(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0043826
(43) 공개일자 2023년03월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 64/00 (2023.01) *G01S 5/00* (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 24/08* (2009.01)
H04W 72/21 (2023.01) *H04W 72/23* (2023.01)
(52) CPC특허분류
H04W 64/00 (2013.01)
G01S 5/0009 (2020.05)
(21) 출원번호 10-2023-7001609
(22) 출원일자(국제) 2021년06월17일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년01월13일
(86) 국제출원번호 PCT/US2021/037845
(87) 국제공개번호 WO 2022/026074
국제공개일자 2022년02월03일
(30) 우선권주장
63/058,365 2020년07월29일 미국(US)
17/349,375 2021년06월16일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
바오 징차오
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드
아카라카란 소니
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

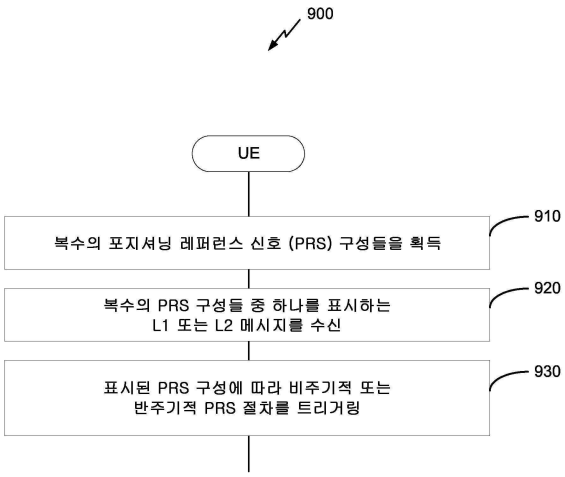
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 **비주기적 또는 반주기적 포지셔닝 레퍼런스 신호 절차의 트리거링**

(57) 요 약

일 양태에서, UE 는 복수의 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 구성들을 획득한다. UE 는, BS 로부터, 복수의 PRS 구성들 중 하나를 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 수신하고, 이는 차례로 표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 트리거링한다.

대 표 도 - 도9



(52) CPC특허분류
H04L 5/0048 (2021.01)
H04W 24/08 (2013.01)
H04W 72/21 (2023.01)
H04W 72/23 (2023.01)
(72) 발명자
루오 타오
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드
몬토호 후안
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드
마눌라코스 알렉산드로스
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드

명 세 서

청구범위

청구항 1

사용자 장비 (UE) 를 동작시키는 방법으로서,

복수의 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 구성들을 획득하는 단계;

상기 복수의 PRS 구성들 중 하나의 PRS 구성을 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 수신하는 단계; 및

표시된 상기 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 트리거링하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 를 동작시키는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 획득하는 단계는 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통한 상기 복수의 PRS 구성들의 구성을 포함하는, 사용자 장비 (UE) 를 동작시키는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 PRS 구성들은 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는

상기 복수의 PRS 구성들은 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는

상기 복수의 PRS 구성들은 조합 UL 및 DL PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는

이들의 조합인, 사용자 장비 (UE) 를 동작시키는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 다운링크 (DL) PRS 와 업링크 (UL) PRS 사이의 시간 차이에 기초한 왕복 시간 (RTT) 측정과 연관되는, 사용자 장비 (UE) 를 동작시키는 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 표시된 PRS 구성은 상기 DL PRS 및 상기 UL PRS 중 하나와만 연관된 UL-전용 PRS 구성 또는 DL-전용 구성과 연관되는, 사용자 장비 (UE) 를 동작시키는 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

다른 PRS 구성은 상기 DL PRS 및 상기 UL PRS 중 다른 하나와 연관되는, 사용자 장비 (UE) 를 동작시키는 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 다른 PRS 구성은 반주기적 또는 주기적 PRS 절차와 연관되는, 사용자 장비 (UE) 를 동작시키는 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 표시된 PRS 구성은 상기 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전 (occasion) 의 명시적 표시를 포함하거나, 또는

상기 표시된 PRS 구성은 상기 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 상기 PRS 오케이전의 암시적 표시를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 를 동작시키는 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관되는, 사용자 장비 (UE) 를 동작시키는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 MG 구성은 상기 L1 또는 L2 메시지와 MG 시작-시간 사이의 오프셋을 표시하거나, 또는

상기 MG 구성은 상기 L1 또는 L2 메시지와 개별의 MG 내의 PRS 시작-시간 사이의 오프셋을 표시하는, 사용자 장비 (UE) 를 동작시키는 방법.

청구항 11

기지국을 동작시키는 방법으로서,

사용자 장비 (UE) 에, 비주기적 또는 반주기적 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 절차를 트리거링하기 위해 복수의 PRS 구성들 중 하나의 PRS 구성을 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 송신하는 단계; 및

표시된 상기 PRS 구성에 따라 상기 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 수행하는 단계를 포함하는, 기지국을 동작시키는 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 UE 에, 상기 복수의 PRS 구성들을 송신하는 단계를 더 포함하는, 기지국을 동작시키는 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 복수의 PRS 구성들은 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통해 송신되는, 기지국을 동작시키는 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 복수의 PRS 구성들은 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는

상기 복수의 PRS 구성들은 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는

상기 복수의 PRS 구성들은 조합 UL 및 DL PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는

이들의 조합인, 기지국을 동작시키는 방법.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 다운링크 (DL) PRS 와 업링크 (UL) PRS 사이의 시간 차이에 기초한 왕복 시간 (RTT) 측정과 연관되는, 기지국을 동작시키는 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 표시된 PRS 구성은 상기 DL PRS 및 상기 UL PRS 중 하나와만 연관된 UL-전용 PRS 구성 또는 DL-전용 구성과 연관되는, 기지국을 동작시키는 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

다른 PRS 구성은 상기 DL PRS 및 상기 UL PRS 중 다른 하나와 연관되는, 기지국을 동작시키는 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 다른 PRS 구성은 반주기적 또는 주기적 PRS 절차와 연관되는, 기지국을 동작시키는 방법.

청구항 19

제 11 항에 있어서,

상기 표시된 PRS 구성은 상기 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 명시적 표시를 포함하거나, 또는

상기 표시된 PRS 구성은 상기 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 상기 PRS 오케이전의 암시적 표시를 포함하는, 기지국을 동작시키는 방법.

청구항 20

제 11 항에 있어서,

상기 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관되는, 기지국을 동작시키는 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 MG 구성은 상기 L1 또는 L2 메시지와 MG 시작-시간 사이의 오프셋을 표시하거나, 또는

상기 MG 구성은 상기 L1 또는 L2 메시지와 개별의 MG 내의 PRS 시작-시간 사이의 오프셋을 표시하는, 기지국을 동작시키는 방법.

청구항 22

사용자 장비 (UE) 로서,

메모리;

적어도 하나의 트랜시버; 및

상기 메모리 및 상기 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

복수의 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 구성들을 획득하고;

상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 상기 복수의 PRS 구성들 중 하나의 PRS 구성을 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 수신하고; 그리고

표시된 상기 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 트리거링하도록 구성된, 사용자 장비 (UE).

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 복수의 PRS 구성들은 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는

상기 복수의 PRS 구성들은 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는

상기 복수의 PRS 구성들은 조합 UL 및 DL PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는

이들의 조합인, 사용자 장비 (UE).

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 다운링크 (DL) PRS 와 업링크 (UL) PRS 사이의 시간 차이에 기초한 왕복 시간 (RTT) 측정과 연관되는, 사용자 장비 (UE).

청구항 25

제 22 항에 있어서,

상기 표시된 PRS 구성은 상기 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 명시적 표시를 포함하거나, 또는

상기 표시된 PRS 구성은 상기 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 상기 PRS 오케이전의 암시적 표시를 포함하는, 사용자 장비 (UE).

청구항 26

제 22 항에 있어서,

상기 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관되는, 사용자 장비 (UE).

청구항 27

기지국으로서,

메모리;

적어도 하나의 트랜시버; 및

상기 메모리 및 상기 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 사용자 장비 (UE) 에, 비주기적 또는 반주기적 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 절차를 트리거링하기 위해 복수의 PRS 구성들 중 하나의 PRS 구성을 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 송신하고; 및

표시된 상기 PRS 구성에 따라 상기 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 수행하도록 구성된, 기지국.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 복수의 PRS 구성들은 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는

상기 복수의 PRS 구성들은 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는

상기 복수의 PRS 구성들은 조합 UL 및 DL PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는

이들의 조합인, 기지국.

청구항 29

제 27 항에 있어서,

상기 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 다운링크 (DL) PRS 와 업링크 (UL) PRS 사이의 시간 차이에 기초한 왕복 시간 (RTT) 측정과 연관되는, 기지국.

청구항 30

제 27 항에 있어서,

상기 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관되는, 기지국.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] **관련 출원들에 관한 상호 참조**

[0002] 본 특허출원은 "TRIGGERING OF AN APERIODIC OR SEMI-PERIODIC POSITIONING REFERENCE SIGNAL PROCEDURE" 의 명칭으로 2020년 7월 29일자로 출원된 미국 가출원 제63/058,365호, 및 "TRIGGERING OF AN APERIODIC OR SEMI-PERIODIC POSITIONING REFERENCE SIGNAL PROCEDURE" 의 명칭으로 2021년 6월 16일자로 출원된 미국 정규출원 제17/349,375호의 이익을 주장하고, 이들 양자 모두는 본원의 양수인에게 양도되고, 그 전부가 본 명세서에 명백히 참조에 의해 통합된다.

[0003] *개시의 분야*

[0004] 본 개시의 양태들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 특히 비주기적 (aperiodic) 또는 반주기적 (semi-periodic) 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 절차의 트리거링에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0005] 무선 통신 시스템들은 1 세대 아날로그 무선 전화 서비스 (1G), 2 세대 (2G) 디지털 무선 전화 서비스 (중간 2.5G 네트워크들을 포함함), 3 세대 (3G) 고속 데이터, 인터넷 가능 무선 서비스 및 4 세대 (4G) 서비스 (예를 들어, LTE 또는 WiMax) 를 포함하여, 다양한 세대들을 통해 발전해왔다. 셀룰러 및 개인 통신 서비스 (PCS) 시스템들을 포함하여, 현재 많은 상이한 타입들의 무선 통신 시스템들이 사용되고 있다. 알려진 셀룰러 시스템들의 예들은 셀룰러 아날로그 어드밴스드 모바일 전화 시스템 (AMPS), 및 코드 분할 다중 액세스 (CDMA), 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA), 시간 분할 다중 액세스 (TDMA), TDMA 의 GSM (Global System for Mobile access) 변형 등에 기초한 디지털 셀룰러 시스템들을 포함한다.

[0006] 뉴 라디오 (New Radio; NR) 로서 지칭되는, 5 세대 (5G) 무선 표준은 다른 개선들 중에서도, 더 높은 데이터 전송 속도들, 더 많은 수들의 접속들, 및 우수한 커버리지를 가능하게 한다. 차세대 모바일 네트워크 연합 (Next Generation Mobile Networks Alliance) 에 따른 5G 표준은, 4G 표준에 비해 더 높은 데이터 레이트들, 더 정확한 포지셔닝 (예를 들어, 포지셔닝을 위한 레퍼런스 신호들 (RS-P), 이를 테면 다운링크 또는 사이드링크 포지셔닝 레퍼런스 신호들 (PRS), 포지셔닝을 위한 업링크 또는 사이드링크 사운딩 레퍼런스 신호들 (SRS-P) 등에 기초함), 및 다른 기술적 향상들을 제공하도록 설계된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0007] 다음은 본 명세서에 개시된 하나 이상의 양태들에 관한 간략화된 개요를 제시한다. 따라서, 다음의 개요는 모든 고려된 양태들에 관한 광범위한 개관으로 간주되지 않아야 하고, 다음의 개요가 모든 고려된 양태들에 관한 핵심적인 또는 결정적인 엘리먼트들을 식별하거나 임의의 특정 양태와 연관된 범위를 기술하는 것으로 간주되지도 않아야 한다. 따라서, 다음의 개요는, 하기에 제시된 상세한 설명에 선행하기 위해 간략화된 형태로 본 명세서에 개시된 메커니즘들에 관한 하나 이상의 양태들에 관련된 소정의 개념들을 제시하기 위한 유일한 목적을 갖는다.

[0008] 일 양태에서, 사용자 장비 (UE) 를 동작시키는 방법은, 복수의 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 구성들을 획득하는 단계; 복수의 PRS 구성들 중 하나를 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 수신하는 단계; 및 표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 트리거링하는 단계를 포함한다.

[0009] 일부 양태들에서, 획득하는 단계는 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통한 복수의 PRS 구성들의 구성을 포함

한다.

[0010] 일부 양태들에서, 복수의 PRS 구성들은 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 조합 UL 및 DL PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 이들의 조합이다.

[0011] 일부 양태들에서, 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 다운링크 (DL) PRS 와 업링크 (UL) PRS 사이의 시간 차이에 기초한 왕복 시간 (round-trip time; RTT) 측정과 연관된다.

[0012] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 하나와만 연관된 UL-전용 PRS 구성 또는 DL-전용 구성과 연관된다.

[0013] 일부 양태들에서, 다른 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 다른 하나와 연관된다.

[0014] 일부 양태들에서, 다른 PRS 구성은 반주기적 또는 주기적 PRS 절차와 연관된다.

[0015] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전 (occasion) 의 명시적 표시 (express indication) 를 포함하거나, 또는 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 암시적 표시 (implicit indication) 를 포함한다.

[0016] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관된다.

[0017] 일부 양태들에서, MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 MG 시작-시간 사이의 오프셋을 표시하거나, 또는 MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 개별의 MG 내의 PRS 시작-시간 사이의 오프셋을 표시한다.

[0018] 일 양태에서, 기지국을 동작시키는 방법은, 사용자 장비 (UE) 에, 비주기적 또는 반주기적 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 절차를 트리거링하기 위해 복수의 PRS 구성들 중 하나를 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 송신하는 단계; 및 표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 수행하는 단계를 포함한다.

[0019] 일부 양태들에서, 방법은 UE 에, 복수의 PRS 구성들을 송신하는 단계를 포함한다.

[0020] 일부 양태들에서, 복수의 PRS 구성들은 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통해 송신된다.

[0021] 일부 양태들에서, 복수의 PRS 구성들은 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 조합 UL 및 DL PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 이들의 조합이다.

[0022] 일부 양태들에서, 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 다운링크 (DL) PRS 와 업링크 (UL) PRS 사이의 시간 차이에 기초한 왕복 시간 (RTT) 측정과 연관된다.

[0023] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 하나와만 연관된 UL-전용 PRS 구성 또는 DL-전용 구성과 연관된다.

[0024] 일부 양태들에서, 다른 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 다른 하나와 연관된다.

[0025] 일부 양태들에서, 다른 PRS 구성은 반주기적 또는 주기적 PRS 절차와 연관된다.

[0026] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 명시적 표시를 포함하거나, 또는 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 암시적 표시를 포함한다.

[0027] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관된다.

[0028] 일부 양태들에서, MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 MG 시작-시간 사이의 오프셋을 표시하거나, 또는 MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 개별의 MG 내의 PRS 시작-시간 사이의 오프셋을 표시한다.

[0029] 일 양태에서, 사용자 장비 (UE) 는 메모리; 적어도 하나의 트랜시버; 및 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는, 복수의 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 구성들을 획득하고; 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 복수의 PRS 구성들 중 하나를 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 수신하고; 그리고 표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 트리거링하도록 구성된다.

[0030] 일부 양태들에서, 획득하는 것은 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통한 복수의 PRS 구성들의 구성을 포함한

다.

[0031] 일부 양태들에서, 복수의 PRS 구성들은 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 조합 UL 및 DL PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 이들의 조합이다.

[0032] 일부 양태들에서, 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 다운링크 (DL) PRS 와 업링크 (UL) PRS 사이의 시간 차이에 기초한 왕복 시간 (RTT) 측정과 연관된다.

[0033] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 하나와만 연관된 UL-전용 PRS 구성 또는 DL-전용 구성과 연관된다.

[0034] 일부 양태들에서, 다른 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 다른 하나와 연관된다.

[0035] 일부 양태들에서, 다른 PRS 구성은 반주기적 또는 주기적 PRS 절차와 연관된다.

[0036] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 명시적 표시를 포함하거나, 또는 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 암시적 표시를 포함한다.

[0037] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관된다.

[0038] 일부 양태들에서, MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 MG 시작-시간 사이의 오프셋을 표시하거나, 또는 MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 개별의 MG 내의 PRS 시작-시간 사이의 오프셋을 표시한다.

[0039] 일 양태에서, 기지국은 메모리; 적어도 하나의 트랜시버; 및 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는, 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 사용자 장비 (UE) 에, 비주기적 또는 반주기적 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 절차를 트리거링하기 위해 복수의 PRS 구성들 중 하나를 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 송신하고; 그리고 표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 수행하도록 구성된다.

[0040] 일부 양태들에서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 적어도 하나의 트랜시버를 통해, UE 에, 복수의 PRS 구성들을 송신하도록 구성된다.

[0041] 일부 양태들에서, 복수의 PRS 구성들은 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통해 송신된다.

[0042] 일부 양태들에서, 복수의 PRS 구성들은 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 조합 UL 및 DL PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 이들의 조합이다.

[0043] 일부 양태들에서, 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 다운링크 (DL) PRS 와 업링크 (UL) PRS 사이의 시간 차이에 기초한 왕복 시간 (RTT) 측정과 연관된다.

[0044] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 하나와만 연관된 UL-전용 PRS 구성 또는 DL-전용 구성과 연관된다.

[0045] 일부 양태들에서, 다른 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 다른 하나와 연관된다.

[0046] 일부 양태들에서, 다른 PRS 구성은 반주기적 또는 주기적 PRS 절차와 연관된다.

[0047] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 명시적 표시를 포함하거나, 또는 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 암시적 표시를 포함한다.

[0048] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관된다.

[0049] 일부 양태들에서, MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 MG 시작-시간 사이의 오프셋을 표시하거나, 또는 MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 개별의 MG 내의 PRS 시작-시간 사이의 오프셋을 표시한다.

[0050] 일 양태에서, 사용자 장비 (UE) 는, 복수의 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 구성들을 획득하기 위한 수단; 복수의 PRS 구성들 중 하나를 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 수신하기 위한 수단; 및 표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 트리거링하기 위한 수단을 포함한다.

[0051] 일부 양태들에서, 획득하는 것은 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통한 복수의 PRS 구성들의 구성을 포함한다.

[0052] 일부 양태들에서, 복수의 PRS 구성들은 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 조합 UL 및 DL PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 이들의 조합이다.

[0053] 일부 양태들에서, 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 다운링크 (DL) PRS 와 업링크 (UL) PRS 사이의 시간 차이에 기초한 왕복 시간 (RTT) 측정과 연관된다.

[0054] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 하나와만 연관된 UL-전용 PRS 구성 또는 DL-전용 구성과 연관된다.

[0055] 일부 양태들에서, 다른 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 다른 하나와 연관된다.

[0056] 일부 양태들에서, 다른 PRS 구성은 반주기적 또는 주기적 PRS 절차와 연관된다.

[0057] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 명시적 표시를 포함하거나, 또는 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 암시적 표시를 포함한다.

[0058] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관된다.

[0059] 일부 양태들에서, MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 MG 시작-시간 사이의 오프셋을 표시하거나, 또는 MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 개별의 MG 내의 PRS 시작-시간 사이의 오프셋을 표시한다.

[0060] 일 양태에서, 기지국은, 사용자 장비 (UE) 에, 비주기적 또는 반주기적 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 절차를 트리거링하기 위해 복수의 PRS 구성들 중 하나를 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 송신하기 위한 수단; 및 표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 수행하기 위한 수단을 포함한다.

[0061] 일부 양태들에서, 방법은 UE 에, 복수의 PRS 구성들을 송신하기 위한 수단을 포함한다.

[0062] 일부 양태들에서, 복수의 PRS 구성들은 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통해 송신된다.

[0063] 일부 양태들에서, 복수의 PRS 구성들은 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 조합 UL 및 DL PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 이들의 조합이다.

[0064] 일부 양태들에서, 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 다운링크 (DL) PRS 와 업링크 (UL) PRS 사이의 시간 차이에 기초한 왕복 시간 (RTT) 측정과 연관된다.

[0065] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 하나와만 연관된 UL-전용 PRS 구성 또는 DL-전용 구성과 연관된다.

[0066] 일부 양태들에서, 다른 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 다른 하나와 연관된다.

[0067] 일부 양태들에서, 다른 PRS 구성은 반주기적 또는 주기적 PRS 절차와 연관된다.

[0068] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 명시적 표시를 포함하거나, 또는 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 암시적 표시를 포함한다.

[0069] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관된다.

[0070] 일부 양태들에서, MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 MG 시작-시간 사이의 오프셋을 표시하거나, 또는 MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 개별의 MG 내의 PRS 시작-시간 사이의 오프셋을 표시한다.

[0071] 일 양태에서, 컴퓨터 실행가능 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서, 컴퓨터 실행가능 명령들은, 사용자 장비 (UE) 에 의해 실행될 경우, UE 로 하여금, 복수의 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 구성들을 획득하게 하고; 복수의 PRS 구성들 중 하나를 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 수신하게 하고; 그리고 표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 트리거링하게 한다.

[0072] 일부 양태들에서, 획득하는 것은 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통한 복수의 PRS 구성들의 구성을 포함한

다.

[0073] 일부 양태들에서, 복수의 PRS 구성들은 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 조합 UL 및 DL PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 이들의 조합이다.

[0074] 일부 양태들에서, 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 다운링크 (DL) PRS 와 업링크 (UL) PRS 사이의 시간 차이에 기초한 왕복 시간 (RTT) 측정과 연관된다.

[0075] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 하나와만 연관된 UL-전용 PRS 구성 또는 DL-전용 구성과 연관된다.

[0076] 일부 양태들에서, 다른 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 다른 하나와 연관된다.

[0077] 일부 양태들에서, 다른 PRS 구성은 반주기적 또는 주기적 PRS 절차와 연관된다.

[0078] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 명시적 표시를 포함하거나, 또는 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 암시적 표시를 포함한다.

[0079] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관된다.

[0080] 일부 양태들에서, MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 MG 시작-시간 사이의 오프셋을 표시하거나, 또는 MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 개별의 MG 내의 PRS 시작-시간 사이의 오프셋을 표시한다.

[0081] 일 양태에서, 컴퓨터 실행가능 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서, 컴퓨터 실행가능 명령들은, 기지국에 의해 실행될 경우, 기지국으로 하여금, 사용자 장비 (UE) 에, 비주기적 또는 반주기적 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 절차를 트리거링하기 위해 복수의 PRS 구성들 중 하나를 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 송신하게 하고; 그리고 표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 수행하게 한다.

[0082] 일부 양태들에서, 하나 이상의 명령들은 또한, 기지국으로 하여금, UE 에, 복수의 PRS 구성들을 송신하게 한다.

[0083] 일부 양태들에서, 복수의 PRS 구성들은 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통해 송신된다.

[0084] 일부 양태들에서, 복수의 PRS 구성들은 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 조합 UL 및 DL PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 이들의 조합이다.

[0085] 일부 양태들에서, 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 다운링크 (DL) PRS 와 업링크 (UL) PRS 사이의 시간 차이에 기초한 왕복 시간 (RTT) 측정과 연관된다.

[0086] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 하나와만 연관된 UL-전용 PRS 구성 또는 DL-전용 구성과 연관된다.

[0087] 일부 양태들에서, 다른 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 다른 하나와 연관된다.

[0088] 일부 양태들에서, 다른 PRS 구성은 반주기적 또는 주기적 PRS 절차와 연관된다.

[0089] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 명시적 표시를 포함하거나, 또는 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 암시적 표시를 포함한다.

[0090] 일부 양태들에서, 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관된다.

[0091] 일부 양태들에서, MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 MG 시작-시간 사이의 오프셋을 표시하거나, 또는 MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 개별의 MG 내의 PRS 시작-시간 사이의 오프셋을 표시한다.

[0092] 본 명세서에 개시된 양태들과 연관된 다른 목적들 및 이점들은 첨부 도면들 및 상세한 설명에 기초하여 당업자에게 명백할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0093] 첨부 도면들은 본 개시의 다양한 양태들의 설명을 돕기 위해 제시되고 양태들의 예시를 위해서만 제공되며 그의

제한은 아니다.

도 1 은 다양한 양태들에 따른, 예시적인 무선 통신 시스템을 예시한다.

도 2a 및 도 2b 는 다양한 양태들에 따른, 예시적인 무선 네트워크 구조들을 예시한다.

도 3a 내지 도 3c 는 본 명세서에 교시된 바와 같은 통신을 지원하도록 구성되고 무선 통신 노드들에서 채용될 수도 있는 컴포넌트들의 여러 샘플 양태들의 간략화된 블록 다이어그램들이다.

도 4a 및 도 4b 는 본 개시의 양태들에 따른, 프레임 구조들 및 프레임 구조들 내의 채널들의 예들을 예시하는 다이어그램들이다.

도 5 는 무선 노드에 의해 지원된 셀에 대한 예시적인 PRS 구성을 예시한다.

도 6 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 예시적인 무선 통신 시스템을 예시한다.

도 7 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 예시적인 무선 통신 시스템을 예시한다.

도 8a 는 본 개시의 양태들에 따른 시간에 따른 수신기에서의 RF 채널 응답을 도시하는 그래프이다.

도 8b 는 AoD 에서 이러한 클러스터들의 분리를 예시하는 다이어그램이다.

도 9 는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신의 예시적인 프로세스를 예시한다.

도 10 은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신의 예시적인 프로세스를 예시한다.

도 11 은 본 개시의 양태에 따른 DL PRS 구성을 예시한다.

도 12 는 본 개시의 양태에 따른 혼합된 PRS 시퀀스를 예시한다.

도 13 은 본 개시의 다른 양태에 따른 혼합된 PRS 시퀀스를 예시한다.

도 14 는 본 개시의 다른 양태에 따른 혼합된 PRS 시퀀스를 예시한다.

도 15 는 본 개시의 다른 양태에 따른 DL PRS 타이밍 시나리오를 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0094] 본 개시의 양태들은 예시 목적들로 제공된 다양한 예들로 지향된 다음의 설명 및 관련 도면들에서 제공된다. 대안적인 양태들이 본 개시의 범위로부터 일탈함 없이 고안될 수도 있다. 추가적으로, 본 개시의 잘 알려진 엘리먼트들은 본 개시의 관련 상세들을 모호하게 하지 않기 위해 상세히 설명되지 않거나 또는 생략될 것이다.

[0095] 단어들 "예시적인" 및/또는 "예" 는 본 명세서에서 "예, 실례, 또는 예시로서 기능하는 것" 을 의미하는데 사용된다. 본 명세서에서 "예시적인" 및/또는 "예" 로서 설명된 임의의 양태는 반드시 다른 양태들에 비해 유리하거나 또는 바람직한 것으로서 해석될 필요는 없다. 마찬가지로, 용어 "본 개시의 양태들" 은 본 개시의 모든 양태들이 논의된 특징, 이점 또는 동작 모드를 포함할 것을 요구하지는 않는다.

[0096] 당업자는 하기에 설명된 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수도 있음을 인식할 것이다. 예를 들어, 하기 설명 전반에 걸쳐 언급될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은, 특정 애플리케이션에 부분적으로, 원하는 설계에 부분적으로, 대응하는 기술에 부분적으로 등에 의존하여, 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학장들 또는 광학 입자들, 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.

[0097] 또한, 다수의 양태들은, 예를 들어, 컴퓨팅 디바이스의 엘리먼트들에 의해 수행될 액션들의 시퀀스들의 관점에서 설명된다. 본 명세서에서 설명된 다양한 액션들은, 특정 회로들 (예를 들어, 주문형 집적 회로들 (ASIC들)) 에 의해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 프로그램 명령들에 의해, 또는 이들 양자의 조합에 의해 수행될 수 있음이 인식될 것이다. 추가적으로, 본 명세서에서 설명된 액션들의 시퀀스(들)는, 실행 시, 디바이스의 연관된 프로세서로 하여금, 본 명세서에서 설명된 기능성을 수행하게 하거나 또는 이를 명령할 대응하는 세트의 컴퓨터 명령들을 저장한 임의의 형태의 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체 내에서 완전히 구현되는 것으로 간주될 수 있다. 따라서, 본 개시의 다양한 양태들은 다수의 상이한 형태들로 구현될 수도 있고, 이들 모두는 청구된 주제의 범위 내에 있는 것으로 고려되었다. 또한, 본 명세서에서 설명된 양태들의 각각에 대해, 임의의 그러한 양태들의 대응하는 형태는 예를 들어, 설명된 액션을 수행 "하도록 구성된 로직" 으로

서 본 명세서에서 설명될 수도 있다.

[0098] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어들 "사용자 장비" (UE) 및 "기지국" 은 달리 언급되지 않는 한, 임의의 특정 무선 액세스 기술 (RAT) 에 특정적이거나 또는 그렇지 않으면 그에 제한되도록 의도되지 않는다. 일반적으로, UE 는 무선 통신 네트워크를 통해 통신하기 위해 사용자에 의해 사용되는 임의의 무선 통신 디바이스 (예를 들어, 모바일 폰, 라우터, 태블릿 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 추적 디바이스, 웨어러블 (예를 들어, 스마트워치, 안경, 증강 현실 (AR)/가상 현실 (VR) 헤드셋 등), 차량 (예를 들어, 자동차, 오토바이, 자전거 등), 사물 인터넷 (IoT) 디바이스 등) 일 수도 있다. UE 는 이동식일 수도 있거나 (예를 들어, 소정의 시간들에) 정지식일 수도 있으며, 무선 액세스 네트워크 (RAN) 와 통신할 수도 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "UE" 는 "액세스 단말기" 또는 "AT", "클라이언트 디바이스", "무선 디바이스", "가입자 디바이스", "가입자 단말기", "가입자국", "사용자 단말기" 또는 UT, "모바일 단말기", "이동국", 또는 이들의 변형들로서 상호교환가능하게 지칭될 수도 있다. 일반적으로, UE들은 RAN 을 통해 코어 네트워크와 통신할 수 있으며, 코어 네트워크를 통해 UE들은 인터넷과 같은 외부 네트워크들과 그리고 다른 UE들과 접속될 수 있다. 물론, 유선 액세스 네트워크들, 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN) 네트워크들 (예를 들어, IEEE 802.11 등에 기초함) 등을 통한 것과 같은, 코어 네트워크 및/또는 인터넷에 접속하는 다른 메커니즘들이 또한 UE들에 대해 가능하다.

[0099] 기지국은 전개되는 네트워크에 의존하여 UE들과 통신하는 여러 RAT들 중 하나에 따라 동작할 수도 있으며, 대안적으로는 액세스 포인트 (AP), 네트워크 노드, NodeB, 진화된 NodeB (eNB), 뉴 라디오 (NR) 노드 B (gNB 또는 gNodeB 로서 또한 지칭됨) 등으로서 지칭될 수도 있다. 또한, 일부 시스템들에서, 기지국은 순수 에지 노드 시그널링 기능들을 제공할 수도 있는 한편, 다른 시스템들에서, 추가적인 제어 및/또는 네트워크 관리 기능들을 제공할 수도 있다. 일부 시스템들에서, 기지국은 CPE (Customer Premise Equipment) 또는 RSU (road-side unit) 에 대응할 수도 있다. 일부 설계들에서, 기지국은 제한된 소정의 인프라스트럭처 기능성을 제공할 수도 있는 고전력 (high-powered) UE (예를 들어, 차량 UE 또는 VUE) 에 대응할 수도 있다. UE들이 신호들을 기지국으로 전송할 수 있는 통신 링크는 업링크 (UL) 채널 (예를 들어, 역방향 트래픽 채널, 역방향 제어 채널, 액세스 채널 등) 로 칭해진다. 기지국이 신호들을 UE들로 전송할 수 있는 통신 링크는 다운링크 (DL) 또는 순방향 링크 채널 (예를 들어, 페이징 채널, 제어 채널, 브로드캐스트 채널, 순방향 트래픽 채널 등) 로 칭해진다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 트래픽 채널 (TCH) 은 UL/역방향 또는 DL/순방향 트래픽 채널 중 어느 하나를 지칭할 수 있다.

[0100] 용어 "기지국" 은 단일의 물리적 송신-수신 포인트 (TRP), 또는 코-로케이팅될 (co-located) 수도 있거나 또는 코-로케이팅되지 않을 수도 있는 다중의 물리적 TRP들을 지칭할 수도 있다. 예를 들어, 용어 "기지국" 이 단일의 물리적 TRP 를 지칭하는 경우, 물리적 TRP 는 기지국의 셀에 대응하는 기지국의 안테나일 수도 있다. 용어 "기지국" 이 다중의 코-로케이팅된 물리적 TRP들을 지칭하는 경우, 물리적 TRP들은 기지국의 (예를 들어, 다중 입력 다중 출력 (MIMO) 시스템에서 또는 기지국이 빔포밍을 채용하는 경우와 같이) 안테나들의 어레이일 수도 있다. 용어 "기지국" 이 다중의 코-로케이팅되지 않은 물리적 TRP들을 지칭하는 경우, 물리적 TRP들은 분산 안테나 시스템 (DAS) (전송 매체를 통해 공통 소스에 접속된 공간적으로 분리된 안테나들의 네트워크) 또는 원격 무선 헤드 (RRH) (서빙 기지국에 접속된 원격 기지국) 일 수도 있다. 대안적으로, 코-로케이팅되지 않은 물리적 TRP들은 UE 로부터 측정 리포트를 수신하는 서빙 기지국 및 이웃 기지국의 레퍼런스 RF 신호들을 UE 가 측정하고 있는 그 이웃 기지국일 수도 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, TRP 는 기지국이 무선 신호들을 송신 및 수신하는 포인트이기 때문에, 기지국으로부터의 송신 또는 기지국에서의 수신에 대한 언급들은 기지국의 특정 TRP 를 지칭하는 것으로 이해되어야 한다.

[0101] "RF 신호" 는 송신기와 수신기 사이의 공간을 통해 정보를 전송하는 주어진 주파수의 전자기파를 포함한다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 송신기는 단일의 "RF 신호" 또는 다중의 "RF 신호들" 을 수신기에 송신할 수도 있다. 그러나, 수신기는 다중경로 채널들을 통한 RF 신호들의 전파 특성들로 인해 각각의 송신된 RF 신호에 대응하는 다중의 "RF 신호들" 을 수신할 수도 있다. 송신기와 수신기 사이의 상이한 경로들 상에서 동일한 송신된 RF 신호는 "다중경로" RF 신호로서 지칭될 수도 있다.

[0102] 다양한 양태들에 따르면, 도 1 은 예시적인 무선 통신 시스템 (100) 을 예시한다. 무선 통신 시스템 (100) (무선 광역 네트워크 (WWAN) 로서 또한 지칭될 수도 있음) 은 다양한 기지국들 (102) 및 다양한 UE들 (104) 을 포함할 수도 있다. 기지국들 (102) 은 매크로 셀 기지국들 (고 전력 셀룰러 기지국들) 및/또는 소형 셀 기지국들 (저 전력 셀룰러 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 일 양태에서, 매크로 셀 기지국은 무선 통신 시스템 (100) 이 LTE 네트워크에 대응하는 eNB들, 또는 무선 통신 시스템 (100) 이 NR 네트워크에 대응하는 gNB들, 또는 양자의 조합을 포함할 수도 있고, 소형 셀 기지국들은 펨토셀들, 피코셀들, 마이크로셀들 등을 포함할 수

도 있다.

[0103] 기지국들 (102) 은 집합적으로 RAN 을 형성하고 백홀 링크들 (122) 을 통해 코어 네트워크 (170) (예를 들어, 진화된 패킷 코어 (EPC) 또는 차세대 코어 (NGC)) 와, 그리고 코어 네트워크 (170) 를 통해 하나 이상의 로케이션 서버들 (172) 에 인터페이스할 수도 있다. 다른 기능들에 더하여, 기지국들 (102) 은 사용자 데이터의 전송, 무선 채널 암호화 및 복호화, 무결성 보호, 헤더 압축, 이동성 제어 기능들 (예를 들어, 핸드오버, 이중 접속성), 셀간 간섭 조정, 접속 설정 및 해제, 로드 밸런싱 (load balancing), NAS (non-access stratum) 메시지들을 위한 분산, NAS 노드 선택, 동기화, RAN 공유, 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS), 가입자 및 장비 추적, RAN 정보 관리 (RIM), 페이징, 포지셔닝, 및 경고 메시지들의 전달 중 하나 이상과 관련되는 기능들을 수행할 수도 있다. 기지국들 (102) 은, 유선 또는 무선일 수도 있는 백홀 링크들 (134) 을 통해 서로 직접 또는 간접적으로 (예를 들어, EPC/NGC 를 통해) 통신할 수도 있다.

[0104] 기지국들 (102) 은 UE들 (104) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국들 (102) 의 각각은 개별의 지리적 커버리지 영역 (110) 에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일 양태에서, 하나 이상의 셀들은 각각의 커버리지 영역 (110) 에서 기지국 (102) 에 의해 지원될 수도 있다. "셀" 은 (예를 들어, 캐리어 주파수, 컴포넌트 캐리어, 캐리어, 대역 등으로서 지칭되는 일부 주파수 리소스를 통해) 기지국과의 통신을 위해 사용된 논리적 통신 엔티티이고, 동일하거나 또는 상이한 캐리어 주파수를 통해 동작하는 셀들을 구별하기 위한 식별자 (예를 들어, 물리 셀 식별자 (PCI), 가상 셀 식별자 (VCI)) 와 연관될 수도 있다. 일부 경우들에서, 상이한 셀들은 상이한 타입들의 UE들에 대한 액세스를 제공할 수도 있는 상이한 프로토콜 타입들 (예를 들어, 머신 타입 통신 (MTC), 협대역 IoT (NB-IoT), 강화된 모바일 브로드밴드 (eMBB) 등) 에 따라 구성될 수도 있다. 셀은 특정 기지국에 의해 지원되기 때문에, 용어 "셀" 은 컨텍스트에 의존하여, 논리적 통신 엔티티 및 이를 지원하는 기지국 중 어느 하나 또는 양자 모두를 지칭할 수도 있다. 일부 경우들에서, 용어 "셀" 은 또한, 캐리어 주파수가 검출되고 지리적 커버리지 영역들 (110) 의 일부 부분 내에서 통신을 위해 사용될 수 있는 한, 기지국의 지리적 커버리지 영역 (예를 들어, 섹터) 을 지칭할 수도 있다.

[0105] 이웃하는 매크로 셀 기지국 (102) 지리적 커버리지 영역들 (110) 은 (예를 들어, 핸드오버 영역에서) 부분적으로 오버랩할 수도 있지만, 지리적 커버리지 영역들 (110) 중 일부는 더 큰 지리적 커버리지 영역 (110) 에 의해 실질적으로 오버랩될 수도 있다. 예를 들어, 소형 셀 기지국 (102') 은 하나 이상의 매크로 셀 기지국들 (102) 의 커버리지 영역 (110) 과 실질적으로 오버랩하는 커버리지 영역 (110') 을 가질 수도 있다. 소형 셀 및 매크로 셀 기지국들 양자 모두를 포함하는 네트워크는 이종 네트워크로 알려질 수도 있다. 이종 네트워크는 또한 폐쇄 가입자 그룹 (CSG) 으로 알려진 제한된 그룹에 서비스를 제공할 수도 있는 홈 eNB들 (HeNB들) 을 포함할 수도 있다.

[0106] 기지국들 (102) 과 UE들 (104) 사이의 통신 링크들 (120) 은 UE (104) 로부터 기지국 (102) 으로의 UL (역방향 링크로서 또한 지칭됨) 송신들 및/또는 기지국 (102) 으로부터 UE (104) 로의 다운링크 (DL) (순방향 링크로서 또한 지칭됨) 송신들을 포함할 수도 있다. 통신 링크들 (120) 은 공간 멀티플렉싱, 빔포밍, 및/또는 송신 다이버시티를 포함하는, MIMO 안테나 기술을 사용할 수도 있다. 통신 링크들 (120) 은 하나 이상의 캐리어 주파수들을 통한 것일 수도 있다. 캐리어들의 할당은 DL 및 UL 에 대해 비대칭적일 수도 있다 (예를 들어, UL 에 대한 것보다 DL 에 대해 더 많거나 또는 더 적은 캐리어들이 할당될 수도 있다).

[0107] 무선 통신 시스템 (100) 은 비허가 주파수 스펙트럼 (예를 들어, 5 GHz) 에서 통신 링크들 (154) 을 통해 WLAN 스테이션들 (STA들) (152) 과 통신하는 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN) 액세스 포인트 (AP) (150) 를 더 포함할 수도 있다. 비허가 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 수행할 수도 있다.

[0108] 소형 셀 기지국 (102') 은 허가 및/또는 비허가 주파수 스펙트럼에서 동작할 수도 있다. 비허가 주파수 스펙트럼에서 동작할 때, 소형 셀 기지국 (102') 은 LTE 또는 NR 기술을 채용하고 WLAN AP (150) 에 의해 사용된 것과 동일한 5 GHz 비허가 주파수 스펙트럼을 사용할 수도 있다. 비허가 주파수 스펙트럼에서 LTE/5G 를 채용하는 소형 셀 기지국 (102') 은 액세스 네트워크에 대한 커버리지를 부스팅 (boost) 할 수도 있고 및/또는 액세스 네트워크의 용량을 증가시킬 수도 있다. 비허가 스펙트럼에서의 NR 은 NR-U 로서 지칭될 수도 있다. 비허가 스펙트럼에서의 LTE 는 LTE-U, LAA (licensed assisted access), 또는 MulteFire 로서 지칭될 수도 있다.

[0109] 무선 통신 시스템 (100) 은 UE (182) 와 통신하는 mmW 주파수들 및/또는 근 (near) mmW 주파수들에서 동작할 수

도 있는 밀리미터파 (mmW) 기지국 (180) 을 더 포함할 수도 있다. EHF (extremely high frequency) 는 전자기 스펙트럼에서의 RF 의 부분이다. EHF 는 30 GHz 내지 300 GHz 의 범위 및 1 밀리미터 내지 10 밀리미터의 파장을 갖는다. 이 대역에서의 무선파들은 밀리미터파로서 지칭될 수도 있다. 근 mmW 는 100 밀리미터의 파장을 갖는 3 GHz 의 주파수까지 아래로 확장할 수도 있다. SHF (super high frequency) 대역은 3 GHz 와 30 GHz 사이에서 확장하고, 또한, 센티미터파로서 지칭된다. mmW/근 mmW 무선 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 활용할 수도 있다. 또한, 대안적인 구성들에서, 하나 이상의 기지국들 (102) 은 또한 mmW 또는 근 mmW 및 빔포밍을 사용하여 송신할 수도 있음이 인식될 것이다. 따라서, 전술한 예시들은 단지 예들일 뿐이며 본 명세서에 개시된 다양한 양태들을 제한하는 것으로 해석되지 않아야 함이 인식될 것이다.

[0110] 송신 빔포밍은 RF 신호를 특정 방향으로 포커싱하기 위한 기법이다. 전통적으로, 네트워크 노드 (예를 들어, 기지국) 는 RF 신호를 브로드캐스트할 때, 신호를 모든 방향들로 (전방향으로) 브로드캐스트한다. 송신 빔포밍으로, 네트워크 노드는 주어진 타겟 디바이스 (예를 들어, UE) 가 (송신 네트워크 노드에 대해) 어디에 로케이팅되는지를 결정하고 그 특정 방향으로 더 강한 다운링크 RF 신호를 프로젝팅함으로써, 수신 디바이스(들)에 대해 (데이터 레이트의 관점에서) 더 빠르고 더 강한 RF 신호를 제공한다. 송신할 때 RF 신호의 방향성을 변경하기 위해, 네트워크 노드는 RF 신호를 브로드캐스트하고 있는 하나 이상의 송신기들의 각각에서 RF 신호의 위상 및 상대 진폭을 제어할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 노드는 실제로 안테나들을 이동시키지 않고, 상이한 방향들로 포인팅하도록 "스티어링" 될 수 있는 RF 파들의 빔을 생성하는 안테나들의 어레이 ("페이징된 어레이" 또는 "안테나 어레이" 로서 지칭됨) 를 사용할 수도 있다. 구체적으로, 송신기로부터의 RF 전류는 올바른 위상 관계로 개별 안테나들에 피드되어 개별 안테나들로부터의 무선파들이 함께 가산되어, 원치 않는 방향들에서의 방사를 억제하도록 소거하면서 원하는 방향에서의 방사를 증가시킨다.

[0111] 송신 빔들은 의사-병치될 (quasi-collocated) 수도 있으며, 이는 네트워크 노드의 송신 안테나들 자체가 물리적으로 병치되는지 여부에 관계없이, 동일한 파라미터들을 갖는 것으로 수신기 (예를 들어, UE) 에 나타남을 의미한다. NR 에는, 4 개의 타입들의 의사-병치 (QCL) 관계들이 있다. 구체적으로, 주어진 타입의 QCL 관계는 제 2 빔 상의 제 2 레퍼런스 RF 신호에 관한 소정의 파라미터들이 소스 빔 상의 소스 레퍼런스 RF 신호에 관한 정보로부터 도출될 수 있음을 의미한다. 따라서, 소스 레퍼런스 RF 신호가 QCL 타입 A 인 경우, 수신기는 소스 레퍼런스 RF 신호를 사용하여 동일한 채널 상에서 송신된 제 2 레퍼런스 RF 신호의 도플러 시프트, 도플러 확산, 평균 지연, 및 지연 확산을 추정할 수 있다. 소스 레퍼런스 RF 신호가 QCL 타입 B 인 경우, 수신기는 소스 레퍼런스 RF 신호를 사용하여 동일한 채널 상에서 송신된 제 2 레퍼런스 RF 신호의 도플러 시프트 및 도플러 확산을 추정할 수 있다. 소스 레퍼런스 RF 신호가 QCL 타입 C 인 경우, 수신기는 소스 레퍼런스 RF 신호를 사용하여 동일한 채널 상에서 송신된 제 2 레퍼런스 RF 신호의 도플러 시프트 및 평균 지연을 추정할 수 있다. 소스 레퍼런스 RF 신호가 QCL 타입 D 인 경우, 수신기는 소스 레퍼런스 RF 신호를 사용하여 동일한 채널 상에서 송신된 제 2 레퍼런스 RF 신호의 공간 수신 파라미터를 추정할 수 있다.

[0112] 수신 빔포밍에서, 수신기는 수신 빔을 사용하여 주어진 채널 상에서 검출된 RF 신호들을 증폭한다. 예를 들어, 수신기는 특정 방향에서의 안테나들의 어레이의 이득 설정을 증가시키고/시키거나 위상 설정을 조정하여, 그 방향으로부터 수신된 RF 신호들을 증폭 (예를 들어, 그의 이득 레벨을 증가) 할 수 있다. 따라서, 수신기가 소정의 방향으로 빔포밍한다고 할 때, 이는 그 방향에서의 빔 이득이 다른 방향들을 따른 빔 이득에 비해 높거나, 또는 그 방향에서의 빔 이득이 수신기에 이용가능한 모든 다른 수신 빔들의 그 방향에서의 빔 이득에 비해 가장 높은 것을 의미한다. 그 결과 그 방향으로부터 수신된 RF 신호들의 수신 신호 강도 (예를 들어, 레퍼런스 신호 수신 전력 (RSRP), 레퍼런스 신호 수신 품질 (RSRQ), 신호-대-간섭-플러스-노이즈 비 (signal-to-interference-plus-noise ratio; SINR) 등) 가 더 강해진다.

[0113] 수신 빔들은 공간적으로 관계가 있을 수도 있다. 공간적 관계는 제 2 레퍼런스 신호에 대한 송신 빔에 대한 파라미터들이 제 1 레퍼런스 신호에 대한 수신 빔에 관한 정보로부터 도출될 수 있음을 의미한다. 예를 들어, UE 는 기지국으로부터 레퍼런스 다운링크 레퍼런스 신호 (예를 들어, 동기화 신호 블록 (SSB)) 를 수신하기 위해 특정 수신 빔을 사용할 수도 있다. 그 다음, UE 는 수신 빔의 파라미터들에 기초하여 그 기지국으로 업링크 레퍼런스 신호 (예를 들어, 사운딩 레퍼런스 신호 (SRS)) 를 전송하기 위한 송신 빔을 형성할 수 있다.

[0114] "다운링크" 빔은 이를 형성하는 엔티티에 의존하여, 송신 빔 또는 수신 빔 중 어느 하나일 수도 있음에 유의한다. 예를 들어, 기지국이 레퍼런스 신호를 UE 에 송신하기 위해 다운링크 빔을 형성하고 있으면, 다운링크 빔은 송신 빔이다. 그러나, UE 가 다운링크 빔을 형성하고 있으면, 이는 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하

기 위한 수신 빔이다. 유사하게 "업링크" 빔은 이를 형성하는 엔티티에 의존하여, 송신 빔 또는 수신 빔 중 어느 하나일 수도 있다. 예를 들어, 기지국이 업링크 빔을 형성하고 있으면, 이는 업링크 수신 빔이고, UE 가 업링크 빔을 형성하고 있으며, 이는 업링크 송신 빔이다.

[0115] 5G 에서, 무선 노드들 (예를 들어, 기지국들 (102/180), UE들 (104/182)) 이 동작하는 주파수 스펙트럼은 다중의 주파수 범위들, FR1 (450 내지 6000 MHz), FR2 (24250 내지 52600 MHz), FR3 (52600 MHz 초과), 및 FR4 (FR1 과 FR2 사이) 로 분할된다. 5G 와 같은 멀티-캐리어 시스템에서, 캐리어 주파수들 중 하나는 "1 차 캐리어" 또는 "앵커 캐리어" 또는 "1 차 서빙 셀" 또는 "PCell" 로서 지칭되고, 나머지 캐리어 주파수들은 "2 차 캐리어들" 또는 "2 차 서빙 셀들" 또는 "SCell들" 로서 지칭된다. 캐리어 집성에서, 앵커 캐리어는 UE (104/182) 및 UE (104/182) 가 초기 무선 리소스 제어 (RRC) 접속 확립 절차를 수행하거나 또는 RRC 접속 재확립 절차를 개시하는 셀에 의해 활용된 1 차 주파수 (예를 들어, FR1) 상에서 동작하는 캐리어이다. 1 차 캐리어는 모든 공통 및 UE-특정 제어 채널들을 반송하며, 허가 주파수에서의 캐리어일 수도 있다 (하지만, 항상 그런 것은 아니다). 2 차 캐리어는 UE (104) 와 앵커 캐리어 사이에 RRC 접속이 확립되면 구성될 수도 있고 추가적인 무선 리소스들을 제공하는데 사용될 수도 있는 제 2 주파수 (예를 들어, FR2) 상에서 동작하는 캐리어이다. 일부 경우들에서, 2 차 캐리어는 비허가 주파수에서의 캐리어일 수도 있다. 2 차 캐리어는 필요한 시그널링 정보 및 신호들만을 포함할 수도 있으며, 예를 들어 1 차 업링크 및 다운링크 캐리어들 양자 모두가 통상적으로 UE-특정적이기 때문에, UE-특정적인 것들은 2 차 캐리어에 존재하지 않을 수도 있다. 이는 셀에서의 상이한 UE들 (104/182) 이 상이한 다운링크 1 차 캐리어들을 가질 수도 있음을 의미한다. 업링크 1 차 캐리어들에 대해서도 마찬가지이다. 네트워크는 언제든 임의의 UE (104/182) 의 1 차 캐리어를 변경할 수 있다. 이는 예를 들어, 상이한 캐리어들에 대한 로드를 밸런싱하기 위해 행해진다. "서빙 셀" (PCell 이든 SCell 이든) 은 일부 기지국이 통신하고 있는 캐리어 주파수/컴포넌트 캐리어에 대응하므로, 용어 "셀", "서빙 셀", "컴포넌트 캐리어", "캐리어 주파수" 등이 상호교환가능하게 사용될 수 있다.

[0116] 예를 들어, 여전히 도 1 을 참조하면, 매크로 셀 기지국들 (102) 에 의해 활용된 주파수들 중 하나는 앵커 캐리어 (또는 "PCell") 일 수도 있고 매크로 셀 기지국들 (102) 및/또는 mmW 기지국 (180) 에 의해 활용된 다른 주파수들은 2 차 캐리어들 ("SCell들") 일 수도 있다. 다중의 캐리어들의 동시 송신 및/또는 수신은 UE (104/182) 가 그 데이터 송신 및/또는 수신 레이트들을 상당히 증가시킬 수 있게 한다. 예를 들어, 멀티-캐리어 시스템에서 2 개의 20 MHz 집성된 캐리어들은 단일의 20 MHz 캐리어에 의해 달성된 것과 비교하여, 이론적으로 데이터 레이트의 2 배 증가 (즉, 40 MHz) 로 이어질 것이다.

[0117] 무선 통신 시스템 (100) 은 하나 이상의 디바이스-투-디바이스 (D2D) 피어-투-피어 (P2P) 링크들을 통해 하나 이상의 통신 네트워크들에 간접적으로 접속하는 UE들 (190) 과 같은 하나 이상의 UE들을 더 포함할 수도 있다. 도 1 의 예에서, UE (190) 는 (예를 들어, UE (190) 가 셀룰러 접속성을 간접적으로 획득할 수도 있는) 기지국들 (102) 중 하나에 접속된 UE들 (104) 중 하나와의 D2D P2P 링크 (192) 및 (UE (190) 가 WLAN-기반 인터넷 접속성을 간접적으로 획득할 수도 있는) WLAN AP (150) 에 접속된 WLAN STA (152) 와의 D2D P2P 링크 (194) 를 갖는다. 일 예에서, D2D P2P 링크들 (192 및 194) 은 LTE 다이렉트 (LTE-D), WiFi 다이렉트 (WiFi-D), Bluetooth® 등과 같은 임의의 잘 알려진 D2D RAT 로 지원될 수도 있다.

[0118] 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 수도 있는 UE (164) 를 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, 매크로 셀 기지국 (102) 은 UE (164) 에 대한 PCell 및 하나 이상의 SCell들을 지원할 수도 있고 mmW 기지국 (180) 은 UE (164) 에 대한 하나 이상의 SCell들을 지원할 수도 있다.

[0119] 다양한 양태들에 따르면, 도 2a 는 예시적인 무선 네트워크 구조 (200) 를 예시한다. 예를 들어, NGC (210) ("5GC" 로서 또한 지칭됨) 는 코어 네트워크를 형성하기 위해 협력적으로 동작하는 제어 평면 기능들 (214) (예를 들어, UE 등록, 인증, 네트워크 액세스, 게이트웨이 선택 등) 및 사용자 평면 기능들 (212) (예를 들어, UE 게이트웨이 기능, 데이터 네트워크들에 대한 액세스, IP 라우팅 등) 로서 기능적으로 보여질 수 있다. 사용자 평면 인터페이스 (NG-U) (213) 및 제어 평면 인터페이스 (NG-C) (215) 는 gNB (222) 를 NGC (210) 에 그리고 구체적으로 제어 평면 기능들 (214) 및 사용자 평면 기능들 (212) 에 접속한다. 추가적인 구성에서, eNB (224) 는 또한 NGC (210) 에, NG-C (215) 를 통해 제어 평면 기능들 (214) 에 그리고 NG-U (213) 를 통해 사용자 평면 기능들 (212) 에 접속될 수도 있다. 또한, eNB (224) 는 백홀 접속 (223) 을 통해 gNB (222) 와 직접 통신할 수도 있다. 일부 구성들에서, 뉴 RAN (220) 은 하나 이상의 gNB들 (222) 만을 가질 수도 있는 한편, 다른 구성들은 eNB들 (224) 및 gNB들 (222) 양자 모두 중 하나 이상을 포함한다. gNB (222) 또는 eNB (224) 중 어느 하나는 UE들 (204) (예를 들어, 도 1 에 도시된 UE들 중 임의의 것) 과 통신할 수도 있다.

다른 옵션의 양태는 UE들 (204) 에 대한 로케이션 보조를 제공하기 위해 NGC (210) 와 통신할 수도 있는 로케이션 서버 (230) 를 포함할 수도 있다. 로케이션 서버 (230) 는 복수의 별개의 서버들 (예를 들어, 물리적으로 분리된 서버들, 단일의 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다중의 물리적 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등) 로서 구현될 수 있거나, 또는 대안적으로는 단일의 서버에 각각 대응할 수도 있다.

로케이션 서버 (230) 는 코어 네트워크, NGC (210) 를 통해, 및/또는 인터넷 (예시되지 않음) 을 통해 로케이션 서버 (230) 에 접속할 수 있는 UE들 (204) 에 대해 하나 이상의 로케이션 서비스들을 지원하도록 구성될 수 있다. 또한, 로케이션 서버 (230) 는 코어 네트워크의 컴포넌트에 통합될 수도 있거나, 또는 대안적으로는 코어 네트워크 외부에 있을 수도 있다.

[0120] 다양한 양태들에 따르면, 도 2b 는 다른 예시적인 무선 네트워크 구조 (250) 를 예시한다. 예를 들어, NGC (260) ("5GC" 로서 또한 지칭됨) 는 코어 네트워크 (즉, NGC (260)) 를 형성하기 위해 협력적으로 동작하는, 액세스 및 이동성 관리 기능 (AMF)/사용자 평면 기능 (UPF) (264) 에 의해 제공되는 제어 평면 기능들, 및 세션 관리 기능 (SMF) (262) 에 의해 제공되는 사용자 평면 기능들로서 기능적으로 보여질 수 있다. 사용자 평면 인터페이스 (263) 및 제어 평면 인터페이스 (265) 는 eNB (224) 를 NGC (260) 에 그리고 구체적으로는 SMF (262) 및 AMF/UPF (264) 에 각각 접속한다. 추가적인 구성에서, gNB (222) 는 또한, AMF/UPF (264) 에 대한 제어 평면 인터페이스 (265) 및 SMF (262) 에 대한 사용자 평면 인터페이스 (263) 를 통해 NGC (260) 에 접속될 수도 있다. 추가로, eNB (224) 는, NGC (260) 에 대한 gNB 직접 접속성으로 또는 그 접속성 없이, 백홀 접속 (223) 을 통해 gNB (222) 와 직접 통신할 수도 있다. 일부 구성들에서, 뉴 RAN (220) 은 하나 이상의 gNB들 (222) 만을 가질 수도 있는 한편, 다른 구성들은 eNB들 (224) 및 gNB들 (222) 양자 모두 중 하나 이상을 포함한다. gNB (222) 또는 eNB (224) 중 어느 하나는 UE들 (204) (예를 들어, 도 1 에 도시된 UE들 중 임의의 것) 과 통신할 수도 있다. 뉴 RAN (220) 의 기지국들은 N2 인터페이스를 통해 AMF/UPF (264) 의 AMF-측 및 N3 인터페이스를 통해 AMF/UPF (264) 의 UPF-측과 통신한다.

[0121] AMF 의 기능들은 등록 관리, 접속 관리, 도달가능성 관리, 이동성 관리, 합법적 인터셉션, UE (204) 와 SMF (262) 사이의 세션 관리 (SM) 메시지들에 대한 전송, SM 메시지들을 라우팅하기 위한 투명 프록시 서비스들, 액세스 인증 및 액세스 인가, UE (204) 와 단문 메시지 서비스 기능 (SMSF) (도시되지 않음) 사이의 단문 메시지 서비스 (SMS) 메시지들에 대한 전송, 및 보안 앵커 기능성 (SEAF) 을 포함한다. AMF 는 또한 인증 서버 기능 (AUSF) (도시되지 않음) 및 UE (204) 와 상호작용하고, UE (204) 인증 프로세스의 결과로서 확립된 중간 키를 수신한다. UMTS (universal mobile telecommunications system) 가입자 아이덴티티 모듈 (USIM) 에 기초한 인증의 경우에, AMF 는 AUSF 으로부터 보안 자료를 취출한다. AMF 의 기능들은 또한 보안 컨텍스트 관리 (SCM) 를 포함한다. SCM 은 액세스-네트워크 특정 키들을 도출하기 위해 사용하는 키를 SEAF 로부터 수신한다. AMF 의 기능성은 또한 규제 서비스들을 위한 로케이션 서비스들 관리, UE (204) 와 로케이션 관리 기능 (LMF) (270) 사이, 뿐만 아니라 뉴 RAN (220) 과 LMF (270) 사이의 로케이션 서비스들 메시지들에 대한 전송, 진화된 패킷 시스템 (EPS) 과 상호작동하기 위한 EPS 베어러 식별자 할당, 및 UE (204) 이동성 이벤트 통지를 포함한다. 또한, AMF 는 또한 비-3GPP 액세스 네트워크들에 대한 기능성들을 지원한다.

[0122] UPF 의 기능들은 인트라-/인터-RAT 이동성을 위한 앵커 포인트로서의 작용 (적용가능할 때), (도시되지 않는) 데이터 네트워크에 대한 상호접속의 외부 프로토콜 데이터 유닛 (PDU) 세션 포인트로서의 작용, 패킷 라우팅 및 포워딩의 제공, 패킷 검사, 사용자 평면 정책 규칙 시행 (예를 들어, 게이팅, 재지향, 트래픽 스티어링), 합법적 인터셉션 (사용자 평면 수집), 트래픽 사용 리포팅, 사용자 평면에 대한 서비스 품질 (QoS) 핸들링 (예를 들어, UL/DL 레이트 시행, DL 에서 반사 QoS 마킹), UL 트래픽 검증 (서비스 데이터 플로우 (SDF) 대 QoS 플로우 맵핑), UL 및 DL 에서 전송 레벨 패킷 마킹, DL 패킷 버퍼링 및 DL 데이터 통지 트리거링, 및 소스 RAN 노드에 하나 이상의 "종료 마커들" 의 전송 및 포워딩을 포함한다.

[0123] SMF (262) 의 기능들은 세션 관리, UE 인터넷 프로토콜 (IP) 어드레스 할당 및 관리, 사용자 평면 기능들의 선택 및 제어, 적절한 목적지로 트래픽을 라우팅하기 위한 UPF 에서의 트래픽 스티어링의 구성, QoS 및 정책 시행의 일부의 제어, 및 다운링크 데이터 통지를 포함한다. SMF (262) 가 AMF/UPF (264) 의 AMF-측과 통신하는 인터페이스는 N11 인터페이스로서 지칭된다.

[0124] 다른 옵션의 양태는 UE들 (204) 에 대한 로케이션 보조를 제공하기 위해 NGC (260) 와 통신할 수도 있는 LMF (270) 를 포함할 수도 있다. LMF (270) 는 복수의 별개의 서버들 (예를 들어, 물리적으로 분리된 서버들, 단일의 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다중의 물리적 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등) 로서 구현될 수 있거나, 또는 대안적으로는 단일의 서버에 각각 대응할 수도 있다. LMF (270) 는 코어 네트워크, NGC (260) 를 통해, 및/또는 인터넷 (예시되지 않음) 을 통해 LMF (270) 에 접속할 수 있는 UE들

(204) 에 대해 하나 이상의 로케이션 서비스들을 지원하도록 구성될 수 있다.

[0125] 도 3a, 도 3b, 및 도 3c 는 본 명세서에서 교시된 바와 같은 파일 송신 동작들을 지원하기 위해 UE (302) (본 명세서에서 설명된 UE들 중 임의의 것에 대응할 수도 있음), 기지국 (304) (본 명세서에서 설명된 기지국들 중 임의의 것에 대응할 수도 있음), 및 네트워크 엔티티 (306) (로케이션 서버 (230) 및 LMF (270) 를 포함하여, 본 명세서에서 설명된 네트워크 기능들 중 임의의 것에 대응하거나 또는 이를 구현할 수도 있음) 에 통합될 수도 있는 여러 샘플 컴포넌트들 (대응하는 블록들에 의해 표현됨) 을 예시한다. 이들 컴포넌트들은 상이한 구현들에서 (예를 들어, ASIC, 시스템-온-칩 (SoC) 등에서) 상이한 타입들의 장치들로 구현될 수도 있음이 인식될 것이다. 예시된 컴포넌트들은 또한 통신 시스템에서의 다른 장치들에 통합될 수도 있다. 예를 들어, 시스템에서의 다른 장치들은 유사한 기능성을 제공하기 위해 설명된 것들과 유사한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 또한, 주어진 장치는 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 장치는 그 장치가 다중의 캐리어들 상에서 동작하고 및/또는 상이한 기술들을 통해 통신하는 것을 가능하게 하는 다중의 트랜시버 컴포넌트들을 포함할 수도 있다.

[0126] UE (302) 및 기지국 (304) 은 각각 하나 이상의 무선 통신 네트워크들 (도시되지 않음), 이를 테면 NR 네트워크, LTE 네트워크, GSM 네트워크 등을 통해 통신하도록 구성된, 무선 광역 네트워크 (WWAN) 트랜시버 (310 및 350) 를 각각 포함한다. WWAN 트랜시버들 (310 및 350) 은 관심 있는 무선 통신 매체 (예를 들어, 특정 주파수 스펙트럼에서 시간/주파수 리소스들의 일부 세트) 상으로 적어도 하나의 지정된 RAT (예를 들어, NR, LTE, GSM 등) 를 통해, 다른 UE들, 액세스 포인트들, 기지국들 (예를 들어, eNB들, gNB들) 등과 같은 다른 네트워크 노드들과 통신하기 위해, 각각 하나 이상의 안테나들 (316 및 356) 에 접속될 수도 있다. WWAN 트랜시버들 (310 및 350) 은 지정된 RAT 에 따라, 신호들 (318 및 358) (예를 들어, 메시지들, 표시들, 정보 등) 을 각각 송신 및 인코딩하고, 반대로 신호들 (318 및 358) (예를 들어, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등) 을 각각 수신 및 디코딩하기 위해 다양하게 구성될 수도 있다. 구체적으로, 트랜시버들 (310 및 350) 은 각각 신호들 (318 및 358) 을 각각 송신 및 인코딩하기 위한 하나 이상의 송신기들 (314 및 354), 및 각각 신호들 (318 및 358) 을 각각 수신 및 디코딩하기 위한 하나 이상의 수신기들 (312 및 352) 을 포함한다.

[0127] UE (302) 및 기지국 (304) 은 또한 적어도 일부 경우들에서, 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN) 트랜시버들 (320 및 360) 을 각각 포함한다. WWAN 트랜시버들 (320 및 360) 은 관심 있는 무선 통신 매체 상으로 적어도 하나의 지정된 RAT (예를 들어, WiFi, LTE-D, Bluetooth® 등) 를 통해, 다른 UE들, 액세스 포인트들, 기지국들 등과 같은 다른 네트워크 노드들과 통신하기 위해, 각각 하나 이상의 안테나들 (326 및 366) 에 접속될 수도 있다. WWAN 트랜시버들 (320 및 360) 은, 지정된 RAT 에 따라, 신호들 (328 및 368) (예를 들어, 메시지들, 표시들, 정보 등) 을 각각 송신 및 인코딩하고, 반대로 신호들 (328 및 368) (예를 들어, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등) 을 각각 수신 및 디코딩하기 위해 다양하게 구성될 수도 있다. 구체적으로, 트랜시버들 (320 및 360) 은 각각 신호들 (328 및 368) 을 각각 송신 및 인코딩하기 위한 하나 이상의 송신기들 (324 및 364), 및 각각 신호들 (328 및 368) 을 각각 수신 및 디코딩하기 위한 하나 이상의 수신기들 (322 및 362) 을 포함한다.

[0128] 송신기 및 수신기를 포함하는 트랜시버 회로부는 일부 구현들에서 통합된 디바이스 (예를 들어, 단일의 통신 디바이스의 송신기 회로 및 수신기 회로로서 구현됨) 를 포함할 수도 있거나, 일부 구현들에서 별개의 송신기 디바이스 및 별개의 수신기 디바이스를 포함할 수도 있거나, 또는 다른 구현들에서 다른 방식들로 구현될 수도 있다. 일 양태에서, 송신기는 본 명세서에서 설명된 바와 같이 개별의 장치가 송신 "빔포밍" 을 수행하도록 허용하는 안테나 어레이와 같은 복수의 안테나들 (예를 들어, 안테나들 (316, 336, 및 376)) 을 포함하거나 그에 커플링될 수도 있다. 유사하게, 수신기는 본 명세서에서 설명된 바와 같이 개별의 장치가 수신 빔포밍을 수행하도록 허용하는 안테나 어레이와 같은 복수의 안테나들 (예를 들어, 안테나들 (316, 336, 및 376)) 을 포함하거나 그에 커플링될 수도 있다. 일 양태에서, 송신기 및 수신기는 동일한 복수의 안테나들 (예를 들어, 안테나들 (316, 336, 및 376)) 을 공유할 수도 있어서, 개별의 장치는 주어진 시간에 수신 또는 송신만 할 수 있고 동시에 송신 및 수신 양자 모두를 할 수는 없다. 장치들 (302 및/또는 304) 의 무선 통신 디바이스 (예를 들어, 트랜시버들 (310 및 320 및/또는 350 및 360) 중 하나 또는 양자 모두) 는 또한 다양한 측정들을 수행하기 위해 NLM (network listen module) 등을 포함할 수도 있다.

[0129] 장치들 (302 및 304) 은 또한, 적어도 일부 경우들에서, SPS (satellite positioning systems) 수신기들 (330 및 370) 을 포함한다. SPS 수신기들 (330 및 370) 은 글로벌 포지셔닝 시스템 (GPS) 신호들, 글로벌 내비게이션 위성 시스템 (GLONASS) 신호들, Galileo 신호들, Beidou 신호들, 인도 지역 내비게이션 위성 시스템 (NAVIC), QZSS (Quasi-Zenith Satellite System) 등과 같은 SPS 신호들 (338 및 378) 을 각각 수신하기 위해

하나 이상의 안테나들 (336 및 376) 에 각각 접속될 수도 있다. SPS 수신기들 (330 및 370) 은 SPS 신호들 (338 및 378) 을 각각 수신 및 프로세싱하기 위한 임의의 적합한 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함할 수도 있다. SPS 수신기들 (330 및 370) 은 다른 시스템들로부터 적절히 정보 및 동작들을 요청하고, 임의의 적합한 SPS 알고리즘에 의해 획득된 측정들을 사용하여 장치 (302 및 304) 의 포지션들을 결정하는데 필요한 계산들을 수행한다.

[0130] 기지국 (304) 및 네트워크 엔티티 (306) 는 각각 다른 네트워크 엔티티들과 통신하기 위한 적어도 하나의 네트워크 인터페이스들 (380 및 390) 을 포함한다. 예를 들어, 네트워크 인터페이스들 (380 및 390) (예를 들어, 하나 이상의 네트워크 액세스 포트들) 은 유선 기반 또는 무선 백홀 접속을 통해 하나 이상의 네트워크 엔티티들과 통신하도록 구성될 수도 있다. 일부 양태들에서, 네트워크 인터페이스들 (380 및 390) 은 유선 기반 또는 무선 신호 통신을 지원하도록 구성된 트랜시버들로서 구현될 수도 있다. 이러한 통신은 예를 들어, 메시지들, 파라미터들, 또는 다른 타입들의 정보를 전송 및 수신하는 것을 수반할 수도 있다.

[0131] 장치들 (302, 304, 및 306) 은 또한, 본 명세서에 개시된 바와 같은 동작들과 함께 사용될 수도 있는 다른 컴포넌트들을 포함한다. UE (302) 는 예를 들어, 본 명세서에 개시된 바와 같은 FBS (false base station) 검출에 관한 기능성을 제공하기 위한 그리고 다른 프로세싱 기능성을 제공하기 위한 프로세싱 시스템 (332) 을 구현하는 프로세서 회로부를 포함한다. 기지국 (304) 은 예를 들어, 본 명세서에 개시된 바와 같은 FBS 검출에 관한 기능성을 제공하기 위한 그리고 다른 프로세싱 기능성을 제공하기 위한 프로세싱 시스템 (384) 을 포함한다. 네트워크 엔티티 (306) 는 예를 들어, 본 명세서에 개시된 바와 같은 FBS 검출에 관한 기능성을 제공하기 위한 그리고 다른 프로세싱 기능성을 제공하기 위한 프로세싱 시스템 (394) 을 포함한다. 일 양태에서, 프로세싱 시스템들 (332, 384, 및 394) 은 예를 들어, 하나 이상의 범용 프로세서들, 멀티-코어 프로세서들, ASIC들, 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이들 (FPGA), 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스들 또는 프로세싱 회로부를 포함할 수도 있다.

[0132] 장치들 (302, 304, 및 306) 은 정보 (예를 들어, 예비된 리소스들, 임계치들, 파라미터들 등을 표시하는 정보) 를 유지하기 위한, 각각 메모리 컴포넌트들 (340, 386, 및 396) (예를 들어, 메모리 디바이스를 각각 포함함) 을 구현하는 메모리 회로부를 포함한다. 일부 경우들에서, 장치들 (302, 304, 및 306) 은 각각 PRS 트리거링 모듈들 (342 및 388) 을 포함할 수도 있다. PRS 트리거링 모듈들 (342 및 388) 은, 각각, 실행될 경우, 장치들 (302, 304, 및 306) 로 하여금 본 명세서에서 설명된 기능성을 수행하게 하는 프로세싱 시스템들 (332, 384, 및 394) 의 일부이거나 그에 커플링되는 하드웨어 회로들일 수도 있다. 대안적으로, PRS 트리거링 모듈들 (342 및 388) 은, 각각, 프로세싱 시스템들 (332, 384, 및 394) 에 의해 실행될 경우, 장치들 (302, 304, 및 306) 로 하여금 본 명세서에서 설명된 기능성을 수행하게 하는, 메모리 컴포넌트들 (340, 386, 및 396) 에 저장된 메모리 모듈들 (도 3a-도 3c 에 도시된 바와 같음) 일 수도 있다.

[0133] UE (302) 는 WWAN 트랜시버 (310), WLAN 트랜시버 (320), 및/또는 GPS 수신기 (330) 에 의해 수신된 신호들로부터 도출된 모션 데이터에 독립적인 움직임 및/또는 배향 정보를 제공하기 위해 프로세싱 시스템 (332) 에 커플링된 하나 이상의 센서들 (344) 을 포함할 수도 있다. 예로서, 센서(들) (344) 는 가속도계 (예를 들어, 마이크로-전기 기계 시스템들 (MEMS) 디바이스), 자이로스코프, 지자기 센서 (예를 들어, 나침반), 고도계 (예를 들어, 기압 고도계), 및/또는 임의의 다른 타입의 움직임 검출 센서를 포함할 수도 있다. 더욱이, 센서(들) (344) 는 복수의 상이한 타입들의 디바이스들을 포함하고 이들의 출력들을 결합하여 모션 정보를 제공할 수도 있다. 예를 들어, 센서(들) (344) 는 2D 및/또는 3D 좌표 시스템들에서 포지션들을 계산하는 능력을 제공하기 위해 멀티-축 가속도계 및 배향 센서들의 조합을 사용할 수도 있다.

[0134] 또한, UE (302) 는 사용자에게 표시들 (예를 들어, 가청 및/또는 시각적 표시들) 을 제공하기 위한 및/또는 (예를 들어, 키패드, 터치 스크린, 마이크로폰 등과 같은 감지 디바이스의 사용자 액추에이션 시) 사용자 입력을 수신하기 위한 사용자 인터페이스 (346) 를 포함한다. 도시되지 않았지만, 장치들 (304 및 306) 은 또한 사용자 인터페이스들을 포함할 수도 있다.

[0135] 프로세싱 시스템 (384) 을 더 상세히 참조하면, 다운링크에서, 네트워크 엔티티 (306) 로부터의 IP 패킷들이 프로세싱 시스템 (384) 에 제공될 수도 있다. 프로세싱 시스템 (384) 은 RRC 계층, 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 계층, 무선 링크 제어 (RLC) 계층, 및 매체 액세스 제어 (MAC) 계층에 대한 기능성을 구현할 수도 있다. 프로세싱 시스템 (384) 은 시스템 정보 (예를 들어, 마스터 정보 블록 (MIB), 시스템 정보 블록들 (SIB들)) 의 브로드캐스팅, RRC 접속 제어 (예를 들어, RRC 접속 페이징, RRC 접속 확립, RRC 접속 수정, 및 RRC 접속 해제), RAT 간 이동성, 및 UE 측정 리포팅을 위한 측정 구성과 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더

압축/압축해제, 보안성 (암호화, 복호화, 무결성 보호, 무결성 검증), 및 핸드오버 지원 기능들과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 패킷 데이터 유닛들 (PDU들) 의 전송, ARQ 를 통한 에러 정정, RLC 서비스 데이터 유닛들 (SDU들) 의 연접 (concatenation), 세그먼트화, 및 재어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화 (reordering) 와 연관된 RLC 계층 기능성; 및 논리 채널들과 전송 채널들 사이의 맵핑, 스케줄링 정보 리포팅, 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공할 수도 있다.

[0136] 송신기 (354) 및 수신기 (352) 는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층-1 기능성을 구현할 수도 있다. 물리 (PHY) 계층을 포함하는 계층-1 은 전송 채널들 상의 에러 검출, 전송 채널들의 순방향 에러 정정 (FEC) 코딩/디코딩, 인터리빙, 레이트 매칭, 물리 채널들 상으로의 맵핑, 물리 채널들의 변조/복조, 및 MIMO 안테나 프로세싱을 포함할 수도 있다. 송신기 (354) 는 다양한 변조 방식들 (예를 들어, 바이너리 위상 시프트 키잉 (BPSK), 직교 위상 시프트 키잉 (QPSK), M-위상 시프트 키잉 (M-PSK), M-직교 진폭 변조 (M-QAM)) 에 기초한 신호 콘스텔레이션들로의 맵핑을 핸들링한다. 그 다음, 코딩된 및 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 스플리팅될 수도 있다. 그 다음, 각각의 스트림은 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 서브캐리어에 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 레퍼런스 신호 (예를 들어, 파일럿) 와 멀티플렉싱된 후, 역 고속 푸리에 변환 (IFFT) 을 사용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성할 수도 있다. OFDM 스트림은 다중의 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해 사용될 수도 있다. 채널 추정치는 UE (302) 에 의해 송신된 채널 조건 피드백 및/또는 레퍼런스 신호로부터 도출될 수도 있다. 그 다음, 각각의 공간 스트림은 하나 이상의 상이한 안테나들 (356) 에 제공될 수도 있다. 송신기 (354) 는 송신을 위해 개별의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0137] UE (302) 에서, 수신기 (312) 는 그 개별의 안테나(들) (316) 를 통해 신호를 수신한다. 수신기 (312) 는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 프로세싱 시스템 (332) 에 제공한다. 송신기 (314) 및 수신기 (312) 는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층-1 기능성을 구현한다. 수신기 (312) 는 UE (302) 에 대해 정해진 임의의 공간 스트림들을 복원하기 위해 정보에 대한 공간 프로세싱을 수행할 수도 있다. 다중의 공간 스트림들이 UE (302) 에 대해 정해지면, 이들은 단일의 OFDM 심볼 스트림으로 수신기 (312) 에 의해 결합될 수도 있다. 그 다음, 수신기 (312) 는 고속 푸리에 변환 (FFT) 을 사용하여 OFDM 심볼 스트림을 시간 도메인으로부터 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대해 별도의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 레퍼런스 신호는, 기지국 (304) 에 의해 송신되는 가장 가능성 있는 신호 콘스텔레이션 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이들 소프트 판정들은 채널 추정기에 의해 계산된 채널 추정치들에 기초할 수도 있다. 그 다음, 소프트 판정들은 물리 채널 상에서 기지국 (304) 에 의해 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 다음, 데이터 및 제어 신호들은 계층-3 및 계층-2 기능성을 구현하는 프로세싱 시스템 (332) 에 제공된다.

[0138] UL 에서, 프로세싱 시스템 (332) 은 전송 채널과 논리 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 재어셈블리, 복호화, 헤더 압축해제, 및 제어 신호 프로세싱을 제공하여, 코어 네트워크로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 프로세싱 시스템 (332) 은 또한 에러 검출을 담당한다.

[0139] 기지국 (304) 에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능성과 유사하게, 프로세싱 시스템 (332) 은 시스템 정보 (예를 들어, MIB, SIB들) 포착, RRC 접속들, 및 측정 리포팅과 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축/압축해제, 및 보안성 (암호화, 복호화, 무결성 보호, 무결성 검증) 과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 PDU들의 전송, ARQ 를 통한 에러 정정, RLC SDU들의 연접, 세그먼트화, 및 재어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능성; 및 논리 채널들과 전송 채널들 사이의 맵핑, 전송 블록들 (TB들) 상으로의 MAC SDU들의 멀티플렉싱, TB들로부터의 MAC SDU들의 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보 리포팅, HARQ 를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공한다.

[0140] 기지국 (304) 에 의해 송신된 피드백 또는 레퍼런스 신호로부터 채널 추정기에 의해 도출된 채널 추정치들은 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간 프로세싱을 용이하게 하기 위해 송신기 (314) 에 의해 사용될 수도 있다. 송신기 (314) 에 의해 생성된 공간 스트림들은 상이한 안테나(들) (316) 에 제공될 수도 있다. 송신기 (314) 는 송신을 위해 개별의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0141] UL 송신은, UE (302) 에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 기지국 (304) 에서 프로세싱된다. 수신기 (352) 는 그 개별의 안테나(들) (356) 를 통해 신호를 수신한다. 수신기 (352) 는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 프로세싱 시스템 (384) 에 제공한다.

[0142] UL 에서, 프로세싱 시스템 (384) 은 전송 채널과 논리 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 재어셈블리, 복호화, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, UE (302) 로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 프로세싱 시스템 (384) 으로부터의 IP 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수도 있다. 프로세싱 시스템 (384) 은 또한 에러 검출을 담당한다.

[0143] 편의상, 장치들 (302, 304, 및/또는 306) 은 도 3a-도 3c 에, 본 명세서에서 설명된 다양한 예들에 따라 구성될 수도 있는 다양한 컴포넌트들을 포함하는 것으로서 도시된다. 그러나, 예시된 블록들은 상이한 설계들에서 상이한 기능성을 가질 수도 있음이 인식될 것이다.

[0144] 장치들 (302, 304, 및 306) 의 다양한 컴포넌트들은 각각 데이터 버스들 (334, 382, 및 392) 을 통해 서로 통신할 수도 있다. 도 3a-도 3c 의 컴포넌트들은 다양한 방식들로 구현될 수도 있다. 일부 구현들에서, 도 3a-도 3c 의 컴포넌트들은 예를 들어, 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하나 이상의 ASIC들 (하나 이상의 프로세서들을 포함할 수도 있음) 과 같은 하나 이상의 회로들에서 구현될 수도 있다. 여기서, 각각의 회로는 이러한 기능성을 제공하기 위해 회로에 의해 사용된 실행가능 코드 또는 정보를 저장하기 위한 적어도 하나의 메모리 컴포넌트를 사용 및/또는 통합할 수도 있다. 예를 들어, 블록들 (310 내지 346) 에 의해 표현된 기능성의 일부 또는 전부는 UE (302) 의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해 (예를 들어, 적절한 코드의 실행에 의해 및/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수도 있다. 유사하게, 블록들 (350 내지 388) 에 의해 표현된 기능성의 일부 또는 전부는 기지국 (304) 의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해 (예를 들어, 적절한 코드의 실행에 의해 및/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수도 있다. 또한, 블록들 (390 내지 396) 에 의해 표현된 기능성의 일부 또는 전부는 네트워크 엔티티 (306) 의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해 (예를 들어, 적절한 코드의 실행에 의해 및/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수도 있다. 간략화를 위해, 다양한 동작들, 액트들 및/또는 기능들은 "UE 에 의해", "기지국에 의해", "포지셔닝 엔티티에 의해" 등으로 수행되는 것으로 본 명세서에서 설명된다. 그러나, 인식될 바와 같이, 그러한 동작들, 액트들 및/또는 기능들은 실제로는, 프로세싱 시스템들 (332, 384, 394), 트랜시버들 (310, 320, 350, 및 360), 메모리 컴포넌트들 (340, 386, 및 396), PRS 트리거링 모듈들 (342 및 388) 등과 같은 UE, 기지국, 포지셔닝 엔티티 등의 특정 컴포넌트들 또는 컴포넌트들의 조합들에 의해 수행될 수도 있다.

[0145] 도 4a 는 본 개시의 양태들에 따른, DL 프레임 구조의 예를 예시하는 다이어그램 (400) 이다. 도 4b 는 본 개시의 양태들에 따른, DL 프레임 구조 내의 채널들의 예를 예시하는 다이어그램 (430) 이다. 다른 무선 통신 기술들은 상이한 프레임 구조들 및/또는 상이한 채널들을 가질 수도 있다.

[0146] LTE 및 일부 경우들에서 NR 은, 다운링크 상에서 OFDM 을 활용하고 업링크 상에서 단일-캐리어 주파수 분할 멀티플렉싱 (SC-FDM) 을 활용한다. 그러나, LTE 와 달리, NR 은 업링크 상에서도 물론 OFDM 을 사용하는 옵션을 갖는다. OFDM 및 SC-FDM 은 시스템 대역폭을, 톤들, 빈들 등으로 또한 통칭되는 다중의 (K) 직교 서브캐리어들로 파티셔닝한다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수도 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM 으로 주파수 도메인에서 그리고 SC-FDM 으로 시간 도메인에서 전송된다. 인접한 서브캐리어들 사이의 간격은 고정될 수도 있고, 서브캐리어들의 총 수 (K) 는 시스템 대역폭에 의존할 수도 있다. 예를 들어, 서브캐리어들의 간격은 15 kHz 일 수도 있으며, 최소 리소스 할당 (리소스 블록) 은 12 개의 서브캐리어들 (또는 180 kHz) 일 수도 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 2048 과 동일할 수도 있다. 시스템 대역폭은 또한 서브대역들로 파티셔닝될 수도 있다. 예를 들어, 서브대역은 1.08 MHz (즉, 6 개의 리소스 블록들) 를 커버할 수도 있으며, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 MHz 의 시스템 대역폭에 대해 각각 1, 2, 4, 8 또는 16 개의 서브대역들이 존재할 수도 있다.

[0147] LTE 는 단일의 뉴머롤로지 (서브캐리어 간격, 심볼 길이 등) 를 지원한다. 대조적으로, NR 은 다중의 뉴머롤로지들을 지원할 수도 있으며, 예를 들어 15 kHz, 30 kHz, 60 kHz, 120 kHz 및 204 kHz 이상의 서브캐리어 간격이 이용가능할 수도 있다. 하기에 제공된 표 1 은 상이한 NR 뉴머롤로지들에 대한 일부 다양한 파라미터들을 열거한다.

서브캐리어 간격 (kHz)	심볼들 / 슬롯	슬롯들 / 서브프레임	슬롯들 / 프레임	슬롯 (ms)	심볼 지속기간 (μs)	4K FFT 사이즈를 갖는 최대 공칭 시스템 BW (MHz)
15	14	1	10	1	66.7	50
30	14	2	20	0.5	33.3	100
60	14	4	40	0.25	16.7	100
120	14	8	80	0.125	8.33	400
240	14	16	160	0.0625	4.17	800

표 1

[0148]

[0149] 도 4a 및 도 4b 의 예들에서, 15 kHz 의 뉴머롤로지가 사용된다. 따라서, 시간 도메인에서, 프레임 (예를 들어, 10 ms) 은 각각 1ms 의 10 개의 동일하게 사이징된 서브프레임들로 분할되고, 각각의 서브프레임은 하나의 시간 슬롯을 포함한다. 도 4a 및 도 4b 에서, 시간은 수평으로 (예를 들어, X 축 상에) 표현되고 여기서 시간은 좌측에서 우측으로 증가하는 한편, 주파수는 수직으로 (예를 들어, Y 축 상에) 표현되고 주파수는 하단에서 상단으로 증가 (또는 감소) 한다.

[0150] 리소스 그리드는 시간 슬롯들을 나타내는데 사용될 수도 있으며, 각각의 시간 슬롯은 주파수 도메인에서 하나 이상의 시간 동시 리소스 블록들 (RB들) (물리 RB들 (PRB들) 로서 또한 지칭됨) 을 포함한다. 리소스 그리드는 다중의 리소스 엘리먼트들 (RE들) 로 추가로 분할된다. RE 는 시간 도메인에서 하나의 심볼 길이에 대응하고 주파수 도메인에서 하나의 서브캐리어에 대응할 수도 있다. 도 4a 및 도 4b 의 뉴머롤로지에서, 정규 사이클릭 프리픽스에 대하여, RB 는 총 84 개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서 12 개의 연속적인 서브캐리어들 및 시간 도메인에서 7 개의 연속적인 심볼들 (DL 에 대해, OFDM 심볼들; UL 에 대해, SC-FDMA 심볼들) 을 포함할 수도 있다. 확장된 사이클릭 프리픽스에 대하여, RB 는 총 72 개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서 12 개의 연속적인 서브캐리어들 및 시간 도메인에서 6 개의 연속적인 심볼들을 포함할 수도 있다. 각각의 RE 에 의해 반송된 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다.

[0151] 도 4a 에 예시된 바와 같이, RE들의 일부는 UE 에서의 채널 추정을 위한 DL 레퍼런스 (파일럿) 신호들 (DL-RS) 을 반송한다. DL-RS 는 복조 레퍼런스 신호들 (DMRS) 및 채널 상태 정보 레퍼런스 신호들 (CSI-RS) 을 포함할 수도 있으며, 이들의 예시적인 로케이션들은 도 4a 에서 "R" 로 라벨링된다.

[0152] 도 4b 는 프레임의 DL 서브프레임 내의 다양한 채널들의 예를 예시한다. 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 은 하나 이상의 제어 채널 엘리먼트들 (CCE들) 내의 DL 제어 정보 (DCI) 를 반송하며, 각각의 CCE 는 9 개의 RE 그룹들 (REG들) 을 포함하며, 각각의 REG 는 OFDM 심볼에서 4 개의 연속적인 RE들을 포함한다. DCI 는 UL 리소스 할당에 관한 정보 (지속적 및 비지속적) 및 UE 에 송신된 DL 데이터에 관한 디스크립션들을 반송한다. 다중의 (예를 들어, 최대 8 개) DCI들이 PDCCH 에서 구성될 수 있으며, 이들 DCI들은 다중의 포맷들 중 하나를 가질 수 있다. 예를 들어, UL 스케줄링, 비-MIMO DL 스케줄링, MIMO DL 스케줄링, 및 UL 전력 제어에 대해 상이한 DCI 포맷들이 있다.

[0153] 1 차 동기화 신호 (PSS) 는 서브프레임/심볼 타이밍 및 물리 계층 아이덴티티를 결정하기 위해 UE 에 의해 사용된다. 2 차 동기화 신호 (SSS) 는 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 넘버 및 무선 프레임 타이밍을 결정하기 위해 UE 에 의해 사용된다. 물리 계층 아이덴티티 및 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 넘버에 기초하여, UE 는 PCI 를 결정할 수 있다. PCI 에 기초하여, UE 는 전술된 DL-RS 의 로케이션들을 결정할 수 있다. MIB 를 반송하는 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 은 SSB (SS/PBCH 로서 또한 지칭됨) 를 형성하기 위해 PSS 및 SSS 와 논리적으로 그룹화될 수도 있다. MIB 는 시스템 프레임 넘버 (SFN) 및 DL 시스템 대역폭에서의 RB들의 수를 제공한다. 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 은 사용자 데이터, 시스템 정보 블록들 (SIB들) 과 같은 PBCH 를 통해 송신되지 않은 브로드캐스트 시스템 정보, 및 페이징 메시지들을 반송한다.

[0154] 일부 경우들에서, 도 4a 에 예시된 DL RS 는 다운링크 (DL) 포지셔닝 레퍼런스 신호들 (PRS) 일 수도 있다.

도 5 는 무선 노드 (이를 테면 기지국 (102)) 에 의해 지원된 셀에 대한 예시적인 DL PRS 구성 (500) 을 예시한다. 도 5 는 시스템 프레임 넘버 (SFN), 셀 특정 서브프레임 오프셋 ($\triangle_{PRS}$) (552), 및 DL PRS 주기성 (T_{PRS}) (520) 에 의해 DL PRS 포지셔닝 오케이전들이 어떻게 결정되는지를 도시한다. 통상적으로, 셀 특정 DL PRS 서브프레임 구성은 관측된 도달 시간 차이 (observed time difference of arrival; OTDOA) 보조 데이터에 포함된 "PRS 구성 인덱스" I_{PRS} 에 의해 정의된다. DL PRS 주기성 (T_{PRS}) (520) 및 셀 특정 서브프레임 오프셋 ($\triangle_{PRS}$) 은 하기 표 2 에 예시된 바와 같이, DL PRS 구성 인덱스 I_{PRS} 에 기초하여 정의된다.

PRS 구성 인덱스 I_{PRS}	PRS 주기성 T_{PRS} (서브프레임들)	PRS 서브프레임 오프셋 Δ_{PRS} (서브프레임들)
0 – 159	160	I_{PRS}
160 – 479	320	$I_{PRS}-160$
480 – 1119	640	$I_{PRS}-480$
1120 – 2399	1280	$I_{PRS}-1120$
2400 – 2404	5	$I_{PRS}-2400$
2405 – 2414	10	$I_{PRS}-2405$
2415 – 2434	20	$I_{PRS}-2415$
2435 – 2474	40	$I_{PRS}-2435$
2475 – 2554	80	$I_{PRS}-2475$
2555-4095	예비됨	

표 2 – DL PRS 구성들

[0155]

[0156] DL PRS 구성은 DL PRS 를 송신하는 셀의 SFN 을 참조하여 정의된다. DL PRS 인스턴스들은, 제 1 DL PRS 포지셔닝 오케이전을 포함하는 N_{PRS} 개의 다운링크 서브프레임들 중 제 1 서브프레임에 대해, 다음을 만족할 수도 있으며:

[0157] $$(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - \Delta_{PRS}) mod\ T_{PRS} = 0,$$

[0158] 여기서, n_f 는 SFN 이고 $0 \le n_f \le 1023$ 이며, n_s 는 n_f 에 의해 정의된 무선 프레임 내의 슬롯 수이고 $0 \le n_s \le 19$ 이며, T_{PRS} 는 DL PRS 주기성 (520) 이고, 그리고 $\triangle_{PRS}$ 는 셀-특정 서브프레임 오프셋 (522) 이다.

[0159] 도 5 에 도시된 바와 같이, 셀 특정 서브프레임 오프셋 $\triangle_{PRS}$ (552) 은 시스템 프레임 넘버 0 (슬롯 (550) 으로 마킹된 슬롯 '넘버 0') 에서 시작하여 제 1 (후속) DL PRS 포지셔닝 오케이전의 시작까지 송신된 서브프레임들의 수에 관하여 정의될 수도 있다. 도 5 의 예에서, 연속적인 DL PRS 포지셔닝 오케이전들 (518a, 518b, 및 518c) 의 각각에서 연속적인 포지셔닝 서브프레임들의 수 (N_{PRS}) 는 4 와 같다. 즉, DL PRS 포지셔닝 오케이전들 (518a, 518b, 및 518c) 을 나타내는 각각의 음영처리된 블록은 4 개의 서브프레임들을 나타낸다.

[0160] 일부 양태들에서, UE 가 특정 셀에 대한 OTDOA 보조 데이터에서 PRS 구성 인덱스 I_{PRS} 를 수신할 때, UE 는 표 2 를 사용하여 DL PRS 주기성 T_{PRS} (520) 및 DL PRS 서브프레임 오프셋 $\triangle_{PRS}$ 을 결정할 수도 있다. 그 다음, UE 는 (예를 들어, 식 (1) 을 사용하여) DL PRS 가 셀에서 스케줄링될 때 무선 프레임, 서브프레임, 및 슬롯을 결정할 수도 있다. OTDOA 보조 데이터는, 예를 들어, 로케이션 서버 (예를 들어, 로케이션 서버 (230), LMF (270)) 에 의해 결정될 수도 있고, 레퍼런스 셀에 대한 보조 데이터, 및 다양한 기지국들에 의해 지원되는 이웃 셀들의 수를 포함한다.

[0161] 통상적으로, 동일한 주파수를 사용하는 네트워크에서의 모든 셀들로부터의 DL PRS 오케이전들은 시간적으로 정렬되고 상이한 주파수를 사용하는 네트워크에서의 다른 셀에 대해 고정된 알려진 시간 오프셋 (예를 들어, 셀-특정 서브프레임 오프셋 (552)) 을 가질 수도 있다. SFN-동기식 네트워크들에서, 모든 무선 노드들 (예를 들어, 기지국들 (102)) 은 프레임 경계 및 시스템 프레임 넘버 양자 모두에 대해 정렬될 수도 있다.

따라서, SFN-동기식 네트워크들에서, 다양한 무선 노드들에 의해 지원된 모든 셀들은 DL PRS 송신의 임의의 특정 주파수에 대해 동일한 PRS 구성 인덱스를 사용할 수도 있다. 다른 한편으로, SFN-비동기식 네트워크들에서, 다양한 무선 노드들은 프레임 경계에 대해 정렬될 수도 있지만, 시스템 프레임 넘버에 대해서는 정렬되지 않을 수도 있다. 따라서, SFN-비동기식 네트워크들에서, 각각의 셀에 대한 PRS 구성 인덱스는, DL PRS 오케이전들이 시간적으로 정렬되도록 네트워크에 의해 별도로 구성될 수도 있다.

[0162] UE 가 셀들 중 적어도 하나, 예를 들어 레퍼런스 셀 또는 서빙 셀의 셀 타이밍 (예를 들어, SFN) 을 획득할 수 있는 경우, UE 는 OTDOA 포지셔닝을 위한 레퍼런스 및 이웃 셀들의 DL PRS 오케이전들의 타이밍을 결정할 수도 있다. 그 다음, 다른 셀들의 타이밍은 예를 들어, 상이한 셀들로부터의 DL PRS 오케이전들이 오버랩된다는 가정에 기초하여 UE 에 의해 도출될 수도 있다.

[0163] DL PRS 의 송신을 위해 사용되는 리소스 엘리먼트들의 집합은 "PRS 리소스" 로서 지칭된다. 리소스 엘리먼트들의 집합은 주파수 도메인에서 다중의 PRB들 및 시간 도메인에서 슬롯 (430) 내의 N 개 (예를 들어, 1 개 이상) 의 연속적인 심볼(들) (460) 에 걸쳐 있을 수 있다. 주어진 OFDM 심볼 (460) 에서, DL PRS 리소스는 연속적인 PRB들을 점유한다. DL PRS 리소스는 적어도 다음의 파라미터들: DL PRS 리소스 식별자 (ID), 시퀀스 ID, 콤 (comb) 사이즈-N, 주파수 도메인에서의 리소스 엘리먼트 오프셋, 시작 슬롯 및 시작 심볼, DL PRS 리소스 당 심볼들의 수 (즉, DL PRS 리소스의 지속기간), 및 QCL 정보 (예를 들어, 다른 DL 레퍼런스 신호들과의 QCL) 에 의해 설명된다. 일부 설계들에서, 하나의 안테나 포트가 지원된다. 콤 사이즈는 DL PRS 를 반송하는 각각의 심볼에서의 서브캐리어들의 수를 표시한다. 예를 들어, 콤-4 의 콤 사이즈는 주어진 심볼의 매 4 번째 서브캐리어가 DL PRS 를 반송하는 것을 의미한다.

[0164] "PRS 리소스 세트" 는 DL PRS 신호들의 송신을 위해 사용되는 DL PRS 리소스들의 세트이고, 여기서 각각의 DL PRS 리소스는 PRS 리소스 ID 를 갖는다. 또한, DL PRS 리소스 세트에서의 DL PRS 리소스들은 동일한 송신-수신 포인트 (TRP) 와 연관된다. PRS 리소스 세트에서의 PRS 리소스 ID 는 단일의 TRP (여기서 TRP 는 하나 이상의 빔들을 송신할 수도 있음) 로부터 송신된 단일의 빔과 연관된다. 즉, DL PRS 리소스 세트의 각각의 DL PRS 리소스는 상이한 빔 상에서 송신될 수도 있으며, 이와 같이 "PRS 리소스" 는 "빔" 으로서 또한 지칭될 수 있다. 이것은 DL PRS 가 송신되는 빔들 및 TRP들이 UE 에 알려져 있는지 여부에 어떠한 영향도 미치지 않음에 유의한다. "DL PRS 오케이전" 은 DL PRS 가 송신될 것으로 예상되는 주기적으로 반복된 시간 윈도우 (예를 들어, 하나 이상의 연속적인 슬롯들의 그룹) 의 하나의 인스턴스이다. DL PRS 오케이전은 또한 "DL PRS 포지셔닝 오케이전", "포지셔닝 오케이전", 또는 간단히 "오케이전" 으로서 지칭될 수도 있다.

[0165] 용어들 "포지셔닝 레퍼런스 신호" 및 "PRS" 는 때때로 LTE 또는 NR 시스템들에서 포지셔닝을 위해 사용되는 특정 레퍼런스 신호들을 지칭할 수도 있음에 유의한다. 그러나, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 달리 표시되지 않는 한, 용어들 "포지셔닝 레퍼런스 신호" 및 "PRS" 는, LTE 또는 NR 에서의 PRS 신호들, 5G 에서의 내비게이션 레퍼런스 신호들 (NRS들), 송신기 레퍼런스 신호들 (TRS들), 셀-특정 레퍼런스 신호들 (CRS들), 채널 상태 정보 레퍼런스 신호들 (CSI-RS들), 1 차 동기화 신호들 (PSS들), 2 차 동기화 신호들 (SSS들), SSB 등과 같은, 그러나 이에 제한되지 않는, 포지셔닝을 위해 사용될 수 있는 임의의 타입의 레퍼런스 신호를 지칭한다.

[0166] 업링크 (UL) 레퍼런스 신호들은 또한 PRS 로서 구성될 수도 있다. 예를 들어, SRS 는 기지국이 각각의 사용자에 대한 채널 상태 정보 (CSI) 를 획득하는 것을 돕기 위해 UE 가 송신하는 업링크-전용 신호이다. 채널 상태 정보는 RF 신호가 UE 로부터 기지국으로 어떻게 전파하는지를 기술하고 산란, 페이딩, 및 거리에 따른 전력 감쇠의 결합된 효과를 나타낸다. 시스템은 리소스 스케줄링, 링크 적응, 대규모 MIMO, 빔 관리 등을 위해 SRS 를 사용한다.

[0167] SRS 리소스 내의 새로운 스태거링된 패턴, SRS 에 대한 새로운 콤 타입, SRS 에 대한 새로운 시퀀스들, 컴포넌트 캐리어 당 더 많은 수의 SRS 리소스 세트들, 및 컴포넌트 캐리어 당 더 많은 수의 SRS 리소스들과 같은 SRS 의 이전 정의에 대한 여러 향상들이 포지셔닝을 위한 SRS (SRS-P) (예를 들어, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, SRS-P 는 UL PRS 의 일 예임) 를 위해 제안되었다. 또한, 파라미터들 "SpatialRelationInfo" 및 "PathLossReference" 는 이웃 TRP 로부터의 DL RS 에 기초하여 구성될 것이다. 또한 여전히, 하나의 SRS 리소스는 활성 BWP (bandwidth part) 외부에서 송신될 수도 있고, 하나의 SRS 리소스는 다중의 컴포넌트 캐리어들에 걸쳐 있을 수도 있다. 마지막으로, UE 는 UL-AoA 를 위한 다중의 SRS 리소스들로부터 동일한 송신 빔을 통해 송신할 수도 있다. 이들 모두가 RRC 상위 계층 시그널링을 통해 구성되는 (그리고 MAC 제어 엘리먼트 (CE) 또는 다운링크 제어 정보 (DCI) 를 통해 잠재적으로 트리거링 또는 활성화되는), 현재 SRS 프레임워크에 대해 추가적인 특징들이다.

[0168] 위에서 언급된 바와 같이, NR 에서의 SRS들은 업링크 무선 채널을 사운딩할 목적들로 사용되는 UE 에 의해 송신되는 UE-특정 구성된 (specifically configured) 레퍼런스 신호들이다. CSI-RS 와 유사하게, 그러한 사운딩은 무선 채널 특성들의 다양한 레벨들의 지식을 제공한다. 일 극단에서, SRS 는 예를 들어, UL 빔 관리의 목적들을 위해, 단순히 신호 강도 측정들을 획득하기 위해 gNB 에서 사용될 수 있다. 다른 극단에서, SRS 는 주파수, 시간 및 공간의 함수로서 상세한 진폭 및 위상 추정치들을 획득하기 위해 gNB 에서 사용될 수 있다. NR 에서, SRS 를 사용한 채널 사운딩은 LTE 에 비해 더 다양한 세트의 사용 사례들을 지원한다 (예를 들어, 상호성-기반 gNB 송신 빔포밍 (다운링크 MIMO) 을 위한 다운링크 CSI 포착; 업링크 MIMO 를 위한 링크 적응 및 코드북/비-코드북 기반 프리코딩을 위한 업링크 CSI 포착, 및 업링크 빔 관리 등).

[0169] SRS 는 다양한 옵션들을 사용하여 구성될 수 있다. SRS 리소스의 시간/주파수 맵핑은 다음의 특성들에 의해 정의된다.

[0170] • 시간 지속기간 N_{symb}^{SRS} - SRS 리소스의 시간 지속기간은 슬롯 당 단일의 OFDM 심볼만을 허용하는 LTE 와는 대조적으로, 슬롯 내에서 1, 2, 또는 4 개의 연속적인 OFDM 심볼들일 수 있다.

[0171] • 시작 심볼 로케이션 l_0 - SRS 리소스의 시작 심볼은 리소스가 슬롯 끝 경계를 크로스하지 않으면 슬롯의 마지막 6 개의 OFDM 심볼들 내 어디든 로케이팅될 수 있다.

[0172] • 반복 팩터 R - 주파수 호핑으로 구성된 SRS 리소스의 경우, 반복은 다음 홉이 발생하기 전에 R 개의 연속적인 OFDM 심볼들에서 서브캐리어들의 동일한 세트가 사운딩되는 것을 허용한다 (본 명세서에서 사용된 바와 같이, "홉" 은 구체적으로 주파수 홉을 지칭한다). 예를 들어, R 의 값들은 1, 2, 4 이며, 여기서 $R \leq N_{symb}^{SRS}$ 이다.

[0173] • 송신 콤 간격 K_{TC} 및 콤 오프셋 k_{TC} - SRS 리소스는 주파수 도메인 콤 구조의 리소스 엘리먼트들 (RE들) 을 점유할 수도 있으며, 여기서 콤 간격은 LTE 에서와 같이 2 개 또는 4 개의 RE들이다. 그러한 구조는 상이한 콤들 상에서 동일하거나 또는 상이한 사용자들의 상이한 SRS 리소스들의 주파수 도메인 멀티플렉싱을 허용하며, 여기서 상이한 콤들은 정수 개의 RE들만큼 서로 오프셋된다. 콤 오프셋은 PRB 경계에 대해 정의되며, 범위 $0,1,\cdots,K_{TC}-1$ RE들에서 값들을 취할 수 있다. 따라서, 콤 간격 $K_{TC}=2$ 에 대해, 필요한 경우 멀티플렉싱에 이용가능한 2 개의 상이한 콤들이 있으며, 콤 간격 $K_{TC}=4$ 에 대해, 4 개의 상이한 이용가능한 콤들이 있다.

[0174] • 주기적/반지속적 SRS 의 경우에 대한 슬롯 오프셋 및 주기성.

[0175] • 대역폭 부분 내의 사운딩 대역폭.

[0176] 낮은 레이턴시 포지셔닝을 위해, gNB 는 DCI 를 통해 PRS (예를 들어, UL PRS, 이를 테면 UL SRS-P, DL PRS, Rx-Tx 측정을 갖는 UL PRS 및 DL PRS 양자 모두를 포함하는 RTT 절차 등) 를 트리거링할 수도 있다 (예를 들어, 송신된 SRS-P 는 여러 gNB들이 SRS-P 를 수신하는 것을 가능하게 하기 위해 반복 또는 빔-스위핑을 포함할 수도 있다). 대안적으로, gNB 는 비주기적 PRS (예를 들어, UL PRS 또는 DL PRS) 송신에 관한 정보를 UE 로 전송할 수도 있다 (예를 들어, 이 구성은 UE 가 포지셔닝을 위한 (UE-기반) 또는 리포팅을 위한 (UE-보조) 타이밍 계산들을 수행할 수 있게 하기 위해 다중의 gNB들로부터의 PRS 에 관한 정보를 포함할 수도 있다). 본 개시의 다양한 양태들은 DL PRS-기반 포지셔닝 절차들과 관련되지만, 그러한 양태들 중 일부 또는 전부는 또한 UL SRS-P-기반 (또는 더 일반적으로는, UL PRS-기반) 포지셔닝 절차들에 적용될 수도 있다.

[0177] 용어들 "사운딩 레퍼런스 신호", "SRS" 및 "SRS-P" 는 때때로 LTE 또는 NR 시스템들에서 포지셔닝을 위해 사용되는 특정 레퍼런스 신호들을 지칭할 수도 있음에 유의한다. 그러나, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 달리 표시되지 않는 한, 용어들 "사운딩 레퍼런스 신호", "SRS" 및 "SRS-P" 는, LTE 또는 NR 에서의 SRS 신호들, 5G 에서의 내비게이션 레퍼런스 신호들 (NRS들), 송신기 레퍼런스 신호들 (TRS들), 포지셔닝을 위한 랜덤 액세스 채널 (RACH) 신호들 (예를 들어, RACH 프리앰블들, 이를 테면 4-스텝 RACH 절차에서의 Msg-1 또는 2-스텝 RACH 절차에서의 Msg-A) 등과 같은, 그러나 이에 제한되지 않는, 포지셔닝을 위해 사용될 수 있는 임의의 타입의 레퍼런스 신호를 지칭한다.

[0178] 3GPP Rel. 16 은 하나 이상의 UL 또는 DL PRS들과 연관된 측정(들) (예를 들어, 더 높은 대역폭 (BW), FR2 빔-

스위핑, 각도 기반 측정들, 이를 테면 도달 각도 (AoA) 및 출발 각도 (AoD) 측정들, 멀티-셀 왕복 시간 (Round-Trip Time; RTT) 측정들 등) 을 수반하는 포지셔닝 방식들의 로케이션 정확도를 증가시키는 것으로 지향된 다양한 NR 포지셔닝 양태들을 도입하였다. 레이턴시 감소가 우선시 되는 사항이면, UE-기반 포지셔닝 기법들 (예를 들어, UL 로케이션 측정 리포팅 없는 DL-전용 기법들) 이 통상적으로 사용된다. 그러나, 레이턴시가 관심사가 아니면, UE-보조 포지셔닝 기법들이 사용될 수 있으며, 이에 의해 UE-측정 데이터가 네트워크 엔티티 (예를 들어, 로케이션 서버 (230), LMF (270) 등) 에 리포팅된다. 레이턴시 연관된 UE-보조 포지셔닝 기법들은 RAN 에서 LMF 를 구현함으로써 어느 정도 감소될 수 있다.

[0179] 계층-3 (L3) 시그널링 (예를 들어, RRC 또는 로케이션 포지셔닝 프로토콜 (LPP)) 은 통상적으로 UE-보조 포지셔닝 기법들과 관련하여 로케이션-기반 데이터를 포함하는 리포트들을 전송하는데 사용된다. L3 시그널링은 계층-1 (L1, 또는 PHY 계층) 시그널링 또는 계층-2 (L2, 또는 MAC 계층) 시그널링과 비교하여 상대적으로 높은 레이턴시 (예를 들어, 100 ms 초과) 와 연관된다. 일부 경우들에서, 로케이션-기반 리포팅을 위한 UE 와 RAN 사이의 더 낮은 레이턴시 (예를 들어, 100 ms 미만, 10 ms 미만 등) 가 요망될 수도 있다. 그러한 경우들에서, L3 시그널링은 이러한 더 낮은 레이턴시 레벨들에 도달 가능하지 않을 수도 있다. 포지셔닝 측정들의 L3 시그널링은 다음 중 임의의 조합을 포함할 수도 있다:

[0180] • 하나 또는 다중의 TOA, TDOA, RSRP 또는 Rx-Tx 측정들,

[0181] • 하나 또는 다중의 AoA/AoD (예를 들어, gNB->LMF 리포팅 DL AoA 및 UL AoD 에 대해서만 현재 동의됨) 측정들,

[0182] • 하나 또는 다중의 다중경로 리포팅 측정들, 예를 들어, 경로 당 ToA, RSRP, AoA/AoD (예를 들어, 현재 LTE 에서 단지 경로 당 ToA 만 허용됨)

[0183] • 하나 또는 다중의 모션 상태들 (예를 들어, 걷기, 운전 등) 및 (예를 들어, 현재 UE 에 대한) 궤적들, 및/또는

[0184] • 하나 또는 다중의 리포트 품질 표시들.

[0185] 보다 최근에, L1 및 L2 시그널링은 DL PRS-기반 리포팅과 관련하여 사용하기 위해 고려되었다. 예를 들어, L1 및 L2 시그널링은 현재 일부 시스템들에서 CSI 리포트들 (예를 들어, 채널 품질 표시들 (CQI들), 프리코딩 매트릭스 표시자들 (PMI들), 계층 표시자들 (Li들), L1-RSRP 등의 리포팅) 을 전송하는데 사용된다. CSI 리포트들은 미리정의된 순서 (예를 들어, 관련 표준에 의해 정의됨) 로 필드들의 세트를 포함할 수도 있다. (예를 들어, PUSCH 또는 PUCCH 상의) 단일의 UL 송신은 미리정의된 우선순위 (예를 들어, 관련 표준에 의해 정의됨) 에 따라 배열되는, 본 명세서에서 '서브-리포트들' 로서 지칭되는, 다중의 리포트들을 포함할 수도 있다.
일부 설계들에서, 미리정의된 순서는 연관된 서브-리포트 주기성 (예를 들어, PUSCH/PUCCH 를 통한 비주기적/반지속적/주기적 (A/SP/P)), 측정 타입 (예를 들어, L1-RSRP 여부), (예를 들어, 캐리어 집성 (CA) 경우에서의) 서빙 셀 인덱스, 및 *reportconfigID* 에 기초할 수도 있다. 2-파트 CSI 리포팅의 경우, 모든 리포트들의 파트 1들은 함께 그룹화되고, 파트 2들은 개별적으로 그룹화되고, 각각의 그룹은 개별적으로 인코딩된다 (예를 들어, 파트 1 페이로드 사이즈는 구성 파라미터들에 기초하여 고정되는 한편, 파트 2 사이즈는 가변적이고 구성 파라미터들에 그리고 또한 연관된 파트 1 콘텐츠에 의존한다). 인코딩 및 레이트-매칭 후 출력될 코딩된 비트들/심볼들의 수는 관련 표준 당, 입력 비트들의 수 및 베타 팩터들에 기초하여 계산된다. 연결 (linkage) 들 (예를 들어, 시간 오프셋들) 은 측정되는 RS들의 인스턴스들과 대응하는 리포팅 사이에서 정의된다. 일부 설계들에서, L1 및 L2 시그널링을 사용하는 DL PRS-기반 측정 데이터의 CSI-유사 리포팅이 구현될 수도 있다.

[0186] 도 6 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 예시적인 무선 통신 시스템 (600) 을 예시한다. 도 6 의 예에서, 도 1 과 관련하여 위에서 설명된 UE들 (예를 들어, UE들 (104), UE (182), UE (190) 등) 중 임의의 것에 대응할 수도 있는 UE (604) 는 그의 포지션의 추정치를 계산하거나, 또는 그의 포지션의 추정치를 계산하기 위해 다른 엔티티 (예를 들어, 기지국 또는 코어 네트워크 컴포넌트, 다른 UE, 로케이션 서버, 제 3 자 애플리케이션 등) 를 보조하려고 시도하고 있다. UE (604) 는, RF 신호들 및 RF 신호들의 변조 및 정보 패킷들의 교환을 위한 표준화된 프로토콜들을 사용하여, 도 1 에서의 WLAN AP (150) 및/또는 기지국들 (102 또는 180) 의 임의의 조합에 대응할 수도 있는 복수의 기지국들 (602a-d) (집합적으로, 기지국들 (602)) 과 무선으로 통신할 수도 있

다. 교환된 RF 신호들로부터 상이한 타입들의 정보를 추출하는 것, 및 무선 통신 시스템 (600) 의 레이아웃 (즉, 기지국들 로케이션들, 지오메트리 등) 을 활용하는 것에 의해, UE (604) 는 미리정의된 레퍼런스 좌표 시스템에서 그의 포지션을 결정하거나, 또는 그의 포지션의 결정을 보조할 수도 있다. 일 양태에서, UE (604) 는 2 차원 좌표 시스템을 사용하여 그의 포지션을 특정할 수도 있지만, 본 명세서에 개시된 양태들은 그렇게 제한되지 않고, 또한, 가외의 차원이 요망되면 3 차원 좌표 시스템을 사용하여 포지션들을 결정하는 것에 적용가능할 수도 있다. 추가적으로, 도 6 은 하나의 UE (604) 및 4 개의 기지국들 (602) 을 예시하지만, 인식될 바와 같이, 더 많은 UE들 (604) 및 더 많은 또는 더 적은 기지국들 (602) 이 존재할 수도 있다.

[0187] 포지션 추정치들을 지원하기 위해, 기지국들 (602) 은, UE들 (604) 가 네트워크 노드들의 쌍들 사이의 레퍼런스 RF 신호 타이밍 차이들 (예를 들어, OTDOA 또는 RSTD) 을 측정하고 및/또는 UE (604) 와 송신 기지국들 (602) 사이의 LOS 또는 최단 무선 경로를 가장 잘 여기시키는 빔을 식별하는 것을 가능하게 하기 위해 그들의 커버리지 영역들에서의 UE들 (604) 에 레퍼런스 RF 신호들 (예를 들어, DL PRS, 셀-특정 레퍼런스 신호들 (CRS), 채널 상태 정보 레퍼런스 신호들 (CSI-RS), 동기화 신호들 등) 을 브로드캐스트하도록 구성될 수도 있다. LOS/최단 경로 빔(들)을 식별하는 것은, 이들 빔들이 기지국들 (602) 의 쌍 사이의 OTDOA 측정들을 위해 후속하여 사용될 수 있기 때문에 뿐만 아니라, 이들 빔들을 식별하는 것이 빔 방향에 기초하여 일부 포지셔닝 정보를 직접 제공할 수 있기 때문에 관심이 있다. 더욱이, 이들 빔들은 왕복 시간 추정 기반 방법들과 같이 정확한 ToA 를 요구하는 다른 포지션 추정 방법들을 위해 후속하여 사용될 수 있다.

[0188] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "네트워크 노드" 는 기지국 (602), 기지국 (602) 의 셀, 원격 무선 헤드, 기지국 (602) 의 안테나일 수도 있고, 여기서, 기지국 (602) 의 안테나들의 로케이션들은 기지국 (602) 그 자체, 또는 레퍼런스 신호들을 송신 가능한 임의의 다른 네트워크 엔티티의 로케이션과는 구별된다. 추가로, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "노드" 는 네트워크 노드 또는 UE 중 어느 하나를 지칭할 수도 있다.

[0189] 로케이션 서버 (예를 들어, 로케이션 서버 (230)) 는 기지국들 (602) 의 하나 이상의 이웃 셀들의 식별 및 각각의 이웃 셀에 의해 송신된 레퍼런스 RF 신호들에 대한 구성 정보를 포함하는 보조 데이터를 UE (604) 로 전송할 수도 있다. 대안적으로, 보조 데이터는 (예를 들어, 주기적으로 브로드캐스트된 오버헤드 메시지들 등에서) 기지국들 (602) 그 자체들로부터 직접 발신될 수 있다. 대안적으로, UE (604) 는 보조 데이터의 사용 없이 기지국들 (602) 그 자체의 이웃 셀들을 검출할 수 있다. UE (604) 는 (예를 들어, 제공되는 경우, 보조 데이터에 부분적으로 기초하여) 개별 네트워크 노드들로부터의 OTDOA 및/또는 네트워크 노드들의 쌍들로부터 수신된 레퍼런스 RF 신호들 사이의 RSTD들을 측정 및 (옵션으로) 리포팅할 수 있다. 이들 측정들 및 측정된 네트워크 노드들 (즉, UE (604) 가 측정한 레퍼런스 RF 신호들을 송신한 기지국(들) (602) 또는 안테나(들)) 의 알려진 로케이션들을 사용하여, UE (604) 또는 로케이션 서버는 UE (604) 와 측정된 네트워크 노드들 사이의 거리를 결정하고, 그에 의해, UE (604) 의 로케이션을 계산할 수 있다.

[0190] 용어 "포지션 추정치 (position estimate)" 는 UE (604) 에 대한 포지션의 추정치를 지칭하기 위해 본 명세서에서 사용되고, 이는 지리적 (예를 들어, 위도, 경도, 및 가능하게는 고도를 포함할 수도 있음) 또는 도시적 (예를 들어, 거리 주소, 빌딩 지정, 또는 빌딩에 대한 특정 입구, 빌딩 내의 특정 룸 또는 스위트와 같은 빌딩 또는 거리 주소 내의 또는 부근의 정확한 포인트 또는 영역, 또는 타운 스퀘어와 같은 랜드마크를 포함할 수도 있음) 일 수도 있다. 포지션 추정치는 또한 "로케이션", "포지션", "픽스 (fix)", "포지션 픽스", "로케이션 픽스", "로케이션 추정치", "픽스 추정치" 로서 또는 일부 다른 용어에 의해 지칭될 수도 있다. 로케이션 추정치를 획득하는 수단들은 일반적으로 "포지셔닝", "로케이팅", 또는 "포지션 픽싱" 으로서 지칭될 수도 있다. 포지션 추정치를 획득하기 위한 특정 솔루션은 "포지션 솔루션" 으로서 지칭될 수도 있다. 포지션 솔루션의 일부로서 포지션 추정치를 획득하기 위한 특정 방법은 "포지션 방법" 으로서 또는 "포지셔닝 방법" 으로서 지칭될 수도 있다.

[0191] 용어 "기지국" 은 단일의 물리적 송신 포인트 또는 코-로케이팅될 수도 있거나 또는 코-로케이팅되지 않을 수도 있는 다중의 물리적 송신 포인트들을 지칭할 수도 있다. 예를 들어, 용어 "기지국" 이 단일의 물리적 송신 포인트를 지칭하는 경우, 물리적 송신 포인트는 기지국의 셀에 대응하는 기지국 (예를 들어, 기지국 (602)) 의 안테나일 수도 있다. 용어 "기지국" 이 다중의 코-로케이팅된 물리적 송신 포인트들을 지칭하는 경우, 물리적 송신 포인트들은 기지국의 (예를 들어, MIMO 시스템에서 또는 기지국이 빔포밍을 채용하는 경우에서와 같이) 안테나들의 어레이일 수도 있다. 용어 "기지국" 이 다중의 코-로케이팅되지 않은 물리적 송신 포인트들을 지칭하는 경우, 물리적 송신 포인트들은 분산 안테나 시스템 (DAS) (전송 매체를 통해 공통 소스에 접속된 공간적으로 분리된 안테나들의 네트워크) 또는 원격 무선 헤드 (RRH) (서빙 기지국에 접속된 원격 기지국) 일 수도 있다. 대안적으로, 코-로케이팅되지 않은 물리적 송신 포인트들은 UE (예를 들어, UE (604)) 로부터 측정

리포트를 수신하는 서빙 기지국 및 이웃 기지국의 레퍼런스 RF 신호들을 UE 가 측정하고 있는 그 이웃 기지국일 수도 있다. 따라서, 도 6 은 기지국들 (602a 및 602b) 이 DAS/RRH (620) 를 형성하는 양태를 예시한다. 예를 들어, 기지국 (602a) 은 UE (604) 의 서빙 기지국일 수도 있고, 기지국 (602b) 은 UE (604) 의 이웃 기지국일 수도 있다. 이와 같이, 기지국 (602b) 은 기지국 (602a) 의 RRH 일 수도 있다. 기지국들 (602a 및 602b) 은 유선 또는 무선 링크 (622) 를 통해 서로 통신할 수도 있다.

[0192] 네트워크 노드들의 쌍들로부터 수신된 RF 신호들 사이의 OTDOA들 및/또는 RSTD들을 사용하여 UE (604) 의 포지션을 정확하게 결정하기 위해, UE (604) 는 UE (604) 와 네트워크 노드 (예를 들어, 기지국 (602), 안테나) 사이에, LOS 경로 (또는 LOS 경로가 이용가능하지 않은 경우 최단 NLOS 경로) 를 통해 수신된 레퍼런스 RF 신호들을 측정할 필요가 있다. 하지만, RF 신호들은 송신기와 수신기 사이의 LOS/최단 경로에 의해서 뿐만 아니라, RF 신호들이 송신기로부터 확산되고 수신기로 가는 도중에 있는 언덕들, 빌딩들, 물 등과 같은 다른 오브젝트들에서 반사됨에 따라 다수의 다른 경로들을 통해서도 이동한다. 따라서, 도 6 은 기지국들 (602) 과 UE (604) 사이의 다수의 LOS 경로들 (610) 및 다수의 NLOS 경로들 (612) 을 예시한다. 구체적으로, 도 6 은 LOS 경로 (610a) 및 NLOS 경로 (612a) 를 통해 송신하는 기지국 (602a), LOS 경로 (610b) 및 2 개의 NLOS 경로들 (612b) 을 통해 송신하는 기지국 (602b), LOS 경로 (610c) 및 NLOS 경로 (612c) 를 통해 송신하는 기지국 (602c), 및 2 개의 NLOS 경로들 (612d) 을 통해 송신하는 기지국 (602b) 을 예시한다. 도 6 에 예시된 바와 같이, 각각의 NLOS 경로 (612) 는 일부 오브젝트 (630) (예를 들어, 빌딩) 에서 반사된다. 인식될 바와 같이, 기지국 (602) 에 의해 송신된 각각의 LOS 경로 (610) 및 NLOS 경로 (612) 는 (예를 들어, MIMO 시스템에서와 같이) 기지국 (602) 의 상이한 안테나들에 의해 송신될 수도 있거나, 또는 기지국 (602) 의 동일한 안테나에 의해 송신될 수도 있다 (그에 의해 RF 신호의 전파를 예시함). 또한, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "LOS 경로" 는 송신기와 수신기 사이의 최단 경로를 지칭하고, 실제 LOS 경로가 아닐 수도 있고, 오히려 최단 NLOS 경로일 수도 있다.

[0193] 일 양태에서, 기지국들 (602) 중 하나 이상은 RF 신호들을 송신하기 위해 빔포밍을 사용하도록 구성될 수도 있다. 그 경우에, 이용가능한 빔들 중 일부는 LOS 경로들 (610) 을 따른 송신된 RF 신호에 포커싱될 수도 있는 한편 (예를 들어, 빔들은 LOS 경로들을 따라 최고 안테나 이득을 생성한다), 다른 이용가능한 빔들은 NLOS 경로들 (612) 을 따른 송신된 RF 신호들에 포커싱될 수도 있다. 소정의 경로를 따라 높은 이득을 갖고 따라서 그 경로를 따른 RF 신호에 포커싱되는 빔은 다른 경로들을 따라 전파하는 일부 RF 신호를 여전히 가질 수도 있다; 그 RF 신호의 강도는 당연히 그 다른 경로들을 따른 빔 이득에 의존한다. "RF 신호" 는 송신기와 수신기 사이의 공간을 통해 정보를 전송하는 전자기파를 포함한다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 송신기는 단일의 "RF 신호" 또는 다중의 "RF 신호들" 을 수신기에 송신할 수도 있다. 그러나, 하기에 추가로 설명된 바와 같이, 수신기는, 다중경로 채널들을 통한 RF 신호들의 전파 특성들로 인해 각각의 송신된 RF 신호에 대응하는 다중의 "RF 신호들" 을 수신할 수도 있다.

[0194] 기지국 (602) 이 RF 신호들을 송신하기 위해 빔포밍을 사용하는 경우, 기지국 (602) 과 UE (604) 사이의 데이터 통신을 위한 관심 빔들은 (예를 들어, 방향 간섭 신호의 존재 시 수신 신호 수신 전력 (RSRP) 또는 SINR 에 의해 표시된 바와 같은) 최고 신호 강도로 UE (604) 에 도달하는 RF 신호들을 반송하는 빔들일 것인 반면, 포지션 추정을 위한 관심 빔들은 최단 경로 또는 LOS 경로 (예를 들어, LOS 경로 (610)) 를 여기시키는 RF 신호들을 반송하는 빔들일 것이다. 일부 주파수 대역들에서 그리고 통상적으로 사용되는 안테나 시스템들에 대해, 이것들은 동일한 빔들일 것이다. 그러나, 통상적으로 많은 수의 안테나 엘리먼트들이 좁은 송신 빔들을 생성하기 위해 사용될 수 있는 다른 주파수 대역들, 이를 테면 mmW 에서, 이들은 동일한 빔들이 아닐 수도 있다. 도 7 을 참조하여 하기에 설명된 바와 같이, 일부 경우들에서, LOS 경로 (610) 상의 RF 신호들의 신호 강도는 RF 신호들이 전파 지연으로 인해 나중에 도달하는 NLOS 경로 (612) 상의 RF 신호들의 신호 강도보다 (예를 들어, 장애물들로 인해) 더 약할 수도 있다.

[0195] 도 7 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 예시적인 무선 통신 시스템 (700) 을 예시한다. 도 7 의 예에서, 도 6 의 UE (604) 에 대응할 수도 있는 UE (704) 는 그의 포지션의 추정치를 계산하거나, 또는 그의 포지션의 추정치를 계산하기 위해 다른 엔티티 (예를 들어, 기지국 또는 코어 네트워크 컴포넌트, 다른 UE, 로케이션 서버, 제 3 자 애플리케이션 등) 를 보조하려고 시도하고 있다. UE (704) 는 RF 신호들 및 RF 신호들의 변조 및 정보 패킷들의 교환을 위한 표준화된 프로토콜들을 사용하여, 도 6 의 기지국들 (602) 중 하나에 대응할 수도 있는 기지국 (702) 과 무선으로 통신할 수도 있다.

[0196] 도 7 에 예시된 바와 같이, 기지국 (702) 은 RF 신호들의 복수의 빔들 (711-715) 을 송신하기 위해 빔포밍을 활용하고 있다. 각각의 빔 (711-715) 은 기지국 (702) 의 안테나들의 어레이에 의해 형성 및 송신될 수도 있

다. 도 7 은 5 개의 빔들 (711-715) 을 송신하는 기지국 (702) 을 예시하지만, 인식될 바와 같이, 5 개의 빔들보다 더 많거나 또는 더 적을 수도 있고, 빔 형상들, 이를 테면 피크 이득, 폭, 및 사이드-로브 이득들은 송신된 빔들 간에 상이할 수도 있고, 빔들 중 일부는 상이한 기지국에 의해 송신될 수도 있다.

[0197] 하나의 빔과 연관된 RF 신호들을 다른 빔과 연관된 RF 신호들을 구별할 목적들로 복수의 빔들 (711-715) 의 각각에 빔 인덱스가 할당될 수도 있다. 또한, 복수의 빔들 (711-715) 중 특정 빔과 연관된 RF 신호들은 빔 인덱스 표시자를 반송할 수도 있다. 빔 인덱스는 또한 RF 신호의 송신의 시간, 예를 들어, 프레임, 슬롯 및/또는 OFDM 심볼 넘버로부터 도출될 수도 있다. 빔 인덱스 표시자는 예를 들어, 최대 8 개의 빔들을 고유하게 구별하기 위한 3-비트 필드일 수도 있다. 상이한 빔 인덱스들을 갖는 2 개의 상이한 RF 신호들이 수신되면, 이것은 RF 신호들이 상이한 빔들을 사용하여 송신되었음을 표시할 것이다. 2 개의 상이한 RF 신호들이 공통 빔 인덱스를 공유하면, 이것은 상이한 RF 신호들이 동일한 빔을 사용하여 송신됨을 표시할 것이다. 2 개의 RF 신호들이 동일한 빔을 사용하여 송신된다는 것을 설명하는 다른 방식은 제 1 RF 신호의 송신을 위해 사용된 안테나 포트(들)가 제 2 RF 신호의 송신을 위해 사용된 안테나 포트(들)와 공간적으로 의사-병치된다고 하는 것이다.

[0198] 도 7 의 예에서, UE (704) 는 빔 (713) 상에서 송신된 RF 신호들의 NLOS 데이터 스트림 (723) 및 빔 (714) 상에서 송신된 RF 신호들의 LOS 데이터 스트림 (724) 을 수신한다. 도 7 은 NLOS 데이터 스트림 (723) 및 LOS 데이터 스트림 (724) 을 단일의 라인들 (각각 점선 및 실선) 로서 예시하지만, 인식될 바와 같이, NLOS 데이터 스트림 (723) 및 LOS 데이터 스트림 (724) 은 예를 들어, 다중경로 채널들을 통한 RF 신호들의 전파 특성들로 인해, UE (704) 에 도달하는 시간까지 다중의 광선들 (즉, "클러스터") 을 각각 포함할 수도 있다. 예를 들어, RF 신호들의 클러스터는 전자기파가 오브젝트의 다중의 표면들에서 반사되고, 반사들이 대략 동일한 각도로부터 수신기 (예를 들어, UE (704)) 에 도달할 때 형성되고, 각각은 다른 것들보다 수 파장 (예를 들어, 센티미터) 많이 또는 적게 이동한다. 수신된 RF 신호들의 "클러스터" 는 일반적으로 단일의 송신된 RF 신호에 대응한다.

[0199] 도 7 의 예에서, NLOS 데이터 스트림 (723) 은 원래 UE (704) 로 지향되지 않지만, 인식될 바와 같이, 도 6 의 NLOS 경로들 (612) 상의 RF 신호들인 것과 같을 수 있다. 그러나, 이는 반사물 (reflector) (740) (예를 들어, 빌딩) 에서 반사되고 장애물 없이 UE (704) 에 도달하며, 따라서 여전히 상대적으로 강한 RF 신호일 수도 있다. 대조적으로, LOS 데이터 스트림 (724) 은 UE (704) 로 지향되지만, RF 신호를 상당히 저하시킬 수도 있는 장애물 (730) (예를 들어, 초목, 빌딩, 언덕, 구름들 또는 연기와 같은 파괴적 환경 등) 을 통과한다. 인식될 바와 같이, LOS 데이터 스트림 (724) 은 NLOS 데이터 스트림 (723) 보다 약하지만, LOS 데이터 스트림 (724) 은 NLOS 데이터 스트림 (723) 이전에 UE (704) 에 도달할 것인데, 이는 그것이 기지국 (702) 으로부터 UE (704) 로의 더 짧은 경로를 따르기 때문이다.

[0200] 위에서 언급된 바와 같이, 기지국 (예를 들어, 기지국 (702)) 과 UE (예를 들어, UE (704)) 사이의 데이터 통신을 위한 관심 빔은 최고 신호 강도 (예를 들어, 최고 RSRP 또는 SINR) 로 UE 에 도달하는 RF 신호들을 반송하는 빔인 반면, 포지션 추정을 위한 관심 빔은 LOS 경로를 여기시키고 모든 다른 빔들 (예를 들어, 빔 (714)) 중에서 LOS 경로를 따라 최고 이득을 갖는 RF 신호들을 반송하는 빔이다. 즉, 빔 (713) (NLOS 빔) 이 (LOS 경로를 따라 포커싱되지 않더라도 RF 신호들의 전파 특성들로 인해) LOS 경로를 약하게 여기시키더라도, 빔 (713) 의 LOS 경로의, 그 약한 신호는, 만약 있다면, (빔 (714) 으로부터의 것에 비해) 신뢰가능하게 검출가능하지 않고, 따라서 포지셔닝 측정을 수행하는데 있어서 더 큰 에러를 야기할 수도 있다.

[0201] 데이터 통신을 위한 관심 빔과 포지션 추정을 위한 관심 빔은 일부 주파수 대역들에 대해 동일한 빔들일 수도 있지만, mmW 와 같은 다른 주파수 대역들에 대해, 이들은 동일한 빔들이 아닐 수도 있다. 이와 같이, 도 7 을 참조하면, UE (704) 가 기지국 (702) 과 데이터 통신 세션에 참여하고 있고 (예를 들어, 기지국 (702) 이 UE (704) 에 대한 서빙 기지국임) 단순히 기지국 (702) 에 의해 송신된 레퍼런스 RF 신호들을 측정하려고 시도하지 않는 경우, 데이터 통신 세션을 위한 관심 빔은 방해받지 않은 NLOS 데이터 스트림 (723) 을 반송하고 있기 때문에, 빔 (713) 일 수도 있다. 그러나, 포지션 추정을 위한 관심 빔은 방해를 받음에도 불구하고 가장 강한 LOS 데이터 스트림 (724) 을 반송하기 때문에 빔 (714) 일 것이다.

[0202] 도 8a 는 본 개시의 양태들에 따른 시간에 따른 수신기 (예를 들어, UE (704)) 에서의 RF 채널 응답을 도시하는 그래프 (800A) 이다. 도 8a 에 예시된 채널 하에서, 수신기는 시간 T1 에서의 채널 탭들 상의 2 개의 RF 신호들의 제 1 클러스터, 시간 T2 에서의 채널 탭들 상의 5 개의 RF 신호들의 제 2 클러스터, 시간 T3 에서의 채널 탭들 상의 5 개의 RF 신호들의 제 3 클러스터, 및 시간 T4 에서의 채널 탭들 상의 4 개의 RF 신호들의 제 4

클러스터를 수신한다. 도 8a 의 예에서, T1 시간에서의 RF 신호들의 제 1 클러스터가 먼저 도달하기 때문에, 이는 LOS 데이터 스트림 (즉, LOS 또는 최단 경로를 통해 도달하는 데이터 스트림) 인 것으로 추정되고, LOS 데이터 스트림 (724) 에 대응할 수도 있다. 시간 T3 에서의 제 3 클러스터는 가장 강한 RF 신호들로 구성되고, NLOS 데이터 스트림 (723) 에 대응할 수도 있다. 송신기 측에서 볼 때, 수신된 RF 신호들의 각각의 클러스터는 상이한 각도로 송신된 RF 신호의 부분을 포함할 수도 있고, 따라서 각각의 클러스터는 송신기로부터 상이한 출발 각도 (AoD) 를 갖는다고 말할 수도 있다. 도 8b 는 AoD 에서 이러한 클러스터들의 분리를 예시하는 다이어그램 (800B) 이다. AoD 범위 (802a) 에서 송신된 RF 신호는 도 8a 의 하나의 클러스터 (예를 들어, "클러스터1") 에 대응할 수도 있고, AoD 범위 (802b) 에서 송신된 RF 신호는 도 8a 의 상이한 클러스터 (예를 들어, "클러스터3") 에 대응할 수도 있다. 도 8b 에 도시된 2 개의 클러스터들의 AoD 범위들은 공간적으로 격리되지만, 일부 클러스터들의 AoD 범위들은 또한 클러스터들이 시간적으로 분리되더라도 부분적으로 오버랩될 수도 있음에 유의한다. 예를 들어, 이는 송신기로부터 동일한 AoD 에 있는 2 개의 별개의 빌딩들이 수신기를 향해 신호를 반사할 때 발생할 수도 있다. 도 8a 는 2 내지 5 개의 채널 탭들 (또는 "피크들") 의 클러스터들을 예시하지만, 인식될 바와 같이, 클러스터들은 채널 탭들의 예시된 수보다 더 많거나 또는 더 적게 가질 수도 있음에 유의한다.

[0203] RAN1 NR 은 NR 포지셔닝을 위한 DL 레퍼런스 신호 시간 차이 (RSTD) 측정들, NR 포지셔닝을 위한 DL RSRP 측정들, 및 UE Rx-Tx (예를 들어, RTT 와 같은 NR 포지셔닝을 위한 시간 차이 측정들에 대한, 예를 들어, UE 수신기에서의 신호 수신으로부터 UE 송신기에서의 응답 신호 송신까지의 하드웨어 그룹 지연) 를 포함하여, NR 포지셔닝에 적용가능한 (예를 들어, 서빙, 레퍼런스, 및/또는 이웃 셀들에 대한) DL 레퍼런스 신호들에 대한 UE 측정들을 정의할 수도 있다.

[0204] RAN1 NR 은 NR 포지셔닝을 위한 상대적인 UL 도달 시간 (RTOA), NR 포지셔닝을 위한 UL AoA 측정들 (예를 들어, 방위각 및 천정각을 포함함), NR 포지셔닝을 위한 UL RSRP 측정들, 및 gNB Rx-Tx (예를 들어, RTT 와 같은 NR 포지셔닝을 위한 시간 차이 측정들에 대한, 예를 들어, gNB 수신기에서의 신호 수신으로부터 gNB 송신기에서의 응답 신호 송신까지의 하드웨어 그룹 지연) 와 같은, NR 포지셔닝에 적용가능한 UL 레퍼런스 신호들에 기초하여 gNB 측정들을 정의할 수도 있다.

[0205] 일부 시스템들에서, PRS 구성들은 비주기적 또는 반주기적 PRS 보다는 주기적 PRS 에 대해 특정될 수도 있다. 주기적 PRS 에 대한 PRS 구성들은 L3 시그널링 (예를 들어, RRC 시그널링) 을 통해 구성될 수도 있다. 일부 시스템들에서, 비주기적 또는 반주기적 PRS 는 예를 들어, L1 또는 L2 시그널링을 통해 구현 및 트리거링될 수도 있다:

PRS-구성	주기적 포지셔닝 리포트	반주기적 포지셔닝 리포트	비주기적 포지셔닝 리포트
주기적 PRS	동적 트리거 없음; 활성화 리포트는 PUCCH(L1) / PUSCH(L1/L2) 상에 있을 수 있음	DCI 트리거링됨: PUSCH(L1/L2) MAC-CE 상의 리포트 활성화: PUCCH(L1) /PUSCH(L1/L2) 상의 리포트	DCI 트리거링됨: PUSCH(L1/L2) 상의 리포트
반주기적 PRS	N/A	DCI 트리거링됨: PUSCH(L1/L2) MAC-CE 상의 리포트 활성화: PUCCH(L1) /PUSCH(L1/L2) 상의 리포트	DCI 트리거링됨: PUSCH(L1/L2) 상의 리포트
비주기적 PRS	N/A	N/A	DCI 트리거링됨: PUSCH(L1/L2) 상의 리포트

표 3

[0206]

[0207] 표 3 을 참조하면, 주기적 PRS 는 L1 또는 L2 비주기적, 반주기적 또는 주기적 (A/SP/P) 리포팅과 연관될 수 있

고 여기서 A/SP 리포팅은 DCI-트리거링되거나 또는 MAC-CE-트리거링되고, 반주기적 PRS 는 L1 또는 L2 비주기적과 연관될 수 있고 여기서 A/SP 리포팅은 DCI-트리거링되거나 또는 MAC-CE-트리거링되고, 비주기적 PRS 는 L1 또는 L2 비주기적과 연관될 수 있고 여기서 A 리포팅은 DCI-트리거링된다.

[0208] 그러나, 특정 PRS 구성이 L1/L2 시그널링을 통해 트리거링될 수 있지만, 그 PRS 구성은 일부 시스템들에서 L3 (예를 들어, RRC) 시그널링을 통한 구성을 요구한다. 따라서, 하나의 PRS 구성으로부터 다른 PRS 구성으로 스위칭하기 위해, L3 절차가 수행된다. 하나 이상의 양태들은 UE 에서 복수의 PRS 구성들을 유지하는 것으로 지향되며, 그에 의해 PRS 구성들 중 일부는 활성화될 필요가 없다. L1 또는 L2 메시지 (예를 들어, DCI 또는 MAC-CE) 는 표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 트리거링하기 위해 복수의 PRS 구성들 중 하나 (또는 그보다 많음) 를 표시 (또는 특정) 하도록 구성될 수 있다. 이 시나리오에서, 새로운 PRS 구성이 L3 세션보다는, 미리저장된 PRS 구성들로부터 UE 에 대해 활성화될 수 있다. 그러한 양태들은 개선된 스펙트럼 효율, 더 적은 신호 오버헤드, 포지셔닝 세션의 셋업과 관련된 더 적은 레이턴시 등과 같은 다양한 기술적 이점들을 제공할 수도 있다.

[0209] 도 9 는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신의 예시적인 프로세스 (900) 를 예시한다. 일 양태에서, 프로세스 (900) 는 위에서 설명된 UE들 (예를 들어, UE (104, 302 등)) 중 임의의 것과 같은 UE 에 의해 수행될 수도 있다.

[0210] 910 에서, UE (302) (예를 들어, 수신기 (312), 수신기 (322), 메모리 (340) 등) 는 복수의 PRS 구성들을 획득한다. 일부 설계들에서, 복수의 PRS 구성들은 네트워크 컴포넌트 (예를 들어, LMF) 와의 L3 세션 (예를 들어, RRC 시그널링) 에 기초하여 UE (302) 에 다운로드된 후, UE (302) 의 메모리 (340) 에 저장될 수도 있다. 일부 설계들에서, 복수의 PRS 구성들은 (예를 들어, UE (302) 에서의 DL PRS 의 TDOA 측정들에 대한) 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트, 또는 (예를 들어, gNB들에서의 UL PRS 의 TDOA 에 대한) 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트, 또는 이들의 조합 (예를 들어, Rx-Tx 와 같은, RTT 측정에 대한 UL 및 DL PRS 양자 모두) 을 포함할 수도 있다.

[0211] 920 에서, UE (302) (예를 들어, 수신기 (312), 수신기 (322), 메모리 (340) 등) 는 복수의 PRS 구성들 중 하나를 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 수신한다. 일부 설계들에서, L1 또는 L2 메시지는 DCI 통신 또는 MAC-CE 의 부분일 수도 있다. 예를 들어, 복수의 PRS 구성들은 UE (302) 에서 리스트 또는 테이블에 저장될 수도 있고, L1 또는 L2 메시지는 리스트 또는 테이블 내의 특정 PRS 구성에 대한 인덱스 또는 레퍼런스를 포함할 수도 있다. 일부 설계들에서, L1 또는 L2 메시지는 다중의 PRS 구성들을 표시할 수도 있다.

[0212] 930 에서, UE (302) (예를 들어, WWAN 트랜시버 (310), WLAN 트랜시버 (320), 센서(들) (344), PRS 트리거링 모듈 (340) 등) 는 표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 트리거링한다.

[0213] 도 10 은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신의 예시적인 프로세스 (1000) 를 예시한다. 일 양태에서, 방법 (1000) 은 위에서 설명된 BS들 (예를 들어, BS (304) 등)) 중 임의의 것과 같은 BS 에 의해 수행될 수도 있다.

[0214] 1010 에서, BS (304) (예를 들어, 수신기 (312), 수신기 (322), 메모리 (340) 등) 는 옵션으로 UE 에, 복수의 PRS 구성들을 송신한다. 일부 설계들에서, UE 가 대안적으로 다른 BS 를 통해 복수의 PRS 구성들을 획득할 수 있기 때문에 1010 은 옵션이다. 일부 설계들에서, 복수의 PRS 구성들은 중계기로서 작용하는 BS (304) 를 통해 네트워크 컴포넌트 (예를 들어, LMF) 와의 L3 세션 (예를 들어, RRC 시그널링) 에 기초하여 UE (302) 에 다운로드된 후, UE (302) 의 메모리 (340) 에 저장될 수도 있다. 일부 설계들에서, 복수의 PRS 구성들은 (예를 들어, UE (302) 에서의 DL PRS 의 TDOA 측정들에 대한) DL PRS 구성들의 세트, 또는 (예를 들어, BS (304) 및/또는 하나 이상의 다른 BS들에서의 UL PRS 의 TDOA 에 대한) UL PRS 구성들의 세트, 또는 이들의 조합 (예를 들어, Rx-Tx 와 같은, RTT 측정에 대한 UL 및 DL PRS 양자 모두) 을 포함할 수도 있다.

[0215] 1020 에서, BS (304) (예를 들어, 수신기 (312), 수신기 (322), 메모리 (340), PRS 트리거링 모듈 (388) 등) 는 UE 에, 비주기적 또는 반주기적 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 절차를 트리거링하기 위해 복수의 PRS 구성들 중 하나를 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 송신한다. 일부 설계들에서, L1 또는 L2 메시지는 DCI 통신 또는 MAC-CE 의 부분일 수도 있다. 예를 들어, 복수의 PRS 구성들은 UE (302) 에서 리스트 또는 테이블에 저장될 수도 있고, L1 또는 L2 메시지는 리스트 또는 테이블 내의 특정 PRS 구성에 대한 인덱스 또는 레퍼런스를 포함할 수도 있다. 일부 설계들에서, L1 또는 L2 메시지는 다중의 PRS 구성들을 표시할 수도 있다.

[0216] 1030 에서, BS (304) (예를 들어, WWAN 트랜시버 (350), WLAN 트랜시버 (360) 등) 는 표시된 PRS 구성에 따라

비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 수행한다. 일부 설계들에서, 1030 에서, BS (304) 는 표시된 PRS 구성에 따라 스케줄링된 대로 완전한 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 수행할 수도 있다. 다른 설계들에서, 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 부분적으로 수행될 수도 있다 (예를 들어, BS (304) 는 비주기적 PRS 전에 또는 반주기적 PRS 의 하나 이상의 인스턴스들 후에 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 취소하기로 결정한다).

[0217] 도 11 은 본 개시의 양태에 따른 DL PRS 구성 (1100) 을 예시한다. 도 11 에서, 제 1 대역은 PCell 및 SCell들 1-3 과 연관되고, 제 2 대역은 SCell들 4-7 과 연관된다. DL PRS 구성 (1100) 에 따르면, PCell 은 FL 1_1 및 FL 1_2 상에서 DL PRS 를 송신하고, SCell2 는 FL 2_1 상에서 DL PRS 를 송신하고, SCell 4 는 FL 2_1 및 FL 2_2 상에서 DL PRS 를 송신한다. UE 는 DL PRS 를 측정하고, UL1 로 표시된 업링크 리소스를 통해 PRS 리포트를 송신한다. 명시적으로 도시되지는 않았지만, UL PRS (예를 들어, SRS-P) 에 대해서도 유사한 구성이 특정될 수 있다.

[0218] 도 9-도 10 을 참조하면, 복수의 PRS 구성들은 위에서 언급된 바와 같이 RRC 시그널링을 통해 셋업될 수 있다. 일부 설계들에서, CSI-트리거와 유사하게, 트리거 상태들은 RRC 에서 [PRS-AperiodicTriggerStateList] 및 [PRS-SemiPersistentTriggerStateList] 와 같이 정의될 수 있다. 그 다음, L1 또는 L2 메시지는 특정 미리 저장된 PRS 구성에 맵핑하는 열거된 트리거 상태들 중 하나에 대한 레퍼런스를 제공할 수 있다.

[0219] 도 9-도 10 을 참조하면, 일부 설계들에서, PRS 구성들 중 하나 이상은 DL PRS 에 대한 PRS 리포팅 구성 (예를 들어, DL-전용 PRS 구성) 을 포함할 수도 있다. PRS 절차가 A/SP 이더라도 PRS 리포팅 구성은 A/SP/P 일 수 있다. 일부 설계들에서, PRS 리포팅 구성은 PUCCH 셀 및 리소스 할당 (예를 들어, 인트라-캐리어 또는 크로스-캐리어 스케줄링), PRS 리포트 타입 (예를 들어, RSTD, AoA, AoD 등), 및/또는 리포트 시간 오프셋 (예를 들어, 슬롯-기반인 경우, 리포트 시간 오프셋은 FL CC 뉴머롤로지에 의존할 수도 있음) 을 특정할 수도 있다. 일부 설계들에서, DL-전용 PRS 구성은 TDOA 보조 데이터, PRS 보조 데이터, 포지션 계산 보조 데이터, FL 정보, 포지션 계산 보조 데이터, TDOA 에러, 트리거 상태 인덱스/레퍼런스 등과 같은 파라미터들을 특정할 수도 있다.

[0220] 도 9-도 10 을 참조하면, 일부 설계들에서, PRS 구성은 UL-전용 PRS 구성 또는 조합 UL+DL PRS 구성을 포함할 수도 있다. 일부 설계들에서, A/SP/P RTT-기반 포지셔닝을 위해, 새로운 PRS 리포팅 구성이 조합 UL+DL PRS 구성에 대해 (예를 들어, Rx-Tx 측정을 위해) 정의될 수 있다. 일 예에서, PRS 리포팅 구성은 리포트 셀 식별자 및 리소스 할당 (예를 들어, 주파수), 리포트 타입 (예를 들어, TDOA, Rx-Tx 등) 및 리포트 시간 오프셋 (예를 들어, 슬롯-기반인 경우, 리포트 시간 오프셋은 FL CC 뉴머롤로지에 의존할 수도 있음) 을 특정할 수도 있다. UL-전용 PRS 구성의 경우, SRS 리소스 정보 (예를 들어, 리소스 세트 ID, 세트 당 리소스들의 최대 수 등), 비주기적 또는 반주기적, 트리거 상태 인덱스/레퍼런스 등과 같은 파라미터들이 특정될 수도 있다. 조합 UL+DL PRS 구성 (예를 들어, RTT 구성) 의 경우, 멀티-RTT 보조 데이터, 멀티-RTT 에러 등과 같은 파라미터들이 DL-전용 또는 UL-전용 PRS 구성들과 관련하여 위에서 언급된 파라미터들에 더하여 특정될 수도 있다.

[0221] 도 9-도 10 을 참조하면, 일부 레거시 시스템들에서, RTT 가 PRS 타입에 의해 정렬되기 위한 요건이 있다. 특히, 주기적 UL PRS 오케이전은 Rx-Tx 측정을 위한 개별의 주기적 DL PRS 오케이전과 연관될 필요가 있을 것이고, 반주기적 UL PRS 오케이전은 Rx-Tx 측정을 위한 개별의 반주기적 DL PRS 오케이전과 연관될 필요가 있을 것이고, 비주기적 UL PRS 오케이전은 Rx-Tx 측정을 위한 개별의 비주기적 DL PRS 오케이전과 연관될 필요가 있을 것이다. 따라서, 비주기적 DL PRS 오케이전은 RTT 를 위한 주기적 UL PRS 오케이전과 쌍을 이룰 수 없고, 반주기적 DL PRS 오케이전은 RTT 를 위한 주기적 UL PRS 오케이전과 쌍을 이룰 수 없으며, 등등이다. 대조적으로, 본 개시의 일부 양태들은 "혼합된" PRS 타입들 (예를 들어, RTT 에 대한 DL PRS 는 P/SP 일 수 있고, UL PRS 는 SP/A 일 수 있음) 을 갖는 RTT 측정들 (예를 들어, Rx-Tx 측정들) 에 관련된다.

[0222] 도 12 는 본 개시의 양태에 따른 혼합된 PRS 시퀀스 (1200) 를 예시한다. 도 12 에서, 제 1 SP/P PRS 구성은 TDOA 측정들을 위해 셋업된다. 시간 T 에, (예를 들어, L1/L2 메시지를 통한) 트리거는 제 2 A/SP PRS 구성을 활성화한다. 제 1 SP/P PRS 구성이 DL PRS 를 위한 것이면, 제 2 A/SP PRS 구성은 UL PRS 를 위한 것이다. 대안적으로, 제 1 SP/P PRS 구성이 UL PRS 를 위한 것이면, 제 2 A/SP PRS 구성은 DL PRS 를 위한 것이다. 이 경우에, 2 개의 활성화된 PRS 구성들이 있고, UL 및 DL PRS 양자 모두를 갖는 PRS 오케이전들 또는 인스턴스들은 RTT 에 대해 사용되는 한편, UL-전용 또는 DL-전용 PRS 오케이전들은 TDOA 에 대해 사용된다. 혼합된 PRS 시퀀스 (1200) 가 UE 관점이면, TDOA 는 DL PRS 의 DL TDOA 이고, 혼합된 PRS 시퀀스 (1200) 가 gNB 관점이면, TDOA 는 UL PRS 의 UL TDOA 임이 인식될 것이다.

[0223] 도 13 은 본 개시의 다른 양태에 따른 혼합된 PRS 시퀀스 (1300) 를 예시한다. 도 13 에서, PRS 오케이전

당 단 하나의 PRS 구성이 활성화된다. 따라서, 도 12 에서와 같이 RTT 에 대해 별개의 UL 및 DL PRS 구성들을 설정하는 대신, TDOA PRS 구성이 비활성화되고 RTT 구성으로 대체된다. 특히, 주기적 또는 반주기적 TDOA PRS 구성이 비활성화되고, 그 후 A/SP RTT PRS 구성이 T_0 에 트리거링되고 A/SP TDOA PRS 구성이 T_1 에 구성된다. 인식될 바와 같이, 실제 TDOA 및 RTT 절차들은 도 12-도 13 의 혼합된 PRS 시퀀스들 (1200-1300) 에서 동일한 한편, 트리거링 메커니즘들은 상이하다.

[0224] 도 14 는 본 개시의 다른 양태에 따른 PRS 트리거링 시퀀스 (1500) 를 예시한다. 도 14 에서, 단일의 트리거 (예를 들어, 단일의 L1/L2 메시지) 가 RTT 측정들 및 리포팅을 위한 다중의 PRS 오케이전들을 재구성하는데 사용될 수도 있다. 예를 들어, 조합 UL+DL PRS 구성 (예를 들어, RTT 구성) 은 (i) 1402 에 도시된 바와 같은 특정 활성화된 A/SP UL 또는 DL 리소스 (예를 들어, PRS 리소스들의 세트를 포함할 수도 있는 PRS 오케이전), 또는 (ii) 1404 에 도시된 바와 같은 SP/P UL 또는 DL PRS 구성의 표시 중 어느 하나의 표시자를 포함할 수도 있다. 인식될 바와 같이, 1402 는 활성화될 A/SP PRS 구성에 대한 명시적 레퍼런스인 반면, 1404 는 활성화될 A/SP PRS 구성 (예를 들어, PRS 리소스들의 세트를 포함할 수도 있는 PRS 오케이전) 에 대한 암시적 레퍼런스인데, A/SP PRS 구성은 이미 활성화된 SP/P UL 또는 DL PRS 구성에 대한 레퍼런스에 의해 활성화되기 때문이다.

[0225] 도 9-도 10 을 참조하면, 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관될 수도 있다. MG들은 (예를 들어, 특정 대역들, CC들, FL들, 또는 FR들 상의) UL/DL 데이터 트래픽 또는 제어 시그널링이 허용되지 않아서 DL PRS 측정들과 같은 소정의 측정들을 수행할 수 있는 주기들이다. 일부 설계들에서, MG 구성들의 리스트는 RRC 당 미리정의될 수도 있다. 옵션의 MG 인덱스 필드는 UE 에 저장된 PRS 구성들 중 하나 이상의 부분이 될 수도 있다. 이 경우에, PRS 구성은 특정 MG 구성을 참조할 수도 있다. 이 경우에, PRS 절차가 L1/L2 메시지 (예를 들어, DCI 또는 MAC-CE) 를 통해 트리거링될 때, (L1/L2 메시지에 대한) MG 의 시작포인트 또는 (L1/L2 에 대한) MG 내의 DL PRS 시작포인트 중 어느 하나를 특정하는 MG 구성에 의해 오프셋이 정의될 수도 있다. 도 15 는 본 개시의 양태에 따른 DL PRS 타이밍 시나리오 (1500) 를 예시한다. 도 15 에서, 다양한 셀들로부터의 DL PRS들은 MG 내의 1502 에서 수신된다. DL PRS 절차는 시간 T 에 L1/L2 메시지를 통해 트리거링된다. 연관된 MG 구성을 통해, MG 시작포인트 T_1 에 대한 오프셋 (1504) 이 표시될 수도 있거나, 또는 대안적으로 DL PRS 시작포인트 T_2 에 대한 오프셋 (1506) 이 표시될 수도 있다.

[0226] 본 개시의 일부 양태들은 5G NR 시스템들과 관련하여 설명되지만, 그러한 양태들은 일부 경우들에서 레거시 4G LTE 시스템들 등과 같은 다른 시스템들에 적용가능할 수도 있음이 인식될 것이다.

[0227] 상기의 상세한 설명에서, 상이한 특징들이 예들에서 함께 그룹화되는 것을 알 수 있다. 본 개시의 이러한 방식은, 예시적인 조항들이 각각의 조항에서 명시적으로 언급되는 것보다 더 많은 특징들을 갖는다는 의도로서 이해되지 않아야 한다. 오히려, 본 개시의 다양한 양태들은 개시된 개별 예시적인 조항의 모든 특징들보다 더 적은 특징들을 포함할 수도 있다. 따라서, 다음의 조항들은 그 설명에 통합되는 것으로 간주되어야 하며, 여기서, 각각의 조항은 그 자체로 별도의 예가 될 수 있다. 각각의 종속 조항은 다른 조항들 중 하나와의 특정 조합을 조항들에서 참조할 수 있지만, 그 종속 조항의 양태(들)는 특정 조합으로 제한되지 않는다. 다른 예시적인 조항들은 또한 종속 조항 양태(들)와 임의의 다른 종속 조항 또는 독립 조항의 청구물의 조합 또는 임의의 특징과 다른 종속 및 독립 조항들의 조합을 포함할 수 있음이 인식될 것이다. 본 명세서에 개시된 다양한 양태들은, 특정 조합이 의도되지 않는 것 (예를 들어, 엘리먼트를 절연체 및 전도체 양자 모두로서 정의하는 것과 같은 모순적인 양태들) 이 용이하게 추론될 수 있거나 또는 명시적으로 표현되지 않는 한, 이들 조합들을 명시적으로 포함한다. 더욱이, 조항의 양태들은, 그 조항이 독립 조항에 직접 종속되지 않더라도, 임의의 다른 독립 조항에 포함될 수 있음이 또한 의도된다.

[0228] 구현 예들이 다음의 넘버링된 조항들에서 설명된다:

[0229] 당업자는 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수도 있음을 인식할 것이다. 예를 들어, 상기의 설명 전반에 걸쳐 언급될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학장들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.

[0230] 조항 1. 사용자 장비 (UE) 를 동작시키는 방법으로서, 복수의 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 구성들을 획득하는 단계; 복수의 RPS 구성들 중 하나를 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 수신하는 단계; 및 표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 트리거링하는 단계를 포함한다.

[0231] 조항 2. 조항 1 의 방법에 있어서, 획득하는 단계는 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통한 복수의 PRS 구성들의 구성을 포함한다.

[0232] 조항 3. 조항 1 내지 조항 2 중 어느 하나의 방법에 있어서, 복수의 PRS 구성들은 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 조합 UL 및 DL PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 이들의 조합이다.

[0233] 조항 4. 조항 1 내지 조항 3 중 어느 하나의 방법에 있어서, 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 다운링크 (DL) PRS 와 업링크 (UL) PRS 사이의 시간 차이에 기초한 왕복 시간 (RTT) 측정과 연관된다.

[0234] 조항 5. 조항 4 의 방법에 있어서, 표시된 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 하나와만 연관된 UL-전용 PRS 구성 또는 DL-전용 구성과 연관된다.

[0235] 조항 6. 조항 5 의 방법에 있어서, 다른 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 다른 하나와 연관된다.

[0236] 조항 7. 조항 6 의 방법에 있어서, 다른 PRS 구성은 반주기적 또는 주기적 PRS 절차와 연관된다.

[0237] 조항 8. 조항 1 내지 조항 7 중 어느 하나의 방법에 있어서, 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 명시적 표시를 포함하거나, 또는 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 암시적 표시를 포함한다.

[0238] 조항 9. 조항 1 내지 조항 8 중 어느 하나의 방법에 있어서, 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관된다.

[0239] 조항 10. 조항 9 의 방법에 있어서, MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 MG 시작-시간 사이의 오프셋을 표시하거나, 또는 MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 개별의 MG 내의 PRS 시작-시간 사이의 오프셋을 표시한다.

[0240] 조항 11. 기지국을 동작시키는 방법으로서, 사용자 장비 (UE) 에, 비주기적 또는 반주기적 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 절차를 트리거링하기 위해 복수의 PRS 구성들 중 하나를 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 송신하는 단계; 및 표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 수행하는 단계를 포함한다.

[0241] 조항 12. 조항 11 의 방법은, UE 에, 복수의 PRS 구성들을 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0242] 조항 13. 조항 12 의 방법에 있어서, 복수의 PRS 구성들은 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통해 송신된다.

[0243] 조항 14. 조항 11 내지 조항 13 중 어느 하나의 방법에 있어서, 복수의 PRS 구성들은 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 조합 UL 및 DL PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 이들의 조합이다.

[0244] 조항 15. 조항 11 내지 조항 14 중 어느 하나의 방법에 있어서, 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 다운링크 (DL) PRS 와 업링크 (UL) PRS 사이의 시간 차이에 기초한 왕복 시간 (RTT) 측정과 연관된다.

[0245] 조항 16. 조항 15 의 방법에 있어서, 표시된 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 하나와만 연관된 UL-전용 PRS 구성 또는 DL-전용 구성과 연관된다.

[0246] 조항 17. 조항 16 의 방법에 있어서, 다른 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 다른 하나와 연관된다.

[0247] 조항 18. 조항 17 의 방법에 있어서, 다른 PRS 구성은 반주기적 또는 주기적 PRS 절차와 연관된다.

[0248] 조항 19. 조항 11 내지 조항 18 중 어느 하나의 방법에 있어서, 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 명시적 표시를 포함하거나, 또는 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 암시적 표시를 포함한다.

[0249] 조항 20. 조항 19 의 방법에 있어서, 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관된다.

[0250] 조항 21. 조항 20 의 방법에 있어서, MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 MG 시작-시간 사이의 오프셋을 표시하거나, 또는 MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 개별의 MG 내의 PRS 시작-시간 사이의 오프셋을 표시한다.

[0251] 조항 22. 사용자 장비 (UE) 로서, 메모리; 적어도 하나의 트랜시버; 및 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는, 복수의 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 구성들을 획득하고; 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 복수의 PRS 구성들 중 하나를 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 수신하고; 그리고 표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 트리거링하도

록 구성된다.

[0252] 조항 23. 조항 22 의 UE 에 있어서, 획득하는 것은 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통한 복수의 PRS 구성들의 구성을 포함한다.

[0253] 조항 24. 조항 22 내지 조항 23 중 어느 하나의 UE 에 있어서, 복수의 PRS 구성들은 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 조합 UL 및 DL PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 이들의 조합이다.

[0254] 조항 25. 조항 22 내지 조항 24 중 어느 하나의 UE 에 있어서, 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 다운링크 (DL) PRS 와 업링크 (UL) PRS 사이의 시간 차이에 기초한 왕복 시간 (RTT) 측정과 연관된다.

[0255] 조항 26. 조항 25 의 UE 에 있어서, 표시된 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 하나와만 연관된 UL-전용 PRS 구성 또는 DL-전용 구성과 연관된다.

[0256] 조항 27. 조항 26 의 UE 에 있어서, 다른 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 다른 하나와 연관된다.

[0257] 조항 28. 조항 27 의 UE 에 있어서, 다른 PRS 구성은 반주기적 또는 주기적 PRS 절차와 연관된다.

[0258] 조항 29. 조항 22 내지 조항 28 중 어느 하나의 UE 에 있어서, 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 명시적 표시를 포함하거나, 또는 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 암시적 표시를 포함한다.

[0259] 조항 30. 조항 22 내지 조항 29 중 어느 하나의 UE 에 있어서, 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관된다.

[0260] 조항 31. 조항 30 의 UE 에 있어서, MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 MG 시작-시간 사이의 오프셋을 표시하거나, 또는 MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 개별의 MG 내의 PRS 시작-시간 사이의 오프셋을 표시한다.

[0261] 조항 32. 기지국으로서, 메모리; 적어도 하나의 트랜시버; 및 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는, 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 사용자 장비 (UE) 에, 비주기적 또는 반주기적 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 절차를 트리거링하기 위해 복수의 PRS 구성들 중 하나를 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 송신하고; 그리고 표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 수행하도록 구성된다.

[0262] 조항 33. 조항 32 의 기지국에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 적어도 하나의 트랜시버를 통해, UE 에, 복수의 PRS 구성들을 송신하도록 구성된다.

[0263] 조항 34. 조항 33 의 기지국에 있어서, 복수의 PRS 구성들은 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통해 송신된다.

[0264] 조항 35. 조항 32 내지 조항 34 중 어느 하나의 기지국에 있어서, 복수의 PRS 구성들은 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 조합 UL 및 DL PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 이들의 조합이다.

[0265] 조항 36. 조항 32 내지 조항 35 중 어느 하나의 기지국에 있어서, 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 다운링크 (DL) PRS 와 업링크 (UL) PRS 사이의 시간 차이에 기초한 왕복 시간 (RTT) 측정과 연관된다.

[0266] 조항 37. 조항 36 의 기지국에 있어서, 표시된 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 하나와만 연관된 UL-전용 PRS 구성 또는 DL-전용 구성과 연관된다.

[0267] 조항 38. 조항 37 의 기지국에 있어서, 다른 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 다른 하나와 연관된다.

[0268] 조항 39. 조항 38 의 기지국에 있어서, 다른 PRS 구성은 반주기적 또는 주기적 PRS 절차와 연관된다.

[0269] 조항 40. 조항 32 내지 조항 39 중 어느 하나의 기지국에 있어서, 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 명시적 표시를 포함하거나, 또는 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 암시적 표시를 포함한다.

[0270] 조항 41. 조항 40 의 기지국에 있어서, 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관된다.

[0271] 조항 42. 조항 41 의 기지국에 있어서, MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 MG 시작-시간 사이의 오프셋을 표시하거

나, 또는 MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 개별의 MG 내의 PRS 시작-시간 사이의 오프셋을 표시한다.

[0272] 조항 43. 사용자 장비 (UE) 로서, 복수의 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 구성들을 획득하기 위한 수단; 복수의 PRS 구성들 중 하나를 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 수신하기 위한 수단; 및 표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 트리거링하기 위한 수단을 포함한다.

[0273] 조항 44. 조항 43 의 UE 에 있어서, 획득하는 것은 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통한 복수의 PRS 구성들의 구성을 포함한다.

[0274] 조항 45. 조항 43 내지 조항 44 중 어느 하나의 UE 에 있어서, 복수의 PRS 구성들은 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 조합 UL 및 DL PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 이들의 조합이다.

[0275] 조항 46. 조항 43 내지 조항 45 중 어느 하나의 UE 에 있어서, 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 다운링크 (DL) PRS 와 업링크 (UL) PRS 사이의 시간 차이에 기초한 왕복 시간 (RTT) 측정과 연관된다.

[0276] 조항 47. 조항 46 의 UE 에 있어서, 표시된 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 하나와만 연관된 UL-전용 PRS 구성 또는 DL-전용 구성과 연관된다.

[0277] 조항 48. 조항 47 의 UE 에 있어서, 다른 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 다른 하나와 연관된다.

[0278] 조항 49. 조항 48 의 UE 에 있어서, 다른 PRS 구성은 반주기적 또는 주기적 PRS 절차와 연관된다.

[0279] 조항 50. 조항 43 내지 조항 49 중 어느 하나의 UE 에 있어서, 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 명시적 표시를 포함하거나, 또는 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 암시적 표시를 포함한다.

[0280] 조항 51. 조항 43 내지 조항 50 중 어느 하나의 UE 에 있어서, 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관된다.

[0281] 조항 52. 조항 51 의 UE 에 있어서, MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 MG 시작-시간 사이의 오프셋을 표시하거나, 또는 MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 개별의 MG 내의 PRS 시작-시간 사이의 오프셋을 표시한다.

[0282] 조항 53. 기지국으로서, 사용자 장비 (UE) 에, 비주기적 또는 반주기적 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 절차를 트리거링하기 위해 복수의 PRS 구성들 중 하나를 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 송신하기 위한 수단; 및 표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 수행하기 위한 수단을 포함한다.

[0283] 조항 54. 조항 53 의 기지국은, UE 에, 복수의 PRS 구성들을 송신하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0284] 조항 55. 조항 54 의 기지국에 있어서, 복수의 PRS 구성들은 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통해 송신된다.

[0285] 조항 56. 조항 53 내지 조항 55 중 어느 하나의 기지국에 있어서, 복수의 PRS 구성들은 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 조합 UL 및 DL PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 이들의 조합이다.

[0286] 조항 57. 조항 53 내지 조항 56 중 어느 하나의 기지국에 있어서, 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 다운링크 (DL) PRS 와 업링크 (UL) PRS 사이의 시간 차이에 기초한 왕복 시간 (RTT) 측정과 연관된다.

[0287] 조항 58. 조항 57 의 기지국에 있어서, 표시된 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 하나와만 연관된 UL-전용 PRS 구성 또는 DL-전용 구성과 연관된다.

[0288] 조항 59. 조항 58 의 기지국에 있어서, 다른 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 다른 하나와 연관된다.

[0289] 조항 60. 조항 59 의 기지국에 있어서, 다른 PRS 구성은 반주기적 또는 주기적 PRS 절차와 연관된다.

[0290] 조항 61. 조항 53 내지 조항 60 중 어느 하나의 기지국에 있어서, 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 명시적 표시를 포함하거나, 또는 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 암시적 표시를 포함한다.

[0291] 조항 62. 조항 61 의 기지국에 있어서, 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관된다.

[0292] 조항 63. 조항 62 의 기지국에 있어서, MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 MG 시작-시간 사이의 오프셋을 표시하거

나, 또는 MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 개별의 MG 내의 PRS 시작-시간 사이의 오프셋을 표시한다.

[0293] 조항 64. 컴퓨터 실행가능 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서, 컴퓨터 실행가능 명령들은, 사용자 장비 (UE) 에 의해 실행될 경우, UE 로 하여금, 복수의 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 구성들을 획득하게 하고; 복수의 PRS 구성들 중 하나를 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 수신하게 하고; 그리고 표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 트리거링하게 한다.

[0294] 조항 65. 조항 64 의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서, 획득하는 것은 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통한 복수의 PRS 구성들의 구성을 포함한다.

[0295] 조항 66. 조항 64 내지 조항 65 중 어느 하나의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서, 복수의 PRS 구성들은 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 조합 UL 및 DL PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 이들의 조합이다.

[0296] 조항 67. 조항 64 내지 조항 66 중 어느 하나의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서, 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 다운링크 (DL) PRS 와 업링크 (UL) PRS 사이의 시간 차이에 기초한 왕복 시간 (RTT) 측정과 연관된다.

[0297] 조항 68. 조항 67 의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서, 표시된 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 하나와만 연관된 UL-전용 PRS 구성 또는 DL-전용 구성과 연관된다.

[0298] 조항 69. 조항 68 의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서, 다른 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 다른 하나와 연관된다.

[0299] 조항 70. 조항 69 의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서, 다른 PRS 구성은 반주기적 또는 주기적 PRS 절차와 연관된다.

[0300] 조항 71. 조항 64 내지 조항 70 중 어느 하나의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서, 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 명시적 표시를 포함하거나, 또는 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 암시적 표시를 포함한다.

[0301] 조항 72. 조항 64 내지 조항 71 중 어느 하나의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서, 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관된다.

[0302] 조항 73. 조항 72 의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서, MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 MG 시작-시간 사이의 오프셋을 표시하거나, 또는 MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 개별의 MG 내의 PRS 시작-시간 사이의 오프셋을 표시한다.

[0303] 조항 74. 컴퓨터 실행가능 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서, 컴퓨터 실행가능 명령들은, 기지국에 의해 실행될 경우, 기지국으로 하여금, 사용자 장비 (UE) 에, 비주기적 또는 반주기적 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 절차를 트리거링하기 위해 복수의 PRS 구성들 중 하나를 표시하는 L1 또는 L2 메시지를 송신하게 하고; 그리고 표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 수행하게 한다.

[0304] 조항 75. 조항 74 의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서, 하나 이상의 명령들은 또한, 기지국으로 하여금, UE 에, 복수의 PRS 구성들을 송신하게 한다.

[0305] 조항 76. 조항 75 의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서, 복수의 PRS 구성들은 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통해 송신된다.

[0306] 조항 77. 조항 74 내지 조항 76 중 어느 하나의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서, 복수의 PRS 구성들은 다운링크 (DL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 업링크 (UL) PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 복수의 PRS 구성들은 조합 UL 및 DL PRS 구성들의 세트를 포함하거나, 또는 이들의 조합이다.

[0307] 조항 78. 조항 74 내지 조항 77 중 어느 하나의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서, 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차는 다운링크 (DL) PRS 와 업링크 (UL) PRS 사이의 시간 차이에 기초한 왕복 시간 (RTT) 측정과 연관된다.

[0308] 조항 79. 조항 78 의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서, 표시된 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 하나와만 연관된 UL-전용 PRS 구성 또는 DL-전용 구성과 연관된다.

[0309] 조항 80. 조항 79 의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서, 다른 PRS 구성은 DL PRS 및 UL PRS 중 다른 하

나와 연관된다.

[0310] 조항 81. 조항 80 의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서, 다른 PRS 구성은 반주기적 또는 주기적 PRS 절차와 연관된다.

[0311] 조항 82. 조항 74 내지 조항 81 중 어느 하나의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서, 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 명시적 표시를 포함하거나, 또는 표시된 PRS 구성은 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차에 대해 사용될 PRS 오케이전의 암시적 표시를 포함한다.

[0312] 조항 83. 조항 82 의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서, 표시된 PRS 구성은 개별의 측정 갭 (MG) 구성과 연관된다.

[0313] 조항 84. 조항 83 의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서, MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 MG 시작-시간 사이의 오프셋을 표시하거나, 또는 MG 구성은 L1 또는 L2 메시지와 개별의 MG 내의 PRS 시작-시간 사이의 오프셋을 표시한다.

[0314] 또한, 당업자는 본 명세서에 개시된 양태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 양자의 조합들로서 구현될 수도 있음을 인식할 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 분명히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 일반적으로 그들의 기능성의 관점에서 상기 설명되었다. 그러한 기능성이 하드웨어로서 구현되는지 또는 소프트웨어로서 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존한다. 당업자는 설명된 기능성을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식들로 구현할 수도 있지만, 그러한 구현 결정들이 본 개시의 범위로부터 일탈을 야기하는 것으로 해석되지 않아야 한다.

[0315] 본 명세서에 개시된 양태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA, 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0316] 본 명세서에 개시된 양태들과 관련하여 설명된 방법들, 시퀀스들 및/또는 알고리즘들은 직접 하드웨어에서, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈에서, 또는 이 둘의 조합에서 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈이 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 플래시 메모리, 판독 전용 메모리 (ROM), 소거가능한 프로그래밍가능 ROM (EPROM), 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 ROM (EEPROM), 레지스터들, 하드 디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에 알려진 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC 에 상주할 수도 있다. ASIC 은 사용자 단말기 (예를 들어, UE) 에 상주할 수도 있다. 대안으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말기에 별개의 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.

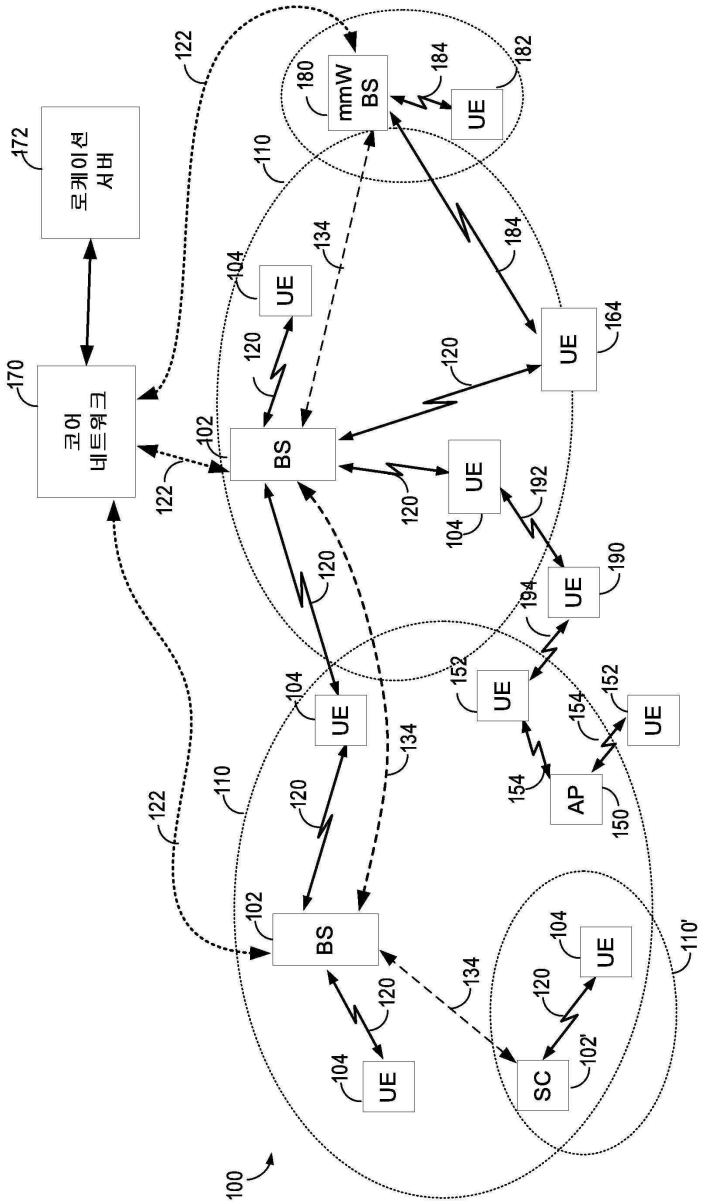
[0317] 하나 이상의 예시적인 양태들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 소프트웨어에서 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장 또는 송신될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 저장 매체들은, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 스토리지 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 수록 또는 저장하는데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 적절히 컴퓨터 판독가능 매체로 불린다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, 디지털 가입자 라인 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포

함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다용도 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루-레이 디스크를 포함하고, 여기서 디스크 (disk) 들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크 (disc) 들은 레이저들로 데이터를 광학적으로 재생한다. 또한, 상기의 조합들은 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

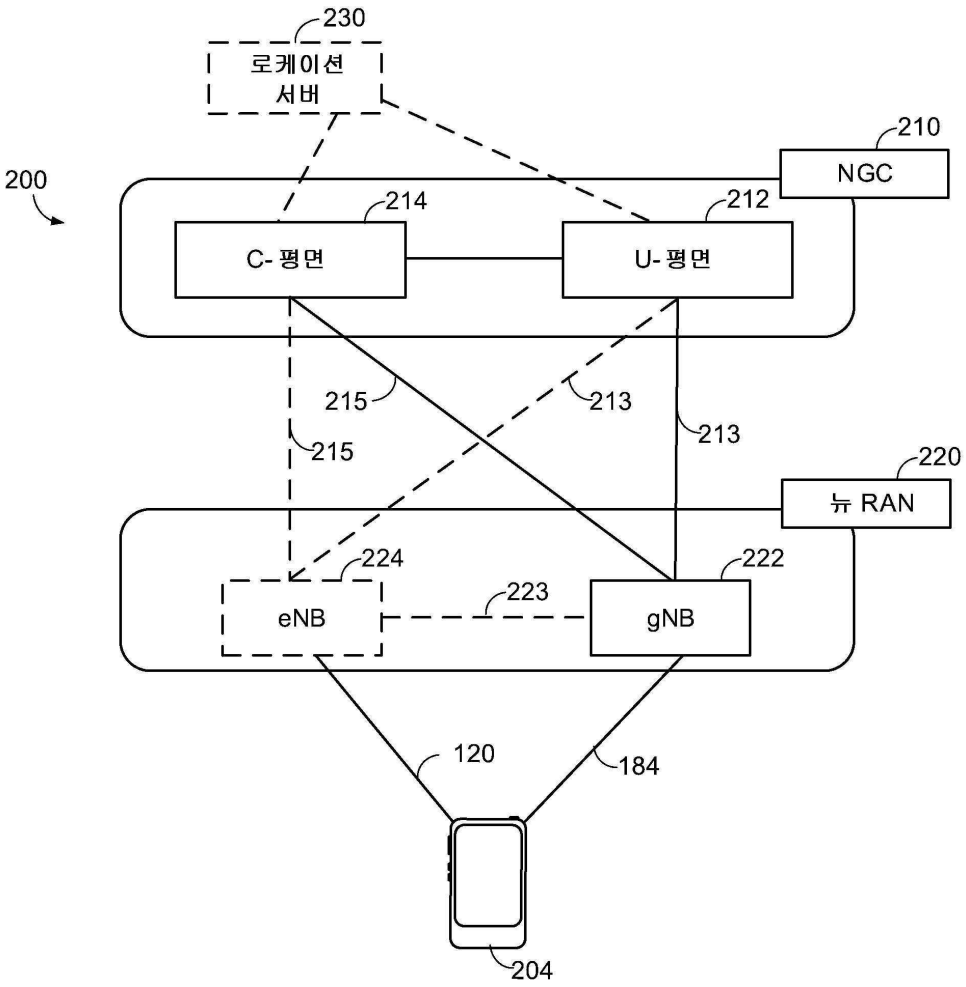
[0318] 전술한 개시는 본 개시의 예시적인 양태들을 나타내지만, 첨부된 청구항들에 의해 정의된 바와 같은 본 개시의 범위로부터 일탈함 없이 다양한 변경들 및 수정들이 본 명세서에서 이루어질 수 있음에 유의해야 한다. 본 명세서에서 설명된 본 개시의 양태들에 따른 방법 청구항들의 기능들, 단계들 및/또는 액션들은 임의의 특정 순서로 수행될 필요는 없다. 더욱이, 본 개시의 엘리먼트들이 단수로 설명되거나 또는 청구될 수도 있지만, 그 단수로의 제한이 명시적으로 언급되지 않는다면, 복수가 고려된다.

도면

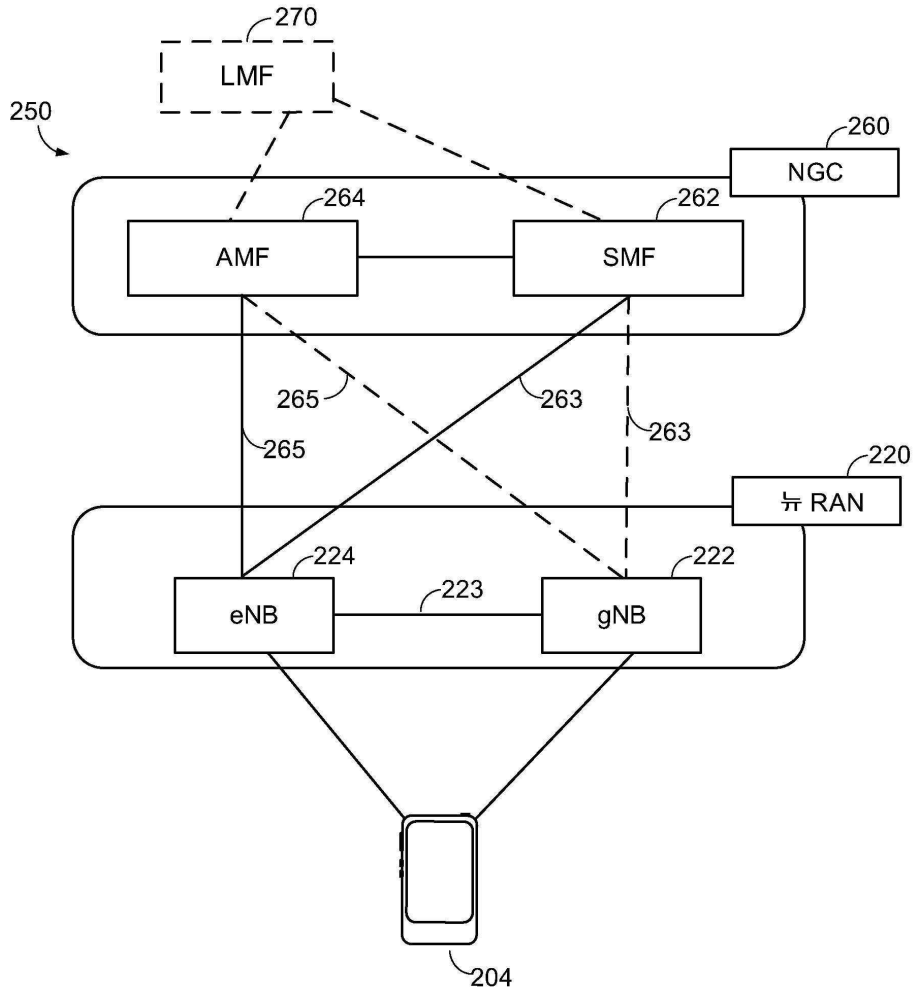
도면1



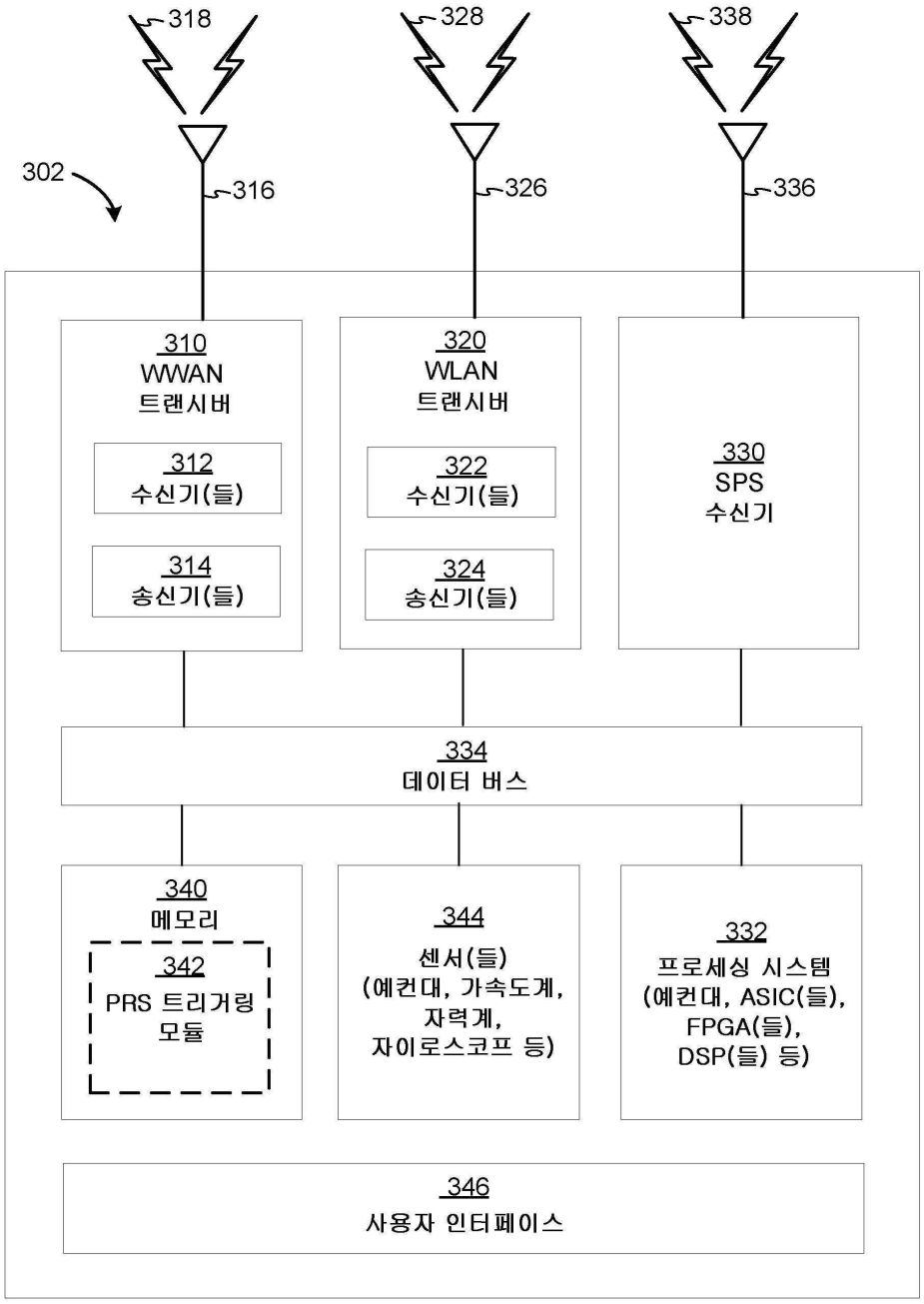
도면2a


230
로케이션
서버
210
NGC
200
214
212
C-평면
U-평면
215
213
215
213
220
뉴 RAN
224
222
223
eNB
gNB
120
184
204

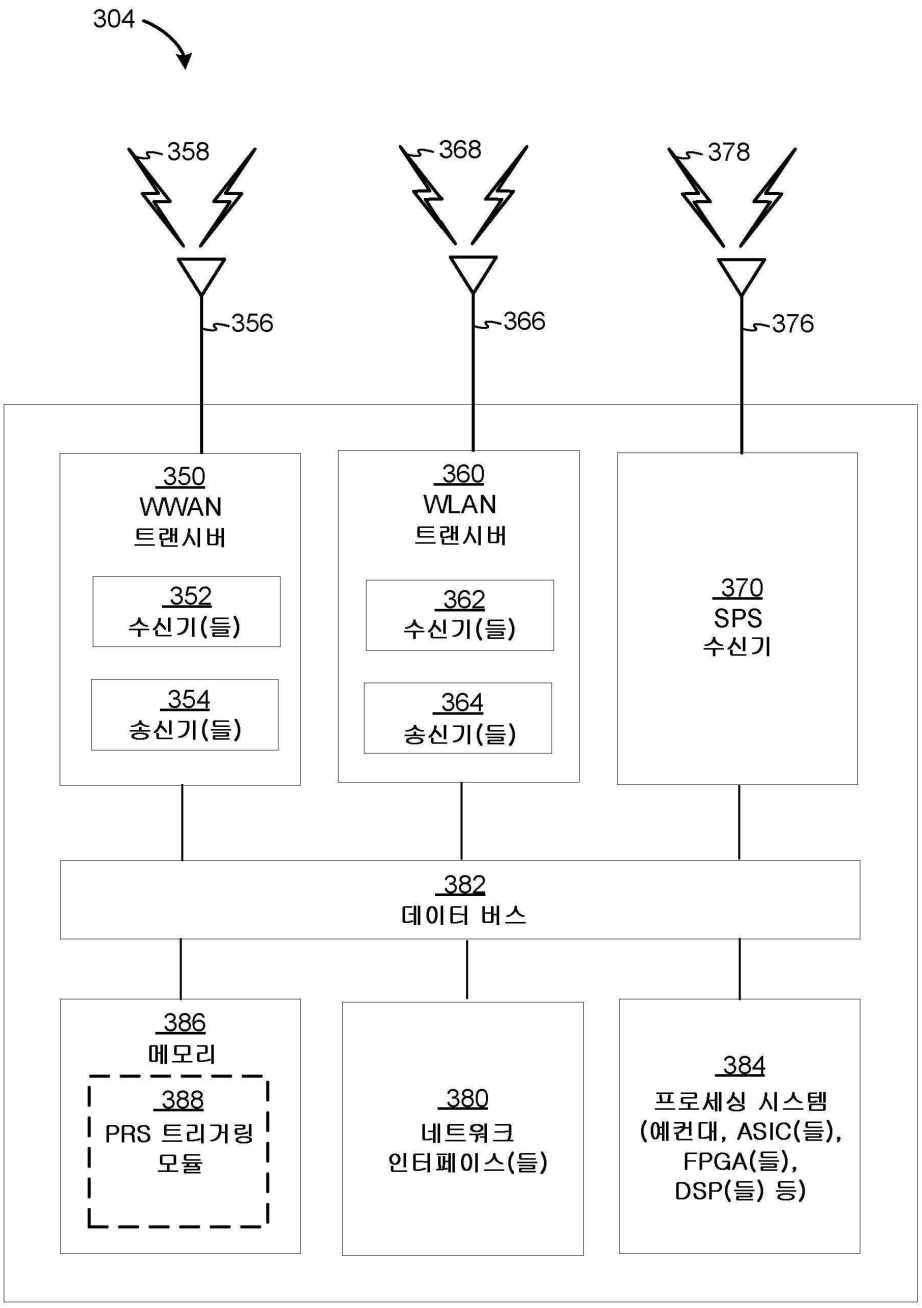
도면2b


270
LMF
250
260
NGC
264
262
AMF
SMF
265
263
263
265
220
뉴 RAN
224
222
223
eNB
gNB
204

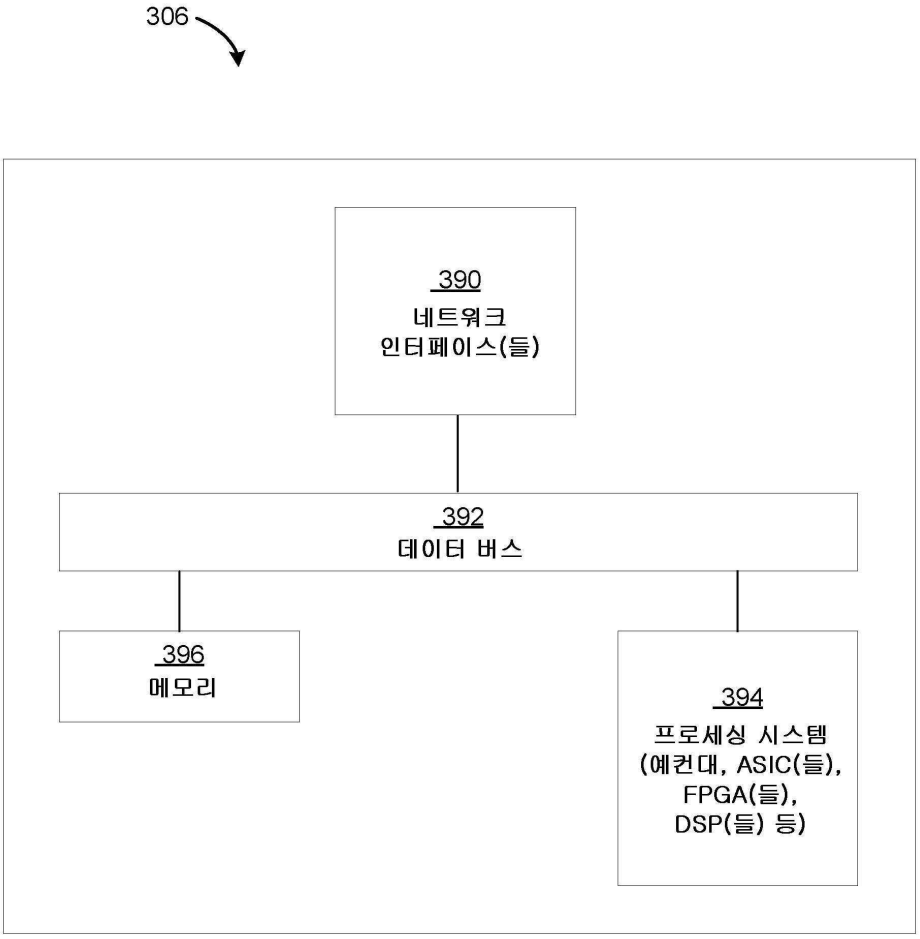
도면3a


318
328
338
302
316
326
336
310
WWAN
트랜시버
312
수신기(들)
314
송신기(들)
320
WLAN
트랜시버
322
수신기(들)
324
송신기(들)
330
SPS
수신기
334
데이터 버스
340
메모리
342
PRS 트리거링
모듈
344
센서(들)
(예컨대, 가속도계,
자력계,
자이로스코프 등)
332
프로세싱 시스템
(예컨대, ASIC(들),
FPGA(들),
DSP(들) 등)
346
사용자 인터페이스

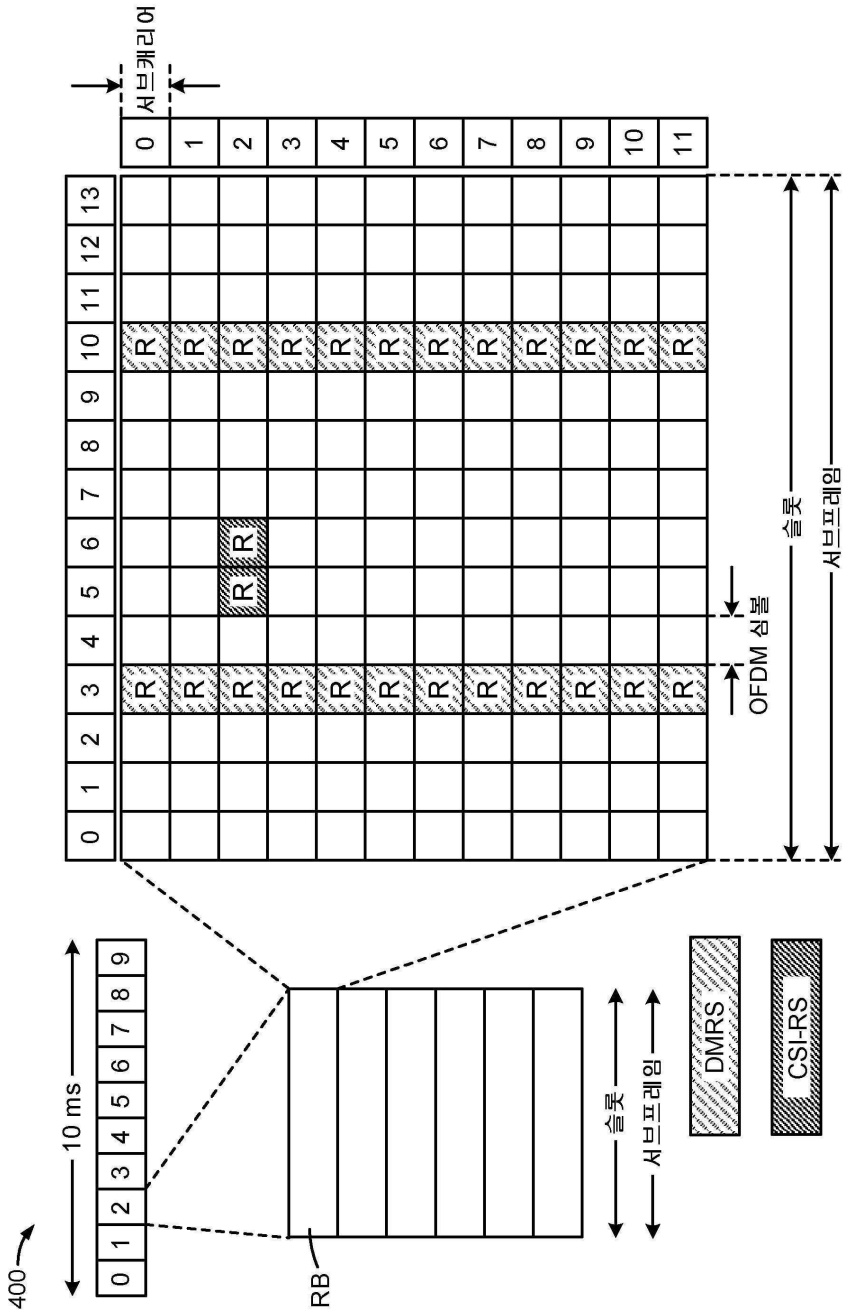
도면3b


304
358
368
378
356
366
376
350
WWAN
트랜시버
352
수신기(들)
354
송신기(들)
360
WLAN
트랜시버
362
수신기(들)
364
송신기(들)
370
SPS
수신기
382
데이터 버스
386
메모리
388
PRS 트리거링
모듈
380
네트워크
인터페이스(들)
384
프로세싱 시스템
(예컨대, ASIC(들),
FPGA(들),
DSP(들) 등)

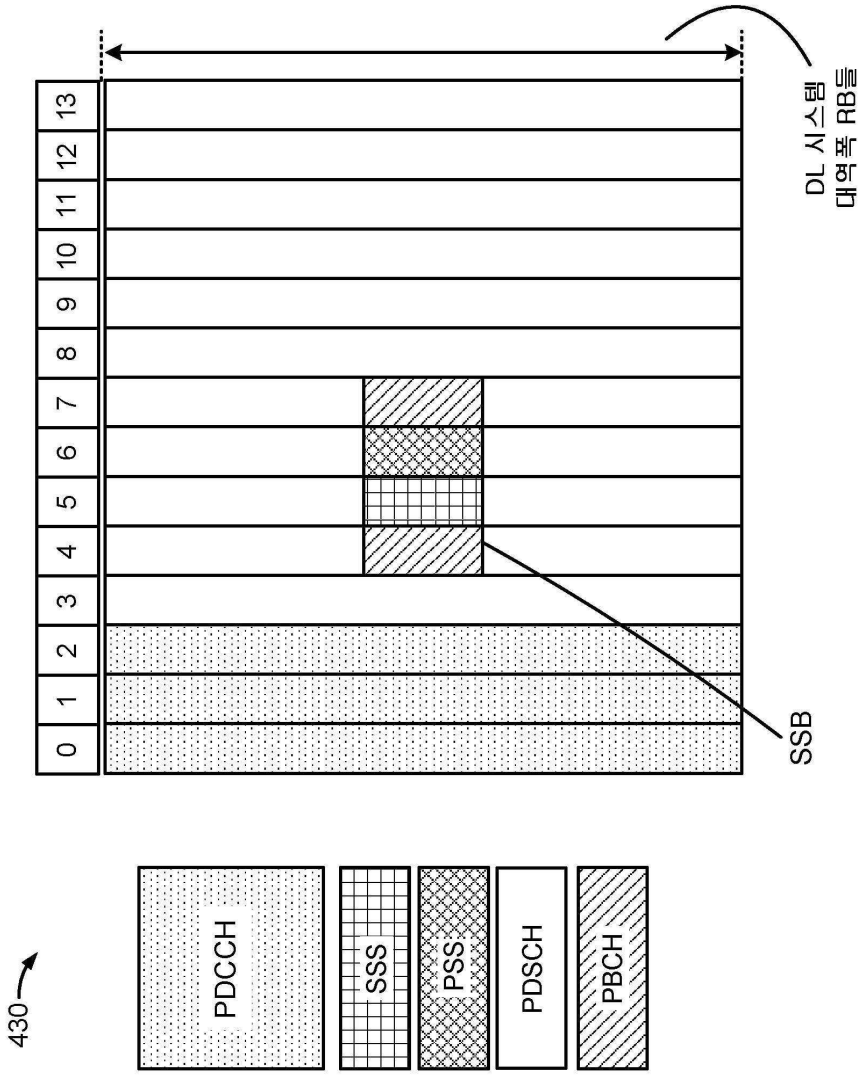
도면3c


306
390
네트워크
인터페이스(들)
392
데이터 버스
396
메모리
394
프로세싱 시스템
(예컨대, ASIC(들),
FPGA(들),
DSP(들) 등)

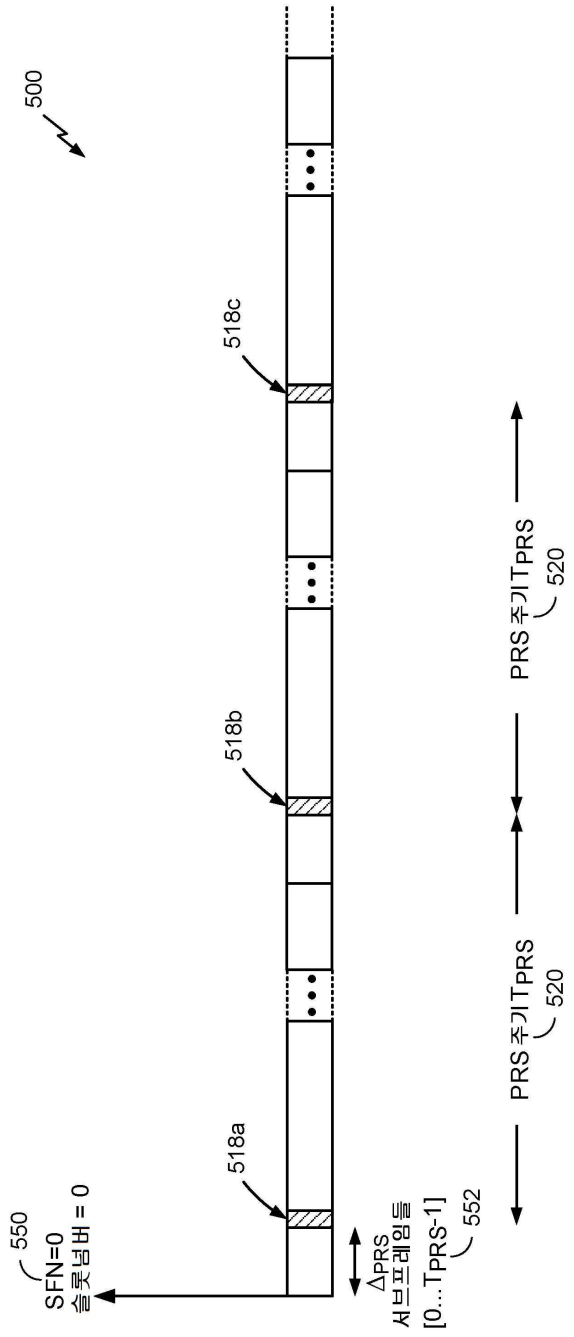
도면4a


서브캐리어
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
R
OFDM 심볼
슬롯
서브프레임
10 ms
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
400
RB
슬롯
서브프레임
DMRS
CSI-RS

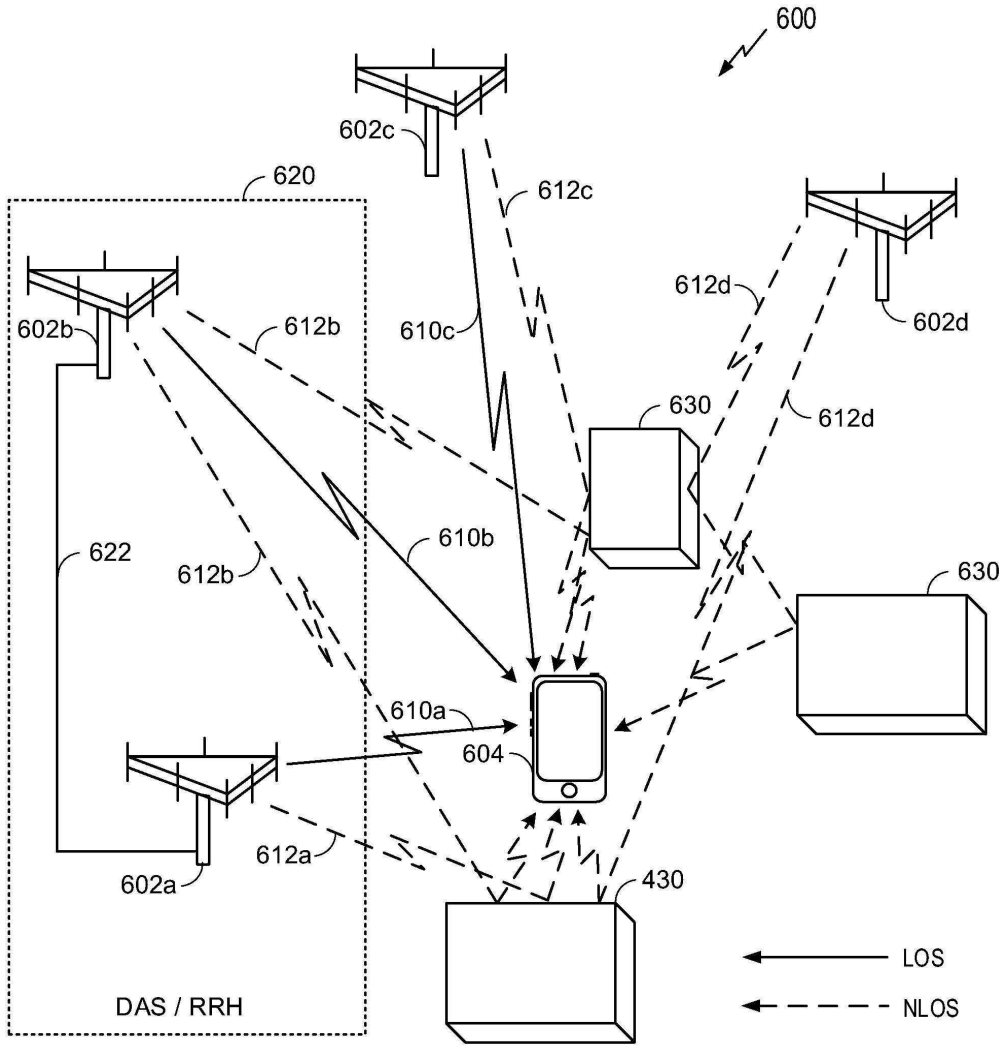
도면4b


DL 시스템 대역폭 RB들
SSB
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
430
PDCCH
SSS
PSS
PDSCH
PBCH

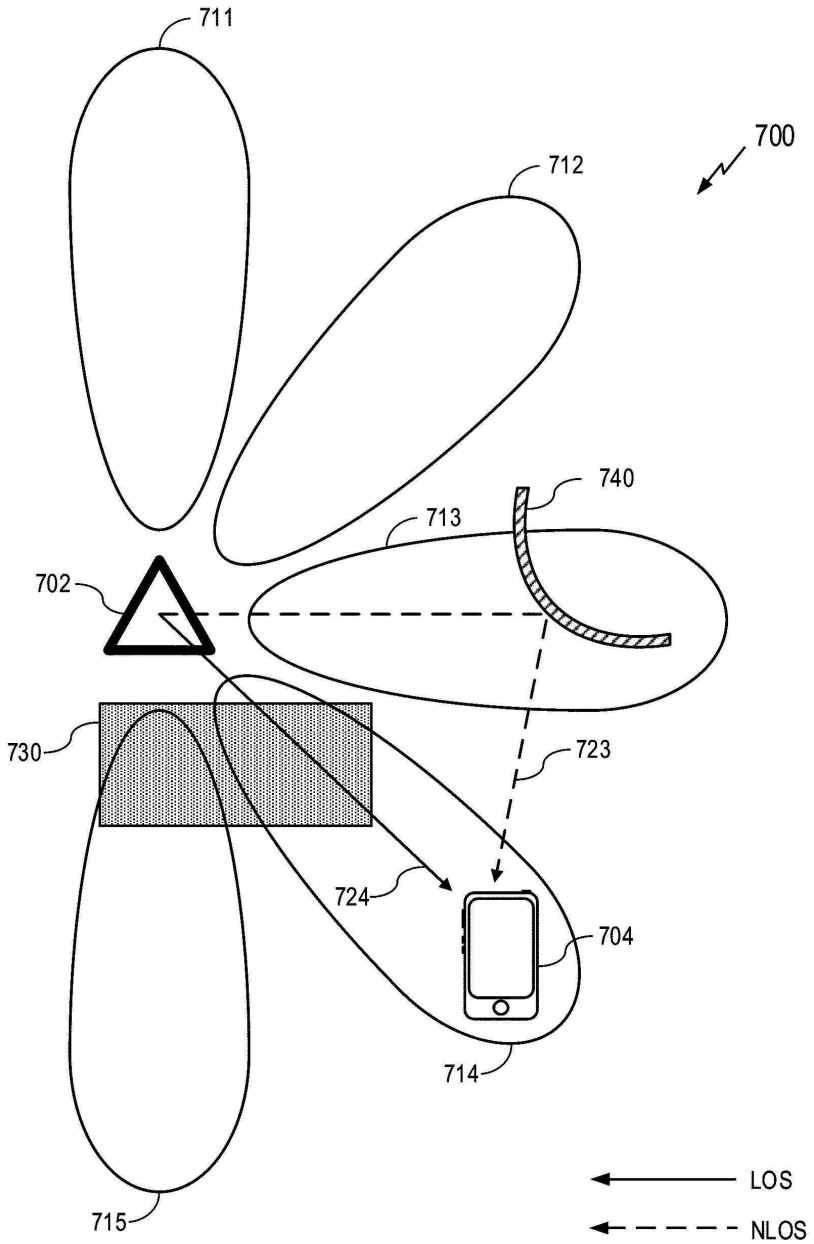
도면5


500
518c
518b
518a
PRS 주기TPRS
520
PRS 주기TPRS
520
550
SFN=0
슬롯넘버 = 0
ΔPRS
서브프레임들
[0...TPRS-1]
552

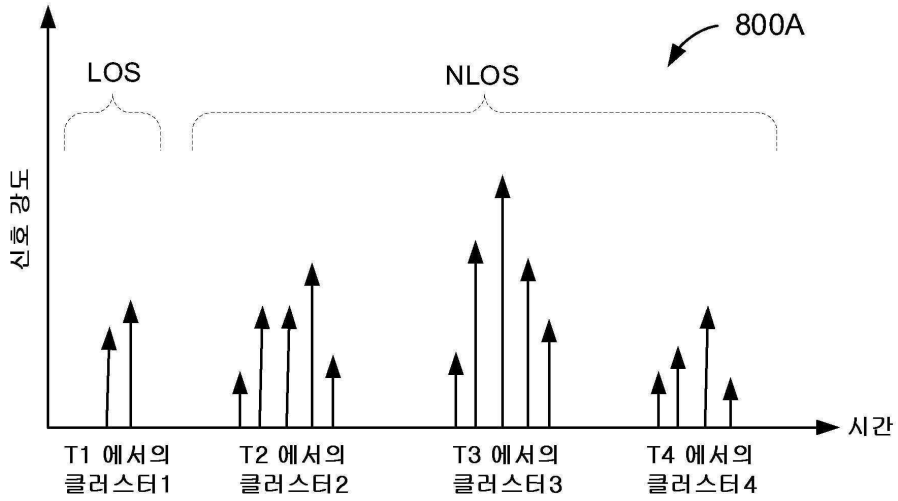
도면6


600
602c
620
612c
612d
602d
602b
612b
610c
630
612d
622
610b
630
612b
610a
604
612a
602a
430
LOS
NLOS
DAS / RRH

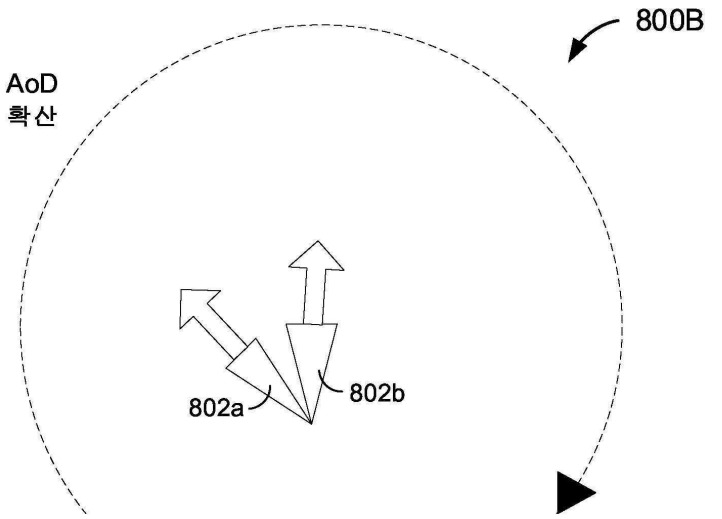
도면7



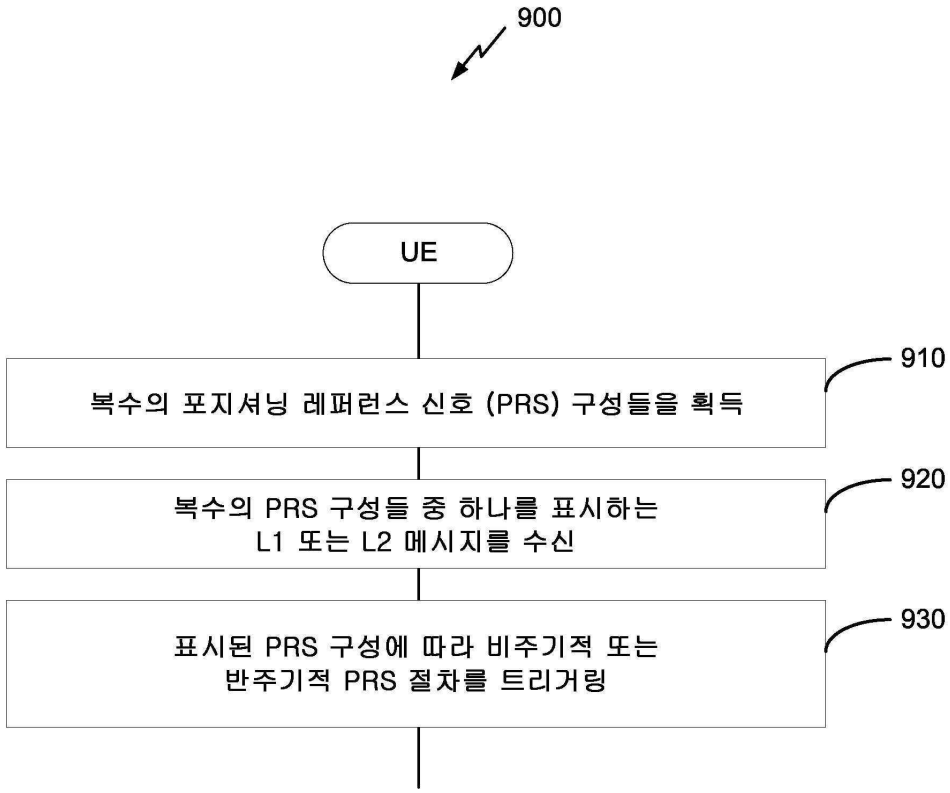
도면8a


800A
LOS
NLOS
신호 강도
시간
T1 에서의
클러스터1
T2 에서의
클러스터2
T3 에서의
클러스터3
T4 에서의
클러스터4

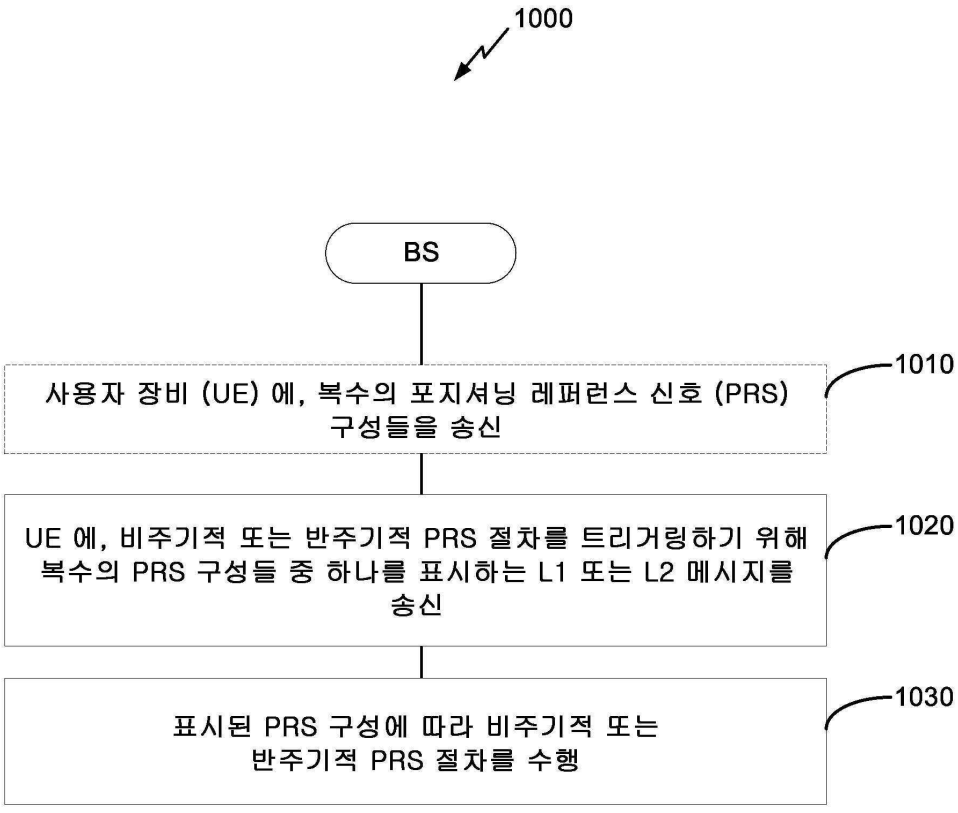
도면8b


800B
AoD
확산
802a
802b

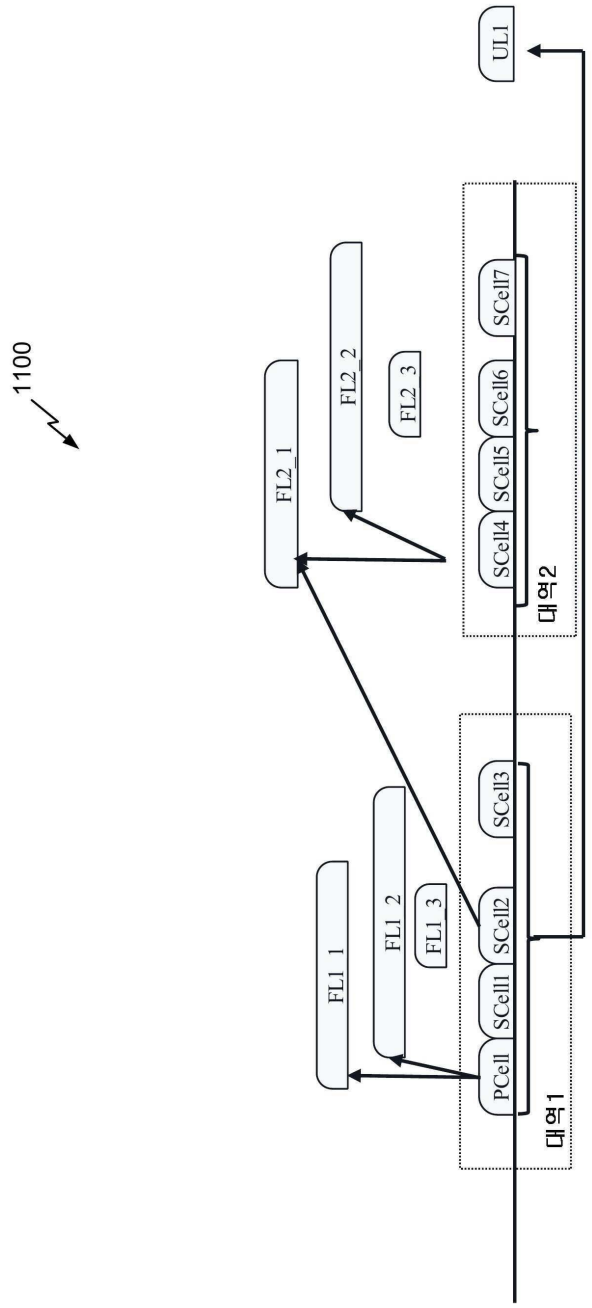
도면9


900
UE
910
복수의 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 구성들을 획득
920
복수의 PRS 구성들 중 하나를 표시하는
L1 또는 L2 메시지를 수신
930
표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는
반주기적 PRS 절차를 트리거링

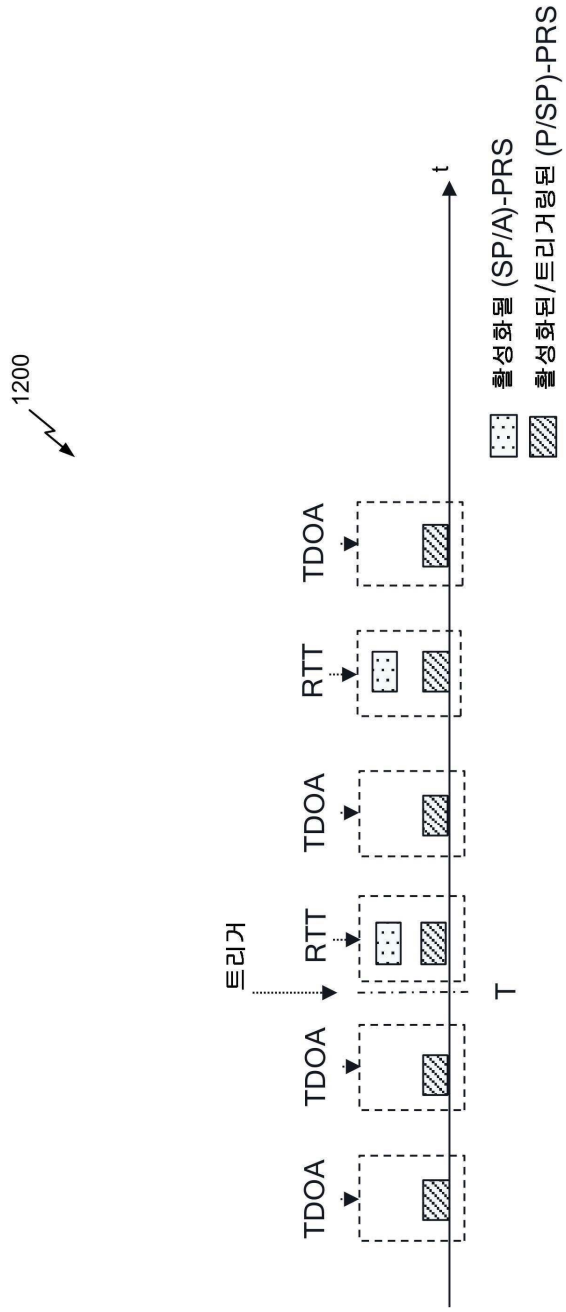
도면10


1000
BS
1010
사용자 장비 (UE) 에, 복수의 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS)
구성들을 송신
1020
UE 에, 비주기적 또는 반주기적 PRS 절차를 트리거링하기 위해
복수의 PRS 구성들 중 하나를 표시하는 L1 또는 L2 메시지를
송신
1030
표시된 PRS 구성에 따라 비주기적 또는
반주기적 PRS 절차를 수행

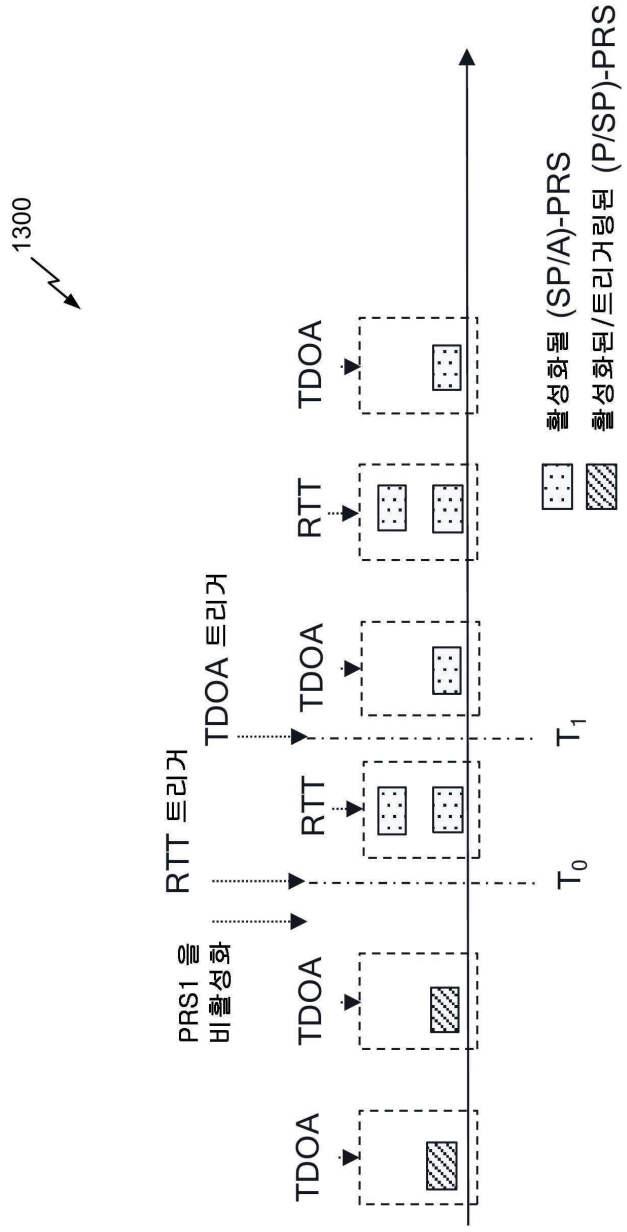
도면11


1100
UL1
FL2_1
FL2_2
FL2_3
SCell7
SCell6
SCell5
SCell4
대역2
FL1_1
FL1_2
FL1_3
SCell3
SCell2
SCell1
PCell
대역1

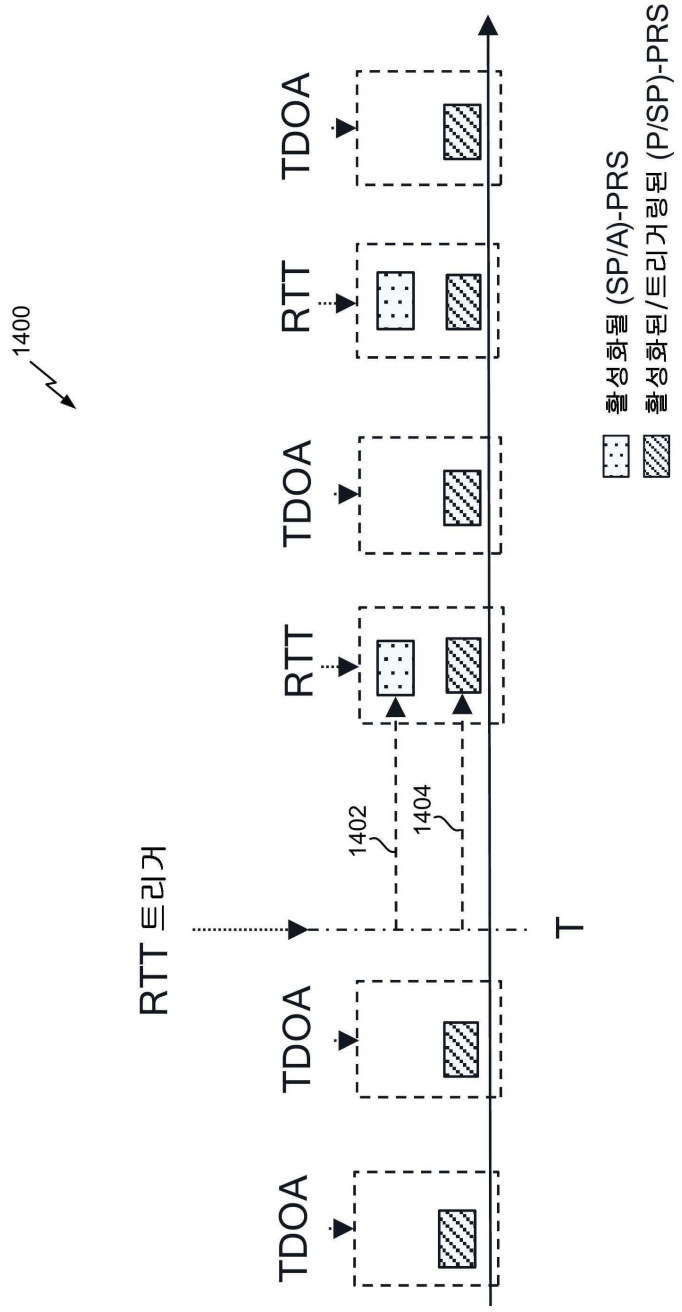
도면12


1200
활성화될 (SP/A)-PRS
활성화된/트리거링된 (P/SP)-PRS
t
TDOA
RTT
TDOA
TDOA
RTT
TDOA
트리거
T

도면13


1300
PRS1 을 비활성화
RTT 트리거
TDOA 트리거
TDOA
RTT
TDOA
RTT
TDOA
TDOA
T_0
T_1
활성화될 (SP/A)-PRS
활성화됨/트리거링됨 (P/SP)-PRS

도면14


1400
RTT 트리거
TDOA
TDOA
RTT
TDOA
RTT
TDOA
1402
1404
T
활성화됨 (SP/A)-PRS
활성화됨/트리거링됨 (P/SP)-PRS

도면15

