(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0050890
(43) 공개일자 2022년04월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 64/00 (2009.01) *G01S 1/04* (2006.01)
G01S 1/20 (2018.01) *G01S 5/00* (2006.01)
G01S 5/02 (2010.01) *H04L 5/00* (2006.01)
H04W 72/04 (2009.01) *H04W 8/24* (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 64/006 (2013.01)
G01S 1/045 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7005085
(22) 출원일자(국제) 2020년08월24일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2022년02월15일
(86) 국제출원번호 PCT/US2020/047587
(87) 국제공개번호 WO 2021/041291
국제공개일자 2021년03월04일
(30) 우선권주장
62/891,139 2019년08월23일 미국(US)
16/999,596 2020년08월21일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
아카라카란, 소니
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
루오, 타오
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤남

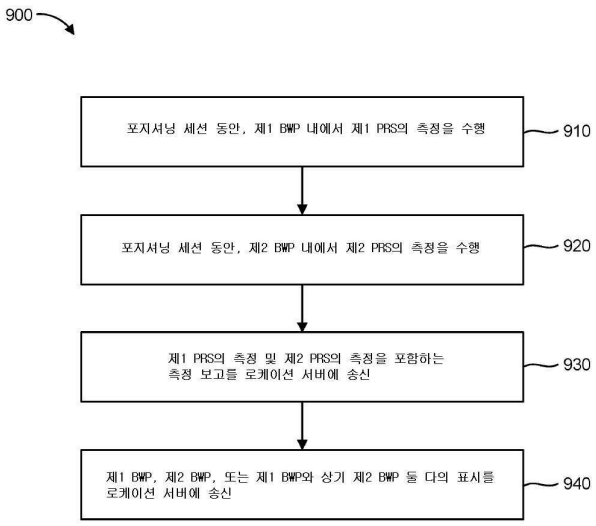
전체 청구항 수 : 총 36 항

(54) 발명의 명칭 **포지셔닝 측정 보고들에서의 대역폭 표시**

(57) 요 약

무선 통신을 위한 기법들이 개시된다. 일 양상에서, UE 또는 기지국은, 포지셔닝 세션 동안, 제1 BWP(bandwidth part) 내에서 제1 PRS(positioning reference signal)의 측정을 수행하고; 포지셔닝 세션 동안, 제2 BWP 내에서 제2 PRS의 측정을 수행하고; 제1 PRS의 측정 및 제2 PRS의 측정을 포함하는 측정 보고를 로케이션 서버에 송신하고; 그리고 제1 BWP, 제2 BWP, 또는 제1 BWP와 제2 BWP 둘 다의 표시를 로케이션 서버에 송신한다.

대 표 도 - 도9



(52) CPC특허분류
G01S 1/20 (2018.01)
G01S 5/0036 (2013.01)
G01S 5/0221 (2020.05)
G01S 5/0236 (2020.05)
H04L 5/0051 (2013.01)
H04W 72/0453 (2013.01)
H04W 8/24 (2013.01)
(72) 발명자
마놀라코스, 알렉산드로스
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
피셔, 스벤
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
옵샤우그, 구톰 링스타드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

명 세 서

청구범위

청구항 1

수신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신 방법으로서,

포지셔닝 세션 동안, 제1 BWP(bandwidth part) 내에서 제1 PRS(positioning reference signal)의 측정을 수행하는 단계;

상기 포지셔닝 세션 동안, 제2 BWP 내에서 제2 PRS의 측정을 수행하는 단계;

상기 제1 PRS의 측정 및 상기 제2 PRS의 측정을 포함하는 측정 보고를 로케이션 서버에 송신하는 단계; 및

상기 제1 BWP, 상기 제2 BWP, 또는 상기 제1 BWP와 상기 제2 BWP 둘 다의 표시를 상기 로케이션 서버에 송신하는 단계

를 포함하는, 수신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 표시를 송신하는 단계는,

상기 제1 BWP의 식별자, 상기 수신기 디바이스가 상기 제1 BWP 내에서 상기 제1 PRS를 측정한 시간 기간, 또는 상기 제1 PRS를 측정한 시간 기간과 상기 제1 BWP의 식별자 둘 다를 상기 로케이션 서버에 송신하는 단계; 및

상기 제2 BWP의 식별자, 상기 수신기 디바이스가 상기 제2 BWP 내에서 상기 제2 PRS를 측정한 시간 기간, 또는 상기 제2 PRS를 측정한 시간 기간과 상기 제2 BWP의 식별자 둘 다를 상기 로케이션 서버에 송신하는 단계

를 포함하는, 수신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 표시를 송신하는 단계는, 상기 수신기 디바이스가 가장 긴 지속기간(duration) 동안 상기 제1 BWP 내에서 상기 제1 PRS를 측정하는 것에 기반하여, 상기 제1 BWP의 식별자를 상기 로케이션 서버에 송신하는 단계를 포함하는, 수신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 표시를 송신하는 단계는, 상기 수신기 디바이스가 상기 포지셔닝 세션 내에서 마지막으로 상기 제2 PRS를 측정하는 것에 기반하여, 상기 제2 BWP의 식별자를 상기 로케이션 서버에 송신하는 단계를 포함하는, 수신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 표시를 송신하는 단계는, 상기 수신기 디바이스가 상기 포지셔닝 세션 내에서 처음으로 상기 제1 PRS를 측정하는 것에 기반하여, 상기 제1 BWP의 식별자를 상기 로케이션 서버에 송신하는 단계를 포함하는, 수신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제1 BWP는 상기 제2 BWP와 동일하고, 그리고

상기 표시를 송신하는 단계는, 상기 제1 BWP의 식별자를 상기 로케이션 서버에 송신하는 단계를 포함하는, 수신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 수신기 디바이스는 상기 수신기 디바이스의 능력들에 기반하여 상기 제1 BWP 내에서만 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS를 측정하는, 수신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 수신기 디바이스는 하나 이상의 규칙들에 기반하여 상기 제1 BWP 내에서만 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS 측정하는, 수신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 로케이션 서버 또는 서빙 기지국으로부터 상기 하나 이상의 규칙들을 수신하는 단계를 더 포함하는, 수신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 표시를 송신하는 단계는, 상기 제1 BWP로부터 상기 제2 BWP로의 변화가 발생했음을 표시하는 품질 보고 상태 표시자를 상기 로케이션 서버에 송신하는 단계를 포함하는, 수신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 표시는, 상기 제1 BWP로부터 상기 제2 BWP로의 변화에 대한 응답으로 송신되며 상기 변화가 발생한 시간을 표시하는, 수신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 표시는 상기 제1 BWP로부터 상기 제2 BWP로의 변화가 발생한 슬롯 식별자 또는 SFN(system frame number)를 포함하는, 수신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 표시는 상기 측정 보고에 포함되는, 수신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 표시는 상기 측정 보고에 포함되지 않는, 수신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 15

제1 항에 있어서,

상기 수신기 디바이스는 UE(user equipment)이고, 그리고 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS는 기지국에 의해 송신되는 다운링크 PRS인, 수신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 16

제1 항에 있어서,

상기 수신기 디바이스는 기지국이고, 그리고 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS는 UE에 의해 송신되는 업링크 PRS인, 수신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 UE가 상기 로케이션 서버와 상기 포지셔닝 세션에 관여된다는 표시를 수신하는 단계; 및

상기 UE가 상기 포지셔닝 세션에 관여된다는 표시의 수신에 대한 응답으로, 상기 제1 BWP, 상기 제2 BWP, 또는 상기 제1 BWP와 상기 제2 BWP 둘 다의 표시를 상기 로케이션 서버에 송신하는 단계

를 더 포함하는, 수신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 18

수신기 디바이스로서,

메모리;

적어도 하나의 트랜시버; 및

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

를 포함하며, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

포지셔닝 세션 동안, 제1 BWP(bandwidth part) 내에서 제1 PRS(positioning reference signal)의 측정을 수행하고;

상기 포지셔닝 세션 동안, 제2 BWP 내에서 제2 PRS의 측정을 수행하고;

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 제1 PRS의 측정 및 상기 제2 PRS의 측정을 포함하는 측정 보고를 로케이션 서버에 송신하게 하고; 그리고

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 제1 BWP, 상기 제2 BWP, 또는 상기 제1 BWP와 상기 제2 BWP 둘 다의 표시를 상기 로케이션 서버에 송신하게 하도록 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서가, 상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금 상기 표시를 송신하게 하도록 구성되는 것은, 상기 적어도 하나의 프로세서가,

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 제1 BWP의 식별자, 상기 수신기 디바이스가 상기 제1 BWP 내에서 상기 제1 PRS를 측정한 시간 기간, 또는 상기 제1 PRS를 측정한 시간 기간과 상기 제1 BWP의 식별자 둘 다를 상기 로케이션 서버에 송신하게 하고; 그리고

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 제2 BWP의 식별자, 상기 수신기 디바이스가 상기 제2 BWP 내에서 상기 제2 PRS를 측정한 시간 기간, 또는 상기 제2 PRS를 측정한 시간 기간과 상기 제2 BWP의 식별자 둘 다를 상기 로케이션 서버에 송신하게 하도록

구성되는 것을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 20

제18 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서가, 상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금 상기 표시를 송신하게 하도록 구성되는 것은, 상기 적어도 하나의 프로세서가,

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 수신기 디바이스가 가장 긴 지속기간 동안 상기 제1 BWP 내에서 상기 제1 PRS를 측정하는 것에 기반하여, 상기 제1 BWP의 식별자를 상기 로케이션 서버에 송신하게 하도록 구성되는 것을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 21

제18 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서가, 상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금 상기 표시를 송신하게 하도록 구성되는 것은, 상기 적어도 하나의 프로세서가,

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 수신기 디바이스가 상기 포지셔닝 세션 내에서 마지막으로 상기 제2 PRS를 측정하는 것에 기반하여, 상기 제2 BWP의 식별자를 상기 로케이션 서버에 송신하게 하도록 구성되는 것을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 22

제18 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서가, 상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금 상기 표시를 송신하게 하도록 구성되는 것은, 상기 적어도 하나의 프로세서가,

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 수신기 디바이스가 상기 포지셔닝 세션 내에서 처음으로 상기 제1 PRS를 측정하는 것에 기반하여, 상기 제1 BWP의 식별자를 상기 로케이션 서버에 송신하게 하도록 구성되는 것을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 23

제18 항에 있어서,

상기 제1 BWP는 상기 제2 BWP와 동일하고, 그리고

상기 적어도 하나의 프로세서가, 상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금 상기 표시를 송신하게 하도록 구성되는 것은, 상기 적어도 하나의 프로세서가,

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 제1 BWP의 식별자를 상기 로케이션 서버에 송신하게 하도록 구성되는 것을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 24

제23 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 수신기 디바이스의 능력들에 기반하여 상기 제1 BWP 내에서만 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS를 측정하는, 수신기 디바이스.

청구항 25

제23 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 하나 이상의 규칙들에 기반하여 상기 제1 BWP 내에서만 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS 측정하는, 수신기 디바이스.

청구항 26

제25 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 추가로, 상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 상기 로케이션 서버 또는 서빙 기지국으로부터 상기 하나 이상의 규칙들을 수신하도록 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 27

제18 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서가, 상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금 상기 표시를 송신하게 하도록 구성되는 것은, 상기 적어도 하나의 프로세서가,

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 제1 BWP로부터 상기 제2 BWP로의 변화가 발생했음을 표시하는 품질 보고 상태 표시자를 상기 로케이션 서버에 송신하게 하도록 구성되는 것을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 28

제18 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서가, 상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 제1 BWP로부터 상기 제2 BWP로의 변화에 대한 응답으로 상기 표시를 송신하게 하고 그리고 상기 변화가 발생한 시간을 표시하게 하는, 수신기 디바이스.

청구항 29

제18 항에 있어서,

상기 표시는 상기 제1 BWP로부터 상기 제2 BWP로의 변화가 발생한 슬롯 식별자 또는 SFN(system frame number)를 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 30

제18 항에 있어서,

상기 표시는 상기 측정 보고에 포함되는, 수신기 디바이스.

청구항 31

제18 항에 있어서,

상기 표시는 상기 측정 보고에 포함되지 않는, 수신기 디바이스.

청구항 32

제18 항에 있어서,

상기 수신기 디바이스는 UE(user equipment)이고, 그리고 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS는 기지국에 의해 송신되는 다운링크 PRS인, 수신기 디바이스.

청구항 33

제18 항에 있어서,

상기 수신기 디바이스는 기지국이고, 그리고 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS는 UE에 의해 송신되는 업링크 PRS인, 수신기 디바이스.

청구항 34

제33 항에 있어서,

적어도 하나의 프로세서는 추가로,

상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해, 상기 UE가 상기 로케이션 서버와 상기 포지셔닝 세션에 관여된다는 표시를 수신하고; 그리고

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 UE가 상기 포지셔닝 세션에 관여된다는 표시의 수신에 대한 응답으로, 상기 제1 BWP, 상기 제2 BWP, 또는 상기 제1 BWP와 상기 제2 BWP 둘 다의 표시를 상기 로케이션 서버에 송신하게 하도록 구성되는, 수신기 디바이스.

청구항 35

수신기 디바이스로서,

포지셔닝 세션 동안, 제1 BWP(bandwidth part) 내에서 제1 PRS(positioning reference signal)의 측정을 수행하기 위한 수단;

상기 포지셔닝 세션 동안, 제2 BWP 내에서 제2 PRS의 측정을 수행하기 위한 수단;

상기 제1 PRS의 측정 및 상기 제2 PRS의 측정을 포함하는 측정 보고를 로케이션 서버에 송신하기 위한 수단; 및

상기 제1 BWP, 상기 제2 BWP, 또는 상기 제1 BWP와 상기 제2 BWP 둘 다의 표시를 상기 로케이션 서버에 송신하기 위한 수단

을 포함하는, 수신기 디바이스.

청구항 36

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

상기 컴퓨터-실행가능 명령들은,

포지셔닝 세션 동안, 제1 BWP(bandwidth part) 내에서 제1 PRS(positioning reference signal)의 측정을 수행하도록 수신기 디바이스에게 명령하는 적어도 하나의 명령;

상기 포지셔닝 세션 동안, 제2 BWP 내에서 제2 PRS의 측정을 수행하도록 상기 수신기 디바이스에게 명령하는 적어도 하나의 명령;

상기 제1 PRS의 측정 및 상기 제2 PRS의 측정을 포함하는 측정 보고를 로케이션 서버에 송신하도록 상기 수신기 디바이스에게 명령하는 적어도 하나의 명령; 및

상기 제1 BWP, 상기 제2 BWP, 또는 상기 제1 BWP와 상기 제2 BWP 둘 다의 표시를 상기 로케이션 서버에 송신하도록 상기 수신기 디바이스에게 명령하는 적어도 하나의 명령

을 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] [0001] 본 특허 출원은, "BANDWIDTH INDICATION IN POSITIONING MEASUREMENT REPORTS"라는 명칭으로 2019년 8월 23일자로 출원된 미국 가출원 제62/891,139호, 및 "BANDWIDTH INDICATION IN POSITIONING MEASUREMENT REPORTS"라는 명칭으로 2020년 8월 21일자로 출원된 미국 정규 출원 제16/999,596호를 우선권으로 주장하며, 이 두 특허들은 본원의 양수인에게 양도되고, 그 전체가 인용에 의해 본원에 명시적으로 포함된다.

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

배 경 기 술

[0003] [0003] 무선 통신 시스템들은, 1 세대 아날로그 무선 전화 서비스(1G), (중간 2.5G 네트워크들을 포함하는) 2 세대(2G) 디지털 무선 전화 서비스, 3 세대(3G) 고속 데이터, 인터넷-가능 무선 서비스(Internet-capable wireless service) 및 4 세대(4G) 서비스(예를 들어, LTE 또는 WiMax)를 포함하는 다양한 세대들을 거쳐 개발되어 왔다. 현재, 셀룰러 및 PCS(personal communications service) 시스템들을 포함하여, 많은 다양한 타입들의 무선 통신 시스템들이 사용 중이다. 공지된 셀룰러 시스템들의 예들은, 셀룰러 아날로그 AMPS(advanced mobile phone system), 그리고 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), GSM(Global System for Mobile communication) 등에 기반한 디지털 셀룰러 시스템들을 포함한다.

[0004] [0004] NR(New Radio)로 지칭되는 5 세대(5G) 무선 표준은, 다른 개선들 중에서도, 더 높은 데이터 전송 속도, 더 많은 수들의 연결들 및 더 양호한 커버리지를 가능하게 한다. 차세대 모바일 네트워크 연합(Next Generation Mobile Networks Alliance)에 따른 5G 표준은, 사무실 층에 있는 수십 명의 작업자들에게 초당 1

기가비트로, 수만 명의 사용자들 각각에게 초당 수십 메가비트의 데이터 레이트들을 제공하도록 설계된다. 대규모 무선 전개들을 지원하기 위해 수십만 개의 동시 연결들이 지원되어야 한다. 결과적으로, 5G 모바일 통신들의 스펙트럼 효율이 현재 4G 표준에 비해 크게 향상되어야 한다. 더욱이, 시그널링 효율들이 향상되어야 하며, 레이턴시는 현재 표준들에 비해 상당히 감소되어야 한다.

발명의 내용

[0005] [0005] 다음은 본원에서 개시되는 하나 이상의 양상들에 관한 간단한 요약을 제시한다. 따라서, 다음의 요약은, 모든 고려되는 양상들에 관한 포괄적인 개요로 고려되지 않아야 하며, 모든 고려되는 양상들에 관한 핵심적이거나 결정적인 엘리먼트들을 식별하거나 또는 임의의 특정 양상과 연관된 범위를 한정하는 것으로 간주되지 않아야 한다. 이에 따라, 다음의 요약은 아래에서 제시되는 상세한 설명에 선행하도록, 본원에서 개시되는 메커니즘들에 관한 하나 이상의 양상들에 관한 특정 개념들을 단순화된 형태로 제시하는 것을 유일한 목적으로 한다.

[0006] [0006] 일 양상에서, 수신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신 방법은, 포지셔닝 세션 동안, 제1 BWP(bandwidth part) 내에서 제1 PRS(positioning reference signal)의 측정을 수행하는 단계; 포지셔닝 세션 동안, 제2 BWP 내에서 제2 PRS의 측정을 수행하는 단계; 제1 PRS의 측정 및 제2 PRS의 측정을 포함하는 측정 보고를 로케이션 서버에 송신하는 단계; 및 제1 BWP, 제2 BWP, 또는 제1 BWP와 제2 BWP 둘 다의 표시를 로케이션 서버에 송신하는 단계를 포함한다.

[0007] [0007] 일 양상에서, 수신기 디바이스는 메모리, 적어도 하나의 트랜시버, 및 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는, 포지셔닝 세션 동안, 제1 BWP 내에서 제1 PRS의 측정을 수행하고; 포지셔닝 세션 동안, 제2 BWP 내에서 제2 PRS의 측정을 수행하고; 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 제1 PRS의 측정 및 제2 PRS의 측정을 포함하는 측정 보고를 로케이션 서버에 송신하게 하고; 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 제1 BWP, 제2 BWP, 또는 제1 BWP와 제2 BWP 둘 다의 표시를 로케이션 서버에 송신하게 하도록 구성된다.

[0008] [0008] 일 양상에서, 수신기 디바이스는, 포지셔닝 세션 동안, 제1 BWP 내에서 제1 PRS의 측정을 수행하기 위한 수단; 포지셔닝 세션 동안, 제2 BWP 내에서 제2 PRS의 측정을 수행하기 위한 수단; 제1 PRS의 측정 및 제2 PRS의 측정을 포함하는 측정 보고를 로케이션 서버에 송신하기 위한 수단; 및 제1 BWP, 제2 BWP, 또는 제1 BWP와 제2 BWP 둘 다의 표시를 로케이션 서버에 송신하기 위한 수단을 포함한다.

[0009] [0009] 일 양상에서, 컴퓨터-실행가능 명령들을 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체는, 포지셔닝 세션 동안, 제1 BWP 내에서 제1 PRS의 측정을 수행하도록 수신기 디바이스에게 명령하는 적어도 하나의 명령; 포지셔닝 세션 동안, 제2 BWP 내에서 제2 PRS의 측정을 수행하도록 수신기 디바이스에게 명령하는 적어도 하나의 명령; 제1 PRS의 측정 및 제2 PRS의 측정을 포함하는 측정 보고를 로케이션 서버에 송신하도록 수신기 디바이스에게 명령하는 적어도 하나의 명령; 및 제1 BWP, 제2 BWP, 또는 제1 BWP와 제2 BWP 둘 다의 표시를 로케이션 서버에 송신하도록 수신기 디바이스에게 명령하는 적어도 하나의 명령을 포함하는 컴퓨터-실행가능 명령들을 포함한다.

[0010] [0010] 본원에서 개시되는 양상들과 연관된 다른 목적들 및 이점들은, 첨부된 도면들 및 상세한 설명을 기반으로, 당업자들에게 명백할 것이다.

도면의 간단한 설명

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

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

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

[0014] [0014] 도 3a 내지 도 3c는 본원에서 교시되는 바와 같은 통신을 지원하도록 구성되며 무선 통신 노드들에서 이용될 수 있는 컴포넌트들의 몇몇 예시적 양상들의 단순화된 블록도들이다.

[0015] [0015] 도 4a 및 도 4b는, 본 개시내용의 양상들에 따른, 프레임 구조들 및 프레임 구조들 내의 채널들의 예들을 예시하는 다이어그램들이다.

[0016] [0016] 도 5 및 도 6은 기지국에 의해 지원되는 셀에 대한 예시적인 PRS 구성들을 예시한다.

[0017] 도 7은 복수의 기지국들로부터 획득된 정보를 사용하여 UE의 포지션을 결정하기 위한 예시적인 기법을 예시하는 다이어그램이다.

[0018] 도 8은 복수의 기지국들로부터 획득된 정보를 사용하여 모바일 디바이스의 포지션을 결정하기 위한 예시적인 기법을 예시하는 다이어그램이다.

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

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] [0020] 본 개시내용의 양상들은 예시 목적들을 위해 제공되는 다양한 예들에 관한 다음의 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 관련 있는 세부사항들을 불명료하게 하지 않기 위해 생략될 것이다.

[0013] [0021] "예시적인" 및/또는 "예"라는 단어들은, "예, 예증 또는 예시로서 기능하는" 것을 의미하도록 본원에서 사용된다. 본원에서 "예시적인" 및/또는 "예"인 것으로 설명되는 임의의 양상이 반드시 다른 양상들에 비해 선호되거나 유리한 것으로 해석되는 것은 아니다. 마찬가지로, "본 개시내용의 양상들"이란 용어는, 본 개시내용의 모든 양상들이 논의된 특징, 이점 또는 동작 모드를 포함하는 것을 요구하지는 않는다.

[0014] [0022] 당업자들은, 아래에서 설명되는 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기법들 및 기술들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있음을 인식할 것이다. 예를 들어, 아래의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은, 부분적으로는 특정한 애플리케이션에, 부분적으로는 원하는 설계에, 부분적으로는 대응하는 기술 등에 의존하여, 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 결합에 의해 표현될 수 있다.

[0015] [0023] 추가로, 예를 들어, 컴퓨팅 디바이스의 엘리먼트들에 의해 수행될 액션들의 시퀀스들의 관점들에서 다수의 양상들이 설명된다. 본원에서 설명되는 다양한 액션들은 특정 회로들(예를 들어, ASIC(application specific integrated circuit)들)에 의해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 프로그램 명령들에 의해, 또는 이 둘의 결합에 의해 수행될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 추가적으로, 본원에 설명되는 액션들의 시퀀스(들)는, 실행 시에, 디바이스의 연관된 프로세서로 하여금 본원에서 설명되는 기능성을 수행하게 하거나 또는 이를 수행하도록 지시할 대응하는 세트의 컴퓨터 명령들이 저장되어 있는 임의의 형태의 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체 내에서 완전히 구현되는 것으로 간주될 수 있다. 따라서, 본 개시내용의 다양한 양상들은 다수의 상이한 형태들로 구현될 수 있고, 이들 모두가 청구되는 청구대상의 범위 내에 있는 것으로 여겨진다. 추가로, 본원에서 설명되는 양상들 각각에 대해, 임의의 그러한 양상들의 대응하는 형태는, 예를 들어, 설명된 액션을 수행"하도록 구성된 로직"으로서 본원에서 설명될 수 있다.

[0016] [0024] 본원에서 사용되는 바와 같이, "UE(user equipment)" 및 "기지국"이라는 용어들은, 달리 언급되지 않는 한, 임의의 특정 RAT(radio access technology)로 특정되거나 아니면 이로 제한되도록 의도되지 않는다. 일반적으로, UE는 무선 통신 네트워크를 통해 통신하기 위해 사용자에 의해 사용되는 임의의 무선 통신 디바이스(예를 들어, 모바일 폰, 라우터, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 추적 디바이스, 웨어러블(예를 들어, 스마트 워치, 안경, AR(augmented reality)/VR(virtual reality) 헤드셋, 등), 차량(예를 들어, 자동차, 모터 사이클, 자전거 등), IoT(Internet of Things) 디바이스 등)일 수 있다. UE는 이동식일 수 있거나 또는 (예를 들어, 특정 시간들에) 고정식일 수 있고, 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 있고, 그리고 코어 네트워크를 통해, UE들은 외부 네트워크들, 이를테면 인터넷과 그리고 다른 UE들과 연결될 수 있다. 물론, 이를테면, 유선 액세스 네트워크들, WLAN(wireless local area network) 네트워크들(예를 들어, IEEE 802.11 등에 기반함) 등을 통해, 코어 네트워크 및/또는 인터넷에 연결하는 다른 메커니즘들이 UE들에 대해 또한 가능하다.

[0017] [0025] 기지국은, 그가 배치된 네트워크에 따라 UE들과 통신하는 몇몇 RAT들 중 하나에 따라 동작할 수 있고 그리고 대안적으로, AP(access point), 네트워크 노드, NodeB, eNB(evolved NodeB), 차세대 eNB(ng-eNB), NR(New Radio) 노드 B(또한 gNB 또는 gNodeB로 지칭됨) 등으로 지칭될 수 있다. 기지국은, 지원되는 UE들에 대한 지원 데이터, 음성 및/또는 시그널링 연결들을 포함하여, UE들에 의한 무선 액세스를 지원하기 위해 주로 사용될 수

있다. 일부 시스템들에서, 기지국은 순수하게 에지 노드 시그널링 기능들을 제공할 수 있는 반면, 다른 시스템들에서, 기지국은 추가적인 제어 및/또는 네트워크 관리 기능들을 제공할 수 있다. UE들이 기지국에 신호들을 전송할 수 있게 하는 통신 링크는 UL(uplink) 채널(예를 들어, 역방향 트래픽 채널, 역방향 제어 채널, 액세스 채널 등)로 불린다. 기지국이 UE들에 신호들을 전송할 수 있게 하는 통신 링크는 DL(downlink) 또는 순방향 링크 채널(예를 들어, 페이징 채널, 제어 채널, 브로드캐스트 채널, 순방향 트래픽 채널 등)로 불린다. 본원에서 사용되는 바와 같이, TCH(traffic channel)이라는 용어는 업링크/역방향 또는 다운링크/순방향 트래픽 채널을 지칭할 수 있다.

[0018] [0026] "기지국"이라는 용어는, 단일 물리적 TRP(transmission-reception point)를 또는 코-로케이팅될 수도 또는 그렇지 않을 수도 있는 다수의 물리적 TRP들을 지칭할 수 있다. 예를 들어, "기지국"이라는 용어가 단일 물리적 TRP를 지칭하는 경우, 물리적 TRP는 기지국의 셀(또는 여러 셀 섹터들)에 대응하는 기지국의 안테나일 수 있다. "기지국"이라는 용어가 다수의 코-로케이팅된 물리적 TRP들을 지칭하는 경우, 물리적 TRP들은 기지국의 (예를 들어, MIMO(multiple-input multiple-output) 시스템에서와 같이 또는 기지국이 빔포밍을 이용하는 경우) 안테나들의 어레이일 수 있다. "기지국"이라는 용어가 다수의 코-로케이팅되지 않은 물리적 TRP들을 지칭하는 경우, 물리적 TRP들은 DAS(distributed antenna system)(전송 매체를 통해 공통 소스에 연결되는 공간적으로 분리된 안테나들의 네트워크) 또는 RRH(remote radio head)(서빙 기지국에 연결된 원격 기지국)일 수 있다. 대안적으로, 코-로케이팅되지 않은 물리적 TRP들은, UE로부터 측정 보고를 수신하는 서빙 기지국 및 이웃 기지국(이의 기준 라디오 주파수(RF) 신호들(또는 간단히 "기준 신호들")를 UE가 측정하는 있음)일 수 있다. TRP는 기지국이 무선 신호들을 송신 및 수신하는 포인트이기 때문에, 본원에서 사용되는 바와 같이, 기지국으로부터의 송신 또는 기지국에서의 수신에 대한 참조들은 기지국의 특정 TRP를 지칭하는 것으로 이해되어야 한다.

[0019] [0027] UE들의 포지셔닝을 지원하는 일부 구현들에서, 기지국은, UE들에 의한 무선 액세스를 지원하지 않을 수 있지만(예를 들어, UE들에 대한 데이터, 음성 및/또는 시그널링 연결들을 지원하지 않을 수 있음), 대신에 UE들에 의해 측정될 기준 신호들을 UE들에 송신할 수 있고 그리고/또는 UE들에 의해 송신되는 신호들을 수신하고 측정할 수 있다. 이러한 기지국은 (예를 들어, UE들에 신호들을 송신하는 경우) 포지셔닝 비콘으로 그리고/또는 (예를 들어, UE들로부터 신호들을 수신 및 측정하는 경우) 로케이션 측정 유닛으로 지칭될 수 있다.

[0020] [0028] "RF 신호"는, 송신기와 수신기 사이의 공간을 통해 정보를 전송하는 주어진 주파수의 전자기파(electromagnetic wave)를 포함한다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 송신기는 단일 "RF 신호" 또는 다수의 "RF 신호들"을 수신기에 송신할 수 있다. 그러나, 수신기는 다중경로 채널들을 통한 RF 신호들의 전파 특성들로 인해 각각의 송신된 RF 신호에 대응하는 다수의 "RF 신호들"을 수신할 수 있다. 송신기와 수신기 사이의 상이한 경로들 상에서 동일한 송신된 RF 신호는 "다중경로" RF 신호로 지칭될 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, RF 신호는 또한, "신호"라는 용어가 무선 신호 또는 RF 신호를 지칭하는 것이 문맥상 명백한 경우, 간단히 "신호"로 또는 "무선 신호"로 지칭될 수 있다.

[0021] [0029] 다양한 양상들에 따라, 도 1은 예시적인 무선 통신 시스템(100)을 예시한다. 무선 통신 시스템(100)(또한, WWAN(wireless wide area network)으로 지칭될 수 있음)은 다양한 기지국들(102) 및 다양한 UE들(104)을 포함할 수 있다. 기지국들(102)은 매크로 셀 기지국들(고전력 셀룰러 기지국들) 및/또는 소형 셀 기지국들(저전력 셀룰러 기지국들)을 포함할 수 있다. 일 양상에서, 매크로 셀 기지국은, 무선 통신 시스템(100)이 LTE 네트워크에 대응하는 eNB들 및/또는 ng-eNB들, 또는 무선 통신 시스템(100)이 NR 네트워크에 대응하는 gNB들, 또는 이 둘의 조합을 포함할 수 있고, 그리고 소형 셀 기지국들은 펨토셀들, 피코셀들, 마이크로셀들 등을 포함할 수 있다.

[0022] [0030] 기지국들(102)은, 집합적으로 RAN을 형성할 수 있고, 그리고 백홀 링크들(122)을 통해 코어 네트워크(170)(예를 들어, EPC(evolved packet core) 또는 5GC(5G core))와 인터페이싱하고 그리고 코어 네트워크(170)를 통해 하나 이상의 로케이션 서버들(172)(코어 네트워크(170)의 일부일 수 있거나 또는 코어 네트워크(170) 외부에 있을 수 있음)에 인터페이싱할 수 있다. 다른 기능들에 추가로, 기지국들(102)은, 사용자 데이터의 전송, 라디오 채널 암호화 및 암호해독, 무결성 보호, 헤더 압축, 모빌리티 제어 기능들(예를 들어, 핸드오버, 이중 연결), 셀-간 간섭 조정, 연결 셋업 및 해제, 로드 밸런싱, NAS(non-access stratum) 메시지들에 대한 배포, NAS 노드 선택, 동기화, RAN 공유, MBMS(multimedia broadcast multicast service), 가입자 및 장비 추적, RIM(RAN information management), 페이징, 포지셔닝, 및 경고 메시지들의 전달 중 하나 이상과 관련된 기능들을 수행할 수 있다. 기지국들(102)은, 유선 또는 무선일 수 있는 백홀 링크들(134)을 통해 서로 직접적으로 또는 간접적으로(예를 들어, EPC/5GC를 통해) 통신할 수 있다.

[0023] [0031] 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 커버리지 영역(110)에서 기지국(102)에 의해 지원될 수 있다. "셀"은 (예를 들어, 캐리어 주파수, 컴포넌트 캐리어, 캐리어, 대역 등으로 지칭되는 일부 주파수 자원을 통한) 기지국과의 통신을 위해 사용되는 논리적 통신 엔티티이고, 그리고 동일한 또는 상이한 캐리어 주파수를 통해 동작하는 셀들을 구별하기 위한 식별자(예를 들어, PCI(physical cell identifier), VCI(virtual cell identifier), CGI(cell global identifier))와 연관될 수 있다. 일부 경우들에서, 상이한 셀들은, 상이한 타입들의 UE들에 대한 액세스를 제공할 수 있는 상이한 프로토콜 타입들(예를 들어, MTC(machine-type communication), NB-IoT(narrowband IoT), eMBB(enhanced mobile broadband), 또는 다른 것들)에 따라 구성될 수 있다. 셀이 특정 기지국에 의해 지원되기 때문에, "셀"이라는 용어는 맥락에 따라 논리적 통신 엔티티 및 이를 지원하는 기지국 중 어느 하나 또는 이 둘 다를 지칭할 수 있다. 또한, TRP는 일반적으로 셀의 물리적인 전송 포인트이므로 "셀" 및 "TRP"라는 용어들은 상호교환적으로 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, "셀"이라는 용어는 또한, 지리적 커버리지 영역들(110)의 일부 부분 내에서의 통신을 위해 캐리어 주파수가 검출 및 사용될 수 있는 한, 기지국의 지리적 커버리지 영역(예를 들어, 섹터)을 지칭할 수 있다.

[0024] [0032] 이웃 매크로 셀 기지국(102)의 지리적 커버리지 영역들(110)은 (예를 들어, 핸드오버 구역에서) 부분적으로 중첩할 수 있지만, 지리적 커버리지 영역들(110) 중 일부는 더 큰 지리적 커버리지 영역(110)에 의해 실질적으로 중첩될 수 있다. 예를 들어, 소형 셀 기지국(102')은 하나 이상의 매크로 셀 기지국들(102)의 커버리지 영역(110)과 실질적으로 중첩하는 커버리지 영역(110')을 가질 수 있다. 소형 셀 및 매크로 셀 기지국들 둘 다를 포함하는 네트워크가 이종 네트워크로 알려졌을 수 있다. 이종 네트워크는 또한, CSG(closed subscriber group)로 알려진 제한된 그룹에 서비스를 제공할 수 있는 HeNB(home eNB)들을 포함할 수 있다.

[0025] [0033] 기지국들(102)과 UE들(104) 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(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 비대칭적일 수 있다(예를 들어, 업링크에 대한 것보다 더 많거나 더 적은 캐리어들이 다운링크 대해 할당될 수 있다).

[0026] [0034] 무선 통신 시스템(100)은 비면허 주파수 스펙트럼(예를 들어, 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 통신하는 경우, WLAN STA들(152) 및/또는 WLAN AP(150)는, 채널이 이용가능한지 여부를 결정하기 위해, 통신하기 전에 CCA(clear channel assessment) 또는 LBT(listen before talk) 절차를 수행할 수 있다.

[0027] [0035] 소형 셀 기지국(102')은 면허 및/또는 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작하는 경우, 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 부스팅하고 그리고/또는 액세스 네트워크의 용량을 증가시킬 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 NR은 NR-U로 지칭될 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 LTE는 LTE-U, LAA(licensed assisted access) 또는 MulteFire로 지칭될 수 있다.

[0028] [0036] 무선 통신 시스템(100)은 UE(182)와 통신하는 mmW 주파수들 및/또는 근(near) mmW 주파수들에서 동작할 수 있는 mmW(millimeter wave) 기지국(180)을 더 포함할 수 있다. EHF(extremely high frequency)는 전자기 스펙트럼에서 RF의 일부이다. EHF는 30GHz 내지 300GHz 범위 및 1밀리미터 내지 10밀리미터의 파장을 갖는다. 이 대역의 라디오 파들이 밀리미터 파로 지칭될 수 있다. 근 mmW는 100밀리미터의 파장을 갖는 3GHz의 주파수까지(down to) 확장될 수 있다. SHF(super high frequency) 대역은 3GHz 내지 30GHz로 확장되며, 또한 센티미터 파로 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(송신 및/또는 수신)을 활용할 수 있다. 추가로, 대안적인 구성들에서, 하나 이상의 기지국들(102)이 또한 mmW 또는 근 mmW 및 빔포밍을 사용하여 송신할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 이에 따라, 전술한 예시들은 단지 예들일 뿐이고 본원에 개시되는 다양한 양상들을 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다는 것이 인식될 것이다.

[0029] [0037] 송신 빔포밍은 RF 신호를 특정 방향으로 포커싱하기 위한 기법이다. 통상적으로, 네트워크 노드(예를 들어, 기지국)가 RF 신호를 브로드캐스트할 때, 이는 모든 방향들로(전-방향으로(omni-directionally)) 신호를 브로드캐스트한다. 송신 빔포밍으로, 네트워크 노드는 정해진 타겟 디바이스(예를 들어, UE)가 (송신 네트워크 노드에 대해) 로케이팅되는 곳을 결정하고 그리고 그 특정 방향으로 더 강한 다운링크 RF 신호를 투사하며, 이로써 수신 디바이스(들)에 대해 (데이터 레이트의 관점에서) 더 빠른 그리고 더 강한 RF 신호를 제공한다. 송신할 때 RF 신호의 방향성을 변경하기 위해, 네트워크 노드는, RF 신호를 브로드캐스트하고 있는 하나 이상의 송신기들 각각에서 RF 신호의 위상 및 상대적 진폭을 제어할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 노드는, 안테나들을 실제로 이동시키지 않으면서 상이한 방향들을 가리키도록 "스티어링"될 수 있는 RF 파들의 빔을 생성하는 안테나들의 어레이("위상 어레이(phased array)" 또는 "안테나 어레이"로 지칭됨)를 사용할 수 있다. 구체적으로, 송신기로부터의 RF 전류는, 별개의 안테나들로부터의 라디오 파들이 합산되어(add together) 원하는 방향으로의 방사는 증가시키면서 원하지 않는 방향들로의 방사는 억제하기 위해 취소하도록, 정확한 위상 관계로 개별 안테나들에 공급된다.

[0030] [0038] 송신 빔들은 준-코로케이팅될 수 있으며, 이는, 송신 빔들이, 네트워크 노드 자체의 송신 안테나들이 물리적으로 코-로케이팅되는지 여부에 관계 없이, 동일한 파라미터들을 갖는 것으로 수신기(예를 들어, UE)에게 나타나는 것을 의미한다. NR에는 4개의 타입들의 QCL(quasi-collocation) 관계들이 있다. 구체적으로, 정해진 타입의 QCL 관계는, 제2 빔 상의 제2 기준 RF 신호에 관한 특정 파라미터들이 소스 빔 상의 소스 기준 RF 신호에 관한 정보로부터 유도될 수 있다는 것을 의미한다. 따라서, 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 A이면, 수신기는 소스 기준 RF 신호를 사용하여, 동일한 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 도플러 시프트, 도플러 확산, 평균 지연 및 지연 확산을 추정할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 B이면, 수신기는 소스 기준 RF 신호를 사용하여, 동일한 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 도플러 시프트 및 도플러 확산을 추정할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 C이면, 수신기는 소스 기준 RF 신호를 사용하여, 동일한 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 도플러 시프트 및 평균 지연을 추정할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 D이면, 수신기는 소스 기준 RF 신호를 사용하여, 동일한 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 공간 수신 파라미터를 추정할 수 있다.

[0031] [0039] 수신 빔포밍에서, 수신기는 정해진 채널 상에서 검출되는 RF 신호들을 증폭시키기 위해 수신 빔을 사용한다. 예를 들어, 수신기는 이득 설정(gain setting)을 증가시킬 수 있고 그리고/또는 특정 방향으로의 안테나들의 어레이의 위상 설정을 조정하여 그 방향으로부터 수신되는 RF 신호들을 증폭(예를 들어, RF 신호들의 이득 레벨을 증가)시킬 수 있다. 따라서, 수신기가 특정 방향에서 빔포밍한다고 말할 때, 이는, 그 방향의 빔 이득이 다른 방향들을 따르는 빔 이득에 비해 높다는 것을 또는 그 방향의 빔 이득이 수신기가 이용가능한 다른 모든 수신 빔들의 그 방향에서의 빔 이득에 비해 가장 크다는 것을 의미한다. 이는, 그 방향으로부터 수신되는 RF 신호들의 더 강한 수신 신호 세기(예를 들어, RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality), SINR(signal-to-interference-plus-noise ratio) 등)를 초래한다.

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

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

[0034] [0042] 5G에서, 무선 노드들(예를 들어, 기지국들(102/180), UE들(104/182))이 동작하는 주파수 스펙트럼은 다수의 주파수 범위들, FR1(450 내지 6000MHz), FR2(24250 내지 52600MHz), FR3(52600MHz 초과) 및 FR4(FR1과

FR2 사이)로 분할된다. 멀티-캐리어 시스템, 이를테면 5G에서, 캐리어 주파수들 중 하나는 "1차 캐리어" 또는 "앵커 캐리어" 또는 "1차 서빙 셀" 또는 "PCell"로 지칭되고, 나머지 캐리어 주파수들은 "2차 캐리어들" 또는 "2차 서빙 셀들" 또는 "SCell들"로 지칭된다. 캐리어 어그리게이션에서, 앵커 캐리어는, UE(104/182)에 의해 그리고 UE(104/182)가 초기 RRC(radio resource control) 연결 확립 절차를 수행하거나 또는 RRC 연결 재확립 절차를 개시하는 셀에 의해 활용되는 1차 주파수(예를 들어, 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 확립되면 구성될 수 있고 그리고 추가적인 라디오 자원들을 제공하는 데 사용될 수 있는 제2 주파수(예를 들어, FR2) 상에서 동작하는 캐리어이다. 일부 경우들에서, 2차 캐리어는 비면허 주파수의 캐리어일 수 있다. 2차 캐리어는 단지 필요한 시그널링 정보 및 신호들을 포함할 수 있으며, 예를 들어, UE-특정적인 신호들은 2차 캐리어에는 존재하지 않을 수 있는데, 이는 1차 업링크 및 다운링크 캐리어들 둘 다가 통상적으로 UE-특정적이기 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 변경할 수 있다. 이는, 예를 들어, 상이한 캐리어들에 대한 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," 등의 용어는 상호교환가능하게 사용될 수 있다.

[0035] [0043] 예를 들어, 계속 도 1을 참조하면, 매크로 셀 기지국들(102)에 의해 활용되는 주파수들 중 하나는 앵커 캐리어(또는 "PCell")일 수 있고, 매크로 셀 기지국들(102) 및/또는 mmW 기지국(180)에 의해 활용되는 다른 주파수들은 2차 캐리어들("SCells")일 수 있다. 다수의 캐리어들의 동시 송신 및/또는 수신은, UE(104/182)가 자신의 데이터 송신 및/또는 수신 레이트들을 크게 증가시킬 수 있게 한다. 예를 들어, 멀티-캐리어 시스템에서 2개의 20MHz 어그리게이트된 캐리어들은 이론적으로, 단일 20MHz 캐리어에 의해 달성되는 것과 비교하여 데이터 레이트의 2배 증가(즉, 40MHz)를 초래할 것이다.

[0036] [0044] 무선 통신 시스템(100)은 통신 링크(120)를 통해 매크로 셀 기지국(102)과 그리고/또는 mmW 통신 링크(184)를 통해 mmW 기지국(180)과 통신할 수 있는 UE(164)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 매크로 셀 기지국(102)은 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.

[0037] [0045] 무선 통신 시스템(100)은, 하나 이상의 D2D(device-to-device) P2P(peer-to-peer) 링크들("사이드링크들"로 지칭됨)을 통해, 하나 이상의 통신 네트워크들에 간접적으로 연결되는 하나 이상의 UE들, 이를테면 UE(190)를 더 포함할 수 있다. 도 1의 예에서, UE(190)는 UE들(104) 중 하나가 기지국들(102) 중 하나에 연결된 D2D P2P 링크(192)(예를 들어, 이를 통해, UE(190)가 간접적으로 셀룰러 연결성을 획득할 수 있음) 및 WLAN STA(152)가 WLAN AP(150)에 연결된 D2D P2P 링크(194)(이를 통해, UE(190)가 간접적으로 WLAN-기반 인터넷 연결성을 획득할 수 있음)를 갖는다. 일 예에서, D2D P2P 링크들(192 및 194)은 임의의 잘 알려진 D2D RAT, 이를테면 LTE 다이렉트(LTE-D), WiFi 다이렉트(WiFi-D), Bluetooth® 등으로 지원될 수 있다.

[0038] [0046] 다양한 양상들에 따라, 도 2a는 예시적인 무선 네트워크 구조(200)를 예시한다. 예를 들어, 5GC(210)(또한 NGC(Next Generation Core)로 지칭됨)는, 기능적으로 제어 평면 기능들(214)(예를 들어, UE 등록, 인증, 네트워크 액세스, 게이트웨이 선택 등) 및 사용자 평면 기능들(212)(예를 들어, UE 게이트웨이 기능, 데이터 네트워크들에 대한 액세스, IP 라우팅 등)로서 볼 수 있고, 이들은 코어 네트워크를 형성하도록 협력적으로 동작한다. 사용자 평면 인터페이스(NG-U)(213) 및 제어 평면 인터페이스(NG-C)(215)는 gNB(222)를 5GC(210)에, 구체적으로는 제어 평면 기능들(214) 및 사용자 평면 기능들(212)에 연결한다. 추가적인 구성에서, ng-eNB(224)는 또한, 제어 평면 기능들(214)에 대한 NG-C(215) 및 사용자 평면 기능(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, 뉴 RAN(220)은 하나 이상의 gNB들(222)만을 가질 수 있는 한편, 다른 구성들은 ng-eNB들(224) 및 gNB들(222) 둘 다 중 하나 이상을 포함한다. gNB(222) 또는 ng-eNB(224)는 UE들(204)(예를 들어, 도 1에 도시된 UE들 중 임의의 UE)과 통신할 수 있다. 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(예를 들어, 물리적으로 별개의 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다수의 물리적 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나, 또는 대안적으로 단일 서버에 각각 대응할 수 있다. 로케이션 서버(230)는, 코어 네트워크를 통해, 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 서비스들

을 지원하도록 구성될 수 있다. 추가로, 로케이션 서버(230)는 코어 네트워크의 컴포넌트에 통합될 수 있거나, 또는 대안적으로 코어 네트워크 외부에 있을 수 있다.

[0039] [0047] 다양한 양상들에 따라, 도 2b는 다른 예시적인 무선 네트워크 구조(250)를 예시한다. 예를 들어, 5GC(260)는 기능적으로 AMF(access and mobility management function)(264)에 의해 제공되는 제어 평면 기능들, 및 UPF(user plane function)(262)에 의해 제공되는 사용자 평면 기능으로 볼 수 있고, 이들은 코어 네트워크(즉, 5GC(260))를 형성하기 위해 협력적으로 동작한다. 사용자 평면 인터페이스(263) 및 제어 평면 인터페이스(265)는 ng-eNB(224)를 5GC(260)에, 구체적으로는 SMF(262) 및 AMF(264)에 각각 연결한다. 추가적인 구성에서, gNB(222)는 또한, AMF(264)에 대한 제어 평면 인터페이스(265) 및 UPF(262)에 대한 사용자 평면 인터페이스(263)를 통해 5GC(260)에 연결될 수 있다. 추가로, ng-eNB(224)는, 5GC(260)에 대한 gNB 직접 연결성을 이용하거나 또는 이용하지 않고, 백홀 연결(223)을 통해 gNB(222)와 직접 통신할 수 있다. 일부 구성들에서, 뉴 RAN(220)은 하나 이상의 gNB들(222)만을 가질 수 있는 한편, 다른 구성들은 ng-eNB들(224) 및 gNB들(222) 둘 다 중 하나 이상을 포함한다. gNB(222) 또는 ng-eNB(224)는 UE들(204)(예를 들어, 도 1에 도시된 UE들 중 임의의 UE)과 통신할 수 있다. 뉴 RAN(220)의 기지국들은 N2 인터페이스를 통해 AMF(264)와 통신하고 그리고 N3 인터페이스를 통해 UPF(262)와 통신한다.

[0040] [0048] AMF(264)의 기능들은 등록 관리, 연결 관리, 도달가능성 관리, 모빌리티 관리, 합법적 인터셉션, UE(204)와 SMF(session management function)(266) 사이의 SM(session management) 메시지들에 대한 전송, SM 메시지들을 라우팅하기 위한 투명 프록시 서비스들, 액세스 인증 및 액세스 인가, UE(204)와 SMSF(short message service function)(미도시) 사이의 SMS(short message service) 메시지들에 대한 전송, 및 SEAF(security anchor functionality)를 포함한다. AMF(264)는 또한, AUSF(authentication server function)(미도시) 및 UE(204)와 상호작용하고, 그리고 UE(204) 인증 프로세스의 결과로서 확립된 중간 키(intermediate key)를 수신한다. USIM(UMTS(universal mobile telecommunications system) subscriber identity module)에 기반한 인증의 경우, AMF(264)는 AUSF로부터 보안 자료를 리트리브한다. AMF(264) 기능들은 또한, SCM(security context management)을 포함한다. SCM은, 그가 액세스-네트워크 특정 키들을 유도하기 위해 사용하는 키를 SEAF로부터 수신한다. AMF(264)의 기능성은 또한, 규제 서비스들에 대한 로케이션 서비스 관리, UE(204)와 (로케이션 서버(230)로서 작용하는) LMF(location management function)(270) 사이의 로케이션 서비스 메시지들에 대한 전송, 뉴 RAN(220)과 LMF(270) 사이의 로케이션 서비스 메시지들에 대한 전송, EPS와의 상호연동을 위한 EPS(evolved packet system) 베어러 식별자 할당, 및 UE(204) 모빌리티 이벤트 통지를 포함한다. 또한, AMF(264)는 또한, 비-3GPP 액세스 네트워크들에 대한 기능성들을 지원한다.

[0041] [0049] UPF(262)의 기능들은 (적용가능한 경우) RAT-내/RAT-간 모빌리티를 위한 앵커 포인트로서 작용하는 것, 데이터 네트워크(미도시)에 대한 상호연결의 외부 PDU(protocol data unit) 세션 포인트로서 작용하는 것, 패킷 라우팅 및 포워딩을 제공하는 것, 패킷 검사, 사용자 평면 정책 규칙 시행(예를 들어, 게이팅, 재지향, 트래픽 스티어링), 합법적 인터셉션(사용자 평면 수집), 트래픽 사용량 보고, 사용자 평면에 대한 QoS(quality of service) 핸들링(예를 들어, 업링크/ 다운링크 레이트 시행, 다운링크에서의 반사적 QoS 마킹), 업링크 트래픽 검증(SDF(service data flow) 대 QoS 흐름 맵핑), 업링크 및 다운링크에서의 전송 레벨 패킷 마킹, 다운링크 패킷 버퍼링 및 다운링크 데이터 통지 트리거링, 및 소스 RAN 노드로의 하나 이상의 "종료 마커들"의 전송 및 포워딩을 포함한다. UPF(262)는 또한, UE(204)와 로케이션 서버(이를테면, SUPL(secure user plane location) 로케이션 플랫폼(SLP)(272)) 사이의 사용자 평면을 통한 로케이션 서비스 메시지들의 전송을 지원할 수 있다.

[0042] [0050] 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 스티어링의 구성, QoS 및 정책 시행의 일부의 제어, 및 다운링크 데이터 통지를 포함한다. SMF(266)가 AMF(264)와 통신하는 인터페이스는 N11 인터페이스로 지칭된다.

[0043] [0051] 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(예를 들어, 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. LMF(270)는 코어 네트워크를 통해, 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 기능을 지원할 수 있지만, LMF(270)는 (예를 들어, 음성 또는 데이터가 아닌 시그널링 메시지들을 전달하도록 의도된 인터페이스들 및 프로토콜들을 사용하여) 제어 평면을 통해 AMF(264), 뉴 RAN(220), 및 UE들(204)과 통신할 수 있는 반면,

SLP(272)는 (예를 들어, TCP(transmission control protocol) 및/또는 IP와 같은, 데이터 및/또는 음성을 반송하도록 의도된 프로토콜들을 사용하여) 사용자 평면을 통해 UE들(204) 및 외부 클라이언트들(도 2b에는 미도시)와 통신할 수 있다.

[0044] [0052] 일 양상에서, LMF(270) 및/또는 SLP(272)는 gNB(222) 및/또는 ng-eNB(224)와 같은 기지국에 통합될 수 있다. gNB(222) 및/또는 ng-eNB(224)에 통합되는 경우, LMF(270) 및/또는 SLP(272)는 "로케이션 관리 컴포넌트" 또는 "LMC"로 지칭될 수 있다. 그러나, 본원에서 사용되는 바와 같이, LMF(270) 및 SLP(272)에 대한 참조들은, LMF(270) 및 SLP(272)가 코어 네트워크(예를 들어, 5GC(260))의 컴포넌트들인 경우 및 LMF(270) 및 SLP(272)가 기지국의 컴포넌트들인 경우 둘 다를 포함한다.

[0045] [0053] 도 3a, 도 3b 및 도 3c는, 본원에 교시된 바와 같은 파일 송신 동작들을 지원하기 위해, (본원에서 설명된 UE들 중 임의의 것에 대응할 수 있는) UE(302), (본원에 설명된 기지국들 중 임의의 것에 대응할 수 있는) 기지국(304), 및 (로케이션 서버(230) 및 LMF(270)를 포함하여, 본원에 설명된 네트워크 기능들 중 임의의 것에 대응하거나 이를 구현할 수 있는) 네트워크 엔티티(306)에 통합될 수 있는 몇몇 예시적 컴포넌트들(대응하는 블록들에 의해 표현됨)을 예시한다. 이러한 컴포넌트들은 상이한 구현들에서(예를 들어, ASIC에서, SoC(system-on-chip)에서 등) 상이한 타입들의 장치들로 구현될 수 있음을 인식할 것이다. 예시된 컴포넌트들은 또한, 통신 시스템의 다른 장치들에 통합될 수 있다. 예를 들어, 시스템의 다른 장치들은 유사한 기능성을 제공하기 위해, 설명된 컴포넌트들과 유사한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 또한, 정해진 장치는 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예를 들어, 장치는, 장치가 다수의 캐리어들 상에서 동작할 수 있게 하고 그리고/또는 상이한 기술들을 통해 통신할 수 있게 하는 다수의 트랜시버 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0046] [0054] UE(302) 및 기지국(304) 각각은, NR 네트워크, LTE 네트워크, GSM 네트워크 등과 같은 하나 이상의 무선 통신 네트워크들(미도시)를 통해 통신하기 위한 수단(예를 들어, 송신하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단, 측정하기 위한 수단, 튜닝하기 위한 수단, 송신하는 것을 억제하기 위한 수단 등)을 제공하는 WWAN(wireless wide area network) 트랜시버들(310 및 350)을 각각 포함한다. WWAN 트랜시버들(310 및 350)은, 관심 있는 무선 통신 매체(예를 들어, 특정 주파수 스펙트럼에서 시간/주파수 자원들의 일부 세트)를 통한 적어도 하나의 지정된 RAT(예를 들어, NR, LTE, GSM 등)를 통해, 다른 UE들, 액세스 포인트들, 기지국들(예를 들어, eNB들, gNB들) 등과 같은 다른 네트워크 노드들과 통신하기 위해, 하나 이상의 안테나들(316 및 356)에 각각 연결될 수 있다. WWAN 트랜시버들(310 및 350)은, 지정된 RAT에 따라, 신호들(318 및 358)(예를 들어, 메시지들, 표시들, 정보 등)을 각각 송신 및 인코딩하도록 그리고 반대로, 신호들(318 및 358)(예를 들어, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등)을 각각 수신 및 디코딩하도록 다양하게 구성될 수 있다. 구체적으로, WWAN 트랜시버들(310 및 350)은 각각 신호들(318 및 358)을 각각 송신 및 인코딩하기 위한 하나 이상의 송신기들(314 및 354), 및 각각 신호들(318 및 358)을 각각 수신 및 디코딩하기 위한 하나 이상의 수신기들(312 및 352)을 포함한다.

[0047] [0055] UE(302) 및 기지국(304)은 또한, 적어도 일부 경우들에서, WLAN(wireless local area network) 트랜시버들(320 및 360)을 각각 포함한다. WLAN 트랜시버들(320 및 360)은, 하나 이상의 안테나들(326 및 366)에 각각 연결될 수 있고, 그리고 하나 이상의 관심있는 무선 통신 매체를 통한 적어도 하나의 지정된 RAT(예를 들어, WiFi, LTE-D, Bluetooth® 등)를 통해, 다른 UE들, 액세스 포인트들, 기지국들 등과 같은 다른 네트워크 노드들과 통신하기 위한 수단들(예를 들어, 송신하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단, 측정하기 위한 수단, 튜닝하기 위한 수단, 송신하는 것을 억제하기 위한 수단 등)을 제공할 수 있다. WLAN 트랜시버들(320 및 360)은, 지정된 RAT에 따라, 신호들(328 및 368)(예를 들어, 메시지들, 표시들, 정보 등)을 각각 송신 및 인코딩하도록 그리고 반대로, 신호들(328 및 368)(예를 들어, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등)을 각각 수신 및 디코딩하도록 다양하게 구성될 수 있다. 구체적으로, WLAN 트랜시버들(320 및 360)은 각각 신호들(328 및 368)을 각각 송신 및 인코딩하기 위한 하나 이상의 송신기들(324 및 364), 및 각각 신호들(328 및 368)을 각각 수신 및 디코딩하기 위한 하나 이상의 수신기들(322 및 362)을 포함한다.

[0048] [0056] 적어도 하나의 송신기 및 적어도 하나의 수신기를 포함하는 트랜시버 회로부는, 일부 구현들에서는 통합된 디바이스(예를 들어, 단일 통신 디바이스의 송신기 회로 및 수신기 회로로서 구현됨)를 포함할 수 있거나, 일부 구현들에서는 별개의 송신기 디바이스 및 별개의 수신기 디바이스를 포함할 수 있거나, 또는 다른 구현들에서는 다른 방식들로 구현될 수 있다. 일 양상에서, 송신기는, 본원에 설명된 바와 같이, 개개의 장치가 송신 "빔포밍"을 수행하도록 허용하는 안테나 어레이와 같은 복수의 안테나들(예를 들어, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 포함하거나 이와 커플링될 수 있다. 유사하게, 수신기는, 본원에 설명된 바와 같이, 개개의 장치가 수신 빔포밍을 수행하도록 허용하는 안테나 어레이와 같은 복수의 안테나들(예를 들어, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 포함하거나 이와 커플링될 수 있다. 일 양상에서, 송신기 및 수신기는 동일한 복수의 안테나들(예를

들어, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 공유할 수 있고, 그에 따라, 개개의 장치는 오직 정해진 시간에만 수신 또는 송신할 수 있고, 이 둘 다를 동시에 할 수는 없다. 기지국(304) 및/또는 UE(302)의 무선 통신 디바이스(예를 들어, 트랜시버들(310 및 320 및/또는 350 및 360) 중 하나 또는 둘 다)는 또한, 각각, 다양한 측정들을 수행하기 위한 NLM(network listen module) 등을 포함할 수 있다.

[0049] [0057] UE(302) 및 기지국(304)은 또한, 적어도 일부 경우들에서, SPS(satellite positioning systems) 수신기들(330 및 370)을 포함한다. SPS 수신기들(330 및 370)은, 각각, 하나 이상의 안테나들(336 및 376)에 연결될 수 있고, 그리고 각각, SPS 신호들(338 및 378), 이를테면, GPS(global positioning system) 신호들, GLONASS(global navigation satellite system) 신호들, 갈릴레오 신호들, Beidou 신호들, NAVIC(Indian Regional Navigation Satellite System), QZSS(Quasi-Zenith Satellite System) 등을 수신 및/또는 측정하기 위한 수단을 제공할 수 있다. SPS 수신기들(330 및 370)은 SPS 신호들(338 및 378)을 각각 수신 및 프로세싱하기 위한 임의의 적합한 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함할 수 있다. SPS 수신기들(330 및 370)은 다른 시스템들로부터 정보 및 동작들을 적절하게 요청하고, 그리고 임의의 적합한 SPS 알고리즘에 의해 획득된 측정들을 사용하여 UE(302) 및 기지국(304)의 포지션들을 결정하는 데 필요한 계산들을 수행한다.

[0050] [0058] 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306) 각각은, 다른 네트워크 엔티티들과 통신하기 위한 수단(예를 들어, 송신하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단 등)을 제공하는 적어도 하나의 네트워크 인터페이스(380 및 390)를 각각 포함한다. 예를 들어, 네트워크 인터페이스들(380 및 390)(예를 들어, 하나 이상의 네트워크 액세스 포트들)은, 유선-기반 또는 무선 백홀 연결을 통해 하나 이상의 네트워크 엔티티들과 통신하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 네트워크 인터페이스들(380 및 390)은, 유선-기반 또는 무선 신호 통신을 지원하도록 구성된 트랜시버들로서 구현될 수 있다. 이 통신은, 예를 들어, 메시지들, 파라미터들 및/또는 다른 타입들의 정보를 전송 및 수신하는 것을 수반할 수 있다.

[0051] [0059] UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)는 또한, 본원에 개시되는 바와 같은 동작들과 함께 사용될 수 있는 다른 컴포넌트들을 포함한다. UE(302)는, 예를 들어, 본원에 개시되는 바와 같은 포지셔닝 측정 보고들에서 BWP 표시들을 제공하는 것과 관련된 기능성을 제공하고 그리고 다른 프로세싱 기능성을 제공하기 위한 프로세싱 시스템(332)을 구현하는 프로세서 회로부를 포함한다. 기지국(304)은, 예를 들어, 본원에 개시되는 바와 같은 포지셔닝 측정 보고들에서 BWP 표시들을 수신하는 것과 관련된 기능성을 제공하고 그리고 다른 프로세싱 기능성을 제공하기 위한 프로세싱 시스템(384)을 구현하는 프로세서 회로부를 포함한다. 네트워크 엔티티(306)는, 예를 들어, 본원에 개시되는 바와 같은 포지셔닝 측정 보고들에서 BWP 표시들을 수신하는 것과 관련된 기능성을 제공하고 그리고 다른 프로세싱 기능성을 제공하기 위한 프로세싱 시스템(394)을 포함한다. 따라서, 프로세싱 시스템들(332, 384, 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, 프로세싱 시스템들(332, 384, 및 394)은, 예를 들어, 하나 이상의 범용 프로세서들, 멀티-코어 프로세서들, ASIC들, DSP(digital signal processor)들, FPGA(field programmable gate arrays) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스들 또는 프로세싱 회로부를 포함할 수 있다.

[0052] [0060] UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는, 정보(예를 들어, 예비된 자원들, 임계치들, 파라미터들 등을 표시하는 정보)를 유지하기 위한 메모리 컴포넌트들(340, 386 및 396)(예를 들어, 각각 메모리 디바이스를 포함함)을 각각 구현하는 메모리 회로부를 포함한다. 따라서, 메모리 컴포넌트들(340, 386 및 396)은 저장하기 위한 수단, 리트리빙하기 위한 수단, 유지하기 위한 수단 등을 제공할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)는 BWP 표시 컴포넌트들(342, 388 및 398)을 각각 포함할 수 있다. BWP 표시 컴포넌트들(342, 388 및 398)은, 각각, 실행될 때, UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)로 하여금, 본원에 설명된 기능성을 수행하게 하는 프로세싱 시스템들(332, 384 및 394)에 커플링되거나 또는 이들의 일부인 하드웨어 회로들일 수 있다. 대안적으로, BWP 표시 컴포넌트들(342, 388 및 398)은, 각각, 프로세싱 시스템들(332, 384 및 394)에 의해 실행될 때, UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)로 하여금, 본원에 설명된 기능성을 수행하게 하는 메모리 컴포넌트들(340, 386 및 396)에 저장된 (도 3a 내지 도 3c에 도시된 바와 같은) 메모리 모듈들일 수 있다.

[0053] [0061] UE(302)는, WWAN 트랜시버(310), WLAN 트랜시버(320) 및/또는 SPS 수신기(330)에 의해 수신되는 신호들로부터 유도되는 모션 데이터와 독립적인 움직임 및/또는 배향 정보를 감지 또는 검출하기 위한 수단을 제공하기 위해 데이터 버스(334)를 통해 프로세싱 시스템(332)에 커플링된 하나 이상의 센서들(344)을 포함할 수 있다. 예로서, 센서(들)(344)는 가속도계(예를 들어, MEMS(micro-electrical mechanical systems) 디바이스), 자이로스코프, 지자기 센서(예를 들어, 컴파스), 고도계(예를 들어, 기압 고도계) 및/또는 임의의 다른 타입의

움직임 검출 센서를 포함할 수 있다. 더욱이, 센서(들)(344)는 복수의 상이한 타입들의 디바이스들을 포함할 수 있고 그리고 모션 정보를 제공하기 위해 이들의 출력들을 결합시킬 수 있다. 예를 들어, 센서(들)(344)는 2D 및/또는 3D 좌표계들에서 포지션들을 컴퓨팅하는 능력을 제공하기 위해 다축 가속도계 및 배향 센서들의 조합을 사용할 수 있다.

[0054] [0062] 또한, UE(302)는 사용자에게 표시들(예를 들어, 청각적 및/또는 시각적 표시들)을 제공하기 위한 수단 및/또는 (예를 들어, 감지 디바이스, 이를테면 키패드, 터치 스크린, 마이크로폰 등의 사용자 작동 시에) 사용자 입력을 수신하기 위한 수단을 제공하는 사용자 인터페이스(346)를 포함한다. 도시되지 않았지만, 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는 또한 사용자 인터페이스들을 포함할 수 있다.

[0055] [0063] 프로세싱 시스템(384)을 더 상세히 참조하면, 다운링크에서, 네트워크 엔티티(306)로부터의 IP 패킷들이 프로세싱 시스템(384)에 제공될 수 있다. 프로세싱 시스템(384)은 RRC 계층, PDCP(packet data convergence protocol) 계층, RLC(radio link control) 계층 및 MAC(medium access control) 계층에 대한 기능성을 구현할 수 있다. 프로세싱 시스템(384)은, 시스템 정보(예를 들어, MIB(master information block), SIB(system information block)들)의 브로드캐스트, RRC 연결 제어(예를 들어, RRC 연결 페이징, RRC 연결 확립, RRC 연결 수정 및 RRC 연결 해제), RAT-간 모빌리티, 및 UE 측정 보고를 위한 측정 구성과 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축/압축해제, 보안(암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증) 및 핸드오버 지원 기능들과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 PDU(packet data unit)들의 전송, ARQ(automatic repeat request)를 통한 에러 정정, 연접, 세그먼트화 및 RLC SDU(service data unit)들의 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능성; 및 로직 채널들과 전송 채널들 사이의 맵핑, 스케줄링 정보 보고, 에러 정정, 우선순위 핸들링 및 로직 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공한다.

[0056] [0064] 송신기(354) 및 수신기(들)(352)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층-1 기능성을 구현할 수 있다. 물리적(PHY) 계층을 포함하는 계층-1은, 전송 채널들 상에서의 에러 검출, 전송 채널들의 FEC(forward error correction) 코딩/디코딩, 인터리빙, 레이트 매칭, 물리적 채널들 상으로의 맵핑, 물리적 채널들의 변조/복조 및 MIMO 안테나 프로세싱을 포함할 수 있다. 송신기(354)는 다양한 변조 방식들(예를 들어, 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 맵핑을 핸들링한다. 그런 다음, 코딩되고 변조된 심볼들이 병렬적 스트림들로 분할될 수 있다. 그런 다음, 각각의 스트림은, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 서브캐리어에 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예를 들어, 파일럿)와 멀티플렉싱될 수 있고, 그런 다음, IFFT(inverse fast Fourier transform)를 사용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리적 채널을 생성할 수 있다. OFDM 심볼 스트림은 다수의 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해 사용될 수 있다. 채널 추정치는, UE(302)에 의해 송신되는 채널 컨디션 피드백 및/또는 기준 신호로부터 유도될 수 있다. 그런 다음, 각각의 공간 스트림은 하나 이상의 상이한 안테나들(356)에 제공될 수 있다. 송신기(354)는 송신을 위해 개개의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수 있다.

[0057] [0065] UE(302)에서, 수신기(들)(312)는 자신의 개개의 안테나(들)(316)를 통해 신호를 수신한다. 수신기(들)(312)는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 프로세싱 시스템(332)에 제공한다. 송신기(314) 및 수신기(들)(312)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층-1 기능성을 구현할 수 있다. RX 수신기(들)(312)는 정보에 대해 공간 프로세싱을 수행하여, UE(302)를 목적지로 하는 임의의 공간 스트림들을 복원할 수 있다. 다수의 공간 스트림들이 UE(302)를 목적지로 하는 경우, 이들은 수신기(들)(312)에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수 있다. 그런 다음, 수신기(들)(312)는 FFT(fast Fourier transform)를 사용하여 OFDM 심볼 스트림을 시간-도메인으로부터 주파수 도메인으로 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. 이러한 소프트 판정들은, 채널 추정기에 의해 컴퓨팅된 채널 추정치들에 기반할 수 있다. 그런 다음, 소프트 판정들은 물리적 채널을 통해 기지국(304)에 의해 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그런 다음, 데이터 및 제어 신호들은, 계층-3 및 계층-2 기능성을 구현하는 프로세싱 시스템(332)에 제공된다.

[0058] [0066] UL에서, 프로세싱 시스템(332)은, 전송 채널과 로직 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 및 제어 신호 프로세싱을 제공하여, 코어 네트워크로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 프로

세싱 시스템(332)은 또한 에러 검출을 담당한다.

[0059] [0067] 기지국(304)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 프로세싱 시스템(332)은 시스템 정보(예를 들어, MIB, SIB들) 포착, RRC 접속들 및 측정 보고와 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축/압축해제 및 보안(암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증)과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 PDU들의 전송, ARQ를 통한 에러 정정, 연접, 세그먼트화 및 RLC SDU들의 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능성; 및 로직 채널들과 전송 채널들 사이의 맵핑, TB(transport block)들 상으로의 MAC SDU들의 멀티플렉싱, TB들로부터 MAC SDU들의 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보 보고, HARQ(hybrid automatic repeat request)를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링 및 로직 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공한다.

[0060] [0068] 기지국(304)에 의해 송신되는 피드백 또는 기준 신호로부터 채널 추정기에 의해 유도되는 채널 추정치들은, 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간 프로세싱을 가능하게 하기 위해 송신기(314)에 의해 사용될 수 있다. 송신기(들)(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.

[0061] [0069] UL 송신은, UE(302)에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 기지국(304)에서 프로세싱된다. 수신기(들)(352)는 자신의 개개의 안테나(들)(356)를 통해 신호를 수신한다. 수신기(들)(352)는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 프로세싱 시스템(384)에 제공한다.

[0062] [0070] UL에서, 프로세싱 시스템(384)은, 전송 채널과 로직 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, UE(302)로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 프로세싱 시스템(384)으로부터의 IP 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수 있다. 프로세싱 시스템(384)은 또한 에러 검출을 담당한다.

[0063] [0071] 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 내지 도 3c에 도시된다. 그러나, 예시된 블록들이 상이한 설계들에서 상이한 기능성을 가질 수 있다는 것을 인식될 것이다.

[0064] [0072] UE(302), 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)의 다양한 컴포넌트들은 데이터 버스들(334, 382 및 392)을 통해 서로 각각 통신할 수 있다. 도 3a 내지 도 3c의 컴포넌트들은 다양한 방식들로 구현될 수 있다. 일부 구현들에서, 도 3a 내지 도 3c의 컴포넌트들은, 예를 들어, 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하나 이상의 ASIC들(하나 이상의 프로세서들을 포함할 수 있음)과 같은 하나 이상의 회로들로 구현될 수 있다. 여기서, 각각의 회로는 이러한 기능성을 제공하기 위해 회로에 의해 사용되는 정보 또는 실행가능한 코드를 저장하기 위한 적어도 하나의 메모리 컴포넌트를 사용 및/또는 통합할 수 있다. 예를 들어, 블록들(310 내지 346)에 의해 표현되는 기능성 중 일부 또는 전부는 UE(302)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해(예를 들어, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 유사하게, 블록들(350 내지 388)에 의해 표현되는 기능성 중 일부 또는 전부는 기지국(304)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해(예를 들어, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 또한, 블록들(390 내지 398)에 의해 표현되는 기능성 중 일부 또는 전부는 네트워크 엔티티(306)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해(예를 들어, 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", "포지셔닝 엔티티" 등에 의해 수행되는 것으로서 본원에서 설명된다. 그러나, 인식될 바와 같이, 그러한 동작들, 작동들 및/또는 기능들은 실제로, UE, 기지국, 포지셔닝 엔티티 등의 특정 컴포넌트들 또는 컴포넌트들의 조합들, 이를테면, 프로세싱 시스템들(332, 384, 394), 트랜시버들(310, 320, 350 및 360), 메모리 컴포넌트들(340, 386 및 396), BWP 표시 컴포넌트들(342, 388 및 398) 등에 의해 수행될 수 있다.

[0065] [0073] 다양한 프레임 구조들이 네트워크 노드들(예를 들어, 기지국들 및 UE들) 간의 다운링크 및 업링크 송신들을 지원하는 데 사용될 수 있다. 도 4a는, 본 개시내용의 양상들에 따른, DL 프레임 구조의 예를 예시하는 다이어그램(400)이다. 도 4b는, 본 개시내용의 양상들에 따른, DL 프레임 구조 내의 채널들의 예를 예시하는 다이어그램(430)이다. 다른 무선 통신 기술들은 상이한 프레임 구조들 및/또는 상이한 채널들을 가질 수 있다.

[0066] [0074] LTE 및 일부 경우들에서, NR은 다운링크 상에서는 OFDM을 그리고 업링크 상에서는 SC-FDM(single-carrier frequency division multiplexing)을 활용한다. 그러나, LTE와 달리, NR은 업링크 상에서도 또한

OFDM을 사용하는 옵션을 갖는다. OFDM 및 SC-FDM은 시스템 대역폭을 다수(K개)의 직교 서브캐리어들로 파티셔닝하며, 이러한 서브캐리어들은 또한 일반적으로 톤들, 빈들 등으로 지칭된다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 주파수 도메인에서는 OFDM에 따라 그리고 시간 도메인에서는 SC-FDM에 따라 전송된다. 인접한 서브캐리어들 사이의 간격은 고정될 수 있으며, 서브캐리어들의 총 수(K)는 시스템 대역폭에 의존할 수 있다. 예를 들어, 서브캐리어들의 간격은 15kHz일 수 있으며, 최소 자원 할당(자원 블록)은 12개의 서브캐리어들(또는 180kHz)일 수 있다. 결과적으로, 공칭 FFT 사이즈는, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20MHz(megahertz)의 시스템 대역폭에 대해 각각 128, 256, 512, 1024 또는 2048과 동일할 수 있다. 시스템 대역폭은 또한, 서브대역들로 파티셔닝될 수 있다. 예를 들어, 서브대역은 1.08MHz(즉, 6개의 자원 블록들)를 커버할 수 있으며, 그리고 각각, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20MHz의 시스템 대역폭에 대해 1, 2, 4, 8 또는 16개의 서브대역들이 존재할 수 있다.

[0067] [0075] LTE는 단일 뉴머롤로지(numerology)(서브캐리어 간격, 심볼 길이 등)를 지원한다. 대조적으로, NR은 다수의 뉴머롤로지(μ)를 지원할 수 있으며, 예를 들어 15kHz, 30kHz, 60kHz, 120kHz 및 240kHz 이상의 서브캐리어 간격이 이용가능할 수 있다. 아래에서 제공되는 표 1은 상이한 NR 뉴머롤로지들에 대한 일부 다양한 파라미터들을 열거한다.

[0068]

μ	SCS (kHz)	심볼들/ 슬롯	슬롯들/ 서브프레임	슬롯들/ 프레임	슬롯 지속기간 (ms)	심볼 지속기간 (μs)	4K FFT 사이즈를 갖는 최대 공칭 시스템 BW (MHz)
0	15	14	1	10	1	66.7	50
1	30	14	2	20	0.5	33.3	100
2	60	14	4	40	0.25	16.7	100
3	120	14	8	80	0.125	8.33	400
4	240	14	16	160	0.0625	4.17	800

[0069] 표 1

[0070] [0076] 도 4a 및 4b의 예들에서, 15kHz의 뉴머롤로지가 사용된다. 따라서, 시간 도메인에서, 10ms(millisecond) 프레임은 각각 1ms의 동일한 사이즈의 10개의 서브프레임들로 분할되고, 각각의 서브프레임은 하나의 시간 슬롯을 포함한다. 도 4a 및 도 4b에서, 시간은, 왼쪽에서 오른쪽으로 시간이 증가하는 것으로, (X 축 상에) 수평으로 표현되는 반면, 주파수는, 아래에서 위로 주파수가 증가(또는 감소)하는 것으로, (Y 축 상에) 수직으로 표현된다.

[0071] [0077] 자원 그리드는 시간 슬롯들을 표현하는 데 사용될 수 있으며, 각각의 시간 슬롯은 주파수 도메인에서 하나 이상의 시간-동시적 RB(resource block)들(또한 PRB(physical RB)들로 지칭됨)을 포함한다. 자원 그리드는 다수의 RE(resource element)들로 추가로 분할된다. RE는 시간 도메인에서의 하나의 심볼 길이 및 주파수 도메인에서의 하나의 서브캐리어에 대응할 수 있다. 도 4a 및 도 4b의 뉴머롤로지에서, 정상 사이클릭 프리픽스에 대해, RB는, 총 84개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서 12개의 연속적 서브캐리어들 및 시간 도메인에서 7개의 연속적 심볼들을 포함할 수 있다. 확장된 사이클릭 프리픽스에 대해, RB는 총 72개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서 12개의 연속적 서브캐리어들 및 시간 도메인에서 6개의 개의 연속적 심볼들을 포함할 수 있다. 각각의 RE에 의해 반송되는 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다.

[0072] [0078] RE들 중 일부는 DL-RS(downlink reference(pilot) 신호들)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 예시적 로케이션들을 예시한다.

[0073] [0079] PRS의 송신을 위해 사용되는 RE(resource element)들의 집합이 "PRS 자원"으로 지칭된다. 자원 엘리먼트들의 집합은 주파수 도메인의 다수의 PRB들 및 시간 도메인의 슬롯 내에서 'N'개(이를테면, 1개 이상)의 연속적 심볼(들)에 걸쳐 있을 수 있다. 시간 도메인의 정해진 OFDM 심볼에서, PRS 자원은 주파수 도메인의 연속적

PRB들을 점유한다.

[0074] [0080] 정해진 PRB 내에서의 PRS 자원의 송신은 특정 콤브(comb) 사이즈(또한 "콤브 밀도"로 지칭됨)를 갖는다. 콤브 사이즈 'N'은 PRS 자원 구성의 각각의 심볼 내의 서브캐리어 간격(또는 주파수/톤 간격)을 표현한다. 구체적으로, 콤브 사이즈 'N'에 대해, PRS는 PRB의 심볼의 매 N번째 서브캐리어에서 송신된다. 예를 들어, 콤브-4에 대해서는, PRS 자원 구성의 4번째 심볼들 각각에 대해, 매 4번째 서브 캐리어들(이를테면, 서브캐리어들 0, 4, 8)에 대응하는 RE들이 PRS 자원의 PRS를 송신하는 데 사용된다. 현재, 콤브-2, 콤브-4, 콤브-6 및 콤브-12의 콤브 사이즈들이 DL-PRS에 대해 지원된다. 도 4a는 (6개의 심볼들에 걸쳐 있는) 콤브-6에 대한 예시적인 PRS 자원 구성을 예시한다. 즉, 음영된 RE들의 로케이션들("R"로 라벨링됨)은 콤브-6 PRS 자원 구성을 표시한다.

[0075] [0081] "PRS 자원 세트"는 PRS 신호들의 송신을 위해 사용되는 PRS 자원들의 세트이며, 여기서 각각의 PRS 자원은 PRS 자원 ID를 갖는다. 추가로, PRS 자원 세트의 PRS 자원들은 동일한 TRP와 연관된다. PRS 자원 세트는, PRS 자원 세트 ID에 의해 식별되고 그리고 특정 TRP(TRP ID에 의해 식별됨)와 연관된다. 추가로, PRS 자원 세트의 PRS 자원들은 슬롯들에 걸쳐 동일한 반복 팩터(이를테면, PRS-ResourceRepetitionFactor), 공통 뮤팅 패턴 구성, 및 동일한 주기성을 갖는다. 주기성은 제1 PRS 인스턴스의 제1 PRS 자원의 제1 반복으로부터 그 다음 PRS 인스턴스의 동일한 제1 PRS 자원의 동일한 제1 반복까지의 시간이다. 주기성은 $2^{\mu}\cdot\{4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240\}$ 슬롯들로부터 선택된 길이를 가질 수 있으며, $\mu = 0, 1, 2, 3$이다. 반복 팩터는 {1, 2, 4, 6, 8, 16, 32} 슬롯들로부터 선택된 길이를 가질 수 있다.

[0076] [0082] PRS 자원 세트의 PRS 자원 ID는 단일 TRP(여기서, TRP는 하나 이상의 빔들을 송신할 수 있음)로부터 송신되는 단일 빔(또는 빔 ID)과 연관된다. 즉, PRS 자원 세트의 각각의 PRS 자원은 상이한 빔 상에서 송신될 수 있고, 따라서, "PRS 자원" 또는 간단히 "자원"이 또한 "빔"으로 지칭될 수 있다. 이것이 PRS가 송신되는 빔들 및 TRP들이 UE에 알려지는지 여부에 대한 어떠한 암시들도 갖지 않음을 주목한다.

[0077] [0083] "PRS 인스턴스" 또는 "PRS 기회(occasion)"는, PRS가 송신될 것으로 예상되는 주기적으로 반복되는 시간 윈도우(이를테면, 하나 이상의 연속적 슬롯들의 그룹)의 하나의 인스턴스이다. PRS 기회는 또한, "PRS 포지셔닝 기회", "PRS 포지셔닝 인스턴스", "포지셔닝 기회", "포지셔닝 인스턴스", "포지셔닝 반복", 또는 간단히 "기회", "인스턴스", 또는 "반복"으로 지칭될 수 있다.

[0078] [0084] "포지셔닝 주파수 계층"(또한, 간단히 "주파수 계층"으로 지칭됨)은 특정 파라미터들에 대해 동일한 값들을 갖는 하나 이상의 TRP들에 걸친 하나 이상의 PRS 자원 세트들의 집합이다. 구체적으로, PRS 자원 세트들의 집합은, 동일한 SCS(subcarrier spacing) 및 CP(cyclic prefix) 타입(PDSCH에 대해 지원되는 모든 뉴머롤로지들이 PRS에 대해서도 또한 지원됨을 의미함), 동일한 포인트 A, 다운링크 PRS 대역폭의 동일한 값, 동일한 시작 PRB(및 중심 주파수) 및 동일한 콤브-사이즈를 갖는다. 포인트 A 파라미터는, 파라미터 *ARFCN-ValueNR*(여기서, "ARFCN"은 "절대 라디오-주파수 채널 넘버"를 의미함)의 값을 취하며, 송신 및 수신을 위해 사용되는 한 쌍의 물리적 라디오 채널을 특정하는 식별자/코드이다. 다운링크 PRS 대역폭은, 최소 24개의 PRB들 및 최대 272개의 PRB들을 갖는, 4개의 PRB들의 입도를 가질 수 있다. 현재, 최대 4개의 주파수 계층들이 정의되었으며, 주파수 계층마다 TRP 당 최대 2개의 PRS 자원 세트들이 구성될 수 있다.

[0079] [0085] 주파수 계층의 개념은, 컴포넌트 캐리어들 및 BWP(bandwidth part)들의 개념과 다소 비슷하지만, 컴포넌트 캐리어들 및 BWP들이 데이터 채널들을 송신하기 위해 하나의 기지국(또는 매크로 셀 기지국과 소형 셀 기지국)에 의해 사용되는 반면, 주파수 계층들이 PRS를 전송하기 위해 여러(통상 3개 이상) 기지국들에 의해 사용된다는 점에서는 상이하다. UE는, 이를테면, LPP(LTE positioning protocol) 세션 동안, 그가 자신의 포지셔닝 능력들을 네트워크에 전송할 때, 그가 지원할 수 있는 주파수 계층들의 수를 표시할 수 있다. 예를 들어, UE는 그가 하나 또는 4개의 포지셔닝 주파수 계층들을 지원할 수 있는지 여부를 표시할 수 있다.

[0080] [0086] 도 4b는 라디오 프레임의 다운링크 슬롯 내의 다양한 채널들의 예를 예시한다. NR에서, 채널 대역폭 또는 시스템 대역폭은 다수의 BWP들로 나뉜다. BWP는 정해진 캐리어에 대한 정해진 뉴머롤로지에 대한 연속적인 서브세트의 공통 RB들로부터 선택된 연속적인 세트의 PRB들이다. 일반적으로, 다운링크 및 업링크에 최대 4개의 BWP들이 지정될 수 있다. 즉, UE는 다운링크 상에서 최대 4개의 BWP들 그리고 업링크 상에서 최대 4개의 BWP를 갖게 구성될 수 있다. 정해진 시간에 오직 하나의 BWP(업링크 또는 다운링크)만이 활성일 수 있으며, 이는 UE가 한 번에 하나의 BWP를 통해서만 수신 또는 송신할 수 있음을 의미한다. 다운링크 상에서, 각각의 BWP의 대역폭은 SSB의 대역폭보다 크거나 같아야 하지만, 이는 SSB를 포함할 수 있거나 또는 포함하지 않을 수 있

다.

[0081] [0087] 도 4b를 참조하면, 서브프레임/심볼 타이밍 및 물리적 계층 아이덴티티를 결정하기 위해 UE에 의해 PSS(primary synchronization signal)가 사용된다. SSS(secondary synchronization signal)는 물리적 계층 셀 아이덴티티 그룹 넘버 및 라디오 프레임 타이밍을 결정하기 위해 UE에 의해 사용된다. 물리적 계층 아이덴티티 및 물리적 계층 셀 아이덴티티 그룹 넘버에 기반하여, UE는 PCI를 결정할 수 있다. PCI에 기반하여, UE는 전술된 DL-RS의 로케이션들을 결정할 수 있다. MIB를 반송하는 PBCH(physical broadcast channel)는 SSB(SS/PBCH로 또한 지칭됨)를 형성하기 위해 PSS 및 SSS와 논리적으로 그룹화될 수 있다. MIB는 다운링크 시스템 대역폭에서 다수의 RB들 및 SFN(system frame number)을 제공한다. PDSCH(physical downlink shared channel)는 사용자 데이터, PBCH를 통해 송신되지 않는 브로드캐스트 시스템 정보, 이를테면 SIB(system information block)들, 및 페이징 메시지들을 반송한다.

[0082] [0088] PDCCH(physical downlink control channel)은 하나 이상의 CCE(control channel element)들 내에서 DCI(downlink control information)를 반송하며, 각각의 CCE는 하나 이상의 REG(RE group) 번들(bundle)들(시간 도메인에서 다수의 심볼들에 걸쳐 있을 수 있음)을 포함하고, 각각의 REG 번들은 하나 이상의 REG들을 포함하고, 각각의 REG는 주파수 도메인에서의 12개의 자원 엘리먼트들(하나의 자원 블록) 및 시간 도메인에서의 하나의 OFDM 심볼에 대응한다. PDCCH/DCI를 반송하는 데 사용되는 물리적 자원들의 세트는 NR에서 제어 자원 세트(CORESET)로 지칭된다. NR에서, PDCCH는 단일 CORESET로 제한되고, 그 자신의 DMRS와 함께 송신된다. 이는 PDCCH에 대한 UE-특정 빔포밍을 가능하게 한다.

[0083] [0089] 도 4b의 예에서, BWP 당 하나의 CORESET이 존재하고, CORESET은 시간 도메인에서 (단지 하나 또는 2개의 심볼들만 있을 수도 있지만) 3개의 심볼들에 걸쳐 있다. 전체 시스템 대역폭을 점유하는 LTE 제어 채널들과 달리, NR에서, PDCCH 채널들은 주파수 도메인에서 특정 영역(즉, CORESET)에 국한된다. 따라서, 도 4b에 도시된 PDCCH의 주파수 컴포넌트는 주파수 도메인에서 단일 BWP 미만인 것으로 예시된다. 예시된 CORESET는 주파수 도메인에서 연속적이지만, 반드시 그럴 필요는 없음을 주목한다. 추가로, CORESET은 시간 도메인에서 3개 미만의 심볼들에 걸쳐 있을 수 있다.

[0084] [0090] PDCCH 내의 DCI는 업링크 자원 할당(영구적 및 비-영구적)에 관한 정보 그리고 UE에 송신되는 다운링크 데이터에 관한 디스크립션들을 반송한다. 다수(이를테면, 최대 8개)의 DCI들이 PDCCH에서 구성될 수 있고, 이러한 DCI들은 다수의 포맷들 중 하나를 가질 수 있다. 예를 들어, 업링크 스케줄링, 비-MIMO 다운링크 스케줄링, MIMO 다운링크 스케줄링, 및 업링크 전력 제어를 위한 상이한 DCI 포맷들이 존재한다. PDCCH는 상이한 DCI 페이로드 사이즈들 또는 코딩 레이트들을 수용하기 위해 1개, 2개, 4개, 8개, 또는 16개의 CCE들에 의해 전송될 수 있다.

[0085] [0091] 일부 경우들에서, 도 4a에 예시된 DL RS는 PRS(positioning reference signals)일 수 있다. 도 5는 무선 노드(이를테면, 기지국(102))에 의해 지원되는 셀에 대한 예시적인 PRS 구성(500)을 예시한다. 도 5는 PRS 포지셔닝 기회들이 SFN, 셀 특정 서브프레임 오프셋(Δ_{PRS})(552) 및 PRS 주기성(T_{PRS})(520)에 의해 어떻게 결정되는지를 도시한다. 통상적으로, 셀 특정 PRS 서브프레임 구성은 OTDOA(observed time difference of arrival) 보조 데이터에 포함된 "PRS 구성 인덱스" I_{PRS}에 의해 정의된다. PRS 주기성(T_{PRS})(520) 및 셀 특정 서브프레임 오프셋(Δ_{PRS})은, 아래 표 2에 예시된 바와 같이, PRS 구성 인덱스 I_{PRS}에 기반하여 정의된다.

PRS 구성 인덱스 I_{PRS}	PRS 주기성 T_{PRS} (서브프레임들)	PRS 서브프레임 오프셋 Δ_{PRS} (서브프레임들)
0 – 159	160	I_{PRS}
160 – 479	320	$I_{PRS}-160$
480 – 1119	640	$I_{PRS}-480$
1120 – 2399	1280	$I_{PRS}-1120$
2400 – 2404	5	$I_{PRS}-2400$
2405 – 2414	10	$I_{PRS}-2405$
2415 – 2434	20	$I_{PRS}-2415$
2435 – 2474	40	$I_{PRS}-2435$
2475 – 2554	80	$I_{PRS}-2475$
2555-4095	예비됨	

[0086]

[0087] 표 2

[0088] [0092] PRS 구성은 PRS를 송신하는 셀의 SFN을 참조로 정의된다. PRS 인스턴스들은, 제1 PRS 포지셔닝 기회를 포함하는 N_{PRS} 다운링크 서브프레임들 중 제1 서브프레임에 대해,

[0089] $$(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - \Delta_{PRS}) mod\ T_{PRS} = 0$$ 을 충족시키며,

[0090] 여기서, n_f는 $0 \leq n_f \leq 1023$인 SFN이고, n_s는 $0 \leq n_s \leq 19$인 n_f에 의해 정의된 라디오 프레임 내의 슬롯 넘버이고, T_{PRS}는 PRS 주기성(520)이고, 그리고 Δ_{PRS}는 셀-특정 서브프레임 오프셋(552)이다.

[0091] [0093] 도 5에 도시된 바와 같이, 셀 특정 서브프레임 오프셋(Δ_{PRS})(552)은 시스템 프레임 넘버 0(슬롯(550)으로서 마킹된 슬롯 '넘버 0')으로부터 첫 번째(후속) PRS 포지셔닝 기회의 시작까지 송신되는 서브프레임들의 수에 관하여 정의될 수 있다. 도 5의 예에서, 연속적 PRS 포지셔닝 기회들(518a, 518b 및 518c) 각각에서의 연속적 포지셔닝 서브프레임들(N_{PRS})의 수는 4와 동일하다. 즉, PRS 포지셔닝 기회들(518a, 518b 및 518c)을 표현하는 각각의 음영된 블록은 4개의 서브프레임들을 표현한다.

[0092] [0094] 일부 양상들에서, UE가 특정 셀에 대한 OTDOA 보조 데이터에서 PRS 구성 인덱스 IPRS를 수신하는 경우, UE는 표 2를 사용하여 PRS 주기성 TPRS(520) 및 PRS 서브프레임 오프셋(Δ_{PRS})을 결정할 수 있다. 그런 다음, UE는, PRS가 (예를 들어, 위의 식을 사용하여) 셀에서 스케줄링될 때, 라디오 프레임, 서브프레임 및 슬롯을 결정할 수 있다. OTDOA 보조 데이터는, 예를 들어, 로케이션 서버(예를 들어, 로케이션 서버(230), LMF(270))에 의해 결정될 수 있고, 기준 셀에 대한 보조 데이터, 및 다양한 기지국들에 의해 지원되는 다수의 이웃 셀들을 포함한다.

[0093] [0095] 통상적으로, 동일한 주파수를 사용하는, 네트워크 내의 모든 셀들로부터의 PRS 기회들은, 시간상 정렬되며, 그리고 상이한 주파수를 사용하는, 네트워크 내의 다른 셀들에 대해 고정된 알려진 시간 오프셋(예를 들어, 셀-특정 서브프레임 오프셋(552))을 가질 수 있다. SFN-동기식 네트워크들에서, 모든 무선 노드들(예를 들어, 기지국들(102))은 프레임 경계 및 시스템 프레임 넘버 둘 다에 대해 정렬될 수 있다. 따라서, SFN-동기식 네트워크들에서, 다양한 무선 노드들에 의해 지원되는 모든 셀들은 임의의 특정 주파수의 PRS 송신에 대해 동일한 PRS 구성 인덱스를 사용할 수 있다. 한편, SFN-비동기식 네트워크들에서, 다양한 무선 노드들은, 시스템 프레임 넘버가 아닌, 프레임 경계에 대해 정렬될 수 있다. 따라서, SFN-비동기식 네트워크들에서, 각각의 셀에 대한 PRS 구성 인덱스는, PRS 기회들이 시간상 정렬되도록 네트워크에 의해 개별적으로 구성될 수 있다.

[0094] [0096] UE가 셀들, 예를 들어, 기준 셀 또는 서빙 셀 중 적어도 하나의 셀 타이밍(예를 들어, SFN)을 획득할 수

있는 경우, UE는 OTDOA 포지셔닝을 위한 기준 및 이웃 셀들의 PRS 기회들의 타이밍을 결정할 수 있다. 그런 다음, 다른 셀들의 타이밍은, 예를 들어, 상이한 셀들로부터의 PRS 기회들이 중첩한다는 가정에 기반하여, UE에 의해 유도될 수 있다.

[0095] [0097] LTE 시스템들에 대해, (예를 들어, OTDOA 포지셔닝을 위해) PRS를 송신하는 데 사용되는 서브프레임들의 시퀀스는 다수의 파라미터들에 의해 특성화 및 정의될 수 있고, 이 파라미터들은, (i) 예비된 BW(bandwidth) 블록, (ii) 구성 인덱스(I_{PRS}), (iii) 지속기간(N_{PRS}), (iv) 선택적 뮤팅 패턴, 및 (v) 존재하는 경우, (iv)에서의 뮤팅 패턴의 일부로서 암시적으로 포함될 수 있는 뮤팅 시퀀스 주기성(T_{REP})을 포함한다. 일부 경우들에서, 상당히 낮은 PRS 듀티 사이클에 대해, N_{PRS} = 1이고, T_{PRS} = 160 서브프레임들(160ms과 등가)이고, 그리고 BW = 1.4, 3, 5, 10, 15 또는 20MHz이다. PRS 듀티 사이클을 증가시키기 위해, N_{PRS} 값은 6으로 증가될 수 있고(즉, N_{PRS} = 6), 대역폭 값은 시스템 대역폭(예를 들어, LTE의 경우 BW = LTE 시스템 대역폭)까지 증가될 수 있다. 최대 듀티 사이클(즉, N_{PRS} = T_{PRS})까지, 더 큰 N_{PRS}(예를 들어, 6보다 큼) 및/또는 더 짧은 T_{PRS}(예를 들어, 160ms 미만)를 갖는 확장된 PRS가 LPP(LTE positioning protocol)의 나중 버전들에서 또한 사용될 수 있다. 방향성 PRS가 구성될 수 있고, 예를 들어, 낮은 PRS 듀티 사이클(예를 들어, N_{PRS} = 1, T_{PRS} = 160 서브프레임들) 또는 높은 듀티 사이클을 사용할 수 있다.

[0096] [0098] 도 6은, PRS 뮤팅 시퀀스를 포함하는, LTE에서의 예시적인 PRS 구성(600)을 도시한다. 도 5와 마찬가지로, 도 6은 PRS 포지셔닝 기회들이 SFN, 셀 특정 서브프레임 오프셋(Δ_{PRS})(652) 및 PRS 주기성(T_{PRS})(620)에 의해 어떻게 결정되는지를 도시한다. 도 6에 도시된 바와 같이, 셀 특정 서브프레임 오프셋(Δ_{PRS})(652)은 시스템 프레임 넘버 0(슬롯(650)으로서 마킹된 슬롯 '넘버 0')으로부터 첫 번째(후속) PRS 포지셔닝 기회의 시작까지 송신되는 서브프레임들의 수에 관하여 정의될 수 있다. 도 6의 예에서, 연속적 PRS 포지셔닝 기회들(618a 및 618b) 각각에서의 연속적 포지셔닝 서브프레임들(N_{PRS})의 수는 4와 동일하다.

[0097] [0099] 각각의 포지셔닝 기회 내에서, PRS는 일반적으로 일정한 전력을 이용하여 송신된다. PRS는 또한, 제로 전력을 이용하여 송신(즉, 뮤팅)될 수 있다. 규칙적으로 스케줄링된 PRS 송신을 턴 오프시키는 뮤팅은, 상이한 셀들 간의 PRS 신호들이 동시에 또는 거의 동시에 발생함으로써 중첩할 때 유용할 수 있다. 이 경우, 일부 셀들로부터의 PRS 신호들은 뮤팅될 수 있는 한편, 다른 셀들로부터의 PRS 신호들은 (예를 들어, 일정한 전력으로) 송신된다. 뮤팅은 (뮤팅되었던 PRS 신호들로부터의 간섭을 회피함으로써) 뮤팅되지 않은 PRS 신호들의, UE들(이를테면, UE(104))에 의한, 신호 포착 및 ToA(time of arrival) 및 RSTD(reference signal time difference) 측정을 도울 수 있다. 예를 들어, UE(104)가 하나의 기지국(102)으로부터 수신하는 (강한) PRS 신호가 뮤팅될 때, 이웃 기지국(102)으로부터의 (약한) PRS 신호들은 UE(104)에 의해 더 쉽게 검출될 수 있다. 뮤팅은 특정 셀에 대해 정해진 포지셔닝 기회에 대한 PRS의 비-송신으로서 볼 수 있다. 뮤팅 패턴들(또한 뮤팅 시퀀스들로 지칭됨)은 비트 스트링들을 사용하여 UE(104)에 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 뮤팅 패턴을 표시하기 위해 시그널링되는 비트 스트링에서, 포지션 j에서의 비트가 '0'으로 세팅되면, UE(104)는, PRS가 j번째 포지셔닝 기회에 대해 뮤팅된다고 추론할 수 있다.

[0098] [00100] 도 6을 참조하면, 뮤팅 시퀀스 주기성(T_{REP})(630)은 2개의 연속적 PRS 포지셔닝 기회들(618a 및 618b) 다음에 2개의 연속적 뮤팅된 PRS 포지셔닝 기회들(618c 및 618d)을 포함한다. LTE에서, 셀의 PRS 뮤팅 구성은, 비주기적 또는 반-영구적 뮤팅 시퀀스와는 대조적으로, 주기적 뮤팅 시퀀스(예를 들어, 뮤팅 시퀀스 주기성(T_{REP})(630))에 의해서만 정의된다. 따라서, 2개의 연속적 PRS 포지셔닝 기회들(618a 및 618b)에 후속하는 2개의 연속적 뮤팅된 PRS 포지셔닝 기회들(618c 및 618d)은, 그 다음 뮤팅 시퀀스 주기성(T_{REP})(630)에 대해 반복될 것이다.

[0099] [00101] PRS의 가청성(hearability)을 추가로 개선시키기 위해, 포지셔닝 서브프레임들은 사용자 데이터 채널들 없이 송신되는 낮은 간섭 서브프레임들일 수 있다. 결과적으로, 이상적으로 동기화된 네트워크들에서, PRS는 데이터 송신들로부터가 아니라, 동일한 PRS 패턴 인덱스를 갖는 (즉, 동일한 주파수 시프트를 갖는) 다른 셀의 PRS로부터 간섭을 수신할 수 있다. 예를 들어, LTE에서, 주파수 시프트는, 어떠한 PRS ID도 할당되지 않은 경우(이는 6의 유효 주파수 재사용 팩터를 산출함) PCI(physical cell identifier)의 함수(N_{ID}^{cell}로 표시됨)로서 또는 셀 또는 다른 TP(transmission point)에 대한 PRS ID의 함수(N_{ID}^{PRS}로 표시됨)로서 정의된다.

[0100] [00102] 또한, (예를 들어, 이를테면 1.4MHz 대역폭에 대응하는 단지 6개의 자원 블록들만을 갖게 PRS 대역폭이 제한된 경우) PRS의 가청성을 개선시키기 위해, 연속적 PRS 포지셔닝 기회들(또는 연속적 PRS 서브프레임들)에 대한 주파수 대역은, 주파수 호핑을 통해, 알려진 그리고 예측가능한 방식으로 변경될 수 있다. 추가로, 무선 노드에 의해 지원하는 셀은 하나 초과의 PRS 구성(예를 들어, PRS 구성(400/500))을 지원할 수 있으며, 여기서 각각의 PRS 구성은 별개의 주파수 오프셋(*vshift*), 별개의 캐리어 주파수, 별개의 대역폭, 별개의 코드 시퀀스, 및/또는 포지셔닝 기회 당 특정 서브프레임들 수(N_{PRS}) 및 특정 주기성(T_{PRS})을 갖는 PRS 포지셔닝 기회들의 별개의 시퀀스를 포함할 수 있다. 일부 구현에서, 셀에서 지원되는 PRS 구성들 중 하나 이상은, 방향성 PRS를 위한 것일 수 있으며, 이후 추가적인 별개의 특성들, 이를테면, 별개의 송신 방향, 별개의 수평 각도들 범위 및/또는 별개의 수직 각도들 범위를 가질 수 있다. PRS의 추가적인 향상들이 또한 무선 노드에 의해 지원될 수 있다.

[0101] [00103] "포지셔닝 기준 신호" 및 "PRS"라는 용어들은 때때로, LTE 시스템들에서 포지셔닝을 위해 사용되는 특정 기준 신호들을 지칭할 수 있음을 주목한다. 그러나, 본원에서 사용되는 바와 같이, 달리 표시되지 않는 한, "포지셔닝 기준 신호" 및 "PRS"라는 용어들은, 포지셔닝을 위해 사용될 수 있는 임의의 타입의 기준 신호, 이를테면, 이로 제한되는 것은 아니지만, LTE 및 5G에서 정의된 바와 같은 PRS, TRS, PTRS, CRS, CSI-RS, DMRS, PSS, SSS, SSB, SRS, UL-PRS 등을 지칭한다. 추가로, "포지셔닝 기준 신호" 및 "PRS"라는 용어들은, 달리 표시되지 않는 한, 다운링크 또는 업링크 포지셔닝 기준 신호들을 지칭한다. 다운링크 포지셔닝 기준 신호는 "DL-PRS"로 지칭될 수 있고, 업링크 포지셔닝 기준 신호(예를 들어, 포지셔닝을 위한 SRS, PTRS)는 "UL-PRS"로 지칭될 수 있다. 추가로, 업링크와 다운링크 둘 다에서 송신될 수 있는 신호들(예를 들어, DMRS, PTRS)에 대해서는, 방향을 구분하기 위해 신호들 앞에 "UL" 또는 "DL"이 덧붙여질 수 있다. 예를 들어, "UL-DMRS"가 "DL-DMRS"와 구별될 수 있다.

[0102] [00104] 도 7은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 예시적인 무선 통신 시스템(700)을 예시한다. 도 7의 예에서, UE(704)(본원에 설명된 UE들 중 임의의 UE에 대응할 수 있음)는, 자신의 포지션의 추정치를 계산하려고 또는 다른 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 코어 네트워크 컴포넌트, 다른 UE, 로케이션 서버, 제3자 애플리케이션 등)가 자신의 포지션의 추정치를 계산하도록 보조하려고 시도하고 있다. UE(704)는, RF 신호들의 변조 및 정보 패킷들의 교환을 위해 RF 신호들 및 표준화된 프로토콜들을 사용하여, 복수의 기지국들(702-1, 702-2 및 702-3)(총괄하여, 기지국들(702))(본원에 설명된 기지국들의 임의의 조합에 대응할 수 있음)과 무선으로 통신할 수 있다. 교환되는 RF 신호들로부터 상이한 타입들의 정보를 추출하고 그리고 무선 통신 시스템(700)의 레이아웃(예를 들어, 기지국들의 로케이션들, 기하학구조 등)을 활용함으로써, UE(704)는 미리정의된 기준 좌표계에서 자신의 포지션을 결정할 수 있거나, 또는 자신의 포지션의 결정을 보조할 수 있다. 일 양상에서, UE(704)는 2차원(2D) 좌표계를 사용하여 자신의 포지션을 지정할 수 있지만; 본원에서 개시된 양상들은, 그렇게 제한되지 않으며 그리고 추가 차원이 요구되는 경우, 3차원(3D) 좌표계를 사용하여 포지션들을 결정하는 데 또한 적용가능할 수 있다. 추가적으로, 도 7은 하나의 UE(704) 및 4개의 기지국들(702)을 예시하지만, 인식되는 바와 같이, 더 많은 UE들(704) 및 더 많은 또는 더 적은 기지국들(702)이 있을 수 있다.

[0103] [00105] 포지션 추정들을 지원하기 위해, 기지국들(702)은, 포지셔닝 기준 신호들(예를 들어, PRS, TRS, CRS 등)을 그들의 커버리지 영역에서 UE들(704)에 브로드캐스트하여, UE(704)가 그러한 기준 신호들의 특성들을 측정할 수 있게 하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, OTDOA(observed time difference of arrival) 포지셔닝 방법은 다변측정(multilateration) 방법이며, 이 방법에서, UE(704)는 상이한 쌍들의 네트워크 노드들(예를 들어, 기지국들(702), 기지국들(702)의 안테나들 등)에 의해 송신되는 특정 기준 신호들(예를 들어, PRS, CRS, CSI-RS 등) 간의 시간 차(RSTD(reference signal time difference)로 알려짐)를 측정하고 그리고 로케이션 서버(이를테면, 로케이션 서버(230) 또는 LMF(270))에 이러한 시간 차들을 보고하거나 또는 이러한 시간 차들로부터 로케이션 추정치 자체를 컴퓨팅한다.

[0104] [00106] 일반적으로, RSTD들은 기준 네트워크 노드(예를 들어, 도 7의 예에서는 기지국(702-1))와 하나 이상의 이웃 네트워크 노드들(예를 들어, 도 7의 예에서는 기지국들(702-2 및 702-3)) 사이에서 측정된다. 기준 네트워크 노드는, OTDOA의 임의의 단일 포지셔닝 사용에 대해 UE(704)에 의해 측정되는 모든 RSTD들에 대해 동일하게 유지하며, 그리고 통상적으로 UE(704)에 대한 서빙 셀 또는 UE(704)에서 양호한 신호 세기를 갖는 다른 인근 셀에 대응할 것이다. 일 양상에서, 측정된 네트워크 노드가 기지국에 의해 지원되는 셀인 경우, 이웃 네트워크 노드들은 일반적으로 기준 셀에 대한 기지국과 상이한 기지국들에 의해 지원되는 셀들일 것이며, 그리고 UE(704)에서 양호한 또는 불량한 신호 세기를 가질 수 있다. 로케이션 컴퓨테이션은, (예를 들어, 네트워크 노드들이 정확하게 동기화되는지 여부 또는 각각의 네트워크 노드가 다른 네트워크 노드들에 대해 어떤 알려진 시간 차로 송신하는지 여부와 관련하여) 네트워크 노드의 로케이션들 및 상대적 송신 타이밍의 지식 및 측정되는

시간 차들(예를 들어, RSTD들)에 기반할 수 있다.

[0105] [00107] 포지셔닝 동작들을 보조하기 위해, 로케이션 서버(예를 들어, 로케이션 서버(230), LMF(270))는 기준 네트워크 노드(예를 들어, 도 7의 예에서는 기지국(702-1)) 및 기준 네트워크 노드에 관련한 이웃 네트워크 노드들(예를 들어, 도 7의 예에서는 기지국(702-2, 702-3))에 대한 OTDOA 보조 데이터를 UE(704)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 보조 데이터는, 각각의 네트워크 노드의 중심 채널 주파수, 다양한 기준 신호 구성 파라미터들(예를 들어, 연속적 포지셔닝 서브프레임들의 수, 포지셔닝 서브프레임들의 주기성, 뮤팅 시퀀스, 주파수 호핑 시퀀스, 기준 신호 식별자(ID), 기준 신호 대역폭), 네트워크 노드 글로벌 ID 및/또는 OTDOA에 적용가능한 다른 셀 관련 파라미터들을 제공할 수 있다. OTDOA 보조 데이터는 UE(704)에 대한 서빙 셀을 기준 네트워크 노드로서 표시할 수 있다.

[0106] [00108] 일부 경우들에서, OTDOA 지원 데이터는 또한, UE(704)가 기준 네트워크 노드와 각각의 이웃 네트워크 노드 사이에서 그의 현재 로케이션에서 측정할 것으로 예상되는 RSTD 값들에 관한 정보를 UE(704)에 제공하는 "예상된 RSTD" 파라미터들을, 그 예상된 RSTD 파라미터의 불확실성과 함께 포함할 수 있다. 연관된 불확실성과 함께, 예상된 RSTD는 UE(704)에 대한 서치 윈도우를 정의할 수 있으며, 이 서치 윈도우 내에서, UE(704)가 RSTD 값을 측정할 것으로 예상된다. OTDOA 보조 정보는 또한, 기준 신호 구성 정보 파라미터들을 포함할 수 있고, 이는 UE(704)가, 기준 네트워크 노드에 대한 기준 신호 포지셔닝 기회들과 관련한 다양한 이웃 네트워크 노드들로부터 수신된 신호들에 대해 기준 신호 포지셔닝 기회가 발생하는 때를 결정하도록 그리고 신호 ToA(time of arrival) 또는 RSTD를 측정하기 위해, 다양한 네트워크 노드들로부터 송신되는 기준 신호 시퀀스를 결정하도록 허용한다.

[0107] [00109] 일 양상에서, 로케이션 서버(예를 들어, 로케이션 서버(230), LMF(270))가 보조 데이터를 UE(704)에 전송할 수 있지만, 대안적으로, 보조 데이터는 네트워크 노드들(예를 들어, 기지국들(702)) 자체로부터 (예를 들어, 주기적으로 브로드캐스트되는 오버헤드 메시지들 등에서) 직접 발신될 수 있다. 대안적으로, UE(704)는 보조 데이터의 사용 없이 이웃 네트워크 노드들 자체를 검출할 수 있다.

[0108] [00110] UE(704)는 (예를 들어, 제공된다면, 보조 데이터에 부분적으로 기반하여) 쌍들의 네트워크 노드들로부터 수신된 기준 신호들 간의 RSTD들을 측정하고 (선택적으로) 보고할 수 있다. RSTD 측정들, 각각의 네트워크 노드의 알려진 절대적 또는 상대적 송신 타이밍, 및 기준 및 이웃 네트워크 노드들에 대한 송신 안테나들의 알려진 포지션(들)을 사용하여, 네트워크(예를 들어, 로케이션 서버(230)/LMF(270), 기지국(702)) 또는 UE(704)는 UE(704)의 포지션을 추정할 수 있다. 보다 구체적으로, 기준 네트워크 노드 "Ref"와 관련된 이웃 네트워크 노드 "k"에 대한 RSTD는 $(ToA_k - ToA_{Ref})$로서 제시될 수 있으며, 여기서 ToA 값들은, 상이한 시간들에 상이한 서브프레임들을 측정하는 효과들을 제거하기 위해, 1 서브프레임 지속기간(1ms)에 대해 모듈로(modulo) 측정될 수 있다. 도 7의 예에서, 기지국(702-1)의 기준 셀과 인접 기지국들(702-2 및 702-3)의 셀들 사이의 측정된 시간 차들은 $\tau_2-\tau_1$ 및 $\tau_3-\tau_1$로 표현되며, 여기서 τ_1, τ_2 및 τ_3은 각각 기지국(702-1, 702-2 및 702-3)의 송신 안테나(들)로부터의 기준 신호의 ToA를 표현한다. 그런 다음, UE(704)는 상이한 네트워크 노드들에 대한 ToA 측정들을 RSTD 측정들로 변환하고 (선택적으로) 이들을 로케이션 서버(230)/LMF(270)에 전송할 수 있다. (i) RSTD 측정들, (ii) 각각의 네트워크 노드의 알려진 절대적 또는 상대적 송신 타이밍, (iii) 기준 및 이웃 네트워크 노드들에 대한 물리적 송신 안테나들의 알려진 포지션(들), 및/또는 (iv) 송신 방향과 같은 방향성 기준 신호 특성들을 사용하여, UE(704)의 포지션이 (UE(704) 또는 로케이션 서버(230)/LMF(270)에 의해) 결정될 수 있다.

[0109] [00111] 계속해서 도 7을 참조하면, UE(704)가 OTDOA 측정된 시간 차들을 사용하여 로케이션 추정치를 획득하는 경우, 필요한 추가 데이터(예를 들어, 네트워크 노드들의 로케이션들 및 상대적 송신 타이밍)는 로케이션 서버(예를 들어, 로케이션 서버(230), LMF(270))에 의해 UE(704)에 제공될 수 있다. 일부 구현들에서, UE(704)에 대한 로케이션 추정치는, OTDOA 측정된 시간 차들로부터 그리고 UE(704)에 의해 이루어진 다른 측정들(예를 들어, GPS 또는 다른 GNSS(global navigation satellite system) 위성들로부터의 신호 타이밍의 측정들)로부터 (예를 들어, UE(704) 자체에 의해 또는 로케이션 서버(230)/LMF(270)에 의해) 획득될 수 있다. 하이브리드 포지셔닝으로 알려진 이러한 구현들에서, OTDOA 측정들은 UE(704)의 로케이션 추정치를 얻는 데 기여할 수 있지만 로케이션 추정치를 완전히 결정하지 않을 수 있다.

[0110] [00112] UTDOA(uplink time difference of arrival)는 OTDOA와 유사한 포지셔닝 방법이지만, UE(예를 들어, UE(704))에 의해 송신되는 업링크 기준 신호들(예를 들어, SRS, UL PRS)에 기반한다. 추가로, 기지국(702) 및/또는 UE(704)에서의 송신 및/또는 수신 빔포밍은 증가된 정밀도를 위해 셀 에지에서 광대역 대역폭을 가능하게

할 수 있다. 빔 정제(beam refinement)들은 또한, 5G NR에서 채널 상호성 절차들을 레버리징할 수 있다.

[0111] [00113] NR에서, 네트워크에 걸친 정확한 타이밍 동기화에 대한 요건이 없을 수 있다. 대신, gNB들에 걸쳐(예를 들어, OFDM 심볼들의 CP(cyclic prefix) 지속기간 내에서) 대략적인(coarse) 시간-동기화를 갖는 것으로 충분할 수 있다. RTT(round-trip-time)-기반 방법들은 일반적으로 대략적인 타이밍 동기화만을 필요로 하며, 이로써, NR에서의 일반적 포지셔닝 방법이다.

[0112] [00114] 도 8은 본 개시내용의 양상들에 따른 예시적인 무선 통신 시스템(800)을 예시한다. 도 8의 예에서, UE(804)(본원에 설명된 UE들 중 임의의 것에 대응할 수 있음)는, 자신의 포지션의 추정치를 계산하려고 또는 다른 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 코어 네트워크 컴포넌트, 다른 UE, 로케이션 서버, 제3자 애플리케이션 등)가 자신의 포지션의 추정치를 계산하도록 보조하려고 시도하고 있다. UE(804)는, RF 신호들의 변조 및 정보 패킷들의 교환을 위해 RF 신호들 및 표준화된 프로토콜들을 사용하여, 복수의 기지국들(802-1, 802-2 및 802-3)(총괄하여, 기지국들(802), 그리고 본원에 설명된 기지국들 중 임의의 것에 대응할 수 있음)과 무선으로 통신할 수 있다. 교환되는 RF 신호들로부터 상이한 타입들의 정보를 추출하고 그리고 무선 통신 시스템(800)의 레이아웃(즉, 기지국들의 로케이션들, 기하학구조 등)을 활용함으로써, UE(804)는 미리정의된 기준 좌표계에서 자신의 포지션을 결정할 수 있거나, 또는 자신의 포지션의 결정을 보조할 수 있다. 일 양상에서, UE(804)는 2차원 좌표계를 사용하여 자신의 포지션을 지정할 수 있지만; 본원에서 개시된 양상들은, 그렇게 제한되지 않으며 그리고 추가 차원이 요구되는 경우, 3차원 좌표계를 사용하여 포지션들을 결정하는 데 또한 적용가능할 수 있다. 추가적으로, 도 8은 하나의 UE(804) 및 3개의 기지국들(802)을 예시하지만, 인식되는 바와 같이, 더 많은 UE들(804) 및 더 많은 기지국들(802)이 있을 수 있다.

[0113] [00115] 포지션 추정들을 지원하기 위해, 기지국들(802)은, 기준 RF 신호들(예를 들어, PRS, CRS, TRS 등)을 그들의 커버리지 영역에서 UE들(804)에 브로드캐스트하여, UE(804)가 그러한 기준 RF 신호들의 특성들을 측정할 수 있게 하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, UE(804)는, 적어도 3개의 상이한 기지국들(802)에 의해 송신되는 특정 기준 RF 신호들(예를 들어, PRS, CRS, TRS 등)의 ToA를 측정할 수 있고 그리고 RTT 포지셔닝 방법을 사용하여, 기준 RF 신호들의 수신과 대응하는 업링크 응답 신호(예를 들어, SRS, UL PRS)의 송신("UE Rx-Tx" 측정으로 지칭됨) 사이의 시간 차 및 이러한 TOA들을, 서빙 기지국(802) 또는 다른 포지셔닝 엔티티(예를 들어, 로케이션 서버(230), LMF(270))에 다시 보고할 수 있다.

[0114] [00116] 일 양상에서, UE(804)가 기지국(802)으로부터 기준 RF 신호들을 측정하는 것으로서 설명되지만, UE(804)는 기지국(802)에 의해 지원되는 다수의 셀들 중 하나로부터의 기준 RF 신호들을 측정할 수 있다. UE(804)가 기지국(802)에 의해 지원되는 셀에 의해 송신되는 기준 RF 신호들을 측정하는 경우, RTT 절차를 수행하기 위해 UE(804)에 의해 측정되는 적어도 2개의 다른 기준 RF 신호들은 제1 기지국들(802)과는 상이한 기지국들(802)에 의해 지원되는 셀들로부터의 것일 것이고, UE(804)에서 양호한 또는 불량한 신호 세기를 가질 수 있다.

[0115] [00117] UE(804)의 포지션(x, y)을 결정하기 위해, UE(804)의 포지션을 결정하는 엔티티는 기지국들(802)의 로케이션들을 알 필요가 있고, 이는 기준 좌표계에서 (x_k, y_k)로서 표현될 수 있고, 여기서 도 8의 예에서 k=1, 2, 3이다. UE(804) 또는 기지국들(802)(예를 들어, 서빙 기지국) 중 하나가 UE(804)의 포지션을 결정하는 경우, 수반되는 기지국들(802)의 로케이션들은 네트워크 기하학구조의 지식을 갖는 로케이션 서버(예를 들어, 로케이션 서버(230), LMF(270))에 의해 서빙 기지국(802) 또는 UE(804)에 제공될 수 있다. 대안적으로, 로케이션 서버는 알려진 네트워크 기하학구조를 사용하여 UE(804)의 포지션을 결정할 수 있다.

[0116] [00118] UE(804) 또는 개개의 기지국(802)은 UE(804)와 개개의 기지국(802) 사이의 거리(d_k, 여기서 k = 1, 2, 3)를 결정할 수 있다. 일 양상에서, UE(804)와 임의의 기지국(802) 사이에서 교환되는 신호들의 RTT(810)를 결정하는 것이 수행되고 거리(d_k)로 변환될 수 있다. RTT 기법들은 RTT 측정 신호(즉, DL 또는 UL 기준 RF 신호)를 전송하는 것과 RTT 응답 신호(즉, UL 또는 DL 기준 RF 신호)를 수신하는 것 사이의 시간을 측정한다. 송신기와 수신기 사이의 실제 전파 시간을 결정하기 위해, 송신기(네트워크-기반 RTT에 대해서는 기지국 또는 UE-기반 RTT에 대해서는 UE)는, RTT 측정 신호를 전송하는 것과 RTT 응답 신호를 수신하는 것("Tx-Rx" 측정(네트워크-기반 RTT에 대해서는 "BS Tx-Rx", UE-기반 RTT에 대해서는 "UE Tx-Rx")으로 지칭됨) 사이의 시간 차를 측정하고 보고한다. 수신기는, RTT 측정 신호를 수신하는 것과 RTT 응답 신호를 전송하는 것("Rx-Tx" 측정(네트워크-기반 RTT에 대해서는 "UE Rx-Tx", UE-기반 RTT에 대해서는 "BS Rx-Tx")으로 지칭됨) 사이의 시간 차를 측정하고 보고한다. 포지셔닝 엔티티(로케이션 서버, 서빙 기지국(802), UE(804) 또는 다른 네트워크 엔티티)는 송

신기와 수신기 사이의 전파 시간을 결정하기 위해 Tx-Rx 측정치로부터 Rx-Tx 측정치를 감산한다. 전파 시간 및 광속(speed of light)에 기반하여, 송신기(예를 들어, 기지국(802))와 수신기(예를 들어, UE(804)) 사이의 거리(d_k)가 결정될 수 있다.

[0117] [00119] RTT 방법들은 또한, 기지국(802) 또는 UE(804)에서 임의의 프로세싱 지연들을 제거하기 위해 캘리브레이션을 활용할 수 있다. 일부 환경들에서, UE(804) 및 기지국들(802)에 대한 프로세싱 지연들이 동일하다고 가정될 수 있다. 그러나, 그러한 가정은 실제로는 사실이 아닐 수 있다.

[0118] [00120] 일단 각각의 거리(d_k)가 결정되면, UE(804), 기지국(802), 또는 로케이션 서버(예를 들어, 로케이션 서버(230), LMF(270))는 다양한 알려진 기하학적 기법들, 이를테면, 예를 들어, 삼변측량을 사용함으로써 UE(804)의 포지션(x, y)을 구할 수 있다(solve). 도 8로부터, UE(804)의 포지션이 이상적으로 3개의 반원들의 공통 교차점에 놓여 있음을 알 수 있고, 각각의 반원은 반경(d_k) 및 중심(x_k, y_k)에 의해 정의되며, 여기서 k = 1, 2, 3이다.

[0119] [00121] 일부 예시들에서, (예를 들어, 수평 평면에 있거나 또는 3개 차원들에 있을 수 있는) 직선 방향 또는 가능하게는 (예를 들어, 기지국(802)의 로케이션으로부터 UE(804)에 대한) 일정 범위의 방향들을 정의하는 AoA(angle of arrival) 또는 AoD(angle of deposition)의 형태로 추가적인 정보가 획득될 수 있다. 포인트(x, y)에서의 또는 그 근처의 2개의 방향들의 교차점은 UE(804)에 대한 로케이션의 다른 추정치를 제공할 수 있다. 예를 들어, AoD 포지셔닝에서, 송신기(예를 들어, 기지국(802))는 수신기(예를 들어, UE(804))에 기준 RF 신호들을 반송하는 다운링크 송신 빔의 각도 및 송신기와 수신기 사이의 거리를 사용하여 수신기의 로케이션을 추정한다. 유사하게, AoA 포지셔닝에서, 수신기(예를 들어, UE(804))는, 자신이 송신기(예를 들어, 기지국(802))로부터 기준 RF 신호를 수신하는 업링크 수신 빔의 각도 및 수신기와 송신기 사이의 거리를 사용하여 수신기의 로케이션을 추정한다.

[0120] [00122] 일부 포지셔닝 기법들은 또한, 송신기와 수신기 사이의 거리를 결정하기 위해, 송신기로부터 수신된 기준 RF 신호들의 RSRP 측정들을 사용한다. RSRP에 의해 표시된 바와 같은 기준 RF 신호의 감쇠는 송신기와 수신기 사이의 거리에 관한 대략적인 정보를 제공할 수 있다.

[0121] [00123] (예를 들어, UE(804)에 대한) 포지션 추정치는 로케이션 추정치, 로케이션, 포지션, 포지션 픽스(fix), 픽스 등과 같은 다른 명칭들로 지칭될 수 있다. 포지션 추정치는 측지학적(geodetic)일 수 있으며, 좌표들(예를 들어, 위도, 경도, 및 가능하게는 고도)을 포함할 수 있거나, 또는 도시적일 수 있으며, 거리 주소, 우편 주소, 또는 로케이션의 일부 다른 구두 설명을 포함할 수 있다. 포지션 추정치는 추가로, 일부 다른 알려진 로케이션에 대해 정의되거나 또는 (예를 들어, 위도, 경도 및 가능하게는 고도를 사용하여) 절대 용어(absolute term)들로 정의될 수 있다. 포지션 추정치는 (예를 들어, 로케이션이 일부 특정된 또는 디폴트 레벨의 신뢰도로 포함될 것으로 예상되는 영역 또는 볼륨을 포함시킴으로써) 예상된 에러 또는 불확실성을 포함할 수 있다.

[0122] [00124] 위에서 설명된 바와 같이, OTDOA에 대한 RSTD 측정들, RTT에 대한 UE Rx-Tx 측정들, AOD에 대한 RSRP 측정들 등과 같은, UE-보조 포지셔닝 절차들에 대해 UE에 의해 전송되는 측정 보고들은 DL 기준 RF 신호들(예를 들어, PRS, TRS, CRS, SSB, CSI-RS 등)의 측정들을 기반으로 한다. 이러한 측정 보고들은 LPP를 통해 UE에 의해 로케이션 서버(예를 들어, 로케이션 서버(230), LMF(270))로 전송된다. 구체적으로, 보고들은 기지국이 읽을 수 없는 NAS 컨테이너들의 서빙 기지국을 통해 전송된다.

[0123] [00125] (예를 들어, 도 5 및 도 6에 예시된 바와 같은) DL PRS 구성은 DL BWP와 독립적이다. 구체적으로, UE는 자신의 활성 DL BWP에서 PRS의 일부만을 측정한다. 더 큰 PRS 대역폭을 측정하기 위해, UE는 서빙 기지국에 의해 제공될 (도 6을 참조로 설명된 바와 같은) 측정 갭을 요청한다. 현재, DL과 UL에서 최대 4개의 BWP들이 지정될 수 있다. UE는 DL 상에서 최대 4개의 캐리어 BWP들 그리고 UL 상에서 최대 4개의 캐리어 BWP들을 갖게 구성될 수 있다. 그러나, 오직 하나의 캐리어 BWP(UL 또는 D1)만이 정해진 시간에서 활성화될 수 있다. DL 상에서, 각각의 BWP의 대역폭은 SSB(도 4b 참조)의 대역폭보다 크거나 같아야 하지만, 이는 SSB를 포함할 수 있거나 또는 포함하지 않을 수 있다.

[0124] [00126] 서빙 기지국은 UE로부터의 측정 보고들을 디코딩할 수 없기 때문에, UE가 비-서빙 기지국의 PRS를 측정하기 위해 측정 갭을 요청하지 않는 한, 서빙 기지국은 로케이션 서버와의 UE의 포지셔닝 세션을 인식하지 못할 수 있다.

[0125] [00127] 일부 경우들에서, UE의 DL BWP는 RAN 컨디션들에 기반하여 변경될 수 있고, 로케이션 서버는 이를 인식

하지 못할 수 있다. 예를 들어, 서빙 기지국은, 가능하게는 UE의 요청(예를 들어, 배터리 전력이 낮은 상태에서 실행되는 경우 BWP를 감소시키라는 요청)에 대한 응답으로, UE의 BWP를 재구성할 수 있다. 다른 예로서, UE는, 3GPP TS(technical specification) 38.321(공개적으로 이용가능하고 그 전체가 인용에 의해 본원에 포함됨)에서 설명된 바와 같이, BWP 비활성 타이머의 만료에 기반하여 디폴트 BWP로 스위칭할 수 있다. 이를테면, UE가 비활성 타이머의 만료를 방지하기 위해 기지국이 전송한 DCI를 누락한 경우, 서빙 기지국 조차도 잠시 동안 이러한 스위칭을 인식하지 못할 수 있다. 따라서, 일부 경우들에서, 로케이션 서버는, UE가 측정 보고를 생성하기 위해 사용한 PRS 대역폭을 인식하지 못할 수 있다.

[0126] [00128] 본 개시내용은 이러한 문제를 해결하기 위한 기법들을 제공한다. 제1 옵션으로서, UE는 측정 보고와 함께 PRS 측정 대역폭을 보고할 수 있다. UE가 동일한 PRS 측정 대역폭을 사용하여 모든 PRS(예를 들어, 상이한 기지국들로부터의 상이한 PRS)를 측정하는 경우, UE는 자신이 측정한 모든 PRS에 대한 단일 PRS 측정 대역폭을 보고할 수 있다. 대안적으로, UE가 상이한 PRS를 측정하기 위해 상이한 PRS 측정 대역폭들을 사용한 경우, UE는 특정 PRS 측정과 연관된 PRS 측정 대역폭을 보고할 수 있다. PRS 대역폭은 RB들의 수로서, 또는 M개(예를 들어, 4개)의 RB들의 유닛들의 수로서 보고될 수 있으며, 여기서 M은 PRS 대역폭의 최소 입도이다. 다른 예로서, UE는 자신이 PRS를 측정한 시작 및 종료 RB들을 보고할 수 있다.

[0127] [00129] 측정된 PRS 대역폭이 포지셔닝 세션 동안 변경되는 경우, UE는 모든 대역폭들 및 이들이 적용되는 기간들을 보고할 수 있다. 대안적으로, UE는 가장 긴 기간, 가장 이른 기간 또는 최신 지속기간에 대응하는 대역폭을 보고할 수 있다. 예를 들어, UE는, 가장 이른 기간에 의해 해결된 타이(tie)들과 함께, 가장 긴 기간에 대응하는 대역폭을 보고할 수 있다. 또 다른 대안으로서, UE는 오직 하나의 대역폭만을 사용하도록 명령받을 수 있고, UE가 어느 것을 사용하는지를 보고할 수 있다. 어느 대역폭을 사용할지는 UE 구현/능력일 수 있거나 또는 어떤 세트의 규칙들에 종속될 수 있다. 예를 들어, 규칙은, 측정을 리셋하는 것 그리고 새로운 대역폭이 이전 대역폭보다 큰 경우 새로운 대역폭을 사용하는 것일 수 있다. 또 다른 대안으로서, UE는 위의 것들의 일부 조합들을 수행할 수 있다.

[0128] [00130] 로케이션 서버가 측정된 PRS 대역폭을 인식하게 하기 위한, 본원에 개시된 제2 옵션으로서, UE는 자신이 측정한 PRS 대역폭을 명시적으로보다는 암시적으로 보고할 수 있다. 예를 들어, 측정된 대역폭은 보고에 표시된 측정 정확도 또는 측정 품질에 반영될 수 있다. 예를 들어, 대역폭의 중심에 있는 RB들은 대역폭의 에지에 있는 RB들보다 더 양호한 포지셔닝 성능을 제공할 수 있고, 이는 측정 보고에 반영될 수 있다. 대안적으로, 양자화된 대역폭 범위들에 대응하는 또는 대역폭의 변화들을 표시하기 위한 특별한 품질 보고 상태들이 정의될 수 있고, UE는 측정 보고에 이러한 값들을 포함할 수 있다.

[0129] [00131] 제3 옵션으로서, UE는 PRS의 실제 측정(들)을 포함하는 측정 보고의 일부로서, 반드시 필요한 것은 아니지만, 로케이션 서버에 대역폭 변화들을 직접 보고할 수 있다. 이러한 보고는 대역폭 변화에 의해 트리거링될 수 있으며, 각각의 변화가 언제 발생했는지를 표시할 수 있다. 그 시간은, 예를 들어, 서빙 기지국의 SFN 및/또는 슬롯에 기반하여 표시될 수 있다. 즉, 보고는 대역폭이 변경된 SFN 및/또는 슬롯을 포함할 수 있다.

[0130] [00132] 본원에 개시된 제4 옵션으로서, UE는 로케이션 서버와의 진행 중인 LPP 세션을 서빙 기지국에 알릴 수 있고, 그리고 UE가 아닌 기지국이, 예를 들어 LTE 포지셔닝 프로토콜 타입 A(LPPa) 또는 NR 포지셔닝 프로토콜 타입 A(NRPPa)를 통해 임의의 대역폭 변화들을 로케이션 서버에 알릴 수 있다.

[0131] [00133] 위의 옵션들 중 사용할 옵션의 선택은, 예를 들어 로케이션 서버에 의해, 포지셔닝 세션의 시작 시에(예를 들어, LPP 세션 셋업에서) 구성될 수 있다. 또한, 이는, 로케이션 서버가 RAN의 컴포넌트이고 그리고 수반된 기지국들에게 지시하고 그리고/또는 이들과 직접 통신할 수 있는지 여부에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 로케이션 서버가 RAN의 컴포넌트인 경우, 로케이션 서버는, UE가 측정한 PRS 대역폭을 이미 인식했을 수 있으며 보고를 수신할 필요가 없을 수 있다.

[0132] [00134] 업링크 BWP에 대한 변화들(즉, UE가 SRS와 같은 업링크 기준 RF 신호들을 송신하는 대역폭)은, LPPa 또는 NRPPa(예를 들어, RTT에 대해서는 UL Rx-Tx, 또는 UTDOA에 대해서는 UL RToA(relative ToA))를 통해 기지국에 의해 로케이션 서버에 보고되는 업링크 포지셔닝 측정들에 유사하게 영향을 미칠 수 있다. 그러나, 업링크 포지셔닝에 대해, 기지국은 UL BWP 변화들을 인식한다. 추가로, 일부 경우들에서, 포지셔닝 엔티티는 기지국과 완전히 통합될 수 있다. 포지셔닝 엔티티가 기지국(예를 들어, LTE의 eNB 내의 LMU(location measurement unit), 또는 gNB 내의 LMF, LSS(location server surrogate) 또는 TRP와 같은 등가성 5G 유닛) 내에 로케이팅되는 경우, 포지셔닝 엔티티는 LPPa 또는 NRPPa 세션을 인식할 수 있다. 따라서, 포지셔닝 엔티티가 대역폭 변화 보고들을 수신할 필요가 없을 것이다.

[0133] [00135] 따라서, 업링크 포지셔닝에 대해, 기지국 또는 LMU 또는 LMF는 측정된 PRS의 대역폭 또는 대역폭에 대한 변화들을 로케이션 서버에 보고할 수 있다. 대역폭 또는 대역폭 변화는, UE가 DL 포지셔닝에 대한 대역폭 또는 대역폭 변화를 보고하는 방식과 유사하게 로케이션 서버에 보고될 수 있다. 추가로, 이는 개별적으로 또는 UL 기준 신호들의 실제 측정들의 측정 보고의 일부로서 보고될 수 있다.

[0134] [00136] 위에서 설명된 보고 메커니즘들은 또한, 기지국, UE 또는 이 둘 다에 의해 변경될 수 있고, 포지셔닝 측정들에 영향을 미칠 수 있고 그리고 로케이션 서버에 알려지지 않을 수 있는, 대역폭 이외의 임의의 파라미터들에 적용될 수 있다. 예를 들어, 이는, 로케이션 서버와의 사전 협상 없이, 기지국에 의해 로컬로 설정/변경되는 (예를 들어, 도 5 및 도 6을 참조로 설명된 바와 같은) 다운링크 또는 업링크 PRS 구성의 임의의 부분을 포함할 수 있다. 이는 또한, 기지국으로부터 UE가 수신한 TA(timing advance) 커맨드들일 수 있다.

[0135] [00137] 도 9는 본 개시내용의 양상들에 따른 예시적인 무선 통신 방법(900)을 예시한다. 방법(900)은 UE(예를 들어, 본원에 설명된 UE들 중 임의의 것) 또는 기지국(예를 들어, 본원에 설명된 기지국들 중 임의의 것)에 의해 수행될 수 있다.

[0136] [00138] 910에서, UE 또는 기지국은 포지셔닝 세션(예를 들어, LPP 세션) 동안 제1 BWP 내에서 제1 PRS의 측정을 수행한다. 일 양상에서, 동작(910)이 UE에 의해 수행되는 경우, 동작(910)은 WWAN 트랜시버(310), 프로세싱 시스템(332), 메모리 컴포넌트(340), 및/또는 BWP 표시 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다. 일 양상에서, 동작(910)이 기지국에 의해 수행되는 경우, 동작(910)은 WWAN 트랜시버(350), 프로세싱 시스템(384), 메모리 컴포넌트(386), 및/또는 BWP 표시 컴포넌트(388)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다.

[0137] [00139] 920에서, UE 또는 기지국은 포지셔닝 세션 동안 제2 BWP 내에서 제2 PRS의 측정을 수행한다. 일 양상에서, 동작(920)이 UE에 의해 수행되는 경우, 동작(920)은 WWAN 트랜시버(310), 프로세싱 시스템(332), 메모리 컴포넌트(340), 및/또는 BWP 표시 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다. 일 양상에서, 동작(920)이 기지국에 의해 수행되는 경우, 동작(920)은 WWAN 트랜시버(350), 프로세싱 시스템(384), 메모리 컴포넌트(386), 및/또는 BWP 표시 컴포넌트(388)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다.

[0138] [00140] 930에서, UE 또는 기지국은 제1 PRS의 측정 및 제2 PRS의 측정을 포함하는 측정 보고를 로케이션 서버(예를 들어, 로케이션 서버(230), LMF(270))에 송신한다. 일 양상에서, 동작(930)이 UE에 의해 수행되는 경우, 동작(930)은 WWAN 트랜시버(310), 프로세싱 시스템(332), 메모리 컴포넌트(340), 및/또는 BWP 표시 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다. 일 양상에서, 동작(930)이 기지국에 의해 수행되는 경우, 동작(930)은 WWAN 트랜시버(350), 프로세싱 시스템(384), 메모리 컴포넌트(386), 및/또는 BWP 표시 컴포넌트(388)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다.

[0139] [00141] 940에서, UE 또는 기지국은 제1 BWP, 제2 BWP, 또는 이 둘 다의 표시를 로케이션 서버로 송신한다. 일 양상에서, 동작(940)이 UE에 의해 수행되는 경우, 동작(940)은 WWAN 트랜시버(310), 프로세싱 시스템(332), 메모리 컴포넌트(340), 및/또는 BWP 표시 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다. 일 양상에서, 동작(940)이 기지국에 의해 수행되는 경우, 동작(940)은 WWAN 트랜시버(350), 프로세싱 시스템(384), 메모리 컴포넌트(386), 및/또는 BWP 표시 컴포넌트(388)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 고려될 수 있다.

[0140] [00142] 인식될 바와 같이, 방법(900)의 기술적 이점은, 로케이션 서버가 측정된 BWP에 대한 변화들을 인식하게 되는 것은, 로케이션 서버가 UE의 로케이션을 더 정확하게 추정할 수 있게 할 것이라는 점이다. 예를 들어, 다수의 측정들을 필터링, 평균화 또는 다른 방식으로 결합하는 경우, 로케이션 서버는 더 좁은 BWP를 사용하여 이루어진 측정들과 비교하여 더 넓은 BWP 내에서 이루어진 측정들에 더 높은 가중치를 부여할 수 있는데, 왜냐하면 이러한 측정들이 더 정확할 것이기 때문이다. UE가 또한, 동일한 목적을 위해 사용될 수 있는 상이한 측정들에 대한 정확도 또는 품질 메트릭을 개별적으로 보고할 수 있음을 주목한다. 그러나, 그러한 품질 보고는, 상당히 대략적일 수 있고(예를 들어, 1 내지 5 범위의 숫자 품질 표시) 그리고 매 측정 시 활성인 BWP들의 대역폭들에 의해 보다 정확하게 표현되는 품질 차의 정확한 레벨 또는 측정 전반에 걸쳐 품질 차를 유발한 근본적인

이유(이를테면, BWP 변화)에 대한 충분한 세부 정보를 제공하지 않을 수 있다. 따라서, BWP의 표시는 측정 품질 표시의 보다 정제된 형태로서 간주될 수 있다.

[0141] [00143] 당업자들은, 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기법들 및 기술들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있음을 인식할 것이다. 예를 들어, 위의 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 결합으로 표현될 수 있다.

[0142] [00144] 추가로, 당업자들은, 본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 조합들로서 구현될 수 있음을 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 명확히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 그들의 기능성 관점들에서 일반적으로 위에서 설명되었다. 이러한 기능성이 하드웨어로 구현되는지 아니면 소프트웨어로 구현되는지는 여부는, 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능성을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식들로 구현할 수 있지만, 그러한 구현 판단들이 본 개시내용의 범위를 벗어나게 하는 것으로서 해석되지는 않아야 한다.

[0143] [00145] 본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된, 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0144] [00146] 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 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 읽고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC는 사용자 단말(예를 들어, UE)에 상주할 수 있다. 대안으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에 개별 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

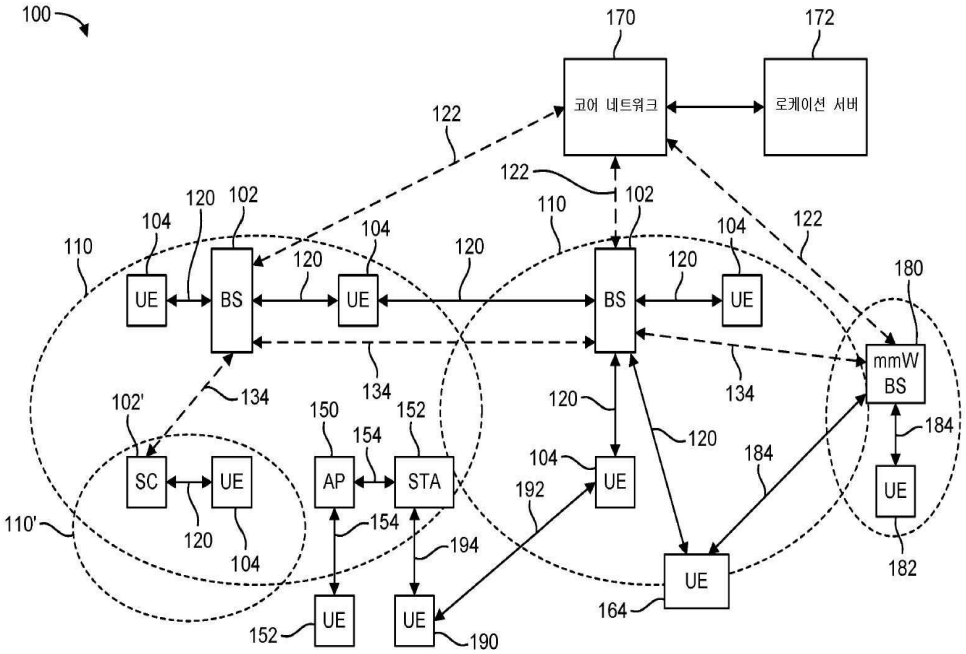
[0145] [00147] 하나 이상의 예시적 양상들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터-판독가능 매체들은, 일 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함한 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 둘 다를 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수 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 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. 예를 들어, 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 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(Blu-ray disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 상기한 것들의 조합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0146] [00148] 전술한 개시내용이 본 개시내용의 예시적인 양상들을 나타내지만, 다양한 변화들 및 수정들이, 첨부된

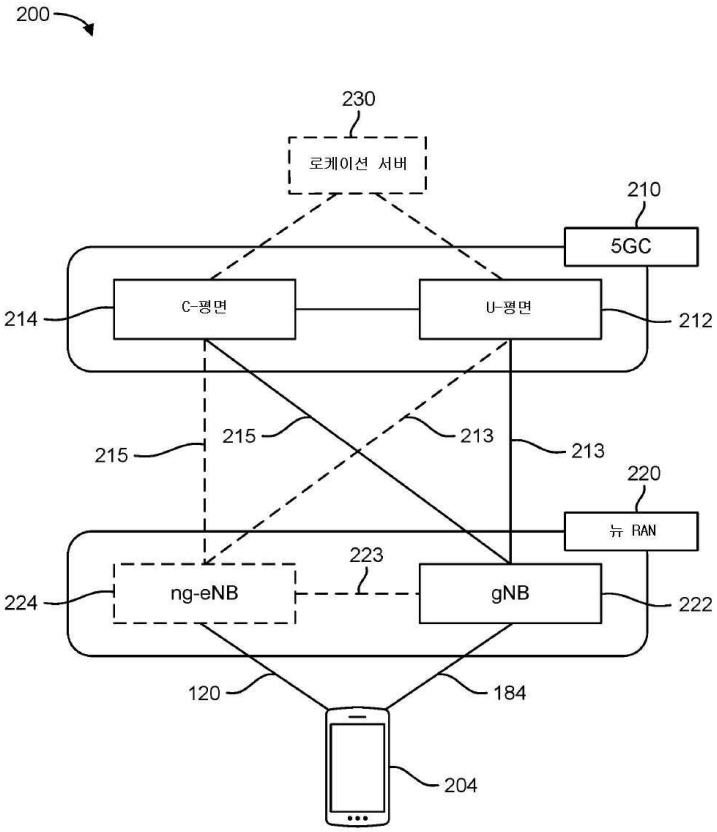
청구항들에 의해 정의된 바와 같은 본 개시내용의 범위를 벗어남 없이, 본원에서 이루어질 수 있다는 것이 주목되어야 한다. 본원에서 설명되는 본 개시내용의 양상들에 따른 방법 청구항들의 기능들, 단계들 및/또는 액션들은 임의의 특정한 순서로 수행될 필요가 없다. 더욱이, 본 개시내용의 엘리먼트들이 단수로 설명 또는 청구될 수 있지만, 단수로의 제한이 명시적으로 언급되지 않는다면, 복수가 고려된다.

도면

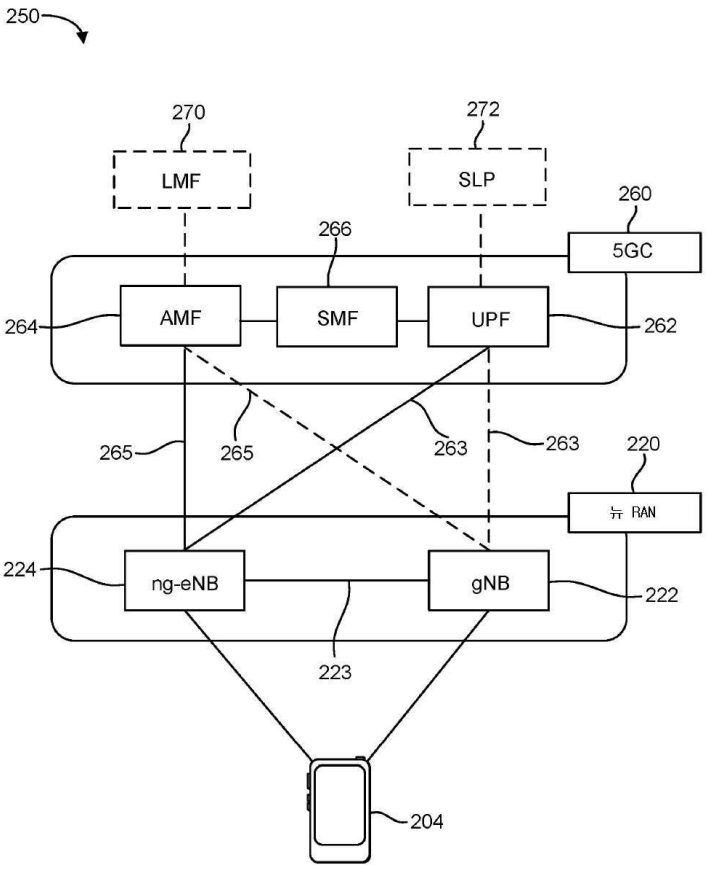
도면1



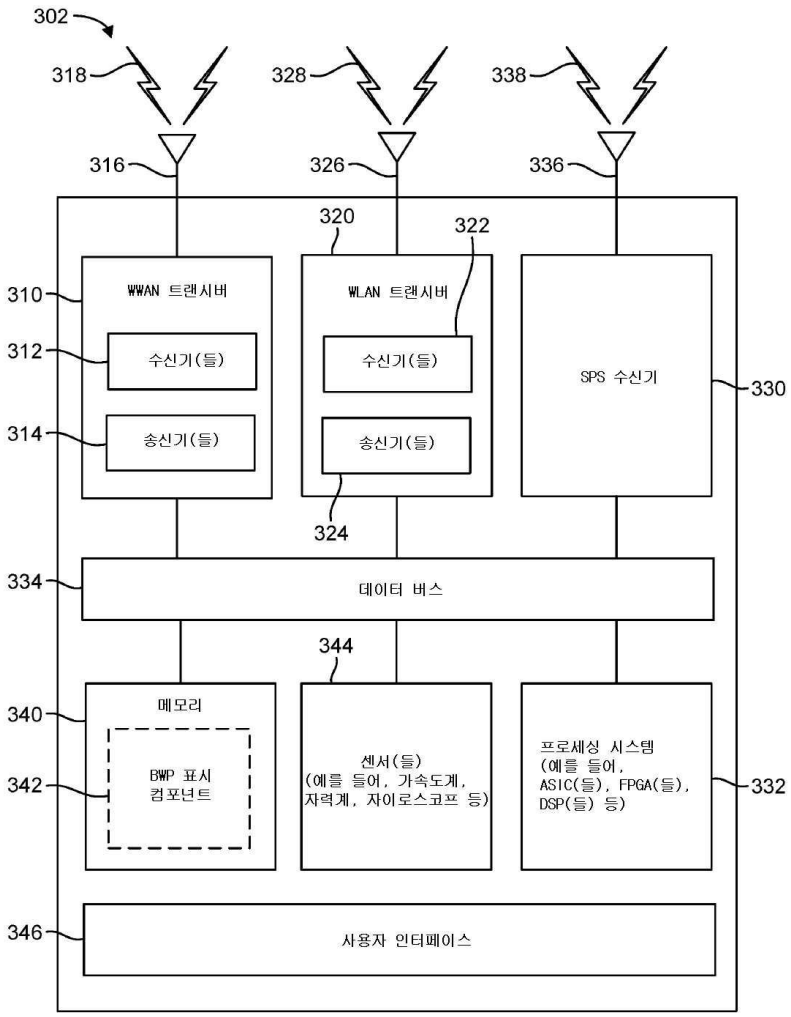
도면2a


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

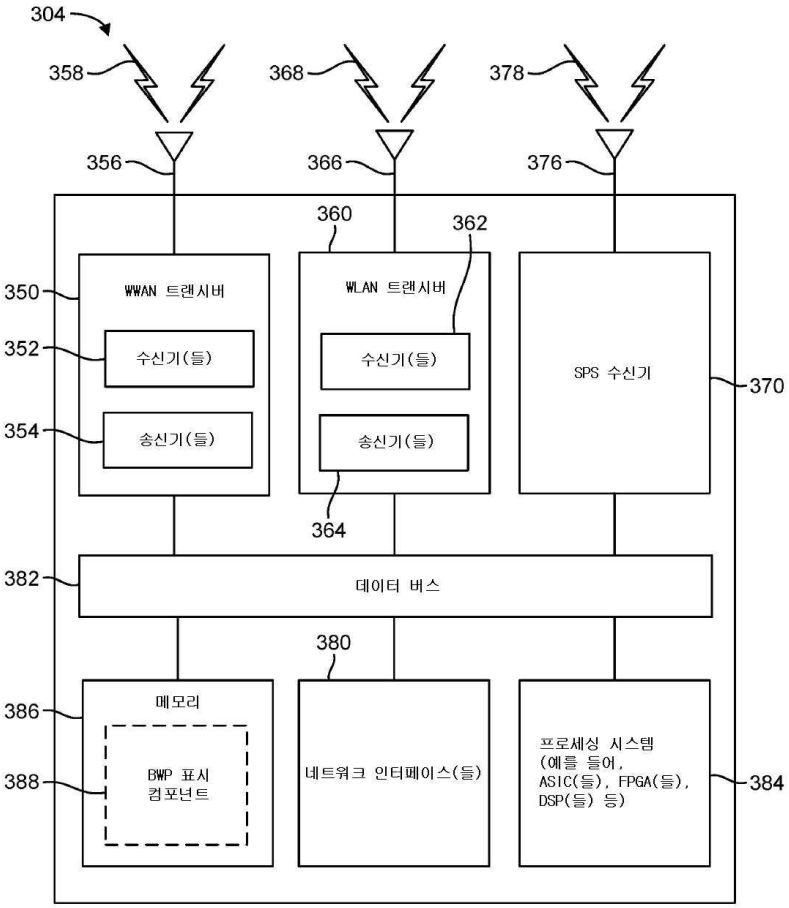
도면2b


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

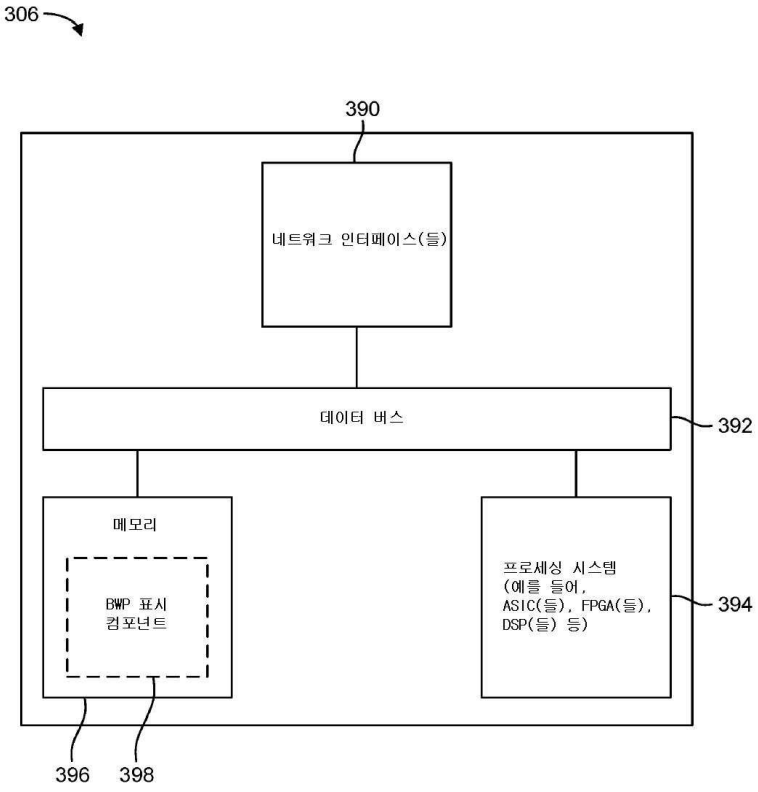
도면3a


302
318
328
338
316
326
336
320
322
310
WWAN 트랜시버
WLAN 트랜시버
312
수신기(들)
수신기(들)
SPS 수신기
330
314
송신기(들)
송신기(들)
324
334
데이터 버스
344
340
메모리
342
BWP 표시
컴포넌트
센서(들)
(예를 들어, 가속도계,
자력계, 자이로스코프 등)
프로세싱 시스템
(예를 들어,
ASIC(들), FPGA(들),
DSP(들) 등)
332
346
사용자 인터페이스

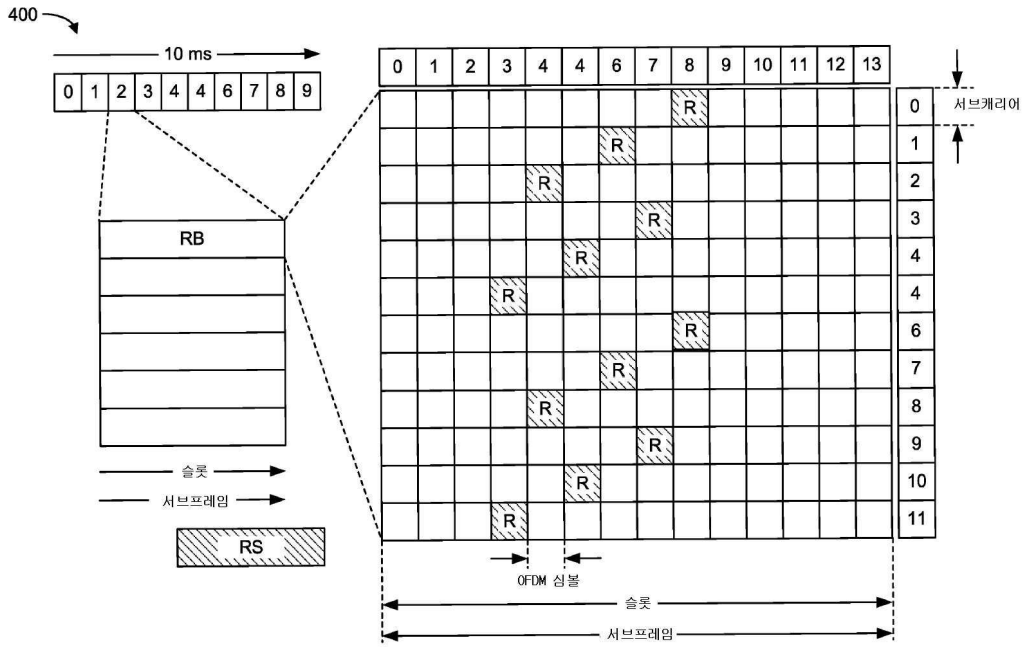
도면3b


304
358
368
378
356
366
376
360
362
350
WWAN 트랜시버
WLAN 트랜시버
352
수신기(들)
수신기(들)
SPS 수신기
370
354
송신기(들)
송신기(들)
364
382
데이터 버스
380
386
메모리
388
BWP 표시
컴포넌트
네트워크 인터페이스(들)
프로세싱 시스템
(예를 들어,
ASIC(들), FPGA(들),
DSP(들) 등)
384

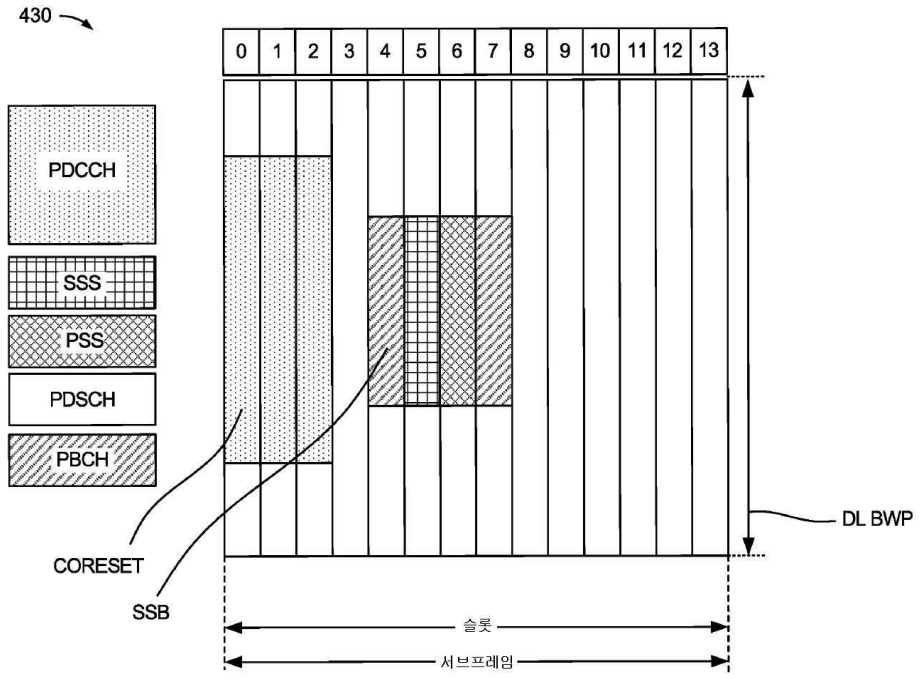
도면3c


306
390
네트워크 인터페이스(들)
데이터 버스
392
메모리
BWP 표시
컴포넌트
프로세싱 시스템
(예를 들어,
ASIC(들), FPGA(들),
DSP(들) 등)
394
396
398

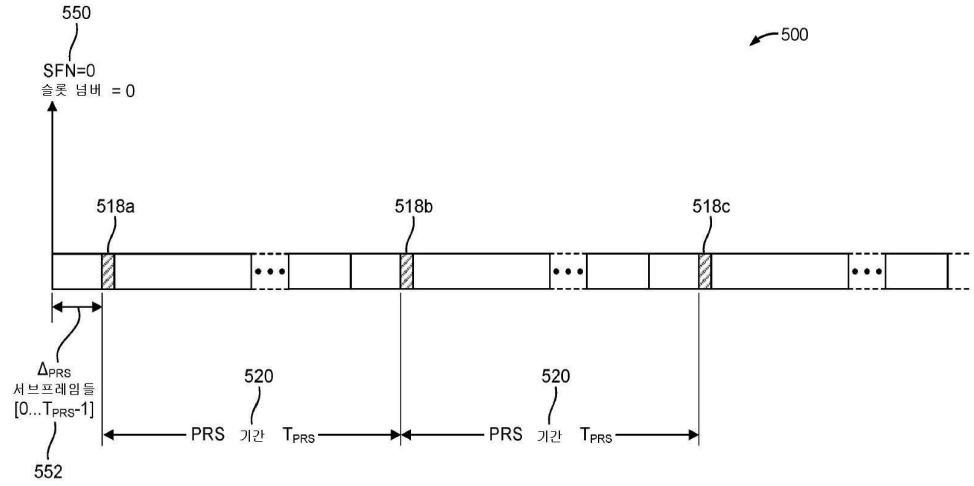
도면4a


400
10 ms
0 1 2 3 4 4 6 7 8 9
RB
슬롯
서브프레임
RS
0 1 2 3 4 4 6 7 8 9 10 11 12 13
0 1 2 3 4 4 6 7 8 9 10 11
서브캐리어
OFDM 심볼
슬롯
서브프레임

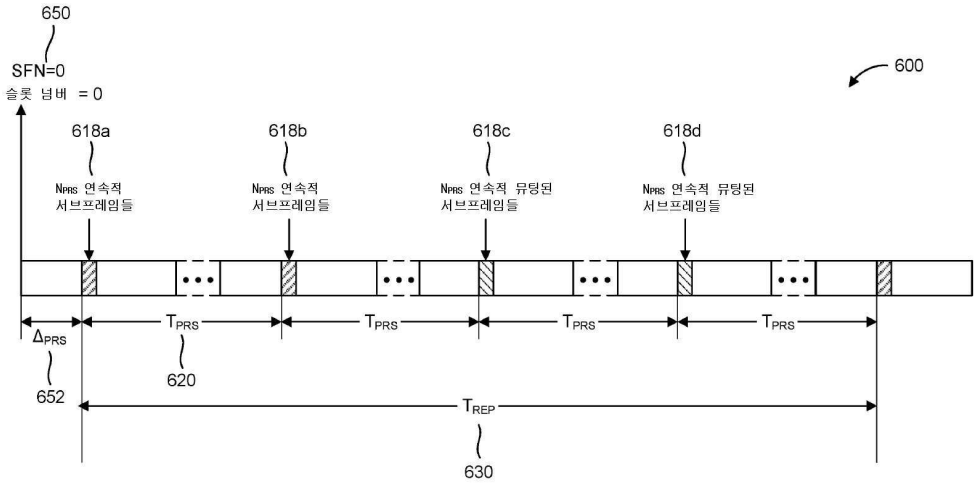
도면4b


430
PDCCH
SSS
PSS
PDSCH
PBCH
CORESET
SSB
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
DL BWP
슬롯
서브프레임

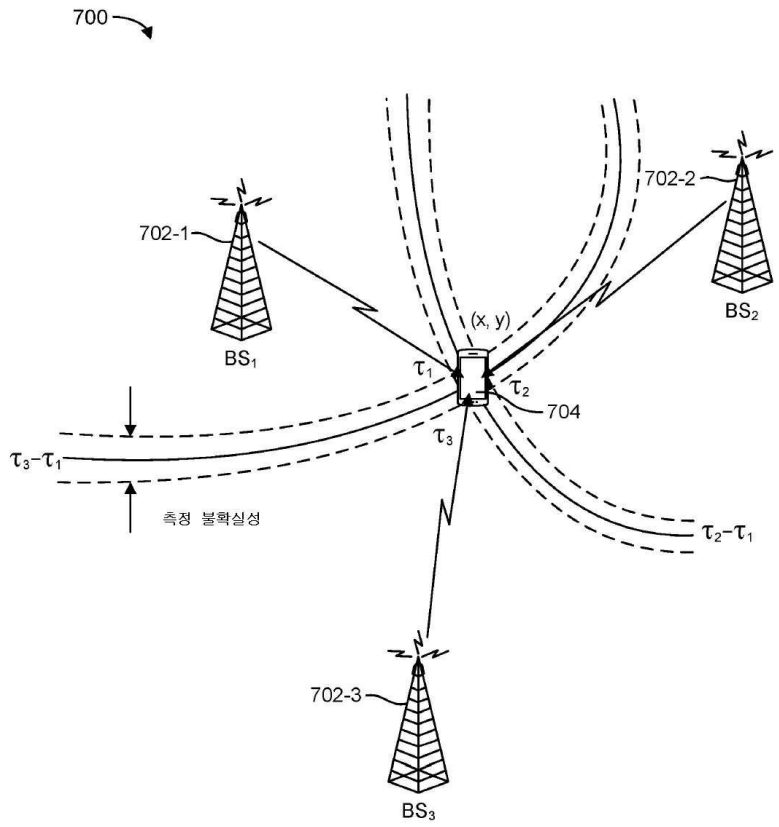
도면5


550
500
SFN=0
슬롯 넘버 = 0
518a
518b
518c
ΔPRS
서브프레임들
[0...TPRS-1]
552
520
520
PRS 기간 TPRS
PRS 기간 TPRS

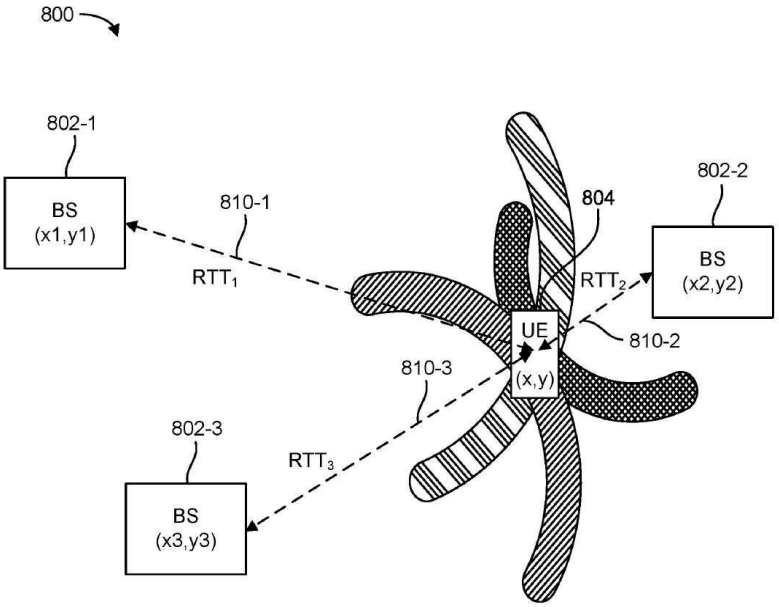
도면6


650
600
SFN=0
슬롯 넘버 = 0
618a
618b
618c
618d
NPRS 연속적 서브프레임들
NPRS 연속적 서브프레임들
NPRS 연속적 뮤팅된 서브프레임들
NPRS 연속적 뮤팅된 서브프레임들
ΔPRS
652
TPRS
620
TPRS
TPRS
TPRS
TREP
630

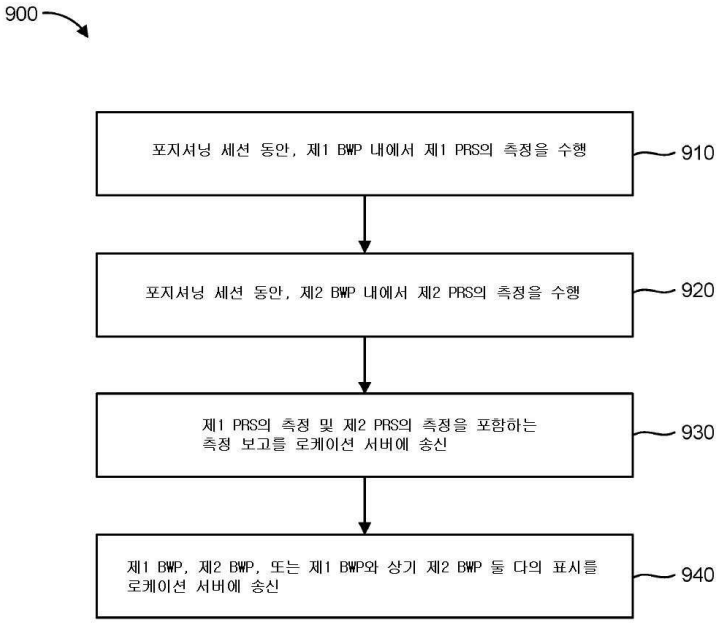
도면7


700
702-1
BS1
(x, y)
τ1
τ2
704
τ3
702-2
BS2
τ3−τ1
측정 불확실성
τ2−τ1
702-3
BS3

도면8


800
802-1
BS
(x1,y1)
810-1
RTT1
804
802-2
BS
(x2,y2)
RTT2
UE
(x,y)
810-2
810-3
802-3
RTT3
BS
(x3,y3)

도면9


900
포지셔닝 세션 동안, 제1 BWP 내에서 제1 PRS의 측정을 수행
910
포지셔닝 세션 동안, 제2 BWP 내에서 제2 PRS의 측정을 수행
920
제1 PRS의 측정 및 제2 PRS의 측정을 포함하는 측정 보고를 로케이션 서버에 송신
930
제1 BWP, 제2 BWP, 또는 제1 BWP와 상기 제2 BWP 둘 다의 표시를 로케이션 서버에 송신
940