

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H04L 5/0048 (2023.05)
H04L 5/0094 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-7033267

(22) 출원일자(국제) 2022년03월10일
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2023년09월26일

(86) 국제출원번호 PCT/US2022/071072

(87) 국제공개번호 WO 2022/213008
국제공개일자 2022년10월06일

(30) 우선권주장
20210100224 2021년04월01일 그리스(GR)
17/690,782 2022년03월09일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하
우스 드라이브 5775

(72) 발명자
마놀라코스, 알렉산드로스
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하
우스 드라이브 5775

두안, 웨이민
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하
우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
특허법인 남앤남

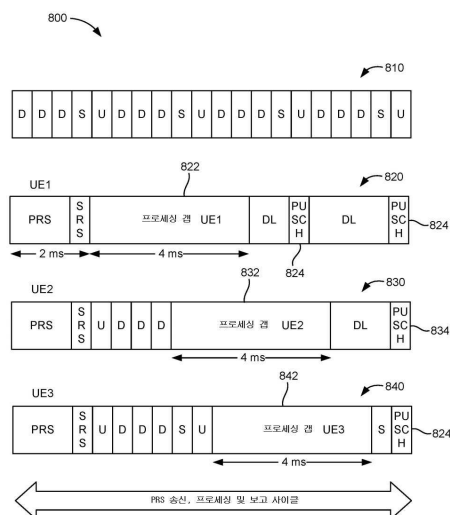
전체 청구항 수 : 총 30 항

- (54) 발명의 명칭 낮은 레이턴시 포지셔닝 측정 보고를 위한 포지셔닝 기준 신호(PRS) 프로세싱 윈도우

(57) 요약

무선 통신을 위한 기법들이 개시된다. 일 양상에서, 사용자 장비(UE)는 적어도 하나의 포지셔닝 기준 신호(PRS) 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 측정하며, PRS 프로세싱 갭 동안 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 프로세싱하며, PRS 프로세싱 갭은 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순위화하는 시간 구간을 포함한다.

대표도 - 도8



(72) 발명자

피셔, 스펀

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

묵카빌리, 크리스나 키란

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법으로서,

제1 시간 간격 동안 적어도 하나의 포지셔닝 기준 신호(PRS: positioning reference signal) 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 측정하는 단계; 및

PRS 프로세싱 갭 동안 상기 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 프로세싱하는 단계를 포함하며, 상기 PRS 프로세싱 갭은 상기 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 적어도 우선순위화하는 시간 기간을 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

네트워크 엔티티로부터 상기 PRS 프로세싱 갭의 구성을 수신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 PRS 프로세싱 갭의 구성은,

상기 PRS 프로세싱 갭의 시작에 대한 오프셋,

상기 PRS 프로세싱 갭의 길이,

상기 PRS 프로세싱 갭이 각각의 UE에 대한 것인지, 각각의 대역에 대한 것인지, 각각의 대역 조합(BC)에 대한 것인지, 각각의 주파수 범위에 대한 것인지, 또는 상기 PRS 프로세싱 갭이 LTE(Long-Term Evolution) 통신에 영향을 미치는지 여부,

PRS 자원들이 상기 PRS 프로세싱 갭 내에서 얼마나 많이 프로세싱될 수 있는지, 또는

이들의 임의의 조합을 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 PRS 프로세싱 갭의 시작에 대한 오프셋은,

상기 적어도 하나의 PRS 인스턴스와 연관된 오프셋 또는 상기 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 시작;

상기 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 끝,

PRS 자원 오프셋,

PRS 자원 세트 오프셋,

슬롯, 서브프레임 또는 프레임 경계, 또는

이들의 임의의 조합에 대한 것인, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 PRS 프로세싱 캡의 시작에 대한 오프셋은 적어도 상기 UE의 식별자에 의존하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 6

제2 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이며, 그리고

상기 PRS 프로세싱 캡의 구성은 하나 이상의 LPP(LTE positioning protocol) 메시지들에서 수신되는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 PRS 프로세싱 캡의 구성은 LPP 보조 데이터 제공 메시지 또는 LPP 로케이션 요청 메시지에서 수신되는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 8

제2 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 서빙 기지국이며, 그리고

상기 PRS 프로세싱 캡의 구성은 하나 이상의 MAC-CE(medium access control control element)들 또는 다운링크 제어 정보(DCI)에서 수신되는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 PRS 프로세싱 캡에 대한 요청을 로케이션 서버에 송신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 요청은 상기 PRS 프로세싱 캡의 추천된 구성을 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 요청은 LPP 보조 데이터 요청 메시지에 포함되는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 PRS 프로세싱 캡의 구성을 결정하기 위한 상기 UE의 하나 이상의 능력들을 네트워크 엔티티에 송신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이며, 그리고

상기 하나 이상의 능력들은 LPP 능력 제공 메시지에 포함되는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 PRS 프로세싱 갭은 상기 UE가 서빙 기지국에 통지하지 않고 상기 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순위화하도록 허용되는 자율 PRS 프로세싱 갭인, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 UE는 상기 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 수신 후 구성된 시간 기간 내에 상기 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 프로세싱할 것으로 예상되며, 그리고

상기 자율 PRS 프로세싱 갭은 상기 구성된 시간 기간 내 UE-결정 시간 기간인, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 16

제1 항에 있어서,

상기 PRS 프로세싱 갭은 복수의 분리된 PRS 프로세싱 갭들을 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 17

제1 항에 있어서,

상기 UE는 상기 PRS 프로세싱 갭 동안 업링크 신호들 또는 채널들을 송신할 것으로 예상되는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 18

제1 항에 있어서,

상기 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 동일한 대역의, 동일한 주파수 범위의, 주파수 범위들에 걸친 또는 LTE 및 NR(New Radio)에 걸친 모든 다른 다운링크 신호들 및 채널들을 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 19

제1 항에 있어서,

상기 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 동기 신호들 또는 제어 채널들이 아닌 기준 신호들 및 데이터 채널들을 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 높은 우선순위 데이터 채널들을 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 21

제1 항에 있어서,

상기 UE는 상기 PRS 프로세싱 갭 동안 활성 BWP(bandwidth part)를 변경하지 않거나, 상기 PRS 프로세싱 갭 동안 어느 RF(radio frequency) 리튜닝(retuning)도 수행하지 않거나, 또는 이들 둘 모두가 이루어지는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 22

제1 항에 있어서,

상기 시간 기간은 상기 제1 시간 간격 및 상기 제1 시간 간격 이후 적어도 하나의 시간 간격을 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 23

제1 항에 있어서,

상기 시간 기간은 상기 제1 시간 간격의 종료 이후 시간 간격인, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 24

네트워크 엔티티에 의해 수행되는 통신 방법으로서,

사용자 장비(UE)에 대한 포지셔닝 기준 신호(PRS) 프로세싱 갭에 대한 추천된 구성을 수신하는 단계 - 상기 PRS 프로세싱 갭은 상기 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순위화하도록 적어도 허용되는 시간 기간을 포함함 -; 및

PRS 구성을 상기 UE에 송신하는 단계를 포함하며, 상기 PRS 구성은 상기 추천된 구성에 기반하여 상기 PRS 프로세싱 갭의 구성을 포함하는, 네트워크 엔티티에 의해 수행되는 통신 방법.

청구항 25

제24 항에 있어서,

상기 추천된 구성에 대한 응답을 송신하는 단계를 더 포함하며,

상기 추천된 구성에 대한 응답은 상기 PRS 프로세싱 갭에 대한 추천된 구성의 수락인, 네트워크 엔티티에 의해 수행되는 통신 방법.

청구항 26

제24 항에 있어서,

상기 추천된 구성에 대한 응답을 송신하는 단계를 더 포함하며,

상기 추천된 구성에 대한 응답은 상기 PRS 프로세싱 갭의 구성이며, 그리고

상기 PRS 프로세싱 갭의 구성은 상기 PRS 프로세싱 갭에 대한 추천된 구성과 상이한, 네트워크 엔티티에 의해 수행되는 통신 방법.

청구항 27

제24 항에 있어서,

상기 UE 또는 로케이션 서버로부터 상기 PRS 프로세싱 갭에 대한 요청을 수신하는 단계를 더 포함하며, 상기 요청은 상기 추천된 구성을 포함하는, 네트워크 엔티티에 의해 수행되는 통신 방법.

청구항 28

제24 항에 있어서,

상기 PRS 프로세싱 갭의 구성은 상기 UE에 특징적인, 네트워크 엔티티에 의해 수행되는 통신 방법.

청구항 29

사용자 장비(UE)로서,

메모리;

적어도 하나의 트랜시버; 및

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

제1 시간 간격 동안 적어도 하나의 포지셔닝 기준 신호(PRS: positioning reference signal) 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 측정하며; 그리고

PRS 프로세싱 갭 동안 상기 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 프로세싱하도록 구성되며,
상기 PRS 프로세싱 갭은 상기 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 적어도 우선순위화하는 시간 기간을 포함하는, 사용자 장비(UE).

청구항 30

네트워크 엔티티로서,

메모리;

적어도 하나의 트랜시버; 및

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

사용자 장비(UE)에 대한 포지셔닝 기준 신호(PRS) 프로세싱 갭에 대한 추천된 구성을 상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해 수신하며 - 상기 PRS 프로세싱 갭은 상기 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순위화하도록 적어도 허용되는 시간 기간을 포함함 -; 그리고

상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해 PRS 구성을 상기 UE에 송신하도록 구성되며, 상기 PRS 구성은 상기 추천된 구성에 기반하여 상기 PRS 프로세싱 갭의 구성을 포함하는, 네트워크 엔티티.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 특허 출원은 "POSITIONING REFERENCE SIGNAL (PRS) PROCESSING WINDOW FOR LOW LATENCY POSITIONING MEASUREMENT REPORTING"라는 명칭으로 2021년 4월 1일에 출원된 그리스 특허 출원번호 제 20210100224호 및 "POSITIONING REFERENCE SIGNAL (PRS) PROCESSING WINDOW FOR LOW LATENCY POSITIONING MEASUREMENT REPORTING"라는 명칭으로 2022년 3월 9일에 출원된 미국 정규 특허 출원번호 제17/690,782호에 대해 우선권을 주장하며, 이 출원들 둘 모두는 본 출원의 양수인에게 양도되고 그 전체가 인용에 의해 본원에 명백하게 통합된다.

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

배경 기술

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

[0004] NR(New Radio)로서 지칭되는 5세대(5G) 무선 표준은, 다른 개선들 중에서도, 더 높은 데이터 송신 속도들, 더 많은 수들의 연결들 및 더 양호한 커버리지를 가능하게 한다. 차세대 모바일 네트워크 얼라이언스(Next Generation Mobile Networks Alliance)에 따르면, 5G 표준은 이전 표준들에 비해 더 높은 데이터 레이트들을

제공하고, (예컨대, RS-P(reference signal for positioning)들, 이를테면 다운링크, 업링크, 또는 사이드링크 포지셔닝 기준 신호(PRS)들에 기반한) 더 정확한 포지셔닝을 제공하며 그리고 다른 기술적 향상들을 제공하도록 설계된다. 이러한 향상들뿐만 아니라 더 높은 주파수 대역들의 사용, PRS 프로세스들 및 기술의 발전들, 및 5G에 대한 고밀도 전개들은 매우 정확한 5G-기반 포지셔닝을 가능하게 한다.

발명의 내용

- [0005] 하기 내용은 본원에서 개시된 하나 이상의 양상들에 관한 단순화된 요약을 제시한다. 따라서, 하기 요약은, 모든 고려되는 양상들에 관한 포괄적인 개관으로 고려되지 않아야 하며, 모든 고려되는 양상들에 관한 핵심적이거나 결정적인 엘리먼트들을 식별하거나 임의의 특정 양상과 연관된 범위를 한정하는 것으로 간주되지 않아야 한다. 따라서, 하기 요약은 아래에 제시된 상세한 설명에 선행하는 단순화된 형태로, 본원에서 개시된 메커니즘들에 관한 하나 이상의 양상들에 관한 특정 개념들을 제시하기 위한 유일한 목적을 갖는다.
- [0006] 일 양상에서, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법은 제1 시간 간격 동안 적어도 하나의 포지셔닝 기준 신호(PRS) 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 측정하는 단계; 및 PRS 프로세싱 갭 동안 적어도 하나의 PRS 자원의 하나 이상의 PRS 자원들을 프로세싱하는 단계를 포함하며, PRS 프로세싱 갭은 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 적어도 우선순위화하는 시간 기간을 포함한다.
- [0007] 일 양상에서, 네트워크 엔티티에 의해 수행되는 통신 방법은 사용자 장비(UE)에 대한 포지셔닝 기준 신호(PRS) 프로세싱 갭에 대한 추천된 구성을 수신하는 단계 — PRS 프로세싱 갭은 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순위화하도록 적어도 허용되는 시간 기간을 포함함 —; 및 PRS 구성을 UE에 송신하는 단계를 포함하며, PRS 구성은 추천된 구성에 기반하여 PRS 프로세싱 갭의 구성을 포함한다.
- [0008] 일 양상에서, 사용자 장비(UE)는 메모리; 적어도 하나의 트랜시버; 및 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신 가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 적어도 하나의 프로세서는 제1 시간 간격 동안 적어도 하나의 포지셔닝 기준 신호(PRS: positioning reference signal) 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 측정하며; 그리고 PRS 프로세싱 갭 동안 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 프로세싱하도록 구성되며, PRS 프로세싱 갭은 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 적어도 우선순위화하는 시간 기간을 포함한다.
- [0009] 일 양상에서, 네트워크 엔티티는 메모리; 적어도 하나의 트랜시버; 및 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신 가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 적어도 하나의 프로세서는 사용자 장비(UE)에 대한 포지셔닝 기준 신호(PRS) 프로세싱 갭에 대한 추천된 구성을 적어도 하나의 트랜시버를 통해 수신하며 — PRS 프로세싱 갭은 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순위화하도록 적어도 허용되는 시간 기간을 포함함 —; 그리고 적어도 하나의 트랜시버를 통해 PRS 구성을 UE에 송신하도록 구성되며, PRS 구성은 추천된 구성에 기반하여 PRS 프로세싱 갭의 구성을 포함한다.
- [0010] 일 양상에서, 사용자 장비(UE)는 제1 시간 간격 동안 적어도 하나의 포지셔닝 기준 신호(PRS) 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 측정하기 위한 수단; 및 PRS 프로세싱 갭 동안 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 프로세싱하기 위한 수단을 포함하며, PRS 프로세싱 갭은 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 적어도 우선순위화하는 시간 기간을 포함한다.
- [0011] 일 양상에서, 네트워크 엔티티는 사용자 장비(UE)에 대한 포지셔닝 기준 신호(PRS) 프로세싱 갭에 대한 추천된 구성을 수신하기 위한 수단 — PRS 프로세싱 갭은 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순위화하도록 적어도 허용되는 시간 기간을 포함함 —; 및 PRS 구성을 UE에 송신하기 위한 수단을 포함하며, PRS 구성은 추천된 구성에 기반하여 PRS 프로세싱 갭의 구성을 포함한다.
- [0012] 일 양상에서, 컴퓨터-실행가능 명령들을 저장한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체로서, 컴퓨터-실행가능 명령들은, 사용자 장비(UE)에 의해 실행될 때, UE로 하여금, 제1 시간 간격 동안 적어도 하나의 포지셔닝 기준 신호(PRS) 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 측정하게 하며; 그리고 PRS 프로세싱 갭 동안 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 프로세싱하게 하게 하며, PRS 프로세싱 갭은 UE가 다른 다운링크 신호

호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 적어도 우선순위화하는 시간 기간을 포함한다.

[0013] [0013] 일 양상에서, 컴퓨터-실행 가능 명령들을 저장한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체로서, 컴퓨터-실행 가능 명령들은, 네트워크 엔티티에 의해 실행될 때, 네트워크 엔티티로 하여금, 사용자 장비(UE)에 대한 포지셔닝 기준 신호(PRS) 프로세싱 캡에 대한 추천된 구성을 수신하게 하며 — PRS 프로세싱 캡은 UE가 다른 다운로드 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순위화하도록 적어도 허용되는 시간 기간을 포함함 —; 그리고 PRS 구성을 UE에 송신하게 하며, PRS 구성은 추천된 구성에 기반하여 PRS 프로세싱 캡의 구성을 포함한다.

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

도면의 간단한 설명

[0015] [0015] 첨부한 도면들은 본 개시내용의 다양한 양상들의 설명을 보조하도록 제시되며, 양상들의 제한이 아니라 오직 이들의 예시를 위해서 제공된다.

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

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

[0018] 도 3a, 도 3b 및 도 3c는 사용자 장비(UE), 기지국 및 네트워크 엔티티에서 각각 이용될 수 있고, 본원에 교시된 바와 같이 통신들을 지원하도록 구성될 수 있는 컴포넌트들의 다수의 샘플 양상들의 간략화된 블록도들이다.

[0019] 도 4a 및 4b는 본 개시내용의 양상들에 따른, 예시적인 프레임 구조들 및 프레임 구조들 내의 채널들을 예시하는 다이어그램들이다.

[0020] 도 5는 본 개시내용의 양상들에 따른, 주어진 기지국의 PRS 송신들에 대한 예시적인 포지셔닝 기준 신호(PRS) 구성의 다이어그램이다.

[0021] 도 6은 본 개시내용의 양상들에 따른, 예시적인 보조 데이터 전달 절차의 콜 흐름이다.

[0022] 도 7은 본 개시내용의 양상들에 따른, 예시적인 다운로드 PRS 측정 시나리오를 예시하는 다이어그램이다.

[0023] 도 8은 본 개시내용의 양상들에 따른, 다수의 UE들에 대한 예시적인 다운로드 PRS 송신, 프로세싱 및 보고 사이클들의 다이어그램이다.

[0024] 도 9는 본 개시내용의 양상들에 따른, UE — 여기서 UE는 분리된 프로세싱 캡으로 구성됨 —에 대한 예시적인 다운로드 PRS 송신, 프로세싱 및 보고 사이클의 다이어그램이다.

[0025] 도 10은 본 개시의 양상들에 따라, 처리 캡 동안 업링크 신호들 및 채널들을 송신하도록 UE가 구성된 UE에 대한 예시적인 다운로드 PRS 송신, 처리 및 보고 사이클의 다이어그램이다.

[0026] 도 11 및 도 12는 본 개시내용의 양상들에 따른, 예시적인 통신 방법들을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] [0027] 본 개시내용의 양상들은 예시 목적들로 제공되는 다양한 예들과 관련한 하기의 설명 및 관련된 도면들에서 제공된다. 본 개시내용의 범위를 벗어남이 없이 대안적 양상들이 고안될 수 있다. 추가적으로, 본 개시내용의 잘 알려진 엘리먼트들은 상세히 설명되지 않거나, 또는 본 개시내용의 관련된 세부사항들을 모호하게 하지 않기 위해 생략될 것이다.

[0017] [0028] “예시적인” 및/또는 “예”라는 단어들은, “예, 예증 또는 예시로서 기능하는” 것을 의미하도록 본원에서 사용된다. 본원에서 “예시적인” 및/또는 “예”로서 설명되는 임의의 양상은 반드시 다른 양상들에 비해 선호되거나 유리한 것으로 해석될 필요는 없다. 유사하게, “본 개시내용의 양상들”이라는 용어는 본 개시내용의 모든 양상들이 논의된 특성, 장점 또는 동작 모드를 포함한다는 것을 요구하지는 않는다.

[0018] [0029] 아래에서 설명되는 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될

수 있음을 당업자는 인식할 것이다. 예컨대, 아래의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은, 부분적으로 특정 애플리케이션, 부분적으로 원하는 설계, 부분적으로 대응하는 기술 등에 따라, 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.

[0019] [0030] 추가로, 많은 양상들은 예컨대, 컴퓨팅 디바이스의 엘리먼트들에 의해 수행될 동작들의 시퀀스들의 측면에서 설명된다. 본원에서 설명되는 다양한 동작들은 특수 회로들(예컨대, ASIC(application specific integrated circuits)들)에 의해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 프로그램 명령들에 의해, 또는 둘 모두의 조합에 의해 수행될 수 있음이 인식될 것이다. 추가적으로, 본원에 설명되는 동작들의 시퀀스(들)는, 실행 시에, 디바이스의 연관된 프로세서로 하여금 본원에서 설명되는 기능을 수행하게 하거나 또는 이를 명령하는 컴퓨터 명령들의 대응하는 세트를 저장하는 임의의 형태의 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체 내에서 완전히 구현되는 것으로 고려될 수 있다. 따라서, 본 개시내용의 다양한 양상들은 다수의 상이한 형태들로 구현될 수 있고, 이들의 모두는 청구된 청구대상의 범위 내에 있는 것으로 고려되었다. 더욱이, 본원에서 설명되는 양상들 각각에 대해, 임의의 이러한 양상들의 대응하는 형태는 예컨대, 설명된 동작을 수행하도록 "구성되는 로직"으로서 본원에서 설명될 수 있다.

[0020] [0031] 본원에서 사용되는 바와 같이, "사용자 장비"(UE) 및 "기지국"이라는 용어들은, 달리 언급되지 않는 한, 임의의 특정 RAT(radio access technology)로 특정되거나 달리 제한되도록 의도되지 않는다. 일반적으로, UE는 무선 통신 네트워크를 통해 통신하기 위해 사용자에게 의해 사용되는 임의의 무선 통신 디바이스(예컨대, 모바일 폰, 라우터, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 컨슈머 어셋 로케이팅 디바이스(consumer asset locating device), 웨어러블(예컨대, 스마트워치, 안경, 증강 현실(AR)/가상 현실(VR) 헤드셋, 등), 차량(예컨대, 자동차, 모터사이클, 자전거 등), 사물인터넷(IoT) 디바이스 등)일 수 있다. UE는 이동식일 수 있거나 또는 (예컨대, 특정한 시간들에서) 고정식일 수 있으며, RAN(radio access network)과 통신할 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "UE"라는 용어는 "액세스 단말" 또는 "AT", "클라이언트 디바이스", "무선 디바이스", "가입자 디바이스", "가입자 단말", "가입자 스테이션", "사용자 단말" 또는 "UT", "모바일 디바이스", "모바일 단말", "모바일 스테이션", 또는 이들의 변형들로 상호교환가능하게 지칭될 수 있다. 일반적으로, UE들은 RAN을 통해 코어 네트워크와 통신할 수 있으며, 코어 네트워크를 통해, UE들은 인터넷과 같은 외부 네트워크들과 그리고 다른 UE들과 연결될 수 있다. 물론, 이를테면, 유선 액세스 네트워크들, WLAN(wireless local area network) 네트워크들(예컨대, IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 규격 등에 기반함) 등을 통해 코어 네트워크 및/또는 인터넷에 연결하는 다른 메커니즘들이 UE들에 대해 또한 가능하다.

[0021] [0032] 기지국은 자신이 배치된 네트워크에 따라 UE들과 통신하는 여러 개의 RAT들 중 하나에 따라 동작할 수 있으며, 대안적으로 액세스 포인트(AP), 네트워크 노드, NodeB, eNB(evolved NodeB), ng-eNB(next generation eNB), NR(New Radio) Node B(또한, gNB 또는 gNodeB로 지칭됨) 등으로 지칭될 수 있다. 기지국은 주로, 지원되는 UE들에 대한 데이터, 음성, 및/또는 시그널링 연결들을 지원하는 것을 포함하여, UE들에 의한 무선 액세스를 지원하는 데 사용될 수 있다. 일부 시스템들에서, 기지국은 순수하게 에지 노드 시그널링 기능들을 제공할 수 있는 반면, 다른 시스템들에서, 기지국은 부가적인 제어 및/또는 네트워크 관리 기능들을 제공할 수 있다. UE들이 기지국에 신호들을 전송할 수 있게 하는 통신 링크는 업링크(UL) 채널(예컨대, 역방향 트래픽 채널, 역방향 제어 채널, 액세스 채널 등)로 지칭된다. 기지국이 UE들에 신호들을 전송할 수 있게 하는 통신 링크는 다운링크(DL) 또는 순방향 링크 채널(예컨대, 페이징 채널, 제어 채널, 브로드캐스트 채널, 순방향 트래픽 채널 등)로 지칭된다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 트래픽 채널(TCH: traffic channel)이라는 용어는 업링크/역방향 또는 다운링크/순방향 트래픽 채널 중 어느 하나를 지칭할 수 있다.

[0022] [0033] "기지국"이라는 용어는 단일 물리적 TRP(transmission-reception point) 또는 코-로케이팅될 수 있거나 그렇지 않을 수 있는 다수의 물리적 TRP들을 지칭할 수 있다. 예컨대, 용어 "기지국"이 단일 물리적 TRP를 지칭하는 경우, 물리적 TRP는 기지국의 셀(또는 여러 개의 셀 섹터들)에 대응하는 기지국의 안테나일 수 있다. "기지국"이라는 용어가 다수의 코-로케이팅된 물리적 TRP들을 지칭하는 경우, 물리적 TRP들은 (예컨대, MIMO(multiple-input multiple-output) 시스템에서와 같이 또는 기지국이 빔포밍을 이용하는 경우) 기지국의 안테나들의 어레이일 수 있다. "기지국"이라는 용어가 다수의 코-로케이팅되지 않은 물리적 TRP들을 지칭하는 경우, 물리적 TRP들은 DAS(distributed antenna system)(송신 매체를 통해 공통 소스에 연결된 공간적으로 분리된 안테나들의 네트워크) 또는 RRH(remote radio head)(서빙 기지국에 연결된 원격 기지국)일 수 있다. 대안적으로, 코-로케이팅되지 않은 물리적 TRP들은 UE 및 이웃 기지국(이의 기준 RF(radio frequency) 신호들을 UE가 측정하고 있음)으로부터 측정 보고를 수신하는 서빙 기지국일 수 있다. TRP는 기지국이 무선 신호들을 송신

및 수신하는 포인트이기 때문에, 본원에서 사용되는 바와 같이, 기지국으로부터의 송신 또는 기지국에서의 수신에 대한 참조들은 기지국의 특정한 TRP를 지칭하는 것으로 이해되어야 한다.

[0023] [0034] UE들의 포지셔닝을 지원하는 일부 구현들에서, 기지국은, UE들에 의한 무선 액세스를 지원하지 않을 수 있지만(예컨대, UE들에 대한 데이터, 음성, 및/또는 시그널링 연결들을 지원하지 않을 수 있음), 대신에 UE들에 의해 측정될 기준 신호들을 UE들에 송신할 수 있고, 그리고/또는 UE들에 의해 송신된 신호들을 수신 및 측정할 수 있다. 그러한 기지국은 (예컨대, 신호들을 UE들에 송신할 때) 포지셔닝 비콘으로 그리고/또는 (예컨대, UE들로부터 신호들을 수신 및 측정할 때) 로케이션 측정 유닛으로 지칭될 수 있다.

[0024] [0035] "RF 신호"는 송신기와 수신기 사이의 공간을 통해 정보를 이송하는 주어진 주파수의 전자기파를 포함한다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 송신기는 단일 "RF 신호" 또는 다수의 "RF 신호들"을 수신기에 송신할 수 있다. 그러나, 수신기는 다중경로 채널들을 통한 RF 신호들의 전파 특성들로 인해 각각의 송신된 RF 신호에 대응하는 다수의 "RF 신호들"을 수신할 수 있다. 송신기와 수신기 사이의 상이한 경로들 상의 동일한 송신된 RF 신호는 "다중경로" RF 신호로 지칭될 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, RF 신호는 또한 "무선 신호"로서 또는 단순히 "신호"로서 지칭될 수 있으며, 여기서 "신호"라는 용어가 "무선 신호" 또는 RF 신호를 지칭한다는 것은 문맥으로부터 명확하다.

[0025] [0036] 도 1은 본 개시내용의 양상들에 따른, 예시적인 무선 통신 시스템(100)을 예시한다. 무선 통신 시스템(100)(WWAN(wireless wide area network)으로 또한 지칭될 수 있음)은 다양한 기지국들(102) ("BS"로 라벨링됨) 및 다양한 UE들(104)을 포함할 수 있다. 기지국들(102)은 매크로 셀 기지국들(고전력 셀룰러 기지국들) 및/또는 소형 셀 기지국들(저전력 셀룰러 기지국들)을 포함할 수 있다. 일 양상에서, 매크로 셀 기지국들은, 무선 통신 시스템(100)이 LTE 네트워크에 대응하는 경우 eNB들 및/또는 ng-eNB들, 또는 무선 통신 시스템(100)이 NR 네트워크에 대응하는 경우 gNB들, 또는 둘 모두의 조합을 포함할 수 있고, 소형 셀 기지국들은 펌토셀들, 피코셀들, 마이크로셀들 등을 포함할 수 있다.

[0026] [0037] 기지국들(102)은 집합적으로 RAN을 형성하며, 백홀 링크들(122)을 통해 그리고 코어 네트워크(170)를 통해 하나 이상의 로케이션 서버들(172)(예컨대, LMF(location management function) 또는 SLP(secure user plane location (SUPL) location platform))로의 코어 네트워크(170)(EPC(evolved packet core) 5G 코어(5GC))와 인터페이스할 수 있다. 로케이션 서버(들)(172)는 코어 네트워크(170)의 일부일 수 있거나 또는 코어 네트워크(170) 외부에 있을 수 있다. 로케이션 서버(172)는 기지국(102)과 통합될 수 있다. UE(104)는 로케이션 서버(172)와 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수 있다. 예컨대, UE(104)는 현재 그 UE(104)를 서빙하고 있는 기지국(102)을 통해 로케이션 서버(172)와 통신할 수 있다. UE(104)는 또한 다른 경로를 통해, 이를테면 애플리케이션 서버(미도시)를 통해, 다른 네트워크를 통해, 이를테면 WLAN(wireless local area network) 액세스 포인트(AP)(예컨대, 이하에서 설명되는 AP(150)) 등을 통해 로케이션 서버(172)와 통신할 수 있다. 시그널링 목적들을 위해, UE(104)와 로케이션 서버(172) 간의 통신은 (예컨대, 코어 네트워크(170) 등을 통한) 간접 연결로서 또는 (예컨대, 직접 연결(128)을 통해 도시된 바와 같은) 직접 연결로서 표현될 수 있으며, 여기서 개재 노드들(존재하는 경우)은 명확성을 위해 시그널링 다이어그램으로부터 생략된다.

[0027] [0038] 다른 기능들에 추가로, 기지국들(102)은 사용자 데이터의 송신, 라디오 채널 암호화 및 암호해독, 무결성 보호, 헤더 압축, 이동성 제어 기능들(예컨대, 핸드오버, 듀얼 연결), 셀간 간섭 조정, 연결 셋업 및 해제, 로드 밸런싱(load balancing), NAS(non-access stratum) 메시지들에 대한 분배, NAS 노드 선택, 동기화, RAN 공유, MBMS(multimedia broadcast multicast service), 가입자 및 장비 트레이스, RIM(RAN information management), 페이징, 포지셔닝 및 경고 메시지들의 전달 중 하나 이상과 관련된 기능들을 수행할 수 있다. 기지국들(102)은 유선 또는 무선일 수 있는 백홀 링크들(134)을 통해 (예컨대, EPC/ 5GC를 통해) 직접적으로 또는 간접적으로 서로 통신할 수 있다.

[0028] [0039] 기지국들(102)은 UE들(104)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(102) 각각은 개개의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일 양상에서, 하나 이상의 셀들은 각각의 지리적 커버리지 영역(110)에서 기지국(102)에 의해 지원될 수 있다. "셀"은 (예컨대, 캐리어 주파수, 컴포넌트 캐리어, 캐리어, 대역 등으로 지칭되는 일부 주파수 자원을 통한) 기지국과의 통신을 위해 사용되는 논리적 통신 엔티티이며, 동일한 또는 상이한 캐리어 주파수를 통해 동작하는 셀들을 구별하기 위해 식별자(예컨대, PCI(physical cell identifier), ECI(enhanced cell identifier), VCI(virtual cell identifier), CGI(cell global identifier) 등)와 연관될 수 있다. 일부 경우들에서, 상이한 셀들은 상이한 타입들의 UE들에 대한 액세스를 제공할 수 있는 상이한 프로토콜 타입들(예컨대, MTC(machine-type communication), NB-IoT(narrowband),

eMBB(enhanced mobile broadband), 또는 다른 것들)에 따라 구성될 수 있다. 셀이 특정 기지국에 의해 지원되기 때문에, 용어 "셀"은 맥락에 의존하여 논리적 통신 엔티티 및 이를 지원하는 기지국 중 어느 하나 또는 둘 모두를 지칭할 수 있다. 더욱이, TRP가 전형적으로 셀의 물리적 송신 포인트이기 때문에, "셀"과 "TRP"라는 용어들은 상호 교환 가능하게 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, "셀"이라는 용어는 또한, 지리적 커버리지 영역들(110)의 일부 부분 내의 통신을 위해 캐리어 주파수가 검출 및 사용될 수 있는 한, 기지국의 지리적 커버리지 영역(예컨대, 섹터)을 지칭할 수 있다.

[0029] [0040] 이웃 매크로 셀 기지국(102) 지리적 커버리지 영역들(110)은 (예컨대, 핸드오버 영역에서) 부분적으로 중첩할 수 있지만, 지리적 커버리지 영역들(110) 중 일부는 더 큰 지리적 커버리지 영역(110)에 의해 실질적으로 중첩될 수 있다. 예컨대, 소형 셀 기지국(102')("소형 셀"에 대해 "SC"로 라벨링됨)은 하나 이상의 매크로 셀 기지국들(102)의 지리적 커버리지 영역(110)과 실질적으로 중첩하는 지리적 커버리지 영역(110')을 가질 수 있다. 소형 셀 및 매크로 셀 기지국들 둘 모두를 포함하는 네트워크는 이중 네트워크로 알려져 있을 수 있다. 이중 네트워크는 또한, CSG(closed subscriber group)로 공지된 제한된 그룹에 서비스를 제공할 수 있는 HeNB(home eNB)들을 포함할 수 있다.

[0030] [0041] 기지국들(102)과 UE들(104) 사이의 통신 링크들(120)은 UE(104)로부터 기지국(102)으로의 업링크(또한 역방향 링크로 지칭됨) 송신들 및/또는 기지국(102)으로부터 UE(104)로의 다운링크(DL)(또한 순방향 링크로 지칭됨) 송신들을 포함할 수 있다. 통신 링크들(120)은 공간 멀티플렉싱, 빔포밍, 및/또는 송신 다이버시티를 포함하는 MIMO 안테나 기술을 사용할 수 있다. 통신 링크들(120)은 하나 이상의 캐리어 주파수들을 통할 수 있다. 캐리어들의 할당은 다운링크 및 업링크에 대해 비대칭일 수 있다 (예컨대, 더 많거나 더 적은 캐리어들이 업링크보다 다운링크에 대해 할당될 수 있다).

[0031] [0042] 무선 통신 시스템(100)은 비면허 주파수 스펙트럼(예컨대, 5GHz)에서 통신 링크들(154)을 통해 WLAN 스테이션(STA)들(152)과 통신하는 WLAN(wireless local area network) AP(access point)(150)를 더 포함할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 통신할 때, WLAN STA들(152) 및/또는 WLAN AP(150)는, 채널이 이용 가능한지 여부를 결정하기 위해 통신하기 전에 CCA(clear channel assessment) 또는 LBT(listen before talk) 절차를 수행할 수 있다.

[0032] [0043] 소형 셀 기지국(102')은 면허 및/또는 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작할 때, 소형 셀 기지국(102')은 LTE 또는 NR 기술을 이용할 수 있고, WLAN AP(150)에 의해 사용되는 것과 동일한 5GHz 비면허 주파수 스펙트럼을 사용할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 LTE/5G를 이용하는 소형 셀 기지국(102')은 액세스 네트워크에 대한 커버리지를 부스팅(boost)하고 그리고/또는 액세스 네트워크의 능력을 증가시킬 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 NR은 NR-U로서 지칭될 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 LTE는 LTE-U, LAA(licensed assisted access), 또는 MulteFire로 지칭될 수 있다.

[0033] [0044] 무선 통신 시스템(100)은 UE(182)와 통신하는, mmW 주파수들 및/또는 근(near) mmW 주파수들에서 동작할 수 있는 밀리미터파(mmW) 기지국(180)을 더 포함할 수 있다. EHF(extremely high frequency)는 전자기 스펙트럼에서 RF의 일부이다. EHF는 30GHz 내지 300GHz의 범위 및 1 밀리미터 내지 10 밀리미터의 파장을 갖는다. 이러한 대역의 라디오 파들은 밀리미터파로 지칭될 수 있다. 근 mmW는 100 밀리미터의 파장을 갖는 3GHz의 주파수까지 아래로 확장될 수 있다. SHF(super high frequency) 대역은 3GHz 내지 30GHz로 확장되고 또한 센티미터파로 지칭된다. mmW/근 mmW 라디오 주파수 대역을 사용하는 통신들은 높은 경로 손실 및 비교적 짧은 범위를 갖는다. mmW 기지국(180) 및 UE(182)는 극도로 높은 경로 손실 및 짧은 범위를 보상하기 위해 mmW 통신 링크(184)를 통한 빔포밍(beamforming)(송신 및/또는 수신)을 활용할 수 있다. 추가로, 대안적인 구성들에서, 하나 이상의 기지국들(102)이 또한 mmW 또는 근(near) mmW 및 빔포밍을 사용하여 송신할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 따라서, 전술한 예시들은 단지 예들일 뿐이며, 본원에 개시된 다양한 양상들을 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다는 것이 인식될 것이다.

[0034] [0045] "송신 빔포밍"은 특정 방향으로 RF 신호를 포커싱시키기 위한 기법이다. 통상적으로, 네트워크 노드(예컨대, 기지국)가 RF 신호를 브로드캐스팅할 때, 네트워크 노드는 모든 방향으로(무지향성으로) 신호를 브로드캐스팅한다. 송신 빔포밍을 이용하면, 네트워크 노드는 주어진 타겟 디바이스(예컨대, UE)가 (송신 네트워크 노드에 대해) 로케이팅되는 곳을 결정하고, 그 특정 방향으로 더 강한 다운링크 RF 신호를 투사하며, 그에 의해, (데이터 레이트의 관점에서) 더 빠르고 더 강한 RF 신호를 수신 디바이스(들)에 대해 제공한다. 송신할 때 RF 신호의 지향성을 변화시키기 위해, 네트워크 노드는 RF 신호를 브로드캐스팅하고 있는 하나 이상의 송신기들 각각에서 RF 신호의 위상 및 상대적인 진폭을 제어할 수 있다. 예컨대, 네트워크 노드는 안테나들을 실제로 이동

시키지 않으면서 상이한 방향들의 지점으로 "조향"될 수 있는 RF 파들의 빔을 생성하는 안테나들의 어레이("페이즈드 어레이(phased array)" 또는 "안테나 어레이"로 지칭됨)를 사용할 수 있다. 구체적으로, 송신기로부터의 RF 전류는, 별개의 안테나들로부터의 라디오 파들이 합계되어 원하는 방향으로의 방사를 증가시키는 한편, 원치않는 방향들로의 방사를 억제하게 생쇄되도록, 정확한 위상 관계로 개별 안테나들에 공급된다.

[0035] [0046] 송신 빔들은 준-코로케이팅될 수 있으며, 이는 네트워크 노드의 송신 안테나들 자체가 물리적으로 코-로케이팅되는지 여부에 관계 없이, 송신 빔들이 동일한 파라미터들을 갖는 것으로 수신기(예컨대, UE)에게 나타난다는 것을 의미한다. NR에서는 4개의 타입들의 준-코로케이션(QCL: quasi-co-location) 관계들이 존재한다. 구체적으로, 주어진 타입의 QCL 관계는 제2 빔 상의 제2 기준 RF 신호에 관한 특정한 파라미터들이 소스 빔 상의 소스 기준 RF 신호에 관한 정보로부터 도출될 수 있다는 것을 의미한다. 따라서, 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 A이면, 수신기는 동일한 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 도플러 시프트, 도플러 확산, 평균 지연, 및 지연 확산을 추정하기 위해 소스 기준 RF 신호를 사용할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 B이면, 수신기는 동일한 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 도플러 시프트 및 도플러 확산을 추정하기 위해 소스 기준 RF 신호를 사용할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 C이면, 수신기는 동일한 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 도플러 시프트 및 평균 지연을 추정하기 위해 소스 기준 RF 신호를 사용할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 D이면, 수신기는 동일한 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 공간 수신 파라미터를 추정하기 위해 소스 기준 RF 신호를 사용할 수 있다.

[0036] [0047] 수신 빔포밍에서, 수신기는 주어진 채널 상에서 검출된 RF 신호들을 증폭시키기 위해 수신 빔을 사용한다. 예컨대, 수신기는 특정 방향으로 안테나들의 어레이의 이득 세팅을 증가시키고 그리고/또는 그 어레이의 위상 세팅을 조정하여, 그 방향으로부터 수신된 RF 신호들을 증폭(예컨대, 그 RF 신호들의 이득 레벨을 증가)시킬 수 있다. 따라서, 수신기가 특정한 방향으로 빔포밍한다고 말할 때, 이는, 그 방향에서의 빔 이득이 다른 방향들을 따르는 빔 이득에 비해 높거나, 또는 그 방향에서의 빔 이득이 수신기에서 이용 가능한 다른 모든 수신 빔들의 방향에서의 빔 이득과 비교하여 가장 높다는 것을 의미한다. 이는 그 방향으로부터 수신된 RF 신호들의 더 강한 수신 신호 세기(예컨대, RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality), SINR(signal-to-interference-plus-noise ratio) 등)를 초래한다.

[0037] [0048] 송신 및 수신 빔들은 공간적으로 관련될 수 있다. 공간적 관계는 제2 기준 신호에 대한 제2 빔(예컨대, 송신 또는 수신 빔)에 대한 파라미터들이 제1 기준 신호에 대한 제1 빔(예컨대, 수신 빔 또는 송신 빔)에 대한 정보로부터 유도될 수 있음을 의미한다. 예컨대, UE는 기지국으로부터 기준 다운링크 기준 신호(예컨대, SSB(synchronization signal block))를 수신하기 위해 특정한 수신 빔을 사용할 수 있다. 이어서, UE는 수신 빔의 파라미터들에 기반하여 업링크 기준 신호(예컨대, SRS(sounding reference signal))를 그 기지국에 전송하기 위해 송신 빔을 형성할 수 있다.

[0038] [0049] "다운링크" 빔은 이를 형성하는 엔티티에 따라 송신 빔 또는 수신 빔일 수 있음을 주목한다. 예컨대, 만일 기지국이 기준 신호를 UE에 송신하기 위해 다운링크 빔을 형성하고 있다면, 다운링크 빔은 송신 빔이다. 그러나, 만일 UE가 다운링크 빔을 형성하고 있다면, 그것은 다운링크 기준 신호를 수신하기 위한 수신 빔이다. 유사하게, "업링크" 빔은 이를 형성하는 엔티티에 따라 송신 빔 또는 수신 빔일 수 있음을 주목한다. 예컨대, 기지국이 업링크 빔을 형성하고 있다면, 그것은 업링크 수신 빔이고, UE가 업링크 빔을 형성하고 있다면, 그것은 업링크 송신 빔이다.

[0039] [0050] 전자기 스펙트럼은 주파수/파장에 기반하여, 대개 다양한 클래스들, 대역들, 채널들 등으로 종종 세분화된다. 5G NR에서, 2개의 초기 동작 대역들은 주파수 범위 지정들 FR1(410MHz-7.125GHz) 및 FR2(24.25GHz-52.6GHz)로서 식별되었다. FR1의 일부가 6GHz보다 크지만 FR1은 다양한 문서들 및 문헌들에서 대개 "서브-6GHz" 대역으로서 (상호 교환 가능하게) 지칭된다는 것이 이해되어야 한다. ITU(International Telecommunications Union)에 의해 "밀리미터파" 대역으로서 식별되는 EHF(extremely high frequency) 대역(30GHz-300GHz)과 상이함에도 불구하고 문서들 및 문헌들에서 대개 "밀리미터파" 대역으로 (상호 교환 가능하게) 지칭되는 FR2와 관련하여 유사한 명명법 문제가 자주 발생한다.

[0040] [0051] FR1과 FR2 사이의 주파수들은 대개 중간-대역 주파수들로서 지칭된다. 최근 5G NR 연구들에서는 이러한 중간-대역 주파수들에 대한 동작 대역을 주파수 범위 지정 FR3(7.125GHz-24.25GHz)으로서 식별하였다. FR3에 속하는 주파수 대역들은 FR1 특성들 및/또는 FR2 특성들을 이어받을 수 있으므로, FR1 및/또는 FR2의 특징들을 중간-대역 주파수들로 효과적으로 확장할 수 있다. 더욱이, 5G NR 동작을 52.6GHz를 초과하여 확장하기 위해, 더 높은 주파수 대역들이 현재 탐구되고 있다. 예컨대, 3개의 더 높은 동작 대역들이 주파수 범위 지정들

FR4a 또는 FR4-1 (52.6GHz-71GHz), FR4 (52.6GHz-114.25GHz), 및 FR5 (114.25GHz-300GHz)로서 식별되었다. 이러한 더 높은 주파수 대역들의 각각은 EHF 대역 내에 속한다.

[0041] [0052] 앞의 양상들을 염두에 두고, 달리 구체적으로 언급하지 않는 한, "서브-6GHz" 등이라는 용어는, 본원에서 사용되는 경우에, 6GHz 미만일 수 있거나, FR1 내에 있을 수 있거나, 또는 중간-대역 주파수들을 포함할 수 있는 주파수들을 광범위하게 나타낼 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 게다가, 달리 구체적으로 언급되지 않는 한, "밀리미터파" 등이라는 용어는, 본원에서 사용되는 경우에, 중간-대역 주파수들을 포함할 수 있거나, FR2, FR4, FR4-a 또는 FR4-1, 및/또는 FR5 내에 있을 수 있거나 또는 EHF 대역 내에 있을 수 있는 주파수들을 넓게 나타낼 수 있다는 이해되어야 한다.

[0042] [0053] 멀티-캐리어 시스템, 이를테면 5G에서, 캐리어 주파수들 중 하나는 "1차 캐리어" 또는 "앵커 캐리어" 또는 "1차 서빙 셀" 또는 "PCell"로 지칭되고, 나머지 캐리어 주파수들은 "2차 캐리어들" 또는 "2차 서빙 셀들" 또는 "SCell들"로 지칭된다. 캐리어 어그리게이션에서, 앵커 캐리어는 UE(104/182) 및 UE(104/182)가 초기 RRC(radio resource control) 연결 설정 절차를 수행하거나 RRC 연결 재-설정 절차를 개시하는 셀에 의해 활용되는 1차 주파수(예컨대, FR1) 상에서 동작하는 캐리어이다. 1차 캐리어는 모든 공통 및 UE-특정 제어 채널들을 반송하고, 면허 주파수의 캐리어일 수 있다(그러나, 항상 그런 것은 아니다). 2차 캐리어는, 일단 RRC 연결이 UE(104)와 앵커 캐리어 사이에 설정되면 구성될 수 있고 추가적인 라디오 자원들을 제공하기 위해 사용될 수 있는 제2 주파수(예컨대, FR2) 상에서 동작하는 캐리어이다. 일부 경우들에서, 2차 캐리어는 비면허 주파수의 캐리어일 수 있다. 2차 캐리어는 단지 필요한 시그널링 정보 및 신호들만을 포함할 수 있으며, 예컨대, UE-특정인 것들이 2차 캐리어에 존재하지 않을 수 있는데, 이는 1차 업링크 및 다운링크 캐리어들 둘 모두가 통상적으로 UE-특정이기 때문이다. 이는, 셀 내의 상이한 UE들(104/182)이 상이한 다운링크 1차 캐리어들을 가질 수 있음을 의미한다. 업링크 1차 캐리어들에 대해서도 마찬가지이다. 네트워크는 임의의 시간에 임의의 UE(104/182)의 1차 캐리어를 변화시킬 수 있다. 이는, 예컨대, 상이한 캐리어들 상의 부하를 밸런싱하기 위해 수행된다. "서빙 셀"(PCell이든 SCell이든)은 일부 기지국이 통신하고 있는 캐리어 주파수/컴포넌트 캐리어에 대응하기 때문에, "셀", "서빙 셀", "컴포넌트 캐리어", "캐리어 주파수," 등이라는 용어는 상호교환가능하게 사용될 수 있다.

[0043] [0054] 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 캐리어("SCell")들일 수 있다. 다수의 캐리어들의 동시 송신 및/또는 수신은 UE(104/182)가 자신의 데이터 송신 및/또는 수신 레이트들을 상당히 증가시킬 수 있게 한다. 예컨대, 멀티-캐리어 시스템에서 2개의 20MHz 어그리게이션된 캐리어들은 이론적으로, 단일 20MHz 캐리어에 의해 달성되는 것과 비교하여 데이터 레이트의 2배 증가를 초래할 것이다(즉, 40MHz).

[0044] [0055] 무선 통신 시스템(100)은 통신 링크(120)를 통해 매크로 셀 기지국(102)과 그리고/또는 mmW 통신 링크(184)를 통해 mmW 기지국(180)과 통신할 수 있는 UE(164)를 더 포함할 수 있다. 예컨대, 매크로 셀 기지국(102)은 PCell을 지원할 수 있고, UE(164) 및 mmW 기지국(180)에 대한 하나 이상의 SCell들은 UE(164)에 대한 하나 이상의 SCell들을 지원할 수 있다.

[0045] [0056] 일부 경우들에서, UE(164) 및 UE(182)는 사이드링크 통신이 가능할 수 있다. SL-UE(sidelink-capable UE)들은 Uu 인터페이스(즉, UE와 기지국 간의 에어 인터페이스)를 사용하여 통신 링크들(120)을 통해 기지국들(102)과 통신할 수 있다. SL-UE들(예컨대, UE(164), UE(182))은 또한 PC5 인터페이스(즉, SL-UE(sidelink-capable UE)들 간의 에어 인터페이스)를 사용하여 무선 사이드링크(160)를 통해 서로 직접 통신할 수 있다. 무선 사이드링크(또는 단순히 "사이드링크")는 기지국을 통해 통신할 필요 없이 2개 이상의 UE들 간의 직접 통신을 허용하는 코어 셀룰러(예컨대, LTE, NR) 표준의 적응(adaptation)이다. 사이드링크 통신은 유니캐스트 또는 멀티캐스트일 수 있으며, D2D(device-to-device) 미디어-공유, V2V(vehicle-to-vehicle) 통신, V2X(vehicle-to-everything) 통신(예컨대, cV2X(cellular V2X) 통신, eV2X(enhanced V2X) 통신 등), 긴급 구조 애플리케이션들 등을 위해 사용될 수 있다. 사이드링크 통신들을 활용하는 SL-UE들의 그룹 중 하나 이상의 SL-UE들은 기지국(102)의 지리적 커버리지 영역(110) 내에 있을 수 있다. 이러한 그룹의 다른 SL-UE들은 기지국(102)의 지리적 커버리지 영역(110) 외부에 있을 수 있거나, 또는 그렇지 않으면 기지국(102)으로부터의 송신들을 수신하지 못할 수 있다. 일부 경우들에서, 사이드링크 통신들을 통해 통신하는 SL-UE들의 그룹들은 1대-다(1:M) 시스템을 활용할 수 있으며, 여기서 각각의 SL-UE는 그룹 내의 모든 각각의 다른 SL-UE에 송신한다. 일부 경우들에서, 기지국(102)은 사이드링크 통신들에 대한 자원들의 스케줄링을 용이하게 한다. 다른 경우들에서, 사이드링크 통신들은 기지국(102)에 의해 관리될 수 있다.

드링크 통신들은 기지국(102)의 수반 없이 SL-UE들 사이에서 수행된다.

- [0046] [0057] 일 양상에서, 사이드링크(160)는 관심 있는 무선 통신 매체를 통해 동작할 수 있으며, 이는 다른 RAT들 뿐만 아니라 다른 차량들 및/또는 인프라스트럭처 액세스 포인트들 사이의 다른 무선 통신들과 공유될 수 있다. "매체"는 하나 이상의 송신기/수신기 쌍들 사이의 무선 통신과 연관된 (예컨대, 하나 이상의 캐리어들에 걸친 하나 이상의 채널들을 포함하는) 하나 이상의 시간, 주파수, 및/또는 공간 통신 자원들로 구성될 수 있다. 일 양상에서, 관심 매체는 다양한 RAT들 사이에서 공유되는 비면허 주파수 대역의 적어도 일부에 대응할 수 있다. 특정 통신 시스템들에 대해 (예컨대, 미국의 FCC(Federal Communications Commission)와 같은 정부 기관에 의해) 상이한 면허 주파수 대역들이 예비되었지만, 이들 시스템들, 특히 소형 셀 액세스 포인트들을 이용하는 시스템들은 "Wi-Fi"로서 일반적으로 지칭되는 WLAN(wireless local area network) 기술들, 무엇보다 특히 IEEE 802.11x WLAN 기술들에 의해 사용되는 U-NII(Unlicensed National Information Infrastructure) 대역과 같은 비면허 주파수 대역들로 동작을 최근에 확장해왔다. 이러한 타입의 예시적인 시스템들은 CDMA 시스템들, TDMA 시스템들, FDMA 시스템들, OFDMA(orthogonal FDMA) 시스템들, SC-FDMA(single-carrier FDMA) 시스템들 등의 상이한 변형들을 포함한다.
- [0047] [0058] 도 1이 UE들 중 2개만을 SL-UE들(즉, UE들(164 및 182))로서 예시하지만, 예시된 UE들 중 임의의 UE가 SL-UE들일 수 있다는 것에 유의해야 한다. 게다가, UE(182)만이 빔포밍이 가능한 것으로 설명되었지만, UE(164)를 포함하는 예시된 UE들 중 임의의 UE는 빔포밍이 가능할 수 있다. SL-UE들이 빔포밍이 가능한 경우에, 이들은 서로를 향해 (즉, 다른 SL-UE들을 향해), 다른 UE들(예컨대, UE들(104))을 향해, 기지국들(예컨대, 기지국들(102, 180), 소형 셀(102'), 액세스 포인트(150)) 등을 향해 빔포밍할 수 있다. 따라서, 일부 경우에, UE들(164 및 182)은 사이드링크(160)를 통해 빔포밍을 활용할 수 있다.
- [0048] [0059] 도 1의 예에서, (간략화를 위해 단일 UE(104)로서 도 1에 도시된) 예시된 UE들 중 임의의 UE는 하나 이상의 지구 궤도 SV(space vehicle)들(112)(예컨대, 위성들)로부터 신호들(124)을 수신할 수 있다. 일 양상에서, SV들(112)은 UE(104)가 로케이션 정보의 독립 소스로서 사용할 수 있는 SPS(satellite positioning system)의 일부일 수 있다. SPS(satellite positioning system)는 전형적으로 수신기들(예컨대, UE들(104))이 송신기들로부터 수신된 포지셔닝 신호들(예컨대, 신호들(124))에 적어도 부분적으로 기반하여 지구상의 또는 지구 위의 자신들의 로케이션을 결정하는 것을 가능하게 하도록 포지셔닝된 송신기들(예컨대, SV들(112))의 시스템을 포함한다. 이러한 송신기는 전형적으로 세팅된 수의 칩들의 반복 PN(pseudo-random noise) 코드로 마크된 신호를 송신한다. 송신기들은 전형적으로 SV들(112)에 로케이팅되지만, 때때로 지상-기반 제어 스테이션들, 기지국들(102) 및/또는 다른 UE들(104)에 로케이팅될 수 있다. UE(104)는 SV들(112)로부터 지오 로케이션 정보를 도출하기 위한 신호들(124)을 수신하도록 특별하게 설계된 하나 이상의 전용 수신기들을 포함할 수 있다.
- [0049] [0060] 위성 포지셔닝 시스템에서, 신호들(124)의 사용은 하나 이상의 전역 및/또는 지역 내비게이션 위성 시스템들과 연관되거나 또는 이와 함께 사용하기 위해 달리 인에이블될 수 있는 다양한 SBAS(satellite-based augmentation system)들에 의해 증강될 수 있다. 예컨대, SBAS는 WAAS(Wide Area Augmentation System), EGNOS(European Geostationary Navigation Overlay Service), MSAS(Multi-functional Satellite Augmentation System), GAGAN(GPS(Global Positioning System) Aided Geo Augmented Navigation 또는 GPS 및 Geo Augmented Navigation system) 등과 같이, 무결성 정보, 차동 보정들 등을 제공하는 증강 시스템(들)을 포함할 수 있다. 따라서, 본원에서 사용되는 바와 같이, 위성 포지셔닝 시스템은 그러한 하나 이상의 위성 포지셔닝 시스템들과 연관된 하나 이상의 전역 및/또는 지역 내비게이션 위성들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0050] [0061] 일 양상에서, SV들(112)은 추가적으로 또는 대안적으로 하나 이상의 NTN(non-terrestrial network)들의 일부일 수 있다. NTN에서, SV(112)는 지구국(지상국, NTN 게이트웨이 또는 게이트웨이로서 또한 지칭됨)에 연결되고, 이는 다시 (지상 안테나 없는) 수정된 기지국(102)과 같은 5G 네트워크의 엘리먼트에 또는 5GC의 네트워크 노드에 연결된다. 이러한 엘리먼트는 차례로 5G 네트워크의 다른 엘리먼트들에 대한 액세스를 제공하고, 궁극적으로 인터넷 웹 서버들 및 다른 사용자 디바이스들과 같은 5G 네트워크 외부의 엔티티들에 대한 액세스를 제공할 것이다. 그러한 방식으로, UE(104)는 지상 기지국(102)으로부터의 통신 신호들 대신에 또는 그 통신 신호들에 부가하여 SV(112)로부터 통신 신호들(예컨대, 신호들(124))을 수신할 수 있다.
- [0051] [0062] 무선 통신 시스템(100)은 ("사이드링크들"로 지칭되는) 하나 이상의 D2D(device-to-device) P2P(peer-to-peer) 링크들을 통해 하나 이상의 통신 네트워크들에 간접적으로 연결되는 하나 이상의 UE들, 이를테면 UE(190)를 더 포함할 수 있다. 도 1의 예에서, UE(190)는 기지국들(102) 중 하나에 연결된 UE들(104) 중 하나와의 D2D P2P 링크(192)(예컨대, 그 링크를 통해, UE(190)는 셀룰러 연결을 간접적으로 획득할 수 있음) 및

WLAN AP(150)에 연결된 WLAN STA(152)와의 D2D P2P 링크(194)(예컨대, 그 링크를 통해, UE(190)는 WLAN-기반 인터넷 연결을 간접적으로 획득할 수 있음)를 갖는다. 일례에서, D2D P2P 링크들(192 및 194)은 임의의 잘 알려진 D2D RAT, 이를테면 LTE-D(LTE Direct), WiFi-D(WiFi Direct), Bluetooth® 등으로 지원될 수 있다.

[0052] [0063] 도 2a는 예시적인 무선 네트워크 구조(200)를 예시한다. 예컨대, 5GC(210)(NGC(Next Generation Core)로서 또한 지칭됨)는 제어 평면(C-평면) 기능들(214)(예컨대, UE 등록, 인증, 네트워크 액세스, 게이트웨이 선택 등) 및 사용자 평면(U-평면)(기능들(212))(예컨대, UE 게이트웨이 기능, 데이터 네트워크들에 대한 액세스, IP 라우팅 등)로서 기능적으로 보여질 수 있으며, 그 기능들은 코어 네트워크를 형성하도록 협력하여 동작한다. 사용자 평면 인터페이스(NG-U)(213) 및 제어 평면 인터페이스(NG-C)(215)는 gNB(222)를 5GC(210)에 그리고 구체적으로는 각각 사용자 평면 기능들(212) 및 제어 평면 기능들(214)에 연결한다. 추가적인 구성에서, ng-eNB(224)는 또한, 제어 평면 기능들(214)에 대한 NG-C(215) 및 사용자 평면 기능들(212)에 대한 NG-U(213)를 통해 5GC(210)에 연결될 수 있다. 추가로, ng-eNB(224)는 백홀 연결(223)을 통해 gNB(222)와 직접 통신할 수 있다. 일부 구성들에서, NG-RAN(Next Generation RAN)(220)은 하나 이상의 gNB들(222)을 가질 수 있는 반면, 다른 구성들은 ng-eNB들(224) 및 gNB들(222) 둘 모두 중 하나 이상을 포함한다. gNB(222) 또는 ng-eNB(224) 중 어느 하나 (또는 둘 모두)는 하나 이상의 UE들(204)(예컨대, 본원에서 설명된 UE들 중 임의의 UE)과 통신할 수 있다.

[0053] [0064] 다른 선택적인 양상은 UE들(204)에 대한 로케이션 보조를 제공하기 위해 5GC(210)와 통신할 수 있는 로케이션 서버(230)를 포함할 수 있다. 로케이션 서버(230)는 복수의 별개의 서버들(예컨대, 물리적으로 별개의 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다수의 물리적 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나, 또는 대안적으로 각각 단일 서버에 대응할 수 있다. 로케이션 서버(230)는 코어 네트워크, 즉 5GC(210)를 통해 그리고/또는 인터넷(예시되지 않음)을 통해 로케이션 서버(230)에 연결될 수 있는 UE들(204)에 대한 하나 이상의 로케이션 서비스들을 지원하도록 구성될 수 있다. 게다가, 로케이션 서버(230)는 코어 네트워크의 컴포넌트에 통합될 수 있거나, 또는 대안적으로 코어 네트워크(예컨대, 제3 자 서버, 이를테면 OEM(original equipment manufacturer) 서버 또는 서비스 서버) 외부에 있을 수 있다.

[0054] [0065] 도 2b는 다른 예시적인 무선 네트워크 구조(240)를 예시한다. (도 2a에서 5GC(210)에 대응할 수 있는) 5GC(260)는 AMF(access and mobility management function)(264)에 의해 제공되는 제어 평면 기능들, 및 UPF(user plane function)(262)에 의해 제공되는 사용자 평면 기능들로서 기능적으로 보여질 수 있으며, 그 기능들은 코어 네트워크(즉, 5GC(260))를 형성하도록 협력하여 동작한다. AMF(264)의 기능들은 등록 관리, 연결 관리, 도달가능성 관리, 이동성 관리, 합법적 감청(lawful interception), 하나 이상의 UE들(204)(예컨대, 본원에서 설명된 UE들 중 임의의 UE)과 SMF(session management function)(266) 사이의 SM(session management) 메시지들에 대한 전달, SM 메시지들을 라우팅하기 위한 투명 프록시 서비스들, 액세스 인증 및 액세스 인가, UE(204)와 SMSF(short message service function)(미도시) 사이의 SMS(short message service) 메시지들에 대한 전달, 및 SEAF(security anchor functionality)를 포함한다. AMF(264)는 또한, AUSF(authentication server function)(도시되지 않음) 및 UE(204)와 상호작용하고, UE(204) 인증 프로세스의 결과로서 설정된 중간 키를 수신한다. USIM(UMTS(universal mobile telecommunications system) subscriber identity module)에 기반한 인증의 경우, AMF(264)는 AUSF로부터 보안 자료를 리트리브(retrieve)한다. AMF(264)의 기능들은 또한 SCM(security context management)을 포함한다. SCM은 그것이 액세스-네트워크 특정 키들을 도출하기 위해 사용하는 키를 SEAF로부터 수신한다. AMF(264)의 기능은 또한 규제 서비스(regulatory service)들에 대한 로케이션 서비스 관리, UE(204)와 LMF(location management function)(270)(로케이션 서버(230)로서 작동함) 사이의 로케이션 서비스 메시지들에 대한 전달, NG-RAN(220)과 LMF(270) 사이의 로케이션 서비스 메시지들에 대한 전달, EPS(evolved packet system)와 연동되기 위한 EPS 베어러 식별자 할당, 및 UE(204) 이동성 이벤트 통지를 포함한다. 더욱이, AMF(264)는 또한 비-3GPP(Third Generation Partnership Project) 액세스 네트워크들에 대한 기능들을 지원한다.

[0055] [0066] UPF(262)의 기능들은, (적용가능할 때) 인트라-/인터-RAT 이동성을 위한 앵커 포인트로서 작용하는 것, 데이터 네트워크(미도시)에 대한 상호연결의 외부 PDU(protocol data unit) 세션 포인트로서 작용하는 것, 패킷 라우팅 및 포워딩을 제공하는 것, 패킷 검사, 사용자 평면 정책 규칙 시행(예컨대, 게이팅, 재지향, 트래픽 조향), 합법적 감청(사용자 평면 수집), 트래픽 사용량 보고, 사용자 평면에 대한 QoS(quality of service) 핸들링(예컨대, 업링크/ 다운링크 레이트 시행, 다운링크에서의 반사형 QoS 마킹), 업링크 트래픽 검증(SDF(service data flow) 대 QoS 흐름 매핑), 업링크 및 다운링크에서의 송신 레벨 패킷 마킹, 다운링크 패킷 버퍼링 및 다운링크 데이터 통지 트리거링, 및 소스 RAN 노드로의 하나 이상의 "엔드 마커들"의 전송 및 포워딩을 포함한다.

UPF(262)는 또한 UE(204)와 로케이션 서버, 이를테면 SLP(272) 사이의 사용자 평면을 통한 로케이션 서비스 메시지들의 전달을 지원할 수 있다.

[0056] [0067] SMF(266)의 기능들은 세션 관리, UE IP(Internet protocol) 어드레스 할당 및 관리, 사용자 평면 기능들의 선택 및 제어, 트래픽을 적절한 목적지로 라우팅하기 위한 UPF(262)에서의 트래픽 조향의 구성, 정책 시행 및 QoS의 일부의 제어, 및 다운링크 데이터 통지를 포함한다. SMF(266)가 AMF(264)와 통신하게 하는 인터페이스는 N11 인터페이스로 지칭된다.

[0057] [0068] 다른 선택적인 양상은 UE들(204)에 대한 로케이션 보조를 제공하기 위해 5GC(260)와 통신할 수 있는 LMF(270)를 포함할 수 있다. LMF(270)는 복수의 별개의 서버들(예컨대, 물리적으로 별개의 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다수의 물리적 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나, 대안적으로 단일 서버에 각각 대응할 수 있다. LMF(270)는 코어 네트워크, 즉 5GC(260)를 통해 그리고/또는 인터넷(예시되지 않음)을 통해 LMF(270)에 연결될 수 있는 UE들(204)에 대한 하나 이상의 로케이션 서비스들을 지원하도록 구성될 수 있다. SLP(272)는 LMF(270)와 유사한 기능들을 지원할 수 있지만, LMF(270)는 (예컨대, 음성 또는 데이터가 아니라 시그널링 메시지들을 전달하도록 의도된 인터페이스들 및 프로토콜들을 사용하여) 제어 평면을 통해 AMF(264), NG-RAN(220), 및 UE들(204)과 통신할 수 있는 반면, SLP(272)는 (예컨대, TCP(transmission control protocol) 및/또는 IP와 같은, 음성 및/또는 데이터를 반송하도록 의도된 프로토콜들을 사용하여) 사용자 평면을 통해 UE들(204) 및 외부 클라이언트들(예컨대, 제3자 서버들(274))과 통신할 수 있다.

[0058] [0069] 또 다른 선택적 양상은 UE(204)에 대한 로케이션 정보(예컨대, 로케이션 추정치)를 획득하기 위해 LMF(270), SLP(272), (예컨대, AMF(264) 및/또는 UPF(262)를 통해) 5GC(260), NG-RAN(220) 및/또는 UE(204)와 통신할 수 있는 제3자 서버(274)를 포함할 수 있다. 따라서, 일부 경우들에서, 제3자 서버(274)는 LCS(location services) 클라이언트 또는 외부 클라이언트로서 지칭될 수 있다. 제3자 서버(274)는 복수의 별개의 서버들(예컨대, 물리적으로 별개의 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다수의 물리적 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나, 또는 대안적으로 각각 단일 서버에 대응할 수 있다.

[0059] [0070] 사용자 평면 인터페이스(263) 및 제어 평면 인터페이스(265)는 5GC(260), 특히 UPF(262) 및 AMF(264)를 각각 NG-RAN(220)의 하나 이상의 gNB들(222) 및/또는 ng-eNB들(224)에 연결한다. gNB(들)(222) 및/또는 ng-eNB(들)(224)와 AMF(264) 사이의 인터페이스는 "N2" 인터페이스로서 지칭되고, gNB(들)(222) 및/또는 ng-eNB(들)(224)와 UPF(262)사이의 인터페이스는 "N3" 인터페이스로서 지칭된다. NG-RAN(220)의 gNB(들)(222) 및/또는 ng-eNB(들)(224)는 "Xn-C" 인터페이스로서 지칭되는 백홀 연결들(223)을 통해 서로 직접 통신할 수 있다. gNB들(222) 및/또는 ng-eNB들(224) 중 하나 이상은 "Uu" 인터페이스로서 지칭되는 무선 인터페이스를 통해 하나 이상의 UE들(204)과 통신할 수 있다.

[0060] [0071] gNB(222)의 기능은 gNB-CU(gNB central unit)(226), 하나 이상의 gNB-DU(gNB distributed unit)들(228), 및 하나 이상의 gNB-RU(gNB radio unit)들(229) 사이에서 분할될 수 있다. gNB-CU(226)는 gNB-DU(들)(228)에 배타적으로 할당된 기능들을 제외하고 사용자 데이터 송신, 이동성 제어, 라디오 액세스 네트워크 공유, 포지셔닝, 세션 관리 등의 기지국 기능들을 포함하는 논리 노드이다. 구체적으로, gNB-CU(226)는 일반적으로 gNB(222)의 RRC(radio resource control), SDAP(service data adaptation protocol) 및 PDCP(packet data convergence protocol) 프로토콜들을 호스팅한다. gNB-DU(228)는 gNB(222)의 RLC(radio link control) 및 MAC(media access control) 계층을 일반적으로 호스팅하는 논리 노드이다. 이의 동작들은 gNB-CU(226)에 의해 제어된다. 하나의 gNB-DU(228)는 하나 이상의 셀들을 지원할 수 있으며, 하나의 셀은 단지 하나의 gNB-DU(228)에 의해서만 지원된다. gNB-CU(226)와 하나 이상의 gNB-DU들(228) 사이의 인터페이스(232)는 "F1" 인터페이스로서 지칭된다. gNB(222)의 물리(PHY) 계층 기능은 일반적으로 전력 증폭 및 신호 송신/수신과 같은 기능들을 수행하는 하나 이상의 스탠드얼론 gNB-RU들(229)에 의해 호스팅된다. gNB-DU(228)와 gNB-RU(229) 사이의 인터페이스는 "Fx" 인터페이스로 지칭된다. 따라서, UE(204)는 RRC, SDAP 및 PDCP 계층들을 통해 gNB-CU(226)와 통신하고, RLC 및 MAC 계층을 통해 gNB-DU(228)와 통신하며 그리고 PHY 계층들을 통해 gNB-RU(229)와 통신한다.

[0061] [0072] 5G NR 시스템들과 같은 통신 시스템들의 전개는 다양한 컴포넌트들 또는 구성 요소 부분들과 함께 다수의 방식들로 배열될 수 있다. 5G NR 시스템 또는 네트워크에서, 네트워크 노드, 네트워크 엔티티, 네트워크의 이동성 엘리먼트, RAN 노드, 코어 네트워크 노드, 네트워크 엘리먼트 또는 네트워크 장비, 이를테면 기지국, 또

는 기지국 기능을 수행하는 하나 이상의 유닛들(또는 하나 이상의 컴포넌트들)은 어그리게이팅된 또는 디스어그리게이팅된 아키텍처로 구현될 수 있다. 예컨대, 기지국(이를테면, NB(Node B), eNB(evolved NB), NR 기지국, 5G NB, AP(access point), TRP(transmit receive point) 또는 셀 등)은 어그리게이팅된 기지국(스탠드얼론 기지국 또는 모놀리식 기지국으로서 또한 알려짐) 또는 디스어그리게이팅된 기지국으로서 구현될 수 있다.

[0062] [0073] 어그리게이팅된 기지국은 단일 RAN 노드 내에 물리적으로 또는 논리적으로 통합된 라디오 프로토콜 스택을 활용하도록 구성될 수 있다. 디스어그리게이팅된 기지국은 2개 이상의 유닛들(이를테면, 하나 이상의 중앙 또는 중앙 집중형 유닛(CU)들, 하나 이상의 분산형 유닛(DU)들, 또는 하나 이상의 라디오 유닛(RU)들) 사이에 물리적으로 또는 논리적으로 분산된 프로토콜 스택을 활용하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, CU는 RAN 노드 내에 구현될 수 있고, 하나 이상의 DU들은 CU와 코-로케이팅될 수 있거나, 또는 대안적으로 하나 또는 다수의 다른 RAN 노드들에 걸쳐 지리적으로 또는 가상으로 분산될 수 있다. DU들은 하나 이상의 RU들과 통신하도록 구현될 수 있다. CU, DU 및 RU의 각각은 또한 가상 유닛들, 즉 VCU(virtual central unit), VDU(virtual distributed unit) 또는 VRU(virtual radio unit)로서 구현될 수 있다.

[0063] [0074] 기지국-타입 동작 또는 네트워크 설계는 기지국 기능의 어그리게이션 특성들을 고려할 수 있다. 예컨대, 디스어그리게이팅된 기지국들은 IAB(integrated access backhaul) 네트워크, O-RAN(open radio access network)(이를테면, O-RAN Alliance에 의해 지원되는 네트워크 구성) 또는 vRAN(virtualized radio access network)(C-RAN(cloud radio access network)으로서 또한 알려짐)에서 활용될 수 있다. 디스어그리게이팅은 다양한 물리적 로케이션들에 있는 2개 이상의 유닛들에 걸쳐 기능을 분배할뿐만 아니라 적어도 하나의 유닛에 대한 기능을 가상으로 분배하는 것을 포함할 수 있으며, 이는 네트워크 설계에서 유연성을 가능하게 할 수 있다. 디스어그리게이팅된 기지국의 다양한 유닛들, 또는 디스어그리게이팅된 RAN 아키텍처는 적어도 하나의 다른 유닛과의 유선 또는 무선 통신을 위해 구성될 수 있다.

[0064] [0075] 도 2c는 본 개시내용의 양상들에 따른, 예시적인 디스어그리게이팅된 기지국 아키텍처(250)를 예시하는 다이어그램이다. 디스어그리게이팅된 기지국 아키텍처(250)는 백홀 링크를 통해 코어 네트워크(267)(예컨대, 5GC(210), 5GC(260))와 직접적으로 통신하거나 또는 (E2 링크를 통한 근-RT(Near-Real Time) RIC(RAN Intelligent Controller)(259) 또는 SMO(Service Management and Orchestration) 프레임워크(255)와 연관된 Non-RT(Non-Real Time) RIC(257) 또는 이들 둘 모두와 같은) 하나 이상의 디스어그리게이팅된 기지국 유닛들을 통해 코어 네트워크(267)와 간접적으로 통신할 수 있는 하나 이상의 중앙 유닛(CU)들(280)(예컨대, gNB-CU(226))을 포함할 수 있다. CU(280)는 F1 인터페이스와 같은 개개의 미드홀 링크들을 통해 하나 이상의 분산형 유닛(DU)들(285)(예컨대, gNB-DU(228)들)과 통신할 수 있다. DU들(285)은 개개의 프론티홀 링크들을 통해 하나 이상의 라디오 유닛(RU)(287)들(예컨대, gNB-RU(229)들)과 통신할 수 있다. RU(287)들은 하나 이상의 라디오 주파수(RF) 액세스 링크들을 통해 개개의 UE들(204)과 통신할 수 있다. 일부 구현들에서, UE(204)는 다수의 RU들(287)에 의해 동시에 서빙될 수 있다.

[0065] [0076] 유닛들의 각각, 즉 CU들(280), DU들(285), RU들(287)뿐만 아니라 근-RT RIC들(259), Non-RT RIC들(257) 및 SMO 프레임워크(255)는 유선 또는 무선 송신 매체를 통해 신호들, 데이터 또는 정보(총괄적으로 신호들)를 수신하거나 또는 송신하도록 구성된 하나 이상의 인터페이스들을 포함하거나 또는 이들 하나 이상의 인터페이스들에 커플링될 수 있다. 유닛들 각각 또는 유닛들의 통신 인터페이스들에 명령들을 제공하는 연관된 프로세서 또는 제어기는 송신 매체를 통해 다른 유닛들 중 하나 이상과 통신하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 유닛들은 유선 송신 매체를 통해 다른 유닛들 중 하나 이상에 신호들을 수신하거나 또는 송신하도록 구성된 유선 인터페이스를 포함할 수 있다. 추가적으로, 유닛들은 무선 송신 매체를 통해 다른 유닛들 중 하나 이상에 대해 신호들을 수신하거나 또는 송신하거나 또는 이들 둘 모두를 수행하도록 구성된, 수신기, 송신기 또는 트랜시버(이를테면, 라디오 주파수(RF) 트랜시버)를 포함할 수 있는 무선 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0066] [0077] 일부 양상들에서, CU(280)는 하나 이상의 상위 계층 제어 기능들을 호스팅할 수 있다. 이러한 제어 기능들은 RRC(radio resource control), PDCP(packet data convergence protocol), SDAP(service data adaptation protocol) 등을 포함할 수 있다. 각각의 제어 기능은 CU(280)에 의해 호스팅되는 다른 제어 기능들과 신호들을 통신하도록 구성된 인터페이스로 구현될 수 있다. CU(280)는 사용자 평면 기능(즉, CU-UP(Central Unit-User Plane)), 제어 평면 기능(즉, CU-CP(Central Unit-Control Plane)) 또는 이들의 조합을 핸들링하도록 구성될 수 있다. 일부 구현들에서, CU(280)는 하나 이상의 CU-UP 유닛들 및 하나 이상의 CU-CP 유닛들로 논리적으로 분할될 수 있다. CU-UP 유닛은 O-RAN 구성으로 구현될 때 E1 인터페이스와 같은 인터페이스를 통해 CU-CP 유닛과 양방향으로 통신할 수 있다. CU(280)는 네트워크 제어 및 시그널링을 위해 필요에 따라 DU(285)

와 통신하도록 구현될 수 있다.

- [0067] [0078] DU(285)는 하나 이상의 RU들(287)의 동작을 제어하기 위한 하나 이상의 기지국 기능들을 포함하는 논리 유닛에 대응할 수 있다. 일부 양상들에서, DU(285)는 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에 의해 정의된 것들과 같은 기능 분할에 적어도 부분적으로 기반하여 RLC(radio link control) 계층, MAC(media access control) 계층, 및 하나 이상의 PHY(high physical) 계층들(이를테면, FEC(forward error correction) 인코딩 및 디코딩, 스크램블링, 변조 및 복조 등을 위한 모듈들) 중 하나 이상을 호스팅할 수 있다. 일부 양상들에서, DU(285)는 하나 이상의 하위 PHY 계층들을 추가로 호스팅할 수 있다. 각각의 계층(또는 모듈)은 DU(285)에 의해 호스팅되는 다른 계층들(및 모듈들) 또는 CU(280)에 의해 호스팅되는 제어 기능들과 신호들을 통신하도록 구성된 인터페이스로 구현될 수 있다.
- [0068] [0079] 하위 계층 기능은 하나 이상의 RU들(287)에 의해 구현될 수 있다. 일부 전개들에서, DU(285)에 의해 제어되는 RU(287)는 하위 계층 기능 분할과 같은 기능 분할에 적어도 부분적으로 기반하여, RF 프로세싱 기능들 또는 하위-PHY 계층 기능들(이를테면, FFT(fast Fourier transform), iFFT(inverse FFT), 디지털 빔포밍, PRACH(physical random access channel) 추출 및 필터링 등을 수행하는 기능) 또는 이들 둘 모두를 호스팅하는 논리 노드에 대응할 수 있다. 그러한 아키텍처에서, RU(들)(287)는 하나 이상의 UE들(204)과의 OTA(over the air) 통신을 핸들링하도록 구현될 수 있다. 일부 구현들에서, RU(들)(287)와의 제어 및 사용자 평면 통신의 실시간 및 비실시간 양상들은 대응하는 DU(285)에 의해 제어될 수 있다. 일부 시나리오들에서, 이러한 구성은 DU(들)(285) 및 CU(280)가 vRAN 아키텍처와 같은 클라우드-기반 RAN 아키텍처로 구현되는 것을 가능하게 할 수 있다.
- [0069] [0080] SMO 프레임워크(255)는 RAN 전개와 비-가상화 및 가상화-네트워크 엘리먼트들의 프로비저닝을 지원하도록 구성될 수 있다. 비-가상화 네트워크 엘리먼트들의 경우에, SMO 프레임워크(255)는 운영 및 유지 관리 인터페이스(이를테면, O1 인터페이스)를 통해 관리될 수 있는 RAN 커버리지 요건들에 대한 전용 물리적 자원들의 전개를 지원하도록 구성될 수 있다. 가상화-네트워크 엘리먼트들의 경우에, SMO 프레임워크(255)는 클라우드 컴퓨팅 플랫폼 인터페이스(이를테면, O2 인터페이스를 통해)(이를테면, 가상화 네트워크 엘리먼트들을 인스턴스화하기 위해) 네트워크 엘리먼트 라이프 사이클 관리를 수행하기 위해 클라우드 컴퓨팅 플랫폼(이를테면 O-클라우드(open cloud)(269))와 상호작용하도록 구성될 수 있다. 그러한 가상화-네트워크 엘리먼트들은 CU들(280), DU들(285), RU들(287) 및 근-RT RIC들(259)을 포함할 수 있지만 이에 제한되지 않는다. 일부 구현들에서, SMO 프레임워크(255)는 O1 인터페이스를 통해 O-eNB(open eNB)(261)와 같은 4G RAN의 하드웨어 양상과 통신할 수 있다. 추가적으로, 일부 구현들에서, SMO 프레임워크(255)는 O1 인터페이스를 통해 하나 이상의 RU들(287)과 직접 통신할 수 있다. SMO 프레임워크(255)는 또한 SMO 프레임워크(255)의 기능을 지원하도록 구성된 비-RT RIC(257)를 포함할 수 있다.
- [0070] [0081] 비-RT RIC(257)는 근-RT RIC(259)의 애플리케이션들/피처들의 정책-기반 안내 또는 모델 트레이닝 및 업데이트들을 포함하는 RAN 엘리먼트들 및 자원들, AI/ML(Artificial Intelligence/Machine Learning) 워크플로우들의 비-실시간 제어 및 편성을 가능하게 하는 논리 기능을 포함하도록 구성될 수 있다. Non-RT RIC(257)는(이를테면, A1 인터페이스를 통해) 근-RT RIC(259)에 커플링되거나 또는 이와 통신할 수 있다. 근-RT RIC(259)는 하나 이상의 CU들(280), 하나 이상의 DU들(285) 또는 이들 둘 모두뿐만 아니라 O-eNB를 근-RT RIC(259)에 연결하는 인터페이스를 통한(이를테면, E2 인터페이스를 통한) 데이터 수집 및 액션들을 통해 RAN 엘리먼트들 및 자원들의 근-실시간 제어 및 최적화를 가능하게 하는 논리 기능을 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0071] [0082] 일부 구현들에서, 근-RT RIC(259)에 전개될 AI/ML 모델들을 생성하기 위해, Non-RT RIC(257)는 외부 서버들로부터 파라미터들 또는 외부 강화 정보를 수신할 수 있다. 이러한 정보는 근-RT RIC(259)에 의해 활용될 수 있으며, 비-네트워크 데이터 소스들 또는 네트워크 기능들로부터 SMO 프레임워크(255) 또는 비-RT RIC(257)에서 수신될 수 있다. 일부 예들에서, Non-RT RIC(257) 또는 근-RT RIC(259)는 RAN 거동 또는 성능을 튜닝하도록 구성될 수 있다. 예컨대, Non-RT RIC(257)는 성능에 대한 장기적인 트렌드들 및 패턴들을 모니터링하고, AI/ML 모델들을 사용하여 SMO 프레임워크(255)(이를테면, O1을 통한 재구성)을 통해 또는 RAN 관리 정책들(이를테면, A1 정책들)의 생성을 통해 보정 액션들을 수행할 수 있다.
- [0072] [0083] 도 3a, 도 3b, 및 도 3c는 본원에서 설명된 동작들을 지원하기 위해(본원에서 설명된 UE들 중 임의의 UE에 대응할 수 있는) UE(302), (본원에서 설명된 기지국들 중 임의의 기지국에 대응할 수 있는) 기지국(304), 및(로케이션 서버(230) 및 LMF(270)를 포함하여 본원에서 설명된 네트워크 기능들 중 임의의 기능에 대응하

나 또는 이러한 기능을 이용할 수 있거나 또는 대안적으로 사설 네트워크와 같은, 도 2a 및 도 2b에 묘사된 NG-RAN(220) 및/또는 5GC(210/260) 인프라스트럭처와 독립적일 수 있는) 네트워크 엔티티(306)에 통합될 수 있는, (대응하는 블록들에 의해 표현되는) 여러 예시적인 컴포넌트들을 예시한다. 이러한 컴포넌트들은 상이한 구현들에서(예컨대, ASIC, SoC(system-on-chip) 등에서) 상이한 타입들의 장치들로 구현될 수 있음을 인식할 것이다. 예시된 컴포넌트들은 또한 통신 시스템의 다른 장치들에 통합될 수 있다. 예컨대, 시스템의 다른 장치들은 유사한 기능을 제공하기 위해 설명된 것들과 유사한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 또한, 주어진 장치는 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예컨대, 장치는, 장치가 다수의 캐리어들 상에서 동작하고 그리고/또는 상이한 기술들을 통해 통신할 수 있게 하는 다수의 트랜시버 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0073] [0084] UE(302) 및 기지국(304)의 각각은 각각 하나 이상의 WWAN(wireless wide area network) 트랜시버들(310 및 350)을 포함하며, 이는 하나 이상의 무선 통신 네트워크들(미도시), 이를테면 NR 네트워크, LTE 네트워크, GSM 네트워크 등을 통해 통신을 위한 수단(예컨대, 송신을 위한 수단, 수신을 위한 수단, 측정을 위한 수단, 튜닝을 위한 수단, 송신하는 것을 억제하기 위한 수단 등)을 제공한다. WWAN 트랜시버들(310 및 350)은 각각 관심있는 무선 통신 매체(예컨대, 특정한 주파수 스펙트럼 내의 시간/주파수 자원들의 일부 세트)에 걸쳐 적어도 하나의 지정된 RAT(예컨대, NR, LTE, GSM 등)를 통해 다른 네트워크 노드들, 이를테면 다른 UE들, 액세스 포인트들, 기지국들(예컨대, eNB들, gNB들) 등과 통신하기 위해 하나 이상의 안테나들(316 및 356)에 각각 연결될 수 있다. WWAN 트랜시버들(310 및 350)은 지정된 RAT에 따라, 신호들(318 및 358)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보 등)을 각각 송신 및 인코딩하고, 반대로, 신호들(318 및 358)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등)을 각각 수신 및 디코딩하도록 다양하게 구성될 수 있다. 구체적으로, WWAN 트랜시버들(310 및 350)은 각각 신호들(318 및 358)을 각각 송신 및 인코딩하기 위한 하나 이상의 송신기들(314 및 354)을 포함하며, 각각 신호들(318 및 358)을 각각 수신 및 디코딩하기 위한 하나 이상의 수신기들(312 및 352)을 포함한다.

[0074] [0085] UE(302) 및 기지국(304)은 각각 또한 적어도 일부 경우들에서 하나 이상의 단거리 무선 트랜시버들(320 및 360)을 각각 포함한다. 단거리 무선 트랜시버들(320 및 360)은 각각 하나 이상의 안테나들(326 및 366)에 연결되고, 적어도 하나의 지정된 RAT(예컨대, WiFi, LTE-D, Bluetooth®, Zigbee®, Z-Wave®, PC5, DSRC(dedicated short-range communication)들, WAVE(wireless access for vehicular environment)들, NFC(near-field communication) 등)를 통해 관심 무선 통신 매체를 거쳐 다른 네트워크 노드들, 이를테면 다른 UE들, 액세스 포인트들, 기지국들 등과 통신하기 위한 수단(예컨대, 송신하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단, 측정하기 위한 수단, 튜닝하기 위한 수단, 송신하는 것을 억제하기 위한 수단 등)을 제공할 수 있다. 단거리 무선 트랜시버들(320 및 360)은 지정된 RAT에 따라, 신호들(328 및 368)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보 등)을 각각 송신 및 인코딩하도록 그리고 반대로, 신호들(328 및 368)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등)을 각각 수신 및 디코딩하도록 다양하게 구성될 수 있다. 구체적으로, 단거리 무선 트랜시버들(320 및 360)은 각각 신호들(328 및 368)을 각각 송신 및 인코딩하기 위한 하나 이상의 송신기들(324 및 364), 및 각각 신호들(328 및 368)을 각각 수신 및 디코딩하기 위한 하나 이상의 수신기들(322 및 362)을 포함한다. 특정 예들로서, 단거리 무선 트랜시버들(320 및 360)은 WiFi 트랜시버들, Bluetooth® 트랜시버들, Zigbee® 및/또는 Z-Wave® 트랜시버들, NFC 트랜시버들 또는 V2V(vehicle-to-vehicle) 및/또는 V2X(vehicle-to-everything) 트랜시버들일 수 있다.

[0075] [0086] UE(302) 및 기지국(304)은 또한, 적어도 일부 경우들에서, 위성 신호 트랜시버들(330 및 370)을 포함한다. 위성 신호 수신기들(330 및 370)은 각각 하나 이상의 안테나들(336 및 376)에 연결될 수 있고, 위성 포지셔닝/통신 신호들(338 및 378)을 각각 수신 및/또는 측정하기 위한 수단을 제공할 수 있다. 위성 신호 수신기들(330 및 370)이 위성 포지셔닝 시스템 수신기들인 경우에, 위성 포지셔닝/통신 신호들(338 및 378)은 GPS(global positioning system) 신호들, GLONASS(global navigation satellite system) 신호들, Galileo 신호들, Beidou 신호들, NAVIC(Indian Regional Navigation Satellite System), QZSS(Quasi-Zenith Satellite System) 등일 수 있다. 위성 신호 수신기들(330 및 370)이 NTN(non-terrestrial network) 수신기들인 경우에, 위성 포지셔닝/통신 신호들(338 및 378)은 5G 네트워크로부터 발신되는 (예컨대, 제어 및/또는 사용자 데이터를 반송하는) 통신 신호들일 수 있다. 위성 신호 수신기들(330 및 370)은 각각 위성 포지셔닝/통신 신호들(338 및 378)을 수신하여 프로세싱하기 위한 임의의 적절한 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함할 수 있다. 위성 신호 수신기들(330 및 370)은 다른 시스템들로부터 적절한 정보 및 동작들을 요청하고, 적어도 일부 경우들에서, 각각 임의의 적절한 위성 포지셔닝 시스템 알고리즘에 의해 획득된 측정들을 사용하여 UE(302) 및 기지국(304)의 로케이션들을 결정하기 위한 계산들을 수행할 수 있다.

[0076] [0087] 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)의 각각은 각각 하나의 이상의 네트워크 트랜시버들(380 및 390)

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

[0077] [0088] 트랜시버는 유선 또는 무선 링크를 통해 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버(유선 트랜시버든 무선 트랜시버든 간에)는 송신기 회로부(예컨대, 송신기들(314, 324, 354, 364)) 및 수신기 회로부(예컨대, 수신기들(312, 322, 352, 362))를 포함한다. 트랜시버는 일부 구현들에서 (예컨대, 단일 디바이스의 송신기 회로부 및 수신기 회로부로서 구현되는) 통합형 디바이스를 포함할 수 있거나, 일부 구현들에서 별개의 송신기 회로부 및 별개의 수신기 회로부를 포함할 수 있거나 또는 다른 구현들에서 다른 방식으로 구현될 수 있다. 유선 트랜시버(예컨대, 일부 구현들에서 네트워크 트랜시버들(380 및 390))의 송신기 회로 및 수신기 회로부는 하나 이상의 유선 네트워크 인터페이스 포트들에 커플링될 수 있다. 무선 송신기 회로부(예컨대, 송신기들(314, 324, 354, 364))는 본원에서 설명되는 바와같이 개개의 장치(예컨대, UE(302), 기지국(304))가 수신 빔포밍을 수행할 수 있게 하는 안테나 어레이와 같은 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 포함하거나 또는 이들에 커플링될 수 있다. 유사하게, 무선 수신기 회로부(예컨대, 트랜시버들(312, 322, 352, 362))는 본원에서 설명되는 바와같이 개개의 장치(예컨대, UE(302), 기지국(304))가 수신 빔포밍을 수행할 수 있게 하는 안테나 어레이와 같은 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 포함하거나 또는 이들에 커플링될 수 있다. 일 양상에서, 송신기 회로부 및 수신기 회로부는 동일한 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 공유할 수 있고, 이에 따라, 개개의 장치는 주어진 시간에만 수신 또는 송신할 수 있고, 둘 모두를 동시에 할 수는 없다. 무선 트랜시버(예컨대, WWAN 트랜시버들(310 및 350), 단거리 무선 트랜시버들(320 및 360))는 또한 다양한 측정들을 수행하기 위한 NLM(network listen module) 등을 포함할 수 있다.

[0078] [0089] 본원에서 사용되는 바와같이, 다양한 무선 트랜시버들(예컨대, 일부 구현들에서, 트랜시버들(310, 320, 350 및 360), 및 네트워크 트랜시버들(380 및 390)) 및 유선 트랜시버들(예컨대, 일부 구현들에서, 네트워크 트랜시버들(380 및 390))는 일반적으로 "트랜시버", "적어도 하나의 트랜시버" 또는 "하나 이상의 트랜시버들"로서 특징지어질 수 있다. 따라서, 특정 트랜시버가 유선 트랜시버인지 또는 무선 트랜시버인지 여부는 수행되는 통신 타입으로부터 추론될 수 있다. 예컨대, 네트워크 디바이스들 또는 서버들 간의 백홀 통신은 일반적으로 유선 트랜시버를 통한 시그널링에 관련될 것이지만, UE(예컨대, UE(302))와 기지국(예컨대, 기지국(304)) 간의 무선 통신은 일반적으로 무선 트랜시버를 통한 시그널링과 관련될 것이다

[0079] [0090] UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)는 또한, 본원에 개시된 동작들과 함께 사용될 수 있는 다른 컴포넌트들을 포함한다. UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는 예컨대 무선 통신과 관련된 기능을 제공하고 다른 프로세싱 기능을 제공하기 위한 하나 이상의 프로세서들(332, 384 및 394)을 각각 포함한다. 따라서, 프로세서들(332, 384, 및 394)은 프로세싱하기 위한 수단, 이를테면 결정하기 위한 수단, 계산하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단, 송신하기 위한 수단, 표시하기 위한 수단 등을 제공할 수 있다. 일 양상에서, 프로세서들(332, 384, 및 394)은 예컨대 하나 이상의 범용 프로세서들, 멀티-코어 프로세서들, CPU(central processing unit)들, ASIC들, DSP(digital signal processor)들, FPGA(field programmable gate array)들, 다른 프로그램 가능 로직 디바이스들 또는 프로세싱 회로부 또는 이들의 다양한 조합을 포함할 수 있다.

[0080] [0091] UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는 정보(예컨대, 예비된 자원들, 임계치들, 파라미터들 등을 표시하는 정보)를 유지하기 위해 메모리들(340, 386 및 396)(예컨대, 이들 각각은 메모리 디바이스를 포함함)을 구현하는 메모리 회로부를 각각 포함한다. 따라서, 메모리들(340, 386, 및 396)은 저장하기 위한 수단, 리트리브하기 위한 수단, 유지하기 위한 수단 등을 제공할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)는 포지셔닝 컴포넌트들(342, 388 및 398)을 각각 포함할 수 있다. 포지셔닝 컴포넌트(342, 388, 및 398)는, 각각, 실행될 때, UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)가 본원에서 설명된 기능을 수행하게 하는 프로세서들(332, 384, 및 394)의 일부이거나 이들에 커플링된 하드웨어 회로들일 수 있다. 다른 양상들에서, 포지셔닝 컴포넌트들(342, 388 및 398)은 프로세서들(332, 384 및 394) 외부에 있을 수 있다(예컨대, 모뎀 프로세싱 시스템의 일부일 수 있고, 다른 프로세싱 시스템과 통합될 수 있는 식이다). 대안적으로, 포지셔닝 컴포넌트(342, 388, 및 398)는, 각각, 프로세서들(332, 384, 및 394)(또는 모뎀 프로세싱

시스템, 다른 프로세싱 시스템 등)에 의해 실행될 때, UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)가 본원에서 설명된 기능을 수행하게 하는 메모리들(340, 386, 및 396)에 저장된 메모리 모듈들일 수 있다. 도 3a는 예컨대 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(310), 메모리(340), 하나 이상의 프로세서들(332), 또는 이들의 임의의 조합의 일부일 수 있거나 또는 독립형 컴포넌트일 수 있는 포지셔닝 컴포넌트(342)의 가능한 로케이션들을 예시한다. 도 3b는 예컨대 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(350), 메모리(386), 하나 이상의 프로세서들(384), 또는 이들의 임의의 조합의 일부일 수 있거나 또는 독립형 컴포넌트일 수 있는 포지셔닝 컴포넌트(388)의 가능한 로케이션들을 예시한다. 도 3c는 예컨대 하나 이상의 네트워크 트랜시버들(390), 메모리(396), 하나 이상의 프로세서들(394), 또는 이들의 임의의 조합의 일부일 수 있거나 또는 독립형 컴포넌트일 수 있는 포지셔닝 컴포넌트(398)의 가능한 로케이션들을 예시한다.

[0081] [0092] UE(302)는 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(310), 하나 이상의 단거리 무선 트랜시버들(320), 및/또는 위성 신호 수신기(330)에 의해 수신된 신호들로부터 도출된 모션 데이터와 독립적인 움직임 및/또는 배향 정보를 감지하거나 또는 검출하기 위한 수단을 제공하기 위해 하나 이상의 프로세서들(332)에 커플링된 하나 이상의 센서들(344)을 포함할 수 있다. 예로서, 센서(들)(344)는 가속도계(예컨대, MEMS(micro-electrical mechanical systems) 디바이스), 자이로스코프, 지자기 센서(예컨대, 나침반), 고도계(예컨대, 기압 고도계) 및/또는 임의의 다른 타입의 움직임 검출 센서를 포함할 수 있다. 더욱이, 센서(들)(344)는 복수의 상이한 타입들의 디바이스들을 포함하고, 모션 정보를 제공하기 위해 이들의 출력들을 조합할 수 있다. 예컨대, 센서(들)(344)는 2차원(2D) 및/또는 3차원(3D) 좌표계들에서 포지션들을 컴퓨팅하는 능력을 제공하기 위해 다축 가속도계 및 배향 센서들의 조합을 사용할 수 있다.

[0082] [0093] 부가적으로, UE(302)는 표시들(예컨대, 청각적 및/또는 시각적 표시들)을 사용자에게 제공하고 그리고/또는 (예컨대, 키패드, 터치 스크린, 마이크로폰 등과 같은 감지 디바이스의 사용자 작동 시에) 사용자 입력을 수신하기 위한 수단을 제공하는 사용자 인터페이스(346)를 포함한다. 도시되지 않았지만, 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는 또한 사용자 인터페이스들을 포함할 수 있다.

[0083] [0094] 하나 이상의 프로세서들(384)을 더 상세히 참조하면, 다운링크에서, 네트워크 엔티티(306)로부터의 IP 패킷들이 프로세서들(384)에 제공될 수 있다. 하나 이상의 프로세서들(384)은 RRC 계층, PDCP(packet data convergence protocol) 계층, RLC(radio link control) 계층 및 MAC(media access control) 계층에 대한 기능을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서들(384)은 시스템 정보(예컨대, MIB(master information block), SIB(system information block)들)의 브로드캐스팅, RRC 연결 제어(예컨대, RRC 연결 페이징, RRC 연결 설정, RRC 연결 수정, 및 RRC 연결 해제), 인터-RAT 이동성, 및 UE 측정 보고를 위한 측정 구성과 연관된 RRC 계층 기능; 헤더 압축/압축해제, 보안(암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증), 및 핸드오버 지원 기능들과 연관된 PDCP 계층 기능; 상위 계층 PDU(packet data unit)들의 전달, automatic repeat request) ARQ를 통한 에러 정정, RLC SDU(service data unit)들의 연결(concatenation), 세그먼트화, 및 리어샘플링, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능; 및 논리 채널들과 송신 채널들 사이의 매핑, 스케줄링 정보 보고, 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능을 제공할 수 있다.

[0084] [0095] 송신기(354) 및 수신기(352)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층-1(L-1) 기능을 구현할 수 있다. 물리(PHY) 계층을 포함하는 계층-1은 송신 채널들 상에서 에러 검출, 송신 채널들의 FEC(forward error correction) 코딩/디코딩, 인터리빙, 레이트 매칭, 물리 채널들 상으로의 매핑, 물리 채널들의 변조/복조 및 MIMO 안테나 프로세싱을 포함할 수 있다. 송신기(354)는 다양한 변조 방식들(예컨대, BPSK(binary phase-shift keying), QPSK(quadrature phase-shift keying), M-PSK(M-phase-shift keying), M-QAM(M-quadrature amplitude modulation))에 기반한 신호 성상도(constellation)들로의 매핑을 핸들링한다. 이어서, 코딩되고 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 분할될 수 있다. 그 다음, 각각의 스트림은, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 서브캐리어에 매핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예컨대, 파일럿)와 멀티플렉싱되며, 그 다음 IFFT(inverse fast Fourier transform)를 사용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성할 수 있다. OFDM 심볼 스트림은 다수의 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해 사용될 수 있다. 채널 추정치는, UE(302)에 의해 송신된 채널 상태 피드백 및/또는 기준 신호로부터 도출될 수 있다. 이어서, 각각의 공간 스트림은 하나 이상의 상이한 안테나들(356)에 제공될 수 있다. 송신기(354)는 송신을 위해 개개의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수 있다.

[0085] [0096] UE(302)에서, 수신기(312)는 자신의 개개의 안테나(들)(316)를 통해 신호를 수신한다. 수신기(312)는

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

[0086] [0097] 업링크에서, 하나 이상의 프로세서들(332)은 송신 채널과 논리 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 및 제어 신호 프로세싱을 제공하여, 코어 네트워크로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 하나 이상의 프로세서들(332)은 또한 에러 검출을 담당한다.

[0087] [0098] 기지국(304)에 의한 다운로드 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 하나 이상의 프로세서들(332)은 시스템 정보(예컨대, MIB, SIB들) 획득, RRC 연결들, 및 측정 보고와 연관된 RRC 계층 기능; 헤더 압축/압축해제, 및 보안(암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증)과 연관된 PDCP 계층 기능; 상위 계층 PDU들의 전달, ARQ를 통한 에러 정정, RLC SDU들의 연결, 세그먼트화, 및 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능; 및 논리 채널들과 송신 채널들 사이의 매핑, TB(transport block)들 상으로의 MAC SDU들의 멀티플렉싱, TB들로부터의 MAC SDU들의 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보 보고, HARQ(hybrid automatic repeat request)를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능을 제공한다.

[0088] [0099] 기지국(304)에 의해 송신된 피드백 또는 기준 신호로부터 채널 추정기에 의해 유도된 채널 추정치들은, 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고, 공간 프로세싱을 용이하게 하도록 송신기(314)에 의해 사용될 수 있다. 송신기(314)에 의해 생성된 공간 스트림들은 상이한 안테나(들)(316)에 제공될 수 있다. 송신기(314)는 송신을 위해 개개의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수 있다.

[0089] [0100] 업링크 송신은 UE(302)의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 기지국(304)에서 프로세싱된다. 수신기(352)는 자신의 개개의 안테나(들)(356)를 통해 신호를 수신한다. 수신기(352)는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 정보를 하나 이상의 프로세서들(384)에 제공한다.

[0090] [0101] 업링크에서, 하나 이상의 프로세서들(384)은 송신 채널과 논리 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, UE(302)로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 하나 이상의 프로세서들(384)로부터의 IP 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수 있다. 하나 이상의 프로세서들(384)은 또한 에러 검출을 담당한다.

[0091] [0102] 편의를 위해, UE(302), 기지국(304), 및/또는 네트워크 엔티티(306)는 본원에서 설명된 다양한 예들에 따라 구성될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 포함하는 것으로 도 3a, 도 3b 및 도 3c에 도시된다. 그러나, 예시된 컴포넌트들이 상이한 설계들에서 상이한 기능성을 가질 수 있다는 것이 인식될 것이다. 특히, 도 3a 내지 도 3c의 다양한 컴포넌트들은 대안 구성들에서 선택적이며, 다양한 양상들은 설계 선택, 비용들, 디바이스의 용도 또는 다른 고려 사항들로 인해 달라질 수 있는 구성들을 포함한다. 예컨대, 도 3a의 경우에, UE(302)의 특정 구현은 WWAN 트랜시버(들)(310)를 생략할 수 있거나(예컨대, 웨어러블 디바이스 또는 태블릿 컴퓨터 또는 PC 또는 랩톱은 셀룰러 능력 없이 Wi-Fi 및/또는 블루투스 능력을 가질 수 있거나), 또는 단거리 무선 트랜시버(들)(320)(예컨대, 셀룰러 전용 등)를 생략할 수 있거나, 또는 위성 신호 수신기(330)를 생략할 수 있거나 또는 센서(들)(344) 등을 생략할 수 있다. 다른 예에서, 도 3b의 경우에, 기지국(304)의 특정 구현은 WWAN 트랜시버(들)(350)(예컨대, 셀룰러 능력이 없는 Wi-Fi "핫스팟" 액세스 포인트)를 생략할 수 있거나, 또는 단거리 무선 트랜시버(들)(360)(예컨대, 셀룰러-전용 등)를 생략할 수 있거나, 또는 위성 수신기(370) 등을 생략할 수 있다. 간결함을 위해, 다양한 대안 구성들의 예시는 본원에서 제공되는 것이 아니라, 당업자가 용이하게 이해할 수 있을 것이다.

[0092] [0103] UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)의 다양한 컴포넌트들은 각각 데이터 버스들(334, 382, 및 392)을 통해 서로 통신 가능하게 커플링될 수 있다. 일 양상에서, 데이터 버스들(334, 382 및 392)은

각각 UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)의 통신 인터페이스를 형성하거나 이의 일부일 수 있다. 예컨대, 상이한 논리 엔티티들이 동일한 디바이스(예컨대, 동일한 기지국(304)에 통합된 gNB 및 로케이션 서버 기능)에서 구현되는 경우에, 데이터 버스들(334, 382, 및 392)은 이들 간의 통신을 제공할 수 있다.

[0093]

[0104] 도 3a, 도 3b 및 도 3c의 컴포넌트들은 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 일부 구현들에서, 도 3a, 도 3b 및 도 3c의 컴포넌트들은 하나 이상의 회로들, 이를테면 예컨대, 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하나 이상의 ASIC들(하나 이상의 프로세서들을 포함할 수 있음)에서 구현될 수 있다. 여기서, 각각의 회로는 이러한 기능을 제공하도록 회로에 의해 사용되는 정보 또는 실행가능 코드를 저장하기 위한 적어도 하나의 메모리 컴포넌트를 사용하고 그리고/또는 이를 통합할 수 있다. 예컨대, 블록들(310 내지 346)에 의해 표현된 기능 중 일부 또는 전부는 UE(302)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해(예컨대, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 유사하게, 블록들(350 내지 388)에 의해 표현된 기능 중 일부 또는 전부는 기지국(304)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해(예컨대, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 또한, 블록들(390 내지 398)에 의해 표현된 기능 중 일부 또는 전부는 네트워크 엔티티(306)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해(예컨대, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 간략화를 위해, 다양한 동작들, 작동들 및/또는 기능들은 "UE에 의해", "기지국에 의해", "네트워크 엔티티 등에 의해" 수행되는 것으로 본원에서 설명된다. 그러나, 인식될 바와 같이, 그러한 동작들, 작동들, 및/또는 기능들은 실제로, UE(302), 기지국(304), 네트워크 엔티티(306) 등의 특정 컴포넌트들 또는 컴포넌트들의 조합들, 이를테면, 프로세서들(332, 384, 394), 트랜시버들(310, 320, 350, 및 360), 메모리들(340, 386, 및 396), 포지셔닝 컴포넌트들(342, 388, 및 398) 등에 의해 수행될 수 있다.

[0094]

[0105] 일부 설계들에서, 네트워크 엔티티(306)는 코어 네트워크 컴포넌트로서 구현될 수 있다. 다른 설계들에서, 네트워크 엔티티(306)는 셀룰러 네트워크 인프라스트럭처(예컨대, NG RAN(220) 및/또는 5GC(210/260))의 네트워크 오퍼레이터 또는 동작과 구별될 수 있다. 예컨대, 네트워크 엔티티(306)는 사실 네트워크의 컴포넌트일 수 있으며, 이는 기지국(304)을 통해 또는 기지국(304)과 독립적으로(예컨대, WiFi와 같은 비-셀룰러 통신 링크를 통해) UE(302)와 통신하도록 구성될 수 있다.

[0095]

[0106] NR은 다운링크-기반, 업링크-기반 및 다운링크-기반 및 업링크-기반 포지셔닝 방법들을 포함하는 다수의 셀룰러 네트워크-기반 포지셔닝 기술들을 지원한다. 다운링크-기반 포지셔닝 방법들은 LTE의 OTDOA(observed time difference of arrival), NR의 DL-TDOA(downlink time difference of arrival), 및 NR의 DL-AoD(downlink angle-of-departure)를 포함한다. OTDOA 또는 DL-TDOA 포지셔닝 절차에서, UE는 RSTD(reference signal time difference) 또는 TDOA(time difference of arrival) 측정들로서 지칭되는, 기지국들의 쌍들로부터 수신된 기준 신호들(예컨대, PRS(positioning reference signal)들)의 ToA(time of arrival)들 간의 차이들을 측정하며, 이들을 포지셔닝 엔티티에 보고한다. 보다 구체적으로, UE는 보조 데이터에서 기준 기지국(예컨대, 서빙 기지국) 및 다수의 비-기준 기지국들의 ID(identifier)들을 수신한다. 이후, UE는 기준 기지국과 비-기준 기지국들 각각 간의 RSTD를 측정한다. 관련 기지국들의 알려진 로케이션들 및 RSTD 측정들에 기반하여, 포지셔닝 엔티티(예컨대, UE-기반 포지셔닝을 위한 UE 또는 UE-보조 포지셔닝을 위한 로케이션 서버)는 UE의 로케이션을 추정할 수 있다.

[0096]

[0107] DL-AoD 포지셔닝의 경우에, 포지셔닝 엔티티는 UE와 송신 기지국(들) 간의 각도(들)를 결정하기 위해 다수의 다운링크 송신 빔들의 수신 신호 세기 측정들의 UE로부터의 측정 보고를 사용한다. 이후, 포지셔닝 엔티티는 송신 기지국(들)의 알려진 로케이션(들) 및 결정된 각도(들)에 기반하여 UE의 로케이션을 추정할 수 있다.

[0097]

[0108] 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 다수의 기지국들에 송신된 업링크 기준 신호들(예컨대, SRS(sounding reference signal)들)에 기반한다. 구체적으로, UE는 기준 기지국 및 복수의 비-기준 기지국들에 의해 측정되는 하나 이상의 업링크 기준 신호들을 송신한다. 이후, 각각의 기지국은 기준 신호(들)의 수신 시간(RTOA(relative time of arrival)로서 지칭됨)을 포지셔닝 엔티티(예컨대, 로케이션 서버)에 보고하며, 포지셔닝 엔티티는 관련된 기지국들의 로케이션들 및 상대 타이밍을 알고 있다. 기준 기지국의 보고된 RTOA와 각각의 비-기준 기지국의 보고된 RTOA 사이의 수신-수신(Rx-Rx) 시간 차이, 기지국들의 알려진 로케이션들 및 이들의 알려진 타이밍 오프셋들에 기반하여, 포지셔닝 엔티티는 TDOA를 사용하여 UE의 로케이션을 추정할 수 있다.

- [0098] [0109] UL-AoA 포지셔닝을 위해, 하나 이상의 기지국들은 하나 이상의 업링크 수신 빔들을 통해 UE로부터 수신된 하나 이상의 업링크 기준 신호들(예컨대, SRS)의 수신 신호 세기를 측정한다. 포지셔닝 엔티티는 신호 세기 측정들 및 수신된 빔(들)의 각도(들)를 사용하여, UE와 기지국(들) 간의 각도(들)를 결정한다. 기지국(들)의 알려진 로케이션(들) 및 결정된 각도(들)에 기반하여, 포지셔닝 엔티티는 추후 UE의 로케이션을 추정할 수 있다.
- [0099] [0110] 다운링크-기반 및 업링크-기반 포지셔닝 방법들은 ("멀티-셀 RTT" 및 "멀티-RTT"로서 또한 지칭되는) 멀티-RTT(round-trip-time) 포지셔닝 및 E-CID(enhanced cell-ID) 포지셔닝을 포함한다. RTT 절차에서, 제1 엔티티(예컨대, 기지국 또는 UE)는 제1 RTT-관련 신호(예컨대, PRS 또는 SRS)를 제2 엔티티(예컨대, UE 또는 기지국)로 송신하고, 제2 엔티티는 제2 RTT-관련 신호(예컨대, SRS 또는 PRS)를 다시 제1 엔티티에 송신한다. 각각의 엔티티는 수신된 RTT-관련 신호의 ToA(time of arrival)와 송신된 RTT-관련 신호의 송신 시간 간의 시간차를 측정한다. 이러한 시간차는 송신-송신(Rx-Tx) 시간차로서 지칭된다. Rx-Tx 시간차 측정은 수신된 및 송신된 신호들에 대한 최근접 슬롯 경계들 사이의 시간차만을 포함하도록 수행되거나 또는 조절될 수 있다. 엔티티들 둘 모두는 이후 자신들의 Rx-Tx 시간차 측정을 로케이션 서버(예컨대, LMF(270))로 전송될 수 있으며, 로케이션 서버는 (예컨대, 2개의 Rx-Tx 시간차 측정들의 합으로서) 2개의 Rx-Tx 시간차 측정들로부터의 2개의 엔티티들 간의 RTT(round trip propagation time)를 계산한다. 대안적으로, 하나의 엔티티는 자신의 Rx-Tx 시간차 측정을 다른 엔티티에 전송할 수 있으며, 이후 다른 엔티티는 RTT를 계산한다. 2개의 엔티티들 간의 거리는 RTT 및 알려진 신호 속도(예컨대, 광속도)로부터 결정될 수 있다. 멀티-RTT 포지셔닝을 위해, 제1 엔티티(예컨대, UE 또는 기지국)는 제2 엔티티들까지의 거리들 및 제2 엔티티들의 알려진 로케이션들에 기반하여 (예컨대, 다변측정을 사용하여) 제1 엔티티의 로케이션이 결정되는 것을 가능하게 하도록 다수의 제2 엔티티들(예컨대, 다수의 기지국들 또는 UE들)과 RTT 포지셔닝 절차를 수행한다. RTT 및 멀티-RTT 방법들은 UL-AoA 및 DL-AoD와 같은 다른 포지셔닝 기법들과 결합되어 로케이션 정확도를 개선할 수 있다.
- [0100] [0111] E-CID 포지셔닝 방법은 RRM(radio resource management) 측정들에 기반한다. E-CID에서, UE는 서빙 셀 ID, TA(timing advance), 및 검출된 이웃 기지국들의 식별자들, 추정된 타이밍, 및 신호 세기를 보고한다. 이후, UE의 로케이션은 이러한 정보, 및 기지국(들)의 알려진 로케이션들에 기반하여 추정된다.
- [0101] [0112] 포지셔닝 동작들을 보조하기 위해, 로케이션 서버(예컨대, 로케이션 서버(230), LMF(270), SLP(272))는 UE에 보조 데이터를 제공할 수 있다. 예컨대, 보조 데이터는 기준 신호들, 기준 신호 구성 파라미터들(예컨대, PRS를 포함하는 연속 슬롯들의 수, PRS를 포함하는 연속 슬롯들의 주기성, 뮤팅 시퀀스, 주파수 호핑 시퀀스, 기준 신호 식별자, 기준 신호 대역폭 등), 및/또는 특정 포지셔닝 방법에 적용 가능한 다른 파라미터들을 측정할 기지국들(또는 기지국들의 TRP들/셀들)의 식별자들을 포함할 수 있다. 대안적으로, 보조 데이터는 (예컨대, 주기적으로 브로드캐스팅되는 오버헤드 메시지들 등에서) 기지국들 그 자체로부터 직접 발신될 수 있다. 일부 경우들에서, UE는 보조 데이터의 사용 없이 이웃 네트워크 노드들 그 자체를 검출하는 것이 가능할 수 있다.
- [0102] [0113] OTDOA 또는 DL-TDOA 포지셔닝 절차의 경우에, 보조 데이터는 예상된 RSTD 값, 및 예상된 RSTD에 대한 연관된 불확실성 또는 탐색 윈도우를 더 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 예상된 RSTD의 값 범위는 ± 500 마이크로초(μs)일 수 있다. 일부 경우들에서, 포지셔닝 측정을 위해 사용되는 자원들 중 임의의 자원이 FR1에 있는 경우에, 예상된 RSTD의 불확실성에 대한 값 범위는 $\pm 32 \mu s$ 일 수 있다. 다른 경우들에서, 포지셔닝 측정(들)을 위해 사용되는 자원들 모두가 FR2에 있는 경우에, 예상된 RSTD의 불확실성에 대한 값 범위는 $\pm 8 \mu s$ 일 수 있다.
- [0103] [0114] 로케이션 추정은 로케이션 추정, 로케이션, 포지션, 포지션 픽스, 픽스 등과 같은 다른 명칭들로 지칭될 수 있다. 로케이션 추정은 측지적일 수 있으며, 좌표들(예컨대, 위도, 경도, 및 가능하게는 고도)을 포함할 수 있거나, 또는 도시적일 수 있고, 거리 어드레스, 우편 어드레스, 또는 로케이션의 일부 다른 구두 설명을 포함할 수 있다. 로케이션 추정은 일부 다른 알려진 로케이션에 대해 추가로 정의되거나 또는 (예컨대, 위도, 경도 및 가능하게는 고도를 사용하여) 절대적인 용어들로 정의될 수 있다. 로케이션 추정은 (예컨대, 로케이션이 일부 특정된 또는 디폴트 레벨의 신뢰도로 포함될 것으로 예상되는 영역 또는 볼륨을 포함시킴으로써) 예상된 에러 또는 불확실성을 포함할 수 있다.
- [0104] [0115] 네트워크 노드들(예컨대, 기지국들 및 UE들) 사이의 다운링크 및 업링크 송신들을 지원하기 위해 다양한 프레임 구조들이 사용될 수 있다. 도 4a는 본 개시내용의 양상들에 따른, 다운링크 프레임 구조의 예를 예시하는 다이어그램(400)이다. 도 4b는 본 개시내용의 양상들에 따른, 다운링크 프레임 구조 내의 채널들의 예를 예시하는 다이어그램(430)이다. 다른 무선 통신 기술들은 상이한 프레임 구조들 및/또는 상이한 채널들을 가질

수 있다.

- [0105] [0116] LTE 및 일부 경우들에서 NR은 다운링크 상에서는 OFDM을 활용하고, 업링크 상에서는 SC-FDM(single-carrier frequency division multiplexing)을 활용한다. 그러나, LTE와 달리, NR은 업링크에서도 OFDM을 사용할 수 있는 옵션을 갖는다. OFDM 및 SC-FDM은, 톤들, 빈(bin)들 등으로 일반적으로 또한 지칭되는 다수 개(K개)의 직교 서브캐리어들로 시스템 대역폭을 분할한다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM을 이용하여 주파수 도메인에서 송신되고, SC-FDM을 이용하여 시간 도메인에서 송신된다. 인접한 서브캐리어들 사이의 간격은 고정될 수 있고, 서브캐리어들의 총 수(K)는 시스템 대역폭에 의존할 수 있다. 예컨대, 서브캐리어들의 간격은 15 킬로헤르츠(kHz)일 수 있고, 최소 자원 할당(자원 블록)은 12개의 서브캐리어들(또는 180kHz)일 수 있다. 따라서, 공칭 FFT 크기는 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 메가헤르츠(MHz)의 시스템 대역폭에 대해 각각 128, 256, 512, 1024 또는 2048과 동일할 수 있다. 시스템 대역폭은 또한 서브대역들로 파티셔닝될 수 있다. 예컨대, 서브대역은 1.08MHz(즉, 6개의 자원 블록들)를 커버할 수 있으며, 각각, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20MHz의 시스템 대역폭에 대해 1, 2, 4, 8 또는 16개의 서브대역들이 존재할 수 있다.
- [0106] [0117] LTE는 단일 뉴머롤로지(numerology)(SCS(subcarrier spacing), 심볼 길이 등)를 지원한다. 대조적으로, NR은 다수의 뉴머롤로지(μ)들을 지원할 수 있으며, 예컨대 15kHz ($\mu=0$), 30kHz ($\mu=1$), 60kHz ($\mu=2$), 120kHz ($\mu=3$) 및 240kHz ($\mu=4$) 또는 그 초과 서브캐리어 간격들이 이용 가능할 수 있다. 각각의 서브캐리어 간격에서, 슬롯당 14개의 심볼들이 존재한다. 15kHz SCS ($\mu=0$)의 경우에, 서브프레임당 1개의 슬롯이 존재하며, 프레임당 10개의 슬롯들이 존재하며, 슬롯 지속기간은 1밀리초(ms)이며, 심볼 지속기간은 66.7 마이크로초(μ s)이며, 4K FFT 크기를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz)은 50이다. 30kHz SCS ($\mu=1$)의 경우에, 서브프레임당 2개의 슬롯들과 프레임당 20개의 슬롯들이 존재하며, 슬롯 지속기간은 0.5ms이며, 심볼 지속기간은 33.3 μ s이며, 4K FFT 크기를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz)은 100이다. 60kHz SCS ($\mu=2$)의 경우에, 서브프레임당 4개의 슬롯들과 프레임당 40개의 슬롯들이 존재하며, 슬롯 지속기간은 0.25ms이며, 심볼 지속기간은 16.7 μ s이며, 4K FFT 크기를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz)은 200이다. 120kHz SCS ($\mu=3$)의 경우에, 서브프레임당 8개의 슬롯들과 프레임당 80개의 슬롯들이 존재하며, 슬롯 지속기간은 0.125ms이며, 심볼 지속기간은 8.33 μ s이며, 4K FFT 크기를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz)은 400이다. 240kHz SCS ($\mu=4$)의 경우에, 서브프레임당 16개의 슬롯들과 프레임당 160개의 슬롯들이 존재하며, 슬롯 지속기간은 0.0625ms이며, 심볼 지속기간은 4.17 μ s이며, 4K FFT 크기를 갖는 최대 공칭 시스템 대역폭(MHz)은 800이다.
- [0107] [0118] 도 4a 및 도 4b의 예들에서, 15kHz의 뉴머롤로지가 사용된다. 따라서, 시간 도메인에서, 10ms 프레임은 각각 1ms의 동일한 크기를 갖는 10개의 서브프레임들로 분할되고, 각각의 서브프레임은 하나의 시간 슬롯을 포함한다. 도 4a 및 도 4b에서, 시간은 (X 축 상에서) 수평으로 표현되는 반면에 (여기서, 시간은 좌측으로부터 우측으로 증가하며), 주파수는 (Y 축 상에서) 수직으로 표현된다(여기서, 주파수는 최하부로부터 최상부로 증가 (또는 감소)한다).
- [0108] [0119] 시간 슬롯들을 표현하기 위해 자원 그리드가 사용될 수 있고, 각각의 시간 슬롯은 주파수 도메인에서 하나 이상의 시간-동시적 자원 블록(RB)들(또한 PRB(physical RB)들로 지칭됨)을 포함한다. 자원 그리드는 다수의 자원 엘리먼트(RE)들로 추가로 분할된다. RE는 시간 영역에서 하나의 심볼 길이에 대응하고 주파수 영역에서 하나의 서브캐리어에 대응할 수 있다. 도 4a 및 도 4b의 뉴머롤로지에서는, 정상 사이클릭 프리픽스의 경우, RB는 총 84개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서 12개의 연속적인 서브캐리어들 및 시간 도메인에서 7개의 연속적인 심볼들을 포함할 수 있다. 확장된 사이클릭 프리픽스의 경우, RB는 총 72개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서 12개의 연속적인 서브캐리어들 및 시간 도메인에서 6개의 연속적인 심볼들을 포함할 수 있다. 각각의 RE에 의해 반송된 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다.
- [0109] [0120] RE들 중 일부는 다운링크 기준(파일럿) 신호(DL-RS)를 반송한다. DL-RS는 PRS, TRS, PTRS, CRS, CSI-RS, DMRS, PSS, SSS, SSB 등을 포함할 수 있다. 도 4a는 PRS("R"로 라벨링됨)를 반송하는 RE들의 예시적인 로케이션들을 예시한다.
- [0110] [0121] PRS의 송신에 사용되는 자원 엘리먼트(RE)들의 집합을 "PRS 자원"으로 지칭된다. 자원 엘리먼트들의 집합은 주파수 도메인의 다수의 PRB들에 걸쳐 있고, 시간 도메인의 슬롯 내의 N개 (이들테면, 1개 이상)의 연속적인 심볼(들)에 걸쳐 있을 수 있다. 시간 도메인에서 주어진 OFDM 심볼에서, PRS 자원은 주파수 영역에서 연속적인 PRB들을 점유한다.
- [0111] [0122] 주어진 PRB 내에서 PRS 자원의 송신은 특정 콤 크기(또한 "콤 밀도"로서 지칭됨)를 갖는다. 콤 크기

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

- [0112] [0123] 현재, DL-PRS 자원은 완전한 주파수-도메인 스테거링된 패턴을 갖는 슬롯 내에서 2개, 4개, 6개 또는 12개의 연속적인 심볼들에 걸쳐 있을 수 있다. DL-PRS 자원은 슬롯의 임의의 상위 계층 구성 다운링크 또는 플렉시블(FLEX) 심볼로 구성될 수 있다. 주어진 DL-PRS 자원의 모든 RE들에 대해 일정한 EPRE(energy per resource element)가 존재할 수 있다. 이하는 2개, 4개, 6개, 및 12개의 심볼들에 대해 콤 크기들 2, 4, 6, 및 12에 대한 심볼 간 주파수 오프셋들이다. 2-심볼 콤-2: {0, 1}; 4-심볼 콤-2: {0, 1, 0, 1}; 6-심볼 콤-2: {0, 1, 0, 1, 0, 1}; 12-심볼 콤-2: {0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1}; 4-심볼 콤-4: {0, 2, 1, 3}; 12-심볼 콤-4: {0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}; 6-심볼 콤-6: {0, 3, 1, 4, 2, 5}; 12-심볼 콤-6: {0, 3, 1, 4, 2, 5, 0, 3, 1, 4, 2, 5}; 및 12-심볼 콤-12: {0, 6, 3, 9, 1, 7, 4, 10, 2, 8, 5, 11}.
- [0113] [0124] PRS 자원은 이하의 파라미터들에 의해 정의된다:
- [0114] [0125] 하나의 DL PRS 자원 세트 내에 포함되는 DL-PRS 자원들을 결정하는 "DL-PRS-ResourceList".
- [0115] [0126] DL PRS 자원 구성 아이덴티티를 결정하는 "DL-PRS-ResourceId". 모든 DL PRS 자원 ID들은 DL PRS 자원 세트 내에서 로컬로 정의된다.
- [0116] [0127] 주어진 DL-PRS 자원에 대한 DL-PRS 시퀀스를 생성하기 위해 의사 랜덤 생성기에서 사용되는 cinit 값을 초기화하는 데 사용되는 "DL-PRS-SequenceId".
- [0117] [0128] "DL-PRS-ReOffset"는 주파수에서 DL-PRS 자원 내의 제1 심볼의 시작 RE 오프셋을 정의한다. DL-PRS 자원 내의 나머지 심볼들의 상대적 RE 오프셋들은 초기 오프셋 및 다양한 규칙들에 기반하여 정의된다.
- [0118] [0129] 대응하는 "DL-PRS-ResourceSetSlotOffset"에 대한 DL-PRS 자원의 시작 슬롯을 결정하는 "DL-PRS-ResourceSlotOffset".
- [0119] [0130] 시작 슬롯 내에서 DL-PRS 자원의 시작 심볼을 결정하는 "DL-PRS-ResourceSymbolOffset".
- [0120] [0131] 슬롯 내 DL-PRS 자원의 심볼들의 수를 정의하는 "DL-PRS-NumSymbols".
- [0121] [0132] 다른 기준 신호들과 DL-PRS 자원의 임의의 준-코로케이션 정보를 정의하는 "DL-PRS-QCL-Info". DL-PRS는 서빙 셀 또는 비-서빙 셀로부터의 DL-PRS 또는 SS/PBCH 블록을 갖는 QCL 타입 D로 구성될 수 있다. DL-PRS는 서빙 또는 비-서빙 셀로부터의 SS/PBCH 블록을 갖는 QCL 타입 C로 구성될 수 있다. DL-PRS가 SS/PBCH 블록을 갖는 QCL 타입 C' 및 QCL 타입 D 둘 모두로서 구성된 경우에, 표시된 SSB 인덱스는 동일해야 한다.
- [0122] [0133] 기준 포인트 A에 대한 DL PRS 자원의 시작 PRB 인덱스를 정의하는 "DL-PRS-StartPRB". 시작 PRB 인덱스는 최소값이 0이고 최대값이 2176 PRB들인 하나의 PRB의 임도를 갖는다. 동일한 포지셔닝 주파수 계층에 속하는 모든 DL-PRS 자원 세트들은 시작 PRS의 동일한 값을 갖는다.
- [0123] [0134] "PRS 자원 세트"는 PRS 신호들의 송신에 사용되는 PRS 자원들의 세트이며, 여기서 각각의 PRS 자원은 PRS 자원 ID를 갖는다. 더욱이, PRS 자원 세트의 PRS 자원들은 동일한 TRP와 연관된다. PRS 자원 세트는 PRS 자원 세트 ID에 의해 식별되며, (TRP ID에 의해 식별된) 특정 TRP와 연관된다. 더욱이, PRS 자원 세트의 PRS 자원들은 동일한 주기성, 공통 뮤팅(muting) 패턴 구성 및 슬롯들 전반에 걸친 동일한 반복 팩터(이를테면, "PRS-ResourceRepetitionFactor")를 갖는다. 주기성은 제1 PRS 인스턴스의 제1 PRS 자원의 제1 반복으로부터 후속 PRS 인스턴스의 동일한 제1 PRS 자원의 동일한 제1 반복까지의 시간이다. 주기성은 2^{μ^*} {4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240} 슬롯들로부터 선택된 길이를 가질 수 있으며, 여기서 $\mu = 0, 1, 2, 3$ 이다. 반복 팩터는 {1, 2, 4, 6, 8, 16, 32} 슬롯들로부터 선택된 길이를 가질 수 있다.
- [0124] [0135] PRS 자원 세트의 PRS 자원 ID는 단일 TRP(여기서, TRP는 하나 이상의 빔들을 송신할 수 있음)로부터 송신된 단일 빔(또는 빔 ID)과 연관된다. 즉, PRS 자원 세트의 각각의 PRS 자원은 상이한 빔을 통해 송신될 수 있으며, 따라서 "PRS 자원" 또는 간단히 "자원"은 또한 "빔"으로서 지칭될 수 있다. 이는 TRP들 및 PRS가 송신

되는 빔들이 UE에 알려지는지 여부에 대해 어떠한 영향도 미치지 않는다는 점에 유의해야 한다.

- [0125] [0136] "PRS 인스턴스(instance)" 또는 "PRS 기회"는 PRS가 송신될 것으로 예상되는 주기적으로 반복되는 시간 윈도우(이를테면, 하나 이상의 연속 슬롯들의 그룹)의 하나의 인스턴스이다. PRS 기회는 또한 "PRS 포지셔닝 기회", "PRS 포지셔닝 인스턴스", "포지셔닝 기회", "포지셔닝 인스턴스", "포지셔닝 반복" 또는 간단히 "기회", "인스턴스" 또는 "반복"으로서 지칭될 수 있다.
- [0126] [0137] "포지셔닝 주파수 계층" (또한 간단히 "주파수 계층"으로서 지칭됨)은 특정 파라미터들에 대해 동일한 값들을 갖는 하나 이상의 TRP들에 걸친 하나 이상의 PRS 자원 세트들의 집합이다. 구체적으로, PRS 자원 세트들의 집합은 동일한 서브캐리어 간격 및 CP(cyclic prefix) 타입(이는 PDSCH(physical downlink shared channel)에 대해 지원되는 모든 뉴머롤러지들이 또한 PRS를 위해 지원됨을 의미함), 동일한 포인트 A, 동일한 다운링크 PRS 대역폭 값, 동일한 시작 PRS (및 중심 주파수), 및 동일한 콤-크기 (comb-size)를 갖는다. 포인트 A 파라미터는 파라미터 "ARFCN-ValueNR"의 값을 취하며 (여기서 "ARFCN"은 "절대 라디오- 주파수 채널 번호"를 나타냄), 송신 및 수신에 사용되는 물리적 라디오 채널의 쌍을 특징하는 식별자/코드이다. 다운링크 PRS 대역폭은 최소 24개의 PRB들 및 최대 272개의 PRB들을 갖는 4개의 PRB들의 입도(granularity)를 가질 수 있다. 현재, 최대 4개의 주파수 계층들이 정의되어 있으며, 주파수 계층당 TRP마다 최대 2개의 PRS 자원 세트들이 구성될 수 있다.
- [0127] [0138] 주파수 계층의 개념은 BWP(bandwidth part)들 및 컴포넌트 캐리어들의 개념과 다소 유사하나, 컴포넌트 캐리어들 및 BWP들이 데이터 채널들을 송신하기 위해 하나의 기지국(또는 매크로 셀 기지국 및 작은 셀 기지국)에 의해 사용되는 반면에 주파수 계층들이 PRS를 송신하기 위해 여러개의 (보통 3개 이상의) 기지국들에 의해 사용된다는 점에서 상이하다. UE는 UE가 네트워크에 자신의 포지셔닝 능력들을 전송할 때, 이를테면 LPP(LTE positioning protocol) 세션 동안 UE가 지원할 수 있는 주파수 계층들의 수를 표시할 수 있다. 예컨대, UE는 UE가 1개 또는 4개의 포지셔닝 주파수 계층들을 지원할 수 있는지 여부를 표시할 수 있다.
- [0128] [0139] UE는 각각의 DL-PRS 자원(들)에 대한 이하의 파라미터들이 상위 계층 파라미터들 "DL-PRS-PositioningFrequencyLayer", "DL-PRS-ResourceSet" 및 "DL-PRS-Resource"를 통해 구성된다고 가정한다. 포지셔닝 주파수 계층은 하나 이상의 PRS 자원 세트들로 구성되며, 다음과 같이 정의된다.
- [0129] [0140] DL-PRS 자원에 대한 서브캐리어 간격을 정의하는 "DL-PRS-SubcarrierSpacing". 동일한 "DL-PRS-PositioningFrequencyLayer"에서 모든 DL-PRS 자원들 및 DL-PRS 자원 세트들은 "DL-PRS-SubcarrierSpacing"의 동일한 값을 갖는다.
- [0130] [0141] DL-PRS 자원에 대한 순환 프리픽스를 정의하는 "DL-PRS-CyclicPrefix". 동일한 "DL-PRS-PositioningFrequencyLayer"에서 모든 DL-PRS 자원들 및 DL-PRS 자원 세트들은 "DL-PRS-CyclicPrefix"의 동일한 값을 갖는다.
- [0131] [0142] 기준 자원 블록의 절대 주파수를 정의하는 "DL-PRS-PointA". 가장 낮은 서브캐리어는 또한 "Point A"로서 알려져 있다. 동일한 DL-PRS 자원 세트에 속하는 모든 DL-PRS 자원들은 공통 Point A를 가지며, 동일한 "DL-PRS-PositioningFrequencyLayer"에 속하는 모든 DL-PRS 자원 세트들은 공통 Point A를 갖는다.
- [0132] [0143] 도 4b는 라디오 프레임의 다운링크 슬롯 내의 다양한 채널들의 예를 예시한다. NR에서, 채널 대역폭 또는 시스템 대역폭은 다수의 BWP들로 분할된다. BWP는 주어진 캐리어에서 주어진 뉴머롤러지에 대한 공통 RB들의 인접 서브세트로부터 선택된 PRB들의 연속 세트이다. 일반적으로, 다운링크 및 업링크에서 최대 4개의 BWP들이 특정될 수 있다. 즉, UE는 다운링크에서는 최대 4개의 BWP들, 및 업링크에서는 최대 4개의 BWP들로 구성될 수 있다. 주어진 시간에 단지 하나의 BWP(업링크 또는 다운링크)만이 활성화될 수 있으며, 이는 UE가 한 번에 하나의 BWP를 통해서만 수신하거나 또는 송신할 수 있다는 것을 의미한다. 다운링크에서, 각각의 BWP의 대역폭은 SSB의 대역폭 이상이어야 하나, SSB를 포함하거나 포함하지 않을 수 있다.
- [0133] [0144] 도 4b를 참조하면, 1차 동기화 신호(PSS)는 서브프레임/심볼 타이밍 및 물리 계층 아이덴티티를 결정하기 위해 UE에 의해 사용된다. 2차 동기화 신호(SSS)는 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 번호 및 라디오 프레임 타이밍을 결정하도록 UE에 의해 사용된다. 물리 계층 아이덴티티 및 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 번호에 기반하여, UE는 PCI를 결정할 수 있다. PCI에 기반하여, UE는 전송된 DL-RS의 위치들을 결정할 수 있다. MIB를 방송하는 PBCH(physical broadcast channel)는 PSS 및 SSS와 논리적으로 그룹핑되어, SSB(또한 SS/PBCH로서 지칭됨)를 형성할 수 있다. MIB는 다운링크 시스템 대역폭 내의 RB들의 수 및 SFN(system frame number)을 제공한다. PDSCH는 사용자 데이터, 시스템 정보 블록(SIB)들과 같이 PBCH를 통해 송신되지 않는 브로드캐스트 시스템

템 정보, 및 페이징 메시지를 반송한다.

- [0134] [0145] PDCCH(physical downlink control channel)는 하나 이상의 제어 채널 엘리먼트(CCE)들 내에서 다운링크 제어 정보(DCI)를 반송하며, 각각의 CCE는 하나 이상의 RE 그룹(REG) 번들들(시간 도메인에서 다수의 심볼들에 걸쳐 있을 수 있음)을 포함하며, 각각의 REG 번들은 하나 이상의 REG들을 포함하며, 각각의 REG는 주파수 도메인에서 12개의 자원 엘리먼트들(하나의 자원 블록) 및 시간 도메인에서 하나의 OFDM 심볼에 대응한다. PDCCH/DCI를 반송하는 데 사용되는 물리적 자원들의 세트는 NR에서 제어 자원 세트(CORESET)로서 지칭된다. NR에서, PDCCH는 단일 CORESET에 국한되며, 그 자체의 DMRS와 함께 송신된다. 이는 PDCCH에 대한 UE-특정 빔포밍 (beamforming)을 가능하게 한다.
- [0135] [0146] 도 4b의 예에서, BWP 당 하나의 CORESET이 존재하고, CORESET은 시간 도메인에서 (비록 단지 1개 또는 2개의 심볼들에 걸쳐 있을 수 있을지라도) 3개의 심볼들에 걸쳐 있다. 전체 시스템 대역폭을 점유하는 LTE 제어 채널들과 달리, NR에서는 PDCCH 채널들이 주파수 도메인(즉, CORESET)에서 특정 구역에 로컬화된다. 따라서, 도 4b에 도시된 PDCCH의 주파수 컴포넌트는 주파수 도메인에서 단일 BWP 보다 작은 것으로 예시된다. 예시된 CORESET가 주파수 도메인에서 연속적이지만 반드시 그럴 필요는 없다는 것에 유의해야 한다. 더욱이 CORESET가 시간 도메인에서 3개 미만의 심볼들에 걸쳐 있을 수 있다.
- [0136] [0147] PDCCH 내의 DCI는 업링크 자원 할당(지속적 및 반-지속적)에 대한 정보, 및 UE에 송신되는 다운링크 데이터에 대한 설명들을 반송하며, 이들은 업링크 및 다운링크 그랜트들로서 각각 지칭된다. 보다 구체적으로, DCI는 다운링크 데이터 채널(예컨대, PDSCH) 및 업링크 데이터 채널(예컨대, PUSCH(physical uplink shared channel))에 대해 스케줄링된 자원들을 표시한다. 다수의 (예컨대, 최대 8개의) DCI들이 PDCCH에 구성될 수 있으며, 이러한 DCI들은 다수의 포맷들 중 하나를 가질 수 있다. 예컨대, 업링크 스케줄링, 다운링크 스케줄링, 업링크 TPC(transmit power control) 등에 대해 상이한 DCI 포맷들이 존재한다. PDCCH는 상이한 DCI 페이로드 크기들 또는 코딩 레이트들을 수용하기 위해 1개, 2개, 4개, 8개 또는 16개의 CCE들에 의해 송신될 수 있다.
- [0137] [0148] 도 5는 본 개시내용의 양상들에 따른, 주어진 기지국의 PRS 송신들을 위한 예시적인 PRS 구성(500)의 다이어그램이다. 도 5에서, 시간은 수평으로 표시되며, 좌측에서 우측으로 증가한다. 각각의 긴 직사각형은 슬롯을 나타내며, 각각의 짧은(음영된) 직사각형은 OFDM 심볼을 나타낸다. 도 5의 예에서, PRS 자원 세트(510) ("PRS 자원 세트 1"로 라벨링됨)는 2개의 PRS 자원들, 즉 제1 PRS 자원(512)("PRS 자원 1"로 라벨링됨) 및 제2 PRS 자원(514)("PRS 자원 2"로 라벨링됨)을 포함한다. 기지국은 PRS 자원 세트(510)의 PRS 자원들(512 및 514)을 통해 PRS를 송신한다.
- [0138] [0149] PRS 자원 세트(510)는 (15kHz 서브캐리어 간격의 경우) 예컨대 160개의 슬롯들 또는 160 밀리초(ms)의 주기성(T_{PRS}) 및 2개의 슬롯들의 기회 길이(N_{PRS})를 갖는다. 따라서, PRS 자원들(512 및 514) 둘 모두는 길이가 2개의 연속적인 슬롯들이고, 개개의 PRS 자원의 제1 심볼이 발생하는 슬롯으로부터 시작하여 T_{PRS} 슬롯들마다 반복된다. 도 5의 예에서, PRS 자원(512)은 2개의 심볼들의 심볼 길이 (N_{symb})를 갖고, PRS 자원(514)은 4개의 심볼들의 심볼 길이 (N_{symb})를 갖는다. PRS 자원(512) 및 PRS 자원(514)은 동일한 기지국의 별개의 빔들을 통해 송신될 수 있다.
- [0139] [0150] 인스턴스들(520a, 520b 및 520c)로서 예시된 PRS 자원 세트(510)의 각각의 인스턴스는 PRS 자원 세트의 각각의 PRS 자원(512, 514)에 대한 길이 '2'의 기회 (즉, $N_{PRS}=2$)를 포함한다. PRS 자원들(512 및 514)은 뮤팅 시퀀스 주기성 T_{REP} 까지 T_{PRS} 슬롯들마다 반복된다. 따라서, 길이 T_{REP} 의 비트맵은 PRS 자원 세트(510)의 인스턴스들(520a, 520b 및 520c)의 기회들 중 어느 기회가 뮤팅되는 지 (즉, 송신되지 않는 지)를 표시하기 위해 필요할 것이다.
- [0140] [0151] 일 양상에서, PRS 구성(500)에 대한 추가 제약들이 존재할 수 있다. 예컨대, PRS 자원 세트(예컨대, PRS 자원 세트(510))의 모든 PRS 자원들(예컨대, PRS 자원들(512, 514))에 대해, 기지국은 다음 파라미터들을 동일하게 구성할 수 있다: (a) 기회 길이(T_{PRS}), (b) 심볼들의 수(예컨대, N_{symb}), (c) 콤 타입 및/또는 (d) 대역폭. 더욱이, 모든 PRS 자원 세트들의 모든 PRS 자원들에 대해, 서브캐리어 간격 및 순환 프리픽스는 하나의 기지국 또는 모든 기지국들에 대해 동일하게 구성될 수 있다. 그것이 하나의 기지국을 위한 것인지 또는 모든 기지국들을 위한 것인지 여부는 제1 및/또는 제2 옵션을 지원하는 UE의 능력에 따를 수 있다.
- [0141] [0152] 도 6는 본 개시내용의 양상들에 따른, 예시적인 보조 데이터 전달 절차(600)의 콜 흐름이다. 보조 데이터 전달 절차(600)는 타깃(604)(예컨대, UE)과 서버(670)(예컨대, 로케이션 서버(230), LMF(270), SLP(272)) 사이에서 수행된다. 보조 데이터 전달 절차(600)는 서버(670)가 청하지 않은 보조 데이터를 타깃(604)에 제공

할 수 있게 한다. 즉, 서버(670)는 그렇게 하라는 타깃(604)으로부터의 요청 없이 보조 데이터를 제공한다.

- [0142] [0153] 스테이지(610)에서, 서버(670)는 보조 데이터를 포함하는 "ProvideAssistanceData" 메시지를 타깃(604)에 전송한다. 스테이지(620)가 발생하지 않는 경우에, 이러한 메시지는 'TRUE'로 세팅된 "endTransaction" 정보 엘리먼트(IE)를 포함한다. 620에서, 서버(670)는 선택적으로 추가 보조 데이터를 포함하는 하나 이상의 추가 "ProvideAssistanceData" 메시지들을 타깃(604)에 송신할 수 있다. 마지막 메시지는 TRUE로 세팅된 "endTransaction" IE를 포함한다.
- [0143] [0154] 타깃(예컨대, 타깃(604))에 제공될 수 있는 보조 데이터의 특정 예로서, 로케이션 서버(예컨대, 서버(670))는 UE-보조 및 UE-기반 NR DL-TDOA를 인에이블하기 위한 보조 데이터를 제공하기 위해 "NR-DL-TDOA-ProvideAssistanceData" IE를 사용할 수 있다. 이는 또한 NR DL-TDOA 포지셔닝 특정 예러 이유를 제공하기 위해 사용될 수 있다. "NR-DL-TDOA-ProvideAssistanceData" IE는 이하의 파라미터들을 포함한다:
- [0144] [0155] 보조 데이터 기준 및 이웃 TRP들을 특정하고 TRP들에 대한 DL-PRS 구성을 제공하는 "nr-DL-PRS-AssistanceData". 이러한 필드가 존재하지 않으나 "nr-SelectedDL-PRS-IndexList" 필드가 존재하는 경우에, "nr-DL-PRS-AssistanceData"가 "NR-Multi-RTT-ProvideAssistanceData" 또는 "NR-DL-AoD-ProvideAssistanceData" IE들에 제공될 수 있다는 것에 유의해야 한다.
- [0145] [0156] 이러한 "NR-DL-TDOA-ProvideAssistanceData" 메시지에 대해 적용 가능한 DL-PRS 자원들을 특정하는 "nr-SelectedDL-PRS-IndexList".
- [0146] [0157] UE-기반 모드에 대한 포지션 계산 보조 데이터를 제공하는 "nr-PositionCalculationAssistanceData".
- [0147] [0158] DL-TDOA 예러 이유들을 제공하는 "nr-DL-TDOA-Error".
- [0148] [0159] 일부 경우들에서, 타깃 UE(예컨대, 타깃(604))는 보조 데이터를 요청할 수 있다. 특정한 예로서, 타깃은 NR DL-TDOA 보조 데이터 요청 메시지를 로케이션 서버(예컨대, 서버(670))에 전송할 수 있다. 구체적으로, 타깃은 "NR-DL-TDOA-RequestAssistanceData" IE를 사용하여 로케이션 서버로부터 보조 데이터를 요청한다. "NR-DL-TDOA-RequestAssistanceData" IE는 이하의 필드들을 포함한다:
- [0149] [0160] 타깃 디바이스의 현재 1차 셀의 NR 물리적 셀 아이덴티티를 특정하는 "nr-PhysCellID".
- [0150] [0161] 요청된 보조 데이터를 표시하는 "nr-AdType". 값 "dl-prs"은 요청된 보조 데이터가 "nr-DL-PRS-AssistanceData"임을 의미한다. 값 "posCalc"은 요청된 보조 데이터가 UE-기반 포지셔닝을 위한 "nr-PositionCalculationAssistanceData"임을 의미한다.
- [0151] [0162] 현재, DL-PRS는 LTE 및 NR에서 다른 채널들보다 낮은 우선순위를 갖는다. 이는 UE에 대해 구성된 측정 갭이 존재하지 않을 때 다른 다운링크 신호들 및 채널들이 UE에 송신되는 심볼과 동일한 심볼에서 UE가 DL-PRS를 프로세싱하는 것을 예상하지 못하기 때문이다. 그러나, 다른 채널들보다 증가된 DL-PRS 우선순위가 지원되는 경우에, 고려되어야 하는 다양한 팩터들이 존재한다.
- [0152] [0163] 이하의 표는 UE가 보고할 수 있는 현재의 물리적 계층 DL-PRS 프로세싱 능력들을 제공한다. 이들 값들은 물리 계층에서 DL-PRS를 버퍼링하고 프로세싱하기 위해 UE가 필요로 할 수 있는 시간량을 표시한다.

표 1

PRS 프로세싱 능력들	값들
UE가 프로세싱할 수 있는 슬롯마다 PRS 자원들의 최대 수	1, 2, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 32, 48, 64
UE가 버퍼링 및 프로세싱할 수 있는 T 밀리초(ms) 윈도우당 밀리초(ms) 단위의 PRS 심볼들의 최대 지속기간	N: {0.125, 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6, 8, 12, 16, 20, 25, 30, 32, 35, 40, 45, 50} ms T: {8, 16, 20, 30, 40, 80, 160, 320, 640, 1280} ms

- [0154] [0164] 각각의 포지셔닝 주파수 계층에 대한 측정 기간(또는 측정 윈도우)은 (1) (예컨대, 표 1로부터의) UE의 보고된 능력들, (2) (T_{PRS} 또는 T_{PRS} 로서 표현된) PRS 주기성, (3) 측정 갭 주기성(UE는 그렇게 할 측정 갭 없이 PRS를 측정할 것으로 예상되지 않음) 및 (4) (FR2에서 동작하는 경우에) UE의 수신 빔들의 수에 의존한다.
- [0155] [0165] 도 7은 본 개시내용의 양상들에 따른, 예시적인 DL-PRS 측정 시나리오를 예시하는

다이어그램(700)이다. 도 7에서, 시간은 수평으로 표현된다. 화살표들은 20ms의 PRS 주기성(710)을 표현하며, 블록들은 0.5ms의 PRS 심볼들의 지속기간을 갖는 PRS 자원들(720)을 PRS 주기성들(710) 내에 표현한다.

[0156]

[0166] 측정 윈도우의 길이와 관련된 앞의 고려사항들에 기반하여, 도 7의 예에서의 최소 PRS 측정 윈도우는 이하의 가정들이 주어지는 경우에 88ms일 것이다. (1) FR1의 하나의 PRS 주파수 계층, (2) PRS RSTD 측정들은 4개의 PRS 인스턴스들(즉, PRS 주기성(710)의 4개의 반복들)에 걸쳐 수행되고, (3) PRS 주기성(710) 및 측정 갭 주기성("측정 갭 반복 기간" 또는 "MGRP"로 표시됨) 둘 모두는 20ms이며, 그리고 (4) 구성된 PRS 자원들은 UE의 PRS 프로세싱 용량 내에 있다. 제4 가정의 경우에, 파라미터 (N, T) = (0.5ms, 8ms)(표 2 참조)이며, 여기서 N은 UE가 T=8 ms마다 프로세싱할 수 있는 PRS 자원들(720)의 지속기간(ms)이다. 따라서, 마지막 PRS 주기성(710) 이후에, UE가 4개의 PRS 주기성들(710) 동안 수신된 PRS 자원들(720)을 프로세싱하는 8ms 기간(즉, T)가 존재하여, 총 88ms의 레이턴시의 결과를 초래한다.

[0157]

[0167] (예컨대, 물리 계층에서 10ms 미만인) 낮은 레이턴시가 요구되는 포지셔닝 절차들의 경우에, 물리 계층에서 (도 7의 예에서와 같은) 88ms 측정 윈도우는 충분하지 않을 것이다. 작은 PRS 주기성들, 단일-인스턴스 측정들, 및 작은 시간-영역 PRS 풋프린트들과 같은 이러한 낮은 레이턴시 조건들을 충족시키는 것을 시도하도록 도입되는 다양한 제안들이 존재한다. 이하의 표는 이들 제안들 중 일부를 요약한다.

표 2

[0158]

전반적인 향상 방향	제안
측정 갭이 없는 PRS 프로세싱	- UE가 PRS를 제외한 모든 다른 프로세싱, 채널들 및 절차들을 드롭하도록 예상되는 PRS 프로세싱 윈도우 (LTE 프로세싱을 포함하는) UE 마다 그리고 FR 마다 프로세싱 윈도우 능력들
향상된 PRS 프로세싱 능력들	- 저-레이턴시 PRS 측정들이 요청될 때 별도의 PRS 프로세싱 능력들 - PRS 인스턴스의 종료 이후 필요한 프로세싱 시간 - PRS 인스턴스의 종료 이후 'X' msec 내에 프로세싱을 종료한다 (예컨대, X = 4ms)
단일-슬롯 PRS 인스턴스 측정	- 측정들을 보고하기 위해 다수의 인스턴스들을 프로세싱할 필요가 없음 - 싱글-샷 PRS 프로세싱이 가정될 때 완화된 정확성 조건들 - 이동성 측정들의 PRS 프로세싱 증가 우선순위
부분적으로 스택거링된/단일-심볼 PRS 자원들	- 작은 윈도우로의 PRS 자원들의 "타이트한 패키징"을 위한 감소된 PRS 풋프린트 - 예컨대, 단일-심볼 콤-4에 대해, $12 \times 4 = 48$개의 PRS 자원들이 슬롯에 추가될 수 있다. 4개의 빔들/TRP에 대해, 이는 슬롯당 12개의 TRP들을 의미한다.

[0159]

[0168] 본 개시내용은 네트워크 자원들이 UE들에 걸쳐 사용될 수 있도록 보장하면서 상이한 UE들이 상이한 시간-영역 프로세싱 윈도우들을 갖는 것을 가능하게 하기 위한 기법들을 제공한다. 도 8은 본 개시내용의 양상들에 따른, 다수의 UE들에 대한 예시적인 DL-PRS 송신, 프로세싱 및 보고 사이클들의 다이어그램(800)이다. 도 8의 예에서, 3개의 UE들이 TDD(time-division duplex) 30kHz SCS에서 "DDDSU" 프레임 구조(810)를 사용하도록 구성되었다. 앞서 언급된 바와같이, 30kHz SCS($\mu=1$)의 경우에, 프레임당 20개의 슬롯들이 존재하며 슬롯 지속기간은 0.5ms이다. 따라서, DDSU 프레임 구조(810)의 각각의 블록은 0.5ms 슬롯을 표현한다. DDSU 프레임 구조(810)는 3개의 다운링크(D) 슬롯들, 특수(S) 슬롯 및 업링크(U) 슬롯의 반복들을 포함한다.

[0160]

[0169] 도 8의 예에서, PRS는 프레임의 제1 3개의 다운링크 슬롯들에서 수신되며, SRS는 제4 슬롯에서 송신된다. PRS 및 SRS는 RTT 포지셔닝 세션과 같은 다운링크 및 업링크 기반 포지셔닝 세션의 일부로서 각각 수신 및 송신될 수 있다. PRS가 수신(즉, 측정)되는 3개의 슬롯들은 PRS 인스턴스에 대응할 수 있다. 일반적으로, PRS 인스턴스는 PRS 송신, 프로세싱 및 보고 사이클의 시작의 수 밀리초 (본원에서는 2ms) 내에 포함되어야 한다.

(필요한 경우에, 본원에서는 다운로드 및 업링크 기반 포지셔닝 절차의 경우에) SRS 송신은 PRS 인스턴스에 근접해야 한다 (본원에서는 다음 슬롯에 있어야 한다).

[0161] [0170] 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 UE("UE1"로 라벨링됨)는 PRS 송신, 프로세싱 및 보고 사이클(820)로 구성되었고, 제2 UE("UE2"로 라벨링됨)는 PRS 송신, 프로세싱 및 보고 사이클(830)로 구성되었으며, 제3 UE("UE3"로 라벨링됨)는 PRS 송신, 프로세싱 및 보고 사이클(840)로 구성되었다. PRS 송신, 프로세싱 및 보고 사이클(820, 830 및 840)은 임의의 시간 지속기간 동안 주기적으로 (예컨대, 10ms마다) 반복될 수 있다. 각각의 UE는 자신의 PRS 송신, 프로세싱 및 보고 사이클(예컨대, 10ms마다)의 끝에서 포지셔닝 보고(예컨대, 자신의 개개의 Rx-Tx 시간차 측정)를 전송할 것으로 예상된다. 각각의 UE는 PUSCH(예컨대, 구성된 업링크 그랜트)에 대한 자신의 보고를 전송한다. 구체적으로, 제1 UE는 PUSCH(824)를 통해 자신의 보고를 송신하며, 제2 UE는 PUSCH(834)를 통해 자신의 보고를 송신하며, 제3 UE는 PUSCH(844)를 통해 자신의 보고를 전송한다.

[0162] [0171] 도 8에 도시된 바와 같이, 상이한 UE들은 각각 그 자신들의 PRS 프로세싱 갭(또는 간단히 "프로세싱 갭") 또는 PRS 프로세싱 윈도우(또는 간단히 "프로세싱 윈도우")로 구성되어 있으며, 여기서 프레임의 제1 3개의 슬롯들에서 측정되는 PRS를 프로세싱한다 (예컨대, PRS의 ToA를 결정하고 Rx-Tx 시간차 측정을 계산한다). 구체적으로, 제1 UE는 프로세싱 갭(822)으로 구성되고, 제2 UE는 프로세싱 갭(832)으로 구성되며, 제3 UE는 프로세싱 갭(842)으로 구성되었다. 도 8의 예에서, 각각의 프로세싱 갭은 길이가 4ms이다.

[0163] [0172] 도 8에 도시된 바와 같이, 각각의 UE의 프로세싱 갭은 다른 UE의 프로세싱 갭들로부터 오프셋되나, 여전히 UE의 10ms PRS 송신, 프로세싱 및 보고 사이클 내에 있다. 더욱이, 프로세싱 갭 이후에 UE의 측정들을 보고하기 위한 PUSCH 기회가 여전히 존재한다. UE의 개개의 PRS 송신, 프로세싱 및 보고 사이클들(830 및 840)의 짧은 길이 때문에 제2 및 제3 UE들에 대한 프로세싱 갭과 PRS 인스턴스 사이에 갭이 존재할지라도, 측정과 보고 사이에 제한된 에이징(aging)이 존재한다.

[0164] [0173] 오프셋 프로세싱 갭들로 UE들을 구성하는 기술적 장점은 보다 큰 스펙트럼 활용이다. PRS 인스턴스(및 SRS 송신) 직후에 UE들 모두가 동시에 PRS를 프로세싱하고 다른 신호들을 프로세싱하지 않는 것보다 오히려, 상이한 UE들은 계속해서 송신 및 수신할 수 있는 반면에 다른 UE들은 이를 수행하지 않을 수 있다.

[0165] [0174] 프로세싱 갭들을 더 상세히 참조하면, 도 8에 도시된 바와같이, 프로세싱 갭은 PRS가 수신되어 측정된 시간 이후의 시간 윈도우이다. 따라서, 이는 UE가 어느 다른 신호들도 측정할 필요성 없이 PRS를 프로세싱하는 (예컨대, Rx-Tx 시간차 측정 또는 RSTD 측정을 위한 PRS의 ToA를 결정하는) 시간 기간이다. 달리 말하면, 프로세싱 갭은 UE가 다른 채널들에 비해 PRS를 우선순위화하는 시간 기간이며, 이는 데이터(예컨대, PDSCH), 제어(예컨대, PDCCH) 및 임의의 다른 기준 신호들에 대한 우선순위화를 포함할 수 있다. 그러나, 도 8에 도시된 바와같이, 측정 시간과 프로세싱 갭 사이의 갭이 존재할 수 있다.

[0166] [0175] 프로세싱 갭 또는 프로세싱 윈도우는 측정 갭과 상이하다. 프로세싱 갭에는 측정 갭에서 처럼 리튜닝(retuning) 갭들이 존재하지 않으며, 즉 UE는 자신의 BWP를 변경하지 않고 대신에 프로세싱 갭 이전에 가졌던 BWP를 계속 사용한다. 더욱이, 로케이션 서버(예컨대, LMF(270))는 프로세싱 갭을 결정할 수 있으며, UE는 서빙 기지국에 RRC 요청을 전송하고 응답을 대기하기 위한 프로세싱 갭을 필요로 하지 않을 것이다. 이로써, 프로세싱 갭들은 시그널링 오버헤드 및 레이턴시를 감소시킬 것이다.

[0167] [0176] UE가 수신하는 유니캐스트 보조 데이터에는 PRS 프로세싱 갭에 관한 정보가 제공될 수 있다. 예컨대, LPP 보조 데이터 제공 메시지는 프로세싱 갭을 결정하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 대안적으로, PRS 프로세싱 갭 정보는 UE에 대한 LPP 로케이션 요청 메시지에 포함될 수 있거나, 또는 온-디맨드 PRS 정보(예컨대, UE-초기화된 온-디맨드 PRS 및 프로세싱 갭 정보)에 포함될 수 있다. 프로세싱 갭은 하나 이상의 포지셔닝 주파수 계층들, 하나 이상의 PRS 자원 세트들, 하나 이상의 PRS 자원들, 또는 이들의 임의의 조합과 연관될 수 있다.

[0168] [0177] UE는 LPP 보조 데이터 요청 메시지에 특정 프로세싱 갭에 대한 요청을 포함할 수 있다. 대안적으로, UE는 LPP 능력 제공 메시지에 PRS 프로세싱 갭 정보를 포함시킬 수 있다. 예컨대, UE는 "타이트한" PRS 프로세싱 경우들에 대해 (예컨대, 측정된 PRS 인스턴스와 측정 보고 사이에 제한된 시간이 존재하는 경우에) 프로세싱 갭 요청을 선택적으로 포함시킬 수 있다. 요청은 저-레이턴시 PRS 프로세싱 애플리케이션들에 대해 UE가 얼마나 더 긴 PRS 프로세싱 갭을 필요로 하는지를 포함할 수 있다. 예컨대, UE는 'X' PRS 자원 세트들, 자원들 또는 심볼들을 갖는 PRS 인스턴스에 대한 4ms의 프로세싱 시간을 필요로 할 수 있다. 로케이션 서버는 특정 PRS 프로세싱 갭과 연관된 보조 데이터를 UE에 전송하기 위해 이러한 추천을 사용할 수 있다.

[0169] [0178] UE에 대해 구성되고 그리고/또는 UE에 의해 추천된 프로세싱 갭 정보는 (1) (a) PRS 인스턴스의 시작에

대한 오프셋 또는 오프셋(예컨대, 도 8에서 제2 UE에 대한 프로세싱 갭은 PRS 인스턴스의 시작으로부터 4ms의 오프셋을 가짐), (b) PRS 인스턴스의 끝(예컨대 도 8에서 제3 UE에 대한 프로세싱 갭은 PRS 인스턴스의 끝으로부터 3.5ms의 오프셋을 가짐), (c) PRS 자원 오프셋, (d) PRS 자원 세트 오프셋, 또는 (e) 슬롯, 서브프레임 또는 프레임 경계(예컨대, 도 8에서 제2 UE에 대한 프로세싱 갭은 프레임의 시작부터 4.5ms의 오프셋을 가짐), (2) 프로세싱 갭의 길이 및/또는 종료 시간, (3) 프로세싱 갭이 각각의 UE에 대한 것인지, 각각의 대역에 대한 것인지, 각각의 대역 조합(BC)에 대한 것인지, 각각의 주파수 범위(예컨대, PR1 또는 PR2)에 대한 것인지, 그것이 LTE에 영향을 미치는지 여부 및/또는 (4) 이러한 길이의 프로세싱 갭 내에서 얼마나 많은 PRS 자원들, 자원 세트들 또는 인스턴스들이 프로세싱될 수 있는지 여부를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 프로세싱 갭의 시작/오프셋의 로케이션은 UE ID에 의존할 수 있다. 게다가, 프로세싱 갭이 각각의 UE에 대한 것인지, 각각의 대역에 대한 것인지, 각각의 BC에 대한 것인지, 각각의 주파수 범위(예컨대, FR1 또는 FR2)에 대한 것인지, 또는 LTE에 영향을 미치는지 여부가 프로세싱 갭의 "타입"으로서 지칭될 수 있다는 것에 유의해야 한다.

[0170] [0179] UE를 프로세싱 갭으로 구성하기 위해, 로케이션 서버(예컨대, LMF(270))는 먼저 온-디맨드 PRS 구성을 UE의 서빙 기지국에 전송하고, 프로세싱 갭에 대한 제안 또는 추천 또는 요구 또는 요청을 UE에 송신할 수 있다. 로케이션 서버는 (예컨대, 동일한 메시지에서) 온-디맨드 PRS 구성과 동일한 시간에 요청된 프로세싱 갭을 전송할 필요가 없을 수 있다는 것에 유의해야 한다. 둘째, 서빙 기지국은 로케이션 서버에 응답을 전송할 수 있다. 응답은 상이한 프로세싱 갭의 구성 또는 요청된 프로세싱 갭의 수락일 수 있다. 셋째, 로케이션 서버는 포지셔닝 세션에 대해 UE에 보조 데이터를 전송한다. 보조 데이터는 PRS 구성들 및 연관된 프로세싱 갭을 포함한다.

[0171] [0180] 일부 경우들에서, UE는 자율 프로세싱 갭들을 활용할 수 있다(즉, 자율 PRS 우선순위화). 이러한 경우들에서, PRS 인스턴스 이후에, 구성된 측정 갭이 존재하지 않는 경우에, UE는 서빙 기지국에 통지하지 않고 임의의 시간 기간 동안 모든 다른 트래픽을 드롭하거나 또는 무시할 수 있다. 일 양상에서, UE가 이러한 자율적인 PRS 우선순위화들을 수행하도록 허용되는 최대 윈도우가 존재할 수 있다. 일례로서, UE는 PRS 인스턴스의 종료 후 'X' ms(예컨대, 6ms) 내에 PRS 프로세싱을 완료할 것으로 예상될 수 있으며, 그 'X' msec 내에서, UE는 다른 채널들을 통해 UE가 PRS를 자율적으로 우선순위화하는 'Y' ms의 기간을 선택할 수 있다 (여기서, 'Y'는 'X'보다 작고, 예컨대 4ms보다 작다). 이는 이러한 윈도우 동안 UE가 임의의 다른 채널들 및 프로세스들(예컨대, CSI 프로세스들)을 드롭하거나 또는 무시하는 것에 의존할 것이며, 즉 서빙 기지국은 UE에 송신하는 것을 억제하지 않을 것이다.

[0172] [0181] 일 양상에서, 프로세싱 갭 정보(예컨대, 프로세싱 갭 오프셋)는 UE-특정 파라미터를 통해 묵시적으로 결정될 수 있다. 예컨대, UE의 ID와의 모듈로 연산을 사용하면, (도 8의 예에서 처럼), 상이한 UE들에 대해, UE들이 동일한 PRS 인스턴스를 측정하고 자신들의 PRS 프로세싱을 계속해서 시분할 멀티플렉싱하는 결과를 초래할 수 있다.

[0173] [0182] 일 양상에서, 로케이션 서버가 LPP를 통해 프로세싱 갭으로 UE를 구성하는 대신에, 서빙 기지국은 MAC-CE(MAC control element) 또는 DCI를 사용하여 UE를 구성할 수 있다.

[0174] [0183] 일 양상에서, UE는 프로세싱 갭에 대한 요청을 (서빙 기지국에 직접적으로 또는 로케이션 서버를 통해 서빙 기지국에) 전송할 수 있으며, 서빙 기지국은 "분리되거나" 또는 측정되고 있는 PRS에 대해 "갭"을 갖는 것에 응답할 수 있다. 도 9는 본 개시내용의 양상들에 따른, UE - 여기서 UE는 분리된 프로세싱 갭으로 구성됨 -에 대한 예시적인 DL-PRS 송신, 프로세싱 및 보고 사이클의 다이어그램(900)이다. 도 9의 예에서, UE는 TDD 30KHz SCS에서 "DDDSU" 프레임 구조(910)를 사용하도록 구성되었다. 따라서, DDSU 프레임 구조(910)의 각각의 블록은 0.5ms 슬롯을 표현한다. DDSU 프레임 구조(910)는, 도 8의 예에서 처럼, 3개의 다운링크(D) 슬롯들, 특수(S) 슬롯 및 업링크(U) 슬롯의 반복들을 포함한다.

[0175] [0184] 도 9의 예에서, PRS는 프레임의 제1 3개의 다운링크 슬롯들에서 수신/측정되며, SRS는 제4 슬롯에서 송신된다. PRS 및 SRS는 RTT 포지셔닝 세션과 같은 다운링크 및 업링크 기반 포지셔닝 세션의 일부로서 각각 수신 및 송신될 수 있다. PRS가 수신/측정되는 3개의 슬롯들은 PRS 인스턴스에 대응할 수 있다.

[0176] [0185] 도 9에 도시된 바와같이, UE는 PRS 송신, 처리 및 보고 사이클(920)로 구성되었다. UE는 PRS 송신, 프로세싱 및 보고 사이클(920)의 끝에서 PUSCH(924)를 통해 포지셔닝 보고(예컨대, 자신의 개개의 Rx-Tx 시간차 측정)를 전송할 것으로 예상된다. 도 9에 도시된 바와 같이, UE는 프레임의 제1 3개 슬롯들에서 수신된 PRS를 프로세싱할 PRS 프로세싱 갭(922)으로 구성되었다. 그러나, 도 8에 예시된 프로세싱 갭들과 대조적으로, 도 9의 예에서, UE의 프로세싱 갭(922)은 분리되고, 2개의 2ms 부분들로 구성된다. 2개의 부분들 사이의 갭에서,

UE는 다른 다운링크 트래픽을 프로세싱할 것으로 예상될 수 있다. 2개의 2ms 부분들은 단지 예일 뿐이며, 프로세싱 갭(922)은 2개 초과 부분들로 분할될 수 있고 그리고/또는 부분들은 상이한 길이들을 가질 수 있다는 것에 유의해야 한다.

[0177] [0186] 일 양상에서, UE는 프로세싱 갭 동안 다른 다운링크 신호들 및 채널들에 비해 PRS를 우선순위화할 수 있으나, 프로세싱 갭 동안 임의의 스케줄링된 업링크 신호들 및 채널들을 송신할 것으로 계속 예상될 수 있다. 도 10은 본 개시내용의 양상들에 따른, 프로세싱 갭 동안 UE가 업링크 신호들 및 채널들을 송신하도록 구성된 UE에 대한 예시적인 DL-PRS 송신, 프로세싱 및 보고 사이클의 다이어그램(1000)이다. 도 10의 예에서, UE는 TDD 30KHz SCS에서 "DDDSU" 프레임 구조(1010)를 사용하도록 구성되었다. 따라서, DDSU 프레임 구조(1010)의 각각의 블록은 0.5ms 슬롯을 표현한다. DDSU 프레임 구조(1010)는, 도 8의 예에서 처럼, 3개의 다운링크(D) 슬롯들, 특수(S) 슬롯 및 업링크(U) 슬롯의 반복들을 포함한다.

[0178] [0187] 도 10의 예에서, PRS는 프레임의 제1 3개의 다운링크 슬롯들에서 수신/측정되며, SRS는 제4 슬롯에서 송신된다. PRS 및 SRS는 RTT 포지셔닝 세션과 같은 다운링크 및 업링크 기반 포지셔닝 세션의 일부로서 각각 수신 및 송신될 수 있다. PRS가 수신되는 3개의 슬롯들은 PRS 인스턴스에 대응할 수 있다.

[0179] [0188] 도 10에 도시된 바와같이, UE는 PRS 송신, 처리 및 보고 사이클(1020)로 구성되었다. UE는 PRS 송신, 프로세싱 및 보고 사이클(1020)의 끝에서 PUSCH(1024)를 통해 포지셔닝 보고(예컨대, 자신의 개개의 Rx-Tx 시간 차 측정)를 전송할 것으로 예상된다. 도 10에 도시된 바와 같이, UE는 프레임의 제1 3개 슬롯들에서 수신된 PRS를 프로세싱할 PRS 프로세싱 갭(1022)으로 구성되었다. 그러나, 도 8에 예시된 프로세싱 갭들과 대조적으로, 도 10의 예에서, UE는 프로세싱 갭 내에서 발생하는 임의의 스케줄링된 업링크 신호들 또는 채널들을 송신할 것으로 예상된다. 따라서, 도 10에 도시된 바와 같이, UE의 4ms 프로세싱 갭(1022) 동안, UE는 프로세싱 갭(1022) 내의 업링크 슬롯을 통해 송신한다.

[0180] [0189] 일 양상에서, 프로세싱 갭 내에서 PRS 프로세싱의 우선순위화는 모든 채널들 대신에 채널들의 서브셋에 걸쳐 이루어질 수 있다. 예컨대, PRS 프로세싱은 PDSCH 및 CSI-RS 프로세싱 보다 높은 우선순위를 가질 수 있으나, PDCCH 또는 SSB 프로세싱 보다 높은 우선순위를 가질 수 없다. 즉, PRS 프로세싱 갭 내에서, UE는 임의의 PDCCH들 또는 SSB들을 프로세싱할 것으로 예상된다. 일부 경우들에서, UE는 또한 PRS 프로세싱 갭 내에서 높은 우선순위 PDSCH들(예컨대, URLLC(ultra-reliable lowlatency communications) 트래픽)을 프로세싱할 것으로 예상될 수 있다. UE가 PRS 프로세싱 갭 동안 다른 다운링크 신호들 및 채널들을 프로세싱할 것으로 예상되는지 여부는 그렇게 할 수 있는 UE의 능력에 기반할 수 있다.

[0181] [0190] 도 11는 본 개시내용의 양상들에 따른, 예시적인 무선 통신 방법(1100)을 예시한다. 일 양상에서, 방법(1100)은 UE(예컨대, 본원에서 설명된 UE들 중 임의의 UE)에 의해 수행될 수 있다.

[0182] [0191] 1110에서, UE는 제1 시간 간격(예컨대, PRS 송신, 프로세싱 및 보고 사이클들(820, 830, 840)의 제1 3개의 슬롯들) 동안 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 측정한다. 일 양상에서, 동작(1110)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(310), 하나 이상의 단거리 무선 트랜시버들(320), 하나 이상의 프로세서들(332), 메모리(340), 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다.

[0183] [0192] 1120에서, UE는 PRS 프로세싱 갭(예컨대, 프로세싱 갭들(822, 832, 및 842)) 동안 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 프로세싱하며, PRS 프로세싱 갭은 일정 시간 기간(예컨대, 제1 시간 간격 및 제1 시간 간격 이후 적어도 하나의 시간 간격을 포함하는 시간 기간, 또는 제1 시간 간격의 끝 이후 시간 간격)을 포함하며, 이 동안, UE는 다른 다운링크 신호들 및 채널들(예컨대, 동일한 대역의, 동일한 주파수 범위의, 주파수 범위들에 걸친 또는 LTE 및 NR에 걸친 모든 다른 다운링크 신호들 및 채널들)의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 적어도 우선순위화한다. 일 양상에서, 동작(1120)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(310), 하나 이상의 단거리 무선 트랜시버들(320), 하나 이상의 프로세서들(332), 메모리(340), 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다.

[0184] [0193] 도 12는 본 개시내용의 양상들에 따른, 예시적인 무선 통신 방법(1200)을 예시한다. 일 양상에서, 방법(1200)은 네트워크 엔티티(예컨대, 기지국, 로케이션 서버(230), LMF(270), SLP(272))에 의해 수행될 수 있다.

[0185] [0194] 1210에서, 네트워크 엔티티는 UE(예컨대, 본원에 설명된 UE들 중 임의의 UE)에 대한 PRS 프로세싱 갭에

대한 추천된 구성을 수신하며, PRS 프로세싱 캡은 UE가 다른 다운로드 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순위화하도록 적어도 허용되는 시간 기간 포함한다. 일 양상에서, 네트워크 엔티티가 기지국인 경우에, 동작(1210)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(350), 하나 이상의 단거리 무선 트랜시버들(360), 하나 이상의 네트워크 트랜시버들(380), 프로세서(384), 메모리(386), 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(388)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다. 네트워크 엔티티가 로케이션 서버인 경우에, 동작(1210)은 하나 이상의 트랜시버들(390), 하나 이상의 프로세서들(394), 메모리(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.

[0186] [0195] 1220에서, 네트워크 엔티티는 PRS 구성을 UE에 송신하며, PRS 구성은 추천된 구성에 기반하여 PRS 프로세싱 캡의 구성을 포함한다. 일 양상에서, 네트워크 엔티티가 기지국인 경우에, 동작(1220)은 하나 이상의 WWAN 트랜시버들(350), 하나 이상의 단거리 무선 트랜시버들(360), 하나 이상의 네트워크 트랜시버들(380), 프로세서(384), 메모리(386), 및/또는 포지셔닝 컴포넌트(388)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다. 네트워크 엔티티가 로케이션 서버인 경우에, 동작(1220)은 하나 이상의 트랜시버들(390), 하나 이상의 프로세서들(394), 메모리(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.

[0187] [0196] 인식되는 바와 같이, 방법들(1100 및 1200)의 기술적 장점은 레이턴시를 감소시키고 스펙트럼 활용을 개선시키는 것이다.

[0188] [0197] 앞의 상세한 설명에서는 상이한 특징들이 예들에서 함께 그룹핑된다는 것을 알 수 있다. 본 개시내용의 이러한 방식은 예시적인 조항들이 각각의 조항에서 명시적으로 언급된 것보다 더 많은 특징들을 갖는다는 의도로서 이해되지 않아야 한다. 오히려, 본 개시내용의 다양한 양상들은 개시된 개별적인 예시 조항의 모든 특징들보다 적은 특징들을 포함할 수 있다. 따라서, 이에 의해, 다음의 조항들은 상세한 설명에 통합되는 것으로 간주되어야 하며, 여기서 각각의 조항 그 자체는 별개의 예로서 유효할 수 있다. 각각의 종속 조항이 다른 조항들 중 하나와 특정하게 조합한 조항들을 언급할지라도, 그 종속 조항의 양상(들)은 특정 조합으로 제한되지 않는다. 다른 예시적인 조항들이 또한 임의의 다른 종속 조항 또는 독립 조항의 청구대상을 갖는 종속 조항 양상(들)의 조합을 포함하거나 또는 다른 종속 및 독립 조항들의 임의의 특징의 조합을 포함할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 본원에 개시된 다양한 양상들은, 특정 조합 (예컨대, 엘리먼트를 절연체 및 전도체 둘 모두로서 정의하는 것과 같은 모순되는 양상들)이 의도되지 않는다는 것이 명시적으로 표현되지 않거나 용이하게 추론될 수 없다면, 이러한 조합들을 명확하게 포함한다. 더욱이, 조항이 임의의 다른 독립 조항에 직접 종속되지 않을지라도, 그 조항의 양상들은 그 임의의 다른 독립 조항에 포함될 수 있다는 것이 또한 의도된다.

[0189] [0198] 구현 예들은 다음의 번호가 매겨진 조항들에 설명된다:

[0190] [0199] 조항 1. 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법으로서, 방법은 제1 시간 간격 동안 적어도 하나의 포지셔닝 기준 신호(PRS) 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 측정하는 단계; PRS 프로세싱 캡 동안 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 프로세싱하는 단계를 포함하며, PRS 프로세싱 캡은 UE가 다른 다운로드 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 적어도 우선순위화하는 시간 기간을 포함한다.

[0191] [0200] 조항 2. 조항 1에 있어서, 네트워크 엔티티로부터 PRS 프로세싱 캡의 구성을 수신하는 단계를 더 포함한다.

[0192] [0201] 조항 3. 조항 2에 있어서, PRS 프로세싱 캡의 구성은 PRS 프로세싱 캡의 시작에 대한 오프셋, PRS 프로세싱 캡의 길이, PRS 프로세싱 캡이 각각의 UE에 대한 것인지, 각각의 대역에 대한 것인지, 각각의 대역 조합(BC)에 대한 것인지, 각각의 주파수 범위에 대한 것인지 또는 PRS 프로세싱 캡이 LTE(Long-Term Evolution) 통신에 영향을 미치는지 여부, PRS 자원들이 PRS 프로세싱 캡 간격 내에서 얼마나 많이 프로세싱될 수 있는지, 또는 이들의 임의의 조합을 포함한다.

[0193] [0202] 조항 4. 조항 3에 있어서, PRS 프로세싱 캡의 시작에 대한 오프셋은 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 시작 또는 적어도 하나의 PRS 인스턴스와 연관된 오프셋, 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 끝, PRS 자원 오프셋, PRS 자원 세트 오프셋, 슬롯, 서브프레임 또는 프레임 경계, 또는 이들의 임의의 조합에 대한 것이다.

[0194] [0203] 조항 5. 조항 3 또는 조항 4에 있어서, PRS 프로세싱 캡의 시작에 대한 오프셋은 적어도 UE의 식별자에

의존한다.

- [0195] [0204] 조항 6. 조항 2 내지 조항 5 중 어느 한 조항에 있어서, 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이며, 그리고 PRS 프로세싱 캡의 구성은 하나 이상의 LPP(LTE positioning protocol) 메시지들에서 수신된다.
- [0196] [0205] 조항 7. 조항 6에 있어서, PRS 프로세싱 캡의 구성은 LPP 보조 데이터 제공 메시지 또는 LPP 로케이션 요청 메시지에서 수신된다.
- [0197] [0206] 조항 8. 조항 2 내지 조항 5 중 어느 한 조항에 있어서, 네트워크 엔티티는 서빙 기지국이고, PRS 프로세싱 캡의 구성은 하나 이상의 MAC-CE(media access control control element)들 또는 다운링크 제어 정보(DCI)에서 수신되는,
- [0198] [0207] 조항 9. 조항 1 내지 조항 8 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 캡에 대한 요청을 로케이션 서버에 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0199] [0208] 조항 10. 조항 9에 있어서, 요청은 PRS 프로세싱 캡의 추천된 구성을 포함한다.
- [0200] [0209] 조항 11. 조항 10에 있어서, 요청은 LPP 보조 데이터 요청 메시지에 포함된다.
- [0201] [0210] 조항 12. 조항 9 내지 조항 11 중 어느 한 조항에 있어서, 요청은 PRS 프로세싱 캡의 구성을 결정하기 위한 UE의 능력들을 포함한다.
- [0202] [0211] 조항 13. 조항 12에 있어서, 요청은 LPP 능력 제공 메시지에 포함된다.
- [0203] [0212] 조항 14. 조항 1에 있어서, PRS 프로세싱 캡은 서빙 기지국에 통지하지 않고 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순위화하도록 허용되는 자율 PRS 프로세싱 캡이다.
- [0204] [0213] 조항 15. 조항 14에 있어서, UE는 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 수신 후 구성된 시간 기간 내에 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원을 프로세싱할 것으로 예상되며, 그리고 자율 PRS 프로세싱 캡은 구성된 시간 기간 내 UE-결정 시간 기간이다.
- [0205] [0214] 조항 16. 조항 1 내지 조항 15 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 캡은 복수의 분리된 PRS 프로세싱 캡들을 포함한다.
- [0206] [0215] 조항 17. 조항 1 내지 조항 16 중 어느 한 조항에 있어서, UE는 PRS 프로세싱 캡 동안 업링크 신호들 또는 채널들을 송신할 것으로 예상된다.
- [0207] [0216] 조항 18. 조항 1 내지 조항 17 중 어느 한 조항에 있어서, 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 동일한 대역의, 동일한 주파수 범위의, 주파수 범위들에 걸친 또는 LTE 및 NR(New Radio)에 걸친 모든 다른 다운링크 신호들 및 채널들을 포함한다.
- [0208] [0217] 조항 19. 조항 1 내지 조항 18 중 어느 한 조항에 있어서, 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 동기 신호들 또는 제어 채널들이 아닌 기준 신호들 및 데이터 채널들을 포함한다.
- [0209] [0218] 조항 20. 조항 19에 있어서, 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 높은 우선순위 데이터 채널들을 더 포함한다.
- [0210] [0219] 조항 21. 조항 1 내지 조항 20 중 어느 한 조항에 있어서, UE는 PRS 프로세싱 캡 동안 활성 BWP(bandwidth part)를 변경하지 않거나, PRS 프로세싱 캡 동안 어느 RF(radio frequency) 리튜닝도 수행하지 않거나, 또는 이들 둘 모두가 이루어지는,
- [0211] [0220] 조항 22. 조항 1 내지 조항 21 중 어느 한 조항에 있어서, 시간 기간은 제1 시간 간격 및 제1 시간 간격 이후 적어도 하나의 시간 간격을 포함한다.
- [0212] [0221] 조항 23. 조항 1 내지 조항 21 중 어느 한 조항에 있어서, 시간 기간은 제1 시간 간격의 종료 이후 시간 간격이다.
- [0213] [0222] 조항 24. 로케이션 서버에 의해 수행되는 통신 방법으로서, 통신 방법은 사용자 장비(UE)에 대한 포지셔닝 기준 신호(PRS) 프로세싱 캡에 대한 추천된 구성을 UE의 서빙 기지국에 송신하는 단계 - PRS 프로세싱 캡은 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순위화하도록 적어도 허용되는 시간 기간을 포함함 -; 추천된 구성에 대한 응답을 서빙 기지국으로부터 수신하는

단계; 및 PRS 구성을 UE에 송신하는 단계를 포함하며, PRS 구성은 추천된 구성에 대한 응답에 기반하여 PRS 프로세싱 캡의 구성을 포함한다.

- [0214] [0223] 조항 25. 조항 24에 있어서, 추천된 구성에 대한 응답은 PRS 프로세싱 캡에 대한 추천된 구성의 수락이다.
- [0215] [0224] 조항 26. 조항 24에 있어서, 추천된 구성에 대한 응답은 PRS 프로세싱 캡의 구성이며, 그리고 PRS 프로세싱 캡의 구성은 PRS 프로세싱 캡에 대한 추천된 구성과 상이하다.
- [0216] [0225] 조항 27. 조항 24 내지 조항 26 중 어느 한 조항에 있어서, UE로부터 PRS 프로세싱 캡에 대한 요청을 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0217] [0226] 조항 28. 조항 24 내지 조항 27 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 캡의 구성은 UE에 특정적이다.
- [0218] [0227] 조항 29. 사용자 장비(UE)로서, UE는 메모리; 적어도 하나의 트랜시버; 및 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신 가능하게 커플링된 프로세서를 포함하며, 프로세서는 제1 시간 간격 동안 적어도 하나의 포지셔닝 기준 신호(PRS) 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 측정하며; 그리고 PRS 프로세싱 캡 동안 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 프로세싱하도록 구성되며, PRS 프로세싱 캡은 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 적어도 우선순위화하는 시간 기간을 포함한다.
- [0219] [0228] 조항 30. 조항 29에 있어서, 프로세서는 네트워크 엔티티로부터 PRS 프로세싱 캡의 구성을 트랜시버를 통해 수신하도록 추가로 구성된다.
- [0220] [0229] 조항 31. 조항 30에 있어서, PRS 프로세싱 캡의 구성은 PRS 프로세싱 캡의 시작에 대한 오프셋, PRS 프로세싱 캡의 길이, PRS 프로세싱 캡이 각각의 UE에 대한 것인지, 각각의 대역에 대한 것인지, 각각의 대역 조합(BC)에 대한 것인지, 각각의 주파수 범위에 대한 것인지 또는 PRS 프로세싱 캡이 LTE(Long-Term Evolution) 통신에 영향을 미치는지 여부, PRS 자원들이 PRS 프로세싱 캡 간격 내에서 얼마나 많이 프로세싱될 수 있는지, 또는 이들의 임의의 조합을 포함한다.
- [0221] [0230] 조항 32. 조항 31에 있어서, PRS 프로세싱 캡의 시작에 대한 오프셋은 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 시작 또는 적어도 하나의 PRS 인스턴스와 연관된 오프셋, 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 끝, PRS 자원 오프셋, PRS 자원 세트 오프셋, 슬롯, 서브프레임 또는 프레임 경계, 또는 이들의 임의의 조합에 대한 것이다.
- [0222] [0231] 조항 33. 조항 31 또는 조항 32에 있어서, PRS 프로세싱 캡의 시작에 대한 오프셋은 적어도 UE의 식별자에 의존한다.
- [0223] [0232] 조항 34. 조항 30 내지 조항 33 중 어느 한 조항에 있어서, 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이며, 그리고 PRS 프로세싱 캡의 구성은 하나 이상의 LPP(LTE positioning protocol) 메시지들에서 수신된다.
- [0224] [0233] 조항 35. 조항 34에 있어서, PRS 프로세싱 캡의 구성은 LPP 보조 데이터 제공 메시지 또는 LPP 로케이션 요청 메시지들에서 수신된다.
- [0225] [0234] 조항 36. 조항 30 내지 조항 33 중 어느 한 조항에 있어서, 네트워크 엔티티는 서빙 기지국이고, PRS 프로세싱 캡의 구성은 하나 이상의 MAC-CE(media access control control element)들 또는 다운링크 제어 정보(DCI)에서 수신된다.
- [0226] [0235] 조항 37. 조항 29 내지 조항 36 중 어느 한 조항에 있어서, 프로세서는 트랜시버로 하여금 PRS 프로세싱 캡에 대한 요청을 로케이션 서버에 송신하게 하도록 추가로 구성된다.
- [0227] [0236] 조항 38. 조항 37에 있어서, 요청은 PRS 프로세싱 캡의 추천된 구성을 포함한다.
- [0228] [0237] 조항 39. 조항 38에 있어서, 요청은 LPP 보조 데이터 요청 메시지에 포함된다.
- [0229] [0238] 조항 40. 조항 37 내지 조항 39 중 어느 한 조항에 있어서, 요청은 PRS 프로세싱 캡의 구성을 결정하기 위한 UE의 능력들을 포함한다.
- [0230] [0239] 조항 41. 조항 40에 있어서, 요청은 LPP 능력 제공 메시지에 포함된다.
- [0231] [0240] 조항 42. 조항 29에 있어서, PRS 프로세싱 캡은 서빙 기지국에 통지하지 않고 UE가 다른 다운링크 신호

들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순위화하도록 허용되는 자율 PRS 프로세싱 갭이다.

- [0232] [0241] 조항 43. 조항 42에 있어서, UE는 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 수신 후 구성된 시간 기간 내에 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원을 프로세싱할 것으로 예상되며, 그리고 자율 PRS 프로세싱 갭은 구성된 시간 기간 내 UE-결정 시간 기간이다.
- [0233] [0242] 조항 44. 조항 29 내지 조항 43 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 갭은 복수의 분리된 PRS 프로세싱 갭들을 포함한다.
- [0234] [0243] 조항 45. 조항 29 내지 조항 44 중 어느 한 조항에 있어서, UE는 PRS 프로세싱 갭 동안 업링크 신호들 또는 채널들을 송신할 것으로 예상된다.
- [0235] [0244] 조항 46. 조항 29 내지 조항 45 중 어느 한 조항에 있어서, 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 동일한 대역의, 동일한 주파수 범위의, 주파수 범위들에 걸친 또는 LTE 및 NR(New Radio)에 걸친 모든 다른 다운링크 신호들 및 채널들을 포함한다.
- [0236] [0245] 조항 47. 조항 29 내지 조항 46 중 어느 한 조항에 있어서, 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 동기 신호들 또는 제어 채널들이 아닌 기준 신호들 및 데이터 채널들을 포함한다.
- [0237] [0246] 조항 48. 조항 47에 있어서, 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 높은 우선순위 데이터 채널들을 더 포함한다.
- [0238] [0247] 조항 49. 조항 29 내지 조항 48 중 어느 한 조항에 있어서, UE는 PRS 프로세싱 갭 동안 활성 BWP(bandwidth part)를 변경하지 않거나, PRS 프로세싱 갭 동안 어느 RF(radio frequency) 리튜닝도 수행하지 않거나, 또는 이들 둘 모두가 이루어진다.
- [0239] [0248] 조항 50. 조항 29 내지 조항 49 중 어느 한 조항에 있어서, 시간 기간은 제1 시간 간격 및 제1 시간 간격 이후 적어도 하나의 시간 간격을 포함한다.
- [0240] [0249] 조항 51. 조항 29 내지 조항 49 중 어느 한 조항에 있어서, 시간 기간은 제1 시간 간격의 종료 이후 시간 간격이다.
- [0241] [0250] 조항 52. 로케이션 서버로서, 로케이션 서버는 메모리; 트랜시버; 및 메모리 및 트랜시버에 통신 가능하게 커플링된 프로세서를 포함하며, 프로세서는 트랜시버로 하여금 사용자 장비(UE)에 대한 포지셔닝 기준 신호(PRS) 프로세싱 갭에 대한 추천된 구성을 UE의 서빙 기지국에 송신하게 하며 - PRS 프로세싱 갭은 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순위화하도록 적어도 허용되는 시간 기간을 포함함 -; 그리고 서빙 기지국으로부터 트랜시버를 통해 추천된 구성에 대한 응답을 수신하게 하며; 그리고 트랜시버로 하여금 PRS 구성을 UE에 송신하게 하도록 구성되며, PRS 구성은 추천된 구성에 대한 응답에 기반하여 PRS 프로세싱 갭의 구성을 포함한다.
- [0242] [0251] 조항 53. 조항 52에 있어서, 추천된 구성에 대한 응답은 PRS 프로세싱 갭에 대한 추천된 구성의 수락이다.
- [0243] [0252] 조항 54. 조항 52에 있어서, 추천된 구성에 대한 응답은 PRS 프로세싱 갭의 구성이며, 그리고 PRS 프로세싱 갭의 구성은 PRS 프로세싱 갭에 대한 추천된 구성과 상이하다.
- [0244] [0253] 조항 55. 조항 52 내지 조항 54 중 어느 한 조항에 있어서, 프로세서는 UE로부터 PRS 프로세싱 갭에 대한 요청을 트랜시버를 통해 수신하도록 추가로 구성된다.
- [0245] [0254] 조항 56. 조항 52 내지 조항 55 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 갭의 구성은 UE에 특정적이다.
- [0246] [0255] 조항 57. 조항 1 내지 조항 28 중 어느 한 조항에 따른 방법을 수행하기 위한 수단을 포함하는 장치.
- [0247] [0256] 조항 58. 컴퓨터-실행가능 명령들을 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독 가능 매체에 있어서, 컴퓨터-실행가능 명령들은 컴퓨터 또는 프로세서가 조항 1 내지 조항 28 중 어느 한 조항에 따른 방법을 수행하게 하기 위한 적어도 하나의 명령을 포함한다.
- [0248] [0257] 추가적인 구현 예들은 이하의 번호가 매겨진 조항들에 설명된다:

- [0249] [0258] 조항 1. 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법으로서, 방법은 제1 시간 간격 동안 적어도 하나의 포지셔닝 기준 신호(PRS) 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 측정하는 단계; PRS 프로세싱 갭 동안 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 프로세싱하는 단계를 포함하며, PRS 프로세싱 갭은 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 적어도 우선순위화하는 시간 기간을 포함한다.
- [0250] [0259] 조항 2. 조항 1에 있어서, 네트워크 엔티티로부터 PRS 프로세싱 갭의 구성을 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0251] [0260] 조항 3. 조항 2에 있어서, PRS 프로세싱 갭의 구성은 PRS 프로세싱 갭의 시작에 대한 오프셋, PRS 프로세싱 갭의 길이, PRS 프로세싱 갭이 각각의 UE에 대한 것인지, 각각의 대역에 대한 것인지, 각각의 대역 조합(BC)에 대한 것인지, 각각의 주파수 범위에 대한 것인지 또는 PRS 프로세싱 갭이 LTE(Long-Term Evolution) 통신에 영향을 미치는지 여부, PRS 자원들이 PRS 프로세싱 갭 간격 내에서 얼마나 많이 프로세싱될 수 있는지, 또는 이들의 임의의 조합을 포함한다.
- [0252] [0261] 조항 4. 조항 3에 있어서, PRS 프로세싱 갭의 시작에 대한 오프셋은 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 시작 또는 적어도 하나의 PRS 인스턴스와 연관된 오프셋, 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 끝, PRS 자원 오프셋, PRS 자원 세트 오프셋, 슬롯, 서브프레임 또는 프레임 경계, 또는 이들의 임의의 조합에 대한 것이다.
- [0253] [0262] 조항 5. 조항 3 또는 조항 4에 있어서, PRS 프로세싱 갭의 시작에 대한 오프셋은 적어도 UE의 식별자에 의존한다.
- [0254] [0263] 조항 6. 조항 2 내지 조항 5 중 어느 한 조항에 있어서, 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이며, 그리고 PRS 프로세싱 갭의 구성은 하나 이상의 LPP(LTE positioning protocol) 메시지들에서 수신된다.
- [0255] [0264] 조항 7. 조항 6에 있어서, PRS 프로세싱 갭의 구성은 LPP 보조 데이터 제공 메시지 또는 LPP 로케이션 요청 메시지에서 수신된다.
- [0256] [0265] 조항 8. 조항 2 내지 조항 5 중 어느 한 조항에 있어서, 네트워크 엔티티는 서빙 기지국이고, PRS 프로세싱 갭의 구성은 하나 이상의 MAC-CE(media access control control element)들 또는 다운링크 제어 정보(DCI)에서 수신되는,
- [0257] [0266] 조항 9. 조항 1 내지 조항 8 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 갭에 대한 요청을 로케이션 서버에 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0258] [0267] 조항 10. 조항 9에 있어서, 요청은 PRS 프로세싱 갭의 추천된 구성을 포함한다.
- [0259] [0268] 조항 11. 조항 10에 있어서, 요청은 LPP 보조 데이터 요청 메시지에 포함된다.
- [0260] [0269] 조항 12. 조항 1 내지 조항 11 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 갭의 구성을 결정하기 위한 UE의 하나 이상의 능력들을 네트워크 엔티티에 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0261] [0270] 조항 13. 조항 12의 방법에서, 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이고, 하나 이상의 능력들은 LPP 능력 제공 메시지에 포함된다.
- [0262] [0271] 조항 14. 조항 1 내지 조항 13 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 갭은 서빙 기지국에 통지하지 않고 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순위화하도록 허용되는 자율 PRS 프로세싱 갭이다.
- [0263] [0272] 조항 15. 조항 14에 있어서, UE는 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 수신 후 구성된 시간 기간 내에 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 프로세싱할 것으로 예상되며, 그리고 자율 PRS 프로세싱 갭은 구성된 시간 기간 내 UE-결정 시간 기간이다.
- [0264] [0273] 조항 16. 조항 1 내지 조항 15 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 갭은 복수의 분리된 PRS 프로세싱 갭들을 포함한다.
- [0265] [0274] 조항 17. 조항 1 내지 조항 16 중 어느 한 조항에 있어서, UE는 PRS 프로세싱 갭 동안 업링크 신호들 또는 채널들을 송신할 것으로 예상된다.
- [0266] [0275] 조항 18. 조항 1 내지 조항 17 중 어느 한 조항에 있어서, 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 동일한

대역의, 동일한 주파수 범위의, 주파수 범위들에 걸친 또는 LTE 및 NR(New Radio)에 걸친 모든 다른 다운링크 신호들 및 채널들을 포함한다.

- [0267] [0276] 조항 19. 조항 1 내지 조항 18 중 어느 한 조항에 있어서, 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 동기 신호들 또는 제어 채널들이 아닌 기준 신호들 및 데이터 채널들을 포함한다.
- [0268] [0277] 조항 20. 조항 19에 있어서, 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 높은 우선순위 데이터 채널들을 더 포함한다.
- [0269] [0278] 조항 21. 조항 1 내지 조항 20 중 어느 한 조항에 있어서, UE는 PRS 프로세싱 갭 동안 활성 BWP(bandwidth part)를 변경하지 않거나, PRS 프로세싱 갭 동안 어느 RF(radio frequency) 리튜닝도 수행하지 않거나, 또는 이들 둘 모두가 이루어지는,
- [0270] [0279] 조항 22. 조항 1 내지 조항 21 중 어느 한 조항에 있어서, 시간 기간은 제1 시간 간격 및 제1 시간 간격 이후 적어도 하나의 시간 간격을 포함한다.
- [0271] [0280] 조항 23. 조항 1 내지 조항 21 중 어느 한 조항에 있어서, 시간 기간은 제1 시간 간격의 종료 이후 시간 간격이다.
- [0272] [0281] 조항 24. 네트워크 엔티티에 의해 수행되는 통신 방법으로서, 통신 방법은 사용자 장비(UE)에 대한 포지셔닝 기준 신호(PRS) 프로세싱 갭에 대한 추천된 구성을 수신하는 단계 - PRS 프로세싱 갭은 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순위화하도록 적어도 허용되는 시간 기간을 포함함 -; 및 PRS 구성을 UE에 송신하는 단계를 포함하며, PRS 구성은 추천된 구성에 기반하여 PRS 프로세싱 갭의 구성을 포함한다.
- [0273] [0282] 조항 25. 조항 24에 있어서, 추천된 구성에 대한 응답을 송신하는 단계를 더 포함하며, 추천된 구성에 대한 응답은 PRS 프로세싱 갭에 대한 추천된 구성의 수락이다.
- [0274] [0283] 조항 26. 조항 24에 있어서, 추천된 구성에 대한 응답을 송신하는 단계를 더 포함하며, 추천된 구성에 대한 응답은 PRS 프로세싱 갭의 구성이며, 그리고 PRS 프로세싱 갭의 구성은 PRS 프로세싱 갭에 대한 추천된 구성과 상이하다.
- [0275] [0284] 조항 27. 조항 24 내지 조항 26 중 어느 한 조항에 있어서, UE 또는 로케이션 서버로부터 PRS 프로세싱 갭에 대한 요청을 수신하는 단계를 더 포함하며, 상기 요청은 상기 추천된 구성을 포함한다.
- [0276] [0285] 조항 28. 조항 24 내지 조항 27 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 갭의 구성은 UE에 특정적이다.
- [0277] [0286] 조항 29. 사용자 장비(UE)로서, UE는 메모리; 적어도 하나의 트랜시버; 및 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신 가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 적어도 하나의 프로세서는 제1 시간 간격 동안 적어도 하나의 포지셔닝 기준 신호(PRS: positioning reference signal) 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 측정하며; 그리고 PRS 프로세싱 갭 동안 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 프로세싱하도록 구성되며, PRS 프로세싱 갭은 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 적어도 우선순위화하는 시간 기간을 포함한다.
- [0278] [0287] 조항 30. 조항 29에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 네트워크 엔티티로부터 PRS 프로세싱 갭의 구성을 적어도 하나의 트랜시버를 통해 수신하도록 추가로 구성된다.
- [0279] [0288] 조항 31. 조항 30에 있어서, PRS 프로세싱 갭의 구성은 PRS 프로세싱 갭의 시작에 대한 오프셋, PRS 프로세싱 갭의 길이, PRS 프로세싱 갭이 각각의 UE에 대한 것인지, 각각의 대역에 대한 것인지, 각각의 대역 조합(BC)에 대한 것인지, 각각의 주파수 범위에 대한 것인지 또는 PRS 프로세싱 갭이 LTE(Long-Term Evolution) 통신에 영향을 미치는지 여부, PRS 자원들이 PRS 프로세싱 갭 내에서 얼마나 많이 프로세싱될 수 있는지, 또는 이들의 임의의 조합을 포함한다.
- [0280] [0289] 조항 32. 조항 31에 있어서, PRS 프로세싱 갭의 시작에 대한 오프셋은 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 시작 또는 적어도 하나의 PRS 인스턴스와 연관된 오프셋, 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 끝, PRS 자원 오프셋, PRS 자원 세트 오프셋, 슬롯, 서브프레임 또는 프레임 경계, 또는 이들의 임의의 조합에 대한 것이다.
- [0281] [0290] 조항 33. 조항 31 또는 조항 32에 있어서, PRS 프로세싱 갭의 시작에 대한 오프셋은 적어도 UE의 식별

자에 의존한다.

- [0282] [0291] 조항 34. 조항 30 내지 조항 33 중 어느 한 조항에 있어서, 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이며, 그리고 PRS 프로세싱 캡의 구성은 하나 이상의 LPP(LTE positioning protocol) 메시지들에서 수신된다.
- [0283] [0292] 조항 35. 조항 34에 있어서, PRS 프로세싱 캡의 구성은 LPP 보조 데이터 제공 메시지 또는 LPP 로케이션 요청 메시지들에서 수신된다.
- [0284] [0293] 조항 36. 조항 30 내지 조항 33 중 어느 한 조항에 있어서, 네트워크 엔티티는 서빙 기지국이고, PRS 프로세싱 캡의 구성은 하나 이상의 MAC-CE(medium access control control element)들 또는 다운링크 제어 정보(DCI)에서 수신된다.
- [0285] [0294] 조항 37. 조항 29 내지 조항 36 중 어느 한 조항에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 적어도 하나의 트랜시버를 통해 PRS 프로세싱 캡에 대한 요청을 로케이션 서버에 송신하도록 추가로 구성된다.
- [0286] [0295] 조항 38. 조항 37에 있어서, 요청은 PRS 프로세싱 캡의 추천된 구성을 포함한다.
- [0287] [0296] 조항 39. 조항 38에 있어서, 요청은 LPP 보조 데이터 요청 메시지에 포함된다.
- [0288] [0297] 조항 40. 조항 29 내지 조항 39 중 어느 한 조항에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 적어도 하나의 트랜시버를 통해 PRS 프로세싱 캡의 구성을 결정하기 위한 UE의 하나 이상의 능력들을 네트워크 엔티티에 송신하도록 추가로 구성된다.
- [0289] [0298] 조항 41. 조항 40에 있어서, 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이고, 하나 이상의 능력들은 LPP 능력 제공 메시지에 포함된다.
- [0290] [0299] 조항 42. 조항 29 내지 조항 41 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 캡은 서빙 기지국에 통지하지 않고 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순위화하도록 허용되는 자율 PRS 프로세싱 캡이다.
- [0291] [0300] 조항 43. 조항 42에 있어서, UE는 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 수신 후 구성된 시간 기간 내에 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원을 프로세싱할 것으로 예상되며, 그리고 자율 PRS 프로세싱 캡은 구성된 시간 기간 내 UE-결정 시간 기간이다.
- [0292] [0301] 조항 44. 조항 29 내지 조항 43 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 캡은 복수의 분리된 PRS 프로세싱 캡들을 포함한다.
- [0293] [0302] 조항 45. 조항 29 내지 조항 44 중 어느 한 조항에 있어서, UE는 PRS 프로세싱 캡 동안 업링크 신호들 또는 채널들을 송신할 것으로 예상된다.
- [0294] [0303] 조항 46. 조항 29 내지 조항 45 중 어느 한 조항에 있어서, 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 동일한 대역의, 동일한 주파수 범위의, 주파수 범위들에 걸친 또는 LTE 및 NR(New Radio)에 걸친 모든 다른 다운링크 신호들 및 채널들을 포함한다.
- [0295] [0304] 조항 47. 조항 29 내지 조항 46 중 어느 한 조항에 있어서, 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 동기 신호들 또는 제어 채널들이 아닌 기준 신호들 및 데이터 채널들을 포함한다.
- [0296] [0305] 조항 48. 조항 47에 있어서, 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 높은 우선순위 데이터 채널들을 더 포함한다.
- [0297] [0306] 조항 49. 조항 29 내지 조항 48 중 어느 한 조항에 있어서, UE는 PRS 프로세싱 캡 동안 활성 BWP(bandwidth part)를 변경하지 않거나, PRS 프로세싱 캡 동안 어느 RF(radio frequency) 리튜닝도 수행하지 않거나, 또는 이들 둘 모두가 이루어진다.
- [0298] [0307] 조항 50. 조항 29 내지 조항 49 중 어느 한 조항에 있어서, 시간 기간은 제1 시간 간격 및 제1 시간 간격 이후 적어도 하나의 시간 간격을 포함한다.
- [0299] [0308] 조항 51. 조항 29 내지 조항 49 중 어느 한 조항에 있어서, 시간 기간은 제1 시간 간격의 종료 이후 시간 간격이다.
- [0300] [0309] 조항 52. 네트워크 엔티티로서, 네트워크 엔티티는 메모리; 적어도 하나의 트랜시버; 및 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신 가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 적어도 하나의 프로세서

는 사용자 장비(UE)에 대한 포지셔닝 기준 신호(PRS) 프로세싱 갭에 대한 추천된 구성을 적어도 하나의 트랜시버를 통해 수신하며 — PRS 프로세싱 갭은 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순위화하도록 적어도 허용되는 시간 기간을 포함함 —; 그리고 적어도 하나의 트랜시버를 통해 PRS 구성을 UE에 송신하도록 구성되며, PRS 구성은 추천된 구성에 기반하여 PRS 프로세싱 갭의 구성을 포함한다.

- [0301] [0310] 조항 53. 조항 52에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 적어도 하나의 트랜시버를 통해 추천된 구성에 대한 응답을 송신하도록 추가로 구성되며, 추천된 구성에 대한 응답은 PRS 프로세싱 갭에 대한 추천된 구성의 수락이다.
- [0302] [0311] 조항 54. 조항 52에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 적어도 하나의 트랜시버를 통해 추천된 구성에 대한 응답을 송신하도록 추가로 구성되며, 추천된 구성에 대한 응답은 PRS 프로세싱 갭의 구성이며, 그리고 PRS 프로세싱 갭의 구성은 PRS 프로세싱 갭에 대한 추천된 구성과 상이하다.
- [0303] [0312] 조항 55. 조항 52 내지 조항 54 중 어느 한 조항에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 적어도 하나의 트랜시버를 통해 UE 또는 로케이션 서버로부터 PRS 프로세싱 갭에 대한 요청을 수신하도록 추가로 구성되며, 요청은 추천된 구성을 포함한다.
- [0304] [0313] 조항 56. 조항 52 내지 조항 55 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 갭의 구성은 UE에 특정적이다.
- [0305] [0314] 조항 57. 사용자 장비(UE)로서, UE는 제1 시간 간격 동안 적어도 하나의 포지셔닝 기준 신호(PRS) 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 측정하기 위한 수단; 및 PRS 프로세싱 갭 동안 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 프로세싱하기 위한 수단을 포함하며, PRS 프로세싱 갭은 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 적어도 우선순위화하는 시간 기간을 포함한다.
- [0306] [0315] 조항 58. 조항 57에 있어서, 네트워크 엔티티로부터 PRS 프로세싱 갭의 구성을 수신하기 위한 수단을 더 포함한다.
- [0307] [0316] 조항 59. 조항 58에 있어서, PRS 프로세싱 갭의 구성은 PRS 프로세싱 갭의 시작에 대한 오프셋, PRS 프로세싱 갭의 길이, PRS 프로세싱 갭이 각각의 UE에 대한 것인지, 각각의 대역에 대한 것인지, 각각의 대역 조합(BC)에 대한 것인지, 각각의 주파수 범위에 대한 것인지 또는 PRS 프로세싱 갭이 LTE(Long-Term Evolution) 통신에 영향을 미치는지 여부, PRS 자원들이 PRS 프로세싱 갭 간격 내에서 얼마나 많이 프로세싱될 수 있는지, 또는 이들의 임의의 조합을 포함한다.
- [0308] [0317] 조항 60. 조항 59에 있어서, PRS 프로세싱 갭의 시작에 대한 오프셋은 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 시작 또는 적어도 하나의 PRS 인스턴스와 연관된 오프셋, 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 끝, PRS 자원 오프셋, PRS 자원 세트 오프셋, 슬롯, 서브프레임 또는 프레임 경계, 또는 이들의 임의의 조합에 대한 것이다.
- [0309] [0318] 조항 61. 조항 59 또는 조항 60에 있어서, PRS 프로세싱 갭의 시작에 대한 오프셋은 적어도 UE의 식별자에 의존한다.
- [0310] [0319] 조항 62. 조항 58 내지 조항 61 중 어느 한 조항에 있어서, 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이며, 그리고 PRS 프로세싱 갭의 구성은 하나 이상의 LPP(LTE positioning protocol) 메시지들에서 수신된다.
- [0311] [0320] 조항 63. 조항 62에 있어서, PRS 프로세싱 갭의 구성은 LPP 보조 데이터 제공 메시지 또는 LPP 로케이션 요청 메시지들에서 수신된다.
- [0312] [0321] 조항 64. 조항 58 내지 조항 61 중 어느 한 조항에 있어서, 네트워크 엔티티는 서빙 기지국이고, PRS 프로세싱 갭의 구성은 하나 이상의 MAC-CE(media access control control element)들 또는 다운링크 제어 정보(DCI)에서 수신된다.
- [0313] [0322] 조항 65. 조항 57 내지 조항 64 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 갭에 대한 요청을 로케이션 서버에 송신하기 위한 수단을 더 포함한다.
- [0314] [0323] 조항 66. 조항 65에 있어서, 요청은 PRS 프로세싱 갭의 추천된 구성을 포함한다.
- [0315] [0324] 조항 67. 조항 66에 있어서, 요청은 LPP 보조 데이터 요청 메시지에 포함된다.

- [0316] [0325] 조항 68. 조항 57 내지 조항 67 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 캡의 구성을 결정하기 위한 UE의 하나 이상의 능력들을 네트워크 엔티티에 송신하기 위한 수단을 더 포함한다.
- [0317] [0326] 조항 69. 조항 68에 있어서, 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이고, 하나 이상의 능력들은 LPP 능력 제 공 메시지에 포함된다.
- [0318] [0327] 조항 70. 조항 57 내지 조항 69 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 캡은 서빙 기지국에 통지하지 않고 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순 위화하도록 허용되는 자율 PRS 프로세싱 캡이다.
- [0319] [0328] 조항 71. 조항 70에 있어서, UE는 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 수신 후 구성된 시간 기간 내에 적어 도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원을 프로세싱할 것으로 예상되며, 그리고 자율 PRS 프로세싱 캡 은 구성된 시간 기간 내 UE-결정 시간 기간이다.
- [0320] [0329] 조항 72. 조항 57 내지 조항 71 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 캡은 복수의 분리된 PRS 프로 세싱 캡들을 포함한다.
- [0321] [0330] 조항 73. 조항 57 내지 조항 72 중 어느 한 조항에 있어서, UE는 PRS 프로세싱 캡 동안 업링크 신호들 또는 채널들을 송신할 것으로 예상된다.
- [0322] [0331] 조항 74. 조항 57 내지 조항 73 중 어느 한 조항에 있어서, 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 동일한 대역의, 동일한 주파수 범위의, 주파수 범위들에 걸친 또는 LTE 및 NR(New Radio)에 걸친 모든 다른 다운링크 신호들 및 채널들을 포함한다.
- [0323] [0332] 조항 75. 조항 57 내지 조항 74 중 어느 한 조항에 있어서, 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 동기 신 호들 또는 제어 채널들이 아닌 기준 신호들 및 데이터 채널들을 포함한다.
- [0324] [0333] 조항 76. 조항 75에 있어서, 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 높은 우선순위 데이터 채널들을 더 포 함한다.
- [0325] [0334] 조항 77. 조항 57 내지 조항 76 중 어느 한 조항에 있어서, UE는 PRS 프로세싱 캡 동안 활성 BWP(bandwidth part)를 변경하지 않거나, PRS 프로세싱 캡 동안 어느 RF(radio frequency) 리튜닝도 수행하지 않거나, 또는 이들 둘 모두가 이루어진다.
- [0326] [0335] 조항 78. 조항 57 내지 조항 77 중 어느 한 조항에 있어서, 시간 기간은 제1 시간 간격 및 제1 시간 간 격 이후 적어도 하나의 시간 간격을 포함한다.
- [0327] [0336] 조항 79. 조항 57 내지 조항 77 중 어느 한 조항에 있어서, 시간 기간은 제1 시간 간격의 종료 이후 시 간 간격이다.
- [0328] [0337] 조항 80. 네트워크 엔티티로서, 네트워크 엔티티는 사용자 장비(UE)에 대한 포지셔닝 기준 신호(PRS) 프로세싱 캡에 대한 추천된 구성을 수신하기 위한 수단 - PRS 프로세싱 캡은 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채 널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순위화하도록 적어도 허용되는 시간 기간 을 포함함 -; 및 PRS 구성을 UE에 송신하기 위한 수단을 포함하며, PRS 구성은 추천된 구성에 기반하여 PRS 프 로세싱 캡의 구성을 포함한다.
- [0329] [0338] 조항 81. 조항 80에 있어서, 추천된 구성에 대한 응답을 수신하기 위한 수단을 더 포함하며, 추천된 구 성에 대한 응답은 PRS 프로세싱 캡에 대한 추천된 구성의 수락이다.
- [0330] [0339] 조항 82. 조항 80에 있어서, 추천된 구성에 대한 응답을 송신하기 위한 수단을 더 포함하며, 추천된 구 성에 대한 응답은 PRS 프로세싱 캡의 구성이며, 그리고 PRS 프로세싱 캡의 구성은 PRS 프로세싱 캡에 대한 추천 된 구성과 상이하다.
- [0331] [0340] 조항 83. 조항 80 내지 조항 82 중 어느 한 조항에 있어서, UE 또는 로케이션 서버로부터 PRS 프로세싱 캡에 대한 요청을 수신하기 위한 수단을 더 포함하며, 요청은 추천된 구성을 포함한다.
- [0332] [0341] 조항 84. 조항 80 내지 조항 83 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 캡의 구성은 UE에 특정적이다.
- [0333] [0342] 조항 85. 컴퓨터-실행가능 명령들을 저장한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체로서, 컴퓨터-실행가능 명

령들은, 사용자 장비(UE)에 의해 실행될 때, UE로 하여금, 제1 시간 간격 동안 적어도 하나의 포지셔닝 기준 신호(PRS) 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 측정하게 하며; 그리고 PRS 프로세싱 갭 동안 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원들을 프로세싱하게 하게 하며, PRS 프로세싱 갭은 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 적어도 우선순위화하는 시간 기간을 포함한다.

- [0334] [0343] 조항 86. 조항 85에 있어서, UE에 의해 실행될 때, UE로 하여금, 네트워크 엔티티로부터 PRS 프로세싱 갭의 구성을 수신하게 하는 컴퓨터-실행 가능 명령들을 더 포함한다.
- [0335] [0344] 조항 87. 조항 86에 있어서, PRS 프로세싱 갭의 구성은 PRS 프로세싱 갭의 시작에 대한 오프셋, PRS 프로세싱 갭의 길이, PRS 프로세싱 갭이 각각의 UE에 대한 것인지, 각각의 대역에 대한 것인지, 각각의 대역 조합(BC)에 대한 것인지, 각각의 주파수 범위에 대한 것인지 또는 PRS 프로세싱 갭이 LTE(Long-Term Evolution) 통신에 영향을 미치는지 여부, PRS 자원들이 PRS 프로세싱 갭 간격 내에서 얼마나 많이 프로세싱될 수 있는지, 또는 이들의 임의의 조합을 포함한다.
- [0336] [0345] 조항 88. 조항 87에 있어서, PRS 프로세싱 갭의 시작에 대한 오프셋은 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 시작 또는 적어도 하나의 PRS 인스턴스와 연관된 오프셋, 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 끝, PRS 자원 오프셋, PRS 자원 세트 오프셋, 슬롯, 서브프레임 또는 프레임 경계, 또는 이들의 임의의 조합에 대한 것이다.
- [0337] [0346] 조항 89. 조항 87 또는 조항 88에 있어서, PRS 프로세싱 갭의 시작에 대한 오프셋은 적어도 UE의 식별자에 의존한다.
- [0338] [0347] 조항 90. 조항 86 내지 조항 89 중 어느 한 조항에 있어서, 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이며, 그리고 PRS 프로세싱 갭의 구성은 하나 이상의 LPP(LTE positioning protocol) 메시지들에서 수신된다.
- [0339] [0348] 조항 91. 조항 90에 있어서, PRS 프로세싱 갭의 구성은 LPP 보조 데이터 제공 메시지 또는 LPP 로케이션 요청 메시지들에서 수신된다.
- [0340] [0349] 조항 92. 조항 86 내지 조항 89 중 어느 한 조항에 있어서, 네트워크 엔티티는 서버 기지국이고, PRS 프로세싱 갭의 구성은 하나 이상의 MAC-CE(media access control control element)들 또는 다운링크 제어 정보(DCI) 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체는 수신된다.
- [0341] [0350] 조항 93. 조항 85 내지 조항 92 중 어느 한 조항에 있어서, UE에 의해 실행될 때, UE로 하여금, 로케이션 서버에 PRS 프로세싱 갭에 대한 요청을 송신하게 하는 컴퓨터-실행 가능 명령들을 더 포함한다.
- [0342] [0351] 조항 94. 조항 93에 있어서, 요청은 PRS 프로세싱 갭의 추천된 구성을 포함한다.
- [0343] [0352] 조항 95. 조항 94에 있어서, 요청은 LPP 보조 데이터 요청 메시지에 포함된다.
- [0344] [0353] 조항 96. 조항 85 내지 조항 95 중 어느 한 조항에 있어서, UE에 의해 실행될 때, UE로 하여금, 네트워크 엔티티에 PRS 프로세싱 갭의 구성을 결정하기 위한 UE의 하나 이상의 능력들을 송신하게 하는 컴퓨터-실행 가능 명령들을 더 포함한다.
- [0345] [0354] 조항 97. 조항 96에 있어서, 네트워크 엔티티는 로케이션 서버이고, 하나 이상의 능력들은 LPP 능력 제공 메시지에 포함된다.
- [0346] [0355] 조항 98. 조항 85 내지 조항 97 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 갭은 서버 기지국에 통지하지 않고 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순위화하도록 허용되는 자율 PRS 프로세싱 갭이다.
- [0347] [0356] 조항 99. 조항 98에 있어서, UE는 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 수신 후 구성된 시간 기간 내에 적어도 하나의 PRS 인스턴스의 하나 이상의 PRS 자원을 프로세싱할 것으로 예상되며, 그리고 자율 PRS 프로세싱 갭은 구성된 시간 기간 내 UE-결정 시간 기간이다.
- [0348] [0357] 조항 100. 조항 85 내지 조항 99 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 갭은 복수의 분리된 PRS 프로세싱 갭들을 포함한다.
- [0349] [0358] 조항 101. 조항 85 내지 조항 100 중 어느 한 조항에 있어서, UE는 PRS 프로세싱 갭 동안 업링크 신호들 또는 채널들을 송신할 것으로 예상된다.
- [0350] [0359] 조항 102. 조항 85 내지 조항 101 중 어느 한 조항에 있어서, 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 동일

한 대역의, 동일한 주파수 범위의, 주파수 범위들에 걸친 또는 LTE 및 NR(New Radio)에 걸친 모든 다른 다운링크 신호들 및 채널들을 포함한다.

- [0351] [0360] 조항 103. 조항 85 내지 조항 102 중 어느 한 조항에 있어서, 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 동기 신호들 또는 제어 채널들이 아닌 기준 신호들 및 데이터 채널들을 포함한다.
- [0352] [0361] 조항 104. 조항 103에 있어서, 다른 다운링크 신호들 및 채널들은 높은 우선순위 데이터 채널들을 더 포함한다.
- [0353] [0362] 조항 105. 조항 85 내지 조항 104 중 어느 한 조항에 있어서, UE는 PRS 프로세싱 갭 동안 활성 BWP(bandwidth part)를 변경하지 않거나, PRS 프로세싱 갭 동안 어느 RF(radio frequency) 리튜닝도 수행하지 않거나, 또는 이들 둘 모두가 이루어진다.
- [0354] [0363] 조항 106. 조항 85 내지 조항 105 중 어느 한 조항에 있어서, 시간 기간은 제1 시간 간격 및 제1 시간 간격 이후 적어도 하나의 시간 간격을 포함한다.
- [0355] [0364] 조항 107. 조항 85 내지 조항 105 중 어느 한 조항에 있어서, 시간 기간은 제1 시간 간격의 종료 이후 시간 간격이다.
- [0356] [0365] 조항 108. 컴퓨터-실행 가능 명령들을 저장한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체로서, 컴퓨터-실행 가능 명령들은, 네트워크 엔티티에 의해 실행될 때, 네트워크 엔티티로 하여금, 사용자 장비(UE)에 대한 포지셔닝 기준 신호(PRS) 프로세싱 갭에 대한 추천된 구성을 수신하게 하며 - PRS 프로세싱 갭은 UE가 다른 다운링크 신호들 및 채널들의 수신, 프로세싱 또는 이들 둘 모두에 비해 PRS 프로세싱을 우선순위화하도록 적어도 허용되는 시간 기간을 포함함 -; 그리고 PRS 구성을 UE에 송신하게 하며, PRS 구성은 추천된 구성에 기반하여 PRS 프로세싱 갭의 구성을 포함한다.
- [0357] [0366] 조항 109. 조항 108에 있어서, 네트워크 엔티티에 의해 실행될 때, 네트워크 엔티티로 하여금, 추천된 구성에 대한 응답을 송신하게 하는 컴퓨터-실행 가능 명령들을 더 포함하며, 추천된 구성에 대한 응답은 PRS 프로세싱 갭에 대한 추천된 구성의 수락이다.
- [0358] [0367] 조항 110. 조항 108에 있어서, 네트워크 엔티티에 의해 실행될 때, 네트워크 엔티티로 하여금, 추천된 구성에 대한 응답을 송신하게 하는 컴퓨터-실행 가능 명령들을 더 포함하며, 추천된 구성에 대한 응답은 PRS 프로세싱 갭의 구성이며, 그리고 PRS 프로세싱 갭의 구성은 PRS 프로세싱 갭에 대한 추천된 구성과 상이하다.
- [0359] [0368] 조항 111. 조항 108 내지 조항 110 중 어느 한 조항에 있어서, 네트워크 엔티티에 의해 실행될 때, 네트워크 엔티티로 하여금, UE 또는 로케이션 서버로부터 PRS 프로세싱 갭에 대한 요청을 수신하게 하는 컴퓨터-실행 가능 명령들을 더 포함하며, 요청은 추천된 구성을 포함한다.
- [0360] [0369] 조항 112. 조항 108 내지 조항 111 중 어느 한 조항에 있어서, PRS 프로세싱 갭의 구성은 UE에 특정적이다.
- [0361] [0370] 정보 및 신호들이 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있음을 당업자는 인식할 것이다. 예컨대, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 조합으로 표현될 수 있다.
- [0362] [0371] 추가적으로, 당업자는, 본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 조합들로서 구현될 수도 있음을 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호 호환성을 명확하게 설명하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 일반적으로 이들의 기능적 관점에서 앞서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지, 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 대해 부과된 설계 제한들에 의존한다. 당업자는 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시내용의 범위를 벗어나는 것으로 해석되어서는 안 된다.
- [0363] [0372] 본원에 개시된 양상들에 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC, FPGA(field-programable gate array) 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명된 기

능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예컨대 피크 DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.

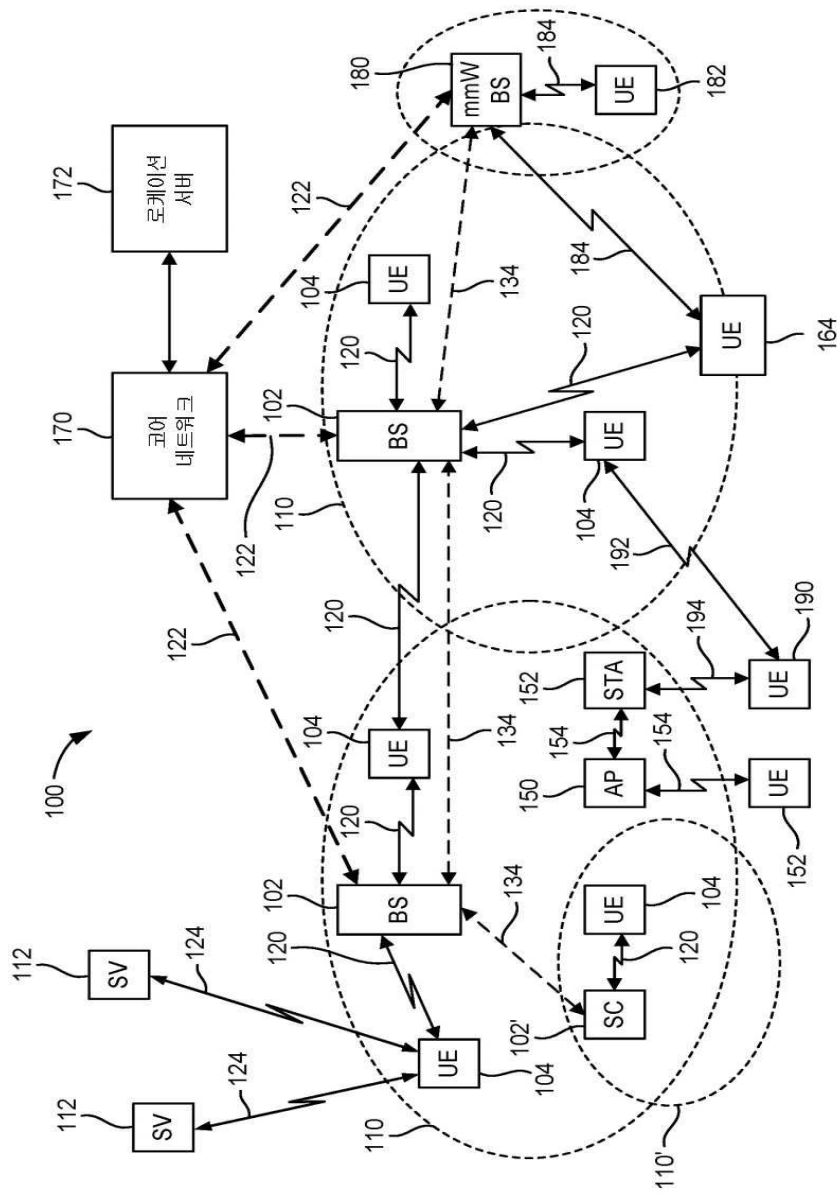
[0364] [0373] 본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 방법들, 시퀀스들 및/또는 알고리즘들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM(random-access memory), 플래쉬 메모리, ROM(read-only memory), EPROM(erasable programmable ROM), EEPROM(electrically erasable programmable ROM), 레지스터들, 하드디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 업계에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서에 커플링되며, 이에 따라 프로세서는 저장 매체로부터 정보를 관독하고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC는 사용자 단말(예컨대, UE)에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에서 개별 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

[0365] [0374] 하나 이상의 예시적인 양상들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 상기 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령 또는 코드로서 저장되거나 또는 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들, 및 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이동을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체 둘 모두를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 반송(carry) 또는 저장하는 데 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예컨대, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), DSL(digital subscriber line), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본원에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 위의 조합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

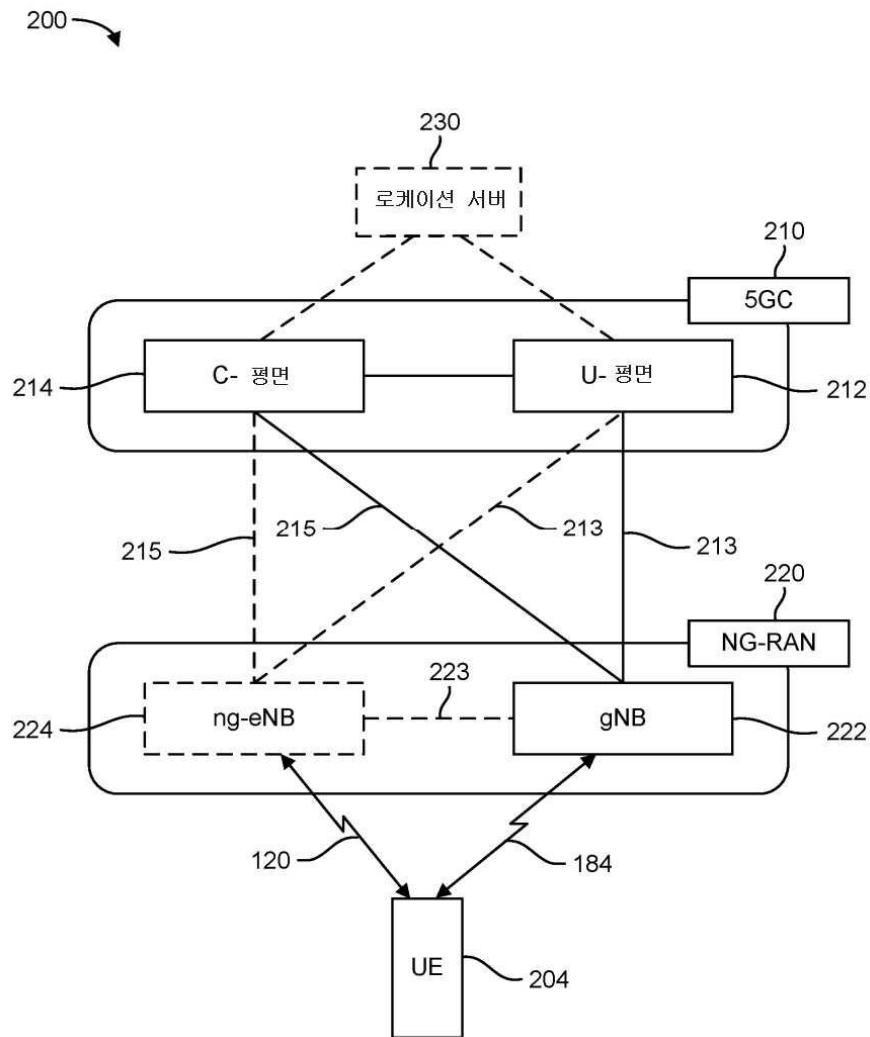
[0366] [0375] 전술한 개시내용이 본 개시내용의 예시적인 양상들을 예시하지만, 첨부된 청구항들에 의해 정의되는 바와 같은 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않고 본원에서 다양한 변경들 및 수정들이 행해질 수 있음을 주목해야 한다. 본원에 설명된 개시내용의 양상들에 따른 방법 청구항들의 기능들, 단계들 및/또는 동작들은 임의의 특정 순서로 수행될 필요가 없다. 게다가, 본 개시내용의 엘리먼트들이 단수로 설명 또는 청구될 수 있지만, 단수에 대한 제한이 명시적으로 언급되지 않으면 복수가 고려된다.

도면

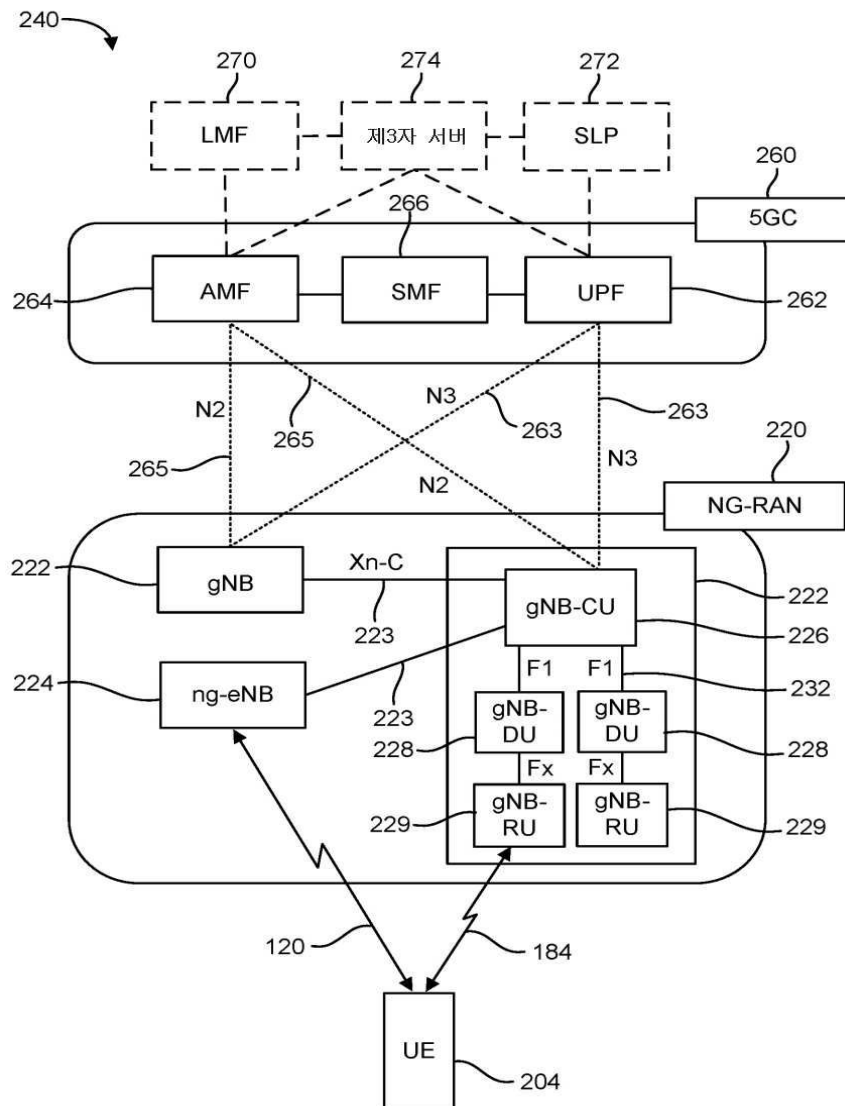
도면1



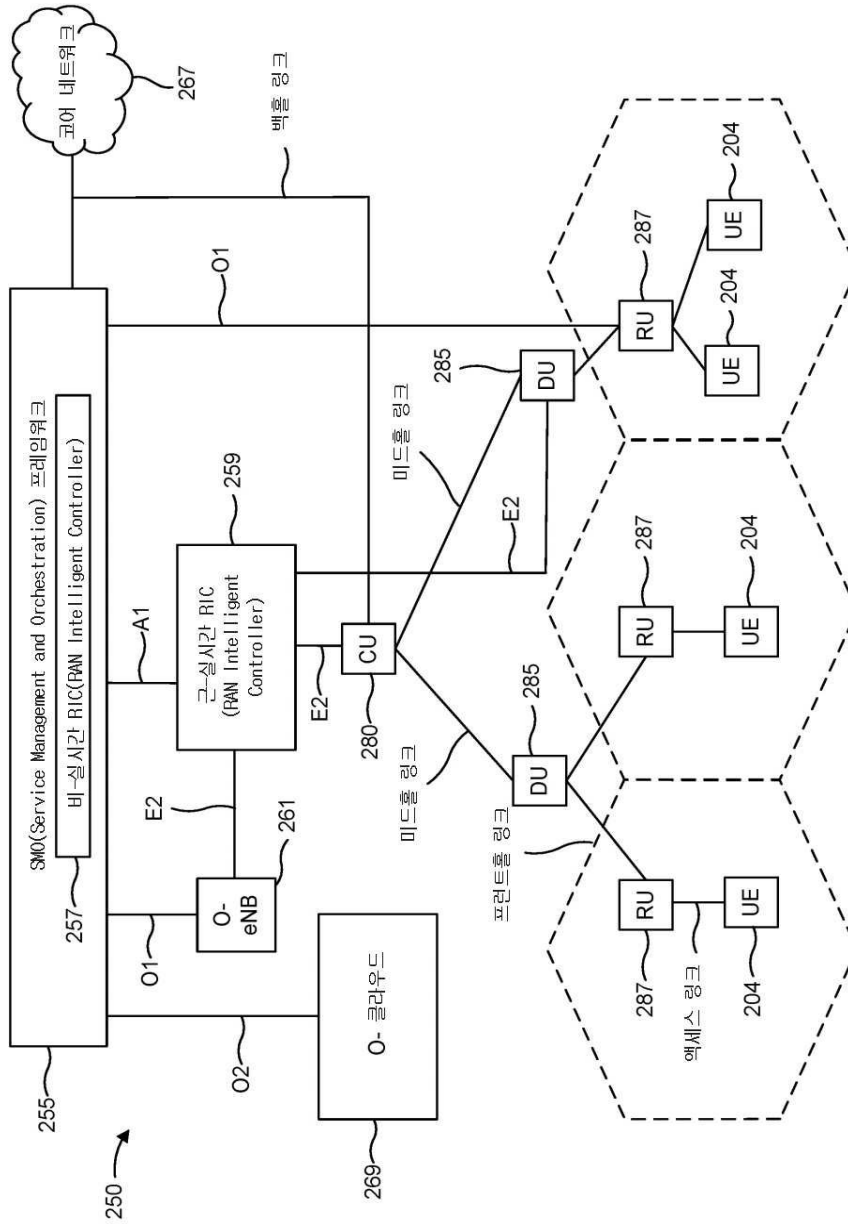
도면2a



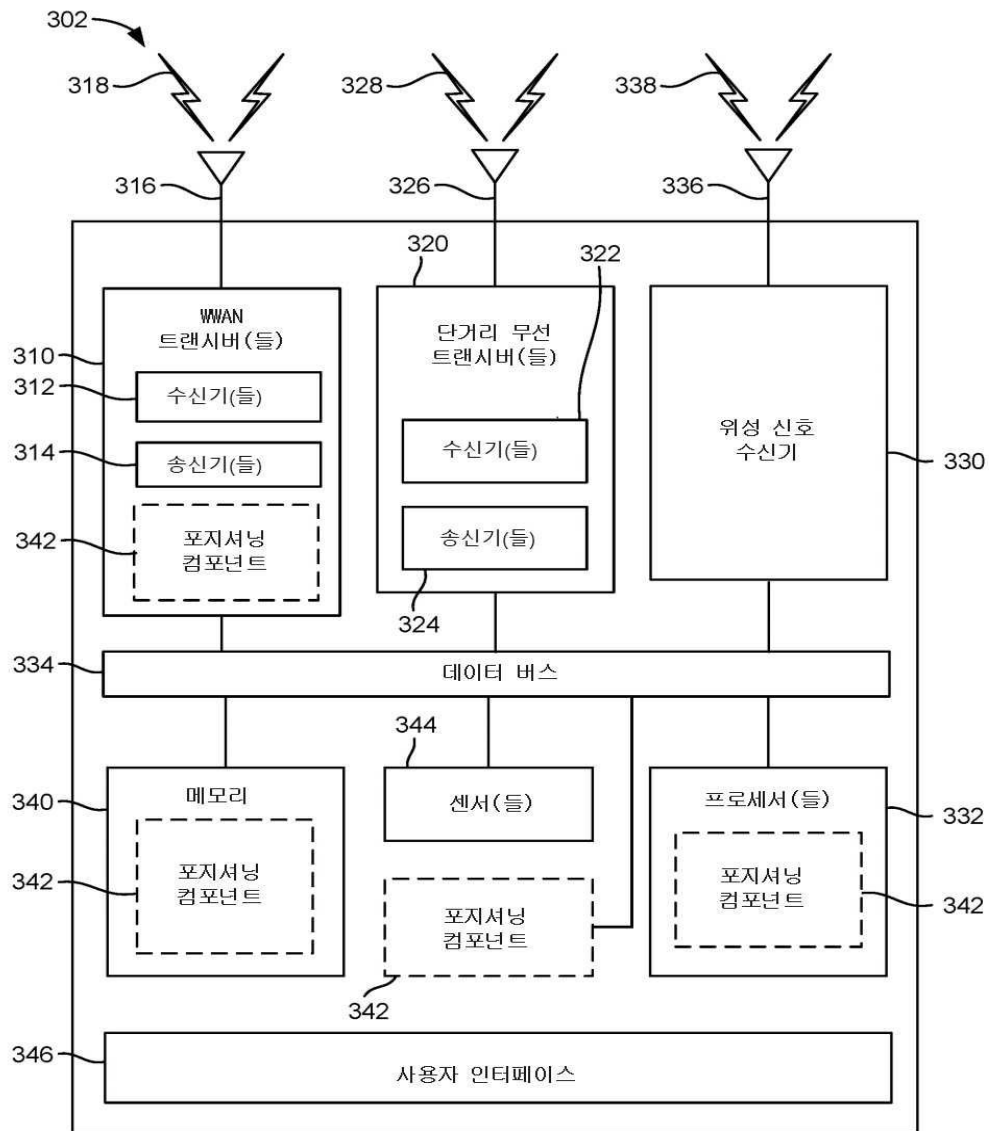
도면 2b



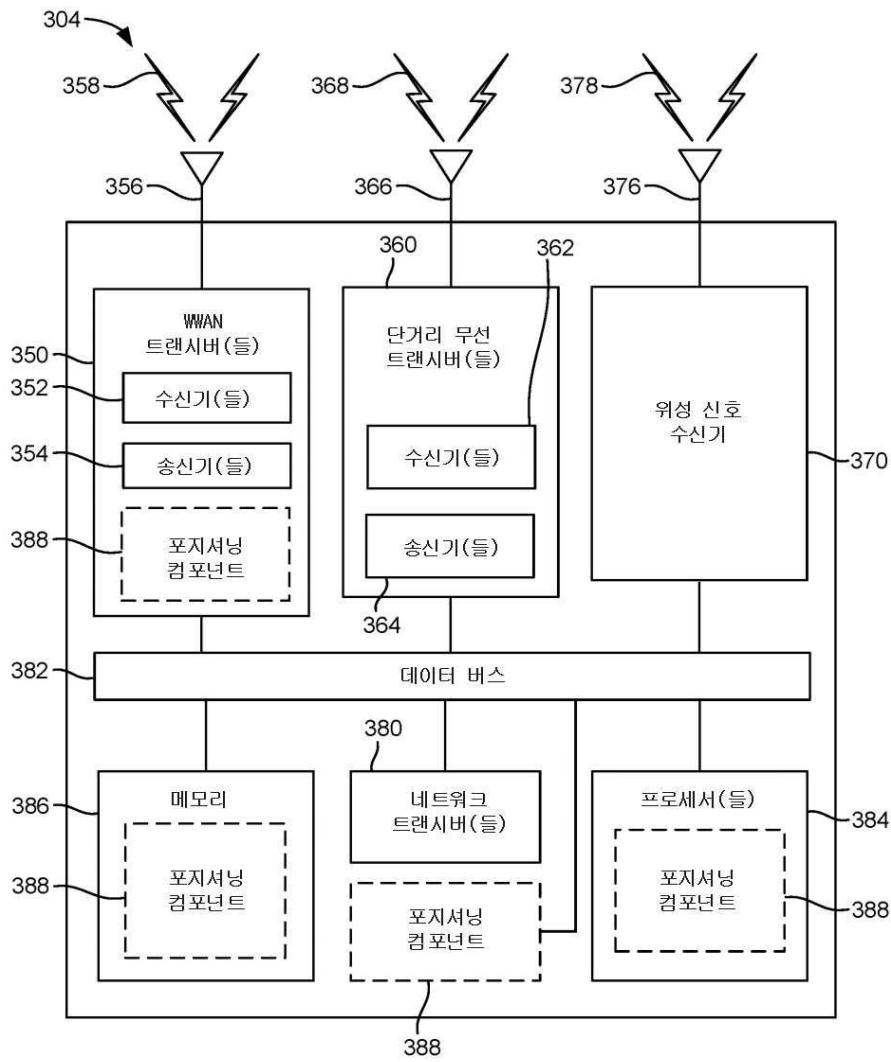
도면2c



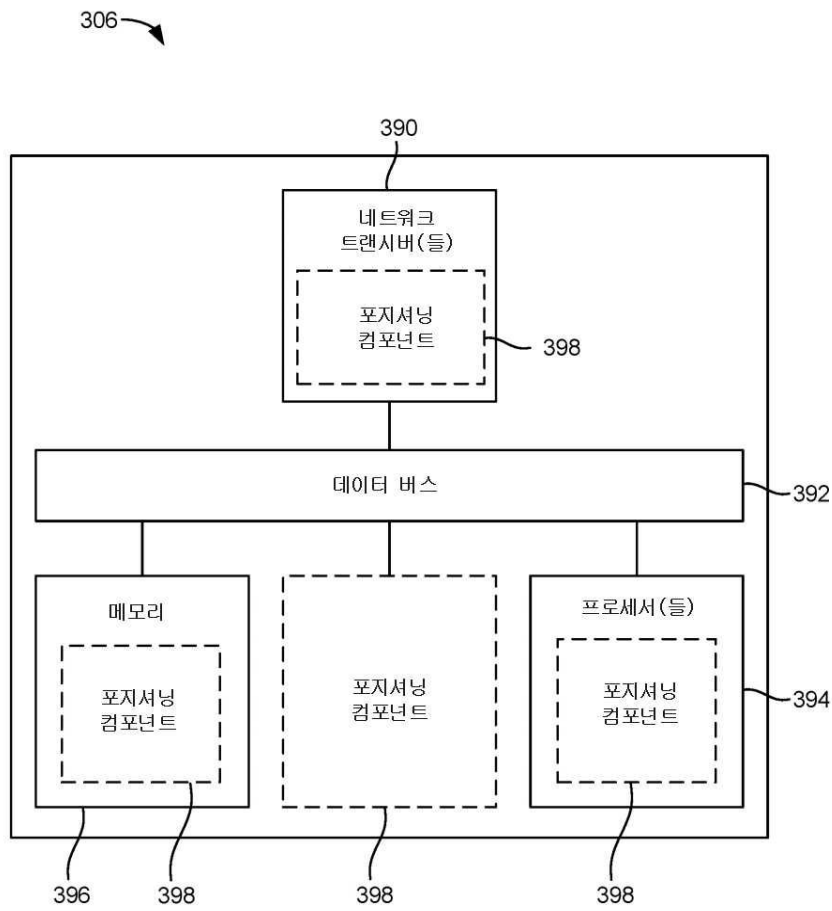
도면3a



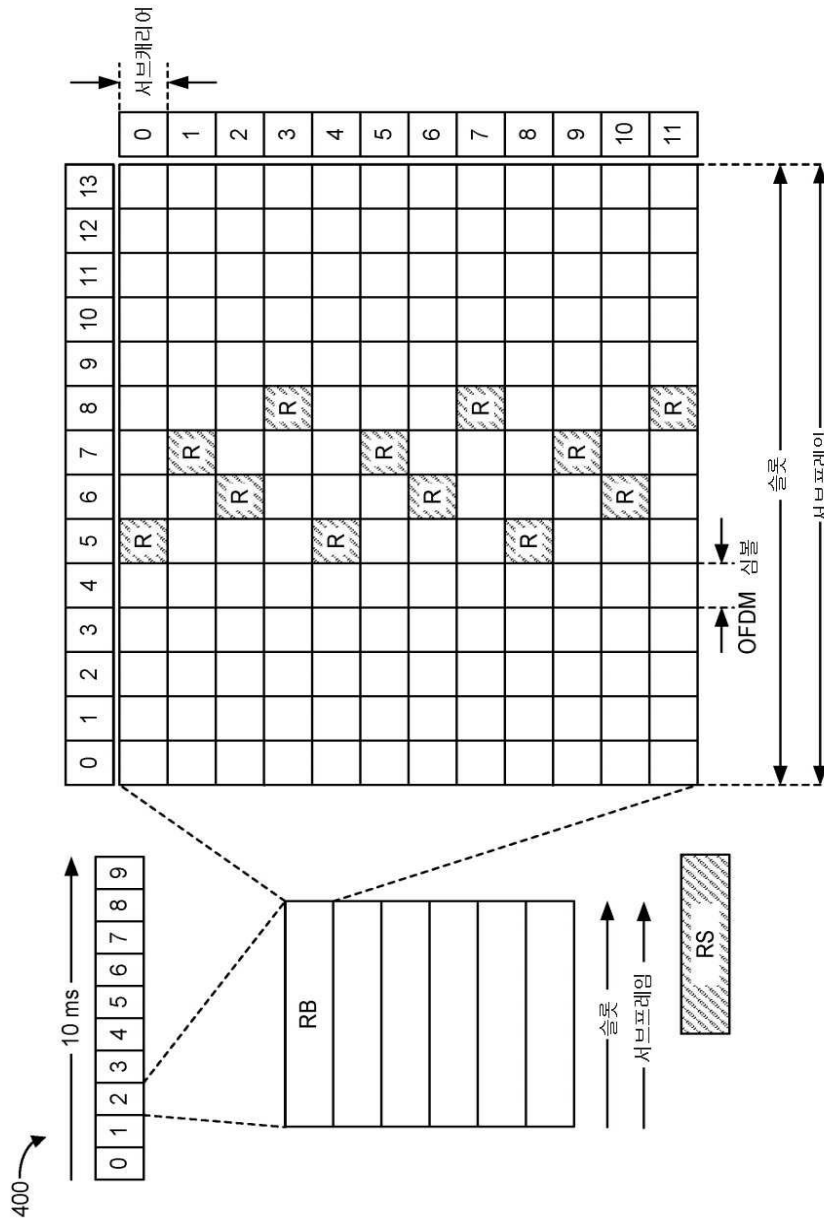
도면3b



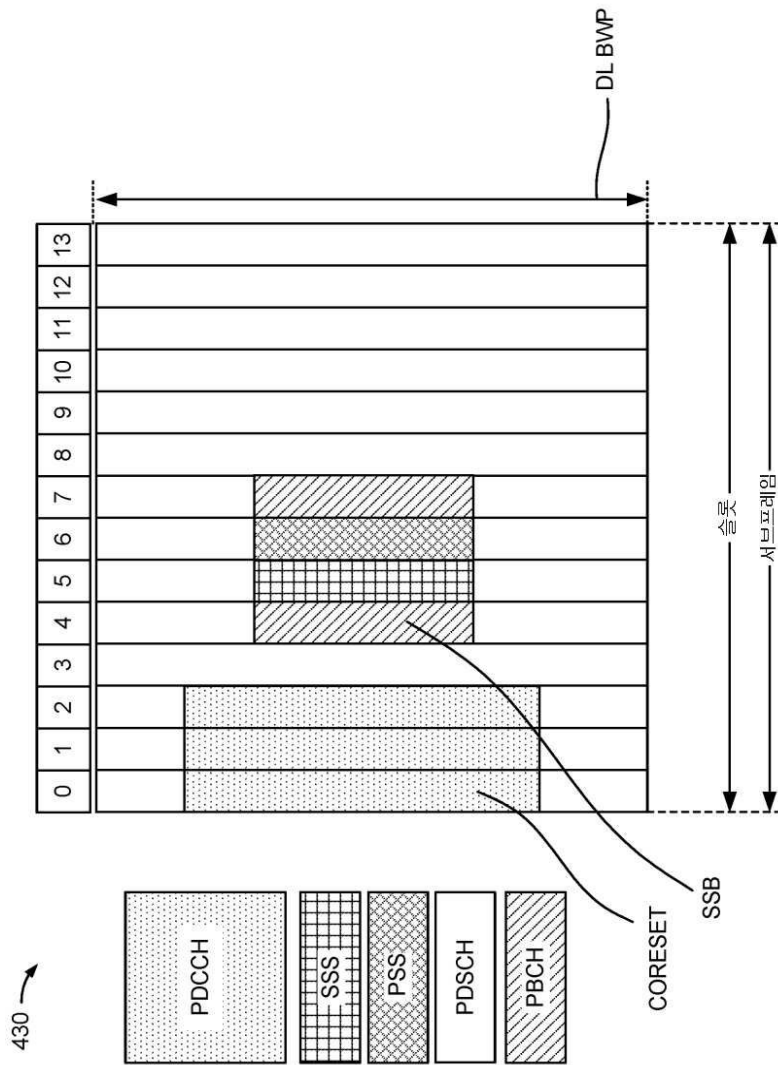
도면3c



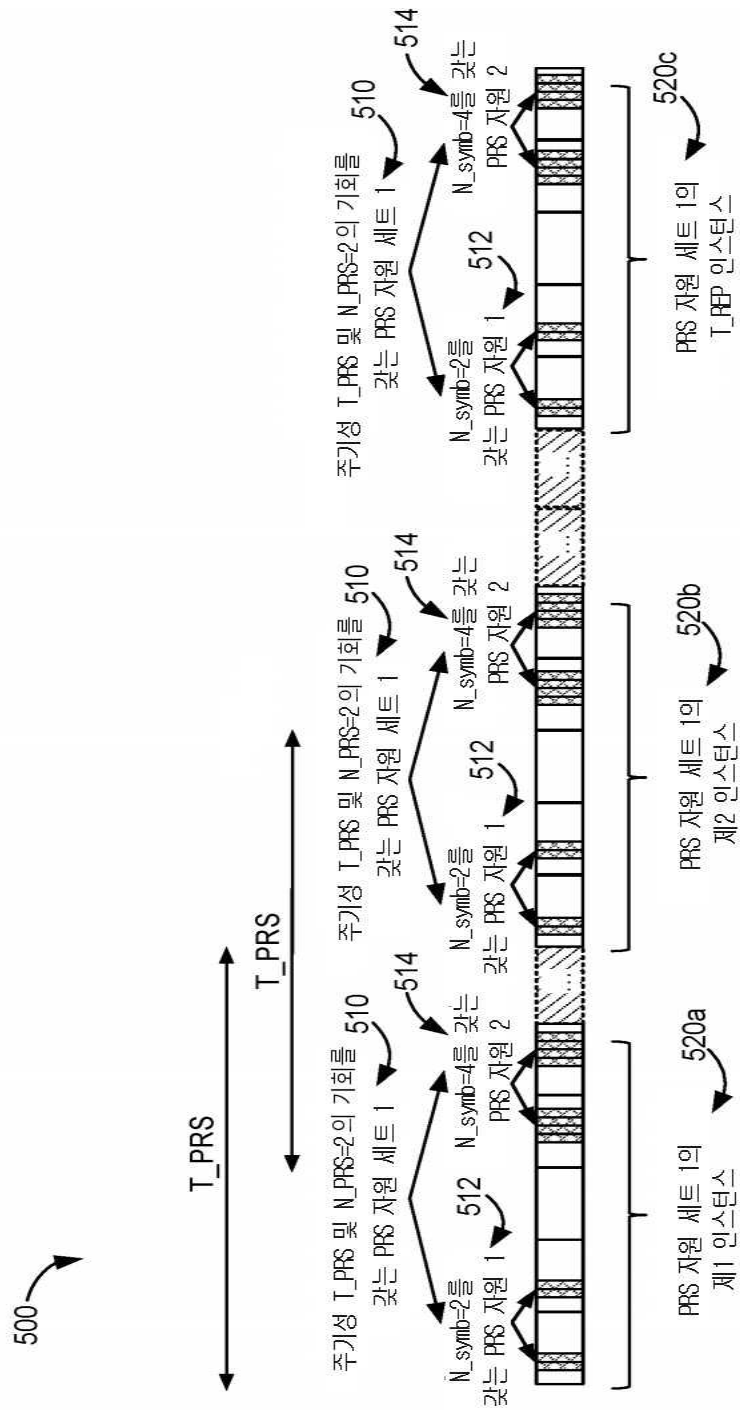
도면4a



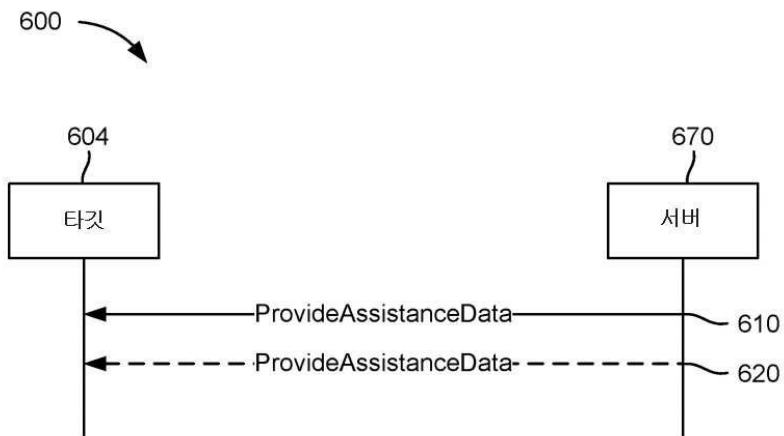
도면4b



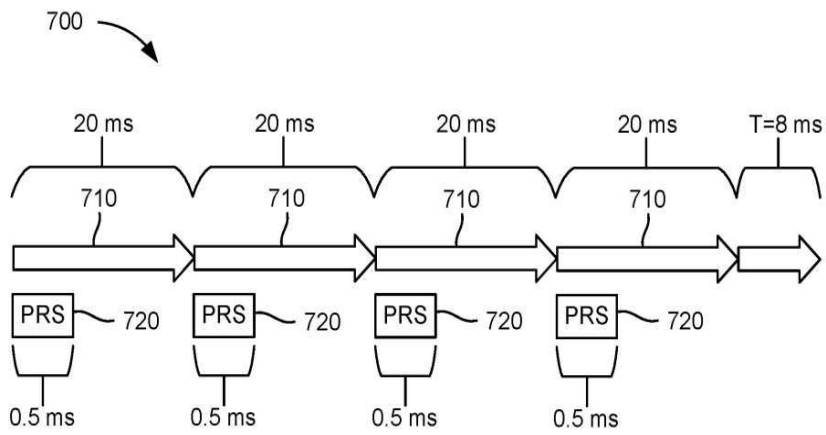
도면5



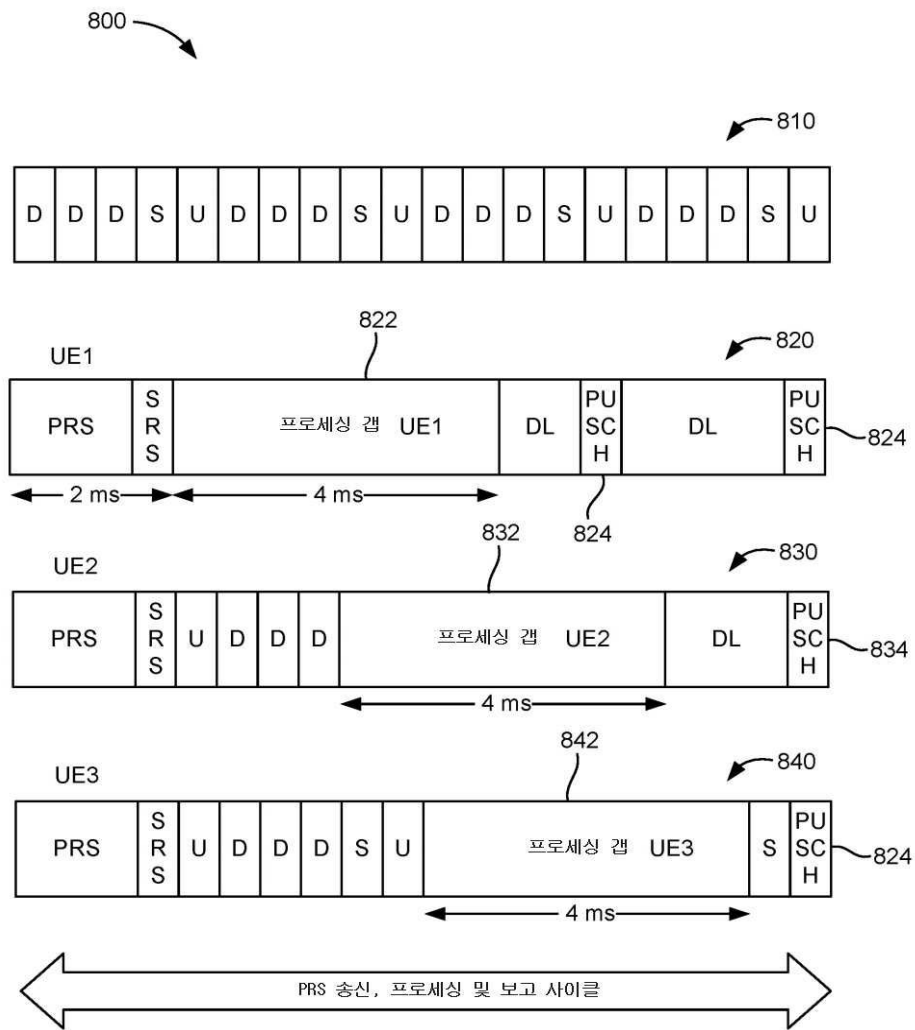
도면6



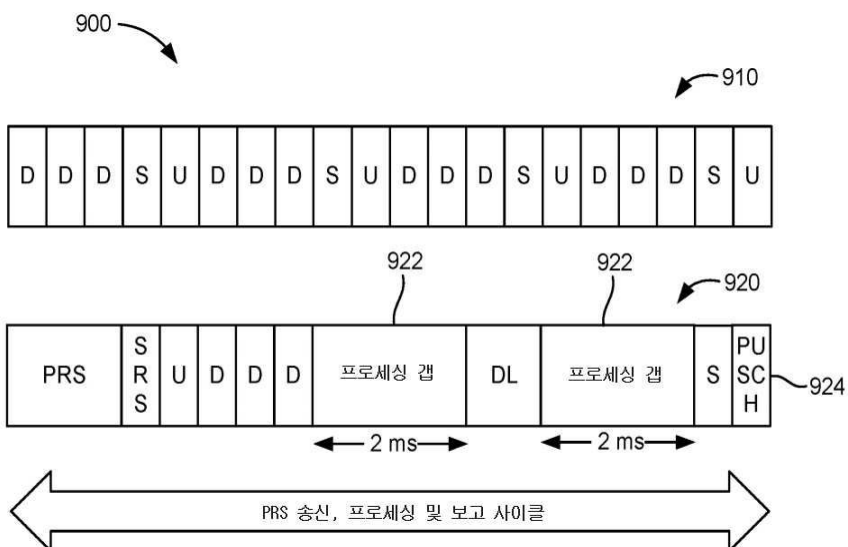
도면7



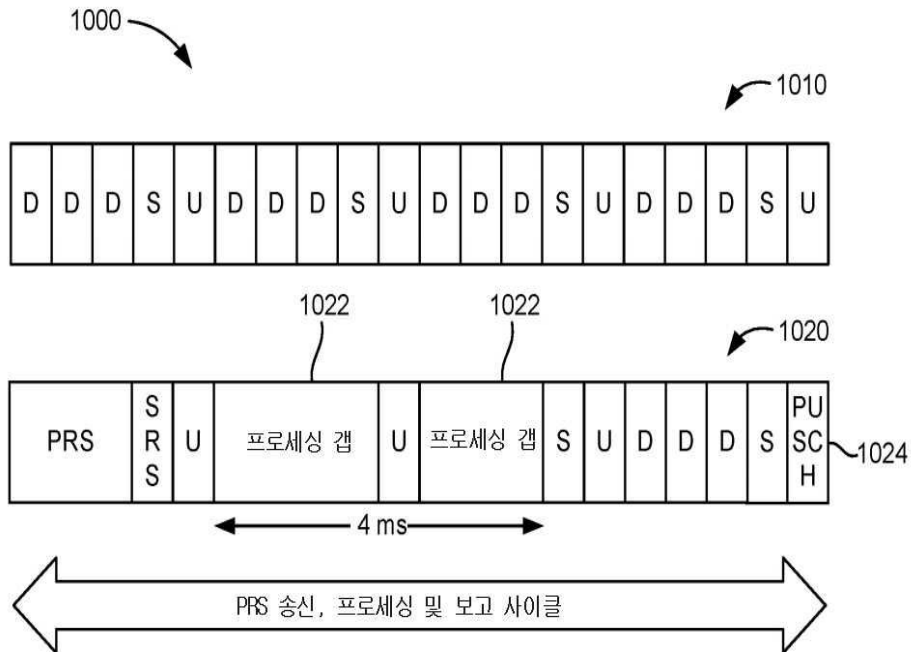
도면8



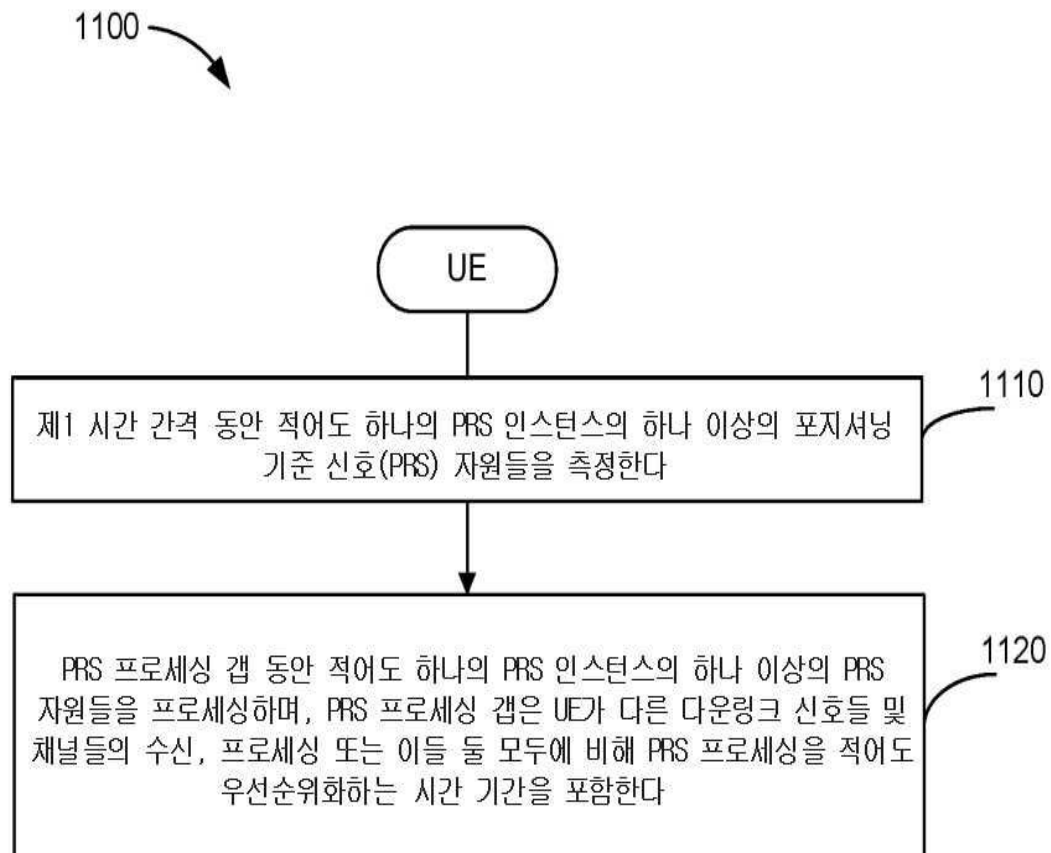
도면9



도면 10



도면11



도면12

