(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0132402
(43) 공개일자 2016년11월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) *H04L 27/00* (2006.01)
H04W 16/14 (2009.01) *H04W 72/04* (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04L 5/0048 (2013.01)
H04L 27/0006 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7025148
(22) 출원일자(국제) 2015년03월02일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2016년09월09일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/018287
(87) 국제공개번호 WO 2015/138178
국제공개일자 2015년09월17일
(30) 우선권주장
61/951,895 2014년03월12일 미국(US)
14/577,783 2014년12월19일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
파텔, 심만, 아빈드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
첸, 완시
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
루오, 타오
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

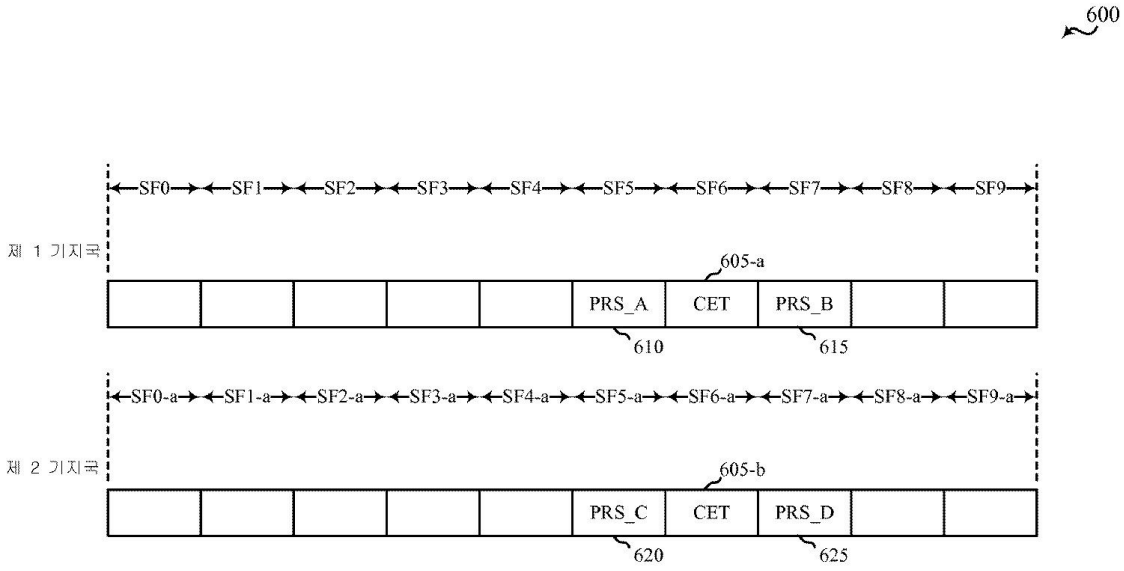
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 **비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 포지셔닝 기준 신호들을 송신하기 위한 기술들**

(57) 요 약

무선 통신을 위한 기술들이 설명된다. 일 방법에서, 포지셔닝 기준 신호(PRS)가 생성될 수 있다. PRS는, 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 구성될 수 있다. PRS는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 송신될 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H04W 16/14 (2013.01)
H04W 72/0453 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

포지셔닝 기준 신호(PRS)를 생성하는 단계;

복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 상기 PRS를 구성하는 단계 -상기 PRS는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서의 송신과 연관되도록 구성됨-; 및

상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 상기 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 상기 PRS를 송신하는 단계를 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 상기 PRS를 구성하는 단계는,

상기 PRS를, 클리어 채널 평가(CCA) 면제 송신(CET)에 인접하도록 구성하는 단계를 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 PRS 및 상기 CET의 결합된 지속기간은 상기 CET의 최대 허용된 지속기간보다 작은,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 PRS를 송신하는 단계는,

상기 CET에 인접하는 상기 PRS를 주기적으로 송신하는 단계를 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 CET에 인접하는 상기 PRS를 주기적으로 송신하는 단계는,

제 1 주기 및 제 1 위상 오프셋에 따라 상기 CET에 인접한 상기 PRS를 송신하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 주기는, 상기 CET가 송신되는 제 2 주기와 상이한,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 주기는 가변적 주기인,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 CET에 인접한 상기 PRS를 송신하는 타이밍을 수신기에 시그널링하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 2 항에 있어서,

상기 PRS를 송신하는 단계는,

상기 CET에 인접하게 상기 PRS를 송신하는 단계를 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 PRS를 송신하는 단계는,

제 1 송신기에 의해 상기 PRS를 송신하는 것을, 적어도 제 2 송신기에 의한 적어도 제 2 PRS의 송신과 시간 동기화시키는 단계를 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 2 항에 있어서,

상기 PRS를 송신하는 단계는,

적어도 제 2 송신기에 의한 적어도 제 2 PRS의 송신과 동일한 주기 및 상이한 위상 오프셋으로, 제 1 송신기에 의해, 상기 PRS를 송신하는 단계를 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제 2 항에 있어서,

상기 PRS를 송신하는 단계는,

적어도 제 2 송신기에 의한 적어도 제 2 PRS의 송신과 상이한 주기로, 제 1 송신기에 의해, 상기 PRS를 송신하는 단계를 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제 2 항에 있어서,

상기 PRS를 송신하는 단계는,

상기 CET 이전에 상기 PRS를 송신하는 단계를 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

제 2 항에 있어서,

상기 PRS를 송신하는 단계는,

상기 CET 이후에 상기 PRS를 송신하는 단계를 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

제 2 항에 있어서,

상기 PRS를 뮤팅 파라미터와 연관시키는 단계를 더 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 15

제 2 항에 있어서,

상기 PRS를 가변적 셀-특정 주파수 시프트 파라미터와 연관시키는 단계를 더 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 PRS를 송신하는 단계는,

상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 전체보다 작은 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 일부를 점유하는 상기 PRS를 송신하는 단계를 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 PRS를 송신하는 단계는,

상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 복수의 주파수들에 걸쳐 상기 PRS를 송신하는 단계를 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 상기 PRS를 구성하는 단계는,

클리어 채널 평가(CCA) 프레임의 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 상기 PRS를 구성하는 단계를 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

CCA 절차가 실패했는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 CCA 절차가 실패했다고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 PRS의 송신을 게이팅 오프(gating off)하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계를 수신하는 단계; 및

상기 적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 상기 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계에 적어도 부분적으로 기초하여 적어도 하나의 추가적인 PRS 측정이 요구되는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 상기 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계는 적어도 하나의 사용자 장비로부터 수신되는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 상기 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계는 적어도 하나의 이볼브드 NodeN(eNB)로부터 수신되는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 23

제 20 항에 있어서,

측정 기간 내에서 PRS 송신들의 수를 증가시키기 위해, 상기 적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 상기 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 PRS를 송신하는 것을 구성하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 24

제 20 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 상기 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 적어도 하나의 추가적인 PRS 측정을 구성하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

이전 PRS 송신에 적어도 부분적으로 기초하여 이전 RSTD 측정들을 이용하도록 하는 표시를 수신기에 송신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 26

제 1 항에 있어서,

송신된 PRS의 측정들에 적어도 부분적으로 기초하여, 복수의 공지된 위치들 각각에 대해 수집되는 기준 신호 시간 차이(RSTD) 측정들의 세트를 수신하는 단계; 및

RSTD 측정들의 수신된 세트를, 데이터베이스에 저장되도록 송신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

미지의 위치와 연관된 적어도 하나의 기준 신호 강도 표시자(RSSI) 및 적어도 하나의 RSTD 측정을 수신하는 단계, 및

상기 적어도 하나의 RSTD 측정, 및 상기 미지의 위치와 연관된 적어도 하나의 RSSI 및 데이터베이스에 저장된 상기 RSTD 측정들의 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 미지의 위치의 포지션을 추정하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 28

무선 통신을 위한 장치로서,

포지셔닝 기준 신호(PRS)를 생성하기 위한 수단;

복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 상기 PRS를 구성하기 위한 수단 -상기 PRS는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서의 송신과 연관되도록 구성됨-; 및

상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 상기 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 상기 PRS를 송신하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 29

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장되는 명령들을 포함하고,

상기 명령들은,

포지셔닝 기준 신호(PRS)를 생성하고;

복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 상기 PRS를 구성하고 -상기 PRS는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서의 송신과 연관되도록 구성됨-;

상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 상기 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 상기 PRS를 송신하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

무선 통신들을 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서,

상기 코드는,

포지셔닝 기준 신호(PRS)를 생성하고;

복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 상기 PRS를 구성하고 -상기 PRS는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서의 송신과 연관되도록 구성됨-;

상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 상기 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 상기 PRS를 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능한,

비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] [0001] 본 특허 출원은, Patel 등에 의해 2014년 12월 19일에 출원되고 발명의 명칭이 "Techniques for Transmitting Positioning Reference Signals in an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band"인 미국 특허 출원 제 14/577,783호; 및 Patel 등에 의해 2014년 3월 12일에 출원되고 발명의 명칭이 "Techniques for Transmitting Positioning Reference Signals in an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band"인 미국 가특허 출원 제 61/951,895호에 대해 우선권을 주장하며, 상기 출원들 각각은 본원의 양수인에게 양도되었다.

[0002] [0002] 본 개시는, 예를 들어, 무선 통신 시스템들에 관한 것이고, 더 상세하게는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 포지셔닝 기준 신호들을 송신하기 위한 기술들에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] [0003] 무선 통신 시스템들은, 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 컨텐츠를 제공하도록 널리 배치되어 있다. 이러한 시스템들은, 이용가능한 시스템 자원들(예를 들어, 시간, 주파수 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 시스템들일 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.

[0004] [0004] 예를 들어, 무선 다중 액세스 통신 시스템은, 다수의 사용자 장비들(UE들; 예를 들어, 모바일 디바이스들)에 대한 통신을 각각 동시에 지원하는 다수의 기지국들을 포함할 수 있다. 기지국은, (예를 들어, 기지국으로부터 UE로의 송신들을 위한) 다운링크 채널들 및 (예를 들어, UE로부터 기지국으로의 송신들을 위한) 업링크 채널들 상에서 UE들과 통신할 수 있다.

[0005] [0005] 일부 통신 모드들은, 상이한 라디오 주파수 스펙트럼 대역들(예를 들어, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역)을 통한 UE와의 통신을 가능하게 할 수 있다. 셀룰러 네트워크들에서 데이터 트래픽이 증가함에 따라, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역으로부터의 적어도 일부의 데이터 트래픽을 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역으로 분담시키는 것은, 셀룰러 운영자에게 향상된 데이터 송신 능력에 대한 기회들을 제공할 수 있다. 다른 예들에서, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스가 이용가능하지 않은 독립형 모드에서 이용될 수 있다.

[0006] [0006] 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 데이터를 송신하기 전에, 송신 장치는, 일부 예들에서, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 획득하기 위해 클리어 채널 평가(CCA) 절차를 수행할 수 있다. CCA 절차는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 특정 채널이 이용가능한지 여부를 결정할 수 있다. (예를 들어, 다른 디바이스가 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널을 이미 이용하고 있기 때문에) 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널이 이용가능하지 않은 것으로 결정되는 경우, CCA는 추후의 시간에 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널에 대해 다시 수행될 수 있다.

[0007] [0007] 기지국은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경합할 수 있기 때문에, 기지국이 미리 결정된 시간 기간 인터벌에 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 같은 주기적 신호를 송신하지 못할 수 있는 가능성이 존재한다. 하나 이상의 기지국들이 PRS를 송신하는 것을 실패하는 경우, UE는 PRS 측정들을 행할 하나 이상의 기회들을 상실하고, UE의 PRS 측정들로부터 UE의 정확한 위치를 결정하는 것이 가능하지 않을 수 있다.

발명의 내용

[0008] [0008] 본 개시는, 예를 들어, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 포지셔닝 기준 신호들을 송신하기 위한 하나 이상의 기술들에 관한 것이다. 기지국은, 일부 예들에서, CCA 면제 송신(CET)에 인접한 PRS를 주기적으로 송신할 수 있고, CET의 CCA 면제 특성을 레버리지할 수 있다. CET의 CCA 면제 특성을 레버리지하기 위해, 기지국은, PRS 및 CET의 결합된 지속기간이 CET의 최대 허용된 지속기간보다 작도록 CET에 인접한 PRS를 송신할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 CET와 인접하게 PRS를 송신할 수 있다. 다른 예들에서, 기지국은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경합할 수 있고, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경합에서 승리한 경우 PRS를 송신할 수 있다. 기지국이 일정 시간 기간(예를 들어, 복수의 게이팅 인터벌들) 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경합에서 승리하지 않는 경우, 기지국은, UE의 정확한 위치를 결정하기 위해 수신기(예를 들어, UE)가 충분한 PRS 송신들을 수신할 가능

성을 개선하기 위한 통계들(예를 들어, CCA 클리어런스 통계들)을 결정할 수 있다. 기지국은 또한 하나 이상의 UE들 및/또는 다른 기지국들로부터 통계들(예를 들어, CCA 클리어런스 통계들)을 수신할 수 있다. 기지국은 통계들에 기초하여 후속 PRS 송신들 및/또는 PRS 측정들의 파라미터들을 구성할 수 있다.

[0009] [0009] 예시적인 예들의 제 1 세트에서, 무선 통신을 위한 방법이 설명된다. 일례에서, 방법은, PRS를 생성하는 단계; 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 구성하는 단계; 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] [0010] 일부 예들에서, 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 구성하는 단계는, CET에 인접하도록 PRS를 구성하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PRS 및 CET의 결합된 지속기간은 CET의 최대 허용된 지속기간보다 작다. 일부 예들에서, PRS를 송신하는 단계는 CET에 인접하게 PRS를 주기적으로 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, CET에 인접한 PRS를 주기적으로 송신하는 단계는, 제 1 주기 및 제 1 위상 오프셋에 따라 CET에 인접한 PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제 1 주기는, CET가 송신되는 제 2 주기와 상이할 수 있다. 일부 예들에서, 제 1 주기는 가변적 주기일 수 있다.

[0011] [0011] 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 구성하는 단계가 CET에 인접하도록 PRS를 구성하는 단계를 포함할 수 있는 일부 예들에서, 방법은, CET에 인접한 PRS를 송신하는 타이밍을 수신기에 시그널링하는 단계를 더 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PRS를 송신하는 단계는 CET에 인접하게 PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PRS를 송신하는 단계는, 제 1 송신기에 의해 PRS를 송신하는 것을, 적어도 제 2 송신기에 의한 적어도 제 2 PRS의 송신과 시간 동기화시키는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PRS를 송신하는 단계는, 적어도 제 2 송신기에 의한 적어도 제 2 PRS의 송신과 동일한 주기 및 상이한 위상 오프셋으로, 제 1 송신기에 의해, PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PRS를 송신하는 단계는, 적어도 제 2 송신기에 의한 적어도 제 2 PRS의 송신과 상이한 주기로, 제 1 송신기에 의해, PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PRS를 송신하는 단계는 CET 이전에 PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PRS를 송신하는 단계는 CET 이후에 PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 방법은, PRS를 뮤팅 파라미터와 연관시키는 단계를 더 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 방법은, PRS를 가변적 셀-특정 주파수 시프트 파라미터와 연관시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0012] [0012] 일부 예들에서, PRS를 송신하는 단계는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 전체보다 작은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 일부를 점유하는 PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PRS를 송신하는 단계는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 복수의 주파수들에 걸쳐 PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] [0013] 일부 예들에서, 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 구성하는 단계는, CCA 프레임의 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 구성하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 방법은, CCA 절차가 실패했는지 여부를 결정하는 단계, 및 CCA 절차가 실패했다고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 PRS의 송신을 게이팅 오프(gating off)하는 단계를 더 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 방법은, 적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계를 수신하는 단계, 및 적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계에 적어도 부분적으로 기초하여 적어도 하나의 추가적인 PRS 측정이 요구될 수 있는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계는 적어도 하나의 UE로부터 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계는 적어도 하나의 이볼브드 NodeB(eNB)로부터 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 방법은, 측정 기간 내에 PRS 송신들의 수를 증가시키기 위해, 적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계에 적어도 부분적으로 기초하여 PRS를 송신하는 것을 구성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 방법은, 적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계에 적어도 부분적으로 기초하여 적어도 하나의 추가적인 PRS 측정을 구성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 방법은, 이전 PRS 송신에 적어도 부분적으로 기초하여 이전 기준 신호 시간 차이(RSTD) 측정들을 이용하도록 하는 표시를 수신기에 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] [0014] 일부 예들에서, 방법은, 복수의 공지된 위치들 각각에 대해 수집되는 RSTD 측정들의 세트를 수신하는 단계, 및 RSTD 측정들의 수신된 세트를 데이터베이스에 저장되도록 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 방법은, 미지의 위치와 연관된 적어도 하나의 기준 신호 강도 표시자(RSSI) 및 적어도 하나의 RSTD 측정을 수신하는 단계, 및 적어도 하나의 RSTD 측정 및 미지의 위치와 연관된 적어도 하나의 RSSI, 및 데이터베이

스에 저장된 RSTD 측정들의 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 미지의 위치의 포지션을 추정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] [0015] 예시적인 예들의 제 2 세트에서, 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 일례에서, 장치는, PRS를 생성하기 위한 수단; 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 구성하기 위한 수단; 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 장치는, 예시적인 예들의 제 1 세트에 대해 앞서 설명된 무선 통신을 위한 방법의 하나 이상의 양상들을 구현하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다.

[0016] [0016] 예시적인 예들의 제 3 세트에서, 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 일례에서, 무선 통신을 위한 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은, PRS를 생성하고; 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 구성하고; 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수 있다. 일부 예들에서, 명령들은 또한, 예시적인 예들의 제 1 세트에 대해 앞서 설명된 무선 통신을 위한 방법의 하나 이상의 양상들을 구현하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수 있다.

[0017] [0017] 예시적인 예들의 제 4 세트에서, 무선 통신 시스템에서 무선 통신 장치에 의한 통신을 위한 컴퓨터 프로그램 물건이 설명된다. 일례에서, 컴퓨터 프로그램 물건은 컴퓨터-실행가능 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수 있고, 컴퓨터 실행가능 코드는, 무선 통신 장치로 하여금, PRS를 생성하게 하고; 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 구성하게 하고; 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 송신하게 하도록 프로세서에 의해 실행가능하다. 일부 예들에서, 명령들은 또한, 무선 통신 장치로 하여금, 예시적인 예들의 제 1 세트에 대해 앞서 설명된 무선 통신을 위한 방법의 하나 이상의 양상들을 구현하게 하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수 있다.

[0018] [0018] 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 것으로서의 특징들은 연관된 이점들과 함께, 첨부한 도면들과 함께 고려될 때 다음의 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 각각의 도면들은 오직 예시 및 설명의 목적으로 제공되며, 청구항의 제한들에 대한 정의로 의도되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0019] [0019] 본 발명의 성질 및 이점들의 추가적인 이해는 하기 도면들을 참조하여 실현될 수 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들은 동일한 참조 레벨을 가질 수 있다. 추가로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은, 참조 라벨 다음에 대시기호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제 2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 본 명세서에서 제 1 참조 라벨만이 사용되면, 그 설명은, 제 2 참조 라벨과는 무관하게 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

[0020] [0020] 도 1은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템의 예의 도면을 도시한다.

[0021] [0021] 도 2a는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 다운링크 채널에서 PRS가 송신될 수 있는 다운링크 채널 자원 블록을 도시한다.

[0022] [0022] 도 2b는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 다운링크 채널에서 PRS가 송신될 수 있는 다운링크 채널 자원 블록을 도시한다.

[0023] [0023] 도 3은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하는 상이한 시나리오들 하에서 LTE/LTE-A가 배치되는 무선 통신 시스템을 도시한다.

[0024] [0024] 도 4는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 무선 통신의 예를 도시한다.

[0025] [0025] 도 5는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 CCA 면제 송신들(CET들)의 예의 도면을 도시한다.

[0026] 도 6은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라, PRS가 CET에 인접한 송신에 대해 어떻게 구성될 수 있는지의 예를 도시한다.

[0027] 도 7은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라, 제 1 자원 블록, 제 2 자원 블록, 제 3 자원 블록 및 제 4자원 블록과 같은 복수의 인터리빙된 자원 블록들을 이용하여 PRS가 어떻게 송신될 수 있는지의 예를 도시한다.

[0028] 도 8은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라, CCA 프레임의 적어도 하나의 다운링크(D) 서브프레임에서의 송신에 대해 PRS가 어떻게 구성될 수 있는지의 예를 도시한다.

[0029] 도 9는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 이용하기 위한 장치의 블록도를 도시한다.

[0030] 도 10은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 이용하기 위한 장치의 블록도를 도시한다.

[0031] 도 11은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 이용하기 위한 장치의 블록도를 도시한다.

[0032] 도 12는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 이용하기 위한 장치의 블록도를 도시한다.

[0033] 도 13은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 이용하기 위한 기지국(예를 들어, eNB의 일부 또는 전부를 형성하는 기지국)의 블록도를 도시한다.

[0034] 도 14는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 이용하기 위한 UE의 블록도를 도시한다.

[0035] 도 15는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법의 예를 예시하는 흐름도이다.

[0036] 도 16은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법의 예를 예시하는 흐름도이다.

[0037] 도 17은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법의 예를 예시하는 흐름도이다.

[0038] 도 18은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법의 예를 예시하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] [0039] 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 포지셔닝 기중 신호들이 송신되는 기술들이 설명된다. 일부 예들에서, 기지국은, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경합할 수 있고, 때때로, PRS를 송신하기 위해 액세스가 요구되는 경우 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 획득하지 못할 수 있다. 그 결과, 기지국은, 일부 예들에서, CCA 면제 송신(CET)에 인접한 PRS를 주기적으로 송신할 수 있고, CET의 CCA 면제 특성을 레버리지할 수 있다. CET의 CCA 면제 특성을 레버리지하기 위해, 기지국은, PRS 및 CET의 결합된 지속기간이 CET의 최대 허용된 지속기간보다 작도록 CET에 인접한 PRS를 송신할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 CET와 인접하게 PRS를 송신할 수 있다. 다른 예들에서, 기지국은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경합할 수 있고, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경합에서 승리한 경우 PRS를 송신할 수 있다. 기지국이 일정 시간 기간(예를 들어, 복수의 게이팅 인터벌들) 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경합에서 승리하지 않는 경우, 기지국은, UE의 정확한 위치를 결정하기 위해 수신기(예를 들어, UE)가 충분한 PRS 송신들을 수신할 가능성을 개선하기 위한 통계들(예를 들어, CCA 클리어런스 통계들)을 결정할 수 있다. 기지국은 또한 하나 이상의 UE들 및/또는 다른 기지국들로부터 통계들(예를 들어, CCA 클리어런스 통계들)을 수신할 수 있다. 기지국은 통계들에 기초하여 후속 PRS 송신들 및/또는 PRS 측정들의 파라미터들을 구성할 수 있다.

[0021] [0040] 기지국 또는 다른 장치가 복수의 공지된 위치들 각각에 대해 수집된 기준 신호 시간 차이(RSTD) 측정들의 세트를 수신하고, 측정들의 수신된 세트를 데이터베이스에 저장할 수 있는 기술들이 또한 설명된다. 측정들의 세트는 일부 경우들에서, PRS 송신들을 수신하고, RSTD 측정들의 세트를 결정하고, RSTD 측정들의 세트를 위치 정보와 함께 기지국 또는 다른 장치에 송신하는 하나 이상의 수신기들(예를 들어, 하나 이상의 테스트 UE들)에 의해 수집될 수 있다. 기지국 또는 다른 장치에 저장되는 측정들의 세트는, 하나 이상의 수신기들(예를 들어, 하나 이상의 UE들)의 위치들을 결정하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 기지국 또는 다른 장치는, (예를 들어, 미지의 위치의 UE로부터) 미지의 위치와 연관된 적어도 하나의 기준 신호 강도 표시자(RSSI) 및 적어도 하나의 RSTD 측정을 수신할 수 있고, 적어도 하나의 RSTD 측정 및 미지의 위치와 연관된 적어도 하나의 RSSI, 및 데이터베이스에 저장된 (공지된 위치들에 대한) 측정들의 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 미지의 위치의 포지션을 추정할 수 있다. 일례에서, 기지국은, 미지의 위치의 포지션을 추정하기 위해 미지의 위치와 연관된 적어도 하나의 RSSI 및 적어도 하나의 RSTD 측정들과 유사할 수 있는 (공지된 위치에 대한) 측정들의 세트로부터 하나 이상의 RSTD 측정들을 결정할 수 있다. RSTD 측정들의 이러한 방식의 이용은 RSSI만의 이용보다

더 정확한 포지션 정보를 제공할 수 있다.

[0022] [0041] 본 명세서에서 설명되는 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 대해 이용될 수 있다. 용어 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 이용된다. 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 릴리스(Release) 0 및 릴리스 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(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM™ 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE) 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는, E-UTRA를 이용하는 UMTS의 새로운 릴리스들이다. 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, 아래의 설명은 예시를 위해 LTE 시스템을 설명하고, 아래의 설명 대부분에서 LTE 용어가 이용되지만, 기술들은 LTE 애플리케이션들 이외에도 적용가능하다.

[0023] [0042] 다음 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 제시된 범위, 적용 가능성 또는 예들의 한정이 아니다. 본 개시의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 논의되는 엘리먼트들의 기능 및 배열에 변경들이 이루어질 수 있다. 다양한 예들은 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절히 생략, 치환 또는 추가할 수 있다. 예를 들어, 설명되는 방법들은 설명되는 것과 다른 순서로 수행될 수도 있고, 다양한 단계들이 추가, 생략 또는 결합될 수도 있다. 또한, 특정 예들에 관하여 설명되는 특징들은 다른 예들로 결합될 수도 있다.

[0024] [0043] 도 1은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템(100)의 예의 도면을 도시한다. 무선 통신 시스템(100)은, 기지국들(또는 셀들)(105), UE들(115) 및 코어 네트워크(130)를 포함할 수 있다. 기지국들(105)은, 다양한 예들에서 코어 네트워크(130) 또는 기지국(105)의 일부일 수 있는 기지국 제어기(미도시)의 제어 하에서 UE들(115)과 통신할 수 있다. 기지국들(105)은 백홀 링크들(132)을 통해 코어 네트워크(130)와 제어 정보 및/또는 사용자 데이터를 통신할 수 있다. 백홀 링크들(132)은 유선 백홀 링크들(예를 들어, 구리, 섬유 등) 및/또는 무선 백홀 링크들(예를 들어, 마이크로파 등)일 수 있다. 일부 예들에서, 기지국들(105)은 유선 또는 무선 통신 링크들일 수 있는 백홀 링크들(134)을 통해 서로 직접 또는 간접적으로 통신할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 다수의 캐리어들(상이한 주파수들의 파형 신호들) 상에서의 동작을 지원할 수도 있다. 멀티-캐리어 송신기들은 변조된 신호들을 다수의 캐리어들 상에서 동시에 송신할 수 있다. 예를 들어, 각각의 통신 링크(125)는, 앞서 설명된 다양한 라디오 기술들에 따라 변조된 멀티-캐리어 신호일 수 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 캐리어 상에서 전송될 수 있고, 제어 정보(예를 들어, 기준 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 데이터 등을 반송할 수 있다.

[0025] [0044] 기지국들(105)은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(105) 각각은 각각의 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은, 액세스 포인트, 베이스 트랜시버 스테이션(BTS), 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 기본 서비스 세트(BSS: basic service set), 확장 서비스 세트(ESS: extended service set), NodeB, 이볼브드 NodeB(eNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, WLAN 액세스 포인트, Wi-Fi 노드 또는 다른 어떤 적당한 용어로 지칭될 수도 있다. 기지국(105)에 대한 커버리지 영역(110)은 커버리지 영역의 일부만을 구성하는 섹터들로 분할될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 상이한 타입들의 기지국들(105)(예를 들어, 매크로, 마이크로 및/또는 피코 기지국들)을 포함할 수도 있다. 기지국들(105)은 또한, 셀룰러 및/또는 WLAN 라디오 액세스 기술들과 같은 상이한 라디오 기술들을 활용할 수 있다. 기지국들(105)은, 동일하거나 상이한 액세스 네트워크들 또는 운영자 배치들과 연관될 수 있다. 동일하거나 상이한 라디오 기술들을 활용하고 그리고/또는 동일하거나 상이한 액세스 네트워크들에 속하는, 동일하거나 상이한 타입들의 기지국들(105)의 커버리지 영역들을 포함하는, 상이한 기지국들(105)의 커버리지 영역들은 중첩할 수 있다.

[0026] [0045] UE들(115)은 무선 통신 시스템(100) 전반에 걸쳐 산재될 수 있다. UE(115)는 또한 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 이동국 디바이스, 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말,

무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 다른 어떤 적당한 전문 용어로 지칭될 수도 있다. UE(115)는 셀룰러폰, 개인용 디지털 보조기기(PDA: personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 전화, 시계 또는 안경과 같은 웨어러블 아이템, 무선 로컬 루프(WLL: wireless local loop) 스테이션, 등일 수 있다. UE(115)는 매크로 기지국들, 피코 기지국들, 펨토 기지국들, 중계기 기지국들 등과 통신하는 것이 가능할 수 있다. UE(115)는 또한, 셀룰러 또는 다른 WWAN 액세스 네트워크들 또는 WLAN 액세스 네트워크들과 같은 상이한 타입들의 액세스 네트워크들을 통해 통신할 수 있다. UE(115)의 일부 통신 모드들에서, 통신은 복수의 통신 링크들(125) 또는 채널들을 통해 수행될 수 있고, 각각의 채널은, 다수의 셀들(예를 들어, 일부 경우들에서는 동일하거나 상이한 기지국들(105)에 의해 동작될 수 있는 셀들인 서빙 셀들) 중 하나와 UE(115) 사이에 컴포넌트 캐리어를 이용한다.

[0027] [0046] 각각의 컴포넌트 캐리어는, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 제공될 수 있고, 일 통신 모드에서 이용되는 컴포넌트 캐리어들의 세트는, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 (예를 들어, UE(115)에서) 모두 수신되거나, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 (예를 들어, UE(115)에서) 모두 수신되거나, 또는 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 결합을 통해 (예를 들어, UE(115)에서) 수신될 수 있다.

[0028] [0047] 무선 통신 시스템(100)에 도시된 통신 링크들(125)은, 업링크(UL) 통신들(예를 들어, UE(115)로부터 기지국(105)으로의 송신들)을 반송하기 위한 (컴포넌트 캐리어들을 이용하는) 업링크 채널들 및/또는 다운링크(DL) 통신들(예를 들어, 기지국(105)으로부터 UE(115)로의 송신들)을 반송하기 위한 (컴포넌트 캐리어들을 이용하는) 다운링크 채널들을 포함할 수 있다. UL 통신들 또는 송신들은 또한 역방향 링크 통신들 또는 송신들로 지칭될 수 있는 한편, DL 통신들 또는 송신들은 또한 순방향 링크 통신들 또는 송신들로 지칭될 수 있다. 다운링크 통신들 및/또는 업링크 통신들은, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역, 또는 둘 모두를 이용하여 행해질 수 있다.

[0029] [0048] 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 LTE/LTE-A 네트워크이거나 이를 포함할 수 있다. LTE/LTE-A 네트워크들에서, 용어 이볼브드 Node B(eNB)는 일반적으로 기지국들(105) 중 개별적인 기지국들 또는 이들의 그룹들을 설명하기 위해 이용될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은, 상이한 타입들의 eNB들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이종(Heterogeneous) LTE/LTE-A 네트워크일 수 있다. 예를 들어, 각각의 eNB는 매크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀 및/또는 다른 타입의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 매크로 셀은 일반적으로, 비교적 넓은 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버할 수 있고 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들(115)에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 피코 셀은 일반적으로, 비교적 더 작은 지리적 영역을 커버할 수 있고, 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들(115)에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 펨토 셀은 또한 일반적으로, 비교적 작은 지리적 영역(예를 들어, 집)을 커버할 수 있고, 제한없는 액세스 외에도, 펨토 셀과의 연관을 갖는 UE들(115)(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG: closed subscriber group) 내의 UE들(115), 집에 있는 사용자들에 대한 UE들(115) 등)에 의한 제한적 액세스를 또한 제공할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 eNB는 피코 eNB로 지칭될 수도 있다. 그리고 펨토 셀에 대한 eNB는 펨토 eNB 또는 홈 eNB로 지칭될 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들을 지원할 수 있다.

[0030] [0049] LTE/LTE-A 네트워크 아키텍쳐에 따른 무선 통신 시스템(100)은 EPS(Evolved Packet System)로 지칭될 수 있다. EPS는, 하나 이상의 UE들(115), E-UTRAN(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network), EPC(Evolved Packet Core)(예를 들어, 코어 네트워크(130)), HSS(Home Subscriber Server) 및 운영자의 IP 서비스들을 포함할 수 있다. EPS는, 다른 라디오 액세스 기술들을 이용하는 다른 액세스 네트워크들과 상호접속할 수 있다. 예를 들어, EPS는, 하나 이상의 SGSN들(Serving GPRS Support Nodes)을 통해 UTRAN-기반 네트워크 및/또는 CDMA-기반 네트워크와 상호접속할 수 있다. UE들(115)의 모빌러티 및/또는 로드 밸런싱을 지원하기 위해, EPS는, 소스 eNB(또는 기지국(105))와 타겟 eNB(또는 기지국(105)) 사이에서 UE들(115)의 핸드오버를 지원할 수 있다. EPS는, 동일한 RAT(예를 들어, 다른 E-UTRAN 네트워크들)의 eNB들 및/또는 기지국들(105) 사이의 RAT내 핸드오버, 및 상이한 RAT들(예를 들어, E-UTRAN에서 CDMA로 등)의 eNB들 및/또는 기지국들(105) 사이의 RAT간 핸드오버들을 지원할 수 있다. EPS는 패킷-교환 서비스들을 제공할 수 있지만, 당업자들이 인식할 바와 같이, 본 개시 전반에 걸쳐 제시되는 다양한 개념들은 회선-교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수 있다.

[0031] [0050] E-UTRAN은 eNB들을 포함할 수 있고, UE들(115)을 향한 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단을 제공

할 수 있다. eNB들 및/또는 기지국들(105)은 백홀 링크(134)(예를 들어, X2 인터페이스 등)를 통해 다른 eNB들 및/또는 기지국들(105)에 접속될 수 있다. eNB들 및/또는 기지국들(105)은, UE들(115)에 대해 EPC(예를 들어, 코어 네트워크(130))에 대한 액세스 포인트를 제공할 수 있다. eNB들 및/또는 기지국들(105)은 백홀 링크(132)(예를 들어, S1 인터페이스 등)에 의해 EPC에 접속될 수 있다. EPC 내의 로직 노드들은 하나 이상의 MME들(Mobility Management Entities), 하나 이상의 서빙 게이트웨이들, 및 하나 이상의 PDN(Packet Data Network) 게이트웨이들(미도시)을 포함할 수 있다. 일반적으로, MME는 베어러 및 접속 관리를 제공할 수 있다. 모든 사용자 IP 패킷들은, 그 자체가 PDN 게이트웨이에 접속될 수 있는 서빙 게이트웨이를 통해 전송될 수 있다. PDN 게이트웨이는 UE IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공할 수 있다. PDN 게이트웨이는 IP 네트워크들 및/또는 운영자의 IP 서비스들에 접속될 수 있다. 이러한 로직 노드들은 별개의 물리적 노드들로 구현될 수 있거나, 또는 하나 이상의 논리적 노드들이 단일의 물리적 노드로 결합될 수 있다. IP 네트워크들/운영자의 IP 서비스들은, 인터넷, 인트라넷, IMS(IP Multimedia Subsystem) 및/또는 PSS(Packet-Switched(PS) Streaming Service)를 포함할 수 있다.

[0032] [0051] UE들(115) 및 eNB들 또는 기지국들(105)은, 예를 들어, MIMO(Multiple Input Multiple Output), CoMP(Coordinated Multi-Point) 또는 다른 방식들을 통해 협력적으로 통신하도록 구성될 수 있다. MIMO 기술들은, 기지국(105)의 다수의 안테나들 및/또는 UE(115)의 다수의 안테나들을 이용하여, 다수의 데이터 스트림들을 송신하기 위한 다중경로 환경들을 이용한다. CoMP는, UE들(115)에 대한 전반적 송신 품질을 개선하는 것 뿐만 아니라 네트워크 및 스펙트럼 활용도를 증가시키기 위해, 다수의 eNB들 및/또는 기지국들(105)에 의한 송신 및 수신의 동적 조정을 위한 기술들을 포함한다. 일반적으로, CoMP 기술들은, UE들(115)에 대한 제어 평면 및 사용자 평면 통신들을 조정하기 위해, 기지국들(105) 사이의 통신들에 대해 백홀 링크들(132 및/또는 134)을 활용할 수 있다.

[0033] [0052] 다양한 개시된 기술들 중 일부를 수용할 수 있는 통신 네트워크들은, 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷-기반 네트워크들일 수 있다. 사용자 평면에서, 베어러 또는 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층에서의 통신들은 IP-기반일 수 있다. RLC(Radio Link Control) 계층은, 논리 채널들을 통해 통신하기 위한 패킷 세그먼트화 및 리어셈블리를 수행할 수 있다. MAC(Medium Access Control) 계층은, 논리 채널들의, 전송 채널들로의 멀티플렉싱 및 우선순위 핸들링을 수행할 수 있다. MAC 계층은 또한, 신뢰가능한 데이터 송신을 보장하기 위해, MAC 계층에서 재송신을 제공하는 하이브리드 자동 재송 요청(HARQ) 기술들을 이용할 수 있다. 제어 평면에서, RRC(Radio Resource Control) 프로토콜 계층은, 사용자 평면 데이터에 대해 이용되는 네트워크와 UE 사이에서 RRC 접속의 설정, 구성 및 유지보수를 제공할 수 있다. 물리 계층에서, 전송 채널들은 물리 채널들에 맵핑될 수 있다.

[0034] [0053] 다운링크 물리 채널들은, PDCCH(physical downlink control channel), PHICH(physical HARQ indicator channel) 및 PDSCH(physical downlink shared channel) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 업링크 물리 채널들은, PUCCH(physical uplink control channel) 및 PUSCH(physical uplink shared channel) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. PDCCH는, DCI(downlink control information)를 반송할 수 있고, DCI는, PDSCH 상에서 UE들에 대한 데이터 송신들을 표시할 수 있을 뿐만 아니라 PUSCH에 대한 UL 자원 승인들을 UE들에 제공할 수 있다. UE는, 제어 섹션에서, 할당된 자원 블록들 상의 PUCCH에서 제어 정보를 송신할 수 있다. UE는, 데이터 섹션에서, 할당된 자원 블록들 상의 PUSCH에서 오직 데이터 또는 데이터 및 제어 정보 둘 모두를 송신할 수 있다.

[0035] [0054] LTE/LTE-A는, 다운링크 상에서는 OFDMA(orthogonal frequency division multiple-access)를 그리고 업링크 상에서는 SC-FDMA(single-carrier frequency division multiple-access)를 활용한다. OFDMA 및/또는 SC-FDMA 캐리어는, 다수의(K개의) 직교 서브캐리어들로 파티셔닝될 수 있고, 서브캐리어들은 또한 통상적으로 톤, 빈 등으로 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 또한 서브-대역들로 파티셔닝될 수 있다. 예를 들어, 서브-대역은 1.08 MHz를 커버할 수 있고, 1, 2, 4, 8 또는 16개의 서브-대역들이 존재할 수 있다.

[0036] [0055] 무선 통신 시스템(100)의 일부 예들에서, LTE/LTE-A는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하는 상이한 시나리오들 하에서 배치될 수 있다. 배치 시나리오들은, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 LTE/LTE-A 다운링크 통신들이 비허가된 액세스 라디오 주파수 스펙트럼 대역으로 분담될 수 있는 보조 다운링크 모드, LTE/LTE-A 다운링크 및 업링크 통신들 둘 모두가 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역으로부터 비허가된

라디오 주파수 스펙트럼 대역으로 분담될 수 있는 캐리어 어그리게이션 모드, 및 eNB 및/또는 기지국과 UE 사이의 LTE/LTE-A 다운링크 및 업링크 통신들이 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 발생할 수 있는 독립형 모드를 포함할 수 있다. 기지국들(105) 뿐만 아니라 UE들(115)은 이러한 동작 모드 또는 유사한 동작 모드 중 하나 이상을 지원할 수 있다. 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE/LTE-A 다운링크 통신들을 위한 통신 링크들(125)에서는 OFDMA 파형들이 이용될 수 있는 한편, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE/LTE-A 업링크 통신들을 위한 통신 링크들(125)에서는 OFDMA, SC-FDMA 및/또는 자원 블록 인터리빙된 FDMA 파형들이 이용될 수 있다.

[0037] [0056] 도 2a는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 다운링크 채널에서 포지셔닝 기준 신호(PRS)(205)가 송신될 수 있는 다운링크 채널 자원 블록(200)을 도시한다. 예를 들어, 다운링크 채널 자원 블록(200)은 도 1을 참조하여 설명된 기지국들(105) 중 하나에 의해 송신될 수 있다. 추가적인 예로, 도 2a에 도시된 PRS(205)는 LTE/LTE-A NCT(New Carrier Type)의 안테나 포트 6에 맵핑되는 PRS(205)일 수 있다. PRS(205)는 하나 또는 두 개의 PBCH 안테나 포트들 상에서 송신될 수 있다.

[0038] [0057] 다운링크 채널 자원 블록(200)은 복수의 자원 엘리먼트들(210)을 포함한다. 각각의 자원 엘리먼트(210)는, 다수의 심볼 기간들(예를 들어, OFDM 심볼 포지션들(215)) 중 하나 및 다수의 주파수 서브캐리어들(220) 중 하나에 대응할 수 있다. 예를 들어, 다운링크 채널 자원 블록(200)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.

[0039] [0058] 추가적인 예로, PRS(205)는, 예를 들어, R_6으로 라벨링된 자원 엘리먼트들에서 다운링크 채널 자원 블록(200)의 하나 이상의 자원 엘리먼트들(210)의 세트에서 송신될 수 있다.

[0040] [0059] PRS(205)는 다수의 구성가능한 파라미터들을 가질 수 있다. 예를 들어, PRS(205)는 파라미터들 T_{PRS} 및 Δ_{PRS}에 맵핑되는 구성 인덱스 I_{PRS}를 가질 수 있고, 여기서 T_{PRS}는 PRS(205)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(205)는 또한 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 n을 가질 수 있다. 지속기간 N_{PRS}는 PRS 송신에 포함된 연속적인 다운링크 서브프레임들의 수(예를 들어, 1, 2, 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 2, 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, 25, 50, 75 또는 100개의 자원 블록들로서 구성될 수 있다. 측정할 셀들의 수 n은, PRS 측정들이 행해질 수 있는 셀들의 임의의 수일 수 있다.

[0041] [0060] 도 1을 참조하여 설명된 UE들(115) 중 하나와 같은 UE는 하나 또는 복수의 기지국들(105) 및/또는 eNB들로부터 PRS(205)와 같은 PRS를 수신할 수 있다. UE는 또한 기지국들 및/또는 eNB들로부터의 시그널링을 수신할 수 있다. 시그널링은, OTDOA(observed time difference of arrival) 기준 셀 및 하나 이상의 ORDOA 이웃 셀들에 대한 구성 파라미터들을 표시할 수 있다. 일부 예들에서, OTDOA-ReferenceCell 정보 메시지는 OTDOA 기준 셀에 대한 구성 파라미터들을 표시할 수 있고, 하나 이상의 OTDOA-NeighborCell 정보 메시지들은 하나 이상의 OTDOA 이웃 셀들에 대한 구성 파라미터들을 표시할 수 있다. OTDOA-NeighborCell 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 이용될 수 있고, 여기서 기지국 및/또는 eNB 송신 타이밍 차이들은 하나의 서브프레임을 초과할 수 있다. OTDOA-NeighborCell 정보 메시지는 또한, 주파수간 및 캐리어 어그리게이션 모드 시나리오들에서 PRS 송신들의 이용을 가능하게 한다.

[0042] [0061] UE는, 다수의 PRS 측정들을 행할 수 있고, 초기 PRS 송신의 시작으로부터 측정 기간 T_{RSTD} 내에서 n-1개의 이웃 셀들에 대한 기준 신호 시간 차이(RSTD)를 보고할 수 있다. UE는, 자신의 PRS 측정들이 유용한 것으로 간주되기 전에, 측정 기간 T_{RSTD} 내에서 특정 수의 적절한 PRS 측정들(예를 들어, M/2개의 적절한 측정들)을 행

하도록 요구될 수 있다.

[0043] [0062] 단일 운영자의 다수의 기지국들 및/또는 eNB들의 PRS 송신들은 간섭을 감소하기 위해 동일한 주파수에 걸쳐 동기화될 수 있다. 그러나, 기지국들 및/또는 eNB들의 조밀한 배치들에서, 기지국 및/또는 eNB는 뮤팅 패턴에 따라 자신의 PRS 송신을 뮤팅할 수 있다.

[0044] [0063] 도 2b는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 다운링크 채널에서 PRS(255)가 송신될 수 있는 다운링크 채널 자원 블록(250)을 도시한다. 예를 들어, 도 2b에 도시된 PRS(255)는 LTE/LTE-A NCT(New Carrier Type)의 안테나 포트 6에 맵핑되는 PRS(255)일 수 있다. PRS(255)는 4개의 PBCH 안테나 포트들 상에서 송신될 수 있다.

[0045] [0064] 다운링크 채널 자원 블록(250)은 복수의 자원 엘리먼트들(260)을 포함한다. 각각의 자원 엘리먼트(260)는, 다수의 심볼 기간들(예를 들어, OFDM 심볼 포지션들(265)) 중 하나 및 다수의 주파수 서브캐리어들(220) 중 하나에 대응할 수 있다. 예를 들어, 다운링크 채널 자원 블록(250)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.

[0046] [0065] 추가적인 예로, PRS(255)는, 예를 들어, R_6으로 라벨링된 자원 엘리먼트들에서 다운링크 채널 자원 블록(250)의 하나 이상의 자원 엘리먼트들(260)의 세트에서 송신될 수 있다. 그러나, PRS(255)를 정의하는 자원 엘리먼트들(260)의 위치들의 경우, 다운링크 채널 자원 블록(250) 및 PRS(255)는 다운링크 채널 자원 블록(200) 및 PRS(205)와 유사하게 구성될 수 있다.

[0047] [0066] 도 3은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하는 상이한 시나리오들 하에서 LTE/LTE-A가 배치되는 무선 통신 시스템(300)을 도시한다. 더 구체적으로, 도 3은, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하는 LTE/LTE-A가 배치되는 보조 다운링크 모드, 캐리어 어그리게이션 모드 및 독립형 모드의 예들을 예시한다. 무선 통신 시스템(300)은, 도 1을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100)의 부분들의 예일 수 있다. 또한, 제 1 기지국(305) 및 제 2 기지국(305-a)은 도 1을 참조하여 설명된 기지국들(105) 중 하나 이상의 양상들의 예들일 수 있는 한편, 제 1 UE(315), 제 2 UE(315-a), 제 3 UE(315-b) 및 제 4 UE(315-c)는, 도 1을 참조하여 설명된 UE들(115) 중 하나 이상의 양상들의 예들일 수 있다.

[0048] [0067] 무선 통신 시스템(300)의 보조 다운링크 모드의 예에서, 제 1 기지국(305)은 다운링크 채널(320)을 이용하여 제 1 UE(315)에 OFDMA 파형들을 송신할 수 있다. 다운링크 채널(320)은, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 주파수 F1과 연관될 수 있다. 제 1 기지국(305)은 제 1 양방향 링크(325)를 이용하여 제 1 UE(315)에 OFDMA 파형들을 송신할 수 있고, 제 1 양방향 링크(325)를 이용하여 제 1 UE(315)로부터 SC-FDMA 파형들을 수신할 수 있다. 제 1 양방향 링크(325)는 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 주파수 F4와 연관될 수 있다. 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 다운링크 채널(320) 및 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 제 1 양방향 링크(325)는 동시에 동작할 수 있다. 다운링크 채널(320)은 제 1 기지국(305)에 대한 다운링크 용량 분담을 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 채널(320)은, 유니캐스트 서비스들(예를 들어, 하나의 UE에 어드레스됨) 또는 멀티캐스트 서비스들(예를 들어, 몇몇 UE들에 어드레스됨)에 대해 이용될 수 있다. 이러한 시나리오는, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하고 트래픽 및/또는 시그널링 혼잡의 일부를 경감할 필요가 있는 임의의 서비스 제공자(예를 들어, MNO)에 대해 발생할 수 있다.

[0049] [0068] 무선 통신 시스템(300)의 캐리어 어그리게이션 모드의 일례에서, 제 1 기지국(305)은 제 2 양방향 링크(330)를 이용하여 제 2 UE(315-a)에 OFDMA 파형들을 송신할 수 있고, 제 2 양방향 링크(330)를 이용하여 제 2 UE(315-a)로부터 OFDMA 파형들, SC-FDMA 파형들 및/또는 자원 블록 인터리빙된 FDMA 파형들을 수신할 수 있다. 제 2 양방향 링크(330)는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 주파수 F1과 연관될 수 있다. 제 1 기지국(305)은 또한, 제 3 양방향 링크(335)를 이용하여 제 2 UE(315-a)에 OFDMA 파형들을 송신할 수 있고, 제 3 양방향 링크(335)를 이용하여 제 2 UE(315-a)로부터 SC-FDMA 파형들을 수신할 수 있다. 제 3 양방향 링크(335)는 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 주파수 F2와 연관될 수 있다. 제 2 양방향 링크(330)는 제 1 기지국(305)에 대한 다운링크 및 업링크 용량 분담을 제공할 수 있다. 앞서 설명된 보조 다운링크와 유사하게, 이러한 시나리오는, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼을 이용하고 트래픽 및/또는 시그널링 혼잡의 일부를 경감할 필요가 있는 임의의 서비스 제공자(예를 들어, MNO)에 대해 발생할 수 있다.

[0050] [0069] 무선 통신 시스템(300)의 캐리어 어그리게이션 모드의 다른 예에서, 제 1 기지국(305)은 제 4 양방향 링크(340)를 이용하여 제 3 UE(315-b)에 OFDMA 파형들을 송신할 수 있고, 제 4 양방향 링크(340)를 이용하여 제 3 UE(315-b)로부터 OFDMA 파형들, SC-FDMA 파형들 및/또는 자원 블록 인터리빙된 파형들을 수신할 수 있다. 제 4

양방향 링크(340)는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 주파수 F3과 연관될 수 있다. 제 1 기지국(305)은 또한, 제 5 양방향 링크(345)를 이용하여 제 3 UE(315-b)에 OFDMA 파형들을 송신할 수 있고, 제 5 양방향 링크(345)를 이용하여 제 3 UE(315-b)로부터 SC-FDMA 파형들을 수신할 수 있다. 제 5 양방향 링크(345)는 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 주파수 F2와 연관될 수 있다. 제 4 양방향 링크(340)는 제 1 기지국(305)에 대한 다운링크 및 업링크 용량 분담을 제공할 수 있다. 이러한 예 및 앞서 제공된 예들은 예시적인 목적으로 제시되고, 용량 분담을 위해 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 LTE/LTE-A를 결합하는 다른 유사한 동작 모드들 또는 배치 시나리오들이 존재할 수 있다.

[0051] [0070] 앞서 설명된 바와 같이, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE/LTE-A를 이용함으로써 제공되는 용량 분담으로부터 이익을 얻을 수 있는 일 타입의 서비스 제공자는, LTE/LTE-A 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스 권한들을 갖는 종래의 MNO이다. 이러한 서비스 제공자들의 경우, 동작 예는, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 LTE/LTE-A 1차 컴포넌트 캐리어(PCC)를 이용하고 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 적어도 하나의 2차 컴포넌트 캐리어(SCC)를 이용하는 부트스트랩된 모드(예를 들어, 보조 다운링크, 캐리어 어그리게이션)를 포함할 수 있다.

[0052] [0071] 캐리어 어그리게이션 모드에서, 데이터 및 제어는, 예를 들어, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 (예를 들어, 제 1 양방향 링크(325), 제 3 양방향 링크(335) 및 제 5 양방향 링크(345)를 통해) 통신될 수 있는 한편, 데이터는, 예를 들어, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 (예를 들어, 제 2 양방향 링크(330) 및 제 4 양방향 링크(340)를 통해) 통신될 수 있다. 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하는 경우 지원되는 캐리어 어그리게이션 메커니즘들은, 하이브리드 주파수 분할 듀플렉싱-시간 분할 듀플렉싱(FDD-TDD) 캐리어 어그리게이션, 또는 컴포넌트 캐리어들에 걸쳐 상이한 대칭성을 갖는 TDD-TDD 캐리어 어그리게이션 하에 속할 수 있다.

[0053] [0072] 무선 통신 시스템(300)의 독립형 모드의 일례에서, 제 2 기지국(305-a)은 양방향 링크(350)를 이용하여 제 4 UE(315-c)에 OFDMA 파형들을 송신할 수 있고, 양방향 링크(350)를 이용하여 제 4 UE(315-c)로부터 OFDMA 파형들, SC-FDMA 파형들 및/또는 자원 블록 인터리빙된 FDMA 파형들을 수신할 수 있다. 양방향 링크(350)는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 주파수 F3과 연관될 수 있다. 독립형 모드는, 경기장 내 액세스(예를 들어, 유니캐스트, 멀티캐스트)와 같은 비통상적인 무선 액세스 시나리오들에서 이용될 수 있다. 이러한 동작 모드에 대한 서비스 제공자의 타입의 예는, 경기장 소유자, 케이블 회사, 이벤트 호스트, 호텔, 기업, 또는 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 갖지 않은 대기업일 수 있다.

[0054] [0073] 일부 예들에서, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 기지국들(105 및/또는 305) 중 하나, 및/또는 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 UE들(115 및/또는 315) 중 하나와 같은 송신 장치는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널에 대한 (예를 들어, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 물리 채널에 대한) 액세스를 획득하기 위해 게이팅 인터벌을 이용할 수 있다. 게이팅 인터벌은, ETSI에서 규정된 LBT 프로토콜(EN 301 893)에 기초한 LBT 프로토콜과 같은 경합-기반 프로토콜의 애플리케이션을 정의할 수 있다. LBT 프로토콜의 애플리케이션을 정의하는 게이팅 인터벌을 이용하는 경우, 게이팅 인터벌은, 송신 장치가 CCA를 언제 수행할 필요가 있는지를 나타낼 수 있다. CCA의 결과는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널이 게이팅 인터벌(LBT 프레임, CCA 프레임 또는 단순히 프레임으로 지칭됨)에 대해 이용가능하거나 이용중인지 여부를 송신 디바이스에 표시할 수 있다. CCA가, 대응하는 LBT 프레임에 대해 채널이 이용가능한 것(예를 들어, 이용을 위해 "클리어"인 것)을 표시하는 경우, 송신 장치는 LBT 프레임의 일부 또는 전부 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널을 예비 및/또는 이용할 수 있다. CCA가, 채널이 이용가능하지 않은 것(예를 들어, 채널이 다른 장치에 의해 이용중이거나 예비된 것)을 표시하는 경우, 송신 장치는 LBT 프레임 동안 채널을 이용하는 것이 금지될 수 있다.

[0055] [0074] 일부 경우들에서, 송신 장치가 주기적 기반으로 게이팅 인터벌을 생성하고, 게이팅 인터벌의 적어도 하나의 경계를 주기적 프레임 구조의 적어도 하나의 경계와 동기화시키는 것이 유용할 수 있다. 예를 들어, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 셀룰러 다운링크에 대한 주기적 게이팅 인터벌을 생성하고, 주기적 게이팅 인터벌의 적어도 하나의 경계를, 셀룰러 다운링크와 연관된 주기적 프레임 구조(예를 들어, 주기적인 LTE/LTE-A 라디오 프레임 구조)의 적어도 하나의 경계와 동기화시키는 것이 유용할 수 있다. 이러한 동기화의 예들은 도 4에 도시된다.

[0056] [0075] 도 4는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 무선 통신(410)의 예(400)를 도시한다. 예를 들어, 주기적 게이팅 인터벌에 대응할 수 있는 CCA 프레임(415)은 10 밀리초의

지속기간을 가질 수 있고, 다수의 다운링크 서브프레임들(420), 다수의 업링크 서브프레임들(425), 및 2가지 타입의 특수 서브프레임들, 즉, S 서브프레임(430) 및 S' 서브프레임(435)을 포함할 수 있다. S 서브프레임(430)은 다운링크 서브프레임들(420)과 업링크 서브프레임들(425) 사이의 전이를 제공할 수 있는 한편, S' 서브프레임(435)은 업링크 서브프레임들(425)과 다운링크 서브프레임들(420) 사이의 전이를 제공할 수 있다. 일정 시간 기간 동안, 무선 통신(410)이 발생하는 채널인 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스에 대해 경합하기 위해, S' 서브프레임(435) 동안, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 기지국들(105 및/또는 305) 중 하나 이상과 같은 하나 이상의 기지국들에 의해 다운링크 클리어 채널 평가(DCCA)(440)가 수행될 수 있다. 기지국에 의한 성공적인 DCCA(440)에 후속하여, 기지국은, 기지국이 채널을 예비했다는 표시를 다른 기지국들 및/또는 장치들에 제공하기 위한 신호(예를 들어, 채널 사용 비콘 신호(CUBS)(445))를 송신할 수 있다.

[0057] [0076] S' 서브프레임(435)은, 도 4에서 0 내지 13으로 넘버링된 14개의 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. 이 예에서는 심볼들 0 내지 5인 S' 서브프레임(435)의 제 1 부분은, LTE/LTE-A 통신 표준들과의 호환성을 위해 요구될 수 있는 침묵 DL 기간으로서 기지국들에 의해 이용될 수 있다. 따라서, 기지국은 침묵 DL 기간 동안 데이터를 송신하지 않을 수 있지만, UE는 침묵 DL 기간 동안 업링크 데이터의 일부 양을 송신할 수 있다. S' 서브프레임(435)의 제 2 부분은 DCCA(440)에 대해 이용될 수 있다. 예(400)에서, S 서브프레임(435)은 심볼들 6 내지 12에 포함되는 7개의 DCCA 슬롯들을 포함한다. 상이한 네트워크 운영자들에 의한 DCCA 슬롯들의 이용은, 더 효율적인 시스템 동작을 제공하도록 조정될 수 있다. 일부 예들에서, 7개의 가능한 DCCA 슬롯들 중 어느 슬롯이 DCCA 절차를 수행하기 위해 이용될지를 결정하기 위해, 기지국(105)은, 형태

[0058] $$F_D(GroupID, t) \in \{1,2,3,4,5,6,7\}$$

[0059] 의 맵핑 함수를 평가할 수 있고,

[0060] 여기서 GroupID는 기지국(105)에 할당되는 "배치 그룹-id"이고, t는, DCCA가 수행되는 게이팅 인터벌 또는 프레임에 대응하는 LBT 프레임 넘버이다.

[0061] [0077] 도 4를 참조하여 설명된 CCA 프레임(415)은 다운링크 서브프레임들 및 업링크 서브프레임들 둘 모두를 갖는 시분할 듀플렉싱(TDD) 프레임으로서 구성된다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 TDD 프레임의 임의의 수의 변화들(예를 들어, 상이한 수 및/또는 배열들의 다운링크 서브프레임들 및 업링크 서브프레임들을 갖는 TDD 프레임들) 뿐만 아니라 다운링크-전용 프레임 구성들에 이용될 수 있다.

[0062] [0078] 도 5는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 CCA 면제 송신들(CET들)(505)의 예(500)의 도면을 도시한다. 도시된 바와 같이, CET들에 대한 자원들의 할당은, 예를 들어, 매 80 밀리초(80 ms)마다 한번 또는 매 CET 기간마다 한번 행해질 수 있고, 여기서 CET 기간은 구성가능한 기간을 가질 수 있다. 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 다수의 운영자들(예를 들어, 상이한 PLMN들) 각각에게는 CET들을 송신하기 위한 별개의 서브프레임(도시됨) 또는 서브프레임들(미도시)이 제공될 수 있다. 예를 들어, 도 5는, 7개의 상이한 운영자들(예를 들어, 운영자들 PLMN1, PLMN2, ..., PLMN7)에 대한 인접한 CET 서브프레임들을 도시한다. 이러한 구조는 다운링크 및 업링크 서브프레임들 둘 모두에 적용가능할 수 있다.

[0063] [0079] 도 6은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라, PRS가 CET(605)에 인접한 송신에 대해 어떻게 구성될 수 있는지의 예(600)를 도시한다. 더 상세하게는, 도 6은, 제 1 기지국에 의해 송신되는 서브프레임들의 시퀀스(예를 들어, 서브프레임 SF0 내지 서브프레임 SF9) 및 제 2 기지국에 의해 송신되는 서브프레임들의 시퀀스(예를 들어, 서브프레임 SF0-a 내지 서브프레임 SF9-a)를 도시한다.

[0064] [0080] 제 1 기지국 및 제 2 기지국은, 일부 예들에서, CET(605)의 송신에 대해 동기화될 수 있다(예를 들어, 제 1 기지국의 CET(605-a)는 제 2 기지국의 CET(605-b)와 동기화될 수 있다). 제 1 기지국은 CET(605-a)에 인접한 PRS를 송신할 수 있다. 일례에서, PRS는 서브프레임 SF5에서 송신되는 PRS_A(610)로서 CET(605-a) 이전에 송신될 수 있다. 다른 예에서, PRS는 서브프레임 SF7에서 송신되는 PRS_B(615)로서 CET(605-a) 이후에 송신될 수 있다. 다른 예들에서, 하나 이상의 PRS는, 서브프레임 SF5에서 송신되는 PRS_A(610)로서 및 서브프레임 SF7에서 송신되는 PRS_B(615)로서 CET(605-a) 이전 및 이후에 송신될 수 있다. 유사하게, 제 2 기지국은 CET(605-b)에 인접한 PRS를 송신할 수 있다. 일례에서, PRS는 서브프레임 SF5-a에서 송신되는 PRS_C(620)로서 CET(605-b) 이전에 송신될 수 있다. 다른 예에서, PRS는 서브프레임 SF7-a에서 송신되는 PRS_D(625)로서 CET(605-b) 이후에 송신될 수 있다. 다른 예들에서, 하나 이상의 PRS는, 서브프레임 SF5-a에서 송신되는 PRS_C(620)로서 및 서브프레임 SF7-a에서 송신되는 PRS_D(625)로서 CET(605-b) 이전 및 이후에 송신될 수 있다.

[0065] [0081] 일례에서, 제 1 기지국 및 제 2 기지국은 (예를 들어, CET들(605-a 및 605-b)에 대해) 동시에 및/또는 동일한 위치에서 PRS를 송신하도록 구성될 수 있다. 제 1 동작 모드에서, 제 1 기지국은 PRS_A(610)로서 PRS를 송신할 수 있고, 제 2 기지국은 PRS_C(620)로서 PRS를 송신할 수 있어서, 제 1 기지국 및 제 2 기지국의 PRS 송신들을 (예를 들어, CET들(605-a 및 605-b) 이전에) 시간 동기화 및/또는 위치 동기화할 수 있다. 제 2 동작 모드에서, 제 1 기지국은 PRS_B(615)로서 PRS를 송신할 수 있고, 제 2 기지국은 PRS_D(625)로서 PRS를 송신할 수 있어서, 제 1 기지국 및 제 2 기지국의 PRS 송신들을 (예를 들어, CET들(605-a 및 605-b) 이후에) 시간 동기화 및/또는 위치 동기화할 수 있다. 다른 예에서, 제 1 기지국 및 제 2 기지국은 (예를 들어, CET들(605-a 및 605-b)에 대해) 상이한 시간들에 및/또는 상이한 위치들에서 PRS를 송신하도록 구성될 수 있다. 제 3 동작 모드에서, 제 1 기지국은 PRS_A(610)로서 PRS를 송신할 수 있고, 제 2 기지국은 PRS_D(625)로서 PRS를 송신할 수 있어서, 제 1 기지국 및 제 2 기지국의 PRS 송신들의 시간들을 변경 및/또는 위치들을 변경할 수 있다. 제 4 동작 모드에서, 제 1 기지국은 PRS_B(615)로서 PRS를 송신할 수 있고, 제 2 기지국은 PRS_C(620)로서 PRS를 송신할 수 있어서, 제 1 기지국 및 제 2 기지국의 PRS 송신들의 시간들을 변경 및/또는 위치들을 변경할 수 있다. 제 3 및 제 4 동작 모드들에서, 제 1 기지국 및 제 2 기지국의 PRS 송신들은 공지된 오프셋(예를 들어, CET(605)의 길이)만큼 오프셋된다. 다른 동작 모드들에서, 제 1 기지국 및/또는 제 2 기지국의 PRS 송신은 하나보다 많은 서브프레임에서(예를 들어, 하나 내지 K개의 서브프레임들에서) 송신될 수 있다. 본 문단에서 설명되는 동작 모드들 모두에서, PRS는 CET에 인접하여 송신될 수 있다. CET와 인접한 PRS를 송신하는 것은, 특히 PRS 및 CET의 결합된 지속기간이 CET의 최대 지속기간(예를 들어, 매 50 밀리초의 송신 시간의 5퍼센트)을 초과하지 않는 경우, PRS 송신이 CET의 CCA 면제를 레버리지할 수 있는 것을 보장할 수 있다.

[0066] [0082] 제 1 기지국 및/또는 제 2 기지국은 동일한 또는 상이한 주기들로 송신하도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 제 1 기지국에 의한 PRS 송신의 제 1 주기는 제 2 기지국에 의한 PRS 송신의 제 2 주기와 동일할 수 있다. 제 1 기지국에 의한 PRS 송신의 제 1 주기가 제 2 기지국에 의한 PRS 송신의 제 2 주기와 동일한 경우, 제 1 기지국 및 제 2 기지국은, CET 송신 기간의 배수 J인 주기로 자신들 각각의 PRS 송신들을 송신하도록 구성될 수 있다. J=1인 경우, 제 1 기지국 및 제 2 기지국이 자신들 각각의 PRS 송신들을 송신하는 주기는 CET 송신 주기와 동일할 수 있다. J>1인 경우, 제 1 기지국 및 제 2 기지국이 자신들 각각의 PRS 송신들을 송신하는 주기는 CET 송신 주기와 상이할 수 있다. 일부 예들에서, J는 1 내지 16의 정수일 수 있다. 일부 예들에서, J는 시간에 따라 구성가능할(예를 들어, 변경될) 수 있다. 제 1 기지국에 의한 PRS 송신의 제 1 주기가 제 2 기지국에 의한 PRS 송신의 제 2 주기와 동일한 경우, 및 J>1인 경우, 제 1 기지국 및 제 2 기지국은, 동일하거나 상이한 위상으로 자신들 각각의 PRS 송신들을 송신하도록 구성될 수 있다. 따라서, 일례에서, 제 1 기지국에 의한 PRS 송신의 제 1 위상은 제 2 기지국에 의한 PRS 송신의 제 2 위상과 동일할(예를 들어, 시간-동기화될) 수 있다. 다른 예에서, 제 1 기지국에 의한 PRS 송신의 제 1 위상은 제 2 기지국에 의한 PRS 송신의 제 2 위상과 상이할(예를 들어, 오프셋될) 수 있다. 제 1 기지국 및 제 2 기지국이 상이한 값들의 J를 이용하도록 구성되는 경우, 제 1 기지국에 의한 PRS 송신의 제 1 주기는 제 2 기지국에 의한 PRS 송신의 제 2 주기와는 상이할 수 있다.

[0067] [0083] 이제, 특정 통신들(예를 들어, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE/LTE-A 통신들)이 이용가능한 주파수 대역폭의 적어도 특정 퍼센티지(예를 들어, 이용가능한 주파수 대역폭의 적어도 80%)를 점유하는 요건이 존재하는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 PRS의 송신을 참조하면, 도 7은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라, PRS가 복수의 인터리빙된 자원 블록들, 예를 들어, 제 1 자원 블록(705), 제 2 자원 블록(710), 제 3 자원 블록(715) 및 제 4 자원 블록(720)을 이용하여 어떻게 송신될 수 있는지의 예(700)를 도시한다. 제 1 자원 블록(705), 제 2 자원 블록(710), 제 3 자원 블록(715) 및 제 4 자원 블록(720)은, 서브프레임(730)의 이용가능한 주파수 대역폭(725)의 적어도 특정 퍼센티지에 걸쳐 있어서, 제 1 자원 블록(705), 제 2 자원 블록(710), 제 3 자원 블록(715) 및 제 4 자원 블록(720)을 이용하는 송신들은 주파수 대역폭의 적어도 요구된 퍼센티지를 점유할 수 있다.

[0068] [0084] 일부 예들에서, PRS는, PRS가 제 1 자원 블록(705), 제 2 자원 블록(710), 제 3 자원 블록(715) 및 제 4 자원 블록(720) 각각을 점유하도록 송신되어, 이용가능한 주파수 대역폭의 적어도 특정 퍼센티지가 점유되어야 하는 요건을 충족시킬 수 있다. 다른 예들에서, PRS는, PRS가 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 일부를 점유하도록 송신될 수 있고, 그 일부는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 전부보다 작다. PRS가 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 (예를 들어, 전부보다 작은) 일부를 점유할 수 있는 경우, 이용가능한 주파수 대역폭의 적어도 특정 퍼센티지가 점유되어야 하는 요건을 충족하기 위해 다른 신호들이 PRS와 함께 송신될 수 있다. 예를 들어, PRS는, 제 2 자원 블록(710) 및 제 3 자원 블록(715)을 점유할 수 있고, 다른 다운

링크 신호들이 PRS와 함께 제 1 자원 블록(705) 및 제 4 자원 블록(720)에서 송신될 수 있다.

[0069] [0085] 도 8은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라, CCA 프레임(815)의 적어도 하나의 다운링크(D) 서브프레임에서의 송신에 대해 PRS(850)가 어떻게 구성될 수 있는지의 예(800)를 도시한다. 더 상세하게는, 도 8은, 주기적 게이팅 인터벌에 대응하는 CCA 프레임(815)이 10 밀리초의 지속기간을 가질 수 있고 다수의 다운링크(D) 서브프레임들(820) 및 특수한(S') 서브프레임(835)을 포함할 수 있는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 무선 통신(810)을 도시한다. S' 서브프레임(835) 동안, 무선 통신(810)이 발생하는 채널을 일정 시간 기간 동안 예비하기 위해, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 기지국들(105 및/또는 305) 중 하나 이상과 같은 하나 이상의 기지국들에 의해 다운링크 클리어 채널 평가(DCCA)(840)가 수행될 수 있다. 기지국에 의한 성공적인 DCCA(840)에 후속하여, 기지국은, 기지국이 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널에 액세스하기 위한 경합에 승리했다는 표시를 다른 기지국들 및/또는 장치들에 제공하기 위해 채널 사용 비콘 신호(CUBS)(845)를 송신할 수 있다.

[0070] [0086] 일부 예들에서, PRS(850)는, 다운링크(D) 서브프레임들(820) 중 하나 이상에서의, 예를 들어, 서브프레임들 SF2 및 SF3에서의 송신을 위해 구성될 수 있다. 그러나, 기지국에 의해 수행되는 DCCA(840)가 성공적이 아닌 겨우, 기지국은 CCA 프레임(815)에 대한 액세스를 획득하지 못할 수 있고, PRS(850)는 송신되지 않을 수 있다. 따라서, DCCA 실패의 경우, PRS(850)는 송신되지 않을 것이고, 수신기(예를 들어, UE)는 PRS(850)에 적어도 부분적으로 기초하여 RPS 측정을 수행하지 못할 수 것이다.

[0071] [0087] 도 9는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 이용하기 위한 장치(905)의 블록도(900)를 도시한다. 일부 예들에서, 장치(905)는, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 기지국들(105, 305 및/또는 305-a) 중 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 장치(905)는 또한 프로세서일 수 있다. 장치(905)는, 수신기 모듈(910), 무선 통신 관리 모듈(920) 및/또는 송신기 모듈(930)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0072] [0088] 장치(905)의 이러한 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 이상의 주문형 집적 회로(ASIC)들을 이용하여 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이(FPGA)들 및 다른 반주문 IC들)이 이용될 수 있고, 이들은 해당 기술분야에 공지된 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되어 메모리에 포함되는 명령들로 구현될 수 있다.

[0073] [0089] 일부 예들에서, 수신기 모듈(910)은, 적어도 하나의 라디오 주파수(RF) 수신기, 예를 들어, 허가된 라디오 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 특정 용도들로 특정 사용자들에게 허가되었기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합하지 않는 라디오 주파수 스펙트럼 대역) 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 이용, 예를 들어, Wi-Fi 이용에 대해 이용가능하기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역)을 통해 송신들을 수신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 수신기를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 예를 들어, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 바와 같이, LTE/LTE-A 통신들에 대해 이용될 수 있다. 수신기 모듈(910)은, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 및/또는 300)의 하나 이상의 통신 링크들과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 수신하기 위해 이용될 수 있다. 통신 링크들은 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.

[0074] [0090] 일부 예들에서, 송신기 모듈(930)은 적어도 하나의 RF 송신기, 예를 들어, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(930)은, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 및/또는 300)의 하나 이상의 통신 링크들과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하기 위해 이용될 수 있다. 통신 링크들은 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.

[0075] [0091] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(920)은, 장치(905)에 대한 무선 통신의 하나 이상의 양상들을 관리하기 위해 이용될 수 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(920)은, PRS 생성 모듈, PRS 구성 모듈(940)

및/또는 PRS 송신 모듈(945)을 포함할 수 있다.

[0076] [0092] 일부 예들에서, PRS 생성 모듈(935)은 PRS를 생성하기 위해 이용될 수 있다. PRS는 일부 예들에서, 다수의 톤들을 포함할 수 있다.

[0077] [0093] 일부 예들에서, PRS 구성 모듈(940)은 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 구성하기 위해 이용될 수 있다.

[0078] [0094] 일부 예들에서, PRS 송신 모듈(945)은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 송신하기 위해 이용될 수 있다.

[0079] [0095] 도 10은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 이용하기 위한 장치(1005)의 블록도(1000)를 도시한다. 일부 예들에서, 장치(1005)는, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 기지국들(105, 305 및/또는 305-a) 중 하나 이상의 양상들의 예, 및/또는 도 9를 참조하여 설명된 장치(905)의 양상들의 예일 수 있다. 장치(1005)는 또한 프로세서일 수 있다. 장치(1005)는, 수신기 모듈(1010), 무선 통신 관리 모듈(1020) 및/또는 송신기 모듈(1030)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0080] [0096] 장치(1005)의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 이상의 ASIC들을 이용하여 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들 및 다른 반주문 IC들)이 이용될 수 있고, 이들은 해당 기술분야에 공지된 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되어 메모리에 포함되는 명령들로 구현될 수 있다.

[0081] [0097] 일부 예들에서, 수신기 모듈(1010)은, 적어도 하나의 RF 수신기, 예를 들어, 허가된 라디오 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 특정 용도들로 특정 사용자들에게 허가되었기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합하지 않는 라디오 주파수 스펙트럼 대역) 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 이용, 예를 들어, Wi-Fi 이용에 대해 이용가능하기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역)을 통해 송신들을 수신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 수신기를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 예를 들어, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 바와 같이, LTE/LTE-A 통신들에 대해 이용될 수 있다. 수신기 모듈(1010)은, 일부 경우들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대해 별개의 수신기들을 포함할 수 있다. 별개의 수신기들은, 일부 예들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하기 위한 허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1012), 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하기 위한 비허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1014)의 형태를 취할 수 있다. 허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1012) 및/또는 비허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1014)을 포함하는 수신기 모듈(1010)은, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 및/또는 300)의 하나 이상의 통신 링크들과 같은, 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 수신하기 위해 이용될 수 있다. 통신 링크들은 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.

[0082] [0098] 일부 예들에서, 송신기 모듈(1030)은 적어도 하나의 RF 송신기, 예를 들어, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(1030)은, 일부 경우들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대해 별개의 송신기들을 포함할 수 있다. 별개의 송신기들은, 일부 예들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하기 위한 허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1032), 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하기 위한 비허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1034)의 형태를 취할 수 있다. 허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1032) 및/또는 비허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1034)을 포함하는 송신기 모듈(1030)은, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 및/또는 300)의 하나 이상의 통신 링크들과 같은, 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하기 위해 이용될 수 있다. 통신 링크들은 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.

[0083] [0099] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(1020)은, 도 9를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920)의 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 무선 통신 관리 모듈(1020)은, PRS 생성 모듈(1035), PRS 구성 모듈(1040), PRS 구성 시그널링 모듈(1055) 및/또는 PRS 송신 모듈(1060)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0084] [0100] 일부 예들에서, PRS 생성 모듈(1035)은 PRS를 생성하기 위해 이용될 수 있다. PRS는 일부 예들에서, 다수의 톤들을 포함할 수 있다.

[0085] [0101] 일부 예들에서, PRS 구성 모듈(1040)은 도 9를 참조하여 설명된 PRS 구성 모듈(940)의 예일 수 있고, PRS 지속기간 구성 모듈(1045) 및/또는 PRS 주기 구성 모듈(1050)을 포함할 수 있다. PRS 구성 모듈(1040)은 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 구성하기 위해 이용될 수 있다. 구성하는 것은 PRS를 CET에 인접하게 구성하는 것을 포함할 수 있다. 다른 예에서, 구성하는 것은, PRS를 신호의 일부(예를 들어, CCA 프레임의 일부)로 구성하는 것을 포함할 수 있다.

[0086] [0102] 일부 예들에서, PRS 지속기간 구성 모듈(1045)은 PRS의 지속기간을 구성하기 위해 이용될 수 있다. 일부 예들에서, PRS는, 다운링크 서브프레임들의 유닛들에서 구성될 수 있고, 1 내지 K개의 다운링크 서브프레임들의 지속기간을 갖도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, PRS 지속기간 구성 모듈(1045)은 PRS 및 CET의 결합된 지속기간을 CET의 최대 허용된 지속기간보다 작게 구성할 수 있다. 일부 예들에서, CET의 최대 허용된 지속기간은 정의된 시간 기간 동안 송신 온(Tx-ON)의 퍼센티지일 수 있다.

[0087] [0103] 일부 예들에서, PRS 주기 구성 모듈(1050)은, CET에 인접한 PRS를 송신하기 위한 주기 및/또는 위상 오프셋을 구성하기 위해 이용될 수 있다. 일부 예들에서, PRS 주기 구성 모듈(1050)은, CET에 인접한 PRS를 송신하는 제 1 주기를 CET가 송신되는 제 2 주기와 동일하게 구성할 수 있다(예를 들어, PRS는 CET가 송신될 때마다 송신될 수 있다). 다른 예들에서, PRS 주기 구성 모듈(1050)은, CET에 인접한 PRS를 송신하는 제 1 주기를 CET가 송신되는 제 2 주기와 상이하게 구성할 수 있다(예를 들어, PRS는 CET가 송신될 때마다 송신되는 것이 아니라, 매 J CET들마다 송신될 수 있고, 여기서 J의 값은 구성가능하다). 이러한 후자의 예들에서, PRS 주기 구성 모듈(1050)은 또한, CET에 인접한 PRS를 송신하기 위한 위상 오프셋을 구성할 수 있다. 일부 경우들에서, CET에 인접한 PRS를 송신하는 제 1 송신기(예를 들어, 제 1 기지국)에 의해 이용되는 제 1 위상 오프셋은, CET에 인접한 PRS를 송신하는 제 2 송신기(예를 들어, 제 2 기지국)에 의해 이용되는 제 2 위상 오프셋과는 상이할 수 있다. 제 1 주기는 가변적 주기일 수 있고, 제 1 위상 오프셋은 가변적 위상 오프셋일 수 있어서, 제 1 송신기는, 제 1 송신기 및/또는 그의 수신기들에 유용한 주기 및 위상 오프셋을 구성할 수 있고 그리고/또는 다른 송신기(예를 들어, 제 2 송신기)에 의해 이용되는 주기 및/또는 위상 오프셋과 동일하거나 상이한 주기 및/또는 위상 오프셋을 구성할 수 있다. PRS 주기 구성 모듈(1050)에 의해 행해질 수 있는 주기 및/또는 위상 오프셋의 다른 구성들은 도 6을 참조하여 설명된다.

[0088] [0104] 일부 예들에서, PRS 주기 구성 모듈(1050)은 추가적으로 또는 대안적으로, PRS 송신과 연관된 뮤팅 파라미터 및/또는 가변적 셀-특정 주파수 시프트 파라미터를 구성하기 위해 이용될 수 있다.

[0089] [0105] 일부 예들에서, PRS 구성 시그널링 모듈(1055)은 PRS 송신들과 연관된 다양한 파라미터들을 수신기(예를 들어, UE)에 시그널링하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, PRS 구성 시그널링 모듈(1055)은, CET에 인접한 PRS를 송신하는 타이밍(예를 들어, CET에 인접한 PRS의 임박한 송신을 송신하는 타이밍)을 수신기에 시그널링하기 위해 이용될 수 있다.

[0090] [0106] 일부 예들에서, PRS 송신 모듈(1060)은, 도 9를 참조하여 설명된 PRS 송신 모듈(945)의 예일 수 있고, 비허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1034) 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 CET에 인접한 PRS를 송신하기 위해 이용될 수 있다. 일부 예들에서, PRS는 CET와 인접하여 송신될 수 있다(예를 들어, PRS가 송신되는 적어도 하나의 다운링크 서브프레임과 CET가 송신되는 적어도 하나의 다운링크 서브프레임 사이에는 어떠한 송신 갭도 없다). 일부 예들에서, PRS 송신 모듈(1060)은, PRS 주기 구성 모듈(1050)에 의해 구성된 제 1 주기 및 제 1 위상 오프셋에 따라 CET에 인접한 PRS를 주기적으로 송신함으로써, CET에 인접한 PRS를 주기적으로 송신할 수 있다.

[0091] [0107] PRS를 CET에 인접하게 구성하는 것은, PRS가 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 보장된 송신의 CET 특성을 레버리지하게 할 수 있다. 일부 예들에서, PRS 송신 모듈(1060)은 CET 이전에 PRS를 송신할 수 있다. 다른 예들에서, PRS 송신 모듈(1060)은 CET 이후에 PRS를 송신할 수 있다.

[0092] [0108] 일부 예들에서, PRS 송신 모듈(1060)은, PRS가 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 일부를 점유하

도록 PRS를 송신하기 위해 이용될 수 있고, 그 일부는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 전부보다 작다. 이러한 예들에서, 다른 다운링크 신호들이 PRS와 함께 송신될 수 있다. 다른 다운링크 신호들은 일부 경우들에서, 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이, 비허가된 스펙트럼 대역폭 사용 요건들을 충족시키기 위해 송신될 수 있다.

[0093] [0109] 일부 예들에서, PRS 송신 모듈(1060)은, 주파수간 및/또는 캐리어 어그리게이션 송신 시나리오에서 유용할 수 있는 바와 같이, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 복수의 주파수들에 걸쳐 PRS를 송신할 수 있다. 복수의 주파수들에 걸친 상대적인 PRS 송신 타이밍이 미지일 수 있는 경우, PRS 구성 시그널링 모듈(1055)은, 복수의 주파수들에 걸친 상대적인 PRS 송신 타이밍을 표시하는 타이밍 오프셋을 수신기(예를 들어, UE)에 시그널링하기 위해 이용될 수 있다.

[0094] [0110] 일부 예들에서, 복수의 장치(1005)가 PRS를 송신할 수 있다. 이러한 예들에서, 다양한 PRS 송신 시나리오들이 가능하다. 제 1 예에서, 장치(1005)에 의한 PRS의 송신은, 적어도 제 2 장치에 의한 적어도 제 2 PRS의 송신과 시간 동기화될 수 있다(예를 들어, 적어도 2개의 장치들이 동시에 동일한 하나 이상의 다운링크 서브프레임들에서 PRS를 송신할 수 있다). 제 2 예에서, 장치(1005)에 의해 송신되는 PRS는 CET 이전에 송신될 수 있는 한편, 적어도 제 2 PRS는 CET 이후에 제 2 장치에 의해 송신될 수 있다. 대안적으로, 장치(1005)에 의해 송신되는 PRS는 CET 이후에 송신될 수 있는 한편, 적어도 제 2 PRS는 CET 이전에 제 2 장치에 의해 송신될 수 있다. 어느 대안에서든, 각각의 PRS는 CET에 인접하여 송신될 수 있다. 제 3 예에서, 장치(1005)에 의해 송신되는 PRS는, 적어도 제 2 장치에 의해 송신되는 적어도 제 2 PRS의 송신과 동일한 주기 및 상이한 위상 오프셋으로 송신될 수 있다. 제 4 예에서, 장치(1005)에 의해 송신되는 PRS는, 적어도 제 2 장치에 의해 송신되는 적어도 제 2 PRS의 송신과 상이한 주기로 송신될 수 있다. 제 5 예에서, 장치(1005)에 의해 송신되는 PRS는 뮤팅 파라미터 및/또는 가변적인 셀-특정 주파수 시프트 파라미터와 연관될 수 있고, 이러한 뮤팅 파라미터 및/또는 가변적인 셀-특정 주파수 시프트 파라미터는, 적어도 제 2 장치에 의한 적어도 제 2 PRS의 송신과 연관된 뮤팅 파라미터 및/또는 가변적인 셀-특정 주파수 시프트 파라미터와 동일하거나 상이할 수 있다. 제 6 예에서, PRS는, 선행 예들 중 둘 이상의 결합에 따라 장치(1005)에 의해 송신될 수 있다.

[0095] [0111] 도 11은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 이용하기 위한 장치(1105)의 블록도(1100)를 도시한다. 일부 예들에서, 장치(1105)는, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 기지국들(105, 305 및/또는 305-a) 중 하나 이상의 양상들의 예, 및/또는 도 9를 참조하여 설명된 장치(905)의 양상들의 예일 수 있다. 장치(1105)는 또한 프로세서일 수 있다. 장치(1105)는, 수신기 모듈(1110), 무선 통신 관리 모듈(1120) 및/또는 송신기 모듈(1130)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0096] [0112] 장치(1105)의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 이상의 ASIC들을 이용하여 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들 및 다른 반주문 IC들)이 이용될 수 있고, 이들은 해당 기술분야에 공지된 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되어 메모리에 포함되는 명령들로 구현될 수 있다.

[0097] [0113] 일부 예들에서, 수신기 모듈(1110)은, 적어도 하나의 RF 수신기, 예를 들어, 허가된 라디오 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 특정 용도들로 특정 사용자들에게 허가되었기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합하지 않는 라디오 주파수 스펙트럼 대역) 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 이용, 예를 들어, Wi-Fi 이용에 대해 이용가능하기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역)을 통해 송신들을 수신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 수신기를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 예를 들어, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 바와 같이, LTE/LTE-A 통신들에 대해 이용될 수 있다. 수신기 모듈(1110)은, 일부 경우들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대해 별개의 수신기들을 포함할 수 있다. 별개의 수신기들은, 일부 예들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하기 위한 허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1112), 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하기 위한 비허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1114)의 형태를 취할 수 있다. 허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1112) 및/또는 비허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1114)을 포함하는 수신기 모듈(1110)은, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 및/또는 300)의 하나 이상의

통신 링크들과 같은, 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 수신하기 위해 이용될 수 있다. 통신 링크들은 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.

[0098] [0114] 일부 예들에서, 송신기 모듈(1130)은 적어도 하나의 RF 송신기, 예를 들어, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(1130)은, 일부 경우들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대해 별개의 송신기들을 포함할 수 있다. 별개의 송신기들은, 일부 예들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하기 위한 허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1132), 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하기 위한 비허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1134)의 형태를 취할 수 있다. 허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1132) 및/또는 비허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1134)을 포함하는 송신기 모듈(1130)은, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 및/또는 300)의 하나 이상의 통신 링크들과 같은, 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하기 위해 이용될 수 있다. 통신 링크들은 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.

[0099] [0115] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(1120)은, 도 9를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920)의 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 무선 통신 관리 모듈(1120)은, PRS 생성 모듈(1135), PRS 구성 모듈(1140), CCA 모듈(1155), PRS 송신 모듈(1160), CCA 클리어런스 통계 분석 모듈(1165) 및/또는 PRS 측정 구성 모듈(1170)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0100] [0116] 일부 예들에서, PRS 생성 모듈(1135)은 PRS를 생성하기 위해 이용될 수 있다. PRS는 일부 예들에서, 다수의 톤들을 포함할 수 있다.

[0101] [0117] 일부 예들에서, PRS 구성 모듈(1140)은 도 9를 참조하여 설명된 PRS 구성 모듈(940)의 예일 수 있고, PRS 지속기간 구성 모듈(1145) 및/또는 PRS 주기 구성 모듈(1150)을 포함할 수 있다. PRS 구성 모듈(1140)은 CCA 프레임의 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 구성하기 위해 이용될 수 있다. PRS 구성 모듈(1140)은 또한 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 구성하기 위해 현재 이용되는 것들과 같은 PRS 구성 파라미터들(예를 들어, 도 2a 및/또는 도 2b를 참조하여 설명된 바와 같은, 예를 들어, 지속기간, 주기, 측정 기간을 정의하는 연속적인 송신들의 수 등)을 구성할 수 있다. 그러나, 아래에서 논의되는 바와 같이, CCA 실패들은 일부 PRS 구성 파라미터들의 엄격한 구현을 방해할 수 있다.

[0102] [0118] 일부 예들에서, PRS 지속기간 구성 모듈(1145)은 PRS의 지속기간을 구성하기 위해 이용될 수 있다. 일부 예들에서, PRS는, 다운링크 서브프레임들의 유닛들에서 구성될 수 있고, 1 내지 K개의 다운링크 서브프레임들의 지속기간을 갖도록 구성될 수 있다.

[0103] [0119] 일부 예들에서, PRS 주기 구성 모듈(1150)은, PRS를 송신하기 위한 주기 및/또는 위상 오프셋을 구성하기 위해 이용될 수 있다. 일부 경우들에서, PRS 주기 구성 모듈(1150)은, PRS를 송신하기 위해 장치(1105)에 의해 이용되는 제 1 위상 오프셋을 구성하기 위해 이용될 수 있고, 이러한 제 1 위상 오프셋은 PRS를 송신하기 위해 제 2 장치(예를 들어, 제 2 기지국)에 의해 이용되는 제 2 위상 오프셋과는 상이할 수 있다. 제 1 주기는 가변적 주기일 수 있고, 제 1 위상 오프셋은 가변적 위상 오프셋일 수 있어서, 제 1 송신기는, 제 1 송신기 및/또는 그의 수신기들에 유용한 주기 및 위상 오프셋을 구성할 수 있고 그리고/또는 다른 송신기(예를 들어, 제 2 송신기)에 의해 이용되는 주기 및/또는 위상 오프셋과 동일하거나 상이한 주기 및/또는 위상 오프셋을 구성할 수 있다.

[0104] [0120] 일부 예들에서, CCA 모듈(1155)은, 일정 시간 기간(예를 들어, 일 프레임) 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 이용, 예를 들어, Wi-Fi 이용에 대해 이용가능하기 때문에, 장치들이 액세스에 대해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역)에 대한 액세스에 대해 경합하는 CCA 절차를 수행하기 위해 이용될 수 있다.

[0105] [0121] 일부 예들에서, PRS 송신 모듈(1160)은, 도 9를 참조하여 설명된 PRS 송신 모듈(945)의 예일 수 있고, CCA 모듈(1155)에 의해 CCA가 성공적으로 수행된 프레임의 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 송신하기 위해 이용될 수 있다. 그러나, CCA 모듈(1155)에 의해 수행된 CCA 절차가 실패하는 비허가된 라디오 주파

수 스펙트럼 대역의 프레임의 경우, PRS 송신 모듈(1160)은 PRS의 송신을 게이팅 오프할 수 있다.

[0106] [0122] 일부 예들에서, PRS 송신 모듈(1160)은, PRS가 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 일부를 점유하도록 PRS를 송신하기 위해 이용될 수 있고, 그 일부는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 전부보다 작다. 이러한 예들에서, 다른 다운링크 신호들이 PRS와 함께 송신될 수 있다. 다른 다운링크 신호들은 일부 경우들에서, 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이, 비허가된 스펙트럼 대역폭 사용 요건들을 충족시키기 위해 송신될 수 있다.

[0107] [0123] 일부 예들에서, PRS 송신 모듈(1160)은, 주파수간 및/또는 캐리어 어그리게이션 송신 시나리오에서 유용할 수 있는 바와 같이, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 복수의 주파수들에 걸쳐 PRS를 송신하기 위해 이용될 수 있다. 복수의 주파수들에 걸친 상대적인 PRS 송신 타이밍이 미지일 수 있는 경우, 무선 통신 관리 모듈(1120)은, 복수의 주파수들에 걸친 상대적인 PRS 송신 타이밍을 표시하는 타이밍 오프셋을 수신기(예를 들어, UE)에 시그널링하기 위해 이용될 수 있다.

[0108] [0124] 일부 예들에서, CCA 클리어런스 통계 분석 모듈(1165)은, 적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계를 수신하기 위해 이용될 수 있다. 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계는, 일부 예들에서, 적어도 하나의 수신기(예를 들어, 적어도 하나의 UE) 및/또는 적어도 하나의 송신기(예를 들어, 적어도 하나의 기지국 및/또는 eNB)로부터 수신될 수 있다.

[0109] [0125] 일부 예들에서, PRS 송신들의 수신기는, 자신의 PRS 측정들이 유용한 것으로 간주되기 전에, 측정 기간 내에서 다수의 적절한 PRS 측정들(예를 들어, M/2개의 적절한 측정들)을 수행할 수 있다. 이러한 적절한 PRS 측정 요건은, 하나 이상의 송신기들(예를 들어, 하나 이상의 기지국들 및/또는 eNB들)의 PRS 송신들에 대해 PRS 측정들을 수행하는 수신기에 의해 충족될 수 있다. 그러나, PRS 송신들이 송신되는 프레임들에 대해 하나 이상의 송신기들이 하나 이상의 CCA 절차들을 실패하는 경우, PRS 송신들은 송신되지 않고, 따라서, 수신기(예를 들어, UE)는 그 프레임에 대한 적절한 PRS 측정을 행할 수 없다. 또한, 신호 간섭이 PRS 송신을 측정 목적에 대해 이용불가능하게 하는 예들이 존재할 수 있다. 그 결과, CCA 절차가 수행될 필요가 있는 프레임에서 PRS 송신은, 수신기가 M/2개의 적절한 PRS 측정 요건을 실패할 가능성을 증가시킨다. 수신기가 M/2개의 적절한 PRS 측정 요건을 통과할 확률을 증가시키기 위해, 수신기는, CCA 절차가 실패한 프레임들을 식별하고, 네트워크에(예를 들어, 기지국 및/또는 eNB의 서빙 셀에) 다시 보고하기 위한 CCA 클리어런스 통계를 결정할 수 있다. CCA 클리어런스 통계는, 예를 들어, RSTD 측정 결과들 및/또는 에러 보고 결과들을 통해 보고될 수 있다. 송신기들(예를 들어, 기지국들 및/또는 eNB들)은 또한, CCA 절차가 실패한 프레임들을 식별할 수 있고, 다른 송신기들에 보고하기 위한 CCA 클리어런스 통계를 결정할 수 있다. 임의의 또는 모든 이러한 CCA 클리어런스 통계는, 일부 예들에서 CCA 클리어런스 통계 분석 모듈(1165)에 의해 분석될 수 있다.

[0110] [0126] 일부 예들에서, PRS 측정 구성 모듈(1170)은, 측정 기간 동안 적어도 M개의 PRS 신호들을 송신하기 위한 시도가 행해졌는지 여부를 결정하기 위해 이용될 수 있다. 행해지지 않았다면, PRS 측정 구성 모듈(1170)은, CCA 모듈(1155)로 하여금, PRS가 송신되는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 다음 프레임에 대해 CCA 절차를 수행하게 할 수 있다. PRS를 송신하기 위한 시도는 일부 경우들에서, (CCA 절차가 실패했는지 여부와 무관하게) PRS가 송신되는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 프레임에 대한 CCA 절차를 수행하는 것에 대응할 수 있다.

[0111] [0127] 일부 예들에서, PRS 측정 구성 모듈(1170)은, 적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계에 적어도 부분적으로 기초하여, 적어도 하나의 추가적인 PRS 측정이 필요한지 여부를 결정하기 위해 이용될 수 있다. PRS 측정 구성 모듈(1170)은, 필요한 경우, (예를 들어, 측정 기간 내에서 PRS 송신들의 수를 증가시키기 위해) 적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계에 적어도 부분적으로 기초하여, PRS의 송신들을 구성하고, 그리고/또는 적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계에 적어도 부분적으로 기초하여, 적어도 하나의 추가적인 PRS 측정을 구성하기 위해 또한 이용될 수 있다.

[0112] [0128] 다양한 파라미터들이 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계에 적어도 부분적으로 기초하여 구성될 수 있다. 일부 예들에서, PRS 송신들의 수는, 예를 들어, 유용한 것으로 간주되는 PRS 측정들에 대한 M/2개의 적절한 측정 요건을 유지하면서, 증가될 수 있다. 이러한 예들에서, PRS 송신들의 더 큰 수는, 수신기가 M/2개의 적절한 측정 요건을 충족시킬 수 있을 가능성을 증가시킬 수 있다. 수신기가 M/2개의 적절한 측정 요건을 충족시킬 수 있을 가능성을 증가시키기 위해, 다른 구성 파라미터들(예를 들어, PRS 지속기간)에서의 변화들이 또한 행해질 수 있다.

[0113] [0129] PRS 측정 구성 모듈(1170)이 PRS 송신들과 연관된 하나 이상의 구성 파라미터들을 변경한 후, 수신기는 자신의 PRS 측정들을 재실행하고 그리고/또는 추가적인 PRS 측정들을 실행하도록 (예를 들어, 장치(1105)를 통해) 요청받을 수 있다. 후자의 경우, 예를 들어, PRS 측정 구성 모듈(1170)은 수신기에 대한 추가적인 PRS 측정들을 스케줄링할 수 있지만, RSTD 결과를 포뮬레이트하는 누산적 방식으로 이전 PRS 측정들이 이용될 수 있음(또는 이용되어야 함)을 수신기에 표시할 수 있다.

[0114] [0130] 도 12는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 이용하기 위한 장치(1205)의 블록도(1200)를 도시한다. 일부 예들에서, 장치(1205)는, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 기지국들(105, 305 및/또는 305-a) 중 하나 이상의 양상들의 예, 및/또는 도 9를 참조하여 설명된 장치(905)의 양상들의 예일 수 있다. 장치(1205)는 또한 프로세서일 수 있다. 장치(1205)는, 수신기 모듈(1210), 무선 통신 관리 모듈(1220) 및/또는 송신기 모듈(1230)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0115] [0131] PRS 송신기들의 위치들이 미지인 환경들에서, 종래의 삼각측량에 의해 수신기의 포지션을 결정하기 위해 PRS 측정들이 이용가능하지 않을 수 있다. 장치(1205)는 이러한 환경들에서 수신기의 포지션을 결정하기 위해 이용될 수 있다. 장치(1205)는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 이용, 예를 들어, Wi-Fi 이용에 대해 이용가능하기 때문에, 장치들이 액세스에 대해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역)에 대해 수신기가 독립형 모드에서 동작하는 환경들에서 유용할 수 있다.

[0116] [0132] 장치(1205)의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 이상의 ASIC들을 이용하여 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들 및 다른 반주문 IC들)이 이용될 수 있고, 이들은 해당 기술분야에 공지된 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되어 메모리에 포함되는 명령들로 구현될 수 있다.

[0117] [0133] 일부 예들에서, 수신기 모듈(1210)은, 적어도 하나의 RF 수신기, 예를 들어, 허가된 라디오 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 특정 용도들로 특정 사용자들에게 허가되었기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합하지 않는 라디오 주파수 스펙트럼 대역) 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신들을 수신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 수신기를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 예를 들어, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 바와 같이, LTE/LTE-A 통신들에 대해 이용될 수 있다. 수신기 모듈(1210)은, 일부 경우들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대해 별개의 수신기들을 포함할 수 있다. 별개의 수신기들은, 일부 예들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하기 위한 허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1212), 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하기 위한 비허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1214)의 형태를 취할 수 있다. 허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1212) 및/또는 비허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1214)을 포함하는 수신기 모듈(1210)은, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 및/또는 300)의 하나 이상의 통신 링크들과 같은, 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 수신하기 위해 이용될 수 있다. 통신 링크들은 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.

[0118] [0134] 일부 예들에서, 송신기 모듈(1230)은 적어도 하나의 RF 송신기, 예를 들어, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(1230)은, 일부 경우들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대해 별개의 송신기들을 포함할 수 있다. 별개의 송신기들은, 일부 예들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하기 위한 허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1232), 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하기 위한 비허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1234)의 형태를 취할 수 있다. 허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1232) 및/또는 비허가된 RF 스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1234)을 포함하는 송신기 모듈(1230)은, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 및/또는 300)의 하나 이상의 통신 링크들과 같은, 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하기 위해 이용될 수 있다. 통신 링크들은 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 라디오 주파수

스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.

[0119] [0135] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(1220)은, 도 9를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920)의 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 무선 통신 관리 모듈(1220)은, PRS 생성 모듈(1235), PRS 구성 모듈(1240), PRS 송신 모듈(1245), 공지된 위치 측정 수집 모듈(1250), 측정 저장/인덱싱 모듈(1255), 측정 분석 모듈(1260) 및/또는 포지션 추정 모듈(1265)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0120] [0136] 일부 예들에서, PRS 생성 모듈(1235)은 PRS를 생성하기 위해 이용될 수 있다. PRS는 일부 예들에서, 다수의 톤들을 포함할 수 있다.

[0121] [0137] 일부 예들에서, PRS 구성 모듈(1240)은 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 구성하기 위해 이용될 수 있다.

[0122] [0138] 일부 예들에서, PRS 송신 모듈(1245)은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 송신하기 위해 이용될 수 있다.

[0123] [0139] 일부 예들에서, 공지된 위치 측정 수집 모듈(1250)은, 복수의 공지된 위치들 각각에 대해 수집된 RSTD 측정들의 세트를 수신하기 위해 이용될 수 있다. RSTD 측정들은, PRS 송신 모듈(1245)에 의해 송신된 PRS의 측정들에 적어도 부분적으로 기초할 수 있고, 하나 이상의 UE들(예를 들어, 하나 이상의 테스트 UE들)로부터 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 공지된 위치 측정 수집 모듈(1250)은 또한, 복수의 공지된 위치들 각각에 대한 RSSI들의 세트를 수신할 수 있다.

[0124] [0140] 일부 예들에서, 측정 저장/인덱싱 모듈(1255)은, 측정들의 수신된 세트(예를 들어, RSTD 측정들 및/또는 RSSI들의 세트)를, 데이터베이스에 저장되도록 송신하기 위해 이용될 수 있다. 측정 저장/인덱싱 모듈(1255)은 또한, 포지션 추정 모듈(1265)에 의한 이용을 위한 측정들을 리트리브하기 위해 이용될 수 있다.

[0125] [0141] 일부 예들에서, 측정 분석 모듈(1260)은, 미지의 위치와 연관된 적어도 하나의 RSSI 및 적어도 하나의 RSTD 측정을 (예를 들어, UE로부터) 수신하기 위해 이용될 수 있다.

[0126] [0142] 일부 예들에서, 포지션 추정 모듈(1265)은, 적어도 하나의 RSTD 측정, 미지의 위치와 연관된 적어도 하나의 RSSI 및 데이터베이스에 저장된 측정들의 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 미지의 위치의 포지션을 추정하기 위해 이용될 수 있다. 일부 예들에서, 포지션 추정 모듈(1265)은 2-단계의 예측 및 추적 프로세스를 이용하여 포지션을 추정할 수 있다. 먼저, 이전의 포지션 추정들에 기초하여, 현재의 포지션 확률이 획득될 수 있다. 이것은, 움직임에 기초한 예측을 통합한다. 그 다음, 현재의 포지션 확률, 및 포지션의 함수로서 RSTD 측정들 및 RSSI들의 확률이 주어지면, 주어진 RSTD 측정들 및 RSSI에 대한 현재의 포지션의 확률이 결정될 수 있다. 2단계들은,

[0127] $$p(L_t) = \sum_{L_{t-1}} p(L_t|L_{t-1})p(L_{t-1})$$

[0128] $$p(L_t|RSTD, RSSI) = p(RSTD, RSSI|L_t)p(L_t)$$

[0129] 로서 수학적으로 정의될 수 있다. RSTD 측정들의 이용은, 오직 RSSI 측정들만의 이용에 비해 더 양호한 정확도 및 더 적은 가변성을 제공한다.

[0130] [0143] 도 13은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 이용하기 위한 기지국(1305)(예를 들어, eNB의 일부 또는 전부를 형성하는 기지국)의 블록도(1300)를 도시한다. 일부 예들에서, 기지국(1305)은, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 기지국(105, 305 및/또는 305-a) 중 하나 이상의 양상들, 및/또는 (예를 들어, 기지국으로서 구성되는 경우) 도 9, 도 10, 도 11 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 장치(905, 1005, 1105 및/또는 1205)의 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 기지국(1305)은, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7 및/또는 도 8을 참조하여 설명된 기지국 및/또는 장치의 특징들 및 기능들 중 적어도 일부를 구현 또는 용이하게 하도록 구성될 수 있다.

[0131] [0144] 기지국(1305)은, 기지국 프로세서 모듈(1310), 기지국 메모리 모듈(1320), 적어도 하나의 기지국 트랜시버 모듈(기지국 트랜시버 모듈(들)(1350)로 표현됨), 적어도 하나의 기지국 안테나(기지국 안테나(들)(1355)로 표현됨) 및/또는 기지국 무선 통신 관리 모듈(1360)을 포함할 수 있다. 기지국(1305)은 또한 기지국 통신 모듈(1330) 및/또는 네트워크 통신 모듈(1340) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 하나 이

상의 버스들(1335)을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.

[0132] [0145] 기지국 메모리 모듈(1320)은 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및/또는 판독 전용 메모리(ROM)를 포함할 수 있다. 기지국 메모리 모듈(1320)은, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 컴퓨터 실행가능 코드(1325)를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우, 기지국 프로세서 모듈(1310)로 하여금, 무선 통신 및/또는 PRS 송신과 관련하여 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 코드(1325)는, 기지국 프로세서 모듈(1310)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, (예를 들어, 컴파일 및 실행되는 경우) 기지국(1305)으로 하여금, 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.

[0133] [0146] 기지국 프로세서 모듈(1310)은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수 있다. 기지국 프로세서 모듈(1310)은, 기지국 트랜시버 모듈(들)(1350), 기지국 통신 모듈(1330) 및/또는 네트워크 통신 모듈(1340)을 통해 수신되는 정보를 프로세싱할 수 있다. 기지국 프로세서 모듈(1310)은 또한, 안테나(들)(1355)를 통한 송신을 위해 트랜시버 모듈(들)(1350)에, 하나 이상의 다른 기지국들(1305-a 및 1305-b)로의 송신을 위해 기지국 통신 모듈(1330)에, 그리고/또는 도 1을 참조하여 설명된 코어 네트워크(130)의 하나 이상의 양상들의 예일 수 있는 코어 네트워크(1345)로의 송신을 위해 네트워크 통신 모듈(1340)에 전송될 정보를 프로세싱할 수 있다. 기지국 프로세서 모듈(1310)은, 단독으로 또는 기지국 무선 통신 관리 모듈(1360)과 관련하여, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 특정 용도들로 특정 사용자들에게 허가되었기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합하지 않는 라디오 주파수 스펙트럼 대역, 예를 들어, LTE/LTE-A 통신들에 대해 이용가능한 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역) 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 이용에 대해 이용가능하기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합할 필요가 있을 수 있는 Wi-Fi 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 같은 라디오 주파수 스펙트럼 대역, 예를 들어, LTE/LTE-A 통신들에 대해 이용가능한 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역)을 통해 통신하는(또는 이를 통한 통신들을 관리하는) 다양한 양상들을 핸들링할 수 있다.

[0134] [0147] 기지국 트랜시버 모듈(들)(1350)은, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 기지국 안테나(들)(1355)에 제공하고, 기지국 안테나(들)(1355)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성되는 모뎀을 포함할 수 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들)(1350)은 일부 예들에서, 하나 이상의 기지국 송신기 모듈들 및 하나 이상의 별개의 기지국 수신기 모듈들로 구현될 수 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들)(1350)은 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서의 통신들을 지원할 수 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들)(1350)은, 안테나(들)(1355)를 통해, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 UE들(115 및/또는 315) 중 하나 이상과 같은 하나 이상의 이동국들 또는 장치들과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 기지국(1305)은 예를 들어, 다수의 기지국 안테나들(1355)(예를 들어, 안테나 어레이)을 포함할 수 있다. 기지국(1305)은 네트워크 통신 모듈(1340)을 통해 코어 네트워크(1345)와 통신할 수 있다. 기지국(1305)은 또한, 기지국 통신 모듈(1330)을 이용하여 기지국들(1305-a 및 1305-b)과 같은 다른 기지국들과 통신할 수 있다.

[0135] [0148] 기지국 무선 통신 관리 모듈(1360)은, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 무선 통신과 관련하여, 도 1, 도 2, 도 3, 도 5, 도 6, 도 7 및/또는 도 8을 참조하여 설명된 특징들 및/또는 기능들 중 일부 또는 전부를 수행 및/또는 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 기지국 무선 통신 관리 모듈(1360)은, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용한, 보조 다운링크 모드, 캐리어 어그리게이션 모드 및/또는 독립형 모드를 지원하도록 구성될 수 있다. 기지국 무선 통신 관리 모듈(1360)은 또한, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 PRS를 송신하도록 구성될 수 있다. 기지국 무선 통신 관리 모듈(1360)은, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서의 LTE/LTE-A 통신들을 핸들링하도록 구성되는 허가된 스펙트럼에 대한 기지국 LTE/LTE-A 모듈(1365) 및 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서의 LTE/LTE-A 통신들을 핸들링하도록 구성되는 비허가된 스펙트럼에 대한 기지국 LTE/LTE-A 모듈(1370)을 포함할 수 있다. 기지국 무선 통신 관리 모듈(1360) 또는 그 일부들은 프로세서를 포함할 수 있고, 그리고/또는 기지국 무선 통신 관리 모듈(1360)의 기능 중 일부 또는 전부는 기지국 프로세서 모듈(1310)에 의해 그리고/또는 기지국 프로세서 모듈(1310)과 관련하여 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 무선 통신 관리 모듈(1360)은, 도 9, 도 10, 도 11 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1020, 1120 및/또는 1220)의 예일 수 있다.

[0136] [0149] 도 14는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 이용하기 위한 UE(1415)의 블록도(1400)를 도시한다. UE(1415)는 다양한 구성들을 가질 수 있고, 개인용 컴퓨터(예를 들어, 랩탑 컴퓨터, 넷북 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터 등), 셀룰러 전화, PDA, 디지털 비디오 레코더(DVR), 인터넷 기기, 게이밍 콘솔, e-리더들 등에 포함되거나 그 일부일 수 있다. UE(1415)는, 일부 예들에서, 모바일 동작을 용이하게 하기 위해 소형 배터리와

같은 내부 전원(미도시)을 가질 수 있다. 일부 예들에서, UE(1415)는, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 UE(115, 315, 315-a, 315-b 및/또는 315-c)의 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. UE(1415)는, 도 1, 도 2 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 UE 및/또는 장치의 특징들 및 기능들 중 적어도 일부를 구현하도록 구성될 수 있다.

[0137] [0150] UE(1415)는 UE 프로세서 모듈(1410), UE 메모리 모듈(1420), 적어도 하나의 UE 트랜시버 모듈(UE 트랜시버 모듈(들)(1430)로 표현됨), 적어도 하나의 UE 안테나(UE 안테나(들)(1440)로 표현됨) 및/또는 UE 무선 통신 관리 모듈(1460)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 하나 이상의 버스들(1435)을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.

[0138] [0151] UE 메모리 모듈(1420)은 RAM 및/또는 ROM을 포함할 수 있다. UE 메모리 모듈(1420)은, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 컴퓨터 실행가능 코드(1425)를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우, UE 프로세서 모듈(1410)로 하여금, 무선 통신 및/또는 PRS 수신 및 측정과 관련하여 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 코드(1425)는, UE 프로세서 모듈(1410)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, 예를 들어, 컴파일 및 실행되는 경우, UE(1415)로 하여금, 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.

[0139] [0152] UE 프로세서 모듈(1410)은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수 있다. UE 프로세서 모듈(1410)은, UE 트랜시버 모듈(들)(1430)을 통해 수신된 정보 및/또는 UE 안테나(들)(1440)를 통한 송신을 위해 UE 트랜시버 모듈(들)(1430)에 전송될 정보를 프로세싱할 수 있다. UE 프로세서 모듈(1410)은, 단독으로 또는 UE 무선 통신 관리 모듈(1460)과 관련하여, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 특정 용도들로 특정 사용자들에게 허가되었기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합하지 않는 라디오 주파수 스펙트럼 대역, 예를 들어, LTE/LTE-A 통신들에 대해 이용가능한 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역) 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 이용에 대해 이용가능하기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합할 필요가 있을 수 있는 Wi-Fi 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 같은 라디오 주파수 스펙트럼 대역, 예를 들어, LTE/LTE-A 통신들에 대해 이용가능한 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역)을 통해 통신하는(또는 이를 통한 통신들을 관리하는) 다양한 양상들을 핸들링할 수 있다.

[0140] [0153] UE 트랜시버 모듈(들)(1430)은, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 UE 안테나(들)(1440)에 제공하고, UE 안테나(들)(1440)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성되는 모뎀을 포함할 수 있다. UE 트랜시버 모듈(들)(1430)은 일부 예들에서, 하나 이상의 UE 송신기 모듈들 및 하나 이상의 별개의 UE 수신기 모듈들로 구현될 수 있다. UE 트랜시버 모듈(들)(1430)은 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서의 통신들을 지원할 수 있다. UE 트랜시버 모듈(들)(1430)은, UE 안테나(들)(1440)를 통해, 도 1 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 기지국들(105 및/또는 305) 및/또는 도 9, 도 10, 도 11 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 장치(905, 1005, 1105 및/또는 1205) 중 하나 이상과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. UE(1415)는 단일 UE 안테나를 포함할 수 있는 한편, UE(1415)가 다수의 UE 안테나들(1440)을 포함할 수 있는 예들이 존재할 수 있다.

[0141] [0154] UE 상태 모듈(1450)은, 예를 들어, RRC 유휴 상태 및 RRC 접속 상태 사이에서 UE (1415)의 전이들을 관리하기 위해 이용될 수 있고, 하나 이상의 버스들(1435)을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 UE (1415)의 다른 컴포넌트들과 통신할 수 있다. UE 상태 모듈(1450) 또는 그 일부들은 프로세서를 포함할 수 있고, 그리고/또는 UE 상태 모듈(1450)의 기능들 중 일부 또는 전부는 UE 프로세서 모듈(1410)에 의해 그리고/또는 UE 프로세서 모듈(1410)과 관련하여 수행될 수 있다.

[0142] [0155] UE 무선 통신 관리 모듈(1460)은, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 무선 통신 및/또는 PRS 송신과 관련하여, 도 1, 도 2 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 특징들 및/또는 기능들 중 일부 또는 전부를 수행 및/또는 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, UE 무선 통신 관리 모듈(1460)은, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용한, 보조 다운링크 모드, 캐리어 어그리게이션 모드 및/또는 독립형 모드를 지원하도록 구성될 수 있다. UE 무선 통신 관리 모듈(1460)은 또한, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 PRS를 수신하고, PRS 측정들을 수행하고, RSTD 보고를 생성 및 송신하도록 구성될 수 있다. UE 무선 통신 관리 모듈(1460)은, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서의 LTE/LTE-A 통신들을 핸들링하도록 구성되는 허가된 스펙트럼에 대한 UE LTE/LTE-A 모듈(1465) 및 제 2 라디오 주파수 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 통신들을 핸들링하도

록 구성되는 비허가된 스펙트럼에 대한 UE LTE/LTE-A 모듈(1470)을 포함할 수 있다. UE 무선 통신 관리 모듈(1460) 또는 그 일부들은 프로세서를 포함할 수 있고, 그리고/또는 UE 무선 통신 관리 모듈(1460)의 기능 중 일부 또는 전부는 UE 프로세서 모듈(1410)에 의해 그리고/또는 UE 프로세서 모듈(1410)과 관련하여 수행될 수 있다.

[0143] [0156] 도 15는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법(1500)의 예를 예시하는 흐름도이다. 명확화를 위해 방법(1500)은, 도 1, 도 3 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 기지국들(105, 305, 305-a 및/또는 1305) 중 하나 이상의 양상들, 및/또는 도 9, 도 10, 도 11 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 장치들(905, 1005, 1105 및/또는 1205) 중 하나 이상의 양상들을 참조하여 아래에서 설명된다. 일부 예들에서, 기지국 및/또는 장치는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 기지국 및/또는 장치의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수 있다.

[0144] [0157] 블록(1505)에서, 방법(1500)은 PRS를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. PRS는 일부 예들에서, 다수의 톤들을 포함할 수 있다. 블록(1505)의 동작(들)은, 도 9, 도 10 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1020 및/또는 1360), 및/또는 도 9 및/또는 도 10을 참조하여 설명된 PRS 생성 모듈(935 및/또는 1035)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0145] [0158] 블록(1510)에서, 방법(1500)은, 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에 대한 PRS를 구성하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1510)의 동작(들)은, 도 9, 도 10 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1020 및/또는 1360), 및/또는 도 9 및/또는 도 10을 참조하여 설명된 PRS 구성 모듈(940 및/또는 1040)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0146] [0159] 블록(1515)에서, 방법(1500)은, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 이용, 예를 들어, Wi-Fi 이용에 대해 이용가능하기 때문에, 장치들이 액세스에 대해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역)을 이용하여 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1515)의 동작(들)은, 도 9, 도 10 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1020 및/또는 1360), 및/또는 도 9 및/또는 도 10을 참조하여 설명된 PRS 송신 모듈(945 및/또는 1060)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0147] [0160] 따라서, 방법(1500)은 무선 통신을 제공할 수 있다. 방법(1500)은 단지 일 구현이고, 방법(1500)의 동작들은, 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않으면 변형될 수 있음을 주목해야 한다.

[0148] [0161] 도 16은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법(1600)의 예를 예시하는 흐름도이다. 명확화를 위해 방법(1600)은, 도 1, 도 3 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 기지국들(105, 305, 305-a 및/또는 1305) 중 하나 이상의 양상들, 및/또는 도 9 및/또는 도 10을 참조하여 설명된 장치들(905 및/또는 1005) 중 하나 이상의 양상들을 참조하여 아래에서 설명된다. 일부 예들에서, 기지국 및/또는 장치는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 기지국 및/또는 장치의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수 있다.

[0149] [0162] 블록(1605)에서, 방법(1600)은 PRS를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. PRS는 일부 예들에서, 다수의 톤들을 포함할 수 있다. 블록(1605)의 동작(들)은, 도 9, 도 10 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1020 및/또는 1360), 및/또는 도 9 및/또는 도 10을 참조하여 설명된 PRS 생성 모듈(935 및/또는 1035)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0150] [0163] 블록(1610)에서, 방법(1600)은, 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 구성하는 단계를 포함할 수 있다. 구성하는 것은 PRS를 CET에 인접하게 구성하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PRS는, 다운링크 서브프레임들의 유닛들에서 구성될 수 있고, 1 내지 K개의 다운링크 서브프레임들의 지속기간을 갖도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, PRS 및 CET의 결합된 지속기간은 CET의 최대 허용된 지속기간보다 작을 수 있다. 일부 예들에서, CET의 최대 허용된 지속기간은 정의된 시간 기간 동안 송신 온(Tx-ON)의 퍼센티지일 수 있다. 블록(1610)의 동작(들)은, 도 9, 도 10 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1020 및/또는 1360), 도 9 및/또는 도 10을 참조하여 설명된 PRS 구성 모듈(940 및/또는 1040) 및/또는 도 10을 참조하여 설명된 PRS 지속기간 구성 모듈(1045)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0151] [0164] 블록(1615)에서, 방법(1600)은, CET에 인접한 PRS를 송신하기 위한 주기 및/또는 위상 오프셋을 구성하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, CET에 인접한 PRS를 송신하는 제 1 주기는, CET가 송신되는 제 2 주기와 동일할 수 있다(예를 들어, PRS는 CET가 송신될 때마다 송신될 수 있다). 다른 예들에서, CET에 인접한

PRS를 송신하는 제 1 주기는, CET가 송신되는 제 2 주기와 상이할 수 있다(예를 들어, PRS는 CET가 송신될 때마다 송신되는 것이 아니라, 매 J CET들마다 송신될 수 있고, 여기서 J의 값은 구성가능하다). 이러한 후자의 예들에서, CET에 인접한 PRS를 송신하기 위한 위상 오프셋이 또한 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, CET에 인접한 PRS를 송신하는 제 1 송신기(예를 들어, 제 1 기지국)에 의해 이용되는 제 1 위상 오프셋은, CET에 인접한 PRS를 송신하는 제 2 송신기(예를 들어, 제 2 기지국)에 의해 이용되는 제 2 위상 오프셋과는 상이할 수 있다. 제 1 주기는 가변적 주기일 수 있고, 제 1 위상 오프셋은 가변적 위상 오프셋일 수 있어서, 제 1 송신기는, 제 1 송신기 및/또는 그의 수신기들에 유용한 주기 및 위상 오프셋을 구성할 수 있고 그리고/또는 다른 송신기(예를 들어, 제 2 송신기)에 의해 이용되는 주기 및/또는 위상 오프셋과 동일하거나 상이한 주기 및/또는 위상 오프셋을 구성할 수 있다. PRS 주기 구성 모듈(1050)에 의해 행해질 수 있는 주기 및/또는 위상 오프셋의 다른 구성들은 도 10을 참조하여 설명된다. 블록(1615)의 동작(들)은, 도 9, 도 10 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1020 및/또는 1360), 및/또는 도 10을 참조하여 설명된 PRS 주기 구성 모듈(1050)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0152] [0165] 블록(1620)에서, 방법(1600)은, CET에 인접한 PRS를 송신하는 타이밍(예를 들어, CET에 인접한 PRS의 임박한 송신을 송신하는 타이밍)을 수신기(예를 들어, UE)에 시그널링하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1620)의 동작(들)은, 도 9, 도 10 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1020 및/또는 1360), 및/또는 도 10을 참조하여 설명된 PRS 구성 시그널링 모듈(1055)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0153] [0166] 블록(1625)에서, 방법(1600)은, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 이용, 예를 들어, Wi-Fi 이용에 대해 이용가능하기 때문에, 장치들이 액세스에 대해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역)을 이용하여 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 CET에 인접한 PRS를 주기적으로 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PRS는 CET와 인접하여 송신될 수 있다(예를 들어, PRS가 송신되는 적어도 하나의 다운링크 서브프레임과 CET가 송신되는 적어도 하나의 다운링크 서브프레임 사이에는 어떠한 송신 갭도 없다). 일부 예들에서, CET에 인접한 PRS를 주기적으로 송신하는 단계는, 블록(1615)에서 구성된 제 1 주기 및 제 1 위상 오프셋에 따라 CET에 인접한 PRS를 주기적으로 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1625)의 동작(들)은, 도 9, 도 10 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1020 및/또는 1360), 및/또는 도 9 및/또는 도 10을 참조하여 설명된 PRS 송신 모듈(945 및/또는 1060)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0154] [0167] PRS를 CET에 인접하게 구성하는 것은, PRS가 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 보장된 송신의 CET 특성을 레버리지하게 할 수 있다. 일부 예들에서, PRS를 송신하는 단계는 CET 이전에 PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 다른 예들에서, PRS를 송신하는 단계는 CET 이후에 PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0155] [0168] 일부 예들에서, PRS를 송신하는 단계는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 일부를 점유하는 PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있고, 그 일부는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 전부보다 작다. 이러한 예들에서, 다른 다운링크 신호들이 PRS와 함께 송신될 수 있다. 다른 다운링크 신호들은 일부 경우들에서, 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이, 비허가된 스펙트럼 대역폭 사용 요건들을 충족시키기 위해 송신될 수 있다.

[0156] [0169] 일부 예들에서, PRS를 송신하는 단계는, 주파수간 및/또는 캐리어 어그리게이션 송신 시나리오에서 유용할 수 있는 바와 같이, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 복수의 주파수들에 걸쳐 PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 복수의 주파수들에 걸친 상대적인 PRS 송신 타이밍이 미지일 수 있는 경우, 복수의 주파수들에 걸친 상대적인 PRS 송신 타이밍을 표시하는 타이밍 오프셋은 수신기(예를 들어, UE)에 시그널링될 수 있다. 일부 예들에서, 타이밍 오프셋은, 도 10을 참조하여 설명된 PRS 구성 시그널링 모듈(1055)에 의해 시그널링될 수 있다.

[0157] [0170] 일부 예들에서, 방법(1600)은, 시그널링에 의해 특정되는 구성가능한 수의 송신기들에 의해 (예를 들어, 구성가능한 수의 기지국들에 의해 또는 구성가능한 수의 eNB들에 의해) 병렬적으로 수행될 수 있다. 복수의 송신기들이 PRS를 송신하고 있는 경우, 다양한 PRS 송신 시나리오들이 가능하다. 제 1 예에서, (블록(1625)에서) PRS를 송신하는 단계는, 제 1 송신기에 의해 PRS를 송신하는 것을, 적어도 제 2 송신기에 의한 적어도 제 2 PRS의 송신과 시간 동기화하는 단계를 포함할 수 있다(예를 들어, 적어도 2개의 송신기들이 동시에 동일한 하나 이상의 다운링크 서브프레임들에서 PRS를 송신할 수 있다). 제 2 예에서, PRS를 송신하는 단계는, 제 1 송신기에 의해 CET 이전에 PRS를 송신하는 한편, 적어도 제 2 송신기가 CET 이후 적어도 제 2 PRS를 송신하는 것을 포함할 수 있다. 대안적으로, PRS를 송신하는 단계는, 제 1 송신기에 의해 CET 이후에 PRS를 송신하는 한편, 적어

도 제 2 송신기가 CET 이전에 적어도 제 2 PRS를 송신하는 것을 포함할 수 있다. 어느 대안에서든, 각각의 PRS는 CET에 인접하여 송신될 수 있다. 제 3 예에서, PRS를 송신하는 단계는, 적어도 제 2 송신기에 의한 적어도 제 2 PRS의 송신과 동일한 주기 및 상이한 위상 오프셋으로, 제 1 송신기에 의해, PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 제 4 예에서, PRS를 송신하는 단계는, 적어도 제 2 송신기에 의한 적어도 제 2 PRS의 송신과 상이한 주기로, 제 1 송신기에 의해, PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 제 5 예에서, PRS는, 뮤팅 파라미터 및/또는 가변적인 셀-특정 주파수 시프트 파라미터와 연관될 수 있고, 이러한 뮤팅 파라미터 및/또는 가변적인 셀-특정 주파수 시프트 파라미터는, 적어도 제 2 송신에 의해 송신되는 적어도 제 2 PRS와 연관된 제 2 뮤팅 파라미터 및/또는 제 2 가변적인 셀-특정 주파수 시프트 파라미터와 동일하거나 상이할 수 있다. 제 6 예에서, PRS를 송신하는 단계는, 선행 예들 중 둘 이상의 결합에 따라 PRS를 송신하는 것을 포함할 수 있다.

[0158] [0171] 따라서, 방법(1600)은 무선 통신을 제공할 수 있다. 방법(1600)은 단지 일 구현이고, 방법(1600)의 동작들은, 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않으면 변형될 수 있음을 주목해야 한다.

[0159] [0172] 도 17은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법(1700)의 예를 예시하는 흐름도이다. 명확화를 위해 방법(1700)은, 도 1, 도 3 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 기지국들(105, 305, 305-a 및/또는 1305) 중 하나 이상의 양상들, 및/또는 도 9 및/또는 도 11을 참조하여 설명된 장치들(905 및/또는 1105) 중 하나 이상의 양상들을 참조하여 아래에서 설명된다. 일부 예들에서, 기지국 및/또는 장치는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 기지국 및/또는 장치의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수 있다.

[0160] [0173] 블록(1705)에서, 방법(1700)은 PRS를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. PRS는 일부 예들에서, 다수의 톤들을 포함할 수 있다. 블록(1705)의 동작(들)은, 도 9, 도 11 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1120 및/또는 1360), 및/또는 도 9 및/또는 도 11을 참조하여 설명된 PRS 생성 모듈(935 및/또는 1135)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0161] [0174] 블록(1710)에서, 방법(1700)은, CCA 프레임의 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 구성하는 단계를 포함할 수 있다. 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 적어도 하나의 다운링크 서브프레임을 구성하기 위해 현재 이용되는 PRS 구성 파라미터들(예를 들어, 지속기간, 주기, PRS 시도들의 수 등)은, 일부 예들에서, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 구성하기 위해 이용될 수 있다. 그러나, 아래에서 논의되는 바와 같이, CCA 실패들은 일부 PRS 구성 파라미터들의 엄격한 구현을 방해할 수 있다. 일부 예들에서, PRS는, 다운링크 서브프레임들의 유닛들에서 구성될 수 있고, 1 내지 K개의 다운링크 서브프레임들의 지속기간을 갖도록 구성될 수 있다. 블록(1710)의 동작(들)은, 도 9, 도 11 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1120 및/또는 1360), 도 9 및/또는 도 11을 참조하여 설명된 PRS 구성 모듈(940 및/또는 1140) 및/또는 도 11을 참조하여 설명된 PRS 지속기간 구성 모듈(1145)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0162] [0175] 블록(1715)에서, 방법(1700)은, PRS를 송신하기 위한 주기 및/또는 위상 오프셋을 구성하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, PRS를 송신하는 제 1 송신기(예를 들어, 제 1 기지국)에 의해 이용되는 제 1 위상 오프셋은, PRS를 송신하는 제 2 송신기(예를 들어, 제 2 기지국)에 의해 이용되는 제 2 위상 오프셋과는 상이할 수 있다. 제 1 주기는 가변적 주기일 수 있고, 제 1 위상 오프셋은 가변적 위상 오프셋일 수 있어서, 제 1 송신기는, 제 1 송신기 및/또는 그의 수신기들에 유용한 주기 및 위상 오프셋을 구성할 수 있고 그리고/또는 다른 송신기(예를 들어, 제 2 송신기)에 의해 이용되는 주기 및/또는 위상 오프셋과 동일하거나 상이한 주기 및/또는 위상 오프셋을 구성할 수 있다. 블록(1715)의 동작(들)은, 도 9, 도 11 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1120 및/또는 1360), 및/또는 도 11을 참조하여 설명된 PRS 주기 구성 모듈(1150)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0163] [0176] 블록(1720)에서, 방법(1700)은, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 이용, 예를 들어, Wi-Fi 이용에 대해 이용가능하기 때문에, 장치들이 액세스에 대해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역)의 프레임에 대해 CCA 절차를 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1725)에서, 블록(1720)에서 수행된 CCA 절차가 실패했는지 여부가 결정될 수 있다. CCA 절차가 실패하지 않았다고 결정되는 경우, 방법(1700)은 블록(1730)으로 진행할 수 있다. CCA 절차가 실패했다고 결정되는 경우, 방법(1700)은 블록(1735)으로 진행할 수 있다. 블록(1720) 및/또는 블록(1725)의 동작(들)은, 도 9, 도 11 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1120 및/또는 1360), 및/또는 도 11을 참조하여 설명된 CCA 모듈(1155)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0164] [0177] 블록(1730)에서, 방법(1700)은, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 프레임의 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1735)에서, 방법(1700)은, CCA 절차가 실패했다고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 PRS의 송신을 게이팅 오프하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1730) 및/또는 블록(1735)의 동작(들)은, 도 9, 도 11 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1120 및/또는 1360), 및/또는 도 9 및/또는 도 11을 참조하여 설명된 PRS 송신 모듈(945 및/또는 1160)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0165] [0178] 일부 예들에서, PRS를 송신하는 단계는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 일부를 점유하는 PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있고, 그 일부는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 전부보다 작다. 이러한 예들에서, 다른 다운링크 신호들이 PRS와 함께 송신될 수 있다. 다른 다운링크 신호들은 일부 경우들에서, 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이, 비허가된 스펙트럼 대역폭 사용 요건들을 충족시키기 위해 송신될 수 있다.

[0166] [0179] 일부 예들에서, PRS를 송신하는 단계는, 주파수간 및/또는 캐리어 어그리게이션 송신 시나리오에서 유용할 수 있는 바와 같이, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 복수의 주파수들에 걸쳐 PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 복수의 주파수들에 걸친 상대적인 PRS 송신 타이밍이 미지일 수 있는 경우, 복수의 주파수들에 걸친 상대적인 PRS 송신 타이밍을 표시하는 타이밍 오프셋은 수신기(예를 들어, UE)에 시그널링될 수 있다.

[0167] [0180] 블록(1740)에서, 방법(1700)은, 측정 기간 동안 적어도 M개의 PRS 신호들을 송신하기 위한 시도가 행해졌는지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 행해지지 않았다면, 방법(1700)은, PRS가 송신되는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 다음 프레임에 대해 CCA 절차를 수행될 수 있는 블록(1720)으로 리턴할 수 있다. 그렇지 않으면, 방법(1700)은 블록(1745)으로 진행할 수 있다. PRS를 송신하기 위한 시도는 일부 경우들에서, (CCA 절차가 실패했는지 여부와 무관하게) PRS가 송신되는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 프레임에 대한 CCA 절차를 수행하는 것에 대응할 수 있다. 블록(1740)의 동작(들)은, 도 9, 도 11 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1120 및/또는 1360), 및/또는 도 11을 참조하여 설명된 PRS 측정 구성 모듈(1170)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0168] [0181] 블록(1745)에서, 방법(1700)은, 적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계는, 일부 예들에서, 적어도 하나의 수신기(예를 들어, 적어도 하나의 UE) 및/또는 적어도 하나의 송신기(예를 들어, 적어도 하나의 기지국 및/또는 eNB)로부터 수신될 수 있다.

[0169] [0182] 일부 예들에서, PRS 송신들의 수신기는, 자신의 PRS 측정들이 유용한 것으로 간주되기 전에, 측정 기간 내에서 특정 수의 적절한 PRS 측정들(예를 들어, M/2개의 적절한 측정들)을 수행하도록 요구될 수 있다. 이러한 적절한 PRS 측정 요건은, 하나 이상의 송신기들(예를 들어, 하나 이상의 기지국들 및/또는 eNB들)의 PRS 송신들에 대해 PRS 측정들을 수행하는 수신기에 의해 충족될 수 있다. 그러나, PRS 송신들이 송신되는 프레임들에 대해 하나 이상의 송신기들이 하나 이상의 CCA 절차들을 실패하는 경우, PRS 송신들은 송신되지 않고, 따라서, 수신기(예를 들어, UE)는 그 프레임에 대한 적절한 PRS 측정을 행할 수 없다. 또한, 신호 간섭이 PRS 송신을 측정 목적에 대해 이용불가능하게 하는 예들이 존재할 수 있다. 그 결과, CCA 절차가 수행될 필요가 있는 프레임에서 PRS의 송신은, 수신기가 M/2개의 적절한 PRS 측정 요건을 실패할 가능성을 증가시킨다. 수신기가 M/2개의 적절한 PRS 측정 요건을 통과할 확률을 증가시키기 위해, 수신기는, CCA 절차가 실패한 프레임들을 식별하고, 네트워크에(예를 들어, 기지국 및/또는 eNB의 서빙 셀에) 다시 보고하기 위한 CCA 클리어런스 통계를 결정할 수 있다. CCA 클리어런스 통계는, 예를 들어, RSTD 측정 결과들 및/또는 에러 보고 결과들을 통해 보고될 수 있다. 송신기들(예를 들어, 기지국들 및/또는 eNB들)은 또한, CCA 절차가 실패한 프레임들을 식별할 수 있고, 다른 송신기들에 보고하기 위한 CCA 클리어런스 통계를 결정할 수 있다.

[0170] [0183] 블록(1745)의 동작(들)은, 도 9, 도 11 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1120 및/또는 1360), 및/또는 도 11을 참조하여 설명된 CCA 클리어런스 통계 분석 모듈(1165)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0171] [0184] 블록(1750)에서, 방법(1700)은, 적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계에 적어도 부분적으로 기초하여 적어도 하나의 추가적인 PRS 측정이 요구되는지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1750)의 동작(들)은, 도 9, 도 11 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1120 및/또는 1360), 및/또는 도 11을 참조하여 설명된 PRS 측정 구성 모듈(1170)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0172] [0185] 블록(1755)에서, 방법(1700)은, 필요한 경우, (예를 들어, 측정 기간 내에서 PRS 송신들의 수를 증가시키기 위해) 적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계에 적어도 부분적으로 기초하여, PRS의 송신을 구성하는 단계, 및/또는 적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계에 적어도 부분적으로 기초하여, 적어도 하나의 추가적인 PRS 측정을 구성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0173] [0186] 일부 예들에서, PRS 송신들의 수는, 예를 들어, 유용한 것으로 간주되는 PRS 측정들에 대한 M/2개의 적절한 측정 요건을 유지하면서, 증가될 수 있다. 이러한 예들에서, PRS 송신들의 더 큰 수는, 수신기가 M/2개의 적절한 측정 요건을 충족시킬 수 있을 가능성을 증가시킬 수 있다. 수신기가 M/2개의 적절한 측정 요건을 충족시킬 수 있을 가능성을 증가시키기 위해, 다른 구성 파라미터들(예를 들어, PRS 지속기간)에서의 변화들이 또한 행해질 수 있다.

[0174] [0187] PRS 송신들과 연관된 하나 이상의 구성 파라미터들을 변경한 후, 수신기는 자신의 PRS 측정들을 재실행하고 그리고/또는 추가적인 PRS 측정들을 실행하도록 (예를 들어, 네트워크, eNB 및/또는 기지국을 통해) 요청받을 수 있다. 후자의 경우, 예를 들어, 네트워크는 수신기에 대한 추가적인 PRS 측정들을 스케줄링할 수 있지만, RSTD 결과를 포뮬레이트하는 누산적 방식으로 이전 PRS 측정들이 이용될 수 있음(또는 이용되어야 함)을 수신기에 표시할 수 있다.

[0175] [0188] 블록(1755)의 동작(들)은, 도 9, 도 11 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1120 및/또는 1360), 및/또는 도 11을 참조하여 설명된 PRS 측정 구성 모듈(1170)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0176] [0189] 따라서, 방법(1700)은 무선 통신을 제공할 수 있다. 방법(1700)은 단지 일 구현이고, 방법(1700)의 동작들은, 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않으면 변형될 수 있음을 주목해야 한다.

[0177] [0190] 도 18은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법(1800)의 예를 예시하는 흐름도이다. 명확화를 위해 방법(1800)은, 도 1, 도 3 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 기지국들(105, 305, 305-a 및/또는 1305) 중 하나 이상의 양상들, 및/또는 도 9 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 장치들(905 및/또는 1205) 중 하나 이상의 양상들을 참조하여 아래에서 설명된다. 일부 예들에서, 기지국 및/또는 장치는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 기지국 및/또는 장치의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수 있다.

[0178] [0191] PRS 송신기들의 위치들이 미지인 환경들에서, 종래의 삼각측량에 의해 수신기의 포지션을 결정하기 위해 PRS 측정들이 이용가능하지 않을 수 있다. 방법(1800)은 이러한 환경들에서 수신기의 포지션을 결정하기 위해 이용될 수 있다. 방법(1800)은, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 이용, 예를 들어, Wi-Fi 이용에 대해 이용가능하기 때문에, 장치들이 액세스에 대해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역)에 대해 수신기가 독립형 모드에서 동작하는 환경들에서 특히 유용할 수 있다.

[0179] [0192] 블록(1805)에서, 방법(1800)은 PRS를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. PRS는 일부 예들에서, 다수의 톤들을 포함할 수 있다. 블록(1805)의 동작(들)은, 도 9, 도 12 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1220 및/또는 1360), 및/또는 도 9 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 PRS 생성 모듈(935 및/또는 1235)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0180] [0193] 블록(1810)에서, 방법(1800)은, 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에 대한 PRS를 구성하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1810)의 동작(들)은, 도 9, 도 12 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1220 및/또는 1360), 및/또는 도 9 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 PRS 구성 모듈(940 및/또는 1240)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0181] [0194] 블록(1815)에서, 방법(1800)은, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 PRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1815)의 동작(들)은, 도 9, 도 12 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1220 및/또는 1360), 및/또는 도 9 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 PRS 송신 모듈(945 및/또는 1245)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0182] [0195] 블록(1820)에서, 방법(1800)은, 복수의 공지된 위치들 각각에 대해 수집된 RSTD 측정들의 세트를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. RSTD 측정들은, 블록(1815)에서 송신된 PRS의 측정들에 적어도 부분적으로 기초할 수 있고, 하나 이상의 UE들(예를 들어, 하나 이상의 테스트 UE들)로부터 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 방법(1800)의 블록(1820)은 또한, 복수의 공지된 위치들 각각에 대한 RSSI들의 세트를 수신하는 단계를 포함할 수

있다. 블록(1820)의 동작(들)은, 도 9, 도 12 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1220 및/또는 1360), 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 공지된 위치 측정 수집 모듈(1250)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0183] [0196] 블록(1825)에서, 방법(1800)은, 측정들의 수신된 세트(예를 들어, RSTD 측정들 및/또는 RSSI들의 세트)를, 데이터베이스에 저장되도록 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1825)의 동작(들)은, 도 9, 도 12 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1220 및/또는 1360), 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 측정 저장/인덱싱 모듈(1255)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0184] [0197] 블록(1830)에서, 방법(1800)은, 미지의 위치와 연관된 적어도 하나의 RSSI 및 적어도 하나의 RSTD 측정을 (예를 들어, UE로부터) 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1830)의 동작(들)은, 도 9, 도 12 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1220 및/또는 1360), 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 측정 분석 모듈(1260)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0185] [0198] 블록(1835)에서, 방법(1800)은, 적어도 하나의 RSTD 측정, 미지의 위치와 연관된 적어도 하나의 RSSI 및 데이터베이스에 저장된 측정들의 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 미지의 위치의 포지션을 추정하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 포지션은 2-단계의 예측 및 추적 프로세스를 이용하여 추정될 수 있다. 먼저, 이전의 포지션 추정들에 기초하여, 현재의 포지션 확률이 획득될 수 있다. 이것은, 움직임에 기초한 예측을 통합한다. 그 다음, 현재의 포지션 확률, 및 포지션의 함수로서 RSTD 측정들 및 RSSI들의 확률이 주어지면, 주어진 RSTD 측정들 및 RSSI에 대한 현재의 포지션의 확률이 결정될 수 있다. 2단계들은,

[0186] $$p(L_t) = \sum_{L_{t-1}} p(L_t|L_{t-1})p(L_{t-1})$$

[0187] $$p(L_t|RSTD, RSSI) = p(RSTD, RSSI|L_t)p(L_t)$$

[0188] 로서 수학적으로 정의될 수 있다. RSTD 측정들의 이용은, 오직 RSSI 측정들만의 이용에 비해 더 양호한 정확도 및 더 적은 가변성을 제공한다.

[0189] [0199] 블록(1835)의 동작(들)은, 도 9, 도 12 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1220 및/또는 1360), 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 포지션 추정 모듈(1265)을 이용하여 수행될 수 있다.

[0190] [0200] 따라서, 방법(1800)은 무선 통신을 제공할 수 있다. 방법(1800)은 단지 일 구현이고, 방법(1800)의 동작들은, 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않으면 변형될 수 있음을 주목해야 한다.

[0191] [0201] 일부 예들에서, 방법들(1500, 1600, 1700 및/또는 1800) 중 하나 이상의 양상들은 결합될 수 있다.

[0192] [0202] 첨부 도면들과 관련하여 위에 기술된 상세한 설명은 예들을 설명하며, 청구항들의 범위 내에 있거나 구현될 수 있는 예들만을 표현하는 것은 아니다. 이 설명에서 사용되는 경우 "예" 및 "예시적인"이라는 용어는 "다른 예들에 비해 유리"하거나 "선호"되는 것이 아니라, "예, 예증 또는 예시로서 기능하는 것"을 의미한다. 상세한 설명은 설명된 기술들의 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이러한 기술들은 이러한 특정 세부사항들 없이도 실시될 수 있다. 일부 예들에서, 설명된 예들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 장치들은 블록도 형태로 도시된다.

[0193] [0203] 정보 및 신호들은 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 표현될 수 있다고 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 결합으로 표현될 수 있다.

[0194] [0204] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들과 모듈들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor), ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현

될 수도 있다.

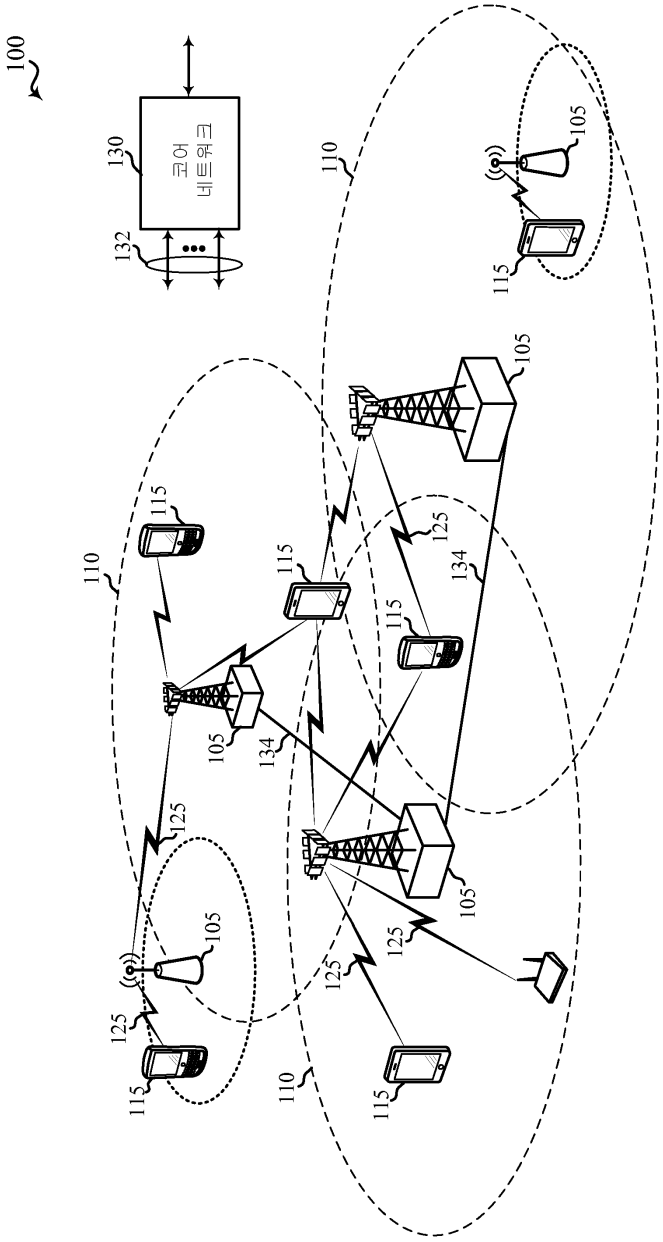
[0195] [0205] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 비일시적인 컴퓨터 판독 가능 매체에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 전송될 수 있다. 다른 예들 및 구현들이 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 및 사상 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본질로 인해, 위에서 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드와이어링, 또는 이들 중 임의의 결합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한 기능들의 부분들이 서로 다른 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 비롯하여, 물리적으로 다양한 위치들에 위치될 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "~ 중 적어도 하나"로 서문이 쓰여진 항목들의 리스트에 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.

[0196] [0206] 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들, 및 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체 둘 모두를 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터나 범용 또는 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독 가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, 디지털 가입자 라인(DSL: digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(Blu-Ray disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 것들의 결합들이 또한 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함된다.

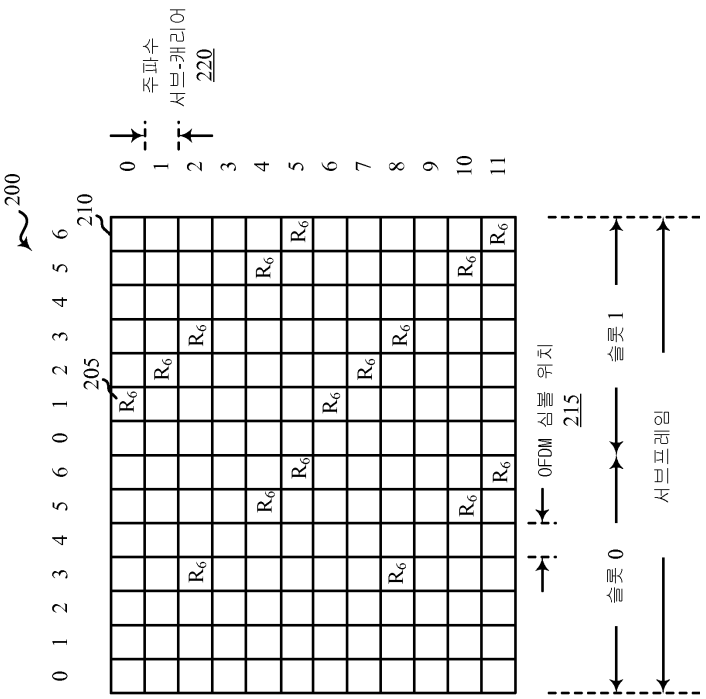
[0197] [0207] 본 개시의 상기의 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 개시를 이용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 본 개시 전반에서 "예" 또는 "예시적인"이라는 용어는 예 또는 사례를 나타내며, 언급된 예에 대한 어떠한 선호를 의미하거나 요구하는 것은 아니다. 그러므로 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예시들 및 설계들로 한정되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.

도면

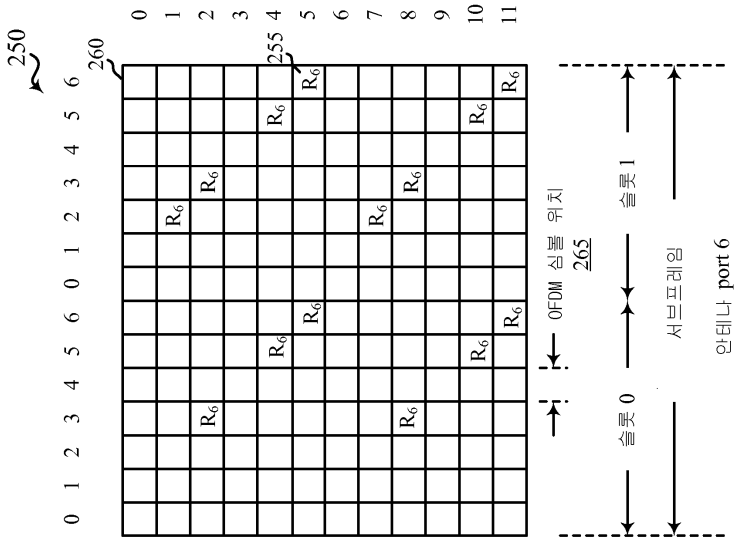
도면1



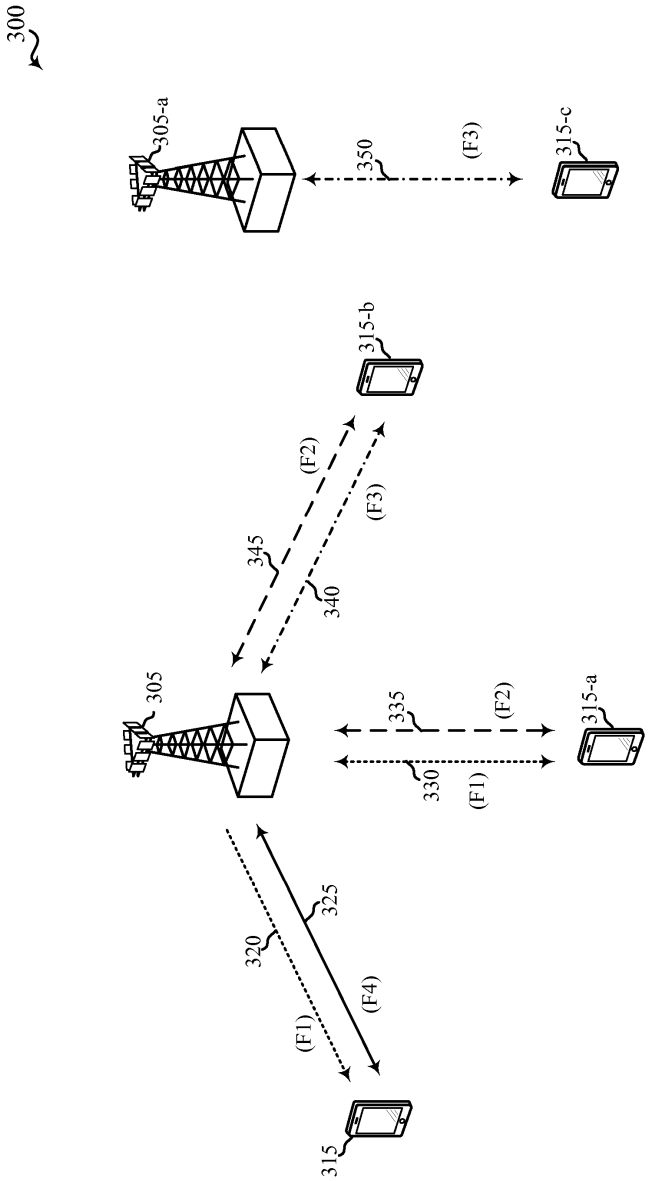
도면2a


200
210
205
주파수 서브-캐리어
220
OFDM 심볼 위치
215
슬롯 0
슬롯 1
서브프레임

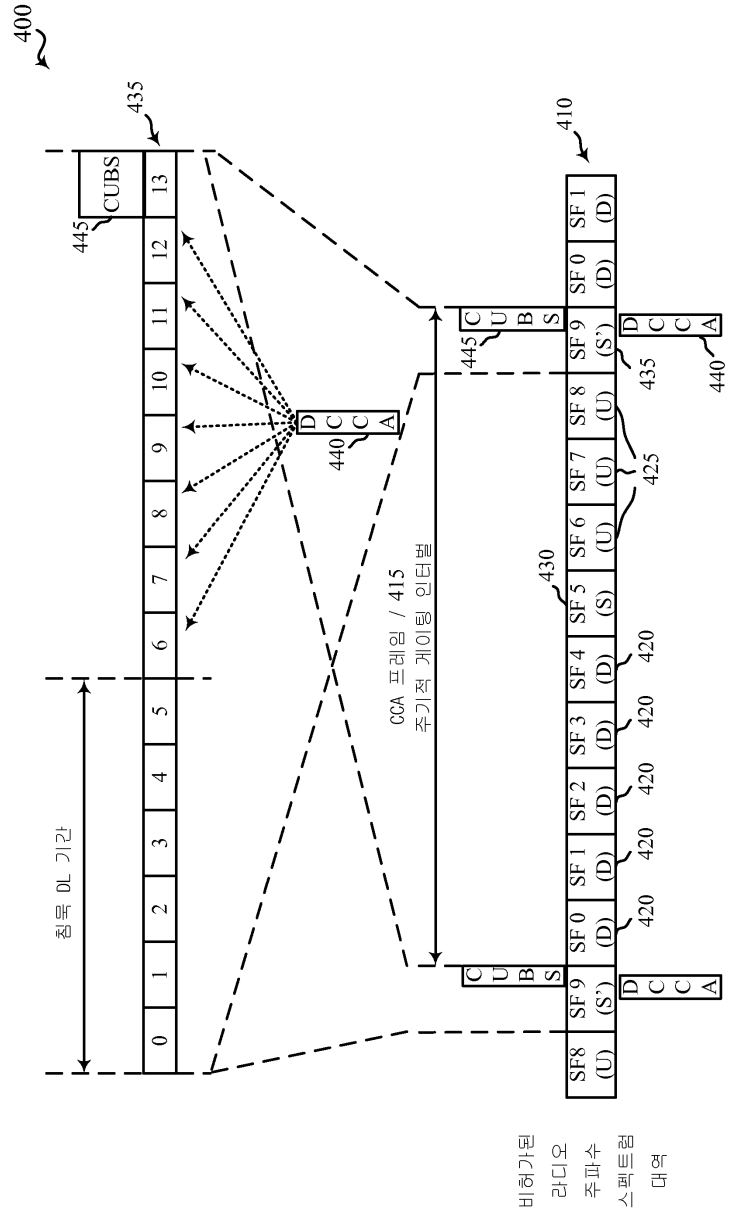
도면2b


250
260
255
OFDM 심볼 위치
265
슬롯 0
슬롯 1
서브프레임
안테나 port 6

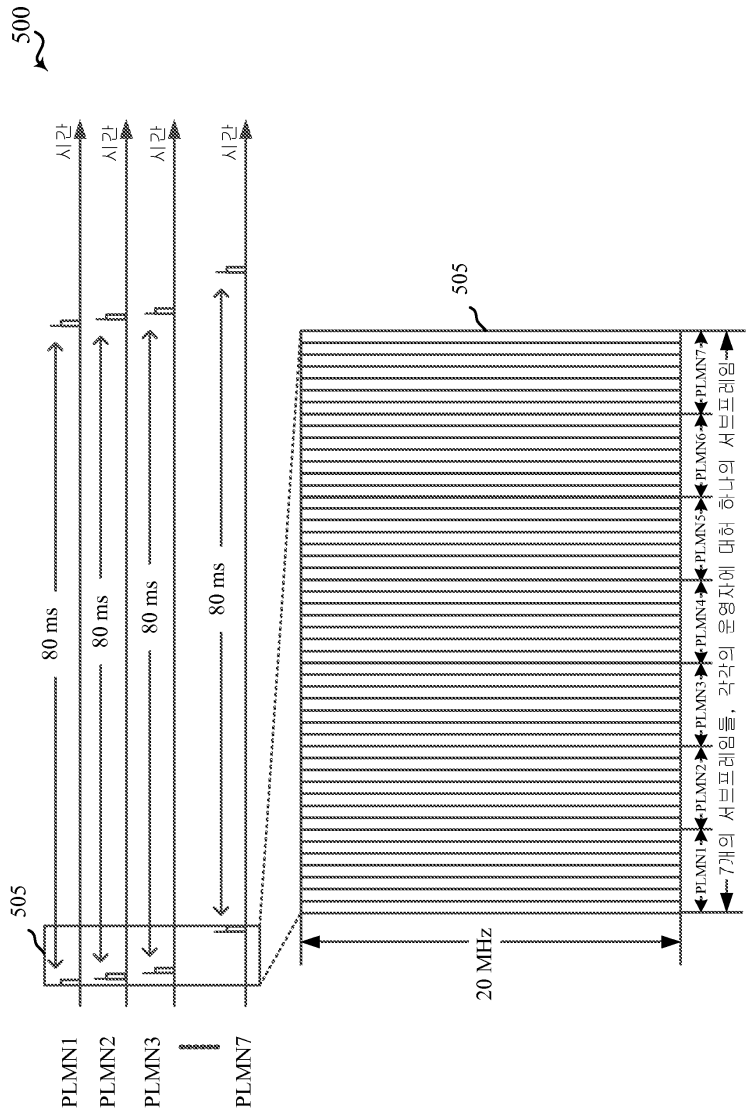
도면3


300
305-a
350
(F3)
315-c
315-b
(F2)
(F3)
345
340
305
335
(F2)
315-a
330
(F1)
320
325
(F4)
(F1)
315

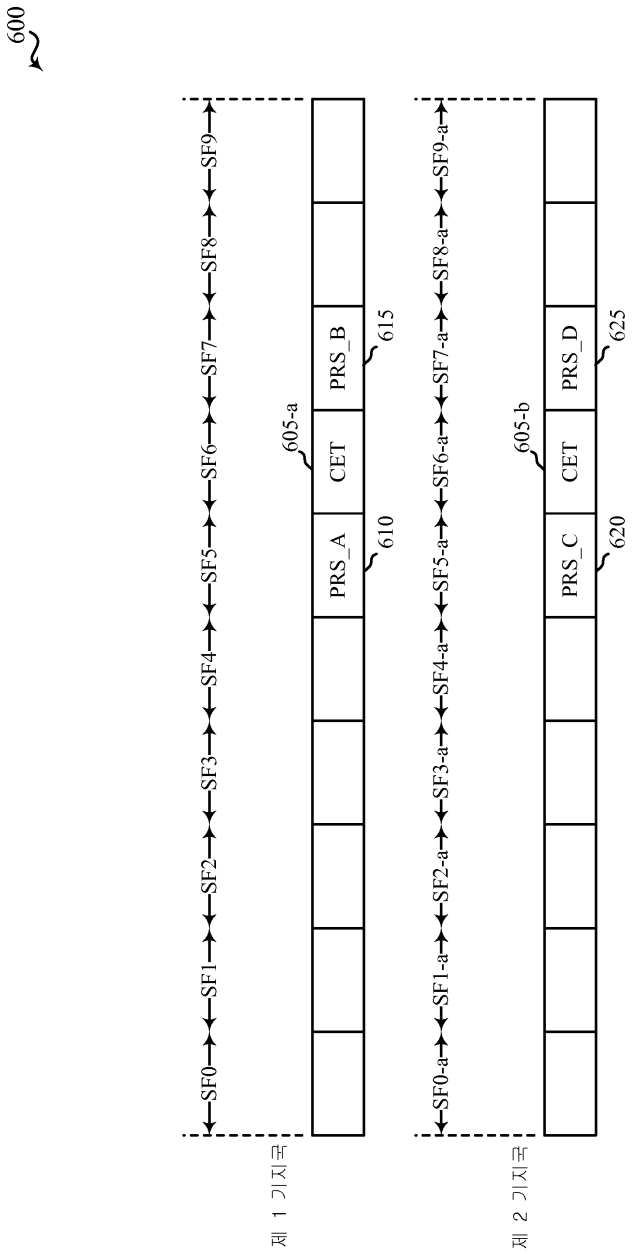
도면4


400
435
410
CUBS
445
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
SF8 (U)
SF 9 (S')
SF 0 (D)
SF 1 (D)
SF 2 (D)
SF 3 (D)
SF 4 (D)
SF 5 (S)
SF 6 (U)
SF 7 (U)
SF 8 (U)
SF 9 (S')
SF 0 (D)
SF 1 (D)
C U B S
D C C A
440
420
425
430
435
445
CCA 프레임 / 415
주기적 게이팅 인터벌
침묵 DL 기간
비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역

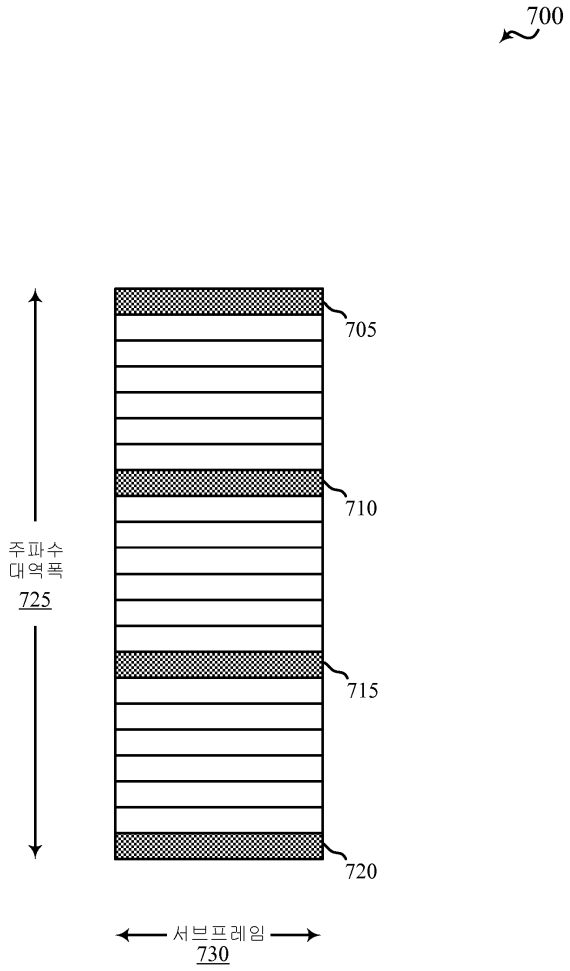
도면5


500
505
505
시간
시간
시간
시간
80 ms
80 ms
80 ms
80 ms
PLMN1
PLMN2
PLMN3
PLMN7
20 MHz
PLMN1
PLMN2
PLMN3
PLMN4
PLMN5
PLMN6
PLMN7
7개의 서브프레임들, 각각의 운영자에 대한 하나의 서브프레임

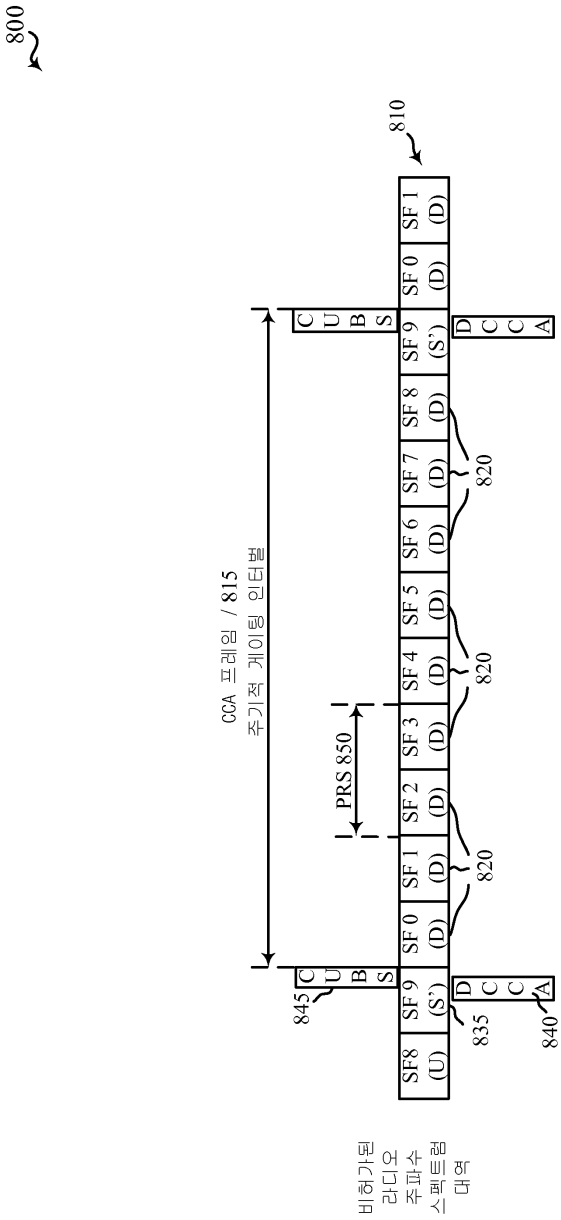
도면6


600
SF0
SF1
SF2
SF3
SF4
SF5
SF6
SF7
SF8
SF9
605-a
PRS_A
CET
PRS_B
610
615
제 1 기지국
SF0-a
SF1-a
SF2-a
SF3-a
SF4-a
SF5-a
SF6-a
SF7-a
SF8-a
SF9-a
605-b
PRS_C
CET
PRS_D
620
625
제 2 기지국

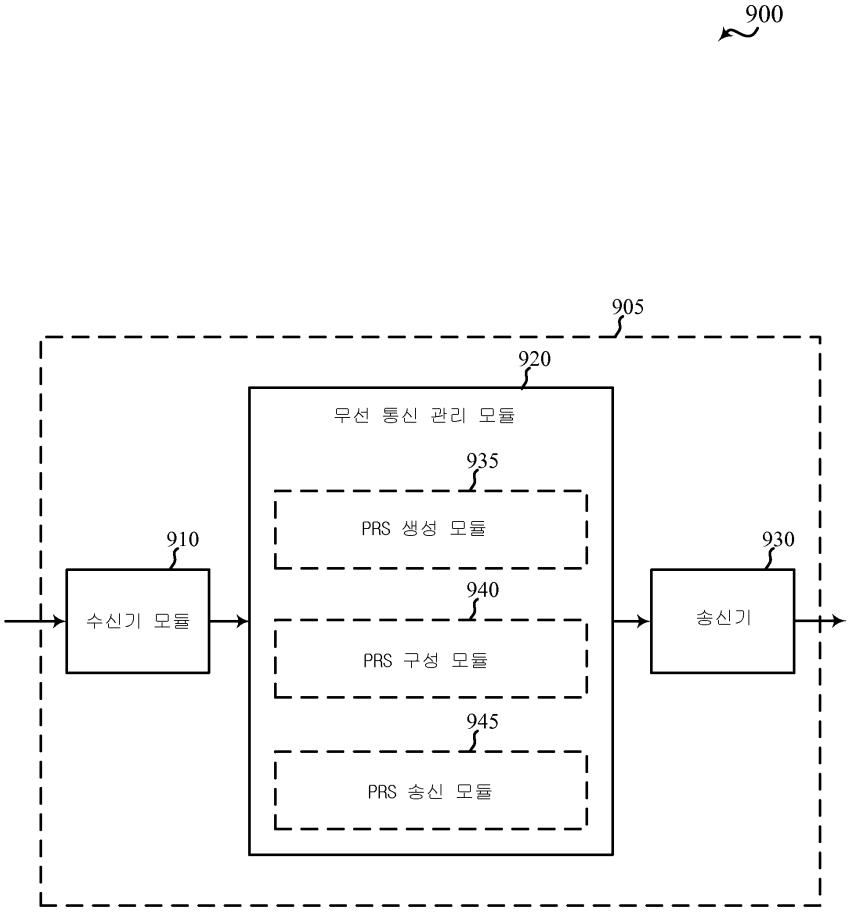
도면7



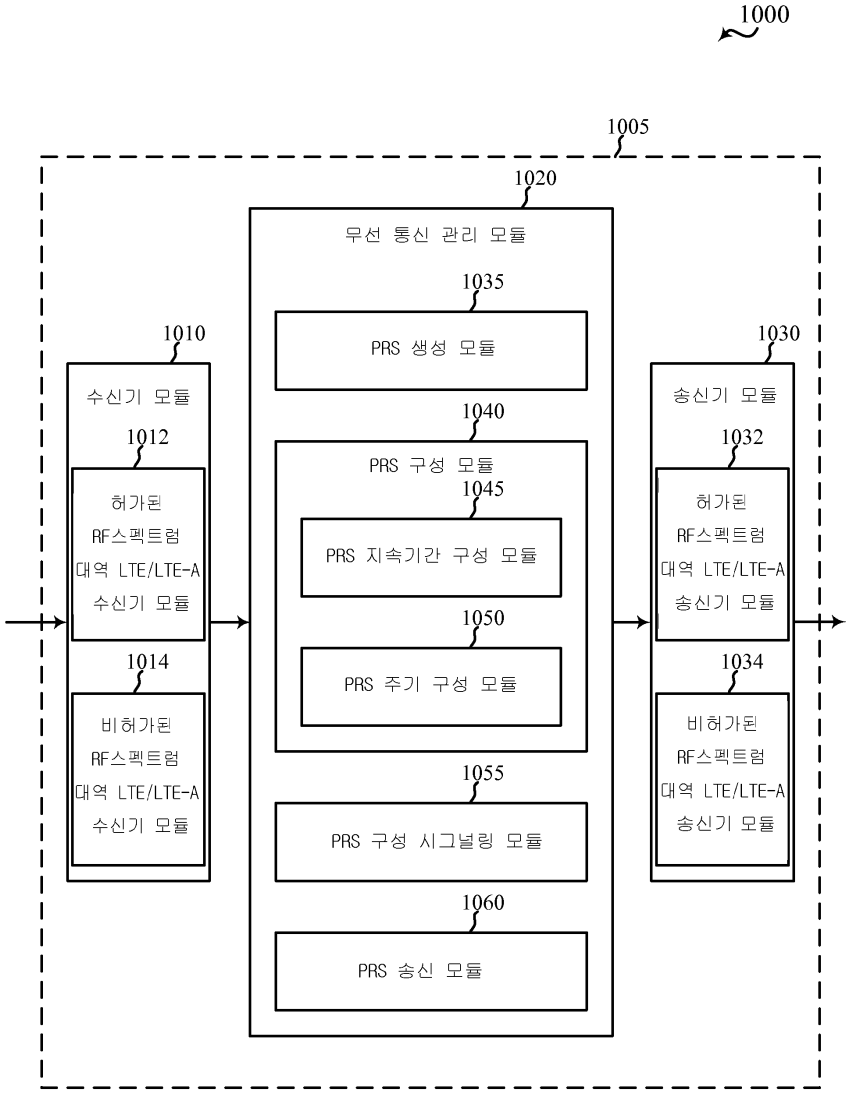
도면8


800
810
CCA 프레임 / 815
주기적 게이팅 인터벌
CUBS
SF 0 (D)
SF 1 (D)
SF 2 (D)
SF 3 (D)
SF 4 (D)
SF 5 (D)
SF 6 (D)
SF 7 (D)
SF 8 (D)
SF 9 (S')
DCCA
PRS 850
820
845
835
840
SF8 (U)
비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역

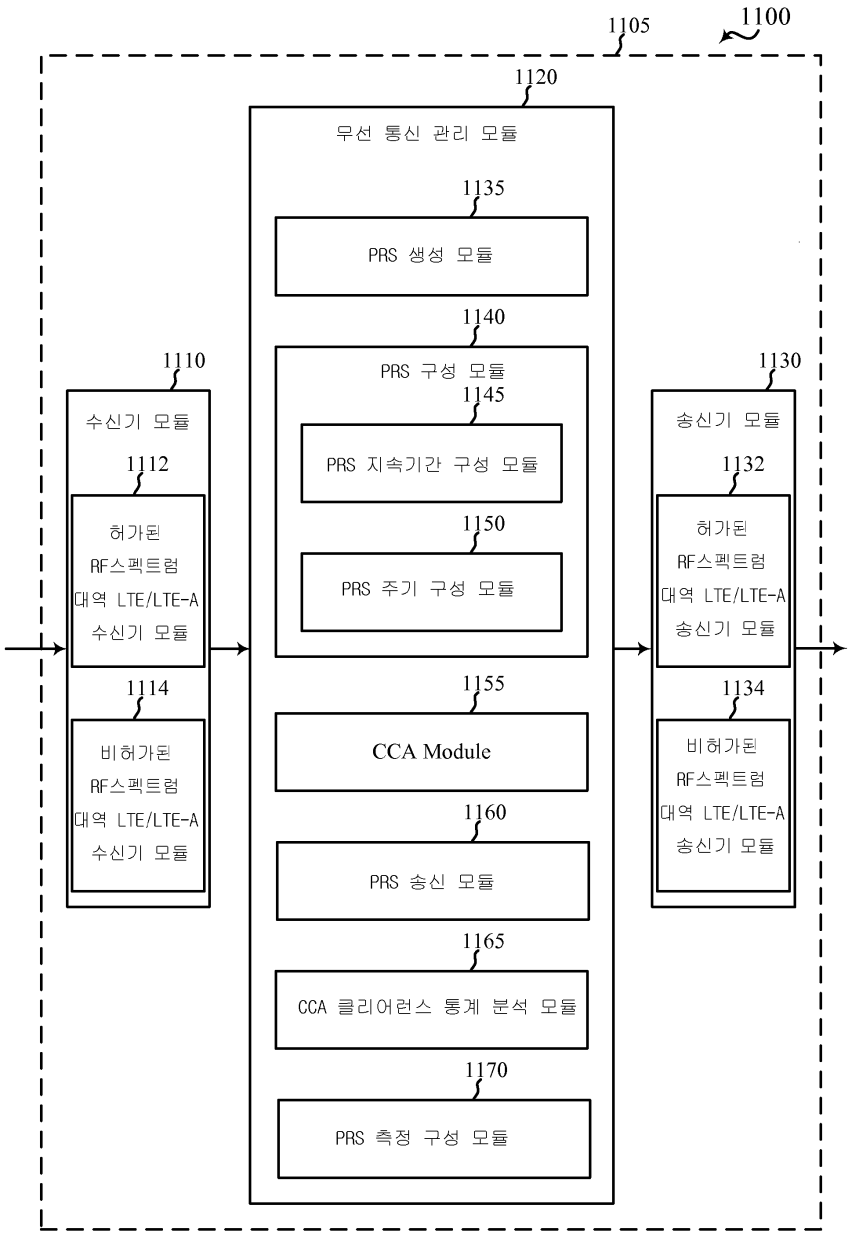
도면9


900
905
920
무선 통신 관리 모듈
935
PRS 생성 모듈
910
930
940
수신기 모듈
송신기
PRS 구성 모듈
945
PRS 송신 모듈

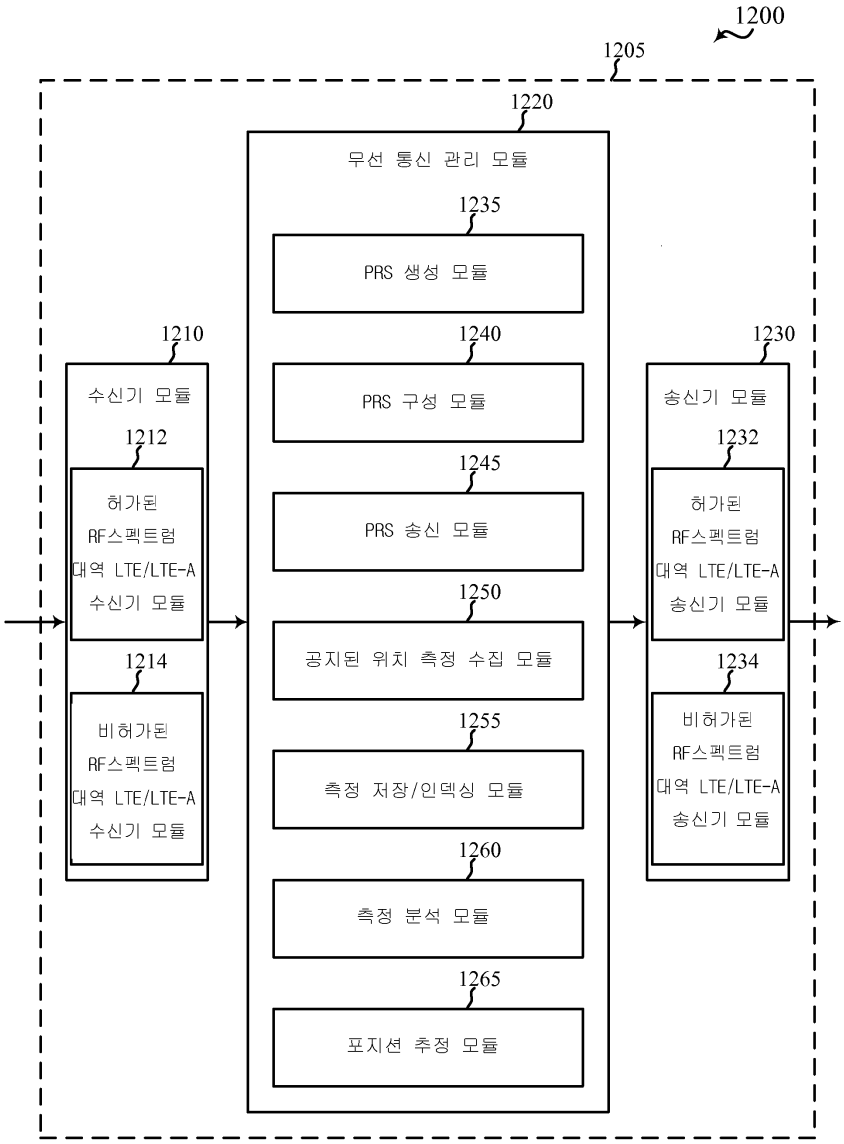
도면10


1000
1005
1020
무선 통신 관리 모듈
1035
PRS 생성 모듈
1040
PRS 구성 모듈
1045
PRS 지속기간 구성 모듈
1050
PRS 주기 구성 모듈
1055
PRS 구성 시그널링 모듈
1060
PRS 송신 모듈
1010
수신기 모듈
1012
허가된 RF스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 수신기 모듈
1014
비허가된 RF스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 수신기 모듈
1030
송신기 모듈
1032
허가된 RF스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 송신기 모듈
1034
비허가된 RF스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 송신기 모듈

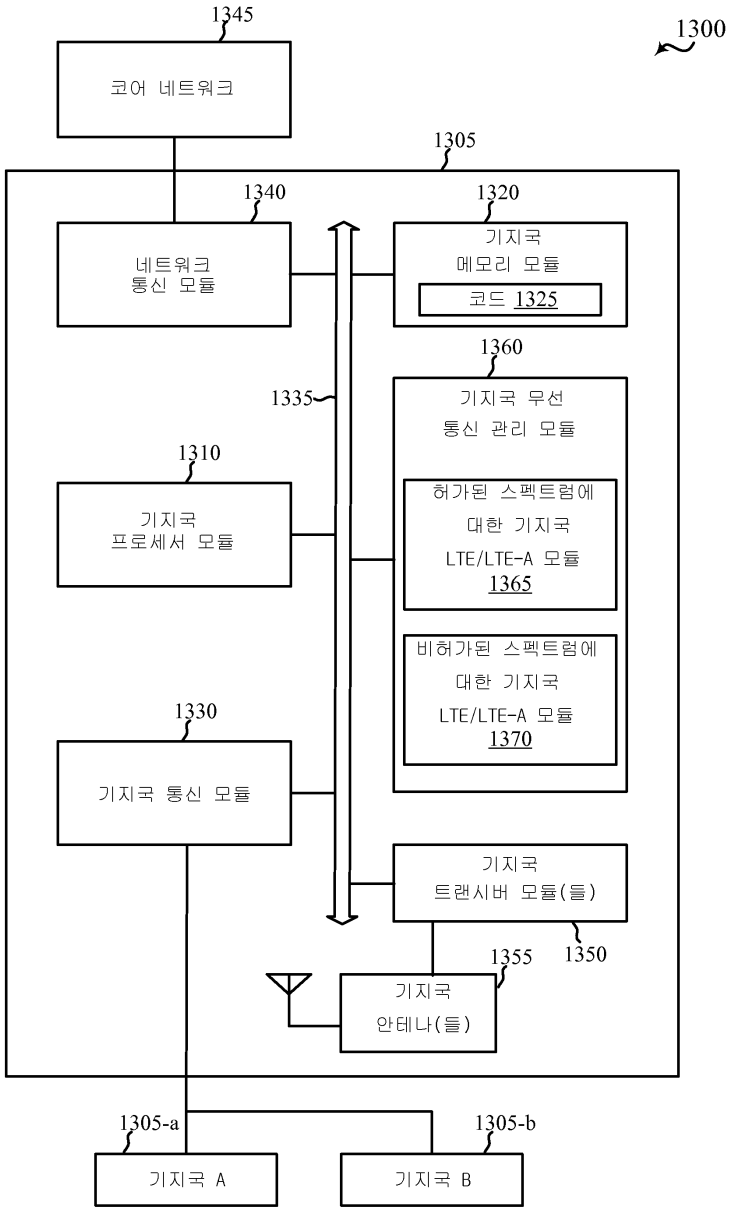
도면11


1100
1105
1120
무선 통신 관리 모듈
1135
PRS 생성 모듈
1140
PRS 구성 모듈
1145
PRS 지속기간 구성 모듈
1150
PRS 주기 구성 모듈
1155
CCA Module
1160
PRS 송신 모듈
1165
CCA 클리어런스 통계 분석 모듈
1170
PRS 측정 구성 모듈
1110
수신기 모듈
1112
허가된 RF스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 수신기 모듈
1114
비허가된 RF스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 수신기 모듈
1130
송신기 모듈
1132
허가된 RF스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 송신기 모듈
1134
비허가된 RF스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 송신기 모듈

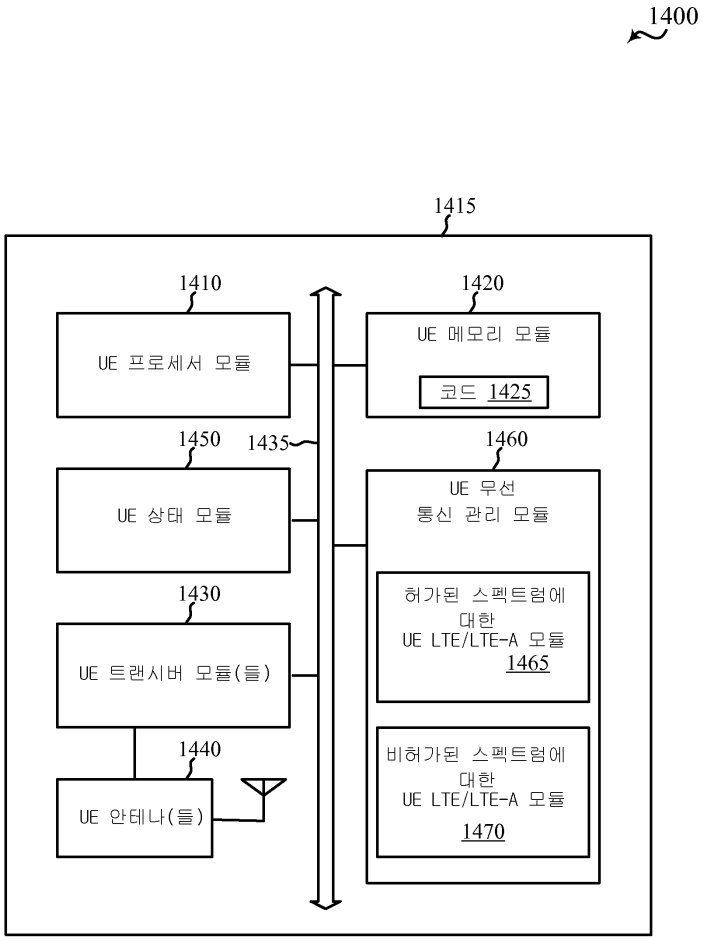
도면12


1200
1205
1220
무선 통신 관리 모듈
1235
PRS 생성 모듈
1240
PRS 구성 모듈
1245
PRS 송신 모듈
1250
공지된 위치 측정 수집 모듈
1255
측정 저장/인덱싱 모듈
1260
측정 분석 모듈
1265
포지션 추정 모듈
1210
수신기 모듈
1212
허가된 RF스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 수신기 모듈
1214
비허가된 RF스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 수신기 모듈
1230
송신기 모듈
1232
허가된 RF스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 송신기 모듈
1234
비허가된 RF스펙트럼 대역 LTE/LTE-A 송신기 모듈

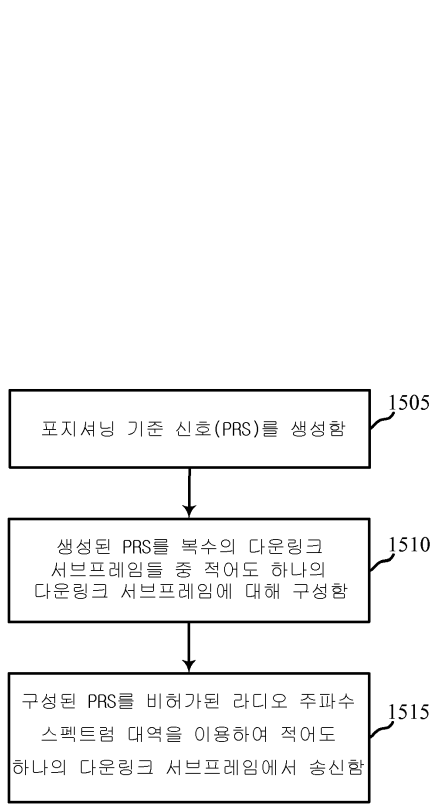
도면13


1345
코어 네트워크
1300
1305
1340
네트워크
통신 모듈
1320
기지국
메모리 모듈
코드 1325
1360
1335
기지국 무선
통신 관리 모듈
1310
기지국
프로세서 모듈
허가된 스펙트럼에
대한 기지국
LTE/LTE-A 모듈
1365
비허가된 스펙트럼에
대한 기지국
LTE/LTE-A 모듈
1370
1330
기지국 통신 모듈
기지국
트랜시버 모듈(들)
1350
1355
기지국
안테나(들)
1305-a
기지국 A
1305-b
기지국 B

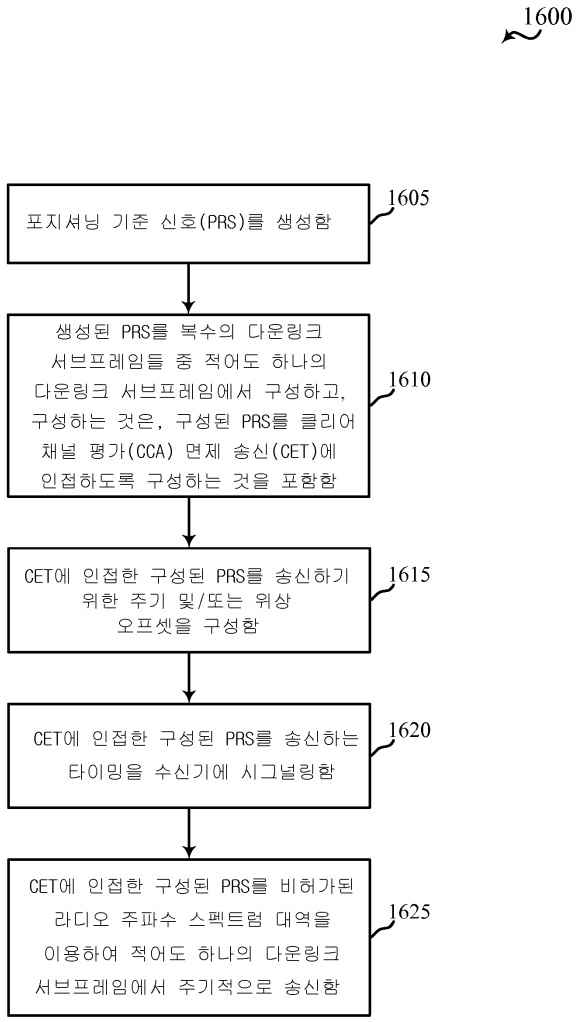
도면14


1400
1415
1410
UE 프로세서 모듈
1420
UE 메모리 모듈
코드 1425
1450
1435
UE 상태 모듈
1460
UE 무선
통신 관리 모듈
1430
UE 트랜시버 모듈(들)
허가된 스펙트럼에
대한
UE LTE/LTE-A 모듈
1465
1440
UE 안테나(들)
비허가된 스펙트럼에
대한
UE LTE/LTE-A 모듈
1470

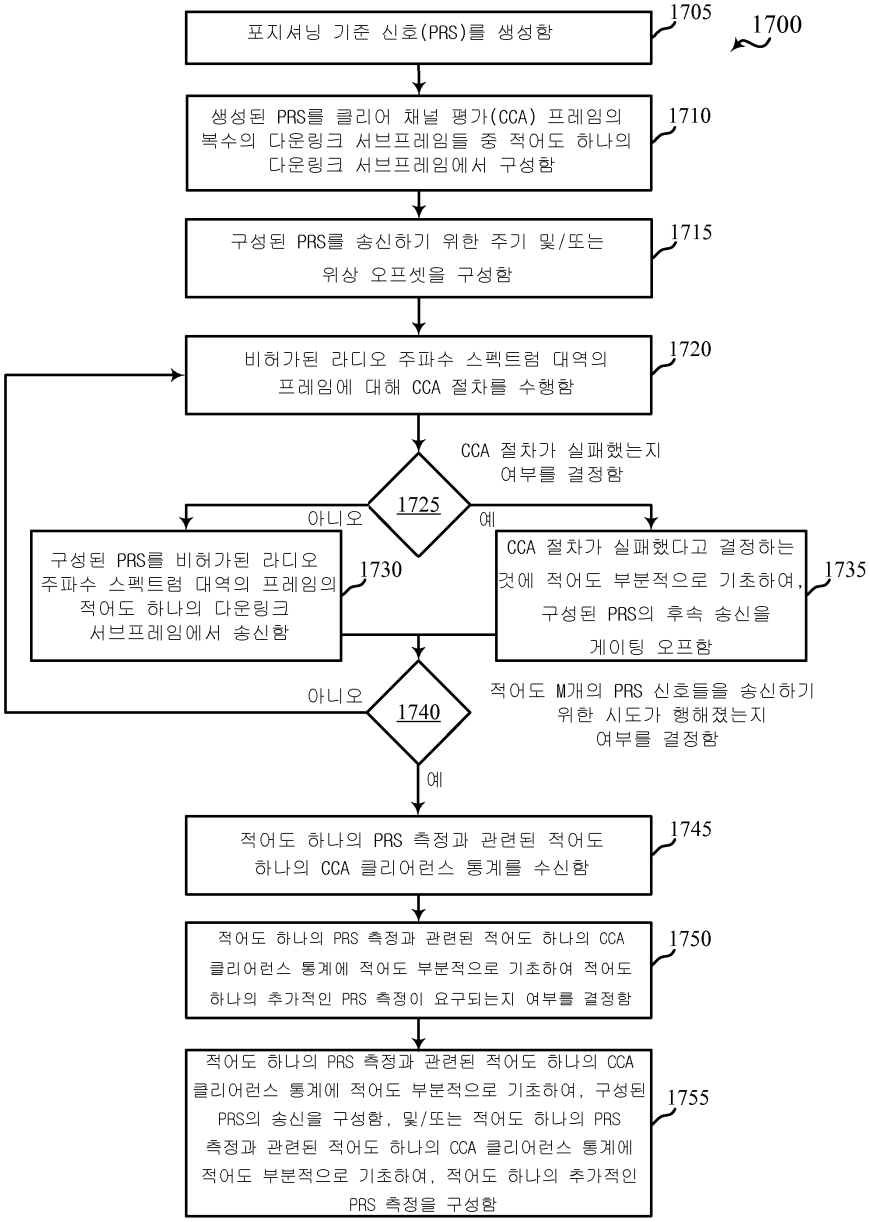
도면15


1500
포지셔닝 기준 신호(PRS)를 생성함
1505
생성된 PRS를 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에 대해 구성함
1510
구성된 PRS를 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 송신함
1515

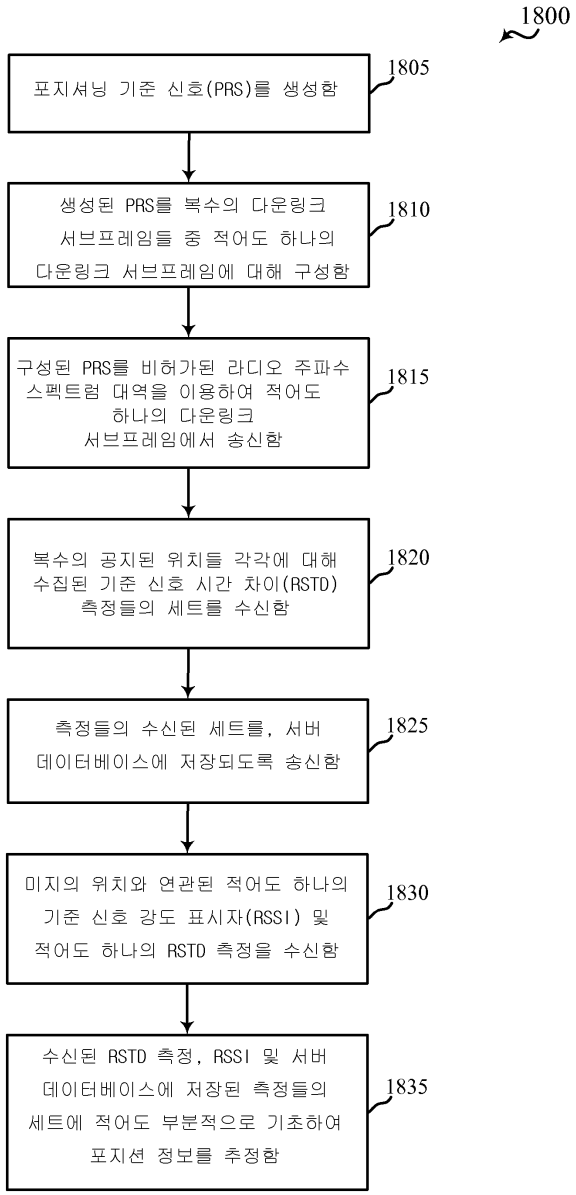
도면16


1600
포지셔닝 기준 신호(PRS)를 생성함
1605
생성된 PRS를 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 구성하고, 구성하는 것은, 구성된 PRS를 클리어 채널 평가(CCA) 면제 송신(CET)에 인접하도록 구성하는 것을 포함함
1610
CET에 인접한 구성된 PRS를 송신하기 위한 주기 및/또는 위상 오프셋을 구성함
1615
CET에 인접한 구성된 PRS를 송신하는 타이밍을 수신기에 시그널링함
1620
CET에 인접한 구성된 PRS를 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 주기적으로 송신함
1625

도면17


1700
포지셔닝 기준 신호(PRS)를 생성함
1705
생성된 PRS를 클리어 채널 평가(CCA) 프레임의 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 구성함
1710
구성된 PRS를 송신하기 위한 주기 및/또는 위상 오프셋을 구성함
1715
비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 프레임에 대해 CCA 절차를 수행함
1720
CCA 절차가 실패했는지 여부를 결정함
1725
아니오
예
구성된 PRS를 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 프레임의 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 송신함
1730
CCA 절차가 실패했다고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 구성된 PRS의 후속 송신을 게이팅 오프함
1735
적어도 M개의 PRS 신호들을 송신하기 위한 시도가 행해졌는지 여부를 결정함
1740
아니오
예
적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계를 수신함
1745
적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계에 적어도 부분적으로 기초하여 적어도 하나의 추가적인 PRS 측정이 요구되는지 여부를 결정함
1750
적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계에 적어도 부분적으로 기초하여, 구성된 PRS의 송신을 구성함, 및/또는 적어도 하나의 PRS 측정과 관련된 적어도 하나의 CCA 클리어런스 통계에 적어도 부분적으로 기초하여, 적어도 하나의 추가적인 PRS 측정을 구성함
1755

도면18


1800
포지셔닝 기준 신호(PRS)를 생성함
1805
생성된 PRS를 복수의 다운링크 서브프레임들 중 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에 대해 구성함
1810
구성된 PRS를 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에서 송신함
1815
복수의 공지된 위치들 각각에 대해 수집된 기준 신호 시간 차이(RSTD) 측정들의 세트를 수신함
1820
측정들의 수신된 세트를, 서버 데이터베이스에 저장되도록 송신함
1825
미지의 위치와 연관된 적어도 하나의 기준 신호 강도 표시자(RSSI) 및 적어도 하나의 RSTD 측정을 수신함
1830
수신된 RSTD 측정, RSSI 및 서버 데이터베이스에 저장된 측정들의 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 포지션 정보를 추정함
1835