



(11) 공개번호 10-2023-0026339
(43) 공개일자 2023년02월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 64/00 (2023.01) *G01S 5/00* (2006.01)
G01S 5/02 (2010.01) *H04L 5/00* (2006.01)
H04W 24/08 (2009.01) *H04W 4/40* (2018.01)
H04W 92/18 (2009.01)

(52) CPC특허분류
H04W 64/00 (2013.01)
G01S 5/0072 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-7044453

(22) 출원일자(국제) 2021년06월23일
 심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2022년12월19일

(86) 국제출원번호 PCT/US2021/038567

(87) 국제공개번호 WO 2022/005824
 국제공개일자 2022년01월06일

(30) 우선권주장
 63/045,565 2020년06월29일 미국(US)
 17/354,108 2021년06월22일 미국(US)

(71) 출원인
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하
우스 드라이브 5775

(72) 발명자
장 샤오샤
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

예라말리 스리니바스
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

쑤 징
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

(74) 대리인
특허법인코리아나

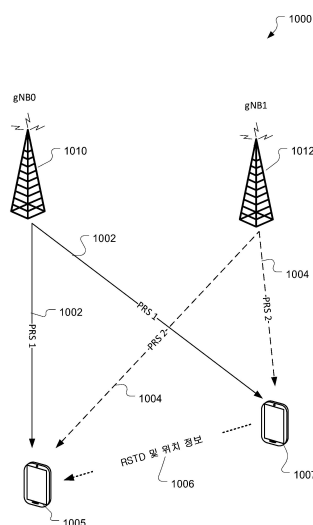
전체 청구항 수 : 총 46 항

(54) 발명의 명칭 **사이드링크 지원을 통한 수동 포지셔닝**

(57) 요약

사이드링크 지원을 통한 사용자 장비 (UE) 의 수동 포지셔닝을 위한 기법들이 제공된다. 수동 포지셔닝을 위한 예시적인 방법은, 제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하는 단계, 제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하는 단계, 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들과 연관된 포지셔닝 지원 데이터를 수신하는 단계, 제 1 시간 및 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하는 단계, 및 레퍼런스 신호 타이밍 차이 및 포지셔닝 지원 데이터에 적어도 부분적으로 기반하여 현재 위치를 결정하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도10



(52) CPC특허분류

G01S 5/02216 (2020.05)

G01S 5/0236 (2020.05)

H04L 5/0048 (2021.01)

H04W 24/08 (2013.01)

H04W 4/40 (2020.05)

H04W 92/18 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

수동 포지셔닝을 위한 방법으로서,

제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하는 단계,

제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하는 단계,

근접한 사용자 장비에 의해 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들과 연관된 포지셔닝 지원 데이터를 수신하는 단계,

상기 제 1 시간 및 상기 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하는 단계, 및

상기 레퍼런스 신호 타이밍 차이 및 상기 포지셔닝 지원 데이터에 적어도 부분적으로 기반하여 현재 위치를 결정하는 단계

를 포함하는, 수동 포지셔닝을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 사이드링크를 통해 상기 근접한 사용자 장비로부터 수신되는, 수동 포지셔닝을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 서버 스테이션으로부터 수신되는, 수동 포지셔닝을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들과 연관된 신호 강도 파라미터를 포함하는, 수동 포지셔닝을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들은 상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호인, 수동 포지셔닝을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들은 상기 제 1 스테이션으로부터 송신된 제 1 빔포밍된 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 스테이션으로부터 송신된 제 2 빔포밍된 포지셔닝 레퍼런스 신호인, 수동 포지셔닝을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들 중 적어도 하나는 상기 제 1 포지셔닝

레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나의 송신 시간과 비교하여 다른 시간에 수신되는, 수동 포지셔닝을 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신한 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들에 적어도 부분적으로 기반하여 제 2 레퍼런스 신호 타이밍 차이 값인, 수동 포지셔닝을 위한 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신한 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들에 적어도 부분적으로 기반하는 동기화 에러 값인, 수동 포지셔닝을 위한 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터가 송신되는 기간을 나타내는 수신 기간 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는, 수동 포지셔닝을 위한 방법.

청구항 11

포지셔닝 지원 데이터를 제공하기 위한 방법으로서,

제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하는 단계,

제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하는 단계,

상기 제 1 시간 및 상기 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하는 단계, 및

상기 포지셔닝 지원을 송신하는 단계

를 포함하고,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 레퍼런스 신호 타이밍 차이에 적어도 부분적으로 기반하는, 포지셔닝 지원 데이터를 제공하기 위한 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 사이드링크를 통해 근접한 사용자 장비로 송신되는, 포지셔닝 지원 데이터를 제공하기 위한 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 서버 스테이션으로 송신되는, 포지셔닝 지원 데이터를 제공하기 위한 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나와 연관된 신호 강도 파라미터를 결정하는 단계를 더 포함하는, 포지셔닝 지원 데이터를 제공하기 위한 방법.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나는 전방향 포지셔닝 레퍼런스 신호인, 포지셔닝 지원 데이터를 제공하기 위한 방법.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나는 빔포밍된 포지셔닝 레퍼런스 신호인, 포지셔닝 지원 데이터를 제공하기 위한 방법.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 레퍼런스 신호 타이밍 차이인, 포지셔닝 지원 데이터를 제공하기 위한 방법.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호에 적어도 부분적으로 기반하는 동기화 에러 값인, 포지셔닝 지원 데이터를 제공하기 위한 방법.

청구항 19

제 11 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터를 송신하기 위한 기간을 나타내는 송신 기간 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는, 포지셔닝 지원 데이터를 제공하기 위한 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 사이드링크를 통해 상기 송신 기간 동안 송신되는, 포지셔닝 지원 데이터를 제공하기 위한 방법.

청구항 21

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호는 상이한 주파수 계층들을 활용하는, 포지셔닝 지원 데이터를 제공하기 위한 방법.

청구항 22

사용자 장비 (UE)로서,

메모리,

적어도 하나의 트랜시버,

상기 메모리 및 상기 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서
를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하도록,

제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하도록,

근접한 사용자 장비에 의해 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들과 연관된 포지셔닝 지원 데이터를 수신하도록,

상기 제 1 시간 및 상기 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하도록, 그리고

상기 레퍼런스 신호 타이밍 차이 및 상기 포지셔닝 지원 데이터에 적어도 부분적으로 기반하여 현재 위치를 결정하도록 구성되는, 사용자 장비.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 사이드링크를 통해 상기 근접한 사용자 장비로부터 수신되는, 사용자 장비.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 서버 스테이션으로부터 수신되는, 사용자 장비.

청구항 25

제 22 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들과 연관된 신호 강도 파라미터를 포함하는, 사용자 장비.

청구항 26

제 22 항에 있어서,

상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들은 상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호인, 사용자 장비.

청구항 27

제 22 항에 있어서,

상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들은 상기 제 1 스테이션으로부터 송신된 제 1 빔포밍된 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 스테이션으로부터 송신된 제 2 빔포밍된 포지셔닝 레퍼런스 신호인, 사용자 장비.

청구항 28

제 22 항에 있어서,

상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들 중 적어도 하나는 상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나의 송신 시간과 비교하여 다른 시간에 수신되는, 사용자 장비.

청구항 29

제 22 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신한 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들에 적어도 부분적으로 기반하여 제 2 레퍼런스 신호 타이밍 차이 값인, 사용자 장비.

청구항 30

제 22 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신한 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들에 적어도 부분적으로 기반하여 동기화 에러 값인, 사용자 장비.

청구항 31

제 22 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 포지셔닝 지원 데이터가 송신되는 기간을 나타내는 수신 기간 정보를 수신하도록 추가로 구성되는, 사용자 장비.

청구항 32

사용자 장비 (UE)로서,

메모리,

적어도 하나의 트랜시버,

상기 메모리 및 상기 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서
를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하도록,

제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하도록,

상기 제 1 시간 및 상기 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하도록, 그
리고

상기 포지셔닝 지원 데이터를 송신하도록 구성되고,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 레퍼런스 신호 타이밍 차이에 적어도 부분적으로 기반하는, 사용자 장비.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 사이드링크를 통해 근접한 사용자 장비로 송신되는, 사용자 장비.

청구항 34

제 32 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 서빙 스테이션으로 송신되는, 사용자 장비.

청구항 35

제 32 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나
와 연관된 신호 강도 파라미터를 결정하도록 추가로 구성되는, 사용자 장비.

청구항 36

제 32 항에 있어서,

상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나는 전방향 포지셔닝 레
퍼런스 신호인, 사용자 장비.

청구항 37

제 32 항에 있어서,

상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나는 빔포밍된 포지셔닝
레퍼런스 신호인, 사용자 장비.

청구항 38

제 32 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 레퍼런스 신호 타이밍 차이인, 사용자 장비.

청구항 39

제 32 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호에 적어도 부분적으로 기반하여 동기화 에러 값인, 사용자 장비.

청구항 40

제 32 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 포지셔닝 지원 데이터를 송신하기 위한 기간을 나타내는 송신 기간 정보를 수신하도록 추가로 구성되는, 사용자 장비.

청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 사이드링크를 통해 상기 송신 기간 동안 송신되는, 사용자 장비.

청구항 42

제 32 항에 있어서,

상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호는 상이한 주파수 계층들을 활용하는, 사용자 장비.

청구항 43

장치로서,

제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 수단,

제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 수단,

근접한 사용자 장비에 의해 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들과 연관된 포지셔닝 지원 데이터를 수신하기 위한 수단,

상기 제 1 시간 및 상기 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하기 위한 수단, 및

상기 레퍼런스 신호 타이밍 차이 및 상기 포지셔닝 지원 데이터에 적어도 부분적으로 기반하여 현재 위치를 결정하기 위한 수단

을 포함하는, 장치.

청구항 44

장치로서,

제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 수단,

제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 수단,

상기 제 1 시간 및 상기 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하기 위한 수단, 및

상기 포지셔닝 지원을 송신하기 위한 수단

을 포함하고,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 레퍼런스 신호 타이밍 차이에 적어도 부분적으로 기반하는, 장치.

청구항 45

하나 이상의 프로세서들로 하여금 현재 위치를 결정하게 하도록 구성된 프로세서 판독가능 명령들을 포함하는 비밀시적 프로세서 판독가능 저장 매체로서,

제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 코드,

제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 코드,

근접한 사용자 장비에 의해 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들과 연관된 포지셔닝 지원 데이터를 수신하기 위한 코드,

상기 제 1 시간 및 상기 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하기 위한 코드, 및

상기 레퍼런스 신호 타이밍 차이 및 상기 포지셔닝 지원 데이터에 적어도 부분적으로 기반하여 현재 위치를 결정하기 위한 코드

를 포함하는, 비밀시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 46

하나 이상의 프로세서들로 하여금 포지셔닝 지원 데이터를 제공하게 하도록 구성된 프로세서 판독가능 명령들을 포함하는 비밀시적 프로세서 판독가능 저장 매체로서,

제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 코드,

제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 코드,

상기 제 1 시간 및 상기 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하기 위한 코드, 및

상기 포지셔닝 지원 데이터를 송신하기 위한 코드

를 포함하고,

상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 레퍼런스 신호 타이밍 차이에 적어도 부분적으로 기반하는, 비밀시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

배경 기술

[0001]

무선 통신 시스템들은 1 세대 아날로그 무선 전화 서비스 (1G), (중간 2.5G 및 2.75G 네트워크들을 포함하는) 2 세대 (2G) 디지털 무선 전화 서비스, 3 세대 (3G) 고속 데이터, 인터넷 가능 무선 서비스, 4 세대 (4G) 서비스 (예컨대, 롱 텀 에볼루션 (LTE) 또는 WiMax) 및 제 5 세대 (5G) 서비스 (예컨대, 5G 뉴 라디오 (NR)) 를 포함하는, 다양한 세대들을 통해 개발되었다. 현재, 셀룰러 및 퍼스널 통신 서비스 (PCS) 시스템들을 포함하는 많은 상이한 타입들의 무선 통신 시스템들이 사용 중에 있다. 알려진 셀룰러 시스템들의 예들은 셀룰러 아날로그 어드밴스드 모바일 전화 시스템 (AMPS), 및 코드 분할 다중 액세스 (CDMA), 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA), 시분할 다중 액세스 (TDMA), TDMA 의 모바일용 글로벌 시스템 액세스 (GSM) 변형 등에 기초한 디지털 셀룰러 시스템들을 포함한다.

[0002]

사용자 장비 (UE), 예를 들어 셀룰러 폰의 위치를 아는 것이 종종 바람직한데, 여기서 "위치" 및 "포지션" 이라는 용어는 동의어이고 본 명세서에서 상호교환적으로 사용된다. 위치 서비스 (LCS) 클라이언트는 UE 의 위치를 알고자 할 수 있고 UE 의 위치를 요청하기 위해 위치 센터와 통신할 수 있다. 위치 센터와 UE 는 UE 에 대한 위치 추정을 얻기 위해 적절하게 메시지를 교환할 수 있다. 위치 센터는, 예를 들어 하나 이상의 애플리케이션에서 사용하기 위해 위치 추정을 LCS 클라이언트로 반환할 수 있다.

[0003] 무선 네트워크에 액세스하고 있는 모바일 디바이스의 위치를 획득하는 것은, 예를 들어, 긴급 호출들, 개인 내비게이션, 자산 추적, 친구 또는 가족 구성원의 위치결정 등을 포함하는 다수의 애플리케이션들에 유용할 수도 있다. 기존의 포지셔닝 방법들은 기지국들 및 액세스 포인트들과 같은 무선 네트워크에서 위성 비행체들 및 지상 무선 소스들을 포함하는 다양한 디바이스들로부터 송신된 무선 신호들을 측정하는 것에 기반한 방법들을 포함한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0004] 본 개시에 따른 수동 포지셔닝을 위한 예시적인 방법은, 제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하는 단계, 제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하는 단계, 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들과 연관된 포지셔닝 지원 데이터를 수신하는 단계, 제 1 시간 및 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하는 단계, 및 레퍼런스 신호 타이밍 차이 및 포지셔닝 지원 데이터에 적어도 부분적으로 기반하여 현재 위치를 결정하는 단계를 포함한다.

[0005] 그러한 방법의 구현들은 다음의 특징들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 포지셔닝 지원 데이터는 사이트 링크를 통해 근접한 사용자 장비로부터 수신될 수 있다. 포지셔닝 지원 데이터는 서버 스테이션으로부터 수신될 수 있다. 포지셔닝 지원 데이터는 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들과 연관된 신호 강도 파라미터를 포함할 수 있다. 근접한 사용자 장비에 의해 수신될 수 있는 포지셔닝 레퍼런스 신호들은 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호이다. 근접한 사용자 장비에 의해 수신한 포지셔닝 레퍼런스 신호들은 제 1 스테이션으로부터 전송된 제 1 빔포밍된 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 제 2 스테이션으로부터 전송된 제 2 빔포밍된 포지셔닝 레퍼런스 신호일 수 있으며, 근접한 사용자 장비에 의해 수신한 포지셔닝 레퍼런스 신호들 중 적어도 하나는 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나의 송신 시간과 비교한 다른 시간에 수신될 수 있다. 포지셔닝 지원 데이터는 근접한 사용자 장비에 의해 수신한 포지셔닝 레퍼런스 신호들에 적어도 부분적으로 기반하여 제 2 레퍼런스 신호 타이밍 차이 값을 설정할 수 있다. 포지셔닝 지원 데이터는 근접한 사용자 장비에 의해 수신한 포지셔닝 레퍼런스 신호들에 적어도 부분적으로 기반하여 동기화 에러 값을 설정할 수 있다. 포지셔닝 지원 데이터가 송신되는 기간을 나타내는 수신 기간 정보를 수신할 수 있다.

[0006] 본 개시에 따른 포지셔닝 지원 데이터를 제공하는 예시적인 방법은, 제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하는 단계, 제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하는 단계, 제 1 시간 및 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하는 단계, 및 포지셔닝 지원 데이터가 레퍼런스 신호 타이밍 차이에 적어도 부분적으로 기반하도록 생성 포지셔닝 지원 데이터를 전송하는 단계를 포함한다.

[0007] 그러한 방법의 구현들은 다음의 특징들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 포지셔닝 지원 데이터는 사이트 링크를 통해 근접한 사용자 장비로 송신될 수 있다. 포지셔닝 지원 데이터는 서버 스테이션으로부터 송신될 수 있다. 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나와 연관된 신호 강도 파라미터가 결정될 수 있다. 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나는 전방향 포지셔닝 레퍼런스 신호일 수 있다. 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나는 빔포밍된 포지셔닝 레퍼런스 신호일 수 있다. 포지셔닝 지원 데이터는 레퍼런스 신호 타이밍 차이일 수 있다. 포지셔닝 지원 데이터는 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호에 적어도 부분적으로 기반하여 동기화 에러 값을 설정할 수 있다. 포지셔닝 지원 데이터를 전송할 시간 기간을 나타내는 전송 주기 정보를 수신할 수 있다. 포지셔닝 지원 데이터는 송신 주기 동안 사이트링크를 통해 송신될 수 있다. 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호와 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호는 상이한 주파수 계층들을 사용할 수 있다.

[0008] 본 개시에 따른 예시적인 사용자 장비 (UE) 는, 메모리, 적어도 하나의 트랜시버, 상기 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링되는 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하도록, 제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하도록, 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들과 연관된 포지셔닝 지원 데이터를 수신하도록, 제 1 시간 및 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하도록, 그리고 레퍼런스 신호 타이밍 차이 및 포지셔닝 지원 데이터에 적어도 부분적으로 기반하여 현재 위치를 결정하도록 구성된다.

[0009] 그러한 UE의 구현들은 다음의 특징들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 포지셔닝 지원 데이터는 사이드링크를 통해 근접한 사용자 장비로부터 수신될 수 있다. 포지셔닝 지원 데이터는 서빙 스테이션으로부터 수신될 수 있다. 포지셔닝 지원 데이터는 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들과 연관된 신호 강도 파라미터를 포함할 수 있다. 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들은 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호일 수 있다. 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들은 제 1 스테이션으로부터 송신된 제 1 빔포밍된 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 제 2 스테이션으로부터 송신된 제 2 빔포밍된 포지셔닝 레퍼런스 신호일 수 있다. 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들 중 적어도 하나는 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나의 송신 시간과 비교하여 다른 시간에 수신될 수 있다. 포지셔닝 지원 데이터는 근접한 사용자 장비에 의해 수신한 포지셔닝 레퍼런스 신호들에 적어도 부분적으로 기반하여 제 2 레퍼런스 신호 타이밍 차이 값을 계산할 수 있다. 포지셔닝 지원 데이터는 근접한 사용자 장비에 의해 수신한 포지셔닝 레퍼런스 신호들에 적어도 부분적으로 기반하여 동기화 에러 값을 계산할 수 있다. 적어도 하나의 프로세서는 포지셔닝 지원 데이터가 송신되는 기간을 나타내는 수신 기간 정보를 수신하도록 추가로 구성될 수 있다.

[0010] 본 발명에 따른 예시적인 사용자 장비(UE)는 메모리, 적어도 하나의 트랜시버, 상기 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링되는 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하도록, 제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하도록, 제 1 시간 및 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하도록, 그리고 포지셔닝 지원 데이터가 레퍼런스 신호 타이밍 차이에 적어도 부분적으로 기반하도록 포지셔닝 지원 데이터를 송신하도록 구성된다.

[0011] 그러한 UE의 구현들은 다음의 특징들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 포지셔닝 지원 데이터는 사이드링크를 통해 근접한 사용자 장비로 송신될 수 있다. 포지셔닝 지원 데이터는 서빙 스테이션으로부터 송신될 수 있다. 적어도 하나의 프로세서는 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나와 연관된 신호 강도 파라미터를 결정하도록 추가로 구성될 수 있다. 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나는 전방향 포지셔닝 레퍼런스 신호일 수 있다. 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나는 빔포밍된 포지셔닝 레퍼런스 신호일 수 있다. 포지셔닝 지원 데이터는 레퍼런스 신호 타이밍 차이일 수 있다. 포지셔닝 지원 데이터는 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호에 적어도 부분적으로 기반하여 동기화 에러 값을 계산할 수 있다. 적어도 하나의 프로세서는 포지셔닝 지원 데이터를 송신하도록 기간을 나타내는 송신 기간 정보를 수신하도록 추가로 구성될 수 있다. 포지셔닝 지원 데이터는 송신 주기 동안 사이드링크를 통해 송신될 수 있다. 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호와 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호는 상이한 주파수 계층들을 사용할 수 있다.

[0012] 본 개시에 따른 예시적인 장치는, 제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 수단, 제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 수단, 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들과 연관된 포지셔닝 지원 데이터를 수신하기 위한 수단, 제 1 시간 및 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하기 위한 수단, 및 레퍼런스 신호 타이밍 차이 및 포지셔닝 지원 데이터에 적어도 부분적으로 기반하여 현재 위치를 결정하기 위한 수단을 포함한다.

[0013] 본 개시에 따른 예시적인 장치는, 제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 수단, 제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 수단, 제 1 시간 및 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하기 위한 수단, 및 포지셔닝 지원 데이터를 송신하기 위한 수단을 포함하고, 여기에서 포지셔닝 지원 데이터는 레퍼런스 신호 타이밍 차이에 적어도 부분적으로 기반한다.

[0014] 하나 이상의 프로세서들로 하여금 본 개시에 따른 현재 위치를 결정하도록 구성된 프로세서-판독가능 명령들을 포함하는 예시적인 비일시적 프로세서-판독가능 저장 매체로서, 제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포

지서닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 코드, 제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 코드, 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들과 연관된 포지셔닝 지원 데이터를 수신하기 위한 코드, 제 1 시간 및 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하기 위한 코드, 및 레퍼런스 신호 타이밍 차이 및 포지셔닝 지원 데이터에 적어도 부분적으로 기반하여 현재 위치를 결정하기 위한 코드를 포함한다.

[0015] 하나 이상의 프로세서들로 하여금 본 개시에 따른 포지셔닝 지원 데이터를 제공하도록 구성된 프로세서-판독가능 명령들을 포함하는 예시적인 비일시적 프로세서-판독가능 저장 매체로서, 제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 코드, 제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 코드, 제 1 시간 및 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하기 위한 코드, 및 포지셔닝 지원 데이터를 송신하기 위한 코드를 포함하고, 여기에서 포지셔닝 지원 데이터는 레퍼런스 신호 타이밍 차이에 적어도 부분적으로 기반한다.

[0016] 본 명세서에서 설명된 항목들 및/또는 기법들은 다음의 능력들 뿐만 아니라 언급되지 않은 다른 능력들 중 하나 이상을 제공할 수도 있다. 2 개 이상의 스테이션들은 포지셔닝 레퍼런스 신호들을 송신할 수 있다. 알려진 위치를 가진 헬퍼 사용자 장비는 2 개 이상의 스테이션들로부터 포지셔닝 레퍼런스 신호들을 수신하고 스테이션들 쌍에 대한 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정할 수 있다. 헬퍼 사용자 장비의 위치 및 레퍼런스 신호 타이밍 차이는 사이드링크들을 통해 근접한 사용자 장비로 송신될 수 있다. 근접한 사용자 장비는 2 개 이상의 스테이션들과 연관된 동기화 에러들을 줄이기 위해 수신된 위치 및 타이밍 정보를 활용할 수 있다. 헬퍼 사용자 장비는 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들에 기반하여 동기화 에러들을 결정하도록 그리고 동기화 에러들을 근접한 사용자 장비 및 네트워크에 송신하도록 구성될 수 있다. 네트워크는 다른 스테이션들에 동기화 에러 값들을 제공하도록 구성될 수 있다. 사용자 장비에 의해 수행된 포지션 추정이 개선될 수 있다. 포지셔닝 메시징 오버헤드를 줄일 수 있다. 다른 능력들이 제공될 수도 있고, 본 개시에 따른 모든 구현이 논의된 능력들 중 전부는 물론이고 임의의 것을 제공해야 하는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1 은 예시적인 무선 통신 시스템의 간략화된 다이어그램이다.
 도 2 는 도 1 에 도시된 예시적인 사용자 장비의 컴포넌트들의 블록 다이어그램이다.
 도 3 은 도 1 에 도시된 예시적인 송신/수신 포인트의 컴포넌트들의 블록 다이어그램이다.
 도 4 는 도 1 에 도시된 예시적인 서버의 컴포넌트들의 블록 다이어그램이다.
 도 5a 및 도 5b 는 예시적인 다운링크 포지셔닝 레퍼런스 신호 리소스 세트들을 도시한다.
 도 6 은 포지셔닝 레퍼런스 신호 송신을 위한 예시적인 서브프레임 포맷들의 예이다.
 도 7 은 사용자 장비와 기지국 사이의 예시적인 왕복 시간 메시지 플로우이다.
 도 8 은 사용자 장비의 수동 포지셔닝을 위한 예시적인 메시지 플로우이다.
 도 9 는 연관된 송신 및 수신 시간 에러들을 갖는 스테이션들 사이의 예시적인 메시지 플로우이다.
 도 10 은 사이드링크 지원을 통한 수동 포지셔닝을 위한 예시적인 시그널링 다이어그램이다.
 도 11 은 빔포밍된 포지셔닝 레퍼런스 신호들 및 사이드링크 지원을 통한 수동 포지셔닝을 위한 예시적인 시그널링 다이어그램이다.
 도 12 는 복수의 사이드링크들로 수동 포지셔닝을 이용하는 예시적인 네트워크의 예이다.
 도 13 은 사이드링크 지원을 통한 사용자 장비를 포지셔닝하기 위한 예시적인 방법의 프로세스 플로우이다.
 도 14 는 사용자 장비의 수동 포지셔닝을 위한 예시적인 방법의 프로세스 플로우이다.
 도 15 는 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들에 기반하여 포지셔닝 지원 데이터를 제공하기 위한 예시적인 방법의 프로세스 플로우이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 사이드링크 지원을 통한 사용자 장비 (UE) 의 수동 포지셔닝을 위한 기법이 본원에 설명된다. 5G NR 은 다

운링크 (DL) 및 업링크 (UL) TDOA (Time Difference of Arrival), DL AoD (Angle of Departure), UL AoA (Angle of Arrival), DL 개시 RTT (Round Trip Time), 및 이러한 방법들의 조합과 같은 여러 개의 포지셔닝 방법들을 포함한다. 일반적으로, 일부 TDOA 방법들은 네트워크 동기화를 필요로 할 수 있다. 반대로, RTT 기반 방법들은 네트워크 동기화에 의존하지 않는다. 사용자 장비를 고밀도 영역들 (예를 들어, 경기장, 컨벤션 센터, 사물 인터넷 (IoT) 설치 및 산업용 IoT (IIoT) 등) 에 동시에 포지셔닝하면 메시징 및 대역폭 제한과 연관된 문제가 존재할 수 있다. 예를 들어, RTT 방법들은 각 UE 의 송신을 필요로 하므로, UE 밀집 환경에서는 확장가능하지 않을 수 있다. 그러나, 시간 동기화된 NR 네트워크들을 통한 DL TDOA 기반 방법들은 대역폭 제한을 초과하지 않고 많은 수의 디바이스들로 확장될 수 있다. 예를 들어, 기지국으로부터의 고정된 오버헤드 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 송신이 사용될 수 있다. PRS 송신은 UE들의 수와 무관하며 UE들은 PRS 송신에 대한 응답을 송신할 필요가 없다.

[0019]

일반적으로, 수동 포지셔닝의 정확도는 2 개의 스테이션들 사이의 라디오 신호의 비행 시간 측정에 의존한다. 안테나 요소들과 각각의 신호 프로세싱 유닛들 사이의 송신기 및 수신기 체인들은 예상 및 실제 수신 및 송신 시간 사이에 동기화 타이밍 에러들을 유도할 수 있다. 그룹 지연 및 주파수 응답 문제도 타이밍 에러들에 추가될 수 있다. 포지셔닝 레퍼런스 신호들에 기반한 포지션 추정에는 이러한 동기화 타이밍 에러들로 인해 부정확할 수 있다. 예를 들어, 1 밀리초 (msec) 에러는 약 300 미터의 포지셔닝 에러들을 유발할 수 있다. 본원에 제공된 기법들은 결과 포지션 추정에 대한 동기화 타이밍 에러들의 영향을 줄이는데 사용될 수 있다. 예에서, 네트워크 스테이션은 포지셔닝 레퍼런스 신호들 (PRS) 을 대상 사용자 장비 (UE) 로 전송할 수 있다. 네트워크 스테이션들은 또한 PRS 들과 연관된 타이밍 값들을 포함하는 지원 데이터를 브로드캐스트할 수 있다. 위치가 공지된 헬퍼 UE 는 또한 PRS 를 감지할 수 있다. IoT 및 IIoT 사용 경우에, 헬퍼 UE 는 대상 UE 에 근접하게 배치된 PLC (Programable Logic Controller) 일 수 있다. V2X (Vehicle-to-Everything) 사용 경우에, 헬퍼 UE 는 대상 UE 가 범위 내에 있을 때 대상 UE (예를 들어, 차량) 와 통신하도록 구성된 RSU (Roadside Unit) 일 수 있다. 헬퍼 UE 는 공지된 위치에서 다른 디바이스들일 수 있다. 대상 UE 는 스테이션들에 의해 송신된 PRS 들의 대상 레퍼런스 신호 타이밍 차이 ($RSTD_T$) 를 관찰하고, 여기에서 $RSTD_T$ 는 스테이션들 사이의 동기화 타이밍 에러들을 포함한다. 헬퍼 UE 도 PRS 들을 관찰하고 헬퍼 $RSTD$ (즉, $RSTD_H$) 를 결정하며, 이는 스테이션들 사이에 동일한 동기화 타이밍 에러들을 포함한다. 헬퍼 UE 는 사이드링크 채널 및 인터페이스 (예를 들어, PC5 또는 기타 D2D (device-to-device) 기법) 를 통해 대상 UE 에 대한 $RSTD_H$ 및 위치 정보를 제공할 수 있다. 대상 UE 는 동기화 타이밍 에러들을 효과적으로 제거하기 위해 $RSTD_T$ 와 $RSTD_H$ 사이의 차분을 수행하도록 구성된다. 즉, 대상 UE 는 헬퍼 UE 에 의해 제공된 지원 데이터, 네트워크 지원 데이터 및 PRS들에 기반하여 $RSTD_{T_true}$ 를 결정한다. $RSTD_{T_true}$ 값으로부터 동기화 타이밍 에러들이 제거되기 때문에, 위치 추정의 정확도가 향상될 수 있다. 헬퍼 UE 및 추가 헬퍼 UE 들은, 다른 PRS 들 및 다른 스테이션들과 연관된 지원 데이터를 제공할 수 있다. 이러한 기법 및 구성은 예이며, 다른 기법 및 구성이 사용될 수 있다.

[0020]

도 1 을 참조하면, 통신 시스템 (100) 의 예는 UE (105), 라디오 액세스 네트워크 (RAN) (135), 여기서 5세대 (5G) 차세대 (NG) RAN (NG-RAN), 및 5G 코어 네트워크 (5GC) (140) 를 포함한다. UE (105) 는 예를 들어, IoT 디바이스, 위치 추적기 디바이스, 셀룰러 전화, 또는 다른 디바이스일 수도 있다. 5G 네트워크는 또한 뉴 라디오 (New Radio; NR) 네트워크로서 지칭될 수도 있고; NG-RAN (135) 은 5G RAN 또는 NR RAN 으로서 지칭될 수도 있고; 5GC (140) 는 NG 코어 네트워크 (NG Core Network; NGC) 로서 지칭될 수도 있다. NG-RAN 및 5GC 의 표준화는 3GPP (3rd Generation Partnership Project) 에서 계속 진행 중이다. 따라서, NG-RAN (135) 및 5GC (140) 는 3GPP 로부터의 5G 지원을 위한 현재 또는 미래의 표준들을 따를 수도 있다. RAN (135) 은 다른 타입의 RAN, 예를 들어 3G RAN, 4G LTE (Long Term Evolution) RAN 등일 수 있다. 통신 시스템 (100) 은 글로벌 포지셔닝 시스템 (GPS), 글로벌 내비게이션 위성 시스템 (GLONASS), Galileo, 또는 Beidou 와 같은 위성 포지셔닝 시스템 (SPS) (예를 들어, 글로벌 내비게이션 위성 시스템 (GNSS)) 또는 IRNSS (Indian Regional Navigational Satellite System), EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service), 또는 WAAS (Wide Area Augmentation System) 와 같은 일부 다른 로컬 또는 지역 SPS 에 대한 인공 위성들 (SV들) (190, 191, 192, 193) 의 콘스텔레이션 (185) 으로부터의 정보를 활용할 수도 있다. 통신 시스템 (100) 의 추가적인 컴포넌트들은 이하에 설명된다. 통신 시스템 (100) 은 추가적인 또는 대안적인 컴포넌트들을 포함할 수도 있다.

[0021]

도 1 에 도시된 바와 같이, NG-RAN (135) 은 NR 노드B들 (gNB들) (110a, 110b) 및 차세대 eNodeB (ng-eNB)

(114)를 포함하고, 5GC (140)는 액세스 및 이동성 관리 기능 (AMF) (115), 세션 관리 기능 (SMF) (117), 위치 관리 기능 (LMF) (120), 및 게이트웨이 모바일 위치 센터 (GMLC) (125)를 포함한다. gNB들 (110a, 110b) 및 ng-eNB (114)는 서로 통신가능하게 커플링되고, 각각 UE (105)와 양방향으로 무선으로 통신하도록 구성되고, 각각 AMF (115)에 통신가능하게 커플링되고 그와 양방향으로 통신하도록 구성된다. AMF (115), SMF (117), LMF (120), 및 GMLC (125)는 서로 통신가능하게 커플링되고, GMLC는 외부 클라이언트 (130)에 통신가능하게 커플링된다. SMF (117)는 미디어 세션들을 생성, 제어, 및 삭제하기 위한 SCF (Service Control Function) (도시되지 않음)의 초기 접촉 포인트의 역할을 할 수도 있다.

[0022]

도 1은 다양한 컴포넌트들의 일반화된 예를 제공하며, 이들 중 어느 것 또는 전부는 적절하게 활용될 수도 있고, 이들 각각은 필요에 따라 복제되거나 생략될 수도 있다. 구체적으로, 하나의 UE (105)가 예시되지만, 많은 UE들 (예를 들어, 수백, 수천, 수백만 등)이 통신 시스템 (100)에서 활용될 수도 있다. 유사하게, 통신 시스템 (100)은 더 큰 (또는 더 작은) 수의 SV들 (즉, 도시된 4개의 SV들 (190-193)보다 더 많거나 더 적음), gNB들 (110a, 110b), ng-eNB들 (114), AMF들 (115), 외부 클라이언트들 (130), 및/또는 다른 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 통신 시스템 (100)내의 다양한 컴포넌트들을 접속하는 예시된 접속들은 추가적인 (중간) 컴포넌트들, 직접 또는 간접 물리적 및/또는 무선 접속들, 및/또는 추가적인 네트워크들을 포함할 수도 있는 데이터 및 시그널링 접속들을 포함한다. 또한, 컴포넌트들은 원하는 기능에 의존하여, 재배열, 조합, 분리, 치환, 및/또는 생략될 수도 있다.

[0023]

도 1은 5G-기반 네트워크를 예시하지만, 유사한 네트워크 구현들 및 구성들이 3G, 롱 텀 에볼루션 (LTE) 등과 같은 다른 통신 기술들을 위해 사용될 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 구현들 (이들은 5G 기술 및/또는 하나 이상의 다른 통신 기술들 및/또는 프로토콜들에 대한 것임)은, 지향성 동기화 신호들을 송신 (또는 브로드캐스트)하고, UE들 (예를 들어, UE (105))에서 지향성 신호들을 수신 및 측정하고 및/또는 (GMLC (125) 또는 다른 위치 서버를 통해) UE (105)에 위치 지원을 제공하고 및/또는 그러한 지향성으로 송신된 신호들에 대해 UE (105)에서 수신된 측정 양들 (measurement quantities)에 기초하여 UE (105), gNB (110a, 110b), 또는 LMF (120)와 같은 위치-가능 디바이스에서 UE (105)에 대한 위치를 컴퓨팅하는데 사용될 수도 있다. 게이트웨이 모바일 위치 센터 (GMLC) (125), LMF (location management function) (120), AMF (access and mobility management function) (115), SMF (117), ng-eNB (eNodeB) (114) 및 gNB들 (gNodeB들) (110a, 110b)은 예들이고, 다양한 실시형태들에서, 각각 다양한 다른 위치 서버 기능 및/또는 기지국 기능에 의해 대체되거나 이들을 포함할 수도 있다.

[0024]

UE (105)는 디바이스, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 모바일 단말기, 단말기, 이동국 (MS), 보안 사용자 평면 위치 (SUPL) 가능형 단말기 (SET)로서, 또는 일부 다른 명칭에 의해 지칭될 수도 있고/있거나 이들을 포함할 수도 있다. 또한, UE (105)는 셀폰, 스마트폰, 랩탑, 태블릿, PDA, 소비자 자산 추적 디바이스, 내비게이션 디바이스, 사물 인터넷 (IoT) 디바이스, 자산 추적기, 건강 모니터들, 보안 시스템들, 스마트 시티 센서들, 스마트 미터들, 웨어러블 추적기들, 또는 일부 다른 휴대용 또는 이동가능 디바이스에 대응할 수도 있다. 통상적으로, 반드시 그런 것은 아니지만, UE (105)는 GSM (Global System for Mobile communication), 코드 분할 다중 액세스 (CDMA), 광대역 CDMA (WCDMA), LTE, 고속 패킷 데이터 (HSPD), IEEE 802.11 WiFi (Wi-Fi로서 또한 지칭됨), 블루투스® (BT), WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access), 5G 뉴 라디오 (NR) (예를 들어, NG-RAN (135) 및 5GC (140)를 사용함) 등과 같은 하나 이상의 라디오 액세스 기술들 (RAT들)을 사용하여 무선 통신을 지원할 수도 있다. UE (105)는, 예를 들어, 디지털 가입자 라인 (DSL) 또는 패킷 케이블을 사용하여 다른 네트워크들 (예를 들어, 인터넷)에 접속할 수도 있는 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN)를 사용하여 무선 통신을 지원할 수도 있다. 이들 RAT들 중 하나 이상의 사용은 UE (105)가 (예를 들어, 도 1에 도시되지 않은 5GC (140)의 요소들을 통해, 또는 가능하게는 GMLC (125)를 통해) 외부 클라이언트 (130)와 통신하게 할 수도 있고/있거나 외부 클라이언트 (130)가 (예를 들어, GMLC (125)를 통해) UE (105)에 관한 위치 정보를 수신하게 할 수도 있다.

[0025]

UE (105)는, 이를 태면 사용자가 오디오, 비디오 및/또는 데이터 I/O (입력/출력) 디바이스들 및/또는 신체 센서들 및 별개의 유선 또는 무선 모뎀을 채용할 수도 있는 개인 영역 네트워크에서 다중의 엔티티들을 포함할 수도 있거나, 또는 단일의 엔티티를 포함할 수도 있다. UE (105)의 위치의 추정에는 위치, 위치 추정, 위치 픽스, 픽스, 포지션, 포지션 추정, 또는 포지션 픽스로 지칭될 수도 있고, 지리적일 수도 있고, 따라서, 고도 컴포넌트 (예를 들어, 해발 레벨 위의 높이, 지상 레벨 위의 높이 또는 아래의 깊이, 플로어 레벨, 또는 지하 레벨)을 포함하거나 포함하지 않을 수도 있는 UE (105)에 대한 위치 좌표들 (예를 들어, 위도 및 경도)을 제공한다. 대안적으로, UE (105)의 위치는 도시적 위치 (예를 들어, 우편 주소 또는 특정 방 또는 층과 같은

건물 내의 일부 포인트 또는 작은 영역의 지정)로서 표현될 수도 있다. UE (105)의 위치는 UE (105)가 일부 확률 또는 신뢰 레벨 (예를 들어, 67%, 95% 등)로 위치될 것으로 예상되는 영역 또는 볼륨 (지리적으로 또는 도시적 형태로 정의됨)으로서 표현될 수도 있다. UE (105)의 위치는, 예를 들어, 알려진 위치로부터의 거리 및 방향을 포함하는 상대적 위치로서 표현될 수도 있다. 상대 위치는, 예를 들어 지리적으로, 도시적 용어로, 또는 예를 들어 지도, 평면도, 또는 건물 계획 상에 표시된 지점, 영역, 또는 체적에 대한 참조에 의해 정의될 수도 있는 알려진 위치에서 일부 원점에 대해 정의된 상대 좌표 (예를 들어, X, Y (및 Z) 좌표)로서 표현될 수도 있다. 본 명세서에 포함된 설명에서, 위치라는 용어의 사용은 달리 지시되지 않는 한 이들 변형들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다. UE의 위치를 컴퓨팅할 때, 로컬 x, y, 및 가능하게는 z 좌표들에 대해 해결한 다음, 원한다면, 로컬 좌표들을 절대 좌표들 (예를 들어, 위도, 경도, 및 평균 해수면 위 또는 아래의 고도에 대한)로 변환하는 것이 일반적이다.

[0026] UE (105)는 다양한 기술들 중 하나 이상을 사용하여 다른 엔티티들과 통신하도록 구성될 수도 있다. UE (105)는 하나 이상의 디바이스-대-디바이스 (D2D) 피어-대-피어 (P2P) 링크들을 통해 하나 이상의 통신 네트워크들에 간접적으로 연결하도록 구성될 수도 있다. D2D P2P 링크들은 LTE 다이렉트 (LTE-D), WiFi 다이렉트 (WiFi-D), 블루투스® 등과 같은 임의의 적절한 D2D 라디오 액세스 기술 (RAT)로 지원될 수도 있다. D2D 통신들을 활용하는 UE들의 그룹 중 하나 이상은 gNB들 (110a, 110b) 및/또는 ng-eNB (114) 중 하나 이상과 같은 송신/수신 포인트 (TRP)의 지리적 커버리지 영역 내에 있을 수도 있다. 이러한 그룹 내의 다른 UE들은 이러한 지리적 커버리지 영역들 외부에 있을 수도 있거나, 기지국으로부터 송신물들을 수신할 수 없을 수도 있다. D2D 통신들을 통해 통신하는 UE들의 그룹들은 각각의 UE가 그룹 내의 다른 UE들에 송신할 수도 있는 일-대-다 (1:M) 시스템을 이용할 수도 있다. TRP는 D2D 통신들을 위한 리소스들의 스케줄링을 용이하게 할 수도 있다. 다른 경우들에서, D2D 통신들은 TRP의 관여 없이 UE들 사이에서 수행될 수도 있다.

[0027] 도 1에 도시된 NG-RAN (135) 내의 기지국들 (BS들)은 gNB들 (110a 및 110b)로 지칭되는 NR 노드 B들을 포함한다. NG-RAN (135) 내의 gNB들 (110a, 110b)의 쌍들은 하나 이상의 다른 gNB들을 통해 서로 접속될 수도 있다. 5G 네트워크에 대한 액세스는 UE (105)와 gNB들 (110a, 110b) 중 하나 이상 사이의 무선 통신을 통해 UE (105)에 제공되고, 이는 5G를 사용하여 UE (105)를 대신하여 5GC (140)에 무선 통신 액세스를 제공할 수도 있다. 도 1에서, UE (105)에 대한 서빙 gNB는 gNB (110a)인 것으로 가정되지만, 다른 gNB (예를 들어, gNB (110b))는 UE (105)가 다른 위치로 이동하는 경우 서빙 gNB로서 동작할 수도 있거나, UE (105)에 추가적인 스트림 및 대역폭을 제공하기 위해 2차 gNB로서 동작할 수도 있다.

[0028] 도 1에 도시된 NG-RAN (135) 내의 기지국들 (BS들)은 차세대 진화형 노드 B라고도 지칭되는 ng-eNB (114)를 포함할 수도 있다. ng-eNB (114)는, 가능하게는 하나 이상의 다른 gNB들 및/또는 하나 이상의 다른 ng-eNB들을 통해, NG-RAN (135) 내의 gNB들 (110a, 110b) 중 하나 이상에 접속될 수도 있다. ng-eNB (114)는 UE (105)에 LTE 무선 액세스 및/또는 진화된 LTE (eLTE) 무선 액세스를 제공할 수도 있다. ng-eNB (114) 및/또는 gNB들 (110a, 110b) 중 하나 이상은 UE (105)의 포지션을 결정하는 것을 지원하기 위해 신호들을 송신할 수도 있지만 UE (105)로부터 또는 다른 UE들로부터 신호들을 수신하지 않을 수도 있는 포지셔닝-전용 비컨들로서 기능하도록 구성될 수도 있다.

[0029] BS들 (110a, 110b, 114)은 각각 하나 이상의 TRP들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, BS의 셀 내의 각각의 섹터는 TRP를 포함할 수도 있지만, 다중의 TRP들은 하나 이상의 컴포넌트들을 공유할 (예를 들어, 프로세서를 공유하지만 별개의 안테나들을 가질) 수도 있다. 시스템 (100)은 매크로 TRP들을 포함할 수도 있거나 또는 시스템 (100)은 상이한 타입들의 TRP들, 예를 들어, 매크로, 피코, 및/또는 펌토 TRP들 등을 가질 수도 있다. 매크로 TRP는 비교적 큰 지리적 영역 (예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버할 수도 있고, 서비스 가입을 갖는 단말기들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 TRP는 비교적 작은 지리적 영역 (예를 들어, 피코 셀)을 커버할 수도 있고, 서비스 가입을 갖는 단말기들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토 또는 홈 TRP는 비교적 작은 지리적 영역 (예를 들어, 펌토 셀)을 커버할 수도 있고, 펌토 셀과 연관을 갖는 단말기들 (예를 들어, 홈 내의 사용자들을 위한 단말기들)에 의한 제한된 액세스를 허용할 수도 있다.

[0030] 언급된 바와 같이, 도 1은 5G 통신 프로토콜들에 따라 통신하도록 구성된 노드들을 도시하지만, 예를 들어, LTE 프로토콜 또는 IEEE 802.11x 프로토콜과 같은 다른 통신 프로토콜들에 따라 통신하도록 구성된 노드들이 사용될 수도 있다. 예를 들어, UE (105)에 LTE 무선 액세스를 제공하는 진화된 패킷 시스템 (Evolved Packet System; EPS)에서, RAN은 진화된 노드 B들 (eNB들)을 포함하는 기지국들을 포함할 수도 있는 진화된 유니버설 모바일 원격통신 시스템 (UMTS) 지상 라디오 액세스 네트워크 (E-UTRAN)를 포함할 수도 있다.

EPS 를 위한 코어 네트워크는 진화된 패킷 코어 (Evolved Packet Core; EPC) 를 포함할 수도 있다. EPS 는 E-UTRAN 플러스 EPC 를 포함할 수도 있으며, 여기서 E-UTRAN 은 NG-RAN (135) 에 대응하고 EPC 는 도 1 의 5GC (140) 에 대응한다.

[0031] gNB들 (110a, 110b) 및 ng-eNB (114) 는 포지셔닝 기능을 위해 LMF (120) 와 통신하는 AMF (115) 와 통신할 수도 있다. AMF (115) 는 셀 변경 및 핸드오버를 포함하여 UE (105) 의 이동성을 지원할 수도 있고, UE (105) 에 대한 시그널링 접속 및 가능하게는 UE (105) 에 대한 데이터 및 음성 베어러들을 지원하는데 참여할 수도 있다. LMF (120) 는 예를 들어 무선 통신을 통해 UE (105) 와 직접 통신할 수 있다. LMF (120) 는, UE (105) 가 NG-RAN (135) 에 액세스할 때 UE (105) 의 포지셔닝을 지원할 수도 있고, 보조된 GNSS (A-GNSS), 관측된 도달 시간 차이 (OTDOA), RTK (Real Time Kinematics), 정밀 포인트 포지셔닝 (PPP), 차동 GNSS (DGNSS), 향상된 셀 ID (E-CID), 도달 각도 (AOA), 출발 각도 (AOD), 및/또는 다른 포지션 방법들과 같은 포지션 절차들/방법들을 지원할 수도 있다. LMF (120) 는, 예를 들어, AMF (115) 로부터 또는 GMLC (125) 로부터 수신된, UE (105) 에 대한 위치 서비스들 요청들을 프로세싱할 수도 있다. LMF (120) 는 AMF (115) 에 및/또는 GMLC (125) 에 접속될 수도 있다. LMF (120) 는 LM (Location Manager), LF (Location Function), CLMF (Commercial LMF), 또는 VLMF (Value Added LMF) 와 같은 다른 명칭들로서 지칭될 수도 있다. LMF (120) 를 구현하는 노드/시스템은 추가적으로 또는 대안적으로 E-SMLC (Enhanced Serving Mobile Location Center) 또는 SLP (Secure User Plane Location (SUPL) Location Platform) 와 같은 다른 타입들의 위치-지원 모듈들을 구현할 수도 있다. (UE (105) 의 위치의 도출을 포함하는) 포지셔닝 기능의 적어도 일부는 (예를 들어, gNB들 (110a, 110b) 및/또는 ng-eNB (114) 와 같은 무선 노드들에 의해 송신된 신호들에 대해 UE (105) 에 의해 획득된 신호 측정들, 및/또는 예를 들어 LMF (120) 에 의해 UE (105) 에 제공되는 지원 데이터를 사용하여) UE (105) 에서 수행될 수도 있다.

[0032] GMLC (125) 는 외부 클라이언트 (130) 로부터 수신된 UE (105) 에 대한 위치 요청을 지원할 수도 있고, AMF (115) 에 의한 LMF (120) 로의 포워딩을 위해 그러한 위치 요청을 AMF (115) 로 포워딩할 수도 있거나 또는 위치 요청을 직접 LMF (120) 로 포워딩할 수도 있다. (예를 들어, UE (105) 에 대한 위치 추정을 포함하는) LMF (120) 로부터의 위치 응답들은 직접 또는 AMF (115) 를 통해 GMLC (125) 로 리턴될 수도 있고, GMLC (125) 는 그 다음 (예를 들어, 위치 추정을 포함하는) 위치 응답을 외부 클라이언트 (130) 로 리턴할 수도 있다. GMLC (125) 는 AMF (115) 및 LMF (120) 양자 모두에 접속된 것으로 도시되지만, 일부 구현들에서 이들 접속들 중 하나가 5GC (140) 에 의해 지원될 수도 있다.

[0033] 도 1 에 추가로 도시된 바와 같이, LMF (120) 는 3GPP 기술 규격 (TS) 38.455 에서 정의될 수도 있는 뉴 라디오 포지션 프로토콜 A (이는 NPPa 또는 NRPPa 로 지칭될 수도 있음) 를 사용하여 gNB들 (110a, 110b) 및/또는 ng-eNB (114) 와 통신할 수도 있다. NRPPa 는 3GPP TS 36.455 에서 정의된 LPPa (LTE Positioning Protocol A) 와 동일하거나, 유사하거나, 또는 그 확장일 수도 있으며, NRPPa 메시지들은 AMF (115) 를 통해 gNB (110a) (또는 gNB (110b)) 와 LMF (120) 사이에서, 및/또는 ng-eNB (114) 와 LMF (120) 사이에서 전송된다. 도 1 에 추가로 도시된 바와 같이, LMF(120) 및 UE (105) 는 3GPP TS 36.355 에서 정의될 수도 있는 LTE 포지셔닝 프로토콜 (LPP) 을 사용하여 통신할 수도 있다. LMF (120) 및 UE (105) 는 또한 또는 대신에, LPP 와 동일하거나, 유사하거나, 또는 그 확장일 수도 있는 (NPP 또는 NRPP 로서 지칭될 수도 있는) 뉴 라디오 포지셔닝 프로토콜을 사용하여 통신할 수도 있다. 여기서, LPP 및/또는 NPP 메시지들은 UE (105) 에 대한 서빙 gNB (110a, 110b) 또는 서빙 ng-eNB (114) 및 AMF (115) 를 통해 UE (105) 와 LMF (120) 사이에서 전송될 수도 있다. 예를 들어, LPP 및/또는 NPP 메시지들은 5G LCS AP (Location Services Application Protocol) 를 사용하여 LMF (120) 와 AMF (115) 사이에서 전송될 수도 있고, 5G NAS (Non-Access Stratum) 프로토콜을 사용하여 AMF (115) 와 UE (105) 사이에서 전송될 수도 있다. LPP 및/또는 NPP 프로토콜은 A-GNSS, RTK, OTDOA 및/또는 E-CID 와 같은 UE-지원 및/또는 UE-기반 포지션 방법들을 사용하여 UE (105) 의 포지셔닝을 지원하는데 사용될 수도 있다. NRPPa 프로토콜은 (예를 들어, gNB (110a, 110b) 또는 ng-eNB (114) 에 의해 획득된 측정들과 함께 사용될 때) E-CID 와 같은 네트워크-기반 포지션 방법들을 사용하여 UE (105) 의 포지셔닝을 지원하는데 사용될 수도 있고 및/또는 gNB들 (110a, 110b) 및/또는 ng-eNB (114) 로부터의 지향성 SS 송신들을 정의하는 파라미터들과 같은, gNB들 (110a, 110b) 및/또는 ng-eNB (114) 로부터의 위치 관련 정보를 획득하기 위해 LMF (120) 에 의해 사용될 수도 있다. 예에서, LMF (120) 는 NG-RAN (135) 과 함께 배치될 수 있고 RRC (Radio Resource Control) 시그널링을 통해 UE (105) 와 통신하도록 구성될 수 있다.

[0034] UE-지원 포지션 방법으로, UE (105) 는 위치 측정들을 획득하고, 그 측정들을 UE (105) 에 대한 위치 추정의 컴퓨테이션을 위해 위치 서버 (예를 들어, LMF (120)) 로 전송할 수도 있다. 예를 들어, 위치 측정들은 gNB들

(110a, 110b), ng-eNB (114), 및/또는 WLAN AP 에 대한 수신 신호 강도 표시 (RSSI), 라운드 트립 신호 전파 시간 (RTT), 레퍼런스 신호 시간 차이 (RSTD), 레퍼런스 신호 수신 전력 (RSRP) 및/또는 레퍼런스 신호 수신 품질 (RSRQ) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 위치 측정들은 또한 또는 대신에, SV들 (190-193) 에 대한 GNSS 의사거리, 코드 위상, 및/또는 캐리어 위상의 측정들을 포함할 수도 있다.

[0035] UE-기반 포지션 방법으로, UE (105) 는 (예를 들어, UE-지원 포지션 방법에 대한 위치 측정들과 동일하거나 유사할 수도 있는) 위치 측정들을 획득할 수도 있고, (예를 들어, LMF (120) 와 같은 위치 서버로부터 수신되거나 gNB들 (110a, 110b), ng-eNB (114), 또는 다른 기지국들 또는 AP들에 의해 브로드캐스트되는 지원 데이터의 도움으로) UE (105) 의 위치를 컴퓨팅할 수도 있다.

[0036] 네트워크-기반 포지션 방법으로, 하나 이상의 기지국들 (예를 들어, gNB들 (110a, 110b), 및/또는 ng-eNB (114)) 또는 AP들은 위치 측정들 (예를 들어, UE (105) 에 의해 송신된 신호들에 대한 RSSI, RTT, RSRP, RSRQ 또는 도달 시간 (ToA) 의 측정들) 을 획득할 수도 있고 및/또는 UE (105) 에 의해 획득된 측정들을 수신할 수도 있다. 하나 이상의 기지국들 또는 AP들은 그 측정들을 UE (105) 에 대한 위치 추정치의 컴퓨테이션을 위해 위치 서버 (예를 들어, LMF (120)) 로 전송할 수도 있다.

[0037] NRPPa 를 사용하여 gNB들 (110a, 110b), 및/또는 ng-eNB (114) 에 의해 LMF (120) 에 제공되는 정보는 지향성 PRS 또는 SS 송신들 및 위치 좌표들에 대한 타이밍 및 구성 정보를 포함할 수도 있다. LMF (120) 는 이 정보의 일부 또는 전부를 NG-RAN (135) 및 5GC (140) 를 통해 LPP 및/또는 NPP 메시지에서 지원 데이터로서 UE (105) 에 제공할 수도 있다.

[0038] LMF (120) 로부터 UE (105) 로 전송된 LPP 또는 NPP 메시지는 원하는 기능에 의존하여 다양한 것들 중 임의의 것을 행하도록 UE (105) 에 명령할 수도 있다. 예를 들어, LPP 또는 NPP 메시지는 UE (105) 가 GNSS (또는 A-GNSS), WLAN, E-CID, 및/또는 OTDOA (또는 일부 다른 포지션 방법) 에 대한 측정들을 획득하기 위한 명령을 포함할 수 있다. E-CID 의 경우에, LPP 또는 NPP 메시지는 ng-eNB (114), 및/또는 gNB들 (110a, 110b) 중 하나 이상에 의해 지원되는 (또는 eNB 또는 WiFi AP 와 같은 일부 다른 타입의 기지국에 의해 지원되는) 특정 셀들 내에서 송신되는 지향성 신호들의 하나 이상의 측정 양들 (예를 들어, 빔 ID, 빔 폭, 평균 각도, RSRP, RSRQ 측정들) 을 획득하도록 UE (105) 에 명령할 수도 있다. UE (105) 는 서버 gNB (110a) (또는 서버 ng-eNB (114)) 및 AMF (115) 를 통해 LPP 또는 NPP 메시지에서 (예를 들어, 5G NAS 메시지 내에서) 측정 양들을 LMF (120) 에 다시 전송할 수도 있다.

[0039] 언급된 바와 같이, 통신 시스템 (100) 이 5G 기술과 관련하여 설명되지만, 통신 시스템 (100) 은 (예를 들어, 보이스, 데이터, 포지셔닝 및 다른 기능들을 구현하기 위해) UE (105) 와 같은 모바일 디바이스들을 지원하고 그와 상호작용하기 위해 사용되는 GSM, WCDMA, LTE 등과 같은 다른 통신 기술들을 지원하도록 구현될 수도 있다. 이러한 일부 실시양태들에서, 5GC (140) 는 상이한 에어 인터페이스들을 제어하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 5GC (140) 는 5GC (150) 에서 N3IWF (Non-3GPP InterWorking Function) (도 1 에 미도시) 를 이용하여 WLAN 에 연결될 수도 있다. 예를 들어, WLAN 은 UE (105) 에 대한 IEEE 802.11 WiFi 액세스를 지원할 수도 있고, 하나 이상의 WiFi AP들을 포함할 수도 있다. 여기서, N3IWF 는 WLAN 에 그리고 AMF (115) 와 같은 5GC (140) 내의 다른 요소들에 접속할 수도 있다. 일부 실시양태들에서, NG-RAN (135) 및 5GC (140) 양자 모두는 하나 이상의 다른 RAN들 및 하나 이상의 다른 코어 네트워크들에 의해 대체될 수도 있다. 예를 들어, EPS 에서, NG-RAN (135) 은 eNB들을 포함하는 E-UTRAN 에 의해 대체될 수도 있고, 5GC (140) 는 AMF (115) 대신에 이동성 관리 엔티티 (MME) 를 포함하는 EPC, LMF (120) 대신에 E-SMLC, 및 GMLC (125) 와 유사할 수도 있는 GMLC 에 의해 대체될 수도 있다. 그러한 EPS 에서, E-SMLC 는 E-UTRAN 의 eNB 들로 및 그로부터 위치 정보를 전송 및 수신하기 위해 NRPPa 대신에 LPPa 를 사용할 수도 있고, UE (105) 의 포지셔닝을 지원하기 위해 LPP 를 사용할 수도 있다. 이러한 다른 실시양태들에서, 지향성 PRS들을 사용하는 UE (105) 의 포지셔닝은, 일부 경우들에서, eNB들, WiFi AP들, MME, 및 E-SMLC 와 같은 다른 네트워크 요소들에 대신 적용할 수도 있는 gNB들 (110a, 110b), ng-eNB (114), AMF (115), 및 LMF (120) 에 대해 본 명세서에 설명된 기능들 및 프로시저들과 차이를 갖는 5G 네트워크에 대해 본 명세서에 설명된 것과 유사한 방식으로 지원될 수도 있다.

[0040] 언급된 바와 같이, 일부 실시양태들에서, 포지셔닝 기능은, 적어도 부분적으로, 포지션이 결정될 UE (예컨대, 도 1 의 UE (105)) 의 범위 내에 있는 기지국들 (예컨대, gNB들 (110a, 110b), 및/또는 ng-eNB (114)) 에 의해 전송된 지향성 SS 빔들을 사용하여, 구현될 수도 있다. UE 는, 일부 경우들에서, UE 의 포지션을 컴퓨팅하기 위해 복수의 기지국들 (이를 테면, gNB들 (110a, 110b), ng-eNB (114) 등) 로부터의 지향성 SS 빔들을 사용

할 수도 있다.

[0041] 또한 도 2 를 참조하면, UE (200) 는 UE들 (105) 의 일예이고, 프로세서 (210), 소프트웨어 (SW) (212) 를 포함하는 메모리 (211), 하나 이상의 센서들 (213), (무선 트랜시버 (240) 및 유선 트랜시버 (250) 를 포함하는) 트랜시버 (215) 에 대한 트랜시버 인터페이스 (214), 사용자 인터페이스 (216), 위성 포지셔닝 시스템 (SPS) 수신기 (217), 카메라 (218), 및 포지션 (모션) 디바이스 (219) 를 포함하는 컴퓨팅 플랫폼을 포함한다. 프로세서 (210), 메모리 (211), 센서(들) (213), 트랜시버 인터페이스 (214), 사용자 인터페이스 (216), SPS 수신기 (217), 카메라 (218), 및 포지션 (모션) 디바이스 (219) 는 (예컨대, 광학 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수도 있는) 버스 (220) 에 의해 서로 통신가능하게 커플링될 수도 있다. 도시된 장치 중 하나 이상 (예컨대, 카메라 (218), 포지션 (모션) 디바이스 (219), 및/또는 센서(들) (213) 중 하나 이상 등) 은 UE (200) 로부터 생략될 수도 있다. 프로세서 (210) 는 하나 이상의 지능형 하드웨어 디바이스들, 예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛 (CPU), 마이크로제어기, 주문형 집적 회로 (ASIC) 등을 포함할 수도 있다. 프로세서 (210) 는 범용/애플리케이션 프로세서 (230), 디지털 신호 프로세서 (DSP) (231), 모뎀 프로세서 (232), 비디오 프로세서 (233), 및/또는 센서 프로세서 (234) 를 포함하는 다중의 프로세서들을 포함할 수도 있다. 프로세서들 (230-234) 중 하나 이상은 다중의 디바이스들 (예를 들어, 다중의 프로세서들) 을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 센서 프로세서 (234) 는, 예를 들어 라디오 주파수 (RF) 감지를 위한 프로세서들 (하나 이상의 무선 신호들이 송신되고 반사(들)가 오브젝트를 식별, 매핑 및/또는 추적하는데 사용됨) 및/또는 초음파 등을 포함할 수 있다. 모뎀 프로세서 (232) 는 듀얼 SIM/듀얼 접속성 (또는 심지어 더 많은 SIM들) 을 지원할 수도 있다. 예를 들어, SIM (Subscriber Identity Module 또는 Subscriber Identification Module) 은 OEM (Original Equipment Manufacturer) 에 의해 사용될 수도 있고, 다른 SIM 은 접속성을 위해 UE (200) 의 최종 사용자에게 의해 사용될 수도 있다. 메모리 (211) 는 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 플래시 메모리, 디스크 메모리, 및/또는 판독 전용 메모리 (ROM) 등을 포함할 수도 있는 비일시적 저장 매체이다. 메모리 (211) 는, 실행될 경우, 프로세서 (210) 로 하여금 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 프로세서 판독가능, 프로세서 실행가능 소프트웨어 코드일 수도 있는 소프트웨어 (212) 를 저장한다. 대안적으로, 소프트웨어 (212) 는 프로세서 (210) 에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 프로세서 (210) 로 하여금, 예를 들어, 컴파일 및 실행될 경우, 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다. 설명은 프로세서 (210) 가 기능을 수행하는 것을 언급할 수도 있지만, 이것은 프로세서 (210) 가 소프트웨어 및/또는 펌웨어를 실행하는 경우와 같은 다른 구현들을 포함한다. 설명은 프로세서들 (230-234) 중 하나 이상이 기능을 수행하는 것에 대한 약속으로서 프로세서 (210) 가 기능을 수행하는 것을 언급할 수도 있다. 설명은 UE (200) 의 하나 이상의 적절한 컴포넌트들이 기능을 수행하는 것에 대한 약속으로서 UE (200) 가 기능을 수행하는 것을 언급할 수도 있다. 프로세서 (210) 는 메모리 (211) 에 더하여 및/또는 그 대신에 저장된 명령들을 갖는 메모리를 포함할 수도 있다. 프로세서 (210) 의 기능은 이하에서 더 충분히 논의된다.

[0042] 도 2 에 도시된 UE (200) 의 구성은 청구항들을 포함하는 본 개시의 예이고 이에 제한되지 않으며, 다른 구성들이 사용될 수도 있다. 예를 들어, UE 의 예시적인 구성은 프로세서 (210) 의 프로세서들 (230-234) 중 하나 이상, 메모리 (211), 및 무선 트랜시버 (240) 를 포함한다. 다른 예시적인 구성들은 프로세서 (210) 의 프로세서들 (230-234) 중 하나 이상, 메모리 (211), 무선 트랜시버 (240), 및 센서(들) (213), 사용자 인터페이스 (216), SPS 수신기 (217), 카메라 (218), PMD (219), 및/또는 유선 트랜시버 (250) 중 하나 이상을 포함한다.

[0043] UE (200) 는 트랜시버 (215) 및/또는 SPS 수신기 (217) 에 의해 수신되고 하향 변환된 신호들의 기저대역 프로세싱을 수행 가능할 수도 있는 모뎀 프로세서 (232) 를 포함할 수도 있다. 모뎀 프로세서 (232) 는 트랜시버 (215) 에 의한 송신을 위해 상향변환될 신호들의 기저대역 프로세싱을 수행할 수도 있다. 또한 또는 대안적으로, 기저대역 프로세싱은 프로세서 (230) 및/또는 DSP (231) 에 의해 수행될 수도 있다. 하지만, 다른 구성들이 기저대역 프로세싱을 수행하기 위해 사용될 수도 있다.

[0044] UE (200) 는, 예를 들어, 관성 측정 유닛 (IMU) (270), 하나 이상의 자력계들 (271), 및/또는 하나 이상의 환경 센서들 (272) 을 포함할 수도 있는 센서(들) (213) 를 포함할 수도 있다. IMU (270) 는 하나 이상의 관성 센서들, 예를 들어, 하나 이상의 가속도계들 (273) (예컨대, 3 차원으로 UE (200) 의 가속도에 집합적으로 응답함) 및/또는 하나 이상의 자이로스코프들 (274) 을 포함할 수도 있다. 자력계(들)는 다양한 목적들 중 임의의 목적을 위해, 예컨대, 하나 이상의 나침반 어플리케이션들을 지원하기 위해 사용될 수도 있는 (예컨대, 자북 및/또는 진북에 대한) 배향을 결정하기 위한 측정들을 제공할 수도 있다. 환경 센서(들) (272) 는, 예를 들어, 하나 이상의 온도 센서들, 하나 이상의 기압 센서들, 하나 이상의 주변 광 센서들, 하나 이상의 카메라 이미저들, 및/또는 하나 이상의 마이크로폰들 등을 포함할 수도 있다. 센서(들) (213) 는, 예를 들어, 포지셔

닝 및/또는 내비게이션 동작들에 관한 애플리케이션들과 같은 하나 이상의 애플리케이션들의 지원으로, 메모리 (211) 에 저장되고 DSP (231) 및/또는 프로세서 (230) 에 의해 프로세싱될 수도 있는 아날로그 및/또는 디지털 신호들 표시들을 생성할 수도 있다.

[0045] 센서(들) (213) 는 상대적 위치 측정들, 상대적 위치 결정, 모션 결정 등에 사용될 수도 있다. 센서(들) (213) 에 의해 검출된 정보는 모션 검출, 상대적 변위, 추측 항법, 센서-기반 위치 결정, 및/또는 센서-지원 위치 결정을 위해 사용될 수도 있다. 센서(들) (213) 는 UE (200) 가 고정 (정지식) 또는 이동식인지 여부 및/또는 UE (200) 의 이동성에 관한 소정의 유용한 정보를 LMF (120) 에 리포팅할지 여부를 결정하는데 유용할 수도 있다. 예를 들어, 센서(들) (213) 에 의해 획득/측정된 정보에 기초하여, UE (200) 는 (예를 들어, 센서(들) (213) 에 의해 인에이블된 추측 항법, 또는 센서-기반 위치 결정, 또는 센서-지원 위치 결정을 통해) UE (200) 가 움직임들을 검출했거나 또는 UE (200) 가 이동했음을 LMF (120) 에 통지/리포팅하고, 상대적 변위/거리를 리포팅할 수도 있다. 다른 예에서, 상대적 포지셔닝 정보에 대해, 센서들/IMU 는 UE (200) 에 대한 다른 디바이스의 각도 및/또는 배향 등을 결정하는데 사용될 수 있다.

[0046] IMU (270) 는 상대적 위치 결정에 사용될 수도 있는 UE (200) 의 모션의 방향 및/또는 모션의 속도에 관한 측정들을 제공하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, IMU (270) 의 하나 이상의 가속도계들 (273) 및/또는 하나 이상의 자이로스코프들 (274) 은 각각 UE (200) 의 선형 가속도 및 회전 속도를 검출할 수도 있다. UE (200) 의 선형 가속도 및 회전 속도 측정들은 UE (200) 의 변위 뿐만 아니라 순간 모션 방향을 결정하기 위해 시간에 걸쳐 적분될 수도 있다. 순간 모션 방향 및 변위는 UE (200) 의 위치를 추적하기 위해 적분될 수도 있다. 예를 들어, UE (200) 의 레퍼런스 위치는, 예를 들어, 시간의 순간 동안 SPS 수신기 (217) 를 사용하여 (및/또는 일부 다른 수단에 의해) 결정될 수도 있고, 이 시간의 순간 후에 취해진 가속도계(들) (273) 및 자이로스코프(들) (274) 로부터의 측정들은 레퍼런스 위치에 대한 UE (200) 의 움직임 (방향 및 거리) 에 기초하여 UE (200) 의 현재 위치를 결정하기 위해 추측 항법에서 사용될 수도 있다.

[0047] 자력계(들) (271) 는, UE (200) 의 배향을 결정하는데 사용될 수도 있는 상이한 방향들에서의 자기장 강도들을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 배향은 UE (200) 에 대한 디지털 나침반을 제공하는데 사용될 수도 있다. 자력계(들) (271) 는 2개의 직교 차원들에서 자기장 강도의 표시들을 검출하고 제공하도록 구성된 2차원 자력계를 포함할 수도 있다. 또한 또는 대안적으로, 자력계(들) (271) 는 3개의 직교 차원들에서 자기장 강도의 표시들을 검출하고 제공하도록 구성된 3차원 자력계를 포함할 수도 있다. 자력계(들) (271) 는, 자기장을 감지하고 자기장의 표시들을, 예컨대, 프로세서 (210) 에 제공하기 위한 수단을 제공할 수도 있다.

[0048] 트랜시버 (215) 는 각각 무선 접속들 및 유선 접속들을 통해 다른 디바이스들과 통신하도록 구성된 무선 트랜시버 (240) 및 유선 트랜시버 (250) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 무선 트랜시버 (240) 는 무선 신호들 (248) 을 (예를 들어, 하나 이상의 업링크 채널들 및/또는 하나 이상의 사이드링크 채널들 상에서) 송신 및/또는 (예를 들어, 하나 이상의 다운링크 채널들 및/또는 하나 이상의 사이드링크 채널들 상에서) 수신하고 그리고 무선 신호들 (248) 로부터 유선 (예를 들어, 전기 및/또는 광학) 신호들로 그리고 유선 (예를 들어, 전기 및/또는 광학) 신호들로부터 무선 신호들 (248) 로 신호들을 변환하기 위해 하나 이상의 안테나들 (246) 에 커플링된 송신기 (242) 및 수신기 (244) 를 포함할 수도 있다. 따라서, 송신기 (242) 는 별개의 컴포넌트들 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수도 있는 다중의 송신기들을 포함할 수도 있고, 및/또는 수신기 (244) 는 별개의 컴포넌트들 또는 결합된/통합된 컴포넌트들일 수도 있는 다중의 수신기들을 포함할 수도 있다. 무선 트랜시버 (240) 는 5G 뉴 라디오 (NR), GSM (Global System for Mobiles), UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), AMPS (Advanced Mobile Phone System), CDMA (Code Division Multiple Access), WCDMA (Wideband CDMA), LTE (Long-Term Evolution), LTE Direct (LTE-D), 3GPP LTE-V2X (PC5), IEEE 802.11 (IEEE 802.11p 를 포함), WiFi, WiFi-D (WiFi Direct), Bluetooth®, Zigbee 등과 같은 다양한 라디오 액세스 기술들 (RAT들) 에 따라 (예를 들어, TRP들 및/또는 하나 이상의 다른 디바이스들과) 신호들을 통신하도록 구성될 수도 있다. 뉴 라디오는 mm 파 주파수들 및/또는 서브-6GHz 주파수들을 사용할 수도 있다. 유선 트랜시버 (250) 는, 예를 들어, gNB (110a) 로 통신들을 전송하고 그로부터 통신들을 수신하기 위해, 예컨대, 네트워크 (135) 와의 유선 통신을 위해 구성된 송신기 (252) 및 수신기 (254) 를 포함할 수도 있다. 송신기 (252) 는 별개의 컴포넌트들 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수도 있는 다중의 송신기들을 포함할 수도 있고, 및/또는 수신기 (254) 는 별개의 컴포넌트들 또는 결합된/통합된 컴포넌트들일 수도 있는 다중의 수신기들을 포함할 수도 있다. 유선 트랜시버 (250) 는, 예를 들어, 광학 통신 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수도 있다. 트랜시버 (215) 는, 예를 들어, 광학 및/또는 전기 접속에 의해 트랜시버 인터페이스 (214) 에 통신가능하게 커플링될 수도 있다. 트랜시버 인터페이스 (214) 는 트랜시버 (215) 와 적어도 부분적으로 통합될 수도 있다.

- [0049] 사용자 인터페이스 (216) 는 예를 들어, 스피커, 마이크로폰, 디스플레이 디바이스, 진동 디바이스, 키보드, 터치 스크린 등과 같은 여러 디바이스들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 사용자 인터페이스 (216) 는 이들 디바이스들 중 임의의 것 중 하나보다 많이 포함할 수도 있다. 사용자 인터페이스 (216) 는 사용자가 UE (200) 에 의해 호스팅되는 하나 이상의 애플리케이션들과 상호작용할 수 있게 하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 사용자 인터페이스 (216) 는 사용자로부터의 액션에 응답하여 DSP (231) 및/또는 범용 프로세서 (230) 에 의해 프로세싱될 아날로그 및/또는 디지털 신호들의 표시들을 메모리 (211) 에 저장할 수도 있다. 유사하게, UE (200) 상에서 호스팅되는 애플리케이션들은 출력 신호를 사용자에게 제시하기 위해 아날로그 및/또는 디지털 신호들의 표시들을 메모리 (211) 에 저장할 수도 있다. 사용자 인터페이스 (216) 는, 예를 들어, 스피커, 마이크로폰, 디지털-투-아날로그 회로부, 아날로그-투-디지털 회로부, 증폭기 및/또는 이득 제어 회로부 (이들 디바이스들 중 임의의 것 중 하나보다 많이 포함함) 를 포함하는 오디오 입력/출력 (I/O) 디바이스를 포함할 수도 있다. 오디오 I/O 디바이스의 다른 구성들이 사용될 수도 있다. 또한 또는 대안적으로, 사용자 인터페이스 (216) 는, 예를 들어, 사용자 인터페이스 (216) 의 키보드 및/또는 터치 스크린 상의 터치 및/또는 압력에 응답하는 하나 이상의 터치 센서들을 포함할 수도 있다.
- [0050] SPS 수신기 (217) (예를 들어, GPS (Global Positioning System) 수신기) 는 SPS 안테나 (262) 를 통해 SPS 신호들 (260) 을 수신 및 취득 가능할 수도 있다. 안테나 (262) 는 무선 신호들 (260) 을 유선 신호들, 예를 들어, 전기 또는 광학 신호들로 변환하도록 구성되고, 안테나 (246) 와 통합될 수도 있다. SPS 수신기 (217) 는 UE (200) 의 위치를 추정하기 위해 취득된 SPS 신호들 (260) 을 전부 또는 부분적으로 프로세싱하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, SPS 수신기 (217) 는 SPS 신호들 (260) 을 사용하여 삼변측량에 의해 UE (200) 의 위치를 결정하도록 구성될 수도 있다. 범용 프로세서 (230), 메모리 (211), DSP (231) 및/또는 하나 이상의 전문화된 프로세서들 (도시되지 않음) 은, 전부 또는 부분적으로 취득된 SPS 신호들을 프로세싱하고, 및/또는 SPS 수신기 (217) 와 함께, UE (200) 의 추정된 위치를 계산하는데 활용될 수도 있다. 메모리 (211) 는 포지셔닝 동작들을 수행하는데 사용하기 위한 SPS 신호들 (260) 및/또는 다른 신호들 (예를 들어, 무선 트랜시버 (240) 로부터 취득된 신호들) 의 표시들 (예를 들어, 측정들) 을 저장할 수도 있다. 범용 프로세서 (230), DSP (231), 및/또는 하나 이상의 전문화된 프로세서들, 및/또는 메모리 (211) 는 UE (200) 의 위치를 추정하기 위해 측정들을 프로세싱하는데 사용하기 위한 위치 엔진을 제공 또는 지원할 수도 있다.
- [0051] UE (200) 는 정지 또는 이동 이미지를 캡처하기 위한 카메라 (218) 를 포함할 수도 있다. 카메라 (218) 는, 예를 들어, 이미징 센서 (예를 들어, 전하 커플링된 디바이스 또는 CMOS 이미저), 렌즈, 아날로그-투-디지털 회로부, 프레임 버퍼들 등을 포함할 수도 있다. 캡처된 이미지들을 나타내는 신호들의 추가적인 프로세싱, 컨디셔닝, 인코딩, 및/또는 압축은 범용 프로세서 (230) 및/또는 DSP (231) 에 의해 수행될 수도 있다. 또한 또는 대안적으로, 비디오 프로세서 (233) 는 캡처된 이미지들을 나타내는 신호들의 컨디셔닝, 인코딩, 압축, 및/또는 조작을 수행할 수도 있다. 비디오 프로세서 (233) 는, 예를 들어, 사용자 인터페이스 (216) 의 디스플레이 디바이스 (도시되지 않음) 상의 제시를 위해 저장된 이미지 데이터를 디코딩/압축해제할 수도 있다.
- [0052] 포지션 (모션) 디바이스 (PMD) (219) 는 UE (200) 의 포지션 및 가능하게는 모션을 결정하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, PMD (219) 는 SPS 수신기 (217) 와 통신하고, 및/또는 그 일부 또는 전부를 포함할 수도 있다. PMD (219) 는 또한 또는 대안적으로, 삼변측량을 위해, SPS 신호들 (260) 을 획득 및 사용하는 것을 지원하기 위해, 또는 양자 모두를 위해, 지상-기반 신호들 (예를 들어, 신호들 (248) 중 적어도 일부) 을 사용하여 UE (200) 의 위치를 결정하도록 구성될 수도 있다. PMD (219) 는 UE (200) 의 위치를 결정하기 위해 (예컨대, UE 의 셀프 리포트된 위치 (예컨대, UE 의 포지션 비컨의 부분) 에 의존하는) 하나 이상의 다른 기법들을 사용하도록 구성될 수도 있고, UE (200) 의 위치를 결정하기 위한 기법들 (예컨대, SPS 및 지상 포지셔닝 신호들) 의 조합을 사용할 수도 있다. PMD (219) 는, UE (200) 의 배향 및/또는 모션을 감지하고 프로세서 (210) (예컨대, 프로세서 (230) 및/또는 DSP (231)) 가 UE (200) 의 모션 (예컨대, 속도 벡터 및/또는 가속도 벡터) 을 결정하기 위해 사용하도록 구성될 수도 있다는 그 표시들을 제공할 수도 있는 센서들 (213) (예컨대, 자이로스코프(들), 가속도계(들), 자력계(들) 등) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. PMD (219) 는 결정된 포지션 및/또는 모션에서 불확실성 및/또는 에러의 표시들을 제공하도록 구성될 수도 있다.
- [0053] 도 3 을 또한 참조하면, BS들 (110a, 110b, 114) 의 TRP (300) 의 예는 프로세서 (310), 소프트웨어 (SW) (312) 를 포함하는 메모리 (311), 트랜시버 (315), 및 (선택적으로) SPS 수신기 (317) 를 포함하는 컴퓨팅 플랫폼을 포함한다. 프로세서 (310), 메모리 (311), 트랜시버 (315), 및 SPS 수신기 (317) 는 (예를 들어, 광학 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수도 있는) 버스 (320) 에 의해 서로 통신가능하게 커플링될 수도 있다. 도시된 장치 중 하나 이상 (예를 들어, 무선 인터페이스 및/또는 SPS 수신기 (317)) 은 TRP (300) 로부터 생

략될 수도 있다. SPS 수신기 (317) 는 SPS 안테나 (362) 를 통해 SPS 신호들 (360) 을 수신 및 포착할 수 있도록 SPS 수신기 (217) 와 유사하게 구성될 수도 있다. 프로세서 (310) 는 하나 이상의 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, 중앙 처리 장치(CPU), 마이크로컨트롤러, 주문형 집적 회로 (ASIC) 등을 포함할 수도 있다. 프로세서 (310) 는 다수의 프로세서 (예를 들어, 도 2 에 도시된 범용/애플리케이션 프로세서, DSP, 모뎀 프로세서, 비디오 프로세서 및/또는 센서 프로세서를 포함함) 를 포함할 수도 있다. 메모리 (311) 는 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 플래시 메모리, 디스크 메모리, 판독 전용 메모리 (ROM) 등을 포함할 수도 있는 비일시적 저장 매체이다. 메모리 (311) 는, 실행될 경우, 프로세서 (310) 로 하여금 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 프로세서 판독가능, 프로세서 실행가능 소프트웨어 코드일 수도 있는 소프트웨어 (312) 를 저장한다. 대안적으로, 소프트웨어 (312) 는 프로세서 (310) 에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 프로세서 (310) 로 하여금, 예컨대, 컴파일 및 실행될 경우, 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다. 설명은 프로세서 (310) 가 기능을 수행하는 것을 언급할 수도 있지만, 이것은 프로세서 (310) 가 소프트웨어 및/또는 펌웨어를 실행하는 경우와 같은 다른 구현들을 포함한다. 설명은 프로세서 (310) 에 포함된 프로세서들 중 하나 이상이 기능을 수행하는 것에 대한 축약으로서 프로세서 (310) 가 기능을 수행하는 것을 언급할 수도 있다. 설명은 TRP (300) 의 (및 따라서 BS들 (110a, 110b, 114) 중 하나의) 하나 이상의 적절한 컴포넌트들이 기능을 수행하는 것에 대한 축약으로서 TRP (300) 가 기능을 수행하는 것을 언급할 수도 있다. 프로세서 (310) 는, 메모리 (311) 에 더하여 및/또는 그 대신에 저장된 명령들을 갖는 메모리를 포함할 수도 있다. 프로세서 (310) 의 기능성은 하기에서 더 충분히 논의된다.

[0054] 트랜시버 (315) 는, 각각, 무선 커넥션들 및 유선 커넥션들을 통해 다른 디바이스들과 통신하도록 구성된 무선 트랜시버 (340) 및 유선 트랜시버 (350) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 무선 트랜시버 (340) 는 무선 신호들 (348) 을 (예컨대, 하나 이상의 업링크 채널들 상에서) 송신 및/또는 (예컨대, 하나 이상의 다운링크 채널들 상에서) 수신하고 그리고 무선 신호들 (348) 로부터 유선 (예컨대, 전기 및/또는 광학) 신호들로 그리고 유선 (예컨대, 전기 및/또는 광학) 신호들로부터 무선 신호들 (348) 로 신호들을 변환하기 위해 하나 이상의 안테나들 (346) 에 커플링된 송신기 (342) 및 수신기 (344) 를 포함할 수도 있다. 따라서, 송신기 (342) 는 별개의 컴포넌트들 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수도 있는 다중의 송신기들을 포함할 수도 있고, 및/또는 수신기 (344) 는 별개의 컴포넌트들 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수도 있는 다중의 수신기들을 포함할 수도 있다. 무선 트랜시버 (340) 는 5G 뉴 라디오 (NR), GSM (Global System for Mobile), UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), AMPS (Advanced Mobile Phone System), CDMA (Code Division Multiple Access), WCDMA (Wideband CDMA), LTE (Long-Term Evolution), LTE-D (LTE Direct), 3GPP LTE-V2X (PC5), IEEE 802.11 (IEEE 802.11p 를 포함함), WiFi, WiFi-D (WiFi Direct), Bluetooth®, Zigbee 등과 같은 다양한 라디오 액세스 기술들 (RAT들) 에 따라 신호들을 (예를 들어, UE (200), 하나 이상의 다른 UE들, 및/또는 하나 이상의 다른 디바이스들과) 통신하도록 구성될 수도 있다. 유선 트랜시버 (350) 는 유선 통신을 위해 구성된 유선 송신기 (352) 및 유선 수신기 (354) 를, 예를 들어, LMF (120) 로 통신들을 전송하고 그로부터 통신들을 수신하기 위한 네트워크 (140) 와 함께 포함할 수도 있다. 송신기 (352) 는 별개의 컴포넌트들 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수도 있는 다중의 송신기들을 포함할 수도 있고, 및/또는 수신기 (354) 는 별개의 컴포넌트들 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수도 있는 다중의 수신기들을 포함할 수도 있다. 유선 트랜시버 (350) 는, 예컨대, 광학 통신 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수도 있다.

[0055] 도 3 에 도시된 TRP (300) 의 구성은 청구항들을 포함하는 본 개시의 예이고 이에 제한되지 않으며, 다른 구성들이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 본 명세서에서의 설명은 TRP (300) 가 여러 기능들을 수행하거나 또는 수행하도록 구성되는 것을 논의하지만, 이들 기능들 중 하나 이상은 LMF (120) 및/또는 UE (200) 에 의해 수행될 수도 있다 (즉, LMF (120) 및/또는 UE (200) 는 이들 기능들 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수도 있다).

[0056] 또한 도 4 를 참조하면, LMF (120) 의 예는 프로세서 (410) 를 포함하는 컴퓨팅 플랫폼, 소프트웨어 (SW) (412) 를 포함하는 메모리 (411), 및 트랜시버 (415) 를 포함한다. 프로세서 (410), 메모리 (411), 및 트랜시버 (415) 는 (예컨대, 광학 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수도 있는) 버스 (420) 에 의해 서로 통신가능하게 커플링될 수도 있다. 도시된 장치 중 하나 이상 (예컨대, 무선 인터페이스) 은 서버 (400) 로부터 생략될 수도 있다. 프로세서 (410) 는 하나 이상의 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, 중앙 처리 장치 (CPU), 마이크로컨트롤러, 주문형 집적 회로 (ASIC) 등을 포함할 수도 있다. 프로세서 (410) 는 다수의 프로세서 (예를 들어, 도 2 에 도시된 범용/애플리케이션 프로세서, DSP, 모뎀 프로세서, 비디오 프로세서 및/또는 센서 프로세서를 포함함) 를 포함할 수도 있다. 메모리 (411) 는 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 플래시 메모리, 디스크 메모리, 판독 전용 메모리 (ROM) 등을 포함할 수도 있는 비일시적 저장 매체이다. 메모리 (411) 는, 실행될 경우, 프로세서 (410) 로 하여금 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령

들을 포함하는 프로세서 관독가능, 프로세서 실행가능 소프트웨어 코드일 수도 있는 소프트웨어 (412) 를 저장한다. 대안적으로, 소프트웨어 (412) 는 프로세서 (410) 에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 프로세서 (410) 로 하여금, 예를 들어, 컴파일 및 실행될 경우, 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다. 설명은 프로세서 (410) 가 기능을 수행하는 것을 언급할 수도 있지만, 이것은 프로세서 (410) 가 소프트웨어 및/또는 펌웨어를 실행하는 경우와 같은 다른 구현들을 포함한다. 설명은 프로세서 (410) 에 포함된 프로세서들 중 하나 이상이 기능을 수행하는 것에 대한 약속으로서 프로세서 (410) 가 기능을 수행하는 것을 언급할 수도 있다. 설명은 서버 (400) (예를 들어 LMF (120)) 의 하나 이상의 적절한 컴포넌트들이 기능을 수행하는 것에 대한 약속으로서 서버 (400) (또는 LMF (120)) 가 기능을 수행하는 것을 언급할 수도 있다. 프로세서 (410) 는, 메모리 (411) 에 더하여 및/또는 그 대신에 저장된 명령들을 갖는 메모리를 포함할 수도 있다. 프로세서 (410) 의 기능은 이하에서 더 충분히 논의된다.

[0057] 트랜시버 (415) 는, 각각, 무선 커넥션들 및 유선 커넥션들을 통해 다른 디바이스들과 통신하도록 구성된 무선 트랜시버 (440) 및 유선 트랜시버 (450) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 무선 트랜시버 (440) 는 무선 신호들 (448) 을 (예컨대, 하나 이상의 다운링크 채널들 상에서) 송신 및/또는 (예컨대, 하나 이상의 업링크 채널들 상에서) 수신하고 그리고 무선 신호들 (448) 로부터 유선 (예컨대, 전기 및/또는 광학) 신호들로 그리고 유선 (예컨대, 전기 및/또는 광학) 신호들로부터 무선 신호들 (448) 로 신호들을 변환하기 위해 하나 이상의 안테나들 (446) 에 커플링된 송신기 (442) 및 수신기 (444) 를 포함할 수도 있다. 따라서, 송신기 (442) 는 별개의 컴포넌트들 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수도 있는 다중의 송신기들을 포함할 수도 있고, 및/또는 수신기 (444) 는 별개의 컴포넌트들 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수도 있는 다중의 수신기들을 포함할 수도 있다. 무선 트랜시버 (440) 는 5G 뉴 라디오 (NR), GSM (Global System for Mobile), UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), AMPS (Advanced Mobile Phone System), CDMA (Code Division Multiple Access), WCDMA (Wideband CDMA), LTE (Long-Term Evolution), LTE-D (LTE Direct), 3GPP LTE-V2X (PC5), IEEE 802.11 (IEEE 802.11p 를 포함함), WiFi, WiFi-D (WiFi Direct), Bluetooth®, Zigbee 등과 같은 다양한 라디오 액세스 기술들 (RAT들) 에 따라 신호들을 (예를 들어, UE (200), 하나 이상의 다른 UE들, 및/또는 하나 이상의 다른 디바이스들과) 통신하도록 구성될 수도 있다. 유선 트랜시버 (450) 는 유선 통신을 위해 구성된 송신기 (452) 및 수신기 (454) 를, 예를 들어, TRP (300) 로 통신들을 전송하고 그로부터 통신들을 수신하기 위한 네트워크 (135) 와 함께 포함할 수도 있다. 송신기 (452) 는 별개의 컴포넌트들 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수도 있는 다중의 송신기들을 포함할 수도 있고, 및/또는 수신기 (454) 는 별개의 컴포넌트들 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수도 있는 다중의 수신기들을 포함할 수도 있다. 유선 트랜시버 (450) 는, 예컨대, 광학 통신 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수도 있다.

[0058] 도 4 에 도시된 서버 (400) 의 구성은 일 예이고, 청구항들을 포함하는 본 개시를 한정하는 것은 아니며, 다른 구성들이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 무선 트랜시버 (440) 가 생략될 수도 있다. 또한 또는 대안적으로, 본 명세서에서의 설명은 서버 (400) 가 여러 기능들을 수행하거나 또는 수행하도록 구성되는 것을 논의하지만, 이들 기능들 중 하나 이상은 TRP (300) 및/또는 UE (200) 에 의해 수행될 수도 있다 (즉, TRP (300) 및/또는 UE (200) 는 이들 기능들 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수도 있다).

[0059] 도 5a 및 도 5b 를 참조하면, 예시적인 다운링크 PRS 리소스 세트들이 도시된다. 일반적으로, PRS 리소스 세트는 슬롯들에 걸쳐 동일한 주기성, 공통 뮤팅 패턴 구성 및 동일한 반복 팩터를 갖는 하나의 기지국 (예를 들어, TRP (300))에 걸친 PRS 리소스들의 집합이다. 제 1 PRS 리소스 세트 (502) 는 1 개의 슬롯과 동일한 시간 갭을 갖는 4 개의 리소스들 및 4 의 반복 팩터를 포함한다. 제 2 PRS 리소스 세트 (504) 는 4 개의 슬롯들과 동일한 시간 갭을 갖는 4 개의 리소스들 및 4 의 반복 팩터를 포함한다. 반복 팩터는 각각의 PRS 리소스가 PRS 리소스 세트의 각각의 단일 인스턴스에서 반복되는 횟수 (예를 들어, 1, 2, 4, 6, 8, 16, 32 의 값들) 를 표시한다. 시간 갭은 PRS 리소스 세트의 단일 인스턴스 내의 동일한 PRS 리소스 ID에 대응하는 PRS 리소스의 2 개의 반복된 인스턴스들 사이의 슬롯들 단위의 오프셋을 나타낸다 (예를 들어, 1, 2, 4, 8, 16, 32 의 값들). 반복된 PRS 리소스들을 포함하는 하나의 PRS 리소스 세트에 의해 걸쳐 있는 시간 지속기간은 PRS 주기성을 초과하지 않는다. PRS 리소스의 반복은 반복들에 걸친 수신기 빔 스위칭 및 커버리지를 증가시키기 위한 RF 이득들의 조합을 가능하게 한다. 반복은 또한 인스턴스 내 뮤팅을 가능하게 할 수 있다.

[0060] 도 6 을 참조하면, 포지셔닝 레퍼런스 신호 송신을 위한 예시적인 서브프레임 및 슬롯 포맷들이 도시된다. 예시적인 서브프레임 및 슬롯 포맷들은 도 5a 및 도 5b에 도시된 PRS 리소스 세트들에 포함된다. 도 6 의 서브프레임 및 슬롯 포맷들은 제한이 아닌 예들이며, 2 심볼 포맷을 갖는 콤 (comb)-2 (602), 4 심볼 포맷을 갖는 콤-4 (604), 12 심볼 포맷을 갖는 콤-2 (606), 12 심볼 포맷을 갖는 콤-4 (608), 6 심볼 포맷을 갖는 콤-6

(610), 12 심볼 포맷을 갖는 콤-12 (612), 6 심볼 포맷을 갖는 콤-2 (614), 및 12 심볼 포맷을 갖는 콤-6 (616) 을 포함한다. 일반적으로, 서브프레임은 인덱스들 0 내지 13 을 갖는 14 개의 심볼 기간들을 포함할 수도 있다. 서브프레임 및 슬롯 포맷은 PBCH (Physical Broadcast Channel) 에 사용될 수도 있다. 전형적으로, 기지국은 PRS 송신을 위해 구성된 각각의 서브프레임 내의 하나 이상의 슬롯들 상에서 안테나 포트 6 으로부터 PRS 를 송신할 수도 있다. 기지국은 PBCH, 프라이머리 동기화 신호 (PSS), 또는 세컨더리 동기화 신호 (SSS) 에 할당된 리소스 요소들 상에서 그들의 안테나 포트들에 관계없이 PRS 를 송신하는 것을 회피할 수도 있다. 셀은 셀 ID, 심볼 기간 인덱스 및 슬롯 인덱스에 기초하여 PRS 를 위한 레퍼런스 심볼들을 생성할 수도 있다. 일반적으로, UE 는 상이한 셀들로부터 PRS 를 구별 가능할 수도 있다.

- [0061] 기지국은 상위 계층들에 의해 구성될 수도 있는 특정 PRS 대역폭을 통해 PRS 를 송신할 수도 있다. 기지국은 PRS 대역폭에 걸쳐 이격된 서브캐리어들 상에서 PRS 를 송신할 수도 있다. 기지국은 또한 PRS 주기성 TPRS, 서브프레임 오프셋 PRS, 및 PRS 지속기간 NPRS 와 같은 파라미터들에 기초하여 PRS 를 송신할 수도 있다. PRS 주기성은 PRS 가 송신되는 주기성이다. PRS 주기성은 예를 들어, 160, 320, 640 또는 1280 ms 일 수도 있다. 서브프레임 오프셋은 PRS 가 송신되는 특정 서브프레임을 나타낸다. 그리고 PRS 지속기간은 PRS 송신의 각 기간 (PRS 어케이전 (occasion)) 에서 PRS 가 송신되는 연속적인 서브프레임들의 수를 나타낸다. PRS 지속기간은 예를 들어, 1, 2, 4 또는 6 ms 일 수도 있다.

- [0062] PRS 주기성 TPRS 및 서브프레임 오프셋 PRS 는 PRS 구성 인덱스 IPRS 를 통해 전달될 수도 있다. PRS 구성 인덱스 및 PRS 지속기간은 상위 계층들에 의해 독립적으로 구성될 수도 있다. PRS 가 송신되는 NPRS 개의 연속 서브프레임들의 세트는 PRS 어케이전으로 지칭될 수도 있다. 각각의 PRS 어케이전은 인에이블되거나 뮤팅될 수도 있으며, 예를 들어, UE 는 각각의 셀에 뮤팅 비트를 적용할 수도 있다. PRS 리소스 세트는 슬롯들 (예를 들어, 1, 2, 4, 6, 8, 16, 32 슬롯들) 에 걸쳐 동일한 주기성, 공통 뮤팅 패턴 구성, 및 동일한 반복 팩터를 갖는 기지국에 걸친 PRS 리소스들의 집합이다.

- [0063] 일반적으로, 도 5a 및 도 5b 에 도시된 PRS 리소스들은 PRS 의 송신에 사용되는 리소스 요소들의 집합일 수 있다. 리소스 요소들의 집합은 주파수 도메인에서의 다중 PRB들 및 시간 도메인에서 슬롯 내의 N 개의 (예를 들어, 1 개 이상) 의 연속적인 심볼(들)에 걸쳐 있을 수 있다. 주어진 OFDM 심볼에서, PRS 리소스는 연속적인 PRB들을 점유한다. PRS 리소스는 적어도 다음의 파라미터들, : PRS 리소스 식별자 (ID), 시퀀스 ID, 콤 사이즈-N, 주파수 도메인에서의 리소스 요소 오프셋, 시작 슬롯 및 시작 심볼, PRS 리소스 당 심볼들의 수 (즉, PRS 리소스의 지속기간), 및 QCL 정보 (예를 들어, 다른 DL 레퍼런스 신호들과의 QCL) 에 의해 설명된다. 현재, 하나의 안테나 포트가 지원된다. 콤 사이즈는 PRS 를 반송하는 각 심볼의 서브캐리어들 수를 나타낸다. 예를 들어, 콤-4 의 콤 사이즈는 주어진 심볼의 매 4 번째 서브캐리어가 PRS 를 반송하는 것을 의미한다.

- [0064] PRS 리소스 세트는 PRS 신호들의 송신을 위해 사용된 PRS 리소스들의 세트이며, 여기서 각각의 PRS 리소스는 PRS 리소스 ID 를 갖는다. 또한, PRS 리소스 세트에서의 PRS 리소스는 동일한 송신-수신 포인트 (예를 들어, TRP (300)) 와 연관된다. PRS 리소스 세트는 PRS 리소스 세트 ID 에 의해 식별되고, 기지국의 안테나 패널에 의해 송신된 특정 TRP (셀 ID 에 의해 식별됨) 와 연관될 수도 있다. PRS 리소스 세트에서의 PRS 리소스 ID 는 단일 기지국 (여기서 기지국은 하나 이상의 빔을 송신할 수도 있음) 로부터 송신된 단일 빔 (및/또는 빔 ID) 과 연관된다. PRS 리소스 세트의 각각의 PRS 리소스는 상이한 빔 상에서 송신될 수도 있으며, 이와 같이 PRS 리소스, 또는 간단히 리소스는 빔으로서 또한 지칭될 수 있다. 이는 기지국들 및 PRS 가 송신되는 빔들이 UE 에 알려져 있는지 여부에 어떠한 영향도 미치지 않음을 유의한다.

- [0065] 일 예에서, 포지셔닝 주파수 계층은 하나 이상의 기지국들에 걸친 PRS 리소스 세트들의 집합일 수도 있다. 포지셔닝 주파수 계층은 동일한 서브캐리어 간격 (SCS) 및 사이클릭 프리픽스 (CP) 타입, 동일한 포인트-A, 동일한 DL PRS 대역폭 값, 동일한 시작 PRB, 및 동일한 콤-사이즈 값을 가질 수도 있다. PDSCH 에 대해 지원되는 뉴머롤로지들은 PRS 에 대해 지원된다.

- [0066] PRS 어케이전은 PRS 가 송신될 것으로 예상되는 주기적으로 반복된 시간 윈도우 (예를 들어, 하나 이상의 연속적인 슬롯들의 그룹) 의 하나의 인스턴스이다. PRS 어케이전은 또한 PRS 포지셔닝 어케이전, 포지셔닝 어케이전, 또는 간단히 어케이전으로 지칭될 수도 있다.

- [0067] 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 PRS 라는 용어는 LTE 의 PRS 신호들, 5G 의 네비게이션 레퍼런스 신호들 (NRS), 다운링크 포지션 레퍼런스 신호들 (DL-PRS), 업링크 포지션 레퍼런스 신호들 (UL-PRS), 추적 레퍼런스 신호들 (TRS), 셀-특정 레퍼런스 신호들 (CRS), 채널 상태 정보 레퍼런스 신호들 (CSI-RS), 1 차 동기화 신호들 (PSS),

2 차 동기화 신호들 (SSS), 사운딩 레퍼런스 신호들 (SRS) 등과 같이 포지셔닝에 사용될 수 있는 레퍼런스 신호들이지만, 이에 한정되지 않는다.

[0068] 도 7 을 참조하면, 사용자 장비 (705) 와 기지국 (710) 사이의 예시적인 왕복 메시지 플로우 (700) 가 도시된다. UE (705) 는 UE (105, 200) 의 예이고 기지국 (710) 은 gNB (110a-b) 또는 ng-eNB (114) 일 수 있다. 일반적으로, RTT 포지셔닝 방법은 신호가 하나의 엔티티에서 다른 엔티티로 이동하고 다시 2 개의 엔티티들 사이의 범위를 결정하기 위한 시간을 활용한다. 범위, 플러스 엔티티들 중 제 1 엔티티의 알려진 위치 및 2 개의 엔티티들 사이의 각도 (예를 들어, 방위각) 가 엔티티들 중 제 2 엔티티의 위치를 결정하는데 사용될 수 있다. 멀티-RTT (멀티-셀 RTT 로도 칭해짐) 에서, 하나의 엔티티 (예를 들어, UE) 로부터 다른 엔티티들 (예를 들어, TRP들) 까지의 다중의 범위들 및 다른 엔티티들의 알려진 위치들이 하나의 엔티티의 위치를 결정하는데 사용될 수도 있다. 예시적인 메시지 플로우 (700) 는 RTT 세션 구성 메시지 (702) 를 통해 기지국 (710) 에 의해 시작될 수 있다. 기지국은 RTT 세션을 구성하기 위해 LPP/NRPA 메시징을 활용할 수 있다. 시간 T1 에서, 기지국 (710) 은 시간 T2 에서 UE (705) 에 의해 수신되는 DL PRS (704) 를 송신할 수 있다. 이에 응답하여, UE (705) 는 시간 T4 에서 기지국 (710) 에 의해 수신되는 시간 T3 에서 포지셔닝 메시지 (706) 에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 (SRS) 를 송신할 수 있다. UE (705) 와 기지국 (710) 사이의 거리는 다음과 같이 계산될 수 있다:

$$\text{거리} = \frac{c}{2} ((T4 - T1) - (T3 - T2)) \quad (1)$$

[0069] 여기서 c = 빛의 속도.

[0070] 기지국과 RTT 메시지를 교환하는 많은 UE 가 있는 밀집된 운영 환경들에서, 포지셔닝 메시지에 대한 UL SRS 에 필요한 대역폭은 메시징 오버헤드를 증가시키고 네트워크 대역폭을 초과하여 사용할 수 있다. 수동 포지셔닝 기법들은 UE 로부터의 송신을 제거함으로써 포지셔닝에 필요한 대역폭을 줄일 수 있다.

[0071] 도 8 을 참조하면, 사용자 장비 (805) 의 수동 포지셔닝에 대한 예시적인 메시지 플로우 (800) 가 도시된다. 메시지 플로우는 UE (805), 제 1 기지국 (810) 및 제 2 기지국 (812) 을 포함한다. UE (805) 는 UE들 (105, 200) 의 예이고 기지국들 (810, 812) 은 gNB (110a-b) 또는 ng-eNB (114) 의 예들일 수 있다. 일반적으로, TDOA 포지셔닝 기법들은, 하나의 엔티티와 다른 엔티티들 사이의 이동 시간들의 차이를 사용하여 다른 엔티티들로부터의 상대적 범위들을 결정하고, 이들은, 다른 엔티티들의 알려진 위치들과 조합되어, 하나의 엔티티의 위치를 결정하는데 사용될 수도 있다. 도달 및/또는 출발 각도들은 엔티티의 위치 결정을 돕는데 사용될 수도 있다. 예를 들어, (신호, 예를 들어, 신호의 이동 시간, 신호의 수신 전력 등을 사용하여 결정된) 디바이스들 사이의 범위와 조합된 신호의 도달 각도 또는 출발 각도 및 디바이스들 중 하나의 알려진 위치가 다른 디바이스의 위치를 결정하는데 사용될 수도 있다. 도달 또는 출발 각도는 진북과 같은 레퍼런스 방향에 대한 방위각일 수도 있다. 도달 또는 출발 각도는 엔티티로부터 바로 상향에 대한 (즉, 지구 중심으로부터 방사상 외향에 대한) 천정각 (zenith angle) 일 수도 있다. 동작 중, 제 1 기지국 (810) 은 수동 포지셔닝 시작 메시지 (802) 를 UE (805) 에 제공할 수 있다. 수동 포지셔닝 시작 메시지 (802) 는 UE 에게 PRS 전송 스케줄을 알리기 위한 브로드캐스트 메시지 또는 RRC 와 같은 다른 시그널링일 수 있고 송신 정보 (예를 들어, 채널 정보, 뮤팅 패턴, PRS 대역폭, PRS 식별 정보 등) 를 포함할 수 있다. 시간 T1 에서, 제 1 스테이션은 (예를 들어) 시간 T2 에서 제 2 기지국 (812) 에 의해 그리고 시간 T3 에서 UE (805) 에 의해 수신될 수 있는 제 1 DL PRS (804) 를 송신할 수 있다. 제 2 기지국 (812) 은 시간 T4 에서 제 2 DL PRS (806) 를 송신하도록 구성될 수 있으며, 이는 시간 T5 에서 제 1 기지국 (810) 에 의해 그리고 시간 T6 에서 UE (805) 에 의해 수신된다. T2 와 T4 사이의 시간은 제 2 기지국 (812) 에서 구성된 턴어라운드 시간일 수 있고 따라서 알려진 기간일 수 있다. T1 과 T2 사이의 시간 (즉, 비행 시간) 은 또한 제 1 기지국 및 제 2 기지국 (810, 812) 이 고정된 위치에 있기 때문에 알려질 수 있다. 턴어라운드 시간 (즉, T4-T2) 및 비행 시간 (즉, T2-T1) 은 포지셔닝 계산에 사용하기 위해 브로드캐스트되거나 그렇지 않으면 UE (805) 에 제공될 수 있다. UE (805) 는 T6 와 T3 사이의 차이를 관찰할 수 있고, 거리는 다음과 같이 계산될 수 있다:

$$D_{gNB1-UE} = \frac{c}{2} ((T3 - T1)) \quad (2)$$

$$D_{gNB2-UE} = \frac{c}{2} ((T6 - T1) - (T4 - T2) - (T2 - T1)) = \frac{c}{2} (T6 - T4) \quad (3)$$

$$D_{gNB2-UE} - D_{gNB1-UE} = \frac{c}{2} ((T6 - T3) - (T4 - T2) - (T2 - T1)) \quad (4)$$

[0073]

- [0074] 메시지 플로우 (800) 는 일반적으로 제 1 기지국 (810) 과 제 2 기지국 (812) 이 동기화된 타임라인을 갖고 각각의 송신 및 수신 체인이 보정될 때 적절하다. 그룹 지연 및 기타 디바이스 관련 문제로 인해 RF 회로와 안테나 간에 타이밍 지연이 발생할 수 있다. 이러한 동기화 타이밍 에러들은 식 (2)-(4) 의 RSTD 결과로부터 도출된 포지션 추정의 정확도를 감소시킬 수 있다.
- [0075] 도 8 을 추가로 참조하면서 도 9 를 참조하면, 제 1 기지국 (810) 과 제 2 기지국 (812) 사이의 예시적인 메시지 플로우 (900) 가 도시된다. 비행 시간 (T_2-T_1) 및 턴어라운드 시간 (T_4-T_2) 은 제 1 기지국과 제 2 기지국 (810, 812) 간의 도시된 RTT 교환에 기반하여 설정될 수 있다. 각각의 시간 값들 (예를 들어, T_1 , T_2 , T_4 , T_5) 은 대응하는 수신 및 송신 체인 요소들로 인한 에러들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 시간 값들은 에러 범위 Δ_1 , Δ_2 , Δ_4 , Δ_5 를 가질 수 있고 각각의 시간 값들은 에러 범위 내에서 드리프트할 수 있다. RTT 값은 또한 온도 변화에 기반하여 변할 수 있다. 이러한 변화는 수동 포지셔닝을 지원하기 위해 기지국 (810, 812) 사이의 빈번한 RTT 보정을 요구할 수 있다. 본 명세서에 개시된 사이드링크를 통한 수동 포지셔닝은 네트워크 스테이션들 사이의 RTT 보정 빈도를 줄이거나 제거하는데 사용될 수 있다. 이 기법은 또한 네트워크 타이밍 동기화에 대한 필요성을 줄일 수 있다.
- [0076] 도 8 을 추가로 참조하면서 도 10 을 참조하면, 사이드링크 지원을 통한 수동 포지셔닝을 위한 예시적인 시그널링 다이어그램 (1000) 이 도시되어 있다. 다이어그램 (1000) 은 제 1 스테이션 (1010), 제 2 스테이션 (1012), 대상 UE (1005) 및 헬퍼 UE (1007) 를 포함한다. UE (1005, 1007) 는 UE (105, 200) 의 예이고 스테이션들 (1010, 1012) 은 gNB들 (110a-b) 또는 ng-eNB들 (114) 또는 다른 TRP들 (300) 일 수 있다. 예에서, 헬퍼 UE (1007) 는 RSU, 액세스 포인트, 펌토 셀, 피코 셀 등과 같은 다른 유형의 TRP들 (300) 일 수 있다. 제 1 스테이션 및 제 2 스테이션 (1010, 1012) 의 위치 (예를 들어, 비행 시간 값) 및 제 2 스테이션 (1012) 에 대한 턴어라운드 시간 값이 알려져 있다. 비행 시간 및 턴어라운드 값은 수동 포지셔닝 시작 메시지 (802) 에서 또는 브로드캐스트 또는 다른 시그널링 기법들 (예를 들어, RRC, SIB들, LPP 등) 을 통해 대상 UE (1005) 에 제공될 수 있다. 제 1 스테이션 (1010) 은 제 1 시간에서 제 1 PRS (1002) 를 송신하고 (예를 들어, 도 8 의 T_1), 이는 대상 UE (1005) 및 헬퍼 UE (1007) 에 의해 수신된다. 제 2 스테이션 (1012) 은 제 2 시간에서 제 2 PRS (1004) 를 전송하고 (예를 들어, 도 8 의 T_4), 이는 대상 UE (1005) 및 헬퍼 UE (1007) 에 의해 수신된다. 헬퍼 UE (1007) 는 알려진 위치에 있으므로 제 1 스테이션 (1010) 및 제 2 스테이션 (1012) 까지의 거리도 알려져 있다. 헬퍼 UE (1007) 는 제 1 PRS 및 제 2 PRS (1002, 1004) 에 대한 RSTD 를 결정하고 사이드링크 송신 (1006) 을 통해 RSTD 및 위치 정보를 전송한다. 사이드링크 송신 (1006) 은 사이드링크 물리적 계층 구조 및 대응하는 뉴머블로지를 이용할 수 있다. 예를 들어, 5G NR 에서 사이드링크 전송은 물리적 사이드링크 제어 채널 (PSCCH), 물리적 사이드링크 공유 채널 (PSSCH), 물리적 사이드링크 브로드캐스트 채널 (PSBCH) 등을 활용할 수 있다. V2X 사용 경우에는 PC5 인터페이스를 활용할 수 있다. 사이드링크 송신 (1006) 을 지원하기 위해 다른 기법 및 인터페이스가 사용될 수 있다. 대상 UE (1005) 는 RSTD 및 헬퍼 UE (1007) 의 위치, 제 1 스테이션 및 제 2 스테이션 (1010, 1012) 의 위치들을 활용하여 스테이션들 간의 동기화 에러들을 완화하도록 구성된다. 예를 들어, 스테이션들 (1010, 1012) 사이의 비행 시간 (즉, 도 8 의 T_2-T_1) 은 각각의 안테나들의 위치들에 기반하여 알려져 있다. 턴어라운드 시간 (즉, 도 8 의 T_4-T_2) 은 헬퍼 UE (1007) 와 스테이션들 (1010, 1012) 사이의 각각의 거리가 알려져 있기 때문에 알려져 있다. 따라서, 헬퍼 UE (1007) 에서 관찰된 RSTD 값은 이전에 제공된 지원 데이터에서 벗어날 수 있는 스테이션 타이밍의 에러를 제거한다. 즉, 헬퍼 UE (1007) 에서 관찰된 RSTD 값은 제 1 PRS 및 제 2 PRS (1004, 1006) 의 실제 송신에 기반하고 (예를 들어, 도 9 에 도시된 바와 같이) 지원 데이터에 포함된 예상 턴어라운드 시간이 아니다. 대상 UE (1005) 는 수신된 RSTD 및 위치 정보를 이용하여 제 1 스테이션 및 제 2 스테이션 (1010, 1012) 과 연관된 식 (2)-(4) 에 제공된 거리 계산의 정확도를 개선할 수 있다.
- [0077] 도 10 은 한 쌍의 스테이션들 (1010, 1012) 및 단일 헬퍼 UE (1007) 를 도시하지만, 동작시 대상 UE (1005) 는 스테이션의 다른 쌍 및 조합으로부터 PRS 들을 수신할 수 있고, 다른 헬퍼 UE 들로부터 사이드링크 지원 데이터를 수신할 수 있다. 헬퍼 UE 들은 스테이션 쌍의 다양한 조합에 대해 사이드링크 지원 데이터를 제공하도록 구성될 수 있다. 일 실시형태에서, PRS 는 U_u 인터페이스를 통해 하나 이상의 스테이션들 (1010, 1012) 로부터 송신될 수 있다. 다른 예에서, PRS 는 다른 UE 들로부터 사이드링크 (예를 들어, PC5) 링크를 사용하여 송신될 수 있다. 스테이션들 (1010, 1012) 및 대응하는 PRS 들은 동일한 주파수 계층 또는 상이한 주파수 계층 상에 있을 수 있다. 동적 스펙트럼 공유를 가진 사용 경우와 같은 실시형태에서, 스테이션들 (1010, 1012) 은 상이한 라디오 액세스 기법들 (예를 들어, LTE, 5G, 서브 6GHz, mmW 등) 로 PRS 들을 송신하도록 구성될 수 있다. PRS 들 (1002, 1004) 은 온-디맨드 PRS 들로 구성될 수 있고 대상 UE (1005) 로부터

수신된 신호에 응답하여 송신될 수 있다.

[0078]

도 8 및 도 10 을 추가로 참조하면서 도 11 을 참조하면, 빔포밍된 포지셔닝 레퍼런스 신호들 및 사이드링크 지원을 통한 수동 포지셔닝을 위한 예시적인 시그널링 다이어그램 (1100) 이 도시되어 있다. 다이어그램 (1100) 은 제 1 스테이션 (1110), 제 2 스테이션 (1112), 대상 UE (1105) 및 헬퍼 UE (1107) 를 포함한다. UE (1105, 1107) 는 UE (105, 200) 의 예이고 스테이션들 (1110, 1112) 은 gNB들 (110a-b) 또는 ng-eNB들 (114) 또는 다른 TRP들 (300) 일 수 있다. 제 1 스테이션 및 제 2 스테이션 (1110, 1112) 은 다양한 방위각을 따라 빔포밍된 PRS 를 송신하도록 구성될 수 있다. 빔포밍은 또한 양각 및 빔 폭과 같은 기타 빔 치수를 변경할 수 있다. 제 1 스테이션 (1110) 은 헬퍼 UE (1107) 에 의해 수신되는 제 1 빔 (1102a) 상에서 제 1 PRS 를 송신하도록 구성된다. 제 1 스테이션 (1110) 은 또한 대상 UE (1105) 에 의해 수신되는 제 2 빔 (1102b) 상에서 제 1 PRS 를 송신한다. 제 1 PRS 는 추가 빔들 (도 11 에 미도시) 상에서 송신될 수 있다. 도 5a 및 도 5b 를 참조하면, 제 1 PRS 송신은 각각의 PRS 리소스가 상이한 방위각을 따라 송신하도록 구성되도록 복수의 PRS 리소스들에 기반할 수 있다. 유사하게, 제 2 스테이션 (1112) 은 대상 UE (1105) 에 의해 수신되는 제 1 빔 (1104a) 상에서 제 2 PRS 를 송신하도록 구성된다. 제 2 스테이션 (1112) 은 또한 헬퍼 UE (1107) 에 의해 수신되는 제 2 빔 (1104b) 상에서 제 2 PRS 를 송신한다. 스테이션들 (1110, 1112) 은 브로드캐스트 또는 다른 시그널링 (예를 들어, RRC, SIB, LPP 등) 을 통해 빔 식별, 방위각, 타이밍, 시퀀스, PRS 대역폭, 및 다른 빔 파라미터들을 포함하는 PRS 빔 정보를 UE들 (1105, 1107) 에 제공할 수 있다. PRS 빔 정보는 또한 다양한 스테이션 및 빔 조합에 대한 턴어라운드 시간 및 비행 시간을 포함할 수 있다. 헬퍼 UE (1107) 는 제 1 PRS, 제 1 빔 (1102a) 및 제 2 PRS, 제 2 빔 (1104b) 과 연관된 RSTD 값을 결정할 수 있고, 도 10 에서 이전에 설명된 바와 같이 사이드링크 (1106) 를 통해 대상 UE (1105) 에 RSTD 및 위치 정보를 제공할 수 있다. 대상 UE (1105) 는 헬퍼 UE 들의 1107 RSTD 측정에 기반하여 제 1 스테이션 (1110) 및 제 2 스테이션 (1112) 과 연관된 동기화 에러를 결정할 수 있다. 그런 다음 동기화 에러는 빔 타이밍 및/또는 시퀀스 정보와 조합하여 대상 UE (1105) 에 의해 수신된 제 1 PRS, 제 2 빔 (1102b) 및 제 2 PRS, 제 1 빔 (1104a) 에 적용될 수 있다. 솔루션은 동기화 에러가 스테이션들 (1110, 1112) 에 의해 송신된 각각의 PRS 빔들에 대해 일치한다고 가정한다.

[0079]

헬퍼 UE (1107) 은 빔 쌍의 다양한 조합에 대해 사이드링크 지원 데이터를 제공하도록 구성될 수 있다. 빔 쌍은 동일한 주파수 계층 또는 다른 주파수 계층에 있을 수 있다. PRS들 (1102a-b, 1104a-b) 은 다른 라디오 액세스 기술들로 송신될 수 있다. 예를 들어, 제 1 PRS 는 전방향 PRS (예를 들어, LTE, 서브 6 GHz) 일 수 있고, 제 2 PRS 는 빔포밍 기술들 (예를 들어, 5G, mmW 등) 을 활용할 수 있다. PRS 들 (1102a-b, 1104a-b) 은 온-디맨드 PRS 들로 구성될 수 있고 대상 UE (1105) 로부터 수신된 신호에 응답하여 송신될 수 있다.

[0080]

도 12 를 참조하면, 복수의 사이드링크들을 통한 수동 포지셔닝을 이용하는 예시적인 네트워크 (1200) 가 도시되어 있다. 네트워크 (1200) 는 적어도 제 1 PRS (1216) 를 송신하도록 구성된 제 1 스테이션 (1210), 적어도 제 2 PRS (1218) 를 송신하도록 구성된 제 2 스테이션 (1212), 및 적어도 제 3 PRS (1220) 를 송신하도록 구성된 제 3 스테이션 (1214) 을 포함한다. 예에서, PRS들 (1216, 1218, 1220) 은 Uu 인터페이스를 통해 송신될 수 있다. 네트워크 (1200) 는 제 1 헬퍼 UE (1202a), 제 2 헬퍼 UE (1202b) 및 제 3 헬퍼 UE (1202c) 와 같은 복수의 대상 및 헬퍼 UE 들을 포함한다. 헬퍼 UE 들은 도 12 에서 점선 원으로 지칭된다. 대상 UE 들은 제 1 대상 UE (1204a) 및 제 2 대상 UE (1204b) 를 포함한다. 네트워크 (1200) 에서 스테이션들 및 UE들의 위치 및 상대 위치는 예로서 제공된다. 동작시, 네트워크 (1200) 는 서로에 대해 다양한 위치에서 많은 UE들 및 스테이션들을 포함할 수 있다. 더욱이, UE들과 스테이션들 사이의 시선 (LOS) 은 모든 UE 및 스테이션 조합에 대해 사용 가능하지 않을 수 있으며, 일부 헬퍼 UE들에 의해 제공된 지원 데이터가 다른 헬퍼 UE 들에 의해 제공된 지원 데이터보다 더 유용할 수 있다. 예를 들어, 제 2 헬퍼 UE (1202b) 는 빌딩 (1224) 또는 제 2 스테이션 (1212) 으로부터 송신되는 신호들을 방해할 수 있는 다른 장애물에 근접할 수 있다. 제 2 헬퍼 UE (1202b) 는 제 2 스테이션 (1212) 과의 NLOS (non-line of sight) 통신 경로를 가질 수 있다. 일 실시형태에서, 다른 UE들 (도 12 에 도시되지 않음) 은 사이드링크 (예를 들어, PC5) 를 통해 PRS 를 송신하도록 구성될 수 있다.

[0081]

일반적으로, 수동 포지셔닝의 성능은 FAP (first arrival path) 타이밍의 검출, 및 헬퍼 UE들 (1202a-c) 에 의해 검출된 PRS 신호들의 품질에 의존할 수 있다. LOS 채널을 가진 헬퍼 UE 는 NLOS 채널을 가진 헬퍼 UE 와 비교할 때 더 정확한 RSTD 추정을 생성할 수 있다. 예를 들어, 제 1 대상 UE (1204a) 는 제 2 헬퍼 UE (1202) 로부터 제 1 사이드링크 지원 송신 (1224) 및 제 3 헬퍼 UE (1202c) 로부터 제 2 사이드링크 지원 송신

(1226) 을 수신할 수 있다. 제 1 사이드링크 지원 송신 및 제 2 사이드링크 지원 송신 (1224, 1226) 은 제 1 스테이션 (1210) 과 제 2 스테이션 (1212) 사이의 PRS 송신과 연관된다. 제 1 사이드링크 지원 송신 (1224) 은 RSTD 가 NLOS PRS 에 기반한다는 표시를 포함할 수 있다. 그 다음, 제 1 대상 UE (1204a) 는 제 1 스테이션 및 제 2 스테이션 (1210, 1212) 과의 LOS PRS 에 기반하는 제 3 헬퍼 UE (1202c) 로부터 제 2 사이드링크 지원 송신 (1226) 을 선택할 수 있다.

[0082] 헬퍼 UE들에 의해 결정된 RSTD 값들은 다양한 쌍의 스테이션들로부터의 이전 PRS 송신을 기반으로 할 수 있다. 일 실시형태에서, 헬퍼 UE 는 RSTD 추정과 함께 타임 스탬프를 포함할 수 있고 사이드링크 지원 데이터와 함께 타임 스탬프 정보를 대상 UE 에 제공할 수 있다. 예를 들어, 제 1 헬퍼 UE (1202a) 및 제 2 헬퍼 UE (1202b) 는 제 1 스테이션 (1210) 및 제 3 스테이션 (1214) 으로부터 송신되는 PRS 와 연관된 RSTD 값들을 결정할 수 있다. 예에서, 제 2 헬퍼 UE (1202b) 는 제 1 시간에 RSTD 값들을 결정할 수 있고, 제 1 헬퍼 UE (1202a) 는 제 1 시간 이후인 제 2 시간에 RSTD 값들을 결정할 수 있다. 제 2 대상 UE (1204b) 는 각각의 제 1 헬퍼 UE 및 제 2 헬퍼 UE (1202a, 1202b) 로부터 사이드링크 지원 송신 (1221, 1222) 을 수신할 수 있다. 대상 UE (1204b) 는 가장 최근의 타임스탬프를 갖는 수신된 사이드링크 지원 송신에서 RSTD 값들을 이용할 수 있다.

[0083] 실시형태에서, 헬퍼 UE들은 수신된 PRS 송신들에 대한 신호 강도 측정을 결정하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, RSRP 및/또는 RSRQ 값들은 RSTD 측정과 연관될 수 있다. 신호 강도 측정은 대상 UE 에 제공될 수 있고, 대상 UE 는 신호 강도에 기반하여 RSTD 측정을 선택하도록 구성될 수 있다. RSRP 강도는 헬퍼 UE들이 대상 UE들에 제공하는 RSTD 추정의 품질을 나타낼 수 있다. 대상 UE들은 LOS 확률, PRS 타임 스탬프 뿐만 아니라 헬퍼 UE들의 RSTD 추정과 연관된 RSRP 강도, 또는 이들 값들의 조합에 기반하여 헬퍼 UE들로부터의 지원 정보를 이용하는 방법을 결정하도록 구성될 수 있다.

[0084] 일 실시형태에서, LMF (120) 와 같은 네트워크 리소스는 헬퍼 UE들 (1202a-c) 에 대한 위치 및 능력 정보를 유지할 수 있다. 스테이션들 (1210, 1212, 1214) 또는 다른 네트워크 디바이스들은 헬퍼 UE들 (1202a-c) 와 연관된 위치 및 능력 정보를 대상 UE들 (1204a-b) 에 제공할 수 있다. 대상 UE들 (1204a-b) 은 근접한 헬퍼 UE들 (1202a-c) 에 의해 제공된 사이드링크 지원 데이터를 이용할 수 있다.

[0085] 예에서, 네트워크 (예를 들어, LMF (120) 또는 다른 네트워크 리소스들) 는 어느 헬퍼 UE들 (1202a-c) 이 사이드링크 지원 데이터를 제공하는데 이용가능한지 결정할 수 있다. 이들 헬퍼 UE들은, 예를 들어 위치, LOS 확률, 네트워크 링크 품질, 능력들, 시스템 상태 (예를 들어, 가용 전력, 활성 상태 등), 연결 상태 또는 기타 인자들에 기반하여 선택될 수 있다. 예에서, 네트워크는 사이드링크 지원 데이터를 제공하기 위해 헬퍼 UE들이 유휴 또는 비활성 상태에서 활성 상태로 전환할 수 있도록 활성화 시간 및 기간을 제공하도록 구성될 수 있다. 대상 UE들은 또한 유휴/비활성 상태에 있는 동안 사이드링크 지원 데이터를 수신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 네트워크는 하나 이상의 시스템 정보 블록들 (SIB들) 또는 사이드링크 지원 데이터를 송신 및 수신하기 위한 기간을 포함하는 다른 네트워크 메시지를 통해 수신 기간 정보를 제공할 수 있다. 대상 UE들 (1204a-b) 은, 이웃하는 헬퍼 UE들 (1202a-c) 의 신호 품질/RSSI/RSRP 를 측정하고 더 높은 품질의 이웃하는 측정으로 지원 데이터를 사용하도록 구성될 수 있다. 예에서, 헬퍼 UE들 (1202a-c) 에 의해 획득된 RSTD 및 측정 정보는 네트워크 (예를 들어, LMF (120)) 에 제공될 수 있고, 이어서 네트워크 시그널링 (예를 들어, 브로드캐스트, RRC, LPP 등) 을 통해 대상 UE들 (1204a-b) 에 제공될 수 있다.

[0086] 실시형태에서, 헬퍼 UE들 (1202a) 은 스테이션 쌍 (1210, 1212, 1214) 에 대한 타이밍 동기화 에러들을 결정하고 RSTD 값들이 아닌 타이밍 동기화 에러 값들을 대상 UE들에 제공하도록 구성될 수 있다. 타이밍 동기화 에러 값들은 RSTD 값들에 비해 송신하는데 더 적은 리소스들을 필요로 할 수 있으므로, 지원 데이터를 송신하기 위한 트래픽 오버헤드를 줄일 수 있다. 예에서, 헬퍼 UE들 (1202a-c) 은 스테이션들의 각 쌍 사이의 타이밍 동기화 에러를 결정하고 대상 UE들 (1204a-b) 에 타이밍 동기화 에러들을 제공하도록 구성될 수 있는 스테이션들 (1210, 1212, 1214) 에 지원 데이터를 제공할 수 있다.

[0087] 실시형태에서, 하나 이상의 UE들은 고정된 위치에 있을 수 있고 여기에 설명된 스테이션들의 기능 중 일부 또는 전부를 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, UE 는 (예를 들어, 관성, 위성 및/또는 지상 기법들을 사용하여) 위치를 결정하고 포지셔닝 레퍼런스 신호들을 이웃하는 기지국 및/또는 UE들에 송신하도록 구성될 수 있다. 네트워크 내의 UE들은 포지셔닝을 위한 전방향 사운딩 레퍼런스 신호들 (SRS) 및/또는 네트워크 및/또는 UE 의 능력에 기반하여 포지셔닝을 위한 빔포밍된 SRS 를 송신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 5G 서브 6 GHz 동작을 위해 구성된 UE들은 전방향 시그널링을 활용할 수 있고, 더 높은 주파수를 위해 구성된 UE들은

아날로그 빔포밍을 활용할 수 있다. UE 는, 예를 들어 Uu 및 PC5 와 같은 기존 업링크 및 사이드링크 통신 인터페이스로 포지셔닝을 위한 SRS 를 전송할 수 있다.

[0088] 도 1 내지 도 12 를 추가로 참조하면서 도 13 을 참조하면, 사이드링크 지원으로 사용자 장비를 포지셔닝하기 위한 방법 (1300) 은 도시된 단계들을 포함한다. 그러나, 방법 (1300) 은 예시일 뿐이고 제한하는 것은 아니다. 방법 (1300) 은, 예를 들어, 스테이지들이 추가, 제거, 재배열, 조합, 동시에 수행되게 하고, 그리고/또는 단일 스테이지들이 다중 스테이지들로 분할되게 함으로써 변경될 수도 있다.

[0089] 단계 (1302) 에서, 방법은 제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하는 단계를 포함한다. 트랜시버 (215) 및 프로세서 (230) 를 포함하는 UE (200) 는 제 1 PRS 를 수신하기 위한 수단이다. 예에서, 도 10 을 참조하면, 제 1 스테이션 (1010) 과 같은 TRP (300) 는 제 1 PRS (1002) 를 송신하도록 구성된다. 제 1 PRS 는 도 11 에 도시된 바와 같이 전방향 송신 또는 빔포밍된 송신일 수 있다. 제 1 PRS (1002) 는 제 1 스테이션 (1010) 또는 LMF (120) 와 같은 다른 네트워크 리소스에 저장된 PRS 리소스 세트에 기반할 수 있다. UE (1005) 는 네트워크로부터 포지셔닝 요청에 대한 응답으로 제 1 PRS (1002) 를 수신할 수 있다. 예에서, 제 1 PRS (1002) 의 송신은 수동 포지셔닝 시작 메시지 (802) 또는 포지셔닝 SIB 와 같은 다른 네트워크 시그널링에 선행될 수 있다. UE (1005) 는 형성된 PRS 스케줄링 정보에 기반하여 DL PRS 를 선택하도록 구성될 수 있다. 예에서, 제 1 PRS 는 사용자 또는 그룹 특정 온-디맨드 PRS 일 수 있다. 헬퍼 UE (1007) 와 같은 제 2 UE 는 PRS (1002) 또는 제 1 스테이션에 의해 송신된 다른 PRS 들을 수신한다. 예를 들어, 제 2 UE 는 제 1 스테이션으로부터 이전 PRS 송신 또는 제 1 스테이션으로부터 송신된 빔포밍된 PRS 를 수신할 수 있다.

[0090] 단계 (1304) 에서, 방법은 제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하는 단계를 포함한다. 트랜시버 (215) 및 프로세서 (230) 를 포함하는 UE (200) 는 제 2 PRS 를 수신하기 위한 수단이다. 예에서, 제 2 스테이션 (1012) 과 같은 제 2 TRP (300) 는 UE (1005) 에 의해 수신되는 제 2 PRS (1004) 를 전송하도록 구성된다. UE 는 형성된 PRS 스케줄링 정보에 기반하여 제 2 PRS (1004) 를 선택하도록 구성될 수 있다. 일 실시형태에서, 제 1 PRS 및 제 2 PRS 는 동일한 주파수 계층 또는 상이한 주파수 계층들 상에 있을 수 있고, 상이한 기술들 (예를 들어, 동적 스펙트럼 공유에 대한 LTE 및 5G NR) 을 이용할 수 있다. 제 2 PRS (1004) 는 또한 제 2 UE (예를 들어, 헬퍼 UE (1007)) 에 의해 수신될 수 있다. 제 2 UE 는 또한 제 2 스테이션으로부터의 이전 PRS 송신 또는 제 2 스테이션으로부터 송신된 빔포밍된 PRS 를 수신하도록 구성될 수 있다.

[0091] 단계 (1306) 에서, 방법은 사이드링크를 통해 근접한 사용자 장비와 연관된 위치 및 제 1 레퍼런스 신호 신호 타이밍 차이 값을 수신하는 단계를 포함하고, 여기서 제 1 레퍼런스 신호 타이밍 차이 값은 근접한 사용자 장비에서 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호에 대한 각각의 도착 시간에 기반한다. 트랜시버 (215) 및 프로세서 (230) 를 포함하는 UE (200) 는 위치 및 제 1 레퍼런스 신호 타이밍 차이 값을 수신하기 위한 수단이다. 예에서, 헬퍼 UE (1007) 와 같은 제 2 UE 는 제 1 PRS 및 제 2 PRS (1002, 1004) 를 수신하고 2 개의 PRS 들의 대응하는 도착 시간 차이를 결정할 수 있다. 제 2 UE 는 알려진 위치에 있으므로, 제 1 스테이션 (1010) 및 제 2 스테이션 (1012) 까지의 거리도 알려져 있다. 제 2 UE 는 제 1 PRS 및 제 2 PRS (1002, 1004) 에 대한 RSTD 를 결정하고 사이드링크 송신 (1006) 을 통해 RSTD 및 위치 정보를 전송한다. 헬퍼 UE 에 의해 결정된 RSTD 정보는 제 1 레퍼런스 신호 타이밍 차이 값의 일예이다. 사이드링크 송신 (1006) 은 사이드링크 물리적 계층 구조 및 대응하는 뉴머올로지를 이용할 수 있다. 예를 들어, 5G NR 에서 사이드링크 송신은 물리적 사이드링크 제어 채널 (PSCCH), 물리적 사이드링크 공유 채널 (PSSCH), 물리적 사이드링크 브로드캐스트 채널 (PSBCH) 등을 활용할 수 있다. V2X 사용 경우에는 PC5 인터페이스를 활용할 수 있다. 예에서, 헬퍼 UE 들은 위치 및 RSTD 측정 정보를 네트워크에 제공하도록 구성될 수 있고, 대상 UE 는 네트워크로부터 (예를 들어, 서버 스테이션으로부터의 네트워크 시그널링을 통해) 헬퍼 UE 와 연관된 위치 및 RSTD 정보를 수신할 수 있다.

[0092] 단계 (1308) 에서, 방법은 제 1 시간 및 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 제 2 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하는 단계를 포함한다. 프로세서 (230) 를 포함하는 UE (200) 는 제 2 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하기 위한 수단이다. 예에서, UE (200) 는 스테이션들 (1010, 1012), 서버 스테이션, 또는 다른 네트워크 리소스들 (예를 들어, LMF (120)) 로부터 제 1 PRS 송신 및 제 2 PRS 송신 (1002, 1004) 과 연관된 턴어라운드 시간 및 비행 시간 정보를 수신하여 RSTD 측정들을 수행할 수 있다. 수신된 턴어라운드 시간은 스테이션들 (1010, 1012) 에서 송신 및 수신 지연 및 다른 그룹 지연에 기반한 에러들을 포함할 수 있다. 대상 UE (1005) 는 RSTD 측정의 정확도를 개선하기 위해 단계 (1306) 에서 수신된 위치 및 제 1 레퍼런스 신호

타이밍 차이 값을 활용하도록 구성된다.

[0093] 단계 (1310) 에서, 방법은 제 1 레퍼런스 신호 타이밍 차이, 근접한 사용자 장비의 위치 및 제 2 레퍼런스 신호 타이밍 차이에 적어도 부분적으로 기반하여 현재 위치를 결정하는 단계를 포함한다. 프로세서 (230) 를 포함하는 UE (200) 는 현재 위치를 결정하기 위한 수단이다. 예에서, 대상 UE (1005) 는 RSTD 및 헬퍼 UE (1007) 의 위치, 제 1 스테이션 및 제 2 스테이션 (1010, 1012) 의 위치들을 활용하여 스테이션들 간의 동기화 에러들을 완화하도록 구성된다. 스테이션들 (1010, 1012) 사이의 비행 시간 (즉, 도 8 의 T2-T1) 은 각각의 안테나들의 위치들에 기반하여 알려져 있다. 턴어라운드 시간 (즉, 도 8 의 T4-T2) 은 헬퍼 UE (1007) 와 스테이션들 (1010, 1012) 사이의 각각의 거리가 알려져 있기 때문에 알려져 있다. 따라서, 헬퍼 UE (1007) 에서 관찰되고 단계 (1306) 에서 수신된 제 1 레퍼런스 신호 타이밍 차이 값은 이전에 제공된 지원 데이터로부터 벗어날 수 있는 스테이션 타이밍의 에러를 제거한다. 제 1 레퍼런스 신호 타이밍 차이는 헬퍼 UE 에서 관찰되고 제 1 PRS 및 제 2 PRS (1004, 1006) 의 실제 송신에 기반하고 (예를 들어, 도 9 에 도시된 바와 같이) 지원 데이터에 포함된 예상 턴어라운드 시간이 아니다. 대상 UE (1005) 는 단계 (1306) 에서 수신된 제 1 레퍼런스 신호 타이밍 차이 값, 및 단계 (1308) 에서 측정된 제 2 레퍼런스 신호 타이밍 차이 및 위치 정보를 활용하여 제 1 스테이션 및 제 2 스테이션 (1010, 1012) 과 연관된 식 (2)-(4) 에 제공된 거리 계산의 정확도를 향상시킬 수 있다. 예에서, 제 1 레퍼런스 신호 타이밍 차이 값은 제 1 스테이션 및 제 2 스테이션 (1010, 1012) 으로부터의 이전 PRS 송신에 기반할 수 있고 동기화 에러들이 규정된 기간 동안 상대적으로 일정하다는 가정하에 단계 (1310) 에서 사용될 수 있다. 예에서, UE (1005) 는 복수의 근접한 UE들로부터 위치 및 RSTD 정보를 수신할 수 있다. UE (1005) 는 복수의 헬퍼 UE들에 의해 관찰되는 PRS 송신의 상대적인 신호 품질에 기반하여 위치 및 RSTD 정보를 활용하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, LOS, 타임스탬프 정보 (예를 들어, 나이) 및 관찰된 PRS 송신들의 신호 강도는 포지셔닝에 사용할 수신된 RSTD 데이터를 선택하기 위해 대상 UE 에 의해 사용될 수 있다.

[0094] 실시형태에서, 방법 (1300) 의 스테이션들의 기능은 헬퍼 UE 에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, UL PRS 및 디바이스-대-디바이스 사이드링크 (예를 들어, PC5) 는 포지셔닝에 대해 PRS 또는 SRS 와 같은 다른 레퍼런스 신호들을 제공하는데 사용될 수 있다. Uu 인터페이스와 같은 다른 인터페이스는 하나 이상의 PRS 들을 송신하는데 사용될 수 있다.

[0095] 도 1 내지 도 12 를 추가로 참조하면서 도 14 을 참조하면, 사용자 장비를 포지셔닝하기 위한 방법 (1400) 은 도시된 단계들을 포함한다. 그러나, 방법 (1400) 은 예시일 뿐이고 제한하는 것은 아니다. 방법 (1400) 은, 예를 들어, 스테이지들이 추가, 제거, 재배열, 조합, 동시에 수행되게 하고, 그리고/또는 단일 스테이지들이 다중 스테이지들로 분할되게 함으로써 변경될 수도 있다.

[0096] 단계 (1402) 에서, 방법은 제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하는 단계를 포함한다. 트랜시버 (215) 및 프로세서 (230) 를 포함하는 UE (200) 는 제 1 PRS 를 수신하기 위한 수단이다. 예를 들어, 도 11 을 참조하면, 제 1 스테이션 (1110) 과 같은 TRP (300) 는 제 1 빔 (1102a) 및 제 2 빔 (1102b) 상에서 제 1 PRS 를 송신하도록 구성된다. 제 1 PRS 빔 (1102a-b) 는 제 1 스테이션 (1110) 또는 LMF (120) 와 같은 다른 네트워크 리소스에 저장된 PRS 리소스들에 기반할 수 있다. UE (1105) 는 네트워크로부터 포지셔닝 요청에 대한 응답으로 제 1 PRS, 제 2 빔 (1102b) 을 수신할 수 있다. UE (1105) 는 형성된 PRS 스케줄링 정보에 기반하여 PRS 빔을 선택하도록 구성될 수 있다. 예에서, 제 1 PRS 빔들 (1102a-b) 은 사용자 또는 그룹 특정 온-디맨드 PRS 일 수 있다. 헬퍼 UE (1107) 와 같은 제 2 UE 는 제 1 PRS 제 1 빔들 (1102a) 또는 제 1 스테이션 (1110) 에 의해 송신되는 다른 PRS 빔들을 수신한다. 예를 들어, 제 2 UE 는 제 1 스테이션 (1110) 으로부터 이전의 빔포밍된 PRS 송신을 수신할 수 있다.

[0097] 단계 (1404) 에서, 방법은 제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하는 단계를 포함한다. 트랜시버 (215) 및 프로세서 (230) 를 포함하는 UE (200) 는 제 2 PRS 를 수신하기 위한 수단이다. 예에서, 제 2 스테이션 (1112) 과 같은 제 2 TRP (300) 는 UE (1005) 에 의해 수신되는 제 2 PRS 제 1 빔 (1004a) 을 전송하도록 구성된다. UE 는 형성된 PRS 스케줄링 정보에 기반하여 제 2 PRS 빔을 선택하도록 구성될 수 있다. 일 실시형태에서, 제 1 스테이션 및 제 2 스테이션 (1110, 1112) 은 동일한 주파수 계층 또는 상이한 주파수 계층들 상에서 동작하도록 구성될 수 있고, 상이한 기술들 (예를 들어, 동적 스펙트럼 공유에 대한 LTE 및 5G NR) 을 이용할 수 있다. 제 2 PRS 제 2 빔 (1104b) 은 제 2 UE (예를 들어, 헬퍼 UE (1007)) 에 의해 수신될 수 있다. 제 2 UE 는 또한 제 2 스테이션으로부터의 이전 PRS 송신을 수신하도록 구성될 수 있다.

[0098] 단계 (1406) 에서, 방법은 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들과 연관된 포지셔닝 지원 데이터를 수신하는 단계를 포함한다. 트랜시버 (215) 및 프로세서 (230) 를 포함하는 UE (200) 는 포지셔닝 지원 데이터를 수신하기 위한 수단이다. 예에서, 헬퍼 UE (1107) 와 같은 제 2 UE 는 제 1 스테이션 및 제 2 스테이션 (1110, 1112) 으로부터 각각의 제 1 PRS 빔 및 제 2 PRS 빔 (1102a, 1104b) 을 수신하고 2 개의 PRS 빔들의 대응하는 도달 시간 차이를 결정할 수 있다. 제 2 UE 는 알려진 위치에 있으므로, 제 1 스테이션 (1110) 및 제 2 스테이션 (1112) 까지의 거리도 알려져 있다. 제 2 UE 는 각각의 빔들 (1102a, 1104b) 에 대한 RSTD 를 결정하고 사이드링크 송신 (1106) 을 통해 RSTD 및 위치 정보를 전송한다. 헬퍼 UE 에 의해 결정한 RSTD 정보는 근접한 UE 에 의해 수신한 PRS 와 연관된 포지셔닝 지원 데이터의 예이다. 사이드링크 송신 (1106) 은 사이드링크 물리적 계층 구조 및 대응하는 뉴머올로지를 이용할 수 있다. 예를 들어, 5G NR 에서, 사이드링크 송신은 PSCCH, PSSCH, PSBCH 등을 활용할 수 있다. V2X 사용 경우에는 PC5 인터페이스를 활용할 수 있다. 예에서, 헬퍼 UE 들은 포지셔닝 지원 정보를 네트워크에 제공하도록 구성될 수 있고, 대상 UE 는 네트워크로부터 (예를 들어, 서버 스테이션으로부터의 네트워크 시그널링을 통해) 헬퍼 UE 와 연관된 포지셔닝 지원 정보를 수신할 수 있다.

[0099] 단계 (1408) 에서, 방법은 제 1 시간 및 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하는 단계를 포함한다. 프로세서 (230) 를 포함하는 UE (200) 는 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하기 위한 수단이다. 예에서, UE (200) 는 스테이션들 (1110, 1112) 로부터 송신된 각각의 빔들 (1102b, 1104a) 과 연관된 비행 시간 정보 및 턴어라운드 시간을 수신할 수 있다. 도 5a 및 도 5b 를 참조하면, PRS 리소스들 (즉, 빔들) 은 미리 결정된 스케줄에 따라 송신될 수 있으므로, 슬롯 시간은 PRS 리소스 세트들 (502, 504) 과 연관된다. PRS 빔 송신들 사이의 알려진 시간 간격은 RSTD 거리 계산에 사용될 수 있다. 예를 들어, 제 1 PRS 제 1 빔 (1102a) 과 제 2 빔 (1102b) 사이의 시간 간격은 고정된 값일 수 있고, 제 2 PRS 제 1 빔 (1104a) 과 제 2 빔 (1104b) 사이의 타이밍 간격은 또 다른 고정된 값일 수 있다. PRS 빔들과 연관된 시간 값들은 지원 데이터 송신 (예를 들어, RRC, LLP, 브로드캐스트 메시지 등) 을 통해 네트워크에 의해 UE 들에 제공될 수 있다. 대상 UE (1105) 는 RSTD 측정의 정확도를 개선하기 위해 단계 (1406) 에서 근접한 UE 들에 의해 수신된 네트워크 지원 데이터 및 지원 데이터를 활용하도록 구성된다. 예를 들어, 근접한 UE 들로부터 수신된 지원 데이터는 근접한 UE 의 위치, PRS 빔 식별 정보 (예를 들어, PRS-ID), 스테이션 식별 정보 및 PRS 송신의 관찰된 도착 시간 차이를 포함할 수 있다. 예에서, 근접한 UE 로부터 수신된 지원 데이터는 스테이션 및/또는 특정 PRS 빔들과 연관된 동기화 에러일 수 있다. 스테이션 쌍은 스테이션들에 의해 송신된 빔에 적용될 수 있는 동기화 에러를 가질 수 있다. 예에서, 동기화 에러들은 개별 빔 쌍에 대해 계산될 수 있다. 동기화 에러 결과를 포지셔닝 지원 데이터로 제공하면 RSTD 측정 값들을 전송하는 것과 비교하여 대역폭을 절약할 수 있다.

[0100] 단계 (1410) 에서, 방법은 레퍼런스 신호 타이밍 차이 및 포지셔닝 지원 데이터에 적어도 부분적으로 기반하여 현재 위치를 결정하는 단계를 포함한다. 프로세서 (230) 를 포함하는 UE (200) 는 현재 위치를 결정하기 위한 수단이다. 예에서, 대상 UE (1105) 는 헬퍼 UE (1107) 로부터 수신한 포지셔닝 지원 데이터, PRS 리소스 송신 시간, 및 제 1 스테이션 및 제 2 스테이션 (1110, 1112) 의 위치들을 활용하여 스테이션들 간의 동기화 에러들을 완화하도록 구성된다. 스테이션들 (1110, 1112) 사이의 비행 시간 (즉, 도 8 의 T2-T1) 은 각각의 안테나들의 위치들에 기반하여 알려져 있다. 헬퍼 UE (1107) 와 스테이션들 (1110, 1112) 사이의 각각의 거리 및 PRS 리소스 송신 스케줄을 알고 있기 때문에 PRS 빔 송신 스케줄 및 턴어라운드 시간 (즉, 도 8 의 T4-T2) 을 알 수 있다. 따라서, 근접한 UE 에 의해 결정되고 단계 (1406) 에서 수신된 포지셔닝 지원 데이터는 이전에 제공된 지원 데이터로부터 벗어날 수 있는 스테이션 타이밍의 에러를 제거한다. 대상 UE (1105) 는 포지셔닝 지원 데이터, 단계 (1408) 에서 측정된 레퍼런스 신호 타이밍 차이, 지원 데이터에 제공된 네트워크를 활용하여 제 1 스테이션 및 제 2 스테이션 (1110, 1112) 과 연관된 식 (2)-(4) 에 제공된 거리 계산의 정확도를 향상시킬 수 있다. 예에서, 근접한 UE 에 의해 측정되거나 계산된 포지셔닝 지원 데이터는 제 1 스테이션 및 제 2 스테이션 (1110, 1112) 으로부터의 이전 PRS 송신들에 기반할 수 있고 동기화 에러들이 규정된 기간 동안 상대적으로 일정하다는 가정하에 단계 (1410) 에서 사용될 수 있다. 예에서, UE (1105) 는 복수의 근접한 UE 들로부터 포지셔닝 지원 데이터를 수신할 수 있다. UE (1105) 는 복수의 헬퍼 UE 들에 의해 관찰되는 PRS 송신들의 상대적인 신호 품질에 기반하여 포지셔닝 지원 데이터를 선택하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, LOS 확률, 타임스탬프, 및 관찰된 PRS 송신들의 신호 강도는 대상 UE 의 포지셔닝에 사용할 어떠한 수신된 포지셔닝 지원 데이터를 선택하기 위해 대상 UE 에 의해 사용될 수 있다.

[0101] 실시형태에서, 방법 (1400) 의 스테이션들의 기능은 헬퍼 UE 에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, UL PRS

및 D2D 사이드링크는 포지셔닝에 대해 PRS 또는 SRS 와 같은 다른 레퍼런스 신호들을 제공하는데 사용될 수 있다. Uu 인터페이스와 같은 다른 인터페이스는 하나 이상의 PRS 들을 송신하는데 사용될 수 있다.

[0102] 도 1 내지 도 14 를 추가로 참조하면서 도 15 을 참조하면, 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들에 기반하여 포지셔닝 지원 데이터를 제공하기 위한 방법 (1500) 은 도시된 스테이지들을 포함한다. 그러나, 방법 (1500) 은 예시일 뿐이고 제한하는 것은 아니다. 방법 (1500) 은, 예를 들어, 스테이지들이 추가, 제거, 재배열, 조합, 동시에 수행되게 하고, 그리고/또는 단일 스테이지들이 다중 스테이지들로 분할되게 함으로써 변경될 수도 있다.

[0103] 단계 (1502) 에서, 방법은 제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하는 단계를 포함한다. 트랜시버 (215) 및 프로세서 (230) 를 포함하는 UE (200) 는 제 1 PRS 를 수신하기 위한 수단이다. 예를 들어, 도 12 를 참조하면, 제 1 스테이션 (1210) 과 같은 TRP (300) 는 전방향 신호로서 또는 하나 이상의 빔포밍된 PRS 리소스들로서 제 1 PRS (1216) 를 송신하도록 구성된다. 헬퍼 UE (1202a) 와 같은 헬퍼 UE 는 제 1 시간에 제 1 PRS (1216) 를 수신할 수 있다.

[0104] 단계 (1504) 에서, 방법은 제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하는 단계를 포함한다. 트랜시버 (215) 및 프로세서 (230) 를 포함하는 UE (200) 는 제 2 PRS 를 수신하기 위한 수단이다. 예를 들어, 제 2 스테이션 (1212) 과 같은 제 2 TRP (300) 는 전방향 신호로서 또는 하나 이상의 빔포밍된 PRS 리소스들로서 제 2 PRS (1218) 를 송신하도록 구성된다. 헬퍼 UE (1202a) 는 제 2 시간에서 제 2 PRS (1218) 를 수신할 수 있다. 일 실시형태에서, 제 1 스테이션 및 제 2 스테이션 (1210, 1212) 은 동일한 주파수 계층 또는 상이한 주파수 계층들 상에서 동작하도록 구성될 수 있고, 상이한 기술들 (예를 들어, 동적 스펙트럼 공유에 대한 LTE 및 5G NR) 을 이용할 수 있다.

[0105] 단계 (1506) 에서, 방법은 제 1 시간 및 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하는 단계를 포함한다. 프로세서 (230) 를 포함하는 UE (200) 는 제 2 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하기 위한 수단이다. 예에서, 헬퍼 UE (1202a) 는 제 1 스테이션 및 제 2 스테이션 (1210, 1212) 및 각각의 PRS 리소스들과 연관된 비행 시간 정보 및 턴어라운드 시간(들)을 포함하는 지원 데이터를 수신할 수 있다. 지원 데이터는 RRC, SIBS, LPP 등과 같은 네트워크 메시징에 포함될 수 있다. 헬퍼 UE (1202a) 는 제 1 PRS 및 제 2 PRS (1216, 1218) 를 수신하고 2 개의 PRS 들의 대응하는 도착 시간 차이를 결정할 수 있다. 헬퍼 UE (1202a) 는 알려진 위치에 있으므로 제 1 스테이션 (1210) 및 제 2 스테이션 (1212) 까지의 거리가 알려져 있다. 헬퍼 UE (1202a) 는 제 1 PRS 및 제 2 PRS (1216, 1218) 및 대응하는 제 1 시간 및 제 2 시간에 대한 RSTD 를 결정하도록 구성된다. 예에서, 헬퍼 UE (1202a) 는 제 1 PRS 및 제 2 PRS (1216, 1218) 에 대한 타임스탬프 정보 (예를 들어, 네트워크 시간에 기반하여) 를 결정할 수 있다. LOS 확률 및 신호 강도와 같은 다른 신호 및 성능 파라미터도 수신된 PRS 신호들과 연관될 수 있다.

[0106] 단계 (1508) 에서, 방법은 포지셔닝 지원 데이터를 송신하는 단계를 포함하고, 포지셔닝 지원 데이터는 레퍼런스 신호 타이밍 차이에 적어도 부분적으로 기반한다. 트랜시버 (215) 및 프로세서 (230) 를 포함하는 UE (200) 는 지원 데이터를 송신하기 위한 수단이다. 예에서, 헬퍼 UE (1202a) 는 RSTD 값들과 현재 위치를 지원 데이터로 활용할 수 있다. 헬퍼 UE (1202a) 는 제 1 스테이션 및 제 2 스테이션 (1210, 1212) 과 연관된 동기화 에러를 결정하고 결과적인 동기화 에러를 지원 데이터로서 사용하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 헬퍼 UE (1202a) 는 이상적인 RSTD 값을 결정하고 이상적인 RSTD 값과 관찰된 RSTD 값 사이의 차이로서 동기화 에러들을 계산하기 위해 스테이션들 (1210, 1212) 및 헬퍼 UE (1202a) 의 알려진 위치를 활용할 수 있다. 예에서, 헬퍼 UE (1202a) 는 제 1 시간 및 제 2 시간, 현재 위치 좌표 (필요한 경우) 를 네트워크에 제공할 수 있고, 네트워크 리소스 (예를 들어, LMF (120)) 는 RSTD 값들 및/또는 동기화 에러를 결정하도록 구성될 수 있다. 예에서, 헬퍼 UE (1202a) 는 지원 데이터를 제 2 대상 UE (1204b) 와 같은 근접한 대상 UE들에 제공하기 위해 사이드링크 송신 (1221) 을 사용할 수 있다. 사이드링크 송신 (1221) 은 사이드링크 물리적 계층 구조 및 대응하는 뉴머올로지를 이용할 수 있다. 예를 들어, 5G NR 에서 사이드링크 송신은 PSCCH, PSSCH, PSBCH 등을 활용할 수 있다. 다른 사이드링크 인터페이스도 사용할 수 있다. 예에서, 헬퍼 UE (1202a) 는 Uu 인터페이스 또는 다른 네트워크 시그널링을 통해 네트워크에 지원 데이터를 송신할 수 있고, 네트워크 리소스 (예를 들어, LMF (120) 또는 다른 서버 (400)) 는 지원 데이터를 하나 이상의 대상 UE들에 제공하도록 구성될 수 있다. LMF (120) 는 위치 또는 측정된 PRS 와 연관된 다른 동작 파라미터들에 기반하여 헬퍼 UE들로부터 수신된 지원 데이터를 선택적으로 분배하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, LMF (120) 는 동작 파라미터들로서 LOS 기준, 신호 강도 표시 및 측정 타이밍을 활용할 수 있다. RSTD 의 품질 및/또는 대상 UE들

에 제공되는 동기화 에러 값들을 개선하기 위해 다른 PRS 빔 파라미터들이 또한 사용될 수 있다.

- [0107] 다른 예들 및 구현들은 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어 및 컴퓨터들의 본성으로 인해, 위에서 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어, 또는 이들 중 임의의 것의 조합을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 포지션들에서 물리적으로 위치될 수도 있다. 예를 들어, LMF (120) 에서 발생하는 것으로 전술한 하나 이상의 기능 또는 그의 하나 이상의 부분은 TRP (300) 에 의해서와 같이 LMF (120) 외부에서 수행될 수 있다.
- [0108] 서로 연결되거나 통신하는 것으로 도면에 도시되고/되거나 본 명세서에서 논의된, 기능적이거나 다른 컴포넌트들은 달리 언급되지 않는 한 통신가능하게 커플링된다. 즉, 서로 간에 통신이 가능하도록 직접 또는 간접적으로 연결될 수도 있다.
- [0109] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 단수 형태들 ("a", "an" 및 "the") 은, 문맥에서 분명하게 달리 표시되지 않는다면, 복수의 형태들도 물론 포함한다. 예를 들어, "프로세서" 는 하나의 프로세서 또는 다수의 프로세서들을 포함할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 용어 "포함한다", "포함하는", "구비한다" 및/또는 "구비하는" 은 언급된 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 요소들 및/또는 컴포넌트들의 존재를 명시하지만, 하나 이상의 다른 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 요소들, 컴포넌트들 및/또는 이들의 그룹들의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0110] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 달리 언급되지 않는 한, 기능 또는 동작이 항목 또는 조건 "에 기반" 한다는 진술은 언급된 항목 또는 조건에 기반하며 언급된 항목 또는 조건에 부가하여 하나 이상의 항목 및/또는 조건에 기반할 수도 있다.
- [0111] 또한, (가능하게는 "중 적어도 하나" 에 의해 시작되거나 또는 "중 하나 이상" 에 의해 시작되는) 항목들의 리스트에서 사용된 바와 같은 "또는" 은 예를 들어, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나" 의 리스트, 또는 "A, B, 또는 C 중 하나 이상" 의 리스트 또는 "A 또는 B 또는 C" 의 리스트가 A, 또는 B, 또는 C, 또는 AB (A 및 B), 또는 AC (A 및 C), 또는 BC (B 및 C), 또는 ABC (즉, A 및 B 및 C), 또는 1 초과와 특징과의 조합들 (예를 들어, AA, AAB, ABBC 등) 을 의미하도록 하는 이접적 리스트를 나타낸다. 따라서, 항목, 예를 들어 프로세서가 A 또는 B 중 적어도 하나에 관한 기능을 수행하도록 구성된다는 기재, 또는 항목이 기능 A 또는 기능 B 를 수행하도록 구성된다는 기재는, 항목이 A 에 관한 기능을 수행하도록 구성될 수도 있거나, 또는 B 에 관한 기능을 수행하도록 구성될 수도 있거나, 또는 A 및 B 에 관한 기능을 수행하도록 구성될 수도 있음을 의미한다. 예를 들어, "A 또는 B 중 적어도 하나를 측정하도록 구성된 프로세서" 또는 "A 를 측정하거나 또는 B 를 측정하도록 구성된 프로세서" 의 어구는, 프로세서가 A 를 측정하도록 구성될 수도 있거나 (그리고 B 를 측정하도록 구성될 수도 있거나 또는 구성되지 않을 수도 있거나), 또는 B 를 측정하도록 구성될 수도 있거나 (그리고 A 를 측정하도록 구성될 수도 있거나 또는 구성되지 않을 수도 있거나), 또는 A 를 측정하고 B 를 측정하도록 구성될 수도 있음 (그리고 A 및 B 중 어느 하나, 또는 양자 모두를 측정하도록 선택하도록 구성될 수도 있음) 을 의미한다. 유사하게, A 또는 B 중 적어도 하나를 측정하기 위한 수단인 기재는 A 를 측정하기 위한 수단 (B 를 측정 가능할 수도 있거나 또는 가능하지 않을 수도 있음), 또는 B 를 측정하기 위한 수단 (A 를 측정하도록 구성될 수도 있거나 또는 구성되지 않을 수도 있음), 또는 A 및 B 를 측정하기 위한 수단 (A 및 B 중 어느 하나, 또는 양자 모두를 측정하도록 선택 가능할 수도 있음) 을 포함한다. 다른 예로서, 항목, 예를 들어, 프로세서가 기능 X 를 수행하거나 또는 기능 Y 를 수행하는 것 중 적어도 하나를 행하도록 구성된다는 기재는, 항목이 기능 X 를 수행하도록 구성될 수도 있거나, 또는 기능 Y 를 수행하도록 구성될 수도 있거나, 또는 기능 X 를 수행하고 기능 Y 를 수행하도록 구성될 수도 있음을 의미한다. 예를 들어, "X 를 측정하거나 또는 Y 를 측정하는 것 중 적어도 하나를 행하도록 구성된 프로세서" 의 어구는, 프로세서가 X 를 측정하도록 구성될 수도 있거나 (그리고 Y 를 측정하도록 구성될 수도 있거나 또는 구성되지 않을 수도 있음), 또는 Y 를 측정하도록 구성될 수도 있거나 (그리고 X 를 측정하도록 구성될 수도 있거나 또는 구성되지 않을 수도 있음), 또는 X 를 측정하고 Y 를 측정하도록 구성될 수도 있음 (그리고 X 및 Y 중 어느 하나, 또는 양자 모두를 측정하도록 선택하도록 구성될 수도 있음) 을 의미한다. 특정 요건들에 따라 실질적인 변형들이 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 커스터마이징된 하드웨어가 또한 사용될 수도 있고, 및/또는 특정 요소들이 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어 (애플릿들 등과 같은 휴대용 소프트웨어를 포함함), 또는 양자 모두에서 구현될 수도 있다. 또한, 네트워크 입력/출력 디바이스들과 같은 다른 컴퓨팅 디바이스들에 대한 접속이 채용될 수도 있다.
- [0112] 전술한 시스템들 및 디바이스들은 예들이다. 다양한 구성들이 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절하게

생략, 치환, 또는 추가할 수도 있다. 예를 들어, 소정의 구성들과 관련하여 설명된 특징들은 다양한 다른 구성들에서 결합될 수도 있다. 구성들의 상이한 양태들 및 요소들은 유사한 방식으로 결합될 수도 있다. 또한, 기술은 진화하고, 따라서, 요소들 중 다수는 예들이며 본 개시 또는 청구항들의 범위를 제한하지 않는다.

[0113] 무선 통신 시스템은 통신들이 무선으로, 즉, 유선 또는 다른 물리적 접속을 통해서 보다는 대기 공간을 통해 전파되는 전자기 및/또는 음향 파들에 의해, 전달되는 것이다. 무선 통신 네트워크는 모든 통신들이 무선으로 송신되지 않을 수도 있지만, 적어도 일부 통신들이 무선으로 송신되도록 구성된다. 또한, 용어 "무선 통신 디바이스" 또는 유사한 용어는, 디바이스의 기능이 통신을 위해 배타적으로 또는 대등하게 주로 통신을 위한 것, 또는 디바이스가 모바일 디바이스일 것을 요구하지 않지만, 디바이스가 무선 통신 능력 (단방향 또는 양방향)을 포함하는, 예를 들어, 무선 통신을 위한 적어도 하나의 라디오 (각각의 라디오는 송신기, 수신기, 또는 트랜시버의 일부임)를 포함하는 것을 나타낸다.

[0114] 특정 상세들이 (구현들을 포함하여) 예시적인 구성들의 철저한 이해를 제공하기 위해 설명에 있어서 주어진다. 그러나, 구성들은 이들 특정 상세들 없이도 실시될 수도 있다. 예를 들어, 널리 공지된 회로들, 프로세스들, 알고리즘들, 구조들, 및 기법들은 구성들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위해 불필요한 상세 없이 도시되었다. 이 설명은 예시적인 구성들을 제공할 뿐이며, 청구항들의 범위, 적용가능성, 또는 구성들을 제한하지 않는다. 오히려, 구성들의 이전 설명은 설명된 기법들을 구현하기 위한 설명을 제공한다. 본 개시의 범위로부터 이탈함 없이 요소들의 기능 및 배열에 있어서 다양한 변경들이 이루어질 수도 있다.

[0115] 본 명세서에서 사용된 바와 같은 용어들 "프로세서 관독가능 매체", "머신 관독가능 매체", 및 "컴퓨터 관독가능 매체"는 머신으로 하여금 특정 방식으로 동작하게 하는 데이터를 제공하는데 참여하는 임의의 매체를 지칭한다. 컴퓨팅 플랫폼을 사용하여, 다양한 프로세서 관독가능 매체들은 실행을 위해 프로세서(들)에 명령들/코드를 제공하는 것에 수반될 수도 있고 및/또는 (예를 들어, 신호들로서) 그러한 명령들/코드를 저장 및/또는 반송하는데 사용될 수도 있다. 많은 구현들에서, 프로세서 관독가능 매체는 물리적 및/또는 유형의 저장 매체이다. 그러한 매체는 비휘발성 매체들 및 휘발성 매체들을 포함하지만 이에 제한되지 않는 많은 형태들을 취할 수도 있다. 비휘발성 매체들은, 예를 들어, 광학 및/또는 자기 디스크들을 포함한다. 휘발성 매체들은, 제한 없이, 동적 메모리를 포함한다.

[0116] 값이 제 1 임계값을 초과한다 (또는 그보다 많거나 위에 있다)는 진술은 값이 제 1 임계값보다 약간 더 큰 제 2 임계값을 충족 또는 초과한다는 진술과 동등하며, 예를 들어, 제 2 임계값은 컴퓨팅 시스템의 분해능에서 제 1 임계값보다 더 높은 하나의 값이다. 값이 제 1 임계값보다 작다 (또는 내에 또는 아래에 있다)는 진술은 값이 제 1 임계값보다 약간 낮은 제 2 임계값보다 작거나 동일하다는 진술과 동등하며, 예를 들어, 제 2 임계값은 컴퓨팅 시스템의 분해능에서 제 1 임계값보다 낮은 하나의 값이다.

[0117] 구현 예들이 다음의 넘버링된 조항들에 기재된다:

[0118] 1. 수동 포지셔닝을 위한 방법으로서:

[0119] 제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하는 단계;

[0120] 제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하는 단계;

[0121] 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들과 연관된 포지셔닝 지원 데이터를 수신하는 단계;

[0122] 상기 제 1 시간 및 상기 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하는 단계; 및

[0123] 상기 레퍼런스 신호 타이밍 차이 및 상기 포지셔닝 지원 데이터에 적어도 부분적으로 기반하여 현재 위치를 결정하는 단계를 포함한다.

[0124] 2. 조항 1의 방법에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 사이드링크를 통해 상기 근접한 사용자 장비로부터 수신된다.

[0125] 3. 조항 1의 방법에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 서버 스테이션으로부터 수신된다.

[0126] 4. 조항 1의 방법에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들과 연관된 신호 강도 파라미터를 포함한다.

- [0127] 5. 조항 1 의 방법에서, 상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들은 상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호이다.
- [0128] 6. 조항 1 의 방법에서, 상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들은 상기 제 1 스테이션으로부터 송신된 제 1 빔포밍된 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 스테이션으로부터 송신된 제 2 빔포밍된 포지셔닝 레퍼런스 신호이다.
- [0129] 7. 조항 1 의 방법에서, 상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들 중 적어도 하나는 상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나의 송신 시간과 비교하여 다른 시간에 수신된다.
- [0130] 8. 조항 1 의 방법에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신한 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들에 적어도 부분적으로 기반하여 제 2 레퍼런스 신호 타이밍 차이 값이다.
- [0131] 9. 조항 1 의 방법에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신한 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들에 적어도 부분적으로 기반하여 동기화 에러 값이다.
- [0132] 10. 조항 1 의 방법에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터가 송신되는 기간을 나타내는 수신 기간 정보를 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0133] 11. 포지셔닝 지원 데이터를 제공하기 위한 방법으로서,
- [0134] 제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하는 단계;
- [0135] 제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하는 단계;
- [0136] 상기 제 1 시간 및 상기 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하는 단계; 및
- [0137] 상기 포지셔닝 지원 데이터를 송신하는 단계를 포함하고, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 레퍼런스 신호 타이밍 차이에 적어도 부분적으로 기반한다.
- [0138] 12. 조항 11 의 방법에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 사이드링크를 통해 상기 근접한 사용자 장비로 송신된다.
- [0139] 13. 조항 11 의 방법에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 서버 스테이션으로 송신된다.
- [0140] 14. 조항 11 의 방법에서, 상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나와 연관된 신호 강도 파라미터를 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0141] 15. 조항 11 의 방법에서, 상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나는 전방향 포지셔닝 레퍼런스 신호이다.
- [0142] 16. 조항 11 의 방법에서, 상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나는 빔포밍된 포지셔닝 레퍼런스 신호이다.
- [0143] 17. 조항 11 의 방법에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 레퍼런스 신호 타이밍 차이이다.
- [0144] 18. 조항 11 의 방법에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호에 적어도 부분적으로 기반하여 동기화 에러 값이다.
- [0145] 19. 조항 11 의 방법에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터를 송신하기 위한 기간을 나타내는 송신 기간 정보를 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0146] 20. 조항 19 의 방법에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 사이드링크를 통해 상기 송신 기간 동안 송신된다.
- [0147] 21. 조항 11 의 방법에서, 상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호는 상이한 주파수 계층들을 활용한다.
- [0148] 22. 사용자 장비 (UE) 로서,
- [0149] 메모리;
- [0150] 적어도 하나의 트랜시버;

- [0151] 상기 메모리 및 상기 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,
- [0152] 상기 적어도 하나의 프로세서는,
- [0153] 제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하도록;
- [0154] 제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하도록;
- [0155] 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들과 연관된 포지셔닝 지원 데이터를 수신하도록;
- [0156] 상기 제 1 시간 및 상기 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하도록; 그리고
- [0157] 상기 레퍼런스 신호 타이밍 차이 및 상기 포지셔닝 지원 데이터에 적어도 부분적으로 기반하여 현재 위치를 결정하도록 구성된다.
- [0158] 23. 조항 22의 사용자 장비에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 사이드링크를 통해 상기 근접한 사용자 장비로부터 수신된다.
- [0159] 24. 조항 22의 사용자 장비에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 서버 스테이션으로부터 수신된다.
- [0160] 25. 조항 22의 사용자 장비에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들과 연관된 신호 강도 파라미터를 포함한다.
- [0161] 26. 조항 22의 사용자 장비에서, 상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들은 상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호이다.
- [0162] 27. 조항 22의 사용자 장비에서, 상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들은 상기 제 1 스테이션으로부터 송신된 제 1 빔포밍된 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 스테이션으로부터 송신된 제 2 빔포밍된 포지셔닝 레퍼런스 신호이다.
- [0163] 28. 조항 22의 사용자 장비에서, 상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들 중 적어도 하나는 상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나의 송신 시간과 비교하여 다른 시간에 수신된다.
- [0164] 29. 조항 22의 사용자 장비에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신한 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들에 적어도 부분적으로 기반하여 제 2 레퍼런스 신호 타이밍 차이 값이다.
- [0165] 30. 조항 22의 사용자 장비에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 근접한 사용자 장비에 의해 수신한 상기 포지셔닝 레퍼런스 신호들에 적어도 부분적으로 기반하여 동기화 에러 값이다.
- [0166] 31. 조항 22의 사용자 장비에서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 포지셔닝 지원 데이터가 송신되는 기간을 나타내는 수신 기간 정보를 수신하도록 추가로 구성된다.
- [0167] 32. 사용자 장비 (UE)로서,
- [0168] 메모리;
- [0169] 적어도 하나의 트랜시버;
- [0170] 상기 메모리 및 상기 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,
- [0171] 상기 적어도 하나의 프로세서는,
- [0172] 제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하도록;
- [0173] 제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하도록;
- [0174] 상기 제 1 시간 및 상기 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하도록; 그리고
- [0175] 상기 포지셔닝 지원 데이터를 송신하는 단계를 포함하고, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 레퍼런스 신호 타이밍 차이에 적어도 부분적으로 기반한다.
- [0176] 33. 조항 32의 사용자 장비에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 사이드링크를 통해 상기 근접한 사용자 장비로

송신된다.

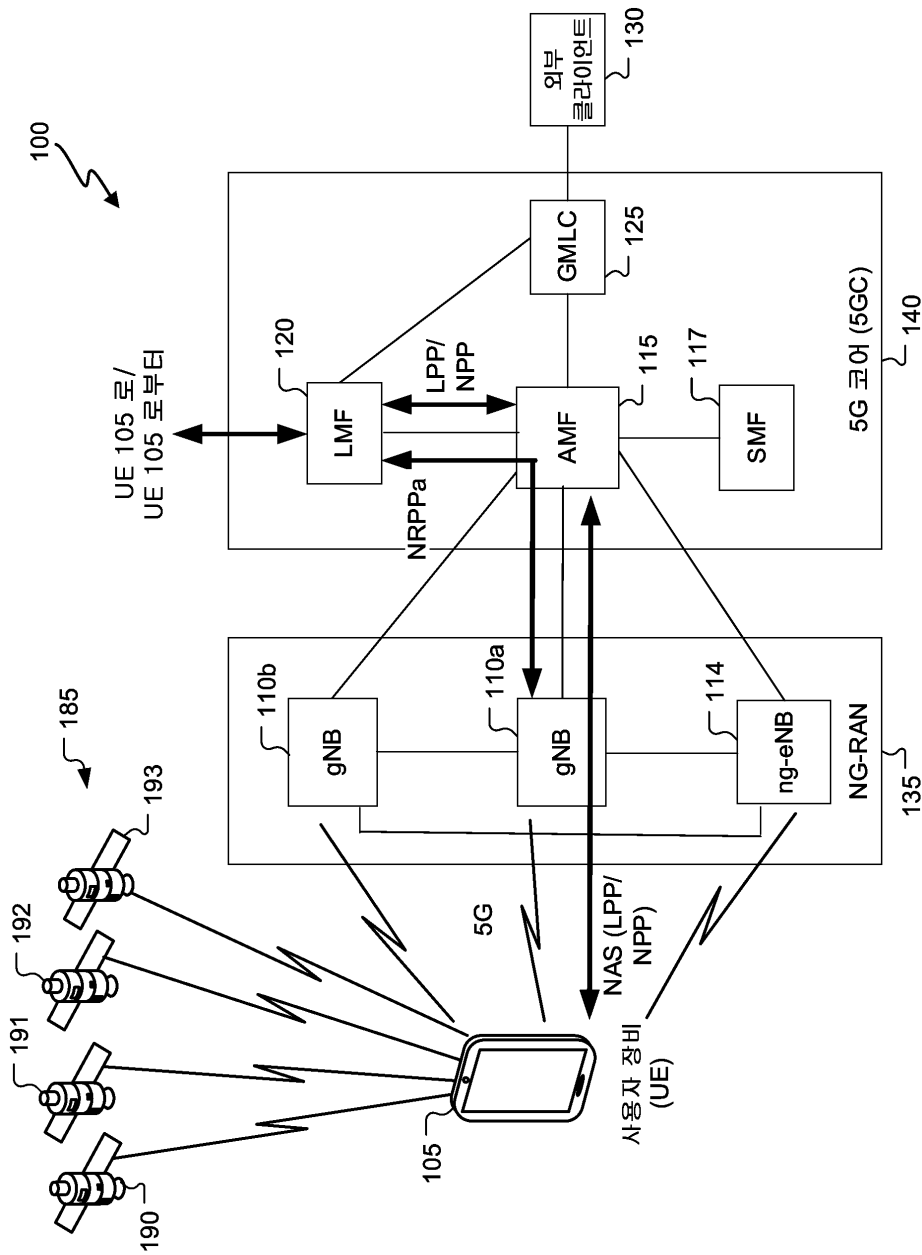
- [0177] 34. 조항 32 의 사용자 장비에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 서빙 스테이션으로 송신된다.
- [0178] 35. 조항 32 의 사용자 장비에서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나와 연관된 신호 강도 파라미터를 결정하도록 추가로 구성된다.
- [0179] 36. 조항 32 의 사용자 장비에서, 상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나는 전방향 포지셔닝 레퍼런스 신호이다.
- [0180] 37. 조항 32 의 사용자 장비에서, 상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호 중 적어도 하나는 빔포밍된 포지셔닝 레퍼런스 신호이다.
- [0181] 38. 조항 32 의 사용자 장비에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 레퍼런스 신호 타이밍 차이이다.
- [0182] 39. 조항 32 의 사용자 장비에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호에 적어도 부분적으로 기반하여 동기화 에러 값이다.
- [0183] 40. 조항 32 의 사용자 장비에서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 포지셔닝 지원 데이터를 송신하기 위한 기간을 나타내는 송신 기간 정보를 수신하도록 추가로 구성된다.
- [0184] 41. 조항 40 의 사용자 장비에서, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 사이드링크를 통해 상기 송신 기간 동안 송신된다.
- [0185] 42. 조항 32 의 사용자 장비에서, 상기 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호 및 상기 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호는 상이한 주파수 계층들을 활용한다.
- [0186] 43. 장치로서,
- [0187] 제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 수단;
- [0188] 제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 수단;
- [0189] 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들과 연관된 포지셔닝 지원 데이터를 수신하기 위한 수단;
- [0190] 상기 제 1 시간 및 상기 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하기 위한 수단; 및
- [0191] 상기 레퍼런스 신호 타이밍 차이 및 상기 포지셔닝 지원 데이터에 적어도 부분적으로 기반하여 현재 위치를 결정하기 위한 수단을 포함한다.
- [0192] 44. 장치로서,
- [0193] 제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 수단;
- [0194] 제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 수단;
- [0195] 상기 제 1 시간 및 상기 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하기 위한 수단; 및
- [0196] 상기 포지셔닝 지원 데이터를 송신하기 위한 수단을 포함하고, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 레퍼런스 신호 타이밍 차이에 적어도 부분적으로 기반한다.
- [0197] 45. 하나 이상의 프로세서들로 하여금 현재 위치를 결정하게 하도록 구성된 프로세서 관독가능 명령들을 포함하는 비일시적 프로세서 관독가능 저장 매체로서,
- [0198] 제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 코드;
- [0199] 제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 코드;
- [0200] 근접한 사용자 장비에 의해 수신된 포지셔닝 레퍼런스 신호들과 연관된 포지셔닝 지원 데이터를 수신하기 위한 코드;
- [0201] 상기 제 1 시간 및 상기 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하기 위한

코드; 및

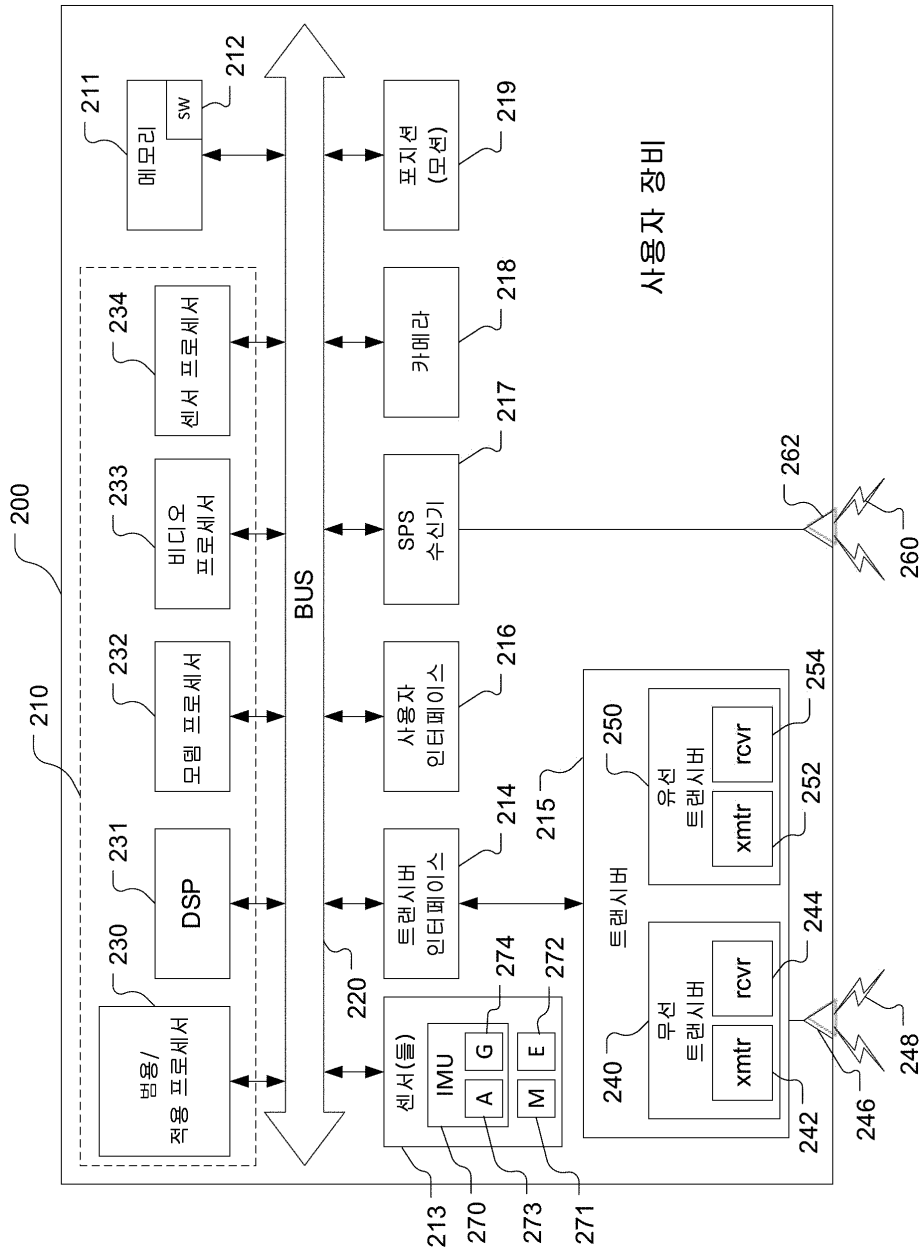
- [0202] 상기 레퍼런스 신호 타이밍 차이 및 상기 포지셔닝 지원 데이터에 적어도 부분적으로 기반하여 현재 위치를 결정하기 위한 코드를 포함한다.
- [0203] 46. 하나 이상의 프로세서들로 하여금 포지셔닝 지원 데이터를 제공하게 하도록 구성된 프로세서 판독가능 명령들을 포함하는 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체로서,
- [0204] 제 1 시간에서 제 1 스테이션으로부터 제 1 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 코드;
- [0205] 제 2 시간에서 제 2 스테이션으로부터 제 2 포지셔닝 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 코드;
- [0206] 상기 제 1 시간 및 상기 제 2 시간에 적어도 부분적으로 기반하여 레퍼런스 신호 타이밍 차이를 결정하기 위한 코드; 및
- [0207] 상기 포지셔닝 지원 데이터를 송신하기 위한 코드를 포함하고, 상기 포지셔닝 지원 데이터는 상기 레퍼런스 신호 타이밍 차이에 적어도 부분적으로 기반한다.

도면

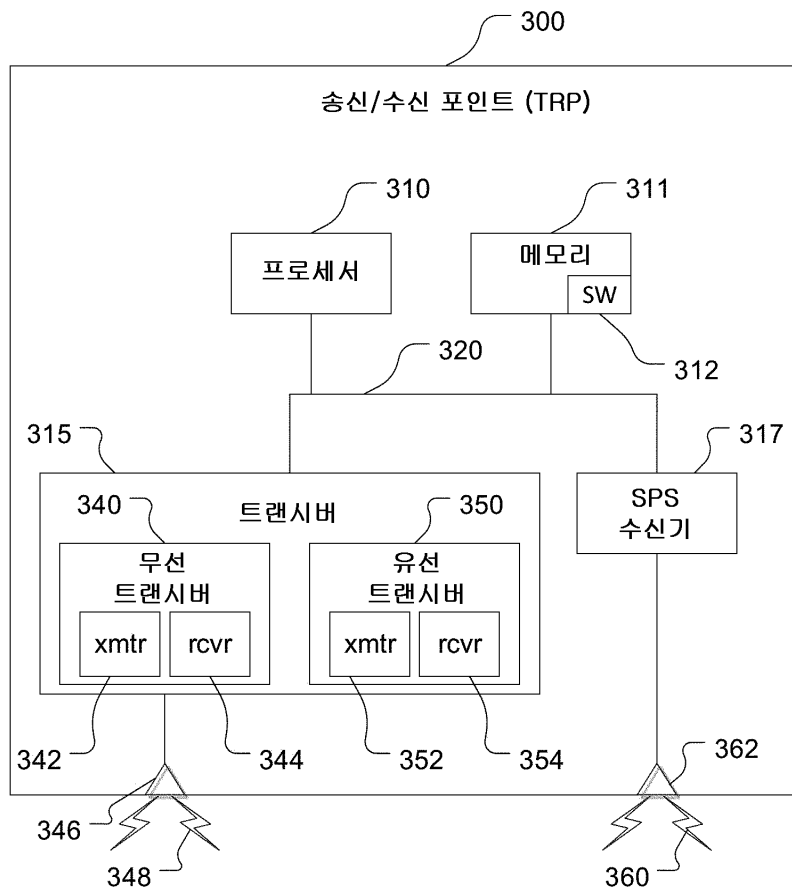
도면1



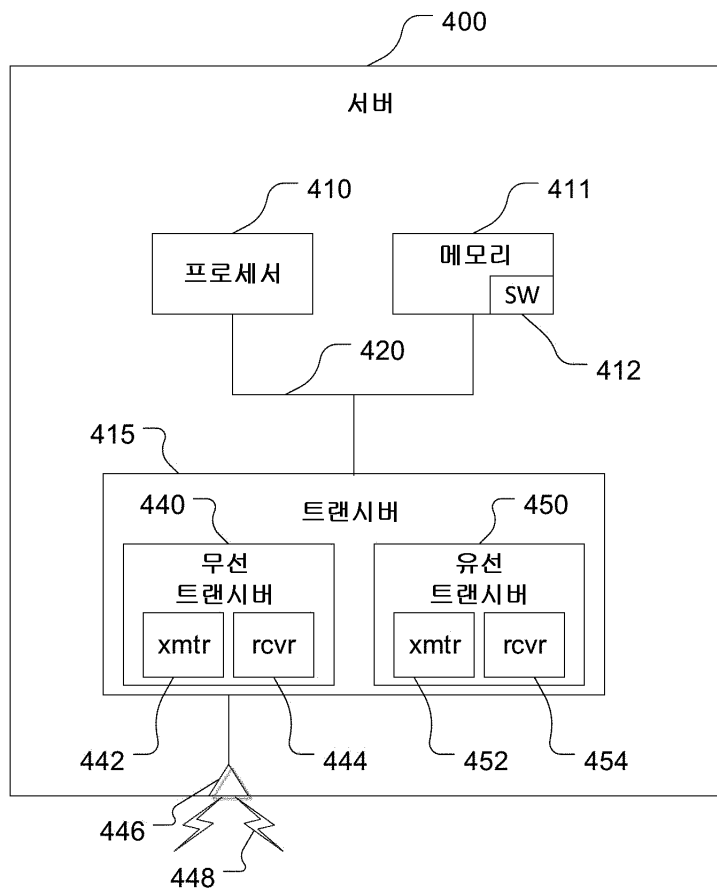
도면2



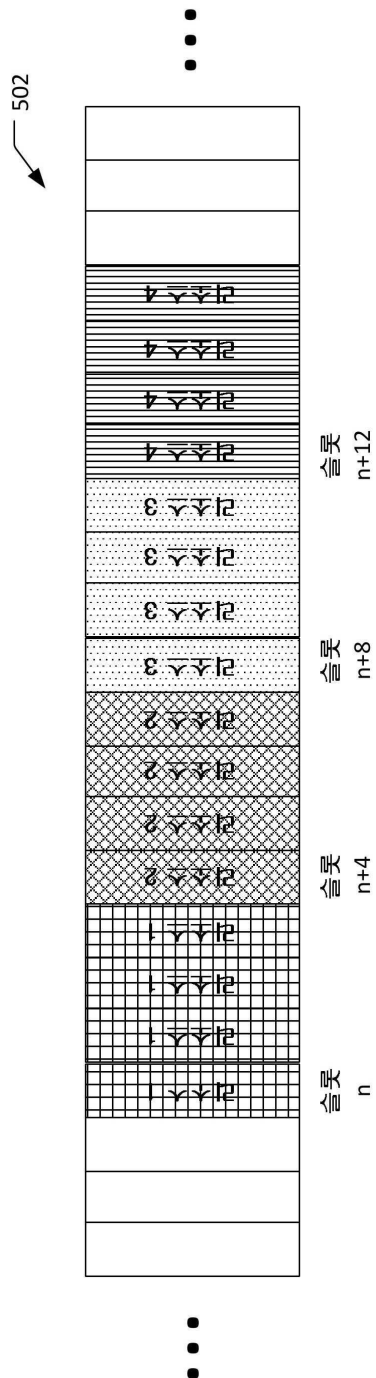
도면3



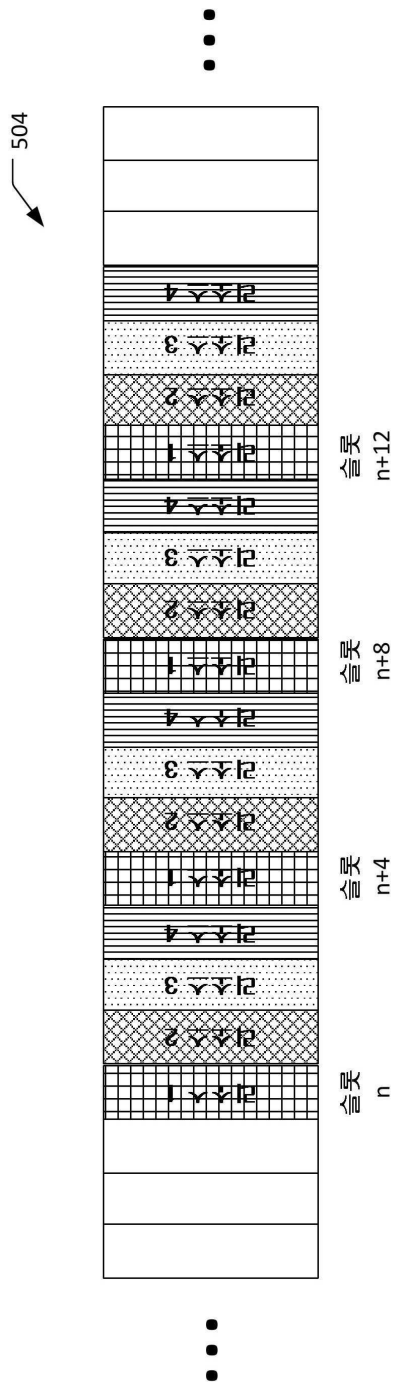
도면4



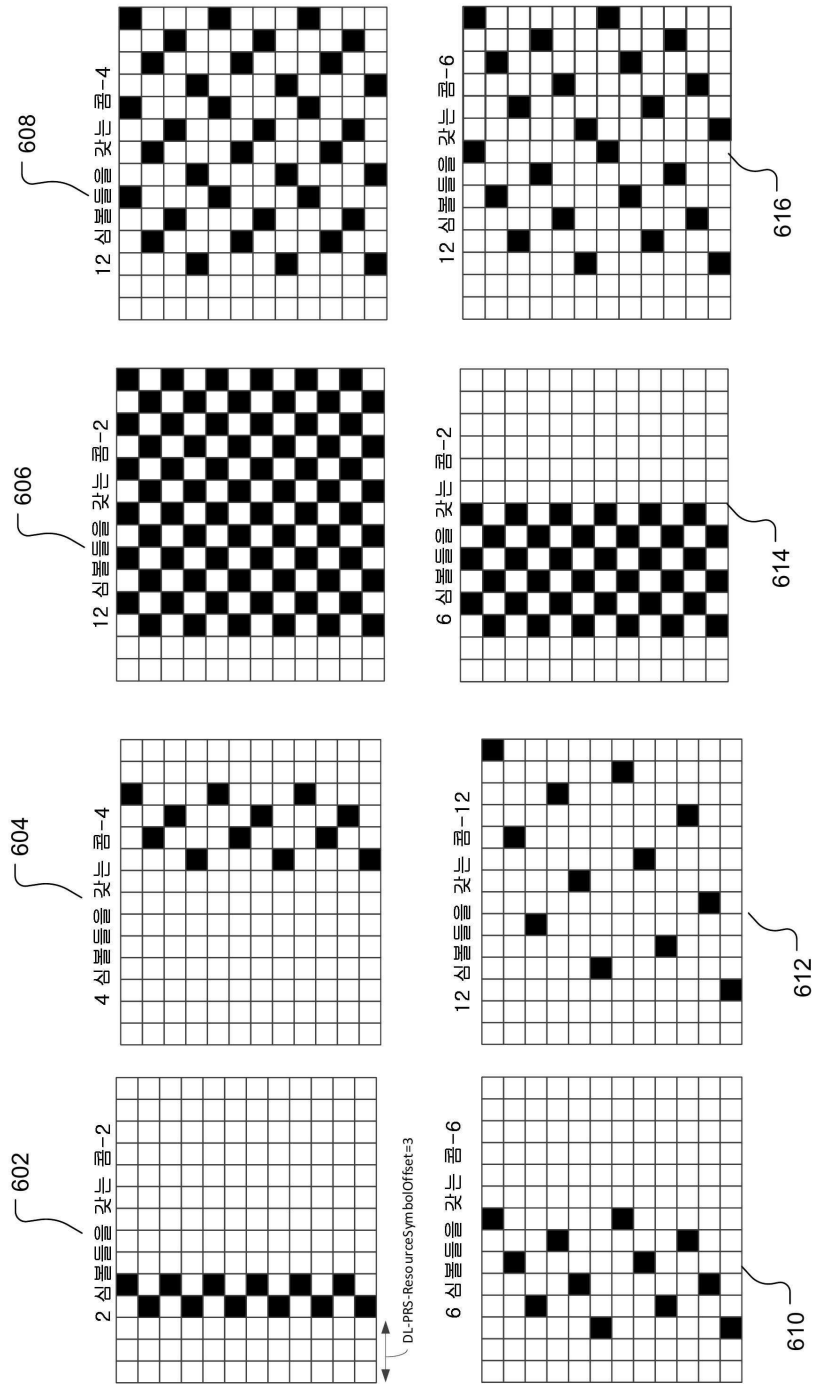
도면5a



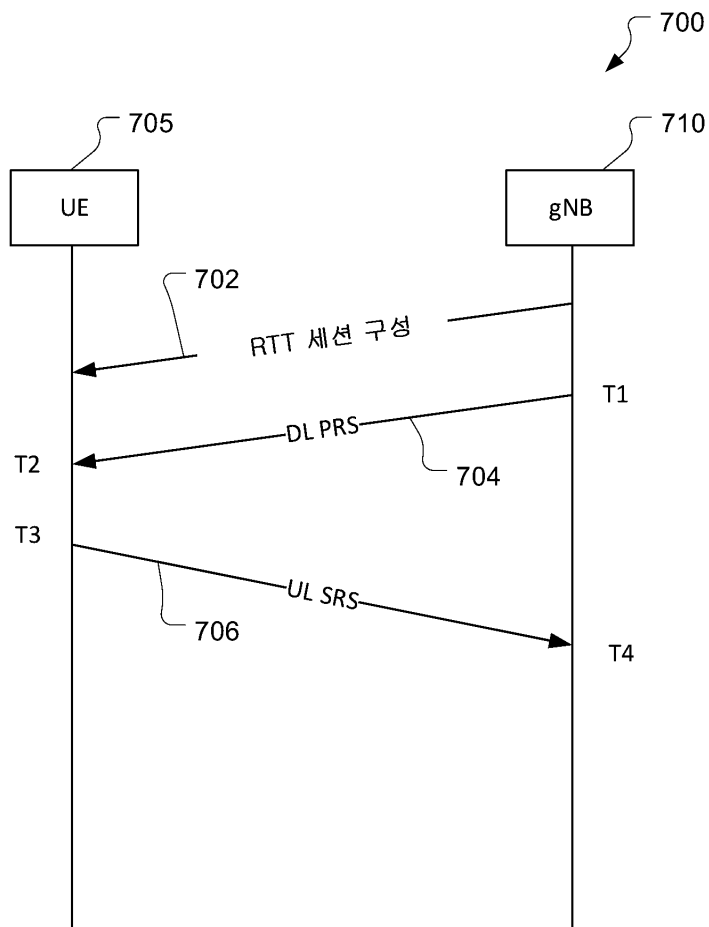
도면5b



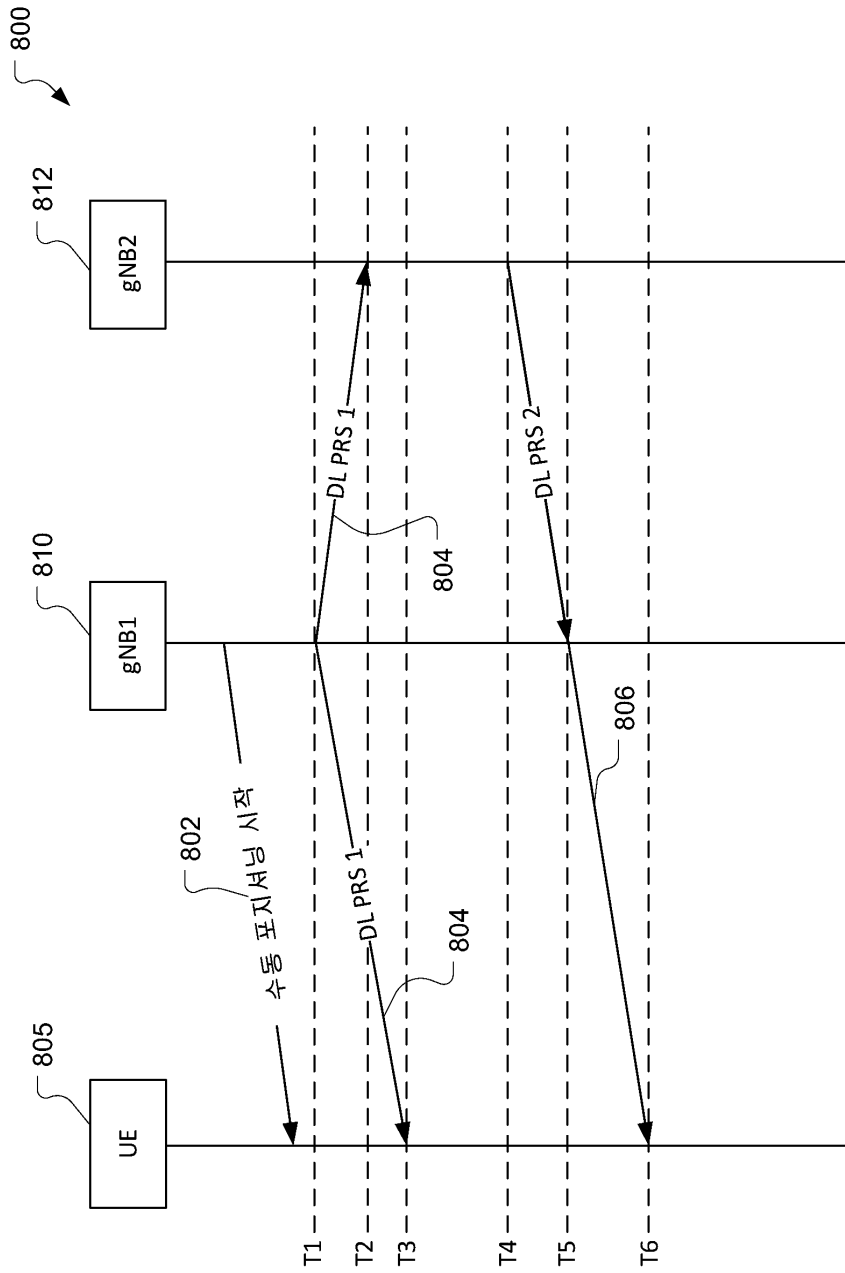
도면6



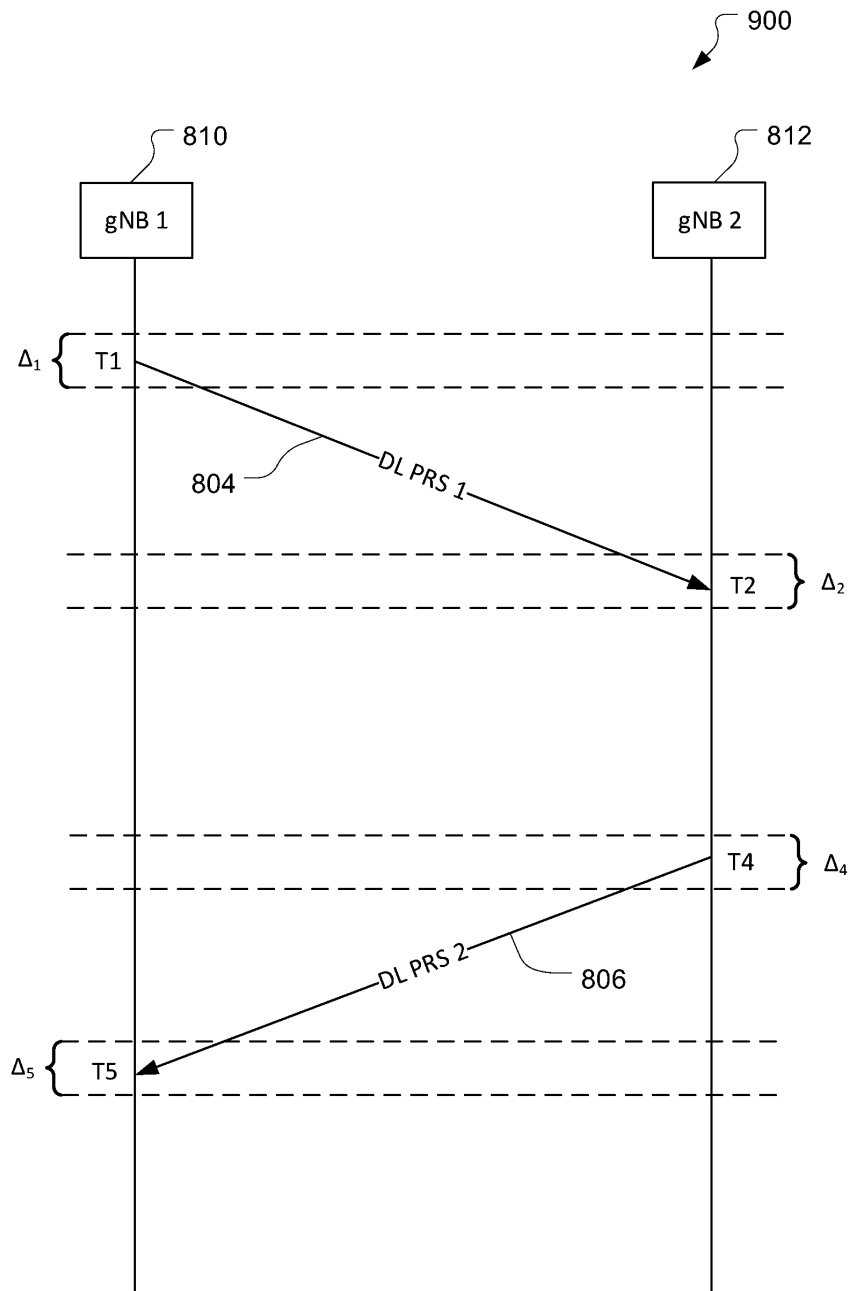
도면7



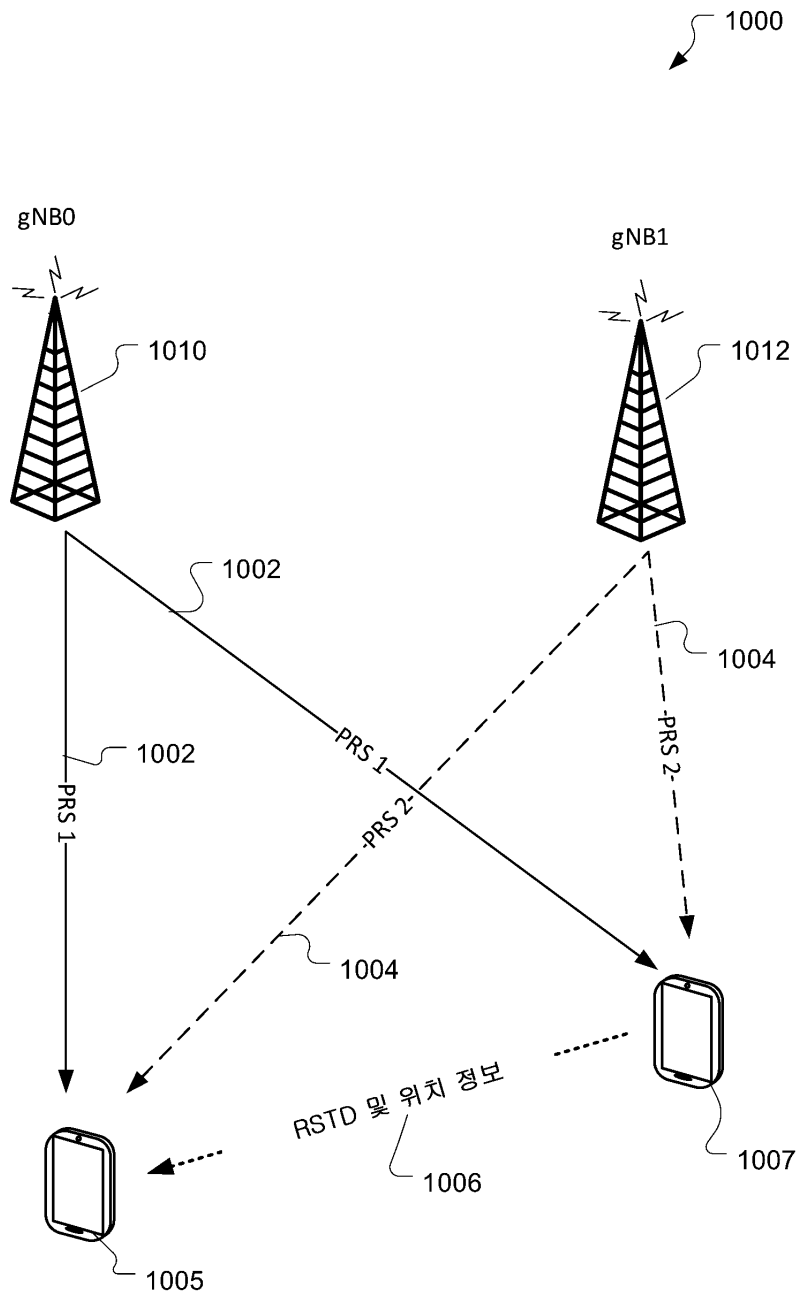
도면8



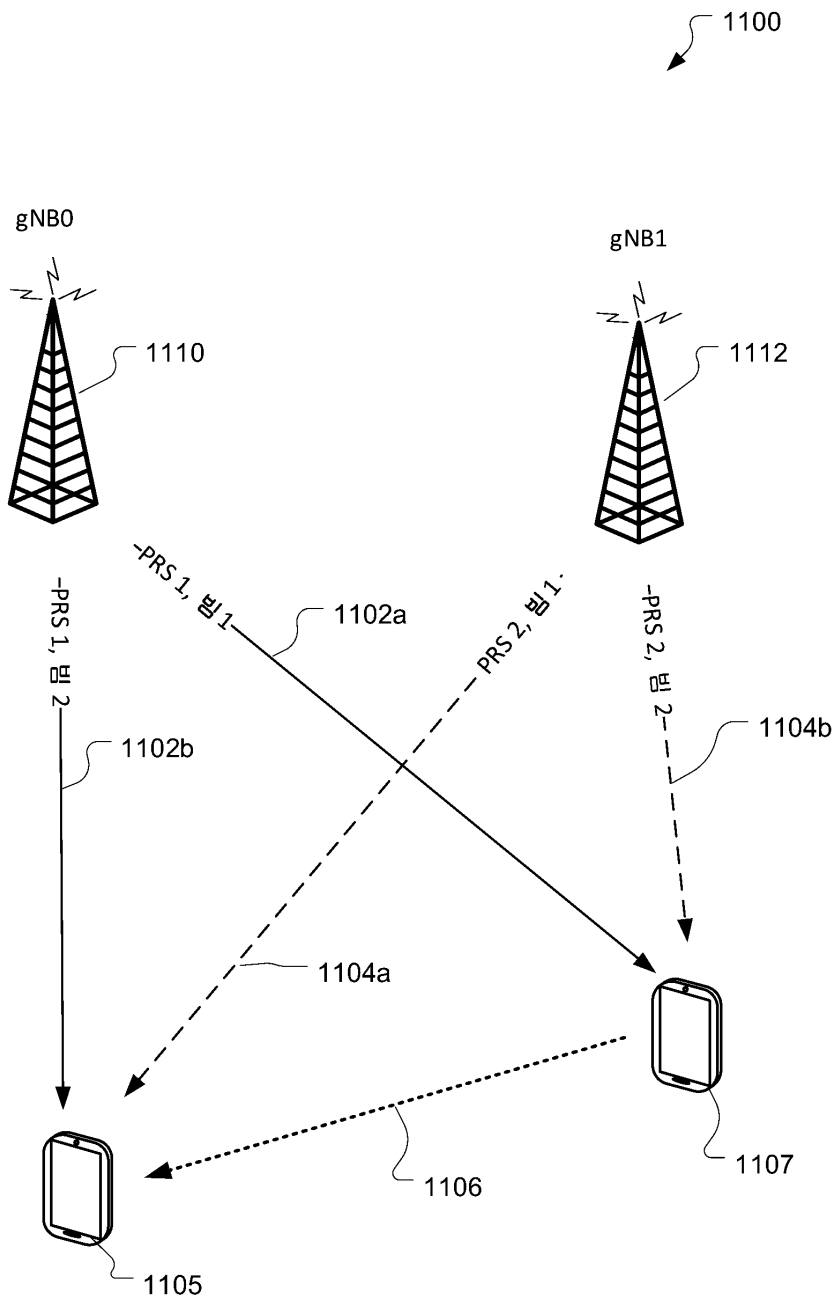
도면9



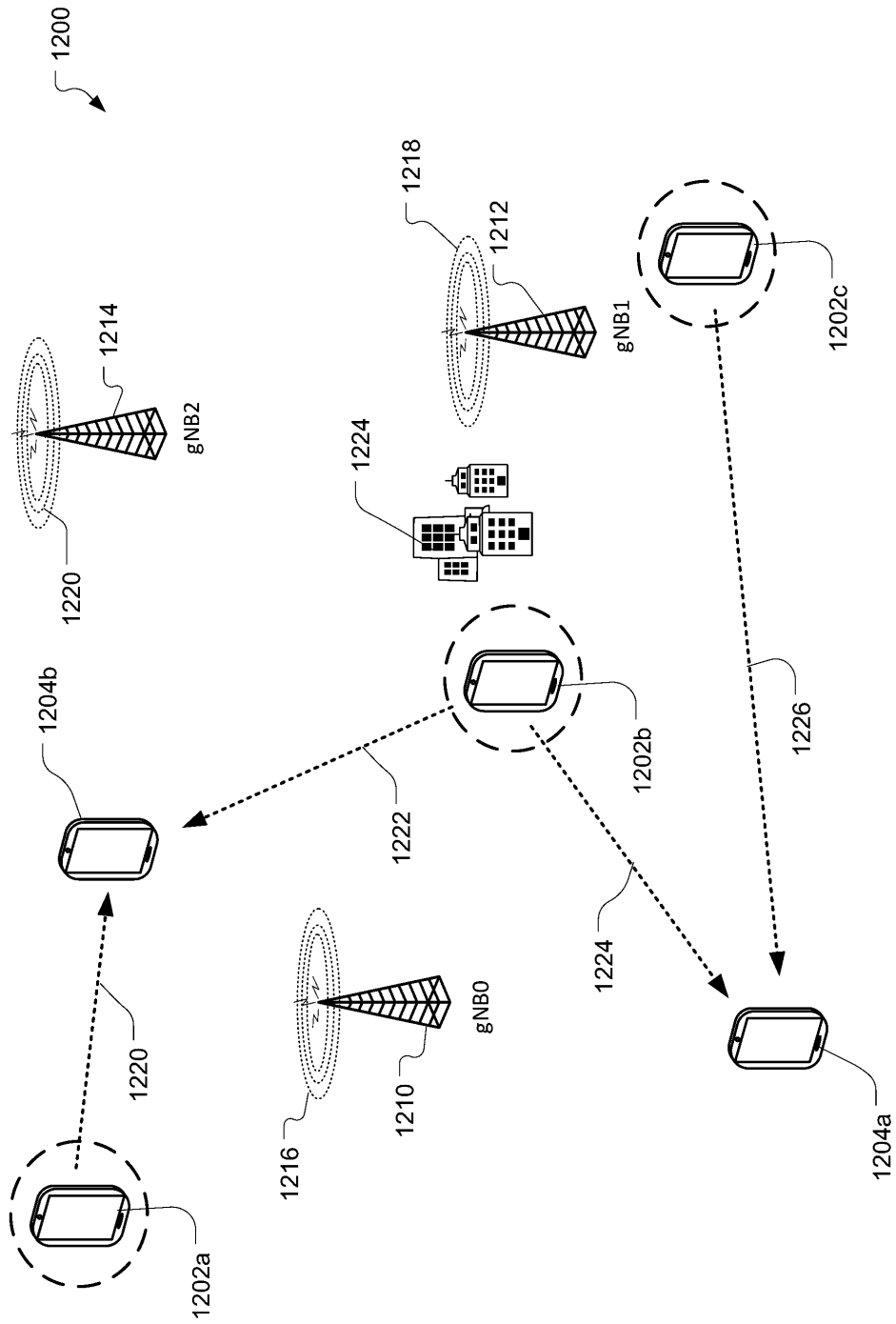
도면10



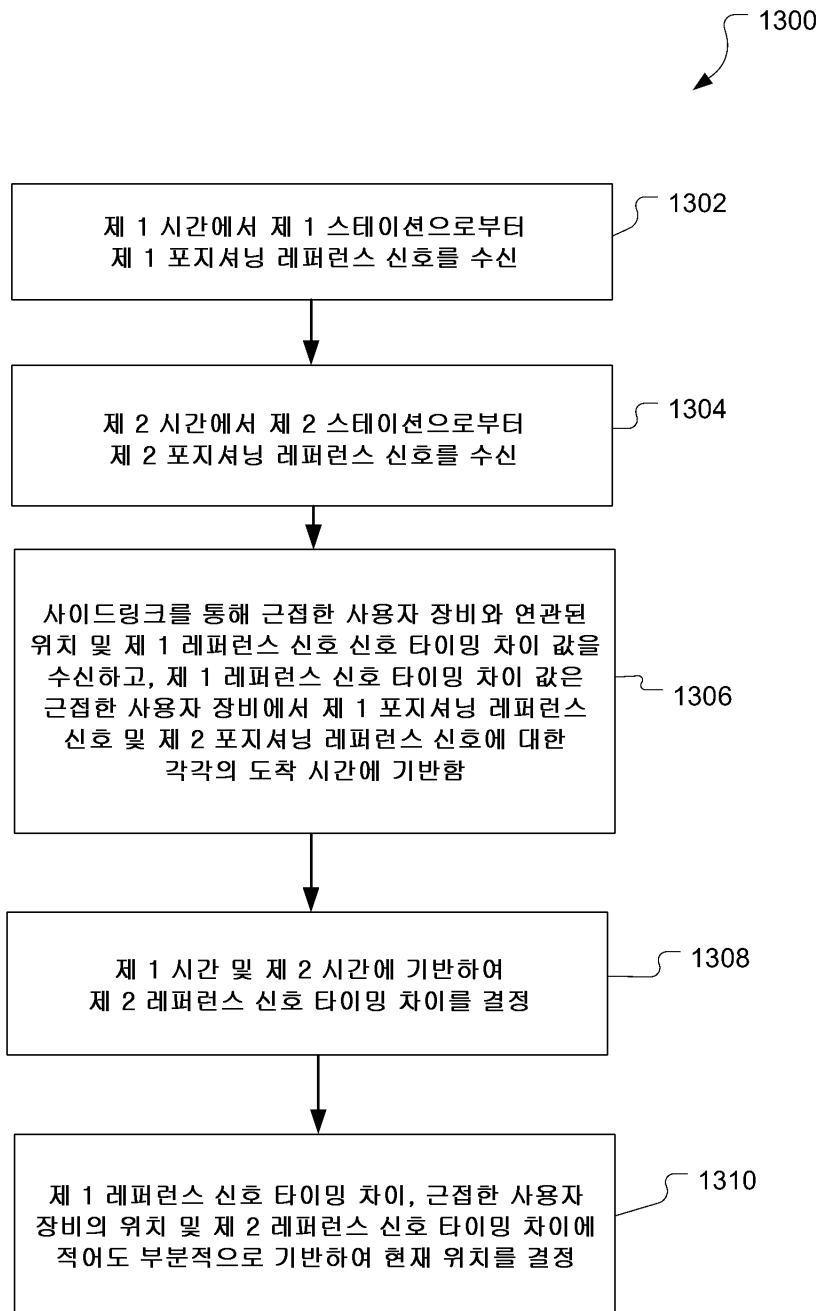
도면11



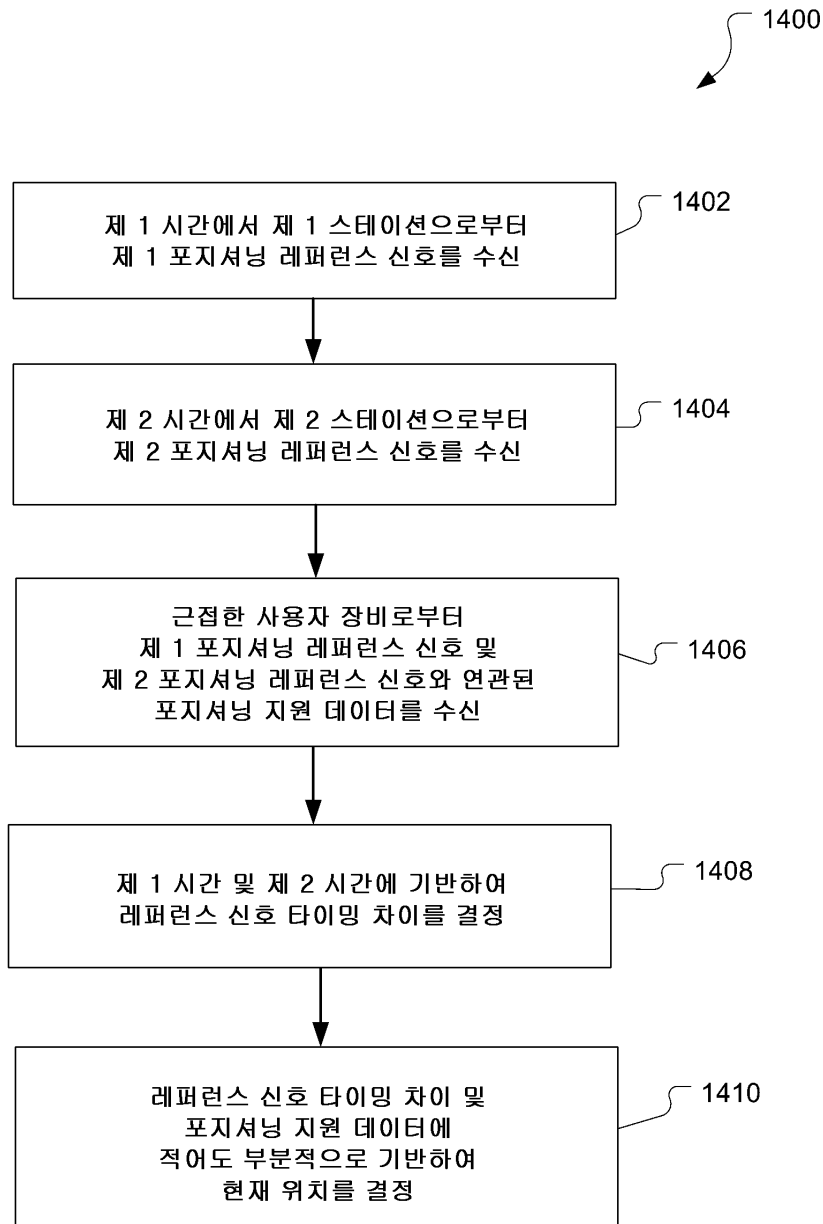
도면12



도면13



도면14



도면15

