



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0149522
(43) 공개일자 2022년11월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 64/00 (2009.01) H04W 24/08 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01) H04W 88/06 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 64/00 (2013.01)
H04W 24/08 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-7029691
- (22) 출원일자(국제) 2020년12월21일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2022년08월26일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2020/066350
- (87) 국제공개번호 WO 2021/178023
국제공개일자 2021년09월10일
- (30) 우선권주장
20200100118 2020년03월03일 그리스(GR)
20200100221 2020년05월04일 그리스(GR)

- (71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
마블라코스, 알렉산드로스
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드
두안, 웨이민
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드
묵카빌리, 크리스나 키란
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드
- (74) 대리인
특허법인 남앤남

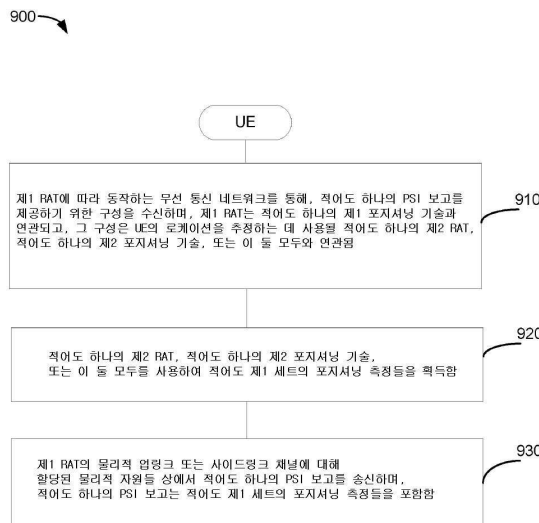
전체 청구항 수 : 총 70 항

(54) 발명의 명칭 하위 계층 RAT(RADIO ACCESS TECHNOLOGY) 독립적 측정 보고

(57) 요약

무선 통신을 위한 기법들이 개시된다. 일 양상에서, UE(user equipment)는, 제1 RAT(radio access technology)에 따라 동작하는 무선 통신 네트워크를 통해, 적어도 하나의 PSI(positioning state information) 보고를 제공하기 위한 구성을 수신하고 - 제1 RAT는 적어도 하나의 제1 포지셔닝 기술과 연관되고, 그 구성은 UE의 로케이션을 추정하는 데 사용될 적어도 하나의 제2 RAT, 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 이 둘 모두와 연관됨 -, 적어도 하나의 제2 RAT, 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 이 둘 모두를 사용하여 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 획득하고, 그리고 제1 RAT의 물리적 업링크 또는 사이드링크 채널에 대해 할당된 물리적 자원들 상에서 적어도 하나의 PSI 보고를 송신하며, 적어도 하나의 PSI 보고는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함한다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

H04W 72/042 (2022.01)

H04W 88/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법으로서,

제1 RAT(radio access technology)에 따라 동작하는 무선 통신 네트워크를 통해, 적어도 하나의 PSI(positioning state information) 보고를 제공하기 위한 구성을 수신하는 단계 - 상기 제1 RAT는 적어도 하나의 제1 포지셔닝 기술과 연관되고, 상기 구성은 상기 UE의 로케이션을 추정하는 데 사용될 적어도 하나의 제2 RAT 및/또는 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 상기 적어도 하나의 제2 RAT와 상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술 모두와 연관됨 -;

상기 적어도 하나의 제2 RAT, 상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 상기 적어도 하나의 제2 RAT와 상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술 모두를 사용하여 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 획득하는 단계; 및

상기 제1 RAT의 물리적 업링크 또는 사이드링크(sidelink) 채널에 대해 할당된 물리적 자원을 상에서 상기 적어도 하나의 PSI 보고를 송신하는 단계를 포함하며,

상기 적어도 하나의 PSI 보고는 적어도 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 RAT는 NR(New Radio) RAT를 포함하고, 그리고

상기 적어도 하나의 제2 RAT, 상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 상기 적어도 하나의 제2 RAT와 상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술 모두는 비-NR RAT, 비-NR 포지셔닝 기술, 또는 상기 비-NR RAT와 상기 비-NR 포지셔닝 기술 모두를 포함하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 비-NR 포지셔닝 기술은 블루투스 포지셔닝 기술, 기압 센서 포지셔닝 기술, 모션 센서 포지셔닝 기술, A-GNSS(assisted global navigation satellite system) 포지셔닝 기술, WLAN(wireless local area network) 포지셔닝 기술, TBS(terrestrial beacon system) 포지셔닝 기술, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 비-NR RAT는 LTE(Long-Term Evolution)를 포함하고, 그리고

상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술은 LTE 물리 계층 기준 신호들에 기반한 OTDOA(observed time difference of arrival) 포지셔닝 기술, LTE 물리 계층 기준 신호들에 기반한 E-CID(enhanced cell identifier) 포지셔닝 기술, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제1 포지셔닝 기술은 NR 물리 계층 기준 신호들에 기반한 DL-TDOA(downlink time difference of arrival) 포지셔닝 기술, NR 물리 계층 기준 신호들에 기반한 E-CID 포지셔닝 기술, DL-AoD(downlink angle of departure) 포지셔닝 기술, UL-AoA(uplink angle-of-arrival) 포지셔닝 기술, 다중 RTT(round-trip-time) 포지셔닝 기술, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술은 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들을 포함하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 각각에 대한 PSI 보고를 제공하는 상기 UE의 능력을 표시하는 성능 정보를 송신하는 단계를 더 포함하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 PSI 보고는 상기 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 각각에 대한 하나의 PSI 보고인 적어도 2개의 PSI 보고들을 포함하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 PSI 보고들 각각은 복수의 파트(part)들을 포함하고, 그리고

상기 적어도 2개의 PSI 보고들 중 적어도 하나의 제2 PSI 보고의 복수의 파트들 중 적어도 하나의 파트는 상기 제1 RAT의 물리적 업링크 또는 사이드링크 채널에 대해 할당된 자원들 상에서 송신될 수 없는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상위 계층 시그널링을 통해 상기 적어도 하나의 제2 PSI 보고의 복수의 파트들 중 적어도 하나의 파트를 송신하는 단계; 또는

상기 상위 계층 시그널링을 통해 상기 적어도 하나의 제2 PSI 보고를 송신하는 단계를 더 포함하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 상위 계층 시그널링은 LPP(Long-Term Evolution (LTE) positioning protocol) 시그널링을 포함하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 12

제6 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 PSI 보고는 상기 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 중 2개 이상에 대한 단일 PSI 보고를 포함하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 단일 PSI 보고의 제1 파트는 상기 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 중 2개 이상을 식별하고, 그리고

상기 단일 PSI 보고의 제2 파트는 상기 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 중 2개 이상을 사용하여 획득된 측정들을 포함하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 UE는 상기 단일 PSI 보고의 제2 파트에서 상기 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 중 2개 이상을 사용하여 획득된 측정들의 순서를 결정하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 15

제13 항에 있어서,

상기 제2 파트는 상기 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 중 2개 이상의 포지셔닝 기술들 각각에 대한 하나의 서브 파트(sub-part)인 적어도 2개의 서브 파트들로 분할되는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 서브 파트들은 상이한 물리적 업링크 또는 사이드링크 채널들 상에서 송신되는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 17

제6 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 포지셔닝 기술들 각각은 우선순위와 연관되고, 그리고

상기 적어도 2개의 포지셔닝 기술들 중, 상기 적어도 2개의 포지셔닝 기술들의 다른 포지셔닝 기술들보다 더 높은 우선순위를 갖는 포지셔닝 기술을 사용하여 획득된 측정들을 전달하는 PSI 보고는 상기 다른 포지셔닝 기술들을 사용하여 획득된 측정들을 전달하는 PSI 보고 전에 또는 상기 PSI 보고 대신에 보고되는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 우선순위는 로케이션 서버에 의해 설정되는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 19

제17 항에 있어서,

상기 우선순위는 상기 UE가 상기 적어도 2개의 포지셔닝 기술들에 대한 포지셔닝 세션들을 개시한 시점에 기초하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 20

제1 항에 있어서,

상기 구성은 특정 PSI 보고 구성에 매핑된 DCI(downlink control information) 코드포인트인,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 21

제20 항에 있어서,

상기 PSI 보고 구성은 상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술에 대해 상기 적어도 하나의 PSI 보고를 포함하는 다수의 PSI 보고들을 트리거하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 22

제21 항에 있어서,

상기 PSI 보고 구성은 상기 UE가 하나 이상의 측정들을 획득할 수 있게 하기 위한 보조 데이터와 연관되고, 상기 보조 데이터는 상기 다수의 PSI 보고들 중 제1 PSI 보고와만 연관되는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 23

제20 항에 있어서,

상기 PSI 보고 구성은 단일 PSI 보고를 트리거하고,

상기 단일 PSI 보고는 상기 적어도 하나의 PSI 보고이며, 그리고

상기 단일 PSI 보고는 상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술을 포함하는 다수의 상이한 포지셔닝 기술들과 연관되는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 24

제20 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 PSI 보고는 비주기적 PSI 보고이고, 그리고

상기 DCI는 상기 적어도 하나의 PSI 보고가 비-NR 포지셔닝 기술에 대한 것임을 표시하는 단일 비트를 포함하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 25

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술은 UE 기반 포지셔닝 기술을 포함하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 26

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 PSI 보고는 상기 적어도 하나의 포지셔닝 기술들 각각에 대한 개별 포지셔닝 픽스(positioning fix), 속도 및/또는 배향을 포함하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 27

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 PSI 보고는 상기 적어도 하나의 포지셔닝 기술들의 조합에 기반한 조합된 포지셔닝 픽스, 속도 및/또는 배향을 포함하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 28

제27 항에 있어서,

상기 UE는 상기 적어도 하나의 포지셔닝 기술들 중 어느 것이 상기 조합된 포지셔닝 픽스, 속도 및/또는 배향을 계산하는 데 사용되었는지를 표시하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 29

제1 항에 있어서,

상기 구성은 LPP(LTE positioning protocol) 시그널링을 통해 수신되는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 30

제1 항에 있어서,

상기 물리적 업링크 채널은 PUCCH(physical uplink control channel) 또는 PUSCH(physical uplink shared channel)를 포함하고, 그리고

상기 사이드링크 채널은 PSSCH(physical sidelink shared channel) 또는 PSFCH(physical sidelink feedback channel)를 포함하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 31

제1 항에 있어서,

상기 UE는 상기 물리적 업링크 채널을 통해 상기 적어도 하나의 PSI 보고를 포지셔닝 엔티티에 송신하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 32

제31 항에 있어서,

상기 포지셔닝 엔티티는 상기 UE의 서빙 기지국인,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 33

제31 항에 있어서,

상기 포지셔닝 엔티티는 기지국에 통합된 로케이션 서버인,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 34

제1 항에 있어서,

상기 UE는 상기 사이드링크 채널을 통해 제2 UE에 상기 적어도 하나의 PSI 보고를 송신하는,

UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 35

UE(user equipment)로서,

메모리;

적어도 하나의 트랜시버; 및

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

상기 적어도 하나의 프로세서는:

제1 RAT(radio access technology)에 따라 동작하는 무선 통신 네트워크를 통해 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 적어도 하나의 PSI(positioning state information) 보고를 제공하기 위한 구성을 수신하고 - 상기 제1 RAT는 적어도 하나의 제1 포지셔닝 기술과 연관되고, 상기 구성은 상기 UE의 로케이션을 추정하는 데 사용될 적어도 하나의 제2 RAT, 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 상기 적어도 하나의 제2 RAT와 상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술 모두와 연관됨 -;

상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 상기 적어도 하나의 제2 RAT, 상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 상기 적어도 하나의 제2 RAT와 상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술 모두를 사용하여 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 획득하고; 그리고

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 제1 RAT의 물리적 업링크 또는 사이드링크 채널에 대해 할당된 물리적 자원들 상에서 상기 적어도 하나의 PSI 보고를 송신하게 하도록 구성되며,

상기 적어도 하나의 PSI 보고는 적어도 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하는,

UE.

청구항 36

제35 항에 있어서,

상기 제1 RAT는 NR(New Radio) RAT를 포함하고, 그리고

상기 적어도 하나의 제2 RAT, 상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 상기 적어도 하나의 제2 RAT와 상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술 모두는 비-NR RAT, 비-NR 포지셔닝 기술, 또는 상기 비-NR RAT와 상기 비-NR 포지셔닝 기술 모두를 포함하는,

UE.

청구항 37

제36 항에 있어서,

상기 비-NR 포지셔닝 기술은 블루투스 포지셔닝 기술, 기압 센서 포지셔닝 기술, 모션 센서 포지셔닝 기술, A-GNSS(assisted global navigation satellite system) 포지셔닝 기술, WLAN(wireless local area network) 포지셔닝 기술, TBS(terrestrial beacon system) 포지셔닝 기술, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는,

UE.

청구항 38

제36 항에 있어서,

상기 비-NR RAT는 LTE(Long-Term Evolution)를 포함하고, 그리고

상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술은 LTE 물리 계층 기준 신호들에 기반한 OTDOA(observed time difference of arrival) 포지셔닝 기술, LTE 물리 계층 기준 신호들에 기반한 E-CID(enhanced cell identifier) 포지셔닝 기술, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는,

UE.

청구항 39

제36 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제1 포지셔닝 기술은 NR 물리 계층 기준 신호들에 기반한 DL-TDOA(downlink time difference of arrival) 포지셔닝 기술, NR 물리 계층 기준 신호들에 기반한 E-CID 포지셔닝 기술, DL-AoD(downlink angle of departure) 포지셔닝 기술, UL-AoA(uplink angle-of-arrival) 포지셔닝 기술, 다중 RTT(round-trip-time) 포지셔닝 기술, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는,

UE.

청구항 40

제35 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술은 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들을 포함하는,

UE.

청구항 41

제40 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금 상기 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 각각에 대한 PSI 보고를 제공하는 상기 UE의 능력을 표시하는 성능 정보를 송신하게 하도록 추가로 구성되는,

UE.

청구항 42

제40 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 PSI 보고는 상기 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 각각에 대한 하나의 PSI 보고인 적어도 2개의 PSI 보고들을 포함하는,

UE.

청구항 43

제42 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 PSI 보고들 각각은 복수의 파트들을 포함하고, 그리고

상기 적어도 2개의 PSI 보고들 중 적어도 하나의 제2 PSI 보고의 복수의 파트들 중 적어도 하나의 파트는 상기 제1 RAT의 물리적 업링크 또는 사이드링크 채널에 대해 할당된 자원들 상에서 송신될 수 없는,

UE.

청구항 44

제43 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금 상위 계층 시그널링을 통해 상기 적어도 하나의 제2 PSI 보고의 복수의

파트들 중 적어도 하나의 파트를 송신하게 하거나; 또는

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금 상기 상위 계층 시그널링을 통해 상기 적어도 하나의 제2 PSI 보고를 송신하게 하도록 추가로 구성되는,

UE.

청구항 45

제44 항에 있어서,

상기 상위 계층 시그널링은 LPP(Long-Term Evolution (LTE) positioning protocol) 시그널링을 포함하는,

UE.

청구항 46

제40 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 PSI 보고는 상기 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 중 2개 이상에 대한 단일 PSI 보고를 포함하는,

UE.

청구항 47

제46 항에 있어서,

상기 단일 PSI 보고의 제1 파트는 상기 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 중 2개 이상을 식별하고, 그리고

상기 단일 PSI 보고의 제2 파트는 상기 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 중 2개 이상을 사용하여 획득된 측정들을 포함하는,

UE.

청구항 48

제47 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 단일 PSI 보고의 제2 파트에서 상기 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 중 2개 이상을 사용하여 획득된 측정들의 순서를 결정하는,

UE.

청구항 49

제47 항에 있어서,

상기 제2 파트는 상기 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 중 2개 이상의 포지셔닝 기술들 각각에 대한 하나의 서브 파트인 적어도 2개의 서브 파트들로 분할되는,

UE.

청구항 50

제49 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 서브 파트들은 상이한 물리적 업링크 또는 사이드링크 채널들 상에서 송신되는,

UE.

청구항 51

제40 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 포지셔닝 기술들 각각은 우선순위와 연관되고, 그리고

상기 적어도 2개의 포지셔닝 기술들 중, 상기 적어도 2개의 포지셔닝 기술들의 다른 포지셔닝 기술들보다 더 높은 우선순위를 갖는 포지셔닝 기술을 사용하여 획득된 측정들을 전달하는 PSI 보고는 상기 다른 포지셔닝 기술들을 사용하여 획득된 측정들을 전달하는 PSI 보고 전에 또는 상기 PSI 보고 대신에 보고되는,

UE.

청구항 52

제51 항에 있어서,

상기 우선순위는 로케이션 서버에 의해 설정되는,

UE.

청구항 53

제51 항에 있어서,

상기 우선순위는 상기 UE가 상기 적어도 2개의 포지셔닝 기술들에 대한 포지셔닝 세션들을 개시한 시점에 기초하는,

UE.

청구항 54

제35 항에 있어서,

상기 구성은 특정 PSI 보고 구성에 매핑된 DCI(downlink control information) 코드포인트인,

UE.

청구항 55

제54 항에 있어서,

상기 PSI 보고 구성은 상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술에 대해 상기 적어도 하나의 PSI 보고를 포함하는 다수의 PSI 보고들을 트리거하는,

UE.

청구항 56

제55 항에 있어서,

상기 PSI 보고 구성은 상기 UE가 하나 이상의 측정들을 획득할 수 있게 하기 위한 보조 데이터와 연관되고, 상기 보조 데이터는 상기 다수의 PSI 보고들 중 제1 PSI 보고와만 연관되는,

UE.

청구항 57

제54 항에 있어서,

상기 PSI 보고 구성은 단일 PSI 보고를 트리거하고,

상기 단일 PSI 보고는 상기 적어도 하나의 PSI 보고이며, 그리고

상기 단일 PSI 보고는 상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술을 포함하는 다수의 상이한 포지셔닝 기술들과 연관되는,

UE.

청구항 58

제54 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 PSI 보고는 비주기적 PSI 보고이고, 그리고

상기 DCI는 상기 적어도 하나의 PSI 보고가 비-NR 포지셔닝 기술에 대한 것임을 표시하는 단일 비트를 포함하는,

UE.

청구항 59

제35 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술은 UE 기반 포지셔닝 기술을 포함하는,

UE.

청구항 60

제35 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 PSI 보고는 상기 적어도 하나의 포지셔닝 기술들 각각에 대한 개별 포지셔닝 픽스, 속도 및/또는 배향을 포함하는,

UE.

청구항 61

제35 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 PSI 보고는 상기 적어도 하나의 포지셔닝 기술들의 조합에 기반한 조합된 포지셔닝 픽스, 속도 및/또는 배향을 포함하는,

UE.

청구항 62

제61 항에 있어서,

상기 UE는 상기 적어도 하나의 포지셔닝 기술들 중 어느 것이 상기 조합된 포지셔닝 픽스, 속도 및/또는 배향을 계산하는 데 사용되었는지를 표시하는,

UE.

청구항 63

제35 항에 있어서,

상기 구성은 LPP(LTE positioning protocol) 시그널링을 통해 수신되는,

UE.

청구항 64

제35 항에 있어서,

상기 물리적 업링크 채널은 PUCCH(physical uplink control channel) 또는 PUSCH(physical uplink shared channel)를 포함하고, 그리고

상기 사이드링크 채널은 PSSCH(physical sidelink shared channel) 또는 PSFCH(physical sidelink feedback channel)를 포함하는,

UE.

청구항 65

제35 항에 있어서,

상기 UE는 상기 물리적 업링크 채널을 통해 상기 적어도 하나의 PSI 보고를 포지셔닝 엔티티에 송신하는,
UE.

청구항 66

제65 항에 있어서,
상기 포지셔닝 엔티티는 상기 UE의 서빙 기지국인,
UE.

청구항 67

제65 항에 있어서,
상기 포지셔닝 엔티티는 기지국에 통합된 로케이션 서버인,
UE.

청구항 68

제35 항에 있어서,
상기 UE는 상기 사이드링크 채널을 통해 제2 UE에 상기 적어도 하나의 PSI 보고를 송신하는,
UE.

청구항 69

UE(user equipment)로서,
제1 RAT(radio access technology)에 따라 동작하는 무선 통신 네트워크를 통해, 적어도 하나의 PSI(positioning state information) 보고를 제공하기 위한 구성을 수신하기 위한 수단 - 상기 제1 RAT는 적어도 하나의 제1 포지셔닝 기술과 연관되고, 상기 구성은 상기 UE의 로케이션을 추정하는 데 사용될 적어도 하나의 제2 RAT, 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 상기 적어도 하나의 제2 RAT와 상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술 모두와 연관됨 -;
상기 적어도 하나의 제2 RAT, 상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 상기 적어도 하나의 제2 RAT와 상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술 모두를 사용하여 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 획득하기 위한 수단;
및
상기 제1 RAT의 물리적 업링크 또는 사이드링크 채널에 대해 할당된 물리적 자원들 상에서 상기 적어도 하나의 PSI 보고를 송신하기 위한 수단을 포함하며,
상기 적어도 하나의 PSI 보고는 적어도 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하는,
UE.

청구항 70

컴퓨터 실행 가능 명령들을 저장하는 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체로서,
상기 컴퓨터 실행 가능 명령들은:
제1 RAT(radio access technology)에 따라 동작하는 무선 통신 네트워크를 통해, 적어도 하나의 PSI(positioning state information) 보고를 제공하기 위한 구성을 수신하도록 UE(user equipment)에 명령하는 적어도 하나의 명령 - 상기 제1 RAT는 적어도 하나의 제1 포지셔닝 기술과 연관되고, 상기 구성은 상기 UE의 로케이션을 추정하는 데 사용될 적어도 하나의 제2 RAT, 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 상기 적어도 하나의 제2 RAT와 상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술 모두와 연관됨 -;
상기 적어도 하나의 제2 RAT, 상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 상기 적어도 하나의 제2 RAT와 상기 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술 모두를 사용하여 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 획득하도록 상기 UE에

명령하는 적어도 하나의 명령; 및

상기 제1 RAT의 물리적 업링크 또는 사이드링크 채널에 대해 할당된 물리적 자원들 상에서 상기 적어도 하나의 PSI 보고를 송신하도록 상기 UE에 명령하는 적어도 하나의 명령을 포함하며,

상기 적어도 하나의 PSI 보고는 적어도 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하는,

컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 특허출원은 35 U.S.C. § 119 하에서 "LOW LAYER RADIO ACCESS TECHNOLOGY (RAT)-INDEPENDENT MEASUREMENT REPORTING"이라는 명칭으로 2020년 3월 3일자 출원된 그리스 특허출원 제20200100118호, 및 "LOW LAYER RADIO ACCESS TECHNOLOGY (RAT)-INDEPENDENT MEASUREMENT REPORTING"이라는 명칭으로 2020년 5월 4일자 출원된 그리스 특허출원 제20200100221호에 대한 우선권을 주장하며, 이 출원들 출원의 양수인에게 양도되었고 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함된다.

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

배경 기술

[0003] 1세대 아날로그 무선 전화 서비스(1G), (잠정 2.5G 및 2.75G 네트워크들을 포함하는) 2세대(2G) 디지털 무선 전화 서비스, 3세대(3G) 고속 데이터, 인터넷 가능 무선 서비스 및 4세대(4G) 서비스(예컨대, LTE(Long Term Evolution) 또는 WiMax)를 포함하는 무선 통신 시스템들이 다양한 세대들에 걸쳐 개발되었다. 현재 셀룰러 및 PCS(personal communications service) 시스템들을 포함하여, 사용 중인 많은 다양한 타입들의 무선 통신 시스템들이 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 access) 등을 기반으로 하는 디지털 셀룰러 시스템들을 포함한다.

[0004] NR(New Radio)로 지칭되는 5세대(5G) 무선 표준은 다른 개선들 중에서도, 더 높은 데이터 전송 속도들, 훨씬 더 많은 수의 접속들, 및 더 나은 커버리지를 요구한다. 차세대 모바일 네트워크 연합(Next Generation Mobile Networks Alliance)에 따른 5G 표준은 사무실 층에 있는 수십 명의 작업자들에게 초당 1기가비트로, 수만 명의 사용자들 각각에게 초당 수십 메가비트의 데이터 레이트들을 제공하도록 설계된다. 대규모 센서 전개들을 지원하기 위해 수십만 개의 동시 접속들이 지원되어야 한다. 결과적으로, 5G 모바일 통신들의 스펙트럼 효율이 현재 4G 표준에 비해 크게 향상되어야 한다. 더욱이, 현재 표준들에 비해 신호 효율들이 향상되고 대기 시간이 상당히 감소되어야 한다.

발명의 내용

[0005] 다음은 본 명세서에 개시되는 하나 이상의 양상들에 관한 간단한 요약물 제시한다. 따라서 다음의 요약은 고려되는 모든 양상들에 관한 광범위한 개요로 간주되지 않아야 하고, 다음의 요약은 고려되는 모든 양상들에 관한 핵심 또는 중요 엘리먼트들을 식별하기 위한 것으로 또는 임의의 특정한 양상과 연관된 범위를 기술하기 위한 것으로 간주되지 않아야 한다. 따라서 다음의 요약은 아래에 제시되는 상세한 설명에 선행하도록, 본 명세서에 개시되는 메커니즘들에 관한 하나 이상의 양상들에 관한 특정 개념들을 단순화된 형태로 제시하는 유일한 목적을 갖는다.

[0006] 일 양상에서, UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법은, 제1 RAT(radio access technology)에 따라 동작하는 무선 통신 네트워크를 통해, 적어도 하나의 PSI(positioning state information) 보고를 제공하기 위한 구성을 수신하는 단계 - 제1 RAT는 적어도 하나의 제1 포지셔닝 기술과 연관되고, 그 구성은 UE의 로케이션을 추정하는 데 사용될 적어도 하나의 제2 RAT, 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 이들 모두와 연관됨 -, 적어도 하나의 제2 RAT, 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 이들 모두를 사용하여 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 획득하는 단계, 및 제1 RAT의 물리적 업링크 또는 사이드링크(sidelink) 채널에 대해 할당된 물리적 자원들 상에서 적어도 하나의 PSI 보고를 송신하는 단계를 포함하며, 적어도 하나의 PSI 보고는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함한다.

[0007] 일 양상에서, UE는 메모리, 적어도 하나의 트랜시버, 및 메모리와 적어도 하나의 트랜시버에 통신 가능하게 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 적어도 하나의 프로세서는: 제1 RAT에 따라 동작하는 무선 통신 네트워크를 통해 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 적어도 하나의 PSI 보고를 제공하기 위한 구성을 수신하고 - 제1 RAT는 적어도 하나의 제1 포지셔닝 기술과 연관되고, 그 구성은 UE의 로케이션을 추정하는 데 사용될 적어도 하나의 제2 RAT, 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 이 둘 모두와 연관됨 -, 적어도 하나의 트랜시버를 통해 적어도 하나의 제2 RAT, 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 이 둘 모두를 사용하여 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 획득하고, 그리고 적어도 하나의 트랜시버로 하여금 제1 RAT의 물리적 업링크 또는 사이드링크 채널에 대해 할당된 물리적 자원들 상에서 적어도 하나의 PSI 보고를 송신하게 하도록 구성되고, 적어도 하나의 PSI 보고는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함한다.

[0008] 일 양상에서, UE는 제1 RAT에 따라 동작하는 무선 통신 네트워크를 통해, 적어도 하나의 PSI 보고를 제공하기 위한 구성을 수신하기 위한 수단 - 제1 RAT는 적어도 하나의 제1 포지셔닝 기술과 연관되고, 그 구성은 UE의 로케이션을 추정하는 데 사용될 적어도 하나의 제2 RAT, 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 이 둘 모두와 연관됨 -, 적어도 하나의 제2 RAT, 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 이 둘 모두를 사용하여 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 획득하기 위한 수단, 및 제1 RAT의 물리적 업링크 또는 사이드링크 채널에 대해 할당된 물리적 자원들 상에서 적어도 하나의 PSI 보고를 송신하기 위한 수단을 포함하며, 적어도 하나의 PSI 보고는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함한다.

[0009] 일 양상에서, 컴퓨터 실행 가능 명령들을 저장하는 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체는, 제1 RAT에 따라 동작하는 무선 통신 네트워크를 통해, 적어도 하나의 PSI 보고를 제공하기 위한 구성을 수신하도록 UE에 명령하는 적어도 하나의 명령 - 제1 RAT는 적어도 하나의 제1 포지셔닝 기술과 연관되고, 그 구성은 UE의 로케이션을 추정하는 데 사용될 적어도 하나의 제2 RAT, 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 이 둘 모두와 연관됨 -, 적어도 하나의 제2 RAT, 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 이 둘 모두를 사용하여 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 획득하도록 UE에 명령하는 적어도 하나의 명령, 및 제1 RAT의 물리적 업링크 또는 사이드링크 채널에 대해 할당된 물리적 자원들 상에서 적어도 하나의 PSI 보고를 송신하도록 UE에 명령하는 적어도 하나의 명령을 포함하는 컴퓨터 실행 가능 명령들을 포함하며, 적어도 하나의 PSI 보고는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함한다.

[0010] 본 명세서에서 개시되는 양상들과 연관된 다른 목적들 및 이점들은 첨부 도면들 및 상세한 설명을 기초로, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 명백할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0011] 첨부 도면들은 본 개시내용의 다양한 양상들의 설명을 돕기 위해 제시되며, 양상들의 제한이 아니라 양상들의 예시를 위해서만 제공된다.

[0012] 도 1은 본 개시내용의 양상들에 따른 예시적인 무선 통신 시스템을 예시한다.

[0013] 도 2a 및 도 2b는 본 개시내용의 양상들에 따른 예시적인 무선 네트워크 구조들을 예시한다.

[0014] 도 3a 내지 도 3c는 UE(user equipment), 기지국 및 네트워크 엔티티에서 각각 이용되며, 본 명세서에 교시된 바와 같이 통신들을 지원하도록 구성될 수 있는 컴포넌트들의 여러 샘플 양상들의 단순화된 블록도들이다.

[0015] 도 4a 및 도 4b는 본 개시내용의 양상들에 따른 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 스택들을 예시한다.

[0016] 도 5a 내지 도 5d는 본 개시내용의 양상들에 따른, 프레임 구조들 내의 예시적인 프레임 구조들 및 채널들을 예시하는 도면들이다.

[0017] 도 6은 포지셔닝을 위한 예시적인 LPP(Long-Term Evolution (LTE) positioning protocol) 기준 소스들을 예시한다.

[0018] 도 7 및 도 8은 본 개시내용의 양상들에 따른, PSI 보고를 위한 예시적인 DCI(downlink control information) 트리거들을 예시하는 도면들이다.

[0019] 도 9는 본 개시내용의 양상들에 따른 예시적인 무선 통신 방법을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] [0020] 예시 목적으로 제공되는 다양한 예들에 관한 다음 설명 및 관련 도면들에서 본 개시내용의 양상들이 제공된다. 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않으면서 대체 양상들이 안출될 수 있다. 추가로, 본 개시내용의 잘 알려진 엘리먼트들은 상세히 설명되지 않을 것이며 또는 본 개시내용의 관련 있는 세부사항들을 모호하게 하지 않도록 생략될 것이다.
- [0013] [0021] 본 명세서에서 "예시적인" 및/또는 "예"라는 단어들은 "일례, 실례 또는 예시로서의 역할"을 의미하는데 사용된다. 본 명세서에서 "예시적인" 및/또는 "예"로서 설명되는 어떠한 양상도 반드시 다른 양상들에 비해 선호되거나 유리한 것으로 해석되는 것은 아니다. 마찬가지로, "본 개시내용의 양상들"이라는 용어는 본 개시내용의 모든 양상들이 논의된 특징, 이점 또는 동작 모드를 포함할 것을 요구하지 않는다.
- [0014] [0022] 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 아래에서 설명되는 정보 및 신호들이 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 표현될 수 있다고 인식할 것이다. 예를 들어, 아래 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심벌들 및 칩들은 부분적으로는 특정 애플리케이션, 부분적으로는 원하는 설계, 부분적으로는 대응하는 기술 등에 따라, 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 조합들로 표현될 수 있다.
- [0015] [0023] 또한, 많은 양상들은 예를 들어, 컴퓨팅 디바이스의 엘리먼트들에 의해 수행될 동작들의 시퀀스들에 관해 설명된다. 본 명세서에서 설명되는 다양한 동작들은 특정 회로들(예컨대, ASIC(application specific integrated circuit)들)에 의해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 프로그램 명령들에 의해, 또는 이들의 조합에 의해 수행될 수 있다고 인식될 것이다. 추가로, 본 명세서에서 설명되는 동작들의 시퀀스(들)는 실행시 디바이스의 연관된 프로세서로 하여금 본 명세서에서 설명되는 기능을 수행하게 하거나 수행하도록 지시할 대응하는 세트의 컴퓨터 명령들을 내부에 저장한 임의의 형태의 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체 내에서 완전히 구현되는 것으로 간주될 수 있다. 따라서 본 개시내용의 다양한 양상들은 다수의 서로 다른 형태들로 구현될 수 있는데, 이러한 형태들 모두가 청구 대상의 범위 내에 있는 것으로 고려되었다. 추가로, 본 명세서에서 설명되는 양상들 각각에 대해, 임의의 이러한 양상들의 대응하는 형태는 본 명세서에서 예를 들어, 설명되는 동작을 수행"하도록 구성된 로직"으로서 설명될 수 있다.
- [0016] [0024] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "사용자 장비"(UE) 및 "기지국"이라는 용어들은, 달리 언급되지 않는 한, 임의의 특정 RAT(radio access technology)로 특정되거나 달리 제한되는 것으로 의도되지 않는다. 일반적으로, UE는 사용자에 의해 무선 통신 네트워크를 통해 통신하는 데 사용되는 임의의 무선 통신 디바이스(예컨대, 휴대 전화, 라우터, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 상업적으로 입수할 수 있는 추적 디바이스, 웨어러블(예컨대, 스마트 워치, 안경, AR(augmented reality)/VR(virtual reality) 헤드셋 등), 차량(예컨대, 자동차, 모터사이클, 자전거 등), IoT(Internet of Things) 디바이스 등)일 수 있다. UE는 이동식일 수 있거나 (예컨대, 특정 시점들에는) 고정식일 수 있고, RAN(radio access network)와 통신할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "UE"라는 용어는 "액세스 단말" 또는 "AT", "클라이언트 디바이스", "무선 디바이스", "가입자 디바이스", "가입자 단말", "가입자국", "사용자 단말" 또는 "UT," "모바일 디바이스," "모바일 단말", "이동국", 또는 이들의 변형들로 상호 교환 가능하게 지칭될 수 있다. 일반적으로, UE들은 RAN을 통해 코어 네트워크와 통신할 수 있으며, 코어 네트워크를 통해 UE들은 인터넷과 같은 외부 네트워크들과 그리고 다른 UE들과 접속될 수 있다. 물론, 이를테면 유선 액세스 네트워크들, (예컨대, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 규격 등에 기반한) WLAN(wireless local area network)들 등을 통해 코어 네트워크 및/또는 인터넷에 접속하는 다른 메커니즘들이 또한 UE들에 가능하다.
- [0017] [0025] 기지국은 기지국이 전개되는 네트워크에 따라 UE들과 통신하는 여러 RAT들 중 하나에 따라 동작할 수 있고, 대안으로 AP(access point), 네트워크 노드, NodeB, eNB(evolved NodeB), ng-eNB(next generation eNB), (gNB 또는 gNodeB로도 또한 지칭되는) NR(New Radio) 노드 B 등으로 지칭될 수 있다. 기지국은 지원되는 UE들에 대한 데이터, 음성 및/또는 시그널링 접속들을 지원하는 것을 포함하여 주로 UE들에 의한 무선 액세스를 지원하기 위해 사용될 수 있다. 일부 시스템들에서, 기지국은 순수하게 예지 노드 시그널링 기능들을 제공할 수 있는 한편, 다른 시스템들에서 기지국은 추가 제어 및/또는 네트워크 관리 기능들을 제공할 수 있다. UE들이 기지국에 신호들을 전송할 수 있게 하는 통신 링크는 UL(uplink) 채널(예컨대, 역방향 트래픽 채널, 역방향 제어 채널, 액세스 채널 등)이라 한다. 기지국이 UE들에 신호들을 전송할 수 있게 하는 통신 링크는 DL(downlink) 또는 순방향 링크 채널(예컨대, 페이징 채널, 제어 채널, 브로드캐스트 채널, 순방향 트래픽 채널 등)이라 한다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, TCH(traffic channel)라는 용어는 업링크/역방향 또는 다운링크/순방향 트래픽 채널을 의미할 수 있다.

- [0018] [0026] "기지국"이라는 용어는 단일 물리적 TRP(transmission-reception point) 또는 콜로케이트될 수 있거나 콜로케이트되지 않을 수 있는 다수의 물리적 TRP들을 의미할 수 있다. 예를 들어, "기지국"이라는 용어가 단일 물리적 TRP를 의미하는 경우, 물리적 TRP는 기지국의 셀(또는 여러 셀 섹터들)에 대응하는, 기지국의 안테나일 수 있다. "기지국"이라는 용어가 콜로케이트된 다수의 물리적 TRP들을 의미하는 경우, 물리적 TRP들은 기지국의 (예컨대, 기지국이 빔 형성을 이용하는 경우 또는 MIMO(multiple-input multiple-output) 시스템에서와 같이) 안테나들의 어레이일 수 있다. "기지국"이라는 용어가 콜로케이트되지 않은 다수의 물리적 TRP들을 의미하는 경우, 물리적 TRP들은 DAS(distributed antenna system)(전송 매체를 통해 공통 소스에 접속된 공간적으로 분리된 안테나들의 네트워크) 또는 RRH(remote radio head)(서빙 기지국에 접속된 원격 기지국)일 수 있다. 대안으로, 콜로케이트되지 않은 물리적 TRP들은 UE로부터 측정 보고를 수신하는 서빙 기지국 및 UE가 기준 RF 신호들을 측정하고 있는 인접 기지국일 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, TRP는 기지국이 무선 신호들을 송신 및 수신하는 포인트이기 때문에, 기지국으로부터의 송신 또는 기지국에서의 수신에 대한 참조들은 기지국의 특정 TRP를 의미하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0019] [0027] UE들의 포지셔닝을 지원하는 일부 구현들에서, 기지국은 UE들에 의한 무선 액세스를 지원하지 않을 수 있지만(예컨대, UE들에 대한 데이터, 음성 및/또는 시그널링 접속들을 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. 이러한 기지국은 (예컨대, UE들에 신호들을 송신할 때) 포지셔닝 비컨으로 그리고/또는 (예컨대, UE들로부터 신호들을 수신 및 측정할 때) 로케이션 측정 유닛으로 지칭될 수 있다.
- [0020] [0028] "RF 신호"는 송신기와 수신기 사이의 공간을 통해 정보를 전송하는 주어진 주파수의 전자기파를 포함한다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 송신기는 단일 "RF 신호" 또는 다수의 "RF 신호들"을 수신기에 송신할 수 있다. 그러나 수신기는 다중 경로 채널들을 통한 RF 신호들의 전파 특징들로 인해 각각의 송신된 RF 신호에 대응하는 다수의 "RF 신호들"을 수신할 수 있다. 송신기와 수신기 사이의 상이한 경로들 상에서 송신된 동일한 RF 신호는 "다중 경로" RF 신호로 지칭될 수 있다.
- [0021] [0029] 도 1은 예시적인 무선 통신 시스템(100)을 예시한다. (WWAN(wireless wide area network)으로도 또한 지칭될 수 있는) 무선 통신 시스템(100)은 다양한 기지국들(102) 및 다양한 UE들(104)을 포함할 수 있다. 기지국들(102)은 매크로 셀 기지국들(고전력 셀룰러 기지국들) 및/또는 소규모 셀 기지국들(저전력 셀룰러 기지국들)을 포함할 수 있다. 일 양상에서, 매크로 셀 기지국은, 무선 통신 시스템(100)이 LTE 네트워크에 대응하는 eNB들 및/또는 ng-eNB들, 또는 무선 통신 시스템(100)이 NR 네트워크에 대응하는 gNB들, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있으며, 소규모 셀 기지국들은 펌토 셀들, 피코 셀들, 마이크로 셀들 등을 포함할 수 있다.
- [0022] [0030] 기지국들(102)은 집합적으로 RAN을 형성할 수 있고, 백홀 링크들(122)을 통해 코어 네트워크(170)(예컨대, EPC(evolved packet core) 또는 5GC(5G core))와 그리고 코어 네트워크(170)를 통해 (코어 네트워크(170)의 일부일 수 있거나 코어 네트워크(170) 외부에 있을 수 있는) 하나 이상의 로케이션 서버들(172)에 인터페이스할 수 있다. 다른 기능들 외에도, 기지국들(102)은 사용자 데이터의 전송, 무선 채널 암호화 및 암호 해제, 무결성 보호, 헤더 압축, 이동성 제어 기능들(예컨대, 핸드오버, 이중 접속), 셀 간 간섭 조정, 접속 설정 및 해제, 로드 밸런싱, NAS(non-access stratum) 메시지들에 대한 배포, NAS 노드 선택, 동기화, RAN 공유, MBMS(multimedia broadcast multicast service), 가입자 및 장비 추적, RIM(RAN information management), 페이징, 포지셔닝, 및 경고 메시지들의 전달 중 하나 이상에 관련된 기능들을 수행할 수 있다. 기지국들(102)은 유선 또는 무선일 수 있는 백홀 링크들(134)을 통해 서로 직접 또는 간접적으로(예컨대, EPC/5GC를 통해) 통신할 수 있다.
- [0023] [0031] 기지국들(102)은 UE들(104)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(102) 각각은 각각의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일 양상에서, 각각의 지리적 커버리지 영역(110)에서 기지국(102)에 의해 하나 이상의 셀들이 지원될 수 있다. "셀"은 (예컨대, 반송파 주파수, 요소 반송파, 반송파, 대역 등으로 지칭되는 어떤 주파수 자원을 통한) 기지국과의 통신을 위해 사용되는 논리적 통신 엔티티이고, 동일한 또는 상이한 반송파 주파수를 통해 동작하는 셀들을 구별하기 위한 식별자(예컨대, PCI(physical cell identifier), VCI(virtual cell identifier), CGI(cell global identifier))와 연관될 수 있다. 일부 경우들에서, 서로 다른 타입들의 UE들에 대한 액세스를 제공할 수 있는 서로 다른 프로토콜 타입들(예컨대, MTC(machine-type communication), NB-IoT(narrowband IoT), eMBB(enhanced mobile broadband) 등)에 따라 서로 다른 셀들이 구성될 수 있다. 특정 기지국에 의해 셀이 지원되기 때문에, "셀"이라는 용어는 맥락에 따라 논리적 통신 엔티티 및 이를 지원하는 기지국 중 어느 하나 또는 둘 다를 의미할 수 있다. 일부 경우들에서, "셀"이라는 용어는 또한, 지리적 커버리지 영역들(110)의 어떤 부분 내에서의 통신을 위해 반송파 주파수가 감

출되고 사용될 수 있는 한, 기지국의 지리적 커버리지 영역(예컨대, 섹터)을 의미할 수 있다.

- [0024] [0032] 이웃하는 매크로 셀 기지국(102) 및 지리적 커버리지 영역들(110)은 (예컨대, 핸드오버 영역에서) 부분적으로 중첩할 수 있지만, 지리적 커버리지 영역들(110)의 일부는 실질적으로 더 큰 지리적 커버리지 영역(110)에 의해 중첩될 수 있다. 예를 들어, 소규모 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. 소규모 셀과 매크로 셀 기지국들 모두를 포함하는 네트워크는 이중 네트워크로 알려질 수 있다. 이중 네트워크는 또한, CSG(closed subscriber group)로 알려진 제한된 그룹에 서비스를 제공할 수 있는 HeNB(home eNB)들을 포함할 수 있다.
- [0025] [0033] 기지국들(102)과 UE들(104) 간의 통신 링크들(120)은 UE(104)로부터 기지국(102)으로의 (역방향 링크로도 또한 지칭되는) 업링크 송신들 및/또는 기지국(102)으로부터 UE(104)로의 (순방향 링크로도 또한 지칭되는) 다운링크 송신들을 포함할 수 있다. 통신 링크들(120)은 공간 다중화, 빔 형성 및/또는 송신 다이버시티를 포함하는 MIMO 안테나 기술을 사용할 수 있다. 통신 링크들(120)은 하나 이상의 반송파 주파수들을 통할 수 있다. 반송파들의 할당은 다운링크 및 업링크에 대해 비대칭일 수 있다(예컨대, 업링크에 대해서보다 다운링크에 대해 더 많은 또는 더 적은 반송파들이 할당될 수 있다).
- [0026] [0034] 무선 통신 시스템(100)은 비면허 주파수 스펙트럼(예컨대, 5GHz)에서 통신 링크들(154)을 통해 WLAN(wireless local area network) STA(station)들(152)과 통신하는 WLAN 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 통신 전에 CCA(clear channel assessment) 또는 LBT(listen before talk) 프로시저를 수행할 수 있다.
- [0027] [0035] 소규모 셀 기지국(102')은 면허 및/또는 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작할 때, 소규모 셀 기지국(102')은 LTE 또는 NR 기술을 이용하며 WLAN AP(150)에 의해 사용된 것과 동일한 5GHz 비면허 주파수 스펙트럼을 사용할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 LTE/5G를 이용하는 소규모 셀 기지국(102')은 액세스 네트워크에 대한 커버리지를 증대시키고 그리고/또는 액세스 네트워크의 용량을 증가시킬 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 NR은 NR-U로 지칭될 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 LTE는 LTE-U, LAA(licensed assisted access) 또는 MulteFire로 지칭될 수 있다.
- [0028] [0036] 무선 통신 시스템(100)은 UE(182)와 통신하는 mmW(millimeter wave) 주파수들 및/또는 근접 mmW 주파수들에서 동작할 수 있는 mmW 기지국(180)을 더 포함할 수 있다. EHF(extremely high frequency)는 전자기 스펙트럼에서 RF의 일부이다. EHF는 30GHz 내지 300GHz의 범위 및 1밀리미터 내지 10밀리미터의 파장을 갖는다. 이 대역의 무선파들은 밀리미터파로 지칭될 수 있다. 근접 mmW는 100밀리미터의 파장을 갖는 3GHz의 주파수까지 확장될 수 있다. SHF(super high frequency) 대역은 3GHz 내지 30GHz로 확장되며, 센티미터파로도 또한 지칭된다. mmW/근접 mmW 무선 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 빔 형성(송신 및/또는 수신)을 이용할 수 있다. 또한, 대안적인 구성들에서, 하나 이상의 기지국들(102)은 또한 mmW 또는 근접 mmW 및 빔 형성을 사용하여 송신할 수 있다고 인식될 것이다. 이에 따라, 앞서 말한 예시들은 단지 예들일 뿐이고 본 명세서에 개시되는 다양한 양상들을 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다고 인식될 것이다.
- [0029] [0037] 송신 빔 형성은 RF 신호를 특정 방향으로 포커싱하기 위한 기법이다. 종래에는, 네트워크 노드(예컨대, 기지국)가 RF 신호를 브로드캐스트할 때, 네트워크 노드는 모든 방향들로(전방향성으로) 신호를 브로드캐스트한다. 송신 빔 형성을 통해, 네트워크 노드는 주어진 타겟 디바이스(예컨대, UE)가 (송신 네트워크 노드에 대해) 어디에 로케이팅되는지를 결정하고, 그 특정 방향으로 더 강한 다운링크 RF 신호를 투사함으로써, 수신 디바이스(들)에 (데이터 레이트의 측면에서) 더 빠르고 더 강력한 RF 신호를 제공한다. 송신 시에 RF 신호의 방향성을 변경하기 위해, 네트워크 노드는 RF 신호를 브로드캐스트하고 있는 하나 이상의 송신기들 각각에서 RF 신호의 위상 및 상대 진폭을 제어할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 노드는 실제로 안테나들을 움직이지 않고 서로 다른 방향들을 가리키도록 "조종"될 수 있는 RF 파들의 빔을 생성하는 ("위상 어레이" 또는 "안테나 어레이"로도 지칭되는) 안테나들의 어레이를 사용할 수 있다. 구체적으로, 송신기로부터의 RF 전류가 정확한 위상 관계로 개별 안테나들에 공급되어, 별도의 안테나들로부터의 무선파들이 서로 더해져 원하는 방향으로의 방사를 증가시키는 한편, 그러한 무선파들을 상쇄시켜 원하지 않는 방향들로의 방사를 억제한다.
- [0030] [0038] 송신 빔들은 준-콜로케이팅(quasi-co-locate)될 수 있는데, 이는 네트워크 노드의 송신 안테나들 자체가 물리적으로 콜로케이팅되는지 여부에 관계없이, 송신 빔들이 동일한 파라미터들을 갖는 것으로 수신기(예컨대,

UE)에 나타난다는 것을 의미한다. NR에는, 4개의 타입들의 QCL(quasi-co-location) 관계들이 존재한다. 구체적으로, 주어진 타입의 QCL 관계는 타깃 빔 상의 타깃 기준 RF 신호에 관한 특정 파라미터들이 소스 빔 상의 소스 기준 RF 신호에 관한 정보로부터 도출될 수 있음을 의미한다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 A라면, 수신기는 동일한 채널 상에서 송신되는 타깃 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 B라면, 수신기는 동일한 채널 상에서 송신되는 타깃 기준 RF 신호의 도플러 시프트 및 도플러 확산을 추정하기 위해 소스 기준 RF 신호를 사용할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 C라면, 수신기는 동일한 채널 상에서 송신되는 타깃 기준 RF 신호의 도플러 시프트 및 평균 지연을 추정하기 위해 소스 기준 RF 신호를 사용할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 D라면, 수신기는 동일한 채널 상에서 송신되는 타깃 기준 RF 신호의 공간 수신 파라미터를 추정하기 위해 소스 기준 RF 신호를 사용할 수 있다.

[0031] [0039] 수신 빔 형성에서, 수신기는 주어진 채널 상에서 검출된 RF 신호들을 증폭시키기 위해 수신 빔을 사용한다. 예를 들어, 수신기는 특정 방향으로 안테나들의 어레이의 이득 설정을 증가시키고 그리고/또는 위상 설정을 조정하여 그 방향으로부터 수신된 RF 신호들을 증폭(예컨대, 그 RF 신호들의 이득 레벨을 증가)시킬 수 있다. 따라서 수신기가 특정 방향으로 빔 형성한다고 할 때, 이는 그 방향의 빔 이득이 다른 방향들을 따르는 빔 이득에 비해 높다는 것을 의미하거나, 그 방향의 빔 이득이 수신기에 이용 가능한 다른 모든 수신 빔들의 그 방향의 빔 이득과 비교하여 가장 높다는 것을 의미한다. 이는 그 방향으로부터 수신된 RF 신호들의 더 강한 수신 신호 강도(예컨대, RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality), SINR(signal-to-interference-plus-noise ratio) 등)를 야기한다.

[0032] [0040] 수신 빔들은 공간적으로 관련될 수 있다. 공간 관계는 제2 기준 신호에 대한 송신 빔에 대한 파라미터들이 제1 기준 신호에 대한 수신 빔에 관한 정보로부터 도출될 수 있다는 것을 의미한다. 예를 들어, UE는 특정 수신 빔을 사용하여 기지국으로부터 하나 이상의 기준 다운링크 기준 신호들(예컨대, PRS(positioning reference signals), TRS(tracking reference signals), PTRS(phase tracking reference signal), CRS(cell-specific reference signals), CSI-RS(channel state information reference signals), PSS(primary synchronization signals), SSS(secondary synchronization signals), SSB(synchronization signal block)들 등)을 수신할 수 있다. 그 다음, UE는 수신 빔의 파라미터들에 기초하여 하나 이상의 업링크 기준 신호들(예컨대, UL-PRS(uplink positioning reference signals), SRS(sounding reference signal), DMRS(demodulation reference signals), PTRS 등)을 그 기지국에 전송하기 위한 송신 빔을 형성할 수 있다.

[0033] [0041] "다운링크" 빔은 이를 형성하는 엔티티에 따라 송신 빔 또는 수신 빔일 수 있음을 주목한다. 예를 들어, 기지국이 기준 신호를 UE에 송신하기 위해 다운링크 빔을 형성하고 있다면, 다운링크 빔은 송신 빔이다. 그러나 UE가 다운링크 빔을 형성하고 있다면, 이 빔은 다운링크 기준 신호를 수신하기 위한 수신 빔이다. 유사하게, "업링크" 빔은 이를 형성하는 엔티티에 따라 송신 빔 또는 수신 빔일 수 있다. 예를 들어, 기지국이 업링크 빔을 형성하고 있다면, 이는 업링크 수신 빔이고, UE가 업링크 빔을 형성하고 있다면, 이는 업링크 송신 빔이다.

[0034] [0042] 5G에서, 무선 노드들(예컨대, 기지국들(102/180), UE들(104/182))이 동작하는 주파수 스펙트럼은 다수의 주파수 범위들(FR1(450MHz 내지 6000MHz), FR2(24250MHz 내지 52600MHz), FR3(52600MHz 초과), FR4(FR1 내지 FR2))로 분할된다. 5G와 같은 다중 반송파 시스템에서, 반송파 주파수들 중 하나는 "1차 반송파" 또는 "앵커 반송파" 또는 "1차 서빙 셀" 또는 "PCell"로 지칭되고, 나머지 반송파 주파수들은 "2차 반송파들" 또는 "2차 서빙 셀들" 또는 "SCell들"로 지칭된다. 반송파 집성에서, 앵커 반송파는 UE(104/182) 및 UE(104/182)가 초기 RRC(radio resource control) 접속 설정 프로시저를 수행하거나 RRC 접속 재설정 프로시저를 개시하는 셀에 의해 이용되는 1차 주파수(예컨대, FR1) 상에서 동작하는 반송파이다. 1차 반송파는 모든 공통 및 UE 특정 제어 채널들을 전달하고, 면허 주파수의 반송파일 수 있다(그러나 항상 그런 것은 아니다). 2차 반송파는, 일단 UE(104)와 앵커 반송파 사이에 RRC 접속이 설정되면 구성될 수 있는 그리고 추가 무선 자원들을 제공하는 데 사용될 수 있는 제2 주파수(예컨대, FR2) 상에서 동작하는 반송파이다. 일부 경우에는, 2차 반송파가 비면허 주파수의 반송파일 수 있다. 2차 반송파는 단지 필요한 시그널링 정보 및 신호들을 포함할 수 있는데, 예를 들어 1차 업링크 및 다운링크 반송파들 모두가 통상적으로 UE 특정하기 때문에, UE 특정한 신호들이 2차 반송파에 존재하지 않을 수 있다. 이는, 셀 내의 상이한 UE들(104/182)이 상이한 다운링크 1차 반송파들을 가질 수 있음을 의미한다. 이는 업링크 1차 반송파들에 대해서도 동일하다. 네트워크는 언제든지 임의의 UE(104/182)의 1차 반송파를 변경할 수 있다. 이는 예를 들어, 상이한 반송파들 상에서 로드를 밸런싱하기 위해 수행된다. (PCell이든 SCell이든) "서빙 셀"은 일부 기지국이 통신하는 데 이용하고 있는 반송파 주파수/요소 반송파에 대

응하기 때문에, "셀", "서빙 셀", "요소 반송파", "반송파 주파수" 등의 용어는 상호 교환 가능하게 사용될 수 있다.

- [0035] [0043] 예를 들어, 여전히 도 1을 참조하면, 매크로 셀 기지국들(102)에 의해 이용되는 주파수들 중 하나는 앵커 반송파(또는 "PCell")일 수 있고, 매크로 셀 기지국들(102) 및/또는 mmW 기지국(180)에 의해 이용되는 다른 주파수들은 2차 반송파들("SCell들")일 수 있다. 다수의 반송파들의 동시 송신 및/또는 수신은 UE(104/182)가 자신의 데이터 송신 및/또는 수신 레이트들을 상당히 증가시킬 수 있게 한다. 예를 들어, 다중 반송파 시스템에서 2개의 20MHz 집성된 반송파들은 이론상, 단일 20MHz 반송파에 의해 달성되는 것과 비교하여 데이터 레이트의 2배 증가(즉, 40MHz)로 이어질 것이다.
- [0036] [0044] 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. 예를 들어, 매크로 셀 기지국(102)은 UE(164)에 대한 하나 이상의 SCell들 및 PCell을 지원할 수 있고, mmW 기지국(180)은 UE(164)에 대한 하나 이상의 SCell들을 지원할 수 있다.
- [0037] [0045] 도 1의 예에서, 하나 이상의 지구 궤도 SPS(satellite positioning system) SV(space vehicle)들(112)(예컨대, 위성들)은 (단순화를 위해 도 1에는 단일 UE(104)로서 도시된) 예시된 UE들 중 임의의 UE에 대한 로케이션 정보의 독립적인 소스로서 사용될 수 있다. UE(104)는 SV들(112)로부터 지오로케이션 정보를 도출하기 위한 SPS 신호들(124)을 수신하도록 특별히 설계된 하나 이상의 전용 SPS 수신기들을 포함할 수 있다. SPS는 통상적으로, 송신기들(예컨대, SV들(112))로부터 수신된 신호들(예컨대, SPS 신호들(124))에 적어도 부분적으로 기초하여 수신기들(예컨대, UE들(104))이 지구 상에서의 또는 지구 위에서의 수신기들의 로케이션을 결정할 수 있게 하도록 포지셔닝된 송신기들의 시스템을 포함한다. 이러한 송신기는 통상적으로, 설정된 수의 칩들의 반복적인 PN(pseudo-random noise) 코드로 마킹된 신호를 송신한다. 송신기들은 통상적으로 SV들(112)에 로케이팅되지만, 때때로 지상 기반 제어 스테이션들, 기지국들(102) 및/또는 다른 UE들(104) 상에 로케이팅될 수 있다.
- [0038] [0046] SPS 신호들(124)의 사용은 하나 이상의 전역적 및/또는 지역적 항법 위성 시스템들에서의 사용과 연관되거나 아니면 이를 위해 인에이블될 수 있는 다양한 SBAS(satellite-based augmentation systems)에 의해 증강될 수 있다. 예를 들어, SBAS는 WAAS(Wide Area Augmentation System), EGNOS(European Geostationary Navigation Overlay Service), MSAS(Multi-functional Satellite Augmentation System), GPS(Global Positioning System) 보조 Geo 증강 항법(GPS Aided Geo Augmented Navigation) 또는 GPS 및 Geo 증강 항법 시스템(GAGAN) 등과 같이, 무결성 정보, 차등 보정들 등을 제공하는 보강 시스템(들)을 포함할 수 있다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 바와 같이 SPS는 하나 이상의 전역적 및/또는 지역적 항법 위성 시스템들 및/또는 보강 시스템들의 임의의 결합을 포함할 수 있고, SPS 신호들(124)은 SPS, SPS형, 및/또는 이러한 하나 이상의 SPS와 연관된 다른 신호들을 포함할 수 있다.
- [0039] [0047] 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 접속하는 하나 이상의 UE들, 이를테면 UE(190)를 더 포함할 수 있다. 도 1의 예에서, UE(190)는 UE들(104) 중 하나가 기지국들(102) 중 하나에 접속된 D2D P2P 링크(192)(예컨대, 이를 통해 UE(190)가 간접적으로 셀룰러 접속을 획득할 수 있음) 및 WLAN STA(152)가 WLAN AP(150)에 접속된 D2D P2P 링크(194)(이를 통해 UE(190)가 간접적으로 WLAN 기반 인터넷 접속을 획득할 수 있음)를 갖는다. 일례로, D2D P2P 링크들(192, 194)은 LTE Direct(LTE-D), WiFi Direct(WiFi-D), Bluetooth® 등과 같은 임의의 잘 알려진 D2D RAT로 지원될 수 있다.
- [0040] [0048] 도 2a는 예시적인 무선 네트워크 구조(200)를 예시한다. 예를 들어, (NGC(Next Generation Core)로도 또한 지칭되는) 5GC(210)는 기능적으로 제어 평면 기능들(214)(예컨대, UE 등록, 인증, 네트워크 액세스, 게이트웨이 선택 등) 및 사용자 평면 기능들(212)(예컨대, UE 게이트웨이 기능, 데이터 네트워크들에 대한 액세스, IP 라우팅 등)로 보일 수 있으며, 이들은 코어 네트워크를 형성하도록 협력적으로 동작한다. 사용자 평면 인터페이스(NG-U)(213) 및 제어 평면 인터페이스(NG-C)(215)는 gNB(222)를 5GC(210)에, 구체적으로는 제어 평면 기능들(214) 및 사용자 평면 기능들(212)에 접속한다. 추가 구성에서, ng-eNB(224)는 또한 제어 평면 기능들(214)에 대한 NG-C(215) 및 사용자 평면 기능들(212)에 대한 NG-U(213)를 통해 5GC(210)에 접속될 수 있다. 또한, ng-eNB(224)는 백홀 접속(223)을 통해 gNB(222)와 직접 통신할 수 있다. 일부 구성들에서, 새로운 RAN(220)은 하나 이상의 gNB들(222)만을 가질 수 있는 한편, 다른 구성들은 두 ng-eNB들(224) 및 gNB들(222) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. gNB(222) 또는 ng-eNB(224)는 UE들(204)(예컨대, 도 1에 도시된 UE들 중 임

의 UE)과 통신할 수 있다. 다른 선택적인 양상은 5GC(210)와 통신하여 UE들(204)에 위치 지원을 제공할 수 있는 로케이션 서버(230)를 포함할 수 있다. 로케이션 서버(230)는 복수의 개별 서버들(예컨대, 물리적으로 분리된 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다수의 물리적 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나, 대안으로는 각각 단일 서버에 대응할 수 있다. 로케이션 서버(230)는 코어 네트워크, 5GC(210)를 통해 그리고/또는 (예시되지 않은) 인터넷을 통해 로케이션 서버(230)에 접속할 수 있는 UE들(204)에 대한 하나 이상의 로케이션 서비스들을 지원하도록 구성될 수 있다. 또한, 로케이션 서버(230)는 코어 네트워크의 컴포넌트에 통합될 수 있거나, 대안으로 코어 네트워크 외부에 있을 수 있다.

[0041] [0049] 도 2b는 다른 예시적인 무선 네트워크 구조(250)를 예시한다. 예를 들어, 5GC(260)는 기능적으로, AMF(access and mobility management function)(264)에 의해 제공되는 제어 평면 기능들, 및 UPF(user plane function)(262)에 의해 제공되는 사용자 평면 기능들로 보일 수 있으며, 이들은 코어 네트워크(즉, 5GC(260))를 형성하도록 협력적으로 동작한다. 사용자 평면 인터페이스(263) 및 제어 평면 인터페이스(265)는 ng-eNB(224)를 5GC(260)에, 구체적으로는 UPF(262) 및 AMF(264)에 각각 접속한다. 추가 구성에서, gNB(222)는 또한 AMF(264)에 대한 제어 평면 인터페이스(265) 및 UPF(262)에 대한 사용자 평면 인터페이스(263)를 통해 5GC(260)에 접속될 수 있다. 또한, ng-eNB(224)는 5GC(260)에 대한 gNB 직접 접속에 의해 또는 5GC(260)에 대한 gNB 직접 접속 없이, 백홀 접속(223)을 통해 gNB(222)와 직접 통신할 수 있다. 일부 구성들에서, 새로운 RAN(220)은 하나 이상의 gNB들(222)만을 가질 수 있는 한편, 다른 구성들은 두 ng-eNB들(224) 및 gNB들(222) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. gNB(222) 또는 ng-eNB(224)는 UE들(204)(예컨대, 도 1에 도시된 UE들 중 임의의 UE)과 통신할 수 있다. 새로운 RAN(220)의 기지국들은 N2 인터페이스를 통해 AMF(264)와 그리고 N3 인터페이스를 통해 UPF(262)와 통신한다.

[0042] [0050] AMF(264)의 기능들은 등록 관리, 접속 관리, 도달 가능성 관리, 이동성 관리, 합법적 인터셉션, UE(204)와 SMF(session management function)(266) 사이의 SM(session management) 메시지들에 대한 전송, SM 메시지들을 라우팅하기 위한 투명 프록시 서비스들, 액세스 인증 및 액세스 허가, UE(204)와 (도시되지 않은) SMSF(short message service function) 사이의 SMS(short message service) 메시지들에 대한 전송, 및 SEAF(security anchor function)를 포함한다. AMF(264)는 또한 (도시되지 않은) AUSF(authentication server function) 및 UE(204)와 상호 작용하고, UE(204) 인증 프로세스의 결과로서 설정된 중간 키를 수신한다. UMTS(universal mobile telecommunications system) 가입자 식별 모듈(USIM: UMTS subscriber identity module)에 기반한 인증의 경우, AMF(264)는 AUSF로부터 보안 자료를 리트리브한다. AMF(264)의 기능들은 또한 SCM(security context management)을 포함한다. SCM은 액세스 네트워크 특정 키들을 도출하기 위해 사용하는 키를 SEAF로부터 수신한다. AMF(264)의 기능은 또한, 규제 서비스들에 대한 로케이션 서비스 관리, UE(204)와 (로케이션 서버(230)로서의 역할을 하는) LMF(location management function)(270) 사이의 로케이션 서비스 메시지들에 대한 전송, 새로운 RAN(220)과 LMF(270) 사이의 로케이션 서비스 메시지들에 대한 전송, EPS(evolved packet system)와 상호 연동하기 위한 EPS 베어러 식별자 할당, 및 UE(204) 이동성 이벤트 통지를 포함한다. 추가로, AMF(264)는 또한 비-3GPP(Third Generation Partnership Project) 액세스 네트워크들에 대한 기능들을 지원한다.

[0043] [0051] UPF(262)의 기능들은 (적용 가능한 경우) RAT 내/RAT 간 이동성을 위한 앵커 포인트로서의 역할을 하는 것, (도시되지 않은) 데이터 네트워크에 대한 외부 PDU(protocol data unit) 세션 상호 접속 포인트로서의 역할을 하는 것, 패킷 라우팅 및 포워딩, 패킷 검사, 사용자 평면 정책 규칙 시행(예컨대, 게이팅, 재지향, 트래픽 조향), 합법적 인터셉션(사용자 평면 취합), 트래픽 사용량 보고, 사용자 평면에 대한 QoS(quality of service) 처리(예컨대, 업링크/다운링크 레이트 시행, 다운링크에서의 반사적 QoS 마킹), 업링크 트래픽 검증(SDF(service data flow) 대 QoS 흐름 매핑), 업링크 및 다운링크에서의 전송 레벨 패킷 마킹, 다운링크 패킷 버퍼링 및 다운링크 데이터 통지 트리거, 그리고 소스 RAN 노드에 대한 하나 이상의 "엔드 마커들"의 전송 및 포워딩을 포함한다. UPF(262)는 또한, SLP(SUPL(secure user plane location) location platform)(272)와 같은 로케이션 서버와 UE(204) 사이의 사용자 평면을 통한 로케이션 서비스 메시지들의 전송을 지원할 수 있다.

[0044] [0052] SMF(266)의 기능들은 세션 관리, UE IP(Internet protocol) 어드레스 할당 및 관리, 사용자 평면 기능들의 선택 및 제어, 트래픽을 적절한 목적지로 라우팅하기 위한 UPF(262)에서의 트래픽 조향의 구성, 정책 시행 및 QoS의 일부의 제어, 및 다운링크 데이터 통지를 포함한다. SMF(266)가 AMF(264)와 통신하는 데 이용하는 인터페이스는 N11 인터페이스로 지칭된다.

[0045] [0053] 다른 선택적인 양상은 5GC(260)와 통신하여 UE들(204)에 위치 지원을 제공할 수 있는 LMF(270)를 포함할 수 있다. LMF(270)는 복수의 개별 서버들(예컨대, 물리적으로 분리된 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어

어 모듈들, 다수의 물리적 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나, 대안으로는 각각 단일 서버에 대응할 수 있다. LMF(270)는 코어 네트워크, 5GC(260)를 통해 그리고/또는 (예시되지 않은) 인터넷을 통해 LMF(270)에 접속할 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 아닌 시그널링 메시지들을 전달하도록 의도된 인터페이스들 및 프로토콜들을 사용하여) 제어 평면을 통해 AMF(264), 새로운 RAN(220) 및 UE들(204)과 통신할 수 있는 반면, SLP(272)는 (예컨대, TCP(transmission control protocol) 및/또는 IP와 같이 음성 및/또는 데이터를 전달하도록 의도된 프로토콜들을 사용하여) 사용자 평면을 통해 UE들(204) 및 (도 2b에 도시되지 않은) 외부 클라이언트들과 통신할 수 있다.

[0046] [0054] 도 3a, 도 3b 및 도 3c는 본 명세서에서 교시되는 바와 같이 파일 송신 동작들을 지원하도록 (본 명세서에서 설명되는 UE들 중 임의의 UE에 대응할 수 있는) UE(302), (본 명세서에서 설명되는 기지국들 중 임의의 기지국에 대응할 수 있는) 기지국(304), 및 (로케이션 서버(230) 및 LMF(270)를 포함하며, 본 명세서에서 설명되는 네트워크 기능들 중 임의의 네트워크 기능에 대응하거나 그러한 네트워크 기능을 구현할 수 있는) 네트워크 엔티티(306)에 통합될 수 있는 (대응하는 블록들로 표현된) 여러 예시적인 컴포넌트들을 예시한다. 이러한 컴포넌트들은 서로 다른 구현들로 서로 다른 타입들의 장치들에(예컨대, ASIC, SoC(system-on-chip) 등에) 구현될 수 있다고 인식될 것이다. 예시된 컴포넌트들은 또한 통신 시스템의 다른 장치들에 통합될 수 있다. 예를 들어, 시스템 내의 다른 장치들은 비슷한 기능을 제공하는 것으로 설명되는 것들과 유사한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 또한, 주어진 장치는 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예를 들어, 장치는 장치가 다수의 반송파들 상에서 동작하고 그리고/또는 서로 다른 기술들을 통해 통신할 수 있게 하는 다수의 트랜시버 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0047] [0055] UE(302) 및 기지국(304)은 각각, (도시되지 않은) 하나 이상의 무선 통신 네트워크들, 이를테면 NR 네트워크, LTE 네트워크, GSM 네트워크 등을 통해 통신하기 위한 수단(예컨대, 송신하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단, 측정하기 위한 수단, 튜닝하기 위한 수단, 송신을 억제하기 위한 수단 등)을 제공하는 WWAN(wireless wide area network) 트랜시버들(310, 350)을 각각 포함한다. WWAN 트랜시버들(310, 350)은 관심 무선 통신 매체(예컨대, 특정 주파수 스펙트럼에서 시간/주파수 자원들의 어떤 세트) 상에서 적어도 하나의 지정된 RAT(예컨대, NR, LTE, GSM 등)를 통해 다른 네트워크 노드들, 이를테면 다른 UE들, 액세스 포인트들, 기지국들(예컨대, eNB들, gNB들) 등과 통신하기 위해 하나 이상의 안테나들(316, 356)에 각각 접속될 수 있다. WWAN 트랜시버들(310, 350)은 지정된 RAT에 따라 신호들(318, 358)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보 등)을 각각 송신 및 인코딩하도록 그리고 반대로, 신호들(318, 358)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등)을 각각 수신 및 디코딩하도록 다양하게 구성될 수 있다. 구체적으로, WWAN 트랜시버들(310, 350)은 신호들(318, 358)을 각각 송신 및 인코딩하기 위한 하나 이상의 송신기들(314, 354) 각각, 그리고 신호들(318, 358)을 각각 수신 및 디코딩하기 위한 하나 이상의 수신기들(312, 352) 각각을 포함한다.

[0048] [0056] UE(302) 및 기지국(304)은 또한, 적어도 일부 경우들에서, WLAN(wireless local area network) 트랜시버들(320, 360)을 각각 포함한다. WLAN 트랜시버들(320, 360)은 하나 이상의 안테나들(326, 366)에 각각 접속될 수 있으며, 관심 무선 통신 매체 상에서 적어도 하나의 지정된 RAT(예컨대, WiFi, LTE-D, Bluetooth® 등)를 통해 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, 송신을 억제하기 위한 수단 등)을 제공할 수 있다. WLAN 트랜시버들(320, 360)은 지정된 RAT에 따라 신호들(328, 368)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보 등)을 각각 송신 및 인코딩하도록 그리고 반대로, 신호들(328, 368)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등)을 각각 수신 및 디코딩하도록 다양하게 구성될 수 있다. 구체적으로, WLAN 트랜시버들(320, 360)은 신호들(328, 368)을 각각 송신 및 인코딩하기 위한 하나 이상의 송신기들(324, 364) 각각, 그리고 신호들(328, 368)을 각각 수신 및 디코딩하기 위한 하나 이상의 수신기들(322, 362) 각각을 포함한다.

[0049] [0057] 적어도 하나의 송신기 및 적어도 하나의 수신기를 포함하는 트랜시버 회로는 일부 구현들에서는(예컨대, 단일 통신 디바이스의 송신기 회로 및 수신기 회로로서 구현되는) 통합 디바이스를 포함할 수 있거나, 일부 구현들에서는 개별 송신기 디바이스 및 개별 수신기 디바이스를 포함할 수 있거나, 또는 다른 구현들에서는 다른 방식들로 구현될 수 있다. 일 양상에서, 송신기는 안테나 어레이와 같은 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 포함하거나 이러한 안테나들에 결합될 수 있으며, 이는 본 명세서에 설명되는 바와 같이, 개개의 장치가 송신 "빔 형성"을 수행할 수 있게 한다. 유사하게, 수신기는 안테나 어레이와 같은 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 포함하거나 이러한 안테나들에 결합될 수 있으며, 이는 본 명세서에 설명되는 바와 같이, 개개의 장치가 수신 "빔 형성"을 수행할 수 있게 한다. 일 양상에서,

송신기와 수신기는 동일한 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 공유할 수 있어, 개개의 장치가 송신과 수신을 둘 다 동시에 할 수 있는 것이 아니라, 주어진 시점에 단지 수신 또는 송신만을 할 수 있다. UE(302) 및/또는 기지국(304)의 무선 통신 디바이스(예컨대, 트랜시버들(310, 320 및/또는 350, 360) 중 하나 또는 둘 다)는 또한 다양한 측정들을 수행하기 위한 NLM(network listen module) 등을 포함할 수 있다.

[0050] [0058] UE(302) 및 기지국(304)은 또한, 적어도 일부 경우들에서, SPS(satellite positioning systems) 수신기들(330, 370)을 포함한다. SPS 수신기들(330, 370)은 하나 이상의 안테나들(336, 376)에 각각 접속될 수 있으며, SPS 신호들(338, 378), 이를테면 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) 등을 각각 수신 및/또는 측정하기 위한 수단을 제공할 수 있다. SPS 수신기들(330, 370)은 SPS 신호들(338, 378)을 각각 수신하여 처리하기 위한 임의의 적절한 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함할 수 있다. SPS 수신기들(330, 370)은 다른 시스템들로부터의 적절한 정보 및 동작들을 요청하고, 임의의 적절한 SPS 알고리즘에 의해 획득된 측정들을 사용하여 UE(302) 및 기지국(304)의 포지션들을 결정하는 데 필요한 계산들을 수행한다.

[0051] [0059] 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는 각각, 다른 네트워크 엔티티들과 통신하기 위한 수단(예컨대, 송신하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단 등)을 제공하는 적어도 하나의 네트워크 인터페이스들(380, 390)을 각각 포함한다. 예를 들어, 네트워크 인터페이스들(380, 390)(예컨대, 하나 이상의 네트워크 액세스 포트들)은 유선 기반 또는 무선 백홀 접속을 통해 하나 이상의 네트워크 엔티티들과 통신하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 네트워크 인터페이스들(380, 390)은 유선 기반 또는 무선 신호 통신을 지원하도록 구성된 트랜시버들로서 구현될 수 있다. 이 통신은 예를 들어, 메시지들, 파라미터들, 또는 다른 타입들의 정보를 전송 및/또는 수신하는 것을 수반할 수 있다.

[0052] [0060] UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는 또한, 본 명세서에 개시된 바와 같이 동작들과 함께 사용될 수 있는 다른 컴포넌트들을 포함한다. UE(302)는 예를 들어, 무선 포지셔닝과 관련된 기능을 제공하기 위한 그리고 다른 처리 기능을 제공하기 위한 처리 시스템(332)을 구현하는 프로세서 회로를 포함한다. 기지국(304)은 예를 들어, 본 명세서에 개시된 바와 같은 무선 포지셔닝과 관련된 기능을 제공하기 위한 그리고 다른 처리 기능을 제공하기 위한 처리 시스템(384)을 포함한다. 네트워크 엔티티(306)는 예를 들어, 본 명세서에 개시된 바와 같은 무선 포지셔닝과 관련된 기능을 제공하기 위한 그리고 다른 처리 기능을 제공하기 위한 처리 시스템(394)을 포함한다. 따라서 처리 시스템들(332, 384, 394)은 처리하기 위한 수단, 이를테면 결정하기 위한 수단, 계산하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단, 송신하기 위한 수단, 표시하기 위한 수단 등을 제공할 수 있다. 일 양상에서, 처리 시스템들(332, 384, 394)은 예를 들어, 하나 이상의 범용 프로세서들, 다중 코어 프로세서들, ASIC들, DSP(digital signal processor)들, FPGA(field programmable gate array)들 또는 다른 프로그래밍 가능 로직 디바이스들 또는 처리 회로를 포함할 수 있다.

[0053] [0061] UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는 정보(예컨대, 확보된 자원들, 임계치들, 파라미터들 등을 나타내는 정보)를 유지하기 위한 (예컨대, 메모리 디바이스들 각각 포함하는) 메모리 컴포넌트들(340, 386, 396)을 각각 구현하는 메모리 회로를 포함한다. 따라서 메모리 컴포넌트들(340, 386, 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 각각 포지셔닝 컴포넌트들(342, 388, 398)을 포함할 수 있다. 포지셔닝 컴포넌트들(342, 388, 398)은 각각, 처리 시스템들(332, 384, 394)의 일부이거나 이러한 처리 시스템들에 결합되는 하드웨어 회로들일 수 있으며, 그 하드웨어 회로들은 실행될 때, UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)가 본 명세서에서 설명되는 기능을 수행하게 한다. 다른 양상들에서, 포지셔닝 컴포넌트들(342, 388, 398)은 처리 시스템들(332, 384, 394)의 외부에 있을 수 있다(예컨대, 다른 처리 시스템과 통합된 모뎀 처리 시스템의 일부 등). 대안으로, 포지셔닝 컴포넌트들(342, 388, 398)은 메모리 컴포넌트들(340, 386, 396)에 각각 저장된 메모리 모듈들일 수 있으며, 이러한 메모리 모듈들은 처리 시스템들(332, 384, 394)(또는 모뎀 처리 시스템, 다른 처리 시스템 등)에 의해 실행될 때, UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)가 본 명세서에서 설명되는 기능을 수행하게 한다. 도 3a는 WWAN 트랜시버(310), 메모리 컴포넌트(340), 처리 시스템(332), 또는 이들의 임의의 조합의 일부일 수 있거나, 독립형 컴포넌트일 수 있는 포지셔닝 컴포넌트(342)의 가능한 로케이션들을 예시한다. 도 3b는 WWAN 트랜시버(350), 메모리 컴포넌트(386), 처리 시스템(384), 또는 이들의 임의의 조합의 일부일 수 있거나, 독립형 컴포넌트일 수 있는 포지셔닝 컴포넌트(388)의 가능한 로케이션들을 예시한다. 도 3c는 네트워크 인터페이스(들)(390), 메모리 컴포넌트(396), 처리 시스템(394), 또는 이들의 임의의 조합의 일부일 수 있거나, 독립형 컴포넌트일 수 있는 포지셔닝 컴포넌트(398)의 가능한 로케이션들을 예시

한다.

- [0054] [0062] UE(302)는 WWAN 트랜시버(310), WLAN 트랜시버(320) 및/또는 SPS 수신기(330)에 의해 수신된 신호들로부터 도출된 모션 데이터와는 독립적인 움직임 및/또는 배향 정보를 감지 또는 검출하기 위한 수단을 제공하도록 처리 시스템(332)에 결합된 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 임의의 다른 타입의 움직임 검출 센서를 포함할 수 있다. 더욱이, 센서(들)(344)는 복수의 상이한 타입들의 디바이스들을 포함할 수 있으며, 모션 정보를 제공하기 위해 이러한 디바이스들의 출력들을 조합할 수 있다. 예를 들어, 센서(들)(344)는 2D 및/또는 3D 좌표계들에서 포지션들을 컴퓨팅하는 능력을 제공하기 위해 다축 가속도계 및 배향 센서들의 조합을 사용할 수 있다.
- [0055] [0063] 또한, UE(302)는 표시들(예컨대, 청각적 및/또는 시각적 표시들)을 사용자에게 제공하기 위한 그리고/또는 (예컨대, 키패드, 터치 스크린, 마이크로폰 등과 같은 감지 디바이스의 사용자 작동 시) 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.
- [0056] [0064] 처리 시스템(384)을 보다 상세히 참조하면, 다운링크에서 네트워크 엔티티(306)로부터의 IP 패킷들이 처리 시스템(384)에 제공될 수 있다. 처리 시스템(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. 처리 시스템(384)은 시스템 정보(예컨대, MIB(master information block), SIB(system information block)들)의 브로드캐스트, RRC 접속 제어(예컨대, RRC 접속 페이징, RRC 접속 설정, RRC 접속 변경 및 RRC 접속 해제), RAT 간 이동성, 및 UE 측정 보고에 대한 측정 구성과 연관된 RRC 계층 기능; 헤더 압축/압축 해제, 보안(암호화, 암호 해독, 무결성 보호, 무결성 검증), 및 핸드오버 지원 기능들과 연관된 PDCP 계층 기능; 상위 계층 PDU들의 전송, ARQ(automatic repeat request)를 통한 에러 정정, 연결, 세그먼트화, 및 RLC SDU(service data unit)들의 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 그리고 RLC 데이터 PDU들의 재정렬과 연관된 RLC 계층 기능; 및 로직 채널들과 전송 채널들 사이의 매핑, 스케줄링 정보 보고, 에러 정정, 우선순위 처리 및 로직 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능을 제공할 수 있다.
- [0057] [0065] 송신기(354) 및 수신기(352)는 다양한 신호 처리 기능들과 연관된 L1(Layer-1) 기능을 구현할 수 있다. PHY(physical) 계층을 포함하는 계층 1은 전송 채널들에 대한 오류 검출, 전송 채널들의 FEC(forward error correction) 코딩/디코딩, 인터리빙, 레이트 매칭, 물리 채널들로의 매핑, 물리 채널들의 변조/복조, 및 MIMO 안테나 처리를 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 처리한다. 그 후에, 코딩 및 변조된 심벌들은 병렬 스트림들로 분할될 수 있다. 그 후에, 각각의 스트림은 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 부반송파에 매핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예를 들어, 파일럿)와 다중화된 다음, IFFT(inverse fast Fourier transform)를 사용하여 함께 조합되어, 시간 도메인 OFDM 심벌 스트림을 전달하는 물리 채널을 생성할 수 있다. OFDM 심벌 스트림은 공간적으로 프리코딩되어 다수의 공간 스트림들을 생성한다. 채널 추정기로부터의 채널 추정치들은 공간 처리에 대해서뿐만 아니라 코딩 및 변조 방식의 결정에도 사용될 수 있다. 채널 추정치는 UE(302)에 의해 송신되는 기준 신호 및/또는 채널 상태 피드백으로부터 도출될 수 있다. 그 후에, 각각의 공간 스트림은 하나 이상의 서로 다른 안테나들(356)에 제공될 수 있다. 송신기(354)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 반송파를 변조할 수 있다.
- [0058] [0066] UE(302)에서, 수신기(312)는 그 각각의 안테나(들) 316)를 통해 신호를 수신한다. 수신기(312)는 RF 반송파 상에 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 처리 시스템(332)에 제공한다. 송신기(314) 및 수신기(312)는 다양한 신호 처리 기능들과 연관된 계층 1 기능을 구현한다. 수신기(312)는 정보에 대한 공간 처리를 수행하여 UE(302)를 목적지로 하는 임의의 공간 스트림들을 복원할 수 있다. 다수의 공간 스트림들이 UE(302)를 목적지로 한다면, 이 공간 스트림들은 수신기(312)에 의해 단일 OFDM 심벌 스트림으로 결합될 수 있다. 그 후에, 수신기(312)는 FFT(fast Fourier transform)를 사용하여 OFDM 심벌 스트림을 시간 도메인에서 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 부반송파에 대한 개개의 OFDM 심벌 스트림을 포함한다. 각각의 부반송파 상의 심벌들, 그리고 기준 신호는 기지국(304)에 의해 송신되는 가장 가능성 있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이러한 소프트 결정들은 채널 추정기에 의해 컴퓨팅되는 채널 추정치들을 기초로 할 수 있다. 그 다음, 소프트 결정들은 물리 채널을 통해 기지국(304)에 의해 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 후에, 데이터 및 제어 신호들은

L3(Layer-3) 및 L2(Layer-2) 기능을 구현하는 처리 시스템(332)에 제공된다.

- [0059] [0067] 업링크에서, 처리 시스템(332)은 코어 네트워크로부터의 IP 패킷들을 복원하기 위해 전송 채널과 로직 채널 사이의 역다중화, 패킷 리어셈블리, 암호 해독, 헤더 압축 해제 및 제어 신호 처리를 제공한다. 처리 시스템(332)은 또한 오류 검출을 담당한다.
- [0060] [0068] 기지국(304)에 의한 다운링크 송신과 관련하여 설명한 기능과 비슷하게, 처리 시스템(332)은 시스템 정보(예컨대, MIB, SIB들) 획득, RRC 접속들 및 측정 보고와 연관된 RRC 계층 기능; 헤더 압축/압축 해제 및 보안(암호화, 암호 해독, 무결성 보호, 무결성 검증)과 연관된 PDCP 계층 기능; 상위 계층 PDU들의 전송, ARQ를 통한 오류 정정, 연결, 세그먼트화, 및 RLC SDU들의 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 그리고 RLC 데이터 PDU들의 재정렬과 연관된 RLC 계층 기능; 및 로직 채널들과 전송 채널들 사이의 OFDM, TB(transport block)들로의 MAC SDU들의 다중화, TB들로부터 MAC SDU들의 역다중화, 스케줄링 정보 보고, HARQ(hybrid automatic repeat request)를 통한 오류 정정, 우선순위 처리 및 로직 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능을 제공한다.
- [0061] [0069] 기지국(304)에 의해 송신된 기준 신호 또는 피드백으로부터 채널 추정기에 의해 도출되는 채널 추정치들은, 송신기(314)에 의해 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간 처리를 가능하게 하는 데 사용될 수 있다. 송신기(314)에 의해 생성되는 공간 스트림들이 서로 다른 안테나(들)(316)에 제공될 수 있다. 송신기(314)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 반송파를 변조할 수 있다.
- [0062] [0070] UE(302)에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 기지국(304)에서 업링크 송신이 처리된다. 수신기(352)는 그 각자의 안테나(들)(356)를 통해 신호를 수신한다. 수신기(352)는 RF 반송파 상에 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 처리 시스템(384)에 제공한다.
- [0063] [0071] 업링크에서, 처리 시스템(384)은 UE(302)로부터의 IP 패킷들을 복원하기 위해 전송 채널과 로직 채널 사이의 역다중화, 패킷 리어셈블리, 암호 해독, 헤더 압축 해제 및 제어 신호 처리를 제공한다. 처리 시스템(384)으로부터의 IP 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수 있다. 처리 시스템(384)은 또한 오류 검출을 담당한다.
- [0064] [0072] 편의상, UE(302), 기지국(304) 및/또는 네트워크 엔티티(306)는 본 명세서에서 설명되는 다양한 예들에 따라 구성될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 포함하는 것으로서 도 3a - 도 3c에 도시된다. 그러나 예시된 블록들은 상이한 설계들에서 상이한 기능을 가질 수 있다고 인식될 것이다.
- [0065] [0073] UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)의 다양한 컴포넌트들은 각각 데이터 버스들(334, 382, 392)을 통해 서로 통신할 수 있다. 도 3a - 도 3c의 컴포넌트들은 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 일부 구현들에서, 도 3a - 도 3c의 컴포넌트들은 예를 들어, 하나 이상의 프로세서들 및/또는 (하나 이상의 프로세서들을 포함할 수 있는) 하나 이상의 ASIC들과 같은 하나 이상의 회로들로 구현될 수 있다. 여기서, 각각의 회로는 이러한 기능을 제공하기 위해 회로에 의해 사용되는 정보 또는 실행 가능 코드를 저장하기 위한 적어도 하나의 메모리 컴포넌트를 사용 및/또는 통합할 수 있다. 예를 들어, 블록들(310 내지 346)로 표현되는 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. 마찬가지로, 블록들(350 내지 388)로 표현되는 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)로 표현되는 기능 중 일부 또는 전부는 네트워크 엔티티(306)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해(예컨대, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 단순화를 위해, 다양한 동작들, 작용들 및/또는 기능들은 "UE에 의해", "기지국에 의해", "네트워크 엔티티에 의해" 등으로 수행되는 것으로 본 명세서에서 설명된다. 그러나 인식되는 바와 같이, 그러한 동작들, 작용들 및/또는 기능들은 실제로, UE(302), 기지국(304), 네트워크 엔티티(306) 등의 특정 컴포넌트들, 이를테면 처리 시스템들(332, 384, 394), 트랜시버들(310, 320, 350, 360), 메모리 컴포넌트들(340, 386, 396), 포지셔닝 컴포넌트들(342, 388, 398) 등 또는 이러한 컴포넌트들의 조합들에 의해 수행될 수 있다.
- [0066] [0074] 도 4a는 본 개시내용의 양상들에 따른 사용자 평면 프로토콜 스택을 예시한다. 도 4a에 예시된 바와 같이, (본 명세서에서 설명되는 UE들 및 기지국들 중 임의의 것에 각각 대응할 수 있는) UE(404) 및 기지국(402)은 최고 계층에서부터 최하위 계층까지 SDAP(service data adaptation protocol) 계층(410), PDCP(packet data convergence protocol) 계층(415), RLC(radio link control) 계층(420), MAC(media access control) 계층

(425) 및 PHY(physical) 계층(430)을 구현한다. 프로토콜 계층의 특정 인스턴스들은 프로토콜 "엔티티들"로 지칭된다. 이에 따라, "프로토콜 계층" 및 "프로토콜 엔티티"라는 용어들은 상호 교환 가능하게 사용될 수 있다.

[0067] [0075] 도 4a에서 이중 화살표 라인들에 의해 예시된 바와 같이, UE(404)에 의해 구현된 프로토콜 스택의 각각의 계층은 기지국(402)의 동일한 계층과 통신하고, 그 반대의 경우도 마찬가지이다. UE(404) 및 기지국(402)의 2개의 대응하는 프로토콜 계층들/엔티티들은 "피어들", "피어 엔티티들" 등으로 지칭된다. 총괄적으로, SDAP 계층(410), PDCP 계층(415), RLC 계층(420) 및 MAC 계층(425)은 "계층 2" 또는 "L2"로 지칭된다. PHY 계층(430)은 "계층 1" 또는 "L1"로 지칭된다.

[0068] [0076] 도 4b는 본 개시내용의 양상들에 따른 제어 평면 프로토콜 스택을 예시한다. PDCP 계층(415), RLC 계층(420), MAC 계층(425) 및 PHY 계층(430)에 추가하여, UE(404) 및 기지국(402)은 또한 RRC(radio resource control) 계층(445)을 구현한다. 추가로, UE(404) 및 AMF(406)는 NAS(non-access stratum) 계층(440)을 구현한다.

[0069] [0077] RLC 계층(420)은 패킷들에 대한 3개의 송신 모드들: TM(transparent mode), UM(unacknowledged mode) 및 AM(acknowledged mode)을 지원한다. TM 모드에서는, 어떠한 RLC 헤더도 없고, 세그먼트화/리어셈블리도 없고, 피드백도 없다(즉, ACK(acknowledgment) 또는 NACK(negative acknowledgment)도 없음). 또한, 송신기에서만 버퍼링이 존재한다. UM 모드에서는, RLC 헤더, 송신기와 수신기 모두에서의 버퍼링, 그리고 세그먼트화/리어셈블리가 있지만, 피드백은 없다(즉, 데이터 송신은 수신기로부터의 어떠한 수신 응답(예컨대, ACK/NACK)도 요구하지 않음). AM 모드에서는, RLC 헤더, 송신기 및 수신기 모두에서의 버퍼링, 세그먼트화/리어셈블리 및 피드백이 있다(즉, 데이터 송신은 수신기로부터의 수신 응답(예컨대, ACK/NACK)을 필요로 함). 이러한 모드들 각각은 데이터를 송신하고 수신하는 데 모두 사용될 수 있다. TM 모드 및 UM 모드에서는 개별 RLC 엔티티가 송신 및 수신을 위해 사용되는 반면, AM 모드에서는 단일 RLC 엔티티가 송신과 수신 모두를 수행한다. 각각의 논리 채널은 특정 RLC 모드를 사용한다는 점을 주목한다. 즉, RLC 구성은 뉴머롤로지(numerology)들 및/또는 TTI(transmission time interval) 지속기간(즉, 무선 링크 상에서의 송신의 지속기간)에 대한 의존성이 없는 논리 채널마다 있다. 구체적으로, BCCH(broadcast control channel), PCCH(paging control channel) 및 CCCH(common control channel)는 TM 모드만을 사용하고, DCCH(dedicated control channel)는 AM 모드만을 사용하며, DTCH(dedicated traffic channel)는 UM 또는 AM 모드를 사용한다. DTCH가 UM을 사용하는지 또는 AM을 사용하는지는 RRC 메시징에 의해 결정된다.

[0070] [0078] RLC 계층(420)의 주요 서비스들 및 기능들은 송신 모드에 의존하며, 상위 계층 PDU(protocol data unit)들의 전송, PDCP 계층(415)에서의 것과 독립적인 시퀀스 넘버링, ARQ(automatic repeat request)를 통한 에러 정정, 세그먼트화 및 재세그먼트화, SDU(service data unit)들의 리어셈블리, RLC SDU 폐기, 및 RLC 재설정을 포함한다. ARQ 기능은 AM 모드에서의 에러 정정을 제공하며, 다음의 특징들: RLC 상태 보고들에 기반한 RLC PDU들 또는 RLC PDU 세그먼트들의 ARQ 재송신들, RLC에 의해 요구될 때 RLC 상태 보고에 대한 폴링(polling), 및 누락된 RLC PDU 또는 RLC PDU 세그먼트의 검출 이후 RLC 상태 보고의 RLC 수신기 트리거를 갖는다.

[0071] [0079] 사용자 평면에 대한 PDCP 계층(415)의 주요 서비스들 및 기능들은 시퀀스 넘버링, (ROHC(robust header compression)의 경우) 헤더 압축 및 압축 해제, 사용자 데이터의 전송, (PDCP 계층(415) 위의 계층들로 순서대로 전달되는 것이 요구된다면) 재정렬 및 복제 검출, (분리된 베어러들의 경우) PDCP PDU 라우팅, PDCP SDU들의 재송신, 암호화 및 복호화, PDCP SDU 폐기, RLC AM에 대한 PDCP 재설정 및 데이터 복구, 및 PDCP PDU들의 복제를 포함한다. 제어 평면에 대한 PDCP 계층(415)의 주요 서비스들 및 기능들은 암호화, 복호화 및 무결성 보호, 제어 평면 데이터의 전송, 및 PDCP PDU들의 복제를 포함한다.

[0072] [0080] SDAP 계층(410)은 AS(access stratum) 계층이며, 이들의 주요 서비스들 및 기능들은 QoS(quality of service) 흐름과 데이터 무선 베어러 간의 매핑 및 다운링크와 업링크 패킷들 모두에서 QoS 흐름 식별자를 마킹하는 것을 포함한다. SDAP의 단일 프로토콜 엔티티가 각각의 개별 PDU 세션에 대해 구성된다.

[0073] [0081] RRC 계층(445)의 주요 서비스들 및 기능들은 AS 및 NAS와 관련된 시스템 정보의 브로드캐스트, 5GC(예컨대, NGC(210 또는 260)) 또는 RAN(예컨대, 새로운 RAN(220))에 의해 개시되는 페이징, UE와 RAN 간의 RRC 접속의 설정, 유지 보수 및 해제, SRB(signaling radio bearer)들 및 DRB(data radio bearer)들의 키 관리, 설정, 구성, 유지 보수 및 해제를 포함하는 보안 기능들, (핸드오버, UE 셀 선택 및 재선택 그리고 셀 선택 및 재선택의 제어, 핸드 오버 시의 컨텍스트 전송을 포함하는) 이동성 기능들, QoS 관리 기능들, UE 측정 보고 및 보고의 제어, 그리고 UE로부터 NAS로의/NAS로부터 UE로의 NAS 메시지 전송을 포함한다.

- [0074] [0082] NAS 계층(440)은 무선 인터페이스에서 UE(404)와 AMF(406) 사이의 제어 평면의 가장 높은 층이다. NAS 계층(440)의 일부인 프로토콜들의 주요 기능들은 UE(404)의 이동성의 지원, 및 UE(404)와 PDN(packet data network) 사이의 IP(Internet protocol) 접속을 설정 및 유지하기 위한 세션 관리 프로시저들의 지원이다. NAS 계층(440)은 EPS(evolved packet system) 베어러 관리, 인증, ECM(EPS connection management) -IDLE 이동성 핸드러링, ECM-IDLE에서의 페이징 발신, 및 보안 제어를 수행한다.
- [0075] [0083] 네트워크 노드들(예컨대, 기지국들 및 UE들) 사이의 다운링크 및 업링크 송신들을 지원하기 위해 다양한 프레임 구조들이 사용될 수 있다. 도 5a는 본 개시내용의 양상들에 따른 다운링크 프레임 구조의 일례를 예시하는 도면(500)이다. 도 5b는 본 개시내용의 양상들에 따른, 다운링크 프레임 구조 내의 채널들의 일례를 예시하는 도면(530)이다. 도 5c는 본 개시내용의 양상들에 따른, 업링크 프레임 구조의 일례를 예시하는 도면(550)이다. 도 5d는 본 개시내용의 양상들에 따른, 업링크 프레임 구조 내의 채널들의 일례를 예시하는 도면(570)이다. 다른 무선 통신 기술들은 상이한 프레임 구조들 및/또는 상이한 채널들을 가질 수 있다.
- [0076] [0084] LTE 그리고 일부 경우들에서 NR은 다운링크에 대해 OFDM을 그리고 업링크에 대해 SC-FDM(single-carrier frequency division multiplexing)을 이용한다. 그러나 LTE와 달리, NR은 업링크 상에서도 OFDM을 사용하는 옵션을 갖는다. OFDM 및 SC-FDM은 시스템 대역폭을 다수(K개)의 직교 부반송파들로 분할하며, 이러한 부반송파들은 또한 일반적으로 톤들, 빈들 등으로 지칭된다. 각각의 부반송파는 데이터에 의해 변조될 수 있다. 일반적으로, 변조 심벌들은 주파수 도메인에서는 OFDM에 따라 그리고 시간 도메인에서는 SC-FDM에 따라 전송된다. 인접한 부반송파들 간의 간격은 고정적일 수 있으며, 부반송파들의 총 개수(K)는 시스템 대역폭에 좌우될 수 있다. 예를 들어, 부반송파들의 간격은 15킬로헤르츠(kHz)일 수 있으며, 최소 자원 할당(자원 블록)은 12개의 부반송파들(또는 180kHz)일 수 있다. 그 결과, 공칭 FFT 크기는 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 메가헤르츠(MHz)의 시스템 대역폭에 대해 각각 128, 256, 512, 1024 또는 2048과 같을 수 있다. 시스템 대역폭은 또한 부대역들로 분할될 수 있다. 예를 들어, 부대역은 1.08MHz(즉, 6개의 자원 블록들)를 커버할 수 있으며, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20MHz의 시스템 대역폭에 대해 각각 1, 2, 4, 8 또는 16개의 부대역들이 존재할 수 있다.
- [0077] [0085] LTE는 단일 뉴머롤로지(SCS(subcarrier spacing), 심벌 길이 등)를 지원한다. 이에 반해, NR은 다수의 뉴머롤로지들(μ)을 지원할 수 있는데, 예를 들어 15kHz($\mu=0$), 30kHz($\mu=1$), 60kHz($\mu=2$), 120kHz($\mu=3$) 및 240kHz($\mu=4$) 이상의 부반송파 간격들이 이용 가능할 수 있다. 각각의 부반송파 간격에는, 슬롯당 14개의 심벌들이 존재한다. 15kHz SCS($\mu=0$)의 경우, 서브프레임당 하나의 슬롯, 프레임당 10개의 슬롯들이 있고, 슬롯 지속기간은 1밀리초(ms)이고, 심벌 지속기간은 66.7마이크로초(μs)이고, 4K FFT 크기를 갖는 (MHz 단위의) 최대 공칭 시스템 대역폭은 50이다. 30kHz SCS($\mu=1$)의 경우, 서브프레임당 2개의 슬롯들, 프레임당 20개의 슬롯들이 있고, 슬롯 지속기간은 0.5ms이고, 심벌 지속기간은 33.3 μs 이고, 4K FFT 크기를 갖는 (MHz 단위의) 최대 공칭 시스템 대역폭은 100이다. 60kHz SCS($\mu=2$)의 경우, 서브프레임당 4개의 슬롯들, 프레임당 40개의 슬롯들이 있고, 슬롯 지속기간은 0.25ms이고, 심벌 지속기간은 16.7 μs 이고, 4K FFT 크기를 갖는 (MHz 단위의) 최대 공칭 시스템 대역폭은 200이다. 120kHz SCS($\mu=3$)의 경우, 서브프레임당 8개의 슬롯들, 프레임당 80개의 슬롯들이 있고, 슬롯 지속기간은 0.125ms이고, 심벌 지속기간은 8.33 μs 이고, 4K FFT 크기를 갖는 (MHz 단위의) 최대 공칭 시스템 대역폭은 400이다. 240kHz SCS($\mu=4$)의 경우, 서브프레임당 16개의 슬롯들, 프레임당 160개의 슬롯들이 있고, 슬롯 지속기간은 0.0625ms이고, 심벌 지속기간은 4.17 μs 이고, 4K FFT 크기를 갖는 (MHz 단위의) 최대 공칭 시스템 대역폭은 800이다.
- [0078] [0086] 도 5a 내지 도 5d에 예에서, 15kHz의 뉴머롤로지가 사용된다. 따라서 시간 도메인에서, 10ms 프레임은 각각 1ms의 동일한 크기의 10개의 서브프레임들로 분할되고, 각각의 서브프레임은 하나의 시간 슬롯을 포함한다. 도 5a 내지 도 5d에서, 시간은 왼쪽에서 오른쪽으로 시간이 증가하면서 수평으로(X 축 상에) 표현되고, 주파수는 아래에서 위로 주파수가 증가(또는 감소)하면서 수직으로(Y 축 상에) 표현된다.
- [0079] [0087] 타임 슬롯들을 나타내기 위해 자원 그리드가 사용될 수 있으며, 각각의 타임 슬롯은 주파수 도메인에서 (PRB(physical RB)들로도 또한 지칭되는) 하나 이상의 시간 동시 RB(resource block)들을 포함한다. 자원 그리드는 다수의 RE(resource element)들로 더 분할된다. RE는 시간 도메인의 하나의 심벌 길이 및 주파수 도메인의 하나의 부반송파에 대응할 수 있다. 도 5a 내지 도 5d의 뉴머롤로지에서, 정규 주기적 프리픽스의 경우, RB는 총 84개의 RE들에 대해 주파수 도메인에서 12개의 연속한 부반송파들을 그리고 시간 도메인에서 7개의 연속한 심벌들을 포함할 수 있다. 확장된 주기적 프리픽스의 경우에, RB는 총 72개의 RE들에 대해 주파수 도메인에서 12개의 연속한 부반송파들을 그리고 시간 도메인에서 6개의 연속한 심벌들을 포함할 수 있다. 각각의 RE에 의해 전달되는 비트들의 수는 변조 방식에 좌우된다.

- [0080] [0088] RE들 중 일부는 다운링크 기준(파일럿) 신호(DL-RS: DL reference signal)들을 전달한다. DL-RS는 PRS, TRS, PTRS, CRS, CSI-RS, DMRS, PSS, SSS, SSB 등을 포함할 수 있다. 도 5a는 ("R"로 라벨링된) PRS를 전달하는 RE들의 예시적인 로케이션들을 예시한다.
- [0081] [0089] PRS의 송신을 위해 사용되는 RE(resource element)들의 집합은 "PRS 자원"으로 지칭된다. 자원 엘리먼트들의 집합은 주파수 도메인에서 다수의 PRB들에 그리고 시간 도메인에서 슬롯 내의 'N개'(이들테면, 1개 이상)의 연속한 심벌(들)에 걸쳐 있을 수 있다. 시간 도메인에서의 주어진 OFDM 심벌에서, PRS 자원은 주파수 도메인에서 연속한 PRB들을 점유한다.
- [0082] [0090] 주어진 PRB 내에서의 PRS 자원의 송신은 ("콤(comb) 밀도"로도 또한 지칭되는) 특정 콤 크기를 갖는다. 콤 크기 'N'은 PRS 자원 구성의 각각의 심벌 내의 부반송파 간격(또는 주파수/톤 간격)을 나타낸다. 구체적으로, 콤 크기 'N'의 경우, PRB의 심벌의 매 N번째 부반송파에서 PRS가 송신된다. 예를 들어, 콤-4의 경우, PRS 자원 구성의 각각의 심벌에 대해, 매 4번째 부반송파들(이들테면, 부반송파들 0, 4, 8)에 대응하는 RE들이 PRS 자원의 PRS를 송신하는 데 사용된다. 현재, 콤-2, 콤-4, 콤-6 및 콤-12의 콤 크기들이 DL-PRS에 대해 지원된다. 도 5a는 (6개의 심벌들에 걸쳐 있는) 콤-6에 대한 예시적인 PRS 자원 구성을 예시한다. 즉, ("R"로 라벨링된) 음영 처리된 RE들의 로케이션들은 콤-6 PRS 자원 구성을 표시한다.
- [0083] [0091] 현재, DL-PRS 자원은 완전히 주파수 도메인 스테거링된 패턴을 갖는 슬롯 내에서 2개, 4개, 6개 또는 12개의 연속적인 심벌들에 걸쳐 있을 수 있다. DL-PRS 자원은 슬롯의 임의의 상위 계층 구성된 다운링크 또는 FL(flexible) 심벌에서 구성될 수 있다. 주어진 DL-PRS 자원의 모든 RE들에 대해 일정한 EPRE(energy per resource element)가 존재할 수 있다. 다음은 2개, 4개, 6개 및 12개의 심벌들에 대한 콤 크기들 2, 4, 6 및 12에 대해 심벌에서 심벌까지의 주파수 오프셋들이다. 2-심벌 콤-2: {0, 1}; 4-심벌 콤-2: {0, 1, 0, 1}; 6-심벌 콤-2: {0, 1, 0, 1, 0, 1}; 12-심벌 콤-2: {0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1}; 4-심벌 콤-4: {0, 2, 1, 3}; 12-심벌 콤-4: {0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}; 6-심벌 콤-6: {0, 3, 1, 4, 2, 5}; 12-심벌 콤-6: {0, 3, 1, 4, 2, 5, 0, 3, 1, 4, 2, 5}; 및 12-심벌 콤-12: {0, 6, 3, 9, 1, 7, 4, 10, 2, 8, 5, 11}.
- [0084] [0092] "PRS 자원 세트"는 PRS 신호들의 송신을 위해 사용되는 한 세트의 PRS 자원들이며, 여기서 각각의 PRS 자원은 PRS 자원 ID를 갖는다. 추가로, PRS 자원 세트 내의 PRS 자원들은 동일한 TRP와 연관된다. PRS 자원 세트는 PRS 자원 세트 ID에 의해 식별되고, (TRP ID에 의해 식별된) 특정 TRP와 연관된다. 추가로, PRS 자원 세트 내의 PRS 자원들은 슬롯들에 걸쳐 ("PRS-ResourceRepetitionFactor"와 같은) 동일한 반복 팩터, 동일한 주기성, 및 공통 뮤팅(muting) 패턴 구성을 갖는다. 주기성은 첫 번째 PRS 인스턴스의 첫 번째 PRS 자원의 첫 번째 반복으로부터 다음 PRS 인스턴스의 동일한 첫 번째 PRS 자원의 동일한 첫 번째 반복까지의 시간이다. 주기성은 $2^\mu * \{4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240\}$ 개의 슬롯들로부터 선택된 길이를 가질 수 있으며, $\mu = 0, 1, 2, 3$ 이다. 반복 팩터는 {1, 2, 4, 6, 8, 16, 32} 슬롯들로부터 선택된 길이를 가질 수 있다.
- [0085] [0093] PRS 자원 세트 내의 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 빔 상에서 송신될 수 있고, 그에 따라, "PRS 자원" 또는 간단히 "자원"은 또한 "빔"으로 지칭될 수 있다. 이는, PRS가 송신되는 빔들 및 TRP들이 UE에 알려져 있는지 여부에 대해 어떠한 의미들도 갖지 않는다는 점을 주목한다.
- [0086] [0094] "PRS 인스턴스" 또는 "PRS 기회"는 PRS가 송신될 것으로 예상되는 주기적으로 반복되는 시간 윈도우(이들테면 하나 이상의 연속적인 슬롯들의 그룹)의 하나의 인스턴스이다. PRS 기회는 또한 "PRS 포지셔닝 기회," "PRS 포지셔닝 인스턴스," "포지셔닝 기회," "포지셔닝 인스턴스," "포지셔닝 반복," 또는 단순히 "기회," "인스턴스" 또는 "반복"으로 지칭될 수 있다.
- [0087] [0095] (간단히 "주파수 계층"으로도 또한 지칭되는) "포지셔닝 주파수 계층"은 특정 파라미터들에 대해 동일한 값들을 갖는 하나 이상의 TRP들에 걸친 하나 이상의 PRS 자원 세트들의 집합이다. 구체적으로, PRS 자원 세트들의 집합은 동일한 부반송파 간격 및 CP(cyclic prefix) 타입(이는 PDSCH에 대해 지원되는 모든 뉴머콜로지들이 PRS에 대해 또한 지원됨을 의미함), 동일한 포인트 A, 다운링크 PRS 대역폭의 동일한 값, 동일한 시작 PRB (및 중심 주파수) 및 동일한 콤 크기를 갖는다. 포인트 A 파라미터는 파라미터 "ARFCN-ValueNR"(여기서 "ARFCN"은 "절대 무선 주파수 채널 번호"를 의미함)의 값을 취하고, 송신 및 수신에 사용되는 한 쌍의 물리적 무선 채널을 특정하는 식별자/코드이다. 다운링크 PRS 대역폭은 최소 24개의 PRB들 및 최대 272개의 PRB들인 4개의 PRB들의 입도를 가질 수 있다. 현재, 최대 4개의 주파수 계층들이 정의되었으며, 주파수 계층마다 TRP마

다 최대 2개의 PRS 자원 세트들이 구성될 수 있다.

- [0088] [0096] 주파수 계층의 개념은 요소 반송파들 및 BWP(bandwidth part)들의 개념과 다소 유사하지만, 요소 반송파들 및 BWP들이 하나의 기지국(또는 매크로 셀 기지국 및 소규모 셀 기지국)에 의해 데이터 채널들을 송신하는 데 사용되는 한편, 주파수 계층들은 여러(보통 3개 이상의) 기지국들에 의해 PRS를 송신하는 데 사용된다는 점에서 상이하다. UE는 이를테면, LPP(LTE positioning protocol) 세션 동안 UE가 UE의 포지셔닝 능력들을 네트워크에 전송할 때 UE가 지원할 수 있는 주파수 계층들의 수를 표시할 수 있다. 예를 들어, UE는 자신이 하나 또는 4개의 포지셔닝 주파수 계층들을 지원할 수 있는지 여부를 표시할 수 있다.
- [0089] [0097] 도 5b는 무선 프레임의 다운링크 슬롯 내의 다양한 채널들의 일례를 예시한다. NR에서, 채널 대역폭 또는 시스템 대역폭은 다수의 BWP들로 분할된다. BWP는 주어진 반송파 상의 주어진 뉴머롤로지에 대한 공통 RB들의 연속적인 서브세트로부터 선택된 PRB들의 연속적인 세트이다. 일반적으로, 다운링크 및 업링크에서 최대 4개의 BWP들이 특정될 수 있다. 즉, UE는 다운링크 상에서 최대 4개의 BWP들 및 업링크 상에서 최대 4개의 BWP들로 구성될 수 있다. 주어진 시점에 단 하나의 BWP(업링크 또는 다운링크)만이 활성화될 수 있으며, 이는 UE가 한 번에 하나의 BWP만을 통해 수신 또는 송신할 수 있음을 의미한다. 다운링크 상에서, 각각의 BWP의 대역폭은 SSB의 대역폭 이상이어야 하지만, 이는 SSB를 포함할 수 있거나 포함하지 않을 수 있다.
- [0090] [0098] 도 5b를 참조하면, UE에 의해 서브프레임/심벌 타이밍 및 물리 계층 아이덴티티를 결정하는 데 PSS(primary synchronization signal)가 사용된다. UE에 의해 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 번호 및 무선 프레임 타이밍을 결정하는 데 SSS(secondary synchronization signal)가 사용된다. 물리 계층 아이덴티티 및 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 번호를 기초로, UE가 PCI를 결정할 수 있다. PCI를 기초로, UE는 앞서 언급한 DL-RS의 로케이션들을 결정할 수 있다. MIB를 전달하는 PBCH(physical broadcast channel)는 PSS 및 SSS와 논리적으로 그룹화되어 (SS/PBCH로도 또한 지칭되는) SSB를 형성할 수 있다. MIB는 다운링크 시스템 대역폭 내의 RB들의 수 및 SFN(system frame number)을 제공한다. PDSCH(physical downlink shared channel)는 사용자 데이터, PBCH를 통해 송신되지 않는 브로드캐스트 시스템 정보, 이를테면 SIB(system information block)들, 및 페이징 메시지들을 전달한다.
- [0091] [0099] PDCCH(physical downlink control channel)는 하나 이상의 CCE(control channel element)들 내에서 DCI(downlink control information)를 전달하며, 각각의 CCE는 (시간 도메인에서 다수의 심벌들에 걸쳐 있을 수 있는) 하나 이상의 REG(RE group) 번들들을 포함하고, 각각의 REG 번들은 하나 이상의 REG들을 포함하며, 각각의 REG는 주파수 도메인의 12개의 자원 엘리먼트들(하나의 자원 블록) 및 시간 도메인의 하나의 OFDM 심벌에 대응한다. PDCCH/DCI를 전달하는 데 사용되는 물리적 자원들의 세트는 NR에서 제어 자원 세트(CORESET)로 지칭된다. NR에서, PDCCH는 단일 CORESET에 국한되고, 그 자신의 DMRS와 함께 송신된다. 이는 PDCCH에 대한 UE 특정 빔 형성을 가능하게 한다.
- [0092] [0100] 도 5b의 예에서, BWP당 하나의 CORESET이 존재하고, CORESET은 (이는 단지 하나 또는 2개의 심벌들일 수 있지만) 시간 도메인에서 3개의 심벌들에 걸쳐 있다. 전체 시스템 대역폭을 점유하는 LTE 제어 채널들과는 달리, NR에서, PDCCH 채널들은 주파수 도메인의 특정 구역(즉, CORESET)에 로컬라이징된다. 따라서 도 5b에 도시된 PDCCH의 주파수 컴포넌트는 주파수 도메인에서 단일 BWP 미만으로 예시된다. 예시된 CORESET은 주파수 도메인에서 연속적이지만, 반드시 그럴 필요는 없다는 점을 주목한다. 추가로, CORESET은 시간 도메인에서 3개 미만의 심벌들에 걸쳐 있을 수 있다.
- [0093] [0101] PDCCH 내의 DCI는 업링크 자원 할당(영구적 및 비-영구적)에 관한 정보 및 UE에 송신되는 다운링크 데이터에 관한 설명들(이들은 각각 업링크 및 다운링크 그랜트들로 지칭됨)을 전달한다. 보다 구체적으로, DCI는 다운링크 데이터 채널(예컨대, PDSCH) 및 업링크 데이터 채널(예컨대, PUSCH)에 대해 스케줄링된 자원들을 표시한다. 다수(예컨대, 최대 8개)의 DCI들이 PDCCH에서 구성될 수 있고, 이러한 DCI들은 다수의 포맷들 중 하나를 가질 수 있다. 예를 들어, 업링크 스케줄링, 다운링크 스케줄링, 업링크 TPC(transmit power control) 등을 위한 상이한 DCI 포맷들이 존재한다. PDCCH는 상이한 DCI 페이로드 크기들 또는 코딩 레이트들을 수용하기 위해 1개, 2개, 4개, 8개 또는 16개의 CCE들에 의해 전송될 수 있다.
- [0094] [0102] 다음은 현재 지원되는 DCI 포맷들이다. 포맷 0-0: PUSCH의 스케줄링을 위한 폴백(fallback); 포맷 0-1: PUSCH의 스케줄링을 위한 비-폴백; 포맷 1-0: PDSCH의 스케줄링을 위한 폴백; 포맷 1-1: PDSCH의 스케줄링을 위한 비-폴백; 포맷 2-0: UE들의 그룹에 슬롯 포맷을 통지함; 포맷 2-1: UE들의 그룹에 PRB(들) 및 OFDM 심벌(들)을 통지함, 여기서 UE들은 UE들에 대해 의도된 송신들이 없다고 가정할 수 있음; 포맷 2-2: PUCCH 및 PUSCH에 대한 TPC 커맨드들의 송신; 및 포맷 2-3: SRS 송신들에 대한 SRS 요청들 및 TPC 커맨드들의 그룹의 송신.

폴백 포맷은 구성 불가능한 필드들을 갖고 기본 NR 동작들을 지원하는 디폴트 스케줄링 옵션이라는 점을 주목한다. 이에 반해, 비-폴백 포맷은 NR 특징들을 수용하도록 유연하다.

- [0095] [0103] 인식될 바와 같이, UE는 DCI를 판독하기 위해 그리고 이로써 PDSCH 및 PUSCH 상에서 UE에 할당된 자원들의 스케줄링을 획득하기 위해 PDCCH를 ("디코딩"으로도 또한 지칭되는) 복조할 수 있는 것이 필요하다. UE가 PDCCH를 복조하는 데 실패한다면, UE는 PDSCH 자원들의 로케이션들을 알지 못할 것이고, UE는 후속 PDCCH 모니터링 기회들에서 상이한 세트의 PDCCH 후보들을 사용하여 PDCCH를 복조하려고 계속 시도할 것이다. UE가 어떤 횟수의 시도들 후에 PDCCH를 복조하는 데 실패한다면, UE는 RLF(radio link failure)를 선언한다. PDCCH 복조 문제들을 극복하기 위해, 탐색 공간들이 효율적인 PDCCH 검출 및 복조를 위해 구성된다.
- [0096] [0104] 일반적으로, UE는 슬롯에서 스케줄링될 수 있는 각각의 그리고 바로 PDCCH 후보를 복조하려고 시도하지 않는다. PDCCH 스케줄러에 대한 제한들을 감소시키기 위해 그리고 동시에 UE에 의한 블라인드 복조 시도들의 횟수를 감소시키기 위해, 탐색 공간들이 구성된다. 탐색 공간들은, UE가 특정 요소 반송파에 관련된 스케줄링 할당들/그랜트들을 스케줄링하기 위해 모니터링해야 하는 한 세트의 연속적인 CCE들로 표시된다. 각각의 요소 반송파를 제어하기 위해 PDCCH에 대해 사용되는 2개의 타입들의 탐색 공간들인 CSS(common search space) 및 USS(UE-specific search space)가 존재한다.
- [0097] [0105] 공통 탐색 공간은 모든 UE들에 걸쳐 공유되고, UE 특정 탐색 공간은 UE마다 사용된다(즉, UE 특정 탐색 공간은 특정 UE에 특정함). 공통 탐색 공간의 경우, 모든 공통 프로시저들에 대해 DCI CRC(cyclic redundancy check)가 SI-RNTI(system information radio network temporary identifier), RA-RNTI(random access RNTI), TC-RNTI(temporary cell RNTI), P-RNTI(paging RNTI), INT-RNTI(interruption RNTI), SFI-RNTI(slot format indication RNTI), TPC-PUCCH-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, TPC-SRS-RNTI, C-RNTI(cell RNTI) 또는 CS-RNTI(configured scheduling RNTI)와 스크램블링된다. UE 특정 탐색 공간의 경우, DCI CRC는 C-RNTI 또는 CS-RNTI와 스크램블링되는데, 이는 이들이 개별 UE에 구체적으로 타겟팅되기 때문이다.
- [0098] [0106] UE는 4개의 UE 특정 탐색 공간 집성 레벨들(1, 2, 4, 8) 및 2개의 공통 탐색 공간 집성 레벨들(4, 8)을 사용하여 PDCCH를 복조한다. 구체적으로, UE 특정 탐색 공간들의 경우, 집성 레벨 '1'은 슬롯당 6개의 PDCCH 후보들 및 6개의 CCE들의 크기를 갖는다. 집성 레벨 '2'는 슬롯당 6개의 PDCCH 후보들 및 12개의 CCE들의 크기를 갖는다. 집성 레벨 '4'는 슬롯당 2개의 PDCCH 후보들 및 8개의 CCE들의 크기를 갖는다. 집성 레벨 '8'은 슬롯당 2개의 PDCCH 후보들 및 16개의 CCE들의 크기를 갖는다. 공통 특정 탐색 공간들의 경우, 집성 레벨 '4'는 슬롯당 4개의 PDCCH 후보들 및 16개의 CCE들의 크기를 갖는다. 집성 레벨 '8'은 슬롯당 2개의 PDCCH 후보들 및 16개의 CCE들의 크기를 갖는다.
- [0099] [0107] 각각의 탐색 공간은 PDCCH 후보로 지칭되는 PDCCH에 할당될 수 있는 연속적인 CCE들의 그룹을 포함한다. UE는 이러한 2개의 탐색 공간들(USS 및 CSS)에서 모든 PDCCH 후보들을 복조하여 그 UE에 대한 DCI를 발견한다. 예를 들어, UE는 DCI를 복조하여 PDSCH 상의 다운링크 자원들 및 PUSCH 상의 스케줄링된 업링크 그랜트 정보를 획득할 수 있다. 집성 레벨은 PDCCH DCI 메시지를 전달하는 CORESET의 RE들의 수이고, CCE들의 관점에서 표현된다는 점을 주목한다. 집성 레벨과 집성 레벨당 CCE들의 수 사이에는 일대일 매핑이 있다. 즉, 집성 레벨 '4'에 대해, 4개의 CCE들이 존재한다. 따라서 위에서 도시된 바와 같이, 집성 레벨이 '4'이고 슬롯 내의 PDCCH 후보들의 수가 '2'라면, 탐색 공간의 크기는 '8'(즉, $4 \times 2 = 8$)이다.
- [0100] [0108] 도 5c에 예시된 바와 같이, ("R"로 라벨링된) RE들 중 일부는 수신기(예컨대, 기지국, 다른 UE 등)에서의 채널 추정을 위한 DMRS를 전달한다. UE는 예를 들어, 슬롯의 마지막 심벌에서 SRS를 추가로 송신할 수 있다. SRS는 콤 구조를 가질 수 있으며, UE는 콤들 중 하나에서 SRS를 송신할 수 있다. 도 5c의 예에서, 예시된 SRS는 하나의 심벌에 걸친 콤-2이다. SRS는 기지국에 의해 각각의 UE에 대한 CSI(channel state information)를 획득하는 데 사용될 수 있다. CSI는 RF 신호가 UE로부터 기지국으로 어떻게 전파되는지를 설명하고, 거리에 따른 산란, 페이딩 및 전력 감쇠의 조합된 효과를 표현한다. 시스템은 자원 스케줄링, 링크 적응, 매시브 MIMO, 빔 관리 등에 SRS를 사용한다.
- [0101] [0109] 현재, SRS 자원은 콤-2, 콤-4 또는 콤-8의 콤 크기를 갖는 슬롯 내에서 1개, 2개, 4개, 8개 또는 12개의 연속적인 심벌들에 걸쳐 있을 수 있다. 다음은 현재 지원되는 SRS 콤 패턴들에 대해 심벌에서 심벌까지의 주파수 오프셋들이다. 1-심벌 콤-2: {0}; 2-심벌 콤-2: {0, 1}; 4-심벌 콤-2: {0, 1, 0, 1}; 4-심벌 콤-4: {0, 2, 1, 3}; 8-심벌 콤-4: {0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}; 12-심벌 콤-4: {0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}; 4-심벌 콤-8: {0, 4, 2, 6}; 8-심벌 콤-8: {0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7}; 및 12-심벌 콤-8: {0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7, 0, 4, 2, 6}.

- [0102] [0110] SRS의 송신을 위해 사용되는 자원 엘리먼트들의 집합은 "SRS 자원"으로 지칭되고, 파라미터 "SRS-ResourceId"에 의해 식별될 수 있다. 자원 엘리먼트들의 집합은 주파수 도메인에서 다수의 PRB들에 그리고 시간 도메인에서 슬롯 내의 N개(예컨대, 하나 이상)의 연속한 심벌(들)에 걸쳐 있을 수 있다. 주어진 OFDM 심벌에서, SRS 자원은 연속한 PRB들을 점유한다. "SRS 자원 세트"는 SRS 신호들의 송신을 위해 사용되는 한 세트의 SRS 자원들이고, SRS 자원 세트 ID("SRS-ResourceSet Id")에 의해 식별된다.
- [0103] [0111] 일반적으로, UE는 SRS를 송신하여 수신 기지국(서빙 기지국 또는 이웃 기지국)이 UE와 기지국 사이의 채널 품질을 측정할 수 있게 한다. 그러나 SRS는 또한, 업링크 포지셔닝 프로시저들, 이를테면 UL-TDOA, 다중 RTT, DL-AoA 등에 대한 업링크 포지셔닝 기준 신호들로서 사용될 수 있다.
- [0104] [0112] ("UL-PRS"로도 또한 지칭되는) 포지셔닝을 위한 SRS에 대해 SRS의 이전 정의에 대한 여러 강화들, 이를테면 (단일 심벌/콤프 -2를 제외한) SRS 자원 내의 새로운 스테저링된 패턴, SRS에 대한 새로운 콤프 타입, SRS에 대한 새로운 시퀀스들, 요소 반송파당 더 많은 수의 SRS 자원 세트들, 및 요소 반송파당 더 많은 수의 SRS 자원들이 제안되었다. 또한, 파라미터들 "SpatialRelationInfo" 및 "PathLossReference"는 이웃 TRP로부터의 SSB 또는 다운링크 기준 신호에 기초하여 구성될 것이다. 또 추가로, 하나의 SRS 자원은 활성 BWP 외부로 송신될 수 있고, 하나의 SRS 자원은 다수의 요소 반송파들에 걸쳐 있을 수 있다. 또한, SRS는 RRC 접속 상태로 구성되고 활성 BWP 내에서만 송신될 수 있다. 추가로, 주파수 호핑이 없고, 반복 팩터가 없으며, 단일 안테나 포트 및 SRS에 대한 새로운 길이들(예컨대, 8개 및 12개의 심벌들)이 있을 수 있다. 폐쇄 루프 전력 제어가 아닌 개방 루프 전력 제어가 또한 존재할 수 있으며, 콤프-8(즉, 동일한 심벌에서 8번째 부반송파마다 송신되는 SRS)이 사용될 수 있다. 마지막으로, UE는 UL-AoA에 대해 다수의 SRS 자원들로부터 동일한 송신 빔을 통해 송신할 수 있다. 이들 모두는 현재 SRS 프레임워크에 추가적인 특징들이며, 이는 RRC 상위 계층 시그널링을 통해 구성된다(그리고 잠재적으로는 MAC CE(control element) 또는 DCI를 통해 트리거되거나 활성화된다).
- [0105] [0113] 도 5d는 본 개시내용의 양상들에 따른, 프레임의 업링크 슬롯 내의 다양한 채널들의 일례를 예시한다. PRACH(physical random-access channel)로도 또한 지칭되는 RACH(random access channel)는 PRACH 구성을 기반으로 한 프레임 내의 하나 이상의 슬롯들 내에 있을 수 있다. PRACH는 슬롯 내에 6개의 연속한 RB 쌍들을 포함할 수 있다. PRACH는 UE가 초기 시스템 액세스를 수행하고 업링크 동기화를 달성할 수 있게 한다. PUCCH(physical uplink control channel)는 업링크 시스템 대역폭의 에지들 상에 로케이팅될 수 있다. PUCCH는 UCI(uplink control information), 이를테면 스케줄링 요청들, CSI 보고들, CQI(channel quality indicator), PMI(precoding matrix indicator), RI(rank indicator) 및 HARQ ACK/NACK 피드백을 전달한다. PUSCH(physical uplink shared channel)는 데이터를 전달하며, 추가로 BSR(buffer status report), PHR(power headroom report) 및/또는 UCI를 전달하는데 사용될 수 있다.
- [0106] [0114] "포지셔닝 기준 신호" 및 "PRS"라는 용어들은 일반적으로 NR 및 LTE 시스템들에서 포지셔닝을 위해 사용되는 특정 기준 신호들을 의미한다는 점을 주목한다. 그러나 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "포지셔닝 기준 신호" 및 "PRS"라는 용어들은 또한, 포지셔닝을 위해 사용될 수 있는 임의의 타입의 기준 신호, 이를테면 LTE 및 NR에 정의된 바와 같은 PRS, TRS, PTRS, CRS, CSI-RS, DMRS, PSS, SSS, SSB, SRS, UL-PRS 등(그러나 이에 제한되지 않음)을 의미할 수 있다. 추가로, "포지셔닝 기준 신호" 및 "PRS"라는 용어들은 맥락에 의해 달리 표시되지 않는 한, 다운링크 또는 업링크 포지셔닝 기준 신호들을 의미할 수 있다. PRS의 타입을 추가로 구별하기 위해 필요하다면, 다운링크 포지셔닝 기준 신호는 "DL-PRS"로 지칭될 수 있고, 업링크 포지셔닝 기준 신호(예컨대, 포지셔닝을 위한 SRS, PTRS)는 "UL-PRS"로 지칭될 수 있다. 추가로, 업링크와 다운링크 모두에서 송신될 수 있는 신호들(예컨대, DMRS, PTRS)의 경우, 신호들에는 "UL" 또는 "DL"이 앞에 추가되어 방향을 구별할 수 있다. 예를 들어, "UL-DMRS"는 "DL-DMRS"와 구별될 수 있다.
- [0107] [0115] NR은 다운링크 기반, 업링크 기반, 그리고 다운링크 및 업링크 기반 포지셔닝 방법들을 포함하는 다수의 셀룰러 네트워크 기반 포지셔닝 기술들을 지원한다. 다운링크 기반 포지셔닝 방법들은 LTE에서의 OTDOA(observed time difference of arrival), NR에서의 DL-TDOA(downlink time difference of arrival), 및 NR에서의 DL-AoD(downlink angle-of-departure)를 포함한다. OTDOA 또는 DL-TDOA 포지셔닝 프로시저에서, UE는 기지국들의 쌍들로부터 수신된 기준 신호들(예컨대, PRS, TRS, CSI-RS, SSB 등)의 ToA(time of arrival)들 간의 차이들을 측정하고(이는 RSTD(reference signal time difference) 또는 TDOA(time difference of arrival) 측정들로 지칭됨), 이러한 차이들을 포지셔닝 엔티티에 보고한다. 보다 구체적으로, UE는 지원 데이터에서 기준 기지국(예컨대, 서빙 기지국) 및 다수의 비-기준 기지국들의 ID(identifier)들을 수신한다. 그 다음, UE는 기준 기지국과 비-기준 기지국들 각각 사이의 RSTD를 측정한다. 관련된 기지국들의 알려진 로케이션들 및 RSTD 측정들에 기초하여, 포지셔닝 엔티티는 UE의 로케이션을 추정할 수 있다. DL-AoD 포지셔닝의 경우,

기지국은 UE의 로케이션을 추정하기 위해 UE와 통신하는 데 사용되는 다운로드 송신 빔의 각도 및 다른 채널 특성들(예컨대, 신호 강도)을 측정한다.

- [0108] [0116] 업링크 기반 포지셔닝 방법들은 UL-TDOA(uplink time difference of arrival) 및 UL-AoA(uplink angle-of-arrival)를 포함한다. UL-TDOA는 DL-TDOA와 유사하지만, UE에 의해 송신된 업링크 기준 신호들(예컨대, SRS)에 기반한다. UL-AoA 포지셔닝의 경우, 기지국은 UE의 로케이션을 추정하기 위해 UE와 통신하는 데 사용되는 업링크 수신 빔의 각도 및 다른 채널 특성들(예컨대, 이득 레벨)을 측정한다.
- [0109] [0117] 다운로드 및 업링크 기반 포지셔닝 방법들은 E-CID(enhanced cell-ID) 포지셔닝 및 ("다중 셀 RTT"로도 또한 지칭되는) 다중 RTT(multi-round-trip-time) 포지셔닝을 포함한다. RTT 프로시저에서, 개시자(기지국 또는 UE)는 RTT 측정 신호(예컨대, PRS 또는 SRS)를 응답자(UE 또는 기지국)에 송신하고, 응답자는 RTT 응답 신호(예컨대, SRS 또는 PRS)를 다시 개시자에 송신한다. RTT 응답 신호는 RTT 측정 신호의 ToA와 RTT 응답 신호의 송신 시간 간의 차이를 포함하며, 이는 수신-송신(Rx-Tx) 측정으로 지칭된다. 개시자는 RTT 측정 신호의 송신 시간과 RTT 응답 신호의 ToA 간의 차이를 계산하며, 이는 "Tx-Rx" 측정으로 지칭된다. 개시자와 응답자 사이의 ("비행 시간"으로도 또한 지칭되는) 전파 시간은 Tx-Rx 및 Rx-Tx 측정들로부터 계산될 수 있다. 전파 시간 및 알려진 광속에 기초하여, 개시자와 응답자 간의 거리가 결정될 수 있다. 다중 RTT 포지셔닝의 경우, UE는 기지국들의 알려진 로케이션들에 기반하여 자신의 로케이션이 삼각 측량될 수 있게 하기 위해 다수의 기지국들과 RTT 프로시저를 수행한다. RTT 및 다중 RTT 방법들은 로케이션 정확도를 개선하기 위해 UL-AoA 및 DL-AoD와 같은 다른 포지셔닝 기법들과 조합될 수 있다.
- [0110] [0118] E-CID 포지셔닝 방법은 RRM(radio resource management) 측정들에 기반한다. E-CID에서, UE는 서빙 셀 ID, TA(timing advance), 및 검출된 이웃 기지국들의 식별자들, 추정된 타이밍 및 신호 강도를 보고한다. 그런 다음, 이러한 정보 및 기지국들의 알려진 로케이션들에 기초하여 UE의 로케이션이 추정된다.
- [0111] [0119] 포지셔닝 동작들을 보조하기 위해, 로케이션 서버(예컨대, 로케이션 서버(230), LMF(270), SLP(272))는 지원 데이터를 UE에 제공할 수 있다. 예를 들어, 지원 데이터는 기준 신호들을 측정할 기지국들(또는 기지국들의 셀들/TRP들)의 식별자들, 기준 신호 구성 파라미터들(예컨대, 연속적인 포지셔닝 서브프레임들의 수, 포지셔닝 서브프레임들의 주기성, 뮤팅 시퀀스, 주파수 호핑 시퀀스, 기준 신호 식별자, 기준 신호 대역폭 등), 및/또는 특정 포지셔닝 방법에 적용 가능한 다른 파라미터들을 포함할 수 있다. 대안으로, 지원 데이터는 기지국들 자체로부터(예컨대, 주기적으로 브로드캐스트되는 오버헤드 메시지들 등에서) 직접 발생할 수 있다. 일부 경우들에서, UE는 지원 데이터의 사용 없이 이웃 네트워크 노드들 자체를 검출하는 것이 가능할 수 있다.
- [0112] [0120] OTDOA 또는 DL-TDOA 포지셔닝 프로시저의 경우, 보조 데이터는 예상 RSTD 값 및 예상 RSTD 주위의 연관된 불확실성 또는 탐색 윈도우를 더 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 예상 RSTD의 값 범위는 +/-500마이크로초(μ s)일 수 있다. 일부 경우들에서, 포지셔닝 측정에 사용되는 자원들 중 임의의 자원이 FR1에 있을 때, 예상 RSTD의 불확실성에 대한 값 범위는 +/-32 μ s일 수 있다. 다른 경우들에서, 포지셔닝 측정(들)에 사용되는 모든 자원들이 FR2에 있을 때, 예상 RSTD의 불확실성에 대한 값 범위는 +/-8 μ s일 수 있다.
- [0113] [0121] 로케이션 추정치는 포지션 추정치, 로케이션, 포지션, 포지션 고정, 고정 등과 같은 다른 이름들로 지칭될 수 있다. 로케이션 추정치는 측지적(geodetic)이고 좌표들(예컨대, 위도, 경도 및 가능하게는 고도)을 포함할 수 있거나, 도시적이며 거리 주소, 우편 주소, 또는 로케이션의 다른 어떤 구두 설명을 포함할 수 있다. 로케이션 추정치는 다른 어떤 알려진 로케이션에 대해 추가로 정의되거나 (예컨대, 위도, 경도 및 가능하게는 고도를 사용하여) 절대적인 용어들로 정의될 수 있다. 로케이션 추정치는 (예컨대, 어떤 지정된 또는 디폴트 신뢰 수준과 함께 로케이션이 포함될 것으로 예상되는 영역 또는 부피를 포함함으로써) 예상된 오류 또는 불확실성을 포함할 수 있다.
- [0114] [0122] LTE 그리고 적어도 일부 경우에는 NR에서, 포지셔닝 측정들은 상위 계층 시그널링, 구체적으로는 LPP(LTE positioning protocol) 및/또는 RRC를 통해 보고된다. LPP는 하나 이상의 기준 소스들로부터 획득된 로케이션 관련 측정들을 사용하여 UE를 포지셔닝하기 위해 로케이션 서버(예컨대, 로케이션 서버(230), LMF(270), SLP(272))와 UE(예컨대, 본 명세서에서 설명되는 UE들 중 임의의 UE) 간에 점대점으로 사용된다. 도 6은 포지셔닝을 위한 예시적인 LPP 기준 소스들을 예시하는 도면(600)이다. 도 6의 예에서, 타겟 디바이스, 구체적으로는 UE(604)(예컨대, 본 명세서에서 설명되는 UE들 중 임의의 UE)는 (도 6의 특정 예에서 "E-SMLC/SLP"로 라벨링된) 로케이션 서버(630)와 LPP 세션에 관여한다. UE(604)는 또한 제1 기준 소스, 구체적으로는 (본 명세서에서 설명되는 기지국들 중 임의의 기지국에 대응할 수 있고, 도 6의 특정 예에서는 "eNode B"로서 라벨링되는) 하나 이상의 기지국들(602) 및 제2 기준 소스, 구체적으로는 (도 1의 SV들(112)에 대응할 수

있는) 하나 이상의 SPS 위성들(620)로부터 무선 포지셔닝 신호들을 수신/측정하고 있다.

[0115] [0123] 로케이션 관련 측정들 또는 로케이션 추정치를 획득하기 위해 또는 보조 데이터를 전송하기 위해 로케이션 서버(630)와 UE(604) 사이에서 LPP 세션이 사용된다. (예컨대, 단일 MT-LR(mobile-terminated location request), MO-LR(mobile originated location request) 또는 NI-LR(network induced location request)에 대해) 단일 로케이션 요청을 지원하기 위해 단일 LPP 세션이 사용된다. 다수의 상이한 로케이션 요청들을 지원하기 위해 동일한 엔드포인트들 사이에서 다수의 LPP 세션들이 사용될 수 있다. 각각의 LPP 세션은 하나 이상의 LPP 트랜잭션들을 포함하는데, 각각의 LPP 트랜잭션은 단일 동작(예컨대, 성능 교환, 보조 데이터 전송, 로케이션 정보 전송)을 수행한다. LPP 트랜잭션들은 LPP 프로시저들로 지칭된다. LPP 세션의 착수자가 첫 번째 LPP 트랜잭션을 착수하지만, 후속 트랜잭션들은 어느 하나의 엔드 포인트에 의해 착수될 수 있다. 세션 내의 LPP 트랜잭션들은 직렬로 또는 병렬로 발생할 수 있다. LPP 트랜잭션들은 메시지들을 서로 연관시키기 위해(예컨대, 요청 및 응답) LPP 프로토콜 레벨에서 트랜잭션 식별자로 표시된다. 트랜잭션 내의 메시지들은 공통 트랜잭션 식별자에 의해 링크된다.

[0116] [0124] LPP 포지셔닝 방법들 및 연관된 시그널링 콘텐츠는 3GPP LPP 표준(3GPP TS(Technical Specification) 36.355, 이는 공개적으로 이용 가능하며, 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 포함됨)에서 정의된다. LPP 시그널링은 다음의 포지셔닝 방법들: OTDOA(observed time difference of arrival), DL-TDOA(downlink time difference of arrival), A-GNSS(assisted global navigation satellite system), E-CID(LTE enhanced cell identity), NR E-CID, 센서, TBS(terrestrial beacon system), WLAN, 블루투스, DL-AoD(downlink angle of departure), UL-AoA(uplink angle of arrival) 및 다중 RTT(round-trip-time)와 관련된 측정들을 요청하고 보고하는 데 사용될 수 있다. 현재, LPP 측정 보고들은 다음의 측정들: (1) 하나 이상의 ToA(time of arrival), TDOA(time difference of arrival), RSTD(reference signal time difference) 또는 Rx-Tx(reception-to-transmission) 측정들, (2) (현재, 기지국이 로케이션 서버(630)에 UL-AoA 및 DL-AoD를 보고하는 것에 대해서만) 하나 이상의 AoA 및/또는 AoD 측정들, (3) 하나 이상의 다중 경로 측정들(경로별 ToA, RSRP(reference signal received power), AoA/AoD), (4) (현재는 UE(604)에 대해서만) 하나 이상의 모션 상태들(예컨대, 걷기, 운전 등) 및 궤적들, 그리고 (5) 하나 이상의 보고 품질 표시들을 포함할 수 있다. 본 개시내용에서, 방금 열거된 예시적인 측정들과 같은 포지셔닝 측정들은 포지셔닝 기술에 관계없이 총괄적으로 PSI(positioning state information)로 지칭될 수 있다.

[0117] [0125] UE(604) 및/또는 로케이션 서버(630)는 도 6의 예에서 SPS 위성(들)(620) 및 기지국(들)(602)으로서 제시된 하나 이상의 기준 소스들로부터 로케이션 정보를 도출할 수 있다. 각각의 기준 소스는 연관된 포지셔닝 기법들을 사용하여 UE(604)의 로케이션의 독립적인 추정치를 계산하는 데 사용될 수 있다. 도 6의 예에서, UE(604)는 기지국(들)(602)으로부터 수신된 포지셔닝 신호들의 특징들(예컨대, ToA, RSRP, RSTD 등)을 측정하여, 하나 이상의 셀룰러 네트워크 기반 포지셔닝 방법들(예컨대, 다중 RTT, OTDOA, DL-TDOA, DL-AoD, E-CID 등)을 사용하여 UE(604)의 로케이션의 추정치를 계산하거나 로케이션 서버(630)가 이러한 추정치를 계산하는 것을 돕고 있다. 유사하게, UE(604)는 SPS 위성들(620)로부터 수신된 GNSS 신호들의 특징들(예컨대, ToA)을 측정하여, 측정된 SPS 위성들(620)의 수에 따라 자신의 로케이션을 2차원 또는 3차원으로 삼각 측량하고 있다. 일부 경우들에서, UE(604) 또는 로케이션 서버(630)는 상이한 포지셔닝 기법들 각각으로부터 도출된 로케이션 솔루션들을 조합하여 최종 로케이션 추정치의 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0118] [0126] 위에서 언급된 바와 같이, UE(604)는 상이한 기준 소스들(예컨대, 기지국들(602), 블루투스 비컨들, SPS 위성들(620), WLAN 액세스 포인트들, 모션 센서들 등)로부터 획득된 로케이션 관련 측정들을 보고하기 위해 LPP를 사용한다. 일례로, GNSS 기반 포지셔닝의 경우, UE(604)는 LPP IE(information element)인 "A-GNSS-ProvideLocationInformation"을 사용하여 로케이션 측정들(예컨대, 의사 범위들, 로케이션 추정치, 속도 등)을 시간 정보와 함께 로케이션 서버(630)에 제공한다. 이는 또한 GNSS 포지셔닝 특정 에러 이유를 제공하는 데 사용될 수 있다. "A-GNSS-ProvideLocationInformation" IE는 "GNSS-SignalMeasurementInformation," "GNSS-LocationInformation," "GNSS-MeasurementList" 및 "GNSS-Error"와 같은 IE들을 포함한다. UE(604)가 로케이션 및 선택적으로는, GNSS 또는 하이브리드 GNSS 및 다른 측정들을 사용하여 도출된 속도 정보를 로케이션 서버(630)에 제공할 때, UE(604)는 "GNSS-LocationInformation" IE를 포함한다. UE(604)는 "GNSS-SignalMeasurementInformation" IE를 사용하여 GNSS 신호 측정 정보를 로케이션 서버(630)에 제공하고, 로케이션 서버(630)에 의해 요청된다면 GNSS 네트워크 시간 연관성을 제공한다. 이 정보는 코드 위상, 도플러, C/No, 및 선택적으로는, ADR(accumulated delta range)로도 또한 지칭되는 누적된 반송파 위상의 측정들을 포함하며, 이들은 로케이션 서버(630)에서 로케이션이 컴퓨팅되는 UE 보조 GNSS 방법을 가능하게 한다. UE(604)는 "GNSS-

MeasurementList" IE를 사용하여 코드 위상, 도플러, C/No, 및 선택적으로는, 누적된 반송파 위상(또는 ADR)의 측정들을 제공한다.

- [0119] [0127] 다른 예로서, 모션 센서 기반 포지셔닝의 경우, 현재 지원되는 포지셔닝 방법들은 (공개적으로 이용 가능하며 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 포함되는) 3GPP TS 36.305에서 설명되는 바와 같이 기압 센서 및 모션 센서를 사용한다. UE(604)는 LPP IE "Sensor-ProvideLocationInformation"을 사용하여 센서 기반 방법들에 대한 로케이션 정보를 로케이션 서버(630)에 제공한다. 이는 또한 센서 특정 에러 이유를 제공하는 데 사용될 수 있다. UE(604)는 "Sensor-MeasurementInformation" IE를 사용하여 센서 측정들(예컨대, 기압계 판독치들)을 로케이션 서버(630)에 제공한다. UE(604)는 "Sensor-MotionInformation"을 사용하여 움직임 정보를 로케이션 서버(630)에 제공한다. 움직임 정보는 정렬된 일련의 포인트들을 포함할 수 있다. 이러한 정보는 하나 이상의 모션 센서들(예컨대, 가속도계들, 기압계들, 자력계들 등)을 사용하여 UE(604)에 의해 획득될 수 있다.
- [0120] [0128] 또 다른 예로서, 블루투스 기반 포지셔닝의 경우, UE(604)는 "BT-ProvideLocationInformation" IE를 사용하여, 하나 이상의 블루투스 비컨들의 측정들을 로케이션 서버(630)에 제공한다. 이 IE는 또한 블루투스 포지셔닝 특정 에러 이유를 제공하는 데 사용될 수 있다.
- [0121] [0129] NR 포지셔닝 기법들은 예를 들어, 큰 대역폭 포지셔닝 신호들, mmW 주파수 범위들에서의 빔 스위핑(sweeping), AoA 및/또는 AoD 측정들 및 보고, 및 다중 셀 RTT를 사용함으로써 높은 정확도의 포지셔닝을 가능하게 한다. 그러나 NR 포지셔닝 기법들은 상업적 사용 사례들(예컨대, IIoT(industrial IoT))의 낮은 레이턴시 요구들을 구체적으로 해결하지 못한다.
- [0122] [0130] 일부 NR 포지셔닝 기법들은 다른 기법들보다 더 낮은 레이턴시를 제공한다. 예를 들어, (현재 다운링크 상에서만 구현되는) UE 기반 포지셔닝 기법들 및 (UE 보조 포지셔닝 기법들의 경우) RAN에서 LMF를 로케이팅하는 것은 더 낮은 레이턴시를 제공한다. 그러나 모든 측정 보고는 여전히 LTE에서의 메커니즘들과 유사한 메커니즘들을 사용하여 LPP 및/또는 RRC(예컨대, RRC 계층(445))를 통해 이루어지고; 낮은 레이턴시 보고 메커니즘이 없다. 이에 따라, 기존의 포지셔닝 기법들에 대해 (더) 낮은 레이턴시 보고 메커니즘들을 제공하는 것이 유리할 것이다. 예를 들어, 일부 IIoT 경우들에는 100ms 미만, 또는 심지어 10ms의 레이턴시를 제공하는 것이 유리할 것이다.
- [0123] [0131] 이러한 레이턴시 타겟을 달성하기 위해, L1(예컨대, PHY 계층(430)) 및/또는 L2(예컨대, SDAP 계층(410), PDCP 계층(415), RLC 계층(420) 및 MAC 계층(425))에서의 포지셔닝 측정들을 보고하는 것이 유리할 것이다. L1/L2 보고는 UE와 서버 기지국 사이의 레이턴시를 감소시키며; 서버 기지국과 로케이션 서버 사이의 레이턴시는 (예컨대, 서버 기지국의 컴포넌트로서) RAN에서 로케이션 서버를 로케이팅함으로써 해결될 수 있다는 점을 주목한다.
- [0124] [0132] 물리 계층에서, UE는 특정 주기로 또는 네트워크(예컨대, 서버 기지국, 로케이션 서버)에 의해 트리거될 때 CSI 보고를 송신하도록 구성된다. CSI 보고는 특정 시점에 주어진 채널의 품질을 표시하는 정보를 포함한다. (공개적으로 이용 가능하고 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 포함되는) 3GPP TS 38.212에서 설명되는 바와 같이, CSI 보고는 미리 지정된 순서로 한 세트의 필드들로 구성된다. 구체적으로, CSI 보고는 다음의 파라미터들: CQI, PMI, CRI(CSI-RS resource indicator), SSRI(SS/PBCH resource block indicator), RI 및/또는 L1-RSRP(Layer 1 reference signal received power) 및 LI(layer indicator)를 포함할 수 있다.
- [0125] [0133] CSI 보고의 보고된 파라미터들은 UCI로 인코딩되고 PUSCH 또는 PUCCH에 매핑되며, 사용되는 인코딩 포맷은 사용되는 물리 채널 및 CSI 보고의 주파수 입도 모두에 따라 상이하다. 상이한 인코딩 방식들에 대한 이유는, CSI 보고의 페이로드 크기가 일반적으로 CRI 및 RI의 UE의 선택에 따라 달라지기 때문이다. 즉, PMI 보고를 위한 코드북 크기는 상이한 RI들에 대해, 특히 타입 II CSI 보고 및 일반적으로 부대역 PMI 보고에 대해 상이하며, 여기서 그 크기는 크게 달라질 수 있다. 유사하게, 최대 랭크-4에 대해 하나의 코드워드가 사용되고, 더 높은 랭크들에 대해 2개의 코드워드들이 사용되기 때문에, CSI 보고에 포함된 (코드워드마다 주어지는) CQI 파라미터들의 수는 랭크의 선택에 따라 달라질 것이다.
- [0126] [0134] 광대역 주파수 입도를 갖는 PUCCH 기반 CSI 보고의 경우, (선택된 랭크에 의존하는) PMI/CQI 페이로드의 변동은 너무 크지 않으며, 따라서 UCI 내의 모든 CSI 파라미터들의 단일 패킷 인코딩이 사용된다. 기지국이 송신을 디코딩하기 위해 UCI의 페이로드 크기(길이)를 알 필요가 있기 때문에, UCI는 최대 UCI 페이로드 크기(즉, 가장 큰 PMI/CQI 오버헤드를 야기하는 RI에 대응함)와 CSI 보고의 실제 페이로드 크기 간의 차이에 대응하는 다수의 더미 비트들(예컨대, '0'들)로 패딩된다. 이는 UE의 RI 선택에 관계없이 페이로드 크기가 고정되는 것을

보장한다. 이러한 조치가 취해지지 않는다면, 기지국은 UCI 페이로드 크기를 맹목적으로 검출하고 모든 가능한 UCI 페이로드 크기들에 대해 디코딩하려고 시도해야 할 것이며, 이는 실행 가능하지 않다.

- [0127] [0135] 그러나 부대역 주파수 임도뿐만 아니라 PUSCH 기반 CSI 보고를 갖는 PUCCH 기반 CSI의 경우, CSI 보고를 최악의 경우의 UCI 페이로드 크기로 항상 패딩하는 것은 너무 큰 오버헤드를 야기할 것이다. 이러한 경우들에 대해, CSI 콘텐츠/보고는 대신에 2개의 CSI 파트(part)들, 즉 파트 1 및 파트 2로 분할된다. CSI 파트 1은 고정된 페이로드 크기를 갖고(따라서 사전 정보 없이 기지국에 의해 디코딩될 수 있음), CSI 파트 2는 가변 페이로드 크기를 갖는다. CSI 파트 2의 페이로드 크기에 관한 정보는 CSI 파트 1의 CSI 파라미터들로부터 도출될 수 있다. 즉, 기지국은 먼저 CSI 파트 1을 디코딩하여 CSI 파라미터들의 서브셋을 획득하고, 그런 다음 이러한 CSI 파라미터들에 기반하여, 기지국은 CSI 파트 2의 페이로드 크기를 추론할 수 있다. 그 다음, 기지국은 CSI 파트 2를 디코딩하여 CSI 파라미터들의 나머지를 획득할 수 있다.
- [0128] [0136] UE는 RRC 시그널링에서 CSI 보고 설정으로 구성될 수 있으며, 여기서 CSI 보고 설정은 어떤 요소 반송파(예컨대, CRI, RI, PMI, CQI, L1-RSRP 등)에서 보고할 하나 이상의 CSI 관련 수량들뿐만 아니라, 보고된 CSI 관련 수량들을 전달하기 위해 어느 업링크 채널(예컨대, PUSCH 또는 PUCCH)이 사용되어야 하는지를 표시하기 위한 파라미터(예컨대, "ReportQuantity")를 포함할 수 있다.
- [0129] [0137] CSI 보고 설정은 또한 기준 신호 자원 설정들을 특정할 수 있다. 각각의 자원 설정은 BWP 인덱스, 및 CSI-RS 자원들이 비주기적(A)인지, 주기적(P)인지 또는 반-영구적(SP)인지를 표시하는 태그를 포함한다. 각각의 자원 설정은 하나 또는 다수의 CSI-RS/SSB 자원 세트들을 포함한다. 구체적으로, L1-RSRP의 경우, 단지 하나의 CSI-RS/SSB 자원 세트가 있는 반면, CSI 추정용의 경우, 2개 또는 3개의 CSI-RS 자원 세트들이 있을 수 있는데, 하나는 채널 측정들을 위한 것이고, 나머지는 간섭 측정들을 위한 것이다.
- [0130] [0138] 각각의 CSI-RS 자원 세트는 하나 또는 다수의 CSI-RS 자원들을 포함할 수 있다. 각각의 CSI-RS 자원은 UE가 채널 추정 측정(들)을 수행할 것으로 예상되는 하나 또는 다수의 안테나 포트들(특정 시간 및 주파수 자원들)을 포함할 수 있다. 자원 세트가 다수의 CSI-RS 자원들을 갖는다면, UE는 또한 세트의 최상의 CSI-RS 자원의 CRI를 보고할 수 있다.
- [0131] [0139] 본 개시내용은 RAT 의존(NR) 하위 계층들(예컨대, L1/L2)을 사용하여 RAT 독립적(즉, 비-NR) PSI를 보고하기 위한 기법들을 설명한다. 보다 구체적으로, UE는 NR RAT의 하위 계층(예컨대, PHY 또는 MAC-CE) 채널들 상에서 RAT 독립적 기술들을 사용하여 도출된 측정들을 포함하는 PSI 보고를 제공하도록 구성될 수 있다. PSI 보고는 CSI 대신에 PSI를 포함한다는 점을 제외하고는, CSI 보고와 동일한 프레임 워크를 사용할 수 있다(예컨대, "ReportQuantity"에 의해 구성되거나, 고정 크기 파트 1 및 가변 크기 파트 2를 갖는 등). 추가로, UE는 UE가 CSI 보고를 행하기 때문에, PUSCH 또는 PUCCH 상에서 PSI 보고를 송신할 수 있다. 대안으로, UE는 사이드 링크(즉, NR과 같은 셀룰러 RAT에 따라 구성된 2개의 UE들 간의 무선 통신 링크)를 통해 PSI 보고를 다른 UE에 송신할 수 있다.
- [0132] [0140] PSI 보고는 RAT 의존적 측정들, 즉 NR 기준 신호들(예컨대, DL/UL-PRS, CSI-RS, TRS, SSB 등)에 기반한 측정들, 또는 RAT 독립적 측정들, 즉 NR 기준 소스들 이외의 기준 소스들(예컨대, 블루투스, 기압 센서, 모션 센서, GNSS, LTE PHY 신호들에 기초한 OTDOA, 및 LTE PHY 신호들에 기초한 E-CID)로부터 도출된 측정들 또는 다른 정보를 포함할 수 있다. RAT 의존적 및 RAT 독립적 PSI 보고들 모두에 대해 PSI 보고들에서 전달될 필요가 있을 정보는 "A-GNSS-ProvideLocationInformation," "Sensor-ProvideLocationInformation" 및 "BT-ProvideLocationInformation" IE들에 의해 전달되는 정보와 같이, LPP를 통해 현재 보고되는 것과 동일할 것이다. 각각의 타입의 포지셔닝 방법에 대해, RAT 의존적이든 RAT 독립적이든, UE는 자신이 그 포지셔닝 방법에 대한 PSI 보고를 지원하는지 여부를 성능 정보에서 보고할 수 있다.
- [0133] [0141] 일 양상에서, 각각의 PSI 보고는 하나의 포지셔닝 기술로부터의 측정들과 연관될 수 있다. 따라서 예를 들어, NR 기반 측정들은 하나의 PSI 보고에서 보고될 수 있고, 블루투스 기반 측정들은 다른 PSI 보고에서 보고될 수 있고, GNSS 기반 측정들은 다른 PSI 보고에서 보고될 수 있는 식이다. 각각의 PSI 보고의 구성은 대응하는 PSI 보고를 가능하게 하기 위해 필요한 구성 파라미터들을 포함할 수 있다. 예를 들어, A-GNSS PSI 보고에 대한 구성은 A-GNSS에 대한 보조 데이터를 포함할 수 있으며, A-GNSS에 대한 보조 데이터는 OTDOA에 대한 보조 데이터와 상이할 것이며, OTDOA에 대한 보조 데이터는 블루투스에 대한 보조 데이터와 상이하게 되는 식이다. 따라서 PSI 보고의 수량들(측정치들)의 리스트는 보고되도록 구성된 포지셔닝 기술에 의존할 것이다. PSI 보고에서 어떠한 연관된 RAT 의존적 자원도 제공되지 않을 것이라는 점을 주목한다. 즉, PSI 보고가 RAT 독립적 포지셔닝 방법들과 연관되기 때문에, 이 보고와 명시적으로 연관된 어떠한 기준 신호도 없을 것이다.

- [0134] [0142] 각각의 PSI 보고가 하나의 포지셔닝 기술과 연관되는 경우, PSI 보고의 고정 크기 파트 1에서, UE는 PSI 보고의 가변 크기 파트 2에서 보고되고 있는 각각의 측정 벡터의 크기(예컨대, 측정들의 수) 그리고 또한 측정 벡터의 타입을 보고할 수 있다. 예를 들어, UE는 'X' 비트들의 비트 스트링을 사용하여 측정 벡터들의 타입을 보고할 수 있으며, 여기서 각각의 비트는 특정 타입의 측정(예컨대, RSTD, RSRP, Rx-Tx 등)에 대응한다. 그런 다음, 'X' 수들이 파트 1에서 보고되며, 각각의 수는 파트 2에서 보고되는 'X'개의 측정 벡터들 중 하나의 측정 벡터의 크기를 표시한다.
- [0135] [0143] 예를 들어, UE가 3개의 상이한 타입들의 측정들에 대해 3개의 측정 벡터들(X=3)을 보고할 것이라면, 비트 스트링은 3 비트의 길이를 가질 것이다. 첫 번째 비트는 제1 타입의 측정(예컨대, RSTD)을 표시할 수 있고, 두 번째 비트는 제2 타입의 측정(예컨대, ToA)을 표시할 수 있고, 세 번째 비트는 제3 타입의 측정(예컨대, RSRP)을 표시할 수 있다. 그 다음, PSI 파트 1은 각각의 측정 벡터에 대해 하나씩, 그리고 측정 벡터에서의 측정들의 수를 표현하는 3개의 추가 수들을 포함할 것이다. 첫 번째 수는 제1 타입의 측정에 대한 측정 벡터의 크기를 나타내고, 두 번째 수는 제2 타입의 측정에 대한 측정 벡터의 크기를 나타내고, 세 번째 수는 제3 타입의 측정에 대한 측정 벡터의 크기를 나타낸다.
- [0136] [0144] 도 7은 본 개시내용의 양상들에 따른, PSI 보고를 위한 예시적인 DCI 트리거들을 예시하는 도면(700)이다. 구체적으로, 도 7은 DCI 내의 상이한 코드포인트들이 동일한 기술의 하나 이상의 PSI 보고들을 트리거하는 비주기적 PSI 보고 트리거의 일례를 제공한다. 도 7에 도시된 바와 같이, 64개의 DCI 코드포인트들(710)이 있으며, 이들 중 일부 또는 전부는 상이한 PSI 보고 구성들(720)에 매핑될 수 있다. 즉, UE가 특정 코드포인트를 수신할 때, UE는 트리거된 PSI 보고(들)에 대한 대응하는 구성 정보를 검색할 수 있다.
- [0137] [0145] 예를 들어, ("1"로 라벨링된) 첫 번째 코드포인트(710)는 ("선택된 포지셔닝 기술 #1"로 라벨링된) 제1 포지셔닝 기술을 식별하며, UE가 ("PSI 보고 #1" 및 "PSI 보고 #2"로 라벨링된) 2개의 PSI 보고들을 전송해야 함을 특정하고, 지정된 포지셔닝 기술에 대한 ("보조 데이터 #1"로 라벨링된) 보조 데이터를 포함하거나 그러한 보조 데이터를 가리키는 구성 파라미터들에 매핑된다. 도시된 바와 같이, 보조 데이터는 한 번만 제공된다. 다른 예로서, ("2"로 라벨링된) 두 번째 코드포인트(710)는 ("선택된 포지셔닝 기술 #2"로 라벨링된) 제2 포지셔닝 기술을 식별하며, UE가 ("PSI 보고 #4"로 라벨링된) 하나의 PSI 보고를 전송해야 함을 특정하고, 지정된 포지셔닝 기술에 대한 ("보조 데이터 #2"로 라벨링된) 보조 데이터를 포함하거나 그러한 보조 데이터를 가리키는 구성 파라미터들에 매핑된다. 또 다른 예로서, ("3"으로 라벨링된) 세 번째 코드포인트(710)는 ("선택된 포지셔닝 기술 #3"으로 라벨링된) 제3 포지셔닝 기술을 식별하며, UE가 ("PSI 보고 #7" 및 "PSI 보고 #8"로 라벨링된) 2개의 PSI 보고들을 전송해야 함을 특정하고, 지정된 포지셔닝 기술에 대한 ("보조 데이터 #3"으로 라벨링된) 보조 데이터를 포함하거나 그러한 보조 데이터를 가리키는 구성 파라미터들에 매핑된다.
- [0138] [0146] 일 양상에서, 동일한 PSI 보고는 다수의 포지셔닝 기술들에 대한 측정들을 전달하도록 구성될 수 있다. 이 경우, PSI 보고 구성/트리거는 보고되도록 구성되는 각각의 포지셔닝 기술에 대한 보조 데이터(또는 보조 데이터에 대한 링크/표시자)를 포함해야 한다. UE는 PSI 보고의 파트 1에서, 어떤 포지셔닝 기술들이 PSI 보고에 포함되는지를 포함할 수 있다. 파트 2에서, UE는 서브 파트들의 지정된 순서로 각각의 포지셔닝 기술에 대한 실제 측정들을 보고한다. UE는 파트 2 보고 내에서 사용될 순서를 선택하고, 파트 1 보고에서 순서를 표시할 수 있다. 따라서 PSI 보고가 다중 기술 보고를 위해 구성된다면, PSI 보고는 다수의 파트들 및 서브 파트들로 분할될 수 있다. 구체적으로, 파트 1은 어떤 서브 파트들(각각의 포지셔닝 기술에 대해 하나 이상)이 파트 2에 포함되는지를 표시할 것이다. 파트 2는 서브 파트들로 분할될 것이고, 각각의 서브 파트는 하나의 기술의 측정들을 포함할 것이다. 파트 2의 각각의 추가 서브 파트는 개별 PUSCH 또는 PUCCH 상에서 전달될 수 있다.
- [0139] [0147] 도 8은 본 개시내용의 양상들에 따른, PSI 보고를 위한 예시적인 DCI 트리거들을 예시하는 도면(800)이다. 구체적으로, 도 8은 DCI 내의 상이한 코드포인트들이 상이한 포지셔닝 기술들의 하나 이상의 PSI 보고들을 트리거하는 비주기적 PSI 보고 트리거의 일례를 제공한다. 도 8에 도시된 바와 같이, 64개의 DCI 코드포인트들(810)이 있으며, 이들 중 일부 또는 전부는 상이한 PSI 보고 구성들(820)에 매핑될 수 있다. 즉, UE가 특정 코드포인트를 수신할 때, UE는 트리거된 PSI 보고(들)에 대한 대응하는 구성 정보를 검색할 수 있다.
- [0140] [0148] 예를 들어, ("1"로 라벨링된) 첫 번째 코드포인트(810)는 ("선택된 포지셔닝 기술 #1"로 라벨링된) 제1 포지셔닝 기술 및 ("선택된 포지셔닝 기술 #2"로 라벨링된) 제2 포지셔닝 기술을 식별하며, 각각의 포지셔닝 기술에 대해 하나씩, UE가 ("PSI 보고 #1" 및 "PSI 보고 #2"로 라벨링된) 2개의 PSI 보고들을 전송해야 함을 특정하고, 각각의 지정된 포지셔닝 기술에 대한 ("보조 데이터 #1" 및 "보조 데이터 #2"로 라벨링된) 보조 데이터를 포함하거나 그러한 보조 데이터를 가리키는 구성 파라미터들에 매핑된다. 다른 예로서, ("2"로 라벨링된) 두

번째 코드포인트(810)는 ("선택된 포지셔닝 기술 #2"로 라벨링된) 제2 포지셔닝 기술을 식별하며, UE가 ("PSI 보고 #4"로 라벨링된) 하나의 PSI 보고를 전송해야 함을 특정하고, 지정된 포지셔닝 기술에 대한 ("보조 데이터 #2"로 라벨링된) 보조 데이터를 포함하거나 그러한 보조 데이터를 가리키는 구성 파라미터들에 매핑된다. 또 다른 예로서, ("3"으로 라벨링된) 세 번째 코드포인트(810)는 ("선택된 포지셔닝 기술 #3"으로 라벨링된) 제3 포지셔닝 기술을 식별하며, UE가 ("PSI 보고 #7" 및 "PSI 보고 #8"로 라벨링된) 2개의 PSI 보고들을 전송해야 함을 특정하고, 지정된 포지셔닝 기술에 대한 ("보조 데이터 #3"으로 라벨링된) 보조 데이터를 포함하거나 그러한 보조 데이터를 가리키는 구성 파라미터들에 매핑된다. 따라서 인식될 바와 같이, 이 양상에서는, 모든 각각의 코드포인트가 다수의 포지셔닝 기술들에 매핑될 필요는 없고, 단순히 그렇게 하기 위한 옵션이 있다. 또한, 도시된 바와 같이, 보조 데이터는 한 번만 제공될 수 있다.

[0141] [0149] 비주기적 PSI 보고의 경우, RAT 독립적 포지셔닝 측정 보고에 사용될 수 있는 추가 비트 필드가 DCI에 구성될 수 있다. UE 기반 포지셔닝의 경우, UE는 (1) 단일 포지셔닝 기술을 사용하여 도출된 개별 포지셔닝 픽스(positioning fix), 속도 및/또는 배향을 갖거나, (2) 포지셔닝 기술들의 집합을 사용하여 도출된 조인트 포지셔닝 픽스, 속도 및/또는 배향을 갖는 PSI 보고를 제공하도록 구성될 수 있다. 제2 옵션에서, UE는 조인트 포지셔닝 픽스를 위해 어떤 포지셔닝 기술들이 사용되었는지를 보고할 수 있다. 일 양상에서, UE는 조인트 포지셔닝 픽스에 대해 사용할 수 있는 포지셔닝 기술들로 구성될 수 있다. 예를 들어, UE가 하나는 UE 기반 DL-TDOA에 대한, 다른 하나는 UE 보조 OTDOA에 대한, 그리고 다른 하나는 UE 기반 GNSS에 대한 3개의 포지셔닝 세션들을 열었고, UE가 하나의 포지셔닝 픽스를 보고하도록 구성된다면, UE는 2개의 UE 기반 방법들 중 어느 것이 도출된 포지셔닝 픽스에 대해 사용되었는지를 보고할 수 있다.

[0142] [0150] 일 양상에서, 다수의 PSI 보고들이 동일한 업링크 채널 상에서 송신되도록 구성되고, 이러한 PSI 보고들을 스케줄링된 하위 계층 컨테이너(예컨대, CSI 보고, MAC-CE)에 맞추는 것이 가능하지 않다면, 측정들에 사용되는 기술에 의존하는 우선순위 규칙이 적용될 수 있다. 예를 들어, GNSS 측정들은 NR 측정들보다 더 높은 우선순위를 가질 수 있으며, NR 측정들은 LTE 측정들보다 더 높은 우선순위를 가질 수 있고, LTE 측정들은 센서 측정들보다 더 높은 우선순위를 가질 수 있으며, 센서 측정들은 블루투스 측정들보다 더 높은 우선순위를 가질 수 있다. 일 양상에서, 선택된 순서는 로케이션 서버에 의해 구성될 수 있다. 대안으로, 선택된 순서는 대응하는 포지셔닝 세션이 시작된 시간에 따를 수 있다. 예를 들어, 처음 시작된 포지셔닝 세션은 가장 높은 우선순위를 가질 수 있고, 마지막으로 시작된 포지셔닝 세션은 가장 낮은 우선순위를 가질 수 있으며, 또는 그 반대의 경우도 마찬가지이다.

[0143] [0151] 일부 경우들에서, PSI 보고들을 이들의 개개의 우선순위들에 기반하여 송신하는 것으로 인해, 가장 낮은 우선순위 PSI 보고의 일부 파트들은 드롭(drop)되어야 할 수 있다(또는 일부 경우들에서, 가장 낮은 우선순위의 하나 이상의 PSI 보고들은 드롭되어야 할 수 있고, 가장 낮은 우선순위의 PSI 보고의 일부 파트들은 드롭되어야 할 수 있음). 예를 들어, UE는 RAT 독립적 측정들(예컨대, GNSS 측정들, LTE 측정들, 블루투스 측정들 등)을 전달하는 다수의 파트들(예컨대, "파트 1", "파트 2", "파트 3")을 갖는 낮은 우선순위의 PSI 보고를 송신하려고 시도하고 있을 수 있다. 특정 파트(예컨대, "파트 3")의 비트들 중 일부만이 스케줄링된 하위 계층 컨테이너(예컨대, PHY 계층 컨테이너 또는 MAC 계층 컨테이너)에 맞는다면, 전체 파트(예컨대, "파트 3" 전부)가 드롭된다.

[0144] [0152] 이에 따라, RAT 독립적 포지셔닝 보고(즉, 특정 RAT에 대한 측정들을 포함하는 PSI 보고)가 (하나 이상의 다른 RAT 독립적 포지셔닝 보고들을 포함하도록 또한 구성될 수 있는) 하위 계층 컨테이너에서 보고되도록 구성된다면, 그리고 그 포지셔닝 보고의 하나 이상의 파트들이 드롭/생략된다면, UE는 상위 계층 시그널링(예컨대, LPP 시그널링)을 통해 특정 정보를 보고하도록 구성될 수 있다. 제1 옵션으로서, UE는 하위 계층 컨테이너에서 송신된 파트들을 보고하지 않으면서 상위 계층 시그널링을 통해 하위 계층 컨테이너로부터 드롭/생략된 파트들을 보고할 수 있다. 제2 옵션으로서, UE는 상위 계층 시그널링을 통해 전체 RAT 독립적 보고를 보고할 수 있다. 드롭/생략될 보고들/파트들은 다른 포지셔닝 기술들보다 더 낮은 우선순위를 갖는 것에 기반할 수 있지만, 대신에 일부 보고들/파트들을 다른 것들 전에 전송하기 위한 다른 팩터들에 기반할 수 있다는 점에 주목한다.

[0145] [0153] 일 양상에서, UE는 또한, 어떤 보고 또는 보고의 어느 파트(들)가 드롭/생략되었고 대신 상위 계층 시그널링을 통해 보고되었는지를 식별하는 에러 메시지 또는 경고 메시지를 보고할 수 있다. 에러/경고 메시지는 상위 계층 시그널링을 통해, 또는 하위 계층 컨테이너의 비트로서 보고될 수 있다. UE의 로케이션을 획득하기 위해 UE와 로케이션 서버(예컨대, 로케이션 서버(230), LMF(270), SLP(272)) 사이에 진행 중인 LPP 세션이 있을

가능성이 있기 때문에, LPP 세션을 통해 위의 정보를 보고하는 것이 유리할 수 있다.

- [0146] [0154] 일 양상에서, UE는 보고의 각각의 파트의 최대 크기를 추천할 수 있다. 추천은 보고될 RAT 독립적 측정들의 타입, 무선 링크 품질, 하위 계층 컨테이너의 타입 및/또는 UE의 성능들에 기반할 수 있다. 상위 계층 시그널링(예컨대, LPP 시그널링)을 통해, 이를테면 네트워크와의 UE의 협상 동안 추천이 제공되어 하위 계층 컨테이너들을 통해 RAT 독립적 측정들을 보고할 수 있다.
- [0147] [0155] 도 9는 본 개시내용의 양상들에 따른 예시적인 무선 통신 방법(900)을 예시한다. 일 양상에서, 이 방법(900)은 UE(예컨대, 본 명세서에서 설명되는 UE들 중 임의의 UE)에 의해 수행될 수 있다.
- [0148] [0156] 910에서, UE는 제1 RAT에 따라 동작하는 무선 통신 네트워크를 통해, 적어도 하나의 PSI 보고를 제공하기 위한 구성을 수신하며, 제1 RAT는 적어도 하나의 제1 포지셔닝 기술과 연관되고, 그 구성은 UE의 로케이션을 추정하는 데 사용될 적어도 하나의 제2 RAT, 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 이 둘 모두와 연관된다. 일 양상에서, 동작(910)은 WWAN 트랜시버(310), 처리 시스템(332), 메모리 컴포넌트(340) 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 간주될 수 있다.
- [0149] [0157] 920에서, UE는 적어도 하나의 제2 RAT, 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 이 둘 모두를 사용하여 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 획득한다. 일 양상에서, 동작(920)은 WWAN 트랜시버(310), WWAN 트랜시버(320), 센서(들)(344), 처리 시스템(332), 메모리 컴포넌트(340) 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 간주될 수 있다.
- [0150] [0158] 930에서, UE는 제1 RAT의 물리적 업링크 또는 사이드링크 채널에 대해 할당된 물리적 자원들 상에서 적어도 하나의 PSI 보고를 송신하며, 적어도 하나의 PSI 보고는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함한다. 일 양상에서, 동작(930)은 WWAN 트랜시버(310), 처리 시스템(332), 메모리 컴포넌트(340) 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 간주될 수 있다.
- [0151] [0159] 인식될 바와 같이, 이 방법(900)의 기술적 이점은 기존의 포지셔닝 기법들에 대한 (더) 낮은 레이턴시 보고(예컨대, 측정들, 로케이션 추정)이다.
- [0152] [0160] 위의 상세한 설명에서는, 서로 다른 특징들이 예들에서 함께 그룹화되는 것이 확인될 수 있다. 이러한 개시 방식은 예시 조항들이 각각의 조항에서 명시적으로 언급되는 것보다 더 많은 특징들을 갖는다는 의도로서 이해되지 않아야 한다. 그보다, 본 개시내용의 다양한 양상들은 개시된 개별적인 예시 조항의 모든 특징들보다 더 적은 특징들을 포함할 수 있다. 따라서 다음의 조항들은 이로써 설명에 포함되는 것으로 여겨져야 하며, 여기서 각각의 조항은 그 자체로 개별 예로서 유효할 수 있다. 각각의 종속 조항은 조항들에서 다른 조항들 중 하나와의 특정 조합을 언급할 수 있지만, 그 종속 조항의 양상(들)은 특정 조합으로 제한되지 않는다. 다른 예시 조항들은 또한, 임의의 다른 종속 조항 또는 독립 조항의 청구 대상과 종속 조항 양상(들)의 조합, 또는 다른 종속 및 독립 조항들과 임의의 특징의 조합을 포함할 수 있다고 인식될 것이다. 본 명세서에 개시된 다양한 양상들은, 특정 조합이 의도되지 않는다고 명시적으로 표현되거나 쉽게 추론될 수 없는 한(예컨대, 이를테면, 엘리먼트를 절연체와 전도체 모두로서 정의하는 모순되는 양상들), 이러한 조합들을 명시적으로 포함한다. 더욱이, 조항이 독립 조항에 직접적으로 종속되지 않더라도, 조항의 양상들이 임의의 다른 독립 조항에 포함될 수 있는 것으로 또한 의도된다.
- [0153] [0161] 구현 예들은 다음과 같이 넘버링된 조항들에서 설명된다:
- [0154] [0162] 조항 1. UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법은: 제1 RAT(radio access technology)에 따라 동작하는 무선 통신 네트워크를 통해, 적어도 하나의 PSI(positioning state information) 보고를 제공하기 위한 구성을 수신하는 단계 - 제1 RAT는 적어도 하나의 제1 포지셔닝 기술과 연관되고, 그 구성은 UE의 로케이션을 추정하는 데 사용될 적어도 하나의 제2 RAT, 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 이 둘 모두와 연관됨 -; 적어도 하나의 제2 RAT, 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 이 둘 모두를 사용하여 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 획득하는 단계; 및 제1 RAT의 물리적 업링크 또는 사이드링크 채널에 대해 할당된 물리적 자원들 상에서 적어도 하나의 PSI 보고를 송신하는 단계를 포함하며, 적어도 하나의 PSI 보고는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함한다.
- [0155] [0163] 조항 2. 조항 1의 방법에서: 제1 RAT는 NR(New Radio) RAT를 포함하고, 적어도 하나의 제2 RAT, 적어

도 하나의 제2 포지셔닝 기술, 또는 이 둘 모두는 비-NR RAT, 비-NR 포지셔닝 기술을 포함한다.

- [0156] [0164] 조항 3. 조항 2의 방법에서, 비-NR 포지셔닝 기술은 블루투스 포지셔닝 기술, 기압 센서 포지셔닝 기술, 모션 센서 포지셔닝 기술, A-GNSS(assisted global navigation satellite system) 포지셔닝 기술, WLAN(wireless local area network) 포지셔닝 기술, TBS(terrestrial beacon system) 포지셔닝 기술, 또는 이들의 임의의 조합을 포함한다.
- [0157] [0165] 조항 4. 조항 2의 방법에서: 비-NR RAT는 LTE(Long-Term Evolution)를 포함하고, 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술은 LTE 물리 계층 기준 신호들에 기반한 OTDOA(observed time difference of arrival) 포지셔닝 기술, LTE 물리 계층 기준 신호들에 기반한 E-CID(enhanced cell identifier) 포지셔닝 기술, 또는 이들의 임의의 조합을 포함한다.
- [0158] [0166] 조항 5. 조항 2 내지 조항 4 중 어느 한 조항의 방법에서, 적어도 하나의 제1 포지셔닝 기술은 NR 물리 계층 기준 신호들에 기반한 DL-TDOA(downlink time difference of arrival) 포지셔닝 기술, NR 물리 계층 기준 신호들에 기반한 E-CID 포지셔닝 기술, DL-AoD(downlink angle of departure) 포지셔닝 기술, UL-AoA(uplink angle-of-arrival) 포지셔닝 기술, 다중 RTT(round-trip-time) 포지셔닝 기술, 또는 이들의 임의의 조합을 포함한다.
- [0159] [0167] 조항 6. 조항 1 내지 조항 5 중 어느 한 조항의 방법에서, 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술은 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들을 포함한다.
- [0160] [0168] 조항 7. 조항 6의 방법은: 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 각각에 대한 PSI 보고를 제공하는 UE의 능력을 표시하는 성능 정보를 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0161] [0169] 조항 8. 조항 6 또는 조항 7의 방법에서, 적어도 하나의 PSI 보고는 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 각각에 대한 하나의 PSI 보고인 적어도 2개의 PSI 보고들을 포함한다.
- [0162] [0170] 조항 9. 조항 8의 방법에서: 적어도 2개의 PSI 보고들 각각은 복수의 파트들을 포함하고, 적어도 2개의 PSI 보고들 중 적어도 하나의 제2 PSI 보고의 복수의 파트들 중 적어도 하나의 파트는 제1 RAT의 물리적 업링크 또는 사이드링크 채널에 대해 할당된 자원들 상에서 송신될 수 없다.
- [0163] [0171] 조항 10. 조항 9의 방법은: 상위 계층 시그널링을 통해 적어도 하나의 제2 PSI 보고의 복수의 파트들 중 적어도 하나의 파트를 송신하는 단계; 또는 상위 계층 시그널링을 통해 적어도 하나의 제2 PSI 보고를 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0164] [0172] 조항 11. 조항 10의 방법에서, 상위 계층 시그널링은 LPP(Long-Term Evolution (LTE) positioning protocol) 시그널링을 포함한다.
- [0165] [0173] 조항 12. 조항 6의 방법에서, 적어도 하나의 PSI 보고는 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 중 2개 이상에 대한 단일 PSI 보고를 포함한다.
- [0166] [0174] 조항 13. 조항 12의 방법에서: 단일 PSI 보고의 제1 파트는 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 중 2개 이상을 식별하고, 단일 PSI 보고의 제2 파트는 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 중 2개 이상을 사용하여 획득된 측정들을 포함한다.
- [0167] [0175] 조항 14. 조항 13의 방법에서, UE는 단일 PSI 보고의 제2 파트에서 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 중 2개 이상을 사용하여 획득된 측정들의 순서를 결정한다.
- [0168] [0176] 조항 15. 조항 13 또는 조항 14의 방법에서, 제2 파트는 적어도 2개의 상이한 포지셔닝 기술들 중 2개 이상의 포지셔닝 기술들 각각에 대한 하나의 서브 파트인 적어도 2개의 서브 파트들로 분할된다.
- [0169] [0177] 조항 16. 조항 15의 방법에서, 적어도 2개의 서브 파트들은 상이한 물리적 업링크 또는 사이드링크 채널들 상에서 송신된다.
- [0170] [0178] 조항 17. 조항 6 내지 조항 16 중 어느 한 조항의 방법에서: 적어도 2개의 포지셔닝 기술들 각각은 우선순위와 연관되며, 적어도 2개의 포지셔닝 기술들 중, 적어도 2개의 포지셔닝 기술들의 다른 포지셔닝 기술들보다 더 높은 우선순위를 갖는 포지셔닝 기술을 사용하여 획득된 측정들을 전달하는 PSI 보고는 다른 포지셔닝 기술들을 사용하여 획득된 측정들을 전달하는 PSI 보고 전에 또는 그 PSI 보고 대신에 보고된다.
- [0171] [0179] 조항 18. 조항 17의 방법에서, 우선순위는 로케이션 서버에 의해 설정된다.

- [0172] [0180] 조항 19. 조항 17의 방법에서, 우선순위는 UE가 적어도 2개의 포지셔닝 기술들에 대한 포지셔닝 세션들을 개시한 시점에 기초한다.
- [0173] [0181] 조항 20. 조항 1 내지 조항 19 중 어느 한 조항의 방법에서, 구성은 특정 PSI 보고 구성에 매핑된 DCI(downlink control information) 코드포인트이다.
- [0174] [0182] 조항 21. 조항 20의 방법에서, PSI 보고 구성은 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술에 대해 적어도 하나의 PSI 보고를 포함하는 다수의 PSI 보고들을 트리거한다.
- [0175] [0183] 조항 22. 조항 21의 방법에서, PSI 보고 구성은 UE가 하나 이상의 측정들을 획득할 수 있게 하기 위한 보조 데이터와 연관되고, 보조 데이터는 다수의 PSI 보고들 중 제1 PSI 보고와만 연관된다.
- [0176] [0184] 조항 23. 조항 20의 방법에서: PSI 보고 구성은 단일 PSI 보고를 트리거하고, 단일 PSI 보고는 적어도 하나의 PSI 보고이며, 단일 PSI 보고는 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술을 포함하는 다수의 상이한 포지셔닝 기술들과 연관된다.
- [0177] [0185] 조항 24. 조항 20 내지 조항 23 중 어느 한 조항의 방법에서: 적어도 하나의 PSI 보고는 비주기적 PSI 보고이고, DCI는 적어도 하나의 PSI 보고가 비-NR 포지셔닝 기술에 대한 것임을 표시하는 단일 비트를 포함한다.
- [0178] [0186] 조항 25. 조항 1 내지 조항 24 중 어느 한 조항의 방법에서, 적어도 하나의 제2 포지셔닝 기술은 UE 기반 포지셔닝 기술을 포함한다.
- [0179] [0187] 조항 26. 조항 1 내지 조항 25 중 어느 한 조항의 방법에서, 적어도 하나의 PSI 보고는 적어도 하나의 포지셔닝 기술들 각각에 대한 개별 포지셔닝 픽스, 속도 및/또는 배향을 포함한다.
- [0180] [0188] 조항 27. 조항 1 내지 조항 25 중 어느 한 조항의 방법에서, 적어도 하나의 PSI 보고는 적어도 하나의 포지셔닝 기술들의 조합에 기반한 조합된 포지셔닝 픽스, 속도 및/또는 배향을 포함한다.
- [0181] [0189] 조항 28. 조항 27의 방법에서, UE는 적어도 하나의 포지셔닝 기술들 중 어느 것이 조합된 포지셔닝 픽스, 속도 및/또는 배향을 계산하는 데 사용되었는지를 표시한다.
- [0182] [0190] 조항 29. 조항 1 내지 조항 28 중 어느 한 조항의 방법에서, 구성은 LPP(LTE positioning protocol) 시그널링을 통해 수신된다.
- [0183] [0191] 조항 30. 조항 1 내지 조항 29 중 어느 한 조항의 방법에서: 물리적 업링크 채널은 PUCCH(physical uplink control channel) 또는 PUSCH(physical uplink shared channel)을 포함하고, 사이드링크 채널은 PSSCH(physical sidelink shared channel) 또는 PSFCH(physical sidelink feedback channel)를 포함한다.
- [0184] [0192] 조항 31. 조항 1 내지 조항 30 중 어느 한 조항의 방법에서, UE는 물리적 업링크 채널을 통해 포지셔닝 엔티티에 적어도 하나의 PSI 보고를 송신한다.
- [0185] [0193] 조항 32. 조항 31의 방법에서, 포지셔닝 엔티티는 UE의 서빙 기지국이다.
- [0186] [0194] 조항 33. 조항 31의 방법에서, 포지셔닝 엔티티는 기지국에 통합된 로케이션 서버이다.
- [0187] [0195] 조항 34. 조항 1 내지 조항 30 중 어느 한 조항의 방법에서, UE는 사이드링크 채널을 통해 제2 UE에 적어도 하나의 PSI 보고를 송신한다.
- [0188] [0196] 조항 35. 메모리 및 메모리에 통신 가능하게 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 장치로서, 메모리 및 적어도 하나의 프로세서는 조항 1 내지 조항 34 중 어느 한 조항에 따른 방법을 수행하도록 구성된다.
- [0189] [0197] 조항 36. 장치는 조항 1 내지 조항 34 중 어느 한 조항에 따른 방법을 수행하기 위한 수단을 포함한다.
- [0190] [0198] 조항 37. 컴퓨터 실행 가능 명령들을 저장하는 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체로서, 컴퓨터 실행 가능 명령들은, 컴퓨터 또는 프로세서로 하여금 조항 1 내지 조항 34 중 어느 한 조항에 따른 방법을 수행하게 하기 위한 적어도 하나의 명령을 포함한다.
- [0191] [0199] 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 정보 및 신호들이 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 표현될 수 있다고 인식할 것이다. 예컨대, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심벌들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자

기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 조합들로 표현될 수 있다.

[0192] [0200] 또한, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 본 명세서에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 조합들로 구현될 수 있다고 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호 호환성을 명확히 설명하기 위해, 각종 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들은 일반적으로 이들의 기능과 관련하여 위에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 아니면 소프트웨어로 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 좌우된다. 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 설명된 기능을 특정 애플리케이션마다 다양한 방식으로 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시내용의 범위를 벗어나게 하는 것으로 해석되지는 않아야 한다.

[0193] [0201] 본 명세서에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA, 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예컨대 DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

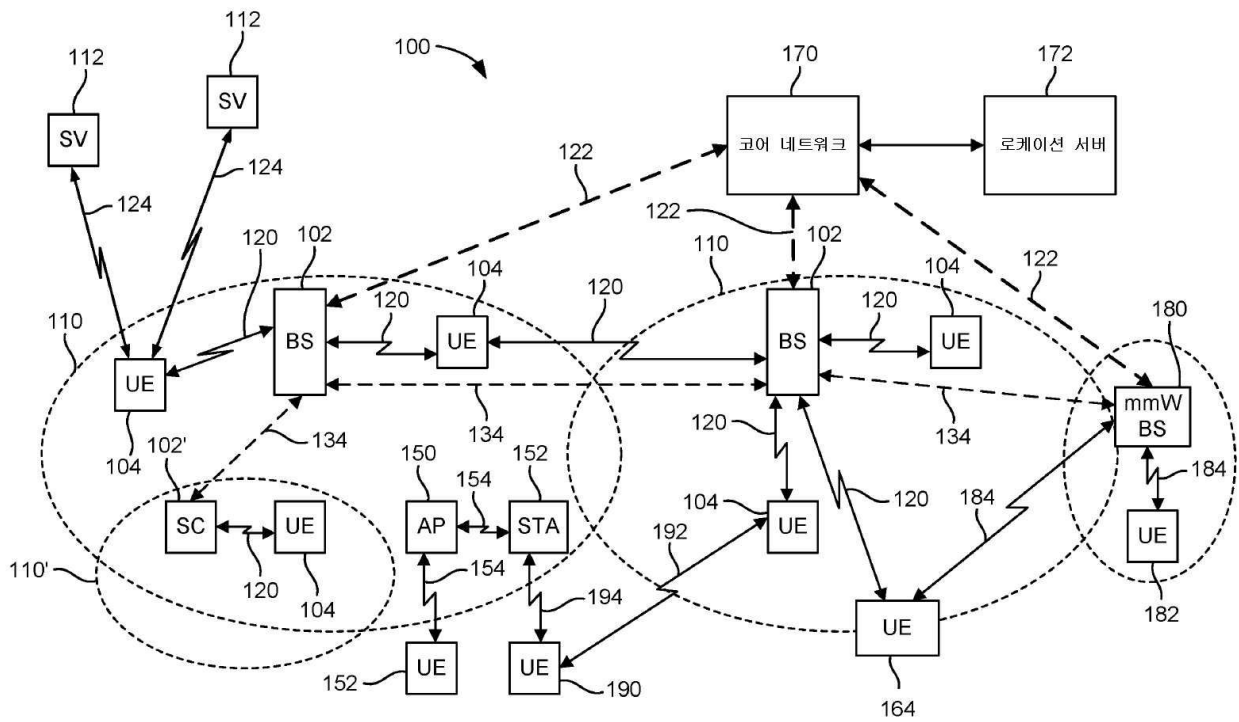
[0194] [0202] 본 명세서에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 방법들, 시퀀스들 및/또는 알고리즘들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM(random access memory), 플래시 메모리, ROM(read-only memory), EPROM(erasable programmable ROM), EEPROM(electrically erasable programmable ROM), 레지스터들, 하드디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 당해 기술분야에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 읽고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 결합된다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC는 사용자 단말(예컨대, UE)에 상주할 수 있다. 대안으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에 개별 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

[0195] [0203] 하나 이상의 예시적인 양상들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전달을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체와 컴퓨터 저장 매체를 모두 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 이러한 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 전달 또는 저장하는 데 사용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독 가능 매체로 적절히 지칭된다. 예컨대, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, 디지털 가입자 회선(DSL: digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 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(Blu-ray disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 것의 조합이 또한 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

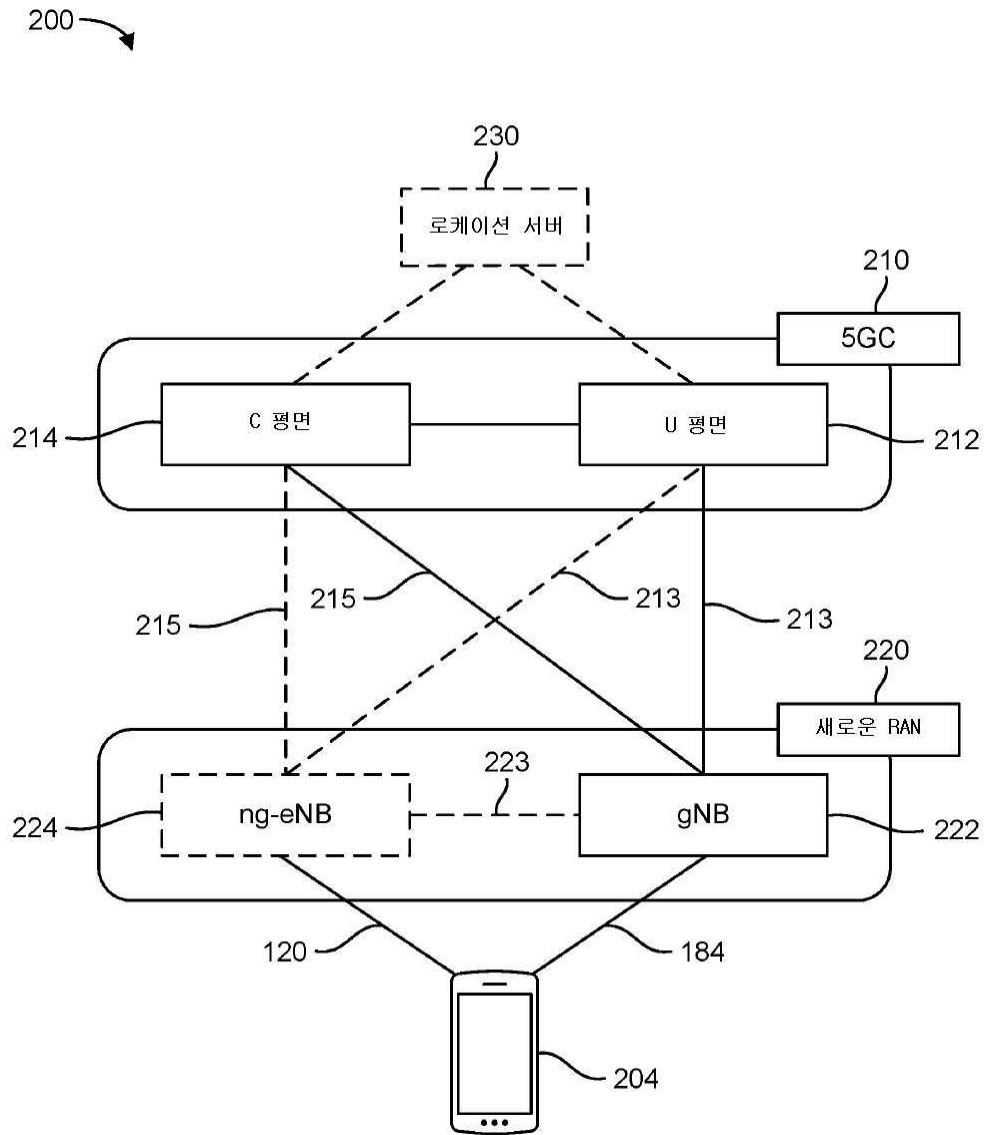
[0196] [0204] 앞서 말한 개시내용은 본 개시내용의 예시적인 양상들을 보여주지만, 첨부된 청구항들에 의해 정의된 바와 같은, 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않으면서 본 명세서에 다양한 변경들 및 수정들이 이루어질 수 있다는 점이 주목되어야 한다. 본 명세서에서 설명한 본 개시내용의 양상들에 따른 방법 청구항들의 기능들, 단계들 및/또는 동작들은 어떠한 특정 순서로 수행될 필요가 없다. 더욱이, 본 개시내용의 엘리먼트들은 단수로 설명 또는 청구될 수 있지만, 단수로의 한정이 명시적으로 언급되지 않는 한 복수가 고려된다.

도면

도면1

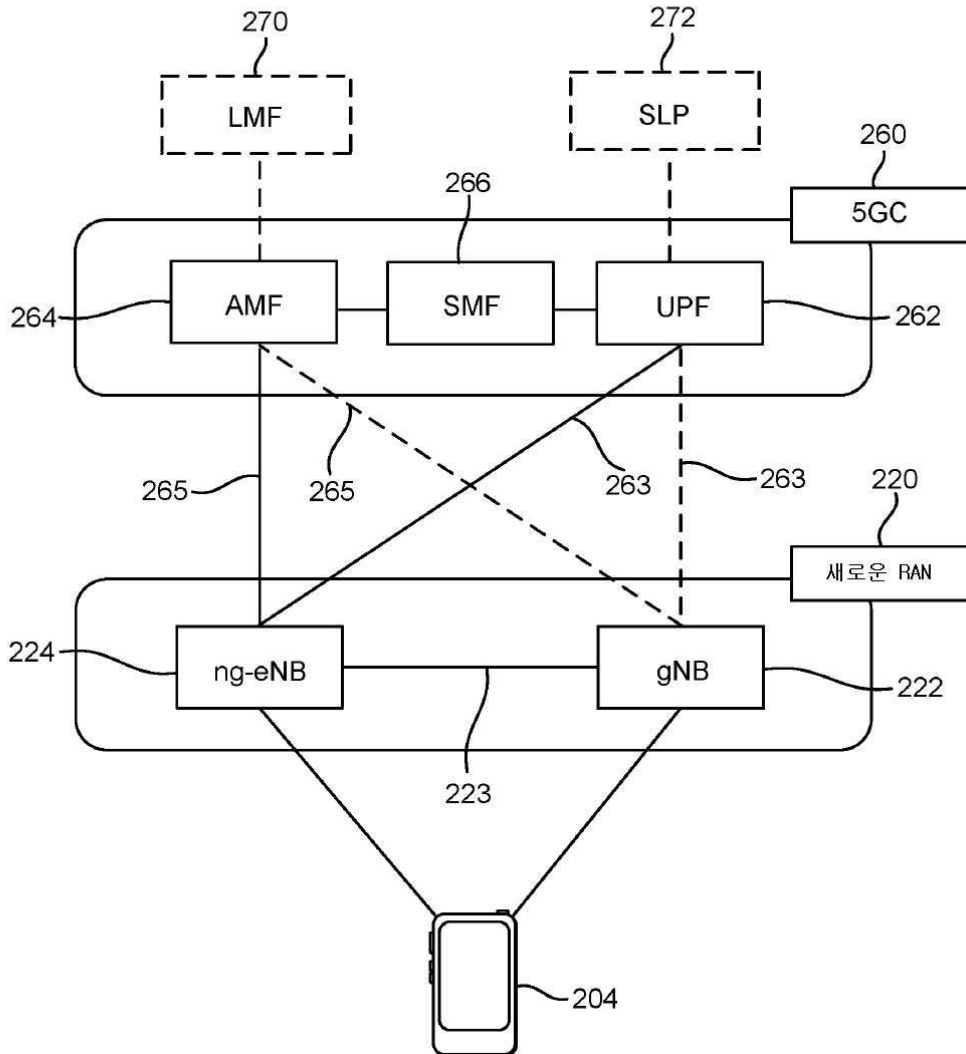


도면2a

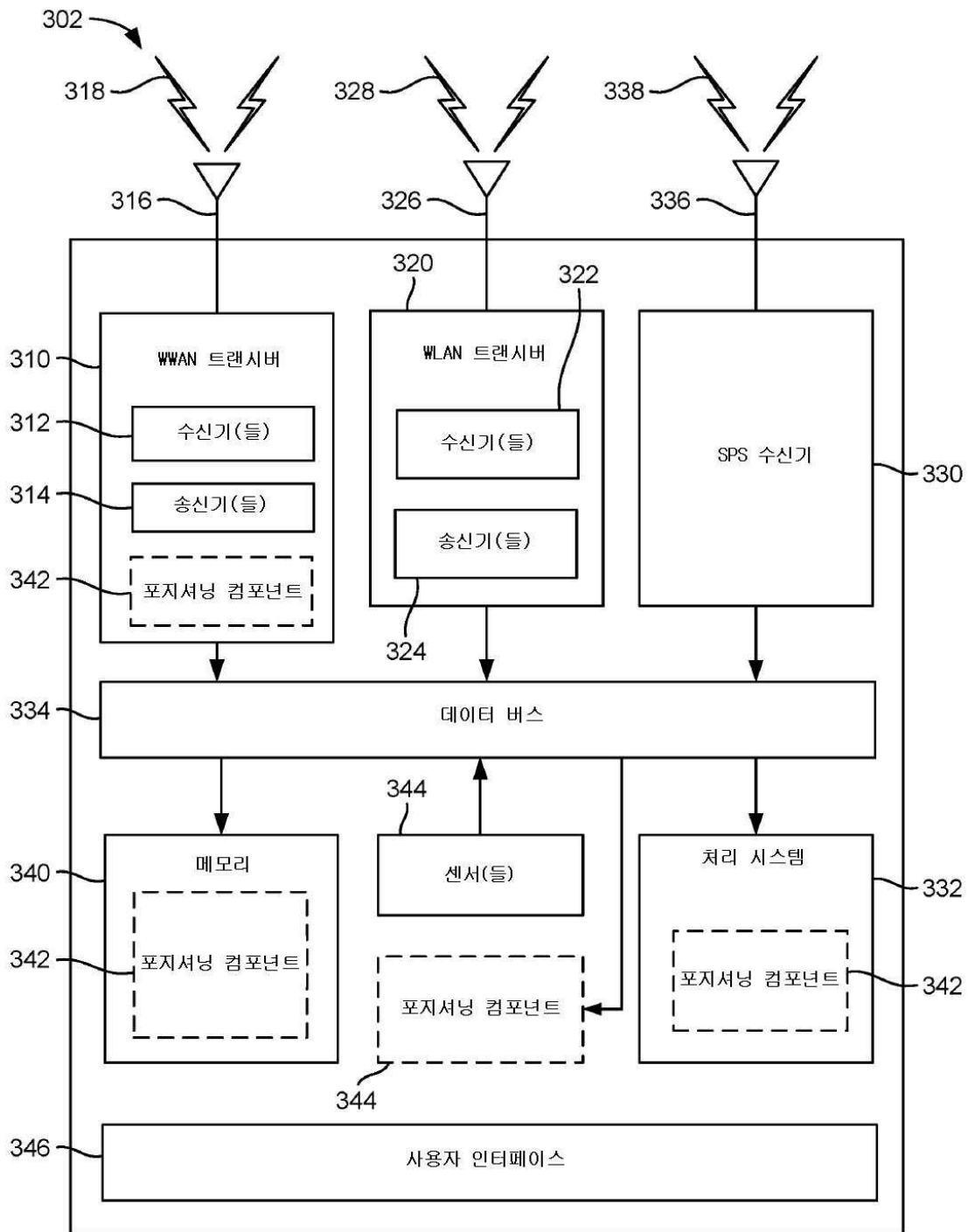


도면 2b

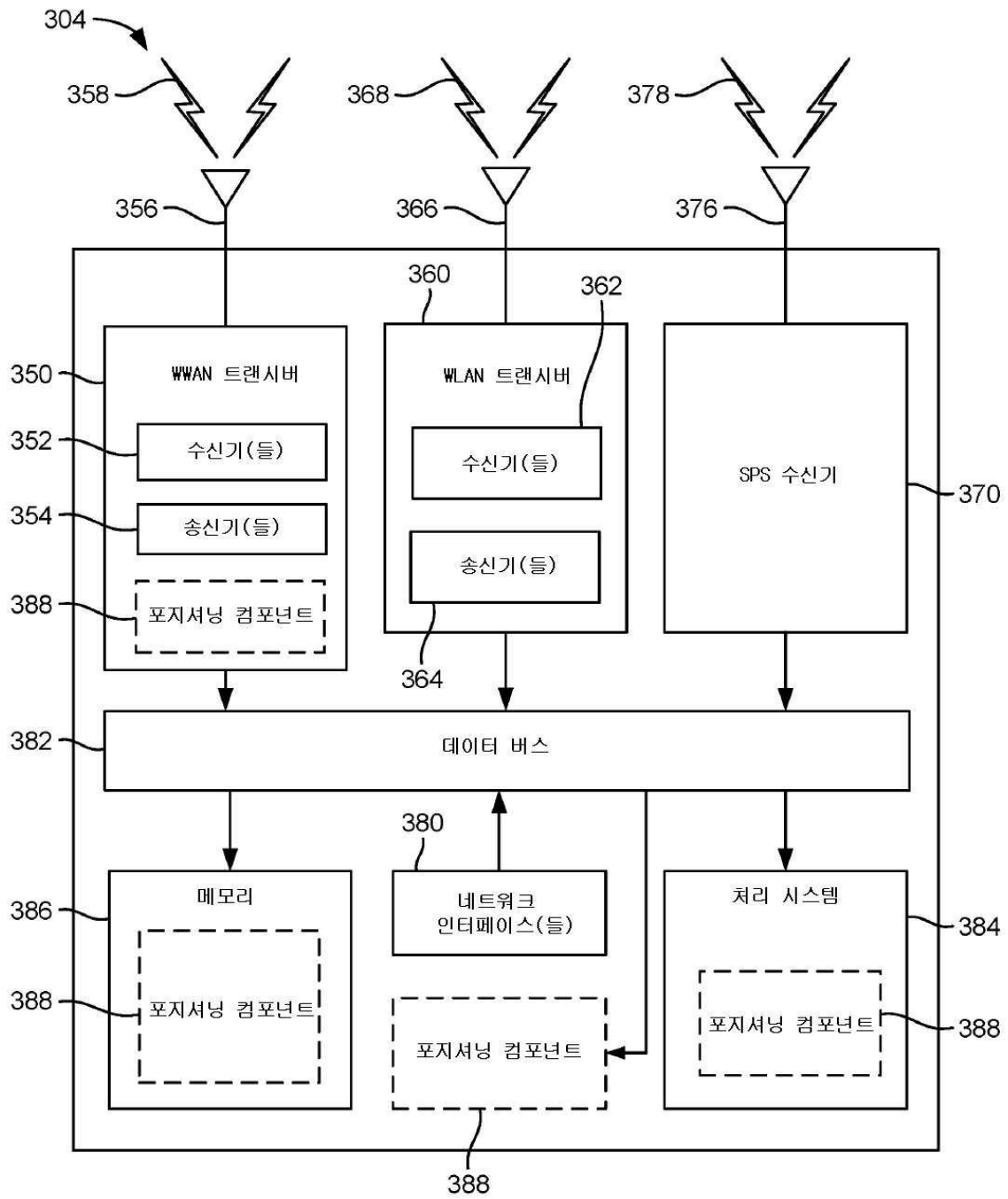
250



도면3a

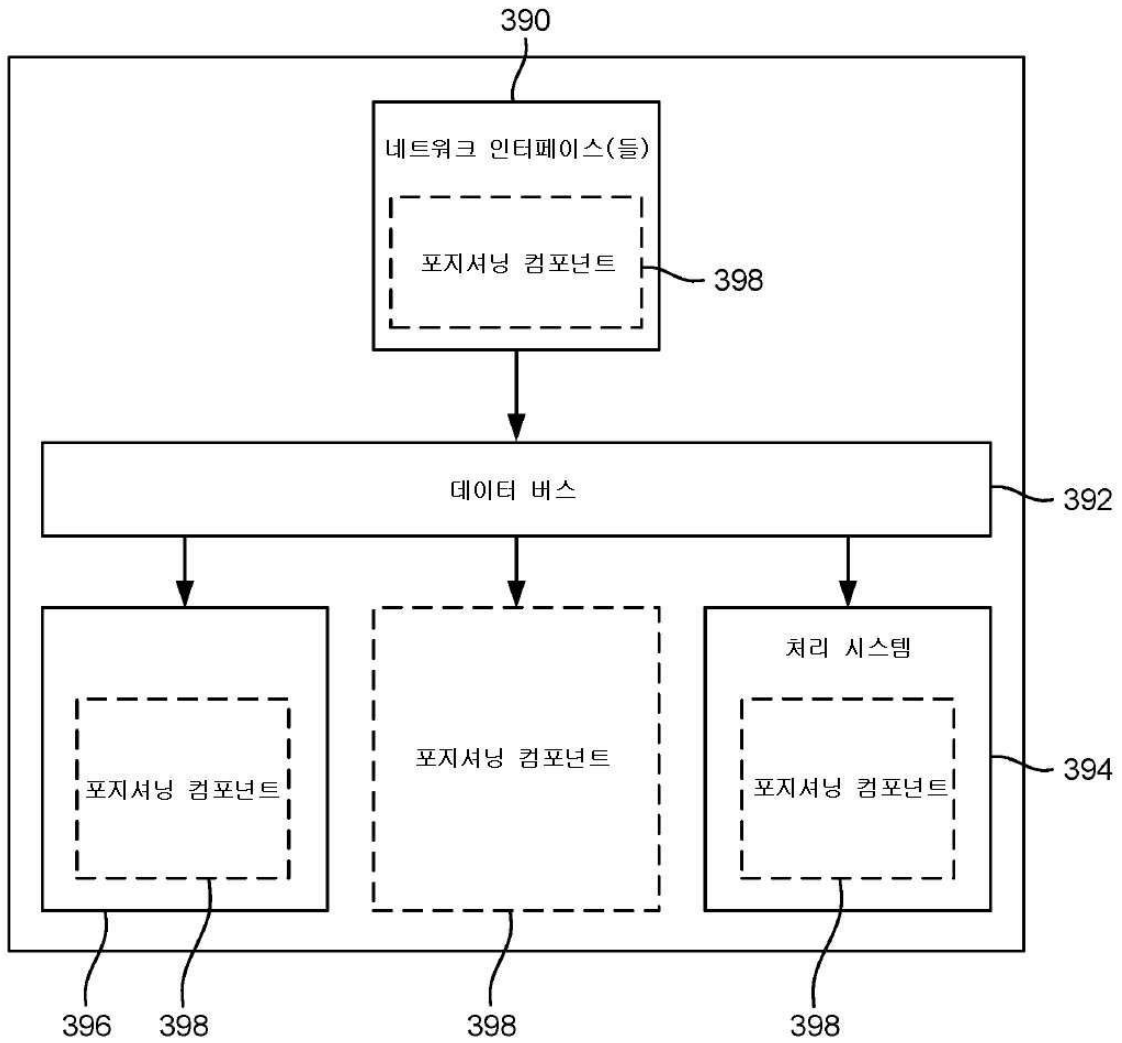


도면3b

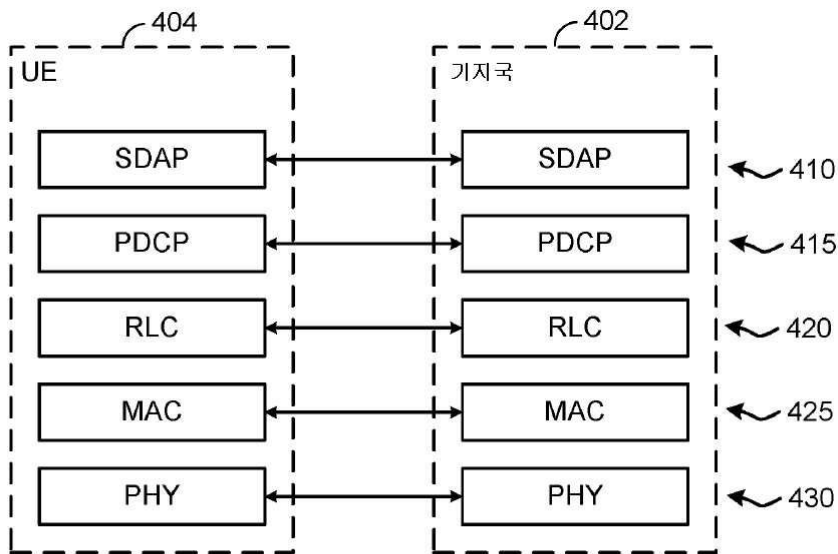


도면3c

306

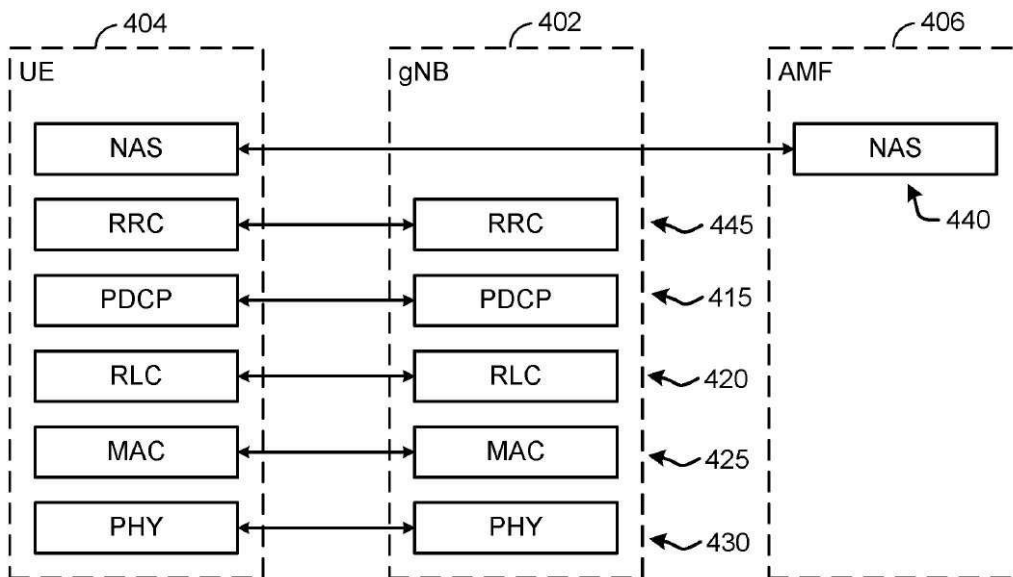


도면4a



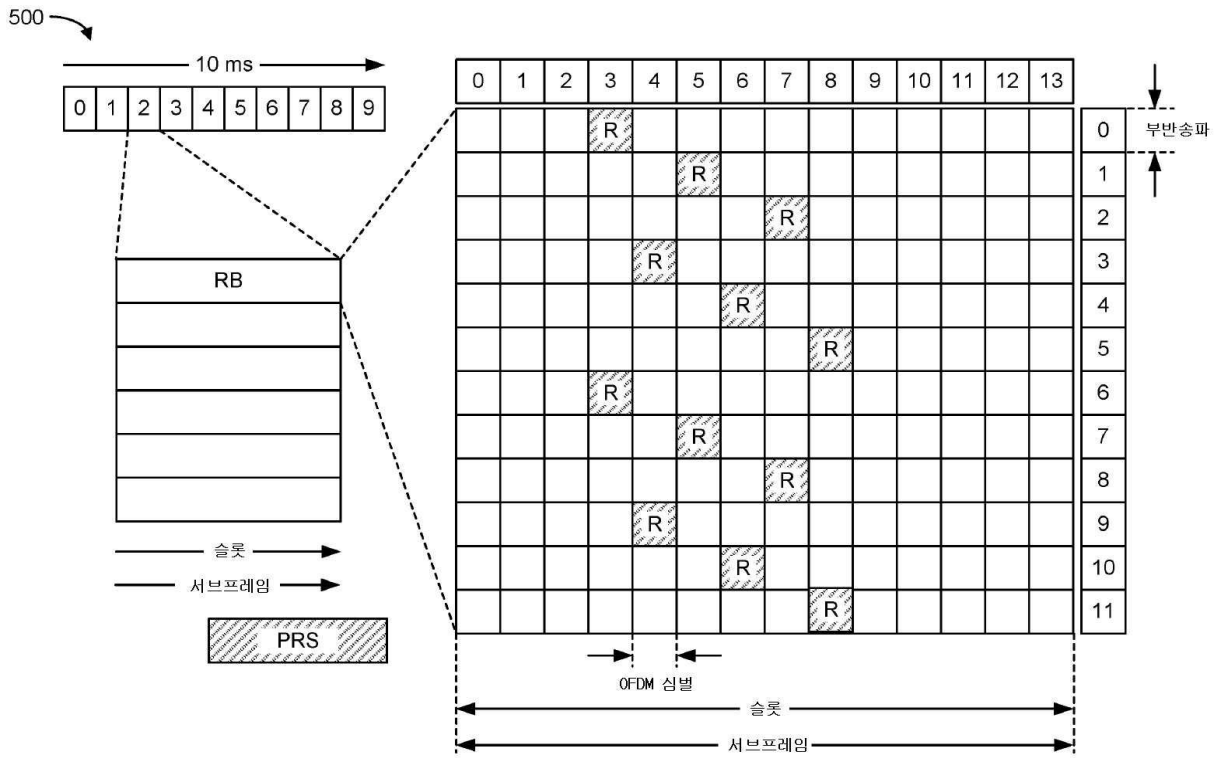
사용자 평면 프로토콜 스택

도면4b

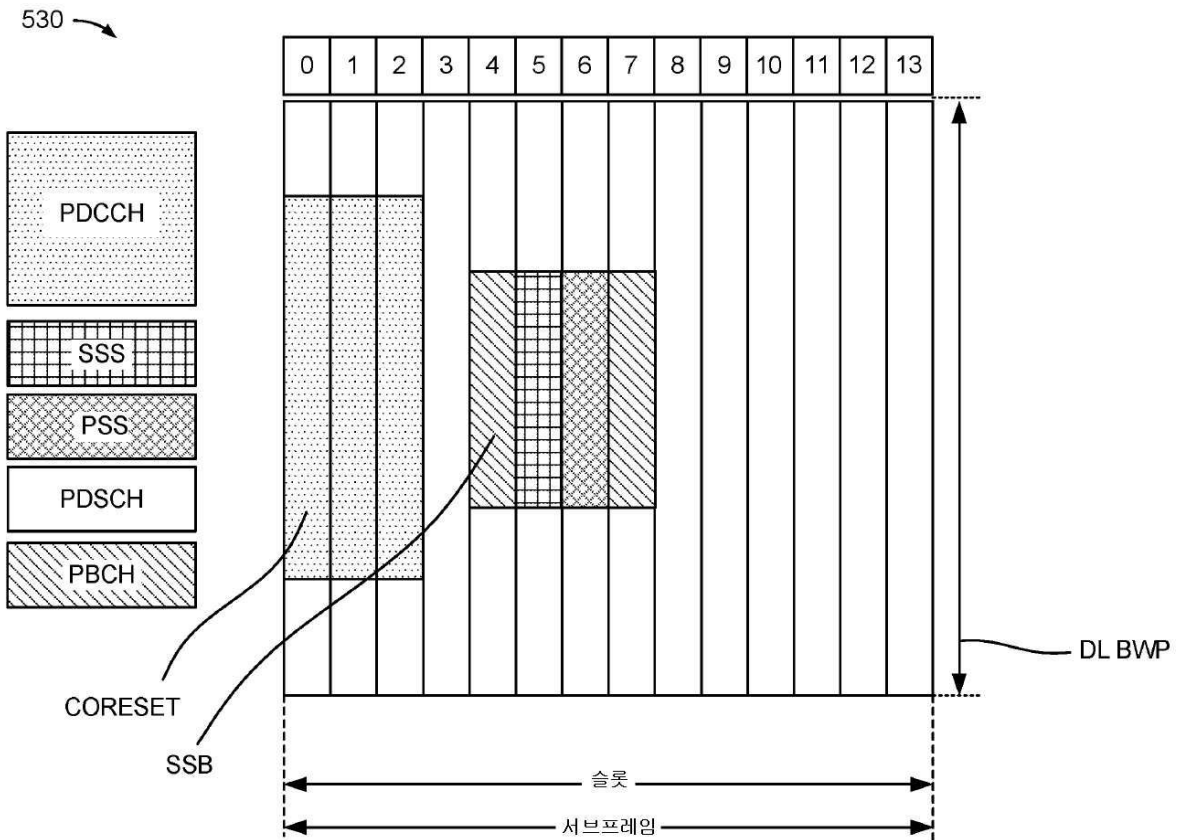


제어 평면 프로토콜 스택

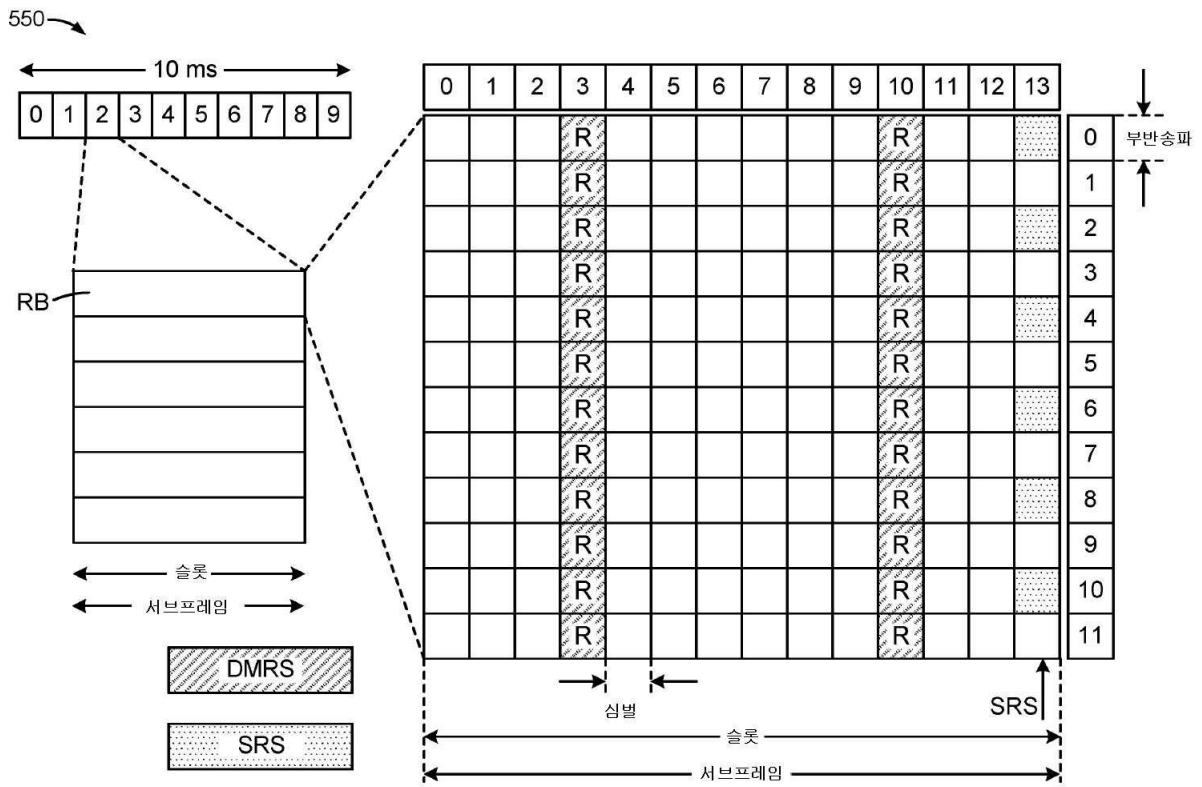
도면5a



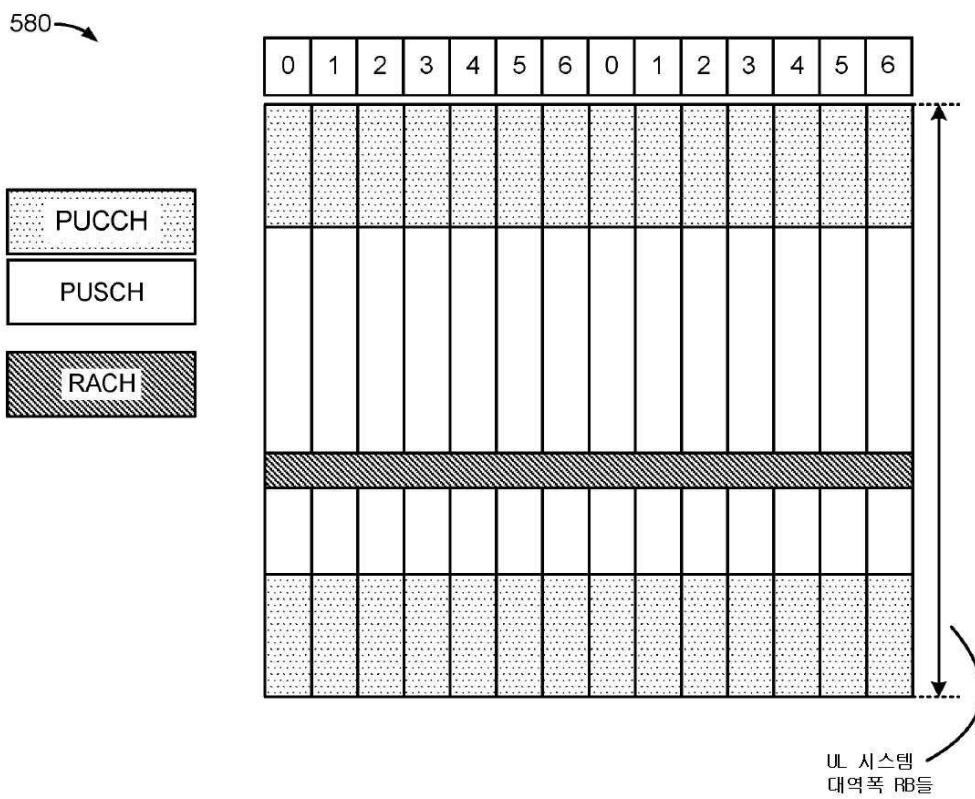
도면5b



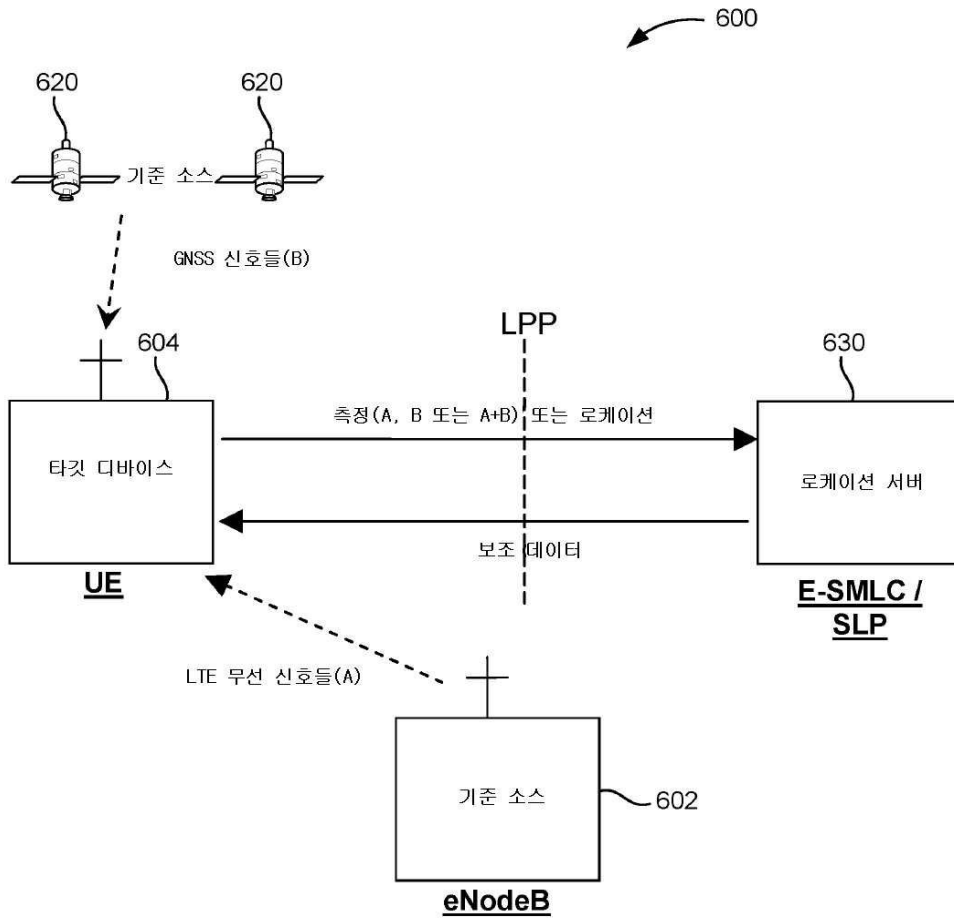
도면5c



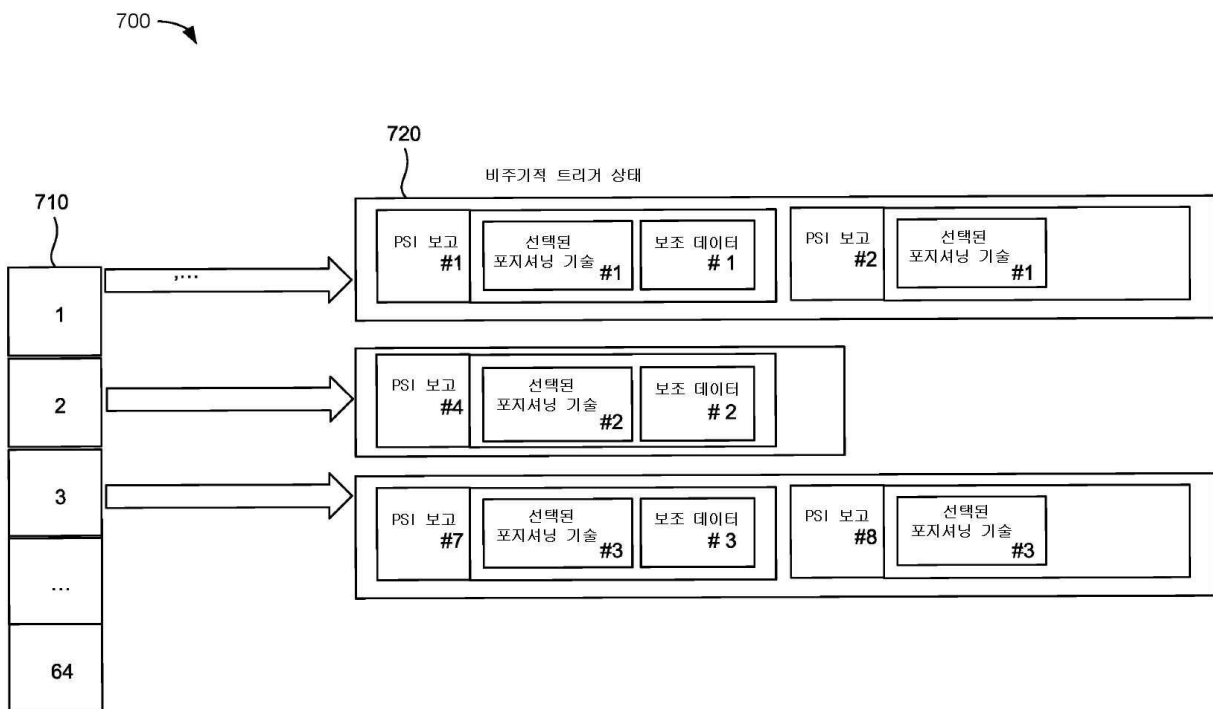
도면5d



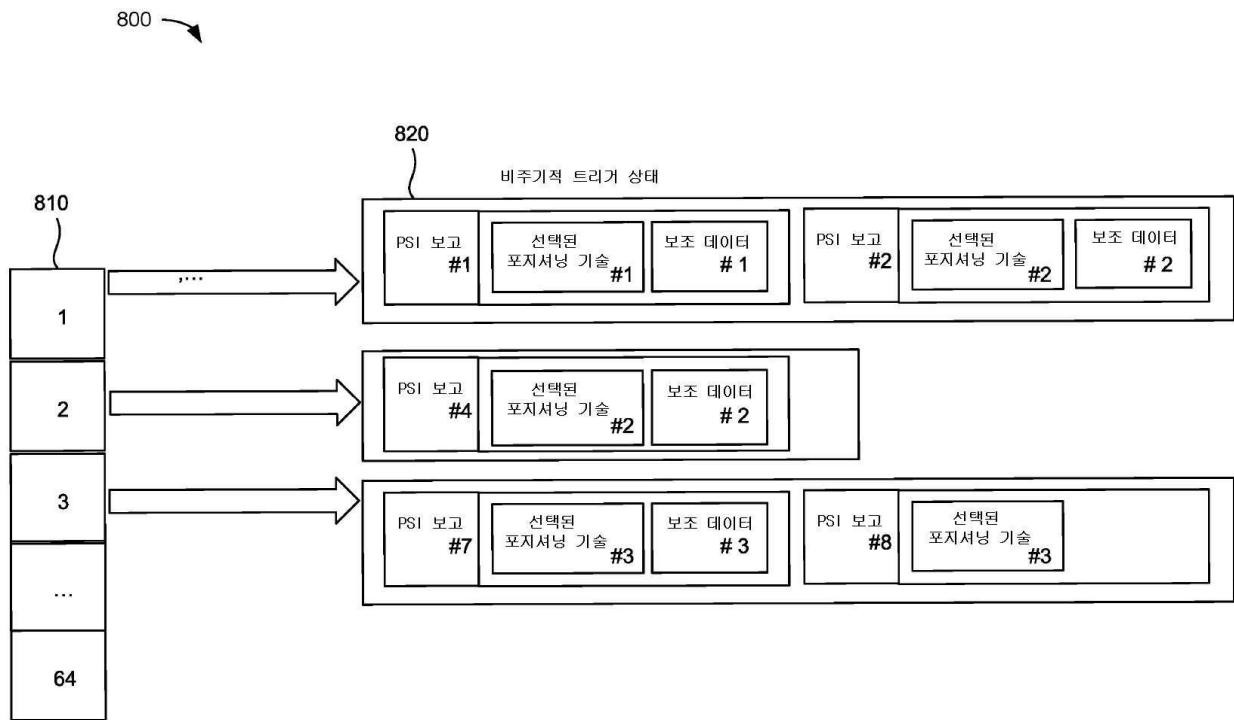
도면6



도면7



도면8



도면9

