



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0003610  
(43) 공개일자 2025년01월07일

- |   |  |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>H04W 64/00 (2023.01) G01S 5/02 (2010.01)<br/>G06N 20/00 (2019.01) H04L 5/00 (2006.01)<br/>H04W 24/08 (2009.01) H04W 48/08 (2019.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>H04W 64/00 (2013.01)<br/>G01S 5/0236 (2020.05)</p> <p>(21) 출원번호 10-2024-7034909</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2023년03월20일<br/>심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2024년10월18일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2023/015649</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2023/211584<br/>국제공개일자 2023년11월02일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>17/661,538 2022년04월29일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인<br/>퀄컴 인코포레이티드<br/>미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775</p> <p>(72) 발명자<br/>히르잘라 모하메드 알리 모하메드<br/>미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드</p> <p>장 샤오샤<br/>미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드<br/>(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인<br/>특허법인코리아나</p> |
|---|--|

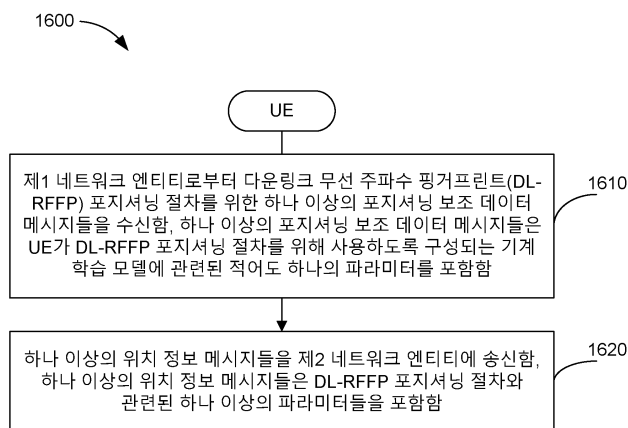
전체 청구항 수 : 총 84 항

(54) 발명의 명칭 **다운링크 포지셔닝 기준 신호들을 이용한 사용자 장비(UE)-기반 무선 주파수 핑거프린트(RFFP) 포지셔닝**

**(57) 요약**

무선 통신을 위한 기법들이 개시된다. 일 양태에서, 사용자 장비(UE)는, 제1 네트워크 엔티티로부터 다운링크 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차를 위한 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들을 수신하고 - 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 UE가 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함함 - (1610); 그리고 하나 이상의 위치 정보 메시지들을 제2 네트워크 엔티티에 송신한다 - 하나 이상의 위치 정보 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝 절차에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 포함함 -(1620).

**대표도** - 도16



(52) CPC특허분류

*G01S 5/02521* (2023.05)

*G06N 20/00* (2021.08)

*H04L 5/0048* (2025.01)

*H04W 24/08* (2013.01)

*H04W 48/08* (2019.01)

(72) 발명자

**아미리 루홀라**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드

**예라말리 스리니바스**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드

**조르기 마르웬**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드

**파힘 모하마드 타렉**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드

**유 태상**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드

**프라카시 라자트**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신의 방법으로서,

제1 네트워크 엔티티로부터 다운링크 무선 주파수 펄스프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차를 위한 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들을 수신하는 단계로서, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 UE가 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함하는, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들을 수신하는 단계; 및

하나 이상의 위치 정보 메시지들을 제2 네트워크 엔티티에 송신하는 단계로서, 상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들은 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 포함하는, 상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들을 송신하는 단계를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신의 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파라미터는, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하는지 여부를 표시하는 플래그를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신의 방법.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하지 않는다는 것을 표시하는 상기 플래그에 기초하여 상기 제1 네트워크 엔티티 이외의 네트워크 엔티티로부터 상기 기계 학습 모델을 추출하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신의 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파라미터는,

상기 기계 학습 모델의 식별자,

상기 기계 학습 모델의 포맷,

상기 기계 학습 모델의 입력 특징 유형, 또는

이들의 임의의 조합

을 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신의 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파라미터는 다운링크 포지셔닝 기준 신호(DL-PRS) 리소스들의 RFFP 측정들과 상기 기계 학습 모델의 입력들 사이의 매핑을 표시하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신의 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파라미터는 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들의 RFFP 측정들에 상기 기계 학습 모델을 적용하기 전에 측정 전처리를 수행하도록 상기 UE를 구성하는 플래그를

포함하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신의 방법.

**청구항 7**

제6항에 있어서,  
 상기 적어도 하나의 파라미터는 추가로,  
 측정 전처리 스테이지들의 시퀀스,  
 상기 측정 전처리를 위한 캘리브레이션 값,  
 상기 측정 전처리를 위한 역 고속 푸리에 변환(IFFT) 크기,  
 상기 측정 전처리를 위한 순환 시프트 샘플링 값들,  
 상기 측정 전처리를 위한 윈도우 사이즈 파라미터들,  
 상기 측정 전처리를 위한 스케일링 옵션들, 또는  
 이들의 임의의 조합  
 을 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신의 방법.

**청구항 8**

제1항에 있어서,  
 상기 적어도 하나의 파라미터는 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들에 관련된 파라미터들을 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신의 방법.

**청구항 9**

제1항에 있어서,  
 상기 제1 네트워크 엔티티로, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위한 포지셔닝 보조 데이터에 대한 요청을 송신하는 단계를 더 포함하고, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 상기 요청에 응답하여 수신되는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신의 방법.

**청구항 10**

제1항에 있어서,  
 상기 제1 네트워크 엔티티는 위치 서버이고,  
 상기 제2 네트워크 엔티티는 상기 위치 서버이고, 그리고  
 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 하나 이상의 롱 텀 에볼루션(LTE) 포지셔닝 프로토콜(LPP) 메시지들인, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신의 방법.

**청구항 11**

제1항에 있어서,  
 상기 제1 네트워크 엔티티는 기지국이고,  
 상기 제2 네트워크 엔티티는 위치 서버이며, 그리고  
 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝에 특정된 하나 이상의 포지셔닝 시스템 정보 블록들(posSIB들)인, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신의 방법.

**청구항 12**

제1항에 있어서,  
 상기 제2 네트워크 엔티티로부터 위치 정보에 대한 요청을 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 하나 이상의 위

치 정보 메시지들은 상기 요청에 응답하여 송신되는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신의 방법.

### 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 요청은,

상기 UE의 위치를 보고하는 주기를 표시하는 보고 구성,

상기 UE의 위치의 타입,

상기 UE의 위치의 대략적인 추정,

DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들에 대한 업데이트,

DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들의 측정들에 적용될 전처리 스테이지들에 대한 업데이트들,

상기 기계 학습 모델에 대한 업데이트들,

상기 DL-PRS 리소스들 중 어느 것이 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용되었는지를 보고하도록 UE를 구성하는 플래그, 또는

이들의 임의의 조합

을 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신의 방법.

### 청구항 14

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들은,

상기 기계 학습 모델에 기초하여 결정된 상기 UE의 추정된 위치,

상기 UE의 상기 추정된 위치의 품질 또는 신뢰도를 나타내는 메트릭,

상기 기계 학습 모델이 상기 UE의 추정된 위치를 결정하는데 걸리는 시간의 양,

상기 기계 학습 모델에 기초하여 결정된 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들의 하나 이상의 포지셔닝 측정들,

상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들의 타임스탬프들,

상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들 중 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용된 DL-PRS 리소스들의 식별자들,

상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 상기 DL-PRS 리소스들의 하나 이상의 신호 강도 측정들,

네트워크 벤더, UE 벤더, 또는 기계 학습 모델 벤더에 의해 커스터마이징된 하나 이상의 측정 요소들, 또는

이들의 임의의 조합

을 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신의 방법.

### 청구항 15

기지국에 의해 수행되는 통신의 방법으로서,

위치 서버로부터 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들을 수신하는 단계로서, 상기 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들은 적어도 하나의 사용자 장비(UE)가 다운링크 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 표시하는, 상기 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들을 수신하는 단계; 및

DL-RFFP 포지셔닝에 특정된 하나 이상의 포지셔닝 시스템 정보 블록들(posSIB들)을 상기 적어도 하나의 UE에 송신하는 단계로서, 상기 하나 이상의 posSIB들은 적어도 상기 하나 이상의 파라미터들을 표시하는, 상기 하나 이

상의 posSIB들을 송신하는 단계를 포함하는, 기지국에 의해 수행되는 통신의 방법.

**청구항 16**

제15항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하는지 여부를 표시하는 플래그를 포함하는, 기지국에 의해 수행되는 통신의 방법.

**청구항 17**

제15항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은,  
 상기 기계 학습 모델의 식별자,  
 상기 기계 학습 모델의 포맷,  
 상기 기계 학습 모델의 입력 특징 유형, 또는  
 이들의 임의의 조합  
 을 포함하는, 기지국에 의해 수행되는 통신의 방법.

**청구항 18**

제15항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은 다운링크 포지셔닝 기준 신호(DL-PRS) 리소스들의 RFFP 측정들과 상기 기계 학습 모델의 입력들 사이의 매핑을 표시하는, 기지국에 의해 수행되는 통신의 방법.

**청구항 19**

제15항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 적어도 하나의 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들의 RFFP 측정들에 상기 기계 학습 모델을 적용하기 전에 측정 전처리를 수행하도록 상기 적어도 하나의 UE를 구성하는 플래그를 포함하는, 기지국에 의해 수행되는 통신의 방법.

**청구항 20**

제19항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은 추가로,  
 측정 전처리 스테이지들의 시퀀스,  
 상기 측정 전처리를 위한 캘리브레이션 값,  
 상기 측정 전처리를 위한 역 고속 푸리에 변환(IFFT) 크기,  
 상기 측정 전처리를 위한 순환 시프트 샘플링 값들,  
 상기 측정 전처리를 위한 윈도우 사이즈 파라미터들,  
 상기 측정 전처리를 위한 스케일링 옵션들, 또는  
 이들의 임의의 조합  
 을 포함하는, 기지국에 의해 수행되는 통신의 방법.

**청구항 21**

제15항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 적어도 하나의 UE에 의해 측정될 DL-

PRS 리소스들에 관련된 파라미터들을 포함하는, 기지국에 의해 수행되는 통신의 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,

상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 제1 네트워크 엔티티로부터 다운링크 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차를 위한 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들을 수신하는 것으로서, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 UE가 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함하는, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들을 수신하고; 그리고

상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 하나 이상의 위치 정보 메시지들을 제2 네트워크 엔티티에 송신하는 것으로서, 상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들은 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차와 관련된 하나 이상의 파라미터들을 포함하는, 사용자 장비(UE).

**청구항 23**

제22항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파라미터는, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하는지 여부를 표시하는 플래그를 포함하는, 사용자 장비(UE).

**청구항 24**

제23항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 추가로,

상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하지 않는다는 것을 표시하는 상기 플래그에 기초하여 상기 제1 네트워크 엔티티 이외의 네트워크 엔티티로부터 상기 기계 학습 모델을 취출하도록 구성되는, 사용자 장비(UE).

**청구항 25**

제22항에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는,

상기 기계 학습 모델의 식별자,

상기 기계 학습 모델의 포맷,

상기 기계 학습 모델의 입력 특징 유형, 또는

이들의 임의의 조합

을 포함하는, 사용자 장비(UE).

**청구항 26**

제22항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파라미터는 다운링크 포지셔닝 기준 신호(DL-PRS) 리소스들의 RFFP 측정들과 상기 기계 학습 모델의 입력들 사이의 매핑을 표시하는, 사용자 장비(UE).

**청구항 27**

제22항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파라미터는 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들의 RFFP 측정들에 상기 기계 학습 모델을 적용하기 전에 측정 전처리를 수행하도록 상기 UE를 구성하는 플래그를 포함하는, 사용자 장비(UE).

**청구항 28**

제27항에 있어서,  
 상기 적어도 하나의 파라미터는 추가로,  
 측정 전처리 스테이지들의 시퀀스,  
 상기 측정 전처리를 위한 캘리브레이션 값,  
 상기 측정 전처리를 위한 역 고속 푸리에 변환(IFFT) 크기,  
 상기 측정 전처리를 위한 순환 시프트 샘플링 값들,  
 상기 측정 전처리를 위한 윈도우 사이즈 파라미터들,  
 상기 측정 전처리를 위한 스케일링 옵션들, 또는  
 이들의 임의의 조합  
 을 포함하는, 사용자 장비(UE).

**청구항 29**

제22항에 있어서,  
 상기 적어도 하나의 파라미터는 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들에 관련된 파라미터들을 포함하는, 사용자 장비(UE).

**청구항 30**

제22항에 있어서,  
 상기 적어도 하나의 프로세서는 추가로,  
 상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 상기 제1 네트워크 엔티티로, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위한 포지셔닝 보조 데이터에 대한 요청을 송신하도록 구성되고, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 상기 요청에 응답하여 수신되는, 사용자 장비(UE).

**청구항 31**

제22항에 있어서,  
 상기 제1 네트워크 엔티티는 위치 서버이고,  
 상기 제2 네트워크 엔티티는 상기 위치 서버이고, 그리고  
 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 하나 이상의 롱 텀 에볼루션(LTE) 포지셔닝 프로토콜(LPP) 메시지들인, 사용자 장비(UE).

**청구항 32**

제22항에 있어서,  
 상기 제1 네트워크 엔티티는 기지국이고,  
 상기 제2 네트워크 엔티티는 위치 서버이며, 그리고  
 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝에 특정된 하나 이상의 포지셔닝 시스템 정보 블록들(posSIB들)인, 사용자 장비(UE).

**청구항 33**

제22항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 추가로,

상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 상기 제2 네트워크 엔티티로부터 위치 정보에 대한 요청을 수신하도록 구성되고, 상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들은 상기 요청에 응답하여 송신되는, 사용자 장비(UE).

**청구항 34**

제33항에 있어서,

상기 요청은,

상기 UE의 위치를 보고하는 주기를 표시하는 보고 구성,

상기 UE의 위치의 타입,

상기 UE의 위치의 대략적인 추정,

DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들에 대한 업데이트,

DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들의 측정들에 적용될 전처리 스테이지들에 대한 업데이트들,

상기 기계 학습 모델에 대한 업데이트들,

상기 DL-PRS 리소스들 중 어느 것이 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용되었는지를 보고하도록 UE를 구성하는 플래그, 또는

이들의 임의의 조합

을 포함하는, 사용자 장비(UE).

**청구항 35**

제22항에 있어서,

상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들은,

상기 기계 학습 모델에 기초하여 결정된 상기 UE의 추정된 위치,

상기 UE의 상기 추정된 위치의 품질 또는 신뢰도를 나타내는 메트릭,

상기 기계 학습 모델이 상기 UE의 추정된 위치를 결정하는데 걸리는 시간의 양,

상기 기계 학습 모델에 기초하여 결정된 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들의 하나 이상의 포지셔닝 측정들,

상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들의 타임스탬프들,

상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들 중 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용된 DL-PRS 리소스들의 식별자들,

상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 상기 DL-PRS 리소스들의 하나 이상의 신호 강도 측정들,

네트워크 벤더, UE 벤더, 또는 기계 학습 모델 벤더에 의해 커스터마이징된 하나 이상의 측정 요소들, 또는

이들의 임의의 조합

을 포함하는, 사용자 장비(UE).

**청구항 36**

기지국으로서,

메모리;

적어도 하나의 트랜시버; 및

상기 메모리 및 상기 적어도 하나의 트랜시버에 통신 가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 위치 서버로부터 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들을 수신하는 것으로서, 상기 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들은 적어도 하나의 사용자 장비(UE)가 다운링크 무선 주파수 평면(DL-RFFP) 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 표시하는, 상기 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들을 수신하고; 그리고

상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해, DL-RFFP 포지셔닝에 특정된 하나 이상의 포지셔닝 시스템 정보 블록들(posSIB들)을 상기 적어도 하나의 UE에 송신하는 것으로서, 상기 하나 이상의 posSIB들은 적어도 상기 하나 이상의 파라미터들을 표시하는, 상기 하나 이상의 posSIB들을 송신하도록 구성되는, 기지국.

### 청구항 37

제36항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하는지 여부를 표시하는 플래그를 포함하는, 기지국.

### 청구항 38

제36항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은,

상기 기계 학습 모델의 식별자,

상기 기계 학습 모델의 포맷,

상기 기계 학습 모델의 입력 특징 유형, 또는

이들의 임의의 조합

을 포함하는, 기지국.

### 청구항 39

제36항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은 다운링크 포지셔닝 기준 신호(DL-PRS) 리소스들의 RFFP 측정들과 상기 기계 학습 모델의 입력들 사이의 매핑을 표시하는, 기지국.

### 청구항 40

제36항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 적어도 하나의 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들의 RFFP 측정들에 상기 기계 학습 모델을 적용하기 전에 측정 전처리를 수행하도록 상기 적어도 하나의 UE를 구성하는 플래그를 포함하는, 기지국.

### 청구항 41

제40항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은 추가로,

측정 전처리 스테이지들의 시퀀스,

상기 측정 전처리를 위한 캘리브레이션 값,

상기 측정 전처리를 위한 역 고속 푸리에 변환(IFFT) 크기,

상기 측정 전처리를 위한 순환 시프트 샘플링 값들,  
 상기 측정 전처리를 위한 윈도우 사이즈 파라미터들,  
 상기 측정 전처리를 위한 스케일링 옵션들, 또는  
 이들의 임의의 조합  
 을 포함하는, 기지국.

**청구항 42**

제36항에 있어서,  
 상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 적어도 하나의 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들에 관련된 파라미터들을 포함하는, 기지국.

**청구항 43**

사용자 장비(UE)로서,  
 제1 네트워크 엔티티로부터 다운링크 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차를 위한 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들을 수신하는 수단으로서, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 UE가 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함하는, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들을 수신하는 수단; 및  
 하나 이상의 위치 정보 메시지들을 제2 네트워크 엔티티에 송신하는 수단으로서, 상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝 절차와 관련된 하나 이상의 파라미터들을 포함하는, 상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들을 송신하는 수단을 포함하는, 사용자 장비(UE).

**청구항 44**

제43항에 있어서,  
 상기 적어도 하나의 파라미터는, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하는지 여부를 표시하는 플래그를 포함하는, 사용자 장비(UE).

**청구항 45**

제44항에 있어서,  
 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하지 않는다는 것을 표시하는 상기 플래그에 기초하여 상기 제1 네트워크 엔티티 이외의 네트워크 엔티티로부터 상기 기계 학습 모델을 추출하는 수단을 더 포함하는, 사용자 장비(UE).

**청구항 46**

제43항에 있어서,  
 상기 적어도 하나의 파라미터는,  
 상기 기계 학습 모델의 식별자,  
 상기 기계 학습 모델의 포맷,  
 상기 기계 학습 모델의 입력 특징 유형, 또는  
 이들의 임의의 조합  
 을 포함하는, 사용자 장비(UE).

**청구항 47**

제43항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파라미터는 다운링크 포지셔닝 기준 신호(DL-PRS) 리소스들의 RFFP 측정들과 상기 기계 학습 모델의 입력들 사이의 매핑을 표시하는, 사용자 장비(UE).

**청구항 48**

제43항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파라미터는 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들의 RFFP 측정들에 상기 기계 학습 모델을 적용하기 전에 측정 전처리를 수행하도록 상기 UE를 구성하는 플래그를 포함하는, 사용자 장비(UE).

**청구항 49**

제48항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파라미터는 추가로,  
 측정 전처리 스테이지들의 시퀀스,  
 상기 측정 전처리를 위한 캘리브레이션 값,  
 상기 측정 전처리를 위한 역 고속 푸리에 변환(IFFT) 크기,  
 상기 측정 전처리를 위한 순환 시프트 샘플링 값들,  
 상기 측정 전처리를 위한 윈도우 사이즈 파라미터들,  
 상기 측정 전처리를 위한 스케일링 옵션들, 또는  
 이들의 임의의 조합  
 을 포함하는, 사용자 장비(UE).

**청구항 50**

제43항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파라미터는 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들에 관련된 파라미터들을 포함하는, 사용자 장비(UE).

**청구항 51**

제43항에 있어서,

상기 제1 네트워크 엔티티로, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위한 포지셔닝 보조 데이터에 대한 요청을 송신하는 수단을 더 포함하고, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 상기 요청에 응답하여 수신되는, 사용자 장비(UE).

**청구항 52**

제43항에 있어서,

상기 제1 네트워크 엔티티는 위치 서버이고,  
 상기 제2 네트워크 엔티티는 상기 위치 서버이고, 그리고  
 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 하나 이상의 롱 텀 에볼루션(LTE) 포지셔닝 프로토콜(LPP) 메시지들인, 사용자 장비(UE).

**청구항 53**

제43항에 있어서,

상기 제1 네트워크 엔티티는 기지국이고,

상기 제2 네트워크 엔티티는 위치 서버이며, 그리고

상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝에 특정된 하나 이상의 포지셔닝 시스템 정보 블록들(posSIB들)인, 사용자 장비(UE).

**청구항 54**

제43항에 있어서,

상기 제2 네트워크 엔티티로부터 위치 정보에 대한 요청을 수신하는 수단을 더 포함하고, 상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들은 상기 요청에 응답하여 송신되는, 사용자 장비(UE).

**청구항 55**

제54항에 있어서,

상기 요청은,

상기 UE의 위치를 보고하는 주기를 표시하는 보고 구성,

상기 UE의 위치의 타입,

상기 UE의 위치의 대략적인 추정,

DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들에 대한 업데이트,

DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들의 측정들에 적용될 전처리 스테이지들에 대한 업데이트들,

상기 기계 학습 모델에 대한 업데이트들,

상기 DL-PRS 리소스들 중 어느 것이 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용되었는지를 보고하도록 UE를 구성하는 플래그, 또는

이들의 임의의 조합

을 포함하는, 사용자 장비(UE).

**청구항 56**

제43항에 있어서,

상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들은,

상기 기계 학습 모델에 기초하여 결정된 상기 UE의 추정된 위치,

상기 UE의 상기 추정된 위치의 품질 또는 신뢰도를 나타내는 메트릭,

상기 기계 학습 모델이 상기 UE의 추정된 위치를 결정하는데 걸리는 시간의 양,

상기 기계 학습 모델에 기초하여 결정된 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들의 하나 이상의 포지셔닝 측정들,

상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들의 타임스탬프들,

상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들 중 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용된 DL-PRS 리소스들의 식별자들,

상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 상기 DL-PRS 리소스들의 하나 이상의 신호 강도 측정들,

네트워크 벤더, UE 벤더, 또는 기계 학습 모델 벤더에 의해 커스터마이징된 하나 이상의 측정 요소들, 또는

이들의 임의의 조합

을 포함하는, 사용자 장비(UE).

**청구항 57**

기지국으로서,

위치 서버로부터 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들을 수신하는 수단으로서, 상기 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들은 적어도 하나의 사용자 장비(UE)가 다운로드 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 표시하는, 상기 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들을 수신하는 수단; 및

DL-RFFP 포지셔닝에 특정된 하나 이상의 포지셔닝 시스템 정보 블록들(posSIB들)을 상기 적어도 하나의 UE에 송신하는 수단으로서, 상기 하나 이상의 posSIB들은 적어도 상기 하나 이상의 파라미터들을 표시하는, 상기 하나 이상의 posSIB들을 송신하는 수단을 포함하는, 기지국.

#### 청구항 58

제57항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하는지 여부를 표시하는 플래그를 포함하는, 기지국.

#### 청구항 59

제57항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은,  
 상기 기계 학습 모델의 식별자,  
 상기 기계 학습 모델의 포맷,  
 상기 기계 학습 모델의 입력 특징 유형, 또는  
 이들의 임의의 조합  
 을 포함하는, 기지국.

#### 청구항 60

제57항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은 다운로드 포지셔닝 기준 신호(DL-PRS) 리소스들의 RFFP 측정들과 상기 기계 학습 모델의 입력들 사이의 매핑을 표시하는, 기지국.

#### 청구항 61

제57항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 적어도 하나의 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들의 RFFP 측정들에 상기 기계 학습 모델을 적용하기 전에 측정 전처리를 수행하도록 상기 적어도 하나의 UE를 구성하는 플래그를 포함하는, 기지국.

#### 청구항 62

제61항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은 추가로,  
 측정 전처리 스테이지들의 시퀀스,  
 상기 측정 전처리를 위한 캘리브레이션 값,  
 상기 측정 전처리를 위한 역 고속 푸리에 변환(IFFT) 크기,  
 상기 측정 전처리를 위한 순환 시프트 샘플링 값들,  
 상기 측정 전처리를 위한 윈도우 사이즈 파라미터들,

상기 측정 전처리를 위한 스케일링 옵션들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는, 기지국.

**청구항 63**

제57항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 적어도 하나의 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들에 관련된 파라미터들을 포함하는, 기지국.

**청구항 64**

컴퓨터 실행가능 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 상기 컴퓨터 실행가능 명령들은, 사용자 장비(UE)에 의해 실행될 때, 상기 UE로 하여금,

제1 네트워크 엔티티로부터 다운로드 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차를 위한 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들을 수신하게 하는 것으로서, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 UE가 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함하는, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들을 수신하게 하고; 그리고

하나 이상의 위치 정보 메시지들을 제2 네트워크 엔티티에 송신하게 하는 것으로서, 상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝 절차와 관련된 하나 이상의 파라미터들을 포함하는, 상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들을 송신하게 하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 65**

제64항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파라미터는, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하는지 여부를 표시하는 플래그를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 66**

제65항에 있어서,

상기 UE에 의해 실행될 때, 상기 UE로 하여금,

상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하지 않는다는 것을 표시하는 상기 플래그에 기초하여 상기 제1 네트워크 엔티티 이외의 네트워크 엔티티로부터 상기 기계 학습 모델을 취출하게 하는 컴퓨터 실행가능 명령들을 더 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 67**

제64항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파라미터는,

상기 기계 학습 모델의 식별자,

상기 기계 학습 모델의 포맷,

상기 기계 학습 모델의 입력 특징 유형, 또는

이들의 임의의 조합

을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 68**

제64항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파라미터는 다운로드 포지셔닝 기준 신호(DL-PRS) 리소스들의 RFFP 측정들과 상기 기계 학

습 모델의 입력들 사이의 매핑을 표시하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 69**

제64항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파라미터는 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들의 RFFP 측정들에 상기 기계 학습 모델을 적용하기 전에 측정 전처리를 수행하도록 상기 UE를 구성하는 플래그를 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 70**

제69항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파라미터는 추가로,  
 측정 전처리 스테이지들의 시퀀스,  
 상기 측정 전처리를 위한 캘리브레이션 값,  
 상기 측정 전처리를 위한 역 고속 푸리에 변환(IFFT) 크기,  
 상기 측정 전처리를 위한 순환 시프트 샘플링 값들,  
 상기 측정 전처리를 위한 윈도우 사이즈 파라미터들,  
 상기 측정 전처리를 위한 스케일링 옵션들, 또는  
 이들의 임의의 조합  
 을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 71**

제64항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파라미터는 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들에 관련된 파라미터들을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 72**

제64항에 있어서,

상기 UE에 의해 실행될 때, 상기 UE로 하여금,  
 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위한 포지셔닝 보조 데이터에 대한 요청을 제1 네트워크 엔티티로 송신하게 하는 컴퓨터 실행가능 명령들을 더 포함하며, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 상기 요청에 응답하여 수신되는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 73**

제64항에 있어서,

상기 제1 네트워크 엔티티는 위치 서버이고,  
 상기 제2 네트워크 엔티티는 상기 위치 서버이고, 그리고  
 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 하나 이상의 롱 텀 에볼루션(LTE) 포지셔닝 프로토콜(LPP) 메시지들인, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 74**

제64항에 있어서,

상기 제1 네트워크 엔티티는 기지국이고,

상기 제2 네트워크 엔티티는 위치 서버이며, 그리고

상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝에 특정된 하나 이상의 포지셔닝 시스템 정보 블록들(posSIB들)인, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 75

제64항에 있어서,

상기 UE에 의해 실행될 때, 상기 UE로 하여금,

상기 제2 네트워크 엔티티로부터 위치 정보에 대한 요청을 수신하게 하는 컴퓨터 실행가능 명령들을 더 포함하고, 상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들은 상기 요청에 응답하여 송신되는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 76

제75항에 있어서, 상기 요청은,

상기 UE의 위치를 보고하는 주기를 표시하는 보고 구성,

상기 UE의 위치의 타입,

상기 UE의 위치의 대략적인 추정,

DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들에 대한 업데이트,

DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들의 측정들에 적용될 전처리 스테이지들에 대한 업데이트들,

상기 기계 학습 모델에 대한 업데이트들,

상기 DL-PRS 리소스들 중 어느 것이 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용되었는지를 보고하도록 UE를 구성하는 플래그, 또는

이들의 임의의 조합

을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 77

제64항에 있어서,

상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들은,

상기 기계 학습 모델에 기초하여 결정된 상기 UE의 추정된 위치,

상기 UE의 상기 추정된 위치의 품질 또는 신뢰도를 나타내는 메트릭,

상기 기계 학습 모델이 상기 UE의 추정된 위치를 결정하는데 걸리는 시간의 양,

상기 기계 학습 모델에 기초하여 결정된 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들의 하나 이상의 포지셔닝 측정들,

상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들의 타임스탬프들,

상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들 중 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용된 DL-PRS 리소스들의 식별자들,

상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 상기 DL-PRS 리소스들의 하나 이상의 신호 강도 측정들,

네트워크 벤더, UE 벤더, 또는 기계 학습 모델 벤더에 의해 커스터마이징된 하나 이상의 측정 요소들, 또는

이들의 임의의 조합

을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 78**

컴퓨터-실행가능 명령들을 저장하는 비밀시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서, 상기 컴퓨터-실행가능 명령들은, 기지국에 의해 실행될 때, 상기 기지국으로 하여금,

위치 서버로부터 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들을 수신하게 하는 것으로서, 상기 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들은 적어도 하나의 사용자 장비(UE)가 다운링크 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 표시하는, 상기 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들을 수신하게 하고; 그리고

DL-RFFP 포지셔닝에 특정된 하나 이상의 포지셔닝 시스템 정보 블록들(posSIB들)을 상기 적어도 하나의 UE에 송신하게 하는 것으로서, 상기 하나 이상의 posSIB들은 적어도 상기 하나 이상의 파라미터들을 표시하는, 상기 하나 이상의 posSIB들을 송신하게 하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 79**

제78항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하는지 여부를 표시하는 플래그를 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 80**

제78항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은,

상기 기계 학습 모델의 식별자,

상기 기계 학습 모델의 포맷,

상기 기계 학습 모델의 입력 특징 유형, 또는

이들의 임의의 조합

을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 81**

제78항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은, 다운링크 포지셔닝 기준 신호(DL-PRS) 리소스들의 RFFP 측정들과 상기 기계 학습 모델의 입력들 사이의 매핑을 표시하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 82**

제78항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 적어도 하나의 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들의 RFFP 측정들에 상기 기계 학습 모델을 적용하기 전에 측정 전처리를 수행하도록 상기 적어도 하나의 UE를 구성하는 플래그를 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 83**

제82항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은 추가로,

측정 전처리 스테이지들의 시퀀스,

상기 측정 전처리를 위한 캘리브레이션 값,

상기 측정 전처리를 위한 역 고속 푸리에 변환(IFFT) 크기,

상기 측정 전처리를 위한 순환 시프트 샘플링 값들,  
 상기 측정 전처리를 위한 윈도우 사이즈 파라미터들,  
 상기 측정 전처리를 위한 스케일링 옵션들, 또는  
 이들의 임의의 조합  
 을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 84**

제78항에 있어서,  
 상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 적어도 하나의 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들에 관련된 파라미터들을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**발명의 설명**

**배경 기술**

[0001] 본 개시의 분야

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

[0003] 관련 기술의 설명

[0004] 무선 통신 시스템은 1세대 아날로그 무선 전화 서비스(1G), 2세대(2G) 디지털 무선 전화 서비스(중간 2.5G 및 2.75G 네트워크들을 포함함), 3세대(3G) 고속 데이터, 인터넷 가능 무선 서비스 및 4세대(4G) 서비스(예를 들어, LTE(Long Term Evolution), 또는 WiMax)를 포함하는 다양한 세대들을 통해 발전해 왔다. 현재 셀룰러 및 PCS(personal communication service) 시스템들을 포함하는 많은 상이한 타입들의 무선 통신 시스템들이 사용되고 있다. 알려진 셀룰러 시스템들의 예들은 셀룰러 아날로그 AMPS(advanced mobile phone system)와, CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), GSM(Global System for Mobile communications) 등에 기반하는 디지털 셀룰러 시스템들을 포함한다.

[0005] 뉴 라디오(NR: New Radio)로 지칭되는 5세대(5G) 무선 표준은 다른 개선들 중에서도, 더 높은 데이터 전송 속도, 더 많은 수의 연결들, 및 더 양호한 커버리지를 가능하게 한다. 차세대 모바일 네트워크 연합에 따른 5G 표준은 이전 표준들과 비교하여 더 높은 데이터 레이트, 보다 정확한 포지셔닝(예를 들어, 다운링크, 업링크, 또는 사이드링크 포지셔닝 기준 신호(positioning reference signal, PRS)와 같은 포지셔닝용 기준 신호들(reference signals for positioning, RS-P)에 기초함), 및 다른 기술적 향상들을 제공하도록 설계된다. 이러한 향상들은, 더 높은 주파수 대역의 사용, PRS 프로세스 및 기술의 발전, 및 5G를 위한 고밀도 배치뿐만 아니라, 매우 정확한 5G 기반 포지셔닝을 가능하게 한다.

**발명의 내용**

[0006] 하기 내용은 본 명세서에 개시된 하나 이상의 양태들에 관한 단순화된 요약은 제시한다. 따라서, 하기 요약은, 모든 고려되는 양태들에 관한 포괄적인 개관으로 고려되지 않아야 하며, 모든 고려되는 양태들에 관한 핵심적이거나 결정적인 엘리먼트들을 식별하거나 임의의 특정 양태와 연관된 범주를 한정하는 것으로 간주되지 않아야 한다. 따라서, 하기 요약은 아래에 제시된 상세한 설명에 선행하는 단순화된 형태로, 본 명세서에 개시된 메커니즘들에 관한 하나 이상의 양태들에 관한 특정 개념들을 제시하기 위한 유일한 목적을 갖는다.

[0007] 일 양태에서, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신의 방법은, 제1 네트워크 엔티티로부터 다운링크 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차에 대한 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들을 수신하는 단계 - 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 UE가 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함함 -; 및 하나 이상의 위치 정보 메시지들을 제2 네트워크 엔티티에 송신하는 단계를 포함하고, 하나 이상의 위치 정보 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝 절차에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 포함한다.

[0008] 일 양태에서, 기지국에 의해 수행되는 통신의 방법은, 위치 서버로부터 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들을

수신하는 단계 - 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들은 적어도 하나의 사용자 장비(UE)가 다운로드 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 표시함 -; 및 DL-RFFP 포지셔닝에 특정한 하나 이상의 포지셔닝 시스템 정보 블록들(posSIB들)을 적어도 하나의 UE 로 송신하는 단계를 포함하고, 하나 이상의 posSIB들은 적어도 하나 이상의 파라미터들을 표시한다.

[0009] 일 양태에서, 사용자 장비(UE)는, 메모리; 적어도 하나의 트랜시버; 및 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 적어도 하나의 프로세서는, 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 제1 네트워크 엔티티로부터 다운로드 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차에 대한 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들을 수신하고 - 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 UE가 DL-RFFP 포지셔닝 프로시저를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함함 -; 그리고 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 하나 이상의 위치 정보 메시지들을 제2 네트워크 엔티티에 송신하도록 구성되고, 하나 이상의 위치 정보 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝 절차에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 포함한다.

[0010] 일 양태에서, 기지국은, 메모리; 적어도 하나의 트랜시버; 및 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 적어도 하나의 프로세서는, 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 위치 서버로부터 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들을 수신하고 - 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들은 적어도 하나의 사용자 장비(UE)가 다운로드 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 표시함 -; 그리고 적어도 하나의 트랜시버를 통해, DL-RFFP 포지셔닝에 특정한 하나 이상의 포지셔닝 시스템 정보 블록들(posSIB들)을 적어도 하나의 UE에 송신하도록 구성되고, 하나 이상의 posSIB들은 적어도 하나 이상의 파라미터들을 표시한다.

[0011] 일 양태에서, 사용자 장비(UE)는, 제1 네트워크 엔티티로부터 다운로드 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차에 대한 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들을 수신하는 수단 - 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 UE가 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함함 -; 및 하나 이상의 위치 정보 메시지들을 제2 네트워크 엔티티에 송신하는 수단을 포함하고, 하나 이상의 위치 정보 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝 절차에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 포함한다.

[0012] 일 양태에서, 기지국은, 위치 서버로부터 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들을 수신하는 수단 - 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들은 적어도 하나의 사용자 장비(UE)가 다운로드 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 표시함 -; 및 DL-RFFP 포지셔닝에 특정한 하나 이상의 포지셔닝 시스템 정보 블록들(posSIB들)을 적어도 하나의 UE로 송신하는 수단을 포함하고, 하나 이상의 posSIB들은 적어도 하나 이상의 파라미터들을 표시한다.

[0013] 일 양태에서, 비밀시적 컴퓨터 관독가능 저장 매체는 컴퓨터 실행가능 명령들을 저장하고, 상기 명령들은, 사용자 장비(UE)에 의해 실행될 때, UE로 하여금, 제1 네트워크 엔티티로부터 다운로드 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차에 대한 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들을 수신하게 하고 - 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 UE가 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함함 -; 그리고 하나 이상의 위치 정보 메시지들을 제2 네트워크 엔티티에 송신하게 하며, 하나 이상의 위치 정보 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝 절차에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 포함한다.

[0014] 일 양태에서, 비밀시적 컴퓨터 관독가능 저장 매체는 컴퓨터 실행가능 명령들을 저장하고, 상기 명령들은, 기지국에 의해 실행될 때, 기지국으로 하여금, 위치 서버로부터 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들을 수신하고 - 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들은 적어도 하나의 사용자 장비(UE)가 다운로드 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 표시함 -; 그리고 DL-RFFP 포지셔닝에 특정한 하나 이상의 포지셔닝 시스템 정보 블록들(posSIB들)을 적어도 하나의 UE 로 송신하게 하며, 하나 이상의 posSIB들은 적어도 하나 이상의 파라미터들을 표시한다.

[0015] 본 명세서에 개시된 양태들과 관련된 다른 목적들 및 이점들은 첨부된 도면들 및 상세한 설명에 기초하여 당업자에게 자명할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0016] 첨부한 도면들은, 본 개시내용의 다양한 양상들의 설명을 보조하도록 제시되며, 양상들을 제한하기 위해서가 아니라 양상들을 예시하기 위해서만 제공된다.
- 도 1은 본 개시내용의 양태들에 따른 예시적인 무선 통신 시스템을 예시한다.
- 도 2a, 도 2b, 및 도 2c는 본 개시내용의 양태들에 따른 예시적인 무선 네트워크 구조들을 예시한다.
- 도 3a, 도 3b, 및 도 3c는, 사용자 장비(UE), 기지국, 및 네트워크 엔티티에서 각각 채용될 수 있고, 본 명세서에서 교시된 바와 같은 통신을 지원하도록 구성될 수 있는 컴포넌트들의 몇몇 샘플 양태들의 간략화된 블록도들이다.
- 도 4는 본 개시내용의 양태들에 따른, NR(New Radio)에서 지원되는 다양한 포지셔닝 방법들의 예들을 예시한다.
- 도 5는 본 개시내용의 양태들에 따른 예시적인 프레임 구조를 예시하는 도면이다.
- 도 6은 본 개시내용의 양태들에 따른, 무선 주파수(RF) 채널 추정치를 표현하는 그래프이다.
- 도 7은 본 개시내용의 양태들에 따른, 예시적인 뉴럴 네트워크를 예시한다.
- 도 8은 본 개시내용의 양태들에 따른, RF 핑거프린팅(RFFP)-기반 포지셔닝을 위한 기계 학습 모델의 사용을 예시하는 도면이다.
- 도 9는 본 개시내용의 양태들에 따른, UE-기반 다운링크 RFFP(DL-RFFP) 포지셔닝을 위한 추론 사이클을 예시하는 도면이다.
- 도 10은 본 개시내용의 양태들에 따른, UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝을 위한 예시적인 호출 흐름을 예시한다.
- 도 11은 LTE(Long-Term Evolution) 포지셔닝 프로토콜(LPP)에 의해 현재 지원되는 네트워크와 UE 포지셔닝 능력들을 교환하기 위한 2개의 절차들을 예시한다.
- 도 12는 LPP에 의해 현재 지원되는 포지셔닝 보조 데이터를 교환하기 위한 2개의 절차들을 예시한다.
- 도 13은 LPP에 의해 현재 지원되는 위치 정보를 교환하기 위한 2개의 절차들을 예시한다.
- 도 14는 위치 서버와 차세대 무선 액세스 네트워크(NG-RAN) 노드 사이의 보조 정보 제어 절차를 예시하는 도면이다.
- 도 15 내지 도 17은 본 개시내용의 양태들에 따른, 예시적인 무선 통신의 방법들을 예시한다.

### **발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0017] 본 개시내용의 양태들은 예시 목적으로 제공되는 다양한 예들에 대해 의도되는 하기 설명 및 관련된 도면들에서 제공된다. 본 개시내용의 범주를 벗어남이 없이 대안적 양태들이 고안될 수 있다. 추가적으로, 본 개시내용의 널리 공지된 엘리먼트들은 상세히 설명되지 않거나, 또는 본 개시내용의 관련된 세부사항들을 모호하게 하기 위해 생략될 것이다.
- [0018] "예시적인" 및/또는 "예"라는 단어들은, "예, 예증 또는 예시로서 기능하는" 것을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. 본 명세서에서 "예시적인" 및/또는 "예"인 것으로 설명되는 임의의 양태는 반드시 다른 양태들에 비해 선호되거나 유리한 것으로 해석될 필요는 없다. 유사하게, "본 개시내용의 양태들"이라는 용어는, 본 개시내용의 모든 양태들이 논의된 특성, 이점 또는 동작 모드를 포함한다는 것을 요구하지는 않는다.
- [0019] 아래에서 설명되는 정보 및 신호들이 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있음을 당업자는 인식할 것이다. 예를 들어, 아래의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령, 커맨드, 정보, 신호, 비트, 심볼, 및 칩은, 부분적으로 특정 애플리케이션, 부분적으로 원하는 설계, 부분적으로 대응하는 기술 등에 따라, 전압, 전류, 전자기파, 자기장 또는 자기 입자들, 광학장 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.
- [0020] 또한, 많은 양태들은 예를 들어, 컴퓨팅 디바이스의 엘리먼트들에 의해 수행될 액션들의 시퀀스들의 측면에서 설명된다. 본 명세서에 설명되는 다양한 동작들은 특수 회로들(예를 들어, 주문형 집적 회로(ASIC: application specific integrated circuit))에 의해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 프로그램 명령들에 의해, 또는 이 둘 모두의 조합에 의해 수행될 수 있음이 인식될 것이다. 추가적으로, 본 명세서에 설명되는 동작들의 이러한 시퀀스(들)는, 실행 시에, 디바이스의 연관된 프로세서로 하여금 본 명세서에 설명되는 기

능성을 수행하게 하거나 지시하는 컴퓨터 명령들의 대응하는 세트를 저장하는 임의의 형태의 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체 내에 완전히 구체화되는 것으로 고려될 수 있다. 따라서, 본 개시내용의 다양한 양태들은 다수의 상이한 형태들로 구현될 수 있고, 이들 모두는 청구된 주제의 범주 내인 것으로 고려된다. 또한, 본 명세서에 설명되는 양태들 각각에 대해, 임의의 이러한 양태들의 대응하는 형태는 예를 들어, 설명된 동작을 수행하도록 "구성되는 로직"으로 본 명세서에 설명될 수 있다.

[0021] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "사용자 장비"(UE) 및 "기지국"이라는 용어들은, 달리 언급되지 않는 한, 임의의 특정 라디오 액세스 기술(radio access technology, RAT)로 특정되거나 달리 제한되도록 의도되지 않는다. 대체적으로, UE는 무선 통신 네트워크를 통해 통신하기 위해 사용자에게 의해 사용되는 임의의 무선 통신 디바이스(예를 들어, 모바일 폰, 라우터, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 소비자 자산 위치파악 디바이스, 웨어러블(예를 들어, 스마트 워치, 안경, 증강 현실(AR: augmented reality)/가상 현실(VR: virtual reality) 헤드셋, 등), 차량(예를 들어, 자동차, 모터 사이클, 자전거 등), 사물 인터넷(IoT: Internet of Things) 디바이스 등)일 수 있다. UE는 이동식일 수 있거나 또는 (예컨대, 특정 시간들에) 고정식일 수 있고, RAN(radio access network)과 통신할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "UE"라는 용어는 "액세스 단말기" 또는 "AT", "클라이언트 디바이스", "무선 디바이스", "가입자 디바이스", "가입자 단말기", "가입자 스테이션", "사용자 단말기" 또는 "UT", "모바일 디바이스", "모바일 단말기", "모바일 스테이션", 또는 이들의 변형들로 상호교환 가능하게 지칭될 수 있다. 대체적으로, UE들은 RAN을 통해 코어 네트워크와 통신할 수 있으며, 코어 네트워크를 통해, UE들은 인터넷과 같은 외부 네트워크들과 그리고 다른 UE들과 연결될 수 있다. 물론, 이를테면, 유선 액세스 네트워크들, 무선 LAN(WLAN: wireless local area network) 네트워크들(예를 들어, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 규격 등에 기초함) 등을 통해 코어 네트워크 및/또는 인터넷에 연결하는 다른 메커니즘들이 UE들에 대해 또한 가능하다.

[0022] 기지국은 자신이 배치된 네트워크에 따라 UE들과 통신하는 몇몇 RAT들 중 하나에 따라 동작할 수 있고, 대안적으로 AP(access point), 네트워크 노드, NodeB, eNB(evolved NodeB), ng-eNB(next generation eNB), NR(New Radio) 노드 B(또한 gNB 또는 gNodeB로 지칭됨) 등으로 지칭될 수 있다. 기지국은 지원되는 UE들에 대한 데이터, 음성 및/또는 시그널링 연결들을 지원하는 것을 포함하여, UE들에 의한 무선 액세스를 지원하기 위해 주로 사용될 수 있다. 일부 시스템에서, 기지국은 순수하게 에지 노드 시그널링 기능들을 제공할 수 있는 반면, 다른 시스템들에서는 추가적인 제어 및/또는 네트워크 관리 기능들을 제공할 수 있다. UE들이 기지국에 신호들을 전송할 수 있는 통신 링크는 업링크(uplink, UL)채널(예를 들어, 역방향 트래픽 채널, 역방향 제어 채널, 액세스 채널 등)로 지칭된다. 기지국이 UE들에 신호들을 전송할 수 있게 하는 통신 링크는 다운링크(DL: downlink) 또는 순방향 링크 채널(예를 들어, 페이징 채널, 제어 채널, 브로드캐스트 채널, 순방향 트래픽 채널 등)로 지칭된다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어 트래픽 채널(traffic channel, TCH)은 업링크/역방향 또는 다운링크/순방향 트래픽 채널 중 어느 하나를 지칭할 수 있다.

[0023] "기지국"이라는 용어는 단일 물리적 송수신 포인트(transmission-reception point, TRP) 또는 공동위치될 수 있거나 그렇지 않을 수 있는 다수의 물리적 TRP들을 지칭할 수 있다. 예를 들어, "기지국"이라는 용어가 단일 물리적 TRP를 지칭하는 경우, 물리적 TRP는 기지국의 셀(또는 몇몇 셀 섹터들)에 대응하는 기지국의 안테나일 수 있다. "기지국"이라는 용어가 다수의 공동위치된 물리적 TRP들을 지칭하는 경우, 물리적 TRP들은 기지국의 (예를 들어, 다중 입력 다중 출력(MIMO: multiple-input multiple-output) 시스템에서와 같이 또는 기지국이 빔포밍을 채용하는 경우) 안테나들의 어레이일 수 있다. 용어 "기지국"이 다수의 공동위치되지 않은 물리적 TRP들을 지칭하는 경우, 물리적 TRP들은 DAS(distributed antenna system)(전송 매체를 통해 공통 소스에 연결된 공간적으로 분리된 안테나들의 네트워크) 또는 RRH(remote radio head)(서빙 기지국에 연결된 원격 기지국)일 수 있다. 대안적으로, 공동위치되지 않은 물리적 TRP들은 UE로부터 측정 보고를 수신하는 서빙 기지국 및 UE가 측정하고 있는 기준 RF(radio frequency) 신호들을 갖는 이웃 기지국일 수 있다. TRP는 기지국이 무선 신호들을 송신 및 수신하는 포인트이기 때문에, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 기지국으로부터의 송신 또는 기지국에서의 수신에 대한 참조들은 기지국의 특정 TRP를 지칭하는 것으로 이해되어야 한다.

[0024] UE들의 포지셔닝을 지원하는 일부 구현예에서, 기지국은 UE들에 의한 무선 액세스를 지원하지 않을 수 있지만 (예를 들어, UE들에 대한 데이터, 음성 및/또는 시그널링 연결들을 지원하지 않을 수 있음), 그 대신 UE들에 의해 측정될 기준 신호들을 UE들로 송신할 수 있고 그리고/또는 UE들에 의해 송신된 신호들을 수신 및 측정할 수 있다. 그러한 기지국은 (예컨대, UE들로 신호들을 송신할 때) 포지셔닝 비콘으로 그리고/또는 (예컨대, UE들로부터 신호들을 수신 및 측정할 때) 위치 측정 유닛으로 지칭될 수 있다.

[0025] "RF 신호"는 송신기와 수신기 사이의 공간을 통해 정보를 전송하는 소정의 주파수의 전자기파를 포함한다. 본

명세서에서 사용되는 바와 같이, 송신기는 단일 "RF 신호" 또는 다수의 "RF 신호들"을 수신기에 송신할 수 있다. 그러나, 수신기는 다중 경로 채널들을 통한 RF 신호들의 전파 특성들로 인해 각각의 송신된 RF 신호에 대응하는 다수의 "RF 신호들"을 수신할 수 있다. 송신기와 수신기 사이의 상이한 경로들 상에서 동일한 송신된 RF 신호는 "다중 경로" RF 신호로 지칭될 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, RF 신호는 또한 "무선 신호" 또는 간단히 "신호"로 지칭될 수 있으며, 여기서 문맥상 "신호"라는 용어가 무선 신호 또는 RF 신호를 지칭하는 것이 명백하다.

[0026] 도 1은 본 개시내용의 양태들에 따른 예시적인 무선 통신 시스템(100)을 예시한다. 무선 통신 시스템(100)(무선 광역 통신망(WWAN: wireless wide area network)으로도 지칭될 수 있음)은 다양한 기지국들(102)("BS"로 라벨링됨) 및 다양한 UE들(104)을 포함할 수 있다. 기지국들(102)은 매크로 셀 기지국들(고전력 셀룰러 기지국들) 및/또는 소형 셀 기지국들(저전력 셀룰러 기지국들)을 포함할 수 있다. 일 양태에서, 매크로 셀 기지국들은, 무선 통신 시스템(100)이 LTE 네트워크에 대응하는 eNB들 및/또는 ng-eNB들, 또는 무선 통신 시스템(100)이 NR 네트워크에 대응하는 gNB들, 또는 둘 모두의 조합을 포함할 수 있고, 소형 셀 기지국들은 펌토셀, 피코셀, 마이크로셀 등을 포함할 수 있다.

[0027] 기지국들(102)은 집합적으로 RAN을 형성하고, 백홀 링크들(122)을 통해 코어 네트워크(170)(예를 들어, 진화된 패킷 핵심망(EPC: evolved packet core) 또는 5GC(5G core))와 그리고 코어 네트워크(170)를 통해 하나 이상의 위치 서버들(172)(예를 들어, 위치 관리 기능(LMF: location management function) 또는 SUPL 위치 플랫폼(SLP: SUPL(secure user plane location) location platform))로 인터페이스할 수 있다. 위치 서버(들)(172)는 코어 네트워크(170)의 일부일 수 있거나 또는 코어 네트워크(170) 외부에 있을 수 있다. 위치 서버(172)는 기지국(102)과 통합될 수 있다. UE(104)는 위치 서버(172)와 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수 있다. 예를 들어, UE(104)는 그 UE(104)를 현재 서빙하고 있는 기지국(102)을 통해 위치 서버(172)와 통신할 수 있다. UE(104)는 또한, 다른 경로를 통해, 이를테면(도시되지 않은) 애플리케이션 서버를 통해, 다른 네트워크를 통해, 이를테면 무선 LAN(WLAN) 액세스 포인트(AP)(예를 들어, 아래에 설명되는 AP(150))를 통해, 등등으로 위치 서버(172)와 통신할 수 있다. 시그널링 목적들로, UE(104)와 위치 서버(172) 사이의 통신은(예를 들어, 코어 네트워크(170) 등을 통한) 간접 연결 또는(예를 들어, 직접 연결(128)을 통해 도시된 바와 같은) 직접 연결로서 표현될 수 있으며, 이때 명확성을 위해 개재 노드들은(존재한다면) 시그널링 도면으로부터 생략된다.

[0028] 다른 기능들에 추가로, 기지국들(102)은 사용자 데이터의 전송, 라디오 채널 암호화 및 암호해독, 무결성 보호, 헤더 압축, 모빌리티 제어 기능들(예컨대, 핸드오버, 듀얼 접속), 셀간 간섭 조정, 접속 셋업 및 해제, 로드 밸런싱, NAS(non-access stratum) 메시지들에 대한 분배, NAS 노드 선택, 동기화, RAN 공유, MBMS(multimedia broadcast multicast service), 가입자 및 장비 트레이스, RIM(RAN information management), 페이징, 포지셔닝 및 경고 메시지들의 전달 중 하나 이상과 관련된 기능들을 수행할 수 있다. 기지국들(102)은 유선 또는 무선일 수 있는 백홀 링크들(134)을 통해(예를 들어, EPC/5GC를 통해) 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.

[0029] 기지국들(102)은 UE들(104)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(102) 각각은 각자의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일 양태에서, 하나 이상의 셀들은 각각의 지리적 커버리지 영역(110)에서 기지국(102)에 의해 지원될 수 있다. "셀"은(예를 들어, 캐리어 주파수, 컴포넌트 캐리어, 캐리어, 대역 등으로 지칭되는 일부 주파수 리소스를 통한) 기지국과의 통신을 위해 사용되는 논리 통신 엔티티이고, 동일한 또는 상이한 캐리어 주파수를 통해 동작하는 셀들을 구별하기 위한 식별자(예를 들어, PCI(physical cell identifier), ECI(enhanced cell identifier), VCI(virtual cell identifier), CGI(cell global identifier) 등)와 연관될 수 있다. 일부 경우들에서, 상이한 셀들은 상이한 타입들의 UE들에 대한 액세스를 제공할 수 있는 상이한 프로토콜 타입들(예컨대, MTC(machine-type communication), NB-IoT(narrowband), eMBB(enhanced mobile broadband), 또는 다른 것들)에 따라 구성될 수 있다. 셀이 특정 기지국에 의해 지원되기 때문에, "셀"이라는 용어는 맥락에 따라 논리적 통신 엔티티 및 이를 지원하는 기지국 중 어느 하나 또는 둘 모두를 지칭할 수 있다. 또한, TRP가 전형적으로 셀의 물리적 송신 포인트이기 때문에, "셀" 및 "TRP"라는 용어들은 상호교환가능하게 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, "셀"이라는 용어는 또한, 지리적 커버리지 영역들(110)의 일부 부분 내의 통신을 위해 캐리어 주파수가 검출 및 사용될 수 있는 한, 기지국의 지리적 커버리지 영역(예컨대, 섹터)을 지칭할 수 있다.

[0030] 이웃 매크로 셀 기지국(102) 지리적 커버리지 영역들(110)은(예컨대, 핸드오버 영역에서) 부분적으로 중첩할 수 있지만, 지리적 커버리지 영역들(110) 중 일부는 더 큰 지리적 커버리지 영역(110)에 의해 실질적으로 중첩할 수 있다. 예를 들어, 소형 셀 기지국(102')("스몰 셀(small cell)")을 나타내는 "SC"로 라벨링됨)은 하나 이

상의 매크로 셀 기지국들(102)의 지리적 커버리지 영역(110)과 실질적으로 중첩하는 커버리지 영역(110')을 가질 수 있다. 소형 셀 및 매크로 셀 기지국들 둘 모두를 포함하는 네트워크는 이중 네트워크로 알려질 수 있다. 이중 네트워크는 또한 CSG(closed subscriber group)로 알려진 제한된 그룹에 서비스를 제공할 수 있는 HeNB(home eNB)들을 포함할 수 있다.

[0031] 기지국들(102)과 UE들(104) 사이의 통신 링크들(120)은 UE(104)로부터 기지국(102)으로의 업링크(역방향 링크로도 지칭됨) 송신들 및/또는 기지국(102)으로부터 UE(104)로의 다운링크(DL)(또한 순방향 링크로도 지칭됨) 송신들을 포함할 수 있다. 통신 링크들(120)은 공간 멀티플렉싱, 빔형성 및/또는 송신 다이버시티를 포함하는 MIMO 안테나 기술을 사용할 수 있다. 통신 링크들(120)은 하나 이상의 캐리어 주파수들을 통할 수 있다. 캐리어들의 할당은 다운링크 및 업링크에 대해 비대칭일 수 있다(예컨대, 더 많거나 더 적은 캐리어들이 업링크보다 다운링크에 대해 할당될 수 있다).

[0032] 무선 통신 시스템(100)은 비면허 주파수 스펙트럼(예를 들어, 5 GHz)에서 통신 링크들(154)을 통해 WLAN 스테이션(STA)들(152)과 통신하는 무선 LAN(WLAN) 액세스 포인트(AP)(150)를 더 포함할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 통신하는 경우, 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 수 있다.

[0033] 소형 셀 기지국(102')은 면허 및/또는 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작하는 경우, 소형 셀 기지국(102')은 LTE 또는 NR 기술을 이용할 수 있고, WLAN AP(150)에 의해 사용되는 것과 동일한 5 GHz 비면허 주파수 스펙트럼을 사용할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 LTE/5G를 이용하는 소형 셀 기지국(102')은 액세스 네트워크에 대한 커버리지를 신장하고 그리고/또는 용량을 증가시킬 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 NR은 NR-U로 지칭될 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 LTE는 LTE-U, LAA(licensed assisted access) 또는 MulteFire로 지칭될 수 있다.

[0034] 무선 통신 시스템(100)은 UE(182)와 통신하는 mmW 주파수들 및/또는 근 mmW 주파수들에서 동작할 수 있는 mmW(millimeter wave) 기지국(180)을 더 포함할 수 있다. 극고주파(EHF: extremely high frequency)는 전자기 스펙트럼에서 RF의 일부이다. EHF는 30 GHz 내지 300 GHz의 범위 및 1 밀리미터 내지 10 밀리미터의 파장을 갖는다. 이러한 대역의 라디오 파들은 밀리미터파로 지칭될 수 있다. 근 mmW는 100 밀리미터의 파장을 갖는 3 GHz의 주파수까지 아래로 확장될 수 있다. 초고주파(SHF: super high frequency)대역은 3 GHz 내지 30 GHz로 확장되고 센티미터파로도 지칭된다. mmW/근 mmW 라디오 주파수 대역을 사용하는 통신은 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 수 있다. 추가로, 대안적인 구성들에서, 하나 이상의 기지국들(102)이 또한 mmW 또는 근 mmW 및 빔형성을 사용하여 송신할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 따라서, 전술한 예시들은 단지 예들일 뿐이며, 본 명세서에 개시된 다양한 양상들을 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다는 것이 인식될 것이다.

[0035] 송신 빔형성은 RF 신호를 특정 방향으로 포커싱하기 위한 기법이다. 통상적으로, 네트워크 노드(예를 들어, 기지국)가 RF 신호를 브로드캐스트할 때, 이는 모든 방향으로(전 방향성) 신호를 브로드캐스트한다. 송신 빔형성을 이용하여, 네트워크 노드는 소정의 타겟 디바이스(예를 들어, UE)가 (송신 네트워크 노드에 대해) 로케이트되는 곳을 결정하고, 그 특정 방향으로 더 강한 다운링크 RF 신호를 투영함으로써, 수신 디바이스(들)에 대해 (데이터 레이트의 측면에서) 더 빠르고 더 강한 RF 신호를 제공한다. 송신할 때 RF 신호의 방향성을 변경하기 위해, 네트워크 노드는 RF 신호를 브로드캐스트하고 있는 하나 이상의 송신기들 각각에서 RF 신호의 위상 및 상대적 진폭을 제어할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 노드는, 안테나들을 실제로 이동시키지 않고 상이한 방향들을 가리키도록 "스터어링"될 수 있는 RF 파들의 빔을 생성하는 안테나들의 어레이("페이즈드 어레이" 또는 "안테나 어레이"로 지칭됨)를 사용할 수 있다. 구체적으로, 송신기로부터의 RF 전류는, 별개의 안테나들로부터의 전파들이 합산되어 원하는 방향으로 방사를 증가시키면서 원하지 않는 방향들로의 방사를 억제하기 위해 취소하도록 정확한 위상 관계로 개별 안테나들에 공급된다.

[0036] 송신 빔들은 준-공동위치될(quasi-co-located) 수 있으며, 이는, 네트워크 노드 자체의 송신 안테나들이 물리적으로 공동위치되는지 여부에 관계없이, 이들이 동일한 파라미터들을 갖는 것으로 수신기(예를 들어, UE)에게 나타나는 것을 의미한다. NR에는 4개의 타입들의 준-공동위치(QCL: quasi-co-location) 관계들이 있다. 구체적으로, 주어진 타입의 QCL 관계는 제2 빔 상의 제2 기준 RF 신호에 관한 특정 파라미터들이 소스 빔 상의 소스 기준 RF 신호에 관한 정보로부터 도출될 수 있다는 것을 의미한다. 따라서, 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 A이면, 수신기는 소스 기준 RF 신호를 사용하여, 동일한 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 도플러 시프트,

도플러 확산, 평균 지연 및 지연 확산을 추정할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 B이면, 수신기는 소스 기준 RF 신호를 사용하여, 동일한 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 도플러 시프트 및 도플러 확산을 추정할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 C이면, 수신기는 소스 기준 RF 신호를 사용하여, 동일한 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 도플러 시프트 및 평균 지연을 추정할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 D이면, 수신기는 소스 기준 RF 신호를 사용하여, 동일한 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 공간 수신 파라미터를 추정할 수 있다.

[0037] 수신 빔포밍에서, 수신기는 소정의 채널 상에서 검출된 RF 신호들을 증폭시키기 위해 수신 빔을 사용한다. 예를 들어, 수신기는 이득 설정을 증가시키고 그리고/또는 특정 방향으로의 안테나들의 어레이의 위상 설정을 조정하여 그 방향으로부터 수신된 RF 신호들을 증폭(예컨대, 이득 레벨을 증가)시킬 수 있다. 따라서, 수신기가 특정 방향에서 빔포밍한다고 말할 때, 이는, 그 방향의 빔 이득이 다른 방향들을 따르는 빔 이득에 비해 크다는 것, 또는 그 방향의 빔 이득이 수신기에 이용가능한 다른 모든 수신 빔들의 방향에서의 빔 이득에 비해 가장 크다는 것을 의미한다. 이는, 그 방향으로부터 수신된 RF 신호들의 더 강한 수신 신호 강도(예를 들어, RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality), SINR(signal-to-interference-plus-noise ratio) 등)를 초래한다.

[0038] 송신 및 수신 빔들은 공간적으로 관련될 수 있다. 공간 관계는 제2 기준 신호에 대한 제2 빔(예를 들어, 송신 또는 수신 빔)에 대한 파라미터들이 제1 기준 신호에 대한 제1 빔(예를 들어, 수신 빔 또는 송신 빔)에 대한 정보로부터 도출될 수 있음을 의미한다. 예를 들어, UE는 기지국으로부터 기준 다운링크 기준 신호(예를 들어, 동기화 신호 블록(SSB: synchronization signal block))을 수신하기 위해 특정 수신 빔을 사용할 수 있다. 그런 다음, UE는 수신 빔의 파라미터들에 기초하여 업링크 기준 신호(예를 들어, 사운딩 기준 신호(SRS: sounding reference signal))를 그 기지국에 전송하기 위한 송신 빔을 형성할 수 있다.

[0039] "다운링크" 빔은 이를 형성하는 엔티티에 따라 송신 빔 또는 수신 빔일 수 있음을 주목한다. 예를 들어, 기지국이 기준 신호를 UE에 송신하기 위해 다운링크 빔을 형성하고 있다면, 다운링크 빔이 송신 빔이다. 그러나, UE가 다운링크 빔을 형성하고 있다면, 다운링크 기준 신호를 수신하는 것은 수신 빔이다. 유사하게, "업링크" 빔은 이를 형성하는 엔티티에 따라 송신 빔 또는 수신 빔일 수 있다. 예를 들어, 기지국이 업링크 빔을 형성하고 있다면, 이는 업링크 수신 빔이고, UE가 업링크 빔을 형성하고 있다면, 이는 업링크 송신 빔이다.

[0040] 전자기 스펙트럼은 종종 주파수/파장에 기초하여, 다양한 클래스들, 대역들, 채널들 등으로 세분화된다. 5G NR에서, 2개의 초기 동작 대역들은 주파수 범위 지정들 FR1(410 MHz - 7.125 GHz) 및 FR2(24.25 GHz - 52.6 GHz)로서 식별되었다. FR1의 일부가 6 GHz를 초과하지만, FR1은 종종 다양한 문헌들 및 논문들에서 "서브-6 GHz" 대역으로서 (상호교환가능하게) 지칭됨을 이해해야 한다. 국제 전기 통신 연합(ITU)에 의해 "밀리미터파" 대역으로 식별되는 극고주파(EHF) 대역(30 GHz 내지 300 GHz)과 상이함에도 불구하고, 문서들 및 논문들에서 "밀리미터파" 대역으로 (상호교환가능하게) 종종 지칭되는 FR2에 관해 유사한 명칭 문제가 때때로 발생한다.

[0041] FR1과 FR2 사이의 주파수들은 종종 중간 대역 주파수들로 지칭된다. 최근의 5G NR 연구들은 이러한 중간 대역 주파수들에 대한 동작 대역을 주파수 범위 지정 FR3(7.125 GHz 내지 24.25 GHz)으로서 식별하였다. FR3 내에 속하는 주파수 대역들은 FR1 특성들 및/또는 FR2 특성들을 승계받을 수 있고, 따라서 FR1 및/또는 FR2의 특성들을 중간 대역 주파수들로 효과적으로 확장시킬 수 있다. 추가적으로, 5G NR 동작을 52.6 GHz 너머로 확장시키기 위해 더 높은 주파수 대역들이 현재 탐구되고 있다. 예를 들어, 3개의 더 높은 동작 대역들은 주파수 범위 지정들 FR4a 또는 FR4-1(52.6 GHz 내지 71 GHz), FR4(52.6 GHz 내지 114.25 GHz), 및 FR5(114.25 GHz 내지 300 GHz)로서 식별되었다. 이러한 더 높은 주파수 대역들 각각은 EHF 대역 내에 속한다.

[0042] 위의 양태들을 유념하여 두고, 달리 구체적으로 언급되어 있지 않으면, 용어 "서브 6 GHz" 등은 본 명세서에 사용되면 6 GHz 미만일 수 있거나 FR1 내에 있을 수 있거나 또는 중간 대역 주파수들을 포함할 수 있는 주파수들을 광범위하게 나타낼 수 있음을 이해해야 한다. 추가로, 달리 구체적으로 서술되지 않으면, 본 명세서에서 사용되는 경우 용어 "밀리미터파" 등은 중간 대역 주파수들을 포함할 수 있거나, FR2, FR4, FR4-a 또는 FR4-1, 및/또는 FR5 내일 수 있거나, 또는 EHF 대역 내일 수 있는 주파수들을 광범위하게 나타낼 수 있음을 이해하여야 한다.

[0043] 멀티-캐리어 시스템, 이를테면 5G에서, 캐리어 주파수들 중 하나는 "1차 캐리어" 또는 "앵커 캐리어" 또는 "1차 서빙 셀" 또는 "PCell"로 지칭되고, 나머지 캐리어 주파수들은 "2차 캐리어들" 또는 "2차 서빙 셀들" 또는 "SCell들"로 지칭된다. 캐리어 집성에서, 앵커 캐리어는 UE(104/182) 및 UE(104/182)가 초기 RRC(radio resource control) 접속 확립 절차를 수행하거나 RRC 접속 재확립 절차를 개시하는 셀에 의해 활용되는 1차 주

과수(예컨대, FR1) 상에서 동작하는 캐리어이다. 1차 캐리어는 모든 공통 및 UE-특정 제어 채널들을 반송하고, 면허 주과수의 캐리어일 수 있다(그러나, 항상 그런 것은 아니다). 2차 캐리어는, UE(104)와 앵커 캐리어 사이에 일단 RRC 접속이 확립되면 구성될 수 있고 추가적인 라디오 리소스들을 제공하는 데 사용될 수 있는 제2 주과수(예컨대, FR2) 상에서 동작하는 캐리어이다. 일부 경우들에서, 2차 캐리어는 비면허 주과수의 캐리어일 수 있다. 2차 캐리어는 단지 필요한 시그널링 정보 및 신호들을 포함할 수 있으며, 예를 들어, UE-특정적인 신호들은 2차 캐리어에 존재하지 않을 수 있는데, 이는 1차 업링크 및 다운링크 캐리어들 둘 모두가 통상적으로 UE-특정적이기 때문이다. 이는, 셀 내의 상이한 UE들(104/182)이 상이한 다운링크 1차 캐리어들을 가질 수 있음을 의미한다. 업링크 1차 캐리어들에 대해서도 마찬가지이다. 네트워크는 임의의 시간에 임의의 UE(104/182)의 1차 캐리어를 변경할 수 있다. 이는, 예를 들어, 상이한 캐리어들 상의 부하를 밸런싱하기 위해 수행된다. "서빙 셀"(PCell이든 SCell이든)은 일부 기지국이 통신하고 있는 캐리어 주과수/컴포넌트 캐리어에 대응하기 때문에, "셀", "서빙 셀", "컴포넌트 캐리어", "캐리어 주과수," 등의 용어는 상호교환 가능하게 사용될 수 있다.

[0044] 예를 들어, 여전히 도 1을 참조하면, 매크로 셀 기지국들(102)에 의해 활용되는 주과수들 중 하나는 앵커 캐리어(또는 "PCell")일 수 있고, 매크로 셀 기지국들(102) 및/또는 mmW 기지국(180)에 의해 활용되는 다른 주과수들은 2차 캐리어들("SCells")일 수 있다. 다수의 캐리어들의 동시 송신 및/또는 수신은 UE(104/182)가 자신의 데이터 송신 및/또는 수신 레이트들을 상당히 증가시킬 수 있게 한다. 예를 들어, 멀티-캐리어 시스템에서 2개의 20 Mhz 집성된 캐리어들은 이론적으로, 단일 20 Mhz 캐리어에 의해 달성되는 것과 비교하여 데이터 레이트의 2배 증가를 초래할 것이다(즉, 40 Mhz).

[0045] 무선 통신 시스템(100)은 통신 링크(120)를 통해 매크로 셀 기지국(102)과 및/또는 mmW 통신 링크(184)를 통해 mmW 기지국(180)과 통신할 수 있는 UE(164)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 매크로 셀 기지국(102)은 PCell을 지원할 수 있고, UE(164) 및 mmW 기지국(180)에 대한 하나 이상의 SCell들은 UE(164)에 대한 하나 이상의 SCell들을 지원할 수 있다.

[0046] 일부 경우들에서, UE(164) 및 UE(182)는 사이드링크 통신이 가능할 수 있다. 사이드링크 가능 UE(SL-UE: sidelink-capable UE)들은 Uu 인터페이스(즉, UE와 기지국 사이의 에어 인터페이스(air interface))를 사용하여 통신 링크들(120)을 통해 기지국들(102)과 통신할 수 있다. SL-UE들(예를 들어, UE(164), UE(182))은 또한 PC5 인터페이스(즉, 사이드링크 가능 UE들 사이의 에어 인터페이스)를 사용하여 무선 사이드링크(160)를 통해 서로 직접 통신할 수 있다. 무선 사이드링크(또는 단지 "사이드링크")는 기지국을 거칠 필요가 있는 통신 없이 둘 이상의 UE들 사이의 직접 통신을 허용하는 코어 셀룰러(예를 들어, LTE, NR) 표준의 적용이다. 사이드링크 통신은 유니캐스트 또는 멀티캐스트일 수 있고, D2D(device-to-device) 미디어-공유, V2V(vehicle-to-vehicle) 통신, V2X(vehicle-to-everything) 통신(예컨대, cV2X(cellular V2X) 통신, eV2X(enhanced V2X) 통신 등), 긴급 구조 애플리케이션들 등을 위해 사용될 수 있다. 사이드링크 통신을 활용하는 SL-UE들의 그룹 중 하나 이상은 기지국(102)의 지리적 커버리지 영역(110) 내에 있을 수 있다. 그러한 그룹 내의 다른 SL-UE들은 기지국(102)의 지리적 커버리지 영역(110) 외부에 있거나, 달리 기지국(102)으로부터 송신들을 수신하지 못할 수 있다. 일부 경우들에서, 사이드링크 통신을 통해 통신하는 SL-UE들의 그룹들은, 각각의 SL-UE가 그룹 내의 모든 다른 SL-UE로 송신하는 일대다(1:M) 시스템을 활용할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(102)은 사이드링크 통신을 위한 리소스들의 스케줄링을 가능하게 한다. 다른 경우들에서, 사이드링크 통신은 기지국(102)의 개입 없이 SL-UE들 사이에서 수행된다.

[0047] 일 양태에서, 사이드링크(160)는 관심있는 무선 통신 매체를 통해 동작할 수 있으며, 이러한 무선 통신 매체는 다른 차량들 및/또는 인프라구조 액세스 포인트들 사이의 다른 무선 통신뿐만 아니라 다른 RAT들과도 공유될 수 있다. "매체"는 하나 이상의 송신기/수신기 쌍들 사이의 무선 통신과 연관된 (예를 들어, 하나 이상의 캐리어들에 걸친 하나 이상의 채널들을 포함하는) 하나 이상의 시간, 주과수 및/또는 공간 통신 리소스들로 구성될 수 있다. 일 양태에서, 관심있는 매체는 다양한 RAT들 사이에서 공유되는 비면허 주과수 대역의 적어도 일부분에 대응할 수 있다. 상이한 면허 주과수 대역들이 (예를 들어, 미국의 FCC(Federal Communications Commission)와 같은 정부 기관에 의해) 특정 통신 시스템들을 위해 예비되었다라도, 이러한 시스템들, 특히 소형 셀 액세스 포인트들을 채용하는 시스템들은 최근에, 무선 LAN(WLAN) 기술들, 특히 대체적으로 "Wi-Fi"로 지칭되는 IEEE 802.11x WLAN 기술들에 의해 사용되는 U-NII(Unlicensed National Information Infrastructure) 대역과 같은 비면허 주과수 대역들로 동작을 확장하였다. 이러한 타입의 예시적인 시스템들은 CDMA 시스템들, TDMA 시스템들, FDMA 시스템들, 직교 OFDMA(OFDMA: orthogonal FDMA) 시스템들, 단일 캐리어 FDMA(SC-FDMA: single-carrier FDMA) 시스템들 등의 상이한 변형들을 포함한다.

[0048] 도 1은 UE들 중 2개만을 SL-UE들(즉, UE들(164, 182))로 예시하지만, 예시된 UE들 중 임의의 것은 SL-UE들일

수 있다는 점을 알아야 한다. 또한, UE(182)만이 빔포밍이 가능한 것으로 설명되었지만, UE(164)를 포함하는 예시된 UE들 중 임의의 UE는 빔포밍이 가능할 수 있다. SL-UE들이 빔포밍이 가능한 경우, 이들은 서로를 향해(즉, 다른 SL-UE들을 향해), 다른 UE들(예를 들어, UE들(104))을 향해, 기지국들(예를 들어, 기지국들(102, 180), 소형 셀(102'), 액세스 포인트(150)) 등을 향해 빔포밍할 수 있다. 따라서, 일부 경우들에서, UE들(164 및 182)은 사이드링크(160)를 통한 빔포밍을 활용할 수 있다.

[0049] 도 1의 예에서, (간략화를 위해 단일 UE(104)로서 도 1에서 도시된) 예시된 UE들 중 임의의 UE는 하나 이상의 지구 궤도 우주 비행체(SV: space vehicle)들(112)(예를 들어, 위성들)로부터 신호들(124)을 수신할 수 있다. 일 양태에서, SV들(112)은, UE(104)가 위치 정보의 독립적인 소스로서 사용할 수 있는 위성 포지셔닝 시스템의 일부일 수 있다. 위성 포지셔닝 시스템은 통상적으로, 수신기들(예를 들어, UE들(104))이 송신기들로부터 수신된 포지셔닝 신호들(예를 들어, 신호들(124))에 적어도 부분적으로 기초하여 지구 상의 또는 지구 위의 자신들의 위치를 결정할 수 있게 하도록 포지셔닝된 송신기들(예를 들어, SV들(112))의 시스템을 포함한다. 그러한 송신기는 통상적으로, 설정된 수의 칩들의 반복하는 PN(pseudo-random noise) 코드로 마킹된 신호를 송신한다. 통상적으로 SV들(112)에 위치되지만, 송신기들은 때때로 지상 기반 제어 스테이션들, 기지국들(102) 및/또는 다른 UE들(104) 상에 위치될 수 있다. UE(104)는 SV들(112)로부터 지리적 위치 정보를 도출하기 위한 신호들(124)을 수신하도록 특별히 설계된 하나 이상의 전용 수신기들을 포함할 수 있다.

[0050] 위성 포지셔닝 시스템에서, 신호들(124)의 사용은 하나 이상의 글로벌 및/또는 지역적 내비게이션 위성 시스템들과 연관되거나 아니면 그와 함께 사용하도록 가능해질 수 있는 다양한 SBAS(satellite-based augmentation systems)에 의해 증강될 수 있다. 예컨대, SBAS는, WAAS(Wide Area Augmentation System), EGNOS(European Geostationary Navigation Overlay Service), MSAS(Multi-functional Satellite Augmentation System), GAGAN(GPS(Global Positioning System) Aided Geo Augmented Navigation 또는 GPS and Geo Augmented Navigation system) 등과 같이, 무결성 정보, 차동 보정들 등을 제공하는 증강 시스템(들)을 포함할 수 있다. 따라서, 본 명세서에서 사용되는, 위성 포지셔닝 시스템은 이러한 하나 이상의 위성 포지셔닝 시스템들과 연관된 하나 이상의 글로벌 및/또는 지역적 내비게이션 위성들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0051] 일 양태에서, SV들(112)은 추가적으로 또는 대안적으로 하나 이상의 비지상 네트워크(NTN: non-terrestrial network)들의 일부일 수 있다. NTN에서, SV(112)는 지국(지상국, NTN 게이트웨이 또는 게이트웨이로도 지칭됨)에 연결되고, 이는 결국, 수정된 지국(102)(지상 안테나가 없음) 또는 5GC의 네트워크 노드와 같은 5G 네트워크 내의 엘리먼트에 연결된다. 이 엘리먼트는 결국, 5G 네트워크 내의 다른 엘리먼트들에 대한 액세스를 제공할 것이고, 궁극적으로는 인터넷 웹 서버들 및 다른 사용자 디바이스들과 같은 5G 네트워크 외부의 엔티티들에 대한 액세스를 제공할 것이다. 그런 식으로, UE(104)는 지상 기지국(102)으로부터의 통신 신호들 대신에 또는 그에 추가하여 SV(112)로부터 통신 신호들(예를 들어, 신호들(124))을 수신할 수 있다.

[0052] 무선 통신 시스템(100)은 하나 이상의 D2D(device-to-device) P2P(peer-to-peer) 링크들("사이드링크들"로 지칭됨)을 통해 하나 이상의 통신 네트워크들에 간접적으로 접속하는 하나 이상의 UE들, 이를 테면 UE(190)를 더 포함할 수 있다. 도 1의 예에서, UE(190)는 UE들(104) 중 하나가 기지국들(102) 중 하나에 접속된 D2D P2P 링크(192)(예컨대, 이를 통해 UE(190)가 간접적으로 셀룰러 접속성을 획득할 수 있음) 및 WLAN STA(152)가 WLAN AP(150)에 접속된 D2D P2P 링크(194)(이를 통해 UE(190)가 간접적으로 WLAN-기반 인터넷 접속성을 획득할 수 있음)를 갖는다. 일 실시예에서, D2D P2P 링크들(192 및 194)은 임의의 잘 알려진 D2D RAT, 이를 테면 LTE 다이렉트(LTE-D), WiFi 다이렉트(WiFi-D), Bluetooth® 등으로 지원될 수 있다.

[0053] 도 2a는 예시적인 무선 네트워크 구조(200)를 예시한다. 예를 들어, 5GC(210)(NGC(Next Generation Core)로도 지칭됨)는 기능적으로 제어 평면(C-평면) 기능들(214)(예를 들어, UE 등록, 인증, 네트워크 액세스, 게이트웨이 선택 등) 및 사용자 평면(U-평면) 기능들(212)(예를 들어, UE 게이트웨이 기능, 데이터 네트워크들에 대한 액세스, IP 라우팅 등)로서 간주될 수 있고, 이는 코어 네트워크를 형성하도록 협력적으로 동작한다. 사용자 평면 인터페이스(NG-U)(213) 및 제어 평면 인터페이스(NG-C)(215)는 gNB(222)를 5GC(210)에 그리고 구체적으로는 사용자 평면 기능들(212) 및 제어 평면 기능들(214)에 각각 연결한다. 추가적인 구성에서, ng-eNB(224)는 또한, 제어 평면 기능들(214)에 대한 NG-C(215) 및 사용자 평면 기능들(212)에 대한 NG-U(213)를 통해 5GC(210)에 접속될 수 있다. 추가로, ng-eNB(224)는 백홀 접속(223)을 통해 gNB(222)와 직접 통신할 수 있다. 일부 구성에서, NG-RAN(Next Generation RAN)(220)은 하나 이상의 gNB들(222)만을 가질 수 있는 한편, 다른 구성들은 ng-eNB들(224) 및 gNB들(222) 둘 모두 중 하나 이상을 포함한다. gNB(222) 또는 ng-eNB(224) 중 어느 하나(또는 둘 모두)는 하나 이상의 UE들(204)(예를 들어, 본 명세서에 설명된 UE들 중 임의의 UE)과 통신할 수 있다.

- [0054] 다른 선택적인 양태는 UE(들)(204)에 대한 위치 보조를 제공하기 위해 5GC(210)와 통신할 수 있는 위치 서버(230)를 포함할 수 있다. 위치 서버(230)는 복수의 별개의 서버들(예컨대, 물리적으로 별개의 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다수의 물리적 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나, 또는 대안적으로 각각 단일 서버에 대응할 수 있다. 위치 서버(230)는 코어 네트워크, 5GC(210)를 통해 그리고/또는 인터넷(예시되지 않음)을 통해 위치 서버(230)에 접속될 수 있는 UE들(204)에 대한 하나 이상의 위치 서비스들을 지원하도록 구성될 수 있다. 추가로, 위치 서버(230)는 코어 네트워크의 컴포넌트에 통합될 수 있거나, 또는 대안적으로 코어 네트워크 외부에 있을 수 있다(예를 들어, 제3자 서버, 이를테면 OEM(original equipment manufacturer) 서버 또는 서비스 서버).
- [0055] 도 2b는 다른 예시적인 무선 네트워크 구조(240)를 예시한다. 5GC(260)(이는 도 2a의 5GC(210)에 대응할 수 있음)는 액세스 및 이동성 관리 기능(AMF: access and mobility management function)(264)에 의해 제공되는 제어 평면 기능들 및 사용자 평면 기능(UPF: user plane function)(262)에 의해 제공되는 사용자 평면 기능들로서 기능적으로 보여질 수 있고, 이들은 코어 네트워크(즉, 5GC(260))를 형성하기 위해 협력적으로 동작한다. AMF(264)의 기능들은 등록 관리, 연결 관리, 도달가능성 관리, 이동성 관리, 합법적 인터셉션(interception), 하나 이상의 UE들(204)(예를 들어, 본 명세서에 설명된 UE들 중 임의의 UE)과 세션 관리 기능(SMF: session management function)(266) 사이의 세션 관리(SM: session management) 메시지들에 대한 전송, SM 메시지들을 라우팅하기 위한 투명 프록시 서비스들, 액세스 인증 및 액세스 인가, UE(204)와 SMSF(short message service function)(도시되지 않음) 사이의 SMS(short message service) 메시지들에 대한 전송, 및 SEAF(security anchor functionality)를 포함한다. AMF(264)는 또한 AUSF(authentication server function)(도시되지 않음) 및 UE(204)와 상호 작용하고, UE(204) 인증 프로세스의 결과로서 확립된 중간 키를 수신한다. USIM(UMTS(universal mobile telecommunications system) subscriber identity module)에 기반한 인증의 경우에, AMF(264)는 AUSF로부터의 보안 자료를 검색한다. AMF(264)의 기능들은 또한 SCM(security context management)을 포함한다. SCM은 액세스-네트워크 특정 키들을 도출하기 위해 사용하는 키를 SEAF로부터 수신한다. AMF(264)의 기능성은 또한, 규제 서비스들에 대한 위치 서비스 관리, UE(204)와 위치 관리 기능(LMF: location management function)(270)(이는 위치 서버(230)로서 작동할 수 있음) 사이의 위치 서비스 메시지들에 대한 전송, NG-RAN(220)과 LMF(270) 사이의 위치 서비스 메시지들에 대한 전송, 진화된 패킷 시스템(EPS: evolved packet system)과의 연동을 위한 EPS 베어러 식별자 할당, 및 UE(204) 이동성 이벤트 통지를 포함한다. 또한, AMF(264)는 또한 비-3GPP(Third Generation Partnership Project) 액세스 네트워크들에 대한 기능성들을 지원한다.
- [0056] UPF(262)의 기능들은 (적용가능한 경우) RAT 내/RAT 간 이동성을 위한 앵커 포인트의 역할을 하는 것, 데이터 네트워크(도시되지 않음)에 대한 상호연결의 외부 PDU(protocol data unit) 세션 포인트의 역할을 하는 것, 패킷 라우팅 및 포워딩을 제공하는 것, 패킷 검사, 사용자 평면 정책 규칙 시행(예를 들어, 게이팅, 방향전환, 트래픽 스티어링), 합법적 인터셉션(사용자 평면 집합), 트래픽 사용량 보고, 사용자 평면에 대한 QoS(quality of service) 핸들링(예를 들어, 업링크/다운링크 레이트 시행, 다운링크에서의 반사적 QoS 마킹), 업링크 트래픽 검증(SDF(service data flow) 대 QoS 흐름 맵핑), 업링크 및 다운링크에서의 전송 레벨 패킷 마킹, 다운링크 패킷 버퍼링 및 다운링크 데이터 통지 트리거, 및 소스 RAN 노드에 대한 하나 이상의 "엔드 마커들"의 전송 및 포워딩을 포함한다. UPF(262)는 또한 UE(204)와 위치 서버, 이를테면 SLP(272) 사이의 사용자 평면을 통한 위치 서비스 메시지들의 전송을 지원할 수 있다.
- [0057] SMF(266)의 기능들은 세션 관리, UE IP(Internet protocol) 어드레스 할당 및 관리, 사용자 평면 기능들의 선택 및 제어, 트래픽을 적절한 목적지로 라우팅하기 위한 UPF(262)에서의 트래픽 스티어링의 구성, QoS 및 정책 시행의 일부의 제어, 및 다운링크 데이터 통지를 포함한다. SMF(266)가 AMF(264)와 통신하는 인터페이스는 N11 인터페이스로 지칭된다.
- [0058] 다른 선택적인 양태는 UE들(204)에 대한 위치 보조를 제공하기 위해 5GC(260)와 통신할 수 있는 LMF(270)를 포함할 수 있다. LMF(270)는 복수의 별개의 서버들(예컨대, 물리적으로 별개의 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다수의 물리적 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나, 또는 대안적으로 각각 단일 서버에 대응할 수 있다. LMF(270)는 코어 네트워크, 5GC(260)를 통해 그리고/또는 인터넷(예시되지 않음)을 통해 LMF(270)에 접속될 수 있는 UE들(204)에 대한 하나 이상의 위치 서비스들을 지원하도록 구성될 수 있다. SLP(272)가 LMF(270)와 유사한 기능성들을 지원할 수 있지만, LMF(270)는 제어 평면을 통해(예를 들어, 음성 또는 데이터가 아닌 시그널링 메시지들을 전달하도록 의도된 인터페이스들 및 프로토콜들을 사용하여) AMF(264), NG-RAN(220), 및 UE들(204)과 통신할 수 있는 반면, SLP(272)는 사용자 평면을 통해

(예를 들어, TCP(transmission control protocol) 및/또는 IP와 같은, 음성 및/또는 데이터를 반송하도록 의도된 프로토콜들을 사용하여) UE들(204) 및 외부 클라이언트들(예를 들어, 제3자 서버(274))과 통신할 수 있다.

[0059] 또 다른 선택적인 양태는, LMF(270), SLP(272), (예를 들어, AMF(264) 및/또는 UPF(262)를 통한) 5GC(260), NG-RAN(220) 및/또는 UE(204)와 통신하여 UE(204)에 대한 위치 정보(예를 들어, 위치 추정치)를 획득할 수 있는 제3자 서버(274)를 포함할 수 있다. 이에 따라, 일부 경우들에서, 제3자 서버(274)는 위치 서비스(LCS: location services) 클라이언트 또는 외부 클라이언트로 지칭될 수 있다. 제3자 서비스(274)는 복수의 별개의 서버들(예를 들어, 물리적으로 분리된 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다수의 물리 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나, 대안적으로 단일 서버에 각각 대응할 수 있다.

[0060] 사용자 평면 인터페이스(263) 및 제어 평면 인터페이스(265)는 5GC(260), 및 구체적으로는, UPF(262) 및 AMF(264)를 각각 NG-RAN(220) 내의 하나 이상의 gNB들(222) 및/또는 ng-eNB들(224)에 연결한다. gNB(들)(222) 및/또는 ng-eNB(들)(224)와 AMF(264) 사이의 인터페이스는 "N2" 인터페이스로 지칭되고, gNB(들)(222) 및/또는 ng-eNB(들)(224)와 UPF(262) 사이의 인터페이스는 "N3" 인터페이스로 지칭된다. NG-RAN(220)의 gNB(들)(222) 및/또는 ng-eNB(들)(224)는 "Xn-C" 인터페이스로 지칭되는 백홀 연결들(223)을 통해 서로 직접 통신할 수 있다. gNB들(222) 및/또는 ng-eNB들(224) 중 하나 이상은 "Uu" 인터페이스로 지칭되는 무선 인터페이스를 통해 하나 이상의 UE들(204)과 통신할 수 있다.

[0061] gNB(222)의 기능성은 gNB-CU(gNB central unit)(226), 하나 이상의 gNB-DU(gNB distributed unit)들(228), 및 하나 이상의 gNB-RU(gNB radio unit)들(229) 사이에 분할될 수 있다. gNB-CU(226)는, gNB-DU(들)(228)에 배타적으로 할당된 그러한 기능들을 제외하고, 사용자 데이터 전송, 이동성 제어, 라디오 액세스 네트워크 공유, 포지셔닝, 세션 관리 등의 기지국 기능들을 포함하는 논리 노드이다. 보다 구체적으로, gNB-CU(226)는 대체적으로 gNB(222)의 라디오 리소스 제어(RRC: radio resource control), 서비스 데이터 적응 프로토콜(SDAP: service data adaptation protocol), 및 패킷 데이터 수렴 프로토콜(PDCP: packet data convergence protocol) 프로토콜들을 호스팅한다. gNB-DU(228)는 대체적으로 gNB(222)의 라디오 링크 제어(RLC: radio link control) 및 매체 액세스 제어(MAC: medium access control) 계층을 호스팅하는 논리 노드이다. 그것의 동작은 gNB-CU(226)에 의해 제어된다. 하나의 gNB-DU(228)는 하나 이상의 셀들을 지원할 수 있고, 하나의 셀은 오직 하나의 gNB-DU(228)에 의해 지원된다. gNB-CU(226)와 하나 이상의 gNB-DU들(228) 사이의 인터페이스(232)는 "F1" 인터페이스로 지칭된다. gNB(222)의 물리(PHY) 계층 기능성은 대체적으로, 전력 증폭 및 신호 송신/수신과 같은 기능들을 수행하는 하나 이상의 독립형 gNB-RU들(229)에 의해 호스팅된다. gNB-DU(228)와 gNB-RU(229) 사이의 인터페이스는 "Fx" 인터페이스로 지칭된다. 따라서, UE(204)는 RRC, SDAP 및 PDCP 계층들을 통해 gNB-CU(226)와 통신하고, RLC 및 MAC 계층들을 통해 gNB-DU(228)와 통신하고, PHY 계층을 통해 gNB-RU(229)와 통신한다.

[0062] 5G NR 시스템들과 같은 통신 시스템들의 배치는 다양한 컴포넌트들 또는 구성 부분들로 다수의 방식들로 배열될 수 있다. 5G NR 시스템 또는 네트워크에서, 네트워크 노드, 네트워크 엔티티, 네트워크의 이동성 엘리먼트, RAN 노드, 코어 네트워크 노드, 네트워크 엘리먼트, 또는 네트워크 장비, 예컨대 기지국, 또는 기지국 기능성을 수행하는 하나 이상의 유닛들(또는 하나 이상의 컴포넌트들)은 어그리게이팅된(aggregated) 또는 디스어그리게이팅된(disaggregated) 아키텍처로 구현될 수 있다. 예를 들어, 기지국(이를테면, NB(Node B), eNB(evolved NB), NR 기지국, 5G NB, 액세스 포인트(AP), TRP(transmit receive point), 또는 셀 등)은 어그리게이팅된 기지국(독립형 기지국 또는 모놀리식 기지국으로 또한 알려져 있음) 또는 디스어그리게이팅된 기지국으로서 구현될 수 있다.

[0063] 어그리게이팅된 기지국은 단일 RAN 노드 내에 물리적으로 또는 논리적으로 통합된 라디오 프로토콜 스택을 활용하도록 구성될 수 있다. 디스어그리게이팅된 기지국은 2개 이상의 유닛들(예컨대, 하나 이상의 CU(central or centralized unit)들, 하나 이상의 DU(distributed unit)들, 또는 하나 이상의 RU(radio unit)들) 간에 물리적으로 또는 논리적으로 분산된 프로토콜 스택을 활용하도록 구성될 수 있다. 일부 양태들에서, CU는 RAN 노드 내에 구현될 수 있고, 하나 이상의 DU들은 CU와 공동위치될 수 있거나, 또는 대안적으로, 하나 또는 다수의 다른 RAN 노드들 전체에 걸쳐 지리적으로 또는 가상으로 분산될 수 있다. DU들은 하나 이상의 RU들과 통신하도록 구현될 수 있다. CU, DU, 및 RU 각각은 또한 가상 유닛들, 즉 VCU(virtual central unit), VDU(virtual distributed unit), 또는 VRU(virtual radio unit))로서 구현될 수 있다.

[0064] 기지국 타입 동작 또는 네트워크 설계는 기지국 기능의 어그리게이션 특징들을 고려할 수 있다. 예를 들어, 디

디스어그리케이팅된 기지국들은, IAB(integrated access backhaul) 네트워크, O-RAN(open radio access network)(예컨대, O-RAN 얼라이언스(Alliance)에 의해 후원되는 네트워크 구성), 또는 vRAN(virtualized radio access network)(C-RAN(cloud radio access network)으로 또한 알려짐)에서 활용될 수 있다. 디스어그리케이팅된 기지국 아키텍처(250)는, 백홀 링크를 통해 코어 네트워크(267)(예를 들어, 5GC(210), 5GC(260))와 직접적으로, 또는 하나 이상의 디스어그리케이팅된 기지국 유닛들을 통해 코어 네트워크(267)(이를테면, E2 링크를 통해 근-RT(Near-Real Time) RIC(RAN Intelligent Controller)(259), 또는 SMO(Service Management and Orchestration) 프레임워크(255)와 연관된 비-RT(Non-Real Time) RIC(257), 또는 둘 모두)와 간접적으로 통신할 수 있는 하나 이상의 CU(central unit)들(280)(예를 들어, gNB-CU(226))을 포함할 수 있다. CU(280)는 F1 인터페이스와 같은 각각의 미드홀 링크들을 통해 하나 이상의 DU(distributed unit)들(285)(예를 들어, gNB-DU들(228))과 통신할 수 있다. DU들(285)은 각각의 프론트홀 링크들을 통해 하나 이상의 RU(radio unit)들(287)(예를 들어, gNB-RU들(229))과 통신할 수 있다. RU들(287)은 하나 이상의 RF(radio frequency) 액세스 링크들을 통해 각자의 UE들(204)과 통신할 수 있다. 일부 구현들에서, UE(204)는 다수의 RU들(287)에 의해 동시에 서빙될 수 있다.

[0065] 도 2c는 본 개시내용의 양태들에 따른, 예시적인 디스어그리케이팅된 기지국 아키텍처(250)를 예시한다. 디스어그리케이팅된 기지국 아키텍처(250)는, 백홀 링크를 통해 코어 네트워크(267)(예를 들어, 5GC(210), 5GC(260))와 직접적으로, 또는 하나 이상의 디스어그리케이팅된 기지국 유닛들을 통해 코어 네트워크(267)(이를테면, E2 링크를 통해 근-RT(Near-Real Time) RIC(RAN Intelligent Controller)(259), 또는 SMO(Service Management and Orchestration) 프레임워크(255)와 연관된 비-RT(Non-Real Time) RIC(257), 또는 둘 모두)와 간접적으로 통신할 수 있는 하나 이상의 CU(central unit)들(280)(예를 들어, gNB-CU(226))을 포함할 수 있다. CU(280)는 F1 인터페이스와 같은 각각의 미드홀 링크들을 통해 하나 이상의 DU(distributed unit)들(285)(예를 들어, gNB-DU들(228))과 통신할 수 있다. DU들(285)은 각각의 프론트홀 링크들을 통해 하나 이상의 RU(radio unit)들(287)(예를 들어, gNB-RU들(229))과 통신할 수 있다. RU들(287)은 하나 이상의 RF(radio frequency) 액세스 링크들을 통해 각자의 UE들(204)과 통신할 수 있다. 일부 구현들에서, UE(204)는 다수의 RU들(287)에 의해 동시에 서빙될 수 있다.

[0066] 유닛들, 즉, CU들(280), DU들(285), RU들(287)뿐만 아니라 근-RT RIC들(259), 비-RT RIC들(257) 및 SMO 프레임워크(255) 각각은 유선 또는 무선 송신 매체를 통해 신호들, 데이터, 또는 정보(집합적으로 신호들)를 수신 또는 송신하도록 구성된 하나 이상의 인터페이스들을 포함하거나 하나 이상의 인터페이스들에 커플링될 수 있다. 유닛들 각각, 또는 유닛들의 통신 인터페이스들에 명령들을 제공하는 연관된 프로세서 또는 제어기는 송신 매체를 통해 다른 유닛들 중 하나 이상과 통신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 유닛들은 유선 송신 매체를 통해 신호들을 수신하거나 다른 유닛들 중 하나 이상에 신호들을 송신하도록 구성된 유선 인터페이스를 포함할 수 있다. 추가적으로, 유닛들은 다른 유닛들 중 하나 이상에 대한 무선 송신 매체를 통해 신호들을 수신 또는 송신하거나, 또는 둘 모두를 행하도록 구성된 수신기, 송신기 또는 트랜시버(이를테면, 라디오 주파수(RF) 트랜시버)를 포함할 수 있는 무선 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0067] 일부 양태들에서, CU(280)는 하나 이상의 상위 계층 제어 기능들을 호스팅할 수 있다. 그러한 제어 기능들은 라디오 리소스 제어(radio resource control, RRC), 패킷 데이터 수렴 프로토콜(packet data convergence protocol, PDCP), 서비스 데이터 적응 프로토콜(service data adaptation protocol, SDAP) 등을 포함할 수 있다. 각각의 제어 기능은 CU(280)에 의해 호스팅되는 다른 제어 기능들과 신호들을 통신하도록 구성된 인터페이스로 구현될 수 있다. CU(280)는 사용자 평면 기능(즉, CU-UP(Central Unit - User Plane)), 제어 평면 기능(즉, CU-CP(Central Unit - Control Plane)), 또는 이들의 조합을 핸들링하도록 구성될 수 있다. 일부 구현들에서, CU(280)는 하나 이상의 CU-UP 유닛들 및 하나 이상의 CU-CP 유닛들로 논리적으로 분할될 수 있다. CU-UP 유닛은 O-RAN 구성으로 구현될 때 인터페이스, 이를테면 E1 인터페이스를 통해 CU-CP 유닛과 양방향으로 통신할 수 있다. CU(280)는 네트워크 제어 및 시그널링을 위해 필요에 따라 DU(285)와 통신하도록 구현될 수 있다.

[0068] DU(285)는 하나 이상의 RU들(287)의 동작을 제어하기 위한 하나 이상의 기지국 기능들을 포함하는 논리 유닛에 대응할 수 있다. 일부 양태들에서, DU(285)는 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에 의해 정의된 것들과 같이 분할된 기능에 적어도 부분적으로 의존하여, RLC(radio link control) 계층, MAC(media access control) 계층, 및 하나 이상의 상위 PHY(physical) 계층들(예를 들어, FEC(forward error correction) 인코딩 및 디코딩, 스크램블링, 변조 및 복조 등을 위한 모듈들) 중 하나 이상을 호스팅할 수도 있다. 일부 양태들에서, DU(285)는 하나 이상의 낮은 PHY 계층들을 추가로 호스팅할 수 있다. 각각의 계층(또는 모듈)은, DU(285)에 의해 호스팅되는 다른 계층들(및 모듈들)과, 또는 CU(280)에 의해 호스팅되는 제어 기능들과 신호들을 통신하도록 구성된 인터페이스로 구현될 수 있다.

[0069] 하위 계층 기능은 하나 이상의 RU들(287)에 의해 구현될 수 있다. 일부 배치들에서, DU(285)에 의해 제어되는 RU(287)는, 하위 계층 기능 분할과 같은 기능 분할에 적어도 부분적으로 기초하여, RF 프로세싱 기능들, 또는 낮은 PHY 계층 기능들(예컨대, 고속 푸리에 변환(fast Fourier transform, FFT), 역 FFT(inverse FFT, iFFT), 디지털 빔포밍, PRACH(physical random access channel) 추출 및 필터링 등을 수행함), 또는 그 둘 모두를 호스팅하는 논리 노드에 대응할 수 있다. 그러한 아키텍처에서, RU(들)(287)는 하나 이상의 UE들(204)과의

OTA(over the air) 통신을 핸들링하도록 구현될 수 있다. 일부 구현들에서, RU(들)(287)와의 제어 및 사용자 평면 통신의 실시간 및 비-실시간 양태들은 대응하는 DU(285)에 의해 제어될 수 있다. 일부 시나리오들에서, 이러한 구성은 DU(들)(285) 및 CU(280)가 vRAN 아키텍처와 같은 클라우드 기반 RAN 아키텍처로 구현되는 것을 가능하게 할 수 있다.

[0070] SMO 프레임워크(255)는 비-가상화된 및 가상화된 네트워크 엘리먼트들의 RAN 배치 및 프로비저닝을 지원하도록 구성될 수 있다. 비-가상화된 네트워크 엘리먼트들의 경우, SMO 프레임워크(255)는 동작 및 유지보수 인터페이스(이를테면, O1 인터페이스)를 통해 관리될 수 있는 RAN 커버리지 요건들에 대한 전용 물리적 리소스들의 배치를 지원하도록 구성될 수 있다. 가상화된 네트워크 엘리먼트들의 경우, SMO 프레임워크(255)는 클라우드 컴퓨팅 플랫폼 인터페이스(예컨대, O2 인터페이스)를 통해 네트워크 엘리먼트 수명 사이클 관리를 수행하기 위해(예컨대, 가상화된 네트워크 엘리먼트들을 인스턴스화하기 위해) 클라우드 컴퓨팅 플랫폼(예컨대, O-Cloud(open cloud)(269))과 상호작용하도록 구성될 수 있다. 그러한 가상화된 네트워크 엘리먼트들은 CU들(280), DU들(285), RU들(287), 및 근-RT RIC들(259)을 포함할 수 있지만, 이들로 제한되지 않는다. 일부 구현들에서, SMO 프레임워크(255)는 O1 인터페이스를 통해, O-eNB(open eNB)(261)와 같은 4G RAN의 하드웨어 양태와 통신할 수 있다. 추가적으로, 일부 구현들에서, SMO 프레임워크(255)는 O1 인터페이스를 통해 하나 이상의 RU들(287)과 직접 통신할 수 있다. SMO 프레임워크(255)는 또한 SMO 프레임워크(255)의 기능을 지원하도록 구성된 비-RT RIC(257)를 포함할 수 있다.

[0071] 비-RT RIC(257)는 RAN 엘리먼트 및 리소스들의 비-실시간 제어 및 최적화, 모델 트레이닝 및 업데이트들을 포함하는 AI/ML(Artificial Intelligence/Machine Learning) 작업 흐름들, 또는 근-RT RIC(259)에서의 애플리케이션들/특징들의 정책-기반 가이드를 가능하게 하는 논리 기능을 포함하도록 구성될 수 있다. 비-RT RIC(257)는 근-RT RIC(259)에 커플링되거나 또는 그와 (예컨대, A1 인터페이스를 통해) 통신할 수 있다. 근-RT RIC(259)는, 하나 이상의 CU들(280), 하나 이상의 DU들(285), 또는 그 둘 모두뿐만 아니라, O-eNB를 근-RT RIC(259)와 연결하는 (E2 인터페이스를 통한 것과 같은) 인터페이스를 통한 데이터 수집 및 액션들을 통해 RAN 엘리먼트 및 리소스들의 근-실시간 제어 및 최적화를 가능하게 하는 논리 기능을 포함하도록 구성될 수 있다.

[0072] 일부 구현들에서, 근-RT RIC(259)에 배치될 AI/ML 모델들을 생성하기 위해, 비-RT RIC(257)는 외부 서버들로부터 파라미터들 또는 외부 강화 정보(external enrichment information)를 수신할 수 있다. 그러한 정보는 근-RT RIC(259)에 의해 활용될 수 있고, 비-네트워크 데이터 소스들로부터 또는 네트워크 기능(network function)들로부터 SMO 프레임워크(255) 또는 비-RT RIC(257)에서 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 비-RT RIC(257) 또는 근-RT RIC(259)는 RAN 거동 또는 성능을 튜닝하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 비-RT RIC(257)는 성능에 대한 장기 추세들 및 패턴들을 모니터링하고, AI/ML 모델들을 채용하여(O1을 통한 재구성과 같은) SMO 프레임워크(255)를 통해 또는 (A1 정책들과 같은) RAN 관리 정책들의 생성을 통해 정정 액션들을 수행할 수 있다.

[0073] 도 3a, 도 3b 및 도 3c는 본 명세서에서 교시된 바와 같은 동작들을 지원하기 위해 UE(302)(본 명세서에서 설명된 UE들 중 임의의 UE에 대응할 수 있음), 기지국(304)(본 명세서에서 설명된 기지국들 중 임의의 기지국에 대응할 수 있음), 및 네트워크 엔티티(306)(위치 서버(230) 및 LMF(270)를 포함하여 본 명세서에서 설명된 네트워크 기능부들 중 임의의 네트워크 기능부에 대응하거나 이를 구현할 수 있거나, 또는 대안적으로, 사설 네트워크와 같이 도 2a 및 도 2b에 도시된 NG-RAN(220) 및/또는 5GC(210/260) 인프라구조로부터 독립적일 수 있음)에 통합될 수 있는 (대응하는 블록들로 표현된) 수개의 예시적인 컴포넌트들을 예시한다. 이러한 컴포넌트들은 상이한 구현예들에서(예를 들어, ASIC, SoC(system-on-chip) 등에서) 상이한 타입들의 장치들로 구현될 수 있음을 인식할 것이다. 예시된 컴포넌트들은 또한 통신 시스템의 다른 장치들에 통합될 수 있다. 예를 들어, 시스템의 다른 장치들은 유사한 기능성을 제공하기 위해 설명된 것들과 유사한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 또한, 소정의 장치는 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예를 들어, 장치는, 장치가 다수의 캐리어들 상에서 동작하고 및/또는 상이한 기술들을 통해 통신할 수 있게 하는 다수의 트랜시버 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0074] UE(302) 및 기지국(304) 각각은 NR 네트워크, LTE 네트워크, GSM 네트워크 등과 같은 하나 이상의 무선 통신 네트워크들(도시되지 않음)을 통해 통신하기 위한 수단(예를 들어, 송신하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단, 측정하기 위한 수단, 튜닝하기 위한 수단, 송신을 억제하기 위한 수단 등)을 제공하는 하나 이상의 무선 광역 통신망(WWAN) 트랜시버들(310 및 350)을 각각 포함한다. WWAN 트랜시버들(310 및 350) 각각은 관심있는 무선 통신 매체(예를 들어, 특정 주파수 스펙트럼에서의 시간/주파수 리소스들의 일부 세트)를 통한 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, 하나 이상의 안테나들(316 및 356)에 각각 연결될 수 있

다. WWAN 트랜시버들(310 및 350)은 지정된 RAT에 따라, 신호들(318 및 358)(예를 들어, 메시지, 표시, 정보 등)을 각각 송신 및 인코딩하도록 그리고 반대로, 신호들(318 및 358)(예를 들어, 메시지, 표시, 정보, 파일럿 등)을 수신 및 디코딩하도록 각각 다양하게 구성될 수 있다. 구체적으로, WWAN 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.

[0075] UE(302) 및 기지국(304) 각각은 또한, 적어도 일부 경우에서, 하나 이상의 단거리 무선 트랜시버들(320 및 360)을 각각 포함한다. 단거리 무선 트랜시버들(320 및 360)은 하나 이상의 안테나들(326 및 366)에 각각 연결되고, 관심있는 무선 통신 매체를 통한 적어도 하나의 지정된 RAT(예를 들어, WiFi, LTE-D, Bluetooth®, Zigbee®, Z-Wave®, PC5, DSRC(dedicated short-range communications), WAVE(wireless access for vehicular environments), NFC(near-field communication), UWB(ultra-wideband) 등)를 통해 다른 UE들, 액세스 포인트들, 기지국들 등과 같은 다른 네트워크 노드들과 통신하기 위한 수단(예를 들어, 송신하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단, 측정하기 위한 수단, 튜닝하기 위한 수단, 송신을 억제하기 위한 수단 등)을 제공할 수 있다. 단거리 무선 트랜시버들(320 및 360)은 지정된 RAT에 따라, 신호들(328 및 368)(예를 들어, 메시지들, 표시들, 정보 등)을 각각 송신 및 인코딩하도록 그리고 반대로, 신호들(328 및 368)(예를 들어, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿 등)을 수신 및 디코딩하도록 각각 다양하게 구성될 수 있다. 구체적으로, 단거리 무선 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. 특정 예들로서, 단거리 무선 트랜시버들(320 및 360)은 WiFi 트랜시버, Bluetooth® 트랜시버, Zigbee® 및/또는 Z-Wave® 트랜시버, NFC 트랜시버, UWB 트랜시버, 또는 V2V(vehicle-to-vehicle) 및/또는 V2X(vehicle-to-everything) 트랜시버일 수 있다.

[0076] UE(302) 및 기지국(304)은 또한, 적어도 일부 경우들에서, 위성 신호 수신기들(330 및 370)을 포함한다. 위성 신호 수신기들(330 및 370)은 하나 이상의 안테나들(336 및 376)에 각각 연결될 수 있고, 위성 포지셔닝/통신 신호들(338 및 378)을 각각 수신 및/또는 측정하기 위한 수단을 제공할 수 있다. 위성 신호 수신기들(330, 370)이 위성 포지셔닝 시스템 수신기들인 경우, 위성 포지셔닝/통신 신호들(338, 378)은 GPS(global positioning system) 신호들, GLONASS(global navigation satellite system) 신호들, 갈릴레오 신호들, Beidou 신호들, NAVIC(Indian Regional Navigation Satellite System), QZSS(Quasi-Zenith Satellite System) 등일 수 있다. 위성 신호 수신기들(330, 370)이 NTN(non-terrestrial network) 수신기들인 경우, 위성 포지셔닝/통신 신호들(338, 378)은 5G 네트워크로부터 발신된 통신 신호들(예를 들어, 제어 및/또는 사용자 데이터를 반송함)일 수 있다. 위성 신호 수신기들(330 및 370)은 위성 포지셔닝/통신 신호들(338 및 378)을 각각 수신 및 프로세싱하기 위한 임의의 적합한 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함할 수 있다. 위성 신호 수신기들(330 및 370)은 다른 시스템들로부터 적절하게 정보 및 동작들을 요청할 수 있고, 적어도 일부 경우에서, 임의의 적절한 위성 포지셔닝 시스템 알고리즘에 의해 획득된 측정치들을 사용하여, UE(302) 및 기지국(304)의 위치들을 각각 결정하기 위한 계산들을 수행할 수 있다.

[0077] 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306) 각각은, 다른 네트워크 엔티티들(예를 들어, 다른 기지국들(304), 다른 네트워크 엔티티들(306))과 통신하기 위한 수단(예를 들어, 송신하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단 등)을 제공하는 하나 이상의 네트워크 트랜시버들(380 및 390)을 각각 포함한다. 예를 들어, 기지국(304)은 하나 이상의 유선 또는 무선 백홀 링크들을 통해 다른 기지국들(304) 또는 네트워크 엔티티들(306)과 통신하기 위해 하나 이상의 네트워크 트랜시버들(380)을 이용할 수 있다. 다른 예로서, 네트워크 엔티티(306)는 하나 이상의 유선 또는 무선 백홀 링크들을 통해 하나 이상의 기지국(304)과 또는 하나 이상의 유선 또는 무선 코어 네트워크 인터페이스들을 통해 다른 네트워크 엔티티들(306)과 통신하기 위해 하나 이상의 네트워크 트랜시버들(390)을 이용할 수 있다.

[0078] 트랜시버는 유선 또는 무선 링크를 통해 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버(유선 트랜시버이든 또는 무선 트랜시버이든)는 송신기 회로부(예를 들어, 송신기들(314, 324, 354, 364)) 및 수신기 회로부(예를 들어, 수신기들(312, 322, 352, 362))를 포함한다. 트랜시버는 일부 구현예에서 통합 디바이스(예를 들어, 단일 디바이스에 송신기 회로부 및 수신기 회로부를 구현함)일 수 있거나, 일부 구현예에서 별개의 송신기 회로부 및 별개의 수신기 회로부를 포함할 수 있거나, 또는 다른 구현예에서 다른 방식들로 구체화될 수 있다. 유선 트랜시버의 송신기 회로부 및 수신기 회로부(예를 들어, 일부 구현예에서 네트워크 트랜시버들(380 및 390))는 하나 이상의 유선 네트워크 인터페이스 포트들에 커플링될 수 있다. 무선 송신기 회로부(예를 들어, 송신기들(314, 324, 354, 364))는 본 명세서에 설명된 바와 같이, 각자의 장치(예를 들어, UE(302), 기지국(304))가 송신 "빔포밍"

을 수행하도록 허락하는 안테나 어레이와 같은 복수의 안테나들(예를 들어, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 포함하거나 그에 커플링될 수 있다. 유사하게, 무선 수신기 회로부(예를 들어, 수신기들(312, 322, 352, 362))는, 본 명세서에 설명된 바와 같이, 각자의 장치(예를 들어, UE(302), 기지국(304))가 수신 빔포밍을 수행하도록 허락하는 안테나 어레이와 같은 복수의 안테나들(예를 들어, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 포함하거나 그에 커플링될 수 있다. 일 양태에서, 송신기 회로부 및 수신기 회로부는 동일한 복수의 안테나들(예를 들어, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 공유할 수 있고, 그에 따라, 각자의 장치는 소정의 시간에만 수신 또는 송신할 수 있고, 둘 모두를 동시에 수신 또는 송신할 수는 없다. 무선 트랜시버(예를 들어, WWAN 트랜시버들(310 및 350), 단거리 무선 트랜시버들(320 및 360))는 또한 다양한 측정들을 수행하기 위한 NLM(network listen module) 등을 포함할 수 있다.

[0079] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 다양한 무선 트랜시버들(예를 들어, 일부 구현예에서 트랜시버들(310, 320, 350 및 360) 및 네트워크 트랜시버들(380 및 390)) 및 유선 트랜시버들(예를 들어, 일부 구현예에서 네트워크 트랜시버들(380 및 390))은 대체적으로 "트랜시버", "적어도 하나의 트랜시버" 또는 "하나 이상의 트랜시버들"로 특성화될 수 있다. 따라서, 특정 트랜시버가 유선 트랜시버인지 또는 무선 트랜시버인지 여부는 수행되는 통신의 타입으로부터 추론될 수 있다. 예를 들어, 네트워크 디바이스들 또는 서버들 사이의 백홀 통신은 대체적으로 유선 트랜시버를 통한 시그널링에 관련될 것인 반면, UE(예를 들어, UE(302))와 기지국(예를 들어, 기지국(304)) 사이의 무선 통신은 대체적으로 무선 트랜시버를 통한 시그널링에 관련될 것이다.

[0080] UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는 또한, 본 명세서에 개시된 동작들과 함께 사용될 수 있는 다른 컴포넌트들을 포함한다. UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는, 예를 들어, 무선 통신에 관련된 기능을 제공하고 다른 프로세싱 기능을 제공하기 위한 하나 이상의 프로세서들(332, 384, 및 394)을 각각 포함한다. 따라서, 프로세서들(332, 384, 및 394)은 프로세싱을 위한 수단, 이를테면 결정하기 위한 수단, 계산하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단, 송신하기 위한 수단, 표시하기 위한 수단 등을 제공할 수 있다. 일 양태에서, 프로세서들(332, 384, 및 394)은, 예를 들어, 하나 이상의 범용 프로세서들, 멀티-코어 프로세서들, CPU(central processing unit)들, ASIC들, DSP(digital signal processor)들, FPGA(field programmable gate array)들 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스들 또는 프로세싱 회로부 또는 이들의 다양한 조합들을 포함할 수 있다.

[0081] UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는 정보(예를 들어, 예비된 리소스, 임계치, 파라미터 등을 표시하는 정보)를 유지하기 위해 메모리들(340, 386 및 396)(예를 들어, 각각 메모리 디바이스를 포함함)을 구현하는 메모리 회로부를 각각 포함한다. 따라서, 메모리들(340, 386, 396)은 저장하기 위한 수단, 검색하기 위한 수단, 유지하기 위한 수단 등을 제공할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)는 포지셔닝 컴포넌트(342, 388, 398)를 각각 포함할 수 있다. 포지셔닝 컴포넌트(342, 388 및 398)는, 각각 실행될 때 UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)로 하여금 본 명세서에 설명된 기능을 수행하게 하는 프로세서들(332, 384, 및 394)의 일부이거나 그에 커플링된 하드웨어 회로들일 수 있다. 다른 양태들에서, 포지셔닝 컴포넌트(342, 388, 및 398)는 프로세서들(332, 384, 및 394) 외부에 있을 수 있다(예를 들어, 다른 프로세싱 시스템과 통합된 모뎀 프로세싱 시스템의 일부 등). 대안적으로, 포지셔닝 컴포넌트(342, 388, 및 398)는, 각각 프로세서들(332, 384, 및 394)(또는 모뎀 프로세싱 시스템, 다른 프로세싱 시스템 등)에 의해 실행될 때, UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)로 하여금 본 명세서에 설명된 기능을 수행하게 하는 메모리들(340, 386, 및 396)에 저장된 메모리 모듈들일 수 있다. 도 3a는, 예를 들어 하나 이상의 WWAN 트랜시버(310), 메모리(340), 하나 이상의 프로세서(332) 또는 이들의 임의의 조합의 일부일 수 있거나 또는 독립형 컴포넌트일 수 있는, 포지셔닝 컴포넌트(342)의 가능한 위치들을 예시한다. 도 3b는 예를 들어, 하나 이상의 WWAN 트랜시버(350), 메모리(386), 하나 이상의 프로세서(384) 또는 이들의 임의의 조합의 일부일 수 있거나 또는 독립형 컴포넌트일 수 있는 포지셔닝 컴포넌트(388)의 가능한 위치들을 예시한다. 도 3c는 예를 들어, 하나 이상의 네트워크 트랜시버(390), 메모리(396), 하나 이상의 프로세서(394) 또는 이들의 임의의 조합의 일부일 수 있거나 또는 독립형 컴포넌트일 수 있는 포지셔닝 컴포넌트(398)의 가능한 위치들을 예시한다.

[0082] UE(302)는 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(310), 하나 이상의 단거리 무선 트랜시버들(320) 및/또는 위성 신호 수신기(330)에 의해 수신된 신호들로부터 도출된 모션 데이터와 독립적인 이동 및/또는 방향 정보를 감지 또는 검출하기 위한 수단을 제공하기 위해 하나 이상의 프로세서들(332)에 커플링된 하나 이상의 센서들(344)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 센서(들)(344)는 가속도계(예를 들어, MEMS(micro-electrical mechanical systems) 디바이스), 자이로스코프, 지자기 센서(예를 들어, 나침반), 고도계(예를 들어, 기압 고도계) 및/또는 임의의 다른 타입의 이동 검출 센서를 포함할 수 있다. 더욱이, 센서(들)(344)는 복수의 상이한 타입들의 디바이스들을 포

함하고, 모션 정보를 제공하기 위해 이들의 출력들을 조합할 수 있다. 예를 들어, 센서(들)(344)는 2차원(2D) 및/또는 3차원(3D) 좌표계들에서 포지션들을 계산하는 능력을 제공하기 위해 다축 가속도계 및 배향 센서들의 조합을 사용할 수 있다.

[0083] 또한, UE(302)는 사용자에게 표시들(예를 들어, 가청 및/또는 시각적 표시들)을 제공하기 위한 그리고/또는 (예를 들어, 감지 디바이스, 이를 테면 키패드, 터치스크린, 마이크로폰 등의 사용자 작동 시에) 사용자 입력을 수신하기 위한 수단을 제공하는 사용자 인터페이스(346)를 포함한다. 도시되지 않았지만, 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는 또한 사용자 인터페이스들을 포함할 수 있다.

[0084] 하나 이상의 프로세서들(384)을 더 상세히 참조하면, 다운링크에서, 네트워크 엔티티(306)로부터의 IP 패킷들이 프로세서(384)에 제공될 수 있다. 하나 이상의 프로세서들(384)은 RRC 계층, 패킷 데이터 수렴 프로토콜(PDCP) 계층, 라디오 링크 제어(RLC) 계층, 및 매체 액세스 제어(MAC) 계층에 대한 기능성을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서들(384)은 시스템 정보(예를 들어, 마스터 정보 블록(MIB: master information block), 시스템 정보 블록(SIB: system information block)들)의 브로드캐스트, RRC 연결 제어(예를 들어, RRC 연결 페이징, RRC 연결 확립, RRC 연결 수정, 및 RRC 연결 해제), RAT 간 이동성, 및 UE 측정 보고를 위한 측정 구성과 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축/압축해제, 보안(암호화, 복호화, 무결성 보호, 무결성 검증) 및 핸드오버 지원 기능들과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 PDU들의 전송과 연관된 RLC 계층 기능성, 자동 반복 요청(AHQ: automatic repeat request)을 통한 에러 정정, RLC 서비스 데이터 유닛(SDU: service data unit)들의 연결(concatenation), 세그먼트화(segmentation) 및 재조립(reassembly), RLC 데이터 PDU들의 리세그먼트화(re-segmentation), 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능성; 및 논리 채널들과 전송 채널들 사이의 맵핑, 스케줄링 정보 보고, 에러 정정, 우선순위 핸들링 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공할 수 있다.

[0085] 송신기(354) 및 수신기(352)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층 1(L1) 기능성을 구현할 수 있다. 물리(PHY) 계층을 포함하는 계층 1은 전송 채널들 상에서의 에러 검출, 전송 채널들의 순방향 에러 정정(FEC: forward error correction) 코딩/디코딩, 인터리빙, 레이트 매칭, 물리 채널들 상으로의 맵핑, 물리 채널들의 변조/복조 및 MIMO 안테나 프로세싱을 포함할 수 있다. 송신기(354)는 다양한 변조 방식들(예를 들어, BPSK(binary phase-shift keying), QPSK(quadrature phase-shift keying), M-PSK(M-phase-shift keying), M-QAM(M-quadrature amplitude modulation))에 기초한 신호 성상도(constellation)들로의 맵핑을 핸들링한다. 이어서, 코딩되고 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 분할될 수 있다. 그런 다음, 각각의 스트림은, 직교 주파수 분할 다중화(OFDM: orthogonal frequency division multiplexing) 서브캐리어에 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예를 들어, 파일럿)와 다중화되고, 이어서, 역 고속 푸리에 변환(IFFT: inverse fast Fourier transform)을 사용하여 함께 조합되어, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성할 수 있다. OFDM 심볼 스트림은 다수의 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해 사용될 수 있다. 채널 추정치는 UE(302)에 의해 송신된 채널 조건 피드백 및/또는 기준 신호로부터 유도될 수 있다. 그런 다음, 각각의 공간 스트림은 하나 이상의 상이한 안테나들(356)에 제공될 수 있다. 송신기(354)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수 있다.

[0086] UE(302)에서, 수신기(312)는 자신의 개별 안테나(들)(316)를 통해 신호를 수신한다. 수신기(312)는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 정보를 하나 이상의 프로세서들(332)에 제공한다. 송신기(314) 및 수신기(312)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층 1 기능성을 구현한다. 수신기(312)는 정보에 대해 공간 프로세싱을 수행하여, UE(302)를 수신지로 하는 임의의 공간 스트림들을 복원할 수 있다. 다수의 공간 스트림들이 UE(302)를 수신지로 하면, 이들은 수신기(312)에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 조합될 수 있다. 그런 다음, 수신기(312)는 고속 푸리에 변환(FFT: fast Fourier transform)을 사용하여 OFDM 심볼 스트림을 시간 도메인으로부터 주파수 도메인으로 컨버팅(converting)한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들 및 기준 신호는, 기지국(304)에 의해 송신된 가장 가능성있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복구되고 복조된다. 이러한 연판정(soft decision)들은, 채널 추정기에 의해 계산된 채널 추정치들에 기초할 수 있다. 그런 다음, 연판정들은, 물리 채널 상에서 기지국(304)에 의해 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그런 다음, 데이터 및 제어 신호들은, 계층 3(L3) 및 계층 2(L2) 기능성을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(332)에 제공된다.

[0087] 업링크에서, 하나 이상의 프로세서들(332)은, 전송 채널과 논리 채널 사이의 역다중화, 패킷 재조립, 복호화,

헤더 압축해제, 및 제어 신호 프로세싱을 제공하여, 코어 네트워크로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 하나 이상의 프로세서들(332)은 또한 에러 검출을 담당한다.

[0088] 기지국(304)에 의한 다운링크 송신과 관련하여 설명된 기능성과 유사하게, 하나 이상의 프로세서들(332)은 시스템 정보(예를 들어, MIB, SIB들) 포착, RRC 연결들 및 측정 보고와 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축/압축해제, 및 보안(암호화, 복호화, 무결성 보호, 무결성 검증)과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 PDU들의 전송, ARQ를 통한 에러 정정, RLC SDU들의 연결, 세그먼트화 및 재조립, RLC 데이터 PDU들의 리세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능성; 및 논리 채널들과 전송 채널들 사이의 맵핑, 전송 블록(TB: transport block)들 상으로의 MAC SDU들의 다중화, TB들로부터 MAC SDU들의 역다중화, 스케줄링 정보 보고, 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ: hybrid automatic repeat request)을 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공한다.

[0089] 기준 신호 또는 기지국(304)에 의해 송신된 피드백으로부터 채널 추정기에 의해 도출된 채널 추정치들은, 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간 프로세싱을 용이하게 하기 위해 송신기(314)에 의해 사용될 수 있다. 송신기(314)에 의해 생성된 공간 스트림들은 상이한 안테나(들)(316)에 제공될 수 있다. 송신기(314)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수 있다.

[0090] 업링크 송신은, UE(302)의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 기지국(304)에서 프로세싱된다. 수신기(352)는 자신의 각각의 안테나(들)(356)를 통해 신호를 수신한다. 수신기(352)는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 정보를 하나 이상의 프로세서들(384)에 제공한다.

[0091] 업링크에서, 하나 이상의 프로세서들(384)은, 전송 채널과 논리 채널 사이의 역다중화, 패킷 재조립, 복호화, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, UE(302)로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 하나 이상의 프로세서들(384)로부터의 IP 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수 있다. 하나 이상의 프로세서들(384)은 또한 에러 검출을 담당한다.

[0092] 편의를 위해, UE(302), 기지국(304) 및/또는 네트워크 엔티티(306)는 본 명세서에 설명된 다양한 예들에 따라 구성될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 포함하는 것으로 도 3a, 도 3b 및 도 3c에 도시된다. 그러나, 예시된 컴포넌트들은 상이한 설계들에서 상이한 기능성을 가질 수 있다는 것이 인식될 것이다. 특히, 도 3a 내지 도 3c의 다양한 컴포넌트들은 대안적인 구성들에서 선택적이며, 다양한 양태들은 설계 선택, 비용들, 디바이스의 사용 또는 다른 고려사항들로 인해 변할 수 있는 구성들을 포함한다. 예를 들어, 도 3a의 경우, UE(302)의 특정 구현에는 WWAN 트랜시버(들)(310)를 생략할 수 있거나(예를 들어, 웨어러블 디바이스 또는 태블릿 컴퓨터 또는 PC 또는 랩톱은 셀룰러 능력 없이 Wi-Fi 및/또는 블루투스 능력을 가질 수 있음), 또는 단거리 무선 트랜시버(들)(320)를 생략할 수 있거나(예를 들어, 셀룰러 전용 등), 또는 위성 신호 수신기(330)를 생략할 수 있거나, 또는 센서(들)(344)를 생략할 수 있는 식이다. 다른 예에서, 도 3b의 경우, 기지국(304)의 특정 구현은 WWAN 트랜시버(들)(350)를 생략할 수 있거나(예를 들어, 셀룰러 능력이 없는 Wi-Fi "핫스팟" 액세스 포인트), 또는 단거리 무선 트랜시버(들)(360)를 생략할 수 있거나(예를 들어, 셀룰러-전용 등), 또는 위성 신호 수신기(370)를 생략할 수 있는 식이다. 간결성을 위해, 다양한 대안적인 구성들의 예시는 본 명세서에서 제공되지 않지만, 당업자에게 용이하게 이해 가능할 것이다.

[0093] UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)의 다양한 컴포넌트들은 각각 데이터 버스들(334, 382, 및 392)을 통해 서로 통신 가능하게 커플링될 수 있다. 일 양태에서, 데이터 버스들(334, 382, 및 392)은 각각 UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)의 통신 인터페이스를 형성하거나 또는 이들의 일부일 수 있다. 예를 들어, 상이한 논리 엔티티들이 동일한 디바이스에 구체화되는 경우(예를 들어, gNB 및 위치 서버 기능성이 동일한 기지국(304)에 통합됨), 데이터 버스들(334, 382, 및 392)은 이들 사이의 통신을 제공할 수 있다.

[0094] 도 3a, 도 3b 및 도 3c의 컴포넌트들은 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 일부 구현예에서, 도 3a, 도 3b 및 도 3c의 컴포넌트들은 예를 들어, 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하나 이상의 ASIC들(하나 이상의 프로세서들을 포함할 수 있음)과 같은 하나 이상의 회로들로 구현될 수 있다. 여기서, 각각의 회로는 이러한 기능성을 제공하기 위해 회로에 의해 사용되는 정보 또는 실행가능한 코드를 저장하기 위한 적어도 하나의 메모리 컴포넌트를 사용 및/또는 통합할 수 있다. 예를 들어, 블록들(310 내지 346)에 의해 표현되는 기능성 중 일부 또는 전부는 UE(302)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해(예를 들어, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 유사하게, 블록들(350 내지 388)에 의해 표현되는 기능성 중 일부 또는 전부는 기지국(304)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해(예를 들어, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 또한, 블록들(390

내지 398)에 의해 표현되는 기능성 중 일부 또는 전부는 네트워크 엔티티(306)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해(예를 들어, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 간략화를 위해, 다양한 동작들, 작동들 및/또는 기능들은 "UE에 의해", "기지국에 의해", "네트워크 엔티티" 등에 의해 수행되는 것으로서 본 명세서에 설명된다. 그러나, 인식될 바와 같이, 그러한 동작들, 작동들 및/또는 기능들은 실제로, UE(302), 기지국(304), 네트워크 엔티티(306) 등의 특정 컴포넌트들 또는 컴포넌트들의 조합들, 이를 테면, 프로세서들(332, 384, 394), 트랜시버들(310, 320, 350 및 360), 메모리들(340, 386, 및 396), 포지셔닝 컴포넌트들(342, 388, 및 398) 등에 의해 수행될 수 있다.

[0095] 일부 설계에서, 네트워크 엔티티(306)는 코어 네트워크 컴포넌트로 구현될 수 있다. 다른 설계들에서, 네트워크 엔티티(306)는 셀룰러 네트워크 인프라구조(예를 들어, NG RAN(220) 및/또는 5GC(210/260))의 네트워크 운영자 또는 동작과 별개일 수 있다. 예컨대, 네트워크 엔티티(306)는 기지국(304)을 통해 또는 기지국(304)과 독립적으로 (예를 들어, WiFi와 같은 비-셀룰러 통신 링크를 통해) UE(302)와 통신하도록 구성될 수 있는 사설 네트워크의 컴포넌트일 수 있다.

[0096] NR은 다운링크-기반, 업링크-기반, 다운링크-및-업링크-기반 포지셔닝 방법들을 포함하는 다수의 셀룰러 네트워크-기반 포지셔닝 기술들을 지원한다. 다운링크-기반 포지셔닝 방법들은 LTE의 OTDOA(observed time difference of arrival), NR의 DL-TDOA(downlink time difference of arrival), 및 NR의 DL-AoD(downlink angle-of-departure)를 포함한다. 도 4는 본 개시내용의 양상들에 따른, 다양한 포지셔닝 방법들의 예들을 예시한다. 시나리오(410)에 의해 예시된 OTDOA 또는 DL-TDOA 포지셔닝 절차에서, UE는 기지국들의 쌍들로부터 수신된 기준 신호들(예컨대, PRS(positioning reference signal))의 ToA(time of arrival)들 사이의 차이들(예컨대, RSTD(reference signal time difference) 또는 TDOA(time difference of arrival) 측정들로 지칭됨)을 측정하고, 이들을 포지셔닝 엔티티에 리포팅한다. 더 구체적으로, UE는 보조 데이터에서 기준 기지국(예컨대, 서빙 기지국) 및 다수의 비-기준 기지국들의 식별자(ID)들을 수신한다. 이어서, UE는 기준 기지국과 비-기준 기지국 각각 사이의 RSTD를 측정한다. 수반된 기지국들의 알려진 위치들 및 RSTD 측정들에 기반하여, 포지셔닝 엔티티(예컨대, UE-기반 포지셔닝을 위한 UE 또는 UE-보조 포지셔닝을 위한 위치 서버)는 UE의 위치를 추정할 수 있다.

[0097] 시나리오(420)에 의해 예시된 DL-AoD 포지셔닝의 경우, 포지셔닝 엔티티는 UE와 송신 기지국(들) 사이의 각도(들)를 결정하기 위해 다수의 다운링크 송신 빔들의 수신 신호 강도 측정들의 UE로부터의 측정 리포트를 사용한다. 이어서, 포지셔닝 엔티티는 송신 기지국(들)의 결정된 각도(들) 및 알려진 위치(들)에 기반하여 UE의 위치를 추정할 수 있다.

[0098] 업링크-기반 포지셔닝 방법들은 UL-TDOA(uplink time difference of arrival) 및 UL-AoA(uplink angle-of-arrival)를 포함한다. UL-TDOA는 DL-TDOA와 유사하지만, UE에 의해 다수의 기지국들로 송신되는 업링크 기준 신호들(예컨대, SRS(sounding reference signals))에 기반한다. 구체적으로, UE는 기준 기지국 및 복수의 비-기준 기지국들에 의해 측정된 하나 이상의 업링크 기준 신호들을 송신한다. 이어서, 각각의 기지국은 기준 신호(들)의 수신 시간(RTOA(relative time of arrival)로 지칭됨)을, 수반되는 기지국들의 위치들 및 상대적 타이밍을 알고 있는 포지셔닝 엔티티(예컨대, 위치 서버)에 리포팅한다. 기준 기지국의 리포팅된 RTOA와 각각의 비-기준 기지국의 리포팅된 RTOA 사이의 Rx-Rx(reception-to-reception) 시간 차이, 기지국들의 알려진 위치들, 및 그들의 알려진 타이밍 오프셋들에 기반하여, 포지셔닝 엔티티는 TDOA를 사용하여 UE의 위치를 추정할 수 있다.

[0099] UL-AoA 포지셔닝의 경우, 하나 이상의 기지국들은 하나 이상의 업링크 수신 빔들 상에서 UE로부터 수신된 하나 이상의 업링크 기준 신호들(예컨대, SRS)의 수신 신호 강도를 측정한다. 포지셔닝 엔티티는 UE와 기지국(들) 사이의 각도(들)를 결정하기 위해 수신 빔(들)의 각도(들) 및 신호 강도 측정들을 사용한다. 이어서, 기지국(들)의 결정된 각도(들) 및 알려진 위치(들)에 기반하여, 포지셔닝 엔티티는 UE의 위치를 추정할 수 있다.

[0100] 다운링크-및-업링크-기반 포지셔닝 방법들은 E-CID(enhanced cell-ID) 포지셔닝 및 RTT(multi-round-trip-time) 포지셔닝("멀티-셀 RTT" 및 "멀티-RTT"로 또한 지칭됨)을 포함한다. RTT 절차에서, 제1 엔티티(예컨대, 기지국 또는 UE)는 제1 RTT-관련 신호(예컨대, PRS 또는 SRS)를 제2 엔티티(예컨대, UE 또는 기지국)에 송신하고, 제2 엔티티는 제2 RTT-관련 신호(예컨대, SRS 또는 PRS)를 다시 제1 엔티티에 송신한다. 각각의 엔티티는 수신된 RTT-관련 신호의 ToA(time of arrival)와 송신된 RTT-관련 신호의 송신 시간 사이의 시간 차이를 측정한다. 이러한 시간 차이는 Rx-Tx(reception-to-transmission) 시간 차이로 지칭된다. Rx-Tx 시간 차이 측정은 수신된 및 송신된 신호들에 대한 가장 가까운 슬롯 경계들 사이의 시간 차이만을 포함하도록 이루어질 수 있거

나 또는 조정될 수 있다. 이어서, 엔티티들 둘 모두는 그들의 Rx-Tx 시간 차이 측정을 위치 서버(예컨대, LMF(270))에 전송할 수 있으며, 위치 서버는 2개의 Rx-Tx 시간 차이 측정들로부터 2개의 엔티티들 사이의 라운드 트립 전파 시간(즉, RTT)을 (예컨대, 2개의 Rx-Tx 시간 차이 측정들의 합으로서) 계산한다. 대안적으로, 하나의 엔티티는 그의 Rx-Tx 시간 차이 측정을 다른 엔티티에 전송할 수 있으며, 이어서, 다른 엔티티는 RTT를 계산한다. 2개의 엔티티들 사이의 거리는 RTT 및 알려진 신호 속도(예컨대, 빛의 속도)로부터 결정될 수 있다. 시나리오(430)에 의해 예시된 멀티-RTT 포지셔닝을 위해, 제1 엔티티(예컨대, UE 또는 기지국)는, 제1 엔티티의 위치가 제2 엔티티들에 대한 거리들 및 제2 엔티티들의 알려진 위치들에 기반하여 (예컨대, 다변측정을 사용하여) 결정될 수 있게 하기 위해 다수의 제2 엔티티들(예컨대, 다수의 기지국들 또는 UE들)과의 RTT 포지셔닝 절차를 수행한다. RTT 및 멀티-RTT 방법들은 시나리오(440)에 의해 예시된 바와 같이, 위치 정확도를 개선시키기 위해 UL-AoA 및 DL-AoD와 같은 다른 포지셔닝 기법들과 조합될 수 있다.

[0101] E-CID 포지셔닝 방법은 RRM(radio resource management) 측정들에 기반한다. E-CID에서, UE는 서빙 셀 ID, TA(timing advance), 및 식별자들, 추정된 타이밍, 및 검출된 이웃 기지국들의 신호 강도를 리포팅한다. 이어서, UE의 위치는 이러한 정보 및 기지국(들)의 알려진 위치들에 기반하여 추정된다.

[0102] 포지셔닝 동작들을 보조하기 위해, 위치 서버(예컨대, 위치 서버(230), LMF(270), SLP(272))는 보조 데이터를 UE에 제공할 수 있다. 예컨대, 보조 데이터는 기준 신호들을 측정할 기지국들(또는 기지국들의 셀들/TRP들)의 식별자들, 기준 신호 구성 파라미터들(예컨대, PRS를 포함하는 연속하는 슬롯들의 수, PRS를 포함하는 연속하는 슬롯들의 주기성, 뮤팅 시퀀스, 주파수 홉핑 시퀀스, 기준 신호 식별자, 기준 신호 대역폭 등), 및/또는 특정 포지셔닝 방법에 적용가능한 다른 파라미터들을 포함할 수 있다. 대안적으로, 보조 데이터는 (예컨대, 주기적으로 브로드캐스팅되는 오버헤드 메시지들 등에서) 기지국들 자체들로부터 직접 발신될 수 있다. 일부 경우들에서, UE는 보조 데이터의 사용 없이 스스로 이웃 네트워크 노드들을 검출할 수 있을 수 있다.

[0103] OTDOA 또는 DL-TDOA 포지셔닝 절차의 경우, 보조 데이터는 예상되는 RSTD 값 및 연관된 불확실성, 또는 예상되는 RSTD 주변의 탐색 윈도우를 더 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 예상되는 RSTD의 값 범위는 +/- 500 마이크로초( $\mu$ s)일 수 있다. 일부 경우들에서, 포지셔닝 측정을 위해 사용되는 리소스들 중 임의의 리소스가 FR1에 있을 때, 예상되는 RSTD의 불확실성에 대한 값 범위는 +/- 32  $\mu$ s일 수 있다. 다른 경우들에서, 포지셔닝 측정(들)을 위해 사용되는 리소스들 모두가 FR2에 있을 때, 예상되는 RSTD의 불확실성에 대한 값 범위는 +/- 8  $\mu$ s 일 수 있다.

[0104] 위치 추정은 포지션 추정, 위치, 포지션, 포지션 픽스(fix), 픽스 등과 같은 다른 명칭들로 지칭될 수 있다. 위치 추정은 측지적이고 좌표들(예컨대, 위도, 경도, 및 가능하게는 고도)을 포함할 수 있거나 또는 도시적이고 거리 주소, 우편 주소, 또는 위치의 일부 다른 구두 설명을 포함할 수 있다. 위치 추정은 추가로 일부 다른 알려진 위치에 대해 정의되거나 절대적 용어들로(예컨대, 위도, 경도, 및 가능하게는 고도를 사용하여) 정의될 수 있다. 위치 추정은 (예를 들어, 위치가 일부 특정된 또는 디폴트 레벨의 신뢰도로 포함될 것으로 예상되는 영역 또는 볼륨을 포함시킴으로써) 예상된 에러 또는 불확실성을 포함할 수 있다.

[0105] 네트워크 노드(예컨대, 기지국 및 UE) 사이의 다운링크 및 업링크 송신들을 지원하기 위해 다양한 프레임 구조가 사용될 수 있다. 도 5는 본 개시내용의 양태들에 따른 예시적인 프레임 구조를 예시하는 도면(500)이다. 프레임 구조는 다운링크 또는 업링크 프레임 구조일 수 있다. 다른 무선 통신 기술은 상이한 프레임 구조 및/또는 상이한 채널을 가질 수 있다.

[0106] LTE, 및 일부 경우들에서 NR은 다운링크 상에서는 OFDM을 활용하고, 업링크 상에서는 SC-FDM을 활용한다. 그러나, LTE와는 달리, NR은 업링크 상에서도 OFDM을 사용할 옵션을 갖는다. OFDM 및 SC-FDM은, 일반적으로 톤들, 빈들 등으로도 지칭되는 다수(K개)의 직교 서브캐리어들로 시스템 대역폭을 파티셔닝한다. 각각의 서브캐리어는 데이터와 변조될 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼은 OFDM에 의해 주파수 도메인에서 그리고 SC-FDM에 의해 시간 도메인에서 전송된다. 인접한 서브캐리어 사이의 간격은 고정될 수 있고, 서브캐리어의 총 수(K)는 시스템 대역폭에 의존할 수 있다. 예를 들어, 서브캐리어들의 간격은 15 kHz(kilohertz)일 수 있고, 최소 리소스 배정(리소스 블록)은 12개의 서브캐리어들(또는 180 kHz)일 수 있다. 그 결과, 공칭 고속 푸리에 변환(FFT) 크기는 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 메가헤르츠(MHz)의 시스템 대역폭에 대해 각각 128, 256, 512, 1024, 또는 2048 과 동일할 수 있다. 시스템 대역폭은 또한 서브대역들로 분할될 수 있다. 예를 들어, 서브대역은 1.08 Mhz(즉, 6개의 리소스 블록)를 커버할 수 있으며, 각각, 1.25 Mhz, 2.5 Mhz, 5 Mhz, 10 Mhz 또는 20 Mhz의 시스템 대역폭에 대해 1, 2, 4, 8 또는 16개의 서브대역이 존재할 수 있다.

[0107] LTE는 단일 뉴머롤로지(서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS), 심볼 길이 등)를 지원한다. 대조적으로,

NR은 다수의 뉴머롤로지( $\mu$ )들을 지원할 수 있고, 예를 들어, 15 kHz( $\mu=0$ ), 30 kHz( $\mu=1$ ), 60 kHz( $\mu=2$ ), 120 kHz( $\mu=3$ ), 및 240 kHz( $\mu=4$ ) 이상의 서브캐리어 간격들이 이용가능할 수 있다. 각각의 서브캐리어 간격에서, 슬롯마다 14개의 심볼들이 있다. 15 kHz SCS( $\mu=0$ )의 경우, 서브프레임마다 하나의 슬롯이 있고, 프레임마다 10개의 슬롯들이 있고, 슬롯 지속기간은 1 ms(millisecond)이고, 심볼 지속기간은 66.7  $\mu$ s(microsecond)이며, 그리고 4K FFT 크기를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz 단위)은 50이다. 30 kHz SCS( $\mu=1$ )의 경우, 서브프레임마다 2개의 슬롯들이 있고, 프레임마다 20개의 슬롯들이 있고, 슬롯 지속기간은 0.5 ms이고, 심볼 지속기간은 33.3  $\mu$ s이며, 그리고 4K FFT 크기를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz 단위)은 100이다. 60 kHz SCS( $\mu=2$ )의 경우, 서브프레임마다 4개의 슬롯들이 있고, 프레임마다 40개의 슬롯들이 있고, 슬롯 지속기간은 0.25 ms이고, 심볼 지속기간은 16.7  $\mu$ s이며, 그리고 4K FFT 크기를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz 단위)은 200이다. 120 kHz SCS( $\mu=3$ )의 경우, 서브프레임마다 8개의 슬롯들이 있고, 프레임마다 80개의 슬롯들이 있고, 슬롯 지속기간은 0.125 ms이고, 심볼 지속기간은 8.33  $\mu$ s이며, 그리고 4K FFT 크기를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz 단위)은 400이다. 240 kHz SCS( $\mu=4$ )의 경우, 서브프레임마다 16개의 슬롯들이 있고, 프레임마다 160개의 슬롯들이 있고, 슬롯 지속기간은 0.0625 ms이고, 심볼 지속기간은 4.17  $\mu$ s이며, 그리고, 4K FFT 크기를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz 단위)은 800이다.

[0108] 도 5의 예에서, 15 kHz의 뉴머롤로지가 사용된다. 따라서, 시간 도메인에서, 10 ms 프레임은 각각 1 ms의 10개의 동일하게 크기 지정된 서브프레임들로 분할되고, 각각의 서브프레임은 하나의 시간 슬롯을 포함한다. 도 5에서, 시간은 수평으로(X축 상에서) 표현되며, 이때 시간은 좌측에서 우측으로 증가하는 한편, 주파수는 수직으로(Y축 상에서) 표현되며, 이때 주파수는 하단에서 상단으로 증가(또는 감소)한다.

[0109] 시간 슬롯들을 표현하기 위해 리소스 그리드가 사용될 수 있는데, 각각의 시간 슬롯은 주파수 도메인에서 하나 이상의 시간-동시 리소스 블록(RB)들(물리 RB(physical RB, PRB)들로도 지칭됨)을 포함한다. 리소스 그리드는 다수의 리소스 엘리먼트(resource element, RE)로 더 분할된다. RE는 시간 도메인에서 하나의 심볼 길이 및 주파수 도메인에서 하나의 서브캐리어에 대응할 수 있다. 도 5의 뉴머롤로지에서, 정규의 주기적 전치 부호의 경우, RB는 총 84개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서 12개의 연속적인 서브캐리어들 및 시간 도메인에서 7개의 연속적인 심볼들을 포함할 수 있다. 확장된 사이클릭 프리픽스의 경우, RB는 총 72개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서 12개의 연속적인 서브캐리어들 및 시간 도메인에서 6개의 연속적인 심볼들을 포함할 수 있다. 각각의 RE에 의해 반송된 비트들의 수는 변조 스킴에 따라 좌우된다.

[0110] RE들 중 일부는 기준(파일럿) 신호들(reference signal, RS)을 반송할 수 있다. 기준 신호는 예시된 프레임 구조가 업링크 통신에 사용되는지 또는 다운링크 통신에 사용되는지에 따라, 포지셔닝 기준 신호(PRS), 추적 기준 신호(tracking reference signal, TRS), 위상 추적 기준 신호(phase tracking reference signal, PTRS), 셀 특정 기준 신호(cell-specific reference signal, CRS), 채널 상태 정보 기준 신호(channel state information reference signal, CSI-RS), 복조 기준 신호(demodulation reference signal, DMRS), 1차 동기화 신호(primary synchronization signal, PSS), 2차 동기화 신호(secondary synchronization signal, SSS), 동기화 신호 블록(SSB), 사운딩 기준 신호(SRS) 등을 포함할 수 있다. 도 5는 기준 신호("R"로 라벨링됨)를 반송하는 RE들의 예시적인 위치들을 예시한다.

[0111] PRS의 송신을 위해 사용되는 RE(resource element)들의 집합은 "PRS 리소스"로 지칭된다. 리소스 엘리먼트들의 집합은 주파수 도메인에서 다수의 PRB들 및 시간 도메인에서 슬롯 내의 'N'개(이들테면, 1개 이상)의 연속적인 심볼(들)에 걸쳐 있을 수 있다. 시간 도메인의 주어진 OFDM 심볼에서, PRS 리소스는 주파수 도메인에서 연속적인 PRB들을 점유한다.

[0112] 주어진 PRB 내에서의 PRS 리소스의 송신은 특정 콤 크기("콤 밀도"로 또한 지칭됨)를 갖는다. 콤 크기 'N'은 PRS 리소스 구성의 각각의 심볼 내의 서브캐리어 간격(또는 주파수/톤 간격)을 표현한다. 구체적으로, 콤 크기 'N'의 경우, PRS는 PRB의 심볼의 N번째 서브캐리어마다 송신된다. 예를 들어, 콤-4의 경우, PRS 리소스 구성의 각각의 심볼에 대해, 모든 각각의 제4 서브캐리어(이들테면, 서브캐리어들 0, 4, 8)에 대응하는 RE들이 PRS 리소스의 PRS를 송신하기 위해 사용된다. 현재, 콤-2, 콤-4, 콤-6 및 콤-12의 콤 크기들이 DL-PRS에 대해 지원된다. 도 5는 (4개의 심볼들에 걸쳐 있는) 콤-4에 대한 예시적인 PRS 리소스 구성을 예시한다. 즉, 음영처리된 RE들("R"로 라벨링됨)의 위치 콤-4 PRS 리소스 구성을 표시한다.

[0113] 현재, DL PRS 리소스는 완전히 주파수-도메인 스테저링된 패턴으로 슬롯 내의 2개, 4개, 6개 또는 12개의 연속적인 심볼들에 걸쳐 있을 수 있다. DL-PRS 리소스는 슬롯의 임의의 상위 계층 구성된 다운링크 또는 FL(flexible) 심볼에서 구성될 수 있다. 주어진 DL-PRS 리소스의 모든 RE들에 대해 일정한 EPRE(energy per

resource element)가 존재할 수 있다. 다음은 2개, 4개, 6개 및 12개의 심볼들에 걸쳐 콤 크기들 2, 4, 6, 및 12에 대한 심볼들 간의 주파수 오프셋들이다. 2-심볼 콤-2: {0, 1}; 4-심볼 콤-2: {0, 1, 0, 1}; 6-심볼 콤-2: {0, 1, 0, 1, 0, 1}; 12-심볼 콤-2: {0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1}; 4-심볼 콤-4: {0, 2, 1, 3} (도 5의 예에서와 같음); 12-심볼 콤-4: {0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}; 6-심볼 콤-6: {0, 3, 1, 4, 2, 5}; 12-심볼 콤-6: {0, 3, 1, 4, 2, 5, 0, 3, 1, 4, 2, 5}; 및 12-심볼 콤-12: {0, 6, 3, 9, 1, 7, 4, 10, 2, 8, 5, 11}.

- [0114] "PRS 리소스 세트"는 PRS 신호들의 송신을 위해 사용되는 PRS 리소스들의 세트이며, 여기서 각각의 PRS 리소스는 PRS 리소스 ID를 갖는다. 또한, PRS 리소스 세트 내의 PRS 리소스들은 동일한 TRP와 연관된다. PRS 리소스 세트는 PRS 리소스 세트 ID에 의해 식별되고, 특정 TRP(TRP ID에 의해 식별됨)와 연관된다. 또한, PRS 리소스 세트 내의 PRS 리소스들은 슬롯들에 걸쳐 동일한 주기, 공통 뮤팅 패턴 구성 및 동일한 반복 팩터(이를테면, "PRS-ResourceRepetitionFactor")를 갖는다. 주기는 제1 PRS 인스턴스의 제1 PRS 리소스의 제1 반복으로부터 다음 PRS 인스턴스의 동일한 제1 PRS 리소스의 동일한 제1 반복까지의 시간이다. 주기성은  $2^\mu \cdot \{4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240\}$ 개의 슬롯들로부터 선택된 길이를 가질 수 있으며,  $\mu = 0, 1, 2, 3$ 이다. 반복 팩터는 {1, 2, 4, 6, 8, 16, 32}개의 슬롯들로부터 선택된 길이를 가질 수 있다.
- [0115] PRS 리소스 세트 내의 PRS 리소스 ID는 단일 TRP(여기서 TRP는 하나 이상의 빔들을 송신할 수 있음)로부터 송신된 단일 빔(또는 빔 ID)과 연관된다. 즉, PRS 리소스 세트의 각각의 PRS 리소스는 상이한 빔 상에서 송신될 수 있고, 따라서 "PRS 리소스" 또는 간단히 "리소스"이 또한 "빔"으로 지칭될 수 있다. 이는, TRP들 및 PRS가 송신되는 빔들이 UE에 알려져 있는지 여부에 대해 어떠한 암시도 갖지 않음을 주목한다.
- [0116] "PRS 인스턴스" 또는 "PRS 기회"는 PRS가 송신될 것으로 예상되는 주기적으로 반복되는 시간 윈도우(이를테면, 하나 이상의 연속적인 슬롯들의 그룹)의 하나의 인스턴스이다. PRS 기회는 또한, "PRS 포지셔닝 기회", "PRS 포지셔닝 인스턴스", "포지셔닝 기회", "포지셔닝 인스턴스", "포지셔닝 반복" 또는 간단히 "기회", "인스턴스" 또는 "반복"으로 지칭될 수 있다.
- [0117] "포지셔닝 주파수 계층"(간단히 "주파수 계층"으로 또한 지칭됨)은 특정 파라미터들에 대해 동일한 값들을 갖는 하나 이상의 TRP들에 걸친 하나 이상의 PRS 리소스 세트들의 집합이다. 구체적으로, PRS 리소스 세트들의 집합은 동일한 서브캐리어 간격 및 CP(cyclic prefix) 타입(PDSCH(physical downlink shared channel)에 대해 지원되는 모든 뉴머롤로지들이 PRS에 대해 또한 지원됨을 의미함), 동일한 포인트 A, 다운링크 PRS 대역폭의 동일한 값, 동일한 시작 PRB(및 중심 주파수), 및 동일한 콤-크기를 갖는다. 포인트 A 파라미터는 파라미터 "ARFCN-ValueNR"의 값을 취하며(여기서, "ARFCN"은 "absolute radio-frequency channel number"를 나타냄), 송신 및 수신을 위해 사용되는 한 쌍의 물리적 라디오 채널을 특정하는 식별자/코드이다. 다운링크 PRS 대역폭은 최소 24개의 PRB들 및 최대 272개의 PRB들을 갖는, 4개의 PRB들의 입도를 가질 수 있다. 현재, 최대 4개의 주파수 계층들이 정의되었으며, 주파수 계층마다 TRP마다 최대 2개의 PRS 리소스 세트들이 구성될 수 있다.
- [0118] 주파수 계층의 개념은 컴포넌트 캐리어들 및 BWP(bandwidth part)들의 개념과 다소 유사하지만, 컴포넌트 캐리어들 및 BWP들은 데이터 채널들을 송신하기 위해 하나의 기지국(또는 매크로 셀 기지국 및 소형 셀 기지국)에 의해 사용되는 한편, 주파수 계층들은 PRS를 송신하기 위해 몇몇(통상적으로 3개 또는 그 초과)의 기지국들에 의해 사용된다는 점에서 상이하다. UE는, 이를테면 LPP(LTE positioning protocol) 세션 동안 UE가 자신의 포지셔닝 능력들을 네트워크에 전송할 때, 자신이 지원할 수 있는 주파수 계층들의 수를 표시할 수 있다. 예를 들어, UE는, 자신이 하나의 또는 4개의 포지셔닝 주파수 계층들을 지원할 수 있는지 여부를 표시할 수 있다.
- [0119] "포지셔닝 기준 신호" 및 "PRS"라는 용어들은 일반적으로 NR 및 LTE 시스템들에서 포지셔닝을 위해 사용되는 특정 기준 신호들을 지칭함을 주목한다. 그러나, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "포지셔닝 기준 신호" 및 "PRS"라는 용어들은 또한 포지셔닝을 위해 사용될 수 있는 임의의 타입의 기준 신호, 이를테면, LTE 및 NR에서 정의된 바와 같은 PRS, TRS, PTRS, CRS, CSI-RS, DMRS, PSS, SSS, SSB, SRS, UL-PRS 등(이에 제한되지 않음)을 지칭할 수 있다. 또한, "포지셔닝 기준 신호" 및 "PRS"라는 용어들은 문맥에 의해 달리 표시되지 않으면, 다운링크, 업링크 또는 사이드링크 포지셔닝 기준 신호들을 지칭할 수 있다. PRS의 타입을 추가로 구별하기 위해 필요하다면, 다운링크 포지셔닝 기준 신호는 "DL-PRS"로 지칭될 수 있고, 업링크 포지셔닝 기준 신호(예컨대, 포지셔닝을 위한 SRS, PTRS)는 "UL-PRS"로 지칭될 수 있고, 사이드링크 포지셔닝 기준 신호는 "SL-PRS"로 지칭될 수 있다. 또한, 다운링크, 업링크 및/또는 사이드링크(예컨대, DMRS)에서 송신될 수 있는 신호들(예컨대, DMRS, PTRS)의 경우, 신호들에는 방향을 구별하기 위해 "DL", "UL" 또는 "SL"이 프리퀀딩될 수 있다. 예를 들

어, "UL-DMRS"는 "DL-DMRS"와 상이하다

- [0120] **도 6**은 본 개시내용의 양태들에 따른, 수신기 디바이스(예컨대, 본 명세서에 설명된 UE들 또는 기지국들 중 임의의 것)와 송신기 디바이스(예컨대, 본 명세서에 설명된 UE들 또는 기지국들 중 임의의 다른 것) 사이의 다중 경로 채널의 채널 추정치를 표현하는 그래프(600)이다. 채널 추정치는 다중경로 채널을 통해 수신되는 무선 주파수(RF) 신호(예를 들어, PRS)의 세기를 시간 지연의 함수로 나타내며, 채널 에너지 응답(CER), 채널 임펄스 응답(CIR), 또는 채널의 전력 지연 프로파일(PDP)로 지칭될 수 있다. 따라서, 수평 축은 시간 단위(예컨대, 밀리초)이고, 수직 축은 신호 강도 단위(예컨대, 데시벨)이다. 다중경로 채널은, RF 신호가 다수의 빔들 상에서의 RF 신호의 송신 및/또는 RF 신호의 전파 특성들(예컨대, 반사, 굴절 등)로 인해 다수의 경로들 또는 다중경로들을 따르는 송신기와 수신기 사이의 채널이라는 것을 유의한다.
- [0121] 도 6의 예에서, 수신기는 채널 탭들의 다수(4개)의 클러스터들을 검출/측정한다. 각각의 채널 탭은 송신기와 수신기 사이에서 RF 신호가 따랐던 다중경로를 표현한다. 즉, 채널 탭은 다중경로 상에서의 RF 신호의 도착을 표현한다. 채널 탭들의 각각의 클러스터는 대응하는 다중경로들이 본질적으로 동일한 경로를 따랐다는 것을 표시한다. RF 신호가 상이한 송신 빔들 상에서(그리고 그에 따라 상이한 각도들로) 송신되는 것으로 인해 또는 RF 신호들의 전파 특성들(예컨대, 잠재적으로, 반사들로 인해 상이한 경로들을 따름) 때문에, 또는 그 둘 모두 때문에 상이한 클러스터들이 존재할 수 있다.
- [0122] 주어진 RF 신호에 대한 채널 탭들의 클러스터들 모두는 송신기와 수신기 사이의 다중경로 채널(또는 간단히 채널)을 표현한다. 도 6에 예시된 채널 아래에서, 수신기는 시간 T1에 채널 탭들 상에서 2개의 RF 신호들의 제1 클러스터, 시간 T2에 채널 탭들 상에서 5개의 RF 신호들의 제2 클러스터, 시간 T3에 채널 탭들 상에서 5개의 RF 신호들의 제3 클러스터, 및 시간 T4에 채널 탭들 상에서 4개의 RF 신호들의 제4 클러스터를 수신한다. 도 6의 예에서, 시간 T1의 RF 신호들의 제1 클러스터가 먼저 도착하기 때문에, 그것은 LOS(line-of-sight) 또는 가장 짧은 경로와 정렬된 송신 빔 상에서 송신되는 RF 신호에 대응한다고 가정된다. 시간 T3의 제3 클러스터는 가장 강한 RF 신호들로 구성되며, 예컨대 NLOS(non-line-of-sight) 경로와 정렬된 송신 빔 상에서 송신되는 RF 신호에 대응할 수 있다. 도 6이 2개 내지 5개의 채널 탭들의 클러스터들을 예시하지만, 인식될 바와 같이, 클러스터는 채널 탭들의 예시된 수보다 더 많거나 더 적은 수를 가질 수 있다는 것을 유의한다.
- [0123] 기계 학습은 데이터의 프로세싱과 연관된 다양한 양상들을 용이하게 하는 데 사용될 수 있는 모델들을 생성하는 데 사용될 수 있다. 기계 학습의 하나의 특정 애플리케이션은 특징 추출, 기준 신호 측정들의 리포팅(예컨대, 어느 추출된 특징들을 리포팅할지를 선택하는 것) 등과 같은 포지셔닝을 위한 기준 신호들(예컨대, PRS)의 프로세싱을 위한 측정 모델들의 생성에 관련된다.
- [0124] 기계 학습 모델들은 일반적으로 지도(supervised) 또는 비지도(unsupervised) 중 어느 하나로서 카테고리화된다. 지도 모델은 회귀 또는 분류 모델 중 어느 하나로서 추가로 서브-카테고리화될 수 있다. 지도 학습은 예시적인 입력-출력 쌍들에 기반하여 입력을 출력에 맵핑하는 함수를 학습하는 것을 포함한다. 예컨대, 연령(입력) 및 신장(출력)의 2개의 변수들을 갖는 트레이닝 데이터셋이 주어지면, 지도 학습 모델은 사람의 신장을 그들의 연령에 기반하여 예측하도록 생성될 수 있다. 회귀 모델들에서, 출력은 연속적이다. 회귀 모델의 일 예는, 단순히 데이터에 최상으로 피트(fit)하는 라인을 찾으려고 시도하는 선형 회귀이다. 선형 회귀의 확장들은 다중 선형 회귀(예컨대, 최상의 피트의 평면을 찾는 것) 및 다항식 회귀(예컨대, 최상의 피트의 곡선을 찾는 것)를 포함한다.
- [0125] 기계 학습 모델의 다른 예는 결정 트리 모델(decision tree model)이다. 결정 트리 모델에서, 트리 구조는 복수의 노드들로 정의된다. 결정들은 결정 트리 상단의 루트 노드로부터 결정 트리 하단의 리프(leaf) 노드(즉, 더 추가적인 자식 노드들을 갖지 않는 노드)로 이동하는 데 사용된다. 일반적으로, 결정 트리 모델 내의 더 높은 수의 노드들은 더 높은 결정 정확도와 상관된다.
- [0126] 기계 학습 모델의 다른 예는 결정 포레스트(forest)이다. 랜덤 포레스트들은 결정 트리로부터 구축된 앙상블(ensemble) 학습 기법이다. 랜덤 포레스트들은 오리지널 데이터의 부트스트랩된 데이터셋들을 사용하여 다수의 결정 트리들을 생성하는 것 및 결정 트리의 각각의 단계에서 변수들의 서브셋을 랜덤하게 선택하는 것을 수반한다. 이어서, 모델은 각각의 결정 트리의 예측들 모두의 모드를 선택한다. "과반수 승리(majority win)" 모델에 의존함으로써, 개별 트리로부터의 에러의 위험성이 감소된다.
- [0127] 기계 학습 모델의 다른 예는 NN(neural network)이다. 뉴럴 네트워크는 본질적으로 수학 방정식들의 네트워크이다. 뉴럴 네트워크들은 하나 이상의 입력 변수들을 수용하고, 방정식들의 네트워크를 통해 진행함으로써, 하

나 이상의 출력 변수들을 초래한다. 달리 말하면, 뉴럴 네트워크는 입력들의 벡터를 취하고, 출력들의 벡터를 리턴한다.

[0128] 도 7는 본 개시의 양태들에 따른, 예시적인 신경망(700)을 예시한다. 뉴럴 네트워크(700)는 'n'개(하나 이상)의 입력들("입력 1", "입력 2", 및 "입력 n"으로 예시됨)을 수신하는 입력 계층 'i', 입력 계층으로부터의 입력들을 프로세싱하기 위한 하나 이상의 은닉 계층들(은닉 계층들 'h1', 'h2', 및 'h3'으로 예시됨), 및 'm'개(하나 이상)의 출력들("출력 1" 및 "출력 m"으로 라벨링됨)을 제공하는 출력 계층 'o'를 포함한다. 입력들 'n', 은닉 계층들 'h', 및 출력들 'm'의 수는 동일하거나 상이할 수 있다. 일부 설계들에서, 은닉 계층들 'h'는 각각의 연속적인 은닉 계층의 노드들(원들로 예시됨)이 이전의 은닉 계층의 노드들로부터 프로세싱하는 선형 함수(들) 및/또는 활성화 함수(들)를 포함할 수 있다.

[0129] 분류 모델들에서, 출력은 이산적이다. 분류 모델의 일 예는 로지스틱 회귀(logistic regression)이다. 로지스틱 회귀는 선형 회귀와 유사하지만, 유한한 수(통상적으로 2개)의 결과들의 확률을 모델링하는 데 사용된다. 본질적으로, 로지스틱 방정식은 출력 값들이 '0'과 '1' 사이에만 있을 수 있는 그러한 방식으로 생성된다. 분류 모델의 다른 예는 지원 벡터 머신이다. 예컨대, 데이터의 2개의 클래스들의 경우, 지원 벡터 머신은 데이터의 2개의 클래스들 사이의 마진을 최대화하는 데이터의 2개의 클래스 사이의 초평면 또는 경계를 찾을 것이다. 2개의 클래스들을 분리시킬 수 있는 많은 평면들이 존재하지만, 하나의 평면만이 클래스들 사이의 마진 또는 거리를 최대화할 수 있다. 분류 모델의 다른 예는 베이지 정리에 기반하는 나이브 베이지이다. 분류 모델들의 다른 예들은, 출력이 연속적이기보다는 이산적이라는 것을 제외하면 위에서 설명된 예들과 유사한 결정 트리, 랜덤 포레스트, 및 뉴럴 네트워크를 포함한다.

[0130] 지도 학습과 달리, 비지도 학습은 라벨링된 결과들에 대한 참조들 없이 입력 데이터로부터 추론들을 끌어내고 패턴들을 찾는 데 사용된다. 비지도 학습 모델들의 2개의 예들은 클러스터링 및 차원 축소(dimensionality reduction)를 포함한다.

[0131] 클러스터링은 데이터 포인트들의 그룹화 또는 클러스터링을 수반하는 비지도 기법이다. 클러스터링은 고객 세그먼트화, 사기 검출, 및 문서 분류를 위해 빈번하게 사용된다. 일반적인 클러스터링 기법들은 k-평균 클러스터링, 계층적 클러스터링, 평균 시프트 클러스터링, 및 밀도-기반 클러스터링을 포함한다. 차원 축소는 주요 변수들의 세트를 획득함으로써 고려 중인 랜덤 변수들의 수를 감소시키는 프로세스이다. 더 간단한 관점들에서, 차원 축소는 특징 세트의 차원을 감소시키는(훨씬 더 간단한 관점들에서, 특징들의 수를 감소시키는) 프로세스이다. 대부분의 차원 축소 기법들은 특징 제거 또는 특징 추출 중 어느 하나로서 카테고리화될 수 있다. 차원 축소의 일 예는 PCA(principal component analysis)로 불린다. 가장 단순한 의미에서, PCA는 더 높은 차원의 데이터(예컨대, 3차원들)를 더 작은 공간(예컨대, 2차원들)으로 투영하는 것을 수반한다. 이는 모델 내의 모든 오리지널 변수들을 유지하면서 데이터의 더 낮은 차원(예컨대, 3차원들 대신 2차원들)을 초래한다.

[0132] 어느 기계 학습 모델이 사용되는지에 관계없이, 상위 레벨에서, 기계 학습 모듈(예컨대, 프로세서들(332, 384, 또는 394)과 같은 프로세싱 시스템에 의해 구현됨)은, 트레이닝 입력 데이터(예컨대, 다양한 타겟 UE들로의/로부터의 기준 신호들의 측정들)를 반복적으로 분석하고 그리고 이러한 트레이닝 입력 데이터를 출력 데이터 세트(예컨대, 다양한 타겟 UE들의 가능한 또는 가능성있는 후보 위치 세트)와 연관시키도록 구성될 수 있으며, 그에 의해, (예컨대, 동일하거나 유사한 위치의 다른 타겟 UE들로부터) 유사한 입력 데이터를 제시받을 때 동일한 출력 데이터 세트의 나중 결정을 가능하게 한다.

[0133] NR은, RF 핑거프린트(RFFP)-기반 포지셔닝, 모바일 디바이스들의 위치들을 결정하기 위해 모바일 디바이스들에 의해 캡처된 RFFP들을 이용하는 포지셔닝 및 로컬화 기법의 타입을 지원한다. RFFP는 RSSI(received signal strength indicator), CER, CIR, PDP, 또는 CFR(channel frequency response)의 히스토그램일 수 있다. RFFP는 송신기(예를 들면, PRS)로부터 수신된 단일 채널, 특정 송신기로부터 수신된 모든 채널들, 또는 수신기에서 검출가능한 모든 채널들을 표현할 수 있다. 모바일 디바이스(예컨대, UE)에 의해 측정된 RFFP(들) 및 측정된 RFFP(들)와 연관된 송신기(들)(즉, RFFP(들)를 결정하기 위해 모바일 디바이스에 의해 측정된 RF 신호들을 송신하는 송신기(들)의 위치들은 모바일 디바이스의 위치를 결정(예컨대, 삼각측량)하는 데 사용될 수 있다.

[0134] 기계 학습 포지셔닝 기법들은 고전적인 포지셔닝 방식들과 비교할 때 우수한 포지셔닝 성능을 제공하는 것으로 나타났다. 기계 학습-RFFP-기반 포지셔닝에서, 기계 학습 모델(예를 들어, 뉴럴 네트워크(700))은 다운링크 기준 신호들(예를 들어, PRS)의 RFFP들을 입력으로서 취하고, 입력된 RFFP들에 대응하는 포지셔닝 측정(예를 들어, ToA, RSTD) 또는 모바일 디바이스 위치를 출력한다. 기계 학습 모델(예를 들어, 뉴럴 네트워크(700))은

RFFP들의 트레이닝 세트의 기준(즉, 예상) 출력으로서 "실측 정보"(즉, 알려진) 포지셔닝 측정들 또는 모바일 디바이스 위치들을 사용하여 훈련된다.

[0135] 예를 들어, 기계 학습 모델은 TRP들에 의해 송신된 PRS의 RFFP들로부터 TRP들의 쌍의 RSTD 측정을 결정하도록 훈련될 수 있다. 이러한 모델을 훈련하기 위한 기준 출력은 모바일 디바이스가 PRS의 RFFP 측정들을 획득했을 때의 모바일 디바이스의 위치에 대한 정확한(즉, 실측 정보) RSTD 측정일 것이다. 네트워크(예를 들어, 위치 서버)는 모바일 디바이스의 알려진 위치 및 관련된(측정된) TRP들의 알려진 위치들에 기초하여 TRP들의 쌍에 대해 예상될 RSTD를 결정할 수 있다. 모바일 디바이스의 알려진 위치는 다수의 보고된 RSTD 측정들 및/또는 모바일 디바이스에 의해 보고된 임의의 다른 측정들(예를 들어, GPS 측정들)로부터 결정될 수 있다.

[0136] 도 8은 본 개시내용의 양상들에 따른, RFFP-기반 포지셔닝을 위한 기계 학습 모델의 사용을 예시하는 다이어그램(800)이다. 도 8의 예에서, "오프라인" 스테이지 동안, 모바일 디바이스에 의해 캡처된 RFFP들(예컨대, CER들/CIR들/CFR들)은 데이터베이스에 저장된다. 데이터베이스는 모바일 디바이스 또는 네트워크 엔티티(예를 들어, 위치 서버)에 위치될 수 있고, 각각의 RFFP는 도 8에 기지국들 1 내지 N(즉, "BS 1" 내지 "BS N")으로서 도시된 하나 이상의 송신기들에 의해 송신되는 RF 신호들(또는 채널들 또는 링크들)의 측정들을 포함할 수 있다. UE-기반 다운링크 RFFP(DL-RFFP) 포지셔닝을 위해, 네트워크(예를 들어, 위치 서버)는 기지국들이 다운링크 기준 신호들(예를 들어, PRS)을 모바일 디바이스에 송신하도록 구성하며, RFFP들은 모바일 디바이스에 의해 검출된 구성된 다운링크 기준 신호들의 CER(들)/CIR(들)/CFR(들)이다.

[0137] 각각의 측정된 RFFP는 모바일 디바이스가 RFFP를 측정했던 시간에서의 모바일 디바이스의 알려진 위치와 연관되며, 이는 포지션들 1 내지 L(즉, "Pos 1" 내지 "Pos L")로서 도 8에 예시되어 있다. 모바일 디바이스의 위치도 4를 참조하여 위에서 논의된 바와 같이 다른 포지셔닝 기법을 통해 알려질 수 있다. 도 8이 단일 모바일 디바이스에 대한 RFFP 정보를 예시하지만, 인식될 바와 같이, 다수의 모바일 디바이스들에 대한 RFFP 정보가 수집되어 데이터베이스에 저장될 수 있다는 것을 유의한다.

[0138] 오프라인 스테이지 동안 캡처된 정보에 기반하여, 기계 학습 모델(예컨대, 뉴럴 네트워크(700))은 모바일 디바이스들에 의해 측정된 RFFP들에 기반하여 모바일 디바이스의 위치를 예측하도록 트레이닝된다. 보다 구체적으로, RFFP 측정들의 트레이닝 세트가 기계 학습 모델에 대한 입력으로서 사용되고, RFFP들을 캡처할 때 모바일 디바이스들의 알려진 위치들이 라벨들로서 사용된다. 트레이닝 후에, "온라인" 스테이지 동안, 트레이닝된 기계 학습 모델은 모바일 디바이스에 의해 현재 측정된 RFFP(들)에 기반하여 모바일 디바이스의 위치("Pos M"으로 예시됨)를 예측(추론)하는 데 사용될 수 있다. UE-기반 RFFP 포지셔닝을 위해, 네트워크(예를 들어, 위치 서버)는 트레이닝된 기계 학습 모델을 모바일 디바이스에 제공한다. UE-보조 포지셔닝을 위해, 모바일 디바이스는 프로세싱을 위해 네트워크에 RFFP 측정들을 제공할 수도 있다.

[0139] 도 9는 UE의 위치를 추정하기 위해 RFFP-기반 기계 학습 모델을 사용하는 것을 예시하지만, 기계 학습 모델의 출력들(또는 추출된 특징들)은 대신에 RSTD 측정들, ToA 측정들, DL-AoD 측정들 등과 같은 입력 RFFP들에 기초하여 포지셔닝 측정들일 수 있다는 점에 유의한다.

[0140] 도 9는 본 개시내용의 양태들에 따른, UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝에 대한 추론 사이클을 예시하는 도면(900)이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 위치 서버(예를 들어, LMF (270))는 UE와의 포지셔닝 세션 동안 하나 이상의 TRP들에 의해 송신될 DL-PRS 리소스들을 구성한다. 그 후, TRP(들)는 DL-PRS의 RFFP를 측정하는 구성된 DL-PRS를 UE에 송신한다.

[0141] 도 9의 예에서, 위치 서버는 도 7 및 도 8을 참조하여 위에서 논의된 바와 같이, RFFP 포지셔닝을 위한 기계 학습 모델("RFFP ML"로 라벨링됨)을 이전에 트레이닝시켰다. 위치 서버는 포지셔닝 세션 동안 추론(예를 들어, 측정된 RFFP들에 기초하여 포지셔닝 측정을 결정)을 수행하기 위해 기계 학습 모델을 UE에 제공한다. 이와 같이, DL-PRS의 RFFP를 측정된 후에, UE는 측정된 RFFP를 수신된 기계 학습 모델에 입력하여 연관된 포지셔닝 측정(들)(예를 들어, ToA, RSTD)을 획득한다.

[0142] 도 10은 본 개시내용의 양태들에 따른, UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝을 위한 예시적인 호출 흐름(1000)을 예시한다. 스테이지 1에서, UE(204) 및 LMF(270)는 LPP 포지셔닝 능력 전송 절차를 수행하고, 그동안 UE(204)는 자신의 포지셔닝 능력들을 LMF(270)에 제공한다. 스테이지 2에서, LMF(270)는, UE(204)에 송신될 DL-PRS의 PRS 리소스 구성과 같은, ng-eNB/gNB(222/224) 및 임의의 이웃 ng-eNB들/gNB들(222/224)을 서빙하는 UE(204)에 보조 정보를 제공한다. 스테이지 3에서, UE(204) 및 LMF(270)는 LPP 보조 데이터 교환을 수행한다. 교환 동안, LMF(270)는 관련된 ng-eNB들/gNB들(222/224)에 의해 송신된 DL-PRS의 구성 및 DL-PRS의 포지셔닝 측정들

을 보고하기 위해 사용할 기계 학습 모델과 같은 포지셔닝 세션에 대한 보조 데이터를 UE(204)에 제공한다.

- [0143] 스테이지 4에서, LMF(270)는 선택적으로 새로운 무선 포지셔닝 프로토콜 타입 A(NRPPa) 메시지를 통해 관여된 ng-eNB들/gNB들(222/224)에 보조 정보를 제공한다. 스테이지 5에서, 서빙 ng-eNB/gNB(222/224)는 선택적으로 하나 이상의 포지셔닝 SIB들(posSIB들)에서 보조 데이터로서 LMF(270)로부터 수신된 보조 정보를 브로드캐스트한다. 스테이지 6에서, LMF(270) 및 UE(204)는 LPP 위치 정보 요청/제공 절차를 수행하고, 이 동안 UE(204)는 ng-eNB들/gNB들(222/224)에 의해 송신된 DL-PRS에 대해 취해진 포지셔닝 측정들을 제공한다. 포지셔닝 측정들은 보조 데이터에서 수신된 기계 학습 모델을 측정된 DL-PRS의 RFFP들에 적용함으로써 도출될 수도 있다. 도 10에 도시된 다양한 스테이지들은 아래에서 더 상세히 논의될 것이다.
- [0144] 현재, LPP와 NRPPa는 RFFP 포지셔닝 절차를 지원하지 않는다. 따라서, 본 개시는 UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝을 가능하게 하기 위한 LPP 및 NRPPa 시그널링 및 절차들을 제공한다.
- [0145] 도 10의 스테이지 1에서의 LPP 포지셔닝 능력 전송을 보다 상세히 참조하면, **도 11**은 LPP에 의해 현재 지원되는 네트워크와 UE 포지셔닝 능력들을 교환하기 위한 2개의 절차들을 예시한다. 제1 절차는 능력 전송 절차이고, 제2 절차는 능력 표시 절차이다. 다이어그램(1100)은, 위치 서버(예를 들어, LMF(270))가 (예를 들어, LPP RequestCapabilities" 정보 엘리먼트(IE)에서) UE(204)로부터 필요한 능력들의 타입들을 표시하는 능력 전송 절차를 예시한다. 다이어그램(1150)은, 타겟(예를 들어, UE(204))이 (예를 들어, LPP "ProvideCapabilities" IE에서) 요청하지 않은 능력들을 서버에 제공하는 능력 표시 절차를 예시한다.
- [0146] 현재, LPP는 UE-기반 DL-RFFP 능력들의 요청 또는 표시를 지원하지 않는다. 따라서, 본 개시는 UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝을 위한 UE 능력들을, 위치 서버가 요청할 수 있게 하고 UE가 제공할 수 있게 하는 시그널링을 제공한다. 구체적으로, 위치 서버는 도 10의 스테이지 1에서 LPP 포지셔닝 능력 전송 절차의 일부로서 UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝에 관련된 능력들을 제공하도록 타겟 UE에 요청할 수 있다. 예를 들어, 요청은 LPP "otdoa-RequestCapabilities" IE, LPP "ecid-RequestCapabilities" IE, 및 LPP "nr-Multi-RTT-RequestCapabilities" IE 등과 유사한, LPP "RequestCapabilities" IE 내의 "nr-DL-RFFP-RequestCapabilities" 파라미터(예를 들어, IE)일 수 있다.
- [0147] 이러한 요청은 먼저 타겟 UE에게 그 일반적인 능력 설명(예를 들어, UE가 UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝을 지원할 수 있는지 여부)을 문의할 수 있다. 요청은 타겟 UE에게 상세한 능력 응답을 제공해야 하는지 아니면 특정 요청들을 위해 대기해야 하는지를 통지하기 위한 플래그를 포함할 수 있다. 추가적인 특정 요청들은 UE의 응답에 기초하여 특정 능력들을 요청할 수 있다.
- [0148] 타겟 UE는 LPP 능력 전송 절차(도 11의 다이어그램(1100)에 의해 도시됨) 또는 LPP 능력 표시 절차(도 11의 다이어그램(1150)에 의해 도시됨)의 일부로서 자신의 UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝 능력들을 위치 서버에 제공할 수 있다. LPP 능력 표시 절차의 경우, 타겟 UE는 자신의 UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝 능력들의 초기 세트를 표시할 수 있고, 그 후 위치 서버로부터의 요청된 능력 요청들을 대기할 수 있다. UE는 "otdoa-ProvideCapabilities" IE, LPP "nr-DL-AoD-ProvideCapabilities" IE 등과 유사한, LPP "ProvideCapabilities" IE 내의 "nr-DL-RFFP-ProvideCapabilities" 파라미터(예를 들어, IE)에서 RFFP 포지셔닝 능력들을 보고할 수 있다.
- [0149] 다른 옵션으로서, UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝 능력들 중 일부는 LPP 능력 전송 절차 또는 LPP 능력 표시 절차의 일부로서 교환될 수 있고, 나머지 RFFP 포지셔닝 능력들은 다른 인공 지능(AI) 또는 기계 학습 네트워크 엔티티들(예를 들어, 3GPP 또는 비-3GPP)을 통해 제공될 수도 있다. 그 후에 위치 서버는 이러한 나머지 능력을 취출하기 위해 다른 네트워크 엔티티와 협력해야 한다.
- [0150] 타겟 UE로부터의 능력 메시지는 네트워크-제공 기계 학습 모델을 사용하여 DL-RFFP 포지셔닝을 수행할 타겟 UE의 능력을 표시하는 플래그를 포함할 수 있다. 예를 들어, "0"의 값은 UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝이 지원되지 않음을 나타낼 수 있고, "1"의 값은 UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝이 지원됨을 나타낼 수 있다.
- [0151] UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝이 지원되는 경우, 능력 메시지는 위치 서버가 포지셔닝에 대한 기계 학습 모델을 핸들링하기 위해 타겟 UE의 능력을 어떻게 취출해야 하는지를 표시하는 플래그를 포함할 수 있다. 예를 들어, "0"의 값은 기계 학습 모델 능력 파라미터들이 LPP "ProvideCapabilities" 메시지의 일부로서 전송될 것임을 나타낼 수 있다. "1"의 값은 기계 학습 모델 능력 파라미터들이 다른 AI 또는 기계 학습 네트워크 엔티티를 통해 전송될 것임을 나타낼 수 있다. 그 후에 위치 서버는 이러한 나머지 능력을 취출하기 위해 다른 네트워크 엔티티와 협력해야 한다. 플래그는 각각의 능력 파라미터와 또는 능력 파라미터들의 그룹과 연관될 수 있다.
- [0152] 능력 메시지는 타겟 UE가 핸들링할 수 있는 동시 기계 학습 인스턴스들(즉, 동시 포지셔닝 세션들을 위해 활성

화될 수 있는 기계 학습 모델의 동시 인스턴스들의 최대 수를 포함할 수 있다. 능력 메시지는 또한, UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝과 관련된 리소스 능력들(예를 들어, LPP IE "NR-DL-PRS-ResourcesCapability") 및 리소스 프로세싱 능력들(예를 들어, LPP IE "NR-DL-PRS-ProcessingCapability")을 포함할 수도 있다. 이러한 능력들은 예를 들어, 주파수 계층들의 최대 수, 주파수 대역 표시자, 대역폭, PRS 버퍼 능력 등을 포함할 수 있다.

[0153] 능력 메시지는 지원되는 기계 학습 모델 포맷들의 리스트를 더 포함할 수 있다(예를 들어, 개방형 뉴럴 네트워크 교환(ONNX) 등). 능력 메시지는 또한 최대 기계 학습 모델 크기(예를 들어, 최대 파라미터 수)를 포함할 수 있다. 능력 메시지는 또한, 지원되는 특징들의 리스트(예를 들어, CFR, CIR, 도플러 통계들, 지연 확산 통계들 등), 최대 IFFT 크기, 타겟 UE가 프로세싱할 수 있는 안테나 쌍들의 최대 수(이는 버퍼링 능력일 수 있음), 최대 채널 추정치(예를 들어, CIR, CFR) 윈도우(이는 버퍼링 능력일 수 있음) 등과 같은 추론과 관련된 파라미터들을 포함할 수도 있다. 이들 파라미터들의 목적은, 기계 학습 모델이 위치 서버에 의해 제공될 것이며, 따라서, 위치 서버는 타겟 UE가 지원할 수 있는 기계 학습 모델(들)이 무엇인지 알 필요가 있다는 것이다.

[0154] 도 10의 스테이지 3의 LPP 보조 데이터 교환을 보다 상세히 참조하면, 도 12는 LPP에 의해 현재 지원되는 포지셔닝 보조 데이터를 교환하기 위한 2 개의 절차들을 예시한다. 제1 절차는 보조 데이터 전송 절차이고, 제2 절차는 보조 데이터 전달 절차이다. 다이어그램(1200)은, 위치 서버(예를 들어, LMF(270))가 타겟 UE로부터의 보조 데이터(예를 들어, LPP "RequestAssistanceData" IE)에 대한 요청에 응답하여 (예를 들어, LPP "ProvideAssistanceData" IE에서) 포지셔닝하는데 필요한 보조 데이터를 제공하는, 보조 데이터 전송 절차를 예시한다. 보조 데이터는 온-디맨드로, 주기적으로 또는 주기적인 업데이트로 제공될 수 있다. 다이어그램(1250)은, 위치 서버가 포지셔닝에 필요한 요청되지 않은 보조 데이터를 제공하는, 보조 데이터 전달 절차를 예시한다. 보조 데이터는 주기적으로 또는 비주기적으로 제공될 수 있다.

[0155] 현재, LPP는 UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝 보조 데이터의 요청 또는 전달을 지원하지 않는다. 따라서, 본 개시는 UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝을 위한 포지셔닝 보조 데이터를, 타겟 UE가 요청할 수 있게 하고, 위치 서버가 제공할 수 있게 하는 시그널링을 제공한다. 구체적으로, 타겟 UE는 LPP 보조 데이터 전송 절차(도 12의 다이어그램(1200)에 의해 예시됨)의 일부로서 UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝에 관련된 보조 데이터를 제공하도록 위치 서버에 요청할 수 있다. 예를 들어, 요청은 LPP "RequestAssistanceData" IE 내의 "nr-DL-RFFP-RequestAssistanceData" 파라미터(예를 들어, IE)일 수 있다.

[0156] 위치 서버는 그 후, LPP 보조 데이터 전송 절차(도 12의 다이어그램(1200)에 의해 예시됨) 또는 LPP 보조 데이터 전달 절차(도 12의 다이어그램(1250)에 의해 예시됨)의 일부로서 UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝에 관련된 보조 데이터를 제공할 수도 있다. 예를 들어, 보조 데이터는 LPP "ProvideAssistanceData" IE 내의 "nr-DL-RFFP-ProvideAssistanceData" 파라미터(예를 들어, IE)에서 제공될 수도 있다.

[0157] 보조 데이터 메시지는 타겟 UE가 LPP 보조 데이터 메시지의 일부로서 기계 학습 모델 세부사항을 예상해야 하는지 또는 타겟 UE가 다른 AI 또는 기계 학습 네트워크 엔티티(예를 들어, 3GPP 또는 비-3GPP)를 통해 기계 학습 모델을 추출해야 하는지를 나타내는 플래그를 포함할 수 있다. 예를 들어, "0"의 값은 보조 데이터가 기계 학습 모델의 설명을 포함하지 않을 것임을 나타낼 수 있는 반면, "1"의 값은 보조 데이터가 기계 학습 모델의 설명을 포함할 것임을 나타낼 수 있다.

[0158] 보조 데이터 메시지는 기계 학습 모델 식별자(ID), 기계 학습 모델 세부사항들(예를 들어, 포맷(예를 들어, ONNX), 기계 학습 모델 구조 및 파라미터들(즉, 가중치들)), 입력 특징 유형(예를 들어, CFR, CIR 등) 등과 같은 기계 학습 모델 설명과 관련된 정보를 제공할 수 있다. 보조 데이터 메시지는 또한 기계 학습 모델 입력들에 대한 측정들의 매핑에 관련된 정보(예를 들어, 기계 학습 모델 입력들에 대한 측정들의 비트맵)를 제공할 수 있다.

[0159] 보조 데이터 메시지는 타겟 UE가 포지셔닝 전에 측정 전처리를 수행해야 하는지 여부를 나타내는 플래그를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, "0"의 값은 어떠한 측정 전처리도 필요하지 않음을 나타낼 수 있다(임의의 측정 전처리가 기계 학습 모델 설계의 일부임을 의미함). "1"의 값은 측정 전처리가 필요함을 나타낼 수 있다(측정 전처리 스테이지가 명시적으로 제공됨을 의미한다).

[0160] 타겟 UE가 전처리를 수행할 것으로 예상되는 경우, 보조 데이터 메시지는 또한 타겟 UE가 측정들을 기계 학습 모델에 전달하기 전에 측정들을 어떻게 전처리해야 하는지에 관한 정보를 제공할 수 있다. 측정 전처리 스테이지들은 (1)교정, (2)IFFT, (3)순환 샘플 시프팅, (4)윈도우잉, 및 (5)스케일링을 포함한다. 보조 데이터는 이러한 동작들을 수행하는 시퀀스를 나타낼 수 있다. 측정 전처리 파라미터들은 교정 값들, IFFT 크기, 순환 샘플

플 시프팅 값들, 윈도우 파라미터들(가중치들, 길이, 및 중심 위치), 및/또는 스케일링 옵션들(예를 들어, 안테나별, TRP별, 모두)을 포함할 수도 있다.

- [0161] 보조 데이터는 또한, UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝에 대해 사용될 리소스들에 관련된 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 보조 데이터는 측정을 위한 후보 TRP들의 물리적 셀 ID들(PCI들), 글로벌 셀 ID들(GCI들), ARFCN, 및 PRS ID들, 후보 TRP들의 DL-PRS 구성, TRP들의 SSB 정보(예를 들어, SSB들의 시간/주파수 점유), TRP들의 DL-PRS 리소스들의 공간 방향 정보(예를 들어, 방위각, 고도 등), TRP들의 지리적 좌표들(각각의 DL-PRS 리소스 ID에 대한 송신 기준 위치, 기준 TRP의 송신 안테나에 대한 기준 위치, 다른 TRP들의 송신 안테나들에 대한 상대적 위치들), PRS-전용 송신 포인트 표시 등을 표시할 수도 있다.
- [0162] 도 10의 스테이지 6에서 LPP 위치 정보 교환을 보다 상세히 참조하면, 도 13은 LPP에 의해 현재 지원되는 위치 정보를 교환하기 위한 2개의 절차들을 예시한다. 제1 절차는 위치 정보 전송 절차이고, 제2 절차는 위치 정보 전달 절차이다. 다이어그램(1300)은 위치 정보 전송 절차를 예시하고 다이어그램(1350)은 위치 정보 전달 절차를 예시한다. 요청된 서비스에 기초한 포지셔닝 추정들의 전송을 지원하기 위해 위치 정보 전송 절차(다이어그램(1300))가 사용된다. 위치 서버는 필요한 위치 정보의 유형 및 연관된 QoS를 나타내는 LPP "RequestLocationInformation" IE를 송신할 수 있다. 위치 정보 전달 절차(다이어그램(1350))는 요청되지 않은 서비스에 기초한 포지셔닝 추정의 전달을 지원한다. 위치 정보 전송 절차 및 위치 정보 전달 절차 양자에서, 타겟 UE는 요청된 또는 요청되지 않은 정보를 포함하는 LPP "ProvideLocationInformation" IE를 송신한다.
- [0163] 현재, LPP는 UE-기반 DL-RFFP 절차와 관련된 위치 정보의 요청 또는 전달을 지원하지 않는다. 따라서, 본 개시는 UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝을 위한 위치 정보를, 위치 서버가 요청할 수 있게 하고 타겟 UE가 제공할 수 있게 하는 시그널링을 제공한다. 구체적으로, 위치 서버는 도 10의 스테이지 6에서 LPP 위치 정보 전송 절차의 일부로서 UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝에 관련된 위치 정보를 제공하도록 타겟 UE에 요청할 수 있다. 예를 들어, 요청은 LPP "RequestLocationInformation" IE 내의 "nr-DL-RFFP-RequestLocationInformation" 파라미터(예를 들어, IE)일 수 있다.
- [0164] 위치 정보 요청 메시지는 타겟 UE의 추정된 위치들을 보고하는 주기성을 나타내는 보고 구성들을 포함할 수 있다. 요청 메시지는 또한 요청된 포지션의 타입(예를 들어, 절대, 상대, TDOA 추정치들, ToA 추정치들 등)을 포함할 수도 있다. 요청 메시지는 또한, UE가 포지셔닝을 강화하기 위해 대략적인 위치 추정을 활용할 수 있게 하기 위해 타겟 UE의 위치의 대략적인 추정을 포함할 수 있다.
- [0165] 위치 정보 요청 메시지는 포지셔닝을 위해 사용될 수 있는 다운링크 리소스들(예를 들어, DL-PRS 리소스들)에 관한 업데이트들을 선택적으로 포함할 수 있다. 요청 메시지는 또한 선택적으로 타겟 UE에 의해 적용될 측정 전처리 스테이지들(예를 들어, 교정, IFFT, 윈도우잉 등)에 대한 업데이트들을 포함할 수 있다. 요청 메시지는 또한, 포지셔닝에 사용될 기계 학습 모델에 대한 업데이트들(예를 들어, 업데이트된 모델 ID, 타겟 UE가 다른 네트워크-측 모델 저장소로부터 업데이트된 기계 학습 모델을 다운로드하기 위한 요청)을 선택적으로 포함할 수 있다. 요청 메시지는 포지셔닝을 위해 사용된 다운링크 리소스들을 보고하도록 타겟 UE를 트리거하기 위한 플래그를 선택적으로 더 포함할 수 있다.
- [0166] 위치 정보 요청에 응답하여, 타겟 UE는 요청된 대로 UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝을 수행하고 위치 정보 제공 메시지의 일부로서 위치 정보를 제공한다. 예를 들어, UE는 도 13에 예시된 위치 정보 전송 또는 전달 절차들의 일부로서 "nr-DL-RFFP-ProvideLocationInformation" 파라미터(예를 들어, IE)에서 요청된 위치 정보를 제공할 수 있다. "nr-DL-RFFP-ProvideLocationInformation" 파라미터/IE는 LPP "ProvideLocationInformation" IE에 포함될 수도 있다.
- [0167] 위치 정보 제공 메시지는 타겟 UE의 추정된 위치, 및/또는 기계 학습 모델이 측정들을 추정하기 위해 사용되는 경우의 추정된 ToA 또는 RSTD를 포함할 수 있다. 위치 정보 제공 메시지는 또한 추정된 타겟 위치의 품질/신뢰성을 나타내기 위한 메트릭을 포함할 수 있다. 위치 정보 제공 메시지는 또한 기계 학습 모델을 실행하고 타겟 UE의 위치의 추론을 획득하는데 필요한 시간을 포함할 수 있다. 위치 정보 제공 메시지는 또한 보고된 측정의 타임스탬프를 포함할 수 있다. 위치 정보 제공 메시지는 또한 RFFP 포지셔닝(예를 들어, RSRP)에서 사용되는 다운링크 리소스들(예를 들어, DL-PRS)의 측정들을 포함할 수 있다. 위치 정보 제공은 또한 RFFP 포지셔닝에 사용되는 리소스들의 ID들을 포함할 수도 있다.
- [0168] 위치 정보 제공 메시지는 커스터마이징된 추가적인 측정 요소들을 더 포함할 수 있다. 이들은 UE 벤더, 네트워크

크 오퍼레이터, 기계 학습 모델 벤더 등에 의해 맞춤화될 수 있다.

[0169] 이제 도 10의 스테이지 4 및 5에서의 보조 정보의 선택적인 브로드캐스트를 참조하면, 포지셔닝 보조 데이터의 브로드캐스트는 현재 posSIB들의 브로드캐스트를 통해 지원된다. 상기 posSIB들은 RRC 시스템 정보(SI) 메시지에서 반송된다. NR RRC SI에 대해, 단일 "SIBpos" IE가 정의되며, 이는 IE "PosSystemInformation"에서 반송된다. (IE "posSibType"에서의) 포지셔닝 SIB 타입의 posSIB에서 반송되는 보조 데이터 엘리먼트들의 매핑이 존재한다. 예를 들어, posSibType1-1 내지 posSibType1-8은 GNSS(global navigation satellite system) 포지셔닝을 위한 공통 보조 데이터를 제공하고, posSibType3-1은 OTDOA 포지셔닝을 위한 보조 데이터를 제공하고, posSibType6-1 내지 posSibType6-3은 DL-TDOA/DL-AoD 포지셔닝을 위한 보조 데이터를 제공한다.

[0170] 위치 서버(예를 들어, LMF(270))는 posSIB들에서 보조 데이터 브로드캐스트를 위해 NG-RAN 노드에 포지셔닝 보조 정보를 시그널링할 수도 있다. 도 14는 위치 서버(예를 들어, LMF(270))와 NG-RAN 노드(예를 들어, gNB) 사이의 보조 정보 제어 절차를 예시하는 다이어그램(1400)이다. 보조 정보 제어 절차는 NG-RAN 노드가 gNB인 경우에 적용되며, 도 10의 스테이지 4에서 수행될 수 있다. 도 10을 참조하여 언급된 바와 같이, 위치 서버와 NG-RAN 노드 사이의 시그널링은 NRPPa를 통해 이루어진다. 보조 정보 제어 절차의 목적은 위치 서버가 보조 데이터 브로드캐스트를 위해 NG-RAN 노드에 포지셔닝 보조 정보를 시그널링하게 하는 것이다. 즉, 위치 서버는 RRC를 통해 브로드캐스트될 posSIB(들)의 콘텐츠를 전송한다. 위치 서버는 "온-디맨드 지원 데이터" 또는 간단히 NG-RAN 노드에 의해 브로드캐스트될 셀-와이드 보조 데이터로 지칭되는 이러한 보조 데이터에 대한 UE 요청에 응답하여 보조 정보를 전송할 수 있다.

[0171] 현재, UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝과 관련된 보조 정보를 브로드캐스팅하기 위한 지원이 없다. 따라서, 본 개시는 UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝을 위한 보조 데이터의 브로드캐스트를 지원하기 위한 시그널링을 제공한다. 위치 서버는 도 14에 예시된 보조 정보 제어 절차의 일부로서 UE-기반 DL-RFFP 포지셔닝에 관련된 보조 정보를 제공할 수 있다. 그 후, 보조 정보는 하나 이상의 RRC posSIB들에서 브로드캐스트될 수도 있다.

[0172] 현재 정의된 posSIB들과 마찬가지로, posSIB에서 반송되는 보조 데이터 엘리먼트들의 (IE "posSibType"에서의) 포지셔닝 SIB 타입의 매핑이 존재할 수 있다. 아래의 표 1은 예시적인 매핑을 예시한다:

[표 1]

	posSibType	보조 데이터 엘리먼트
NR DL-RFFP 보조 데이터	posSIBType7-1	NR-DL-PRS-보조 데이터
	posSIBType7-2	NR-DL-RFFP-보조 데이터

[0174] 브로드캐스트된 posSIB는 타겟 UE가 (도 10의 스테이지 3에서 그리고 도 13에 도시된 바와 같이) LPP 보조 데이터 메시지의 일부로서 기계 학습 모델 세부사항들을 예상해야 하는지 또는 타겟 UE가 다른 AI 또는 기계 학습 모델 네트워크 엔티티를 통해 모델을 추출해야 하는지를 표시하는 플래그를 포함할 수 있다. 예를 들어, "0"의 값은 posSIB 보조 데이터 브로드캐스트가 기계 학습 모델의 설명을 포함하지 않는 것을 나타낼 수 있는 반면, "1"의 값은 posSIB 보조 데이터 브로드캐스트가 기계 학습 모델의 설명을 포함하는 것을 나타낼 수 있다.

[0176] DL-RFFP 포지셔닝을 위한 posSIB 메시지는 기계 학습 모델 ID, 기계 학습 모델 세부사항들(예를 들어, 포맷(예를 들어, ONNX), 기계 학습 모델 구조 및 파라미터들(즉, 가중치들)), 입력 특징 유형(예를 들어, CFR, CIR 등) 등과 같은 기계 학습 모델 설명과 관련된 정보를 제공할 수 있다. posSIB 메시지는 또한 기계 학습 모델 입력들에 대한 측정들의 매핑에 관련된 정보(예를 들어, 기계 학습 모델 입력들에 대한 측정들의 비트맵)를 제공할 수 있다.

[0177] DL-RFFP 포지셔닝을 위한 posSIB 메시지는 타겟 UE가 포지셔닝 전에 측정 전처리를 수행해야 하는지 여부를 나타내는 플래그를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, "0"의 값은 어떠한 측정 전처리도 요구되지 않음을 나타낼 수 있고(즉, 측정 전처리는 기계 학습 모델 설계의 일부임), "1"의 값은 측정 전처리가 요구됨을 나타낼 수 있다(그리고 측정 전처리 스테이지들은 명시적으로 제공된다).

[0178] 플래그가 전처리가 요구됨을 표시하는 경우, posSIB 메시지는 타겟 UE가 측정들을 기계 학습 모델에 전달하기 전에 측정들을 어떻게 전처리해야 하는지에 관한 보조 데이터를 제공할 수 있다. 위에서 언급된 바와 같이, 측정 전처리 스테이지들은 (1)교정, (2)IFFT, (3)순환 샘플 시프팅, (4)윈도우잉, 및 (5)스케일링을 포함한다. 보조 데이터는 이러한 동작들을 수행하는 시퀀스를 나타낼 수 있다. 측정 전처리 파라미터들은 교정 값들, IFFT 크기, 순환 샘플 시프팅 값들, 윈도우 파라미터들(가중치들, 길이, 및 중심 위치), 및/또는 스케일링 옵션

들(예를 들어, 안테나별, TRP별, 모두)을 포함할 수도 있다.

- [0179] DL-RFFP 포지셔닝을 위한 posSIB 메시지는 또한, 포지셔닝을 위해 사용될 리소스들(예를 들어, DL-PRS 리소스들)에 관련된 보조 데이터를 제공할 수도 있다. 예를 들어, 표 1에 도시된 바와 같이, posSIBType7-1은 측정할 DL-PRS 리소스들에 대한 보조 데이터를 제공할 수 있다.
- [0180] 도 15는 본 개시내용의 양태들에 따른, 예시적인 무선 통신의 방법(1500)을 예시한다. 일 양태에서, 방법(1500)은 UE(예를 들어, 본 명세서에 설명된 UE들 중 임의의 것)에 의해 수행될 수 있다.
- [0181] 1510에서, UE는 하나 이상의 능력들 제공 메시지들을 위치 서버에 송신하고, 하나 이상의 능력들 제공 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝 절차에 관여하기 위한 UE의 능력들의 적어도 제1 세트를 표시한다. 일 양태에서, 동작(1510)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(310), 하나 이상의 프로세서들(332), 메모리(340) 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있고, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다.
- [0182] 1520에서, UE는 위치 서버로부터 DL-RFFP 포지셔닝 절차에 대한 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들을 수신하고, 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 적어도 능력들의 제1 세트에 기초한다. 일 양태에서, 동작(1520)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(310), 하나 이상의 프로세서들(332), 메모리(340) 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있고, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다.
- [0183] 이해되는 바와 같이, 방법(1500)의 기술적 이점은 UE가 포지셔닝 능력들을 제공하고, DL-RFFP 포지셔닝에 특정한 보조 데이터를 수신할 수 있게 하는 것이다.
- [0184] 도 16은 본 개시내용의 양태들에 따른, 예시적인 무선 통신의 방법(1600)을 예시한다. 일 양태에서, 방법(1600)은 UE(예를 들어, 본 명세서에 설명된 UE들 중 임의의 것)에 의해 수행될 수 있다.
- [0185] 1610에서, UE는 제1 네트워크 엔티티로부터 DL-RFFP 포지셔닝 절차에 대한 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들을 수신하고, 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 UE가 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함한다. 일 양태에서, 동작(1610)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(310), 하나 이상의 프로세서들(332), 메모리(340) 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있고, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다.
- [0186] 1620에서, UE는 하나 이상의 위치 정보 메시지들을 제2 네트워크 엔티티에 송신하고, 하나 이상의 위치 정보 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝 절차와 관련된 하나 이상의 파라미터들을 포함한다. 일 양태에서, 동작(1620)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(310), 하나 이상의 프로세서들(332), 메모리(340) 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있고, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다.
- [0187] 이해되는 바와 같이, 방법(1600)의 기술적 이점은 DL-RFFP 포지셔닝에 특정한 보조 데이터를 UE에 제공하고 UE가 DL-RFFP 포지셔닝에 특정한 위치 정보를 제공할 수 있게 하는 것이다.
- [0188] 도 17은 본 개시내용의 양태들에 따른, 예시적인 무선 통신의 방법(1700)을 예시한다. 일 양태에서, 방법(1700)은 UE(예를 들어, 본 명세서에 설명된 UE들 중 임의의 것)에 의해 수행될 수 있다.
- [0189] 1710에서, 기지국은 위치 서버로부터 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들을 수신하고, 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들은 적어도 하나의 UE가 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 표시한다. 일 양태에서, 동작(1710)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(350), 하나 이상의 네트워크 트랜시버(380), 하나 이상의 프로세서들(384), 메모리(386), 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(388)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다.
- [0190] 1720에서, 기지국은 DL-RFFP 포지셔닝에 특정한 하나 이상의 posSIB들을 적어도 하나의 UE에 송신하고, 하나 이상의 posSIB들은 적어도 하나 이상의 파라미터들을 표시한다. 일 양태에서, 동작(1720)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(350), 하나 이상의 프로세서들(384), 메모리(386) 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(388)에 의해 수행될 수 있고, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다.

- [0191] 이해되는 바와 같이, 방법(1700)의 기술적 이점은 DL-RFFP 포지셔닝에 특정한 보조 데이터를 UE에 제공하는 것이다.
- [0192] 위의 상세한 설명에서, 서로 다른 특징이 실시예에서 함께 그룹화됨을 알 수 있다. 이러한 개시 방식은 예시적인 조항들이 각각의 조항에서 명시적으로 언급된 것보다 더 많은 특징들을 갖는다는 의도로 이해되지 않아야 한다. 오히려, 본 개시내용의 다양한 양태들은 개시된 개별적인 예의 조항의 모든 특징들보다 더 적은 특징들을 포함할 수 있다. 따라서, 다음의 조항들은 이로써 설명에 통합되는 것으로 간주되어야 하며, 각각의 조항 그 자체는 별개의 예로서 존재할 수 있다. 각각의 종속 조항이 조항들에서 다른 조항들 중 하나와의 특정 조합을 지칭할 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 청구 대상의 조합, 또는 임의의 특징과 다른 종속 및 독립 조항들의 조합을 포함할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 본 명세서에 개시된 다양한 양태들은, 명시적으로 표현되지 않거나 특정 조합이 의도되지 않는 것(예를 들어, 전기 절연체 및 전기 전도체 양자 모두로서 엘리먼트를 정의하는 것과 같은 모순되는 양태들)으로 쉽게 추론될 수 없는 한, 이러한 조합들을 명시적으로 포함한다. 게다가, 조항의 양태들은, 그 조항이 임의의 다른 독립 조항에 직접적으로 의존하지 않더라도, 그 독립 조항에 포함될 수 있다.
- [0193] 구현에는 다음 넘버링된 조항에 설명되어 있다:
- [0194] 조항 1. 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신의 방법으로서, 제1 네트워크 엔티티로부터 다운로드 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차에 대한 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들을 수신하는 단계 - 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 UE가 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함함 -; 및 하나 이상의 위치 정보 메시지들을 제2 네트워크 엔티티에 송신하는 단계를 포함하고, 하나 이상의 위치 정보 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝 절차에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 포함한다.
- [0195] 조항 2. 조항 1에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하는지 여부를 표시하는 플래그를 포함하는, 방법.
- [0196] 조항 3. 조항 2에 있어서, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하지 않는다는 것을 표시하는 상기 플래그에 기초하여 상기 제1 네트워크 엔티티 이외의 네트워크 엔티티로부터 상기 기계 학습 모델을 추출하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0197] 조항 4. 조항들 1 내지 3 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는, 상기 기계 학습 모델의 식별자, 상기 기계 학습 모델의 포맷, 상기 기계 학습 모델의 입력 특징 유형, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는, 방법.
- [0198] 조항 5. 조항들 1 내지 4 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는 다운로드 포지셔닝 기준 신호(DL-PRS) 리소스들의 RFFP 측정들과 상기 기계 학습 모델의 입력들 사이의 매핑을 표시하는, 방법.
- [0199] 조항 6. 조항들 1 내지 5 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들의 RFFP 측정들에 상기 기계 학습 모델을 적용하기 전에 측정 전처리를 수행하도록 상기 UE를 구성하는 플래그를 포함하는, 방법.
- [0200] 조항 7. 조항 6에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는, 측정 전처리 스테이지들의 시퀀스, 상기 측정 전처리를 위한 캘리브레이션 값들, 상기 측정 전처리를 위한 역 고속 푸리에 변환(IFFT) 크기, 상기 측정 전처리를 위한 순환 시프트 샘플링 값들, 상기 측정 전처리를 위한 윈도우 크기 파라미터들, 상기 측정 전처리를 위한 스케일링 옵션들, 또는 이들의 임의의 조합을 더 포함하는, 방법.
- [0201] 조항 8. 조항들 1 내지 7 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들에 관련된 파라미터들을 포함하는, 방법.
- [0202] 조항 9. 조항들 1 내지 8 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 제1 네트워크 엔티티로, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위한 포지셔닝 보조 데이터에 대한 요청을 송신하는 단계를 더 포함하고, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 상기 요청에 응답하여 수신되는, 방법.
- [0203] 조항 10. 조항들 1 내지 9 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 제1 네트워크 엔티티는 위치 서버이고, 상기 제2 네트워크 엔티티는 위치 서버이고, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 하나 이상의 룬 팀 애플

루션(LTE) 포지셔닝 프로토콜(LPP) 메시지들인, 방법.

- [0204] 조항 11. 조항들 1 내지 9 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 제1 네트워크 엔티티는 기지국이고, 상기 제2 네트워크 엔티티는 위치 서버이고, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝에 특정한 하나 이상의 포지셔닝 시스템 정보 블록들(posSIB들)인, 방법.
- [0205] 조항 12. 조항들 1 내지 11 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 제2 네트워크 엔티티로부터 위치 정보에 대한 요청을 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들은 상기 요청에 응답하여 송신되는, 방법.
- [0206] 조항 13. 조항 12에 있어서, 상기 요청은, 상기 UE의 위치를 보고하는 주기성을 표시하는 보고 구성, 상기 UE의 위치의 타입, 상기 UE의 위치의 대략적인 추정치, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들에 대한 업데이트들, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 상기 DL-PRS 리소스들의 측정들에 적용될 전처리 스테이지들에 대한 업데이트들, 상기 기계 학습 모델에 대한 업데이트들, 상기 DL-PRS 리소스들 중 어느 것이 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용되었는지를 보고하도록 상기 UE를 구성하는 플래그, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는, 방법.
- [0207] 조항 14. 조항들 1 내지 13 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들은: 상기 기계 학습 모델에 기초하여 결정된 상기 UE의 추정된 위치, 상기 UE의 추정된 위치의 품질 또는 신뢰도를 표시하는 메트릭, 상기 기계 학습 모델이 상기 UE의 추정된 위치를 결정하기 위해 걸린 시간의 양, 상기 기계 학습 모델에 기초하여 결정된 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들의 하나 이상의 포지셔닝 측정들, 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들의 타임스탬프들, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들 중 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용된 DL-PRS 리소스들의 식별자들, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 상기 DL-PRS 리소스들의 하나 이상의 신호 강도 측정들, 네트워크 벤더, UE 벤더, 기계 학습 모델 벤더, 또는 이들의 조합에 의해 커스터마이징된 하나 이상의 측정 요소들을 포함하는, 방법.
- [0208] 조항 15. 기지국에 의해 수행되는 통신의 방법으로서, 위치 서버로부터 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들을 수신하는 단계 - 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들은 적어도 하나의 사용자 장비(UE)가 다운링크 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 표시함 -; 및 DL-RFFP 포지셔닝에 특정한 하나 이상의 포지셔닝 시스템 정보 블록들(posSIB들)을 적어도 하나의 UE 로 송신하는 단계를 포함하고, 하나 이상의 posSIB들은 적어도 하나 이상의 파라미터들을 표시하는, 방법.
- [0209] 조항 16. 조항 15에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하는지 여부를 표시하는 플래그를 포함하는, 방법.
- [0210] 조항 17. 조항들 15 내지 16 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은: 상기 기계 학습 모델의 식별자, 상기 기계 학습 모델의 포맷, 상기 기계 학습 모델의 입력 특징 타입, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는, 방법.
- [0211] 조항 18. 조항들 15 내지 17 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 다운링크 포지셔닝 기준 신호(DL-PRS) 리소스들의 RFFP 측정들과 상기 기계 학습 모델의 입력들 사이의 매핑을 표시하는, 방법.
- [0212] 조항 19. 조항들 15 내지 18 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 적어도 하나의 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들의 RFFP 측정들에 상기 기계 학습 모델을 적용하기 전에 측정 전처리를 수행하도록 상기 적어도 하나의 UE를 구성하는 플래그를 포함하는, 방법.
- [0213] 조항 20. 조항 19에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 측정 전처리 스테이지들의 시퀀스, 상기 측정 전처리를 위한 캘리브레이션 값들, 상기 측정 전처리를 위한 역 고속 푸리에 변환(IFFT) 크기, 상기 측정 전처리를 위한 순환 시프트 샘플링 값들, 상기 측정 전처리를 위한 윈도우 크기 파라미터들, 상기 측정 전처리를 위한 스케일링 옵션들, 또는 이들의 임의의 조합을 더 포함하는, 방법.
- [0214] 조항 21. 조항들 15 내지 20 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 적어도 하나의 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들에 관련된 파라미터들을 포함하는, 방법.
- [0215] 조항 22. 사용자 장비(UE)로서, 메모리; 적어도 하나의 트랜시버; 및 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 적어도 하나의 프로세서는, 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 제1 네트워크 엔티티로부터 다운링크 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차에 대한 하나 이

상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들을 수신하고 - 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 UE가 DL-RFFP 포지셔닝 프로시저를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함함 -; 그리고 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 하나 이상의 로케이션 정보 메시지들을 제2 네트워크 엔티티에 송신하도록 구성되고, 하나 이상의 로케이션 정보 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝 절차에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 포함하는, 사용자 장비(UE).

- [0216] 조항 23. 조항 22에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하는지 여부를 표시하는 플래그를 포함하는, UE.
- [0217] 조항 24. 조항 23에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 추가로, 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하지 않는다는 것을 표시하는 상기 플래그에 기초하여 상기 제1 네트워크 엔티티 이외의 네트워크 엔티티로부터 상기 기계 학습 모델을 추출하도록 구성되는, UE.
- [0218] 조항 25. 조항들 22 내지 24 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는, 상기 기계 학습 모델의 식별자, 상기 기계 학습 모델의 포맷, 상기 기계 학습 모델의 입력 특징 유형, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는, UE.
- [0219] 조항 26. 조항들 22 내지 25 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는 다운링크 포지셔닝 기준 신호(DL-PRS) 리소스들의 RFFP 측정들과 상기 기계 학습 모델의 입력들 사이의 매핑을 표시하는, UE.
- [0220] 조항 27. 조항들 22 내지 26 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들의 RFFP 측정들에 상기 기계 학습 모델을 적용하기 전에 측정 전처리를 수행하도록 상기 UE를 구성하는 플래그를 포함하는, UE.
- [0221] 조항 28. 조항 27에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는, 측정 전처리 스테이지들의 시퀀스, 상기 측정 전처리를 위한 캘리브레이션 값들, 상기 측정 전처리를 위한 역 고속 푸리에 변환(IFFT) 크기, 상기 측정 전처리를 위한 순환 시프트 샘플링 값들, 상기 측정 전처리를 위한 윈도우 크기 파라미터들, 상기 측정 전처리를 위한 스케일링 옵션들, 또는 이들의 임의의 조합을 더 포함하는, UE.
- [0222] 조항 29. 조항들 22 내지 28 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들에 관련된 파라미터들을 포함하는, UE.
- [0223] 조항 30. 조항들 22 내지 29 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 추가로, 상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 상기 제1 네트워크 엔티티로, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위한 포지셔닝 보조 데이터에 대한 요청을 송신하도록 구성되고, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 상기 요청에 응답하여 수신되는, UE.
- [0224] 조항 31. 조항들 22 내지 30 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 제1 네트워크 엔티티는 위치 서버이고, 상기 제2 네트워크 엔티티는 위치 서버이고, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 하나 이상의 롱 텀 에볼루션(LTE) 포지셔닝 프로토콜(LPP) 메시지들인, UE.
- [0225] 조항 32. 조항들 22 내지 30 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 제1 네트워크 엔티티는 기지국이고, 상기 제2 네트워크 엔티티는 위치 서버이고, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝에 특정한 하나 이상의 포지셔닝 시스템 정보 블록들(posSIB들)인, UE.
- [0226] 조항 33. 조항들 22 내지 32 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 추가로, 상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 제2 네트워크 엔티티로부터 위치 정보에 대한 요청을 수신하도록 구성되고, 상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들은 상기 요청에 응답하여 송신되는, UE.
- [0227] 조항 34. 조항 33에 있어서, 상기 요청은, 상기 UE의 위치를 보고하는 주기성을 표시하는 보고 구성, 상기 UE의 위치의 타입, 상기 UE의 위치의 대략적인 추정치, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들에 대한 업데이트들, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 상기 DL-PRS 리소스들의 측정들에 적용될 전처리 스테이지들에 대한 업데이트들, 상기 기계 학습 모델에 대한 업데이트들, 상기 DL-PRS 리소스들 중 어느 것이 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용되었는지를 보고하도록 상기 UE를 구성하는 플래그, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는, UE.
- [0228] 조항 35. 조항들 22 내지 34 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들은: 상기 기계 학습 모델에 기초하여 결정된 상기 UE의 추정된 위치, 상기 UE의 추정된 위치의 품질 또는 신뢰도를 표시하는

메트릭, 상기 기계 학습 모델이 상기 UE의 추정된 위치를 결정하기 위해 걸린 시간의 양, 상기 기계 학습 모델에 기초하여 결정된 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들의 하나 이상의 포지셔닝 측정들, 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들의 타임스탬프들, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들 중 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용된 DL-PRS 리소스들의 식별자들, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 상기 DL-PRS 리소스들의 하나 이상의 신호 강도 측정들, 네트워크 벤더, UE 벤더, 기계 학습 모델 벤더, 또는 이들의 조합에 의해 커스터마이징된 하나 이상의 측정 요소들을 포함하는, UE.

- [0229] 조항 36. 기지국으로서, 메모리; 적어도 하나의 트랜시버; 및 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 적어도 하나의 프로세서는, 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 로케이션 서버로부터 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들을 수신하고 - 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들은 적어도 하나의 사용자 장비(UE)가 다운링크 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 표시함 -; 그리고 적어도 하나의 트랜시버를 통해, DL-RFFP 포지셔닝에 특정된 하나 이상의 포지셔닝 시스템 정보 블록들(posSIB들)을 적어도 하나의 UE에 송신하도록 구성되고, 하나 이상의 posSIB들은 적어도 하나 이상의 파라미터들을 표시하는, 기지국.
- [0230] 조항 37. 조항 36에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하는지 여부를 표시하는 플래그를 포함하는, 기지국.
- [0231] 조항 38. 조항들 36 내지 37 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은: 상기 기계 학습 모델의 식별자, 상기 기계 학습 모델의 포맷, 상기 기계 학습 모델의 입력 특징 타입, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는, 기지국.
- [0232] 조항 39. 조항들 36 내지 38 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 다운링크 포지셔닝 기준 신호(DL-PRS) 리소스들의 RFFP 측정들과 상기 기계 학습 모델의 입력들 사이의 매핑을 표시하는, 기지국.
- [0233] 조항 40. 조항들 36 내지 조항 39 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 적어도 하나의 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들의 RFFP 측정들에 상기 기계 학습 모델을 적용하기 전에 측정 전처리를 수행하도록 상기 적어도 하나의 UE를 구성하는 플래그를 포함하는, 기지국.
- [0234] 조항 41. 조항 40에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 측정 전처리 스테이지들의 시퀀스, 상기 측정 전처리를 위한 캘리브레이션 값들, 상기 측정 전처리를 위한 역 고속 푸리에 변환(IFFT) 크기, 상기 측정 전처리를 위한 순환 시프트 샘플링 값들, 상기 측정 전처리를 위한 윈도우 크기 파라미터들, 상기 측정 전처리를 위한 스케일링 옵션들, 또는 이들의 임의의 조합을 더 포함하는, 기지국.
- [0235] 조항 42. 조항들 36 내지 41 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 적어도 하나의 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들에 관련된 파라미터들을 포함하는, 기지국.
- [0236] 조항 43. 사용자 장비(UE)로서, 제1 네트워크 엔티티로부터 다운링크 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차에 대한 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들을 수신하는 수단 - 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 UE가 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함함 -; 및 하나 이상의 위치 정보 메시지들을 제2 네트워크 엔티티에 송신하는 수단을 포함하고, 하나 이상의 위치 정보 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝 절차에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 포함하는, UE.
- [0237] 조항 44. 조항 43에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하는지 여부를 표시하는 플래그를 포함하는, UE.
- [0238] 조항 45. 조항 44에 있어서, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하지 않는다는 것을 표시하는 상기 플래그에 기초하여 상기 제1 네트워크 엔티티 이외의 네트워크 엔티티로부터 상기 기계 학습 모델을 취출하는 수단을 더 포함하는, UE.
- [0239] 조항 46. 조항들 43 내지 45 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는, 상기 기계 학습 모델의 식별자, 상기 기계 학습 모델의 포맷, 상기 기계 학습 모델의 입력 특징 유형, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는, UE.
- [0240] 조항 47. 조항들 43 내지 46 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는 다운링크 포지셔닝 기

준 신호(DL-PRS) 리소스들의 RFFP 측정들과 상기 기계 학습 모델의 입력들 사이의 매핑을 표시하는, UE.

- [0241] 조항 48. 조항들 43 내지 47 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들의 RFFP 측정들에 상기 기계 학습 모델을 적용하기 전에 측정 전처리를 수행하도록 상기 UE를 구성하는 플래그를 포함하는, UE.
- [0242] 조항 49. 조항 48에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는, 측정 전처리 스테이지들의 시퀀스, 상기 측정 전처리를 위한 캘리브레이션 값들, 상기 측정 전처리를 위한 역 고속 푸리에 변환(IFFT) 크기, 상기 측정 전처리를 위한 순환 시프트 샘플링 값들, 상기 측정 전처리를 위한 윈도우 크기 파라미터들, 상기 측정 전처리를 위한 스케일링 옵션들, 또는 이들의 임의의 조합을 더 포함하는, UE.
- [0243] 조항 50. 조항들 43 내지 49 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들에 관련된 파라미터들을 포함하는, UE.
- [0244] 조항 51. 조항들 43 내지 50 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 제1 네트워크 엔티티로, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위한 포지셔닝 보조 데이터에 대한 요청을 송신하는 수단을 더 포함하고, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 상기 요청에 응답하여 수신되는, UE.
- [0245] 조항 52. 조항들 43 내지 51 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 제1 네트워크 엔티티는 위치 서버이고, 상기 제2 네트워크 엔티티는 위치 서버이고, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 하나 이상의 롱 텀 에블 루션(LTE) 포지셔닝 프로토콜(LPP) 메시지들인, UE.
- [0246] 조항 53. 조항들 43 내지 51 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 제1 네트워크 엔티티는 기지국이고, 상기 제2 네트워크 엔티티는 위치 서버이고, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝에 특정한 하나 이상의 포지셔닝 시스템 정보 블록들(posSIB들)인, UE.
- [0247] 조항 54. 조항들 43 내지 53 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 제2 네트워크 엔티티로부터 위치 정보에 대한 요청을 수신하는 수단을 더 포함하고, 상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들은 상기 요청에 응답하여 송신되는, UE.
- [0248] 조항 55. 조항 54에 있어서, 상기 요청은, 상기 UE의 위치를 보고하는 주기성을 표시하는 보고 구성, 상기 UE의 위치의 타입, 상기 UE의 위치의 대략적인 추정치, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들에 대한 업데이트들, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 상기 DL-PRS 리소스들의 측정들에 적용될 전처리 스테이지들에 대한 업데이트들, 상기 기계 학습 모델에 대한 업데이트들, 상기 DL-PRS 리소스들 중 어느 것이 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용되었는지를 보고하도록 상기 UE를 구성하는 플래그, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는, UE.
- [0249] 조항 56. 조항들 43 내지 55 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들은: 상기 기계 학습 모델에 기초하여 결정된 상기 UE의 추정된 위치, 상기 UE의 추정된 위치의 품질 또는 신뢰도를 표시하는 매트릭, 상기 기계 학습 모델이 상기 UE의 추정된 위치를 결정하기 위해 걸린 시간의 양, 상기 기계 학습 모델에 기초하여 결정된 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들의 하나 이상의 포지셔닝 측정들, 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들의 타임스탬프들, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들 중 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용된 DL-PRS 리소스들의 식별자들, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 상기 DL-PRS 리소스들의 하나 이상의 신호 강도 측정들, 네트워크 벤더, UE 벤더, 기계 학습 모델 벤더, 또는 이들의 조합에 의해 커스터마이징된 하나 이상의 측정 요소들을 포함하는, UE.
- [0250] 조항 57. 기지국으로서, 위치 서버로부터 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들을 수신하는 수단 - 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들은 적어도 하나의 사용자 장비(UE)가 다운링크 무선 주파수 핑거프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 표시함 -; 및 DL-RFFP 포지셔닝에 특정한 하나 이상의 포지셔닝 시스템 정보 블록들(posSIB들)을 적어도 하나의 UE 로 송신하는 수단을 포함하고, 하나 이상의 posSIB들은 적어도 하나 이상의 파라미터들을 표시하는, 기지국.
- [0251] 조항 58. 조항 57에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하는지 여부를 표시하는 플래그를 포함하는, 기지국.
- [0252] 조항 59. 조항들 57 내지 58 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은: 상기 기계 학습 모델의 식별자, 상기 기계 학습 모델의 포맷, 상기 기계 학습 모델의 입력 특정 타입, 또는 이들의 임의의 조합을

포함하는, 기지국.

- [0253] 조항 60. 조항들 57 내지 59 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 다운링크 포지셔닝 기준 신호(DL-PRS) 리소스들의 RFFP 측정들과 상기 기계 학습 모델의 입력들 사이의 매핑을 표시하는, 기지국.
- [0254] 조항 61. 조항들 57 내지 조항 60 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 적어도 하나의 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들의 RFFP 측정들에 상기 기계 학습 모델을 적용하기 전에 측정 전처리를 수행하도록 상기 적어도 하나의 UE를 구성하는 플래그를 포함하는, 기지국.
- [0255] 조항 62. 조항 61에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 측정 전처리 스테이지들의 시퀀스, 상기 측정 전처리를 위한 캘리브레이션 값들, 상기 측정 전처리를 위한 역 고속 푸리에 변환(IFFT) 크기, 상기 측정 전처리를 위한 순환 시프트 샘플링 값들, 상기 측정 전처리를 위한 윈도우 크기 파라미터들, 상기 측정 전처리를 위한 스케일링 옵션들, 또는 이들의 임의의 조합을 더 포함하는, 기지국.
- [0256] 조항 63. 조항들 57 내지 62 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 적어도 하나의 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들에 관련된 파라미터들을 포함하는, 기지국.
- [0257] 조항 64. 컴퓨터 실행가능 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 상기 명령들은, 사용자 장비 (UE)에 의해 실행될 때, UE로 하여금, 제1 네트워크 엔티티로부터 다운링크 무선 주파수 펄스프린트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차에 대한 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들을 수신하게 하고 - 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 UE가 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함함 -; 그리고 하나 이상의 위치 정보 메시지들을 제2 네트워크 엔티티에 송신하게 하며, 하나 이상의 위치 정보 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝 절차에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0258] 조항 65. 조항 64에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하는지 여부를 표시하는 플래그를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0259] 조항 66. 조항 65에 있어서, 상기 UE에 의해 실행될 때, 상기 UE로 하여금, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하지 않는다는 것을 표시하는 상기 플래그에 기초하여 상기 제1 네트워크 엔티티 이외의 네트워크 엔티티로부터 상기 기계 학습 모델을 취출하게 하는 컴퓨터 실행가능 명령들을 더 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0260] 조항 67. 조항들 64 내지 66 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는, 상기 기계 학습 모델의 식별자, 상기 기계 학습 모델의 포맷, 상기 기계 학습 모델의 입력 특징 유형, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0261] 조항 68. 조항들 64 내지 67 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는 다운링크 포지셔닝 기준 신호(DL-PRS) 리소스들의 RFFP 측정들과 상기 기계 학습 모델의 입력들 사이의 매핑을 표시하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0262] 조항 69. 조항들 64 내지 68 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들의 RFFP 측정들에 상기 기계 학습 모델을 적용하기 전에 측정 전처리를 수행하도록 상기 UE를 구성하는 플래그를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0263] 조항 70. 조항 69에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는, 측정 전처리 스테이지들의 시퀀스, 상기 측정 전처리를 위한 캘리브레이션 값들, 상기 측정 전처리를 위한 역 고속 푸리에 변환(IFFT) 크기, 상기 측정 전처리를 위한 순환 시프트 샘플링 값들, 상기 측정 전처리를 위한 윈도우 크기 파라미터들, 상기 측정 전처리를 위한 스케일링 옵션들, 또는 이들의 임의의 조합을 더 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0264] 조항 71. 조항들 64 내지 70 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 적어도 하나의 파라미터는 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들에 관련된 파라미터들을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0265] 조항 72. 조항들 64 내지 71 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 UE에 의해 실행될 때, 상기 UE로 하여금, 상기

제1 네트워크 엔티티로, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위한 포지셔닝 보조 데이터에 대한 요청을 송신하게 하는 컴퓨터 실행가능 명령들을 더 포함하고, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 상기 요청에 응답하여 수신되는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

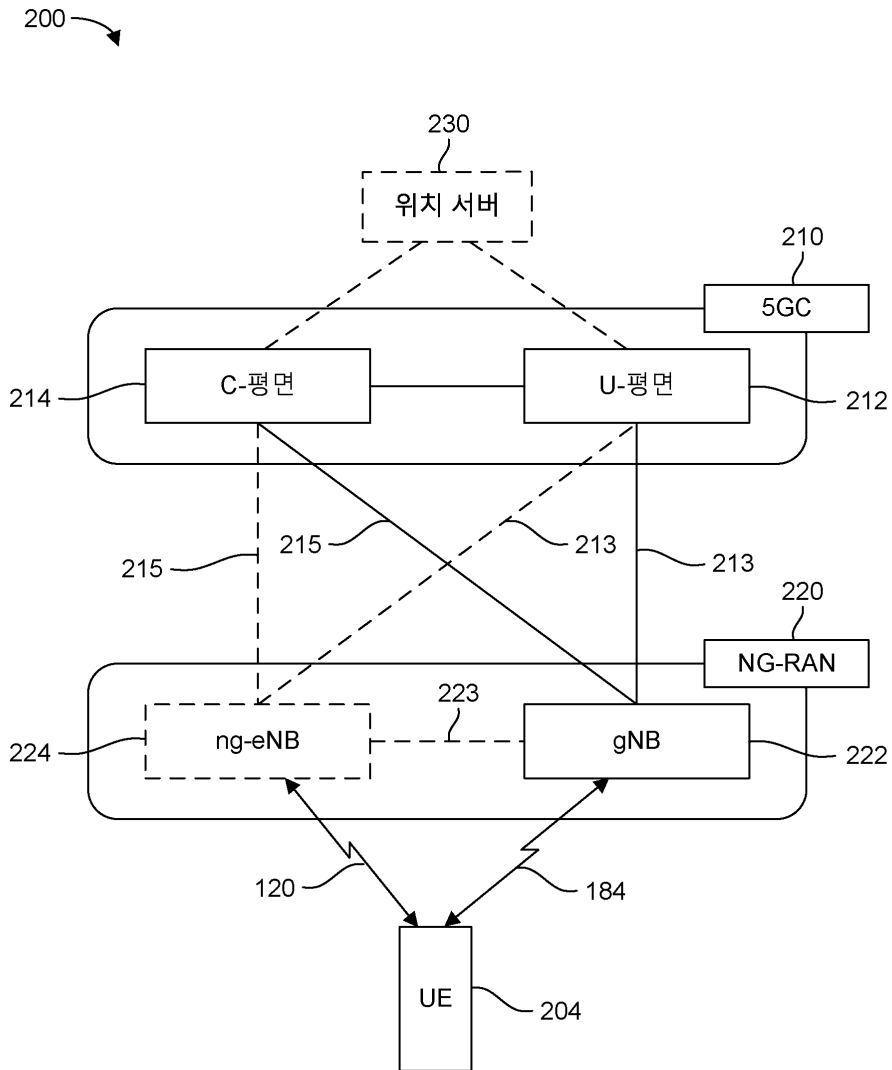
- [0266] 조항 73. 조항들 64 내지 72 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 제1 네트워크 엔티티는 위치 서버이고, 상기 제2 네트워크 엔티티는 위치 서버이고, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 하나 이상의 롱 텀 에볼루션(LTE) 포지셔닝 프로토콜(LPP) 메시지들인, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0267] 조항 74. 조항들 64 내지 72 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 제1 네트워크 엔티티는 기지국이고, 상기 제2 네트워크 엔티티는 위치 서버이고, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들은 DL-RFFP 포지셔닝에 특정한 하나 이상의 포지셔닝 시스템 정보 블록들(posSIB들)인, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0268] 조항 75. 조항들 64 내지 74 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 UE 에 의해 실행될 때, 상기 UE로 하여금, 상기 제2 네트워크 엔티티로부터 위치 정보에 대한 요청을 수신하게 하는 컴퓨터 실행가능 명령들을 더 포함하고, 상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들은 상기 요청에 응답하여 송신되는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0269] 조항 76. 조항 75에 있어서, 상기 요청은, 상기 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체의 위치를 보고하는 주기성을 표시하는 보고 구성, 상기 UE의 위치의 타입, 상기 UE의 위치의 대략적인 추정치, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들에 대한 업데이트들, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 상기 DL-PRS 리소스들의 측정들에 적용될 전처리 스테이지들에 대한 업데이트들, 상기 기계 학습 모델에 대한 업데이트들, 상기 DL-PRS 리소스들 중 어느 것이 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용되었는지를 보고하도록 상기 UE를 구성하는 플래그, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0270] 조항 77. 조항들 64 내지 76 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 하나 이상의 위치 정보 메시지들은: 상기 기계 학습 모델에 기초하여 결정된 상기 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체의 추정된 위치, 상기 UE의 추정된 위치의 품질 또는 신뢰도를 표시하는 메트릭, 상기 기계 학습 모델이 상기 UE의 추정된 위치를 결정하기 위해 걸린 시간의 양, 상기 기계 학습 모델에 기초하여 결정된 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들의 하나 이상의 포지셔닝 측정들, 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들의 타임스탬프들, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 DL-PRS 리소스들 중 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 사용된 DL-PRS 리소스들의 식별자들, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 구성된 상기 DL-PRS 리소스들의 하나 이상의 신호 강도 측정들, 네트워크 벤더, UE 벤더, 기계 학습 모델 벤더, 또는 이들의 조합에 의해 커스터마이징된 하나 이상의 측정 요소들을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0271] 조항 78. 컴퓨터 실행가능 명령들을 저장하는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 상기 명령들은, 기지국에 의해 실행될 때, 기지국으로 하여금, 위치 서버로부터 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들을 수신하고 - 하나 이상의 보조 정보 제어 메시지들은 적어도 하나의 사용자 장비(UE)가 다운로드 무선 주파수 펄스퍼런트(DL-RFFP) 포지셔닝 절차를 위해 사용하도록 구성되는 기계 학습 모델에 관련된 하나 이상의 파라미터들을 표시함 -; 그리고 DL-RFFP 포지셔닝에 특정한 하나 이상의 포지셔닝 시스템 정보 블록들(posSIB들)을 적어도 하나의 UE 로 송신하게 하며, 하나 이상의 posSIB들은 적어도 하나 이상의 파라미터들을 표시하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0272] 조항 79. 조항 78에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 하나 이상의 포지셔닝 보조 데이터 메시지들이 상기 기계 학습 모델의 설명을 포함하는지 여부를 표시하는 플래그를 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0273] 조항 80. 조항들 78 내지 79 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 기계 학습 모델의 식별자, 상기 기계 학습 모델의 포맷, 상기 기계 학습 모델의 입력 특징 유형, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0274] 조항 81. 조항들 78 내지 80 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 다운로드 포지셔닝 기준 신호(DL-PRS) 리소스들의 RFFP 측정들과 상기 기계 학습 모델의 입력들 사이의 매핑을 표시하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0275] 조항 82. 조항들 78 내지 81 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 적어도 하나의 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들의 RFFP 측정들에 상기 기계 학습 모델을 적용하기 전에 측정 전처리를 수행하도록 상기 적어도 하나의 UE를 구성하는 플래그를 포함하는, 비밀시적 컴퓨터

터 판독가능 저장 매체.

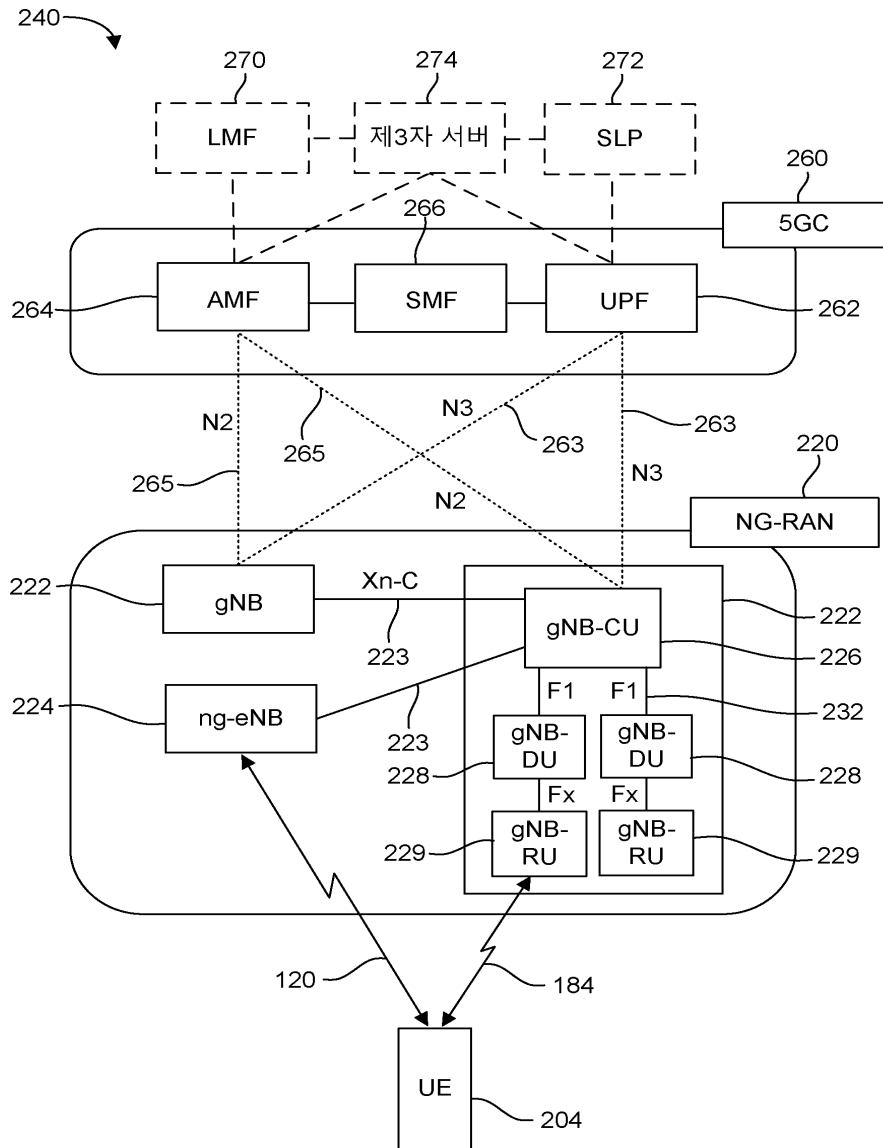
- [0276] 조항 83. 조항 82에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 측정 전처리 스테이지들의 시퀀스, 상기 측정 전처리를 위한 캘리브레이션 값들, 상기 측정 전처리를 위한 역 고속 푸리에 변환(IFFT) 크기, 상기 측정 전처리를 위한 순환 시프트 샘플링 값들, 상기 측정 전처리를 위한 윈도우 크기 파라미터들, 상기 측정 전처리를 위한 스케일링 옵션들, 또는 이들의 임의의 조합을 더 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0277] 조항 84. 조항들 78 내지 83 중 어느 한 조항에 있어서, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 DL-RFFP 포지셔닝 절차를 위해 상기 적어도 하나의 UE에 의해 측정될 DL-PRS 리소스들에 관련된 파라미터들을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0278] 정보 및 신호들은 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있음을 당업자는 인식할 것이다. 예컨대, 위의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.
- [0279] 추가적으로, 당업자들은, 본 명세서에 개시된 양태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리적 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 조합들로서 구현될 수 있음을 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환 가능성을 명확히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 대체적으로 그것들의 기능 관점에서 위에서 설명되었다. 그러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 또는 소프트웨어로 구현되는지는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 대해 부과된 설계 제약들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수 있지만, 그러한 구현 결정들이 본 개시내용의 범주로부터 벗어나게 하는 것으로 해석되지는 않아야 한다.
- [0280] 본 명세서에 개시된 양태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC, FPGA(field-programable gate array) 또는 다른 프로그래밍가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 조합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.
- [0281] 본 명세서에 개시된 양태들과 관련하여 설명된 방법들, 시퀀스들 및/또는 알고리즘들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 조합으로 구체화될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM(random-access memory), 플래시 메모리, ROM(read-only memory), EPROM(erasable programmable ROM), EEPROM(electrically erasable programmable ROM), 레지스터들, 하드디스크, 탈착식 디스크, CD-ROM, 또는 업계에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고, 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC는 사용자 단말(예를 들어, UE)에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에서 개별 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.
- [0282] 하나 이상의 예시적인 양태들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 상기 기능들은 컴퓨터 판독가능 저장 매체 상에 하나 이상의 명령 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 컴퓨터 저장 매체, 및 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이동을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체들 모두를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스가능한 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 예를 들어, 제한 없이, 이러한 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 기타 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 기타 자기 스토리지 장치, 또는 명령어나 데이터 구조의 형태로 원하는 프로그램 코드를 전달 또는 저장하는 데 사용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 기타 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결이 컴퓨터 판독가능 저장 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL(digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL,



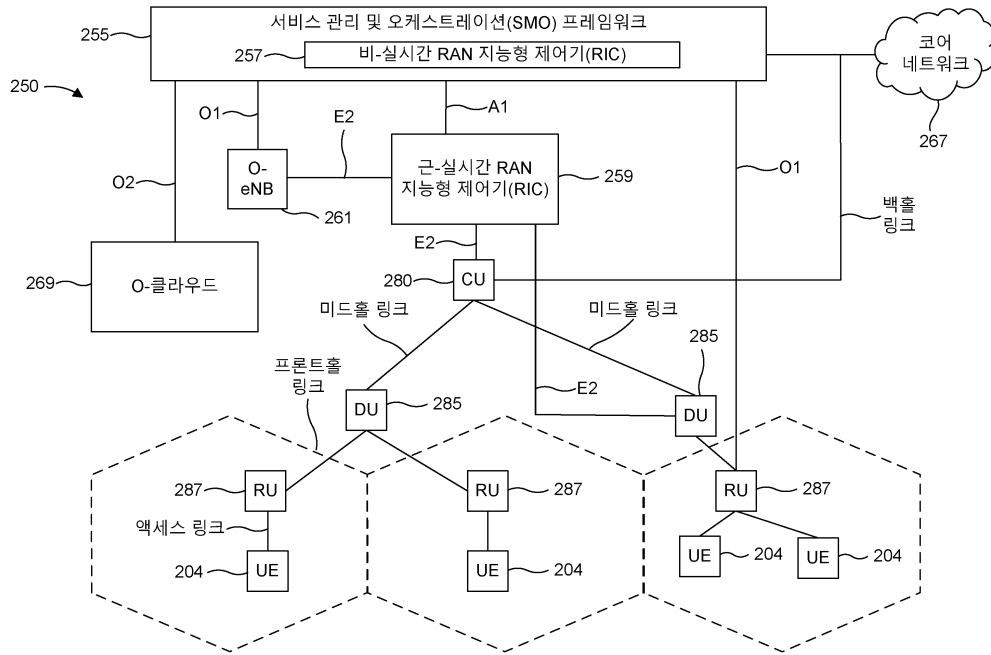
도면2a



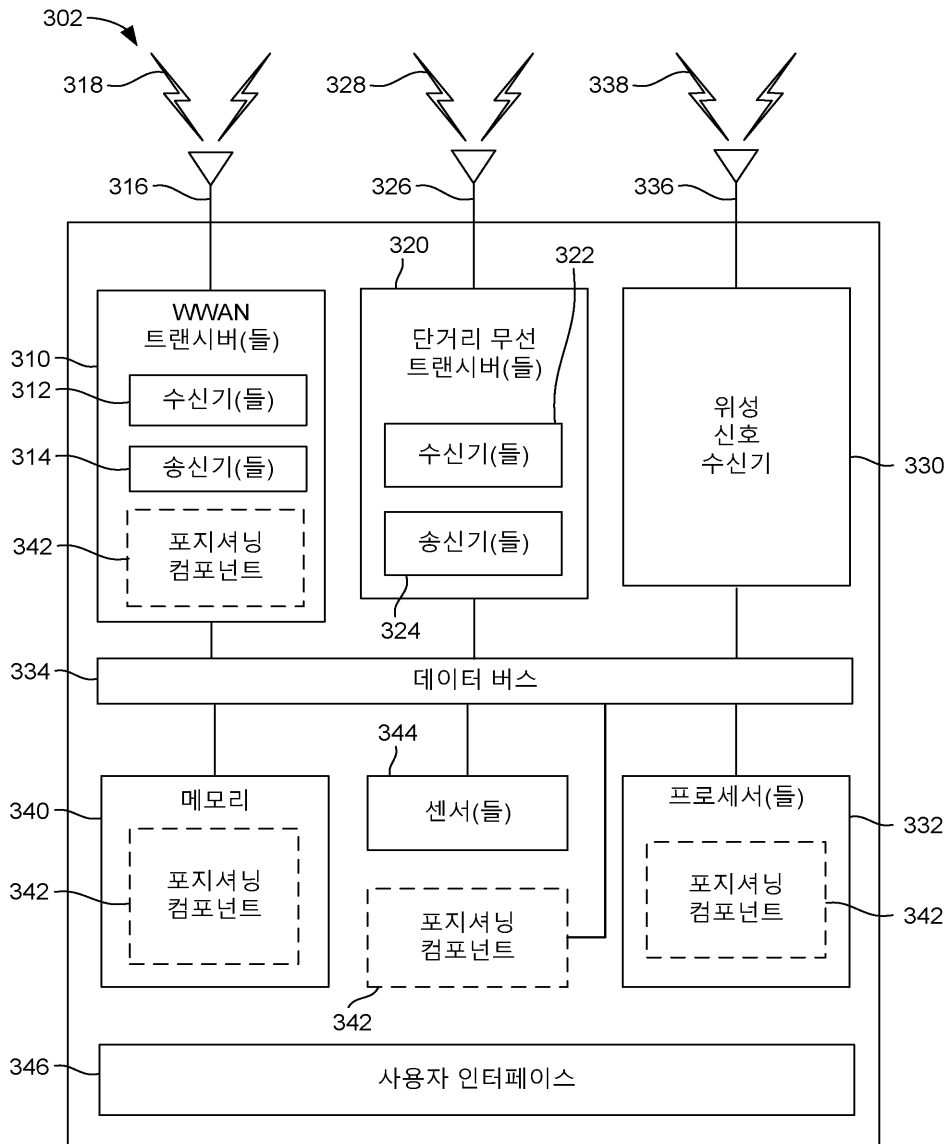
도면2b



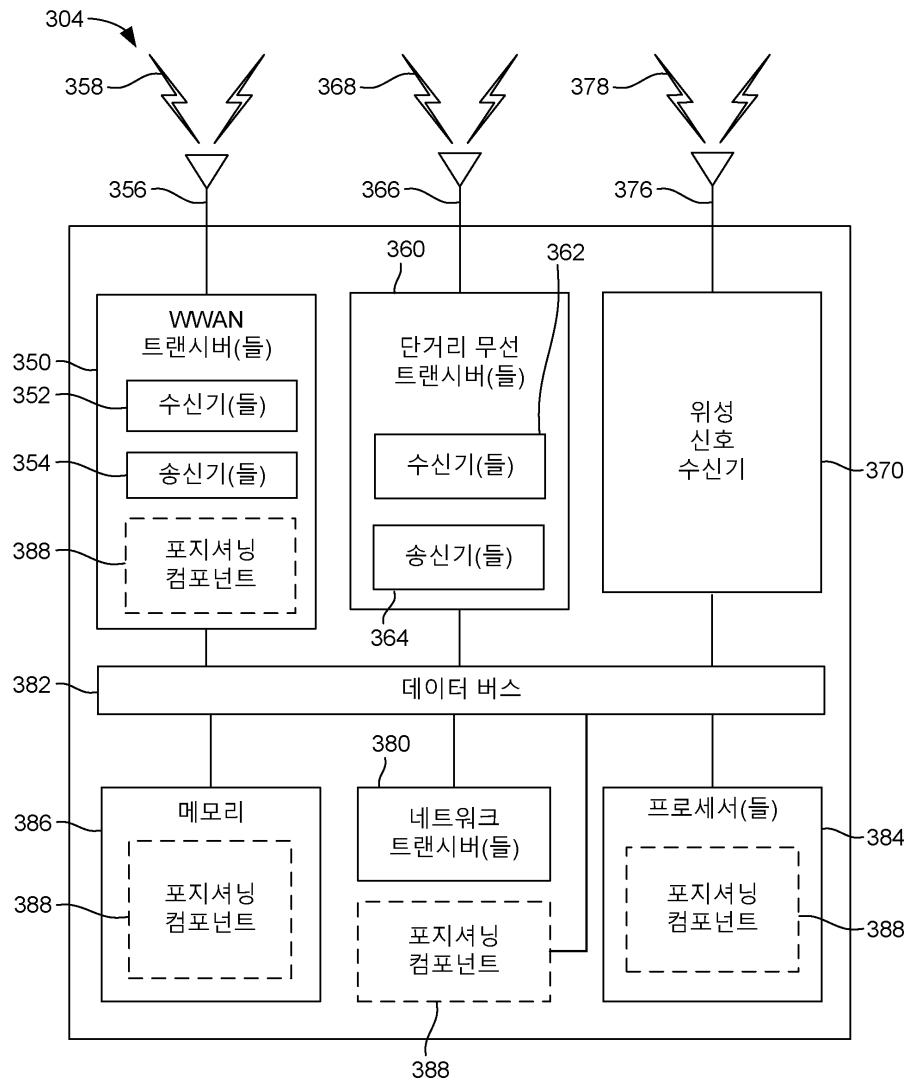
도면2c



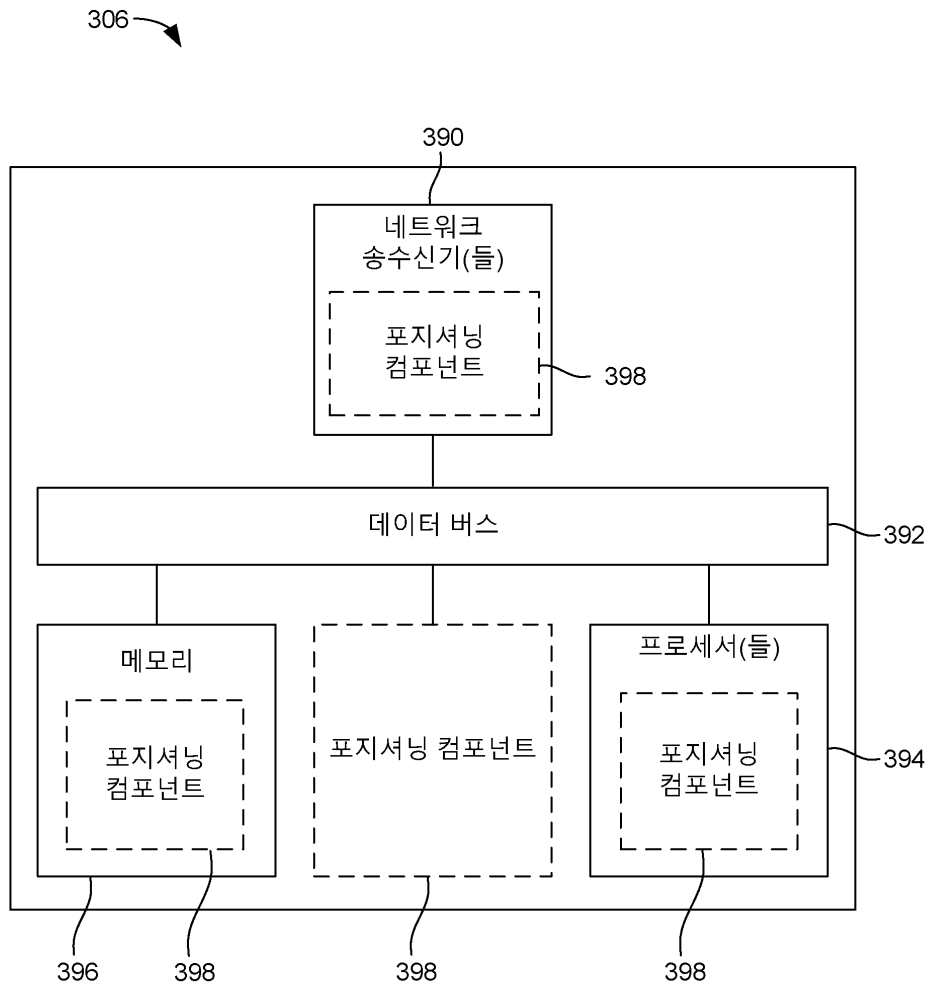
도면3a



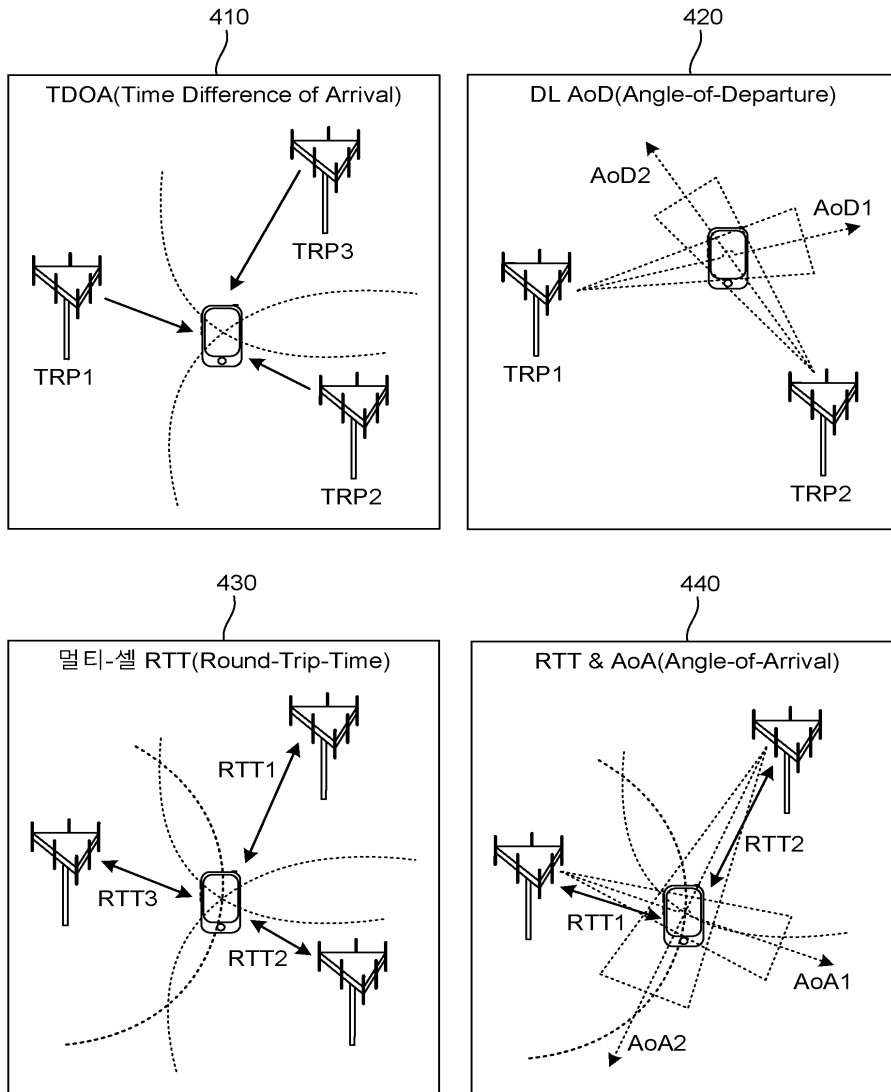
도면 3b



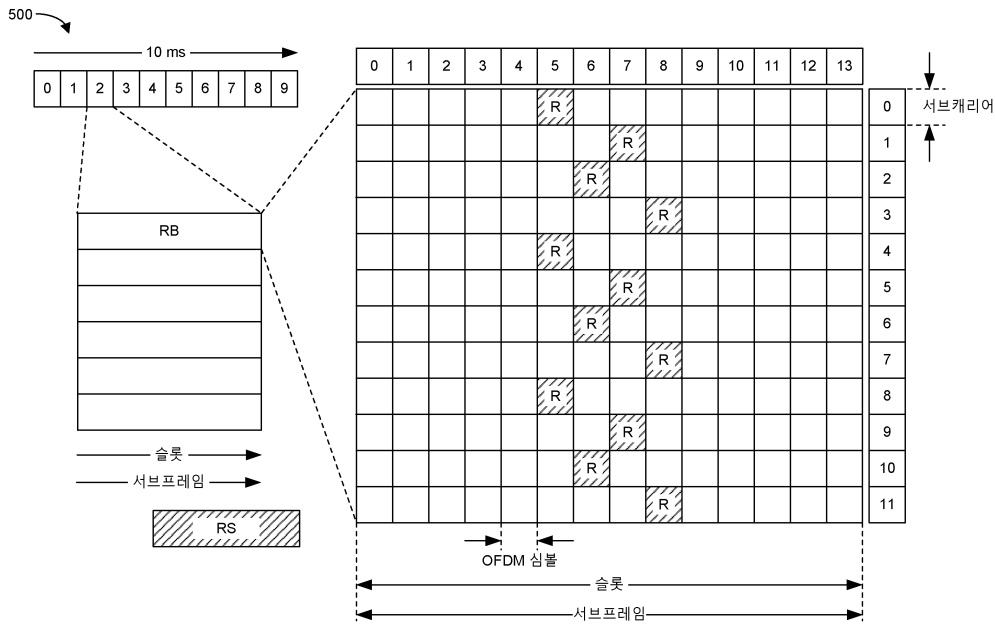
도면3c



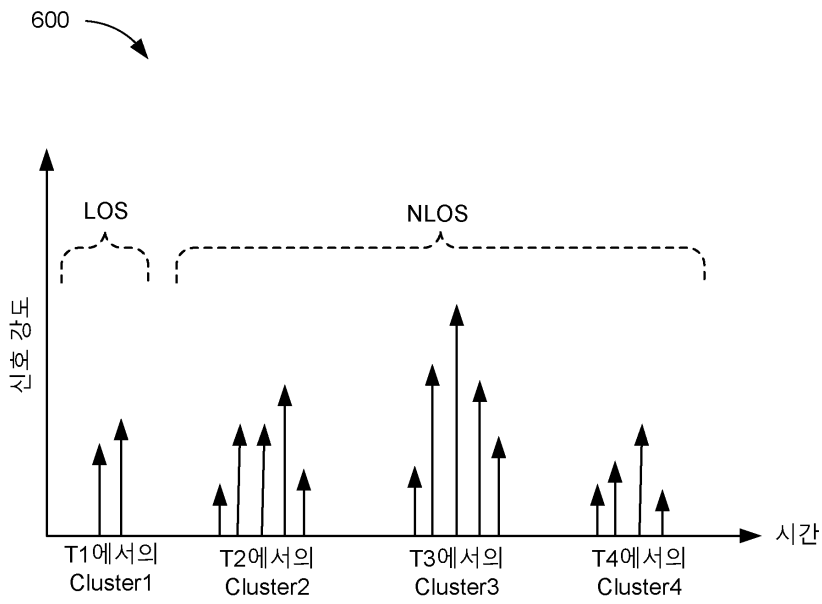
도면4



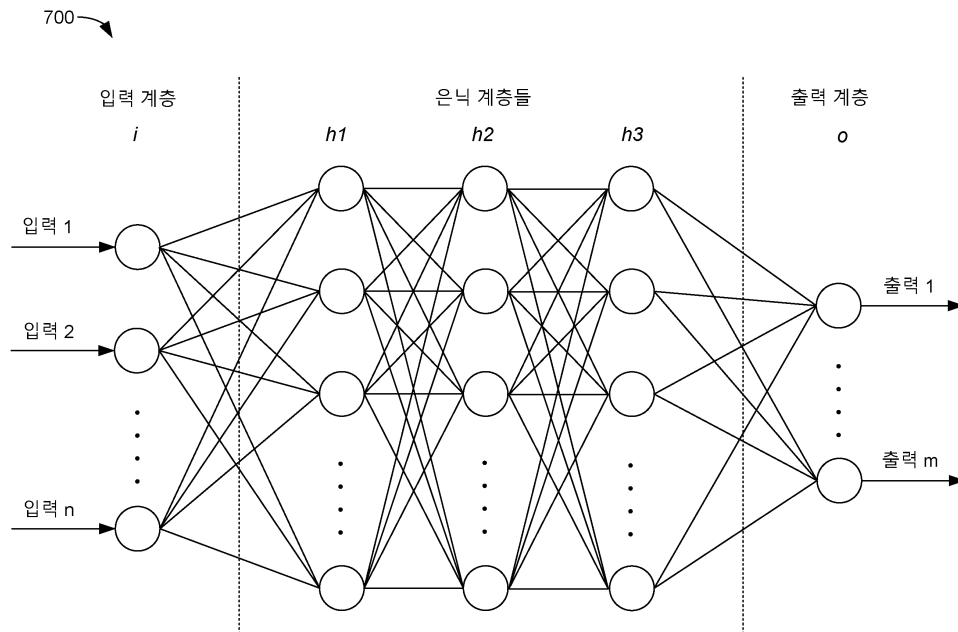
도면5



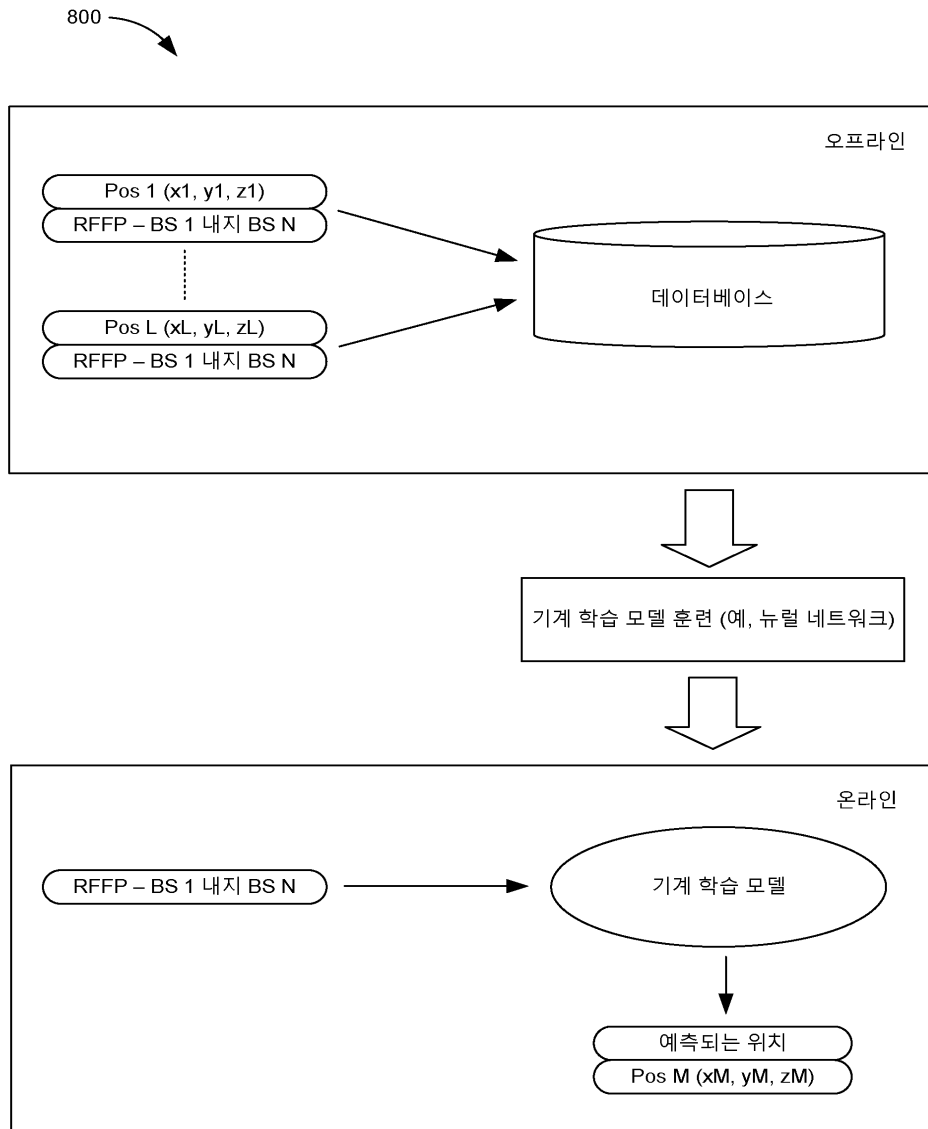
도면6



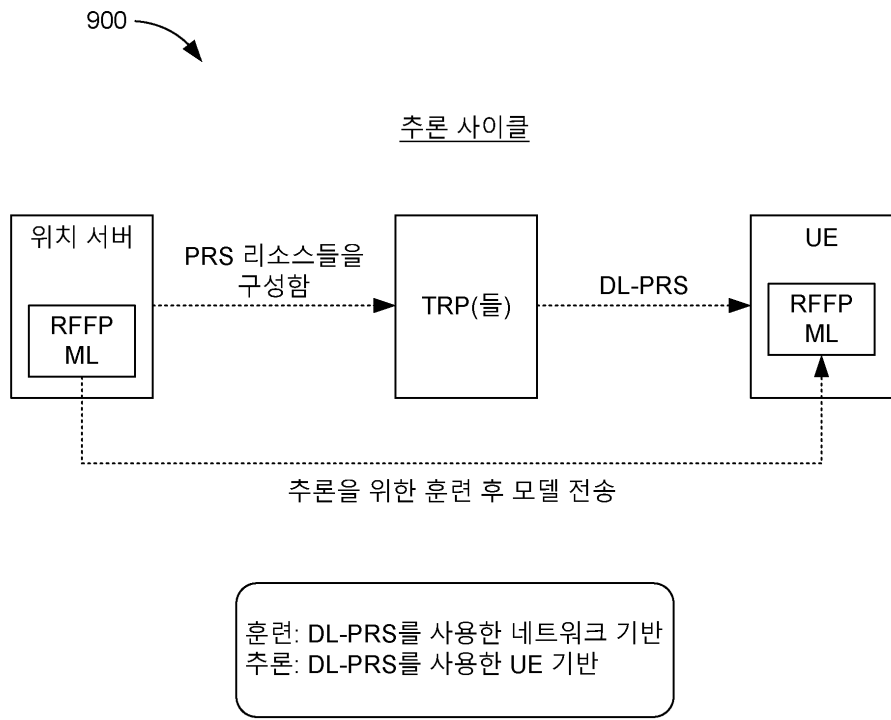
도면7



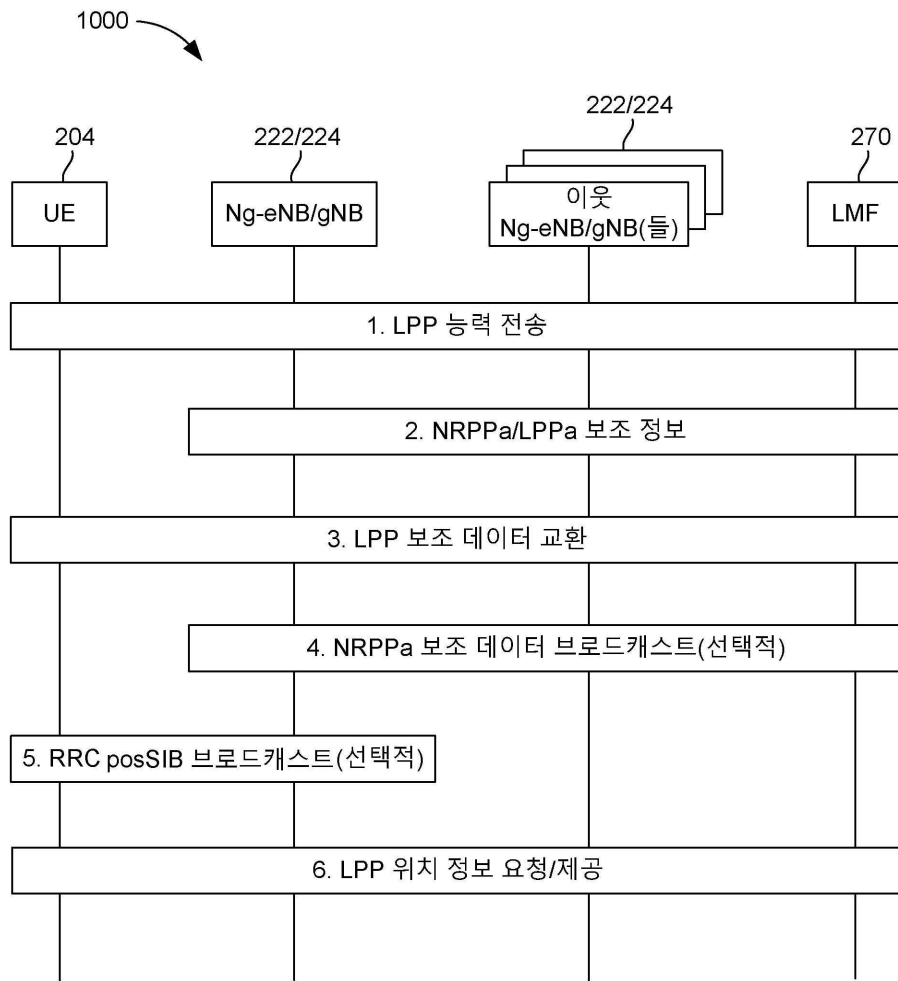
도면8



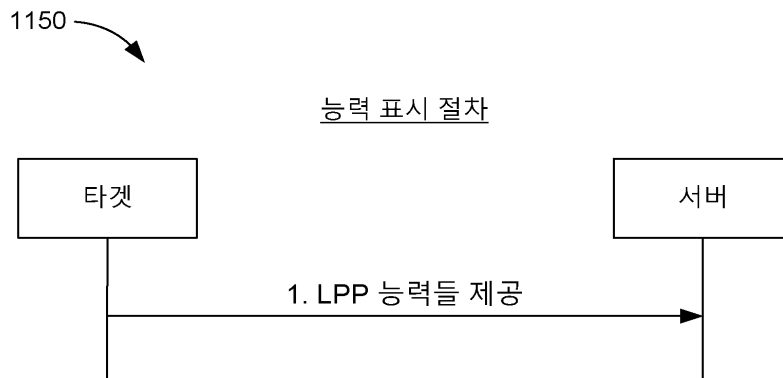
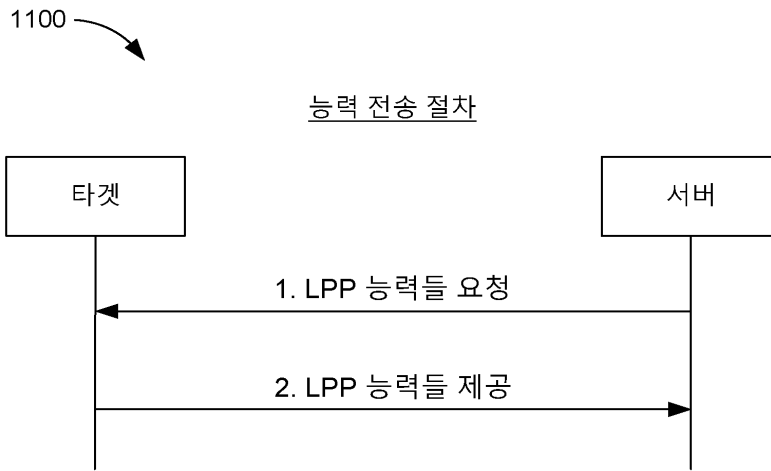
도면9



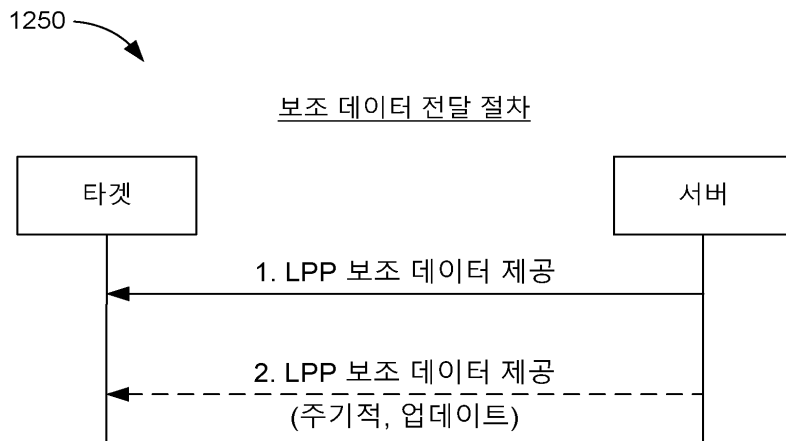
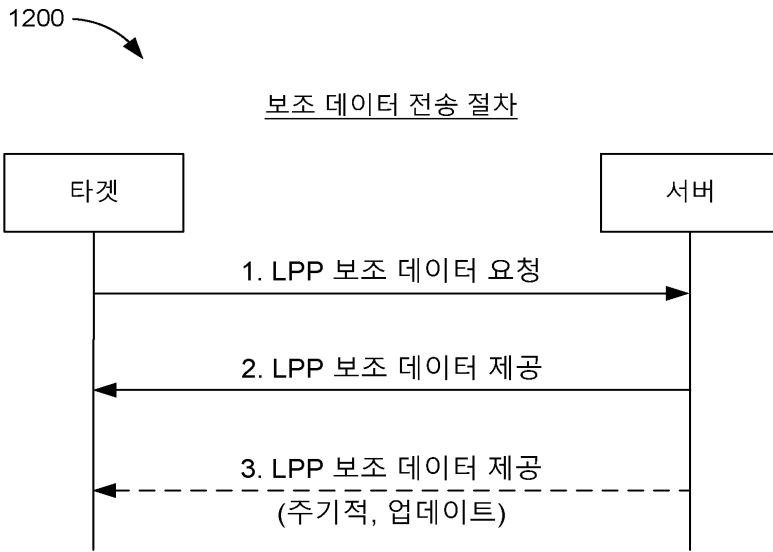
도면10



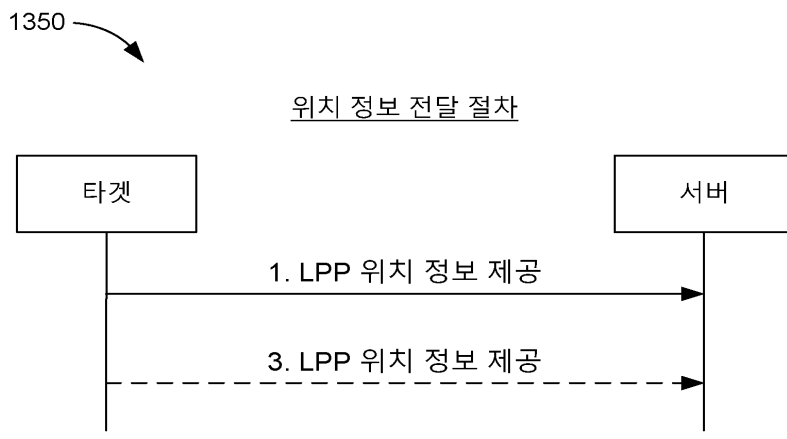
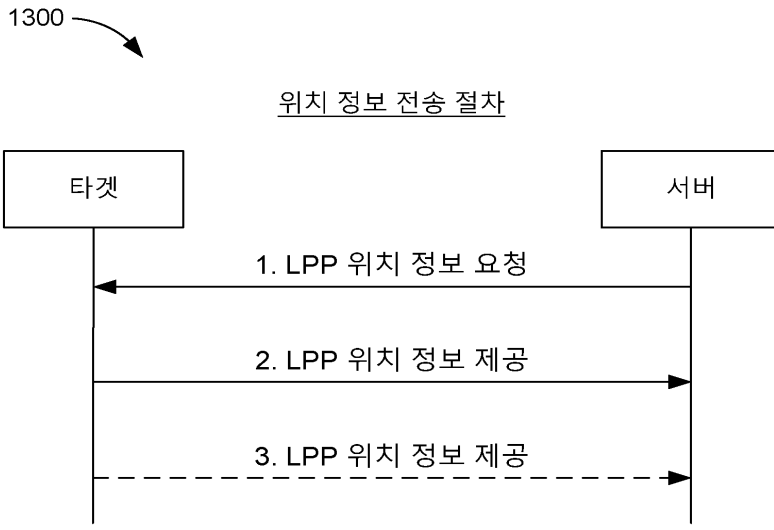
도면11



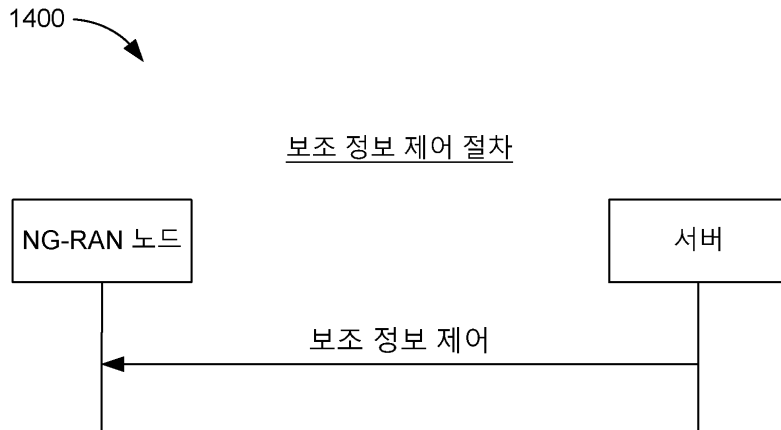
도면12



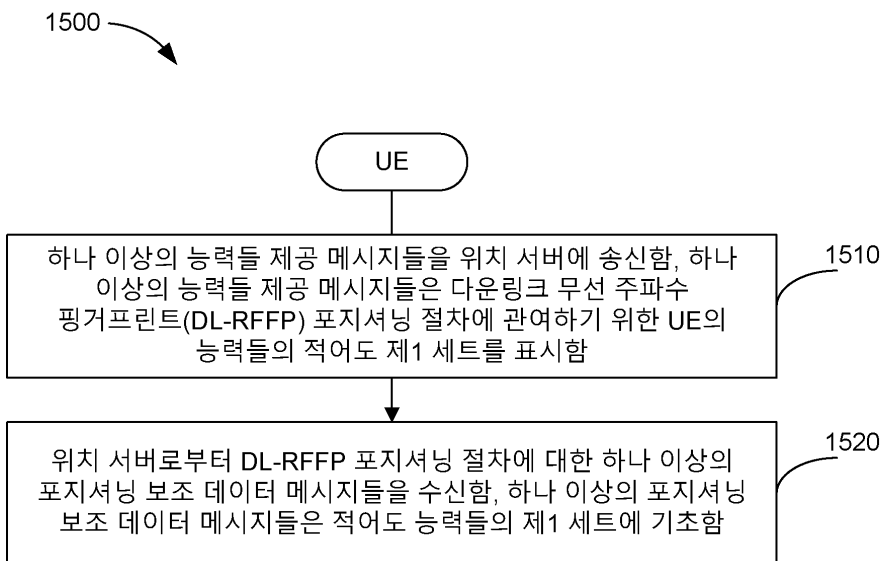
도면13



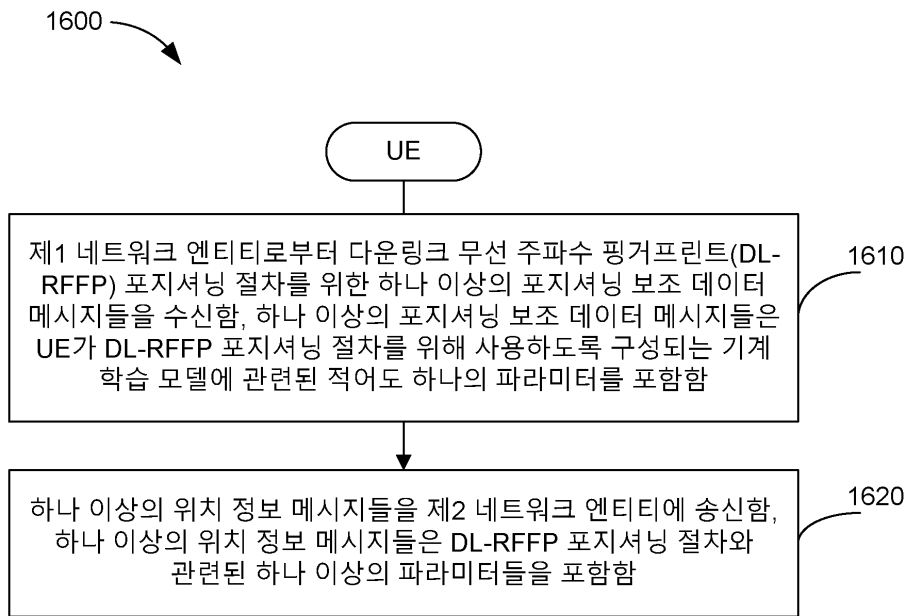
도면14



도면15



도면16



도면17

