



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0041685
(43) 공개일자 2023년03월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 5/02 (2010.01) G01S 5/00 (2006.01)
H04W 24/10 (2009.01) H04W 4/029 (2018.01)
H04W 64/00 (2023.01) H04W 8/24 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
G01S 5/0205 (2020.05)
G01S 5/0054 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2023-7001297
- (22) 출원일자(국제) 2021년05월27일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2023년01월11일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2021/034557
- (87) 국제공개번호 WO 2022/026048
국제공개일자 2022년02월03일
- (30) 우선권주장
63/057,264 2020년07월27일 미국(US)
17/122,407 2020년12월15일 미국(US)

- (71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
예라말리 스리니마스
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드
마놀라코스 알렉산드로스
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인코리아나

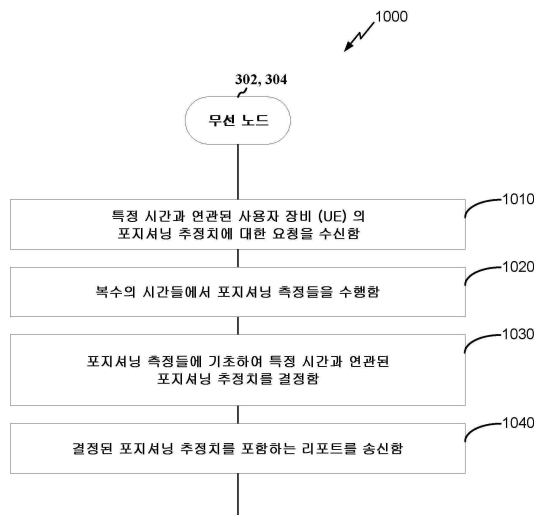
전체 청구항 수 : 총 35 항

(54) 발명의 명칭 특정 시간에 대한 사용자 장비 포지셔닝 추정

(57) 요약

일 실시형태에서, 무선 노드(예컨대, UE 또는 BS)가 특정 시간과 연관된 UE의 포지셔닝 추정치에 대한 요청을 네트워크 컴포넌트(예컨대, BS 또는 코어 네트워크 컴포넌트)로부터 수신한다. 무선 노드는 복수의 시간들에서 포지셔닝 측정들을 수행하고, 포지셔닝 측정들에 기초하여 특정 시간과 연관된 포지셔닝 추정치를(예컨대, 내삽 또는 외삽을 통해) 결정한다. 무선 노드는 결정된 포지셔닝 추정치를 포함하는 리포트를 네트워크 컴포넌트로 전송한다.

대표도 - 도10



(52) CPC특허분류

G01S 5/0284 (2013.01)

G01S 5/0294 (2020.05)

H04W 24/10 (2013.01)

H04W 4/029 (2020.05)

H04W 64/006 (2013.01)

H04W 8/24 (2013.01)

(72) 발명자

프라카시 라자트

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드

장 샤오샤

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드

조르기 마르웬

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드

쿠마르 무케쉬

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드

명세서

청구범위

청구항 1

무선 노드를 동작시키는 방법으로서,
 특정 시간과 연관된 사용자 장비 (UE) 의 포지셔닝 추정치에 대한 요청을 수신하는 단계;
 복수의 시간들에서 포지셔닝 측정들을 수행하는 단계;
 상기 포지셔닝 측정들에 기초하여 상기 특정 시간과 연관된 상기 포지셔닝 추정치를 결정하는 단계; 및
 결정된 상기 포지셔닝 추정치를 포함하는 리포트를 송신하는 단계
 를 포함하는, 무선 노드를 동작시키는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 결정하는 단계는 상기 포지셔닝 측정들과 연관된 포지셔닝 측정 데이터의 내삽 (interpolation) 또는 외삽 (extrapolation) 을 포함하는, 무선 노드를 동작시키는 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 상기 포지셔닝 측정 데이터는 상기 포지셔닝 측정들을 포함하거나, 또는
 상기 포지셔닝 측정 데이터는 복수의 후보 포지셔닝 추정치들을 포함하는, 무선 노드를 동작시키는 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,
 상기 특정 시간은 상기 복수의 시간들 중 가장 빠른 시간과 가장 늦은 시간 사이이고,
 상기 결정하는 단계는 상기 포지셔닝 측정 데이터의 내삽을 포함하는, 무선 노드를 동작시키는 방법.

청구항 5

제 2 항에 있어서,
 상기 특정 시간은 상기 복수의 시간들 중 가장 늦은 시간에 후속하고,
 상기 결정하는 단계는 상기 포지셔닝 측정 데이터의 외삽을 포함하는, 무선 노드를 동작시키는 방법.

청구항 6

제 2 항에 있어서,
 상기 특정 시간은 상기 복수의 시간들 중 가장 빠른 시간 이전이고,
 상기 결정하는 단계는 상기 포지셔닝 측정 데이터의 외삽을 포함하는, 무선 노드를 동작시키는 방법.

청구항 7

제 2 항에 있어서,
 상기 결정하는 단계는 상기 포지셔닝 측정 데이터의 선형 또는 다항식 내삽 또는 외삽을 포함하는, 무선 노드를 동작시키는 방법.

청구항 8

제 2 항에 있어서,

상기 포지셔닝 추정치는 상기 특정 시간과 상기 복수의 시간들 각각 사이의 시간 차이가 내삽 또는 외삽 임계치 미만인 것에 응답하여 결정되는, 무선 노드를 동작시키는 방법.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

제 2 특정 시간과 연관된 상기 UE 의 제 2 포지셔닝 추정치에 대한 제 2 요청을 수신하는 단계;

제 2 복수의 시간들에서 제 2 포지셔닝 측정들을 수행하는 단계;

상기 특정 시간과 상기 제 2 복수의 시간들 중 임의의 시간 사이의 시간 차이가 내삽 또는 외삽 임계치 이상인 것에 응답하여, 상기 특정 시간과 연관된 상기 UE 의 제 2 포지셔닝 측정치의 결정을 스킵하는 단계

를 더 포함하는, 무선 노드를 동작시키는 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

네트워크 컴포넌트로부터, 하나 이상의 네트워크 구성 파라미터들을 수신하는 단계

를 더 포함하고,

상기 결정하는 단계는 상기 하나 이상의 네트워크 구성 파라미터들에 기초하여 수행되는, 무선 노드를 동작시키는 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계를 수행하는 무선 노드 능력의 표시를 송신하는 단계

를 더 포함하는, 무선 노드를 동작시키는 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 표시는 상기 무선 노드 능력의 동적 표시 (dynamic indication) 로서 상기 리포트에 포함되는, 무선 노드를 동작시키는 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 무선 노드는 상기 UE 또는 기지국 (BS) 에 대응하는, 무선 노드를 동작시키는 방법.

청구항 14

네트워크 컴포넌트를 동작시키는 방법으로서,

특정 시간과 연관된 사용자 장비 (UE) 의 포지셔닝 추정치에 대한 요청을 무선 노드로 송신하는 단계; 및

복수의 시간들에서 상기 무선 노드에 의해 수행된 포지셔닝 측정들에 기초하여 상기 특정 시간에 대한 포지셔닝 추정치를 포함하는 리포트를 상기 무선 노드로부터 수신하는 단계

를 포함하는, 네트워크 컴포넌트를 동작시키는 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 포지셔닝 추정치는 상기 포지셔닝 측정들과 연관된 포지셔닝 측정 데이터의 내삽 또는 외삽에 기초하여 결정되는, 네트워크 컴포넌트를 동작시키는 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 포지셔닝 측정 데이터는 상기 포지셔닝 측정들을 포함하거나, 또는

상기 포지셔닝 측정 데이터는 복수의 후보 포지셔닝 추정치들을 포함하는, 네트워크 컴포넌트를 동작시키는 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 특정 시간은 상기 복수의 시간들 중 가장 빠른 시간과 가장 늦은 시간 사이이고,

상기 포지셔닝 추정치는 상기 포지셔닝 측정 데이터의 내삽에 기초하여 결정되는, 네트워크 컴포넌트를 동작시키는 방법.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 특정 시간은 상기 복수의 시간들 중 가장 늦은 시간에 후속하고,

상기 포지셔닝 추정치는 상기 포지셔닝 측정 데이터의 외삽에 기초하여 결정되는, 네트워크 컴포넌트를 동작시키는 방법.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 특정 시간은 상기 복수의 시간들 중 가장 빠른 시간 이전이고,

상기 포지셔닝 추정치는 상기 포지셔닝 측정 데이터의 외삽에 기초하여 결정되는, 네트워크 컴포넌트를 동작시키는 방법.

청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 포지셔닝 추정치는 상기 포지셔닝 측정 데이터의 선형 또는 다항식 내삽 또는 외삽에 기초하여 결정되는, 네트워크 컴포넌트를 동작시키는 방법.

청구항 21

제 14 항에 있어서,

하나 이상의 네트워크 구성 파라미터들을 상기 무선 노드로 송신하는 단계를 더 포함하고,

상기 포지셔닝 추정치는 상기 하나 이상의 네트워크 구성 파라미터들에 기초하여 결정되는, 네트워크 컴포넌트를 동작시키는 방법.

청구항 22

제 14 항에 있어서,

상기 포지셔닝 추정치를 결정하는 무선 노드 능력의 표시를 수신하는 단계를

를 더 포함하는, 네트워크 컴포넌트를 동작시키는 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 표시는 상기 무선 노드 능력의 동적 표시로서 상기 리포트에 포함되는, 네트워크 컴포넌트를 동작시키는 방법.

청구항 24

제 14 항에 있어서,

상기 무선 노드는 사용자 장비 (UE) 또는 기지국 (BS) 에 대응하는, 네트워크 컴포넌트를 동작시키는 방법.

청구항 25

제 14 항에 있어서,

상기 네트워크 컴포넌트는 기지국 (BS), LMF (location management function), 코어 네트워크 컴포넌트, 또는 이들의 조합에 대응하는, 네트워크 컴포넌트를 동작시키는 방법.

청구항 26

무선 노드로서,

특정 시간과 연관된 사용자 장비 (UE) 의 포지셔닝 추정치에 대한 요청을 수신하기 위한 수단;

복수의 시간들에서 포지셔닝 측정들을 수행하기 위한 수단;

상기 포지셔닝 측정들에 기초하여 상기 특정 시간과 연관된 상기 포지셔닝 추정치를 결정하기 위한 수단; 및

결정된 상기 포지셔닝 추정치를 포함하는 리포트를 송신하기 위한 수단

을 포함하는, 무선 노드.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 포지셔닝 추정치는 상기 포지셔닝 측정들과 연관된 포지셔닝 측정 데이터의 내삽 또는 외삽을 통해 결정되는, 무선 노드.

청구항 28

제 26 항에 있어서,

상기 무선 노드는 상기 UE 또는 기지국 (BS) 에 대응하는, 무선 노드.

청구항 29

무선 노드로서,

메모리;

적어도 하나의 트랜시버; 및

상기 메모리 및 상기 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서

를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 특정 시간과 연관된 사용자 장비 (UE) 의 포지셔닝 추정치에 대한 요청을 수신하도록;

복수의 시간들에서 포지셔닝 측정들을 수행하도록;

상기 포지셔닝 측정들에 기초하여 상기 특정 시간과 연관된 상기 포지셔닝 추정치를 결정하도록; 그리고

상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 결정된 상기 포지셔닝 추정치를 포함하는 리포트를 송신하도록 구성되는, 무선 노드.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 포지셔닝 추정치는 상기 포지셔닝 측정들과 연관된 포지셔닝 측정 데이터의 내삽 또는 외삽을 통해 결정되는, 무선 노드.

청구항 31

제 29 항에 있어서,

상기 무선 노드는 상기 UE 또는 기지국 (BS) 에 대응하는, 무선 노드.

청구항 32

제 29 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 상기 결정을 수행하는 무선 노드 능력의 표시를 송신하도록 더 구성되는, 무선 노드.

청구항 33

네트워크 컴포넌트로서,

메모리;

적어도 하나의 트랜시버; 및

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

특정 시간과 연관된 사용자 장비 (UE) 의 포지셔닝 추정치에 대한 요청을, 상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해 무선 노드로 송신하도록; 그리고

복수의 시간들에서 상기 무선 노드에 의해 수행된 포지셔닝 측정들에 기초하여 상기 특정 시간에 대한 포지셔닝 추정치를 포함하는 리포트를, 상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해 상기 무선 노드로부터 수신하도록 구성되는, 네트워크 컴포넌트.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 포지셔닝 추정치는 상기 포지셔닝 측정들과 연관된 포지셔닝 측정 데이터의 내삽 또는 외삽에 기초하여 결정되는, 네트워크 컴포넌트.

청구항 35

제 33 항에 있어서,

상기 무선 노드는 상기 UE 또는 기지국 (BS) 에 대응하는, 네트워크 컴포넌트.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 관한 상호 참조

[0002] 본 특허출원은 "USER EQUIPMENT POSITIONING ESTIMATE FOR SPECIFIED TIME" 이라는 명칭으로 2020년 7월 27일에 출원된 미국 가출원 63/057,264, 및 "USER EQUIPMENT POSITIONING ESTIMATE FOR SPECIFIED TIME" 이라는 명

칭으로 2020년 12월 15일에 출원된 미국 정규출원 17/122,407 의 이익을 주장하며, 이 두 출원은 그의 양수인에게 양도되고, 그 전체가 참조에 의해 본원에 명시적으로 포함된다.

[0003] 본 개시의 양태들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이며, 더 구체적으로는 특정 시간에 대한 사용자 장비 (UE) 포지셔닝 추정에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 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 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 시스템들, 및 셀룰러 아날로그 어드밴스드 모바일 전화 시스템 (AMPS) 을 포함한다.

[0005] 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 따르면 5G 표준은, 사무실 바닥에서 초당 1 기가 비트에서 수십 명의 작업자들과 함께 수만 명의 사용자들 각각에게 초당 수십 메가비트의 데이터 레이트를 제공하도록 설계된다. 대형 무선 센서 전개들을 지원하기 위해서는 수십만 개의 동시 접속들이 지원되어야 한다. 결과적으로, 5G 모바일 통신의 스펙트럼 효율은 현재 4G 표준에 비해 현저하게 강화되어야 한다. 더욱이, 현재 표준들에 비해 시그널링 효율들이 강화되어야 하고 레이턴스는 실질적으로 감소되어야 한다.

발명의 내용

[0006] 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 중요한 엘리먼트들을 식별하거나 임의의 특정 양태와 연관된 범위를 기술하는 것으로 간주되지도 않아야 한다 따라서, 다음의 개요는, 하기에서 제시되는 상세한 설명에 선행하기 위해 간략화된 형태로 본 명세서에 개시된 메커니즘들에 관한 하나 이상의 양태들에 관련된 특정 개념들을 제시하기 위한 유일한 목적을 갖는다.

[0007] 일 양태는 무선 노드를 동작시키는 방법에 관한 것으로, 이 방법은 특정 시간과 연관된 사용자 장비 (UE) 의 포지셔닝 추정치에 대한 요청을 수신하는 단계; 복수의 시간들에서 포지셔닝 측정들을 수행하는 단계; 상기 포지셔닝 측정들에 기초하여 상기 특정 시간과 연관된 상기 포지셔닝 추정치를 결정하는 단계; 및 결정된 상기 포지셔닝 추정치를 포함하는 리포트를 송신하는 단계를 포함한다.

[0008] 다른 양태는 네트워크 컴포넌트를 동작시키는 방법에 관한 것으로, 이 방법은 특정 시간과 연관된 사용자 장비 (UE) 의 포지셔닝 추정치에 대한 요청을 무선 노드로 송신하는 단계; 및 복수의 시간들에서 상기 무선 노드에 의해 수행된 포지셔닝 측정들에 기초하여 상기 특정 시간에 대한 포지셔닝 추정치를 포함하는 리포트를 상기 무선 노드로부터 수신하는 단계를 포함한다.

[0009] 다른 양태는 무선 노드에 관한 것으로, 이 무선 노드는 특정 시간과 연관된 사용자 장비 (UE) 의 포지셔닝 추정치에 대한 요청을 수신하기 위한 수단; 복수의 시간들에서 포지셔닝 측정들을 수행하기 위한 수단; 상기 포지셔닝 측정들에 기초하여 상기 특정 시간과 연관된 상기 포지셔닝 추정치를 결정하기 위한 수단; 및 결정된 상기 포지셔닝 추정치를 포함하는 리포트를 송신하기 위한 수단을 포함한다.

[0010] 다른 양태는 네트워크 컴포넌트에 관한 것으로, 이 네트워크 컴포넌트는 특정 시간과 연관된 사용자 장비 (UE) 의 포지셔닝 추정치에 대한 요청을 무선 노드로 송신하기 위한 수단; 및 복수의 시간들에서 상기 무선 노드에 의해 수행된 포지셔닝 측정들에 기초하여 특정 시간에 대한 포지셔닝 추정치를 포함하는 리포트를 상기 무선 노드로부터 수신하기 위한 수단을 포함한다.

[0011] 다른 양태는 무선 노드에 관한 것으로, 이 무선 노드는 메모리; 적어도 하나의 트랜시버; 및 상기 메모리 및 상기 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 특정 시간과 연관된 사용자 장비 (UE) 의 포지셔닝 추정치에 대한 요청을 수신하도록; 복수의 시간

들에서 포지셔닝 측정들을 수행하도록; 상기 포지셔닝 측정들에 기초하여 상기 특정 시간과 연관된 상기 포지셔닝 추정치를 결정하도록; 그리고 결정된 상기 포지셔닝 추정치를 포함하는 리포트를 송신하도록 구성된다.

[0012] 다른 양태는 네트워크 컴포넌트에 관한 것으로, 이 네트워크 컴포넌트는 메모리; 적어도 하나의 트랜시버; 및 상기 메모리 및 상기 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 특정 시간과 연관된 사용자 장비 (UE) 의 포지셔닝 추정치에 대한 요청을 무선 노드로 송신하도록; 그리고 복수의 시간들에서 상기 무선 노드에 의해 수행된 포지셔닝 측정들에 기초하여 상기 특정 시간에 대한 포지셔닝 추정치를 포함하는 리포트를, 상기 무선 노드로부터 수신하도록 구성된다.

[0013] 다른 양태는 저장된 명령들을 포함하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 관한 것으로, 이 명령들은 무선 노드에서의 적어도 하나의 프로세서로 하여금, 특정 시간과 연관된 사용자 장비 (UE) 의 포지셔닝 추정치에 대한 요청을 수신하도록; 복수의 시간들에서 포지셔닝 측정들을 수행하도록; 상기 포지셔닝 측정들에 기초하여 상기 특정 시간과 연관된 상기 포지셔닝 추정치를 결정하도록; 그리고 결정된 상기 포지셔닝 추정치를 포함하는 리포트를 송신하도록 한다.

[0014] 다른 양태는 저장된 명령들을 포함하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 관한 것으로, 이 명령들은 네트워크 컴포넌트에서의 적어도 하나의 프로세서로 하여금, 특정 시간과 연관된 사용자 장비 (UE) 의 포지셔닝 추정치에 대한 요청을 무선 노드로 송신하도록; 그리고 복수의 시간들에서 상기 무선 노드에 의해 수행된 포지셔닝 측정들에 기초하여 상기 특정 시간에 대한 포지셔닝 추정치를 포함하는 리포트를 상기 무선 노드로부터 수신하도록 한다.

[0015] 본 명세서에 개시된 양태들과 연관된 다른 목적들 및 이점들은 첨부 도면들 및 상세한 설명에 기초하여 당업자에게 명백할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0016] 첨부 도면들은 본 개시의 다양한 양태들의 설명을 돕기 위해 제시되고 양태들의 예시를 위해 제공될 뿐 그 한정을 위해 제공되지 않는다.

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 무선 통신 노드들에서 채용되고 본 명세서에 교시된 바와 같은 통신을 지원하도록 구성될 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 클러스터들의 이러한 분리를 예시하는 다이어그램이다.

도 9 는 본 개시의 일 양태에 따른 포지셔닝 구성을 예시한다.

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

도 11 은 본 개시의 양태들에 따른 무선 통신의 예시적인 프로세스를 예시한다.

도 12a 는 본 개시의 일 양태에 따른, 각각 도 10 내지 11 의 프로세스들의 예시적인 구현에 기초한 포지셔닝 구성을 예시한다.

도 12b 는 본 개시의 다른 양태에 따른, 각각 도 10 내지 11 의 프로세스들의 예시적인 구현에 기초한 포지셔닝 구성을 예시한다.

도 12c 는 본 개시의 다른 양태에 따른, 각각 도 10 내지 11 의 프로세스들의 예시적인 구현에 기초한 포지셔닝

구성을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 개시의 양태들은 예시 목적들을 위해 제공된 다양한 예들에 관한 다음의 설명 및 관련 도면들에서 제공된다. 대안적인 양태들이 본 개시의 범위로부터 이탈함 없이 고안될 수도 있다. 추가적으로, 본 개시의 잘 알려진 엘리먼트들은 본 개시의 관련 상세들을 모호하게 하지 않기 위해 상세히 설명되지 않을 것이거나 또는 생략될 것이다.
- [0018] 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.
- [0019] 당업자는 하기에 설명된 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수도 있음을 인식할 것이다. 예를 들면, 하기 설명 전반에 걸쳐 참조될 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.
- [0020] 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 (ASIC 들)) 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 구체화될 수도 있고, 이들 모두는 청구된 요지의 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" 으로서 본 명세서에서 설명될 수도 있다.
- [0021] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어들 "사용자 장비" (UE) 및 "기지국" 은 달리 언급되지 않는 한, 특정적인 것으로 의도되거나 또는 그렇지 않으면 임의의 특정 무선 액세스 기술 (RAT) 로 제한되지 않는다. 일반적으로, UE 는 무선 통신 네트워크 상으로 통신하기 위해 사용자에게 의해 사용되는 임의의 무선 통신 디바이스 (예컨대, 모바일 폰, 라우터, 태블릿 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 소비자 트래킹 디바이스, 소비자 자산 트래킹 디바이스, 웨어러블 (예컨대, 스마트워치, 안경, 증강 현실 (AR)/가상 현실 (VR) 헤드셋 등), 차량 (예컨대, 자동차, 모터사이클, 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 UE 들과 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.
- [0022] 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 특정 인프라스트럭처 기능을 제공할 수도 있는 고전력 UE (예를 들어, 차량 UE 또는 VUE) 에 대응할 수도 있다. UE들이 기지국으로 신호들을 전송할 수 있는 통신 링크는 업링크 (UL) 채널 (예를 들어, 역방향 트래픽 채널, 역방향 제어 채널, 액세스 채널 등) 이라 한다. 기지국이 UE들로 신호들을 전송할 수 있는 통신 링크는 다운링크 (DL) 또는 순방향 링크 채널 (예를

들어, 페이징 채널, 제어 채널, 브로드캐스트 채널, 순방향 트래픽 채널 등) 이라 한다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 트래픽 채널 (TCH) 은 UL/역방향 또는 DL/순방향 트래픽 채널 중 어느 하나를 지칭할 수 있다.

[0023] 용어 "기지국" 은 단일 물리적 송신-수신 포인트 (TRP), 또는 병치될 수도 있거나 또는 병치되지 않을 수도 있는 다중 물리적 TRP들을 지칭할 수도 있다. 예를 들어, 용어 "기지국" 이 단일 물리적 TRP 를 지칭하는 경우, 물리적 TRP 는 기지국의 셀에 대응하는 기지국의 안테나일 수도 있다. 용어 "기지국" 이 다중 병치된 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 다중 병치되지 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, 비-병치된 물리적 TRP들은 UE로부터 측정 리포트를 수신하는 서빙 기지국 및 UE가 측정하고 있는 레퍼런스 RF 신호들을 갖는 이웃 기지국일 수도 있다. TRP 는 기지국이 무선 신호를 송신 및 수신하는 포인트이기 때문에, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 기지국으로부터의 송신 또는 기지국에서의 수신에 대한 언급들은 기지국의 특정 TRP 를 지칭하는 것으로 이해되어야 한다.

[0024] "RF 신호" 는 송신기와 수신기 사이의 공간을 통해 정보를 전송하는 주어진 주파수의 전자기파를 포함한다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 송신기는 단일 "RF 신호" 또는 다중 "RF 신호들" 을 수신기에 송신할 수도 있다. 그러나, 수신기는 다중경로 채널들을 통한 RF 신호들의 전파 특성들로 인해 각각의 송신된 RF 신호에 대응하는 다중 "RF 신호들" 을 수신할 수도 있다. 송신기와 수신기 사이의 상이한 경로들 상에서 동일한 송신된 RF 신호는 "다중경로" RF 신호로서 지칭될 수도 있다.

[0025] 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 펌프셀들, 피코셀들, 마이크로셀들 등을 포함할 수도 있다.

[0026] 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 위치 서버들 (172) 에 인터페이스할 수도 있다. 다른 기능들에 더하여, 기지국들 (102) 은 사용자 데이터의 전송, 라디오 채널 암호화 및 해독, 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 (예컨대, EPC/NGC 를 통해) 통신할 수도 있다.

[0027] 기지국들 (102) 은 UE들 (104) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국들 (102) 각각은 개개의 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 사용되는 논리적 통신 엔티티이고, 동일하거나 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 부분에서 통신을 위해 사용될 수 있는 한 기지국 (예를 들어, 섹터) 의 지리적 커버리지 영역을 지칭할 수도 있다.

[0028] 이웃하는 매크로 셀 기지국 (102) 지리적 커버리지 영역들 (110) 은 (예를 들어, 핸드오버 영역에서) 부분적으

로 오버랩할 수도 있지만, 지리적 커버리지 영역 (110) 의 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 지리적 커버리지 영역 (110) 과 실질적으로 오버랩하는 커버리지 영역 (110') 을 가질 수도 있다. 소형 셀 및 매크로 셀 기지국들 양자 모두를 포함하는 네트워크는 이중 네트워크로 알려질 수도 있다. 이중 네트워크는 또한 폐쇄 가입자 그룹 (CSG) 으로 알려진 제한된 그룹에 서비스를 제공할 수도 있는 홈 eNB들 (HeNB들) 을 포함할 수도 있다.

[0029] 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).

[0030] 무선 통신 시스템 (100) 은 비허가 주파수 스펙트럼 (예컨대, 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 리스너 비포 토크 (listen before talk; LBT) 절차를 수행할 수도 있다.

[0031] 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 부스팅하고 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.

[0032] 무선 통신 시스템 (100) 은 UE (182) 와 통신하는 mmW 주파수들 및/또는 근 (near) mmW 주파수들에서 동작할 수도 있는 밀리미터 파 (mmW) 기지국 (180) 을 더 포함할 수도 있다. 극고 주파수 (extremely high frequency; EHF) 는 전자기 스펙트럼에서의 RF 의 일부이다. EHF 는 30 GHz 내지 300 GHz 의 범위 및 1 밀리미터 내지 10 밀리미터의 파장을 갖는다. 이러한 대역에서의 무선파들은 밀리미터파로서 지칭될 수도 있다. 준 mmW 는 100 밀리미터의 파장을 갖는 3 GHz 의 주파수까지 아래로 확장할 수도 있다. 초고주파수 (super high frequency)(SHF) 대역은 3 GHz 내지 30 GHz 사이로 확장되고, 또한, 센티미터 파로서 지칭된다. mmW / 근 mmW 라디오 주파수 대역을 이용하는 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 통해 빔포밍 (송신 및/또는 수신) 을 활용할 수도 있다. 또한, 대안의 구성에서, 하나 이상의 기지국 (102) 은 또한 mmW 또는 근접 mmW 및 빔포밍을 사용하여 송신할 수도 있음을 이해할 것이다. 따라서, 전술한 예시들은 단지 예들일 뿐이며 본 명세서에 개시된 다양한 양태들을 제한하는 것으로 해석되지 않아야 함을 이해할 것이다.

[0033] 송신 빔포밍은 RF 신호를 특정 방향으로 포커싱하기 위한 기법이다. 전형적으로, 네트워크 노드 (예를 들어, 기지국) 는 RF 신호를 브로드캐스트할 때, 신호를 모든 방향들 (전방향) 로 브로드캐스트한다. 송신 빔포밍으로, 네트워크 노드는 주어진 타겟 디바이스 (예를 들어, UE) 가 (송신 네트워크 노드에 대해) 어디에 위치되는지를 결정하고 그 특정 방향으로 더 강한 다운링크 RF 신호를 투사함으로써, 수신 디바이스(들)에 대해 (데이터 레이트 측면에서) 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. 특히, 송신기로부터의 RF 전류는 올바른 위상 관계로 개별 안테나들에 공급되어 개별 안테나들로부터의 무선 파들이 함께 더해져 원치 않는 방향들에서의 방사를 억제하도록 소거하면서, 원하는 방향에서의 방사를 증가시킨다.

[0034] 송신 빔들은 준-병치될 수도 있으며, 이는 네트워크 노드 자체의 송신 안테나들이 물리적으로 병치되는지 여부에 관계없이, 동일한 파라미터들을 갖는 것으로 수신기 (예를 들어, UE) 에 나타남을 의미한다. NR 에는, 4

개의 타입들의 준-병치 (quasi-collocation; 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.

[0035] 수신 빔포밍에서, 수신기는 수신 빔을 사용하여 주어진 채널 상에서 검출된 RF 신호들을 증폭한다. 예를 들어, 수신기는 특정 방향으로부터 수신된 RF 신호들을 증폭하기 위해 (예를 들어, 그 이득 레벨을 증가시키기 위해) 그 방향에서의 안테나들의 어레이의 이득 설정을 증가 및/또는 위상 설정을 조정할 수 있다. 따라서, 수신기가 소정의 방향으로 빔포밍한다고 할 때, 이는 그 방향에서의 빔 이득이 다른 방향들을 따른 빔 이득에 비해 높거나, 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.

[0036] 수신 빔들은 공간적으로 관련될 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, 사운드 레퍼런스 신호 (SRS)) 를 전송하기 위한 송신 빔을 형성할 수 있다.

[0037] "다운링크" 빔은 이를 형성하는 엔티티에 의존하여, 송신 빔 또는 수신 빔 중 어느 하나일 수도 있음에 유의한다. 예를 들어, 기지국이 UE 로 레퍼런스 신호를 송신하기 위해 다운링크 빔을 형성하는 경우, 다운링크 빔은 송신 빔이다. 그러나, UE 가 다운링크 빔을 형성하고 있는 경우, 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하는 것이 수신 빔이다. 유사하게 "업링크" 빔은 이를 형성하는 엔티티에 의존하여, 송신 빔 또는 수신 빔일 수도 있다. 예를 들어, 기지국이 업링크 빔을 형성하고 있으면, 업링크 수신 빔이고, UE 가 업링크 빔을 형성하고 있으며, 업링크 송신 빔이다.

[0038] 5G 에서, 무선 노드들 (예를 들어, 기지국들 (102/180), UE들 (104/182)) 이 동작하는 주파수 스펙트럼은 다중 주파수 범위들, FR1 (450 내지 6000MHz), FR2 (24250 내지 52600MHz), FR3 (52600MHz 이상) 및 FR4 (FR1 과 FR2 사이) 로 분할된다. 5G 와 같은 멀티-캐리어 시스템에서, 캐리어 주파수들 중 하나는 "프라이머리 캐리어" 또는 "앵커 캐리어" 또는 "프라이머리 서빙 셀" 또는 "PCell" 로서 지칭되고, 잔여 캐리어 주파수들은 "세컨더리 캐리어" 또는 "세컨더리 서빙 셀" 또는 "SCell" 로 지칭된다. 캐리어 집성에서, 앵커 캐리어는 UE (104/182) 및 UE (104/182) 가 초기 무선 리소스 제어 (RRC) 접속 확립 절차를 수행하거나 RRC 접속 재확립 절차를 개시하는 셀에 의해 활용된 프라이머리 주파수 (예를 들어, FR1) 상에서 동작하는 캐리어이다. 프라이머리 캐리어는 모든 공통 및 UE-특정 제어 채널들을 반송하며, 허가 주파수에서의 캐리어일 수도 있다 (하지만, 항상 그런 경우는 아님). 세컨더리 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, 세컨더리 캐리어는 비허가 주파수에서의 캐리어일 수도 있다. 세컨더리 캐리어는 필요한 시그널링 정보 및 신호들만을 포함할 수도 있으며, 예를 들어 프라이머리 업링크 및 다운링크 캐리어들 양자 모두가 통상적으로 UE-특정이기 때문에, UE-특정인 것들은 세컨더리 캐리어에 존재하지 않을 수도 있다. 이는 셀에서의 상이한 UE들 (104/182) 이 상이한 다운링크 프라이머리 캐리어들을 가질 수도 있음을 의미한다. 업링크 프라이머리 캐리어들에 대해서도 마찬가지이다. 네트워크는 언제든 임의의 UE (104/182) 의 프라이머리 캐리어를 변경할 수 있다. 이는 예를 들어, 상이한 캐리어들에 대한 로드를 밸런싱하기 위해 행해진다. "서빙 셀" (PCell 이든 SCell 이든) 은 일부 기지국들이 통신하고 있는 캐리어 주파수/컴포넌트 캐리어에 대응하므로, 용어 "셀", "서빙 셀", "컴포넌트 캐리어", "캐리어 주파수" 등이 상호교환가능하게 사용될 수 있다.

[0039] 예를 들어, 여전히 도 1 을 참조하면, 매크로 셀 기지국들 (102) 에 의해 활용된 주파수들 중 하나는 앵커 캐리

어 (또는 "PCell") 일 수도 있고 매크로 셀 기지국들 (102) 및/또는 mmW 기지국 (180) 에 의해 활용된 다른 주파수들은 세컨더리 캐리어들 ("SCell들") 일 수도 있다. 다중 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 단일 20 MHz 캐리어에 의해 달성된 것과 비교하여, 이론적으로 데이터 레이트의 2 배 증가 (즉, 40 MHz) 로 이어질 것이다.

[0040] 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.

[0041] 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 대해 PCell 및 하나 이상의 SCell들을 지원할 수도 있고 mmW 기지국 (180) 은 UE (164) 에 대해 하나 이상의 SCell들을 지원할 수도 있다.

[0042] 다양한 양태들에 따르면, 도 2a 는 예시적인 무선 네트워크 구조 (200) 를 예시한다. 예를 들어, NGC (210)(또한 "5GC" 로서도 지칭됨) 는 기능적으로 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) 으로서 보여질 수도 있으며 이들은 협력적으로 동작하여 코어 네트워크를 형성한다. 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 (214) 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) (예컨대, 도 1 에 도시된 UE들 중 임의의 것) 과 통신할 수도 있다. 다른 옵션의 양태는 UE들 (204) 에 대한 위치 보조를 제공하기 위해 5GC (210) 와 통신할 수도 있는 위치 서버 (230) 를 포함할 수도 있다. 위치 서버 (230) 는 복수의 별개의 서버들 (예를 들어, 물리적으로 분리된 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다중 물리적 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등) 로서 구현될 수 있거나, 대안적으로는 단일 서버에 각각 대응할 수도 있다. 위치 서버 (230) 는 코어 네트워크, NGC (210) 를 통해, 및/또는 인터넷 (예시되지 않음) 을 통해 위치 서버 (230) 에 접속할 수 있는 UE들 (204) 에 대해 하나 이상의 위치 서비스들을 지원하도록 구성될 수 있다. 추가로, 위치 서버 (230) 는 코어 네트워크의 컴포넌트 내로 통합될 수도 있고, 또는 대안적으로, 코어 네트워크 외부에 있을 수도 있다.

[0043] 다양한 양태들에 따르면, 도 2b 는 다른 예시적인 무선 네트워크 구조 (250) 를 예시한다. 예를 들어, NGC(260)("5GC"라고도 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 접속을 가지고 또는 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) (예컨대, 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.

[0044] 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 추출한다. 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 위치 서비스들 관리, UE (204) 와 LMF (location management function; 270) 사이, 뿐만 아니라 뉴 RAN (220) 과 LMF (270) 사이의 위치 서비스들 메시지들에 대한 전송, EPS 와 상호작용하기 위한 진화된 패킷 시스템 (EPS) 베어러 식별자 할당, 및 UE (204) 이동성 이벤트 통지를 포함한다. 또한, AMF 는 또한 비-3GPP 액세스 네트워크들에 대한 기능성들을 지원한다.

[0045] UPF의 기능들은 (적용 가능할 때) 인트라-RAT/인터-RAT 이동성에 대한 앵커 포인트로서 작용하는 것, 데이터 네트워크(도시되지 않음)에 대한 상호접속의 외부 프로토콜 데이터 유닛(PDU) 세션 포인트로서 작용하는 것, 패킷 라우팅 및 포워딩을 제공하는 것, 패킷 검사, 사용자 평면 정책 규칙 시행(예를 들어, 게이팅, 재지향, 트래픽 조향), 합법적 인터셉션(사용자 평면 수집), 트래픽 사용 리포팅, 사용자 평면에 대한 서비스 품질(QoS) 핸들링(예를 들어, UL/DL 레이트 시행, DL에서의 반사성 QoS 마킹), UL 트래픽 검증(서비스 데이터 플로우(SDF) 대 QoS 플로우 맵핑), UL 및 DL에서의 전송 레벨 패킷 마킹, DL 패킷 버퍼링 및 DL 데이터 통지 트리거링, 및 소스 RAN 노드에 대한 하나 이상의 "엔드 마커들" 의 전송 및 포워딩을 포함한다.

[0046] 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.

[0047] 다른 옵션의 양태는 UE들 (204) 에 대한 위치 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, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다중 물리적 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등) 로서 구현될 수 있거나, 대안적으로는 단일 서버에 각각 대응할 수도 있다. LMF (270) 는 코어 네트워크, NGC (260) 를 통해, 및/또는 인터넷 (도시되지 않음) 을 통해 LMF (270) 에 접속할 수 있는 UE들 (204) 에 대해 하나 이상의 위치 서비스들을 지원하도록 구성될 수 있다.

[0048] 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) (위치 서버 (230) 및 LMF (270) 를 포함하여, 본 명세서에서 설명된 네트워크 기능들 중 임의의 것에 대응하거나 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 있음을 알 것이다. 도시된 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 장치가 다중 캐리어들 상에서 동작하고 및/또는 상이한 기술들을 통해 통신하는 것을 가능하게 하는 다중 트랜시버 컴포넌트들을 포함할 수도 있다.

[0049] 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) 상에서 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 안테나 (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 송신 및 디코딩하기 위한 하나 이상의 수신기들 (312 및 352) 을 포함한다.

[0050] 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 관심의 무선 통신 매체를 통해 적어도 하나의 지정된 RAT (예를 들어, WiFi, LTE-D, Bluetooth® 등) 를 경유하여, 다른 UE들, 액세스 포인트들, 기지국들 등과 같은 다른 네트워크 노드들과 통신하기 위해, 각각 하나 이상의 안테나 (326 및 366) 에 연결될 수도 있다. WWAN 트랜시버들 (320 및 360) 은, 지정된 RAT 에 따라, 신호들 (328 및 368) (예컨대, 메시지들, 표시들, 정보 등) 을 각각 송신 및 인코딩하고, 반대로, 신호들 (328 및 368) (예컨대, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등) 을 각각 수신 및 디코딩하기 위해 다양하게 구성될 수도 있다. 구체적으로, 트랜시버들 (320 및 360) 은 신호들 (328 및 368) 을 각각 송신 및 인코딩하기 위한 하나 이상의 송신기 (324 및 364), 및 신호들 (328 및 368) 을 각각 수신 및 디코딩하기 위한 하나 이상의 수신기 (322 및 362) 를 각각 포함한다.

[0051] 송신기 및 수신기를 포함하는 트랜시버 회로부는 일부 구현들에서 통합된 디바이스 (예컨대, 단일 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 방식으로 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 이에 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 이에 커플링될 수도 있다. 일 양태에서, 송신기 및 수신기는 동일한 복수의 안테나 (예를 들어, 안테나들 (316, 336, 및 376)) 를 공유할 수도 있어서, 개개의 장치 양자 모두가 동시가 아닌 주어진 시간에만 수신 또는 송신할 수 있다. 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.

[0052] 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.

[0053] 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.

[0054] 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 기지국) 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 프로그래밍 가능 로직 디바이스들 또는 프로세싱 회로부를 포함할 수도 있다.

[0055] 장치들 (302, 304, 및 306) 은 정보 (예를 들어, 예비된 리소스들, 임계치들, 파라미터들 등을 표시하는 정보)

를 유지하기 위한 메모리 컴포넌트들 (340, 386, 및 396) (예를 들어, 메모리 디바이스를 각각 포함함) 을 각각 구현하는 메모리 회로부를 포함한다. 일부 경우들에서, 장치들 (302, 304, 306) 은 각각 포지셔닝 모듈들 (342, 388, 399) 을 포함할 수도 있다. PRS (342 및 388) 은, 각각, 실행될 경우, 장치들 (302, 304, 및 306) 로 하여금 본 명세서에서 설명된 기능성을 수행하는 하는 프로세싱 시스템들 (332, 384, 및 394) 의 일부이거나 이에 커플링되는 하드웨어 회로들일 수도 있다. 대안적으로, 포지셔닝 모듈들 (342, 388 및 389) 은, 각각, 프로세싱 시스템들 (332, 384, 및 394) 에 의해 실행될 때, 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 내지 도 3c 에 도시된 바와 같음) 일 수도 있다.

[0056] 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 모션 정보를 제공하기 위해 복수의 상이한 타입들의 디바이스들을 포함하고 이들의 출력들을 결합할 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.

[0057] 또한, UE (302) 는 사용자에게 표시들 (예를 들어, 가청 및/또는 시각적 표시들) 을 제공하기 위한 및/또는 사용자 입력을 수신하기 위한 사용자 인터페이스 (346) 를 (예를 들어, 키패드, 터치 스크린, 마이크로폰 등과 같은 감지 디바이스의 사용자 액추에이션 시) 포함한다. 도시되지 않았지만, 장치들 (304 및 306) 은 또한 사용자 인터페이스들을 포함할 수도 있다. 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, 보안 (암호화, 해독, 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), 세그먼테이션, 및 리어샘플리, RLC 데이터 PDU들의 리세그먼테이션, 및 RLC 데이터 PDU들의 리오더링 (reordering) 과 연관된 RLC 계층 기능성; 및 논리 채널과 전송 채널 사이의 맵핑, 스케줄링 정보 리포팅, 에러 정정, 우선순위 핸들링 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공할 수도 있다.

[0058] 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 콘스텔레이션들의 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 다중 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기로부터의 채널 추정들은 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해 사용될 수도 있다. 채널 추정은 UE (302) 에 의해 송신된 채널 조건 피드백 및/또는 레퍼런스 신호로부터 도출될 수도 있다. 각각의 공간 스트림은 그 후 하나 이상의 상이한 안테나 (356) 에 제공될 수도 있다. 송신기 (354) 는 송신을 위해 개별 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0059] UE (302) 에서, 수신기 (312) 는 그 개개의 안테나(들)(316) 을 통해 신호를 수신한다. 수신기 (312) 는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복구하고 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.

다중 공간 스트림들이 UE (302) 에 대해 정해지면, 이들은 단일 OFDM 심볼 스트림으로 수신기 (312) 에 의해 결합될 수도 있다. 그 후 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 지점들을 결정함으로써 복구되고 복조된다. 이들 소프트 판정들은 채널 추정기에 의해 계산된 채널 추정들에 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 기능을 구현하는 프로세싱 시스템 (332) 에 제공된다.

[0060] UL 에서, 프로세싱 시스템 (332) 은 전송 채널과 논리 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 해독, 헤더 압축해제, 및 제어 신호 프로세싱을 제공하여, 코어 네트워크로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 프로세싱 시스템 (332) 은 또한 에러 검출을 담당한다.

[0061] 기지국 (304) 에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능성과 유사하게, 프로세싱 시스템 (332) 은 시스템 정보 (예를 들어, MIB, SIB들) 취득, RRC 접속들, 및 측정 리포팅과 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축/압축해제 및 보안 (암호화, 해독, 무결성 보호, 무결성 검증) 과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 PDU들의 전송, ARQ 를 통한 에러 정정, RLC SDU들의 연결, 세그먼테이션, 및 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 리세그먼테이션, 및 RLC 데이터 PDU들의 리오더링과 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.

[0062] 기지국 (304) 에 의해 송신된 피드백 또는 레퍼런스 신호로부터 채널 추정기에 의해 도출된 채널 추정들은 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.

[0063] UL 송신은 UE (302) 에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 기지국 (304) 에서 프로세싱 된다. 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.

[0064] UL 에서, 프로세싱 시스템 (384) 은 전송 채널과 논리 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 해독, 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.

[0065] 편의상, 장치들 (302, 304, 및/또는 306) 이 도 3a 내지 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.

[0066] 장치들 (302, 304, 및 306) 의 다양한 컴포넌트들은 각각 데이터 버스들 (334, 382, 및 392) 을 통해 서로 통신할 수도 있다. 도 3a 내지 도 3c 의 컴포넌트들은 다양한 방식으로 구현될 수도 있다. 일부 구현들에서, 도 3a 내지 도 3c 의 컴포넌트들은 예를 들어, 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하나 이상의 ASIC 들 (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, 액션들 및/또는 기능들은 "UE 에 의해", "기지국에 의해", "포지셔닝 엔티티에 의해" 등으로 수행되는 것으로 본 명세서에서 설명된다. 그러나, 인식될 바와 같이, 이러한 동작들, 액션들 및/또는 기능들은 실제로 프로세싱 시스템

들 (332, 384, 394), 트랜시버들 (310, 320, 350 및 360), 메모리 컴포넌트들 (340, 386, 및 396), 포지셔닝 모듈들 (342, 388, 및 389) 등과 같은, UE, 기지국, 포지셔닝 엔티티 등의 특정 컴포넌트들 또는 컴포넌트들의 조합들에 의해 수행될 수도 있다.

[0067] 도 4a 는 본 개시의 양태들에 따른, DL 프레임 구조의 일 예를 예시하는 다이어그램 (400) 이다. 도 4b 는 본 개시의 양태들에 따른, DL 프레임 구조 내의 채널들의 일 예를 예시하는 다이어그램 (430) 이다. 다른 무선 통신 기술들은 상이한 프레임 구조들 및/또는 상이한 채널들을 가질 수도 있다.

[0068] 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 또한 OFDM 을 사용하는 옵션을 갖는다. OFDM 및 SC-FDM 은 시스템 대역폭을, 톤들, 빈들 등으로 또한 통칭되는 다중 (K) 직교 서브캐리어들로 파티셔닝한다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수도 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 주파수 도메인에서 OFDM 으로 그리고 시간 도메인에서 SC-FDM 으로 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, 6개 리소스 블록) 를 커버할 수도 있으며, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 MHz 의 시스템 대역폭에 대해 각각 1, 2, 4, 8 또는 16개의 서브대역들이 존재할 수도 있다.

[0069] LTE 는 단일 뉴머롤로지 (서브캐리어 간격, 심볼 길이 등) 를 지원한다. 대조적으로, NR 은 다중 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 나열한다.

표 1

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

[0070]

[0071] 도 4a 및 도 4b 의 예들에서, 15 kHz 의 뉴머롤로지가 사용된다. 따라서, 시간 도메인에서, 프레임 (예를 들어, 10ms) 은 각각 1ms 의 동등하게 사이징된 10개의 서브프레임으로 분할되고, 각각의 서브프레임은 하나의 시간 슬롯을 포함한다. 도 4a 및 도 4b 에서, 시간은 수평으로 (예를 들어, X 축 상에) 표현되며, 좌측에서 우측으로 시간이 증가하는 한편, 주파수는 수직으로 (예를 들어, Y 축 상에) 표현되며, 하부에서 상부로 주파수가 증가 (또는 감소) 한다.

[0072] 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 다중 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, 정상적인 사이클릭 프리픽스 (cyclic prefix) 에 대하여, RB 는 총 84 개의 RE 들에 대하여, 주파수 도메인에서의 12 개의 연속 서브캐리어들 및 시간 도메인에서의 7 개의 연속 심볼들 (DL 에 대하여, OFDM 심볼들; UL 에 대하

여, SC-FDMA 심볼들) 을 포함할 수도 있다. 확장된 사이클릭 시프트 프리픽스에 대하여, RB 는 총 72 개의 RE 들에 대하여, 주파수 도메인에서의 12 개의 연속 서브캐리어들 및 시간 도메인에서의 6 개의 연속 심볼들을 포함할 수도 있다. 각각의 RE 에 의해 반송된 비트들의 수는 변조 스킴에 의존한다.

[0073] 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 위치들은 도 4a 에서 "R" 로 라벨링된다.

[0074] 도 4b 는 프레임의 DL 서브프레임 내의 다양한 채널들의 일 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 연속 RE들을 포함한다. DCI 는 UL 리소스 할당 (지속적 및 반지속적) 에 관한 정보 및 UE 에 송신된 DL 데이터에 관한 디스크립션들을 반송한다. 다중 (예를 들어, 최대 8 개) DCI들이 PDCCH 에서 구성될 수 있으며, 이들 DCI들은 다중 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.

[0075] 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 는 서브프레임/심볼 타이밍 및 물리 계층 아이덴티티를 결정하기 위해 UE 에 의해 사용된다. 세컨더리 동기화 신호 (SSS) 는 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 번호 및 무선 프레임 타이밍을 결정하기 위해 UE 에 의해 사용된다. 물리 계층 아이덴티티 및 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 번호에 기초하여, UE 는 PCI 를 결정할 수 있다. PCI 에 기초하여, UE 는 전송된 DL-RS 의 위치들을 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 블록 (SIB) 들과 같은 PBCH 를 통해 송신되지 않은 브로드캐스트 시스템 정보, 및 페이징 메시지들을 반송한다.

[0076] 일부 경우들에서, 도 4a 에 예시된 DL RS 는 포지셔닝 레퍼런스 신호들 (PRS) 일 수도 있다. 도 5 는 무선 노드 (예컨대 기지국 (102)) 에 의해 지원된 셀에 대한 예시적인 PRS 구성 (500) 을 도시한다. 도 5 는 시스템 프레임 번호 (SFN), 셀 특정 서브프레임 오프셋 (Δ_{PRS}) (552), 및 PRS 주기성 (T_{PRS}) (520) 에 의해 PRS 포지셔닝 어케이션들 (occasions) 이 어떻게 결정되는지를 도시한다. 통상적으로, 셀 특정 PRS 서브프레임 구성은 관측된 도달 시간 차이 (observed time difference of arrival; OTDOA) 보조 데이터에 포함된 "PRS 구성 인덱스" I_{PRS} 에 의해 정의된다. PRS 주기성 (T_{PRS}) (520) 및 셀 특정 서브프레임 오프셋 (Δ_{PRS}) 은 하기 표 2 에 예시된 바와 같이, PRS 구성 인덱스 I_{PRS} 에 기초하여 정의된다.

표 2

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	

[0077]

[0078] PRS 구성은 PRS 를 송신하는 셀의 SFN 을 참조하여 정의된다. PRS 인스턴스들은, 제 1 PRS 포지셔닝 어케이션을 포함하는 NPRS개의 다운링크 서브프레임들 중 제 1 서브프레임에 대해, 다음을 만족할 수도 있고:

[0079] $(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - \Delta_{PRS}) \bmod T_{PRS} = 0$,

[0080] 식 중 n_f 는 SFN 이고 여기서 $0 \leq n_f \leq 1023$ 이며, n_s 는 n_f 에 의해 정의된 무선 프레임 내의 슬롯 수이고, 여기서 $0 \leq n_s \leq 19$ 이며, T_{PRS} 는 PRS 주기성 (520) 이고, 그리고 Δ_{PRS} 는 셀-특정 서브프레임 오프셋 (552) 이다.

[0081] 도 5 에 도시된 바와 같이, 셀 특정 서브프레임 오프셋 Δ_{PRS} (552) 은 시스템 프레임 번호 0 (슬롯 (550) 으로 마킹된 슬롯 '번호 0') 에서 시작하여 제 1 (후속) PRS 포지셔닝 어케이전들의 시작까지 송신된 서브프레임들의 수에 관하여 정의될 수도 있다. 도 5 의 예에서, 연속 PRS 포지셔닝 어케이전들 (518a, 518b, 및 518c) 의 각각에서 연속 포지셔닝 서브프레임들의 수 (N_{PRS}) 는 4 와 같다. 즉, PRS 포지셔닝 어케이전들 (518a, 518b, 및 518c) 을 나타내는 각각의 음영 블록은 4 개의 서브프레임들을 나타낸다.

[0082] 일부 양태들에서, UE 가 특정 셀에 대한 OTDOA 보조 데이터에서 PRS 구성 인덱스 I_{PRS} 를 수신할 때, UE 는 표 2 를 사용하여 PRS 주기성 T_{PRS} (520) 및 PRS 서브프레임 오프셋 Δ_{PRS} 을 결정할 수도 있다. 그 다음, UE 는 (예를 들어, 식 (1)을 사용하여) PRS 가 셀에서 스케줄링될 때 라디오 프레임, 서브프레임 및 슬롯을 결정할 수도 있다. OTDOA 보조 데이터는, 예를 들어, 위치 서버 (예를 들어, 위치 서버 (230), LMF (270)) 에 의해 결정될 수도 있고, 레퍼런스 셀에 대한 보조 데이터, 및 다양한 기지국들에 의해 지원되는 이웃 셀들의 수를 포함한다.

[0083] 통상적으로, 동일한 주파수를 사용하는 네트워크에서의 모든 셀들로부터의 PRS 어케이전들은 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 번호 양자 모두에 대해 정렬될 수도 있다. 따라서, SFN-동기식 네트워크들에서, 다양한 무선 노드들에 의해 지원되는 모든 셀들은 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 수 있지만, 시스템 프레임 번호에 대해서는 정렬되지 않을 수도 있다. 따라서, SFN-비동기식 네트워크들에서, 각각의 셀에 대한 PRS 구성 인덱스는 PRS 어케이전들이 시간적으로 정렬되도록 네트워크에 의해 별도로 구성될 수도 있다.

[0084] 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 PRS 어케이전들의 타이밍을 결정할 수도 있다. 그 다음, 다른 셀들의 타이밍은 예를 들어, 상이한 셀들로부터의 PRS 어케이전들이 오버랩된다는 가정 에 기초하여 UE 에 의해 도출될 수도 있다.

[0085] PRS의 전송에 사용되는 리소스 엘리먼트들의 집합을 PRS 리소스라 한다. 리소스 엘리먼트들의 집합은 주파수 도메인에서의 다중 PRB들 및 시간 도메인에서 슬롯 (430) 내의 N개의 (예를 들어, 1개 이상) 의 연속적인 심볼(들) (460) 에 걸쳐 있을 수 있다. 주어진 OFDM 심볼 (460) 에서, PRS 리소스는 연속적인 PRB들을 점유한다. PRS 리소스는 적어도 다음의 파라미터들: PRS 리소스 식별자(ID), 시퀀스 ID, 콤 (comb) 사이즈-N, 주파수 도메인에서의 리소스 엘리먼트 오프셋, 시작 슬롯 및 시작 심볼, PRS 리소스 당 심볼들의 수(즉, PRS 리소스의 지속기간), 및 QCL 정보(예를 들어, 다른 DL 레퍼런스 신호들과의 QCL)에 의해 설명된다. 일부 설계들에서, 하나의 안테나 포트가 지원된다. 콤 사이즈는 PRS 를 반송하는 각 심볼의 반송파 수를 나타낸다. 예를 들어, 콤-4 의 콤 사이즈는 주어진 심볼의 매 4 번째 서브캐리어가 PRS 를 반송하는 것을 의미한다.

[0086] "PRS 리소스 세트" 는 PRS 신호들의 송신을 위해 사용된 PRS 리소스들의 세트이며, 여기서 각각의 PRS 리소스는 PRS 리소스 ID 를 갖는다. 또한, PRS 리소스 세트에서의 PRS 리소스는 동일한 송신-수신 포인트 (TRP) 와 연관된다. PRS 리소스 세트에서의 PRS 리소스 ID 는 단일 TRP (여기서 TRP 는 하나 이상의 빔을 송신할 수도 있음) 에서 송신된 단일 빔과 연관된다. 즉, PRS 리소스 세트의 각각의 PRS 리소스는 상이한 빔 상에서 송신될 수도 있으며, 이와 같이 "PRS 리소스" 는 "빔" 으로서 또한 지칭될 수 있다. 이것은 PRS 가 송신되는 TRP들 및 빔들이 UE 에 알려져 있는지 여부에 어떠한 영향도 미치지 않음을 유의한다. "PRS 어케이전" 은 PRS 가 송신될 것으로 예상되는 주기적으로 반복된 시간 윈도우 (예를 들어, 하나 이상의 연속적인 슬롯들의 그룹) 의 하나의 인스턴스이다. PRS 어케이전은 또한 "PRS 포지셔닝 어케이전", "포지셔닝 어케이전", 또는 간단히 "어케이전" 으로 지칭될 수도 있다.

- [0087] 용어들 "포지셔닝 레퍼런스 신호" 및 "PRS" 는 때때로 LTE 시스템들에서 포지셔닝을 위해 사용되는 특정 레퍼런스 신호들을 지칭할 수도 있다. 그러나, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 달리 표시되지 않는 한, "포지셔닝 레퍼런스 신호" 및 "PRS"라는 용어들은 포지셔닝을 위해 사용될 수 있는 임의의 타입의 레퍼런스 신호, 예컨대 LTE 또는 NR에서의 PRS 신호들, 5G에서의 내비게이션 레퍼런스 신호들(NRS들), 송신기 레퍼런스 신호들(TRS들), 셀-특정 레퍼런스 신호들(CRS들), 채널 상태 정보 레퍼런스 신호들(CSI-RS들), 프라이머리 동기화 신호들(PSS들), 세컨더리 동기화 신호들(SSS들), SSB 등을 지칭하지만 이에 제한되지 않는다.
- [0088] SRS는 기지국이 각 사용자에 대한 채널 상태 정보(channel 상태 정보; CSI)를 획득하는 것을 돕기 위해 UE가 송신하는 상향링크 전용 신호이다. 채널 상태 정보는 RF 신호가 어떻게 UE로부터 기지국으로 전파하는지를 기술하고, 거리에 따른 산란, 페이딩(fading), 및 전력 감쇠(power decay)의 조합된 효과를 나타낸다. 시스템은 리소스 스케줄링, 링크 적응, 대규모 MIMO, 빔 관리 등을 위해 SRS 를 사용한다.
- [0089] SRS 리소스 내의 새로운 스테저링된 패턴, SRS에 대한 새로운 콤 타입, SRS에 대한 새로운 시퀀스들, 컴포넌트 캐리어 당 더 많은 수의 SRS 리소스 세트들, 및 컴포넌트 캐리어 당 더 많은 수의 SRS 리소스들과 같은, 포지셔닝을 위한 SRS (SRS-P) 에 대해 이전의 SRS 정의에 대한 몇몇 향상들이 제안되었다. 또한, 파라미터들 "SpatialRelationInfo" 및 "PathLossReference"는 이웃 TRP로부터의 DL RS를 기반으로 구성될 것이다. 또한, 하나의 SRS 리소스는 활성 대역폭 부분(BWP) 외부에서 송신될 수도 있고, 하나의 SRS 리소스는 다수의 컴포넌트 캐리어들에 걸쳐 있을 수도 있다. 마지막으로, UE 는 UL-AoA 를 위한 다중 SRS 리소스들로부터 동일한 송신 빔을 통해 송신할 수도 있다. 이들 모두는 RRC 상위 계층 시그널링을 통해 구성되는 (그리고 잠재적으로 MAC 제어 엘리먼트(CE) 또는 다운링크 제어 정보(DCI)를 통해 트리거되거나 활성화되는) 현재 SRS 프레임워크에 추가되는 특징들이다.
- [0090] 상기 언급된 바와 같이, NR에서의 SRS들은 업링크 라디오 채널을 사운딩하기 위한 목적으로 사용되는 UE에 의해 송신되는 UE-특정적으로 구성된 레퍼런스 신호들이다. CSI-RS와 유사하게, 이러한 사운딩은 라디오 채널 특성들에 대한 다양한 레벨들의 지식을 제공한다. 극단적으로, SRS는 단순히 예를 들어 UL 빔 관리를 위해 신호 강도 측정치들을 획득하기 위해 gNB에서 사용될 수 있다. 다른 극단에서, SRS는 주파수, 시간 및 공간의 함수로서 상세한 진폭 및 위상 추정치들을 획득하기 위해 gNB에서 사용될 수 있다. NR에서, SRS를 이용한 채널 사운딩(channel sounding)은 LTE와 비교하여 사용 케이스들의 더 다양한 세트를 지원한다 (예를 들어, 상호성-기반 gNB 송신 빔포밍(다운링크 MIMO)에 대한 다운링크 CSI 획득; 링크 적응을 위한 업링크 CSI 획득 및 업링크 MIMO에 대한 코드북/비-코드북 기반 프리코딩, 업링크 빔 관리 등).
- [0091] SRS는 다양한 옵션을 사용하여 구성될 수 있다. SRS 리소스의 시간/주파수 맵핑은 다음과 같은 특성들에 의해 정의된다.
- [0092] • 시간 지속기간 $N_{\text{symb}}^{\text{SRS}}$ - SRS 리소스의 시간 지속기간은, 슬롯 당 단일 OFDM 심볼만을 허용하는 LTE 와 대조적으로, 슬롯 내에서 1, 2 또는 4 개의 연속적인 OFDM 심볼들일 수 있다.
- [0093] • 시작 심볼 위치 l_0 - SRS 리소스의 시작 심볼은 리소스가 슬롯 중단 경계를 가로지르지 않는 경우 슬롯의 마지막 6 OFDM 심볼들 내의 어느 곳이나 위치될 수 있다.
- [0094] • 반복 팩터 R - 주파수 호핑으로 구성된 SRS 리소스에 대해, 반복은 다음 홉이 발생하기 전에 R 개의 연속적인 OFDM 심볼들에서 동일한 세트의 서브캐리어들이 사운딩될 수 있도록 한다 (본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "홉(hop)"은 구체적으로 주파수 홉을 지칭한다). 예를 들어, R 의 값들은 1, 2, 4이며, 여기서 $R \leq N_{\text{symb}}^{\text{SRS}}$ 이다.
- [0095] • 송신 콤 간격 K_{TC} 및 콤 오프셋 k_{TC} - SRS 리소스는 주파수 도메인 콤 구조의 리소스 엘리먼트(RE)를 차지할 수도 있으며, 여기서 콤 간격은 LTE에서와 같이 2 또는 4개의 RE들이다. 이러한 구조는 상이한 콤들 상에서 동일하거나 상이한 사용자들의 상이한 리소스들의 주파수 도메인 멀티플렉싱을 허용하며, 여기서 상이한 콤들은 정수의 RE들에 의해 서로 오프셋된다. 콤 오프셋은 PRB 경계에 대해 정의되며, $0, 1, \dots, K_{\text{TC}} - 1$ RE들 범위의 값들을 취할 수 있다. 따라서, 콤 간격 $K_{\text{TC}} = 2$ 에 대해, 필요하다면 멀티플렉싱을 위해 이용가능한 2개의 상이한 콤들이 존재하고, 콤 간격 $K_{\text{TC}} = 4$ 에 대해, 4개의 상이한 이용가능한 콤들이 존재한다.

- [0096] • 주기적/반-지속적 SRS의 경우에 대한 주기성 및 슬롯 오프셋.
- [0097] • 대역폭 부분 내의 대역폭 사운딩.
- [0098] 낮은 레이턴시 포지셔닝을 위해, gNB는 DCI를 통해 UL SRS-P를 트리거할 수도 있다 (예를 들어, 송신된 SRS-P는 몇몇 gNB들이 SRS-P를 수신할 수 있게 하기 위해 반복(repetition) 또는 빔 스위핑(beam-sweeping)을 포함할 수도 있다). 대안적으로, gNB는 비주기적 PRS 송신에 관한 정보를 UE에 전송할 수도 있다 (예를 들어, 이러한 구성은 UE가 포지셔닝(UE-기반)을 위한 또는 리포팅(UE-보조)을 위한 타이밍 계산들을 수행할 수 있게 하기 위해 다수의 gNB들로부터의 PRS에 관한 정보를 포함할 수도 있다). 본 개시의 다양한 실시양태들은 DL PRS 기반 포지셔닝 절차들에 관련되지만, 이러한 실시양태들 중 일부 또는 전부는 또한 UL SRS-P 기반 포지셔닝 절차들에 적용될 수도 있다.
- [0099] 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 사용되는 바와 같이, 달리 표시되지 않는 한, 용어들 "사운딩 레퍼런스 신호", "SRS" 및 "SRS-P"는 LTE 또는 NR에서의 SRS 신호들, 5G에서의 내비게이션 레퍼런스 신호들(NRS들), 송신기 레퍼런스 신호들(TRS들), 포지셔닝을 위한 랜덤 액세스 채널(RACH) 신호들(예를 들어, 4-스텝 RACH 절차에서의 Msg-1 또는 2-스텝 RACH 절차에서의 Msg-A와 같은 RACH 프리앰블들) 등과 같은 하지만 이에 제한되지 않는, 포지셔닝을 위해 사용될 수 있는 임의의 타입의 레퍼런스 신호를 지칭한다.
- [0100] 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 태면 도달 각도 (Angle of Arrival; AoA) 및 출발 각도 (Angle of Departure; AoD) 측정들, 멀티-셀 라운드-트립 시간 (RTT) 측정들 등) 을 수신하는 포지셔닝 방식들의 위치 정확도를 증가시키는 것에 관한 다양한 NR 포지셔닝 양태들을 도입하였다. 레이턴시 감소가 우선순위라면, UE 기반 포지셔닝 기법들 (예를 들어, UL 위치 측정 리포팅 없는 DL 전용 기법들) 이 통상적으로 사용된다. 그러나, 레이턴시가 덜 우려된다면, UE 보조 포지셔닝 기법들이 사용될 수 있으며, 이에 의해 UE 측정 데이터가 네트워크 엔티티 (예를 들어, 위치 서버 (230), LMF (270) 등) 에 리포팅된다. 레이턴시 연관된 UE 보조 포지셔닝 기법들은 RAN 에서 LMF 를 구현함으로써 어느 정도 감소될 수 있다.
- [0101] 계층-3 (L3) 시그널링 (예를 들어, RRC 또는 위치 포지셔닝 프로토콜 (LPP)) 은 통상적으로 UE 보조 포지셔닝 기법들과 관련하여 위치 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, 위치 기반 리포팅을 위한 UE 와 RAN 사이의 더 낮은 레이턴시 (예를 들어, 100 ms 미만, 10 ms 미만 등) 가 바람직할 수도 있다. 그러한 경우들에서, L3 시그널링은 이러한 더 낮은 레이턴시 레벨들에 도달 가능하지 않을 수도 있다. 포지셔닝 측정들의 L3 시그널링은 다음의 임의의 조합을 포함할 수도 있다:
- [0102] • 하나 또는 다수의 TOA, TDOA, RSRP 또는 Rx-Tx 측정들,
- [0103] • 하나 또는 다수의 AoA/AoD (예를 들어, DL AoA 및 UL AoD를 리포팅하는 gNB->LMF에 대해서만 현재 동의됨) 측정들,
- [0104] • 하나 또는 다수의 다중경로 리포팅 측정들, 예를 들어, 경로 당 ToA, RSRP, AoA/AoD (예를 들어, 현재 LTE 에서 오직 경로 당 ToA 허용됨)
- [0105] • 하나 또는 다수의 모션 상태들 (예를 들어, 걷기, 운전 등) 및 궤적들 (예를 들어, 현재 UE에 대해), 및/또는
- [0106] • 하나 또는 다수의 리포트 품질 표시들.
- [0107] 보다 최근에, L1 및 L2 시그널링은 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 행렬 표시자들(PMI들), 계층 표시자들(L들), L1-RSRP 등의 리포팅) 을 전송하기 위해 사용된다. CSI 리포트들은 미리 정의된 순서(예를 들어, 관련 표준에 의해 정의됨)로 필드들의 세트를 포함할 수도 있다. (예를 들어, PUSCH 또는 PUCCH를 통한) 단일 UL 송신은, 미리 정의된 우선순위 (예를 들어, 관련 표준에 의해 정의됨) 에 따

라 배열되는, 본 명세서에서 '서브-리포트들'로 지칭되는 다수의 리포트들을 포함할 수도 있다. 일부 설계들에서, 미리 정의된 순서는 연관된 서브-리포트 주기성(예를 들어, PUSCH/PUCCH를 통한 비주기적/반-지속적/주기적(A/SP/P)), 측정 타입(예를 들어, L1-RSRP 또는 그렇지 않음), 서빙 셀 인덱스(예를 들어, 캐리어 집성(CA)의 경우), 및 reportconfigID 에 기초할 수도 있다. 2-파트 CSI 리포팅에서, 모든 리포트들의 파트 1들은 함께 그룹화되고, 파트 2들은 개별적으로 그룹화되고, 각각의 그룹은 개별적으로 인코딩된다(예를 들어, 파트 1 페이로드 사이즈는 구성 파라미터들에 기초하여 고정되는 반면, 파트 2 사이즈는 가변적이고 구성 파라미터들에 의존하고 또한 연관된 파트 1 콘텐츠에 의존한다). 인코딩 및 레이트-매칭(rate-matching) 후에 출력될 코딩된 비트들/심볼들의 수는 관련 표준에 따라 입력 비트들 및 베타 인자들의 수에 기초하여 계산된다. 링크들(예를 들어, 시간 오프셋들)은 측정되는 RS들의 인스턴스들 및 대응하는 리포팅 사이에서 정의된다. 일부 설계들에서, L1 및 L2 시그널링을 사용하는 PRS-기반 측정 데이터의 CSI-유사 리포팅이 구현될 수도 있다.

[0108] 도 6 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 예시적인 무선 통신 시스템 (600) 을 예시한다. 도 6 의 예에서, 도 1 에 관하여 설명된 UE들 중 어느 것 (예컨대, UE들 (104), UE (182), UE (190) 등) 에 대응할 수도 있는 UE (604) 는 그의 포지션의 추정치를 계산하려고 시도하고 있거나, 그의 포지션의 추정치를 계산하기 위해 다른 엔티티 (예컨대, 기지국 또는 코어 네트워크 컴포넌트, 다른 UE, 위치 서버, 제 3 자 애플리케이션 등) 를 보조한다. 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 있다. 교환된 RF 신호들로부터 상이한 타입들의 정보를 추출하는 것, 및 무선 통신 시스템 (600) 의 레이아웃 (즉, 기지국들 위치들, 지오메트리 등) 을 활용하는 것에 의해, UE (604) 는 미리 정의된 참조 좌표 시스템에서 그것의 포지션을 결정하거나, 또는 그것의 포지션의 결정을 보조할 수도 있다. 일 양태에서, UE (604) 는 2 차원 좌표 시스템을 사용하여 그것의 포지션을 명시할 수도 있지만, 본 명세서에서 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.

[0109] 포지션 추정들을 지원하기 위해, 기지국들 (602) 은, UE들 (604) 가 네트워크 노드들의 쌍들 사이의 레퍼런스 RF 신호 타이밍 차이들 (예컨대, OTDOA 또는 RSTD) 을 측정하고 및/또는 UE들 (604) 와 송신 기지국들 (602) 사이의 LOS 또는 최단 라디오 경로를 가장 잘 여기시키는 빔을 식별하는 것을 가능하게 하기 위해 그것들의 커버리지 영역들에서의 UE들 (604) 에 레퍼런스 RF 신호들 (예컨대, 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 들, 셀-특정 레퍼런스 RF 신호들 (CRS), 채널 상태 정보 레퍼런스 신호들 (CSI-RS), 동기화 신호들 등) 을 브로드캐스팅하도록 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 때문 뿐만 아니라, 이들 빔들을 식별하는 것은 빔 방향에 기초하여 일부 포지셔닝 정보를 직접 제공할 수 있기 때문에 관심 대상의 것이다. 더욱이, 이들 빔들은 라운드-트립 시간 추정 기반 방법들과 같이 정확한 ToA 를 필요로 하는 다른 포지션 추정 방법들을 위해 후속하여 사용될 수 있다.

[0110] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, “네트워크 노드” 는 기지국 (602), 기지국 (602) 의 셀, 원격 라디오 헤드, 기지국 (602) 의 안테나일 수도 있고, 여기서, 기지국 (602) 의 안테나들의 위치들은 기지국 (602) 그 자체, 또는 레퍼런스 신호들을 송신 가능한 다른 네트워크 엔티티의 위치와는 구분된다. 추가로, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, “노드” 는 네트워크 노드 또는 UE 중 어느 일방을 지칭할 수도 있다.

[0111] 위치 서버 (예컨대, 위치 서버 (230)) 는 기지국들 (602) 의 하나 이상의 이웃 셀들의 식별표시 및 각 이웃 셀에 의해 송신되는 레퍼런스 RF 신호들에 대한 구성 정보를 포함하는 보조 데이터를 UE (604) 에 전송할 수도 있다. 대안적으로, 보조 데이터는 (예컨대, 주기적으로 브로드캐스팅되는 오버헤드 메시지들 등에서) 기지국들 (602) 자체들로부터 직접 유래할 수 있다. 대안적으로, UE (604) 는 보조 데이터의 사용 없이 기지국 (602) 자체의 이웃 셀들을 검출할 수 있다. UE (604) 는 (예컨대, 제공되는 경우, 보조 데이터에 부분적으로 기초하여) 개별 네트워크로부터의 OTDOA 및/또는 네트워크 노드들의 쌍들로부터 수신된 레퍼런스 RF 신호들 사이의 RSTD들을 측정 및 (선택적으로) 리포팅할 수 있다. 측정된 네트워크 노드들 (즉, UE (604) 가 측정된 레퍼런스 RF 신호들을 송신한 기지국(들) (602) 또는 안테나(들)) 의 알려진 위치들 및 이들 측정들을 이용하여, UE (604) 또는 위치 서버는 UE (604) 와 측정된 네트워크 노드들 사이의 거리를 결정하고, 그에 의해, UE (604) 의 위치를 계산할 수 있다.

[0112] 용어 "포지션 추정치 (position estimate)" 는 UE (604) 에 대한 포지션의 추정치를 지칭하기 위해서 본 명세서

에서 사용되고, 그것은 지리적 (예컨대, 위도, 경도, 및 가능하게는 고도를 포함할 수도 있다) 또는 도시적 (예컨대, 거리 주소, 빌딩 지정, 또는 빌딩에 대한 특정 입구, 빌딩 내의 특정 룸 또는 실과 같은 빌딩 또는 거리 주소 내의 또는 부근의 정확한 포인트 또는 영역, 또는 타운 스퀘어와 같은 랜드마크를 포함할 수도 있다) 일 수도 있다. 포지션 추정치는 또한 "위치", "포지션", "픽스 (fix)", "포지션 픽스", "위치 픽스", "위치 추정치", "픽스 추정치" 로서 또는 몇몇 다른 용어에 의해 지칭될 수도 있다. 위치 추정치를 획득하는 것의 의미들은 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.

[0113] 용어 "기지국" 은 동일한 위치일 수도 있고 동일한 위치가 아닐 수도 있는 다수의 물리적 송신 포인트들 또는 단일의 물리적 송신 포인트를 지칭할 수도 있다. 예를 들어, 용어 "기지국" 은 단일의 물리적 송신 포인트를 지칭하는 경우에, 그 물리적 송신 포인트는 기지국의 셀에 대응하는 기지국 (예컨대, 기지국 (602)) 의 안테나일 수도 있다. 용어 "기지국" 이 다수의 병치된 (co-located) 물리적 송신 포인트들을 지칭하는 경우에, 그 물리적 송신 포인트들은 기지국의 (기지국이 빔포밍을 채용하는 경우에 또는 MIMO 시스템에서와 같이) 안테나들의 어레이일 수도 있다. 용어 "기지국" 이 다수의 비-병치된 물리적 송신 포인트들을 지칭하는 경우에, 그 물리적 송신 포인트들은 분산형 안테나 시스템 (DAS) (전송 매체를 통해 공통 소스에 접속된 공간적으로 분리된 안테나들의 네트워크) 또는 원격 라디오 헤드 (RRH) (서빙 기지국에 접속된 원격 기지국) 일 수도 있다. 대안적으로, 비-병치된 물리적 송신 포인트들은 UE (예컨대, 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 나타낸다. 예를 들어, 기지국 (602a) 은 UE (604) 의 서빙 (serving) 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.

[0114] 네트워크 노드들의 쌍들로부터 수신된 RF 신호들 사이의 OTDOA들 및/또는 RSTD들을 이용하여 UE (604) 의 포지션을 정확하게 결정하기 위해, UE (604) 는 UE (604) 와 네트워크 노드 (예컨대, 기지국 (602), 안테나) 사이에, LOS 경로 (또는 LOS 경로가 이용가능하지 않은 경우에) 최단 NLOS 경로) 를 통해 수신된 레퍼런스 RF 신호들을 측정할 필요가 있다. 하지만, RF 신호들은 송신기와 수신기 사이의 LOS / 최단 경로에 의해서만 뿐만이 아니라, RF 신호들이 송신기로부터 퍼져나가고 수신기의 그것들의 길에서 언덕들, 빌딩들, 물 등과 같은 다른 물체들에 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 나타낸다. 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 나타낸다. 도 6 에서 예시된 바와 같이, 각각의 NLOS 경로 (612) 는 일부 물체 (630) (예컨대, 빌딩) 에 반사된다. 이해될 바와 같이, 기지국 (602) 에 의해 송신되는 각각의 LOS 경로 (610) 및 NLOS 경로 (612) 는 (예컨대, MIMO 시스템에서와 같이) 기지국 (602) 의 상이한 안테나들에 의해 송신될 수도 있거나, 기지국 (602) 의 동일한 안테나에 의해 송신될 수도 있다 (그에 의해 RF 신호의 전파를 나타냄). 또한, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "LOS 경로" 는 송신기와 수신기 사이의 최단 경로를 지칭하고, 실제 LOS 경로가 아닐 수도 있고, 그보다 나은, 최단 NLOS 경로일 수도 있다.

[0115] 일 양태에서, 기지국들 (602) 의 하나 이상은 RF 신호들을 송신하기 위해 빔포밍을 사용하도록 구성될 수도 있다. 그 경우에, 이용가능한 빔들의 일부는 LOS 경로들 (610) 따라 송신된 RF 신호에 포커싱될 수도 (예컨대, 빔들은 LOS 경로들을 따라 최고 안테나 이득을 생성한다) 있는 한편, 다른 이용가능한 빔들은 NLOS 경로들 (612) 을 따른 송신된 RF 신호들에 포커싱될 수도 있다. 특정 경로를 따라 높은 이득을 가지고 따라서 그 경로를 따른 RF 신호에 포커싱되는 빔은 다른 경로들을 따라 전파하는 일부 RF 신호를 여전히 가질 수도 있다; 그 RF 신호의 강도는 당연히 그들 다른 경로들을 따른 빔 이득에 의존한다. "RF 신호" 는 송신기와 수신기 사이의 공간을 통해 정보를 전송하는 전자기 파를 포함한다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 송신기는 수신기에 단일의 "RF 신호" 또는 다수의 "RF 신호들" 을 송신할 수도 있다. 하지만, 추가로 이하에서 설명되는 바와 같이, 수신기는, 다중경로 채널들을 통한 RF 신호들의 전파 특성들로 인해 각각의 송신된 RF 신호에 대응하는 다수의 "RF 신호들" 을 수신할 수도 있다.

- [0116] 기지국 (602) 이 RF 신호들을 송신하기 위해 빔포밍을 사용하는 경우에, 기지국 (602) 과 UE (604) 사이의 데이터 통신을 위한 관심대상의 빔들은 (지향성 간섭 신호의 존재 하에 예컨대 수신 신호 수신 전력 (RSRP) 또는 SINR 에 의해 표시되는 바와 같은) 최고 신호 강도로 UE (604) 에 도달하는 RF 신호들을 반송하는 빔들일 것인 반면에, 포지션 추정을 위한 관심대상의 빔들은 최단 경로 또는 LOS 경로 (예컨대, LOS 경로 (610)) 를 여기서 키는 빔 반송 RF 신호들일 것이다. 일부 주파수 대역들에서 그리고 통상적으로 사용되는 안테나 시스템들에 대해, 이것들은 동일한 빔들일 것이다. 하지만, mmW 와 같은 다른 주파수 대역들에서, 통상적으로 대량의 안테나 엘리먼트들이 좁은 송신 빔들을 형성하기 위해 사용될 수 있는 경우에, 그것들은 동일한 빔들이 아닐 수도 있다. 도 7을 참조하여 아래에서 설명되는 바와 같이, 일부 경우들에서, LOS 경로(610) 상의 RF 신호들의 신호 강도는 전파 지연으로 인해 RF 신호들이 나중에 도달하는 NLOS 경로(612) 상의 RF 신호들의 신호 강도보다 (예를 들어, 장애물들로 인해) 더 약할 수도 있다.
- [0117] 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 해당할 수도 있는 UE (704) 는 그의 위치 추정치를 계산하거나 또는 다른 엔티티 (예를 들어, 기지국 또는 코어 네트워크 컴포넌트, 다른 UE, 위치 서버, 제 3 자 애플리케이션 등) 가 그 위치 추정치를 계산하는 것을 도우려 시도하고 있다. UE (704) 는 RF 신호들 및 RF 신호들의 변조 및 정보 패킷들의 교환을 위한 표준화된 프로토콜들을 사용하여, 도 6 의 기지국들 (602) 의 하나에 대응할 수도 있는, 기지국 (702) 과 무선으로 통신할 수도 있다.
- [0118] 도 7 에 예시된 바와 같이, 기지국 (702) 은 RF 신호들의 복수의 빔들 (711 내지 715) 을 송신하기 위해 빔포밍을 이용하고 있다. 각각의 빔 (711 내지 715) 은 기지국 (702) 의 안테나들의 어레이에 의해 형성되고 송신될 수도 있다. 도 7 은 5개의 빔들 (711 내지 715) 을 송신하는 기지국 (702) 을 예시하지만, 인식되는 바와 같이, 5개보다 많거나 적은 빔들이 존재할 수도 있고, 피크 이득, 폭 및 사이드-로브 이득들과 같은 빔 형상들이 송신된 빔들 사이에서 상이할 수도 있고, 빔들 중 일부는 상이한 기지국에 의해 송신될 수도 있다.
- [0119] 하나의 빔과 연관된 RF 신호들을 다른 빔과 연관된 RF 신호들과 구별하기 위해 복수의 빔들 (711 내지 715) 각각에 빔 인덱스가 할당될 수도 있다. 또한, 복수의 빔들 (711 내지 715) 중 특정 빔과 연관된 RF 신호들이 빔 인덱스 표시자를 반송할 수도 있다. 빔 인덱스는 또한 RF 신호의 송신 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 3비트 필드일 수도 있다. 상이한 빔 인덱스들을 갖는 2개의 상이한 RF 신호들이 수신되면, 이는 RF 신호들이 상이한 빔들을 사용하여 송신되었음을 나타낼 것이다. 2개의 상이한 RF 신호들이 공통 빔 인덱스를 공유하면, 이는 상이한 RF 신호들이 동일한 빔을 사용하여 송신됨을 나타낼 것이다. 2개의 RF 신호가 동일한 빔을 사용하여 송신되는 것을 설명하는 다른 방법은, 제 1 RF 신호의 송신을 위해 사용되는 안테나 포트(들)가 제 2 RF 신호의 송신을 위해 사용되는 안테나 포트(들)와 공간적으로 준-병치된다(spatially quasi-collocated)는 것이다.
- [0120] 도 7 의 예에서, UE (704) 는 빔 (713) 상에서 송신되는 RF 신호들의 NLOS 데이터 스트림 (723) 및 빔 (714) 상에서 송신되는 RF 신호들의 LOS 데이터 스트림 (724) 을 수신한다. 도 7은 NLOS 데이터 스트림 (723) 및 LOS 데이터 스트림 (724) 을 단일 라인들 (각각 파선 및 실선) 로서 예시하지만, 인식되는 바와 같이, NLOS 데이터 스트림 (723) 및 LOS 데이터 스트림 (724) 은 각각, 예를 들어, 다중경로 채널들을 통한 RF 신호들의 전파 특성들로 인해 그들이 UE (704) 에 도달하는 시간까지 다수의 광선들 (즉, "클러스터") 을 포함할 수도 있다. 예를 들어, RF 신호들의 클러스터는 전자기파가 물체의 다수의 표면들로부터 반사되고, 반사들이 대략 동일한 각도로부터 수신기 (예를 들어, UE (704)) 에 도달할 때 형성되고, 각각은 다른 것들보다 많거나 적은 파장들 (예를 들어, 센티미터) 을 이동한다. 수신된 RF 신호들의 "클러스터" 는 일반적으로 단일 송신된 RF 신호에 대응한다.
- [0121] 도 7 의 예에서, NLOS 데이터 스트림 (723) 은 원래 UE (704) 에 지향되지 않지만, 이해되는 바와 같이, 도 6 에서의 NLOS 경로들 (612) 상의 RF 신호들과 같을 수 있을 것이다. 그러나, 이는 반사기 (740; 예를 들어, 건물) 로부터 반사되어 방해 없이 UE (704) 에 도달하며, 따라서 여전히 비교적 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, 건물, 언덕, 구름이나 연기와 같은 파괴적 환경 등) 을 통과한다. 이해되는 바와 같이, LOS 데이터 스트림 (724) 이 NLOS 데이터 스트림 (723) 보다 더 약하지만, LOS 데이터 스트림 (724) 은 NLOS 데이터 스트림 (723) 이전에 UE (704) 에 도달할 것이며, 이는 그것이 기지국 (702) 으로부터 UE (704) 로의 더 짧은 경로를 따르기 때문이다.

- [0122] 위에서 언급된 바와 같이, 기지국 (예를 들어, 기지국 (702)) 과 UE (예를 들어, UE (704)) 사이의 데이터 통신을 위한 관심 빔은 가장 높은 신호 강도 (예를 들어, 가장 높은 RSRP 또는 SINR) 로 UE에 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 가장 높은 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 것과 비교하여) 신뢰성있게 검출가능하지 않을 수도 있고, 따라서 포지셔닝 측정을 수행함에 있어서 더 큰 에러를 초래할 수도 있다.
- [0123] 데이터 통신을 위한 관심 빔 및 포지션 추정을 위한 관심 빔은 일부 주파수 대역들에 대해 동일한 빔들일 수도 있지만, mmW와 같은 다른 주파수 대역들에 대해 동일한 빔들이 아닐 수도 있다. 이와 같이, 도 7 을 참조하면, UE (704) 가 기지국 (702) 과의 데이터 통신 세션에 관여하고 (예를 들어, 기지국 (702) 이 UE (704) 에 대한 서빙 기지국인 경우) 단순히 기지국 (702) 에 의해 송신된 레퍼런스 RF 신호들을 측정하려고 시도하지 않는 경우에, 데이터 통신 세션에 대한 관심 빔은, 그것이 방해받지 않는 NLOS 데이터 스트림 (723) 을 반송하고 있기 때문에 빔 (713) 일 수도 있다. 그러나, 포지션 추정을 위한 관심 빔은 방해받음에도 불구하고 가장 강한 LOS 데이터 스트림 (724) 을 운반하기 때문에 빔 (714) 일 것이다.
- [0124] 도 8a 는 본 개시의 양태들에 따른, 시간에 따른 수신기 (예컨대, UE (704)) 에서의 RF 채널 응답을 보여주는 그래프 (800A) 이다. 도 8a 에 예시된 채널 하에서, 수신기는 시간 T1 에서의 채널 탭들 상의 2개의 RF 신호들의 제 1 클러스터, 시간 T2 에서의 채널 탭들 상의 5개의 RF 신호들의 제 2 클러스터, 시간 T3 에서의 채널 탭들 상의 5개의 RF 신호들의 제 3 클러스터, 및 시간 T4 에서의 채널 탭들 상의 4개의 RF 신호들의 제 4 클러스터를 수신한다. 도 8a 의 예에서, 시간 T1 에서 RF 신호들의 제 1 클러스터가 먼저 도달하기 때문에, 그것은 LOS 데이터 스트림 (즉, LOS 또는 최단 경로를 통해 도달하는 데이터 스트림) 인 것으로 가정되고, 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 출발각(angle of departure; AoD)을 갖는다고 말할 수도 있다. 도 8b 는 AoD 에서 클러스터들의 이러한 분리를 예시하는 다이어그램 (800B) 이다. AoD 범위 (802a) 에서 송신되는 RF 신호는 도 8a 의 하나의 클러스터 (예를 들어, "클러스터1") 에 대응할 수도 있고, AoD 범위 (802b) 에서 송신되는 RF 신호는 도 8a 의 상이한 클러스터 (예를 들어, "클러스터3") 에 대응할 수도 있다. 도 8b 에 도시된 2개의 클러스터들의 AoD 범위들이 공간적으로 격리되지만, 일부 클러스터들의 AoD 범위들은 클러스터들이 시간적으로 분리되더라도 부분적으로 중첩될 수도 있음에 유의한다. 예를 들어, 이는 송신기로부터 동일한 AoD 에 있는 2개의 별개의 빌딩들이 수신기를 향해 신호를 반사할 때 발생할 수도 있다. 도 8a 가 2개 내지 5개의 채널 탭들의 클러스터들을 예시하지만, 인식될 바와 같이, 클러스터들은 채널 탭들의 예시된 수보다 더 많거나 더 적게 가질 수도 있음을 유의한다.
- [0125] 산업 사물 인터넷 (I-IoT) 배치들과 같은 일부 시스템들에서, 센서들이 제어 시스템 (예를 들어, 공장 환경) 의 일부로서 조밀하게 배열될 수도 있다. 제어 시스템은 특정 시점 (예를 들어, 특정 시간 슬롯) 에서 그의 모든 센서의 위치들의 스냅샷을 획득하기를 원할 수도 있다. NR 에서, 포지셔닝 추정치들은 포지셔닝을 위한 레퍼런스 신호들 (예를 들어, PRS, SRS-P 등) 의 측정들에 기초하여 획득된다. 불행하게도, 포지셔닝을 위한 레퍼런스 신호들 (예를 들어, PRS, SRS-P 등) 이 송신되는 시간 인스턴스는, 도 9 에 도시된 바와 같이, 제어 시스템에 의해 포지셔닝이 요구되는 시간 인스턴스와 정렬되지 않을 수도 있다.
- [0126] 도 9 는 본 개시의 일 양태에 따른 포지셔닝 구성 (900) 을 예시한다. 포지셔닝 구성 (900) 에서, 포지셔닝을 위한 레퍼런스 신호 (예를 들어, SRS-P, PRS 등) 가 시간 슬롯들 2 및 13 각각에서 스케줄링된다. 그러나, 이 예에서, 원하는 포지셔닝 추정 시간 (또는 시간 인스턴스) 은 시간 슬롯 7 에 대응한다.
- [0127] 일부 설계들에서, UE 및/또는 gNB들이 포지셔닝을 위한 다수의 레퍼런스 신호들 (예를 들어, PRS들, SRS-P들 등) 의 측정들 (예를 들어, 선택적으로, 연관된 타임 스탬프들의 지점과 함께) 을 LMF 에 리포트할 수도 있고 (예를 들어, 도 9 에 도시된 시간 슬롯들 2 및 13 에서의 SRS-P들 또는 PRS들의 측정들), LMF 는 원하는 시간 인스턴스 (예를 들어, 도 7 에서의 시간 슬롯 7) 에서 이 측정들을 UE 의 포지셔닝 추정치로 프로세싱하려고 시도할 수도 있다. 그러나, 이러한 리포트는 스펙트럼적으로 비효율적이다. 또한, 그러한 포지셔닝 절차가 센서들의 큰 그룹에 대해 동시에 수행되는 경우, LMF 는 과부하될 수도 있고, 이는 포지셔닝 절차들과 연관된 레이턴시를 증가시킬 수도 있다.

- [0128] 본 개시의 하나 이상의 실시형태들은 특정 시간에 UE 의 포지셔닝 추정치를 결정하고 리포팅하는 무선 노드 (예를 들어, UE, gNB 등) 에 관한 것이다. 특히, UE 의 포지셔닝 추정치는 복수의 시간들 (예를 들어, UE 에서의 복수의 PRS 인스턴스들 또는 gNB 에서의 SRS-P 인스턴스들) 에서 측정되는 무선 노드에서의 포지셔닝 측정들에 기초한다. 예를 들어, 무선 노드는 내삽 또는 외삽을 통해 지정된 시간에 포지셔닝 추정치를 도출할 수도 있다. 이러한 접근법은 감소된 오버헤드뿐만 아니라 감소된 레이턴시와 같은 다양한 기술적 이점들을 제공할 수 있다 (예를 들어, 무선 노드들은 그렇지 않으면 포지셔닝 추정 프로세싱에 대한 중앙집중형 LMF 접근법을 오버로드할 센서들의 큰 그룹들의 위치 스냅샷들을 용이하게 하는 분산 프로세싱 그룹으로서 사용될 수도 있다).
- [0129] 도 10 은 본 개시의 양태들에 따른 무선 통신의 예시적인 프로세스 (1000) 를 예시한다. 일 양태에서, 프로세스 (1000) 는 도 3a 의 UE (302) 또는 도 3b 의 BS (304) 와 같은 무선 노드에 의해 수행될 수도 있다.
- [0130] 1010 에서, 무선 노드 (예를 들어, 수신기 (312), 수신기 (322), 수신기 (352), 수신기 (362), 프로세싱 시스템 (384), 네트워크 인터페이스 (380) 등) 는 특정 시간과 연관된 UE 의 포지셔닝 추정치에 대한 요청을 수신한다. 일부 설계들에서, 1010 에서의 요청은 네트워크 컴포넌트 (예를 들어, 서빙 BS, LMF, 네트워크 엔티티 (306) 등) 로부터 유래할 수도 있다. 다른 설계들에서, 1010 에서의 요청은 캐리어 네트워크 외부의 제 3 자 서버 (예를 들어, OEM 서버, 애플리케이션 서버 등) 로부터 유래할 수도 있다. 일부 설계들에서, 무선 노드는 포지셔닝 추정이 요구되는 UE 에 대응한다. 다른 설계들에서, 무선 노드는 BS (예를 들어, 포지셔닝 절차에 참여하는 서빙 BS 또는 넌-서빙 BS) 에 대응할 수도 있다. 일부 설계들에서, 1010 에서의 요청은 (예를 들어, 유니캐스트, 멀티캐스트 또는 브로드캐스트를 통해) UE들의 그룹 (예를 들어, IIoT 팩토리 배치에서의 센서 그룹) 또는 gNB들의 그룹으로 송신될 수도 있다. 요청이 그 동일한 BS 에서의 LMF 에 의해 BS 에 발행되는 예에서, 1010 에서의 요청은 BS 의 다른 논리적 컴포넌트로부터 BS 의 하나의 논리적 컴포넌트에서 수신될 수 있다.
- [0131] 1020 에서, 무선 노드 (예를 들어, 수신기 (312), 수신기 (322), 수신기 (352), 수신기 (362), 프로세싱 시스템 (332 또는 384), 포지셔닝 모듈 (342 또는 388) 등) 는 복수의 시간들에서 포지셔닝 측정들 (예를 들어, TOA, TDOA, RSRP 등) 을 수행한다. 일부 설계들에서, 복수의 시간들 각각은 PRS 또는 SRS-P 어케이전에 대응할 수도 있는 한편, 다른 설계들에서는 다른 포지셔닝 기술들 (예를 들어, GNSS, 센서-기반 포지셔닝 등) 이 사용될 수 있다. 일부 설계들에서, 복수의 시간들 (또는 시간 인스턴스들) 각각은 시간 슬롯, 서브프레임, 심볼들의 그룹 등과 같은 시간-도메인 리소스에 대응할 수도 있다. 일부 설계들에서, 복수의 시간들은 각각 요청과 연관된 특정 시간에 대해 직교할 (또는 중첩되지 않을) 수도 있다. 다시 말해서, 1020 에서 수행된 포지셔닝 측정들은 포지셔닝 추정이 요청되는 특정 시간과 완벽하게 정렬되지 않는다 (또는 중첩되지 않는다). 일 예에서, 특정 시간은 PRS 또는 SRS-P 가 구성되지만 트리거되지 않은 시간과 정렬될 수도 있다. 무선 노드가 UE 에 대응하는 특정 예에서, UE 는 PRS 구성으로 구성될 수도 있으며, 이에 의해 DCI 는 특정 PRS 어케이전에 대해 PRS 를 트리거하는 데 선택적으로 사용될 수도 있다. 이 경우, 특정 시간은 PRS 어케이전과 정렬될 수도 있지만, 그 PRS 어케이전은 트리거되지 않아서, UE 가 DCI 를 통해 실제로 트리거되는 다른 근접한 PRS 어케이전들에 기초하여 요청된 포지셔닝 추정치를 도출해야 한다.
- [0132] 1030 에서, 무선 노드 (예를 들어, 프로세싱 시스템 (332 또는 384), 포지셔닝 모듈 (342 또는 388) 등) 는 포지셔닝 측정들에 기초하여 특정 시간과 연관된 포지셔닝 추정치를 결정한다. 아래에서 더 상세히 논의되는 바와 같이, 1030 에서의 일부 설계들에서, 포지셔닝 측정들은 먼저 (예를 들어, 내삽 또는 외삽을 통해) 프로세싱될 수도 있고, 그 후에 단일 포지셔닝 추정치가 결정된 포지셔닝 추정치로서 계산된다. 1030 에서의 다른 설계들에서, 포지셔닝 측정들은 복수의 시간들 각각과 연관된 복수의 후보 포지셔닝 추정치들을 계산하기 위해 사용될 수도 있고, 그 후 복수의 후보 포지셔닝 추정치들은 (예를 들어, 내삽 또는 외삽을 통해) 프로세싱되어, 결정된 포지셔닝 추정치를 도출한다.
- [0133] 1040 에서, 무선 노드 (예를 들어, 송신기 (314), 송신기 (324), 송신기 (354), 송신기 (364), 프로세싱 시스템 (384), 네트워크 인터페이스 (380) 등) 는 결정된 포지셔닝 추정치를 포함하는 리포트를 송신한다. 무선 노드가 UE 에 대응하는 일 예에서, 1040 에서의 송신은 BS 로의 무선 송신일 수도 있으며, 그 후, LMF 에 리포트를 포워딩한다. 무선 노드가 BS 에 대응하는 일 예에서, 1040 에서의 송신은 LMF 로의 백홀 송신일 수도 있다. 대안적으로, 무선 노드가 통합된 LMF 를 갖는 BS 에 대응하는 일 예에서, 1040 에서의 송신은 BS 의 하나의 논리적 컴포넌트로부터 BS 의 다른 논리적 컴포넌트로의 논리적 송신 (예를 들어, 내부 데이터 전송) 일 수도 있다. 다른 예에서, 1040 에서의 리포트는 캐리어 네트워크 외부의 제 3 자 서버 (예를 들어, OEM 서

버, 애플리케이션 서버 등)에 포워딩될 수도 있다.

[0134] 도 11 은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신의 예시적인 프로세스 (1100) 를 예시한다. 일 양태에서, 프로세스 (1100) 는 도 3b 의 BS (304) 또는 도 3c 의 네트워크 엔티티 (306; 예를 들어, LMF) 와 같은 네트워크 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0135] 1110 에서, 네트워크 컴포넌트 (예를 들어, 송신기 (354), 송신기 (364), 네트워크 인터페이스 (390) 등) 는 특정 시간과 연관된 UE 의 포지셔닝 추정치에 대한 요청을 무선 노드 (예를 들어, UE, BS 등) 로 송신한다. 네트워크 컴포넌트가 BS (304) 에 대응하는 일 예에서, 1110 에서의 송신은 UE 로의 무선 송신을 포함할 수도 있다. 네트워크 컴포넌트가 네트워크 엔티티 (306; 예를 들어, LMF) 에 대응하는 일 예에서, 1110 에서의 송신은 네트워크 엔티티 (306) 로부터 BS (304) 로의 백홀 송신을 포함할 수도 있다 (예를 들어, 이는 그 후 요청 자체를 프로세싱하거나, 또는 무선 송신을 통해 UE 에 요청을 중계한다). 일부 설계들에서, 무선 노드는 포지셔닝 추정이 요구되는 UE에 대응한다. 다른 설계들에서, 무선 노드는 BS (예를 들어, 포지셔닝 절차에 참여하는 서빙 BS 또는 닌-서빙 BS) 에 대응할 수도 있다. 일부 설계들에서, 1110 에서의 요청은 (예를 들어, 유니캐스트, 멀티캐스트 또는 브로드캐스트를 통해) UE들의 그룹 (예를 들어, IIoT 팩토리 배치에서의 센서 그룹) 또는 gNB들의 그룹으로 송신될 수도 있다. 요청이 그 동일한 BS 에서의 LMF 에 의해 BS 에 발행되는 일 예에서, 1110 에서의 요청은 BS 의 하나의 논리적 컴포넌트로부터 BS 의 다른 논리적 컴포넌트로 송신될 수 있다. 일부 설계들에서, 1110 에서의 요청은 네트워크 컴포넌트 (예를 들어, 서빙 BS, LMF, 네트워크 엔티티 (306) 등) 로부터 유래할 수도 있다. 다른 설계들에서, 1110 에서의 요청은 캐리어 네트워크 외부의 제 3 자 서버 (예를 들어, OEM 서버, 애플리케이션 서버 등) 로부터 유래할 수도 있다.

[0136] 1120 에서, 네트워크 컴포넌트 (예를 들어, 송신기 (354), 송신기 (364), 네트워크 인터페이스 (390) 등) 는 무선 노드로부터, 복수의 시간들에서 무선 노드에 의해 수행된 포지셔닝 측정들 (예를 들어, TOA, TDOA, RSRP 등) 에 기초하여 특정 시간에 대한 포지셔닝 추정치를 포함하는 리포트를 수신한다. 일부 설계들에서, 복수의 시간들 각각은 PRS 또는 SRS-P 어케이전에 대응할 수도 있는 한편, 다른 설계들에서는 다른 포지셔닝 기술들 (예를 들어, GNSS, 센서-기반 포지셔닝 등) 이 사용될 수 있다. 일부 설계들에서, 복수의 시간들 (또는 시간 인스턴스들) 각각은 시간 슬롯, 서브프레임, 심볼들의 그룹 등과 같은 시간-도메인 리소스에 대응할 수도 있다. 일부 설계들에서, 복수의 시간들은 각각 요청과 연관된 특정 시간에 대해 직교할 (또는 중첩되지 않을) 수도 있다. 다시 말해서, 포지셔닝 측정들은 포지셔닝 추정이 요청되는 특정 시간과 완벽하게 정렬되지 않는다. 네트워크 컴포넌트가 네트워크 엔티티 (306; 예를 들어, LMF) 에 대응하고 무선 노드가 BS (304) 에 대응하는 일 예에서, 1120 에서의 리포트는 BS (304) 로부터 네트워크 엔티티 (306) 로의 백홀 송신을 통해 수신될 수도 있다 (예를 들어, 그 후, 이는 요청 자체를 프로세싱하거나, 또는 무선 송신을 통해 UE 에 요청을 중계한다). 네트워크 컴포넌트가 네트워크 엔티티 (306; 예를 들어, LMF) 에 대응하고 무선 노드가 UE (302) 에 대응하는 일 예에서, 리포트는 먼저 무선 송신을 통해 BS (304) 에 의해 수신되고, 그 후 1120 에서 백홀 송신을 통해 BS (304) 로부터 네트워크 엔티티 (306) 로 중계된다. 일부 설계들에서, 1120 에서, 상이한 UE들 (예를 들어, IIoT 팩토리 배치에서의 센서 그룹과 연관된 UE들) 의 포지셔닝 추정치들과 연관된 복수의 리포트들이 수신될 수도 있다. 일 예에서, 특정 시간은 PRS 또는 SRS-P 가 구성되지만 트리거되지 않은 시간과 정렬될 수도 있다. 무선 노드가 UE 에 대응하는 특정 예에서, UE 는 PRS 구성으로 구성될 수도 있으며, 이에 의해 DCI 는 특정 PRS 어케이전에 대해 PRS 를 트리거하는 데 선택적으로 사용될 수도 있다. 이 경우, 특정 시간은 PRS 어케이전과 정렬될 수도 있지만, 그 PRS 어케이전은 트리거되지 않아서, UE 가 DCI 를 통해 실제로 트리거되는 다른 근접한 PRS 어케이전들에 기초하여 요청된 포지셔닝 추정치를 도출해야 한다. 다른 예에서, 1120 에서의 리포트는 캐리어 네트워크 외부의 제 3 자 서버 (예를 들어, OEM 서버, 애플리케이션 서버 등) 에 포워딩될 수도 있다.

[0137] 도 10 내지 도 11 을 참조하면, 일부 설계들에서, 포지셔닝 추정치의 결정은, 도 12a 내지 도 12c 와 관련하여 아래에서 논의되는 바와 같이, 포지셔닝 측정들과 연관된 포지셔닝 측정 데이터의 내삽 또는 외삽을 포함할 수도 있다. 일부 설계들에서, 외삽 또는 내삽되는 포지셔닝 측정 데이터는 포지셔닝 측정들을 포함한다 (예를 들어, 원시 측정 데이터 또는 포지셔닝 특징들이 내삽 또는 외삽된다). 다른 설계들에서, 복수의 후보 포지셔닝 추정치들은 포지셔닝 측정치들에 기초하여 먼저 계산될 수도 있고, 그 후 복수의 후보 포지셔닝 추정치들은 외삽 또는 내삽되어, 결정된 포지셔닝 추정치를 생성한다.

[0138] 도 12a 는 본 개시의 일 양태에 따른, 각각 도 10 내지 도 11 의 프로세스들 (1000-1100) 의 예시적인 구현에 기초한 포지셔닝 구성 (1200A) 을 예시한다. 도 9 와 유사하게, 포지셔닝 구성 (1200A) 에서, 포지셔닝을 위한 레퍼런스 신호 (예를 들어, SRS-P, PRS 등) 가 시간 슬롯들 2 및 13 각각에서 스케줄링 (되고 트리거) 된

다. 이 예에서, 원하는 포지셔닝 추정 시간 (또는 시간 인스턴스) 은 시간 슬롯 7 에 대응한다 (예를 들어, 특정 시간은 복수의 시간들 중에서 가장 빠른 시간과 가장 늦은 시간 사이에 있다). 시간 슬롯 7 에서, 포지셔닝을 위한 레퍼런스 신호 (예를 들어, SRS-P, PRS 등) 는 스케줄링되지 않거나 (또는 구성되지 않거나), 또는 구성되는 경우, (예를 들어, DCI 를 통해) 트리거되지 않은 것으로 가정된다. 시간 슬롯들 2 및 13 에 대한 측정 데이터를 LMF 에 단순히 리포팅하고 LMF 가 시간 슬롯 7 에서 UE 에 대한 포지셔닝 추정치로 리포팅된 측정 데이터를 어떻게 프로세싱할지를 알아내게 하는 대신에, 이 예에서, 무선 노드 자체 (예를 들어, UE (302) 또는 BS (304)) 는 내삽을 통해 시간 슬롯 7 에서 UE 에 대한 포지셔닝 추정치를 결정한다 (예를 들어, 위에서 언급된 바와 같이, 포지셔닝 측정들에 대해 또는 포지셔닝 측정들에 기초하여 도출된 복수의 후보 포지셔닝 추정치들에 대해 적용됨).

[0139] 도 12b 는 본 개시의 다른 양태에 따른, 각각 도 10 내지 도 11 의 프로세스들 (1000-1100) 의 예시적인 구현에 기초한 포지셔닝 구성 (1200B) 을 예시한다. 포지셔닝 구성 (1200B) 에서, 포지셔닝을 위한 레퍼런스 신호 (예를 들어, SRS-P, PRS 등) 가 시간 슬롯들 2 및 13 각각에서 스케줄링된다. 이 예에서, 원하는 포지셔닝 추정 시간 (또는 시간 인스턴스) 은 시간 슬롯 17 에 대응한다 (예를 들어, 특정 시간은 복수의 시간들 중 가장 늦은 시간에 후속한다). 시간 슬롯 17 에서, 포지셔닝을 위한 레퍼런스 신호 (예를 들어, SRS-P, PRS 등) 는 스케줄링되지 않거나 (또는 구성되지 않거나), 또는 구성되는 경우, (예를 들어, DCI 를 통해) 트리거되지 않은 것으로 가정된다. 시간 슬롯들 2 및 13 에 대한 측정 데이터를 LMF 에 단순히 리포팅하고 LMF 가 시간 슬롯 17 에서 UE 에 대한 포지셔닝 추정치로 리포팅된 측정 데이터를 어떻게 프로세싱할지를 알아내게 하는 대신에, 이 예에서, 무선 노드 자체 (예를 들어, UE (302) 또는 BS (304)) 는 외삽을 통해 시간 슬롯 17 에서 UE 에 대한 포지셔닝 추정치를 결정한다 (예를 들어, 위에서 언급된 바와 같이, 포지셔닝 측정들에 대해 또는 포지셔닝 측정들에 기초하여 도출된 복수의 후보 포지셔닝 추정치들에 대해 적용됨). 보다 구체적으로, 도 12b 의 외삽은 이전 포지셔닝 데이터에 기초하여 UE 에 대한 미래의 포지셔닝 데이터를 외삽한다. 일부 설계들에서, 도 12b 에 도시된 바와 같은 미래의 외삽은 레이턴시 민감 애플리케이션들(latency sensitive applications) (예를 들어, 내삽이 수행될 수 있도록 시스템이 후속 포지셔닝 신호를 기다릴 수 없는 경우) 에 특히 유리할 수도 있다.

[0140] 도 12c 는 본 개시의 다른 양태에 따른, 각각 도 10 내지 도 11 의 프로세스들 (1000-1100) 의 예시적인 구현에 기초한 포지셔닝 구성 (1200C) 을 예시한다. 포지셔닝 구성 (1200C) 에서, 포지셔닝을 위한 레퍼런스 신호 (예를 들어, SRS-P, PRS 등) 가 시간 슬롯들 2 및 13 각각에서 스케줄링된다. 이 예에서, 원하는 포지셔닝 추정 시간 (또는 시간 인스턴스) 은 시간 슬롯 0 에 대응한다 (예를 들어, 특정 시간은 복수의 시간들 중 가장 이른 시간 이전이다). 시간 슬롯 0 에서, 포지셔닝을 위한 레퍼런스 신호 (예를 들어, SRS-P, PRS 등) 는 스케줄링되지 않거나 (또는 구성되지 않거나), 또는 구성되는 경우, (예를 들어, DCI 를 통해) 트리거되지 않은 것으로 가정된다. 시간 슬롯들 2 및 13 에 대한 측정 데이터를 LMF 에 단순히 리포팅하고 LMF 가 시간 슬롯 17 에서 UE 에 대한 포지셔닝 추정치로 리포팅된 측정 데이터를 어떻게 프로세싱할지를 알아내게 하는 대신에, 이 예에서, 무선 노드 자체 (예를 들어, UE (302) 또는 BS (304)) 는 외삽을 통해 시간 슬롯 0 에서 UE 에 대한 포지셔닝 추정치를 결정한다 (예를 들어, 위에서 언급된 바와 같이, 포지셔닝 측정들에 대해 또는 포지셔닝 측정들에 기초하여 도출된 복수의 후보 포지셔닝 추정치들에 대해 적용됨). 보다 구체적으로, 도 12c 의 외삽은 나중의 포지셔닝 데이터에 기초하여 UE 에 대한 히스토리컬 포지셔닝 데이터를 외삽한다.

[0141] 도 12a 내지 도 12c 를 참조하면, 일부 설계들에서, 무선 노드 (예를 들어, UE (302), BS (304) 등) 는 포지셔닝을 위한 레퍼런스 신호의 시간 슬롯 (예를 들어, SRS-P, PRS 등) 과 원하는 포지셔닝 추정 시간 (또는 시간 인스턴스) 사이의 특정 시간 차이까지 내삽 또는 외삽을 수행하는 능력을 가질 수도 있다. 예를 들어, 내삽 또는 외삽 능력은 X 시간 슬롯들, X ms 등의 관점에서 정의될 수도 있다. 그러나, 포지셔닝을 위한 레퍼런스 신호의 시간 슬롯 (예를 들어, SRS-P, PRS 등) 과 원하는 포지셔닝 추정 시간 (또는 시간 인스턴스) 사이의 더 높은 시간 차이들은 일반적으로 (예를 들어, 특히 빠르게 이동하는 UE들에 대해) 더 적은 정확도와 연관된다. 일부 설계들에서, 포지셔닝 세션은 무선 노드의 내삽 또는 외삽 능력보다 더 좁은 정확도 요건과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 정확도 요건은 LMF 에 의해 (예를 들어, UE 에 제공된 보조 데이터를 통해), 포지셔닝 세션과 연관된 애플리케이션 등에 의해 구성될 수도 있다.

[0142] 도 12a 내지 도 12c 를 참조하면, 일부 설계들에서, T_Interpolate, T_Extrapolate, 또는 둘 다로 표시된 임계치들이 구성될 수도 있다. 이들 임계치들은 내삽, 외삽, 또는 둘 다가 허용되는 범위를 좁힐 수 있다. 다시 말해서, T_Interpolate 또는 T_Extrapolate 가 만족되지 않으면, 요청된 포지셔닝 추정 시간 (또는 시간 인스턴스) 에 대한 내삽 및/또는 외삽이 스킵될 수 있고 (예를 들어, 내삽되지 않은/외삽되지 않은, 리포팅되지

않은 등), 이는 무선 노드에서 전력 절약 및 감소된 프로세싱 오버헤드를 초래할 수 있다. 일부 설계들에서, T_Interpolate 및 T_Extrapolate 중 단 하나가 구성될 수도 있다. 다른 설계들에서, T_Interpolate 및 T_Extrapolate 둘 다 구성될 수도 있다. 일부 설계들에서, T_Interpolate 및 T_Extrapolate 는 상이할 수도 있다. 다른 설계들에서, T_Interpolate 및 T_Extrapolate 는 동일할 수도 있다. 일부 설계들에서, T_Polate 로 표시된 단일 임계치가 구성될 수도 있으며, 이는 외삽 및 내삽 둘 다에 적용 가능할 수도 있다. 일부 설계들에서, 제 1 T_Extrapolate 임계치가 도 12b 에서와 같이 미래의 외삽을 위해 구성될 수도 있고, 제 2 T_Extrapolate 임계치가 도 12c 에서와 같이 히스토리컬 외삽을 위해 구성될 수도 있다. 다른 설계들에서, 단일 T_Extrapolate 임계치가 도 12b 에서와 같은 미래의 외삽 및 도 12c 에서와 같은 히스토리컬 외삽 둘 다를 위해 구성될 수도 있다. 전술한 바와 같이, 다양한 내삽 및/또는 외삽 임계치들은 LMF, 특정 애플리케이션 등에 의해 구성될 수도 있다. 일부 설계들에서, 다양한 내삽 및/또는 외삽 임계치들은 정적 (static) 일 수도 있다. 다른 설계들에서, 다양한 내삽 및/또는 외삽 임계치들은 UE 속도와 같은 하나 이상의 UE-특정 기준들에 기초하여 동적일 수도 있다. 예를 들어, T_Interpolate, T_Extrapolate 및/또는 T_Polate 는 빠르게 이동하는 UE들 (예를 들어, 속도 임계치 초과로 이동하는 UE들) 에 대한 디폴트 값으로부터 감소될 수도 있거나, 느리게 이동하는 또는 정적 UE들 (예를 들어, 속도 임계치 미만으로 이동하는 UE들) 에 대한 디폴트 값으로부터 증가될 수도 있다.

[0143] 도 12a 내지 도 12c 를 참조하면, 일부 설계들에서, 제 N 시간 슬롯과 연관된 대표 시간은 T_N 으로 표시될 수 있다. 도 12a 의 경우, T_Interpolate 가 구성된다고 가정한다. 이 경우, $T_7 - T_1 < T_Interpolate$ 및 $T_{13} - T_7 < T_Interpolate$ 이면, 무선 노드는 내삽을 통해 시간 슬롯 7 에서 UE 에 대한 포지셔닝 추정치를 결정할 수도 있고, 그렇지 않으면, $T_7 - T_1 \geq T_Interpolate$ 및/또는 $T_{13} - T_7 \geq T_Interpolate$ 이면, 시간 슬롯 7 에서 UE 에 대한 포지셔닝 추정치를 위한 내삽이 스킵될 수 있다. 도 12b 의 경우, T_Extrapolate 이 구성된다고 가정한다. 이 경우, $T_{17} - T_2 < T_Extrapolate$ 및 $T_{17} - T_{13} < T_Extrapolate$ 이면, 무선 노드는 외삽을 통해 시간 슬롯 17 에서 UE 에 대한 포지셔닝 추정치를 결정할 수도 있고; 그렇지 않으면, $T_{17} - T_2 \geq T_Extrapolate$ 및/또는 $T_{17} - T_{13} \geq T_Extrapolate$ 이면, 시간 슬롯 17 에서 UE 에 대한 포지셔닝 추정치를 위한 외삽이 스킵될 수 있다. 도 12c 의 경우, T_Extrapolate 가 구성된다고 가정한다. 이 경우, 무선 노드는, $T_2 - T_0 < T_Extrapolate$ 및 $T_{13} - T_0 < T_Extrapolate$ 이면, 외삽을 통해 시간 슬롯 0 에서 UE 에 대한 포지셔닝 추정치를 결정할 수도 있고; 그렇지 않으면, $T_2 - T_0 \geq T_Extrapolate$ 및/또는 $T_{13} - T_0 \geq T_Extrapolate$ 이면, 시간 슬롯 0 에서 UE 에 대한 포지셔닝 추정치를 위한 외삽이 스킵될 수 있다.

[0144] 도 12a 내지 도 12c 를 참조하면, 일부 설계들에서, 다양한 내삽 및/또는 외삽 임계치들은 실제 SRS-P 또는 DL-PRS 와 정렬되지 않는 각각의 원하는 포지셔닝 추정 시간 (또는 시간 인스턴스) 을 평가하는 데 사용될 수 있다. 일부 포지셔닝 세션들에 대해, 이는 위에서 언급된 바와 같이 각각의 내삽 및/또는 외삽 임계치들에 따라, 이러한 요청들 중의 일부가 스킵되는 한편, 다른 이러한 요청들이 수행되는 것을 초래할 수도 있다.

[0145] 도 10 내지 도 11 을 참조하면, 결정된 포지셔닝 추정치를 도출하기 위해 내삽 또는 외삽이 사용되는 일부 설계들에서, 내삽 또는 외삽은 포지셔닝 측정 데이터의 선형 또는 다항식 내삽 또는 외삽을 포함할 수도 있다.

[0146] 도 10 내지 도 11 을 참조하면, 일부 설계들에서, 네트워크 컴포넌트는 하나 이상의 네트워크 구성 파라미터들을 무선 노드에 송신할 수도 있고, 1030 에서의 결정은 하나 이상의 네트워크 구성 파라미터들에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 하나 이상의 네트워크 구성 파라미터들은 무선 노드가 '원시' 측정 데이터에 대해 또는 다수의 후보 포지셔닝 추정치들에 대해 내삽 또는 외삽을 적용하는지 여부를 특정할 수도 있다. 다른 예에서, 하나 이상의 네트워크 구성 파라미터들은 하나 이상의 내삽 또는 외삽 파라미터들 (예를 들어, 내삽 또는 외삽이 선형 또는 다항식인지 여부 등) 을 특정할 수도 있다. 다른 예에서, 하나 이상의 네트워크 구성 파라미터들은 내삽 또는 외삽을 위해 사용될 PRS 또는 SRS-P 리소스들의 세트 (예를 들어, 주기적 PRS 또는 SRS-P 리소스들, 주기적 및 비주기적 PRS 또는 SRS-P 리소스들의 믹스 등) 를 특정할 수도 있다.

[0147] 도 10 내지 도 11 을 참조하면, 일부 설계들에서, 무선 노드 (예를 들어, UE (302)) 는 결정된 포지셔닝 추정치를 정제 또는 개선하기 위해 센서들을 이용할 수도 있다. 특정 예에서, UE (302) 는 센서들 (344) 중 하나 이상의 관성 측정 유닛 (IMU) 을 구비할 수도 있고, IMU 측정 데이터는 결정된 포지셔닝 추정치를 정제하기 위해 사용될 수도 있다.

[0148] 도 10 내지 도 11 을 참조하면, 일부 설계들에서, 무선 노드는 1030 에서 결정을 수행하기 위한 무선 노드 능력

의 표시를 송신할 수도 있다. 예를 들어, 표시는 내삽 또는 외삽을 수행하기 위한 무선 노드의 능력을 표시할 수도 있다 (예를 들어, 내삽은 특정 정밀도 레벨에서 최대 X ms 까지 수행될 수 있고, 외삽은 특정 정밀도 레벨에서 최대 Y ms 까지 수행될 수 있다). 다른 예에서, 표시는 상이한 정밀도 레벨들과 연관된 상이한 능력들을 표시할 수도 있다 (예를 들어, 내삽은 제 1 정밀도 레벨에서 X1 ms 까지 또는 제 2 정밀도 레벨에서 X2 ms 까지 수행될 수 있고, 외삽은 제 1 정밀도 레벨에서 Y1 ms 까지 또는 제 2 정밀도 레벨에서 Y2 ms 까지 수행될 수 있다). 일부 설계들에서, 표시는 1040 또는 1110 에서의 리포트에 포함될 수도 있는 무선 노드 능력의 동적 표시를 포함할 수도 있다. 예를 들어, UE 이동성, 채널 품질 등과 같은 다양한 파라미터들이 무선 노드 능력에 동적으로 영향을 미칠 수도 있다. 일부 설계들에서, 무선 노드 능력은 레퍼런스 신호들 사이의 시간 차이에 기초하여 (예를 들어, 도 12a 내지 도 12c 에서, 이는 시간 슬롯들 2 와 13 사이의 갭에 적용 가능할 것이다) 시간의 관점에서 (예를 들어, ms 또는 슬롯들에서), 또는 레퍼런스 신호로부터 타겟 내삽 또는 외삽 시간까지의 더 적거나 더 큰 시간 차이에 기초하여 (예를 들어, 도 12a 에서, 이는 시간 슬롯들 2 와 7 사이의 갭 또는 시간 슬롯들 7 과 13 사이의 갭에 적용가능할 것이다; 도 12b 에서, 이는 시간 슬롯들 2 와 17 사이의 갭 또는 시간 슬롯들 13 과 17 사이의 갭에 적용가능할 것이다; 도 12c 에서, 이는 시간 슬롯들 0 과 2 사이의 갭 또는 시간 슬롯들 0 과 13 사이의 갭에 적용가능할 것이다) 시간의 관점에서 (예를 들어, ms 또는 슬롯들에서) 규정될 수도 있거나, 또는 위에서 언급된 다양한 시간 값들 중 임의의 것의 합 (예를 들어, 도 12a 에서, 시간 슬롯들 2 와 7 사이의 각각의 갭들 및 시간 슬롯들 7 과 13 사이의 각각의 갭들이 합산될 수 있고; 도 12b 에서, 시간 슬롯들 2 와 17 사이의 각각의 갭들 및 시간 슬롯들 13 과 17 사이의 갭들이 합산될 수 있으며; 도 12c 에서, 시간 슬롯들 0 과 2 그리고 0 과 13 사이의 각각의 갭들이 합산될 수 있다) 일 수도 있다.

[0149] 당업자는 정보 및 신호가 임의의 다양한 상이한 기술 및 기법을 사용하여 표현될 수도 있음을 인식할 것이다. 예를 들어, 위의 설명 전체에 걸쳐 언급될 수도 있는 데이터, 명령, 커맨드, 정보, 신호, 비트, 심볼, 및 칩은 전압, 전류, 전자기파, 자기장 또는 자기입자, 광학장 또는 광학 입자, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.

[0150] 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. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환 가능성을 분명히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들이 일반적으로 그들의 기능성의 관점에서 상기에서 설명되었다. 이러한 기능성이 하드웨어로서 구현되는지 또는 소프트웨어로서 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존한다. 당업자는 설명된 기능성을 각각의 특정 애플리케이션에 대하여 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 그러한 구현의 결정들이 본 개시의 범위로부터의 이탈을 야기하는 것으로서 해석되지는 않아야 한다.

[0151] 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, 대안으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0152] 본 명세서에 개시된 양태들과 관련하여 설명된 방법들, 시퀀스들 및/또는 알고리즘들은 직접 하드웨어에서, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈에서, 또는 이들의 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 종래에 알려진 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 다르게는, 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 단말기에서 이산 컴포넌트로서 상주할 수도 있다.

[0153] 하나 이상의 예시적인 양태들에 있어서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 소프트웨어에서 구현되는 경우, 기능들은 하나 이상의 명령 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상에서 저장 또는 송신될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 일 장소로부터 다른 장소

로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 및 컴퓨터 저장 매체 양자 모두를 포함한다. 저장 매체들은, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다.

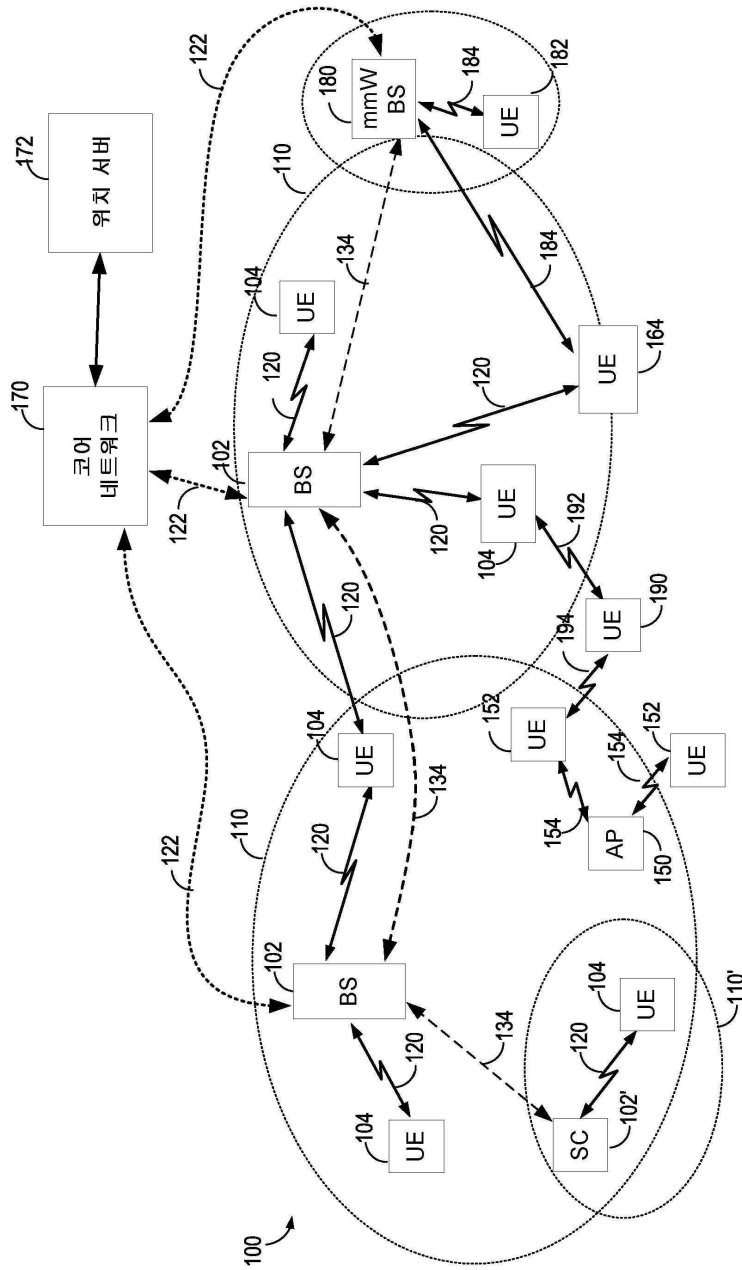
한정이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 수록 또는 저장하는데 이용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 적절히 컴퓨터 판독가능 매체로 불린다. 예를 들어, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, 디지털 가입자 라인 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 소프트웨어가 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같은 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서, 디스크 (disk) 는 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만 디스크 (disc) 는 레이저를 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다. 또한, 상기의 조합은 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0154]

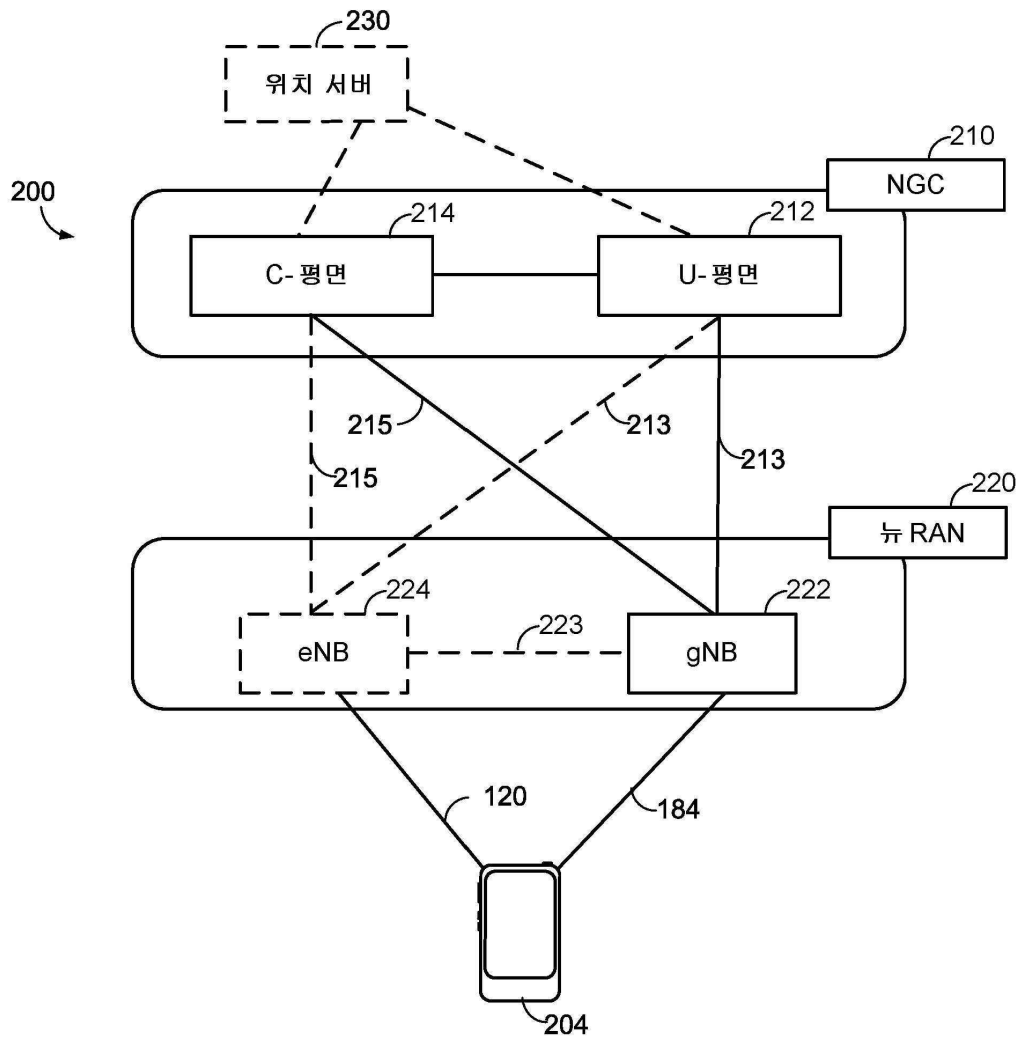
전술한 개시는 본 개시의 예시적인 양태들을 나타내지만, 첨부된 청구항들에 의해 정의된 바와 같은 본 개시의 범위로부터 이탈함 없이 다양한 변경들 및 수정들이 본 명세서에서 이루어질 수 있음에 유의해야 한다. 본 명세서에 설명된 개시의 양태들에 따른 방법 청구항들의 기능들, 단계들 및/또는 액션들은 임의의 특정 순서로 수행될 필요는 없다. 더욱이, 본 개시의 엘리먼트들이 단수로 설명되거나 또는 청구될 수도 있지만, 그 단수의 제한이 명시적으로 언급되지 않는다면, 복수가 고려된다.

도면

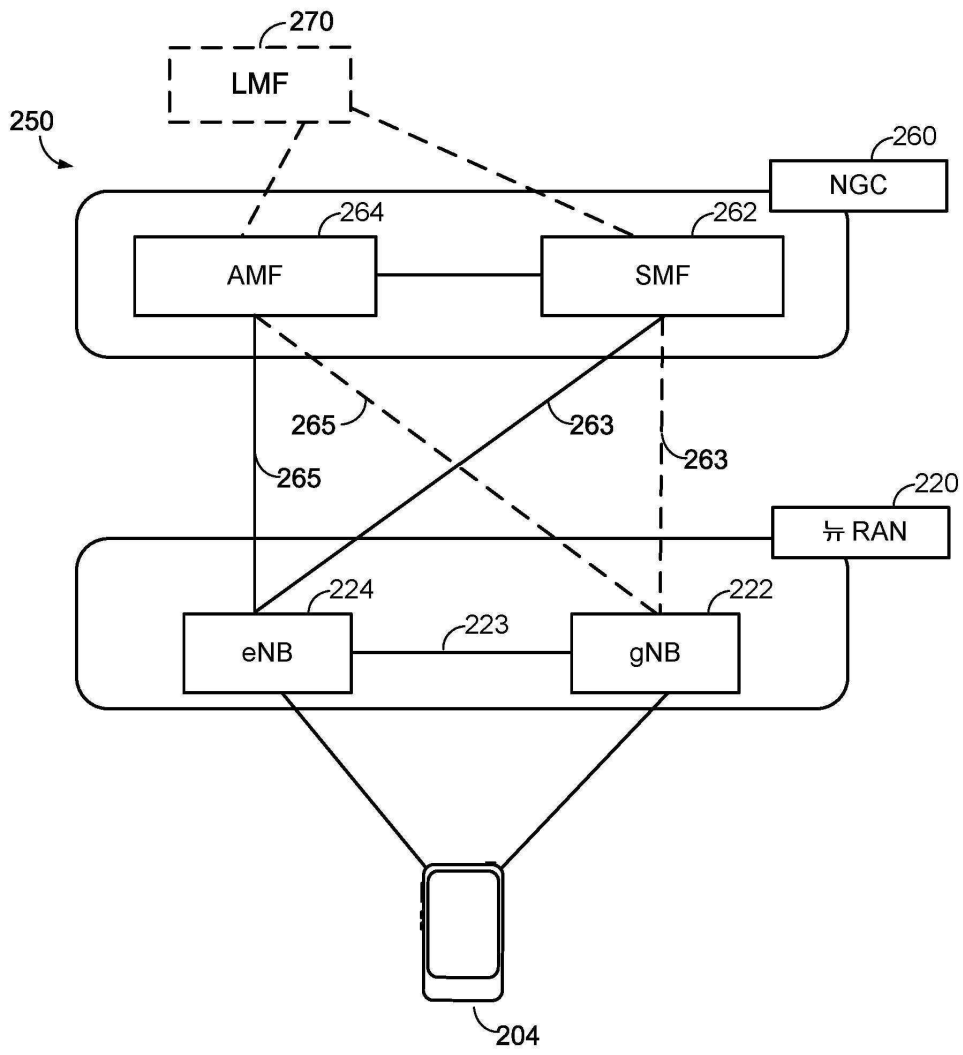
도면1



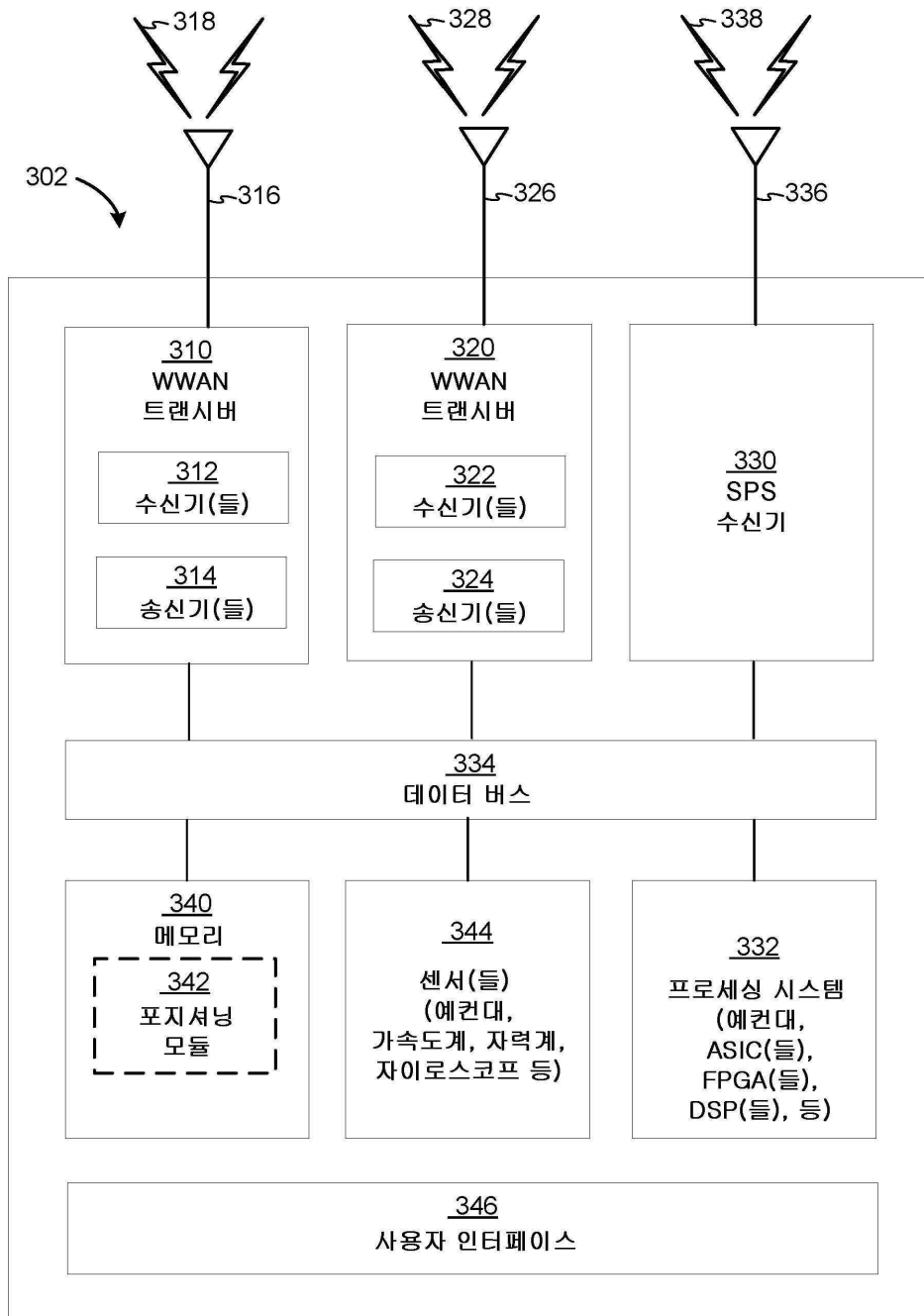
도면2a



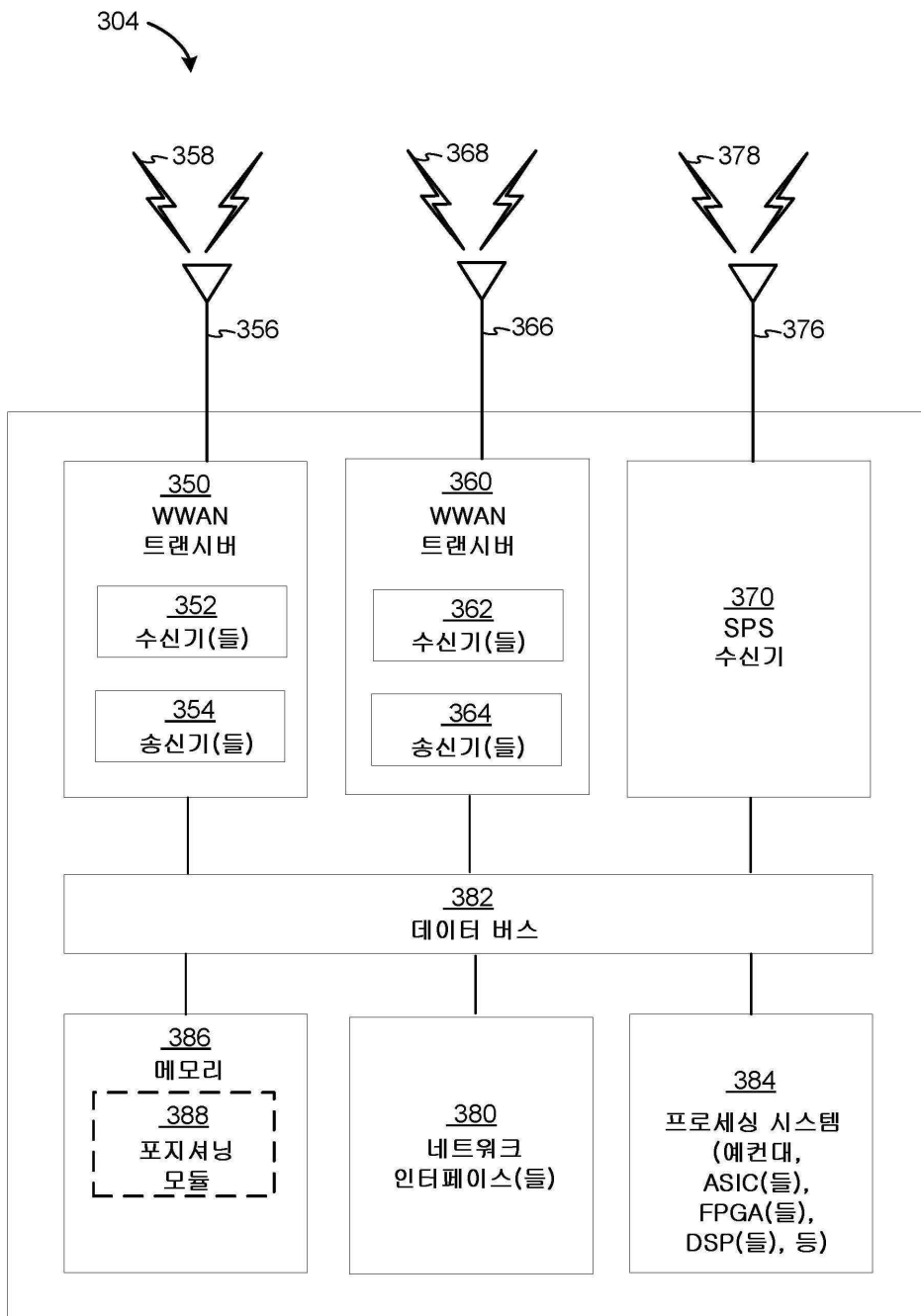
도면 2b



도면3a

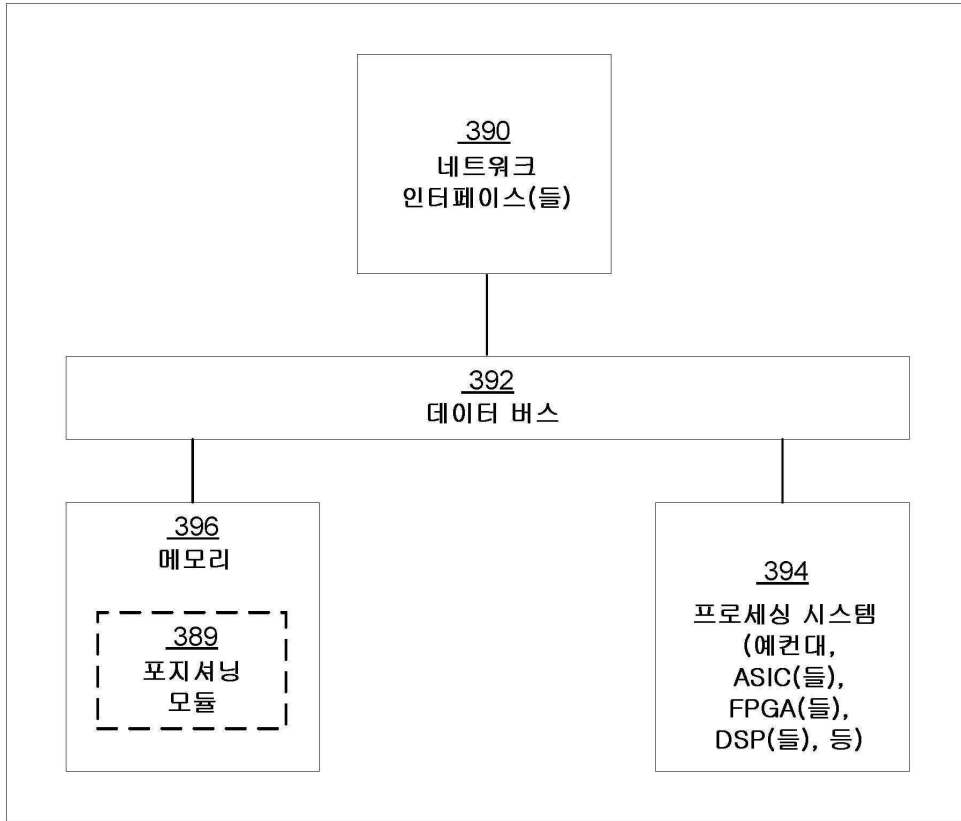


도면 3b

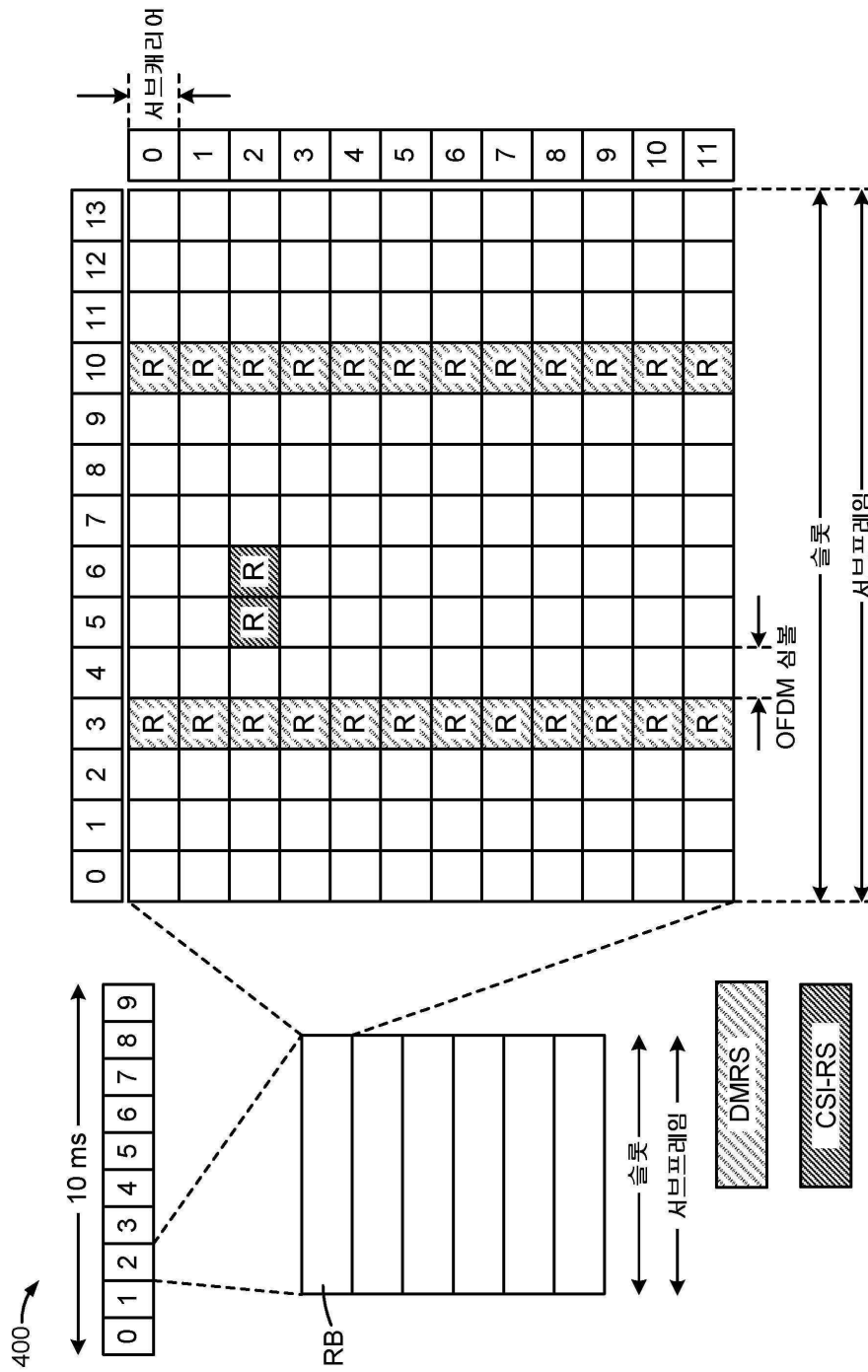


도면3c

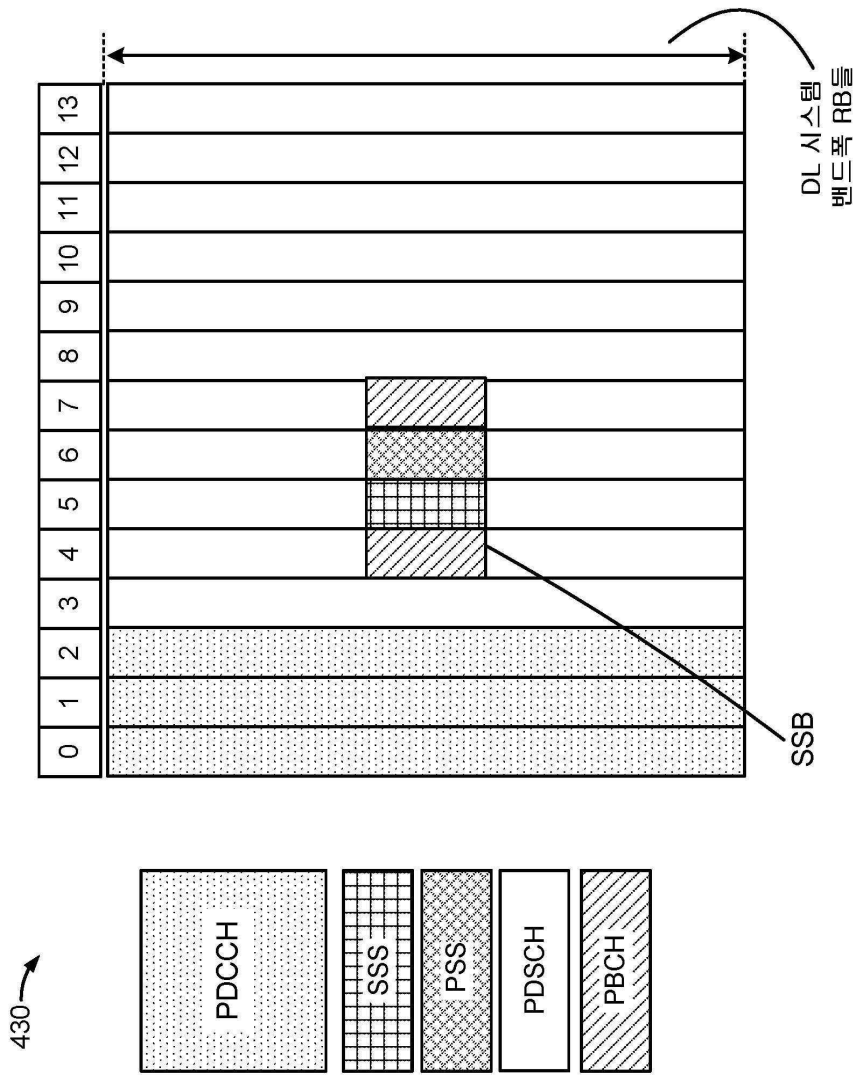
306 ↘



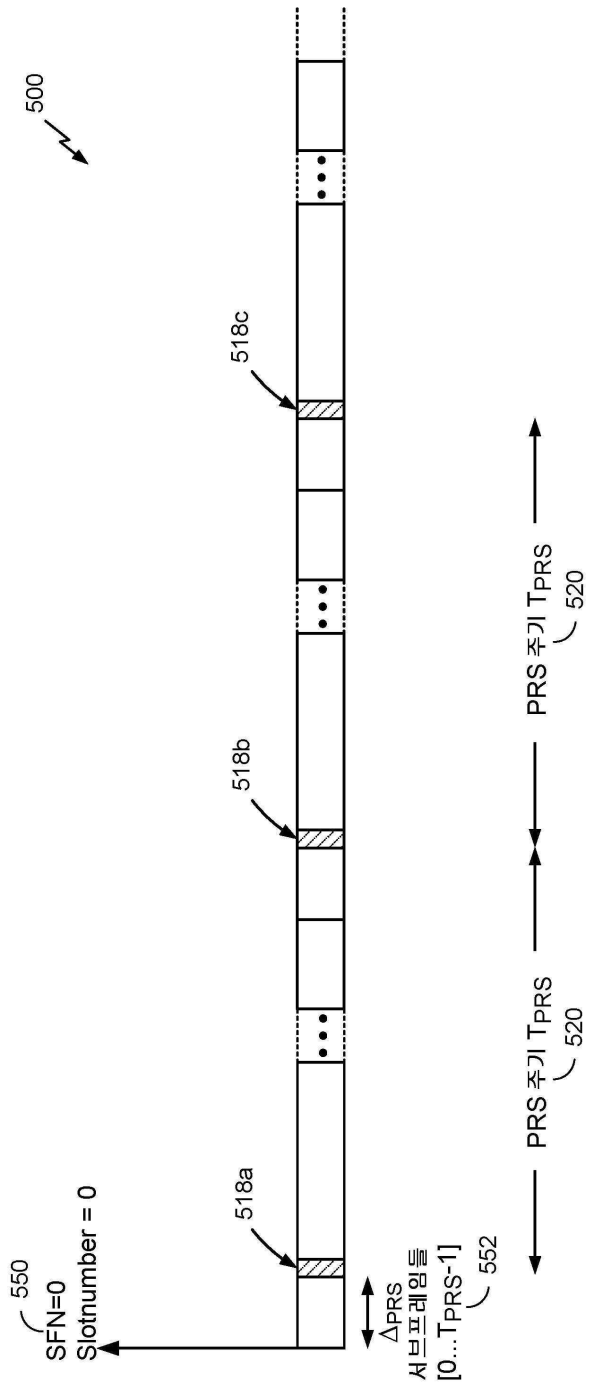
도면4a



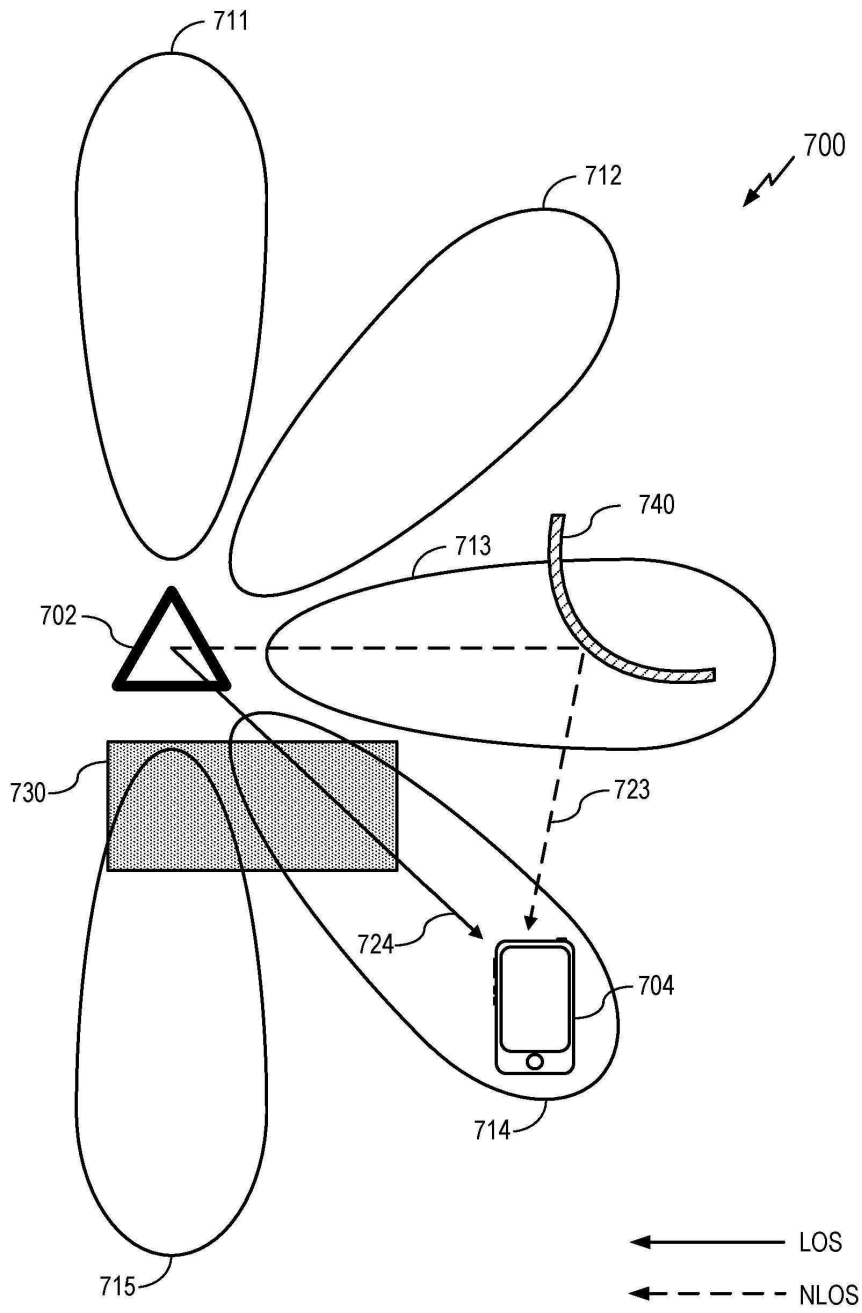
도면4b



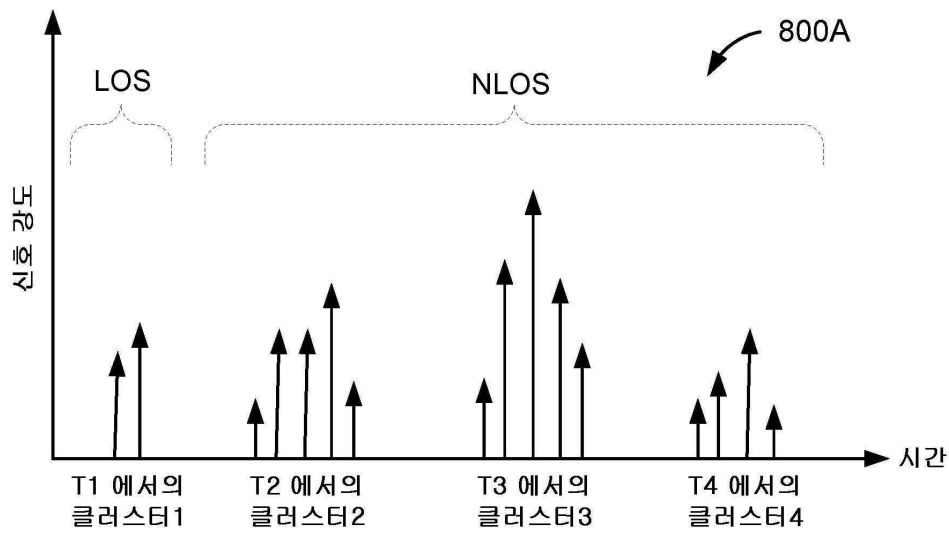
도면5



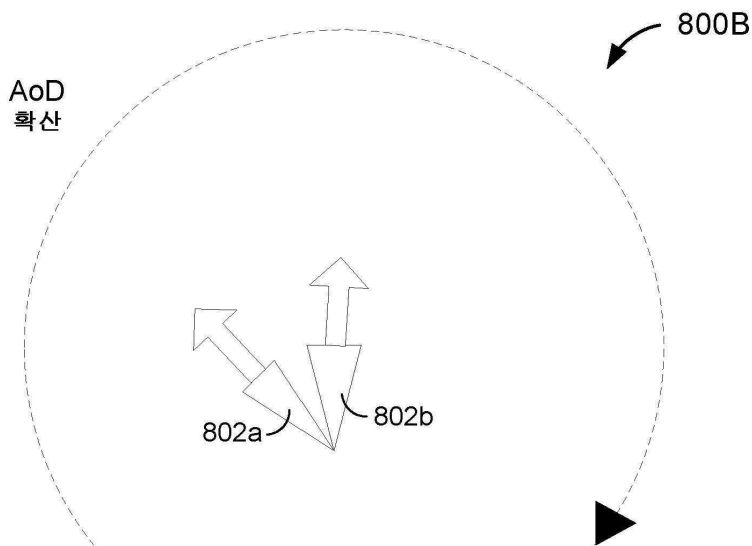
도면7



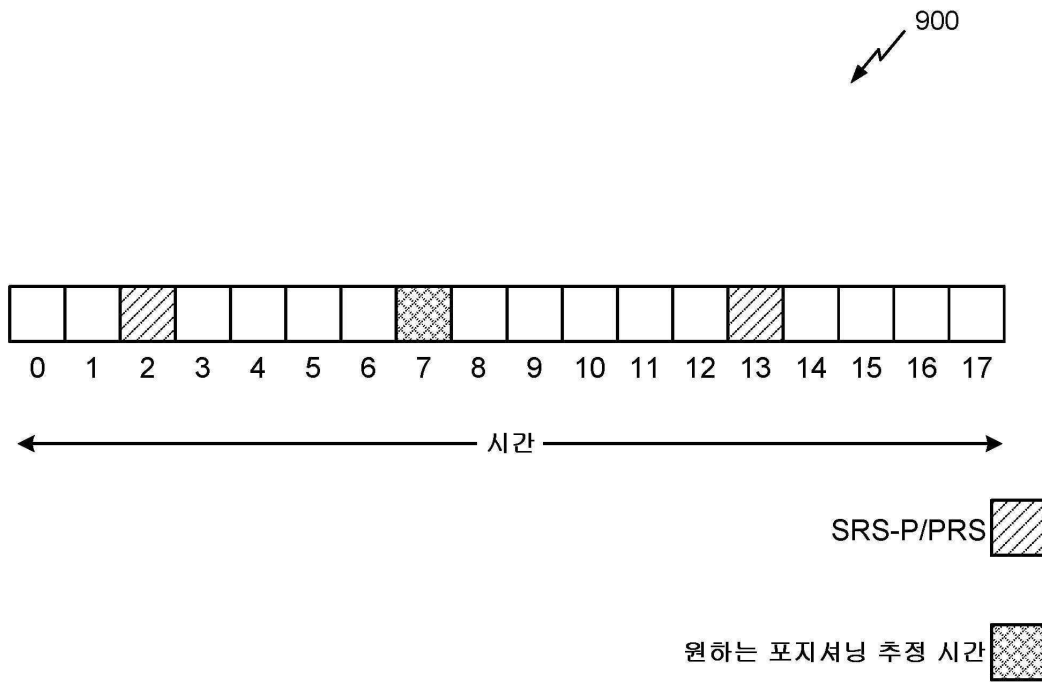
도면8a



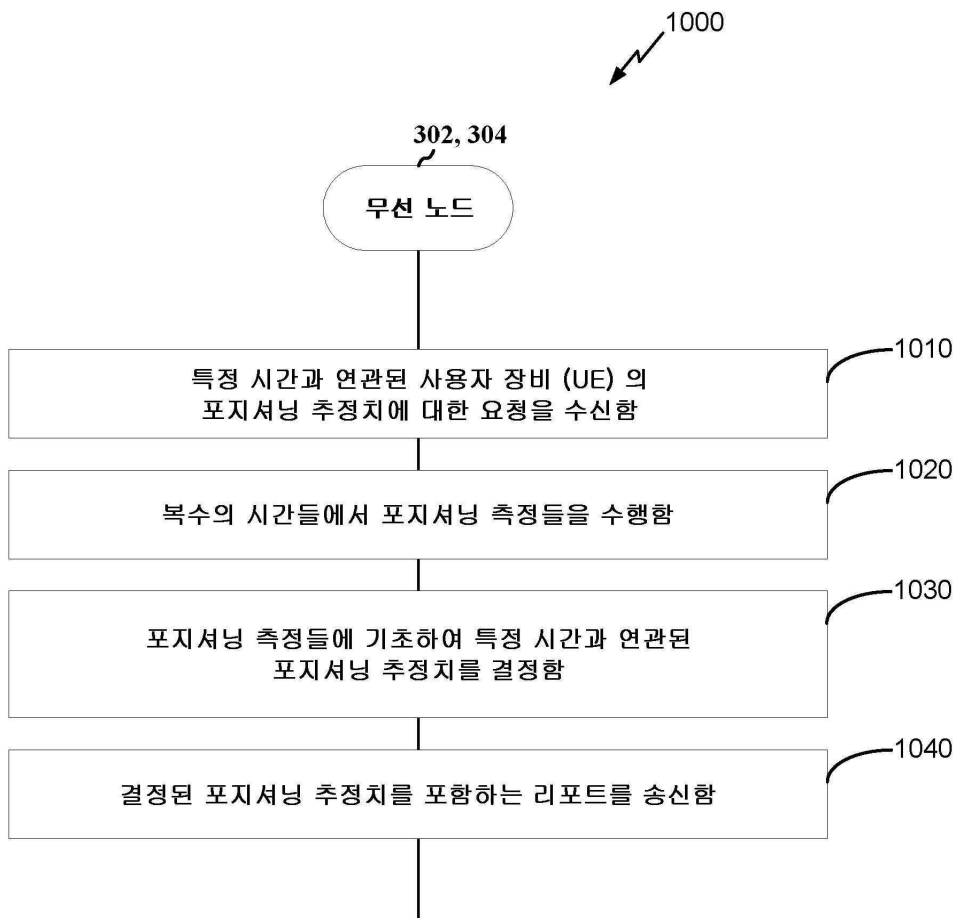
도면8b



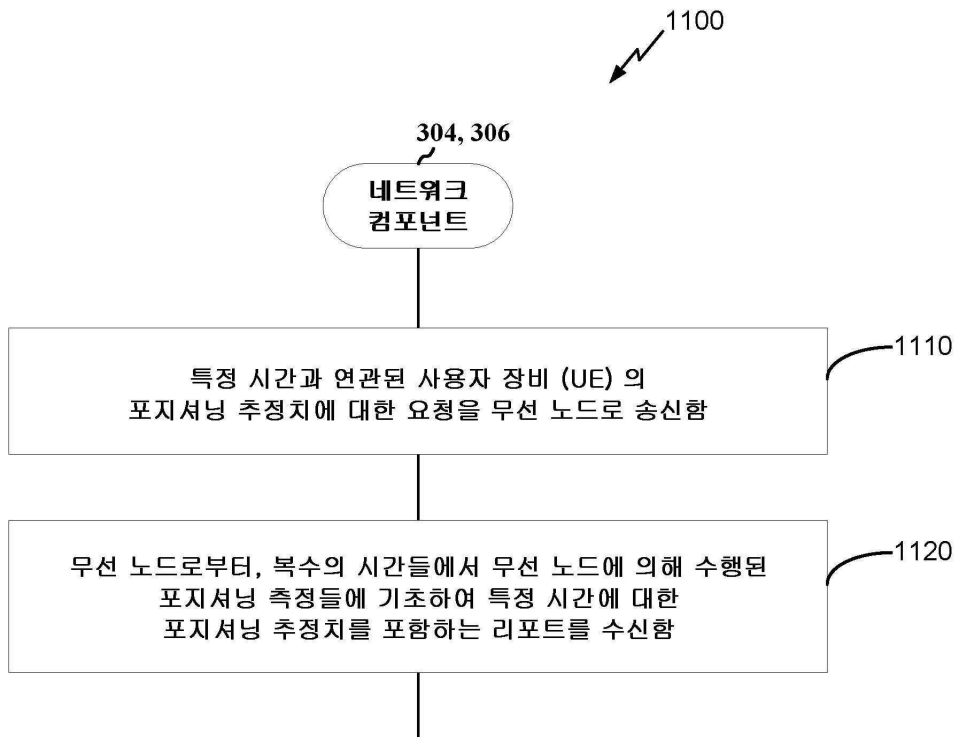
도면9



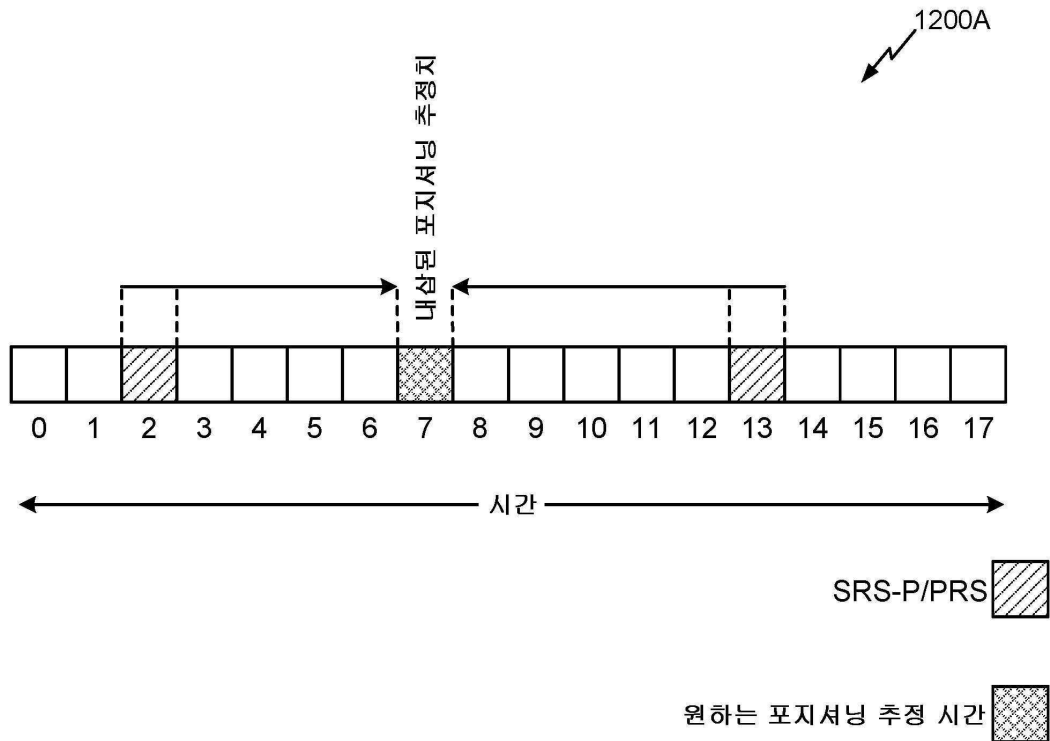
도면10



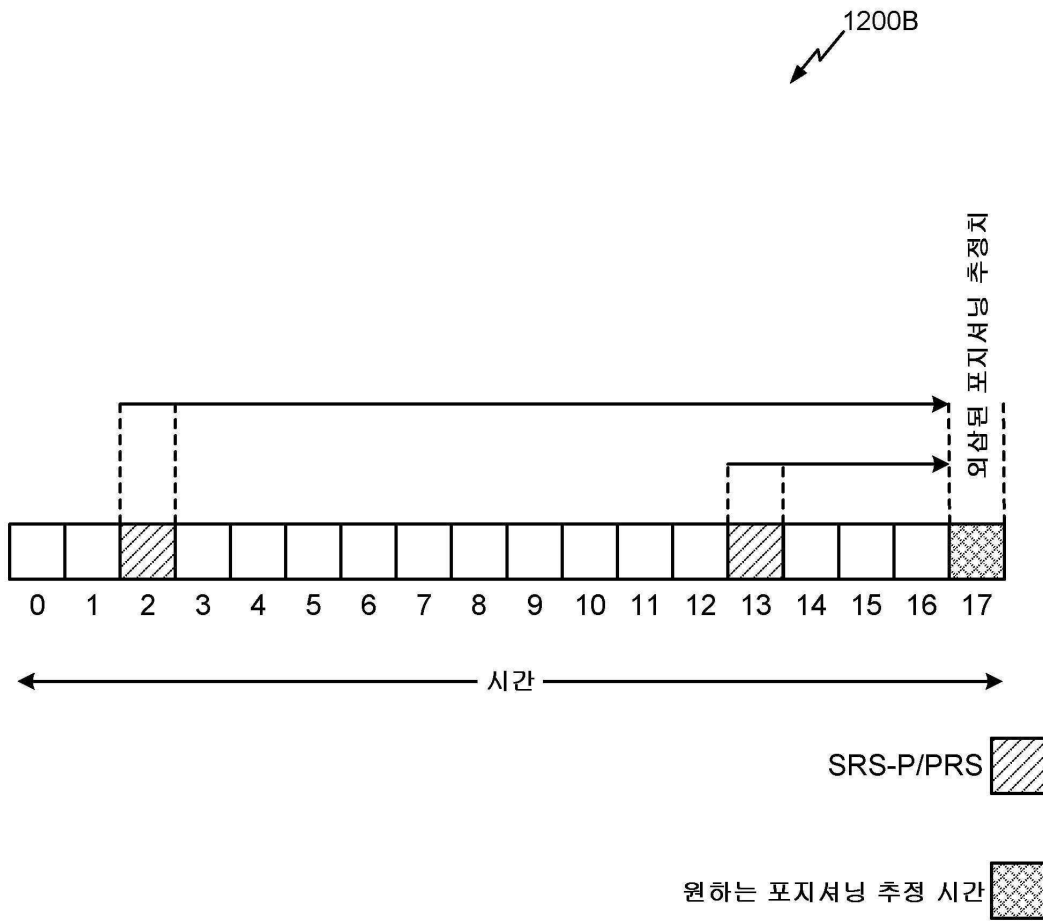
도면11



도면12a



도면 12b



도면12c

