



등록특허 10-2398955



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월16일  
(11) 등록번호 10-2398955  
(24) 등록일자 2022년05월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04W 64/00* (2009.01) *G01S 5/02* (2010.01)  
*G01S 5/08* (2006.01) *G01S 5/10* (2006.01)  
*H04B 7/06* (2017.01) *H04W 16/28* (2009.01)  
*H04W 56/00* (2009.01)
- (52) CPC특허분류  
*H04W 64/00* (2013.01)  
*G01S 5/0215* (2020.05)
- (21) 출원번호 10-2020-7028873
- (22) 출원일자(국제) 2019년04월10일  
심사청구일자 2021년07월12일
- (85) 번역문제출일자 2020년10월07일
- (65) 공개번호 10-2020-0142003
- (43) 공개일자 2020년12월21일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2019/026741
- (87) 국제공개번호 WO 2019/199935  
국제공개일자 2019년10월17일
- (30) 우선권주장  
62/656,159 2018년04월11일 미국(US)  
16/378,824 2019년04월09일 미국(US)

- (56) 선행기술조사문현  
US20080248813 A1\*  
US20130113993 A1\*  
US20150188678 A1\*  
US20170366244 A1\*
- \*는 심사관에 의하여 인용된 문현

전체 청구항 수 : 총 36 항

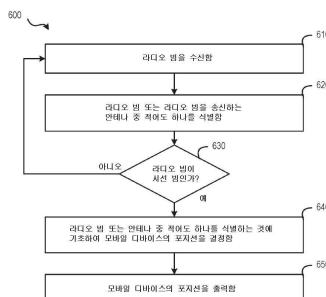
심사관 : 양찬호

(54) 발명의 명칭 라디오 범을 사용하는 내비게이션 및 포지셔닝 시스템

**(57) 요약**

무선 통신을 위한 방법들 및 시스템들이 제공된다. 일례에서, 방법은, 모바일 디바이스에 의해, 라디오 범을 수신하는 단계 – 상기 라디오 범은 상기 라디오 범을 송신하는 안테나에 대한 출발 각도에 따라 전파하는 지향성 범임 –; 모바일 디바이스에 의해, 라디오 범 또는 안테나를 동작시키는 기지국 중 적어도 하나를 식별하는

(뒷면에 계속)

**대 표 도** - 도6

단계; 모바일 디바이스에 의해, 라디오 뷔 또는 기지국의 안테나 중 적어도 하나를 식별하는 것에 기초하여 모바일 디바이스의 포지션을 결정하는 단계; 및 모바일 디바이스에 의해 모바일 디바이스의 포지션을 출력하는 단계를 포함한다.

(52) CPC특허분류

*G01S 5/08* (2013.01)

*G01S 5/10* (2013.01)

*H04B 7/0695* (2013.01)

*H04W 16/28* (2013.01)

*H04W 56/0065* (2013.01)

(72) 발명자

**우, 지에**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**피셔, 스벤**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**엣지, 스티븐 월리엄**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**폰, 레이맨**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

모바일 디바이스에 의해, 단일 라디오 빔을 수신하는 단계 – 상기 라디오 빔은 상기 라디오 빔을 송신하는 안테나에 대한 출발 각도를 따라 전파하는 지향성 빔이며, 상기 라디오 빔은 셀 식별자 또는 빔 식별자 또는 이들의 조합을 포함하는 식별자의 데이터를 반송함 –;

상기 모바일 디바이스에 의해 그리고 상기 식별자에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 라디오 빔이 상기 모바일 디바이스에 대해 시선(line-of-sight) 빔이라고 결정하는 단계; 및

상기 라디오 빔이 상기 모바일 디바이스에 대해 시선 빔이라고 결정하는 것에 기초하여,

상기 모바일 디바이스에 의해 그리고 상기 식별자에 기초하여, 상기 라디오 빔 또는 상기 안테나를 동작시키는 단일 기지국 중 적어도 하나를 식별하고;

상기 모바일 디바이스에 의해, 상기 라디오 빔 또는 상기 기지국의 상기 안테나 중 적어도 하나를 식별하는 것에 기초하여 상기 모바일 디바이스의 포지션을 결정하고; 그리고

상기 모바일 디바이스에 의해 상기 모바일 디바이스의 상기 포지션을 출력하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스에 의해, 상기 라디오 빔을 식별하는 것에 기초하여 상기 라디오 빔의 상기 출발 각도와 관련된 정보를 수신하는 단계;

상기 모바일 디바이스에 의해 상기 정보로부터 상기 식별된 기지국의 로케이션을 결정하는 단계; 및

상기 모바일 디바이스에 의해, 상기 식별된 라디오 빔의 상기 출발 각도 및 상기 식별된 기지국의 상기 로케이션에 기초하여 상기 모바일 디바이스의 상기 포지션을 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 라디오 빔의 상기 출발 각도와 관련된 정보는 상기 라디오 빔을 상기 출발 각도와 연관시키는 제1 맵핑 정보 및 상기 라디오 빔을 상기 안테나의 로케이션과 연관시키는 제2 맵핑 정보를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 라디오 빔은 제1 라디오 빔이고;

상기 출발 각도는 제1 출발 각도이고;

상기 안테나의 로케이션은 제1 안테나의 제1 로케이션이고;

상기 정보는 제1 정보이고;

상기 방법은,

상기 모바일 디바이스에 의해, 제2 라디오 빔을 수신하는 단계;

상기 모바일 디바이스에 의해, 상기 제2 라디오 빔의 제2 출발 각도와 관련된 제2 정보를 수신하는 단계; 및  
상기 모바일 디바이스에 의해 상기 제2 정보로부터 제2 안테나의 제2 로케이션을 결정하는 단계를 더 포함하고;  
상기 모바일 디바이스의 포지션은 상기 제1 출발 각도, 상기 제1 로케이션, 상기 제2 출발 각도 및 상기 제2 로  
케이션에 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스에 의해, 상기 모바일 디바이스와 상기 안테나 사이의 거리를 결정하는 단계를 더 포함하  
고,

상기 모바일 디바이스의 포지션은 상기 출발 각도, 상기 안테나의 로케이션, 및 상기 모바일 디바이스와 상기  
안테나 사이의 상기 거리에 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스에 의해, 상기 안테나를 동작시키는 상기 기지국으로부터, 상기 기지국에서 다운링크 및  
업링크 서브프레임들을 동기화시키기 위한 타이밍 오프셋에 대한 정보를 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 모바일 디바이스와 상기 안테나 사이의 상기 거리의 결정은 상기 타이밍 오프셋에 기초하는, 무선 통신을  
위한 방법.

#### 청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스에 의해 상기 안테나로부터, 상기 라디오 빔을 통해 상기 안테나로부터의 동기화 신호의  
라디오 프레임의 송신 시간을 수신하는 단계;

상기 모바일 디바이스에 의해, 상기 모바일 디바이스에서 상기 동기화 신호의 상기 라디오 프레임의 수신 시간  
을 결정하는 단계; 및

상기 모바일 디바이스에 의해, 상기 송신 시간 및 상기 수신 시간에 기초하여 비행 시간을 결정하는 단계를 더  
포함하고,

상기 모바일 디바이스와 상기 안테나 사이의 상기 거리의 결정은 상기 비행 시간에 기초하는, 무선 통신을 위한  
방법.

#### 청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 동기화 신호는 PSS(primary synchronization signal), SSS(secondary synchronization signal) 또는  
TRS(Tracking Reference Signal) 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스에 의해 로케이션 데이터 베이스에, 상기 모바일 디바이스에 대해 시선 빔으로서 상기 라  
디오 빔을 또한 수신하는 하나 이상의 모바일 디바이스들의 하나 이상의 포지션들에 대한 질의를 전송하는  
단계; 및

상기 모바일 디바이스에 의해 상기 로케이션 데이터 베이스로부터 그리고 상기 질의에 응답하여, 상기 하나 이  
상의 모바일 디바이스들의 상기 하나 이상의 포지션들을 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 모바일 디바이스의 포지션은 상기 하나 이상의 모바일 디바이스들의 상기 하나 이상의 포지션들에 기초하  
여 결정되는, 무선 통신을 위한 방법.

## 청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 라디오 빔을 식별하는 상기 빔 식별자를 포함하고;

상기 라디오 빔은 상기 빔 식별자에 기초하여 식별되는, 무선 통신을 위한 방법.

## 청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 안테나를 동작시키는 상기 기지국을 식별하는 셀 식별자를 포함하고;

상기 안테나는 상기 셀 식별자에 기초하여 식별되는, 무선 통신을 위한 방법.

## 청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 식별자에 기초하여 상기 라디오 빔이 상기 모바일 디바이스에 대해 시선 빔이라고 결정하는 단계는 상기 셀 식별자에 기초하여 상기 모바일 디바이스가 상기 셀 식별자를 갖는 셀에 물리적으로 위치된다고 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

## 청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 식별자에 기초하여 상기 라디오 빔이 상기 모바일 디바이스에 대해 시선 빔이라고 결정하는 단계는 상기 라디오 빔을 수신하는 시점에 상기 식별자를 반송하는 상기 라디오 빔을 수신하도록 상기 모바일 디바이스가 스케줄링됨을 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

## 청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 라디오 빔의 수신 전력 레벨이 미리 결정된 임계치를 초과하는 것에 기초하여, 상기 라디오 빔이 상기 모바일 디바이스에 대해 시선 빔이라고 추가적으로 결정되는, 무선 통신을 위한 방법.

## 청구항 15

제1 항에 있어서,

상기 라디오 빔은 제1 라디오 빔이고;

상기 방법은,

상기 모바일 디바이스에 의해, 제2 라디오 빔을 수신하는 단계;

상기 모바일 디바이스에 의해, 상기 제1 라디오 빔의 제1 도달 시간을 결정하는 단계; 및

상기 모바일 디바이스에 의해, 상기 제2 라디오 빔의 제2 도달 시간을 결정하는 단계를 더 포함하고;

상기 제1 라디오 빔이 상기 모바일 디바이스에 대해 시선 빔인지 여부를 결정하는 단계는 상기 제1 도달 시간이 상기 제2 도달 시간보다 더 앞서는지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

## 청구항 16

제1 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스의 포지션을 출력하는 단계는, 상기 포지션을 상기 모바일 디바이스의 출력 인터페이스를 통해 출력하는 단계, 상기 포지션을 상기 모바일 디바이스 상에서 동작하는 애플리케이션에 제공하는 단계, 상기 포지션을 로케이션 데이터베이스에 제공하는 단계 또는 상기 포지션을 상기 기지국에 제공하는 단계 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

### 청구항 17

모바일 디바이스로서,

단일 라디오 빔을 수신하도록 구성되는 무선 통신 인터페이스 – 상기 라디오 빔은 상기 라디오 빔을 송신하는 안테나에 대한 출발 각도를 따라 전파하는 지향성 빔이며, 상기 라디오 빔은 셀 식별자 또는 빔 식별자 또는 이들의 조합을 포함하는 식별자의 데이터를 반송함 –;

메모리; 및

상기 무선 통신 인터페이스 및 상기 메모리에 통신적으로 커플링되는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는,

상기 식별자에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 라디오 빔이 상기 모바일 디바이스에 대해 시선(line-of-sight) 빔이라고 결정하고; 그리고

상기 라디오 빔이 상기 모바일 디바이스에 대해 시선 빔이라고 결정하는 것에 기초하여,

상기 식별자에 기초하여, 상기 라디오 빔 또는 상기 안테나를 동작시키는 단일 기지국 중 적어도 하나를 식별하고;

상기 라디오 빔 또는 상기 기지국의 상기 안테나 중 적어도 하나를 식별하는 것에 기초하여 상기 모바일 디바이스의 포지션을 결정하고; 그리고

상기 모바일 디바이스의 상기 포지션을 출력하도록 구성되는, 모바일 디바이스.

### 청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 라디오 빔을 식별하는 것에 기초하여 상기 라디오 빔의 상기 출발 각도와 관련된 정보를 수신하고;

상기 정보로부터 상기 식별된 기지국의 로케이션을 결정하고;

상기 식별된 라디오 빔의 상기 출발 각도 및 상기 식별된 기지국의 상기 로케이션에 기초하여 상기 모바일 디바이스의 상기 포지션을 결정하도록 추가로 구성되는, 모바일 디바이스.

### 청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 라디오 빔의 상기 출발 각도와 관련된 정보는 상기 라디오 빔을 상기 출발 각도와 연관시키는 제1 맵핑 정보 및 상기 라디오 빔을 상기 안테나의 로케이션과 연관시키는 제2 맵핑 정보를 포함하는, 모바일 디바이스.

### 청구항 20

제18 항에 있어서,

상기 라디오 빔은 제1 라디오 빔이고;

상기 출발 각도는 제1 출발 각도이고;

상기 안테나의 로케이션은 제1 안테나의 제1 로케이션이고;

상기 정보는 제1 정보이고;

상기 무선 통신 인터페이스는 제2 라디오 빔을 수신하도록 구성되고;

상기 프로세서는,

상기 제2 라디오 빔의 제2 출발 각도와 관련된 제2 정보를 수신하고;

상기 제2 정보로부터 제2 안테나의 제2 로케이션을 결정하도록 추가로 구성되고;

상기 모바일 디바이스의 포지션은 상기 제1 출발 각도, 상기 제1 로케이션, 상기 제2 출발 각도 및 상기 제2 로

케이션에 기초하여 결정되는, 모바일 디바이스.

### 청구항 21

제18 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 모바일 디바이스와 상기 안테나 사이의 거리를 결정하도록 추가로 구성되고;

상기 모바일 디바이스의 포지션은 상기 출발 각도, 상기 안테나의 로케이션, 및 상기 모바일 디바이스와 상기 안테나 사이의 상기 거리에 기초하여 결정되는, 모바일 디바이스.

### 청구항 22

제21 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 안테나를 동작시키는 상기 기지국으로부터, 상기 기지국에서 다운링크 및 업링크 서브프레임들을 동기화시키기 위한 타이밍 오프셋에 대한 정보를 수신하도록 추가로 구성되고;

상기 모바일 디바이스와 상기 안테나 사이의 상기 거리의 결정은 상기 타이밍 오프셋에 기초하는, 모바일 디바이스.

### 청구항 23

제21 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 안테나로부터 상기 무선 통신 인터페이스를 통해, 제1 라디오 빔을 통해 상기 안테나로부터의 동기화 신호의 라디오 프레임의 송신 시간을 수신하고;

상기 모바일 디바이스에서 상기 동기화 신호의 상기 라디오 프레임의 수신 시간을 결정하고;

상기 송신 시간 및 상기 수신 시간에 기초하여 비행 시간을 결정하도록 추가로 구성되고;

상기 모바일 디바이스와 상기 안테나 사이의 상기 거리의 결정은 상기 비행 시간에 기초하는, 모바일 디바이스.

### 청구항 24

제23 항에 있어서,

상기 동기화 신호는 PSS(primary synchronization signal), SSS(secondary synchronization signal) 또는 TRS(Tracking Reference Signal) 중 적어도 하나를 포함하는, 모바일 디바이스.

### 청구항 25

제17 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 무선 통신 인터페이스를 통해 로케이션 데이터 베이스에, 상기 모바일 디바이스에 대해 시선 빔으로서 상기 라디오 빔을 또한 수신하는 하나 이상의 모바일 디바이스들의 하나 이상의 포지션들 대한 질의를 전송하고; 그리고

상기 로케이션 데이터 베이스로부터 그리고 상기 질의에 응답하여, 상기 하나 이상의 모바일 디바이스들의 상기 하나 이상의 포지션들을 수신하도록 구성되고;

상기 모바일 디바이스의 포지션은 상기 하나 이상의 모바일 디바이스들의 상기 하나 이상의 포지션들에 기초하여 결정되는, 모바일 디바이스.

### 청구항 26

제17 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 라디오 빔을 식별하는 상기 빔 식별자를 포함하고;

상기 라디오 빔은 상기 빔 식별자에 기초하여 식별되는, 모바일 디바이스.

### 청구항 27

제17 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 안테나를 동작시키는 상기 기지국을 식별하는 상기 셀 식별자를 포함하고;

상기 안테나는 상기 셀 식별자에 기초하여 식별되는, 모바일 디바이스.

### 청구항 28

제17 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 라디오 빔의 수신 전력 레벨이 미리 결정된 임계치를 초과하는 것, 또는 상기 라디오 빔의 도달 시간이 제2 라디오 빔의 제2 도달 시간보다 더 앞선다는 것 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 라디오 빔이 상기 모바일 디바이스에 대해 시선 빔이라고 결정하도록 추가로 구성되는, 모바일 디바이스.

### 청구항 29

제17 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 라디오 빔을 수신하는 시점에 상기 식별자를 반송하는 상기 라디오 빔을 수신하도록 상기 모바일 디바이스가 스케줄링된다고 결정하는 것에 기초하여, 상기 라디오 빔이 상기 모바일 디바이스에 대해 시선 빔이라고 결정하도록 구성되는, 모바일 디바이스.

### 청구항 30

제17 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 안테나를 동작시키는 상기 기지국을 식별하는 셀 식별자를 포함하고,

상기 프로세서는 상기 셀 식별자에 기초하여 상기 모바일 디바이스가 상기 셀 식별자를 갖는 셀에 물리적으로 위치된다고 결정하는 것에 기초하여, 상기 라디오 빔이 상기 모바일 디바이스에 대해 시선 빔이라고 결정하도록 추가로 구성되는, 모바일 디바이스.

### 청구항 31

명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은 모바일 디바이스의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 모바일 디바이스로 하여금,

상기 모바일 디바이스의 무선 통신 인터페이스를 통해, 단일 라디오 빔을 수신하게 하고 – 상기 라디오 빔은 상기 라디오 빔을 송신하는 안테나에 대한 출발 각도를 따라 전파하는 지향성 빔이며, 상기 라디오 빔은 셀 식별자 또는 빔 식별자 또는 이들의 조합을 포함하는 식별자의 데이터를 반송함 –;

상기 식별자에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 라디오 빔이 상기 모바일 디바이스에 대해 시선(line-of-sight) 빔이라고 결정하게 하고; 그리고

상기 라디오 빔이 상기 모바일 디바이스에 대해 시선 빔이라고 결정하는 것에 기초하여,

상기 식별자에 기초하여, 상기 라디오 빔 또는 상기 안테나를 동작시키는 단일 기지국 중 적어도 하나를 식별하게 하고;

상기 라디오 빔 또는 상기 기지국의 상기 안테나 중 적어도 하나를 식별하는 것에 기초하여 상기 모바일 디바이스의 포지션을 결정하게 하고; 그리고

상기 모바일 디바이스의 상기 포지션을 출력하게 하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 32

제31 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 모바일 디바이스로 하여금,

상기 라디오 빔을 수신하는 시점에 상기 식별자를 반송하는 상기 라디오 빔을 수신하도록 상기 모바일 디바이스가 스케줄링된다고 결정하는 것에 기초하여, 상기 라디오 빔이 상기 모바일 디바이스에 대해 시선 빔이라고 결정하게 하는 명령들을 추가로 저장하는, 비일시적 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

### 청구항 33

제31 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 안테나를 동작시키는 상기 기지국을 식별하는 셀 식별자를 포함하고,

상기 모바일 디바이스의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 모바일 디바이스로 하여금,

상기 셀 식별자에 기초하여 상기 모바일 디바이스가 상기 셀 식별자를 갖는 셀에 물리적으로 위치된다고 결정하는 것에 기초하여, 상기 라디오 빔이 상기 모바일 디바이스에 대해 시선 빔이라고 결정하게 하는 명령들을 추가로 저장하는, 비일시적 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

### 청구항 34

장치로서,

단일 라디오 빔을 수신하기 위한 수단 – 상기 라디오 빔은 상기 라디오 빔을 송신하는 안테나에 대한 출발 각도를 따라 전파하는 지향성 빔이며, 상기 라디오 빔은 셀 식별자 또는 빔 식별자 또는 이들의 조합을 포함하는 식별자의 데이터를 반송함 –;

상기 식별자에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 라디오 빔이 상기 장치에 대해 시선(line-of-sight) 빔이라고 결정하기 위한 수단; 및

상기 라디오 빔이 상기 장치에 대해 시선 빔이라고 결정하는 것에 기초하여,

상기 라디오 빔 또는 상기 안테나를 동작시키는 단일 기지국 중 적어도 하나를 식별하고;

상기 라디오 빔 또는 상기 기지국의 상기 안테나 중 적어도 하나를 식별하는 것에 기초하여 상기 장치의 포지션을 결정하고; 그리고

상기 장치의 상기 포지션을 출력하기 위한 수단을 포함하는, 장치.

### 청구항 35

제34 항에 있어서,

상기 라디오 빔을 수신하는 시점에 상기 식별자를 반송하는 상기 라디오 빔을 수신하도록 상기 장치가 스케줄링된다고 결정하는 것에 기초하여, 상기 라디오 빔이 상기 장치에 대해 시선 빔이라고 결정하기 위한 수단을 더 포함하는, 장치.

### 청구항 36

제34 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 안테나를 동작시키는 상기 기지국을 식별하는 상기 셀 식별자를 포함하고,

상기 셀 식별자에 기초하여 상기 장치가 상기 셀 식별자를 갖는 셀에 물리적으로 위치된다고 결정하는 것에 기초하여, 상기 라디오 빔이 상기 장치에 대해 시선 빔이라고 결정하기 위한 수단을 더 포함하는, 장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본원에 개시된 요지는 전자 디바이스들에 관한 것이고, 더 상세하게는 5G(fifth-generation) 무선 네트워크를 사용하여 모바일 디바이스의 로케이션 결정을 지원하기 위해 사용하기 위한 방법들 및 장치들에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] [0002] 무선 네트워크에 액세스하고 있는 모바일 디바이스의 로케이션 또는 포지션을 획득하는 것은, 예를 들어, 긴급상황 호출들, 개인용 내비게이션, 차산 추적, 친구 또는 가족 일원을 로케이트하는 것 등을 포함하는 많은 애플리케이션들에 유용할 수 있다. 기존의 포지션 방법들은 다중 액세스 무선 네트워크에서 예를 들어 SV(satellite vehicle)들, 지상 라디오 소스들(예를 들어, 기지국) 등을 포함하는 다양한 디바이스들로부터 수신된 라디오 신호들의 타이밍을 측정하는 것에 기초한 방법들을 포함한다. 이러한 다중 액세스 네트워크들의 예들은 CDMA(Code Division Multiple Access) 네트워크들, TDMA(Time Division Multiple Access) 네트워크들, FDMA(Frequency Division Multiple Access) 네트워크들 등을 포함한다. FDMA 네트워크는 예를 들어, OFDMA(Orthogonal FDMA) 네트워크들, SC-FDMA(Single-Carrier FDMA) 네트워크들 등을 포함할 수 있다.

[0003] [0003] FDMA 시스템에서, 포지션 측정을 수행하기 위해, 기지국은 주파수 자원들(예를 들어, 송신을 수행하기 위해 미리 결정된 캐리어 주파수 또는 서브캐리어 주파수들의 세트)을 사용하여 특정 시간 기간들에 포지션 측정 신호들을 송신하도록 스케줄링될 수 있다. 포지션 측정 신호들은 통상적으로, 정규의 데이터 송신 및 수신에 사용되는 주파수 자원들과는 상이한 주파수 자원들을 사용하여 송신된다. 예를 들어, 스케줄링된 시간 기간들에, 모바일 디바이스는 제1 캐리어 주파수 상에서 정규의 데이터 송신 및 수신을 보류하고, 포지션 측정을 수행하기 위한 포지션 측정 신호들을 수신하기 위해 제2 캐리어 주파수로 튜닝하고, 그 다음, 제1 캐리어 주파수 상에서 정규의 데이터 송신 및 수신을 재개하기 위해 다시 제1 캐리어 주파수로 튜닝할 수 있다.

[0004] [0004] 새로운 5G(fifth-generation) 무선 네트워크들에 대한 표준화는 다양한 새로운 포지셔닝 방법들 및 기존의 포지셔닝 방법들 둘 모두에 대한 지원을 포함할 것이지만, 포지션 측정 신호들의 현재의 송신 방법에서 문제들이 발생할 수 있는 것으로 예상된다. 예를 들어, 앞서 설명된 바와 같이, 포지션 측정을 수행하기 위해, 모바일 디바이스는 정규의 데이터 송신 및 수신 동작들을 보류하도록 요구될 수 있고, 이는 모바일 디바이스의 데이터 스루풋을 악화시킬 수 있다. 본 명세서에 개시된 실시예들은 5G 무선 네트워크들에서 포지션 측정들을 위한 정규의 데이터 송신 및 수신 동작들에 대한 중단을 최소화시키는 기법들을 구현함으로써 이러한 문제들을 처리한다.

### 발명의 내용

[0005] [0005] 본 개시는 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은, 모바일 디바이스에 의해, 라디오 빔을 수신하는 단계 – 상기 라디오 빔은 상기 라디오 빔을 송신하는 안테나에 대한 출발 각도에 따라 전파하는 지향성 빔임 –; 모바일 디바이스에 의해, 라디오 빔 또는 안테나를 동작시키는 기지국 중 적어도 하나를 식별하는 단계; 모바일 디바이스에 의해, 라디오 빔 또는 기지국의 안테나 중 적어도 하나를 식별하는 것에 기초하여 모바일 디바이스의 포지션을 결정하는 단계; 및 모바일 디바이스에 의해 모바일 디바이스의 포지션을 출력하는 단계를 포함한다.

[0006] [0006] 일부 양상들에서, 방법은, 모바일 디바이스에 의해, 라디오 빔을 식별하는 것에 기초하여 라디오 빔의 출발 각도와 관련된 정보를 수신하는 단계; 모바일 디바이스에 의해 정보로부터 식별된 안테나의 로케이션을 결정하는 단계; 및 모바일 디바이스에 의해, 식별된 라디오 빔의 출발 각도 및 식별된 기지국의 로케이션에 기초하여 모바일 디바이스의 포지션을 결정하는 단계를 더 포함한다.

[0007] [0007] 일부 양상들에서, 라디오 빔의 출발 각도와 관련된 정보는 라디오 빔을 출발 각도와 연관시키는 제1 맵핑 정보 및 라디오 빔을 안테나의 로케이션과 연관시키는 제2 맵핑 정보를 포함한다.

[0008] [0008] 일부 양상들에서, 라디오 빔은 제1 라디오 빔이고; 출발 각도는 제1 출발 각도이고; 안테나의 로케이션은 제1 안테나의 제1 로케이션이고; 정보는 제1 정보이다. 방법은, 모바일 디바이스에 의해, 제2 라디오 빔을 수신하는 단계; 모바일 디바이스에 의해, 제2 라디오 빔의 제2 출발 각도와 관련된 제2 정보를 수신하는 단계; 및 모바일 디바이스에 의해 제2 정보로부터 제2 안테나의 제2 로케이션을 결정하는 단계를 더 포함한다. 모바일 디바이스의 포지션은 제1 출발 각도, 제1 로케이션, 제2 출발 각도 및 제2 로케이션에 기초하여 결정된다.

[0009] [0009] 일부 양상들에서, 방법은, 모바일 디바이스에 의해, 모바일 디바이스와 안테나 사이의 거리를 결정하는 단계를 더 포함한다. 모바일 디바이스의 포지션은 출발 각도, 안테나의 로케이션, 및 거리에 기초하여 결정된다.

[0010] [0010] 일부 양상들에서, 방법은, 모바일 디바이스에 의해, 안테나를 동작시키는 기지국으로부터, 기지국에서 다운링크 및 업링크 서브프레임들을 동기화시키기 위한 타이밍 오프셋에 대한 정보를 수신하는 단계를 더 포함한다. 모바일 디바이스와 안테나 사이의 거리의 결정은 타이밍 오프셋에 기초한다.

- [0011] [0011] 일부 양상들에서, 방법은, 모바일 디바이스에 의해 안테나로부터, 라디오 빔을 통해 안테나로부터의 동기화 신호의 라디오 프레임의 송신 시간을 수신하는 단계; 모바일 디바이스에 의해, 모바일 디바이스에서 동기화 신호의 라디오 프레임의 수신 시간을 결정하는 단계; 및 모바일 디바이스에 의해, 송신 시간 및 수신 시간에 기초하여 비행 시간을 결정하는 단계를 더 포함한다. 모바일 디바이스와 안테나 사이의 거리의 결정은 비행 시간에 기초한다.
- [0012] [0012] 일부 양상들에서, 동기화 신호는 PSS(primary synchronization signal), SSS(secondary synchronization signal) 또는 TRS(Tracking Reference Signal) 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0013] [0013] 일부 양상들에서, 방법은, 모바일 디바이스에 의해 로케이션 데이터 베이스에, 라디오 빔을 또한 수신하는 하나 이상의 모바일 디바이스들의 로케이션 정보에 대한 질의를 전송하는 단계를 더 포함한다. 모바일 디바이스의 포지션은 로케이션 정보에 기초하여 결정된다.
- [0014] [0014] 일부 양상들에서, 라디오 빔은 라디오 빔을 식별하는 빔 식별자를 표현하는 정보를 포함한다. 라디오 빔은 빔 식별자에 기초하여 식별된다.
- [0015] [0015] 일부 양상들에서, 라디오 빔은 안테나를 동작시키는 기지국을 식별하는 셀 식별자를 표현하는 정보를 포함한다. 안테나는 셀 식별자에 기초하여 식별된다.
- [0016] [0016] 일부 양상들에서, 방법은, 모바일 디바이스에 의해, 라디오 빔이, 모바일 디바이스가 로케이트된 영역으로 타겟팅된 시선 빔인지 여부를 결정하는 단계; 및 라디오 빔이 시선 빔이라고 결정하면, 라디오 빔 또는 기지국의 안테나 중 적어도 하나를 식별하는 것에 기초하여 모바일 디바이스의 포지션을 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0017] [0017] 일부 양상들에서, 라디오 빔이 시선 빔인지 여부를 결정하는 것은 모바일 디바이스가 라디오 빔을 수신하는 시간에 라디오 빔을 수신하도록 스케줄링되는지 여부를 결정하는 것을 포함한다.
- [0018] [0018] 일부 양상들에서, 라디오 빔이 시선 빔인지 여부를 결정하는 것은 라디오 빔의 수신 전력 레벨이 미리 결정된 임계치를 초과하는지 여부를 결정하는 것을 포함한다.
- [0019] [0019] 일부 양상들에서, 라디오 빔은 제1 라디오 빔이다. 방법은, 모바일 디바이스에 의해, 제2 라디오 빔을 수신하는 단계; 모바일 디바이스에 의해, 제1 라디오 빔의 제1 도달 시간을 결정하는 단계; 및 모바일 디바이스에 의해, 제2 라디오 빔의 제2 도달 시간을 결정하는 단계를 더 포함한다. 제1 라디오 빔이 시선 빔인지 여부를 결정하는 것은 제1 도달 시간이 제2 도달 시간보다 더 앞서는지 여부를 결정하는 것을 포함한다.
- [0020] [0020] 일부 양상들에서, 모바일 디바이스의 포지션을 출력하는 것은, 포지션을 모바일 디바이스의 출력 인터페이스를 통해 출력하는 것, 포지션을 모바일 디바이스 상에서 동작하는 애플리케이션에 제공하는 것, 포지션을 로케이션 데이터베이스에 제공하는 것 또는 포지션을 기지국에 제공하는 것 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0021] [0021] 본 개시는 또한 모바일 디바이스를 제공한다. 모바일 디바이스는 라디오 빔을 수신하도록 구성되는 무선 수신기를 포함하고, 라디오 빔은 라디오 빔을 송신하는 안테나에 대한 출발 각도에 따라 전파하는 지향성 빔이다. 모바일 디바이스는 명령들의 세트를 저장하는 메모리, 및 프로세서를 더 포함하고, 프로세서는, 명령들의 세트를 실행하여, 라디오 빔 또는 안테나를 동작시키는 기지국 중 적어도 하나를 식별하고; 라디오 빔 또는 기지국의 안테나 중 적어도 하나를 식별하는 것에 기초하여 모바일 디바이스의 포지션을 결정하고; 모바일 디바이스의 포지션을 출력하도록 구성된다.
- [0022] [0022] 일부 양상들에서, 모바일 디바이스의 프로세서는, 명령들의 세트를 실행하여, 라디오 빔을 식별하는 것에 기초하여 라디오 빔의 출발 각도와 관련된 정보를 수신하고; 정보로부터 식별된 안테나의 로케이션을 결정하고; 식별된 라디오 빔의 출발 각도 및 식별된 기지국의 로케이션에 기초하여 모바일 디바이스의 포지션을 결정하도록 구성된다.
- [0023] [0023] 일부 양상들에서, 라디오 빔의 출발 각도와 관련된 정보는 라디오 빔을 출발 각도와 연관시키는 제1 맵핑 정보 및 라디오 빔을 안테나의 로케이션과 연관시키는 제2 맵핑 정보를 포함한다.
- [0024] [0024] 일부 양상들에서, 라디오 빔은 제1 라디오 빔이고; 출발 각도는 제1 출발 각도이고; 안테나의 로케이션은 제1 안테나의 제1 로케이션이고; 정보는 제1 정보이다. 무선 수신기는 제2 라디오 빔을 수신하도록 구성된다. 프로세서는, 명령들의 세트를 실행하여, 제2 라디오 빔의 제2 출발 각도와 관련된 제2 정보를 수신하고; 제2 정보로부터 제2 안테나의 제2 로케이션을 결정하도록 구성된다. 모바일 디바이스의 포지션은 제1 출발 각

도, 제1 로케이션, 제2 출발 각도 및 제2 로케이션에 기초하여 결정된다.

[0025] 일부 양상들에서, 프로세서는 명령들의 세트를 실행하여 모바일 디바이스와 안테나 사이의 거리를 결정하도록 구성된다. 모바일 디바이스의 포지션은 출발 각도, 안테나의 로케이션, 및 거리에 기초하여 결정된다.

[0026] 일부 양상들에서, 프로세서는 명령들의 세트를 실행하여, 안테나를 동작시키는 기지국으로부터, 기지국에서 다운링크 및 업링크 서브프레임들을 동기화시키기 위한 타이밍 오프셋에 대한 정보를 수신하도록 구성된다. 모바일 디바이스와 안테나 사이의 거리의 결정은 타이밍 오프셋에 기초한다.

[0027] 일부 양상들에서, 프로세서는, 명령들의 세트를 실행하여, 안테나로부터 무선 수신기를 통해, 제1 라디오 빔을 통해 안테나로부터의 동기화 신호의 라디오 프레임의 송신 시간을 수신하고; 모바일 디바이스에서 동기화 신호의 라디오 프레임의 수신 시간을 결정하고; 송신 시간 및 수신 시간에 기초하여 비행 시간을 결정하도록 구성된다. 모바일 디바이스와 안테나 사이의 거리의 결정은 비행 시간에 기초한다.

[0028] 일부 양상들에서, 동기화 신호는 PSS(primary synchronization signal), SSS(secondary synchronization signal) 또는 TRS(Tracking Reference Signal) 중 적어도 하나를 포함한다.

[0029] 일부 양상들에서, 모바일 디바이스는 무선 송신기를 더 포함한다. 프로세서는 명령들의 세트를 실행하여, 무선 송신기를 통해 로케이션 데이터 베이스에, 라디오 빔을 또한 수신하는 하나 이상의 모바일 디바이스들의 로케이션 정보에 대한 질의를 전송하도록 구성된다. 모바일 디바이스의 포지션은 로케이션 정보에 기초하여 결정된다.

[0030] 일부 양상들에서, 라디오 빔은 라디오 빔을 식별하는 빔 식별자를 표현하는 정보를 포함한다. 라디오 빔은 빔 식별자에 기초하여 식별된다.

[0031] 일부 양상들에서, 라디오 빔은 안테나를 동작시키는 기지국을 식별하는 셀 식별자를 표현하는 정보를 포함한다. 안테나는 셀 식별자에 기초하여 식별된다.

[0032] 일부 양상들에서, 프로세서는, 명령들의 세트를 실행하여, 모바일 디바이스가 라디오 빔을 수신하는 시간에 라디오 빔을 수신하도록 스케줄링되는지 여부, 라디오 빔의 수신 전력 레벨이 미리 결정된 임계치를 초과하는지 여부, 또는 라디오 빔의 도달 시간이 제2 라디오 빔의 제2 도달 시간보다 더 앞서는지 여부 중 적어도 하나에 기초하여, 라디오 빔이, 모바일 디바이스가 로케이트된 영역으로 타겟팅된 시선 빔인지 여부를 결정하도록 구성된다.

[0033] 본 개시는 또한 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 제공하고, 명령들은 모바일 디바이스의 프로세서에 의해 실행될 때, 모바일 디바이스로 하여금, 모바일 디바이스의 무선 수신기를 통해, 라디오 빔을 수신하게 하고 – 라디오 빔은 라디오 빔을 송신하는 안테나에 대한 출발 각도에 따라 전파하는 지향성 빔임 –; 라디오 빔 또는 안테나를 동작시키는 기지국 중 적어도 하나를 식별하게 하고; 라디오 빔 또는 기지국의 안테나 중 적어도 하나를 식별하는 것에 기초하여 모바일 디바이스의 포지션을 결정하게 하고; 모바일 디바이스의 포지션을 출력하게 한다.

[0034] 본 개시는 또한 라디오 빔을 수신하기 위한 수단 – 라디오 빔은 라디오 빔을 송신하는 안테나에 대한 출발 각도에 따라 전파하는 지향성 빔임 –; 라디오 빔 또는 안테나를 동작시키는 기지국 중 적어도 하나를 식별하기 위한 수단; 라디오 빔 또는 기지국의 안테나 중 적어도 하나를 식별하는 것에 기초하여 장치의 포지션을 결정하기 위한 수단; 및 장치의 상기 포지션을 출력하기 위한 수단을 포함하는 장치를 제공한다.

## 도면의 간단한 설명

[0035] 비제한적이고 비배타적인 양상들이 하기 도면들을 참조하여 설명된다.

[0036] 도 1은 일 실시예에 따라, UE의 포지션을 결정하기 위해 5G 네트워크를 활용할 수 있는 통신 시스템의 도면이다.

[0037] 도 2a 내지 도 2d는 일부 실시예들에 따른 라디오 빔들의 송신들의 예들을 표현한다.

[0038] 도 3a 내지 도 3c는 일부 실시예들에 따른 하나 이상의 라디오 빔들을 식별하는 것에 기초하여 포지션 측정을 수행하는 예들을 표현한다.

[0039] 도 4a 내지 도 4c는 일 실시예에 따른 포지션 측정들을 수행하기 위한 시선 라디오 빔을 결정하는 예들

을 표현한다.

- [0040] 도 5는 일 실시예에 따른 UE에서 UE를 수신기 시스템을 예시하는 블록도이다.
- [0041] 도 6은 일 실시예에 따른 UE에서 포지션 측정들을 수행하는 방법을 예시하는 흐름도이다.
- [0042] 도 7은 UE의 일 실시예이다.
- [0043] 도 8은 컴퓨터 시스템의 일 실시예이다.

[0044] 특정한 예시적인 구현들에 따라, 다양한 도면들에서 유사한 참조 부호들 및 심볼들은 유사한 엘리먼트들을 표시한다. 또한, 엘리먼트의 다수의 인스턴스들은, 하이픈(hyphen) 및 제2 수가 그 엘리먼트에 대한 제1 수에 후속함으로써 표시될 수 있다. 예를 들어, 엘리먼트(110)의 다수의 인스턴스들은 110-1, 110-2, 110-3 등으로서 표시될 수 있다. 오직 제1 수만을 사용하여 이러한 엘리먼트를 지칭할 때, 그 엘리먼트의 임의의 인스턴스가 이해되어야 한다(예를 들어, 이전 예에서 엘리먼트들(110)은 엘리먼트들(110-1, 110-2 및 110-3)을 지칭할 것이다).

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] [0045] UE(user equipment)의 로케이션을 결정하기 위한 일부 예시적인 기술들이 본원에 제시되며, 이들은 UE (예를 들어, 모바일 디바이스 또는 모바일 스테이션), LS(location server), 기지국 및/또는 다른 디바이스들에서 구현될 수 있다. 이러한 기술들은, 3GPP(3rd Generation Partnership Project), OMA(Open Mobile Alliance), LPP(LTE(Long Term Evolution), Positioning Protocol) 및/또는 LPPe(LPP Extensions), Wi-Fi®, GNSS(Global Navigation Satellite System) 등을 포함하는 다양한 기술들 및/또는 표준들을 활용하는 다양한 애플리케이션들에서 활용될 수 있다.
- [0037] [0046] UE는 모바일 디바이스, 이를테면, 예를 들어, 모바일 폰, 스마트폰, 태블릿 또는 다른 모바일 컴퓨터, 휴대용 게이밍 디바이스, 개인용 미디어 플레이어, 개인용 내비게이션 디바이스, 웨어러블 디바이스, 차량-내 디바이스 또는 다른 전자 디바이스를 포함할 수 있다. UE의 포지션 결정은 광범위한 시나리오들에서 UE 및/또는 다른 엔티티들에 유용할 수 있다. UE와 LS 사이에서 측정들 및/또는 다른 정보를 통신하는 것을 수반하는 방법들을 포함하는, UE의 추정된 포지션을 결정하기 위해 이미 공지된 많은 방법들이 존재한다.
- [0038] [0047] 5G(fifth-generation) 표준화는 포지셔닝 방법에 대한 지원을 포함할 것으로 예상된다. 5G 네트워크에서 지원될 수 있는 포지셔닝 방법의 일례는 LTE 네트워크에서 사용되는 OTDOA(Observed Time Difference Of Arrival)이다. OTDOA에 있어서, UE는 기지국들의 하나 이상의 쌍들에 의해 송신된 기준 신호들 사이에서 RSTD(Reference Signal Time Difference)들로 지칭되는 시간 차이들을 측정한다. LTE에서, OTDOA에 대해 사용되는 기준 신호들은 PRS(Positioning Reference Signals)로 지칭될 수 있는 내비게이션 및 포지셔닝에 대해서만 의도되는 신호들을 포함할 수 있다. 포지션 측정을 수행하기 위해, 기지국은 주파수 자원들(예를 들어, 송신을 수행하기 위해 미리 결정된 캐리어 주파수 또는 서브캐리어 주파수들의 세트)을 사용하여 특정 시간 간격들에 PRS 신호들을 송신하도록 스케줄링될 수 있다. PRS 신호들은 통상적으로, 정규의 데이터 송신 및 수신에 사용되는 주파수 자원들과는 상이한 주파수 자원들을 사용하여 송신된다. 예를 들어, 스케줄링된 시간 간격들에, 모바일 디바이스는 제1 캐리어 주파수 상에서 정규의 데이터 송신 및 수신을 보류하고, 포지션 측정을 수행하기 위한 PRS 신호들을 수신하기 위해 제2 캐리어 주파수로 튜닝하고, 그 다음, 제1 캐리어 주파수 상에서 정규의 데이터 송신 및 수신을 재개하기 위해 다시 제1 캐리어 주파수로 튜닝할 수 있다. OTDOA에 있어서, UE는 다수의 기지국들로부터 PRS 신호들을 수신하는 시간 차이들을 측정함으로써 자신의 로케이션을 추정하기 위해 사용된다. 그러나, 포지션 측정을 수행하기 위한 정규의 데이터 송신 및 수신의 보류는 UE의 데이터 스루풋을 악화시킬 수 있다.
- [0039] [0048] 아래에서 본원에 설명된 기술들은 5G 네트워크에서 포지셔닝 방법들을 개선하기 위해 이러한 문제들을 처리할 수 있다. 구체적으로, 5G 네트워크의 기지국은 다수의 좁은 라디오 범들을 사용하여 상이한 시간들에, PSS(Primary Synchronization Sequences), SSS(Secondary Synchronization Sequences), PBCH(Physical Broadcast Channel) 신호들, DMRS(DeModulation Reference Signal), TRS(Tracking Reference Signals), CSI-RS(Cell State Information Reference Signal) 등과 같은 라디오 프레임 동기화 및 범 추적에 사용되는 신호들을 송신할 수 있다. 각각의 라디오 범은 지향성일 수 있고 하나 이상의 AOD들(angles of departure)(예를 들어, 방위각 및 별개의 앙각)을 갖는다. 아래에서 논의된 바와 같이, 각각의 라디오 범은 비교적 좁은 범 폭을 가질 수 있고, 비교적 작은 지리적 영역으로 타겟팅될 수 있다. 모바일 디바이스는 정규의 데이터 송신 및

수신의 일부로서, 라디오 프레임 동기화 및/또는 추적 신호들(예를 들어, PSS, SSS, PBCH, TRS, 등)을 반송하는 라디오 범을 수신할 수 있다. 모바일 디바이스는 라디오 범을 송신하는 안테나를 식별할 수 있고, 안테나를 식별하는 것에 기초하여 식별된 안테나의 로케이션 및 라디오 범의 AoD들을 결정할 수 있다.

[0040] 안테나의 로케이션 및 라디오 범의 AoD들에 기초하여, 모바일 디바이스는 다양한 방법들을 사용하여 자신의 로케이션을 추정할 수 있다. 일례에서, 모바일 디바이스가 (예를 들어, 다수의 셀들의) 다수의 안테나들로부터의 다수의 AoD들과 연관된 다수의 라디오 범들을 수신하는 것에 기초하여, 모바일 디바이스는 AoD들 및 안테나들의 로케이션들에 기초하여 이러한 범들이 교차하는 로케이션을 추정함으로써 자신의 포지션을 결정할 수 있다. 이는 종종 삼각측량으로 지칭된다. 다른 예에서, 모바일 디바이스는 안테나와 모바일 디바이스 사이의 거리를 추정할 수 있다. 그 안테나에 의해 송신된 라디오 범의 AoD들, 추정된 거리 뿐만 아니라 안테나의 로케이션에 기초하여, 모바일 디바이스는 또한 자신의 포지션을 결정할 수 있다. 또 다른 예에서, 모바일 디바이스는 또한, 모바일 디바이스와 동일한 지리적 영역에 있고 모바일 디바이스와 동일한 라디오 범을 수신하고 자신의 포지션을 추정하기 위해 수신된 포지션 정보를 사용하는 다른 모바일 디바이스들로부터 포지션 정보를 수신할 수 있다.

[0041] 이러한 어레인지먼트들에서, 포지션 측정을 위한 모바일 디바이스에서의 정규의 데이터 송신 및/또는 수신에 대한 중단이 감소될 수 있고, 이는 모바일 디바이스의 데이터 스루풋을 개선할 수 있다. 정규의 데이터 송신 및/또는 수신에 대한 감소된 중단으로 인해, 예를 들어, 다른 소스들(예를 들어, GPS(global positioning service), Wi-Fi 등)에 의해 제공되는 포지션 정보를 증강시키는 것, 그러한 다른 소스들이 이용 가능할 때 모바일 디바이스의 포지션 정보의 대안적인 소스를 제공하는 것 등을 위해 올웨이즈-온(always-on) 포지셔닝 서비스가 또한 제공될 수 있다. 이들 모두는 모바일 디바이스의 포지션 측정의 정확도 및 사용자 경험을 개선할 수 있다.

[0051] 도 1은 일 실시예에 따라, OTDOA-기반 포지셔닝 방법들을 사용하여 UE(105)의 포지션을 결정하기 위해 5G 네트워크를 활용할 수 있는 통신 시스템(100)의 도면이다. 여기서, 통신 시스템(100)은, OTDOA-기반 포지셔닝을 제공하는 것과 함께, UE(105)에 데이터 및 음성 통신을 제공할 수 있는 NG(Next Generation) RAN(Radio Access Network)(NG-RAN)(135) 및 5GC(5G Core Network)(140)를 포함하는 5G 네트워크 및 UE(105)를 포함한다. 5G 네트워크는 또한 NR(New Radio) 네트워크로 지칭될 수 있고; NG-RAN(135)은 5G RAN 또는 NR RAN으로 지칭될 수 있고; 5GC(140)는 NGC(NG Core network)로 지칭될 수 있다. NG-RAN 및 5GC의 표준화는 3GPP에서 진행중이다. 따라서, NG-RAN(135) 및 5GC(140)는 3GPP로부터 5G 지원을 위한 현재의 또는 장래의 표준들을 준수할 수 있다. 통신 시스템(100)은 GNSS SV(satellite vehicle)들(190)로부터의 정보를 추가로 활용할 수 있다. 통신 시스템(100)의 추가적인 컴포넌트들이 아래에서 설명된다. 통신 시스템(100)은 추가적인 또는 대안적인 컴포넌트들을 포함할 수 있음이 이해될 것이다.

[0052] 도 1이 단지 다양한 컴포넌트들의 일반화된 예시를 제공하고, 그 컴포넌트들 중 임의의 또는 모든 컴포넌트가 적절하게 활용될 수 있고, 이들 각각은 필요에 따라 복제될 수 있음을 주목해야 한다. 구체적으로, 단지 하나의 UE(105)가 예시되지만, 많은 UE들(예를 들어, 수백, 수천, 수백만 등)이 통신 시스템(100)을 활용할 수 있음이 이해될 것이다. 유사하게, 통신 시스템(100)은 더 많은(또는 더 적은) 수의 SV들(190), gNB들(110), ng-eNB들(114), AMF들(115), 외부 클라이언트들(130) 및/또는 다른 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 통신 시스템(100)에서 다양한 컴포넌트들을 접속시키는 예시된 접속들은 추가적인(중간적) 컴포넌트들, 직접적인 또는 간접적인 물리적 및/또는 무선 접속들 및/또는 추가적인 네트워크들을 포함할 수 있는 데이터 및 시그널링 접속들을 포함한다. 또한, 컴포넌트들은 원하는 기능에 따라 재배열, 결합, 분리, 대체 및/또는 생략될 수 있다.

[0053] UE(105)는 디바이스, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 모바일 단말, 단말, MS(mobile station), SET(SUPL(Secure User Plane Location) Enabled Terminal) 또는 일부 다른 명칭으로 지칭되고 그리고/또는 이를 포함할 수 있다. 또한, 앞서 언급된 바와 같이, UE(105)는 셀폰, 스마트폰, 랩탑, 태블릿, PDA, 추적 디바이스, 내비게이션 디바이스, IoT(Internet of Things) 디바이스, 또는 일부 다른 휴대용 또는 이동 가능한 디바이스를 포함하는 다양한 디바이스들 중 임의의 것에 대응할 수 있다. 필수적은 아니지만 통상적으로, UE(105)는 하나 이상의 RAT들(Radio Access Technologies)을 사용하여, 이를테면, GSM(Global System for Mobile Communications), CDMA(Code Division Multiple Access), WCDMA(Wideband CDMA), LTE(Long Term Evolution), HRPD(High Rate Packet Data), IEEE 802.11 WiFi(또한 Wi-Fi로 지칭됨), Bluetooth®(BT), WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access), 5G NR(new radio)(예를 들어, NG-RAN(135) 및 5GC(140)를 사용함) 등을 사용하여 무선 통신을 지원할 수 있다. UE(105)는 또한 예를 들어, DSL(Digital Subscriber Line) 또는 패킷 케이블을 사용하여 다른 네트워크들(예를 들어, 인터넷)에 접속할 수 있는 WLAN(Wireless Local Area

Network)을 사용하여 무선 통신을 지원할 수 있다. 이러한 RAT들 중 하나 이상의 사용은, UE(105)가 (예를 들어, 도 1에 도시되지 않은 5GC(140)의 엘리먼트들을 통해 또는 가능하게는 GMLC(Gateway Mobile Location Center)(125)를 통해) 외부 클라이언트(130)와 통신할 수 있게 하고 그리고/또는 외부 클라이언트(130)가 (예를 들어, GMLC(125)를 통해) UE(105)에 관한 로케이션 정보를 수신할 수 있게 할 수 있다.

[0045] UE(105)는 단일 엔티티를 포함할 수 있거나, 또는 예를 들어, 사용자가 오디오, 비디오 및/또는 데이터 I/O 디바이스들 및/또는 신체 센서들 및 별개의 유선 또는 무선 모뎀을 이용할 수 있는 개인 영역 네트워크에서의 다수의 엔티티들을 포함할 수 있다. UE(105)의 로케이션의 추정은 로케이션, 로케이션 추정, 로케이션 픽스, 픽스, 포지션, 포지션 추정 또는 포지션 픽스로 지칭될 수 있고, 지리적일 수 있어서, UE(105)에 대한 로케이션 좌표들(예를 들어, 위도 및 경도)을 제공할 수 있고, 이는 고도 성분(예를 들어, 해발 높이, 지면 위의 높이 또는 아래의 깊이, 층 레벨 또는 지하실 레벨)을 포함할 수 있거나 포함하지 않을 수 있다. 대안적으로, UE(105)의 로케이션은 도시의 로케이션(예를 들어, 우편 주소 또는 특정 방 또는 층과 같이 건물 내의 일부 지점 또는 작은 영역의 목적지)로서 표현될 수 있다. UE(105)의 로케이션은 또한, UE(105)가 일부 화률 또는 신뢰도 레벨(예를 들어, 67%, 95% 등)로 로케이트될 것으로 예상되는 영역 또는 볼륨(지리적 또는 도시의 형태로 정의됨)으로 표현될 수 있다. UE(105)의 로케이션은 추가로, 예를 들어, 거리 및 방향, 또는 지리적으로, 도시 관점에서 또는 맵, 평면도 또는 건물 평면도 상에 표시된 포인트, 영역 또는 볼륨에 대한 기준에 의해 정의될 수 있는 공지된 로케이션에서 일부 원점에 대해 정의되는 상대적 X, Y(및 Z) 좌표를 포함하는 상대적 로케이션 일 수 있다. 본 명세서에 포함된 설명에서, 로케이션이라는 용어의 사용은 달리 표시되지 않는 한 이러한 변형들 중 임의의 것을 포함할 수 있다.

[0046] NG-RAN(135) 내의 기지국들은 더 통상적으로 gNB들로 지칭되는 NR 노드 B들을 포함할 수 있다. 도 1에서, 3개의 gNB들, 즉, gNB들(110-1, 110-2 및 110-3)이 도시되며, 이들은 집합적으로 및 일반적으로 본원에서 gNB들(110)로 지칭된다. 그러나, 통상적인 NG RAN(135)은 수십, 수백 또는 심지어 수천개의 gNB들(110)을 포함할 수 있다. NG RAN(135) 내의 gNB들(110)의 쌍들은 서로 접속될 수 있다(도 1에는 도시되지 않음). 5G 네트워크에 대한 액세스는 UE(105)와 gNB들(110) 중 하나 이상 사이의 무선 통신을 통해 UE(105)에 제공되고, 이는 5G(또한 NR로 지칭됨)를 사용하여 UE(105)를 위해 5GC(140)에 대한 무선 통신 액세스를 제공할 수 있다. 도 1에서, UE(105)에 대한 서빙 gNB는 gNB(110-1)인 것으로 가정되지만, UE(105)가 다른 로케이션으로 이동하면 다른 gNB들(예를 들어, gNB(110-2) 및/또는 gNB(110-3))이 서빙 gNB로서 동작할 수 있거나, UE(105)에 추가적인 스루풋 및 대역폭을 제공하기 위한 2차 gNB로서 동작할 수 있다.

[0047] 도 1에 도시된 NG-RAN(135)의 BS(base station)들은 또한 또는 그 대신, ng-eNB(114)로 또한 지칭되는 차세대 이볼브드 노드 B를 포함할 수 있다. Ng-eNB(114)는 예를 들어, 다른 gNB들(110) 및/또는 다른 ng-eNB들을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 NG-RAN(135)(도 1에 도시되지 않음)의 하나 이상의 gNB들(110)에 접속될 수 있다. ng-eNB(114)는 LTE 무선 액세스 및/또는 eLTE(evolved LTE) 무선 액세스를 UE(105)에 제공할 수 있다. 도 1의 일부 gNB들(110)(예를 들어, gNB(110-2)) 및/또는 ng-eNB(114)는, 신호들(예를 들어, 미리 결정된 포지션 측정 신호들의 세트)을 송신할 수 있고 그리고/또는 UE(105)의 포지셔닝을 보조하기 위해 보조 데이터를 브로드캐스트할 수 있지만 UE(105) 또는 다른 UE들로부터 신호들을 수신할 수 없는 포지셔닝-전용 비콘들로서 기능하도록 구성될 수 있다. 오직 하나의 ng-eNB(114)만이 도 1에 도시되지만, 아래의 설명은 때때로 다수의 ng-eNB들(114)의 존재를 가정함을 주목한다.

[0048] 언급된 바와 같이, 도 1은 5G 통신 프로토콜들에 따라 통신하도록 구성되는 노드들을 도시하지만, 예를 들어, LPP 프로토콜 또는 IEEE 802.11x 프로토콜과 같은 다른 통신 프로토콜들에 따라 통신하도록 구성되는 노드들이 사용될 수 있다. 예를 들어, UE(105)에 LTE 무선 액세스를 제공하는 EPS(Evolved Packet System)에서, RAN은 LTE 무선 액세스를 지원하는 eNB(evolved Node B)들을 포함하는 기지국들을 포함할 수 있는 E-UTRAN(Evolved UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) Terrestrial Radio Access Network)을 포함할 수 있다. EPS에 대한 코어 네트워크는 EPC(Evolved Packet Core)를 포함할 수 있다. 그 다음, EPS는 E-UTRAN 플러스 EPC를 포함할 수 있고, 여기서 E-UTRAN은 NG-RAN(135)에 대응하고 EPC는 도 1의 5GC(140)에 대응 한다. UE(105) 포지셔닝의 지원을 위해 본원에 설명된 방법들 및 기술들은 이러한 다른 네트워크들에 적용가능 할 수 있다.

[0049] gNB들(110) 및 ng-eNB(114)는, 포지셔닝 기능을 위해 LMF(Location Management Function)(120)와 통신하는 AMF(Access and Mobility Management Function)(115)와 통신할 수 있다. AMF(115)는 셀 변화 및 핸드오버를 포함하는 UE(105)의 모빌리티를 지원할 수 있고, UE(105)에 대한 시그널링 접속 및 가능하게는 UE(105)에 대한 데이터 및 음성 베어러들을 지원하는데 참여할 수 있다. LMF(120)는, UE(105)가 NG-RAN(135)에 액세스할

때 UE(105)의 포지셔닝을 지원할 수 있고, A-GNSS(Assisted GNSS), OTDOA(Observed Time Difference of Arrival), RTK(Real Time Kinematics), PPP(Precise Point Positioning), DGNSS(Differential GNSS), ECID(Enhanced Cell ID), AOA(angle of arrival), AOD(angle of departure), 및/또는 다른 포지션 방법들과 같은 포지션 방법들을 지원할 수 있다. LMF(120)는 또한 예를 들어, AMF(115)로부터 또는 GMLC(125)로부터 수신된 UE(105)에 대한 로케이션 서비스 요청들을 프로세싱할 수 있다. LMF(120)는 AMF(115) 및/또는 GMLC(125)에 접속될 수 있다. LMF(120)는 LM(Location Manager), LF(Location Function), CLMF(commercial LMF) 또는 VLMF(value added LMF)와 같은 다른 이름들로 지칭될 수 있다. 일부 실시예들에서, LMF(120)를 구현하는 노드/시스템은 추가적으로 또는 대안적으로, 다른 타입들의 로케이션-지원 모듈들, 예를 들어, E-SMLC(Enhanced Serving Mobile Location Center) 또는 SLP(SUPL(Secure User Plane Location) Location Platform)를 구현할 수 있다. 일부 실시예들에서, 포지셔닝 기능(UE(105)의 로케이션의 유도를 포함함)의 적어도 일부는 (예를 들어, gNB들(110) 및 ng-eNB(114)와 같은 무선 노드들에 의해 송신된 신호들에 대해 UE(105)에 의해 획득된 신호 측정들 및 예를 들어, LMF(120)에 의해 UE(105)에 제공된 보조 데이터를 사용하여) UE(105)에서 수행될 수 있음을 주목한다.

[0059] GMLC(Gateway Mobile Location Center)(125)는 외부 클라이언트(130)로부터 수신된 UE(105)에 대한 로케이션 요청을 지원할 수 있고 AMF(115)에 의한 LMF(120)로의 포워딩을 위해 이러한 로케이션 요청을 AMF(115)에 포워딩할 수 있거나 또는 로케이션 요청을 직접 LMF(120)에 포워딩할 수 있다. LMF(120)로부터의 로케이션 응답(예를 들어, UE(105)에 대한 로케이션 추정을 포함함)은 유사하게 직접적으로 또는 AMF(115)를 통해 GMLC(125)로 리턴될 수 있고, 그 다음, GMLC(125)는 로케이션 응답(예를 들어, 로케이션 추정을 포함함)을 외부 클라이언트(130)에 리턴할 수 있다. GMLC(125)는 도 1의 AMF(115) 및 LMF(120) 둘 모두에 접속되는 것으로 도시되지만, 일부 구현들에서 이러한 접속들 중 오직 하나만이 5GC(140)에 의해 지원될 수 있다.

[0060] 도 1에 추가로 예시된 바와 같이, LMF(120)는, 3GPP TS(Technical Specification) 38.455에서 정의될 수 있는 뉴 라디오 포지션 프로토콜 A(NPPa 또는 NRPPa로 지칭될 수 있음)를 사용하여 gNB들(110) 및/또는 ng-eNB(114)와 통신할 수 있다. NRPPa는 3GPP TS 36.455에서 정의된 LPPa(LTE Positioning Protocol A)와 동일하거나, 그와 유사하거나, 확장될 수 있고, NRPPa 메시지들은 AMF(115)를 통해 gNB(110)와 LMF(120) 사이 및/또는 ng-eNB(114)와 LMF(120) 사이에서 전송된다. 도 1에 추가로 예시된 바와 같이, LMF(120) 및 UE(105)는 3GPP TS 36.355에 정의될 수 있는 LPP(LTE Positioning Protocol)를 사용하여 통신할 수 있다. LMF(120) 및 UE(105)는 추가로 또는 대신에 LPP와 동일하거나, 유사하거나 또는 확장될 수 있는 뉴 라디오 포지셔닝 프로토콜(이는 NPP 또는 NRPP로 지칭될 수 있음)을 사용하여 통신할 수 있다. 여기서, LPP 및/또는 NPP 메시지들은 AMF(115), 및 UE(105)에 대한 서빙 gNB(110-1) 또는 서빙 ng-eNB(114)를 통해 UE(105)와 LMF(120) 사이에서 전송될 수 있다. 예를 들어, LPP 및/또는 NPP 메시지들은 HTTP(HyperText Transfer Protocol)에 기초한 서비스 기반 동작들을 사용하여 LMF(120)와 AMF(115) 사이에서 전송될 수 있고 5G NAS(Non-Access Stratum) 프로토콜을 사용하여 AMF(115)와 UE(105) 사이에서 전송될 수 있다. LPP 및/또는 NPP 프로토콜은 A-GNSS, RTK, OTDOA 및/또는 ECID와 같은 UE 보조 및/또는 UE 기반 포지션 방법들을 사용하여 UE(105)의 포지셔닝을 지원하기 위해 사용될 수 있다. NRPPa 프로토콜은 (예를 들어, gNB(110) 또는 ng-eNB(114)에 의해 획득된 측정들과 함께 사용될 때) ECID와 같은 네트워크 기반 포지션 방법들을 사용하여 UE(105)의 포지셔닝을 지원하기 위해 사용될 수 있고 그리고/또는 gNB들(110) 및/또는 ng-eNB(114)로부터의 PRS 송신을 정의하는 파라미터들과 같은 gNB들(110) 및/또는 ng-eNB들(114)로부터의 로케이션 관련 정보를 획득하기 위해 LMF(120)에 의해 사용될 수 있다.

[0061] UE 보조 포지션 방법에 있어서, UE(105)는 로케이션 측정들을 획득하고 UE(105)에 대한 로케이션 추정의 컴퓨테이션을 위해 로케이션 서버(예를 들어, LMF(120))에 측정들을 전송할 수 있다. 예를 들어, 로케이션 측정들은 아래에서 설명될 라디오 범 AOD(angle of departure)에 기초한 기술들을 포함할 수 있다. 로케이션 측정들은 또한 gNB들(110), ng-eNB(114) 및/또는 WLAN AP(access point)에 대한 RSSI(Received Signal Strength Indication), RTT(Round Trip signal propagation Time), RSTD(Reference Signal Time Difference), RSRP(Reference Signal Received Power) 및/또는 RSRQ(Reference Signal Received Quality) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 로케이션 측정들은 추가로 또는 대신에 SV들(190)에 대한 GNSS 의사범위, 코드 위상 및/또는 캐리어 위상의 측정들을 포함할 수 있다.

[0062] UE 기반 포지션 방법에 있어서, UE(105)는 로케이션 측정들(예를 들어, UE 보조 포지션 방법에 대한 로케이션 측정들과 동일하거나 유사할 수 있음)을 획득할 수 있고 (예를 들어, LMF(120)와 같은 로케이션 서버로 부터 수신되거나 gNB들(110), ng-eNB(114) 또는 다른 기지국들 또는 AP들에 의해 브로드캐스트된 보조 데이터의 도움으로) UE(105)의 로케이션을 컴퓨팅할 수 있다. 포지션 추정을 수행하기 위해, UE(105)는 검출된 gNB/ng-

eNB의 예상된 커버리지 영역에 대한 정보에 대한 액세스를 가질 수 있다. 이러한 정보는 셀 파라미터들의 리스트, 예를 들어, 셀 및/또는 라디오 범의 아이덴티티와 연관되는 안테나 로케이션, 라디오 범 방향, 안테나 패턴 등의 형태일 수 있다. 다른 예에서, 셀의 커버리지 영역은 셀이 검출될 것으로 예상되는 한정된 지리적 영역으로 표시될 수 있다. 예상된 커버리지 정보는 로케이션 서버 데이터베이스에 저장될 수 있다. UE(105)는 또한 측정들을 시도할 기준 셀 및 후보 이웃 셀들의 리스트를 수신할 수 있다.

[0054] [0063] UE 보조 포지션 방법에 있어서, UE는 (예를 들어, 범을 송신하는 셀을 검출하는 것, 범을 식별하는 것 등에 의해) 로케이션 측정을 수행하고, 그 다음, 그 측정을 로케이션 서버에 보고할 수 있다. 일부 예들에서, 로케이션 서버는 예를 들어, 검출된 셀 및/또는 식별된 라디오 범과 연관된 안테나 로케이션들, 라디오 범 방향, 안테나 패턴, 한정된 지리적 영역 등을 포함하는, 로케이션 서버 데이터베이스로부터의 예상된 커버리지 정보 및 UE(105)에 의해 보고된 로케이션 측정에 기초하여 UE(105)의 로케이션을 컴퓨팅할 수 있다. 일부 예들에서, 로케이션 서버는 또한 동일한 셀 및/또는 동일한 범을 식별하는 다른 UE에 의해 보고된 로케이션 측정들에 기초하여 UE(105)의 로케이션을 컴퓨팅할 수 있다. 예를 들어, 로케이션 서버는 예상된 커버리지 정보에 기초하여 UE(105)를 포함하는 UE들이 특정한 한정된 지리적 영역에 있다고 결정하고, 특정한 한정된 지리적 영역에 기초하여 UE(105)의 로케이션을 결정할 수 있다.

[0055] [0064] 네트워크 기반 포지션 방법에 있어서, 하나 이상 기지국들(예를 들어, gNB들(110) 및/또는 ng-eNB(114)) 또는 AP들은 UE(105)에 의해 송신된 신호들에 대한 로케이션 측정들(예를 들어, RSSI, RTT, RSRP, RSRQ, AOA(Angle of Arrival) 또는 TOA(Time Of Arrival)의 측정들)을 획득할 수 있고, 그리고/또는 UE(105)에 대한 로케이션 추정의 컴퓨테이션을 위한 측정들을 로케이션 서버(예를 들어, LMF(120))에 전송할 수 있다.

[0056] [0065] NRPPa를 사용하여 gNB(110) 및/또는 ng-eNB(114)에 의해 LMF(120)에 제공되는 정보는 gNB(110)로부터의 포지션 측정 신호들 및/또는 gNB(110)에 대한 로케이션 좌표들의 송신을 위한 타이밍 및 구성 정보를 포함할 수 있다. 그 다음, LMF(120)는 NG-RAN(135) 및 5GC(140)를 통해 LPP 및/또는 NPP 메시지 내의 보조 데이터로서 이러한 정보의 일부 또는 전부를 UE(105)에 제공할 수 있다.

[0057] [0066] LMF(120)로부터 UE(105)에 전송되는 LPP 또는 NPP 메시지는 원하는 기능에 따라 다양한 작업들 중 임의 것을 수행하도록 UE(105)에 명령할 수 있다. 예를 들어, LPP 또는 NPP 메시지는 UE(105)가 GNSS(또는 A-GNSS), WLAN 및/또는 OTDOA(또는 일부 다른 포지션 방법)에 대한 측정들을 획득하게 하기 위한 명령을 포함할 수 있다. UE(105)가 gNB들(110-n) 중 하나 이상에 의해 송신된 하나 이상의 라디오 범들에 기초하여 포지션 측정들을 수행하는 경우, LPP 또는 NPP 메시지는, 예를 들어, gNB들(110-n) 중 하나 이상이 라디오 범들을 송신할 때 스캐줄링된 시간들의 정보, 각각의 라디오 범에 대한 AoD들(angle(s) of departure), 각각의 라디오 범 및 라디오 범들을 송신하는 안테나들(및/또는 연관된 기지국들)에 대한 식별 및 로케이션 정보 등을 포함하는 정보를 UE(105)에 제공할 수 있다. UE(105)는 라디오 범들을 수신하고, LPP 또는 NPP 메시지에 의해 제공된 정보를 사용하여 그리고 아래에서 설명될 기술들에 기초하여 포지션 측정들을 수행할 수 있다. UE(105)는 서빙 gNB(110-1)(또는 서빙 ng-eNB(114)) 및 AMF(115)를 통해 LPP 또는 NPP 메시지에서(예를 들어, 5G NAS 메시지 내에서) 측정들(또는 측정들로부터 컴퓨팅된 로케이션)을 LMF(120)에 다시 전송할 수 있다.

[0058] [0067] 언급된 바와 같이, 통신 시스템(100)은 5G 기술과 관련하여 설명되지만, 통신 시스템(100)은, (예를 들어, 음성, 데이터, 포지셔닝, 및 다른 기능들을 구현하기 위해) UE(105)와 같은 모바일 디바이스들을 지원하고 그와 상호작용하기 위해 사용되는 GSM, WCDMA, LTE 등과 같은 다른 통신 기술들을 지원하도록 구현될 수 있다. 일부 이러한 실시예들에서, 5GC(140)는 상이한 에어 인터페이스들을 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 5GC(140)는 5GC(150) 내의 N3IWF(Non-3GPP InterWorking Function, 도 1에 도시되지 않음)를 사용하여 WLAN에 접속될 수 있다. 예를 들어, WLAN은 UE(105)에 대한 IEEE 802.11 WiFi 액세스를 지원할 수 있고 하나 이상의 WiFi AP들을 포함할 수 있다. 여기서, N3IWF는 WLAN 및 5GC(150) 내의 다른 엘리먼트, 예를 들어, AMF(115)에 접속할 수 있다. 일부 다른 실시예들에서, NG-RAN(135) 및 5GC(140) 둘 모두는 다른 RAN들 및 다른 코어 네트워크들에 의해 대체될 수 있다. 예를 들어, EPS에서, NG-RAN(135)은 eNB들을 포함하는 E-UTRAN에 의해 대체될 수 있고, 5GC(140)는 AMF(115) 대신 MME(Mobility Management Entity), LMF(120) 및 GMLC(125)와 유사할 수 있는 GMLC 대신 E-SMLC를 포함하는 EPC에 의해 대체될 수 있다. 이러한 EPS에서, E-SMLC는 E-UTRAN에서 eNB들에 및 그로부터 로케이션 정보를 전송 및 수신하기 위해 NRPPa 대신에 LPPa를 사용할 수 있고 UE(105)의 포지셔닝을 지원하기 위해 LPP를 사용할 수 있다. 이러한 다른 실시예들에서, UE(105)의 포지셔닝은 gNB들(110), ng-eNB(114), AMF(115) 및 LMF(120)에 대해 본원에 설명된 기능들 및 절차들이 일부 경우들에서, eNB들, WiFi AP들, MME 및 E-SMLC와 같은 다른 네트워크 엘리먼트들에 대신 적용될 수 있다는 차이점

으로, 5G 네트워크에 대해 본원에 설명된 것과 유사한 방식으로 지원될 수 있다.

[0059] 도 2a는 포지션 측정을 위해 사용될 수 있는 라디오 빔(이하, "빔")<sup>(200)</sup>의 예이다. 빔(200)은 안테나<sup>(202)</sup>에 의해 생성될 수 있다. 빔(200)은 공간의 함수로서 (안테나<sup>(202)</sup>에 의한) 에너지의 방사 패턴을 정의하는 안테나 패턴에 기초하여 안테나<sup>(202)</sup>에 의해 생성될 수 있다. 방사 패턴은 빔의 전파 경로(예를 들어, 전파 경로<sup>(208)</sup>)를 따른 빔 폭(예를 들어, 빔 폭<sup>(204)</sup>) 및 대응하는 빔 중심(예를 들어, 빔 중심<sup>(206)</sup>)에 기초하여 정의될 수 있다. 전파 경로<sup>(208)</sup>는 안테나<sup>(202)</sup>로부터 그리고 기준 평면 및/또는 축에 대해 AOD(angle of departure)와 연관될 수 있다. 도 2a의 예에서, 전파 경로<sup>(208)</sup>는 Y-축(예를 들어, 수평 Y-축)에 대해 AOD<sup>(210)</sup>와 연관될 수 있다. 빔 폭은, 빔의 전력 레벨이 대응하는 빔 중심에서의 전력 레벨에 비해 미리 결정된 퍼센티지(예를 들어, 50% 또는 3dB)만큼 강화하는 (대응하는 빔 중심으로부터의) 거리를 정의할 수 있다. 일부 예들에서, 안테나<sup>(202)</sup>는 각각이 라디오 신호들을 송신할 수 있는 다수의 안테나 엘리먼트들을 포함할 수 있고, 안테나<sup>(202)</sup>는 각각의 안테나 엘리먼트에 의한 송신들의 위상 차이들을 설정함으로써 빔의 출발 각도를 설정할 수 있다. 위상 차이들은 미리 설정된 출발 각도에 기초하여 미리 결정된 전파 경로를 따라 빔을 형성하기 위해, 송신된 라디오 신호들 사이의 보강(또는 상쇄) 간섭들을 초래할 수 있다.

[0060] 도 2a가 빔<sup>(200)</sup>을 2차원 빔으로 예시하지만, 빔<sup>(200)</sup>은 3차원 빔일 수 있고 빔<sup>(200)</sup>을 정의하는 안테나 패턴이 3차원 안테나 패턴일 수 있음이 이해된다. 도 2b는 빔<sup>(200)</sup>의 예를 3차원 빔으로서 예시한다. 도 2b의 예에서, 빔<sup>(200)</sup>은 2개의 2차원 안테나 패턴들의 조합에 의해 정의될 수 있다. 제1 2차원 안테나 패턴 및 제1 빔 폭<sup>(212)</sup>은 양각 평면<sup>(214)</sup> 상에 정의될 수 있다. 양각 평면<sup>(214)</sup>은 Y-축 및 Z-축에 의해 정의될 수 있고 수평 평면(또한 방위각 평면으로 지칭됨)에 수직이다. 제2 2차원 안테나 패턴 및 제2 빔 폭<sup>(216)</sup>은 방위각 평면<sup>(218)</sup> 상에 정의될 수 있다. 방위각 평면<sup>(218)</sup>은 Y-축 및 X-축에 의해 정의될 수 있고 양각 평면<sup>(214)</sup>에 수직일 수 있다. 빔<sup>(200)</sup>은 또한, 양각 또는 고도각으로 지칭될 수 있는 양각 평면<sup>(218)</sup>과의 제1 출발 각도( $\Theta$ 로 표기됨)와 연관될 수 있다. 빔<sup>(200)</sup>은 또한 방위각 평면<sup>(218)</sup> 상의 제2 출발 각도( $\Phi$ 로 표기됨)와 연관될 수 있고, 예를 들어, 방위각으로 지칭될 수 있는 Y-축(또는 X-축)을 참조할 수 있다.

[0061] 5G 네트워크에서, 안테나<sup>(202)</sup>는 다수의 빔들을 송신하도록 구성될 수 있고, 각각의 빔은 상이한 출발 각도(예를 들어, 상이한 양각들 및/또는 방위각들)를 갖고 미리 결정된 지리적 영역으로 타겟팅된다. 도 2c는 5G 네트워크에서 안테나<sup>(202)</sup>에 의한 빔 송신 방식의 예를 예시한다. 도 2c의 예에서, 안테나<sup>(202)</sup>는 빔들(230a, 230b, 230c, 230d, 230e, 230f, 230g, 및 230h)을 영역들(240a, 240b, 240c, 240d, 240e, 240f, 240g, 및 240h) 중 하나에 각각 송신할 수 있다. 각각의 빔은 데이터 수신 및 송신에 사용될 수 있고, PSS(Primary Synchronization Sequences), SSS(Secondary Synchronization Sequences), PBCH(Physical Broadcast Channel) 신호들, TRS(Tracking Reference Signals) 등과 같은 라디오 프레임 동기화 및 빔 추적에 사용되는 신호들을 반송할 수 있다.

[0062] 라디오 빔<sup>(200)</sup>은 PSS, SSS, PBCH, 및 TRS 신호들을 송신하기 위한 라디오 프레임들의 시퀀스를 포함할 수 있다. 각각의 라디오 프레임은 송신 기간과 연관될 수 있고, 다수의 서브프레임들로 체계화될 수 있다. 각각의 서브프레임은 다수의 심볼 기간들로 추가로 분할될 수 있고, 각각의 심볼 기간은 심볼의 송신에 사용된다. 각각의 심볼은 차원 엘리먼트들로서 할당된 서브캐리어들의 세트를 변조함으로써 송신될 수 있고, 각각의 서브캐리어는 상이한 주파수 대역을 점유한다. PSS, SSS, PBCH, 및 TRS 신호들 각각은 심볼 기간들의 세트에서 서브캐리어들의 세트를 변조함으로써 형성된 심볼들의 시퀀스를 포함할 수 있다.

[0063] 일부 예들에서, 안테나<sup>(202)</sup>는 영역들(240a-240h)에 걸쳐 있는 셀을 관리하는 기지국(도 2c에 도시되지 않음)에 의해 동작될 수 있다. 기지국은 영역들(240a-240h) 각각에 대한 스케줄에 기초하여 각각의 빔을 순차적으로 송신하도록 안테나<sup>(202)</sup>를 동작시킬 수 있다. 5G 네트워크에서 라디오 빔의 빔 폭은 통상적으로 4G 네트워크의 라디오 빔의 빔 폭보다 좁고, 이는 안테나<sup>(202)</sup>가 상이한 스케줄링된 시간들에 빔을 하나의 영역(예를 들어, 영역<sup>(240a)</sup>)으로 타겟팅하도록 허용하지만, 다른 영역들(예를 들어, 영역<sup>(240b, 240c 등)</sup>)로는 아니다. 예를 들어, 영역<sup>(240a)</sup>에 로케이트되고 안테나<sup>(202)</sup>를 동작시키는 기지국에 의해 관리되는 셀에 캠핑하는 모바일 디바이스<sup>(250)</sup>는 라디오 빔<sup>(230a)</sup>을 안테나<sup>(202)</sup>로부터 (반사되거나 편향된 빔에 비해) 직접 시선 빔으로서 수신할 수 있다. 그러나, 모바일 디바이스<sup>(250)</sup>는 라디오 빔<sup>(230b)</sup>을 직접 시선 빔으로서 수신하지 않을 것이다. 또한, 영역<sup>(240d)</sup>에 로케이트되고 또한 셀에 캠핑하는 모바일 디바이스<sup>(252)</sup>는 라디오 빔<sup>(230d)</sup>을 안테나<sup>(202)</sup>로부터 직접 시선 빔으로서 수신할 수 있다.

[0064] 일부 예들에서, 다수의 안테나들이 특정 지리적 영역에 상이한 빔들을 송신하도록 구성될 수 있다. 다수의 안테나들에 의한 상이한 빔들의 송신은 동시에 또는 상이한 시간들에 발생할 수 있다. 도 2d는 5G 네트워크

크에서 안테나들(202a 및 202b)의 쌍에 의한 빔 송신 방식의 예를 예시한다. 도 2d의 예에서, 안테나(202a)는 빔(260a)을 송신할 수 있는 반면, 안테나(202b)는 빔(260b)을 송신할 수 있다. 빔들(260a 및 260b) 둘 모두는 (안테나들(202a 및 202b)에 대해 각각) 상이한 출발 각도를 가질 수 있고, 빔들(260a 및 260b) 둘 모두는 영역(270)으로 타겟팅될 수 있다. 영역(270)의 모바일 디바이스(280)는 빔들(260a 및 260b) 둘 모두를 (동시에 또는 상이한 시간들에) 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 안테나(202a)는 제1 셀을 관리하는 제1 기지국에 의해 동작될 수 있고, 안테나(202b)는 제2 셀을 관리하는 제2 기지국에 의해 동작될 수 있고, 영역(270)은 제1 셀과 제2 셀 사이의 경계에 있을 수 있고, 모바일 디바이스(280)는 모바일 디바이스가 제1 셀로부터 제2 셀로의 핸드 오버 동작 중일 때 영역(270)에서 빔들(260a 및 260b) 둘 모두를 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 안테나(202a)는 1차 기지국에 의해 동작될 수 있고 안테나(202b)는 2차 기지국에 의해 동작될 수 있으며, 1차 기지국 및 2차 기지국 둘 모두는 (예를 들어, 캐리어-어그리게이션 방식으로) 영역(270)을 포함하는 셀을 관리하고, 모바일 디바이스(280)가 셀에 캠핑할 때 모바일 디바이스(280)는 영역(270)에서 빔들(260a 및 260b) 둘 모두를 수신할 수 있다.

[0065] 일부 예들에서, 모바일 디바이스는 수신된 빔 및/또는 빔을 송신하는 안테나를 식별할 수 있고, 빔을 식별하는 것 및/또는 빔을 송신하는 안테나를 식별하는 것에 기초하여 모바일 디바이스의 포지션 측정을 수행할 수 있다. 그 다음, 모바일 디바이스는 예를 들어, 각각의 식별된 빔에 대한 출발 각도, 식별된 안테나의 로케이션, 모바일 디바이스와 식별된 안테나 사이의 거리, 식별된 빔을 또한 수신하는 다른 모바일 디바이스에 의해 제공된 포지션 정보(이는 모바일 디바이스들이 모바일 디바이스와 동일한 지리적 영역에 있음을 표시할 수 있음) 등에 기초하여 자신의 포지션을 추정할 수 있다.

[0066] 모바일 디바이스가 수신된 빔, 빔을 송신하는 안테나, 및/또는 빔을 송신하기 위해 안테나를 동작시키는 셀을 식별할 수 있는 상이한 방식들이 존재한다. 예를 들어, 기지국이 빔을 사용하여 데이터 송신을 수행하도록 안테나를 동작시킬 때, 기지국은 송신된 데이터의 일부로서 식별자를 포함할 수 있고, 식별자는 빔을 식별하는 빔 식별자를 포함할 수 있다. 빔 식별자는 셀 내에서 송신된 각각의 빔에 대해 고유할 수 있다. 빔을 수신할 때, 모바일 디바이스는 송신된 데이터로부터 추출된 빔 식별자에 기초하여 수신된 빔을 식별할 수 있다. 모바일 디바이스는 또한 아래에서 설명되는 다양한 기술들에 기초하여, (다른 소스들로부터 편향 및/또는 반사되고 있기 보다는) 식별된 빔이 안테나로부터 직접 송신된 시선 빔이고 모바일 디바이스가 로케이트된 영역으로 타겟팅되는지 여부를 결정할 수 있다. 식별된 빔이 시선 빔이라고 결정하면, 모바일 디바이스는 아래에서 설명되는 바와 같이 빔의 출발 각도 및 빔을 송신하는 안테나의 로케이션을 결정하고, 출발 각도 및 안테나의 로케이션에 기초하여 모바일 디바이스의 포지션 측정을 수행하기 위해 저장된 정보를 참조할 수 있다.

[0067] 일부 예들에서, 빔에 포함된 식별자는 또한 (안테나를 통해) 빔을 송신하는 기지국을 식별할 수 있다. 예를 들어, 식별자는 상이한 셀들 사이에 고유한 셀 식별자일 수 있다. 동일한 셀 내에서 송신되는 상이한 빔들은 동일한 셀 식별자를 공유할 수 있고, 모바일 디바이스가 이를 사용하여 기지국 및/또는 빔을 송신하는 안테나를 식별할 수 있다. 식별자는 상이한 방식들로 빔 송신의 일부로서 포함될 수 있다. 예로서, 식별자는 빔에 의해 인코딩된 데이터로서 (예를 들어, 내비게이션 신호로서) 포함될 수 있고, 여기서 데이터는 빔의 칩 레이트의 네이티브 심볼 레이트보다 낮은 비트 레이트로 인코딩될 수 있고 디코딩의 신뢰도를 개선하기 위해 순방향 에러 정정을 이용할 수 있다. 다른 예에서, 식별자는 빔에 대한 코딩 방식과 연관될 수 있고(예를 들어, 정의하는 것을 드기 위해 사용될 수 있음), UE는 특정 코딩 방식을 사용하여 빔을 성공적으로 포착 및 측정함으로써 식별자를 검출한다.

[0068] 모바일 디바이스는 또한 기지국을 식별하기 위해 다른 정보에 의존할 수 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스는 기지국이 빔을 송신하는 상이한 시간 슬롯들을 표시하는 스케줄링 정보를 수신할 수 있고, 하나의 빔은 각각의 시간 슬롯 상에서 송신된다. 현재 시간 정보 및 시간 슬롯들 정보에 기초하여, 모바일 디바이스는 수신된 빔 및 그 출발 각도를 식별할 수 있다. 모바일 디바이스는 또한 아래에서 설명되는 기술들에 기초하여 식별된 빔이 시선 빔이라고 결정할 수 있다. 식별된 빔이 시선 빔이라고 결정하면, 모바일 디바이스는 또한 아래에서 설명되는 바와 같이 출발 각도 및 안테나의 로케이션에 기초하여 모바일 디바이스의 포지션 측정을 수행할 수 있다.

[0069] 빔 및/또는 기지국을 식별하는 것에 기초하여, 모바일 디바이스는 포지션 측정을 수행할 수 있다. 예를 들어, 위에서 논의된 바와 같이, 모바일 스테이션은 셀 파라미터들의 리스트, 예를 들어, 셀 및/또는 라디오 빔의 아이덴티티와 연관되는 안테나 로케이션, 라디오 빔 방향, 안테나 패턴 등을 수신할 수 있다. 다른 예에서, 셀의 커버리지 영역은 셀이 검출될 것으로 예상되는 한정된 지리적 영역으로 표시될 수 있다. 예상된 커버리지 정보는 로케이션 서버 데이터베이스에 저장될 수 있다. 셀 및/또는 빔을 식별함으로써 그리고 식별된 셀

및/또는 식별된 빔에 맵핑되는 셀 파라미터들 및 예상되는 커버리지 정보에 기초하여, 모바일 디바이스는 자신의 로케이션을 추정할 수 있다.

[0070] 일부 예들에서, 모바일 디바이스는 또한 모바일 디바이스에 의해 제공된 로케이션 추정(또는 측정) 정보에 기초하여 (예를 들어, 포지션 픽스를 결정하기 위해) 모바일 디바이스의 로케이션을 또한 추정할 수 있는 네트워크에 자신의 로케이션 추정을 제공할 수 있다. 예를 들어, 위에서 논의된 바와 같이, 모바일 디바이스는 또한 측정들을 시도할 기준 셀 및 후보 이웃 셀들의 리스트를 수신할 수 있다. 모바일 디바이스는 (예를 들어, 셀을 식별하는 것, 라디오 빔을 식별하는 것, 및/또는 모바일 디바이스의 로케이션을 결정하는 것 등에 의해) 로케이션 측정을 수행할 수 있고, 그 다음 자신의 측정(예를 들어, 식별된 셀, 식별된 빔, 모바일 디바이스의 로케이션 등)을 로케이션 서버에 보고할 수 있다. 일부 예들에서, 로케이션 서버는 또한 예를 들어, 식별된 셀 및/또는 식별된 라디오 빔과 연관된 안테나 로케이션들, 라디오 빔 방향, 안테나 패턴, 한정된 지리적 영역 등을 포함하는, 로케이션 서버 데이터베이스로부터의 예상된 커버리지 정보 및 모바일 디바이스에 의해 보고된 로케이션 측정에 기초하여 모바일 디바이스의 로케이션을 컴퓨팅할 수 있다. 예를 들어, 로케이션 서버는 셀 및/또는 빔의 식별에 기초하여 안테나 로케이션 및 라디오 빔 방향 등을 결정하고, 안테나 로케이션 및 방향에 기초하여 모바일 디바이스의 포지션을 결정할 수 있다. 다른 예로서, 로케이션 서버는 모바일 디바이스의 한정된 지리적 영역을 결정하고, 한정된 지리적 영역에 기초하여 모바일 디바이스의 로케이션을 결정할 수 있다. 다른 예로서, 로케이션 서버는 모바일 디바이스와 동일한 빔 및/또는 동일한 셀을 식별하는 것을 또한 보고하는 다른 모바일 디바이스들의 세트를 결정할 수 있다. 로케이션 서버는 예상된 커버리지 정보의 일부로서 다른 모바일 디바이스들의 세트의 보고된 로케이션들을 리트리브하고, 다른 모바일 디바이스들의 세트의 보고된 로케이션들에 기초하여 모바일 디바이스의 로케이션을 결정할 수 있다.

[0080] 이제, 하나 이상의 안테나들로부터 수신된 하나 이상의 빔들에 기초하여 모바일 디바이스에 의해 수행될 수 있는 포지션 측정들의 예들을 예시하는 도 3a 내지 도 3c를 참조한다. 도 3a는 복수의 안테나들로부터 수신된 빔들에 기초하여 포지션 측정을 수행하는 모바일 디바이스의 예를 예시한다. 도 3a의 예에서, 모바일 디바이스(300)는 2차원 좌표(x0, y0)와 연관된 위치에서, 안테나(304)로부터의 빔(302) 및 안테나(308)로부터의 빔(306)을 수신할 수 있다. 빔(302)은 제1 출발 각도  $\phi_1$ 을 가질 수 있는 반면, 빔(306)은 제2 출발 각도  $\phi_2$ 를 가질 수 있고, 둘 모두는 방위각 평면 상에 있고 공통 좌표(예를 들어, Y-축)에 대해 측정될 수 있다. 안테나(304)의 로케이션은 2차원 좌표(x1, y1)와 연관될 수 있는 반면, 안테나(308)의 로케이션은 2차원 좌표(x2, y2)와 연관될 수 있다. 모바일 디바이스(300)는 예를 들어, 앞서 설명된 바와 같은 빔 식별자, 셀 식별자, 빔들의 수신 시간 등에 기초하여 빔들(302 및 306)을 식별하고 자신들의 출발 각도들을 획득할 수 있다. 모바일 디바이스(300)는 또한, (아래에서 논의되는 기술들에 기초하여) 빔들(302 및 306) 둘 모두가 모바일 디바이스(300)가 로케이트된 영역으로 타겟팅된 시선 빔들이라고 결정할 수 있다. 모바일 디바이스(300)는 빔들(302 및 306) 사이의 교차점으로서 모바일 디바이스(300)의 좌표(x0, y0)를 결정하기 위해 다음과 같은 수식들의 세트를 풀기 위한 컴퓨테이션들을 수행할 수 있다.

$$[0081] \tan(\phi_1) = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} \quad (\text{수식 } 1)$$

$$[0082] \tan(\phi_2) = \frac{y_0 - y_2}{x_0 - x_2} \quad (\text{수식 } 2)$$

[0083] 수식들 1 및 2에서, 모바일 디바이스(300)의 로케이션 좌표(x0, y0)는 출발 각도들( $\phi_1, \phi_2$ )의 탄젠트 함수(tan)에 기초하여 안테나들(304(x1, y1) 및 308(x2, y2)) 각각의 로케이션 좌표와 관련될 수 있다. 로케이션 좌표(x0, y0)는 위의 수식들 1 및 2를 풀어서 결정될 수 있다.

[0084] 도 3b는 단일 안테나에 의해 송신된 단일 빔에 기초하여 포지션 측정을 수행하는 모바일 디바이스의 예를 예시한다. 도 3b의 예에서, 좌표(x3, y3)와 연관된 로케이션에 포지셔닝된 모바일 디바이스(320)는 좌표(x4, y4)와 연관된 로케이션에 포지셔닝된 안테나로부터 빔(322)을 수신할 수 있다. 빔(322)은 방위각 평면 상에서 (예를 들어, Y-축에 대해) 출발 각도  $\phi_3$ 을 가질 수 있다. 모바일 디바이스(320)는 예를 들어, 앞서 설명된 바와 같은 빔 식별자, 셀 식별자, 빔들의 수신 시간 등에 기초하여 빔(322)을 식별하고 빔(322)의 출발 각도를 획득할 수 있다. 모바일 디바이스(320)는 또한, (아래에서 논의되는 기술들에 기초하여) 빔(322)이 모바일 디바이스(320)가 로케이트된 영역으로 타겟팅된 시선 빔이라고 결정할 수 있다. 그 다음, 모바일 디바이스(320)는 모바일 디바이스와 안테나(314) 사이의 거리(d)를 추정할 수 있다. 거리 d 뿐만 아니라 안테나(314)의 로케이션 좌표(x4, y4)에 기초하여, 모바일 디바이스(320)는 다음과 같이 자신의 로케이션 좌표(x3, y3)를 결정

할 수 있다.

[0076] [0085]  $x_3 = x_4 + d \times \cos(\phi_3)$  (수식 3)

[0077] [0086]  $y_3 = y_4 + d \times \sin(\phi_3)$  (수식 4)

[0078] [0087] 상기 수식들 3 및 4에서, 모바일 디바이스(320)의 로케이션 좌표( $x_3, y_3$ )는 출발 각도( $\phi_3$ )의 사인( $\sin$ ) 및 코사인( $\cos$ ) 함수들에 기초하여 안테나(314)의 로케이션 좌표( $x_4, y_4$ )와 관련될 수 있다.

[0079] [0088] 도 3a 및 도 3b의 예들에서, 단일 평면 상의 2차원 좌표의 예들은 예시를 단순화하기 위해 제공된다. 도 3a 및 도 3b의 예들에서 포지션 측정들은 상이한 평면들 상의 3차원 좌표 및 다수의 출발 각도들에 기초하여 수행될 수 있음이 이해된다.

[0080] [0089] 모바일 디바이스(320)가 모바일 디바이스와 안테나(314) 사이의 거리( $d$ )를 추정할 수 있는 다양한 방식들이 존재한다. 일례에서, 모바일 디바이스(320)는 안테나(314)를 동작시키는 기지국으로부터 타이밍 어드밴스 커맨드를 수신할 수 있다. 타이밍 어드밴스는 상이한 UE들로부터의 신호들이 매우 유사한 시점에 공통 서빙 셀에 도달하는 것을 보장하기 위한 피드백 제어 루프의 일부이다. 타이밍 어드밴스 커맨드는 기지국에서 다운링크 및 업링크 서브프레임들을 동기화하기 위한 타이밍 오프셋을 포함할 수 있다. 타이밍 오프셋은 모바일 디바이스(320)와 안테나(314) 사이의 전파 지연에 기초하여 구성될 수 있다. 각각의 모바일 디바이스는 안테나(314)로부터 자신의 거리를 반영하는 타이밍 오프셋 정보를 수신할 수 있다. 각각의 모바일 디바이스는 안테나(314)에서의 업링크 송신들 사이의 충돌 및 간섭을 회피하기 위해 안테나(314)에 대한 자신의 업링크 송신의 타이밍을 설정할 수 있다. 기지국은 모바일 디바이스(320)에 의해 송신된 PRACH(Physical Random Access Channel) 프리앰블들에 기초하여 초기 타이밍 오프셋을 추정하고 추정된 타이밍 오프셋을 RAR(Random Access Response)에서 타이밍 오프셋 어드밴스 커맨드의 형태로 다시 모바일 디바이스(320)에 송신할 수 있다. 그 다음, 모바일 디바이스(320)는 타이밍 어드밴스 커맨드의 타이밍 오프셋 정보에 기초하여 안테나(314)로부터의 자신의 거리 뿐만 아니라 전파 지연을 추정할 수 있다.

[0081] [0090] 타이밍 어드밴스 커맨드 이외에, 모바일 디바이스(320)가 거리를 추정할 수 있는 다른 방식들이 존재한다. 예를 들어, 모바일 디바이스(320)는 범에서 송신된 특정 신호(예를 들어, PSS, SSS, PBCH, TRS 등)의 비행 시간을 결정하고 비행 시간에 기초하여 거리를 추정할 수 있다. 기지국은 신호의 송신 시간을 모바일 디바이스(320)에 보고할 수 있고, 모바일 디바이스(320)는 범으로부터 신호를 수신하면, 또한 신호의 수신 시간을 결정하고, 그 다음 신호의 송신 시간과 수신 시간 사이의 차이에 기초하여 비행 시간을 결정할 수 있다. 다른 예로서, 모바일 디바이스(320)는 또한 안테나(314)에서의 범의 송신 전력(기지국에 의해 보고될 수 있음)과 모바일 디바이스(320)에서의 범의 수신 전력의 비를 결정하고, 비 및 자유 공간 경로 손실 공식들에 기초하여 거리를 추정할 수 있다.

[0082] [0091] 도 3c는 안테나로부터 수신된 범에 기초하여 모바일 디바이스에 의해 수행될 수 있는 포지션 측정들의 다른 예를 예시한다. 도 3c의 예에서, 영역(362)에 로케이트된 복수의 모바일 디바이스(360)는 안테나(366)로부터 범(364)을 수신할 수 있다. 복수의 모바일 디바이스들(360) 각각은 (예를 들어, 위에서 설명된 기술들에 기초하여 또는 GPS(global positional signals), Wi-Fi 등과 같은 다른 소스들에 기초하여) 포지션 측정을 수행하고 자신의 포지션을 로케이션 데이터베이스(368)에 보고할 수 있다. 일부 예들에서, 로케이션 데이터베이스(368)는 (예를 들어, 범 식별자, 셀 식별자와 연관된 범의 수신 시간 등에 기초하여) 복수의 모바일 디바이스들(360)의 로케이션들의 세트와 범(364)을 맵핑하는 맵핑 테이블을 저장할 수 있다. 로케이션들의 세트는 모바일 디바이스들(360)에 의해 보고되었고 그리고/또는 모바일 디바이스들(360)에 대한 셀에 의해 이전에 결정되었을 수 있다. 일부 예들에서, 로케이션 데이터베이스(368)는 또한 셀이 검출될 것으로 예상되는 한정된 지리적 영역과 셀 식별자를 맵핑할 수 있다. 영역(362)에 로케이트된 모바일 디바이스(370)는 또한 범(예를 들어, 범(364)을 수신 및 식별할 수 있다. 모바일 디바이스(370)는 또한 범을 송신하도록 안테나를 동작시키는 셀을 식별하는 정보를 수신할 수 있다. 모바일 디바이스(370)는 예를 들어, 식별된 범과 연관된 로케이션들, 셀과 연관된 한정된 지리적 영역 등에 대한 로케이션을 기지국(368)에 질의할 수 있고, 질의는 범 식별자, 셀 식별자, 범의 수신 시간 등을 포함할 수 있다. 범 식별자, 셀 식별자 및/또는 수신 시간에 기초하여, 로케이션 데이터베이스(368)는 모바일 디바이스(370)의 로케이션을 추정할 수 있다. 모바일 디바이스(370)는 또한 로케이션 데이터베이스(368)로부터 수신된 로케이션 정보에 기초하여 자신의 포지션을 결정할 수 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스(370)는 보고된 로케이션들의 평균을 컴퓨팅하고, 한정된 지리적 영역 정보를 사용하여 자기 자신의 포

지션 측정 결과를 증강/개선 등을 할 수 있다.

[0083] [0092] 위에서 논의된 바와 같이, 모바일 디바이스가 위에서 설명된 기술들에 기초하여 포지션 측정을 위해 식별된 빔을 사용할 수 있기 전에, 모바일 디바이스는 식별된 빔이 안테나로부터 직접 송신된 시선 빔이고 모바일 디바이스가 로케이트된 영역에 타겟팅되는지 여부를 결정할 필요가 있을 수 있다. 그러나, 식별된 빔이 다른 영역들로 타겟팅되고 시선 빔이 아니면, 모바일 디바이스는 다른 구조물들에 의한 반사 또는 편향으로 인해 식별된 빔을 수신했을 수 있다. 이러한 경우, 모바일 디바이스는 식별된 빔에 기초하여 포지션 측정을 수행하는 것을 회피해야 한다.

[0084] [0093] 도 4a 내지 도 4c는 수신된 빔이 시선 빔인지 또는 반사된/편향된 빔인지 여부를 결정하기 위해 모바일 디바이스에 의해 이용될 수 있는 기술들을 예시한다. 도 4a의 예에서, 모바일 디바이스(400)는 안테나(404)로부터의 빔(402) 및 안테나(408)로부터의 빔(406)을 수신할 수 있다. 안테나(404)는 모바일 디바이스(400)가 캠핑하는 셀(410)을 관리하는 기지국(도 4a에 도시되지 않음)에 의해 동작될 수 있고 빔(402)은 모바일 디바이스(400)가 로케이트된 영역으로 타겟팅될 수 있다. 안테나(408)는 디바이스(400)가 로케이트되는 상이한 로케이션으로 빔(406)을 타겟팅할 수 있지만, 빔(406)은 구조물(412)에 의해 반사되고 모바일 디바이스(400)에 도달한다. 모바일 디바이스(400)는 빔(402)이 시선 빔이라고 결정하고, 예를 들어, 빔(406)을 무시하면서 빔(402)의 출발 각도 및 안테나(404)의 로케이션에 기초하여 포지션 측정을 수행할 수 있다.

[0085] [0094] 모바일 디바이스(400)가, 빔(402)이 시선 빔이라고 결정할 수 있는 다양한 방식들이 존재한다. 일부 예들에서, 빔(402) 및 빔(406) 각각은 빔 식별자 및/또는 셀 식별자를 포함할 수 있다. 모바일 디바이스(400)는 예를 들어, 빔(406)의 셀 식별자가, 모바일 디바이스(400)가 캠핑하는 셀을 식별하지 않는 것에 기초하여 빔(406)을 무시할 수 있다. 모바일 디바이스(400)는 또한 예를 들어, 빔(406)의 빔 식별자가, 빔 모바일 디바이스(400)가 수신 시간에 수신하도록 스케줄링된 빔의 식별자와 매칭하지 않는 것에 기초하여 빔(406)을 무시할 수 있다. 일부 예들에서, 모바일 디바이스(400)는 또한 빔(402)의 피크 수신 전력에 비해 빔(406)의 더 낮은 피크 수신 전력에 기초하여 빔(406)을 무시할 수 있다. 도 4a의 예에서, 빔(406)의 피크 수신 전력은 빔(406)에 의해 이동되는 더 긴 경로로 인해 야기되는 더 큰 감쇠 정보로 인해 빔(402)의 피크 수신 전력보다 낮을 수 있다. 더 높은 수신 전력에 기초하여, 모바일 디바이스(400)는 빔(402)이 가장 짧은 거리를 이동하고 모바일 디바이스가 로케이트된 영역으로 타겟팅된 시선 빔일 가능성이 더 크다고 결정할 수 있다.

[0086] [0095] 일부 시나리오들에서, 수신 전력은 시선 빔의 정확한 표시를 제공하지 않을 수 있다. 도 4b는 이러한 시나리오의 예를 예시한다. 도 4b의 예에서, 안테나(420)는 (예를 들어, Y-축에 대한) 제1 출발 각도  $\phi_1$ 을 갖는 빔(422) 및 (예를 들어, Y-축에 대한) 제2 출발 각도  $\phi_2$ 를 갖는 빔(424)을 송신할 수 있다. 빔들(422 및 424)은 상이한 시간들에 송신될 수 있다. 빔(422)은 모바일 디바이스(430)가 로케이트된 영역으로 타겟팅될 수 있다. 그러나, 빔(422)이 모바일 디바이스(430)에 도달하기 전에, 빔(422)은 구조물(432)에 의해 (부분적으로) 방해될 수 있다. 또한, 빔(424)은 모바일 디바이스(430)가 로케이트된 것과 상이한 로케이션으로 타겟팅된다. 그러나, 빔(424)은 또한 구조물(434)로부터 반사된 후 모바일 디바이스(430)에 도달한다.

[0087] [0096] 도 4c는 각각의 빔에 의한 이동 거리들에 대해 모바일 디바이스(430)에서 수신된 것으로서 빔들(422 및 424)의 전력 사이의 관계를 도시하는 차트(450)의 예를 예시한다. 차트(450)에 도시된 바와 같이, 모바일 디바이스(430)는, 빔(424)이 시선 빔이고 빔(422)보다 더 짧은 거리에 걸쳐 이동했음에도 불구하고 빔(424)(차트(450)에서 "빔 2"로 표기됨)을 빔(422)(차트(450)에서 "빔 1"로 표기됨)보다 약한 빔으로서 수신할 수 있다.

[0088] [0097] 도 4b를 다시 참조하면, 모바일 디바이스(430)는, 예를 들어, 빔들(422)과 빔(424) 사이의 상대적 도달 시간 측정들을 수행하는 것에 기초하여 빔(422)이 시선 빔이라고 결정할 수 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스(430)는 안테나(420)에서 미리 결정된 신호(PSS, SSS, PBCH, TRS 등)의 송신 시간(또는 다른 표시)를 수신하고 미리 결정된 신호의 수신을 모니터링할 수 있다. 모바일 디바이스(430)는 (예를 들어, 차트(450)에서 피크(454)의 검출에 대응하는 제1 타임스탬프를 검출함으로써) 빔(424)을 통해 미리 결정된 신호를 수신하는 제1 타임스탬프, 및 (예를 들어, 차트(450)에서 피크(452)의 검출에 대응하는 제2 타임스탬프를 검출함으로써) 빔(422)을 통해 미리 결정된 신호를 수신하는 제2 타임스탬프를 결정할 수 있다. 제1 타임스탬프 대 제2 타임스탬프를 비교함으로써(그리고, 타임스탬프들 둘 모두가 안테나(420)에서 미리 결정된 신호의 송신 시간 이후인 것을 확인함으로써), 모바일 디바이스(430)는 더 앞선 제1 타임스탬프로 인해 빔(424)이 시선 빔이라고 결정할 수 있다. 모바일 디바이스(430)는 또한 예를 들어, 미리 결정된 신호의 송신 시간과 제1 타임스탬프 사이의 차이에 기초하여 빔(422)의 비행 시간을 추정함으로써 안테나(420)로부터의 자신의 거리를 추정할 수 있다. 일부 예들에서, 모바일 디바이스(430)는 또한 추정된 비행 시간에 기초하여 타이밍 어드밴스 커맨드로부터 수신된 타

이밍 오프셋을 조정하고, 조정된 타이밍 오프셋에 기초하여 거리를 결정하여, 거리 결정의 정확도를 추가로 개선할 수 있다.

[0089] 도 5는 포지션 측정을 위해 라디오 빔으로부터 정보를 추출할 수 있는 모바일 디바이스에서 수신기 시스템(500)의 예를 예시한다. 수신기 시스템(500)은 FFT(Fast Fourier Transform)를 수행하기 위한 블록(502), 상관 동작을 수행하기 위한 블록(504), IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)를 수행하기 위한 블록(506), 및 가장 빠른 피크 검출을 수행하기 위한 블록(508)을 포함할 수 있다. 수신기 시스템(500)의 기능들은 예를 들어, 하드웨어 프로세서, ASIC(application specific integrated circuit) 등 상에서 소프트웨어 명령들의 세트를 실행함으로써 구현될 수 있다.

[0090] 수신기 시스템(500)은 시간-도메인 신호(510)의 형태로 라디오 빔을 수신하는 안테나, 및 시간-도메인 신호(510)의 디지털 샘플들을 생성하기 위해 안테나와 커플링된 ADC(analog-to-digital converter)와 인터페이싱할 수 있다. 디지털 샘플들은, 라디오 빔에 포함된 각각의 심볼의 주파수-도메인 표현을 포함할 수 있는 주파수-도메인 신호(512)를 획득하기 위해 FFT 블록(502)에 의해 프로세싱될 수 있다. FFT 출력의 각각의 텁은 심볼을 표현하는 서브캐리어들의 변조된 세트 중 하나에 대응할 수 있다. FFT 출력은 상관 블록(504)에 의해 프로세싱될 수 있다. 상관 블록(504)은 또한 각각의 심볼에 대한 변조된 서브캐리어들 각각의 복소 콘주계이트를 포함하는 디스크램블링 시퀀스(514)를 수신할 수 있다. 상관 블록(504)은, 변조된 서브캐리어에 대응하는 자원 엘리먼트를 포함하는 심볼들 각각에 대한 하나 이상의 상관 곱들을 생성하기 위해 각각의 변조된 서브캐리어에 대한 상관 동작을 수행할 수 있다. 각각의 변조된 서브캐리어에 대해, 상관 곱은, 주파수-도메인 벡터(516)를 형성하기 위해 다수의 심볼들이 동일한 서브캐리어를 포함하는 경우 카피되거나 평균화될 수 있고, 주파수-도메인 벡터의 각각의 엔트리는 서브캐리어의 진폭 및 위상을 표현한다.

[0091] 주파수-도메인 벡터(516)는 시간-도메인 CIR(Channel Impulse Response)(518)을 생성하기 위해 IFFT 블록(506)을 사용하여 프로세싱될 수 있다. CIR로부터, 우리는 도 4c의 차트(450)에 도시된 바와 유사한 CER(Channel Energy Response)을 생성할 수 있다. 시간-도메인 CIR(518), 또는 대안적으로 그의 CER 대응부는, 예를 들어, 피크 검출 표시(520) 및 도달 시간(522)을 생성하기 위해 가장 빠른 피크 검출 블록(508)에 의해 프로세싱될 수 있다. 피크 검출 표시(520)는 예를 들어, 어느 전력 레벨의 피크가 미리 결정된 임계치를 초과하는지를 검출하는 것에 기초하여 생성될 수 있는 반면, 도달 시간(522)은 검출된 피크들과 연관된 타임스탬프들일 수 있다. 검출 표시(520) 및 도달 시간(522)은 포지션 측정을 위한 추가적인 프로세싱을 수행하기 위해 다운스트림 로직에 제공될 수 있다. 예를 들어, 다운스트림 로직은, 가장 빠른 도달 시간을 갖는 피크를 제공하는 라디오 빔이 시선 라디오 빔이라고 결정할 수 있고, 도달 시간(522) 정보는 모바일 디바이스와 안테나 사이의 거리를 추정하기 위해 사용될 수 있다. 또한, CIR(518)은 또한, 예를 들어, 모바일 디바이스가 포지션 측정을 수행하기 위해 빔의 출발 각도 정보를 획득하기 위해 사용될 수 있는 빔 식별자, 셀 식별자 등을 포함하는 다른 정보를 추출하기 위해 사용될 수 있다.

[0092] 도 6은 모바일 디바이스에서 포지션 측정을 수행하는 방법(600)을 예시하는 흐름도이다. 도 6은 위에서 설명된 실시예들의 양상들에 따른 모바일 디바이스(예를 들어, UE(105))의 기능을 예시한다. 일부 실시예들에 따르면, 도 6에 예시된 하나 이상의 블록들의 기능은 UE(예를 들어, UE(105))에 의해 수행될 수 있다. 이러한 기능들을 수행하기 위한 수단은 도 7에 예시되고 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같은 UE(105)의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0093] 블록(610)에서, 기능은 라디오 빔을 수신하는 것을 포함한다. 라디오 빔은 디지털 신호들의 세트를 생성하도록 샘플링될 수 있다. 블록(610)에서 기능들을 수행하기 위한 수단은 버스(705), 프로세싱 유닛(들)(710), 무선 통신 인터페이스(730), 메모리(760), GNSS 수신기(780) 및/또는 도 7에 예시되고 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같은 UE(105)의 다른 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0094] 블록(620)에서, 기능은 라디오 빔 또는 라디오 빔을 송신하는 안테나 중 적어도 하나를 식별하는 것을 포함한다. 식별은 예를 들어, 라디오 빔을 통해 수신된 데이터에 포함된 식별자에 기초할 수 있다. 일부 예들에서, 식별자는 빔을 식별하는 빔 식별자를 포함할 수 있다. 빔 식별자는 셀 내에서 송신된 각각의 빔에 대해 고유할 수 있다. 일부 예들에서, 식별자는 또한 빔을 송신하는 기지국 및/또는 안테나를 식별할 수 있다. 예를 들어, 식별자는 상이한 셀들 사이에 고유한 셀 식별자일 수 있다. 동일한 셀 내에서 송신되는 상이한 빔들은 동일한 셀 식별자를 공유할 수 있고, 모바일 디바이스가 이를 사용하여 기지국 및/또는 빔을 송신하는 안테나를 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 빔은 또한 다른 정보에 기초하여 식별될 수 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스는 기지국이 빔을 송신하는 상이한 시간 슬롯들을 표시하는 (예를 들어, LPP 및/또는 NPP 메시지들로부터

터의) 스케줄링 정보를 수신할 수 있고, 하나의 빔은 각각의 시간 슬롯 상에서 송신된다. 현재 시간 정보 및 시간 슬롯들 정보에 기초하여, 모바일 디바이스는 수신된 빔을 식별할 수 있다. 블록(620)에서 기능들을 수행하기 위한 수단은 버스(705), 프로세싱 유닛(들)(710), 무선 통신 인터페이스(730), 메모리(760), GNSS 수신기(780) 및/또는 도 7에 예시되고 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같은 UE(105)의 다른 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0095] [0104] 블록(630)에서, 기능은 수신된 라디오 빔이, 모바일 디바이스가 로케이트된 영역으로 지향된 시선 빔인지 여부를 결정하는 것을 포함한다. 일부 예들에서, 결정은 라디오를 통해 수신된 데이터의 일부로서 포함된 빔 식별자 및/또는 셀 식별자에 기초할 수 있다. 모바일 디바이스는, 예를 들어, 라디오 빔의 셀 식별자가 모바일 디바이스가 캠핑하는 셀을 식별하지 않고, 라디오 빔의 빔 식별자가, 모바일 디바이스가 수신 시간에 수신하도록 스케줄링된 라디오 빔의 식별자와 매칭하지 않을 때 등에, 수신된 라디오 빔을 무시하고 포지션 측정을 위한 새로운 라디오 빔을 수신하기 위해 다시 블록(610)으로 진행할 수 있다. 일부 예들에서, 수신된 라디오 빔은 또한 예를 들어, 라디오 빔의 피크 수신 전력이 미리 결정된 임계치 미만인 것에 기초하여 무시될 수 있다. 일부 예들에서, 다수의 라디오 빔들은 블록(610)에서 수신될 수 있고, 라디오 빔은 그 라디오 빔의 도달 시간이 (예를 들어, 피크 신호를 검출하는 것에 기초하여) 다른 라디오 빔들의 도달 시간들보다 앞서는 것에 기초하여 시선 빔으로서 식별될 수 있다. 블록(630)에서 기능들을 수행하기 위한 수단은 버스(705), 프로세싱 유닛(들)(710), 무선 통신 인터페이스(730), 메모리(760), GNSS 수신기(780) 및/또는 도 7에 예시되고 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같은 UE(105)의 다른 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0096] [0105] 블록(640)에서, 기능은, 라디오 빔이 시선 빔이라고 결정하고, 라디오 빔 또는 안테나 중 적어도 하나를 식별하는 것에 기초하여 모바일 디바이스의 포지션을 결정하는 응답들을 포함한다. 일부 예들에서, 포지션의 결정은 예를 들어, 식별된 라디오 빔(또는 식별된 기지국으로부터 수신된 라디오 빔)의 출발 각도, 식별된 안테나의 로케이션 등에 기초할 수 있다. 출발 각도에 대한 정보는 예를 들어, 출발 각도들과 라디오 빔들 사이의 맵핑을 포함하는 (예를 들어, LPP 및/또는 NPP 메시지들의 일부로서의) 기지국으로부터 수신될 수 있다. 다수의 라디오 빔들이 다수의 안테나들로부터 수신되고, 다수의 라디오 빔들의 출발 각도들이 결정되는 경우, 모바일 디바이스의 포지션은 다수의 라디오 빔들의 전파 경로들을 따른 교차점으로서, 그리고 예를 들어, 위에서 설명된 바와 같이 수식들 1 및 2 및 다수의 안테나들의 로케이션들에 기초하여 결정될 수 있다. 일부 예들에서, 모바일 디바이스의 포지션은 또한, 수신된 라디오 빔의 출발 각도에 추가로, 위에서 설명된 바와 같은 수식 3 및 4 및 모바일 디바이스와 안테나 사이의 거리에 기초하여 결정될 수 있다. 거리는 예를 들어, 라디오 빔을 송신하는 기지국으로부터의 타이밍 어드밴스에 기초하여 결정될 수 있다. 타이밍 어드밴스 커랜드는 기지국에서 다운링크 및 업링크 서브프레임들을 동기화하기 위한 타이밍 오프셋을 포함할 수 있다. 타이밍 오프셋은 모바일 디바이스와 안테나 사이의 전파 지연에 기초하여 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 거리는 또한 예를 들어, 라디오 빔에서 송신된 특정 신호(예를 들어, PSS, SSS, PBCH, TRS 등)의 비행 시간에 기초하여 결정될 수 있다. 비행 시간은 예를 들어, 기지국에 의해 보고된 신호의 송신 시간 및 모바일 디바이스에서 신호의 수신 시간에 기초하여 결정될 수 있다.

[0097] [0106] 일부 예들에서, 모바일 디바이스는 셀 파라미터들의 리스트, 예를 들어, 셀 및/또는 라디오 빔의 아이덴티티와 연관되는 안테나 로케이션, 라디오 빔 방향, 안테나 패턴 등을 수신할 수 있다. 다른 예에서, 셀의 커버리지 영역은 셀이 검출될 것으로 예상되는 한정된 지리적 영역으로 표시될 수 있다. 예상된 커버리지 정보는 로케이션 서버 데이터베이스에 저장될 수 있다. 셀 파라미터들을 식별된 셀의 셀 식별자(및/또는 식별된 라디오 빔의 라디오 빔 식별자)와 맵핑함으로써, 모바일 디바이스는 예를 들어, 빔을 송신하는 기지국의 타겟 커버리지 영역 등을 결정할 수 있다. 모바일 디바이스는 또한 타겟 커버리지 영역에 기초하여 자신의 로케이션을 결정할 수 있다.

[0098] [0107] 일부 예들에서, 포지션 측정은, 동일한 라디오 빔을 또한 수신하는 복수의 다른 모바일 디바이스들에 의해 보고된 또는 그에 대해 생성된 로케이션 정보에 기초하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 복수의 모바일 디바이스들은 포지션 측정들을 수행하고 자신들의 포지션들을 로케이션 데이터베이스에 보고할 수 있다. 로케이션 데이터베이스는 (예를 들어, 빔 식별자, 셀 식별자와 연관된 빔의 수신 시간 등에 기초하여) 복수의 모바일 디바이스들에 의해 보고된 로케이션들의 세트와 라디오 빔을 맵핑하는 맵핑 테이블을 저장할 수 있다. 예를 들어, 블록(640)에서, 모바일 디바이스는 또한 식별된 빔 및/또는 빔을 송신하는 식별된 기지국(블록(620)에서 식별됨)과 연관된 보고된 로케이션들에 대해 로케이션 데이터베이스에 질의할 수 있다. 모바일 디바이스의 포지션은 로케이션 데이터베이스로부터 수신된 로케이션 정보에 기초하여 결정될 수 있다.

[0099] [0108] 블록(640)에서 기능들을 수행하기 위한 수단은 버스(705), 프로세싱 유닛(들)(710), 무선 통신 인터페

이스(730), 메모리(760), GNSS 수신기(780) 및/또는 도 7에 예시되고 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같은 UE(105)의 다른 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0100] [0109] 블록(650)에서, 기능은 모바일 디바이스의 포지션을 출력하는 것을 포함한다. 예를 들어, 모바일 디바이스의 포지션에 대한 정보는 모바일 디바이스의 인터페이스(예를 들어, 디스플레이 인터페이스, 오디오 인터페이스 등)를 통해 출력될 수 있다. 정보는 또한 다른 애플리케이션들, 이를테면, 내비게이션 애플리케이션, 로케이션 데이터베이스, 기지국 등에 제공될 수 있다. 블록(650)에서 기능들을 수행하기 위한 수단은 버스(705), 프로세싱 유닛(들)(810), 무선 통신 인터페이스(730), 메모리(760), GNSS 수신기(780) 및/또는 도 7에 예시되고 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같은 UE(105)의 다른 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0101] [0110] 도 7은 (예를 들어, 도 1 내지 도 6과 관련하여) 앞서 본원에 설명된 바와 같이 활용될 수 있는 UE(105)의 실시예를 예시한다. 예를 들어, UE(105)는 도 6의 방법(600)의 기능들 중 하나 이상을 수행할 수 있다. 도 7이 단지 다양한 컴포넌트들의 일반화된 예시를 제공하는 것을 의미하며, 그 컴포넌트들 중 임의의 또는 모든 컴포넌트가 적절하게 활용될 수 있음을 주목해야 한다. 일부 경우들에서, 도 7에 의해 예시된 컴포넌트들은 단일의 물리적 디바이스에 로컬화될 수 있고 그리고/또는 상이한 물리적 로케이션들에 배치될 수 있는 다양한 네트워킹된 디바이스들 사이에 분산될 수 있음이 주목될 수 있다(예를 들어, 사용자의 신체의 상이한 부분들에 로케이트될 수 있음, 이 경우 컴포넌트들은 PAN(Personal Area Network) 및/또는 다른 수단을 통해 통신 가능하게 접속될 수 있음).

[0102] [0111] UE(105)는, 버스(705)를 통해 전기적으로 커플링될 수 있는(또는 그렇지 않으면, 적절하게 통신할 수 있는) 하드웨어 엘리먼트들을 포함하는 것으로 도시된다. 하드웨어 엘리먼트들은, 제한없이 하나 이상의 범용 프로세서들, 하나 이상의 특수 목적 프로세서들(예를 들어, 디지털 신호 프로세싱(DSP) 칩들, 그래픽 가속 프로세서들, 주문형 집적 회로(ASIC)들 등) 및/또는 다른 프로세싱 구조 또는 수단을 포함할 수 있는 프로세싱 유닛(들)(710)을 포함할 수 있다. 도 7에 도시된 바와 같이, 일부 실시예들은 원하는 기능에 따라 별개의 DSP(720)를 가질 수 있다. 무선 통신에 기초한 로케이션 결정 및/또는 다른 결정들은 프로세싱 유닛(들)(710) 및/또는 무선 통신 인터페이스(730)에서 제공될 수 있다(아래에서 논의됨). UE(105)는 또한 제한 없이, 터치 스크린, 터치 패드, 마이크로폰, 버튼(들), 다이얼(들), 스위치(들) 등을 포함할 수 있는 하나 이상의 입력 디바이스들(770); 및 제한없이 디스플레이, 발광 다이오드(LED), 스피커들 등을 포함할 수 있는 하나 이상의 출력 디바이스들(715)을 포함할 수 있다.

[0103] [0112] UE(105)는 또한, 제한없이 모뎀, 네트워크 카드, 적외선 통신 디바이스, 무선 통신 디바이스 및/또는 칩셋(예를 들어, Bluetooth® 디바이스, IEEE 802.11 디바이스, IEEE 802.15.4 디바이스, Wi-Fi 디바이스, WiMax 디바이스, 셀룰러 통신 설비들 등) 등을 포함할 수 있는 무선 통신 인터페이스(830)를 포함할 수 있고, 이는 UE(105)가 도 1과 관련하여 위에서 설명된 네트워크들을 통해 통신하게 할 수 있다. 무선 통신 인터페이스(730)는, 데이터가 네트워크, eNB들, gNB들, 및/또는 다른 네트워크 컴포넌트들, 컴퓨터 시스템들, 및/또는 본원에 설명된 임의의 다른 전자 디바이스들과 통신되도록 허용할 수 있다. 통신은 무선 신호들(734)을 전송 및/또는 수신하는 하나 이상의 무선 통신 안테나(들)(732)를 통해 수행될 수 있다.

[0104] [0113] 원하는 기능에 따라, 무선 통신 인터페이스(730)는 기지국들(예를 들어, eNB들 및 gNB들) 및 다른 지상 트랜시버들, 예를 들어, 무선 디바이스들 및 액세스 포인트들과 통신하기 위한 별개의 트랜시버들을 포함할 수 있다. UE(105)는 다양한 네트워크 타입들을 포함할 수 있는 상이한 데이터 네트워크들과 통신할 수 있다. 예를 들어, WWAN(Wireless Wide Area Network)은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 네트워크, 시분할 다중 액세스(TDMA) 네트워크, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 네트워크, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 네트워크, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 네트워크, WiMax(IEEE 802.16) 등일 수 있다. CDMA 네트워크는 cdma2000, 광대역-CDMA(W-CDMA) 등과 같은 하나 이상의 라디오 액세스 기술(RAT)들을 구현할 수 있다. cdma2000은, IS-95, IS-2000 및/또는 IS-856 표준들을 포함한다. TDMA 네트워크는 모바일 통신들을 위한 글로벌 시스템("GSM"), "D-AMPS"(Digital Advanced Mobile Phone System), 또는 몇몇 다른 RAT를 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는 LTE, LTE 어드밴스드 등을 이용할 수 있다. 5G, LTE, LTE 어드밴스드, GSM 및 W-CDMA는 3GPP로부터의 문헌들에서 설명된다. cdma2000은 "3세대 파트너쉽 프로젝트 2"("3GPP2")로 명명된 혼소시엄으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. 3GPP 및 3GPP2 문헌들은 공개적으로 입수 가능하다. WLAN(wireless local area network)은 또한 IEEE 802.11x 네트워크일 수 있고, WPAN(wireless personal area network)은 블루투스 네트워크, IEEE 802.15x, 또는 몇몇 다른 타입의 네트워크일 수 있다. 또한, 본원에 설명된 기술들은 WWAN,

WLAN 및/또는 WPAN의 임의의 조합에 대해 사용될 수 있다.

[0105] [0114] UE(105)는 센서(들)(740)를 더 포함할 수 있다. 이러한 센서들은 제한 없이, 하나 이상의 관성 센서들(예를 들어, 가속도계(들), 자이로스코프(들), 및 또는 다른 IMU들), 카메라(들), 자력계(들), 고도계(들), 마이크로폰(들), 근접 센서(들), 광 센서(들) 등을 포함할 수 있고, 이들 중 일부는 본원에 설명된 포지션 결정을 보완 및/또는 용이하게 하기 위해 사용될 수 있다.

[0106] [0115] UE(105)의 실시예들은 또한 GNSS 안테나(782)를 사용하여 하나 이상의 GNSS 위성들(예를 들어, SV들(190))로부터의 신호들(784)을 수신할 수 있는 GNSS 수신기(780)를 포함할 수 있다. 이러한 포지셔닝은 본 명세서에 설명된 기술들을 보완 및/또는 통합하기 위해 활용될 수 있다. GNSS 수신기(780)는 GPS(Global Positioning System), 갈릴레오, 글로나스, 콤파스, 일본의 QZSS(Quasi-Zenith Satellite System), 인도의 IRNSS(Indian Regional Navigational Satellite System), 중국의 Beidou 등과 같은 GNSS 시스템의 GNSS SV들로부터 종래의 기술들을 사용하여 UE(105)의 포지션을 추출할 수 있다. 또한, GNSS 수신기(880)는, 하나 이상의 글로벌 및/또는 지역적 내비게이션 위성 시스템들과 연관되거나 달리 그와 함께 사용하도록 가능해질 수 있는 다양한 증강 시스템들(예를 들어, SBAS(Satellite Based Augmentation System))에 의해 사용될 수 있다. 제한이 아닌 예로서, SBAS는, 예를 들어, WAAS(Wide Area Augmentation System), EGNOS(European Geostationary Navigation Overlay Service), MSAS(Multi-functional Satellite Augmentation System), GPS 보조 지오(Geo) 증강된 내비게이션 또는 GPS 및 지오 증강된 내비게이션 시스템(GAGAN) 등과 같이, 무결성(integrity) 정보, 차동 보정 등을 제공하는 증강 시스템(들)을 포함할 수 있다. 따라서, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, GNSS는 하나 이상의 글로벌 및/또는 지역적 내비게이션 위성 시스템들 및/또는 증강 시스템들의 임의의 결합을 포함할 수 있으며, GNSS 신호들은 GNSS, GNSS-유사 및/또는 이러한 하나 이상의 GNSS와 연관된 다른 신호들을 포함할 수 있다.

[0107] [0116] UE(105)는 메모리(760)를 더 포함하고 그리고/또는 그와 통신할 수 있다. 메모리(760)는 제한 없이, 로컬 및/또는 네트워크 액세스 가능한 저장소, 디스크 드라이브, 드라이브 어레이, 광학 저장 디바이스, 솔리드 스테이트 저장 디바이스, 예를 들어, "RAM"(random access memory) 및/또는 "ROM"(read-only memory)을 포함할 수 있고, 이들은 프로그래밍 가능, 플래시-업데이트 가능 등일 수 있다. 이러한 저장 디바이스들은, 제한 없이 다양한 파일 시스템들, 데이터베이스 구조들 등을 포함하는 임의의 적절한 데이터 저장부들을 구현하도록 구성될 수 있다.

[0108] [0117] UE(105)의 메모리(760)는 또한 운영 시스템, 디바이스 드라이버들, 실행 가능한 라이브러리들 및/또는 다른 코드, 예를 들어, 하나 이상의 애플리케이션 프로그램들을 포함하는 소프트웨어 엘리먼트들(도 7에 도시되지 않음)을 포함할 수 있고, 이들은 다양한 실시예들에 의해 제공되는 컴퓨터 프로그램들을 포함할 수 있고, 그리고/또는 본원에 설명된 바와 같이 다른 실시예들에 의해 제공되는 방법들을 구현하고 그리고/또는 시스템들을 구성하도록 설계될 수 있다. 단지 예시의 방식으로, 앞서 논의된 방법(들)에 대해 설명된 하나 이상의 절차들은 UE(105)(및/또는 예를 들어, UE(105) 내의 프로세싱 유닛(들)(710) 또는 DSP(720))에 의해 실행 가능한 코드 및/또는 명령들로서 구현될 수 있다. 그 다음, 일 양상에서, 이러한 코드 및/또는 명령들은 설명된 방법들에 따라 하나 이상의 동작들을 수행하도록 범용 컴퓨터(또는 다른 디바이스)를 구성 및/또는 적응시키기 위해 사용될 수 있다.

[0109] [0118] 도 8은 5G RAN 및 5GC를 포함하는 5G 네트워크의 다양한 컴포넌트들 및/또는 다른 네트워크 타입들의 유사한 컴포넌트들을 포함하는 통신 시스템(예를 들어, 도 1의 통신 시스템(100))의 하나 이상의 컴포넌트들로 통합되고 그리고/또는 활용될 수 있는 컴퓨터 시스템(800)의 실시예를 예시한다. 도 8은, 도 5와 관련하여 설명된 수신기 시스템 및 도 6과 관련하여 설명된 방법과 같이, 다양한 다른 실시예들에 의해 제공되는 방법들을 수행할 수 있는 컴퓨터 시스템(800)의 일 실시예의 개략적 예시를 제공한다. 도 8이 단지 다양한 컴포넌트들의 일반화된 예시를 제공하는 것을 의미하며, 그 컴포넌트들 중 임의의 또는 모든 컴포넌트가 적절하게 활용될 수 있음을 주목해야 한다. 따라서, 도 8은 개별적인 시스템 엘리먼트들이 비교적 분리된 또는 비교적 더 통합된 방식으로 어떻게 구현될 수 있는지를 넓게 예시한다. 또한, 도 8에 의해 예시된 컴포넌트들은 단일 디바이스에로 결합되거나 그리고/또는 상이한 물리적 또는 지리적 로케이션들에 배치될 수 있는 다양한 네트워크화된 디바이스들 사이에 분산될 수 있음이 주목될 수 있다. 일부 실시예들에서, 컴퓨터 시스템(800)은 LMF(120), gNB(110)(예를 들어, gNB(110-1)), eNB, E-SMLC, SUPL SLP 및/또는 일부 다른 타입의 로케이션-능력 디바이스에 대응할 수 있다.

[0110] [0119] 컴퓨터 시스템(800)은, 버스(805)를 통해 전기적으로 커플링될 수 있는(또는 그렇지 않으면, 적절하게

통신할 수 있는) 하드웨어 엘리먼트들을 포함하는 것으로 도시된다. 하드웨어 엘리먼트들은, 제한없이 하나 이상의 범용 프로세서들, 하나 이상의 특수 목적 프로세서들(예를 들어, 디지털 신호 프로세싱 칩들, 그래픽 가속 프로세서들 등) 및/또는 다른 프로세싱 구조를 포함할 수 있는 프로세싱 유닛(들)(810)을 포함할 수 있고, 이들은 도 5와 관련하여 설명된 수신기 시스템 및 도 6과 관련하여 설명된 방법을 포함하는 본원에 설명된 방법들 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수 있다. 컴퓨터 시스템(800)은 또한 제한 없이, 마우스, 키보드, 카메라, 마이크로폰 등을 포함할 수 있는 하나 이상의 입력 디바이스들(815); 및 제한없이 디스플레이 디바이스, 프린터 등을 포함할 수 있는 하나 이상의 출력 디바이스들(820)을 포함할 수 있다.

[0111] [0120] 컴퓨터 시스템(800)은, 제한없이 로컬 및/또는 네트워크 액세스가능한 저장부를 포함할 수 있고 그리고 /또는 제한 없이 디스크 드라이브, 드라이브 어레이, 광학 저장 디바이스, 고체-상태 저장 디바이스, 예를 들어 프로그래밍 가능한 것, 플래시-업데이트 가능한 것 등일 수 있는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및/또는 판독-전용 메모리(ROM)를 포함할 수 있는 하나 이상의 비일시적 저장 디바이스들(825)을 더 포함(및/또는 그와 통신)할 수 있다. 이러한 저장 디바이스들은, 제한없이 다양한 파일 시스템들, 데이터베이스 구조들 등을 포함하는 임의의 적절한 데이터 저장부들을 구현하도록 구성될 수 있다.

[0112] [0121] 컴퓨터 시스템(800)은 또한 (일부 실시예들에서) 무선 통신 인터페이스(833)에 의해 관리 및 제어되는 무선 통신 기술들 및/또는 유선 통신 기술들의 지원을 포함할 수 있는 통신 서브시스템(830)을 포함할 수 있다. 통신 서브시스템(830)은 모뎀, 네트워크 카드(무선 또는 유선), 적외선 통신 디바이스, 무선 통신 디바이스 및/또는 칩셋 등을 포함할 수 있다. 통신 서브시스템(830)은, 데이터가 네트워크, 모바일 디바이스들, 다른 컴퓨터 시스템들 및/또는 본 명세서에 설명된 임의의 다른 전자 디바이스들과 교환되도록 허용하기 위해 무선 통신 인터페이스(833)와 같은 하나 이상의 입력 및/또는 출력 통신 인터페이스들을 포함할 수 있다. "모바일 디바이스" 및 "UE"라는 용어들은 본원에서, 모바일 폰들, 스마트폰들, 웨어러블 디바이스들, 모바일 컴퓨팅 디바이스들(예를 들어, 랙톱들, PDA들, 태블릿들), 임베디드 모뎀들, 자동차 및 다른 차량 컴퓨팅 디바이스들과 같은(그러나 이에 제한되지 않음) 임의의 모바일 통신 디바이스를 지칭하도록 상호교환가능하게 사용됨을 주목한다.

[0113] [0122] 많은 실시예들에서, 컴퓨터 시스템(800)은 RAM 및/또는 ROM 디바이스를 포함할 수 있는 작동 메모리(835)를 더 포함할 것이다. 작동 메모리(835) 내에 로케이트된 것으로 도시된 소프트웨어 엘리먼트들은, 운영 시스템(840), 디바이스 드라이버들, 실행가능한 라이브러리들, 및/또는 다른 코드, 예를 들어, 애플리케이션(들)(845)을 포함할 수 있고, 이들은 본 명세서에 설명된 바와 같이, 다양한 실시예들에 의해 제공된 컴퓨터 프로그램들을 포함할 수 있고, 그리고/또는 방법들을 구현하도록 설계될 수 있고, 그리고/또는 다른 실시예들에 의해 제공된 시스템들을 구성할 수 있다. 단지 예로서, 도 5와 관련하여 설명된 하나 이상의 블록들 및 도 6과 관련하여 설명된 방법과 같이 앞서 논의된 방법(들)에 대해 설명된 하나 이상의 절차들은, 컴퓨터 (및/또는 컴퓨터 내의 프로세싱 유닛)에 의해 실행가능한 코드 및/또는 명령들로서 구현될 수 있으며, 그 다음, 일 양상에서, 이러한 코드 및/또는 명령들은 설명된 방법들에 따라 하나 이상의 동작들을 수행하도록 범용 컴퓨터(또는 다른 디바이스)를 구성 및/또는 적응시키기 위해 사용될 수 있다.

[0114] [0123] 이러한 명령들 및/또는 코드의 세트는, 앞서 설명된 비일시적 저장 디바이스(들)(825)와 같은 컴퓨터 판독가능 저장 매체 상에 저장될 수 있다. 일부 경우들에서, 저장 매체는, 컴퓨터 시스템(800)과 같은 컴퓨터 시스템 내에 통합될 수 있다. 다른 실시예들에서, 저장 매체는, 저장 매체가 명령들/코드가 저장된 범용 컴퓨터를 프로그래밍, 구성 및/또는 적응시키기 위해 사용될 수 있도록, 컴퓨터 시스템과는 별개이거나 (예를 들어, 광학 디스크와 같은 착탈형 매체), 그리고/또는 설치 패키지로 제공될 수 있다. 이러한 명령들은, 컴퓨터 시스템(800)에 의해 실행가능한 실행가능 코드의 형태를 취할 수 있고, 그리고/또는 (예를 들어, 다양한 일반적으로 이용가능한 컴파일러들, 설치 프로그램들, 압축/압축해제 유ти리티들 등을 사용하여) 컴퓨터 시스템(800) 상에 컴파일 및/또는 설치할 때, 실행가능 코드의 형태를 취하는 소스 및/또는 설치가능한 코드의 형태를 취할 수 있다.

[0115] [0124] 상당한 변형들이 특정 요건들에 따라 수행될 수 있음을 당업자들에게 자명할 것이다. 예를 들어, 커스터마이징된 하드웨어가 또한 사용될 수 있고, 그리고/또는 특정 엘리먼트들이 하드웨어, 소프트웨어(애플릿(applet)들 등과 같은 휴대용 소프트웨어를 포함함), 또는 둘 모두로 구현될 수 있다. 추가로, 네트워크 입력/출력 디바이스들과 같은 다른 컴퓨팅 디바이스들에 대한 접속이 이용될 수 있다.

[0116] [0125] 첨부된 도면들을 참조하면, 메모리를 포함할 수 있는 컴퓨트들은 비일시적 머신 판독가능 매체를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "머신-판독가능 매체" 및 "컴퓨터-판독가능 매체"라는 용어는 머신으로 하여금 특정한 방식으로 동작하게 하는 데이터를 제공하는 것에 참여하는 임의의 저장 매체를 지칭한

다. 앞서 제공된 실시예들에서, 다양한 머신-판독가능 매체들은 프로세싱 유닛들 및/또는 다른 디바이스(들)에 실행을 위한 명령들/코드를 제공하는 것에 관여될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 머신-판독가능 매체들은 이러한 명령들/코드를 저장 및/또는 반송하기 위해 사용될 수 있다. 많은 구현들에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 물리적 및/또는 유형의 저장 매체이다. 이러한 매체는, 비휘발성 매체들, 휘발성 매체들, 및 송신 매체들을 포함하는(그러나 이에 제한되지 않음) 많은 형태들을 취할 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들의 통상적인 형태들은, 예를 들어, 자기 및/또는 광학 매체들, 펀치 카드들, 페이퍼 테이프, 홀들의 패턴들을 갖는 임의의 다른 물리적인 매체, RAM, PROM, EPROM, FLASH-EPROM, 임의의 다른 메모리 칩 또는 카드리지, 후술되는 바 같은 캐리어 웨이브, 또는 컴퓨터가 명령들 및/또는 코드를 판독할 수 있는 임의의 다른 매체를 포함한다.

[0117] [0126] 본원에 논의된 방법들, 시스템들, 및 디바이스들은 예들이다. 다양한 실시예들은 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절히 생략, 치환 또는 추가할 수 있다. 예를 들어, 특정 실시예들에 관하여 설명되는 특징들은 다양한 다른 실시예들에서 결합될 수 있다. 실시예들의 상이한 양상들 및 엘리먼트들은 유사한 방식으로 결합될 수 있다. 본원에 제공된 도면들의 다양한 컴포넌트들은 하드웨어 및/또는 소프트웨어로 구현될 수 있다. 또한, 기술은 발전하며, 따라서 대부분의 엘리먼트들은, 본 개시의 범위를 이러한 특정 예들로 제한하지 않는 예들이다.

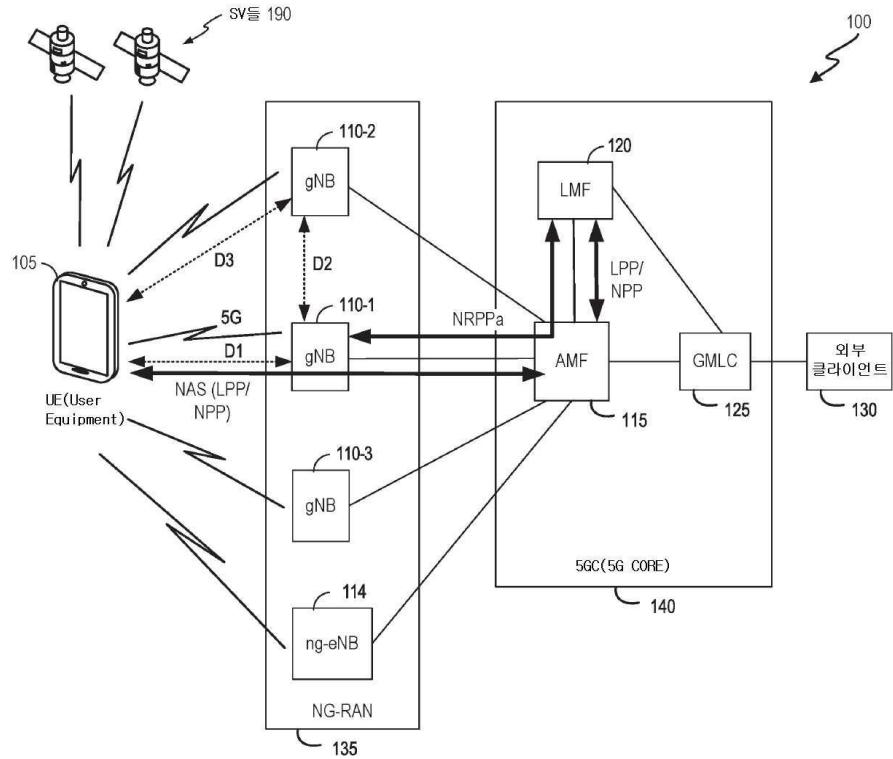
[0118] [0127] 주로 통상적인 사용의 이유들 때문에, 비트들, 정보, 값들, 엘리먼트들, 심볼들, 문자들, 변수들, 용어들, 숫자들, 수치들 등으로서 이러한 신호들을 지칭하는 것이 종종 편리한 것으로 입증되었다. 그러나, 이러한 또는 유사한 용어들 모두는 적절한 물리 양들과 연관될 것이며, 단지 편리한 라벨들일 뿐임을 이해해야 한다. 상기 논의로부터 명백한 바와 같이, 구체적으로 달리 언급되지 않으면, 본 명세서 전반에 걸쳐, "프로세싱", "컴퓨팅", "계산", "결정", "확인", "식별", "연관", "측정", "수행" 등과 같은 용어들을 활용하는 논의들은 특수 목적 컴퓨터 또는 유사한 특수 목적 전자 컴퓨팅 디바이스와 같은 특정 장치의 동작들 또는 프로세스들을 지칭함이 인식된다. 따라서, 본 명세서의 맥락에서, 특수 목적 컴퓨터 또는 유사한 특수 목적 전자 컴퓨팅 디바이스는, 특수 목적 컴퓨터 또는 유사한 특수 목적 전자 컴퓨팅 디바이스의 메모리들, 레지스터들, 또는 다른 정보 저장 디바이스들, 송신 디바이스들, 또는 디스플레이 디바이스들 내의 물리 전자, 전기 또는 자기 양들로서 통상적으로 표현되는 신호들을 조작 또는 변환할 수 있다.

[0119] [0128] 본 명세서에서 사용된 바와 같이 "및" 및 "또는"이라는 용어들은, 이러한 용어들이 사용되는 맥락에 적어도 부분적으로 의존하도록 또한 예상되는 다양한 의미들을 포함할 수 있다. 통상적으로, "또는"은, A, B 또는 C와 같이 리스트를 연관시키기 위해 사용되면, 포괄적인 의미로 본 명세서에서 사용되는 A, B, 및 C 뿐만 아니라 배타적인 의미로 본 명세서에서 사용되는 A, B 또는 C를 의미하도록 의도된다. 또한, 본 명세서에서 사용된 바와 같은 "하나 이상"이라는 용어는, 단수의 임의의 특징, 구조, 또는 특성을 설명하기 위해 사용될 수 있거나, 또는 특징들, 구조들 또는 특성들의 일부 결합을 설명하기 위해 사용될 수 있다. 그러나, 이것은 단지 예시적인 예일 뿐이며, 청구된 청구대상은 이러한 예로 제한되지 않음을 주목해야 한다. 또한, "적어도 하나"라는 용어는, A, B 또는 C와 같이 리스트를 연관시키기 위해 사용되면, A, AB, AA, AAB, AABBCC 등과 같이 A, B, 및/또는 C의 임의의 조합을 의미하도록 해석될 수 있다.

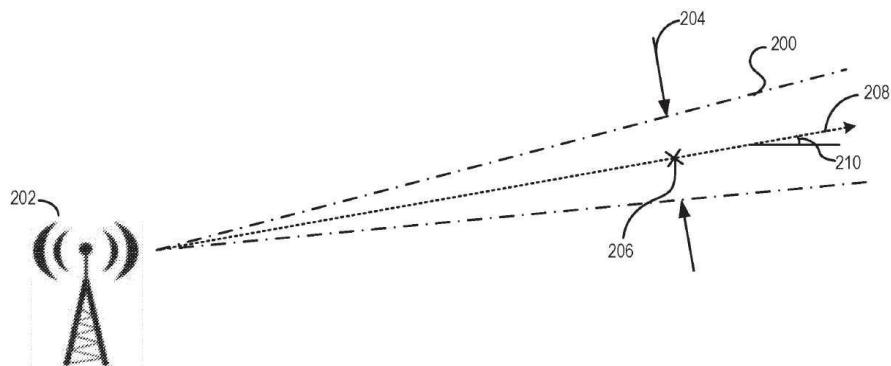
[0120] [0129] 몇몇 실시예들을 설명하였지만, 다양한 변형들, 대안적인 구성들, 및 등가물들이 본 개시의 사상을 벗어나지 않으면서 사용될 수 있다. 예를 들어, 상기 엘리먼트들은 단지 더 큰 시스템의 컴포넌트일 수 있으며, 여기서, 다른 규칙들이 다양한 실시예들의 애플리케이션에 우선할 수 있거나 그렇지 않으면 다양한 실시예들의 애플리케이션을 수정할 수 있다. 또한, 다수의 단계들이, 상기 엘리먼트들이 고려되기 전에, 그 동안에, 또는 그 이후에 착수될 수 있다. 따라서, 상기 설명은 본 개시의 범위를 제한하지 않는다.

## 도면

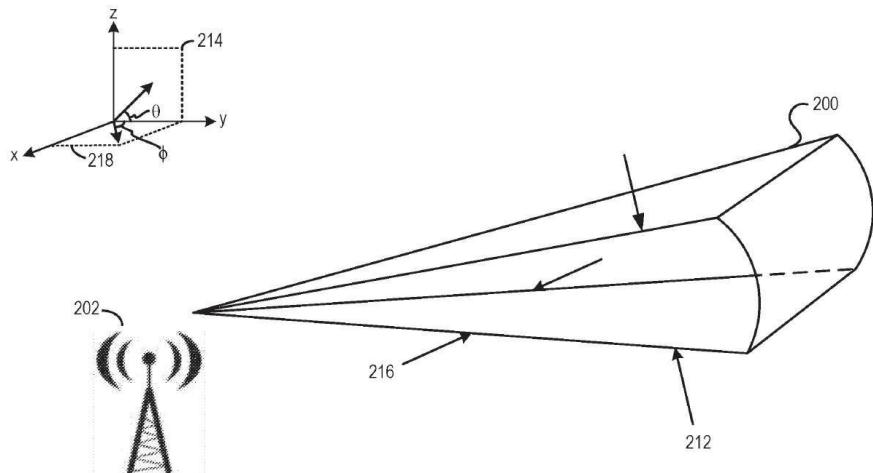
## 도면1



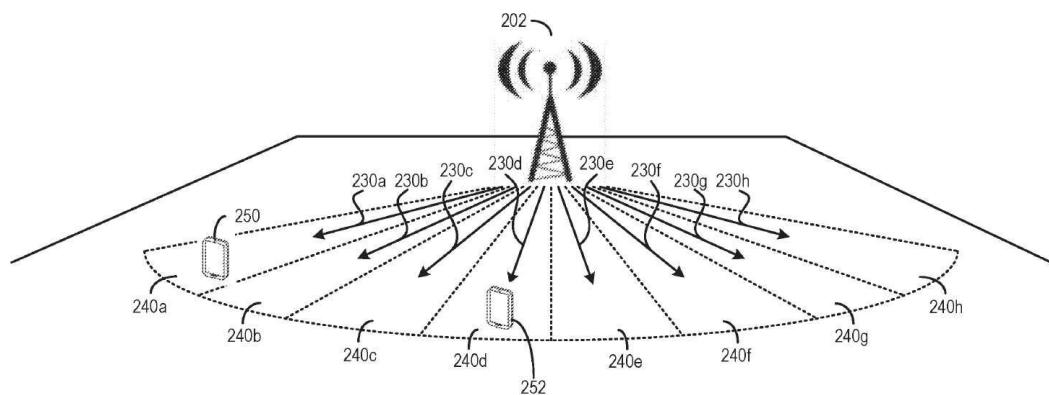
## 도면2a



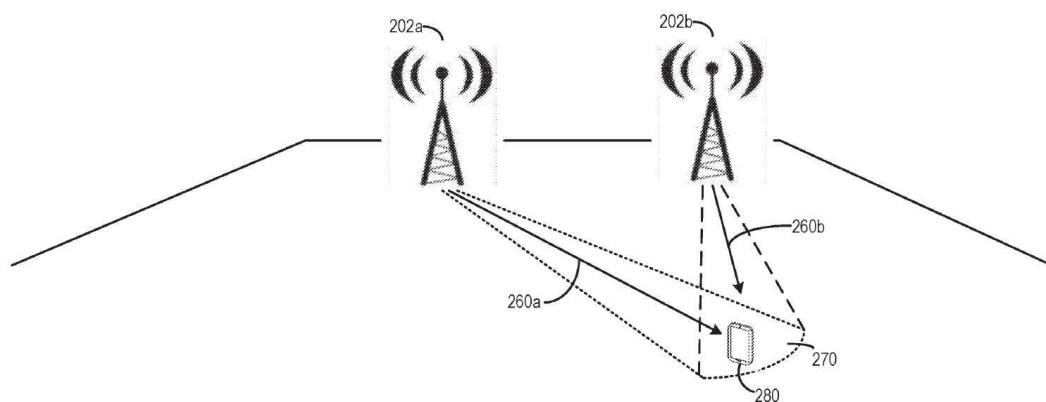
도면2b



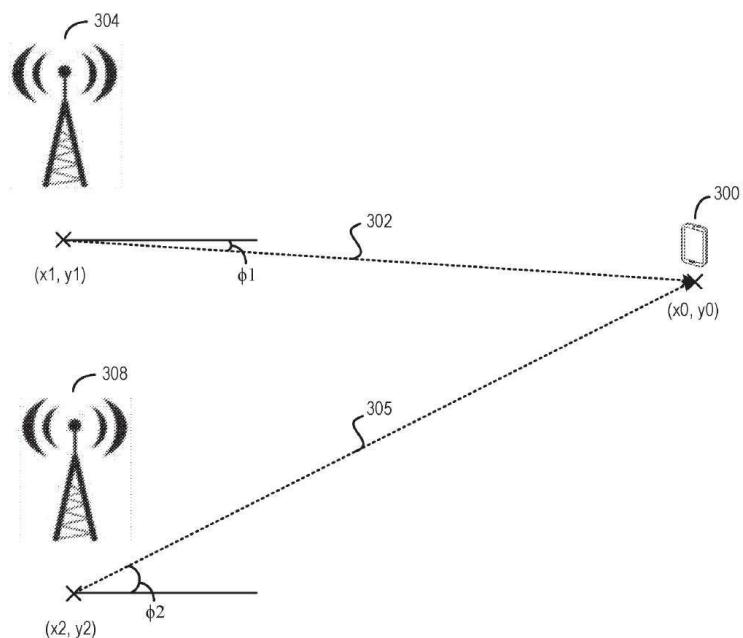
도면2c



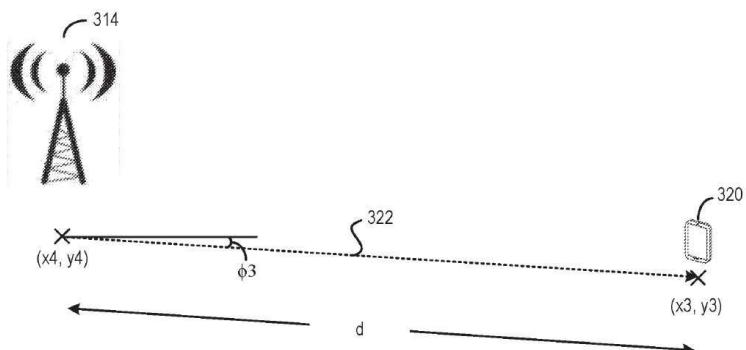
도면2d



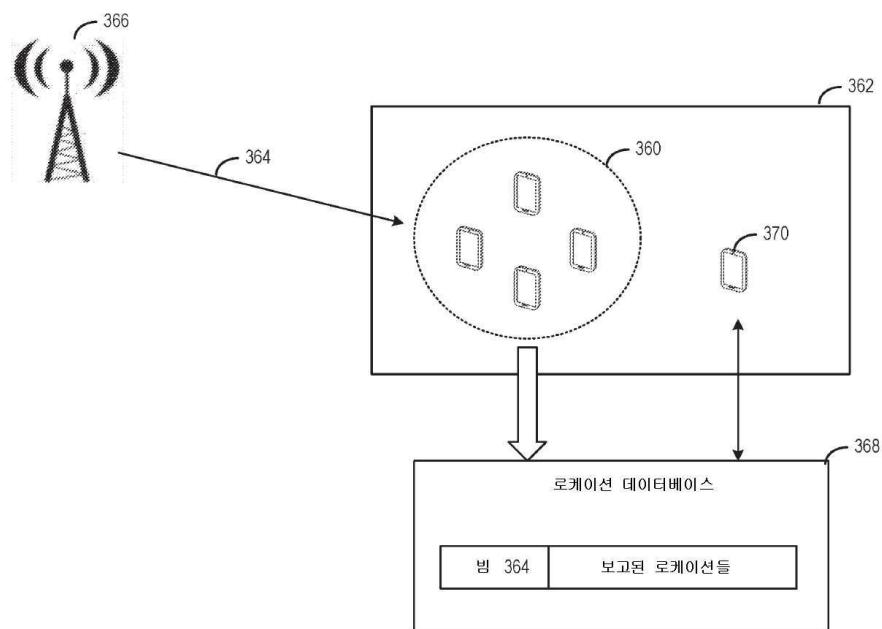
도면3a



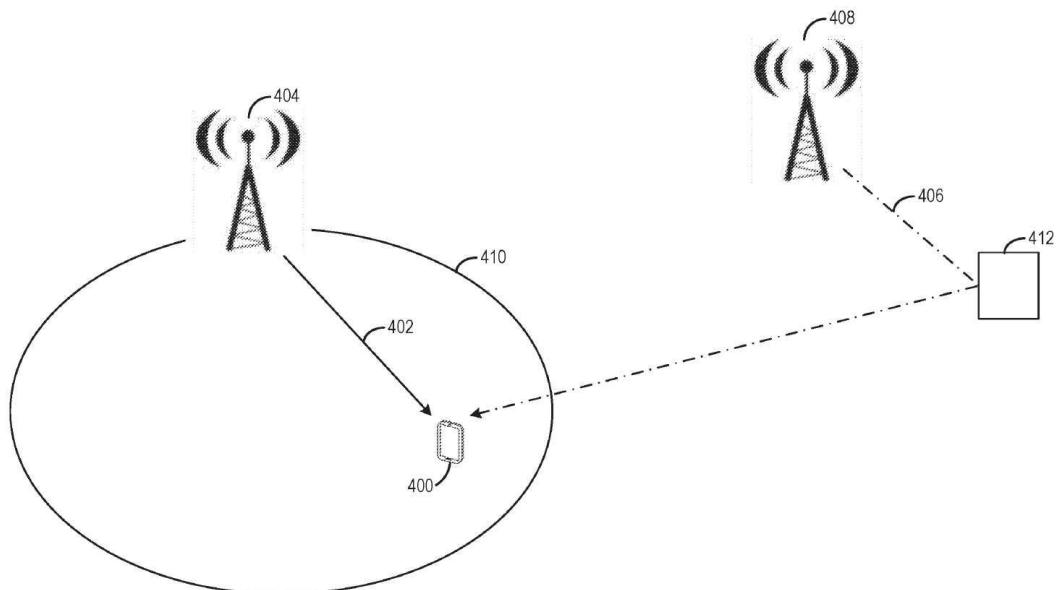
도면3b



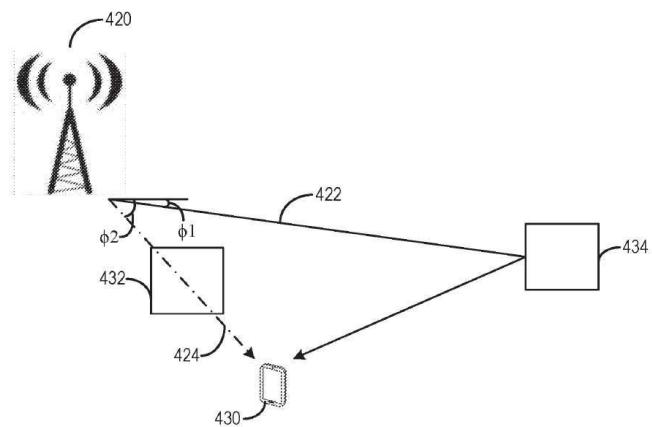
도면3c



도면4a

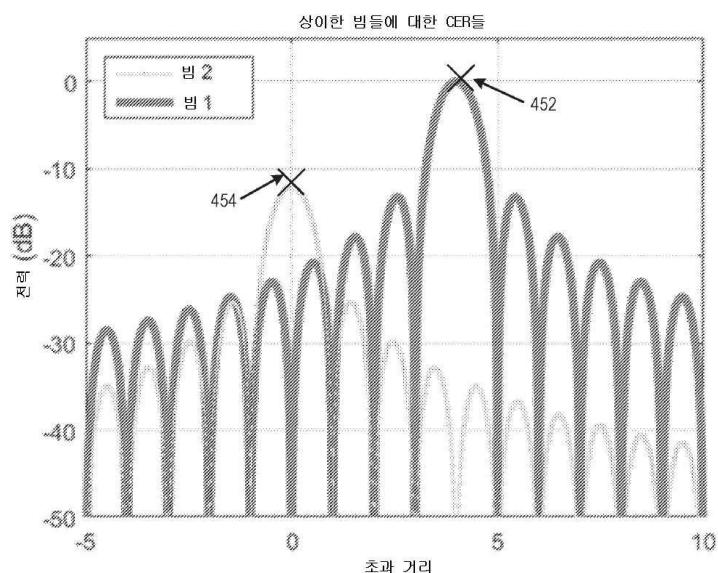


## 도면4b

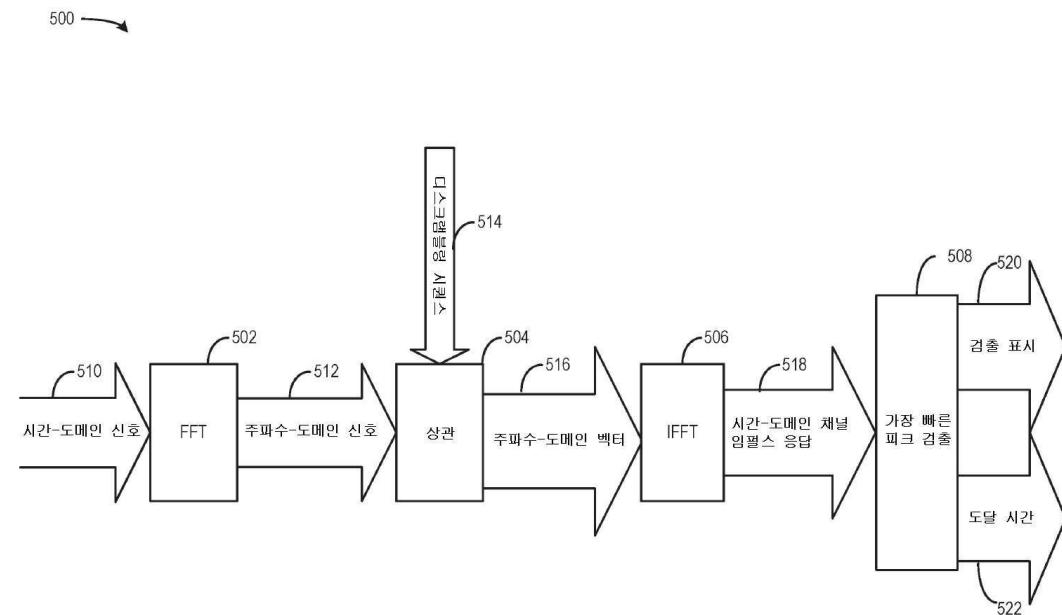


## 도면4c

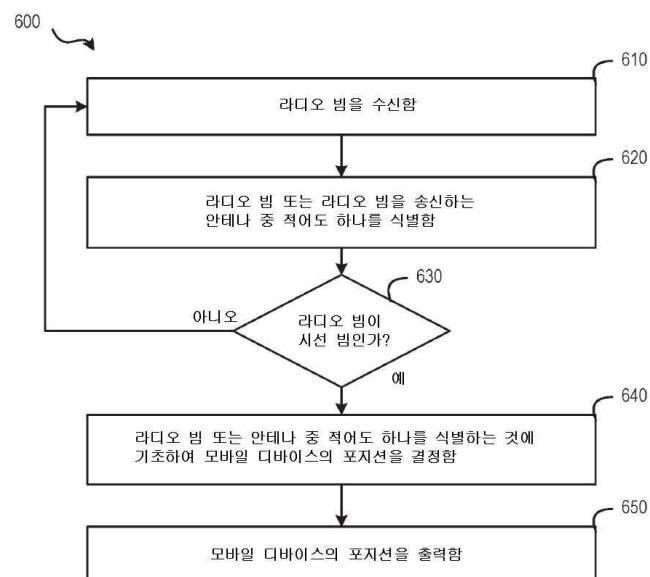
450 ↗



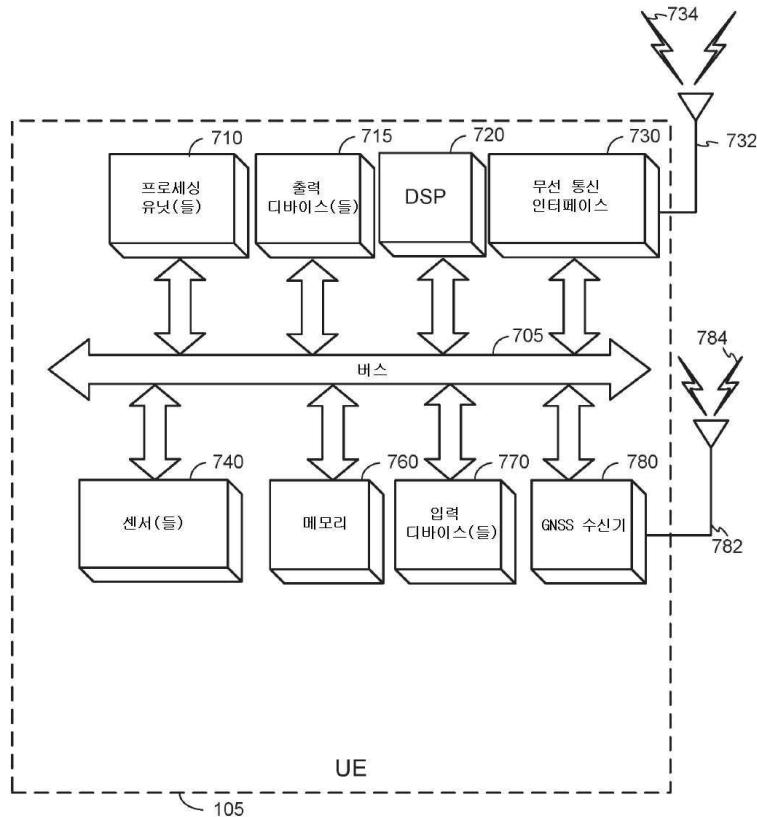
## 도면5



## 도면6



도면7



도면8

