



등록특허 10-2805992



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년05월09일
(11) 등록번호 10-2805992
(24) 등록일자 2025년05월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO4L 5/00 (2006.01) *HO4L 27/26* (2006.01)
HO4W 64/00 (2023.01) *HO4W 72/04* (2009.01)
- (52) CPC특허분류
HO4L 5/0048 (2025.01)
HO4L 27/2607 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7023356
- (22) 출원일자(국제) 2017년02월06일
심사청구일자 2022년01월21일
- (85) 번역문제출일자 2018년08월13일
- (65) 공개번호 10-2018-0114042
- (43) 공개일자 2018년10월17일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2017/016642
- (87) 국제공개번호 WO 2017/142725
국제공개일자 2017년08월24일

(30) 우선권주장
62/296,037 2016년02월16일 미국(US)
15/424,519 2017년02월03일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현

3GPP R1-153744*

(뒷면에 계속)

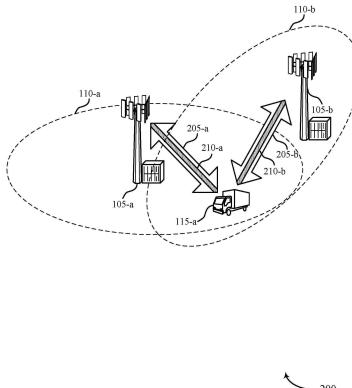
전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 노상민

(54) 발명의 명칭 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호 기술들

(57) 요 약

무선 통신을 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 설명된다. 사용자 장비(UE) 및 기지국은 협대역 통신들을 설정할 수 있다. 기지국은 광대역 또는 협대역 송신들에 적어도 부분적으로 기초하여 PRS(positioning reference signal) 자원들을 구성할 수 있고, UE는 하나 이상의 협대역 영역들을 통해 PRS 송신들을 수신할 수 있다. UE는 PRS 자원들을 수신하고, 시스템 대역폭의 하나 이상의 협대역 영역들에서 송신되는 광대역 PRS 송신들의 부분들을 결정할 수 있다. 기지국은 예를 들어, 협대역 디바이스들의 대역폭에 따라 또는 광대역 PRS 송신들에 대해 사용될 수 있는 심볼 당 2개의 PRS 톤들에 비해 심볼 당 단일 PRS 톤을 사용하여 협대역 디바이스들에 대해 PRS 자원들을 별개로 구성할 수 있다. 기지국은 UE로부터의 업링크 송신들의 타이밍에 적어도 부분적으로 기초하여 UE에 대한 포지셔닝 측정들을 수행할 수 있다.

대 표 도 - 도2

(52) CPC특허분류

H04L 27/2662 (2013.01)
H04L 5/0012 (2025.01)
H04W 64/00 (2013.01)
H04W 72/23 (2023.01)

(72) 발명자

첸, 완시

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

왕, 샤오, 평

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

갈, 피터

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

몬토조, 주안

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

리코 알바리노, 알베르토

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

레이, 징

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

파코리안, 세예드 알리 아크바르

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(56) 선행기술조사문헌

3GPP R1-157060
3GPP R1-157419*
3GPP R1-160468
US20130308567 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

협대역 통신 디바이스에서의 무선 통신을 위한 방법으로서,

광대역 시스템 대역폭 외부에 있는 독립형(standalone) 협대역 송신 대역폭 내에 있거나 혹은 상기 광대역 시스템 대역폭에 인접한 가드 대역 대역폭에 있는 PRS(positioning reference signal) 자원들을 식별하는 단계;

상기 독립형 협대역 송신 대역폭 혹은 상기 가드 대역 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 하나 이상의 PRS 송신들을 수신하는 단계 - 상기 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들은 상기 협대역 송신 대역폭의 단일 RB(resource block) 내의 자원들을 포함하며, 상기 단일 RB 내의 PRS 자원들은 상기 단일 RB의 제1 내지 제3 심볼 각각 내의 PRS 자원들을 포함하며, 상기 하나 이상의 PRS 송신들은 기지국으로부터 상기 단일 RB에서 수신됨 -; 및

상기 하나 이상의 PRS 송신들을 오버샘플링하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 PRS 송신들의 PRS 대역폭은 상기 협대역 송신 대역폭과 상이하고, 상기 식별하는 단계는,

상기 협대역 송신 대역폭 내에서 상기 PRS 자원들의 RB(resource block) 인덱스와 상이한 PRS 대역폭 내의 RB 인덱스를 식별하는 단계; 및

상기 PRS 대역폭 내의 RB 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 PRS 시퀀스를 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 수신하는 단계는,

상기 적어도 하나의 다운링크 서브프레임의 복수의 협대역 송신 대역폭들에서 복수의 RB들(resource blocks)을 수신하는 단계; 및

상기 하나 이상의 PRS 송신들과 연관된 하나 이상의 포지셔닝 파라미터들을 결정하기 위해 상기 복수의 RB들을 직렬로 프로세싱하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 하나 이상의 포지셔닝 파라미터들은 둘 이상의 송신기들의 PRS 송신들 사이의 RSTD(reference signal time difference) 측정, 상기 PRS 송신들 중 하나 이상의 RSSI(reference signal strength indicator) 또는 둘 이상의 송신기들의 PRS 송신들 사이의 OTDA(observed time difference of arrival) 중 하나 이상을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 식별하는 단계는,

적어도 하나의 다운링크 서브프레임의 서브프레임 타입에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 PRS 송신들의 CP(cyclic prefix) 길이를 식별하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 PRS 송신들을 수신하는 단계는,

제1 기지국으로부터의 PRS 송신을 갖는 제1 RB 및 제2 기지국으로부터의 PRS 송신을 갖는 제2 RB를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국은 상기 제1 기지국과 상기 제2 기지국 사이의 간섭을 감소시키기 위해 상이한 RB들에서 연관된 PRS를 송신하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 협대역 통신 디바이스에서, 하나 이상의 다운링크 채널들에 대한 협대역 송신 대역폭 내의 무선 송신 자원들을 식별하는 단계;

상기 하나 이상의 다운링크 채널들 상에서, 하나 이상의 송신기들로부터의 하나 이상의 다운링크 신호들을 수신하는 단계; 및

하나 이상의 PRS-기반 포지셔닝 파라미터들에 추가로, 하나 이상의 포지셔닝 파라미터들을 결정하기 위해 상기 하나 이상의 다운링크 신호들을 프로세싱하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제7 항에 있어서,

하나 이상의 PRS 송신들과 연관된 제1 측정을 결정하는 단계;

하나 이상의 다른 다운링크 신호들과 연관된 제2 측정을 결정하는 단계; 및

상기 제1 측정 및 상기 제2 측정에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 협대역 통신 디바이스의 포지션을 추정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

기지국에서의 무선 통신을 위한 방법으로서,

광대역 시스템 대역폭 외부에 있는 독립형(standalone) 협대역 송신 대역폭 내에 있거나 혹은 상기 광대역 시스템 대역폭에 인접한 가드 대역 대역폭에 있는 PRS(positioning reference signal) 자원들을 식별하는 단계;

식별된 PRS 자원들에 적어도 부분적으로 기초하여 PRS를 생성하는 단계; 및

상기 독립형 협대역 송신 대역폭 혹은 상기 가드 대역 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 상기 PRS를 송신하는 단계를 포함하며,

상기 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들은 상기 협대역 송신 대역폭의 단일 RB(resource block) 내의 자원들을 포함하며, 상기 단일 RB 내의 PRS 자원들은 상기 단일 RB의 제1 내지 제3 심볼 각각 내의 PRS 자원들을 포함하며,

상기 하나 이상의 PRS 송신들은 사용자 장비로 상기 단일 RB에서 송신되며, 상기 사용자 장비에 의해 오버샘플링되도록 구성되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 단일 RB의 송신 동안 하나 이상의 다른 기지국들의 송신들을 뮤팅시키기 위해 상기 하나 이상의 다른 기지국들과 협력하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 사용자 장비로부터의 PRS와 연관된 제1 측정을 수신하는 단계;

상기 사용자 장비에서 수신된 하나 이상의 다른 다운링크 채널 신호들과 연관된 제2 측정을 수신하는 단계; 및
상기 제1 측정 및 상기 제2 측정에 적어도 부분적으로 기초하여 사용자 장비의 포지션을 추정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

협대역 통신 디바이스에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

광대역 시스템 대역폭 외부에 있는 독립형(standalone) 협대역 송신 대역폭 내에 있거나 혹은 상기 광대역 시스템 대역폭에 인접한 가드 대역 대역폭에 있는 PRS(positioning reference signal) 자원들을 식별하기 위한 수단;

상기 독립형 협대역 송신 대역폭 혹은 상기 가드 대역 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 하나 이상의 PRS 송신들을 수신하기 위한 수단 - 상기 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들은 상기 협대역 송신 대역폭의 단일 RB(resource block) 내의 자원들을 포함하며, 상기 단일 RB 내의 PRS 자원들은 상기 단일 RB의 제1 내지 제3 심볼 각각 내의 PRS 자원들을 포함하며, 상기 하나 이상의 PRS 송신들은 기지국으로부터 상기 단일 RB에서 수신됨 -; 및

상기 하나 이상의 PRS 송신들을 오버샘플링하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 13

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

광대역 시스템 대역폭 외부에 있는 독립형(standalone) 협대역 송신 대역폭 내에 있거나 혹은 상기 광대역 시스템 대역폭에 인접한 가드 대역 대역폭에 있는 PRS(positioning reference signal) 자원들을 식별하기 위한 수단;

식별된 PRS 자원들에 적어도 부분적으로 기초하여 PRS를 생성하기 위한 수단; 및

상기 독립형 협대역 송신 대역폭 혹은 상기 가드 대역 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 상기 PRS를 송신하기 위한 수단을 포함하며,

상기 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들은 상기 협대역 송신 대역폭의 단일 RB(resource block) 내의 자원들을 포함하며, 상기 단일 RB 내의 PRS 자원들은 상기 단일 RB의 제1 내지 제3 심볼 각각 내의 PRS 자원들을 포함하며,

상기 하나 이상의 PRS 송신들은 사용자 장비로 상기 단일 RB에서 송신되며, 상기 사용자 장비에 의해 오버샘플링되도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 14

컴퓨터에 의해 실행될 때 상기 컴퓨터로 하여금 제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 방법을 수행하게 하는 명령들을 포함하는 무선 통신용 코드를 저장하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

삭제

청구항 66

삭제

청구항 67

삭제

청구항 68

삭제

청구항 69

삭제

청구항 70

삭제

청구항 71

삭제

청구항 72

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

[1] 본 특허 출원은, Wang 등에 의해 2017년 2월 3일에 출원되고 발명의 명칭이 "Positioning Signal Techniques for Narrowband Devices"인 미국 특허 출원 제15/424,519호, 및 Wang 등에 의해 2016년 2월 16일에 출원되고 발명의 명칭이 "Positioning Signal Techniques For Narrowband Devices"인 미국 가특허 출원 제62/296,037호를 우선권으로 주장하며, 상기 출원들 각각은 본원의 양수인에게 양도되었다.

배경 기술

[0002]

[2] 하기 내용은 무선 통신에 관한 것이고, 더 구체적으로는, 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들에 관한 것이다.

[0003]

[3] 무선 통신 시스템들은, 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 널리 배치되어 있다. 이러한 시스템들은, 이용가능한 시스템 자원들(예를 들어, 시간, 주파수 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있다. 이러한 다중 액세스 시스템들의 예들은, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들 및 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들을 포함한다. 무선 다중 액세스 통신 시스템은, 달리 사용자 장비(UE)로 공지될 수 있는 다수의 통신 디바이스들에 대한 통신을 각각 동시에 지원하는 다수의 기지국들을 포함할 수 있다.

[0004]

[4] 일부 경우들에서, UE는 무선 통신 시스템의 시스템 대역폭의 좁은 서브대역 또는 협대역 영역들에서 기지국과 통신할 수 있는 저비용 또는 저복잡도 MTC(machine type communication) 디바이스일 수 있다. 이러한 UE들은 협대역 디바이스들로 지칭될 수 있다. 기지국과 협대역 디바이스 사이의 통신들에 대해 이용가능한 감소된 대역폭 때문에, 기지국에 의해 제공되는 일부 주기적 신호들은 송신에 대한 감소된 기회들을 가질 수 있고, 이는 일부 UE 동작들에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 기지국은 미리 결정된 시간 기간 인터벌로 PRS(positioning reference signal)를 송신할 수 있고, 이는 UE의 정확한 위치를 결정하기 위해 사용될 수 있다. UE가 전체 시스템 대역폭을 사용하여 통신할 수 있는 경우들에서, PRS 송신들은, 시스템 대역폭을 커버하거나 시스템 대역폭의 일부 부분을 커버할 수 있는 PRS 대역폭에 걸쳐 제공될 수 있다. 그러나, 협대역 디바이스는 전체 PRS 대역폭보다 적은 대역폭을 사용하여 통신할 수 있고, 이는, 협대역 디바이스에서 수신되는 더 적은 PRS 송신들 및 그에 따라 위치 결정에 사용될 수 있는 더 적은 PRS 측정들을 초래할 수 있다.

[0005] [5] 따라서, 협대역 디바이스들에서 감소된 PRS 측정들은 UE에 대한 위치 결정을 지연시키거나, UE에 대한 딜 정확한 위치를 제공하거나, 둘 모두일 수 있다. 따라서, 비교적 시간 효율적인 방식으로 UE에 대한 비교적 정확한 위치를 제공하기 위해, 협대역 디바이스들에서 PRS 측정들을 수행할 때 항상된 효율이 바람직할 수 있다.

발명의 내용

[0006] [6] 설명된 기술들은 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 지원하는 개선된 방법들, 시스템들, 디바이스들 또는 장치들에 관한 것이다. UE 및 기지국은 기지국의 시스템 대역폭의 하나 이상의 협대역 영역들을 사용하는 캐리어를 통해 통신 링크를 설정할 수 있다. 기지국은 광대역 또는 협대역 송신들에 적어도 부분적으로 기초하여 PRS(positioning reference signal) 자원들을 구성할 수 있고, UE는 하나 이상의 협대역 영역들을 통해 PRS 송신들을 수신할 수 있다. UE는, 일부 예들에서, 기지국의 광대역 영역에 적어도 부분적으로 기초하여 수신된 PRS 송신의 RB(resource block) 인덱스를 결정할 수 있고, 이는 PRS 송신을 포함하는 협대역 RB의 RB 인덱스와 상이할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국은 예를 들어, 협대역 디바이스들의 대역폭에 따라 또는 광대역 PRS 송신들에 대해 사용될 수 있는 심볼 당 2개의 PRS 톤들에 비해 심볼 당 단일 PRS 톤을 사용하여 협대역 디바이스들에 대해 PRS 자원들을 별개로 구성할 수 있다.

[0007] [7] 포지셔닝을 추가로 향상시키기 위해, 예를 들어, 동기화 신호 또는 제어 채널 신호와 같이, 포지셔닝 시에 보조하기 위한 추가적인 다운링크 신호들이 사용될 수 있다. UE는 PDP(power delay profile)를 결정하기 위해 추가적인 다운링크 신호들 및 PRS의 넌-코히어런트 결합을 사용할 수 있거나, 또는 PRS 측정들 기반으로부터의 타이밍 결과들 및 다른 다운링크 채널 파라미터들의 가중된 결합을 사용할 수 있다. 추가적인 예들에서, 기지국은 협대역 UE로부터 하나 이상의 업링크 신호들을 수신할 수 있고, UE로부터 수신된 업링크 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여 포지셔닝 측정들을 수행하고 UE 위치를 결정할 수 있다.

[0008] [8] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은, 협대역 통신 디바이스에서, PRS 자원들을 식별하는 단계, 및 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, 복수의 다운링크(DL) 서브프레임들 중 적어도 하나의 DL 서브프레임에서 하나 이상의 PRS 송신들을 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] [9] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는, 협대역 통신 디바이스에서, PRS 자원들을 식별하기 위한 수단, 및 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, 복수의 DL 서브프레임들 중 적어도 하나의 DL 서브프레임에서 하나 이상의 PRS 송신들을 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0010] [10] 추가적인 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은, 프로세서로 하여금 협대역 통신 디바이스에서, PRS 자원들을 식별하게 하고, 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, 복수의 DL 서브프레임들 중 적어도 하나의 DL 서브프레임에서 하나 이상의 PRS 송신들을 수신하게 하도록 동작가능할 수 있다.

[0011] [11] 무선 통신을 위한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 프로세서로 하여금 협대역 통신 디바이스에서, PRS 자원들을 식별하게 하고, 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, DL 서브프레임들의 세트 중 적어도 하나의 DL 서브프레임에서 하나 이상의 PRS 송신들을 수신하게 하도록 동작가능한 명령들을 포함할 수 있다.

[0012] [12] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 PRS 송신들의 PRS 대역폭은 협대역 송신 대역폭과 상이하고, 식별하는 것은 협대역 송신 대역폭 내에서 PRS 자원들의 RB 인덱스와 상이한 PRS 대역폭 내의 RB 인덱스를 식별하는 것을 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, PRS 대역폭 내의 RB 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 PRS 시퀀스를 결정하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.

[0013] [13] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, PRS 대역폭은 하나 이상의 PRS 송신들을 송신하는 송신기의 협대역 송신 대역폭보다 크고 광대역 시스템 대역폭보다 작거나 그와 동일하다.

[0014] [14] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 수신하는 것은 PRS 자원들에서 수신된 샘플링 신호들을 DL 서브프레임들의 세트에서 수신된 다른 신호들의 샘플링보다 높은 샘플링 레이트에서 샘플링하는 것을 포함한다.

[0015] [15] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 수신하는 것은 적어도

하나의 DL 서브프레임의 협대역 송신 대역폭들의 세트에서 RB들의 세트를 수신하는 것을 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 하나 이상의 PRS 송신들과 연관된 하나 이상의 포지셔닝 파라미터들을 결정하기 위해 RB들의 세트를 직렬로 프로세싱하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.

[0016] [16] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 포지셔닝 파라미터들은 둘 이상의 송신기들의 PRS 송신들 사이의 RSTD(reference signal time difference) 측정, PRS 송신들 중 하나 이상의 RSSI(reference signal strength indicator) 또는 둘 이상의 송신기들의 PRS 송신들 사이의 OTDA(observed time difference of arrival) 중 하나 이상을 포함한다.

[0017] [17] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 식별하는 것은 적어도 하나의 DL 서브프레임의 서브프레임 타입에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 PRS 송신들의 CP(cyclic prefix) 길이를 식별하는 것을 더 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, CP 길이는, 서브프레임의 타입이 MBSFN(Multimedia Broadcast Single Frequency Network) 서브프레임인 경우 확장된 CP 길이로 식별된다.

[0018] [18] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들은 협대역 송신 대역폭의 단일 RB 내의 자원들을 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, PRS 자원들은 PRS 송신들의 하나 이상의 송신기들의 광대역 시스템 대역폭의 외부에 있는 독립형 협대역 송신 대역폭의 무선 송신 자원들, 또는 PRS 송신들의 하나 이상의 송신기들의 광대역 시스템 대역폭에 인접한 가드 대역 대역폭의 무선 송신 자원들을 포함한다.

[0019] [19] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 협대역 송신 대역폭의 단일 RB는 다수의 송신기들로부터의 CRS(cell-specific reference signal) 또는 PRS 송신들 중 하나 이상을 포함하지 않는다.

[0020] [20] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 PRS 송신들을 수신하는 것은 제1 기지국으로부터의 PRS 송신을 갖는 제1 RB 및 제2 기지국으로부터의 PRS 송신을 갖는 제2 RB를 수신하는 것을 포함하고, 제1 기지국 및 제2 기지국은 제1 기지국과 제2 기지국 사이의 간섭을 감소시키기 위해 상이한 RB들에서 연관된 PRS를 송신한다.

[0021] [21] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 송신들의 주기성은 광대역 PRS 송신 주기성에 비해 감소된다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, PRS 송신들을 갖는 연속적인 다운링크 서브프레임들의 수는 광대역 PRS 송신에 비해 증가된다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 단일 RB를 송신하는 송신기 이외의 하나 이상의 송신기들은 단일 RB의 송신 동안의 송신들을 뮤팅한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 단일 RB 내의 PRS 자원들은 단일 RB의 제1 내지 제3 심볼 중 하나 이상 내의 PRS 자원들을 포함한다.

[0022] [22] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 식별하는 것은 DL 서브프레임들의 세트 중 제1 DL 서브프레임 내의 제1 PRS 대역폭을, PRS 송신들을 송신하는 하나 이상의 송신기들의 광대역 시스템 대역폭 내에 있는 것으로 식별하는 것을 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, DL 서브프레임들의 세트 중 제2 DL 서브프레임 내의 제2 PRS 대역폭을, 광대역 시스템 대역폭의 서브세트 내에 있는 것으로 식별하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.

[0023] [23] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 식별하는 것은 DL 서브프레임들의 세트 중 제1 DL 서브프레임 내의 제1 PRS 대역폭을, PRS 송신들을 송신하는 하나 이상의 송신기들의 광대역 시스템 대역폭의 제1 서브세트 내에 있는 것으로 식별하는 것을 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, DL 서브프레임들의 세트 중 제1 DL 서브프레임 내의 제2 PRS 대역폭을, 광대역 시스템 대역폭의 제2 서브세트 내에 있는 것으로 식별하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.

[0024] [24] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 협대역 통신 디바이스에서, 하나 이상의 다운링크 채널들에 대한 협대역 송신 대역폭 내의 무선 송신 자원들을 식별하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터

관독가능 매체의 일부 예들은, 하나 이상의 다운링크 채널들 상에서, 하나 이상의 송신기들로부터의 하나 이상의 제어 신호들을 수신하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들은, 하나 이상의 PRS-기반 포지셔닝 파라미터들에 추가로, 하나 이상의 포지셔닝 파라미터들을 결정하기 위해 하나 이상의 다운링크 신호들을 프로세싱하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.

[0025] [25] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 다운링크 신호들은 PSS(primary synchronization signal), SSS(secondary synchronization signal), PBCH(physical broadcast channel) 신호, 또는 SIB(system information block) 신호 중 하나 이상을 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 프로세싱하는 것은 PDP를 결정하기 위해 하나 이상의 PRS 송신들과 하나 이상의 제어 신호들의 넌-코히어런트 결합을 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 프로세싱하는 것은 하나 이상의 다운링크 신호들과 연관된 측정들에 적어도 부분적으로 기초하여 둘 이상의 PRS-기반 포지셔닝 파라미터들의 가중된 결합을 포함한다.

[0026] [26] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 식별하는 것은 하나 이상의 PRS 송신들과 연관된 제1 측정을 결정하는 것을 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 식별하는 것은 하나 이상의 다른 다운링크 신호들과 연관된 제2 측정을 결정하는 것을 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 식별하는 것은 제1 측정 및 제2 측정에 적어도 부분적으로 기초하여 협대역 통신 디바이스의 포지션을 추정하는 것을 포함한다.

[0027] [27] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들을 식별하는 단계, 식별된 PRS 자원들에 적어도 부분적으로 기초하여 PRS를 생성하는 단계, 및 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, 복수의 DL 서브프레임들 중 적어도 하나의 DL 서브프레임에서 PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0028] [28] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는 광대역 또는 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들을 식별하기 위한 수단, 식별된 PRS 자원들에 적어도 부분적으로 기초하여 PRS를 생성하기 위한 수단, 및 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, 복수의 DL 서브프레임들 중 적어도 하나의 DL 서브프레임에서 PRS를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0029] [29] 추가적인 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은 프로세서로 하여금 광대역 또는 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들을 식별하게 하고, 식별된 PRS 자원들에 적어도 부분적으로 기초하여 PRS를 생성하게 하고, 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, 복수의 DL 서브프레임들 중 적어도 하나의 DL 서브프레임에서 PRS를 송신하게 하도록 동작 가능할 수 있다.

[0030] [30] 무선 통신을 위한 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체가 설명된다. 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체는 프로세서로 하여금 광대역 또는 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들을 식별하게 하고, 식별된 PRS 자원들에 적어도 부분적으로 기초하여 PRS를 생성하게 하고, 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, DL 서브프레임들의 세트 중 적어도 하나의 DL 서브프레임에서 PRS를 송신하게 하는 명령들을 포함할 수 있다.

[0031] [31] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 협대역 송신 대역폭은 광대역 송신 대역폭의 서브세트이다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들은 협대역 송신 대역폭의 단일 RB 내의 자원들을 포함한다.

[0032] [32] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, PRS 자원들은 광대역 시스템 대역폭의 외부에 있는 독립형 협대역 송신 대역폭의 무선 송신 자원들, 또는 광대역 시스템 대역폭에 인접한 가드 대역 대역폭의 무선 송신 자원들을 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 협대역 송신 대역폭의 단일 RB는 CRS를 포함하지 않는다.

[0033] [33] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들은, 단일 RB의 송신 동안 하나 이상의 다른 기지국들의 송신들을 뮤팅시키기 위해 하나 이상의 기지국들과 협력하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, PRS 송신들을 갖는 연속적인 다운링크 서브프레임들의 수는 광대역 PRS 송신에 비해 증가된다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 단일 RB 내의 PRS 자원들은 단일 RB의 제1 내지 제3 심볼 중 하나 이상 내의 PRS 자원들을 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는

비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 송신들의 주기성은 광대역 PRS 송신 주기성에 비해 감소된다.

[0034] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, UE로부터의 PRS와 연관된 제1 측정을 수신하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, UE에서 수신된 하나 이상의 다른 다운링크 채널 신호들과 연관된 제2 측정을 수신하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 제1 측정 및 제2 측정에 적어도 부분적으로 기초하여 UE의 포지션을 추정하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.

[0035] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 다른 다운링크 채널 신호들은 PSS, SSS, PBCH 신호 또는 SIB 신호 중 하나 이상을 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제2 측정은 PRS 송신과 하나 이상의 다른 다운링크 채널 신호들의 넌-코히어런트 결합에 적어도 부분적으로 기초한 PDP를 포함한다.

[0036] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은 PRS 수신을 위한 DL 서브프레임의 복수의 심볼들을 식별하는 단계, 각각의 심볼의 심볼 위치 및 톤 흡평 값에 적어도 부분적으로 기초하여 복수의 심볼들의 둘 이상의 심볼들 내의 PRS 톤으로 구성되는 단일 톤을 식별하는 단계 및 식별된 PRS 톤들 상에서 하나 이상의 PRS 송신들을 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0037] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는 PRS 수신을 위한 DL 서브프레임의 복수의 심볼들을 식별하기 위한 수단, 각각의 심볼의 심볼 위치 및 톤 흡평 값에 적어도 부분적으로 기초하여 복수의 심볼들의 둘 이상의 심볼들 내의 PRS 톤으로 구성되는 단일 톤을 식별하기 위한 수단 및 식별된 PRS 톤들 상에서 하나 이상의 PRS 송신들을 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0038] 추가적인 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은 프로세서로 하여금 PRS 수신을 위한 DL 서브프레임의 복수의 심볼들을 식별하게 하고, 각각의 심볼의 심볼 위치 및 톤 흡평 값에 적어도 부분적으로 기초하여 복수의 심볼들의 둘 이상의 심볼들 내의 PRS 톤으로 구성되는 단일 톤을 식별하게 하고, 식별된 PRS 톤들 상에서 하나 이상의 PRS 송신들을 수신하게 하도록 동작가능할 수 있다.

[0039] 무선 통신을 위한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 프로세서로 하여금 PRS 수신을 위한 DL 서브프레임의 심볼들의 세트를 식별하게 하고, 각각의 심볼의 심볼 위치 및 톤 흡평 값에 적어도 부분적으로 기초하여 심볼들의 세트의 둘 이상의 심볼들 내의 PRS 톤으로 구성되는 단일 톤을 식별하게 하고, 식별된 PRS 톤들 상에서 하나 이상의 PRS 송신들을 수신하게 하는 명령들을 포함할 수 있다.

[0040] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 둘 이상의 심볼들 내에서 단일 톤을 식별하는 것은 제1 심볼에 대한 제1 톤 흡평 값을 식별하는 것을 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 제1 톤 흡평 값 및 제1 심볼의 제1 PRS 톤 위치에 적어도 부분적으로 기초하여 제2 심볼에 대한 제2 PRS 톤 위치를 식별하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 제2 심볼에 대한 제2 톤 흡평 값을 식별하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 제2 톤 흡평 값 및 제2 PRS 톤 위치에 적어도 부분적으로 기초하여 제3 심볼에 대한 제3 PRS 톤 위치를 식별하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.

[0041] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 톤 흡평 값은 PRS 톤들로서 구성된 연속적인 심볼들 내의 상이한 톤들을 식별한다.

[0042] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은 PRS 송신을 위한 DL 서브프레임의 복수의 심볼들을 구성하는 단계, 복수의 심볼들 내에서, 각각의 심볼의 심볼 위치 및 톤 흡평 값에 적어도 부분적으로 기초하여 단일 톤을 각각의 심볼 내의 PRS 톤으로서 구성하는 단계, 및 복수의 심볼들의 구성된 톤들 상에서 PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0043] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는 PRS 송신을 위한 DL 서브프레임의 복수의 심볼들을 구성하

기 위한 수단, 복수의 심볼들 내에서, 각각의 심볼의 심볼 위치 및 톤 흡평 값에 적어도 부분적으로 기초하여 단일 톤을 각각의 심볼 내의 PRS 톤으로서 구성하기 위한 수단, 및 복수의 심볼들의 구성된 톤들 상에서 PRS를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0044] [44] 추가적인 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은 프로세서로 하여금 PRS 송신을 위한 DL 서브프레임의 복수의 심볼들을 구성하게 하고, 복수의 심볼들 내에서, 각각의 심볼의 심볼 위치 및 톤 흡평 값에 적어도 부분적으로 기초하여 단일 톤을 각각의 심볼 내의 PRS 톤으로서 구성하게 하고, 복수의 심볼들의 구성된 톤들 상에서 PRS를 송신하게 하도록 동작가능할 수 있다.

[0045] [45] 무선 통신을 위한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 프로세서로 하여금 PRS 송신을 위한 DL 서브프레임의 심볼들의 세트를 구성하게 하고, 심볼들의 세트 내에서, 각각의 심볼의 심볼 위치 및 톤 흡평 값에 적어도 부분적으로 기초하여 단일 톤을 각각의 심볼 내의 PRS 톤으로서 구성하게 하고, 심볼들의 세트의 구성된 톤들 상에서 PRS를 송신하게 하는 명령들을 포함할 수 있다.

[0046] [46] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 각각의 심볼 내에서 단일 톤을 구성하는 것은 제1 심볼에 대한 제1 톤 흡평 값을 구성하는 것을 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 제1 톤 흡평 값 및 제1 심볼의 제1 PRS 톤 위치에 적어도 부분적으로 기초하여 제2 심볼에 대한 제2 PRS 톤 위치를 구성하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 제2 심볼에 대한 제2 톤 흡평 값을 구성하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 제2 톤 흡평 값 및 제2 PRS 톤 위치에 적어도 부분적으로 기초하여 제3 심볼에 대한 제3 PRS 톤 위치를 구성하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.

[0047] [47] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 톤 흡평 값은 PRS 톤들로서 구성된 연속적인 심볼들 내의 상이한 톤들을 식별한다.

[0048] [48] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은 UE에서, 제1 기지국으로부터 하나 이상의 DL 송신들을 수신하는 단계, 제1 기지국에 대한 제1 DL 타이밍을 결정하는 단계, 제1 DL 타이밍에 정렬되고 제1 CP 지속기간을 갖는 제1 CP를 포함하는 제1 업링크(UL) 송신을 송신하는 단계, 제1 기지국으로부터 타이밍 조절을 수신하는 단계, 및 제2 UL 송신을 제1 기지국에 송신하는 단계를 포함하고, 제2 UL 송신은 타이밍 조절에 적어도 부분적으로 기초하고 제1 CP 지속기간보다 작은 제2 CP 지속기간을 갖는 제2 CP를 포함한다.

[0049] [49] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는 UE에서, 제1 기지국으로부터 하나 이상의 DL 송신들을 수신하기 위한 수단, 제1 기지국에 대한 제1 DL 타이밍을 결정하기 위한 수단, 제1 DL 타이밍에 정렬되고 제1 CP 지속기간을 갖는 제1 CP를 포함하는 제1 UL 송신을 송신하기 위한 수단, 제1 기지국으로부터 타이밍 조절을 수신하기 위한 수단, 및 제2 UL 송신을 제1 기지국에 송신하기 위한 수단을 포함하고, 제2 UL 송신은 타이밍 조절에 적어도 부분적으로 기초하고 제1 CP 지속기간보다 작은 제2 CP 지속기간을 갖는 제2 CP를 포함한다.

[0050] [50] 추가적인 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은 프로세서로 하여금 UE에서, 제1 기지국으로부터 하나 이상의 DL 송신들을 수신하게 하고, 제1 기지국에 대한 제1 DL 타이밍을 결정하게 하고, 제1 DL 타이밍에 정렬되고 제1 CP 지속기간을 갖는 제1 CP를 포함하는 제1 UL 송신을 송신하게 하고, 제1 기지국으로부터 타이밍 조절을 수신하게 하고, 제2 UL 송신을 제1 기지국에 송신하게 하도록 동작가능할 수 있고, 제2 UL 송신은 타이밍 조절에 적어도 부분적으로 기초하고 제1 CP 지속기간보다 작은 제2 CP 지속기간을 갖는 제2 CP를 포함한다.

[0051] [51] 무선 통신들을 위한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 프로세서로 하여금 UE에서, 제1 기지국으로부터 하나 이상의 DL 송신들을 수신하게 하고, 제1 기지국에 대한 제1 DL 타이밍을 결정하게 하고, 제1 DL 타이밍에 정렬되고 제1 CP 지속기간을 갖는 제1 CP를 포함하는 제1 UL 송신을 송신하게 하고, 제1 기지국으로부터 타이밍 조절을 수신하게 하고, 제2 UL 송신을 제1 기지국에 송신하게 하는 명령들을 포함할 수 있고, 제2 UL 송신은 타이밍 조절에 적어도 부분적으로 기초하고 제1 CP 지속기간보다 작은 제2 CP 지속기간을 갖는 제2 CP를 포함한다.

[0052] [52] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제1 업링크 송신은 PRACH(physical random access channel)-형 프레임 구조를 사용한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적

컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 제1 업링크 송신은 PUSCH(physical uplink shared channel)-형 프레임 구조를 사용한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 제1 업링크 송신에 대한 자원들은 제1 기지국에 의해 스케줄링된다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 제1 업링크 송신에 대한 자원들은 사용자 장비에 의해 랜덤으로 선택된다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 자원들은 시간 및 주파수 자원들을 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 제1 업링크 송신에 대해 사용되는 자원들은 하나 이상의 다른 기지국들에 공지된다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 기지국들은 사용자 장비로부터 제1 업링크 송신을 수신한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 사용자 장비의 포지션은 사용자 장비로부터의 제1 업링크 송신의 수신에 적어도 부분적으로 기초하여 추정된다.

[0053] [53] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은 제1 기지국에서 UE로부터의 제1 UL 송신을 수신하는 단계 – 제1 UL 송신은 UE의 DL 타이밍에 정렬되고 제1 CP 지속기간을 갖는 제1 CP를 포함함 –, UE에 의한 제2 UL 송신을 위한 타이밍 조절을 UE에 송신하는 단계, UE로부터의 제2 UL 송신을 수신하는 단계 – 제2 UL 송신은 타이밍 조절에 적어도 부분적으로 기초하고 제1 CP 지속기간보다 작은 제2 CP 지속기간을 갖는 제2 CP를 포함함 – 및 제2 UL 송신의 수신 시간에 적어도 부분적으로 기초하여 UE와의 송신들에 대한 RTD(round trip delay)를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0054] [54] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는 제1 기지국에서 UE로부터의 제1 UL 송신을 수신하기 위한 수단 – 제1 UL 송신은 UE의 DL 타이밍에 정렬되고 제1 CP 지속기간을 갖는 제1 CP를 포함함 –, UE에 의한 제2 UL 송신을 위한 타이밍 조절을 UE에 송신하기 위한 수단, UE로부터의 제2 UL 송신을 수신하기 위한 수단 – 제2 UL 송신은 타이밍 조절에 적어도 부분적으로 기초하고 제1 CP 지속기간보다 작은 제2 CP 지속기간을 갖는 제2 CP를 포함함 – 및 제2 UL 송신의 수신 시간에 적어도 부분적으로 기초하여 UE와의 송신들에 대한 RTD를 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0055] [55] 추가적인 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은 프로세서로 하여금, 제1 기지국에서 UE로부터의 제1 UL 송신을 수신하게 하고 – 제1 UL 송신은 UE의 DL 타이밍에 정렬되고 제1 CP 지속기간을 갖는 제1 CP를 포함함 –, UE에 의한 제2 UL 송신을 위한 타이밍 조절을 UE에 송신하게 하고, UE로부터의 제2 UL 송신을 수신하게 하고 – 제2 UL 송신은 타이밍 조절에 적어도 부분적으로 기초하고 제1 CP 지속기간보다 작은 제2 CP 지속기간을 갖는 제2 CP를 포함함 – 및 제2 UL 송신의 수신 시간에 적어도 부분적으로 기초하여 UE와의 송신들에 대한 RTD를 결정하게 하도록 동작가능할 수 있다.

[0056] [56] 무선 통신들을 위한 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체가 설명된다. 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체는 프로세서로 하여금, 제1 기지국에서 UE로부터의 제1 UL 송신을 수신하게 하고 – 제1 UL 송신은 UE의 DL 타이밍에 정렬되고 제1 CP 지속기간을 갖는 제1 CP를 포함함 –, UE에 의한 제2 UL 송신을 위한 타이밍 조절을 UE에 송신하게 하고, UE로부터의 제2 UL 송신을 수신하게 하고 – 제2 UL 송신은 타이밍 조절에 적어도 부분적으로 기초하고 제1 CP 지속기간보다 작은 제2 CP 지속기간을 갖는 제2 CP를 포함함 – 및 제2 UL 송신의 수신 시간에 적어도 부분적으로 기초하여 UE와의 송신들에 대한 RTD를 결정하게 하는 명령들을 포함할 수 있다.

[0057] [57] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들은, 제1 기지국에서, 둘 이상의 다른 기지국들로부터 UE와 연관된 RTD들의 세트를 수신하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들은, RTD들의 세트 및 둘 이상의 다른 기지국들의 공지된 포지션에 적어도 부분적으로 기초하여 UE의 포지션을 결정하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.

[0058] [58] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들은, UE로부터 하나 이상의 PRS-기반 측정들을 수신하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있고, UE의 포지션을 결정하는 것은 PRS-기반 측정들에 적어도 부분적으로 추가로 기초한다.

[0059] [59] 전술한 바는, 다음의 상세한 설명이 더 양호하게 이해될 수 있도록 본 개시에 따른 예들의 특징들 및 기술적 이점들을 상당히 광범위하게 요약하였다. 이하, 추가적인 특징들 및 이점들이 설명될 것이다. 개시된 개념 및 특정한 예들은 본 개시의 동일한 목적들을 수행하기 위해 다른 구조들을 변형 또는 설계하기 위한 기초로 용이하게 활용될 수 있다. 이러한 균등한 구조들은 첨부된 청구항들의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않는다. 본 명세서에 개시된 개념들의 특징으로 믿어지는, 본 개시의 구성 및 동작 방법 모두에 대한 것으로서

의 특징들은 연관된 이점들과 함께, 첨부한 도면들과 함께 고려될 때 다음의 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 각각의 도면들은 오직 예시 및 설명의 목적으로 제공되며, 청구항들의 제한들에 대한 정의로 의도되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0060]

[60] 본 개시의 성질 및 이점들의 추가적인 이해는 하기 도면들을 참조하여 실현될 수 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 기능들은 동일한 참조 라벨을 가질 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은, 참조 라벨 다음에 대시기호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제 2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 본 명세서에서 단지 제1 참조 라벨이 사용되면, 그 설명은, 제2 참조 라벨과는 무관하게 동일한 제1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

[61] 도 1은 본 개시의 양상들에 따라 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 지원하는 무선 통신 시스템의 예를 예시한다.

[62] 도 2는 본 개시의 양상들에 따라 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 지원하는 무선 통신 시스템의 예를 예시한다.

[63] 도 3a 및 도 3b는 본 개시의 양상들에 따라 협대역 디바이스들에 대한 PRS(positioning reference signal) 송신들에 대한 무선 자원들의 예들을 예시한다.

[64] 도 4a 및 도 4b는 본 개시의 양상들에 따라 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 지원하는 시스템 대역폭 내의 무선 자원들의 예들을 예시한다.

[65] 도 5는 본 개시의 양상들에 따라 협대역 디바이스들에 대한 심볼 당 단일 톤에서 PRS 자원들의 예를 예시한다.

[66] 도 6은 본 개시의 양상들에 따라 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 지원하는 시스템에서 프로세스 흐름의 예를 예시한다.

[67] 도 7 내지 도 9는 본 개시의 양상들에 따라 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 지원하는 무선 디바이스의 블록도들을 도시한다.

[68] 도 10은 본 개시의 양상들에 따른 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 지원하는 UE를 포함하는 시스템의 블록도를 예시한다.

[69] 도 11 내지 도 13은 본 개시의 양상들에 따라 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 지원하는 무선 디바이스의 블록도들을 도시한다.

[70] 도 14는 본 개시의 양상들에 따른 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 지원하는 기지국을 포함하는 시스템의 블록도를 예시한다.

[71] 도 15 내지 도 22는 본 개시의 양상들에 따른 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 위한 방법들을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0061]

[72] 본 개시의 다양한 양상들은 시스템 대역폭의 협대역 부분을 사용하여 동작하는 사용자 장비(UE)에 대한 UE 포지션의 결정에서 보조할 수 있는 기술들을 제공한다. 이러한 포지션 결정은, PRS(positioning reference signals) 또는 다른 다운링크 신호들(예를 들어, 동기화 신호들, PBCH(physical broadcast channel) 신호들, SIB(system information block)들 등)을 포함할 수 있는 하나 이상의 다운링크 신호들과 같이 UE와 기지국 사이에서 송신되는 하나 이상의 신호들을 사용하여 수행될 수 있다. UE는 몇몇 예들을 들면, OTDA(observed time difference of arrival) 측정들, RSSI(received signal strength indicator) 측정들 또는 RSTD(reference signal time difference) 측정들과 같은 수신 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여 일부 측정들을 수행할 수 있다. UE 측정들은 UE의 포지션을 결정하기 위해 하나 이상의 기지국들의 공지된 위치들과 함께 사용될 수 있다.

[0062]

[73] 예를 들어, 기지국, UE 또는 다른 장치는, (예를 들어, 미지의 위치의 UE로부터) 미지의 위치와 연관된 포지셔닝 측정들, 예를 들어, RSTD, RSSI, OTDA, 다른 측정들 또는 이들의 조합을 식별할 수 있고, 미지의 위치

와 연관된 포지셔닝 측정들 및 데이터베이스에 저장된 공지된 위치들에 대한 측정들의 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 미지의 위치의 포지션을 추정할 수 있다. 일례에서, 기지국, UE 또는 다른 디바이스는, 미지의 위치의 포지션을 추정하기 위해 미지의 위치와 연관된 식별된 포지셔닝 측정들과 유사할 수 있는 (공지된 위치에 대한) 측정들의 세트로부터 하나 이상의 포지셔닝 측정들을 결정할 수 있다.

[0063] [74] 앞서 표시된 바와 같이, 일부 무선 시스템들은 MTC 디바이스들 또는 협대역 디바이스들로 공지된 저비용 또는 저복잡도 UE들의 카테고리에 대한 서비스를 제공할 수 있다. 이러한 디바이스들은, 물리적 제한들에 적어도 부분적으로 기초할 수 있고, 더 낮은 데이터 레이트들, 제한된 전송 블록 크기, 하프 듀플렉스 동작 또는 완화된 스위칭 시간을 포함할 수 있는 일부 제한들로 통신할 수 있다. 저비용 또는 저복잡도 디바이스들은 추가적으로 또는 대안적으로 커버리지 향상들을 제공받거나 지원될 수 있고, 광대역 캐리어의 협대역 영역 내에서 동작하도록 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 캐리어는 상이한 디바이스들을 서빙하는 다수의 협대역 영역들로 분할될 수 있다. 이러한 협대역 디바이스들의 감소된 대역폭은 협대역 디바이스들에 대한 감소된 수의 PRS 송신 기회들로 인해, PRS 송신들에 적어도 부분적으로 기초하여 수행될 수 있는 포지션 결정에 대한 난제들을 제시할 수 있다. PRS 송신 기회들의 이러한 감소된 수들은 협대역 디바이스들에 대해 이용가능한 감소된 대역폭, 이러한 디바이스들에 대한 커버리지 향상 기술들(예를 들어, 비교적 긴 번들링은 추가적으로 또는 대안적으로 PRS에 대해 이용가능한 시간 자원들을 제한할 수 있음), 및/또는 비교적 긴 RTD(round trip delay) 및 RTD 측정들에서의 낮은 정확도를 초래할 수 있는 비교적 큰 셀 반경(예를 들어, 35 km 셀 반경)으로부터 얻어질 수 있다.

[0064] [75] 일부 예들에서, UE는 PRS 측정들에 대한 시스템 대역폭의 협대역 부분에서 수신되는 광대역 PRS 송신들을 사용할 수 있다. 일부 예들에서, UE는 기지국의 광대역 영역에 적어도 부분적으로 기초하여 수신된 PRS 송신의 RB(resource block) 인덱스를 결정할 수 있고, 이는 PRS 송신을 포함하는 협대역 RB의 RB 인덱스와 상이할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국은 예를 들어, 협대역 디바이스들의 대역폭에 따라 또는 광대역 PRS 송신들에 대해 사용될 수 있는 심볼 당 2개의 PRS 톤들에 비해 심볼 당 단일 PRS 톤을 사용하여 협대역 디바이스들에 대해 PRS 자원들을 별개로 구성할 수 있다. 이러한 별개로 구성된 PRS 자원들은 단독으로, 또는 다른 광대역 PRS 자원들 또는 포지셔닝 측정들을 위한 다른 다운링크 신호들과 함께 사용될 수 있다.

[0065] [76] 일부 예들에서, 추가적으로 또는 대안적으로 포지셔닝을 향상시키기 위해, 예를 들어, 동기화 신호 또는 제어 채널 신호와 같이, 포지셔닝 시에 보조하기 위한 추가적인 다운링크 신호들이 사용될 수 있다. UE는 PDP(power delay profile)를 결정하기 위해 추가적인 다운링크 신호들 및 PRS의 넌-코히어런트 결합을 사용할 수 있거나, 또는 PRS 측정들 기반으로부터의 타이밍 결과들 및 다른 다운링크 채널 파라미터들의 가중된 결합을 사용할 수 있다. 추가적인 예들에서, 기지국은 협대역 UE로부터 하나 이상의 업링크 신호들을 수신할 수 있고, UE로부터 수신된 업링크 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여 포지셔닝 측정들을 수행하고 UE 위치를 결정할 수 있다.

[0066] [77] 본 개시의 양상들은 초기에 무선 통신 시스템의 콘텍스트에서 아래에서 설명된다. 그 다음, 포지셔닝 자원들 및 협대역 디바이스들에 대한 기술들에 대한 특정 예들이 설명된다. 본 개시의 이러한 및 다른 양상들은, 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들과 관련된 장치 도면들, 시스템 도면들 및 흐름도들을 참조하여 추가로 예시 및 설명된다.

[0067] [78] 도 1은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템(100)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(100)은, 기지국들(105), UE들(115) 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A(LTE-Advanced) 네트워크일 수 있다. 기지국들(105) 및 UE들(115)은 본 명세서에 논의되는 바와 같이 다양한 기술들에 따라 시스템 대역폭의 협대역 부분들에서 동작하는 UE들(115)에 대한 포지셔닝 결정을 수행할 수 있다.

[0068] [79] 기지국들(105)은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국(105) 각각은 각각의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)에 도시된 통신 링크들(125)은 UE(115)로부터 기지국(105)으로의 UL 송신들 또는 기지국(105)으로부터 UE(115)로의 DL 송신들을 포함할 수 있다. UE들(115)은 무선 통신 시스템(100) 전역에 산재될 수 있고, 각각의 UE(115)는 고정식일 수도 있고 또는 이동식일 수도 있다. UE(115)는 추가적으로 또는 대안적으로 모바일 스테이션, 가입자 스테이션, 원격 유닛, 무선 디바이스, 액세스 단말(AT), 핸드셋, 사용자 에이전트, 클라이언트 또는 유사한 용어로 지칭될 수 있다. UE(115)는 추가적으로 또는 대안적으로 셀룰러 폰, 무선 모뎀, 핸드헬드 디바이스, 개인용 컴퓨터, 태블릿, 개인용 전자 디바이스, MTC(machine type communication) 디바이스 등일 수

있다.

[0069] [80] 기지국들(105)은 코어 네트워크(130)와 그리고 서로 통신할 수 있다. 예를 들어, 기지국들(105)은 백홀 링크들(132)(예를 들어, S1 등)을 통해 코어 네트워크(130)와 인터페이싱할 수 있다. 기지국들(105)은 백홀 링크들(134)(예를 들어, X2 등)을 통해 서로 직접적으로 또는 간접적으로(예를 들어, 코어 네트워크(130)를 통해) 통신할 수 있다. 기지국들(105)은 UE들(115)과의 통신을 위해 라디오 구성 및 스케줄링을 수행할 수 있거나, 또는 기지국 제어기(미도시)의 제어 하에서 동작할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국들(105)은 매크로 셀들, 소형 셀들, 핫스팟들 등일 수 있다. 기지국들(105)은 추가적으로 또는 대안적으로 eNodeB들(eNB들)(105)로 지칭될 수 있다.

[0070] [81] 무선 디바이스들 중 일부 타입들은 자동화된 통신을 제공할 수 있다. 자동화된 무선 디바이스들은 M2M(Machine-to-Machine) 통신 또는 MTC를 구현하는 것들을 포함할 수 있다. M2M 또는 MTC는 디바이스들이 인간의 개입 없이 서로 또는 기지국과 통신하도록 허용하는 데이터 통신 기술들을 지칭할 수 있다. 예를 들어, M2M 또는 MTC는, 정보를 측정 또는 캡처하기 위한 센서들 또는 계측기들을 통합하고 그 정보를, 정보를 사용하거나 정보를 프로그램 또는 애플리케이션과 상호작용하는 인간들에게 제시할 수 있는 중앙 서버 또는 애플리케이션 프로그램에 중계하는 디바이스들로부터의 통신을 지칭할 수 있다. 일부 UE들(115)은 추가적으로 또는 대안적으로 협대역 디바이스들로 지칭되는 MTC 디바이스들, 예를 들어, 정보를 수집하거나 머신들의 자동화된 동작을 인에이블하도록 설계된 디바이스들일 수 있다. MTC 디바이스들에 대한 애플리케이션들의 예들은, 스마트 계측, 재고 모니터링, 수위 모니터링, 장비 모니터링, 헬스케어 모니터링, 야생 동물 모니터링, 기후 및 지질학적 이벤트 모니터링, 함대 관리 및 추적, 원격 보안 감지, 물리적(PHY) 액세스 제어, 및 거래-기반 비즈니스 과정을 포함한다. MTC 디바이스들은 감소된 퍼크 레이트에서 하프-듀플렉스(일방향) 통신들을 사용하여 동작할 수 있다. MTC 디바이스들은 추가적으로 또는 대안적으로 활성 통신들에 관여하지 않는 경우 전력을 절감하는 "깊은 수면" 모드에 진입하도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 일부 MTC 디바이스들은 장비의 모바일 또는 이동 가능한 편부와 연관된 MTC 디바이스들과 같이 디바이스의 포지션 정보를 제공할 수 있다. 이러한 디바이스에 대해 바람직할 수 있는 저비용 및 저복잡도 때문에, 전용 포지셔닝 모듈(예를 들어, GPS(global positioning system) 모듈)을 갖는 것을 회피하기 위해, 예를 들어, 기지국들(105) 또는 UE들(115)에 의해 송신된 PRS 또는 다른 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여 포지셔닝 정보를 결정하는 것이 바람직할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 경우들에서 전용 포지셔닝 모듈은 일부 시나리오들에서는 적시의 또는 정확한 포지셔닝 정보를 제공하지 않을 수 있다. 따라서, 본 명세서에 설명된 기술들은 포지션 결정에서 사용될 수 있는 포지셔닝 측정들을 획득하기 위해 사용될 수 있다.

[0071] [82] LTE 시스템들은 DL에서는 OFDMA를 그리고 UL에서는 SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access)를 활용할 수 있다. OFDMA 및/또는 SC-FDMA는, 시스템 대역폭을 다수의(K개의) 직교 서브캐리어들로 파티셔닝하고, 서브캐리어들은 통상적으로 톤(tone)들 또는 빈(bin)들로 지칭된다. 각각의 서브캐리어는 데이터와 변조될 수 있다. 인접한 서브캐리어들 사이의 간격은 고정될 수 있고, 서브캐리어들의 총 수 (K)는 시스템 대역폭에 의존할 수 있다. 예를 들어, K는, 1, 4, 3, 5, 10, 15 또는 20 메가헤르쯔(MHz)의 대응하는 시스템 대역폭(가드 대역을 가짐)에 대해 15 킬로헤르쯔(KHz)의 서브캐리어 간격으로 72, 180, 300, 600, 900 또는 1200와 각각 동일할 수 있다. 시스템 대역폭은 추가적으로 또는 대안적으로 서브-대역들로 파티셔닝 될 수 있다. 예를 들어, 서브-대역은 1.08 MHz를 커버할 수 있고, 1, 2, 4, 8 또는 16개의 서브-대역들이 존재할 수 있다.

[0072] [83] 프레임 구조는 물리 자원들을 체계화하기 위해 사용될 수 있다. 프레임은, 추가적으로 또는 대안적으로 10개의 동등한 크기의 서브프레임들로 분할될 수 있는 10 ms 인터벌일 수 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 연속적인 시간 슬롯들을 포함할 수 있다. 각각의 슬롯은 6개 또는 7개의 OFDMA 심볼 기간들을 포함할 수 있다. 자원 엘리먼트(RE)는 추가적으로 또는 대안적으로 톤으로 지칭될 수 있는 하나의 심볼 기간 및 하나의 서브캐리어(15 KHz 주파수 범위)를 포함한다. RB는, 주파수 도메인에서 그리고 각각의 OFDM 심볼에서 정규의 CP에 대해 12개의 연속적인 서브캐리어들, 시간 도메인(1 슬롯)에서 7개의 연속적인 OFDM 심볼들을 포함하여, 즉, 84개의 RE들을 포함할 수 있다. 일부 RE들은 DL-RS(DL reference signals)를 포함할 수 있다. DL-RS는 CRS(cell specific reference signals) 및 UE-RS(UE-specific RS)를 포함할 수 있다. UE-RS는 PDSCH(physical downlink shared channel)와 연관된 RB들 상에서 송신될 수 있다. 각각의 RE에 의해 반송되는 비트들의 수는 변조 방식(각각의 심볼 기간 동안 선택될 수 있는 심볼들의 구성)에 의존할 수 있다. 따라서, UE가 송신하는 RB들이 더 많아지고 변조 방식이 더 고차가 될수록, 데이터 레이트는 더 커질 수 있다.

[0073] [84] 일부 기지국들(105)은 커버리지 영역(110) 내의 일부의 또는 모든 UE들(115)에 멀티미디어 데이터를 브

로드캐스트하기 위해 이용가능한 DL 대역폭의 일부를 활용할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 시스템은 모바일 TV 콘텐츠를 브로드캐스트하거나, 콘서트 또는 스포츠 이벤트와 같은 라이브 이벤트 근처에 위치된 UE들(115)에 라이브 이벤트 커버리지를 멀티캐스트하도록 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 이는, 대역폭의 더 효율적인 활용을 가능하게 할 수 있다. 이러한 기지국들은 MBMS(multimedia broadcast multicast service) 또는 eMBMS(evolved multimedia broadcast multicast service) 셀들로 지정될 수 있다. 일부 경우들에서, MBMS 셀들은 MBSFN(MBMS single frequency network)에서 함께 그룹화될 수 있고, 브로드캐스트 미디어는 각각의 지원 셀에 의해 동일한 주파수 자원들 상에서 송신된다. 그러나, 커버리지 영역의 일부 UE들(115)은 MBMS 데이터를 수신하지 않는 것으로 선택할 수 있다. 일부 예들에서, MBMS 데이터는 추가적으로 또는 대안적으로 PRS 송신들과 같은 주기적인 신호들을 포함할 수 있고, 이는 포지셔닝 결정에 사용될 수 있다.

[0074] [85] 도 2는 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 위한 무선 통신 시스템(200)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(200)은, 제1 기지국(105-a), 제2 기지국(105-b) 및 UE(115-a)를 포함할 수 있고, 이들은 도 1을 참조하여 설명된 대응하는 디바이스들의 예들일 수 있다. 기지국들(105)은 PRS 신호들을 송신할 수 있고, UE(115-a)는 PRS 송신들을 수신할 수 있고, 이러한 PRS 신호들로부터의 측정들은 UE(115-a)에 대한 포지션 정보를 결정하기 위해 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, UE(115-a)는 저비용 또는 저복잡도 MTC 디바이스일 수 있다.

[0075] [86] 일부 경우들에서, 제1 기지국(105-a)은, 상이한 디바이스들을 서빙하는 다수의 협대역 영역들로 분할될 수 있는 제1 캐리어(205-a)를 송신할 수 있고, UE(115-a)는 캐리어(205-a)(예를 들어, 3, 5, 10, 15 또는 20 MHz 대역)의 주파수 범위 내의 협대역 영역(210-a)(예를 들어, 1.4 MHz 영역)에서 동작할 수 있다. 유사하게, 제2 기지국(105-b)은, 상이한 디바이스들을 서빙하는 다수의 협대역 영역들로 분할될 수 있는 제2 캐리어(205-b)를 송신할 수 있고, UE(115-a)는 캐리어(205-b)의 주파수 범위 내의 협대역 영역(210-b)에서 동작할 수 있다. 일부 예들에서, 협대역 영역(210-b)은 광대역 송신들과 대역내가 아닐 수 있지만, 광대역 대역폭과 별개인 독립형 주파수 대역에 위치될 수 있거나 또는 광대역 대역폭의 가드 대역에 위치될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115-a)는, 상이한 레벨들(예를 들어, 5dB, 10dB 또는 15dB)에서 제공될 수 있는 커버리지 향상들에 따라 동작할 수 있고, 이는 다수의 반복된 송신들의 결합을 통해 커버리지 향상을 제공하는 송신들의 번들링을 포함할 수 있다.

[0076] [87] 제1 기지국(105-a) 및 제2 기지국(105-b)에 의해 송신되는 일부 신호들은 광대역 PRS 대역폭에 걸쳐 구성된 PRS 신호들일 수 있다. 이러한 광대역 PRS 대역폭은 광대역 캐리어들(205)의 전체 대역폭을 커버할 수 있거나, 캐리어들(205)의 협대역 영역들(210)보다 훨씬 큰 광대역 대역폭의 부분을 커버할 수 있다. 앞서 표시된 바와 같이, UE(115-a)의 감소된 대역폭 능력들로 인해, 감소된 PRS 송신 기회들은 UE(115-a)에 이용가능할 수 있고, UE(115-a)에 대한 포지셔닝에 대해 난제들을 제시할 수 있다.

[0077] [88] 일부 예들에서, UE(115-a)는 기지국(105-a) 또는 기지국(105-b) 중 하나 또는 둘 모두에 대한 광대역 PRS 자원들을 결정할 수 있고, 협대역 영역들(210) 및 광대역 PRS 자원들과 대역내인 경우, 각각의 협대역 영역들(210)에서 송신된 광대역 PRS 자원들의 부분들을 수신할 수 있다. 협대역 영역들(210)이 독립형 주파수 대역 또는 광대역 캐리어들(205)의 가드 대역에 있는 예들에서, 기지국들(105)은 협대역 영역들(210)에 대한 전용 협대역 PRS 자원들을 구성할 수 있다. 일부 예들에서, 이러한 전용 협대역 PRS 자원들은 광대역 PRS 송신과 동일한 구성 설계(예를 들어, 심볼 당 2개의 톤들, 및 설정된 PRS 톤 흡평을 사용하는 것)를 가질 수 있다.

[0078] [89] 다른 예들에서, 전용 협대역 PRS 자원들은, 예를 들어, 2개의 톤 흡평 간들을 갖는 PRS에 대해 구성된 심볼 당 하나의 톤을 갖는 것과 같이 설정된 광대역 PRS와 상이한 설계를 가질 수 있고, 이는 설정된 광대역 PRS 송신들에 비해 PRS에 대해 더 큰 주파수 재사용을 제공할 수 있다. 이러한 더 큰 주파수 재사용은 PRS 송신들에 대해 향상된 주파수 다이버시티를 제공할 수 있고, 이는 PRS 측정들을 향상시키는 것을 도울 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 다른 다운링크 신호들, 예를 들어, PSS(primary synchronization signal), SSS(secondary synchronization signal), PBCH 신호, SIB 또는 이들의 조합들은 UE(115-a)의 포지션을 결정하기 위해 사용될 수 있는 포지셔닝 측정들을 결정하기 위해 PRS 송신들과 함께 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 다른 다운링크 신호들은 UE(115-a) 포지션을 결정하기 위해, 연관된 PRS 측정들 없이 단독으로 사용될 수 있다.

[0079] [90] 일부 예들에서, UE(115-a)는, 단독으로 또는 PRS 측정들과 함께 UE(115-a)의 포지션 결정을 위해 사용될 수 있는 신호들을 제1 기지국(105-a), 제2 기지국(105-b) 또는 둘 모두에 송신할 수 있다. 이러한 예들에서, 기지국들(105)은 타이밍 추정들을 결정하기 위해 UE(115-a)로부터의 업링크 신호들에 대한 업링크 타

이밍을 사용할 수 있다. 예를 들어, UE(115-a)는 기지국들(105)에서 수신될 수 있는 PRACH(physical random access channel)-형 또는 PUSCH(physical uplink shared channel)-형 송신들을 송신할 수 있다. 업링크 신호들은 일부 예들에서, PRACH 또는 PUSCH와 유사하지만 상이한 자원들 상에서 송신될 수 있고 (랜덤 PRACH 송신들과 상이하게) 스케줄링될 수 있는 신호 구조를 가질 수 있거나, (PRACH 송신들과 유사하게) 랜덤일 수 있다. 업링크 송신이 스케줄링되는 일부 예들에서, 업링크 송신에 사용되는 시간 및/또는 주파수 자원들은 하나 이상의 기지국들에 이용가능할 수 있다. 이러한 예들에서, 제1 기지국(105-a) 및 제2 기지국(105-b)은 UE(115-a)로부터 수신된 신호들에 대한 연관된 타이밍 정보를 제공하도록 협력할 수 있고, 타이밍 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 UE(115-a)의 포지션을 결정할 수 있다. 예를 들어, UE(115-a)는 제1 기지국(105-a)으로부터 수신된 다운링크 신호들의 다운링크 타이밍에 정렬된 초기 송신(예를 들어, PRACH 송신과 유사한 특성들을 갖는 포지셔닝 송신)을 송신할 수 있다. 초기 송신은 비교적 긴 사이클릭 프리픽스를 사용하여 송신될 수 있다. 제1 기지국(105-a) 및 제2 기지국(105-b) 둘 모두는 초기 송신을 수신할 수 있고, 초기 송신에 대한 수신 프로세싱 (예를 들어, 포지셔닝을 위해 충분히 정확하지 않을 수 있는 +/- 2 마이크로초 내의 초기 타이밍을 제공하는 수신의 PRACH-형 프로세싱)을 수행할 수 있다. 제1 기지국(105-a) 및 제2 기지국(105-b) 각각은 UE(115-a)에 대한 타이밍 조절을 수행할 수 있고, 타이밍 조절 정보를 UE(115-a)에 제공할 수 있다. UE(115-a)는 타이밍 조절 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 각각의 기지국(105)에 대한 타이밍을 독립적으로 조절할 수 있고, 어느 하나가 초기 송신의 사이클릭 프리픽스보다 짧은 지속기간을 갖는 NCP(normal cyclic prefix) 또는 ECP(extended cyclic prefix)를 사용하여 각각의 기지국에 업링크 신호를 송신할 수 있다. 각각의 기지국(105)은, 비교적 낮은 잔여 타이밍 에러들을 가질 후속적인 연관된 송신을 수신할 수 있고, UE(115-a)의 포지셔닝 결정에 사용될 수 있는 비교적 정확한 타이밍 추정을 결정할 수 있다.

[0080]

[91] 도 3a는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 다운링크 채널에서 PRS(305)가 송신될 수 있는 다운링크 채널 자원 블록(300)을 도시한다. 예를 들어, 다운링크 채널 자원 블록(300)은 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 기지국들(105) 중 하나에 의해 송신될 수 있다. 예를 들어, 도 3a에 도시된 PRS(305)는 LTE/LTE-A NCT(New Carrier Type)의 안테나 포트 6에 맵핑되는 PRS(305)일 수 있다. PRS(305)는 하나 또는 2개의 PBCH 안테나 포트들 상에서 송신될 수 있다.

[0081]

[92] 다운링크 채널 자원 블록(300)은 복수의 자원 엘리먼트들(310)을 포함한다. 각각의 자원 엘리먼트(310)는, 다수의 심볼 기간들(예를 들어, OFDM 심볼 포지션들(315)) 중 하나 및 다수의 주파수 서브캐리어들(320) 중 하나에 대응할 수 있다. 예를 들어, 다운링크 채널 자원 블록(300)은 14개의 OFDM 심볼 포지션들(또는 슬롯 0 및 슬롯 1로 라벨링된 2개의 슬롯들; 또는 하나의 서브프레임) 및 12개의 주파수 서브-캐리어들에 걸쳐 있는 자원 엘리먼트들을 포함한다. 예시의 방식으로, PRS(305)는, 예를 들어, R6으로 라벨링된 자원 엘리먼트들에서 다운링크 채널 자원 블록(300)의 하나 이상의 자원 엘리먼트들(310)의 세트에서 송신될 수 있다. 도 3a의 예에서, PRS(305)는 제1 슬롯의 처음 3개의 심볼(325) 내에서 송신되지 않을 수 있는데, 이는 처음 3개의 심볼(325)이 제어 채널 송신들에 대해 예비될 수 있기 때문이다.

[0082]

[93] PRS(305)는 다수의 구성가능한 파라미터들을 가질 수 있다. 예를 들어, PRS(305)는 파라미터들 T_{PRS} 및 Δ_{PRS} 에 맵핑되는 구성 인덱스 I_{PRS} 를 가질 수 있고, 여기서 T_{PRS} 는 PRS(305)의 송신들의 주기(예를 들어, 160, 320, 640 또는 1280 ms)이고, 여기서 Δ_{PRS} 는 서브프레임 오프셋(예를 들어, 0 내지 1120의 서브프레임 오프셋)이다. PRS(305)는 추가적으로 또는 대안적으로, 구성 파라미터들, 예를 들어, 지속기간 N_{PRS} ; 측정 기간을 정의하는 연속적인 송신들의 수 M ; 뮤팅 정보(예를 들어, 뮤팅 파라미터); 가변적 셀-특정 주파수 시프트 파라미터 V_{shift} ; PRS 대역폭; 및 측정할 셀들의 수 n 을 가질 수 있다. 지속기간 N_{PRS} 는 PRS 송신에 포함된 연속적인 다운링크 서브프레임들의 수(예를 들어, 1, 3, 4 또는 6)를 정의할 수 있다. 측정 기간을 정의하는 연속적인 PRS 송신들의 수는 PRS의 주파수내 또는 주파수간 구성에 의존할 수 있고, 일부 경우들에서는 8, 16 또는 32일 수 있다. 뮤팅 정보는 3, 4, 8 또는 16의 주기성으로 PRS 송신들을 마스킹할 수 있다. 가변적 셀-특정 주파수 시프트 파라미터 V_{shift} 는 일부 예들에서 1 내지 6의 값일 수 있어서, 6의 재사용 팩터를 가능하게 한다. PRS 대역폭은 일부 예들에서 6, 15, 35, 50, 75 또는 100개의 자원 블록들로서 구성될 수 있다. 측정할 셀들의 수 n 은, PRS 측정들이 행해질 수 있는 셀들의 임의의 수일 수 있다.

[0083]

[94] 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 UE들(115) 중 하나와 같은 UE는 하나 이상의 기지국들(105)로부터 PRS(305)와 같은 PRS를 수신할 수 있다. UE는 추가적으로 또는 대안적으로, OTDA 기준 셀 및 하나 이상의 OTDA 이웃 셀들에 대한 구성 파라미터들을 표시할 수 있는 기지국들로부터의 시그널링을 수신할 수 있다. 일부 예들에서, OTDA-ReferenceCell 정보 메시지는 OTDA 기준 셀에 대한 구성 파라미터들을 표시할 수 있고, 하나 이상의

OTDA-NighborCell 정보 메시지들은 하나 이상의 OTDA 이웃 셀들에 대한 구성 파라미터들을 표시할 수 있다. OTDA-NighborCell 정보 메시지들은, 기준 셀과 이웃 셀들 사이의 슬롯 타이밍 오프셋 및 PRS 서브프레임 오프셋을 포함할 수 있다. 슬롯 타이밍 오프셋 및 PRS 서브프레임 오프셋은, 주파수간 PRS 송신들에 대해 사용될 수 있고, 여기서 기지국 송신 타이밍 차이들은 하나의 서브프레임을 초과할 수 있다. OTDA-NighborCell 정보 메시지는 추가적으로 또는 대안적으로, 주파수간 및 캐리어 어그리게이션 모드 시나리오들에서 PRS 송신들의 사용을 가능하게 한다.

- [0084] [95] UE는, 다수의 PRS 측정들을 행할 수 있고, 초기 PRS 송신의 시작으로부터 측정 기간 T_{RSTD} 내에서 $n-1$ 개의 이웃 셀들에 대한 RSTD를 보고할 수 있다. UE는, 자신의 PRS 측정들이 유용한 것으로 간주되기 전에, 측정 기간 T_{RSTD} 내에서 특정 수의 적절한 PRS 측정들(예를 들어, $M/2$ 개의 적절한 측정들)을 행할 수 있다.
- [0085] [96] 단일 운영자의 다수의 기지국들의 PRS 송신들은 간섭을 감소하기 위해 동일한 주파수에 걸쳐 동기화될 수 있다. 그러나, 기지국들의 조밀한 배치들에서, 기지국은 뮤팅 패턴에 따라 자신의 PRS 송신을 뮤팅할 수 있다.
- [0086] [97] 도 3b는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 다운링크 채널에서 PRS(355)가 송신될 수 있는 다운링크 채널 자원 블록(350)을 도시한다. 예를 들어, 도 3b에 도시된 PRS(355)는 LTE/LTE-A NCT(New Carrier Type)의 안테나 포트 6에 맵핑되는 PRS(355)일 수 있다. PRS(355)는 4개의 PBCH 안테나 포트들 상에서 송신될 수 있다.
- [0087] [98] 다운링크 채널 자원 블록(350)은 복수의 자원 엘리먼트들(360)을 포함한다. 각각의 자원 엘리먼트(360)는, 다수의 심볼 기간들(예를 들어, OFDM 심볼 포지션들(365)) 중 하나 및 다수의 주파수 서브캐리어들(320) 중 하나에 대응할 수 있다. 예를 들어, 다운링크 채널 자원 블록(350)은 14개의 OFDM 심볼 포지션들(또는 슬롯 0 및 슬롯 1로 라벨링된 2개의 슬롯들; 또는 하나의 서브프레임) 및 12개의 주파수 서브-캐리어들에 걸쳐 있는 자원 엘리먼트들을 포함한다.
- [0088] [99] 예시의 방식으로, PRS(355)는, 예를 들어, R6으로 라벨링된 자원 엘리먼트들에서 다운링크 채널 자원 블록(350)의 하나 이상의 자원 엘리먼트들(360)의 세트에서 송신될 수 있다. 그러나, PRS(355)를 정의하는 자원 엘리먼트들(360)의 위치들의 경우, 다운링크 채널 자원 블록(350) 및 PRS(355)는 다운링크 채널 자원 블록(300) 및 PRS(305)와 유사하게 구성될 수 있다. 도 3b의 예에서, PRS(355)는 제1 슬롯의 처음 3개의 심볼(370) 내에서 송신되지 않을 수 있는데, 이는 처음 3개의 심볼(370)이 제어 채널 송신들에 대해 예비될 수 있기 때문이다.
- [0089] [100] 앞서 표시된 바와 같이, PRS(305) 및 PRS(355)는 일부 예들에서, 기지국의 전체 광대역 시스템 대역폭에 걸쳐 있을 수 있는 PRS 대역폭에 걸쳐 구성될 수 있거나, 또는 광대역 시스템 대역폭보다 작지만 협대역 통신 디바이스들에 의해 사용될 수 있는 대역폭의 협대역 부분보다 훨씬 큰 대역폭에 걸쳐 있도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국은 광대역 PRS 송신들(예를 들어, PRS(305), PRS(355))을 구성할 수 있고, 협대역 디바이스는 대역내 배치로 구성될 수 있고, PRS 측정들에 대한 광대역 PRS 송신들을 사용할 수 있다. PRS 측정들을 결정하기 위해, UE는 PRS 시퀀싱 정보에 대해 결정하기 위해 PRS 대역폭 내의 RB 인덱스를 결정할 수 있고, 이러한 RB 인덱스는 전체 광대역 대역폭 내의 RB 인덱스와 상이할 수 있고, 추가적으로 또는 대안적으로 협대역 UE의 협대역 대역폭 내의 RB 인덱스와 상이할 수 있다. 따라서, 일부 예들에서, UE는 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들의 RB 인덱스와 상이한 PRS 대역폭 내의 RB 인덱스를 식별할 수 있고, PRS 대역폭 내의 RB 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 PRS 송신의 PRS 시퀀스를 결정할 수 있다.
- [0090] [101] 일부 예들에서, 협대역 UE는 특정 다운링크 서브프레임에서 단일 RB를 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 이러한 대역폭-제한된 UE들은 해상도를 개선하고 더 정확한 PRS 측정들을 제공하기 위해 수신된 PRS 송신을 오버샘플링할 수 있다. 다른 예들에서, 협대역 UE는 이의 RF 프론트 엔드에서 다수의 RB들(예를 들어, 6개의 RB들)을 수신할 수 있고, 한번에 단일 RB를 프로세싱할 수 있다. 이러한 예들에서, UE는 다수의 RB들을 동시에 수신 및 저장할 수 있고, 연관된 PRS 신호들을 저장할 수 있다. 그 다음, UE는 협대역(1 RB) 기저대역 신호들을 직렬로 프로세싱할 수 있다(예를 들어, 6개의 RB들을 프로세싱하기 위해 6 밀리초가 소요된다). 이러한 기술은 오버샘플링 없이 PRS 측정들에 대한 향상된 해상도를 제공할 수 있고, 따라서 추가적인 RF 프론트-엔드 및 저장 능력들을 대가로 감소된 프로세싱 요건들을 가질 수 있다.
- [0091] [102] 일부 예들에서, 광대역 PRS 송신들은 MBFSN 서브프레임들에서 송신되면 ECP를 사용할 것이지만, 협대역 UE는 ECP를 지원하지 못할 수 있다. 이러한 예들에서, 이러한 협대역 UE들은 MBSFN 서브프레임들에서 송신되는 PRS 서브프레임들을 사용하지 못할 수 있고, 이러한 서브프레임들에서 PRS 수신 및 프로세싱을 스kip할 수 있다.

협대역 UE가 ECP를 지원할 수 있는 예들에서, 기지국은, UE가 광대역 PRS 서브프레임들에서 CP 길이를 식별할 수 있게 하는 추가적인 시그널링(예를 들어, SIB 시그널링 RRC(radio resource control) 또는 이들의 조합들)을 제공할 수 있다.

[0092]

[103] 다운링크 채널 자원 블록(300) 및 다운링크 채널 자원 블록(350)이 광대역 PRS 구성에 사용될 수 있지만, 일부 예들에서 협대역 UE는 광대역 송신들을 수신하지 못할 수 있거나 또는 대역내 협대역 송신들을 수신하도록 구성되지 않을 수 있다(예를 들어, 독립형 또는 가드 대역 배치). 이러한 경우들에서, 전용 협대역 PRS는 기지국에 의해 구성될 수 있다. 이러한 전용 협대역 PRS는 하나의 RB 대역폭으로 구성될 수 있고, UE들은 일부 예들에서 해상도를 개선하기 위해 오버샘플링을 사용할 수 있다. 일부 예들에서, 전용 협대역 PRS는 CRS 송신들을 포함하는 임의의 RB들을 회피하기 위한 송신에 대해 구성될 수 있다. 다른 예들에서, 기지국은 PRS 송신들을 포함하는 임의의 RB들을 회피하기 위해 CRS 송신들을 구성할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 간섭을 감소시키기 위해, 뮤팅이 사용될 수 있거나 또는 PRS 구성된 RB들이 비교적 약한 신호들을 갖는 기지국들의 검출을 보조하도록 뮤팅 빈도가 증가될 수 있다. 일부 예들에서, 동시에 다수의 RB들을 측정할 수 없는 UE들을 수용하기 위해, 상이한 기지국들은 PRS 송신에 대해 상이한 RB들을 사용할 수 있다. 일부 예들에서, 증가된 포지셔닝 측정 정확도를 제공하기 위해, 전용 협대역 PRS의 주기성은 광대역 PRS 주기성에 비해 감소될 수 있다. 일부 예들에서, PRS 송신을 갖는 연속적인 DL 서브프레임들의 수는 광대역 PRS 송신에 비해 증가된다. 예를 들어, 추가적인 PRS 기간 값들(예를 들어, 20 ms, 40 ms, 80 ms)은 깊은 커버리지에서 정확도를 개선하기 위해 제공될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제1 슬롯의 처음 3개의 심볼들(예를 들어, 다운링크 채널 자원 블록(300)의 심볼들(325) 또는 다운링크 채널 자원 블록(350)의 심볼들(370)) 내의 하나 이상의 자원 엘리먼트들은 독립형 또는 가드-대역 배치에서 PRS 송신을 위해 구성될 수 있다.

[0093]

[104] 일부 예들에서, 추가적으로 또는 대안적으로 포지셔닝 측정들을 향상시키기 위해, PRS 송신들 이외의 하나 이상의 다운링크 송신들이 포지셔닝 측정들에 사용될 수 있다. 예를 들어, UE는 포지셔닝 측정들을 보조하기 위해 PSS 또는 SSS 송신들을 사용할 수 있다. 일부 예들에서, PSS 또는 SSS 송신들은 PRS-기반 추정 및 PSS/SSS-기반 추정으로부터 PRS 측정들의 타이밍 추정의 가중된 결합을 제공함으로써 측정 정확도를 향상시키기 위해 PRS 측정들과 결합될 수 있다. 예를 들어, PSS/SSS-기반 추정은 특정 기지국으로부터의 PRS-기반 측정들 보다 더 신뢰 가능할 수 있고, 그 다음, 그 특정 기지국으로부터의 PSS/SSS-기반 측정은 더 많이 가중될 수 있고, 그 특정 기지국이 최종 타이밍 추정에 도달하도록 PRS 측정들과 결합될 수 있다. 다른 예들에서, UE는 PSS/SSS 신호들을 재구성할 수 있고, PSS 또는 SSS 송신들을 주파수 도메인의 파일럿들로서 사용할 수 있고, PDP 및 신호 타이밍 추정을 얻기 위해 PRS 서브프레임들과의 네-코히어런트 결합을 사용할 수 있다. 일부 예들에서, PSS 또는 SSS 송신들로부터의 측정들은 UE의 정확한 포지셔닝 결정을 수행하기에 충분할 수 있고, 전용 PRS는 필요하지 않을 수 있다. 일부 예들에서, 포지셔닝 측정들을 보조할 수 있는 하나 이상의 다른 다운링크 송신들은 PBCH 송신들, SIB 송신들 또는 이들의 조합들일 수 있다. 예를 들어, PBCH/SIB 송신들은 PDP를 얻기 위한 PRS 서브프레임들과의 네-코히어런트 결합을 통해 포지셔닝을 개선하기 위한 파일럿들로서 사용될 수 있다. 일부 예들에서, PBCH 또는 SIB 송신들로부터의 측정들은 UE의 정확한 포지셔닝 결정을 수행하기에 충분할 수 있고, 전용 PRS는 필요하지 않을 수 있다.

[0094]

[105] 도 4a는 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 위한 광대역 및 협대역 자원들(400)의 예를 예시한다. 일부 경우들에서, 광대역 및 협대역 자원들(400)은 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 기지국(105)에 의해 수행되는 기술들의 양상들을 표현할 수 있다. 도 4a의 예에서, 시스템 대역폭(405)은 광대역 송신들을 위해 기지국에서 이용 가능할 수 있고, 기지국은 전체 시스템 대역폭(405)에 걸쳐 있도록 광대역 PRS 대역폭(410)을 구성할 수 있다. 협대역 RB들(415)은 시스템 대역폭(405)의 협대역 부분에서 구성될 수 있고, 하나 이상의 협대역 UE들과의 협대역 통신들을 위해 사용될 수 있다.

[0095]

[106] 도 4a의 예에서, UE는 광대역 PRS 송신들 뿐만 아니라 협대역 PRS 송신들 둘 모두를 수신할 수 있고, 일부 서브프레임들에서는 광대역 PRS를 측정할 수 있고 일부 서브프레임들에서는 협대역 PRS 송신들을 측정할 수 있다.

[0096]

[107] 일부 경우들에서, 광대역 PRS 대역폭은 시스템 대역폭보다 작을 수 있고, 기지국은 UE에서 PRS 측정들을 향상시키기 위해 특수한 협대역 PRS 송신들에 대해 시스템 대역폭의 하나 이상의 부분들을 사용할 수 있다. 도 4b는 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 위한 광대역 및 협대역 자원들(450)의 예를 예시한다. 일부 경우들에서, 광대역 및 협대역 자원들(450)은 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 기지국(105)에 의해 수행되는 기술들의 양상들을 표현할 수 있다. 도 4b의 예에서, 시스템 대역폭(455)은 광대역 송신들을 위해 기지국에서 이용 가능할 수 있고, 기지국은 전체 시스템 대역폭(405) 미만의 대역폭에 걸쳐 있

도록 광대역 PRS 대역폭(460)을 구성할 수 있다. 협대역(465-a, 465-b 및 465-c)에 대한 특수한 PRS RB들은 광대역 PRS 대역폭(460)과 비중첩하는 시스템 대역폭(455)의 협대역 부분들에서 구성될 수 있다. 기지국은 일부 예들에서 협대역 UE들에 추가적인 PRS 송신들을 제공하기 위해 협대역(465)에 대한 특수한 PRS RB들을 구성할 수 있다. 일부 예들에서, 협대역(465)에 대한 특수한 PRS RB들은 다른 협대역 채널들에 대해 사용되지 않는다.

[0097] [108] 도 5는 본 개시의 일부 양상들에 따른 전용 협대역 PRS 송신들에 대한 무선 자원들(500)의 예를 예시한다. 일부 경우들에서, 무선 자원들(500)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 기지국(105)에 의해 수행되는 기술들의 양상들을 표현할 수 있다. 무선 자원들(500)은 본 개시의 다양한 양상들에 따라 다운링크 채널에서 송신될 수 있는 PRS(505)에 대해 구성된 자원들을 포함한다.

[0098] [109] 무선 자원들(500)은 복수의 자원 엘리먼트들(510)을 포함한다. 각각의 자원 엘리먼트(510)는, 다수의 심볼 기간들(예를 들어, OFDM 심볼 포지션들(515)) 중 하나 및 다수의 주파수 서브캐리어들(520) 중 하나에 대응할 수 있다. 예를 들어, 무선 자원들(500)은 14개의 OFDM 심볼 포지션들(또는 슬롯 0 및 슬롯 1로 라벨링된 2개의 슬롯들; 또는 하나의 서브프레임) 및 12개의 주파수 서브-캐리어들에 걸쳐 있는 자원 엘리먼트들을 포함한다.

[0099] [110] 도 5의 예에서, PRS(505)는, 예를 들어, R6으로 라벨링된 자원 엘리먼트들에서 무선 자원들(500)의 하나 이상의 자원 엘리먼트들(510)의 세트에서 송신될 수 있다. 이러한 예에서, 심볼(515) 당 단일 톤이 PRS(505)에 대해 사용될 수 있다(따라서, 업링크 PRACH 송신들에 대해 사용되는 PRACH 설계와 유사한 설계를 제공한다). PRS(505)는, 일부 심볼들(515)에서 사용될 흡평 값을 식별하는 제1 톤 흡평 값(525) 및 일부 심볼들(515)에서 사용될 수 있는 제2 톤 흡평 값(530)과 같은 다수의 흡평 값들로 구성될 수 있다. 다수의 흡평 값을 제공함으로써, 심볼(515) 당 2개의 PRS 톤들이 사용된다면 이용가능할 수 있는 주파수 재사용에 비해 증가된 주파수 재사용(예를 들어, 12의 주파수 재사용)이 제공될 수 있다. 일부 예들에서, 제1 톤 흡평 값(525)은 하나의 톤의 흡평을 제공하고, 제2 톤 흡평 값(530)은 6개의 톤들의 흡평을 제공한다. 일부 예들에서, 추가적인 톤 흡평 값들이 사용될 수 있고, 이러한 경우, 구성된 PRS(505) RE들은 흡평 값들의 수가 증가함에 따라(예를 들어, 도 3a 및 도 3b에서 논의된 바와 같이) 현재의 PRS-형 설계에 수렴할 수 있다.

[0100] [111] 도 6은 본 개시의 다양한 양상들에 따라 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들에 대한 프로세스 흐름(600)의 예를 예시한다. 프로세스 흐름(600)은, 제1 기지국(105-c), 제2 기지국(105-b) 및 UE(115-b)를 포함할 수 있고, 이들은 도 1 내지 도 5를 참조하여 설명된 대응하는 디바이스들의 예들일 수 있다.

[0101] [112] UE(115-b)는, 광대역 시스템 대역폭 내에서 또는 가드 대역 또는 독립형 배치에서 협대역 송신들을 송신 및 수신할 수 있는, 앞서 논의된 바와 유사하게 협대역 UE일 수 있다. 제1 기지국(105-c)은 UE(115-b)와 채널 구성 정보(605)를 통신할 수 있고, 제2 기지국(105-d)은 UE(115-b)와 채널 구성 정보(610)를 통신할 수 있다. 채널 구성 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, UE(115-b)는 블록(615)에 표시된 바와 같이 PRS 자원들을 식별할 수 있다. 제1 기지국(105-c)은 블록(620)에 표시된 바와 같이 제1 PRS를 생성할 수 있고, 송신(625)에서 제1 PRS를 송신할 수 있다. 제1 PRS는 일부 예들에서 제1 기지국(105-c)의 광대역 송신(625)과의 대역 내에서 송신될 수 있지만, 일부 예들에서는 가드 대역 또는 독립형 송신들이 사용될 수 있다. 제2 기지국(105-d)은 블록(630)에 표시된 바와 같이 제2 PRS를 생성할 수 있고, 송신(635)에서 제2 PRS를 송신할 수 있다. 제2 PRS는 일부 예들에서 제1 기지국(105-c)의 광대역 송신과의 대역내에서 송신될 수 있지만, 일부 예들에서는 가드 대역 또는 독립형 송신들이 사용될 수 있다. UE(115-b)는 블록(640)에서, 도 1 내지 도 5에 대해 앞서 논의된 바와 유사한 방식으로, 수신된 신호들을 샘플링 및 프로세싱할 수 있다. 블록(645)에서, UE는 포지셔닝 결정에 사용될 수 있는, 앞서 논의된 바와 같은 타이밍 또는 신호 파라미터들과 같은 포지셔닝 파라미터들을 결정할 수 있다. UE(115-b)는 선택적으로, 블록(660)에서 UE(115-b)의 포지션을 추정할 수 있는 제1 기지국(105-c)(또는 다른 엔티티)에 포지셔닝 파라미터들(650)을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, UE(115-b)는 블록(655)에 표시된 바와 같이 포지셔닝 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 자기 자신의 포지션을 추정할 수 있다.

[0102] [113] 도 7은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 지원하는 무선 디바이스(700)의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스(700)는, 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명된 UE(115)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(700)는, 수신기(705), 포지셔닝 신호 관리자(710) 및 송신기(715)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(700)는 추가적으로 또는 대안적으로 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

- [0103] [114] 수신기(705)는, 패킷들, 사용자 데이터, 또는 다양한 정보 채널들(예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들 및 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들과 관련된 정보 등)과 연관된 제어 정보와 같은 정보를 수신 할 수 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트에 전달될 수 있다. 수신기(705)는, 도 10을 참조하여 설명된 트랜시버(1025)의 양상들의 예일 수 있다.
- [0104] [115] 포지셔닝 신호 관리자(710)는, PRS 자원들을 식별하고, 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, DL 서브프레임들의 세트 중 적어도 하나의 DL 서브프레임에서 하나 이상의 PRS 송신들을 수신할 수 있다. PRS 자원들은 광대역 PRS 송신 내의 PRS 자원들일 수 있거나 또는 협대역 디바이스들에 대한 전용 PRS 자원들일 수 있다. 포지셔닝 신호 관리자(710)는 일부 예들에서, PRS 수신을 위한 DL 서브프레임의 복수의 심볼들을 식별하고, 각각의 심볼의 심볼 위치 및 톤 흡평 값에 적어도 부분적으로 기초하여 복수의 심볼들의 둘 이상의 심볼들 내의 PRS 톤으로 구성되는 단일 톤을 식별하고, 식별된 PRS 톤들 상에서 하나 이상의 PRS 송신들을 수신할 수 있다.
- [0105] [116] 일부 예들에서, 포지셔닝 신호 관리자(710)는 무선 디바이스(700)로부터의 하나 이상의 업링크 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여 포지션 결정을 관리할 수 있다. 이러한 예들에서, 포지셔닝 신호 관리자(710)는 제1 기지국으로부터 하나 이상의 DL 송신들을 수신하고, 제1 기지국에 대한 제1 DL 타이밍을 결정하고, 제1 DL 타이밍에 정렬되고 제1 CP 지속기간을 갖는 제1 CP를 포함하는 제1 UL 송신을 송신하고, 제1 기지국으로부터 타이밍 조절을 수신하고, 제2 UL 송신을 제1 기지국에 송신할 수 있고, 제2 UL 송신은 타이밍 조절에 적어도 부분적으로 기초하고 제1 CP 지속기간보다 작은 제2 CP 지속기간을 갖는 제2 CP를 포함한다. 포지셔닝 신호 관리자(710)는 도 10을 참조하여 설명된 포지셔닝 신호 관리자(1005)의 양상들의 예일 수 있다.
- [0106] [117] 송신기(715)는, 무선 디바이스(700)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(715)는, 트랜시버 모듈의 수신기와 코로케이트될 수 있다. 예를 들어, 송신기(715)는, 도 10을 참조하여 설명된 트랜시버(1025)의 양상들의 예일 수 있다. 송신기(715)는 단일 안테나를 포함할 수 있거나, 복수의 안테나들을 포함할 수 있다.
- [0107] [118] 도 8은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 지원하는 무선 디바이스(800)의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스(800)는, 도 1 내지 도 7을 참조하여 설명된 무선 디바이스(700) 또는 UE(115)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(800)는, 수신기(805), 포지셔닝 신호 관리자(810) 및 송신기(835)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(800)는 추가적으로 또는 대안적으로 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0108] [119] 수신기(805)는, 디바이스의 다른 컴포넌트들에 전달될 수 있는 정보를 수신할 수 있다. 수신기(805)는 추가적으로 또는 대안적으로 도 7의 수신기(705)를 참조하여 설명된 기능들을 수행할 수 있다. 수신기(805)는, 도 10을 참조하여 설명된 트랜시버(1025)의 양상들의 예일 수 있다.
- [0109] [120] 포지셔닝 신호 관리자(810)는 도 7을 참조하여 설명된 포지셔닝 신호 관리자(710)의 양상들의 예일 수 있다. 포지셔닝 신호 관리자(810)는 협대역(NB) 자원 컴포넌트(815), NB PRS 컴포넌트(820), 톤 흡평 컴포넌트(825) 및 타이밍 정렬 컴포넌트(830)를 포함할 수 있다. 포지셔닝 신호 관리자(810)는 도 10을 참조하여 설명된 포지셔닝 신호 관리자(1005)의 양상들의 예일 수 있다.
- [0110] [121] NB 자원 컴포넌트(815)는 DL 서브프레임들의 세트의 하나 이상의 DL 서브프레임에서 PRS 대역폭 및 PRS 자원들을 식별할 수 있다. 일부 경우들에서, PRS 대역폭은 하나 이상의 PRS 송신들을 송신하는 송신기의 협대역 송신 대역폭보다 크고 광대역 시스템 대역폭보다 작거나 그와 동일하다. 일부 경우들에서, 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들은 협대역 송신 대역폭의 단일 RB 내의 자원들을 포함한다. 일부 경우들에서, PRS 자원들은 PRS 송신들의 하나 이상의 송신기들의 광대역 시스템 대역폭의 외부에 있는 독립형 협대역 송신 대역폭의 무선 송신 자원들, 또는 PRS 송신들의 하나 이상의 송신기들의 광대역 시스템 대역폭에 인접한 가드 대역 대역폭의 무선 송신 자원들을 포함한다.
- [0111] [122] 일부 경우들에서, 협대역 송신 대역폭의 단일 RB는 다수의 송신기들로부터의 CRS 또는 PRS 송신들 중 하나 이상을 포함하지 않는다. 일부 경우들에서, 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 송신들의 주기성은 광대역 PRS 송신 주기성에 비해 감소된다. 일부 경우들에서, PRS 송신을 갖는 연속적인 DL 서브프레임들의 수는 광대역 PRS 송신 주기성에 비해 증가된다. 일부 경우들에서, 단일 RB 내의 PRS 자원들은 단일 RB의 제1 내지 제3 심볼 중 하나 이상 내의 PRS 자원들을 포함한다.
- [0112] [123] 일부 경우들에서, NB 자원 컴포넌트(815)는 DL 서브프레임들의 세트 중 제1 DL 서브프레임 내의 제1

PRS 대역폭을, PRS 송신들을 송신하는 하나 이상의 송신기들의 광대역 시스템 대역폭 내에 있는 것으로 식별할 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 PRS 송신들의 PRS 대역폭은 협대역 송신 대역폭과 상이하고, 식별하는 것은 협대역 송신 대역폭 내에서 PRS 자원들의 RB 인덱스와 상이한 PRS 대역폭 내의 RB 인덱스를 식별하는 것을 포함한다.

[0113] [124] NB PRS 컴포넌트(820)는 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, DL 서브프레임들의 세트 중 적어도 하나의 DL 서브프레임에서 하나 이상의 PRS 송신들을 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 수신하는 것은 적어도 하나의 DL 서브프레임의 협대역 송신 대역폭들의 세트에서 RB들의 세트를 수신하는 것을 포함한다.

[0114] [125] 톤 흡평 컴포넌트(825)는, PRS 수신을 위한 DL 서브프레임의 심볼들의 세트를 식별하고, 각각의 심볼의 심볼 위치 및 톤 흡평 값에 적어도 부분적으로 기초하여 심볼들의 세트의 둘 이상의 심볼들 각각 내의 PRS 톤으로 구성되는 단일 톤을 식별하고, 식별된 PRS 톤들 상에서 하나 이상의 PRS 송신들을 수신하고, 제1 톤 흡평 값 및 제1 심볼의 제1 PRS 톤 위치에 적어도 부분적으로 기초하여 제2 심볼에 대한 제2 PRS 톤 위치를 식별하고, 제2 심볼에 대한 제2 톤 흡평 값 및 제2 PRS 톤 위치에 적어도 부분적으로 기초하여 제3 심볼에 대한 제3 PRS 톤 위치를 식별할 수 있다.

[0115] [126] 일부 경우들에서, 둘 이상의 심볼들 각각 내에서 단일 톤을 식별하는 것은 제1 심볼에 대한 제1 톤 흡평 값을 식별하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 톤 흡평 값은 PRS 톤들로서 구성된 연속적인 심볼들 내의 상이한 톤들을 식별한다.

[0116] [127] 타이밍 정렬 컴포넌트(830)는 제1 기지국으로부터 하나 이상의 DL 송신들을 수신하고, 제1 기지국에 대한 제1 DL 타이밍을 결정하고, 제1 DL 타이밍에 정렬되고 제1 CP 지속기간을 갖는 제1 CP를 포함하는 제1 UL 송신을 송신하고, 제1 기지국으로부터 타이밍 조절을 수신하고, 제2 UL 송신을 제1 기지국에 송신할 수 있고, 제2 UL 송신은 타이밍 조절에 적어도 부분적으로 기초하고 제1 CP 지속기간보다 작은 제2 CP 지속기간을 갖는 제2 CP를 포함한다.

[0117] [128] 송신기(835)는, 무선 디바이스(800)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(835)는, 트랜시버 모듈의 수신기와 코로케이트될 수 있다. 예를 들어, 송신기(835)는, 도 10을 참조하여 설명된 트랜시버(1025)의 양상들의 예일 수 있다. 송신기(835)는 단일 안테나를 활용할 수 있거나, 복수의 안테나들을 활용할 수 있다.

[0118] [129] 도 9는 무선 디바이스(700) 또는 무선 디바이스(800)의 대응하는 컴포넌트의 예일 수 있는 포지셔닝 신호 관리자(900)의 블록도를 도시한다. 즉, 포지셔닝 신호 관리자(900)는, 도 7 및 도 8을 참조하여 설명된 포지셔닝 신호 관리자(710) 또는 포지셔닝 신호 관리자(810)의 양상들의 예일 수 있다. 포지셔닝 신호 관리자(900)는 추가적으로 또는 대안적으로 도 10을 참조하여 설명된 포지셔닝 신호 관리자(1005)의 양상들의 예일 수 있다.

[0119] [130] 포지셔닝 신호 관리자(900)는 샘플링 컴포넌트(905), 직렬 프로세싱 컴포넌트(910), CP 길이 컴포넌트(915), 제어 채널 컴포넌트(920), 톤 흡평 컴포넌트(925), 타이밍 정렬 컴포넌트(930), NB 자원 컴포넌트(935), PRS 시퀀스 컴포넌트(940) 및 NB PRS 컴포넌트(945)를 포함할 수 있다. 이러한 모듈들 각각은 서로 직접적으로 또는 간접적으로 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 통신할 수 있다.

[0120] [131] 샘플링 컴포넌트(905)는 PRS 자원들에서 수신된 샘플링 신호들을 DL 서브프레임들의 세트에서 수신된 다른 신호들의 샘플링보다 높은 샘플링 레이트에서 샘플링할 수 있다. 직렬 프로세싱 컴포넌트(910)는 하나 이상의 PRS 송신들과 연관된 하나 이상의 포지셔닝 파라미터들을 결정하기 위해 RF 프론트 엔드에서 수신된 둘 이상의 RB들을 직렬로 프로세싱할 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 포지셔닝 파라미터들은 둘 이상의 송신기들의 PRS 송신들 사이의 RSTD 측정, PRS 송신들 중 하나 이상의 RSSI 또는 둘 이상의 송신기들의 PRS 송신들 사이의 OTDA 중 하나 이상을 포함한다.

[0121] [132] CP 길이 컴포넌트(915)는 일부 경우들에서, 적어도 하나의 DL 서브프레임의 서브프레임 탑입에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 PRS 송신들의 CP 길이를 식별할 수 있다. 일부 경우들에서, CP 길이는, 서브프레임의 탑입이 MBSFN(Multimedia Broadcast Single Frequency Network) 서브프레임인 경우 확장된 CP 길이로 식별된다.

[0122] [133] 다운링크 채널 컴포넌트(920)는 하나 이상의 다운링크 채널들에 대한 협대역 송신 대역폭 내의 무선 송신 자원들을 식별하고, 하나 이상 다운링크 채널들 상에서 하나 이상의 송신기들로부터 하나 이상의 다운링크 신호들을 수신하고, 하나 이상의 PRS-기반 포지셔닝 파라미터들에 추가로 하나 이상의 포지셔닝 파라미터들을

결정하기 위해 하나 이상의 다운링크 신호들을 프로세싱할 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 다운링크 신호들은 PSS, SSS, PBCH 신호 또는 SIB 신호 중 하나 이상을 포함한다. 일부 경우들에서, 프로세싱하는 것은 PDP를 결정하기 위해 하나 이상의 PRS 송신들과 하나 이상의 다운링크 신호들의 넌-코히어런트 결합을 포함한다. 일부 경우들에서, 프로세싱하는 것은 하나 이상의 다운링크 신호들과 연관된 측정들에 적어도 부분적으로 기초하여 둘 이상의 PRS-기반 포지셔닝 파라미터들의 가중된 결합을 포함한다.

- [0123] [134] 톤 흡평 컴포넌트(925)는, PRS 수신을 위한 DL 서브프레임의 심볼들의 세트를 식별하고, 각각의 심볼의 심볼 위치 및 톤 흡평 값에 적어도 부분적으로 기초하여 심볼들의 세트의 둘 이상의 심볼들 각각 내의 PRS 톤으로 구성되는 단일 톤을 식별하고, 식별된 PRS 톤들 상에서 하나 이상의 PRS 송신들을 수신하고, 제1 톤 흡평 값 및 제1 심볼의 제1 PRS 톤 위치에 적어도 부분적으로 기초하여 제2 심볼에 대한 제2 PRS 톤 위치를 식별하고, 제2 심볼에 대한 제2 톤 흡평 값을 식별하고, 제2 톤 흡평 값 및 제2 PRS 톤 위치에 적어도 부분적으로 기초하여 제3 심볼에 대한 제3 PRS 톤 위치를 식별할 수 있다.
- [0124] [135] 타이밍 정렬 컴포넌트(930)는 제1 기지국으로부터 하나 이상의 DL 송신들을 수신하고, 제1 기지국에 대한 제1 DL 타이밍을 결정하고, 제1 DL 타이밍에 정렬되고 제1 CP 지속기간을 갖는 제1 CP를 포함하는 제1 UL 송신을 송신하고, 제1 기지국으로부터 타이밍 조절을 수신하고, 제2 UL 송신을 제1 기지국에 송신할 수 있고, 제2 UL 송신은 타이밍 조절에 적어도 부분적으로 기초하고 제1 CP 지속기간보다 작은 제2 CP 지속기간을 갖는 제2 CP를 포함한다.
- [0125] [136] NB 자원 컴포넌트(935)는 DL 서브프레임들에서 PRS 대역폭들 및 PRS 자원들을 식별하고, 광대역 또는 협대역 송신 대역폭 내에서 PRS 자원들을 식별할 수 있다. PRS 시퀀스 컴포넌트(940)는 PRS 대역폭 내의 RB 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 PRS 시퀀스를 결정할 수 있다.
- [0126] [137] NB PRS 컴포넌트(945)는 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, DL 서브프레임들의 세트 중 적어도 하나의 DL 서브프레임에서 하나 이상의 PRS 송신들을 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 수신하는 것은 적어도 하나의 DL 서브프레임의 협대역 송신 대역폭들의 세트에서 RB들의 세트를 수신하는 것을 포함한다.
- [0127] [138] 도 10은 본 개시의 다양한 양상들에 따라 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 지원하는 디바이스를 포함하는 시스템(1000)의 도면을 도시한다. 예를 들어, 시스템(1000)은 도 1 내지 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 무선 디바이스(700), 무선 디바이스(800) 또는 UE(115)의 예일 수 있는 UE(115-c)를 포함할 수 있다.
- [0128] [139] UE(115-c)는 추가적으로 또는 대안적으로 포지셔닝 신호 관리자(1005), 메모리(1010), 프로세서(1020), 트랜시버(1025), 안테나(1030) 및 MTC 모듈(1035)을 포함할 수 있다. 이러한 모듈들 각각은 서로 직접적으로 또는 간접적으로 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 통신할 수 있다. 포지셔닝 신호 관리자(1005)는, 도 7 내지 도 9를 참조하여 설명된 바와 같은 포지셔닝 신호 관리자의 예일 수 있다.
- [0129] [140] 메모리(1010)는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 판독 전용 메모리(ROM)를 포함할 수 있다. 메모리(1010)는, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 컴퓨터 실행가능 소프트웨어를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우, 프로세서로 하여금, 본 명세서에 설명된 다양한 기능들(예를 들어, 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들 등)을 수행하게 한다. 일부 경우들에서, 소프트웨어(1015)는, 프로세서에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, (예를 들어, 컴퓨터로 하여금, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수 있다. 프로세서(1020)는 지능형 하드웨어 디바이스(예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 마이크로제어기, 주문형 집적 회로(ASIC) 등)를 포함할 수 있다.
- [0130] [141] 트랜시버(1025)는, 앞서 설명된 바와 같이, 하나 이상의 안테나들, 유선 또는 무선 링크들을 통해, 하나 이상의 네트워크들과 양방향으로 통신할 수 있다. 예를 들어, 트랜시버(1025)는, 기지국(105) 또는 UE(115)와 양방향으로 통신할 수 있다. 트랜시버(1025)는 추가적으로 또는 대안적으로, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들에 제공하고, 안테나들로부터 수신된 패킷들을 복조하는 모뎀을 포함할 수 있다.
- [0131] [142] 일부 경우들에서, 무선 디바이스는 단일 안테나(1030)를 포함할 수 있다. 그러나, 일부 경우들에서, 디바이스는 다수의 무선 송신들을 동시에 송신 또는 수신할 수 있는 하나보다 많은 안테나(1030)를 가질 수 있다.
- [0132] [143] MTC 모듈(1035)은 협대역 동작들을 포함하여, 도 1을 참조하여 앞서 설명된 바와 같은 MTC 또는

IoT(internet-of-things) 동작들을 가능하게 할 수 있다.

- [0133] [144] 도 11은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 지원하는 무선 디바이스(1100)의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스(1100)는, 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명된 기지국(105)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(1100)는, 수신기(1105), 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1110) 및 송신기(1115)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(1100)는 추가적으로 또는 대안적으로 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0134] [145] 수신기(1105)는, 패킷들, 사용자 데이터, 또는 다양한 정보 채널들(예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들 및 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들과 관련된 정보 등)과 연관된 제어 정보와 같은 정보를 수신 할 수 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트에 전달될 수 있다. 수신기(1105)는, 도 14를 참조하여 설명된 트랜시버(1425)의 양상들의 예일 수 있다.
- [0135] [146] 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1110)는 광대역 또는 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들을 식별하고, 식별된 PRS 자원들에 적어도 부분적으로 기초하여 PRS를 생성하고, 광대역 또는 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, DL 서브프레임들의 세트 중 적어도 하나의 DL 서브프레임에서 PRS를 송신할 수 있다.
- [0136] [147] 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1110)는 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, PRS 송신을 위한 DL 서브프레임의 심볼들의 세트를 구성하고, 심볼들의 세트 각각 내에서, 각각의 심볼의 심볼 위치 및 톤 흡평 값에 적어도 부분적으로 기초하여 단일 톤을 각각의 심볼 내의 PRS 톤으로서 구성하고, 심볼들의 세트의 구성된 톤들 상에서 PRS를 송신할 수 있다.
- [0137] [148] 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1110)는 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, UE로부터의 제1 UL 송신을 수신하고 – 제1 UL 송신은 UE의 DL 타이밍에 정렬되고 제1 CP 지속기간을 갖는 제1 CP를 포함함 –, UE에 의한 제2 UL 송신을 위한 타이밍 조절을 UE에 송신하고, UE로부터의 제2 UL 송신을 수신하고 – 제2 UL 송신은 타이밍 조절에 적어도 부분적으로 기초하고 제1 CP 지속기간보다 작은 제2 CP 지속기간을 갖는 제2 CP를 포함함 – 및 제2 UL 송신의 수신 시간에 적어도 부분적으로 기초하여 UE와의 송신들에 대한 RTD를 결정할 수 있다. 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1110)는 도 14를 참조하여 설명된 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1405)의 양상들의 예일 수 있다.
- [0138] [149] 송신기(1115)는, 무선 디바이스(1100)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(1115)는, 트랜시버 모듈의 수신기와 코로케이트될 수 있다. 예를 들어, 송신기(1115)는, 도 14를 참조하여 설명된 트랜시버(1425)의 양상들의 예일 수 있다. 송신기(1115)는 단일 안테나를 포함할 수 있거나, 복수의 안테나들을 포함할 수 있다.
- [0139] [150] 도 12는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 지원하는 무선 디바이스(1200)의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스(1200)는, 도 1 내지 도 6 및 도 11을 참조하여 설명된 무선 디바이스(1100) 또는 기지국(105)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(1200)는, 수신기(1205), 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1210) 및 송신기(1240)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(1200)는 추가적으로 또는 대안적으로 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0140] [151] 수신기(1205)는, 디바이스의 다른 컴포넌트들에 전달될 수 있는 정보를 수신할 수 있다. 수신기(1205)는 추가적으로 또는 대안적으로 도 11의 수신기(1105)를 참조하여 설명된 기능들을 수행할 수 있다. 수신기(1205)는, 도 14를 참조하여 설명된 트랜시버(1425)의 양상들의 예일 수 있다.
- [0141] [152] 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1210)는 도 11을 참조하여 설명된 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1110)의 양상들의 예일 수 있다. 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1210)는 NB 자원 컴포넌트(1215), PRS 컴포넌트(1220), 톤 흡평 컴포넌트(1225), 타이밍 정렬 컴포넌트(1230) 및 RTD 컴포넌트(1235)를 포함할 수 있다. 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1210)는 도 14를 참조하여 설명된 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1405)의 양상들의 예일 수 있다.
- [0142] [153] NB 자원 컴포넌트(1215)는 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들을 식별할 수 있다. 일부 경우들에서, 협대역 송신 대역폭은 광대역 송신 대역폭의 서브세트이다. 일부 경우들에서, 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들은 협대역 송신 대역폭의 단일 RB 내의 자원들을 포함한다. 일부 경우들에서, PRS 자원들은 광대역 시스템 대역폭의 외부에 있는 독립형 협대역 송신 대역폭의 무선 송신 자원들, 또는 광대역 시스템 대역폭에 인접한 가드 대역 대역폭의 무선 송신 자원들을 포함한다.

- [0143] [154] 일부 경우들에서, 협대역 송신 대역폭의 단일 RB는 CRS를 포함하지 않는다. 일부 경우들에서, 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 송신들의 주기성은 광대역 PRS 송신 주기성에 비해 감소된다. 일부 경우들에서, PRS 송신을 갖는 연속적인 DL 서브프레임들의 수는 광대역 PRS 송신에 비해 증가된다.
- [0144] [155] PRS 컴포넌트(1220)는 식별된 PRS 자원들에 적어도 부분적으로 기초하여 PRS를 생성할 수 있고, 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, DL 서브프레임들의 세트 중 적어도 하나의 DL 서브프레임에서 PRS를 송신 할 수 있다.
- [0145] [156] 톤 흡평 컴포넌트(1225)는 PRS 송신에 대한 DL 서브프레임의 심볼들의 세트를 구성하고, 심볼들의 세트 각각 내에서, 각각의 심볼의 심볼 위치 및 톤 흡평 값에 적어도 부분적으로 기초하여 단일 톤을 각각의 심볼 내의 PRS 톤으로서 구성하고, 심볼들의 세트의 구성된 톤들 상에서 PRS를 송신하고, 제1 톤 흡평 값 및 제1 심볼의 제1 PRS 톤 위치에 적어도 부분적으로 기초하여 제2 심볼에 대한 제2 PRS 톤 위치를 구성하고, 제2 심볼에 대한 제2 톤 흡평 값을 구성하고, 제2 톤 흡평 값 및 제2 PRS 톤 위치에 적어도 부분적으로 기초하여 제3 심볼에 대한 제3 PRS 톤 위치를 구성할 수 있다. 일부 경우들에서, 각각의 심볼 내에서 단일 톤을 구성하는 것은 제1 심볼에 대한 제1 톤 흡평 값을 구성하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 톤 흡평 값은 PRS 톤들로서 구성된 연속적인 심볼들 내의 상이한 톤들을 식별한다.
- [0146] [157] 타이밍 정렬 컴포넌트(1230)는 UE로부터의 제1 UL 송신을 수신하고 – 제1 UL 송신은 UE의 DL 타이밍에 정렬되고 제1 CP 지속기간을 갖는 제1 CP를 포함함 –, UE에 의한 제2 UL 송신을 위한 타이밍 조절을 UE에 송신하고, UE로부터의 제2 UL 송신을 수신할 수 있고, 제2 UL 송신은 타이밍 조절에 적어도 부분적으로 기초하고 제1 CP 지속기간보다 작은 제2 CP 지속기간을 갖는 제2 CP를 포함한다.
- [0147] [158] RTD 컴포넌트(1235)는 제2 UL 송신의 수신 시간에 적어도 부분적으로 기초하여 UE와의 송신들에 대한 RTD를 결정하고, 둘 이상의 다른 기지국들로부터 UE와 연관된 RTD들의 세트를 수신할 수 있다.
- [0148] [159] 송신기(1240)는, 무선 디바이스(1200)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(1240)는, 트랜시버 모듈의 수신기와 코로케이트될 수 있다. 예를 들어, 송신기(1240)는, 도 14를 참조하여 설명된 트랜시버(1425)의 양상들의 예일 수 있다. 송신기(1240)는 단일 안테나를 활용할 수 있거나, 복수의 안테나들을 활용할 수 있다.
- [0149] [160] 도 13은 무선 디바이스(1100) 또는 무선 디바이스(1200)의 대응하는 컴포넌트의 예일 수 있는 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1300)의 블록도를 도시한다. 즉, 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1300)는, 도 11 및 도 12를 참조하여 설명된 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1110) 또는 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1210)의 양상들의 예일 수 있다. 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1300)는 추가적으로 또는 대안적으로 도 14를 참조하여 설명된 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1405)의 양상들의 예일 수 있다.
- [0150] [161] 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1300)는 기지국 협력 컴포넌트(1305), PRS 측정 컴포넌트(1310), 포지션 추정 컴포넌트(1315), 톤 흡평 컴포넌트(1320), 타이밍 정렬 컴포넌트(1325), RTD 컴포넌트(1330), 포지션 결정 컴포넌트(1335), NB 자원 컴포넌트(1340) 및 PRS 컴포넌트(1345)를 포함할 수 있다. 이러한 모듈들 각각은 서로 직접적으로 또는 간접적으로 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 통신할 수 있다.
- [0151] [162] 기지국 협력 컴포넌트(1305)는 단일 RB의 송신 동안 하나 이상의 다른 기지국들의 송신들을 뮤팅시키기 위해 하나 이상의 기지국들과 협력할 수 있다.
- [0152] [163] PRS 측정 컴포넌트(1310)는 UE로부터 PRS와 연관된 제1 측정을 수신할 수 있고, UE에서 수신된 하나 이상의 다른 다운링크 채널 신호들과 연관된 제2 측정을 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 다른 다운링크 채널 신호들은 PSS, SSS, PBCH 신호 또는 SIB 신호 중 하나 이상을 포함한다. 일부 경우들에서, 제2 측정은 PRS 송신과 하나 이상의 다른 다운링크 채널 신호들의 네-코히어런트 결합에 적어도 부분적으로 기초한 PDP를 포함한다. 일부 경우들에서, 제2 측정은 PRS 측정들을 결합하는 경우 적용될 각종 팩터를 포함할 수 있다. 포지션 추정 컴포넌트(1315)는 제1 측정 및 제2 측정에 적어도 부분적으로 기초하여 UE의 포지션을 추정할 수 있다.
- [0153] [164] 톤 흡평 컴포넌트(1320)는 PRS 송신에 대한 DL 서브프레임의 심볼들의 세트를 구성하고, 심볼들의 세트 각각 내에서, 각각의 심볼의 심볼 위치 및 톤 흡평 값에 적어도 부분적으로 기초하여 단일 톤을 각각의 심볼 내의 PRS 톤으로서 구성하고, 심볼들의 세트의 구성된 톤들 상에서 PRS를 송신하고, 제1 톤 흡평 값 및 제1 심볼의 제1 PRS 톤 위치에 적어도 부분적으로 기초하여 제2 심볼에 대한 제2 PRS 톤 위치를 구성하고, 제2 심볼에

대한 제2 톤 흡평 값을 구성하고, 제2 톤 흡평 값 및 제2 PRS 톤 위치에 적어도 부분적으로 기초하여 제3 심볼에 대한 제3 PRS 톤 위치를 구성할 수 있다.

[0154] [165] 타이밍 정렬 컴포넌트(1325)는 UE로부터의 제1 UL 송신을 수신하고 – 제1 UL 송신은 UE의 DL 타이밍에 정렬되고 제1 CP 지속기간을 갖는 제1 CP를 포함함 –, UE에 의한 제2 UL 송신을 위한 타이밍 조절을 UE에 송신하고, UE로부터의 제2 UL 송신을 수신할 수 있고, 제2 UL 송신은 타이밍 조절에 적어도 부분적으로 기초하고 제1 CP 지속기간보다 작은 제2 CP 지속기간을 갖는 제2 CP를 포함한다.

[0155] [166] RTD 컴포넌트(1330)는 제2 UL 송신의 수신 시간에 적어도 부분적으로 기초하여 UE와의 송신들에 대한 RTD를 결정하고, 둘 이상의 다른 기지국들로부터 UE와 연관된 RTD들의 세트를 수신할 수 있다. 포지션 결정 컴포넌트(1335)는 RTD들의 세트 및 둘 이상의 다른 기지국들의 공지된 포지션에 적어도 부분적으로 기초하여 UE의 포지션을 결정하고, UE로부터 하나 이상의 PRS-기반 측정들을 수신할 수 있고, UE의 포지션을 결정하는 것은 추가적으로 또는 대안적으로 PRS-기반 측정들에 적어도 부분적으로 기초한다.

[0156] [167] NB 자원 컴포넌트(1340)는 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들을 식별할 수 있다. PRS 컴포넌트(1345)는 식별된 PRS 자원들에 적어도 부분적으로 기초하여 PRS를 생성할 수 있고, 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, DL 서브프레임들의 세트 중 적어도 하나의 DL 서브프레임에서 PRS를 송신할 수 있다.

[0157] [168] 도 14는 본 개시의 다양한 양상들에 따라 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 지원하도록 구성된 디바이스를 포함하는 무선 시스템(1400)의 도면을 도시한다. 예를 들어, 시스템(1400)은 도 1 내지 도 6 및 도 11 내지 도 13을 참조하여 설명된 무선 디바이스(1100), 무선 디바이스(1200) 또는 기지국(105)의 예일 수 있는 기지국(105-f)을 포함할 수 있다. 기지국(105-f)은 추가적으로 또는 대안적으로, 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는, 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국(105-f)은 하나 이상의 UE들(115)과 양방향으로 통신할 수 있다.

[0158] [169] 기지국(105-f)은 추가적으로 또는 대안적으로 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1405), 메모리(1410), 프로세서(1420), 트랜시버(1425), 안테나(1430), 기지국 통신 모듈(1435) 및 네트워크 통신 모듈(1440)을 포함할 수 있다. 이러한 모듈들 각각은 서로 직접적으로 또는 간접적으로 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 통신할 수 있다. 기지국 포지셔닝 신호 관리자(1405)는, 도 11 내지 도 13을 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 포지셔닝 신호 관리자의 예일 수 있다.

[0159] [170] 메모리(1410)는 RAM 및 ROM을 포함할 수 있다. 메모리(1410)는, 명령들을 포함하는 컴퓨터 관독가능 컴퓨터 실행가능 소프트웨어를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우, 프로세서로 하여금, 본 명세서에 설명된 다양한 기능들(예를 들어, 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들 등)을 수행하게 한다. 일부 경우들에서, 소프트웨어(1415)는, 프로세서에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, (예를 들어, 컴파일 및 실행되는 경우) 컴퓨터로 하여금, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수 있다. 프로세서(1420)는 지능형 하드웨어 디바이스(예를 들어, CPU, 마이크로제어기, ASIC 등)를 포함할 수 있다.

[0160] [171] 트랜시버(1425)는, 앞서 설명된 바와 같이, 하나 이상의 안테나들, 유선 또는 무선 링크들을 통해, 하나 이상의 네트워크들과 양방향으로 통신할 수 있다. 예를 들어, 트랜시버(1425)는, 기지국(105) 또는 UE(115)와 양방향으로 통신할 수 있다. 트랜시버(1425)는 추가적으로 또는 대안적으로, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들에 제공하고, 안테나들로부터 수신된 패킷들을 복조하는 모뎀을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 무선 디바이스는 단일 안테나(1430)를 포함할 수 있다. 그러나, 일부 경우들에서, 디바이스는 다수의 무선 송신들을 동시에 송신 또는 수신할 수 있는 하나보다 많은 안테나(1030)를 가질 수 있다.

[0161] [172] 기지국 통신 모듈(1435)은 기지국(105)과의 통신들을 관리할 수 있고, 다른 기지국들(105)과 협력하여 UE들(115)과의 통신들을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국 통신 모듈(1435)은, 빔형성 또는 조인트 송신과 같은 다양한 간접 완화 기술들을 위해 UE들(115)과의 송신들을 위한 스케줄링을 조정할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 통신 모듈(-95)은, 기지국들(105) 사이의 통신을 제공하기 위해 LTE/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내에서 X2 인터페이스를 제공할 수 있다.

[0162] [173] 네트워크 통신 모듈(1440)은 (예를 들어, 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 통해) 코어 네트워크와의 통신들을 관리할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 통신 모듈(1440)은 하나 이상의 UE들(115)과 같은 클라이언트 디바이스들에 대한 데이터 통신들의 전송을 관리할 수 있다.

[0163] [174] 도 15는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들에 대한 방법

(1500)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1500)의 동작들은, 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 그의 컴포넌트들과 같은 디바이스에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1500)의 동작들은, 본원에 설명된 바와 같은 포지셔닝 신호 관리자에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.

[0164] [175] 블록(1505)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 송신 대역폭 내의 PRS 자원들을 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1505)의 동작들은, 도 8 및 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 NB 자원 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0165] [176] 블록(1510)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, DL 서브프레임들의 세트 중 적어도 하나의 DL 서브프레임에서 하나 이상의 PRS 송신들을 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1510)의 동작들은, 도 8 및 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 NB PRS 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0166] [177] 도 16은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들에 대한 방법(1600)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1600)의 동작들은, 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 그의 컴포넌트들과 같은 디바이스에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1600)의 동작들은, 본원에 설명된 바와 같은 포지셔닝 신호 관리자에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.

[0167] [178] 블록(1605)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 PRS 자원들을 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1605)의 동작들은, 도 8 및 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 NB 자원 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0168] [179] 블록(1610)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, DL 서브프레임들의 세트 중 적어도 하나의 DL 서브프레임에서 하나 이상의 PRS 송신들을 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1610)의 동작들은, 도 8 및 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 NB PRS 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0169] [180] 블록(1615)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 하나 이상의 다운링크 채널들에 대한 협대역 송신 대역폭 내의 무선 송신 자원들을 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1615)의 동작들은, 도 8 및 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 다운링크 채널 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0170] [181] 블록(1620)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 하나 이상의 다운링크 채널들 상에서 하나 이상의 송신기들로부터의 하나 이상의 다운링크 신호들을 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1620)의 동작들은, 도 8 및 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 다운링크 채널 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0171] [182] 블록(1625)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 하나 이상의 PRS-기반 포지셔닝 파라미터들에 추가로 하나 이상의 포지셔닝 파라미터들을 결정하기 위해 하나 이상의 다운링크 신호들을 프로세싱할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1625)의 동작들은, 도 8 및 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 다운링크 채널 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0172] [183] 도 17은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들에 대한 방법(1700)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1700)의 동작들은, 도 1 및 도 2를 참조하여 설명된 바와 같이 기지국(105) 또는 그의 컴포넌트들과 같은 디바이스에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1700)의 동작들은, 본원에 설명된 바와 같은 기지국 포지셔닝 신호 관리자에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105)은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.

[0173] [184] 블록(1705)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 광대역 또는 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들을 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1705)의 동작들은, 도 12 및 도 13을 참

조하여 설명된 바와 같이 NB 자원 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0174] [185] 블록(1710)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 식별된 PRS 자원들에 적어도 부분적으로 기초하여 PRS를 생성할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1710)의 동작들은, 도 12 및 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 PRS 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0175] [186] 블록(1715)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 광대역 또는 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, DL 서브프레임들의 세트 중 적어도 하나의 DL 서브프레임에서 PRS를 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1715)의 동작들은, 도 12 및 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 PRS 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0176] [187] 도 18은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들에 대한 방법(1800)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1800)의 동작들은, 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 기지국(105) 또는 그의 컴포넌트들과 같은 디바이스에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1800)의 동작들은, 본원에 설명된 바와 같은 기지국 포지셔닝 신호 관리자에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105)은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.

[0177] [188] 블록(1805)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들을 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1805)의 동작들은, 도 12 및 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 NB 자원 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0178] [189] 블록(1810)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 식별된 PRS 자원들에 적어도 부분적으로 기초하여 PRS를 생성할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1810)의 동작들은, 도 12 및 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 PRS 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0179] [190] 블록(1815)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 협대역 송신 대역폭 내의 PRS 자원들 상에서, DL 서브프레임들의 세트 중 적어도 하나의 DL 서브프레임에서 PRS를 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1815)의 동작들은, 도 12 및 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 PRS 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0180] [191] 블록(1820)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 UE로부터 PRS와 연관된 제1 측정을 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1820)의 동작들은, 도 12 및 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 PRS 측정 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0181] [192] 블록(1825)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 UE에서 수신된 하나 이상의 다른 다운링크 채널 신호들과 연관된 제2 측정을 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1825)의 동작들은, 도 12 및 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 PRS 측정 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0182] [193] 블록(1830)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 제1 측정 및 제2 측정에 적어도 부분적으로 기초하여 UE의 포지션을 추정할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1830)의 동작들은, 도 12 및 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 포지션 추정 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0183] [194] 도 19는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들에 대한 방법(1900)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1900)의 동작들은, 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 그의 컴포넌트들과 같은 디바이스에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1900)의 동작들은, 본원에 설명된 바와 같은 포지셔닝 신호 관리자에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.

[0184] [195] 블록(1905)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 PRS 수신을 위한 DL 서브프레임의 심볼들의 세트를 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1905)의 동작들은, 도 8 및 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 톤 흡평 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0185] [196] 블록(1910)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 각각의 심볼의 심볼 위치 및 톤 흡평 값에 적어도 부분적으로 기초하여 심볼들의 세트의 둘 이상의 심볼들 각각 내의 PRS 톤으로 구성

되는 단일 톤을 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1910)의 동작들은, 도 8 및 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 톤 흡평 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0186] [197] 블록(1915)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 식별된 PRS 톤들 상에서 하나 이상의 PRS 송신들을 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1915)의 동작들은, 도 8 및 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 톤 흡평 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0187] [198] 도 20은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들에 대한 방법(2000)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(2000)의 동작들은, 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 기지국(105) 또는 그의 컴포넌트들과 같은 디바이스에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(2000)의 동작들은, 본원에 설명된 바와 같은 기지국 포지셔닝 신호 관리자에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105)은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.

[0188] [199] 블록(2005)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 PRS 송신을 위한 DL 서브프레임의 심볼들의 세트를 구성할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(2005)의 동작들은, 도 12 및 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 톤 흡평 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0189] [200] 블록(2010)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 심볼들의 세트 각각 내에서, 각각의 심볼의 심볼 위치 및 톤 흡평 값에 적어도 부분적으로 기초하여 단일 톤을 각각의 심볼 내의 PRS 톤으로서 구성할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(2010)의 동작들은, 도 12 및 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 톤 흡평 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0190] [201] 블록(2015)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 심볼들의 세트의 구성된 톤들 상에서 PRS를 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(2015)의 동작들은, 도 12 및 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 톤 흡평 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0191] [202] 도 21은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들에 대한 방법(2100)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(2100)의 동작들은, 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 그의 컴포넌트들과 같은 디바이스에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(2100)의 동작들은, 본원에 설명된 바와 같은 포지셔닝 신호 관리자에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.

[0192] [203] 블록(2105)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 제1 기지국으로부터 하나 이상의 DL 송신들을 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(2105)의 동작들은, 도 8 및 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 타이밍 정렬 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0193] [204] 블록(2110)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 제1 기지국에 대한 제1 DL 타이밍을 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(2110)의 동작들은, 도 8 및 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 타이밍 정렬 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0194] [205] 블록(2115)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이, 제1 DL 타이밍에 대해 정렬되고 제1 CP 지속기간을 갖는 제1 CP를 포함하는 제1 UL 송신을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(2115)의 동작들은, 도 8 및 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 타이밍 정렬 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0195] [206] 블록(2120)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 제1 기지국으로부터 타이밍 조절을 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(2120)의 동작들은, 도 8 및 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 타이밍 정렬 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0196] [207] 블록(2125)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 제2 UL 송신을 제1 기지국에 송신할 수 있고, 제2 UL 송신은 타이밍 조절에 적어도 부분적으로 기초하고 제1 CP 지속기간보다 작은 제2 CP 지속기간을 갖는 제2 CP를 포함한다. 일부 예들에서, 블록(2125)의 동작들은, 도 8 및 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 타이밍 정렬 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

- [0197] [208] 도 22는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들에 대한 방법(2200)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(2200)의 동작들은, 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 기지국(105) 또는 그의 컴포넌트들과 같은 디바이스에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(2200)의 동작들은, 본원에 설명된 바와 같은 기지국 포지셔닝 신호 관리자에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105)은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.
- [0198] [209] 블록(2205)에서, 제1 기지국(105)은 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 UE로부터 제1 UL 송신을 수신할 수 있고, 제1 UL 송신은 UE의 DL 타이밍에 정렬되고 제1 CP 지속기간을 갖는 제1 CP를 포함한다. 일부 예들에서, 블록(2205)의 동작들은, 도 12 및 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 타이밍 정렬 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.
- [0199] [210] 블록(2210)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 제2 UL 송신에 대한 타이밍 조절을 UE에 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(2210)의 동작들은, 도 12 및 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 타이밍 정렬 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.
- [0200] [211] 블록(2215)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 UE로부터 제2 UL 송신을 수신할 수 있고, 제2 UL 송신은 타이밍 조절에 적어도 부분적으로 기초하고 제1 CP 지속기간보다 작은 제2 CP 지속기간을 갖는 제2 CP를 포함한다. 일부 예들에서, 블록(2215)의 동작들은, 도 12 및 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 타이밍 정렬 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.
- [0201] [212] 블록(2220)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 제2 UL 송신의 수신 시간에 적어도 부분적으로 기초하여 UE와의 송신들에 대한 RTD를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(2220)의 동작들은, 도 12 및 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 RTD 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.
- [0202] [213] 일부 예들에서, 방법들(1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2100 또는 2200) 중 둘 이상으로부터의 양상들 도 15, 도 16, 도 17, 도 18, 도 19, 도 20, 도 21 또는 도 22를 참조하여 설명된 바와 같이 결합될 수 있다. 방법들(1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2100 및 2200)은 단지 예시적인 구현들이고, 방법들(1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2100 또는 2200)의 동작들은, 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않으면 변형될 수 있음을 주목해야 한다. 예를 들어, 방법들 각각의 양상들은 다른 방법들의 단계들 또는 양상들 또는 본원에 설명된 다른 단계들 또는 기술들을 포함할 수 있다. 따라서, 본 개시의 양상들은 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 제공할 수 있다.
- [0203] [214] 본원의 설명은 당업자가 본 개시를 사용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 그러므로 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예시들 및 설계들로 한정되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.
- [0204] [215] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체에 하나 이상의 명령 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 다른 예들 및 구현들이 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 및 사상 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본질로 인해, 위에서 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어, 또는 이들 중 임의의 결합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 물리적으로 다양한 포지션들에 위치될 수 있다. 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어 "및/또는"은, 둘 이상의 항목들의 리스트에서 사용되는 경우, 나열된 항목들 중 임의의 하나가 단독으로 사용될 수 있거나, 나열된 항목들 중 둘 이상의 임의의 조합이 사용될 수 있음을 의미한다. 예를 들어, 컴포넌트들 A, B 및/또는 C를 포함하는 구성이 설명되면, 이러한 구성은, 오직 A; 오직 B; 오직 C; A 및 B 조합; A 및 C 조합; B 및 C 조합; 또는 A, B, 및 C 조합을 포함할 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 항목들의 리스트(예를 들어, "~ 중 적어도 하나" 또는 "~ 중 하나 이상"과 같은 어구가 후속하는 항목들의 리스트)에 사용된 "또는"은 예를 들어, "A, B 또는 C 중 적어도 하나"의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC(즉, A와 B와 C)를 의미하도록 택일적인

리스트를 나타낸다.

[0205]

[216] 컴퓨터 판독가능 매체들은 비일시적 컴퓨터 저장 매체들, 및 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체 둘 모두를 포함한다. 비일시적 저장 매체는 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM(electrically erasable programmable read only memory), CD-ROM(compact disk)이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터나 범용 또는 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 비일시적 매체를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 지정된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 라인(DSL: digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 CD, 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. 상기의 것들의 결합들이 추가적으로 또는 대안적으로 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함된다.

[0206]

[217] 본 명세서에서 설명되는 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 대해 사용될 수 있다. 용어 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 시스템은, CDMA2000, UTRA(Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리즈(Release) 0 및 릴리즈 A는 보통 CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭된다. IS-856(TIA-856)은 흔히 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 패킷 데이터(HRPD: High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA: Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 GSM(Global System for Mobile communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은, UMB(Ultra Mobile Broadband), 이볼브드 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 유니버설 모바일 전기통신 시스템(UMTS(Universal Mobile Telecommunications system))의 일부이다. 3GPP LTE 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는, E-UTRA를 사용하는 UMTS의 새로운 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-a 및 GSM은 "3세대 파트너쉽 프로젝트"(3GPP: 3rd Generation Partnership Project)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "3세대 파트너쉽 프로젝트 2"(3GPP2)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 위에서 언급된 시스템들 및 라디오 기술들뿐만 아니라, 다른 시스템들 및 라디오 기술들에도 사용될 수 있다. 그러나, 본원의 설명은 예시를 위해 LTE 시스템을 설명하고, 상기 설명 대부분에서 LTE 용어가 사용되지만, 기술들은 LTE 애플리케이션들 이외에도 적용가능하다.

[0207]

[218] 본원에 설명된 네트워크들을 포함하는 LTE/LTE-A 네트워크들에서, 용어 eNB(evolved node B)는 기지국들을 설명하기 위해 사용될 수 있다. 본원에 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은, 상이한 타입들의 eNB들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이종(heterogeneous) LTE/LTE-A 네트워크를 포함할 수 있다. 예를 들어, 각각의 eNB 또는 기지국은 매크로 셀, 소형 셀 또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. "셀"이라는 용어는, 문맥에 따라, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어(CC), 또는 캐리어 또는 기지국의 커버리지 영역(예를 들어, 섹터 등)을 설명하기 위해 사용될 수 있는 3GPP 용어이다.

[0208]

[219] 기지국들은, 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 액세스 포인트(AP), 라디오 트랜시버, NodeB, eNodeB(eNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 다른 어떤 적당한 용어로 당업자들에게 지정되거나 이들을 포함할 수 있다. 기지국에 대한 지리적 커버리지 영역은 커버리지 영역의 일부를 구성하는 섹터들로 분할될 수 있다. 본원에 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 상이한 타입들의 기지국들(예를 들어, 매크로 또는 소형 셀 기지국들)을 포함할 수도 있다. 본원에 설명된 UE들은 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계 기지국들 등을 포함하는 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신할 수 있다. 상이한 기술들에 대한 중첩하는 지리적 커버리지 영역들이 존재할 수 있다. 일부 경우들에서, 상이한 커버리지 영역들은 상이한 통신 기술들과 연관될 수 있다. 일부 경우들에서, 하나의 통신 기술에 대한 커버리지 영역은 다른 기술과 연관된 커버리지 영역과 중첩할 수 있다. 상이한 기술들은 동일한 기지국 또는 상이한 기지국들과 연관될 수 있다.

[0209]

[220] 매크로 셀은, 비교적 넓은 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버하고, 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 소형 셀은, 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한(예를 들어, 허가된, 비허가된 등의) 주파수 대역들에서 동작할 수 있는, 매크로 셀에 비해 저전력의 기지국들이다. 소형 셀들은, 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 웨보 셀들 및 마이크로 셀들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 피코 셀은 작은 지리적 영역을 커버할 수 있고, 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 웨보 셀은 추가적으로 또는 대안적으로, 작은 지리적 영역(예를 들어, 집)을 커버할 수 있고, 웨보 셀과의 연관을 갖는 UE들(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG: closed subscriber group) 내의 UE들, 집에 있는 사용자들에 대한 UE들 등)에 의한 제한적 액세스를 제공할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수 있다. 소형 셀에 대한 eNB는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 웨보 eNB 또는 홈 eNB로 지칭될 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들(예를 들어, 컴포넌트 캐리어들(CC들))을 지원할 수 있다. UE는 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계 기지국들 등을 포함하는 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신할 수 있다.

[0210]

[221] 본원에 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작의 경우, 기지국들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 기지국들로부터의 송신들이 대략 시간 정렬될 수 있다. 비동기식 동작의 경우, 기지국들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 기지국들로부터의 송신들이 시간 정렬되지 않을 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 동기식 또는 비동기식 동작들을 위해 사용될 수 있다.

[0211]

[222] 본원에 설명된 DL 송신들은 추가적으로 또는 대안적으로 순방향 링크 송신들로 지칭될 수 있는 한편, UL 송신들은 추가적으로 또는 대안적으로 역방향 링크 송신들로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 도 1 및 도 2의 무선 통신 시스템(100 및 200)을 포함하는 본원에 설명된 각각의 통신 링크는 하나 이상의 캐리어들을 포함할 수 있고, 여기서 각각의 캐리어는 다수의 서브-캐리어들(예를 들어, 상이한 주파수들의 과형 신호들)로 구성된 신호일 수 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 서브캐리어 상에서 전송될 수 있고, 제어 정보(예를 들어, 기준 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 사용자 데이터 등을 반송할 수 있다. 본원에 설명된 통신 링크들(예를 들어, 도 1의 통신 링크들(125))은 주파수 분할 듀플렉스(FDD)(예를 들어, 폐어링된 스펙트럼 자원들을 사용함) 또는 시분할 듀플렉스(TDD) 동작(예를 들어, 폐어링되지 않은 스펙트럼 자원들을 사용함)을 사용하여 양방향 통신들을 송신할 수 있다. 프레임 구조들은 FDD(예를 들어, 프레임 구조 타입 1) 및 TDD(예를 들어, 프레임 구조 타입 2)에 대해 정의될 수 있다.

[0212]

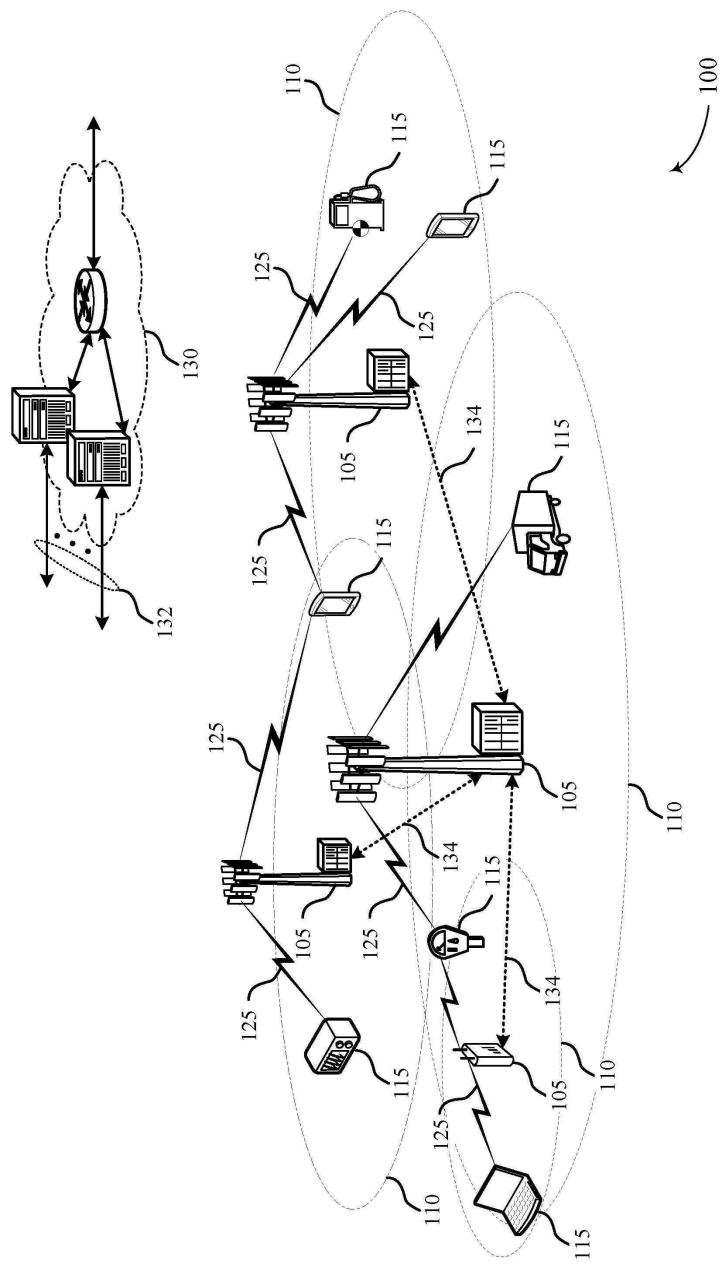
[223] 따라서, 본 개시의 양상들은 협대역 디바이스들에 대한 포지셔닝 신호들을 제공할 수 있다. 이러한 방법들은 가능한 구현들을 설명하고, 동작들 및 단계들은, 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않으면 수정될 수 있음을 주목해야 한다. 일부 예들에서, 방법들 중 둘 이상으로부터의 양상들은 결합될 수 있다.

[0213]

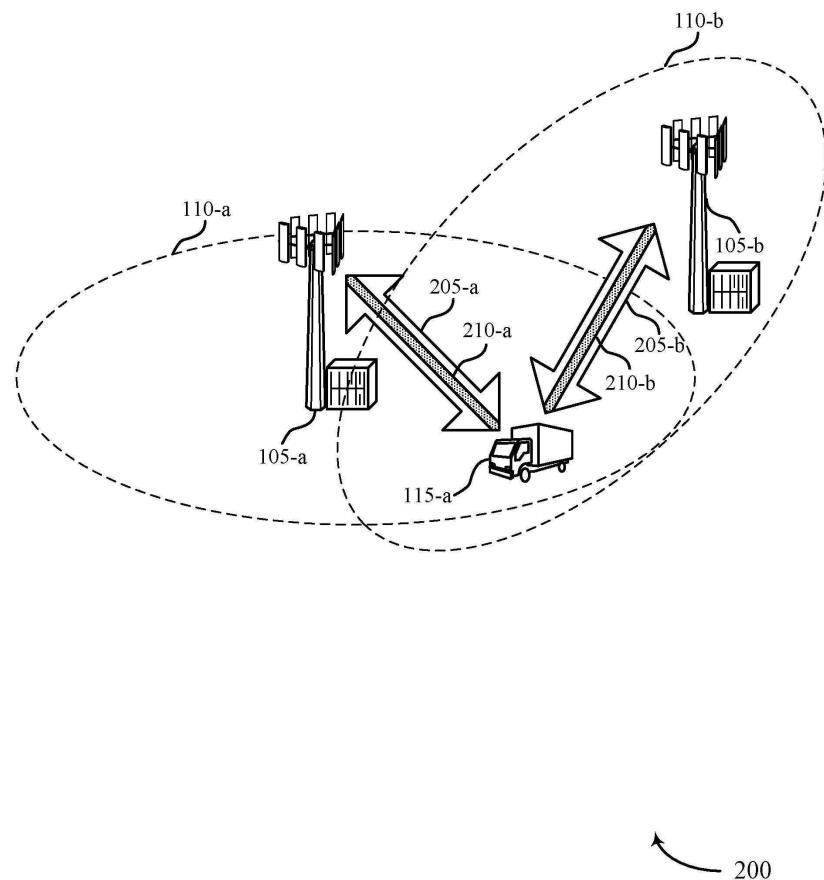
[224] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor), ASIC, FPGA(field programmable gate array) 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 추가적으로 또는 대안적으로 컴퓨팅 디바이스들의 결합(예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성)으로서 구현될 수도 있다. 따라서, 본원에 설명된 기능들은 적어도 하나의 집적 회로(IC) 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다양한 예들에서, 상이한 타입들의 IC들(예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA 또는 다른 반주문 IC)이 사용될 수 있고, 이들은 해당 기술분야에 공지된 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 추가적으로 또는 대안적으로, 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되어 메모리에 포함되는 명령들로 구현될 수 있다.

도면

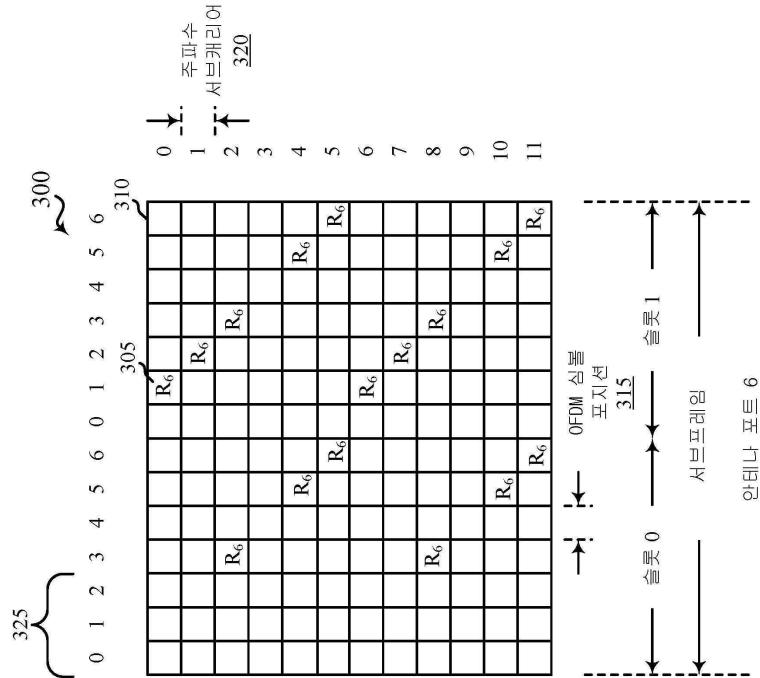
도면1



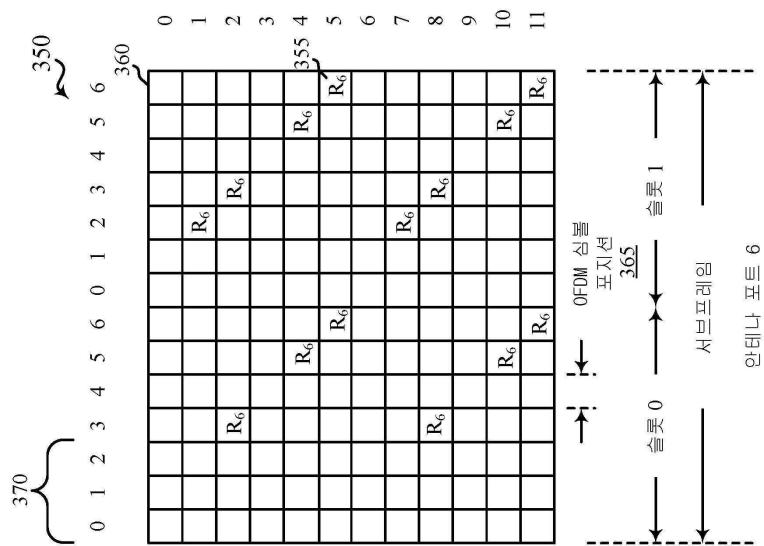
도면2



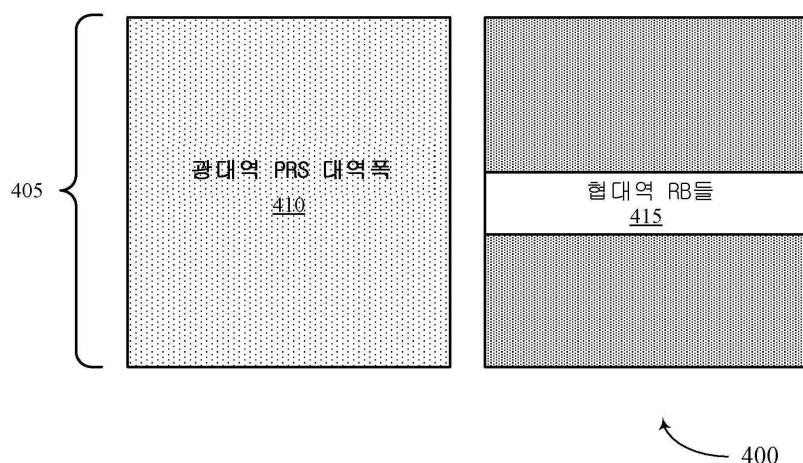
도면3a



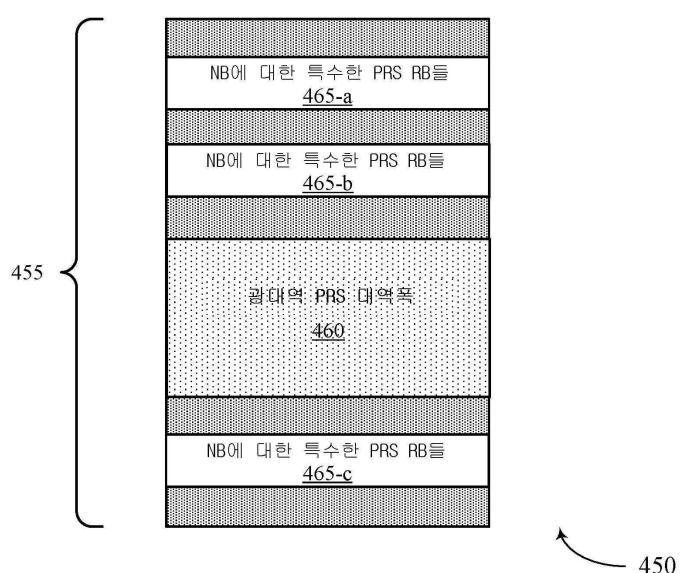
도면3b



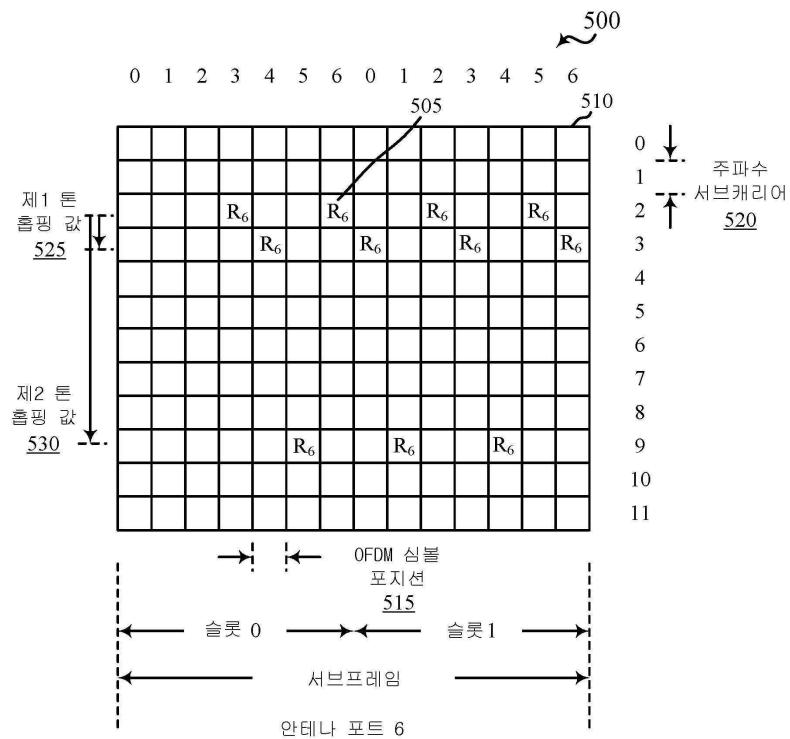
도면4a



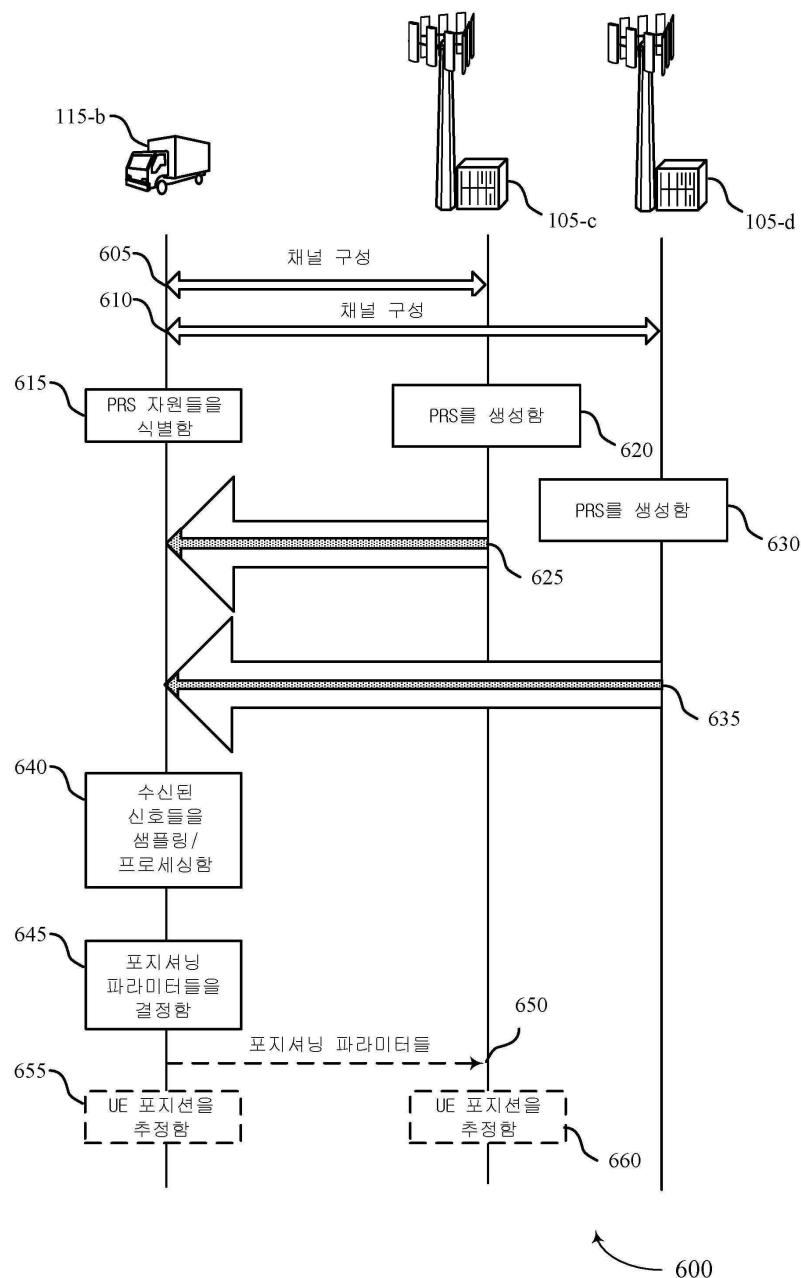
도면4b



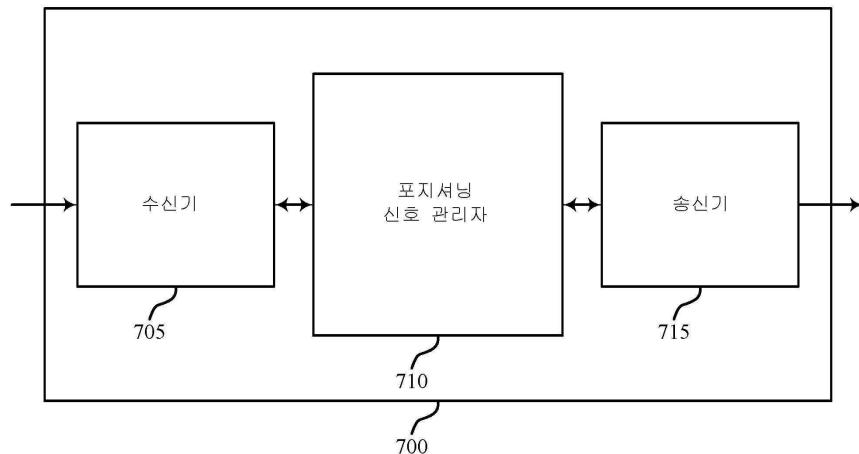
도면5



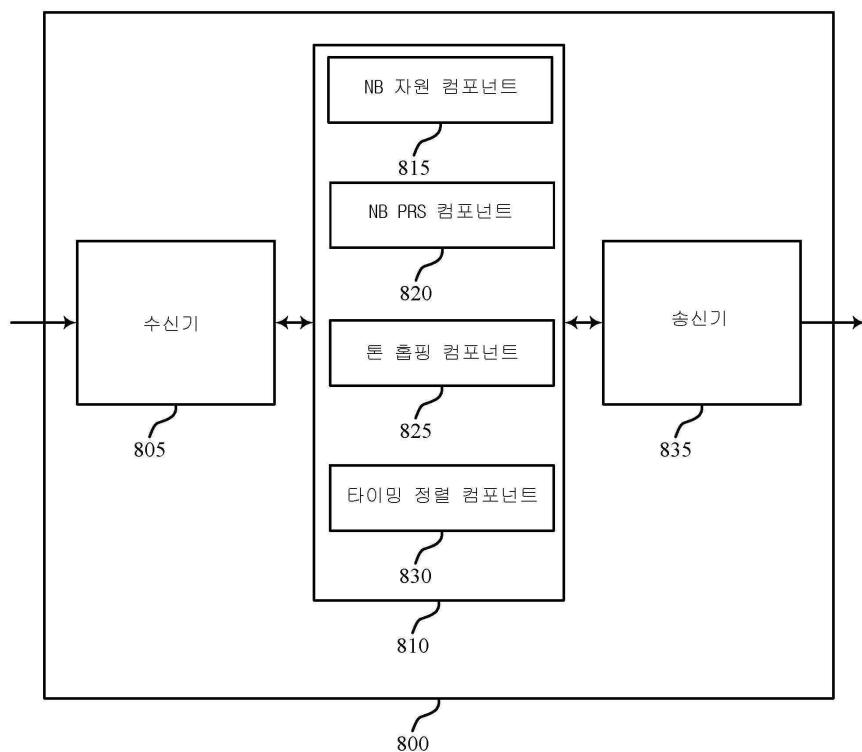
도면6



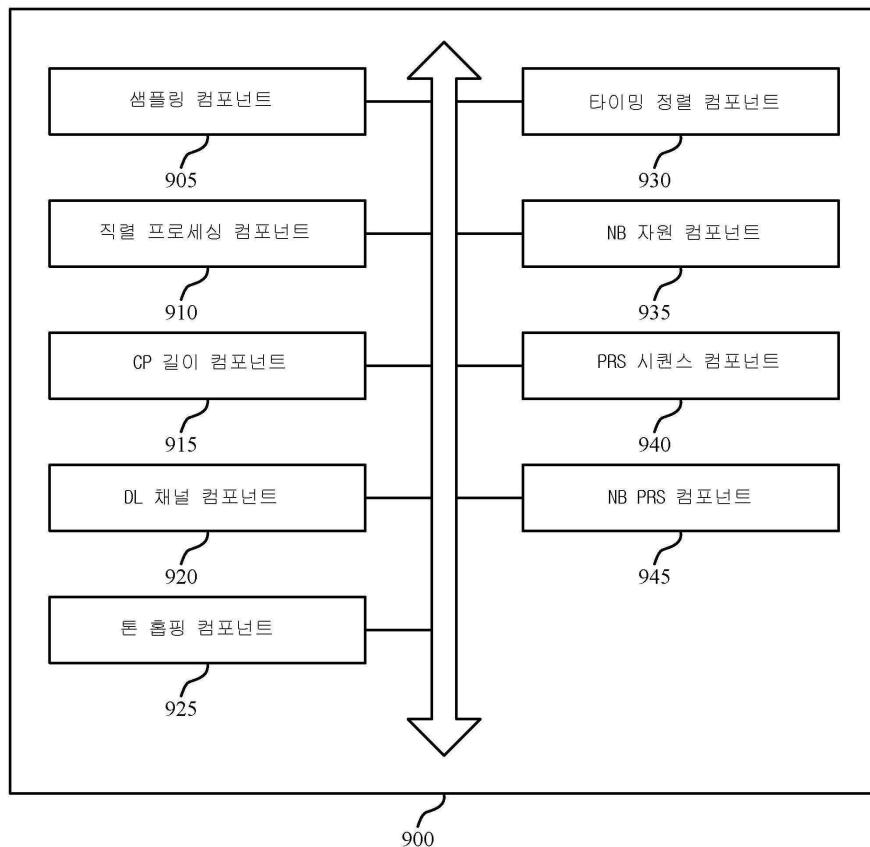
도면7



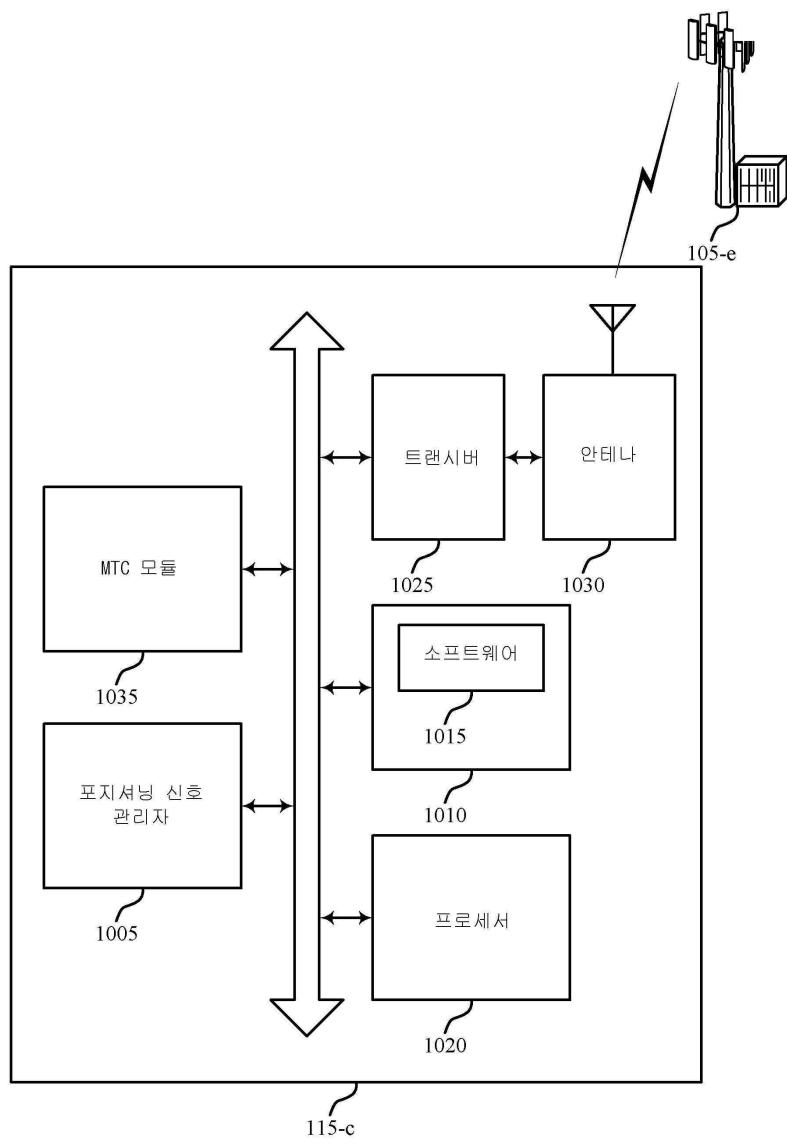
도면8



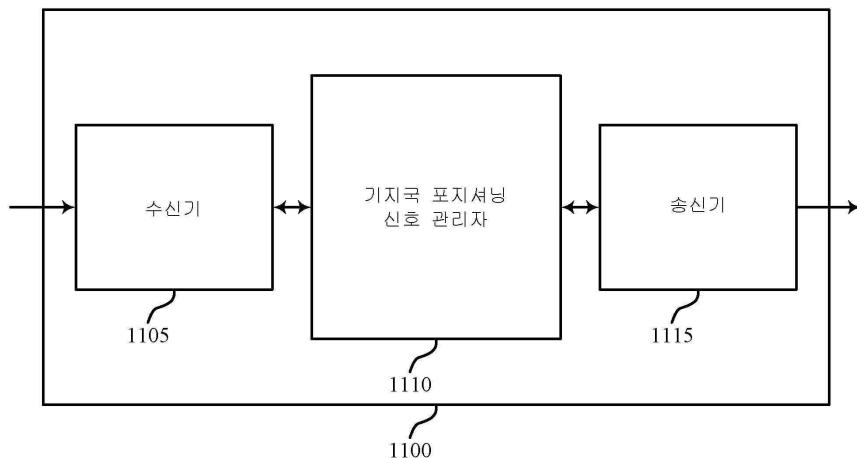
도면9



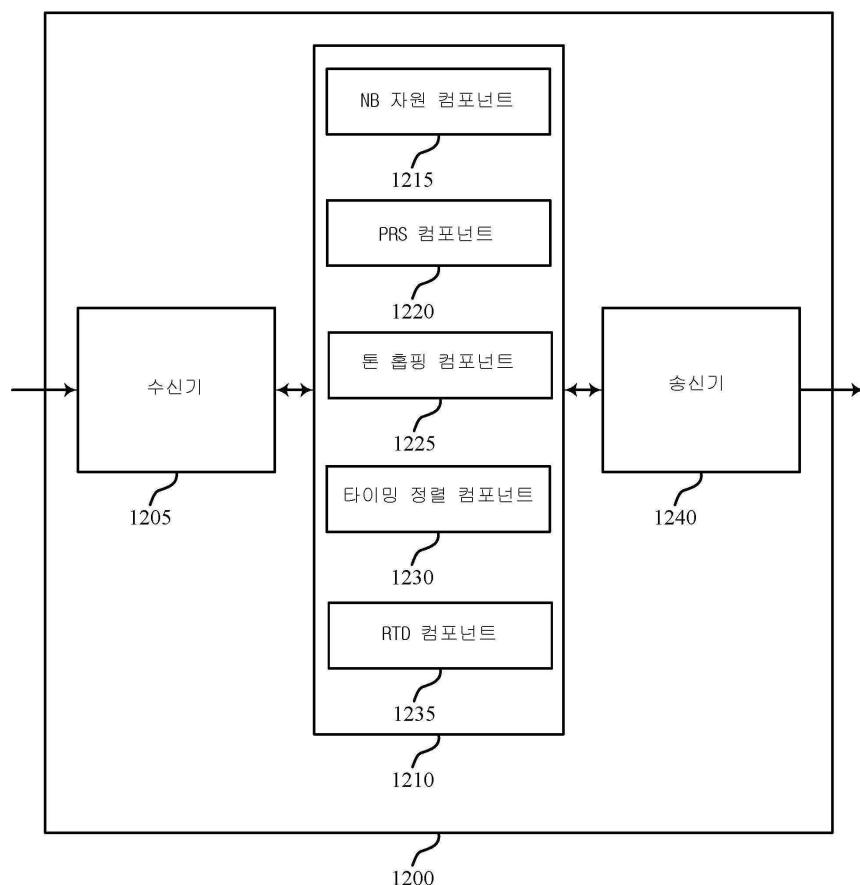
도면10



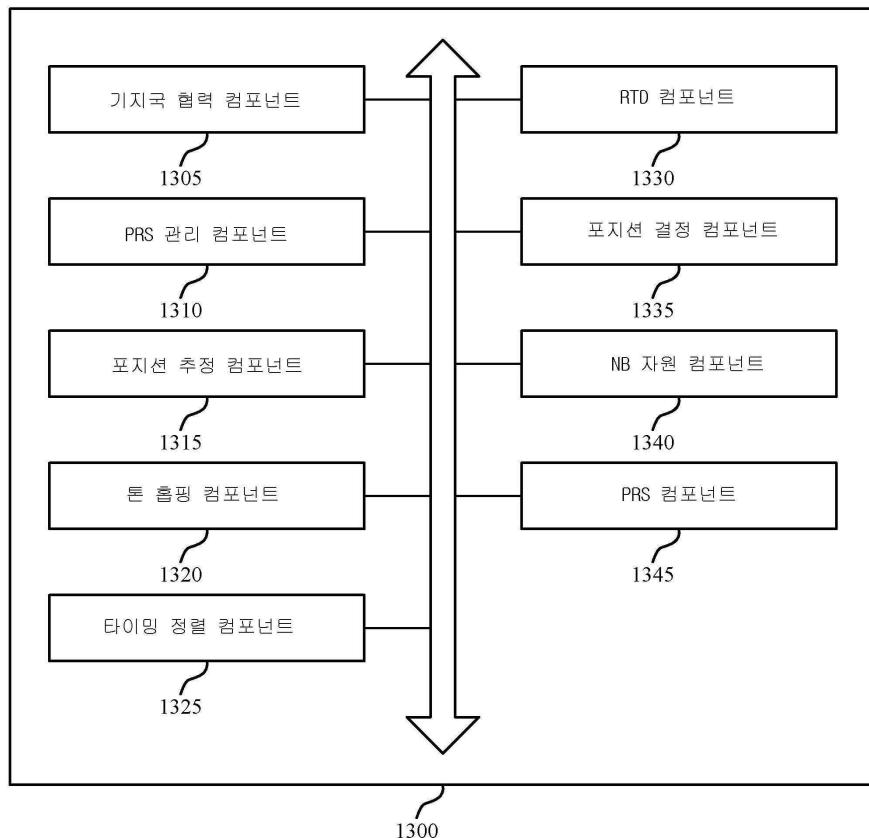
도면11



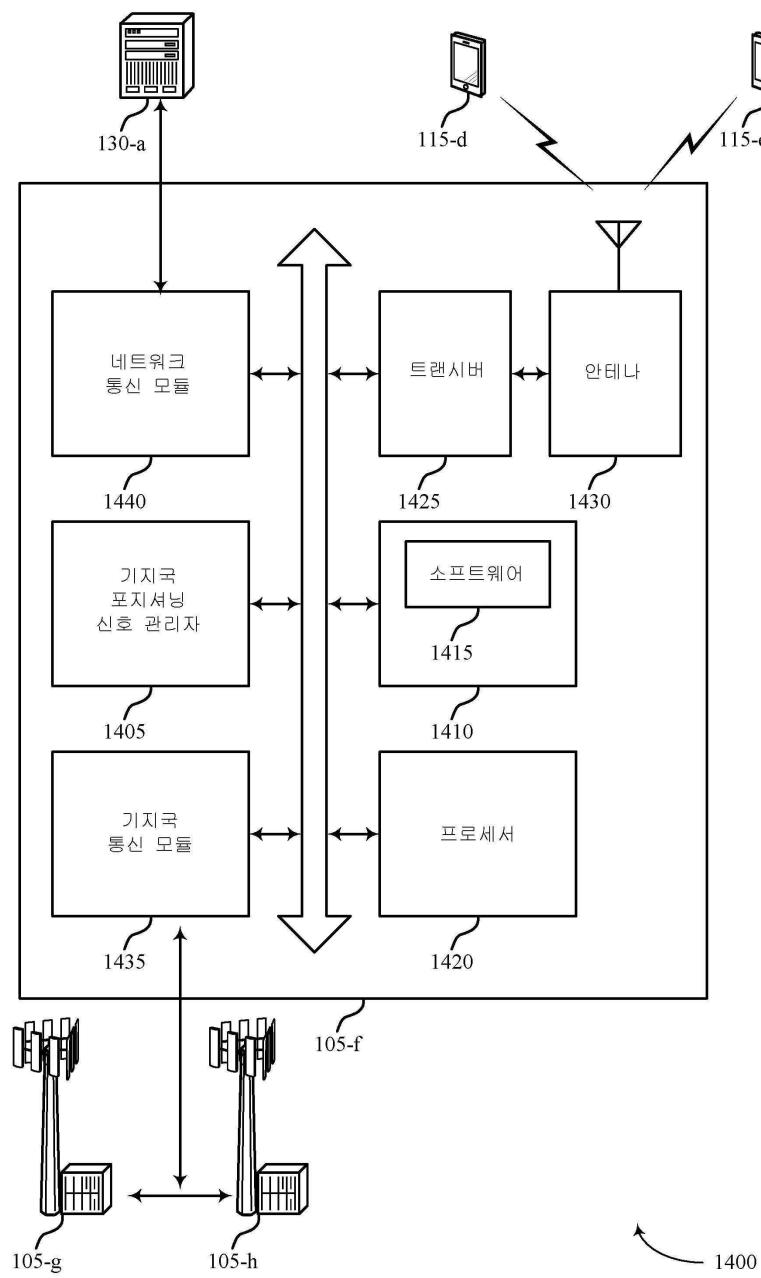
도면12



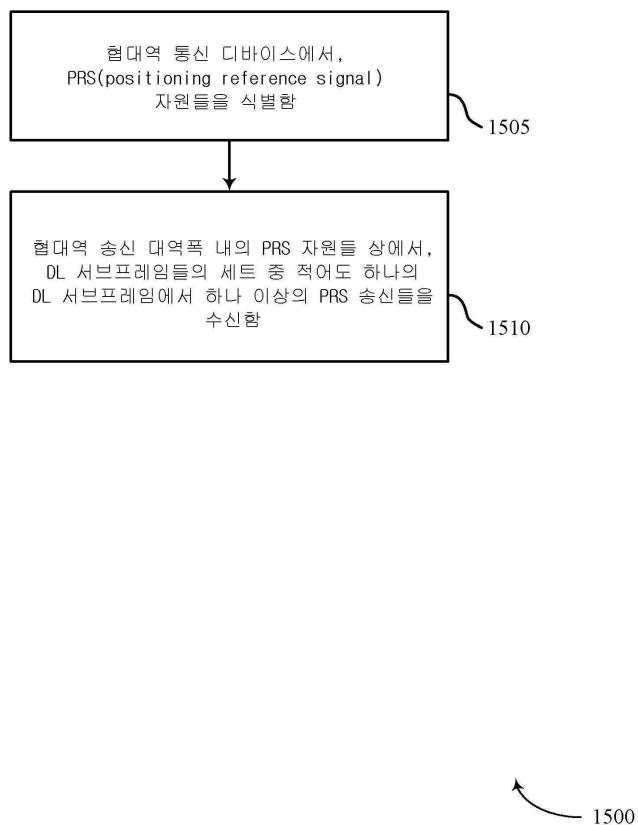
도면13



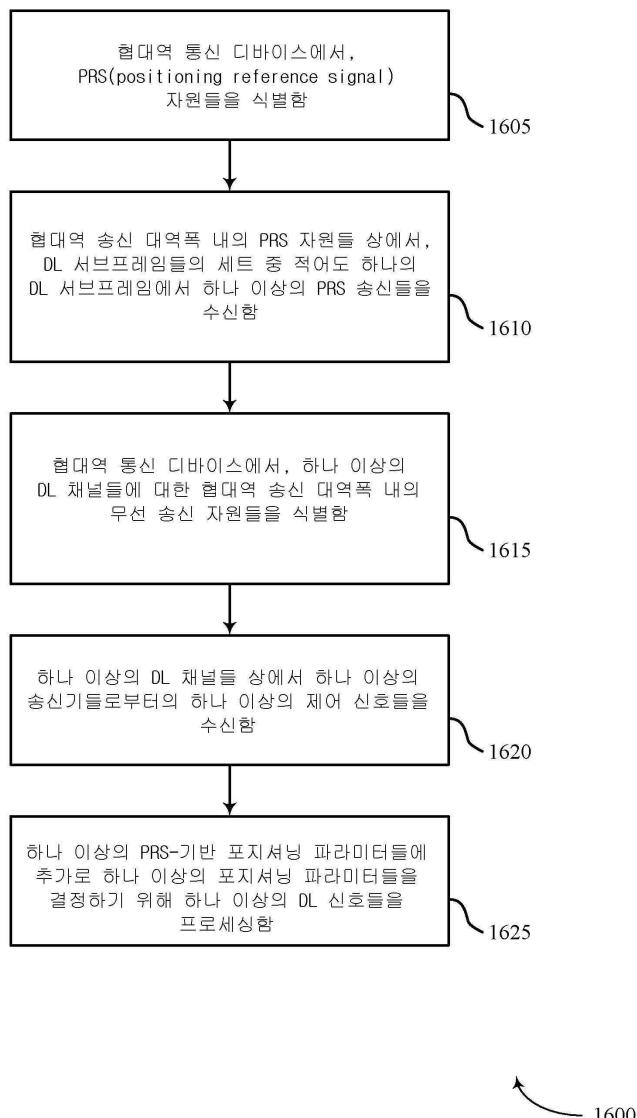
도면14



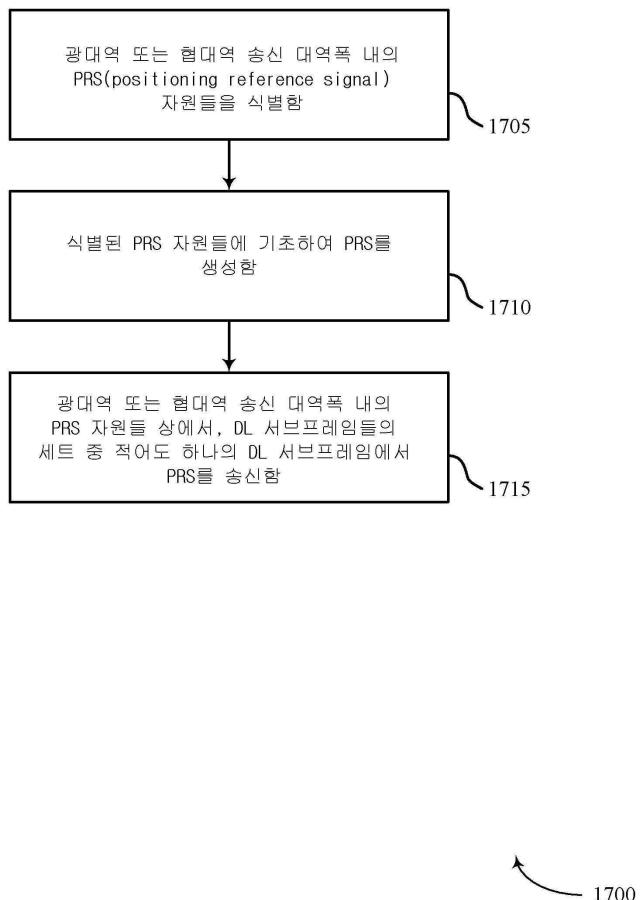
도면15



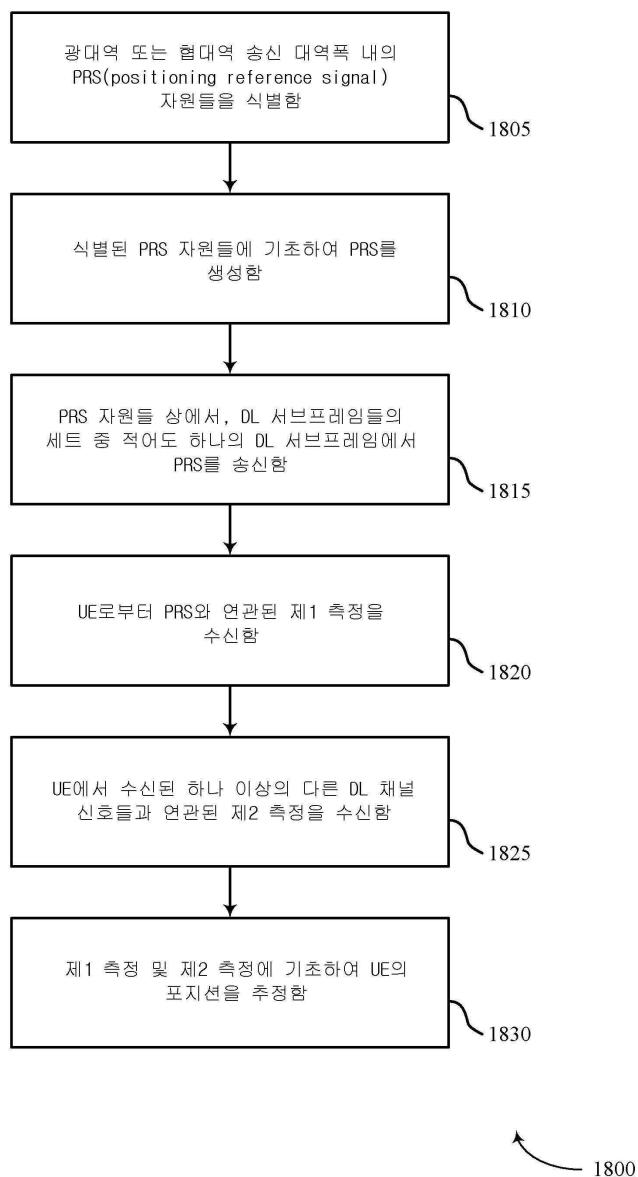
도면16



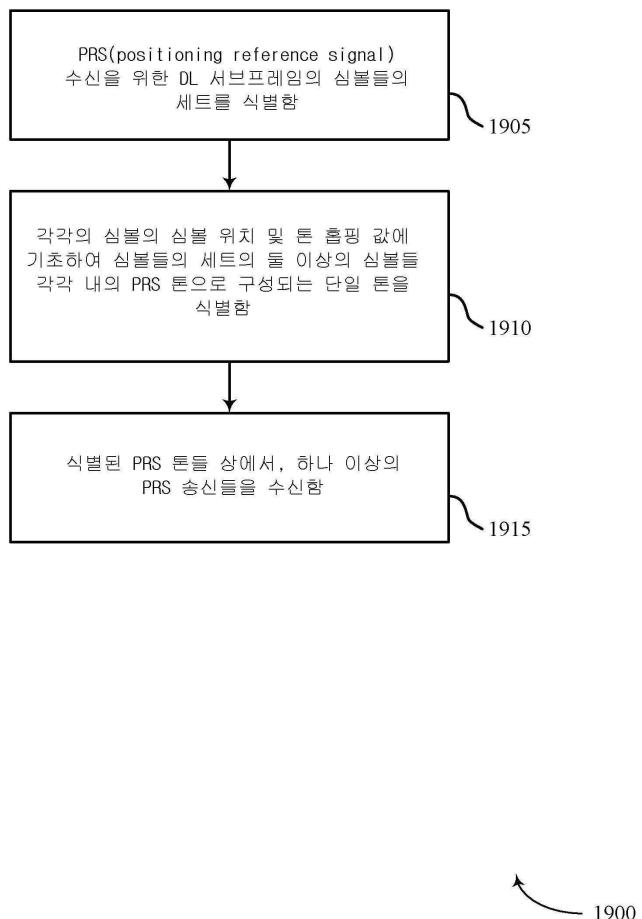
도면17



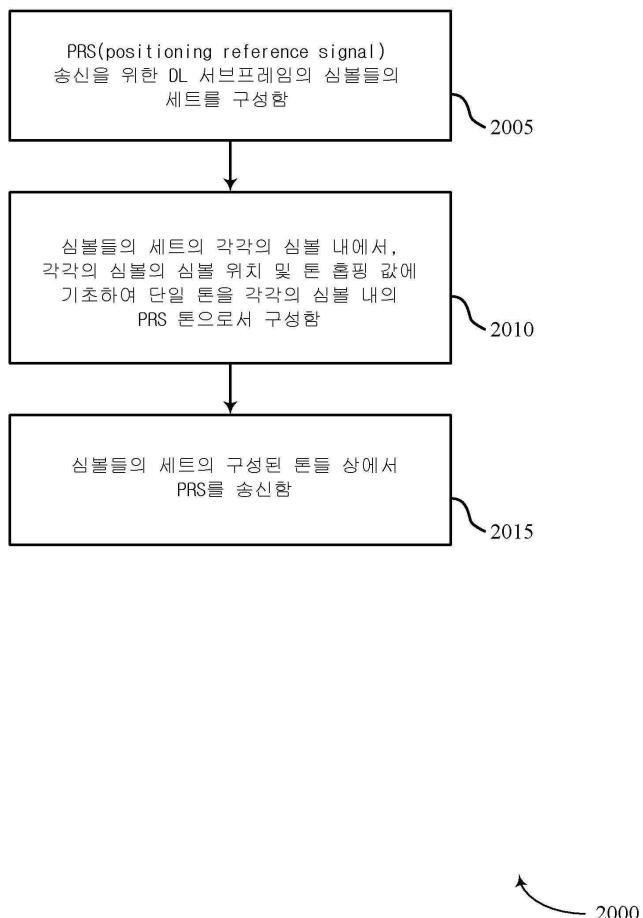
도면18



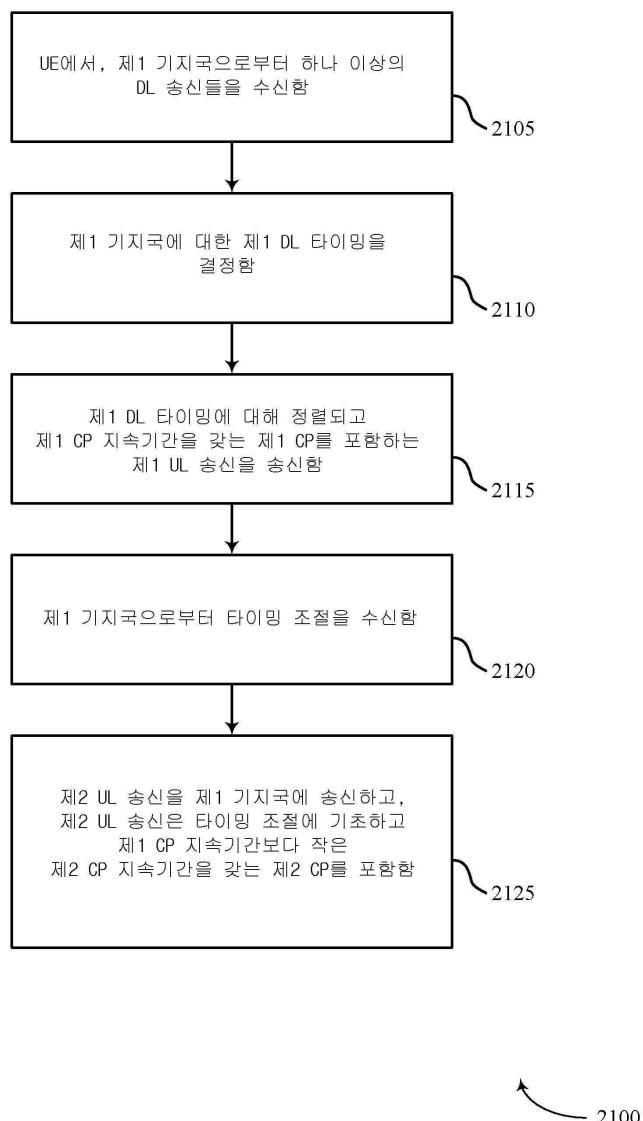
도면19



도면20



도면21



도면22

