(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0036587
(43) 공개일자 2024년03월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 64/00 (2023.01) *H04B 17/20* (2015.01)
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 24/08* (2009.01)
H04W 4/029 (2018.01) *H04W 56/00* (2009.01)
H04W 92/18 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 64/00 (2013.01)
H04B 17/252 (2023.05)
(21) 출원번호 10-2024-7003553
(22) 출원일자(국제) 2022년07월11일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년01월30일
(86) 국제출원번호 PCT/US2022/036657
(87) 국제공개번호 WO 2023/018504
국제공개일자 2023년02월16일
(30) 우선권주장
20210100547 2021년08월10일 그리스(GR)

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

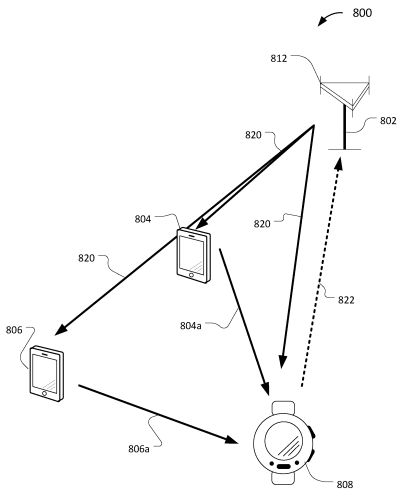
전체 청구항 수 : 총 63 항

(54) 발명의 명칭 **사이드링크 보조 도착 시간 차이 기반 포지셔닝**

(57) 요 약

사이드링크 보조 도착 시간 차이(TDOA: time difference of arrival) 기반 포지셔닝 방법에 대한 기술이 제공된다. 도착 시간 차이 값을 결정하는 예시적인 방법은, 제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하는 단계; 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 무선 노드로부터 전송되는 제2 기준 신호를 제2 시간에 수신하는 단계; 제1 기준 신호가 제2 무선 노드에 의해 수신되는 시간 및 제2 기준 신호가 제2 무선 노드에 의해 전송되는 시간에 기초해서, 적어도 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신하는 단계; 및 제1 시간, 제2 시간, 및 전송 지연 시간 값에 적어도 부분적으로 기초해서 도착 시간 차이 값을 결정하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도8



(52) CPC특허분류
H04B 17/254 (2023.05)
H04L 5/0048 (2023.05)
H04W 24/08 (2013.01)
H04W 4/029 (2020.05)
H04W 56/001 (2013.01)
H04W 56/0055 (2013.01)
H04W 92/18 (2013.01)
(72) 발명자
리, 헝 딘
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
레이, 징
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
호세이니, 세예드키아누쉬
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

명 세 서

청구범위

청구항 1

도착 시간 차이 값을 결정하는 방법으로서,

제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하는 단계;

제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 무선 노드로부터 전송되는 제2 기준 신호를 제2 시간에 수신하는 단계;

상기 제1 기준 신호가 상기 제2 무선 노드에 의해 수신되는 시간 및 상기 제2 기준 신호가 상기 제2 무선 노드에 의해 전송되는 시간에 기초해서, 적어도 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신하는 단계; 및

상기 제1 시간, 상기 제2 시간, 및 상기 전송 지연 시간 값에 적어도 부분적으로 기초해서 상기 도착 시간 차이 값을 결정하는 단계를 포함하는, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 무선 노드는 기지국이고, 상기 제1 기준 신호는 다운링크 포지셔닝 기준 신호인, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2 무선 노드는 사용자 장비이고, 상기 제2 기준 신호는 사이드링크 기준 신호인, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 무선 액세스 링크는 셀룰러 광역 네트워크 기술을 활용하고, 상기 제2 무선 액세스 링크는 사이드링크 프로토콜에 기초하는, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 셀룰러 광역 네트워크 기술은 5세대 뉴 라디오를 포함하는, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 보조 데이터를 수신하는 단계는 상기 제2 무선 노드로부터 상기 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 사이드링크 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 보조 데이터를 수신하는 단계는 상기 제1 무선 노드로부터 상기 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 보조 데이터는 상기 제1 무선 노드와 상기 제2 무선 노드 사이의 거리에 기초한 추정 전파 시간을 포함하고, 상기 도착 시간 차이 값을 결정하는 단계는 상기 추정 전파 시간에 적어도 부분적으로 기초하는, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 도착 시간 차이 값에 적어도 부분적으로 기초해서 로케이션을 결정하는 단계를 더 포함하는, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 10

사이드링크 보조 데이터를 제공하는 방법으로서,

제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하는 단계;

제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 기준 신호를 제2 시간에 전송하는 단계;

상기 제1 시간 및 상기 제2 시간에 기초해서 전송 지연 시간 값을 결정하는 단계; 및

상기 전송 지연 시간 값의 표시를 전송하는 단계를 포함하는, 사이드링크 보조 데이터를 제공하는 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제1 무선 노드는 기지국이고, 상기 제1 기준 신호는 다운링크 포지셔닝 기준 신호인, 사이드링크 보조 데이터를 제공하는 방법.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 제2 기준 신호는 사이드링크 기준 신호인, 사이드링크 보조 데이터를 제공하는 방법.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 제1 무선 노드는 사용자 장비이고, 상기 제1 기준 신호는 사이드링크 기준 신호인, 사이드링크 보조 데이터를 제공하는 방법.

청구항 14

제10항에 있어서, 상기 제2 기준 신호는 업링크 사운딩 기준 신호인, 사이드링크 보조 데이터를 제공하는 방법.

청구항 15

제10항에 있어서, 상기 제1 무선 액세스 링크는 셀룰러 광역 네트워크 기술을 활용하고, 상기 제2 무선 액세스 링크는 사이드링크 프로토콜에 기초하는, 사이드링크 보조 데이터를 제공하는 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 셀룰러 광역 네트워크 기술은 5세대 뉴 라디오를 포함하는, 사이드링크 보조 데이터를 제공하는 방법.

청구항 17

제10항에 있어서, 상기 전송 지연 시간 값의 표시를 전송하는 단계는 상기 전송 지연 시간 값을 포함하는 하나 이상의 사이드링크 메시지를 근접한 사용자 장비로 전송하는 단계를 포함하는, 사이드링크 보조 데이터를 제공하는 방법.

청구항 18

제10항에 있어서, 상기 전송 지연 시간 값의 표시를 전송하는 단계는 상기 전송 지연 시간 값을 포함하는 하나 이상의 업링크 메시지를 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는, 사이드링크 보조 데이터를 제공하는 방법.

청구항 19

도착 시간 차이 값을 결정하는 방법으로서,

제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하는 단계;

제2 무선 노드로부터 전송되는 제2 기준 신호를 제2 시간에 수신하는 단계;

상기 제2 무선 노드가 제3 기준 신호를 수신하는 시간 및 상기 제2 무선 노드가 상기 제2 기준 신호를 전송하는 시간에 기초한 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신하는 단계 - 상기 제3 기준 신호는 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 상기 제1 무선 노드로부터 전송됨 -;

상기 제1 무선 노드가 상기 제1 기준 신호를 전송하는 시간 및 상기 제1 무선 노드가 상기 제3 기준 신호를 전송하는 시간에 기초해서 사이드링크 지연 시간 값을 결정하는 단계; 및

상기 제1 시간, 상기 제2 시간, 상기 전송 지연 시간 값, 및 상기 사이드링크 지연 시간 값에 적어도 부분적으로 기초해서 상기 도착 시간 차이 값을 결정하는 단계를 포함하는, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 제1 무선 노드는 사용자 장비이고, 상기 제1 기준 신호는 업링크 포지셔닝 기준 신호인, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 21

제19항에 있어서, 상기 제2 무선 노드는 사용자 장비이고, 상기 제2 기준 신호는 업링크 포지셔닝 기준 신호인, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 22

제19항에 있어서, 상기 제3 기준 신호는 사이드링크 기준 신호인, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 23

제19항에 있어서, 상기 제1 무선 액세스 링크는 셀룰러 광역 네트워크 기술을 활용하고, 상기 제2 무선 액세스 링크는 사이드링크 프로토콜에 기초하는, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 셀룰러 광역 네트워크 기술은 5세대 뉴 라디오를 포함하는, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 25

제19항에 있어서, 상기 보조 데이터를 수신하는 단계는 상기 제2 무선 노드로부터 상기 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 사이드링크 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 26

제19항에 있어서, 상기 보조 데이터를 수신하는 단계는 네트워크 서버로부터 상기 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 27

제19항에 있어서, 상기 사이드링크 지연 시간 값을 결정하는 단계는, 상기 제1 무선 노드로부터 하나 이상의 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 28

제19항에 있어서, 상기 사이드링크 지연 시간 값을 결정하는 단계는, 네트워크 서버로부터 하나 이상의 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 29

제19항에 있어서, 상기 제2 무선 노드까지의 범위를 결정하는 단계를 더 포함하는, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 30

제19항에 있어서, 적어도 부분적으로 상기 도착 시간 차이 값에 기초해서 상기 제1 무선 노드의 로케이션을 결정하는 단계를 더 포함하는, 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법.

청구항 31

장치로서,

메모리;

적어도 하나의 트랜시버;

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

제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하고;

제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 무선 노드로부터 전송되는 제2 기준 신호를 제2 시간에 수신하고;

상기 제1 기준 신호가 상기 제2 무선 노드에 의해 수신되는 시간 및 상기 제2 기준 신호가 상기 제2 무선 노드에 의해 전송되는 시간에 기초해서, 적어도 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신하고;

상기 제1 시간, 상기 제2 시간, 및 상기 전송 지연 시간 값에 적어도 부분적으로 기초해서 도착 시간 차이 값을 결정하도록 구성되는, 장치.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 제1 무선 노드는 기지국이고, 상기 제1 기준 신호는 다운링크 포지셔닝 기준 신호인, 장치.

청구항 33

제31항에 있어서, 상기 제2 무선 노드는 사용자 장비이고, 상기 제2 기준 신호는 사이드링크 기준 신호인, 장치.

청구항 34

제31항에 있어서, 상기 제1 무선 액세스 링크는 셀룰러 광역 네트워크 기술을 활용하고, 상기 제2 무선 액세스 링크는 사이드링크 프로토콜에 기초하는, 장치.

청구항 35

제34항에 있어서, 상기 셀룰러 광역 네트워크 기술은 5세대 뉴 라디오를 포함하는, 장치.

청구항 36

제31항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 제2 무선 노드로부터 상기 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 사이드링크 메시지를 수신하도록 더 구성되는, 장치.

청구항 37

제31항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 제1 무선 노드로부터 상기 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 메시지를 수신하도록 더 구성되는, 장치.

청구항 38

제31항에 있어서, 상기 보조 데이터는 상기 제1 무선 노드와 상기 제2 무선 노드 사이의 거리에 기초한 추정 전파 시간을 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 추정 전파 시간에 적어도 부분적으로 기초해서 상기 도착 시간 차이 값을 결정하도록 더 구성되는, 장치.

청구항 39

제31항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 도착 시간 차이 값에 적어도 부분적으로 기초해서 로케이션을 결정하도록 더 구성되는, 장치.

청구항 40

장치로서,

메모리;

적어도 하나의 트랜시버;

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

제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하고;

제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 기준 신호를 제2 시간에 전송하고;

상기 제1 시간 및 상기 제2 시간에 기초해서 전송 지연 시간 값을 결정하고;

상기 전송 지연 시간 값의 표시를 전송하도록 구성되는, 장치.

청구항 41

제40항에 있어서, 상기 제1 무선 노드는 기지국이고, 상기 제1 기준 신호는 다운링크 포지셔닝 기준 신호인, 장치.

청구항 42

제40항에 있어서, 상기 제2 기준 신호는 사이드링크 기준 신호인, 장치.

청구항 43

제40항에 있어서, 상기 제1 무선 노드는 사용자 장비이고, 상기 제1 기준 신호는 사이드링크 기준 신호인, 장치.

청구항 44

제40항에 있어서, 상기 제2 기준 신호는 업링크 사운딩 기준 신호인, 장치.

청구항 45

제40항에 있어서, 상기 제1 무선 액세스 링크는 셀룰러 광역 네트워크 기술을 활용하고, 상기 제2 무선 액세스 링크는 사이드링크 프로토콜에 기초하는, 장치.

청구항 46

제45항에 있어서, 상기 셀룰러 광역 네트워크 기술은 5세대 뉴 라디오를 포함하는, 장치.

청구항 47

제40항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 전송 지연 시간 값을 포함하는 하나 이상의 사이드링크 메시지를 근접한 사용자 장비로 전송하도록 더 구성되는, 장치.

청구항 48

제40항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 전송 지연 시간 값을 포함하는 하나 이상의 업링크 메시지를 기지국으로 전송하도록 더 구성되는, 장치.

청구항 49

장치로서,

메모리;

적어도 하나의 트랜시버;

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

제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하고;

제2 무선 노드로부터 전송되는 제2 기준 신호를 제2 시간에 수신하고;

상기 제2 무선 노드가 제3 기준 신호를 수신하는 시간 및 상기 제2 무선 노드가 상기 제2 기준 신호를 전송하는 시간에 기초한 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신하고 - 상기 제3 기준 신호는 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 상기 제1 무선 노드로부터 전송됨 -;

상기 제1 무선 노드가 상기 제1 기준 신호를 전송하는 시간과 상기 제1 무선 노드가 상기 제3 기준 신호를 전송하는 시간에 기초해서 사이드링크 지연 시간 값을 결정하고;

상기 제1 시간, 상기 제2 시간, 상기 전송 지연 시간 값, 및 상기 사이드링크 지연 시간 값에 적어도 부분적으로 기초해서 도착 시간 차이 값을 결정하도록 구성되는, 장치.

청구항 50

제49항에 있어서, 상기 제1 무선 노드는 사용자 장비이고, 상기 제1 기준 신호는 업링크 포지셔닝 기준 신호인, 장치.

청구항 51

제49항에 있어서, 상기 제2 무선 노드는 사용자 장비이고, 상기 제2 기준 신호는 업링크 포지셔닝 기준 신호인, 장치.

청구항 52

제49항에 있어서, 상기 제3 기준 신호는 사이드링크 기준 신호인, 장치.

청구항 53

제49항에 있어서, 상기 제1 무선 액세스 링크는 셀룰러 광역 네트워크 기술을 활용하고, 상기 제2 무선 액세스 링크는 사이드링크 프로토콜에 기초하는, 장치.

청구항 54

제53항에 있어서, 상기 셀룰러 광역 네트워크 기술은 5세대 뉴 라디오를 포함하는, 장치.

청구항 55

제49항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 제2 무선 노드로부터 상기 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 사이드링크 메시지를 수신하도록 더 구성되는, 장치.

청구항 56

제49항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 네트워크 서버로부터 상기 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 메시지를 수신하도록 더 구성되는, 장치.

청구항 57

제49항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 사이드링크 지연 시간 값을 결정하기 위해 상기 제1 무선 노드로부터 하나 이상의 메시지를 수신하도록 더 구성되는, 장치.

청구항 58

제49항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 사이드링크 지연 시간 값을 결정하기 위해 네트워크 서버로부터 하나 이상의 메시지를 수신하도록 더 구성되는, 장치.

청구항 59

제49항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 제2 무선 노드까지의 범위를 결정하도록 더 구성되는, 장치.

청구항 60

제49항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 도착 시간 차이 값에 적어도 부분적으로 기초해서 상기 제1 무선 노드의 로케이션을 결정하도록 더 구성되는, 장치.

청구항 61

도착 시간 차이 값을 결정하는 장치로서,

제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하는 수단;

제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 무선 노드로부터 전송되는 제2 기준 신호를 제2 시간에 수신하는 수단;

상기 제1 기준 신호가 상기 제2 무선 노드에 의해 수신되는 시간 및 상기 제2 기준 신호가 상기 제2 무선 노드에 의해 전송되는 시간에 기초해서, 적어도 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신하는 수단; 및

상기 제1 시간, 상기 제2 시간, 및 상기 전송 지연 시간 값에 적어도 부분적으로 기초해서 상기 도착 시간 차이 값을 결정하는 수단을 포함하는, 도착 시간 차이 값을 결정하는 장치.

청구항 62

사이드링크 보조 데이터를 제공하는 장치로서,

제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하는 수단;

제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 기준 신호를 제2 시간에 전송하는 수단;

상기 제1 시간 및 상기 제2 시간에 기초해서 전송 지연 시간 값을 결정하는 수단; 및

상기 전송 지연 시간 값의 표시를 전송하는 수단을 포함하는, 사이드링크 보조 데이터를 제공하는 장치.

청구항 63

도착 시간 차이 값을 결정하는 장치로서,

제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하는 수단;

제2 무선 노드로부터 전송되는 제2 기준 신호를 제2 시간에 수신하는 수단;

상기 제2 무선 노드가 제3 기준 신호를 수신하는 시간 및 상기 제2 무선 노드가 상기 제2 기준 신호를 전송하는 시간에 기초한 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신하는 수단 - 상기 제3 기준 신호는 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 상기 제1 무선 노드로부터 전송됨 -;

상기 제1 무선 노드가 상기 제1 기준 신호를 전송하는 시간 및 상기 제1 무선 노드가 상기 제3 기준 신호를 전송하는 시간에 기초해서 사이드링크 지연 시간 값을 결정하는 수단; 및

상기 제1 시간, 상기 제2 시간, 상기 전송 지연 시간 값, 및 상기 사이드링크 지연 시간 값에 적어도 부분적으로 기초해서 상기 도착 시간 차이 값을 결정하는 수단을 포함하는, 도착 시간 차이 값을 결정하는 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 관련 출원의 교차 참조

[0002] 본 출원은 2022년 8월 10일자로 출원된 발명의 명칭이 "SIDELINK AIDED TIME DIFFERENCE OF ARRIVAL BASED POSITIONING"인 그리스 특허 출원 제20210100547호의 이익을 주장하며, 이는 본 출원의 양수인에게 양도되었고, 그 전체 내용이 모든 목적을 위해 본원에 인용되어 포함된다.

배 경 기 술

[0003] 무선 통신 시스템은, 1세대 아날로그 무선 폰 서비스(1G), 2세대(2G) 디지털 무선 폰 서비스(중간의(interim) 2.5G 및 2.75G 네트워크들을 포함함), 3세대(3G) 고속 데이터, 인터넷 가능 무선 서비스, 4세대(4G) 서비스(예컨대, 롱텀에볼루션(LTE) 또는 WiMax), 및 5세대(5G) 서비스(예컨대, 5G 뉴 라디오(NR))를 포함한 다양한 세대를 통해 개발되어 왔다. 셀룰러 및 개인휴대통신(PCS) 시스템을 포함해서 사용 중인 여러 다양한 유형의 무선

통신 시스템이 현재 존재한다. 알려진 셀룰러 시스템의 예에는 셀룰러 아날로그 어드밴스드 이동 전화 시스템(AMPS: Advanced Mobile Phone System)과, 코드 분할 다중 접속(CDMA: Code Division Multiple Access), 주파수 분할 다중 접속(FDMA: Frequency Division Multiple Access), 시 분할 다중 접속(TDMA: Time Division Multiple Access), TDMA의 이동통신 글로벌 시스템(GSM: Global System for Mobile access) 변형 등에 기반하는 디지털 셀룰러 시스템이 포함된다.

[0004] 사용자 장비(UE: user equipment), 예컨대, 셀룰러 폰의 로케이션을 아는 것이 종종 바람직하고, 용어들 "로케이션" 및 "포지션"은 동의어이며 본원에서 상호 교환 가능하게 사용된다. 로케이션 서비스(LCS: location service) 클라이언트는 UE의 로케이션을 알고 싶어 할 수 있고, UE의 로케이션을 요청하기 위해 로케이션 센터와 통신할 수 있다. 로케이션 센터 및 UE는 UE에 대한 로케이션 추정을 획득하기 위해 적절하게 메시지들을 교환할 수 있다. 로케이션 센터는, 예컨대 하나 이상의 애플리케이션에서 사용하기 위해 로케이션 추정을 LCS 클라이언트에 리턴할 수 있다.

[0005] 무선 네트워크에 액세스하고 있는 모바일 디바이스의 로케이션을 획득하는 것은, 예를 들어, 긴급 호출, 개인 내비게이션, 자산 추적, 친구 또는 가족 구성원의 위치 파악 등을 포함하는 많은 애플리케이션에 유용할 수도 있다. 기존의 포지셔닝 방법은 기지국 및 액세스 포인트와 같은 무선 네트워크에서 인공 위성(satellite vehicle) 및 지상 무선 소스를 포함하는 다양한 디바이스로부터 전송된 무선 신호를 측정하는 것에 기초한 방법을 포함한다. 또한, UE의 성능은 다양할 수 있으며, 포지셔닝 방법은 디바이스의 성능에 기초할 수 있다.

발명의 내용

[0006] 본 개시내용에 따른 도착 시간 차이 값을 결정하는 예시적인 방법은, 제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하는 단계; 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 무선 노드로부터 전송되는 제2 기준 신호를 제2 시간에 수신하는 단계; 제1 기준 신호가 제2 무선 노드에 의해 수신되는 시간 및 제2 기준 신호가 제2 무선 노드에 의해 전송되는 시간에 기초해서, 적어도 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신하는 단계; 및 제1 시간, 제2 시간 및 전송 지연 시간 값에 적어도 부분적으로 기초해서 도착 시간 차이 값을 결정하는 단계를 포함한다.

[0007] 이러한 방법의 구현예는 다음의 특징 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 제1 무선 노드는 기지국일 수 있고, 제1 기준 신호는 다운링크 포지셔닝 기준 신호일 수 있다. 제2 무선 노드는 사용자 장비일 수 있고, 제2 기준 신호는 사이드링크 기준 신호일 수 있다. 제1 무선 액세스 링크는 셀룰러 광역 네트워크 기술을 활용할 수 있고, 제2 무선 액세스 링크는 사이드링크 프로토콜에 기초할 수 있다. 셀룰러 광역 네트워크 기술은 5세대 뉴 라디오를 포함할 수 있다. 보조 데이터를 수신하는 단계는 제2 무선 노드로부터 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 사이드링크 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 보조 데이터를 수신하는 단계는 제1 무선 노드로부터 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 보조 데이터는 제1 무선 노드와 제2 무선 노드 사이의 거리에 기초한 추정 전파 시간을 포함하고, 도착 시간 차이 값을 결정하는 단계는 추정 전파 시간에 적어도 부분적으로 기초한다. 적어도 부분적으로 도착 시간 차이 값에 기초한 로케이션이 결정될 수 있다.

[0008] 본 개시내용에 따른 사이드링크 보조 데이터를 제공하는 예시적인 방법은, 제1 시간에 제1 기준 신호를 수신하는 단계 - 제1 기준 신호는 제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송됨 -, 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 시간에 제2 기준 신호를 전송하는 단계, 제1 시간 및 제2 시간에 기초해서 전송 지연 시간 값을 결정하는 단계 및 전송 지연 시간 값의 표시를 전송하는 단계를 포함한다.

[0009] 이러한 방법의 구현예는 다음의 특징 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 제1 무선 노드는 기지국일 수 있고, 제1 기준 신호는 다운링크 포지셔닝 기준 신호일 수 있다. 제2 기준 신호는 사이드링크 기준 신호일 수 있다. 제1 무선 노드는 사용자 장비일 수 있고, 제1 기준 신호는 사이드링크 기준 신호일 수 있다. 제2 기준 신호는 업링크 사운딩 기준 신호일 수 있다. 제1 무선 액세스 링크는 셀룰러 광역 네트워크 기술을 활용할 수 있고, 제2 무선 액세스 링크는 사이드링크 프로토콜에 기초할 수 있다. 셀룰러 광역 네트워크 기술은 5세대 뉴 라디오를 포함할 수 있다. 전송 지연 시간 값의 표시를 전송하는 단계는 전송 지연 시간 값을 포함하는 하나 이상의 사이드링크 메시지를 근접한 사용자 장비로 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 전송 지연 시간 값의 표시를 전송하는 단계는 전송 지연 시간 값을 포함하는 하나 이상의 업링크 메시지를 기지국으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 본 개시내용에 따른 도착 시간 차이 값을 결정하는 예시적인 방법은 제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선

노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하는 단계; 제2 무선 노드로부터 전송되는 제2 기준 신호를 제2 시간에 수신하는 단계; 제2 무선 노드가 제3 기준 신호를 수신하는 시간 및 제2 무선 노드가 제2 기준 신호를 전송하는 시간에 기초한 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신하는 단계 - 제3 기준 신호는 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송됨 -; 제1 무선 노드가 제1 기준 신호를 전송하는 시간과 제1 무선 노드가 제3 기준 신호를 전송하는 시간에 기초해서 사이드링크 지연 시간 값을 결정하는 단계; 및 제1 시간, 제2 시간, 전송 지연 시간 값 및 사이드링크 지연 시간 값에 적어도 부분적으로 기초해서 도착 시간 차이 값을 결정하는 단계를 포함한다.

[0011] 이러한 방법의 구현예는 다음의 특징 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 제1 무선 노드는 사용자 장비일 수 있고, 제1 기준 신호는 업링크 포지셔닝 기준 신호일 수 있다. 제2 무선 노드는 사용자 장비일 수 있고, 제2 기준 신호는 업링크 포지셔닝 기준 신호일 수 있다. 제3 기준 신호는 사이드링크 기준 신호일 수 있다. 제1 무선 액세스 링크는 셀룰러 광역 네트워크 기술을 활용할 수 있고, 제2 무선 액세스 링크는 사이드링크 프로토콜에 기초한다. 셀룰러 광역 네트워크 기술은 5세대 뉴 라디오를 포함할 수 있다. 보조 데이터를 수신하는 단계는 제2 무선 노드로부터 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 사이드링크 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 보조 데이터를 수신하는 단계는 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 메시지를 네트워크 서버로부터 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 사이드링크 지연 시간 값을 결정하는 단계는 제1 무선 노드로부터 하나 이상의 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 사이드링크 지연 시간 값을 결정하는 단계는 네트워크 서버로부터 하나 이상의 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 제2 무선 노드까지의 범위가 결정될 수 있다. 적어도 부분적으로 도착 시간 차이 값에 기초해서 제1 무선 노드의 로케이션이 결정될 수 있다.

[0012] 본 명세서에 설명된 항목 및/또는 기법은 다음의 성능 뿐만 아니라 언급되지 않은 다른 성능 중 하나 이상을 제공할 수 있다. 사용자 장비(UE) 및 기지국과 같은 무선 노드는 도착 시간 차이 측정값을 획득하는 것을 돕기 위해 이웃 무선 노드와 주고받는 사이드링크 신호를 이용할 수 있다. 한 예에서, 타겟 UE 및 이웃 UE는 기지국으로부터 다운링크 기준 신호를 수신할 수 있다. 이웃 UE는 다운링크 기준 신호를 수신하는 것에 응답해서 사이드링크 신호들을 전송하도록 구성될 수 있다. 타겟 UE는 다운링크 기준 신호 및 사이드링크 신호를 수신하는 것에 기초해서 기준 신호 시간 차이를 결정하도록 구성될 수 있다. 한 예에서, 타겟 UE는 업링크 기준 신호를 기지국으로 전송하고, 사이드링크 신호들을 이웃 UE로 전송할 수 있다. 이웃 UE는 타겟 UE로부터 사이드링크 신호를 수신하는 것에 응답해서 업링크 기준 신호를 전송하도록 구성될 수 있다. 기지국은 타겟 UE 및 이웃 UE로부터 업링크 기준 신호를 수신하는 것에 기초해서 기준 신호 시간 차이를 결정할 수 있다. 도착 시간 차이 측정값은 무선 노드 전체에서 동기화된 시간에 의존하지 않는다. 위치 추정의 정확도가 향상될 수 있다. 업링크 및 다운링크 기준 신호 포지셔닝을 위한 메시징 오버헤드가 감소될 수 있다. 다른 성능이 제공될 수 있으며, 본 개시내용에 따른 모든 각각의 구현예가 논의된 성능 중 임의의 성능은 물론 모든 것을 제공해야 하는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 예시적인 무선 통신 시스템의 단순화된 다이어그램이다.

도 2는 도 1에 도시된 예시적인 사용자 장비의 컴포넌트들의 블록도이다.

도 3은 도 1에 도시된 예시적인 전송/수신 포인트의 컴포넌트들의 블록도이다.

도 4는 도 1에 도시된 예시적인 서버의 컴포넌트들의 블록도이다.

도 5 및 도 6은 복수의 기지국으로부터 획득된 정보를 사용해서 모바일 디바이스의 포지션을 결정하기 위한 예시적인 기술을 예시하는 다이어그램이다.

도 7은 사용자 장비와 기지국 간의 예시적인 왕복 메시지 흐름이다.

도 8은 예시적인 사이드링크 보조 다운링크 도착 시간 차이 기반 포지셔닝 방법의 블록도이다.

도 9은 예시적인 사이드링크 보조 다운링크 도착 시간 차이 기반 포지셔닝 방법의 메시지 타이밍도이다.

도 10은 예시적인 사이드링크 보조 업링크 도착 시간 차이 기반 포지셔닝 방법의 블록도이다.

도 11은 예시적인 사이드링크 보조 업링크 도착 시간 차이 기반 포지셔닝 방법의 메시지 타이밍도이다.

도 12는 사이드링크 보조 다운링크 도착 시간 차이 기반 포지셔닝 방법의 예시적인 메시지 흐름도이다.

도 13은 사이드링크 보조 업링크 도착 시간 차이 기반 포지셔닝 방법의 예시적인 메시지 흐름도이다.

도 14는 사이드링크 보조 포지셔닝에서 도착 시간 차이를 결정하는 방법의 블록 흐름도이다.

도 15는 사이드링크 보조 데이터를 제공하는 방법의 블록 흐름도이다.

도 16은 사이드링크 보조 업링크 포지셔닝에서 도착 시간 차이를 결정하는 방법의 블록 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 본원에서는 사이드링크 보조 도착 시간 차이(TDOA: time difference of arrival) 기반 포지셔닝 방법에 대한 기술들이 논의된다. 예를 들어, 성능 축소 UE(RedCap UE: reduced capability UE), 제한된 대역폭의 UE, 또는 다른 낮은 티어의 UE, 예컨대 NR 라이트 UE와 같은 일부 사용자 장비(UE)가 비-서빙(non-serving) 기지국으로부터 전송되는, 또는 비-서빙 기지국으로 전송되는 기준 신호를 검출하거나 제공하는 능력이 제한될 수 있다. UE와 기지국 사이의 거리는 UE가 원거리 스테이션과 통신하는 능력을 더욱 감소시킬 수 있다. 일반적으로, RedCap UE의 한계는 제한된 대역폭 성능, 감소된 수의 수신(Rx) 안테나, 및/또는 제한된 베이스밴드 처리 성능에 기초할 수 있다. 이러한 제한은 RedCap UE가 비-서빙 기지국에 의해 전송되는 포지셔닝 기준 신호(PRS: positioning reference signal) 또는 기타 기준 신호를 검출하는 능력을 감소시킬 수 있다. RedCap UE의 전송 전력 또한 제한되어, 포지셔닝을 위한 사운딩 기준 신호(SRS: sounding reference signal)가 비-서빙 기지국에 의해 검출되지 않을 수 있다. 본원에서 제공되는 사이드링크 보조 포지셔닝 방법은 비-서빙 스테이션으로부터의 저품질 PRS 및/또는 SRS 측정의 영향을 감소시킬 수 있고, 기준 신호 시간 차이(RSTD: reference signal time difference) 기반 포지셔닝의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0015] 일 실시형태에서, 사이드링크 보조 포지셔닝 방법은 통신 네트워크 내의 다양한 무선 노드에 걸친 동기화 에러의 영향을 완화하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 서빙 기지국(gNB)과 같은 제1 무선 노드는 RedCap UE 및 다른 UE와 같은 다른 무선 노드로 PRS를 전송할 수 있다. 다른 UE는 RedCap UE에 비해 향상된 성능을 가질 수 있으며, 전송 무선 노드와 다른 UE들 사이의 범위가 알려져 있다. PRS 수신에 응답해서, 다른 UE는 RedCap UE에게 사이드링크 신호를 전송하고, PRS를 수신하는 것과 사이드링크 신호를 전송하는 것 사이의 시간 차이에 기초해서 시간 지연을 시그널링하도록 구성될 수 있다. RedCap UE는 수신한 PRS 및 다른 UE로부터 수신한 사이드링크 신호에 기초해서 RSTD를 결정하고 보고하도록 구성될 수 있다. 일 실시형태에서, RedCap UE는 서빙 무선 노드(예를 들어, gNB)에 의해 수신될 수 있는 SRS를 전송할 수 있다. RedCap UE는 또한 다른 UE에게 사이드링크 신호를 전송할 수 있다. 다른 UE는 RedCap UE에 비해 향상된 성능을 가질 수 있으며, 다른 UE 각각과 서빙 무선 노드 사이의 범위가 알려져 있다. 다른 UE는 RedCap UE로부터 사이드링크 신호가 수신된 시간과 SRS가 전송된 시간에 기초해서 SRS를 전송하고, 시간 차이를 시그널링할 수 있다. 서빙 무선 노드, 또는 다른 네트워크 서버는, RedCap UE로부터 수신한 SRS 및 다른 UE로부터 수신한 SRS에 기초해서 RedCap UE에 대한 RSTD를 결정하도록 구성될 수 있다. 이러한 기술 및 구성은 예시이며, 다른 기술 및 구성이 사용될 수 있다.

[0016] 도 1을 참조하면, 통신 시스템(100)의 예는 UE(105), 무선 액세스 네트워크(RAN: Radio Access Network)(135), 여기서는 5세대(5G) 차세대 RAN(NG-RAN: next generation RAN) 및 5G 코어 네트워크(5GC: 5G core network)(140)를 포함한다. UE(105)는, 예컨대 IoT 디바이스, 로케이션 추적기 디바이스, 셀룰러 전화, 또는 다른 디바이스일 수 있다. 5G 네트워크는 또한 뉴 라디오(NR) 네트워크로 지칭될 수 있고; NG-RAN(135)은 5G RAN 또는 NR RAN으로 지칭될 수 있고; 5GC(140)는 NG 코어 네트워크(NGC: NG core network)로 지칭될 수 있다. NG-RAN 및 5GC의 표준화는 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP: 3rd Generation Partnership Project)에서 계속 진행 중이다. 따라서, NG-RAN(135) 및 5GC(140)는 3GPP로부터의 5G 지원을 위한 현재 또는 미래의 표준을 따를 수 있다. NG-RAN(135)은 또 다른 유형의 RAN, 예를 들어, 3G RAN, 4G 롱텀에볼루션(LTE) RAN 등일 수도 있다. 통신 시스템(100)은, 위성 위치 확인 시스템(SPS: Satellite Positioning System)(예를 들어, 세계 위성 항법 시스템(GNSS: Global Navigation Satellite System)), 예컨대 지구 위치 확인 시스템(GPS: Global Positioning System), 글로나스(GLONASS: Global Navigation Satellite System), 갈릴레오, 또는 베이더우(Beidou) 또는 일부 다른 로컬 또는 지역 SPS, 이를테면 인도 지역 위성 항법 시스템(IRNSS: Indian Regional Navigational Satellite System), 유럽 정지 위성 항법 오버레이 서비스(EGNOS: European Geostationary Navigation Overlay Service), 또는 광역 보정 시스템(WAAS: Wide Area Augmentation System)과 같은 에 대한 인공 위성(SV: satellite vehicle)들(190, 191, 192, 193)의 집합체(185)로부터의 정보를 이용할 수 있다. 통신 시스템(100)의 부가적인 컴포넌트가 아래에서 설명된다. 통신 시스템(100)은 부가적인 또는 대안적인 컴포넌트를 포함할 수 있다.

[0017] 도 1에 도시된 바와 같이, NG-RAN(135)은 NR nodeB(gNB)(110a, 110b) 및 차세대 eNodeB(ng-eNB: next generation eNodeB)(114)를 포함하고, 5GC(140)는 액세스 및 이동성 관리 기능(AMF: access and mobility management function)(115), 세션 관리 기능(SMF: session management function)(117), 로케이션 관리 기능(LMF: location management function)(120) 및 게이트웨이 모바일 로케이션 센터(GMLC: gateway mobile location center)(125)를 포함한다. gNB들(110a, 110b) 및 ng-eNB(114)는 서로 통신 가능하게 커플링되고, 각각 UE(105)와 양방향으로 무선으로 통신하도록 구성되고, 각각 AMF(115)에 통신 가능하게 커플링되고, 그와 양방향으로 통신하도록 구성된다. AMF(115), SMF(117), LMF(120) 및 GMLC(125)는 서로 통신 가능하게 커플링되고, GMLC는 외부 클라이언트(130)에 통신 가능하게 커플링된다. SMF(117)는 미디어 세션을 생성, 제어 및 삭제하기 위한 서비스 제어 기능(SCF: service control function)(도시되지 않음)의 초기 접점으로 기능할 수 있다.

[0018] 도 1은 다양한 컴포넌트의 일반화된 예시를 제공하고, 그 다양한 컴포넌트 중 임의의 또는 모든 컴포넌트는 적절할 때 활용될 수 있으며, 그리고 그 다양한 컴포넌트 각각은 필요에 따라 중복 또는 생략될 수 있다. 구체적으로, 하나의 UE(105)가 예시되지만, 많은 UE(예를 들어, 수백, 수천, 수백만 등)가 통신 시스템(100)에서 활용될 수 있다. 유사하게, 통신 시스템(100)은 더 많거나(또는 더 적은) 수의 SV(즉, 도시된 4개의 SV(190 내지 193)보다 더 많거나 더 적음), gNB(110a, 110b), ng-eNB(114), AMF(115), 외부 클라이언트(130) 및/또는 다른 컴포넌트를 포함할 수 있다. 통신 시스템(100)에서 다양한 컴포넌트를 연결하는 예시된 연결은, 부가적인(중간) 컴포넌트, 직접적인 또는 간접적인 물리적 및/또는 무선 연결 및/또는 부가적인 네트워크를 포함할 수 있는 데이터 및 시그널링 연결을 포함한다. 더욱이, 컴포넌트는 원하는 기능에 따라 재배열, 조합, 분리, 대체 및/또는 생략될 수 있다.

[0019] 도 1이 5G 기반 네트워크를 예시하지만, 유사한 네트워크 구현 및 구성이 다른 통신 기술, 이를테면 3G, 롱텀에볼루션(LTE) 등에 대해 사용될 수 있다. 본 명세서에 설명된 구현예(이는 5G 기술 및/또는 하나 이상의 다른 통신 기술 및/또는 프로토콜에 대한 것임)은 지향성 동기화 신호를 전송(또는 브로드캐스팅)하고, UE(예를 들어, UE(105))에서 지향성 신호를 수신 및 측정하고, 그리고/또는 (GMLC(125) 또는 다른 로케이션 서버를 통해) 로케이션 보조를 UE(105)에 제공하고 그리고/또는 그러한 지향성으로 전송된 신호에 대해 UE(105)에서 수신된 측정 수량에 기초하여 UE(105), gNB(110a, 110b), 또는 LMF(120)와 같은 로케이션 가능 디바이스에서 UE(105)에 대한 로케이션을 컴퓨팅하는 데 사용될 수 있다. 게이트웨이 모바일 로케이션 센터(GMLC)(125), 로케이션 관리 기능(LMF)(120), 액세스 및 이동성 관리 기능(AMF)(115), SMF(117), ng-eNB(eNodeB)(114) 및 gNB(gNodeB)들(110a, 110b)은 예시이며, 다양한 실시형태에서, 각각 다양한 다른 로케이션 서버 기능 및/또는 기지국 기능에 의해 대체되거나 이를 포함할 수 있다.

[0020] UE(105)는, 디바이스, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 모바일 단말, 단말, 모바일 스테이션(MS: mobile station), SUPL 기능 내재 단말(SET: SUPL(Secure User Plane Location) Enabled Terminal) 또는 일부 다른 명칭을 포함할 수 있고 그리고/또는 이들로 지칭될 수 있다. 게다가, UE(105)는 휴대폰, 스마트폰, 랩톱, 태블릿, PDA, 추적 디바이스, 내비게이션 디바이스, 사물 인터넷(IoT) 디바이스, 자산 추적기, 건강 모니터, 보안 시스템, 스마트 도시 센서, 스마트 계측기, 웨어러블 추적기, 또는 일부 다른 휴대용 또는 이동 가능 디바이스에 대응할 수 있다. 통상적으로, 필수적이지는 않지만, UE(105)는 하나 이상의 무선 액세스 기술(RAT: radio access technology)들, 이를테면 이동통신 글로벌 시스템(GSM), 코드 분할 다중 접속(CDMA), 광대역 CDMA(WCDMA), LTE, 고속 패킷 데이터(HRPD: High Rate Packet Data), IEEE 802.11 WiFi(Wi-Fi로도 지칭됨), Bluetooth®(BT), 와이맥스(WiMAX: Worldwide Interoperability for Microwave Access), 5G 뉴 라디오(NR)(예를 들어, NG-RAN(135) 및 5GC(140)를 사용함) 등을 사용하여 무선 통신을 지원할 수 있다. UE(105)는, 예를 들어 디지털 가입자 회선(DSL: Digital Subscriber Line) 또는 패킷 케이블을 사용하여 다른 네트워크들(예를 들어, 인터넷)에 연결될 수 있는 무선랜(WLAN: Wireless Local Area Network)을 사용하여 무선 통신을 지원할 수 있다. 이들 RAT들 중 하나 이상의 사용은 UE(105)가 (예를 들어, 도 1에 도시되지 않은 5GC(140)의 요소를 통해, 또는 가능하게는 GMLC(125)를 통해) 외부 클라이언트(130)와 통신하게 허용하고, 그리고/또는 외부 클라이언트(130)가 (예를 들어, GMLC(125)를 통해) UE(105)에 관한 로케이션 정보를 수신하게 허용할 수 있다.

[0021] 이를테면, 사용자가 오디오, 비디오 및/또는 데이터 I/O(입력/출력) 디바이스 및/또는 신체 센서 및 별개의 유선 또는 무선 모뎀을 이용할 수 있는 개인 영역 네트워크에서, UE(105)는 단일 엔티티를 포함할 수 있거나 또는 다수의 엔티티를 포함할 수 있다. UE(105)의 로케이션의 추정은 로케이션, 로케이션 추정, 로케이션 픽스(fix), 픽스, 포지션, 포지션 추정 또는 포지션 픽스로 지칭될 수 있으며, 지리적일 수 있고, 따라서, 고도 컴포넌트(예를 들어, 해발 고도, 지상 고도 또는 지상 깊이, 지상층, 또는 지하층)를 포함할 수 있거나 포함하지 않을 수 있는 UE(105)에 대한 로케이션 좌표(예를 들어, 위도 및 경도)를 제공한다. 대안적으로, UE(105)의 로

케이션은 도시 로케이션으로서 (예를 들어, 우편 주소 또는 특정 룸 또는 층과 같은 빌딩 내의 일부 지점 또는 작은 영역의 지정으로서) 표현될 수 있다. UE(105)의 로케이션은, UE(105)가 일부 확률 또는 신뢰 레벨(예를 들어, 67%, 95% 등)로 위치 파악될 것으로 예상되는 (지리적으로 또는 도시 형태로 정의되는) 영역 또는 볼륨으로서 표현될 수 있다. UE(105)의 로케이션은, 예를 들어 알려진 로케이션으로부터의 거리 및 방향을 포함하는 상대적 로케이션으로 표현될 수 있다. 상대적 로케이션은, 예를 들어, 지리적으로, 도시 관점으로, 또는 예를 들어, 맵, 평면도, 또는 건물도 상에 표시된 포인트, 영역 또는 볼륨에 대한 참조에 의해 정의될 수 있는 알려진 로케이션의 일부 원점에 대해 정의된 상대적인 좌표(예를 들어, X, Y(및 Z) 좌표)로서 표현될 수 있다. 본 명세서에 포함된 설명에서, 용어 로케이션의 사용은, 달리 표시되지 않으면 이러한 변형 중 임의의 변형을 포함할 수 있다. UE의 로케이션을 컴퓨팅할 때, 로컬 x, y 및 가능하게는 z 좌표들을 풀고(solve), 이어서 원한다면, 로컬 좌표를 (예를 들어, 위도, 경도 및 평균 해수면 위 또는 아래의 고도) 절대 좌표로 변환하는 것이 일반적이다.

[0022] UE(105)는 다양한 기술 중 하나 이상을 사용하여 다른 엔티티와 통신하도록 구성될 수도 있다. UE(105)는 하나 이상의 장치-대-장치(D2D: device-to-device) 피어-투-피어(P2P: peer-to-peer) 링크를 통해 하나 이상의 통신 네트워크에 간접적으로 연결되도록 구성될 수 있다. D2D P2P 링크들은 임의의 적절한 D2D 무선 액세스 기술(RAT) 및/또는 무선 액세스 링크, 이를테면 LTE 다이렉트(LTE-D: LTE Direct), 와이파이 다이렉트(WiFi-D: WiFi Direct), Bluetooth® 등을 이용하여 지원될 수 있다. D2D 통신을 이용하는 UE들의 그룹 중 하나 이상의 UE는 gNB들(110a, 110b) 중 하나 이상 및/또는 ng-eNB(114)와 같은 전송/수신 포인트(TRP: transmission reception point)의 지리적 커버리지 영역 내에 있을 수 있다. 그러한 그룹 내의 다른 UE는 그러한 지리적 커버리지 영역들 외부에 있을 수 있거나 또는 그렇지 않으면 기지국으로부터 전송을 수신할 수 없을 수 있다. D2D 통신들을 통해 통신하는 UE들의 그룹은 1-대-다(1:M) 시스템을 이용할 수 있으며, 여기서 각각의 UE는 그룹 내의 다른 UE에 전송할 수 있다. TRP는 D2D 통신을 위한 리소스의 스케줄링을 용이하게 할 수 있다. 다른 경우들에서, D2D 통신은 TRP의 관여 없이 UE들 사이에서 수행될 수 있다.

[0023] 도 1에 도시된 NG-RAN(135) 내의 기지국(BS: base station)은 gNB(110a 및 110b)로 지칭되는 NR Node B를 포함한다. NG-RAN(135) 내의 gNB(110a, 110b) 쌍은 하나 이상의 다른 gNB를 통해 서로 연결될 수 있다. 5G 네트워크에 대한 액세스는 UE(105)와 gNB(110a, 110b) 중 하나 이상의 gNB 사이의 무선 통신을 통해 UE(105)에 제공되며, 이는 5G를 사용하여 UE(105) 대신 5GC(140)에 대한 무선 통신 액세스를 제공할 수 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 로케이션으로 이동하면 서빙 gNB로서 작동할 수 있거나 또는 부가적인 스루풋 및 대역폭을 UE(105)에 제공하기 위한 2차 gNB로서 작동할 수 있다.

[0024] 도 1에 도시된 NG-RAN(135) 내의 기지국(BS)은, 차세대 진화된 Node B로 또한 지칭되는 ng-eNB(114)를 포함할 수 있다. ng-eNB(114)는 가능하게는 하나 이상의 다른 gNB 및/또는 하나 이상의 다른 ng-eNB를 통해 NG-RAN(135) 내의 gNB들(110a, 110b) 중 하나 이상에 연결될 수 있다. ng-eNB(114)는 LTE 무선 액세스 및/또는 eLTE(evolved LTE) 무선 액세스를 UE(105)에 제공할 수 있다. ng-eNB(114) 및/또는 gNB(110a, 110b) 중 하나 이상은, UE(105)의 포지션을 결정하는 것을 보조하기 위해 신호를 전송할 수 있지만 UE(105)로부터 또는 다른 UE로부터 신호를 수신할 수 없는 포지셔닝-전용 비콘으로 기능하도록 구성될 수 있다.

[0025] gNB(110a), gNB(110b), ng-eNB(114)와 같은 BS는 각각 하나 이상의 TRP를 포함할 수도 있다. 예를 들어, BS의 셀 내의 각각의 섹터는 TRP를 포함할 수 있지만, 다수의 TRP는 하나 이상의 컴포넌트를 공유할 수 있다(예를 들어, 프로세서를 공유하지만 별개의 안테나를 가짐). 통신 시스템(100)은 매크로 TRP를 포함할 수 있거나, 또는 통신 시스템(100)은 상이한 유형의 TRP, 예를 들어, 매크로, 피코 및/또는 펨토 TRP 등을 가질 수 있다. 매크로 TRP는 비교적 큰 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버할 수 있고, 서비스 가입을 갖는 단말기에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 피코 TRP는 비교적 작은 지리적 영역(예를 들어, 피코 셀)을 커버할 수도 있고, 서비스 가입을 갖는 단말기에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 펨토 또는 홈 TRP는 비교적 작은 지리적 영역(예를 들어, 펨토 셀)을 커버할 수도 있고, 펨토 셀과 연관을 갖는 단말기(예를 들어, 홈 내의 사용자를 위한 단말기)에 의한 제한된 액세스를 허용할 수도 있다.

[0026] 언급된 바와 같이, 도 1이 5G 통신 프로토콜에 따라 통신하도록 구성된 노드를 묘사하지만, 다른 통신 프로토콜, 이를테면 예를 들어, LTE 프로토콜 또는 IEEE 802.11x 프로토콜에 따라 통신하도록 구성된 노드가 사용될 수 있다. 예를 들어, UE(105)에 LTE 무선 액세스를 제공하는 진화된 패킷 시스템(EPS: evolved packet system)에서, RAN은 진화된 노드 B(eNB: evolved node B)들을 포함하는 기지국들을 포함할 수 있는 진화된 범용 지상 무선 접속망(E-UTRAN: Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)을 포함할 수 있다. EPS에 대한

코어 네트워크는 진화된 패킷 코어(EPC: evolved packet core)를 포함할 수 있다. EPS는 EPC 외에도 E-UTRAN을 포함할 수 있으며, 여기서, 도 1에서 E-UTRAN은 NG-RAN(135)에 대응하고, EPC는 5GC(140)에 대응한다.

[0027] gNB들(110a, 110b) 및 ng-eNB(114)는, 포지셔닝 기능을 위해 LMF(120)와 통신하는 AMF(115)와 통신할 수 있다. AMF(115)는 셀 변화 및 핸드오버를 포함하는 UE(105)의 이동성을 지원할 수 있으며, UE(105)로의 시그널링 연결 및 가능하게는 UE(105)에 대한 데이터 및 음성 베어러(bearer)를 지원하는 데 참여할 수 있다. LMF(120)는, 예컨대 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 수 있고, 지원 GNSS(A-GNSS: assisted GNSS), 관측된 도착 시간 차이(OTDOA: observed time difference of arrival), 실시간 키네매틱스(RTK: real time kinematics), 정밀 포인트 포지셔닝(PPP: precise point positioning), 차동 GNSS(DGNSS: Differential GNSS), 개선된 셀 ID(E-CID: enhanced cell ID), 도착 각도(AOA: angle of arrival), 출발 각도(AOD: angle of departure) 및/또는 다른 포지션 방법과 같은 포지션 절차들/방법들을 지원할 수 있다. LMF(120)는, 예를 들어 AMF(115)로부터 또는 GMLC(125)로부터 수신된 UE(105)에 대한 로케이션 서비스 요청을 프로세싱할 수 있다. LMF(120)는 AMF(115)에 그리고/또는 GMLC(125)에 연결될 수 있다. LMF(120)는 로케이션 관리자(LM: Location Manager), 로케이션 기능(LF: Location Function), 상업적 LMF(CLMF: commercial LMF), 또는 부가 가치 LMF(VLMF: value added LMF)와 같은 다른 명칭으로 지칭될 수 있다. LMF(120)를 구현하는 노드/시스템은 다른 유형의 로케이션 지원 모듈, 이를테면 개선된 서빙 모바일 로케이션 센터(E-SMLC: Enhanced Serving Mobile Location Center) 또는 SUPL 로케이션 플랫폼(SLP: SUPL(Secure User Plane Location) Location Platform)을 부가적으로 또는 대안적으로 구현할 수 있다. (UE(105)의 로케이션의 도출을 포함하는) 포지셔닝 기능의 적어도 일부가 (예를 들어, 무선 노드, 이를테면 gNB(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)에 의해 전송된 신호에 대하여 UE(105)에 의해 획득된 신호 측정값 및/또는, 예를 들어 LMF(120)에 의해 UE(105)에 제공된 보조 데이터를 사용하여) UE(105)에서 수행될 수 있다.

[0028] GMLC(125)는 외부 클라이언트(130)로부터 수신된 UE(105)에 대한 로케이션 요청을 지원할 수 있으며, AMF(115)에 의해 LMF(120)에 포워딩하기 위해 그러한 로케이션 요청을 AMF(115)에 포워딩할 수 있거나 또는 LMF(120)에 직접 로케이션 요청을 포워딩할 수 있다. LMF(120)로부터의 로케이션 응답(예를 들어, UE(105)에 대한 로케이션 추정을 포함함)은 직접적으로 또는 AMF(115)를 통해 GMLC(125)에 리턴될 수 있으며, 이어서 GMLC(125)는 로케이션 응답(예를 들어, 로케이션 추정을 포함함)을 외부 클라이언트(130)에 리턴할 수 있다. GMLC(125)는 AMF(115) 및 LMF(120) 둘 모두에 연결되는 것으로 도시되지만, 일부 구현예에서 이러한 연결 중 하나는 5GC(140)에 의해 지원될 수 있다.

[0029] 도 1에 추가로 예시된 바와 같이, LMF(120)는, 3GPP 기술 사양(3GPP TS: technical specification) 38.455에서 정의될 수 있는 뉴 라디오 포지션 프로토콜 A(NPPa 또는 NRPPa로 지칭될 수 있음)를 사용하여 gNB(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)와 통신할 수 있다. NRPPa는 3GPP TS 36.455에 정의된 LTE 포지셔닝 프로토콜 A(LPPa: LTE positioning protocol A)와 동일하거나, 유사하거나, 또는 그의 확장일 수 있으며, NRPPa 메시지들은 AMF(115)를 통해, gNB(110a)(또는 gNB(110b))와 LMF(120) 사이에서 그리고 ng-eNB(114)와 LMF(120) 사이에서 전달된다. 도 1에 추가로 예시된 바와 같이, LMF(120) 및 UE(105)는 3GPP TS 37.355에서 정의될 수 있는 LTE 포지셔닝 프로토콜(LPP: LTE Positioning Protocol)을 사용하여 통신할 수 있다. LMF(120) 및 UE(105)는 또한 또는 대신, LPP의 확장과 동일하거나 유사할 수 있는 뉴 라디오 포지셔닝 프로토콜(NPP 또는 NRPP로 지칭될 수 있음)을 사용하여 통신할 수 있다. 여기서, LPP 및/또는 NPP 메시지는 AMF(115) 및 UE(105)에 대한 서빙 gNB(110a, 110b) 또는 서빙 ng-eNB(114)를 통해 UE(105)와 LMF(120) 사이에서 전달될 수 있다. 예를 들어, LPP 및/또는 NPP 메시지는 5G 로케이션 서비스 애플리케이션 프로토콜(LCS AP: Location Services Application Protocol)을 사용하여 LMF(120)와 AMF(115) 사이에서 전달될 수 있으며, 5G 비접속 계층군(NAS: non-access stratum) 프로토콜을 사용하여 AMF(115)와 UE(105) 사이에서 전달될 수 있다. LPP 및/또는 NPP 프로토콜은 UE-보조 및/또는 UE-기반 포지션 방법, 이를테면 A-GNSS, RTK, OTDOA 및/또는 E-CID를 사용하여 UE(105)의 포지셔닝을 지원하는 데 사용될 수 있다. NRPPa 프로토콜은 (예컨대, gNB(110a, 110b) 또는 ng-eNB(114)에 의해 획득된 측정값과 함께 사용될 때) E-CID와 같은 네트워크-기반 포지션 방법을 사용하여 UE(105)의 포지셔닝을 지원하기 위해 사용될 수 있고 그리고/또는 gNB(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)로부터의 지향성 SS 전송을 정의하는 파라미터와 같은, gNB(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)로부터의 로케이션 관련 정보를 획득하기 위해 LMF(120)에 의해 사용될 수 있다.

[0030] UE-보조 포지션 방법을 이용하면, UE(105)는 로케이션 측정값을 획득하고, UE(105)에 대한 로케이션 추정의 컴퓨테이션(computation)을 위해 측정값을 로케이션 서버(예를 들어, LMF(120))에 송신할 수 있다. 예를 들어, 로케이션 측정값은, gNB(110a, 110b), ng-eNB(114) 및/또는 WLAN AP에 대한 수신된 신호 강도 표시(RSSI:

received signal strength indication), 왕복 신호 전파(RTT: round trip signal propagation time), 기준 신호 시간 차이(RSTD: reference signal time difference), 기준 신호 수신 전력(RSRP: reference signal received power) 및/또는 기준 신호 수신 품질(RSRQ: reference signal received quality) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 로케이션 측정값은 또한 또는 대신, SV(190 내지 193)에 대한 GNSS 의사범위(pseudorange), 코드 위상 및/또는 캐리어 위상의 측정값을 포함할 수 있다.

[0031] UE-기반 포지션 방법을 이용하면, UE(105)는 (예를 들어, UE-보조 포지션 방법에 대한 로케이션 측정값과 동일하거나 유사할 수 있는) 로케이션 측정값을 획득할 수 있고, (예를 들어, LMF(120)와 같은 로케이션 서버로부터 수신되거나 gNB들(110a, 110b), ng-eNB(114), 또는 다른 기지국 또는 AP에 의해 브로드캐스팅된 보조 데이터의 도움으로) UE(105)의 로케이션을 컴퓨팅할 수 있다.

[0032] 네트워크-기반 포지션 방법을 통해, 하나 이상 기지국(예컨대, gNB(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)) 또는 AP는 로케이션 측정값(예컨대, UE(105)에 의해 전송된 신호에 대한 RSSI, RTT, RSRP, RSRQ 또는 도착 시간(TOA: Time Of Arrival)의 측정값)을 획득할 수 있고, 그리고/또는 UE(105)에 의해 획득된 측정값을 수신할 수 있다. 하나 이상의 기지국 또는 AP는 UE(105)에 대한 로케이션 추정의 컴퓨테이션을 위해 측정값을 로케이션 서버(예를 들어, LMF(120))에 송신할 수 있다.

[0033] NRPPa를 사용하여 gNB(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)에 의해 LMF(120)에 제공된 정보는 지향성 SS 전송에 대한 타이밍 및 구성 정보 및 로케이션 좌표를 포함할 수 있다. LMF(120)는 이러한 정보 중 일부 또는 전부를 NG-RAN(135) 및 5GC(140)을 통해 LPP 및/또는 NPP 메시지에서 보조 데이터로서 UE(105)에 제공할 수 있다.

[0034] LMF(120)로부터 UE(105)에 전송된 LPP 또는 NPP 메시지는 원하는 기능에 의존하여 다양한 일 중 임의의 일을 행하도록 UE(105)에게 명령할 수 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 측정값을 획득하기 위한 명령을 포함할 수 있다. E-CID의 경우, LPP 또는 NPP 메시지는 gNB들(110a, 110b) 중 하나 이상 및/또는 ng-eNB(114)에 의해 지원되는(또는 일부 다른 타입의 기지국, 이를테면 eNB 또는 WiFi AP에 의해 지원되는) 특정한 셀 내에서 전송된 지향성 신호의 하나 이상의 측정된 양(예를 들어, 빔 ID, 빔 폭, 평균 각도, RSRP, RSRQ 측정값)을 획득하도록 UE(105)에게 명령할 수 있다. UE(105)는 서빙 gNB(110a)(또는 서빙 ng-eNB(114)) 및 AMF(115)를 통해 LPP 또는 NPP 메시지에서(예를 들어, 5G NAS 메시지 내부에서) 측정 양을 다시 LMF(120)에 송신할 수 있다.

[0035] 언급된 바와 같이, 통신 시스템(100)이 5G 기술에 관련되는 것으로 설명되지만, 통신 시스템(100)은 (예를 들어, 음성, 데이터, 포지셔닝 및 다른 기능을 구현하기 위해) UE(105)와 같은 모바일 디바이스를 지원하고 그들과 상호작용하기 위해 사용되는 다른 통신 기술, 이를테면 GSM, WCDMA, LTE 등을 지원하도록 구현될 수 있다. 일부 그러한 실시형태에서, 5GC(140)는 상이한 에어 인터페이스를 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 5GC(140)는 5GC(150) 내의 비-3GPP 이종망 간 연동 개체(N3IWF: Non-3GPP InterWorking Function)(도 1에 도시되지 않음)를 사용하여 WLAN에 연결될 수 있다. 예를 들어, WLAN은 UE(105)에 대한 IEEE 802.11 WiFi 액세스를 지원할 수 있고, 하나 이상의 WiFi AP를 포함할 수 있다. 여기서, N3IWF는 WLAN에 그리고 5GC(140) 내의 다른 요소, 이를테면 AMF(115)에 연결될 수 있다. 일부 실시형태에서, NG-RAN(135) 및 5GC(140) 둘 모두는 하나 이상의 다른 RAN 및 하나 이상의 다른 코어 네트워크에 의해 대체될 수 있다. 예를 들어, EPS에서, NG-RAN(135)은 eNB를 포함하는 E-UTRAN에 의해 대체될 수 있고, 5GC(140)는, AMF(115) 대신 이동성 관리 엔티티(MME: mobility management entity), LMF(120) 대신 E-SMLC, 및 GMLC(125)와 유사할 수 있는 GMLC를 포함하는 EPC에 의해 대체될 수 있다. 그러한 EPS에서, E-SMLC는 E-UTRAN 내의 eNB에 로케이션 정보를 송신하고 그 eNB로부터 로케이션 정보를 수신하기 위해 NRPPa 대신 LPPa를 사용할 수 있으며, UE(105)의 포지셔닝을 지원하기 위해 LPP를 사용할 수 있다. 이러한 다른 실시형태에서, 지향성 PRS를 사용하는 UE(105)의 포지셔닝은, gNB(110a, 110b), ng-eNB(114), AMF(115), 및 LMF(120)에 대해 본 명세서에 설명된 기능 및 절차가 일부 경우에서 eNB, WiFi AP, MME 및 E-SMLC와 같은 다른 네트워크 요소에 대신 적용될 수 있다는 차이를 가지면서, 5G 네트워크에 대해 본 명세서에 설명된 것과 유사한 방식으로 지원될 수 있다.

[0036] 언급된 바와 같이, 일부 실시형태에서, 포지셔닝 기능은 포지션이 결정될 UE(예컨대, 도 1의 UE(105))의 범위 내에 있는 기지국(이를테면 gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114))에 의해 전송되는 지향성 SS 빔을 사용하여 적어도 부분적으로 구현될 수 있다. UE 는, 일부 경우들에서, UE 의 포지션을 계산하기 위해 복수의 기지국(예컨대, gNB들(110a, 110b), ng-eNB(114) 등)으로부터의 지향성 SS 빔을 사용할 수도 있다.

[0037] 도 2를 또한 참조하면, UE(200)는 UE(105)의 예이고, 프로세서(210), 소프트웨어(SW)(212)를 포함하는 메모리(211), 하나 이상의 센서들(213), (하나 이상의 무선 트랜시버(240) 및 유선 트랜시버(250)를 포함하는) 트랜시

버(215)를 위한 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 버스(220)(예컨대, 광학 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수 있음)에 의해 서로 통신 가능하게 커플링될 수 있다. 도시된 장치(예컨대, 카메라(218), 포지션(움직임) 디바이스(219) 및/또는 센서(들)(213) 중 하나 이상 등) 중 하나 이상은 UE(200)로부터 생략될 수 있다. 프로세서(210)는 하나 이상의 지능형 하드웨어 디바이스, 예컨대 CPU, 마이크로컨트롤러, 주문형 반도체(ASIC) 등을 포함할 수 있다. 프로세서(210)는 범용/애플리케이션 프로세서(230), 디지털 신호 프로세서(DSP: Digital Signal Processor)(231), 모뎀 프로세서(232), 비디오 프로세서(233) 및/또는 센서 프로세서(234)를 포함하는 다수의 프로세서를 포함할 수 있다. 프로세서들(230 내지 234) 중 하나 이상은 다수의 디바이스(예를 들어, 다수의 프로세서)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 센서 프로세서(234)는, 예를 들어, 레이더, 초음파 및/또는 라이다(lidar) 등을 위한 프로세서를 포함할 수도 있다. 모뎀 프로세서(232)는 듀얼 SIM/듀얼 접속성(또는 심지어 더 많은 SIM들)을 지원할 수도 있다. 예를 들어, 가입자 식별 모듈(SIM: Subscriber Identity Module 또는 Subscriber Identification Module)은 주문자 상표 부착 제조업체(OEM: Original Equipment Manufacturer)에 의해 사용될 수 있고, 다른 SIM은 연결을 위해 UE(200)의 최종 사용자에 의해 사용될 수 있다. 메모리(211)는 RAM, 플래시 메모리, 디스크 메모리 및/또는 ROM 등을 포함할 수 있는 비-일시적 저장 매체이다. 메모리(211)는, 실행될 때 프로세서(210)로 하여금, 본 명세서에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성된 명령들을 포함하는 프로세서-판독가능, 프로세서-실행가능 소프트웨어 코드일 수 있는 소프트웨어(212)를 저장한다. 대안적으로, 소프트웨어(212)는 프로세서(210)에 의해 직접적으로 실행가능하지 않을 수 있지만, 예를 들어, 컴파일링 및 실행될 때, 프로세서(210)로 하여금 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다. 설명은 기능을 수행하는 프로세서(210)를 참조할 수 있지만, 이것은 프로세서(210)가 소프트웨어 및/또는 펌웨어를 실행하는 경우와 같은 다른 구현들을 포함한다. 설명은 기능을 수행하는 프로세서들(230 내지 234) 중 하나 이상에 대한 약칭(shorthand)으로서, 기능을 수행하는 프로세서(210)를 참조할 수 있다. 설명은 기능을 수행하는 UE(200)의 하나 이상의 적절한 컴포넌트에 대한 약칭으로서, 기능을 수행하는 UE(200)를 참조할 수 있다. 프로세서(210)는 메모리(211)에 부가하여 그리고/또는 그 대신에 명령들이 저장되어 있는 메모리를 포함할 수 있다. 프로세서(210)의 기능은 아래에서 더 완전하게 논의된다.

[0038] 도 2에 도시된 UE(200)의 구성은 청구항들을 포함하는 본 개시내용의 제한이 아니라 일 예이며, 다른 구성들이 사용될 수 있다. 예를 들어, UE의 예시적인 구성은 프로세서(210)의 프로세서들(230 내지 234) 중 하나 이상, 메모리(211) 및 무선 트랜시버(240)를 포함한다. 다른 예시적인 구성들은 프로세서(210)의 프로세서들(230 내지 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.

[0039] UE(200)는 트랜시버(215) 및/또는 SPS 수신기(217)에 의해 수신되고 하향-변환된 신호들의 베이스밴드 프로세싱을 수행하는 것이 가능할 수 있는 모뎀 프로세서(232)를 포함할 수 있다. 전용 모뎀 프로세서(232)는, 트랜시버(215)에 의한 전송을 위해 상향 변환될 신호들의 베이스밴드 프로세싱을 수행할 수 있다. 또한 또는 대안적으로, 범용 프로세서(230) 및/또는 DSP(231)에 의해 베이스밴드 처리가 수행될 수 있다. 그러나, 베이스밴드 프로세싱을 수행하기 위해 다른 구성들이 사용될 수 있다.

[0040] UE(200)는, 예컨대 IMU(Inertial Measurement Unit)(270), 하나 이상의 자력계(271) 및/또는 하나 이상의 환경 센서(272)을 포함할 수 있는 센서(들)(213)를 포함할 수 있다. IMU(270)는 하나 이상의 관성 센서, 예컨대, 하나 이상의 가속도계(273)(예컨대, 3차원에서 UE(200)의 가속도에 집합적으로 응답함) 및/또는 하나 이상의 자이로스코프(274)를 포함할 수 있다. 자력계(들)는 다양한 목적들 중 임의의 목적을 위해 사용될 수 있는 배향(예컨대, 자북(magnetic north) 및/또는 진북(true north)에 대해 상대적인)을 결정하기 위해, 예컨대 하나 이상의 나침반 애플리케이션을 지원하기 위해 측정값을 제공할 수 있다. 환경 센서(들)(272)는 예를 들어, 하나 이상의 온도 센서, 하나 이상의 기압 센서, 하나 이상의 주변광 센서, 하나 이상의 카메라 이미저 및/또는 하나 이상의 마이크로폰 등을 포함할 수도 있다. 센서(들)(213)은 예를 들어, 포지셔닝 및/또는 내비게이션 동작으로 지향되는 애플리케이션과 같은, 하나 이상의 애플리케이션의 지원에 있어서 DSP(231) 및/또는 범용 프로세서(230)에 의해 프로세싱될 수도 있고 메모리(211)에 저장될 수도 있는 아날로그 및/또는 디지털 신호 표시를 생성할 수도 있다.

[0041] 센서(들)(213)는 상대적 로케이션 측정값, 상대적 로케이션 결정, 모션 결정 등에서 사용될 수 있다. 센서(들)(213)에 의해 검출된 정보는 모션 검출, 상대적 변위, 데드 레커닝(dead reckoning), 센서-기반 로케이션

결정 및/또는 센서-보조 로케이션 결정을 위해 사용될 수 있다. 센서(들)(213)는, UE(200)가 고정되는지(정지형인지) 또는 이동식인지 및/또는 UE(200)의 이동성에 관한 특정한 유용한 정보를 LMF(120)에 보고할지 여부를 결정하는 데 유용할 수 있다. 예를 들어, 센서(들)(213)에 의해 획득된/측정된 정보에 기초하여, UE(200)는, UE(200)가 이동을 검출했다는 것 또는 UE(200)가 이동했다는 것을 LMF(120)에게 통지/보고하고, (예를 들어, 데드 레커닝, 또는 센서(들)(213)에 의해 가능해진 센서-기반 로케이션 결정, 또는 센서-보조 로케이션 결정을 통해) 상대적 변위/거리를 보고할 수 있다. 다른 예에서, 상대적 포지셔닝 정보의 경우, 센서들/IMU는 UE(200)에 관한 다른 디바이스의 각도 및/또는 배향 등을 결정하는 데 사용될 수 있다.

[0042] IMU(270)는 상대적 로케이션 결정에 사용될 수 있는, UE(200)의 움직임 방향 및/또는 움직임 속도에 대한 측정값을 제공하도록 구성될 수 있다. 예컨대, IMU(270)의 하나 이상의 가속도계(273) 및/또는 하나 이상의 자이로스코프(274)는 UE(200)의 선형 가속도 및 회전 속도를 각각 검출할 수 있다. UE(200)의 선형 가속도 및 회전 속도 측정값은 UE(200)의 변위 뿐만 아니라 순간적인 모션 방향을 결정하기 위해 시간에 걸쳐 통합될 수 있다. 순간적인 모션 방향 및 변위는 UE(200)의 로케이션을 추적하기 위해 통합될 수 있다. 예컨대, UE(200)의 기준 로케이션은, 예컨대, 임의의 시간 순간 동안 SPS 수신기(217)를 사용하여(그리고/또는 다른 수단에 의해) 결정될 수 있고, 이 시간 순간 이후에 획득되는 가속도계(들)(273) 및 자이로스코프(들)(274)로부터의 측정값은 기준 로케이션에 대한 UE(200)의 움직임(방향 및 거리)에 기반하여 UE(200)의 현재 로케이션을 결정하기 위해 추측 항법에서 사용될 수 있다.

[0043] 자력계(들)(271)는 UE(200)의 배향을 결정하기 위해 사용될 수 있는 상이한 방향들의 자기장 세기를 결정할 수 있다. 예를 들어, 배향은 UE(200)에 대한 디지털 나침반을 제공하는 데 사용될 수 있다. 자력계(들)(271)는 2 직교 차원에서 자기장 세기의 표시를 검출 및 제공하도록 구성된 2차원 자력계를 포함할 수 있다. 또한 또는 대안적으로, 자력계(들)(271)는 3 직교 차원에서 자기장 세기의 표시를 검출 및 제공하도록 구성된 3-차원 자력계를 포함할 수 있다. 자력계(들)(271)는, 자기장을 감지하고 자기장의 표시를 예컨대 프로세서(210)에 제공하기 위한 수단을 제공할 수 있다.

[0044] 트랜시버(215)는 각각, 무선 연결 및 유선 연결을 통해 다른 디바이스와 통신하도록 구성된 무선 트랜시버(240) 및 유선 트랜시버(250)를 포함할 수 있다. 예컨대, 무선 트랜시버(240)는, 무선 신호(248)를 (예컨대, 하나 이상의 업링크 채널 및/또는 하나 이상의 사이드링크 채널 상에서) 전송하고 그리고/또는 (예컨대, 하나 이상의 다운링크 채널 및/또는 하나 이상의 사이드링크 채널 상에서) 수신하고 그리고 신호를 무선 신호(248)로부터 유선(예컨대, 전기 및/또는 광학) 신호로 그리고 유선(예컨대, 전기 및/또는 광학) 신호로부터 무선 신호(248)로 변환하기 위한, 하나 이상의 안테나(246)에 커플링된 송신기(242) 및 수신기(244)를 포함할 수 있다. 따라서, 송신기(242)는 개별 컴포넌트 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 송신기를 포함할 수 있고, 그리고/또는 수신기(244)는 개별 컴포넌트 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 수신기를 포함할 수 있다. 무선 트랜시버(240)는 5G 뉴 라디오(NR), GSM(이동통신 글로벌 시스템), 범용 이동 통신 시스템(UMTS: Universal Mobile Telecommunications System), AMPS(어드밴스드 이동 전화 시스템), CDMA, WCDMA, LTE, LTE 다이렉트(LTE-D), 3GPP LTE-차량-대-사물(V2X: Vehicle-to-Everything), PC5, IEEE 802.11(IEEE 802.11p를 포함), WiFi, WiFi 다이렉트(WiFi-D), Bluetooth®, 지그비(Zigbee) 등과 같은 다양한 무선 액세스 기술(RAT)에 따라 (예를 들어, TRP들 및/또는 하나 이상의 다른 디바이스와) 신호를 통신하도록 구성될 수도 있다. 뉴 라디오는 밀리미터 파 주파수 및/또는 서브-6 ㎓ 주파수를 사용할 수도 있다. 유선 트랜시버(250)는, 예를 들어, gNB(110a)로 통신을 송신하고 그로부터 통신을 수신하기 위해, 예컨대, NG- RAN(135)와의 유선 통신을 위해 구성된 송신기(252) 및 수신기(254)를 포함할 수도 있다. 송신기(252)는 개별 컴포넌트 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 송신기를 포함할 수 있고, 그리고/또는 수신기(254)는 개별 컴포넌트 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 수신기를 포함할 수 있다. 유선 트랜시버(250)는, 예를 들어 광학 통신 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수 있다. 트랜시버(215)는, 예를 들어 광학 및/또는 전기 연결에 의해 트랜시버 인터페이스(214)에 통신 가능하게 커플링될 수 있다. 트랜시버 인터페이스(214)는 트랜시버(215)와 적어도 부분적으로 통합될 수 있다.

[0045] 사용자 인터페이스(216)는, 예를 들어 스피커, 마이크로폰, 디스플레이 디바이스, 진동 디바이스, 키보드, 터치스크린 등과 같은 여러가지 디바이스 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(216)는 이들 임의의 디바이스 중 둘 이상의 디바이스를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(216)는 사용자가 UE(200)에 의해 호스팅되는 하나 이상의 애플리케이션과 상호작용할 수 있게 하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 사용자 인터페이스(216)는, 사용자로부터의 액션에 대한 응답으로 DSP(231) 및/또는 범용 프로세서(230)에 의해 프로세싱될 아날로그 및/또는 디지털 신호의 표시를 메모리(211)에 저장할 수 있다. 유사하게, UE(200) 상에 호스팅된 애플리

케이션은, 출력 신호를 사용자에게 제시하기 위해 아날로그 및/또는 디지털 신호의 표시를 메모리(211)에 저장할 수 있다. 사용자 인터페이스(216)는, 예를 들어 스피커, 마이크로폰, 디지털-아날로그 회로부, 아날로그-디지털 회로부, 증폭기 및/또는 이득 제어 회로부(이들 임의의 디바이스 중 둘 이상의 디바이스를 포함함)를 포함하는 오디오 입력/출력(I/O) 디바이스를 포함할 수 있다. 오디오 I/O 디바이스의 다른 구성이 사용될 수 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 센서를 포함할 수 있다.

[0046] SPS 수신기(217)(예를 들어, GPS(Global Positioning System) 수신기)는 SPS 안테나(262)를 통해 SPS 신호(260)를 수신 및 획득하는 것이 가능할 수 있다. 안테나(262)는 무선 SPS 신호(260)를 유선 신호들, 예컨대, 전기 또는 광학 신호로 변환하도록 구성되고, 안테나(246)와 통합될 수 있다. SPS 수신기(217)는 UE(200)의 로케이션을 추정하기 위해, 획득된 SPS 신호(260)를 전체적으로 또는 부분적으로 프로세싱하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, SPS 수신기(217)는 SPS 신호(260)를 사용하여 삼변측량(trilateration)에 의해 UE(200)의 로케이션을 결정하도록 구성될 수 있다. 범용 프로세서(230), 메모리(211), DSP(231) 및/또는 하나 이상의 특수 프로세서(도시되지 않음)는 획득된 SPS 신호를 전체적으로 또는 부분적으로 프로세싱하기 위해 그리고/또는 SPS 수신기(217)와 함께 UE(200)의 추정된 로케이션을 계산하기 위해 활용될 수 있다. 메모리(211)는 포지셔닝 동작을 수행할 시에 사용하기 위해 SPS 신호(260) 및/또는 다른 신호(예를 들어, 무선 트랜시버(240)로부터 획득된 신호)의 표시(예를 들어, 측정값)를 저장할 수 있다. 범용 프로세서(230), DSP(231) 및/또는 하나 이상의 특수 프로세서, 및/또는 메모리(211)는 UE(200)의 로케이션을 추정하기 위해 측정값을 프로세싱하는 데 사용하기 위한 로케이션 엔진을 제공 또는 지원할 수 있다.

[0047] UE(200)는 정지(still) 또는 이동 이미저리(imagery)를 캡처하기 위한 카메라(218)를 포함할 수 있다. 카메라(218)는, 예를 들어, 이미징 센서(예를 들어, 전하 커플링 디바이스 또는 CMOS 이미저), 렌즈, 아날로그-투-디지털 회로부, 프레임 버퍼 등을 포함할 수도 있다. 캡처된 이미지를 나타내는 신호의 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, 캡쳐된 이미지를 표현하는 신호의 컨디셔닝, 인코딩, 압축 및/또는 조작을 수행할 수 있다. 비디오 프로세서(233)는, 예를 들어 사용자 인터페이스(216)의 디스플레이 디바이스(도시되지 않음) 상에서의 표시를 위해, 저장된 이미지 데이터를 디코딩/압축 해제할 수 있다.

[0048] 포지션 (모션) 디바이스(PMD: position (motion) device)(219)는 UE(200)의 포지션 및 가능하게는 모션을 결정하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, PMD(219)는 SPS 수신기(217)와 통신하고, 그리고/또는 그의 일부 또는 전부를 포함할 수 있다. PMD(219)는 또한 또는 대안적으로, 삼변측량을 위해, SPS 신호(260)를 획득하고 사용하는 것을 보조하기 위해, 또는 그 둘 모두를 위해 지상-기반 신호(예를 들어, 적어도 일부의 무선 신호(248))를 사용하여 UE(200)의 로케이션을 결정하도록 구성될 수 있다. PMD(219)는 UE(200)의 로케이션을 결정하기 위해 하나 이상의 다른 기법(예를 들어, UE의 자체-보고된 로케이션(예를 들어, UE의 포지션 비콘의 일부)에 의존함)을 사용하도록 구성될 수 있고, UE(200)의 로케이션을 결정하기 위해 기법(예를 들어, SPS 및 지상 포지셔닝 신호)의 조합을 사용할 수 있다. PMD(219)는 UE(200)의 배향 및/또는 모션을 감지하고 이의 표시를 제공하되, 프로세서(210)(예를 들어, 범용 프로세서(230) 및/또는 DSP(231))가 이를 UE(200)의 모션(예를 들어, 속도 벡터 및/또는 가속도 벡터)을 결정하는 데 사용하도록 구성될 수도 있는 센서들(213)(예를 들어, 자이로스코프(들), 가속도계(들), 자력계(들) 등) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. PMD(219)는 결정된 포지션 및/또는 모션의 불확실성 및/또는 에러의 표시를 제공하도록 구성될 수 있다.

[0049] 도 3을 또한 참조하면, BS들(예를 들어, gNB(110a), gNB(110b), ng-eNB(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 버스(320)(예컨대, 광학 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수 있음)에 의해 서로 통신 가능하게 커플링될 수 있다. 도시된 장치(예컨대, 무선 인터페이스 및/또는 SPS 수신기(317)) 중 하나 이상은 TRP(300)로부터 생략될 수 있다. SPS 수신기(317)는 SPS 안테나(362)를 통해 SPS 신호(360)를 수신 및 획득할 수 있도록 SPS 수신기(217)와 유사하게 구성될 수 있다. 프로세서(310)는 하나 이상의 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, CPU, 마이크로컨트롤러, 주문형 반도체(ASIC) 등을 포함할 수 있다. 프로세서(310)는 다수의 프로세서(예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같은 범용/애플리케이션 프로세서, DSP, 모뎀 프로세서, 비디오 프로세서 및/또는 센서 프로세서를 포함함)을 포함할 수 있다. 메모리(311)는 RAM, 플래시 메모리, 디스크 메모리 및/또는 ROM 등을 포함할 수 있는 비일시적 저장 매체이다. 메모리(311)는, 실행될 때 프로세서(310)로 하여금, 본 명세서에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성된 명령들을 포함하는 프로세서-판독 가능, 프로세서-실행 가능 소프트웨어

코드일 수 있는 소프트웨어(312)를 저장한다. 대안적으로, 소프트웨어(312)는 프로세서(310)에 의해 직접적으로 실행 가능하지 않을 수 있지만, 예를 들어, 컴파일링 및 실행될 때, 프로세서(310)로 하여금 기능을 수행하게 하도록 구성될 수 있다. 설명은 기능을 수행하는 프로세서(310)를 참조할 수 있지만, 이것은 프로세서(310)가 소프트웨어 및/또는 펌웨어를 실행하는 경우와 같은 다른 구현을 포함한다. 설명은 기능을 수행하는 프로세서(310)에 포함된 프로세서 중 하나 이상에 대한 약칭으로서, 기능을 수행하는 프로세서(310)를 참조할 수 있다. 설명은 TRP(300)의 (및 따라서 gNB(110a), gNB(110b), ng-eNB (114) 중 하나의) 하나 이상의 적절한 컴포넌트가 기능을 수행하는 것에 대한 축약으로서 TRP(300)가 기능을 수행하는 것을 언급할 수도 있다. 프로세서(310)는 메모리(311)에 부가하여 그리고/또는 그 대신에 명령이 저장되어 있는 메모리를 포함할 수 있다. 프로세서(310)의 기능은 아래에서 더 완전하게 논의된다.

[0050] 트랜시버(315)는 각각, 무선 연결 및 유선 연결을 통해 다른 디바이스들과 통신하도록 구성된 무선 트랜시버(340) 및 유선 트랜시버(350)를 포함할 수 있다. 예컨대, 무선 트랜시버(340)는, 무선 신호(348)를 (예컨대, 하나 이상의 업링크 또는 다운링크 채널 및/또는 하나 이상의 사이드링크 채널 상에서) 전송하고 그리고/또는 (예컨대, 하나 이상의 다운링크 또는 업링크 채널 및/또는 하나 이상의 사이드링크 채널 상에서) 수신하고 그리고 신호를 무선 신호(348)로부터 유선(예컨대, 전기 및/또는 광학) 신호로 그리고 유선(예컨대, 전기 및/또는 광학) 신호로부터 무선 신호(348)로 변환하기 위한, 하나 이상의 안테나(346)에 커플링된 송신기(342) 및 수신기(344)를 포함할 수 있다. 따라서, 송신기(342)는 개별 컴포넌트 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 송신기를 포함할 수 있고, 그리고/또는 수신기(344)는 개별 컴포넌트 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 수신기를 포함할 수 있다. 무선 트랜시버(340)는 5G 뉴 라디오(NR), GSM(이동통신 글로벌 시스템), UMTS(범용 이동 통신 시스템), AMPS(어드밴스드 이동 전화 시스템), CDMA(코드 분할 다중 접속), WCDMA(광대역 CDMA), LTE(롱텀에볼루션), LTE-다이렉트(LTE-D), 3GPP LTE-V2X(PC5), IEEE 802.11(IEEE 802.11p를 포함함), WiFi, WiFi 다이렉트(WiFi-D), Bluetooth®, 지그비 등과 같은 다양한 무선 액세스 기술(RAT)에 따라 신호를 (예를 들어, UE(200), 하나 이상의 다른 UE 및/또는 하나 이상의 다른 디바이스와) 통신하도록 구성될 수도 있다. 유선 트랜시버(350)는, 예를 들어, 유선 통신을 위해 구성된 송신기(352) 및 수신기(354)를, 예를 들어, LMF(120)로 통신을 송신하고 그로부터 통신들을 수신하기 위한 네트워크(140)와 함께 포함할 수도 있다. 송신기(352)는 개별 컴포넌트 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 송신기를 포함할 수 있고, 그리고/또는 수신기(354)는 개별 컴포넌트 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 수신기를 포함할 수 있다. 유선 트랜시버(350)는, 예를 들어 광학 통신 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수 있다.

[0051] 도 3에 도시된 TRP(300)의 구성은 청구항을 포함하는 본 개시내용의 제한이 아니라 일 실시형태이며, 다른 구성이 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 설명은 TRP(300)가 여러가지 기능을 수행하도록 구성되거나 그 기능을 수행하는 것을 논의하지만, 이들 기능 중 하나 이상은 LMF(120) 및/또는 UE(200)에 의해 수행될 수 있다 (즉, LMF(120) 및/또는 UE(200)는 이들 기능 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수 있음).

[0052] 도 4를 또한 참조하면, LMF(120)의 예는 프로세서(410), 소프트웨어(SW)(412)를 포함하는 메모리(411), 및 트랜시버(415)를 포함하는 컴퓨팅 플랫폼을 포함한다. 프로세서(410), 메모리(411), 및 트랜시버(415)는 버스(420)(예를 들어, 광학 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수 있음)에 의해 서로 통신 가능하게 커플링될 수 있다. 도시된 장치(예컨대, 무선 인터페이스) 중 하나 이상은 서버(400)로부터 생략될 수 있다. 프로세서(410)는 하나 이상의 지능형 하드웨어 디바이스, 예컨대 CPU, 마이크로컨트롤러, 주문형 반도체(ASIC) 등을 포함할 수 있다. 프로세서(410)는 (예컨대, 도 2에 도시된 바와 같이 범용/애플리케이션 프로세서, DSP, 모뎀 프로세서, 비디오 프로세서 및/또는 센서 프로세서를 포함하는) 다수의 프로세서를 포함할 수 있다. 메모리(411)는 RAM, 플래시 메모리, 디스크 메모리, 및/또는 ROM 등을 포함할 수 있는 비-일시적 저장 매체이다. 메모리(411)는, 실행될 때 프로세서(410)로 하여금, 본 명세서에 설명된 다양한 기능을 수행하게 하도록 구성된 명령을 포함하는 프로세서-판독 가능, 프로세서-실행 가능 소프트웨어 코드일 수 있는 소프트웨어(412)를 저장한다. 대안적으로, 소프트웨어(412)는 프로세서(410)에 의해 직접적으로 실행 가능하지 않을 수 있지만, 예를 들어, 컴파일링 및 실행될 때, 프로세서(410)로 하여금 기능을 수행하게 하도록 구성될 수 있다. 설명은 기능을 수행하는 프로세서(410)를 참조할 수 있지만, 이것은 프로세서(410)가 소프트웨어 및/또는 펌웨어를 실행하는 경우와 같은 다른 구현을 포함한다. 설명은 기능을 수행하는 프로세서(410)에 포함된 프로세서 중 하나 이상에 대한 약칭으로서, 기능을 수행하는 프로세서(410)를 참조할 수 있다. 설명은 기능을 수행하는 서버(400)(또는 LMF(120))를 기능을 수행하는 서버(400)(예컨대, LMF(120))의 하나 이상의 적절한 컴포넌트에 대한 약칭으로서 참조할 수 있다. 프로세서(410)는 메모리(411)에 부가하여 그리고/또는 그 대신에 명령이 저장되어 있는 메모리를 포함할 수 있다. 프로세서(410)의 기능은 아래에서 더 완전하게 논의된다.

[0053] 트랜시버(415)는 각각, 무선 연결 및 유선 연결을 통해 다른 디바이스와 통신하도록 구성된 무선 트랜시버(440) 및 유선 트랜시버(450)를 포함할 수 있다. 예컨대, 무선 트랜시버(440)는, 무선 신호(448)를 (예컨대, 하나 이상의 업링크 채널 상에서) 전송하고 그리고/또는 (예컨대, 하나 이상의 다운링크 채널 상에서) 수신하고 그리고 신호를 무선 신호(448)로부터 유선(예컨대, 전기 및/또는 광학) 신호로 그리고 유선(예컨대, 전기 및/또는 광학) 신호로부터 무선 신호(448)로 변환하기 위한, 하나 이상의 안테나(446)에 커플링된 송신기(442) 및 수신기(444)를 포함할 수 있다. 따라서, 송신기(442)는 개별 컴포넌트 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 송신기를 포함할 수 있고, 그리고/또는 수신기(444)는 개별 컴포넌트 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 수신기를 포함할 수 있다. 무선 트랜시버(440)는 5G 뉴 라디오(NR), GSM(이동통신 글로벌 시스템), UMTS(범용 이동 통신 시스템), AMPS(어드밴스드 이동 전화 시스템), CDMA(코드 분할 다중 접속), WCDMA(광대역 CDMA), LTE(롱텀에볼루션), LTE-다이렉트(LTE-D), 3GPP LTE-V2X(PC5), IEEE 802.11(IEEE 802.11p를 포함함), WiFi, WiFi 다이렉트(WiFi-D), Bluetooth®, 지그비 등과 같은 다양한 무선 액세스 기술(RAT)에 따라 신호를 (예를 들어, UE(200), 하나 이상의 다른 UE, 및/또는 하나 이상의 다른 디바이스와) 통신하도록 구성될 수도 있다. 유선 트랜시버(450)는, 예를 들어, 유선 통신을 위해 구성된 송신기(452) 및 수신기(454)를, 예를 들어, TRP(300)로 통신을 송신하고 그로부터 통신을 수신하기 위한 NG-RAN(135)과 함께 포함할 수도 있다. 송신기(452)는 개별 컴포넌트 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 송신기를 포함할 수 있고, 그리고/또는 수신기(454)는 개별 컴포넌트 또는 조합된/통합된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 수신기를 포함할 수 있다. 유선 트랜시버(450)는, 예를 들어 광학 통신 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수 있다.

[0054] 도 4에 도시된 서버(400)의 구성은 청구항들을 포함하는 본 개시내용의 제한이 아니라 일 실시형태이며, 다른 구성이 사용될 수 있다. 예를 들어, 무선 트랜시버(440)가 생략될 수 있다. 또한 또는 대안적으로, 본 명세서의 설명은 서버(400)가 여러가지 기능을 수행하도록 구성되거나 그 기능을 수행하는 것을 논의하지만, 이들 기능 중 하나 이상은 TRP(300) 및/또는 UE(200)에 의해 수행될 수 있다(즉, TRP(300) 및/또는 UE(200)는 이들 기능 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수 있음).

[0055] UE(105)와 같은 엔티티의 포지션을 결정하기 위해 많은 상이한 기술 중 하나 이상이 사용될 수 있다. 예를 들어, 알려진 포지션-결정 기법은 RTT, 멀티-RTT, RSTD(예를 들어, OTDOA, TDOA로 또한 명명되고, UL-TDOA 및 DL-TDOA를 포함함), 개선된 셀 식별(E-CID: Enhanced Cell Identification), DL-AoD, UL-AoA 등을 포함한다. RTT는 2개의 엔티티들 사이의 범위를 결정하기 위해 신호가 하나의 엔티티로부터 다른 엔티티로 그리고 반대로 이동하기 위한 시간을 사용한다. 엔티티 중 제1 엔티티의 알려진 로케이션, 및 2개의 엔티티들 사이의 각도(예를 들어, 방위 각도) 외에도 범위가 엔티티 중 제2 엔티티의 로케이션을 결정하는 데 사용될 수 있다. 멀티-RTT(멀티-셀 RTT로 또한 명명됨)에서, 하나의 엔티티(예를 들어, UE)로부터 다른 엔티티(예를 들어, TRP들)까지의 다수의 범위 및 다른 엔티티의 알려진 로케이션이 하나의 엔티티의 로케이션을 결정하는 데 사용될 수 있다. RSTD 기법들에서, 하나의 엔티티와 다른 엔티티들 사이의 이동 시간의 차이는 다른 엔티티로부터의 상대적인 범위를 결정하는 데 사용될 수 있고, 그들은 다른 엔티티의 알려진 로케이션과 조합되어, 하나의 엔티티의 로케이션을 결정하는 데 사용될 수 있다. 엔티티의 로케이션을 결정하는 데 도움이 되기 위해 도착 및/또는 출발 각도가 사용될 수 있다. 예를 들어, 디바이스들 사이의 범위 및 디바이스 중 하나의 디바이스의 알려진 로케이션과 조합된 신호의 도착 각도 또는 출발 각도(신호, 예를 들어 신호의 이동 시간, 신호의 수신 전력 등을 사용하여 결정됨)는 다른 디바이스의 로케이션을 결정하는 데 사용될 수 있다. 도착 또는 출발 각도는 진북과 같은 기준 방향에 대한 방위 각도일 수 있다. 도착 또는 출발 각도는 엔티티로부터 바로 위에 대한(즉, 지구 중심으로부터 반경 방향 바깥쪽에 대한) 천정 각도일 수 있다. E-CID는, UE의 로케이션을 결정하기 위해, 서빙 셀의 아이덴티티, 타이밍 어드밴스(즉, UE에서의 수신 시간과 전송 시간 사이의 차이), 검출된 이웃 셀 신호의 추정된 타이밍 및 전력, 및 가능하게는 (예를 들어, 기지국으로부터 UE에서의 또는 UE로부터 기지국에서의 신호의) 도착 각도를 사용한다. RSTD에서, 소스의 알려진 로케이션 및 소스로부터의 전송 시간의 알려진 오프셋과 함께 상이한 소스로부터의 신호의 수신 디바이스에서의 도착 시간의 차이가 수신 디바이스의 로케이션을 결정하는 데 사용된다.

[0056] 도 5를 참조하면, 본 개시내용의 다양한 양태에 따른 예시적인 무선 통신 시스템(500)이 도시된다. 도 5의 예에서, UE(504)(본원에서 설명된 UE 중 임의의 UE에 대응할 수 있음)는 자신의 포지션의 추정을 계산하려 하고 있거나, 또는 자신의 포지션의 추정을 계산하도록 다른 엔티티(예컨대, 기지국 또는 코어 네트워크 컴포넌트, 다른 UE, 로케이션 서버, 제3 측 애플리케이션 등)를 보조하려 하고 있다. UE(504)는 RF 신호의 변조 및 정보 패킷의 교환을 위해 RF 신호 및 표준화된 프로토콜을 사용하여, 본원에 설명된 기지국들의 임의의 조합에 대응할 수도 있는 복수의 기지국(502-1, 502-2 및 502-3)과 무선으로 통신할 수도 있다. 교환된 RF 신호로부터 상

이한 유형의 정보를 추출하는 것, 및 무선 통신 시스템(500)의 레이아웃(예컨대, 기지국 로케이션, 지오메트리 등)을 이용하는 것에 의해, UE(504)는 사전 정의된 기준 좌표 시스템에서 그것의 포지션을 결정하거나 그것의 포지션의 결정을 보조할 수도 있다. 일 양태에서, UE(504)는 2차원(2D) 좌표계를 사용하여 그의 포지션을 특정할 수 있지만; 본 명세서에서 개시된 양태들은 그것으로 제한되지 않고, 추가 차원이 요구되는 경우, 3차원(3D) 좌표계를 사용하여 포지션을 결정하기 위해 또한 적용 가능할 수 있다. 추가적으로, 비록 도 5는 하나의 UE(504)와 3개의 기지국(502-1, 502-2, 502-3)을 예시하지만, 더 많은 UE(504) 및 더 많거나 더 적은 기지국이 존재할 수 있다는 것을 인지할 것이다.

[0057] 포지션 추정을 지원하기 위해, 기지국(502-1, 502-2, 502-3)은 UE(504)가 이러한 기준 신호의 특성을 측정할 수 있게 하기 위해, 포지셔닝 기준 신호(예를 들어, PRS, NRS, TRS, CRS 등)를 이들의 커버리지 영역 내의 UE로 브로드캐스트하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 관측된 도착 시간 차 이(OTDOA) 포지셔닝 방법은, UE(504)가 네트워크 노드의 상이한 쌍(예를 들어, 기지국, 기지국의 안테나 등)에 의해 전송된 특정 기준 신호들(예를 들어, PRS, CRS, CSI-RS 등) 사이의, 기준 신호 시간 차이(RSTD)로 알려진 시간 차이를 측정하고, 이러한 시간 차이를 로케이션 서버, 예컨대 서버(400)(예를 들어 LMF (120))에 보고하거나 또는 이들 시간 차이로부터 로케이션 추정치 자체를 컴퓨팅하는 다변측량(multilateration) 방법이다.

[0058] 일반적으로, 기준 네트워크 노드(예컨대, 도 5의 예에서 기지국(502-1))와 하나 이상의 이웃 네트워크 노드(예컨대, 도 5의 예에서 기지국들(502-2 및 502-3)) 간의 RSTD가 측정된다. 기준 네트워크 노드는 OTDOA의 임의의 단일 포지셔닝 사용을 위해 UE(504)에 의해 측정되는 모든 RSTD에 대해서 동일하게 유지되고, 그리고 통상적으로 UE(504)에 대해 서빙 셀에 대응하거나 UE(504)에서의 양호한 신호 강도를 가진 다른 인근 셀에 대응할 것이다. 일 양태에서, 측정되는 네트워크 노드가 기지국에 의해 지원되는 셀인 경우에, 이웃 네트워크 노드들은 일반적으로 기준 셀에 대한 기지국과 상이한 기지국들에 의해 지원되는 셀일 것이고, UE(504)에서의 양호하거나 불량한 신호 세기를 가질 수 있다. 로케이션 계산은 측정된 시간 차이들(예를 들어, RSTD들) 및 네트워크 노드들의 로케이션들 및 (예를 들어, 네트워크 노드가 정확하게 동기화되는지 또는 각각의 네트워크 노드가 다른 네트워크 노드에 대해 일부 알려진 시간 차이로 전송하는지 여부에 관한) 상대적 전송 타이밍의 지식에 기초할 수도 있다.

[0059] 포지셔닝 동작을 지원하기 위해, 로케이션 서버(예를 들어, 서버(400), LMF(120))는 기준 네트워크 노드(예를 들어, 도 5의 예에서 기지국(502-1)) 및 기준 네트워크 노드에 관한 이웃 네트워크 노드(예를 들어, 도 5의 예에서 기지국(502-2 및 502-3))에 대한 OTDOA 지원 데이터를 UE(504)에 제공할 수도 있다. 예컨대, 보조 데이터는 각각의 네트워크 노드의 중심 채널 주파수, 다양한 기준 신호 구성 파라미터(예컨대, 연속 포지셔닝 서브프레임의 수, 포지셔닝 서브프레임의 주기성, 뮤팅 시퀀스, 주파수 호핑 시퀀스, 기준 신호 식별자(ID), 기준 신호 대역폭), 네트워크 노드 글로벌 ID, 및/또는 OTDOA/DL-TDOA에 적용 가능한 다른 셀 관련 파라미터를 제공할 수 있다. OTDOA 보조 데이터는 기준 네트워크 노드로서 UE(504)에 대한 서빙 셀을 표시할 수도 있다.

[0060] 일부 경우에서, OTDOA 보조 데이터는 또한, UE(504)가 기준 네트워크 노드와 각각의 이웃 네트워크 노드 사이의 자신의 현재 로케이션에서 측정할 것으로 예상되는 RSTD 값들에 대한 정보를 UE(504)에 제공하는 "예상된 RSTD" 파라미터를, 예상된 RSTD 파라미터의 불확실성과 함께, 포함할 수 있다. 예상되는 RSTD는, 연관된 불확실성과 함께, UE(504)에 대한 탐색 윈도우를 정의할 수 있고, 그 탐색 윈도우 내에서 UE(504)가 RSTD 값을 측정할 것으로 예상된다. OTDOA 보조 정보는 또한 기준 신호 구성 정보 파라미터를 포함할 수 있고, 그 기준 신호 구성 정보 파라미터는 UE(504)가 기준 네트워크 노드에 대한 기준 신호 포지셔닝 기회에 대해 다양한 이웃 네트워크 노드로부터 수신된 신호에서 기준 신호 포지셔닝 기회가 발생하는 때를 결정하도록 그리고 신호의 도착 시간(ToA) 또는 RSTD를 측정하기 위해 다양한 네트워크 노드로부터 전송되는 기준 신호 시퀀스를 결정하도록 허용한다.

[0061] 일 양태에서, 로케이션 서버(예컨대, 서버(400), LMF(120))는 지원 데이터를 UE(504)로 송신할 수도 있지만, 대안적으로, 지원 데이터는 (예컨대, 주기적으로 브로드캐스트된 오버헤드 메시지 등에서) 네트워크 노드(예를 들어, 기지국(502)) 자체로부터 직접 발신할 수 있다. 대안적으로, UE(504)는 보조 데이터를 사용하지 않고 이웃 네트워크 노드들 자체를 검출할 수 있다.

[0062] UE(504)(예컨대, 제공되는 경우 보조 데이터에 부분적으로 기초함)는 네트워크 노드들의 쌍으로부터 수신된 기준 신호들 간의 RSTD를 측정하고 (선택적으로) 보고할 수 있다. RSTD 측정값, 각각의 네트워크 노드의 알려진 절대 또는 상대적 전송 타이밍, 및 기준 및 이웃 네트워크 노드에 대한 전송 안테나의 알려진 포지션(들)을 사용하여, 네트워크(예를 들어, 서버(400), LMF(120), 기지국(502)) 또는 UE(504)는 UE(504)의 포지션을 추정할 수도 있다. 더 상세하게, 기준 네트워크 노드 "Ref"에 대해서 이웃 네트워크 노드 "K"에 대한 RSTD는 (ToAk -

ToARef)로 주어질 수 있고, 여기서 ToA 값들은 상이한 시간에 상이한 서브프레임을 측정하는 효과를 제거하기 위해서 모듈로 1 서브프레임 지속기간(1 ms)으로 측정될 수 있다. 도 5의 예에서, 기지국(502-1)의 기준 셀과 이웃 기지국(502-2 및 502-3)의 셀들 간의 측정된 시간 차이들은 τ2-τ1 및 τ3-τ1로 표현되는데, 여기서 τ1, τ2 및 τ3는 기지국들(502-1, 502-2, 및 502-3)의 전송 안테나(들)로부터의 기준 신호의 ToA를 각각 나타낸다. 그 다음, UE(504)는 상이한 네트워크 노드들에 대한 ToA 측정값을 RSTD 측정값으로 변환하고, (선택적으로) 이들을 서버(400)/LMF(120)에 송신할 수도 있다. (i) RSTD 측정값, (ii) 각 네트워크 노드의 알려진 절대 또는 상대적 전송 타이밍, (iii) 기준 및 이웃 네트워크 노드에 대한 물리적 전송 안테나의 알려진 포지션(들), 및/또는 (iv) 전송 방향과 같은 지향성 기준 신호 특성을 사용하여, UE(504)의 포지션이 (UE(504) 또는 서버(400)/LMF(120)에 의해) 결정될 수도 있다.

[0063] 여전히 도 5를 참조하면, UE(504)가 OTDOA 측정된 시간 차이를 사용하여 로케이션 추정치를 획득할 때, 필요한 추가 데이터(예를 들어, 네트워크 노드들의 로케이션 및 상대적 전송 타이밍)는 로케이션 서버(예를 들어, 로케이션 서버(400), LMF(120))에 의해 UE(504)에 제공될 수도 있다. 몇몇 구현예에서, UE(504)에 대한 로케이션 추정은 OTDOA 측정된 시간 차이 및 UE(504)에 의해 이루어진 다른 측정값(예를 들어, GPS(global positioning system) 또는 다른 GNSS(global navigation satellite system) 위성으로부터의 신호 타이밍의 측정값)로부터 (예를 들어, UE(504) 자체에 의해 및/또는 서버(400)/LMF(120)에 의해) 획득될 수도 있다. 하이브리드 포지셔닝으로 알려진 이러한 구현예들에서, OTDOA 측정값은 UE(504)의 로케이션 추정을 획득하는 것에 기여할 수도 있지만, 로케이션 추정을 완전히 결정하지는 않을 수도 있다.

[0064] 업링크 도착 시간 차이(UTDOA)는 OTDOA 와 유사한 포지셔닝 방법이지만, UE(예를 들어, UE(504))에 의해 전송된 업링크 기준 신호(예를 들어, 사운딩 기준 신호(SRS), 또한 업링크 포지셔닝 기준 신호(UL-PRS: uplink positioning reference signal), 신호 포지셔닝을 위한 SRS)에 기초한다. 또한, 기지국(502-1, 502-2, 502-3) 및/또는 UE(504)에서의 전송 및/또는 수신 빔포밍은 정밀도를 증가시키기 위해 셀 에지에서 광대역 대역폭을 가능하게 할 수도 있다. 빔 정제는 또한 5G NR에서 채널 상호성 절차를 레버리징할 수 있다.

[0065] NR에서는 네트워크 전체에서 정확한 타이밍 동기화에 대한 요건이 없다. 대신, (예를 들어, OFDM 심볼의 순환 프리픽스(CP: cyclic prefix) 지속기간 내에) gNB들 전반에 대략적인(coarse) 시간 동기화를 갖는 것으로 충분하다. 대략적인 시간 동기화는 일반적으로 RTT(Round-trip-time) 기반 방법에 충분하며, 본원에서 설명되는 사이드링크 보조 방법은, 이와 같이 NR에서의 실용적인 포지셔닝 방법이다.

[0066] 도 6을를 참조하면, 본 개시내용의 양태에 따른 예시적인 무선 통신 시스템(600)이 도시된다. 도 6의 실시형태에서, 본 명세서에서 설명된 UE 중 임의의 것에 대응할 수도 있는 UE(604)는 그 포지션의 추정치를 계산하려고 시도하거나, 또는 다른 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 코어 네트워크 컴포넌트, 다른 UE, 로케이션 서버, 제3자 애플리케이션 등)가 그 포지션의 추정치를 계산하는 것을 보조하려고 시도하고 있다. UE(604)는 RF 신호의 변조 및 정보 패킷의 교환을 위해 RF 신호 및 표준화된 프로토콜을 사용하여, 본원에 설명된 임의의 기지국에 대응할 수도 있는 복수의 기지국(602-1, 602-2 및 602-3)과 무선으로 통신할 수도 있다. 교환된 RF 신호로부터 상이한 유형의 정보를 추출하는 것, 및 무선 통신 시스템(600)의 레이아웃(즉, 기지국들의 로케이션, 지오메트리 등)을 이용하는 것에 의해, UE(604)는 사전 정의된 기준 좌표 시스템에서 그것의 포지션을 결정하거나 그것의 포지션 결정을 지원할 수도 있다. 일 양태에서, UE(604)는 2차원 좌표계를 사용하여 그의 포지션을 특정할 수 있지만; 본 명세서에서 개시된 양태들은 그것으로 제한되지 않고, 추가 차원이 요구되는 경우, 3차원 좌표계를 사용하여 포지션을 결정하기 위해 또한 적용 가능할 수 있다. 추가적으로, 비록 도 6은 하나의 UE(604)와 3개의 기지국(602-1, 602-2, 602-3)을 예시하지만, 인지될 바와 같이, 더 많은 UE(604) 및 더 많은 기지국이 존재할 수 있다.

[0067] 포지션 추정을 지원하기 위해서, 기지국(602-1, 602-2, 602-3)은 그들의 커버리지 영역 내의 UE(604)에 기준 RF 신호(예컨대, PRS, NRS, CRS, TRS, CSI-RS, PSS, SSS 등)을 브로드캐스트하여 UE(604)가 그러한 기준 RF 신호의 특징을 측정하게 하도록 구성될 수 있다. 예컨대, UE(604)는 적어도 3개의 상이한 기지국에 의해 전송된 특정 기준 RF 신호(예컨대, PRS, NRS, CRS, CSI-RS 등)의 ToA를 측정할 수 있고, 그리고 이러한 ToA(그리고 추가적인 정보)을 서빙 기지국(예를 들어, 기지국(602-2)) 또는 다른 포지셔닝 엔티티(예컨대, 서버(400), LMF(120))에 다시 보고하기 위해 RTT 포지셔닝 방법을 사용할 수 있다.

[0068] 일 양태에서, 비록 UE(604)가 기지국(602-1, 602-2, 602-3)으로부터의 기준 RF 신호를 측정하는 것으로 설명되지만, UE(604)가 기지국(602-1, 602-2, 602-3)에 의해 지원되는 다수의 셀 중 하나로부터의 기준 RF 신호를 측정할 수 있다. UE(604)가 기지국(602-2)에 의해 지원되는 셀에 의해서 전송된 기준 RF 신호를 측정하는 경우,

RTT 절차를 수행하기 위해 UE(604)에 의해서 측정되는 적어도 2개의 다른 기준 RF 신호는 제1 기지국(602-2)과는 상이한 기지국(602-1, 602-3)에 의해 지원되는 셀들부터 비롯될 것이고, 그리고 UE(604)에서 양호하거나 불량한 신호 세기를 가질 수 있다.

[0069] UE(604)의 포지션(x, y)을 결정하기 위해, UE(604)의 포지션을 결정하는 엔티티는 기지국(602-1, 602-2, 602-3)의 로케이션을 알 필요가 있으며, 이들은 기준 좌표계에서 (x_k, y_k)로서 표현될 수도 있고, 이때 도 6의 예에서 k = 1, 2, 3 이다. 기지국(602-2)(예를 들어, 서빙 기지국) 중 하나 또는 UE(604)가 UE(604)의 포지션을 결정하는 경우, 수반된 기지국들(602-1, 602-3)의 로케이션은 네트워크 기하학적 구조의 지식을 갖는 로케이션 서버(예를 들어, 서버(400), LMF(120))에 의해 서빙 기지국(602-2) 및/또는 UE(604)에 제공될 수도 있다. 대안적으로, 로케이션 서버는 알고 있는 네트워크 기하학적 구조를 사용하여 UE(604)의 포지션을 결정할 수 있다.

[0070] UE(604) 또는 기지국(602-1, 602-2, 602-3) 각자는 UE(604)와 각자의 기지국들(602-1, 602-2, 602-3) 사이의 거리 d_k(여기서 k = 1, 2, 3)를 결정할 수도 있다. 일 양태에서, UE(604)와 임의의 기지국(602-1, 602-2, 602-3) 사이에서 교환된 신호들의 RTT(610-1, 610-2, 610-3)가 결정되고 거리(d_k)로 변환될 수 있다. RTT 기법은 시그널링 메시지(예를 들어, 기준 RF 신호)를 송신하는 것과 응답을 수신하는 것 사이의 시간을 측정할 수 있다. 이들 방법은 프로세싱 및/또는 하드웨어 지연을 제거시키기 위해 캘리브레이션을 활용할 수도 있다. 일부 환경에서는, UE(604) 및 기지국(602-1, 602-2, 602-3)에 대한 프로세싱 지연이 동일하다고 가정될 수 있다. 그러나, 그러한 가정은 실제로는 사실이 아닐 수 있다.

[0071] 일단 각각의 거리(d_k)가 결정되면, UE(604), 기지국(602-1, 602-2, 602-3), 또는 로케이션 서버(예를 들어, 서버(400), LMF(120))는 예를 들어 삼변측량과 같은 다양한 알려진 기하학적 기법을 사용하여 UE(604)의 포지션(x, y)을 구할 수도 있다. 도 6으로부터, UE(604)의 포지션이 이상적으로는 3개의 반원의 공통 교차점에 놓여 있음을 알 수 있으며, 각각의 반원은 반경(d_k) 및 중심(x_k, y_k)에 의해 정의되며, 여기서 k = 1, 2, 3 이다.

[0072] 일부 예시에서는, 직선 방향(예컨대, 수평 평면에 또는 3차원에 있을 수 있음) 또는 가능하게는 다양한 방향(예컨대, 기지국(602-1, 602-2, 602-3)의 로케이션으로부터 UE(604)에 대해)을 정의하는 도착 각도(AoA) 또는 출발 각도(AoD)의 형태로 추가적인 정보가 획득될 수 있다. 포인트(x, y)에서의 또는 그 근처에서의 2개의 방향의 교차점은 UE(604)에 대한 로케이션의 다른 추정을 제공할 수 있다.

[0073] (예컨대, UE(604)에 대한) 포지션 추정은 다른 이름, 이를테면 로케이션 추정, 로케이션, 포지션, 포지션 픽스, 픽스 등으로 지칭될 수 있다. 포지션 추정은 측지적이고 좌표(예를 들어, 위도, 경도, 및 가능하게는 고도)를 포함할 수 있거나 또는 도시적이고 거리 주소, 우편 주소, 또는 로케이션의 일부 다른 구두 설명을 포함할 수 있다. 포지션 추정은 추가로 일부 다른 알려진 로케이션에 대해 정의되거나 절대적 용어로(예를 들어, 위도, 경도, 및 가능하게는 고도를 사용하여) 정의될 수 있다. 포지션 추정은 (예를 들어, 로케이션이 일부 특정된 또는 디폴트 레벨의 신뢰도로 포함될 것으로 예상되는 영역 또는 볼륨을 포함함으로써) 예상되는 에러 또는 불확실성을 포함할 수 있다.

[0074] UE들은 대역폭 제한 UE(예를 들어, 스마트워치, 안경, 반지 등과 같은 웨어러블)와 같은 성능 축소 UE(RedCap UE)로 분류될 수 있다. 다른 UE는 RedCap UE에 비해서 더 많은 성능을 가질 수 있고, 프리미엄 UE(예를 들어, 스마트폰, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터 등)로 지칭될 수 있다. RedCap UE는 일반적으로 프리미엄 UE에 비해 베이스밴드 프로세싱 성능이 낮고, 안테나가 적으며, 운영 대역폭 성능이 낮고, 업링크 전송 전력이 낮다. 서로 다른 UE 티어들은 통상 UE 카테고리에 의해 및/또는 UE 성능에 의해 구별될 수 있다. UE의 특정 티어는 또한 네트워크에 이들의 타입(기능 축소 또는 프리미엄)을 보고할 수 있다. 대안적으로, 특정 자원/채널은 특정 유형의 UE에 전용될 수 있다.

[0075] 알 수 있는 바와 같이, RedCap UE(예를 들어, NR-Light UE)를 포지셔닝하는 정확도는 제한될 수 있다. 예를 들어, RedCap UE는 웨어러블 및 "완화된" IoT(즉, 완화된 파라미터, 이를테면 더 낮은 스루풋, 완화된 지연 요구, 더 낮은 에너지 소비 등을 갖는 IoT 디바이스)에 대해 5 내지 20 ㎒와 같은 감소된 대역폭 상에서 동작할 수 있으며, 이로 인해 포지셔닝 정확도가 낮아진다. 다른 예로서, RedCap UE의 수신 프로세싱 성능은, 자체의 저비용의 RF/베이스밴드로 인해 제한될 수 있다. 따라서, 측정값 및 포지셔닝 컴퓨테이션의 신뢰도가 감소될 것이다. 또한, RedCap NR-라이트 UE는 다수의 TRP로부터 다수의 PRS를 수신할 수 없어서, 포지셔닝 정확도를 추가로 감소시킬 수 있다. 또 다른 예로서, RedCap UE의 전송 전력이 감소될 수 있으며, 이는 RedCap UE 포지셔닝을 위한 더 낮은 품질의 업링크 측정값이 존재할 것임을 의미한다.

[0076] 그러나 웨어러블과 같은 RedCap UE는 프리미엄 UE를 중심으로 동작되는 경우가 많다. 이와 같이, 본 개시내용은 RedCap UE가 하나 이상의 프리미엄 UE와의 사이드링크 통신을 활용해서 RSTD 및 다른 포지셔닝 측정값을 개선하는 기술들을 제공한다.

[0077] 도 7을 참조하면, 사용자 장비(705)와 기지국(710)과 같은 두 개의 무선 노드 사이의 예시적인 왕복 메시지 흐름(700)이 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 엔티티로부터 다른 엔티티로 이동했다가 다시 돌아오는 데 걸리는 시간을 활용하여 두 엔티티들 간의 거리를 결정한다. 엔티티 중 제1 엔티티의 알려진 로케이션, 및 2개의 엔티티들 사이의 각도(예를 들어, 방위 각도) 외에도 범위가 엔티티 중 제2 엔티티의 로케이션을 결정하는 데 사용될 수 있다. 멀티-RTT(멀티-셀 RTT로 또한 명명됨)에서, 하나의 엔티티(예를 들어, UE)로부터 다른 엔티티(예를 들어, TRP들)까지의 다수의 범위 및 다른 엔티티의 알려진 로케이션이 하나의 엔티티의 로케이션을 결정하는 데 사용될 수 있다. 예시적인 메시지 흐름(700)은 RTT 세션 구성 메시지(702)로 기지국(710)에 의해 개시될 수 있다. 기지국은 RTT 세션을 구성하기 위해 LPP/NRPPa 메시징을 활용할 수 있다. 시간 T1에서, 기지국(710)은 시간 T2에서 UE(705)에 의해 수신되는 DL PRS(704)를 전송할 수 있다. 이에 대한 응답으로, UE(705)는 시간 T4에서 기지국(710)에 의해 수신되는, 시간 T3에서의 포지셔닝 메시지(예를 들어, UL-SRS)(706)를 위한 사운딩 기준 신호(SRS)를 전송할 수 있다. UE(705)와 기지국(710) 사이의 거리는 다음과 같이 계산될 수 있다:

[0078] $$distance = \frac{c}{2}((T4 - T1) - (T3 - T2)) \quad (1)$$

[0079] 여기서 c = 빛의 속도.

[0080] 동작 시, UE(705)는 DL PRS(704)를 수신할 수 있으나, 서빙 기지국(예를 들어, 기지국(710))이 UL SRS(706)를 수신할 수 있게 하기에는 충분한 전송 전력이 없는 RedCap UE일 수 있다. 본원에서 설명되는 사이드링크 보조 다운링크 포지셔닝 방법은 이러한 한계를 극복하는 데 사용될 수 있다. 다른 예에서, RedCap UE는 UL SRS(706)를 서빙 스테이션에 제공하기에는 충분한 업링크 전력을 가질 수 있지만, SRS를 수신하기 위한 더 먼 스테이션을 위한 전력으로는 충분하지 않을 수 있다. 본원에서 설명되는 사이드링크 보조 업링크 포지셔닝 방법은 이러한 한계를 극복하는 데 사용될 수 있다.

[0081] 도 8을 참조하면, 예시적인 사이드링크 보조 다운링크 도착 시간 차이 기반 포지셔닝 방법의 블록도(800)가 도시된다. 다이어그램(800)은 기지국(802)(예를 들어, gNB 또는 본원에서 설명되는 임의의 기지국과 같은 TRP(300)), 제1 UE(804), 제2 UE(806) 및 RedCap UE(808)(NR-light UE라고도 함)와 같은 통신 시스템(100) 내의 복수의 무선 노드를 도시한다. 기지국(802)은 안테나(812)의 패널(예를 들어, 기지국(802)의 특정 측면 상의 안테나 어레이)과 같은 다수의 안테나를 가지며, 기지국(802)이 지원하는 셀 및/또는 TRP에 대응할 수 있다. 도 8의 실시형태에서, 제1 UE(804) 및 제2 UE(806)는 스마트폰(예를 들어, 프리미엄 UE)으로 예시되고, RedCap UE(808)은 스마트워치로 예시된다. 그러나 이는 예시일 뿐, 개시내용을 한정하는 것은 아니다.

[0082] 도 8에서 더 설명되는 바와 같이, 제1 UE(804), 제2 UE(806) 및 RedCap UE(808)는 기지국(802)으로부터 전송된 DL PRS(820)를 수신한다. RedCap UE(808)는 제1 사이드링크 신호(804a) 및 제2 사이드링크 신호(806a)와 같은, UE(804, 806)로부터 각자의 사이드링크를 통해 사이드링크 통신을 수신하도록 구성된다. 무선 사이드링크 신호들(804a, 806a)은 NR 사이드링크일 수 있으며, UE(804, 806)와 RedCap UE(808) 사이의 물리 사이드링크 제어 채널(PSCCH: physical sidelink control channel), 물리 사이드링크 공유 채널(PSSCH: physical sidelink shared channel), 물리 사이드링크 방송 채널(PSBCH: physical sidelink broadcast channel), 또는 다른 사이드링크 공유 채널(SL-SCH: other sidelink shared channel)을 지원할 수 있다. PSSCH 전송 내에서 사이드링크 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS: sidelink channel state information reference signal)가 구성될 수 있다. 일 예에서, RedCap UE(808)는 UL 신호(822)를 기지국(802)에 제공하도록 구성될 수 있다.

[0083] 동작 시, RedCap UE(808)는 하나 이상의 UE(804, 806)에 의해 전송된 사이드링크 신호들을 사용해서 사이드링크 보조 다운링크(DL: downlink) RSTD 측정값을 획득할 수 있다. 예를 들어, 도 9를 참조하면, 예시적인 사이드링크 보조 DL-TDOA 포지셔닝 방법에 대한 메시지 타이밍도(900)가 도시된다. 일 예에서, 기지국(802)은 RedCap UE(808)를 위한 서빙 셀일 수 있고, 시간 T1에 DL PRS(820) 또는 다른 기준 신호를 전송하도록 구성될 수 있다. 제1 및 제2 UE(804, 806)는 다이어그램(900)에 도시된 바와 같이 시간 T2 및 시간 T3에 DL PRS(820)를 수신할 수 있다. 본원에서 설명되는 사이드링크 보조 포지셔닝 방법은 스테이션들 사이의 시간 동기화에 의존하지 않기 때문에, 제1 및 제2 UE(804, 806)는 기지국(802) 또는 다른 셀 상에 캠핑(camp)될 수 있다. RedCap

UE(808)는 또한 시간 T6에 DL PRS(820)를 수신한다(타이밍도(900)의 타이밍 레이블(T1 내지 T8)이 반드시 시간 순을 나타내는 것은 아니다). 제1 UE(804)는 시간 T4에 제1 사이드링크 신호(804a)를 RedCap Ue(808)에 전송하도록 구성되며, 이는 정의된 제1 Rx-Tx 지연 값(902)(즉, T4-T2)에 기초할 수 있다. 제2 UE(806)는 시간 T5에 제2 사이드링크 신호(806a)를 RedCap Ue(808)에 전송하도록 구성되며, 이는 정의된 제2 Rx-Tx 지연 값(904)(즉, T5-T3)에 기초할 수 있다. RedCap UE(808)는 각각 시간 T7 및 T8에 제1 및 제2 사이드링크 신호(804a, 806a)를 수신하며, 제1 및 제2 사이드링크 신호(804a, 806a) 및 DL PRS(820)의 도착 시각을 결정하도록 구성된다. 제1 및 제2 UE(804, 806)는 그들 각각의 Rx-Tx 지연 값(902, 904)을 RedCap UE(808), 기지국(802), 또는 다른 네트워크 엔티티(예를 들어, LMF(120) 또는 다른 네트워크 서버)에 보고할 수 있다.

[0084] 일 실시형태에서, 기지국(802)과 제1 및 제2 UE(804, 806) 사이의 범위를 알 수 있다. 예를 들어, OTDOA, RSTD, RTT 또는 기타 NR 기반 또는 RAT 독립형(independent) 포지셔닝 방법(예를 들어, 고정밀 PRS 또는 기타 하이브리드 포지셔닝 방법)을 통해 가능하다. 일 예에서, 제1 및 제2 UE(804, 806)는 SPS 수신기(217)와 같은 위성 항법 시스템에 기초해서 로케이션을 획득할 수 있다. 따라서, 각자의 전파 시간 T2 - T1 및 T3 - T1이 알려진다. RedCap UE(808), 또는 다른 네트워크 엔티티는, 기지국(802)(예를 들어, DL PRS(820))과 제1 UE(804)(예를 들어, 제1 사이드링크 신호(804a))에 의해 전송되는 신호 사이의 RSTD를 다음과 같이 결정하도록 구성될 수 있다.

[0085] $RSTD_{UE1} = ToA_{BS} - ToA_{UE1}$ (2)

[0086] $RSTD_{UE1} = (T6-T7) - ((T2-T1) + (T4-T2))$ (3)

[0087] 여기서,

[0088] T6은 기지국이 전송하는 DL PRS의 Rx 시간이고;

[0089] T7은 UE 1이 전송하는 사이드링크 신호의 Rx 시간이며;

[0090] T2-T1은 기지국과 UE 1 사이의 추정 전파 시간이고;

[0091] T4-T2는 UE 1에 대해 보고된 Rx-Tx 지연 시간이다.

[0092] 기지국(802)과 제2 UE(806)에 의해 전송되는 신호들 사이의 RSTD는 제2 사이드링크 신호에 기초해서 다음과 같은 방식을 따를 수 있다:

[0093] $RSTD_{UE2} = ToA_{BS} - ToA_{UE2}$ (4)

[0094] $RSTD_{UE2} = (T6-T8) - ((T3-T1) + (T5-T3))$ (5)

[0095] 여기서,

[0096] T6은 기지국이 전송하는 DL PRS의 Rx 시간이고;

[0097] T8은 UE 2이 전송하는 사이드링크 신호의 Rx 시간이며;

[0098] T3-T1은 기지국과 UE 2 사이의 추정 전파 시간이고;

[0099] T5-T3은 UE 2에 대해 보고된 Rx-Tx 지연 시간이다.

[0100] UE 기반 포지셔닝 사용 사례에서, 제1 및 제2 UE(804, 806)는 각자의 전파 시간(예를 들어, T2-T1, T3-T1) 및 Rx-Tx 지연 시간(예를 들어, T4-T2, T5-T3)을, PSSCH, PSCCH 또는 다른 사이드링크 채널과 같은 사이드링크 채널을 통해 RedCap UE(808)에 보고할 수 있다. UE 보조 포지셔닝 사용 사례에서, 제1 및 제2 UE(804, 806)는 각자의 전파 시간(예를 들어, T2-T1, T3-T1)을 LPP, RRC, 또는 다른 메시징 포맷을 통해 네트워크 엔티티(예를 들어, LMF(120))에 보고할 수 있고, Rx-Tx 지연 시간(예를 들어, T4-T2, T5-T3)을 PSSCH, PSCCH 또는 기타 사이드링크 채널과 같은 사이드링크 채널을 통해 RedCap UE(808)에 보고할 수 있다. 다른 예로, 제1 및 제2 UE(804, 806)는 Rx-Tx 지연 시간(예를 들어, T4-T2, T5-T3)을 네트워크 서버(예를 들어, LMF(120))에 보고할 수 있으며, 네트워크 서버는 전파 시간(예를 들어, T2-T1, T3-T1) 및 Rx-Tx 지연 시간(예를 들어, T4-T2, T5-T3)을 LPP 등의 RRC, SIB, DCI 등과 같은 네트워크 시그널링을 통해 RedCap UE(808)에 제공할 수 있다.

[0101] 다이어그램(900)은 하나의 기지국과 3개의 UE를 포함하지만, 도시된 RSTD 방식 및 대응하는 방정식은 다수의 기지국 및 다수의 UE의 조합과 함께 사용될 수 있다. 다이어그램(900)의 사이드링크 보조 DL 포지셔닝 방법은 무

선 노드들 간의 타이밍 동기화에 의존하지 않으며, 제1 및 제2 UE(804, 806) 및 RedCap UE(808)는 서로 다른 서빙 셀과 연관될 수 있다. 또한, 동기화된 시간으로부터의 독립성은 DL-RSTD 포지셔닝의 정확도를 증가시킬 수 있다.

[0102] 도 10을 참조하면, 예시적인 사이드링크 보조 업링크 도착 시간 차이 기반 포지셔닝 방법의 블록도(1000)이 도시된다. 다이어그램(1000)은 기지국(1002)(예를 들어, gNB 또는 본원에서 설명되는 임의의 기지국과 같은 TRP(300)), 제1 UE(1004), 제2 UE(1006) 및 RedCap UE(1008)와 같은 통신 시스템(100) 내의 복수의 무선 노드를 도시한다. 기지국(1002)은 안테나(1003)의 패널(예를 들어, 기지국(1002)의 특정 측면 상의 안테나 어레이)과 같은 다수의 안테나를 가지며, 기지국(1002)이 지원하는 셀 및/또는 TRP에 대응할 수 있다. 도 10의 예에서, 제1 UE(1004) 및 제2 UE(1006)는 스마트폰(예를 들어, 프리미엄 UE)으로 예시되고, RedCap UE(1008)은 스마트워치로 예시된다. 그러나 이는 예시일 뿐, 개시내용을 한정하는 것은 아니다.

[0103] 도 10에 더 예시된 바와 같이, 제1 UE(1004), 제2 UE(1006) 및 RedCap UE(1008)는, 하나 이상의 기지국에 의해 수신될 수 있는 UL-SRS 신호와 같은 업링크 신호를 전송하도록 구성된다. 예를 들어, RedCap UE(1008)는 UL SRS(1010)를 전송하도록 구성될 수 있고, 제1 UE(1004)는 UL-SRS를 전송하도록 구성될 수 있으며, 제2 UE(1006)는 기지국(1002)에 의해 수신될 수 있는 UL SRS(1006a)를 전송하도록 구성될 수 있다. RedCap UE(1008)는 제1 사이드링크 신호(1012) 및 제2 사이드링크 신호(1014)와 같은 하나 이상의 사이드링크 신호를 통해 제1 및 제2 UE(1004, 1006)에 사이드링크 통신을 전송하도록 구성된다. 사이드링크 신호(1012, 1014)는 PSCCH, PSSCH, PSBCH 또는 UE(1004, 1006)와 RedCap UE(1008) 사이의 다른 사이드링크 공유 채널(SL-SCH)과 같은 NR 사이드링크 프로토콜 및 채널을 이용할 수 있다. 사이드링크 CSI-RS는 PSSCH 전송 내에서 구성될 수 있다.

[0104] 동작 시, RedCap UE(1008)는 사이드링크 신호를 하나 이상의 UE(1004, 1006)로 전송하여 사이드링크 보조 업링크(UL) RSTD 측정을 제공할 수 있다. 예를 들어, 도 11을 참조하면, 예시적인 사이드링크 보조 UL-TDOA 포지셔닝 방법에 대한 메시지 타이밍도(1100)가 도시된다. 일 예에서, RedCap UE(1008)는 UL SRS 및 사이드링크 신호를 전송하도록 구성된다. 예를 들어, RedCap UE(1008)는 시간 T1에 제1 사이드링크 신호(1012)를 제1 UE(1004)로 전송하고, 시간 T2에 제2 사이드링크 신호(1014)를 제2 UE(1006)로 전송할 수 있다. RedCap UE(1008)는 또한 시간 T4에 UL SRS(1010)를 전송할 수 있다(다이어그램(1100) 내의 타이밍 라벨(T1 내지 T10)이 반드시 시간 순서를 나타내는 것은 아니다). RedCap UE(1008)는 제1 델타 SRS-사이드링크 지연(1106a)(예를 들어, T4-T1) 및 제2 SRS-사이드링크 지연(1106b)(예를 들어, T4-T2)과 같은 사이드링크와 UL SRS 전송 시간 사이의 시간 차이를 결정하여 기지국(1002) 또는 LMF(120)와 같은 다른 네트워크 엔티티로 보고하도록 구성될 수 있다. 제1 UE(1004)는 시간 T3에 제1 사이드링크 신호(1012)를 수신하고, 시간 T6에 UL SRS(1004a)를 전송할 수 있으며, 이는 정의된 제1 Rx-Tx 지연 값(1102)에 기초할 수 있다. 제2 UE(1006)는 시간 T5에 제2 사이드링크 신호(1014)를 수신하고, 시간 T7에 UL SRS(1006a)를 전송할 수 있으며, 이는 정의된 제2 Rx-Tx 지연 값(1104)에 기초할 수 있다. 제1 및 제2 UE(1004, 1006)는 각자의 Rx-Tx 지연 시간 값(1102, 1104)을 기지국(1002) 또는 다른 네트워크 개체(예를 들어, LMF(120))로 보고할 수 있다. 기지국(1002)은 각각 시간 T8, T9 및 T10에 UL SRS(1010, 1004a, 1006a)를 수신할 수 있으며, RSTD 값을 결정하여 이들을 LMF(120)와 같은 네트워크 엔티티에 보고하도록 구성될 수 있다.

[0105] 일 실시형태에서, 기지국(1002)과 제1 및 제2 UE(1004, 1006)들 사이의 범위를 알 수 있다. 예를 들어, OTDOA, RSTD, RTT 또는 기타 NR 기반 또는 RAT 독립형 포지셔닝 방법(예를 들어, 고정밀 PRS 또는 기타 하이브리드 포지셔닝 방법)을 통해 가능하다. 일 예에서, 제1 및 제2 UE(1004, 1006)들은 SPS 수신기(217)와 같은 위성 항법 시스템에 기초해서 로케이션을 획득할 수 있다. 따라서, 각자의 UL SRS 전파 시간 T10-T7 및 T9-T6이 알려진다. 기지국(1002), 또는 다른 네트워크 엔티티는 RedCap UE(1008)(예를 들어, UL SRS(1010))에 의해 전송된 신호와 제1 UE(1004)로부터 수신된 UL SRS(1004a) 사이의 RSTD를 결정하도록 구성될 수 있으며, 이는 적어도 부분적으로 제1 사이드링크 신호(1012)에 기초한다. 예를 들어, 제1 UE(1004)와 연관된 RSTD는 다음과 같이 계산된다.

[0106] $RSTD_{UE1} = ToA_{BS} - ToA_{UE1}$ (6)

[0107] $RSTD_{UE1}$ = (T8-T9-[델타 SRS-사이드링크]) - ((T9-T6) + (T6-T3)) (7)

[0108] 여기서,

[0109] T8은 RedCap UE가 전송하는 UL PRS의 Rx 시간이고;

[0110] T9는 UE 1에 의해 전송된 UL PRS의 Rx 시간이며;

[0111] [델타 SRS-사이드링크]는 제1 사이드링크와 UL PRS(즉, T4-T1)의 전송 사이의 시간 지연을 나타내는 제1 델타 SRS-사이드링크 지연(1106a)이고;

[0112] T9-T6은 기지국과 UE 1 사이의 추정 전파 시간이며;

[0113] T6-T3은 UE 1에 대해 보고된 Rx-Tx 지연 시간 값(1102)이다.

[0114] RedCap UE(1008) 및 제2 UE(1006)로부터 기지국(1002)으로 전송되는 신호들 사이의 RSTD는 제2 사이드링크 신호(1014)에 기초해서 다음과 같은 방식을 따를 수 있다:

[0115] $RSTD_{UE2} = ToA_{BS} - ToA_{UE2}$ (8)

[0116] $RSTD_{UE2}$= (T8-T10-[델타 SRS-사이드링크]) - ((T10-T7) + (T7-T5)) (9)

[0117] 여기서,

[0118] T8은 RedCap UE가 전송하는 UL PRS의 Rx 시간이고;

[0119] T10은 UE 2에 의해 전송된 UL PRS의 Rx 시간이며;

[0120] [델타 SRS-사이드링크]는 제2 사이드링크와 UL PRS(즉, T4-T2)의 전송 사이의 시간 지연을 나타내는 제2 델타 SRS-사이드링크 지연(1106b)이고;

[0121] T10-T7은 기지국과 UE 2 사이의 추정 전파 시간이며;

[0122] T7-T5는 UE 2에 대해 보고된 Rx-Tx 지연 시간 값(1104)이다.

[0123] 기지국(1002)은 UL SRS(1010, 1004a, 1006a)에 대한 수신 시간을 측정할 필요가 있으며, 이는 UE들에 걸친 엄격한 동기화 요구 없이 달성될 수 있다. 제1 및 제2 UE(1004, 1006) 및/또는 기지국(1002)은 각자의 신호 전파 시간 및 Rx-Tx 지연 시간 값(1102, 1104)을 LMF(120)와 같은 포지셔닝 엔티티에 보고하도록 구성될 수 있다. 신호 전파 시간(예를 들어, T9-T6, T10-T7)은 NR 포지셔닝 방법들, 및/또는 다른 RAT 독립형 방법을 통해 추정될 수 있다. 예를 들어, RedCap UE(1008)는 기지국(1002)을 통해 델타 SRS-사이드링크 값(1106a-b)을 포지셔닝 서버로 보고할 수 있다. 예를 들어, 델타 SRS-사이드링크 값(1106a-b)은 서빙 gNB(예를 들어, 기지국(1002))로부터의 허가에 기초할 수 있으며, 이는 델타 SRS-사이드링크 값(1106a-b)을 포지셔닝 엔티티 및/또는 제1 및 제2 UE(1004, 1006)에 보고할 수 있고, RedCap UE(1008)가 값을 보고하라는 요구를 없앨 수도 있다.

[0124] 다이어그램(1100)은 하나의 기지국과 3개의 UE를 포함하지만, 도시된 TDOA 방법 및 대응하는 방정식은 다수의 기지국 및 다수의 UE의 조합과 함께 사용될 수 있다. 다이어그램(1100)의 사이드링크 보조 UL 포지셔닝 방법은 무선 노드들 간의 타이밍 동기화에 의존하지 않으며, 제1 및 제2 UE(1004, 1006)들 및 RedCap UE(1008)는 서로 다른 서빙 셀과 연관될 수 있다. 또한, 동기화된 시간으로부터의 독립성은 DL-TDOA 포지셔닝의 정확도를 증가시킬 수 있다.

[0125] 도 12를 참조하면, 사이드링크 보조 DL TDOA 기반 포지셔닝 방법의 예시적인 메시지 흐름도(1200)가 도시된다. 메시지 흐름은 타겟 UE(1202), 제1 협력 UE(1204), 제2 협력 UE(1206), gNB(1208) 및 LMF(1210)를 포함하는 통신 시스템(100)에서 활용될 수 있다. 타겟 UE(1202) 및 협력 UE(1204, 1206)는 UE(200)의 일부 특징 또는 모든 특징을 포함할 수 있으며, UE(200)는 타겟 UE(1202) 및 협력 UE(1204, 1206)의 일 예이다. 일 실시형태에서, 타겟 UE(1202)는 성능 축소 UE일 수 있다. gNB(1208)는 TRP(300)의 일부 또는 모든 특징을 포함할 수 있으며, TRP(300)는 gNB(1208)의 일 예이다. LMF(1210)는 서버(400)의 일부 또는 모든 기능을 포함할 수 있으며, 서버(400)는 LMF(1210)의 일 예이다. 메시지 흐름(1200)은 ToA 값, 추정 전파 시간, Rx-Tx 지연 값, 델타 SRS-사이드링크 값, 및 다른 채널 및 스테이션 관련 보조 데이터와 같은 포지셔닝 정보를 전달하기 위해 LPP/NRPP, RRC, DCI 및 MAC-CE 메시징과 같은 하나 이상의 네트워크 프로토콜을 이용할 수 있다.

[0126] 일 실시형태에서, LMF(1210)는 타겟 UE(1202)와 같은 네트워크 상의 하나 이상의 스테이션에 대한 포지션 정보를 획득하도록 구성될 수 있다. LMF(1210)는 타겟 UE(1202)에 대한 포지셔닝 절차를 개시하기 위해서, gNB(1208)와 같은 서빙 스테이션에 포지션 요청 메시지(1212)를 송신할 수 있다. 포지션 요청 메시지(1212), 또는 LMF(1210)로부터의 다른 메시지는 OTDOA 보조 데이터를 포함해서 gNB(1208) 또는 타겟 UE(1202)가 로케이션을 계산할 수 있게 한다. 일 실시형태에서, 타겟 UE(1202)는 포지셔닝 절차를 개시할 수 있다. gNB(1208)는

타겟 UE(1202) 및 다른 스테이션들이 기준 신호 측정값을 획득하고 로케이션을 결정하는 것을 지원하기 위해, 포지셔닝 정보를 포함하는 하나 이상의 보조 데이터 메시지(1214)를 송신할 수 있다. 예를 들어, 보조 데이터 메시지들은 PRS 및 SRS 리소스 정보, 다른 기지국 및 협력 UE를 포함하는 근접 무선 노드를 나타내는 이웃 리스트, 사이드링크 설정 정보, Rx-Tx 지연 정보, 스테이션 로케이션, 뮤팅 패턴 정보, 및 OTDOA 또는 당업계에 알려진 다른 지상파 포지셔닝 방법과 관련된 다른 데이터를 포함할 수 있다. gNB(1208), 및 네트워크 내의 다른 스테이션은, 타겟 UE(1202) 및 협력 UE(1204, 1206)와 같은 하나 이상의 이웃 스테이션에 의해 수신될 수 있는 DL PRS(1216)와 같은 포지셔닝을 위한 하나 이상의 기준 신호를 전송하도록 구성될 수 있다. 일 예로, DL PRS(1216)를 수신하면, 협력 UE(1204, 1206)는 하나 이상의 사이드링크 채널(예를 들어, PSSCH, PSCCH 등)을 통해 타겟 UE(1202)에 하나 이상의 사이드링크 신호(1218a, 1218b)를 전송할 수 있다. 사이드링크 신호(1218a, 1218b)의 전송 타이밍은 도 9에 설명된 바와 같이 각자의 Rx-Tx 지연 값(902, 904)에 기초할 수 있다. 일 실시형태에서, 협력 UE(1204, 1206)는 각자의 Rx-Tx 지연 값들, 및 추정 전파 지연(예를 들어, gNB(1208)까지의 범위에 기초해서)을 사이드링크 신호(1218a, 1218b)를 통해 타겟 UE(1202)에게 보고하도록 구성될 수 있다. 단계 1220에서, 타겟 UE(1202)는 수신한 보조 데이터, DL PRS(1216)의 ToA 및 사이드링크 신호(1218a, 1218b)에 기초해서 RSTD 값을 결정할 수 있다. 일 실시형태에서, 타겟 UE(1202)는 gNB(1208) 및/또는 협력 UE(1204, 1206)로부터 수신된 RSTD 값 및 보조 데이터를 활용해서 RSTD 값(예를 들어, 식 (2) 및 (3))을 결정하고, 로케이션을 계산하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 로케이션은 도 5에서 논의된 다변측량 기술에 기초할 수 있다.

[0127] 타겟 UE(1202)는 하나 이상의 LPP 측정값 보고 메시지(1222)를 통해서, LMF(1210)와 같은 네트워크 엔티티에 ToA, RSTD 및 기타 측정값을 보고하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 보고 메시지(1222)는 타겟 UE(1202)에 의해 수신된 DL PRS(1216) 및 사이드링크 신호(1218a, 1218b)에 기초한 ToA, RSTD, 및/또는 다른 측정값을 포함할 수 있다. 일 실시형태에서, 협력 UE(1204, 1206)는 DL PRS(1216)를 수신하고 사이드링크 신호(1218a, 1218b)를 전송하는 것과 관련된 각자의 Rx-Tx 지연 값을 보고하기 위해 Rx-Tx 지연 보고 메시지(1224a 1224b)를 송신하도록 구성될 수 있다. Rx-Tx 지연 보고 메시지(1224a, 1224b)는 또한 gNB(1208)와 협력 UE(1204, 1206)들 사이의 범위에 기초해서 추정된 전파 지연 값(예를 들어, T2-T1, T3-T1)을 포함할 수 있다. 일 실시형태에서, LMF(1210), 또는 다른 네트워크 자원은 협력 UE(1204, 1206)의 보고 요구를 감소시키기 위해 추정된 전파 지연 값을 결정할 수 있다. 단계 1226에서, LMF(1210)는 타겟 UE(1202)에 의해 보고된 RSTD 값 및 Rx-Tx 지연 보고 메시지(1224a, 1224b)에 기초해서 도 5에 설명된 것과 같은 다변측량 기법을 사용해서 RSTD 값(예를 들어, 식 (2) 및 (3))을 계산하고, 타겟 UE(1202)의 로케이션을 결정하도록 구성될 수 있다. 메시지 플로우(1200)는 일 실시형태이며, 사이드링크 보조 DL PRS 포지셔닝 방법을 구현하기 위해 다른 메시지 및 메시징 기법이 사용될 수도 있으므로, 이것으로 한정되지 않는다.

[0128] 도 13을 참조하면, 사이드링크 보조 UL TDOA 기반 포지셔닝 방법의 예시적인 메시지 흐름도(1300)가 도시된다. 메시지 흐름은 도 12에서 설명된 바와 같이, 타겟 UE(1202), 제1 협력 UE(1204), 제2 협력 UE(1206), gNB(1208) 및 LMF(1210)를 포함하는 통신 시스템(100)에서 활용될 수 있다. 메시지 흐름(1300)은 UL SRS 처리를 활성화시키고 ToA 값, 추정 전파 시간, Rx-Tx 지연 값, 델타 SRS-사이드링크 값, 및 다른 채널 및 스테이션 관련 보조 데이터와 같은 포지셔닝 정보를 전달하기 위해 LPP/NRPP, RRC, DCI 및 MAC-CE 메시징과 같은 하나 이상의 네트워크 프로토콜을 이용할 수 있다.

[0129] 일 실시형태에서, LMF(1210)는 타겟 UE(1202)와 같은 네트워크 상의 하나 이상의 스테이션에 대한 포지션 정보를 획득하도록 구성될 수 있다. LMF(1210)는 타겟 UE(1202)의 포지션을 획득하도록 구성된 gNB(1208)와 같은 하나 이상의 기지국으로 포지션 요청 메시지(1312)를 송신할 수 있다. 포지션 요청 메시지(1312)는 또한 이웃 UE(예를 들어, 협력 UE)들의 식별, OTDOA 보조 데이터, 및 추정 전파 값(예를 들어, gNB와 UE들 사이의 범위에 기초한)과 같은 보조 데이터를 포함할 수 있다. gNB(1208)는 타겟 UE(1202)를 위한 SRS 자원을 구성하고, 하나 이상의 SRS 구성 메시지(1314)를 통해 SRS 자원 정보 및 다른 보조 데이터를 제공할 수 있다. 일 실시형태에서, SRS 구성 정보는 타겟 UE(1202)가 이웃 UE와 함께 사용하기 위한 델타 SRS-사이드링크 값을 나타내는 사이드링크 그랜트(sidelink grant) 정보를 포함할 수 있다. 타겟 UE(1202)는 하나 이상의 사이드링크 채널을 통해 하나 이상의 사이드링크 신호(1316a, 1316b)를 협력 UE(1204, 1206)들로 전송하도록 구성될 수 있다. 타겟 UE(1202)는 하나 이상의 UL SRS(1318)를 전송할 수 있으며, 이는 gNB(1208) 또는 다른 스테이션에 의해 수신될 수 있다. 타겟 UE(1202)는 또한 하나 이상의 델타 SRS-사이드링크 보고 메시지(1320)를 송신해서 gNB(1208) 및/또는 LMF(1210)에 사이드링크 신호(1316a, 1316b) 및 UL SRS(1318)와 연관된 델타 SRS-사이드링크 값(1106a, 1106b)을 제공할 수 있다.

[0130] 협력 UE(1204, 1206)들은 하나 이상의 UL SRS(1322a, 1322b)를 전송하도록 구성되고, 이는 gNB(1208)에 의해

수신된다. 협력 UE(1204, 1206)들은 또한 하나 이상의 Rx-Tx 지연 메시지(1322c, 1322d)에서 각자의 Rx-Tx 지연 값(1102, 1104)들을 gNB(1208) 또는 LMF(1210)에 보고할 수 있다. gNB(1208)는 식 (6) 및 (7)에 기재된 바와 같이 수신한 UL SRS(1318, 1322a, 1322b)에 기초해서 ToA, RSTD 및 기타 측정값을 결정하도록 구성된다. gNB(1208)는 RSTD 값을 포함하는 하나 이상의 측정 보고(1324)를 LMF(1210)에 제공할 수 있고, 단계 1326에서 LMF(1210)는 다변측량 방법을 이용해서 타겟 UE(1202)의 로케이션을 결정할 수 있다. 일 실시형태에서, gNB(1208)는 타겟 UE(1202)의 로케이션을 결정하도록 구성될 수 있다. 메시지 흐름(1300)은 일 실시형태이며, 사이드링크 보조 UL PRS 포지셔닝 방법을 구현하기 위해 다른 메시지 및 메시징 기법이 사용될 수 있으므로, 이것으로 한정되지 않는다.

[0131] 도 14를 참조하면서, 도 1 내지 도 13을 더 참조하면, 사이드링크 보조 다운링크 포지셔닝에서의 도착 시간 차이를 결정하는 방법(1400)은 도시된 단계들을 포함한다. 그러나, 방법(1400)은 제한이 아니라 일 예이다. 방법(1400)은, 예를 들어, 단계를 추가, 제거, 재배열, 결합, 동시에 수행하게 하고 그리고/또는 단일 단계를 다수의 단계들로 분할하게 함으로써 변경될 수 있다.

[0132] 단계 1402에서, 이 방법은 제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하는 단계를 포함한다. 트랜시버(215) 및 범용 프로세서(230)를 포함하는 UE(200)는 제1 기준 신호를 수신하기 위한 수단이다. 일 실시형태에서, 제1 기준 신호는 gNB(1208)에 의해 전송되고, 타겟 UE(1202)에 의해 수신되는 DL PRS(1216)일 수 있다. 제1 무선 액세스 링크는 도 1에서 설명된 바와 같이 LTE, 5G NR 또는 다른 RAT와 같은 셀룰러 광역 네트워크(WAN: cellular wide area network) 기술을 활용할 수 있다. 다른 기준 신호(예를 들어, NRS, TRS, CRS 등)는 다른 무선 노드로부터 전송되고 UE에 의해 수신될 수 있다. 제1 시간은 타겟 UE에서 제1 기준 신호가 도착하는 시각일 수 있다.

[0133] 단계 1404에서, 방법은 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 무선 노드로부터 전송되는 제2 기준 신호를 제2 시간에 수신하는 단계를 포함한다. 트랜시버(215) 및 범용 프로세서(230)를 포함하는 UE(200)는 제2 기준 신호를 수신하기 위한 수단이다. 일 실시형태에서, 제2 기준 신호는 협력 UE(1204)와 같은 이웃 무선 노드로부터 전송되는 사이드링크 신호(1218a)일 수 있다. 제2 무선 액세스 링크는 사이드링크 프로토콜에 기초할 수 있으며, 사이드링크 채널(예를 들어, PSCCH, PSSCH 또는 다른 사이드링크 채널)을 활용할 수 있다. 일 예에서, 제2 기준 신호는 PSSCH 전송 내에 구성된 CSI-RS일 수 있다.

[0134] 단계 1406에서, 이 방법은 제1 기준 신호가 제2 무선 노드에 의해 수신되는 시간 및 제2 기준 신호가 제2 무선 노드에 의해 전송되는 시간에 기초해서, 적어도 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신하는 단계를 포함한다. 트랜시버(215) 및 범용 프로세서(230)를 포함하는 UE(200)는 보조 데이터를 수신하기 위한 수단이다. 일 실시형태에서, 네트워크 상의 무선 노드는 타겟 UE에 보조 데이터를 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, gNB(1208)는 협력 UE와 관련된 추정된 전파 지연 및 Rx-Tx 지연 시간을 포함하는 하나 이상의 보조 데이터 메시지(1214)를 제공하도록 구성될 수 있다. 보조 데이터 메시지(1214)는 LMF(1210)로부터의 LPP 시그널링, 또는 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 시스템 정보 블록(SIB: system information block)을 포함하는 RRC 시그널링에 기초할 수 있다. 예를 들어, 협력 UE는 하나 이상의 사이드링크 신호(1218a, 1218b)에 보조 데이터(예를 들어, Rx-Tx 지연 시간들)를 포함할 수 있다. 일 예에서, 도 9를 참조하면, RedCap UE(808)는 제1 무선 노드일 수 있고, 제1 UE(804)는 제2 무선 노드일 수 있다. 전송 지연 시간 값은 제1 UE(804)가 DL PRS(820)를 수신하는 시간 T2와 제1 UE(804)가 제1 사이드링크 신호(804a)를 전송하는 시간 T4 사이의 시간 지연에 기초해서 Rx-Tx 지연값(902)일 수 있다. 다른 이웃 스테이션에 대한 Rx-Tx 지연 값도 보조 데이터에 포함될 수 있다.

[0135] 단계 1408에서, 방법은 제1 시간, 제2 시간 및 전송 지연 시간 값에 적어도 부분적으로 기초해서 도착 시간 차이 값을 결정하는 단계를 포함한다. 범용 프로세서(230)를 포함하는 UE(200)는 도착 시간 차이를 결정하기 위한 수단이다. 일 실시형태에서, RSTD는 식 (2) 및 (3)에 기초해서 계산될 수 있다. 예를 들어, 단계 1402에서 제1 시간에 수신된 제1 기준 신호는 DL PRS(예를 들어, T6)의 수신 시간일 수 있고, 단계 1404에서 제2 시간에 수신된 제2 기준 신호는 제2 무선 노드(예를 들어, T7)가 전송하는 사이드링크 신호의 수신 시간일 수 있다. 제2 무선 노드에 대해 보고된 Rx-Tx 지연 시간은 단계 1406(예를 들어, T4-T2)에 수신된 보조 데이터에 포함될 수 있다. 일 실시형태에서, 제1 무선 노드와 제2 무선 노드 사이의 추정 전파 시간은 단계 1406에 수신된 보조 데이터에 포함될 수 있다. 추정 전파 시간은 다른 보조 데이터에 포함될 수도 있고, 연감 데이터(almanac data)로서 메모리(211)에 지속될 수도 있다. 방법(1400)은 무선 노드들 사이에 동기화된 시간을 필요로 하지 않으면서 RSTD 값들을 획득하는 기술적 이점을 제공한다. 일 예에서, 제1 무선 노드는 서빙 셀이고, 제2 무선 노드는 다른 서빙 셀에 캠핑될 수 있다. 결과적인 RSTD 값은 도 5에 설명된 것과 같은 다변측량

(mutlilateration) 포지셔닝 방법에서 사용될 수 있다. 다른 포지셔닝 방법이 사용될 수도 있다.

[0136] 도 15를 참조하면서, 도 1 내지 도 13을 더 참조하면, 사이드링크 보조 데이터를 제공하는 방법(1500)은 도시된 단계들을 포함한다. 그러나, 방법(1500)은 제한이 아니라 일 예이다. 방법(1500)은, 예를 들어, 스테이지를추가, 제거, 재배열, 결합, 동시에 수행하게 하고 그리고/또는 단일 스테이지를 다수의 스테이지들로 분할하게 함으로써 변경될 수 있다. 방법(1500)은 사이드링크 보조 DL PRS 및 사이드링크 보조 UL SRS 포지셔닝 절차 모두와 함께 이용될 수 있다.

[0137] 단계 1502에서, 이 방법은 제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하는 단계를 포함한다. 트랜시버(215) 및 범용 프로세서(230)를 포함하는 UE(200)는 제1 기준 신호를 수신하기 위한 수단이다. 사이드링크 보조 DL PRS 실시형태에서, 제1 기준 신호는 gNB(1208)에 의해 전송되고 협력 UE(1204, 1206)에 의해 수신되는 DL PRS(1216)일 수 있다. 제1 무선 액세스 링크는 도 1에서 설명된 바와 같이 LTE, 5G NR 또는 다른 RAT와 같은 WAN 기술을 활용할 수 있다. 다른 기준 신호(예를 들어, NRS, TRS, CRS 등)는 다른 무선 노드로부터 전송되고 UE에 의해 수신될 수 있다. 제1 시간은 타겟 UE에서 제1 기준 신호가 도착하는 시각일 수 있다. 사이드링크 보조 UL PRS 실시형태에서, 제1 기준 신호는 타겟 UE(1202)가 전송하는 사이드링크 신호(1316a, 1316b)일 수 있다. 제1 무선 액세스 링크는 사이드링크 프로토콜에 기초할 수 있으며, 사이드링크 채널(예를 들어, PSCCH, PSSCH 또는 다른 사이드링크 채널)을 활용할 수 있다.

[0138] 단계 1504에서, 방법은 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 시간에 제2 기준 신호를 전송하는 단계를 포함한다. 트랜시버(215) 및 범용 프로세서(230)를 포함하는 UE(200)는 제2 기준 신호를 전송하기 위한 수단이다. 사이드링크 보조 DL PRS 실시형태에서, 제2 기준 신호는 협력 UE(1204, 1206)로부터 전송되고 타겟 UE(1202)에 의해 수신되는 사이드링크 신호(1218a, 1218b)일 수 있다. 제2 무선 액세스 링크는 사이드링크 프로토콜에 기초할 수 있으며, 사이드링크 채널(예를 들어, PSCCH, PSSCH 또는 다른 사이드링크 채널)을 활용할 수 있다. 일 예에서, 제2 기준 신호는 PSSCH 전송 내에 구성된 CSI-RS일 수 있다. 제2 시간은 사전 구성된 Rx-Tx 지연, 또는 서빙 셀로부터 수신된 사이드링크 그랜트에 기초할 수 있다. UE는 네트워크 타이밍 요건과 무관하게 제2 시간에 제2 기준 신호를 전송하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 8을 참조하면, 제1 시간이 T2일 때, 제2 시간은 T4일 수 있다. 사이드링크 보조 UL PRS 실시형태에서, 제2 기준 신호는 협력 UE(1204, 1206)로부터 gNB(1208)로 전송되는 UL SRS(1322a, 1322b)일 수 있다.

[0139] 단계 1506에서, 이 방법은 제1 시간 및 제2 시간에 기초해서 전송 지연 시간 값을 결정하는 단계를 포함한다. 범용 프로세서(230)를 포함하는 UE(200)는 전송 지연 시간을 결정하기 위한 수단이다. 전송 지연 시간은 제1 기준 신호를 수신하는 것과 제2 기준 신호를 전송하는 것 사이의 Rx-Tx 지연이다. 예를 들어, 도 9를 참조하면, 사이드링크 보조 DL PRS 방식에서 전송 지연 시간은 Rx-Tx 지연 값(902, 904)일 수 있다. 사이드링크 보조 UL PRS 방법에서, 전송 지연 시간은 도 11에 도시된 Rx-Tx 지연값(1102, 1104)일 수 있다.

[0140] 단계 1508에서, 방법은 전송 지연 시간 값의 표시를 전송하는 단계를 포함한다. 트랜시버(215) 및 범용 프로세서(230)를 포함하는 UE(200)는 전송 지연 시간의 표시를 전송하기 위한 수단이다. 일 실시형태에서, 협력 UE(1204, 1206)는 단계 1506에서 결정된 하나 이상의 Rx-Tx 지연 메시지를 LMF(1210) 및/또는 gNB(1208)와 같은 네트워크 엔티티에 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 전송 지연 시간 값은 LPP 메시지에 포함될 수도 있고, 혹은 RRC, MAC-CE, DCI 또는 기타 시그널링 프로토콜을 통해 전송될 수도 있다.

[0141] 도 16를 참조하면서, 도 1 내지 도 13을 더 참조하면, 사이드링크 보조 업링크 포지셔닝에서의 도착 시간 차이를 결정하는 방법(1600)은 도시된 단계들을 포함한다. 그러나, 방법(1600)은 제한이 아니라 일 예이다. 방법(1600)은, 예를 들어, 단계들을 추가, 제거, 재배열, 결합, 동시에 수행하게 하고 그리고/또는 단일 단계들을 다수의 단계들로 분할하게 함으로써 변경될 수 있다.

[0142] 단계 1602에서, 이 방법은 제1 시간에 제1 기준 신호를 수신하는 단계를 포함하고, 제1 기준 신호는 제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송된다. 트랜시버(315) 및 프로세서(310)를 포함하는 TRP(300)는 제1 기준 신호를 수신하기 위한 수단이다. 일 실시형태에서, 제1 기준 신호는 타겟 UE로부터 전송되는 UL SRS일 수 있다. 예를 들어, 도 13을 참조하면, 제1 기준 신호는 타겟 UE(1202)에 의해 전송되고 gNB(1208)에 의해 수신되는 UL SRS(1318)일 수 있다. 제1 무선 액세스 링크는 도 1에서 설명된 바와 같이 LTE, 5G NR 또는 다른 RAT와 같은 WAN 기술을 활용할 수 있다. 다른 기준 신호(예를 들어, NRS, TRS, CRS 등)는 다른 무선 노드로부터 전송될 수 있고, gNB(1208)와 같은 스테이션에 의해 수신될 수 있다. 제1 시간은 gNB에서의 제1 기준 신호의 도착 시간(예를 들어, 도 11에 도시된 바와 같은 시간 T8)일 수 있다.

[0143] 단계 1604에서, 방법은 제2 시간에 제2 기준 신호를 수신하는 단계를 포함하고, 제2 기준 신호는 제2 무선 노드로부터 전송된다. 트랜시버(315) 및 프로세서(310)를 포함하는 TRP(300)는 제2 포지셔닝 기준 신호를 수신하기 위한 수단이다. 일 실시형태에서, 제2 기준 신호는 협력 UE로부터 전송되는 UL SRS일 수 있다. 예를 들어, 도 13을 참조하면, 제2 기준 신호는 제1 협력 UE(1204)에 의해 전송되고 gNB(1208)에 의해 수신되는 UL SRS(1322a)일 수 있다. 제2 기준 신호는 제1 무선 액세스 링크를 활용할 수 있으며, 제1 기준 신호를 전송한 타겟 UE에 가까운 무선 노드로부터 전송될 수 있는 UL SRS 또는 다른 기준 신호(예를 들어, NRS, TRS, CRS 등)일 수 있다. 예를 들어, V2X 네트워크에서, 제2 무선 노드는 기지국(예를 들어, Uu 인터페이스를 통해) 및 사이드링크(예를 들어, PC5 인터페이스)를 통해 근접한 UE와 통신하도록 구성된 로드사이드 유닛(RSU: Roadside Unit)일 수 있다. 제2 시간은 gNB에서의 제2 기준 신호의 도착 시간(예를 들어, 도 11에 도시된 바와 같은 시간 T9)일 수 있다.

[0144] 단계 1606에서, 이 방법은 제2 무선 노드가 제3 기준 신호를 수신하는 시간 및 제2 무선 노드가 제2 기준 신호를 전송하는 시간에 기초한 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신하는 단계를 포함하고, 제3 기준 신호는 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송된다. 트랜시버(315) 및 프로세서(310)를 포함하는 TRP(300)는 지원 데이터를 수신하기 위한 수단이다. 일 실시형태에서, 도 13을 참조하면, 제3 기준 신호는 타겟 UE(1202)에 의해 전송되고, 제1 협력 UE(1204)에 의해 수신된 제1 사이드링크 신호(1316a)일 수 있다. 제2 무선 액세스 링크는 사이드링크 프로토콜에 기초할 수 있으며, 사이드링크 채널(예를 들어, PSCCH, PSSCH 또는 다른 사이드링크 채널)을 활용할 수 있다. 일 예에서, 제3 기준 신호는 PSSCH 전송 내에 구성된 CSI-RS일 수 있다. 보조 데이터 내의 전송 지연 시간 값은 Rx-Tx 지연 값(1102)을 나타내는 Rx-Tx 지연 메시지(1322c)일 수 있다. 일 실시형태에서, LMF(1210)는 gNB(1208)에 Rx-Tx 지연 값을 제공하도록 구성될 수 있다.

[0145] 단계 1608에서, 이 방법은 제1 무선 노드가 제1 기준 신호를 전송하는 시간과 제1 무선 노드가 제3 기준 신호를 전송하는 시간에 기초해서 사이드링크 지연 시간 값을 결정하는 단계를 포함한다. 트랜시버(315) 및 프로세서(310)를 포함하는 TRP(300)는 사이드링크 지연 시간 값을 결정하기 위한 수단이다. 일 실시형태에서, 사이드링크 지연 시간 값은 타겟 UE(1202)로부터 수신한 델타 SRS-사이드링크 보고 메시지(1320)에 포함된 델타 SRS-사이드링크 값에 기초한다. 예를 들어, 도 11을 참조하면, 사이드링크 지연 시간 값은 제1 사이드링크 신호(1012)와 UL SRS(1010)의 전송 사이의 시간 차이에 기초한 델타 SRS-사이드링크 값(1106a)(즉, T4-T1)일 수 있다. 일 실시형태에서, 사이드링크 지연 시간 값은 사이드링크 그랜트에 기초할 수 있으며, gNB(1208)는 그랜트 정보에 기초해서 사이드링크 지연 값을 결정하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, LMF(1210)는 포지셔닝 메시지에서 gNB(1208)에 사이드링크 지연 시간 값의 표시를 제공할 수 있다.

[0146] 단계 1610에서, 방법은 적어도 부분적으로 제1 시간, 제2 시간, 전송 지연 시간 값 및 사이드링크 지연 시간 값에 기초해서 도착 시간 차이를 결정하는 단계를 포함한다. 프로세서(310)를 포함하는 TRP(300)는 도달 시간 차이를 결정하기 위한 수단이다. 일 실시형태에서, gNB(1208)는 식(6) 및 (7)에서 RSTD와 같은 도착 시간 차이를 결정하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, T8 값은 단계 1602에서 결정된 제1 시간일 수 있고, T9 값은 단계 1604에서 결정된 제2 시간일 수 있다. T6-T3(즉, Rx-Tx 지연)은 단계 1606에서 수신된 전송 지연 시간일 수 있고, [델타 SRS-사이드링크] 값은 단계 1608에서 결정된 사이드링크 지연 시간 값일 수 있다. 추정 전파 시간(즉, T9-T6)은 LMF(1210)에 의해 제공될 수도 있고, 제2 무선 노드와의 RTT 또는 다른 NR 측정에 기초해서 측정될 수도 있다. 일 예에서, 제2 무선 노드의 로케이션은 (예를 들어, 위성 내비게이션 또는 다른 정확한 지점 내비게이션 방법을 통해) 알려질 수 있고, 전파 시간은 제2 무선 노드까지의 범위에 기초해서 추정될 수 있다. 방법(1600)은 무선 노드들 사이에 동기화된 시간을 필요로 하지 않으면서 업링크 기반 RSTD 값을 획득하는 기술적 이점을 제공한다. 결과적인 RSTD 값은 도 5에 설명된 것과 같은 다변측량(mutlilateration) 포지셔닝 방법에서 사용될 수 있다. 다른 포지셔닝 방법이 사용될 수도 있다.

[0147] 다른 예 및 구현예가 본 개시내용 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어 및 컴퓨터의 속성으로 인해, 위에서 설명된 기능은, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드와이어링, 또는 이들 중 임의의 것의 조합을 사용하여 구현될 수 있다. 기능을 구현하는 특징은 또한 기능의 부분이 상이한 물리적 로케이션에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 물리적으로 다양한 포지션에 위치될 수 있다.

[0148] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 단수형은, 문맥상 명확하게 달리 표시되지 않으면, 복수형을 또한 포함한다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어들 "구비", "구비하는", "포함" 및/또는 "포함하는"은 언급된 특성, 정수, 단계, 동작, 요소, 및/또는 컴포넌트의 존재를 특정하지만, 하나 이상의 다른 특성, 정수,

단계, 동작, 엘리먼트, 컴포넌트, 및/또는 이의 그룹의 존재 또는 부가를 배제하지는 않는다.

[0149] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 RS(reference signal)는 하나 이상의 기준 신호를 지칭할 수 있고, 적절하게는, 용어 RS의 임의의 형태, 예를 들어 PRS, SRS, CSI-RS 등에 적용될 수 있다.

[0150] 달리 나타내지 않으면, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 기능 또는 동작이 아이템 또는 조건"에 기반한다"는 진술(statement)은, 기능 또는 동작이 나타낸 아이템 또는 조건에 기반하고, 나타낸 아이템 또는 조건에 부가하여 하나 이상의 아이템 및/또는 조건에 기반할 수 있다는 것을 의미한다.

[0151] 또한, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "적어도 하나"로 시작되거나 "하나 이상"로 시작되는 항목의 리스트에서 사용되는 "또는"은, 선언적인 리스트, 예를 들어, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"의 리스트, 또는 "A, B, 또는 C 중 하나 이상"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 하나 초과의 특징(예를 들어, AA, AAB, ABBC 등)과의 조합을 의미한다. 따라서, 항목, 예를 들어 프로세서가 A 또는 B 중 적어도 하나에 관한 기능을 수행하도록 구성된다는 기재는, 항목이 A에 관한 기능을 수행하도록 구성될 수도 있거나, B에 관한 기능을 수행하도록 구성될 수도 있거나, A 및 B에 관한 기능을 수행하도록 구성될 수도 있음을 의미한다. 예를 들어, "A 또는 B 중 적어도 하나를 측정하도록 구성된 프로세서" 의 어구는, 프로세서가 A를 측정하도록 구성될 수도 있거나 (그리고 B를 측정하도록 구성될 수도 있거나 또는 구성되지 않을 수도 있거나), 또는 B를 측정하도록 구성될 수도 있거나 (그리고 A를 측정하도록 구성될 수도 있거나 또는 구성되지 않을 수도 있거나), 또는 A를 측정하고 B를 측정하도록 구성될 수도 있음 (그리고 A 및 B 중 어느 것을 측정할지, 또는 양자 모두를 측정하도록 선택하도록 구성될 수도 있음)을 의미한다. 유사하게, A 또는 B 중 적어도 하나를 측정하기 위한 수단의 언급은 A를 측정하기 위한 수단(B를 측정할 수 있거나 측정할 수 없음), 또는 B를 측정하기 위한 수단(그리고 A를 측정하도록 구성될 수 있거나 구성되지 않을 수 있음), 또는 A 및 B를 측정하기 위한 수단(측정하기 위해 A와 B 중 어느 하나를 선택하거나 또는 그 둘 모두를 선택할 수 있음)을 포함한다. 다른 예로서, 항목, 예를 들어 프로세서가 기능 X를 수행하는 것 또는 기능 Y를 수행하는 것 중 적어도 하나를 수행하도록 구성된다는 언급은, 항목이 기능 X를 수행하도록 구성될 수 있거나, 기능 Y를 수행하도록 구성될 수 있거나, 또는 기능 X를 수행하도록 그리고 기능 Y를 수행하도록 구성될 수 있음을 의미한다. 예를 들어, "X를 측정하는 것 또는 Y를 측정하는 것 중 적어도 하나를 수행하도록 구성된 프로세서"라는 문구는 프로세서가 X를 측정하도록 구성될 수 있음(그리고 Y를 측정하도록 구성될 수 있거나 구성되지 않을 수 있음), 또는 Y를 측정하도록 구성될 수 있음(그리고 X를 측정하도록 구성될 수 있거나 구성되지 않을 수 있음), 또는 X를 측정하도록 그리고 Y를 측정하도록 구성될 수 있음(그리고 X와 Y 중 어느 것을 측정할지 또는 둘 다를 측정할지를 선택하도록 구성될 수 있음)을 의미한다.

[0152] 실질적인 변경이 특정한 요건에 따라 행해질 수 있다. 예를 들어, 맞춤화된 하드웨어가 또한 사용될 수 있고, 그리고/또는 특정한 요소가 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 (애플릿(applet)과 같은 휴대용 소프트웨어 등을 포함하는) 소프트웨어, 또는 둘 모두로 구현될 수 있다. 추가로, 네트워크 입력/출력 디바이스와 같은 다른 컴퓨팅 디바이스에 대한 연결이 이용될 수 있다. 기능적으로 또는 달리, 서로 연결되거나 통신하는 것으로 도면에 도시되고 그리고/또는 본 명세서에서 논의된 컴포넌트는 달리 언급되지 않는 한 통신 가능하게 커플링된다. 즉, 그들은 그들 사이에서 통신을 가능하게 하도록 직접적으로 또는 간접적으로 연결될 수 있다.

[0153] 위에서 논의된 시스템 및 디바이스는 예이다. 다양한 구성은 다양한 절차 또는 컴포넌트를 적절하게 생략, 치환, 또는 추가할 수 있다. 예를 들어, 특정한 구성에 대해 설명된 특성은 다양한 다른 구성에서 조합될 수 있다. 구성의 상이한 양태 및 요소는 유사한 방식으로 조합될 수 있다. 또한, 기술은 발전하며, 따라서 대부분의 요소는 예이고, 본 개시내용 또는 청구항들의 범위를 제한하지 않는다.

[0154] 무선 통신 시스템은, 통신이 무선으로, 즉, 유선 또는 다른 물리적 연결을 통해서보다는 대기 공간을 통해 전파하는 전자기파 및/또는 음향파에 의해 전달되는 시스템이다. 무선 통신 네트워크는 모든 통신들이 무선으로 전송되게 하지는 않을 수 있고, 적어도 일부 통신들이 무선으로 전송되게 구성된다. 또한, 용어 "무선 통신 디바이스" 또는 유사한 용어는, 디바이스의 기능이 배타적으로 또는 동등하게 기본적으로 통신을 위한 것일 것, 또는 디바이스가 모바일 디바이스일 것을 요구하지 않으며, 디바이스가 무선 통신 능력(일방향 또는 양방향)을 포함하는 것, 예컨대, 무선 통신을 위해 적어도 하나의 라디오(각각의 라디오는 송신기, 수신기 또는 트랜시버의 일부임)를 포함하는 것을 표시한다.

[0155] 특정한 세부사항은, (구현예를 포함하는) 예시적인 구성의 완전한 이해를 제공하기 위해 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용에서 제공된다. 그러나, 구성은 이러한 특정한 세부사항 없이 실시될 수 있다. 예컨대, 잘 알려진 회로, 프로세스, 알고리즘, 구조, 및 기술은 구성을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해 불필요한 세부사항

없이 도시되었다. 이러한 설명은 예시적인 구성을 제공하며, 청구항들의 범위, 적용 가능성 또는 구성을 제한하지 않는다. 오히려, 구성의 전술한 구체적인 내용은 설명된 기법을 구현하기 위한 구체적인 내용을 제공한다. 요소의 기능 및 배치에서 다양한 변화가 이루어질 수 있다.

[0156] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "프로세서-판독가능 매체", "머신-판독가능 매체" 및 "컴퓨터-판독가능 매체"는 머신이 특정한 방식으로 동작하게 하는 데이터를 제공하는 것에 참여하는 임의의 매체를 지칭한다. 컴퓨팅 플랫폼을 사용하면, 다양한 프로세서-판독 가능 매체는, 실행을 위해 프로세서(들)에 명령/코드를 제공하는 것에 수반될 수 있고 그리고/또는 그러한 명령/코드를 저장 및/또는 (예를 들어, 신호로서) 반송하는데 사용될 수 있다. 많은 구현들에서, 프로세서 판독 가능 매체는 물리적이고 그리고/또는 유형적인 저장 매체이다. 그러한 매체는, 비-휘발성 매체 및 휘발성 매체를 포함하는(그러나 이에 제한되지 않음) 많은 형태를 취할 수 있다. 비-휘발성 매체는, 예를 들어, 광학 및/또는 자기 디스크를 포함한다. 휘발성 매체는 동적 메모리를 제한없이 포함한다.

[0157] 여러가지 예시적인 구성을 설명하였지만, 다양한 변형, 대안적인 구성, 및 등가물이 사용될 수 있다. 예를 들어, 위의 요소는 더 큰 시스템의 컴포넌트일 수 있으며, 여기서, 다른 규칙은 본 개시내용의 적용에 우선할 수 있거나 그렇지 않으면 본 개시내용의 적용을 변경시킬 수 있다. 또한, 다수의 동작들은, 위의 요소가 고려되기 전에, 그 중에, 또는 그 이후에 착수될 수 있다. 따라서, 위의 설명은 청구항들의 범위를 제한하지 않는다.

[0158] 값이 제1 임계치 값을 초과한다(또는 그보다 크거나 그 초과임)는 진술은 값이 제1 임계치 값보다 약간 더 큰 제2 임계치 값을 충족시키거나 초과한다는 진술과 동등하며, 예를 들어, 제2 임계치 값은 컴퓨팅 시스템의 분해능에서 제1 임계치 값보다 높은 하나의 값이다. 값이 제1 임계치 값보다 작다는(또는 그 이내 또는 그 미만) 진술은 값이 제1 임계치 값보다 약간 더 낮은 제2 임계치 값보다 작거나 그와 같다는 진술과 동등하며, 예를 들어, 제2 임계치 값은 컴퓨팅 시스템의 분해능에서 제1 임계치 값보다 낮은 하나의 값이다.

[0159] 구현예는 다음의 넘버링된 항목에서 설명된다:

[0160] 항목 1. 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법으로서, 제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하는 단계; 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 무선 노드로부터 전송되는 제2 기준 신호를 제2 시간에 수신하는 단계; 제1 기준 신호가 제2 무선 노드에 의해 수신되는 시간 및 제2 기준 신호가 제2 무선 노드에 의해 전송되는 시간에 기초해서, 적어도 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신하는 단계; 및 제1 시간, 제2 시간 및 전송 지연 시간 값에 적어도 부분적으로 기초해서 도착 시간 차이 값을 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

[0161] 항목 2. 항목 1의 방법에 있어서, 제1 무선 노드는 기지국이고, 제1 기준 신호는 다운링크 포지셔닝 기준 신호이다.

[0162] 항목 3. 항목 1의 방법에 있어서, 제2 무선 노드는 사용자 장비이고, 제2 기준 신호는 사이드링크 기준 신호이다.

[0163] 항목 4. 항목 1의 방법에 있어서, 제1 무선 액세스 링크는 셀룰러 광역 네트워크 기술을 활용하고, 제2 무선 액세스 링크는 사이드링크 프로토콜에 기초한다.

[0164] 항목 5. 항목 4의 방법에 있어서, 셀룰러 광역 네트워크 기술은 5세대 뉴 라디오를 포함한다.

[0165] 항목 6. 항목 1의 방법에 있어서, 보조 데이터를 수신하는 단계는 제2 무선 노드로부터 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 사이드링크 메시지를 수신하는 단계를 포함한다.

[0166] 항목 7. 항목 1의 방법에 있어서, 보조 데이터를 수신하는 단계는 제1 무선 노드로부터 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 메시지를 수신하는 단계를 포함한다.

[0167] 항목 8. 항목 1의 방법에 있어서, 보조 데이터는 제1 무선 노드와 제2 무선 노드 사이의 거리에 기초한 추정 전파 시간을 포함하고, 도착 시간 차이 값을 결정하는 단계는 추정 전파 시간에 적어도 부분적으로 기초한다.

[0168] 항목 9. 항목 1의 방법에 있어서, 도착 시간 차이 값에 적어도 부분적으로 기초해서 로케이션을 결정하는 단계를 더 포함한다.

[0169] 항목 10. 사이드링크 보조 데이터를 제공하는 방법으로서, 제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하는 단계; 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 기준 신호를 제2 시간에 전송하는 단계; 제1 시간 및 제2 시간에 기초해서 전송 지연 시간 값을 결정하는 단계; 및 전송 지

연 시간 값의 표시를 전송하는 단계를 포함하는, 방법.

[0170] 항목 11. 항목 10의 방법에 있어서, 제1 무선 노드는 기지국이고, 제1 기준 신호는 다운링크 포지셔닝 기준 신호이다.

[0171] 항목 12. 항목 10의 방법에 있어서, 제2 기준 신호는 사이드링크 기준 신호이다.

[0172] 항목 13. 항목 10의 방법에 있어서, 제1 무선 노드는 사용자 장비이고, 제1 기준 신호는 사이드링크 기준 신호이다.

[0173] 항목 14. 항목 10의 방법에 있어서, 제2 기준 신호는 업링크 사운딩 기준 신호이다.

[0174] 항목 15. 항목 10의 방법에 있어서, 제1 무선 액세스 링크는 셀룰러 광역 네트워크 기술을 활용하고, 제2 무선 액세스 링크는 사이드링크 프로토콜에 기초한다.

[0175] 항목 16. 항목 15의 방법에 있어서, 셀룰러 광역 네트워크 기술은 5세대 뉴 라디오를 포함한다.

[0176] 항목 17. 항목 10의 방법에 있어서, 전송 지연 시간 값의 표시를 전송하는 단계는 전송 지연 시간 값을 포함하는 하나 이상의 사이드링크 메시지를 근접한 사용자 장비로 전송하는 단계를 포함한다.

[0177] 항목 18. 항목 10의 방법에 있어서, 전송 지연 시간 값의 표시를 전송하는 단계는 전송 지연 시간 값을 포함하는 하나 이상의 업링크 메시지를 기지국으로 전송하는 단계를 포함한다.

[0178] 항목 19. 도착 시간 차이 값을 결정하는 방법으로서, 제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하는 단계; 제2 무선 노드로부터 전송되는 제2 기준 신호를 제2 시간에 수신하는 단계; 제2 무선 노드가 제3 기준 신호를 수신하는 시간 및 제2 무선 노드가 제2 기준 신호를 전송하는 시간에 기초한 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신하는 단계 - 제3 기준 신호는 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송됨 -; 제1 무선 노드가 제1 기준 신호를 전송하는 시간과 제1 무선 노드가 제3 기준 신호를 전송하는 시간에 기초해서 사이드링크 지연 시간 값을 결정하는 단계; 및 제1 시간, 제2 시간, 전송 지연 시간 값, 및 사이드링크 지연 시간 값에 적어도 부분적으로 기초해서 도착 시간 차이 값을 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

[0179] 항목 20. 항목 19의 방법에 있어서, 제1 무선 노드는 사용자 장비이고, 제1 기준 신호는 업링크 포지셔닝 기준 신호이다.

[0180] 항목 21. 항목 19의 방법에 있어서, 제2 무선 노드는 사용자 장비이고, 제2 기준 신호는 업링크 포지셔닝 기준 신호이다.

[0181] 항목 22. 항목 19의 방법에 있어서, 제3 기준 신호는 사이드링크 기준 신호이다.

[0182] 항목 23. 항목 19의 방법에 있어서, 제1 무선 액세스 링크는 셀룰러 광역 네트워크 기술을 활용하고, 제2 무선 액세스 링크는 사이드링크 프로토콜에 기초한다.

[0183] 항목 24. 항목 23의 방법에 있어서, 셀룰러 광역 네트워크 기술은 5세대 뉴 라디오를 포함한다.

[0184] 항목 25. 항목 19의 방법에 있어서, 보조 데이터를 수신하는 단계는 제2 무선 노드로부터 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 사이드링크 메시지를 수신하는 단계를 포함한다.

[0185] 항목 26. 항목 19의 방법에 있어서, 보조 데이터를 수신하는 단계는 네트워크 서버로부터 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 메시지를 수신하는 단계를 포함한다.

[0186] 항목 27. 항목 19의 방법에 있어서, 사이드링크 지연 시간 값을 결정하는 단계는, 제1 무선 노드로부터 하나 이상의 메시지를 수신하는 단계를 포함한다.

[0187] 항목 28. 항목 19의 방법에 있어서, 사이드링크 지연 시간 값을 결정하는 단계는, 네트워크 서버로부터 하나 이상의 메시지를 수신하는 단계를 포함한다.

[0188] 항목 29. 항목 19의 방법에 있어서, 제2 무선 노드까지의 범위를 결정하는 단계를 더 포함한다.

[0189] 항목 30. 항목 19의 방법에 있어서, 적어도 부분적으로 도착 시간 차이 값에 기초해서 제1 무선 노드의 로케이션을 결정하는 단계를 더 포함한다.

[0190] 항목 31. 장치로서, 메모리; 적어도 하나의 트랜시버; 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신 가능하게 커

플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는, 제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하고; 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 무선 노드로부터 전송되는 제2 기준 신호를 제2 시간에 수신하고; 제1 기준 신호가 제2 무선 노드에 의해 수신되는 시간 및 제2 기준 신호가 제2 무선 노드에 의해 전송되는 시간에 기초해서, 적어도 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신하고; 및 제1 시간, 제2 시간 및 전송 지연 시간 값에 적어도 부분적으로 기초해서 도착 시간 차이 값을 결정하도록 구성되는, 장치.

[0191] 항목 32. 항목 31의 장치에 있어서, 제1 무선 노드는 기지국이고, 제1 기준 신호는 다운링크 포지셔닝 기준 신호이다.

[0192] 항목 33. 항목 31의 장치에 있어서, 제2 무선 노드는 사용자 장비이고, 제2 기준 신호는 사이드링크 기준 신호이다.

[0193] 항목 34. 항목 31의 장치에 있어서, 제1 무선 액세스 링크는 셀룰러 광역 네트워크 기술을 활용하고, 제2 무선 액세스 링크는 사이드링크 프로토콜에 기초한다.

[0194] 항목 35. 항목 34의 장치에 있어서, 셀룰러 광역 네트워크 기술은 5세대 뉴 라디오를 포함한다.

[0195] 항목 36. 항목 31의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 제2 무선 노드로부터 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 사이드링크 메시지를 수신하도록 더 구성된다.

[0196] 항목 37. 항목 31의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 제1 무선 노드로부터 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 메시지를 수신하도록 더 구성된다.

[0197] 항목 38. 항목 31의 장치에 있어서, 보조 데이터는 제1 무선 노드와 제2 무선 노드 사이의 거리에 기초한 추정 전파 시간을 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는 추정 전파 시간에 적어도 부분적으로 기초해서 도착 시간 차이 값을 결정하도록 더 구성된다.

[0198] 항목 39. 항목 31의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 도착 시간 차이 값에 적어도 부분적으로 기초해서 로케이션을 결정하도록 더 구성된다.

[0199] 항목 40. 장치로서, 메모리; 적어도 하나의 트랜시버; 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신 가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는, 제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하고; 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 기준 신호를 제2 시간에 전송하고; 제1 시간 및 제2 시간에 기초해서 전송 지연 시간 값을 결정하고; 전송 지연 시간 값의 표시를 전송하도록 구성된, 장치.

[0200] 항목 41. 항목 40의 장치에 있어서, 제1 무선 노드는 기지국이고, 제1 기준 신호는 다운링크 포지셔닝 기준 신호이다.

[0201] 항목 42. 항목 40의 장치에 있어서, 제2 기준 신호는 사이드링크 기준 신호이다.

[0202] 항목 43. 항목 40의 장치에 있어서, 제1 무선 노드는 사용자 장비이고, 제1 기준 신호는 사이드링크 기준 신호이다.

[0203] 항목 44. 항목 40의 장치에 있어서, 제2 기준 신호는 업링크 사운딩 기준 신호이다.

[0204] 항목 45. 항목 40의 장치에 있어서, 제1 무선 액세스 링크는 셀룰러 광역 네트워크 기술을 활용하고, 제2 무선 액세스 링크는 사이드링크 프로토콜에 기초한다.

[0205] 항목 46. 항목 45의 장치에 있어서, 셀룰러 광역 네트워크 기술은 5세대 뉴 라디오를 포함한다.

[0206] 항목 47. 항목 40의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 전송 지연 시간 값을 포함하는 하나 이상의 사이드링크 메시지를 근접한 사용자 장비로 전송하도록 더 구성된다.

[0207] 항목 48. 항목 40의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 전송 지연 시간 값을 포함하는 하나 이상의 업링크 메시지를 기지국으로 전송하도록 더 구성된다.

[0208] 항목 49. 장치로서, 메모리; 적어도 하나의 트랜시버; 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신 가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는, 제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하고; 제2 무선 노드로부터 전송되는 제2 기준 신호

를 제2 시간에 수신하고; 제2 무선 노드가 제3 기준 신호를 수신하는 시간 및 제2 무선 노드가 제2 기준 신호를 전송하는 시간에 기초한 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신하고 - 제3 기준 신호는 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송됨 -; 제1 무선 노드가 제1 기준 신호를 전송하는 시간과 제1 무선 노드가 제3 기준 신호를 전송하는 시간에 기초해서 사이드링크 지연 시간 값을 결정하며; 제1 시간, 제2 시간, 전송 지연 시간 값, 및 사이드링크 지연 시간 값에 적어도 부분적으로 기초해서 도착 시간 차이 값을 결정하도록 구성된, 장치.

[0209] 항목 50. 항목 49의 장치에 있어서, 제1 무선 노드는 사용자 장비이고, 제1 기준 신호는 업링크 포지셔닝 기준 신호이다.

[0210] 항목 51. 항목 49의 장치에 있어서, 제2 무선 노드는 사용자 장비이고, 제2 기준 신호는 업링크 포지셔닝 기준 신호이다.

[0211] 항목 52. 항목 49의 장치에 있어서, 제3 기준 신호는 사이드링크 기준 신호이다.

[0212] 항목 53. 항목 49의 장치에 있어서, 제1 무선 액세스 링크는 셀룰러 광역 네트워크 기술을 활용하고, 제2 무선 액세스 링크는 사이드링크 프로토콜에 기초한다.

[0213] 항목 54. 항목 53의 장치에 있어서, 셀룰러 광역 네트워크 기술은 5세대 뉴 라디오를 포함한다.

[0214] 항목 55. 항목 49의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 제2 무선 노드로부터 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 사이드링크 메시지를 수신하도록 더 구성된다.

[0215] 항목 56. 항목 49의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 네트워크 서버로부터 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 메시지를 수신하도록 더 구성된다.

[0216] 항목 57. 항목 49의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 사이드링크 지연 시간 값을 결정하기 위해 제1 무선 노드로부터 하나 이상의 메시지를 수신하도록 더 구성된다.

[0217] 항목 58. 항목 49의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 사이드링크 지연 시간 값을 결정하기 위해 네트워크 서버로부터 하나 이상의 메시지를 수신하도록 더 구성된다.

[0218] 항목 59. 항목 49의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 제2 무선 노드까지의 범위를 결정하도록 더 구성된다.

[0219] 항목 60. 항목 49의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 도착 시간 차이 값에 적어도 부분적으로 기초해서 제1 무선 노드의 로케이션을 결정하도록 더 구성된다.

[0220] 항목 61. 도착 시간 차이 값을 결정하는 장치로서, 제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하는 수단; 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 무선 노드로부터 전송되는 제2 기준 신호를 제2 시간에 수신하는 수단; 제1 기준 신호가 제2 무선 노드에 의해 수신되는 시간 및 제2 기준 신호가 제2 무선 노드에 의해 전송되는 시간에 기초해서, 적어도 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신하는 수단; 및 제1 시간, 제2 시간 및 전송 지연 시간 값에 적어도 부분적으로 기초해서 도착 시간 차이 값을 결정하는 수단을 포함하는, 장치.

[0221] 항목 62. 사이드링크 보조 데이터를 제공하는 장치로서, 제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하는 수단; 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 기준 신호를 제2 시간에 전송하는 수단; 제1 시간 및 제2 시간에 기초해서 전송 지연 시간 값을 결정하는 수단; 및 전송 지연 시간 값의 표시를 전송하는 수단을 포함하는, 장치.

[0222] 항목 63. 도착 시간 차이 값을 결정하는 장치로서, 제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하는 수단; 제2 무선 노드로부터 전송되는 제2 기준 신호를 제2 시간에 수신하는 수단; 제2 무선 노드가 제3 기준 신호를 수신하는 시간 및 제2 무선 노드가 제2 기준 신호를 전송하는 시간에 기초한 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신하는 수단 - 제3 기준 신호는 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송됨 -; 제1 무선 노드가 제1 기준 신호를 전송하는 시간과 제1 무선 노드가 제3 기준 신호를 전송하는 시간에 기초해서 사이드링크 지연 시간 값을 결정하는 수단; 및 제1 시간, 제2 시간, 전송 지연 시간 값, 및 사이드링크 지연 시간 값에 적어도 부분적으로 기초해서 도착 시간 차이 값을 결정하는 수단을 포함하는, 장치.

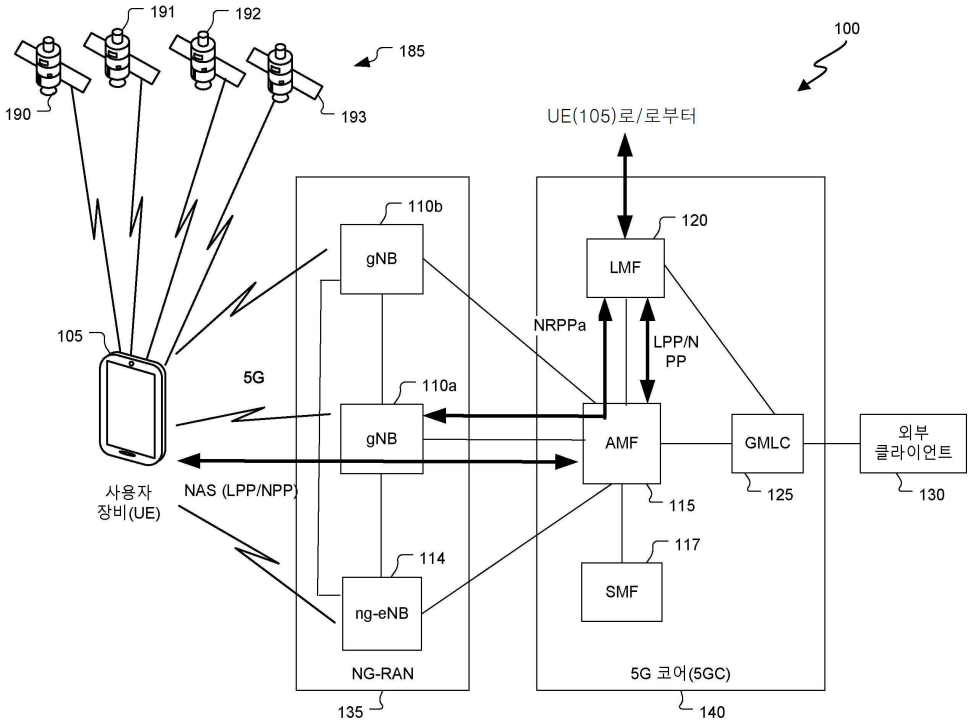
[0223] 항목 64. 하나 이상의 프로세서로 하여금, 도착 시간 차이 값을 결정하게 하도록 구성되는 프로세서 판독 가능 명령어를 포함하는 비일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체로서, 제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하는 코드; 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 무선 노드로부터 전송되는 제2 기준 신호를 제2 시간에 수신하는 코드; 제1 기준 신호가 제2 무선 노드에 의해 수신되는 시간 및 제2 기준 신호가 제2 무선 노드에 의해 전송되는 시간에 기초해서, 적어도 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신하는 코드; 및 제1 시간, 제2 시간 및 전송 지연 시간 값에 적어도 부분적으로 기초해서 도착 시간 차이 값을 결정하는 코드를 포함하는, 비일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체.

[0224] 항목 65. 하나 이상의 프로세서로 하여금, 사이드링크 보조 데이터를 제공하게 하도록 구성되는 프로세서 판독 가능 명령어를 포함하는 비일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체로서, 제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하는 코드; 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 시간에 제2 기준 신호를 전송하는 코드; 제1 시간 및 제2 시간에 기초해서 전송 지연 시간 값을 결정하는 코드; 및 전송 지연 시간 값의 표시를 전송하는 코드를 포함하는, 비일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체.

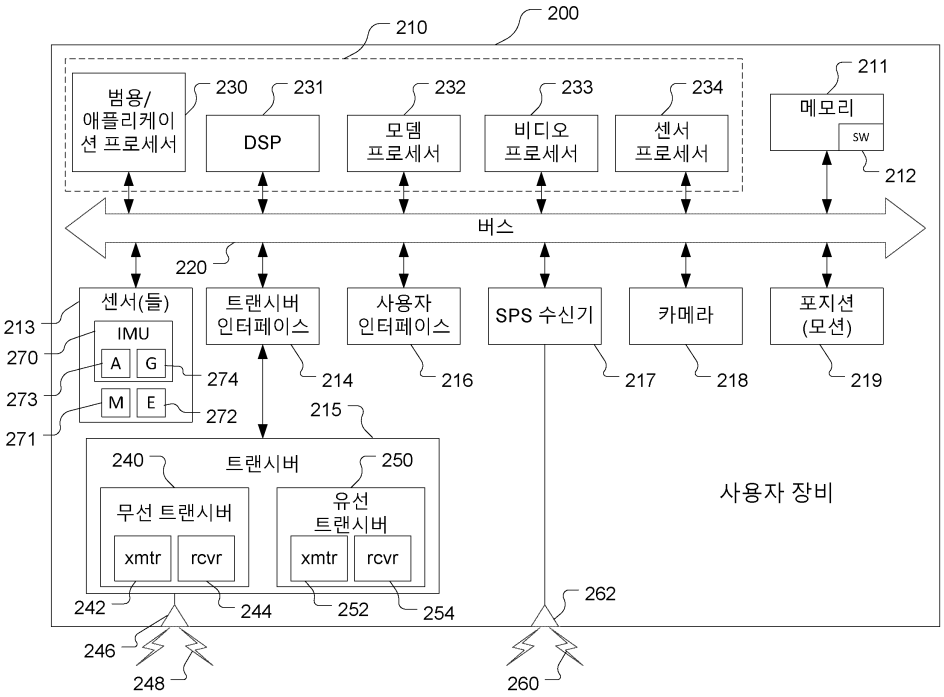
[0225] 항목 66. 하나 이상의 프로세서로 하여금, 도착 시간 차이 값을 결정하게 하도록 구성되는 프로세서 판독 가능 명령어를 포함하는 비일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체로서, 제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신하는 코드; 제2 무선 노드로부터 전송되는 제2 기준 신호를 제2 시간에 수신하는 코드; 제2 무선 노드가 제3 기준 신호를 수신하는 시간 및 제2 무선 노드가 제2 기준 신호를 전송하는 시간에 기초한 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신하는 코드 - 제3 기준 신호는 제2 기준 신호를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송됨 -; 제1 무선 노드가 제1 기준 신호를 전송하는 시간과 제1 무선 노드가 제3 기준 신호를 전송하는 시간에 기초해서 사이드링크 지연 시간 값을 결정하는 코드; 및 제1 시간, 제2 시간, 전송 지연 시간 값, 및 사이드링크 지연 시간 값에 적어도 부분적으로 기초해서 도착 시간 차이 값을 결정하는 코드를 포함하는, 비일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체.

도면

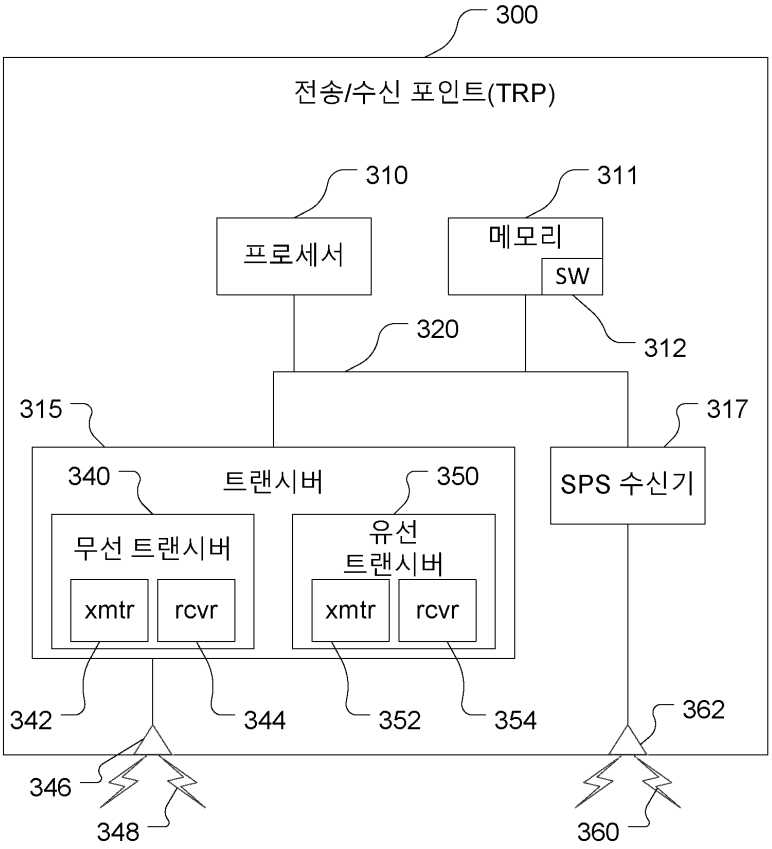
도면1



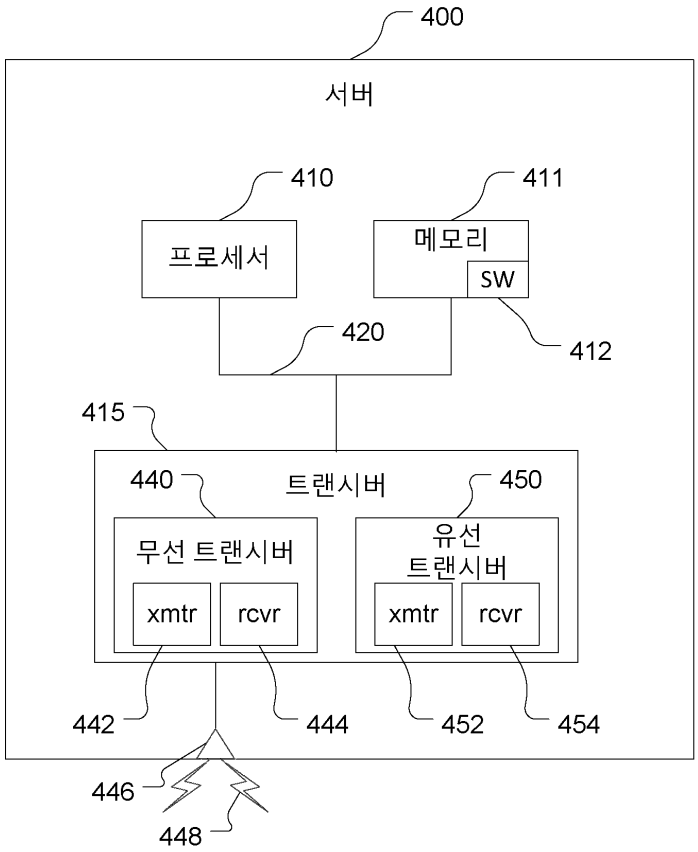
도면2


200
210
범용/
애플리케이
션 프로세서
230
231
DSP
232
모뎀
프로세서
233
비디오
프로세서
234
센서
프로세서
211
메모리
SW
212
버스
220
센서(들)
IMU
A
G
M
E
213
270
273
271
274
272
트랜시버
인터페이스
214
215
사용자
인터페이스
216
SPS 수신기
217
카메라
218
포지션
(모션)
219
240
트랜시버
250
무선 트랜시버
xmtr
rcvr
유선
트랜시버
xmtr
rcvr
242
244
252
254
246
248
262
260
사용자 장비

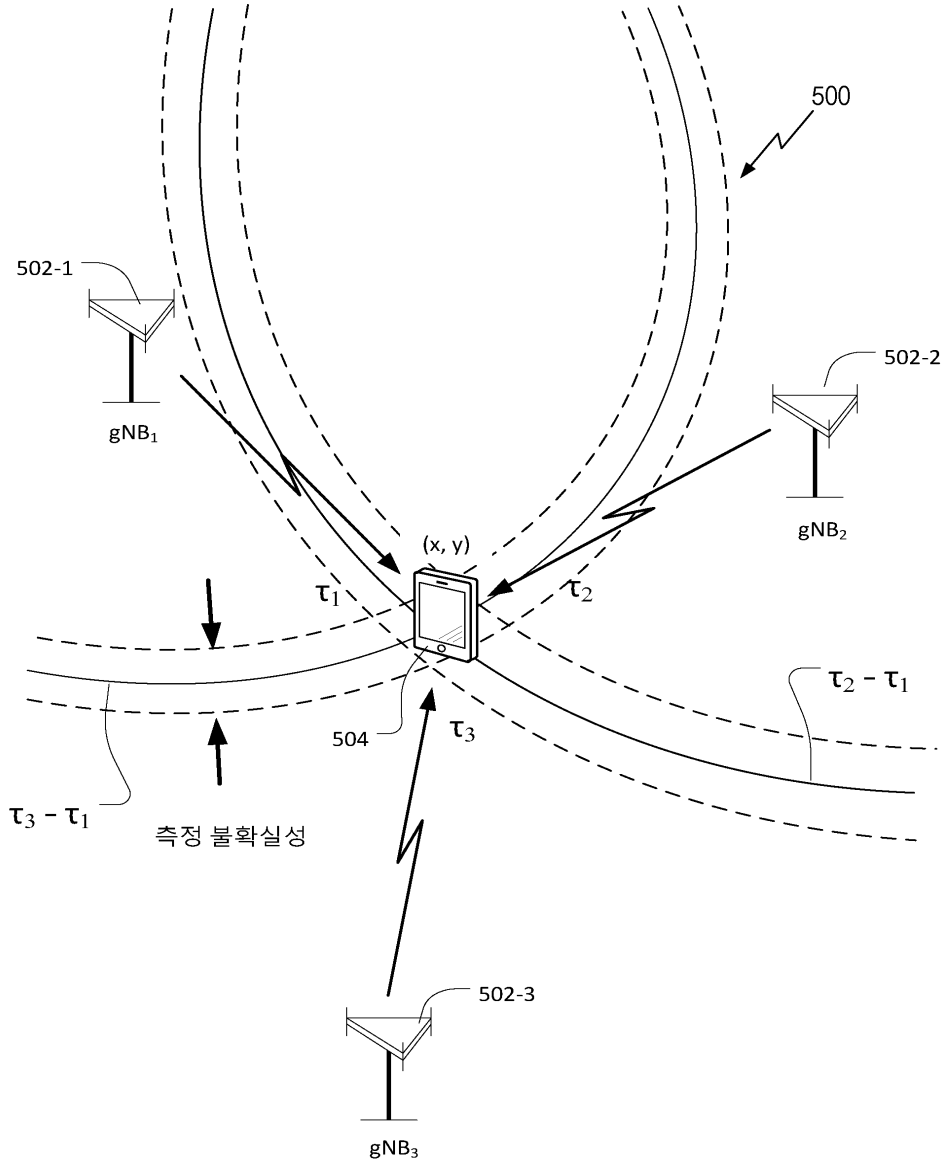
도면3


300
전송/수신 포인트(TRP)
310
프로세서
311
메모리
SW
312
320
315
317
340
트랜시버
350
SPS 수신기
무선 트랜시버
xmtr
rcvr
유선
트랜시버
xmtr
rcvr
342
344
352
354
362
346
348
360

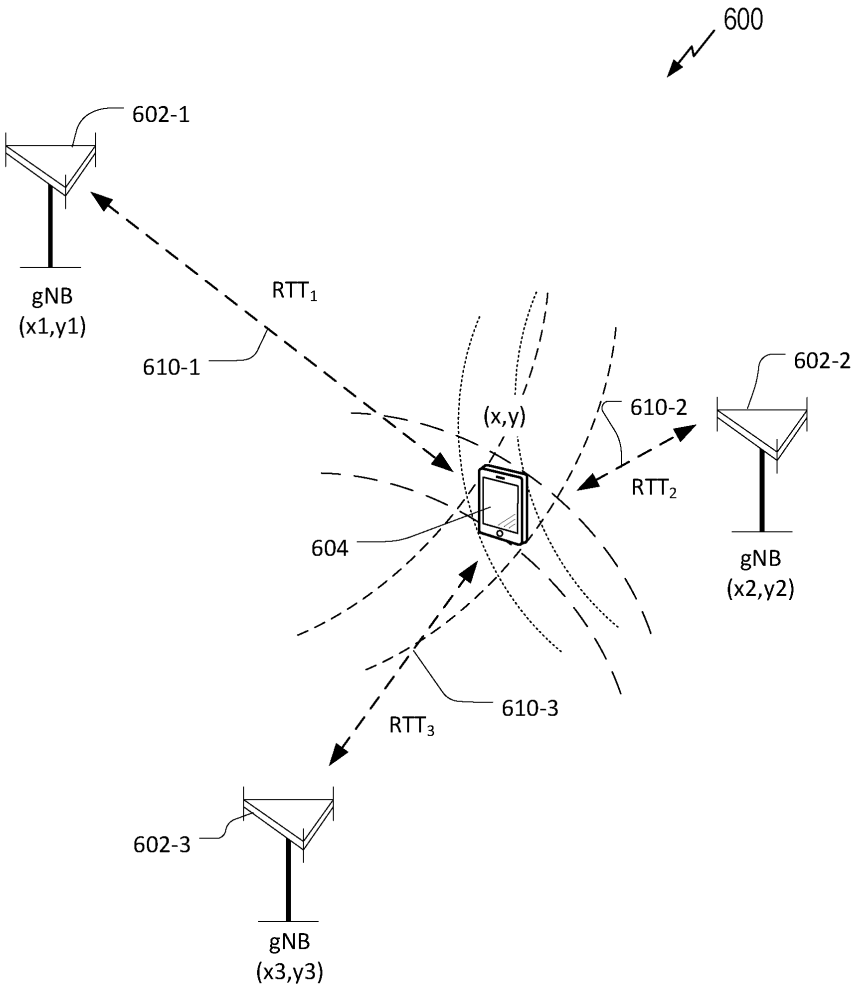
도면4


400
서버
410
프로세서
411
메모리
SW
412
420
415
440
트랜시버
450
무선 트랜시버
xmtr
rcvr
유선
트랜시버
xmtr
rcvr
442
444
452
454
446
448

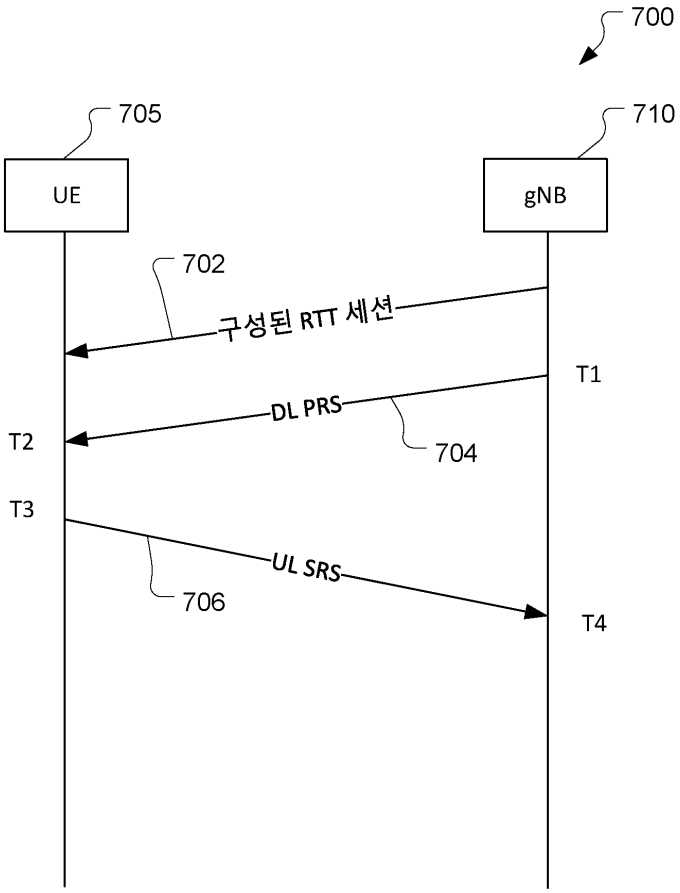
도면5


500
502-1
gNB1
502-2
gNB2
(x, y)
τ1
τ2
τ2 - τ1
504
τ3
τ3 - τ1
측정 불확실성
502-3
gNB3

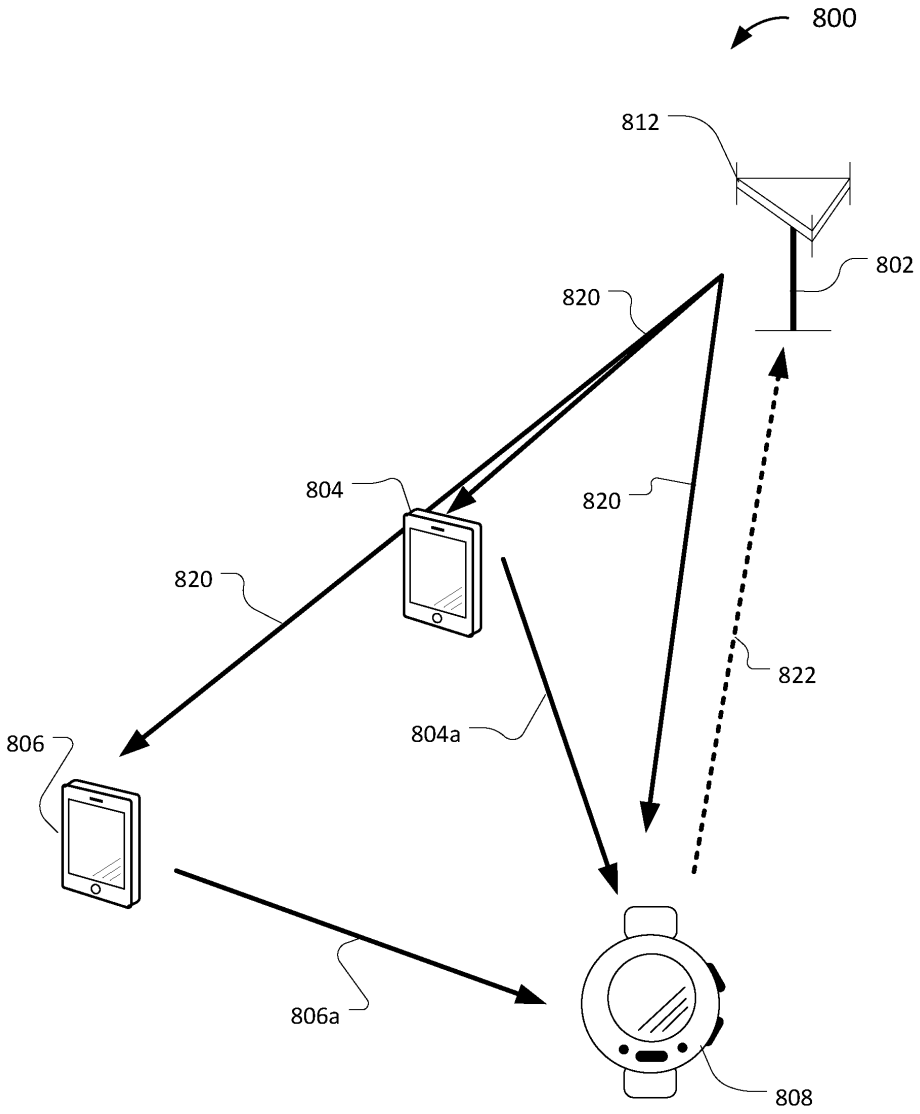
도면6


600
602-1
gNB
(x1,y1)
RTT1
610-1
(x,y)
610-2
602-2
RTT2
604
gNB
(x2,y2)
610-3
RTT3
602-3
gNB
(x3,y3)

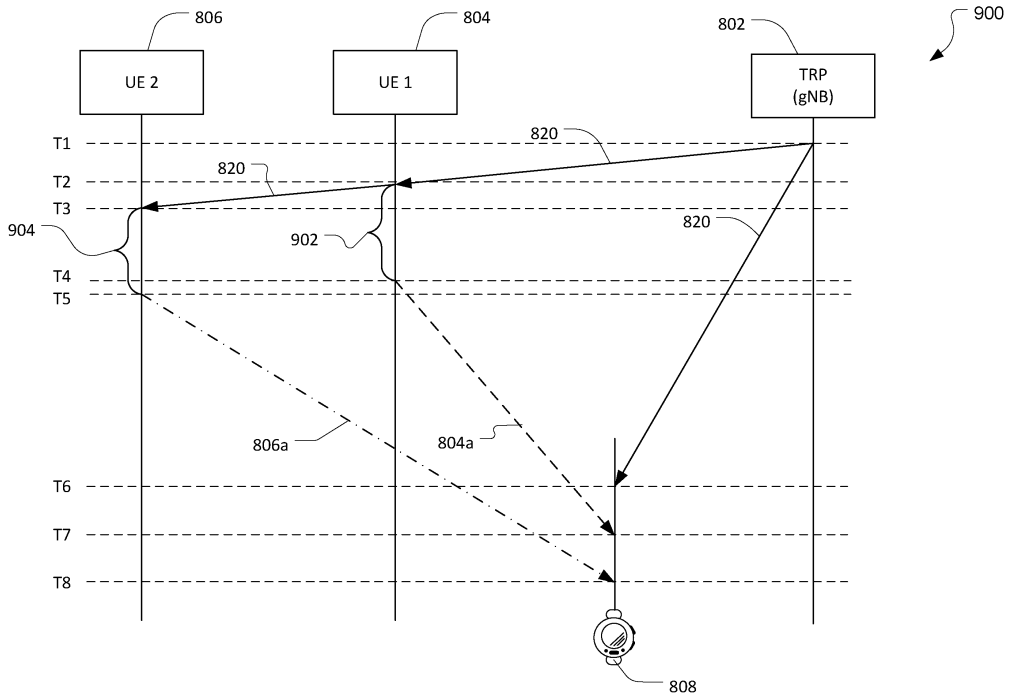
도면7



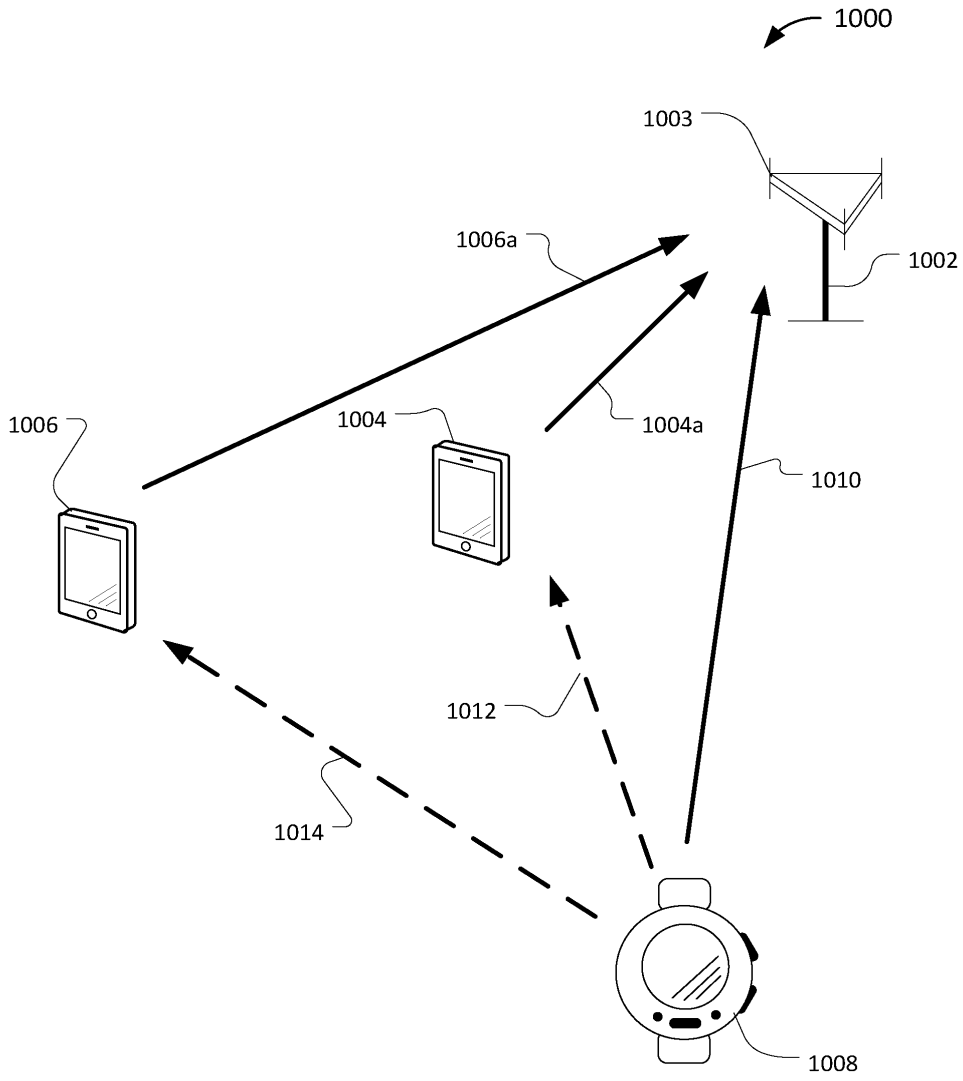
도면8



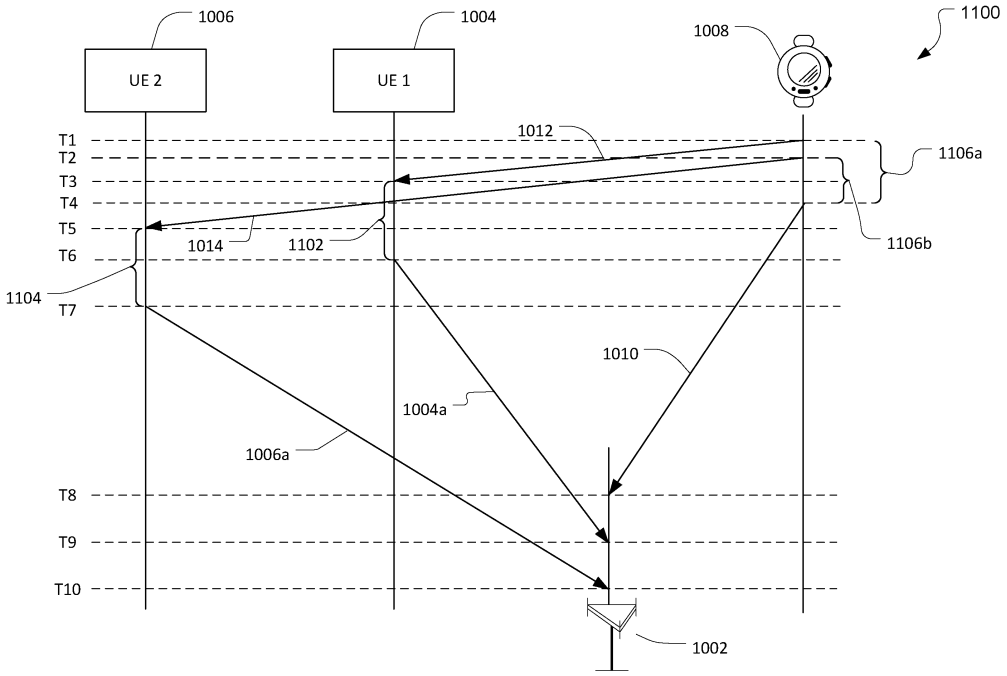
도면9


806
804
802
900
UE 2
UE 1
TRP
(gNB)
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
820
820
820
904
902
806a
804a
808

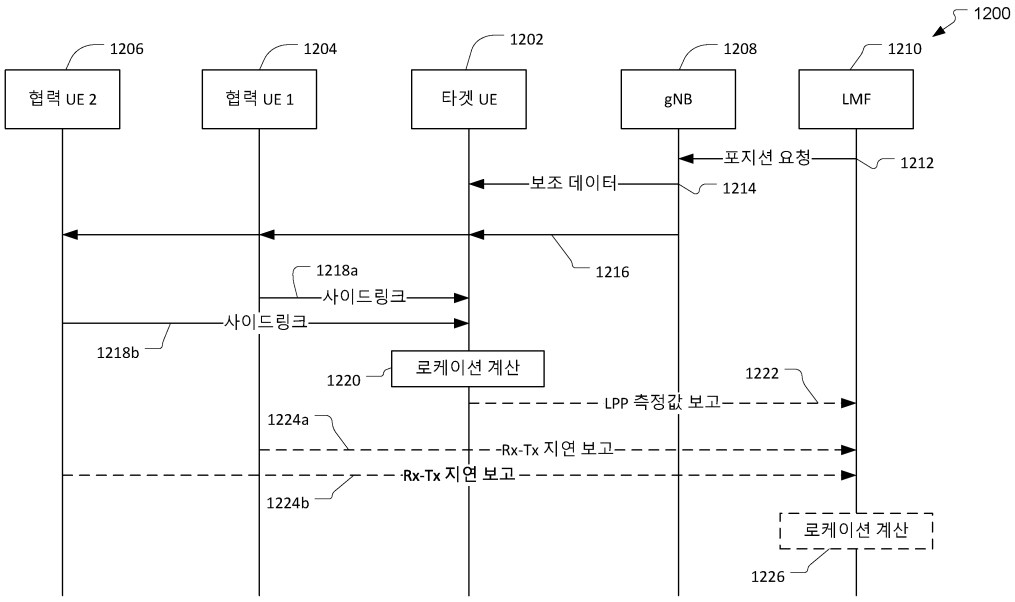
도면10



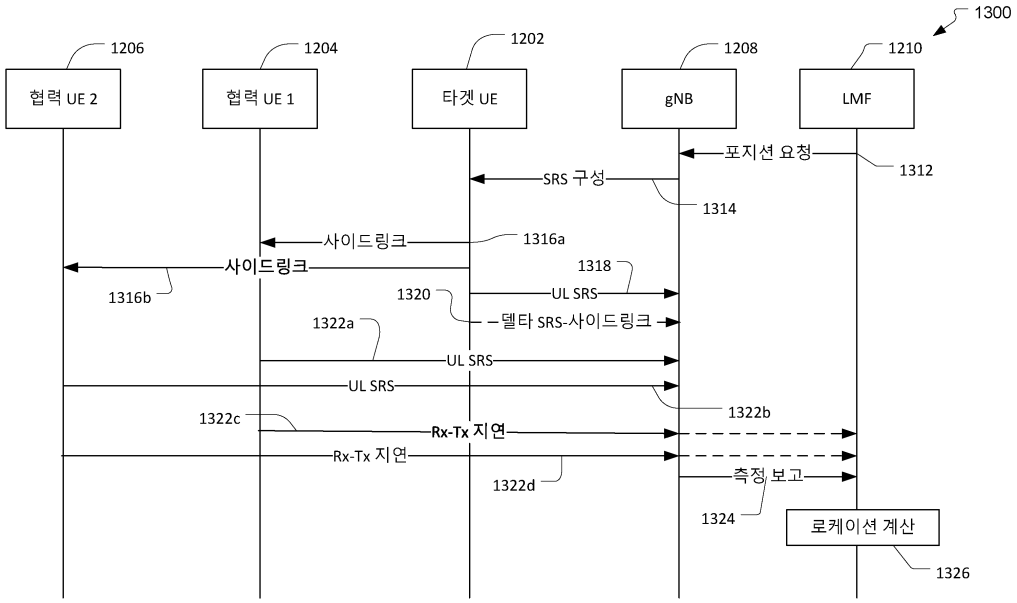
도면11


1006
1004
1008
1100
UE 2
UE 1
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
T9
T10
1012
1106a
1106b
1014
1102
1104
1010
1004a
1006a
1002

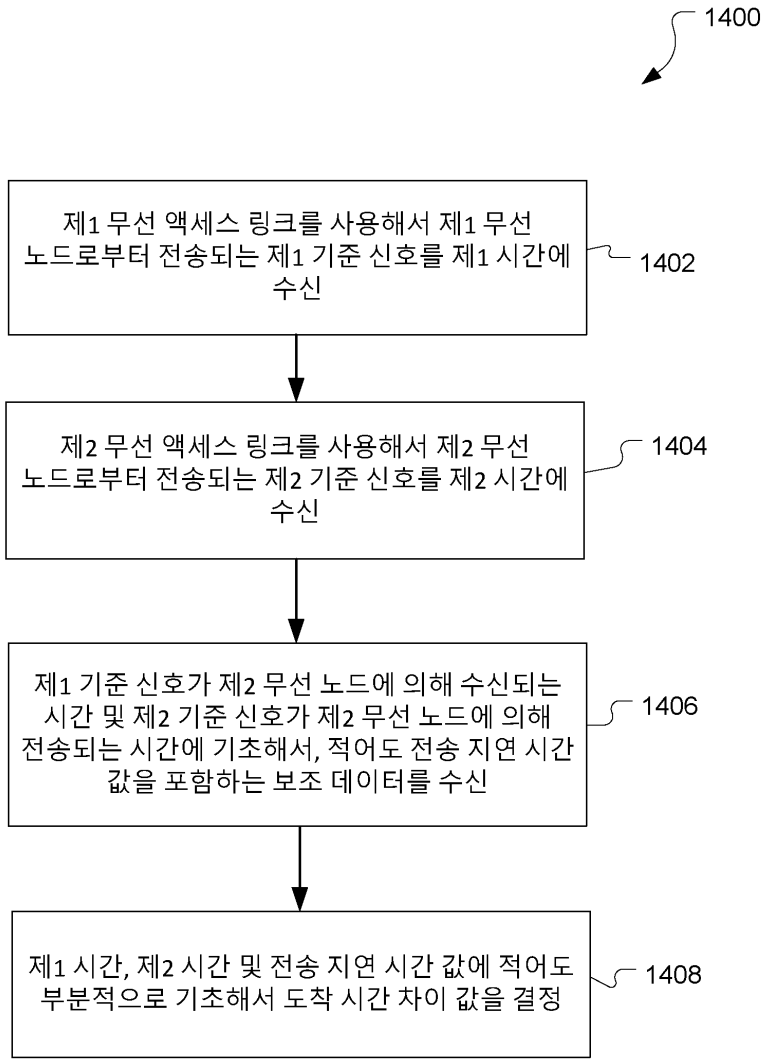
도면12


1200
1206
1204
1202
1208
1210
협력 UE 2
협력 UE 1
타겟 UE
gNB
LMF
포지션 요청
1212
보조 데이터
1214
1216
1218a
사이드링크
사이드링크
1218b
1220
로케이션 계산
1222
LPP 측정값 보고
1224a
Rx-Tx 지연 보고
Rx-Tx 지연 보고
1224b
로케이션 계산
1226

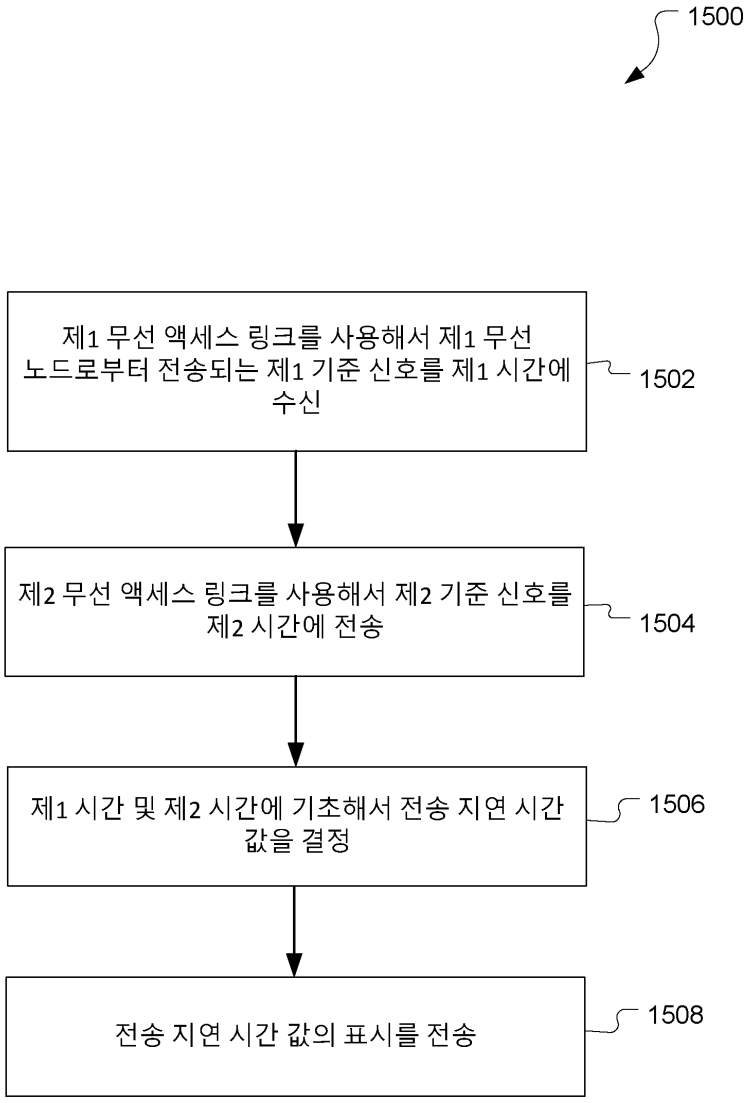
도면13


1300
1206
협력 UE 2
1204
협력 UE 1
1202
타겟 UE
1208
gNB
1210
LMF
포지션 요청
1312
SRS 구성
1314
사이드링크
1316a
사이드링크
1316b
1318
UL SRS
1320
델타 SRS-사이드링크
1322a
UL SRS
UL SRS
1322b
1322c
Rx-Tx 지연
Rx-Tx 지연
1322d
측정 보고
1324
로케이션 계산
1326

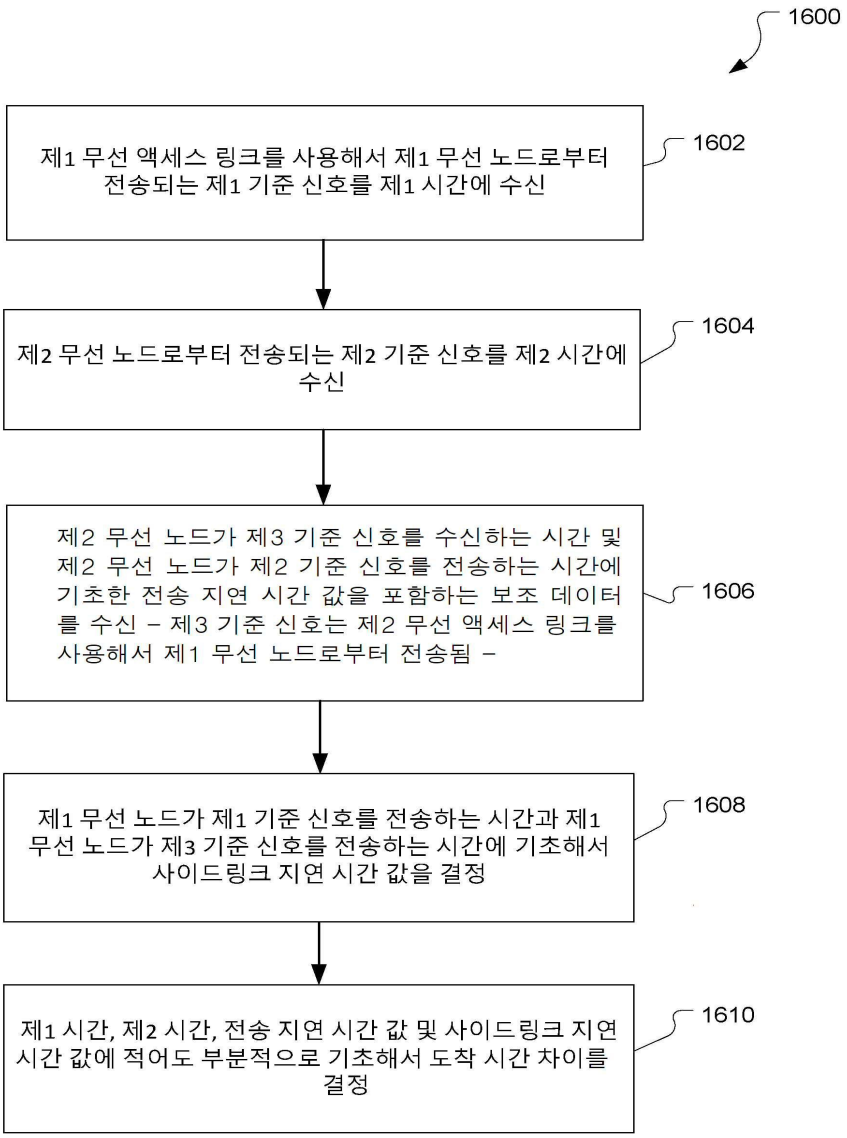
도면14


1400
제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신
1402
제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 무선 노드로부터 전송되는 제2 기준 신호를 제2 시간에 수신
1404
제1 기준 신호가 제2 무선 노드에 의해 수신되는 시간 및 제2 기준 신호가 제2 무선 노드에 의해 전송되는 시간에 기초해서, 적어도 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신
1406
제1 시간, 제2 시간 및 전송 지연 시간 값에 적어도 부분적으로 기초해서 도착 시간 차이 값을 결정
1408

도면15


1500
제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신
1502
제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제2 기준 신호를 제2 시간에 전송
1504
제1 시간 및 제2 시간에 기초해서 전송 지연 시간 값을 결정
1506
전송 지연 시간 값의 표시를 전송
1508

도면16


1600
제1 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송되는 제1 기준 신호를 제1 시간에 수신
1602
제2 무선 노드로부터 전송되는 제2 기준 신호를 제2 시간에 수신
1604
제2 무선 노드가 제3 기준 신호를 수신하는 시간 및 제2 무선 노드가 제2 기준 신호를 전송하는 시간에 기초한 전송 지연 시간 값을 포함하는 보조 데이터를 수신 - 제3 기준 신호는 제2 무선 액세스 링크를 사용해서 제1 무선 노드로부터 전송됨 -
1606
제1 무선 노드가 제1 기준 신호를 전송하는 시간과 제1 무선 노드가 제3 기준 신호를 전송하는 시간에 기초해서 사이드링크 지연 시간 값을 결정
1608
제1 시간, 제2 시간, 전송 지연 시간 값 및 사이드링크 지연 시간 값에 적어도 부분적으로 기초해서 도착 시간 차이를 결정
1610