



등록특허 10-2360106



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년02월08일

(11) 등록번호 10-2360106

(24) 등록일자 2022년02월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 52/24 (2009.01) H04B 7/08 (2017.01)

H04W 52/26 (2009.01) H04W 74/08 (2019.01)

(52) CPC특허분류

H04W 52/246 (2013.01)

H04B 7/0874 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-7036939(분할)

(22) 출원일자(국제) 2015년06월19일

심사청구일자 2020년06월05일

(85) 번역문제출일자 2018년12월19일

(65) 공개번호 10-2019-0000373

(43) 공개일자 2019년01월02일

(62) 원출원 특허 10-2016-7035383

원출원일자(국제) 2015년06월19일

심사청구일자 2017년10월18일

(86) 국제출원번호 PCT/US2015/036713

(87) 국제공개번호 WO 2015/200133

국제공개일자 2015년12월30일

(30) 우선권주장

62/016,628 2014년06월24일 미국(US)

14/743,312 2015년06월18일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US20070242621 A1

US20100118716 A1

US20130017794 A1

(73) 특허권자

웰컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

다비어, 온카르, 자얀트

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

담자노빅, 알렉산다르

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 남엔남

전체 청구항 수 : 총 30 항

심사관 : 최상호

(54) 발명의 명칭 비허가된 스펙트럼에서 CCA 클리어런스의 개선

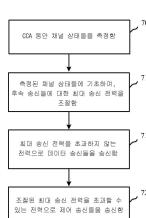
**(57) 요약**

경합 절차가 디바이스로 하여금 경합-기반 채널을 사용하여 업링크 또는 다운링크 송신을 송신하도록 통과 및 허용할 가능성을 개선할 수 있는 경합-기반 무선 통신 채널 액세스에 대한 기술들이 설명된다. 다양한 개시된 기술들은 하나 이상의 CCA(clear channel assessment) 시간 지속기간들 동안 채널 특성들에 기초하여 후속 송신을

(뒷면에 계속)

**대 표 도 - 도7**

~700



위한 송신 전력을 결정할 수 있다. 송신 전력은, CCA 절차 동안 채널에 대한 경합에서 디바이스가 승리할 가능성 증가시킬 수 있는 CCA 임계치를 제공하도록 선택될 수 있다.

(52) CPC특허분류

*H04W 52/241* (2013.01)

*H04W 52/262* (2013.01)

*H04W 74/0808* (2013.01)

(72) 발명자

**예라말리, 스리니바스**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**챈, 완시**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**소마순다람, 키란, 쿠마르**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**부산, 나가**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

사용자 장비(UE)에서의 무선 통신 방법으로서,

CCA(clear channel assessment)를 수행하기 이전에 CCA 시간 지속기간(duration)과 동등한 적어도 하나의 시간 지속기간 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널을, 상기 UE에 의해, 측정하는 단계;

상기 측정에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 적어도 하나의 시간 지속기간 동안의 상기 채널의 채널 상태(condition)를, 상기 UE에 의해, 결정하는 단계;

상기 CCA의 CCA 임계치 레벨 또는 상기 CCA를 뒤따르는 상기 UE로부터의 송신과 연관된 송신 전력 중 적어도 하나를, 상기 CCA를 수행하기 이전에, 상기 UE에 의해, 조절하는 단계 – 상기 조절은 상기 결정된 채널 상태에 적어도 부분적으로 기초함 –; 및

상기 조절에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 CCA를, 상기 UE에 의해, 수행하는 단계를 포함하고,

상기 CCA는 상기 적어도 하나의 시간 지속기간에 후속하여 그리고 사용을 위해 식별되는 업링크 OFDM 심볼 기간 동안 수행되는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 조절하는 단계는,

상기 채널 상태에 기초하여 상기 송신 전력을 조절하는 단계 – 상기 조절된 송신 전력은 최대 송신 전력임 –; 및

상기 조절된 송신 전력에 기초하여 상기 CCA 임계치 레벨을 조절하는 단계를 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 조절된 송신 전력보다 더 높은 송신 전력을 사용하여 하나 이상의 제어 신호들을 송신하는 단계; 및

상기 조절된 송신 전력으로 데이터 신호들을 송신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 조절하는 단계는,

상기 채널 상태에 기초하여 상기 CCA 임계치 레벨을 조절하는 단계; 및

조절된 CCA 임계치 레벨에 기초하여 상기 송신 전력을 조절하는 단계를 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 결정된 채널 상태에 기초하여 MCS(modulation and coding scheme)를 조절하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신 방법.

## 청구항 6

제 1 항에 있어서,  
상기 결정하는 단계는,  
복수의 CCA 시간 지속기간들 동안 상기 채널의 상기 채널 상태를 모니터링하는 단계; 및  
후속 CCA 시간 지속기간에 대한 예상되는 채널 상태를 결정하는 단계를 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신 방법.

## 청구항 7

제 1 항에 있어서,  
복수의 안테나들 중 CCA를 수행하기 위해 사용될 적어도 하나의 안테나를 선택하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신 방법.

## 청구항 8

제 7 항에 있어서,  
상기 CCA를 수행하는 단계는 선택된 안테나(들)를 사용하여 하나 이상의 CCA들을 수행하는 단계를 포함하고,  
상기 방법은,  
상기 하나 이상의 CCA들 동안의 상기 채널 상의 에너지가 상기 CCA 임계치 레벨을 초과하는 경우, 상기 채널이 송신을 위해 이용가능하지 않다고 결정하는 단계; 및  
상기 채널 상의 에너지가 상기 CCA 임계치 레벨보다 작은 경우, 상기 채널이 송신을 위해 이용가능하다고 결정하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신 방법.

## 청구항 9

제 7 항에 있어서,  
상기 결정하는 단계는,  
복수의 CCA 시간 지속기간들 동안 상기 복수의 안테나들의 각각에 대한 복수의 채널 상태들을 모니터링하는 단계; 및  
후속 CCA 시간 지속기간 동안 각각의 모니터링되는 안테나에 대한 복수의 예상되는 채널 상태들을 결정하는 단계를 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신 방법.

## 청구항 10

제 1 항에 있어서,  
상기 결정하는 단계는,  
상기 측정에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 채널 상태에 대한 적어도 하나의 통계치를 결정하는 단계를 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신 방법.

## 청구항 11

제 10 항에 있어서,  
상기 적어도 하나의 통계치를 기지국에 송신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신 방법.

## 청구항 12

제 10 항에 있어서,  
상기 적어도 하나의 통계치는, CDF(cumulative distribution function)를 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신 방법.

**청구항 13**

제 1 항에 있어서,

업링크 송신에 대해 사용될 MCS(modulation and coding scheme), 조절된 CCA 임계치, 또는 조절된 송신 전력 중 하나 이상을, 기지국으로부터, 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 송신 전력 또는 상기 CCA 임계치 레벨은 상기 수신에 적어도 부분적으로 기초하여 조절되는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신 방법.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,

상기 MCS, 조절된 CCA 임계치, 또는 조절된 송신 전력 중 하나 이상은, 준-정적으로(semi-statically) 또는 동적으로 수신되는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신 방법.

**청구항 15**

사용자 장비(UE)에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서, 및 상기 프로세서에 커플링되는 메모리를 포함하고,

상기 프로세서는,

CCA(clear channel assessment)를 수행하기 이전에 CCA 시간 지속기간과 동등한 적어도 하나의 시간 지속기간 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널을, 상기 UE에 의해, 측정하고;

상기 측정에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 적어도 하나의 시간 지속기간 동안의 상기 채널의 채널 상태를, 상기 UE에 의해, 결정하고;

상기 CCA의 CCA 임계치 레벨 또는 상기 CCA를 뒤따르는 상기 UE로부터의 송신과 연관된 송신 전력 중 적어도 하나를, 상기 CCA를 수행하기 이전에, 상기 UE에 의해, 조절하고 – 상기 조절은 상기 결정된 채널 상태에 적어도 부분적으로 기초함 –; 그리고

상기 조절에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 CCA를, 상기 UE에 의해, 수행하도록 구성되고,

상기 CCA는 상기 적어도 하나의 시간 지속기간에 후속하여 그리고 사용을 위해 식별되는 업링크 OFDM 심볼 기간 동안 수행되는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 조절된 송신 전력보다 더 높은 송신 전력을 사용하여 하나 이상의 제어 신호들을 송신하고; 그리고

상기 조절된 송신 전력으로 데이터 신호들을 송신하도록 추가로 구성되는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 17**

제 15 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 결정된 채널 상태에 기초하여 MCS(modulation and coding scheme)를 조절하도록 추가로 구성되는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 18**

제 15 항에 있어서,

상기 프로세서는,

복수의 CCA 시간 지속기간들 동안 상기 채널의 상기 채널 상태를 모니터링하도록 추가로 구성되고,

상기 채널의 상기 채널 상태를 결정하는 것은, 상기 모니터링에 적어도 부분적으로 기초하여 후속 CCA 시간 지속기간에 대한 예상되는 채널 상태를 결정하는 것을 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 프로세서는,

복수의 안테나들 중 CCA를 수행하기 위해 사용될 적어도 하나의 안테나를 선택하도록 추가로 구성되는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 측정에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 채널 상태에 대한 적어도 하나의 통계치를 결정하고; 그리고 상기 적어도 하나의 통계치를 기지국에 송신하도록 추가로 구성되는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 21

제 15 항에 있어서,

상기 프로세서는,

업링크 송신에 대해 사용될 MCS(modulation and coding scheme), 조절된 CCA 임계치, 또는 조절된 송신 전력 중 하나 이상을, 기지국으로부터, 수신하도록 추가로 구성되고,

상기 송신 전력 또는 상기 CCA 임계치 레벨은 상기 수신에 적어도 부분적으로 기초하여 조절되는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 22

사용자 장비(UE)에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

CCA(clear channel assessment)를 수행하기 이전에 CCA 시간 지속기간과 동등한 적어도 하나의 시간 지속기간 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널을, 상기 UE에 의해, 측정하기 위한 수단;

상기 측정에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 적어도 하나의 시간 지속기간 동안의 상기 채널의 채널 상태를, 상기 UE에 의해, 결정하기 위한 수단;

상기 CCA의 CCA 임계치 레벨 또는 상기 CCA를 뒤따르는 상기 UE로부터의 송신과 연관된 송신 전력 중 적어도 하나를, 상기 CCA를 수행하기 이전에, 상기 UE에 의해, 조절하기 위한 수단 – 상기 조절은 상기 결정된 채널 상태에 적어도 부분적으로 기초함 –; 및

상기 조절에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 CCA를, 상기 UE에 의해, 수행하기 위한 수단을 포함하고,

상기 CCA는 상기 적어도 하나의 시간 지속기간에 후속하여 그리고 사용을 위해 식별되는 업링크 OFDM 심볼 기간 동안 수행되는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 조절된 송신 전력보다 더 높은 송신 전력을 사용하여 하나 이상의 제어 신호들을 송신하기 위한 수단; 및

상기 조절된 송신 전력으로 데이터 신호들을 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선

통신을 위한 장치.

#### 청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 결정된 채널 상태에 기초하여 MCS(modulation and coding scheme)를 조절하기 위한 수단을 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 25

제 22 항에 있어서,

상기 측정에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 채널 상태에 대한 적어도 하나의 통계치를 결정하기 위한 수단; 및

상기 적어도 하나의 통계치를 기지국에 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 26

제 22 항에 있어서,

업링크 송신에 대해 사용될 MCS(modulation and coding scheme), 조절된 CCA 임계치, 또는 조절된 송신 전력 중 하나 이상을, 기지국으로부터, 수신하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 송신 전력 또는 상기 CCA 임계치 레벨은 상기 수신에 적어도 부분적으로 기초하여 조절되는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 27

사용자 장비(UE)에서의 무선 통신을 위한 컴퓨터-실행가능 코드를 저장하는 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는,

CCA(clear channel assessment)를 수행하기 이전에 CCA 시간 지속기간과 동등한 적어도 하나의 시간 지속기간 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널을, 상기 UE에 의해, 측정하고;

상기 측정에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 적어도 하나의 시간 지속기간 동안의 상기 채널의 채널 상태를, 상기 UE에 의해, 결정하고;

상기 CCA의 CCA 임계치 레벨 또는 상기 CCA를 뒤따르는 상기 UE로부터의 송신과 연관된 송신 전력 중 적어도 하나를, 상기 CCA를 수행하기 이전에, 상기 UE에 의해, 조절하고 – 상기 조절은 상기 결정된 채널 상태에 적어도 부분적으로 기초함 –; 그리고

상기 조절에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 CCA를, 상기 UE에 의해, 수행하도록

프로세서에 의해 실행가능하고,

상기 CCA는 상기 적어도 하나의 시간 지속기간에 후속하여 그리고 사용을 위해 식별되는 업링크 OFDM 심볼 기간 동안 수행되는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 코드는,

상기 조절된 송신 전력보다 더 높은 송신 전력을 사용하여 하나 이상의 제어 신호들을 송신하고; 그리고

상기 조절된 송신 전력으로 데이터 신호들을 송신하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한,

컴퓨터-판독가능 저장 매체.

### 청구항 29

제 27 항에 있어서,

상기 코드는,

상기 측정에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 채널 상태에 대한 적어도 하나의 통계치를 결정하고; 그리고

상기 적어도 하나의 통계치를 기지국에 송신하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한,

컴퓨터-판독가능 저장 매체.

### 청구항 30

제 27 항에 있어서,

상기 코드는, 업링크 송신에 대해 사용될 MCS(modulation and coding scheme), 조절된 CCA 임계치, 또는 조절된 송신 전력 중 하나 이상을, 기지국으로부터, 수신하도록 상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고,

상기 송신 전력 또는 상기 CCA 임계치 레벨은 상기 수신에 적어도 부분적으로 기초하여 조절되는, 컴퓨터-판독 가능 저장 매체.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 특허 출원은, Dabeer 등에 의해 2015년 6월 18일에 출원되고 발명의 명칭이 "Improving CCA Clearance in Unlicensed Spectrum"인 미국 특허 출원 제 14/743,312호; 및 Dabeer 등에 의해 2014년 6월 24일에 출원되고 발명의 명칭이 "Improving CCA Clearance in Unlicensed Spectrum"인 미국 가특허 출원 제 62/016,628호에 대해 우선권을 주장하며, 상기 출원들 각각은 본원의 양수인에게 양도되었다.

[0002] 하기 내용은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이고, 더 구체적으로는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 사용하는 경우 클리어 채널 평가 기술들에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은, 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 컨텐츠를 제공하도록 널리 배치되어 있다. 이러한 시스템들은, 이용가능한 시스템 자원들(예를 들어, 시간, 주파수 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 시스템들일 수 있다. 이러한 다중 액세스 시스템들의 예들은, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들 및 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0004] 예를 들어, 무선 다중 액세스 통신 시스템은, 다수의 무선 디바이스들(예를 들어, 모바일 폰들 또는 태블릿 컴퓨터들)에 대한 통신을 각각 동시에 지원하는 다수의 기지국들을 포함할 수 있다. 기지국은, (예를 들어, 기지국으로부터 무선 디바이스들로의 송신들을 위한) 다운링크 채널들 및 (예를 들어, 무선 디바이스들로부터 기지국으로의 송신들을 위한) 업링크 채널들 상에서 무선 디바이스들과 통신할 수 있다.

[0005] 일부 통신 모드들은, 셀룰러 네트워크의 상이한 라디오 주파수 스펙트럼 대역들(예를 들어, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역)을 통한 무선 디바이스와의 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, 무선 통신 시스템 운영자에게 향상된 데이터 송신 능력에 대한 기회들을 제공할 수 있다. 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 일부 예들에서, 송신 장치가 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스에 대해 경합하는 LBT(listen before talk) 절차를 수행하는 하나 이상의 경합-기반 통신 채널들을 제공할 수

있다. LBT 절차는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널이 이용가능한지 여부를 결정하기 위해 CCA(clear channel assessment)를 수행하는 것을 포함할 수 있다. (예를 들어, 다른 디바이스가 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널을 이미 사용하고 있기 때문에) 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널이 이용불가능한 것으로 결정되는 경우, CCA는 추후의 시간에 채널에 대해 다시 수행될 수 있다. 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널이 이용가능하거나 클리어(clear)인 것으로 결정되는 경우, 채널을 통해 다운링크 송신 또는 업링크 송신이 행해질 수 있을 때까지 채널을 예비하기 위해, 채널을 통해 CUBS(channel usage beacon signal)가 송신될 수 있다.

### 발명의 내용

[0006]

[0006] 본 개시는 일반적으로, 경합 절차가 디바이스로 하여금 경합-기반 채널을 사용하여 업링크 또는 다운링크 송신을 송신하도록 통과 및 허용할 가능성을 개선할 수 있는 경합-기반 채널 액세스에 대한 하나 이상의 개선된 기술들에 관한 것이다. 경합-기반 채널은, 예를 들어, CCA 절차를 통해 액세스될 수 있는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널일 수 있다. 더 상세하게는, 다양한 개시된 기술들은 하나 이상의 CCA 시간 지속기간들 동안 또는 CCA 시간 지속기간과 동일한 다른 시간 지속기간들 동안 채널 특성들에 기초하여 후속 송신에 대한 송신 전력을 결정한다. 송신 전력은, CCA 절차 동안 채널에 대한 경합에서 디바이스가 승리할 가능성을 증가시킬 수 있는 CCA 임계치를 제공하도록 선택될 수 있다. 특정 예들에서, 송신 디바이스가, 채널을 사용하는 다른 디바이스들과의 간섭을 회피하는 전력으로 송신함으로써 항상 경합에서 승리하도록 송신 전력이 세팅될 수 있다. 데이터 송신들은 감소된 전력을 사용하여 송신될 수 있고, 제어 신호들, 예를 들어, 동기화 신호들 또는 기준 신호들은 이러한 신호들의 수신 가능성을 향상시키기 위해 더 높은 전력으로 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 채널 상태들은 다수의 상이한 안테나들에 대해 모니터링될 수 있고, 후속 송신을 위한 안테나들의 세트는 성공적인 CCA의 더 높은 가능성을 갖는 연관된 채널에 기초하여 선택될 수 있다.

[0007]

[0007] 예시적인 예들의 제 1 세트에서, 무선 통신을 위한 방법이 설명된다. 일례에서, 방법은, CCA(clear channel assessment) 시간 지속기간에 대한 채널 상태를 결정하는 단계; 및 결정하는 단계에 기초하여 송신 전력 또는 CCA 임계치 레벨 중 적어도 하나를 조절하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008]

[0008] 방법의 일부 예들에서, 조절하는 단계는 채널 상태에 기초하여 송신 전력을 조절하는 단계; 및 조절된 송신 전력에 기초하여 CCA 임계치 레벨을 조절하는 단계를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 조절하는 단계는 채널 상태에 기초하여 CCA 임계치 레벨을 조절하는 단계; 및 조절된 CCA 임계치 레벨에 기초하여 송신 전력을 조절하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009]

[0009] 특정 예들에서, 방법은 또한 결정된 채널 상태에 기초하여 MCS(modulation and coding scheme)를 조절하는 단계를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 방법은 또한, CCA 동안 채널 상의 에너지가 조절된 CCA 임계치 레벨을 초과하는 경우, 채널이 송신을 위해 이용불가능하다고 결정하는 단계; 및 채널 상의 에너지가 조절된 CCA 임계치 레벨보다 작은 경우, 채널이 송신을 위해 이용가능하도록 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010]

[0010] 특정 예들에서, 방법은 또한, 미조절된 송신 전력을 사용하여 하나 이상의 제어 신호들을 송신하는 단계; 및 조절된 송신 전력으로 데이터 신호들을 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 이러한 제어 신호들은, 예를 들어, PSS(primary synchronization signal), SSS(secondary synchronization signal); MIB(master information block), SIB(system information block), CRS(common reference signal) 또는 이들의 조합들을 포함할 수 있다.

[0011]

[0011] 방법의 일부 예들에서, 결정하는 단계는, 복수의 CCA 시간 지속기간들 동안 채널 상태를 모니터링하는 단계; 및 후속 CCA 시간 슬롯에 대한 예상되는 채널 상태를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 방법의 특정 예들에서, 방법은 또한, CCA를 수행하기 위해 사용되는 복수의 안테나들 중 적어도 하나의 안테나를 선택하는 단계; 선택된 안테나(들)를 사용하여 CCA를 수행하는 단계; CCA 동안 채널 상의 에너지가 CCA 임계치 레벨을 초과하는 경우, 채널이 송신을 위해 이용불가능하다고 결정하는 단계; 및 채널 상의 에너지가 CCA 임계치 레벨보다 작은 경우, 채널이 송신을 위해 이용가능하다고 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 결정하는 단계는, 예를 들어, 복수의 CCA 시간 지속기간들 동안 복수의 안테나들 각각에 대한 채널 상태를 모니터링하는 단계; 및 후속 CCA 시간 지속기간 동안 각각의 모니터링되는 안테나에 대한 예상되는 채널 상태를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012]

[0012] 방법의 특정 예들에서, 결정하는 단계는 복수의 CCA 시간 지속기간들 동안 복수의 채널 상태 측정들에

기초하여 채널 상태에 대한 적어도 하나의 통계치를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 통계치는, 예를 들어, CDF(cumulative distribution function)를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 방법은 또한 적어도 하나의 통계치를 기지국에 송신하는 단계를 포함할 수 있고, 조절하는 단계는, 업링크 송신에 대해 사용될 조절된 송신 전력, 조절된 CCA 임계치 또는 MCS(modulation and coding scheme) 중 하나 이상을 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 하나 이상의 조절된 송신 전력, 조절된 CCA 임계치 또는 MCS는, 예를 들어, 준-정적으로 또는 동적으로 수신될 수 있다.

[0013] 예시적인 예들의 제 2 세트에서, 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 일 구성에서, 장치는, CCA(clear channel assessment) 시간 지속기간에 대한 채널 상태를 결정하기 위한 수단; 및 결정하는 단계에 기초하여 송신 전력 또는 CCA 임계치 레벨 중 적어도 하나를 조절하기 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.

[0014] 예시적인 예들의 제 3 세트에서, 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 일 구성에서, 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은, CCA(clear channel assessment) 시간 지속기간에 대한 채널 상태를 결정하고; 결정에 기초하여 송신 전력 또는 CCA 임계치 레벨 중 적어도 하나를 조절하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수 있다. 일부 예들에서, 명령들은 또한, 예시적인 예들의 제 1 세트에 대해 앞서 설명된 무선 통신을 위한 방법의 하나 이상의 양상들을 구현하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수 있다.

[0015] 예시적인 예들의 제 4 세트에서, 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 코드는, CCA(clear channel assessment) 시간 지속기간에 대한 채널 상태를 결정하고; 결정에 기초하여 송신 전력 또는 CCA 임계치 레벨 중 적어도 하나를 조절하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 명령들은 또한, 무선 통신 장치로 하여금, 예시적인 예들의 제 1 세트에 대해 앞서 설명된 무선 통신을 위한 방법의 하나 이상의 양상들을 구현하게 하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수 있다.

[0016] 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 대해서 특징들은 연관된 이점들과 함께, 첨부한 도면들과 함께 고려될 때 다음의 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 각각의 도면들은 오직 예시 및 설명의 목적으로 제공되며, 청구항의 제한들에 대한 정의로 의도되지 않는다.

### 도면의 간단한 설명

[0017] 본 개시의 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.

[0018] 도 1은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템의 블록도를 도시한다.

[0019] 도 2는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 사용하는 상이한 시나리오들 하에서 LTE/LTE-A가 배치되는 무선 통신 시스템을 도시한다.

[0020] 도 3은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 셀룰러 다운링크에 대한 게이팅 인터벌(또는 LBT 라디오 프레임)의 예들을 도시한다.

[0021] 도 4는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 무선 통신의 예를 도시한다.

[0022] 도 5는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 무선 통신의 예를 도시한다.

- [0023] 도 6은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법의 예를 예시하는 흐름도이다.
- [0024] 도 7은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법의 예를 예시하는 흐름도이다.
- [0025] 도 8은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법의 예를 예시하는 흐름도이다.
- [0026] 도 9는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 기지국(예를 들어, eNB의 일부 또는 전부를 형성하는 기지국)과 무선 디바이스 사이의 메시지 흐름을 도시한다.
- [0027] 도 10은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 장치의 블록도를 도시한다.
- [0028] 도 11은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 장치의 블록도를 도시한다.
- [0029] 도 12는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 다른 장치의 블록도를 도시한다.
- [0030] 도 13은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 무선 디바이스(예를 들어, 하나 이상의 기지국들과 통신할 수 있는 UE)의 블록도를 도시한다.
- [0031] 도 14는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 기지국(예를 들어, eNB의 일부 또는 전부를 형성하는 기지국)의 블록도를 도시한다.
- [0032] 도 15는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법의 예를 예시하는 흐름도이다.
- [0033] 도 16은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법의 예를 예시하는 흐름도이다.
- [0034] 도 17은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법의 예를 예시하는 흐름도이다.

### **발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0018] [0035] 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 업링크 및 다운링크 송신들에 대한 경합-기반 채널 액세스를 획득할 가능성이 증가될 수 있는 기술들이 설명된다. 일부 예들에서, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은 셀룰러 통신들(예를 들어, 롱 텀 애볼루션(LTE) 통신들 또는 LTE-어드밴스드(LTE-A) 통신들)에 대해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 적어도 부분적으로, 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에, 장치들이 액세스에 대해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역일 수 있다.
- [0019] [0036] 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) 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 액세스를 획득하기 위해 LBT 절차를 수행할 수 있다. 이러한 LBT 절차는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널이 이용가능한지 여부를 결정하기 위해 CCA(일부 예들에서, 확장된 CCA를 포함함)를 수행하는 것을 포함할 수 있다. 채널이 이용가능하지 않은 것으로 결정되는 경우, CCA는 추후의 시간에 그 채널에 대해 다시 수행될 수 있다.
- [0020] [0037] 다양한 개시된 기술들은, 하나 이상의 현재 또는 이전의 CCA 시간 지속기간들(또는 CCA 시간 지속기간과 동일한 다른 시간 지속기간들 동안) 동안 채널 특성들에 기초하여, CCA가 성공적이면, 후속 송신에 대한 송신 전력을 결정할 수 있다. 송신 전력은, 예를 들어, CCA 절차 동안 채널에 대한 경합에서 디바이스가 승리할 가능성을 증가시킬 수 있는 CCA 임계치를 제공하도록 선택될 수 있다. 특정 예들에서, 송신 디바이스가, 채널을 사용하는 다른 디바이스들과의 간섭을 회피하는 전력으로 송신함으로써 항상 경합에서 승리하도록 송신 전력이 세팅될 수 있다. 일부 예들에서, 데이터 송신들은 감소된 전력을 사용하여 송신될 수 있고, 제어 신호들, 예를 들어, 동기화 신호들 또는 기준 신호들은 이러한 신호들의 수신 가능성을 향상시키기 위해 더 높은 전력으로 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 채널 상태들은 다수의 상이한 안테나들에 대해 모니터링될 수 있고, 후속 송신을 위한 안테나는 성공적인 CCA의 더 높은 가능성을 갖는 연관된 채널에 기초하여 선택된다. 추가적으로 또는 대안적으로, MCS(modulation and coding scheme)는 결정된 채널 상태들에 기초하여 조절될 수 있다.
- [0021] [0038] 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 보통 CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭된다. IS-856(TIA-856)은 흔히 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 패킷 데이터(HRPD: High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA: Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은, UMB(Ultra Mobile Broadband), 이볼브드 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(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 텁 애플리케이션(LTE) 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는, E-UTRA를 사용하는 UMTS의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너쉽 프로젝트"(3GPP: 3rd Generation Partnership Project)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "3세대 파트너쉽 프로젝트 2"(3GPP2)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 위에서 언급된 시스템들 및 라디오 기술들뿐만 아니라, 다른 시스템들 및 라디오 기술들에도 사용될 수 있다. 그러나, 아래의 설명은 예시를 위해 LTE 시스템을 설명하고, 아래의 설명 대부분에서 LTE 용어가 사용되지만, 기술들은 LTE 애플리케이션들 이외에도 적용가능하다.

[0022]

[0039] 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.

[0023]

[0040] 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 무선 디바이스들(115)(예를 들어, 사용자 장비(UE들)) 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 무선 디바이스들(115)과 통신할 수 있다. 기지국들(105) 중 일부는 백홀(132)을 통해 코어 네트워크(130)와 제어 정보 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.

[0024]

[0041] 기지국들(105)은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 무선 디바이스들(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(wireless local area network) 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 또는 피코 기지국들)을 포함할 수도 있다. 기지국들(105)은 또한, 셀룰러 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 또는 동일하거나 상이한 액세스 네트워크들에 속하는, 동일하거나 상이한 타입들의 기지국들(105)의 커버리지 영역들을 포함하는, 상이한 기지국들(105)의 커버리지 영역들은 중첩할 수 있다.

[0025]

[0042] 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 이용 가능한 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) 또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용

도로 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.

[0026] 경합-기반 채널 액세스를 사용하는 예들에서, 기지국들(105) 또는 무선 디바이스들(115)은, 다운링크 또는 업링크 송신들에 대한 경합-기반 채널 액세스를 획득할 가능성을 증가시키기 위해 하나 이상의 기술들을 이용할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105) 또는 무선 디바이스(115)는, CCA에 대해 사용될 수 있는 시간 기간 동안 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 하나의 또는 다수의 채널들에 대해 채널 상태들을 결정할 수 있다. 관측된 채널 상태들에 기초하여, 송신 디바이스, 즉, 기지국(105) 또는 무선 디바이스(115)는, CCA 절차를 통해 채널 액세스를 획득할 확률이 증가되도록 송신 전력, CCA 임계치 레벨, MCS(modulation and coding scheme) 또는 송신 안테나(들)를 조절할 수 있다. 이러한 기술들의 다양한 예들이 아래에서 더 상세히 설명될 것이다.

[0027] 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, 패토 셀 또는 다른 타입의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 피코 셀들, 패토 셀들 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. 패토 셀은 또한, 예를 들어, 비교적 작은 지리적 영역(예를 들어, 집)을 커버할 것이며, 제한없는 액세스 외에도, 패토 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 패토 셀에 대한 eNB는 패토 eNB 또는 홈 eNB로 지칭될 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들을 지원할 수 있다.

[0028] 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 또는 백홀(132)을 통해(예를 들어, 코어 네트워크(130)를 통해) 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신 할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작의 경우, eNB들은 유사한 프레임 또는 게이팅 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 eNB들로부터의 송신들이 대략 시간 정렬될 수 있다. 비동기식 동작의 경우, eNB들은 상이한 프레임 또는 게이팅 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 eNB 들로부터의 송신들이 시간상 정렬되지 않을 수 있다.

[0029] 무선 디바이스들(115)은 무선 통신 시스템(100) 전반에 걸쳐 산재될 수 있다. 무선 디바이스(115)는 또한 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 UE, 이동국 디바이스, 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트 또는 일부 다른 적격한 용어로 지칭될 수도 있다. 무선 디바이스(115)는 셀룰러폰, 개인 휴대 정보 단말(PDA: personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 전화, 웨어러블 아이템, 예를 들어, 시계 또는 안경들, 무선 로컬 루프(WLL: wireless local loop) 스테이션 등일 수 있다. 무선 디바이스(115)는 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 패토 eNB들, 중계기들 등과 통신하는 것이 가능할 수도 있다. 무선 디바이스(115)는 또한, 셀룰러 또는 다른 WWAN(wireless wide area network) 액세스 네트워크들 또는 WLAN 액세스 네트워크들과 같은 상이한 타입들의 액세스 네트워크들을 통해 통신할 수 있다. 무선 디바이스(115)와의 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 무선 디바이스(115) 사이에 컴포넌트 캐리어를 사용한다.

[0030] 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 주

파수 스펙트럼 대역을 통해 (예를 들어, 무선 디바이스(115)에서) 모두 수신되거나, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 (예를 들어, 무선 디바이스(115)에서) 모두 수신되거나, 또는 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역과 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 결합을 통해 (예를 들어, 무선 디바이스(115)에서) 수신될 수 있다.

[0031] [0048] 무선 통신 시스템(100)에 도시된 통신 링크들(125)은, 업링크(UL) 통신들(예를 들어, 무선 디바이스(115)로부터 기지국(105)으로의 송신들)을 반송하기 위한 업링크 채널들(컴포넌트 캐리어들을 사용함) 또는 다운링크(DL) 통신들(예를 들어, 기지국(105)으로부터 무선 디바이스(115)로의 송신들)을 반송하기 위한 다운링크 채널들(컴포넌트 캐리어들을 사용함)을 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 또는 업링크 통신들은, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역, 또는 둘 모두를 사용하여 행해질 수 있다.

[0032] [0049] 무선 통신 시스템(100)의 일부 예들에서, LTE/LTE-A는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 사용하는 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, 또는 기지국(105)과 모바일 디바이스(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 무선 디바이스들(115)은 일부 예들에서, 이러한 동작 모드 또는 유사한 동작 모드 중 하나 이상을 지원할 수 있다. 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE/LTE-A 다운링크 통신들을 위한 통신 링크들(125)에서는 OFDMA 과형들이 사용될 수 있는 한편, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE/LTE-A 업링크 통신들을 위한 통신 링크들(125)에서는 OFDMA, SC-FDMA 또는 자원 블록 인터리빙된 FDMA 과형들이 사용될 수 있다.

[0033] [0050] 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 스펙트럼을 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(210)은 도 1을 참조하여 설명된 기지국들(105) 중 하나 이상의 양상들의 예들일 수 있는 한편, 제 1 무선 디바이스(255), 제 2 무선 디바이스(260), 제 3 무선 디바이스(265) 및 제 4 무선 디바이스(270)는, 도 1을 참조하여 설명된 무선 디바이스들(115) 중 하나 이상의 양상들의 예들일 수 있다.

[0034] [0051] 무선 통신 시스템(200)의 보조 다운링크 모드의 예에서, 제 1 기지국(205)은 다운링크 채널(220)을 사용하여 제 1 무선 디바이스(255)에 OFDMA 과형들을 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 무선 디바이스(255)에 OFDMA 과형들을 송신할 수 있고, 제 1 양방향 링크(225)를 사용하여 제 1 무선 디바이스(255)로부터 SC-FDMA 과형들을 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 무선 디바이스에 어드레스됨) 또는 멀티캐스트 서비스들(예를 들어, 몇몇 무선 디바이스들에 어드레스됨)에 대해 사용될 수 있다. 이러한 시나리오는, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼을 사용하고 트래픽 또는 시그널링 혼잡의 일부를 경감할 필요가 있는 임의의 서비스 제공자(예를 들어, MNO(mobile network operator))에 대해 발생할 수 있다.

[0035] [0052] 무선 통신 시스템(200)의 캐리어 어그리게이션 모드의 일례에서, 제 1 기지국(205)은 제 2 양방향 링크(230)를 사용하여 제 2 무선 디바이스(260)에 OFDMA 과형들을 송신할 수 있고, 제 2 양방향 링크(230)를 사용하여 제 2 무선 디바이스(260)로부터 OFDMA 과형들, SC-FDMA 과형들 또는 자원 블록 인터리빙된 FDMA 과형들을 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 무선 디바이스(260)에 OFDMA 과형들을 송신할 수 있고, 제 3 양방향 링크(235)를 사용하여 제 2 무선 디바이스(260)로부터 SC-FDMA 과형들을 수신

할 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 또는 시그널링 혼잡의 일부를 경감할 필요가 있는 임의의 서비스 제공자(예를 들어, MNO)에 대해 발생할 수 있다.

[0036] [0053] 무선 통신 시스템(200)의 캐리어 어그리게이션 모드의 다른 예에서, 제 1 기지국(205)은 제 4 양방향 링크(240)를 사용하여 제 3 무선 디바이스(265)에 OFDMA 과형들을 송신할 수 있고, 제 4 양방향 링크(240)를 사용하여 제 3 무선 디바이스(265)로부터 OFDMA 과형들, SC-FDMA 과형들 또는 자원 블록 인터리빙된 과형들을 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 무선 디바이스(265)에 OFDMA 과형들을 송신할 수 있고, 제 5 양방향 링크(245)를 사용하여 제 3 무선 디바이스(265)로부터 SC-FDMA 과형들을 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 및 비허가된 액세스 라디오 주파수 스펙트럼의 LTE/LTE-A를 결합하는 다른 유사한 동작 모드들 또는 배치 시나리오들이 존재할 수 있다.

[0037] [0054] 앞서 설명된 바와 같이, 비허가된 액세스 라디오 주파수 스펙트럼에서 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.

[0038] [0055] 캐리어 어그리게이션 모드에서, 데이터 및 제어는, 예를 들어, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼에서 (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 액세스 라디오 주파수 스펙트럼을 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.

[0039] [0056] 무선 통신 시스템(200)의 독립형 모드의 일례에서, 제 2 기지국(210)은 양방향 링크(250)를 사용하여 제 4 무선 디바이스(270)에 OFDMA 과형들을 송신할 수 있고, 양방향 링크(250)를 사용하여 제 4 무선 디바이스(270)로부터 OFDMA 과형들, SC-FDMA 과형들 또는 자원 블록 인터리빙된 FDMA 과형들을 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.

[0040] [0057] 일부 예들에서, 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 기지국들(105, 205 또는 210) 중 하나, 또는 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 디바이스들(115, 255, 260, 265 또는 270) 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 적어도 부분적으로 기초한 LBT 프로토콜에서의 경합-기반 프로토콜의 애플리케이션을 정의할 수 있다. LBT 프로토콜의 애플리케이션을 정의하는 게이팅 인터벌을 사용하는 경우, 게이팅 인터벌은, 송신 장치가 CCA(clear channel assessment)와 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 이용 가능한 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 또는 사용할 수 있다. 이러한 기술들에 따라 동작하는 송신 장치는, 일부 예들에서, FBE(frame based equipment)로 지칭될 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.

[0041] [0058] 많은 경우들에서, 특히 다양한 채널 선택, LBE(load-based equipment) 또는 FBE 기술들이 구현되는 경우, CCA 실패의 확률은 비교적 작다. 그러나, 특정 경우들에서, 예를 들어, 특정 무선 디바이스(115)가 혼잡한 영역에 있거나, 경합-기반 채널에 액세스하려 시도하는 다른 송신들에 비교적 근접할 수 있는 경우, CCA가 실패 할 수 있는 확률은 비교적 높을 수 있다. 이러한 경우들에서, 다수의 CCA들의 실패는, 특정 제어 신호들이 송신되지 않는 것을 초래할 수 있고, 이는, 영향받는 디바이스에 대해 스루풋 감소 또는 심지어 완전한 결핍을 초래할 수 있다. 이러한 제어 신호들은, 몇몇 예를 들면, PSS(primary synchronization signal), SSS(secondary synchronization signal); MIB(master information block), SIB(system information block), CRS(common reference signal)를 포함할 수 있다. 이러한 경우들에서, 다양한 예들은, 앞서 논의된 바와 같이, 그리고 다양한 예들에 대해 아래에서 더 상세히 설명될 바와 같이, 성공적 CCA의 확률을 증가시키기 위한 기술들을 제공 할 수 있다.

[0042] [0059] 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.

[0043] [0060] 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) 또는 제 3 게이팅 인터벌(325)은, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 송신들을 지원하는 eNB 또는 무선 디바이스에 의한 주기적 게이팅 인터벌로 사용될 수 있다. 이러한 eNB의 예들은, 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 기지국들(105, 205 또는 210)을 포함할 수 있고, 이러한 무선 디바이스의 예들은, 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 디바이스들(115, 255, 260, 265 또는 270)을 포함할 수 있다. 제 1 게이팅 인터벌(305), 제 2 게이팅 인터벌(315) 또는 제 3 게이팅 인터벌(325)은, 일부 예들에서, 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 또는 200)과 함께 사용될 수 있다.

[0044] [0061] 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. 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.

[0045] [0062] 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.

[0046] [0063] 도 4는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 무선 통신(410)의 예(400)를 도시한다. 도 3을 참조하여 설명된 제 1 게이팅 인터벌(305)과 같은 게이팅 인터벌에 대응 할 수 있는 LBT 라디오 프레임(415)은 10 밀리초의 지속기간을 가질 수 있고, 다수의 다운링크 서브프레임들(420), 다수의 업링크 서브프레임들(425), 및 2가지 타입의 특수 서브프레임들, 즉, S 서브프레임(430) 및 S' 서브프레임(435)을 포함할 수 있다. S 서브프레임(430)은 다운링크 서브프레임들(420)과 업링크 서브프레임들(425) 사이의 전이를 제공할 수 있는 한편, S' 서브프레임(535)은 업링크 서브프레임들(425)과 다운링크 서브프레임들(420) 사이의 전이를 제공할 수 있다. S' 서브프레임(435) 동안, 무선 통신(410)이 발생하는 채널을 일정 시간 기간 동안 예비하기 위해, 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 기지국들(105, 205 또는 210) 중 하나 이상과 같은 하나 이상의 기지국들에 의해 다운링크 클리어 채널 평가(DCCA) 절차(440)가 수행될 수 있다.

[0047] [0064] DCCA 절차(뿐만 아니라 UCCA(uplink CCA) 절차)는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널을 모니터링하는 단계 및 채널에 존재하는 에너지의 양을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 측정된 에너지가 CCA 임계치 아래이면, 다른 디바이스가 채널을 사용하고 있지 않고, 따라서 채널이 사용을 위해 이용가능하다고 결정될 수 있다. 측정된 에너지가 CCA 임계치 위이면, 다른 송신기가 채널을 사용하여 송신중이고, 따라서 채널이 사용을 위해 이용불가능하다고 결정될 수 있다. 일부 예들에서, CCA 임계치는, CCA TL(threshold level)을,

$$TL = -73 + (23 - P_H) dBm/MHz$$

[0048] [0049]로서 세팅하는 ETSI 4.9.2.1/4.9.2.2 (Rule 5)에 따라 설정될 수 있고, 여기서,  $P_H$ 는 CCA를 송신하는 디바이스에 대한 최대 송신 전력에 대응한다. TL을 결정하는 경우, 디바이스는  $P_H$ 를 고정시키고, 그 다음 TL을 컴퓨팅 한다. 다수의 송신 안테나들을 사용하는 예들에서, 송신 모드는, 사용될 안테나들, 및 범형성이 사용될지 여부를 특정할 수 있고, 이러한 경우들에서,  $P_H$ 는 안테나들 상의 에너지의 평균 풀러스 임의의 범형성 이득으로 세팅 될 수 있다.

[0050] [0065] 일부 예들에 따르면, 디바이스(예를 들어, 기지국 또는 사용자 장비)가 특정 게이팅 인터벌 동안 CCA를 수행하지 않을 경우에도, 디바이스에 의해 CCA 시간 지속기간 동안 하나 이상의 채널들이 모니터링될 수 있다. 디바이스는, 하나의 또는 다수의 DCCA(또는 UCCA) 시간 지속기간들 동안, 또는 디바이스가 송신중이 아닐 다른 인스턴스들 동안, 예를 들어, DTX/DRX(discontinuous transmission/discontinuous reception) 기간들 동안 채널 상태들을 측정할 수 있다. 이러한 시간 기간들 동안 측정된 채널 상태들은, 예를 들어, CDF(cumulative distribution function)와 같은 하나 이상의 채널 통계치들을 결정하기 위해 사용될 수 있다. CDF는, 랜덤 데이터 샘플 ( $x$ )의 전압이  $K$  볼트보다 작을 확률을 추정하기 위해 사용될 수 있고, 여기서  $K$ 는, 예를 들어, 통상적인 TL에 기초하여 세팅될 수 있다.

[0051] [0066] 채널 통계치들은, 예를 들어, 채널이 CCA TL에서 이용불가능할 비교적 높은 확률을 갖는 것을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 경우들에서,  $P_H$ 의 값은, CCA TL을 증가시키기 위해 그리고 그에 따라 CCA 절차가 성공적일 확률을 증가시키기 위해 조절될 수 있다. 기지국 또는 사용자 장비와 같은 디바이스는, 하나 이상의 채널들에 대한 또는 원하는 통계치들을 결정하기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 안테나 포트들에 대한 에너지 측정들의 로그(log)를 유지할 수 있다. 이러한 기술은, 후속 송신들이 송신되는 전력을 감소시킬 것이지만, 채널 액세스를 획득할 증가된 가능성에 기초하여 더 많은 송신들을 허용할 것이다. 일부 예들에서, 송신 디바이스는 미조절된 더 높은 전력 레벨로, PSS, SSS, MIB, SIB, CRS 등과 같은 제어 신호들을 송신하는 것을 계속 할 수 있고, 더 낮은 전력 레벨로 데이터를 송신할 수 있다. 이러한 방식으로, 제어 신호들은 적절하게 수신될 더 높은 가능성을 가질 것이고, 데이터 송신들은 디코딩을 제공하기 위해 허용가능한 레벨에서 수신될 수 있다. 이러한 시스템들에서 동작하는 디바이스들은, 예를 들어, 불필요한 MCS 백오프를 회피하기 위해, 더 낮은 데이터 송신 전력이 고려되도록, CQI(channel quality indicator)를 수행하는 경우 더 높은 송신 전력 제어 신호들을 처리할 수 있다.

[0052] [0067] 언급된 바와 같이, 특정한 ETSI 규칙들은, 디바이스가 클리어 CCA를 갖고 채널 액세스를 획득할 임계치 레벨을 설정할 수 있다. 특정 예들에 따르면,  $P_H$ 는 에너지 통계치들에 기초하여 그리고 CCA 절차 동안 측정된 에너지에 기초하여 직접 세팅될 수 있다. 일부 예들에서,  $P_H$ 는,

$$P_H = -73 + E + 23 - \Delta dBm/MHz$$

[0053] [0054]에 따라 세팅될 수 있고, 여기서  $E$ 는 측정된 CCA 에너지이고,  $\Delta$ 는, 송신이 인접한 송신 디바이스들과 지나친 간섭을 제공하지 않을 것을 보장하기 위한 쿠션 또는 마진이다. 일부 예들에서,  $\Delta$ 의 값은, 예를 들어, 0.5 또는 1.0 dB일 수 있다. 이러한 방식으로, 송신 디바이스는 항상 성공적인 CCA를 가질 것인데, 이는, 최대 송신 전력이 다른 송신 디바이스들에 양립가능한 간섭 레벨들을 제공하는 레벨로 세팅되기 때문이다. 일부 예들에서, 이러한 디바이스는 채널 액세스에서의 공정성을 보장하기 위해 주기적으로 송신 기회를 자발적으로 포기하도록 세팅될 수 있다.  $P_H$ 의 값은 현재의 측정된 에너지( $E$ )에 기초하여 직접 세팅될 수 있기 때문에, 연관된 송신에 대한 MCS는 CCA 결과에 따라 변경될 수 있다. 이러한 상황들에서 하드웨어 지연들을 감소시키기 위해, 일부 예들은 앞서 논의된 바와 같이 CCA 에너지 통계치들을 사용할 수 있고, 이는, 송신에 대한 것일 가능성이 클 수 있는 다수의 상이한 MCS들을 선택하기 위해 CQI 정보와 함께 사용될 수 있다. 다수의 패킷들이 준비될 수 있고, 패킷 중 하나는 각각의 MCS에 대한 것이고, 송신되는 패킷은 CCA 결과에 기초하여 선택될 수

있다. 다른 예들에서, 하나의 패킷은 UEP(unequal error protection)로 준비될 수 있고, 디코딩되는 데이터의 양은 결정된 송신 전력에 의존한다.

[0055] 또한 추가적인 예들에서, 송신 디바이스는 다수의 송신 안테나들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 채널 상태들은 다수의 안테나들에 대해 모니터링될 수 있고, 통계치들은 측정된 채널 상태들에 기초하여 결정될 수 있다. CCA를 수행하는 경우, 디바이스는 CCA 수행을 위한 하나 이상의 안테나들을 선택할 수 있고, 그에 기초하여, CCA를 통과시킬 가능성이 가장 큰 안테나(들)가 결정된다. 일부 예들에서, 이러한 다수의 안테나 채널 상태들은, 비교적 낮은 도플러 특성들을 갖는 비교적 낮은 모빌리티 상황들에서 사용될 수 있다. 다른 예들에서, 하나 이상의 안테나들은 이용 가능한 안테나들 각각에 대한 현재의 CCA 에너지 측정에 기초하여 선택될 수 있다.

[0056] 도 4에 대해 계속 참조하면, 기지국에 의한 성공적인 DCCA 절차(440)에 후속하여, 기지국은, 기지국이 채널을 예비했다는 표시를 다른 기지국들 또는 장치들(예를 들어, 무선 디바이스들, Wi-Fi 액세스 포인트들 등)에 제공하기 위해 CUBS(channel usage beacon signal)(445)를 송신할 수 있다. CUBS(445)는 기지국에 의한 송신들을 위한 채널 뿐만 아니라 기지국의 UE들에 의한 업링크 송신들을 위한 채널을 예비할 수 있다.

[0057] S' 서브프레임(435)은, 도 4에서 0 내지 13으로 넘버링된 14개의 OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing) 심볼들을 포함할 수 있다. 이 예에서는 심볼들 0 내지 5인 S' 서브프레임(435)의 제 1 부분은, LTE/LTE-A 통신 표준들과의 호환성을 위해 요구될 수 있는 침묵 DL 기간으로서 기지국들에 의해 사용될 수 있다. 따라서, 기지국은 침묵 DL 기간 동안 데이터를 송신하지 않을 수 있지만, 무선 디바이스는 침묵 DL 기간 동안 업링크 데이터의 일부 양을 송신할 수 있다. S' 서브프레임(435)의 제 2 부분은 DCCA 절차(440)에 대해 사용될 수 있다. 예(400)에서, S 서브프레임(435)은 심볼들 6 내지 12에 포함되는 7개의 DCCA 슬롯들을 포함한다. 상이한 네트워크 운영자들에 의한 DCCA 슬롯들의 사용은, 더 효율적인 시스템 동작을 제공하도록 조정될 수 있다. 일부 예들에서, 디바이스가 CCA 시간 지속기간들 동안 채널 상태들을 측정하는 경우, 이러한 측정들은, 디바이스에 의한 사용을 위해 식별된 DCCA(또는 UCCA) 슬롯들 동안 취해질 수 있다.

[0058] 도 5는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 업링크 무선 통신(510)의 예(500)를 도시한다. 도 3을 참조하여 설명된 제 1 게이팅 인터벌(305) 또는 도 4를 참조하여 설명된 LBT 라디오 프레임(415)과 같은 게이팅 인터벌에 대응할 수 있는 LBT 라디오 프레임(515)은 10 밀리초의 지속기간을 가질 수 있고, 다수의 다운링크 서브프레임들(520), 다수의 업링크 서브프레임들(525), 및 2가지 타입의 특수 서브프레임들, 예를 들어, 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(530) 동안, 업링크 무선 통신(510)이 발생하는 채널을 일정 시간 기간 동안 예비하기 위해, 도 1 또는 도 2를 참조하여 앞서 설명된 무선 디바이스들(115, 255, 260, 265 또는 270) 중 하나 이상과 같은 하나 이상의 무선 디바이스들에 의해 UCCA(uplink CCA) 절차(540)가 수행될 수 있다. 무선 디바이스에 의한 성공적인 UCCA 절차(540)에 후속하여, 무선 디바이스는, 무선 디바이스가 채널을 예비했다는 표시를 다른 무선 디바이스들 또는 장치들(예를 들어, 기지국들, Wi-Fi 액세스 포인트들 등)에 제공하기 위해 CUBS(545)를 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 도 4에 대해 앞서 논의된 바와 같은 CCA 기술들은 송신 전력 제한들 및 CCA 임계치 레벨들을 세팅하기 위해 사용될 수 있다.

[0059] 다운링크 CCA에서와 유사하게, S' 서브프레임(530)은, 도 5에서 0 내지 13으로 넘버링된 14개의 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. 이 예에서는 심볼들 0 내지 3인 S 서브프레임(530)의 제 1 부분은 다운링크 파일럿 시간 슬롯(DwPTS)(550)으로 사용될 수 있고, S 서브프레임(530)의 제 2 부분은 가드 기간(GP)(555)으로 사용될 수 있다. S 서브프레임(530)의 제 3 부분은 UCCA 절차(540)에 대해 사용될 수 있다. 예(500)에서, S 서브프레임(530)은 심볼들 6 내지 12에 포함되는 7개의 UCCA 슬롯들을 포함한다. 상이한 무선 디바이스들에 의한 UCCA 슬롯들의 사용은, 더 효율적인 시스템 동작을 제공하도록 조정될 수 있다.

[0060] 도 6은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법(600)의 예를 예시하는 흐름도이다. 명확화를 위해, 방법(600)은, 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 기지국들(105, 205 또는 210) 또는 무선 디바이스들(115, 255, 260, 265 또는 270) 중 하나 이상의 양상들을 참조하여 아래에서 설명된다. 일부 예들에서, 기지국 또는 무선 디바이스는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 기지국 또는 무선 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수 있다.

[0061] [0074] 블록(605)에서, 방법(600)은 CCA 시간 기간(들) 또는 DRX/DTX 시간 기간(들) 동안 하나 이상의 시간 지

속기간들에 대한 채널 상태들을 측정하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(610)에서, 측정(들)에 기초하여 후속 CCA 시간 지속기간에 대한 채널 상태들이 예측될 수 있다. 블록(615)에서, 예측된 채널 상태들이 임계치를 초과하는지 여부가 결정된다. 예를 들어, 채널이 CCA 임계치 제한 위의 에너지를 가질 가능성이 있는 것으로 예측된 채널 상태들을 표시하면, 예측된 채널 상태들은 임계치를 초과하는 것으로 결정될 수 있다.

[0062] [0075] 블록(615)의 결정에서 예측된 채널 상태들이 임계치를 초과하지 않으면, 블록(630)에 표시된 바와 같이, CCA는 디폴트 CCA 임계치 레벨을 사용하여 수행된다. 이러한 디폴트 CCA 임계치 레벨은, 예를 들어, 송신 디바이스의 최대 전력 헤드롭에 기초하여 세팅될 수 있다. 블록(615)이 결정에서 예측된 채널 상태들이 임계치를 초과하면, 블록(625)에 표시된 바와 같이, 예측된 채널 상태들에 기초하여, 후속 송신에 대한 최대 송신 전력에 대해 조절이 행해진다. 이러한 조절은, 예를 들어, 성공적인 CCA의 확률을 향상시키기 위해 증가되는 계산된 CCA 임계치를 제공하도록 행해질 수 있다. 블록(630)에서, 송신을 위해 채널이 이용가능한 것 또는 이용불가능한 것을 결정하기 위해 CCA 임계치 레벨에 대한 조절이 행해진다. 블록(635)에서, 조절된 CCA 임계치 레벨을 사용하여 CCA가 수행된다.

[0063] [0076] 블록(640)에서, CCA가 클리어인지 여부가 결정되어, 송신을 위해 채널이 이용가능한 것을 표시한다. CCA가 클리어가 아니면, 블록(605)에서의 동작들이 수행된다. 블록(640)에서 CCA가 클리어이면, 블록(645)에 표시된 바와 같이, 데이터는, 조절된 최대 송신 전력을 초과하지 않는 전력으로 송신된다. 블록(650)에서, 제어 신호들은, 조절된 최대 송신 전력을 초과할 수 있는 전력으로 송신된다.

[0064] [0077] 도 7은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법(700)의 예를 예시하는 흐름도이다. 명확화를 위해, 방법(700)은, 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 기지국들(105, 205 또는 210) 또는 무선 디바이스들(115, 255, 260, 265 또는 270) 중 하나 이상의 양상들을 참조하여 아래에서 설명된다. 일부 예들에서, 기지국 또는 무선 디바이스는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 기지국 또는 무선 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수 있다.

[0065] [0078] 블록(705)에서, 방법(700)은 CCA 절차 동안 채널 상태들을 측정하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(710)에서, 측정된 채널 상태들에 기초하여, 후속 송신들에 대한 최대 송신 전력이 조절된다. 블록(715)에서, 데이터는, 조절된 최대 송신 전력을 초과하지 않는 전력으로 송신된다. 블록(720)에서, 제어 신호들은, 조절된 최대 송신 전력을 초과할 수 있는 전력으로 송신된다. 이러한 방식으로, 제어 신호들은 적절한 수신 및 디코딩 가능성을 향상시키는 전력으로 송신될 수 있는 한편, 데이터 신호들은, 그 채널을 사용하여 송신중일 수 있는 다른 디바이스들과 간섭 목적으로 양립가능한 전력 레벨로 송신된다.

[0066] [0079] 도 8은, 송신 디바이스가 다수의 안테나들을 포함할 수 있는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신을 위한 방법(800)의 예를 예시하는 흐름도이다. 명확화를 위해, 방법(800)은, 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 기지국들(105, 205 또는 210), 무선 디바이스들(115, 255, 260, 265 또는 270) 중 하나 이상의 양상을 참조하여 아래에서 설명된다. 일부 예들에서, 기지국 또는 무선 디바이스는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 기지국 또는 무선 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수 있다.

[0067] [0080] 블록(805)에서, 방법(800)은 CCA 시간 기간(들) 또는 DRX/DTX 시간 기간(들) 동안 하나 이상의 시간 지속기간들에 대한 다수의 안테나들에서의 채널 상태들을 측정하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(810)에서, 방법은, 측정(들)에 기초하여 후속 CCA 시간 지속기간에 대한 각각의 안테나에 대한 채널 상태들을 예측하는 단계를 포함할 수 있다. 이러한 예측들은 앞서 논의된 바와 같이 채널 측정들과 연관된 통계치들에 기초할 수 있다. 블록(815)에서, 디바이스는 예측된 채널 상태들에 기초하여 후속 CCA에서 사용하기 위한 하나 이상의 안테나(들)를 선택할 수 있다. 블록(820)에서, CCA는 선택된 안테나(들)를 사용하여 수행된다. 이러한 방식으로, 성공적인 CCA의 가능성은, 더 우호적인 채널 상태들을 갖는 하나 이상의 안테나들의 선택을 통해 증가될 수 있다.

[0068] [0081] 도 9는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 기지국(905)(예를 들어, eNB의 일부 또는 전부를 형성하는 기지국)과 무선 디바이스(915) 사이의 메시지 흐름(900)을 도시한다. 일부 예들에서, 기지국(905)은, 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 기지국들(105, 205 또는 210) 중 하나 이상의 양상들의 예일 수 있고, 무선 디바이스(915)는, 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 디바이스들(115, 255, 260, 265 또는 270) 중 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(905) 및 무선 디바이스(915)는, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에, 장치들이 액세스에 대해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역)에 대해 보조 다운

링크 모드, 캐리어 어그리게이션 모드 또는 독립형 모드에서 통신하도록 구성될 수 있다.

- [0069] [0082] 일부 예들에서, 메시지 흐름(900)은 무선 디바이스(915)가 CCA 시간 기간(들) 또는 DRX/DTX 시간 기간(들) 동안 하나 이상의 시간 지속기간들에 대한 채널 상태들을 측정하는 것으로 시작할 수 있다. 측정된 채널 상태들 또는 측정된 채널 상태들과 관련된 통계치들의 송신(925)이 무선 디바이스(915)로부터 기지국(905)으로 송신된다. 기지국(905)은, 930에 표시된 바와 같이, 무선 디바이스(915)의 업링크 송신을 위해 사용될 송신 전력 또는 MCS를 결정할 수 있다. 기지국(905)은 결정된 송신 전력 또는 MCS의 송신(935)을 무선 디바이스(915)에 전송할 수 있다. 블록(940)에서, 무선 디바이스는, 수신된 송신 전력 또는 MCS에 기초하여 결정되는 CCA 파라미터들을 사용하여 CCA를 수행할 수 있다. 이러한 정보는 동적으로 송신될 수 있거나 또는 준-정적으로 송신될 수 있다. 송신들(925 및 935)은, 앞서 논의된 바와 유사하게, 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널을 사용하여 송신될 수 있거나 또는 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서 송신될 수 있다.
- [0070] [0083] 도 10은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 장치(1005)의 블록도(1000)를 도시한다. 일부 예들에서, 장치(1005)는, 기지국들(105, 205, 210 또는 905) 중 하나 이상의 양상들의 예일 수 있거나, 또는 장치는, 도 1, 도 2 또는 도 9를 참조하여 설명된 무선 디바이스들(115, 255, 260, 265, 270 또는 915) 중 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 장치(1005)는 또한 프로세서일 수 있다. 장치(1005)는, 수신기 모듈(1010), 무선 통신 관리 모듈(1020) 또는 송신기 모듈(1030)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0071] [0084] 장치(1005)의 이러한 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 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 프로그래밍가능 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.
- [0072] [0085] 일부 예들에서, 수신기 모듈(1010)은, 적어도 하나의 라디오 주파수(RF) 수신기, 예를 들어, 허가된 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 라디오 주파수 스펙트럼 대역) 또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 적어도 부분적으로, 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역)을 통해 송신들을 수신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 수신기를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 예를 들어, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8 또는 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이, LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용될 수 있다. 수신기 모듈(1010)은, 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 또는 200)의 하나 이상의 통신 링크들과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 수신하기 위해 사용될 수 있다. 통신 링크들은 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.
- [0073] [0086] 일부 예들에서, 송신기 모듈(1030)은 적어도 하나의 RF 송신기, 예를 들어, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(1030)은, 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 또는 200)의 하나 이상의 통신 링크들과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하기 위해 사용될 수 있다. 통신 링크들은 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.
- [0074] [0087] 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, 채널 상태 모니터링 모듈(1035), CCA 관리 모듈(1040) 또는 송신 전력 조절 모듈(1045)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0075] [0088] 일부 예들에서, 채널 상태 모니터링 모듈(1035)은, 앞서 논의된 바와 유사하게, CCA 시간 지속기간들 동안 또는 DTX/DRX 시간 기간들 동안 하나 이상의 안테나들에 대한 하나 이상의 채널 상태들을 모니터링하기 위

해 사용될 수 있다. 채널 상태 모니터링 모듈(1035)은, 모니터링되는 채널(들)/안테나(들)와 연관된 통계치들, 예를 들어, CDF를 생성할 수 있다. CCA 관리 모듈(1040)은 앞서 또는 아래에서 설명되는 다양한 기술들 중 임의의 기술에 따라 CCA 절차들을 수행할 수 있다. 송신 전력 조절 모듈(1045)은, 송신되는 데이터의 탑입에 기초하여 그리고 채널 상태 모니터링 모듈(1035)에 의해 제공되는 다양한 채널 상태들 또는 통계치들에 기초하여 행해진 송신 전력 조절들을 포함하는, 성공적인 CCA에 후속하여 데이터 또는 제어 송신에 대해 사용될 수 있는 송신 전력에 대한 조절들을 행할 수 있다. 다양한 모니터링되는 채널 상태들, 그로부터 유도될 수 있는 통계치들, CCA 기술들 및 송신 전력 조절들은 앞서 다양한 예들에 대해 논의되었고, 간략화를 위해 여기서는 반복되지 않는다.

[0076] [0089] 도 11은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 장치(1105)의 블록도(1100)를 도시한다. 일부 예들에서, 장치(1105)는, 기지국들(105, 205, 210 또는 905) 중 하나 이상의 양상들의 예일 수 있거나, 장치는, 도 1, 도 2 또는 도 9를 참조하여 설명된 무선 디바이스들(115, 255, 260, 265, 270 또는 915) 중 하나 이상의 양상들의 예일 수 있거나, 또는 장치는 도 10을 참조하여 설명된 장치(1005)의 양상들의 예일 수 있다. 장치(1105)는 또한 프로세서일 수 있다. 장치(1105)는, 수신기 모듈(1110), 무선 통신 관리 모듈(1120) 또는 송신기 모듈(1130)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0077] [0090] 장치(1105)의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적용된 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.

[0078] [0091] 일부 예들에서, 수신기 모듈(1110)은, 도 10을 참조하여 설명된 수신기 모듈(1010)의 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 일부 예들에서, 수신기 모듈(1110)은, 적어도 하나의 RF 수신기, 예를 들어, 허가된 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 라디오 주파수 스펙트럼 대역) 또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 적어도 부분적으로, 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용가능하기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역)을 통해 송신들을 수신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 수신기를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 예를 들어, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8 또는 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이, LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용될 수 있다. 수신기 모듈(1110)은, 일부 경우들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대해 별개의 수신기들을 포함할 수 있다. 별개의 수신기들은, 일부 예들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하기 위한 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1112), 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하기 위한 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1114)의 형태를 취할 수 있다. 수신기 모듈(1110)은 또한, 다른 라디오 주파수 스펙트럼 대역들을 통해 통신하기 위한 또는 다른 라디오 액세스 기술들(예를 들어, Wi-Fi)을 통해 통신하기 위한 수신기 모듈들을 포함할 수 있다. 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1112) 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1114)을 포함하는 수신기 모듈(1110)은, 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 또는 200)의 하나 이상의 통신 링크들과 같은, 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 수신하기 위해 사용될 수 있다. 통신 링크들은 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.

[0079] [0092] 일부 예들에서, 송신기 모듈(1130)은 적어도 하나의 RF 송신기, 예를 들어, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(1130)은, 일부 경우들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대해 별개의 송신기들을 포함할 수 있다. 별개의 송신기들은, 일부 예들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트rum 대역을 통해 통신하기 위한 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1132), 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하기 위한 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.

오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1134)의 형태를 취할 수 있다. 송신기 모듈(1130)은 또한, 다른 라디오 주파수 스펙트럼 대역들을 통해 통신하기 위한 또는 다른 라디오 액세스 기술들(예를 들어, Wi-Fi)을 통해 통신하기 위한 송신기 모듈들을 포함할 수 있다. 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1132) 및 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1134)을 포함하는 송신기 모듈(1130)은, 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 또는 200)의 하나 이상의 통신 링크들과 같은, 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하기 위해 사용될 수 있다. 통신 링크들은 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.

[0080] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(1120)은, 장치(1105)에 대한 무선 통신의 하나 이상의 양상들을 관리하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(1120)은, 도 10을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1020)의 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(1120)은, 안테나 및 채널 상태 모니터링 모듈(1125), CCA 관리 모듈(1135), 송신 전력 조절 모듈(1140) 또는 안테나 선택 모듈(1145)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0081] 일부 예들에서, 채널 상태 모니터링 모듈(1035)은, 앞서 논의된 바와 유사하게, CCA 시간 지속기간들 동안 또는 DTX/DRX 시간 기간들 동안 하나 이상의 안테나들에 대한 하나 이상의 채널 상태들을 모니터링하기 위해 사용될 수 있다. 채널 상태 모니터링 모듈(1035)은, 모니터링되는 채널(들)/안테나(들)와 연관된 통계치들, 예를 들어, CDF를 생성할 수 있다. CCA 관리 모듈(1040)은 앞서 또는 아래에서 설명되는 다양한 기술들 중 임의의 기술에 따라 CCA 절차들을 수행할 수 있다. 송신 전력 조절 모듈(1045)은, 송신되는 데이터의 타입에 기초하여 그리고 안테나 및 채널 상태 모니터링 모듈(1035)에 의해 제공되는 다양한 채널 상태들 또는 통계치들에 기초하여 행해진 송신 전력 조절들을 포함하는, 성공적인 CCA에 후속하여 데이터 또는 제어 송신에 대해 사용될 수 있는 송신 전력에 대한 조절들을 행할 수 있다. 안테나 선택 모듈(1145)은, 안테나 및 채널 상태 모니터링 모듈(1035)에 의해 제공되는 정보에 기초하여, CCA 절차 및 후속 데이터 또는 제어 송신들 둘 모두에 대해 하나 이상의 안테나들 중 어느 안테나가 사용될지를 결정할 수 있다. 다양한 모니터링되는 채널 상태들, 그로부터 유도될 수 있는 통계치들, CCA 기술들, 송신 전력 조절들 및 안테나 선택은 앞서 다양한 예들에 대해 논의되었고, 간략화를 위해 여기서는 반복되지 않는다.

[0082] 도 12는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 장치(1205)의 블록도(1200)를 도시한다. 일부 예들에서, 장치(1205)는, 도 1, 도 2 또는 도 9를 참조하여 설명된 기지국들(105, 205, 210 또는 905) 중 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 장치(1205)는 또한 프로세서일 수 있다. 장치(1205)는, 수신기 모듈(1210), 기지국 CCA 관리 모듈(1220) 또는 송신기 모듈(1230)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0083] 장치(1205)의 이러한 컴포넌트들은 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 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.

[0084] 일부 예들에서, 수신기 모듈(1210)은, 적어도 하나의 라디오 주파수(RF) 수신기, 예를 들어, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, LTE/LTE-A 통신에 대해 이용 가능한 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) 또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 적어도 부분적으로, 비허가된 사용, 예를 들어, Wi-Fi 용도로 이용 가능하기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합할 필요가 있을 수 있는 라디오 주파수 스펙트럼 대역)을 통해 송신들을 수신하도록 동작 가능한 적어도 하나의 RF 수신기를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역은, 예를 들어, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8 또는 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이, LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용될 수 있다. 수신기 모듈(1210)은, 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 또는 200)의 하나 이상의 통신 링크들과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 수신하기 위해 사용될 수 있다. 통신 링크들은 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가된 라디

오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.

[0085] [0098] 일부 예들에서, 송신기 모듈(1230)은 적어도 하나의 RF 송신기, 예를 들어, 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(1230)은, 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(120 또는 200)의 하나 이상의 통신 링크들과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하기 위해 사용될 수 있다. 통신 링크들은 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해 설정될 수 있다.

[0086] [0099] 일부 예들에서, 기지국 CCA 관리 모듈(1220)은, 장치(1205)에 대한 무선 통신의 하나 이상의 양상들을 관리하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 CCA 관리 모듈(1220)은, 채널 상태 수신 모듈(1235) 또는 파라미터/MCS 결정 모듈(1240)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0087] [0100] 일부 예들에서, 채널 상태 수신 모듈(1235)은, 앞서 논의된 바와 유사하게, CCA 시간 지속기간들 동안 또는 DTX/DRX 시간 기간들 동안 하나 이상의 안테나들에 대한 하나 이상의 채널 상태들에 대응할 수 있는, 무선 디바이스로부터 송신되는 채널 상태들을 수신하기 위해 사용될 수 있다. 파라미터/MCS 결정 모듈(1240)은, 후속 송신을 위해 무선 디바이스에 의해 사용될 파라미터들 또는 MCS에 대한 조절들을 행할 수 있다. 다양한 모니터링되는 채널 상태들, 그로부터 유도될 수 있는 통계치들, 및 파라미터/MCS 조절들은 앞서 다양한 예들에 대해 논의되었고, 간략화를 위해 여기서는 반복되지 않는다.

[0088] [0101] 도 13은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 무선 디바이스(1315)(예를 들어, 하나 이상의 기지국들과 통신할 수 있는 UE)의 블록도(1300)를 도시한다. 무선 디바이스(1315)는 다양한 구성들을 가질 수 있고, 개인용 컴퓨터(예를 들어, 랩톱 컴퓨터, 넷북 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터 등), 셀룰러 전화, PDA, 디지털 비디오 레코더(DVR), 인터넷 기기, 게이밍 콘솔, e-리더들 등에 포함되거나 그 일부일 수 있다. 무선 디바이스(1315)는, 일부 예들에서, 모바일 동작을 용이하게 하기 위해 소형 배터리와 같은 내부 전원(미도시)을 가질 수 있다. 일부 예들에서, 무선 디바이스(1315)는, 도 1, 도 2 또는 도 9를 참조하여 설명된 무선 디바이스들(115, 255, 260, 265, 270 또는 915) 중 하나 이상의 양상들, 또는 도 10 또는 도 11을 참조하여 설명된 장치들(1005 또는 1105) 중 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(1315)는, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10 또는 도 11을 참조하여 설명된 무선 디바이스의 특징들 및 기능들 중 적어도 일부를 구현하도록 구성될 수 있다.

[0089] [0102] 무선 디바이스(1315)는, 디바이스 프로세서 모듈(1310), 디바이스 메모리 모듈(1320), 적어도 하나의 디바이스 트랜시버 모듈(디바이스 트랜시버 모듈(들)(1330)로 표현됨), 적어도 하나의 디바이스 안테나(디바이스 안테나(들)(1340)로 표현됨), 또는 디바이스 무선 통신 관리 모듈(1360)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 하나 이상의 버스들(1335)을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.

[0090] [0103] 디바이스 메모리 모듈(1320)은 랜덤 액세스 메모리(RAM) 또는 판독 전용 메모리(ROM)를 포함할 수 있다. 디바이스 메모리 모듈(1320)은, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 컴퓨터 실행가능 코드(1325)를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우, 디바이스 프로세서 모듈(1310)로 하여금, 예를 들어, CCA의 수행을 포함하는, 무선 통신과 관련하여 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 코드(1325)는, 디바이스 프로세서 모듈(1310)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, (예를 들어, 캄파일 및 실행되는 경우) 무선 디바이스(1315)로 하여금, 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.

[0091] [0104] 디바이스 프로세서 모듈(1310)은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수 있다. 디바이스 프로세서 모듈(1310)은, 디바이스 트랜시버 모듈(들)(1330)을 통해 수신된 정보 또는 디바이스 안테나(들)(1340)를 통한 송신을 위해 디바이스 트랜시버 모듈(들)(1330)에 전송될 정보를 프로세싱할 수 있다. 디바이스 프로세서 모듈(1310)은, 단독으로 또는 디바이스 무선 통신 관리 모듈(1360)과 관련하여, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역(예를 들어, 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 특정 용도들로 특정 사용자들에게 허가되었기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경합하지 않는 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.

[0092]

[0105] 디바이스 트랜시버 모듈(들)(1330)은, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 디바이스 안테나(들)(1340)에 제공하고, 디바이스 안테나(들)(1340)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성되는 모뎀을 포함할 수 있다. 디바이스 트랜시버 모듈(들)(1330)은 일부 예들에서, 하나 이상의 디바이스 송신기 모듈들 및 하나 이상의 별개의 디바이스 수신기 모듈들로 구현될 수 있다. 디바이스 트랜시버 모듈(들)(1330)은 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서의 통신들을 지원할 수 있다. 디바이스 트랜시버 모듈(들)(1330)은, 디바이스 안테나(들)(1340)를 통해, 도 1, 도 2 또는 도 6을 참조하여 설명된 기지국들(105, 205, 210 또는 605) 중 하나 이상과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 무선 디바이스(1315)는 단일 디바이스 안테나를 포함할 수 있는 한편, 무선 디바이스(1315)가 다수의 디바이스 안테나들(1340)을 포함할 수 있는 예들이 존재할 수 있다.

[0093]

[0106] 디바이스 상태 모듈(1350)은, 예를 들어, RRC 유휴 상태 및 RRC(radio resource control) 접속 상태 사이에서 무선 디바이스(1315)의 전이들을 관리하기 위해 사용될 수 있고, 하나 이상의 버스들(1335)을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 무선 디바이스(1315)의 다른 컴포넌트들과 통신할 수 있다. 디바이스 상태 모듈(1350) 또는 그 일부들은 프로세서를 포함할 수 있거나, 또는 디바이스 상태 모듈(1350)의 기능들 중 일부 또는 전부는 디바이스 프로세서 모듈(1310)에 의해 또는 디바이스 프로세서 모듈(1310)과 관련하여 수행될 수 있다.

[0094]

[0107] 디바이스 무선 통신 관리 모듈(1360)은, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 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, 도 10, 도 11 또는 도 12를 참조하여 설명된 특징들 또는 기능들 중 일부 또는 전부를 수행 또는 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 디바이스 무선 통신 관리 모듈(1360)은, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 사용한, 보조 다운링크 모드, 캐리어 어그리게이션 모드 또는 독립형 모드를 지원하도록 구성될 수 있다. 디바이스 무선 통신 관리 모듈(1360)은, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서의 LTE/LTE-A 통신들을 핸들링하도록 구성되는 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 디바이스 LTE/LTE-A 모듈(1365) 및 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서의 LTE/LTE-A 통신들을 핸들링하도록 구성되는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 디바이스 LTE/LTE-A 모듈(1370)을 포함할 수 있다. 디바이스 무선 통신 관리 모듈(1360) 또는 그 일부들은 프로세서를 포함할 수 있거나, 또는 디바이스 무선 통신 관리 모듈(1360)의 기능 중 일부 또는 전부는 디바이스 프로세서 모듈(1310)에 의해 또는 디바이스 프로세서 모듈(1310)과 관련하여 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 디바이스 무선 통신 관리 모듈(1360)은, 도 10 또는 도 11을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1020 또는 1120)의 예일 수 있다.

[0095]

[0108] 도 14는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위한 기지국(1405)(예를 들어, eNB의 일부 또는 전부를 형성하는 기지국)의 블록도(1400)를 도시한다. 일부 예들에서, 기지국(1405)은, 도 1, 도 2, 도 9 또는 도 12를 참조하여 설명된 기지국(105, 205, 210, 905 또는 1205)의 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 기지국(1405)은, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8 또는 도 9를 참조하여 설명된 기지국의 특징들 및 기능들 중 적어도 일부를 구현 또는 용이하게 하도록 구성될 수 있다.

[0096]

[0109] 기지국(1405)은, 기지국 프로세서 모듈(1410), 기지국 메모리 모듈(1420), 적어도 하나의 기지국 트랜시버 모듈(기지국 트랜시버 모듈(들)(1450)로 표현됨), 적어도 하나의 기지국 안테나(기지국 안테나(들)(1455)로 표현됨) 또는 기지국 무선 통신 관리 모듈(1460)을 포함할 수 있다. 기지국(1405)은 또한 기지국 통신 모듈(1430) 또는 네트워크 통신 모듈(1440) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 하나 이상의 버스들(1435)을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.

[0097]

[0110] 기지국 메모리 모듈(1420)은 RAM 또는 ROM을 포함할 수 있다. 기지국 메모리 모듈(1420)은, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 컴퓨터 실행가능 코드(1425)를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우, 기지국 프로세서 모듈(1410)로 하여금, 예를 들어, 업링크 송신들의 스케줄링을 포함하는, 무선 통신과 관련하여 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 코드(1425)는, 기지국 프로세서 모듈(1410)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, (예를 들어, 캠파일 및 실행되는 경우) 기지국(1405)으로 하여금, 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.

[0098]

[0111] 기지국 프로세서 모듈(1410)은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수 있다. 기지국 프로세서 모듈(1410)은, 기지국 트랜시버 모듈(들)(1450), 기지국 통신 모듈(1430) 또는 네트워크 통신 모듈(1440)을 통해 수신되는 정보를 프로세싱할 수 있다. 기지국 프로세서 모듈(1410)은 또한, 안테나(들)(1455)를 통한 송신을 위해 트랜시버 모듈(들)(1450)에, 하나 이상의 다른 기지국들(1475 및 1480)로의 송신을 위해 기지국 통신 모듈(1430)에, 또는 도 1을 참조하여 설명된 코어 네

트워크(130)의 하나 이상의 양상들의 예일 수 있는 코어 네트워크(1445)로의 송신을 위해 네트워크 통신 모듈(1440)에 전송될 정보를 프로세싱할 수 있다. 기지국 프로세서 모듈(1410)은, 단독으로 또는 기지국 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.

[0099] [0112] 기지국 트랜시버 모듈(들)(1450)은, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 기지국 안테나(들)(1455)에 제공하고, 기지국 안테나(들)(1455)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성되는 모뎀을 포함할 수 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들)(1450)은 일부 예들에서, 하나 이상의 기지국 송신기 모듈들 및 하나 이상의 별개의 기지국 수신기 모듈들로 구현될 수 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들)(1450)은 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서의 통신들을 지원할 수 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들)(1450)은, 도 1, 도 2, 도 9 또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 디바이스들(115, 255, 260, 265, 270, 915 또는 1315) 중 하나 이상 또는 도 10 또는 도 11을 참조하여 설명된 장치들(1005 또는 1105) 중 하나 이상과 같은 하나 이상의 무선 디바이스들 또는 장치들과 안테나(들)(1455)를 통해 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 기지국(1405)은 예를 들어, 다수의 기지국 안테나들(1455)(예를 들어, 안테나 어레이)을 포함할 수 있다. 기지국(1405)은 네트워크 통신 모듈(1440)을 통해 코어 네트워크(1445)와 통신할 수 있다. 기지국(1405)은 또한, 기지국 통신 모듈(1430)을 사용하여 기지국들(1475 및 1480)과 같은 다른 기지국들과 통신할 수 있다.

[0100] [0113] 기지국 무선 통신 관리 모듈(1460)는, CCA 동작들과 관련된 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8 또는 도 9를 참조하여 설명된 특징들 또는 기능들 중 일부 또는 전부를 수행 또는 제어하도록 구성될 수 있다. 기지국 무선 통신 관리 모듈(1460)은, 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서의 LTE/LTE-A 통신들을 핸들링하도록 구성되는 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 기지국 LTE/LTE-A 모듈(1465) 또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서의 LTE/LTE-A 통신들을 핸들링하도록 구성되는 비허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 기지국 LTE/LTE-A 모듈(1470)을 포함할 수 있다. 기지국 무선 통신 관리 모듈(1460) 또는 그 일부들은 프로세서를 포함할 수 있거나, 또는 기지국 무선 통신 관리 모듈(1460)의 기능 중 일부 또는 전부는 기지국 프로세서 모듈(1410)에 의해 또는 기지국 프로세서 모듈(1410)과 관련하여 수행될 수 있다.

[0101] [0114] 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, 도 9, 도 13 또는 도 14를 참조하여 설명된 기지국들(105, 205, 210, 905 또는 1405), 무선 디바이스들(115, 255, 260, 265, 270, 915 또는 1315) 중 하나 이상의 양상들, 또는 도 10, 도 11 또는 도 12를 참조하여 설명된 장치들(1005, 1105 또는 1205) 중 하나 이상의 양상들을 참조하여 아래에서 설명된다. 일부 예들에서, 무선 디바이스는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 무선 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수 있다.

[0102] [0115] 블록(1505)에서, 방법(1500)은 CCA(clear channel assessment) 시간 지속기간에 대한 채널 상태를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1505)의 동작(들)은, 도 10, 도 11, 도 13 또는 도 14를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1020, 1120, 1360 또는 1460), 또는 도 10 또는 도 11을 참조하여 설명된 채널 상태 관리 모듈(1035 또는 1135)을 사용하여 수행될 수 있다.

[0103] [0116] 블록(1510)에서, 방법(1500)은 결정에 기초하여 송신 전력 또는 CCA 임계치 레벨 중 적어도 하나를 조절하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1510)의 동작(들)은, 도 10, 도 11, 도 12 또는 도 13을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈(1020, 1120, 1220 또는 1360)을 사용하여 수행될 수 있다.

[0104] [0117] 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.

[0105] [0118] 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, 도 9, 도 13 또는 도 14를 참조하여 설명된 기지국들(105, 205, 210, 905 또는 1405), 무선 디바이스들(115, 255, 260, 265, 270, 915 또는 1315) 중 하나 이상의 양상들, 또는 도 10, 도 11 또는 도 12를 참조하여 설명된 장치들(1005, 1105 또는 1205) 중 하나 이상의 양상들을 참조하여 아래에서 설명된다. 일부 예들에서, 무선 디바이스는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 무선 디바이

스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수 있다.

[0106] [0119] 블록(1605)에서, 방법(1600)은 CCA(clear channel assessment) 시간 지속기간에 대한 채널 상태를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1610)에서, 방법(1600)은, 채널 상태에 기초하여 송신 전력을 조절하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1615)에서, 방법(1600)은, 조절된 송신 전력에 기초하여 CCA 임계치 레벨을 조절하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1620)에서, CCA가 수행될 수 있다. 블록(1625)에서, 채널이 이용가능한 것으로 CCA가 표시하는 경우, 조절된 송신 전력을 사용하여 데이터가 송신될 수 있다. 블록(1630)에서, 채널이 이용가능한 것으로 CCA가 표시하는 경우, 미조절된 송신 전력을 사용하여 제어 정보가 송신될 수 있다.

[0107] [0120] 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.

[0108] [0121] 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, 도 9, 도 13 또는 도 14를 참조하여 설명된 기지국들(105, 205, 210, 905 또는 1405), 무선 디바이스들(115, 255, 260, 265, 270, 915 또는 1315) 중 하나 이상의 양상들, 또는 도 10, 도 11 또는 도 12를 참조하여 설명된 장치들(1005, 1105 또는 1205) 중 하나 이상의 양상들을 참조하여 아래에서 설명된다. 일부 예들에서, 무선 디바이스는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 무선 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수 있다.

[0109] [0122] 블록(1705)에서, 방법(1700)은 현재의 CCA(clear channel assessment)에 대한 채널 상태를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1710)에서, 방법(1700)은, 채널 상태에 기초하여 CCA 임계치 레벨을 조절하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1715)에서, 방법(1700)은, 조절된 CCA 임계치 레벨에 기초하여 송신 전력을 조절하는 단계를 포함할 수 있다.

[0110] [0123] 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.

[0111] [0124] 일부 예들에서, 도 15, 도 16 또는 도 17을 참조하여 설명된 방법들(1500, 1600 또는 1700) 중 하나 이상의 양상들은 결합될 수 있다.

[0112] [0125] 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 "선행"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.

[0113] [0126] 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.

[0114] [0127] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들과 모듈들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이(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.

[0115] [0128] 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, 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.

[0116]

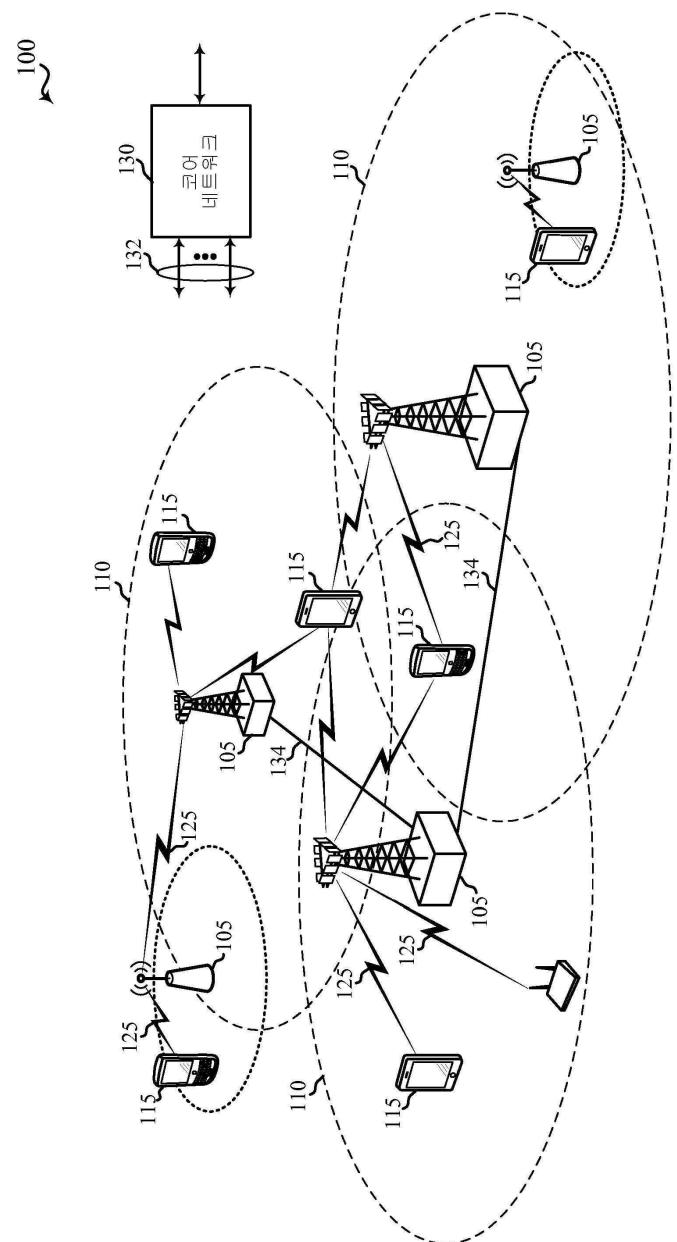
[0129] 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들, 및 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체 둘 모두를 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터나 범용 또는 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독 가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 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.

[0117]

[0130] 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 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 본 개시 전반에서 "예" 또는 "예시적인"이라는 용어는 예 또는 사례를 나타내며, 언급된 예에 대한 어떠한 선호를 의미하거나 요구하는 것은 아니다. 그러므로 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예시들 및 설계들로 한정되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.

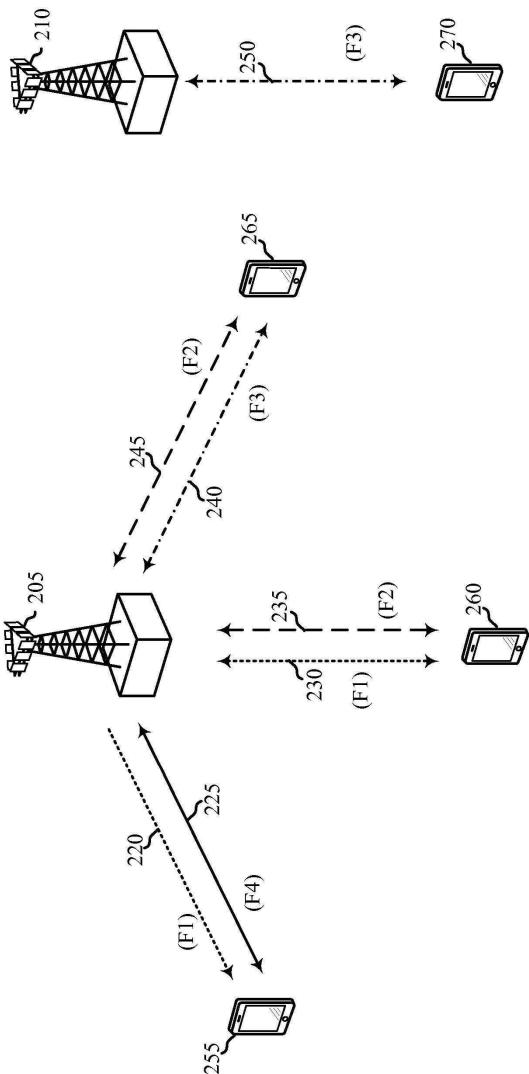
도면

도면1

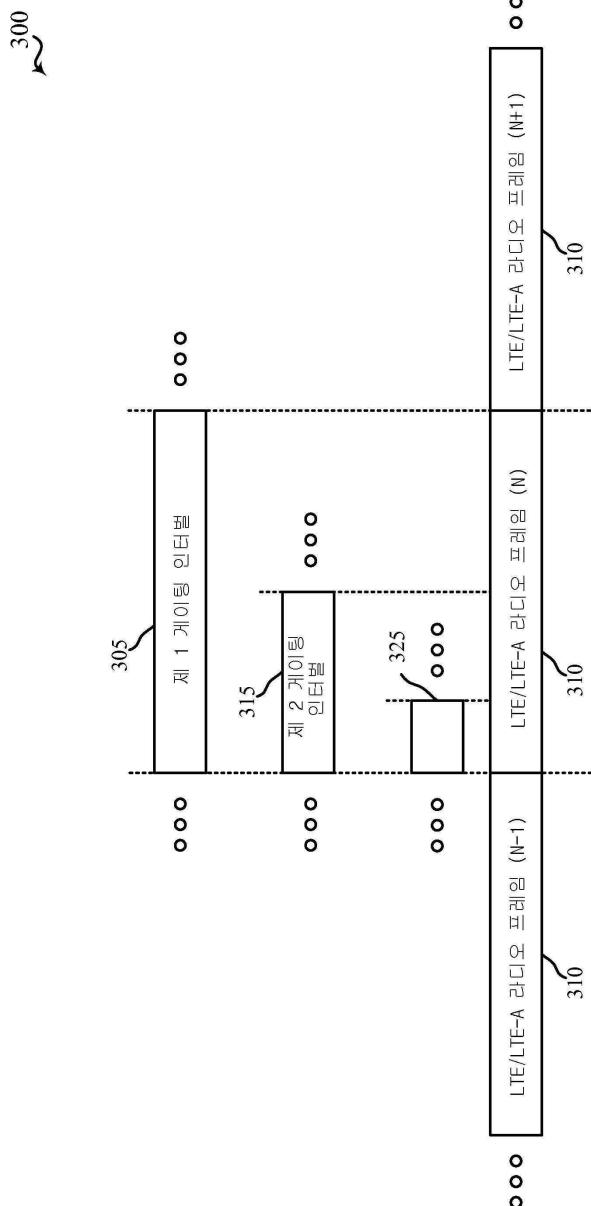


## 도면2

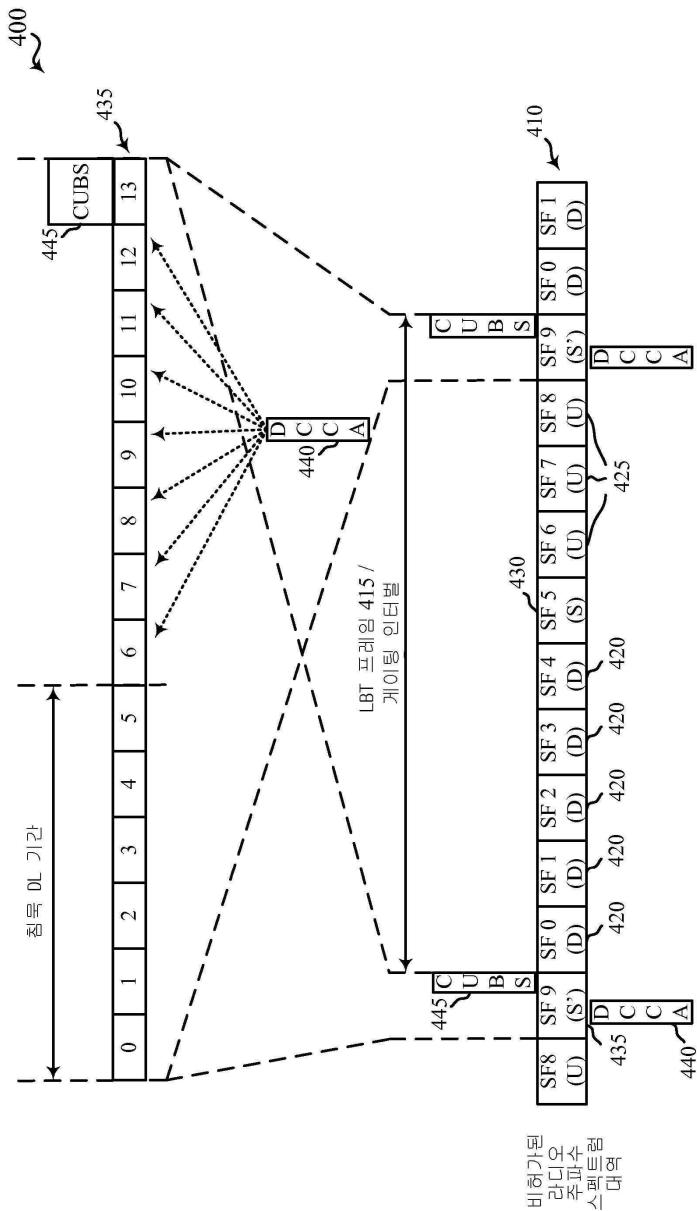
200



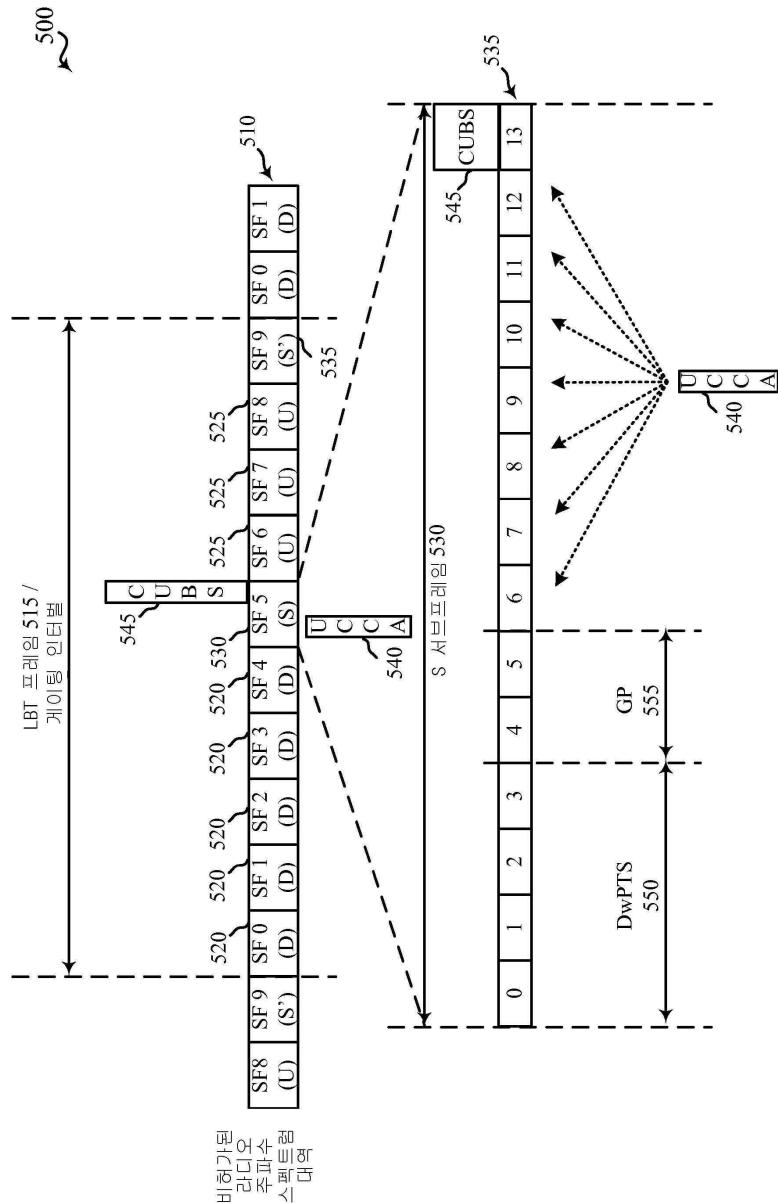
## 도면3



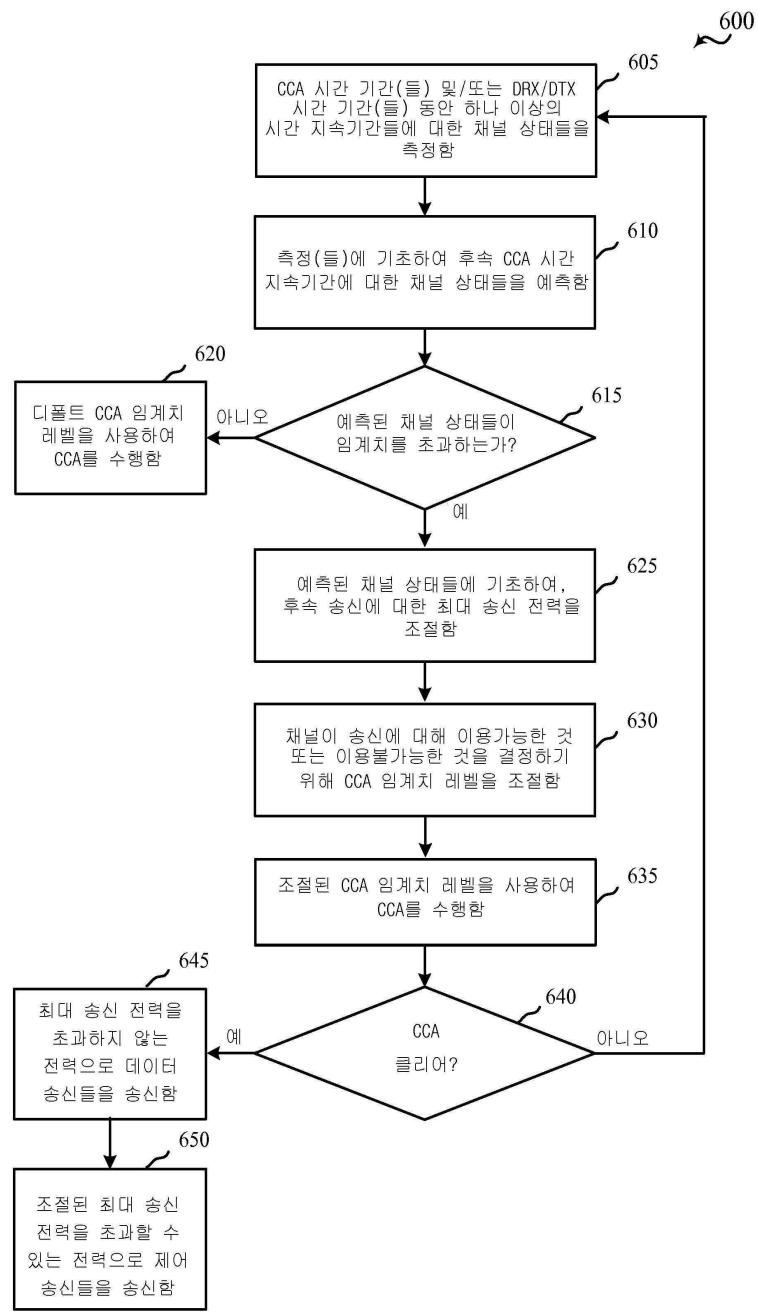
도면4



## 도면5

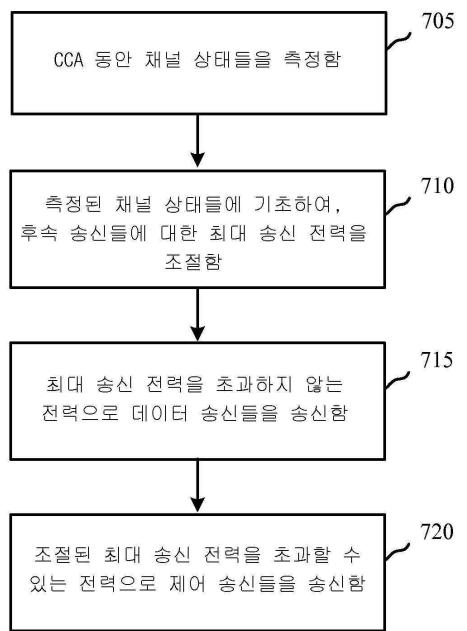


## 도면6

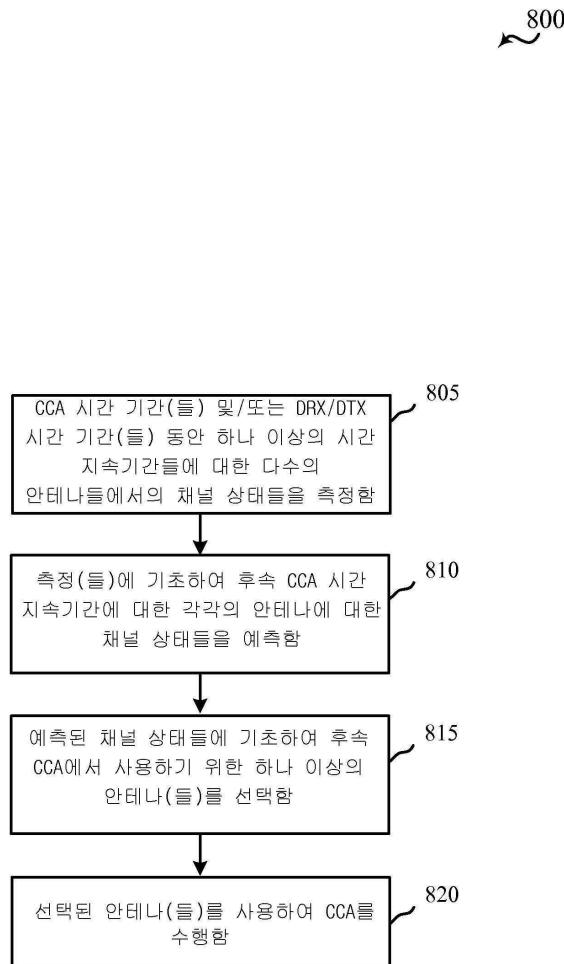


## 도면7

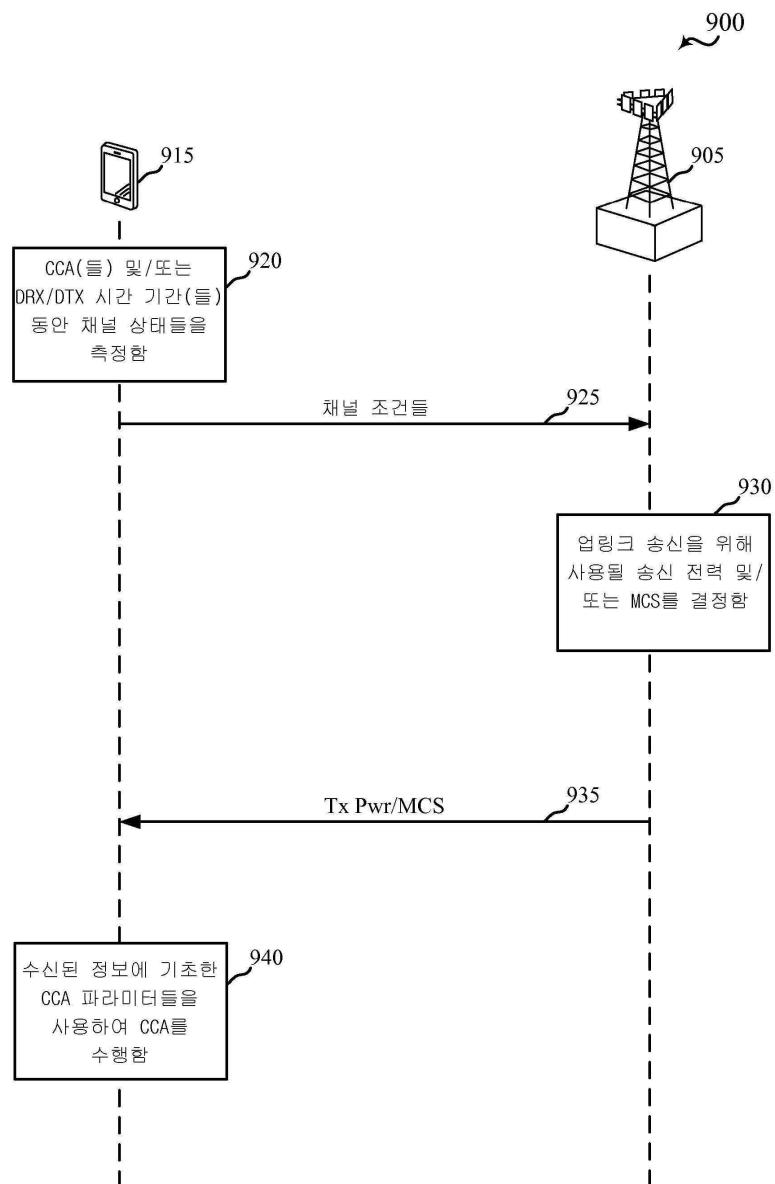
700



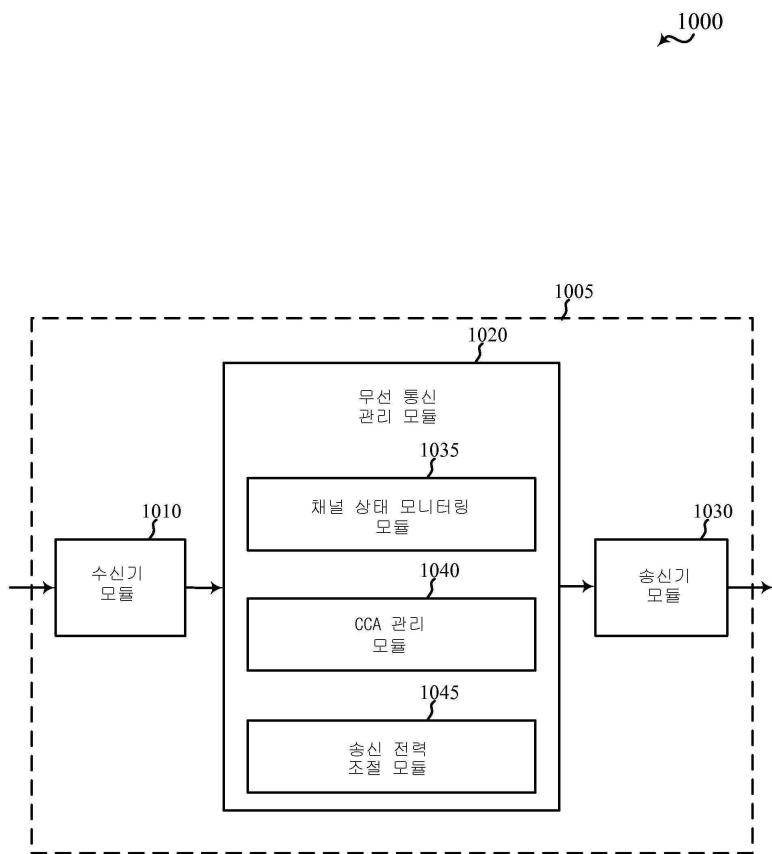
## 도면8



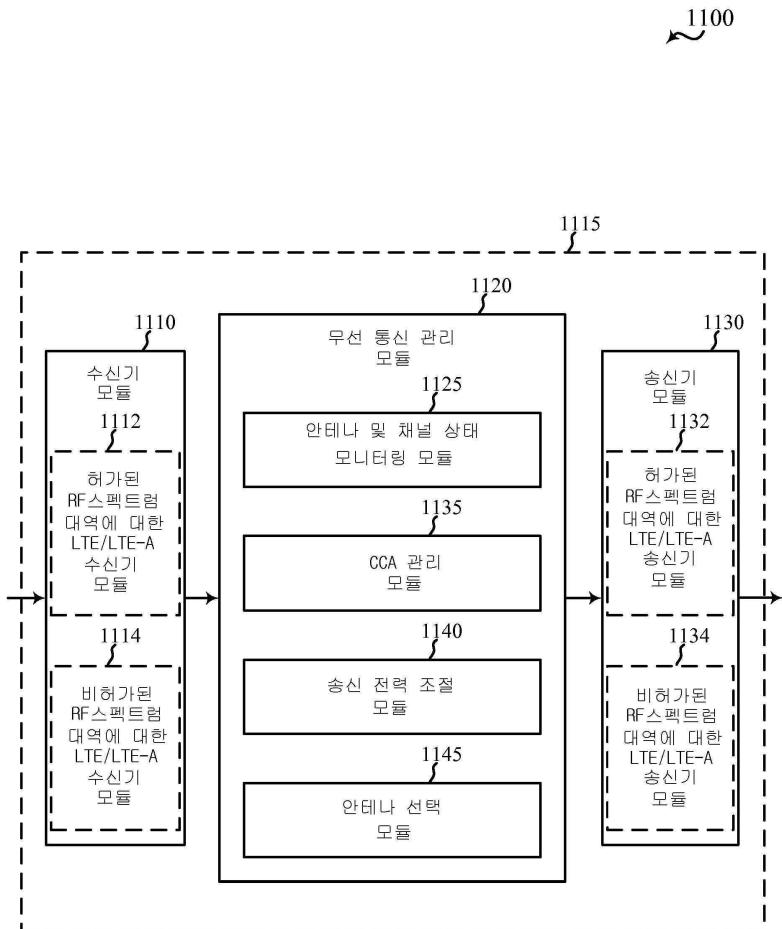
## 도면9



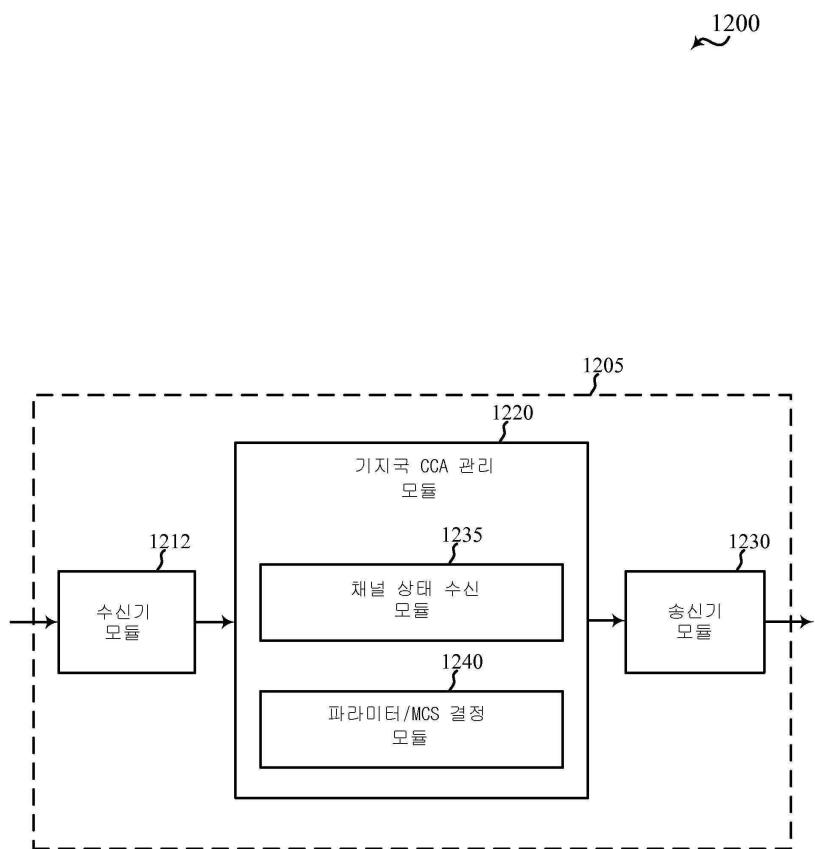
## 도면10



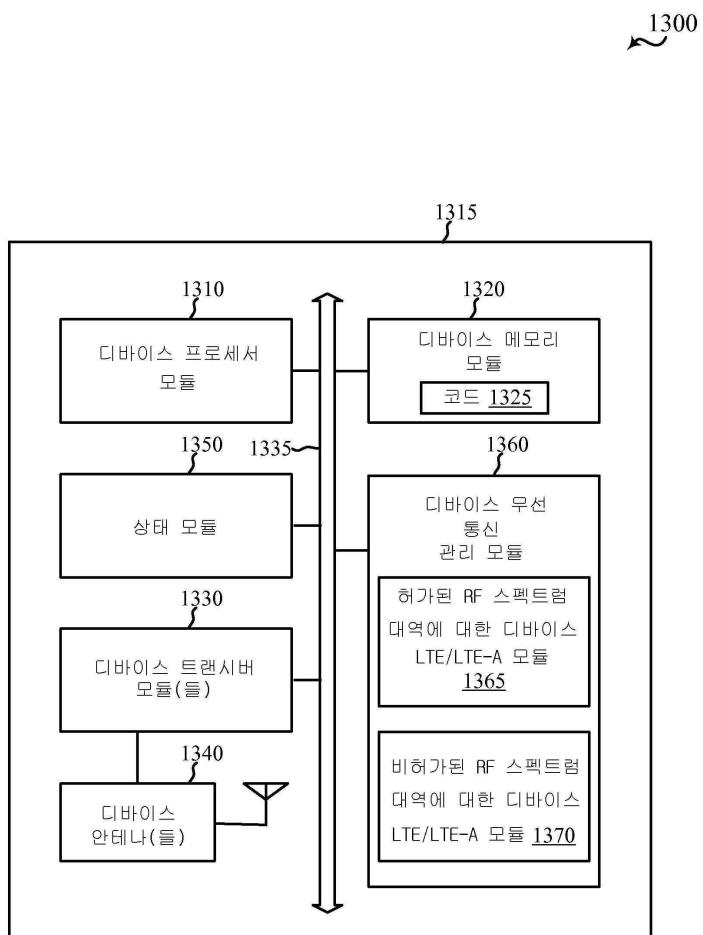
## 도면11



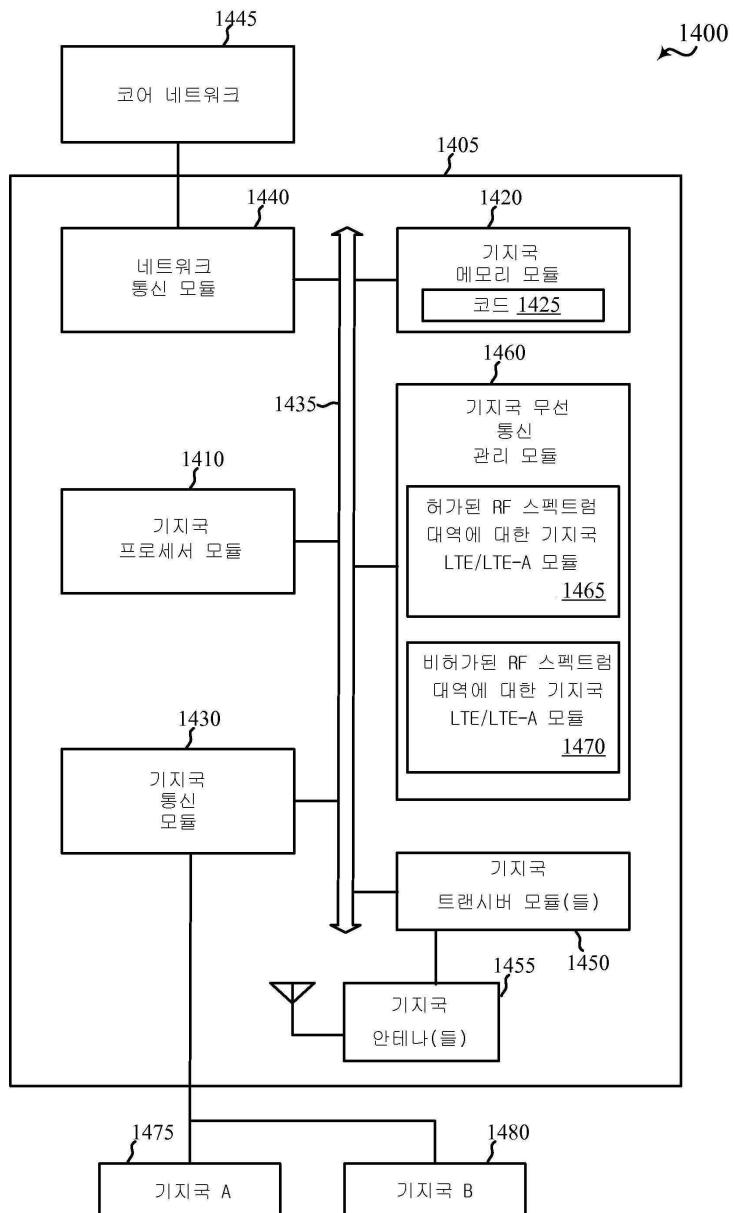
도면12



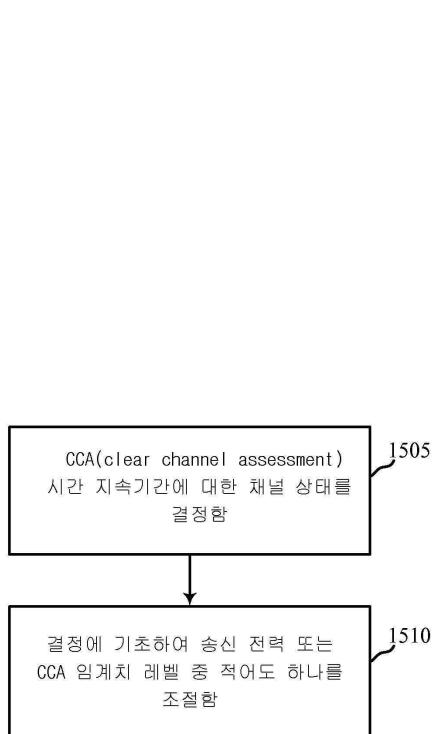
## 도면13



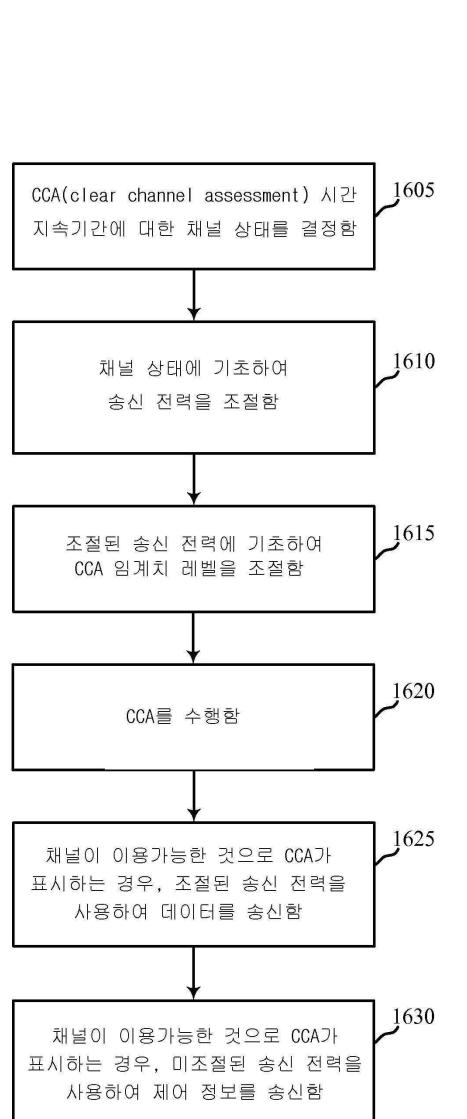
## 도면14



도면15



## 도면16



## 도면17

