



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0121050  
(43) 공개일자 2023년08월17일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01S 5/02 (2010.01) G01S 5/10 (2006.01)  
H04W 64/00 (2023.01)
- (52) CPC특허분류  
G01S 5/0273 (2013.01)  
G01S 5/10 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2023-7019448
- (22) 출원일자(국제) 2021년12월14일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2023년06월09일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2021/072919
- (87) 국제공개번호 WO 2022/133444  
국제공개일자 2022년06월23일
- (30) 우선권주장  
20200100736 2020년12월17일 그리스(GR)

- (71) 출원인  
켈컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자  
두안, 웨이민  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
레이, 징  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
마놀라코스, 알렉산드로스  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (74) 대리인  
특허법인 남앤남

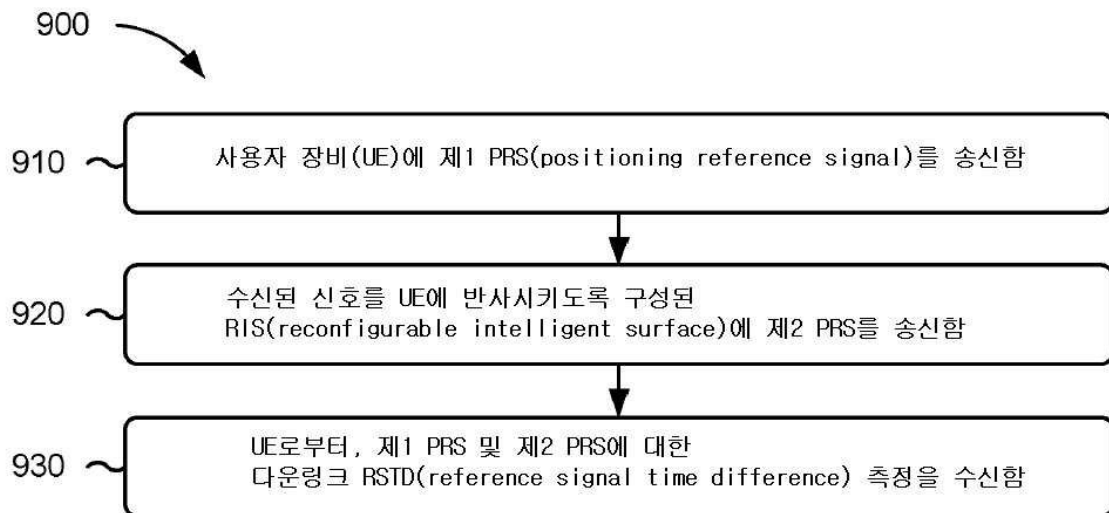
전체 청구항 수 : 총 38 항

(54) 발명의 명칭 재구성가능한 지능형 표면 보조 포지셔닝

(57) 요약

무선 통신을 위한, 및 구체적으로는 RIS(reconfigurable Intelligent surface)-보조 포지셔닝을 위한 기법들이 개시된다. 일부 양상들에서, 기지국(BS)은 사용자 장비(UE)에 제1 PRS(positioning reference signal)를 송신할 수 있다. BS는 수신된 신호를 UE를 향해 반사시키도록 구성된 RIS에 제2 PRS를 송신할 수 있다. BS는 UE로부터, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 수신할 수 있다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

*H04W 64/00* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기지국에 의해 수행되는 무선 통신 방법으로서,

사용자 장비(UE)에 제1 PRS(positioning reference signal)를 송신하는 단계;

수신된 신호를 상기 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)에 제2 PRS를 송신하는 단계; 및

상기 UE로부터, 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 수신하는 단계를 포함하는, 기지국에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

RSTD 측정들에 기반하여 상기 UE의 추정된 위치션을 계산하는 단계를 더 포함하는, 기지국에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 UE로부터 상기 UE의 추정된 위치션을 수신하는 단계를 더 포함하는, 기지국에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2 PRS를 송신하기 전에, 수신된 신호를 상기 UE에 반사시키도록 상기 RIS를 구성하는 단계를 더 포함하는, 기지국에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 PRS를 송신하기 전에, 수신된 신호를 상기 UE에 반사시키지 않도록 상기 RIS를 구성하는 단계를 더 포함하는, 기지국에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

RSTD 측정들을 수신하기 전에, 상기 제1 PRS와 상기 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 상기 UE에 표시하는 단계를 더 포함하는, 기지국에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 PRS와 상기 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 표시하는 단계는 명시적 시그널링을 통해 상기 송신 시간 오프셋을 제공하는 단계, PRS 맵핑에 기반하여 상기 송신 시간 오프셋을 표시하는 단계, 또는 이들의 조합들을 포함하는, 기지국에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 수신하는 단계는 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS에 대한 수신 시간, 도착 시간, 또는 이들의 조합들을 수신하는 단계를 포함하는, 기지국에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

#### 청구항 9

사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법으로서,

기지국(BS)으로부터 제1 PRS(positioning reference signal)를 수신하는 단계;

수신된 신호를 상기 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)로부터 제2 PRS를 수신하는 단계; 및

상기 BS에 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 송신하는 단계를 포함하는, 사용자 장비에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 PRS와 상기 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 결정하는 단계;

RSTD 측정들 및 상기 제1 PRS와 상기 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋에 기반하여 상기 UE의 추정된 위치션을 계산하는 단계; 및

상기 BS에 상기 UE의 추정된 위치션을 송신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 PRS와 상기 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 결정하는 단계는 명시적 시그널링을 통해 상기 송신 시간 오프셋을 수신하는 단계, PRS 맵핑에 기반하여 상기 송신 시간 오프셋을 결정하는 단계, 또는 이들의 조합들을 포함하는, 사용자 장비에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

#### 청구항 12

제9항에 있어서,

상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 송신하는 단계는 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS에 대한 수신 시간, 도착 시간, 또는 이들의 조합들을 송신하는 단계를 포함하는, 사용자 장비에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

#### 청구항 13

RIS(reconfigurable Intelligent surface)에 의해 수행되는 무선 통신 방법으로서,

수신된 신호를 반사시키도록 상기 RIS를 구성하기 위한 구성 정보를 수신하는 단계;

PRS(positioning reference signal) 또는 SRS(sounding reference signal)를 수신하는 단계; 및

상기 구성 정보에 따라 상기 PRS 또는 상기 SRS를 반사시키는 단계를 포함하는, RIS에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

#### 청구항 14

제13항에 있어서,

상기 구성 정보에 따라 상기 PRS 또는 상기 SRS를 반사시키는 단계는 상기 PRS 또는 상기 SRS를 특정된 방향으로 반사시키는 단계를 포함하는, RIS에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 PRS 또는 상기 SRS를 특정된 방향으로 반사시키는 단계는 타깃 사용자 장비(UE)를 향해 PRS를 반사시키는 단계를 포함하는, RIS에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

**청구항 16**

제14항에 있어서,

상기 PRS 또는 상기 SRS를 특정된 방향으로 반사시키는 단계는 타깃 기지국(BS)을 향해 SRS를 반사시키는 단계를 포함하는, RIS에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

**청구항 17**

제13항에 있어서,

상기 구성 정보에 따라 상기 PRS 또는 상기 SRS를 반사시키는 단계는 상기 PRS 또는 상기 SRS를 특정된 빔 폭의 빔으로서 반사시키는 단계를 포함하는, RIS에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

**청구항 18**

제17항에 있어서,

상기 PRS 또는 상기 SRS를 특정된 빔 폭의 빔으로서 반사시키는 단계는, 반사되는 상기 PRS 또는 상기 SRS보다 넓거나, 그와 동일한 폭이거나, 또는 그보다 좁은 빔으로서 상기 PRS 또는 상기 SRS를 반사시키는 단계를 포함하는, RIS에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

**청구항 19**

제13항에 있어서,

상기 구성 정보는 기지국(BS)으로부터 수신되는, RIS에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

**청구항 20**

기지국(BS)으로서,

하나 이상의 메모리들;

상기 하나 이상의 메모리들에 통신가능하게 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하며,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 BS로 하여금, 사용자 장비(UE)에 제1 PRS(positioning reference signal)를 송신하게 하고;

상기 BS로 하여금, 수신된 신호를 상기 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)에 제2 PRS를 송신하게 하고; 그리고

상기 UE로부터, 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 수신하도록

구성되는, 기지국.

**청구항 21**

제20항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 RSTD 측정들에 기반하여 상기 UE의 추정된 위치션을 계산하도록 추가로 구성되는, 기지국.

**청구항 22**

제20항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 상기 UE로부터 상기 UE의 추정된 포지션을 수신하도록 추가로 구성되는, 기지국.

**청구항 23**

제20항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 상기 제2 PRS를 송신하기 전에, 수신된 신호를 상기 UE에 반사시키도록 상기 RIS를 구성하도록 추가로 구성되는, 기지국.

**청구항 24**

제23항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 상기 제1 PRS를 송신하기 전에, 수신된 신호를 상기 UE에 반사시키지 않도록 상기 RIS를 구성하도록 추가로 구성되는, 기지국.

**청구항 25**

제20항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 RSTD 측정들을 수신하기 전에, 상기 제1 PRS와 상기 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 상기 UE에 표시하도록 추가로 구성되는, 기지국.

**청구항 26**

제25항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 제1 PRS와 상기 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 표시할 때, 명시적 시그널링을 통해 상기 송신 시간 오프셋을 제공하거나, PRS 맵핑에 기반하여 상기 송신 시간 오프셋을 표시하거나, 또는 이들의 조합들을 행하도록 구성되는, 기지국.

**청구항 27**

제20항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 수신할 때, 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS에 대한 수신 시간, 도착 시간, 또는 이들의 조합들을 수신하도록 구성되는, 기지국.

**청구항 28**

사용자 장비(UE)로서,

하나 이상의 메모리들;

상기 하나 이상의 메모리들에 통신가능하게 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하며,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

기지국(BS)으로부터 제1 PRS(positioning reference signal)를 수신하고;

수신된 신호를 상기 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)로부터 제2 PRS를 수신하고; 그리고

상기 UE로 하여금, 상기 BS에 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 송신하게 하도록

구성되는, 사용자 장비.

**청구항 29**

제28항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 제1 PRS와 상기 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 결정하고;

RSTD 측정들 및 상기 제1 PRS와 상기 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋에 기반하여 상기 UE의 추정된 위치션을 계산하고; 그리고

상기 BS에 상기 UE의 추정된 위치션을 송신하도록

추가로 구성되는, 사용자 장비.

### 청구항 30

제29항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 제1 PRS와 상기 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 결정할 때, 명시적 시그널링을 통해 상기 송신 시간 오프셋을 수신하거나, PRS 맵핑에 기반하여 상기 송신 시간 오프셋을 결정하거나, 또는 이들의 조합들을 행하도록 구성되는, 사용자 장비.

### 청구항 31

제28항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 송신할 때, 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS에 대한 수신 시간, 도착 시간, 또는 이들의 조합들을 송신하도록 구성되는, 사용자 장비.

### 청구항 32

RIS(reconfigurable Intelligent surface)로서,

하나 이상의 메모리들;

상기 하나 이상의 메모리들에 통신가능하게 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하며,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

수신된 신호를 반사시키도록 상기 RIS를 구성하기 위한 구성 정보를 수신하고;

PRS(positioning reference signal) 또는 SRS(sounding reference signal)를 수신하고; 그리고

상기 RIS로 하여금, 상기 구성 정보에 따라 상기 PRS 또는 상기 SRS를 반사시키게 하도록

구성되는, RIS.

### 청구항 33

제32항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 구성 정보에 따라 상기 PRS 또는 상기 SRS를 반사시킬 때, 상기 PRS 또는 상기 SRS를 특정된 방향으로 반사시키도록 구성되는, RIS.

### 청구항 34

제33항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 PRS 또는 상기 SRS를 특정된 방향으로 반사시킬 때, 타겟 사용자 장비(UE)를 향해 PRS를 반사시키도록 구성되는, RIS.

### 청구항 35

제33항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 PRS 또는 상기 SRS를 특정된 방향으로 반사시킬 때, 타겟 기지국(BS)을

향해 SRS를 반사시키도록 구성되는, RIS.

**청구항 36**

제32항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 구성 정보에 따라 상기 PRS 또는 상기 SRS를 반사시킬 때, 상기 PRS 또는 상기 SRS를 특정된 빔 폭의 빔으로서 반사시키도록 구성되는, RIS.

**청구항 37**

제36항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 PRS 또는 상기 SRS를 특정된 빔 폭의 빔으로서 반사시킬 때, 반사되는 상기 PRS 또는 상기 SRS보다 넓거나, 그와 동일한 폭이거나, 또는 그보다 좁은 빔으로서 상기 PRS 또는 상기 SRS를 반사시키도록 구성되는, RIS.

**청구항 38**

제32항에 있어서,

상기 구성 정보는 기지국(BS)으로부터 수신되는, RIS.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 특허 출원은, 발명의 명칭이 "RECONFIGURABLE INTELLIGENT SURFACE AIDED POSITIONING"로 2020년 12월 17일자로 출원되었고, 본 발명의 양수인에게 양도되었으며, 그리고 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함되는 그리스 특허 출원 제20200100736호를 우선권으로 주장한다.

[0002] 본 개시내용의 양상들은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 무선 통신 시스템들은 1세대 아날로그 무선 폰 서비스(1G), 2세대(2G) 디지털 무선 폰 서비스(임시 2.5G 및 2.75G 네트워크들을 포함함), 3세대(3G) 고속 데이터, 인터넷-가능 무선 서비스 및 4세대(4G) 서비스(예컨대, LTE(Long Term Evolution) 또는 WiMax)를 포함하는 다양한 세대들을 통해 개발되어 왔다. 셀룰러 및 PCS(personal communications service) 시스템들을 포함하여 사용중인 많은 상이한 타입들의 무선 통신 시스템들이 현재 존재한다. 알려진 셀룰러 시스템들의 예들은 셀룰러 아날로그 AMPS(advanced mobile phone system), 및 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), GSM(Global System for Mobile communications) 등에 기반한 디지털 셀룰러 시스템들을 포함한다.

[0004] NR(New Radio)로 지칭되는 5세대(5G) 무선 표준은 다른 개선들 중에서도 더 높은 데이터 전달 속도들, 더 많은 수들의 연결들, 및 더 양호한 커버리지를 필요로 한다. 차세대 모바일 네트워크 얼라이언스(Alliance)에 따르면, 5G 표준은 사무실 층의 수십 명의 작업자들에게 초당 1기가비트를 제공하면서, 수만 명의 사용자들 각각에게 초당 수십 메가비트들의 데이터 레이트들을 제공하도록 설계된다. 큰 센서 배치들을 지원하기 위해 수십만 개의 동시 연결들이 지원되어야 한다. 결과적으로, 5G 모바일 통신들의 스펙트럼 효율은 현재의 4G 표준과 비교하여 상당히 향상되어야 한다. 더욱이, 시그널링 효율들이 향상되어야 하고, 레이턴시가 현재 표준들과 비교하여 실질적으로 감소되어야 한다.

**발명의 내용**

[0005] 다음은 본 명세서에 개시된 하나 이상의 양상들에 관련되는 단순화된 요약들을 제시한다. 따라서, 다음의 요약은 모든 고려된 양상들에 관련된 포괄적인 개관으로 고려되지 않아야 하고, 다음의 요약은 모든 고려되는 양상들에 관련된 핵심 또는 중요 엘리먼트들을 식별하거나 또는 임의의 특정한 양상과 연관된 범위를 서술하는 것으로 간주되지 않아야 한다. 따라서, 다음의 요약은, 아래에 제시되는 상세한 설명에 앞서 단순화된 형태로 본 명세서에 개시된 메커니즘들에 관련된 하나 이상의 양상들에 관련되는 특정한 개념들을 제시하려는 유일한

목적을 갖는다.

- [0006] [0006] 일부 양상들에서, 기지국에 의해 수행되는 무선 통신 방법은, 사용자 장비(UE)에 제1 PRS(positioning reference signal)를 송신하는 단계, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)에 제2 PRS를 송신하는 단계, 및 UE로부터, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 수신하는 단계를 포함한다.
- [0007] [0007] 일부 양상들에서, UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법은, 기지국(BS)으로부터 제1 PRS를 수신하는 단계, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS로부터 제2 PRS를 수신하는 단계, 및 BS에 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD 측정을 송신하는 단계를 포함한다.
- [0008] [0008] 일부 양상들에서, RIS에 의해 수행되는 무선 통신 방법은, 수신된 신호를 반사시키도록 RIS를 구성하기 위한 구성 정보를 수신하는 단계, PRS 또는 SRS(sounding reference signal)를 수신하는 단계, 및 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시키는 단계를 포함한다.
- [0009] [0009] 일부 양상들에서, BS는 하나 이상의 메모리들, 하나 이상의 메모리들에 통신가능하게 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하며, 그 하나 이상의 프로세서들은, UE에 제1 PRS를 송신하고, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS에 제2 PRS를 송신하고, 그리고 UE로부터, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD 측정을 수신하도록 구성된다.
- [0010] [0010] 일부 양상들에서, UE는 하나 이상의 메모리들, 하나 이상의 메모리들에 통신가능하게 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하며, 그 하나 이상의 프로세서들은, BS로부터 제1 PRS를 수신하고, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS로부터 제2 PRS를 수신하고, 그리고 BS에 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD 측정을 송신하도록 구성된다.
- [0011] [0011] 일부 양상들에서, RIS는 하나 이상의 메모리들, 하나 이상의 메모리들에 통신가능하게 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하며, 그 하나 이상의 프로세서들은, 수신된 신호를 반사시키도록 RIS를 구성하기 위한 구성 정보를 수신하고, PRS 또는 SRS를 수신하고, 그리고 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시키도록 구성된다.
- [0012] [0012] 일부 양상들에서, BS는 UE에 제1 PRS를 송신하기 위한 수단, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS에 제2 PRS를 송신하기 위한 수단, 및 UE로부터, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD 측정을 수신하기 위한 수단을 포함한다.
- [0013] [0013] 일부 양상들에서, UE는 BS로부터 제1 PRS를 수신하기 위한 수단, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS로부터 제2 PRS를 수신하기 위한 수단, 및 BS에 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD 측정을 송신하기 위한 수단을 포함한다.
- [0014] [0014] 일부 양상들에서, RIS는 수신된 신호를 반사시키도록 RIS를 구성하기 위한 구성 정보를 수신하기 위한 수단, PRS 또는 SRS를 수신하기 위한 수단, 및 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시키기 위한 수단을 포함한다.
- [0015] [0015] 일부 양상들에서, 명령들의 세트를 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체로서, 명령들의 세트는, BS의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 기지국으로 하여금, UE에 제1 PRS를 송신하게 하고, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS에 제2 PRS를 송신하게 하고, 그리고 UE로부터, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD 측정을 수신하게 하는 하나 이상의 명령들을 포함한다.
- [0016] [0016] 일부 양상들에서, 명령들의 세트를 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체로서, 명령들의 세트는, UE의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, UE로 하여금, BS로부터 제1 PRS를 수신하게 하고, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS로부터 제2 PRS를 수신하게 하고, 그리고 BS에 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD 측정을 송신하게 하는 하나 이상의 명령들을 포함한다.
- [0017] [0017] 일부 양상들에서, 명령들의 세트를 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체로서, 명령들의 세트는, RIS의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, RIS로 하여금, 수신된 신호를 반사시키도록 RIS를 구성하기 위한 구성 정보를 수신하게 하고, PRS 또는 SRS를 수신하게 하고, 그리고 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시키게 하는 하나 이상의 명령들을 포함한다.
- [0018] [0018] 본 명세서에 개시된 양상들과 연관된 다른 목적들 및 장점들은 첨부한 도면들 및 상세한 설명에 기반하

여 당업자들에게 자명할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0019] [0019] 첨부한 도면들은, 본 개시내용의 다양한 양상들의 설명을 보조하도록 제시되며, 양상들의 제한이 아니라 그들의 예시를 위해서만 제공된다.
- [0020] 도 1은 본 개시내용의 양상들에 따른 예시적인 무선 통신 시스템을 예시한다.
- [0021] 도 2a 및 도 2b는 본 개시내용의 양상들에 따른 예시적인 무선 네트워크 구조들을 예시한다.
- [0022] 도 3a 내지 도 3c는, 사용자 장비(UE), 기지국 및 네트워크 엔티티에서 각각 이용될 수 있고, 본 명세서에 교시된 바와 같이 통신들을 지원하도록 구성될 수 있는 컴포넌트들의 여러 개의 샘플 양상들의 단순화된 블록 다이어그램들이다.
- [0023] 도 4a 내지 도 4d는 본 개시내용의 양상들에 따른, 예시적인 프레임 구조들 및 프레임 구조들 내의 채널들을 예시하는 다이어그램들이다.
- [0024] 도 5는 본 개시내용의 양상들에 따른, 예시적인 UE와 통신하는 예시적인 기지국을 예시하는 다이어그램이다.
- [0025] 도 6은 종래의 DL TDoA(time difference of arrival) 기반 포지셔닝의 일 예를 예시한다.
- [0026] 도 7은 일부 양상들에 따른, RIS(reconfigurable Intelligent surface)를 사용하는 무선 통신을 위한 시스템을 예시한다.
- [0027] 도 8은 일부 양상들에 따른, RIS-보조 RSTD 측정을 위한 시스템을 예시한다.
- [0028] 도 9 내지 11은 일부 양상들에 따른, RIS-보조 포지셔닝과 연관된 예시적인 프로세스의 흐름도들이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0020] [0029] 예시의 목적들을 위해 제공된 다양한 예들에 관련되는 다음의 설명 및 관련 도면들에서 본 개시내용의 양상들이 제공된다. 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않으면서 대안적인 양상들이 안출될 수 있다. 부가적으로, 본 개시내용의 잘-알려진 엘리먼트들은 상세히 설명되지 않을 것이거나, 또는 본 개시내용의 관련 세부사항들을 불명료하게 하지 않기 위해 생략될 것이다.
- [0021] [0030] 단어들 "예시적인" 및/또는 "예"는 "예, 예시, 또는 예증으로서 기능하는 것"을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. "예시적인" 것 및/또는 "예"로서 본 명세서에 설명된 임의의 양상은 다른 양상들에 비해 반드시 바람직하거나 유리한 것으로서 해석되는 것은 아니다. 유사하게, 용어 "본 개시내용의 양상들"은, 본 개시내용의 모든 양상들이 설명된 특성, 이점 또는 동작 모드를 포함한다는 것을 요구하지는 않는다.
- [0022] [0031] 당업자들은, 아래에서 설명되는 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기법들 및 기술들 중 임의의 기법 및 기술을 사용하여 표현될 수 있음을 인식할 것이다. 예컨대, 아래의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은, 부분적으로는 특정한 애플리케이션에, 부분적으로는 원하는 설계에, 부분적으로는 대응하는 기술 등에 의존하여, 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.
- [0023] [0032] 추가로, 예컨대, 컴퓨팅 디바이스의 엘리먼트들에 의해 수행될 액션들의 시퀀스들의 관점들에서 많은 양상들이 설명된다. 본 명세서에 설명된 다양한 액션들은 특정 회로들(예컨대, ASIC(application specific integrated circuit)들)에 의해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 프로그램 명령들에 의해, 또는 그 둘 모두의 조합에 의해 수행될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 부가적으로, 본 명세서에 설명된 액션들의 시퀀스(들)는, 실행 시에, 디바이스의 연관된 프로세서로 하여금 본 명세서에 설명된 기능을 수행하게 하거나 수행하도록 명령할 컴퓨터 명령들의 대응하는 세트가 저장된 임의의 형태의 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체 내에 완전히 구현되는 것으로 고려될 수 있다. 따라서, 본 개시내용의 다양한 양상들은 다수의 상이한 형태들로 구현될 수 있으며, 그 형태들 모두는 청구된 요지의 범위 내에 있는 것으로 간주된다. 부가적으로, 본 명세서에 설명된 양상들 각각에 대해, 임의의 그러한 양상들의 대응하는 형태는, 예컨대, 설명된 액션을 수행"하도록 구성된 로직"으로서 본 명세서에서 설명될 수 있다.
- [0024] [0033] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어들 "사용자 장비"(UE) 및 "기지국"은, 달리 언급되지 않는 한,

임의의 특정한 RAT(radio access technology)로 특정되거나 달리 제한되도록 의도되지 않는다. 일반적으로, UE는 무선 통신 네트워크를 통해 통신하기 위해 사용자에게 의해 사용되는 임의의 무선 통신 디바이스(예컨대, 모바일 폰, 라우터, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 소비자 자산 추적 디바이스, 웨어러블(예컨대, 스마트워치, 안경, 증강 현실(AR)/가상 현실(VR) 헤드셋, 등), 차량(예컨대, 자동차, 모터사이클, 자전거 등), 사물인터넷(IoT) 디바이스 등)일 수 있다. UE는 이동식일 수 있거나 또는 (예컨대, 특정한 시간들에서) 고정식일 수 있으며, RAN(radio access network)과 통신할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어 "UE"는 "액세스 단말" 또는 "AT", "클라이언트 디바이스", "무선 디바이스", "가입자 디바이스", "가입자 단말", "가입자 스테이션", "사용자 단말" 또는 "UT", "모바일 디바이스", "모바일 단말", "모바일 스테이션", 또는 이들의 변형들로 상호교환가능하게 지칭될 수 있다. 일반적으로, UE들은 RAN을 통해 코어 네트워크와 통신할 수 있으며, 코어 네트워크를 통해, UE들은 인터넷과 같은 외부 네트워크들과 그리고 다른 UE들과 연결될 수 있다. 물론, 코어 네트워크 및/또는 인터넷에 연결하는 다른 메커니즘들이 또한, 이를테면, 유선 액세스 네트워크들, WLAN(wireless local area network) 네트워크들(예컨대, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 규격 등에 기반함) 등을 통해 UE들에 대해 가능하다.

[0025] [0034] 기지국은 자신이 배치된 네트워크에 의존하여 UE들과 통신하는 여러 개의 RAT들 중 하나에 따라 동작할 수 있으며, 대안적으로 액세스 포인트(AP), 네트워크 노드, NodeB, eNB(evolved NodeB), ng-eNB(next generation eNB), NR(New Radio) Node B(또한, gNB 또는 gNodeB로 지칭됨) 등으로 지칭될 수 있다. 기지국은 주로, 지원된 UE들에 대한 데이터, 음성, 및/또는 시그널링 연결들을 포함하여, UE들에 의한 무선 액세스를 지원하는 데 사용될 수 있다. 일부 시스템들에서, 기지국은 순수하게 에지 노드 시그널링 기능들을 제공할 수 있는 반면, 다른 시스템들에서, 기지국은 부가적인 제어 및/또는 네트워크 관리 기능들을 제공할 수 있다. UE들이 기지국에 신호들을 전송할 수 있게 하는 통신 링크는 업링크(UL) 채널(예컨대, 역방향 트래픽 채널, 역방향 제어 채널, 액세스 채널 등)로 지칭된다. 기지국이 UE들에 신호들을 전송할 수 있게 하는 통신 링크는 다운링크(DL) 또는 순방향 링크 채널(예컨대, 페이징 채널, 제어 채널, 브로드캐스트 채널, 순방향 트래픽 채널 등)로 지칭된다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어 TCH(traffic channel)는 업링크/역방향 또는 다운링크/순방향 트래픽 채널 중 어느 하나를 지칭할 수 있다.

[0026] [0035] 용어 "기지국"은 단일 물리적 TRP(transmission-reception point) 또는 코-로케이팅(co-locate)될 수 있거나 코-로케이팅되지 않을 수 있는 다수의 물리적 TRP들을 지칭할 수 있다. 예컨대, 용어 "기지국"이 단일 물리적 TRP를 지칭하는 경우, 물리적 TRP는 기지국의 셀(또는 여러 개의 셀 섹터들)에 대응하는 기지국의 안테나일 수 있다. 용어 "기지국"이 다수의 코-로케이팅된 물리적 TRP들을 지칭하는 경우, 물리적 TRP들은 (예컨대, MIMO(multiple-input multiple-output) 시스템에서와 같이 또는 기지국이 빔포밍을 이용하는 경우) 기지국의 안테나들의 어레이일 수 있다. 용어 "기지국"이 다수의 코-로케이팅되지 않은 물리적 TRP들을 지칭하는 경우, 물리적 TRP들은 DAS(distributed antenna system)(전송 매체를 통해 공통 소스에 연결된 공간적으로 분리된 안테나들의 네트워크) 또는 RRH(remote radio head)(서빙 기지국에 연결된 원격 기지국)일 수 있다. 대안적으로, 코-로케이팅되지 않은 물리적 TRP들은 UE 및 이웃 기지국(그의 기준 RF 신호들을 UE가 측정하고 있음)으로부터 측정 리포트를 수신하는 서빙 기지국일 수 있다. TRP는 기지국이 무선 신호들을 송신 및 수신하는 포인트이기 때문에, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 기지국으로부터의 송신 또는 기지국에서의 수신에 대한 참조들은 기지국의 특정한 TRP를 지칭하는 것으로 이해되어야 한다.

[0027] [0036] UE들의 포지셔닝을 지원하는 일부 구현들에서, 기지국은, UE들에 의한 무선 액세스를 지원하지 않을 수 있지만(예컨대, UE들에 대한 데이터, 음성, 및/또는 시그널링 연결들을 지원하지 않을 수 있음), 대신에 UE들에 의해 측정될 기준 신호들을 UE들에 송신할 수 있고, 그리고/또는 UE들에 의해 송신된 신호들을 수신 및 측정할 수 있다. 그러한 기지국은 (예컨대, 신호들을 UE들에 송신할 때) 포지셔닝 비콘으로 그리고/또는 (예컨대, UE들로부터 신호들을 수신 및 측정할 때) 로케이션 측정 유닛으로 지칭될 수 있다.

[0028] [0037] "RF 신호"는 송신기와 수신기 사이의 공간을 통해 정보를 전달하는 주어진 주파수의 전자기파를 포함한다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 송신기는 단일 "RF 신호" 또는 다수의 "RF 신호들"을 수신기에 송신할 수 있다. 그러나, 수신기는 다중경로 채널들을 통한 RF 신호들의 전파 특성들로 인해 각각의 송신된 RF 신호에 대응하는 다수의 "RF 신호들"을 수신할 수 있다. 송신기와 수신기 사이의 상이한 경로들 상의 동일한 송신된 RF 신호는 "다중경로" RF 신호로 지칭될 수 있다.

[0029] [0038] 도 1은 예시적인 무선 통신 시스템(100)을 예시한다. 무선 통신 시스템(100)(WWAN(wireless wide area network)으로 또한 지칭될 수 있음)은 다양한 기지국들(102) 및 다양한 UE들(104)을 포함할 수 있다. 기지국들(102)은 매크로 셀 기지국들(고전력 셀룰러 기지국들) 및/또는 소형 셀 기지국들(저전력 셀룰러 기지국들)을 포

함할 수 있다. 일 양상에서, 매크로 셀 기지국은, 무선 통신 시스템(100)이 LTE 네트워크에 대응하는 경우 eNB 들 및/또는 ng-eNB들, 또는 무선 통신 시스템(100)이 NR 네트워크에 대응하는 경우 gNB들, 또는 둘 모두의 조합 을 포함할 수 있고, 소형 셀 기지국들은 펌토셀들, 피코셀들, 마이크로셀들 등을 포함할 수 있다.

[0030] [0039] 기지국들(102)은 집합적으로 RAN을 형성하며, 백홀 링크들(122)을 통해 그리고 (코어 네트워크(170)의 일부일 수 있거나 코어 네트워크(170) 외부에 있을 수 있는) 하나 이상의 로케이션 서버들(172)로의 코어 네트 워크(170)를 통해 코어 네트워크(170)(예컨대, EPC(evolved packet core) 또는 5G 코어(5GC))와 인터페이스할 수 있다. 다른 기능들에 부가하여, 기지국들(102)은 사용자 데이터를 전달하는 것, 라디오 채널 암호화 및 암호해독, 무결성 보호, 헤더 압축, 모빌리티 제어 기능들(예컨대, 핸드오버, 듀얼 연결), 셀간 간섭 조정, 연결 셋업 및 해제, 로드 밸런싱, NAS(non-access stratum) 메시지에 대한 분배, NAS 노드 선택, 동기화, RAN 공유, MBMS(multimedia broadcast multicast service), 가입자 및 장비 추적, RIM(RAN information management), 페이징, 포지셔닝, 및 경고 메시지들의 전달 중 하나 이상에 관련된 기능들을 수행할 수 있다. 기지국들(102)은 유선 또는 무선일 수 있는 백홀 링크들(134)을 통해 (예컨대, EPC/ 5GC를 통해) 직접적으로 또는 간접적으로 서로 통신할 수 있다.

[0031] [0040] 기지국들(102)은 UE들(104)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(102) 각각은 개개의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일 양상에서, 하나 이상의 셀들은 각각의 커버리지 영역 (110)에서 기지국(102)에 의해 지원될 수 있다. "셀"은 (예컨대, 캐리어 주파수, 컴포넌트 캐리어, 캐리어, 대역 등으로 지칭되는 일부 주파수 리소스를 통한) 기지국과의 통신을 위해 사용되는 논리적 통신 엔티티이며, 동일한 또는 상이한 캐리어 주파수를 통해 동작하는 셀들을 구별하기 위해 식별자(예컨대, PCI(physical cell identifier), VCI(virtual cell identifier), CGI(cell global identifier))와 연관될 수 있다. 일부 경우들 에서, 상이한 셀들은 상이한 타입들의 UE들에 대한 액세스를 제공할 수 있는 상이한 프로토콜 타입들(예컨대, MTC(machine-type communication), NB-IoT(narrowband IoT), eMBB(enhanced mobile broadband) 등)에 따라 구 성될 수 있다. 셀이 특정 기지국에 의해 지원되기 때문에, 용어 "셀"은 맥락에 의존하여 논리적 통신 엔티티 및 이를 지원하는 기지국 중 어느 하나 또는 둘 모두를 지칭할 수 있다. 일부 경우들에서, 용어 "셀"은 또한, 캐리어 주파수가 검출될 수 있고 지리적 커버리지 영역들(110)의 일부 부분 내에서의 통신을 위해 사용될 수 있는 한, 기지국의 지리적 커버리지 영역(예컨대, 섹터)을 지칭할 수 있다.

[0032] [0041] 이웃한 매크로 셀 기지국(102)의 지리적 커버리지 영역들(110)이 (예컨대, 핸드오버 구역에서) 부분적으 로 중첩될 수 있지만, 지리적 커버리지 영역들(110) 중 일부는 더 큰 지리적 커버리지 영역(110)에 의해 실질적 으로 중첩될 수 있다. 예컨대, 소형 셀 기지국(102')은 하나 이상의 매크로 셀 기지국들(102)의 커버리지 영역 (110)과 실질적으로 중첩되는 커버리지 영역(110')을 가질 수 있다. 소형 셀 및 매크로 셀 기지국들 둘 모두를 포함하는 네트워크는 이중 네트워크로 알려져 있을 수 있다. 이중 네트워크는 또한, CSG(closed subscriber group)로 알려진 제한된 그룹에 서비스를 제공할 수 있는 HeNB(home eNB)들을 포함할 수 있다.

[0033] [0042] 기지국들(102)과 UE들(104) 사이의 통신 링크들(120)은, UE(104)로부터 기지국(102)으로의 업링크(또한, 역방향 링크로 지칭됨) 송신들 및/또는 기지국(102)으로부터 UE(104)로의 다운링크(또한, 순방향 링크로 지칭됨) 송신들을 포함할 수 있다. 통신 링크들(120)은 공간 멀티플렉싱, 빔포밍, 및/또는 송신 다이버 시티를 포함하는 MIMO 안테나 기술을 사용할 수 있다. 통신 링크들(120)은 하나 이상의 캐리어 주파수들을 통 할 수 있다. 캐리어들의 할당은 다운링크 및 업링크에 대해 비대칭적일 수 있다(예컨대, 업링크보다 더 많거나 더 적은 캐리어들이 다운링크에 대해 할당될 수 있음).

[0034] [0043] 무선 통신 시스템(100)은 비면허 주파수 스펙트럼(예컨대, 5 GHz)에서 통신 링크들(154)을 통해 WLAN 스 테이션(STA)들(152)과 통신하는 WLAN(wireless local area network) 액세스 포인트(AP)(150)를 더 포함할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 통신할 때, WLAN STA들(152) 및/또는 WLAN AP(150)는 채널이 이용가능한지 여부를 결정하기 위해 통신하기 전에 CCA(clear channel assessment) 또는 LBT(listen before talk) 절차를 수 행할 수 있다.

[0035] [0044] 소형 셀 기지국(102')은 면허 및/또는 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작할 수 있다. 비면허 주파수 스 펙트럼에서 동작할 때, 소형 셀 기지국(102')은 LTE 또는 NR 기술을 이용하며, WLAN AP(150)에 의해 사용되는 것과 동일한 5 GHz 비면허 주파수 스펙트럼을 사용할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 LTE/5G를 이용하는 소형 셀 기지국(102')은 액세스 네트워크에 대한 커버리지를 부스팅(boost)하고 그리고/또는 액세스 네트워크의 능력을 증가시킬 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 NR은 NR-U로 지칭될 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 LTE는 LTE-U, LAA(licensed assisted access), 또는 MulteFire로 지칭될 수 있다.

[0036] [0045] 무선 통신 시스템(100)은 UE(182)와 통신하는, mmW 주파수들 및/또는 근(near) mmW 주파수들에서 동작할 수 있는 밀리미터파(mmW) 기지국(180)을 더 포함할 수 있다. EHF(Extremely high frequency)는 전자기 스펙트럼에서 RF의 일부이다. EHF는 30 GHz 내지 300 GHz의 범위 및 1 밀리미터 내지 10 밀리미터의 파장을 갖는다. 이러한 대역의 라디오 파들은 밀리미터파로 지칭될 수 있다. 근 mmW는 100 밀리미터의 파장을 갖는 3 GHz의 주파수까지 아래로 확장될 수 있다. SHF(super high frequency) 대역은 3 GHz 내지 30 GHz에서 확장되며, 또한 센티미터 파로 지칭된다. mmW/근 mmW 라디오 주파수 대역을 사용하는 통신들은 높은 경로 손실 및 비교적 짧은 범위를 갖는다. mmW 기지국(180) 및 UE(182)는 극도로 높은 경로 손실 및 짧은 범위를 보상하기 위해 mmW 통신 링크(184)를 통한 빔포밍(송신 및/또는 수신)을 이용할 수 있다. 추가로, 대안적인 구성들에서, 하나 이상의 기지국들(102)이 또한 mmW 또는 근 mmW 및 빔포밍을 사용하여 송신할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 따라서, 전술한 예시들이 단지 예들일 뿐이며, 본 명세서에 개시된 다양한 양상들을 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다는 것이 인식될 것이다.

[0037] [0046] "송신 빔포밍"은 특정 방향으로 RF 신호를 포커싱시키기 위한 기법이다. 종래에, 네트워크 노드(예컨대, 기지국)가 RF 신호를 브로드캐스팅할 때, 네트워크 노드는 모든 방향들로(무지향성으로) 신호를 브로드캐스팅한다. 송신 빔포밍을 이용하면, 네트워크 노드는 주어진 타겟 디바이스(예컨대, UE)가 (송신 네트워크 노드에 대해) 로케이팅되는 곳을 결정하고, 그 특정 방향으로 더 강한 다운링크 RF 신호를 투사하며, 그에 의해, (데이터 레이트의 관점에서) 더 빠르고 더 강한 RF 신호를 수신 디바이스(들)에 대해 제공한다. 송신할 때 RF 신호의 지향성을 변화시키기 위해, 네트워크 노드는 RF 신호를 브로드캐스팅하고 있는 하나 이상의 송신기들 각각에서 RF 신호의 위상 및 상대적인 진폭을 제어할 수 있다. 예컨대, 네트워크 노드는 안테나들을 실제로 이동시키지 않으면서 상이한 방향들의 지점으로 "조향"될 수 있는 RF 파들의 빔을 생성하는 안테나들의 어레이("페이즈드 어레이(phased array)" 또는 "안테나 어레이"로 지칭됨)를 사용할 수 있다. 구체적으로, 송신기로부터의 RF 전류는, 별개의 안테나들로부터의 라디오 파들이 합쳐되어 원하는 방향으로의 방사를 증가시키는 한편, 원치않는 방향들의 방사를 억제하게 상쇄되도록, 정확한 위상 관계로 개별 안테나들에 공급된다.

[0038] [0047] 송신 빔들은 준-코-로케이팅(quasi-co-locate)될 수 있으며, 이는, 네트워크 노드의 송신 안테나들 자체가 물리적으로 코-로케이팅되는지 여부에 관계 없이, 송신 빔들이 동일한 파라미터들을 갖는 것으로 수신기(예컨대, UE)에게 나타난다는 것을 의미한다. NR에서, 4개의 타입들의 QCL(quasi-co-location) 관계들이 존재한다. 구체적으로, 주어진 타입의 QCL 관계는 타겟 빔 상의 타겟 기준 RF 신호에 관한 특정한 파라미터들이 소스 빔 상의 소스 기준 RF 신호에 관한 정보로부터 도출될 수 있다는 것을 의미한다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 A이면, 수신기는 동일한 채널 상에서 송신되는 타겟 기준 RF 신호의 도플러 시프트, 도플러 확산, 평균 지연, 및 지연 확산을 추정하기 위해 소스 기준 RF 신호를 사용할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 B이면, 수신기는 동일한 채널 상에서 송신되는 타겟 기준 RF 신호의 도플러 시프트 및 도플러 확산을 추정하기 위해 소스 기준 RF 신호를 사용할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 C이면, 수신기는 동일한 채널 상에서 송신되는 타겟 기준 RF 신호의 도플러 시프트 및 평균 지연을 추정하기 위해 소스 기준 RF 신호를 사용할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 D이면, 수신기는 동일한 채널 상에서 송신되는 타겟 기준 RF 신호의 공간 수신 파라미터를 추정하기 위해 소스 기준 RF 신호를 사용할 수 있다.

[0039] [0048] 수신 빔포밍에서, 수신기는 주어진 채널 상에서 검출된 RF 신호들을 증폭시키기 위해 수신 빔을 사용한다. 예컨대, 수신기는 특정 방향으로 안테나들의 어레이의 이득 세팅을 증가시키고 그리고/또는 그 어레이의 위상 세팅을 조정하여, 그 방향으로부터 수신된 RF 신호들을 증폭(예컨대, 그 RF 신호들의 이득 레벨을 증가)시킬 수 있다. 따라서, 수신기가 특정한 방향으로 빔포밍한다고 말할 때, 이는, 그 방향에서의 빔 이득이 다른 방향들을 따르는 빔 이득에 비해 높거나, 또는 그 방향에서의 빔 이득이 수신기에 이용가능한 다른 모든 수신 빔들의 그 방향에서의 빔 이득과 비교하여 가장 높다는 것을 의미한다. 이는 그 방향으로부터 수신된 RF 신호들의 더 강한 수신 신호 강도(예컨대, RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality), SINR(signal-to-interference-plus-noise ratio) 등)를 초래한다.

[0040] [0049] 수신 빔들은 공간적으로 관련될 수 있다. 공간 관계는, 제2 기준 신호에 대한 송신 빔에 대한 파라미터들이 제1기준 신호에 대한 수신 빔에 관한 정보로부터 도출될 수 있다는 것을 의미한다. 예컨대, UE는 기지국으로부터 하나 이상의 기준 다운링크 기준 신호들(예컨대, PRS(positioning reference signals), TRS(tracking reference signals), PTRS(phase tracking reference signal), CRS(cell-specific reference signals), CSI-RS(channel state information reference signals), PSS(primary synchronization signal), SSS(secondary synchronization signal), SSB(synchronization signal block)들 등)을 수신하기 위해 특정한 수신 빔을 사용할 수 있다. 이어서, UE는 수신 빔의 파라미터들에 기반하여 하나 이상의 업링크 기준 신호들(예컨대, UL-

PRS(uplink positioning reference signals), SRS(sounding reference signal), DMRS(demodulation reference signals), PTRS 등)을 그 기지국에 전송하기 위해 송신 빔을 형성할 수 있다.

[0041] [0050] "다운링크" 빔이 이를 형성하는 엔티티에 의존하여 송신 빔 또는 수신 빔 중 어느 하나일 수 있다는 것을 유의한다. 예컨대, 기지국이 기준 신호를 UE에 송신하기 위해 다운링크 빔을 형성하고 있다면, 다운링크 빔은 송신 빔이다. 그러나, UE가 다운링크 빔을 형성하고 있다면, 그것은 다운링크 기준 신호를 수신하기 위한 수신 빔이다. 유사하게, "업링크" 빔은 이를 형성하는 엔티티에 의존하여 송신 빔 또는 수신 빔 중 어느 하나일 수 있다. 예컨대, 기지국이 업링크 빔을 형성하고 있다면, 그것은 업링크 수신 빔이고, UE가 업링크 빔을 형성하고 있다면, 그것은 업링크 송신 빔이다.

[0042] [0051] 5G에서, 무선 노드들(예컨대, 기지국들(102/180), UE들(104/182))이 동작하는 주파수 스펙트럼은 다수의 주파수 범위들, 즉 FR1(450 내지 6000 MHz), FR2(24250 내지 52600 MHz), FR3(52600 MHz 초과), 및 FR4(FR1과 FR2 사이)로 분할된다. 멀티-캐리어 시스템, 이를테면 5G에서, 캐리어 주파수들 중 하나는 "1차 캐리어" 또는 "앵커 캐리어" 또는 "1차 서빙 셀" 또는 "PCell"로 지칭되고, 나머지 캐리어 주파수들은 "2차 캐리어들" 또는 "2차 서빙 셀들" 또는 "SCell들"로 지칭된다. 캐리어 어그리게이션에서, 앵커 캐리어는, UE(104/182)가 초기 RRC(radio resource control) 연결 설정 절차를 수행하거나 RRC 연결 재설정 절차를 개시하는 셀 및 UE(104/182)에 의해 이용되는 1차 주파수(예컨대, FR1) 상에서 동작하는 캐리어이다. 1차 캐리어는 모든 공통 및 UE-특정 제어 채널들을 반송하고, 면허 주파수의 캐리어일 수 있다(그러나, 항상 그런 것은 아니다). 2차 캐리어는, 일단 RRC 연결이 UE(104)와 앵커 캐리어 사이에 설정되면 구성될 수 있고 추가적인 라디오 리소스들을 제공하기 위해 사용될 수 있는 제2 주파수(예컨대, FR2) 상에서 동작하는 캐리어이다. 일부 경우들에서, 2차 캐리어는 비면허 주파수의 캐리어일 수 있다. 2차 캐리어는 단지 필요한 시그널링 정보 및 신호들만을 포함할 수 있으며, 예컨대, UE-특정인 것들이 2차 캐리어에 존재하지 않을 수 있는데, 이는 1차 업링크 및 다운링크 캐리어들 둘 모두가 통상적으로 UE-특정이기 때문이다. 이는, 셀 내의 상이한 UE들(104/182)이 상이한 다운링크 1차 캐리어들을 가질 수 있다는 것을 의미한다. 이는 업링크 1차 캐리어들에 대해서도 마찬가지이다. 네트워크는 임의의 시간에 임의의 UE(104/182)의 1차 캐리어를 변화시킬 수 있다. 이는, 예컨대 상이한 캐리어들 상의 로드를 밸런싱하기 위해 행해진다. "서빙 셀"(PCell이든 SCell이든)은 일부 기지국이 통신하고 있는 캐리어 주파수/컴포넌트 캐리어에 대응하기 때문에, 용어 "셀", "서빙 셀", "컴포넌트 캐리어", "캐리어 주파수" 등은 상호교환가능하게 사용될 수 있다.

[0043] [0052] 예컨대, 여전히 도 1을 참조하면, 매크로 셀 기지국들(102)에 의해 이용되는 주파수들 중 하나는 앵커 캐리어(또는 "PCell")일 수 있고, 매크로 셀 기지국들(102) 및/또는 mmW 기지국(180)에 의해 이용되는 다른 주파수들은 2차 캐리어들("SCell들")일 수 있다. 다수의 캐리어들의 동시 송신 및/또는 수신은 UE(104/182)가 자신의 데이터 송신 및/또는 수신 레이트들을 상당히 증가시킬 수 있게 한다. 예컨대, 멀티-캐리어 시스템에서 2개의 20 MHz 어그리게이팅된 캐리어들은 이론적으로, 단일 20 MHz 캐리어에 의해 달성되는 것과 비교하여 데이터 레이트의 2배 증가(즉, 40 MHz)를 유발할 것이다.

[0044] [0053] 무선 통신 시스템(100)은 통신 링크(120)를 통해 매크로 셀 기지국(102) 및/또는 mmW 통신 링크(184)를 통해 mmW 기지국(180)과 통신할 수 있는 UE(164)를 더 포함할 수 있다. 예컨대, 매크로 셀 기지국(102)은 PCell을 지원할 수 있고, UE(164) 및 mmW 기지국(180)에 대한 하나 이상의 SCell들은 UE(164)에 대한 하나 이상의 SCell들을 지원할 수 있다.

[0045] [0054] 도 1의 예에서, 하나 이상의 지구 궤도 SPS(satellite positioning system) SV(space vehicle)들(112)(예컨대, 위성들)은 예시된 UE들 중 임의의 UE(단순화를 위해 단일 UE(104)로서 도 1에 도시됨)에 대한 로케이션 정보의 독립적인 소스로서 사용될 수 있다. UE(104)는 SV들(112)로부터 지오 로케이션(geo location) 정보를 도출하기 위한 신호들(124)을 수신하도록 구체적으로 설계된 하나 이상의 전용 SPS 수신기들을 포함할 수 있다. SPS는 통상적으로, 수신기들(예컨대, UE들(104))이 송신기들로부터 수신된 신호들에 적어도 부분적으로 기반하여 지구 상의 또는 그 위의 그들의 로케이션을 결정할 수 있게 하도록 포지셔닝된 송신기들(예컨대, SV들(112))의 시스템을 포함한다. 그러한 송신기는 통상적으로, 세팅된 수의 칩들의 반복되는 PN(pseudo-random noise) 코드로 마킹된 신호를 송신한다. 통상적으로 SV들(112)에 로케이팅되지만, 송신기는 때때로 지상-기반 제어 스테이션들, 기지국들(102), 및/또는 다른 UE들(104) 상에 로케이팅될 수 있다.

[0046] [0055] SPS 신호들의 사용은 하나 이상의 글로벌 및/또는 지역 내비게이션 위성 시스템들과 연관되거나 또는 그렇지 않으면 그들과 함께 사용하기 위해 인에이블링될 수 있는 다양한 SBAS(satellite-based augmentation systems)에 의해 증강될 수 있다. 예컨대, SBAS는 무결성(integrity) 정보, 차동 보정들 등을 제공하는 증강

시스템(들), 이를테면 WAAS(Wide Area Augmentation System), EGNOS(European Geostationary Navigation Overlay Service), MSAS(Multi-functional Satellite Augmentation System), GAGAN(GPS(Global Positioning System) Aided Geo Augmented Navigation or GPS and Geo Augmented Navigation system) 등을 포함할 수 있다. 따라서, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, SPS는 하나 이상의 글로벌 및/또는 지역 내비게이션 위성 시스템들 및/또는 증강 시스템들의 임의의 조합을 포함할 수 있으며, SPS 신호들은 SPS, SPS-형, 및/또는 그러한 하나 이상의 SPS와 연관된 다른 신호들을 포함할 수 있다.

[0047] [0056] 무선 통신 시스템(100)은 하나 이상의 D2D(device-to-device) P2P(peer-to-peer) 링크들("사이드링크들"로 지칭됨)을 통해 하나 이상의 통신 네트워크들에 간접적으로 연결되는 하나 이상의 UE들, 이를테면 UE(190)를 더 포함할 수 있다. 도 1의 예에서, UE(190)는 기지국들(102) 중 하나에 연결된 UE들(104) 중 하나와의 D2D P2P 링크(192)(예컨대, 그 링크를 통해, UE(190)는 셀룰러 연결을 간접적으로 획득할 수 있음) 및 WLAN AP(150)에 연결된 WLAN STA(152)와의 D2D P2P 링크(194)(예컨대, 그 링크를 통해, UE(190)는 WLAN-기반 인터넷 연결을 간접적으로 획득할 수 있음)를 갖는다. 일 예에서, D2D P2P 링크들(192 및 194)은 임의의 잘-알려진 D2D RAT, 이를테면 LTE-D(LTE Direct), WiFi-D(WiFi Direct), Bluetooth® 등을 이용하여 지원될 수 있다.

[0048] [0057] 도 2a는 예시적인 무선 네트워크 구조(200)를 예시한다. 예컨대 5GC(210)(또한 NGC(Next Generation Core)로 지칭됨)는 제어 평면 기능들(214)(예컨대, UE 등록, 인증, 네트워크 액세스, 게이트웨이 선택 등) 및 사용자 평면 기능들(212)(예컨대, UE 게이트웨이 기능, 데이터 네트워크들에 대한 액세스, IP 라우팅 등)로서 기능적으로 보여질 수 있으며, 그 기능들은 코어 네트워크를 형성하도록 협력하여 동작한다. 사용자 평면 인터페이스(NG-U)(213) 및 제어 평면 인터페이스(NG-C)(215)는 gNB(222)를 5GC(210)에 그리고 구체적으로는 제어 평면 기능들(214) 및 사용자 평면 기능들(212)에 연결시킨다. 추가적인 구성에서, ng-eNB(224)는 또한, 제어 평면 기능들(214)에 대한 NG-C(215) 및 사용자 평면 기능들(212)에 대한 NG-U(213)를 통해 5GC(210)에 연결될 수 있다. 추가로, ng-eNB(224)는 백홀 연결(223)을 통해 gNB(222)와 직접 통신할 수 있다. 일부 구성들에서, 새로운 RAN(220)은 하나 이상의 gNB들(222)만을 가질 수 있는 반면, 다른 구성들은 ng-eNB들(224) 및 gNB들(222) 둘 모두 중 하나 이상을 포함한다. gNB(222) 또는 ng-eNB(224) 중 어느 하나는 UE들(204)(예컨대, 도 1에 묘사된 UE들 중 임의의 UE)과 통신할 수 있다. 다른 선택적인 양상은 UE들(204)에 대한 로케이션 보조를 제공하기 위해 5GC(210)와 통신할 수 있는 로케이션 서버(230)를 포함할 수 있다. 로케이션 서버(230)는 복수의 별개의 서버들(예컨대, 물리적으로 별개의 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다수의 물리적 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나, 대안적으로 단일 서버에 각각 대응할 수 있다. 로케이션 서버(230)는 코어 네트워크, 즉 5GC(210)를 통해 그리고/또는 인터넷(예시되지 않음)을 통해 로케이션 서버(230)에 연결될 수 있는 UE들(204)에 대한 하나 이상의 로케이션 서비스들을 지원하도록 구성될 수 있다. 추가로, 로케이션 서버(230)는 코어 네트워크의 컴포넌트에 통합될 수 있거나, 대안적으로 코어 네트워크 외부에 있을 수 있다.

[0049] [0058] 도 2b는 다른 예시적인 무선 네트워크 구조(250)를 예시한다. 예컨대, 5GC(260)는 AMF(access and mobility management function)(264)에 의해 제공되는 제어 평면 기능들, 및 UPF(user plane function)(262)에 의해 제공되는 사용자 평면 기능들로서 기능적으로 보여질 수 있으며, 그 기능들은 코어 네트워크(즉, 5GC(260))를 형성하도록 협력하여 동작한다. 사용자 평면 인터페이스(263) 및 제어 평면 인터페이스(265)는 ng-eNB(224)를 5GC(260)에 그리고 구체적으로는 UPF(262) 및 AMF(264)에 각각 연결시킨다. 추가적인 구성에서, gNB(222)는 또한, AMF(264)에 대한 제어 평면 인터페이스(265) 및 UPF(262)에 대한 사용자 평면 인터페이스(263)를 통해 5GC(260)에 연결될 수 있다. 추가로, ng-eNB(224)는 5GC(260)에 대한 gNB 직접 연결을 이용하여 또는 그 직접 연결 없이 백홀 연결(223)을 통해 gNB(222)와 직접 통신할 수 있다. 일부 구성들에서, 새로운 RAN(220)은 하나 이상의 gNB들(222)만을 가질 수 있는 반면, 다른 구성들은 ng-eNB들(224) 및 gNB들(222) 둘 모두 중 하나 이상을 포함한다. gNB(222) 또는 ng-eNB(224) 중 어느 하나는 UE들(204)(예컨대, 도 1에 묘사된 UE들 중 임의의 UE)과 통신할 수 있다. 새로운 RAN(220)의 기지국들은 N2 인터페이스를 통해 AMF(264)와 그리고 N3 인터페이스를 통해 UPF(262)와 통신한다.

[0050] [0059] AMF(264)의 기능들은 등록 관리, 연결 관리, 도달가능성 관리, 모빌리티 관리, 합법적 감청(lawful interception), UE(204)와 SMF(session management function)(266) 사이의 SM(session management) 메시지들에 대한 전달, SM 메시지들을 라우팅하기 위한 투명 프록시 서비스들, 액세스 인증 및 액세스 인가, UE(204)와 SMSF(short message service function)(도시되지 않음) 사이의 SMS(short message service) 메시지들에 대한 전달, 및 SEAF(security anchor functionality)를 포함한다. AMF(264)는 또한, AUSF(authentication server

function)(도시되지 않음) 및 UE(204)와 상호작용하고, UE(204) 인증 프로세스의 결과로서 설정된 중간 키를 수신한다. USIM(UMTS(universal mobile telecommunications system) subscriber identity module)에 기반한 인증의 경우, AMF(264)는 AUSF로부터 보안 자료를 리트리브(retrieve)한다. AMF(264)의 기능들은 또한 SCM(security context management)을 포함한다. SCM은 그것이 액세스-네트워크 특정 키들을 도출하기 위해 사용하는 키를 SEAF로부터 수신한다. AMF(264)의 기능은 또한, 규제 서비스(regulatory service)들에 대한 로케이션 서비스 관리, UE(204)와 LMF(location management function)(270)(로케이션 서버(230)로서 작동함) 사이의 로케이션 서비스 메시지들에 대한 전달, 새로운 RAN(220)과 LMF(270) 사이의 로케이션 서비스 메시지들에 대한 전달, EPS와 연동되기 위한 EPS(evolved packet system) 베어러 식별자 할당, 및 UE(204) 모빌리티 이벤트 통지를 포함한다. 부가적으로, AMF(264)는 또한 비-3GPP(Third Generation Partnership Project) 액세스 네트워크들에 대한 기능들을 지원한다.

[0051] [0060] UPF(262)의 기능들은, (적용가능할 때) RAT-내/RAT-간 모빌리티를 위한 앵커 포인트로서 작용하는 것, 데이터 네트워크(도시되지 않음)에 대한 상호연결의 외부 PDU(protocol data unit) 세션 포인트로서 작용하는 것, 패킷 라우팅 및 포워딩을 제공하는 것, 패킷 검사, 사용자 평면 정책 규칙 시행(예컨대, 게이팅, 재지향, 트래픽 조향), 합법적 감청(사용자 평면 수집), 트래픽 사용량 리포팅, 사용자 평면에 대한 QoS(quality of service) 핸들링(예컨대, 업링크/다운링크 레이트 시행, 다운링크에서의 반사형 QoS 마킹), 업링크 트래픽 검증(SDF(service data flow) 대 QoS 흐름 맵핑), 업링크 및 다운링크에서의 전송 레벨 패킷 마킹, 다운링크 패킷 버퍼링 및 다운링크 데이터 통지 트리거링, 및 소스 RAN 노드로의 하나 이상의 "엔드 마커들"의 전송 및 포워딩을 포함한다. UPF(262)는 또한, UE(204)와 로케이션 서버, 이를테면 SLP(SUPL(secure user plane location) location platform)(272) 사이의 사용자 평면을 통한 로케이션 서비스 메시지들의 전달을 지원할 수 있다.

[0052] [0061] SMF(266)의 기능들은 세션 관리, UE IP(Internet protocol) 어드레스 할당 및 관리, 사용자 평면 기능들의 선택 및 제어, 트래픽을 적절한 목적지로 라우팅하기 위한 UPF(262)에서의 트래픽 조향의 구성, 정책 시행 및 QoS의 일부의 제어, 및 다운링크 데이터 통지를 포함한다. SMF(266)가 AMF(264)와 통신하게 하는 인터페이스는 N11 인터페이스로 지칭된다.

[0053] [0062] 다른 선택적인 양상은 UE들(204)에 대한 로케이션 보조를 제공하기 위해 5GC(260)와 통신할 수 있는 LMF(270)를 포함할 수 있다. LMF(270)는 복수의 별개의 서버들(예컨대, 물리적으로 별개의 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다수의 물리적 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나, 대안적으로 단일 서버에 각각 대응할 수 있다. LMF(270)는 코어 네트워크, 즉 5GC(260)를 통해 그리고/또는 인터넷(도시되지 않음)을 통해 LMF(270)에 연결될 수 있는 UE들(204)에 대한 하나 이상의 로케이션 서비스들을 지원하도록 구성될 수 있다. SLP(272)는 LMF(270)와 유사한 기능들을 지원할 수 있지만, LMF(270)는 (예컨대, 음성 또는 데이터가 아니라 시그널링 메시지들을 전달하도록 의도된 인터페이스들 및 프로토콜들을 사용하여) 제어 평면을 통해 AMF(264), 새로운 RAN(220), 및 UE들(204)과 통신할 수 있는 반면, SLP(272)는 (예컨대, TCP(transmission control protocol) 및/또는 IP와 같은, 음성 및/또는 데이터를 반송하도록 의도된 프로토콜들을 사용하여) 사용자 평면을 통해 UE들(204) 및 외부 클라이언트들(도 2b에 도시되지 않음)과 통신할 수 있다.

[0054] [0063] 도 3a, 도 3b, 및 도 3c는 본 명세서에 교시된 바와 같이 파일 송신 동작들을 지원하기 위해 UE(302)(본 명세서에 설명된 UE들 중 임의의 UE에 대응할 수 있음), 기지국(304)(본 명세서에 설명된 기지국들 중 임의의 기지국에 대응할 수 있음), 및 네트워크 엔티티(306)(본 명세서에 설명된 네트워크 기능들 중 임의의 네트워크 기능에 대응하거나 이를 구현할 수 있음, 로케이션 서버(230) 및 LMF(270)를 포함함)에 통합될 수 있는 여러 개의 예시적인 컴포넌트들(대응하는 블록들에 의해 표현됨)을 예시한다. 이들 컴포넌트들이 상이한 구현들에서 상이한 타입들의 장치들(예컨대, ASIC, SoC(system-on-chip) 등)로 구현될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 예시된 컴포넌트들은 또한, 통신 시스템의 다른 장치들로 통합될 수 있다. 예컨대, 시스템의 다른 장치들은 유사한 기능을 제공하기 위해, 설명된 컴포넌트들과 유사한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 또한, 주어진 장치는 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예컨대, 장치는, 장치가 다수의 캐리어들 상에서 동작할 수 있게 하고 그리고/또는 상이한 기술들을 통해 통신할 수 있게 하는 다수의 트랜시버 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0055] [0064] UE(302) 및 기지국(304) 각각은, 하나 이상의 무선 통신 네트워크들(도시되지 않음), 이를테면, NR 네트워크, LTE 네트워크, GSM 네트워크 등을 통해 통신하기 위한 수단(예컨대, 송신하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단, 측정하기 위한 수단, 튜닝하기 위한 수단, 송신하는 것을 억제하기 위한 수단 등)을 제공하는 WWAN(wireless wide area network) 트랜시버(310 및 350)를 각각 포함한다. WWAN 트랜시버들(310 및 350)은 관심있는 무선 통신 매체(예컨대, 특정한 주파수 스펙트럼 내의 시간/주파수 리소스들의 일부 세트)에 걸쳐 적

어도 하나의 지정된 RAT(예컨대, NR, LTE, GSM 등)를 통해 다른 네트워크 노드들, 이를테면 다른 UE들, 액세스 포인트들, 기지국들(예컨대, eNB들, gNB들) 등과 통신하기 위해 하나 이상의 안테나들(316 및 356)에 각각 연결될 수 있다. WWAN 트랜시버들(310 및 350)은 지정된 RAT에 따라, 신호들(318 및 358)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보 등)을 각각 송신 및 인코딩하고, 반대로, 신호들(318 및 358)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등)을 각각 수신 및 디코딩하도록 다양하게 구성될 수 있다. 구체적으로, WWAN 트랜시버들(310 및 350)은, 신호들(318 및 358)을 각각 송신 및 인코딩하기 위한 각각의 하나 이상의 송신기들(314 및 354), 및 신호들(318 및 358)을 각각 수신 및 디코딩하기 위한 각각의 하나 이상의 수신기들(312 및 352)을 포함한다.

[0056] [0065] 적어도 일부 경우들에서, UE(302) 및 기지국(304)은 또한, WLAN(wireless local area network) 트랜시버들(320 및 360)을 각각 포함한다. WLAN 트랜시버들(320 및 360)은 하나 이상의 안테나들(326 및 366)에 각각 연결될 수 있으며, 관심있는 무선 통신 매체를 통하여 적어도 하나의 지정된 RAT(예컨대, WiFi, LTE-D, Bluetooth® 등)를 통해 다른 네트워크 노드들, 이를테면 다른 UE들, 액세스 포인트들, 기지국들 등과 통신하기 위한 수단(예컨대, 송신하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단, 측정하기 위한 수단, 튜닝하기 위한 수단, 송신하는 것을 억제하기 위한 수단 등)을 제공할 수 있다. WLAN 트랜시버들(320 및 360)은 지정된 RAT에 따라, 신호들(328 및 368)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보 등)을 각각 송신 및 인코딩하고, 반대로, 신호들(328 및 368)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등)을 각각 수신 및 디코딩하도록 다양하게 구성될 수 있다. 구체적으로, WLAN 트랜시버들(320 및 360)은, 신호들(328 및 368)을 각각 송신 및 인코딩하기 위한 각각의 하나 이상의 송신기들(324 및 364), 및 신호들(328 및 368)을 각각 수신 및 디코딩하기 위한 각각의 하나 이상의 수신기들(322 및 362)을 포함한다.

[0057] [0066] 적어도 하나의 송신기 및 적어도 하나의 수신기를 포함하는 트랜시버 회로부는, 일부 구현들에서는 (예컨대, 단일 통신 디바이스의 송신기 회로 및 수신기 회로로서 구현되는) 통합형 디바이스를 포함할 수 있거나, 일부 구현들에서는 별개의 송신기 디바이스 및 별개의 수신기 디바이스를 포함할 수 있거나, 또는 다른 구현들에서는 다른 방식들로 구현될 수 있다. 일 양상에서, 송신기는 본 명세서에 설명된 바와 같이, 개개의 장치가 송신 "빔포밍"을 수행하게 하는 안테나 어레이와 같은 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 포함하거나 그들에 커플링될 수 있다. 유사하게, 수신기는 본 명세서에 설명된 바와 같이, 개개의 장치가 수신 빔포밍을 수행하게 하는 안테나 어레이와 같은 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 포함하거나 그들에 커플링될 수 있다. 일 양상에서, 송신기 및 수신기는 동일한 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 공유할 수 있어서, 개개의 장치는 단지 주어진 시간에만 수신 또는 송신할 수 있고, 동시에 둘 모두를 행할 수 없다. UE(302) 및/또는 기지국(304)의 무선 통신 디바이스(예컨대, 트랜시버들(310 및 320 및/또는 350 및 360) 중 하나 또는 둘 모두)는 또한, 다양한 측정들을 수행하기 위한 NLM(network listen module) 등을 포함할 수 있다.

[0058] [0067] 적어도 일부 경우들에서, UE(302) 및 기지국(304)은 또한 SPS(satellite positioning systems) 수신기들(330 및 370)을 포함한다. SPS 수신기들(330 및 370)은 하나 이상의 안테나들(336 및 376)에 각각 연결될 수 있으며, SPS 신호들(338 및 378), 이를테면 GPS(global positioning system) 신호들, GLONASS(global navigation satellite system) 신호들, 갈릴레오 신호들, 베이더우(Beidou) 신호들, NAVIC(Indian Regional Navigation Satellite System), QZSS(Quasi-Zenith Satellite System) 등을 각각 수신 및/또는 측정하기 위한 수단을 제공할 수 있다. SPS 수신기들(330 및 370)은 SPS 신호들(338 및 378)을 수신 및 프로세싱하기 위한 임의의 적합한 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 각각 포함할 수 있다. SPS 수신기들(330 및 370)은 다른 시스템들로부터 정보 및 동작들을 적절하게 요청하고, 임의의 적합한 SPS 알고리즘에 의해 획득된 측정들을 사용하여 UE(302) 및 기지국(304)의 포지션들을 결정하는 데 필요한 계산들을 수행한다.

[0059] [0068] 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306) 각각은 다른 네트워크 엔티티들과 통신하기 위한 수단(예컨대, 송신하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단 등)을 제공하는 적어도 하나의 네트워크 인터페이스들(380 및 390)을 각각 포함한다. 예컨대, 네트워크 인터페이스들(380 및 390)(예컨대, 하나 이상의 네트워크 액세스 포트들)은 유선-기반 또는 무선 백홀 연결을 통해 하나 이상의 네트워크 엔티티들과 통신하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 네트워크 인터페이스들(380 및 390)은 유선-기반 또는 무선 신호 통신을 지원하도록 구성된 트랜시버들로서 구현될 수 있다. 이러한 통신은, 예컨대, 메시지들, 파라미터들, 및/또는 다른 타입들의 정보를 전송 및 수신하는 것을 수반할 수 있다.

[0060] [0069] UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)는 또한, 본 명세서에 개시된 바와 같이 동작들과 함께 사용될 수 있는 다른 컴포넌트들을 포함한다. UE(302)는, 예컨대 무선 포지셔닝에 관련된 기능을 제공하고 다른 프로세싱 기능을 제공하기 위한 프로세싱 시스템(332)을 구현하는 프로세서 회로부를 포함한다. 기지국

(304)은, 예컨대 본 명세서에 개시된 바와 같이 무선 포지셔닝에 관련된 기능을 제공하고 다른 프로세싱 기능을 제공하기 위한 프로세싱 시스템(384)을 포함한다. 네트워크 엔티티(306)는, 예컨대 본 명세서에 개시된 바와 같이 무선 포지셔닝에 관련된 기능을 제공하고 다른 프로세싱 기능을 제공하기 위한 프로세싱 시스템(394)을 포함한다. 따라서, 프로세싱 시스템들(332, 384, 및 394)은 프로세싱하기 위한 수단, 이를테면 결정하기 위한 수단, 계산하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단, 송신하기 위한 수단, 표시하기 위한 수단 등을 제공할 수 있다. 일 양상에서, 프로세싱 시스템들(332, 384, 및 394)은, 예컨대 하나 이상의 범용 프로세서들, 멀티-코어 프로세서들, ASIC들, DSP(digital signal processor)들, FPGA(field programmable gate arrays), 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스들 또는 프로세싱 회로부를 포함할 수 있다.

[0061] [0070] UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)는 정보(예컨대, 예비된 리소스들, 임계치들, 파라미터들 등을 표시하는 정보)를 유지하기 위한 메모리 컴포넌트들(340, 386, 및 396)(예컨대, 이들 각각은 메모리 디바이스를 포함하고, 메모리들로 지칭될 수 있음)을 구현하는 메모리 회로부를 각각 포함한다. 따라서, 메모리 컴포넌트들(340, 386, 및 396)은 저장하기 위한 수단, 리트리브(retrieve)하기 위한 수단, 유지하기 위한 수단 등을 제공할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)는 포지셔닝 모듈들(342, 388, 및 398)을 각각 포함할 수 있다. 포지셔닝 모듈들(342, 388, 및 398)은, 각각, 실행될 때, UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)로 하여금 본 명세서에 설명된 기능을 수행하게 하는 프로세싱 시스템들(332, 384, 및 394)의 일부이거나 그들에 커플링된 하드웨어 회로들일 수 있다. 다른 양상들에서, 포지셔닝 모듈들(342, 388, 및 398)은 프로세싱 시스템들(332, 384, 및 394) 외부에 있을 수 있다(예컨대, 모뎀 프로세싱 시스템의 일부일 수 있거나, 다른 프로세싱 시스템과 통합될 수 있거나 등). 대안적으로, 포지셔닝 모듈들(342, 388, 및 398)은, 각각, 프로세싱 시스템들(332, 384, 및 394)(또는 모뎀 프로세싱 시스템, 다른 프로세싱 시스템 등)에 의해 실행될 때, UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)로 하여금 본 명세서에 설명된 기능을 수행하게 하는 메모리 컴포넌트들(340, 386, 및 396)에 저장된 메모리 모듈들일 수 있다. 도 3a는, WWAN 트랜시버(310), 메모리 컴포넌트(340), 프로세싱 시스템(332), 또는 이들의 임의의 조합의 일부일 수 있거나 독립형 컴포넌트일 수 있는 포지셔닝 모듈(342)의 가능한 로케이션들을 예시한다. 도 3b는, WWAN 트랜시버(350), 메모리 컴포넌트(386), 프로세싱 시스템(384), 또는 이들의 임의의 조합의 일부일 수 있거나 독립형 컴포넌트일 수 있는 포지셔닝 모듈(388)의 가능한 로케이션들을 예시한다. 도 3c는, 네트워크 인터페이스(들)(390), 메모리 컴포넌트(396), 프로세싱 시스템(394), 또는 이들의 임의의 조합의 일부일 수 있거나 독립형 컴포넌트일 수 있는 포지셔닝 모듈(398)의 가능한 로케이션들을 예시한다.

[0062] [0071] UE(302)는 WWAN 트랜시버(310), WLAN 트랜시버(320), 및/또는 SPS 수신기(330)에 의해 수신된 신호들로부터 도출된 모션 데이터와 독립적인 이동 및/또는 방향 정보를 감지 또는 검출하기 위한 수단을 제공하기 위해 프로세싱 시스템(332)에 커플링된 하나 이상의 센서들(344)을 포함할 수 있다. 예로서, 센서(들)(344)는 가속도계(예컨대, MEMS(micro-electrical mechanical systems) 디바이스), 자이로스코프, 지자기 센서(예컨대, 나침반), 고도계(예컨대, 기압 고도계), 및/또는 임의의 다른 타입의 이동 검출 센서를 포함할 수 있다. 게다가, 센서(들)(344)는 복수의 상이한 타입들의 디바이스들을 포함하며, 모션 정보를 제공하기 위해 그들의 출력들을 결합시킬 수 있다. 예컨대, 센서(들)(344)는 2D 및/또는 3D 좌표 시스템들에서 포지션들을 계산하기 위한 능력을 제공하기 위해 다중 가속도계 및 방향 센서들의 조합을 사용할 수 있다.

[0063] [0072] 부가적으로, UE(302)는 표시들(예컨대, 청각적 및/또는 시각적 표시들)을 사용자에게 제공하고 그리고/또는 (예컨대, 키패드, 터치 스크린, 마이크로폰 등과 같은 감지 디바이스의 사용자 작동 시에) 사용자 입력을 수신하기 위한 수단을 제공하는 사용자 인터페이스(346)를 포함한다. 도시되지 않았지만, 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는 또한 사용자 인터페이스들을 포함할 수 있다.

[0064] [0073] 프로세싱 시스템(384)을 더 상세히 참조하면, 다운링크에서, 네트워크 엔티티(306)로부터의 IP 패킷들이 프로세싱 시스템(384)에 제공될 수 있다. 프로세싱 시스템(384)은 RRC 계층, PDCP(packet data convergence protocol) 계층, RLC(radio link control) 계층, 및 MAC(media access control) 계층에 대한 기능을 구현할 수 있다. 프로세싱 시스템(384)은, 시스템 정보(예컨대, MIB(master information block), SIB(system information block)들)의 브로드캐스팅, RRC 연결 제어(예컨대, RRC 연결 페이지징, RRC 연결 설정, RRC 연결 수정, 및 RRC 연결 해제), RAT간 모빌리티, 및 UE 측정 리포팅을 위한 측정 구성과 연관된 RRC 계층 기능; 헤더 압축/압축해제, 보안(암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증), 및 핸드오버 지원 기능들과 연관된 PDCP 계층 기능; 상위 계층 PDU들의 전달, ARQ(automatic repeat request)를 통한 에러 정정, RLC SDU(service data unit)들의 연결(concatenation), 세그먼트화, 및 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능; 및 논리 채널들과 전송 채널들 사이의 맵핑, 스케줄링 정보 리포

팅, 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능을 제공할 수 있다.

- [0065] [0074] 송신기(354) 및 수신기(352)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층-1(L1) 기능을 구현할 수 있다. 물리적(PHY) 계층을 포함하는 계층-1은 전송 채널들 상에서의 에러 검출, 전송 채널들의 FEC(forward error correction) 코딩/디코딩, 인터리빙, 레이트 매칭, 물리적 채널들 상으로의 맵핑, 물리적 채널들의 변조/복조, 및 MIMO 안테나 프로세싱을 포함할 수 있다. 송신기들(354)은 다양한 변조 방식들(예컨대, BPSK(binary phase-shift keying), QPSK(quadrature phase-shift keying), M-PSK(M-phase-shift keying), M-QAM(M-quadrature amplitude modulation))에 기반한 신호 성상도(constellation)들로의 맵핑을 핸들링한다. 이어서, 코딩되고 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 분할될 수 있다. 이어서, 각각의 스트림은, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 서브캐리어에 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예컨대, 파일럿)와 멀티플렉싱되며, 그 후, IFFT(inverse fast Fourier transform)을 사용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리적 채널을 생성할 수 있다. OFDM 심볼 스트림은 다수의 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해 사용될 수 있다. 채널 추정치는, UE(302)에 의해 송신된 채널 상태 피드백 및/또는 기준 신호로부터 도출될 수 있다. 이어서, 각각의 공간 스트림은 하나 이상의 상이한 안테나들(356)에 제공될 수 있다. 송신기(354)는 송신을 위해 개개의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수 있다.
- [0066] [0075] UE(302)에서, 수신기(312)는 자신의 개개의 안테나(들)(316)를 통해 신호를 수신한다. 수신기(312)는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 정보를 프로세싱 시스템(332)에 제공한다. 송신기(314) 및 수신기(312)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층-1 기능을 구현한다. 수신기(312)는 UE(302)를 목적지로 하는 임의의 공간 스트림들을 복원하도록 정보에 대해 공간 프로세싱을 수행할 수 있다. 다수의 공간 스트림들이 UE(302)를 목적지로 하면, 그들은 수신기(312)에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수 있다. 이어서, 수신기(312)는 FFT(fast Fourier transform)를 사용하여 시간-도메인으로부터 주파수 도메인으로 OFDM 심볼 스트림을 변환한다. 주파수 도메인 신호는, OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 기준 신호는 기지국(304)에 의해 송신된 가장 가능성 있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이들 연관정(soft decision)들은, 채널 추정기에 의해 계산된 채널 추정치들에 기반할 수 있다. 이어서, 연관정들은, 물리적 채널 상에서 기지국(304)에 의해 본래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디-인터리빙된다. 이어서, 데이터 및 제어 신호들은, 계층-3(L3) 및 계층-2(L2) 기능을 구현하는 프로세싱 시스템(332)에 제공된다.
- [0067] [0076] 업링크에서, 프로세싱 시스템(332)은 전송 채널과 논리 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 및 제어 신호 프로세싱을 제공하여, 코어 네트워크로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 프로세싱 시스템(332)은 또한, 에러 검출을 담당한다.
- [0068] [0077] 기지국(304)에 의한 다운링크 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 프로세싱 시스템(들)(332)은, 시스템 정보(예컨대, MIB, SIB들) 획득, RRC 연결들, 및 측정 리포팅과 연관된 RRC 계층 기능; 헤더 압축/압축해제, 및 보안(암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증)과 연관된 PDCP 계층 기능; 상위 계층 PDU들의 전달, ARQ를 통한 에러 정정, RLC SDU들의 연결, 세그먼트화, 및 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능; 및 논리 채널들과 전송 채널들 사이의 맵핑, TB(transport block)들 상으로의 MAC SDU들의 멀티플렉싱, TB들로부터의 MAC SDU들의 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보 리포팅, HARQ(hybrid automatic repeat request)를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능을 제공한다.
- [0069] [0078] 기지국(304)에 의해 송신된 피드백 또는 기준 신호로부터 채널 추정기에 의해 도출된 채널 추정치들은, 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고, 공간 프로세싱을 용이하게 하도록 송신기(314)에 의해 사용될 수 있다. 송신기(314)에 의해 생성된 공간 스트림들은 상이한 안테나(들)(316)에 제공될 수 있다. 송신기(314)는 송신을 위해 개개의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수 있다.
- [0070] [0079] 업링크 송신은, UE(302)의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 기지국(304)에서 프로세싱된다. 수신기(352)는 자신의 개개의 안테나(들)(356)를 통해 신호를 수신한다. 수신기(352)는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 정보를 프로세싱 시스템(384)에 제공한다.
- [0071] [0080] 업링크에서, 프로세싱 시스템(384)은 전송 채널과 논리 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, UE(302)로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 프로세싱 시

시스템(384)으로부터의 IP 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수 있다. 프로세싱 시스템(384)은 또한, 에러 검출을 담당한다.

[0072] [0081] 편의를 위해, UE(302), 기지국(304), 및/또는 네트워크 엔티티(306)는 본 명세서에 설명된 다양한 예들에 따라 구성될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 포함하는 것으로 도 3a 내지 도 3c에 도시된다. 그러나, 예시된 블록들이 상이한 설계들에서 상이한 기능을 가질 수 있다는 것이 인식될 것이다.

[0073] [0082] UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)의 다양한 컴포넌트들은 각각, 데이터 버스들(334, 382, 및 392)을 통해 서로 통신할 수 있다. 도 3a 내지 도 3c의 컴포넌트들은 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 일부 구현들에서, 도 3a 내지 도 3c의 컴포넌트들은 하나 이상의 회로들, 이를테면 예컨대, 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하나 이상의 ASIC들(하나 이상의 프로세서들을 포함할 수 있음)에서 구현될 수 있다. 여기서, 각각의 회로는 이러한 기능을 제공하도록 회로에 의해 사용되는 정보 또는 실행가능 코드를 저장하기 위한 적어도 하나의 메모리 컴포넌트를 사용하고 그리고/또는 통합할 수 있다. 예컨대, 블록들(310 내지 346)에 의해 표현된 기능 중 일부 또는 전부는 UE(302)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해(예컨대, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 유사하게, 블록들(350 내지 388)에 의해 표현된 기능 중 일부 또는 전부는 기지국(304)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해(예컨대, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 또한, 블록들(390 내지 398)에 의해 표현된 기능 중 일부 또는 전부는 네트워크 엔티티(306)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해(예컨대, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 단순화를 위해, 다양한 동작들, 작동들 및/또는 기능들은 "UE에 의해", "기지국에 의해", "네트워크 엔티티에 의해" 등으로 수행되는 것으로 본 명세서에 설명된다. 그러나, 인식될 바와 같이, 그러한 동작들, 작동들, 및/또는 기능들은 실제로, UE(302), 기지국(304), 네트워크 엔티티(306) 등의 특정 컴포넌트들 또는 컴포넌트들의 조합들, 이를테면, 프로세싱 시스템들(332, 384, 394), 트랜시버들(310, 320, 350, 및 360), 메모리 컴포넌트들(340, 386, 및 396), 포지셔닝 모듈들(342, 388, 및 398) 등에 의해 수행될 수 있다.

[0074] [0083] 네트워크 노드들(예컨대, 기지국들 및 UE들) 사이의 다운링크 및 업링크 송신들을 지원하기 위해 다양한 프레임 구조들이 사용될 수 있다.

[0075] [0084] 도 4a는 본 개시내용의 양상들에 따른, 다운링크 프레임 구조의 일 예를 예시한 다이어그램(400)이다.

[0076] [0085] LTE 및 일부 경우들에서 NR은, 다운링크 상에서는 OFDM을 이용하고, 업링크 상에서는 SC-FDM(single-carrier frequency division multiplexing)을 이용한다. 그러나, LTE와 달리, NR은 업링크 상에서 OFDM을 또한 사용하기 위한 옵션을 갖는다. OFDM 및 SC-FDM은, 톤(tones)들, 빈(bin)들 등으로 일반적으로 또한 지칭되는 다수 개(K개)의 직교 서브캐리어들로 시스템 대역폭을 분할한다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM을 이용하여 주파수 도메인에서 전송되고, SC-FDM을 이용하여 시간 도메인에서 전송된다. 인접한 서브캐리어들 사이의 간격은 고정될 수 있으며, 서브캐리어들의 총 수(K)는 시스템 대역폭에 의존할 수 있다. 예컨대, 서브캐리어들의 간격은 15 킬로헤르츠(kHz)일 수 있으며, 최소의 리소스 할당(리소스 블록)은 12개의 서브캐리어들(또는 180 kHz)일 수 있다. 결과적으로, 공칭 FFT 사이즈는, 1.25, 2.5, 5, 10, 또는 20 메가헤르츠(MHz)의 시스템 대역폭에 대해 각각 128, 256, 512, 1024 또는 2048과 동일할 수 있다. 또한, 시스템 대역폭은 서브대역들로 분할될 수 있다. 예컨대, 서브대역은 1.08 MHz(즉, 6개의 리소스 블록들)를 커버할 수 있으며, 1.25, 2.5, 5, 10, 또는 20 MHz의 시스템 대역폭에 대해 각각 1, 2, 4, 8 또는 16개의 서브대역들이 존재할 수 있다.

[0077] [0086] LTE는 단일 뉴머롤로지(numerology)(SCS(subcarrier spacing), 심볼 길이 등)를 지원한다. 대조적으로, NR은 다수의 뉴머롤로지들( $\mu$ )을 지원할 수 있고, 예컨대 15 kHz( $\mu=0$ ), 30 kHz( $\mu=1$ ), 60 kHz( $\mu=2$ ), 120 kHz( $\mu=3$ ), 및 240 kHz( $\mu=4$ ) 이상의 서브캐리어 간격들이 이용가능할 수 있다. 각각의 서브캐리어 간격에, 슬롯당 14개의 심볼들이 존재한다. 15 kHz SCS( $\mu=0$ )의 경우, 서브프레임당 하나의 슬롯, 프레임당 10개의 슬롯들이 존재하고, 슬롯 지속기간은 1 밀리초(ms)이고, 심볼 지속기간은 66.7 마이크로초( $\mu s$ )이고, 4K FFT 사이즈를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz 단위)은 50이다. 30 kHz SCS( $\mu=1$ )의 경우, 서브프레임당 2개의 슬롯들, 프레임당 20개의 슬롯들이 존재하고, 슬롯 지속기간은 0.5 ms이고, 심볼 지속기간은 33.3  $\mu s$ 이고, 4K FFT 사이즈를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz 단위)은 100이다. 60 kHz SCS( $\mu=2$ )의 경우, 서브프레임당 4개의 슬롯들, 프레임당 40개의 슬롯들이 존재하고, 슬롯 지속기간은 0.25 ms이고, 심볼 지속기간은 16.7  $\mu s$ 이고, 4K FFT 사이즈를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz 단위)은 200이다. 120 kHz SCS( $\mu=3$ )의 경우, 서브프

레임당 8개의 슬롯들, 프레임당 80개의 슬롯들이 존재하고, 슬롯 지속기간은 0.125 ms이고, 심볼 지속기간은 8.33 μs이고, 4K FFT 사이즈를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz 단위)은 400이다. 240 kHz SCS(μ=4)의 경우, 서브프레임당 16개의 슬롯들, 프레임당 160개의 슬롯들이 존재하고, 슬롯 지속기간은 0.0625 ms이고, 심볼 지속기간은 4.17 μs이고, 4K FFT 사이즈를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz 단위)은 800이다.

- [0078] [0087] 도 4a 내지 도 4d의 예에서, 15 kHz의 뉴머롤로지가 사용된다. 따라서, 시간 도메인에서, 10 ms 프레임은 각각 1 ms의 10개의 동일하게 사이징된 서브프레임들로 분할되고, 각각의 서브프레임은 하나의 시간 슬롯을 포함한다. 도 4a 내지 도 4d에서, 시간은 (X 축 상에서) 수평으로 표현되고, 이때 시간은 좌측으로부터 우측으로 증가하는 반면, 주파수는 (Y 축 상에서) 수직으로 표현되고, 이때 주파수는 하단으로부터 상단으로 증가(또는 감소)한다.
- [0079] [0088] 리소스 그리드는 시간 슬롯들을 표현하는 데 사용될 수 있으며, 각각의 시간 슬롯은 주파수 도메인에서 (PRB(physical RB(resource block))들로 또한 지칭되는) 하나 이상의 시간-동시적 RB들을 포함한다. 리소스 그리드는 다수의 RE(resource element)들로 추가로 분할된다. RE는 시간 도메인에서는 하나의 심볼 길이에 대응하고, 주파수 도메인에서는 하나의 서브캐리어에 대응할 수 있다. 도 4a 내지 도 4d의 뉴머롤로지에서, 정상 사이클릭 프리픽스의 경우, RB는 총 84개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서는 12개의 연속하는 서브캐리어들, 및 시간 도메인에서는 7개의 연속하는 심볼들을 포함할 수 있다. 확장된 사이클릭 프리픽스의 경우, RB는 총 72개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서는 12개의 연속하는 서브캐리어들, 및 시간 도메인에서는 6개의 연속하는 심볼들을 포함할 수 있다. 각각의 RE에 의해 반송된 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다.
- [0080] [0089] RE들 중 일부는 다운링크 기준 (파일럿) 신호들(DL-RS)을 반송한다. DL-RS는 PRS, TRS, PTRS, CRS, CSI-RS, DMRS, PSS, SSS, SSB 등을 포함할 수 있다. 도 4a는 PRS("R"로 라벨링됨)를 반송하는 RE들의 예시적인 로케이션들을 예시한다.
- [0081] [0090] PRS의 송신을 위해 사용되는 RE(resource element)들의 컬렉션(collection)은 "PRS 리소스"로 지칭된다. 리소스 엘리먼트들의 컬렉션은, 주파수 도메인에서는 다수의 PRB들에 걸쳐 있고, 시간 도메인에서는 슬롯 내의 'N'개(이들테면, 1개 이상)의 연속하는 심볼(들)에 걸쳐 있을 수 있다. 시간 도메인에서의 주어진 OFDM 심볼에서, PRS 리소스는 주파수 도메인에서 연속하는 PRB들을 점유한다.
- [0082] [0091] 주어진 PRB 내에서의 PRS 리소스의 송신은 특정한 콤 사이즈("콤 밀도"로 또한 지칭됨)를 갖는다. 콤 사이즈 'N'은 PRS 리소스 구성의 각각의 심볼 내의 서브캐리어 간격(또는 주파수/톤 간격)을 표현한다. 구체적으로, 콤 사이즈 'N'에 대해, PRS는 PRB의 심볼의 매 N번째 서브캐리어에서 송신된다. 예컨대, 콤-4의 경우, PRS 리소스 구성의 각각의 심볼에 대해, 매 4번째 서브캐리어(이들테면, 서브캐리어들 0, 4, 8)에 대응하는 RE들은 PRS 리소스의 PRS를 송신하는 데 사용된다. 현재, 콤-2, 콤-4, 콤-6, 및 콤-12의 콤 사이즈들이 DL-PRS에 대해 지원된다. 도 4a는 (6개의 심볼들에 걸쳐 있는) 콤-6에 대한 예시적인 PRS 리소스 구성을 예시한다. 즉, 음영된 RE들("R"로 라벨링됨)의 로케이션들은 콤-6 PRS 리소스 구성을 표시한다.
- [0083] [0092] 현재, DL-PRS 리소스는 완전히 주파수-도메인 스테거링된 패턴으로 슬롯 내에서 2개, 4개, 6개, 또는 12개의 연속하는 심볼들에 걸쳐 있을 수 있다. DL-PRS 리소스는 슬롯의 다운링크 또는 유연한(FL) 심볼로 구성된 임의의 상위 계층에서 구성될 수 있다. 주어진 DL-PRS 리소스의 모든 RE들에 대해 일정한 EPRE(energy per resource element)가 존재할 수 있다. 다음은 2개, 4개, 6개, 및 12개의 심볼들에 걸친 콤 사이즈들 2, 4, 6, 및 12에 대한 심볼마다의 주파수 오프셋들이다. 2-심볼 콤-2: {0, 1}; 4-심볼 콤-2: {0, 1, 0, 1}; 6-심볼 콤-2: {0, 1, 0, 1, 0, 1}; 12-심볼 콤-2: {0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1}; 4-심볼 콤-4: {0, 2, 1, 3}; 12-심볼 콤-4: {0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}; 6-심볼 콤-6: {0, 3, 1, 4, 2, 5}; 12-심볼 콤-6: {0, 3, 1, 4, 2, 5, 0, 3, 1, 4, 2, 5}; 및 12-심볼 콤-12: {0, 6, 3, 9, 1, 7, 4, 10, 2, 8, 5, 11}.
- [0084] [0093] "PRS 리소스 세트"는 PRS 신호들의 송신을 위해 사용되는 PRS 리소스들의 세트이며, 각각의 PRS 리소스는 PRS 리소스 ID를 갖는다. 부가적으로, PRS 리소스 세트 내의 PRS 리소스들은 동일한 TRP와 연관된다. PRS 리소스 세트는 PRS 리소스 세트 ID에 의해 식별되고, 특정한 TRP(TRP ID에 의해 식별됨)와 연관된다. 부가적으로, PRS 리소스 세트 내의 PRS 리소스들은 슬롯들 전반에 걸쳐 동일한 주기성, 공통 뮤팅 패턴 구성, 및 동일한 반복 인자(이들테면, "PRS-ResourceRepetitionFactor")를 갖는다. 주기성은 제1 PRS 인스턴스의 제1 PRS 리소스의 제1 반복부터 다음 PRS 인스턴스의 동일한 제1 PRS 리소스의 동일한 제1 반복까지의 시간이다. 주기성은  $2^{\mu} * \{4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240\}$ 개의 슬롯들로부터 선택된 길이를 가질 수 있으며,  $\mu = 0, 1, 2, 3$ 이다. 반복 인자는 {1, 2, 4, 6, 8, 16, 32}개의 슬롯들로부터 선택된 길이를 가질 수 있다.

- [0085] [0094] PRS 리소스 세트 내의 PRS 리소스 ID는 단일 TRP로부터 송신되는 단일 빔(또는 빔 ID)과 연관된다(여기서 TRP는 하나 이상의 빔들을 송신할 수 있음). 즉, PRS 리소스 세트의 각각의 PRS 리소스는 상이한 빔 상에서 송신될 수 있으며, 그러므로, "PRS 리소스" 또는 간단히 "리소스"는 또한 "빔"으로 지칭될 수 있다. 이것은 PRS가 송신되는 빔들 및 TRP들이 UE에 알려져 있는지 여부에 대해 어떠한 의미들도 갖지 않는다는 것을 유의한다.
- [0086] [0095] "PRS 인스턴스" 또는 "PRS 기회"는 PRS가 송신될 것으로 예상되는 주기적으로 반복되는 시간 윈도우(이를테면, 하나 이상의 연속하는 슬롯들의 그룹)의 하나의 인스턴스이다. PRS 기회는 또한 "PRS 포지셔닝 기회", "PRS 포지셔닝 인스턴스", "포지셔닝 기회", "포지셔닝 인스턴스", "포지셔닝 반복", 또는 단순히 "기회", "인스턴스", 또는 "반복"으로 지칭될 수 있다.
- [0087] [0096] "포지셔닝 주파수 계층"(간단히 "주파수 계층"으로 또한 지칭됨)은 특정한 파라미터들에 대해 동일한 값들을 갖는 하나 이상의 TRP들에 걸친 하나 이상의 PRS 리소스 세트들의 콜렉션이다. 구체적으로, PRS 리소스 세트들의 콜렉션은 동일한 서브캐리어 간격 및 CP(cyclic prefix) 타입(이는 PDSCH에 대해 지원되는 모든 뉴머롤로지가 PRS에 대해 또한 지원된다는 것을 의미함), 동일한 포인트 A, 다운링크 PRS 대역폭의 동일한 값, 동일한 시작 PRB(및 중심 주파수) 및, 동일한 콤-사이즈를 갖는다. 포인트 A 파라미터는 파라미터 "ARFCN-ValueNR"의 값을 취하며(여기서 "ARFCN"은 "절대적 라디오-주파수 채널 넘버"를 나타냄), 송신 및 수신을 위해 사용되는 물리적 라디오 채널의 쌍을 특정하는 식별자/코드이다. 다운링크 PRS 대역폭은 4개의 PRB들의 입도를 가질 수 있으며, 이는 최소 24개의 PRB들 및 최대 272개의 PRB들을 갖는다. 현재 최대 4개의 주파수 계층들이 정의되었으며, 최대 2개의 PRS 리소스 세트들이 주파수 계층당 TRP마다 구성될 수 있다.
- [0088] [0097] 주파수 계층의 개념은 컴포넌트 캐리어들 및 BWP(bandwidth part)들의 개념과 다소 유사하지만, 컴포넌트 캐리어들 및 BWP들은 데이터 채널들을 송신하기 위해 하나의 기지국(또는 매크로 셀 기지국 및 소형 셀 기지국)에 의해 사용되는 반면, 주파수 계층들은 PRS를 송신하기 위해 여러 개(일반적으로, 3개 이상)의 기지국들에 의해 사용된다는 점에서 상이하다. UE는, 이를테면 LPP(LTE positioning protocol) 세션 동안 UE가 자신의 포지셔닝 능력들을 네트워크에 전송할 때 UE가 지원할 수 있는 주파수 계층들의 수를 표시할 수 있다. 예컨대, UE는 UE가 1개 또는 4개의 포지셔닝 주파수 계층들을 지원할 수 있는지를 표시할 수 있다.
- [0089] [0098] 도 4b는 본 개시내용의 양상들에 따른, 다운링크 프레임 구조 내의 채널들의 일 예를 예시한 다이어그램(430)이다. 도 4b는 라디오 프레임의 다운링크 슬롯 내의 다양한 채널들의 일 예를 예시한다. NR에서, 채널 대역폭 또는 시스템 대역폭은 다수의 BWP들로 분할된다. BWP는 주어진 캐리어에 관한 주어진 뉴머롤로지에 대한 공통 RB들의 인접 서브세트로부터 선택된 PRB들의 인접 세트이다. 일반적으로, 최대 4개의 BWP들이 다운링크 및 업링크에서 특정될 수 있다. 즉, UE는 다운링크 상에서는 최대 4개의 BWP들 및 업링크 상에서는 최대 4개의 BWP들을 이용하여 구성될 수 있다. 하나의 BWP(업링크 또는 다운링크)만이 주어진 시간에 활성화될 수 있으며, 이는 UE가 한 번에 하나의 BWP를 통해서만 수신 또는 송신할 수 있다는 것을 의미한다. 다운링크 상에서, 각각의 BWP의 대역폭은 SSB의 대역폭 이상이어야 하지만, 대역폭은 SSB를 포함할 수 있거나 포함하지 않을 수 있다.
- [0090] [0099] 도 4b를 참조하면, PSS(primary synchronization signal)는 서브프레임/심볼 타이밍 및 물리 계층 아이덴티티를 결정하도록 UE에 의해 사용된다. SSS(secondary synchronization signal)는 물리적 계층 셀 아이덴티티 그룹 넘버 및 라디오 프레임 타이밍을 결정하도록 UE에 의해 사용된다. 물리적 계층 아이덴티티 및 물리적 계층 셀 아이덴티티 그룹 넘버에 기반하여, UE는 PCI를 결정할 수 있다. PCI에 기반하여, UE는 전송된 DL-RS의 로케이션들을 결정할 수 있다. MIB를 방송하는 PBCH(physical broadcast channel)는 SSB(SS/PBCH로 또한 지칭됨)를 형성하기 위해 PSS 및 SSS와 논리적으로 그룹화될 수 있다. MIB는 다운링크 시스템 대역폭 내의 RB들의 수 및 SFN(system frame number)을 제공한다. PDSCH(physical downlink shared channel)는, 사용자 데이터, PBCH를 통해 송신되지 않는 브로드캐스트 시스템 정보, 이를테면 SIB(system information block)들, 및 페이지 메시지들을 방송한다.
- [0091] [0100] PDCCH(physical downlink control channel)은 하나 이상의 CCE(control channel element)들 내에서 DCI(downlink control information)를 방송하며, 각각의 CCE는 하나 이상의 REG(RE group) 번들들(이들은 시간 도메인에서 다수의 심볼들에 걸쳐 있을 수 있음)을 포함하고, 각각의 REG 번들은 하나 이상의 REG들을 포함하고, 각각의 REG는 주파수 도메인의 12개의 리소스 엘리먼트들(하나의 리소스 블록) 및 시간 도메인의 하나의 OFDM 심볼에 대응한다. PDCCH/DCI를 방송하는 데 사용되는 물리적 리소스들의 세트는 NR에서 CORESET(control resource set)로 지칭된다. NR에서, PDCCH는 단일 CORESET에 한정되며, 그 자신의 DMRS와 함

게 송신된다. 이것은 PDCCH에 대한 UE-특정 빔포밍을 가능하게 한다.

- [0092] [0101] 도 4b의 예에서, BWP당 하나의 CORESET가 존재하고, CORESET는 시간 도메인에서 3개의 심볼들에 걸쳐 있다(그러나, 그것은 단지 하나 또는 2개의 심볼들일 수 있음). 전체 시스템 대역폭을 점유하는 LTE 제어 채널들과 달리, NR에서, PDCCH 채널들은 주파수 도메인 내의 특정 구역(즉, CORESET)에 로컬화된다. 따라서, 도 4b에 도시된 PDCCH의 주파수 컴포넌트는 주파수 도메인에서 단일 BWP보다 작은 것으로 예시된다. 예시된 CORESET가 주파수 도메인에서 연속적이지만, 반드시 그러할 필요가 없다는 것을 유의한다. 부가적으로, CORESET은 시간 도메인에서 3개 미만의 심볼들에 걸쳐 있을 수 있다.
- [0093] [0102] PDCCH 내의 DCI는 업링크 리소스 할당(영구적 및 비영구적)에 관한 정보 및 UE에 송신되는 다운링크 데이터에 관한 설명들을 반송하며, 이들은 각각 업링크 및 다운링크 그랜트들로 지칭된다. 더 구체적으로, DCI는 다운링크 데이터 채널(예컨대, PDSCH) 및 업링크 데이터 채널(예컨대, PUSCH)에 대해 스케줄링된 리소스들을 표시한다. 다수의(예컨대, 최대 8개의) DCI들이 PDCCH에서 구성될 수 있으며, 이들 DCI들은 다수의 포맷들 중 하나를 가질 수 있다. 예컨대, 업링크 스케줄링, 다운링크 스케줄링, 업링크 TPC(transmit power control) 등에 대한 상이한 DCI 포맷들이 존재한다. PDCCH는 상이한 DCI 페이로드 사이즈들 또는 코딩 레이트들을 수용하기 위해 1개, 2개, 4개, 8개, 또는 16개의 CCE들에 의해 전달될 수 있다.
- [0094] [0103] 도 4c는 본 개시내용의 양상들에 따른, 업링크 프레임 구조의 일 예를 예시한 다이어그램(450)이다. 도 4c에 예시된 바와 같이, ("R"로 라벨링된) RE들 중 일부는 수신기(예컨대, 기지국, 다른 UE 등)에서의 채널 추정을 위해 DMRS를 반송한다. 부가적으로, UE는, 예컨대 슬롯의 마지막 심볼에서 SRS를 송신할 수 있다. SRS는 콤(comb) 구조를 가질 수 있으며, UE는 콤들 중 하나 상에서 SRS를 송신할 수 있다. 도 4c의 예에서, 예시된 SRS는 하나의 심볼에 걸친 콤-2이다. SRS는 각각의 UE에 대한 CSI(channel state information)를 획득하기 위해 기지국에 의해 사용될 수 있다. CSI는, RF 신호가 UE로부터 기지국으로 어떻게 전파되는지를 설명하고, 거리에 따른 산란, 페이딩, 및 전력 감쇠의 결합된 효과를 표현한다. 시스템은 리소스 스케줄링, 링크 적응, 대규모 MIMO, 빔 관리 등을 위해 SRS를 사용한다.
- [0095] [0104] 현재, SRS 리소스는 콤-2, 콤-4, 또는 콤-8의 콤 사이즈로 슬롯 내에서 1개, 2개, 4개, 8개, 또는 12개의 연속하는 심볼들에 걸쳐 있을 수 있다. 다음은 현재 지원되는 SRS 콤 패턴들에 대한 심볼마다의 주파수 오프셋들이다. 1-심볼 콤-2: {0}; 2-심볼 콤-2: {0, 1}; 4-심볼 콤-2: {0, 1, 0, 1}; 4-심볼 콤-4: {0, 2, 1, 3}; 8-심볼 콤-4: {0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}; 12-심볼 콤-4: {0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}; 4-심볼 콤-8: {0, 4, 2, 6}; 8-심볼 콤-8: {0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7}; 및 12-심볼 콤-8: {0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7, 0, 4, 2, 6}.
- [0096] [0105] SRS의 송신을 위해 사용되는 리소스 엘리먼트들의 콜렉션은 "SRS 리소스"로 지칭되며, 파라미터 "SRS-ResourceId"에 의해 식별될 수 있다. 리소스 엘리먼트들의 콜렉션은, 주파수 도메인에서는 다수의 PRB들에 걸쳐 있고, 시간 도메인에서는 슬롯 내의 N개(예컨대, 1개 이상)의 연속하는 심볼(들)에 걸쳐 있을 수 있다. 주어진 OFDM 심볼에서, SRS 리소스는 연속하는 PRB들을 점유한다. "SRS 리소스 세트"는 SRS 신호들의 송신을 위해 사용되는 SRS 리소스들의 세트이며, SRS 리소스 세트 ID("SRS-ResourceSetId")에 의해 식별된다.
- [0097] [0106] 일반적으로, UE는 수신 기지국(서빙 기지국 또는 이웃 기지국 중 어느 하나)이 UE와 기지국 사이의 채널 품질을 측정할 수 있게 하기 위해 SRS를 송신한다. 그러나, SRS는 또한, UL-TDOA, 멀티-RTT, DL-AoA 등과 같은 업링크 포지셔닝 절차들에 대한 업링크 포지셔닝 기준 신호들로서 사용될 수 있다.
- [0098] [0107] SRS의 이전의 정의에 대한 여러가지 향상들, 이를테면 SRS 리소스(단일-심볼/콤-2 제외) 내의 새로운 스테저링된 패턴, SRS에 대한 새로운 콤 타입, SRS에 대한 새로운 시퀀스들, 컴포넌트 캐리어당 더 많은 수의 SRS 리소스 세트들, 및 컴포넌트 캐리어당 더 많은 수의 SRS 리소스들이 포지셔닝을-위한-SRS("UL-PRS"로 또한 지칭됨)에 대해 제안되었다. 부가적으로, 파라미터들 "SpatialRelationInfo" 및 "PathLossReference"는 이웃 TRP로부터의 다운링크 기준 신호 또는 SSB에 기반하여 구성될 것이다. 더 추가로, 하나의 SRS 리소스는 활성 BWP 외부에서 송신될 수 있고, 하나의 SRS 리소스는 다수의 컴포넌트 캐리어들에 걸쳐 있을 수 있다. 또한, SRS는 RRC 연결 상태로 구성되고, 활성 BWP 내에서만 송신될 수 있다. 추가로, 어떠한 주파수 홉핑, 어떠한 반복 인자도 존재하지 않을 수 있고, 단일 안테나 포트, 및 SRS에 대한 새로운 길이들(예컨대, 8개 및 12개의 심볼들)이 존재할 수 있다. 또한, 폐쇄-루프 전력 제어가 아니라 개방-루프 전력 제어가 존재할 수 있고, 콤-8(즉, SRS가 동일한 심볼에서 매 8번째 서브캐리어마다 송신됨)이 사용될 수 있다. 마지막으로, UE는 UL-AoA를 위한 다수의 SRS 리소스들로부터 동일한 송신 빔을 통해 송신할 수 있다. 이들 모두는, RRC 상위 계층 시그널링을 통해 구성되는(그리고 잠재적으로 MAC CE(control element) 또는 DCI를 통해 트리거링 또는 활성화되는) 현재

SRS 프레임워크에 부가적인 특징들이다.

- [0099] [0108] 도 4d는 본 개시내용의 양상들에 따른, 업링크 프레임 구조 내의 채널들의 일 예를 예시한 다이어그램(470)이다. PRACH(physical random-access channel)로 또한 지칭되는 RACH(random-access channel)는 PRACH 구성에 기반하여 프레임 내의 하나 이상의 슬롯들 내에 있을 수 있다. PRACH는 슬롯 내에 6개의 연속하는 RB 쌍들을 포함할 수 있다. PRACH는 UE가, 초기 시스템 액세스를 수행하고 업링크 동기화를 달성하게 허용한다. PUCCH(physical uplink control channel)는 업링크 시스템 대역폭의 에지들 상에 로케이팅될 수 있다. PUCCH는, 스케줄링 요청들, CSI 리포트들, CQI(channel quality indicator), PMI(precoding matrix indicator), RI(rank indicator), 및 HARQ ACK/NACK 피드백과 같은 UCI(uplink control information)를 반송한다. PUSCH(physical uplink shared channel)는 데이터를 반송하며, 부가적으로는, BSR(buffer status report), PHR(power headroom report), 및/또는 UCI를 반송하기 위해 사용될 수 있다.
- [0100] [0109] 다른 무선 통신 기술들은 상이한 프레임 구조들 및/또는 상이한 채널들을 가질 수 있다. 용어들 "포지셔닝 기준 신호" 및 "PRS"는 일반적으로 NR 및 LTE 시스템들에서 포지셔닝을 위해 사용되는 특정 기준 신호들을 지칭한다는 것을 유의한다. 그러나, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어들 "포지셔닝 기준 신호" 및 "PRS"는 또한 포지셔닝을 위해 사용될 수 있는 임의의 타입의 기준 신호, 이를테면 LTE 및 NR에서 정의된 바와 같은 PRS, TRS, PTRS, CRS, CSI-RS, DMRS, PSS, SSS, SSB, SRS, UL-PRS 등(그러나 이에 제한되지 않음)을 지칭할 수 있다. 부가적으로, 용어들 "포지셔닝 기준 신호" 및 "PRS"는 문맥에 의해 달리 언급되지 않는 한 다운링크 또는 업링크 포지셔닝 기준 신호들을 지칭할 수 있다. PRS의 타입을 추가로 구별할 필요가 있으면, 다운링크 포지셔닝 기준 신호는 "DL-PRS"로 지칭될 수 있고, 업링크 포지셔닝 기준 신호(예컨대, 포지셔닝을-위한-SRS, PTRS)는 "UL-PRS"로 지칭될 수 있다. 부가적으로, 업링크 및 다운링크 둘 모두에서 송신될 수 있는 신호들(예컨대, DMRS, PTRS)의 경우, 신호들 앞에 "UL" 또는 "DL"이 추가되어 방향을 구별할 수 있다. 예컨대, "UL-DMRS"는 "DL-DMRS"와 구별될 수 있다.
- [0101] [0110] 도 5는 UE(504)(이는 본 명세서에 설명된 UE들 중 임의의 UE에 대응할 수 있음)와 통신하는 기지국(BS)(502)(이는 본 명세서에 설명된 기지국들 중 임의의 기지국에 대응할 수 있음)을 예시하는 다이어그램(500)이다. 도 5를 참조하면, 기지국(502)은, 개개의 빔을 식별하기 위해 UE(504)에 의해 사용될 수 있는 빔 식별자를 각각 갖는 하나 이상의 송신 빔들(502a, 502b, 502c, 502d, 502e, 502f, 502g, 502h) 상에서, 빔포밍된 신호를 UE(504)에 송신할 수 있다. 기지국(502)이 안테나들의 단일 어레이(예컨대, 단일 TRP/셀)를 이용하여 UE(504)를 향해 빔포밍하고 있는 경우, 기지국(502)은 마지막 송신 빔(502h)까지 제1 빔(502a), 이어서 빔(502b) 등의 식으로 송신함으로써 "빔 스위프(beam sweep)"를 수행할 수 있다. 대안적으로, 기지국(502)은 빔들(502a 내지 502h)을 일부 패턴으로, 이를테면 빔(502a), 이어서 빔(502h), 이어서 빔(502b), 이어서 빔(502g) 등의 식으로 송신할 수 있다. 기지국(502)이 안테나들의 다수의 어레이들(예컨대, 다수의 TRP들/셀들)을 사용하여 UE(504)를 향해 빔포밍하고 있는 경우, 각각의 안테나 어레이는 빔들(502a 내지 502h)의 서브세트의 빔 스위프를 수행할 수 있다. 대안적으로, 빔들(502a 내지 502h) 각각은 단일 안테나 또는 안테나 어레이에 대응할 수 있다.
- [0102] [0111] 도 5는 빔들(502c, 502d, 502e, 502f, 및 502g) 상에서 송신된 빔포밍된 신호가 각각 뒤따르는 경로들(506c, 506d, 506e, 506f, 및 506g)을 추가로 예시한다. 각각의 경로(506c, 506d, 506e, 506f, 506g)는 단일 "다중경로"에 대응할 수 있거나, 또는 환경을 통한 RF(radio frequency) 신호들의 전파 특성들로 인해, 복수의 "다중경로들"(다중경로들의 클러스터)로 구성될 수 있다. 빔들(502c 내지 502g)에 대한 경로들만이 도시되어 있지만, 이것은 단순화를 위한 것이며, 빔들(502a 내지 502h) 각각 상에서 송신된 신호는 일부 경로를 따를 것이라는 것을 유의한다. 도시된 예에서, 경로들(506c, 506d, 506e, 및 506f)은 직선들인 반면, 경로(506g)는 장애물(508)(예컨대, 빌딩, 차량, 지형 특징 등)로부터 반사된다.
- [0103] [0112] UE(504)는 하나 이상의 수신 빔들(504a, 504b, 504c, 504d) 상에서 기지국(502)으로부터 빔포밍된 신호를 수신할 수 있다. 단순화를 위해, 도 5에 예시된 빔은 기지국(502) 및 UE(504) 중 어느 것이 송신하고 있는지 및 어느 것이 수신하고 있는지에 의존하여 송신 빔들 또는 수신 빔들 중 어느 하나를 표현한다는 것을 유의한다. 따라서, UE(504)는 또한 빔들(504a 내지 504d) 중 하나 이상 상에서 기지국(502)에 빔포밍된 신호를 송신할 수 있고, 기지국(502)은 빔들(502a 내지 502h) 중 하나 이상 상에서 UE(504)로부터 빔포밍된 신호를 수신할 수 있다.
- [0104] [0113] 일 양상에서, 기지국(502) 및 UE(504)는 기지국(502) 및 UE(504)의 송신 및 수신 빔들을 정렬시키기 위해 빔 트레이닝을 수행할 수 있다. 예컨대, 환경 조건들 및 다른 인자들에 의존하여, 기지국(502) 및 UE(504)

는 최상의 송신 및 수신 빔들이 각각 502d 및 504b이거나 또는 각각 빔들(502e 및 504c)이라고 결정할 수 있다. 기지국(502)에 대한 최상의 송신 빔의 방향은 최상의 수신 빔의 방향과 동일할 수 있거나 동일하지 않을 수 있으며, 마찬가지로, UE(504)에 대한 최상의 수신 빔의 방향은 최상의 송신 빔의 방향과 동일할 수 있거나 동일하지 않을 수 있다.

[0105] [0114] DL-AoD 포지셔닝 절차를 수행하기 위해, 기지국(502)은 빔들(502a 내지 502h) 중 하나 이상 상에서 UE(504)에 기준 신호들(예컨대, PRS, CRS, TRS, CSI-RS, PSS, SSS 등)을 송신할 수 있으며, 각각의 빔은 상이한 송신 각도를 갖는다. 빔들(502a 내지 502h)의 상이한 송신 각도들은 UE(504)에서 상이한 수신 신호 강도들(예컨대, RSRP, RSRQ, SINR 등)을 초래할 것이다. 수신 신호 강도는, LOS(line of sight) 경로(510)에 더 가까운 송신 빔들(502a 내지 502h)에 대해서보다, 기지국(502)과 UE(504) 사이의 LOS 경로(510)로부터 더 멀리 있는 송신 빔들(502a 내지 502h)에 대해 더 낮을 것이다.

[0106] [0115] 도 5의 예에서, 기지국(502)이 빔들(502c, 502d, 502e, 502f, 및 502g) 상에서 UE(504)에 기준 신호들을 송신하면, 송신 빔(502e)은 LOS 경로(510)와 가장 양호하게 정렬되는 반면, 송신 빔들(502c, 502d, 502f, 및 502g)는 그렇지 않다. 그러므로, 빔(502e)은 빔들(502c, 502d, 502f, 및 502g)보다 UE(504)에서 더 높은 수신 신호 강도를 가질 가능성이 있다. 일부 빔들(예컨대, 빔들(502c 및/또는 502f)) 상에서 송신된 기준 신호들(예컨대, PRS, CRS, TRS, CSI-RS, PSS, SSS 등)이 UE(504)에 도달하지 않을 수 있거나, 또는 이들 빔들로부터 UE(504)에 도달하는 에너지가 너무 낮아서 에너지가 검출가능하지 않을 수 있거나 적어도 무시될 수 있다는 것을 유의한다.

[0107] [0116] UE(504)는 각각의 측정된 송신 빔(502c 내지 502g)의 수신 신호 강도 및 선택적으로는, 연관된 측정 품질, 또는 대안적으로는, 가장 높은 수신 신호 강도를 갖는 송신 빔(도 5의 예에서는 빔(502e))의 아이덴티티를 기지국(502)에 리포팅할 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, UE(504)가 또한 적어도 하나의 기지국(502) 또는 복수의 기지국들(502)과의 RTT(round-trip-time) 또는 TDOA(time-difference of arrival) 포지셔닝 세션에 각각 관여되면, UE(504)는 Rx-Tx(reception-to-transmission) 또는 RSTD(reference signal time difference) 측정들(및 선택적으로는, 연관된 측정 품질들)을 서빙 기지국(502) 또는 다른 포지셔닝 엔티티에 각각 리포팅할 수 있다. 어느 경우든, 포지셔닝 엔티티(예컨대, 기지국(502), 로케이션 서버, 제3자 클라이언트, UE(504) 등)는, UE(504)에서 가장 높은 수신 신호 강도(및 가장 강한 채널 임펄스 응답 및/또는 리포팅된다면 가장 이른 ToA)를 갖는 송신 빔, 여기서는 송신 빔(502e)의 AoD로서, 기지국(502)으로부터 UE(504)까지의 각도를 추정할 수 있다.

[0108] [0117] 도 6은 종래의 DL TDoA(time difference of arrival) 기반 포지셔닝의 일 예를 예시한다. DL-TDoA에서, 동기화된 셀들, 예컨대 도 6의 gNB1, gNB2, 및 gNB3 사이의 ToA의 차이는 쌍곡선들을 따른 거리 추정을 제공한다. 다수의 TDoA 측정들은 삼각측량, 예컨대 4개 이상의 셀들에 대해 사용된다. gNB들 사이의 네트워크 동기화 에러는 높은 정밀도 포지셔닝에 대한 주요 장애물이다. 잠재적 타이밍 에러들  $\tau_1$ ,  $\tau_2$ , 및  $\tau_3$ 은 각각의 쌍곡선을 따라 측정 불확실성을 생성한다.

[0109] [0118] 도 7은 일부 양상들에 따른, RIS(reconfigurable Intelligent surface)(702)를 사용하는 무선 통신을 위한 시스템(700)을 예시한다. RIS는, 송신기로부터 무선 신호들을 수집하고, 이들을 원하는 수신기를 향해 수동적으로 빔포밍할 수 있는 EM(engineered electromagnetic) 속성들을 갖는 인공 구조이다. RIS는 충돌 파를 원하는 방향으로 반사하도록 구성될 수 있다. 도 7에 예시된 예에서, 제1 BS(102a)는 RIS(702)를 제어하지만, 제2 BS(102b)는 RIS(702)를 제어하지 않는다. 시스템(700)의 향상된 기능은 다수의 시나리오들에서 기술적 이점들을 제공할 수 있다.

[0110] [0119] 예컨대, 도 7에서, 제1 BS(102a)는, 장애물(704)(예컨대, 빌딩, 언덕, 또는 다른 장애물) 뒤에 있고, 따라서 제1 BS(102a)로부터의 LOS 빔이었을 것, 즉 송신 빔 2를 수신할 수 없는 제1 UE(104a)와 통신을 시도하고 있다. 이러한 시나리오에서, 제1 BS(102a)는, 신호를 RIS(702)에 지향시키기 위해, 제1 BS(102a)가 인입(incoming) 송신 빔 1을 제1 UE(104a)를 향해 그리고 장애물(704)을 우회하여 반사하도록 구성하는 송신 빔 1을 대신 사용할 수 있다. 제1 BS(102a)는, 예컨대 제1 UE(104a)가 RIS(702)를 사용하여 제1 BS(102a)로 UL 신호를 바운스(bounce)하고, 그에 따라 장애물(704)을 우회할 수 있도록 UL에서 UE의 사용을 위해 RIS(702)를 구성할 수 있다는 것을 유의해야 한다.

[0111] [0120] 다른 시나리오에서, 제1 BS(102a)는, 도 7의 장애물(704)과 같은 장애물이 테드 존, 예컨대 BS(102a)로부터의 신호가 감쇠되는 지리적 영역을 생성할 수 있다는 것을 인식할 수 있으며, 이는 그 테드 존 내의 UE에 의해 신호를 검출하기 어렵게 만든다. 이러한 시나리오에서, BS(102a)는 BS(102a)가 현재 인식하지 못하는 디바이스들을 포함하여 그곳에 있을 수 있는 디바이스들에 커버리지를 제공하기 위해 RIS(702)로부터 테드 존으로

신호를 바운싱할 수 있다.

- [0112] [0121] 시스템(700)이 기술적 장점을 제공하는 또 다른 시나리오, 특히 UE로부터 멀리 떨어져 있는 gNB들의 경우 비-서빙 gNB로부터 송신된 PRS를 청취 또는 검출하기 위한 능력을 갖지 않을 수 있는 낮은-티어(예컨대, 낮은-전력, 낮은-대역폭, 낮은-안테나-카운트, 낮은 베이스밴드 프로세싱 능력) UE, 이를테면 "NR 라이트(light)" 또는 "NR RedCap" UE를 수신하는 시나리오이다. 마찬가지로, 낮은-티어 UE로부터의 SRS의 비-서빙 gNB에 의한 SRS 측정은 불량할 수 있다. 특정한 상황들 하에서, 낮은-티어 UE들이 아닌 UE들에 대해서도 동일한 문제들이 발생할 수 있다. 이유가 무엇이든, UE가 상이한 TRP들로부터 충분한 수의 포지셔닝 신호들을 검출할 수 없을 때, RIS(702)의 사용은 단일 TRP로부터 하나 이상의 추가적인 포지셔닝 신호들을 제공할 수 있다. 동일한 TRP에 의해 다수의 포지셔닝 신호들이 제공될 때, TRP들 사이의 네트워크 동기화 예러들의 문제는 고려할 가치가 없어지고, 높은-정밀도 포지셔닝에 대한 그 장애물이 회피된다. 이러한 특정 시나리오의 일 예가 도 8에 도시된다.
- [0113] [0122] 도 8은 일부 양상들에 따른, RIS-보조 RSTD 측정을 위한 시스템(800)을 예시한다. 도 8의 상단 부분은 예시적인 시나리오에서 수신되는 엔티티들의 지리적 포지션들을 도시하고, 도 8의 하단 부분은 이러한 예시적인 시나리오에서의 신호 송신들 및 반사들의 타이밍을 예시한다.
- [0114] [0123] 도 8에서, SgNB(serving gNB) 또는 다른 타입의 서빙 기지국은 포지셔닝 기준 신호들의 세트를 타깃 UE에 전송한다. 제1 PRS(802)는 제1 RIS(RIS1)를 향해 지향되고, 제2 PRS(804)는 제2 RIS(RIS2)를 향해 지향되고, 제3 PRS(806)는 타깃 UE를 향해 지향된다. 도 8에 예시된 예에서, RIS1은 RIS2보다 UE에 더 가깝다. 이제 도 8의 하단 부분을 참조하면, 제3 PRS(806)는 시간 ToA(SgNB)에서, UE에 먼저 도착한다. 제1 PRS(802)는 시간 Tprop(SgNBaRIS1)에서 RIS1에 도착하고, RIS1은 시간 ToA(RIS1)에서 UE에 도착하는 반사된 PRS 신호(808)를 송신한다. 제2 PRS(804)는 시간 Tprop(SgNBaRIS2)에서 RIS2에 도착하고, RIS2는 시간 ToA(RIS2)에서 UE에 도착하는 반사된 PRS 신호(810)를 송신한다. UE는 PRS 신호(806), PRS 신호(808), 및 PRS 신호(810) 각각의 도착 시간들(Rx)을 측정한다. UE는 한 쌍의 PRS 송신들 사이의 PRTD(PRS real time difference)를 제공받는다.
- [0115] [0124] RSTD는 하나의 기준 신호가 UE에 도달하는 데 걸리는 시간과 다른 기준 신호가 UE에 도달하는 데 걸리는 시간의 차이이다. 따라서, RSTD는 하나의 기준의 ToA와 다른 기준의 ToA 사이의 차이이다.
- [0116] [0125] 도 8에 도시된 예에서, UE는 제3 PRS(806), 반사된 PRS 신호(808), 및 반사된 PRS 신호(810) 각각에 대한 ToA(=Rx-Tx)에 대한 값, 즉 ToA(SgNB), ToA(RIS1), 및 ToA(RIS2) 뿐만 아니라 각각의 쌍에 대한 RSTD 값들을 계산할 수 있다. 예컨대, UE는 다음 수학적식을 사용하여 SgNB와 RIS1 사이의 RSTD를 컴퓨팅할 수 있다:
- [0117]  $RSTD(SgNB, RIS1)$
- [0118]  $= ToA(SgNB) - ToA(RIS1)$
- [0119]  $= (Rx(SgNB) - Tx(SgNB)) - ((Rx(RIS1) - Tx(RIS1)))$
- [0120]  $= Rx(SgNB) - Rx(RIS1) - PRTD + Tprop(SgNBaRIS1)$
- [0121] 여기서,
- [0122] Rx(SgNB)는 UE가 PRS(806)를 수신하는 시간이고,
- [0123] Rx(RIS1)은 UE가 PRS(808)를 수신하는 시간이고,
- [0124] PRTD는 PRS(806)와 PRS(808) 사이의 송신 시간 오프셋이며,
- [0125] Tprop(SgNBaRIS1)은 PRS(802)가 RIS1에 도달하는 데 걸리는 시간이다.
- [0126] 각각의 PRS에 대한 송신 시간은 필요하지 않다는 것을 유의한다. 이러한 예에서, 수학적식은 PRS(806)가 SgNB로부터 UE로 이동하는 데 걸리는 시간과 PRS(808)가 RIS1로부터 UE로 이동하는 데 걸리는 시간 사이의 차이를 계산할 것이다.
- [0127] [0126] UE-보조 포지셔닝의 경우, UE는 PRTD를 포함하지 않으면서 RSTD를 리포팅할 수 있으며, 네트워크는 네트워크에 알려져 있지만 UE가 알지 못하는 PRTD 데이터에 기반하여 UE의 포지션을 계산할 것이다. 그러나, (UE-보조 포지셔닝과는 반대로) UE가 UE-기반 포지셔닝을 수행하기 위해, RSTD의 컴퓨테이션(computation)은 PRTD의 값의 지식을 요구한다. 일부 양상들에서, PRTD의 값은 로케이션 서버에 의해 제공되는 보조 데이터를 통해 UE에 시그널링된다. 일부 양상들에서, UE는 수신된 PRTD 값을 "예상되는 RSTD"로서 사용할 수 있으며, 이는 UE에

게 UE가 PRS를 탐색해야 하는 곳을 통지할 수 있다. 일부 양상들에서, UE는, UE가 그의 PRS 탐색 윈도우 선택을 보조하기 위해 사용할 수 있는 "PRD 불확실성" 값을 제공받을 수 있다. 일부 양상들에서, Tprop(SgNBaRIS1)은 RAT(radio access technology) 기법들(예컨대, NR-기반 포지셔닝) 또는 RAT-독립적인 방법들(예컨대, 높은 정밀도 PRS 또는 다른 하이브리드 포지셔닝 방법들)을 통해 추정될 수 있다.

[0128] [0127] 일부 양상들에서, UE는 RIS1 및 RIS2의 지리적 로케이션들을 알 수 있으며, 이 경우, UE는 SgNB, RIS1, 및 RIS2의 쌍에 대한 RSTD의 값들을 사용하여 삼각측량 기법들을 통해 그 자신의 포지션을 추정할 수 있다.

[0129] [0128] 도 8에 예시된 예에서, SgNB는, 예컨대 SgNB와 RIS1 사이의 링크(812)를 통해 인입 PRS 신호(802)를 의도된 방향으로 반사시키도록 RIS1을 구성했을 수 있다. 일부 환경들에서, 예컨대 RIS1이 인입 PRS 신호를 의도된 방향으로 반사시키도록 이미 적절하게 구성되었기 때문에, RIS1이 SgNB에 의해 구성가능하지 않지만 어쨌든 적합한 반사된 신호를 제공하기 때문에, 또는 RIS1이 SgNB 이외의 엔터티에 의해 구성되었기 때문에, RIS1은 이러한 목적을 위해 구성될 필요가 없을 수 있다. 예컨대, SgNB와 RIS2 사이의 링크(814)를 통해 RIS2에 대해서도 마찬가지로 일 수 있다. 반사된 신호의 의도된 방향은 다양한 이유들을 위해, 이를테면, 신호를 알려진 로케이션 내의 타겟 UE로 가져오기 위해, 타겟 UE가 그 영역에 있는지 여부에 관계없이 신호를 타겟 영역으로 가져오기 위해(예컨대, 여기서 SgNB로부터의 LOS 신호는 알려진 장애물에 의해 차단됨), 다른 이유들, 또는 이들의 일부 조합을 위해 선택될 수 있다. SgNB는 타겟 UE의 로케이션을 알지 못할 수 있고, 임의의 UE들이 타겟 영역에 있는지 여부를 알지 못할 수 있다. SgNB는 RIS 반사된 신호들을 측정하기 위해 UE에 의존한다.

[0130] [0129] RIS가 서빙 기지국으로부터 수신하는 신호는 무지향성 또는 빔포밍될 수 있으며, RIS에 의해 생성된 반사된 빔은 속성상 본질적으로 유사하게 무지향성 또는 빔포밍될 수 있다. RIS가 서빙 기지국으로부터 신호를 수신할 때, RIS는 송신 프로파일에서 폭이 더 넓거나, 폭이 더 좁거나, 또는 폭이 동일한 반사된 신호를 생성할 수 있다. 예컨대, SgNB는 좁게 빔-포밍된 PRS를 RIS1에 송신할 수 있고, RIS1은 UE의 로케이션이 정확히 알려지지 않은 상황들에서와 같이 UE를 향해 더 넓게 분산된 신호를 반사시킬 수 있다. 마찬가지로, RIS1은, 이를테면 UE의 로케이션이 어느 정도의 신뢰도로 추정되었고 더 좁은 빔이 타겟 UE를 향한 더 양호한 신호 대 잡음비를 제공할 경우, 타겟 UE를 향해 더 포커싱된 신호를 반사시킬 수 있다.

[0131] [0130] 일부 양상들에서, SgNB는 다수의 PRS 신호들을 송신하는 프로세스 동안 그의 제어 하에서 RIS들의 거동을 동적으로 제어할 수 있다. 도 8에 예시된 시나리오에서, 예컨대, SgNB는 SgNB가 RIS1을 향해 PRS 신호(802)를 송신하고 있는 동안 RIS2가 디스에이블링되도록 RIS2를 제어하고, SgNB가 RIS2를 향해 PRS 신호(804)를 송신하고 있는 동안 RIS1이 디스에이블링되도록 RIS1을 제어하며, SgNB가 UE를 향해 PRS 신호(806)를 송신하고 있는 동안 RIS1 및 RIS2 둘 모두가 디스에이블링되도록 RIS1 및 RIS2를 제어할 수 있다. 이러한 방식으로, SgNB는, 예컨대 PRS 신호(806)가 RIS1 또는 RIS2로부터 반사되지 않고 타겟 UE에 도달하도록, 반사가 바람직하지 않을 때 타겟 UE가 RIS로부터 반사를 수신할 가능성을 감소시키거나 제거할 수 있다. PRS 신호들의 송신 순서는 제한이 아니라 예시적인 것이며: 예컨대, 일부 양상들에서, SgNB는 먼저 타겟 UE를 향해, RIS2를 향해, 이어서 RIS1을 향해, 또는 임의의 다른 순서로 PRS를 송신할 수 있다는 것을 유의한다. 도 8이 2개의 RIS들을 사용하는 예를 예시하지만, 동일한 개념들이 0보다 큰 임의의 수의 RIS들에 대해 적용될 수 있다는 것을 또한 유의한다.

[0132] [0131] 위에서 설명된 기법들이 단일 SgNB만을 사용하여 포지셔닝이 수행되게 허용하기 때문에, 이웃 셀들의 측정이 요구되지 않으므로, 그들은 낮은-티어 UE들에 의한 사용에 적합하다. 네트워크 동기화 에러들이 본 명세서에 개시된 것들과 같은 단일 셀 포지셔닝 방법들에 대한 문제가 아니기 때문에, 이들 방법들은 이웃 셀들의 측정을 요구하는 종래의 방법들보다 더 높은 정확도를 가질 가능성을 갖는다. 일부 양상들에서, 이들 기법들은 또한 이웃 셀들의 측정을 요구하는 종래의 기법들과 조합하여 적용될 수 있다는 것을 유의한다.

[0133] [0132] 도 9는 일부 양상들에 따른 RIS-보조 포지셔닝과 연관된 예시적인 프로세스(900)의 흐름도이다. 일부 구현들에서, 도 9의 하나 이상의 프로세스 블록들은 BS(예컨대, BS(102))에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 도 9의 하나 이상의 프로세스 블록들은 다른 디바이스, 또는 BS와 별개이거나 이를 포함하는 디바이스들의 그룹에 의해 수행될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 도 9의 하나 이상의 프로세스 블록들은 디바이스(304)의 하나 이상의 컴포넌트들, 이를테면 프로세싱 시스템(384), 메모리(386), WWAN 트랜시버(350), WLAN 트랜시버(360), 및/또는 네트워크 인터페이스(380)에 의해 수행될 수 있다.

[0134] [0133] 도 9에 도시된 바와 같이, 프로세스(900)는 UE에 제1 PRS를 송신하는 것을 포함할 수 있다(블록(910)). 예컨대, 기지국은 위에서 설명된 바와 같이 UE에 제1 PRS를 송신할 수 있다.

- [0135] [0134] 도 9에 추가로 도시된 바와 같이, 프로세스(900)는 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)에 제2 PRS를 송신하는 것을 포함할 수 있다(블록(920)). 예컨대, 기지국은 위에서 설명된 바와 같이, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)에 제2 PRS를 송신할 수 있다.
- [0136] [0135] 도 9에 추가로 도시된 바와 같이, 프로세스(900)는 UE로부터, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 수신하는 것을 포함할 수 있다(블록(930)). 예컨대, BS는 위에서 설명된 바와 같이, UE로부터, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD 측정을 수신할 수 있다. 일부 양상들에서, RSTD 측정은 제1 PRS에 대한 ToA와 제2 PRS에 대한 ToA 사이의 차이이며, 이는 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 고려할 수 있거나 고려하지 않을 수 있다.
- [0137] [0136] 프로세스(900)는 부가적인 구현들, 이를테면 임의의 단일 구현 또는 아래에 설명되고 그리고/또는 본 명세서의 다른 곳에서 설명되는 하나 이상의 다른 프로세스들과 관련된 구현들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0138] [0137] 제1 구현에서, 프로세스(900)는 RSTD 측정들에 기반하여 UE의 추정된 위치션을 계산하는 것을 포함한다.
- [0139] [0138] 제2 구현에서, 단독으로 또는 제1 구현과 조합하여, 프로세스(900)는 UE로부터 UE의 추정된 위치션을 수신하는 것을 포함한다.
- [0140] [0139] 제3 구현에서, 단독으로 또는 제1 구현 및 제2 구현 중 하나 이상과 조합하여, 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 표시하는 것은 명시적 시그널링을 통해 송신 시간 오프셋을 제공하는 것, PRS 맵핑에 기반하여 송신 시간 오프셋을 표시하는 것, 또는 이들의 조합들을 포함한다.
- [0141] [0140] 제4 구현에서, 단독으로 또는 제1 구현 내지 제3 구현 중 하나 이상과 조합하여, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD 측정을 수신하는 것은 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 수신 시간, 도착 시간, 또는 이들의 조합들을 수신하는 것을 포함한다.
- [0142] [0141] 제5 구현에서, 단독으로 또는 제1 구현 내지 제4 구현 중 하나 이상과 조합하여, 제2 PRS를 송신하기 전에, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 RIS를 구성한다.
- [0143] [0142] 제6 구현에서, 단독으로 또는 제1 구현 내지 제5 구현 중 하나 이상과 조합하여, 제1 PRS를 송신하기 전에, 수신된 신호를 UE에 반사시키지 않도록 RIS를 구성한다.
- [0144] [0143] 제7 구현에서, 단독으로 또는 제1 구현 내지 제6 구현 중 하나 이상과 조합하여, RSTD 측정들을 수신하기 전에, UE에 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 표시한다.
- [0145] [0144] 도 9가 프로세스(900)의 예시적인 블록들을 도시하지만, 일부 구현들에서, 프로세스(900)는 도 9에 묘사된 블록들 이외의 부가적인 블록들, 묘사된 블록들보다 더 적은 블록들, 묘사된 블록들과는 상이한 블록들, 또는 묘사된 블록들과는 상이하게 배열된 블록들을 포함할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 프로세스(900)의 블록들 중 2개 이상은 병렬로 수행될 수 있다.
- [0146] [0145] 도 10은 RIS-보조 위치셔닝과 연관된 예시적인 프로세스(1000)의 흐름도이다. 일부 구현들에서, 도 10의 하나 이상의 프로세스 블록들은 사용자 장비(UE)(예컨대, UE(104))에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 도 10의 하나 이상의 프로세스 블록들은 다른 디바이스, 또는 UE와 별개이거나 이를 포함하는 디바이스들의 그룹에 의해 수행될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 도 10의 하나 이상의 프로세스 블록들은 디바이스(302)의 하나 이상의 컴포넌트들, 이를테면 프로세싱 시스템(332), 메모리(340), WWAN 트랜시버(310), WLAN 트랜시버(320), 및/또는 사용자 인터페이스(346)에 의해 수행될 수 있다.
- [0147] [0146] 도 10에 도시된 바와 같이, 프로세스(1000)는 BS로부터 제1 PRS를 수신하는 것을 포함할 수 있다(블록(1010)). 예컨대, UE는 위에서 설명된 바와 같이 BS로부터 제1 PRS를 수신할 수 있다.
- [0148] [0147] 도 10에 추가로 도시된 바와 같이, 프로세스(1000)는 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS로부터 제2 PRS를 수신하는 것을 포함할 수 있다(블록(1020)). 예컨대, UE는 위에서 설명된 바와 같이, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS로부터 제2 PRS를 수신할 수 있다.
- [0149] [0148] 도 10에 추가로 도시된 바와 같이, 프로세스(1000)는 BS에 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD 측정을 송신하는 것을 포함할 수 있다(블록(1030)). 예컨대, UE는 위에서 설명된 바와 같이, BS에 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD 측정을 송신할 수 있다.

- [0150] [0149] 프로세스(1000)는 부가적인 구현들, 이를테면 임의의 단일 구현 또는 아래에 설명되고 그리고/또는 본 명세서의 다른 곳에서 설명되는 하나 이상의 다른 프로세스들과 관련된 구현들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0151] [0150] 제1 구현에서, 프로세스(1000)는, 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 결정하는 것, RSTD 측정들 및 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋에 기반하여 UE의 추정된 위치를 계산하는 것, 및 BS에 UE의 추정된 위치를 송신하는 것을 포함한다.
- [0152] [0151] 제2 구현에서, 단독으로 또는 제1 구현과 조합하여, 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 결정하는 것은 명시적 시그널링을 통해 송신 시간 오프셋을 수신하는 것, PRS 맵핑에 기반하여 송신 시간 오프셋을 결정하는 것, 또는 이들의 조합들을 포함한다.
- [0153] [0152] 제3 구현에서, 단독으로 또는 제1 구현 및 제2 구현 중 하나 이상과 조합하여, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD 측정을 송신하는 것은 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 수신 시간, 도착 시간, 또는 이들의 조합들을 송신하는 것을 포함한다.
- [0154] [0153] 도 10이 프로세스(1000)의 예시적인 블록들을 도시하지만, 일부 구현들에서, 프로세스(1000)는 도 10에 묘사된 블록들 이외의 부가적인 블록들, 묘사된 블록들보다 더 적은 블록들, 묘사된 블록들과는 상이한 블록들, 또는 묘사된 블록들과는 상이하게 배열된 블록들을 포함할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 프로세스(1000)의 블록들 중 2개 이상은 병렬로 수행될 수 있다.
- [0155] [0154] 도 11은 RIS-보조 포지셔닝과 연관된 예시적인 프로세스(1100)의 흐름도이다. 일부 구현들에서, 도 11의 하나 이상의 프로세스 블록들은 RIS(예컨대, RIS(702))에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 도 11의 하나 이상의 프로세스 블록들은 다른 디바이스, 또는 RIS와 별개이거나 이를 포함하는 디바이스들의 그룹에 의해 수행될 수 있다.
- [0156] [0155] 도 11에 도시된 바와 같이, 프로세스(1100)는 수신된 신호를 반사시키도록 RIS를 구성하기 위한 구성 정보를 수신하는 것을 포함할 수 있다(블록(1110)). 예컨대, RIS는 위에서 설명된 바와 같이, 수신된 신호를 반사시키도록 RIS를 구성하기 위한 구성 정보를 수신할 수 있다.
- [0157] [0156] 도 11에 추가로 도시된 바와 같이, 프로세스(1100)는 BS로부터 PRS 또는 SRS를 수신하는 것을 포함할 수 있다(블록(1120)). 예컨대, RIS는 위에서 설명된 바와 같이 BS로부터 PRS를 수신할 수 있다. 일부 양상들에서, RIS는 UE로부터 SRS를 수신할 수 있다.
- [0158] [0157] 도 11에 추가로 도시된 바와 같이, 프로세스(1100)는 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시키는 것을 포함할 수 있다(블록(1130)). 예컨대, RIS는 위에서 설명된 바와 같이, 구성 정보에 따라 PRS를 타깃 UE에 반사시킬 수 있다. 일부 양상들에서, RIS는 위에서 설명된 바와 같이, 구성 정보에 따라 SRS를 타깃 BS에 반사시킬 수 있다.
- [0159] [0158] 프로세스(1100)는 부가적인 구현들, 이를테면 임의의 단일 구현 또는 아래에 설명되고 그리고/또는 본 명세서의 다른 곳에서 설명되는 하나 이상의 다른 프로세스들과 관련된 구현들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0160] [0159] 제1 구현에서, 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시키는 것은 PRS 또는 SRS를 특정된 방향으로 반사시키는 것을 포함한다.
- [0161] [0160] 제2 구현에서, 단독으로 또는 제1 구현과 조합하여, PRS 또는 SRS를 특정된 방향으로 반사시키는 것은 타깃 UE를 향해 PRS를 반사시키는 것, 또는 타깃 BS를 향해 SRS를 반사시키는 것을 포함한다.
- [0162] [0161] 제3 구현에서, 단독으로 또는 제1 구현 및 제2 구현 중 하나 이상과 조합하여, 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시키는 것은 PRS 또는 SRS를 특정된 빔 폭의 빔으로서 반사시키는 것을 포함한다.
- [0163] [0162] 제4 구현에서, 단독으로 또는 제1 구현 내지 제3 구현 중 하나 이상과 조합하여, PRS 또는 SRS를 특정된 빔 폭의 빔으로서 반사시키는 것은, 반사되는 PRS 또는 SRS S보다 넓거나, 그와 동일한 폭이거나, 또는 그보다 좁은 빔으로서 PRS 또는 SRS를 반사시키는 것을 포함한다.
- [0164] [0163] 제5 구현에서, 단독으로 또는 제1 구현 내지 제4 구현 중 하나 이상과 조합하여, 구성 정보는 BS로부터 수신된다.

- [0165] [0164] 도 11이 프로세스(1100)의 예시적인 블록들을 도시하지만, 일부 구현들에서, 프로세스(1100)는 도 11에 묘사된 블록들 이외의 부가적인 블록들, 묘사된 블록들보다 더 적은 블록들, 묘사된 블록들과는 상이한 블록들, 또는 묘사된 블록들과는 상이하게 배열된 블록들을 포함할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 프로세스(1100)의 블록들 중 2개 이상은 병렬로 수행될 수 있다.
- [0166] [0165] 위의 상세한 설명에서, 상이한 특징들이 예들에서 함께 그룹화된다는 것을 알 수 있다. 본 개시내용의 이러한 방식은, 실시예 항목들이 각각의 항목에서 명시적으로 언급된 것보다 더 많은 특징들을 갖는다는 의도로서 이해되지 않아야 한다. 오히려, 본 개시내용의 다양한 양상들은 개시된 개별 실시예 항목의 모든 특징들보다 더 적은 특징들을 포함할 수 있다. 따라서, 다음의 항목들은 이로써 본 개시내용에 의해 설명에 포함되는 것으로 간주되어야 하며, 여기서 각각의 항목 그 자체는 별개의 예로서 나타날 수 있다. 각각의 종속 항목이 다른 항목들 중 하나와의 특정 조합을 항목들에서 참조할 수 있지만, 그 종속 항목의 양상(들)은 특정 조합으로 제한되지 않는다. 다른 예시적인 항목들이 또한, 임의의 다른 종속 항목의 주제 내용과 종속 항목 양상(들)의 조합 또는 독립 항목 또는 다른 종속 및 독립 항목들과 임의의 특징의 조합을 포함할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 본 명세서에 개시된 다양한 양상들은, 특정 조합이 의도되지 않는다는 것이 명시적으로 표현되거나 용이하게 추론될 수 없는 한(예컨대, 엘리먼트를 전기 절연체 및 전기 전도체 둘 모두로서 정의하는 것과 같은 모순되는 양상들), 이들 조합들을 명확히 포함한다. 더욱이, 항목이 임의의 다른 독립 항목에 직접 종속되지 않더라도, 항목의 양상들이 그러한 독립 항목에 포함될 수 있다는 것이 또한 의도된다.
- [0167] [0166] 구현 예들은 다음의 넘버링된 항목들에 설명되어 있다.
- [0168] [0167] 항목 1. 기지국에 의해 수행되는 무선 통신 방법으로서, 그 방법은, 사용자 장비(UE)에 제1 PRS(positioning reference signal)를 송신하는 단계; 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)에 제2 PRS를 송신하는 단계; 및 UE로부터, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 수신하는 단계를 포함한다.
- [0169] [0168] 항목 2. 항목 1의 방법에 있어서, RSTD 측정들에 기반하여 UE의 추정된 포지션을 계산하는 단계를 더 포함한다.
- [0170] [0169] 항목 3. 항목 1 내지 항목 2 중 어느 한 항목의 방법에 있어서, UE로부터 UE의 추정된 포지션을 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0171] [0170] 항목 4. 항목 1 내지 항목 3 중 어느 한 항목의 방법에 있어서, 제2 PRS를 송신하기 전에, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 RIS를 구성하는 단계를 더 포함한다.
- [0172] [0171] 항목 5. 항목 4의 방법에 있어서, 제1 PRS를 송신하기 전에, 수신된 신호를 UE에 반사시키지 않도록 RIS를 구성하는 단계를 더 포함한다.
- [0173] [0172] 항목 6. 항목 1 내지 항목 5 중 어느 한 항목의 방법에 있어서, RSTD 측정들을 수신하기 전에, 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 UE에 표시하는 단계를 더 포함한다.
- [0174] [0173] 항목 7. 항목 6의 방법에 있어서, 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 표시하는 단계는 명시적 시그널링을 통해 송신 시간 오프셋을 제공하는 단계, PRS 맵핑에 기반하여 송신 시간 오프셋을 표시하는 단계, 또는 이들의 조합들을 포함한다.
- [0175] [0174] 항목 8. 항목 1 내지 항목 7 중 어느 한 항목의 방법에 있어서, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 수신하는 단계는 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 수신 시간, 도착 시간, 또는 이들의 조합들을 수신하는 단계를 포함한다.
- [0176] [0175] 항목 9. 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법으로서, 그 방법은, 기지국(BS)으로부터 제1 PRS(positioning reference signal)를 수신하는 단계; 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)로부터 제2 PRS를 수신하는 단계; 및 BS에 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 송신하는 단계를 포함한다.
- [0177] [0176] 항목 10. 항목 9의 방법에 있어서, 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 결정하는 단계; RSTD 측정들 및 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋에 기반하여 UE의 추정된 포지션을 계산하는 단계; 및 BS에 UE의 추정된 포지션을 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0178] [0177] 항목 11. 항목 10의 방법에 있어서, 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 결정하는 단계는 명

시적 시그널링을 통해 송신 시간 오프셋을 수신하는 단계, PRS 맵핑에 기반하여 송신 시간 오프셋을 결정하는 단계, 또는 이들의 조합들을 포함한다.

- [0179] [0178] 항목 12. 항목 9 내지 항목 11 중 어느 한 항목의 방법에 있어서, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 송신하는 단계는 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 수신 시간, 도착 시간, 또는 이들의 조합들을 송신하는 단계를 포함한다.
- [0180] [0179] 항목 13. RIS(reconfigurable Intelligent surface)에 의해 수행되는 무선 통신 방법으로서, 그 방법은, 수신된 신호를 반사시키도록 RIS를 구성하기 위한 구성 정보를 수신하는 단계; PRS(positioning reference signal) 또는 SRS(sounding reference signal)를 수신하는 단계; 및 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시키는 단계를 포함한다.
- [0181] [0180] 항목 14. 항목 13의 방법에 있어서, 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시키는 단계는 PRS 또는 SRS를 특정된 방향으로 반사시키는 단계를 포함한다.
- [0182] [0181] 항목 15. 항목 14의 방법에 있어서, PRS 또는 SRS를 특정된 방향으로 반사시키는 단계는 타겟 사용자 장비(UE)를 향해 PRS를 반사시키는 단계를 포함한다.
- [0183] [0182] 항목 16. 항목 14 또는 항목 15의 방법에 있어서, PRS 또는 SRS를 특정된 방향으로 반사시키는 단계는 타겟 기지국(BS)을 향해 SRS를 반사시키는 단계를 포함한다.
- [0184] [0183] 항목 17. 항목 13 내지 항목 16 중 어느 한 항목의 방법에 있어서, 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시키는 단계는 PRS 또는 SRS를 특정된 빔 폭의 빔으로서 반사시키는 단계를 포함한다.
- [0185] [0184] 항목 18. 항목 17의 방법에 있어서, PRS 또는 SRS를 특정된 빔 폭의 빔으로서 반사시키는 단계는, 반사되는 PRS 또는 SRS보다 넓거나, 그와 동일한 폭이거나, 또는 그보다 좁은 빔으로서 PRS 또는 SRS를 반사시키는 단계를 포함한다.
- [0186] [0185] 항목 19. 항목 13 내지 항목 18 중 어느 한 항목의 방법에 있어서, 구성 정보는 기지국(BS)으로부터 수신된다.
- [0187] [0186] 항목 20. 기지국으로서, 하나 이상의 메모리들; 하나 이상의 메모리들에 통신가능하게 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하며, 그 하나 이상의 프로세서들은, BS로 하여금, 사용자 장비(UE)에 제1 PRS(positioning reference signal)를 송신하게 하고; BS로 하여금, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)에 제2 PRS를 송신하게 하고; 그리고 UE로부터, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 수신하도록 구성된다.
- [0188] [0187] 항목 21. 항목 20의 BS에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은 RSTD 측정들에 기반하여 UE의 추정된 위치션을 계산하도록 추가로 구성된다.
- [0189] [0188] 항목 22. 항목 20 또는 항목 21의 BS에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은 UE로부터 UE의 추정된 위치션을 수신하도록 추가로 구성된다.
- [0190] [0189] 항목 23. 항목 20 내지 항목 22 중 어느 한 항목의 BS에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은 제2 PRS를 송신하기 전에, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 RIS를 구성하도록 추가로 구성된다.
- [0191] [0190] 항목 24. 항목 23의 BS에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은 제1 PRS를 송신하기 전에, 수신된 신호를 UE에 반사시키지 않도록 RIS를 구성하도록 추가로 구성된다.
- [0192] [0191] 항목 25. 항목 20 내지 항목 24 중 어느 한 항목의 BS에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은 RSTD 측정들을 수신하기 전에, 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 UE에 표시하도록 추가로 구성된다.
- [0193] [0192] 항목 26. 항목 25의 BS에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 표시할 때, 명시적 시그널링을 통해 송신 시간 오프셋을 제공하거나, PRS 맵핑에 기반하여 송신 시간 오프셋을 표시하거나, 또는 이들의 조합들을 행하도록 구성된다.
- [0194] [0193] 항목 27. 항목 20 내지 항목 26 중 어느 한 항목의 BS에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 수신할 때, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 수신 시간, 도착 시간, 또는 이들의 조합들을 수신하도록 구성된다.
- [0195] [0194] 항목 28. 사용자 장비(UE)로서, 하나 이상의 메모리들; 하나 이상의 메모리들에 통신가능하게 커플링된

하나 이상의 프로세서들을 포함하며, 그 하나 이상의 프로세서들은, 기지국(BS)으로부터 제1 PRS(positioning reference signal)를 수신하고; 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)로부터 제2 PRS를 수신하고; 그리고 UE로 하여금, BS에 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 송신하게 하도록 구성된다.

- [0196] [0195] 항목 29. 항목 28의 UE에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 결정하고; RSTD 측정들 및 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋에 기반하여 UE의 추정된 포지션을 계산하고; 그리고 BS에 UE의 추정된 포지션을 송신하도록 추가로 구성된다.
- [0197] [0196] 항목 30. 항목 29의 UE에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 결정할 때, 명시적 시그널링을 통해 송신 시간 오프셋을 수신하거나, PRS 맵핑에 기반하여 송신 시간 오프셋을 결정하거나, 또는 이들의 조합들을 행하도록 구성된다.
- [0198] [0197] 항목 31. 항목 28 내지 항목 30 중 어느 한 항목의 UE에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 송신할 때, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 수신 시간, 도착 시간, 또는 이들의 조합들을 송신하도록 구성된다.
- [0199] [0198] 항목 32. RIS(reconfigurable Intelligent surface)로서, 하나 이상의 메모리들; 하나 이상의 메모리들에 통신가능하게 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하며; 그 하나 이상의 프로세서들은, 수신된 신호를 반사시키도록 RIS를 구성하기 위한 구성 정보를 수신하고; PRS(positioning reference signal) 또는 SRS(sounding reference signal)를 수신하고; 그리고 RIS로 하여금 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시키게 하도록 구성된다.
- [0200] [0199] 항목 33. 항목 32의 RIS에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시킬 때, PRS 또는 SRS를 특정된 방향으로 반사시키도록 구성된다.
- [0201] [0200] 항목 34. 항목 33의 RIS에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, PRS 또는 SRS를 특정된 방향으로 반사시킬 때, 타겟 사용자 장비(UE)를 향해 PRS를 반사시키도록 구성된다.
- [0202] [0201] 항목 35. 항목 33 또는 항목 34의 RIS에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, PRS 또는 SRS를 특정된 방향으로 반사시킬 때, 타겟 기지국(BS)을 향해 SRS를 반사시키도록 구성된다.
- [0203] [0202] 항목 36. 항목 32 내지 항목 35 중 어느 한 항목의 RIS에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시킬 때, PRS 또는 SRS를 특정된 빔 폭의 빔으로서 반사시키도록 구성된다.
- [0204] [0203] 항목 37. 항목 36의 RIS에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, PRS 또는 SRS를 특정된 빔 폭의 빔으로서 반사시킬 때, 반사되는 PRS 또는 SRS보다 넓거나, 그와 동일한 폭이거나, 또는 그보다 좁은 빔으로서 PRS 또는 SRS를 반사시키도록 구성된다.
- [0205] [0204] 항목 38. 항목 32 내지 항목 37 중 어느 한 항목의 RIS에 있어서, 구성 정보는 기지국(BS)으로부터 수신된다.
- [0206] [0205] 항목 39. 기지국(BS)으로서, 사용자 장비(UE)에 제1 PRS(positioning reference signal)를 송신하기 위한 수단; 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)에 제2 PRS를 송신하기 위한 수단; 및 UE로부터, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 수신하기 위한 수단을 포함한다.
- [0207] [0206] 항목 40. 사용자 장비(UE)로서, 기지국(BS)으로부터 제1 PRS(positioning reference signal)를 수신하기 위한 수단; 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)로부터 제2 PRS를 수신하기 위한 수단; 및 BS에 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 송신하기 위한 수단을 포함한다.
- [0208] [0207] 항목 41. RIS(reconfigurable Intelligent surface)로서, 수신된 신호를 반사시키도록 RIS를 구성하기 위한 구성 정보를 수신하기 위한 수단; PRS(positioning reference signal) 또는 SRS(sounding reference signal)를 수신하기 위한 수단; 및 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시키기 위한 수단을 포함한다.
- [0209] [0208] 항목 42. 명령들의 세트를 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체로서, 명령들의 세트는, 기지국(BS)의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 기지국으로 하여금, 사용자 장비(UE)에 제1 PRS(positioning reference signal)를 송신하게 하고; 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable

Intelligent surface)에 제2 PRS를 송신하게 하고; 그리고 UE로부터, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 수신하게 하는 하나 이상의 명령들을 포함한다.

- [0210] [0209] 항목 43. 명령들의 세트를 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체로서, 명령들의 세트는, 사용자 장비(UE)의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, UE로 하여금, 기지국(BS)로부터 제1 PRS(positioning reference signal)를 수신하게 하고; 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)로부터 제2 PRS를 수신하게 하고; 그리고 BS에 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 송신하게 하는 하나 이상의 명령들을 포함한다.
- [0211] [0210] 항목 44. 명령들의 세트를 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체로서, 명령들의 세트는, RIS(reconfigurable Intelligent surface)의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, RIS로 하여금, 수신된 신호를 반사시키도록 RIS를 구성하기 위한 구성 정보를 수신하게 하고; PRS(positioning reference signal) 또는 SRS(sounding reference signal)를 수신하게 하고; 그리고 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시키게 하는 하나 이상의 명령들을 포함한다.
- [0212] [0211] 항목 39. 장치로서, 메모리, 트랜시버, 및 메모리 및 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 프로세서를 포함하며, 메모리, 트랜시버, 및 프로세서는 항목 1 내지 항목 19 중 어느 한 항목에 따른 방법을 수행하도록 구성된다.
- [0213] [0212] 항목 40. 장치로서, 항목 1 내지 항목 19 중 어느 한 항목에 따른 방법을 수행하기 위한 수단을 포함한다.
- [0214] [0213] 항목 41. 컴퓨터-실행가능 명령들을 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체로서, 컴퓨터-실행가능 명령들은 컴퓨터 또는 프로세서로 하여금 항목 1 내지 항목 19 중 어느 한 항목에 따른 방법을 수행하게 하기 위한 적어도 하나의 명령을 포함한다.
- [0215] [0214] 부가적인 양상들은 적어도 다음을 포함한다:
- [0216] [0215] 일 양상에서, 기지국에 의해 수행되는 무선 통신 방법은, 사용자 장비(UE)에 제1 PRS(positioning reference signal)를 송신하는 단계, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)에 제2 PRS를 송신하는 단계, 및 UE로부터, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 수신하는 단계를 포함한다.
- [0217] [0216] 일부 양상들에서, 방법은 RSTD 측정들에 기반하여 UE의 추정된 위치를 계산하는 단계를 포함한다.
- [0218] [0217] 일부 양상들에서, 방법은 UE로부터 UE의 추정된 위치를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0219] [0218] 일부 양상들에서, 방법은 제2 PRS를 송신하기 전에, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 RIS를 구성하는 단계를 포함한다.
- [0220] [0219] 일부 양상들에서, 방법은 제1 PRS를 송신하기 전에, 수신된 신호를 UE에 반사시키지 않도록 RIS를 구성하는 단계를 포함한다.
- [0221] [0220] 일부 양상들에서, 방법은 RSTD 측정들을 수신하기 전에, 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 UE에 표시하는 단계를 포함한다.
- [0222] [0221] 일부 양상들에서, 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 표시하는 단계는 명시적 시그널링을 통해 송신 시간 오프셋을 제공하는 단계, PRS 맵핑에 기반하여 송신 시간 오프셋을 표시하는 단계, 또는 이들의 조합들을 포함한다.
- [0223] [0222] 일부 양상들에서, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 수신하는 단계는 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 수신 시간, 도착 시간, 또는 이들의 조합들을 수신하는 단계를 포함한다.
- [0224] [0223] 일 양상에서, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법은, 기지국(BS)으로부터 제1 PRS(positioning reference signal)를 수신하는 단계, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)로부터 제2 PRS를 수신하는 단계, 및 BS에 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 송신하는 단계를 포함한다.
- [0225] [0224] 일부 양상들에서, 방법은, 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 결정하는 단계, RSTD 측정들

및 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋에 기반하여 UE의 추정된 위치를 계산하는 단계, 및 BS에 UE의 추정된 위치를 송신하는 단계를 포함한다.

- [0226] [0225] 일부 양상들에서, 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 결정하는 단계는 명시적 시그널링을 통해 송신 시간 오프셋을 수신하는 단계, PRS 맵핑에 기반하여 송신 시간 오프셋을 결정하는 단계, 또는 이들의 조합들을 포함한다.
- [0227] [0226] 일부 양상들에서, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 송신하는 단계는 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 수신 시간, 도착 시간, 또는 이들의 조합들을 송신하는 단계를 포함한다.
- [0228] [0227] 일 양상에서, RIS(reconfigurable Intelligent surface)에 의해 수행되는 무선 통신 방법은, 수신된 신호를 반사시키도록 RIS를 구성하기 위한 구성 정보를 수신하는 단계, PRS(positioning reference signal) 또는 SRS(sounding reference signal)를 수신하는 단계, 및 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시키는 단계를 포함한다.
- [0229] [0228] 일부 양상들에서, 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시키는 단계는 PRS 또는 SRS를 특정된 방향으로 반사시키는 단계를 포함한다.
- [0230] [0229] 일부 양상들에서, PRS 또는 SRS를 특정된 방향으로 반사시키는 단계는 타겟 사용자 장비(UE)를 향해 PRS를 반사시키는 단계를 포함한다.
- [0231] [0230] 일부 양상들에서, PRS 또는 SRS를 특정된 방향으로 반사시키는 단계는 타겟 기지국(BS)을 향해 SRS를 반사시키는 단계를 포함한다.
- [0232] [0231] 일부 양상들에서, 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시키는 단계는 PRS 또는 SRS를 특정된 빔 폭의 빔으로서 반사시키는 단계를 포함한다.
- [0233] [0232] 일부 양상들에서, PRS 또는 SRS를 특정된 빔 폭의 빔으로서 반사시키는 단계는, 반사되는 PRS 또는 SRS 보다 넓거나, 그와 동일한 폭이거나, 또는 그보다 좁은 빔으로서 PRS 또는 SRS를 반사시키는 단계를 포함한다.
- [0234] [0233] 일부 양상들에서, 구성 정보는 기지국(BS)으로부터 수신된다.
- [0235] [0234] 일 양상에서, 기지국(BS)은, 하나 이상의 메모리들, 하나 이상의 메모리들에 통신가능하게 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하며, 그 하나 이상의 프로세서들은, BS로 하여금, 사용자 장비(UE)에 제1 PRS(positioning reference signal)를 송신하게 하고; BS로 하여금, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)에 제2 PRS를 송신하게 하고, 그리고 UE로부터, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 수신하도록 구성된다.
- [0236] [0235] 일부 양상들에서, 하나 이상의 프로세서들은 RSTD 측정들에 기반하여 UE의 추정된 위치를 계산하도록 추가로 구성된다.
- [0237] [0236] 일부 양상들에서, 하나 이상의 프로세서들은 UE로부터 UE의 추정된 위치를 수신하도록 추가로 구성된다.
- [0238] [0237] 일부 양상들에서, 하나 이상의 프로세서들은 제2 PRS를 송신하기 전에, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 RIS를 구성하도록 추가로 구성된다.
- [0239] [0238] 일부 양상들에서, 하나 이상의 프로세서들은 제1 PRS를 송신하기 전에, 수신된 신호를 UE에 반사시키지 않도록 RIS를 구성하도록 추가로 구성된다.
- [0240] [0239] 일부 양상들에서, 하나 이상의 프로세서들은 RSTD 측정들을 수신하기 전에, 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 UE에 표시하도록 추가로 구성된다.
- [0241] [0240] 일부 양상들에서, 하나 이상의 프로세서들은, 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 표시할 때, 명시적 시그널링을 통해 송신 시간 오프셋을 제공하거나, PRS 맵핑에 기반하여 송신 시간 오프셋을 표시하거나, 또는 이들의 조합들을 행하도록 구성된다.
- [0242] [0241] 일부 양상들에서, 하나 이상의 프로세서들은, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 수신할 때, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 수신 시간, 도착 시간, 또는 이들의

조합들을 수신하도록 구성된다.

- [0243] [0242] 일 양상에서, 사용자 장비(UE)는, 하나 이상의 메모리들; 하나 이상의 메모리들에 통신가능하게 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하며, 그 하나 이상의 프로세서들은, 기지국(BS)으로부터 제1 PRS(positioning reference signal)를 수신하고, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)로부터 제2 PRS를 수신하고, 그리고 UE로 하여금, BS에 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 송신하게 하도록 구성된다.
- [0244] [0243] 일부 양상들에서, 하나 이상의 프로세서들은, 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 결정하고, RSTD 측정들 및 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋에 기반하여 UE의 추정된 위치션을 계산하고, 그리고 BS에 UE의 추정된 위치션을 송신하도록 추가로 구성된다.
- [0245] [0244] 일부 양상들에서, 하나 이상의 프로세서들은, 제1 PRS와 제2 PRS 사이의 송신 시간 오프셋을 결정할 때, 명시적 시그널링을 통해 송신 시간 오프셋을 수신하거나, PRS 맵핑에 기반하여 송신 시간 오프셋을 결정하거나, 또는 이들의 조합들을 행하도록 구성된다.
- [0246] [0245] 일부 양상들에서, 하나 이상의 프로세서들은, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 송신할 때, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 수신 시간, 도착 시간, 또는 이들의 조합들을 송신하도록 구성된다.
- [0247] [0246] 일 양상에서, RIS(reconfigurable Intelligent surface)로서, 하나 이상의 메모리들, 하나 이상의 메모리들에 통신가능하게 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하며, 그 하나 이상의 프로세서들은, 수신된 신호를 반사시키도록 RIS를 구성하기 위한 구성 정보를 수신하고, PRS(positioning reference signal) 또는 SRS(sounding reference signal)를 수신하고, 그리고 RIS로 하여금 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시키게 하도록 구성된다.
- [0248] [0247] 일부 양상들에서, 하나 이상의 프로세서들은, 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시킬 때, PRS 또는 SRS를 특정된 방향으로 반사시키도록 구성된다.
- [0249] [0248] 일부 양상들에서, 하나 이상의 프로세서들은, PRS 또는 SRS를 특정된 방향으로 반사시킬 때, 타겟 사용자 장비(UE)를 향해 PRS를 반사시키도록 구성된다.
- [0250] [0249] 일부 양상들에서, 하나 이상의 프로세서들은, PRS 또는 SRS를 특정된 방향으로 반사시킬 때, 타겟 기지국(BS)을 향해 SRS를 반사시키도록 구성된다.
- [0251] [0250] 일부 양상들에서, 하나 이상의 프로세서들은, 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시킬 때, PRS 또는 SRS를 특정된 빔 폭의 빔으로서 반사시키도록 구성된다.
- [0252] [0251] 일부 양상들에서, 하나 이상의 프로세서들은, PRS 또는 SRS를 특정된 빔 폭의 빔으로서 반사시킬 때, 반사되는 PRS 또는 SRS보다 넓거나, 그와 동일한 폭이거나, 또는 그보다 좁은 빔으로서 PRS 또는 SRS를 반사시키도록 구성된다.
- [0253] [0252] 일부 양상들에서, 구성 정보는 기지국(BS)으로부터 수신된다.
- [0254] [0253] 일 양상에서, 기지국(BS)은, 사용자 장비(UE)에 제1 PRS(positioning reference signal)를 송신하기 위한 수단, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)에 제2 PRS를 송신하기 위한 수단, 및 UE로부터, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 수신하기 위한 수단을 포함한다.
- [0255] [0254] 일 양상에서, 사용자 장비(UE)로서, 기지국(BS)으로부터 제1 PRS(positioning reference signal)를 수신하기 위한 수단, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)로부터 제2 PRS를 수신하기 위한 수단, 및 BS에 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 송신하기 위한 수단을 포함한다.
- [0256] [0255] 일 양상에서, RIS(reconfigurable Intelligent surface)로서, 수신된 신호를 반사시키도록 RIS를 구성하기 위한 구성 정보를 수신하기 위한 수단, PRS(positioning reference signal) 또는 SRS(sounding reference signal)를 수신하기 위한 수단, 및 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시키기 위한 수단을 포함한다.
- [0257] [0256] 일 양상에서, 명령들의 세트를 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체로서, 명령들의 세트는, 기지

국(BS)의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 기지국으로 하여금, 사용자 장비(UE)에 제1 PRS(positioning reference signal)를 송신하게 하고, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)에 제2 PRS를 송신하게 하고, 그리고 UE로부터, 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 수신하게 하는 하나 이상의 명령들을 포함한다.

[0258] [0257] 일 양상에서, 명령들의 세트를 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체로서, 명령들의 세트는, 사용자 장비(UE)의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, UE로 하여금, 기지국(BS)로부터 제1 PRS(positioning reference signal)를 수신하게 하고, 수신된 신호를 UE에 반사시키도록 구성된 RIS(reconfigurable Intelligent surface)로부터 제2 PRS를 수신하게 하고, 그리고 BS에 제1 PRS 및 제2 PRS에 대한 다운링크 RSTD(reference signal time difference) 측정을 송신하게 하는 하나 이상의 명령들을 포함한다.

[0259] [0258] 일 양상에서, 명령들의 세트를 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체로서, 명령들의 세트는, RIS(reconfigurable Intelligent surface)의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, RIS로 하여금, 수신된 신호를 반사시키도록 RIS를 구성하기 위한 구성 정보를 수신하게 하고, PRS(positioning reference signal) 또는 SRS(sounding reference signal)를 수신하게 하고, 그리고 구성 정보에 따라 PRS 또는 SRS를 반사시키게 하는 하나 이상의 명령들을 포함한다.

[0260] [0259] 당업자들은, 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기법들 및 기술들 중 임의의 기법 및 기술을 사용하여 표현될 수 있음을 인식할 것이다. 예컨대, 위의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.

[0261] [0260] 추가로, 당업자들은, 본 명세서에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 조합들로서 구현될 수 있음을 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 명확히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 그들의 기능 관점들에서 일반적으로 위에서 설명되었다. 그러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션, 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수 있지만, 그러한 구현 결정들이 본 개시내용의 범위를 벗어나게 하는 것으로서 해석되지는 않아야 한다.

[0262] [0261] 본 명세서에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA, 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예컨대 DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0263] [0262] 본 명세서에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 방법들, 시퀀스들 및/또는 알고리즘들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은, RAM(random access memory), 플래시 메모리, ROM(read-only memory), EPROM(erasable programmable ROM), EEPROM(electrically erasable programmable ROM), 레지스터들, 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에 알려진 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고, 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC는 사용자 단말(예컨대, UE)에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에서 개별 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

[0264] [0263] 하나 이상의 예시적인 양상들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터-판독가능 매체들은, 일 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함한 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 둘 모두를 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수 있다. 제한이 아닌

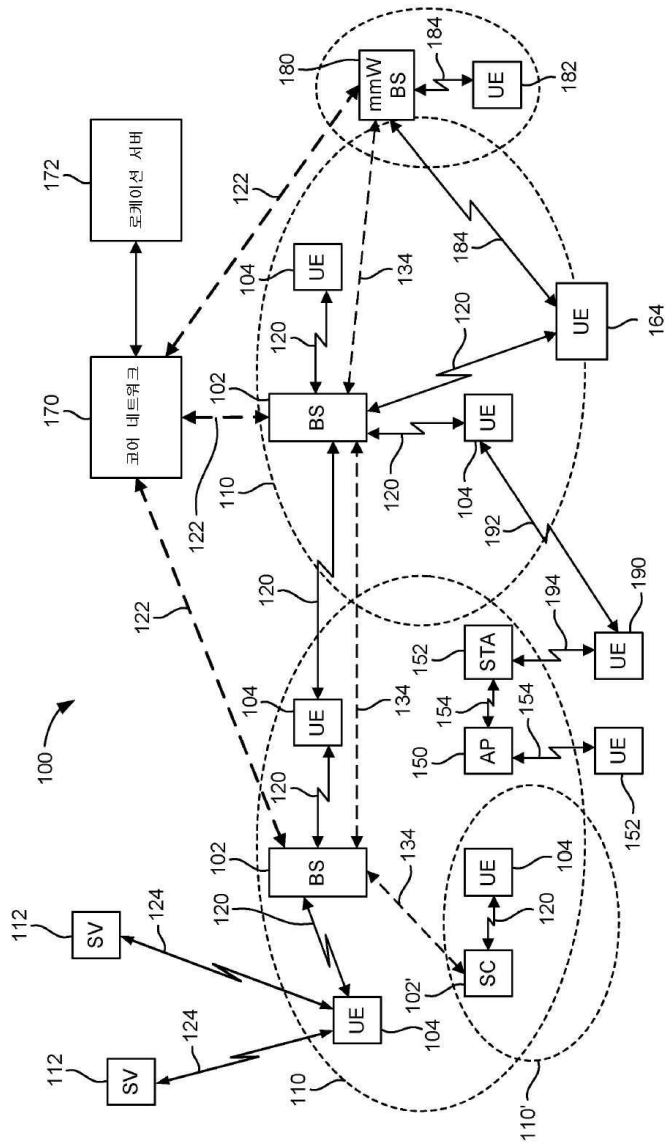
예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 반송 또는 저장하는 데 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예컨대, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), DSL(digital subscriber line), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 CD(compact disc), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 위의 조합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0265]

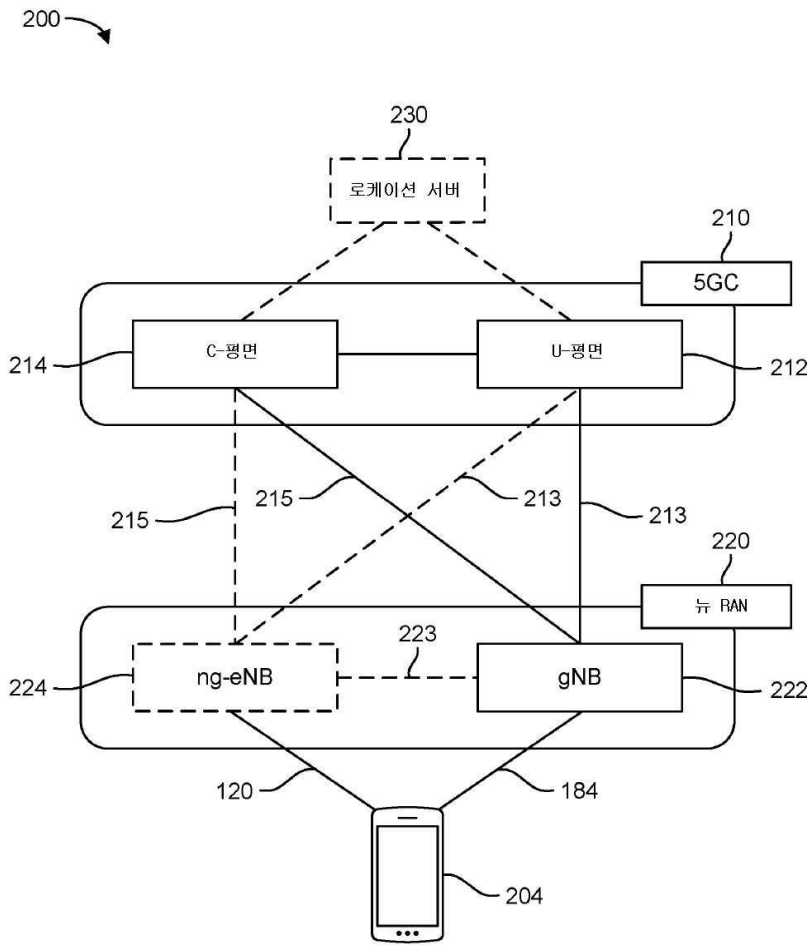
[0264] 전술한 개시내용이 본 개시내용의 예시적인 양상들을 나타내지만, 다양한 변화들 및 변형들이 첨부된 청구항들에 의해 정의된 바와 같은 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않으면서 본 명세서에서 행해질 수 있다는 것을 유의해야 한다. 본 명세서에 설명된 본 개시내용의 양상들에 따른 방법 청구항들의 기능들, 단계들 및/또는 액션들은 임의의 특정한 순서로 수행될 필요가 없다. 더욱이, 본 개시내용의 엘리먼트들이 단수로 설명 또는 청구될 수 있지만, 단수로의 제한이 명시적으로 나타나지 않으면, 복수가 고려된다.

도면

도면1

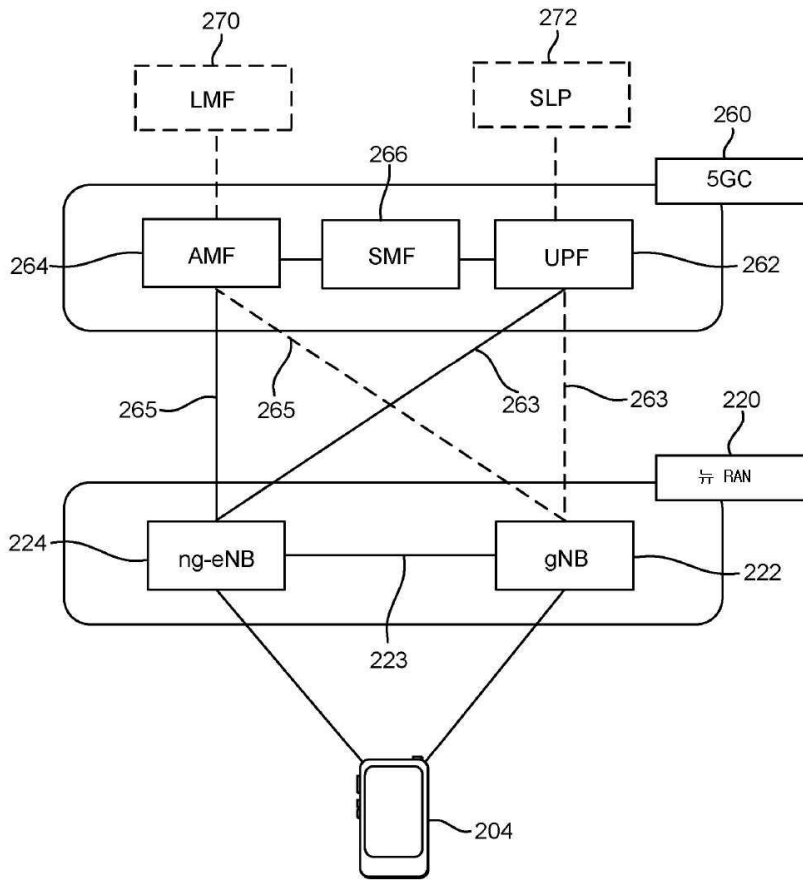


도면2a

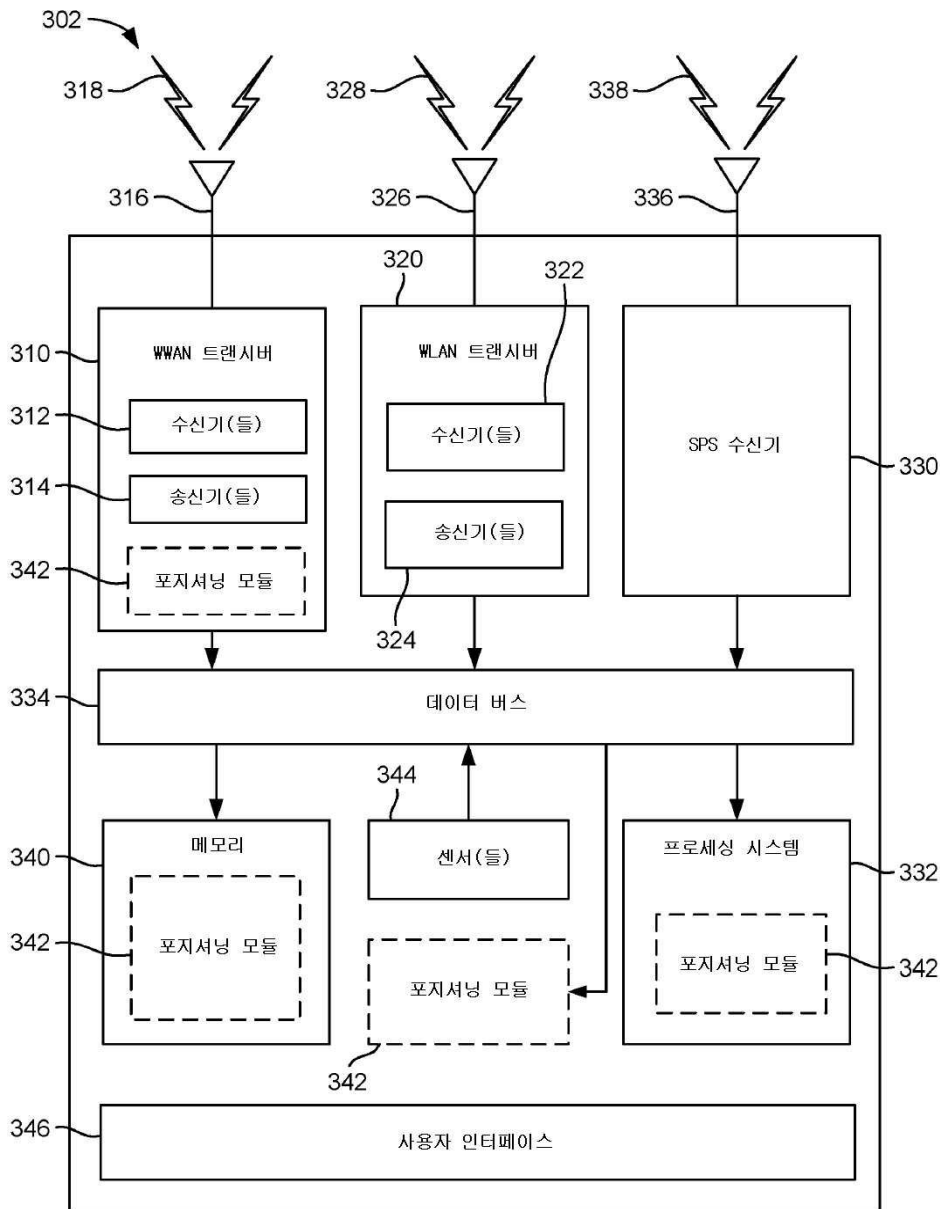


도면 2b

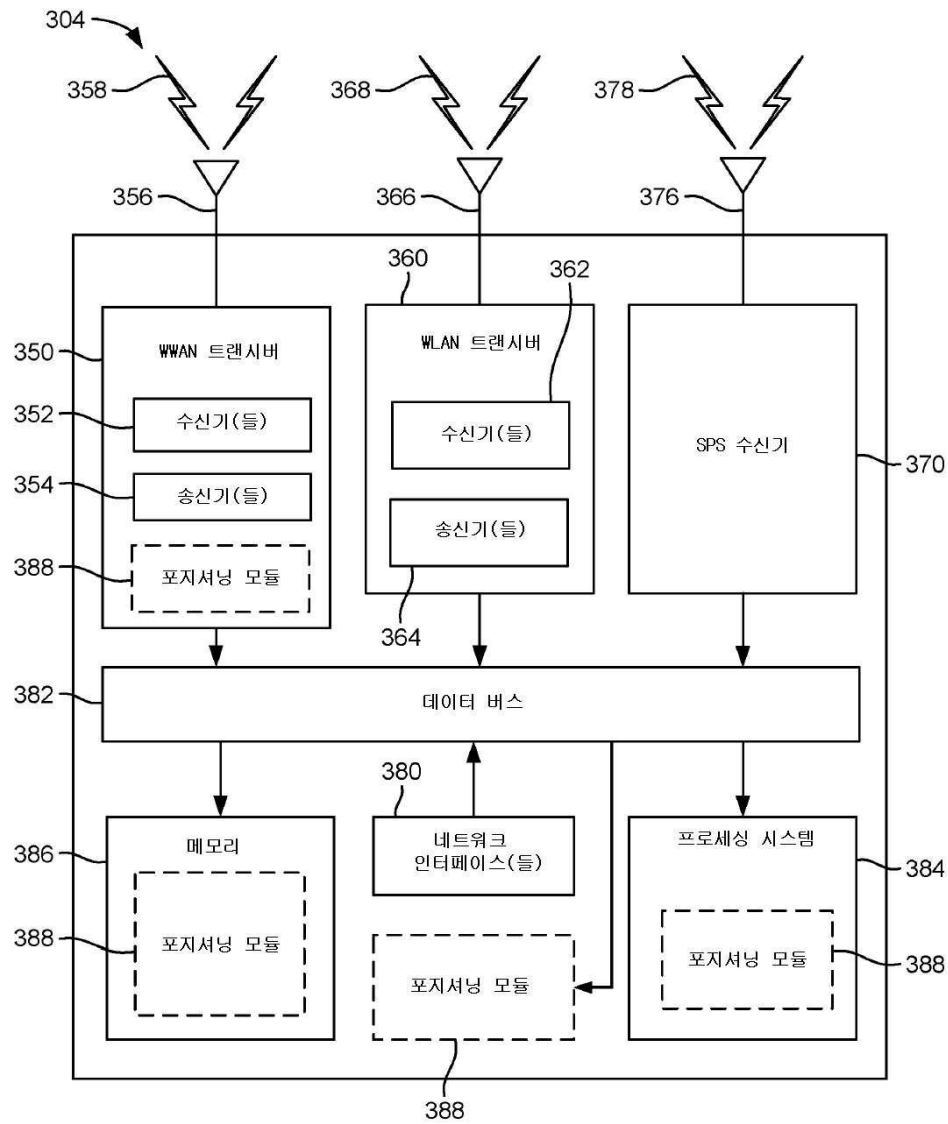
250



도면3a

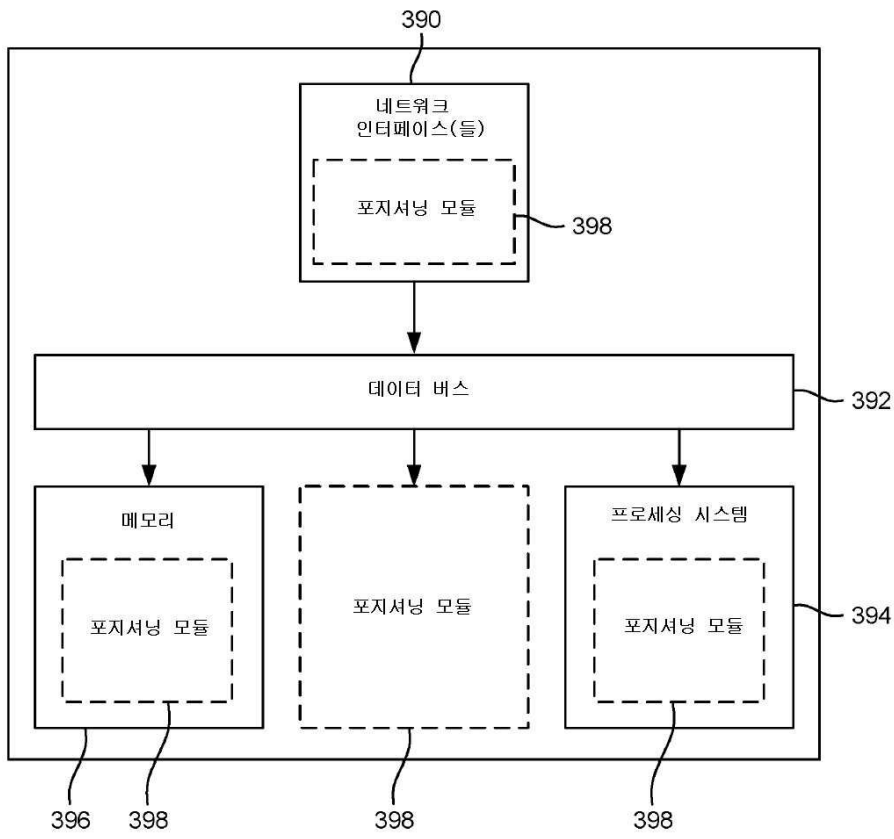


도면 3b

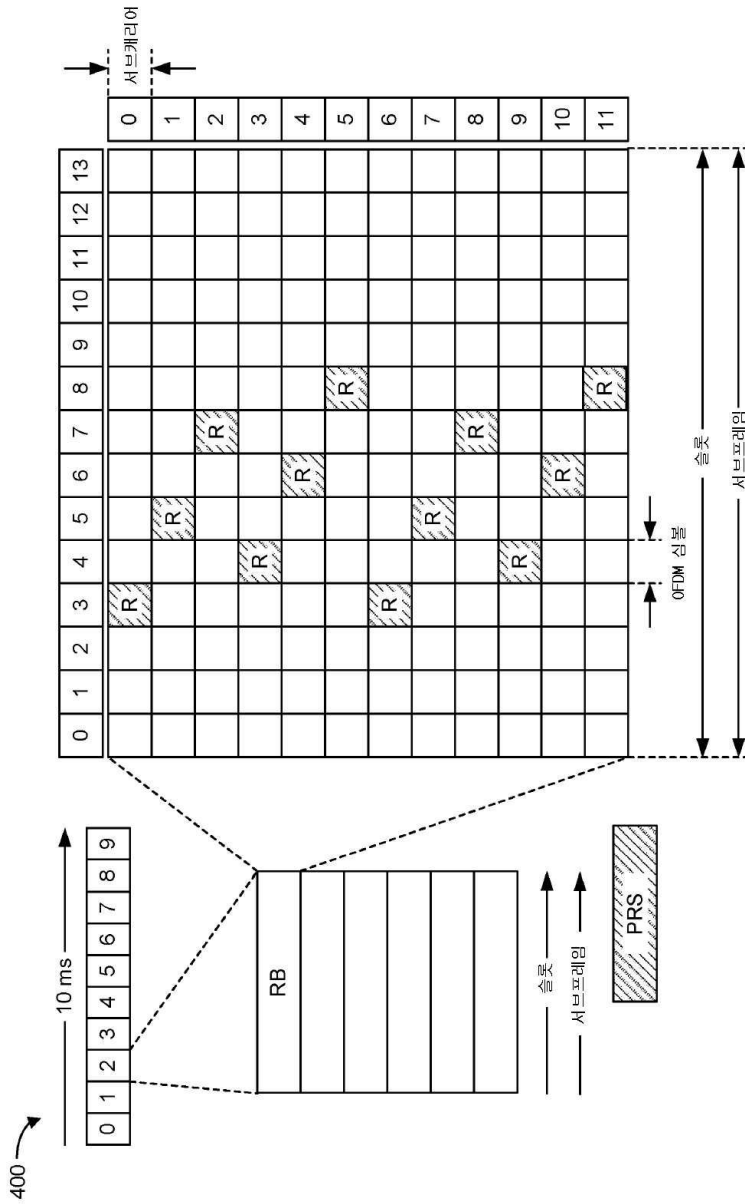


도면3c

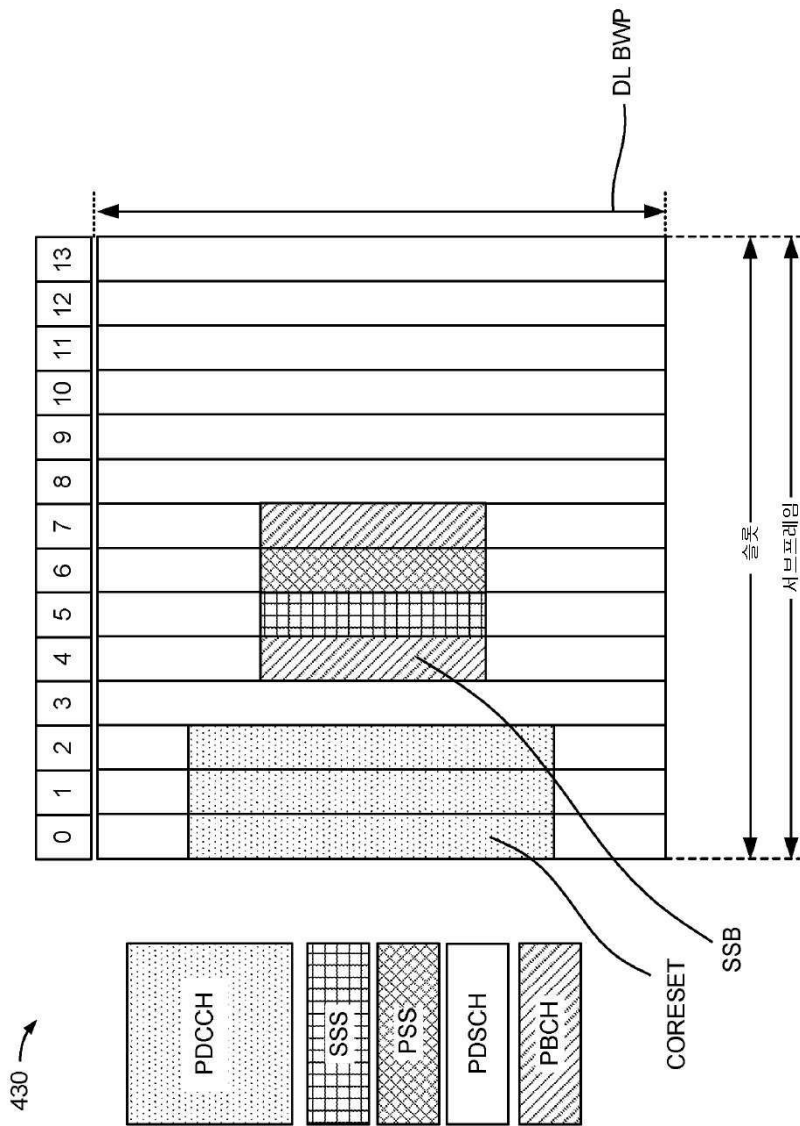
306 →



도면4a

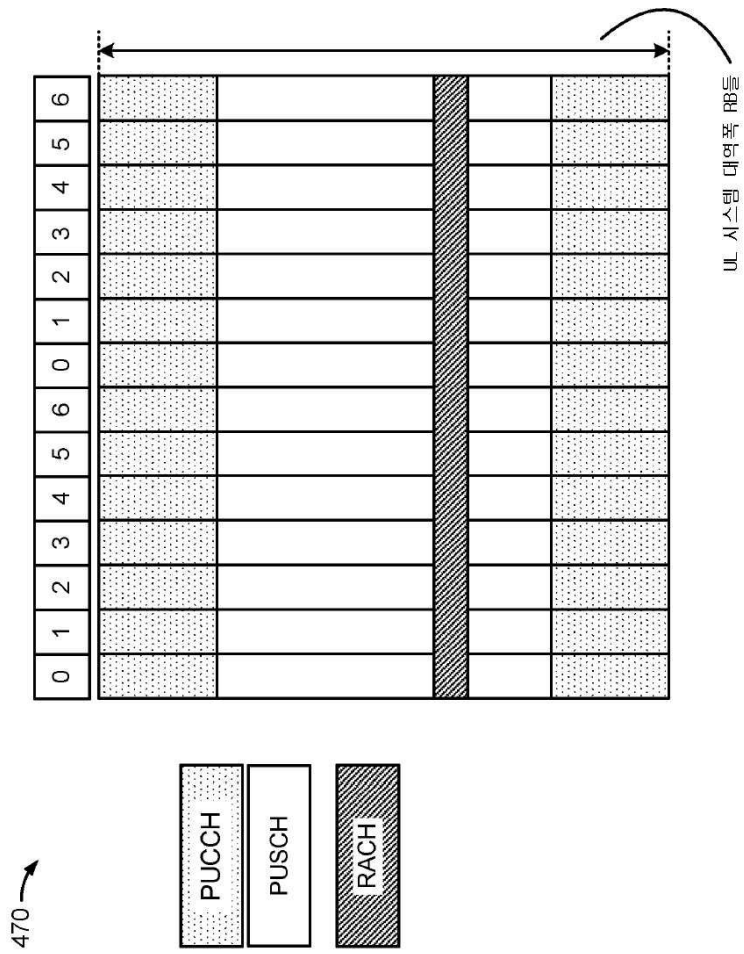


도면4b

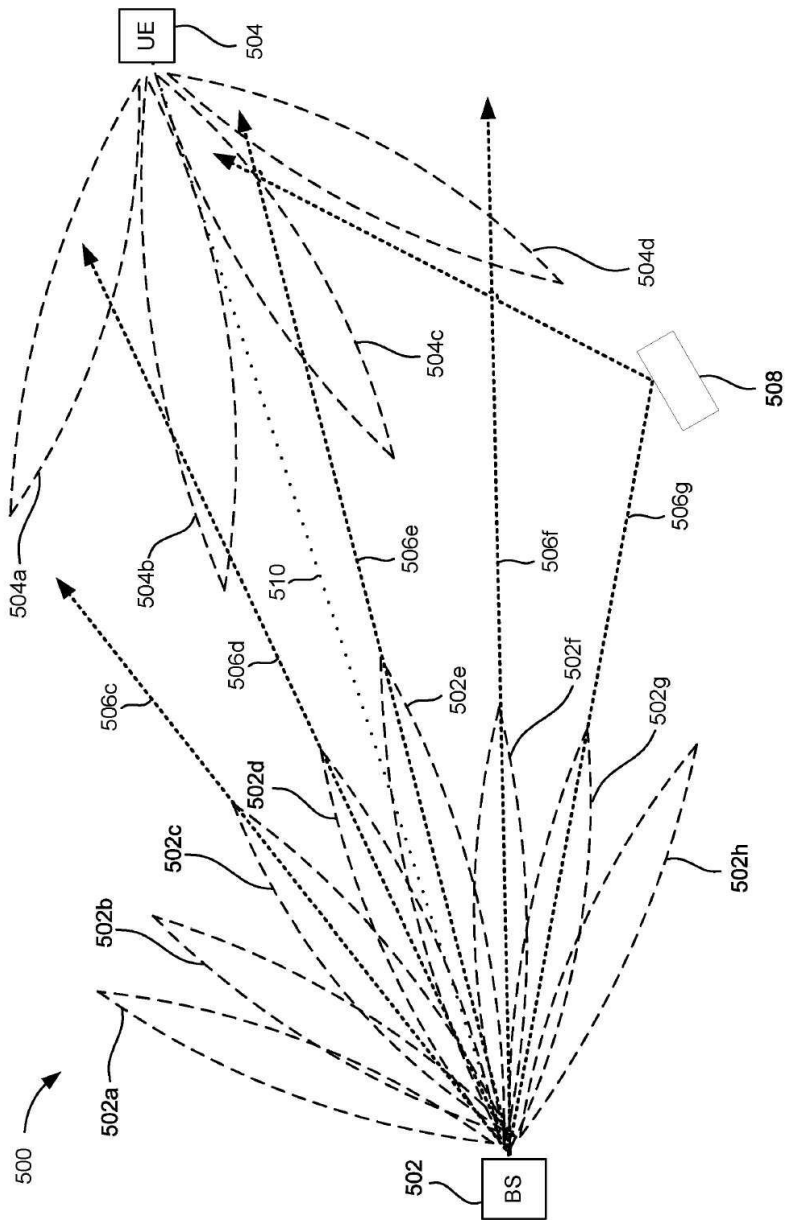




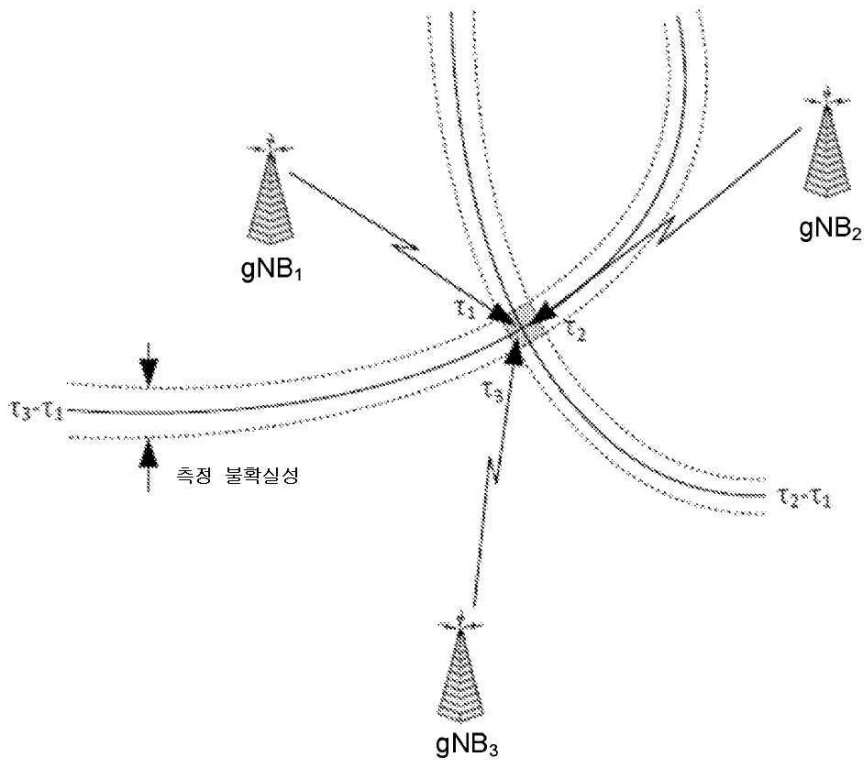
도면4d



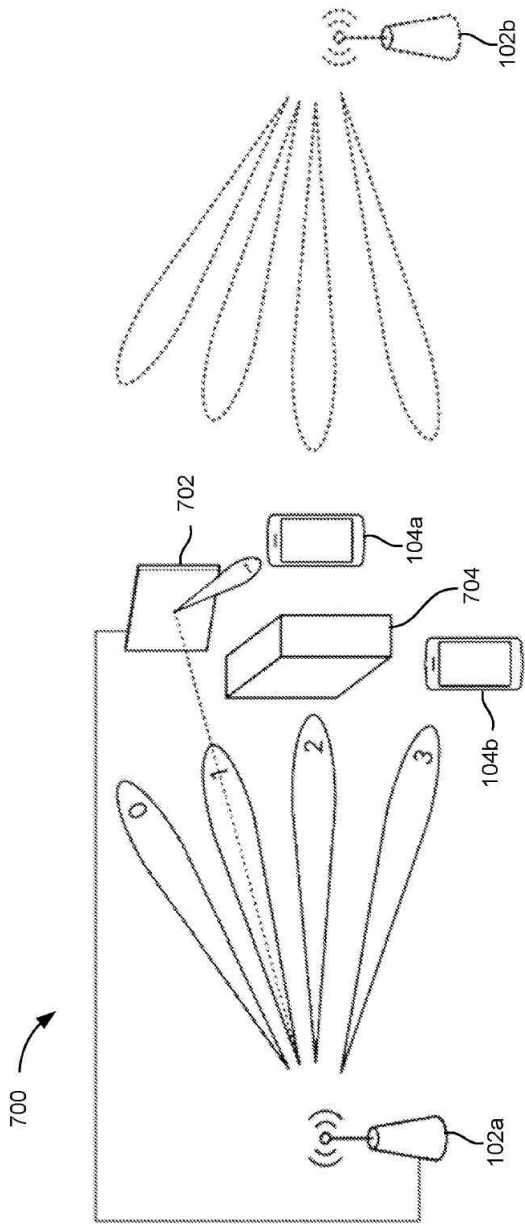
도면5



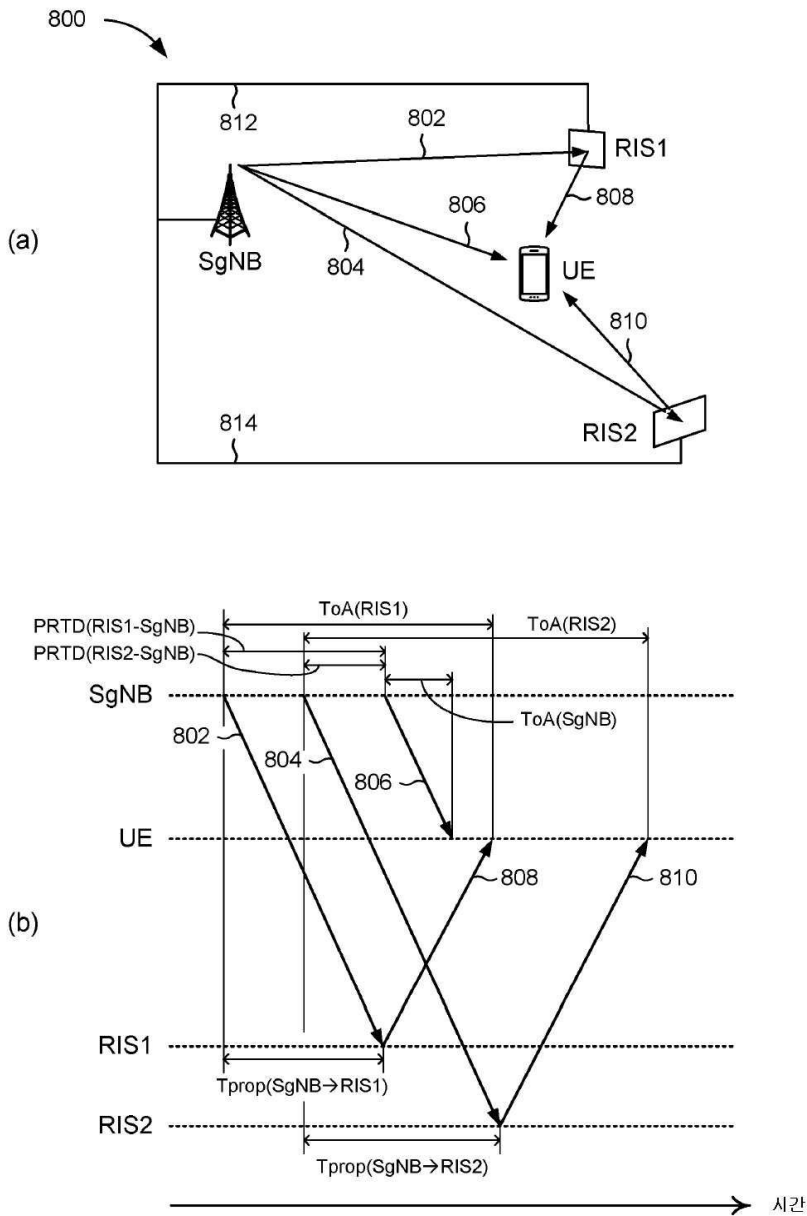
도면6



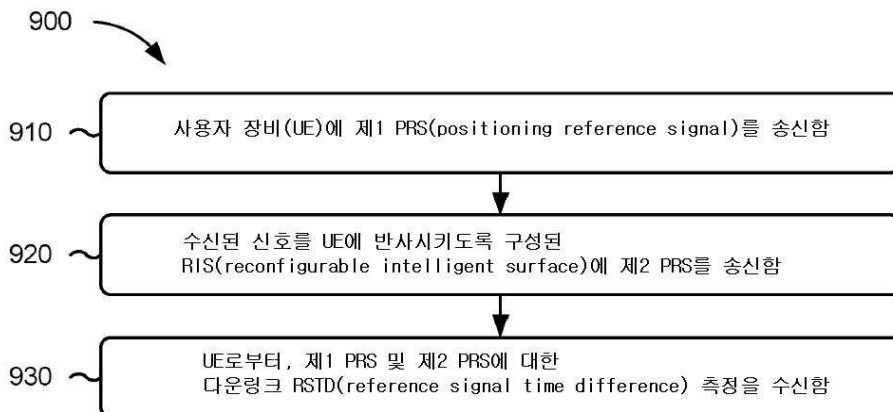
도면7



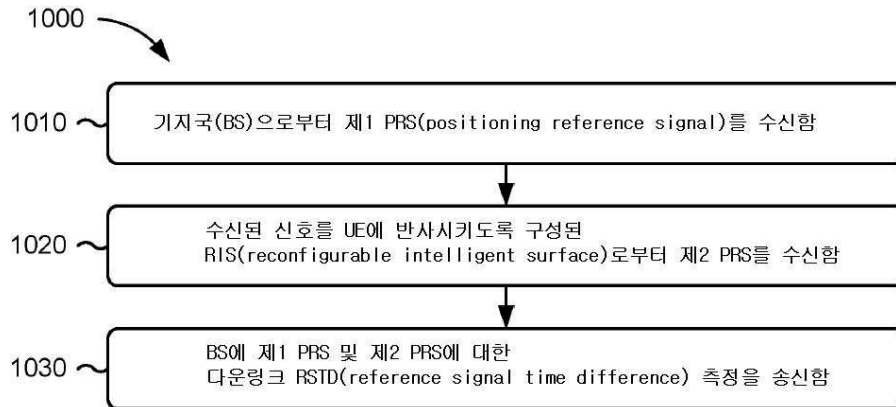
도면8



도면9



도면10



도면11

