(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0143837
(43) 공개일자 2022년10월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 64/00 (2009.01) *H04L 1/00* (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 24/08* (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 64/00 (2013.01)
H04L 1/0004 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7028248
(22) 출원일자(국제) 2020년12월21일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2022년08월16일
(86) 국제출원번호 PCT/US2020/066339
(87) 국제공개번호 WO 2021/173213
국제공개일자 2021년09월02일
(30) 우선권주장
20200100100 2020년02월24일 그리스(GR)

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

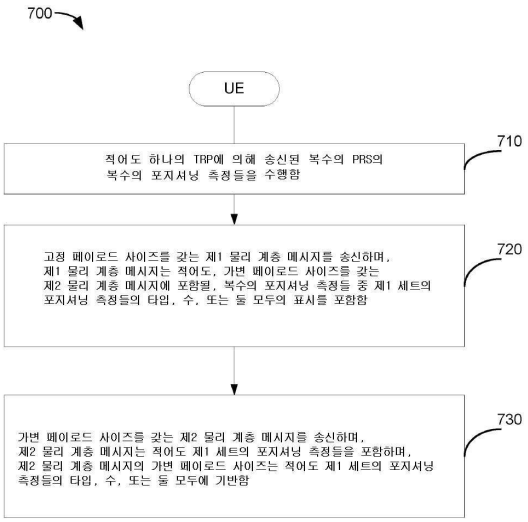
전체 청구항 수 : 총 72 항

(54) 발명의 명칭 **낮은 레이턴시 포지셔닝을 위한 포지셔닝 상태 정보(PSI) 리포트들을 위한 2-파트 업링크 제어 정보(UCI) 인코딩**

(57) 요 약

무선 통신을 위한 기법들이 개시된다. 양상에서, UE(user equipment)는, 적어도 하나의 네트워크 노드에 의해 송신된 복수의 PRS(positioning reference signal)들의 복수의 포지셔닝 측정들을 수행하고, 고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지를 송신하고 -제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될, 복수의 포지셔닝 측정들 중 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함함-, 그리고 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지를 송신하며, 제2 물리 계층 메시지는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 제2 물리 계층 메시지의 가변 페이로드 사이즈는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반한다.

대 표 도 - 도7



(52) CPC특허분류
H04L 5/0048 (2021.01)
H04L 5/0057 (2013.01)
H04W 24/08 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

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

적어도 하나의 네트워크 노드에 의해 송신된 복수의 포지셔닝 기준 신호(PRS; positioning reference signal)들의 복수의 포지셔닝 측정들을 수행하는 단계;

고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지를 송신하는 단계 -상기 제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될, 상기 복수의 포지셔닝 측정들 중 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함함-; 및

상기 가변 페이로드 사이즈를 갖는 상기 제2 물리 계층 메시지를 송신하는 단계

를 포함하며,

상기 제2 물리 계층 메시지는 적어도 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 상기 제2 물리 계층 메시지의 상기 가변 페이로드 사이즈는 적어도 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반하는,

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 물리 계층 메시지 및 상기 제2 물리 계층 메시지는 CSI(channel state information) 리포트의 제1 부분 및 제2 부분인,

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 CSI 리포트는 PUCCH(physical uplink control channel) 또는 PUSCH(physical uplink shared channel) 상에서 송신되는,

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제1 물리 계층 메시지 및 상기 제2 물리 계층 메시지는 PSSCH(physical sidelink shared channel) 상에서 송신되는 디바이스-대-디바이스 메시지들인,

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들은 제1 포지셔닝 측정 벡터인,

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제1 물리 계층 메시지는 상기 제2 물리 계층 메시지에 포함될, 상기 복수의 포지셔닝 측정들 중 제2 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함하고, 그리고

적어도 상기 제2 세트의 포지셔닝 측정들의 타입은 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입과 상이한,

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입의 표시 및 상기 제2 세트의 포지셔닝 측정들의 타입의 표시는 각각 상기 제1 물리 계층 메시지 내의 비트 스트링의 비트이고,

상기 비트 스트링의 각각의 비트는 상이한 타입의 포지셔닝 측정을 표현하는,

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들은 상기 제2 물리 계층 메시지에 포함되는 타임스탬프와 연관되는,

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 타임스탬프의 타입은, 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들이 유효한 동안의 슬롯 오프셋 및 시스템 프레임 번호, 또는 시스템 프레임 번호인,

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 제1 물리 계층 메시지 내의 적어도 하나의 비트는 상기 타임스탬프의 타입을 표시하는,

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입은 RSTD(reference signal time difference) 측정이고,

상기 UE는, 포지셔닝 보조 데이터에서 상기 UE에 제공된 것과 상이한 TRP, PRS 자원 세트 또는 하나 이상의 PRS 자원들을 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들 각각에 대한 기준 시간으로서 선택하고,

상기 제1 물리 계층 메시지는 상기 상이한 TRP, 상기 PRS 자원 세트 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원들의 표시를 포함하고, 그리고

상기 제2 물리 계층 메시지는 상기 상이한 TRP, 상기 PRS 자원 세트 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원들의 식별자를 포함하는,

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입은 RSRP(reference signal received power) 측정이고,

상기 UE는 동일한 다운링크 수신 빔을 사용하여 수행된 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들 각각에 그룹 식별자를 할당하고,

상기 제1 물리 계층 메시지는 각각의 그룹 내의 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 수 및 그룹 식별자들의 수를 포함하고, 그리고

상기 제2 물리 계층 메시지는 상기 그룹 식별자들이 상기 제1 물리 계층 메시지에서 리포트된 순서로 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하는,

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 수의 표시는 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들이 동일한 TRP에 의해 송신된 포지셔닝 기준 신호들에 대해 수행되었음을 표시하는,

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 제1 물리 계층 메시지는 상기 제2 물리 계층 메시지가 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 결정하기 위해 사용된 PRS 자원 식별자 또는 PRS 자원 세트 식별자를 포함하는지 여부의 표시를 포함하고, 그리고

상기 제2 물리 계층 메시지는 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 결정하기 위해 사용된 상기 PRS 자원 식별자 또는 상기 PRS 자원 세트 식별자를 포함하는,

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 15

제1 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들은 하나 이상의 RSTD 측정들, 하나 이상의 UE Rx-Tx(reception-to-transmission) 측정들, 하나 이상의 RSRP 측정들, 하나 이상의 품질 메트릭 측정들, 하나 이상의 속도 측정들, 하나 이상의 도착 시간 측정들, 하나 이상의 다중경로 측정들, 하나 이상의 LOS(line-of-sight) 및/또는 NLOS(non-line-of-sight) 메트릭, 또는 하나 이상의 SINR(signal-to-interference-plus-noise ratio) 측정들을 포함하는,

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 16

제1 항에 있어서,

상기 UE는 상기 제1 물리 계층 메시지 및 상기 제2 물리 계층 메시지를 포지셔닝 엔티티에 송신하는,

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 포지셔닝 엔티티는 상기 UE의 서빙 기지국인,

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 18

제16 항에 있어서,

상기 포지셔닝 엔티티는 위치 서버인,

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 19

네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 통신 방법으로서,

UE(user equipment)로부터 고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지를 수신하는 단계 -상기 제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함함-; 및

상기 UE로부터 상기 가변 페이로드 사이즈를 갖는 상기 제2 물리 계층 메시지를 수신하는 단계

를 포함하며,

상기 제2 물리 계층 메시지는 적어도 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 상기 제2 물리 계층 메시지의 상기 가변 페이로드 사이즈는 적어도 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반하는,

네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 제1 물리 계층 메시지 및 상기 제2 물리 계층 메시지는 CSI(channel state information) 리포트의 제1 부분 및 제2 부분인,

네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 21

제20 항에 있어서,

상기 CSI 리포트는 PUCCH(physical uplink control channel) 또는 PUSCH(physical uplink shared channel) 상에서 수신되는,

네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 22

제19 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들은 제1 포지셔닝 측정 벡터인,

네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 23

제19 항에 있어서,

상기 제1 물리 계층 메시지는 상기 제2 물리 계층 메시지에 포함될 제2 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함하고, 그리고

적어도 상기 제2 세트의 포지셔닝 측정들의 타입은 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입과 상이한,

네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 24

제23 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입의 표시 및 상기 제2 세트의 포지셔닝 측정들의 타입의 표시는 각각 상

기 제1 물리 계층 메시지 내의 비트 스트링의 비트이고,

상기 비트 스트링의 각각의 비트는 상이한 타입의 포지셔닝 측정을 표현하는,

네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 25

제19 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들은 상기 제2 물리 계층 메시지에 포함되는 타임스탬프와 연관되는,

네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 26

제25 항에 있어서,

상기 타임스탬프의 타입은, 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들이 유효한 동안의 슬롯 오프셋 및 시스템 프레임 번호, 또는 시스템 프레임 번호인,

네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 27

제26 항에 있어서,

상기 제1 물리 계층 메시지 내의 적어도 하나의 비트는 상기 타임스탬프의 타입을 표시하는,

네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 28

제19 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입은 RSTD(reference signal time difference) 측정이고,

포지셔닝 보조 데이터에서 상기 UE에 제공된 것과 상이한 TRP(transmission-reception point), PRS(positioning reference signal) 자원 세트 또는 하나 이상의 PRS 자원들이 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들 각각에 대한 기준 시간으로서 상기 UE에 의해 선택되고,

상기 제1 물리 계층 메시지는 상기 상이한 TRP, 상기 PRS 자원 세트 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원들의 표시를 포함하고, 그리고

상기 제2 물리 계층 메시지는 상기 상이한 TRP, 상기 PRS 자원 세트 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원들의 식별자를 포함하는,

네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 29

제19 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입은 RSRP(reference signal received power) 측정이고,

동일한 다운링크 수신 빔을 사용하여 수행된 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들 각각에 상기 UE에 의해 그룹 식별자가 할당되고,

상기 제1 물리 계층 메시지는 각각의 그룹 내의 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 수 및 그룹 식별자들의 수를 포함하고, 그리고

상기 제2 물리 계층 메시지는 상기 그룹 식별자들이 상기 제1 물리 계층 메시지에서 리포트된 순서로 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하는,

네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 30

제19 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 수의 표시는 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들이 동일한 TRP에 의해 송신된 포지셔닝 기준 신호들에 대해 수행되었음을 표시하는,

네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 31

제19 항에 있어서,

상기 제1 물리 계층 메시지는 상기 제2 물리 계층 메시지가 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 결정하기 위해 사용된 PRS 자원 식별자 또는 PRS 자원 세트 식별자를 포함하는지 여부의 표시를 포함하고, 그리고

상기 제2 물리 계층 메시지는 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 결정하기 위해 사용된 상기 PRS 자원 식별자 또는 상기 PRS 자원 세트 식별자를 포함하는,

네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 32

제19 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들은 하나 이상의 RSTD 측정들, 하나 이상의 UE Rx-Tx(reception-to-transmission) 측정들, 하나 이상의 RSRP 측정들, 하나 이상의 품질 메트릭 측정들, 하나 이상의 속도 측정들, 하나 이상의 도착 시간 측정들, 하나 이상의 다중경로 측정들, 하나 이상의 LOS(line-of-sight) 및/또는 NLOS(non-line-of-sight) 메트릭, 또는 하나 이상의 SINR(signal-to-interference-plus-noise ratio) 측정들을 포함하는,

네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 33

제19 항에 있어서,

상기 네트워크 노드는 상기 UE의 서빙 기지국이거나, 또는

상기 네트워크 노드는 상기 UE의 상기 서빙 기지국에 통합된 위치 서버인,

네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 34

제19 항에 있어서,

상기 네트워크 노드는 사이드링크를 통해 상기 UE에 연결된 제2 UE인,

네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 35

UE(user equipment)로서,

메모리;

적어도 하나의 트랜시버; 및

상기 메모리 및 상기 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서

를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

적어도 하나의 네트워크 노드에 의해 송신된 복수의 포지셔닝 기준 신호(PRS; positioning reference signal)들

의 복수의 포지셔닝 측정들을 수행하고;

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지를 송신하게 하고 -상기 제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될, 상기 복수의 포지셔닝 측정들 중 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함함-; 그리고

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 가변 페이로드 사이즈를 갖는 상기 제2 물리 계층 메시지를 송신하게 하도록

구성되며,

상기 제2 물리 계층 메시지는 적어도 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 상기 제2 물리 계층 메시지의 상기 가변 페이로드 사이즈는 적어도 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반하는,

UE(user equipment).

청구항 36

제35 항에 있어서,

상기 제1 물리 계층 메시지 및 상기 제2 물리 계층 메시지는 CSI(channel state information) 리포트의 제1 부분 및 제2 부분인,

UE(user equipment).

청구항 37

제36 항에 있어서,

상기 CSI 리포트는 PUCCH(physical uplink control channel) 또는 PUSCH(physical uplink shared channel) 상에서 송신되는,

UE(user equipment).

청구항 38

제35 항에 있어서,

상기 제1 물리 계층 메시지 및 상기 제2 물리 계층 메시지는 PSSCH(physical sidelink shared channel) 상에서 송신되는 디바이스-대-디바이스 메시지들인,

UE(user equipment).

청구항 39

제35 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들은 제1 포지셔닝 측정 벡터인,

UE(user equipment).

청구항 40

제35 항에 있어서,

상기 제1 물리 계층 메시지는 상기 제2 물리 계층 메시지에 포함될, 상기 복수의 포지셔닝 측정들 중 제2 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함하고, 그리고

적어도 상기 제2 세트의 포지셔닝 측정들의 타입은 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입과 상이한,

UE(user equipment).

청구항 41

제40 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입의 표시 및 상기 제2 세트의 포지셔닝 측정들의 타입의 표시는 각각 상기 제1 물리 계층 메시지 내의 비트 스트링의 비트이고,

상기 비트 스트링의 각각의 비트는 상이한 타입의 포지셔닝 측정을 표현하는,

UE(user equipment).

청구항 42

제35 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들은 상기 제2 물리 계층 메시지에 포함되는 타임스탬프와 연관되는,

UE(user equipment).

청구항 43

제42 항에 있어서,

상기 타임스탬프의 타입은, 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들이 유효한 동안의 슬롯 오프셋 및 시스템 프레임 번호, 또는 시스템 프레임 번호인,

UE(user equipment).

청구항 44

제43 항에 있어서,

상기 제1 물리 계층 메시지 내의 적어도 하나의 비트는 상기 타임스탬프의 타입을 표시하는,

UE(user equipment).

청구항 45

제35 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입은 RSTD(reference signal time difference) 측정이고,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 포지셔닝 보조 데이터에서 상기 UE에 제공된 것과 상이한 TRP, PRS 자원 세트 또는 하나 이상의 PRS 자원들을 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들 각각에 대한 기준 시간으로서 선택하고,

상기 제1 물리 계층 메시지는 상기 상이한 TRP, 상기 PRS 자원 세트 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원들의 표시를 포함하고, 그리고

상기 제2 물리 계층 메시지는 상기 상이한 TRP, 상기 PRS 자원 세트 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원들의 식별자를 포함하는,

UE(user equipment).

청구항 46

제35 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입은 RSRP(reference signal received power) 측정이고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 동일한 다운링크 수신 빔을 사용하여 수행된 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들 각각에 그룹 식별자를 할당하고,

상기 제1 물리 계층 메시지는 각각의 그룹 내의 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 수 및 그룹 식별자들의 수를 포함하고, 그리고

상기 제2 물리 계층 메시지는 상기 그룹 식별자들이 상기 제1 물리 계층 메시지에서 리포트된 순서로 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하는,

UE(user equipment).

청구항 47

제35 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 수의 표시는 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들이 동일한 TRP에 의해 송신된 포지셔닝 기준 신호들에 대해 수행되었음을 표시하는,

UE(user equipment).

청구항 48

제35 항에 있어서,

상기 제1 물리 계층 메시지는 상기 제2 물리 계층 메시지가 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 결정하기 위해 사용된 PRS 자원 식별자 또는 PRS 자원 세트 식별자를 포함하는지 여부의 표시를 포함하고, 그리고

상기 제2 물리 계층 메시지는 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 결정하기 위해 사용된 상기 PRS 자원 식별자 또는 상기 PRS 자원 세트 식별자를 포함하는,

UE(user equipment).

청구항 49

제35 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들은 하나 이상의 RSTD 측정들, 하나 이상의 UE Rx-Tx(reception-to-transmission) 측정들, 하나 이상의 RSRP 측정들, 하나 이상의 품질 메트릭 측정들, 하나 이상의 속도 측정들, 하나 이상의 도착 시간 측정들, 하나 이상의 다중경로 측정들, 하나 이상의 LOS(line-of-sight) 및/또는 NLOS(non-line-of-sight) 메트릭, 또는 하나 이상의 SINR(signal-to-interference-plus-noise ratio) 측정들을 포함하는,

UE(user equipment).

청구항 50

제35 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금 상기 제1 물리 계층 메시지 및 상기 제2 물리 계층 메시지를 포지셔닝 엔티티에 송신하게 하는,

UE(user equipment).

청구항 51

제50 항에 있어서,

상기 포지셔닝 엔티티는 상기 UE의 서빙 기지국인,

UE(user equipment).

청구항 52

제50 항에 있어서,

상기 포지셔닝 엔티티는 위치 서버인,

UE(user equipment).

청구항 53

네트워크 노드로서,

메모리;

적어도 하나의 트랜시버; 및

상기 메모리 및 상기 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서

를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

UE(user equipment)로부터 상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해 고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지를 수신하고 -상기 제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함함-; 및

상기 UE로부터 상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해 상기 가변 페이로드 사이즈를 갖는 상기 제2 물리 계층 메시지를 수신하도록

구성되며,

상기 제2 물리 계층 메시지는 적어도 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 상기 제2 물리 계층 메시지의 상기 가변 페이로드 사이즈는 적어도 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반하는,

네트워크 노드.

청구항 54

제53 항에 있어서,

상기 제1 물리 계층 메시지 및 상기 제2 물리 계층 메시지는 CSI(channel state information) 리포트의 제1 부분 및 제2 부분인,

네트워크 노드.

청구항 55

제54 항에 있어서,

상기 CSI 리포트는 PUCCH(physical uplink control channel) 또는 PUSCH(physical uplink shared channel) 상에서 수신되는,

네트워크 노드.

청구항 56

제53 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들은 제1 포지셔닝 측정 벡터인,

네트워크 노드.

청구항 57

제53 항에 있어서,

상기 제1 물리 계층 메시지는 상기 제2 물리 계층 메시지에 포함될 제2 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함하고, 그리고

적어도 상기 제2 세트의 포지셔닝 측정들의 타입은 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입과 상이한,

네트워크 노드.

청구항 58

제57 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입의 표시 및 상기 제2 세트의 포지셔닝 측정들의 타입의 표시는 각각 상

기 제1 물리 계층 메시지 내의 비트 스트링의 비트이고,

상기 비트 스트링의 각각의 비트는 상이한 타입의 포지셔닝 측정을 표현하는,

네트워크 노드.

청구항 59

제53 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들은 상기 제2 물리 계층 메시지에 포함되는 타임스탬프와 연관되는,

네트워크 노드.

청구항 60

제59 항에 있어서,

상기 타임스탬프의 타입은, 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들이 유효한 동안의 슬롯 오프셋 및 시스템 프레임 번호, 또는 시스템 프레임 번호인,

네트워크 노드.

청구항 61

제60 항에 있어서,

상기 제1 물리 계층 메시지 내의 적어도 하나의 비트는 상기 타임스탬프의 타입을 표시하는,

네트워크 노드.

청구항 62

제53 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입은 RSTD(reference signal time difference) 측정이고,

포지셔닝 보조 데이터에서 상기 UE에 제공된 것과 상이한 TRP(transmission-reception point), PRS(positioning reference signal) 자원 세트 또는 하나 이상의 PRS 자원들이 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들 각각에 대한 기준 시간으로서 상기 UE에 의해 선택되고,

상기 제1 물리 계층 메시지는 상기 상이한 TRP, 상기 PRS 자원 세트 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원들의 표시를 포함하고, 그리고

상기 제2 물리 계층 메시지는 상기 상이한 TRP, 상기 PRS 자원 세트 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원들의 식별자를 포함하는,

네트워크 노드.

청구항 63

제53 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입은 RSRP(reference signal received power) 측정이고,

동일한 다운링크 수신 빔을 사용하여 수행된 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들 각각에 상기 UE에 의해 그룹 식별자가 할당되고,

상기 제1 물리 계층 메시지는 각각의 그룹 내의 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 수 및 그룹 식별자들의 수를 포함하고, 그리고

상기 제2 물리 계층 메시지는 상기 그룹 식별자들이 상기 제1 물리 계층 메시지에서 리포트된 순서로 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하는,

네트워크 노드.

청구항 64

제53 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 수의 표시는 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들이 동일한 TRP에 의해 송신된 포지셔닝 기준 신호들에 대해 수행되었음을 표시하는,

네트워크 노드.

청구항 65

제53 항에 있어서,

상기 제1 물리 계층 메시지는 상기 제2 물리 계층 메시지가 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 결정하기 위해 사용된 PRS 자원 식별자 또는 PRS 자원 세트 식별자를 포함하는지 여부의 표시를 포함하고, 그리고

상기 제2 물리 계층 메시지는 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 결정하기 위해 사용된 상기 PRS 자원 식별자 또는 상기 PRS 자원 세트 식별자를 포함하는,

네트워크 노드.

청구항 66

제53 항에 있어서,

상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들은 하나 이상의 RSTD 측정들, 하나 이상의 UE Rx-Tx(reception-to-transmission) 측정들, 하나 이상의 RSRP 측정들, 하나 이상의 품질 메트릭 측정들, 하나 이상의 속도 측정들, 하나 이상의 도착 시간 측정들, 하나 이상의 다중경로 측정들, 하나 이상의 LOS(line-of-sight) 및/또는 NLOS(non-line-of-sight) 메트릭, 또는 하나 이상의 SINR(signal-to-interference-plus-noise ratio) 측정들을 포함하는,

네트워크 노드.

청구항 67

제53 항에 있어서,

상기 네트워크 노드는 상기 UE의 서빙 기지국이거나, 또는

상기 네트워크 노드는 상기 UE의 상기 서빙 기지국에 통합된 위치 서버인,

네트워크 노드.

청구항 68

제53 항에 있어서,

상기 네트워크 노드는 사이드링크를 통해 상기 UE에 연결된 제2 UE인,

네트워크 노드.

청구항 69

UE(user equipment)로서,

적어도 하나의 네트워크 노드에 의해 송신된 복수의 포지셔닝 기준 신호(PRS; positioning reference signal)들의 복수의 포지셔닝 측정들을 수행하기 위한 수단;

고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지를 송신하기 위한 수단 -상기 제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될, 상기 복수의 포지셔닝 측정들 중 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함함-; 및

상기 가변 페이로드 사이즈를 갖는 상기 제2 물리 계층 메시지를 송신하기 위한 수단

을 포함하며,

상기 제2 물리 계층 메시지는 적어도 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 상기 제2 물리 계층 메시지의 상기 가변 페이로드 사이즈는 적어도 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반하는,

UE(user equipment).

청구항 70

네트워크 노드로서,

UE(user equipment)로부터 고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지를 수신하기 위한 수단 -상기 제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함함-; 및

상기 UE로부터 상기 가변 페이로드 사이즈를 갖는 상기 제2 물리 계층 메시지를 수신하기 위한 수단

을 포함하며,

상기 제2 물리 계층 메시지는 적어도 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 상기 제2 물리 계층 메시지의 상기 가변 페이로드 사이즈는 적어도 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반하는,

네트워크 노드.

청구항 71

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

상기 컴퓨터-실행가능 명령들은,

적어도 하나의 네트워크 노드에 의해 송신된 복수의 포지셔닝 기준 신호(PRS; positioning reference signal)들의 복수의 포지셔닝 측정들을 수행하도록 UE(user equipment)에 명령하는 적어도 하나의 명령;

고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지를 송신하도록 상기 UE에 명령하는 적어도 하나의 명령 -상기 제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될, 상기 복수의 포지셔닝 측정들 중 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함함-; 및

상기 가변 페이로드 사이즈를 갖는 상기 제2 물리 계층 메시지를 송신하도록 상기 UE에 명령하는 적어도 하나의 명령

을 포함하며,

상기 제2 물리 계층 메시지는 적어도 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 상기 제2 물리 계층 메시지의 상기 가변 페이로드 사이즈는 적어도 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 72

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

상기 컴퓨터-실행가능 명령들은,

UE(user equipment)로부터 고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지를 수신하도록 네트워크 노드에 명령하는 적어도 하나의 명령 -상기 제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함함-; 및

상기 UE로부터 상기 가변 페이로드 사이즈를 갖는 상기 제2 물리 계층 메시지를 수신하도록 상기 네트워크 노드에 명령하는 적어도 하나의 명령

을 포함하며,

상기 제2 물리 계층 메시지는 적어도 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 상기 제2 물리 계층 메시지의 상기 가변 페이로드 사이즈는 적어도 상기 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] [0001] 본 특허 출원은, 35 U.S.C. § 119 하에서, "TWO-PART UPLINK CONTROL INFORMATION (UCI) ENCODING FOR POSITIONING STATE INFORMATION (PSI) REPORTS FOR LOW-LATENCY POSITIONING"이라는 명칭으로 2020년 2월 24일자로 출원된 그리스 특허 출원 제20200100100호를 우선권으로 주장하며, 위의 출원은 본 출원의 양수인에게 양도되고 그 전체가 인용에 의해 본원에 명시적으로 포함된다.

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

배 경 기 술

[0003] [0003] 무선 통신 시스템들은 1 세대 아날로그 무선 전화 서비스(1G), 2 세대(2G) 디지털 무선 전화 서비스(임시 2.5G 및 2.75G 네트워크들을 포함함), 3 세대(3G) 고속 데이터 인터넷-가능 무선 서비스, 및 4 세대(4G) 서비스(예컨대, LTE(Long Term Evolution) 또는 WiMax)를 포함하는 다양한 세대들을 통해 개발되었다. 현재, 셀룰러 및 PCS(personal communications service) 시스템들을 포함하는 많은 다양한 타입들의 무선 통신 시스템들이 사용중이다. 알려진 셀룰러 시스템들의 예들은, 셀룰러 아날로그 AMPS(advanced mobile phone system), 그리고 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), GSM(Global System for Mobile communication) 등에 기반한 디지털 셀룰러 시스템들을 포함한다.

[0004] [0004] NR(New Radio)로 지칭되는 5 세대(5G) 무선 표준은, 다른 개선들 중에서도, 더 높은 데이터 전송 스피드들, 더 많은 수들의 연결들, 및 더 우수한 커버리지를 필요로 한다. 차세대 모바일 네트워크 얼라이언스에 따른 5G 표준은 초당 수십 메가비트의 데이터 레이트들을 수만 명의 사용자들 각각에게 제공하도록 설계되는데, 초당 1 기가비트를 사무실 층의 수십 명의 작업자들에게 제공하도록 설계된다. 넓은 센서 배치들을 지원하기 위하여 수십만 개의 동시 연결들이 지원되어야 한다. 결과적으로, 현재 4G 표준과 비교하여, 5G 모바일 통신들의 스펙트럼 효율은 상당히 향상되어야 한다. 더욱이, 현재 표준들과 비교하여, 시그널링 효율들이 향상되어야 하고 레이턴시가 실질적으로 감소되어야 한다.

발명의 내용

[0005] [0005] 다음은 본원에서 개시되는 하나 이상의 양상들에 관한 단순화된 요약을 제시한다. 따라서, 다음의 요약은 모든 고려되는 양상들에 관한 광범위한 개요로 간주되지도 않아야 하며, 다음의 요약은 모든 고려되는 양상들에 관한 핵심적인 또는 중대한 엘리먼트들을 식별하거나 또는 임의의 특정 양상과 연관된 범위를 기술하는 것으로 간주되지도 않아야 한다. 이에 따라서, 다음의 요약은 본원에서 개시되는 메커니즘들에 관한 하나 이상의 양상들에 관한 특정 개념들을, 아래에서 제시되는 상세한 설명에 선행하도록 단순화된 형태로 제시하는 유일한 목적을 갖는다.

[0006] [0006] 양상에서, 사용자 장비(UE; user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법은, 적어도 하나의 네트워크 노드에 의해 송신된 복수의 포지셔닝 기준 신호(PRS; positioning reference signal)들의 복수의 포지셔닝 측정들을 수행하는 단계, 고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지를 송신하는 단계 - 제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될, 복수의 포지셔닝 측정들 중 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함함 -, 및 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지를 송신하는 단계를 포함하며, 제2 물리 계층 메시지는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 제2 물리 계층 메시지의 가변 페이로드 사이즈는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반한다.

[0007] [0007] 양상에서, 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 통신 방법은, UE로부터 고정 페이로드 사이즈를 갖는 제

1 물리 계층 메시지를 수신하는 단계 －제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함함－, 및 UE로부터 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지를 수신하는 단계를 포함하며, 제2 물리 계층 메시지는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 제2 물리 계층 메시지의 가변 페이로드 사이즈는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반한다.

[0008] [0008] 양상에서, UE는, 메모리, 적어도 하나의 트랜시버, 및 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는, 적어도 하나의 네트워크 노드에 의해 송신된 복수의 PRS들의 복수의 포지셔닝 측정들을 수행하고, 적어도 하나의 트랜시버로 하여금 고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지를 송신하게 하고 －제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될, 복수의 포지셔닝 측정들 중 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함함－, 그리고 적어도 하나의 트랜시버로 하여금 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지를 송신하게 하도록 구성되며, 제2 물리 계층 메시지는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 제2 물리 계층 메시지의 가변 페이로드 사이즈는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반한다.

[0009] [0009] 양상에서, 네트워크 노드는, 메모리, 적어도 하나의 트랜시버, 및 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는, UE로부터 적어도 하나의 트랜시버를 통해 고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지를 수신하고 －제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함함－, 및 UE로부터 적어도 하나의 트랜시버를 통해 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지를 수신하도록 구성되며, 제2 물리 계층 메시지는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 제2 물리 계층 메시지의 가변 페이로드 사이즈는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반한다.

[0010] [0010] 양상에서, UE는, 적어도 하나의 네트워크 노드에 의해 송신된 복수의 PRS들의 복수의 포지셔닝 측정들을 수행하기 위한 수단, 고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지를 송신하기 위한 수단 －제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될, 복수의 포지셔닝 측정들 중 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함함－, 및 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함하며, 제2 물리 계층 메시지는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 제2 물리 계층 메시지의 가변 페이로드 사이즈는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반한다.

[0011] [0011] 양상에서, 네트워크 노드는, UE로부터 고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지를 수신하기 위한 수단 －제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함함－, 및 UE로부터 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함하며, 제2 물리 계층 메시지는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 제2 물리 계층 메시지의 가변 페이로드 사이즈는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반한다.

[0012] [0012] 양상에서, 컴퓨터-실행가능 명령들을 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체는 컴퓨터-실행가능 명령들을 포함하고, 컴퓨터-실행가능 명령들은, 적어도 하나의 네트워크 노드에 의해 송신된 복수의 PRS들의 복수의 포지셔닝 측정들을 수행하도록 UE에 명령하는 적어도 하나의 명령, 고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지를 송신하도록 UE에 명령하는 적어도 하나의 명령 －제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될, 복수의 포지셔닝 측정들 중 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함함－, 및 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지를 송신하도록 UE에 명령하는 적어도 하나의 명령을 포함하며, 제2 물리 계층 메시지는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 제2 물리 계층 메시지의 가변 페이로드 사이즈는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반한다.

[0013] [0013] 양상에서, 컴퓨터-실행가능 명령들을 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체는 컴퓨터-실행가능 명령들을 포함하고, 컴퓨터-실행가능 명령들은, UE로부터 고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지를 수신하도록 네트워크 노드에 명령하는 적어도 하나의 명령 －제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포

함함-, 및 UE로부터 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지를 수신하도록 네트워크 노드에 명령하는 적어도 하나의 명령을 포함하며, 제2 물리 계층 메시지는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 제2 물리 계층 메시지의 가변 페이로드 사이즈는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반한다.

[0014] [0014] 본원에서 개시되는 양상들과 연관된 다른 목적들 및 장점들은 첨부된 도면들 및 상세한 설명에 기반하여 당업자들에게 자명할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0015] [0015] 첨부된 도면들은, 본 개시내용의 다양한 양상들의 설명을 보조하기 위해 제시되며, 양상들의 제한이 아니라 오로지 양상들의 예시를 위해 제공된다.

[0016] [0016] 도 1은 본 개시내용의 양상들에 따른 예시적인 무선 통신 시스템을 예시한다.

[0017] [0017] 도 2a 및 도 2b는 본 개시내용의 양상들에 따른 예시적인 무선 네트워크 구조들을 예시한다.

[0018] [0018] 도 3a 내지 도 3c는, UE(user equipment), 기지국 및 네트워크 엔티티에서 각각 이용될 수 있고 본원에서 교시되는 바와 같은 통신들을 지원하도록 구성될 수 있는 컴포넌트들의 여러 샘플 양상들의 단순화된 블록도들이다.

[0019] [0019] 도 4a 및 도 4b는 본 개시내용의 양상들에 따른, 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 스택들을 예시한다.

[0020] [0020] 도 5a 내지 도 5d는, 본 개시내용의 양상들에 따른, 예시적인 프레임 구조들 및 프레임 구조들 내의 채널들을 예시하는 다이어그램들이다.

[0021] [0021] 도 6은 포지셔닝을 위한 예시적인 LTE(Long-Term Evolution) LPP(positioning protocol) 기준 소스들을 예시한다.

[0022] [0022] 도 7 및 도 8은 본 개시내용의 양상들에 따른 예시적인 무선 통신 방법들을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] [0023] 예시 목적들을 위해 제공된 다양한 예들에 관한 다음의 설명 및 관련 도면들에서 본 개시내용의 양상들이 제공된다. 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않으면서, 대안적인 양상들이 창안될 수 있다. 부가적으로, 본 개시내용의 관련 있는 세부사항들을 모호하게 하지 않기 위하여, 본 개시내용의 잘 알려진 엘리먼트들은 상세히 설명되지 않을 것이거나 또는 생략될 것이다.

[0017] [0024] "예시적인" 및/또는 "예"란 단어들은 "예, 인스턴스, 또는 예시로서의 역할을 하는" 것을 의미하기 위해 본원에서 사용된다. "예시적인" 것으로서 그리고/또는 "예"로서 본원에서 설명되는 임의의 양상이 반드시 다른 양상들보다 바람직하거나 또는 유리한 것으로 해석되어야 하는 것은 아니다. 마찬가지로, "본 개시내용의 양상들"이란 용어는, 본 개시내용의 모든 양상들이 논의되는 특징, 장점 또는 동작 모드를 포함할 것을 요구하지 않는다.

[0018] [0025] 당업자들은, 아래에서 설명되는 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 예컨대, 아래의 설명 전체에 걸쳐 언급될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 부분적으로 특정 애플리케이션, 부분적으로 원하는 설계, 부분적으로 대응하는 기술 등에 따라 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.

[0019] [0026] 추가로, 많은 양상들이 예컨대 컴퓨팅 디바이스의 엘리먼트들에 의해 수행될 액션들의 시퀀스들 측면에서 설명된다. 본원에서 설명되는 다양한 액션들이 특정 회로들(예컨대, ASIC(application specific integrated circuit)들)에 의해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 프로그램 명령들에 의해, 또는 이 둘의 조합에 의해 수행될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 부가적으로, 본원에서 설명되는 액션들의 시퀀스(들)는, 실행 시에, 디바이스의 연관된 프로세서로 하여금 본원에서 설명되는 기능성을 수행하게 하거나 또는 본원에서 설명되는 기능성을 수행하도록 디바이스의 연관된 프로세서에 명령할 컴퓨터 명령들의 대응하는 세트를 내부에 저장하고 있는 임의의 형태의 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체 내에 완전히 구현되는 것으로 간주될 수 있다. 따라서, 본 개시내용의 다양한 양상들은 다수의 상이한 형태들로 구현될 수 있으며, 이러

한 형태들 전부는 청구 대상의 범위 내에 있는 것으로 고려되었다. 부가하여, 본원에서 설명되는 양상들 각각에 대해, 임의의 그러한 양상들의 대응하는 형태는 예컨대, 설명된 액션을 수행"하도록 구성된 로직"으로서 본원에서 설명될 수 있다.

[0020] [0027] 본원에서 사용되는 바와 같이, "UE(user equipment) 및 "기지국"이란 용어들은, 달리 언급되지 않는 한, 임의의 특정 RAT(radio access technology)로 특정되거나 또는 달리 제한되는 것으로 의도되지 않는다. 일반적으로, UE는 무선 통신 네트워크를 통해 통신하기 위해 사용자에 의해 사용되는 임의의 무선 통신 디바이스(예컨대, 모바일 폰, 라우터, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 상업적으로 이용가능한 추적 디바이스, 웨어러블(예컨대, 스마트워치, 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 또는 (예컨대, 특정 시간들에) 고정식일 수 있고, RAN(radio access network)과 통신할 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "UE"라는 용어는 "액세스 단말(access terminal)" 또는 "AT", "클라이언트 디바이스", "무선 디바이스", "가입자 디바이스", "가입자 단말", "가입자 스테이션", "사용자 단말(user terminal)" 또는 UT, "모바일 디바이스", "모바일 단말", "모바일 스테이션", 또는 이들의 변형들로 상호교환가능하게 지칭될 수 있다. 일반적으로, UE들은 RAN을 통해 코어 네트워크와 통신할 수 있고, 그리고 코어 네트워크를 통해, UE들은 외부 네트워크들, 이를테면 인터넷, 그리고 다른 UE들과 연결될 수 있다. 물론, 이를테면 유선 액세스 네트워크들, WLAN(wireless local area network) 네트워크들(예컨대, IEEE(Institute for Electrical and Electronics Engineers) 802.11 규격(specification) 등에 기반함) 등을 통해, 코어 네트워크 및/또는 인터넷에 연결하는 다른 메커니즘들이 UE들에 대해 또한 가능하다.

[0021] [0028] 기지국은, 기지국이 배치되는 네트워크에 의존하여 UE들과 통신하는 여러 RAT들 중 하나에 따라 동작할 수 있고, 대안적으로 액세스 포인트(AP), 네트워크 노드, NodeB, 이벌브드 NodeB(eNB), ng-eNB(next generation eNB), NR(New Radio) Node B(gNB 또는 gNodeB로 또한 지칭됨) 등으로 지칭될 수 있다. 기지국은, 지원되는 UE들에 대한 데이터, 음성 및/또는 시그널링 연결들을 지원하는 것을 포함하여, UE들에 의한 무선 액세스를 지원하기 위해 주로 사용될 수 있다. 일부 시스템들에서, 기지국은 순수 에지 노드 시그널링 기능들을 제공할 수 있는 한편, 다른 시스템들에서, 기지국은 부가적인 제어 및/또는 네트워크 관리 기능들을 제공할 수 있다. UE들이 기지국에 신호들을 전송할 수 있게 하는 통신 링크는 업링크(UL; uplink) 채널(예컨대, 역방향 트래픽 채널, 역방향 제어 채널, 액세스 채널 등)로 불린다. 기지국이 UE들에 신호들을 전송할 수 있게 하는 통신 링크는 다운링크(DL; downlink) 또는 순방향 링크 채널(예컨대, 페이징 채널, 제어 채널, 브로드캐스트 채널, 순방향 트래픽 채널 등)로 불린다. 본원에서 사용되는 바와 같이, TCH(traffic channel)란 용어는 업링크/역방향 또는 다운링크/순방향 트래픽 채널을 지칭할 수 있다.

[0022] [0029] "기지국"이란 용어는 단일 물리적 TRP(transmission-reception point) 또는 코로케이트(co-located)될 수 있거나 또는 코로케이트되지 않을 수 있는 다수의 물리적 TRP들을 지칭할 수 있다. 예컨대, "기지국"이란 용어가 단일 물리적 TRP를 지칭하는 경우, 물리적 TRP는 기지국의 셀(또는 여러 셀 섹터들)에 대응하는 기지국의 안테나일 수 있다. "기지국"이란 용어가 다수의 코로케이트된 물리적 TRP들을 지칭하는 경우, 물리적 TRP들은 기지국의 (예컨대, 기지국이 빔포밍을 이용하는 경우 또는 MIMO(multiple-input multiple-output) 시스템에서와 같이) 안테나들의 어레이일 수 있다. "기지국"이란 용어가 코로케이트되지 않은 다수의 물리적 TRP들을 지칭하는 경우, 물리적 TRP들은 DAS(distributed antenna system)(전송 매체를 통해 공통 소스에 연결되는 공간적으로 분리된 안테나들의 네트워크) 또는 RRH(remote radio head)(서빙 기지국에 연결된 원격 기지국)일 수 있다. 대안적으로, 코로케이트되지 않은 물리적 TRP들은, UE로부터 측정 리포트를 수신하는 서빙 기지국, 및 이웃 기지국 -이러한 이웃 기지국의 기준 RF 신호들을 UE가 측정하고 있음- 일 수 있다. TRP는 기지국이 무선 신호들을 송신 및 수신하는 포인트이기 때문에, 본원에서 사용되는 바와 같이, 기지국으로부터의 송신 또는 기지국에서의 수신에 대한 언급들은 기지국의 특정 TRP를 지칭하는 것으로 이해되어야 한다.

[0023] [0030] UE들의 포지셔닝을 지원하는 일부 구현들에서, 기지국은, UE들에 의한 무선 액세스를 지원하지 않을 수 있지만(예컨대, UE들에 대한 데이터, 음성 및/또는 시그널링 연결들을 지원하지 않을 수 있음), 대신에 UE들에 의해 측정될 기준 신호들을 UE들에 송신할 수 있고 그리고/또는 UE들에 의해 송신되는 신호들을 수신 및 측정할 수 있다. 그러한 기지국은 (예컨대, UE들에 신호들을 송신할 때) 포지셔닝 비콘으로 그리고/또는 (예컨대, UE들로부터 신호들을 수신 및 측정할 때) 위치 측정 유닛으로 지칭될 수 있다.

[0024] [0031] "RF 신호"는, 송신기와 수신기 사이의 공간을 통해 정보를 전송하는 주어진 주파수의 전자기파를 포함한다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 송신기는 단일 "RF 신호" 또는 다수의 "RF 신호들"을 수신기에 송신할 수 있다. 그러나, 수신기는 다중경로 채널들을 통한 RF 신호들의 전파 특성들로 인해 각각의 송신된 RF 신호에 대

응하는 다수의 "RF 신호들"을 수신할 수 있다. 송신기와 수신기 사이의 상이한 경로들 상에서 송신된 동일한 RF 신호는 "다중경로" RF 신호로 지칭될 수 있다.

[0025] [0032] 도 1은 예시적인 무선 통신 시스템(100)을 예시한다. (WWAN(wireless wide area network)으로 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 소형 셀 기지국들(저전력 셀룰러 기지국들)을 포함할 수 있다. 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 이 둘의 조합을 포함할 수 있고, 그리고 소형 셀 기지국들은 펨토셀들, 피코셀들, 마이크로셀들 등을 포함할 수 있다.

[0026] [0033] 기지국들(102)은, 집합적으로 RAN을 형성할 수 있고, 그리고 백홀 링크들(122)을 통해 코어 네트워크(170)(예컨대, EPC(evolved packet core) 또는 5GC(5G core))와 인터페이싱하고 그리고 코어 네트워크(170)를 통해, 하나 이상의 위치 서버들(172)(코어 네트워크(170)의 일부일 수 있거나 또는 코어 네트워크(170) 외부에 있을 수 있음)에 인터페이싱할 수 있다. 다른 기능들에 부가하여, 기지국들(102)은, 사용자 데이터의 전송, 라디오 채널 암호화 및 암호해독, 무결성 보호, 헤더 압축, 모빌리티 제어 기능들(예컨대, 핸드오버, 이중연결성), 셀-간 간섭 조정, 연결 셋업 및 해제, 부하 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 이상과 관련된 기능들을 수행할 수 있다. 기지국들(102)은, 유선 또는 무선일 수 있는 백홀 링크들(134)을 통해 서로 직접적으로 또는 간접적으로(예컨대, EPC/5GC를 통해) 통신할 수 있다.

[0027] [0034] 기지국들(102)은 UE들(104)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(102) 각각은 개개의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 양상에서, 하나 이상의 셀들은 각각의 커버리지 영역(110)에서 기지국(102)에 의해 지원될 수 있다. "셀"은 (예컨대, 캐리어 주파수, 컴포넌트 캐리어, 캐리어, 대역 등으로 지칭되는 일부 주파수 자원을 통한) 기지국과의 통신을 위해 사용되는 논리적 통신 엔티티이고, 그리고 동일한 또는 상이한 캐리어 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, 상이한 셀들은, 상이한 타입들의 UE들에 대한 액세스를 제공할 수 있는 상이한 프로토콜 타입들(예컨대, MTC(machine-type communication), NB-IoT(narrowband IoT), eMBB(enhanced mobile broadband), 또는 다른 것들)에 따라 구성될 수 있다. 셀이 특정 기지국에 의해 지원되기 때문에, "셀"이란 용어는 맥락에 따라 논리적 통신 엔티티 및 논리적 통신 엔티티를 지원하는 기지국 중 어느 하나 또는 이 둘 모두를 지칭할 수 있다. 일부 경우들에서, "셀"이란 용어는 또한, 지리적 커버리지 영역들(110)의 일부 부분 내에서의 통신을 위해 캐리어 주파수가 검출 및 사용될 수 있는 한, 기지국의 지리적 커버리지 영역(예컨대, 섹터)을 지칭할 수 있다.

[0028] [0035] 이웃 매크로 셀 기지국(102) 지리적 커버리지 영역들(110)이 (예컨대, 핸드오버 구역에서) 부분적으로 오버랩할 수 있지만, 지리적 커버리지 영역들(110) 중 일부는 더 큰 지리적 커버리지 영역(110)과 실질적으로 오버랩될 수 있다. 예컨대, 소형 셀 기지국(102')은 하나 이상의 매크로 셀 기지국들(102)의 커버리지 영역(110)과 실질적으로 오버랩하는 커버리지 영역(110')을 가질 수 있다. 소형 셀 및 매크로 셀 기지국들 둘 모두를 포함하는 네트워크는 이종 네트워크로 알려져 있을 수 있다. 이종 네트워크는 또한, CSG(closed subscriber group)로 알려진 제한된 그룹에 서비스를 제공할 수 있는 HeNB(home eNB)들을 포함할 수 있다.

[0029] [0036] 기지국들(102)과 UE들(104) 사이의 통신 링크들(120)은, UE(104)로부터 기지국(102)으로의 업링크(역방향 링크로 또한 지칭됨) 송신들 및/또는 기지국(102)으로부터 UE(104)로의 다운링크(순방향 링크로 또한 지칭됨) 송신들을 포함할 수 있다. 통신 링크들(120)은 공간 멀티플렉싱, 빔포밍, 및/또는 송신 다이버시티를 포함하는 MIMO 안테나 기술을 사용할 수 있다. 통신 링크들(120)은 하나 이상의 캐리어 주파수들을 통할 수 있다. 캐리어들의 배정은 다운링크 및 업링크에 대해 비대칭적일 수 있다(예컨대, 업링크에 대해서보다 더 많은 또는 더 적은 캐리어들이 다운링크에 대해 배정될 수 있음).

[0030] [0037] 무선 통신 시스템(100)은 비면허 주파수 스펙트럼(예컨대, 5 GHz)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 통신하는 경우, WLAN STA들(152) 및/또는 WLAN AP(150)는, 채널이 이용가능한지 여부를 결정하기 위해서, 통신하기 전에 CCA(clear channel assessment) 또는 LBT(listen before talk) 절차를 수행할 수 있다.

[0031] [0038] 소형 셀 기지국(102')은 면허 및/또는 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작할 수 있다. 비면허 주파수 스

펙트럼에서 동작하는 경우, 소형 셀 기지국(102')은 LTE 또는 NR 기술을 이용할 수 있고, WLAN AP(150)에 의해 사용되는 것과 동일한 5 GHz 비면허 주파수 스펙트럼을 사용할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 LTE/5G를 이용하는 소형 셀 기지국(102')은 액세스 네트워크에 대한 커버리지를 부스팅하고 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.

[0032] [0039] 무선 통신 시스템(100)은, UE(182)와 통신하는, mmW(millimeter wave) 주파수들 및/또는 니어(near) mmW 주파수들에서 동작할 수 있는 mmW 기지국(180)을 더 포함할 수 있다. EHF(extremely high frequency)는 전자기 스펙트럼에서 RF의 일부이다. EHF는 30 GHz 내지 300 GHz의 범위, 그리고 1 밀리미터 내지 10 밀리미터의 파장을 갖는다. 이 대역에서의 라디오 파들은 밀리미터 파로 지칭될 수 있다. 니어 mmW는 100 밀리미터의 파장을 갖는 3 GHz의 주파수까지 아래로 확장될 수 있다. 센티미터 파로 또한 지칭되는 SHF(super high frequency) 대역은 3 GHz와 30 GHz 사이에서 확장된다. mmW/니어 mmW 라디오 주파수 대역을 사용하는 통신들은 높은 경로 손실 및 비교적 단거리(short range)를 갖는다. mmW 기지국(180) 및 UE(182)는 극도로 높은 경로 손실 및 단거리를 보상하기 위해 mmW 통신 링크(184)를 통한 빔포밍(송신 및/또는 수신)을 활용할 수 있다. 추가로, 대안적인 구성들에서, 하나 이상의 기지국들(102)이 또한, mmW 또는 니어 mmW 및 빔포밍을 사용하여 송신할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 이에 따라서, 전술한 예시들은 단지 예들일 뿐이며 본원에서 개시되는 다양한 양상들을 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다는 것이 인식될 것이다.

[0033] [0040] 송신 빔포밍은 RF 신호를 특정 방향으로 포커싱하기 위한 기법이다. 통상적으로, 네트워크 노드(예컨대, 기지국)가 RF 신호를 브로드캐스팅하는 경우, 이러한 네트워크 노드는 모든 방향들로 (전-방향으로(omni-directionally)) 신호를 브로드캐스팅한다. 송신 빔포밍을 이용하면, 네트워크 노드는, 주어진 타깃 디바이스(예컨대, UE)가 (송신 네트워크 노드에 대해) 위치되는 곳을 결정하고 그리고 그 특정 방향으로 더 강한 다운링크 RF 신호를 투사하여서, 수신 디바이스(들)에 대해 (데이터 레이트 측면에서) 더 빠른 그리고 더 강한 RF 신호를 제공한다. 송신할 때 RF 신호의 방향성을 변화시키기 위해, 네트워크 노드는, RF 신호를 브로드캐스팅하고 있는 하나 이상의 송신기들 각각에서 RF 신호의 위상 및 상대적 진폭을 제어할 수 있다. 예컨대, 네트워크 노드는, 안테나들을 실제로 이동시키지 않으면서 상이한 방향들을 가리키도록 "스티어링"될 수 있는 RF 파들의 빔을 생성하는 안테나들의 어레이("페이즈드 어레이(phased array)" 또는 "안테나 어레이"로 지칭됨)를 사용할 수 있다. 구체적으로, 별개의 안테나들로부터의 라디오 파들이 합쳐져, 원하지 않는 방향들로는 방사선을 억제하도록 소거하면서, 원하는 방향으로는 방사선을 증가시키도록, 송신기로부터의 RF 전류는 올바른 위상 관계로 개별적인 안테나들에 피딩된다.

[0034] [0041] 송신 빔들은 준-코로케이트(quasi-co-locate)될 수 있으며, 이는, 네트워크 노드 자체의 송신 안테나들이 물리적으로 코로케이트되는지 또는 아닌지에 관계 없이, 송신 빔들이 동일한 파라미터들을 갖는 것으로 수신기(예컨대, UE)에게 보인다는 것을 의미한다. NR에는 4 개의 타입들의 준-코로케이션(QCL; quasi-co-location) 관계들이 있다. 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 있다는 것을 의미한다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 A이면, 수신기는 소스 기준 RF 신호를 사용하여, 동일한 채널 상에서 송신되는 타깃 기준 RF 신호의 도플러 시프트, 도플러 확산, 평균 지연 및 지연 확산을 추정할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 B이면, 수신기는 소스 기준 RF 신호를 사용하여, 동일한 채널 상에서 송신되는 타깃 기준 RF 신호의 도플러 시프트 및 도플러 확산을 추정할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 C이면, 수신기는 소스 기준 RF 신호를 사용하여, 동일한 채널 상에서 송신되는 타깃 기준 RF 신호의 도플러 시프트 및 평균 지연을 추정할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 D이면, 수신기는 소스 기준 RF 신호를 사용하여, 동일한 채널 상에서 송신되는 타깃 기준 RF 신호의 공간 수신 파라미터를 추정할 수 있다.

[0035] [0042] 수신 빔포밍 시에, 수신기는 주어진 채널 상에서 검출된 RF 신호들을 증폭시키기 위해 수신 빔을 사용한다. 예컨대, 수신기는, 특정 방향으로 안테나들의 어레이의 위상 세팅을 조정하고 그리고/또는 이득 세팅을 증가시켜, 그 방향으로부터 수신되는 RF 신호들을 증폭(예컨대, 이러한 RF 신호들의 이득 레벨을 증가)시킬 수 있다. 따라서, 수신기가 특정 방향으로 빔포밍하는 것으로 언급되는 경우, 이는, 그 방향으로의 빔 이득이 다른 방향들을 따른 빔 이득에 비해 높거나, 또는 그 방향으로의 빔 이득이, 수신기에 이용가능한 다른 모든 수신 빔들의 그 방향으로의 빔 이득과 비교하여 가장 높다는 것을 의미한다. 이는, 그 방향으로부터 수신되는 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.

[0036] [0043] 수신 빔들은 공간적으로 관련될 수 있다. 공간 관계는, 제2 기준 신호에 대한 송신 빔에 대한 파라미터

들이 제1 기준 신호에 대한 수신 빔에 관한 정보로부터 도출될 수 있다는 것을 의미한다. 예컨대, UE는 기지국으로부터 하나 이상의 기준 다운링크 기준 신호들(예컨대, PRS(positioning reference signal)들, TRS(tracking reference signal)들, PTRS(phase tracking reference signal), CRS(cell-specific reference signal)들, CSI-RS(channel state information reference signal)들, PSS(primary synchronization signal)들, SSS(secondary synchronization signal)들, SSB들(synchronization signal block)들 등)을 수신하기 위해 특정 수신 빔을 사용할 수 있다. 그런 다음, UE는 수신 빔의 파라미터들에 기반하여 그 기지국에 하나 이상의 업링크 기준 신호들(예컨대, UL-PRS(uplink positioning reference signal)들, SRS(sounding reference signal), DMRS(demodulation reference signal)들, PTRS 등)을 전송하기 위한 송신 빔을 형성할 수 있다.

[0037] [0044] "다운링크" 빔은 이러한 다운링크 빔을 형성하는 엔티티에 따라 송신 빔 또는 수신 빔일 수 있다는 것을 주목한다. 예컨대, 기지국이 기준 신호를 UE에 송신하기 위해 다운링크 빔을 형성하고 있다면, 다운링크 빔은 송신 빔이다. 그러나, UE가 다운링크 빔을 형성하고 있다면, 이는 다운링크 기준 신호를 수신하기 위한 수신 빔이다. 유사하게, "업링크" 빔은 이러한 업링크 빔을 형성하는 엔티티에 따라 송신 빔 또는 수신 빔일 수 있다. 예컨대, 기지국이 업링크 빔을 형성하고 있다면, 이는 업링크 수신 빔이고, 그리고 UE가 업링크 빔을 형성하고 있다면, 이는 업링크 송신 빔이다.

[0038] [0045] 5G에서, 무선 노드들(예컨대, 기지국들(102/180), UE들(104/182))이 동작하는 주파수 스펙트럼은 다수의 주파수 범위들, FR1(450 내지 6000 MHz), FR2(24250 내지 52600 MHz), FR3(52600 MHz 초과) 및 FR4(FR1 내지 FR2)로 분할된다. 멀티-캐리어 시스템, 이를테면 5G에서, 캐리어 주파수들 중 하나는 "1차 캐리어" 또는 "앵커 캐리어" 또는 "1차 서빙 셀" 또는 "PCell"로 지칭되고, 나머지 캐리어 주파수들은 "2차 캐리어들" 또는 "2차 서빙 셀들" 또는 "SCell들"로 지칭된다. 캐리어 어그리게이션에서, 앵커 캐리어는, UE(104/182)에 의해 그리고 UE(104/182)가 초기 RRC(radio resource control) 연결 설정 절차를 수행하거나 또는 RRC 연결 재설정 절차를 개시하는 셀에 의해 활용되는 1차 주파수(예컨대, FR1) 상에서 동작하는 캐리어이다. 1차 캐리어는 모든 공통 및 UE-특정 제어 채널들을 반송하고, 그리고 면허 주파수의 캐리어일 수 있다(그러나, 항상 그런 것은 아님). 2차 캐리어는, 일단 RRC 연결이 UE(104)와 앵커 캐리어 사이에 설정되면 구성될 수 있고 그리고 부가적인 라디오 자원들을 제공하기 위해 사용될 수 있는 제2 주파수(예컨대, FR2) 상에서 동작하는 캐리어이다. 일부 경우들에서, 2차 캐리어는 비면허 주파수의 캐리어일 수 있다. 2차 캐리어는 단지 필요한 시그널링 정보 및 신호들을 포함할 수 있으며, 예컨대, UE-특정한 신호들은 2차 캐리어에는 존재하지 않을 수 있는데, 그 이유는 1차 업링크 및 다운링크 캐리어들 둘 모두가 통상적으로 UE-특정이기 때문이다. 이는, 셀 내의 상이한 UE들(104/182)이 상이한 다운링크 1차 캐리어들을 가질 수 있다는 것을 의미한다. 업링크 1차 캐리어들에 대해서도 마찬가지이다. 네트워크는 임의의 시간에 임의의 UE(104/182)의 1차 캐리어를 변화시킬 수 있다. 이는, 예컨대, 상이한 캐리어들에 대한 부하를 밸런싱하기 위해 수행된다. "서빙 셀"(PCell이든 또는 SCell이든)은 일부 기지국이 통신하고 있는 캐리어 주파수/컴포넌트 캐리어에 대응하기 때문에, "셀", "서빙 셀", "컴포넌트 캐리어", "캐리어 주파수" 등의 용어는 상호교환가능하게 사용될 수 있다.

[0039] [0046] 예컨대, 계속해서 도 1을 참조하면, 매크로 셀 기지국들(102)에 의해 활용되는 주파수들 중 하나는 앵커 캐리어(또는 "PCell")일 수 있고, 매크로 셀 기지국들(102) 및/또는 mmW 기지국(180)에 의해 활용되는 다른 주파수들은 2차 캐리어들("SCell들")일 수 있다. 다수의 캐리어들의 동시 송신 및/또는 수신은 UE(104/182)가 자신의 데이터 송신 및/또는 수신 레이트들을 상당히 증가시키는 것을 가능하게 한다. 예컨대, 멀티-캐리어 시스템에서 2 개의 20 MHz 어그리게이팅된 캐리어들은 이론적으로, 단일 20 MHz 캐리어에 의해 달성되는 것과 비교하여 데이터 레이트의 2 배 증가(즉, 40 MHz)로 이어질 것이다.

[0040] [0047] 무선 통신 시스템(100)은, 통신 링크(120)를 통해 매크로 셀 기지국(102)과 통신하고 그리고/또는 mmW 통신 링크(184)를 통해 mmW 기지국(180)과 통신할 수 있는 UE(164)를 더 포함할 수 있다. 예컨대, 매크로 셀 기지국(102)은 UE(164)를 위해 PCell 및 하나 이상의 SCell들을 지원할 수 있고, mmW 기지국(180)은 UE(164)를 위해 하나 이상의 SCell들을 지원할 수 있다.

[0041] [0048] 도 1의 예에서, 하나 이상의 지구 궤도 SPS(satellite positioning system) SV(space vehicle)들(112)(예컨대, 위성들)은 예시된 UE들(단순성을 위해 단일 UE(104)로서 도 1에 도시됨) 중 임의의 UE에 대한 위치 정보의 독립적인 소스로서 사용될 수 있다. UE(104)는 SV들(112)로부터 지리적 위치 정보를 도출하기 위해 SPS 신호들(124)을 수신하도록 특별히 설계된 하나 이상의 전용 SPS 수신기들을 포함할 수 있다. SPS는 통상적으로, 수신기들(예컨대, UE들(104))이 송신기들(예컨대, SV들(112))로부터 수신된 신호들(예컨대, SPS 신호들(124))에 적어도 부분적으로 기반하여 지구 상의 또는 지구 위의 자신들의 위치를 결정하는 것을 가능하게 하도록 포지셔닝된 이러한 송신기들의 시스템을 포함한다. 그러한 송신기는 통상적으로, 세팅된 수의 칩들의

반복되는 PN(pseudo-random noise) 코드로 마킹된 신호를 송신한다. 통상적으로 SV들(112)에 위치되지만, 송신기들은 때때로 지상-기반 제어 스테이션들, 기지국들(102) 및/또는 다른 UE들(104) 상에 위치될 수 있다.

[0042] [0049] SPS 신호들(124)의 사용은, 하나 이상의 글로벌 및/또는 지역적 내비게이션 위성 시스템들과 연관될 수 있거나 또는 이들과 함께 사용하도록 다른 방식으로 인에이블링될 수 있는 다양한 SBAS(satellite-based augmentation system)들에 의해 증강될 수 있다. 예컨대, SBAS는, 무결성 정보, 차동 정정들 등을 제공하는 증강 시스템(들), 이를테면 WAAS(Wide Area Augmentation System), EGNOS(European Geostationary Navigation Overlay Service), MSAS(Multi-functional Satellite Augmentation System), GAGAN(GPS(Global Positioning System) Aided Geo Augmented Navigation 또는 GPS and Geo Augmented Navigation) 시스템 등을 포함할 수 있다. 따라서, 본원에서 사용되는 바와 같이, SPS는 하나 이상의 글로벌 및/또는 지역적 내비게이션 위성 시스템들 및/또는 증강 시스템들의 임의의 조합을 포함할 수 있고, SPS 신호들(124)은 SPS, SPS-유사, 및/또는 그러한 하나 이상의 SPS와 연관된 다른 신호들을 포함할 수 있다.

[0043] [0050] 무선 통신 시스템(100)은, 하나 이상의 D2D(device-to-device) P2P(peer-to-peer) 링크들("사이드링크들"로 지칭됨)을 통해, 하나 이상의 통신 네트워크들에 간접적으로 연결되는 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 연결된 D2D P2P 링크(192)(예컨대, 이를 통해, UE(190)가 셀룰러 연결성을 간접적으로 획득할 수 있음) 및 WLAN STA(152)가 WLAN AP(150)에 연결된 D2D P2P 링크(194)(이를 통해, UE(190)가 WLAN-기반 인터넷 연결성을 간접적으로 획득할 수 있음)를 갖는다. 예에서, D2D P2P 링크들(192 및 194)은 임의의 잘 알려진 D2D RAT, 이를테면 LTE-D(LTE Direct), WiFi-D(WiFi Direct), Bluetooth® 등으로 지원될 수 있다.

[0044] [0051] 도 2a는 예시적인 무선 네트워크 구조(200)를 예시한다. 예컨대, 5GC(210)(NGC(Next Generation Core)로 또한 지칭됨)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 네트워크들로의 액세스, IP 라우팅 등)로서 보여질 수 있고, 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 연결하고, 구체적으로는 제어 평면 기능들(214) 및 사용자 평면 기능들(212)에 연결한다. 부가적인 구성에서, ng-eNB(224)는 또한, 제어 평면 기능들(214)에 대한 NG-C(215) 및 사용자 평면 기능들(212)에 대한 NG-U(213)를 통해 5GC(210)에 연결될 수 있다. 추가로, ng-eNB(224)는 백홀 연결(223)을 통해 gNB(222)와 직접적으로 통신할 수 있다. 일부 구성들에서, 뉴 RAN(220)은 하나 이상의 gNB들(222)만을 가질 수 있는 한편, 다른 구성들은 ng-eNB들(224) 및 gNB들(222) 둘 모두 중 하나 이상을 포함한다. gNB(222) 또는 ng-eNB(224)는 UE들(204)(예컨대, 도 1에 도시된 UE들 중 임의의 UE)과 통신할 수 있다. 다른 선택적인 양상은 UE들(204)에 대한 위치 보조를 제공하기 위해 5GC(210)와 통신할 수 있는 위치 서버(230)를 포함할 수 있다. 위치 서버(230)는, 복수의 별개의 서버들(예컨대, 물리적으로 별개의 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다수의 물리적 서버들에 걸쳐 퍼져 있는 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나, 또는 대안적으로 각각 단일 서버에 대응할 수 있다. 위치 서버(230)는, 코어 네트워크인 5GC(210)를 통해 그리고/또는 인터넷(예시되지 않음)을 통해 위치 서버(230)에 연결될 수 있는 UE들(204)에 대한 하나 이상의 위치 서비스들을 지원하도록 구성될 수 있다. 추가로, 위치 서버(230)는 코어 네트워크의 컴포넌트에 통합될 수 있거나, 또는 대안적으로 코어 네트워크 외부에 있을 수 있다.

[0045] [0052] 도 2b는 다른 예시적인 무선 네트워크 구조(250)를 예시한다. 예컨대, 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 기능들로서 보여질 수 있고, 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 연결하고, 구체적으로는 UPF(262) 및 AMF(264)에 각각 연결한다. 부가적인 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 연결될 수 있다. 추가로, ng-eNB(224)는, 5GC(260)에 대한 gNB 직접 연결성을 이용하거나 또는 이용하지 않고, 백홀 연결(223)을 통해 gNB(222)와 직접적으로 통신할 수 있다. 일부 구성들에서, 뉴 RAN(220)은 하나 이상의 gNB들(222)만을 가질 수 있는 한편, 다른 구성들은 ng-eNB들(224) 및 gNB들(222) 둘 모두 중 하나 이상을 포함한다. gNB(222) 또는 ng-eNB(224)는 UE들(204)(예컨대, 도 1에 도시된 UE들 중 임의의 UE)과 통신할 수 있다. 뉴 RAN(220)의 기지국들은 N2 인터페이스를 통해 AMF(264)와 통신하고 그리고 N3 인터페이스를 통해 UPF(262)와 통신한다.

[0046] [0053] AMF(264)의 기능들은 등록 관리, 연결 관리, 도착가능성 관리, 모빌리티 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 인가, UE(204)와 SMSF(short message service function)(미도시) 사이의 SMS(short message service) 메시지들에 대한 전송, 및 SEAF(security anchor functionality)를 포함한다. AMF(264)는 또한, AUSF(authentication server function)(미도시) 및 UE(204)와 상호작용하고, 그리고 UE(204) 인증 프로세스의 결과로서 설정된 중간 키(intermediate key)를 수신한다. USIM(UMTS(universal mobile telecommunications system) subscriber identity module)에 기반한 인증의 경우, AMF(264)는 AUSF로부터 보안 자료를 리트리빙한다. AMF(264)의 기능들은 또한, SCM(security context management)을 포함한다. SCM은 자신이 액세스-네트워크 특정 키들을 도출하기 위해 사용하는 키를 SEAF로부터 수신한다. AMF(264)의 기능성은 또한, 규제 서비스들에 대한 위치 서비스 관리, UE(204)와 (위치 서버(230)로서 작용하는) LMF(location management function)(270) 사이의 위치 서비스 메시지들에 대한 전송, 뉴 RAN(220)과 LMF(270) 사이의 위치 서비스 메시지들에 대한 전송, EPS(evolved packet system)와의 상호연동을 위한 EPS 베어러 식별자 배정, 및 UE(204) 모빌리티 이벤트 통지를 포함한다. 부가하여, AMF(164)는 또한, 비-3GPP(Third Generation Partnership Project) 액세스 네트워크들에 대한 기능성들을 지원한다.

[0047] [0054] UPF(262)의 기능들은 (적용가능한 경우) RAT-내/RAT-간 모빌리티를 위한 앵커 포인트로서 작용하는 것, 데이터 네트워크(미도시)에 대한 상호연결의 외부 PDU(protocol data unit) 세션 포인트로서 작용하는 것, 패킷 라우팅 및 포워딩을 제공하는 것, 패킷 검사, 사용자 평면 정책 규칙 시행(예컨대, 게이팅, 재지향, 트래픽 스티어링), 합법적 인터셉션(사용자 평면 수집), 트래픽 사용량 리포팅, 사용자 평면에 대한 QoS(quality of service) 핸들링(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 트리거링, 및 소스 RAN 노드로의 하나 이상의 "엔드 마커들"의 전송 및 포워딩을 포함한다. UPF(262)는 또한, UE(204)와 위치 서버, 이를테면 SLP(SUPL(secure user plane location) location platform)(272) 사이의 사용자 평면을 통한 위치 서비스 메시지들의 전송을 지원할 수 있다.

[0048] [0055] SMF(266)의 기능들은 세션 관리, UE IP(Internet protocol) 어드레스 배정 및 관리, 사용자 평면 기능들의 선택 및 제어, 트래픽을 적절한 목적지로 라우팅하기 위한 UPF(262)에서의 트래픽 스티어링의 구성, QoS 및 정책 시행의 일부의 제어, 및 다운링크 데이터 통지를 포함한다. SMF(266)가 AMF(264)와 통신하는 인터페이스는 N11 인터페이스로 지칭된다.

[0049] [0056] 다른 선택적인 양상은, UE들(204)에 대한 위치 보조를 제공하기 위해 5GC(260)와 통신할 수 있는 LMF(270)를 포함할 수 있다. LMF(270)는 복수의 별개의 서버들(예컨대, 물리적으로 별개의 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다수의 물리적 서버들에 걸쳐 퍼져 있는 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나, 또는 대안적으로 각각 단일 서버에 대응할 수 있다. LMF(270)는 코어 네트워크인 5GC(260)를 통해 그리고/또는 인터넷(예시되지 않음)을 통해 LMF(270)에 연결될 수 있는 UE들(204)에 대한 하나 이상의 위치 서비스들을 지원하도록 구성될 수 있다. SLP(272)는 LMF(270)와 유사한 기능을 지원할 수 있지만, LMF(270)는 (예컨대, 음성 또는 데이터가 아닌 시그널링 메시지들을 전달하도록 의도된 프로토콜들 및 인터페이스들을 사용하여) 제어 평면을 통해 AMF(264), 뉴 RAN(220) 및 UE들(204)과 통신할 수 있는 반면, SLP(270)는 (예컨대, TCP(transmission control protocol) 및/또는 IP와 같은, 데이터 및/또는 음성을 반송하도록 의도된 프로토콜들을 사용하여) 사용자 평면을 통해 UE들(204) 및 외부 클라이언트들(도 2b에는 미도시)과 통신할 수 있다.

[0050] [0057] 도 3a, 도 3b 및 도 3c는, 본원에서 교시되는 바와 같은 파일 송신 동작들을 지원하기 위해, (본원에서 설명된 UE들 중 임의의 UE에 대응할 수 있는) UE(302), (본원에서 설명된 기지국들 중 임의의 기지국에 대응할 수 있는) 기지국(304), 및 (위치 서버(230) 및 LMF(270)를 포함하여, 본원에서 설명된 네트워크 기능들 중 임의의 네트워크 기능에 대응하거나 또는 이를 구현할 수 있는) 네트워크 엔티티(306)에 통합될 수 있는 여러 예시적 컴포넌트들(대응하는 블록들에 의해 표현됨)을 예시한다. 이들 컴포넌트들은 상이한 구현들에서(예컨대, ASIC, SoC(system-on-chip) 등에서) 상이한 타입들의 장치들로 구현될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 예시된 컴포넌트들은 또한, 통신 시스템의 다른 장치들에 통합될 수 있다. 예컨대, 시스템의 다른 장치들은, 유사한 기능성을 제공하기 위해, 설명된 컴포넌트들과 유사한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 또한, 주어진 장치는 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예컨대, 장치는, 이 장치가 다수의 캐리어들 상에서 동작하고 그리고/또는 상이한 기술들을 통해 통신하는 것을 가능하게 하는 다수의 트랜시버 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0051] [0058] UE(302) 및 기지국(304)은 각각, NR 네트워크, LTE 네트워크, GSM 네트워크 등과 같은 하나 이상의 무선

통신 네트워크들(미도시)을 통해 통신하기 위한 수단(예컨대, 송신하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단, 측정하기 위한 수단, 튜닝하기 위한 수단, 송신하는 것을 억제하기 위한 수단 등)을 제공하는 WWAN(wireless wide area network) 트랜시버(310 및 350)를 각각 포함한다. WWAN 트랜시버들(310 및 350)은, 관심 무선 통신 매체(예컨대, 특정 주파수 스펙트럼에서의 시간/주파수 자원들의 일부 세트)를 통한 적어도 하나의 지정된 RAT(예컨대, NR, LTE, GSM 등)를 통해, 다른 UE들, 액세스 포인트들, 기지국들(예컨대, eNB들, gNB들) 등과 같은 다른 네트워크 노드들과 통신하기 위해, 하나 이상의 안테나들(316 및 356)에 각각 연결될 수 있다. WWAN 트랜시버들(310 및 350)은, 지정된 RAT에 따라, 신호들(318 및 358)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보 등)을 각각 송신 및 인코딩하도록 그리고 반대로, 신호들(318 및 358)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등)을 각각 수신 및 디코딩하도록 다양하게 구성될 수 있다. 구체적으로, WWAN 트랜시버들(310 및 350)은 각각 신호들(318 및 358)을 각각 송신 및 인코딩하기 위한 하나 이상의 송신기들(314 및 354), 및 각각 신호들(318 및 358)을 각각 수신 및 디코딩하기 위한 하나 이상의 수신기들(312 및 352)을 포함한다.

[0052] [0059] UE(302) 및 기지국(304)은 또한, 적어도 일부 경우들에서, WLAN(wireless local area network) 트랜시버들(320 및 360)을 각각 포함한다. WLAN 트랜시버들(320 및 360)은, 하나 이상의 안테나들(326 및 366)에 각각 연결될 수 있고, 그리고 관심 무선 통신 매체를 통한 적어도 하나의 지정된 RAT(예컨대, WiFi, LTE-D, Bluetooth® 등)를 통해, 다른 UE들, 액세스 포인트들, 기지국들 등과 같은 다른 네트워크 노드들과 통신하기 위한 수단(예컨대, 송신하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단, 측정하기 위한 수단, 튜닝하기 위한 수단 수단, 송신하는 것을 억제하기 위한 수단 등)을 제공할 수 있다. WLAN 트랜시버들(320 및 360)은, 지정된 RAT에 따라, 신호들(328 및 368)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보 등)을 각각 송신 및 인코딩하도록 그리고 반대로, 신호들(328 및 368)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등)을 각각 수신 및 디코딩하도록 다양하게 구성될 수 있다. 구체적으로, WLAN 트랜시버들(320 및 360)은 각각 신호들(328 및 368)을 각각 송신 및 인코딩하기 위한 하나 이상의 송신기들(324 및 364), 및 각각 신호들(328 및 368)을 각각 수신 및 디코딩하기 위한 하나 이상의 수신기들(322 및 362)을 포함한다.

[0053] [0060] 적어도 하나의 송신기 및 적어도 하나의 수신기를 포함하는 트랜시버 회로부는, 일부 구현들에서는 통합 디바이스(예컨대, 단일 통신 디바이스의 송신기 회로 및 수신기 회로로서 구현됨)를 포함할 수 있거나, 일부 구현들에서는 별개의 송신기 디바이스 및 별개의 수신기 디바이스를 포함할 수 있거나, 또는 다른 구현들에서는 다른 방식들로 구현될 수 있다. 양상에서, 송신기는, 본원에서 설명되는 바와 같이, 개개의 장치가 송신 "빔포밍"을 수행하도록 허용하는 안테나 어레이와 같은 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 포함하거나 또는 이들에 커플링될 수 있다. 유사하게, 수신기는, 본원에서 설명되는 바와 같이, 개개의 장치가 수신 빔포밍을 수행하도록 허용하는 안테나 어레이와 같은 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 포함하거나 또는 이들에 커플링될 수 있다. 양상에서, 송신기 및 수신기는 동일한 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 공유할 수 있어서, 개개의 장치는 단지 주어진 시간에만 수신 또는 송신할 수 있고, 이 둘 모두를 동시에 할 수는 없다. UE(302) 및/또는 기지국(304)의 무선 통신 디바이스(예컨대, 트랜시버들(310 및 320, 및/또는 350 및 360) 중 하나 또는 둘 모두)는 또한, 다양한 측정들을 수행하기 위한 NLM(network listen module) 등을 포함할 수 있다.

[0054] [0061] UE(302) 및 기지국(304)은 또한, 적어도 일부 경우들에서, SPS(satellite positioning systems) 수신기들(330 및 370)을 포함한다. SPS 수신기들(330 및 370)은, 각각, 하나 이상의 안테나들(336 및 376)에 연결될 수 있고, 그리고 각각, GPS(global positioning system) 신호들, GLONASS(global navigation satellite system) 신호들, 갈릴레오 신호들, 베이두 신호들, 인도 지역적 네비게이션 위성 시스템(NAVIC), QZSS(Quasi-Zenith Satellite System) 등과 같은 SPS 신호들(338 및 378)을 수신 및/또는 측정하기 위한 수단을 제공할 수 있다. SPS 수신기들(330 및 370)은, 각각, SPS 신호들(338 및 378)을 수신 및 프로세싱하기 위한 임의의 적절한 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함할 수 있다. SPS 수신기들(330 및 370)은, 다른 시스템들로부터 정보 및 동작들을 적절하게 요청하고, 그리고 임의의 적절한 SPS 알고리즘에 의해 획득된 측정들을 사용하여 UE(302) 및 기지국(304)의 포지션들을 결정하는 데 필요한 계산들을 수행한다.

[0055] [0062] 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 및 390)을 각각 포함한다. 예컨대, 네트워크 인터페이스들(380 및 390)(예컨대, 하나 이상의 네트워크 액세스 포트들)은 유선-기반 또는 무선 백홀 연결을 통해 하나 이상의 네트워크 엔티티들과 통신하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 네트워크 인터페이스들(380 및 390)은 유선-기반 또는 무선 신호 통신을 지원하도록 구성된 트랜시버들로서 구현될 수 있다. 이 통신은, 예컨대, 메시지들, 파라미터들 및/또는 다른 타입들의 정보를 전송 및 수

신하는 것을 수반할 수 있다.

[0056] [0063] UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는 또한, 본원에서 개시되는 바와 같은 동작들과 함께 사용될 수 있는 다른 컴포넌트들을 포함한다. UE(302)는, 예컨대 무선 포지셔닝에 관련된 기능성을 제공하기 위한 그리고 다른 프로세싱 기능성을 제공하기 위한 프로세싱 시스템(332)을 구현하는 프로세서 회로부를 포함한다. 기지국(304)은, 예컨대, 본원에서 개시되는 바와 같은 무선 포지셔닝에 관련된 기능성을 제공하기 위한 그리고 다른 프로세싱 기능성을 제공하기 위한 프로세싱 시스템(384)을 포함한다. 네트워크 엔티티(306)는, 예컨대, 본원에서 개시되는 바와 같은 무선 포지셔닝에 관련된 기능성을 제공하기 위한 그리고 다른 프로세싱 기능성을 제공하기 위한 프로세싱 시스템(394)을 포함한다. 그러므로, 프로세싱 시스템들(332, 384, 및 394)은 프로세싱하기 위한 수단, 이를테면, 결정하기 위한 수단, 계산하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단, 송신하기 위한 수단, 표시하기 위한 수단 등을 제공할 수 있다. 양상에서, 프로세싱 시스템들(332, 384, 및 394)은, 예컨대, 하나 이상의 범용 프로세서들, 멀티-코어 프로세서들, ASIC들, DSP(digital signal processor)들, FPGA(field programmable gate array)들 또는 다른 프로그램가능 로직 디바이스들 또는 프로세싱 회로부를 포함할 수 있다.

[0057] [0064] UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는, 각각, 정보(예컨대, 예비된 자원들, 임계치들, 파라미터들 등을 표시하는 정보)를 유지하기 위한 메모리 컴포넌트들(340, 386, 및 396)(예컨대, 각각은 메모리 디바이스를 포함함)을 구현하는 메모리 회로부를 포함한다. 그러므로, 메모리 컴포넌트들(340, 386, 및 396)은 저장하기 위한 수단, 리트리빙하기 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, 및 398)을 포함할 수 있다. 포지셔닝 컴포넌트들(342, 388, 및 398)은, 각각, 실행될 때, UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)로 하여금, 본원에서 설명되는 기능성을 수행하게 하는 프로세싱 시스템들(332, 384, 및 394)에 커플링되거나 또는 이들의 일부인 하드웨어 회로들일 수 있다. 다른 양상들에서, 포지셔닝 컴포넌트들(342, 388, 및 398)은 프로세싱 시스템들(332, 384, 및 394) 외부에 있을 수 있다(예컨대, 모뎀 프로세싱 시스템의 일부이거나, 다른 프로세싱 시스템과 통합되는 식일 수 있음). 대안적으로, 포지셔닝 컴포넌트들(342, 388, 및 398)은, 각각, 프로세싱 시스템들(332, 384, 및 394)(또는 모뎀 프로세싱 시스템, 다른 프로세싱 시스템 등)에 의해 실행될 때, UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)로 하여금 본원에서 설명되는 기능성을 수행하게 하는, 메모리 컴포넌트들(340, 386, 및 396)에 저장된 메모리 모듈들일 수 있다. 도 3a는, WWAN 트랜시버(310), 메모리 컴포넌트(340), 프로세싱 시스템(332) 또는 이들의 임의의 조합의 일부일 수 있거나 또는 독립형 컴포넌트일 수 있는 포지셔닝 컴포넌트(342)의 가능한 위치들을 예시한다. 도 3b는, WWAN 트랜시버(350), 메모리 컴포넌트(386), 프로세싱 시스템(384) 또는 이들의 임의의 조합의 일부일 수 있거나 또는 독립형 컴포넌트일 수 있는 포지셔닝 컴포넌트(388)의 가능한 위치들을 예시한다. 도 3c는, 네트워크 인터페이스(들)(390), 메모리 컴포넌트(396), 프로세싱 시스템(394) 또는 이들의 임의의 조합의 일부일 수 있거나 또는 독립형 컴포넌트일 수 있는 포지셔닝 컴포넌트(398)의 가능한 위치들을 예시한다.

[0058] [0065] UE(302)는, WWAN 트랜시버(310), WLAN 트랜시버(320) 및/또는 SPS 수신기(330)에 의해 수신되는 신호들로부터 도출되는 모션 데이터와 독립적인 이동 및/또는 배향 정보를 감지 또는 검출하기 위한 수단을 제공하기 위해 프로세싱 시스템(332)에 커플링된 하나 이상의 센서들(344)을 포함할 수 있다. 예로서, 센서(들)(344)는 가속도계(예컨대, MEMS(micro-electrical mechanical systems) 디바이스), 자이로스코프, 지자기 센서(예컨대, 컴파스), 고도계(예컨대, 기압 고도계), 및/또는 임의의 다른 타입의 이동 검출 센서를 포함할 수 있다. 게다가, 센서(들)(344)는 복수의 상이한 타입들의 디바이스들을 포함할 수 있고, 그리고 모션 정보를 제공하기 위해서 이들의 출력들을 조합할 수 있다. 예컨대, 센서(들)(344)는 2D 및/또는 3D 좌표계들에서 포지션들을 컴퓨팅하는 능력을 제공하기 위해 다축 가속도계와 배향 센서들의 조합을 사용할 수 있다.

[0059] [0066] 부가하여, UE(302)는 사용자에게 표시들(예컨대, 청각적 및/또는 시각적 표시들)을 제공하기 위한 그리고/또는 (예컨대, 감지 디바이스, 이를테면 키패드, 터치 스크린, 마이크로폰 등의 사용자 작동 시에) 사용자 입력을 수신하기 위한 수단을 제공하는 사용자 인터페이스(346)를 포함한다. 도시되지 않았지만, 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는 또한, 사용자 인터페이스들을 포함할 수 있다.

[0060] [0067] 프로세싱 시스템(384)을 더 상세히 참조하면, 다운링크에서, 네트워크 엔티티(306)로부터의 IP 패킷들이 프로세싱 시스템(384)에 제공될 수 있다. 프로세싱 시스템(384)은 RRC 계층, PDCP(packet data convergence protocol) 계층, RLC(radio link control) 계층 및 MAC(medium access control) 계층에 대한 기능성을 구현할 수 있다. 프로세싱 시스템(384)은, 시스템 정보(예컨대, MIB(master information block), SIB(system information block)들)의 브로드캐스팅, RRC 연결 제어(예컨대, RRC 연결 페이징, RRC 연결 설정, RRC 연결 수

정, 및 RRC 연결 해제), RAT-간 모빌리티, 및 UE 측정 리포팅을 위한 측정 구성과 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축/압축해제, 보안(암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증) 및 핸드오버 지원 기능들과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 PDU들의 전송, ARQ(automatic repeat request)를 통한 에러 정정, RLC SDU(service data unit)들의 연접, 세그먼트화 및 재조립, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능성; 및 로직 채널들과 전송 채널들 사이의 매핑, 스케줄링 정보 리포팅, 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공할 수 있다.

[0061] [0068] 송신기(354) 및 수신기(352)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층-1(L1) 기능성을 구현할 수 있다. PHY(physical) 계층을 포함하는 계층-1은 전송 채널들 상에서의 에러 검출, 전송 채널들의 FEC(forward error correction) 코딩/디코딩, 인터리빙, 레이트 매칭, 물리 채널들 상으로의 매핑, 물리 채널들의 변조/복조, 및 MIMO 안테나 프로세싱을 포함할 수 있다. 송신기(354)는 다양한 변조 방식들(예컨대, BPSK(binary phase-shift keying), QPSK(quadrature phase-shift keying), M-PSK(M-phase-shift keying), M-QAM(M-quadrature amplitude modulation))에 기반한 신호 성상도(constellation)들로의 매핑을 핸들링한다. 그런 다음, 코딩되고 변조된 심볼들이 병렬적 스트림들로 스플리팅될 수 있다. 그런 다음, 각각의 스트림은, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 서브캐리어에 매핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예컨대, 파일럿)와 멀티플렉싱되며, 그런 다음, IFFT(inverse fast Fourier transform)를 사용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성할 수 있다. OFDM 심볼 스트림은 다수의 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기로부터의 채널 추정치들은, 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해 사용될 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해서도 사용될 수 있다. 채널 추정치는, UE(302)에 의해 송신되는 채널 컨디션 피드백 및/또는 기준 신호로부터 도출될 수 있다. 그런 다음, 각각의 공간 스트림은 하나 이상의 상이한 안테나들(356)에 제공될 수 있다. 송신기(354)는 송신을 위해 개개의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수 있다.

[0062] [0069] UE(302)에서, 수신기(312)는 자신의 개개의 안테나(들)(316)를 통해 신호를 수신한다. 수신기(312)는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고 이 정보를 프로세싱 시스템(332)에 제공한다. 송신기(314) 및 수신기(312)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층-1 기능성을 구현한다. 수신기(312)는 정보에 대해 공간 프로세싱을 수행하여, UE(302)를 목적지로 하는 임의의 공간 스트림들을 복원할 수 있다. 다수의 공간 스트림들이 UE(302)를 목적지로 하는 경우, 이들은 수신기(312)에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수 있다. 그런 다음, 수신기(312)는 FFT(fast Fourier transform)를 사용하여 OFDM 심볼 스트림을 시간-도메인으로부터 주파수 도메인으로 컨버팅한다. 주파수 도메인 신호는, OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 기준 신호는 기지국(304)에 의해 송신된 가장 가능성 있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이들 소프트 결정들은, 채널 추정기에 의해 컴퓨팅된 채널 추정치들에 기반할 수 있다. 그런 다음, 소프트 판정들은 물리 채널 상에서 기지국(304)에 의해 원래 송신된 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그런 다음, 데이터 및 제어 신호들은, 계층-3 (L3) 및 계층-2(L2) 기능성을 구현하는 프로세싱 시스템(332)에 제공된다.

[0063] [0070] 업링크에서, 프로세싱 시스템(332)은, 전송 채널과 논리 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 재조립, 암호해독, 헤더 압축해제, 및 제어 신호 프로세싱을 제공하여, 코어 네트워크로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 프로세싱 시스템(332)은 또한, 에러 검출을 담당한다.

[0064] [0071] 기지국(304)에 의한 다운링크 송신과 관련하여 설명된 기능성과 유사하게, 프로세싱 시스템(332)은 시스템 정보(예컨대, MIB, SIB들) 포착, RRC 연결들, 및 측정 리포팅과 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축/압축해제 및 보안(암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증)과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 PDU들의 전송, ARQ를 통한 에러 정정, RLC SDU들의 연접, 세그먼트화 및 재조립, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능성; 및 논리 채널들과 전송 채널들 사이의 매핑, TB(transport block)들 상으로의 MAC SDU들의 멀티플렉싱, TB들로부터 MAC SDU들의 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보 리포팅, HARQ(hybrid automatic repeat request)를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공한다.

[0065] [0072] 기지국(304)에 의해 송신되는 피드백 또는 기준 신호로부터 채널 추정기에 의해 유도되는 채널 추정치들은, 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간 프로세싱을 가능하게 하기 위해 송신기(314)에 의해 사용될 수 있다. 송신기(314)에 의해 생성된 공간 스트림들은 상이한 안테나(들)(316)에 제공될 수 있다. 송신기(314)는 송신을 위해 개개의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수 있다.

[0066] [0073] 업링크 송신은, UE(302)에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 기지국(304)에서 프로세싱된다. 수신기(352)는 자신의 개개의 안테나(들)(356)를 통해 신호를 수신한다. 수신기(352)는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고 이 정보를 프로세싱 시스템(384)에 제공한다.

[0067] [0074] 업링크에서, 프로세싱 시스템(384)은, 전송 채널과 논리 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 재조립, 암호 해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, UE(302)로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 프로세싱 시스템(384)으로부터의 IP 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수 있다. 프로세싱 시스템(384)은 또한, 에러 검출을 담당한다.

[0068] [0075] 편의를 위해, UE(302), 기지국(304) 및/또는 네트워크 엔티티(306)는, 본원에서 설명되는 다양한 예들에 따라 구성될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 포함하는 것으로 도 3a 내지 도 3c에 도시된다. 그러나, 예시된 블록들이 상이한 설계들에서 상이한 기능성을 가질 수 있다는 것이 인식될 것이다.

[0069] [0076] UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)의 다양한 컴포넌트들은, 각각, 데이터 버스들(334, 382, 및 392)을 통해 서로 통신할 수 있다. 도 3a 내지 도 3c의 컴포넌트들은 다양한 방식들로 구현될 수 있다. 일부 구현들에서, 도 3a 내지 도 3c의 컴포넌트들은, 예컨대, 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하나 이상의 ASIC들(하나 이상의 프로세서들을 포함할 수 있음)과 같은 하나 이상의 회로들로 구현될 수 있다. 여기서, 각각의 회로는 이러한 기능성을 제공하기 위해 회로에 의해 사용되는 정보 또는 실행가능 코드를 저장하기 위한 적어도 하나의 메모리 컴포넌트를 사용하고 그리고/또는 통합할 수 있다. 예컨대, 블록들(310 내지 346)에 의해 표현되는 기능성 중 일부 또는 전부는 UE(302)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해(예컨대, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 유사하게, 블록들(350 내지 388)에 의해 표현되는 기능성 중 일부 또는 전부는 기지국(304)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해(예컨대, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 또한, 블록들(390 내지 398)에 의해 표현되는 기능성 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. 단순성을 위해, 다양한 동작들, 작용들 및/또는 기능들은 "UE에 의해", "기지국에 의해", "네트워크 엔티티에 의해" 등으로 수행되는 것으로 본원에서 설명된다. 그러나, 인식될 바와 같이, 그러한 동작들, 작용들 및/또는 기능들은 실제로, UE(302), 기지국(304), 네트워크 엔티티(306) 등의 특정 컴포넌트들 또는 컴포넌트들의 조합들, 이를테면, 프로세싱 시스템들(332, 384, 394), 트랜시버들(310, 320, 350, 및 360), 메모리 컴포넌트들(340, 386, 및 396), 포지셔닝 컴포넌트들(342, 388, 및 398) 등에 의해 수행될 수 있다.

[0070] [0077] 도 4a는 본 개시내용의 양상들에 따른 사용자 평면 프로토콜 스택을 예시한다. 도 4a에 예시된 바와 같이, UE(404) 및 기지국(402)(각각, 본원에서 설명되는 UE들 및 기지국들 중 임의의 것에 대응할 수 있음)은 최상위 계층으로부터 최하위 계층까지 SDAP(service data adaptation protocol) 계층(410), PDCP(packet data convergence protocol) 계층(415), RLC(radio link control) 계층(420), MAC(medium access control) 계층(425), 및 PHY(physical) 계층(430)을 구현한다. 프로토콜 계층의 특정 인스턴스들은 프로토콜 "엔티티들"로 지칭된다. 따라서, "프로토콜 계층" 및 "프로토콜 엔티티"라는 용어들은 상호교환가능하게 사용될 수 있다.

[0071] [0078] 도 4a에서 이중-화살표 라인들에 의해 예시된 바와 같이, UE(404)에 의해 구현되는 프로토콜 스택의 각각의 계층은 기지국(402)의 동일한 계층과 통신하고, 그 반대로도 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.

[0072] [0079] 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 부가하여, 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.

[0073] [0080] RLC 계층(420)은 패킷들에 대한 3 개의 송신 모드들: 투명 모드(TM; transparent mode), 미확인응답 모드(UM; unacknowledged mode) 및 확인응답 모드(AM; acknowledged mode)를 지원한다. TM 모드에서는, RLC 헤더가 없고, 세그먼트화/재조립이 없으며, 피드백이 없다(즉, 어떠한 확인응답(ACK) 또는 부정 확인응답(NACK)도 없음). 부가하여, 송신기에서만 버퍼링이 있다. UM 모드에서는, RLC 헤더, 송신기 및 수신기 둘 모두에서의 버퍼링, 및 세그먼트화/재조립이 있지만, 피드백이 없다(즉, 데이터 송신이 수신기로부터의 임의의 수신 응답

(예컨대, ACK/NACK)을 요구하지 않음). AM 모드에서는, RLC 헤더, 송신기 및 수신기 둘 모두에서의 버퍼링, 세그먼트화/재조립, 및 피드백이 있다(즉, 데이터 송신이 수신기로부터의 수신 응답(예컨대, ACK/NACK)을 요구함). 이들 모드들 각각은 데이터를 송신할 뿐 아니라 수신하기 위해서도 사용될 수 있다. TM 및 UM 모드들에서는, 별개의 RLC 엔티티가 송신 및 수신을 위해 사용되는 반면, AM 모드에서는, 단일 RLC 엔티티가 송신 및 수신 둘 모두를 수행한다. 각각의 논리 채널이 특정 RLC 모드를 사용하는 것을 주목한다. 즉, RLC 구성은 뉴머롤로지(numerology)들 및/또는 TTI(transmission time interval) 지속기간(즉, 라디오 링크 상에서의 송신의 지속기간)에 대한 의존성 없이 논리 채널마다 이루어진다. 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.

[0074] [0081] RLC 계층(420)의 주요 서비스들 및 기능들은 송신 모드에 따라 좌우되며, 상위 계층 PDU(protocol data unit)들의 전송, PDCP 계층(415)에서의 시퀀스 넘버링과는 독립적인 시퀀스 넘버링, ARQ(automatic repeat request)를 통한 에러 정정, 세그먼트화 및 재-세그먼트화, SDU(service data unit)들의 재조립, RLC SDU 폐기, 및 RLC 재설정을 포함한다. ARQ 기능성은 AM 모드에서 에러 정정을 제공하고, 다음의 특성들: RLC 상태 리포트들에 기반한 RLC PDU들 또는 RLC PDU 세그먼트들의 ARQ 재송신들, RLC에 의해 필요할 때 RLC 상태 리포트에 대한 폴링, 및 분실된 RLC PDU 또는 RLC PDU 세그먼트의 검출 이후의 RLC 상태 리포트의 RLC 수신기 트리거링을 갖는다.

[0075] [0082] 사용자 평면에 대한 PDCP 계층(415)의 주요 서비스들 및 기능들은 시퀀스 넘버링, (ROHC(robust header compression)를 위한) 헤더 압축 및 압축해제, 사용자 데이터의 전송, 재순서화 및 복제 검출(duplicate detection)(PDCP 계층(415) 위의 계층들로의 순서대로의 전달이 요구되는 경우), PDCP PDU 라우팅(스플리팅된 베어러들의 경우), PDCP SDU들의 재송신, 암호화 및 암호해독, PDCP SDU 폐기, RLC AM에 대한 PDCP 재설정 및 데이터 복원, 및 PDCP PDU들의 복제를 포함한다. 제어 평면에 대한 PDCP 계층(415)의 주요 서비스들 및 기능들은 암호화, 암호해독, 및 무결성 보호, 제어 평면 데이터의 전송, 및 PDCP PDU들의 복제를 포함한다.

[0076] [0083] SDAP 계층(410)은 AS(access stratum) 계층이며, 그 주요 서비스들 및 기능들은 QoS(quality of service) 흐름과 데이터 라디오 베어러 사이의 매핑, 그리고 다운링크 및 업링크 패킷들 둘 모두에서 QoS 흐름 식별자를 마킹하는 것을 포함한다. SDAP의 단일 프로토콜 엔티티가 각각의 개별적인 PDU 세션에 대해 구성된다.

[0077] [0084] RRC 계층(445)의 주요 서비스들 및 기능들은 AS 및 NAS에 관련된 시스템 정보의 브로드캐스트, 5GC(예컨대, NGC(210 또는 260)) 또는 RAN(예컨대, 뉴 RAN(220))에 의해 개시되는 페이징, UE와 RAN 사이의 RRC 연결의 설정, 유지보수 및 해제, SRB(signaling radio bearer)들 및 DRB(data radio bearer)들의 키 관리, 설정, 구성, 유지보수 및 해제를 포함하는 보안 기능들, 모빌리티 기능들(핸드오버, UE 셀 선택 및 재선택, 그리고 셀 선택 및 재선택의 제어, 핸드오버 시의 콘텍스트 전송을 포함함), QoS 관리 기능들, UE 측정 리포팅 및 리포팅의 제어, 및 UE로부터 NAS로의/NAS로부터 UE로의 NAS 메시지 전송을 포함한다.

[0078] [0085] NAS 계층(440)은 라디오 인터페이스에서 UE(404)와 AMF(406) 사이의 제어 평면의 최상위 계층군(stratum)이다. NAS 계층(440)의 일부인 프로토콜들의 주요 기능들은, UE(404)와 PDN(packet data network) 사이에서 IP(Internet protocol) 연결성을 설정 및 유지하기 위한, UE(404)의 모빌리티의 지원 및 세션 관리 절차들의 지원이다. NAS 계층(440)은 EPS(evolved packet system) 베어러 관리, 인증, ECM(EPS connection management)-IDLE 모빌리티 핸들링, ECM-IDLE에서의 페이징 발신, 및 보안 제어를 수행한다.

[0079] [0086] 다양한 프레임 구조들이 네트워크 노드들(예컨대, 기지국들 및 UE들) 사이의 다운링크 및 업링크 송신들을 지원하기 위해 사용될 수 있다. 도 5a는 본 개시내용의 양상들에 따른, 다운링크 프레임 구조의 예를 예시하는 다이어그램(500)이다. 도 5b는 본 개시내용의 양상들에 따른, 다운링크 프레임 구조 내의 채널들의 예를 예시하는 다이어그램(530)이다. 도 5c는 본 개시내용의 양상들에 따른, 업링크 프레임 구조의 예를 예시하는 다이어그램(550)이다. 도 5d는 본 개시내용의 양상들에 따른, 업링크 프레임 구조 내의 채널들의 예를 예시하는 다이어그램(570)이다. 다른 무선 통신 기술들은 상이한 프레임 구조들 및/또는 상이한 채널들을 가질 수 있다.

[0080] [0087] LTE, 및 일부 경우들에서 NR은, 다운링크 상에서는 OFDM을 활용하고 업링크 상에서는 SC-FDM(single-carrier frequency division multiplexing)을 활용한다. 그러나, LTE와 달리, NR은 업링크 상에서도 또한 OFDM을 사용하는 옵션을 갖는다. OFDM 및 SC-FDM은 시스템 대역폭을 다수(K)의 직교 서브캐리어들로 파티셔닝

하며, 이들은 대개 톤들, 빈들 등으로 또한 지칭된다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM을 이용하여 주파수 도메인에서 그리고 SC-FDM을 이용하여 시간 도메인에서 전송된다. 인접 서브캐리어들 사이의 간격은 고정될 수 있으며, 서브캐리어들의 총 수(K)는 시스템 대역폭에 따라 좌우될 수 있다. 예컨대, 서브캐리어들의 간격은 15 kHz(kilohertz)일 수 있으며, 최소 자원 배정(자원 블록)은 12 개의 서브캐리어들(또는 180 kHz)일 수 있다. 결과적으로, 공칭 FFT 사이즈는, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 MHz(megahertz)의 시스템 대역폭에 대해, 각각, 128, 256, 512, 1024 또는 2048과 동일할 수 있다. 시스템 대역폭은 또한, 하위대역들로 파티셔닝될 수 있다. 예컨대, 하위대역은 1.08 MHz(즉, 6 개의 자원 블록들)를 커버할 수 있으며, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 MHz의 시스템 대역폭에 대해, 각각, 1, 2, 4, 8 또는 16 개의 하위대역들이 있을 수 있다.

[0081] [0088] LTE는 단일 뉴머롤로지(서브캐리어 간격(SCS; subcarrier spacing), 심볼 길이 등)를 지원한다. 대조적으로, NR은 다수의 뉴머롤로지들(μ)을 지원할 수 있는데, 예컨대, 15 kHz(μ=0), 30 kHz(μ=1), 60 kHz(μ=2), 120 kHz(μ=3), 및 240 kHz(μ=4) 이상의 서브캐리어 간격들이 이용가능할 수 있다. 각각의 서브캐리어 간격에서, 슬롯당 14 개의 심볼들이 있다. 15 kHz SCS(μ=0)의 경우, 서브프레임당 하나의 슬롯이 있고, 프레임당 10 개의 슬롯들이 있고, 슬롯 지속기간은 1 밀리초(ms)이고, 심볼 지속기간은 66.7 마이크로초(㎲)이고, 4K FFT 사이즈를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz 단위)은 50이다. 30 kHz SCS(μ=1)의 경우, 서브프레임당 2 개의 슬롯들이 있고, 프레임당 20 개의 슬롯들이 있고, 슬롯 지속기간은 0.5 ms이고, 심볼 지속기간은 33.3 ㎲이고, 4K FFT 사이즈를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz 단위)은 100이다. 60 kHz SCS(μ=2)의 경우, 서브프레임당 4 개의 슬롯들이 있고, 프레임당 40 개의 슬롯들이 있고, 슬롯 지속기간은 0.25 ms이고, 심볼 지속기간은 16.7 ㎲이고, 4K FFT 사이즈를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz 단위)은 200이다. 120 kHz SCS(μ=3)의 경우, 서브프레임당 8 개의 슬롯들이 있고, 프레임당 80 개의 슬롯들이 있고, 슬롯 지속기간은 0.125 ms이고, 심볼 지속기간은 8.33 ㎲이고, 4K FFT 사이즈를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz 단위)은 400이다. 240 kHz SCS(μ=4)의 경우, 서브프레임당 16 개의 슬롯들이 있고, 프레임당 160 개의 슬롯들이 있고, 슬롯 지속기간은 0.0625 ms이고, 심볼 지속기간은 4.17 ㎲이고, 4K FFT 사이즈를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz 단위)은 800이다.

[0082] [0089] 도 5a 내지 도 5d의 예에서, 15 kHz의 뉴머롤로지가 사용된다. 따라서, 시간 도메인에서, 10 ms 프레임은, 각각 1 ms의 동일한 사이즈의 10 개의 서브프레임들로 분할되고, 각각의 서브프레임은 하나의 시간 슬롯을 포함한다. 도 5a 내지 도 5d에서, 시간이 왼쪽으로부터 오른쪽으로 증가함에 따라 시간은 (X 축 상에서) 수평으로 표현되는 한편, 주파수가 아래로부터 위로 증가(또는 감소)함에 따라 주파수는 (Y 축 상에서) 수직으로 표현된다.

[0083] [0090] 자원 그리드는 시간 슬롯들을 표현하기 위해 사용될 수 있으며, 각각의 시간 슬롯은 주파수 도메인에서 하나 이상의 시간-동시적 RB(resource block)들(PRB(physical RB)들로 또한 지칭됨)을 포함한다. 자원 그리드는 다수의 RE(resource element)들로 추가로 분할된다. RE는 시간 도메인에서의 하나의 심볼 길이 및 주파수 도메인에서의 하나의 서브캐리어에 대응할 수 있다. 도 5a 내지 도 5d의 뉴머롤로지에서, 정상 사이클릭 프리픽스의 경우, RB는, 총 84 개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서 12 개의 연속적인 서브캐리어들 및 시간 도메인에서 7 개의 연속적인 심볼들을 포함할 수 있다. 확장된 사이클릭 프리픽스의 경우, RB는, 총 72 개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서 12 개의 연속적인 서브캐리어들 및 시간 도메인에서 6 개의 연속적인 심볼들을 포함할 수 있다. 각각의 RE에 의해 반송되는 비트들의 수는 변조 방식에 따라 좌우된다.

[0084] [0091] RE들 중 일부는 DL-RS(downlink reference(pilot) signal)를 반송한다. DL-RS는 PRS, TRS, PTRS, CRS, CSI-RS, DMRS, PSS, SSS, SSB 등을 포함할 수 있다. 도 5a는 PRS를 반송하는 RE들("R"로 라벨링됨)의 예시적 위치들을 예시한다.

[0085] [0092] PRS의 송신을 위해 사용되는 RE(resource element)들의 컬렉션이 "PRS 자원"으로 지칭된다. 자원 엘리먼트들의 컬렉션은 주파수 도메인에서 다수의 PRB들 및 시간 도메인에서 슬롯 내의 'N' 개(이를테면, 1 개 이상)의 연속적인 심볼(들)에 걸쳐 있을 수 있다. 시간 도메인에서의 주어진 OFDM 심볼에서, PRS 자원은 주파수 도메인에서의 연속적인 PRB들을 점유한다.

[0086] [0093] 주어진 PRB 내에서의 PRS 자원의 송신은 특정 콤(comb) 사이즈("콤 밀도"로 또한 지칭됨)를 갖는다. 콤 사이즈 'N'은 PRS 자원 구성의 각각의 심볼 내의 서브캐리어 간격(또는 주파수/톤 간격)을 표현한다. 구체적으로, 콤 사이즈 'N'의 경우, PRS는 PRB의 심볼의 매 N번째 서브캐리어마다 송신된다. 예컨대, 콤-4의 경우, PRS 자원 구성의 각각의 심볼에 대해, 매 4번째 서브캐리어들(이를테면, 서브캐리어들 0, 4, 8)에 대응하는 RE들이

PRS 자원의 PRS를 송신하기 위해 사용된다. 현재, 콤-2, 콤-4, 콤-6 및 콤-12의 콤 사이즈들이 DL-PRS에 대해 지원된다. 도 5a는 (6 개의 심볼들에 걸쳐 있는) 콤-6에 대한 예시적인 PRS 자원 구성을 예시한다. 즉, 음영된 RE들("R"로 라벨링됨)의 위치들은 콤-6 PRS 자원 구성을 표시한다.

[0087] [0094] 현재, DL-PRS 자원은 완전히 주파수 도메인 스태거링된 패턴(fully frequency-domain staggered pattern)을 갖는 슬롯 내의 2 개, 4 개, 6 개 또는 12 개의 연속적인 심볼들에 걸쳐 있을 수 있다. DL-PRS 자원은 슬롯의 임의의 상위 계층 구성된 다운링크 또는 FL(flexible) 심볼에서 구성될 수 있다. 주어진 DL-PRS 자원의 모든 RE들에 대해 일정한 EPRE(energy per resource element)가 있을 수 있다. 다음은 2 개, 4 개, 6 개 및 12 개의 심볼들에 걸쳐 콤 사이즈들 2, 4, 6 및 12에 대한 심볼 간의 주파수 오프셋들이다. 2-심볼 콤-2: {0, 1}; 4-심볼 콤-2: {0, 1, 0, 1}; 6-심볼 콤-2: {0, 1, 0, 1, 0, 1}; 12-심볼 콤-2: {0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1}; 4-심볼 콤-4: {0, 2, 1, 3}; 12-심볼 콤-4: {0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}; 6-심볼 콤-6: {0, 3, 1, 4, 2, 5}; 12-심볼 콤-6: {0, 3, 1, 4, 2, 5, 0, 3, 1, 4, 2, 5}; 및 12-심볼 콤-12: {0, 6, 3, 9, 1, 7, 4, 10, 2, 8, 5, 11}.

[0088] [0095] "PRS 자원 세트"는 PRS 신호들의 송신을 위해 사용되는 PRS 자원들의 세트이며, 여기서, 각각의 PRS 자원은 PRS 자원 ID를 갖는다. 부가하여, PRS 자원 세트 내의 PRS 자원들은 동일한 TRP와 연관된다. PRS 자원 세트는, PRS 자원 세트 ID에 의해 식별되고 그리고 특정 TRP(TRP ID에 의해 식별됨)와 연관된다. 부가하여, PRS 자원 세트 내의 PRS 자원들은 슬롯들에 걸쳐 동일한 반복 팩터(이를테면, "PRS-ResourceRepetitionFactor"), 공통 뮤팅 패턴 구성 및 동일한 주기성을 갖는다. 주기성은 제1 PRS 인스턴스의 제1 PRS 자원의 제1 반복으로부터 그 다음 PRS 인스턴스의 동일한 제1 PRS 자원의 동일한 제1 반복까지의 시간이다. 주기성은 $2^{\mu}*\{4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240\}$ 슬롯들로부터 선택된 길이를 가질 수 있으며, $\mu = 0, 1, 2, 3$이다. 반복 팩터는 {1, 2, 4, 6, 8, 16, 32} 슬롯들로부터 선택된 길이를 가질 수 있다.

[0089] [0096] PRS 자원 세트 내의 PRS 자원 ID는 단일 TRP(여기서, TRP는 하나 이상의 빔들을 송신할 수 있음)로부터 송신되는 단일 빔(또는 빔 ID)과 연관된다. 즉, PRS 자원 세트의 각각의 PRS 자원은 상이한 빔 상에서 송신될 수 있고, 따라서, "PRS 자원" 또는 간단히 "자원"이 또한 "빔"으로 지칭될 수 있다. 이것이 PRS가 송신되는 빔들 및 TRP들이 UE에 알려져 있는지 여부에 대한 어떠한 암시들도 갖지 않는다는 것을 주목한다.

[0090] [0097] "PRS 인스턴스" 또는 "PRS 기회(occasion)"는, PRS가 송신될 것으로 예상되는 주기적으로 반복되는 시간 윈도우(이를테면, 하나 이상의 연속적인 슬롯들의 그룹)의 하나의 인스턴스이다. PRS 기회는 또한, "PRS 포지셔닝 기회", "PRS 포지셔닝 인스턴스", "포지셔닝 기회", "포지셔닝 인스턴스", "포지셔닝 반복", 또는 간단히 "기회", "인스턴스" 또는 "반복"으로 지칭될 수 있다.

[0091] [0098] "포지셔닝 주파수 계층"(간단히 "주파수 계층"으로 또한 지칭됨)은 특정 파라미터들에 대해 동일한 값들을 갖는 하나 이상의 TRP들에 걸친 하나 이상의 PRS 자원 세트들의 컬렉션이다. 구체적으로, PRS 자원 세트들의 컬렉션은, 동일한 서브캐리어 간격 및 사이클릭 프리픽스(CP; cyclic prefix) 타입(이는 PDSCH에 대해 지원되는 모든 뉴머롤로지들이 PRS에 대해 또한 지원됨을 의미함), 동일한 포인트 A, 다운링크 PRS 대역폭의 동일한 값, 동일한 시작 PRB(및 중심 주파수), 및 동일한 콤-사이즈를 갖는다. 포인트 A 파라미터는, 파라미터 ARFCN-ValueNR(여기서, "ARFCN"은 "절대 라디오 주파수 채널 번호(absolute radio-frequency channel number)"를 의미함)의 값을 취하며, 송신 및 수신을 위해 사용되는 한 쌍의 물리 라디오 채널을 특정하는 식별자/코드이다. 다운링크 PRS 대역폭은 4 개의 PRB들의 입도를 가질 수 있으며, 최소 24 개의 PRB들 및 최대 272 개의 PRB들이다. 현재, 최대 4 개의 주파수 계층들이 정의되었으며, 주파수 계층당 TRP당 최대 2 개의 PRS 자원 세트들이 구성될 수 있다.

[0092] [0099] 주파수 계층의 개념은, 컴포넌트 캐리어들 및 BWP(bandwidth part)들의 개념과 다소 비슷하지만, 컴포넌트 캐리어들 및 BWP들이 데이터 채널들을 송신하기 위해 하나의 기지국(또는 매크로 셀 기지국 및 소형 셀 기지국)에 의해 사용되는 한편, 주파수 계층들은 PRS를 송신하기 위해 여러(보통 3 개 이상의) 기지국들에 의해 사용된다는 점에서 상이하다. UE는, 이를테면 LPP(LTE positioning protocol) 세션 동안, 자신이 자신의 포지셔닝 능력들을 네트워크에 전송할 때 자신이 지원할 수 있는 주파수 계층들의 수를 표시할 수 있다. 예컨대, UE는 자신이 하나의 또는 4 개의 포지셔닝 주파수 계층들을 지원할 수 있는지 여부를 표시할 수 있다.

[0093] [0100] 도 5b는 라디오 프레임의 다운링크 슬롯 내의 다양한 채널들의 예를 예시한다. NR에서, 채널 대역폭 또는 시스템 대역폭은 다수의 BWP들로 분할된다. BWP는 주어진 캐리어에 대한 주어진 뉴머롤로지에 대한 연속적 서브세트의 공통 RB들로부터 선택된 연속적 세트의 PRB들이다. 일반적으로, 다운링크 및 업링크에서 최대 4 개

의 BWP들이 특정될 수 있다. 즉, UE는 다운링크 상에서 최대 4 개의 BWP들, 그리고 업링크 상에서 최대 4 개의 BWP들로 구성될 수 있다. 주어진 시간에 단 하나의 BWP(업링크 또는 다운링크)만이 활성일 수 있으며, 이는 UE가 한번에 하나의 BWP를 통해서만 수신 또는 송신할 수 있다는 것을 의미한다. 다운링크 상에서, 각각의 BWP의 대역폭은 SSB의 대역폭 이상이지만, 이는 SSB를 포함할 수 있거나 또는 포함하지 않을 수 있다.

[0094] [0101] 도 5b를 참조하면, 서브프레임/심볼 타이밍 및 물리 계층 아이덴티티를 결정하기 위해 UE에 의해 PSS(primary synchronization signal)가 사용된다. 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 번호 및 라디오 프레임 타이밍을 결정하기 위해 UE에 의해 SSS(secondary synchronization signal)가 사용된다. 물리 계층 아이덴티티 및 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 번호에 기반하여, UE는 PCI를 결정할 수 있다. PCI에 기반하여, UE는 전술된 DL-RS의 위치들을 결정할 수 있다. MIB를 반송하는 PBCH(physical broadcast channel)는 SSB(SS/PBCH로 또한 지칭됨)를 형성하기 위해 PSS 및 SSS와 논리적으로 그룹화될 수 있다. MIB는 SFN(system frame number) 및 다운링크 시스템 대역폭에서의 RB들의 수를 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 반송한다.

[0095] [0102] PDCCH(physical downlink control channel)는 하나 이상의 CCE(control channel element)들 내에서 DCI(downlink control information)를 반송하며, 각각의 CCE는 하나 이상의 REG(RE group) 번들들(시간 도메인에서 다수의 심볼들에 걸쳐 있을 수 있음)을 포함하고, 각각의 REG 번들은 하나 이상의 REG들을 포함하고, 각각의 REG는 주파수 도메인에서 12 개의 자원 엘리먼트들(하나의 자원 블록) 및 시간 도메인에서 하나의 OFDM 심볼에 대응한다. PDCCH/DCI를 반송하기 위해 사용되는 물리적 자원들의 세트는 NR에서 CORESET(control resource set)로 지칭된다. NR에서, PDCCH는 단일 CORESET로 제한되고, 자신만의 DMRS와 함께 송신된다. 이는 PDCCH에 대한 UE-특정 빔포밍을 가능하게 한다.

[0096] [0103] 도 5b의 예에서, BWP당 하나의 CORESET이 있고, CORESET은 시간 도메인에서 (단지 하나의 또는 2 개의 심볼들만이 있을 수 있지만) 3 개의 심볼들에 걸쳐 있다. 전체 시스템 대역폭을 점유하는 LTE 제어 채널들과 달리, NR에서, PDCCH 채널들은 주파수 도메인에서의 특정 구역(즉, CORESET)으로 국부화된다. 따라서, 도 5b에 도시된 PDCCH의 주파수 컴포넌트는 주파수 도메인에서 단일 BWP 미만인 것으로 예시된다. 예시된 CORESET는 주파수 도메인에서 연속적이지만, 반드시 그럴 필요는 없다는 것을 주목한다. 부가하여, CORESET는 시간 도메인에서 3 개 미만의 심볼들에 걸쳐 있을 수 있다.

[0097] [0104] PDCCH 내의 DCI는, 업링크 및 다운링크 그랜트들로 각각 지칭되는, 업링크 자원 배정(영구적 및 비-영구적)에 관한 정보 및 UE에 송신되는 다운링크 데이터에 관한 디스크립션들을 반송한다. 더 구체적으로, DCI는 다운링크 데이터 채널(예컨대, PDSCH) 및 업링크 데이터 채널(예컨대, PUSCH)에 대해 스케줄링된 자원들을 표시한다. 다수(이를테면, 최대 8 개)의 DCI들이 PDCCH에서 구성될 수 있고, 이들 DCI들은 다수의 포맷들 중 하나를 가질 수 있다. 예컨대, 업링크 스케줄링, 다운링크 스케줄링, 업링크 TPC(transmit power control) 등을 위한 상이한 DCI 포맷들이 있다. PDCCH는 상이한 DCI 페이로드 사이즈들 또는 코딩 레이트들을 수용하기 위해서 1 개, 2 개, 4 개, 8 개, 또는 16 개의 CCE들에 의해 전송될 수 있다.

[0098] [0105] 도 5c에 예시된 바와 같이, RE들("R"로 라벨링됨) 중 일부는 수신기(예컨대, 기지국, 다른 UE 등)에서의 채널 추정을 위해 DMRS를 반송한다. UE는 부가적으로, 예컨대 슬롯의 마지막 심볼에서 SRS를 송신할 수 있다. SRS는 콤 구조를 가질 수 있으며, UE는 콤들 중 하나의 콤 상에서 SRS를 송신할 수 있다. 도 5c의 예에서, 예시된 SRS는 하나의 심볼에 걸친 콤-2이다. SRS는 각각의 UE에 대한 CSI(channel state information)를 획득하기 위해 기지국에 의해 사용될 수 있다. CSI는, RF 신호가 UE로부터 기지국으로 어떻게 전파되는지를 설명하며 거리에 따른 산란, 페이딩 및 전력 감쇠의 결합된 효과를 표현한다. 시스템은 자원 스케줄링, 링크 적응, 매시브(massive) MIMO, 빔 관리 등을 위해 SRS를 사용한다.

[0099] [0106] 현재, SRS 자원은 콤-2, 콤-4 또는 콤-8의 콤 사이즈를 갖는 슬롯 내의 1 개, 2 개, 4 개, 8 개 또는 12 개의 연속적인 심볼들에 걸쳐 있을 수 있다. 다음은 현재 지원되는 SRS 콤 패턴들에 대한 심볼 간의 주파수 오프셋들이다. 1-심볼 콤-2: {0}; 2-심볼 콤-2: {0, 1}; 4-심볼 콤-2: {0, 1, 0, 1}; 4-심볼 콤-4: {0, 2, 1, 3}; 8-심볼 콤-4: {0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}; 12-심볼 콤-4: {0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}; 4-심볼 콤-8: {0, 4, 2, 6}; 8-심볼 콤-8: {0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7}; 및 12-심볼 콤-8: {0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7, 0, 4, 2, 6}.

[0100] [0107] SRS의 송신을 위해 사용되는 자원 엘리먼트들의 컬렉션은 "SRS 자원"으로 지칭되고, 파라미터 "SRS-ResourceId"에 의해 식별될 수 있다. 자원 엘리먼트들의 컬렉션은, 주파수 도메인에서 다수의 PRB들 그리고 시

간 도메인에서 슬롯 내 'N' 개(예컨대, 하나 이상)의 연속적인 심볼(들)에 걸쳐 있을 수 있다. 주어진 OFDM 심볼에서, SRS 자원은 연속적인 PRB들을 점유한다. "SRS 자원 세트"는 SRS 신호들의 송신을 위해 사용되는 SRS 자원들의 세트이며, SRS 자원 세트 ID("SRS-ResourceSetId")에 의해 식별된다.

[0101] [0108] 일반적으로, UE는, 수신 기지국(서빙 기지국 또는 이웃 기지국)이 UE와 기지국 사이의 채널 품질을 측정하는 것을 가능하게 하기 위해 SRS를 송신한다. 그러나, SRS는 또한, UL-TDOA, 멀티-RTT, DL-AoA 등과 같은 업링크 포지셔닝 절차들을 위한 업링크 포지셔닝 기준 신호들로서 사용될 수 있다.

[0102] [0109] (단일-심볼/콤-2를 제외하고서) SRS 자원 내의 새로운 스태거링된 패턴, SRS를 위한 새로운 콤 타입, SRS를 위한 새로운 시퀀스들, 컴포넌트 캐리어당 더 많은 수의 SRS 자원 세트들, 및 컴포넌트 캐리어당 더 많은 수의 SRS 자원들과 같이, SRS의 이전 정의보다 여러 향상들이 포지셔닝용 SRS("UL-PRS"로 또한 지칭됨)을 위해 제안되었다. 부가하여, 파라미터들 "SpatialRelationInfo" 및 "PathLossReference"는 이웃 TRP로부터의 SSB 또는 다운링크 기준 신호에 기반하여 구성되어야 한다. 더 추가로, 하나의 SRS 자원은 활성 BWP 외부에서 송신될 수 있고, 하나의 SRS 자원은 다수의 컴포넌트 캐리어들에 걸쳐 있을 수 있다. 또한, SRS는, RRC 연결 상태로 구성되고 활성 BWP 내에서만 송신될 수 있다. 추가로, 무 주파수 홉핑(no frequency hopping), 무 반복 팩터(no repetition factor), 단일 안테나 포트, 및 SRS에 대한 새로운 길이들(예컨대, 8 및 12 개의 심볼들)이 있을 수 있다. 폐쇄-루프 전력 제어가 아닌 개방-루프 전력 제어가 또한 있을 수 있으며, 콤-8(즉, 동일한 심볼에서 매 8번째 서브캐리어마다 SRS가 송신됨)이 사용될 수 있다. 마지막으로, UE는 UL-AoA의 경우 다수의 SRS 자원들로부터 동일한 송신 빔을 통해 송신할 수 있다. 이들 모두는, 현재 SRS 프레임워크에 대해 부가적인 특징들이며, 이는 RRC 상위 계층 시그널링을 통해 구성된다(그리고 잠재적으로 MAC CE(control element) 또는 DCI를 통해 활성화되거나 또는 트리거링된다).

[0103] [0110] 도 5d는 본 개시내용의 양상들에 따른, 프레임의 업링크 슬롯 내의 다양한 채널들의 예를 예시한다. PRACH(physical random access channel)로 또한 지칭되는 RACH(random access channel)는, PRACH 구성에 기반하여 프레임 내의 하나 이상의 슬롯들 내에 있을 수 있다. PRACH는 슬롯 내에 6 개의 연속적인 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 위치될 수 있다. PUCCH는 UCI(uplink control information), 이를테면 스케줄링 요청들, CSI 리포트들, CQI(channel quality indicator), PMI(precoding matrix indicator), RI(rank indicator) 및 HARQ ACK/NACK 피드백을 반송한다. PUSCH(physical uplink shared channel)는, 데이터를 반송하며, 그리고 부가적으로, BSR(buffer status report), PHR(power headroom report) 및/또는 UCI를 반송하기 위해 사용될 수 있다.

[0104] [0111] "포지셔닝 기준 신호" 및 "PRS"라는 용어들은 일반적으로, NR 및 LTE 시스템들에서 포지셔닝을 위해 사용되는 특정 기준 신호들을 지칭한다는 것을 주목한다. 그러나, 본원에서 사용되는 바와 같이, "포지셔닝 기준 신호" 및 "PRS"라는 용어들은 또한, 포지셔닝을 위해 사용될 수 있는 임의의 타입의 기준 신호, 이를테면, LTE 및 NR에서 정의된 바와 같은 PRS, TRS, PTRS, CRS, CSI-RS, DMRS, PSS, SSS, SSB, SRS, UL-PRS 등을 지칭할 수 있다(그러나, 이에 제한되지 않음). 부가하여, "포지셔닝 기준 신호" 및 "PRS"라는 용어들은, 맥락에 의해 달리 표시되지 않는 한, 다운링크 또는 업링크 포지셔닝 기준 신호들을 지칭할 수 있다. PRS의 타입을 추가로 구분할 필요가 있는 경우, 다운링크 포지셔닝 기준 신호는 "DL-PRS"로 지칭될 수 있고, 업링크 포지셔닝 기준 신호(예컨대, 포지셔닝용 SRS, PTRS)는 "UL-PRS"로 지칭될 수 있다. 부가하여, 업링크와 다운링크 둘 모두에서 송신될 수 있는 신호들(예컨대, DMRS, PTRS)의 경우, 방향을 구분하기 위해 신호들에 "UL" 또는 "DL"이 덧붙여질 수 있다. 예컨대, "UL-DMRS"는 "DL-DMRS"와 구별될 수 있다.

[0105] [0112] NR은 다운링크-기반(downlink-based), 업링크-기반(uplink-based), 및 다운링크 및 업링크-기반(downlink-and-uplink-based) 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 절차에서, UE는, 기지국들의 쌍들로부터 수신되는 기준 신호들(예컨대, PRS, TRS, CSI-RS, SSB 등)의 ToA(time of arrival)들 사이의 차이들 -이는 RSTD(reference signal time difference) 또는 TDOA(time difference of arrival) 측정들로 지칭됨- 을 측정하고 그리고 이들을 포지셔닝 엔티티에 리포팅한다. 더 구체적으로, UE는 보조 데이터에서 기준 기지국(예컨대, 서빙 기지국) 및 다수의 비-기준 기지국들의 식별자들(ID들)을 수신한다. 그런 다음, UE는 비-기준 기지국들 각각과 기준 기지국 사이의 RSTD를 측정한다. 수반된 기지국들의 알려진 위치들, 및 RSTD 측정들에 기반하여, 포지셔닝 엔티티는 UE의 위치를 추정할 수 있다. DL-AoD 포지셔닝의 경우, 기지국은 UE의 위치를 추정하기 위해 UE와 통신하는 데 사용되

는 다운링크 송신 빔의 각도 및 다른 채널 특성들(예컨대, 신호 강도)을 측정한다.

[0106] [0113] 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 송신되는 업링크 기준 신호들(예컨대, SRS)에 기반한다. UL-AoA 포지셔닝의 경우, 기지국은 UE의 위치를 추정하기 위해 UE와 통신하는 데 사용되는 업링크 수신 빔의 각도 및 다른 채널 특성들(예컨대, 이득 레벨)을 측정한다.

[0107] [0114] 다운링크 및 업링크-기반 포지셔닝 방법들은 E-CID(enhanced cell-ID) 포지셔닝, 및 멀티-RTT(muti-round-trip-time) 포지셔닝("멀티-셀 RTT"로 또한 지칭됨)을 포함한다. RTT 절차에서, 개시자(기지국 또는 UE)는 RTT 측정 신호(예컨대, PRS 또는 SRS)를 응답자(UE 또는 기지국)에게 송신하고, 응답자(UE 또는 기지국)는 RTT 응답 신호(예컨대, SRS 또는 PRS)를 다시 개시자에게 송신한다. RTT 응답 신호는 RTT 측정 신호의 ToA와 RTT 응답 신호의 송신 시간 사이의 차이를 포함하며, 이는 Rx-Tx(reception-to-transmission) 측정으로 지칭된다. 개시자는 RTT 측정 신호의 송신 시간과 RTT 응답 신호의 ToA 사이의 차이를 계산하며, 이는 "Tx-Rx" 측정으로 지칭된다. 개시자와 응답자 사이의 전파 시간("비행 시간(time of flight)"으로 또한 지칭됨)은 Tx-Rx 및 Rx-Tx 측정들로부터 계산될 수 있다. 전파 시간 및 알려진 광속(speed of light)에 기반하여, 개시자와 응답자 사이의 거리가 결정될 수 있다. 멀티-RTT 포지셔닝을 위해, UE는, 다수의 기지국들의 알려진 위치들에 기반하여 자신의 위치가 삼각측량되는 것을 가능하게 하기 위해, 이러한 기지국들과 함께 RTT 절차를 수행한다. RTT 및 멀티-RTT 방법들은 위치 정확도를 개선시키기 위해 UL-AoA 및 DL-AoD와 같은 다른 포지셔닝 기법들과 조합될 수 있다.

[0108] [0115] E-CID 포지셔닝 방법은 RRM(radio resource management) 측정들에 기반한다. E-CID에서, UE는 서빙 셀 ID, TA(timing advance), 그리고 검출된 이웃 기지국들의 식별자들, 추정된 타이밍 및 신호 강도를 리포팅한다. 그런 다음, 이러한 정보 및 기지국들의 알려진 위치들에 기반하여 UE의 위치가 추정된다.

[0109] [0116] 포지셔닝 동작들을 보조하기 위해, 위치 서버(예컨대, 위치 서버(230), LMF(270), SLP(272))는 보조 데이터를 UE에 제공할 수 있다. 예컨대, 지원 데이터는, 기준 신호들, 기준 신호 구성 파라미터들(예컨대, 연속적인 포지셔닝 서브프레임들의 수, 포지셔닝 서브프레임들의 주기성, 뮤팅 시퀀스, 주파수 홉핑 시퀀스, 기준 신호 식별자, 기준 신호 대역폭 등) 및/또는 특정 포지셔닝 방법에 적용가능한 다른 파라미터들을 측정할 기지국들(또는 기지국들의 셀들/TRP들)의 식별자들을 포함할 수 있다. 대안적으로, 보조 데이터는 기지국들 자체로부터 (예컨대, 주기적으로 브로드캐스팅되는 오버헤드 메시지들 등에서) 직접적으로 발신될 수 있다. 일부 경우들에서, UE는 보조 데이터의 사용 없이 이웃 네트워크 노드들 자체를 검출할 수 있다.

[0110] [0117] OTDOA 또는 DL-TDOA 포지셔닝 절차의 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 +/- 500 마이크로초(㎲)일 수 있다. 일부 경우들에서, 포지셔닝 측정에 사용되는 자원들 중 임의의 자원이 FR1에 있을 때, 예상 RSTD의 불확실성에 대한 값 범위는 +/- 32 ㎲일 수 있다. 다른 경우들에서, 포지셔닝 측정(들)에 사용되는 자원들 전부가 FR2에 있을 때, 예상 RSTD의 불확실성에 대한 값 범위는 +/- 8 ㎲일 수 있다.

[0111] [0118] 위치 추정치는 포지션 추정치, 위치, 포지션, 포지션 픽스(position fix), 픽스 등과 같은 다른 명칭들로 지칭될 수 있다. 위치 추정치는 측지학적(geodetic)이고 좌표들(예컨대, 위도, 경도, 및 가능하게는 고도)을 포함할 수 있거나, 또는 도시적(civic)이고 거리 주소, 우편 주소, 또는 위치의 어떤 다른 구두(verbal) 설명을 포함할 수 있다. 위치 추정치는 추가로, 어떤 다른 알려진 위치에 대해 정의되거나 또는 (예컨대, 위도, 경도, 및 가능하게는 고도를 사용하여) 절대 용어(absolute term)들로 정의될 수 있다. 위치 추정치는 (예컨대, 어떤 특정된 또는 디폴트 레벨의 신뢰도로 위치가 포함될 것으로 예상되는 영역 또는 볼륨을 포함시킴으로써) 예상 에러 또는 불확실성을 포함할 수 있다.

[0112] [0119] LTE에서, 그리고 적어도 일부 경우들에서는 NR에서, 포지셔닝 측정들은 상위 계층 시그널링, 구체적으로는 LPP(LTE positioning protocol) 및/또는 RRC를 통해 리포팅된다. LPP는, 하나 이상의 기준 소스들로부터 획득된 위치 관련 측정들을 사용하여 UE를 포지셔닝하기 위해서, 위치 서버(예컨대, 위치 서버(230), LMF(270), SLP(272))와 UE(예컨대, 본원에서 설명된 UE들 중 임의의 UE) 사이에서 포인트-투-포인트로 사용된다. 도 6은 포지셔닝을 위한 예시적인 LPP 기준 소스들을 예시하는 다이어그램(600)이다. 도 6의 예에서, 타깃 디바이스, 구체적으로는 UE(604)(예컨대, 본원에서 설명된 UE들 중 임의의 UE)는 위치 서버(630)(도 6의 특정 예에서 "E-SMLC/SLP"로서 라벨링됨)와의 LPP 세션에 관여된다. UE(604)는 또한, 제1 기준 소스, 구체적으로는 하나 이상의 기지국들(602)(본원에서 설명된 기지국들 중 임의의 기지국에 대응할 수 있고, 도 6의 특정 예에서 "eNode B"로 라벨링됨), 그리고 제2 기준 소스, 구체적으로는 하나 이상의 SPS 위성들(620)(도 1의 SV들(112)에 대응할

수 있음)로부터 무선 포지셔닝 신호들을 수신/측정하고 있다.

[0113] [0120] 위치-관련 측정들 또는 위치 추정치를 획득하기 위해서 또는 보조 데이터를 전송하기 위해 위치 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)의 경우) 단일 위치 요청을 지원하기 위해 단일 LPP 세션이 사용된다. 다수의 상이한 위치 요청들을 지원하기 위해 동일한 엔드포인트들 사이에서 다수의 LPP 세션들이 사용될 수 있다. 각각의 LPP 세션은 하나 이상의 LPP 트랜잭션들을 포함하며, 각각의 LPP 트랜잭션은 단일 동작(예컨대, 능력 교환, 보조 데이터 전송, 위치 정보 전송)을 수행한다. LPP 트랜잭션들은 LPP 절차들로 지칭된다. LPP 세션의 선동자(instigator)는 제1 LPP 트랜잭션을 선동하지만, 후속 트랜잭션들은 어느 하나의 엔드포인트에 의해 선동될 수 있다. 세션 내의 LPP 트랜잭션들은 연속적으로(serially) 또는 병렬로 발생할 수 있다. LPP 트랜잭션들은 메시지들을 서로 연관시키기 위해서(예컨대, 요청 및 응답) 트랜잭션 식별자로 LPP 프로토콜 레벨에서 표시된다. 트랜잭션 내의 메시지들은 공통 트랜잭션 식별자에 의해 링크된다.

[0114] [0121] LPP 포지셔닝 방법들 및 연관된 시그널링 콘텐츠는 3GPP LPP 표준(3GPP TS(Technical Specification) 36.355, 이는 공개적으로 입수가능하고 그 전체가 인용에 의해 본원에 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), LTE 강화 E-CID(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 멀티-RTT(round-trip-time)와 관련된 측정들을 요청 및 리포팅하기 위해 사용될 수 있다. 현재, LPP 측정 리포트들은 다음의 측정들을 포함할 수 있다: (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 UL-AoA 및 DL-AoD를 위치 서버(630)에 리포팅하기 위해서만) 하나 이상의 AoA 및/또는 AoD 측정들, (3) 하나 이상의 다중경로 측정들(경로당 ToA, RSRP(reference signal received power), AoA/AoD), (4) 하나 이상의 모션 상태들(예컨대, 보행, 운전 등) 및 궤적들(현재, UE(604)에 대해서만), 및 (5) 하나 이상의 리포트 품질 표시들. 본 개시내용에서, 포지셔닝 기술에 관계 없이 그리고 방금 열거된 예시적인 측정들과 같은 포지셔닝 측정들은 집합적으로 PSI(positioning state information)로 지칭될 수 있다.

[0115] [0122] UE(604) 및/또는 위치 서버(630)는 SPS 위성(들)(620) 및 기지국(들)(602)으로서 도 6의 예에서 예시된 하나 이상의 기준 소스들로부터 위치 정보를 도출할 수 있다. 각각의 기준 소스는 연관된 포지셔닝 기법들을 사용하여 UE(604)의 위치의 독립적인 추정치를 계산하기 위해 사용될 수 있다. 도 6의 예에서, UE(604)는 하나 이상의 셀룰러 네트워크-기반 포지셔닝 방법들(예컨대, 멀티-RTT, OTDOA, DL-TDOA, DL-AoD, E-CID 등)을 사용하여 UE(604)의 위치의 추정치를 계산하기 위해 또는 위치 서버(630)가 계산하도록 보조하기 위해 기지국(들)(602)으로부터 수신된 포지셔닝 신호들의 특징들(예컨대, ToA, RSRP, RSTD 등)을 측정하고 있다. 유사하게, UE(604)는, 측정된 SPS 위성들(620)의 수에 따라 2 차원 또는 3 차원으로 자신의 위치를 삼각측량하기 위해 SPS 위성들(620)로부터 수신된 GNSS 신호들의 특징들(예컨대, ToA)을 측정하고 있다. 일부 경우들에서, UE(604) 또는 위치 서버(630)는 최종 위치 추정치의 정확도를 개선하기 위해 상이한 포지셔닝 기법들 각각으로부터 도출된 위치 솔루션들을 조합할 수 있다.

[0116] [0123] 위에서 언급된 바와 같이, UE(604)는 상이한 기준 소스들(예컨대, 기지국들(602), 블루투스 비콘들, SPS 위성들(620), WLAN 액세스 포인트들, 모션 센서들 등)로부터 획득된 위치 관련 측정들을 리포팅하기 위해 LPP를 사용한다. 예로서, GNSS-기반 포지셔닝의 경우, UE(604)는 시간 정보와 함께 위치 서버(630)에 위치 측정들(예컨대, 의사 범위들, 위치 추정치, 속도 등)을 제공하기 위해 LPP IE(information element) "A-GNSS-ProvideLocationInformation"을 사용한다. 이는 또한, GNSS 포지셔닝-특정 에러 이유를 제공하기 위해 사용될 수 있다. "A-GNSS-ProvideLocationInformation" IE는 "GNSS-SignalMeasurementInformation", "GNSS-LocationInformation", "GNSS-MeasurementList" 및 "GNSS-Error"와 같은 IE들을 포함한다. UE(604)는, 자신이 GNSS 또는 하이브리드 GNSS 및 다른 측정들을 사용하여 도출된, 위치 및 선택적으로 속도 정보를 위치 서버(630)에 제공할 때, "GNSS-LocationInformation" IE를 포함한다. UE(604)는 위치 서버(630)에 의해 요청되는 경우 GNSS 네트워크 시간 연관 및 위치 서버(630)에 GNSS 신호 측정 정보를 제공하기 위해 "GNSS-SignalMeasurementInformation" IE를 사용한다. 이러한 정보는 코드 위상, 도플러, C/No, 및 선택적으로, ADR(accumulated delta range)로 또한 지칭되는 누적 캐리어 위상의 측정들을 포함하고, 이는 위치가 위치 서버(630)에서 컴퓨팅되는 UE 보조 GNSS 방법을 가능하게 한다. UE(604)는 코드 위상, 도플러, C/No, 및 선택적으

로 누적 캐리어 위상(또는 ADR)의 측정들을 제공하기 위해 "GNSS-MeasurementList" IE를 사용한다.

[0117] [0124] 다른 예로서, 모션 센서-기반 포지셔닝의 경우, 현재 지원되는 포지셔닝 방법들은 3GPP TS 36.305(이는 공개적으로 입수가능하고, 그 전체가 인용에 의해 본원에 포함됨)에서 설명된 바와 같이 기압 센서 및 모션 센서를 사용한다. UE(604)는 위치 서버(630)에 센서-기반 방법들에 대한 위치 정보를 제공하기 위해 LPP IE "Sensor-ProvideLocationInformation"을 사용한다. 이는 또한, 센서-특정 에러 이유를 제공하기 위해 사용될 수 있다. UE(604)는 센서 측정들(예컨대, 기압 판독들)을 위치 서버(630)에 제공하기 위해 "Sensor-MeasurementInformation" IE를 사용한다. UE(604)는 이동 정보를 위치 서버(630)에 제공하기 위해 "Sensor-MotionInformation"를 사용한다. 이동 정보는 순서화된 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.

[0118] [0125] 또 다른 예로서, 블루투스-기반 포지셔닝의 경우, UE(604)는 하나 이상의 블루투스 비콘들의 측정들을 위치 서버(630)에 제공하기 위해 "BT-ProvideLocationInformation" IE를 사용한다. 이러한 IE는 또한, 블루투스 포지셔닝 특정 에러 이유를 제공하기 위해 사용될 수 있다.

[0119] [0126] 상업적 포지셔닝 사용 사례들(일반적인 상업적 사용 사례들 및 구체적으로는 IoT 및 IIOT(industrial IOT) 사용 사례들을 포함함)은 높은 정확도(수평 및 수직), 낮은 레이턴시, 네트워크 효율(예컨대, 스케일러빌리티(scalability), 기존 신호 오버헤드 등), 및 디바이스 효율(예컨대, 전력 소비, 복잡성 등)을 요구한다. 상업적 사용 사례들의 보다 엄격한 요건들, 특히 낮은 레이턴시에 대한 요건을 충족시키기 위해 기존의 포지셔닝 기법들이 사용될 수 있다면 유익할 것이다.

[0120] [0127] NR 포지셔닝 기법들은, 예컨대 큰 대역폭 포지셔닝 신호들, mmW 주파수 범위들에서의 빔 스위핑, AoA 및/또는 AoD 측정들 및 리포팅, 및 다중-셀 RTT를 사용함으로써, 높은 정확도의 포지셔닝을 가능하게 한다. 그러나, NR 포지셔닝 기법들은 상업적 사용 사례들의 낮은 레이턴시 요건들을 구체적으로 해결하지 않는다.

[0121] [0128] 일부 NR 포지셔닝 기법들은 다른 것들보다 더 낮은 레이턴시를 제공한다. 예컨대, UE-기반 포지셔닝 기법들(이들은 현재, 다운링크 상에서만 구현됨) 및 (UE-보조 포지셔닝 기법들의 경우) RAN에 LMF를 위치결정하는 것은 더 낮은 레이턴시를 제공한다. 그러나, 모든 측정 리포팅은 여전히, LTE에서의 메커니즘들과 유사한 메커니즘들을 사용하여 LPP 및/또는 RRC(예컨대, RRC 계층(445))를 통하고; 낮은 레이턴시 리포팅 메커니즘은 없다. 따라서, 기존의 포지셔닝 기법들에 대한 (더) 낮은 레이턴시 리포팅 메커니즘들을 제공하는 것이 유익할 것이다. 예컨대, 100 ms 미만, 또는 일부 IIoT 경우들에서는 심지어 10 ms의 레이턴시를 제공하는 것이 유익할 것이다.

[0122] [0129] 그러한 레이턴시 타깃을 달성하기 위해, L1(예컨대, PHY 계층(430)) 및/또는 L2(예컨대, SDAP 계층(410), PDCP 계층(415), RLC 계층(420) 및 MAC 계층(425))에서 포지셔닝 측정들을 리포팅하는 것이 유익할 것이다. L1/L2 리포팅은 UE와 기지국 사이의 레이턴시를 감소시키고; 기지국과 위치 서버 사이의 레이턴시는 (예컨대, 서빙 기지국의 컴포넌트로서) RAN에 위치 서버를 위치결정함으로써 해결될 수 있다는 것을 주목한다.

[0123] [0130] 위에서 언급된 바와 같이, 포지셔닝 측정들은 현재, 상위 계층 시그널링(예컨대, LPP, RRC)을 통해 리포팅된다. 이는 다음의 측정들을 포함하는 측정 리포트들을 포함한다: (1) 하나 이상의 ToA, TDOA, RSTD, 또는 Rx-Tx 측정들, (2) (현재, 기지국이 다운링크 AoA 및 업링크 AoD를 위치 서버에 리포팅하기 위해서만) 하나 이상의 AoA 및/또는 AoD 측정들, (3) 하나 이상의 다중경로 측정들(경로당 ToA, RSRP, AoA/AoD), (4) 하나 이상의 모션 상태들(예컨대, 보행, 운전 등) 및 궤적들(현재, UE에 대해서만), 및 (5) 하나 이상의 리포트 품질 표시들. 위에서 언급된 바와 같이, 본 개시내용에서, 그러한 포지셔닝 측정들은 집합적으로 PSI로 지칭될 수 있다.

[0124] [0131] 본 개시내용은, PHY 계층(예컨대, PHY 계층(430))에서 PSI가 리포팅된 경우 필요할 PHY 계층 양상들을 설명한다. 더 구체적으로, 본 개시내용은, 어느 리포팅되는 수량들/파라미터들/측정들이 고정 길이(또는 페이로드 사이즈)를 갖는, 2-부분 CSI 리포트의 제1 부분("부분 1")에서 리포팅되어야 하는지 및 어느 것이 가변 길이(또는 페이로드 사이즈)를 갖는 제2 부분("부분 2")에서 리포팅되어야 하는지를 설명한다.

[0125] [0132] UE는 특정 주기로 또는 네트워크(예컨대, 서빙 기지국, 위치 서버)에 의해 트리거링될 때 CSI 리포트를 송신하도록 구성된다. CSI 리포트는 특정 시간에 주어진 채널의 품질을 표시하는 정보를 포함한다. 3GPP TS(Technical Specification) 38.212(이는 공개적으로 입수가능하고, 그 전체가 인용에 의해 본원에 포함됨)에서 설명된 바와 같이, CSI 리포트는 미리-특정된 순서의 한 세트의 필드들로 구성된다. 구체적으로, CSI 리포

트는 다음의 파라미터들: CQI(channel quality indicator), PMI(precoding matrix indicator), CRI(CSI-RS resource indicator), SSBRI(SS/PBCH resource block indicator), RI(rank indicator) 및/또는 L1-RSRP(Layer 1 reference signal received power), 및 LI(layer indicator)를 포함할 수 있다. CSI 포착 및 빔 관리를 위해, UE는 RRC 시그널링에서 CSI 리포트 세팅으로 구성될 수 있고, 여기서, CSI 리포트 세팅은, 리포팅되는 CSI-관련 수량들(예컨대, PUSCH 또는 PUCCH)을 반송하기 위해 어느 업링크 채널뿐만 아니라 어느 컴포넌트 캐리어(예컨대, CRI, RI, PMI, CQI, L1-RSRP 등)가 사용되어야 하는지를 리포팅하기 위해 하나 이상의 CSI-관련 수량들을 표시하기 위한 파라미터(예컨대, "Reportquantity")를 포함할 수 있다.

[0126] [0133] CSI 리포트 내의 일부 필드들의 해석은 다른 필드들의 값들에 따라 좌우될 수 있다. (PUSCH 또는 PUCCH 상에서의) 단일 업링크 송신은 3GPP TS 38.214, 섹션 5.2.5(이는 공개적으로 입수가능하고 그 전체가 인용에 의해 본원에 포함됨)에서 정의된 우선순위에 따라 배열되는 다수의 CSI 리포트들을 포함할 수 있다. 우선순위는 리포트 주기성(이는 PUSCH 또는 PUCCH에 걸쳐 비주기적(A), 반-영구적(SP), 또는 주기적(P)일 수 있음), 타입(L1-RSRP이거나 또는 아님), 서빙 셀 인덱스(캐리어 어그리게이션의 경우), 및 리포트 구성 ID(identifier)에 따라 좌우된다.

[0127] [0134] 2-부분 CSI 리포트팅을 이용하여, 모든 리포트들의 제1 부분들이 함께 수집되고, 모든 리포트들의 제2 부분들이 개별적으로 수집되며, 각각의 컬렉션은 개별적으로 인코딩된다. 인코딩 및 레이트-매칭 후에 출력될 코딩된 비트들/심볼들의 수는 3GPP TS 38.212(이는 공개적으로 입수가능하고 그 전체가 인용에 의해 본원에 포함됨)에서 정의된 입력 비트들의 수 및 베타 팩터들에 기반하여 컴퓨팅된다.

[0128] [0135] CSI 리포트의 제1 부분의 페이로드의 고정 길이는 구성 파라미터들에 기반하는 한편, 제2 부분의 페이로드의 가변 길이는 제1 부분의 구성 및 콘텐츠(contents)에 따라 좌우된다는 것을 주목한다. 추가로, 측정되고 있는 기준 신호들의 인스턴스들과 대응하는 CSI 리포팅 사이에 링키지들이 정의된다.

[0129] [0136] CSI 리포트(들) 내의 리포팅된 파라미터들은 UCI로 인코딩되고 PUSCH 또는 PUCCH에 매핑되며, 사용되는 인코딩 포맷은 사용되는 물리 채널 및 CSI 리포트(들)의 주파수-입도 둘 모두에 따라 상이하다. 상이한 인코딩 방식들에 대한 이유는 CSI 리포트의 페이로드 사이즈(길이)가 일반적으로 UE의 CRI 및 RI 선택에 따라 변하기 때문이다. 즉, PMI 리포팅을 위한 코드북 사이즈는 상이한 랭크들에 대해, 특히, 일반적으로 타입 II CSI 리포팅 및 하위대역 PMI 리포팅에 대해 상이하며, 여기서, 코드북 사이즈는 극적으로 변할 수 있다. 유사하게, 하나의 코드워드가 랭크-4까지 사용되고 2 개의 코드워드들이 더 높은 랭크들에 사용되기 때문에, CSI 리포트에 포함되는 CQI 파라미터들의 수(이는 코드워드마다 주어짐)는 랭크의 선택에 따라 변할 것이다.

[0130] [0137] 광대역 주파수-입도를 갖는 PUCCH-기반 CSI 리포팅의 경우, (선택된 랭크에 따라 좌우되는) PMI/CQI 페이로드의 변동이 너무 크지는 않으며, 그러므로, UCI 내의 모든 CSI 파라미터들의 단일 패킷 인코딩이 사용된다. 기지국이 송신을 디코딩하기 위해서 UCI의 페이로드 사이즈(길이)를 알 필요가 있기 때문에, UCI는 최대 UCI 페이로드 사이즈(즉, 가장 큰 PMI/CQI 오버헤드를 초래하는 RI에 대응함)와 CSI 리포트의 실제 페이로드 사이즈 사이의 차이에 대응하는 다수의 더미 비트들(예컨대, '0'들)로 패딩될 수 있다. 이는, 페이로드 사이즈가 UE의 RI 선택에 관계 없이 고정되는 것을 보장한다. 이러한 조치(measure)가 취해지지 않으면, 기지국은, UCI 페이로드 사이즈를 맹목적으로(blindly) 검출해야 하고 모든 가능한 UCI 페이로드 사이즈들에 대해 디코딩하려고 시도해야 할 것이며, 이는 실현가능하지 않다.

[0131] [0138] 그러나, 하위대역 주파수-입도를 갖는 PUCCH-기반 CSI뿐만 아니라 PUSCH-기반 CSI 리포팅의 경우, CSI 리포트를 최악의 경우의 UCI 페이로드 사이즈로 항상 패딩하는 것은 너무 큰 오버헤드를 초래할 것이다. 이들 경우들에 대해, 대신에, CSI 콘텐츠/리포트는 2 개의 CSI 부분들, 즉, 부분 1 및 부분 2로 분할된다. CSI 부분 1은 고정 페이로드 사이즈를 갖고(그리고 그러므로, 이전 정보 없이 기지국에 의해 디코딩될 수 있음), CSI 부분 2는 가변 페이로드 사이즈를 갖는다. CSI 부분 2의 페이로드 사이즈에 관한 정보는 CSI 부분 1의 CSI 파라미터들로부터 도출될 수 있다. 즉, 기지국은 먼저 CSI 부분 1을 디코딩하여 CSI 파라미터들의 서브세트를 획득하고, 그런 다음, 이들 CSI 파라미터들에 기반하여, 기지국은 CSI 부분 2의 페이로드 사이즈를 추론할 수 있다. 그런 다음, 기지국은 CSI 파라미터들의 나머지를 획득하기 위해 CSI 부분 2를 디코딩할 수 있다.

[0132] [0139] 본 개시내용은 CSI 부분 1 및 부분 2 리포트들에서 포지셔닝 수량들/측정들(즉, PSI)을 리포팅하는 것을 제안한다. 일부 리포팅된 수량들/측정들은 UCI의 사이즈의 변동들을 야기할 것으로 예상된다. 어느 타입의 측정들이 리포팅되는지 및 각각의 측정 벡터(예컨대, RSTD, RSRP, Rx-Tx 등)의 사이즈는 UE에 의해 선정된다. 그 이유는, 검출될/리포팅될 수 있는 TRP들의 수가 UE의 선정, TRP(들)로부터 PRS를 측정하기 위한 이용가능성 등에 따라 좌우되기 때문이다. 측정 벡터는 최대 256 개의 측정들을 포함할 수 있고, 현재와 같이, UE는 최대

256 개의 TRP들을 측정하도록 구성될 수 있다는 것을 주목한다. 따라서, CSI 리포트의 부분 1에서, UE는 각각의 측정 벡터의 사이즈(즉, 측정들의 수), 그리고 또한 측정 벡터들의 타입을 리포팅할 수 있다. 예컨대, UE는 'X' 개의 비트들의 비트 스트링을 사용하여 측정 벡터들의 타입을 리포팅할 수 있으며, 여기서, 각각의 비트는 리포팅될 특정 타입의 측정(예컨대, RSTD, RSRP, Rx-Tx 등)에 대응한다. 그런 다음, 'X' 개의 수들이 부분 1에서 리포팅되고, 각각의 수는 부분 2에서 리포팅되는 'X' 개의 측정 벡터들 중 하나의 측정 벡터의 사이즈를 표시한다.

[0133] [0140] 예컨대, UE가 3 개의 상이한 타입들의 측정들에 대해 3 개의 측정 벡터들(X=3)을 리포팅할 것이라면, 비트 스트링은 3 비트의 길이를 가질 것이다. 제1 비트는 제1 타입의 측정(예컨대, RSTD)을 표시할 수 있고, 제2 비트는 제2 타입의 측정(예컨대, ToA)을 표시할 수 있으며, 그리고 제3 비트는 제3 타입의 측정(예컨대, RSRP)을 표시할 수 있다. 그런 다음, CSI 부분 1은, 각각의 측정 벡터에 대해 하나씩, 측정 벡터의 측정들의 수를 표현하는 3 개의 부가적인 수들을 포함할 것이다. 제1 수는 제1 타입의 측정에 대한 측정 벡터의 사이즈를 표시하고, 제2 수는 제2 타입의 측정에 대한 측정 벡터의 사이즈를 표시하며, 그리고 제3 수는 제3 타입의 측정에 대한 측정 벡터의 사이즈를 표시한다.

[0134] [0141] 포지셔닝 측정 벡터들의 타입들은 RSTD 벡터 및 타임스탬프, UE Rx-Tx 벡터 및 타임스탬프, RSRP 벡터 및 타임스탬프, 품질 메트릭 벡터 및 타임스탬프, 속도 벡터 타임스탬프, ToA 벡터 및 타임스탬프, 다중경로 벡터 및 타임스탬프, LOS(line-of-sight)/NLOS(non-line-of-sight) 메트릭(측정이 LOS 또는 NLOS 경로에 대한 것이라는 가능성/신뢰도를 표시함) 및 타임스탬프, 그리고 SINR 벡터 및 타임스탬프를 포함할 수 있다(그러나, 이에 제한되지 않음). 포지셔닝 목적들을 위한 RSRP 측정은 PRS의 RSRP 측정일 수 있고, 또한 PRS RSRP로 지칭될 수 있다는 것을 주목한다.

[0135] [0142] 각각의 벡터와 연관된 타임스탬프는, 측정들이 취해진 시간 기간 또는 측정들이 유효한 시간 기간을 표현하는 부가적인 값이다. 더 구체적으로, 현재, 다운링크 RSTD, 다운링크 PRS RSRP 및 UE Rx-Tx 측정들의 경우, UE는 연관된 상위 계층(예컨대, LPP, RRC) 파라미터 "타임스탬프"를 리포팅할 수 있다. 이러한 타임스탬프는 특정 서브캐리어 간격에 대한 슬롯 번호 및 SFN을 포함할 수 있다. 이들 값들은 파라미터 "DL-PRS-RSTDReferenceInfo"에 의해 제공되는 기준에 대응한다.

[0136] [0143] 본 개시내용의 기법들에 따르면, UE는 타임스탬프 타입이 SFN인지 또는 SFN 플러스 슬롯 오프셋(또는 다른 타입의 타임스탬프)인지를 선정할 수 있다. 그런 다음, CSI 리포트의 부분 1은 (상위 계층 시그널링과 대조적으로) CSI 부분 2 리포트에서 리포팅될 타임스탬프들의 타임스탬프 타입(예컨대, SFN, 또는 SFN 플러스 슬롯 오프셋)을 표시하는 하나(또는 그 초과)의 비트를 포함할 수 있다. 비트(들)는 각각의 측정 타입/벡터에 대해 리포팅될 수 있다. 예컨대, RSTD 측정들의 경우, 타임스탬프 타입은 SFN 전용일 수 있는 반면, Rx-Tx 측정들의 경우, 타임스탬프 타입은 SFN 플러스 슬롯 오프셋일 수 있다.

[0137] [0144] 일부 경우들에서, UE는, 사용되는 다운링크 PRS 자원들이 단일 다운링크 PRS 자원 세트에 속하는 한, RSTD 측정을 위한 기준 시간을 결정하기 위해, 상이한 다운링크 PRS 자원들 또는 상이한 다운링크 PRS 자원 세트 또는 심지어 상이한 TRP를 사용할 수 있다. UE가 포지셔닝 보조 데이터에서 네트워크(예컨대, 서빙 기지국 또는 위치 서버)에 의해 표시된 것과 상이한 기준 시간을 사용하기로 선정하면, 기준 시간을 결정하기 위해 사용되는 TRP ID, 다운링크 PRS 자원 세트 ID 및/또는 다운링크 PRS 자원 ID(들)를 리포팅할 것으로 예상된다. 특정 PRS 자원을 식별하기 위해, UE는 PRS 자원, PRS 자원이 속하는 PRS 자원 세트, 및 PRS 자원 세트가 속하는 TRP를 식별할 필요가 있다. 특정 PRS 자원 세트를 식별하기 위해, UE는 PRS 자원 세트가 속하는 TRP를 식별할 필요가 있다. 따라서, 이러한 경우, CSI 부분 1 리포트는, UE가 어떤 기준 PRS 자원, PRS 자원 세트 및/또는 TRP를 CSI 리포트에 부가했는지 여부를 수신기가 알도록, UE가 자신만의 기준 PRS 자원, PRS 자원 세트 및/또는 TRP를 선정했는지 여부의 표시를 포함할 수 있다.

[0138] [0145] 일부 경우들에서, UE가 하나의 다운링크 PRS 자원 세트로부터 다운링크 PRS RSRP 측정들을 리포팅할 때, UE는 어느 다운링크 PRS RSRP 측정들이 수신을 위해 동일한 공간 도메인 필터(즉, 동일한 다운링크 수신 빔)를 사용하여 수행되었는지를 표시할 수 있다. 예컨대, 각각의 TRP에 대해, UE는 최대 8 개의 RSRP들을 리포팅할 수 있다. 이들 8 개의 RSRP들 중 하나 이상은 이들 8 개의 RSRP들 중 하나 이상의 다른 RSRP들과 동일한 다운링크 수신 빔으로 수신될/측정될 수 있다. 따라서, UE는 주어진 TRP와 연관된 각각의 RSRP를 '1' 내지 '8'의 그룹 ID로 라벨링할 필요가 있을 것이다. 2 개의 극단적인 경우들은, 모든(최대 8 개의) RSRP들이 동일한 것 -이는 TRP와 연관된 모든 RSRP들이 동일한 그룹 ID를 갖는다는 것을 의미함-, 또는 모든 RSRP들이 상이한 것 -이는 각각의 RSRP가 자신만의 그룹 ID를 갖는다는 것을 의미함- 이다.

[0139] [0146] 본 개시내용의 기법들에 따르면, 이들 경우들에서, UE는 동일한 다운링크 수신 빔들로 수신될/측정될 수 있는 주어진 TRP와 연관된 RSRP들의 그룹들의 수(빔당 하나의 그룹)를 결정할 수 있다. 따라서, UE는, CSI 부분 1에서, 자신이 "동일-빔-RSRP"의 얼마나 많은 그룹들을 CSI 부분 2에서 리포팅할 계획인지, 및 각각의 그룹의 길이(즉, RSRP들의 수)를 리포팅할 수 있다. 이러한 정보(즉, 그룹들의 수 및 각각의 그룹의 길이)는 하나의 비트 스트링으로 공동으로 인코딩될 수 있다. 그런 다음, CSI 부분 2에서, UE는 간단히, 리포팅되는 그룹 번호들에 따라 RSRP들을 순서화할 수 있다. 예컨대, UE는, 제1 그룹으로부터 시작한 다음 제2 그룹 등으로 연속적으로 RSRP들을 열거할 수 있다. 수신기는 CSI 부분 1로부터 각각의 그룹 내의 RSRP들의 수를 알기 때문에, 수신기는, 단순히 처음부터 끝까지 RSRP들의 수를 카운팅함으로써, 각각의 그룹이 시작하고 끝나는 곳을 안다.

[0140] [0147] 일부 경우들에서, UE는, UE 능력에 따라, 셀들의 쌍(기준 셀 및 비-기준 셀)마다 최대 4 개의 다운링크 RSTD 측정들을 리포팅하도록 구성될 수 있으며, 각각의 측정은 그 쌍의 셀들에 대해 구성된 다운링크 PRS 내의 상이한 쌍의 다운링크 PRS 자원들 또는 다운링크 PRS 자원 세트들 사이에서 이루어진다. 현재, 동일한 쌍의 셀들에 대해 수행되는 최대 4 개의 측정들, 및 동일한 리포트 내의 모든 다운링크 RSTD 측정들은 단일 기준 타이밍을 사용한다.

[0141] [0148] 본 개시내용의 기법들에 따르면, 이들 경우들에서, UE는, CSI 부분 1에서, 자신이 TRP마다 얼마나 많은 RSTD들, RSRP들 및/또는 Rx-Tx 측정들을 CSI 부분 2에서 리포팅할 계획인지를 리포팅할 수 있다. 그런 다음, CSI 부분 2에서, UE는 특정된 측정들을 리포팅한다.

[0142] [0149] 일부 경우들에서, 상위 계층 파라미터들 "DL-PRS-RstdMeasurementInfo" 또는 "DL-PRS-UE-Rx-Tx-MeasurementInfo"에서의 다운링크 UE 포지셔닝 측정 리포팅의 경우, UE는, 다운링크 RSTD, UE Tx-Rx, 및/또는 다운링크 PRS RSRP 측정들을 결정하는 데 사용되는 다운링크 PRS 자원(들) 또는 다운링크 PRS 자원 세트(들)와 연관된 다운링크 PRS 자원 ID(들) 또는 다운링크 PRS 자원 세트 ID(들)를 리포팅하도록 구성될 수 있다. 본 개시내용의 기법들에 따르면, 이들 경우들에서, UE는, CSI 부분 1에서, 자신이 측정들을 결정하기 위해 사용된 다운링크 PRS 자원 ID 또는 다운링크 PRS 자원 세트 ID를 리포팅할 것인지 여부를 리포팅할 수 있다. 그런 다음, CSI 부분 2에서, UE는 대응하는 다운링크 PRS 자원 ID들 또는 다운링크 PRS 자원 세트 ID들을 리포팅한다.

[0143] [0150] 전술한 내용은 UE가 CSI 부분 1 리포트에서 한 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두를 리포팅하고 CSI 부분 2 리포트에서 실제 포지셔닝 측정들을 리포팅하는 것을 설명하였지만, 일부 경우들에서, UE는 대신에, CSI 부분 1 리포트에서 실제 포지셔닝 측정들을 리포팅할 수 있고, 여기서, 예컨대, 측정들은 고정 사이즈 및/또는 짧은 길이를 갖는다(즉, 측정을 리포팅하는 데 필요한 비트들의 수는 어떤 임계치 미만임).

[0144] [0151] 일부 경우들에서, CSI 부분 1 리포트 및 CSI 부분 2 리포트를 PUCCH를 통해 기지국에 송신하는 것이 아니라, UE는 PSSCH(physical sidelink shared channel) 상에서 디바이스-대-디바이스 메시지들로서 (CSI 부분 1 리포트와 같은) 제1 물리 계층 메시지 및 (CSI 부분 2 리포트와 같은) 제2 물리 계층 메시지를 송신할 수 있다는 것을 주목한다.

[0145] [0152] 도 7은 본 개시내용의 양상들에 따른 예시적인 무선 통신 방법(700)을 예시한다. 양상에서, 방법(700)은, UE(예컨대, 본원에서 설명된 UE들 중 임의의 UE)에 의해 수행될 수 있다.

[0146] [0153] 710에서, UE는 적어도 하나의 네트워크 노드(예컨대, UE 또는 TRP)에 의해 송신된 복수의 PRS의 복수의 포지셔닝 측정들을 수행한다. 양상에서, 동작(710)은, WWAN 트랜시버(310), 프로세싱 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 고려될 수 있다.

[0147] [0154] 720에서, UE는 고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지(예컨대, CSI 부분 1 리포트)를 송신하고, 제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지(예컨대, CSI 부분 2 리포트)에 포함될, 복수의 포지셔닝 측정들 중 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함한다. 양상에서, 동작(720)은, WWAN 트랜시버(310), 프로세싱 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 고려될 수 있다.

[0148] [0155] 730에서, UE는 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지를 송신하고, 제2 물리 계층 메시지는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 제2 물리 계층 메시지의 가변 페이로드 사이즈는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반한다. 양상에서, 동작(730)은, WWAN 트랜시버(310), 프로세싱 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 고려될 수 있다.

[0149] [0156] 도 8은 본 개시내용의 양상들에 따른 예시적인 무선 통신 방법(800)을 예시한다. 양상에서, 방법(800)은 네트워크 노드(예컨대, 본원에서 설명된 기지국들 중 임의의 기지국, 본원에서 설명된 기지국들 중 임의의 기지국에 통합된 위치 서버, 또는 본원에서 설명된 UE들 중 임의의 UE)에 의해 수행될 수 있다.

[0150] [0157] 810에서, 네트워크 노드는, UE(예컨대, 본원에서 설명된 UE들 중 임의의 UE)로부터, 고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지(예컨대, CSI 부분 1 리포트, 또는 유사한 정보를 반송하는 사이드링크 물리 계층 메시지)를 수신하고, 여기서, 제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지(예컨대, CSI 부분 2 리포트, 또는 유사한 정보를 반송하는 사이드링크 물리 계층 메시지)에 포함될 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함한다. 양상에서, 네트워크 노드가 UE인 경우, 동작(810)은 WWAN 트랜시버(310), 프로세싱 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 고려될 수 있다. 네트워크 노드가 UE인 경우, UE는 사이드링크를 통해 제1 물리 계층 메시지를 수신할 수 있다는 것을 주목한다. 양상에서, 네트워크 노드가 기지국인 경우, 동작(810)은 WWAN 트랜시버(350), 프로세싱 시스템(384), 메모리 컴포넌트(386) 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(388)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다. 네트워크 노드가 기지국에 통합된 위치 서버인 경우, 동작(810)은 WWAN 트랜시버(390), 프로세싱 시스템(394), 메모리 컴포넌트(396) 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(398)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다.

[0151] [0158] 820에서, 네트워크 노드는 UE로부터 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지를 수신하고, 제2 물리 계층 메시지는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 제2 물리 계층 메시지의 가변 페이로드 사이즈는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반한다. 양상에서, 네트워크 노드가 UE인 경우, 동작(820)은 WWAN 트랜시버(310), 프로세싱 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 고려될 수 있다. 네트워크 노드가 UE인 경우, UE는 사이드링크를 통해 제2 물리 계층 메시지를 수신할 수 있다는 것을 주목한다. 양상에서, 네트워크 노드가 기지국인 경우, 동작(820)은 WWAN 트랜시버(350), 프로세싱 시스템(384), 메모리 컴포넌트(386) 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(388)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다. 네트워크 노드가 기지국에 통합된 위치 서버인 경우, 동작(820)은 WWAN 트랜시버(390), 프로세싱 시스템(394), 메모리 컴포넌트(396) 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(398)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다.

[0152] [0159] 인식될 바와 같이, 방법들(700 및 800)의 기술적 장점은 기존의 포지셔닝 기법들에 대한 (더) 낮은 레이턴시 리포팅(예컨대, 측정들, 위치 추정치)이다.

[0153] [0160] 구현 예들은 다음의 넘버링된 조항들에서 설명된다:

[0154] [0161] 조항 1. UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법으로서, 적어도 하나의 네트워크 노드에 의해 송신된 복수의 PRS(positioning reference signal)들의 복수의 포지셔닝 측정들을 수행하는 단계; 고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지를 송신하는 단계 -제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될, 복수의 포지셔닝 측정들 중 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함함-; 및 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지를 송신하는 단계를 포함하며, 제2 물리 계층 메시지는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 제2 물리 계층 메시지의 가변 페이로드 사이즈는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반한다.

[0155] [0162] 조항 2. 조항 1의 방법에 있어서, 제1 물리 계층 메시지 및 제2 물리 계층 메시지는 CSI(channel state information) 리포트의 제1 부분 및 제2 부분이다.

[0156] [0163] 조항 3. 조항 2의 방법에 있어서, CSI 리포트는 PUCCH(physical uplink control channel) 또는 PUSCH(physical uplink shared channel) 상에서 송신된다.

[0157] [0164] 조항 4. 조항 1의 방법에 있어서, 제1 물리 계층 메시지 및 제2 물리 계층 메시지는 PSSCH(physical sidelink shared channel) 상에서 송신되는 디바이스-대-디바이스 메시지들이다.

[0158] [0165] 조항 5. 조항 1 내지 조항 4 중 어느 한 조항의 방법에 있어서, 제1 세트의 포지셔닝 측정들은 제1 포

지셔닝 측정 벡터이다.

[0159] [0166] 조항 6. 조항 1 내지 조항 5 중 어느 한 조항의 방법에 있어서, 제1 물리 계층 메시지는 제2 물리 계층 메시지에 포함될, 복수의 포지셔닝 측정들 중 제2 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함하고, 적어도 제2 세트의 포지셔닝 측정들의 타입은 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입과 상이하다.

[0160] [0167] 조항 7. 조항 6의 방법에 있어서, 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입의 표시 및 제2 세트의 포지셔닝 측정들의 타입의 표시는 각각 제1 물리 계층 메시지 내의 비트 스트링의 비트이고, 비트 스트링의 각각의 비트는 상이한 타입의 포지셔닝 측정을 표현한다.

[0161] [0168] 조항 8. 조항 1 내지 조항 7 중 어느 한 조항의 방법에 있어서, 제1 세트의 포지셔닝 측정들은 제2 물리 계층 메시지에 포함되는 타임스탬프와 연관된다.

[0162] [0169] 조항 9. 조항 8의 방법에 있어서, 타임스탬프의 타입은, 제1 세트의 포지셔닝 측정들이 유효한 동안의 슬롯 오프셋 및 시스템 프레임 번호, 또는 시스템 프레임 번호이다.

[0163] [0170] 조항 10. 조항 9의 방법에 있어서, 제1 물리 계층 메시지 내의 적어도 하나의 비트는 타임스탬프의 타입을 표시한다.

[0164] [0171] 조항 11. 조항 1 내지 조항 10 중 어느 한 조항의 방법에 있어서, 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입은 RSTD(reference signal time difference) 측정이고, UE는, 포지셔닝 보조 데이터에서 UE에 제공된 것과 상이한 TRP, PRS 자원 세트 또는 하나 이상의 PRS 자원들을 제1 세트의 포지셔닝 측정들 각각에 대한 기준 시간으로서 선택하고, 제1 물리 계층 메시지는 상이한 TRP, PRS 자원 세트 또는 하나 이상의 PRS 자원들의 표시를 포함하고, 그리고 제2 물리 계층 메시지는 상이한 TRP, PRS 자원 세트 또는 하나 이상의 PRS 자원들의 식별자를 포함한다.

[0165] [0172] 조항 12. 조항 1 내지 조항 10 중 어느 한 조항의 방법에 있어서, 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입은 RSRP(reference signal received power) 측정이고, UE는 동일한 다운링크 수신 빔을 사용하여 수행된, 제1 세트의 포지셔닝 측정들 각각에 그룹 식별자를 할당하고, 제1 물리 계층 메시지는 각각의 그룹 내의 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 수 및 그룹 식별자들의 수를 포함하고, 그리고 제2 물리 계층 메시지는 그룹 식별자들이 제1 물리 계층 메시지에서 리포팅된 순서로 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함한다.

[0166] [0173] 조항 13. 조항 1 내지 조항 12 중 어느 한 조항의 방법에 있어서, 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 수의 표시는 제1 세트의 포지셔닝 측정들이 동일한 TRP에 의해 송신된 포지셔닝 기준 신호들에 대해 수행되었음을 표시한다.

[0167] [0174] 조항 14. 조항 1 내지 조항 13 중 어느 한 조항의 방법에 있어서, 제1 물리 계층 메시지는 제2 물리 계층 메시지가 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 결정하기 위해 사용된 PRS 자원 식별자 또는 PRS 자원 세트 식별자를 포함하는지 여부의 표시를 포함하고, 그리고 제2 물리 계층 메시지는 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 결정하기 위해 사용된 PRS 자원 식별자 또는 PRS 자원 세트 식별자를 포함한다.

[0168] [0175] 조항 15. 조항 1 내지 조항 14 중 어느 한 조항의 방법에 있어서, 제1 세트의 포지셔닝 측정들은 하나 이상의 RSTD 측정들, 하나 이상의 UE Rx-Tx(reception-to-transmission) 측정들, 하나 이상의 RSRP 측정들, 하나 이상의 품질 메트릭 측정들, 하나 이상의 속도 측정들, 하나 이상의 도착 시간 측정들, 하나 이상의 다중경로 측정들, 하나 이상의 LOS(line-of-sight) 및/또는 NLOS(non-line-of-sight) 메트릭, 또는 하나 이상의 SINR(signal-to-interference-plus-noise ratio) 측정들을 포함한다.

[0169] [0176] 조항 16. 조항 1 내지 조항 15 중 어느 한 조항의 방법에 있어서, UE는 제1 물리 계층 메시지 및 제2 물리 계층 메시지를 포지셔닝 엔티티에 송신한다.

[0170] [0177] 조항 17. 조항 16의 방법에 있어서, 포지셔닝 엔티티는 UE의 서빙 기지국이다.

[0171] [0178] 조항 18. 조항 16의 방법에 있어서, 포지셔닝 엔티티는 위치 서버이다.

[0172] [0179] 조항 19. 네트워크 노드에 의해 수행되는 무선 통신 방법으로서, UE(user equipment)로부터 고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지를 수신하는 단계 -제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함함-; 및 UE로부터 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지를 수신하는 단계를 포함하며, 제2 물리 계층 메시지는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 제2 물리 계층 메시지의 가변 페이로드 사

이즈는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반한다.

[0173] [0180] 조항 20. 조항 19의 방법에 있어서, 제1 물리 계층 메시지 및 제2 물리 계층 메시지는 CSI(channel state information) 리포트의 제1 부분 및 제2 부분이다.

[0174] [0181] 조항 21. 조항 20의 방법에 있어서, CSI 리포트는 PUCCH(physical uplink control channel) 또는 PUSCH(physical uplink shared channel) 상에서 수신된다.

[0175] [0182] 조항 22. 조항 19 내지 조항 21 중 어느 한 조항의 방법에 있어서, 제1 세트의 포지셔닝 측정들은 제1 포지셔닝 측정 벡터이다.

[0176] [0183] 조항 23. 조항 19 내지 조항 22 중 어느 한 조항의 방법에 있어서, 제1 물리 계층 메시지는 제2 물리 계층 메시지에 포함될 제2 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함하고, 적어도 제2 세트의 포지셔닝 측정들의 타입은 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입과 상이하다.

[0177] [0184] 조항 24. 조항 23의 방법에 있어서, 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입의 표시 및 제2 세트의 포지셔닝 측정들의 타입의 표시는 각각 제1 물리 계층 메시지 내의 비트 스트링의 비트이고, 비트 스트링의 각각의 비트는 상이한 타입의 포지셔닝 측정을 표현한다.

[0178] [0185] 조항 25. 조항 19 내지 조항 24 중 어느 한 조항의 방법에 있어서, 제1 세트의 포지셔닝 측정들은 제2 물리 계층 메시지에 포함되는 타임스탬프와 연관된다.

[0179] [0186] 조항 26. 조항 25의 방법에 있어서, 타임스탬프의 타입은, 제1 세트의 포지셔닝 측정들이 유효한 동안의 슬롯 오프셋 및 시스템 프레임 번호, 또는 시스템 프레임 번호이다.

[0180] [0187] 조항 27. 조항 26의 방법에 있어서, 제1 물리 계층 메시지 내의 적어도 하나의 비트는 타임스탬프의 타입을 표시한다.

[0181] [0188] 조항 28. 조항 19 내지 조항 27 중 어느 한 조항의 방법에 있어서, 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입은 RSTD(reference signal time difference) 측정이고, 포지셔닝 보조 데이터에서 UE에 제공된 것과 상이한 TRP(transmission-reception point), PRS(positioning reference signal) 자원 세트 또는 하나 이상의 PRS 자원들이 제1 세트의 포지셔닝 측정들 각각에 대한 기준 시간으로서 UE에 의해 선택되고, 제1 물리 계층 메시지는 상이한 TRP, PRS 자원 세트 또는 하나 이상의 PRS 자원들의 표시를 포함하고, 그리고 제2 물리 계층 메시지는 상이한 TRP, PRS 자원 세트 또는 하나 이상의 PRS 자원들의 식별자를 포함한다.

[0182] [0189] 조항 29. 조항 19 내지 조항 27 중 어느 한 조항의 방법에 있어서, 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입은 RSRP(reference signal received power) 측정이고, 동일한 다운링크 수신 빔을 사용하여 수행된, 제1 세트의 포지셔닝 측정들 각각에 UE에 의해 그룹 식별자가 할당되고, 제1 물리 계층 메시지는 각각의 그룹 내의 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 수 및 그룹 식별자들의 수를 포함하고, 그리고 제2 물리 계층 메시지는 그룹 식별자들이 제1 물리 계층 메시지에서 리포팅된 순서로 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함한다.

[0183] [0190] 조항 30. 조항 19 내지 조항 29 중 어느 한 조항의 방법에 있어서, 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 수의 표시는 제1 세트의 포지셔닝 측정들이 동일한 TRP에 의해 송신된 포지셔닝 기준 신호들에 대해 수행되었음을 표시한다.

[0184] [0191] 조항 31. 조항 19 내지 조항 30 중 어느 한 조항의 방법에 있어서, 제1 물리 계층 메시지는 제2 물리 계층 메시지가 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 결정하기 위해 사용된 PRS 자원 식별자 또는 PRS 자원 세트 식별자를 포함하는지 여부의 표시를 포함하고, 그리고 제2 물리 계층 메시지는 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 결정하기 위해 사용된 PRS 자원 식별자 또는 PRS 자원 세트 식별자를 포함한다.

[0185] [0192] 조항 32. 조항 19 내지 조항 31 중 어느 한 조항의 방법에 있어서, 제1 세트의 포지셔닝 측정들은 하나 이상의 RSTD 측정들, 하나 이상의 UE Rx-Tx(reception-to-transmission) 측정들, 하나 이상의 RSRP 측정들, 하나 이상의 품질 메트릭 측정들, 하나 이상의 속도 측정들, 하나 이상의 도착 시간 측정들, 하나 이상의 다중경로 측정들, 하나 이상의 LOS(line-of-sight) 및/또는 NLOS(non-line-of-sight) 메트릭, 또는 하나 이상의 SINR(signal-to-interference-plus-noise ratio) 측정들을 포함한다.

[0186] [0193] 조항 33. 조항 19 내지 조항 32 중 어느 한 조항의 방법에 있어서, 네트워크 노드는 UE의 서빙 기지국이거나, 또는 네트워크 노드는 UE의 서빙 기지국에 통합된 위치 서버이다.

[0187] [0194] 조항 34. 조항 19 내지 조항 32 중 어느 한 조항의 방법에 있어서, 네트워크 노드는 사이드링크를 통해 UE에 연결된 제2 UE이다.

[0188] [0195] 조항 35. 장치로서, 메모리 및 메모리에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 메모리 및 적어도 하나의 프로세서는 조항 1 내지 조항 34 중 어느 한 조항에 따른 방법을 수행하도록 구성된다.

[0189] [0196] 조항 36. 장치로서, 조항 1 내지 조항 34 중 어느 한 조항에 따른 방법을 수행하기 위한 수단을 포함한다.

[0190] [0197] 조항 37. 컴퓨터-실행가능 명령들을 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체로서, 컴퓨터-실행가능(computer-executable)은 장치로 하여금 조항 1 내지 조항 34 중 어느 한 조항에 따른 방법을 수행하게 하기 위한 적어도 하나의 명령을 포함한다.

[0191] [0198] 당업자들은, 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 예컨대, 위의 설명 전반에 걸쳐 언급될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합으로 표현될 수 있다.

[0192] [0199] 추가로, 당업자들은, 본원에서 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 조합들로서 구현될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 명확하게 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들은 일반적으로 그들의 기능성 측면에서 위에서 설명되었다. 그러한 기능성이 하드웨어로서 구현되는지 또는 소프트웨어로서 구현되는지는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 따라 좌우된다. 당업자들은 설명된 기능성을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식들로 구현할 수 있지만, 그러한 구현 결정들은 본 개시내용의 범위를 벗어나게 하는 것으로 해석되지 않아야 한다.

[0193] [0200] 본원에서 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그램가능 논리 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 통상적인 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예컨대 DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0194] [0201] 본원에서 개시된 양상들과 관련하여 설명된 방법들, 시퀀스들 및/또는 알고리즘들은 직접적으로 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 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, 하드 디스크, 제거가능 디스크, CD-ROM, 또는 기술분야에서 알려진 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC는 사용자 단말(예컨대, UE)에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에서 이산 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

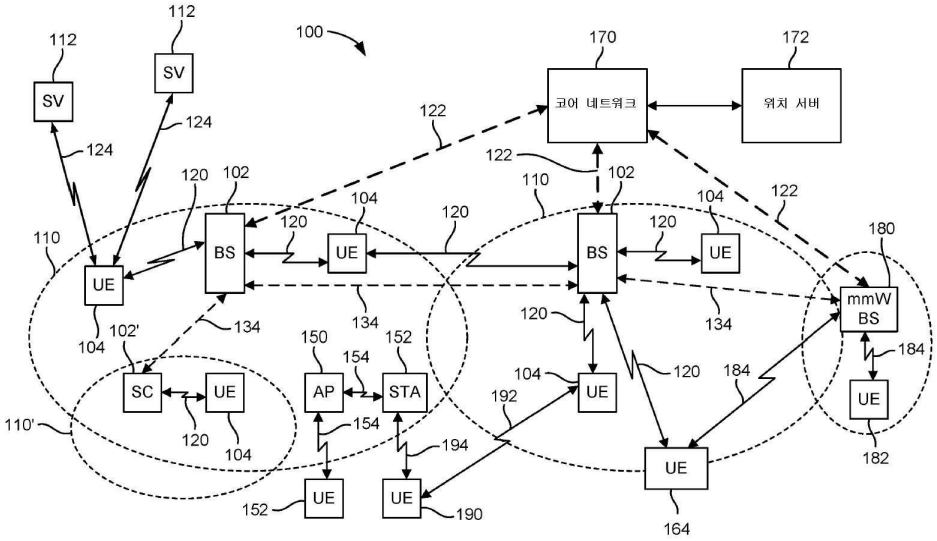
[0195] [0202] 하나 이상의 예시적 양상들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상의 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터-판독가능 매체는, 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 및 컴퓨터 저장 매체 둘 모두를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 운반하거나 또는 저장하기 위해 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절히 불린다. 예컨대, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬

유 케이블, 연선(twisted pair), DSL(digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본원에서 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 CD(compact disc), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하고, 여기서, 디스크(disk)들은 보통 자기적으로 데이터를 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 이들의 조합들이 또한, 컴퓨터-판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

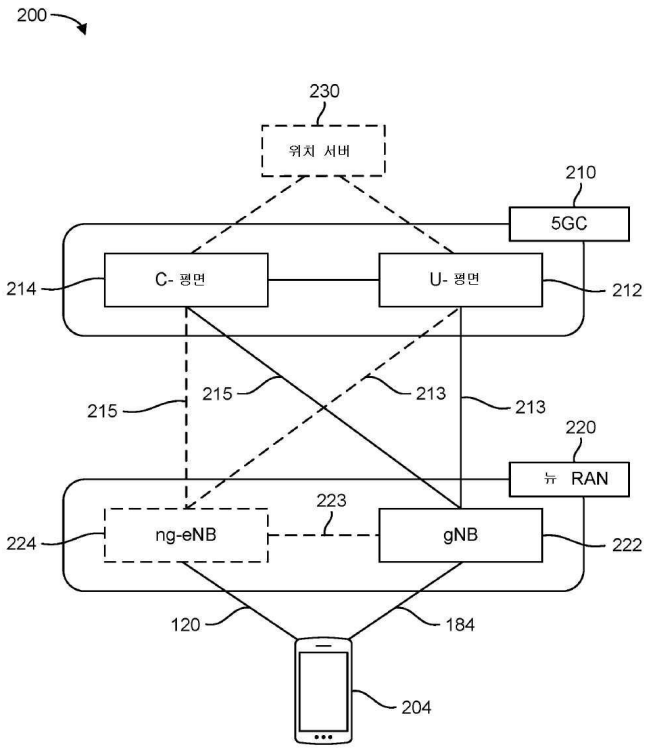
[0196] [0203] 전술한 개시내용이 본 개시내용의 예시적인 양상들을 나타내지만, 첨부된 청구항들에 의해 정의된 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않으면서, 다양한 변화들 및 수정들이 본원에서 행해질 수 있다는 것이 주목되어야 한다. 본원에서 설명된 본 개시내용의 양상들에 따른 방법 청구항들의 기능들, 단계들 및/또는 액션들은 임의의 특정 순서로 수행될 필요가 없다. 더욱이, 본 개시내용의 엘리먼트들이 단수로 설명되거나 또는 청구될 수 있지만, 단수로의 제한이 명시적으로 진술되지 않는 한, 복수가 고려된다.

도면

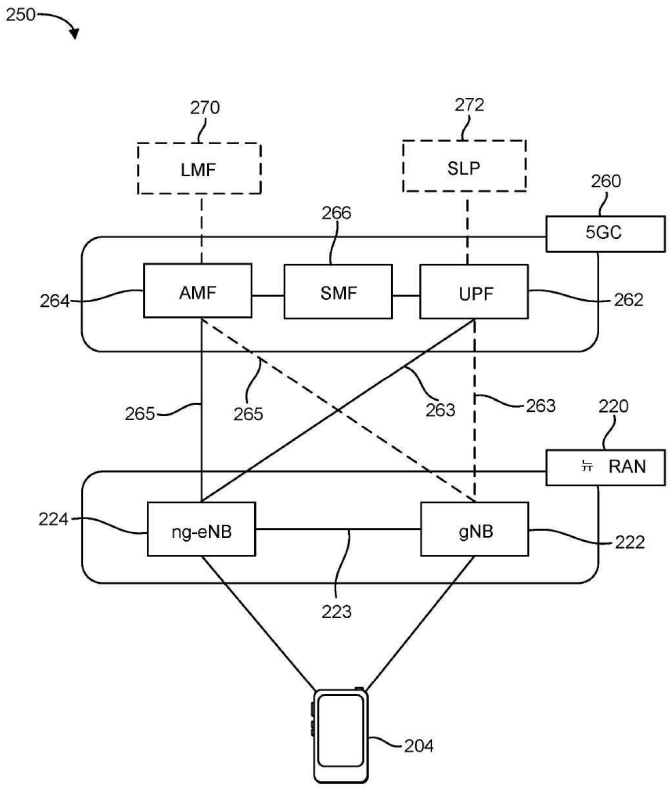
도면1



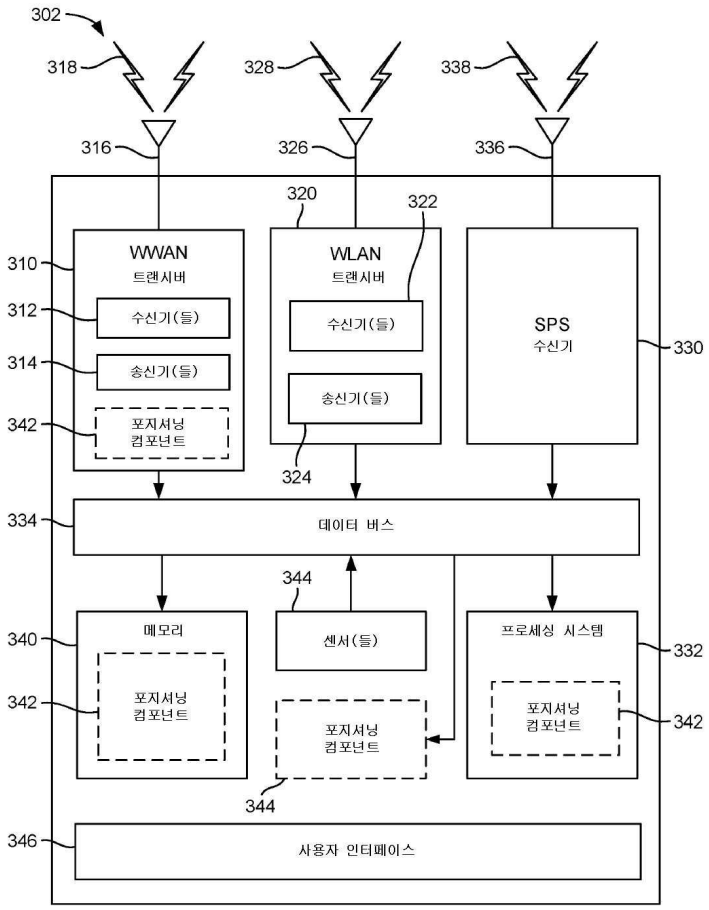
도면2a


200
230
위치 서버
210
5GC
214
C- 평면
U- 평면
212
215
215
213
213
220
뉴 RAN
223
224
ng-eNB
gNB
222
120
184
204

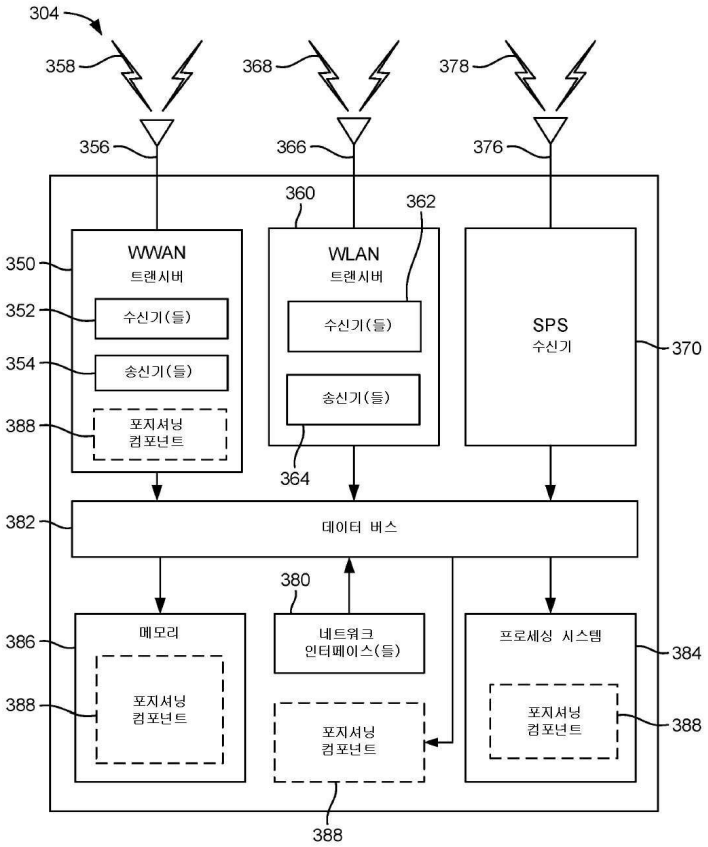
도면2b


250
270
LMF
272
SLP
260
5GC
266
264
AMF
SMF
UPF
262
265
265
263
263
220
뉴 RAN
224
ng-eNB
gNB
222
223
204

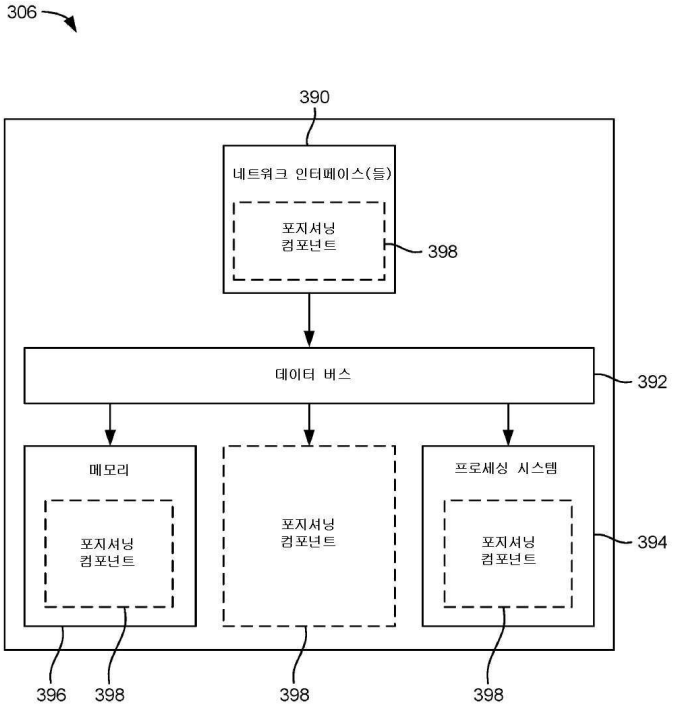
도면3a


302
318
328
338
316
326
336
320
322
WWAN
트랜시버
WLAN
트랜시버
SPS
수신기
310
312
수신기(들)
314
송신기(들)
342
포지셔닝
컴포넌트
수신기(들)
송신기(들)
330
324
334
데이터 버스
344
340
메모리
센서(들)
프로세싱 시스템
332
342
포지셔닝
컴포넌트
포지셔닝
컴포넌트
342
344
346
사용자 인터페이스

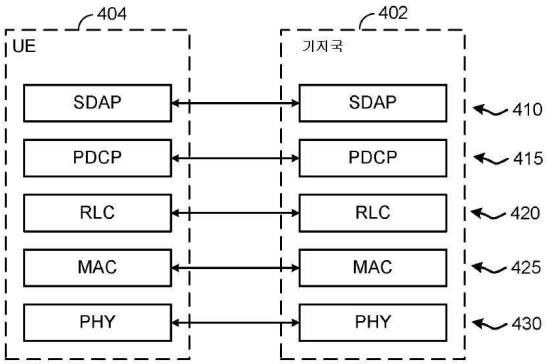
도면3b


304
358
368
378
356
366
376
360
362
350
WWAN
트랜시버
WLAN
트랜시버
SPS
수신기
370
352
수신기(들)
수신기(들)
354
송신기(들)
송신기(들)
388
포지셔닝
컴포넌트
364
382
데이터 버스
380
386
메모리
네트워크
인터페이스(들)
프로세싱 시스템
384
388
포지셔닝
컴포넌트
포지셔닝
컴포넌트
포지셔닝
컴포넌트
388

도면3c

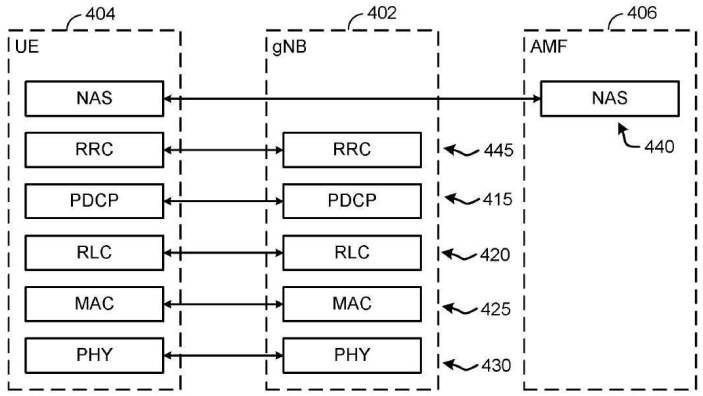

306
390
네트워크 인터페이스(들)
포지셔닝
컴포넌트
398
데이터 버스
392
메모리
포지셔닝
컴포넌트
포지셔닝
컴포넌트
프로세싱 시스템
포지셔닝
컴포넌트
394
396
398
398
398

도면4a



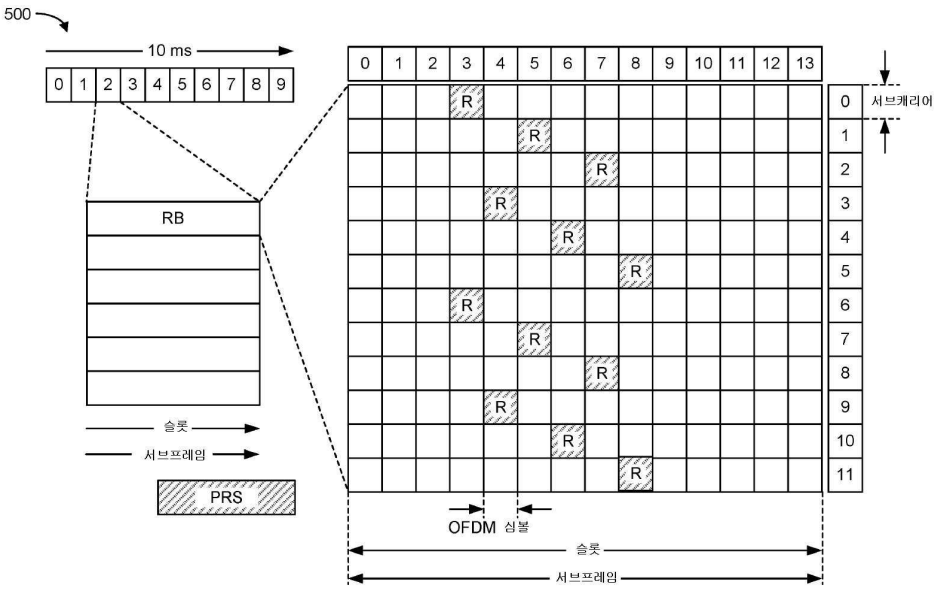
사용자 평면 프로토콜 스택

도면4b

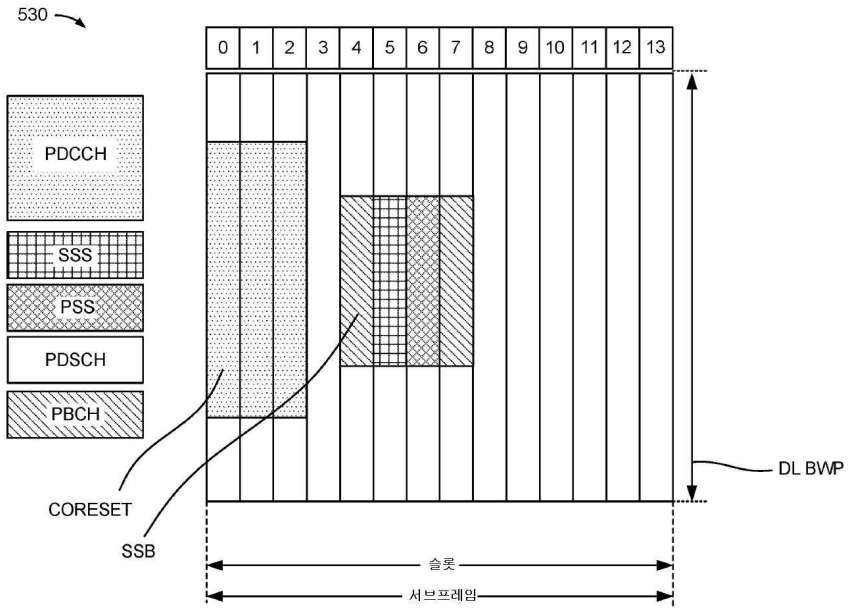


제어 평면 프로토콜 스택

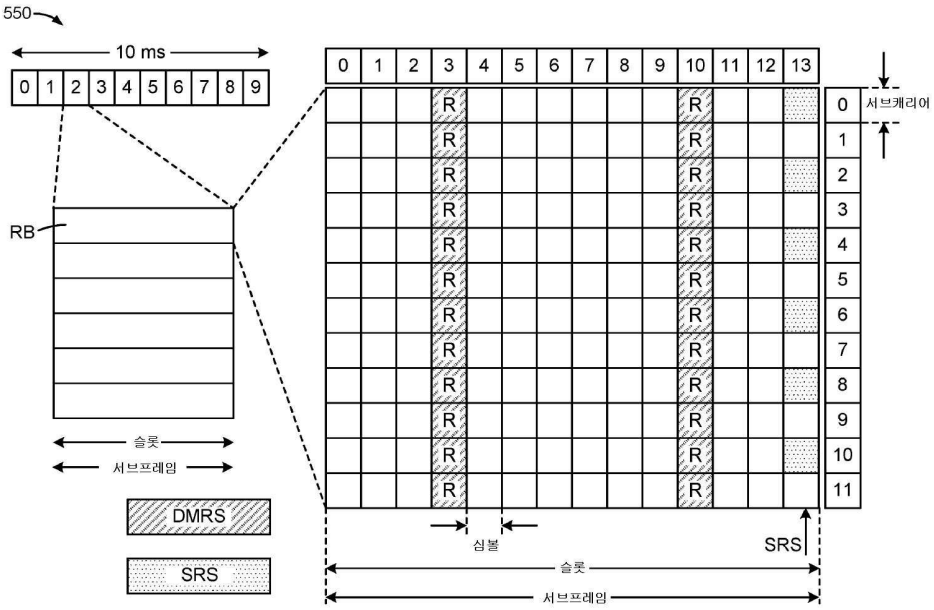
도면5a



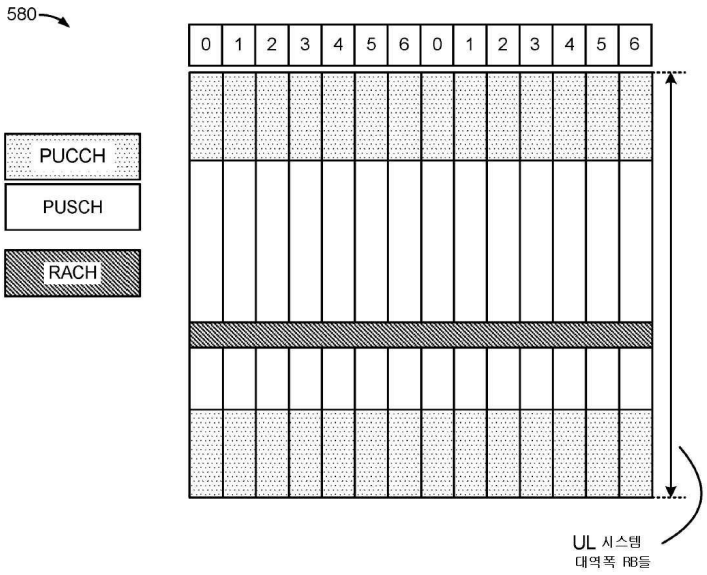
도면5b


530
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
PDCCH
SSS
PSS
PDSCH
PBCH
CORESET
SSB
DL BWP
슬롯
서브프레임

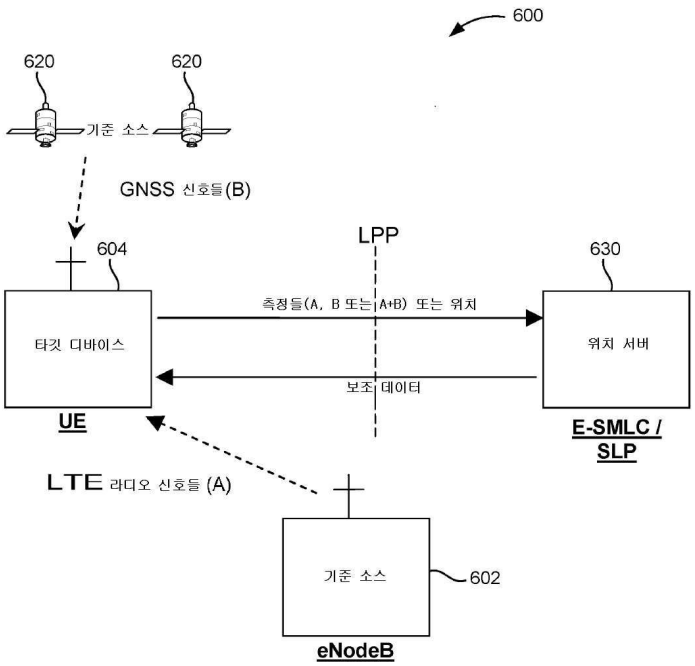
도면5c


550
10 ms
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
RB
슬롯
서브프레임
DMRS
SRS
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
R
심볼
SRS
슬롯
서브프레임
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
서브캐리어

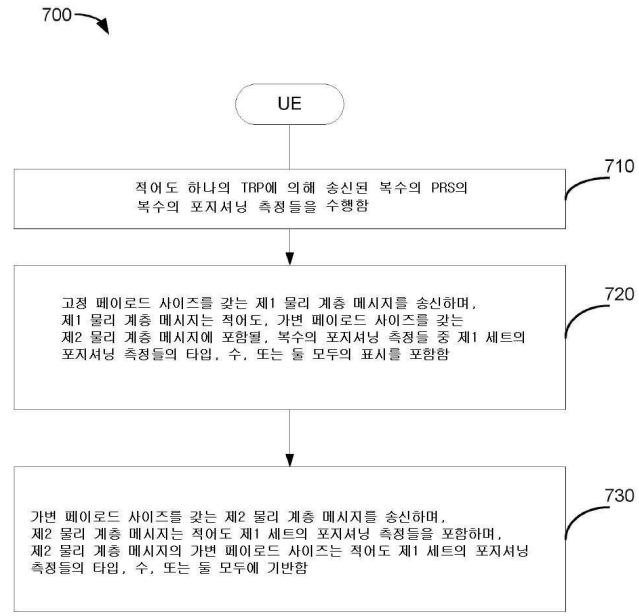
도면5d


580
0 1 2 3 4 5 6 0 1 2 3 4 5 6
PUCCH
PUSCH
RACH
UL 시스템
대역폭 RB들

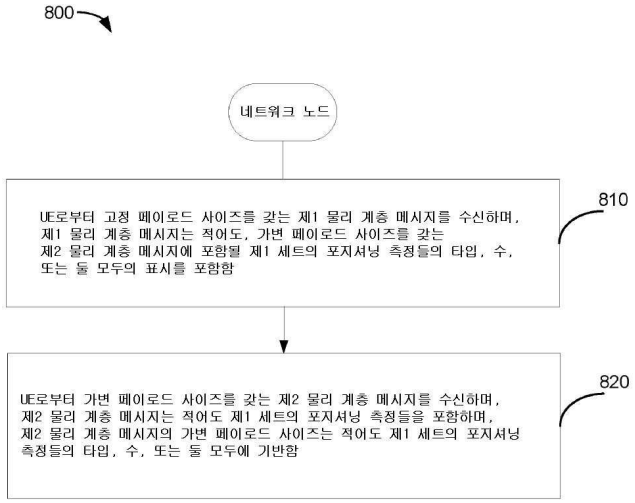
도면6


600
620
620
기준 소스
GNSS 신호들(B)
604
LPP
630
타깃 디바이스
측정들(A, B 또는 A+B) 또는 위치
위치 서버
보조 데이터
UE
E-SMLC / SLP
LTE 라디오 신호들 (A)
기준 소스
602
eNodeB

도면7


700
UE
710
적어도 하나의 TRP에 의해 송신된 복수의 PRS의 복수의 포지셔닝 측정들을 수행함
720
고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지를 송신하며, 제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될, 복수의 포지셔닝 측정들 중 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함함
730
가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지를 송신하며, 제2 물리 계층 메시지는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 제2 물리 계층 메시지의 가변 페이로드 사이즈는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반함

도면8


800
네트워크 노드
810
UE로부터 고정 페이로드 사이즈를 갖는 제1 물리 계층 메시지를 수신하며, 제1 물리 계층 메시지는 적어도, 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지에 포함될 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두의 표시를 포함함
820
UE로부터 가변 페이로드 사이즈를 갖는 제2 물리 계층 메시지를 수신하며, 제2 물리 계층 메시지는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들을 포함하며, 제2 물리 계층 메시지의 가변 페이로드 사이즈는 적어도 제1 세트의 포지셔닝 측정들의 타입, 수, 또는 둘 모두에 기반함