



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년05월28일
(11) 등록번호 10-2669986
(24) 등록일자 2024년05월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 5/02 (2010.01) G01S 1/02 (2010.01)
G01S 5/00 (2006.01) H04L 5/00 (2006.01)
H04W 24/10 (2009.01) H04W 56/00 (2009.01)
H04W 64/00 (2023.01)
(52) CPC특허분류
G01S 5/021 (2013.01)
G01S 1/026 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7033036
(22) 출원일자(국제) 2022년02월02일
심사청구일자 2023년09월25일
(85) 번역문제출일자 2023년09월25일
(65) 공개번호 10-2023-0141946
(43) 공개일자 2023년10월10일
(86) 국제출원번호 PCT/US2022/014846
(87) 국제공개번호 WO 2022/216353
국제공개일자 2022년10월13일
(30) 우선권주장
17/222,584 2021년04월05일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20150141048 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
바오, 정차오
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
악카라카란, 소니
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
특허법인(유)남아이피그룹, 특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 30 항

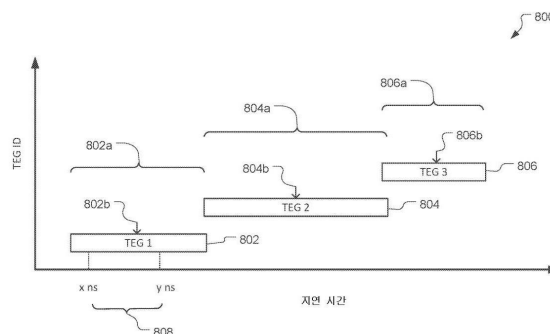
심사관 : 나영준

(54) 발명의 명칭 포지셔닝을 위한 신호 타이밍 에러 그룹 업데이트들

(57) 요약

포지셔닝을 위한 TEG(Timing Error Group) 업데이트들을 시그널링하는 기법들이 제공된다. 모바일 디바이스에 기준 신호 측정 값들을 제공하는 예는 하나 이상의 기준 신호들을 측정하는 것, 하나 이상의 기준 신호 측정 값들과 연관된 타이밍 에러 변화를 결정하는 것, 및 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시를 송신하는 것을 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G01S 5/0036 (2013.01)

H04L 5/0048 (2023.05)

H04W 24/10 (2013.01)

H04W 56/0055 (2013.01)

H04W 64/00 (2013.01)

(72) 발명자

마놀라코스, 알렉산드로스

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

피셔, 스펜

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

가알, 피터

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

기준 신호 측정 값을 모바일 디바이스에 제공하기 위한 방법으로서,
 하나 이상의 기준 신호들을 측정하는 단계;
 하나 이상의 기준 신호 측정 값들과 연관된 타이밍 에러 변화를 결정하는 단계; 및
 상기 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 상기 타이밍 에러 변화의 표시를 송신하는 단계를 포함하는, 기준 신호 측정 값을 모바일 디바이스에 제공하기 위한 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,
 상기 타이밍 에러 변화는 상기 하나 이상의 기준 신호들 중 적어도 하나의 기준 신호의 송신 경로에 대한 상기 모바일 디바이스의 배향에 적어도 부분적으로 기반하는, 기준 신호 측정 값을 모바일 디바이스에 제공하기 위한 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,
 상기 타이밍 에러 변화는 상기 모바일 디바이스의 온도에 적어도 부분적으로 기반하는, 기준 신호 측정 값을 모바일 디바이스에 제공하기 위한 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,
 상기 하나 이상의 기준 신호 측정 값들은 리포트에서 송신되고 상기 타이밍 에러 변화의 표시는 상기 리포트 내의 토글 비트를 포함하는, 기준 신호 측정 값을 모바일 디바이스에 제공하기 위한 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,
 상기 타이밍 에러 변화의 표시는 리포트 내의 카운터 값을 포함하는, 기준 신호 측정 값을 모바일 디바이스에 제공하기 위한 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,
 상기 타이밍 에러 변화의 표시는 상기 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 토글 비트를 포함하는, 기준 신호 측정 값을 모바일 디바이스에 제공하기 위한 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,
 상기 타이밍 에러 변화의 표시는 상기 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 카운터 값을 포함하는, 기준 신호 측정 값을 모바일 디바이스에 제공하기 위한 방법.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 타이밍 에러 변화의 표시는 상기 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 카운터 값을 포함하는, 기준 신호 측정 값들을 모바일 디바이스에 제공하기 위한 방법.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 타이밍 에러 변화의 표시는 상기 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 타이밍 에러 그룹 식별 값을 포함하는, 기준 신호 측정 값들을 모바일 디바이스에 제공하기 위한 방법.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 상기 타이밍 에러 변화의 표시는 위치 서버에 송신되는, 기준 신호 측정 값들을 모바일 디바이스에 제공하기 위한 방법.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 상기 타이밍 에러 변화의 표시는 사용자 장비에 송신되는, 기준 신호 측정 값들을 모바일 디바이스에 제공하기 위한 방법.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 상기 타이밍 에러 변화의 표시는 사이드링크 통신 프로토콜을 통해 송신되는, 기준 신호 측정 값들을 모바일 디바이스에 제공하기 위한 방법.

청구항 13

스테이션의 위치를 결정하기 위한 방법으로서,

상기 스테이션으로부터 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보를 획득하는 단계;

상기 타이밍 에러 그룹 정보에 적어도 부분적으로 기반하여 상기 복수의 기준 신호 측정 값들의 적어도 제1 서브세트를 결정하는 단계 - 상기 복수의 기준 신호 측정 값들의 상기 제1 서브세트 내의 복수의 기준 신호 측정 값들 각각은 제1 타이밍 에러 값을 가짐 -; 및

상기 복수의 기준 신호 측정 값들의 상기 제1 서브세트에 적어도 부분적으로 기반하여 상기 스테이션의 위치를 결정하는 단계를 포함하는, 스테이션의 위치를 결정하기 위한 방법.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 복수의 기준 신호 측정 값들은 리포트에서 송신되고 상기 타이밍 에러 그룹 정보는 상기 리포트 내의 토글 비트를 포함하는, 스테이션의 위치를 결정하기 위한 방법.

청구항 15

제13 항에 있어서,

상기 타이밍 에러 그룹 정보는 리포트 내의 카운터 값을 포함하는, 스테이션의 위치를 결정하기 위한 방법.

청구항 16

제13 항에 있어서,

상기 타이밍 에러 그룹 정보는 상기 복수의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 토글 비트를 포함하는, 스테이션의 위치를 결정하기 위한 방법.

청구항 17

제13 항에 있어서,

상기 타이밍 에러 그룹 정보는 상기 복수의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 카운터 값을 포함하는, 스테이션의 위치를 결정하기 위한 방법.

청구항 18

제13 항에 있어서,

상기 타이밍 에러 그룹 정보는 상기 복수의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 타이밍 에러 그룹 식별 값을 포함하는, 스테이션의 위치를 결정하기 위한 방법.

청구항 19

제13 항에 있어서,

상기 복수의 기준 신호 측정 값들 및 상기 타이밍 에러 그룹 정보는 사용자 장비로부터 수신되는, 스테이션의 위치를 결정하기 위한 방법.

청구항 20

제13 항에 있어서,

상기 복수의 기준 신호 측정 값들 및 상기 타이밍 에러 그룹 정보는 사이드링크 통신 프로토콜을 통해 수신되는, 스테이션의 위치를 결정하기 위한 방법.

청구항 21

제13 항에 있어서,

상기 타이밍 에러 그룹 정보에 적어도 부분적으로 기반하여 상기 복수의 기준 신호 측정 값들의 적어도 제2 서브세트를 결정하는 단계 - 상기 복수의 기준 신호 측정 값들의 상기 제2 서브세트 내의 복수의 기준 신호 측정 값들 각각은 제2 타이밍 에러 값에 기반함 -; 및

상기 복수의 기준 신호 측정 값들의 상기 제2 서브세트에 적어도 부분적으로 기반하여 상기 스테이션의 위치를 결정하는 단계를 더 포함하는, 스테이션의 위치를 결정하기 위한 방법.

청구항 22

장치로서,

메모리;

적어도 하나의 트랜시버;

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

하나 이상의 기준 신호들을 측정하고;

하나 이상의 기준 신호 측정 값들과 연관된 타이밍 에러 변화를 결정하고; 그리고

상기 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 상기 타이밍 에러 변화의 표시를 송신하도록 구성되는, 장치.

청구항 23

제22 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 하나 이상의 기준 신호들 중 적어도 하나의 기준 신호의 송신 경로에 대해 상기 장치의 배향을 결정하도록 추가로 구성되고, 상기 타이밍 에러 변화는 상기 장치의 배향에 적어도 부분적

으로 기반하는, 장치.

청구항 24

제22 항에 있어서,

상기 장치는 적어도 하나의 온도 센서를 더 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 적어도 하나의 온도 센서로 획득된 측정치에 적어도 부분적으로 기반하여 상기 타이밍 에러 변화를 결정하도록 구성되는, 장치.

청구항 25

제22 항에 있어서,

상기 하나 이상의 기준 신호 측정 값들은 리포트에서 송신되고 상기 타이밍 에러 변화의 표시는 상기 리포트 내의 리포트 토글 비트, 리포트 카운터 값, 측정 토글 비트, 및 측정 카운터 값 중 적어도 하나를 포함하는, 장치.

청구항 26

제22 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 사이드링크 통신 프로토콜을 통해 상기 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 상기 타이밍 에러 변화의 표시를 송신하도록 추가로 구성되는, 장치.

청구항 27

장치로서,

메모리;

적어도 하나의 트랜시버;

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

스테이션으로부터 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보를 획득하고;

상기 타이밍 에러 그룹 정보에 적어도 부분적으로 기반하여 상기 복수의 기준 신호 측정 값들의 적어도 제1 서브세트를 결정하고 - 상기 복수의 기준 신호 측정 값들의 상기 제1 서브세트 내의 복수의 기준 신호 측정 값들 각각은 제1 타이밍 에러 값을 가짐 -; 및

상기 복수의 기준 신호 측정 값들의 상기 제1 서브세트에 적어도 부분적으로 기반하여 상기 스테이션의 위치를 결정하도록 구성되는, 장치.

청구항 28

제27 항에 있어서,

상기 복수의 기준 신호 측정 값들은 리포트에서 송신되고 상기 타이밍 에러 그룹 정보는 상기 리포트 내의 리포트 토글 비트, 리포트 카운터 값, 측정 토글 비트, 및 측정 카운터 값 중 적어도 하나를 포함하는, 장치.

청구항 29

제27 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 사이드링크 통신 프로토콜을 통해 상기 복수의 기준 신호 측정 값들 및 상기 타이밍 에러 그룹 정보를 수신하도록 추가로 구성되는, 장치.

청구항 30

제27 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

상기 타이밍 에러 그룹 정보에 적어도 부분적으로 기반하여 상기 복수의 기준 신호 측정 값들의 적어도 제2 서브셋을 결정하고 — 상기 복수의 기준 신호 측정 값들의 상기 제2 서브셋 내의 복수의 기준 신호 측정 값들 각각은 제2 타이밍 에러 값에 기반함 —; 및

상기 복수의 기준 신호 측정 값들의 상기 제2 서브셋에 적어도 부분적으로 기반하여 상기 스테이션의 위치를 결정하도록 추가로 구성되는, 장치.

발명의 설명

기술 분야

배경 기술

[0001] 무선통신 시스템들은 1세대 아날로그 무선 전화 서비스(1G), 2세대(2G) 디지털 무선 전화 서비스(2.5G 및 2.75G 중간망들 포함), 3세대(3G) 고속 데이터, 인터넷-가능 무선 서비스, 4세대(4G) 서비스(예컨대, LTE(Long Term Evolution) 또는 WiMax), 및 5세대(5G) 서비스 등을 포함하여, 다양한 세대들에 걸쳐 발전해 왔다. 셀룰러 및 PCS(Personal Communications Service) 시스템을 포함하여 현재 사용 중인 많은 다양한 유형들의 무선 통신 시스템들이 있다. 알려진 셀룰러 시스템들의 예들은 셀룰러 AMPS(Analog Advanced Mobile Phone System), 코드 분할 다중 접속(CDMA), 주파수 분할 다중 접속(FDMA), 직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA), 시분할 다중 접속(TDMA), TDMA의 GSM(Global System for Mobile access) 변형 등에 기반한 디지털 셀룰러 시스템들을 포함한다.

[0002] 5세대(5G) 모바일 표준은 무엇보다도 더 빠른 데이터 전달 속도, 더 많은 연결들의 개수, 더 나은 커버리지를 요구한다. 차세대 모바일 네트워크 연합(Next Generation Mobile Networks Alliance)에 따르면 5G 표준은 수만 명의 사용자들 각각에게 초당 수십 메가비트의 데이터 레이트들을 제공하고, 사무실의 직원들 수십 명들에게는 초당 1기가비트의 데이터 속도를 제공하도록 설계된다. 수십만 개의 동시 연결들은 대규모 센서 배치들을 지원하기 위해 지원되어야 한다. 결과적으로, 5G 이동 통신들의 스펙트럼 효율은 현재 4G 표준에 비해 크게 향상되어야 한다. 추가로, 시그널링 효율들은 현재 표준에 비해 향상되고 지연시간은 크게 감소되어야 한다.

[0003] 무선 네트워크에 액세스하는 모바일 디바이스들의 위치들을 획득하는 것은 예컨대, 비상 통화, 개인 내비게이션, 소비자 자산 추적, 친구나 가족 구성원 찾기 등을 포함한 많은 애플리케이션들에 유용할 수 있다. 기존 포지셔닝 방법들은 기지국들 및 액세스 포인트들과 같은 무선 네트워크의 위성 차량(SV)들 및 지상 무선 소스들을 포함한 다양한 디바이스들 또는 엔티티들에서 송신되는 무선 신호들의 측정에 기반한 방법들을 포함한다. 5G 무선 네트워크들에 대한 표준화가, LTE 무선 네트워크들이 현재 포지션 결정을 위해 포지셔닝 기준 신호(PRS)들 및/또는 셀별 기준 신호(CRS: Cell-specific Reference Signal)들을 활용하는 것과 유사한 방식으로 기지국들에 의해 송신된 기준 신호들을 활용할 수 있는 다양한 포지셔닝 방법들에 대한 지원을 포함한다는 것이 예상된다. 그러한 기준 신호들의 프로세싱과 관련된 타이밍 에러들 결과적인 포지션 추정들의 정확도에 영향을 미칠 수 있다.

발명의 내용

[0004] 본 개시내용에 따라 모바일 디바이스에 기준 신호 측정 값들을 제공하는 예는 하나 이상의 기준 신호들을 측정하는 것, 하나 이상의 기준 신호 측정 값들과 연관된 타이밍 에러 변화를 결정하는 것, 및 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시를 송신하는 것을 포함한다.

[0005] 이러한 방법의 구현들은 다음 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 타이밍 에러 변화는 하나 이상의 기준 신호들 중 적어도 하나의 송신 경로에 대한 모바일 디바이스의 배향에 적어도 부분적으로 기반할 수 있다. 타이밍 에러 변화는 모바일 디바이스의 온도에 적어도 부분적으로 기반할 수 있다. 하나 이상의 기준 신호 측정 값들은 리포트에서 송신될 수 있고 타이밍 에러 변화의 표시는 리포트 내의 토클 비트를 포함한다. 타이밍 에러 변화의 표시는 리포트 내의 카운터 값을 포함할 수 있다. 타이밍 에러 변화의 표시는 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 토클 비트를 포함할 수 있다. 타이밍 에러 변화의 표시는 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 카운터 값을 포함할 수 있다. 타이밍 에러 변화의 표시는 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 카운터 값을 포함할 수 있다. 타이밍 에러 변화의 표시는 하나 이상의 기준 신호 측정

값들 각각에 대한 타이밍 에러 그룹 식별 값을 포함할 수 있다. 하나 이상의 기준 신호 측정 값들과 타이밍 에러 변화의 표시는 위치 서버로 송신될 수 있다. 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시는 사용자 장비로 송신될 수 있다. 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시는 사이드링크 통신 프로토콜을 통해 송신될 수 있다.

[0006] 본 개시내용에 따라 스테이션의 위치를 결정하기 위한 예시적인 방법은 스테이션으로부터 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보를 획득하는 단계, 타이밍 에러 그룹 정보에 적어도 부분적으로 기반하여 복수의 기준 신호 측정 값들의 적어도 제1 서브세트를 결정하는 단계 - 복수의 기준 신호 측정 값들의 제1 서브세트 내의 복수의 기준 신호 측정 값들 각각은 제1 타이밍 에러 값을 가짐 -, 및 복수의 기준 신호 측정 값들의 제1 서브세트에 적어도 부분적으로 기반하여 스테이션의 위치를 결정하는 단계를 포함한다.

[0007] 이러한 방법의 구현들은 다음 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 복수의 기준 신호 측정 값들은 리포트에서 송신될 수 있고 타이밍 에러 그룹 정보는 리포트 내의 토클 비트를 포함한다. 타이밍 에러 그룹 정보는 리포트 내의 카운터 값을 포함할 수 있다. 타이밍 에러 그룹 정보는 복수의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 토클 비트를 포함할 수 있다. 타이밍 에러 그룹 정보는 복수의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 카운터 값을 포함할 수 있다. 타이밍 에러 그룹 정보는 복수의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 타이밍 에러 그룹 식별 값을 포함할 수 있다. 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보는 사용자 장비로부터 수신될 수 있다. 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보는 사이드링크 통신 프로토콜을 통해 수신될 수 있다. 방법은 복수의 기준 신호 측정 값들의 제2 서브세트 내의 복수의 기준 신호 측정 값들 각각이 제2 타이밍 에러 값에 기반하도록, 타이밍 에러 그룹 정보에 적어도 부분적으로 기반하여 복수의 기준 신호 측정 값들의 적어도 제2 서브세트를 결정하는 단계, 및 복수의 기준 신호 측정 값들의 제2 서브세트에 적어도 부분적으로 기반하여 스테이션의 위치를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0008] 본 개시내용에 따른 예시적인 장치는 메모리, 적어도 하나의 트랜시버, 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신 가능하게 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는 하나 이상의 기준 신호들을 측정하고, 하나 이상의 기준 신호 측정 값들과 연관된 타이밍 에러 변화를 결정하고, 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시를 송신하도록 구성된다.

[0009] 이러한 장치의 구현은 다음 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 프로세서는, 타이밍 에러 변화가 장치의 배향에 적어도 부분적으로 기반하도록, 하나 이상의 기준 신호들 중 적어도 하나의 송신 경로에 대해 장치의 배향을 결정하도록 추가로 구성될 수 있다. 장치는 적어도 하나의 온도 센서를 포함할 수 있고, 적어도 하나의 프로세서는 적어도 하나의 온도 센서로 획득된 측정치에 적어도 부분적으로 기반하여 타이밍 에러 변화를 결정하도록 구성될 수 있다. 하나 이상의 기준 신호 측정 값들은 리포트에서 송신될 수 있고 타이밍 에러 변화의 표시는 리포트 내의 리포트 토클 비트, 리포트 카운터 값, 측정 토클 비트 및 측정 카운터 값 중 적어도 하나를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는 사이드링크 통신 프로토콜을 통해 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시를 송신하도록 추가로 구성될 수 있다.

[0010] 본 개시내용에 따른 예시적인 장치는 메모리, 적어도 하나의 트랜시버, 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신 가능하게 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는 스테이션으로부터 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보를 획득하고, 타이밍 에러 그룹 정보에 적어도 부분적으로 기반하여 복수의 기준 신호 측정 값들의 적어도 제1 서브세트를 결정하고 - 복수의 기준 신호 측정 값들의 제1 서브세트 내의 복수의 기준 신호 측정 값들 각각은 제1 타이밍 에러 값을 가짐 -, 그리고 복수의 기준 신호 측정 값들의 제1 서브세트에 적어도 부분적으로 기반하여 스테이션의 위치를 결정하도록 구성된다.

[0011] 이러한 장치의 구현들은 다음 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 복수의 기준 신호 측정 값들은 리포트에서 송신될 수 있고 타이밍 에러 그룹 정보는 리포트 내의 리포트 토클 비트, 리포트 카운터 값, 측정 토클 비트, 및 측정 카운터 값 중 적어도 하나를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는 사이드링크 통신 프로토콜을 통해 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보를 수신하도록 추가로 구성될 수 있다. 적어도 하나의 프로세서는 복수의 기준 신호 측정 값들의 제2 서브세트 내의 복수의 기준 신호 측정 값들 각각이 제2 타이밍 에러 값에 기반하도록, 타이밍 에러 그룹 정보에 적어도 부분적으로 기반하여 복수의 기준 신호 측정 값들의 적어도 제2 서브세트를 결정하고, 복수의 기준 신호 측정 값들의 제2 서브세트에 적어도 부분적으로 기반하여 스테이션의 위치를 결정하도록 추가로 구성될 수 있다.

[0012] 본 개시내용에 따라 모바일 디바이스에 기준 신호 측정 값들을 제공하는 예시적인 장치는 하나 이상의 기준 신호들을 측정하는 수단, 하나 이상의 기준 신호 측정 값들과 연관된 타이밍 에러 변화를 결정하는 수단,

및 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시를 송신하는 수단을 포함한다.

- [0013] 본 개시내용에 따라 스테이션의 위치를 결정하기 위한 예시적인 장치는 스테이션으로부터 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보를 획득하는 수단, 타이밍 에러 그룹 정보에 적어도 부분적으로 기반하여 복수의 기준 신호 측정 값들의 적어도 제1 서브세트를 결정하는 수단 — 복수의 기준 신호 측정 값들의 제1 서브세트 내의 복수의 기준 신호 측정 값들 각각은 제1 타이밍 에러 값을 가짐 —, 및 복수의 기준 신호 측정 값들의 제1 서브세트에 적어도 부분적으로 기반하여 스테이션의 위치를 결정하는 수단을 포함한다.
- [0014] 하나 이상의 프로세서들로 하여금 본 개시내용에 따라 모바일 디바이스에 기준 신호 측정 값들을 제공하게 하도록 구성된 프로세서-판독가능 명령들을 포함하는 예시적인 비밀시적 프로세서-판독가능 저장 매체는 하나 이상의 기준 신호들을 측정하는 코드, 하나 이상의 기준 신호 측정 값들과 연관된 타이밍 에러 변화를 결정하는 코드, 및 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시를 송신하는 코드를 포함한다.
- [0015] 하나 이상의 프로세서들로 하여금 본 개시내용에 따라 스테이션의 위치를 결정하게 하도록 구성된 프로세서-판독가능 명령들을 포함하는 예시적인 비밀시적 프로세서-판독가능 저장 매체는 스테이션으로부터 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보를 획득하는 코드, 타이밍 에러 그룹 정보에 적어도 부분적으로 기반하여 복수의 기준 신호 측정 값들의 적어도 제1 서브세트를 결정하는 코드 — 복수의 기준 신호 측정 값들의 제1 서브세트 내의 복수의 기준 신호 측정 값들 각각은 제1 타이밍 에러 값을 가짐 —, 및 복수의 기준 신호 측정 값들의 제1 서브세트에 적어도 부분적으로 기반하여 스테이션의 위치를 결정하는 코드를 포함한다.
- [0016] 본원에 설명된 항목들 및/또는 기법들은 언급되지 않은 다른 능력들뿐만 아니라, 다음 능력들 중 하나 이상을 제공할 수 있다. 사용자 장비 또는 기지국과 같은 스테이션은 스테이션의 위치를 결정하기 위해 기준 신호들을 송신 및 수신할 수 있다. 기준 신호들과 연관된 비행 시간 및 다른 타이밍 측정치들은 2 개 이상의 스테이션들 사이의 거리를 결정하는 데 사용될 수 있다. 동작 시에, 스테이션들의 송신 및 수신 체인들과 연관된 타이밍 에러들은 컴퓨팅된 포지션 추정치의 정확도에 영향을 미칠 수 있다. 타이밍 에러는 타이밍 에러 그룹(TEG)들로 분류될 수 있고 TEG의 지연 시간들은 포지셔닝 계산들에 사용될 수 있다. 포지셔닝 계산들은 다중 기준 신호 측정치들을 활용할 수 있고 TEG 그룹에 대한 지연 시간들의 변동들은 결과적인 포지션 추정치의 정확도에 영향을 미칠 수 있다. 스테이션의 현재 상태는 수신 및/또는 송신된 기준 신호의 시간 지연에 영향을 미칠 수 있다. 스테이션은 기준 신호 측정치들을 TEG 업데이트 정보에 제공하도록 구성될 수 있다. 포지셔닝 엔티티는 유사한 TEG 지연들을 갖는 측정치들이 프로세싱을 위해 함께 그룹화되도록 기준 신호 측정치들을 분리하기 위해 TEG 업데이트 정보를 활용할 수 있다. 유사한 TEG 시간 지연 값들을 갖는 기준 신호 측정치들의 그룹으로부터 도출된 위치 추정은 상이한 TEG 시간 지연 값들을 통해 획득된 기준 신호 측정치로부터 도출된 위치 추정들보다 더 정확할 수 있다. 다른 능력들은 제공될 수 있고 본 개시내용에 따른 모든 구현이 논의된 모든 능력들은 고사하고 임의의 능력들을 제공해야 하는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 예시적인 무선 통신 시스템의 단순화된 도면이다.
- [0018] 도 2는 도 1에 도시된 예시적인 사용자 장비의 구성요소들의 블록도이다.
- [0019] 도 3은 도 1에 도시된 예시적인 송신/수신 포인트의 구성요소들의 블록도이다.
- [0020] 도 4는 도 1에 도시된 예시적인 서버의 구성요소들의 블록도이다.
- [0021] 도 5는 예시적인 다운링크 포지셔닝 기준 신호들의 다이어그램이다.
- [0022] 도 6은 예시적인 사이드링크 포지셔닝 기준 신호들의 다이어그램이다.
- [0023] 도 7은 무선 트랜시버들 내의 그룹 지연 에러들의 예시적인 영향들의 메시지 흐름도이다.
- [0024] 도 8은 TEG 내 타이밍 에러의 예를 갖는 예시적인 타이밍 에러 그룹(TEG)들이다.
- [0025] 도 9는 예시적인 기준 신호 포지셔닝 절차의 메시지 흐름이다.
- [0026] 도 10은 타이밍 에러 그룹 업데이트 정보 요소들을 갖는 기준 신호 측정 리포트들이다.
- [0027] 도 11은 포지셔닝 기준 신호 측정 값들을 제공하기 위한 방법의 블록 흐름도이다.
- [0028] 도 12는 스테이션의 위치를 결정하기 위한 방법의 블록 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] [0029] 포지셔닝을 위한 TEG(Timing Error Group) 업데이트들을 시그널링하는 기법들이 본원에서 논의된다. 예컨대 RTT(round trip timing) 및 도착 시간(ToA: time of arrival)과 같은 지상 비행 시간 포지셔닝 기법들은 2 개 이상의 스테이션들 간의 기준 신호들의 송신 및 수신과 연관된 타이밍 측정들의 정확도에 의존할 수 있다. 작은 타이밍 문제들이라도 대응 포지셔닝 추정들에 매우 큰 에러들을 초래할 수 있다. 예컨대, 100 나노초만큼 작은 시간 측정 에러는 30 미터의 현지화 에러로 이어질 수 있다. 사용자 장비(UE) 또는 기지국(예컨대, 송신/수신 포인트(TRP))과 같은 스테이션의 물리적 및 전기적 제약은 기준 신호의 송신 및 수신과 연관된 타이밍 에러들을 도입할 수 있다. 예컨대, 신호 송신 관점에서, 디지털 신호가 기저대역에서 생성되는 시간부터 RF 신호가 Tx 안테나에서 송신되는 시간까지 시간 지연이 있을 수 있다. 지상 포지셔닝 애플리케이션들에서, 스테이션(예컨대, UE, TRP 등)은 기준 신호들의 송신에 대한 Tx 시간 지연의 내부 교정 및/또는 보상을 구현할 수 있다. 예컨대, 다운링크 포지셔닝 기준 신호(DL PRS)들 및/또는 업링크 포지셔닝 기준 신호(UL PRS)들/사운드링 기준 신호(SRS)들은 동일한 스테이션에서 상이한 RF 체인들 간의 상대적인 시간 지연의 교정 및/또는 보상을 포함할 수 있다. 보상은 또한 Tx 안테나 위상 중심과 물리적 안테나 중심의 오프셋을 고려할 수 있다. 교정/보상은 완벽하지 않을 수 있다. 교정 후 남은 Tx 시간 지연, 또는 교정되지 않은 Tx 시간 지연은 Tx 타이밍 에러로 정의된다.
- [0019] [0030] 신호 수신 관점에서, RF 신호가 Rx 안테나에 도달하는 시간부터 신호가 기저대역에서 디지털화되고 타임-스탬핑되는 시간까지 시간 지연이 있을 수 있다. 지상 포지셔닝 애플리케이션들에서, 스테이션들(예컨대, UE, TRP)은 기준 신호(예컨대, DL PRS/SRS)에서 획득된 측정치들이 리포트되기 전에 Rx 시간 지연의 내부 교정 및/또는 보상을 구현할 수 있다. 예에서, 측정 리포트들은 동일한 스테이션의 상이한 RF 체인들 간의 상대적인 시간 지연의 교정 및/또는 보상을 포함할 수 있다. 보상은 또한 가능하게는 Rx 안테나 위상 중심과 물리적 안테나 중심의 오프셋을 고려할 수 있다. 그러나, RX 교정은 또한 완벽하지 않을 수 있다. 교정 후 남은 Rx 시간 지연, 또는 교정되지 않은 Rx 시간 지연은 Rx 타이밍 에러로 정의된다.
- [0020] [0031] 본원에 설명된 타이밍 에러 그룹(TEG) 정보는 DL PRS 자원들, UL PRS/SRS 자원들 및 사이드링크(SL) PRS 자원들과 같은 하나 이상의 기준 신호 자원들과 연관된 TX 및 RX 타이밍 에러들에 기반할 수 있다. TEG는 하나 이상의 상이한 업링크, 다운링크 및/또는 사이드링크 신호들과 연관될 수 있고, 소정 마진 내에 TX 및 RX 타이밍 에러 값들을 포함할 수 있다. 동작 시에, TEG와 연관된 실제 시간 지연들은 마진 내에서 달라질 수 있다. 즉, 특정 TEG는 다양한 시간 지연들을 커버할 수 있다. 예컨대, 수신 또는 송신된 신호들에 대한 상대적인 배향, 또는 열적 특성들(예컨대, 온도/클록 드리프트)과 같은 디바이스의 물리적 변화들은 실제 타이밍 에러에 영향을 미칠 수 있다. 포지셔닝 엔티티가 다중 측정들을 위해 TEG 그룹 정보를 활용할 수 있으므로, TEG 그룹 내의 지연 시간 변화(예컨대, TEG 내 변화)는 결과적인 포지션 추정의 정확도를 감소시킬 수 있다. 예컨대, 스테이션은 1 나노초(ns)의 평균 지연을 가질 수 있는 제1 TEG(예컨대, TEG1)에 기반하여 측정 리포트를 제공할 수 있다. 이어서, 스테이션은 TEG1에 기반하여 제2 측정 리포트를 제공할 수 있지만, 제2 리포트의 실제 지연은 열적 특성 또는 다른 물리적 요인들의 변화들로 인해 평균 2 ns의 지연을 가질 수 있다. 제1 및 제2 리포트들 둘 모두는 TEG1을 상수 값으로 사용하지만, 제1 및 제2 리포트들의 측정치들이 결합되면 TEG 내 변화(즉, 1 ns에서 2 ns로)는 결과적인 포지셔닝 추정들에 영향을 미칠 수 있다.
- [0021] [0032] 실시예에서, 스테이션은 TEG 내 변화의 포지셔닝 엔티티를 업데이트하기 위한 신호를 제공하도록 구성될 수 있다. 이어서, 포지셔닝 엔티티는 업데이트 신호를 활용하여 동일한 TEG 내 지연 값들을 갖는 수신된 측정치들의 서브세트들을 선택할 수 있다. 예컨대, 측정 리포트들은 토글 비트 상태가 상태를 변화(예컨대, 토글)될 때까지 TEG 지연이 리포트들 전반에 걸쳐 동일함을 나타내는 토글 비트를 포함할 수 있다. 측정 리포트들은 TEG 내 지연 변화가 발생하지 않았음을 확인하기 위한 카운터 또는 타이머 정보 요소를 포함할 수 있다. 예에서, 측정 리포트들의 측정 값들은, TEG 내 변화 이전에 획득된 측정치들이 제1 서브세트로 그룹화될 수 있고, TEG 내 변화 후에 획득된 측정치들이 제2 서브세트로 그룹화될 수 있도록 TEG 내 변화를 나타내기 위한 정보 요소들을 포함할 수 있다. 리포트 기반 정보 요소와 측정 기반 정보 요소의 다른 조합들은 또한 TEG와 연관된 지연 변화의 포지셔닝 엔티티를 업데이트하는 데 사용될 수 있다. 이들은 예들이고, 정보 요소들의 다른 예들은 구현될 수 있다.
- [0022] [0033] 설명은 예컨대 컴퓨팅 디바이스의 요소들에 의해 수행될 액션들의 시퀀스들을 나타낼 수 있다. 본원에 설명된 다양한 동작들은 특정 회로들(예컨대, 주문형 집적 회로(ASIC))들에 의해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 프로그램 명령들에 의해, 또는 둘 모두의 조합에 의해 수행될 수 있다. 본원에 설명된 액션들의

시퀀스들은 실행 시 연관된 프로세서가 본원에 설명된 기능을 수행하게 하는 대응하는 컴퓨터 명령들의 대응 세트가 저장되어 있는 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체 내에 구현될 수 있다. 따라서, 본원에 설명된 다양한 양태들은 다수의 상이한 형태들로 구현될 수 있고, 이들 모두는 청구된 주제를 포함하여 본 개시내용의 범위 내에 속한다.

[0023] [0034] 본원에서 사용된 바와 같이, "사용자 장비(UE)" 및 "기지국"이라는 용어들은 달리 언급되지 않는 한 임의의 특정 무선 액세스 기술(RAT)에 특정되거나 달리 제한되지 않는다. 일반적으로, 그러한 UE들은 무선 통신 네트워크를 통한 통신을 위해 사용자에게 의해 사용되는 임의의 무선 통신 디바이스(예컨대, 모바일 폰, 라우터, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 소비자 자산 추적 디바이스, 사물 인터넷(IoT) 디바이스 등)일 수 있다. UE는 이동식일 수 있거나 (예컨대, 소정 시간들에서) 고정식일 수 있고, 무선 접속망(RAN: Radio Access Network)과 통신할 수 있다. 본원에서 사용된 바와 같이, "UE"라는 용어는 "액세스 단말" 또는 "AT", "클라이언트 디바이스", "무선 디바이스", "가입자 디바이스", "가입자 단말", "가입자국", "사용자 단말" 또는 UT, "이동 단말", "이동국", 또는 이들의 변형으로 상호교환적으로 지칭될 수 있다. 일반적으로, UE들은 RAN을 통해 코어 네트워크와 통신할 수 있고, 코어 네트워크를 통해 UE들은 인터넷 같은 외부 네트워크들 및 다른 UE들과 연결될 수 있다. 물론, 유선 액세스 네트워크들, WiFi 네트워크들(예컨대, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 기반 등)와 같이 코어 네트워크 및/또는 인터넷에 연결하는 다른 메커니즘들은 또한 UE들에 대해 가능하다.

[0024] [0035] 기지국은 배치된 네트워크에 의존하는 UE들과 통신하는 다수의 RAT들 중 하나에 따라 동작할 수 있고, 대안적으로 액세스 포인트(AP), 네트워크 노드, NodeB, eNB(NodeB), 일반 노드 B(gNodeB, gNB) 등으로 지칭될 수 있다. 게다가, 일부 실시태들에서, 기지국은 순전히 예지 노드 시그널링 기능들을 제공할 수 있는 반면, 다른 시스템들에서는 추가적인 제어 및/또는 네트워크 관리 기능들을 제공할 수 있다.

[0025] [0036] UE들은 인쇄 회로(PC) 카드들, 컴팩트 플래시 디바이스들, 외부 또는 내부 모듈들, 무선 또는 유선 전화들, 스마트폰들, 태블릿들, 소비자 자산 추적 디바이스들, 자산 태그들 등을 포함하지만 이에 제한되지 않는 다양한 유형들의 디바이스들 중 임의의 디바이스로 구현될 수 있다. UE들이 RAN으로 신호들을 전송할 수 있는 통신 링크는 업링크 채널(예컨대, 역방향 트래픽 채널, 역방향 제어 채널, 액세스 채널 등)로 칭해진다. RAN이 UE들에게 신호들을 전송할 수 있는 통신 링크는 다운링크 또는 순방향 링크 채널(예컨대, 페이징 채널, 제어 채널, 브로드캐스트 채널, 순방향 트래픽 채널 등)로 칭해진다. 본원에서 사용된 바와 같이, 트래픽 채널(TCH)이라는 용어는 업링크/역방향 또는 다운링크/순방향 트래픽 채널을 지칭할 수 있다.

[0026] [0037] 본원에서 사용되는 바와 같이, "셀" 또는 "섹터"라는 용어는 상황에 따라 기지국의 복수의 셀들 중 하나에 대응할 도 있거나, 기지국 자체에 대응할 수 있다. "셀"이라는 용어는 기지국과의 통신(예컨대, 반송파를 통한)에 사용되는 논리적인 통신 엔티티를 지칭할 수 있고, 동일하거나 상이한 반송파를 통해 동작하는 이웃 셀들을 구별하기 위한 식별자(예컨대, PCID(Physical Cell Identifier)), VCID(Virtual Cell Identifier))와 연관될 수 있다. 일부 예들에서, 반송파는 다중 셀들을 지원할 수 있고, 상이한 셀들은 상이한 유형들의 디바이스들에 대한 액세스를 제공할 수 있는 상이한 프로토콜 유형들(예컨대, 기계-유형 통신(MTC), 협대역 사물 인터넷(NB-IoT), 향상된 모바일 광대역(eMBB) 등)에 따라 구성될 수 있다. 일부 예들에서, "셀"이라는 용어는 논리적 엔티티가 동작하는 지리적 커버리지 영역(예컨대, 섹터)의 일부를 지칭할 수 있다.

[0027] [0038] 도 1을 참조하면, 통신 시스템(100)의 예들은 UE(105), UE(106), 무선 접속망(RAN)(135), 여기서는 5세대(5G) 차세대(NG) RAN(NG-RAN) 및 5G 코어 네트워크(5GC)(140)를 포함한다. UE(105) 및/또는 UE(106)는 예컨대, IoT 디바이스, 위치 추적 디바이스, 셀룰러 폰, 차량(예컨대, 차, 트럭, 버스, 보트 등) 또는 다른 디바이스일 수 있다. 5G 네트워크는 또한 NR(New Radio) 네트워크로 지칭될 수 있고; NG-RAN(135)은 5G RAN 또는 NR RAN으로 지칭될 수 있고; 5GC(140)는 NG 코어 네트워크(NG Core network, NGC)로 지칭될 수 있다. NG-RAN과 5GC의 표준화는 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서 진행 중이다. 따라서, NG-RAN(135) 및 5GC(140)는 3GPP로부터의 5G 지원을 위한 현재 또는 미래의 표준들을 따를 수 있다. RAN(135)은 다른 유형의 RAN, 예컨대 3G RAN, 4G LTE(Long Term Evolution) RAN 등일 수 있다. UE(106)는 시스템(100)의 유사한 다른 엔티티들로/엔티티들로부터 신호들을 전송 및/또는 수신하기 위해 UE(105)와 유사하게 구성 및 결합될 수 있지만, 그러한 시그널링은 도면의 단순화를 위해 도 1에 표시되지 않는다. 유사하게, 논의는 단순화를 위해 UE(105)에 집중한다. 통신 시스템(100)은 GPS(Global Positioning System)와 같은 SPS(Satellite Positioning System)(예컨대, GNSS(Global Navigation Satellite System), GLONASS(Global Navigation Satellite System), Galileo, Beidou 또는 일부 다른 로컬 또는 지역적 SPS, 이를테면 IRNSS(Indian Regional Navigational Satellite System), EGNOS(European Geostationary Navigation Overlay Service) 또는 WAAS(Wide Area

Augmentation System)에 대한 위성 차량(SV)들(190, 191, 192, 193)의 성상도(constellation)(185)로부터의 정보를 활용할 수 있다. 통신 시스템(100)의 추가 구성요소들은 아래에서 설명된다. 통신 시스템(100)은 추가적인 또는 대안적인 구성요소들을 포함할 수 있다.

[0028] [0039] 도 1에 도시된 바와 같이, NG-RAN(135)은 NR nodeB(gNB)(110a, 110b)들 및 차세대 eNodeB(ng-eNB)(114)를 포함하고, 5GC(140)는 AMF(Access and Mobility Management Function)(115), 세션 관리 기능(SMF)(117), LMF(Location Management Function)(120), 및 GMLC(Gateway Mobile Location Center)(125)를 포함한다. gNB(110a, 110b) 및 ng-eNB(114)는 서로 통신 가능하게 결합되고, 각각 UE(105)와 양방향 무선 통신하도록 구성되고, 각각 AMF(115)에 통신 가능하게 결합되고, 양방향 통신하도록 구성된다. gNB들(110a, 110b), 및 ng-eNB(114)는 기지국(BS)들로 지칭될 수 있다. AMF(115), SMF(117), LMF(120) 및 GMLC(125)는 서로 통신 가능하게 결합되고, GMLC는 외부 클라이언트(130)와 통신 가능하게 결합된다. SMF(117)는 미디어 세션들을 생성, 제어 및 삭제하기 위한 SCF(Service Control Function)(도시되지 않음)의 초기 접점 역할을 할 수 있다. BS들(110a, 110b, 114)은 매크로 셀(예컨대, 고전력 셀룰러 기지국), 또는 소형 셀(예컨대, 저전력 셀룰러 기지국), 또는 액세스 포인트(예컨대, WiFi, WiFi-Direct(WiFi-D), Bluetooth®, Bluetooth®저에너지(BLE), Zigbee 등과 같은 단거리 기술과 통신하도록 구성된 단거리 기지국)일 수 있다. BS들(110a, 110b, 114) 중 하나 이상은 다중 반송파들을 통해 UE(105)와 통신하도록 구성될 수 있다. BS들(110a, 110b, 114) 각각은 각자의 지리적 구역, 예컨대, 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 각각의 셀은 기지국 안테나의 기능에 따라 다수의 섹터들로 파티셔닝될 수 있다.

[0029] [0040] 도 1은 다양한 구성요소들의 일반화된 예시를 제공하고, 이들 중 일부 또는 전부는 적절하게 활용될 수 있고, 각각은 필요에 따라 복제 또는 생략될 수 있다. 구체적으로, 하나의 UE(105)가 예시되어 있지만, 다수의 UE들(예컨대, 수백, 수천, 수백만 등)이 통신 시스템(100)에서 활용될 수 있다. 유사하게, 통신 시스템(100)은 더 많은(또는 더 적은) 개수의 SV들(즉, 도시된 4 개의 SV들(190-193)보다 더 많거나 더 적음), gNB들(110a, 110b), ng-eNB들(114), AMF들(115), 외부 클라이언트들(130), 및/또는 다른 구성요소들을 포함할 수 있다. 통신 시스템(100)의 다양한 구성요소들을 연결하는 예시된 연결들은 추가(중개) 구성요소들, 직접 또는 간접 물리적 및/또는 무선 연결들, 및/또는 추가 네트워크들을 포함할 수 있는 데이터 및 시그널링 연결들을 포함한다. 추가로, 구성요소들은 원하는 기능에 따라 재배열, 결합, 분리, 대체 및/또는 생략될 수 있다.

[0030] [0041] 도 1은 5G 기반 네트워크를 예시하지만, 유사한 네트워크 구현들 및 구성들은 3G, LTE(Long Term Evolution) 등과 같은 다른 통신 기술들에 사용될 수 있다. 본원에 설명된 구현들(5G 기술 및/또는 하나 이상의 다른 통신 기술들 및/또는 프로토콜들임)은 지향성 동기화 신호들을 송신(또는 브로드캐스트)하고, UE들(예컨대, UE(105))에서 지향성 신호들을 수신 및 측정하고/하거나 (GMLC(125) 또는 다른 로케이션 서버(location server)를 통해) UE(105)에 위치 지원을 제공하고/하거나 이러한 지향-송신 신호들에 대해 UE(105)에서 수신된 측정 품질들에 기반하여 UE(105), gNB(110a, 110b) 또는 LMF(120)와 같은 로케이션-가능 디바이스에서 UE(105)에 대한 위치를 컴퓨팅하는 데 사용될 수 있다. 관문 이동 위치 센터(GMLC)(125), 위치 관리 기능(LMF)(120), 액세스 및 이동성 관리 기능(AMF)(115), SMF(117), ng-eNB(eNodeB)(114) 및 gNB(gNodeBs)(110a, 110b)는 예들이고, 다양한 실시예들에서, 각각 다양한 다른 위치 서버 기능 및/또는 기지국 기능으로 대체되거나 이를 포함할 수 있다.

[0031] [0042] 시스템(100)은 시스템(100)의 구성요소들이 직접적으로 또는 간접적으로, 예컨대 BS들(110a, 110b, 114) 및/또는 네트워크(140)(및/또는 하나 이상의 다른 베이스 트랜시버 스테이션들과 같은 도시되지 않은 하나 이상의 다른 디바이스들)를 통해 (무선 연결들을 통해 적어도 몇 번) 서로 통신할 수 있다는 점에서 무선 통신이 가능하다. 간접 통신들의 경우, 통신들은 예컨대, 데이터 패킷들의 헤더 정보를 변화하고, 포맷을 변화하는 등을 위해 하나의 엔티티에서 다른 엔티티로 송신되는 동안 변화될 수 있다. UE(105)는 다수의 UE들을 포함할 수 있고 모바일 무선 통신 디바이스일 수 있지만, 무선 및 유선 연결들을 통해 통신할 수 있다. UE(105)는 다양한 디바이스들, 예컨대 스마트폰, 태블릿 컴퓨터, 차량-기반 디바이스 등 중 임의의 것일 수 있지만, 이들은 UE(105)가 이러한 구성들 중 어느 하나일 필요가 없고, UE들의 다른 구성들이 사용될 수 있기 때문에 예들이다. 다른 UE들은 웨어러블 디바이스들(예컨대, 스마트 시계들, 스마트 보석, 스마트 안경 또는 헤드셋 등)을 포함할 수 있다. 현재 존재하든 미래에 개발되든 여전히 다른 UE들이 사용될 수 있다. 추가로, 다른 무선 디바이스들(모바일이든 아니든)은 시스템(100) 내에 구현될 수 있고 서로 및/또는 UE(105), BS들(110a, 110b, 114), 코어 네트워크(140) 및/또는 외부 클라이언트(130)와 통신할 수 있다. 예컨대, 이러한 다른 디바이스들은 사물 인터넷(IoT) 디바이스들, 의료 디바이스들, 홈 엔터테인먼트 및/또는 자동화 디바이스들 등을 포함할 수 있다. 코어 네트워크(140)는 예컨대 외부 클라이언트(130)가 UE(105)에 관한 위치 정보를 (예컨대, GMLC(125)를 통해)

요청 및/또는 수신하도록 허용하기 위해 외부 클라이언트(130)(예컨대, 컴퓨터 시스템)와 통신할 수 있다.

[0032]

[0043] UE(105) 또는 다른 디바이스들은 다양한 네트워크들에서 및/또는 다양한 목적들을 위해 및/또는 다양한 기술들(예컨대, 5G, Wi-Fi 통신, Wi-Fi 통신의 다중 주파수들, 위성 포지셔닝, 통신들의 하나 이상의 유형들(예컨대, GSM(Global System for Mobiles), CDMA(Code Division Multiple Access), LTE(Long Term Evolution), V2X(Vehicle-to-Everything, 예컨대, V2P(Vehicle-to-Pedestrian)), V2I(Vehicle-to-Infrastructure), V2V(Vehicle-to-Vehicle) 등), IEEE 802.11p 등)을 사용하여 통신하도록 구성될 수 있다. V2X 통신은 셀룰러(Cellular-V2X(C-V2X)) 및/또는 Wi-Fi(예컨대, DSRC(Dedicated Short-Range Connection))일 수 있다. 시스템(100)은 다중 반송파들(상이한 주파수들의 파형 신호들)에서의 동작을 지원할 수 있다. 다중 반송파 송신기들은 다중 반송파에서 변조된 신호들을 동시에 송신할 수 있다. 각각의 변조된 신호는 코드 분할 다중 접속(CDMA) 신호, 시분할 다중 접속(TDMA) 신호, 직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA) 신호, 단일 반송파 주파수 분할 다중 접속(SC-FDMA) 신호일 수 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 반송파에서 전송될 수 있고 파일럿, 오버헤드 정보, 데이터 등을 반송할 수 있다. UE들(105, 106)은 PSSCH(physical sidelink synchronization channel), PSBCH(physical sidelink broadcast channel), PSCCH(physical sidelink control channel), SL-SCH(sidelink shared channel), SL-BCH(sidelink broadcast channel), 및 다른 사이드링크 동기화 신호들과 같은 하나 이상의 사이드링크 채널들을 통해 송신함으로써 UE 간 사이드링크(SL) 통신들을 통해 서로 통신할 수 있다.

[0033]

[0044] UE(105)는 디바이스, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 모바일 단말, 단말, 이동국(MS), SUPL(Secure User Plane Location)-가능 단말(SET), 또는 일부 다른 이름을 포함하고/하거나 지칭될 수 있다. 게다가, UE(105)는 셀폰, 스마트폰, 랩톱, 태블릿, PDA, 소비자 자산 추적 디바이스, 내비게이션 디바이스, 사물 인터넷(IoT) 디바이스, 건강 모니터들, 보안 시스템들, 스마트 도시 센서들, 스마트 미터들, 웨어러블 추적기들 또는 다른 휴대용 또는 이동식 디바이스에 대응할 수 있다. 일반적으로, 필수는 아니지만, UE(105)는 GSM(Global System for Mobile communication), CDMA(Code Division Multiple Access), WCDMA(Wideband CDMA), LTE, HRPD(High Rate Packet Data), IEEE 802.11 Wi-Fi(또한 Wi-Fi로 지칭됨), Bluetooth®(BT), WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access), 5G NR(new radio)(예컨대, NG-RAN(135) 및 5GC(140) 사용) 등 같은 하나 이상의 RAT들(Radio Access Technologies)을 사용하여 무선 통신을 지원할 수 있다. UE(105)는 예컨대, DSL(Digital Subscriber Line) 또는 패킷 케이블을 사용하여 다른 네트워크들(예컨대, 인터넷)에 연결할 수 있는 WLAN(Wireless Local Area Network)을 사용하여 무선 통신을 지원할 수 있다. 이들 RAT들 중 하나 이상의 사용은 UE(105)가 (예컨대, 도 1에 도시되지 않은 5GC(140)의 요소들을 통해, 또는 가능하게는 GMLC(125)를 통해) 외부 클라이언트(130)와 통신하게 할 수 있고/있거나 외부 클라이언트(130)가 (예컨대, GMLC(125)를 통해) UE(105)에 관한 포지션 정보를 수신하게 할 수 있다.

[0034]

[0045] UE(105)는 단일 엔티티를 포함할 수 있거나, 사용자가 오디오, 비디오 및/또는 데이터 I/O(입력/출력) 디바이스들 및/또는 신체 센서들 및 별도의 유선 또는 무선 모뎀을 이용할 수 있는 개인 영역 네트워크에서와 같이 다수의 엔티티들을 포함할 수 있다. UE(105)의 위치의 추정은 위치, 위치 추정, 위치 고정, 고정, 포지션, 포지션 추정, 또는 포지션 픽스로 지칭될 수 있고, 지리적일 수 있고, 따라서 고도 성분(예컨대, 해발 높이, 지상레벨 위 높이 또는 아래 깊이, 바닥 높이 또는 지하 높이)를 포함하거나 포함하지 않을 수 있는 UE(105)에 대한 위치 좌표들(예컨대, 위도 및 경도)를 제공할 수 있다. 대안적으로, UE(105)의 위치는 도시 위치(예컨대, 특정 방 또는 바닥과 같은 건물 내의 일부 지점 또는 작은 영역의 지정 또는 우편 주소)로 표현될 수 있다. UE(105)의 위치는 UE(105)가 어떤 확률 또는 신뢰 레벨(예컨대, 67%, 95% 등)으로 위치될 것으로 예상되는 영역 또는 볼륨(지리적으로 또는 도시 형태로 정의됨)으로 표현될 수 있다. UE(105)의 위치는 예컨대 알려진 위치로부터의 거리 및 방향을 포함하는 상대적 위치로 표현될 수 있다. 상대적 위치는 예컨대 지리적으로, 도시 측면에서, 또는 예컨대 맵, 평면도 또는 건물 평면에 표시된 점, 면적 또는 볼륨을 참조하여 정의될 수 있는 알려진 위치에서 일부 원점에 대해 정의된 상대 좌표(예컨대, X, Y(및 Z) 좌표들)로 표현될 수 있다. 본원에 포함된 설명에서, 위치라는 용어의 사용은 달리 나타내지 않는 한 이들 변형들 중 임의의 변형을 포함할 수 있다. UE의 위치를 컴퓨팅할 때, 로컬 X, Y 및 가능하게는 Z 좌표들을 구하고 이어서 원하는 경우, (예컨대, 평균 해수면 위 또는 아래의 위도, 경도 및 고도에 대해) 로컬 좌표들을 절대 좌표들로 변환하는 것이 일반적이다.

[0035]

[0046] UE(105)는 다양한 기술들 중 하나 이상을 사용하여 다른 엔티티들과 통신하도록 구성될 수 있다. UE(105)는 하나 이상의 D2D(device-to-device: 디바이스 간) P2P(peer-to-peer: 피어 간) 링크들을 통해 하나 이상의 통신 네트워크들에 간접적으로 연결하도록 구성될 수 있다. D2D P2P 링크들은 LTE-D(LTE Direct),

WiFi-D(WiFi Direct), Bluetooth® 등과 같은 적절한 D2D 무선 액세스 기술(RAT)로 지원될 수 있다. D2D 통신들을 활용하는 UE들의 그룹 중 하나 이상은 gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114) 중 하나 이상과 같은 송신/수신 포인트(TRP)의 지리적 커버리지 영역 내에 있을 수 있다. 이러한 그룹의 다른 UE들은 이러한 지리적 커버리지 영역 외부에 있을 수 있거나 그렇지 않으면 기지국으로부터 송신들을 수신할 수 없을 수 있다. D2D 통신들을 통해 통신하는 UE들의 그룹들은 각각의 UE가 그룹 내의 다른 UE들로 송신할 수 있는 일대다(1:M) 시스템을 활용할 수 있다. TRP는 D2D 통신들을 위한 자원들의 스케줄링을 용이하게 할 수 있다. 다른 경우들에서, D2D 통신들은 TRP의 관여 없이 UE들 사이에서 수행될 수 있다. D2D 통신들을 활용하는 UE들의 그룹 중 하나 이상은 TRP의 지리적 커버리지 영역 내에 있을 수 있다. 이러한 그룹의 다른 UE들은 이러한 지리적 커버리지 영역 외부에 있을 수 있거나 그렇지 않으면 기지국으로부터 송신들을 수신할 수 없을 수 있다. D2D 통신들을 통해 통신하는 UE들의 그룹들은 각각의 UE가 그룹 내의 다른 UE들로 송신할 수 있는 일대다(1:M) 시스템을 활용할 수 있다. TRP는 D2D 통신들을 위한 자원들의 스케줄링을 용이하게 할 수 있다. 다른 경우들에서, D2D 통신들은 TRP의 관여 없이 UE들 사이에서 수행될 수 있다.

[0036] [0047] 도 1에 도시된 NG-RAN(135) 내의 기지국(BS)들은 gNB들(110a 및 110b)로 지칭되는 NR 노드 B들을 포함한다. NG-RAN(135)의 gNB들(110a, 110b)의 쌍들은 하나 이상의 다른 gNB들을 통해 서로 연결될 수 있다. 5G 네트워크에 대한 액세스는 UE(105)와 gNB들(110a, 110b) 중 하나 이상 사이의 무선 통신을 통해 UE(105)에 제공되고, 이는 5G를 사용하여 UE(105)를 대신하여 5GC(140)에 대한 무선 통신 액세스를 제공할 수 있다. 도 1에서, UE(105)에 대한 서빙 gNB는 gNB(110a)인 것으로 가정되지만, 다른 gNB(예컨대, gNB(110b))는 UE(105)가 다른 위치로 이동하는 경우 서빙 gNB의 역할을 할 수 있거나 UE(105)에 대한 추가 처리량 및 대역폭을 제공하기 위해 보조 gNB의 역할을 할 수 있다.

[0037] [0048] 도 1에 도시된 NG-RAN(135) 내의 기지국들(BS)은 차세대 이벌브드 노드 B로 또한 지칭되는 ng-eNB(114)를 포함할 수 있다. ng-eNB(114)는 아마도 하나 이상의 다른 gNB들 및/또는 하나 이상의 다른 ng-eNB들을 통해 NG-RAN(135)의 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. gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114) 중 하나 이상은 UE(105)의 포지션을 결정하는 것을 돕기 위해 신호들을 송신할 수 있지만 UE(105) 또는 다른 UE들로부터 신호들을 수신하지 않을 수 있는 포지셔닝-전용 비콘들로서 기능하도록 구성될 수 있다.

[0038] [0049] BS들(110a, 110b, 114)은 각각 하나 이상의 TRP들을 포함할 수 있다. 예컨대, BS의 셀 내의 각각의 섹터는 TRP를 포함할 수 있지만, 다수의 TRP들은 하나 이상의 구성요소들을 공유할 수 있다(예컨대, 프로세서를 공유하지만 별도의 안테나를 가짐). 시스템(100)은 매크로 TRP들을 포함할 수 있거나 시스템(100)은 상이한 유형들의 TRP들, 예컨대 매크로, 피코 및/또는 펌토 TRP들 등을 가질 수 있다. 매크로 TRP는 비교적 넓은 지리적 영역(예컨대, 수 킬로미터 반경)을 커버할 수 있고 서비스 가입을 갖는 단말들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수 있다. 피코 TRP는 상대적으로 작은 지리적 영역(예컨대, 피코 셀)을 커버할 수 있고 서비스 가입을 갖는 단말들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 또는 홈 TRP는 상대적으로 작은 지리적 영역(예컨대, 펌토 셀)을 커버할 수 있고 펌토 셀과 연관을 갖는 단말들(예컨대, 가정 내 사용자들용 단말들)에 의한 제한된 액세스를 허용할 수 있다.

[0039] [0050] 언급된 바와 같이, 도 1이 5G 통신 프로토콜들에 따라 통신하도록 구성된 노드들을 묘사하지만, 예컨대 LTE 프로토콜 또는 IEEE 802.11x 프로토콜과 같은 다른 통신 프로토콜들에 따라 통신하도록 구성된 노드들이 사용될 수 있다. 예컨대, UE(105)에 LTE 무선 액세스를 제공하는 EPS(Evolved Packet System)에서, RAN은 진화된 노드 B들(eNB)을 포함하는 기지국들을 포함할 수 있는 E-UTRAN(Evolved Universal Mobile Telecommunications System) 지상 무선 액세스 네트워크(E-UTRAN)를 포함할 수 있다. EPS를 위한 코어 네트워크는 EPC(Evolved Packet Core)를 포함할 수 있다. EPS는 E-UTRAN과 EPC를 포함할 수 있고, 여기서 E-UTRAN은 도 1에서 NG-RAN(135)에 대응하고 EPC는 5GC(140)에 대응한다.

[0040] [0051] 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 있고 UE(105)에 대한 시그널링 연결 및 가능하게는 UE(105)에 대한 데이터 및 음성 베어러를 지원하는 데 참여할 수 있다. LMF(120)는 예컨대 무선 통신들을 통해 UE(105)와 직접 통신할 수 있거나, BS들(110a, 110b, 114)와 직접 통신할 수 있다. LMF(120)는 UE(105)가 NG-RAN(135)에 액세스할 때 UE(105)의 포지셔닝을 지원할 수 있고 A-GNSS(Assisted GNSS), OTDOA(Observed Time Difference of Arrival)(예컨대, 다운링크(DL) OTDOA 또는 업링크(UL) OTDOA), RTT(Round Trip Time), 다중-셀 RTT, RTK(Real Time Kinematics), PPP(Precise Point Positioning), DGNSS(Differential GNSS), E-CID(Enhanced Cell ID), AoA(Angle of Arrival), AoD(Angle of Departure) 및/

또는 다른 포지션 방법들 같은 포지션 절차들/방법들을 지원할 수 있다. LMF(120)는 예컨대 AMF(115) 또는 GMLC(125)로부터 수신된 UE(105)에 대한 위치 서비스 요청들을 프로세싱할 수 있다. LMF(120)는 AMF(115) 및/또는 GMLC(125)에 연결될 수 있다. LMF(120)는 LM(Location Manager), LF(Location Function), CLMF(Commercial LMF), 또는 VLMF(Value Added LMF) 같은 다른 이름들로 지칭될 수 있다. LMF(120)를 구현하는 노드/시스템은 E-SMLC(Enhanced Serving Mobile Location Center) 또는 SUPL(Secure User Plane Location) SLP(Location Platform)와 같은 다른 유형들의 위치-지원 모듈들을 추가적으로 또는 대안적으로 구현할 수 있다. 포지셔닝 기능의 적어도 일부(UE(105)의 위치 유도를 포함함)는 UE(105)에서 수행될 수 있다(예컨대, gNB들(110a, 110b 및 /또는 ng-eNB(114), 및/또는 예컨대 LMF(120)에 의해 UE(105)에 제공되는 보조 데이터 같은 무선 노드들에 의해 송신되는 신호들에 대해 UE(105)에 의해 획득된 신호 측정치들을 사용함). AMF(115)는 UE(105)와 코어 네트워크(140) 간의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드 역할을 할 수 있고, QoS(Quality of Service) 흐름 및 세션 관리를 제공할 수 있다. AMF(115)는 셀 변화, 핸드오버를 포함하는 UE(105)의 이동성을 지원할 수 있고, UE(105)에 대한 시그널링 연결을 지원하는 데 참여할 수 있다.

[0041] [0052] GMLC(125)는 외부 클라이언트(130)로부터 수신된 UE(105)에 대한 위치 요청을 지원할 수 있고 이러한 위치 요청을 AMF(115)에 의해 LMF(120)로 포워딩하기 위해 AMF(115)로 포워딩하거나 위치 요청을 직접 LMF(120)로 포워딩할 수 있다. LMF(120)로부터의 위치 응답(예컨대, UE(105)에 대한 위치 추정치를 포함함)은 직접 또는 AMF(115)를 통해 GMLC(125)로 반환될 수 있고, 이어서 GMLC(125)는 위치 응답(예컨대, 위치 추정치를 포함함)을 외부 클라이언트(130)로 반환할 수 있다. GMLC(125)는 AMF(115) 및 LMF(120) 둘 모두에 연결된 것으로 도시되어 있지만, 이러한 연결들 중 하나는 일부 구현들에서 5GC(140)에 의해 지원될 수 있다.

[0042] [0053] 도 1에 추가로 도시된 바와 같이, LMF(120)는 3GPP 기술 사양(TS) 38.455에서 정의될 수 있는 새로운 무선 포지션 프로토콜 A(New Radio Position Protocol A: NRPPa 또는 NRPPa로 지칭될 수 있음)를 사용하여 gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)와 통신할 수 있다. NRPPa는 3GPP TS 36.455에 정의된 LPPa(LTE Positioning Protocol A)와 동일하거나 유사하거나 그 확장일 수 있고, NRPPa 메시지들은 gNB(110a)(또는 gNB(110b))와 LMF(120) 사이에서, 및/또는 ng-eNB(114)와 LMF(120) 사이에서 AMF(115)를 통해 전달된다. 도 1에 추가로 예시된 바와 같이, LMF(120)와 UE(105)는 3GPP TS 36.355에서 정의될 수 있는 LPP(LTE Positioning Protocol)를 사용하여 통신할 수 있다. LMF(120) 및 UE(105)는 또한 또는 대신에 LPP와 동일하거나 유사하거나 확장일 수 있는 새로운 무선 포지셔닝 프로토콜(New Radio Positioning Protocol: NPP 또는 NRPP로 지칭될 수 있음)을 사용하여 통신할 수 있다. 여기서, LPP 및/또는 NPP 메시지들은 AMF(115)와 UE(105)를 위한 서빙 gNB(110a, 110b) 또는 서빙 ng-eNB(114)를 통해 UE(105)와 LMF(120) 사이에서 전달될 수 있다. 예컨대, LPP 및/또는 NPP 메시지는 5G LCS AP(Location Services Application Protocol)를 사용하여 LMF(120)와 AMF(115) 간에 전달될 수 있고, 5G NAS(Non-Access Stratum) 프로토콜을 사용하여 AMF(115)와 UE(105) 간에 전달될 수 있다. LPP 및/또는 NPP 프로토콜은 A-GNSS, RTK, OTDOA 및/또는 E-CID와 같은 UE-지원 및/또는 UE-기반 포지셔닝 방법들을 사용하여 UE(105)의 포지셔닝을 지원하는 데 사용될 수 있다. NRPPa 프로토콜은 (예컨대, gNB(110a, 110b) 또는 ng-eNB(114)에 의해 획득된 측정치들과 함께 사용될 때) E-CID와 같은 네트워크-기반 포지셔닝 방법들을 사용하여 UE(105)의 포지셔닝을 지원하는 데 사용될 수 있고/있거나 gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)로부터의 지향성 SS 송신들을 정의하는 파라미터들과 같은 위치 관련 정보를 gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)로부터 획득하기 위해 LMF(120)에 의해 사용될 수 있다. LMF(120)는 gNB 또는 TRP와 동일 위치에 위치하거나 통합될 수 있거나, gNB 및/또는 TRP로부터 원격에 배치될 수 있고 gNB 및/또는 TRP와 직접 또는 간접적으로 통신하도록 구성될 수 있다.

[0043] [0054] UE-지원 포지션 방법으로, UE(105)는 위치 측정치들을 획득하고 UE(105)에 대한 위치 추정치의 컴퓨팅을 위해 측정치들을 위치 서버(예컨대, LMF(120))로 전송할 수 있다. 예컨대, 위치 측정치들은 RSSI(Received Signal Strength Indication), RTT(Round Trip Signal Propagation Time), RSTD(Reference Signal Time Difference), RSRP(Reference Signal Received Power) 및/또는 gNB(110a, 110b), ng-eNB(114) 및/또는 WLAN AP에 대한 RSRQ(Reference Signal Received Quality) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 위치 측정치들은 또한 또는 대신에 SV들(190-193)에 대한 GNSS 의사 거리, 코드 위상 및/또는 반송파 위상의 측정치들을 포함할 수 있다.

[0044] [0055] UE-기반 포지션 방법으로, UE(105)는 (예컨대, UE-지원 포지션 방법에 대한 위치 측정치들과 동일하거나 유사할 수 있는) 위치 측정치들을 획득할 수 있고 (예컨대, LMF(120)와 같은 위치 서버로부터 수신되거나 gNB들(110a, 110b), ng-eNB(114) 또는 다른 기지국들 또는 AP들에 의해 브로드캐스트되는 보조 데이터의 도움으로) UE(105)의 위치를 컴퓨팅할 수 있다.

- [0045] [0056] 네트워크-기반 포지션 방법으로, 하나 이상의 기지국들(예컨대, gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)) 또는 AP들은 위치 측정치들(예컨대, UE(105)에 의해 송신된 신호들에 대한 RSSI, RTT, RSRP, RSRQ 또는 도착 시간(ToA: Time of Arrival))을 획득할 수 있고/있거나 UE(105)에 의해 획득된 측정치들을 수신할 수 있다. 하나 이상의 기지국들 또는 AP들은 UE(105)에 대한 위치 추정의 컴퓨팅을 위해 위치 서버(예컨대, LMF(120))에 측정치들을 송신할 수 있다.
- [0046] [0057] NRPPa를 사용하여 gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)에 의해 LMF(120)에 제공되는 정보는 지향성 SS 송신들 및 위치 좌표들에 대한 타이밍 및 구성 정보를 포함할 수 있다. LMF(120)는 이 정보의 일부 또는 전부를 NG-RAN(135) 및 5GC(140)를 통해 LPP 및/또는 NPP 메시지의 보조 데이터로서 UE(105)에 제공할 수 있다.
- [0047] [0058] LMF(120)에서 UE(105)로 전송된 LPP 또는 NPP 메시지는 원하는 기능에 따라 다양한 일들 중 임의의 일을 하도록 UE(105)에게 명령할 수 있다. 예컨대, LPP 또는 NPP 메시지는 UE(105)가 GNSS(또는 A-GNSS), WLAN, E-CID 및/또는 OTDOA(또는 일부 다른 포지션 방법)에 대한 측정치들을 획득하라는 명령을 포함할 수 있다. E-CID의 경우, LPP 또는 NPP 메시지는 gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114) 중 하나 이상에 의해 지원되는(또는 eNB 또는 WiFi AP와 같은 일부 다른 유형의 기지국에 의해 지원되는) 특정 셀들 내에서 송신되는 지향성 신호들의 하나 이상의 측정량들(예컨대, 빔 ID, 빔 폭, 평균 각도, RSRP, RSRQ 측정치들)을 획득하도록 UE(105)에 명령할 수 있다. UE(105)는 서버 gNB(110a)(또는 서버 ng-eNB(114)) 및 AMF(115)를 통해 LPP 또는 NPP 메시지에서(예컨대, 5G NAS 메시지 내의) 측정량들을 LMF(120)로 다시 전송할 수 있다.
- [0048] [0059] 언급된 바와 같이, 통신 시스템(100)이 5G 기술과 관련하여 설명되지만, 통신 시스템(100)은 (예컨대, 음성, 데이터, 포지셔닝 및 다른 기능들을 구현하기 위해) UE(105)와 같은 모바일 디바이스들을 지원하고 상호 작용하는 데 사용되는 GSM, WCDMA, LTE 등과 같은 다른 통신 기술들을 지원하도록 구현될 수 있다. 일부 이런 실시예들에서, 5GC(140)는 상이한 무선 인터페이스들을 제어하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 5GC(140)는 5GC(150)에서 N3IWF(non-3GPP InterWorking Function, 도 1에 도시되지 않음)을 사용하여 WLAN에 연결될 수 있다. 예컨대, WLAN은 UE(105)에 대한 IEEE 802.11 WiFi 액세스를 지원할 수 있고 하나 이상의 WiFi AP들을 포함할 수 있다. 여기서, N3IWF는 WLAN 및 AMF(115)와 같은 5GC(140)의 다른 요소들에 연결될 수 있다. 일부 실시예들에서, NG-RAN(135) 및 5GC(140) 둘 모두는 하나 이상의 다른 RAN들 및 하나 이상의 다른 코어 네트워크들로 대체될 수 있다. 예컨대, EPS에서, NG-RAN(135)은 eNB들을 포함하는 E-UTRAN으로 대체될 수 있고, 5GC(140)는 AMF(115) 대신 MME(Mobility Management Entity)를 포함하는 EPC, LMF(120) 대신 E-SMLC 및 GMLC(125)와 유사할 수 있는 GMLC로 대체될 수 있다. 그러한 EPS에서, E-SMLC는 E-UTRAN에서 eNB들과 위치 정보를 송수신하기 위해 NRPPa 대신에 LPPa를 사용할 수 있고, UE(105)의 포지셔닝을 지원하기 위해 LPP를 사용할 수 있다. 이들 다른 실시예들에서, 지향성 PRS를 사용하는 UE(105)의 포지셔닝은 gNB들(110a, 110b), ng-eNB(114), AMF(115) 및 LMF(120)에 대해 본원에 설명된 기능들 및 절차들이 일부 경우들에서, eNB들, WiFi AP들, MME 및 E-SMLC와 같은 다른 네트워크 요소들 대신 적용될 수 있다는 차이와 함께 5G 네트워크에 대해 본원에 설명된 것과 유사한 방식으로 지원될 수 있다.
- [0049] [0060] 언급된 바와 같이, 일부 실시예들에서, 포지셔닝 기능은 포지션이 결정될 UE((예컨대, 도 1의 UE(105))의 범위 내에 있는 기지국들(예컨대, gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114))에 의해 전송되는 지향성 SS 빔들을 사용하여 적어도 부분적으로 구현될 수 있다. UE는 일부 사례들에서, UE의 포지션을 컴퓨팅하기 위해 복수의 기지국들(예컨대, gNB(110a, 110b), ng-eNB(114) 등)으로부터의 지향성 SS 빔들을 사용할 수 있다.
- [0050] [0061] 또한 도 2를 참조하면, UE(200)는 UE들(105, 106)의 하나의 예이고 프로세서(210), 소프트웨어(SW)(212)를 포함하는 메모리(211), 하나 이상의 센서들(213), 트랜시버(215)용 트랜시버 인터페이스(214), 사용자 인터페이스(216), SPS(Satellite Positioning System) 수신기(217), 카메라(218) 및 포지션 디바이스(PD)(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 디바이스(219)는 버스(220)(예컨대, 광학 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수 있음)에 의해 서로 통신 가능하게 결합될 수 있다. 도시된 장치 중 하나 이상(예컨대, 카메라(218), 포지션 디바이스(219), 및/또는 센서(들)(213) 중 하나 이상 등)은 UE(200)에서 생략될 수 있다. 프로세서(210)는 하나 이상의 지능형 하드웨어 디바이스들, 예컨대 중앙 처리 유닛(CPU), 마이크로제어기, 주문형 집적 회로(ASIC) 등을 포함할 수 있다. 프로세서(210)는 범용/애플리케이션 프로세서(230), 디지털 신호 프로세서(DSP)(231), 모뎀 프로세서(232), 비디오 프로세서(233) 및/또는 센서 프로세서(234)를 포함하는 다수의 프로세서들을 포함할 수 있다. 프로세서들(230-234) 중 하나 이상은 다수의 디바이스들(예컨대, 다수의 프로세서들)을 포함할 수 있다. 예컨대, 센서 프로세서(234)는 예컨대 레이더, 초음파 및/또는 라이다 등을 위한 프로세서들을 포함할 수 있다. 모뎀 프로세서(232)는 이중 SIM/이중 연결(또는

더 많은 SIM)을 지원할 수 있다. 예컨대, SIM(Subscriber Identity Module 또는 Subscriber Identification Module)은 OEM(Original Equipment Manufacturer)에 의해 사용될 수 있고, 또 다른 SIM은 연결을 위해 UE(200)의 최종 사용자에게 의해 사용될 수 있다. 메모리(211)는 RAM(Random Access Memory), 플래시 메모리, 디스크 메모리 및/또는 ROM(Read-Only Memory) 등을 포함할 수 있는 비일시적 저장 매체이다. 메모리(211)는 실행될 때, 프로세서(210)로 하여금 본원에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성된 프로세서-관독가능, 프로세서-실행가능 소프트웨어 코드일 수 있는 소프트웨어(212)를 저장한다. 대안적으로, 소프트웨어(212)는 프로세서(210)에 의해 직접 실행 가능하지 않을 수 있지만, 예컨대 컴파일되고 실행될 때, 프로세서(210)가 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다. 설명은 프로세서(210)가 기능을 수행하는 것을 언급할 수 있지만, 이는 프로세서(210)가 소프트웨어 및/또는 펌웨어를 실행하는 것과 같은 다른 구현들을 포함한다. 설명은 프로세서들(230-234) 중 하나 이상이 기능을 수행하는 것에 대한 속기로서 프로세서(210)가 기능을 수행하는 것을 언급할 수 있다. 설명은 UE(200)의 하나 이상의 적절한 구성요소들이 기능을 수행하는 것에 대한 속기로서 UE(200)가 기능을 수행하는 것을 언급할 수 있다. 프로세서(210)는 메모리(211)에 추가 및/또는 대신에 명령들이 저장된 메모리를 포함할 수 있다. 프로세서(210)의 기능은 아래에서 더 상세히 논의된다.

[0051] [0062] 도 2에 도시된 UE(200)의 구성은 예이고 청구범위를 포함하는 본 개시내용을 제한하지 않고, 다른 구성들이 사용될 수 있다. 예컨대, UE의 구성은 프로세서(210)의 프로세서들(230-234) 중 하나 이상, 메모리(211) 및 무선 트랜시버(240)를 포함한다. 다른 예시적인 구성들은 프로세서(210)의 프로세서들(230-234) 중 하나 이상, 메모리(211), 무선 트랜시버(240), 및 센서(들)(213) 중 하나 이상, 사용자 인터페이스(216), SPS 수신기(217), 카메라(218), PD(219) 및/또는 유선 트랜시버(250)를 포함한다.

[0052] [0063] UE(200)는 트랜시버(215) 및/또는 SPS 수신기(217)에 의해 수신되고 하향변환된 신호들의 기저대역 프로세싱을 수행할 수 있는 모뎀 프로세서(232)를 포함할 수 있다. 모뎀 프로세서(232)는 트랜시버(215)에 의한 송신을 위해 상향변환된 신호들의 기저대역 프로세싱을 수행할 수 있다. 또한 또는 대안적으로, 기저대역 프로세싱은 프로세서(230) 및/또는 DSP(231)에 의해 수행될 수 있다. 그러나, 다른 구성들은 기저대역 프로세싱을 수행하기 위해 사용될 수 있다.

[0053] [0064] UE(200)는 예컨대, 하나 이상의 관성 센서들, 하나 이상의 자력계들, 하나 이상의 환경 센서들, 하나 이상의 광학 센서들, 하나 이상의 무게 센서들, 및/또는 하나 이상의 무선 주파수(RF) 센서들 등 같은 다양한 유형들의 센서들 중 하나 이상을 포함할 수 있는 센서(들)(213)를 포함할 수 있다. 관성 측정 유닛(IMU)은 예컨대, 하나 이상의 가속도계들(예컨대, 3차원들에서 UE(200)의 가속도에 집합적으로 응답함) 및/또는 하나 이상의 자이로스코프들(예컨대, 3차원 자이로스코프(들))을 포함할 수 있다. 센서(들)(213)는 예컨대 하나 이상의 나침반 애플리케이션들을 지원하기 위해, 임의의 다양한 목적들에 사용될 수 있는 배향(예컨대, 자북 및/또는 진북에 상대적인)을 결정하기 위해 하나 이상의 자력계들(예컨대, 3차원 자력계(들))를 포함할 수 있다. 환경 센서(들)는 예컨대 하나 이상의 온도 센서들, 하나 이상의 기압 센서들, 하나 이상의 주변 광 센서들, 하나 이상의 카메라 이미지들 및/또는 하나 이상의 마이크로폰들 등을 포함할 수 있다. 센서(들)(213)는 메모리(211)에 저장될 수 있고 예컨대, 포지셔닝 및/또는 내비게이션 동작들을 위한 애플리케이션들 같은 하나 이상의 애플리케이션들을 지원하는 DSP(231) 및/또는 프로세서(230)에 의해 프로세싱될 수 있는 아날로그 및/또는 디지털 신호 표시들을 생성할 수 있다.

[0054] [0065] 센서(들)(213)는 상대 위치 측정들, 상대 위치 결정, 모션 결정 등에 사용될 수 있다. 센서(들)(213)에 의해 검출된 정보는 모션 검출, 상대 변위, 추측 항법, 센서-기반 위치 결정, 및/또는 센서-지원 위치 결정에 사용될 수 있다. 센서(들)(213)는 UE(200)가 고정(정지)식인지 이동식인지 여부 및/또는 UE(200)의 이동성에 관한 소정 유용한 정보를 LMF(120)에 리포트할지 여부를 결정하는 데 유용할 수 있다. 예컨대, 센서(들)에 의해 획득/측정된 정보에 기반하여, UE(200)는 UE(200)가 움직임을 검출했거나 UE(200)가 이동하였다는 것을 LMF(120)에 통지/리포트하고, (예컨대, 추측 항법, 또는 센서-기반 위치 결정, 또는 센서(들)(213)에 의해 가능한 센서-지원 위치 결정을 통해) 상대 변위/거리를 리포트할 수 있다. 다른 예에서, 상대적 포지셔닝 정보의 경우, 센서들/IMU는 UE(200) 등에 대한 다른 디바이스의 각도 및/또는 배향을 결정하는 데 사용될 수 있다.

[0055] [0066] IMU는 상대 위치 결정에 사용될 수 있는 UE(200)의 모션 방향 및/또는 모션 속도에 대한 측정치들을 제공하도록 구성될 수 있다. 예컨대, IMU의 하나 이상의 가속도계들 및/또는 하나 이상의 자이로스코프들은 각각 UE(200)의 선형 가속도 및 회전 속도를 검출할 수 있다. UE(200)의 선형 가속도 및 회전 속도 측정치들은 시간에 따라 통합되어 UE(200)의 변위뿐만 아니라 순간적인 모션 방향을 결정할 수 있다. 순간적인 모션 방향과 변위는 통합되어 UE(200)의 위치를 추적할 수 있다. 예컨대, UE(200)의 참조 위치는 가속도계(들) 및 자이로스코프(들)로부터의 시점 및 측정치들에 대해 예컨대 SPS 수신기(217)를 사용하여(및/또는 일부 다른 수단에 의해)

결정될 수 있고, 이 순간 이후에 취해진 것은 참조 위치에 대한 UE(200)의 움직임(방향 및 거리)에 기반하여 UE(200)의 현재 위치를 결정하기 위해 추측 항법에 사용될 수 있다.

[0056] [0067] 자력계(들)는 UE(200)의 배향을 결정하는 데 사용될 수 있는 상이한 방향들의 자기장 강도들을 결정할 수 있다. 예컨대, 배향은 UE(200)에 대한 디지털 나침반을 제공하는 데 사용될 수 있다. 자력계는 2 개의 직교 차원들에서 자기장 강도의 표시들을 검출하고 제공하도록 구성된 2 차원 자력계일 수 있다. 대안적으로, 자력계는 3 개의 직교 차원들에서 자기장 강도의 표시들을 검출하고 제공하도록 구성된 3 차원 자력계일 수 있다. 자력계는 자기장을 감지하고 자기장의 표시들을 예컨대 프로세서(210)에 제공하기 위한 수단을 제공할 수 있다.

[0057] [0068] 트랜시버(215)는 각각 무선 연결들 및 유선 연결들을 통해 다른 디바이스들과 통신하도록 구성된 무선 트랜시버(240) 및 유선 트랜시버(250)를 포함할 수 있다. 예컨대, 무선 트랜시버(240)는 무선 신호들(248)을 송신(예컨대, 하나 이상의 업링크 채널들 및/또는 하나 이상의 사이드링크 채널들) 및/또는 수신(예컨대, 하나 이상의 다운링크 채널들 및/또는 하나 이상의 사이드링크 채널들)하고 무선 신호들(248)로부터의 신호들을 유선(예컨대, 전기 및/또는 광학) 신호들로 그리고 유선(예컨대, 전기 및/또는 광학) 신호들을 무선 신호들(248)로 변환하기 위한 하나 이상의 안테나(246)에 결합된 무선 송신기(242) 및 무선 수신기(244)를 포함할 수 있다. 따라서, 무선 송신기(242)는 개별 구성요소들 또는 결합/통합 구성요소들일 수 있는 다수의 송신기들을 포함할 수 있고/있거나, 무선 수신기(244)는 개별 구성요소들 또는 결합/통합 구성요소들일 수 있는 다수의 수신기들을 포함할 수 있다. 무선 트랜시버(240)는 5G NR(New Radio), GSM(Global System for Mobiles), UMTS(Universal Mobile Telecommunications System), AMPS(Advanced Mobile Phone System), CDMA(Code Division Multiple Access), WCDMA(Wideband CDMA), LTE(Long-Term Evolution), LTE-D(LTE Direct), 3GPP LTE-V2X(PC5), IEEE 802.11(IEEE 802.11p 포함), WiFi, WiFi-D(WiFi Direct), Bluetooth®, Zigbee 등과 같은 다양한 RAT(radio access technology)들에 따라 (예컨대, TRP들 및/또는 하나 이상의 다른 디바이스들과) 신호들을 통신하도록 구성될 수 있다. NR은 mm-파 주파수들 및/또는 6GHz 이하 주파수들을 사용할 수 있다. 유선 트랜시버(250)는 예컨대 네트워크(135)와 유선 통신을 위해 구성된 유선 송신기(252) 및 유선 수신기(254)를 포함할 수 있다. 유선 송신기(252)는 개별 구성요소들 또는 결합/통합 구성요소들일 수 있는 다수의 송신기들을 포함할 수 있고/있거나, 유선 수신기(254)는 개별 구성요소들 또는 결합/통합 구성요소들일 수 있는 다수의 수신기들을 포함할 수 있다. 유선 트랜시버(250)는 예컨대 광 통신 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수 있다. 트랜시버(215)는 예컨대 광학적 및/또는 전기적 연결에 의해 트랜시버 인터페이스(214)에 통신 가능하게 결합될 수 있다. 트랜시버 인터페이스(214)는 트랜시버(215)와 적어도 부분적으로 통합될 수 있다.

[0058] [0069] 사용자 인터페이스(216)는 예컨대 스피커, 마이크로폰, 디스플레이 디바이스, 진동 디바이스, 키보드, 터치 스크린 등과 같은 다수의 디바이스들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(216)는 임의의 이러한 디바이스들 중 하나 초과를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(216)는 사용자가 UE(200)에 의해 호스팅되는 하나 이상의 애플리케이션들과 상호작용할 수 있게 하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 사용자 인터페이스(216)는 사용자로부터의 액션에 응답하여 DSP(231) 및/또는 범용 프로세서(230)에 의해 프로세싱될 아날로그 및/또는 디지털 신호들의 표시를 메모리(211)에 저장할 수 있다. 유사하게, UE(200)에서 호스팅되는 애플리케이션들은 사용자에게 출력 신호를 제시하기 위해 메모리(211)에 아날로그 및/또는 디지털 신호들의 표시들을 저장할 수 있다. 사용자 인터페이스(216)는 예컨대 스피커, 마이크로폰, 디지털-아날로그 회로, 아날로그-디지털 회로, 증폭기 및/또는 이득 제어 회로(임의의 이러한 디바이스들 중 하나 초과를 포함함)를 포함하는 오디오 입력/출력(I/O) 디바이스를 포함할 수 있다. 오디오 I/O 디바이스의 다른 구성들이 사용될 수 있다. 또한 또는 대안적으로, 사용자 인터페이스(216)는 예컨대 사용자 인터페이스(216)의 키보드 및/또는 터치 스크린 상의 터치 및/또는 압력에 응답하는 하나 이상의 터치 센서들을 포함할 수 있다.

[0059] [0070] SPS 수신기(217)(예컨대, GPS(Global Positioning System) 수신기)는 SPS 안테나(262)를 통해 SPS 신호들(260)을 수신 및 취득할 수 있다. 안테나(262)는 무선 신호들(260)을 유선 신호들, 예컨대 전기 또는 광학 신호들로 변환하도록 구성되고, 안테나(246)와 통합될 수 있다. SPS 수신기(217)는 UE(200)의 위치를 추정하기 위해 취득된 SPS 신호들(260)을 전체적으로 또는 부분적으로 프로세싱하도록 구성될 수 있다. 예컨대, SPS 수신기(217)는 SPS 신호들(260)을 사용하여 삼변 측량에 의해 UE(200)의 위치를 결정하도록 구성될 수 있다. 범용 프로세서(230), 메모리(211), DSP(231) 및/또는 하나 이상의 특수 프로세서들(도시되지 않음)은 취득된 SPS 신호들을 전체적으로 또는 부분적으로 프로세싱하고/하거나, SPS 수신기(217)와 함께 UE(200)의 추정된 위치를 계산하는 데 활용될 수 있다. 메모리(211)는 포지셔닝 동작들을 수행하는데 사용하기 위해 SPS 신호들(260) 및/또는 다른 신호들(예컨대, 무선 트랜시버(240)로부터 취득된 신호들)의 표시들(예컨대, 측정치들)을 저장할 수 있다. 범용 프로세서(230), DSP(231) 및/또는 하나 이상의 특수 프로세서들 및/또는 메모리(211)는 UE(200)의

위치를 추정하기 위해 측정치들을 프로세싱하는 데 사용하기 위한 위치 엔진을 제공하거나 지원할 수 있다.

[0060]

[0071] UE(200)는 정지 이미지 또는 동영상 이미지를 캡처하기 위한 카메라(218)를 포함할 수 있다. 카메라(218)는 예컨대 이미징 센서(예컨대, 전자 결합 디바이스 또는 CMOS 이미지), 렌즈, 아날로그-디지털 회로, 프레임 버퍼들 등을 포함할 수 있다. 캡처된 이미지들을 나타내는 신호들의 추가 프로세싱, 컨디셔닝, 인코딩 및/또는 압축은 범용 프로세서(230) 및/또는 DSP(231)에 의해 수행될 수 있다. 또한 또는 대안적으로, 비디오 프로세서(233)는 캡처된 이미지들을 나타내는 신호들의 컨디셔닝, 인코딩, 압축 및/또는 조작을 수행할 수 있다. 비디오 프로세서(233)는 예컨대 사용자 인터페이스(216)의 디스플레이 디바이스(도시되지 않음) 상에 제시하기 위해 저장된 이미지 데이터를 디코딩/압축해제할 수 있다.

[0061]

[0072] 포지션 디바이스(PD)(219)는 UE(200)의 포지션, UE(200)의 모션, 및/또는 UE(200)의 상대적 포지션 및/또는 시간을 결정하도록 구성될 수 있다. 예컨대, PD(219)는 SPS 수신기(217)와 통신 및/또는 SPS 수신기(217)의 일부 또는 전부를 포함할 수 있다. PD(219)는 하나 이상의 포지셔닝 방법들의 적어도 일부를 수행하기 위해 적절하게 프로세서(210) 및 메모리(211)와 함께 작동할 수 있지만, 본원의 설명은 PD(219)가 포지셔닝 방법(들)에 따라 수행하도록 구성되거나, 수행하는 것을 언급할 수 있다. PD(219)는 또한 또는 대안적으로 SPS 신호들을(260)를 획득하고 사용하거나, 둘 모두에 도움을 주기 위해 삼면 측량을 위한 지상-기반 신호들(예컨대, 신호들(248) 중 적어도 일부)을 사용하여 UE(200)의 위치를 결정하도록 구성될 수 있다. PD(219)는 UE(200)의 위치를 결정하기 위해 하나 이상의 다른 기법들(예컨대, UE의 자기-리포트 위치(예컨대, UE의 포지션 비콘의 일부)에 의존)을 사용하도록 구성될 수 있고, UE(200)의 위치를 결정하기 위한 기법들(예컨대, SPS 및 지상 포지셔닝 신호들)의 조합을 사용할 수 있다. PD(219)는 UE(200)의 배향 및/또는 모션을 감지하고 프로세서(210)(예컨대, 프로세서(230) 및/또는 DSP(231))가 UE(200)의 모션(예컨대, 속도 벡터 및/또는 가속도 벡터)을 결정하는 데 사용하도록 구성될 수 있는 표시들을 제공할 수 있는 센서들(213)(예컨대, 자이로스코프(들), 가속도계(들), 자력계(들) 등) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. PD(219)는 결정된 포지션 및/또는 모션의 불확실성 및/또는 에러의 표시들을 제공할도록 구성될 수 있다.

[0062]

[0073] 또한, 도 3을 참조하면, BS들(110a, 110b, 114)의 TRP(300)의 예는 프로세서(310), 소프트웨어(SW)(312)를 포함하는 메모리(311) 및 트랜시버(315)를 포함하는 컴퓨팅 플랫폼을 포함한다. 프로세서(310), 메모리(311), 및 트랜시버(315)는 버스(320)(예컨대, 광 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수 있음)에 의해 서로 통신 가능하게 결합될 수 있다. 도시된 장치 중 하나 이상(예컨대, 무선 인터페이스)은 서버(300)에서 생략될 수 있다. 프로세서(310)는 하나 이상의 지능형 하드웨어 디바이스들, 예컨대 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 마이크로제어기, 주문형 집적 회로(ASIC) 등을 포함할 수 있다. 프로세서(310)는 다수의 프로세서들(예컨대, 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(Random Access Memory), 플래시 메모리, 디스크 메모리 및/또는 ROM(Read-Only Memory) 등을 포함할 수 있는 비일시적 저장 매체이다. 메모리(311)는 실행될 때, 프로세서(310)로 하여금 본원에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성된 프로세서-판독가능, 프로세서-실행가능 소프트웨어 코드일 수 있는 소프트웨어(312)를 저장한다. 대안적으로, 소프트웨어(312)는 프로세서(310)에 의해 직접 실행 가능하지 않을 수 있지만, 예컨대 컴파일되고 실행될 때, 프로세서(310)가 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.

[0063]

[0074] 설명은 프로세서(310)가 기능을 수행하는 것을 언급할 수 있지만, 이는 프로세서(310)가 소프트웨어 및/또는 펌웨어를 실행하는 것과 같은 다른 구현들을 포함한다. 설명은 프로세서들 중 하나 이상이 기능을 수행하는 프로세서(310)에 포함되는 것에 대한 속기로서 프로세서(310)가 기능을 수행하는 것을 언급할 수 있다. 설명은 TRP(300)가 기능을 수행하는 TRP(300)(및 따라서 BS들(110a, 110b, 114)) 중 하나)의 하나 이상의 적절한 구성요소들(예컨대, 프로세서(310) 및 메모리(311))에 대한 속기로서 기능을 수행하는 것을 언급할 수 있다. 프로세서(310)는 메모리(311)에 추가 및/또는 대신에 명령들이 저장된 메모리를 포함할 수 있다. 프로세서(310)의 기능은 아래에서 더 상세히 논의된다.

[0064]

[0075] 트랜시버(315)는 각각 무선 연결들 및 유선 연결들을 통해 다른 디바이스들과 통신하도록 구성된 무선 트랜시버(340) 및/또는 유선 트랜시버(350)를 포함할 수 있다. 예컨대, 무선 트랜시버(340)는 무선 신호들(348)을 송신(예컨대, 하나 이상의 업링크 채널들 및/또는 하나 이상의 다운링크 채널들) 및/또는 수신(예컨대, 하나 이상의 다운링크 채널들 및/또는 하나 이상의 업링크 채널들)하고 무선 신호들(348)로부터의 신호들을 유선(예컨대, 전기 및/또는 광학) 신호들로 그리고 유선(예컨대, 전기 및/또는 광학) 신호들을 무선 신호들(348)로 변환하기 위한 하나 이상의 안테나(346)에 결합된 무선 송신기(342) 및 무선 수신기(344)를 포함할 수 있다. 따라서, 무선 송신기(342)는 개별 구성요소들 또는 결합/통합 구성요소들일 수 있는 다수의 송신기들을 포함할

수 있고/있거나, 무선 수신기(344)는 개별 구성요소들 또는 결합/통합 구성요소들일 수 있는 다수의 수신기들을 포함할 수 있다. 무선 트랜시버(340)는 5G NR(New Radio), GSM(Global System for Mobiles), UMTS(Universal Mobile Telecommunications System), AMPS(Advanced Mobile Phone System), CDMA(Code Division Multiple Access), WCDMA(Wideband CDMA), LTE(Long-Term Evolution), LTE-D(LTE Direct), 3GPP LTE-V2X(PC5), IEEE 802.11(IEEE 802.11p 포함), WiFi, WiFi Direct(WiFi-D), Bluetooth®, Zigbee 등과 같은 다양한 RAT(radio access technology)들에 따라 (예컨대, UE(200), 하나 이상의 다른 UE들 및/또는 하나 이상의 다른 디바이스들과) 신호들을 통신하도록 구성될 수 있다. 유선 트랜시버(350)는 예컨대, LMF(120)로 통신들을 전송하고, 그로부터 통신들을 수신하기 위해 예컨대 네트워크(135)와의 유선 통신을 위해 구성된 유선 송신기(352) 및 유선 수신기(354)를 포함할 수 있다. 유선 송신기(352)는 개별 구성요소들 또는 결합/통합 구성요소들일 수 있는 다수의 송신기들을 포함할 수 있고/있거나, 유선 수신기(354)는 개별 구성요소들 또는 결합/통합 구성요소들일 수 있는 다수의 수신기들을 포함할 수 있다. 유선 트랜시버(350)는 예컨대 광 통신 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수 있다.

[0065] [0076] 도 3에 도시된 TRP(300)의 구성은 예이고 청구범위를 포함하는 본 개시내용을 제한하지 않고, 다른 구성들이 사용될 수 있다. 예컨대, 본원의 설명은 TRP(300)가 다수의 기능들을 수행하도록 구성되거나 수행하지만, 이들 기능 중 하나 이상이 LMF(120) 및/또는 UE(200)(즉, LMF(120) 및/또는 UE(200)는 이들 기능 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수 있음)에 의해 수행될 수 있다는 것을 논의한다.

[0066] [0077] 또한 도 4를 참조하면, LMF(120)의 예인 서버(400)는 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)(예컨대, 광 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수 있음)에 의해 서로 통신 가능하게 결합될 수 있다. 도시된 장치 중 하나 이상(예컨대, 무선 인터페이스)은 서버(400)에서 생략될 수 있다. 프로세서(410)는 하나 이상의 지능형 하드웨어 디바이스들, 예컨대 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 마이크로제어기, 주문형 집적 회로(ASIC) 등을 포함할 수 있다. 프로세서(410)는 다수의 프로세서들(예컨대, 도 2에 도시된 바와 같은 범용/애플리케이션 프로세서, DSP, 모뎀 프로세서, 비디오 프로세서, 및/또는 센서 프로세서를 포함함)을 포함할 수 있다. 메모리(411)는 RAM(Random Access Memory), 플래시 메모리, 디스크 메모리 및/또는 ROM(Read-Only Memory) 등을 포함할 수 있는 비일시적 저장 매체이다. 메모리(411)는 실행될 때, 프로세서(410)로 하여금 본원에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성된 프로세서-관독가능, 프로세서-실행가능 소프트웨어 코드일 수 있는 소프트웨어(412)를 저장한다. 대안적으로, 소프트웨어(412)는 프로세서(410)에 의해 직접 실행 가능하지 않을 수 있지만, 예컨대 컴파일되고 실행될 때, 프로세서(410)가 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다. 설명은 프로세서(410)가 기능을 수행하는 것을 언급할 수 있지만, 이는 프로세서(410)가 소프트웨어 및/또는 펌웨어를 실행하는 것과 같은 다른 구현들을 포함한다. 설명은 프로세서들(410) 중 하나 이상이 기능을 수행하는 프로세서(410)에 포함되는 것에 대한 속기로서 프로세서(310)가 기능을 수행하는 것을 언급할 수 있다. 설명은 서버(400)의 하나 이상의 적절한 구성요소들이 기능을 수행하는 것에 대한 속기로서 서버(400)가 기능을 수행하는 것을 언급할 수 있다. 프로세서(410)는 메모리(411)에 추가 및/또는 대신에 명령들이 저장된 메모리를 포함할 수 있다. 프로세서(410)의 기능은 아래에서 더 상세히 논의된다.

[0067] [0078] 트랜시버(415)는 각각 무선 연결들 및 유선 연결들을 통해 다른 디바이스들과 통신하도록 구성된 무선 트랜시버(440) 및/또는 유선 트랜시버(450)를 포함할 수 있다. 예컨대, 무선 트랜시버(440)는 무선 신호들(448)을 송신(예컨대, 하나 이상의 다운링크 채널들) 및/또는 수신(예컨대, 하나 이상의 업링크 채널들)하고 무선 신호들(448)로부터의 신호들을 유선(예컨대, 전기 및/또는 광학) 신호들로 그리고 유선(예컨대, 전기 및/또는 광학) 신호들을 무선 신호들(448)로 변환하기 위한 하나 이상의 안테나(446)에 결합된 무선 송신기(442) 및 무선 수신기(444)를 포함할 수 있다. 따라서, 무선 송신기(442)는 개별 구성요소들 또는 결합/통합 구성요소들일 수 있는 다수의 송신기들을 포함할 수 있고/있거나, 무선 수신기(444)는 개별 구성요소들 또는 결합/통합 구성요소들일 수 있는 다수의 수신기들을 포함할 수 있다. 무선 트랜시버(440)는 5G NR(New Radio), GSM(Global System for Mobiles), UMTS(Universal Mobile Telecommunications System), AMPS(Advanced Mobile Phone System), CDMA(Code Division Multiple Access), WCDMA(Wideband CDMA), LTE(Long-Term Evolution), LTE-D(LTE Direct), 3GPP LTE-V2X(PC5), IEEE 802.11(IEEE 802.11p 포함), WiFi, WiFi Direct(WiFi-D), Bluetooth®, Zigbee 등과 같은 다양한 RAT(radio access technology)들에 따라 (예컨대, UE(200), 하나 이상의 다른 UE들 및/또는 하나 이상의 다른 디바이스들과) 신호들을 통신하도록 구성될 수 있다. 유선 트랜시버(450)는 예컨대, TRP(300)로 통신들을 전송하고, 그로부터 통신들을 수신하기 위해 예컨대 네트워크(135)와의 유선 통신을 위해 구성된 유선 송신기(452) 및 유선 수신기(454)를 포함할 수 있다. 유선 송신기(452)는 개별 구성요소들 또는 결합/통합 구성요소들일 수 있는 다수의 송신기들을 포함할 수 있고/있거나, 유선 수신기(454)는 개별 구

성요소들 또는 결합/통합 구성요소들일 수 있는 다수의 수신기들을 포함할 수 있다. 유선 트랜시버(450)는 예컨대 광 통신 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수 있다.

[0068] [0079] 설명은 프로세서(410)가 기능을 수행하는 것을 언급할 수 있지만, 이는 프로세서(410)가 소프트웨어(메모리(411)에 저장됨) 및/또는 펌웨어를 실행하는 것과 같은 다른 구현들을 포함한다. 설명은 서버(400)의 하나 이상의 적절한 구성요소들(예컨대, 프로세서(410) 및 메모리(411))이 기능을 수행하는 것에 대한 속기로서 서버(400)가 기능을 수행하는 것을 언급할 수 있다.

[0069] [0080] 셀룰러 네트워크들에서 UE의 지상 포지셔닝을 위해, AFLT(Advanced Forward Link Trilateration) 및 OTDOA(Observed Time Difference Of Arrival)와 같은 기법들은 기지국들에 의해 송신된 기준 신호들(예컨대, PRS, CRS)의 측정치들이 UE에 의해 취해지고 이어서 위치 서버에 제공되는 "UE-보조" 모드에서 종종 동작한다. 이어서 위치 서버는 측정치들과 기지국들의 알려진 위치들에 기반하여 UE의 포지션을 계산한다. 이들 기법들이 UE 자체가 아닌 위치 서버를 사용하여 UE의 포지션을 계산하기 때문에, 이들 포지셔닝 기법들은 일반적으로 대신 위성-기반 포지셔닝에 의존하는 차 또는 셀-폰 내비게이션과 같은 애플리케이션에서 자주 사용되지 않는다.

[0070] [0081] UE는 PPP(Precision Point Positioning) 또는 RTK(Real Time Kinematic) 기술을 사용한 고정밀 포지셔닝을 위해 SPS(Satellite Positioning System)(GNSS(Global Navigation Satellite System))를 사용할 수 있다. 이들 기술들은 지상-기반 스테이션들로부터의 측정치들과 같은 보조 데이터를 사용한다. LTE Release 15는 서비스에 가입된 UE들이 정보를 판독할 수 있도록 데이터가 암호화되게 한다. 이러한 보조 데이터는 시간에 따라 다르다. 따라서, 서비스에 가입된 UE는 가입 비용을 지불하지 않은 다른 UE들에 데이터를 전달하여 다른 UE들에 대한 "암호화를 쉽게 해제"할 수 없다. 전달은 보조 데이터가 변화될 때마다 반복되어야 한다.

[0071] [0082] UE-보조 포지셔닝에서, UE는 측정치들(예컨대, TDOA, AoA(Angle of Arrival) 등)을 포지셔닝 서버(예컨대, LMF/eSMLC)로 전송한다. 포지셔닝 서버는 셀당 하나의 레코드인 다수의 '엔트리들' 또는 '기록들'을 포함하는 BSA(base station almanac)를 갖고, 각각의 기록은 지리적 셀 위치를 포함하지만 또한 다른 데이터를 포함할 수 있다. BSA의 다수의 '기록들' 중 '기록'의 식별자가 참조될 수 있다. BSA 및 UE로부터의 측정치들은 UE의 포지션을 컴퓨팅하는 데 사용될 수 있다.

[0072] [0083] 기존 UE-기반 포지셔닝에서, UE는 자신의 포지션을 컴퓨팅하고, 따라서 측정치들을 네트워크(예컨대, 위치 서버)로 전송하는 것을 방지하므로, 차례로 지연시간과 확장성이 향상된다. UE는 네트워크에서 관련 BSA 기록 정보(예컨대, gNB들(더 광범위하게는 기지국들)의 위치들)를 사용한다. BSA 정보는 암호화될 수 있다. 그러나 BSA 정보가 예컨대 이전에 설명된 PPP 또는 RTK 보조 데이터보다 훨씬 덜 자주 변하기 때문에, 복호화 키들에 대해 가입 및 비용을 지불하지 않은 UE들에 BSA 정보(PPP 또는 RTK 정보에 비해)를 이용할 수 있도록 하는 것이 더 쉬울 수 있다. gNB들에 의한 기준 신호들의 송신들은 잠재적으로 BSA 정보가 클라우드-소싱 또는 전쟁-운전에 액세스 가능하게 하고, 본질적으로 BSA 정보가 현장 및/또는 오버더톱(over-the-top) 관측들에 기반하여 생성될 수 있게 한다.

[0073] [0084] 포지셔닝 기법들은 포지션 결정 정확도 및/또는 지연시간과 같은 하나 이상의 기준에 기반하여 특성화 및/또는 평가될 수 있다. 지연시간은 포지션-관련 데이터의 결정을 촉발하는 이벤트와 포지셔닝 시스템 인터페이스, 예컨대 LMF(120)의 인터페이스에서 그 데이터의 가용성 사이에 경과된 시간이다. 포지셔닝 시스템을 초기화할 때, 포지션-관련 데이터의 가용성에 대한 지연시간은 TTFF(Time to First Fix)로 칭해지고, TTFF 이후의 지연시간들보다 크다. 2 개의 연속 포지션-관련 데이터 가용성 사이에 경과된 시간의 역수는 업데이트 레이트, 즉 제1 픽스(fix) 후 포지션-관련 데이터가 생성되는 레이트로 칭해진다. 지연시간은 예컨대 UE의 프로세싱 능력에 따를 수 있다. 예컨대, UE는 272 PRB(Physical Resource Block) 할당을 가정하여 UE가 T 개의 시간량(예컨대, T ms)마다 프로세싱할 수 있는 시간 단위들(예컨대, 밀리초)의 DL PRS 심볼들의 지속기간으로 UE의 프로세싱 능력을 리포트할 수 있다. 지연시간에 영향을 미칠 수 있는 능력들의 다른 예들은 UE가 PRS를 프로세싱할 수 있는 TRP들의 개수, UE가 프로세싱할 수 있는 PRS의 개수, 및 UE의 대역폭이다.

[0074] [0085] 다양한 포지셔닝 기법들(또한 포지셔닝 방법들로 칭해짐) 중 하나 이상은 UE들(105, 106) 중 하나와 같은 엔티티의 포지션을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 예컨대, 알려진 포지션-결정 기법들은 RTT, 다중-RTT, OTDOA(또한 TDOA로 칭해지고 UL-TDOA 및 DL-TDOA를 포함함), E-CID(Enhanced Cell Identification), DL-AoD, UL-AoA 등을 포함한다. RTT는 신호가 하나의 엔티티에서 다른 엔티티로 이동하고 다시 돌아오는 시간을 사용하여 2 개의 엔티티들 사이의 범위를 결정한다. 범위, 더하기 엔티티들 중 제1 엔티티의 알려진 위치 및 2 개의 엔티티들 사이의 각도(예컨대, 방위각)는 엔티티들 중 제2 엔티티의 위치를 결정하는 데 사용될 수 있다. 다중-RTT(다중-셀 RTT로 칭해짐)에서, 하나의 엔티티(예컨대, UE)에서 다른 엔티티들(예컨대, TRP들)까지의 다수의

범위들 및 다른 엔티티들의 알려진 위치들은 하나의 엔티티의 위치를 결정하는 데 사용될 수 있다. TDOA 기법들에서, 하나의 엔티티와 다른 엔티티들 간의 이동 시간들의 차이는 다른 엔티티들과의 상대적 범위들을 결정하는 데 사용될 수 있고, 다른 엔티티들의 알려진 위치들과 결합된 것들은 하나의 엔티티의 위치를 결정하는 데 사용될 수 있다. 도착 및/또는 출발 각도들은 엔티티의 위치를 결정하는 데 도움을 주기 위해 사용될 수 있다. 예컨대, 디바이스들 사이의 범위(신호, 예컨대 신호의 이동 시간, 신호의 수신 전력 등을 사용하여 결정됨) 및 디바이스들 중 하나의 알려진 위치와 결합된 신호의 도착 각도도 또는 출발 각도는 다른 디바이스의 위치를 결정하는 데 사용될 수 있다. 도착 각도 또는 출발 각도는 진북과 같은 참조 방향에 대한 방위각일 수 있다. 도착 각도 또는 출발 각도는 엔티티로부터 바로 위를 기준으로(즉, 지구 중심에서 방사상 바깥쪽에 관련하여) 천정각일 수 있다. E-CID는 UE의 위치를 결정하기 위해 서빙 셀의 아이덴티티, 타이밍 어드밴스(즉, UE의 수신 시간과 송신 시간들 간의 차이), 검출된 이웃 셀 신호들의 추정 타이밍 및 전력, 및 가능한 경우 도착 각도(예컨대, 기지국으로부터 UE에서의 신호의 도착 각도 또는 그 반대)를 사용한다. TDOA에서, 소스들의 알려진 위치들 및 소스들로부터의 송신 시간들의 알려진 오프셋과 함께 상이한 소스들로부터의 신호들의 수신 디바이스에서 도착 시간들의 차이는 수신 디바이스의 위치를 결정하는 데 사용된다.

[0075] [0086] 네트워크-중심 RTT 추정에서, 서빙 기지국은 UE에게 2 개 이상의 이웃 기지국들(및 일반적으로 서빙 기지국, 적어도 3 개의 기지국들이 필요함)의 서빙 셀들 상에서 RTT 측정 신호들(예컨대, PRS)를 스캔/수신하도록 명령한다. 하나 이상의 기지국들은 네트워크(예컨대, LMF(120)와 같은 위치 서버)에 의해 할당된 낮은 재사용 자원들(예컨대, 시스템 정보를 송신하기 위해 기지국에 의해 사용되는 자원들)을 통해 RTT 측정 신호들을 송신한다. UE는 (서빙 기지국으로부터 수신된 DL 신호로부터 UE에 의해 도출된 바와 같은) UE의 현재 다운링크 타이밍에 관한 각각의 RTT 측정 신호의 도착 시간(또한 수신한 시간, 수신 시간, 수신 시간 또는 도착 시간(ToA)으로 지칭됨)을 기록하고, (예컨대, 서빙 기지국에 의해 명령을 받을 때) 공통 또는 개별 RTT 응답 메시지(예컨대, 포지셔닝을 위한 SRS(Sounding Reference Signal: 사운드링 기준 신호), 즉 UL-PRS)를 하나 이상의 기지국들로 송신하고 RTT 측정 신호의 ToA와 RTT 응답 메시지의 송신 시간 사이의 시간 차이($T_{Rx \rightarrow Tx}$)(즉, UE T_{Rx-Tx} 또는 UE_{Rx-Tx})를 각각의 RTT 응답 메시지의 페이로드에 포함할 수 있다. RTT 응답 메시지는 기지국이 RTT 응답의 ToA를 추론할 수 있는 기준 신호를 포함한다. 기지국으로부터의 RTT 측정 신호의 송신 시간과 기지국에서의 RTT 응답의 ToA의 차이($T_{Tx \rightarrow Rx}$)를 UE-리포트 시간 차이($T_{Rx \rightarrow Tx}$)와 비교함으로써, 기지국은 기지국과 UE 사이의 전파 시간을 추론할 수 있고, 이로부터 기지국은 이 전파 시간 동안 빛의 속도를 가정하여 UE와 기지국 사이의 거리를 결정할 수 있다.

[0076] [0087] UE-중심 RTT 추정은 UE가 UE의 이웃에 있는 다수의 기지국들에 의해 수신되는 업링크 RTT 측정 신호(들)(예컨대, 서빙 기지국에 의해 명령을 받을 때)를 송신한다는 것을 제외하면 네트워크-기반 방법과 유사하다. 각각의 관련된 기지국은 다운링크 RTT 응답 메시지로 응답하고, 이는 기지국에서의 RTT 측정 신호의 ToA와 기지국으로부터의 RTT 응답 메시지의 송신 시간 간의 시간 차이를 RTT 응답 메시지 페이로드에 포함할 수 있다.

[0077] [0088] 네트워크-중심 및 UE-중심 절차들 둘 모두에서, RTT 계산을 수행하는 측(네트워크 또는 UE)은 일반적으로(항상 그런 것은 아니지만) 제1 메시지(들) 또는 신호(들)(예컨대, RTT 측정 신호(들))를 송신하고, 다른 측 은 제1 메시지(들) 또는 신호(들)의 ToA와 RTT 응답 메시지(들) 또는 신호(들)의 송신 시간 간의 차이를 포함할 수 있는 하나 이상의 RTT 응답 메시지(들) 또는 신호(들)로 응답한다.

[0078] [0089] 다중-RTT 기법은 포지션을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 예컨대, 제1 엔티티(예컨대, UE)는 하나 이상의 신호들(예컨대, 기지국으로부터의 유니캐스트, 멀티캐스트 또는 브로드캐스트)와 다수의 제2 엔티티들(예컨대, 기지국(들) 및/또는 UE(들) 같은 다른 TSP들)은 제1 엔티티로부터 신호를 수신하고 이 수신된 신호에 응답할 수 있다. 제1 엔티티는 다수의 제2 엔티티로부터 응답들을 수신한다. 제1 엔티티(또는 LMF와 같은 다른 엔티티)는 제2 엔티티들에 대한 범위들을 결정하기 위해 제2 엔티티들로부터의 응답들을 사용할 수 있고 삼변측량에 의해 제1 엔티티의 위치를 결정하기 위해 제2 엔티티들의 다중 범위들 및 알려진 위치들을 사용할 수 있다.

[0079] [0090] 일부 사례들에서, 추가 정보는 직선 방향(예컨대, 수평면 또는 3차원들일 수 있음) 또는 아마도 방향들의 범위(예컨대, 기지국들의 위치들로부터의 UE의 경우)을 정의하는 도착 각도(AoA) 또는 출발 각도(AoD)의 형태로 획득될 수 있다. 두 방향들의 교차점은 UE에 대한 위치의 다른 추정치를 제공할 수 있다.

[0080] [0091] PRS(Positioning Reference Signal) 신호들(예컨대, TDOA 및 RTT)를 사용하는 포지셔닝 기법들의

경우, 다수의 TRP들에 의해 전송된 PRS 신호들은 측정되고 신호들의 도착 시간들, 알려진 송신 시간들 및 TRP들의 알려진 위치들은 UE로부터 TRP들까지의 범위들을 결정하기 위해 사용된다. 예컨대, RSTD(Reference Signal Time Difference)는 다수의 TRP들로부터 수신된 PRS 신호들에 대해 결정되어 UE의 포지션(위치)을 결정하기 위해 TDOA 기법에서 사용될 수 있다. 포지셔닝 기준 신호는 PRS 또는 PRS 신호로 지칭될 수 있다. PRS 신호들은 일반적으로 동일한 전력을 사용하여 전송되고 동일한 신호 특성(예컨대, 동일한 주파수 편이)을 갖는 PRS 신호들은 서로 간섭할 수 있으므로 더 먼 TRP로부터의 PRS 신호는 더 가까운 TRP로부터의 PRS 신호에 의해 압도될 수 있어서, 더 멀리 있는 TRP로부터의 신호는 검출되지 않을 수 있다. PRS 뮤팅은 일부 PRS 신호들을 뮤팅하여 (PRS 신호의 전력을 예컨대 0으로 감소시키고 따라서 PRS 신호를 송신하지 않음) 간섭을 줄이는 데 사용될 수 있다. 이러한 방식으로, (UE에서) 더 약한 PRS 신호는 더 강한 PRS 신호가 더 약한 PRS 신호와 간섭하지 않고 UE에 의해 더 쉽게 검출될 수 있다. RS라는 용어 및 그 변형(예컨대, PRS, SRS)은 하나의 기준 신호 또는 하나 초과의 기준 신호를 지칭할 수 있다.

[0081] [0092] 포지셔닝 기준 신호(PRS)들은 다운링크 PRS(DL PRS)와 업링크 PRS(UL PRS)(포지셔닝을 위한 SRS(Sounding Reference Signal)로 칭해질 수 있음)를 포함한다. PRS는 PRS 자원들 또는 주파수 계층의 PRS 자원 세트들을 포함할 수 있다. DL PRS 포지셔닝 주파수 계층(또는 간단히 주파수 계층)은 상위-계층 파라미터들(DL-PRS-PositioningFrequencyLayer, DL-PRS-ResourceSet, and DL-PRS-Resource)에 의해 구성된 공통 파라미터들을 갖는 하나 이상의 TRP들로부터의 DL PRS 자원 세트들의 모음이다. 각각의 주파수 계층은 주파수 계층의 DL PRS 자원들 및 DL PRS 자원 세트들에 대한 DL PRS 부반송파 간격(SCS)을 갖는다. 각각의 주파수 계층은 주파수 계층의 DL PRS 자원들 및 DL PRS 자원 세트들에 대한 DL PRS 사이클릭 프리픽스(CP)를 갖는다. 5G에서, 자원 블록은 12 개의 연속된 부반송파들과 지정된 개수의 심볼들을 점유한다. 또한, DL PRS 포인트 A 파라미터는 참조 자원 블록(및 자원 블록의 최하위 부반송파)의 주파수를 정의하고, DL PRS 자원들은 동일한 포인트 A를 갖는 동일한 DL PRS 자원 세트에 속하고 모든 DL PRS 자원 세트들은 동일한 포인트 A를 갖는 동일한 주파수 계층에 속한다. 주파수 계층은 또한 동일한 DL PRS 대역폭, 동일한 시작 PRB(및 중심 주파수), 동일한 콤(comb) 크기 값(즉, 콤-N의 경우, 모든 N번째 자원 요소가 PRS 자원 요소이도록 하는 심볼당 PRS 자원 요소들의 주파수)를 갖는다.

[0082] [0093] TRP는 예컨대 서버로부터 수신된 명령들에 의해 및/또는 TRP의 소프트웨어에 의해 스케줄에 따라 DL PRS를 전송하도록 구성될 수 있다. 스케줄에 따라 TRP는 DL PRS를 간헐적으로, 예컨대 초기 송신으로부터 일정한 간격으로 주기적으로 전송할 수 있다. TRP는 하나 이상의 PRS 자원 세트들을 전송하도록 구성될 수 있다. 자원 세트는 하나의 TRP에 걸친 PRS 자원들의 모음이고, 자원들은 동일한 주기, 공통 뮤팅 패턴 구성(있는 경우) 및 슬롯들 전체에 걸쳐 동일한 반복 인수를 갖는다. PRS 자원 세트들의 각각은 다수의 PRS 자원들을 포함하고, 각각의 PRS 자원은 슬롯 내 N(하나 이상의) 연속 심볼(들) 내 다수의 자원 블록(RB)들에 있을 수 있는 다수의 자원 요소(RE)들을 포함한다. RB는 시간 도메인에서 하나 이상의 연속적인 심볼들의 수량과 주파수 도메인에서 연속적인 부반송파들의 수량(5G RB의 경우 12 개)에 걸쳐 있는 RE들의 모음이다. 각각의 PRS 자원은 RE 오프셋, 슬롯 오프셋, 슬롯 내 심볼 오프셋, PRS 자원이 슬롯 내에서 점유할 수 있는 연속 심볼들의 개수로 구성된다. RE 오프셋은 주파수의 DL PRS 자원 내 제1 심볼의 시작 RE 오프셋을 정의한다. DL PRS 자원 내 나머지 심볼들의 상대적인 RE 오프셋들은 초기 오프셋에 기반하여 정의된다. 슬롯 오프셋은 대응 자원 세트 슬롯 오프셋에 대한 DL PRS 자원의 시작 슬롯이다. 심볼 오프셋은 시작 슬롯 내 DL PRS 자원의 시작 심볼을 결정한다. 송신된 RE들은 슬롯들 전체에 걸쳐 반복될 수 있고, 각각의 송신은 PRS 자원에 다수의 반복들이 있을 수 있도록 반복으로 칭해진다. DL PRS 자원 세트의 DL PRS 자원들은 동일한 TRP와 연관되고 각각의 DL PRS 자원은 DL PRS 자원 ID를 갖는다. DL PRS 자원 세트의 DL PRS 자원 ID는 단일 TRP에서 송신되는 단일 빔과 연관된다 (TRP가 하나 이상의 빔을 송신할 수 있지만).

[0083] [0094] PRS 자원은 또한 준동일 위치(QCL: quasi-co-location) 및 시작 PRB 파라미터에 의해 정의될 수 있다. 준동일 위치(QCL) 파라미터는 다른 기준 신호들과 함께 DL PRS 자원의 임의의 QCL 정보를 정의할 수 있다. DL PRS는 서빙 셀 또는 비-서빙 셀로부터 DL PRS 또는 SS/PBCH(동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널) 블록을 갖는 QCL 유형 D로 구성될 수 있다. DL PRS는 서빙 셀 또는 비-서빙 셀로부터 SS/PBCH 블록을 갖는 QCL 유형 C로 구성될 수 있다. 시작 PRB 파라미터는 참조 포인트 A에 대한 DL PRS 자원의 시작 PRB 인덱스를 정의한다. 시작 PRB 인덱스는 1 PRB의 입도(granularity)를 가지며 최소값 0 및 최대값 2176 PRB들을 가질 수 있다.

[0084] [0095] PRS 자원 세트는 동일한 주기, 동일한 뮤팅 패턴 구성(있는 경우) 및 슬롯들 전체에서 동일한 반복 인수를 갖는 PRS 자원들의 모음이다. PRS 자원 세트의 모든 PRS 자원들의 모든 반복들이 송신되도록 구성되는 경우는 '인스턴스'로 지칭된다. 그러므로, PRS 자원 세트의 "인스턴스"는 각각의 PRS 자원에 대해 지정된 반복들

의 개수와 PRS 자원 세트 내의 PRS 자원들의 지정된 개수이므로 지정된 반복들의 개수가 PRS 자원들의 지정된 개수 각각에 대해 송신되면, 인스턴스는 완료된다. 인스턴스는 또한 "경우"로 지칭될 수 있다. DL PRS 송신 스케줄을 포함하는 DL PRS 구성은 UE가 DL PRS를 측정하는 것을 용이하게(또는 심지어 가능하게)하기 위해 UE에 제공될 수 있다.

[0085] [0096] PRS의 다중 주파수 계층들은 개별적으로 계층들의 대역폭들 중 임의의 대역폭보다 큰 유효 대역폭을 제공하기 위해 통합될 수 있다. 요소 반송파들(연속적 및/또는 개별적일 수 있음)의 다중 주파수 계층들은 준동일 위치(QCLe)되고, 동일한 안테나 포트를 갖는 것과 같은 충족 기준은 더 큰 유효 PRS 대역폭(DL PRS 및 UL PRS의 경우)을 제공하기 위해 스티칭(stitch)되어 도착 시간 측정 정확도가 향상된다. QCL되면, 상이한 주파수 계층들은 유사하게 거동하므로, PRS의 스티칭이 더 큰 유효 대역폭을 산출할 수 있게 한다. 통합된 PRS의 대역폭 또는 통합된 PRS의 주파수 대역폭으로 지칭될 수 있는 더 큰 유효 대역폭은 (예컨대 TDOA의) 더 나은 시간-도메인 분해능을 제공한다. 통합된 PRS는 PRS 자원들의 모음을 포함하고, 통합된 PRS의 각각의 PRS 자원은 PRS 구성요소로 칭해질 수 있고, 각각의 PRS 구성요소는 상이한 요소 반송파들, 대역들, 주파수 계층들 또는 동일한 대역의 상이한 부분들에서 송신될 수 있다.

[0086] [0097] RTT 포지셔닝은 RTT가 TRP들에 의해 UE들로 그리고 (RTT 포지셔닝에 참여하는) UE들에 의해 TRP들로 전송된 포지셔닝 신호들을 사용한다는 점에서 능동 포지셔닝 기법이다. TRP들은 UE들에 의해 수신되는 DL-PRS 신호들을 전송할 수 있고, UE들은 다수의 TRP들에 의해 수신되는 SRS(Sounding Reference Signal) 신호들을 전송할 수 있다. 사운딩 기준 신호는 SRS 또는 SRS 신호로 지칭될 수 있다. 5G 다중-RTT에서, 조정된 포지셔닝은 UE가 각각의 TRP에 대한 포지셔닝을 위해 별도의 UL-SRS를 전송하는 대신 다중 TRP들에 의해 수신된 포지셔닝을 위한 단일 UL-SRS를 전송하는 것으로 사용될 수 있다. 다중-RTT에 참여하는 TRP는 일반적으로 대응 TRP에 현재 캠프 중인 UE들(서빙 UE, TRP는 서빙 TRP임)과 또한 이웃 TRP들에 캠프 중인 UE들(이웃 UE들)을 검색할 것이다. 이웃 TRP들은 단일 BTS(예컨대, gNB)의 TRP일 수 있거나, 하나의 BTS의 TRP와 별도의 BTS의 TRP일 수 있다. 다중-RTT 포지셔닝을 포함하는 RTT 포지셔닝의 경우, RTT를 결정하는 데 사용되는(따라서 UE와 TRP 사이의 범위를 결정하는 데 사용되는) 포지셔닝 신호 쌍에 대한 PRS/SRS에서 포지셔닝을 위한 DL-PRS 신호 및 UL-SRS는 UE 모션 및/또는 UE 클록 드리프트 및/또는 TRP 클록 드리프트로 인한 에러들이 허용 가능한 한도들 내에 있도록 시간적으로 서로 가까이 발생할 수 있다. 예컨대, 포지셔닝 신호 쌍을 위한 PRS/SRS의 신호들은 각각 TRP와 UE로부터 서로 약 10 ms 내에서 송신될 수 있다. 포지셔닝 신호들을 위한 SRS가 UE들에 의해 전송되고, 포지셔닝 신호들을 위한 PRS와 SRS가 서로 시간적으로 가깝게 전달되면, 무선 주파수(RF) 신호 혼잡이 발생할 수 있는 것으로 확인되었다(과도한 노이즈 등이 발생할 수 있음). 특히 많은 UE들이 동시에 포지셔닝을 시도하는 경우 및/또는 컴퓨팅 혼잡이 많은 UE들을 동시에 측정하려고 하는 TRP들에서 발생할 수 있다.

[0087] [0098] RTT 포지셔닝은 UE-기반이거나 UE-보조일 수 있다. UE 기반 RTT에서, UE(200)는 TRP들(300)까지의 범위들과 TRP들(300)의 알려진 위치에 기반하여 TRP들(300) 각각에 대한 RTT 및 대응 범위와 UE(200)의 포지션을 결정한다. UE-보조 RTT에서, UE(200)는 포지셔닝 신호들을 측정하여 측정 정보를 TRP(300)에 제공하고, TRP(300)는 RTT 및 범위를 결정한다. TRP(300)는 위치 서버, 예컨대 서버(400)에 범위들을 제공하고, 서버는 예컨대 상이한 TRP들(300)에 대한 범위들에 기반하여 UE(200)의 위치를 결정한다. RTT 및/또는 범위는 UE(200)로부터 신호(들)를 수신한 TRP(300)에 의해, 하나 이상의 다른 디바이스들, 예컨대 하나 이상의 다른 TRP들(300) 및/또는 서버(400)와 조합한 이 TRP(300)에 의해, 또는 UE(200)로부터 신호(들)를 수신한 TRP(300) 이외의 하나 이상의 디바이스들에 의해 결정될 수 있다.

[0088] [0099] 다양한 포지셔닝 기법들은 5G NR에서 지원된다. 5G NR에서 지원되는 NR 기본 포지셔닝 방법들은 DL-전용 포지셔닝 방법들, UL-전용 포지셔닝 방법들, 및 DL+UL 포지셔닝 방법들을 포함한다. 다운링크-기반 포지셔닝 방법들은 DL-TDOA와 DL-AoD를 포함한다. 업링크-기반 포지셔닝 방법들은 UL-TDOA와 UL-AoA를 포함한다. 결합된 DL+UL-기반 포지셔닝 방법들은 하나의 기지국을 사용하는 RTT와 다수의 기지국들을 사용하는 RTT(다중-RTT)를 포함한다. 실시예에서, 사이드링크-기반 포지셔닝 방법은 또한 사용될 수 있다. 예컨대, RTT, ToA 및 다른 비행 시간 기법들은 UE들 간에 송신되는 기준 신호들(예컨대, SRS)에 기반할 수 있다.

[0089] [0100] (예컨대, UE에 대한) 포지션 추정은 위치 추정, 위치, 포지션, 포지션 픽스, 픽스 등과 같은 다른 이름들로 지칭될 수 있다. 포지션 추정은 측지적일 수 있고 좌표들(예컨대, 위도, 경도 및 가능하게는 고도)를 포함할 수 있거나 도시될 수 있고 거리 주소, 우편 주소 또는 위치의 다른 구두 설명을 포함할 수 있다. 포지션 추정은 다른 알려진 위치에 상대적으로 추가로 정의되거나 절대적인 용어(예컨대, 위도, 경도 및 가능하게는 고도를 사용하여)로 정의될 수 있다. 포지션 추정은 예상되는 에러 또는 불확실성을 포함할 수 있다(예컨대,

위치가 일부 지정 또는 디폴트 레벨의 신뢰도에 포함될 것으로 예상되는 영역 또는 볼륨을 포함함으로써).

[0090]

[00101] 도 5를 참조하면, 다운링크 포지셔닝 기준 신호들의 다이어그램(500)이 도시되어 있다. 다이어그램(500)은 UE(502) 및 제1 기지국(504), 제2 기지국(506) 및 제3 기지국(508)을 포함하는 복수의 기지국들을 포함한다. UE(502)는 UE(200)의 구성요소들 중 일부 또는 전부를 가질 수 있고, UE(200)는 UE(502)의 예일 수 있다. 기지국들(504, 506, 508) 각각은 TRP(300)의 구성요소들 중 일부 또는 전부를 가질 수 있고, TRP(300)는 기지국들(504, 506, 508) 중 하나 이상의 예일 수 있다. 동작 시, UE(502)는 제1 기준 신호(504a), 제2 기준 신호(506a) 및 제3 기준 신호(508a)와 같은 하나 이상의 기준 신호들을 수신하도록 구성될 수 있다. 기준 신호들(504a, 506a, 508a)은 DL PRS 또는 UE(502)에 의해 수신/측정될 수 있는 다른 포지셔닝 신호들일 수 있다. 다이어그램(500)이 3 개의 기준 신호들을 묘사하지만, 더 적거나 더 많은 기준 신호들은 기지국들에 의해 송신되고 UE(502)에 의해 검출될 수 있다. 일반적으로, NR의 DL PRS 신호들은 기지국들(504, 506, 508)에 의해 송신되는 기준 신호들로 구성될 수 있고, UE(502)와 송신 기지국들 사이의 각자의 범위를 결정하는 목적으로 사용될 수 있다. UE(502)는 또한 업링크 PRS(UL PRS, 포지셔닝을 위한 SRS)를 기지국들(504, 506, 508)에 송신하도록 구성될 수 있고, 기지국들은 UL PRS를 측정하도록 구성될 수 있다. 예에서, DL 및 UL PRS의 조합들은 포지셔닝 절차(예컨대, RTT)에서 사용될 수 있고 PRS 자원들과 연관된 TEG 정보는 포지셔닝 계산들에서 사용될 수 있다.

[0091]

[00102] 도 6을 참조하면, 사이드링크 포지셔닝 기준 신호들의 개념도(600)가 도시된다. 다이어그램(600)은 타겟 UE(602) 및 제1 이웃 UE(604a), 제2 이웃 UE(604b) 및 제3 이웃 스테이션(606)을 포함하는 복수의 이웃 스테이션들을 포함한다. 타겟 UE(602) 및 이웃 UE들(604a-b) 각각은 UE(200)의 구성요소들 중 일부 또는 전부를 가질 수 있고, UE(200)는 타겟 UE(602) 및 이웃 UE들(604a-b)의 예일 수 있다. 스테이션(606)은 TRP(300)의 구성요소 중 일부 또는 전부를 가질 수 있고, TRP(300)는 스테이션(606)의 예일 수 있다. 실시예에서, 스테이션(606)은 V2X 네트워크의 노변 장치(RSU)일 수 있다. 동작 시, 타겟 UE(602)는 PSSCH, PSCCH, PSBCH 또는 다른 D2D 인터페이스와 같은 사이드링크 채널을 통해 하나 이상의 사이드링크 기준 신호들(602a-c)을 송신하도록 구성될 수 있다. 예에서, 기준 신호들은 PC5 인터페이스와 같은 D2D 인터페이스를 활용할 수 있다. 기준 신호들(602a-c)은 포지셔닝 신호들용 UL PRS 또는 SRS일 수 있고 이웃 UE들(604a-b) 또는 스테이션(606) 중 하나 이상에 의해 수신될 수 있다. 다이어그램(600)이 3 개의 기준 신호들을 묘사하지만, 적거나 더 많은 기준 신호들은 타겟 UE(602)에 의해 송신될 수 있고 하나 이상의 이웃 UE들 및 스테이션들에 의해 검출될 수 있다. 실시예에서, 사이드링크 기준 신호들(602a-c)은 포지셔닝 자원들을 위한 SRS일 수 있고 포지셔닝 자원 세트들을 위한 SRS에 포함될 수 있다. 예에서, 스테이션들 사이의 SRS 송신들의 교환들은 포지셔닝 절차(예컨대, RTT)에서 사용될 수 있고 포지셔닝 자원들에 대한 SRS와 연관된 TEG 정보는 포지셔닝 계산들에서 사용될 수 있다.

[0092]

[00103] 도 7을 참조하면, 무선 트랜시버들 내의 그룹 지연 에러들의 예시적인 영향들의 개념 다이어그램(700)이 도시되어 있다. 다이어그램(700)은 클라이언트 디바이스의 포지셔닝에 사용되는 예시적인 RTT 교환을 묘사한다. 예컨대, UE(200)와 같은 타겟 UE(705) 및 gNB(110a)와 같은 기지국(710)은 다운링크(DL) PRS(704) 및 포지셔닝 신호(706)에 대한 SRS(또한 UL PRS일 수 있음)와 같은 포지셔닝 기준 신호들을 교환하도록 구성될 수 있다. 타겟 UE(705)는 하나 이상의 안테나(705a) 및 연관된 기저 대역 프로세싱 구성요소들을 가질 수 있다. 유사하게, 기지국(710)은 하나 이상의 안테나(710a) 및 기저 대역 프로세싱 구성요소들을 가질 수 있다. 타겟 UE(705) 및 기지국(710) 각각의 내부 구성들은 PRS 신호들의 송신 및 수신과 연관된 지연 시간들을 야기할 수 있다. 일반적으로, 그룹 지연은 디바이스 대 주파수를 통한 신호의 송신 시간이다. 예컨대, BS_{RX} 그룹 지연(702a)은 기지국(710)이 DL PRS(704)의 송신을 기록하는 시간과 신호가 안테나(710a)를 떠나는 시간의 차이를 나타낸다. BS_{RX} 그룹 지연(702b)은 포지셔닝 신호(706)에 대한 SRS가 안테나(710a)에 도달하는 시간과 기지국(710)의 프로세서들이 포지셔닝 신호(706)의 표시를 수신하는 시간의 차이를 나타낸다. 타겟 UE(705)는 UE_{RX} 그룹 지연(704a) 및 UE_{RX} 그룹 지연(704b)과 같은 유사한 그룹 지연들을 갖는다. 네트워크 스테이션들과 연관된 그룹 지연들은 결과적인 시간 차이들이 부정확한 포지션 추정들로 이어지기 때문에 지상 기반 포지셔닝에 병목 현상을 생성할 수 있다. 예컨대, 10 나노초(nanosecond) 그룹 지연 에러는 포지션 추정치에서 약 3미터 에러와 같다. 상이한 주파수들은 트랜시버에서 상이한 그룹 지연 값들을 가질 수 있으므로, 상이한 PRS 자원들은 상이한 타이밍 에러 그룹(TEG)들과 연관될 수 있다. 다른 전기적 및 물리적 특징들은 TEG 내의 실제 지연 시간에 추가로 영향을 미칠 수 있다. 예컨대, 수신 및/또는 송신된 빔들에 대한 배향의 변화들은 상이한 안테나 요소들을 활용할 수 있고 상이한 지연 레벨들을 유발할 수 있다. 수신 및 송신 체인들의 열적 특성들은 클록 드리프트를 유발하고 TEG 교정 품질을 저하시킬 수 있다. 시스템, 신호 및/또는 빔 파라미터들의 다른 변형들은 또

한 TEG 내 지연 변화들을 검출하는 데 사용될 수 있다.

[0093]

[00104] 도 8을 참조하면, 예시적인 TEG 내 타이밍 에러를 갖는 예시적인 타이밍 에러 그룹(TEG)들의 그래프(800)가 도시된다. 그래프(800)는 제1 TEG(802), 제2 TEG(804) 및 제3 TEG(806)를 포함하는 3 개의 예시적인 TEG들을 포함한다. TEG들의 개수, 상대적인 포지션들 및 연관된 시간 지연들은 상이한 그룹들의 개수, 상대적인 배향 및 지속기간들이 가능하므로 제한들이 아닌 예들이다. TEG들(802, 804, 806) 각각은 TEG 식별 값(예컨대, TEG1, TEG2, TEG3)으로 식별될 수 있고 수립된 마진들 내의 지연 시간들과 연관될 수 있다. 예컨대, 제1 TEG(802)는 제1 범위(802a)의 지연 시간들을 포함할 수 있고, 제2 TEG(804)는 제2 범위(804a)의 지연 시간들을 포함할 수 있으며, 제3 TEG(806)는 제3 범위(806a)의 지연 시간들을 포함할 수 있다. 예에서, 범위들(802a, 804a, 806a)은 각각의 각자 TEG에 대한 평균 지연 시간에 대한 불확실성들을 나타낼 수 있다. 예컨대, 제1 TEG(802)는 제1 평균 지연 값(802b)을 가질 수 있고, 제2 TEG(804)는 제2 평균 지연 값(804b)을 가질 수 있으며, 제3 TEG는 제3 평균 지연 값(806b)을 가질 수 있다. TEG 내 변화는 각자의 평균 및/또는 불확실성 값의 변화로 간주될 수 있다. 각자의 지연 시간들의 범위는 스테이션의 물리적 및/또는 전자적 특성에 기반할 수 있다. 예컨대, 열적 문제들은 클록 시간들에 영향을 미칠 수 있고 안테나 어레이들의 배향은 TEG 내의 상이한 지연 시간들과 연관될 수 있다. TEG 내 지연 시프트(808)는 제1 지연 시간(예컨대, x ns)과 제2 지연 시간(예컨대, y ns) 사이의 차이일 수 있다. 예컨대, 제1 지연은 1 ns일 수 있고, 제2 지연은 2 ns일 수 있다. 이러한 지연 시간들 둘 모두는 제1 TEG(802) 내에 있고 포지셔닝 알고리즘이, 시간 지연이 상이한 측정들에 걸쳐 일정할 것으로 예상하는 경우 상이한 포지셔닝 결과들을 생성할 수 있다. 스테이션은 TEG 내 지연 시프트들과 연관된 상태 변화들을 검출하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 센서(213)(예컨대, IMU)는 배향 변화를 검출할 수 있다. 열 센서들은 온도 변화를 검출할 수 있다. 다른 센서들은 TEG 내 지연 시프트(808)를 유발할 수 있는 스테이션의 다른 상태 변화들을 검출하도록 구성될 수 있다. 동작 시, 스테이션은 측정 리포트들과 함께 TEG 내 지연 시프트(808)의 표시를 포지셔닝 엔티티에 제공하도록 구성될 수 있다. 포지셔닝 엔티티는 TEG 내 지연에 기반하여 측정 리포트들을 분리하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 제1 지연 시간(x ns)으로 획득된 측정치들은 포지셔닝 계산들의 제1 서브세트에서 사용될 수 있고, TEG 내 지연 시프트(808)(y ns) 후에 획득된 측정치들은 포지셔닝 컴퓨팅들의 제2 서브세트에서 사용될 수 있다. 포지셔닝 엔티티는 제1 지연 시간과 제2 지연 시간에 기반하여 측정치들을 결합하는 것을 방지하도록 구성될 수 있다.

[0094]

[00105] 예컨대, 도 9를 참조하면, 기준 신호 포지셔닝 절차에 대한 예시적인 메시지 흐름(900)이 도시된다. 흐름(900)은 스테이지들이 추가, 재배열 및/또는 제거될 수 있기 때문에 예이다. 메시지 흐름(900)은 타겟 UE(902), 서빙 스테이션(904), 복수의 이웃 스테이션들(906) 및 서버(908)를 포함할 수 있다. UE(200)는 타겟 UE(902)의 예일 수 있고, gNB(110a)와 같은 TRP(300)는 서빙 스테이션(904)의 예일 수 있고, LMF(120)와 같은 서버(400)는 서버(908)의 예일 수 있다. 복수의 이웃 스테이션들(906)은 gNB(110b), eNB(114)와 같은 기지국들, 또는 이웃 UE들과 같은 다른 스테이션들(예컨대, 사이드링크 또는 다른 D2D 통신들을 위해 구성됨)을 포함할 수 있다. 실시예에서, 서버(908)는 하나 이상의 포지셔닝 정보 요청 메시지들(910)을 통해 서빙 스테이션(904)으로부터 타겟 UE(902)에 대한 PRS 구성 정보를 요청할 수 있다. 서버(908)는 경로손실 기준, 공간 관계 정보, SSB(Synchronization Signal Block) 구성 정보, 또는 타겟 UE(902)에 대한 범위를 결정하기 위해 서빙 스테이션(904)에 의해 요구되는 다른 정보와 같은 기준 신호 송신 속성들을 포함하는 보조 데이터를 서빙 스테이션(904)에 제공할 수 있다. 스테이지(912)에서, 서빙 스테이션(904)은 PRS에 이용 가능한 자원들을 결정하도록 구성되고 PRS 자원 세트들로 타겟 UE(902)를 구성한다. 타겟 UE(902)는 서빙 스테이션(904)으로부터 PRS 자원 구성 정보를 수신할 수 있다. 서빙 스테이션(904)은 하나 이상의 포지셔닝 정보 응답 메시지들(914)을 통해 PRS 구성 정보를 서버(908)에 제공할 수 있다.

[0095]

[00106] 예에서, 서버(908)는 LPP 제공 보조 데이터 메시지(916)를 타겟 UE(902)에 전송할 수 있다. 메시지는 UE가 PRS 측정들을 수행할 수 있도록 보조 데이터를 포함할 수 있다. 서버(908)는 또한 타겟 UE(902)로부터 기준 신호 측정들을 요청하기 위해 LPP 요청 위치 정보 메시지(918)를 전송할 수 있다. 스테이지(920)에서, 타겟 UE(902)는 서빙 스테이션(904) 및/또는 이웃 스테이션들(906)에 의해 송신된 PRS를 측정하고 하나 이상의 측정 제공 및 TEG 정보 메시지들(922)을 통해 서버(908)에 측정치들을 리포트할 수 있다. 스테이지(920)에서 PRS 측정들을 획득하고 후속 측정 제공 및 TEG 정보 메시지들(922)에서 측정들을 제공하는 다중 반복들이 발생할 수 있다. PRS 측정치들을 획득하기 전에, UE(902)는 TEG 내 지연과 연관된 상태 변화가 발생했는지 결정하고 TEG 지연의 표시를 서버(908)에 제공할 수 있다. 예컨대, 측정 제공 및 TEG 정보 메시지들(922)의 측정 리포트들은 토글 필드들, 카운터 필드들, 또는 TEG 내 지연 시간의 변화가 측정들 사이에서 발생했음을 나타내는 다른 정보 요소들을 포함할 수 있다. 서버(908)는 TEG 내 지연의 변화에 기반하여 측정 메시지들 및/또는 개별 측정들을 분리하도록 구성될 수 있다. 예컨대, TEG 내 지연 시간 변화 전에 획득된 측정들은 측정들의 제1 서브세트를

형성할 수 있고, TEG 내 지연 시간 변화 후에 획득된 측정들은 측정들의 제2 서브세트를 형성할 수 있다. 서버 (908)는 타겟 UE(902)의 포지션을 계산하기 위해 분리된 측정들을 활용할 수 있다.

[0096] [00107] 메시지 흐름(900)은 타겟 UE(902)와 기지국들(904, 906) 사이의 다운링크 PRS에 기반한다. 다른 포지셔닝 메시지 흐름들은 또한 메시지 리포트들을 활용하여 TEG 내 지연 시간의 변화를 나타낼 수 있다. 예컨대, 메시지 흐름(900)은 포지셔닝을 위한 UL PRS/SRS, 및 타겟 UE(902)로부터 송신되고 기지국들(904, 906) 및/또는 이웃 UE들에 의해 수신되는 SL PRS 신호들을 포함하도록 확장될 수 있다. RTT, 다중-RTT, TDOA, RSTD, Rx-Tx 및 다른 포지셔닝 방법들과 같은 다른 포지셔닝 방법들은 TEG 내 지연 시간의 변화를 나타내기 위해 토클들, 카운터들 및/또는 다른 정보 요소들을 갖는 측정 리포트들을 활용할 수 있다. UE(200) 및 TRP(300) 같은 네트워크 내의 스테이션들 각각은 기준 신호 측정 정보 및 대응 TEG 정보를 포지셔닝 엔티티에 제공하도록 구성될 수 있다. 예에서, UE(200)는 하나 이상의 기지국들로부터 수신된 측정 및 TEG 정보에 기반하여 위치를 결정하도록 구성될 수 있다. V2X 네트워크에서, RSU는 포지셔닝 엔티티에 측정 및 TEG 정보를 제공하도록 구성될 수 있다.

[0097] [00108] 도 10을 참조하면, 타이밍 에러 그룹(TEG) 업데이트 정보 요소들을 갖는 예시적인 기준 신호 측정 리포트들(1000)이 도시된다. 측정 리포트들(1000)은 LPP(예컨대, UE에서 LMF로) 및 NRPP(예컨대, 기지국에서 LMF로)와 같은 하나 이상의 시그널링 프로토콜들을 통해 통신 네트워크(100) 내의 포지셔닝 엔티티에 제공될 수 있다. RRC(Radio Resource Control), MAC(Medium Access Control) 제어 요소(CE)들, 다운링크 제어 정보(DCI), PSSCH, PSCCH, PSBCH 및 다른 D2D 인터페이스들과 같은 사이드링크 채널과 같은 다른 메시징 프로토콜들 및 정보 요소들은 또한 기준 신호 측정 및 TEG 정보를 전송하는 데 사용될 수 있다. 예에서, 측정 리포트들은 하나 이상의 측정 제공 및 TEG 정보 제공 메시지들(922)에 포함될 수 있다. 제1 측정 리포트(1002a)는 스테이지 (920)에서 획득된 기준 신호 측정들의 제1 세트에 기반하여 제공될 수 있다. 추가 기준 신호 측정들은 추가 측정 리포트들(1002b, 1002c, ... 1002n)의 대응 TEG 정보와 함께 획득되고 리포트될 수 있다. 측정 리포트들 (1000) 각각은 포지셔닝 기법에 기반한 하나 이상의 측정 필드들(1003)을 포함할 수 있다. 예컨대, 측정 필드들은 스테이션에 의해 수신된 복수의 PRS에 대한 ToA 값들을 포함할 수 있다. TDoA, RSTD, OTDOA, RTT, 다중-RTT, Rx-Tx 등과 같은 다른 포지셔닝 기법들은 리포트들에 다른 측정 필드들을 포함할 수 있다. 예에서, 측정 값들은 측정 값들이 기반하는 TEG를 나타내기 위해 TEG ID 필드(1004)와 연관될 수 있다. TEG ID는 측정 리포트들(1000)에 명시적으로 포함될 수 있거나(예컨대, TEG ID 필드(1004)를 통해) 다른 측정 값들(예컨대, PRS ID, 주파수, 대역폭 등)에 기반하여 암시적으로 결정될 수 있다. 실시예에서, 측정 리포트들(1000)은 리포트의 각각의 측정 값에 대한 리포트 토클 비트(1012) 및/또는 측정 토클 비트(1006)를 포함할 수 있다. 토클 비트들 (1012, 1006)은 토클 비트가 토클될 때까지 TEG가 리포트들 또는 측정들에 걸쳐 동일하다는 것을 나타내도록 구성될 수 있다. 예컨대, 측정 토클 비트들(1006)은 측정 값과 연관된 TEG 내 변화를 나타내기 위해 사용될 수 있다. 즉, 값 (1)의 토클 비트를 사용한 측정은 이전 측정 값들과 비교하여 TEG 내 지연 시간이 변경되었음을 나타낸다. 토클 비트 값(0)은 TEG 지연 시간의 변화가 없음을 나타낼 수 있다. 다른 예에서, 토클 비트 값의 변화(예컨대, 0에서 1, 또는 1에서 0)는 TEG 지연 시간의 변화를 나타낼 수 있다. 다른 예에서, 토클 비트(예컨대, 0 또는 1)의 존재는 TEG 지연 시간의 변화를 나타낼 수 있다. 리포트 토클 비트(1012)는 리포트의 적어도 하나의 측정이 업데이트된 TEG 지연에 기반한다는 것을 나타내는 데 사용될 수 있다. 토클 비트들은 포지셔닝 엔티티에 TEG 지연의 변화를 통지하고 유사한 TEG 지연들에 기반하여 측정 값들의 분리를 가능하게 하도록 구성된다. 토클 비트들은 TEG 내 지연 변화의 크기와 무관할 수 있고 TEG 지연이 측정들 사이에 변화되었다는 표시만을 제공할 수 있다. 실시예에서, 토클 비트 설계는 측정 타이머/카운터 필드(1008)(예컨대, 위치독 설계)와 추가로 결합될 수 있다. 예컨대, 표시는 타이머/카운터가 만료되기 전에 타이머/카운터를 연장/리셋하기 위해 수신될 수 있다. 측정 타이머/카운터 필드(1008)는 카운트 다운 또는 업에 의해 TEG 정의에 대한 만료 시간을 나타낼 수 있다. 타이머/카운터 값이 오버플로되면, 이전 TEG 정의가 만료될 수 있다. 토클 비트 (1006)는 타이머/카운터가 오버플로되기 전에 수신될 수 있고 이어서 측정 타이머/카운터 필드(1008)는 리셋되어 디폴트 값에서 시작된다. 리포트 카운터 필드(1010)는 리포트 내에서 일정한 TEG 정의들을 나타내는 데 사용될 수 있다. 예에서, 타이머/카운터 값은 초기 리포트(예컨대, TEG를 초기에 정의할 수 있는 리포트)에서 전송될 수 있다. 이 예에서, 타이머/카운터는 구성 옵션일 수 있고 후속 리포트들에서 TEG 업데이트를 전송하기 위한 요건을 제거할 수 있다. 예에서, 토클 비트 값의 변화, 토클 비트의 소정 값, 또는 토클 비트의 존재는 타이머/카운터 값을 리셋할 수 있다.

[0098] [00109] 실시예에서, 각각의 측정 리포트는 동일한 TEG를 갖는 측정들의 서브세트에 대한 토클 비트 또는 카운터 값을 포함할 수 있다. 예컨대, 측정 값의 서브세트가 동일한 TEG와 연관되면, 토클 비트 및/또는 카운터 값은 측정 값들의 서브세트와 연관될 수 있다. 예에서, 토클 비트 또는 카운터 값은 TEG ID 필드(1004)와 연관될

수 있다.

- [0099] [00110] 실시예에서, 카운터 필드들(1008, 1010)은 토글 비트들을 사용하지 않고 TEG 지연 값에 대한 업데이트를 표시하기 위해 다중 비트들을 활용할 수 있다. 예컨대, 카운터 값은 TEG 지연 값의 업데이트에 기반하여 증가하거나 감소할 수 있다. 카운터 기법은 토글링 비트 기법에 비해 더 많은 시그널링 오버헤드를 활용할 수 있지만, 카운터들은, 측정 리포트가 포지셔닝 엔티티에 의해 수신되지 않고 토글 비트가 검출되지 않을 때, 송신 실패와 연관된 문제들을 피할 수 있다. 카운터 값이 변경되면, 포지셔닝 엔티티는 TEG 지연 값이 리셋되었음을 알게 된다. 측정 값들은 각자의 카운터 값들에 기반하여 분리될 수 있다. 실시예에서, 토글 비트들과 카운터 값들의 조합이 사용될 수 있다. 예컨대, 측정 토글 비트들(1006)은 TEG 업데이트 또는 리셋을 나타내기 위해 사용될 수 있고, 리포트 카운터(1010)는 누락된 리포트들을 검출하는 데 사용될 수 있다. 예에서, 리포트 카운터(1010)의 값은 각각의 후속 리포트에서 변경(예컨대, +/-1)될 수 있다. 리포트 카운터(1010)는 누락된 리포트들을 검출하는데 사용될 수 있다. 포지셔닝 엔티티가 누락된 측정 리포트를 검출하면, 누락된 측정 리포트의 재송신을 요청하고/하거나 현재 리포트의 모든 TEG 지연 값들을 새로운 TEG 지연 값들 또는 이전 TEG 지연 값들로 처리할 수 있다. 실시예에서, 리포트 카운터(1010)의 값은 측정들(1003)과 연관된 TEG 지연 값들의 서브셋이 변경될 때 변경(예컨대, +/-1)될 수 있다. 리포트 카운터(1010)의 값이 동일하게 유지된다면, 그 사이에 몇 가지 누락된 리포트들이 있을 수 있더라도, TEG 정의는 리포트들 전체에서 동일하다. 리포트 카운터(1010)의 값이 변경되었지만 리포트 또는 측정 토글 비트들(1006, 1012)이 하나의 리포트에서 TEG 업데이트가 없음을 나타내는 경우, 포지셔닝 엔티티는 하나 이상의 누락된 리포트가 있다고 결정하고 이어서 재송신이 수신되거나 TEG 조건이 측정 스테이지(예컨대, gNB/UE)에 의해 리포트될 때까지 이전에 수신된 측정 리포트(예컨대, 가장 최신 측정 리포트)에 기반하여 현재 측정 리포트에서 TEG들을 분류할 수 있다.
- [0100] [00111] 도 1-도 10에 대한 추가 참조와 함께, 도 11을 참조하면, 포지셔닝 기준 신호 측정 값들을 제공하는 방법(1100)은 도시된 스테이지들을 포함한다. 그러나, 방법(1100)은 제한이 아닌 예이다. 방법(1100)은 예컨대 스테이지들을 추가, 제거, 재배열, 조합, 동시에 수행함으로써 변경될 수 있고/있거나, 단일 스테이지들을 다수의 스테이지들로 분할할 수 있다.
- [0101] [00112] 스테이지(1102)에서, 방법은 하나 이상의 기준 신호들을 측정하는 단계를 포함한다. 무선 트랜시버(240) 및 프로세서(230)를 포함하는 UE(200)와, 무선 트랜시버(340) 및 프로세서(310)를 포함하는 TRP(300)는 하나 이상의 기준 신호들을 측정하기 위한 수단일 수 있다. 기준 신호들은 기지국(예컨대, TRP(300))에 의해 송신되고 이동국(예컨대, UE(200))에 의해 수신되는 DL PRS, 이동국에 의해 송신되고 하나 이상의 기지국들에 의해 수신되는 포지셔닝을 위한 UL PRS 또는 SRS, 및 모바일 디바이스들 간에서 송신되는 사이드링크 기준 신호들 같은 PRS일 수 있다. 측정들은 다양한 지상 포지셔닝 기법에 기반할 수 있고 ToA, TDOA, RSTD, RTT, 다중-RTT, Rx-Tx 시간들, 및 도 7에 묘사된 것과 같은 타이밍 에러 그룹 정정/교정 정보에 기반하여 수정될 수 있는 다른 비행 시간 기반 측정들을 포함할 수 있다.
- [0102] [00113] 스테이지(1104)에서, 방법은 하나 이상의 기준 신호 측정 값들과 연관된 타이밍 에러 변화를 결정하는 단계를 포함한다. 프로세서(230)를 포함하는 UE(200) 및 프로세서(310)를 포함하는 TRP(300)는 하나 이상의 기준 신호 측정 값들과 연관된 타이밍 에러 변화를 결정하기 위한 수단일 수 있다. 실시예에서, TEG는 도 8에 묘사된 제1 범위(802a)와 같은 지연 값들의 범위와 연관될 수 있다. UE(200) 및 TRP(300)와 같은 스테이션은 배향 및 온도와 같은 디바이스 상태의 변화들을 검출하기 위해 하나 이상의 센서들로 구성될 수 있다. 디바이스 상태의 변화들은 TEG 내 지연 값 변화와 연관될 수 있다. 실시예에서, TEG 내 지연 값 변화는 각각의 디바이스 상태에 대해 명시적으로 결정될 수 있다(예컨대, 1, 2, 3, 5, 10 ns 등). 실시예에서, TEG 내 지연 값들은 상대적인 측면에서 알려질 수 있다. 예컨대, 제1 디바이스 온도는 제1 TEG 지연 값과 연관될 수 있고, 제2 디바이스 온도는 제2 TEG 지연 값과 연관될 수 있으므로, 제1 및 제2 TEG 지연 값들은 동일하지 않고 정확한 지연(예컨대, TEG 내 지연 시프트(808))는 알려져 있지 않다. 유사하게, 기준 신호 측정들 사이의 배향의 상대적 변화들은 상이한 TEG 지연 값들과 연관될 수 있다. 따라서, 스테이션은 제1 상태에서 제2 상태로의 변화를 검출하고, 이어서 상태 변화에 기반하여 타이밍 에러 변화를 결정하도록 구성될 수 있다. 즉, 제1 디바이스 상태에서 측정된 기준 신호들은 제1 TEG 지연 에러와 연관되어 있다고 추정되고, 제2 디바이스 상태에서 측정된 기준 신호들은 제2 TEG 지연 에러와 연관되어 있다고 추정될 수 있다. 일부 포지셔닝 계산들은 TEG 지연 에러들이 측정들 전반에 걸쳐 일관되고 연관된 지연들의 정확한 값을 필요로 하지 않는다고 가정할 수 있다(예컨대, TEG 항은 포지셔닝 방정식들에서 생략될 수 있음). 이 경우, 상태 기반 변화의 표시를 시그널링하는 것은 포지셔닝 엔티티가 유사한 TEG 값들에 기반하여 측정들을 분리(예컨대, 유사한 디바이스 상태들에 기반하여 분리)할 수 있게 하기에 충분할 수 있다.

- [0103] [00114] 스테이지(1106)에서, 방법은 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시를 송신하는 단계를 포함한다. 무선 트랜시버(240) 및 프로세서(230)를 포함하는 UE(200)와 무선 트랜시버(340) 및 프로세서(310)를 포함하는 TRP(300)는 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시를 송신하는 수단이 있다. 실시예에서, 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시는 측정 제공 및 TEG 정보 메시지들(922)과 같은 하나 이상의 리포트 메시지들에 포함될 수 있다. 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시는 LPP, NRPP, RCC, MAC-CE, DCI 또는 무선 네트워크의 다른 메시징 프로토콜들에 기반하여 하나 이상의 메시지들에 포함될 수 있다. 일반적으로, 타이밍 에러 변화의 표시는 이전 측정 값들에 대한 TEG 가정들이 현재 측정 값들에 대해 변화되었음을 포지셔닝 엔티티에 경고하도록 구성된다. 예컨대, 도 10을 참조하면, 측정 리포트(1002a)는 타이밍 에러 변화를 표시하기 위해 측정 값들(1003) 및 하나 이상의 토클 및/또는 카운터 필드들을 포함할 수 있다. 하나 이상의 기준 신호 측정 값들(1003)은 리포트(1002a)에서 송신될 수 있고 타이밍 에러 변화의 표시는 리포트(1002a)의 토클 비트(1012)를 포함할 수 있다. 타이밍 에러 변화의 표시는 리포트 카운터 값(1010)을 포함할 수 있다. 타이밍 에러 변화의 표시는 하나 이상의 기준 신호 측정들(1003) 각각에 대한 측정 토클 비트들(1006)을 포함할 수 있다. 타이밍 에러 변화의 표시는 각자의 측정 토클 비트들(1006)과 조합하여 하나 이상의 기준 신호 측정들(1003) 각각에 대한 측정 카운터 값들(1008)을 포함할 수 있다. 타이밍 에러 변화의 표시는 하나 이상의 기준 신호 측정들(1003) 각각에 대한 측정 카운터 값들(1008)을 포함할 수 있다(즉, 토클 비트들(1006)은 없음). 타이밍 에러 변화의 표시는 하나 이상의 기준 신호 측정 값들(1003) 각각에 대한 타이밍 에러 그룹 식별 값(1004)을 포함할 수 있다. 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시는 위치 서버(예컨대, LMF(120)), TRP(300) 또는 다른 모바일 디바이스 같은 포지션 엔티티에 송신될 수 있다. 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시는 PSSCH, PSCCH, PSBCH 또는 다른 D2D 인터페이스들 같은 사이드링크 통신 프로토콜을 통해 송신될 수 있다.
- [0104] [00115] 도 1-도 10에 대한 추가 참조와 함께, 도 12를 참조하면, 스테이션의 위치를 결정하는 방법(1200)은 도시된 스테이지들을 포함한다. 그러나, 방법(1200)은 제한이 아닌 예이다. 방법(1200)은 예컨대 스테이지들을 추가, 제거, 재배열, 조합, 동시에 수행함으로써 변경될 수 있고/있거나, 단일 스테이지들을 다수의 스테이지들로 분할할 수 있다.
- [0105] [00116] 스테이지(1202)에서, 방법은 스테이션으로부터 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보를 획득하는 단계를 포함한다. 트랜시버(415) 및 프로세서(410)를 포함하는, LMF(120) 또는 다른 포지셔닝 엔티티와 같은 서버(400)는 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보를 획득하기 위한 수단이 있다. 실시예에서, 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보는 측정 제공 및 TEG 정보 메시지들(922)과 같은 하나 이상의 리포트 메시지들에서 획득될 수 있다. 예에서, 포지셔닝 엔티티는 LMF(120)와 같은 네트워크 서버일 수 있고, 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보는 모바일 디바이스로부터 수신된 LPP, 또는 TRP(300)에서 수신된 NRPP 메시지들에 기반한 하나 이상의 메시지들에 포함될 수 있다. 예에서, 포지셔닝 엔티티는 TRP(300)와 같은 스테이션일 수 있고 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보는 RCC, MAC-CE, DCI, 또는 다른 무선 메시징 프로토콜들을 통해 모바일 디바이스로부터 수신된 하나 이상의 메시지들에 포함될 수 있다. 일반적으로, 타이밍 에러 그룹은 포지셔닝 엔티티가 각자의 타이밍 에러 그룹 지연 값들에 기반하여 기준 신호 측정 값들을 분리할 수 있도록 구성된다. 예컨대, 도 10을 참조하면, 측정 리포트(1002a)는 타이밍 에러 변화를 표시하기 위해 측정 값들(1003) 및 하나 이상의 토클 및/또는 카운터 필드들을 포함할 수 있다. 예에서, 복수의 기준 신호 측정 값들은 리포트에서 송신될 수 있고 타이밍 에러 그룹 정보는 리포트 내의 토클 비트를 포함한다. 타이밍 에러 그룹 정보는 리포트 내의 카운터 값을 포함할 수 있다. 타이밍 에러 그룹 정보는 복수의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 토클 비트를 포함할 수 있다. 타이밍 에러 그룹 정보는 복수의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 카운터 값을 포함할 수 있다. 타이밍 에러 그룹 정보는 복수의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 타이밍 에러 그룹 식별 값을 포함할 수 있다. 실시예에서, 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보는 PSSCH, PSCCH, PSBCH 또는 다른 D2D 인터페이스와 같은 사이드링크 통신 프로토콜을 통해 수신될 수 있다.
- [0106] [00117] 스테이지(1204)에서, 방법은 타이밍 에러 그룹 정보에 적어도 부분적으로 기반하여 복수의 기준 신호 측정 값들의 적어도 제1 서브세트를 결정하는 단계를 포함하고, 여기서 복수의 기준 신호 측정 값들의 제1 서브세트 내의 기준 신호 측정 값들 각각은 제1 타이밍 에러 값을 가진다. 프로세서(410)를 포함하는 서버(400)는 복수의 기준 신호 측정 값들의 적어도 제1 서브세트를 결정하기 위한 수단이 있다. 서버(400)는 타이밍 에러 그룹 정보에 표시된 TEG 내 지연의 변화에 기반하여 측정 메시지들 및/또는 개별 측정들을 분리하도록 구성될 수 있다. TEG 내 지연 시간 변화 전에 획득된 측정들은 측정들의 제1 서브세트를 형성할 수 있고, TEG 내

지연 시간 변화 후에 획득된 측정들은 측정들의 제2 서브세트를 형성할 수 있다. 예에서, 도 10을 참조하면, 토글 비트들(1012, 1006)은 토글 비트가 토글될 때까지 TEG 내 지연 시간이 리포트들 또는 측정들 전반에 걸쳐 동일함을 나타내도록 구성될 수 있다. 측정 토글 비트들(1006)은 리포트의 측정 값들에 대한 TEG 내 지연 시간의 변화들을 나타내는 데 사용될 수 있다. 일반적으로, 토글 비트 값(1)을 사용한 측정은 TEG 내 지연 시간이 이전 측정 값들과 비교하여 변경되었음을 나타낸다. 토글 비트 값(0)은 TEG 시간 지연에 변화가 없음을 나타낼 수 있다. 리포트 토글 비트(1012)는 리포트의 적어도 하나의 측정이 업데이트된 TEG 내 지연 시간에 기반한다는 것을 나타내는 데 사용될 수 있다. 토글 비트들은 포지셔닝 엔티티에 TEG 내 지연 시간의 변화를 통지하고 유사한 TEG 내 지연들에 기반하여 측정 값들의 분리를 가능하게 하도록 구성된다.

[0107] [00118] 스테이션(1206)에서, 방법은 복수의 기준 신호 측정 값들의 제1 서브세트에 적어도 부분적으로 기반하여 스테이션의 위치를 결정하는 단계를 포함한다. 프로세서(410)를 포함하는 서버(400)는 스테이션의 위치를 결정하기 위한 수단일 수 있다. 실시예에서, 기준 신호 측정 값들은 ToA, TDoA, RSTD, OTDOA, RTT, multi-RTT, Rx-Tx 및 다른 포지셔닝 기법들과 같은 지상 포지셔닝 방법들과 연관된 비행 시간 정보를 포함할 수 있다. 서버(400)는 스테이션의 위치를 결정하기 위해 기준 신호 측정 값들의 제1 서브세트와 연관된 대응 범위 컴퓨팅들 및 다변측정 기법들을 활용하도록 구성될 수 있다. 실시예에서, 서버(400)는 타이밍 에러 그룹 정보에 적어도 부분적으로 기반하여 적어도 복수의 기준 신호 측정 값들의 제2 서브세트를 결정하도록 구성될 수 있고, 복수의 기준 신호 측정 값들의 제2 서브세트 내의 기준 신호 측정 값들 각각은 제2 타이밍 에러 값에 기반하고, 복수의 기준 신호 측정 값들의 제2 서브세트에 적어도 부분적으로 기반하여 스테이션의 위치를 결정한다. 예컨대, 서버(400)는 포지션 컴퓨팅들을 수행하기 위해 TEG 내 지연 시간 변화의 표시 전에 수신된 측정 리포트들을 활용하고, 이어서 포지션 컴퓨팅들을 수행하기 위해 TEG 내 지연 시간 변화의 표시 후에 수신된 측정 리포트들을 활용할 수 있다.

[0108] [00119] 방법(1200)은 LMF(120) 같은 포지셔닝 엔티티에 의해 수행될 수 있다. TRP 들 및 UE들 같은 다른 스테이션들은 또한 스테이션의 위치를 결정하기 위해 방법(1200)을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0109] [00120] 다른 예들 및 구현들은 본 개시내용 및 첨부된 청구범위 내에 있다. 예컨대, 소프트웨어 및 컴퓨터들의 특성으로 인해, 위에서 설명된 기능들은 프로세서, 하드웨어, 펌웨어, 하드와이어링 또는 이들의 임의의 조합에 의해 실행되는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 피처(feature)들은 또한 기능들의 일부들이 다른 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 포지션들에 물리적으로 위치될 수 있다.

[0110] [00121] 본원에서 사용되는 바와 같이, 단수형들("a", "an" 및 "the")은 문맥상 명확하게 달리 나타내지 않는 한 복수형들을 포함한다. 본원에서 사용되는 경우, "포함한다(comprises)", "포함하는(comprising)", "포함한다(includes)", 및/또는 "포함하는(including)"이라는 용어들은 진술된 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 요소들 및/또는 구성요소들의 존재를 특정하지만, 하나 이상의 다른 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 요소들, 구성요소들, 및/또는 이의 그룹들의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0111] [00122] 본원에 사용된 바와 같이, RS(기준 신호)라는 용어는 하나 이상의 기준 신호들을 지칭할 수 있고, 적절하게는 RS라는 용어의 임의의 형태, 예컨대 PRS, SRS, CSI-RS 등에 적용될 수 있다.

[0112] [00123] 본원에서 사용된 바와 같이, 달리 언급되지 않는 한, 기능 또는 동작이 항목 또는 조건에 "기반"이라는 진술은 기능 또는 동작이 언급된 항목 또는 조건에 기반하고 언급된 항목 또는 조건에 더하여 하나 이상의 항목들 및/또는 조건들에 기반할 수 있음을 의미한다.

[0113] [00124] 또한, 본원에서 사용되는 바와 같이, " ~ 중 적어도 하나"로 시작하거나 " ~ 중 하나 이상"으로 시작하는 항목들의 목록에서 사용되는 "또는"은 예컨대 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"의 목록, 또는 "A, B 또는 C 중 하나 이상"의 목록이 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 초과와 특징을 갖는 조합들(예컨대, AA, AAB, ABBC 등)을 의미하도록 이접사 목록을 나타낸다. 따라서, 항목, 예컨대, 프로세서가 A 또는 B 중 적어도 하나에 관한 기능을 수행하도록 구성된다는 설명은 항목이 A에 관한 기능을 수행하도록 구성될 수 있거나, B에 관한 기능을 수행하도록 구성될 수 있거나, 또는 A와 B에 관한 기능을 수행하도록 구성될 수 있다는 것을 의미한다. 예컨대, "A 또는 B 중 적어도 하나를 측정하도록 구성된 프로세서"라는 문구는 프로세서가 A를 측정하도록 구성될 수 있거나(그리고 B를 측정하도록 구성되거나 구성되지 않을 수 있음), B를 측정하도록 구성될 수 있거나(그리고 A를 측정하도록 구성되거나 구성되지 않을 수 있음), 또는 A를 측정하고 B를 측정하도록 구성될 수 있다(A와 B 중 어느 하나를 측정할지, 둘 모두를 측정할지를 선택하도록 구성될 수 있음)는 것을 의미한다. 유사하게, A 또는 B 중 적어도 하나를 측

정하기 위한 수단의 설명은 A를 측정하기 위한 수단(B를 측정할 수도 있고 측정하지 못할 수도 있음), 또는 B를 측정하기 위한 수단(A를 측정하도록 구성될 수도 있고 그렇지 않을 수도 있음), 또는 A와 B를 측정하기 위한 수단(A와 B 중 어느 하나를 측정할지 또는 둘 모두를 측정할지를 선택할 수 있음)을 포함한다. 다른 예로서, 항목, 예컨대, 프로세서가 기능 X 또는 기능 Y 중 적어도 하나를 수행하도록 구성된다는 설명은 항목이 기능 X를 수행하도록 구성될 수 있거나, 기능 Y를 수행하도록 구성될 수 있거나, 기능 X 및 Y를 수행하도록 구성될 수 있음을 의미한다. 예컨대, "X 또는 Y 중 적어도 하나를 측정하도록 구성된 프로세서"라는 문구는 프로세서가 X를 측정하도록 구성될 수 있거나(Y를 측정하도록 구성되거나 구성되지 않을 수도 있음), Y를 측정하도록 구성될 수 있거나(X를 측정하도록 구성되거나 구성되지 않을 수도 있음), X 및 Y를 측정하도록 구성될 수 있다(X 및 Y 중 어느 하나를 측정할지, 둘 모두를 측정할지를 선택하도록 구성될 수 있음)는 것을 의미한다.

[0114] [00125] 상당한 변형들은 특정 요건들에 따라 이루어질 수 있다. 예컨대, 맞춤형 하드웨어는 또한 사용될 수 있고/있거나 특정 요소들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어(애플릿들 등과 같은 휴대용 소프트웨어 포함), 또는 둘 모두에서 구현될 수 있다. 추가로, 네트워크 입력/출력 디바이스들과 같은 다른 컴퓨팅 디바이스들에 대한 연결이 이용될 수 있다. 서로 연결되거나 통신하는 것으로 도면들에 도시되고/되거나 본원에 논의된 구성요소들, 기능 등은 달리 언급하지 않는 한 통신 가능하게 결합된다. 즉, 이들은 이들 사이에서 통신이 가능하도록 직접 또는 간접적으로 연결될 수 있다.

[0115] [00126] 위에서 논의된 시스템들 및 디바이스들은 예들이다. 다양한 구성들은 다양한 절차들 또는 구성요소들을 적절하게 생략, 대체 또는 추가할 수 있다. 예컨대, 소정 구성들에 대해 설명된 특징들은 다양한 다른 구성들에서 조합될 수 있다. 구성들의 상이한 양태들 및 요소들은 유사한 방식으로 조합될 수 있다. 또한, 기술이 발전함에 따라 많은 요소들은 예들이고 본 개시내용의 범위 또는 청구범위를 제한하지 않는다.

[0116] [00127] 무선 통신 시스템은 통신들이 무선으로, 즉 와이어나 다른 물리적 연결을 통해서가 아니라 대기 공간을 통해 전파되는 전자기파 및/또는 음향파에 의해 전달되는 시스템이다. 무선 통신 네트워크는 모든 통신들이 무선으로 송신되는 것은 아니지만 적어도 일부 통신들은 무선으로 송신되도록 구성된다. 추가로, "무선 통신 디바이스"라는 용어 또는 유사한 용어는 디바이스의 기능이 배타적으로 또는 주로 통신을 위한 것이거나, 디바이스가 모바일 디바이스일 것을 요구하지 않지만, 디바이스가 무선 통신 능력(단방향 또는 양방향)을 포함하고, 예컨대 무선 통신을 위한 적어도 하나의 라디오(각각의 라디오는 송신기, 수신기 또는 트랜시버의 일부임)를 포함함을 나타낸다.

[0117] [00128] 구체적인 세부사항들은 예시적인 구성들(구현들을 포함함)의 완전한 이해를 제공하기 위해 다음 설명에서 제공된다. 그러나, 구성들은 이러한 특정 세부사항들 없이 실시될 수 있다. 예컨대, 잘 알려진 회로들, 프로세스들, 알고리즘들, 구조들 및 기법들은 구성들을 모호하게 하는 것을 피하기 위해 불필요한 세부사항 없이 도시되었다. 이 설명은 예시적인 구성들을 제공하고, 청구범위의 범위, 적용성 또는 구성들을 제한하지 않는다. 오히려, 구성들의 이전 설명은 설명된 기법들을 구현하기 위한 설명을 제공한다. 다양한 변화들은 요소들의 기능 및 배열에서 이루어질 수 있다.

[0118] [00129] 본원에서 사용된 "프로세서-판독가능 매체", "기계-판독가능 매체" 및 "컴퓨터-판독가능 매체"라는 용어는 기계가 특정 방식으로 동작하게 하는 데이터 제공에 참여하는 모든 저장 매체를 지칭한다. 컴퓨팅 플랫폼을 사용하여, 다양한 프로세서-판독가능 매체는 실행을 위해 프로세서(들)에 명령들/코드를 제공하는 데 관련될 수 있고/있거나 그러한 명령들/코드(예컨대, 신호들로서)를 저장 및/또는 운반하는 데 사용될 수 있다. 많은 구현들에서, 프로세서-판독가능 매체는 물리적 및/또는 유형의 저장 매체이다. 이러한 매체는 비휘발성 매체 및 휘발성 매체를 포함(그러나 이에 제한되지 않음)하는 다양한 형태들을 취할 수 있다. 비휘발성 매체는 예컨대 광학 및/또는 자기 디스크들을 포함한다. 휘발성 미디어는 동적 메모리를 포함(그러나 이에 제한되지 않음)한다.

[0119] [00130] 몇몇 예시적인 구성들을 설명하였고, 다양한 수정들, 대안적인 구성들, 및 등가물들이 사용될 수 있다. 예컨대, 위의 요소들은 더 큰 시스템의 구성요소들일 수 있고, 여기서 다른 규칙들이 우선하거나 본 개시내용의 애플리케이션을 달리 수정할 수 있다. 또한, 다수의 동작들은 위의 요소들을 고려하기 전, 동안 또는 후에 착수될 수 있다. 따라서, 위의 설명은 본 청구범위의 범위를 제한하지 않는다.

[0120] [00131] 값이 제1 임계 값을 초과(또는 보다 많거나 위)한다는 진술은 값이 제1 임계 값보다 약간 더 큰 제2 임계 값을 충족하거나 초과한다는 진술과 동일하고, 예컨대, 제2 임계 값은 컴퓨팅 시스템의 해상도에서 제1 임계 값보다 더 높은 하나의 값이다. 값이 제1 임계 값 미만(또는 이내 또는 아래)이라는 진술은 값이 제1 임계 값보다 약간 더 낮은 제2 임계 값 이하라는 진술과 동일하고, 예컨대, 제2 임계 값은 컴퓨팅 시스템의 해상도에

서 제1 임계 값보다 더 낮은 하나의 값이다.

- [0121] [00132] 구현 예들은 번호가 매겨진 다음 절들에서 설명된다.
- [0122] [00133] 1. 기준 신호 측정 값들을 모바일 디바이스에 제공하는 방법으로서,
- [0123] [00134] 하나 이상의 기준 신호들을 측정하는 단계;
- [0124] [00135] 하나 이상의 기준 신호 측정 값들과 연관된 타이밍 에러 변화를 결정하는 단계; 및
- [0125] [00136] 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시를 송신하는 단계를 포함한다.
- [0126] [00137] 2. 조항 1의 방법에 있어서, 타이밍 에러 변화는 하나 이상의 기준 신호들 중 적어도 하나의 송신 경로에 대한 모바일 디바이스의 배향에 적어도 부분적으로 기반한다.
- [0127] [00138] 3. 조항 1의 방법에 있어서, 타이밍 에러 변화는 모바일 디바이스의 온도에 적어도 부분적으로 기반한다.
- [0128] [00139] 4. 조항 1의 방법에 있어서, 하나 이상의 기준 신호 측정 값들은 리포트에서 송신되고 타이밍 에러 변화의 표시는 리포트 내의 토글 비트를 포함한다.
- [0129] [00140] 5. 조항 1의 방법에 있어서, 타이밍 에러 변화의 표시는 리포트 내의 카운터 값을 포함한다.
- [0130] [00141] 6. 조항 1의 방법에 있어서, 타이밍 에러 변화의 표시는 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 토글 비트를 포함한다.
- [0131] [00142] 7. 조항 6의 방법에 있어서, 타이밍 에러 변화의 표시는 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 카운터 값을 포함한다.
- [0132] [00143] 8. 조항 1의 방법에 있어서, 타이밍 에러 변화의 표시는 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 카운터 값을 포함한다.
- [0133] [00144] 9. 조항 1의 방법에 있어서, 타이밍 에러 변화의 표시는 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 타이밍 에러 그룹 식별 값을 포함한다.
- [0134] [00145] 10. 조항 1의 방법에 있어서, 하나 이상의 기준 신호 측정 값들과 타이밍 에러 변화의 표시는 위치 서버로 송신된다.
- [0135] [00146] 11. 조항 1의 방법에 있어서, 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시는 사용자 장비로 송신된다.
- [0136] [00147] 12. 조항 1의 방법에 있어서, 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시는 사이드링크 통신 프로토콜을 통해 송신된다.
- [0137] [00148] 13. 스테이션의 위치를 결정하는 방법으로서,
- [0138] [00149] 스테이션으로부터 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보를 획득하는 단계;
- [0139] [00150] 타이밍 에러 그룹 정보에 적어도 부분적으로 기반하여 복수의 기준 신호 측정 값들의 적어도 제1 서브셋을 결정하는 단계 - 복수의 기준 신호 측정 값들의 제1 서브셋 내의 복수의 기준 신호 측정 값들 각각은 제1 타이밍 에러 값을 가짐 -; 및
- [0140] [00151] 복수의 기준 신호 측정 값들의 제1 서브셋에 적어도 부분적으로 기반하여 스테이션의 위치를 결정하는 단계를 포함한다.
- [0141] [00152] 14. 조항 13의 방법에 있어서, 복수의 기준 신호 측정 값들은 리포트에서 송신되고 타이밍 에러 그룹 정보는 리포트 내의 토글 비트를 포함한다.
- [0142] [00153] 15. 조항 13의 방법에 있어서, 타이밍 에러 그룹 정보는 리포트 내의 카운터 값을 포함한다.
- [0143] [00154] 16. 조항 13의 방법에 있어서, 타이밍 에러 그룹 정보는 복수의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 토글 비트를 포함한다.
- [0144] [00155] 17. 조항 13의 방법에 있어서, 타이밍 에러 그룹 정보는 복수의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 카

운터 값을 포함한다.

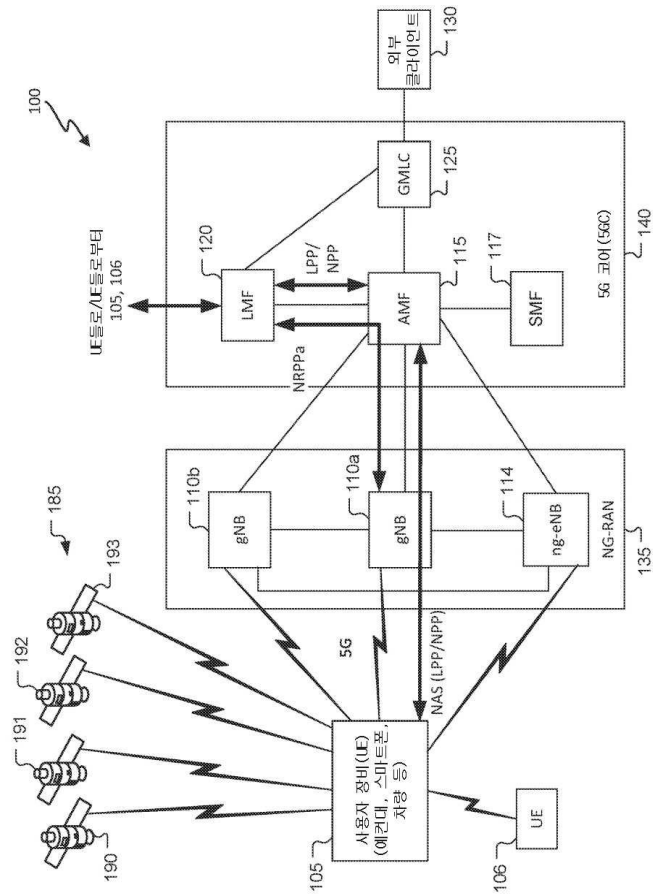
- [0145] [00156] 18. 조항 13의 방법에 있어서, 타이밍 에러 그룹 정보는 복수의 기준 신호 측정 값들 각각에 대한 타이밍 에러 그룹 식별 값을 포함한다.
- [0146] [00157] 19. 조항 13의 방법에 있어서, 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보는 사용자 장비로부터 수신된다.
- [0147] [00158] 20. 조항 13의 방법에 있어서, 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보는 사이드링크 통신 프로토콜을 통해 수신된다.
- [0148] [00159] 21. 조항 13의 방법에 있어서,
- [0149] [00160] 타이밍 에러 그룹 정보에 적어도 부분적으로 기반하여 복수의 기준 신호 측정 값들의 적어도 제2 서브세트를 결정하는 단계 - 복수의 기준 신호 측정 값들의 제2 서브세트 내의 복수의 기준 신호 측정 값들 각각은 제2 타이밍 에러 값에 기반함 -; 및
- [0150] [00161] 복수의 기준 신호 측정 값들의 제2 서브세트에 적어도 부분적으로 기반하여 스테이션의 위치를 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0151] [00162] 22. 장치로서,
- [0152] [00163] 메모리;
- [0153] [00164] 적어도 하나의 트랜시버;
- [0154] [00165] 상기 메모리 및 상기 적어도 하나의 트랜시버에 통신 가능하게 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는:
- [0155] [00166] 하나 이상의 기준 신호들을 측정하고;
- [0156] [00167] 하나 이상의 기준 신호 측정 값들과 연관된 타이밍 에러 변화를 결정하고;
- [0157] [00168] 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시를 송신하도록 구성된다.
- [0158] [00169] 23. 조항 22의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 하나 이상의 기준 신호들 중 적어도 하나의 송신 경로에 대해 장치의 배향을 결정하도록 추가로 구성되고, 타이밍 에러 변화는 장치의 배향에 적어도 부분적으로 기반한다.
- [0159] [00170] 24. 조항 22의 장치에 있어서, 적어도 하나의 온도 센서를 더 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는 적어도 하나의 온도 센서로 획득된 측정치에 적어도 부분적으로 기반하여 타이밍 에러 변화를 결정하도록 구성된다.
- [0160] [00171] 25. 조항 22의 장치에 있어서, 하나 이상의 기준 신호 측정 값들은 리포트에서 송신되고 타이밍 에러 변화의 표시는 리포트 내의 리포트 토글 비트, 리포트 카운터 값, 측정 토글 비트 및 측정 카운터 값 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0161] [00172] 26. 조항 22의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 사이드링크 통신 프로토콜을 통해 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시를 송신하도록 추가로 구성된다.
- [0162] [00173] 27. 장치로서,
- [0163] [00174] 메모리;
- [0164] [00175] 적어도 하나의 트랜시버;
- [0165] [00176] 상기 메모리 및 상기 적어도 하나의 트랜시버에 통신 가능하게 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는:
- [0166] [00177] 스테이션으로부터 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보를 획득하고;
- [0167] [00178] 타이밍 에러 그룹 정보에 적어도 부분적으로 기반하여 복수의 기준 신호 측정 값들의 적어도 제1 서브세트를 결정하고 - 복수의 기준 신호 측정 값들의 제1 서브세트 내의 복수의 기준 신호 측정 값들 각각은 제1 타이밍 에러 값을 가짐 -; 그리고

- [0168] [00179] 복수의 기준 신호 측정 값들의 제1 서브세트에 적어도 부분적으로 기반하여 스테이션의 위치를 결정하도록 구성된다.
- [0169] [00180] 28. 조항 27의 장치에 있어서, 복수의 기준 신호 측정 값들은 리포트에서 송신되고 타이밍 에러 그룹 정보는 리포트 내의 리포트 토글 비트, 리포트 카운터 값, 측정 토글 비트, 및 측정 카운터 값 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0170] [00181] 29. 조항 27의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 사이드링크 통신 프로토콜을 통해 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보를 수신하도록 추가로 구성된다.
- [0171] [00182] 30. 조항 27의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는,
- [0172] [00183] 타이밍 에러 그룹 정보에 적어도 부분적으로 기반하여 복수의 기준 신호 측정 값들의 적어도 제2 서브세트를 결정하고 - 복수의 기준 신호 측정 값들의 제2 서브세트 내의 복수의 기준 신호 측정 값들 각각은 제2 타이밍 에러 값에 기반함 -; 그리고
- [0173] [00184] 복수의 기준 신호 측정 값들의 제2 서브세트에 적어도 부분적으로 기반하여 스테이션의 위치를 결정하도록 추가로 구성된다.
- [0174] [00185] 31. 기준 신호 측정 값들을 모바일 디바이스에 제공하는 장치로서,
- [0175] [00186] 하나 이상의 기준 신호들을 측정하는 수단;
- [0176] [00187] 하나 이상의 기준 신호 측정 값들과 연관된 타이밍 에러 변화를 결정하는 수단; 및
- [0177] [00188] 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시를 송신하는 수단을 포함한다.
- [0178] [00189] 32. 조항 31의 장치에 있어서, 하나 이상의 기준 신호들 중 적어도 하나의 송신 경로에 대해 장치의 배향을 결정하는 수단을 더 포함하고, 타이밍 에러 변화는 장치의 배향에 적어도 부분적으로 기반한다.
- [0179] [00190] 33. 조항 31의 장치에 있어서, 온도를 측정하는 수단을 더 포함하고, 타이밍 에러 변화는 온도 측정에 적어도 부분적으로 기반한다.
- [0180] [00191] 34. 조항 31의 장치에 있어서, 하나 이상의 기준 신호 측정 값들은 리포트에서 송신되고 타이밍 에러 변화의 표시는 리포트 토글 비트, 리포트 카운터 값, 측정 토글 비트 및 측정 카운터 값 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0181] [00192] 35. 조항 31의 장치에 있어서, 사이드링크 통신 프로토콜을 통해 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시를 송신하는 수단을 더 포함한다.
- [0182] [00193] 36. 스테이션의 위치를 결정하는 장치로서,
- [0183] [00194] 스테이션으로부터 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보를 획득하는 수단;
- [0184] [00195] 타이밍 에러 그룹 정보에 적어도 부분적으로 기반하여 복수의 기준 신호 측정 값들의 적어도 제1 서브세트를 결정하는 수단 - 복수의 기준 신호 측정 값들의 제1 서브세트 내의 복수의 기준 신호 측정 값들 각각은 제1 타이밍 에러 값을 가짐 -; 및
- [0185] [00196] 복수의 기준 신호 측정 값들의 제1 서브세트에 적어도 부분적으로 기반하여 스테이션의 위치를 결정하는 수단을 포함한다.
- [0186] [00197] 37. 조항 36의 장치에 있어서, 복수의 기준 신호 측정 값들은 리포트에서 송신되고 타이밍 에러 그룹 정보는 리포트 토글 비트, 리포트 카운터 값, 측정 토글 비트, 및 측정 카운터 값 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0187] [00198] 38. 조항 36의 장치에 있어서, 사이드링크 통신 프로토콜을 통해 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보를 수신하는 수단을 더 포함한다.
- [0188] [00199] 39. 조항 36의 장치에 있어서,
- [0189] [00200] 타이밍 에러 그룹 정보에 적어도 부분적으로 기반하여 복수의 기준 신호 측정 값들의 적어도 제2 서브세트를 결정하는 수단 - 복수의 기준 신호 측정 값들의 제2 서브세트 내의 복수의 기준 신호 측정 값들 각각은 제2 타이밍 에러 값에 기반함 -; 및

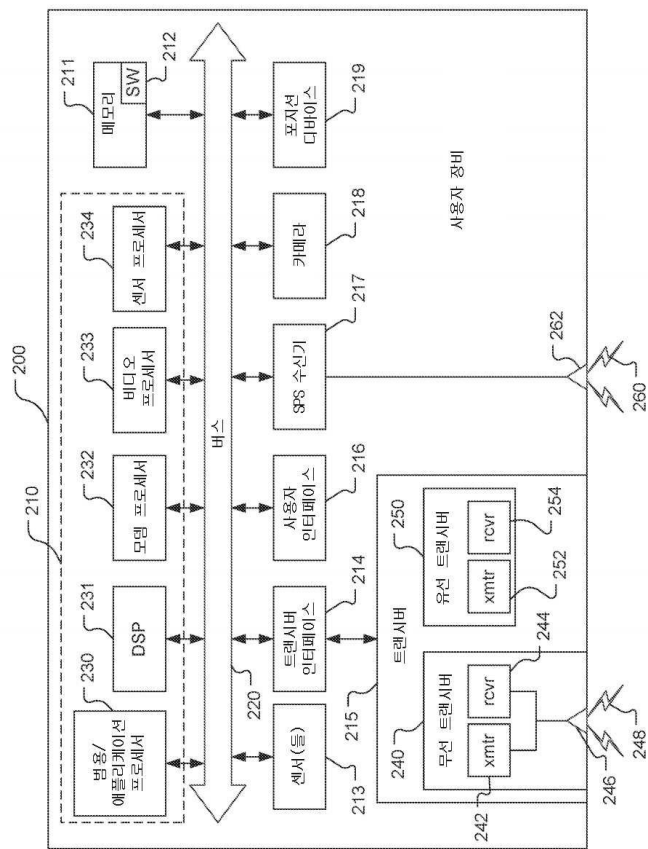
- [0190] [00201] 복수의 기준 신호 측정 값들의 제2 서브세트에 적어도 부분적으로 기반하여 스테이션의 위치를 결정하는 수단을 더 포함한다.
- [0191] [00202] 40. 하나 이상의 프로세서들로 하여금 기준 신호 측정 값들을 모바일 디바이스에 제공하게 하도록 구성된 프로세서-판독가능 명령들을 포함하는 비일시적 프로세서-판독가능 저장 매체로서,
- [0192] [00203] 하나 이상의 기준 신호들을 측정하는 코드;
- [0193] [00204] 하나 이상의 기준 신호 측정 값들과 연관된 타이밍 에러 변화를 결정하는 코드; 및
- [0194] [00205] 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시를 송신하는 코드를 포함한다.
- [0195] [00206] 41. 조항 40의 비일시적 프로세서-판독가능 저장 매체에 있어서, 하나 이상의 기준 신호들 중 적어도 하나의 송신 경로에 대해 장치의 배향을 결정하는 코드를 더 포함하고, 타이밍 에러 변화는 모바일 디바이스의 배향에 적어도 부분적으로 기반한다.
- [0196] [00207] 42. 조항 40의 비일시적 프로세서-판독가능 저장 매체에 있어서, 온도를 측정하는 코드 및 온도 측정에 적어도 부분적으로 기반하는 타이밍 에러 변화를 결정하는 코드를 더 포함한다.
- [0197] [00208] 43. 조항 40의 비일시적 프로세서-판독가능 저장 매체에 있어서, 하나 이상의 기준 신호 측정 값들은 리포트에서 송신되고 타이밍 에러 변화의 표시는 리포트 토글 비트, 리포트 카운터 값, 측정 토글 비트 및 측정 카운터 값 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0198] [00209] 44. 조항 40의 비일시적 프로세서-판독가능 저장 매체에 있어서, 사이드링크 통신 프로토콜을 통해 하나 이상의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 변화의 표시를 송신하는 코드를 더 포함한다.
- [0199] [00210] 45. 하나 이상의 프로세서들로 하여금 스테이션의 위치를 결정하게 하도록 구성된 프로세서-판독가능 명령들을 포함하는 비일시적 프로세서-판독가능 저장 매체로서,
- [0200] [00211] 스테이션으로부터 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보를 획득하는 코드;
- [0201] [00212] 타이밍 에러 그룹 정보에 적어도 부분적으로 기반하여 복수의 기준 신호 측정 값들의 적어도 제1 서브세트를 결정하는 코드 - 복수의 기준 신호 측정 값들의 제1 서브세트 내의 복수의 기준 신호 측정 값들 각각은 제1 타이밍 에러 값을 가짐 -; 및
- [0202] [00213] 복수의 기준 신호 측정 값들의 제1 서브세트에 적어도 부분적으로 기반하여 스테이션의 위치를 결정하는 코드를 포함한다.
- [0203] [00214] 46. 조항 45의 비일시적 프로세서-판독가능 저장 매체에 있어서, 복수의 기준 신호 측정 값들은 리포트에서 송신되고 타이밍 에러 그룹 정보는 리포트 토글 비트, 리포트 카운터 값, 측정 토글 비트, 및 측정 카운터 값 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0204] [00215] 47. 조항 45의 비일시적 프로세서-판독가능 저장 매체에 있어서, 사이드링크 통신 프로토콜을 통해 복수의 기준 신호 측정 값들 및 타이밍 에러 그룹 정보를 수신하는 코드를 더 포함한다.
- [0205] [00216] 48. 조항 45의 비일시적 프로세서-판독가능 저장 매체에 있어서,
- [0206] [00217] 타이밍 에러 그룹 정보에 적어도 부분적으로 기반하여 복수의 기준 신호 측정 값들의 적어도 제2 서브세트를 결정하는 코드 - 복수의 기준 신호 측정 값들의 제2 서브세트 내의 복수의 기준 신호 측정 값들 각각은 제2 타이밍 에러 값에 기반함 -; 및
- [0207] [00218] 복수의 기준 신호 측정 값들의 제2 서브세트에 적어도 부분적으로 기반하여 스테이션의 위치를 결정하는 코드를 포함한다.

도면

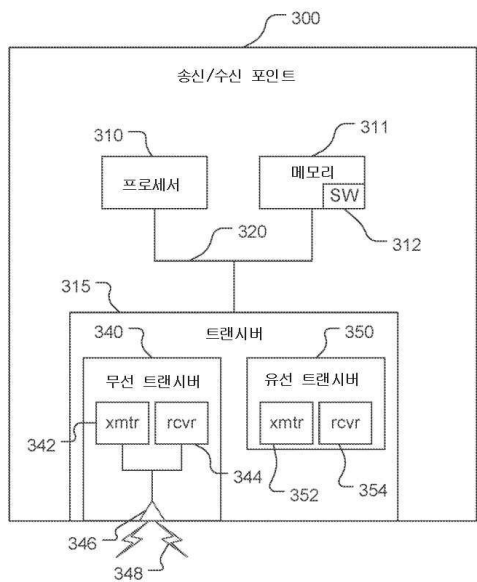
도면1



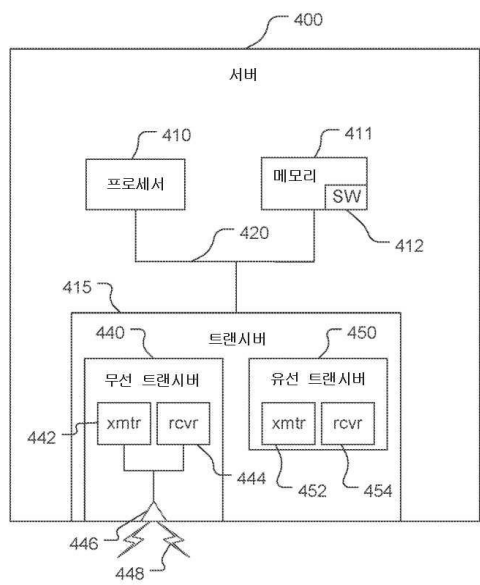
도면2



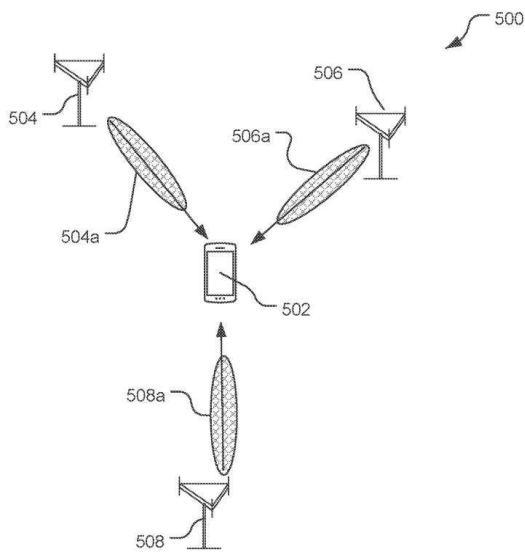
도면3



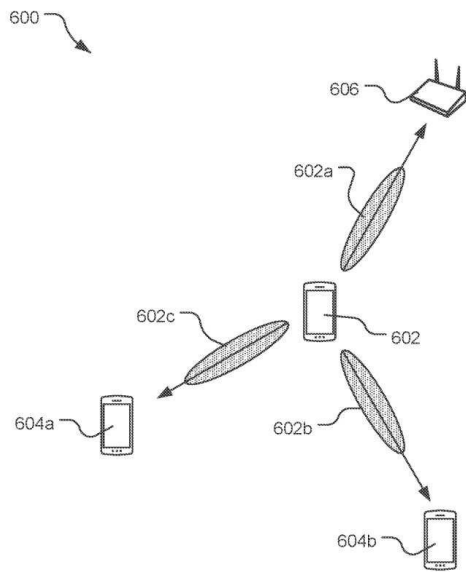
도면4



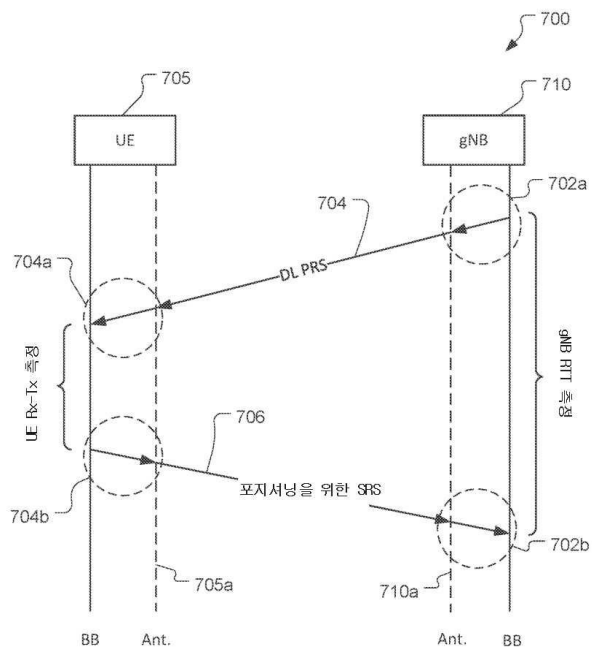
도면5



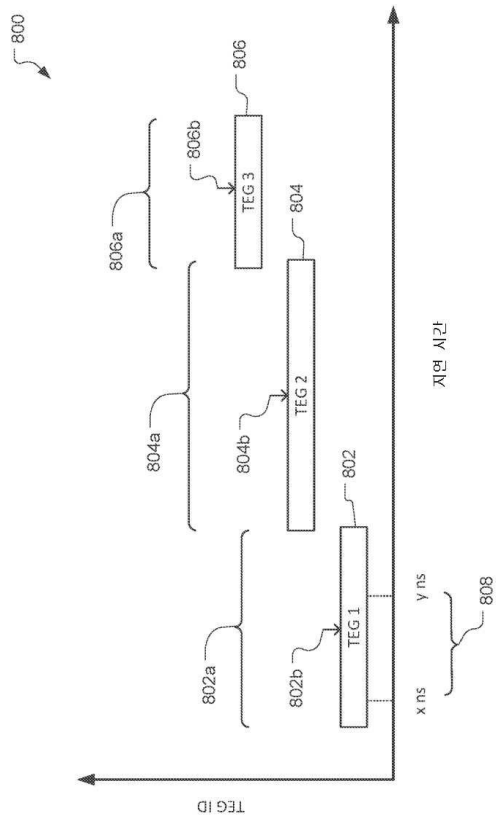
도면6



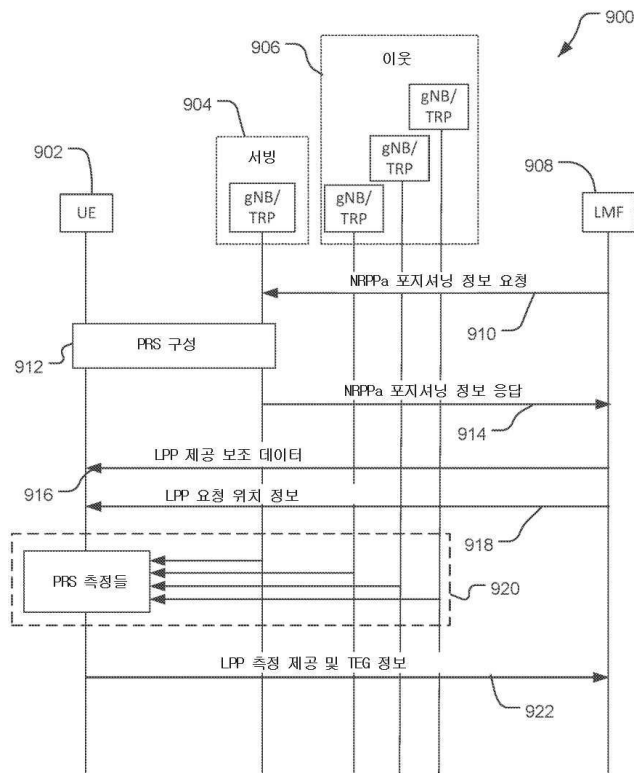
도면7



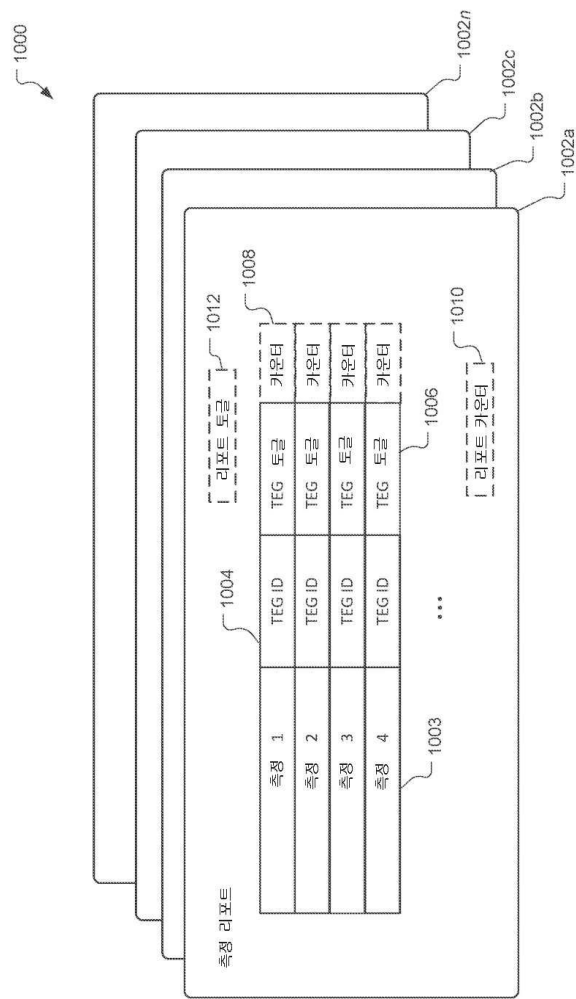
도면8



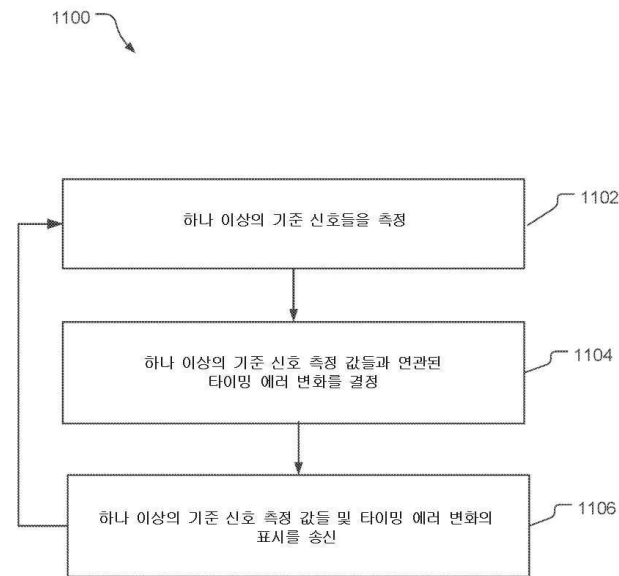
도면9



도면10



도면11



도면12

