



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월10일  
(11) 등록번호 10-2396807  
(24) 등록일자 2022년05월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04L 27/26 (2006.01) H04J 11/00 (2006.01)  
H04L 27/00 (2006.01) H04L 5/00 (2006.01)  
H04W 16/14 (2009.01) H04W 56/00 (2009.01)  
H04W 88/02 (2009.01) H04W 88/08 (2009.01)  
(52) CPC특허분류  
H04L 27/2655 (2013.01)  
H04J 11/0069 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-7037008  
(22) 출원일자(국제) 2015년07월01일  
심사청구일자 2020년06월17일  
(85) 번역문제출일자 2016년12월29일  
(65) 공개번호 10-2017-0027320  
(43) 공개일자 2017년03월09일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/038804  
(87) 국제공개번호 WO 2016/004187  
국제공개일자 2016년01월07일  
(30) 우선권주장  
62/020,847 2014년07월03일 미국(US)  
14/755,521 2015년06월30일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020140017517 A\*  
US20080220787 A1  
US20100034303 A1  
WO2010111150 A2  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
퀄컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(72) 발명자  
웨이, 용빈  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
말라디, 더가, 프라사드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(74) 대리인  
(뒷면에 계속)  
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 28 항

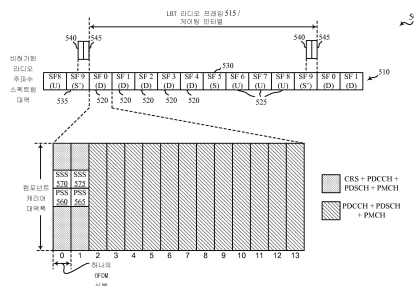
심사관 : 곽현선

(54) 발명의 명칭 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 동기화 신호들의 송신 및 수신

(57) 요약

무선 통신을 위한 기술들이 설명된다. 제 1 방법은, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 기지국으로부터 PSS(primary synchronization signal)를 수신하는 단계를 포함한다. PSS는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들 상에서 수신될 수 있다. 사용자 장비(뒷면에 계속)

대표도



(UE)는 수신된 PSS에 적어도 부분적으로 기초하여 기지국과 동기화될 수 있다. 제 2 방법은, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 채널 사용 표시자를 수신하는 단계, 및 수신된 채널 사용 표시자와 연관된 시간에 기초하여 모니터링할 적어도 하나의 OFDM 심볼을 결정하는 단계를 포함한다. 그 다음, 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 기지국으로부터 PSS가 수신될 수 있고, UE는 수신된 PSS에 적어도 부분적으로 기초하여 기지국과 동기화될 수 있다.

(52) CPC특허분류

*H04L 27/0006* (2013.01)

*H04L 5/0007* (2013.01)

*H04W 16/14* (2013.01)

*H04W 56/001* (2013.01)

*H04W 88/02* (2013.01)

*H04W 88/08* (2013.01)

(72) 발명자

담자노빅, 알렉산드라

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

가알, 피터

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신 방법으로서,

비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역(unlicensed radio frequency spectrum band)의 채널을 통해 채널 사용 표시자를 포함하는 신호를 수신하는 단계 - 상기 채널 사용 표시자는 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 기지국에 의한 CCA(clear channel assessment)의 성공을 시그널링하고, 상기 채널 사용 표시자는 상기 기지국에 의한 차후의 다운링크 송신들 및 상기 기지국에 연결된 하나 이상의 UE(user equipment)에 의한 업링크 송신들 모두를 위해 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 상기 채널을 예비(reserve)함 -;

상기 채널 사용 표시자 또는 PSS(primary synchronization signal)의 존재에 적어도 부분적으로 기초하여 모니터링할 적어도 하나의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼을 결정하는 단계;

결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 상기 기지국으로부터 상기 PSS를 수신하는 단계; 및

수신된 PSS에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 기지국과 상기 하나 이상의 UE 중 적어도 하나를 동기화시키는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 모니터링할 적어도 하나의 OFDM 심볼은 수신된 채널 사용 표시자와 연관된 시간에 기초하여 결정되는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼은, 상기 채널 사용 표시자의 수신에 후속하는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들을 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 PSS를 수신하는 단계는,

상기 인접 OFDM 심볼들 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 상기 PSS를 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 상기 기지국으로부터 SSS(secondary synchronization signal)를 수신하는 단계를 더 포함하며, 상기 SSS는 상기 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 중 적어도 하나의 기간동안 수신되는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 PSS 및 상기 SSS를 동일한 안테나 포트를 통해 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

## 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 CRS(cell-specific reference signal)를 수신하는 단계; 및

수신된 CRS에 기초하여 기지국 파라미터를 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 기지국 파라미터는, 상기 기지국의 PCI(physical cell identity), 상기 기지국의 현재의 서브프레임 번호 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹으로부터 선택되는, 무선 통신 방법.

## 청구항 8

무선 통신을 위한 장치로서,

비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역(unlicensed radio frequency spectrum band)의 채널을 통해 채널 사용 표시자를 포함하는 신호를 수신하기 위한 수단 - 상기 채널 사용 표시자는 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 기지국에 의한 CCA(clear channel assessment)의 성공을 시그널링하고, 상기 채널 사용 표시자는 상기 기지국에 의한 차후의 다운링크 송신들 및 상기 기지국에 연결된 하나 이상의 UE(user equipment)에 의한 업링크 송신들 모두를 위해 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 상기 채널을 예비(reserve)함 -;

상기 채널 사용 표시자 또는 PSS(primary synchronization signal)의 존재에 적어도 부분적으로 기초하여 모니터링할 적어도 하나의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼을 결정하기 위한 수단;

결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 상기 기지국으로부터 상기 PSS를 수신하기 위한 수단; 및

수신된 PSS에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 기지국과 상기 하나 이상의 UE 중 적어도 하나를 동기화시키기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 모니터링할 적어도 하나의 OFDM 심볼은 수신된 채널 사용 표시자와 연관된 시간에 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼은, 상기 채널 사용 표시자의 수신에 후속하는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 PSS를 수신하기 위한 수단은,

상기 인접 OFDM 심볼들 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 상기 PSS를 수신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 상기 기지국으로부터 SSS(secondary synchronization signal)를 수신하기 위한 수단을 더 포함하며, 상기 SSS는 상기 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 중 적어도 하

나의 기간동안 수신되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 PSS 및 상기 SSS를 동일한 안테나 포트를 통해 수신하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 14

제 8 항에 있어서,

상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 CRS(cell-specific reference signal)를 수신하기 위한 수단; 및

수신된 CRS에 기초하여 기지국 파라미터를 결정하기 위한 수단을 더 포함할 수 있고,

상기 기지국 파라미터는, 상기 기지국의 PCI(physical cell identity), 상기 기지국의 현재의 서브프레임 번호 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹으로부터 선택되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 15

무선 통신 방법으로서,

비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 CCA(clear channel assessment)를 수행하는 단계;

상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널을 통해 채널 사용 표시자를 포함하는 신호를 송신하는 단계 — 상기 채널 사용 표시자는 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 상기 CCA의 성공을 시그널링하고, 채널 사용 표시자는 상기 기지국에 의한 차후의 다운링크 송신들 및 상기 기지국에 연결된 하나 이상의 UE(user equipment)에 의한 업링크 송신들 모두를 위해 상기 채널을 예비(reserve)함 —;

PSS(primary synchronization signal)를 송신할 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 적어도 하나의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼을 결정하는 단계 — 상기 적어도 하나의 OFDM 심볼은 상기 채널 사용 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 결정됨 —; 및

결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 상기 PSS를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

### 청구항 16

삭제

### 청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼은, 상기 채널 사용 표시자에 후속하는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들을 포함하는, 무선 통신 방법.

### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 PSS를 송신하는 단계는,

상기 인접 OFDM 심볼들 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 상기 PSS를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

### 청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 중 적어도 하나 동안 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해

SSS(secondary synchronization signal)를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 PSS 및 상기 SSS를 동일한 안테나 포트를 통해 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 21

제 15 항에 있어서,

상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 CRS(cell-specific reference signal)를 송신하는 단계를 더 포함하고,

상기 CRS는, 상기 기지국의 PCI(physical cell identity), 상기 기지국의 현재의 서브프레임 번호 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 기지국 파라미터를 표시하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 22

제 15 항에 있어서,

상기 CCA는 ECCA(extended CCA)의 일부인, 무선 통신 방법.

#### 청구항 23

무선 통신을 위한 장치로서,

비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 CCA(clear channel assessment)를 수행하기 위한 수단;

상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널을 통해 채널 사용 표시자를 포함하는 신호를 송신하기 위한 수단 — 상기 채널 사용 표시자는 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 상기 CCA의 성공을 시그널링하고, 상기 채널 사용 표시자는 기지국에 의한 차후의 다운링크 송신들 및 상기 기지국에 연결된 하나 이상의 UE(user equipment)에 의한 업링크 송신들 모두를 위해 상기 채널을 예비(reserve)함 —;

PSS(primary synchronization signal)를 송신할 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 적어도 하나의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼을 결정하기 위한 수단 — 상기 적어도 하나의 OFDM 심볼은 상기 채널 사용 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 결정됨 —; 및

결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 상기 PSS를 송신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 24

삭제

#### 청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼은, 채널 사용 표시자에 후속하는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 PSS를 송신하기 위한 수단은,

상기 인접 OFDM 심볼들 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 상기 PSS를 송신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 27

제 23 항에 있어서,

상기 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 중 적어도 하나 동안 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 SSS(secondary synchronization signal)를 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 28

제 23 항에 있어서,

상기 PSS 및 상기 SSS를 동일한 안테나 포트를 통해 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 29

제 23 항에 있어서,

상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 CRS(cell-specific reference signal)를 송신하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 CRS는, 상기 기지국의 PCI(physical cell identity), 상기 기지국의 현재의 서브프레임 번호 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 기지국 파라미터를 표시하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 30

제 23 항에 있어서,

상기 CCA는 ECCA(extended CCA)의 일부인, 무선 통신을 위한 장치.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 특허 출원은, Wei 등에 의해 2015년 6월 30일에 출원되고 발명의 명칭이 "Transmission and Reception of Synchronization Signals Over an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band"인 미국 특허 출원 제 14/755,521호; 및 Wei 등에 의해 2014년 7월 3일에 출원되고 발명의 명칭이 "Transmission and Reception of Synchronization Signals Over an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band"인 미국 가특허 출원 제 62/020,847호에 대해 우선권을 주장하며, 상기 출원들 각각은 본원의 양수인에게 양도되었다.

[0002] 본 개시는, 예를 들어, 무선 통신 시스템들에 관한 것이고, 더 상세하게는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 동기화 신호들을 송신 및 수신하기 위한 기술들에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은, 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 널리 배치되어 있다. 이러한 시스템들은, 이용가능한 시스템 자원들(예를 들어, 시간, 주파수 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 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] 예를 들어, 무선 다중 액세스 통신 시스템은, 다수의 사용자 장비들(UE들)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] 일부 통신 모드들은, 셀룰러 네트워크의 상이한 라디오 주파수 스펙트럼 대역들(예를 들어, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역)을 통한 UE와의 통신들을 가능하게 할 수 있다. 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 사용하는 셀룰러 네트워크들에서 데이터 트래픽이 증가함에 따라, 적어도 일부의 데이터 트래픽을 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역으로 분담시키는 것은, 셀룰러 운영자에게 향상된 데이터 송신 능력에 대한 기회들을 제공할 수 있다. 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼

대역에 대한 액세스를 획득하고 이를 통해 통신하기 전에, 송신 장치는, 일부 예들에서, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스에 대해 경합하는 LBT(listen before talk) 절차를 수행할 수 있다. 이러한 LBT 절차는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널이 이용가능한지 여부를 결정하기 위해 CCA(clear channel assessment)를 수행하는 것을 포함할 수 있다. 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널이 이용 가능한 것으로 결정되는 경우, 송신 장치가 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신할 수 있거나 송신을 행하도록 스케줄링되는 그러한 시간까지, 그 채널을 예비하기 위해 그 채널을 통해 채널 사용 표시자가 송신될 수 있다. (예를 들어, 다른 디바이스가 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널을 이미 사용하고 있기 때문에) 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널이 이용가능하지 않은 것으로 결정되는 경우, CCA는 추후의 시간에 채널에 대해 다시 수행될 수 있다.

[0006] [0006] 복수의 송신 장치들이 동시에 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널에 대한 액세스에 대해 경합할 수 있기 때문에 및/또는 송신 장치가 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널을 이미 예비했거나 사용중일 수 있기 때문에, 송신 장치가 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널에 대한 액세스를 언제 획득할 것인지에 관해서 불확실성이 존재할 수 있다.

### 발명의 내용

[0007] [0007] 본 개시는, 예를 들어, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 동기화 신호들을 송신 및 수신하기 위한 하나 이상의 기술들에 관한 것이다. 기지국이 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스에 대해 경합하기 위해 LBT 절차를 사용하는 경우, 기지국이 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스에 대해 성공적으로 경합할지 여부 및 언제 경합할지에 관한 불확실성이 존재할 수 있다. 기지국이 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스에 대해 성공적으로 경합하지 못하는 경우, 기지국이, 셀 발견을 위해 UE들에 의해 사용되는 신호들(예를 들어, 동기화 신호들 및/또는 기준 신호들)을 송신하지 못하는 시간들이 존재할 수 있다. 또한, 기지국이 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스에 대해 성공적으로 경합할 수 있는 경우에도, 동기화 신호 및/또는 기준 신호 송신들의 타이밍(들)은, 기지국이 동기화 신호들 및/또는 기준 신호들을 송신하는 것을 금지할 수 있다(또는 기지국이 기지국과 UE의 동기화를 가능하게 하기에 충분할만큼 빈번하게 동기화 신호들 및/또는 기준 신호들을 송신하는 것을 금지할 수 있다). 본원에 개시된 기술들은, 동기화 신호들 및/또는 기준 신호들이 송신될 가능성을 증가시키고, 송신된 동기화 신호들 및/또는 기준 신호들이 UE에 유용할 가능성을 증가시킬 경향이 있는 방식으로 기지국이 동기화 신호들 및/또는 기준 신호들을 송신하게 할 수 있다.

[0008] [0008] 예시적인 예들의 제 1 세트에서, 무선 통신을 위한 방법이 설명된다. 일 구성에서, 방법은, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 기지국으로부터 PSS(primary synchronization signal)를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. PSS는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들 상에서 수신될 수 있다. 방법은 또한 수신된 PSS에 적어도 부분적으로 기초하여 기지국과 UE를 동기화시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] [0009] 방법의 일부 예들에서, PSS를 수신하는 단계는 인접 OFDM 심볼들 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 PSS를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 서브캐리어들의 세트는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 컴포넌트 캐리어 대역폭의 중심에 위치한 자원 블록들의 세트에 대응할 수 있다.

[0010] [0010] 일부 예들에서, 방법은, 인접 OFDM 심볼들 중 적어도 하나 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 기지국으로부터 SSS(secondary synchronization signal)를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 서브캐리어들의 제 1 세트를 통해 수신될 수 있고, SSS는 서브캐리어들의 제 1 세트에 인접한 서브캐리어들의 제 2 세트를 통해 수신될 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 SSS는 동일한 안테나 포트를 통해 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 방법은 수신된 PSS 및 수신된 SSS에 기초하여 기지국 파라미터를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 기지국 파라미터는 기지국의 PCI(physical cell identity)를 포함할 수 있다.

[0011] [0011] 일부 예들에서, 방법은 인접 OFDM 심볼들 동안 수신된 PSS의 샘플들의 상호-상관을 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 이러한 예들에서, 방법은 샘플들의 상호-상관에 기초하여 기지국의 타이밍을 복원하는 단계를 포함할 수 있다. 기지국과 UE의 동기화는 기지국의 복원된 타이밍에 기초할 수 있다.

[0012] [0012] 일부 예들에서, 방법은 제 1 서브프레임 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 CRS(cell-specific reference signal)를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 CRS는 동일한 안테나



포트를 통해 수신될 수 있다. 이러한 예들에서, 방법은 수신된 CRS에 기초하여 기지국 파라미터를 결정하는 단계를 포함할 수 있고, 기지국 파라미터는, 기지국의 PCI, 기지국의 현재의 서브프레임 번호 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹으로부터 선택된다.

- [0013] [0013] 방법의 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임을 포함할 수 있다. 방법의 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임 이외의 서브프레임을 포함할 수 있다.
- [0014] [0014] 예시적인 예들의 제 2 세트에서, 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 일 구성에서, 장치는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 기지국으로부터 PSS를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. PSS는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들 상에서 수신될 수 있다. 장치는 또한 수신된 PSS에 적어도 부분적으로 기초하여 기지국과 UE를 동기화시키기 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.
- [0015] [0015] 예시적인 예들의 제 3 세트에서, 무선 통신을 위한 다른 방법이 설명된다. 일 구성에서, 방법은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 CCA(clear channel assessment)를 수행하는 단계, 및 CCA가 성공적인 경우 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 PSS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. PSS는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들 상에서 송신될 수 있다.
- [0016] [0016] 방법의 일부 예들에서, PSS를 송신하는 단계는 인접 OFDM 심볼들 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 PSS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 이러한 예들에서, 서브캐리어들의 세트는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 컴포넌트 캐리어 대역폭의 중심에 위치한 자원 블록들의 세트에 대응할 수 있다.
- [0017] [0017] 일부 예들에서, 방법은, 인접 OFDM 심볼들 중 적어도 하나 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 SSS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 서브캐리어들의 제 1 세트를 통해 송신될 수 있고, SSS는 서브캐리어들의 제 1 세트에 인접한 서브캐리어들의 제 2 세트를 통해 송신될 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 SSS는 동일한 안테나 포트를 통해 송신될 수 있다.
- [0018] [0018] 일부 예들에서, 방법은 제 1 서브프레임 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 CRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 CRS는 동일한 안테나 포트를 통해 송신될 수 있다. 이러한 예들에서, CRS는, 기지국의 PCI, 기지국의 현재의 서브프레임 번호 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 기지국 파라미터를 표시할 수 있다.
- [0019] [0019] 일부 예들에서, 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임일 수 있고, 방법은 제 1 서브프레임 이외의 라디오 프레임의 서브프레임들 동안 PSS를 송신하는 것을 억제하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임 이외의 서브프레임일 수 있다.
- [0020] [0020] 예시적인 예들의 제 4 세트에서, 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 일 구성에서, 장치는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 CCA를 수행하기 위한 수단, 및 CCA가 성공적인 경우 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 PSS를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. PSS는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들 상에서 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 장치는, 예시적인 예들의 제 3 세트에 대해 앞서 설명된 무선 통신을 위한 방법의 하나 이상의 양상들을 구현하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0021] [0021] 예시적인 예들의 제 5 세트에서, 무선 통신을 위한 다른 방법이 설명된다. 일 구성에서, 방법은 채널 사용 표시자 또는 PSS(primary synchronization signal)의 존재에 기초하여 모니터링할 적어도 하나의 OFDM 심볼을 결정하는 단계; 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 기지국으로부터 PSS를 수신하는 단계; 및 수신된 PSS에 적어도 부분적으로 기초하여 기지국과 UE를 동기화시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] [0022] 일부 예들에서, 방법은, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 채널 사용 표시자를 수신하는 단계, 및 수신된 채널 사용 표시자와 연관된 시간에 기초하여 적어도 하나의 OFDM 심볼을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] [0023] 발명의 일부 예들에서, 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼은 채널 사용 표시자의 수신에 후속하는 다운링크

크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임 이외의 서브프레임을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PSS를 수신하는 단계는 인접 OFDM 심볼들 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 PSS를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0024] 일부 예들에서, 방법은, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 기지국으로부터 SSS를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. SSS는 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 중 적어도 하나 동안 수신될 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 SSS는 동일한 안테나 포트를 통해 수신될 수 있다.

[0025] 일부 예들에서, 방법은 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 수신된 PSS의 샘플들의 상호-상관을 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 또한 샘플들의 상호-상관에 기초하여 기지국의 타이밍을 복원하는 단계를 포함할 수 있다. 기지국과 UE의 동기화는 기지국의 복원된 타이밍에 기초할 수 있다.

[0026] 일부 예들에서, 방법은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 CRS를 수신하는 단계 및 수신된 CRS에 기초하여 기지국 파라미터를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 기지국 파라미터는, 기지국의 PCI, 기지국의 현재의 서브프레임 번호 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹으로부터 선택될 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 CRS는 동일한 안테나 포트를 통해 수신될 수 있다.

[0027] 방법의 일부 예들에서, 채널 사용 표시자는 CUBS(channel usage beacon signal)를 포함할 수 있다.

[0028] 예시적인 예들의 제 6 세트에서, 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 일 구성에서, 장치는 채널 사용 표시자 또는 PSS의 존재에 기초하여 모니터링할 적어도 하나의 OFDM 심볼을 결정하기 위한 수단; 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 기지국으로부터 PSS를 수신하기 위한 수단; 및 수신된 PSS에 적어도 부분적으로 기초하여 기지국과 UE를 동기화시키기 위한 수단을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 장치는, 예시적인 예들의 제 5 세트에 대해 앞서 설명된 무선 통신을 위한 방법의 하나 이상의 양상들을 구현하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다.

[0029] 예시적인 예들의 제 7 세트에서, 무선 통신을 위한 다른 방법이 설명된다. 일 구성에서, 방법은, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 CCA를 수행하는 단계; PSS를 송신할 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 적어도 하나의 OFDM 심볼을 결정하는 단계; 및 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 PSS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0030] 일부 예들에서, 방법은, CCA가 성공적인 경우 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 채널 사용 표시자를 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0031] 발명의 일부 예들에서, 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼은 채널 사용 표시자에 후속하는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임 이외의 서브프레임을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임을 포함할 수 있다. 방법의 일부 예들에서, PSS를 송신하는 단계는 인접 OFDM 심볼들 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 PSS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 방법은 동일한 안테나 포트를 통해 PSS 및 SSS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0032] 일부 예들에서, 방법은, 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 중 적어도 하나 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 SSS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 방법은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 CRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. CRS는, 기지국의 PCI, 기지국의 현재의 서브프레임 번호 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 기지국 파라미터를 표시할 수 있다. 일부 예들에서, 방법은 동일한 안테나 포트를 통해 PSS 및 CRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0033] 방법의 일부 예들에서, CCA는 ECCA(extended CCA)의 일부일 수 있다. 방법의 일부 예들에서, 채널 사용 표시자는 CUBS를 포함할 수 있다.

[0034] 예시적인 예들의 제 8 세트에서, 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 일 구성에서, 장치는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 CCA를 수행하기 위한 수단; PSS를 송신할 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 적어도 하나의 OFDM 심볼을 결정하기 위한 수단; 및 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 PSS를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 장치는, 예시적인 예들의 제 7 세트에 대해 앞서 설명된 무선 통신을 위한 방법의 하나 이상의 양상

들을 구현하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다.

[0035] 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, 첨부된 도면들과 함께 고려될 때 다음의 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 각각의 도면들은 오직 예시 및 설명의 목적으로 제공되며, 청구항의 제한들에 대한 정의로 의도되지 않는다.

[0036] 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.

### 도면의 간단한 설명

[0037] 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.

[0038] 도 1은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템의 블록도를 도시한다.

[0039] 도 2는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 사용하는 상이한 시나리오들 하에서 LTE/LTE-A가 배치되는 무선 통신 시스템을 도시한다.

[0040] 도 3은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 셀룰러 다운링크에 대한 게이팅 인터벌(또는 LBT 라디오 프레임)의 예들을 도시한다.

[0041] 도 4는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 무선 통신의 예를 도시한다.

[0042] 도 5는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 무선 통신의 예를 도시한다.

[0043] 도 6은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 무선 통신의 예를 도시한다.

[0044] 도 7은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 무선 통신의 예를 도시한다.

[0045] 도 8은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 컴포넌트 캐리어 대역폭을 점유하기 위해 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 동기화 신호 및/또는 기준 신호가 송신될 수 있는 방법의 예를 도시한다.

[0046] 도 9는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 장치의 블록도를 도시한다.

[0047] 도 10은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 장치의 블록도를 도시한다.

[0048] 도 11은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 장치의 블록도를 도시한다.

[0049] 도 12는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 장치의 블록도를 도시한다.

[0050] 도 13은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 기지국(예를 들어, eNB의 일부 또는 전부를 형성하는 기지국)의 블록도를 도시한다.

[0051] 도 14는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 UE(예를 들어, 하나 이상의 기지국들과 통신할 수 있는 UE)의 블록도를 도시한다.

[0052] 도 15는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법의 예를 예시하는 흐름도이다.

[0053] 도 16은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법의 예를 예시하는 흐름도이다.

[0054] 도 17은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법의 예를 예시하는 흐름도이다.

[0055] 도 18은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법의 예를 예시하는 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] [0056] 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 동기화 신호들을 송신 및 수신하기 위한 기술들이 설명된다. 일부 예들에서, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에, 장치들이 액세스에 대해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은 셀룰러 통신들(예를 들어, 롱 텀 에볼루션(LTE) 통신들 및/또는 LTE-어드밴스드(LTE-A) 통신들)에 대해 사용될 수 있다.
- [0039] [0057] 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 사용하는 셀룰러 네트워크들에서 데이터 트래픽이 증가함에 따라, 적어도 일부의 데이터 트래픽을 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역으로 분담시키는 것은, 셀룰러 운영자(예를 들어, PLMN(public land mobile network) 및/또는 셀룰러 네트워크를 정의하는 기지국들의 조정된 세트, 예를 들어, LTE/LTE-A 네트워크의 운영자)에게 향상된 데이터 송신 능력에 대한 기회들을 제공할 수 있다. 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 획득하고 이를 통해 통신하기 전에, 송신 장치는, 일부 예들에서, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스에 대해 경합하기 위해 LBT 절차를 수행할 수 있다. 이러한 LBT 절차는, 공유된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널이 이용가능한지 여부를 결정하기 위해 CCA 절차(또는 확장된 CCA 절차)를 수행하는 것을 포함할 수 있다. 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널이 이용가능한 것으로 결정되는 경우, 송신 장치가 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신할 수 있거나 송신을 행하도록 스케줄링되는 그러한 시간까지, 그 채널을 예비하기 위해 그 채널을 통해 채널 사용 표시자가 송신될 수 있다. 채널이 이용가능하지 않은 것으로 결정되는 경우, CCA 절차(또는 확장된 CCA 절차)는 추후의 시간에 그 채널에 대해 다시 수행될 수 있다. ECCA(extended CCA) 절차는 N개의 CCA 절차들의 수행을 포함할 수 있다.
- [0040] [0058] 기지국이 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스에 대해 경합하기 위해 LBT 절차를 사용하는 경우, 기지국이 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스에 대해 성공적으로 경합할지 여부 및 언제 경합할지에 관한 불확실성이 존재할 수 있다. 기지국이 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스에 대해 성공적으로 경합하지 못하는 경우, 기지국이, 셀 발견을 위해 UE들에 의해 사용되는 신호들(예를 들어, 동기화 신호들 및/또는 기준 신호들)을 송신하지 못하는 시간들이 존재할 수 있다. 또한, 기지국이 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스에 대해 성공적으로 경합할 수 있는 경우에도, 동기화 신호 및/또는 기준 신호 송신들의 타이밍(들)은, 기지국이 동기화 신호들 및/또는 기준 신호들을 송신하는 것을 금지할 수 있다(또는 기지국이 기지국과 UE의 동기화를 가능하게 하기 위해 충분할만큼 빈번하게 동기화 신호들 및/또는 기준 신호들을 송신하는 것을 금지할 수 있다). 본원에 개시된 기술들은, 동기화 신호들 및/또는 기준 신호들이 송신될 가능성을 증가시키고, 송신된 동기화 신호들 및/또는 기준 신호들이 UE에 유용할 가능성을 증가시킬 경향이 있는 방식으로 기지국이 동기화 신호들 및/또는 기준 신호들을 송신하게 할 수 있다.
- [0041] [0059] 본원에 개시된 기술들 중 일부는, 라디오 프레임의 더 이른 서브프레임들 및/또는 OFDM 심볼들 동안 PSS의 더 많은 인스턴스들의 송신을 수반하여, UE는 PSS의 샘플들을 효율적으로 수신 및 상호-상관할 수 있고, PSS의 인스턴스들을 송신한 기지국의 타이밍을 복원할 수 있다. PSS의 이른 송신은 또한, 기지국 및/또는 UE가 송신할 데이터를 갖지 않거나 제한된 데이터를 갖는 경우 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 조기 해제를 가능하게 할 수 있다.
- [0042] [0060] 본원에 개시된 기술들 중 일부는, 다운링크 송신이 원하는 시간에 시작하는지 또는 더 늦게 시작하는지 여부와 무관하게, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임 동안 PSS의 송신을 수반한다.
- [0043] [0061] 본 명세서에서 설명되는 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 대해 사용될 수 있다. 용어 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 시스템은, CDMA2000, UTRA(Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스(Release) 0 및 릴리스 A는 보



통 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(WiFi), 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 사용하는 UMTS의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너십 프로젝트"(3GPP: 3rd Generation Partnership Project)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 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 사용되지만, 기술들은 LTE 애플리케이션들 이외에도 적용가능하다.

[0044] [0062] 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, 일부 예들에 관하여 설명되는 특징들은 다른 예들로 결합될 수도 있다.

[0045] [0063] 도 1은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템(100)의 블록도를 도시한다. 무선 통신 시스템(100)은 복수의 기지국들(105)(예를 들어, 하나 이상의 eNB들 중 일부 또는 전부를 형성하는 기지국들), 다수의 UE들(115) 및 코어 네트워크(130)를 포함할 수 있다. 기지국들(105) 중 일부는, 다양한 예들에서 코어 네트워크(130) 또는 기지국들(105) 중 특정 기지국의 일부일 수 있는 기지국 제어기(미도시)의 제어 하에서 UE들(115)과 통신할 수 있다. 기지국들(105) 중 일부는 백홀(132)을 통해 코어 네트워크(130)와 제어 정보 및/또는 사용자 데이터를 통신할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국들(105) 중 일부는 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, 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.

[0046] [0064] 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, WiFi 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 배치들(예를 들어, 본원에서 총괄적으로 "운영자들"로 지칭됨)과 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.

[0047] [0065] 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 LTE/LTE-A 통신 시스템(또는 네트워크)를 포함할 수 있고, LTE/LTE-A 통신 시스템은, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, LTE/LTE-A 통신들에 대해 이용가능한 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 같이, 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 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역)에서 하나 이상의 동작 또는 배치 모드들을 지원할 수 있다. 다른 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은, LTE/LTE-A와는 상이한 하나 이상의 액세스 기술들을 사용하는 무선 통신을 지원할 수 있다. LTE/LTE-A 통신 시스템들에서, 용어 이볼브드 NodeB 또는 eNB는 예를 들어, 기지국들(105)의 하나 이상의 그룹들을 설명하기 위해

사용될 수 있다.

- [0048] [0066] 무선 통신 시스템(100)은, 상이한 타입들의 기지국들(105)이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이종(Heterogeneous) LTE/LTE-A 네트워크이거나 이를 포함할 수 있다. 예를 들어, 각각의 기지국(105)은 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀 및/또는 다른 타입의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 피코 셀들, 펌토 셀들 및/또는 다른 타입들의 셀들과 같은 소형 셀들은 저전력 노드들 또는 LPN들을 포함할 수 있다. 매크로 셀은, 예를 들어, 비교적 넓은 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버하며 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 피코 셀은, 예를 들어, 비교적 더 작은 지리적 영역을 커버할 것이며 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 셀은 또한, 예를 들어, 비교적 작은 지리적 영역(예를 들어, 집)을 커버할 것이며, 제한없는 액세스 외에도, 펌토 셀과의 연관을 갖는 UE들(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG: closed subscriber group) 내의 UE들, 집에 있는 사용자들에 대한 UE들 등)에 의한 제한적 액세스를 또한 제공할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 eNB는 피코 eNB로 지칭될 수도 있다. 그리고 펌토 셀에 대한 eNB는 펌토 eNB 또는 홈 eNB로 지칭될 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들을 지원할 수 있다.
- [0049] [0067] 코어 네트워크(130)는 백홀(132)(예를 들어, S1 애플리케이션 프로토콜 등)을 통해 기지국들(105)과 통신할 수 있다. 기지국들(105)은 또한 예를 들어, 백홀 링크들(134)(예를 들어, X2 애플리케이션 프로토콜 등)을 통해 그리고/또는 백홀(132)을 통해(예를 들어, 코어 네트워크(130)를 통해) 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작의 경우, eNB들은 유사한 프레임 및/또는 게이팅 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 eNB들로부터의 송신들이 대략 시간 정렬될 수 있다. 비동기식 동작의 경우, eNB들은 상이한 프레임 및/또는 게이팅 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 eNB들로부터의 송신들이 시간상 정렬되지 않을 수 있다.
- [0050] [0068] 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, 개인 휴대 정보 단말(PDA: personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 전화, 웨어러블 아이템, 예를 들어, 시계 또는 안경들, 무선 로컬 루프(WLL: wireless local loop) 스테이션 등일 수 있다. UE(115)는 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 중계기들 등과 통신하는 것이 가능할 수도 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 채널들(즉, 컴포넌트 캐리어들)을 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 사용한다.
- [0051] [0069] 각각의 컴포넌트 캐리어는, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 제공될 수 있고, 특정 통신 모드에서 사용되는 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.
- [0052] [0070] 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 사용하는) 업링크 채널들 및/또는 다운링크(DL) 통신들(예를 들어, 기지국(105)으로부터 UE(115)로의 송신들)을 반송하기 위한 (컴포넌트 캐리어들을 사용하는) 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 사용하여 행해질 수 있다. 일부 예들에서, DL 통신들 및/또는 UL 통신들은 동기화 신호들(예를 들어, PSS 및/또는 SSS) 및/또는 기준 신호들(예를 들어, CRS)을 포함할 수 있다.
- [0053] [0071] 무선 통신 시스템(100)의 일부 예들에서, LTE/LTE-A는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 사용

하는 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/또는 기지국(105)과 UE(115) 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 일부 예들에서, 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 사용될 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 사용될 수 있다.

[0054] [0072] 도 2는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 사용하는 상이한 시나리오들 하에서 LTE/LTE-A가 배치되는 무선 통신 시스템(200)을 도시한다. 더 구체적으로, 도 2는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 사용하는 LTE/LTE-A가 배치되는 보조 다운링크 모드, 캐리어 어그리게이션 모드 및 독립형 모드의 예들을 예시한다. 무선 통신 시스템(200)은, 도 1을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100)의 부분들의 예일 수 있다. 또한, 제 1 기지국(205) 및 제 2 기지국(205-a)은 도 1을 참조하여 설명된 기지국들(105) 중 하나 이상의 양상들의 예들일 수 있는 한편, 제 1 UE(215), 제 2 UE(215-a), 제 3 UE(215-b) 및 제 4 UE(215-c)는, 도 1을 참조하여 설명된 UE들(115) 중 하나 이상의 양상들의 예들일 수 있다.

[0055] [0073] 무선 통신 시스템(200)의 보조 다운링크 모드의 예에서, 제 1 기지국(205)은 다운링크 채널(220)을 사용하여 제 1 UE(215)에 OFDMA 파형들을 송신할 수 있다. 다운링크 채널(220)은, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 주파수 F1과 연관될 수 있다. 제 1 기지국(205)은 제 1 양방향 링크(225)를 사용하여 제 1 UE(215)에 OFDMA 파형들을 송신할 수 있고, 제 1 양방향 링크(225)를 사용하여 제 1 UE(215)로부터 SC-FDMA 파형들을 수신할 수 있다. 제 1 양방향 링크(225)는 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 주파수 F4와 연관될 수 있다. 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 다운링크 채널(220) 및 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 제 1 양방향 링크(225)는 동시에 동작할 수 있다. 다운링크 채널(220)은 제 1 기지국(205)에 대한 다운링크 용량 분담을 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 채널(220)은, 유니캐스트 서비스들(예를 들어, 하나의 UE에 어드레스됨) 또는 멀티캐스트 서비스들(예를 들어, 몇몇 UE들에 어드레스됨)에 대해 사용될 수 있다. 이러한 시나리오는, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼을 사용하고 트래픽 및/또는 시그널링 혼잡의 일부를 경감할 필요가 있는 임의의 서비스 제공자(예를 들어, MNO(mobile network operator))에 대해 발생할 수 있다.

[0056] [0074] 무선 통신 시스템(200)의 캐리어 어그리게이션 모드의 일례에서, 제 1 기지국(205)은 제 2 양방향 링크(230)를 사용하여 제 2 UE(215-a)에 OFDMA 파형들을 송신할 수 있고, 제 2 양방향 링크(230)를 사용하여 제 2 UE(215-a)로부터 OFDMA 파형들, SC-FDMA 파형들 및/또는 자원 블록 인터리빙된 FDMA 파형들을 수신할 수 있다. 제 2 양방향 링크(230)는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 주파수 F1과 연관될 수 있다. 제 1 기지국(205)은 또한, 제 3 양방향 링크(235)를 사용하여 제 2 UE(215-a)에 OFDMA 파형들을 송신할 수 있고, 제 3 양방향 링크(235)를 사용하여 제 2 UE(215-a)로부터 SC-FDMA 파형들을 수신할 수 있다. 제 3 양방향 링크(235)는 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 주파수 F2와 연관될 수 있다. 제 2 양방향 링크(230)는 제 1 기지국(205)에 대한 다운링크 및 업링크 용량 분담을 제공할 수 있다. 앞서 설명된 보조 다운링크와 유사하게, 이러한 시나리오는, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼을 사용하고 트래픽 및/또는 시그널링 혼잡의 일부를 경감할 필요가 있는 임의의 서비스 제공자(예를 들어, MNO)에 대해 발생할 수 있다.

[0057] [0075] 무선 통신 시스템(200)의 캐리어 어그리게이션 모드의 다른 예에서, 제 1 기지국(205)은 제 4 양방향 링크(240)를 사용하여 제 3 UE(215-b)에 OFDMA 파형들을 송신할 수 있고, 제 4 양방향 링크(240)를 사용하여 제 3 UE(215-b)로부터 OFDMA 파형들, SC-FDMA 파형들 및/또는 자원 블록 인터리빙된 파형들을 수신할 수 있다. 제 4 양방향 링크(240)는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 주파수 F3과 연관될 수 있다. 제 1 기지국(205)은 또한, 제 5 양방향 링크(245)를 사용하여 제 3 UE(215-b)에 OFDMA 파형들을 송신할 수 있고, 제 5 양방향 링크(245)를 사용하여 제 3 UE(215-b)로부터 SC-FDMA 파형들을 수신할 수 있다. 제 5 양방향 링크(245)는 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 주파수 F2와 연관될 수 있다. 제 4 양방향 링크(240)는 제 1 기지국(205)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.



- [0058] [0076] 앞서 설명된 바와 같이, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE/LTE-A를 사용함으로써 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 사용하고 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 적어도 하나의 2차 컴포넌트 캐리어(SCC)를 사용하는 부트스트랩된 모드(예를 들어, 보조 다운링크, 캐리어 어그리게이션)를 포함할 수 있다.
- [0059] [0077] 캐리어 어그리게이션 모드에서, 데이터 및 제어는, 예를 들어, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 (예를 들어, 제 1 양방향 링크(225), 제 3 양방향 링크(235) 및 제 5 양방향 링크(245)를 통해) 통신될 수 있는 한편, 데이터는, 예를 들어, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 (예를 들어, 제 2 양방향 링크(230) 및 제 4 양방향 링크(240)를 통해) 통신될 수 있다. 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 사용하는 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.
- [0060] [0078] 무선 통신 시스템(200)의 독립형 모드의 일례에서, 제 2 기지국(205-a)은 양방향 링크(250)를 사용하여 제 4 UE(215-c)에 OFDMA 파형들을 송신할 수 있고, 양방향 링크(250)를 사용하여 제 4 UE(215-c)로부터 OFDMA 파형들, SC-FDMA 파형들 및/또는 자원 블록 인터리빙된 FDMA 파형들을 수신할 수 있다. 양방향 링크(250)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 사용될 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.
- [0061] [0079] 일부 예들에서, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 기지국들(105, 205 및/또는 205-a) 중 하나, 및/또는 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 UE들(115, 215, 215-a, 215-b 및/또는 215-c) 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 사용할 수 있다. 게이팅 인터벌은, ETSI(European Telecommunications Standards Institute)에서 규정된 LBT 프로토콜(EN 301 893)에 기초한 LBT 프로토콜과 같은 경합-기반 프로토콜의 애플리케이션을 정의할 수 있다. LBT 프로토콜의 애플리케이션을 정의하는 게이팅 인터벌을 사용하는 경우, 게이팅 인터벌은, 송신 장치가 CCA와 같은 경합 절차를 언제 수행할 필요가 있는지를 나타낼 수 있다. CCA의 결과는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널이 게이팅 인터벌(또한, LBT 라디오 프레임 또는 CCA 프레임으로 지칭됨)에 대해 이용가능하거나 사용중인지 여부를 송신 디바이스에 표시할 수 있다. CCA가, 대응하는 LBT 라디오 프레임에 대해 채널이 이용가능한 것(예를 들어, 사용을 위해 "클리어"인 것)을 표시하는 경우, 송신 장치는 LBT 라디오 프레임의 일부 또는 전부 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널을 예비 및/또는 사용할 수 있다. CCA가, 채널이 이용가능하지 않은 것(예를 들어, 채널이 다른 장치에 의해 사용중이거나 예비된 것)을 표시하는 경우, 송신 장치는 LBT 라디오 프레임 동안 채널을 사용하는 것이 금지될 수 있다.
- [0062] [0080] 일부 경우들에서, 송신 장치가 주기적 기반으로 게이팅 인터벌을 생성하고, 게이팅 인터벌의 적어도 하나의 경계를 주기적 인터벌의 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 인터벌(예를 들어, 주기적인 LTE/LTE-A 라디오 인터벌)의 적어도 하나의 경계와 동기화시키는 것이 유용할 수 있다. 이러한 동기화의 예들은 도 3에 도시된다.
- [0063] [0081] 도 3은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 셀룰러 다운링크에 대한 게이팅 인터벌(또는 LBT 라디오 프레임)의 예들(300)을 도시한다. 제 1 게이팅 인터벌(305), 제 2 게이팅 인터벌(315) 및/또는 제 3 게이팅 인터벌(325)은, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 송신들을 지원하는 eNB 또는 UE에 의한 주기적 게이팅 인터벌로 사용될 수 있다. 이러한 eNB의 예들은, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 기지국들(105, 205 및/또는 205-a)을 포함할 수 있고, 이러한 UE의 예들은, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 UE들(115, 215, 215-a, 215-b 및/또는 215-c)을 포함할 수 있다. 제 1 게이팅 인터벌(305), 제 2 게이팅 인터벌(315) 및/또는 제 3 게이팅 인터벌(325)은, 일부 예들에서, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 및/또는 200)과 함께 사용될 수 있다.



- [0064] [0082] 예를 들어, 제 1 게이팅 인터벌(305)의 지속기간은, 셀룰러 다운링크와 연관된 주기적 인터벌의 LTE/LTE-A 라디오 프레임(310)의 지속기간과 동일(또는 대략 동일)한 것으로 도시된다. 일부 예들에서, "대략 동일"은, 제 1 게이팅 인터벌(305)의 지속기간이, 주기적 인터벌의 지속기간의 사이클릭 프리픽스(CP) 지속기간 내에 있음을 의미한다.
- [0065] [0083] 제 1 게이팅 인터벌(305)의 적어도 하나의 경계는, LTE/LTE-A 라디오 프레임들 N-1 내지 N+1을 포함하는 주기적 인터벌의 적어도 하나의 경계와 동기화될 수 있다. 일부 경우들에서, 제 1 게이팅 인터벌(305)은, 주기적 인터벌의 프레임 경계들과 정렬되는 경계들을 가질 수 있다. 일부 경우들에서, 제 1 게이팅 인터벌(305)은, 주기적 인터벌의 프레임 경계들과 동기화되지만 그로부터 오프셋된 경계들을 가질 수 있다. 예를 들어, 제 1 게이팅 인터벌(305)의 경계들은, 주기적 인터벌의 서브프레임 경계들과 정렬될 수 있거나, 주기적 인터벌의 서브프레임 중간점 경계들(예를 들어, 특정 서브프레임들의 중간점들)과 정렬될 수 있다.
- [0066] [0084] 일부 경우들에서, 주기적 인터벌은 LTE/LTE-A 라디오 프레임들 N-1 내지 N+1을 포함할 수 있다. 각각의 LTE/LTE-A 라디오 프레임(310)은, 예를 들어, 10 마이크로초의 지속기간을 가질 수 있고, 제 1 게이팅 인터벌(305)은 또한 10 밀리초의 지속기간을 가질 수 있다. 이러한 경우들에서, 제 1 게이팅 인터벌(305)의 경계들은 LTE/LTE-A 라디오 프레임들(예를 들어, LTE/LTE-A 라디오 프레임(N)) 중 하나의 경계들(예를 들어, 프레임 경계들, 서브프레임 경계들 또는 서브프레임 중간점 경계들)과 동기화될 수 있다.
- [0067] [0085] 예를 들어, 제 2 게이팅 인터벌(315) 및 제 3 게이팅 인터벌(325)의 지속기간들은, 셀룰러 다운링크와 연관된 주기적 인터벌의 지속기간의 약수(sub-multiple)(또는 대략 약수)인 것으로 도시된다. 일부 예들에서, "대략 약수"는, 제 2 게이팅 인터벌(315) 및/또는 제 3 게이팅 인터벌(325)의 지속기간이 주기적 인터벌의 약수(예를 들어, 절반 또는 1/5)의 지속기간의 사이클릭 프리픽스(CP) 지속기간 내에 있음을 의미한다. 예를 들어, 제 2 게이팅 인터벌(315)은, 5 마이크로초의 지속기간을 가질 수 있고, 제 3 게이팅 인터벌(325)은 2 밀리초의 지속기간을 가질 수 있다. 제 2 게이팅 인터벌(315) 또는 제 3 게이팅 인터벌(325)은 제 1 게이팅 인터벌(305)에 비해 유리할 수 있는데, 이는, 더 짧은 지속기간이 공유된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 더 빈번한 공유를 용이하게 할 수 있기 때문이다.
- [0068] [0086] 도 4는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 무선 통신(410)의 예(400)를 도시한다. 일부 예들에서, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에, 장치들이 액세스에 대해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수 있다.
- [0069] [0087] 도 4에 도시된 바와 같이, 도 3을 참조하여 설명된 제 1 게이팅 인터벌(305)과 같은 게이팅 인터벌에 대응할 수 있는 LBT 라디오 프레임(415)은 10 밀리초의 지속기간을 가질 수 있고, 다수의 다운링크(D) 서브프레임들(420), 다수의 업링크(U) 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. S' 서브프레임(435) 동안, 무선 통신(410)이 발생하는 채널(예를 들어, 컴포넌트 캐리어)을 일정 시간 기간 동안 예비하기 위해, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 기지국들(105, 205 및/또는 205-a) 중 하나 이상과 같은 하나 이상의 기지국들에 의해 CCA(440)가 수행될 수 있다. 일부 예들에서, CCA는 LBT-FBE(LBT frame-based equipment) 프로토콜에 따라 동작하는 기지국에 대해 수행되는 CCA일 수 있고, 여기서 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 성공적인 경합은 단일 CCA에 의존한다.
- [0070] [0088] 기지국에 의한 성공적인 CCA(440)에 후속하여, 기지국은, 기지국이 채널을 예비했다는 표시를 다른 기지국들 및/또는 장치들(예를 들어, 무선 디바이스들, Wi-Fi 액세스 포인트들 등)에 제공하기 위해 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 채널 사용 표시자(예를 들어, CUBS(channel usage beacon signal))(445)를 송신할 수 있다. 채널 사용 표시자(445)는 기지국에 의한 송신들을 위한 채널 뿐만 아니라 기지국의 UE들에 의한 업링크 송신들을 위한 채널을 예비할 수 있다. 채널 사용 표시자(445)는 또한, 기지국이 무선 디바이스들에 데이터를 송신하기 전에, 무선 디바이스들에 의한 추적 루프 업데이트들 및 AGC(automatic gain control)에 대한 신호들을 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 채널 사용 표시자(445)는 복수의 인터리빙된 자원 블록들을 사용하여 송신될 수 있다. 이러한 방식으로 채널 사용 표시자(445)를 송신하는 것은, 채널 사용 표시자(445)가 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 이용가능한 주파수 대역폭의 적어도 특정 퍼센티지를 점유하게 할 수 있고, 하나 이상의 강제적 요건들(예를 들어, 채널 사용 표시자(445)가 이용가능한 주파수 대역폭의 적어도 80%

를 점유해야 하는 요건)을 충족하게 할 수 있다. 채널 사용 표시자(445)는 일부 예들에서, LTE/LTE-A CRS(cell-specific reference signal) 및/또는 CSI-RS(channel state information reference signal)와 유사한 형태를 취할 수 있다. CCA(440)가 실패하는 경우, 채널 사용 표시자(445) 및 후속 다운링크 송신은 송신되지 않는다.

- [0071] [0089] CCA(440)가 성공적인 경우, 성공적인 CCA를 수행한 기지국에 의해 다수의 동기화 신호들 및/또는 기준 신호들이 송신될 수 있다. 동기화 신호들 및/또는 기준 신호들은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신될 수 있다.
- [0072] [0090] 일부 예들에서, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신되는 다수의 동기화 신호들은 PSS를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 ePSS(evolved PSS)를 포함할 수 있다. PSS는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들(예를 들어, OFDM 심볼들 0 및 1) 상에서 (예를 들어, PSS(460) 및 PSS(465)로서) 송신될 수 있다. 다수의 인접 심볼들 상에서 PSS의 송신은, 일 OFDM 심볼 떨어진 샘플들의 상호-상관을 가능하게 하여, 별개의 서브프레임들에서의 PSS의 송신들보다 더 신속한 기지국 타이밍 복원을 제공한다.
- [0073] [0091] 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임(예를 들어, LBT 라디오 프레임(415))의 제 1 서브프레임(예를 들어, 서브프레임 0(SF0))일 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 예를 들어, LBT 라디오 프레임(415)의 제 1 서브프레임은 0 내지 13으로 넘버링된 14개의 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다.
- [0074] [0092] 일부 예들에서, PSS(예를 들어, PSS(460) 및 PSS(465))는 인접 OFDM 심볼들(예를 들어, OFDM 심볼들 0 및 1) 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 서브캐리어들의 세트는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 컴포넌트 캐리어 대역폭의 중심에 위치한 자원 블록들의 세트에 대응할 수 있다.
- [0075] [0093] 일부 예들에서, 기지국은 제 1 서브프레임 이외의 (예를 들어, SF 0 이외의) 라디오 프레임의 서브프레임들 동안 PSS를 송신하는 것을 억제할 수 있다.
- [0076] [0094] 송신된 PSS(예를 들어, PSS(460) 및 PSS(465))는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 UE(예를 들어, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 UE들(115, 215-a, 215-b 및/또는 215-c) 중 하나)에서 수신될 수 있다. UE는 PSS에 적어도 부분적으로 기초하여 기지국과 자신을 동기화시킬 수 있다. 일부 경우들에서, UE는 PSS의 존재에 기초하여 어느 OFDM 심볼들을 모니터링(예를 들어, 디코딩)할지를 결정할 수 있다. 즉, UE는, 예를 들어, 수신되고 버퍼링된 신호 내에서 PSS의 존재를 인식할 수 있고, UE는, 수신 신호가 PSS를 포함한다고 결정할 때 수신 신호의 심볼을 디코딩하는 것으로 결정할 수 있다.
- [0077] [0095] 일부 예들에서, UE는 인접 OFDM 심볼들(예를 들어, OFDM 심볼들 0 및 1) 동안 수신된 PSS(예를 들어, PSS(460) 및 PSS(465))의 샘플들의 상호-상관을 수행할 수 있다. UE는 샘플들의 상호-상관에 기초하여 기지국의 타이밍을 복원할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국과 UE의 동기화는 기지국의 복원된 타이밍에 기초할 수 있다.
- [0078] [0096] 일부 예들에서, CRS는 또한 다운링크 송신의 제 1 서브프레임 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신될 수 있다. 일부 예들에서, CRS는 eCRS(evolved CRS)를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, CRS는, PSS가 송신되는 인접 OFDM 심볼들(예를 들어, OFDM 심볼들 0 및 1) 동안 송신될 수 있다. 일부 예들에서, CRS는, 기지국의 PCI, 기지국의 현재의 서브프레임 번호 또는 이들의 조합과 같은 기지국 파라미터를 표시할 수 있다. UE는 수신된 CRS에 기초하여 기지국 파라미터를 결정할 수 있다.
- [0079] [0097] 일부 예들에서, 도 4에 도시된 OFDM 심볼들 0 내지 13 중 임의의 심볼에서 PDCCH(physical downlink control channel), ePDCCH(evolved PDCCH), PDSCH(physical downlink shared channel), ePDSCH(evolved PDSCH), PMCH(physical multicast channel) 및/또는 ePMCH(evolved PMCH)가 송신될 수 있다.
- [0080] [0098] 도 5는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 무선 통신(510)의 예(500)를 도시한다. 일부 예들에서, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에, 장치들이 액세스에 대해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수 있다.
- [0081] [0099] 도 5에 도시된 바와 같이, 도 3을 참조하여 설명된 제 1 게이팅 인터벌(305)과 같은 게이팅 인터벌에 대응할 수 있는 LBT 라디오 프레임(515)은 10 밀리초의 지속기간을 가질 수 있고, 다수의 다운링크(D) 서브프레임들(520), 다수의 업링크(U) 서브프레임들(525), 및 2가지 타입의 특수 서브프레임들, 즉, S 서브프레임(530)

및 S' 서브프레임(535)을 포함할 수 있다. S 서브프레임(530)은 다운링크 서브프레임들(520)과 업링크 서브프레임들(525) 사이의 전이를 제공할 수 있는 한편, S' 서브프레임(535)은 업링크 서브프레임들(525)과 다운링크 서브프레임들(520) 사이의 전이를 제공할 수 있다. S' 서브프레임(535) 동안, 무선 통신(510)이 발생하는 채널(예를 들어, 컴포넌트 캐리어)을 일정 시간 기간 동안 예비하기 위해, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 기지국들(105, 205 및/또는 205-a) 중 하나 이상과 같은 하나 이상의 기지국들에 의해 CCA(540)가 수행될 수 있다. 일부 예들에서, CCA는 LBT-FBE(LBT frame-based equipment) 프로토콜에 따라 동작하는 기지국에 대해 수행되는 CCA일 수 있고, 여기서 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 성공적인 경합은 단일 CCA에 의존한다.

[0082] [0100] 기지국에 의한 성공적인 CCA(540)에 후속하여, 기지국은, 기지국이 채널을 예비했다는 표시를 다른 기지국들 및/또는 장치들(예를 들어, 무선 디바이스들, Wi-Fi 액세스 포인트들 등)에 제공하기 위해 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 채널 사용 표시자(예를 들어, CUBS)(545)를 송신할 수 있다. 채널 사용 표시자(545)는 기지국에 의한 송신들을 위한 채널 뿐만 아니라 기지국의 UE들에 의한 업링크 송신들을 위한 채널을 예비할 수 있다. 채널 사용 표시자(545)는 또한, 기지국이 무선 디바이스들에 데이터를 송신하기 전에, 무선 디바이스들에 의한 추적 루프 업데이트들 및 AGC(automatic gain control)에 대한 신호들을 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 채널 사용 표시자(545)는 복수의 인터리빙된 자원 블록들을 사용하여 송신될 수 있다. 이러한 방식으로 채널 사용 표시자(545)를 송신하는 것은, 채널 사용 표시자(545)가 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 이용가능한 주파수 대역폭의 적어도 특정 퍼센티지를 점유하게 할 수 있고, 하나 이상의 강제적 요건들(예를 들어, 채널 사용 표시자(545)가 이용가능한 주파수 대역폭의 적어도 80%를 점유해야 하는 요건)을 충족하게 할 수 있다. 채널 사용 표시자(545)는 일부 예들에서, LTE/LTE-A CRS(cell-specific reference signal) 및/또는 CSI-RS(channel state information reference signal)와 유사한 형태를 취할 수 있다. CCA(540)가 실패하는 경우, 채널 사용 표시자(545) 및 후속 다운링크 송신은 송신되지 않는다.

[0083] [0101] CCA(540)가 성공적인 경우, 성공적인 CCA를 수행한 기지국에 의해 다수의 동기화 신호들 및/또는 기준 신호들이 송신될 수 있다. 동기화 신호들 및/또는 기준 신호들은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신될 수 있다.

[0084] [0102] 일부 예들에서, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신되는 다수의 동기화 신호들은 PSS를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 ePSS를 포함할 수 있다. PSS는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들(예를 들어, OFDM 심볼들 0 및 1) 상에서 (예를 들어, PSS(560) 및 PSS(565)로서) 송신될 수 있다. 다수의 인접 심볼들 상에서 PSS의 송신은, 일 OFDM 심볼 떨어진 샘플들의 상호-상관을 가능하게 하여, 별개의 서브프레임들에서의 PSS의 송신들보다 더 신속한 기지국 타이밍 복원을 제공한다.

[0085] [0103] 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임(예를 들어, LBT 라디오 프레임(515))의 제 1 서브프레임(예를 들어, 서브프레임 0(SF0))일 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, 예를 들어, LBT 라디오 프레임(515)의 제 1 서브프레임은 0 내지 13으로 넘버링된 14개의 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다.

[0086] [0104] 일부 예들에서, PSS(예를 들어, PSS(560) 및 PSS(565))는 인접 OFDM 심볼들(예를 들어, OFDM 심볼들 0 및 1) 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 서브캐리어들의 세트는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 컴포넌트 캐리어 대역폭의 중심에 위치한 자원 블록들의 세트에 대응할 수 있다.

[0087] [0105] 일부 예들에서, 기지국은 제 1 서브프레임 이외의 (예를 들어, SF 0 이외의) 라디오 프레임의 서브프레임들 동안 PSS를 송신하는 것을 억제할 수 있다.

[0088] [0106] 송신된 PSS(예를 들어, PSS(560) 및 PSS(565))는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 UE(예를 들어, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 UE들(115, 215-a, 215-b 및/또는 215-c) 중 하나)에서 수신될 수 있다. UE는 PSS에 적어도 부분적으로 기초하여 기지국과 자신을 동기화시킬 수 있다.

[0089] [0107] 일부 예들에서, UE는 인접 OFDM 심볼들(예를 들어, OFDM 심볼들 0 및 1) 동안 수신된 PSS(예를 들어, PSS(560) 및 PSS(565))의 샘플들의 상호-상관을 수행할 수 있다. UE는 샘플들의 상호-상관에 기초하여 기지국의 타이밍을 복원할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국과 UE의 동기화는 기지국의 복원된 타이밍에 기초할 수 있다.

[0090] [0108] 일부 예들에서, 기지국은 또한, PSS(예를 들어, PSS(560 및/또는 565))가 송신되는 인접 OFDM 심볼들(예를 들어, OFDM 심볼 0 및 1) 중 적어도 하나 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 SSS를 (예를

들어, SSS(570 및/또는 575)로서) 송신할 수 있다. 일부 예들에서, SSS는 eSSS(evolved SSS)를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 서브캐리어들의 제 1 세트를 통해 송신될 수 있고, SSS는 서브캐리어들의 제 2 세트를 통해 송신될 수 있다. 서브캐리어들의 제 2 세트는 서브캐리어들의 제 1 세트(예를 들어, 그와 멀티플렉싱된 주파수 도메인)에 인접할 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 SSS는 동일한 안테나 포트를 통해 송신될 수 있다. 일부 예들에서, SSS는 UE의 PSS 검출 이후 UE에 의해 프로세싱될 수 있다. 일부 예들에서, UE는 수신된 PSS 및 수신된 SSS에 적어도 부분적으로 기초하여 기지국 파라미터를 결정할 수 있다. 기지국 파라미터는 기지국의 PCI를 포함할 수 있다.

[0091] [0109] 일부 예들에서, CRS는 또한 다운링크 송신의 제 1 서브프레임 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신될 수 있다. 일부 예들에서, CRS는 eCRS를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, CRS는 eCRS를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, CRS는, PSS가 송신되는 인접 OFDM 심볼들(예를 들어, OFDM 심볼들 0 및 1) 동안 송신될 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 CRS는 동일한 안테나 포트를 통해 송신될 수 있다. 일부 예들에서, CRS는, 기지국의 PCI, 기지국의 현재의 서브프레임 번호 또는 이들의 조합과 같은 기지국 파라미터를 표시할 수 있다. UE는 수신된 CRS에 기초하여 기지국 파라미터를 결정할 수 있다.

[0092] [0110] 일부 예들에서, 도 5에 도시된 OFDM 심볼들 0 내지 13 중 임의의 심볼에서 PDCCH(physical downlink control channel), ePDCCH(evolved PDCCH), PDSCH(physical downlink shared channel), ePDSCH(evolved PDSCH), PMCH(physical multicast channel) 및/또는 ePMCH(evolved PMCH)가 송신될 수 있다.

[0093] [0111] 도 6은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 무선 통신(610)의 예(600)를 도시한다. 일부 예들에서, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에, 장치들이 액세스에 대해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수 있다.

[0094] [0112] 도 6에 도시된 바와 같이, 도 3을 참조하여 설명된 제 1 게이팅 인터벌(305)과 같은 게이팅 인터벌에 대응할 수 있는 LBT 라디오 프레임(615)은 10 밀리초의 지속기간을 가질 수 있고, 다수의 다운링크(D) 서브프레임들(620), 다수의 업링크(U) 서브프레임들(625), 및 2가지 타입의 특수 서브프레임들, 즉, S 서브프레임(630) 및 S' 서브프레임(635)을 포함할 수 있다. S 서브프레임(630)은 다운링크 서브프레임들(620)과 업링크 서브프레임들(625) 사이의 전이를 제공할 수 있는 한편, S' 서브프레임(635)은 업링크 서브프레임들(625)과 다운링크 서브프레임들(620) 사이의 전이를 제공할 수 있다. S' 서브프레임(635) 동안, 무선 통신(610)이 발생하는 채널(예를 들어, 컴포넌트 캐리어)을 일정 시간 기간 동안 예비하기 위해, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 기지국들(105, 205 및/또는 205-a) 중 하나 이상과 같은 하나 이상의 기지국들에 의해 CCA(640)가 수행될 수 있다. 일부 예들에서, CCA는 LBT-LBE(LBT load-based equipment) 프로토콜에 따라 동작하는 기지국에 대해 수행되는 ECCA(extended CCA)의 일부일 수 있고, 여기서 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 성공적인 경합은 복수의 N개의 CCA들의 성능에 의존한다.

[0095] [0113] 기지국에 의한 성공적인 CCA(640)에 후속하여, 기지국은, 기지국이 채널을 예비했다는 표시를 다른 기지국들 및/또는 장치들(예를 들어, 무선 디바이스들, Wi-Fi 액세스 포인트들 등)에 제공하기 위해 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 채널 사용 표시자(예를 들어, CUBS)(645)를 송신할 수 있다. 채널 사용 표시자(645)는 기지국에 의한 송신들을 위한 채널 뿐만 아니라 기지국의 UE들에 의한 업링크 송신들을 위한 채널을 예비할 수 있다. 채널 사용 표시자(645)는 또한, 기지국이 무선 디바이스들에 데이터를 송신하기 전에, 무선 디바이스들에 의한 추적 루프 업데이트들 및 AGC(automatic gain control)에 대한 신호들을 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 채널 사용 표시자(645)는 복수의 인터리빙된 자원 블록들을 사용하여 송신될 수 있다. 이러한 방식으로 채널 사용 표시자(645)를 송신하는 것은, 채널 사용 표시자(645)가 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 이용가능한 주파수 대역폭의 적어도 특정 퍼센티지를 점유하게 할 수 있고, 하나 이상의 강제적 요건들(예를 들어, 채널 사용 표시자(645)가 이용가능한 주파수 대역폭의 적어도 80%를 점유해야 하는 요건)을 충족하게 할 수 있다. 채널 사용 표시자(645)는 일부 예들에서, LTE/LTE-A CRS(cell-specific reference signal) 및/또는 CSI-RS(channel state information reference signal)와 유사한 형태를 취할 수 있다. CCA(640)가 실패하는 경우, 채널 사용 표시자(645) 및 후속 다운링크 송신은 송신되지 않는다.

[0096] [0114] 예를 들어, 도 6은 서브프레임 SF 2 동안 성공하는 ECCA(640)를 예시한다. CCA(640)가 성공적인 경우, 성공적인 CCA를 수행한 기지국에 의해 다수의 동기화 신호들 및/또는 기준 신호들이 송신될 수 있다. 동기화 신호들 및/또는 기준 신호들은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신될 수 있다.

[0097] [0115] 일부 예들에서, 기지국은 PSS를 송신할 적어도 하나의 OFDM 심볼을 결정할 수 있다. 일부 예들에서,



PSS는 ePSS를 포함할 수 있다. 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼은, 채널 사용 표시자의 송신 시간에 후속하는 하나 이상의 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼은 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들(예를 들어, OFDM 심볼들 0 및 1)을 포함할 수 있다. 다수의 인접 심볼들 상에서 PSS의 송신은, 일 OFDM 심볼 떨어진 샘플들의 상호-상관을 가능하게 하여, 별개의 서브프레임들에서의 PSS의 송신들보다 더 신속한 기지국 타이밍 복원을 제공한다.

- [0098] [0116] 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임(예를 들어, LBT 라디오 프레임(615))의 제 1 서브프레임 이외의 서브프레임(예를 들어, SF 3)일 수 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, 예를 들어, PSS가 송신되는 서브프레임은 0 내지 13으로 넘버링된 14개의 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다.
- [0099] [0117] 기지국은, 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 PSS를 송신할 수 있다.
- [0100] [0118] 일부 예들에서, PSS(예를 들어, PSS(660) 및 PSS(665))는 다수의 인접 OFDM 심볼들(예를 들어, OFDM 심볼들 0 및 1) 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 서브캐리어들의 세트는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 컴포넌트 캐리어 대역폭의 중심에 위치한 자원 블록들의 세트에 대응할 수 있다.
- [0101] [0119] 송신된 채널 사용 표시자(645) 및 PSS(예를 들어, PSS(660) 및 PSS(665))는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 UE(예를 들어, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 UE들(115, 215-a, 215-b 및/또는 215-c) 중 하나)에서 수신될 수 있다. 일부 예들에서, UE는 채널 사용 표시자(645)를 수신할 수 있고, 수신된 채널 사용 표시자(645)와 연관된 시간(예를 들어, 송신 시간 또는 수신 시간)에 기초하여 모니터링할 적어도 하나의 OFDM 심볼을 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼은 채널 사용 표시자(645)의 수신에 후속하는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들(예를 들어, OFDM 심볼 0 및 1)을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임(예를 들어, LBT 라디오 프레임(615))의 제 1 서브프레임 이외의 서브프레임(예를 들어, SF 3)을 포함할 수 있다.
- [0102] [0120] UE는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 기지국으로부터 PSS를 수신할 수 있다. PSS는 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 수신될 수 있다. UE는 PSS에 적어도 부분적으로 기초하여 기지국과 자신을 동기화시킬 수 있다.
- [0103] [0121] 일부 예들에서, UE는 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼(예를 들어, OFDM 심볼들 0 및 1) 동안 수신된 PSS(예를 들어, PSS(660) 및 PSS(665))의 샘플들의 상호-상관을 수행할 수 있다. UE는 샘플들의 상호-상관에 기초하여 기지국의 타이밍을 복원할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국과 UE의 동기화는 기지국의 복원된 타이밍에 기초할 수 있다.
- [0104] [0122] 일부 예들에서, CRS는 또한 다운링크 송신의 제 1 서브프레임 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신될 수 있다. 일부 예들에서, CRS는, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임 동안(예를 들어, PSS가 송신되는 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼(예를 들어, OFDM 심볼들 0 및 1) 동안) 송신될 수 있다. 일부 예들에서, CRS는, 기지국의 PCI, 기지국의 현재의 서브프레임 번호 또는 이들의 조합과 같은 기지국 파라미터를 표시할 수 있다. UE는 수신된 CRS에 기초하여 기지국 파라미터를 결정할 수 있다.
- [0105] [0123] 일부 예들에서, 도 6에 도시된 OFDM 심볼들 0 내지 13 중 임의의 심볼에서 PDCCH(physical downlink control channel), ePDCCH(evolved PDCCH), PDSCH(physical downlink shared channel), ePDSCH(evolved PDSCH), PMCH(physical multicast channel) 및/또는 ePMCH(evolved PMCH)가 송신될 수 있다.
- [0106] [0124] 도 7은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 무선 통신(710)의 예(700)를 도시한다. 일부 예들에서, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에, 장치들이 액세스에 대해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수 있다.
- [0107] [0125] 도 7에 도시된 바와 같이, 도 3을 참조하여 설명된 제 1 게이팅 인터벌(305)과 같은 게이팅 인터벌에 대응할 수 있는 LBT 라디오 프레임(715)은 10 밀리초의 지속기간을 가질 수 있고, 다수의 다운링크(D) 서브프레임들(720), 다수의 업링크(U) 서브프레임들(725), 및 2가지 타입의 특수 서브프레임들, 즉, S 서브프레임(730) 및 S' 서브프레임(735)을 포함할 수 있다. S 서브프레임(730)은 다운링크 서브프레임들(720)과 업링크 서브프레임들(725) 사이의 전이를 제공할 수 있는 한편, S' 서브프레임(735)은 업링크 서브프레임들(725)과 다운링크 서브프레임들(720) 사이의 전이를 제공할 수 있다. S' 서브프레임(735) 동안, 무선 통신(710)이 발생하는 채

널(예를 들어, 컴포넌트 캐리어)을 일정 시간 기간 동안 예비하기 위해, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 기지국들(105, 205 및/또는 205-a) 중 하나 이상과 같은 하나 이상의 기지국들에 의해 CCA(740)가 수행될 수 있다. 일부 예들에서, CCA는 LBT-LBE(LBT load-based equipment) 프로토콜에 따라 동작하는 기지국에 대해 수행되는 ECCA(extended CCA)의 일부일 수 있고, 여기서 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 성공적인 경험은 복수의 N개의 CCA들의 성능에 의존한다.

[0108] [0126] 기지국에 의한 성공적인 CCA(740)에 후속하여, 기지국은, 기지국이 채널을 예비했다는 표시를 다른 기지국들 및/또는 장치들(예를 들어, 무선 디바이스들, Wi-Fi 액세스 포인트들 등)에 제공하기 위해 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 채널 사용 표시자(예를 들어, CUBS)(745)를 송신할 수 있다. 채널 사용 표시자(745)는 기지국에 의한 송신들을 위한 채널 뿐만 아니라 기지국의 UE들에 의한 업링크 송신들을 위한 채널을 예비할 수 있다. 채널 사용 표시자(745)는 또한, 기지국이 무선 디바이스들에 데이터를 송신하기 전에, 무선 디바이스들에 의한 추적 루프 업데이트들 및 AGC(automatic gain control)에 대한 신호들을 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 채널 사용 표시자(745)는 복수의 인터리빙된 자원 블록들을 사용하여 송신될 수 있다. 이러한 방식으로 채널 사용 표시자(745)를 송신하는 것은, 채널 사용 표시자(745)가 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 이용가능한 주파수 대역폭의 적어도 특정 퍼센티지를 점유하게 할 수 있고, 하나 이상의 강제적 요건들(예를 들어, 채널 사용 표시자(745)가 이용가능한 주파수 대역폭의 적어도 80%를 점유해야 하는 요건)을 충족하게 할 수 있다. 채널 사용 표시자(745)는 일부 예들에서, LTE/LTE-A CRS(cell-specific reference signal) 및/또는 CSI-RS(channel state information reference signal)와 유사한 형태를 취할 수 있다. CCA(740)가 실패하는 경우, 채널 사용 표시자(745) 및 후속 다운링크 송신은 송신되지 않는다.

[0109] [0127] CCA(740)가 성공적인 경우, 성공적인 CCA를 수행한 기지국에 의해 다수의 동기화 신호들 및/또는 기준 신호들이 송신될 수 있다. 동기화 신호들 및/또는 기준 신호들은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신될 수 있다.

[0110] [0128] 일부 예들에서, 기지국은 PSS를 송신할 적어도 하나의 OFDM 심볼을 결정할 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 ePSS를 포함할 수 있다. 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼은, 채널 사용 표시자의 송신 시간에 후속하는 하나 이상의 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼은 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들(예를 들어, OFDM 심볼들 0 및 1)을 포함할 수 있다. 다수의 인접 심볼들 상에서 PSS의 송신은, 일 OFDM 심볼 떨어진 샘플들의 상호-상관을 가능하게 하여, 별개의 서브프레임들에서의 PSS의 송신들보다 더 신속한 기지국 타이밍 복원을 제공한다.

[0111] [0129] 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임(예를 들어, LBT 라디오 프레임(715))의 제 1 서브프레임 이외의 서브프레임(예를 들어, SF 3)일 수 있다. 도 7에 도시된 바와 같이, 예를 들어, PSS가 송신되는 서브프레임은 0 내지 13으로 넘버링된 14개의 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다.

[0112] [0130] 기지국은, 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 PSS를 송신할 수 있다.

[0113] [0131] 일부 예들에서, PSS(예를 들어, PSS(760) 및 PSS(765))는 다수의 인접 OFDM 심볼들(예를 들어, OFDM 심볼들 0 및 1) 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 서브캐리어들의 세트는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 컴포넌트 캐리어 대역폭의 중심에 위치한 자원 블록들의 세트에 대응할 수 있다.

[0114] [0132] 송신된 채널 사용 표시자(745) 및 PSS(예를 들어, PSS(760) 및 PSS(765))는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 UE(예를 들어, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 UE들(115, 215-a, 215-b 및/또는 215-c) 중 하나)에서 수신될 수 있다. 일부 예들에서, UE는 채널 사용 표시자(745)를 수신할 수 있고, 수신된 채널 사용 표시자(745)와 연관된 시간(예를 들어, 송신 시간 또는 수신 시간)에 기초하여 모니터링할 적어도 하나의 OFDM 심볼을 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼은 채널 사용 표시자(745)의 수신에 후속하는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들(예를 들어, OFDM 심볼 0 및 1)을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임(예를 들어, LBT 라디오 프레임(715))의 제 1 서브프레임 이외의 서브프레임(예를 들어, SF 3)을 포함할 수 있다.

[0115] [0133] UE는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 기지국으로부터 PSS를 수신할 수 있다. PSS는 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 수신될 수 있다. UE는 PSS에 적어도 부분적으로 기초하여 기지국과 자신을 동기화시킬 수 있다.

- [0116] [0134] 일부 예들에서, UE는 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼(예를 들어, OFDM 심볼들 0 및 1) 동안 수신된 PSS(예를 들어, PSS(760) 및 PSS(765))의 샘플들의 상호-상관을 수행할 수 있다. UE는 샘플들의 상호-상관에 기초하여 기지국의 타이밍을 복원할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국과 UE의 동기화는 기지국의 복원된 타이밍에 기초할 수 있다.
- [0117] [0135] 일부 예들에서, 기지국은 또한, PSS(예를 들어, PSS(660 및/또는 665))가 송신되는 인접 OFDM 심볼들(예를 들어, OFDM 심볼 0 및 1) 중 적어도 하나 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 SSS를 (예를 들어, SSS(670 및/또는 675)로서) 송신할 수 있다. 일부 예들에서, SSS는 eSSS를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 서브캐리어들의 제 1 세트를 통해 송신될 수 있고, SSS는 서브캐리어들의 제 2 세트를 통해 송신될 수 있다. 서브캐리어들의 제 2 세트는 서브캐리어들의 제 1 세트(예를 들어, 그와 멀티플렉싱된 주파수 도메인)에 인접할 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 SSS는 동일한 안테나 포트를 통해 송신될 수 있다. 일부 예들에서, SSS는 UE의 PSS 검출 이후 UE에 의해 프로세싱될 수 있다. 일부 예들에서, UE는 수신된 PSS 및 수신된 SSS에 적어도 부분적으로 기초하여 기지국 파라미터를 결정할 수 있다. 기지국 파라미터는 기지국의 PCI를 포함할 수 있다.
- [0118] [0136] 일부 예들에서, CRS는 또한 다운링크 송신의 제 1 서브프레임 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신될 수 있다. 일부 예들에서, CRS는 eCRS를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, CRS는, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임 동안(예를 들어, PSS가 송신되는 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼(예를 들어, OFDM 심볼들 0 및 1) 동안) 송신될 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 CRS는 동일한 안테나 포트를 통해 송신될 수 있다. 일부 예들에서, CRS는, 기지국의 PCI, 기지국의 현재의 서브프레임 번호 또는 이들의 조합과 같은 기지국 파라미터를 표시할 수 있다. UE는 수신된 CRS에 기초하여 기지국 파라미터를 결정할 수 있다.
- [0119] [0137] 일부 예들에서, 도 7에 도시된 OFDM 심볼들 0 내지 13 중 임의의 심볼에서 PDCCH(physical downlink control channel), ePDCCH(evolved PDCCH), PDSCH(physical downlink shared channel), ePDSCH(evolved PDSCH), PMCH(physical multicast channel) 및/또는 ePMCH(evolved PMCH)가 송신될 수 있다.
- [0120] [0138] 도 8은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 컴포넌트 캐리어 대역폭을 점유하기 위해 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 동기화 신호 및/또는 기준 신호가 송신될 수 있는 방법의 예(800)를 도시한다. 일부 예들에서, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에, 장치들이 액세스에 대해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수 있다.
- [0121] [0139] 도 8에 도시된 바와 같이, 다수의 OFDM 심볼들 각각(예를 들어, OFDM 심볼들 0, 1, 2, 3 및 4)은 복수의 자원 블록들(예를 들어, 자원 블록들(805, 810, 815, 820, 825, 830 등))을 포함할 수 있다. 각각의 자원 블록은 복수의 서브캐리어들(예를 들어, 12개의 서브캐리어들)을 포함할 수 있다. PSS(예를 들어, PSS(835) 또는 PSS(840))는 자원 블록들 중 하나 이상의 자원 블록들의 서브캐리어들 중 하나 이상 상에서(예를 들어, 자원 블록들(815 및 820)의 서브캐리어들 중 하나 이상 상에서) 송신될 수 있다. CRS는 하나 이상의 다른 자원 블록들의 서브캐리어들 중 하나 이상 상에서(예를 들어, 자원 블록들(805, 810, 825 및 830)의 서브캐리어들 중 하나 이상 상에서) 송신될 수 있다. 송신되면, SSS는 또한 자원 블록들 중 하나 이상의 자원 블록들의 서브캐리어들 중 하나 이상 상에서 송신될 수 있다. 따라서, PSS 및 임의의 SSS를 포함하는 일종의 증강된 CRS가 동일한 안테나 포트를 통해 송신될 수 있다.
- [0122] [0140] 기지국은 PSS 및 SSS가 송신될 OFDM 심볼들을 알기 때문에, 기지국은 PSS 및 SSS OFDM 심볼들을 디로테이트(derotate)/디스크램블링하고, PSS 및 SSS OFDM 심볼들을 CRS OFDM 심볼들과 결합하여, 컴포넌트 캐리어 대역폭에 걸쳐 규칙적인 공간 CRS 톤들을 획득할 수 있다.
- [0123] [0141] 일부 예들에서, PSS는 ePSS를 포함할 수 있고, SSS는 eSSS를 포함할 수 있고, 그리고/또는 CRS는 eCRS를 포함할 수 있다.
- [0124] [0142] 도 9는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 장치(905)의 블록도(900)를 도시한다. 일부 예들에서, 장치(905)는, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 기지국들(105, 205 및/또는 205-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.
- [0125] [0143] 장치(905)의 이러한 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적

응된 하나 이상의 주문형 집적 회로(ASIC)들을 사용하여 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 사용될 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.

[0126] [0144] 일부 예들에서, 수신기 모듈(910)은, 적어도 하나의 라디오 주파수(RF) 수신기, 예를 들어, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, LTE/LTE-A 통신에 대해 이용가능한 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 같이, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 특정 용도로도 특정 사용자들에게 허가되었기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합하지 않는 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역) 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합할 필요가 있을 수 있는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역)을 통해 송신들을 수신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 수신기를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 예를 들어, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7 및/또는 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이, LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용될 수 있다. 수신기 모듈(910)은, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 및/또는 200)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 사용될 수 있다. 통신 링크들은 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.

[0127] [0145] 일부 예들에서, 송신기 모듈(930)은 적어도 하나의 RF 송신기, 예를 들어, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(930)은, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 및/또는 200)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 사용될 수 있다. 통신 링크들은 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.

[0128] [0146] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(920)은, 장치(905)에 대한 무선 통신의 하나 이상의 양상들을 관리하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(920)은, CCA 모듈(935), 채널 사용 표시자 송신 관리 모듈(940) 및/또는 PSS 송신 관리 모듈(945)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0129] [0147] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(920)은 상이한 동작 모드들에서 사용될 수 있다. 제 1 동작 모드에서(예를 들어, FBE-LBT 모드에서), CCA 모듈(935)은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 CCA를 수행하기 위해 사용될 수 있고, PSS 송신 관리 모듈(945)은, CCA가 성공적인 경우 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 PSS를 송신하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 ePSS를 포함할 수 있다. PSS는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들 상에서 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임일 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임 이외의 서브프레임일 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 인접 OFDM 심볼들 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 서브캐리어들의 세트는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 컴포넌트 캐리어 대역폭의 중심에 위치한 자원 블록들의 세트에 대응할 수 있다. 일부 예들에서, 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임일 수 있고, PSS 송신 관리 모듈(945)은 제 1 서브프레임 이외의 라디오 프레임의 서브프레임들 동안 PSS를 송신하는 것을 억제할 수 있다.

[0130] [0148] 제 2 동작 모드에서(예를 들어, LBE-LBT 모드에서), CCA 모듈(935)은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대해 CCA를 수행하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, CCA는 ECCA의 일부일 수 있다. 또한 제 2 동작 모드에서, 채널 사용 표시자 송신 관리 모듈(940)은, CCA가 성공적인 경우, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 채널 사용 표시자를 송신하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 채널 사용 표시자는 CUBS를 포함할 수 있다. 또한 추가로 제 2 동작 모드에서, PSS 송신 관리 모듈(945)은 PSS를 송신할 적어도 하나의 OFDM 심볼을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼은 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임 이외의 서브프레임일 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1



서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임일 수 있다. PSS 송신 관리 모듈(945)은 또한, 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 PSS를 송신하기 위해 제 2 동작 모드에서 사용될 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 ePSS일 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 다수의 인접 OFDM 심볼들 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 서브캐리어들의 세트는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 컴포넌트 캐리어 대역폭의 중심에 위치한 자원 블록들의 세트에 대응할 수 있다.

[0131] [0149] 도 10은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 장치(1005)의 블록도(1000)를 도시한다. 일부 예들에서, 장치(1005)는, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 기지국들(105, 205 및/또는 205-a) 중 하나 이상의 양상 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.

[0132] [0150] 장치(1005)의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 이상의 ASIC들을 사용하여 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 사용될 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.

[0133] [0151] 일부 예들에서, 수신기 모듈(1010)은, 적어도 하나의 RF 수신기, 예를 들어, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, LTE/LTE-A 통신에 대해 이용가능한 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 같이, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 특정 용도들로 특정 사용자들에게 허가되었기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합하지 않는 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역) 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합할 필요가 있을 수 있는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역)을 통해 송신들을 수신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 수신기를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 예를 들어, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7 및/또는 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이, LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용될 수 있다. 수신기 모듈(1010)은, 일부 경우들에서, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대해 별개의 수신기들을 포함할 수 있다. 별개의 수신기들은, 일부 예들에서, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈(예를 들어, 제 1 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1012)) 및 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하기 위한 LTE/LTE-A 수신기 모듈(예를 들어, 제 2 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1014))의 형태를 취할 수 있다. 제 1 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1012) 및/또는 제 2 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1014)을 포함하는 수신기 모듈(1010)은, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 및/또는 200)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 사용될 수 있다. 통신 링크들은 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.

[0134] [0152] 일부 예들에서, 송신기 모듈(1030)은 적어도 하나의 RF 송신기, 예를 들어, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(1030)은, 일부 경우들에서, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대해 별개의 송신기들을 포함할 수 있다. 별개의 송신기들은, 일부 예들에서, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈(예를 들어, 제 1 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1032)) 및 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하기 위한 LTE/LTE-A 송신기 모듈(예를 들어, 제 2 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1034))의 형태를 취할 수 있다. 제 1 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1032) 및/또는 제 2 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1034)을 포함하는 송신기 모듈(1030)은, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 및/또는 200)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 사용될 수 있다. 통신 링크들은 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.

- [0135] [0153] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(1020)은, 장치(1005)에 대한 무선 통신의 하나 이상의 양상들을 관리하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(1020)은, CCA 모듈(1035), 채널 사용 표시자 송신 관리 모듈(1040), PSS 송신 관리 모듈(1045), SSS 송신 관리 모듈(1050) 및/또는 CRS 송신 관리 모듈(1055)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0136] [0154] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(1020)은 상이한 동작 모드들에서 사용될 수 있다. 제 1 동작 모드에서(예를 들어, FBE-LBT 모드에서), CCA 모듈(1035)은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 CCA를 수행하기 위해 사용될 수 있고, PSS 송신 관리 모듈(1045)은, CCA가 성공적인 경우 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 PSS를 송신하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 ePSS를 포함할 수 있다. PSS는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들 상에서 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임일 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임 이외의 서브프레임일 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 인접 OFDM 심볼들 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 서브캐리어들의 세트는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 컴포넌트 캐리어 대역폭의 중심에 위치한 자원 블록들의 세트에 대응할 수 있다. 일부 예들에서, 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임일 수 있고, PSS 송신 관리 모듈(1045)은 제 1 서브프레임 이외의 라디오 프레임의 서브프레임들 동안 PSS를 송신하는 것을 억제할 수 있다.
- [0137] [0155] 제 2 동작 모드에서(예를 들어, LBE-LBT 모드에서), CCA 모듈(1035)은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대해 CCA를 수행하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, CCA는 ECCA의 일부일 수 있다. 또한 제 2 동작 모드에서, 채널 사용 표시자 송신 관리 모듈(1040)은, CCA가 성공적인 경우, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 채널 사용 표시자를 송신하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 채널 사용 표시자는 CUBS를 포함할 수 있다. 또한 추가로 제 2 동작 모드에서, PSS 송신 관리 모듈(1045)은 PSS를 송신할 적어도 하나의 OFDM 심볼을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼은 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임일 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임 이외의 서브프레임일 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임일 수 있다. PSS 송신 관리 모듈(1045)은 또한, 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 PSS를 송신하기 위해 제 2 동작 모드에서 사용될 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 다수의 인접 OFDM 심볼들 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 서브캐리어들의 세트는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 컴포넌트 캐리어 대역폭의 중심에 위치한 자원 블록들의 세트에 대응할 수 있다.
- [0138] [0156] 무선 통신 관리 모듈(1020)의 제 1 동작 모드에서, SSS 송신 관리 모듈(1050)은, PSS 송신 관리 모듈(1045)을 사용하여 PSS가 송신되는 인접 OFDM 심볼들 중 적어도 하나 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 SSS를 송신하기 위해 사용될 수 있다. 무선 통신 관리 모듈(1020)의 제 2 동작 모드에서, SSS 송신 관리 모듈(1050)은, PSS 송신 관리 모듈(1045)에 의해 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 SSS를 송신하기 위해 사용될 수 있다. 어느 동작 모드에서든, 일부 예들에서, PSS는 서브캐리어들의 제 1 세트를 통해 송신될 수 있고, SSS는 서브캐리어들의 제 2 세트를 통해 송신될 수 있다. 서브캐리어들의 제 2 세트는 서브캐리어들의 제 1 세트(예를 들어, 그와 멀티플렉싱된 주파수 도메인)에 인접할 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 SSS는 동일한 안테나 포트를 통해 송신될 수 있다. 일부 예들에서, SSS는 eSSS를 포함할 수 있다.
- [0139] [0157] CRS 송신 관리 모듈(1055)은 다운링크 송신의 제 1 서브프레임 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 CRS를 송신하기 위해, 무선 통신 관리 모듈(1020)의 제 1 동작 모드 또는 무선 통신 관리 모듈(1020)의 제 2 동작 모드 중 어느 하나에서 사용될 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 CRS는 동일한 안테나 포트를 통해 송신될 수 있다. 일부 예들에서, CRS는 eCRS를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, CRS는, 기지국의 PCI, 기지국의 현재의 서브프레임 번호 또는 이들의 조합과 같은 기지국 파라미터를 표시할 수 있다.
- [0140] [0158] 도 11은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 장치(1115)의 블록도(1100)를 도시한다. 일부 예들에서, 장치(1115)는, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 UE들(115, 215, 215-a, 215-b 및/또는 215-c) 중 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 장치(1115)는 또한 프로세서일 수 있다. 장치(1115)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.

- [0141] [0159] 장치(1115)의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 이상의 ASIC들을 사용하여 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 사용될 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.
- [0142] [0160] 일부 예들에서, 수신기 모듈(1110)은, 적어도 하나의 RF 수신기, 예를 들어, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, LTE/LTE-A 통신에 대해 이용가능한 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 같이, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 특정 용도들로 특정 사용자들에게 허가되었기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합하지 않는 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역) 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합할 필요가 있을 수 있는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역)을 통해 송신들을 수신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 수신기를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 예를 들어, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7 및/또는 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이, LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용될 수 있다. 수신기 모듈(1110)은, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 및/또는 200)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 사용될 수 있다. 통신 링크들은 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.
- [0143] [0161] 일부 예들에서, 송신기 모듈(1130)은 적어도 하나의 RF 송신기, 예를 들어, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(1130)은, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 및/또는 200)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 사용될 수 있다. 통신 링크들은 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.
- [0144] [0162] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(1120)은, 장치(1115)에 대한 무선 통신의 하나 이상의 양상들을 관리하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(1120)은, 채널 사용 표시자 수신 관리 모듈(1135), 신호 모니터링 관리 모듈(1140), PSS 수신 관리 모듈(1145) 및/또는 동기화 모듈(1150)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0145] [0163] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(1120)은 상이한 동작 모드들에서 사용될 수 있다. 제 1 동작 모드에서(예를 들어, FBE-LBT 모드에서), PSS 수신 관리 모듈(1145)은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 기지국으로부터 PSS를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 ePSS를 포함할 수 있다. PSS는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들 상에서 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임일 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임 이외의 서브프레임일 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 인접 OFDM 심볼들 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 서브캐리어들의 세트는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 컴포넌트 캐리어 대역폭의 중심에 위치한 자원 블록들의 세트에 대응할 수 있다. 또한 제 1 동작 모드에서, 동기화 모듈(1150)은 수신된 PSS에 적어도 부분적으로 기초하여 UE를 기지국과 동기화하기 위해 사용될 수 있다.
- [0146] [0164] 제 2 동작 모드에서(예를 들어, LBE-LBT 모드에서), 채널 사용 표시자 수신 관리 모듈(1135)은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 채널 사용 표시자를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 채널 사용 표시자는 CUBS를 포함할 수 있다. 또한 추가로 제 2 동작 모드에서, 신호 모니터링 관리 모듈(1140)은, 수신된 채널 사용 표시자와 연관된 시간(예를 들어, 송신 시간 또는 수신 시간)에 기초하여 모니터링할 적어도 하나의 OFDM 심볼을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼은 채널 사용 표시자의 수신에 후속하는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임 이외의 서브프레임일 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임일 수 있다. 또한 제 2 동작 모드에서, PSS 수신 관리 모듈(1145)은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 기지국으로부터



터 PSS를 수신하기 위해 사용될 수 있다. PSS는 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 수신될 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 다수의 인접 OFDM 심볼들 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 서브캐리어들의 세트는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 컴포넌트 캐리어 대역폭의 중심에 위치된 자원 블록들의 세트에 대응할 수 있다. 동기화 모듈(1150)은, 수신된 PSS에 적어도 부분적으로 기초하여 기지국과 UE를 동기화시키기 위해 제 2 동작 모드에서 사용될 수 있다.

[0147] [0165] 일부 예들에서, PSS 수신 관리 모듈(1145)은, 적어도 2개의 OFDM 심볼들의 용량을 갖는 실행 버퍼를 포함 또는 관리할 수 있다.

[0148] [0166] 도 12는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 장치(1215)의 블록도(1200)를 도시한다. 일부 예들에서, 장치(1215)는, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 UE들(115, 215, 215-a, 215-b 및/또는 215-c) 중 하나 이상의 양상들 및/또는 도 11을 참조하여 설명된 장치(1115)의 양상들의 예일 수 있다. 장치(1215)는 또한 프로세서일 수 있다. 장치(1215)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.

[0149] [0167] 장치(1215)의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 이상의 ASIC들을 사용하여 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 사용될 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.

[0150] [0168] 일부 예들에서, 수신기 모듈(1210)은, 적어도 하나의 RF 수신기, 예를 들어, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, LTE/LTE-A 통신에 대해 이용가능한 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 같이, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 특정 용도들로 특정 사용자들에게 허가되었기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합하지 않는 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역) 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합할 필요가 있을 수 있는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역)을 통해 송신들을 수신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 수신기를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 예를 들어, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7 및/또는 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이, LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용될 수 있다. 수신기 모듈(1210)은, 일부 경우들에서, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대해 별개의 수신기들을 포함할 수 있다. 별개의 수신기들은, 일부 예들에서, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈(예를 들어, 제 1 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1212)) 및 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하기 위한 LTE/LTE-A 수신기 모듈(예를 들어, 제 2 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1214))의 형태를 취할 수 있다. 제 1 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1212) 및/또는 제 2 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1214)을 포함하는 수신기 모듈(1210)은, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 및/또는 200)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 사용될 수 있다. 통신 링크들은 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.

[0151] [0169] 일부 예들에서, 송신기 모듈(1230)은 적어도 하나의 RF 송신기, 예를 들어, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(1230)은, 일부 경우들에서, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대해 별개의 송신기들을 포함할 수 있다. 별개의 송신기들은, 일부 예들에서, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈(예를 들어, 제 1 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1232)) 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하기 위한 LTE/LTE-A 송신기 모듈(예를 들어, 제 2 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1234))의 형태를 취할 수 있다. 제 1 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1232) 및 제 2 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1234)을 포함하는 송신기 모듈(1230)은, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 및/또는 200)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 사용될 수 있다. 통신 링크들은 제 1 라디오 주파수

스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.

- [0152] [0170] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(1220)은, 장치(1215)에 대한 무선 통신의 하나 이상의 양상들을 관리하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(1220)은, 채널 사용 표시자 수신 관리 모듈(1235), 신호 모니터링 관리 모듈(1240), PSS 수신 관리 모듈(1245), 동기화 모듈(1250), SSS 수신 관리 모듈(1265), CRS 수신 관리 모듈(1270) 및/또는 기지국 파라미터 결정 모듈(1275)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0153] [0171] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(1220)은 상이한 동작 모드들에서 사용될 수 있다. 제 1 동작 모드에서(예를 들어, FBE-LBT 모드에서), PSS 수신 관리 모듈(1245)은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 기지국으로부터 PSS를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 ePSS를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, UE는 PSS의 존재에 기초하여 어느 OFDM 심볼들을 모니터링(예를 들어, 디코딩)할지를 결정할 수 있다. PSS는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들 상에서 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임일 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임 이외의 서브프레임일 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 인접 OFDM 심볼들 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 서브캐리어들의 세트는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 컴포넌트 캐리어 대역폭의 중심에 위치한 자원 블록들의 세트에 대응할 수 있다. 또한 제 1 동작 모드에서, 동기화 모듈(1250)은 수신된 PSS에 적어도 부분적으로 기초하여 UE를 기지국과 동기화하기 위해 사용될 수 있다.
- [0154] [0172] 제 2 동작 모드에서(예를 들어, LBE-LBT 모드에서), 채널 사용 표시자 수신 관리 모듈(1235)은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 채널 사용 표시자를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 채널 사용 표시자는 CUBS를 포함할 수 있다. 또한 추가로 제 2 동작 모드에서, 신호 모니터링 관리 모듈(1240)은, 수신된 채널 사용 표시자와 연관된 시간(예를 들어, 송신 시간 또는 수신 시간)에 기초하여 모니터링할 적어도 하나의 OFDM 심볼을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼은 채널 사용 표시자의 수신에 후속하는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임 이외의 서브프레임일 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임일 수 있다. 또한 제 2 동작 모드에서, PSS 수신 관리 모듈(1245)은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 기지국으로부터 PSS를 수신하기 위해 사용될 수 있다. PSS는 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 수신될 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 다수의 인접 OFDM 심볼들 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 서브캐리어들의 세트는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 컴포넌트 캐리어 대역폭의 중심에 위치한 자원 블록들의 세트에 대응할 수 있다. 동기화 모듈(1250)은, 수신된 PSS에 적어도 부분적으로 기초하여 기지국과 UE를 동기화시키기 위해 제 2 동작 모드에서 사용될 수 있다.
- [0155] [0173] 일부 예들에서, PSS 수신 관리 모듈(1245)은, 적어도 2개의 OFDM 심볼들의 용량을 갖는 실행 버퍼를 포함 또는 관리할 수 있다.
- [0156] [0174] 일부 예들에서, 동기화 모듈(1250)은, 상호-상관 모듈(1255) 및/또는 타이밍 복원 모듈(1260)을 포함할 수 있다. 상호-상관 모듈(1255)은 인접 OFDM 심볼들 동안 수신된 PSS의 샘플들의 상호-상관을 수행하기 위해, 무선 통신 관리 모듈(1220)의 제 1 동작 모드 또는 무선 통신 관리 모듈(1220)의 제 2 동작 모드 중 어느 하나에서 사용될 수 있다. 그 다음, 타이밍 복원 모듈(1260)은 샘플들의 상호-상관에 기초하여 기지국의 타이밍을 복원하기 위해 사용될 수 있다. 동기화 모듈(1250)에 의해 수행되는 동기화(예를 들어, 기지국과 UE의 동기화)는 기지국의 복원된 타이밍에 기초할 수 있다.
- [0157] [0175] 무선 통신 관리 모듈(1220)의 제 1 동작 모드에서, SSS 수신 관리 모듈(1265)은, PSS 수신 관리 모듈(1245)을 사용하여 PSS가 수신되는 인접 OFDM 심볼들 중 적어도 하나 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 기지국으로부터 SSS를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 무선 통신 관리 모듈(1220)의 제 2 동작 모드에서, SSS 수신 관리 모듈(1265)은, PSS 수신 관리 모듈(1245)에 의해 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 기지국으로부터 SSS를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 어느 동작 모드에서든, 일부 예들에서, PSS는 서브캐리어들의 제 1 세트를 통해 수신될 수 있고, SSS는 서브캐리어들의 제 2 세트를 통해 수신될 수 있다. 서브캐리어들의 제 2 세트는 서브캐리어들의 제 1 세트(예를 들어, 그와 멀티플렉싱된 주파수 도메인)에 인접할 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 SSS는 동일한 안테나 포트를 통해 수신될 수 있다. 일부 예들에서, SSS는 PSS 검출 이후 프로세싱될 수 있다. 일부 예들에서, SSS는 eSSS를 포함할 수

있다. 무선 통신 관리 모듈(1220)의 제 1 동작 모드 또는 무선 통신 관리 모듈(1220)의 제 2 동작 모드 중 어느 하나에서, 기지국 파라미터 결정 모듈(1275)은 수신된 PSS 및 수신된 SSS에 기초하여 기지국 파라미터를 결정하기 위해 사용될 수 있다. 기지국 파라미터는 기지국의 PCI를 포함할 수 있다.

[0158] [0176] CRS 수신 관리 모듈(1270)은 다운링크 송신의 제 1 서브프레임 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 CRS를 수신하기 위해, 무선 통신 관리 모듈(1220)의 제 1 동작 모드 또는 무선 통신 관리 모듈(1220)의 제 2 동작 모드 중 어느 하나에서 사용될 수 있다. 일부 예들에서, CRS는 eCRS를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 CRS는 동일한 안테나 포트를 통해 수신될 수 있다. 일부 예들에서, CRS는, 기지국의 PCI, 기지국의 현재의 서브프레임 번호 또는 이들의 조합과 같은 기지국 파라미터를 표시할 수 있다. 기지국 파라미터 결정 모듈(1275)은 기지국 파라미터를 결정하기 위해 사용될 수 있다.

[0159] [0177] 도 13은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 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 2를 참조하여 설명된 기지국(105, 205 및/또는 205-a) 중 하나 이상의 기지국의 양상들 및/또는 도 9 및/또는 도 10을 참조하여 설명된 장치들(905 및/또는 1005) 중 하나 이상의 장치들의 양상들의 예일 수 있다. 기지국(1305)은, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9 및/또는 도 10을 참조하여 설명된 기지국의 특징들 및 기능들 중 적어도 일부를 구현 또는 용이하게 하도록 구성될 수 있다.

[0160] [0178] 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 이상의 버스들(1335)을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.

[0161] [0179] 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, 예를 들어, 동기화 신호(예를 들어, PSS 및/또는 SSS) 및/또는 기준 신호(예를 들어, CRS) 송신들의 관리를 포함하는, 무선 통신과 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.

[0162] [0180] 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 용도로 특정 사용자들에게 허가되었기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합하지 않는 허가된 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 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합할 필요가 있을 수 있는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역)을 통해 통신하는(또는 이를 통한 통신들을 관리하는) 다양한 양상들을 핸들링할 수 있다.

[0163] [0181] 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 모듈을 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, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 UE들(115, 215, 215-a, 215-b 및/또는 215-c) 중 하나 이상 및/또는 도 11 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 장치들(1115 및/또는 1215) 중 하나 이상과 같은 하나 이



상의 UE들 또는 장치들과 안테나(들)(1355)를 통해 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 사용하여 기지국들(1305-a 및 1305-b)과 같은 다른 기지국들과 통신할 수 있다.

[0164] [0182] 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 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9 및/또는 도 10을 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 사용한, 보조 다운링크 모드, 캐리어 어그리게이션 모드 및/또는 독립형 모드를 지원하도록 구성될 수 있다. 기지국 무선 통신 관리 모듈(1360)은, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서의 LTE/LTE-A 통신들을 핸들링하도록 구성되는 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 기지국 LTE/LTE-A 모듈(1365) 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서의 LTE/LTE-A 통신들을 핸들링하도록 구성되는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 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 및/또는 도 10을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920 및/또는 1020)의 예일 수 있다.

[0165] [0183] 도 14는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 UE(1415)(예를 들어, 하나 이상의 기지국들과 통신할 수 있는 UE)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 등일 수 있거나 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 2를 참조하여 설명된 UE들(115, 215, 215-a, 215-b 및/또는 215-c) 중 하나 이상의 UE들의 양상들 및/또는 도 11 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 장치들(1115 및/또는 1215) 중 하나 이상의 장치들의 양상들의 예일 수 있다. UE(1415)는, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 11 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 UE의 특징들 및 기능들 중 적어도 일부를 구현하도록 구성될 수 있다.

[0166] [0184] 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.

[0167] [0185] 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, 예를 들어, 동기화 신호(예를 들어, PSS 및/또는 SSS) 및/또는 기준 신호(예를 들어, CRS) 수신 및/또는 기지국과 UE(1415)의 동기화의 관리를 포함하는, 무선 통신과 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.

[0168] [0186] 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 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역, 예를 들어, LTE/LTE-A 통신들에 대해 이용가능한 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역) 또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합할 필요가 있을 수 있는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역)을 통해 통신하는(또는 이를 통한 통신들을 관리하는) 다양한 양상들을 핸들링할 수 있다.

[0169] [0187] UE 트랜시버 모듈(들)(1430)은, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 UE 안테나(들)(144

0)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, 도 1, 도 2 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 기지국들(105, 205, 205-a 및/또는 1305) 중 하나 이상 및/또는 도 9 및/또는 도 10을 참조하여 설명된 장치들(905 및/또는 1005) 중 하나 이상과 UE 안테나(들)(1440)를 통해 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.

[0170] [0188] UE(1415)의 일부 예들에서, UE 상태 모듈(1450)은, 예를 들어, RRC 유휴 상태 및 RRC(radio resource control) 접속 상태 사이에서 UE (1415)의 전이들을 관리하기 위해 사용될 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.

[0171] [0189] UE 무선 통신 관리 모듈(1460)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 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 11 및/또는 도 12를 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 사용한, 보조 다운링크 모드, 캐리어 어그리게이션 모드 및/또는 독립형 모드를 지원하도록 구성될 수 있다. UE 무선 통신 관리 모듈(1460)은, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서의 LTE/LTE-A 통신들을 핸들링하도록 구성되는 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 UE LTE/LTE-A 모듈(1465) 및 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서의 LTE/LTE-A 통신들을 핸들링하도록 구성되는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 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. 일부 예들에서, UE 무선 통신 관리 모듈(1460)은, 도 11 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1120 및/또는 1220)의 예일 수 있다.

[0172] [0190] 도 15는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법(1500)의 예를 예시하는 흐름도이다. 명확화를 위해 방법(1500)은, 도 1, 도 2 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 기지국들(105, 205, 205-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.

[0173] [0191] 블록(1505)에서, 방법(1500)은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대해 CCA를 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에, 장치들이 액세스에 대해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 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 CCA 모듈(935 및/또는 1035)을 사용하여 수행될 수 있다.

[0174] [0192] 블록(1510)에서, 방법(1500)은, CCA가 성공적인 경우, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 PSS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. PSS는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들 상에서 송신될 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 ePSS를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임일 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임 이외의 서브프레임일 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 PSS 송신 관리 모듈(945 및/또는 1045)을 사용하여 수행될 수 있다.

[0175] [0193] 방법(1500)의 일부 예들에서, 블록(1510)에서 송신되는 PSS는 인접 OFDM 심볼들 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 서브캐리어들의 세트는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 컴포넌트 캐리어 대역폭의 중심에 위치한 자원 블록들의 세트에 대응할 수 있다.



- [0176] [0194] 방법(1500)의 일부 예들에서, 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임일 수 있고, 방법(1500)은 제 1 서브프레임 이외의 라디오 프레임의 서브프레임들 동안 PSS를 송신하는 것을 억제하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0177] [0195] 일부 예들에서, 방법(1500)은, 블록(1510)에서 PSS가 송신되는 인접 OFDM 심볼들 중 적어도 하나 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 SSS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, SSS는 eSSS를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 서브캐리어들의 제 1 세트를 통해 송신될 수 있고, SSS는 서브캐리어들의 제 2 세트를 통해 송신될 수 있다. 서브캐리어들의 제 2 세트는 서브캐리어들의 제 1 세트(예를 들어, 그와 멀티플렉싱된 주파수 도메인)에 인접할 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 SSS는 동일한 안테나 포트를 통해 송신될 수 있다. SSS는, 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 SSS 송신 관리 모듈(1050)을 사용하여 송신될 수 있다.
- [0178] [0196] 일부 예들에서, 방법(1500)은 다운링크 송신의 제 1 서브프레임 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 CRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, CRS는 eCRS를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, CRS는, 기지국의 PCI, 기지국의 현재의 서브프레임 번호 또는 이들의 조합과 같은 기지국 파라미터를 표시할 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 CRS는 동일한 안테나 포트를 통해 송신될 수 있다. CRS는, 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 CRS 송신 관리 모듈(1055)을 사용하여 송신될 수 있다.
- [0179] [0197] 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.
- [0180] [0198] 도 16은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법(1600)의 예를 예시하는 흐름도이다. 명확화를 위해 방법(1600)은, 도 1, 도 2 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 UE들(115, 215, 215-a, 215-b, 215-c 및/또는 1415) 중 하나 이상의 UE들의 양상들, 및/또는 도 10 및/또는 도 11을 참조하여 설명된 장치들(1005 및/또는 1115) 중 하나 이상의 장치들의 양상들을 참조하여 아래에서 설명된다. 일부 예들에서, UE 및/또는 장치는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 UE 및/또는 장치의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수 있다.
- [0181] [0199] 블록(1605)에서, 방법(1600)은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 기지국으로부터 PSS를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. PSS는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들 상에서 수신될 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 ePSS를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에, 장치들이 액세스에 대해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임일 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임 이외의 서브프레임일 수 있다. 블록(1605)의 동작(들)은, 도 11, 도 12 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1120, 1220 및/또는 1460), 및/또는 도 11 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 PSS 수신 관리 모듈(1145 및/또는 1245)을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0182] [0200] 방법(1600)의 일부 예들에서, 블록(1610)에서 수신되는 PSS는 인접 OFDM 심볼들 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 서브캐리어들의 세트는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 컴포넌트 캐리어 대역폭의 중심에 위치한 자원 블록들의 세트에 대응할 수 있다.
- [0183] [0201] 블록(1610)에서, 방법(1600)은 수신된 PSS에 적어도 부분적으로 기초하여 기지국과 UE를 동기화시키는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1610)의 동작(들)은, 도 11, 도 12 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1120, 1220 및/또는 1460), 및/또는 도 11 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 동기화 모듈(1150 및/또는 1250)을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0184] [0202] 일부 예들에서, 방법(1600)은 인접 OFDM 심볼들 동안 수신된 PSS의 샘플들의 상호-상관을 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 이러한 예들에서, 방법(1600)은 또한 샘플들의 상호-상관에 기초하여 기지국의 타이밍을 복원하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1610)에서 기지국과 UE의 동기화는 기지국의 복원된 타이밍에 기초할 수 있다. 상호-상관은, 도 11, 도 12 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1120, 1220 및/또는 1460), 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 상호-상관 모듈(1255)을 사용하여 수행될 수 있다. 기지국의 타이밍의 복원은, 도 11, 도 12 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1120, 1220 및/또는 1460),

및/또는 도 12를 참조하여 설명된 타이밍 복원 모듈(1260)을 사용하여 수행될 수 있다.

- [0185] [0203] 일부 예들에서, 방법(1600)은, 블록(1605)에서 PSS가 수신되는 인접 OFDM 심볼들 중 적어도 하나 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 기지국으로부터 SSS를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, SSS는 eSSS를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 서브캐리어들의 제 1 세트를 통해 수신될 수 있고, SSS는 서브캐리어들의 제 2 세트를 통해 수신될 수 있다. 서브캐리어들의 제 2 세트는 서브캐리어들의 제 1 세트(예를 들어, 그와 멀티플렉싱된 주파수 도메인)에 인접할 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 SSS는 동일한 안테나 포트를 통해 수신될 수 있다. 일부 예들에서, SSS는 PSS 검출 이후 프로세싱될 수 있다. 방법(1600)은 또한 수신된 PSS 및 수신된 SSS에 기초하여 기지국 파라미터를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 기지국 파라미터는 기지국의 PCI를 포함할 수 있다. SSS는, 도 11, 도 12 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1120, 1220 및/또는 1460), 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 SSS 수신 관리 모듈(1265)을 사용하여 수신될 수 있다. 기지국 파라미터는, 도 11, 도 12 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1120, 1220 및/또는 1460), 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 기지국 파라미터 결정 모듈(1275)을 사용하여 결정될 수 있다.
- [0186] [0204] 일부 예들에서, 방법(1600)은 다운링크 송신의 제 1 서브프레임 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 CRS를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 CRS는 동일한 안테나 포트를 통해 수신될 수 있다. 방법(1600)은 또한 수신된 CRS에 기초하여 기지국 파라미터를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 기지국 파라미터는, 기지국의 PCI, 기지국의 현재의 서브프레임 번호 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. CRS는, 도 11, 도 12 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1120, 1220 및/또는 1460), 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 CRS 수신 관리 모듈(1270)을 사용하여 수신될 수 있다. 기지국 파라미터는, 도 11, 도 12 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1120, 1220 및/또는 1460), 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 기지국 파라미터 결정 모듈(1275)을 사용하여 결정될 수 있다. 일부 예들에서, CRS는 eCRS를 포함할 수 있다.
- [0187] [0205] 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.
- [0188] [0206] 도 17은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법(1700)의 예를 예시하는 흐름도이다. 명확화를 위해 방법(1700)은, 도 1, 도 2 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 기지국들(105, 205, 205-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.
- [0189] [0207] 블록(1705)에서, 방법(1700)은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대해 CCA를 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에, 장치들이 액세스에 대해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, CCA는 ECCA의 일부일 수 있다. 블록(1705)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 CCA 모듈(935 및/또는 1035)을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0190] [0208] 블록(1710)에서, 방법(1700)은, CCA가 성공적인 경우, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 채널 사용 표시자를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 채널 사용 표시자는 CUBS를 포함할 수 있다. 블록(1710)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 채널 사용 표시자 송신 관리 모듈(940 및/또는 1040)을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0191] [0209] 블록(1715)에서, 방법(1700)은 PSS를 송신할 적어도 하나의 OFDM 심볼을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼은 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임 이외의 서브프레임일 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임일 수 있다. 블록(1715)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 PSS 송신 관리 모듈(945 및/또는

1045)을 사용하여 수행될 수 있다.

- [0192] [0210] 블록(1720)에서, 방법(1700)은 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 PSS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 ePSS를 포함할 수 있다. 블록(1720)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 PSS 송신 관리 모듈(945 및/또는 1045)을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0193] [0211] 방법(1700)의 일부 예들에서, 블록(1710)에서 송신되는 PSS는 블록(1715)에서 결정되는 다수의 인접 OFDM 심볼들 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 서브캐리어들의 세트는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 컴포넌트 캐리어 대역폭의 중심에 위치한 자원 블록들의 세트에 대응할 수 있다.
- [0194] [0212] 일부 예들에서, 방법(1700)은, 블록(1715)에서 결정되는 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 SSS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, SSS는 eSSS를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 서브캐리어들의 제 1 세트를 통해 송신될 수 있고, SSS는 서브캐리어들의 제 2 세트를 통해 송신될 수 있다. 서브캐리어들의 제 2 세트는 서브캐리어들의 제 1 세트(예를 들어, 그와 멀티플렉싱된 주파수 도메인)에 인접할 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 SSS는 동일한 안테나 포트를 통해 송신될 수 있다. SSS는, 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 SSS 송신 관리 모듈(1050)을 사용하여 송신될 수 있다.
- [0195] [0213] 일부 예들에서, 방법(1700)은 다운링크 송신의 제 1 서브프레임 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 CRS를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, CRS는, 기지국의 PCI, 기지국의 현재의 서브프레임 번호 또는 이들의 조합과 같은 기지국 파라미터를 표시할 수 있다. 일부 예들에서, CRS는 eCRS를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 CRS는 동일한 안테나 포트를 통해 송신될 수 있다. CRS는, 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 CRS 송신 관리 모듈(1055)을 사용하여 송신될 수 있다.
- [0196] [0214] 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.
- [0197] [0215] 도 18은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법(1800)의 예를 예시하는 흐름도이다. 명확화를 위해 방법(1800)은, 도 1, 도 2 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 UE들(115, 215, 215-a, 215-b, 215-c 및/또는 1415) 중 하나 이상의 UE들의 양상들, 및/또는 도 10 및/또는 도 11을 참조하여 설명된 장치들(1005 및/또는 1115) 중 하나 이상의 장치들의 양상들을 참조하여 아래에서 설명된다. 일부 예들에서, UE 및/또는 장치는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 UE 및/또는 장치의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드의 하나 이상의 세트들을 실행할 수 있다.
- [0198] [0216] 블록(1805)에서, 방법(1800)은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 채널 사용 표시자를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에, 장치들이 액세스에 대해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 채널 사용 표시자는 CUBS를 포함할 수 있다. 블록(1805)의 동작(들)은, 도 11, 도 12 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1120, 1220 및/또는 1460), 및/또는 도 11 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 채널 사용 표시자 수신 관리 모듈(1135 및/또는 1235)을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0199] [0217] 블록(1810)에서, 방법(1800)은 수신된 채널 사용 표시자와 연관된 시간(예를 들어, 송신 시간 또는 수신 시간)에 기초하여 모니터링할 적어도 하나의 OFDM 심볼을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼은 채널 사용 표시자의 수신에 후속하는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임의 인접 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임 이외의 서브프레임을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 송신의 제 1 서브프레임은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임을 포함할 수 있다. 블록(1810)의 동작(들)은, 도 11, 도 12 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(920, 1020 및/또는 1360), 및/또는 도 11 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 신호 모니터링 관리 모듈(1140 및/또는 1240)을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0200] [0218] 블록(1815)에서, 방법(1800)은 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 기지국으로부터 PSS를 수

신하는 단계를 포함할 수 있다. PSS는 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 수신될 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 ePSS를 포함할 수 있다. 블록(1815)의 동작(들)은, 도 11, 도 12 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1120, 1220 및/또는 1460), 및/또는 도 11 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 PSS 수신 관리 모듈(1145 및/또는 1245)을 사용하여 수행될 수 있다.

[0201] [0219] 방법(1800)의 일부 예들에서, 블록(1815)에서 수신되는 PSS는 블록(1810)에서 결정되는 다수의 인접 OFDM 심볼들 각각 동안 서브캐리어들의 동일한 세트 상에서 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 서브캐리어들의 세트는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 컴포넌트 캐리어 대역폭의 중심에 위치한 자원 블록들의 세트에 대응할 수 있다.

[0202] [0220] 블록(1820)에서, 방법(1800)은 수신된 PSS에 적어도 부분적으로 기초하여 기지국과 UE를 동기화시키는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1820)의 동작(들)은, 도 11, 도 12 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1120, 1220 및/또는 1460), 및/또는 도 11 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 동기화 모듈(1150 및/또는 1250)을 사용하여 수행될 수 있다.

[0203] [0221] 일부 예들에서, 방법(1800)은 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 수신된 PSS의 샘플들의 상호-상관을 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 이러한 예들에서, 방법(1800)은 또한 샘플들의 상호-상관에 기초하여 기지국의 타이밍을 복원하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1820)에서 기지국과 UE의 동기화는 기지국의 복원된 타이밍에 기초할 수 있다. 상호-상관은, 도 11, 도 12 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1120, 1220 및/또는 1460), 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 상호-상관 모듈(1255)을 사용하여 수행될 수 있다. 기지국의 타이밍의 복원은, 도 11, 도 12 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1120, 1220 및/또는 1460), 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 타이밍 복원 모듈(1260)을 사용하여 수행될 수 있다.

[0204] [0222] 일부 예들에서, 방법(1800)은, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 기지국으로부터 SSS를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. SSS는 블록(1815)에서 결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 수신될 수 있다. 일부 예들에서, SSS는 eSSS를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, PSS는 서브캐리어들의 제 1 세트를 통해 수신될 수 있고, SSS는 서브캐리어들의 제 2 세트를 통해 수신될 수 있다. 서브캐리어들의 제 2 세트는 서브캐리어들의 제 1 세트(예를 들어, 그와 멀티플렉싱된 주파수 도메인)에 인접할 수 있다. 일부 예들에서, PSS 및 SSS는 동일한 안테나 포트를 통해 수신될 수 있다. 일부 예들에서, SSS는 PSS 검출 이후 프로세싱될 수 있다. 방법(1600)은 또한 수신된 PSS 및 수신된 SSS에 기초하여 기지국 파라미터를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 기지국 파라미터는 기지국의 PCI를 포함할 수 있다. SSS는, 도 11, 도 12 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1120, 1220 및/또는 1460), 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 SSS 수신 관리 모듈(1265)을 사용하여 수신될 수 있다. 기지국 파라미터는, 도 11, 도 12 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1120, 1220 및/또는 1460), 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 기지국 파라미터 결정 모듈(1275)을 사용하여 결정될 수 있다.

[0205] [0223] 일부 예들에서, 방법(1800)은 다운링크 송신의 제 1 서브프레임 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 CRS를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, CRS는 eCRS를 포함할 수 있다. 방법(1800)은 또한 수신된 CRS에 기초하여 기지국 파라미터를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 기지국 파라미터는, 기지국의 PCI, 기지국의 현재의 서브프레임 번호 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. CRS는, 도 11, 도 12 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1120, 1220 및/또는 1460), 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 CRS 수신 관리 모듈(1270)을 사용하여 수신될 수 있다. 기지국 파라미터는, 도 11, 도 12 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1120, 1220 및/또는 1460), 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 기지국 파라미터 결정 모듈(1275)을 사용하여 결정될 수 있다.

[0206] [0224] PSS, SSS 및/또는 CRS를 송신하는 기지국에 접속된 UE의 경우, 방법(1800)은 UE로 하여금, 채널 사용 표시자의 수신에 후속하는 다운링크 송신의 제 1 서브프레임과 같은 라디오 프레임의 제 1 서브프레임 이외에서 PSS, SSS 및/또는 CRS 주위에서 레이트 매칭을 수행하게 할 수 있다. 기지국을 탐색하고 있는 UE의 경우, 방법(1800)은 UE로 하여금, 다운링크 송신이 행해지지만 라디오 프레임의 제 1 서브프레임(또는 서브프레임들)이 수신되지 않는 라디오 프레임 동안 PSS, SSS 및/또는 CRS를 수신하게 할 수 있다. 기지국을 탐색하고 있는 UE는 CRS 상관을 사용하여, 다운링크 송신의 시작 서브프레임 번호 및/또는 송신을 행하고 있는 기지국의 PCI를 결정할 수 있다. 대안적으로, 기지국을 탐색하고 있는 UE는 SSS 상관을 사용하여, 송신을 행하고 있는 기지국의 PCI를 결정할 수 있다.

[0207] [0225] 따라서, 방법(1800)은 무선 통신을 제공할 수 있다. 방법(1800)은 단지 일 구현이고, 방법(1800)의 동



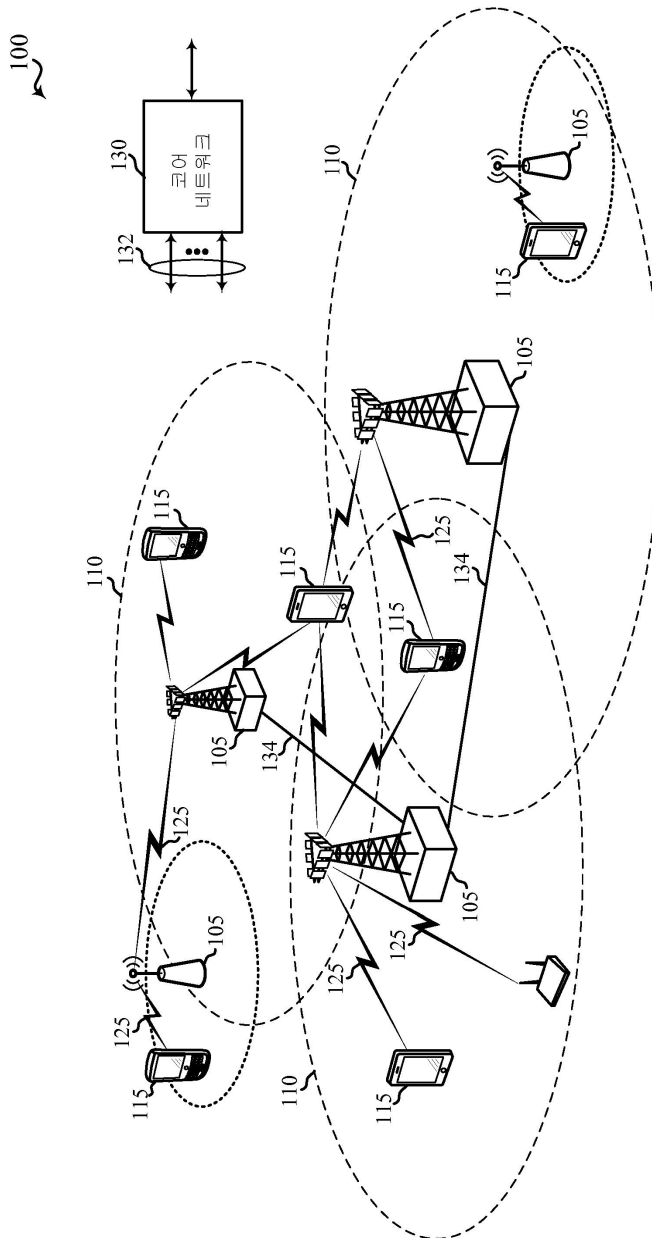
작들은, 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않으면 변형될 수 있음을 주목해야 한다.

- [0208] [0226] 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.
- [0209] [0227] 정보 및 신호들은 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 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.
- [0210] [0228] 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 구현될 수도 있다.
- [0211] [0229] 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, 하드웨어/웨어링, 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.
- [0212] [0230] 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들, 및 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체들 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, 연선, 디지털 가입자 라인(DSL: digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 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.
- [0213] [0231] 본 개시의 상기의 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 개시를 사용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 사상을 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 본 개시 전반에서 "예" 또는 "예시적인"이라는 용어는 예 또는 사례를 나타내며, 언급된

예에 대한 어떠한 신호를 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.

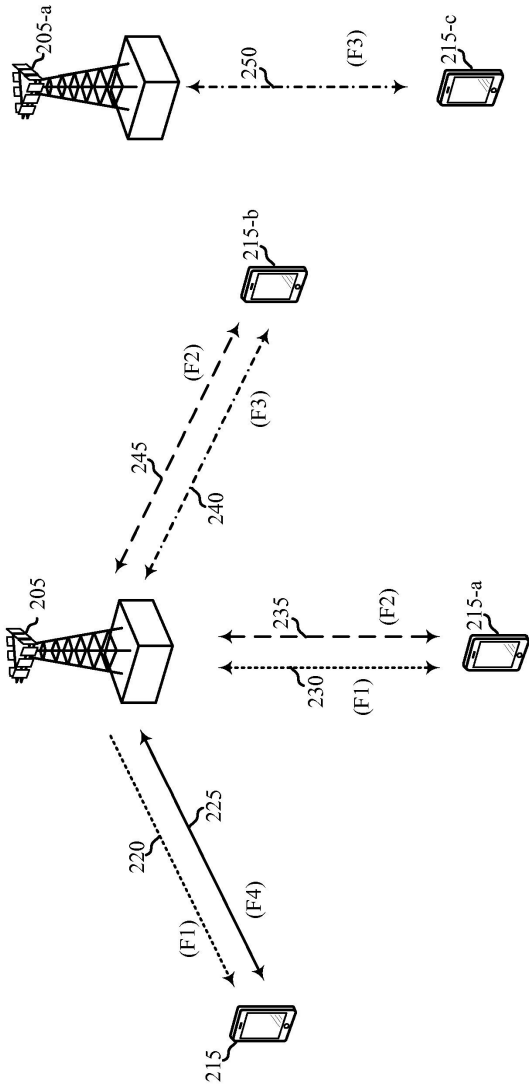
## 도면

### 도면1

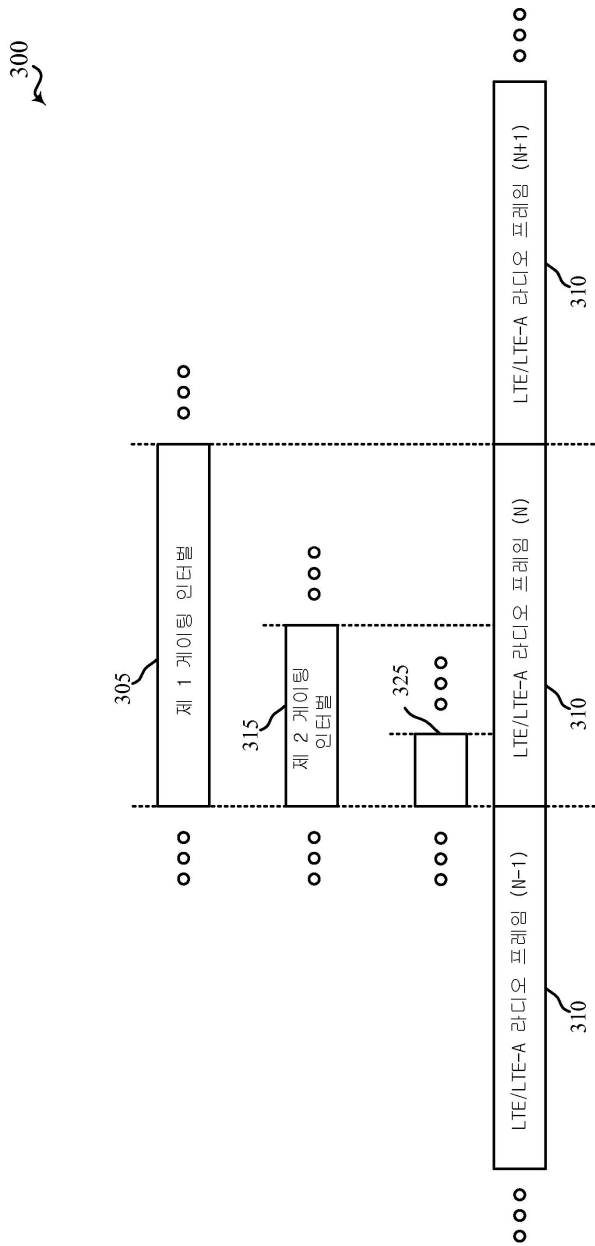


도면2

200

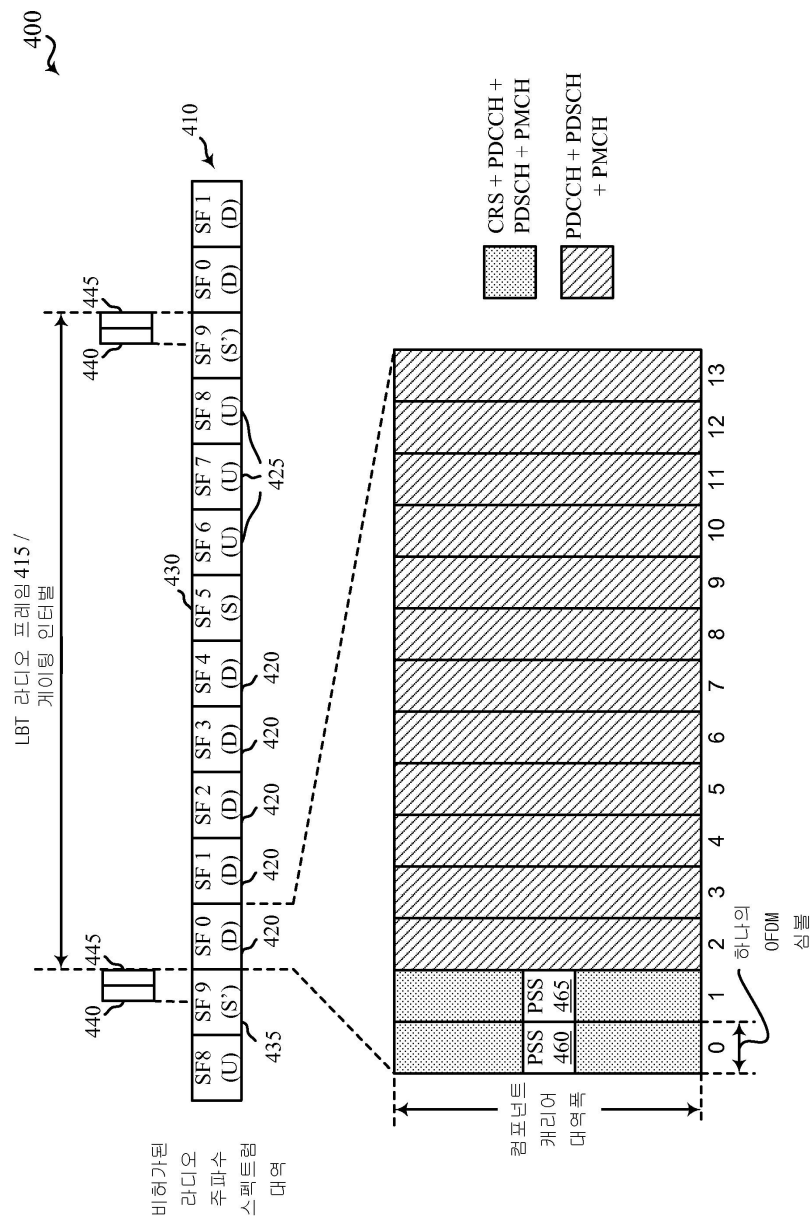


도면3

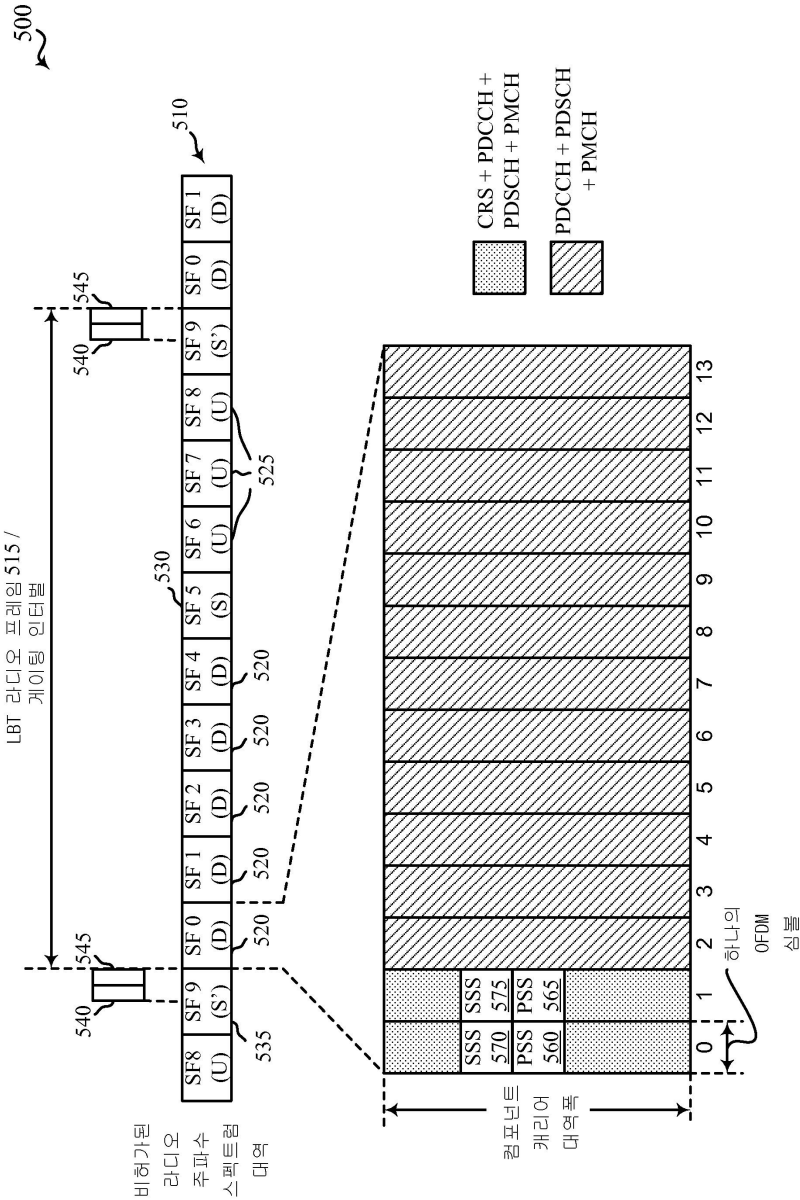




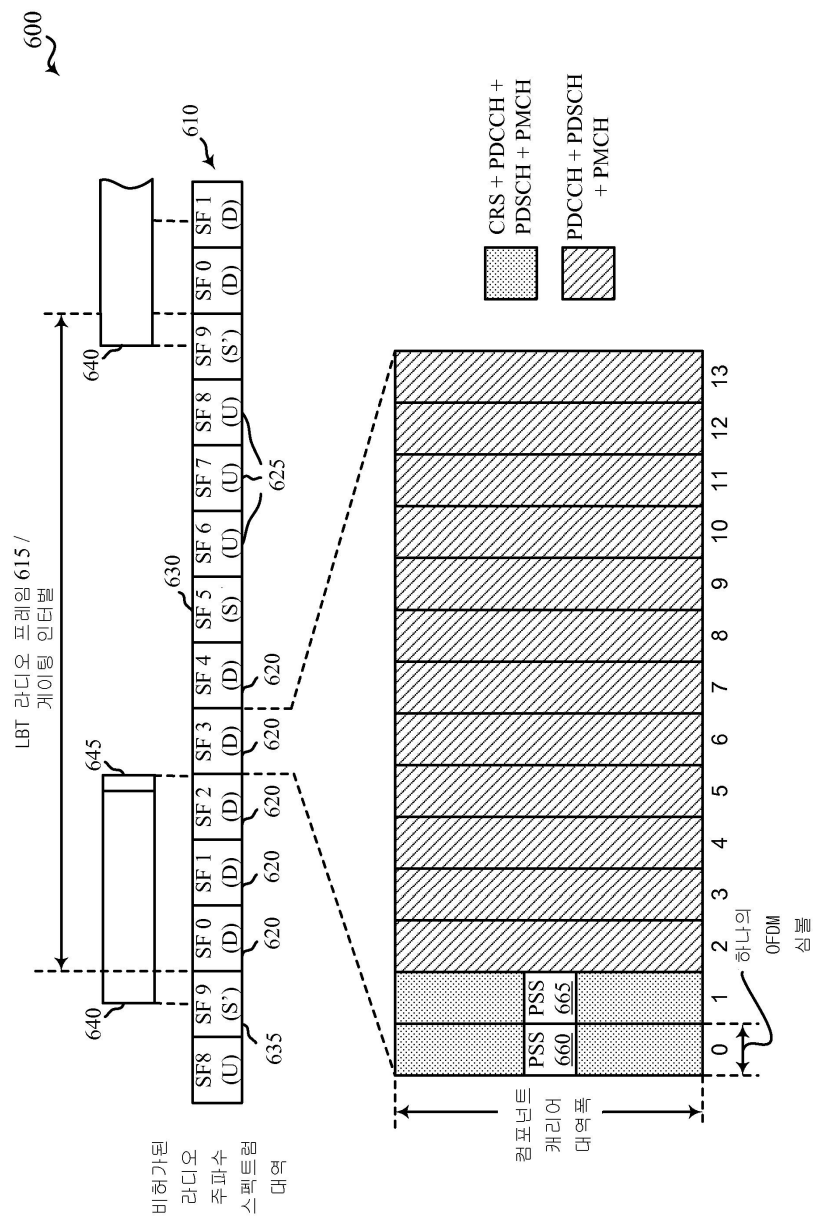
도면4



도면5



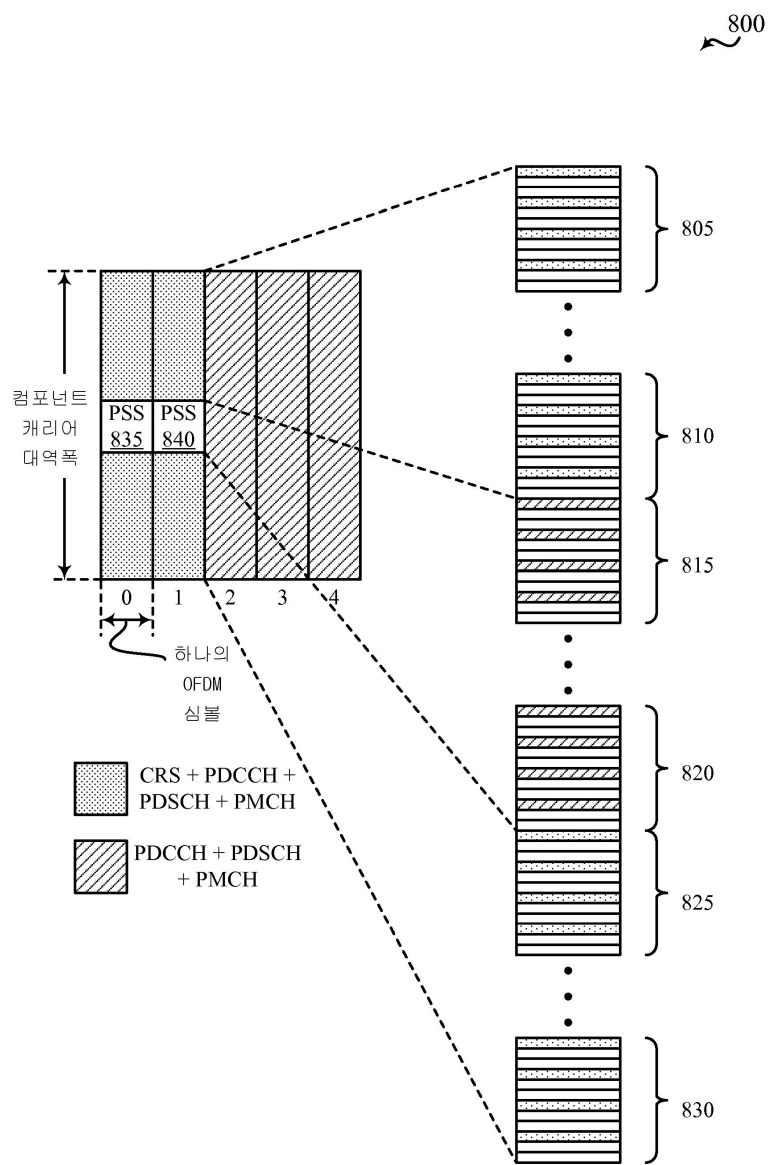
도면6



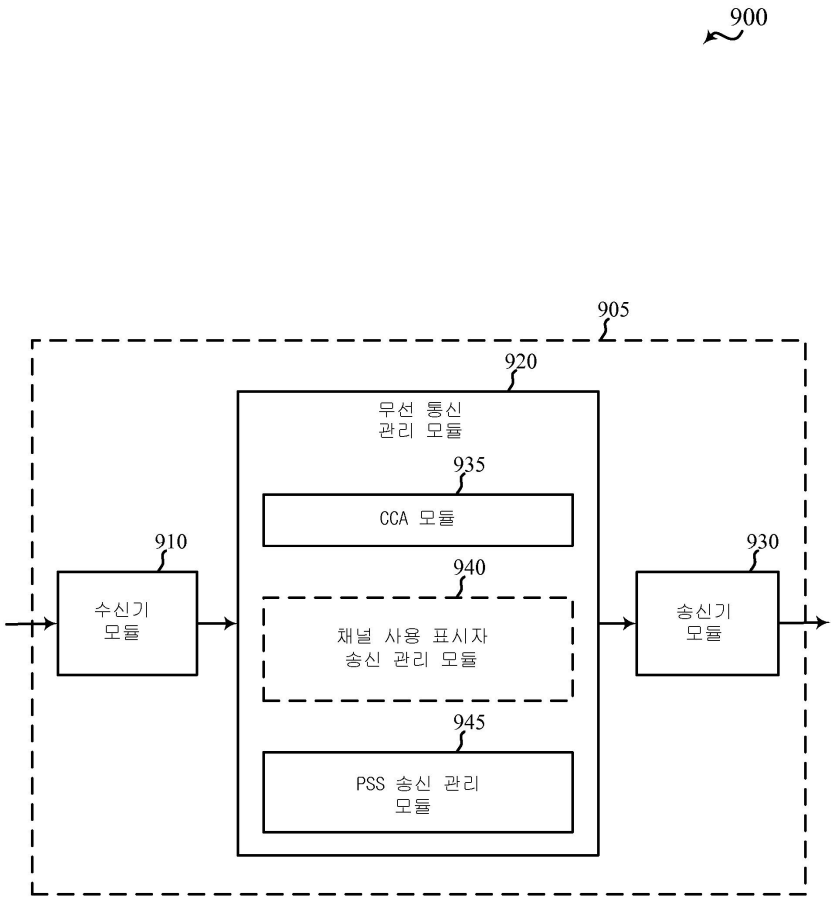




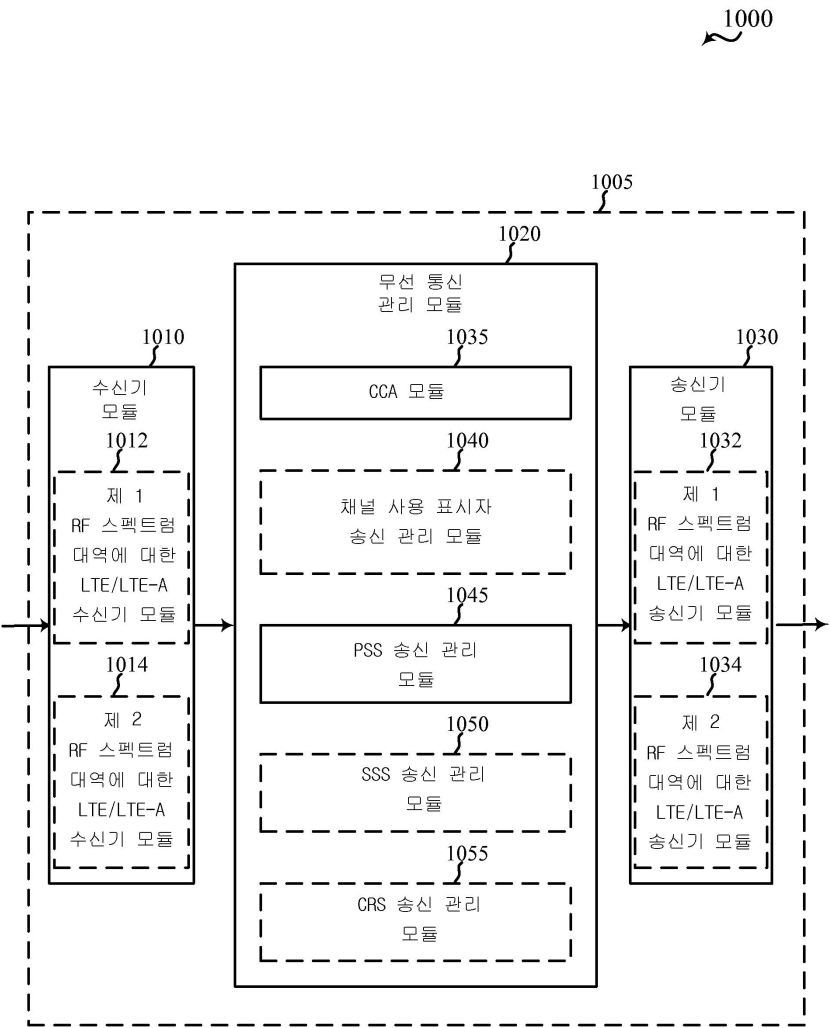
도면8



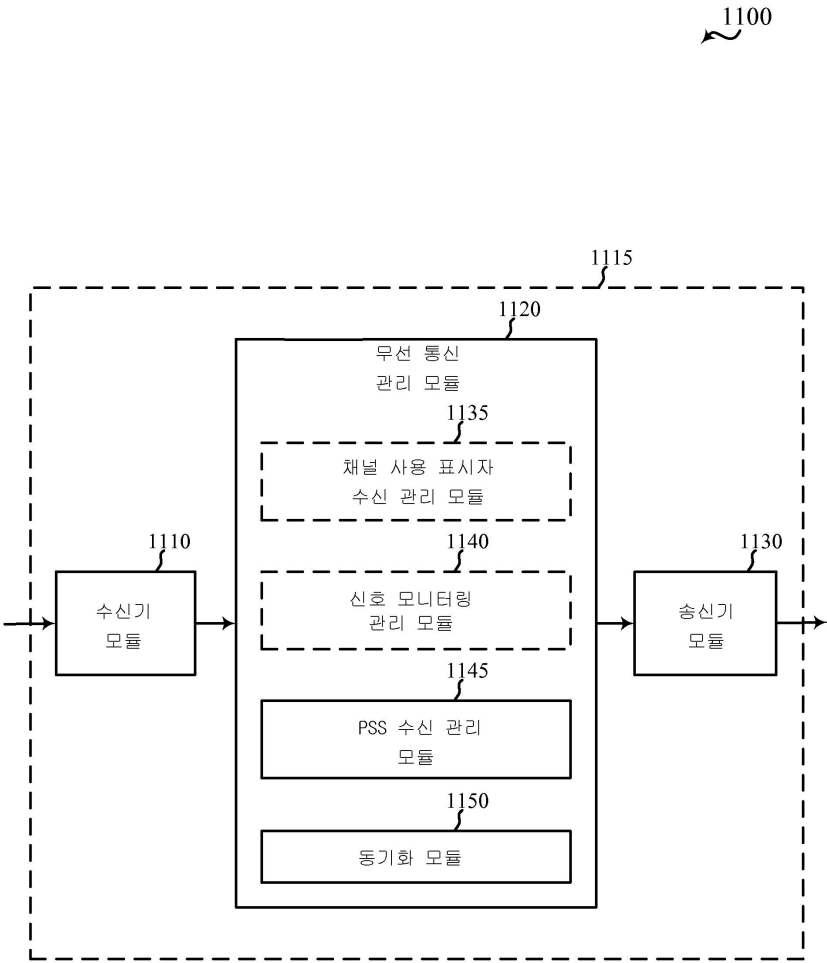
도면9



도면10

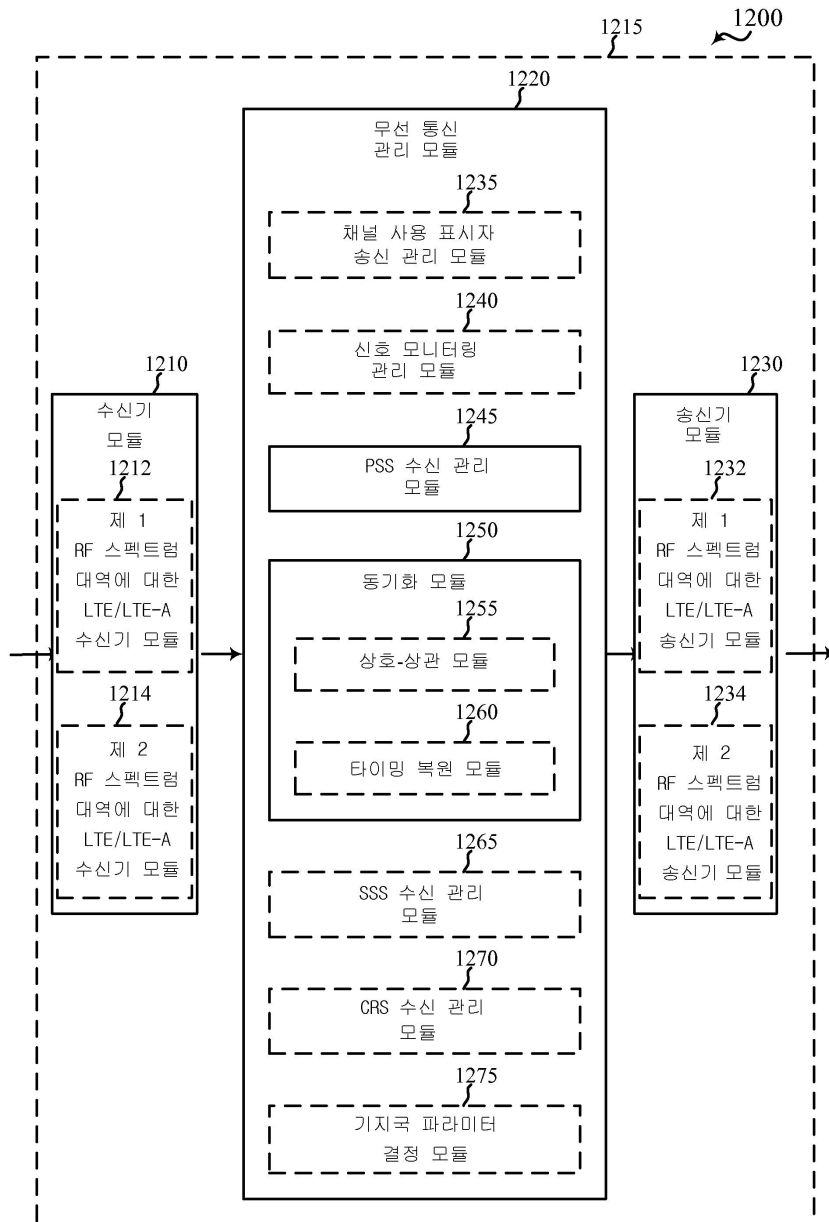


도면11

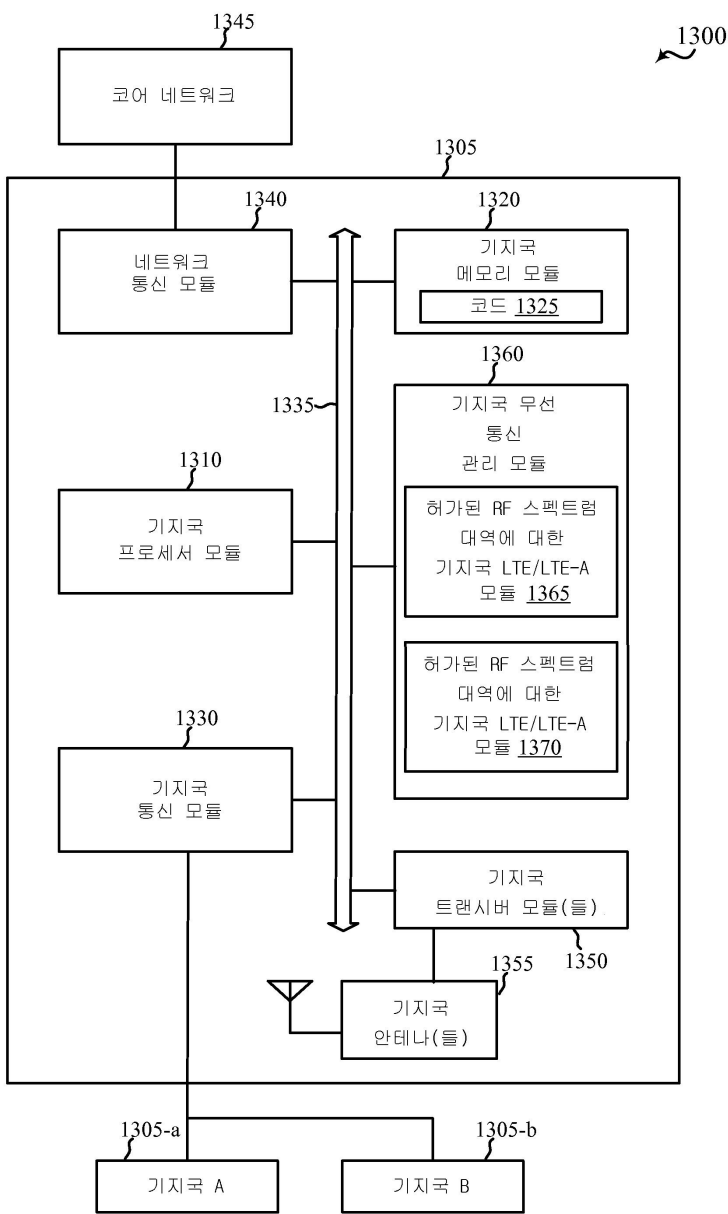




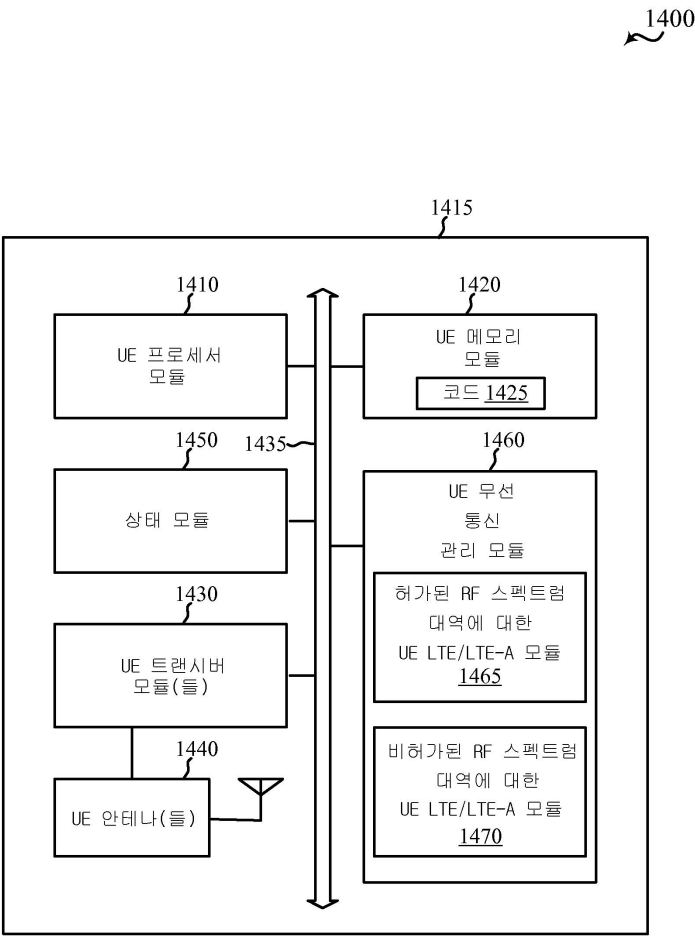
도면12



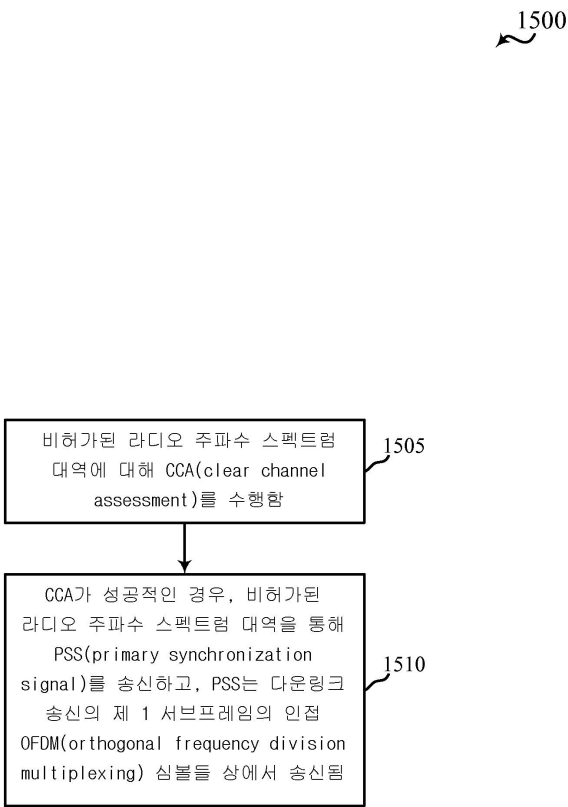
도면13



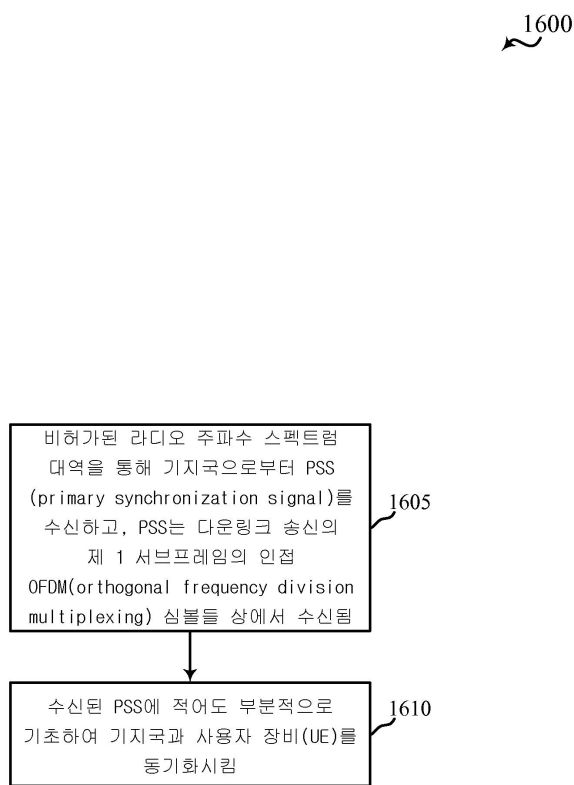
도면14



도면15



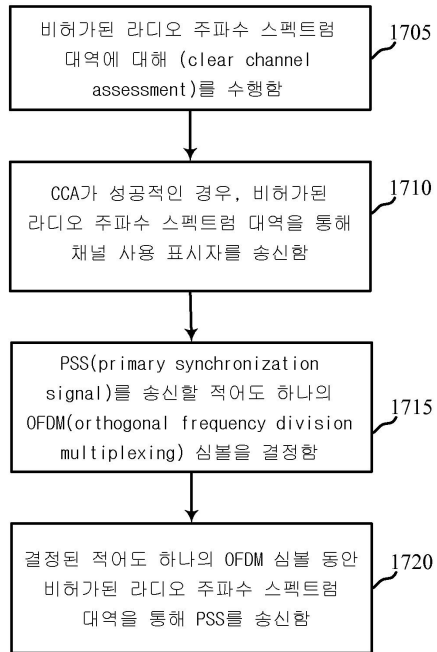
도면16



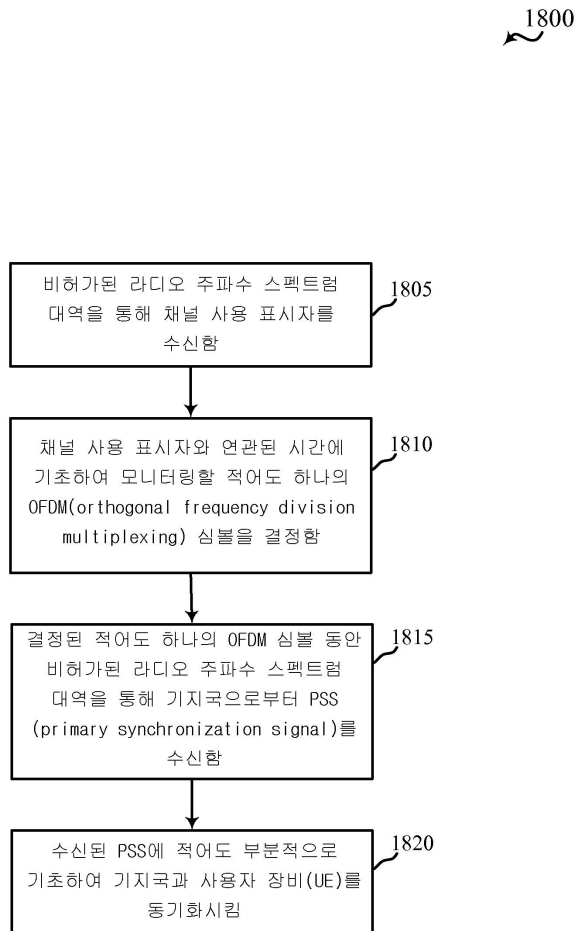


도면17

1700



도면18



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 15

【변경전】

무선 통신 방법으로서,

비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 CCA(clear channel assessment)를 수행하는 단계;

상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널을 통해 채널 사용 표시자를 포함하는 신호를 송신하는 단계  
 — 상기 채널 사용 표시자는 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 상기 CCA의 성공을 시그널링하고, 상기 채널 사용 표시자는 상기 기지국에 의한 차후의 다운링크 송신들 및 상기 기지국에 연결된 하나 이상의 UE(user equipment)에 의한 업링크 송신들 모두를 위해 상기 채널을 예비(reserve)함 —;

PSS(primary synchronization signal)를 송신할 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 적어도 하나의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼을 결정하는 단계 — 상기 적어도 하나의 OFDM 심볼은 상기 채널 사용 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 결정됨 —; 및

결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 상기 PSS를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

【변경후】

무선 통신 방법으로서,

비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 CCA(clear channel assessment)를 수행하는 단계;

상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널을 통해 채널 사용 표시자를 포함하는 신호를 송신하는 단계

— 상기 채널 사용 표시자는 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 상기 CCA의 성공을 시그널링하고, 채널 사용 표시자는 상기 기지국에 의한 차후의 다운링크 송신들 및 상기 기지국에 연결된 하나 이상의 UE(user equipment)에 의한 업링크 송신들 모두를 위해 상기 채널을 예비(reserve)함 —;

PSS(primary synchronization signal)를 송신할 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 적어도 하나의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼을 결정하는 단계 — 상기 적어도 하나의 OFDM 심볼은 상기 채널 사용 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 결정됨 —; 및

결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 상기 PSS를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 23

【변경전】

무선 통신을 위한 장치로서,

비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 CCA(clear channel assessment)를 수행하기 위한 수단;

상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널을 통해 채널 사용 표시자를 포함하는 신호를 송신하기 위한 수단 — 상기 채널 사용 표시자는 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 상기 CCA의 성공을 시그널링하고, 상기 채널 사용 표시자는 상기 기지국에 의한 차후의 다운링크 송신들 및 상기 기지국에 연결된 하나 이상의 UE(user equipment)에 의한 업링크 송신들 모두를 위해 상기 채널을 예비(reserve)함 —;

PSS(primary synchronization signal)를 송신할 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 적어도 하나의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼을 결정하기 위한 수단 — 상기 적어도 하나의 OFDM 심볼은 상기 채널 사용 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 결정됨 —; 및

결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 상기 PSS를 송신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

【변경후】

무선 통신을 위한 장치로서,

비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 CCA(clear channel assessment)를 수행하기 위한 수단;

상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널을 통해 채널 사용 표시자를 포함하는 신호를 송신하기 위한 수단 — 상기 채널 사용 표시자는 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 상에서 상기 CCA의 성공을 시그널링하고, 상기 채널 사용 표시자는 기지국에 의한 차후의 다운링크 송신들 및 상기 기지국에 연결된 하나 이상의 UE(user equipment)에 의한 업링크 송신들 모두를 위해 상기 채널을 예비(reserve)함 —;

PSS(primary synchronization signal)를 송신할 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 연관된 적어도 하나의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼을 결정하기 위한 수단 — 상기 적어도 하나의 OFDM 심볼은 상기 채널 사용 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 결정됨 —; 및

결정된 적어도 하나의 OFDM 심볼 동안 상기 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 상기 PSS를 송신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.