는 서버-클라이언트 네트워크 환경에서는 둘 모두로 동작할 수 있다. 일례에서, 머신(700)은, 피어-투-피어(P2P)(또는 다른 분산형) 네트워크 환경에서는 피어 머신으로 동작할 수 있다. 머신(700)은, 개인용 컴퓨터(PC), 태블릿 PC, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 모바일 전화, 웹 기기, 또는 그 머신에 의해 취해질 동작을 특정하는 명령을(순차적으로 또는 다른 방식으로) 실행할 수 있는 임의의 머신일 수 있다. 추가로, 오직 단일 머신만이 도시되지만, 용어 "머신"은 또한, 클라우드 컴퓨팅, SaaS(software as a service), 다른 컴퓨터 클러스터 구성과 같이, 본 명세서에 논의되는 방법 중 임의의 하나 이상을 수행하기 위한 명령의 세트(또는 다수의 세트)를 개별적으로 또는 공동으로 실행하는 머신의 임의의 집합을 포함하도록 선택될 것이다.

[0045] 본 명세서에 설명되는 바와 같이, 예는, 로직 또는 다수의 구성요소, 모듈 또는 메커니즘을 포함하거나 이들 상에서 동작할 수 있다. 모듈은, 특정 동작을 수행할 수 있는 유형의 엔티티이고, 특정 방식으로 구성 또는 배열될 수 있다. 일례에서, 회로는 특정 방식으로(예를 들어, 내부적으로 또는 다른 회로와 같이 외부적 엔티티에 대해) 모듈로서 배열될 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 컴퓨터 시스템(예를 들어, 독립형, 클라이언트 또는 서버 컴퓨터 시스템) 또는 하나 이상의 하드웨어 프로세서의 전체 또는 일부는, 특정 동작을 수행하도록 동작하는 모듈로서 펌웨어 또는 소프트웨어(예를 들어, 명령, 애플리케이션 일부 또는 애플리케이션)에 의해 구성될 수 있다. 일례에서, 소프트웨어는, (1) 비일시적 머신-판독가능 매체 상에, 또는 (2) 송신 신호에 상주할 수 있다. 일례에서, 소프트웨어는, 모듈의 기본적 하드웨어에 의해 실행되는 경우, 하드웨어로 하여금 특정 동작을 수행하게 한다.

[0046] 따라서, 용어 "모듈"은, 유형의 엔티티를 포함하는 것으로 이해되고, 특정 방식으로 동작하기 위해 또는 본 명세서에 설명된 임의의 동작 중 일부 또는 전부를 수행하기 위해, 물리적으로 구성되거나, 구체적으로 구성되거나(예를 들어, 하드와이어링되거나) 또는 일시적으로(예를 들어, 임시로) 구성되는(예를 들어, 프로그래밍되는) 엔티티인 것으로 이해된다. 모듈이 일시적으로 구성되는 예를 고려하면, 모듈 각각이 시간상 임의의 하나의 순간에 인스턴트화될 필요는 없다. 예를 들어, 모듈이 소프트웨어를 이용하여 구성되는 범용 하드웨어 프로세서를 포함하는 경우, 범용 하드웨어 프로세서는 상이한 시간에 각각의 상이한 모듈로 구성될 수 있다. 따라서, 소프트웨어는, 예를 들어, 일 시간 인스턴스에 특정 모듈을 구성하도록 그리고 상이한 시간 인스턴스에 상이한 모듈을 구성하도록 하드웨어 프로세서를 구성할 수 있다.

[0047] 머신(예를 들어, 컴퓨터 시스템)(700)은, 하드웨어 프로세서(702)(예를 들어, 프로세싱 유닛, 그래픽 프로세싱 유닛(GPU), 하드웨어 프로세서 코어 또는 이들의 임의의 결합), 메인 메모리(704), 및 정적 메모리(706)를 포함할 수 있고, 이들 중 일부 또는 전부는 링크(708)(예를 들어, 버스, 링크, 상호접속 등)를 통해 서로 통신할 수 있다. 머신(700)은, 디스플레이 디바이스(710), 입력 디바이스(712)(예를 들어, 키보드), 및 사용자 인터페이스(UI) 내비게이션 디바이스(714)(예를 들어, 마우스)를 더 포함할 수 있다. 일례에서, 디스플레이 디바이스(710), 입력 디바이스(712) 및 UI 내비게이션 디바이스(714)는 터치 스크린 디스플레이일 수 있다. 머신(700)은 추가적으로, 대량 저장소(예를 들어, 드라이브 유닛)(716), 신호 생성 디바이스(718)(예를 들어, 스피커), 네트워크 인터페이스 디바이스(720), 및 하나 이상의 센서(721), 예를 들어, 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS) 센서, 카메라, 비디오 레코더, 콤팩스, 가속도계 또는 다른 센서를 포함할 수 있다. 머신(700)은, 하나 이상의 주변 디바이스(예를 들어, 프린터, 카드 판독기 등)와 통신 또는 제어하기 위해, 출력 제어기(728), 예를 들어, 직렬(예를 들어, 범용 직렬 버스(USB), 병렬 또는 다른 유선 또는 무선(예를 들어, 적외선)(IR)) 접속을 포함할 수 있다.

[0048] 대량 저장소(716)는, 본 명세서에 설명되는 기술 또는 기능 중 임의의 하나 이상을 이용하거나 그에 의해 활용되는 데이터 구조 또는 명령(724)(예를 들어, 소프트웨어)의 하나 이상의 세트가 저장되는 머신-판독가능 매체(722)를 포함할 수 있다. 명령(724)은 또한, 완전히 또는 적어도 부분적으로, 메인 메모리(704) 내에, 정적 메모리(706) 내에 또는 하드웨어 프로세서(702) 내에 머신(700)에 의한 이들의 실행 시에 상주할 수 있다. 일례에서, 하드웨어 프로세서(702), 메인 메모리(704), 정적 메모리(706) 또는 대량 저장소(716) 중 하나 또는 임의의 조합이 머신-판독가능 매체를 구성할 수 있다.

[0049] 머신-판독가능 매체(722)가 단일 매체로 도시된 경우, 용어 "머신 판독가능 매체"는, 하나 이상의 명령(724)을 저장하도록 구성되는 단일 매체 또는 다수의 매체(예를 들어, 중앙집중형 또는 분산형 데이터베이스 및/또는 연관된 캐시 및 서버)를 포함할 수 있다.

[0050] 용어 "머신-판독가능 매체"는, 머신(700)에 의한 실행을 위해 명령을 저장, 인코딩 또는 반송할 수 있고, 머신(700)으로 하여금 본 개시의 기술 중 임의의 하나 이상을 수행하게 하거나, 이러한 명령에 의해 이용되거나 연

관되는 데이터 구조를 저장, 인코딩 또는 반송할 수 있는 임의의 유형의 매체를 포함할 수 있다. 비제한적인 머신-관독가능 매체의 예는, 솔리드 스테이트 메모리, 및 광학 및 자기 매체를 포함할 수 있다. 머신-관독가능 매체의 특정 예는, 비휘발성 메모리, 예를 들어, 반도체 메모리 디바이스(예를 들어, 전기적으로 프로그래밍가능한 관독 전용 메모리(EPROM), 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능한 관독 전용 메모리(EEPROM)) 및 플래쉬 메모리 디바이스, 자기 디스크, 예를 들어, 내부 하드 디스크 및 착탈식 디스크, 자기-광학 디스크, 및 CD-ROM 및 DVD-ROM 디스크를 포함할 수 있다.

[0051] 명령(724)은 추가로, 다수의 전송 프로토콜(예를 들어, 프레임 중계, 인터넷 프로토콜(IP), 송신 제어 프로토콜(TCP), 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP), 하이퍼텍스트 전송 프로토콜(HTTP) 등) 중 임의의 하나를 활용하여 네트워크 인터페이스 디바이스(720)를 통한 송신 매체를 이용하여 통신 네트워크(726)를 통해 송신 또는 수신될 수 있다. 용어 "송신 매체"는, 머신(700)에 의한 실행을 위해 명령을 저장, 인코딩 또는 반송할 수 있는 임의의 무형의 매체를 포함하는 것으로 선택될 것이고, 디지털 또는 아날로그 통신 신호, 또는 이러한 소프트웨어의 통신을 용이하게 하기 위한 다른 무형의 매체를 포함한다.

[0052] 실시예는, 하드웨어, 펌웨어 및 소프트웨어 중 하나 또는 조합으로 구현될 수 있다. 실시예는 또한, 본 명세서에 설명되는 동작을 수행하기 위해 적어도 하나의 프로세서에 의해 관독 및 실행될 수 있는, 컴퓨터 관독가능 저장 디바이스 상에 저장된 명령으로 구현될 수 있다. 컴퓨터 관독가능 저장 디바이스는, 머신(예를 들어, 컴퓨터)에 의해 관독가능한 형태로 정보를 저장하기 위한 임의의 비일시적 메커니즘을 포함할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 관독가능 저장 디바이스는, 관독 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 자기 디스크 저장 매체, 광학 저장 매체, 플래쉬-메모리 디바이스 및 다른 저장 디바이스 및 매체를 포함할 수 있다.

[0053] 도 8은, 몇몇 실시예에 따른 예시적인 머신(800)(예를 들어, UE)의 기능 블록도를 도시한다. UE(800)는, 하나 이상의 안테나(801)를 이용하여 eNB로 및 eNB로부터 신호들을 송신 및 수신하기 위한 물리 계층 회로(802)를 포함할 수 있다. UE(800)는 또한, 특히 채널 추정기를 포함할 수 있는 프로세싱 회로(806)를 포함할 수 있다. UE(800)는 또한 메모리(808)를 포함할 수 있다. 프로세싱 회로는, eNB로의 송신에 대해 아래에서 논의되는 몇몇 상이한 피드백 값을 결정하도록 구성될 수 있다. 프로세싱 회로는 또한 매체 액세스 제어(MAC) 계층(804)을 포함할 수 있다.

[0054] 몇몇 실시예에서, UE(800)는, 키보드, 디스플레이, 비휘발성 메모리 포트, 다수의 안테나, 그래픽 프로세서, 애플리케이션 프로세서, 스피커, 및 다른 모바일 디바이스 요소 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 디스플레이는 터치 스크린을 포함하는 LCD 스크린일 수 있다.

[0055] UE(800)에 의해 활용되는 하나 이상의 안테나(801)는, 예를 들어, 쌍극 안테나, 단극 안테나, 패치 안테나, 루프 안테나, 마이크로스트립 안테나, 또는 RF 신호의 송신에 적합한 다른 타입의 안테나를 포함하는 하나 이상의 지향성 또는 무지향성 안테나를 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 둘 이상의 안테나 대신, 다수의 애퍼처를 갖는 단일 안테나가 이용될 수 있다. 이러한 실시예에서, 각각의 애퍼처는 별개의 안테나로 고려될 수 있다. 몇몇 다중입력 다중출력(MIMO) 실시예에서, 송신 스테이션의 안테나와 안테나 각각 사이에서 얻어질 수 있는 공간 다이버시티 및 상이한 채널 특성을 이용하기 위해, 안테나는 효과적으로 분리될 수 있다. 몇몇 MIMO 실시예에서, 안테나는 파장의 1/10까지 또는 그 이상만큼 분리될 수 있다.

[0056] UE(800)는 몇몇 별개의 기능 요소를 갖는 것으로 도시되지만, 기능 요소 중 하나 이상은 결합될 수 있고, 소프트웨어-구성 요소, 예를 들어, 디지털 신호 프로세서(DSP) 및/또는 다른 하드웨어 요소를 포함하는 프로세싱 요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 몇몇 요소는 하나 이상의 마이크로프로세서, DSP, 주문형 집적 회로(ASIC), 무선 주파수 집적 회로(RFIC), 및 적어도 본 명세서에 설명된 기능을 수행하기 위한 다양한 하드웨어 및 로직 회로의 조합을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 기능 요소는, 하나 이상의 프로세싱 요소 상에서 동작하는 하나 이상의 프로세싱을 참조할 수 있다.

[0057] 실시예는, 하드웨어, 펌웨어 및 소프트웨어 중 하나 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 실시예는 또한, 본 명세서에서 설명되는 동작을 수행하기 위해 적어도 하나의 프로세서에 의해 관독 및 실행될 수 있는, 컴퓨터 관독가능 저장 매체 상에 저장된 명령으로 구현될 수 있다. 컴퓨터 관독가능 저장 매체는, 머신(예를 들어, 컴퓨터)에 의해 관독가능한 형태로 정보를 저장하기 위한 임의의 비일시적 메커니즘을 포함할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 관독가능 저장 매체는, 관독 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 자기 디스크 저장 매체, 광학 저장 매체, 플래쉬-메모리 디바이스 및 다른 저장 디바이스 및 매체를 포함할 수 있다. 이러한 실시예에서, UE(800)의 하나 이상의 프로세서는, 본 명세서에 설명되는 동작을 수행하기 위한 명령으로 구성될 수 있다.

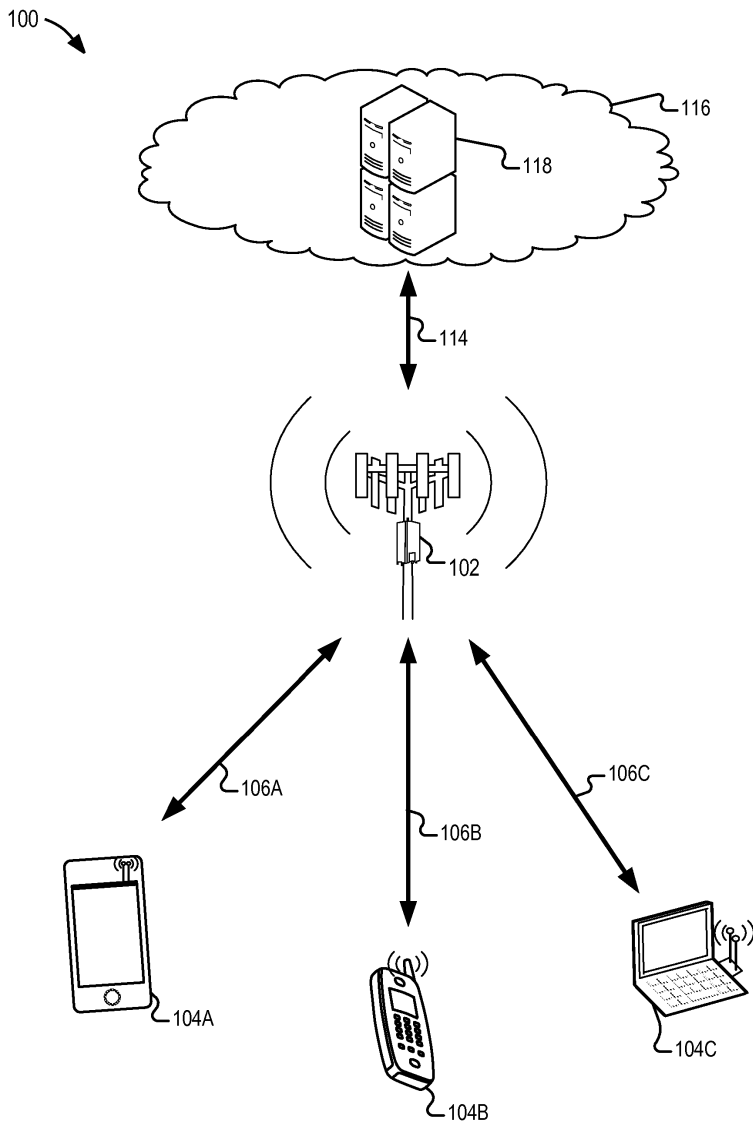
- [0058] 몇몇 실시예에서, UE(800)는, OFDMA 통신 기술에 따라 멀티캐리어 통신 채널을 통해 OFDM 통신 신호를 수신하도록 구성될 수 있다. OFDM 신호는 복수의 직교 서브캐리어를 포함할 수 있다. 몇몇 광대역 멀티캐리어 실시예에서, eNB(매크로 eNB 및 피코 eNB를 포함함)는 광대역 무선 액세스(BWA) 네트워크 통신 네트워크, 예를 들어, WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access) 통신 네트워크 또는 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP) UTRAN(Universal Terrestrial Radio Access Network) 롱-텀-에볼루션(LTE) 또는 롱-텀-에볼루션(LTE) 통신 네트워크의 일부일 수 있지만, 본 명세서에 설명된 창작적 요지의 범주는 이러한 양상에 제한되지 않는다. 이러한 광대역 멀티캐리어 실시예에서, UE(800) 및 eNB는, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 기술에 따라 통신하도록 구성될 수 있다. UTRAN LTE 표준은, 2008년 3월의 UTRAN-LTE 릴리스 8 및 2010년 10월의 릴리스 10에 대한 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP) 표준을 포함한다(이들의 변화에 및 진화를 포함함).
- [0059] 몇몇 LTE 실시예에서, 무선 자원의 기본 단위는 물리 자원 블록(PRB)이다. PRB는, 주파수 도메인의 12개의 서브캐리어 x 시간 도메인의 0.5 ms를 포함할 수 있다. PRB는 (시간 도메인에서) 쌍으로 할당될 수 있다. 이러한 실시예에서, PRB는 복수의 자원 요소(RE)를 포함할 수 있다. RE는 하나의 서브캐리어 x 하나의 심볼을 포함할 수 있다.
- [0060] 복조 기준 신호(DM-RS), 채널 상태 정보 기준 신호(CIS-RS) 및/또는 공통 기준 신호(CRS)를 포함하는 2가지 타입의 기준 신호가 eNB에 의해 송신될 수 있다. DM-RS는 데이터 복조를 위해 UE에 의해 이용될 수 있다. 기준 신호는 미리 결정된 PRB에서 송신될 수 있다.
- [0061] 몇몇 실시예에서, OFDMA 기술은, 상이한 업링크 및 다운링크 스펙트럼을 이용하는 주파수 도메인 듀플렉싱(FDD) 기술 또는 업링크 및 다운링크에 대해 동일한 스펙트럼을 이용하는 시간-도메인 듀플렉싱(TDD) 기술일 수 있다.
- [0062] 몇몇 다른 실시예에서, UE(800) 및 eNB는, 확산 스펙트럼 변조(예를 들어, 다이렉트 시퀀스 코드 분할 다중 액세스(DS-CDMA) 및/또는 주파수 호핑 코드 분할 다중 액세스(FH-CDMA)), 시분할 멀티플렉싱(TDM) 변조 및/또는 주파수-분할 멀티플렉싱(FDM) 변조와 같은 하나 이상의 다른 변조 기술을 이용하여 송신된 신호를 통신하도록 구성될 수 있지만, 실시예의 범주는 이러한 양상으로 제한되지 않는다.
- [0063] 몇몇 실시예에서, UE(800)는, 휴대용 무선 통신 디바이스, 예를 들어, PDA, 무선 통신 기능을 갖는 랩탑 또는 휴대용 컴퓨터, 웹 태블릿, 무선 전화, 무선 헤드셋, 페이지, 인스턴트 메시징 디바이스, 디지털 카메라, 액세스 포인트, 텔레비전, 의료 디바이스(예를 들어, 심장 박동 모니터, 혈압 모니터 등) 또는 정보를 무선으로 수신 및/또는 송신할 수 있는 다른 디바이스의 일부일 수 있다.
- [0064] 몇몇 LTE 실시예에서, UE(800)는, 페루프 공간 멀티플렉싱 송신 모드에 대한 채널 적응을 수행하기 위해 이용될 수 있는 몇몇 상이한 피드백 값을 계산할 수 있다. 이러한 피드백 값은 채널-품질 표시자(CQI), 랭크 표시자(RI) 및 프리코딩 행렬 표시자(PMI)를 포함할 수 있다. CQI에 의해, 송신기는, 몇몇 변조 알파벳 및 코드 레이트 조합 중 하나를 선택한다. RI는, 현재의 MIMO 채널에 대한 유용한 송신 계층의 수에 대해 송신기에 통지하고, PMI는, 송신기에서 적용되는 (송신 안테나의 수에 따른) 프리코딩 행렬의 코드북 인덱스를 나타낸다. eNB에 의해 이용되는 코드 레이트는 CQI에 기초할 수 있다. PMI는, UE에 의해 계산되고 eNB에 보고되는 벡터일 수 있다. 몇몇 실시예에서, UE는, CQI/PMI 또는 RI를 포함하는 포맷 2, 2a 또는 2b의 물리 업링크 제어 채널(PUCCH)을 송신할 수 있다.
- [0065] 이러한 실시예에서, CQI는, UE(800)에 의해 경험되는 다운링크 모바일 무선 채널 품질의 표시일 수 있다. CQI는, UE(800)가 주어진 무선 링크 품질에 대해 이용할 최적의 변조 방식 및 코딩 레이트를 eNB에 제안하도록 허용하여, 결과적인 전송 블록 에러 레이트는 특정 값, 예를 들어, 10%를 초과하지 않을 것이다. 몇몇 실시예에서, UE는, 시스템 대역폭의 채널 품질을 나타내는 광대역 CQI 값을 보고할 수 있다. UE는 또한, 상위 계층에 의해 구성될 수 있는 특정 수의 자원 블록의 서브-대역 당 서브-대역 CQI 값을 보고할 수 있다. 서브-대역의 전체 세트는 시스템 대역폭을 커버할 수 있다. 공간 멀티플렉싱의 경우, 코드 워드 당 CQI가 보고될 수 있다.
- [0066] 몇몇 실시예에서, PMI는, 주어진 무선 조건에 대해 eNB에 의해 이용될 최적의 프리코딩 행렬을 나타낼 수 있다. PMI 값은 코드북 테이블을 나타낸다. 네트워크는, PMI 보고에 의해 표현된 자원 블록의 수를 구성한다. 몇몇 실시예에서, 시스템 대역폭을 커버하기 위해, 다수의 PMI 보고가 제공될 수 있다. PMI 보고는 또한, 페루프 공간 멀티플렉싱, 다중-사용자 MIMO 및 페루프 랭크 1 프리코딩 MIMO 모드에 대해 제공될 수 있다.
- [0067] 몇몇 협력형 멀티포인트(CoMP) 실시예에서, 네트워크는 UE로의 공동 송신을 위해 구성될 수 있고, 여기서 둘 이상의 협동하는/협력하는 포인트, 예를 들어, 원격 라디오 헤드(RRH)가 공동으로 송신한다. 이러한 실시예에서, 공동 송신은 MIMO 송신일 수 있고, 협력형 포인트는 공동 빔형성을 수행하도록 구성된다.

[0068]

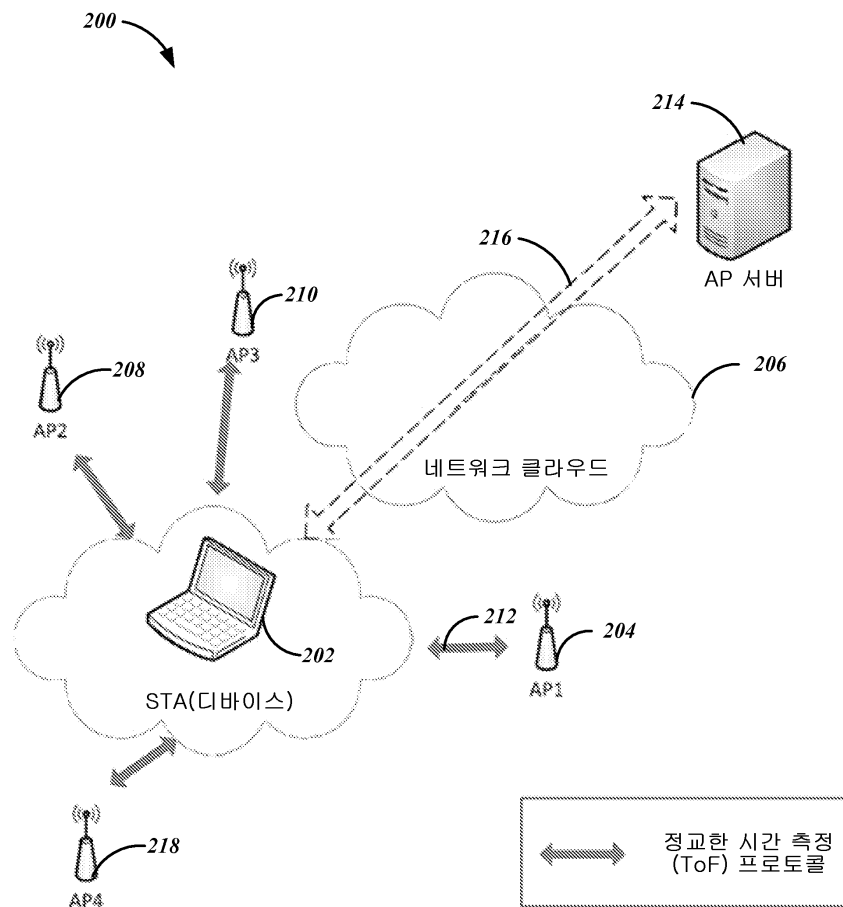
본 명세서에 논의된 예시적인 실시예는, 비용-회피 및 성능 이득을 위해 셀룰러 오프로드(offload)를 증가시키려 하는 모바일 광대역 제공자, 고객의 집 또는 비즈니스 외부로 자신들의 커버리지 풋프린트를 확장하려 하는 고정 광대역 제공자, 액세스 고객 또는 장소 소유자를 통해 액세스 네트워크를 창출하려 하는 무선 네트워크 액세스 제공자, 무선 네트워크(예를 들어, 인터넷) 액세스 또는 무선 네트워크를 통해 디지털 서비스(예를 들어, 위치 서비스, 광고, 엔터테인먼트 등)를 제공하려 하는 공공 장소, 및 게스트 인터넷 액세스 또는 BYOD(Bring-Your-Own-Device) 액세스를 단순화하기를 원하는 비즈니스, 교육 또는 비영리 기업을 포함하지만 이에 제한되는 것은 아닌 모든 타입의 무선 네트워크 액세스 제공자에 의해 활용될 수 있다.

도면

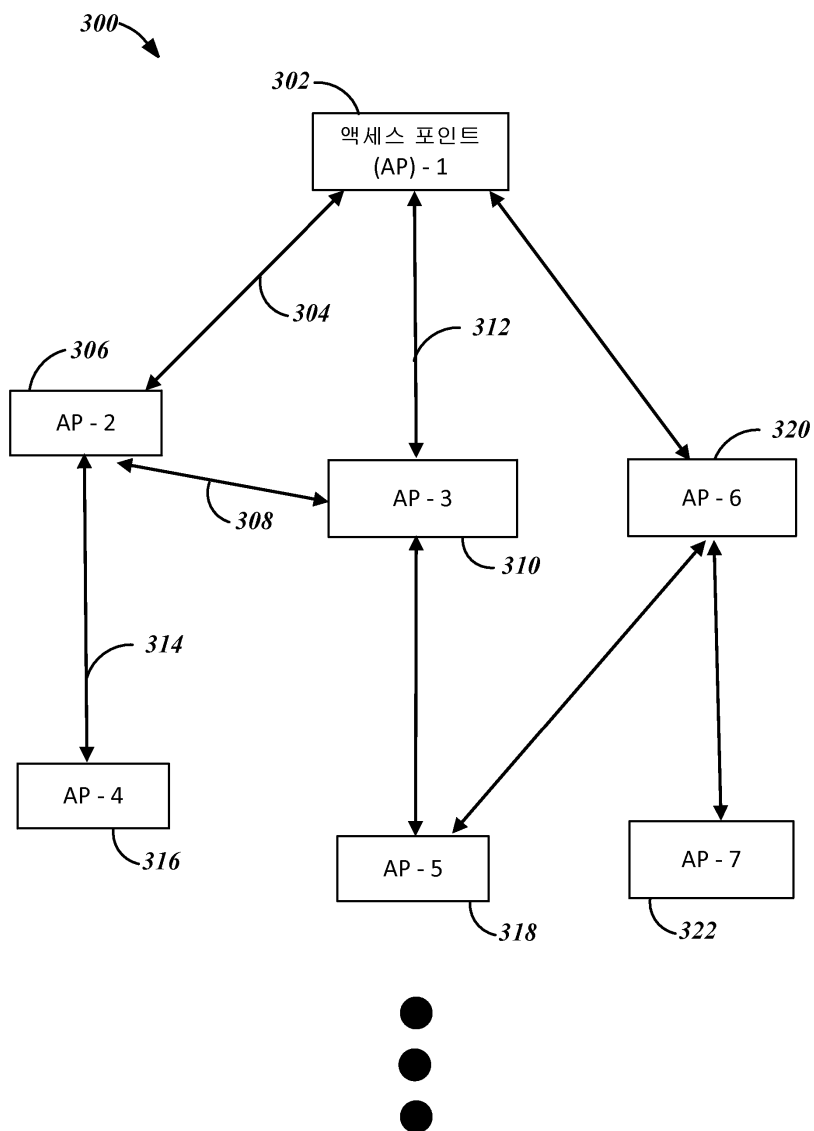
도면1



도면2



도면3



도면4

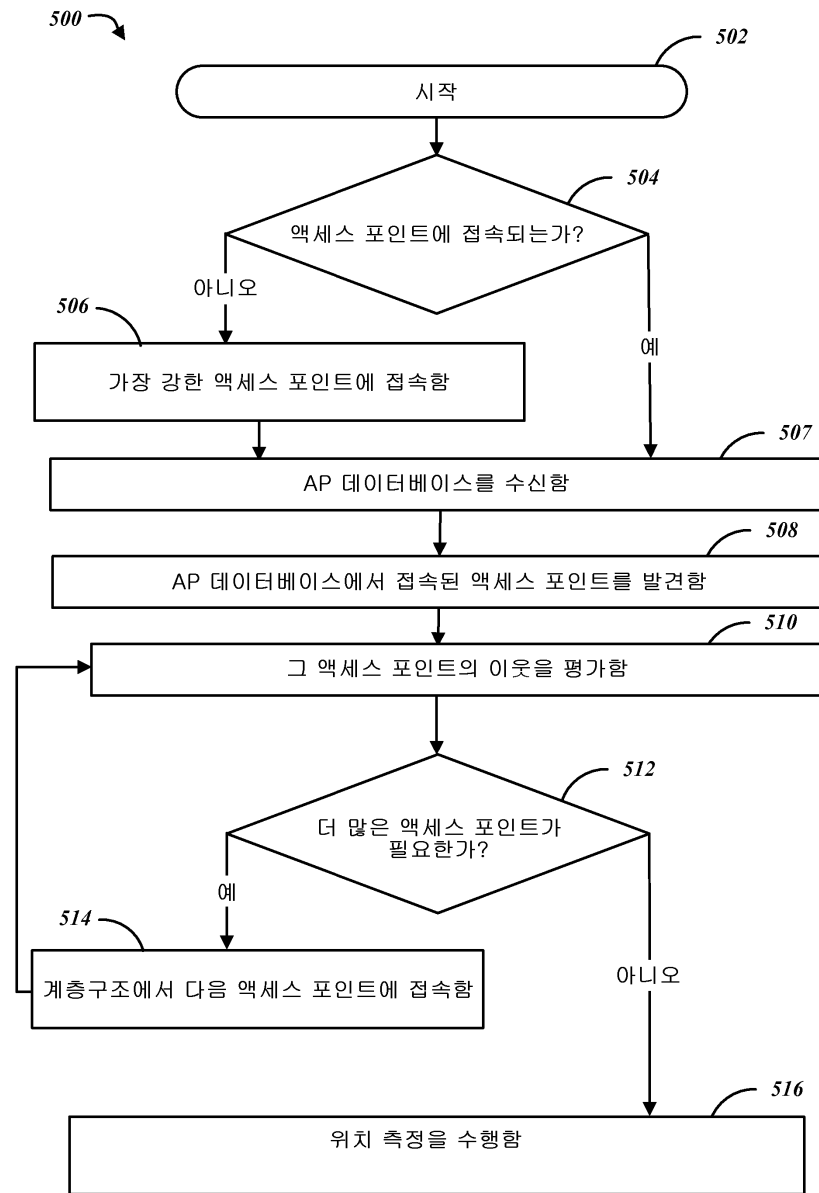


```

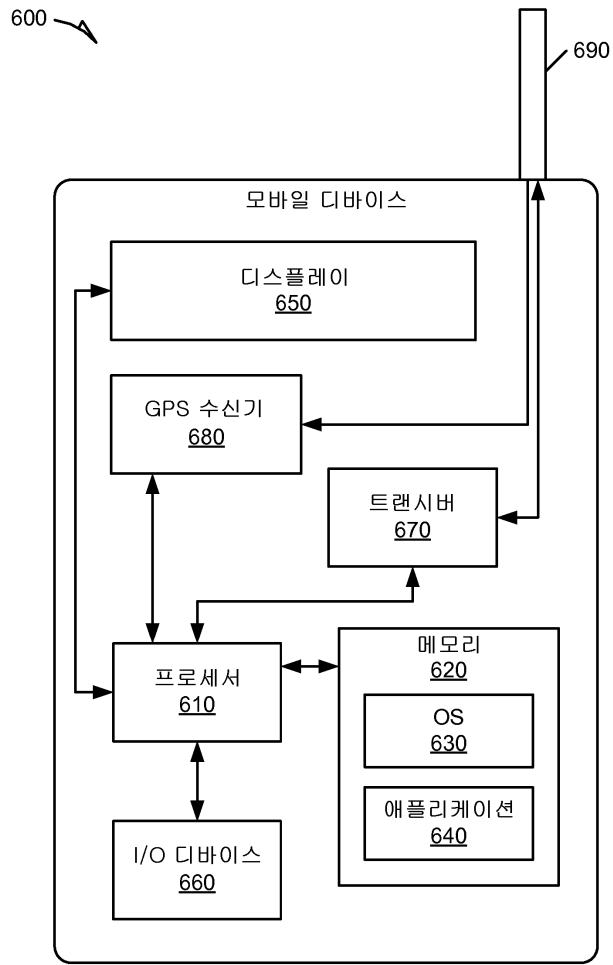
{"type":"object",
  "properties":{
    "accessPoints":{"type":"array",
      "items":{"type":"object",
        "properties":{
          "radioMacAddress":{"type":"string"},
          "geoCoordinate":{"type":"object","properties":{
            "latitude":{"type":"number"}, //in WGS84
            "longitude":{"type":"number"}, //in WGS84
            "unit":{"type":"string","enum":["DEGREES"]},
            "lateralError":{"type":"object",
              "properties":{
                "value":{"type":"number"},
                "unit":{"type":"string","enum":["METERS"]}
              }
            },
            "altitude":{"type":"object",
              "properties":{
                "altitude_wgs84_ellipsoid":{"type":"number"},
                "altitude_wgs84_ellipsoid_error":{"type":"number"},
                "height_above_floor":{"type":"number"},
                "height_above_floor_valid":{"type":"boolean"},
                "unit":{"type":"string","enum":["METERS"]}
              }
            }
          }
        }
      }
    },
    "serialNumber":{"type":"integer"},
    "neighboursSerialnumber":{"type":"array"},
    "items":{"type":"integer"},
    "floorName":{"type":"string"},
    "floorNumber":{"type":"number"},
  }
}

```

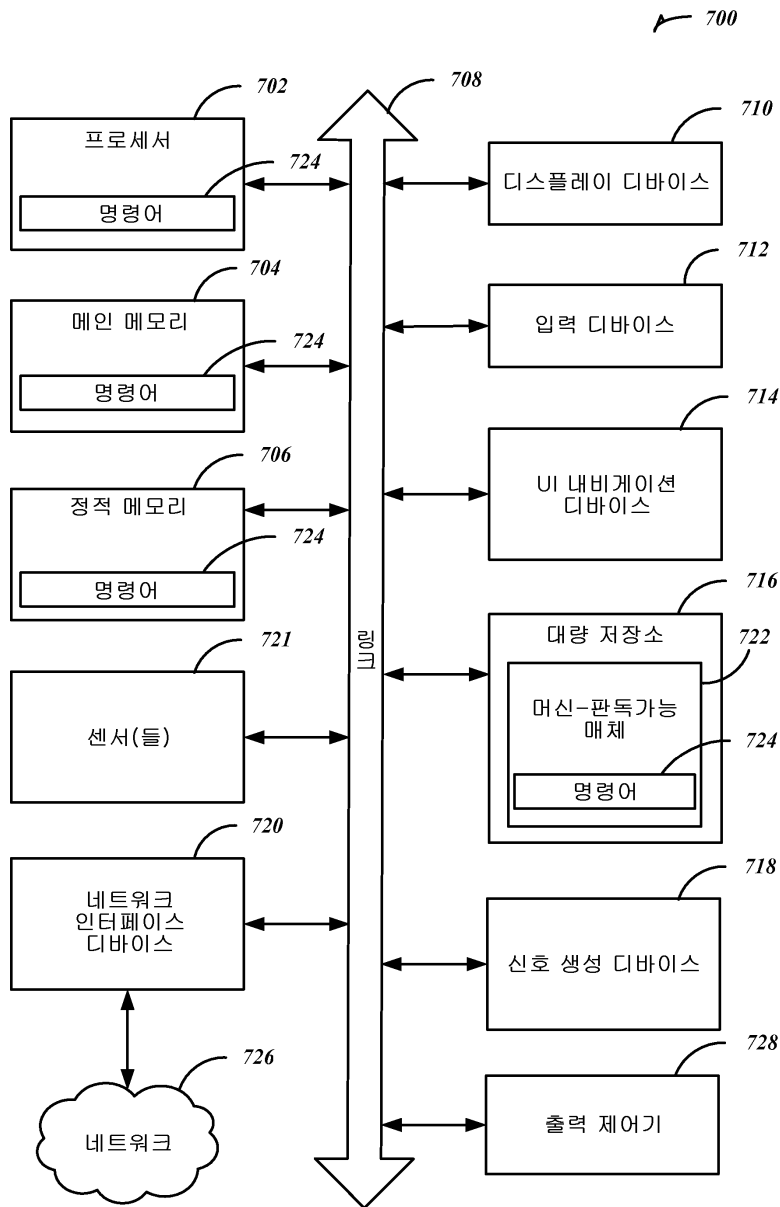
도면5



도면6



도면7



도면8

