



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0004447
(43) 공개일자 2024년01월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 64/00 (2023.01) H04L 5/00 (2006.01)
H04W 24/08 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 64/00 (2013.01)
H04L 5/0051 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7037920
(22) 출원일자(국제) 2022년03월17일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2022년11월02일
(86) 국제출원번호 PCT/US2022/071192
(87) 국제공개번호 WO 2022/236202
국제공개일자 2022년11월10일
(30) 우선권주장
202141020790 2021년05월07일 인도(IN)

(71) 출원인
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
마놀라코스, 알렉산드로스
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
쿠마르, 무케시
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
예라말리, 스리니바스
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤남

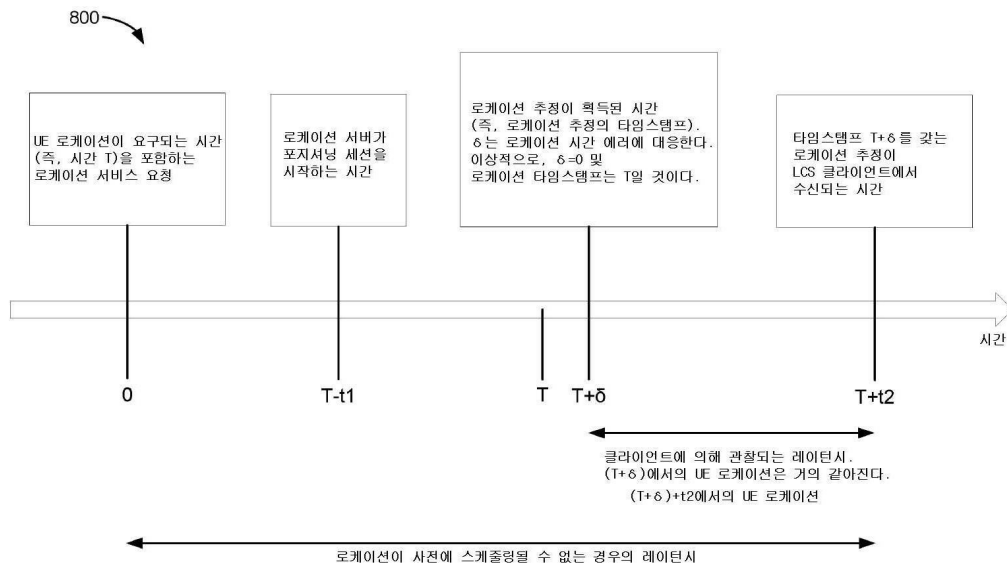
전체 청구항 수 : 총 108 항

(54) 발명의 명칭 레이턴시를 추가로 감소시키기 위해 사전에 로케이션을 스케줄링하기 위한 최적화들

(57) 요약

무선 포지셔닝 위한 기법들이 개시된다. 일 양상에서, 네트워크 노드는 사용자 장비(UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션의 로케이션 준비 페이즈 동안, 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지를 네트워크 엔티티로부터 수신하며, 구성 메시지에 기반하여 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지와 측정 요청 사이의 또는 구성 메시지와 네트워크 노드가 제1 포지셔닝 세션에 대한 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 시간 사이의 시간량을 표시하는 시간 표시를 결정하며 - 측정 요청은 네트워크 노드가 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함함 -; 그리고 측정 시간에 기반하여 제1 로케이션 실행 페이즈 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04W 24/08 (2013.01)

H04W 72/0446 (2023.01)

명세서

청구범위

청구항 1

네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법으로서,

사용자 장비(UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션의 로케이션 준비 페이즈(location preparation phase) 동안 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지를 네트워크 엔티티로부터 수신하는 단계;

상기 구성 메시지에 기반하여, 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지와 측정 요청 사이의 또는 상기 구성 메시지와 상기 네트워크 노드가 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 시간 사이의 시간량을 표시하는 시간 표시를 결정하는 단계;

상기 시간 표시에 기반하여 상기 측정 요청을 수신하는 단계 - 상기 측정 요청은 상기 네트워크 노드가 상기 제1 포지셔닝 세션의 제1 로케이션 실행 페이즈(location execution phase) 동안 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함함 -; 및

상기 측정 시간에 기반하여 상기 제1 로케이션 실행 페이즈 동안 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행하는 단계를 포함하는, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이며,

상기 네트워크 노드는 상기 UE이며, 그리고

상기 측정 요청은 LPP(LTE(Long-Term Evolution) positioning protocol) 로케이션 정보 요청 메시지인, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 구성 메시지는 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 LPP 보조 데이터 제공 메시지인, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 구성 메시지는 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 LPP 능력 요청 메시지인, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 LPP 능력 요청 메시지에 대한 응답으로 제1 LPP 능력 제공 메시지를 상기 로케이션 서버에 송신하는 단계; 및

상기 LPP 능력 요청 메시지와 상기 LPP 로케이션 정보 요청 메시지 사이의 시간 차이가 임계치보다 큰 것에 대한 응답으로 제2 LPP 능력 제공 메시지를 상기 로케이션 서버에 송신하는 단계를 더 포함하는, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 6

제4 항에 있어서,

상기 LPP 능력 요청 메시지에 대한 응답으로 제1 LPP 능력 제공 메시지를 상기 로케이션 서버에 송신하는 단계; 및

상기 제1 LPP 능력 제공 메시지와 상기 LPP 로케이션 정보 요청 메시지 사이의 시간 차이가 임계치보다 큰 것에 대한 응답으로 제2 LPP 능력 제공 메시지를 상기 로케이션 서버에 송신하는 단계를 더 포함하는, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 로케이션 서버로부터 상기 임계치를 수신하는 단계를 더 포함하는, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이며,

상기 네트워크 노드는 기지국이며, 그리고

상기 측정 요청은 NRPPa(New Radio positioning protocol type A) 측정 요청 메시지인, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 구성 메시지는 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 NRPPa 포지셔닝 정보 요청 메시지인, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 상기 UE를 서빙하는 기지국이며,

상기 네트워크 노드는 상기 UE이며, 그리고

상기 구성 메시지는 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 사운드 기준 신호(SRS) 구성 메시지인, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 시간 표시는 절대 시간인, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 절대 시간은 상기 네트워크 노드가 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간인, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 시간 표시는 상기 측정 요청이 수신될 것으로 예상되는 시간 윈도우인, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 시간 표시는 상기 네트워크 노드가 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 시간 윈도우인, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 15

제1 항에 있어서,

상기 시간 표시는 만료 시간이며, 상기 만료 시간 이전에 상기 측정 요청이 수신될 것으로 예상되는, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 16

제1 항에 있어서,

상기 시간 표시는 만료 시간이며, 상기 만료 시간 이전에 상기 네트워크 노드가 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 17

제1 항에 있어서,

상기 시간 표시를 결정하는 단계는 상기 구성 메시지에서 상기 시간 표시를 수신하는 단계를 포함하는, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 18

제1 항에 있어서,

적어도 제2 로케이션 실행 페이지는 상기 로케이션 준비 페이지와 연관되며, 그리고

제2 포지셔닝 세션은 상기 로케이션 준비 페이지 및 상기 제2 로케이션 실행 페이지와 연관되는, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 19

제1 항에 있어서,

상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 적어도 제2 로케이션 실행 페이지는 상기 로케이션 준비 페이지와 연관되는, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 20

제1 항에 있어서,

상기 측정 시간은 HFN(hyper frame number), SFN(system frame number), 및 슬롯 번호의 조합, 또는 절대 시간 또는 시간 윈도우로서 표시되는, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 21

네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법으로서,

사용자 장비(UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션의 로케이션 준비 페이지 동안, 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 측정 요청을 네트워크 엔티티로부터 수신하는 단계 — 상기 측정 요청은 상기 네트워크 노드가 상기 제1 포지셔닝 세션의 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함하며, 상기 측정 시간은 HFN(hyper frame number), SFN(system frame number) 및 슬롯 번호의 조합, 또는 절대 시간 또는 시간 윈도우로서 표시됨 —; 및

상기 측정 시간에 기반하여 상기 제1 로케이션 실행 페이지 동안 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행하는 단계를 포함하는, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 22

제21 항에 있어서,

상기 절대 시간은 UTC(universal coordinated time) 시간인, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 23

제21 항에 있어서,

상기 측정 요청의 임계 시간 기간 내에 발생하는 임의의 로케이션 실행 페이즈는 상기 로케이션 준비 페이즈와 연관되는, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 24

제23 항에 있어서,

상기 임계 시간 기간은 상기 HFN, 상기 SFN 및 상기 슬롯 번호의 조합에 기반하는, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 25

제21 항에 있어서,

상기 시간 윈도우는 밀리초로 정의되는, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 26

제21 항에 있어서,

상기 네트워크 노드는 상기 UE이며, 그리고

상기 측정 요청은 LPP(LTE(Long-Term Evolution) positioning protocol) 로케이션 정보 요청 메시지인, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 27

제21 항에 있어서,

상기 네트워크 노드는 기지국이며, 그리고

상기 측정 요청은 NRPPa(New Radio positioning protocol type A) 측정 요청 메시지인, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법.

청구항 28

네트워크 노드로서,

메모리;

적어도 하나의 트랜시버; 및

상기 메모리 및 상기 적어도 하나의 트랜시버에 통신 가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

사용자 장비(UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션의 로케이션 준비 페이즈 동안 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지를 상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해 네트워크 엔티티로부터 수신하며;

상기 구성 메시지에 기반하여, 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지와 측정 요청 사이의 또는 상기 구성 메시지와 상기 네트워크 노드가 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 시간 사이의 시간량을 표시하는 시간 표시를 결정하며;

상기 시간 표시에 기반하여 상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해 상기 측정 요청을 수신하며 — 상기 측정 요청은 상기 네트워크 노드가 상기 제1 포지셔닝 세션의 제1 로케이션 실행 페이즈 동안 상기 하나 이상의 포지셔닝

측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함함 —; 그리고

상기 측정 시간에 기반하여 상기 제1 로케이션 실행 페이지 동안 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행하도록 구성되는, 네트워크 노드.

청구항 29

제28 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이며,

상기 네트워크 노드는 상기 UE이며, 그리고

상기 측정 요청은 LPP(LTE(Long-Term Evolution) positioning protocol) 로케이션 정보 요청 메시지인, 네트워크 노드.

청구항 30

제29 항에 있어서,

상기 구성 메시지는 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 LPP 보조 데이터 제공 메시지인, 네트워크 노드.

청구항 31

제29 항에 있어서,

상기 구성 메시지는 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 LPP 능력 요청 메시지인, 네트워크 노드.

청구항 32

제31 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 LPP 능력 요청 메시지에 대한 응답으로 제1 LPP 능력 제공 메시지를 상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해 상기 로케이션 서버에 송신하며; 그리고

상기 LPP 능력 요청 메시지와 상기 LPP 로케이션 정보 요청 메시지 사이의 시간 차이가 임계치보다 큰 것에 대한 응답으로 제2 LPP 능력 제공 메시지를 상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해 상기 로케이션 서버에 송신하도록 추가로 구성되는, 네트워크 노드.

청구항 33

제31 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 LPP 능력 요청 메시지에 대한 응답으로 제1 LPP 능력 제공 메시지를 상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해 상기 로케이션 서버에 송신하며; 그리고

상기 제1 LPP 능력 제공 메시지와 상기 LPP 로케이션 정보 요청 메시지 사이의 시간 차이가 임계치보다 큰 것에 대한 응답으로 제2 LPP 능력 제공 메시지를 상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해 상기 로케이션 서버에 송신하도록 추가로 구성되는, 네트워크 노드.

청구항 34

제33 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해 상기 로케이션 서버로부터 상기 임계치를 수신하도록 추가로 구성되는, 네트워크 노드.

청구항 35

제28 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이며,

상기 네트워크 노드는 기지국이며, 그리고

상기 측정 요청은 NRPPa(New Radio positioning protocol type A) 측정 요청 메시지인, 네트워크 노드.

청구항 36

제35 항에 있어서,

상기 구성 메시지는 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 NRPPa 포지셔닝 정보 요청 메시지인, 네트워크 노드.

청구항 37

제28 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 상기 UE를 서빙하는 기지국이며,

상기 네트워크 노드는 상기 UE이며, 그리고

상기 구성 메시지는 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 사운딩 기준 신호(SRS) 구성 메시지인, 네트워크 노드.

청구항 38

제28 항에 있어서,

상기 시간 표시는 절대 시간인, 네트워크 노드.

청구항 39

제38 항에 있어서,

상기 절대 시간은 상기 네트워크 노드가 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간인, 네트워크 노드.

청구항 40

제28 항에 있어서,

상기 시간 표시는 상기 측정 요청이 수신될 것으로 예상되는 시간 윈도우인, 네트워크 노드.

청구항 41

제28 항에 있어서,

상기 시간 표시는 상기 네트워크 노드가 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 시간 윈도우인, 네트워크 노드.

청구항 42

제28 항에 있어서,

상기 시간 표시는 만료 시간이며, 상기 만료 시간 이전에 상기 측정 요청이 수신될 것으로 예상되는, 네트워크 노드.

청구항 43

제28 항에 있어서,

상기 시간 표시는 만료 시간이며, 상기 만료 시간 이전에 상기 네트워크 노드가 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는, 네트워크 노드.

청구항 44

제28 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서가 상기 시간 표시를 결정하도록 구성되는 것은 상기 적어도 하나의 프로세서가 상기 구성 메시지에서 상기 시간 표시를 수신하도록 구성되는 것을 포함하는, 네트워크 노드.

청구항 45

제28 항에 있어서,

적어도 제2 로케이션 실행 페이지는 상기 로케이션 준비 페이지와 연관되며, 그리고

제2 포지셔닝 세션은 상기 로케이션 준비 페이지 및 상기 제2 로케이션 실행 페이지와 연관되는, 네트워크 노드.

청구항 46

제28 항에 있어서,

상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 적어도 제2 로케이션 실행 페이지는 상기 로케이션 준비 페이지와 연관되는, 네트워크 노드.

청구항 47

제28 항에 있어서,

상기 측정 시간은 HFN(hyper frame number), SFN(system frame number), 및 슬롯 번호의 조합, 또는 절대 시간 또는 시간 윈도우로서 표시되는, 네트워크 노드.

청구항 48

네트워크 노드로서,

메모리;

적어도 하나의 트랜시버; 및

상기 메모리 및 상기 적어도 하나의 트랜시버에 통신 가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

사용자 장비(UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션의 로케이션 준비 페이지 동안, 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 측정 요청을 상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해 네트워크 엔티티로부터 수신하며 — 상기 측정 요청은 상기 네트워크 노드가 상기 제1 포지셔닝 세션의 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함하며, 상기 측정 시간은 HFN(hyper frame number), SFN(system frame number) 및 슬롯 번호의 조합, 또는 절대 시간 또는 시간 윈도우로서 표시됨 —; 그리고

상기 측정 시간에 기반하여 상기 제1 로케이션 실행 페이지 동안 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행하도록 구성되는, 네트워크 노드.

청구항 49

제48 항에 있어서,

상기 절대 시간은 UTC(universal coordinated time) 시간인, 네트워크 노드.

청구항 50

제48 항에 있어서,

상기 측정 요청의 임계 시간 기간 내에 발생하는 임의의 로케이션 실행 페이지는 상기 로케이션 준비 페이지와 연관되는, 네트워크 노드.

청구항 51

제50 항에 있어서,

상기 임계 시간 기간은 상기 HFN, 상기 SFN 및 상기 슬롯 번호의 조합에 기반하는, 네트워크 노드.

청구항 52

제48 항에 있어서,

상기 시간 윈도우는 밀리초로 정의되는, 네트워크 노드.

청구항 53

제48 항에 있어서,

상기 네트워크 노드는 상기 UE이며, 그리고

상기 측정 요청은 LPP(LTE(Long-Term Evolution) positioning protocol) 로케이션 정보 요청 메시지인, 네트워크 노드.

청구항 54

제48 항에 있어서,

상기 네트워크 노드는 기지국이며, 그리고

상기 측정 요청은 NRPPa(New Radio positioning protocol type A) 측정 요청 메시지인, 네트워크 노드.

청구항 55

네트워크 노드로서,

사용자 장비(UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션의 로케이션 준비 페이즈 동안 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지를 네트워크 엔티티로부터 수신하기 위한 수단;

상기 구성 메시지에 기반하여, 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지와 측정 요청 사이의 또는 상기 구성 메시지와 상기 네트워크 노드가 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 시간 사이의 시간량을 표시하는 시간 표시를 결정하기 위한 수단;

상기 시간 표시에 기반하여 상기 측정 요청을 수신하기 위한 수단 - 상기 측정 요청은 상기 네트워크 노드가 상기 제1 포지셔닝 세션의 제1 로케이션 실행 페이즈 동안 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함함 -; 및

상기 측정 시간에 기반하여 상기 제1 로케이션 실행 페이즈 동안 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행하기 위한 수단을 포함하는, 네트워크 노드.

청구항 56

제55 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이며,

상기 네트워크 노드는 상기 UE이며, 그리고

상기 측정 요청은 LPP(LTE(Long-Term Evolution) positioning protocol) 로케이션 정보 요청 메시지인, 네트워크 노드.

청구항 57

제56 항에 있어서,

상기 구성 메시지는 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 LPP 보조 데이터 제공 메시지인, 네트워크 노드.

청구항 58

제56 항에 있어서,

상기 구성 메시지는 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 LPP 능력 요청 메시지인, 네트워크 노드.

청구항 59

제58 항에 있어서,

상기 LPP 능력 요청 메시지에 대한 응답으로 제1 LPP 능력 제공 메시지를 상기 로케이션 서버에 송신하기 위한 수단; 및

상기 LPP 능력 요청 메시지와 상기 LPP 로케이션 정보 요청 메시지 사이의 시간 차이가 임계치보다 큰 것에 대한 응답으로 제2 LPP 능력 제공 메시지를 상기 로케이션 서버에 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 네트워크 노드.

청구항 60

제58 항에 있어서,

상기 LPP 능력 요청 메시지에 대한 응답으로 제1 LPP 능력 제공 메시지를 상기 로케이션 서버에 송신하기 위한 수단; 및

상기 제1 LPP 능력 제공 메시지와 상기 LPP 로케이션 정보 요청 메시지 사이의 시간 차이가 임계치보다 큰 것에 대한 응답으로 제2 LPP 능력 제공 메시지를 상기 로케이션 서버에 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 네트워크 노드.

청구항 61

제60 항에 있어서,

상기 로케이션 서버로부터 상기 임계치를 수신하기 위한 수단을 더 포함하는, 네트워크 노드.

청구항 62

제55 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이며,

상기 네트워크 노드는 기지국이며, 그리고

상기 측정 요청은 NRPPa(New Radio positioning protocol type A) 측정 요청 메시지인, 네트워크 노드.

청구항 63

제62 항에 있어서,

상기 구성 메시지는 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 NRPPa 포지셔닝 정보 요청 메시지인, 네트워크 노드.

청구항 64

제55 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 상기 UE를 서빙하는 기지국이며,

상기 네트워크 노드는 상기 UE이며, 그리고

상기 구성 메시지는 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 사운딩 기준 신호(SRS) 구성 메시지인, 네트워크 노드.

청구항 65

제55 항에 있어서,

상기 시간 표시는 절대 시간인, 네트워크 노드.

청구항 66

제65 항에 있어서,

상기 절대 시간은 상기 네트워크 노드가 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시

간인, 네트워크 노드.

청구항 67

제55 항에 있어서,

상기 시간 표시는 상기 측정 요청이 수신될 것으로 예상되는 시간 윈도우인, 네트워크 노드.

청구항 68

제55 항에 있어서,

상기 시간 표시는 상기 네트워크 노드가 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 시간 윈도우인, 네트워크 노드.

청구항 69

제55 항에 있어서,

상기 시간 표시는 만료 시간이며, 상기 만료 시간 이전에 상기 측정 요청이 수신될 것으로 예상되는, 네트워크 노드.

청구항 70

제55 항에 있어서,

상기 시간 표시는 만료 시간이며, 상기 만료 시간 이전에 상기 네트워크 노드가 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는, 네트워크 노드.

청구항 71

제55 항에 있어서,

상기 시간 표시를 결정하기 위한 수단은 상기 구성 메시지에서 상기 시간 표시를 수신하기 위한 수단을 포함하는, 네트워크 노드.

청구항 72

제55 항에 있어서,

적어도 제2 로케이션 실행 페이지는 상기 로케이션 준비 페이지와 연관되며, 그리고

제2 포지셔닝 세션은 상기 로케이션 준비 페이지 및 상기 제2 로케이션 실행 페이지와 연관되는, 네트워크 노드.

청구항 73

제55 항에 있어서,

상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 적어도 제2 로케이션 실행 페이지는 상기 로케이션 준비 페이지와 연관되는, 네트워크 노드.

청구항 74

제55 항에 있어서,

상기 측정 시간은 HFN(hyper frame number), SFN(system frame number), 및 슬롯 번호의 조합, 또는 절대 시간 또는 시간 윈도우로서 표시되는, 네트워크 노드.

청구항 75

네트워크 노드로서,

사용자 장비(UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션의 로케이션 준비 페이지 동안, 상기 제1 포지

서닝 세션에 대한 측정 요청을 네트워크 엔티티로부터 수신하기 위한 수단 — 상기 측정 요청은 상기 네트워크 노드가 상기 제1 포지셔닝 세션의 제1 로케이션 실행 페이즈 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함하며, 상기 측정 시간은 HFN(hyper frame number), SFN(system frame number) 및 슬롯 번호의 조합, 또는 절대 시간 또는 시간 윈도우로서 표시됨 —; 및

상기 측정 시간에 기반하여 상기 제1 로케이션 실행 페이즈 동안 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행하기 위한 수단을 포함하는, 네트워크 노드.

청구항 76

제75 항에 있어서,

상기 절대 시간은 UTC(universal coordinated time) 시간인, 네트워크 노드.

청구항 77

제75 항에 있어서,

상기 측정 요청의 임계 시간 기간 내에 발생하는 임의의 로케이션 실행 페이즈는 상기 로케이션 준비 페이즈와 연관되는, 네트워크 노드.

청구항 78

제77 항에 있어서,

상기 임계 시간 기간은 상기 HFN, 상기 SFN 및 상기 슬롯 번호의 조합에 기반하는, 네트워크 노드.

청구항 79

제75 항에 있어서,

상기 시간 윈도우는 밀리초로 정의되는, 네트워크 노드.

청구항 80

제75 항에 있어서,

상기 네트워크 노드는 상기 UE이며, 그리고

상기 측정 요청은 LPP(LTE(Long-Term Evolution) positioning protocol) 로케이션 정보 요청 메시지인, 네트워크 노드.

청구항 81

제75 항에 있어서,

상기 네트워크 노드는 기지국이며, 그리고

상기 측정 요청은 NRPPa(New Radio positioning protocol type A) 측정 요청 메시지인, 네트워크 노드.

청구항 82

컴퓨터-실행가능 명령들을 저장한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터-실행가능 명령들은, 네트워크 노드에 의해 실행될 때, 상기 네트워크 노드로 하여금,

사용자 장비(UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션의 로케이션 준비 페이즈 동안 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지를 네트워크 엔티티로부터 수신하게 하며;

상기 구성 메시지에 기반하여, 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지와 측정 요청 사이의 또는 상기 구성 메시지와 상기 네트워크 노드가 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 시간 사이의 시간량을 표시하는 시간 표시를 결정하게 하며;

상기 시간 표시에 기반하여 상기 측정 요청을 수신하게 하며 — 상기 측정 요청은 상기 네트워크 노드가 상기

제1 포지셔닝 세션의 제1 로케이션 실행 페이지 동안 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함함 -; 그리고

상기 측정 시간에 기반하여 상기 제1 로케이션 실행 페이지 동안 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행하게 하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 83

제82 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이며,

상기 네트워크 노드는 상기 UE이며, 그리고

상기 측정 요청은 LPP(LTE(Long-Term Evolution) positioning protocol) 로케이션 정보 요청 메시지인, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 84

제83 항에 있어서,

상기 구성 메시지는 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 LPP 보조 데이터 제공 메시지인, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 85

제83 항에 있어서,

상기 구성 메시지는 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 LPP 능력 요청 메시지인, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 86

제85 항에 있어서,

상기 하나 이상의 명령들은 추가로, 상기 네트워크 노드로 하여금,

상기 LPP 능력 요청 메시지에 대한 응답으로 제1 LPP 능력 제공 메시지를 상기 로케이션 서버에 송신하게 하며; 그리고

상기 LPP 능력 요청 메시지와 상기 LPP 로케이션 정보 요청 메시지 사이의 시간 차이가 임계치보다 큰 것에 대한 응답으로 제2 LPP 능력 제공 메시지를 상기 로케이션 서버에 송신하게 하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 87

제85 항에 있어서,

상기 하나 이상의 명령들은 추가로, 상기 네트워크 노드로 하여금,

상기 LPP 능력 요청 메시지에 대한 응답으로 제1 LPP 능력 제공 메시지를 상기 로케이션 서버에 송신하게 하며; 그리고

상기 제1 LPP 능력 제공 메시지와 상기 LPP 로케이션 정보 요청 메시지 사이의 시간 차이가 임계치보다 큰 것에 대한 응답으로 제2 LPP 능력 제공 메시지를 상기 로케이션 서버에 송신하게 하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 88

제87 항에 있어서,

상기 하나 이상의 명령들은 추가로, 상기 네트워크 노드로 하여금, 상기 로케이션 서버로부터 상기 임계치를 수신하게 하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 89

제82 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이며,

상기 네트워크 노드는 기지국이며, 그리고

상기 측정 요청은 NRPPa(New Radio positioning protocol type A) 측정 요청 메시지인, 비-일시적 컴퓨터-판독 가능 저장 매체.

청구항 90

제89 항에 있어서,

상기 구성 메시지는 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 NRPPa 포지셔닝 정보 요청 메시지인, 비-일시적 컴퓨터-판독 가능 저장 매체.

청구항 91

제82 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 상기 UE를 서빙하는 기지국이며,

상기 네트워크 노드는 상기 UE이며, 그리고

상기 구성 메시지는 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 사운드 기준 신호(SRS) 구성 메시지인, 비-일시적 컴퓨터-판독 가능 저장 매체.

청구항 92

제82 항에 있어서,

상기 시간 표시는 절대 시간인, 비-일시적 컴퓨터-판독 가능 저장 매체.

청구항 93

제92 항에 있어서,

상기 절대 시간은 상기 네트워크 노드가 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간인, 비-일시적 컴퓨터-판독 가능 저장 매체.

청구항 94

제82 항에 있어서,

상기 시간 표시는 상기 측정 요청이 수신될 것으로 예상되는 시간 윈도우인, 비-일시적 컴퓨터-판독 가능 저장 매체.

청구항 95

제82 항에 있어서,

상기 시간 표시는 상기 네트워크 노드가 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 시간 윈도우인, 비-일시적 컴퓨터-판독 가능 저장 매체.

청구항 96

제82 항에 있어서,

상기 시간 표시는 만료 시간이며, 상기 만료 시간 이전에 상기 측정 요청이 수신될 것으로 예상되는, 비-일시적 컴퓨터-판독 가능 저장 매체.

청구항 97

제82 항에 있어서,

상기 시간 표시는 만료 시간이며, 상기 만료 시간 이전에 상기 네트워크 노드가 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 98

제82 항에 있어서,

실행될 때 상기 네트워크 노드로 하여금 상기 시간 표시를 결정하게 하는 상기 컴퓨터-실행 가능 명령들은, 실행될 때 상기 네트워크 노드로 하여금 상기 구성 메시지에서 상기 시간 표시를 수신하게 하는 컴퓨터-실행 가능 명령들을 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 99

제82 항에 있어서,

적어도 제2 로케이션 실행 페이지는 상기 로케이션 준비 페이지와 연관되며, 그리고

제2 포지셔닝 세션은 상기 로케이션 준비 페이지 및 상기 제2 로케이션 실행 페이지와 연관되는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 100

제82 항에 있어서,

상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 적어도 제2 로케이션 실행 페이지는 상기 로케이션 준비 페이지와 연관되는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 101

제82 항에 있어서,

상기 측정 시간은 HFN(hyper frame number), SFN(system frame number), 및 슬롯 번호의 조합, 또는 절대 시간 또는 시간 윈도우로서 표시되는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 102

컴퓨터-실행가능 명령들을 저장한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터-실행가능 명령들은, 네트워크 노드에 의해 실행될 때, 상기 네트워크 노드로 하여금,

사용자 장비(UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션의 로케이션 준비 페이지 동안, 상기 제1 포지셔닝 세션에 대한 측정 요청을 네트워크 엔티티로부터 수신하게 하며 — 상기 측정 요청은 상기 네트워크 노드가 상기 제1 포지셔닝 세션의 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함하며, 상기 측정 시간은 HFN(hyper frame number), SFN(system frame number) 및 슬롯 번호의 조합, 또는 절대 시간 또는 시간 윈도우로서 표시됨 —; 그리고

상기 측정 시간에 기반하여 상기 제1 로케이션 실행 페이지 동안 상기 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행하게 하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 103

제102 항에 있어서,

상기 절대 시간은 UTC(universal coordinated time) 시간인, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 104

제102 항에 있어서,

상기 측정 요청의 임계 시간 기간 내에 발생하는 임의의 로케이션 실행 페이지는 상기 로케이션 준비 페이지와 연관되는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 105

제104 항에 있어서,

상기 임계 시간 기간은 상기 HFN, 상기 SFN 및 상기 슬롯 번호의 조합에 기반하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 106

제102 항에 있어서,

상기 시간 윈도우는 밀리초로 정의되는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 107

제102 항에 있어서,

상기 네트워크 노드는 상기 UE이며, 그리고

상기 측정 요청은 LPP(LTE(Long-Term Evolution) positioning protocol) 로케이션 정보 요청 메시지인, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 108

제102 항에 있어서,

상기 네트워크 노드는 기지국이며, 그리고

상기 측정 요청은 NRPPa(New Radio positioning protocol type A) 측정 요청 메시지인, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시내용의 양상들은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 통신 시스템들은 1세대(1G) 아날로그 무선 전화 서비스, 2세대(2G) 디지털 무선 전화 서비스(임시 2.5G 및 2.75G 네트워크들을 포함함), 3세대(3G) 고속 데이터, 인터넷-가능 무선 서비스 및 4세대(4G) 서비스(예컨대, LTE(Long Term Evolution) 또는 WiMax)를 포함하는 다양한 세대들을 통해 발전해왔다. 셀룰러 및 PCS(personal communication service) 시스템들을 포함하는 많은 상이한 타입들의 무선 통신 시스템들이 현재 사용되고 있다. 알려진 셀룰러 시스템들의 예들은 셀룰러 아날로그 AMPS(advanced mobile phone system), 및 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), GSM(Global System for Mobile communications) 등에 기반한 디지털 셀룰러 시스템들을 포함한다.

[0003] NR(New Radio)로서 지칭되는 5세대(5G) 무선 표준은, 다른 개선들 중에서도, 더 높은 데이터 송신 속도들, 더 많은 수들의 연결들 및 더 양호한 커버리지를 필요로 한다. 차세대 모바일 네트워크 얼라이언스(Alliance)에 따르면, 5G 표준은 사무실 층의 수십 명의 작업자들에게 초당 1기가비트를 제공하면서, 수만 명의 사용자들 각각에게 초당 수십 메가비트들의 데이터 레이트들을 제공하도록 설계된다. 대규모 센서 전개들을 지원하기 위해서는 수십만 개의 동시 연결들이 지원되어야 한다. 결과적으로, 5G 모바일 통신들의 스펙트럼 효율은 현재의 4G 표준과 비교하여 상당히 향상되어야 한다. 더욱이, 현재 표준들과 비교하여, 시그널링 효율들은 향상되어야 하고 레이턴시(latency)는 실질적으로 감소되어야 한다.

발명의 내용

[0004] 하기 내용은 본원에서 개시된 하나 이상의 양상들에 관한 단순화된 요약물 제시한다. 따라서, 하기 요약은, 모든 고려되는 양상들에 관한 포괄적인 개관으로 고려되지 않아야 하며, 모든 고려되는 양상들에 관한 핵

심적이거나 결정적인 엘리먼트들을 식별하거나 임의의 특정 양상과 연관된 범위를 한정하는 것으로 간주되지 않아야 한다. 따라서, 하기 요약은 아래에 제시된 상세한 설명에 선행하는 단순화된 형태로, 본원에서 개시된 메커니즘들에 관한 하나 이상의 양상들에 관한 특정 개념들을 제시하기 위한 유일한 목적을 갖는다.

- [0005] 일 양상에서, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법은 사용자 장비(UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션의 로케이션 준비 페이지(location preparation phase) 동안 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지를 네트워크 엔티티로부터 수신하는 단계; 구성 메시지에 기반하여, 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지와 측정 요청 사이의 또는 구성 메시지와 네트워크 노드가 제1 포지셔닝 세션에 대한 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 시간 사이의 시간량을 표시하는 시간 표시를 결정하는 단계; 시간 표시에 기반하여 측정 요청을 수신하는 단계 — 측정 요청은 네트워크 노드가 제1 포지셔닝 세션의 제1 로케이션 실행 페이지(location execution phase) 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함함 —; 및 측정 시간에 기반하여 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행하는 단계를 포함한다.
- [0006] 일 양상에서, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법은 사용자 장비(UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션의 로케이션 준비 페이지 동안, 제1 포지셔닝 세션에 대한 측정 요청을 네트워크 엔티티로부터 수신하는 단계 — 측정 요청은 네트워크 노드가 제1 포지셔닝 세션의 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함하며, 측정 시간은 HFN(hyper frame number), SFN(system frame number) 및 슬롯 번호의 조합, 또는 절대 시간 또는 시간 윈도우로서 표시됨 —; 및 측정 시간에 기반하여 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행하는 단계를 포함한다.
- [0007] 일 양상에서, 네트워크 노드는 메모리; 적어도 하나의 트랜시버; 및 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신 가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 적어도 하나의 프로세서는 사용자 장비(UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션의 로케이션 준비 페이지 동안 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지를 적어도 하나의 트랜시버를 통해 네트워크 엔티티로부터 수신하며; 구성 메시지에 기반하여, 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지와 측정 요청 사이의 또는 구성 메시지와 네트워크 노드가 제1 포지셔닝 세션에 대한 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 시간 사이의 시간량을 표시하는 시간 표시를 결정하며; 시간 표시에 기반하여 적어도 하나의 트랜시버를 통해 측정 요청을 수신하며 — 측정 요청은 네트워크 노드가 제1 포지셔닝 세션의 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함함 —; 그리고 측정 시간에 기반하여 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행하도록 구성된다.
- [0008] 일 양상에서, 네트워크 노드는 메모리; 적어도 하나의 트랜시버; 및 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신 가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 적어도 하나의 프로세서는 사용자 장비(UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션의 로케이션 준비 페이지 동안, 제1 포지셔닝 세션에 대한 측정 요청을 적어도 하나의 트랜시버를 통해 네트워크 엔티티로부터 수신하며 — 측정 요청은 네트워크 노드가 제1 포지셔닝 세션의 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함하며, 측정 시간은 HFN(hyper frame number), SFN(system frame number) 및 슬롯 번호의 조합, 또는 절대 시간 또는 시간 윈도우로서 표시됨 —; 그리고 측정 시간에 기반하여 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행하도록 구성된다.
- [0009] 일 양상에서, 네트워크 노드는 사용자 장비(UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션의 로케이션 준비 페이지 동안 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지를 네트워크 엔티티로부터 수신하기 위한 수단; 구성 메시지에 기반하여, 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지와 측정 요청 사이의 또는 구성 메시지와 네트워크 노드가 제1 포지셔닝 세션에 대한 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 시간 사이의 시간량을 표시하는 시간 표시를 결정하기 위한 수단; 시간 표시에 기반하여 측정 요청을 수신하기 위한 수단 — 측정 요청은 네트워크 노드가 제1 포지셔닝 세션의 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함함 —; 및 측정 시간에 기반하여 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행하기 위한 수단을 포함한다.
- [0010] 일 양상에서, 네트워크 노드는 사용자 장비(UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션의 로케이션 준비 페이지 동안, 제1 포지셔닝 세션에 대한 측정 요청을 네트워크 엔티티로부터 수신하기 위한 수단 — 측정 요청은 네트워크 노드가 제1 포지셔닝 세션의 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정

들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함하며, 측정 시간은 HFN(hyper frame number), SFN(system frame number) 및 슬롯 번호의 조합, 또는 절대 시간 또는 시간 윈도우로서 표시됨 -; 및 측정 시간에 기반하여 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행하기 위한 수단을 포함한다.

[0011] 일 양상에서, 컴퓨터-실행가능 명령들을 저장한 비-일시적 컴퓨터-관독가능 저장 매체로서, 컴퓨터-실행가능 명령들은, 네트워크 노드에 의해 실행될 때, 네트워크 노드로 하여금, 사용자 장비(UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션의 로케이션 준비 페이지 동안 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지를 네트워크 엔티티로부터 수신하게 하며; 구성 메시지에 기반하여, 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지와 측정 요청 사이의 또는 구성 메시지와 네트워크 노드가 제1 포지셔닝 세션에 대한 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 시간 사이의 시간량을 표시하는 시간 표시를 결정하게 하며; 시간 표시에 기반하여 측정 요청을 수신하게 하며 - 측정 요청은 네트워크 노드가 제1 포지셔닝 세션의 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함함 -; 그리고 측정 시간에 기반하여 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행하게 한다.

[0012] 일 양상에서, 컴퓨터-실행가능 명령들을 저장한 비-일시적 컴퓨터-관독가능 저장 매체로서, 컴퓨터-실행가능 명령들은, 네트워크 노드에 의해 실행될 때, 네트워크 노드로 하여금, 사용자 장비(UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션의 로케이션 준비 페이지 동안, 제1 포지셔닝 세션에 대한 측정 요청을 네트워크 엔티티로부터 수신하게 하며 - 측정 요청은 네트워크 노드가 제1 포지셔닝 세션의 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함하며, 측정 시간은 HFN(hyper frame number), SFN(system frame number) 및 슬롯 번호의 조합, 또는 절대 시간 또는 시간 윈도우로서 표시됨 -; 및 측정 시간에 기반하여 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행하게 한다.

[0013] 본원에서 개시된 양상들과 연관된 다른 목적들 및 장점들은 첨부된 도면들 및 상세한 설명에 기반하여 당업자들에게 자명할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0014] 첨부한 도면들은 본 개시내용의 다양한 양상들의 설명을 보조하도록 제시되며, 양상들의 제한이 아니라 오직 이들의 예시를 위해서 제공된다.

[0015] 도 1은 본 개시내용의 양상들에 따른, 예시적인 무선 통신 시스템을 예시한다.

[0016] 도 2a 및 도 2b는 본 개시내용의 양상들에 따른 예시적인 무선 네트워크 구조들을 예시한다.

[0017] 도 3a, 도 3b 및 도 3c는 사용자 장비(UE), 기지국 및 네트워크 엔티티에서 각각 이용될 수 있고, 본원에 교시된 바와 같이 통신들을 지원하도록 구성될 수 있는 컴포넌트들의 다수의 샘플 양상들의 간략화된 블록도들이다.

[0018] 도 4는 본 개시내용의 양상들에 따른, 예시적인 프레임 구조를 예시하는 다이어그램이다.

[0019] 도 5는 포지셔닝 동작들을 수행하기 위한 UE와 로케이션 서버 사이의 예시적인 LTE(Long-Term Evolution) 포지셔닝 프로토콜(LPP) 호출 흐름을 도시한다.

[0020] 도 6은 포지셔닝 동작들을 수행하기 위한 UE와 로케이션 서버 사이의 예시적인 LTE(Long-Term Evolution) 포지셔닝 프로토콜(LPP) 호출 흐름을 도시한다.

[0021] 도 7a 및 도 7b는 본 개시내용의 양상들에 따른, 타이밍 에러 그룹(TEG) 보고를 위해 LPP를 사용하는 예시적인 업링크 전용 포지셔닝 절차를 예시한다.

[0022] 도 8은 본 개시내용의 양상들에 따른, 도 7a 및 도 7b를 참조하여 설명된 타이밍을 요약하는 타임라인이다.

[0023] 도 9 및 도 10은 본 개시내용의 양상들에 따른 예시적인 무선 포지셔닝 방법들을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 개시내용의 양상들은 예시 목적들로 제공되는 다양한 예들과 관련한 하기의 설명 및 관련된 도면들에서 제공된다. 본 개시내용의 범위를 벗어남이 없이 대안적 양상들이 고안될 수 있다. 추가적으로, 본 개시내용의 잘 알려진 엘리먼트들은 상세히 설명되지 않거나, 또는 본 개시내용의 관련된 세부사항들을 모호하게 하지

않기 위해 생략될 것이다.

- [0016] [0025] "예시적인" 및/또는 "예"라는 단어들은, "예, 예증 또는 예시로서 기능하는" 것을 의미하도록 본원에서 사용된다. 본원에서 "예시적인" 및/또는 "예"로서 설명되는 임의의 양상은 반드시 다른 양상들에 비해 선호되거나 유리한 것으로 해석될 필요는 없다. 유사하게, "본 개시내용의 양상들"이라는 용어는 본 개시내용의 모든 양상들이 논의된 특성, 장점 또는 동작 모드를 포함한다는 것을 요구하지는 않는다.
- [0017] [0026] 아래에서 설명되는 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있음을 당업자는 인식할 것이다. 예컨대, 아래의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은, 부분적으로 특정 애플리케이션, 부분적으로 원하는 설계, 부분적으로 대응하는 기술 등에 따라, 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.
- [0018] [0027] 추가로, 많은 양상들은 예컨대, 컴퓨팅 디바이스의 엘리먼트들에 의해 수행될 동작들의 시퀀스들의 측면에서 설명된다. 본원에서 설명되는 다양한 동작들은 특수 회로들(예컨대, ASIC(application specific integrated circuit)들)에 의해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 프로그램 명령들에 의해, 또는 둘 모두의 조합에 의해 수행될 수 있음이 인식될 것이다. 추가적으로, 본원에 설명되는 동작들의 시퀀스(들)는, 실행 시에, 디바이스의 연관된 프로세서로 하여금 본원에서 설명되는 기능을 수행하게 하거나 또는 명령하는 컴퓨터 명령들의 대응하는 세트를 저장하는 임의의 형태의 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체 내에서 완전히 구현되는 것으로 고려될 수 있다. 따라서, 본 개시내용의 다양한 양상들은 다수의 상이한 형태들로 구현될 수 있고, 이들의 모두는 청구된 청구대상의 범위 내에 있는 것으로 고려되었다. 더욱이, 본원에서 설명되는 양상들 각각에 대해, 임의의 이러한 양상들의 대응하는 형태는 예컨대, 설명된 동작을 수행하도록 "구성되는 로직"으로서 본원에서 설명될 수 있다.
- [0019] [0028] 본원에서 사용되는 바와 같이, "사용자 장비"(UE) 및 "기지국"이라는 용어들은, 달리 언급되지 않는 한, 임의의 특정 RAT(radio access technology)로 특정되거나 달리 제한되도록 의도되지 않는다. 일반적으로, UE는 무선 통신 네트워크를 통해 통신하기 위해 사용자에게 의해 사용되는 임의의 무선 통신 디바이스(예컨대, 모바일 폰, 라우터, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 컨슈머 어셋 로케이팅 디바이스(consumer asset locating device), 웨어러블(예컨대, 스마트워치, 안경, 증강 현실(AR)/가상 현실(VR) 헤드셋, 등), 차량(예컨대, 자동차, 모터사이클, 자전거 등), 사물인터넷(IoT) 디바이스 등)일 수 있다. UE는 이동식일 수 있거나 또는 (예컨대, 특정한 시간들에서) 고정식일 수 있으며, RAN(radio access network)과 통신할 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "UE"라는 용어는 "액세스 단말" 또는 "AT", "클라이언트 디바이스", "무선 디바이스", "가입자 디바이스", "가입자 단말", "가입자 스테이션", "사용자 단말" 또는 "UT", "모바일 디바이스", "모바일 단말", "모바일 스테이션", 또는 이들의 변형들로 상호교환가능하게 지칭될 수 있다. 일반적으로, UE들은 RAN을 통해 코어 네트워크와 통신할 수 있으며, 코어 네트워크를 통해, UE들은 인터넷과 같은 외부 네트워크들과 그리고 다른 UE들과 연결될 수 있다. 물론, 이를테면, 유선 액세스 네트워크들, WLAN(wireless local area network) 네트워크들(예컨대, IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 규격 등에 기반함) 등을 통해 코어 네트워크 및/또는 인터넷에 연결하는 다른 메커니즘들이 UE들에 대해 또한 가능하다.
- [0020] [0029] 기지국은 자신이 배치된 네트워크에 따라 UE들과 통신하는 여러 개의 RAT들 중 하나에 따라 동작할 수 있으며, 대안적으로 액세스 포인트(AP), 네트워크 노드, NodeB, eNB(evolved NodeB), ng-eNB(next generation eNB), NR(New Radio) Node B(또한, gNB 또는 gNodeB로 지칭됨) 등으로 지칭될 수 있다. 기지국은 주로, 지원되는 UE들에 대한 데이터, 음성, 및/또는 시그널링 연결들을 지원하는 것을 포함하여, UE들에 의한 무선 액세스를 지원하는 데 사용될 수 있다. 일부 시스템들에서, 기지국은 순수하게 에지 노드 시그널링 기능들을 제공할 수 있는 반면, 다른 시스템들에서, 기지국은 부가적인 제어 및/또는 네트워크 관리 기능들을 제공할 수 있다. UE들이 기지국에 신호들을 전송할 수 있게 하는 통신 링크는 업링크(UL) 채널(예컨대, 역방향 트래픽 채널, 역방향 제어 채널, 액세스 채널 등)로 지칭된다. 기지국이 UE들에 신호들을 전송할 수 있게 하는 통신 링크는 다운링크(DL) 또는 순방향 링크 채널(예컨대, 페이징 채널, 제어 채널, 브로드캐스트 채널, 순방향 트래픽 채널 등)로 지칭된다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 트래픽 채널(TCH: traffic channel)이라는 용어는 업링크/역방향 또는 다운링크/순방향 트래픽 채널 중 어느 하나를 지칭할 수 있다.
- [0021] [0030] "기지국"이라는 용어는 단일 물리적 TRP(transmission-reception point) 또는 코-로케이팅될 수 있거나 그렇지 않을 수 있는 다수의 물리적 TRP들을 지칭할 수 있다. 예컨대, 용어 "기지국"이 단일 물리적 TRP를 지칭하는 경우, 물리적 TRP는 기지국의 셀(또는 여러 개의 셀 섹터들)에 대응하는 기지국의 안테나일 수 있다.

"기지국"이라는 용어가 다수의 코-로케이팅된 물리적 TRP들을 지칭하는 경우, 물리적 TRP들은 (예컨대, MIMO(multiple-input multiple-output) 시스템에서와 같이 또는 기지국이 빔포밍을 이용하는 경우) 기지국의 안테나들의 어레이일 수 있다. "기지국"이라는 용어가 다수의 코-로케이팅되지 않은 물리적 TRP들을 지칭하는 경우, 물리적 TRP들은 DAS(distributed antenna system)(송신 매체를 통해 공통 소스에 연결된 공간적으로 분리된 안테나들의 네트워크) 또는 RRH(remote radio head)(서빙 기지국에 연결된 원격 기지국)일 수 있다. 대안적으로, 코-로케이팅되지 않은 물리적 TRP들은 UE 및 이웃 기지국(이의 기준 RF(radio frequency) 신호들을 UE가 측정하고 있음)으로부터 측정 보고를 수신하는 서빙 기지국일 수 있다. TRP는 기지국이 무선 신호들을 송신 및 수신하는 포인트이기 때문에, 본원에서 사용되는 바와 같이, 기지국으로부터의 송신 또는 기지국에서의 수신에 대한 참조들은 기지국의 특정한 TRP를 지칭하는 것으로 이해되어야 한다.

[0022] [0031] UE들의 포지셔닝을 지원하는 일부 구현들에서, 기지국은, UE들에 의한 무선 액세스를 지원하지 않을 수 있지만(예컨대, UE들에 대한 데이터, 음성, 및/또는 시그널링 연결들을 지원하지 않을 수 있음), 대신에 UE들에 의해 측정될 기준 신호들을 UE들에 송신할 수 있고, 그리고/또는 UE들에 의해 송신된 신호들을 수신 및 측정할 수 있다. 그러한 기지국은 (예컨대, 신호들을 UE들에 송신할 때) 포지셔닝 비콘으로 그리고/또는 (예컨대, UE들로부터 신호들을 수신 및 측정할 때) 로케이션 측정 유닛으로 지칭될 수 있다.

[0023] [0032] "RF 신호"는 송신기와 수신기 사이의 공간을 통해 정보를 이송하는 주어진 주파수의 전자기파를 포함한다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 송신기는 단일 "RF 신호" 또는 다수의 "RF 신호들"을 수신기에 송신할 수 있다. 그러나, 수신기는 다중경로 채널들을 통한 RF 신호들의 전파 특성들로 인해 각각의 송신된 RF 신호에 대응하는 다수의 "RF 신호들"을 수신할 수 있다. 송신기와 수신기 사이의 상이한 경로들 상의 동일한 송신된 RF 신호는 "다중경로" RF 신호로 지칭될 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, RF 신호는 또한 "무선 신호"로서 또는 단순히 "신호"로서 지칭될 수 있으며, 여기서 "신호"라는 용어가 "무선 신호" 또는 RF 신호를 지칭한다는 것은 문맥으로부터 명확하다.

[0024] [0033] 도 1은 본 개시내용의 양상들에 따른, 예시적인 무선 통신 시스템(100)을 예시한다. 무선 통신 시스템(100)(WWAN(wireless wide area network)으로 또한 지칭될 수 있음)은 다양한 기지국들(102) ("BS"로 라벨링됨) 및 다양한 UE들(104)을 포함할 수 있다. 기지국들(102)은 매크로 셀 기지국들(고전력 셀룰러 기지국들) 및/또는 소형 셀 기지국들(저전력 셀룰러 기지국들)을 포함할 수 있다. 일 양상에서, 매크로 셀 기지국들은, 무선 통신 시스템(100)이 LTE 네트워크에 대응하는 경우 eNB들 및/또는 ng-eNB들, 또는 무선 통신 시스템(100)이 NR 네트워크에 대응하는 경우 gNB들, 또는 둘 모두의 조합을 포함할 수 있고, 소형 셀 기지국들은 펌토셀들, 피코셀들, 마이크로셀들 등을 포함할 수 있다.

[0025] [0034] 기지국들(102)은 집합적으로 RAN을 형성하며, 백홀 링크들(122)을 통해 그리고 코어 네트워크(170)를 통해 하나 이상의 로케이션 서버들(172)(예컨대, LMF(location management function) 또는 SLP(secure user plane location (SUPL) location platform))로의 코어 네트워크(170)(EPC(evolved packet core) 또는 5G 코어(5GC))와 인터페이싱할 수 있다. 로케이션 서버(들)(172)는 코어 네트워크(170)의 일부일 수 있거나 또는 코어 네트워크(170) 외부에 있을 수 있다. 다른 기능들에 추가로, 기지국들(102)은 사용자 데이터의 전달, 라디오 채널 암호화 및 암호해독, 무결성 보호, 헤더 압축, 모빌리티 제어 기능들(예컨대, 핸드오버, 듀얼 연결), 셀간 간섭 조정, 연결 셋업 및 해제, 로드 밸런싱(load balancing), NAS(non-access stratum) 메시지들에 대한 분배, NAS 노드 선택, 동기화, RAN 공유, MBMS(multimedia broadcast multicast service), 가입자 및 장비 트레이스, RIM(RAN information management), 페이징, 포지셔닝 및 경고 메시지들의 전달 중 하나 이상과 관련된 기능들을 수행할 수 있다. 기지국들(102)은 유선 또는 무선일 수 있는 백홀 링크들(134)을 통해 (예컨대, EPC/5GC를 통해) 직접적으로 또는 간접적으로 서로 통신할 수 있다.

[0026] [0035] 기지국들(102)은 UE들(104)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(102) 각각은 개개의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일 양상에서, 하나 이상의 셀들은 각각의 지리적 커버리지 영역(110)에서 기지국(102)에 의해 지원될 수 있다. "셀"은 (예컨대, 캐리어 주파수, 컴포넌트 캐리어, 캐리어, 대역 등으로 지칭되는 일부 주파수 자원을 통한) 기지국과의 통신을 위해 사용되는 논리적 통신 엔티티이며, 동일한 또는 상이한 캐리어 주파수를 통해 동작하는 셀들을 구별하기 위해 식별자(예컨대, PCI(physical cell identifier), ECI(enhanced cell identifier), VCI(virtual cell identifier), CGI(cell global identifier) 등)와 연관될 수 있다. 일부 경우들에서, 상이한 셀들은 상이한 타입들의 UE들에 대한 액세스를 제공할 수 있는 상이한 프로토콜 타입들(예컨대, MTC(machine-type communication), NB-IoT(narrowband), eMBB(enhanced mobile broadband), 또는 다른 것들)에 따라 구성될 수 있다. 셀이 특정 기지국에 의해 지원되기 때문에, 용어 "셀"은 맥락에 의존하여 논리적 통신 엔티티 및 이를 지원하는 기지국 중 어느 하나 또는 둘

모두를 지칭할 수 있다. 더욱이, TRP가 전형적으로 셀의 물리적 송신 포인트이기 때문에, "셀"과 "TRP"라는 용어들은 상호 교환 가능하게 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, "셀"이라는 용어는 또한, 지리적 커버리지 영역들(110)의 일부 부분 내의 통신을 위해 캐리어 주파수가 검출 및 사용될 수 있는 한, 기지국의 지리적 커버리지 영역(예컨대, 섹터)을 지칭할 수 있다.

[0027] [0036] 이웃 매크로 셀 기지국(102) 지리적 커버리지 영역들(110)은 (예컨대, 핸드오버 영역에서) 부분적으로 중첩할 수 있지만, 지리적 커버리지 영역들(110) 중 일부는 더 큰 지리적 커버리지 영역(110)에 의해 실질적으로 중첩될 수 있다. 예컨대, ("소형 셀"을 위해 "SC"로 라벨링된) 소형 셀 기지국(102')은 하나 이상의 매크로 셀 기지국들(102)의 지리적 커버리지 영역(110)과 실질적으로 중첩하는 지리적 커버리지 영역(110')을 가질 수 있다. 소형 셀 및 매크로 셀 기지국들 둘 모두를 포함하는 네트워크는 이중 네트워크로 알려져 있을 수 있다. 이중 네트워크는 또한, CSG(closed subscriber group)로 공지된 제한된 그룹에 서비스를 제공할 수 있는 HeNB(home eNB)들을 포함할 수 있다.

[0028] [0037] 기지국들(102)과 UE들(104) 사이의 통신 링크들(120)은 UE(104)로부터 기지국(102)으로의 업링크(또한 역방향 링크로 지칭됨) 송신들 및/또는 기지국(102)으로부터 UE(104)로의 다운링크(DL)(또한 순방향 링크로 지칭됨) 송신들을 포함할 수 있다. 통신 링크들(120)은 공간 멀티플렉싱, 빔포밍, 및/또는 송신 다이버시티를 포함하는 MIMO 안테나 기술을 사용할 수 있다. 통신 링크들(120)은 하나 이상의 캐리어 주파수들을 통할 수 있다. 캐리어들의 할당은 다운링크 및 업링크에 대해 비대칭일 수 있다 (예컨대, 더 많거나 더 적은 캐리어들이 업링크보다 다운링크에 대해 할당될 수 있다).

[0029] [0038] 무선 통신 시스템(100)은 비면허 주파수 스펙트럼(예컨대, 5GHz)에서 통신 링크들(154)을 통해 WLAN 스테이션(STA)들(152)과 통신하는 WLAN(wireless local area network) AP(access point)(150)를 더 포함할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 통신할 때, WLAN STA들(152) 및/또는 WLAN AP(150)는, 채널이 이용 가능한지 여부를 결정하기 위해 통신하기 전에 CCA(clear channel assessment) 또는 LBT(listen before talk) 절차를 수행할 수 있다.

[0030] [0039] 소형 셀 기지국(102')은 면허 및/또는 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작할 때, 소형 셀 기지국(102')은 LTE 또는 NR 기술을 이용할 수 있고, WLAN AP(150)에 의해 사용되는 것과 동일한 5GHz 비면허 주파수 스펙트럼을 사용할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 LTE/5G를 이용하는 소형 셀 기지국(102')은 액세스 네트워크에 대한 커버리지를 부스팅(boost)하고 그리고/또는 액세스 네트워크의 능력을 증가시킬 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 NR은 NR-U로서 지칭될 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 LTE는 LTE-U, LAA(licensed assisted access), 또는 MulteFire로 지칭될 수 있다.

[0031] [0040] 무선 통신 시스템(100)은 UE(182)와 통신하는, mmW 주파수들 및/또는 근(near) mmW 주파수들에서 동작할 수 있는 밀리미터파(mmW) 기지국(180)을 더 포함할 수 있다. EHF(extremely high frequency)는 전자기 스펙트럼에서 RF의 일부이다. EHF는 30GHz 내지 300GHz의 범위 및 1 밀리미터 내지 10 밀리미터의 파장을 갖는다. 이러한 대역의 라디오 파들은 밀리미터파로 지칭될 수 있다. 근 mmW는 100 밀리미터의 파장을 갖는 3GHz의 주파수까지 아래로 확장될 수 있다. SHF(super high frequency) 대역은 3GHz 내지 30GHz로 확장되고 또한 센티미터파로 지칭된다. mmW/근 mmW 라디오 주파수 대역을 사용하는 통신들은 높은 경로 손실 및 비교적 짧은 범위를 갖는다. mmW 기지국(180) 및 UE(182)는 극도로 높은 경로 손실 및 짧은 범위를 보상하기 위해 mmW 통신 링크(184)를 통한 빔포밍(beamforming)(송신 및/또는 수신)을 활용할 수 있다. 추가로, 대안적인 구성들에서, 하나 이상의 기지국들(102)이 또한 mmW 또는 근(near) mmW 및 빔포밍을 사용하여 송신할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 따라서, 전술한 예시들은 단지 예들일 뿐이며, 본원에 개시된 다양한 양상들을 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다는 것이 인식될 것이다.

[0032] [0041] "송신 빔포밍"은 특정 방향으로 RF 신호를 포커싱시키기 위한 기법이다. 통상적으로, 네트워크 노드(예컨대, 기지국)가 RF 신호를 브로드캐스팅할 때, 네트워크 노드는 모든 방향으로(무지향성으로) 신호를 브로드캐스팅한다. 송신 빔포밍을 이용하면, 네트워크 노드는 주어진 타겟 디바이스(예컨대, UE)가 (송신 네트워크 노드에 대해) 로케이팅되는 곳을 결정하고, 그 특정 방향으로 더 강한 다운링크 RF 신호를 투사하며, 그에 의해, (데이터 레이트의 관점에서) 더 빠르고 더 강한 RF 신호를 수신 디바이스(들)에 대해 제공한다. 송신할 때 RF 신호의 지향성을 변화시키기 위해, 네트워크 노드는 RF 신호를 브로드캐스팅하고 있는 하나 이상의 송신기들 각각에서 RF 신호의 위상 및 상대적인 진폭을 제어할 수 있다. 예컨대, 네트워크 노드는 안테나들을 실제로 이동시키지 않으면서 상이한 방향들의 지점으로 "조향"될 수 있는 RF 파들의 빔을 생성하는 안테나들의 어레이("페이즈드 어레이(phased array)" 또는 "안테나 어레이"로 지칭됨)를 사용할 수 있다. 구체적으로, 송신기로부터

의 RF 전류는, 별개의 안테나들로부터의 라디오 파들이 합계되어 원하는 방향으로의 방사를 증가시키는 한편, 원치않는 방향들로의 방사를 억제하게 상쇄되도록, 정확한 위상 관계로 개별 안테나들에 공급된다.

[0033] [0042] 송신 빔들은 준-코로케이팅될 수 있으며, 이는 네트워크 노드의 송신 안테나들 자체가 물리적으로 코-로케이팅되는지 여부에 관계 없이, 송신 빔들이 동일한 파라미터들을 갖는 것으로 수신기(예컨대, UE)에게 나타난다는 것을 의미한다. NR에서는 4개의 타입들의 준-코로케이션(QCL: quasi-co-location) 관계들이 존재한다. 구체적으로, 주어진 타입의 QCL 관계는 제2 빔 상의 제2 기준 RF 신호에 관한 특정한 파라미터들이 소스 빔 상의 소스 기준 RF 신호에 관한 정보로부터 도출될 수 있다는 것을 의미한다. 따라서, 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 A이면, 수신기는 동일한 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 도플러 시프트, 도플러 확산, 평균 지연, 및 지연 확산을 추정하기 위해 소스 기준 RF 신호를 사용할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 B이면, 수신기는 동일한 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 도플러 시프트 및 도플러 확산을 추정하기 위해 소스 기준 RF 신호를 사용할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 C이면, 수신기는 동일한 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 도플러 시프트 및 평균 지연을 추정하기 위해 소스 기준 RF 신호를 사용할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 D이면, 수신기는 동일한 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 공간 수신 파라미터를 추정하기 위해 소스 기준 RF 신호를 사용할 수 있다.

[0034] [0043] 수신 빔포밍에서, 수신기는 주어진 채널 상에서 검출된 RF 신호들을 증폭시키기 위해 수신 빔을 사용한다. 예컨대, 수신기는 특정 방향으로 안테나들의 어레이의 이득 세팅을 증가시키고 그리고/또는 그 어레이의 위상 세팅을 조정하여, 그 방향으로부터 수신된 RF 신호들을 증폭(예컨대, 그 RF 신호들의 이득 레벨을 증가)시킬 수 있다. 따라서, 수신기가 특정한 방향으로 빔포밍한다고 말할 때, 이는, 그 방향에서의 빔 이득이 다른 방향들을 따르는 빔 이득에 비해 높거나, 또는 그 방향에서의 빔 이득이 수신기에서 이용 가능한 다른 모든 수신 빔들의 방향에서의 빔 이득과 비교하여 가장 높다는 것을 의미한다. 이는 그 방향으로부터 수신된 RF 신호들의 더 강한 수신 신호 세기(예컨대, RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality), SINR(signal-to-interference-plus-noise ratio) 등)를 초래한다.

[0035] [0044] 송신 및 수신 빔들은 공간적으로 관련될 수 있다. 공간적 관계는 제2 기준 신호에 대한 제2 빔(예컨대, 송신 또는 수신 빔)에 대한 파라미터들이 제1 기준 신호에 대한 제1 빔(예컨대, 수신 빔 또는 송신 빔)에 대한 정보로부터 유도될 수 있음을 의미한다. 예컨대, UE는 기지국으로부터 기준 다운링크 기준 신호(예컨대, SSB(synchronization signal block))를 수신하기 위해 특정한 수신 빔을 사용할 수 있다. 이어서, UE는 수신 빔의 파라미터들에 기반하여 업링크 기준 신호(예컨대, SRS(sounding reference signal))를 그 기지국에 전송하기 위해 송신 빔을 형성할 수 있다.

[0036] [0045] "다운링크" 빔은 이를 형성하는 엔티티에 따라 송신 빔 또는 수신 빔일 수 있음을 주목한다. 예컨대, 만일 기지국이 기준 신호를 UE에 송신하기 위해 다운링크 빔을 형성하고 있다면, 다운링크 빔은 송신 빔이다. 그러나, 만일 UE가 다운링크 빔을 형성하고 있다면, 그것은 다운링크 기준 신호를 수신하기 위한 수신 빔이다. 유사하게, "업링크" 빔은 이를 형성하는 엔티티에 따라 송신 빔 또는 수신 빔일 수 있음을 주목한다. 예컨대, 기지국이 업링크 빔을 형성하고 있다면, 그것은 업링크 수신 빔이고, UE가 업링크 빔을 형성하고 있다면, 그것은 업링크 송신 빔이다.

[0037] [0046] 5G에서, 무선 노드들(예컨대, 기지국들(102/180), UE들(104/182))이 동작하는 주파수 스펙트럼은 다수의 주파수 범위들, FR1(450 내지 6000MHz), FR2(24250 내지 52600MHz), 및 FR3(52600MHz 초과) 및 FR4(FR1과 FR2 사이)로 분할된다. mmW 주파수 대역들은 일반적으로 FR2, FR3 및 FR4 주파수 범위들을 포함한다. 따라서, "mmW" 및 "FR2" 또는 "FR3" 또는 "FR4"라는 용어는 일반적으로 상호교환적으로 사용될 수 있다.

[0038] [0047] 멀티-캐리어 시스템, 이를테면 5G에서, 캐리어 주파수들 중 하나는 "1차 캐리어" 또는 "앵커 캐리어" 또는 "1차 서빙 셀" 또는 "PCell"로 지칭되고, 나머지 캐리어 주파수들은 "2차 캐리어들" 또는 "2차 서빙 셀들" 또는 "SCell들"로 지칭된다. 캐리어 어그리게이션에서, 앵커 캐리어는 UE(104/182) 및 UE(104/182)가 초기 RRC(radio resource control) 연결 설정 절차를 수행하거나 RRC 연결 재-설정 절차를 개시하는 셀에 의해 활용되는 1차 주파수(예컨대, FR1) 상에서 동작하는 캐리어이다. 1차 캐리어는 모든 공통 및 UE-특정 제어 채널들을 반송하고, 면허 주파수의 캐리어일 수 있다(그러나, 항상 그런 것은 아니다). 2차 캐리어는, 일단 RRC 연결이 UE(104)와 앵커 캐리어 사이에 설정되면 구성될 수 있고 부가적인 라디오 자원들을 제공하기 위해 사용될 수 있는 제2 주파수(예컨대, FR2) 상에서 동작하는 캐리어이다. 일부 경우들에서, 2차 캐리어는 비면허 주파수의 캐리어일 수 있다. 2차 캐리어는 단지 필요한 시그널링 정보 및 신호들만을 포함할 수 있으며, 예컨대, UE-특정인 것들이 2차 캐리어에 존재하지 않을 수 있는데, 이는 1차 업링크 및 다운링크 캐리어들 둘 모두가 통상적

으로 UE-특정이기 때문이다. 이는, 셀 내의 상이한 UE들(104/182)이 상이한 다운링크 1차 캐리어들을 가질 수 있음을 의미한다. 업링크 1차 캐리어들에 대해서도 마찬가지이다. 네트워크는 임의의 시간에 임의의 UE(104/182)의 1차 캐리어를 변화시킬 수 있다. 이는, 예컨대, 상이한 캐리어들 상의 부하를 밸런싱하기 위해 수행된다. "서빙 셀"(PCell이든 SCell이든)은 일부 기지국이 통신하고 있는 캐리어 주파수/컴포넌트 캐리어에 대응하기 때문에, "셀", "서빙 셀", "컴포넌트 캐리어", "캐리어 주파수", 등이라는 용어는 상호교환가능하게 사용될 수 있다.

[0039] [0048] 예컨대, 계속해서 도 1을 참조하면, 매크로 셀 기지국들(102)에 의해 활용되는 주파수들 중 하나는 앵커 캐리어(또는 "PCell")일 수 있고, 매크로 셀 기지국들(102) 및/또는 mmW 기지국(180)에 의해 활용되는 다른 주파수들은 2차 캐리어들("SCells")일 수 있다. 다수의 캐리어들의 동시 송신 및/또는 수신은 UE(104/182)가 자신의 데이터 송신 및/또는 수신 레이트들을 상당히 증가시킬 수 있게 한다. 예컨대, 멀티-캐리어 시스템에서 2개의 20MHz 어그리게이트된 캐리어들은 이론적으로, 단일 20MHz 캐리어에 의해 달성되는 것과 비교하여 데이터 레이트의 2배 증가를 초래할 것이다(즉, 40MHz).

[0040] [0049] 무선 통신 시스템(100)은 통신 링크(120)를 통해 매크로 셀 기지국(102)과 그리고/또는 mmW 통신 링크(184)를 통해 mmW 기지국(180)과 통신할 수 있는 UE(164)를 더 포함할 수 있다. 예컨대, 매크로 셀 기지국(102)은 PCell을 지원할 수 있고, UE(164) 및 mmW 기지국(180)에 대한 하나 이상의 SCell들은 UE(164)에 대한 하나 이상의 SCell들을 지원할 수 있다.

[0041] [0050] 도 1의 예에서, (간략화를 위해 단일 UE(104)로서 도 1에 도시된) 예시된 UE들 중 임의의 UE는 하나 이상의 지구 궤도 SV(space vehicle)들(112)(예컨대, 위성들)로부터 신호들(124)을 수신할 수 있다. 일 양상에서, SV들(112)은 UE(104)가 로케이션 정보의 독립 소스로서 사용할 수 있는 SPS(satellite positioning system)의 일부일 수 있다. SPS(satellite positioning system)는 전형적으로 수신기들(예컨대, UE들(104))이 송신기들로부터 수신된 포지셔닝 신호들(예컨대, 신호들(124))에 적어도 부분적으로 기반하여 지구상의 또는 지구 위의 자신들의 로케이션을 결정하는 것을 가능하게 하도록 포지셔닝된 송신기들(예컨대, SV들(112))의 시스템을 포함한다. 이러한 송신기는 전형적으로 세팅된 수의 칩들의 반복 PN(pseudo-random noise) 코드로 마크된 신호를 송신한다. 송신기들은 전형적으로 SV들(112)에 로케이팅되지만, 때때로 지상-기반 제어 스테이션들, 기지국들(102) 및/또는 다른 UE들(104)에 로케이팅될 수 있다. UE(104)는 SV들(112)로부터 지오 로케이션 정보를 도출하기 위한 신호들(124)을 수신하도록 특별하게 설계된 하나 이상의 전용 수신기들을 포함할 수 있다.

[0042] [0051] 위성 포지셔닝 시스템에서, 신호들(124)의 사용은 하나 이상의 전역 및/또는 지역 내비게이션 위성 시스템들과 연관되거나 또는 이와 함께 사용하기 위해 달리 인에이블될 수 있는 다양한 SBAS(satellite-based augmentation system)들에 의해 증강될 수 있다. 예컨대, SBAS는 WAAS(Wide Area Augmentation System), EGNOS(European Geostationary Navigation Overlay Service), MSAS(Multi-functional Satellite Augmentation System), GAGAN(GPS(Global Positioning System) Aided Geo Augmented Navigation 또는 GPS 및 Geo Augmented Navigation system) 등과 같이, 무결성 정보, 차동 보정들 등을 제공하는 증강 시스템(들)을 포함할 수 있다. 따라서, 본원에서 사용되는 바와 같이, 위성 포지셔닝 시스템은 그러한 하나 이상의 위성 포지셔닝 시스템들과 연관된 하나 이상의 전역 및/또는 지역 내비게이션 위성들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0043] [0052] 일 양상에서, SV들(112)은 추가적으로 또는 대안적으로 하나 이상의 NTN(non-terrestrial network)들의 일부일 수 있다. NTN에서, SV(112)는 지국국(지상국, NTN 게이트웨이 또는 게이트웨이로서 또한 지칭됨)에 연결되고, 이는 다시 (지상 안테나 없는) 수정된 기지국(102)과 같은 5G 네트워크의 엘리먼트에 또는 5GC의 네트워크 노드에 연결된다. 이러한 엘리먼트는 차례로 5G 네트워크의 다른 엘리먼트들에 대한 액세스를 제공하고, 궁극적으로 인터넷 웹 서버들 및 다른 사용자 디바이스들과 같은 5G 네트워크 외부의 엔티티들에 대한 액세스를 제공할 것이다. 그러한 방식으로, UE(104)는 지상 기지국(102)으로부터의 통신 신호들 대신에 또는 그 통신 신호들에 부가하여 SV(112)로부터 통신 신호들(예컨대, 신호들(124))을 수신할 수 있다.

[0044] [0053] 무선 통신 시스템(100)은 ("사이드링크들"로 지칭되는) 하나 이상의 D2D(device-to-device) P2P(peer-to-peer) 링크들을 통해 하나 이상의 통신 네트워크들에 간접적으로 연결되는 하나 이상의 UE들, 이를테면 UE(190)를 더 포함할 수 있다. 도 1의 예에서, UE(190)는 기지국들(102) 중 하나에 연결된 UE들(104) 중 하나와의 D2D P2P 링크(192)(예컨대, 그 링크를 통해, UE(190)는 셀룰러 연결을 간접적으로 획득할 수 있음) 및 WLAN AP(150)에 연결된 WLAN STA(152)와의 D2D P2P 링크(194)(예컨대, 그 링크를 통해, UE(190)는 WLAN-기반 인터넷 연결을 간접적으로 획득할 수 있음)를 갖는다. 일례에서, D2D P2P 링크들(192 및 194)은 임의의 잘 알려진 D2D RAT, 이를테면 LTE-D(LTE Direct), WiFi-D(WiFi Direct), Bluetooth® 등으로 지원될 수 있다.

- [0045] [0054] 도 2a는 예시적인 무선 네트워크 구조(200)를 예시한다. 예컨대, 5GC(210)(NGC(Next Generation Core)로서 또한 지칭됨)는 제어 평면(C-평면) 기능들(214)(예컨대, UE 등록, 인증, 네트워크 액세스, 게이트웨이 선택 등) 및 사용자 평면(U-평면)(기능들(212))(예컨대, UE 게이트웨이 기능, 데이터 네트워크들에 대한 액세스, IP 라우팅 등)로서 기능적으로 보여질 수 있으며, 그 기능들은 코어 네트워크를 형성하도록 협력하여 동작한다. 사용자 평면 인터페이스(NG-U)(213) 및 제어 평면 인터페이스(NG-C)(215)는 gNB(222)를 5GC(210)에 그리고 구체적으로는 각각 사용자 평면 기능들(212) 및 제어 평면 기능들(214)에 연결한다. 추가적인 구성에서, ng-eNB(224)는 또한, 제어 평면 기능들(214)에 대한 NG-C(215) 및 사용자 평면 기능들(212)에 대한 NG-U(213)를 통해 5GC(210)에 연결될 수 있다. 추가로, ng-eNB(224)는 백홀 연결(223)을 통해 gNB(222)와 직접 통신할 수 있다. 일부 구성들에서, NG-RAN(Next Generation RAN)(220)은 하나 이상의 gNB들(222)을 가질 수 있는 반면, 다른 구성들은 ng-eNB들(224) 및 gNB들(222) 둘 모두 중 하나 이상을 포함한다. gNB(222) 또는 ng-eNB(224) 중 어느 하나 (또는 둘 모두)는 하나 이상의 UE들(204)(예컨대, 본원에서 설명된 UE들 중 임의의 UE)과 통신할 수 있다.
- [0046] [0055] 다른 선택적인 양상은 UE(들)(204)에 대한 로케이션 보조를 제공하기 위해 5GC(210)와 통신할 수 있는 로케이션 서버(230)를 포함할 수 있다. 로케이션 서버(230)는 복수의 별개의 서버들(예컨대, 물리적으로 별개의 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다수의 물리적 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나, 또는 대안적으로 각각 단일 서버에 대응할 수 있다. 로케이션 서버(230)는 코어 네트워크, 즉 5GC(210)를 통해 그리고/또는 인터넷(예시되지 않음)을 통해 로케이션 서버(230)에 연결될 수 있는 UE들(204)에 대한 하나 이상의 로케이션 서비스들을 지원하도록 구성될 수 있다. 게다가, 로케이션 서버(230)는 코어 네트워크의 컴포넌트에 통합될 수 있거나, 또는 대안적으로 코어 네트워크(예컨대, 제3 자 서버, 이를테면 OEM(original equipment manufacturer) 서버 또는 서비스 서버) 외부에 있을 수 있다.
- [0047] [0056] 도 2b는 다른 예시적인 무선 네트워크 구조(250)를 예시한다. (도 2a에서 5GC(210)에 대응할 수 있는) 5GC(260)는 AMF(access and mobility management function)(264)에 의해 제공되는 제어 평면 기능들, 및 UPF(user plane function)(262)에 의해 제공되는 사용자 평면 기능들로서 기능적으로 보여질 수 있으며, 그 기능들은 코어 네트워크(즉, 5GC(260))를 형성하도록 협력하여 동작한다. AMF(264)의 기능들은 등록 관리, 연결 관리, 도달가능성 관리, 모빌리티 관리, 합법적 감청(lawful interception), 하나 이상의 UE들(204)(예컨대, 본원에서 설명된 UE들 중 임의의 UE)과 SMF(session management function)(266) 사이의 SM(session management) 메시지들에 대한 전달, SM 메시지들을 라우팅하기 위한 투명 프록시 서비스들, 액세스 인증 및 액세스 인가, UE(204)와 SMSF(short message service function)(미도시) 사이의 SMS(short message service) 메시지들에 대한 전달, 및 SEAF(security anchor functionality)를 포함한다. AMF(264)는 또한, AUSF(authentication server function)(도시되지 않음) 및 UE(204)와 상호작용하고, UE(204) 인증 프로세스의 결과로서 설정된 중간 키를 수신한다. USIM(UMTS(universal mobile telecommunications system) subscriber identity module)에 기반한 인증의 경우, AMF(264)는 AUSF로부터 보안 자료를 리트리브(retrieve)한다. AMF(264)의 기능들은 또한 SCM(security context management)을 포함한다. SCM은 그것이 액세스-네트워크 특정 키들을 도출하기 위해 사용하는 키를 SEAF로부터 수신한다. AMF(264)의 기능은 또한 규제 서비스(regulatory service)들에 대한 로케이션 서비스 관리, UE(204)와 LMF(location management function)(270)(로케이션 서버(230)로서 작동함) 사이의 로케이션 서비스 메시지들에 대한 전달, NG-RAN(220)과 LMF(270) 사이의 로케이션 서비스 메시지들에 대한 전달, EPS(evolved packet system)와 연동되기 위한 EPS 베어러 식별자 할당, 및 UE(204) 모빌리티 이벤트 통지를 포함한다. 더욱이, AMF(264)는 또한 비-3GPP(Third Generation Partnership Project) 액세스 네트워크들에 대한 기능들을 지원한다.
- [0048] [0057] UPF(262)의 기능들은, (적용 가능할 때) 인트라-/인터-RAT 모빌리티를 위한 앵커 포인트로서 작용하는 것, 데이터 네트워크(미도시)에 대한 상호연결의 외부 PDU(protocol data unit) 세션 포인트로서 작용하는 것, 패킷 라우팅 및 포워딩을 제공하는 것, 패킷 검사, 사용자 평면 정책 규칙 시행(예컨대, 게이팅, 재지향, 트래픽 조향), 합법적 감청(사용자 평면 수집), 트래픽 사용량 보고, 사용자 평면에 대한 QoS(quality of service) 핸들링(예컨대, 업링크/다운링크 레이트 시행, 다운링크에서의 반사형 QoS 마킹), 업링크 트래픽 검증(SDF(service data flow) 대 QoS 흐름 매핑), 업링크 및 다운링크에서의 송신 레벨 패킷 마킹, 다운링크 패킷 버퍼링 및 다운링크 데이터 통지 트리거링, 및 소스 RAN 노드로의 하나 이상의 "엔드 마커들"의 전송 및 포워딩을 포함한다. UPF(262)는 또한 UE(204)와 로케이션 서버, 이를테면 SLP(272) 사이의 사용자 평면을 통한 로케이션 서비스 메시지들의 전달을 지원할 수 있다.
- [0049] [0058] SMF(266)의 기능들은 세션 관리, UE IP(Internet protocol) 어드레스 할당 및 관리, 사용자 평면 기능

들의 선택 및 제어, 트래픽을 적절한 목적지로 라우팅하기 위한 UPF(262)에서의 트래픽 조향의 구성, 정책 시행 및 QoS의 일부의 제어, 및 다운링크 데이터 통지를 포함한다. SMF(266)가 AMF(264)와 통신하게 하는 인터페이스는 N11 인터페이스로 지칭된다.

[0050] [0059] 다른 선택적인 양상은 UE들(204)에 대한 로케이션 보조를 제공하기 위해 5GC(260)와 통신할 수 있는 LMF(270)를 포함할 수 있다. LMF(270)는 복수의 별개의 서버들(예컨대, 물리적으로 별개의 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다수의 물리적 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나, 대안적으로 단일 서버에 각각 대응할 수 있다. LMF(270)는 코어 네트워크, 즉 5GC(260)를 통해 그리고/또는 인터넷(예시되지 않음)을 통해 LMF(270)에 연결될 수 있는 UE들(204)에 대한 하나 이상의 로케이션 서비스들을 지원하도록 구성될 수 있다. SLP(272)는 LMF(270)와 유사한 기능들을 지원할 수 있지만, LMF(270)는 (예컨대, 음성 또는 데이터가 아니라 시그널링 메시지들을 전달하도록 의도된 인터페이스들 및 프로토콜들을 사용하여) 제어 평면을 통해 AMF(264), NG-RAN(220), 및 UE들(204)과 통신할 수 있는 반면, SLP(272)는 (예컨대, TCP(transmission control protocol) 및/또는 IP와 같은, 음성 및/또는 데이터를 반송하도록 의도된 프로토콜들을 사용하여) 사용자 평면을 통해 UE들(204) 및 외부 클라이언트들(도 2b에 도시되지 않음)과 통신할 수 있다.

[0051] [0060] 사용자 평면 인터페이스(263) 및 제어 평면 인터페이스(265)는 5GC(260), 특히 UPF(262) 및 AMF(264)를 각각 NG-RAN(220)의 하나 이상의 gNB들(222) 및/또는 ng-eNB들(224)에 연결한다. gNB(들)(222) 및/또는 ng-eNB(들)(224)와 AMF(264) 사이의 인터페이스는 "N2" 인터페이스로서 지칭되고, gNB(들)(222) 및/또는 ng-eNB(들)(224)와 UPF(262) 사이의 인터페이스는 "N3" 인터페이스로서 지칭된다. NG-RAN(220)의 gNB(들)(222) 및/또는 ng-eNB(들)(224)는 "Xn-C" 인터페이스로서 지칭되는 백홀 연결들(223)을 통해 서로 직접 통신할 수 있다. gNB들(222) 및/또는 ng-eNB들(224) 중 하나 이상은 "Uu" 인터페이스로서 지칭되는 무선 인터페이스를 통해 하나 이상의 UE들(204)과 통신할 수 있다.

[0052] [0061] gNB(222)의 기능은 gNB-CU(gNB central unit)(226)와 하나 이상의 gNB-DU(gNB distributed unit)들(228) 사이에서 분할된다. gNB-CU(226)와 하나 이상의 gNB-DU들(228) 사이의 인터페이스(232)는 "F1" 인터페이스로서 지칭된다. gNB-CU(226)는 gNB-DU(들)(228)에 배타적으로 할당된 기능들을 제외하고 사용자 데이터 송신, 이동성 제어, 라디오 액세스 네트워크 공유, 포지셔닝, 세션 관리 등의 기지국 기능들을 포함하는 논리 노드이다. 구체적으로, gNB-CU(226)는 gNB(222)의 RRC(radio resource control), SDAP(service data adaptation protocol) 및 PDCP(packet data convergence protocol) 프로토콜들을 호스팅한다. gNB-DU(228)는 gNB(222)의 RLC(radio link control), MAC(media access control) 및 PHY(physical) 계층들을 호스팅하는 논리 노드이다. 이의 동작들은 gNB-CU(226)에 의해 제어된다. 하나의 gNB-DU(228)는 하나 이상의 셀들을 지원할 수 있으며, 하나의 셀은 단지 하나의 gNB-DU(228)에 의해서만 지원된다. 따라서, UE(204)는 RRC, SDAP 및 PDCP 계층들을 통해 gNB-CU(226)와 통신하고, RLC, MAC 및 PHY 계층들을 통해 gNB-DU(228)와 통신한다.

[0053] [0062] 도 3a, 도 3b, 및 도 3c는 본원에서 교시된 바와 같은 파일 송신 동작들을 지원하기 위해 (본원에서 설명된 UE들 중 임의의 UE에 대응할 수 있는) UE(302), (본원에서 설명된 기지국들 중 임의의 기지국에 대응할 수 있는) 기지국(304), 및 (로케이션 서버(230) 및 LMF(270)를 포함하여 본원에서 설명된 네트워크 기능들 중 임의의 기능에 대응하거나 또는 이러한 기능을 이용할 수 있거나 또는 대안적으로 사설 네트워크와 같은, 도 2a 및 도 2b에 묘사된 NG-RAN(220) 및/또는 5GC(210/260) 인프라스트럭처와 독립적일 수 있는) 네트워크 엔티티(306)에 통합될 수 있는, (대응하는 블록들에 의해 표현되는) 여러 예시적인 컴포넌트들을 예시한다. 이러한 컴포넌트들은 상이한 구현들에서(예컨대, ASIC, SoC(system-on-chip) 등에서) 상이한 타입들의 장치들로 구현될 수 있음을 인식할 것이다. 예시된 컴포넌트들은 또한 통신 시스템의 다른 장치들에 통합될 수 있다. 예컨대, 시스템의 다른 장치들은 유사한 기능을 제공하기 위해 설명된 것들과 유사한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 또한, 주어진 장치는 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예컨대, 장치는, 장치가 다수의 캐리어들 상에서 동작하고 그리고/또는 상이한 기술들을 통해 통신할 수 있게 하는 다수의 트랜시버 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0054] [0063] UE(302) 및 기지국(304)은 각각 하나 이상의 WWAN(wireless wide area network) 트랜시버들(310 및 350)을 포함하며, 이는 하나 이상의 무선 통신 네트워크들(미도시), 이를테면 NR 네트워크, LTE 네트워크, GSM 네트워크 등을 통해 통신을 위한 수단(예컨대, 송신을 위한 수단, 수신을 위한 수단, 측정을 위한 수단, 튜닝을 위한 수단, 송신하는 것을 억제하기 위한 수단 등)을 각각 제공한다. WWAN 트랜시버들(310 및 350)은 각각 관심있는 무선 통신 매체(예컨대, 특정한 주파수 스펙트럼 내의 시간/주파수 자원들의 일부 세트)에 걸쳐 적어도 하나의 지정된 RAT(예컨대, NR, LTE, GSM 등)를 통해 다른 네트워크 노드들, 이를테면 다른 UE들, 액세스 포인

트들, 기지국들(예컨대, eNB들, gNB들) 등과 통신하기 위해 하나 이상의 안테나들(316 및 356)에 각각 연결될 수 있다. WWAN 트랜시버들(310 및 350)은 지정된 RAT에 따라, 신호들(318 및 358)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보 등)을 각각 송신 및 인코딩하고, 반대로, 신호들(318 및 358)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등)을 각각 수신 및 디코딩하도록 다양하게 구성될 수 있다. 구체적으로, WWAN 트랜시버들(310 및 350)은 각각 신호들(318 및 358)을 각각 송신 및 인코딩하기 위한 하나 이상의 송신기들(314 및 354)을 포함하며, 각각 신호들(318 및 358)을 각각 수신 및 디코딩하기 위한 하나 이상의 수신기들(312 및 352)을 포함한다.

[0055] [0064] UE(302) 및 기지국(304)은 각각 또한 적어도 일부 경우들에서 하나 이상의 단거리 무선 트랜시버들(320 및 360)을 각각 포함한다. 단거리 무선 트랜시버들(320 및 360)은 각각 하나 이상의 안테나들(326 및 366)에 연결되고, 적어도 하나의 지정된 RAT(예컨대, WiFi, LTE-D, Bluetooth®, Zigbee®, Z-Wave®, PC5, DSRC(dedicated short-range communication)들, WAVE(wireless access for vehicular environment)들, NFC(near-field communication) 등)를 통해 관심 무선 통신 매체를 거쳐 다른 네트워크 노드들, 이를테면 다른 UE들, 액세스 포인트들, 기지국들 등과 통신하기 위한 수단(예컨대, 송신하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단, 측정하기 위한 수단, 튜닝하기 위한 수단, 송신하는 것을 억제하기 위한 수단 등)을 제공할 수 있다. 단거리 무선 트랜시버들(320 및 360)은 지정된 RAT에 따라, 신호들(328 및 368)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보 등)을 각각 송신 및 인코딩하도록 그리고 반대로, 신호들(328 및 368)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등)을 각각 수신 및 디코딩하도록 다양하게 구성될 수 있다. 구체적으로, 단거리 무선 트랜시버들(320 및 360)은 각각 신호들(328 및 368)을 각각 송신 및 인코딩하기 위한 하나 이상의 송신기들(324 및 364), 및 각각 신호들(328 및 368)을 각각 수신 및 디코딩하기 위한 하나 이상의 수신기들(322 및 362)을 포함한다. 특정 예들로서, 단거리 무선 트랜시버들(320 및 360)은 WiFi 트랜시버들, Bluetooth® 트랜시버들, Zigbee® 및/또는 Z-Wave® 트랜시버들, NFC 트랜시버들 또는 V2V(vehicle-to-vehicle) 및/또는 V2X(vehicle-to-everything) 트랜시버들일 수 있다.

[0056] [0065] UE(302) 및 기지국(304)은 또한, 적어도 일부 경우들에서, 위성 신호 트랜시버들(330 및 370)을 포함한다. 위성 신호 수신기들(330 및 370)은 각각 하나 이상의 안테나들(336 및 376)에 연결될 수 있고, 위성 포지셔닝/통신 신호들(338 및 378)을 각각 수신 및/또는 측정하기 위한 수단을 제공할 수 있다. 위성 신호 수신기들(330 및 370)이 위성 포지셔닝 시스템 수신기들인 경우에, 위성 포지셔닝/통신 신호들(338 및 378)은 GPS(global positioning system) 신호들, GLONASS(global navigation satellite system) 신호들, Galileo 신호들, Beidou 신호들, NAVIC(Indian Regional Navigation Satellite System), QZSS(Quasi-Zenith Satellite System) 등일 수 있다. 위성 신호 수신기들(330 및 370)이 NTN(non-terrestrial network) 수신기들인 경우에, 위성 포지셔닝/통신 신호들(338 및 378)은 5G 네트워크로부터 발신되는(예컨대, 제어 및/또는 사용자 데이터를 반송하는) 통신 신호들일 수 있다. 위성 신호 수신기들(330 및 370)은 각각 위성 포지셔닝/통신 신호들(338 및 378)을 수신하여 프로세싱하기 위한 임의의 적절한 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함할 수 있다. 위성 신호 수신기들(330 및 370)은 다른 시스템들로부터 적절한 정보 및 동작들을 요청하고, 적어도 일부 경우들에서, 각각 임의의 적절한 위성 포지셔닝 시스템 알고리즘에 의해 획득된 측정들을 사용하여 UE(302) 및 기지국(304)의 로케이션들을 결정하기 위한 계산들을 수행할 수 있다.

[0057] [0066] 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)의 각각은 각각 하나의 이상의 네트워크 트랜시버들(380 및 390)을 포함하며, 이는 다른 네트워크 엔티티들(예컨대, 다른 기지국들(304), 다른 네트워크 엔티티들(306))과 통신하기 위한 수단(예컨대, 송신하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단 등)을 제공한다. 예컨대, 기지국(304)은 하나 이상의 유선 또는 무선 백홀 링크들을 통해 다른 기지국들(304) 또는 네트워크 엔티티들(306)과 통신하기 위해 하나 이상의 네트워크 트랜시버들(380)을 이용할 수 있다. 다른 예로서, 네트워크 엔티티(306)는 하나 이상의 유선 또는 무선 백홀 링크들을 통해 하나 이상의 기지국(304)과 통신하거나 또는 하나 이상의 유선 또는 무선 코어 네트워크 인터페이스들을 통해 다른 네트워크 엔티티들(306)과 통신하기 위해 하나 이상의 네트워크 트랜시버들(390)을 이용할 수 있다.

[0058] [0067] 트랜시버는 유선 또는 무선 링크를 통해 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버(유선 트랜시버든 무선 트랜시버든 간에)는 송신기 회로부(예컨대, 송신기들(314, 324, 354, 364)) 및 수신기 회로부(예컨대, 수신기들(312, 322, 352, 362))를 포함한다. 트랜시버는 일부 구현들에서(예컨대, 단일 디바이스의 송신기 회로부 및 수신기 회로부로서 구현되는) 통합형 디바이스를 포함할 수 있거나, 일부 구현들에서 별개의 송신기 회로부 및 별개의 수신기 회로부를 포함할 수 있거나 또는 다른 구현들에서 다른 방식으로 구현될 수 있다. 유선 트랜시버(예컨대, 일부 구현들에서 네트워크 트랜시버들(380 및 390))의 송신기 회로 및 수신기 회로부는 하나 이상의 유선 네트워크 인터페이스 포트들에 커플링될 수 있다. 무선 송신기 회로부(예컨대, 송신기들(314, 324, 354,

364))는 본원에서 설명되는 바와같이 개개의 장치(예컨대, UE(302), 기지국(304))가 송신 "빔포밍"을 수행할 수 있게 하는 안테나 어레이와 같은 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 포함하거나 또는 이들에 커플링될 수 있다. 유사하게, 무선 수신기 회로부(예컨대, 트랜시버들(312, 322, 352, 362))는 본원에서 설명되는 바와같이 개개의 장치(예컨대, UE(302), 기지국(304))가 수신 빔포밍을 수행할 수 있게 하는 안테나 어레이와 같은 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 포함하거나 또는 이들에 커플링될 수 있다. 일 양상에서, 송신기 회로부 및 수신기 회로부는 동일한 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 공유할 수 있고, 이에 따라, 개개의 장치는 주어진 시간에만 수신 또는 송신할 수 있고, 둘 모두를 동시에 할 수는 없다. 무선 트랜시버(예컨대, WWAN 트랜시버들(310 및 350), 단거리 무선 트랜시버들(320 및 360))는 또한 다양한 측정들을 수행하기 위한 NLM(network listen module) 등을 포함할 수 있다.

[0059] [0068] 본원에서 사용되는 바와같이, 다양한 무선 트랜시버들(예컨대, 일부 구현들에서, 트랜시버들(310, 320, 350 및 360), 및 네트워크 트랜시버들(380 및 390)) 및 유선 트랜시버들(예컨대, 일부 구현들에서, 네트워크 트랜시버들(380 및 390))는 일반적으로 "트랜시버", "적어도 하나의 트랜시버" 또는 "하나 이상의 트랜시버들"로서 특징지어질 수 있다. 따라서, 특정 트랜시버가 유선 트랜시버인지 또는 무선 트랜시버인지 여부는 수행되는 통신 타입으로부터 추론될 수 있다. 예컨대, 네트워크 디바이스들 또는 서버들 간의 백홀 통신은 일반적으로 유선 트랜시버를 통한 시그널링에 관련될 것이지만, UE(예컨대, UE(302))와 기지국(예컨대, 기지국(304)) 간의 무선 통신은 일반적으로 무선 트랜시버를 통한 시그널링과 관련될 것이다.

[0060] [0069] UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)는 또한, 본원에 개시된 동작들과 함께 사용될 수 있는 다른 컴포넌트들을 포함한다. UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는 예컨대 무선 통신과 관련된 기능을 제공하고 다른 프로세싱 기능을 제공하기 위한 하나 이상의 프로세서들(332, 384 및 394)을 각각 포함한다. 따라서, 프로세서들(332, 384, 및 394)은 프로세싱하기 위한 수단, 이를테면 결정하기 위한 수단, 계산하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단, 송신하기 위한 수단, 표시하기 위한 수단 등을 제공할 수 있다. 일 양상에서, 프로세서들(332, 384, 및 394)은 예컨대 하나 이상의 범용 프로세서들, 멀티-코어 프로세서들, CPU(central processing unit)들, ASIC들, DSP(digital signal processor)들, FPGA(field programmable gate array)들, 다른 프로그램 가능 로직 디바이스들 또는 프로세싱 회로부 또는 이들의 다양한 조합을 포함할 수 있다.

[0061] [0070] UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는 정보(예컨대, 예비된 자원들, 임계치들, 파라미터들 등을 표시하는 정보)를 유지하기 위해 메모리들(340, 386 및 396)(예컨대, 이들 각각은 메모리 디바이스를 포함함)을 구현하는 메모리 회로부를 각각 포함한다. 따라서, 메모리들(340, 386, 및 396)은 저장하기 위한 수단, 리트리브하기 위한 수단, 유지하기 위한 수단 등을 제공할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)는 포지셔닝 컴포넌트들(342, 388 및 398)을 각각 포함할 수 있다. 포지셔닝 컴포넌트(342, 388, 및 398)는, 각각, 실행될 때, UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)가 본원에서 설명된 기능을 수행하게 하는 프로세서들(332, 384, 및 394)의 일부이거나 이들에 커플링된 하드웨어 회로들일 수 있다. 다른 양상들에서, 포지셔닝 컴포넌트들(342, 388 및 398)은 프로세서들(332, 384 및 394) 외부에 있을 수 있다(예컨대, 모뎀 프로세싱 시스템의 일부일 수 있고, 다른 프로세싱 시스템과 통합될 수 있는 식이다). 대안적으로, 포지셔닝 컴포넌트(342, 388, 및 398)는, 각각, 프로세서들(332, 384, 및 394)(또는 모뎀 프로세싱 시스템, 다른 프로세싱 시스템 등)에 의해 실행될 때, UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)가 본원에서 설명된 기능을 수행하게 하는 메모리들(340, 386, 및 396)에 저장된 메모리 모듈들일 수 있다. 도 3a는 예컨대 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(310), 메모리(340), 하나 이상의 프로세서들(332), 또는 이들의 임의의 조합의 일부일 수 있거나 또는 독립형 컴포넌트일 수 있는 포지셔닝 컴포넌트(342)의 가능한 로케이션들을 예시한다. 도 3b는 예컨대 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(350), 메모리(386), 하나 이상의 프로세서들(384), 또는 이들의 임의의 조합의 일부일 수 있거나 또는 독립형 컴포넌트일 수 있는 포지셔닝 컴포넌트(388)의 가능한 로케이션들을 예시한다. 도 3c는 예컨대 하나 이상의 네트워크 트랜시버들(390), 메모리(396), 하나 이상의 프로세서들(394), 또는 이들의 임의의 조합의 일부일 수 있거나 또는 독립형 컴포넌트일 수 있는 포지셔닝 컴포넌트(398)의 가능한 로케이션들을 예시한다.

[0062] [0071] UE(302)는 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(310), 하나 이상의 단거리 무선 트랜시버들(320), 및/또는 위성 신호 수신기(330)에 의해 수신된 신호들로부터 도출된 모션 데이터와 독립적인 움직임 및/또는 방향 정보를 감지하거나 또는 검출하기 위한 수단을 제공하기 위해 하나 이상의 프로세서들(332)에 커플링된 하나 이상의 센서들(344)을 포함할 수 있다. 예로서, 센서(들)(344)는 가속도계(예컨대, MEMS(micro-electrical mechanical systems) 디바이스), 자이로스코프, 지자기 센서(예컨대, 나침반), 고도계(예컨대, 기압 고도계) 및/또는 임의

의 다른 타입의 움직임 검출 센서를 포함할 수 있다. 더욱이, 센서(들)(344)는 복수의 상이한 타입들의 디바이스들을 포함하고, 모션 정보를 제공하기 위해 이들의 출력들을 조합할 수 있다. 예컨대, 센서(들)(344)는 2차원(2D) 및/또는 3차원(3D) 좌표계들에서 포지션들을 컴퓨팅하는 능력을 제공하기 위해 다축 가속도계 및 배향 센서들의 조합을 사용할 수 있다.

[0063] [0072] 부가적으로, UE(302)는 표시들(예컨대, 청각적 및/또는 시각적 표시들)을 사용자에게 제공하고 그리고/또는 (예컨대, 키패드, 터치 스크린, 마이크로폰 등과 같은 감지 디바이스의 사용자 작동 시에) 사용자 입력을 수신하기 위한 수단을 제공하는 사용자 인터페이스(346)를 포함한다. 도시되지 않았지만, 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는 또한 사용자 인터페이스들을 포함할 수 있다.

[0064] [0073] 하나 이상의 프로세서들(384)을 더 상세히 참조하면, 다운링크에서, 네트워크 엔티티(306)로부터의 IP 패킷들이 프로세서들(384)에 제공될 수 있다. 하나 이상의 프로세서들(384)은 RRC 계층, PDCP(packet data convergence protocol) 계층, RLC(radio link control) 계층 및 MAC(media access control) 계층에 대한 기능을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서들(384)은 시스템 정보(예컨대, MIB(master information block), SIB(system information block)들)의 브로드캐스팅, RRC 연결 제어(예컨대, RRC 연결 페이징, RRC 연결 설정, RRC 연결 수정, 및 RRC 연결 해제), 인터-RAT 모빌리티, 및 UE 측정 보고를 위한 측정 구성과 연관된 RRC 계층 기능; 헤더 압축/압축해제, 보안(암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증), 및 핸드오버 지원 기능들과 연관된 PDCP 계층 기능; 상위 계층 PDU(packet data unit)들의 전달, automatic repeat request) ARQ를 통한 에러 정정, RLC SDU(service data unit)들의 연결(concatenation), 세그먼트화, 및 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능; 및 논리 채널들과 송신 채널들 사이의 매핑, 스케줄링 정보 보고, 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능을 제공할 수 있다.

[0065] [0074] 송신기(354) 및 수신기(352)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층-1(L-1) 기능을 구현할 수 있다. 물리(PHY) 계층을 포함하는 계층-1은 송신 채널들 상에서 에러 검출, 송신 채널들의 FEC(forward error correction) 코딩/디코딩, 인터리빙, 레이트 매칭, 물리 채널들 상으로의 매핑, 물리 채널들의 변조/복조 및 MIMO 안테나 프로세싱을 포함할 수 있다. 송신기(354)는 다양한 변조 방식들(예컨대, BPSK(binary phase-shift keying), QPSK(quadrature phase-shift keying), M-PSK(M-phase-shift keying), M-QAM(M-quadrature amplitude modulation))에 기반한 신호 성상도(constellation)들로의 매핑을 핸들링한다. 이어서, 코딩되고 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 분할될 수 있다. 그 다음, 각각의 스트림은, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 서브캐리어에 매핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예컨대, 파일럿)와 멀티플렉싱되며, 그 다음 IFFT(inverse fast Fourier transform)를 사용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성할 수 있다. OFDM 심볼 스트림은 다수의 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해 사용될 수 있다. 채널 추정치는, UE(302)에 의해 송신된 채널 상태 피드백 및/또는 기준 신호로부터 도출될 수 있다. 이어서, 각각의 공간 스트림은 하나 이상의 상이한 안테나들(356)에 제공될 수 있다. 송신기(354)는 송신을 위해 개개의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수 있다.

[0066] [0075] UE(302)에서, 수신기(312)는 자신의 개개의 안테나(들)(316)를 통해 신호를 수신한다. 수신기(312)는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 정보를 하나 이상의 프로세서들(332)에 제공한다. 송신기(314) 및 수신기(312)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층-1 기능을 구현한다. 수신기(312)는 UE(302)를 목적지로 하는 임의의 공간 스트림들을 복원하도록 정보에 대해 공간 프로세싱을 수행할 수 있다. 다수의 공간 스트림들이 UE(302)를 목적지로 하면, 그들은 수신기(312)에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수 있다. 이어서, 수신기(312)는 고속 푸리에 변환(FFT)을 사용하여 시간-도메인으로부터 주파수 도메인으로 OFDM 심볼 스트림을 변환한다. 주파수 도메인 신호는, OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 기준 신호는 기지국(304)에 의해 송신된 가장 가능성 있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이들 연판정(soft decision)들은, 채널 추정기에 의해 계산된 채널 추정치들에 기반할 수 있다. 이어서, 연판정들은, 물리 채널 상에서 기지국(304)에 의해 본래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디-인터리빙된다. 이후, 데이터 및 제어 신호들은 계층-3(L-3) 및 계층-2(L-2) 기능을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(332)에 제공된다.

[0067] [0076] 업링크에서, 하나 이상의 프로세서들(332)은 송신 채널과 논리 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 및 제어 신호 프로세싱을 제공하여, 코어 네트워크로부터의 IP 패킷들을 복원

한다. 하나 이상의 프로세서들(332)은 또한 에러 검출을 담당한다.

- [0068] [0077] 기지국(304)에 의한 다운로드 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 하나 이상의 프로세서들(332)은 시스템 정보(예컨대, MIB, SIB들) 획득, RRC 연결들, 및 측정 보고와 연관된 RRC 계층 기능; 헤더 압축/압축해제, 및 보안(암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증)과 연관된 PDCP 계층 기능; 상위 계층 PDU들의 전달, ARQ를 통한 에러 정정, RLC SDU들의 연결, 세그먼트화, 및 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능; 및 논리 채널들과 송신 채널들 사이의 매핑, TB(transport block)들 상으로의 MAC SDU들의 멀티플렉싱, TB들로부터의 MAC SDU들의 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보 보고, HARQ(hybrid automatic repeat request)를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능을 제공한다.
- [0069] [0078] 기지국(304)에 의해 송신된 피드백 또는 기준 신호로부터 채널 추정기에 의해 유도된 채널 추정치들은, 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고, 공간 프로세싱을 용이하게 하도록 송신기(314)에 의해 사용될 수 있다. 송신기(314)에 의해 생성된 공간 스트림들은 상이한 안테나(들)(316)에 제공될 수 있다. 송신기(314)는 송신을 위해 개개의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수 있다.
- [0070] [0079] 업링크 송신은 UE(302)의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 기지국(304)에서 프로세싱된다. 수신기(352)는 자신의 개개의 안테나(들)(356)를 통해 신호를 수신한다. 수신기(352)는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 정보를 하나 이상의 프로세서들(384)에 제공한다.
- [0071] [0080] 업링크에서, 하나 이상의 프로세서들(384)은 송신 채널과 논리 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, UE(302)로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 하나 이상의 프로세서들(384)로부터의 IP 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수 있다. 하나 이상의 프로세서들(384)은 또한 에러 검출을 담당한다.
- [0072] [0081] 편의를 위해, UE(302), 기지국(304), 및/또는 네트워크 엔티티(306)는 본원에서 설명된 다양한 예들에 따라 구성될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 포함하는 것으로 도 3a, 도 3b 및 도 3c에 도시된다. 그러나, 예시된 컴포넌트들이 상이한 설계들에서 상이한 기능성을 가질 수 있다는 것이 인식될 것이다. 특히, 도 3a 내지 도 3c의 다양한 컴포넌트들은 대안 구성들에서 선택적이며, 다양한 양상들은 설계 선택, 비용들, 디바이스의 용도 또는 다른 고려 사항들로 인해 달라질 수 있는 구성들을 포함한다. 예컨대, 도 3a의 경우에, UE(302)의 특정 구현은 WWAN 트랜시버(들)(310)를 생략할 수 있거나(예컨대, 웨어러블 디바이스 또는 태블릿 컴퓨터 또는 PC 또는 랩톱은 셀룰러 능력 없이 Wi-Fi 및/또는 블루투스 능력을 가질 수 있거나), 또는 단거리 무선 트랜시버(들)(320)(예컨대, 셀룰러 전용 등)를 생략할 수 있거나, 또는 위성 신호 수신기(330)를 생략할 수 있거나 또는 센서(들)(344) 등을 생략할 수 있다. 다른 예에서, 도 3b의 경우에, 기지국(304)의 특정 구현은 WWAN 트랜시버(들)(350)(예컨대, 셀룰러 능력이 없는 Wi-Fi "핫스팟" 액세스 포인트)를 생략할 수 있거나, 또는 단거리 무선 트랜시버(들)(360)(예컨대, 셀룰러-전용 등)를 생략할 수 있거나, 또는 위성 수신기(370) 등을 생략할 수 있다. 간결함을 위해, 다양한 대안 구성들의 예시는 본원에서 제공되는 것이 아니라, 당업자가 용이하게 이해할 수 있을 것이다.
- [0073] [0082] UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)의 다양한 컴포넌트들은 각각 데이터 버스들(334, 382, 및 392)을 통해 서로 통신 가능하게 커플링될 수 있다. 일 양상에서, 데이터 버스들(334, 382 및 392)은 각각 UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)의 통신 인터페이스를 형성하거나 이의 일부일 수 있다. 예컨대, 상이한 논리 엔티티들이 동일한 디바이스(예컨대, 동일한 기지국(304)에 통합된 gNB 및 로케이션 서버 기능)에서 구현되는 경우에, 데이터 버스들(334, 382, 및 392)은 이들 간의 통신을 제공할 수 있다.
- [0074] [0083] 도 3a, 도 3b 및 도 3c의 컴포넌트들은 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 일부 구현들에서, 도 3a, 도 3b 및 도 3c의 컴포넌트들은 하나 이상의 회로들, 이를테면 예컨대, 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하나 이상의 ASIC들(하나 이상의 프로세서들을 포함할 수 있음)에서 구현될 수 있다. 여기서, 각각의 회로는 이러한 기능을 제공하도록 회로에 의해 사용되는 정보 또는 실행가능 코드를 저장하기 위한 적어도 하나의 메모리 컴포넌트를 사용하고 그리고/또는 이를 통합할 수 있다. 예컨대, 블록들(310 내지 346)에 의해 표현된 기능 중 일부 또는 전부는 UE(302)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해(예컨대, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 유사하게, 블록들(350 내지 388)에 의해 표현된 기능 중 일부 또는 전부는 기지국(304)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해(예컨대, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 또한, 블록들(390 내지 398)에 의해 표현된 기능 중 일부 또는 전부는 네트워크 엔티티(306)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의

해 (예컨대, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 간략화를 위해, 다양한 동작들, 작동들 및/또는 기능들은 "UE에 의해", "기지국에 의해", "네트워크 엔티티 등에 의해" 수행되는 것으로 본원에서 설명된다. 그러나, 인식될 바와 같이, 그러한 동작들, 작동들, 및/또는 기능들은 실제로, UE(302), 기지국(304), 네트워크 엔티티(306) 등의 특정 컴포넌트들 또는 컴포넌트들의 조합들, 이를테면, 프로세서들(332, 384, 394), 트랜시버들(310, 320, 350, 및 360), 메모리들(340, 386, 및 396), 포지셔닝 컴포넌트들(342, 388, 및 398) 등에 의해 수행될 수 있다.

[0075] [0084] 일부 설계들에서, 네트워크 엔티티(306)는 코어 네트워크 컴포넌트로서 구현될 수 있다. 다른 설계들에서, 네트워크 엔티티(306)는 셀룰러 네트워크 인프라스트럭처(예컨대, NG RAN(220) 및/또는 5GC(210/260))의 네트워크 오퍼레이터 또는 동작과 구별될 수 있다. 예컨대, 네트워크 엔티티(306)는 사실 네트워크의 컴포넌트일 수 있으며, 이는 기지국(304)을 통해 또는 기지국(304)과 독립적으로 (예컨대, WiFi와 같은 비-셀룰러 통신 링크를 통해) UE(302)와 통신하도록 구성될 수 있다.

[0076] [0085] 네트워크 노드들(예컨대, 기지국들 및 UE들) 사이의 다운링크 및 업링크 송신들을 지원하기 위해 다양한 프레임 구조들이 사용될 수 있다. 도 4는 본 개시내용의 양상들에 따른, 다운링크 프레임 구조의 예를 예시하는 다이어그램(400)이다. 다른 무선 통신 기술들은 상이한 프레임 구조들 및/또는 상이한 채널들을 가질 수 있다.

[0077] [0086] LTE 및 일부 경우들에서 NR은 다운링크 상에서는 OFDM을 활용하고, 업링크 상에서는 SC-FDM(single-carrier frequency division multiplexing)을 활용한다. 그러나, LTE와 달리, NR은 업링크에서도 OFDM을 사용할 수 있는 옵션을 갖는다. OFDM 및 SC-FDM은, 톤들, 빈(bin)들 등으로 일반적으로 또한 지칭되는 다수개(K개)의 직교 서브캐리어들로 시스템 대역폭을 분할한다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM을 이용하여 주파수 도메인에서 송신되고, SC-FDM을 이용하여 시간 도메인에서 전송된다. 인접한 서브캐리어들 사이의 간격은 고정될 수 있고, 서브캐리어들의 총 수(K)는 시스템 대역폭에 의존할 수 있다. 예컨대, 서브캐리어들의 간격은 15 킬로헤르츠(kHz)일 수 있고, 최소 자원 할당(자원 블록)은 12개의 서브캐리어들(또는 180kHz)일 수 있다. 따라서, 공칭 FFT 크기는 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 메가헤르츠(MHz)의 시스템 대역폭에 대해 각각 128, 256, 512, 1024 또는 2048과 동일할 수 있다. 시스템 대역폭은 또한 서브대역들로 파티셔닝될 수 있다. 예컨대, 서브대역은 1.08MHz(즉, 6개의 자원 블록들)를 커버할 수 있으며, 각각, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20MHz의 시스템 대역폭에 대해 1, 2, 4, 8 또는 16개의 서브대역들이 존재할 수 있다.

[0078] [0087] LTE는 단일 뉴머올로지(numerology)(SCS(subcarrier spacing), 심볼 길이 등)를 지원한다. 대조적으로, NR은 다수의 뉴머올로지(μ)들을 지원할 수 있으며, 예컨대 15kHz ($\mu=0$), 30kHz ($\mu=1$), 60kHz ($\mu=2$), 120kHz ($\mu=3$) 및 240kHz ($\mu=4$) 또는 그 초과와 서브캐리어 간격들이 이용 가능할 수 있다. 각각의 서브캐리어 간격에서, 슬롯당 14개의 심볼들이 존재한다. 15kHz SCS ($\mu=0$)의 경우에, 서브프레임당 1개의 슬롯 및 프레임당 10개의 슬롯이 존재하며, 슬롯 지속시간은 1밀리초(ms)이며, 심볼 지속시간은 66.7마이크로초(μs)이며, 4K FFT 크기를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz)은 50이다. 30kHz SCS ($\mu=1$)의 경우에, 서브프레임당 2개의 슬롯들과 프레임당 20개의 슬롯들이 존재하며, 슬롯 지속시간은 0.5ms이며, 심볼 지속시간은 33.3 μs 이며, 4K FFT 크기를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz)은 100이다. 60kHz SCS ($\mu=2$)의 경우에, 서브프레임당 4개의 슬롯들과 프레임당 40개의 슬롯들이 존재하며, 슬롯 지속시간은 0.25ms이며, 심볼 지속시간은 16.7 μs 이며, 4K FFT 크기를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz)은 200이다. 120kHz SCS ($\mu=3$)의 경우에, 서브프레임당 8개의 슬롯들과 프레임당 80개의 슬롯들이 존재하며, 슬롯 지속시간은 0.125 ms이며, 심볼 지속시간은 8.33 μs 이며, 4K FFT 크기를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz)은 400이다. 240kHz SCS ($\mu=4$)의 경우에, 서브프레임당 16개의 슬롯들과 프레임당 160개의 슬롯들이 존재하며, 슬롯 지속시간은 0.0625ms이며, 심볼 지속시간은 4.17 μs 이며, 4K FFT 크기를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz)은 800이다.

[0079] [0088] 도 4의 예에서, 15kHz의 뉴머올로지가 사용된다. 따라서, 시간 도메인에서, 10ms 프레임은 각각 1ms의 동일한 크기를 갖는 10개의 서브프레임들로 분할되고, 각각의 서브프레임은 하나의 시간 슬롯을 포함한다. 도 4에서, 시간은 (X 축 상에서) 수평으로 표현되는 반면에 (여기서, 시간은 좌측으로부터 우측으로 증가하며), 주파수는 (Y 축 상에서) 수직으로 표현된다(여기서, 주파수는 최하부로부터 최상부로 증가(또는 감소)한다).

[0080] [0089] 시간 슬롯들을 표현하기 위해 자원 그리드가 사용될 수 있고, 각각의 시간 슬롯은 주파수 도메인에서 하나 이상의 시간-동시적 자원 블록(RB)들(또한 PRB(physical RB)들로 지칭됨)을 포함한다. 자원 그리드는 다수의 RE(resource element)들로 추가로 분할된다. RE는 시간 영역에서 하나의 심볼 길이에 대응하고 주파수 영역

에서 하나의 서브캐리어에 대응할 수 있다. 도 4의 뉴머롤리지에서, 정상 사이클릭 프리픽스의 경우, RB는 총 84개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서 12개의 연속적인 서브캐리어들 및 시간 도메인에서 7개의 연속적인 심볼들을 포함할 수 있다. 확장된 사이클릭 프리픽스의 경우, RB는 총 72개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서 12개의 연속적인 서브캐리어들 및 시간 도메인에서 6개의 연속적인 심볼들을 포함할 수 있다. 각각의 RE에 의해 반송된 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다.

[0081] [0090] RE들 중 일부는 다운링크 기준(파일럿) 신호(DL-RS)를 반송한다. DL-RS는 PRS(positioning reference signal)들, TRS(tracking reference signal)들, TRS(phase tracking reference signal)들, CRS(cell-specific reference signal)들, CSI-RS(channel state information reference signal)들, DMRS(demodulation reference signal)들, PSS(primary synchronization signal)들, SSS(secondary synchronization signal)들, SSB(synchronization signal block)들 등을 포함할 수 있다. 도 4는 PRS("R"로 라벨링됨)를 반송하는 RE들의 예시적인 로케이션들을 예시한다.

[0082] [0091] PRS의 송신에 사용되는 자원 엘리먼트(RE)들의 집합을 "PRS 자원"으로 지칭된다. 자원 엘리먼트들의 집합은 주파수 도메인의 다수의 PRB들에 걸쳐 있고, 시간 도메인의 슬롯 내의 N개 (이들테면, 1개 이상)의 연속적인 심볼(들)에 걸쳐 있을 수 있다. 시간 도메인에서 주어진 OFDM 심볼에서, PRS 자원은 주파수 영역에서 연속적인 PRB들을 점유한다.

[0083] [0092] 주어진 PRB 내에서 PRS 자원의 송신은 특정 콤 크기(또한 "콤 밀도"로서 지칭됨)를 갖는다. 콤 크기 'N'은 PRS 자원 구성의 각각의 심볼 내의 서브캐리어 간격(또는 주파수/톤 간격)을 나타낸다. 구체적으로, 콤 크기 'N'에 대해, PRS는 PRB의 심볼의 매 N번째 서브캐리어로 송신된다. 예컨대, 콤-4의 경우에, PRS 자원 구성의 각각의 심볼에 대해, 매 4번째 서브캐리어(이들테면, 서브캐리어들 0, 4, 8)에 대응하는 RE들은 PRS 자원의 PRS를 송신하는 데 사용된다. 현재, 콤-2, 콤-4, 콤-6 및 콤-12의 콤 크기들은 DL-PRS를 위해 지원된다. 도 4는 (6개의 심볼들에 걸쳐 있는) 콤-6에 대한 예시적인 PRS 자원 구성을 예시한다. 즉, 음영된 RE들 ("R"로 라벨링됨)의 로케이션들은 콤-6 PRS 자원 구성을 표시한다.

[0084] [0093] 현재, DL-PRS 자원은 완전한 주파수-도메인 스테거링된 패턴을 갖는 슬롯 내에서 2개, 4개, 6개 또는 12개의 연속적인 심볼들에 걸쳐 있을 수 있다. DL-PRS 자원은 슬롯의 임의의 상위 계층 구성 다운링크 또는 플렉시블(FLEX) 심볼로 구성될 수 있다. 주어진 DL-PRS 자원의 모든 RE들에 대해 일정한 EPRE(energy per resource element)가 존재할 수 있다. 이하는 2개, 4개, 6개, 및 12개의 심볼들에 대해 콤 크기들 2, 4, 6, 및 12에 대한 심볼 간 주파수 오프셋들이다. 2-심볼 콤-2: {0, 1}; 4-심볼 콤-2: {0, 1, 0, 1}; 6-심볼 콤-2: {0, 1, 0, 1, 0, 1}; 12-심볼 콤-2: {0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1}; 4-심볼 콤-4: {0, 2, 1, 3}; 12-심볼 콤-4: {0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}; 6-심볼 콤-6: {0, 3, 1, 4, 2, 5}; 12-심볼 콤-6: {0, 3, 1, 4, 2, 5, 0, 3, 1, 4, 2, 5}; 및 12-심볼 콤-12: {0, 6, 3, 9, 1, 7, 4, 10, 2, 8, 5, 11}.

[0085] [0094] "PRS 자원 세트"는 PRS 신호들의 송신에 사용되는 PRS 자원들의 세트이며, 여기서 각각의 PRS 자원은 PRS 자원 ID를 갖는다. 더욱이, PRS 자원 세트의 PRS 자원들은 동일한 TRP와 연관된다. PRS 자원 세트는 PRS 자원 세트 ID에 의해 식별되며, (TRP ID에 의해 식별된) 특정 TRP와 연관된다. 더욱이, PRS 자원 세트의 PRS 자원들은 동일한 주기성, 공통 뮤팅(muting) 패턴 구성 및 슬롯들 전반에 걸친 동일한 반복 팩터(이들테면, "PRS-ResourceRepetitionFactor")를 갖는다. 주기성은 제1 PRS 인스턴스의 제1 PRS 자원의 제1 반복으로부터

후속 PRS 인스턴스의 동일한 제1 PRS 자원의 동일한 제1 반복까지의 시간이다. 주기성은 $2^{\mu*}$ {4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240} 슬롯들로부터 선택된 길이를 가질 수 있으며, 여기서 $\mu = 0, 1, 2, 3$ 이다. 반복 팩터는 {1, 2, 4, 6, 8, 16, 32} 슬롯들로부터 선택된 길이를 가질 수 있다.

[0086] [0095] PRS 자원 세트의 PRS 자원 ID는 단일 TRP(여기서, TRP는 하나 이상의 빔들을 송신할 수 있음)로부터 송신된 단일 빔(또는 빔 ID)과 연관된다. 즉, PRS 자원 세트의 각각의 PRS 자원은 상이한 빔을 통해 송신될 수 있으며, 따라서 "PRS 자원" 또는 간단히 "자원"은 또한 "빔"으로서 지칭될 수 있다. 이는 TRP들 및 PRS가 송신되는 빔들이 UE에 알려지는지 여부에 대해 어떠한 영향도 미치지 않는다는 점에 유의해야 한다.

[0087] [0096] "PRS 인스턴스(instance)" 또는 "PRS 기회"는 PRS가 송신될 것으로 예상되는 주기적으로 반복되는 시간 윈도우(이들테면, 하나 이상의 연속 슬롯들의 그룹)의 하나의 인스턴스이다. PRS 기회는 또한 "PRS 포지셔닝 기회", "PRS 포지셔닝 인스턴스", "포지셔닝 기회", "포지셔닝 인스턴스", "포지셔닝 반복" 또는 간단히 "기회", "인스턴스" 또는 "반복"으로서 지칭될 수 있다.

[0088] [0097] "포지셔닝 주파수 계층" (또한 간단히 "주파수 계층"으로서 지칭됨)은 특정 파라미터들에 대해 동일한 값들을 갖는 하나 이상의 TRP들에 걸친 하나 이상의 PRS 자원 세트들의 집합이다. 구체적으로, PRS 자원 세트들의 집합은 동일한 서브캐리어 간격 및 CP(cyclic prefix) 타입(이는 PDSCH에 대해 지원되는 모든 뉴머러지들이 또한 PRS에 대해 지원된다는 것을 의미함), 동일한 포인트 A, 동일한 다운링크 PRS 대역폭 값, 동일한 시작 PRS (및 중심 주파수), 및 동일한 콤-크기 (comb-size)를 갖는다. 포인트 A 파라미터는 파라미터 "ARFCN-ValueNR"의 값을 취하며 (여기서 "ARFCN"은 "절대 라디오- 주파수 채널 번호"를 나타냄), 송신 및 수신에 사용되는 물리적 라디오 채널의 쌍을 특징하는 식별자/코드이다. 다운링크 PRS 대역폭은 최소 24개의 PRB들 및 최대 272개의 PRB들을 갖는 4개의 PRB들의 입도(granularity)를 가질 수 있다. 현재, 최대 4개의 주파수 계층들이 정의되어 있으며, 주파수 계층당 TRP마다 최대 2개의 PRS 자원 세트들이 구성될 수 있다.

[0089] [0098] 주파수 계층의 개념은 BWP(bandwidth part)들 및 컴포넌트 캐리어들의 개념과 다소 유사하나, 컴포넌트 캐리어들 및 BWP들이 데이터 채널들을 송신하기 위해 하나의 기지국(또는 매크로 셀 기지국 및 작은 셀 기지국)에 의해 사용되는 반면에 주파수 계층들이 PRS를 송신하기 위해 여러 개의 (보통 3개 이상의) 기지국들에 의해 사용된다는 점에서 상이하다. UE는 UE가 네트워크에 자신의 포지셔닝 능력들을 전송할 때, 이를테면 LPP(LTE positioning protocol) 세션 동안 UE가 지원할 수 있는 주파수 계층들의 수를 표시할 수 있다. 예컨대, UE는 UE가 1개 또는 4개의 포지셔닝 주파수 계층들을 지원할 수 있는지 여부를 표시할 수 있다.

[0090] [0099] DL-PRS를 추가로 참조하면, NR 포지셔닝에 대해 DL-PRS 가 정의되어 있어서, UE들이 더 많은 이웃 TRP들을 검출하고 측정하는 것을 가능하게 한다. 이러한 구성들은 다양한 전개들(예컨대, 실내, 실외, sub-6 및 mmW)을 가능하게 하도록 지원된다. 더욱이, UE-보조(여기서는 UE 이외의 포지셔닝 엔티티가 UE의 로케이션의 추정치를 계산함) 및 UE-기반(여기서는 UE가 그 자신의 로케이션 추정치를 계산하는 포지셔닝 엔티티임) 로케이션 계산들 둘 모두가 NR에서 지원된다. 이하의 표는 NR에서 지원되는 다양한 포지셔닝 방법들에 사용될 수 있는 다양한 타입들의 기준 신호들을 예시한다.

표 1

DL/UL 기준 신호들	UE 측정들	이하의 포지셔닝 기법들을 지원하기 위해
DL-PRS	DL-RSTD	DL-TDOA
DL-PRS	DL-PRS RSRP	DL-TDOA, DL-AoD, 멀티-RTT
DL-PRS / SRS-for-positioning	UE Rx-Tx	멀티-RTT
RRM을 위한 SSB/CSI-RS	동기화 신호 (SS)-RSRP (RRM을 위한 RSRP), (RRM을 위한) SS-RSRQ, (RRM을 위한) CSI-RSRP, (RRM을 위한) CSI-RSRQ	E-CID

[0092] [0100] "포지셔닝 기준 신호" 및 "PRS"라는 용어들은 일반적으로 NR 및 LTE 시스템들에서 포지셔닝을 위해 사용되는 특정 기준 신호들을 지칭한다는 것에 유의해야 한다. 그러나, 본원에서 사용되는 바와 같이, "포지셔닝 기준 신호" 및 "PRS"라는 용어들은 또한 LTE 및 NR에서 정의된 바와 같은 PRS, TRS, PTRS, CRS, CSI-RS, DMRS, PSS, SSS, SSB, SRS, UL-PRS 등과 같은 (그러나, 이들에 제한되지 않음), 포지셔닝을 위해 사용될 수 있는 임의의 타입의 기준 신호를 지칭할 수 있다. 더욱이, "포지셔닝 기준 신호" 및 "PRS"라는 용어들은 문맥에 의해 달리 표시되지 않는 한 다운링크 또는 업링크 포지셔닝 기준 신호들을 지칭할 수 있다. PRS의 타입을 추가로 구별하기 위해 필요하다면, 다운링크 포지셔닝 기준 신호는 "DL-PRS"로서 지칭될 수 있으며, 업링크 포지셔닝 기준 신호(예컨대, SRS-for-positioning, PTRS)는 "UL-PRS"로서 지칭될 수 있다. 더욱이, 업링크 및 다운링크 둘 모두에서 송신될 수 있는 신호들 (예컨대, DMRS, PTRS)에 대해, 신호들에는 방향을 구별하기 위한 "UL" 또는 "DL"이 첨가될 수 있다. 예컨대, "UL-DMRS"는 "DL-DMRS"와 구별될 수 있다.

[0093] [0101] 도 5는 본 개시내용의 양상들에 따른, 예시적인 UE 포지셔닝 동작(500)을 예시한다. UE 포지셔닝 동작(500)은 UE(204), NG-RAN(220)의 NG-RAN 노드(502)(예컨대, gNB(222), gNB-CU(226), ng-eNB(224), 또는 NG-RAN(220)의 다른 노드), AMF(264), LMF(270) 및 5GC LCS(location services) 엔티티(580)(예컨대, UE(204)의 로케이션, PSAP(public service access point), E-911 서버 등을 요청하는 임의의 제3자 애플리케이션 등)에 의해 수행될 수 있다.

- [0094] [0102] 타겟(즉, UE(204))의 로케이션을 획득하기 위한 로케이션 서비스 요청은 5GC LCS 엔티티(580), UE(204)를 서빙하는 AMF(264), 또는 UE(204) 자체에 의해 개시될 수 있다. 도 5는 이들 옵션들을 각각 스테이지들(510a, 510b, 및 510c)로서 예시한다. 구체적으로, 스테이지(510a)에서, 5GC LCS 엔티티(580)는 AMF(264)에 로케이션 서비스 요청을 전송한다. 대안적으로, 스테이지(510b)에서, AMF(264)는 로케이션 서비스 요청 그 자체를 생성한다. 대안적으로, 스테이지 510c에서, UE(204)는 로케이션 서비스 요청을 AMF(264)에 전송한다.
- [0095] [0103] 일단 AMF(264)가 로케이션 서비스 요청을 수신(또는 생성)하면, AMF(264)는 스테이지(520)에서 LMF(270)에 로케이션 서비스 요청을 포워드한다. 이후, LMF(270)는 스테이지(530a)에서 NG-RAN 노드(502)와 NG-RAN 포지셔닝 절차들을 수행하고, 스테이지(530b)에서 UE(204)와 UE 포지셔닝 절차들을 수행한다. 특정 NG-RAN 포지셔닝 절차들 및 UE 포지셔닝 절차들은 UE(204)를 로케이팅하는 데 사용되는 포지셔닝 방법(들)의 타입(들)에 의존할 수 있으며, 이는 UE(204)의 능력들에 의존할 수 있다. 포지셔닝 방법(들)은, 앞서 설명된 바와 같이, 다운링크-기반(예컨대, LTE-OTDOA, DL-TDOA 및 DL-AoD), 업링크-기반(예컨대, UL-TDOA 및 UL-AoA) 및/또는 다운링크-기반 및 업링크-기반(예컨대, LTE/NR E-CID 및 RTT)일 수 있다. 대응하는 포지셔닝 절차들은 공개적으로 이용 가능하며 그 전체가 인용에 의해 본원에 통합되는 3GPP Technical Specification (TS) 38.305에 상세히 설명된다.
- [0096] [0104] NG-RAN 포지셔닝 절차들 및 UE 포지셔닝 절차들은 UE(204)와 LMF(270) 사이의 LPP(LTE positioning protocol) 시그널링 또는 NG-RAN 노드(502)와 LMF(270)사이의 LRPPa(NR positioning protocol type A) 시그널링을 활용할 수 있다. LPP는 로케이션-관련 측정들 또는 로케이션 추정치들을 획득하거나 또는 보조 데이터를 전달하기 위해 로케이션 서버(예컨대, LMF(270)) 및 UE(예컨대, UE(204)) 사이에서 포인트-투-포인트 방식으로 사용된다. 단일 LPP 세션은(예컨대, 단일 MT-LR, MO-LR 또는 NI-LR(network induced location request)에 대한) 단일 로케이션 요청을 지원하는 데 사용된다. 다수의 상이한 로케이션 요청들을 지원하기 위해 동일한 엔드포인트들 사이에서 다수의 LPP 세션들이 사용될 수 있다. 각각의 LPP 세션은 하나 이상의 LPP 트랜잭션들을 포함하며, 각각의 LPP 트랜잭션은 단일 동작(예컨대, 능력 교환, 보조 데이터 전달, 로케이션 정보 전달)을 수행한다. LPP 트랜잭션들은 LPP 절차들로서 지칭된다.
- [0097] [0105] 스테이지(530)의 전체조건은 LCS 상관 식별자(ID) 및 AMF ID가 서빙 AMF(264)에 의해 LMF(270)에 전달되었다는 것이다. LCS 상관 ID 및 AMF ID 둘 모두는 AMF(264)에 의해 선택된 문자들의 스트링으로서 표현될 수 있다. LCS 상관 ID 및 AMF ID는 스테이지(520)에서 로케이션 서비스 요청에서 AMF(264)에 의해 LMF(270)에 제공된다. 이어서, LMF(270)가 단계(530)를 시작할 때, LMF(270)는 또한 UE(204)를 서빙하는 AMF 인스턴스를 표시하는 AMF ID와 함께 이러한 로케이션 세션에 대한 LCS 상관 ID를 포함한다. LCS 상관 식별자는 LMF(270)와 UE(204) 사이의 포지셔닝 세션 동안 UE(204)로부터의 포지셔닝 응답 메시지들이 AMF(264)에 의해 정확한 LMF(270)에 리턴되며 LMF(270)에 의해 인식될 수 있는 표시(LCS 상관 식별자)를 반송하도록 보장하기 위해 사용된다.
- [0098] [0106] 3GPP TS 23.273 (이는 공개적으로 이용가능하고 그 전체가 인용에 의해 본원에 통합됨)에서 더 상세히 설명되는 바와같이, LCS 상관 ID는 UE에 대한 특정 로케이션 세션에 대해 AMF(264)와 LMF(270) 사이에 교환된 메시지들을 식별하는 데 사용될 수 있는 로케이션 세션 식별로서 역할을 한다는 것에 유의해야 한다. 앞서 언급되고 스테이지(520)에 도시된 바와 같이, 특정 UE에 대한 AMF(264)와 LMF(270) 사이의 로케이션 세션은 AMF(264)에 의해 시작되고, LCS 상관 ID는 이러한 로케이션 세션을 식별하는 데 사용될 수 있다(예컨대, 이러한 로케이션 세션 등에 대한 상태 정보를 식별하기 위해 AMF(264)에 의해 사용될 수 있다).
- [0099] [0107] LPP 포지셔닝 방법들 및 연관된 시그널링 콘텐츠는 3GPP LPP 표준(3GPP TS 37.355, 이는 공개적으로 이용 가능하고 그 전체가 인용에 의해 본원에 통합됨)에 정의되어 있다. LPP 시그널링은 이하의 포지셔닝 방법들과 관련된 측정들을 요청 및 보고하는 데 사용될 수 있다. LTE-OTDOA, DL-TDOA, A-GNSS, E-CID, 센서, TBS, WLAN, Bluetooth, DL-AoD, UL-AoA, 및 멀티-RTT. 현재, LPP 측정 보고들은 이하의 측정들을 포함할 수 있다. (1) 하나 이상의 ToA, TDOA, RSTD 또는 Rx-Tx 측정들, (2) 하나 이상의 AoA 및/또는 AoD 측정들(현재 기지국이 UL-AoA 및 DL-AoD를 LMF(270)에 보고하는 경우에만 해당됨), (3) 하나 이상의 다중경로 측정들(경로마다 ToA, RSRP, AoA/AoD), (4) 하나 이상의 모션 상태들(예컨대, 걷기, 운전하기 등) 및 궤적들(현재 UE(204)에만 해당됨) 및 (5) 하나 이상의 품질 보고 표시들.
- [0100] [0108] NG-RAN 노드 포지셔닝 절차들(스테이지(530a)) 및 UE 포지셔닝 절차들(스테이지(530b))의 일부로서, LMF(270)는 선택된 포지셔닝 방법(들)을 위해 DL-PRS 구성 정보의 형태로 LPP 보조 데이터를 NG-RAN 노드(502)

및 UE(204)에 제공할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, NG-RAN 노드(502)는 선택된 포지셔닝 방법(들)을 위해 DL-PRS 및/또는 UL-PRS 구성 정보를 UE(204)에 제공할 수 있다. 도 5는 단일 NG-RAN 노드(502)를 예시하지만, 포지셔닝 세션에 수반되는 다수의 NG-RAN 노드들(502)이 존재할 수 있다는 것에 유의해야 한다.

[0101] [0109] 일단 DL-PRS 및 UL-PRS 구성들로 구성되면, NG-RAN 노드(502) 및 UE(204)는 스케줄링된 시간들에 개개의 PRS를 송신 및 수신/측정한다. 이후, NG-RAN 노드(502) 및 UE(204)는 이들 개개의 측정치들을 LMF(270)에 전송한다.

[0102] [0110] LMF(270)가 (포지셔닝 방법(들)의 타입(들)에 따라) UE(204) 및/또는 NG-RAN 노드(502)로부터 측정치들을 획득하면, LMF(270)는 이들 측정치들을 사용하여 UE(204)의 로케이션의 추정을 계산한다. 이후, 단계(540)에서, LMF(270)는 UE(204)에 대한 로케이션 추정을 포함하는 위치 서비스 응답을 AMF(264)에 전송한다. 이후, AMF(264)는 스테이지(510)에서 위치 서비스 요청을 생성한 엔티티에 로케이션 서비스 응답을 포워드한다. 구체적으로, 스테이지(510a)에서 로케이션 서비스 요청이 5GC LCS 엔티티(580)로부터 수신된 경우, 스테이지(550a)에서, AMF(264)는 로케이션 서비스 응답을 5GC LCS 엔티티(580)에 전송한다. 그러나, 로케이션 서비스 요청이 스테이지(510c)에서 UE(204)로부터 수신된 경우에, 스테이지(550c)에서, AMF(264)는 로케이션 서비스 응답을 UE(204)에 전송한다. 또는 AMF(264)가 단계(510b)에서 로케이션 서비스 요청을 생성한 경우에, 스테이지(550b)에서, AMF(264)는 위치 서비스 응답 그 자체를 저장/사용한다.

[0103] [0111] 전술한 내용이 UE 포지셔닝 동작(500)을 UE-보조 포지셔닝 동작으로서 설명하였지만, 이는 대안적으로 UE-기반 포지셔닝 동작일 수 있다는 것에 유의해야 한다. UE-보조 포지셔닝 동작은 LMF(270)가 UE(204)의 로케이션을 추정하는 동작인 반면에, UE-기반 포지셔닝 동작은 UE(204)가 그 자신의 로케이션을 추정하는 동작이다.

[0104] [0112] 도 6은 포지셔닝 동작들을 수행하기 위한 UE(604)와 로케이션 서버(LMF(location management function)(670)로서 예시됨) 사이의 예시적인 LPP(LTE(Long-Term Evolution) positioning protocol) 절차(600)를 예시한다. 도 6에 예시된 바와같이, UE(604)의 포지셔닝은 UE(604)와 LMF(670) 사이의 LPP 메시지들의 교환을 통해 지원된다. LPP 메시지들은 UE(604)의 서버 기지국(서버 gNB(602)로 예시됨) 및 코어 네트워크(미도시)를 통해 UE(604)와 LMF(670) 사이에서 교환될 수 있다. LPP 절차(600)는 다양한 로케이션-관련 서비스들을 지원하기 위해, 이를테면 UE(604)(또는 UE(604)의 사용자)를 위한 내비게이션을 지원하거나, UE(604)로부터 PSAP(public safety answering point)로의 긴급 호출과 관련하여 PSAP에 정확한 로케이션을 제공하거나 또는 라우팅하기 위해 또는 일부 다른 이유로 UE(604)를 포지셔닝하는 데 사용될 수 있다. LPP 절차(600)는 또한 포지셔닝 세션으로서 지칭될 수 있고, 다양한 타입들의 포지셔닝 방법들(예컨대, DL-TDOA(downlink time difference of arrival), RTT(round-trip-time), E-CID(enhanced cell identity) 등)에 대한 다수의 포지셔닝 세션들이 존재할 수 있다.

[0105] [0113] 처음에, UE(604)는 스테이지(610)에서 LMF(670)로부터 자신의 포지셔닝 능력들에 대한 요청(예컨대, LPP 요청 능력 메시지)을 수신할 수 있다. 스테이지(620)에서, UE(604)는 포지션 방법들 및 LPP를 사용하여 UE(604)에 의해 지원되는 이러한 포지션 방법들의 특징들을 표시하는 LPP 능력 제공 메시지를 LMF(670)에 전송함으로써 LPP 프로토콜과 관련하여 LMF(670)에 자신의 포지셔닝 능력들을 제공한다. LPP 능력 제공 메시지에 표시된 능력들은 일부 양상들에서 UE(604)가 지원하는 포지셔닝 타입(예컨대, DL-TDOA, RTT, E-CID 등)을 표시할 수 있고 UE(604)가 이러한 포지셔닝 타입들을 지원하는 능력들을 표시할 수 있다.

[0106] [0114] LPP 능력 제공 메시지의 수신시에, 스테이지(620)에서, LMF(670)는 UE(604)가 지원하는 표시된 포지셔닝 타입(들)에 기반하여 특정 타입의 포지셔닝 방법(예컨대, DL-TDOA, RTT, E-CID 등)을 사용할 것을 결정하고, 하나 이상의 TRP(transmission-reception point)들의 세트(이러한 세트로부터 UE(604)는 다운링크 포지셔닝 기준 신호들을 측정하거나 또는 이러한 세트 쪽으로 UE(604)는 업링크 포지셔닝 기준 신호들을 송신함)를 결정한다. 스테이지(630)에서, LMF(670)는 TRP들의 세트를 식별하는 LPP 보조 데이터 제공 메시지를 UE(604)에 전송한다.

[0107] [0115] 일부 구현들에서, 스테이지(630)에서의 LPP 보조 데이터 제공 메시지는 UE(604)에 의해 LMF(670)로 전송되는 LPP 보조 데이터 요청 메시지에 대한 응답으로 LMF(670)에 의해 UE(604)로 전송될 수 있다(도 6에는 도시되지 않음). LPP 보조 데이터 요청 메시지는 UE(604)의 서버 TRP의 식별자 및 이웃 TRP들의 포지셔닝 기준 신호(PRS) 구성에 대한 요청을 포함할 수 있다.

[0108] [0116] 스테이지(640)에서, LMF(670)는 UE(604)에 로케이션 정보에 대한 요청을 전송한다. 요청은 LPP 로케이션 정보 요청 메시지일 수 있다. 이러한 메시지에는 일반적으로 로케이션 정보 타입, 원하는 로케이션 추정 정

확도 및 응답 시간(즉, 원하는 레이턴시)을 정의하는 정보 엘리먼트들을 포함한다. 낮은 레이턴시 요건은 더 긴 응답 시간을 허용하는 반면, 높은 레이턴시 요건은 더 짧은 응답 시간을 요구한다는 것에 유의해야 한다. 그러나, 긴 응답 시간은 높은 레이턴시로서 지칭되며, 짧은 응답 시간은 낮은 레이턴시로서 지칭된다.

- [0109] [0117] 일부 구현에서, 스테이지(630)에서 전송되는 LPP 보조 데이터 제공 메시지는 예컨대 UE(604)가 스테이지(640)에서 로케이션 정보에 대한 요청을 수신한 이후에 (예컨대, LPP 보조 데이터 요청 메시지에서, 도 6에 도시되지 않음) LMF(670)에 보조 데이터에 대한 요청을 전송하는 경우에 640에서 LPP 로케이션 정보 요청 메시지 이후에 전송될 수 있다는 것에 유의해야 한다.
- [0110] [0118] 스테이지(650)에서, UE(604)는 스테이지(630)에서 수신된 보조 정보 및 스테이지(640)에서 수신된 임의의 추가 데이터(예컨대, 원하는 로케이션 정확도 또는 최대 응답 시간)를 활용하여 선택된 포지셔닝 방법에 대한 포지셔닝 동작들(예컨대, DL-PRS의 측정들, UL-PRS의 송신 등)을 수행한다.
- [0111] [0119] 스테이지(660)에서, UE(604)는, 임의의 최대 응답 시간(예컨대, 스테이지(640)에서 LMF(670)에 의해 제공되는 최대 응답 시간)이 만료되기 전 또는 만료되었을 때, 스테이지(650)에서 획득된 임의의 측정들의 결과들(예컨대, ToA(time of arrival), RSTD(reference signal time difference), Rx-Tx(reception-to-transmission) 등)을 전달하는 LPP 로케이션 정보 제공 메시지를 LMF(670)에 전송할 수 있다. 스테이지(660)에서의 LPP 로케이션 정보 제공 메시지는 또한 포지셔닝 측정들이 획득된 시간(또는 시간들) 및 포지셔닝 측정이 획득된 TRP(들)의 아이덴티티를 포함할 수 있다. 640에서의 로케이션 정보에 대한 요청과 660에서의 응답 사이의 시간은 "응답 시간"이며 포지셔닝 세션의 레이턴시를 표시한다는 것에 유의해야 한다.
- [0112] [0120] LMF(670)는 스테이지(660)에서의 LPP 로케이션 정보 제공 메시지에서 수신된 측정들에 적어도 부분적으로 기반하여 적절한 포지셔닝 기법들(예컨대, DL-TDOA, RTT, E-CID 등)을 사용하여 UE(604)의 추정된 로케이션을 계산한다.
- [0113] [0121] 일부 시나리오들에서, 타겟 UE(예컨대, UE(204)), LCS 클라이언트(예컨대, 5GC LCS 엔티티(580)), 또는 타겟 UE의 로케이션을 요청하고 있는 AF(application function)는 로케이션이 획득되어야 하는 시간을 알 수 있다. 예컨대, 주기적인 포지셔닝의 경우에, 주기적으로 연기된 5GC 모바일 종료 로케이션 요청(5GC-MT-LR)을 사용하여, UE의 로케이션은 고정된 주기적 간격들에서 획득된다. 이러한 경우에, 로케이션 시간은 미리 알려진다. 또 다른 예로서, IIoT(industrial IoT) 포지셔닝의 경우에, 이동 도구들, 컴포넌트들, 패키지들 등을 사용하는 공장 또는 창고에서, 이동 도구, 컴포넌트, 패키지 등이 특정 로케이션에 도달하거나 또는 특정 움직임 또는 동작을 완료할 시기를 정확하게 예상할 수 있다. 이후, 도구, 컴포넌트, 패키지 등을 로케이팅하고, 예상을 확인하며 필요한 경우에 임의의 추가 조정들을 수행하는 것이 유용하거나 또는 중요할 수 있다. 또 다른 예로서, 스케줄링된 로케이션들의 경우에, UE의 로케이션은 때때로 미래의 특정 시간들을 발생하도록 스케줄링될 수 있다. 예컨대, 도로 상의 차량들은 교통 혼잡의 표시를 제공할뿐만 아니라 V2X 통신들을 보조하도록 모두 동시에 포지셔닝될 수 있다. 더욱이, 사람들, 컨테이너들, 운송 시스템들 등은 또한 특정 공통 시간들에 로케이팅될 수 있다.
- [0114] [0122] 앞의 시나리오들에서, 스케줄링된 로케이션 시간으로서 지칭되는 알려진 시간은 로케이션 결과들을 제공할 때 효과적인 레이턴시를 감소시키기 위해 미리 제공될 수 있다. 일반적인 UE 포지셔닝 동작은 도 5를 참조하여 앞서 설명되었다. 도 5를 참조하면, 5GC에 대해 미리 스케줄링하는 주요 영향은 스테이지들(510 및 520)이다. 스테이지(510)에서, 스케줄링된 로케이션 시간 T는 5GC LCS 엔티티들(580)로부터, AMF(264)로부터 또는 UE(204)로부터의 로케이션 서비스 요청들에 포함된다. 이후, 스케줄링된 로케이션 시간 T를 포함하는 로케이션 서비스 요청은 스테이지(520)에서 LMF(270)로 전달된다. 스케줄링된 로케이션 시간 T는 UE(204)의 로케이션이 획득될 미래의 시간을 특정한다. 다르게 말하면, 스케줄링된 로케이션 시간 T는 UE(204)의 추정된 로케이션이 유효할 것으로 예상되는 시간이다. RAN에 대한 영향은 스테이지(530)이며, 여기서 UE(204)를 포지셔닝하는 부분으로서, LMF(270)는 UE(204) 및/또는 NG-RAN 노드(502)에 의해 수행될 포지셔닝 측정들을 스케줄링하여 스케줄링된 로케이션 시간 T에서 또는 그 근처에서 발생한다. UE(204) 및/또는 NG-RAN 노드(502)가 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 시간은 스케줄링된 측정 시간 T'로 지칭된다.
- [0115] [0123] 도 7a 및 도 7b는 본 개시내용의 양상들에 따른, 사전 스케줄링을 사용하는 예시적인 멀티-RTT 포지셔닝 절차(700)를 예시한다. 멀티-RTT 포지셔닝 절차가 다운링크-기반 및 업링크-기반 포지셔닝 절차이므로, 다운링크-기반 또는 업링크-기반 포지셔닝 절차는 멀티-RTT 포지셔닝 절차(700)의 서브세트일 것이다. 스케줄링된 로케이션 시간이 사용될 때, 포지셔닝 절차는 로케이션 준비 페이즈(스테이지들(705 내지 750)) 및 로케이션 실행 페이즈(스테이지들(755 내지 765))로 분할될 수 있다.

- [0116] [0124] 로케이션 준비 페이지는 LMF(270)가 AMF(264)(미도시)로부터 로케이션 요청을 수신하고 사용될 포지셔닝 방법을 결정하는 시간 $T-t_1$ 에서 시작된다. 로케이션 준비 페이지는 LMF(270)가 타겟 UE(204)로부터의 다운로드 측정들, 관련 gNB들(222)로부터의 업링크 측정들 및/또는 UE(204)로부터의 로케이션 추정을 요청한 이후에 종료된다. 로케이션 준비 페이지는 (다운링크 측정들 또는 로케이션 추정을 위한) UE로의 보조 데이터의 임의의 제공 및 gNB들(222)로부터의 구성 정보의 요청 또는 gNB들(222)로의 구성 정보의 제공을 포함한다.
- [0117] [0125] 로케이션 실행 페이지는 타겟 UE(204)가 다운로드 측정들을 획득할 때(그리고 가능한 경우에 이들로부터 로케이션 추정을 결정할 때) 및/또는 gNB들(222)이 업링크 측정들을 획득할 때 스케줄링된 로케이션 시간 T 에서 시작되며, UE 로케이션 정보(UE(204) 및/또는 gNB(222) 로케이션 측정들 또는 UE 로케이션 추정)가 LMF(270)에 제공되었을 때 시간 $T+t_2$ 에서 종료된다. 이후, 도 7a 및 도 7b에서의 효과적인 포지셔닝 절차 레이턴시는 로케이션 실행 페이지만을 포함하는 스테이지들(즉, 시간 T 와 시간 $T+t_2$ 사이에서)에 의해 결정된다.
- [0118] [0126] 도 7a 및 도 7b를 구체적으로 참조하면, 스테이지(705a)에서, LCS 클라이언트(790)(예컨대, 타겟 UE(204) 상에서 실행되는 애플리케이션, 원격 애플리케이션 등)는 LCS 요청을 LCS 엔티티들(580)에 전송한다. LCS 요청은 UE(204)의 로케이션이 요구되는 미래 시간 T 를 포함한다. 스테이지(705b)에서, LCS 엔티티들(580)은 LCS 요청을 LMF(270)에 포워드한다. 스테이지(710)에서, LMF(270)는 UE(204)의 로케이션이 획득되고 요청된 로케이션 시간 T 에서 유효할 수 있도록 로케이션 세션을 스케줄링한다. 도 7a에 도시된 바와 같이, 후속 로케이션 준비 페이지는 시간 $T-t_1$ 에서 시작되며, 여기서 t_1 은 로케이션 준비 페이지의 예상 지속기간에 의존한다. 로케이션 준비 페이지의 예상 지속기간은 선택된 포지셔닝 방법, 여기서는 멀티-RTT 포지셔닝 절차에 의존한다.
- [0119] [0127] 스테이지(715)(로케이션 준비 페이지의 제1 스테이지)에서, LMF(270)는 NRPPa 시그널링을 통해 타겟 UE(204)의 서빙 및 이웃 gNB들(222)과 DL-PRS 구성 정보 교환을 수행한다. 스테이지(720)에서, LMF(270)는 LPP 시그널링을 통해 UE(204)와 능력 전달을 수행한다. 구체적으로, LMF(270)는 도 6의 스테이지(610)에서 처럼 타겟 UE(204)에 LPP 능력 요청 메시지를 전송하며, 이에 대한 응답으로 UE(204)는 도 6의 스테이지(620)에서 처럼 LPP 능력 제공 메시지를 LMF(270)에 전송한다.
- [0120] [0128] 스테이지(725)에서, LMF(270)는 UE(204)에 대한 UL-SRS 구성 정보를 요청하기 위해 타겟 UE(204)의 서빙 gNB(222)(또는 TRP)에 NRPPa 포지셔닝 정보 요청을 전송한다. LMF(270)는 서빙 gNB(222)에 의해 필요한 임의의 보조 데이터(예컨대, 경로손실 기준, 공간 관계, SSB 구성 등)를 제공할 수 있다. 스테이지(730a)에서, 서빙 gNB(222)는 UL-SRS에 이용 가능한 자원들을 결정하고, UL-SRS 자원 세트들을 사용하여 타겟 UE(204)를 구성한다. 스테이지(730b)에서, 서빙 gNB(222)는 UL-SRS 구성 정보를 UE(204)에 제공한다. 스테이지(735)에서, 서빙 gNB(222)는 NRPPa 포지셔닝 정보 응답 메시지를 LMF(270)에 전송한다. NRPPa 포지셔닝 정보 응답 메시지는 UE(204)에 전송된 UL-SRS 구성 정보를 포함한다.
- [0121] [0129] 스테이지(735a)에서, LMF(270)는 구성/할당된 자원들을 통한 UL-SRS 송신을 활성화하도록 UE(204)를 구성할 것을 명령하는 NRPPa 포지셔닝 활성화 요청 메시지를 서빙 gNB(222)에 전송한다. UL-SRS는 비주기적(예컨대, 온-디맨드) UL-SRS일 수 있으므로, 스테이지(735b)에서 서빙 gNB(222)는 UL-SRS 송신을 활성화(즉, 시작)하도록 UE(204)를 구성하고/UE(204)에 명령한다. 스테이지(735c)에서, 서빙 gNB(222)는 UL-SRS 송신이 활성화되었음을 표시하기 위해 NRPPa 포지셔닝 활성화 응답 메시지를 LMF(270)에 전송한다.
- [0122] [0130] 스테이지(740)에서, LMF(270)는 gNB들(222)에 NRPPa 측정 요청 메시지를 전송한다. NRPPa 측정 요청 메시지는 gNB들(222)이 타겟 UE(204)로부터의 UL-SRS 송신들의 업링크 측정들을 수행하는 것을 가능하게 하는데 필요한 모든 정보를 포함한다. NRPPa 측정 요청 메시지는 또한 로케이션 측정들이 획득될 때를 표시하는 물리적 측정 시간 T' 를 포함한다. 시간 T' 는 타겟 UE(204)의 로케이션이 유효할 시간 T 를 정의하며, SFN(system frame number), 서브프레임, 슬롯, 절대 시간 등으로 특정될 수 있다. 시간 T' 는 시간 T 와 동일한 단위로 제공된다.
- [0123] [0131] 스테이지(745)에서, LMF(270)는 도 6의 스테이지(630)에서 처럼 하나 이상의 LPP 보조 데이터 제공 메시지들에서 멀티-RTT 포지셔닝 절차(700)를 위한 보조 데이터를 UE(204)에 전송한다. LPP 보조 데이터 제공 메시지(들)는 UE(204)가 gNB들(222)로부터의 DL-PRS 송신들의 포지셔닝 측정들(여기서는 Rx-Tx 시간 차이 측정들)을 수행하는 것을 가능하게 하는데 필요한 모든 정보를 포함한다. 스테이지(750)에서, LMF(270)는 도 6의 스테이지(640)에서 처럼 타겟 UE(204)에 LPP 로케이션 정보 요청 메시지를 전송한다. LPP 로케이션 정보 요청 메시지는 또한 (비록 스테이지(740)에서 gNB들(222)에 제공되는 것과 상이한 시간 T' 일지라도) 시간 T' 를 포함할 수 있다. 이 시점에, 로케이션 준비 페이지가 끝난다.

- [0124] [0132] 스테이지(755a)에서, 타깃 UE(204)는 스테이지(745)에서 수신된 보조 데이터에 기반하여 시간 T'에서 (또는 측정들이 시간 T'에서 유효하도록) 관련된 gNB들에 의해 송신된 DL-PRS의 측정들(여기서는 Rx-Tx 시간 차이 측정들)을 수행한다. 스테이지(755b)에서, 관련된 gNB들(222)은 NRPPa 측정 요청 메시지에서 스테이지(740)에서 수신된 보조 데이터에 기반하여 시간 T'에서 (또는 측정들이 시간 T'에서 유효하도록) 타깃 UE(204)에 의해 송신된 UL-SRS의 측정들(여기서는 Tx-Rx 시간 차이 측정들)을 수행한다.
- [0125] [0133] 스테이지(760)에서, 타깃 UE(204)는 도 6의 스테이지(660)에서 처럼 LPP 로케이션 정보 제공 메시지를 전송한다. LPP 로케이션 정보 제공 메시지는 스테이지(755a)에서 UE(204)에 의해 수행된 포지셔닝 측정들을 포함한다. 스테이지(765)에서, 관련된 gNB들(222)은 NRPPa 측정 응답 메시지들을 LMF(270)에 전송한다. NRPPa 측정 응답 메시지들은 스테이지(755b)에서 측정된 UL-SRS의 측정들을 포함한다. 스테이지들(760 및 765)에서의 응답들은 측정자들이 획득된 시간 T''를 포함한다. 시간 T''는 시간 T'와 동일해야 하지만, 프로세싱 지연들, 타이밍 문제들 및/또는 다른 팩터들로 인해 시간 T'와 정확히 동일하지 않을 수 있다. 시간 T'와 시간 T'' 사이의 차이는 로케이션 시간 에러(δ)이다.
- [0126] [0134] 스테이지(770a)에서, LMF(270)는 LCS 응답 메시지를 LCS 엔티티들(580)에 전송한다. LCS 응답 메시지는 시간 T + δ 에서의 타깃 UE(204)의 로케이션을 포함한다. LCS 엔티티들(580)은 LCS 응답 메시지를 LCS 클라이언트(790)에 포워드한다. LCS 클라이언트(790)는 시간 T+t2에서 타임스탬프 T + δ 를 갖는 타깃 UE(204)의 로케이션을 수신하는데, 여기서 시간 t2는 시간 T와 응답 시간 사이의 레이턴시이다. LCS 클라이언트(790)에 의해 관찰된 레이턴시 t2는 시간 T-t1로부터 시간 T까지 로케이션 준비 페이지를 제외한다. 레이턴시 시간 t2 동안 UE(204)에 의한 임의의 움직임은 로케이션 추정의 유효성 및 정확성에 대해 무시할 만한 영향을 미쳐야 한다. 즉, 시간 T+t2에서의 UE(204)의 로케이션은 시간 T에서의 UE(204)의 로케이션과 거의 동일해야 한다.
- [0127] [0135] 도 8은 본 개시내용의 양상들에 따른, 도 7a 및 도 7b를 참조하여 앞서 설명된 타이밍을 요약한 타임라인(800)이다.
- [0128] [0136] 도 7b에 도시된 바와같이, 시간 T'는 (LPP 로케이션 정보 요청 메시지에서 UE(204)를 향하는) 스테이지(750) 및 (NRPPa 측정 요청 메시지들에서 gNB들을 향하는) 스테이지(740) 각각에서 UE(204) 및 gNB들(222)에 제공된다. 스테이지들(740 및 750)은 UE(204) 및 gNB들(222)이 측정들을 수행하라는 요청을 수신하는 시간에 이루어지거나 또는 그 시간에 근접하여 이루어진다. 이는 구성이 셋업되고 있는 스테이지들(725 및 730b) 이후에 적절할 수 있다.
- [0129] [0137] 따라서, 본 개시내용은 (포지셔닝 절차가 다운로드-기반 포지셔닝 절차인지, 업링크-기반 포지셔닝 절차인지 또는 다운로드 및 업링크 기반 포지셔닝 절차인지에 따라) UE(204), gNB들(222) 또는 이들 둘 모두가 (예컨대, 스테이지들(740 및 750)에서) 포지셔닝 측정들을 수행하도록 요청받거나 또는 (예컨대, 스테이지들(755a 및 755b)에서) 포지셔닝 측정들을 수행하도록 예상될 때에 대한 표시를 스테이지들(725 및/또는 730b)(또는 그 이전)에서 LMF(270)가 제공하기 위한 기법들을 제공한다. 이러한 시간 표시는 절대 시간(예컨대, T'), UE(204) 및 gNB들(222)이 측정들을 수행할 것으로 예상되는 윈도우(예컨대, 스테이지들(755a 및 755b) 근처의 윈도우), 만료 시간(이 만료 시간 이전에 UE(204) 및/또는 gNB들(222)이 측정들을 수행하도록 예상됨)(예컨대, "지금부터 2초 이내") 또는 로케이션 준비 페이지의 시작과 로케이션 준비 페이지의 끝/로케이션 실행 페이지의 시작 사이의 예상 시간 길이의 임의의 다른 표시일 수 있다.
- [0130] [0138] UE(204)의 경우에, 시간 표시는 스테이지(720)에서의 LPP 능력 교환 또는 스테이지(730b)에서의 UL-SRS 구성 정보에 포함될 수 있다. gNB들(222)의 경우에, 시간 표시는 스테이지(715)에서의 DL-PRS 구성 정보 교환 또는 스테이지(725)에서의 NRPPa 포지셔닝 정보 요청 메시지에 포함될 수 있다. 따라서, 시간 표시에 의해 표시된 시간(예컨대, 시간 T', 스테이지들(755a 및 755b) 근처의 시간 윈도우 등)과 현재 시간(예컨대, 스테이지들(715, 720, 725 및/또는 730b)의 시간) 사이의 차이에 따라, UE(204) 및 gNB들(222)은 자신들의 자원들을 사용할 수 있다(즉, 포지셔닝 측정들의 시간까지 다른 목적들을 위해 업링크 및 다운로드 자원들을 사용할 수 있다).
- [0131] [0139] 현재, 시간 T'는 SFN 및 슬롯 번호의 관점에서 (즉, 특정 SFN의 특정 슬롯으로서) 정의된다. SFN은 1024개의 프레임들 이후에 롤오버되며, 이는 SFN에 의해 커버된 최대 시간 간격이 약 10.24초임을 의미한다. 따라서, SFN 시간을 사용하면, UE(204)는 10.24초 이내에 자신의 로케이션 준비 페이지 및 로케이션 실행 페이지 둘 모두를 완료할 필요가 있을 것이다. 그러나, 이는 매우 엄격한 요건이므로, 실제 구현에서는 작용하지 않을 수 있다.

- [0132] [0140] 따라서, 본 개시내용은 T'를 정의하기 위한 상이한 옵션들을 제공한다. 제1 옵션으로서, T'는 SFN, 슬롯 번호, 및 HFN(hyper frame number)을 사용하여 정의될 수 있다. SFN 및 슬롯 번호와 함께 HFN을 포함함으로써, 최대 시간 간격은 대략 2.84시간이 될 것이다. 따라서, (UE(204)가 동일한 gNB들(222) 범위 내에 유지되고 gNB들(222)이 동일한 DL-PRS 구성을 사용할 수 있는 경우에), 2.84시간 기간 내의 포지셔닝 세션들 모두는 단지 하나의 로케이션 준비 페이지만을 필요로 할 것이다.
- [0133] [0141] 제2 옵션으로서, 시간 T'는 UTC(universal coordinated time) 시간으로 제공될 수 있다. 보다 구체적으로, UE(204) 및 gNB들(222)이 UTC 시간을 이용 가능하게 할 경우들이 존재할 것이다. 이러한 경우들에, UE(204) 및 gNB들(222) 둘 모두는 그들이 UTC 시간들을 이용할 수 있음을 LMF(270)에 통지할 수 있다. UTC 시간을 사용하면, 로케이션 준비 페이지는 여러 날에 걸쳐 있을 수 있다. 그러나, 인식되는 바와같이, 이는 예컨대 UE(204) 이동성에 의해 제한된다.
- [0134] [0142] 일 양상에서, 시간 T 및/또는 T'를 제공하는 대신에, 밀리초(ms) 단위의 상대 시간 윈도우가 제공될 수 있다. 이는 LCS 클라이언트(690)가 정확한 시간 T로부터 약간의 편차를 허용할 수 있는 경우일 수 있다. 이러한 경우들에서, LMF(270)는 일부 SFN에 대해 밀리초 단위로 (예컨대, "SFNO"에 대해 'X'ms로) T 및 T'를 정의할 수 있다.
- [0135] [0143] 일 양상에서, LMF(270) 및/또는 AMF(264)의 레벨에서 능력 만료의 개념이 존재해야 한다. 도 7a 및 도 7b를 참조하여 앞서 설명된 바와같이, LMF(270)는 스테이지(720 또는 730b)와 스테이지(745 또는 755a) 사이의 시간 차이를 일반적으로 표시하는 시간 표시를 UE(204)에 제공한다. 제1 옵션으로서, LMF(270)는 능력 전달 절차(예컨대, 스테이지(720))와 로케이션 요청(예컨대, 스테이지(750)) 사이의 최대 갭을 UE(204)에 표시해야 한다. 제2 옵션으로서, LMF(270)는 UE(204)가 도달할 로케이션 요청(예컨대, 스테이지(750))을 예상해야 하는 시간, 시간 기간, 또는 시간 윈도우를 표시하는 능력 요청에 (예컨대 스테이지(720) 동안) 시간 측정 윈도우(예컨대, T')를 포함시킬 수 있다. 로케이션 준비 페이지가 더 긴 시간 기간에 걸쳐 한번 (예컨대, 하루에 한번) 수행되는 경우들에서, LMF(270)에 의해 주어진 타이머(또는 임계) 값에 따라 UE(204)의 능력들을 업데이트할 필요가 있을 수 있다. 예컨대, UE(204)가 서버 gNB(222)를 변경하거나, 더 높은 우선순위 통신에 참여하는 등의 경우에, 로케이션 실행 페이지의 시간에서의 UE(204)의 능력들은 로케이션 준비 페이지의 시간에서의 UE(204) 능력들과 동일하지 않을 수 있다. 이러한 경우들에서, LMF(270) 및 UE(204)는 새로운 LPP 능력 전달 절차를 수행할 필요가 있을 수 있다.
- [0136] [0144] 현재, 로케이션 준비 페이지마다 단지 하나의 로케이션 실행 페이지가 존재한다. 이는 낮은 레이턴시 사용 경우들에는 유용하지만, 시그널링 및 전력 양상들에 대해서는 유용하지 않을 수 있다. 앞서 간략히 언급한 바와 같이, 본 개시내용에서는 로케이션 준비 페이지마다 다수의 로케이션 실행 페이지들이 존재할 수 있다. 예컨대, 시간 T-t1에 시작되는 로케이션 준비 페이지, 제1 로케이션 시간 T에 대한 제1 로케이션 실행 페이지, 제2 로케이션 시간 T1에 대한 제2 로케이션 실행 페이지, 제3 로케이션 시간 T2에 대한 제3 로케이션 실행 페이지 등이 존재할 수 있다. UE(204) 및 LMF(270) 둘 모두는 다수의 로케이션 실행 페이지들을 지원할 필요가 있을 것이다. 인식되는 바와 같이, 상이한 로케이션 실행 페이지들이 지원될 필요가 있을 것이다.
- [0137] [0145] 도 9는 본 개시내용의 양상들에 따른, 예시적인 무선 포지셔닝 방법(900)을 예시한다. 일 양상에서, 방법(900)은 네트워크 노드(예컨대, 본원에서 설명된 UE들 또는 기지국들 중 임의의 것)에 의해 수행될 수 있다.
- [0138] [0146] 910에서, 네트워크 노드는 UE(예컨대, 본원에서 설명된 UE들 중 임의의 UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션(예컨대, 멀티-RTT, DL-TDOA, UL-TDOA, E-CID 등 포지셔닝 세션)의 로케이션 준비 페이지 동안 네트워크 엔티티(예컨대, 네트워크 노드가 UE인 경우에 로케이션 서버 또는 기지국, 네트워크 노드가 기지국인 경우에 로케이션 서버)로부터 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지를 수신한다. 일 양상에서, 네트워크 노드가 UE인 경우에, 동작(910)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(310), 하나 이상의 프로세서들(332), 메모리(340), 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다. 일 양상에서, 네트워크 노드가 기지국인 경우에, 동작(910)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(350), 하나 이상의 프로세서들(384), 메모리(386), 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(388)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다.
- [0139] [0147] 920에서, 네트워크 노드는 구성 메시지에 기반하여, 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지와 측정 요청 사이의 또는 구성 메시지와 네트워크 노드가 제1 포지셔닝 세션에 대한 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행

할 것으로 예상되는 시간 사이의 시간량을 표시하는 시간 표시를 결정한다. 일 양상에서, 네트워크 노드가 UE인 경우에, 동작(920)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(310), 하나 이상의 프로세서들(332), 메모리(340), 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다. 일 양상에서, 네트워크 노드가 기지국인 경우에, 동작(920)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(350), 하나 이상의 프로세서들(384), 메모리(386), 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(388)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다.

[0140] [0148] 930에서, 네트워크 노드는 시간 표시에 기반하여 (즉, 시간 표시에 의해 표시된 시간에 또는 그 시간 동안) 측정 요청을 수신하며, 측정 요청은 네트워크 노드가 제1 포지셔닝 세션의 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들(예컨대, RSRP, RSTD, Rx-Tx 시간 차이, Tx-Rx 시간 차이 등의 측정들)을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함한다. 일 양상에서, 네트워크 노드가 UE인 경우에, 동작(930)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(310), 하나 이상의 프로세서들(332), 메모리(340), 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다. 일 양상에서, 네트워크 노드가 기지국인 경우에, 동작(930)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(350), 하나 이상의 프로세서들(384), 메모리(386), 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(388)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다.

[0141] [0149] 940에서, 네트워크 노드는 측정 시간에 기반하여 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행한다. 일 양상에서, 네트워크 노드가 UE인 경우에, 동작(940)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(310), 하나 이상의 프로세서들(332), 메모리(340), 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다. 일 양상에서, 네트워크 노드가 기지국인 경우에, 동작(930)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(350), 하나 이상의 프로세서들(384), 메모리(386), 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(388)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다.

[0142] [0150] 인식되는 바와 같이, 방법(900)의 기술적인 장점은 네트워크 노드가 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상될 때를 네트워크 노드가 알고 그 시간까지 다른 동작들/활동들을 수행할 수 있기 때문에 자원 활용을 개선하는 것이다.

[0143] [0151] 도 10은 본 개시내용의 양상들에 따른, 예시적인 무선 포지셔닝 방법(900)을 예시한다. 일 양상에서, 방법(900)은 네트워크 노드(예컨대, 본원에서 설명된 UE들 또는 기지국들 중 임의의 것)에 의해 수행될 수 있다.

[0144] [0152] 1010에서, 네트워크 노드는 UE(예컨대, 본원에서 설명된 UE들 중 임의의 UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션(예컨대, 멀티-RTT, DL-TDOA, UL-TDOA, E-CID 등의 포지셔닝 세션)의 로케이션 준비 페이지 동안 네트워크 엔티티(예컨대, 네트워크 노드가 UE인 경우 로케이션 서버 또는 기지국, 네트워크 노드가 기지국인 경우 로케이션 서버)로부터 제1 포지셔닝 세션에 대한 측정 요청을 수신하며, 측정 요청은 네트워크 노드가 제1 포지셔닝 세션의 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들(예컨대, RSRP, RSTD, Rx-Tx 시간 차이, Tx-Rx 시간 차이 등의 측정들)을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함하며, 측정 시간은 HPN, SFN 및 슬롯 번호의 조합, 또는 절대 시간 또는 시간 윈도우로서 표시된다. 일 양상에서, 네트워크 노드가 UE인 경우에, 동작(1010)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(310), 하나 이상의 프로세서들(332), 메모리(340), 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다. 일 양상에서, 네트워크 노드가 기지국인 경우에, 동작(1010)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(350), 하나 이상의 프로세서들(384), 메모리(386), 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(388)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다.

[0145] [0153] 1020에서, 네트워크 노드는 측정 시간에 기반하여 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행한다. 일 양상에서, 네트워크 노드가 UE인 경우에, 동작(1020)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(310), 하나 이상의 프로세서들(332), 메모리(340), 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다. 일 양상에서, 네트워크 노드가 기지국인 경우에, 동작(1020)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(350), 하나 이상의 프로세서들(384), 메모리(386), 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(388)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다.

[0146] [0154] 인식되는 바와 같이, 방법(1000)의 기술적 장점은 SFN 및 슬롯 번호의 조합에 의해 허용되는 것 보다

로케이션 준비 페이지와 로케이션 실행 페이지 사이에 더 많은 시간이 존재할 수 있다는 점이다.

- [0147] [0155] 앞의 상세한 설명에서는 상이한 특징들이 예들에서 함께 그룹화된다는 것을 알 수 있다. 본 개시내용의 이러한 방식은 예시적인 조항들이 각각의 조항에서 명시적으로 언급된 것보다 더 많은 특징들을 갖는다는 의도로서 이해되지 않아야 한다. 오히려, 본 개시내용의 다양한 양상들은 개시된 개별적인 예시 조항의 모든 특징들보다 적은 특징들을 포함할 수 있다. 따라서, 이에 의해, 다음의 조항들은 상세한 설명에 통합되는 것으로 간주되어야 하며, 여기서 각각의 조항 그 자체는 별개의 예로서 유효할 수 있다. 각각의 종속 조항이 다른 조항들 중 하나와 특정하게 조합한 조항들을 언급할지라도, 그 종속 조항의 양상(들)은 특정 조합으로 제한되지 않는다. 다른 예시적인 조항들이 또한 임의의 다른 종속 조항 또는 독립 조항의 청구대상을 갖는 종속 조항 양상(들)의 조합을 포함하거나 또는 다른 종속 및 독립 조항들의 임의의 특징의 조합을 포함할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 본원에 개시된 다양한 양상들은, 특정 조합 (예컨대, 엘리먼트를 절연체 및 전도체 둘 모두로서 정의하는 것과 같은 모순되는 양상들)이 의도되지 않는다는 것이 명시적으로 표현되지 않거나 용이하게 추론될 수 없다면, 이러한 조합들을 명확하게 포함한다. 더욱이, 조항이 임의의 다른 독립 조항에 직접 종속되지 않을지라도, 그 조항의 양상들은 그 임의의 다른 독립 조항에 포함될 수 있다는 것이 또한 의도된다.
- [0148] [0156] 구현 예들은 다음의 번호가 매겨진 조항들에 설명된다:
- [0149] [0157] 조항 1. 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법으로서, 방법은 사용자 장비(UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션의 로케이션 준비 페이지 동안 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지를 네트워크 엔티티로부터 수신하는 단계; 구성 메시지에 기반하여, 제1 포지셔닝 세션에 대한 구성 메시지와 측정 요청 사이의 또는 구성 메시지와 네트워크 노드가 제1 포지셔닝 세션에 대한 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 시간 사이의 시간량을 표시하는 시간 표시를 결정하는 단계; 시간 표시에 기반하여 측정 요청을 수신하는 단계 - 측정 요청은 네트워크 노드가 제1 포지셔닝 세션의 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함함 -; 및 측정 시간에 기반하여 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행하는 단계를 포함한다.
- [0150] [0158] 조항 2. 조항 1에 있어서, 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이며, 네트워크 노드는 UE이며, 그리고 측정 요청은 LPP(LTE(Long-Term Evolution) positioning protocol) 로케이션 정보 요청 메시지이다.
- [0151] [0159] 조항 3. 조항 2에 있어서, 구성 메시지는 제1 포지셔닝 세션에 대한 LPP 보조 데이터 제공 메시지이다.
- [0152] [0160] 조항 4. 조항 2에 있어서, 구성 메시지는 제1 포지셔닝 세션에 대한 LPP 능력 요청 메시지이다.
- [0153] [0161] 조항 5. 조항 4에 있어서, LPP 능력 요청 메시지에 대한 응답으로 제1 LPP 능력 제공 메시지를 로케이션 서버에 송신하는 단계; 및 LPP 능력 요청 메시지와 LPP 로케이션 정보 요청 메시지 사이의 시간 차이가 임계치보다 큰 것에 대한 응답으로 제2 LPP 능력 제공 메시지를 로케이션 서버에 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0154] [0162] 조항 6. 조항 4에 있어서, LPP 능력 요청 메시지에 대한 응답으로 제1 LPP 능력 제공 메시지를 로케이션 서버에 송신하는 단계; 및 제1 LPP 능력 제공 메시지와 LPP 로케이션 정보 요청 메시지 사이의 시간 차이가 임계치보다 큰 것에 대한 응답으로 제2 LPP 능력 제공 메시지를 로케이션 서버에 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0155] [0163] 조항 7. 조항 6에 있어서, 로케이션 서버로부터 임계치를 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0156] [0164] 조항 8. 조항 1에 있어서, 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이며, 네트워크 노드는 기지국이며, 그리고 측정 요청은 NRPPa(New Radio positioning protocol type A) 측정 요청 메시지이다.
- [0157] [0165] 조항 9. 조항 8에 있어서, 구성 메시지는 제1 포지셔닝 세션에 대한 NRPPa 포지셔닝 정보 요청 메시지이다.
- [0158] [0166] 조항 10. 조항 1에 있어서, 네트워크 엔티티는 UE를 서빙하는 기지국이며, 네트워크 노드는 UE이며, 그리고 구성 메시지는 제1 포지셔닝 세션에 대한 사운드 기준 신호(SRS) 구성 메시지이다.
- [0159] [0167] 조항 11. 조항 1 내지 조항 10 중 어느 한 조항에 있어서, 시간 표시는 절대 시간이다.
- [0160] [0168] 조항 12. 조항 11에 있어서, 절대 시간은 네트워크 노드가 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간이다.
- [0161] [0169] 조항 13. 조항 1 내지 조항 10 중 어느 한 조항에 있어서, 시간 표시는 측정 요청이 수신될 것으로 예상되는 시간 윈도우이다.

- [0162] [0170] 조항 14. 조항 1 내지 조항 10 중 어느 한 조항에 있어서, 시간 표시는 네트워크 노드가 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 시간 윈도우이다.
- [0163] [0171] 조항 15. 조항 1 내지 조항 10 중 어느 한 조항에 있어서, 시간 표시는 만료 시간이며, 만료 시간 이전에 측정 요청이 수신될 것으로 예상된다.
- [0164] [0172] 조항 16. 조항 1 내지 조항 10 중 어느 한 조항에 있어서, 시간 표시는 만료 시간이며, 만료 시간 이전에 네트워크 노드가 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상된다.
- [0165] [0173] 조항 17. 조항 1 내지 조항 16 중 어느 한 조항에 있어서, 시간 표시를 결정하는 단계는 구성 메시지에서 시간 표시를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0166] [0174] 조항 18. 조항 1 내지 조항 17 중 어느 한 조항에 있어서, 적어도 제2 로케이션 실행 페이지는 로케이션 준비 페이지와 연관되며, 그리고 제2 포지셔닝 세션은 로케이션 준비 페이지 및 제2 로케이션 실행 페이지와 연관된다.
- [0167] [0175] 조항 19. 조항 1 내지 조항 17 중 어느 한 조항에 있어서, 제1 포지셔닝 세션에 대한 적어도 제2 로케이션 실행 페이지는 로케이션 준비 페이지와 연관된다.
- [0168] [0176] 조항 20. 조항 1 내지 조항 19 중 어느 한 조항에 있어서, 측정 시간은 HFN(hyper frame number), SFN(system frame number), 및 슬롯 번호의 조합, 또는 절대 시간 또는 시간 윈도우로서 표시된다.
- [0169] [0177] 조항 21. 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 포지셔닝 방법으로서, 방법은 사용자 장비(UE)를 포지셔닝하기 위한 적어도 제1 포지셔닝 세션의 로케이션 준비 페이지 동안, 제1 포지셔닝 세션에 대한 측정 요청을 네트워크 엔티티로부터 수신하는 단계 - 측정 요청은 네트워크 노드가 제1 포지셔닝 세션의 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행할 것으로 예상되는 측정 시간을 포함하며, 측정 시간은 HFN(hyper frame number), SFN(system frame number) 및 슬롯 번호의 조합, 또는 절대 시간 또는 시간 윈도우로서 표시됨 -; 및 측정 시간에 기반하여 제1 로케이션 실행 페이지 동안 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 수행하는 단계를 포함한다.
- [0170] [0178] 조항 22. 조항 21에 있어서, 절대 시간은 UTC(universal coordinated time) 시간이다.
- [0171] [0179] 조항 23. 조항 21 또는 조항 22에 있어서, 측정 요청의 임계 시간 기간 내에 발생하는 임의의 로케이션 실행 페이지는 로케이션 준비 페이지와 연관된다.
- [0172] [0180] 조항 24. 조항 23에 있어서, 임계 시간 기간은 HFN, SFN 및 슬롯 번호의 조합에 기반한다.
- [0173] [0181] 조항 25. 조항 21 내지 조항 24 중 어느 한 조항에 있어서, 시간 윈도우는 밀리초로 정의된다.
- [0174] [0182] 조항 26. 조항 21 내지 조항 25 중 어느 한 조항에 있어서, 네트워크 노드는 UE이며, 그리고 측정 요청은 LPP(LTE(Long-Term Evolution) positioning protocol) 로케이션 정보 요청 메시지이다.
- [0175] [0183] 조항 27. 조항 21 내지 조항 25 중 어느 한 조항에 있어서, 네트워크 노드는 기지국이며, 그리고 측정 요청은 NRPPa(New Radio positioning protocol type A) 측정 요청 메시지이다.
- [0176] [0184] 조항 28. 메모리, 적어도 하나의 트랜시버, 및 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신 가능하게 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 장치로서, 메모리, 적어도 하나의 트랜시버 및 적어도 하나의 프로세서는 조항 1 내지 조항 27 중 어느 한 조항에 따른 방법을 수행하도록 구성된다.
- [0177] [0185] 조항 29. 조항 1 내지 조항 27 중 어느 한 조항에 따른 방법을 수행하기 위한 수단을 포함하는 장치.
- [0178] [0186] 조항 30. 컴퓨터-실행가능 명령들을 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체에 있어서, 컴퓨터-실행가능 명령들은 컴퓨터 또는 프로세서가 조항 1 내지 조항 27 중 어느 한 조항에 따른 방법을 수행하게 하기 위한 적어도 하나의 명령을 포함한다.
- [0179] [0187] 정보 및 신호들이 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있음을 당업자는 인식할 것이다. 예컨대, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 조합으로 표현될 수 있다.
- [0180] [0188] 추가적으로, 당업자는, 본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들,

회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 조합들로서 구현될 수도 있음을 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호 호환성을 명확하게 설명하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 일반적으로 이들의 기능적 관점에서 앞서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지, 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 대해 부과된 설계 제한들에 의존한다. 당업자는 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시내용의 범위를 벗어나는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[0181] [0189] 본원에 개시된 양상들에 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC, FPGA(field-programable gate array) 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예컨대 피크 DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.

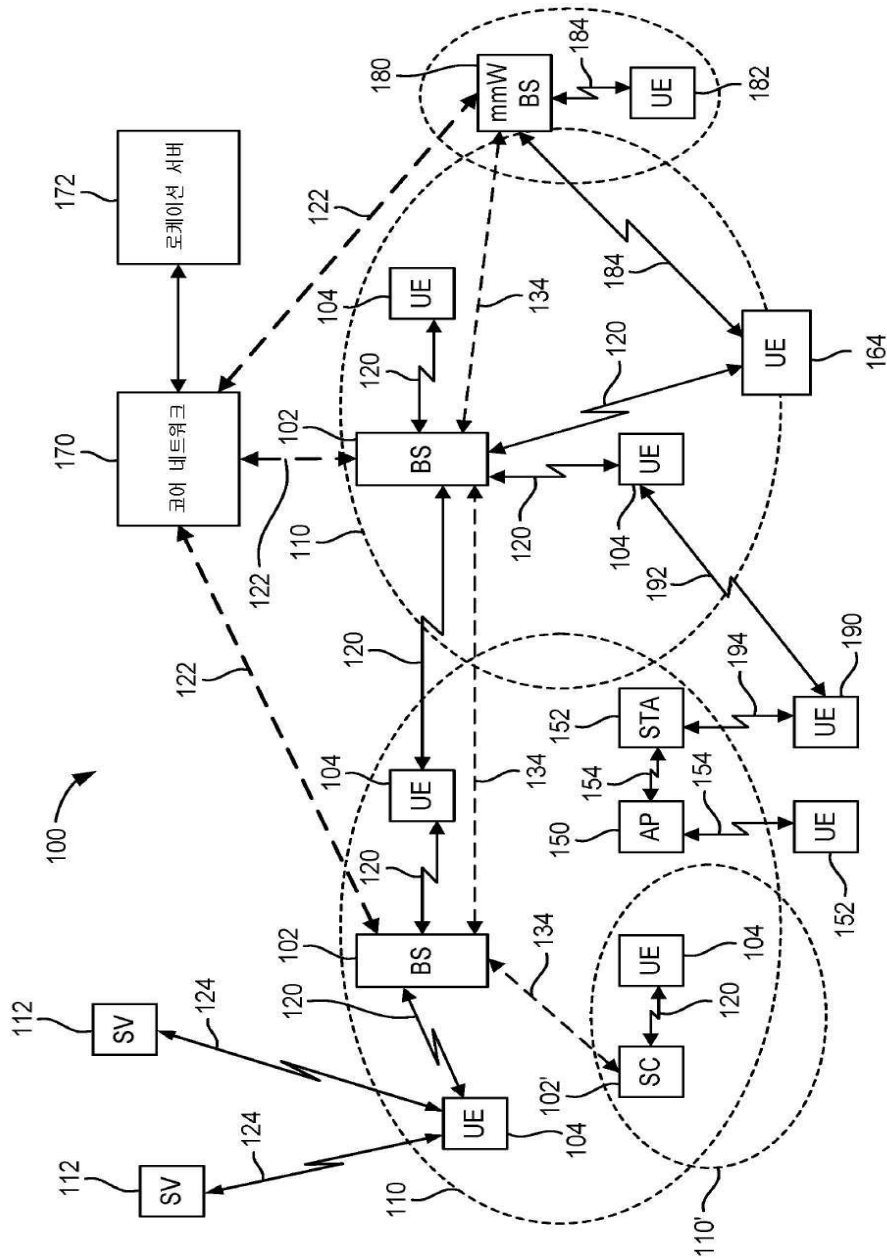
[0182] [0190] 본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 방법들, 시퀀스들 및/또는 알고리즘들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM(random-access memory), 플래쉬 메모리, ROM(read-only memory), EPROM(erasable programmable ROM), EEPROM(electrically erasable programmable ROM), 레지스터들, 하드디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 업계에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서에 커플링되며, 이에 따라 프로세서는 저장 매체로부터 정보를 판독하고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC는 사용자 단말(예컨대, UE)에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에서 개별 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

[0183] [0191] 하나 이상의 예시적인 양상들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 상기 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령 또는 코드로서 저장되거나 또는 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들, 및 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이동을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체 둘 모두를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 반송(carry) 또는 저장하는 데 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예컨대, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), DSL(digital subscriber line), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본원에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 위의 조합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

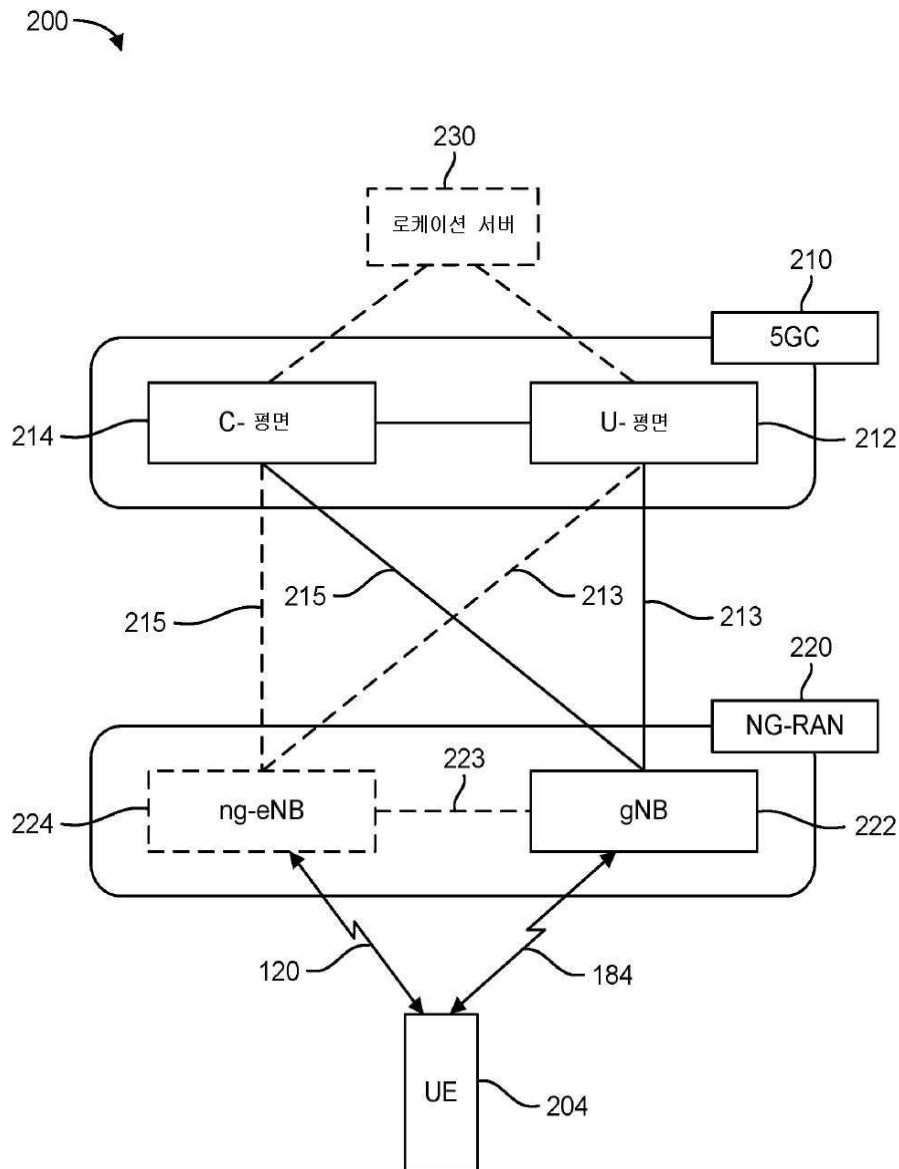
[0184] [0192] 전술한 개시내용이 본 개시내용의 예시적인 양상들을 예시하지만, 첨부된 청구항들에 의해 정의되는 바와 같은 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않고 본원에서 다양한 변경들 및 수정들이 행해질 수 있음을 주목해야 한다. 본원에 설명된 개시내용의 양상들에 따른 방법 청구항들의 기능들, 단계들 및/또는 동작들은 임의의 특정 순서로 수행될 필요가 없다. 게다가, 본 개시내용의 엘리먼트들이 단수로 설명 또는 청구될 수 있지만, 단수에 대한 제한이 명시적으로 언급되지 않으면 복수가 고려된다.

도면

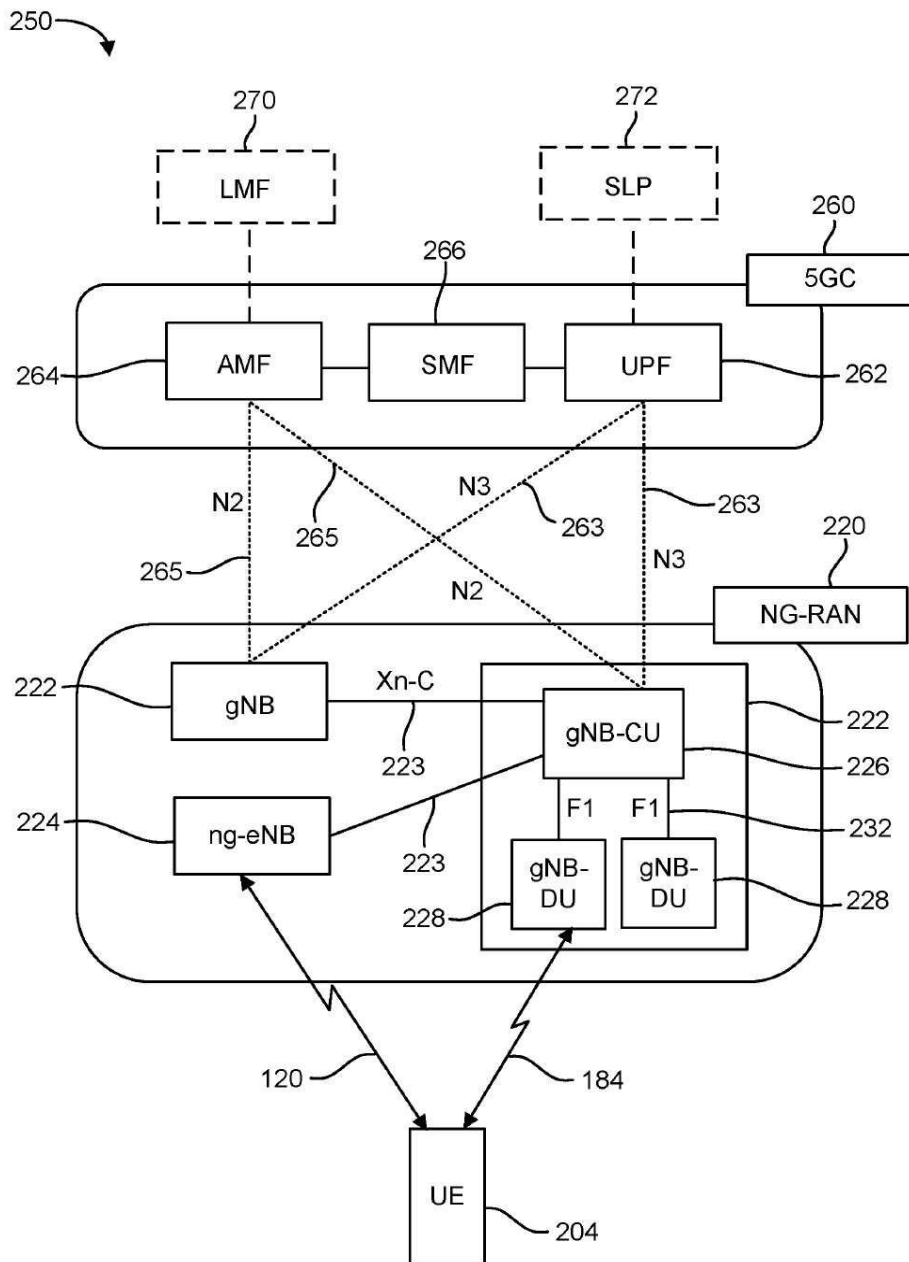
도면1



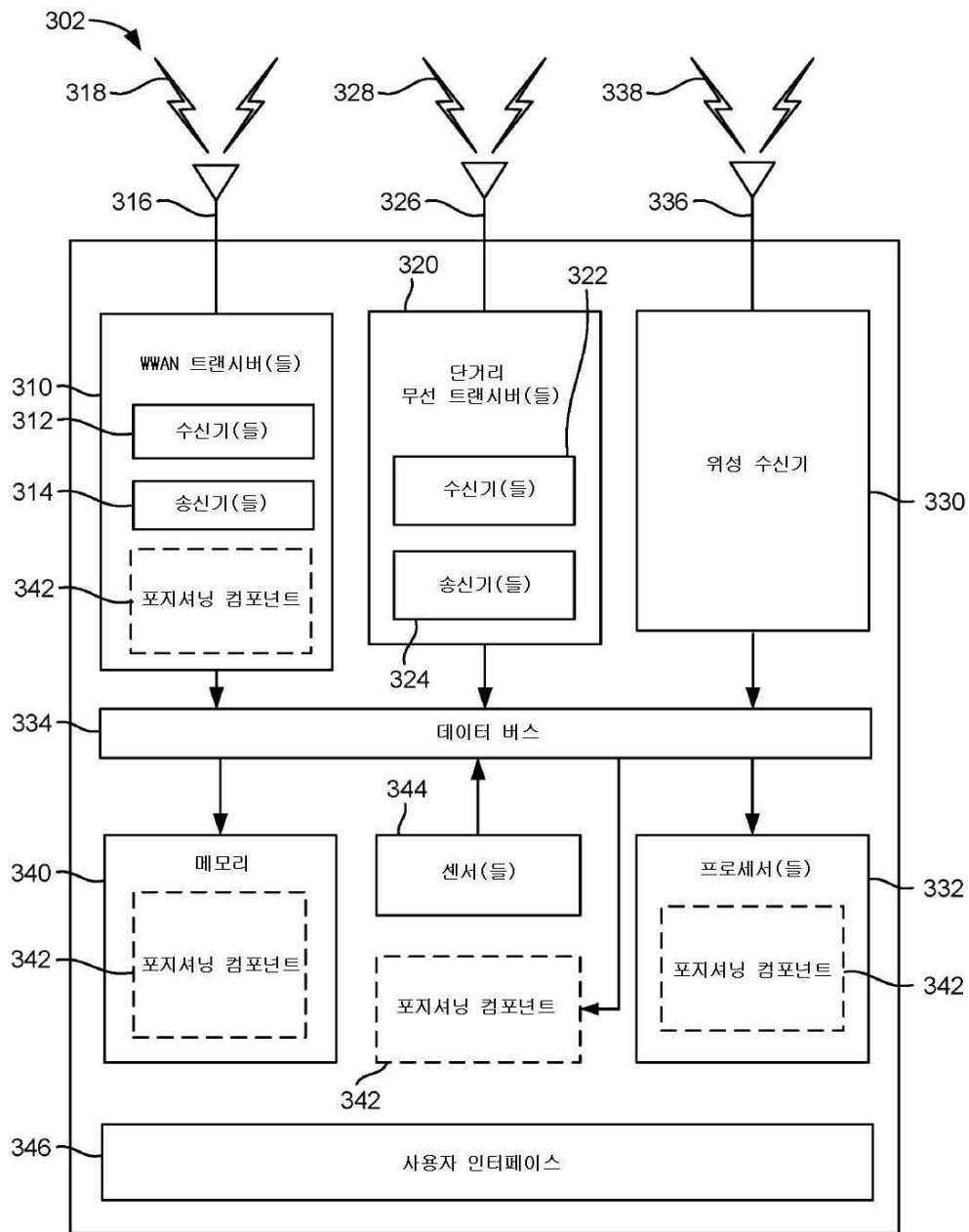
도면2a



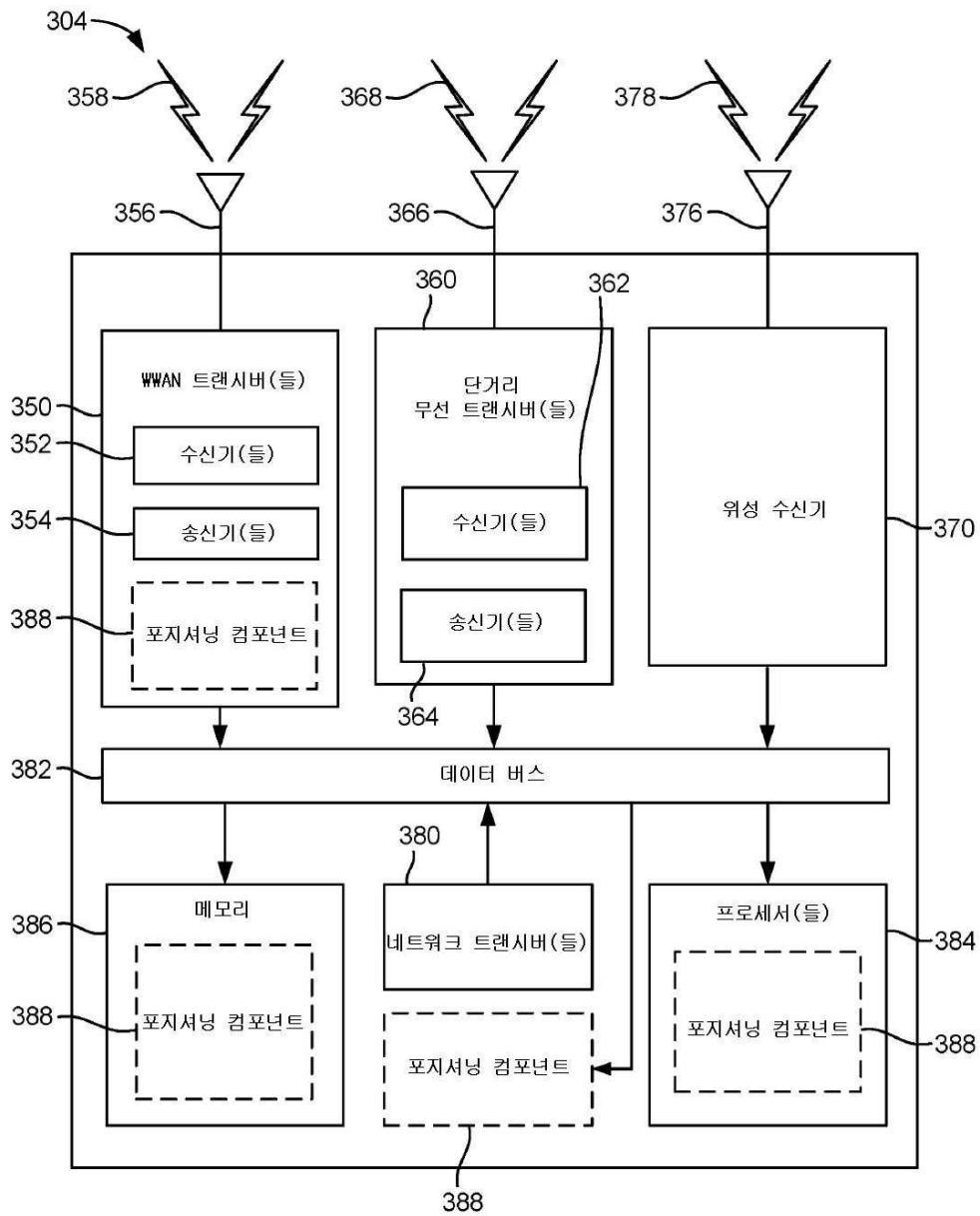
도면 2b



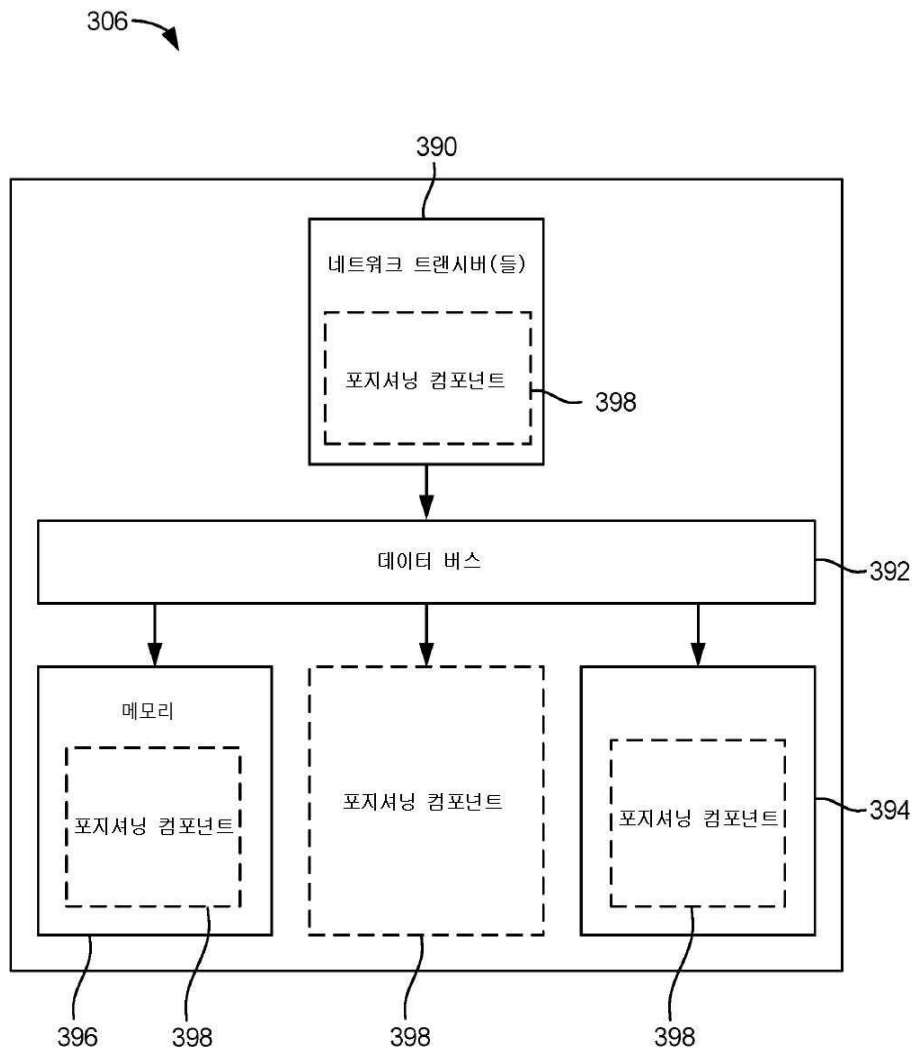
도면3a



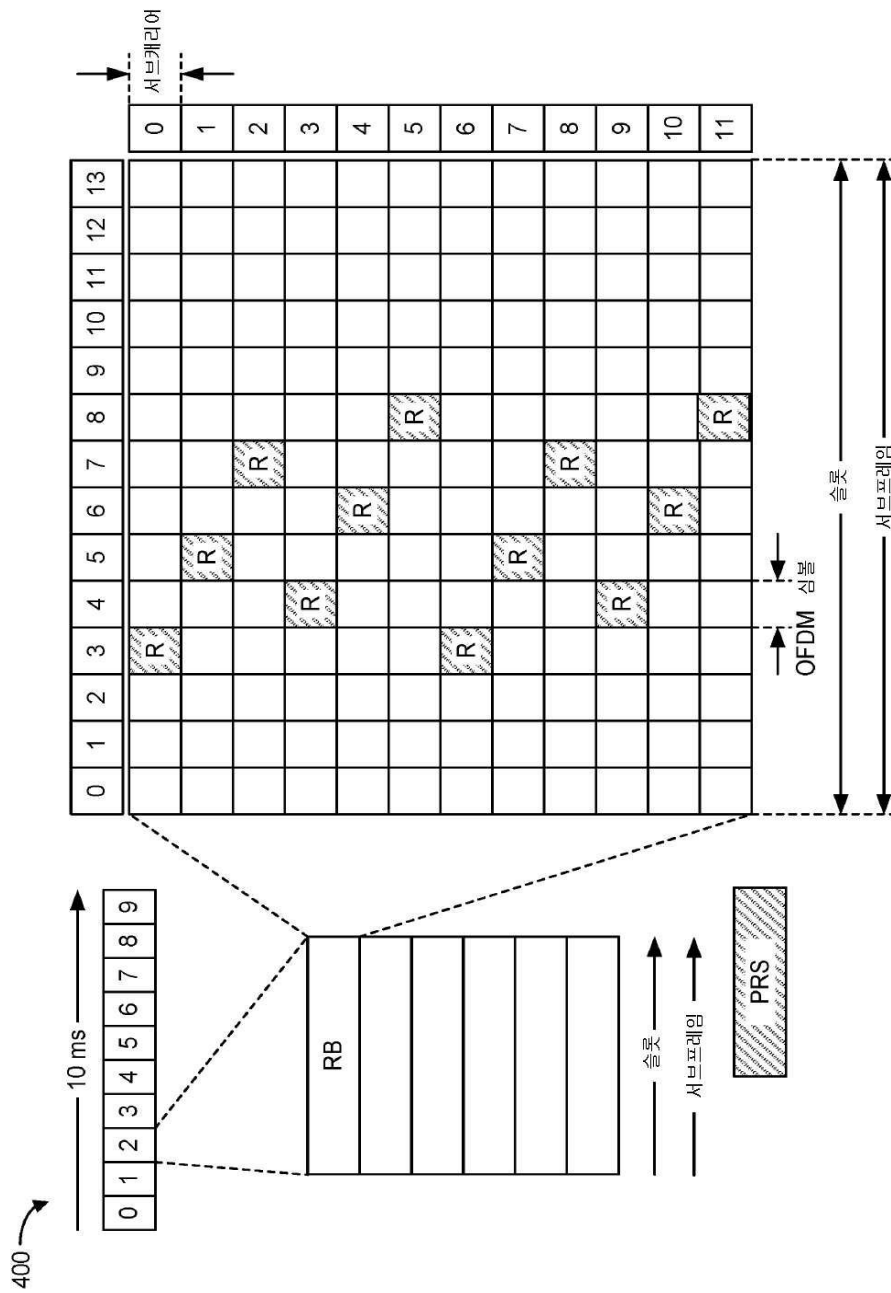
도면3b



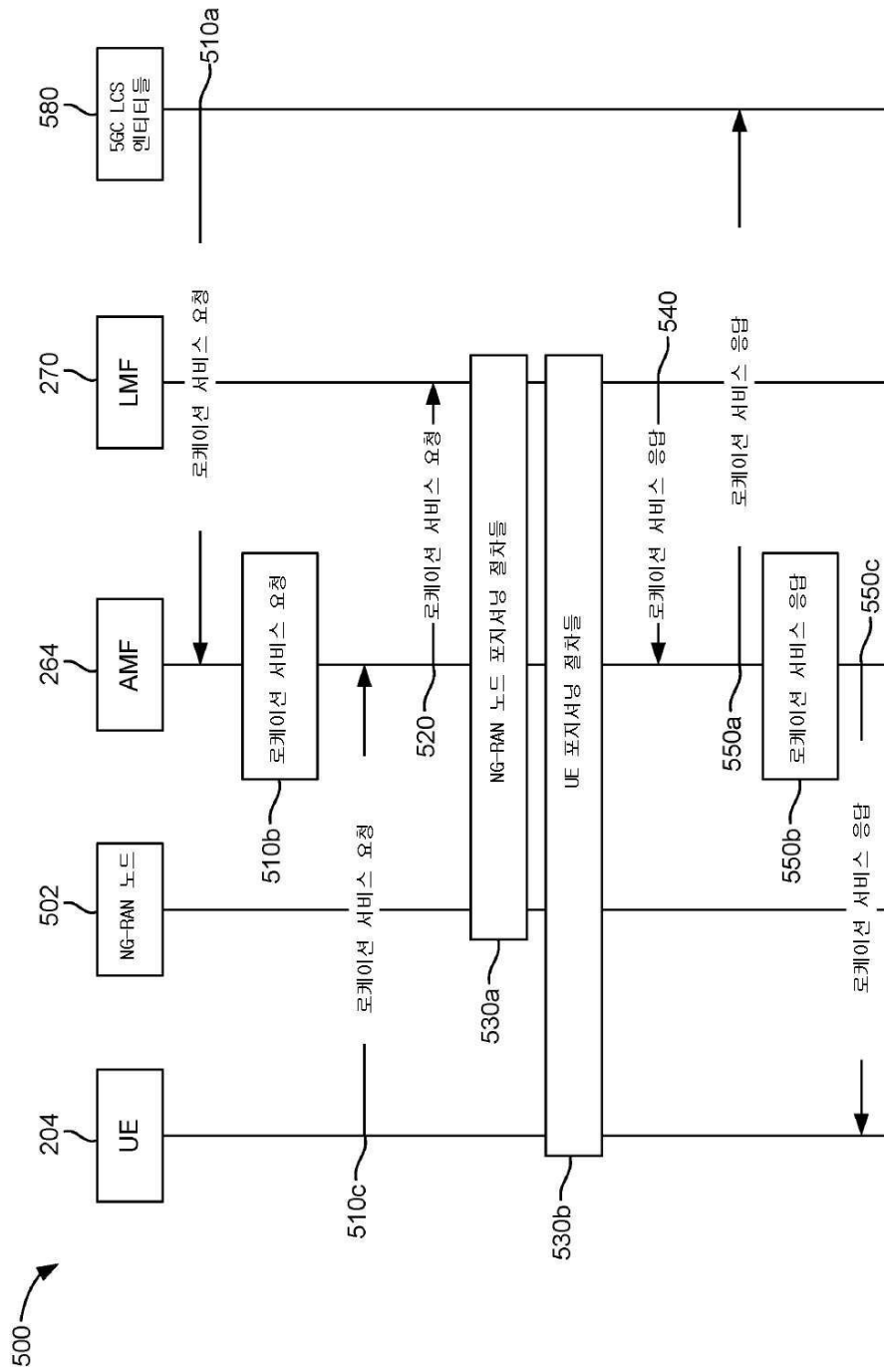
도면3c



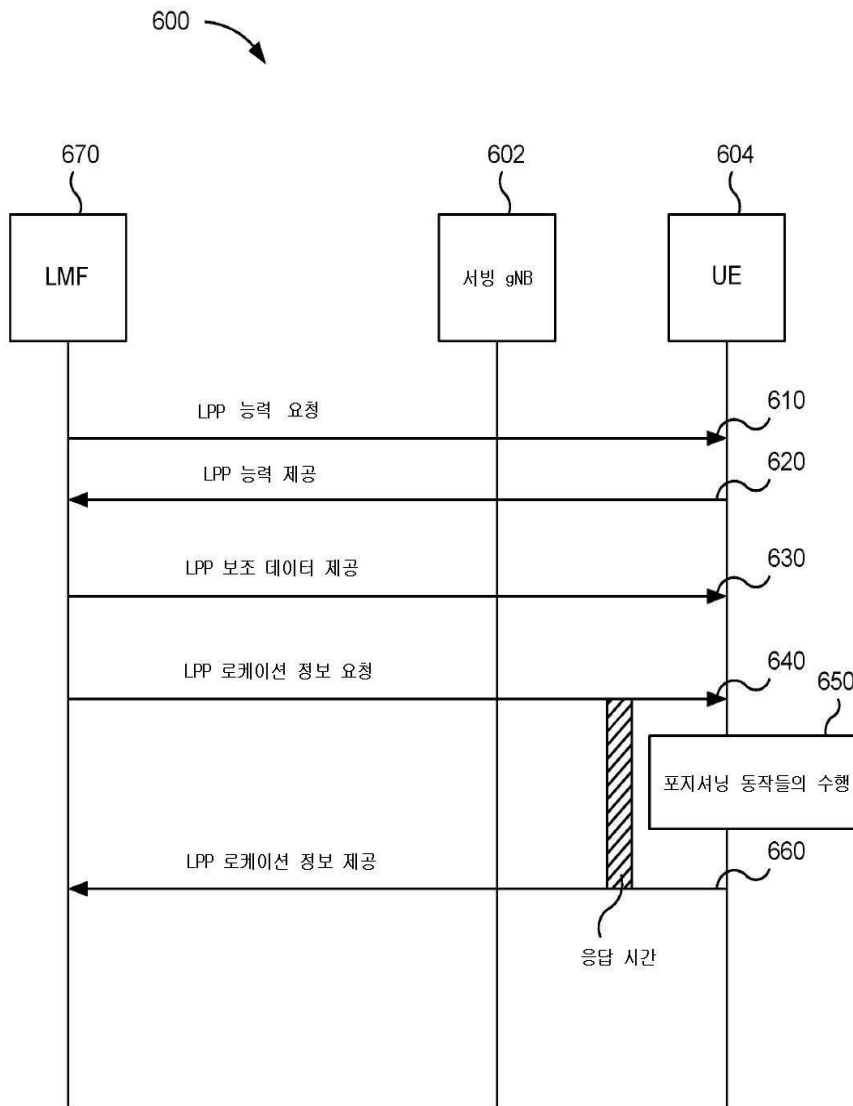
도면4



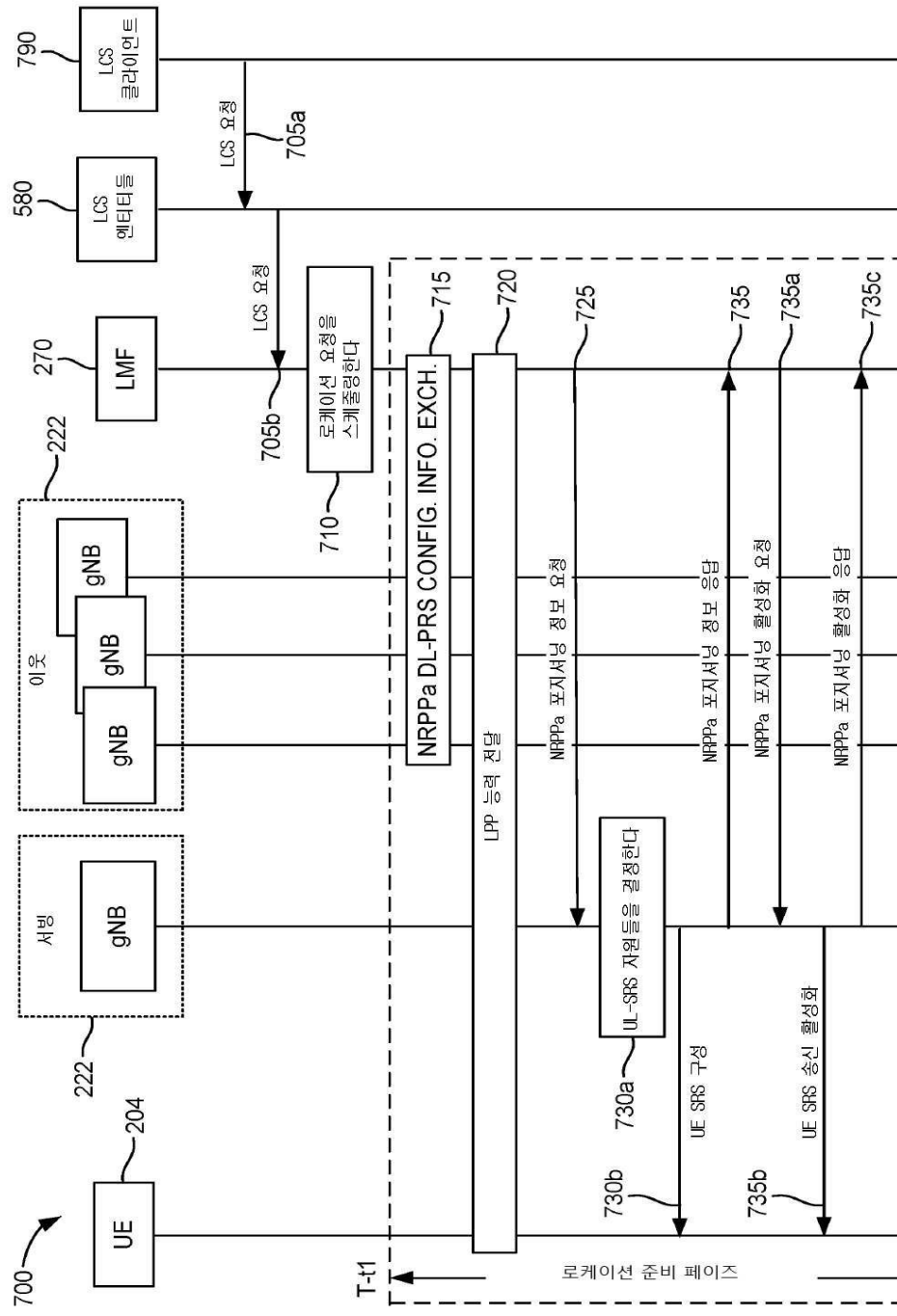
도면5



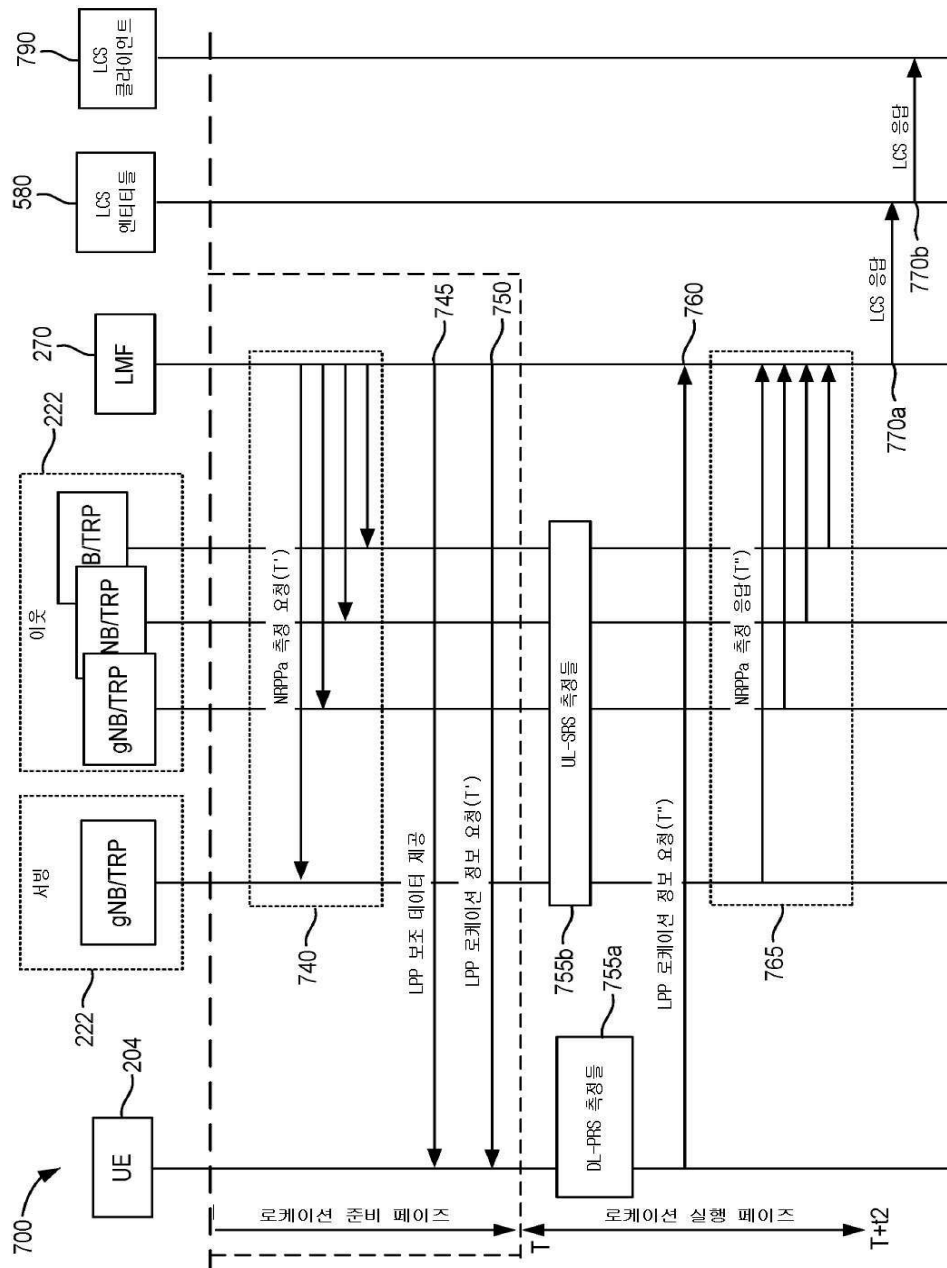
도면6



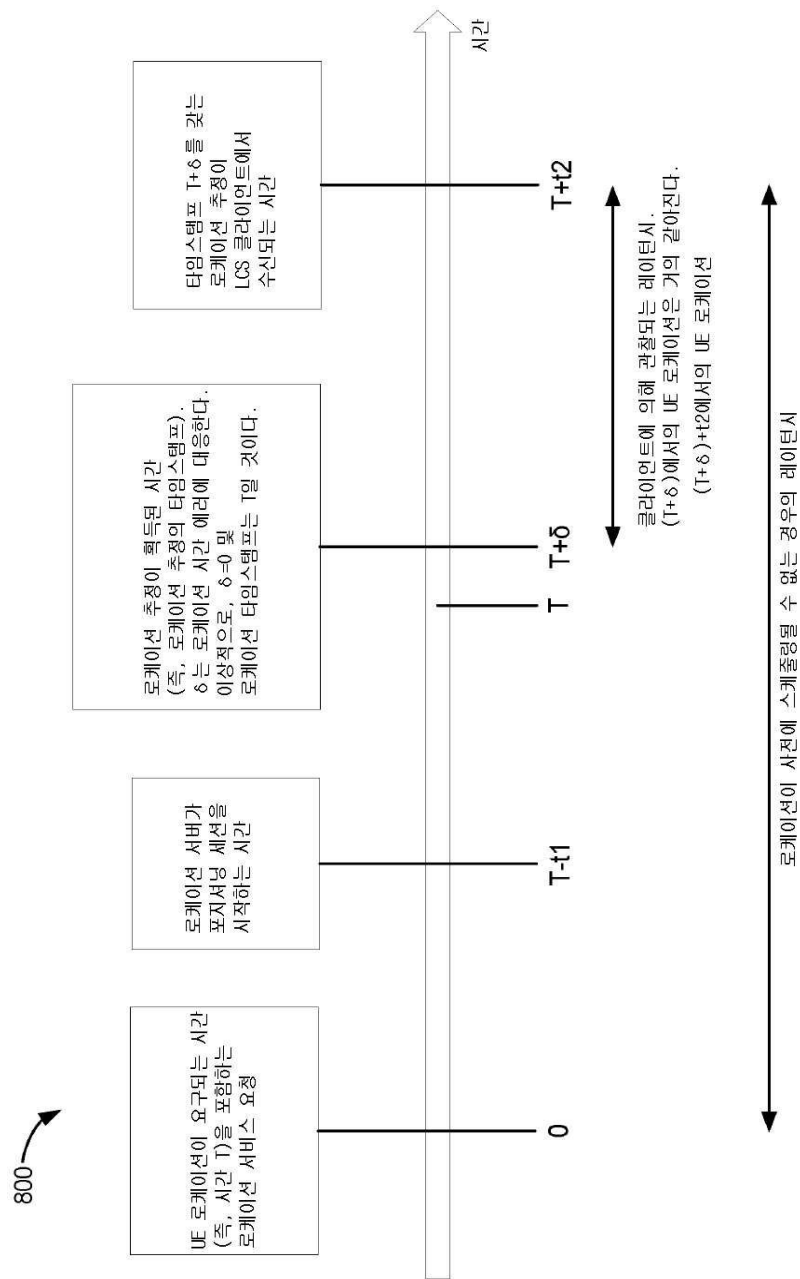
도면7a



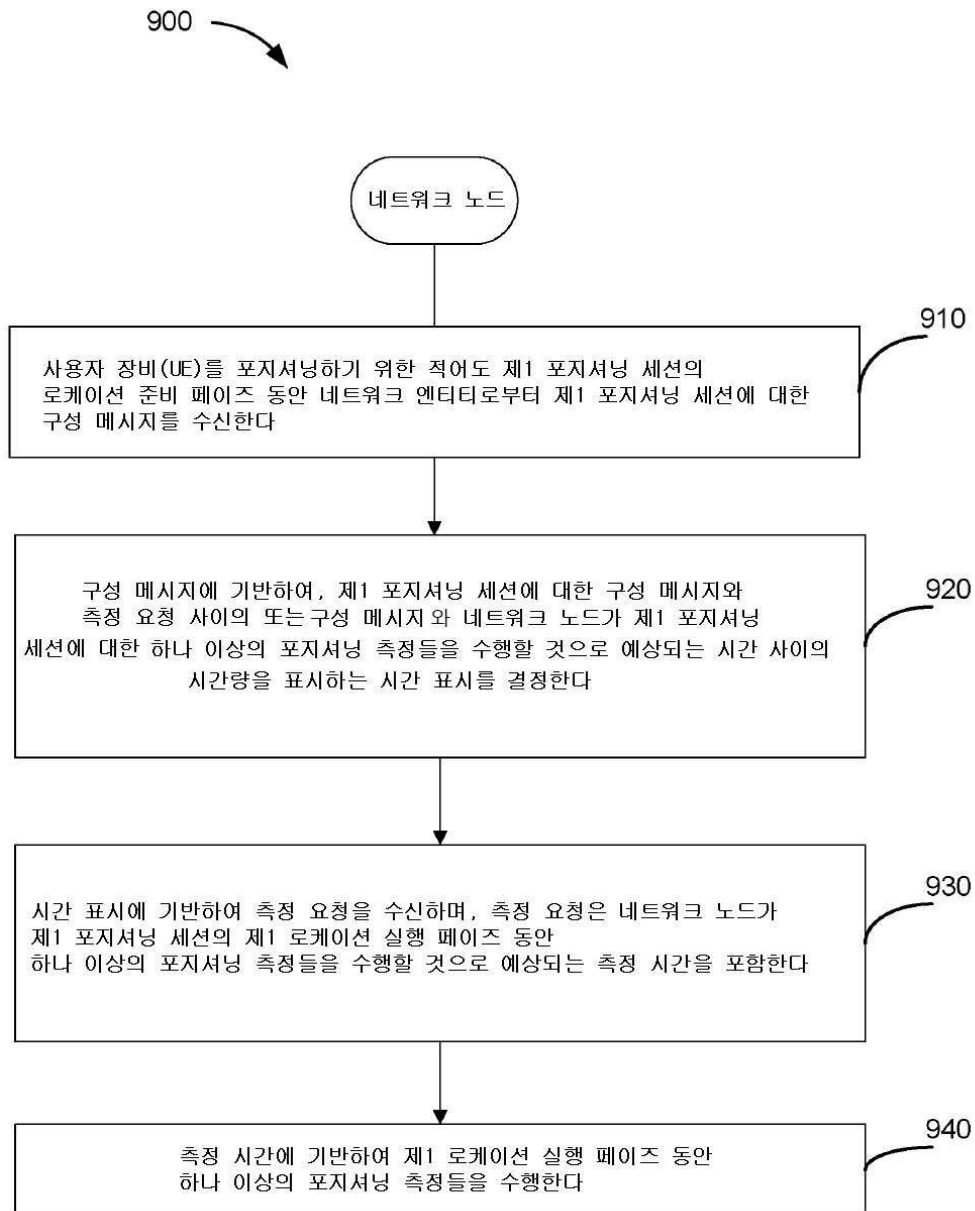
도면 7b



도면8



도면9



도면10

