



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년09월01일  
(11) 등록번호 10-2439685  
(24) 등록일자 2022년08월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 24/08 (2009.01) H04B 17/345 (2014.01)  
H04W 16/14 (2009.01) H04W 72/12 (2009.01)  
H04W 88/06 (2009.01)  
(52) CPC특허분류  
H04W 24/08 (2013.01)  
H04B 17/345 (2015.01)  
(21) 출원번호 10-2016-7007371  
(22) 출원일자(국제) 2014년08월22일  
심사청구일자 2019년08월06일  
(85) 번역문제출일자 2016년03월21일  
(65) 공개번호 10-2016-0045827  
(43) 공개일자 2016년04월27일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/052305  
(87) 국제공개번호 WO 2015/027161  
국제공개일자 2015년02월26일  
(30) 우선권주장  
61/869,157 2013년08월23일 미국(US)  
14/465,560 2014년08월21일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
3GPP R2-120099  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
퀄컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(72) 발명자  
예라말리 스리니바스  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
루오 타오  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 30 항

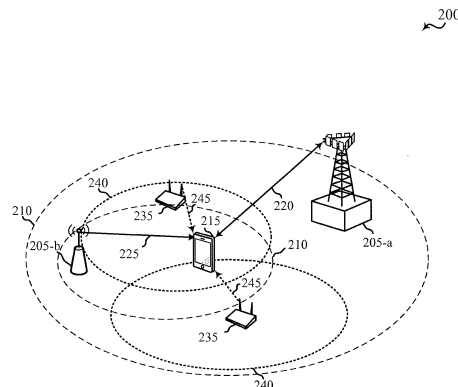
심사관 : 이정구

(54) 발명의 명칭 비허가 스펙트럼에 있어서 LTE / LTE-A 통신들에서의 버스티 WIFI 간섭의 검출

(57) 요약

특정 주파수 스펙트럼에서 하나 이상의 간섭 신호들의 검출을 위한 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 기재된다. 신호 특성들은 무선 통신 디바이스에서 수신되도록 요망되는 신호와 같은, 스펙트럼에서의 관심 신호를 위해 식별될 수도 있다. 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 하나 이상의 간섭 검출 기회들이 식별될 수도 있으며, 이 기회들 동안 스펙트럼에서의 간섭 신호들이 검출될 수도 있다. 간섭 검출 기회들은, 예를 들어 관심 신호가 특정 주파수 스펙트럼으로부터 부재일 수도 있을 때의 기간들을 포함할 수도 있다. 주파수 스펙트럼에서의 송신들은 하나 이상의 간섭 신호들의 존재를 결정하기 위해 간섭 검출 기회 동안 모니터링될 수도 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

*H04W 16/14* (2013.01)

*H04W 72/1215* (2013.01)

*H04W 88/06* (2013.01)

(72) 발명자

**부산 나가**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

**갈 피터**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

(56) 선행기술조사문헌

3GPP TR36.816 vb.2.0

3GPP TS36.3 v11.6.0

KR1020060015649 A

KR1020100101168 A

KR1020130007642 A

US20120040620 A1\*

US20120069766 A1

US20120207040 A1\*

US20130114583 A1

US20130176877 A1

US20130208604 A1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

비허가 스펙트럼에서 무선 신호 송신들의 주파수 특성들을 식별하는 단계;

상기 주파수 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 비허가 스펙트럼에서 간섭 검출 기회를 식별하는 단계로서, 상기 간섭 검출 기회는 특정 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 무선 신호 송신의 부재를 갖는 것으로서 식별되는 시간 및 주파수를 포함하는, 상기 간섭 검출 기회를 식별하는 단계;

상기 간섭 검출 기회에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 비허가 스펙트럼에서의 송신들을 모니터링하는 단계;

상기 모니터링에 응답적인 간섭 신호들의 존재를 결정하는 단계; 및

상기 결정에 기초하여 간섭을 완화시키는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 무선 신호 송신은 상기 비허가 스펙트럼에서 롱텀 에볼루션 (LTE) 신호 송신을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 간섭 검출 기회는 LTE 신호 송신 주파수 대역에 인접한 적어도 하나의 주파수 대역을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 간섭 검출 기회는 상기 비허가 스펙트럼에서의 LTE 신호 송신 내의 예약된 널 (null) 톤들 또는 예약된 빈 리소스 블록들 (RB들) 중 하나 이상을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 무선 신호 송신에 인접한 하나 이상의 널 RB들을 예약하는 단계; 및

상기 무선 신호 송신에 인접한 하나 이상의 예약된 널 RB들을 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 6

제 4 항에 있어서,

무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링, 시스템 정보 블록 (SIB) 시그널링, 미디어 액세스 제어 (MAC) 제어 엘리먼트들 또는 적어도 하나의 사용자 장비에 의해 관독가능한 다운링크 승인 중 하나 이상을 통해 상기 하나 이상의 예약된 널 톤들 또는 예약된 빈 RB들의 위치를 시그널링하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는,

상기 간섭 검출 기회 동안 수신된 신호의 에너지를 컴퓨팅하는 단계; 및

컴퓨팅된 상기 에너지가 노이즈 플로어 임계보다 클 때 간섭 신호가 존재한다고 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 간섭 검출 기회는 상기 비허가 스펙트럼에서의 상기 무선 신호 송신 동안 2 이상의 예약된 널 톤들을 포함하고,

상기 수신된 신호의 에너지를 컴퓨팅하는 단계는 상기 간섭 검출 기회 동안 수신된 신호들의 평균 에너지를 컴퓨팅하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 무선 신호 송신들의 주파수 특성들은 LTE 신호 2 차 주기성 및 간섭 신호 2 차 주기성을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 LTE 신호 2 차 주기성은 66.7 마이크로초이고, 상기 간섭 신호 2 차 주기성은 3.2 마이크로초인, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 비허가 스펙트럼에서의 송신들을 모니터링하는 단계는,

상기 비허가 스펙트럼에서의 하나 이상의 캐리어 주파수들 상의 하나 이상의 송신들을 수신하는 단계; 및

수신된 상기 캐리어 주파수들의 각각에 대해 변조된 하나 이상의 신호들의 2 차 주기성을 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 간섭 신호들의 존재를 결정하는 단계는, 상기 수신된 캐리어 주파수들의 각각에 대해 변조된 상기 하나 이상의 신호들의 2 차 주기성에 기초하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 간섭 신호들의 존재를 결정하는 단계는, 상기 수신된 캐리어 주파수들이 LTE 신호 2 차 주기성 및 간섭 신호 2 차 주기성의 양자 모두를 나타내는지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 간섭 신호들의 존재를 결정하는 단계는, 상기 수신된 캐리어 주파수들이 상기 비허가 스펙트럼에서의 LTE 신호 2 차 주기성과 상이한 2 차 주기성을 나타내는지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 15

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서; 및

상기 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하고,

상기 프로세서는,

비허가 스펙트럼에서 무선 신호 송신들의 주파수 특성들을 식별하고;

상기 주파수 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 비허가 스펙트럼에서 간섭 검출 기회를 식별하는 것으로서, 상기 간섭 검출 기회는 특정 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 무선 신호 송신의 부재를 갖는 것으로서 식별되는 시간 및 주파수를 포함하는, 상기 간섭 검출 기회를 식별하고;

상기 간섭 검출 기회에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 비허가 스펙트럼에서의 송신들을 모니터링하고; 그리고

상기 모니터링에 응답적인 간섭 신호들의 존재를 결정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 무선 신호 송신은 상기 비허가 스펙트럼에서 롱텀 에볼루션 (LTE) 신호 송신을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 간섭 검출 기회는 LTE 신호 송신 주파수 대역에 인접한 적어도 하나의 주파수 대역을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 간섭 검출 기회는 상기 비허가 스펙트럼에서의 LTE 신호 송신 내의 예약된 널 (null) 톤들 또는 예약된 빈 리소스 블록들 (RB들) 중 하나 이상을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한,

상기 무선 신호 송신에 인접한 하나 이상의 널 RB들을 예약하고; 그리고

상기 무선 신호 송신에 인접한 하나 이상의 예약된 널 RB들을 송신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한, 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링, 시스템 정보 블록 (SIB) 시그널링, 미디어 액세스 제어 (MAC) 제어 엘리먼트들 또는 적어도 하나의 사용자 장비에 의해 관독가능한 다운링크 승인 중 하나 이상을 통해 상기 하나 이상의 예약된 널 톤들 또는 예약된 빈 RB들의 위치를 시그널링하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 21

제 15 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한,

상기 간섭 검출 기회 동안 수신된 신호의 에너지를 컴퓨팅하고; 그리고

컴퓨팅된 상기 에너지가 노이즈 플로어 임계보다 클 때 간섭 신호가 존재한다고 결정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 22

제 15 항에 있어서,

상기 무선 신호 송신들의 주파수 특성들은 LTE 신호 2 차 주기성 및 간섭 신호 2 차 주기성을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 LTE 신호 2 차 주기성은 66.7 마이크로초이고, 상기 간섭 신호 2 차 주기성은 3.2 마이크로초인, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 24

제 15 항에 있어서,

상기 비허가 스펙트럼에서의 송신들을 모니터링하는 것은,

상기 비허가 스펙트럼에서의 하나 이상의 캐리어 주파수들 상의 하나 이상의 송신들을 수신하는 것; 및

수신된 상기 캐리어 주파수들의 각각에 대해 변조된 하나 이상의 신호들의 2 차 주기성을 결정하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 간섭 신호들의 존재를 결정하는 것은, 상기 수신된 캐리어 주파수들의 각각에 대해 변조된 상기 하나 이상의 신호들의 2 차 주기성에 기초하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 26

제 24 항에 있어서,

상기 간섭 신호들의 존재를 결정하는 것은, 상기 수신된 캐리어 주파수들이 LTE 신호 2 차 주기성 및 간섭 신호 2 차 주기성의 양자 모두를 나타내는지 여부를 결정하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 27

무선 통신을 위한 장치로서,

비허가 스펙트럼에서 무선 신호 송신들의 주파수 특성들을 식별하는 수단;

상기 주파수 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 비허가 스펙트럼에서 간섭 검출 기회를 식별하는 수단으로서, 상기 간섭 검출 기회는 특정 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 무선 신호 송신의 부재를 갖는 것으로서 식별되는 시간 및 주파수를 포함하는, 상기 간섭 검출 기회를 식별하는 수단;

상기 간섭 검출 기회에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 비허가 스펙트럼에서의 송신들을 모니터링하는 수단; 및

상기 모니터링에 응답적인 간섭 신호들의 존재를 결정하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 무선 신호 송신들의 주파수 특성들은 LTE 신호 2 차 주기성 및 간섭 신호 2 차 주기성을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 29

제 27 항에 있어서,

상기 비허가 스펙트럼에서의 송신들을 모니터링하는 수단은,

상기 비허가 스펙트럼에서의 하나 이상의 캐리어 주파수들 상의 하나 이상의 송신들을 수신하는 수단; 및

수신된 상기 캐리어 주파수들의 각각에 대해 변조된 하나 이상의 신호들의 2 차 주기성을 결정하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 30

프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

비허가 스펙트럼에서 무선 신호 송신들의 주파수 특성들을 식별하기 위한 명령들;

상기 주파수 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 비허가 스펙트럼에서 간섭 검출 기회를 식별하기 위한 명령들로서, 상기 간섭 검출 기회는 특정 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 무선 신호 송신의 부채를 갖는 것으로서 식별되는 시간 및 주파수를 포함하는, 상기 간섭 검출 기회를 식별하기 위한 명령들;

상기 간섭 검출 기회에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 비허가 스펙트럼에서의 송신들을 모니터링하기 위한 명령들; 및

상기 모니터링에 응답적인 간섭 신호들의 존재를 결정하기 위한 명령들을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 발명의 설명

#### 배경 기술

[0001]

상호 참조들

[0002]

본 특허 출원은 명칭이 "Detection of Bursty Wifi Interference in Lte/Lte-a Communications in an Unlicensed Spectrum" 이고 2014 년 8 월 21 일에 출원된 Yerramalli 등에 의한 U.S. 특허 출원 제 14/465,560 호, 및 명칭이 "Detection of Bursty Wifi Interference in LTE-U" 이고 2013 년 8 월 23 일에 출원된 Yerramalli 등에 의한 U.S. 가특허 출원 제 61/869,157 호에 대해 우선권을 주장하며, 그 각각은 본 명세서의 양수인에게 양도되었다.

[0003]

배경 기술

[0004]

무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 전개된다. 이들 무선 네트워크들은 가용 네트워크 리소스들을 공유하는 것에 의해 다중 사용자들을 지원할 수 있는 다중 액세스 네트워크들일 수도 있다.

[0005]

무선 통신 네트워크는 다수의 액세스 포인트들을 포함할 수도 있다. 셀룰러 네트워크의 액세스 포인트들은 다수의 기지국들, 예컨대 노드B들 (NB들) 또는 진화된 노드B들 (eNB들) 을 포함할 수도 있다. 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN) 의 액세스 포인트들은 WiFi 노드들과 같은 다수의 WLAN 액세스 포인트들을 포함할 수도 있다. 각각의 액세스 포인트는 다수의 사용자 장비들 (UE들) 에 대한 통신을 지원할 수도 있고 종종 동시에 다중 UE들과 통신할 수도 있다. 유사하게, 각각의 UE 는 다수의 액세스 포인트들과 통신할 수도 있고, 때때로 상이한 액세스 기술들을 채용하는 다중 액세스 포인트들 및/또는 액세스 포인트들과 통신할 수도 있다. 액세스 포인트는 다운링크 및 업링크를 통해 UE 와 통신할 수도 있다. 다운링크 (또는 순방향 링크) 는 액세스 포인트로부터 UE 로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크 (또는 역방향 링크) 는 UE 로부터 액세스 포인트로의 통신 링크를 지칭한다.

[0006]

셀룰러 네트워크들이 더 혼잡해질수록, 오퍼레이터들은 용량을 증가시키는 방식을 검토하는 것을 시작하고 있다. 하나의 접근법은 셀룰러 네트워크의 트래픽 및/또는 시그널링의 일부를 오프로드 (offload) 하기 위

해 WLAN들의 사용을 포함할 수도 있다. WLAN들 (또는 WiFi 네트워크들) 이 매력적인데, 이는 허가 스펙트럼에서 동작하는 셀룰러 네트워크들과는 달리, WiFi 네트워크들이 일반적으로 비허가 스펙트럼에서 동작하기 때문이다. 하지만, 비허가 스펙트럼으로의 액세스는 비허가 스펙트럼에 액세스하기 위해 동일하거나 상이한 기법들을 사용하는 동일하거나 상이한 오퍼레이터 전개들의 액세스 포인트들이 공존할 수 있고 비허가 스펙트럼을 효율적으로 이용할 수 있는 것을 보장하기 위해 조정을 필요로 할 수도 있다.

## 발명의 내용

### 과제의 해결 수단

- [0007] 기재된 피쳐들은 일반적으로 무선 통신들을 위한 하나 이상의 개선된 시스템들, 방법들, 및/또는 디바이스들에 관련되며, 특히 특정 주파수 스펙트럼에서 하나 이상의 간섭 신호들의 검출에 관련된다. 신호 특성들은 무선 통신 디바이스에서 수신되도록 요망되는 신호와 같은, 스펙트럼에서의 관심 신호에 대해 식별될 수도 있다. 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 간섭 검출 기회들이 식별되며, 그 기회들 동안 스펙트럼에서의 간섭 신호들의 검출될 수도 있다. 간섭 검출 기회들은, 예를 들어 관심 신호가 특정 주파수 스펙트럼으로부터 부재일 수도 있을 때의 기간들을 포함할 수도 있다. 주파수 스펙트럼에서의 송신들은 하나 이상의 간섭 신호들의 존재를 결정하기 위해 간섭 검출 기회 동안 모니터링될 수도 있다.
- [0008] 일부 양태들에서, 특정 주파수 스펙트럼에서의 무선 신호 송신들을 위한 상이한 송신 특성들이 간섭 신호 및 관심 신호에 대해 식별될 수도 있다. 간섭 신호는, 예를 들어 특정 주파수 스펙트럼을 사용하여 공통으로 송신되는 신호들 (예를 들어, WiFi 신호들) 일 수도 있고, 관심 신호는 특정 무선 디바이스에 의해 송신되고 수신되는 신호(예를 들어, 허가 또는 공유 스펙트럼에서의 하나 이상의 LTE/LTE-A 신호들) 일 수도 있다. 신호들은 주파수 스펙트럼에서 하나 이상의 캐리어 주파수들 상에서 수신될 수도 있고, 수신된 캐리어 주파수들의 각각에 대해 변조된 하나 이상의 신호들의 2 차 (second order) 주기성이 결정될 수도 있다. 하나 이상의 간섭 신호들의 존재는 수신된 캐리어 주파수들의 각각에 대해 변조된 하나 이상의 신호들의 2 차 주기성에 기초하여 그리고 무선 신호 송신 및 간섭 신호 송신의 송신 특성들에 기초하여 검출될 수도 있다. 예를 들어, 예상된 간섭 신호들은 관심 신호의 2 차 주기성과 상이한 알려진 2 차 주기성을 가질 수도 있다.
- [0009] 예시적인 예들의 제 1 세트에서, 무선 통신을 위한 방법이 제공된다. 방법은 일반적으로 비허가 스펙트럼에서 무선 신호 송신들을 위한 특성들을 식별하는 단계를 포함한다. 방법은, 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 비허가 스펙트럼에서의 간섭 신호들이 검출될 수도 있는 적어도 하나의 간섭 검출 기회를 식별하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 비허가 스펙트럼은 간섭 검출 기회 동안 송신들을 위해 모니터링될 수도 있고, 방법은 모니터링에 응답적인 간섭 신호들의 존재를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 방법은 간섭의 결정에 적어도 부분적으로 기초하여 간섭을 완화시키는 단계를 더 포함할 수도 있다.
- [0010] 일부 예들에서, 간섭 검출 기회는, 예를 들어 비허가 또는 공유 스펙트럼에서 룬텀 에블루션 비허가 (LTE) 신호 송신들의 부재를 갖는 것으로서 식별되는 시간 기간 또는 주파수 대역 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 간섭 검출 기회는, 일부 예들에 따라, 비허가 또는 공유 스펙트럼 송신 기간에서의 LTE/LTE-A 신호에 인접한 시그널링 기간, 비허가 또는 공유 스펙트럼 신호 송신 주파수 대역에서의 LTE/LTE-A 신호에 인접한 주파수 대역, 및/또는 비허가 스펙트럼에서의 LTE 신호 송신 동안 예약된 (reserved) 널 톤 (null tone) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 예약된 널 톤들은, 예를 들어 LTE 신호 송신 내의 예약된 빈 리소스 블록들 (RB들) 및/또는 비허가 스펙트럼에서의 LTE 신호 송신의 주파수 대역의 에지에서의 하나 이상의 리소스 블록들을 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 방법은 에너지 검출을 증가시키기 위해 주파수 대역의 에지에서의 하나 이상의 널 RB들을 예약하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 각각의 캐리어의 주파수 대역의 에지에서의 하나 이상의 예약된 널 RB들은 또한 UE 또는 다른 기지국들로 송신될 수도 있다. 일부 예들에서, 널 톤들의 위치는 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링, 시스템 정보 블록 (SIB) 시그널링, 미디어 액세스 제어 (MAC) 제어 엘리먼트들 또는 적어도 하나의 사용자 장비에 의해 판독가능한 다운링크 승인 중 하나 이상을 통해 시그널링될 수도 있다. 일부 예들에서, 널 톤들의 위치는 동적으로 시그널링될 수도 있다.
- [0011] 일부 예들에서, 결정하는 단계는 간섭 검출 기회 동안 수신된 신호의 에너지를 컴퓨팅하는 단계, 및 컴퓨팅된 에너지가 노이즈 플로어 임계보다 클 때 간섭 신호가 존재한다고 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 간섭 검출 기회는, 일부 예들에서, 비허가 스펙트럼에서의 LTE 신호 송신들 동안 2 이상의 예약된 널 톤들을 포함할 수도 있고, 수신된 신호의 에너지를 컴퓨팅하는 단계는 간섭 검출 기회 동안 수신된 신호들의 평균 에너지를 컴퓨팅하는 단계를 포함할 수도 있다. 간섭 신호들은, 예를 들어 비허가 스펙트럼에서의 WiFi 신호들을 포함



할 수도 있다.

[0012] 다른 예들에서, 무선 신호 송신의 특성들은 비허가 스펙트럼에서 LTE 신호 2 차 주기성 및 간섭 신호 2 차 주기성을 포함할 수도 있다. LTE 2 차 주기성은 66.7 마이크로초일 수도 있고 간섭 신호 2 차 주기성은 3.2 마이크로초일 수도 있다. 일부 예들에서, 비허가 스펙트럼에서의 송신을 모니터링하는 단계는, 비허가 스펙트럼에서의 하나 이상의 캐리어 주파수들 상의 하나 이상의 송신들을 수신하는 단계, 및 수신된 캐리어 주파수들의 각각에 대해 변조된 하나 이상의 신호들의 2 차 주기성을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0013] 일부 예들에서, 간섭 신호의 존재를 결정하는 단계는, 수신된 캐리어 주파수들의 각각에 대해 변조된 하나 이상의 신호들의 2 차 주기성에 기초하여 그리고 무선 신호 송신 및 간섭 신호 송신의 송신 특성들에 기초할 수도 있다. 다른 예들에서, 간섭 신호의 존재를 결정하는 단계는, 수신된 캐리어 주파수들이 비허가 스펙트럼에서 LTE 신호 2 차 주기성과 상이한 2 차 주기성을 나타내는지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0014] 예시적인 예들의 제 2 세트에서, 무선 통신을 위한 장치가 제공된다. 장치는 일반적으로 프로세서 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는 비허가 스펙트럼에서 무선 신호 송신들을 위한 특성들을 식별하도록 구성될 수도 있다. 프로세서는 또한, 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 비허가 스펙트럼에서의 간섭 신호들이 검출될 수도 있는 적어도 하나의 간섭 검출 기회를 식별하도록 구성될 수도 있다. 비허가 스펙트럼은 간섭 검출 기회 동안 송신들을 위해 모니터링될 수도 있고, 프로세서는 모니터링에 응답적인 간섭 신호들의 존재를 결정하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에서, 프로세서는 또한 간섭의 결정에 적어도 부분적으로 기초하여 간섭을 완화시키도록 구성될 수도 있다. 소정의 예들에서, 장치는 예시적인 예들의 제 1 세트에 관하여 위에서 기재된 무선 통신들을 위한 방법의 하나 이상의 양태들을 구현할 수도 있다.

[0015] 예시적인 예들의 제 3 세트에서, 무선 통신을 위한 장치가 제공된다. 장치는 일반적으로 비허가 스펙트럼에서 무선 신호 송신들을 위한 특성들을 식별하는 수단을 포함한다. 장치는, 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 비허가 스펙트럼에서의 간섭 신호들이 검출될 수도 있는 적어도 하나의 간섭 검출 기회를 식별하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 비허가 스펙트럼은 간섭 검출 기회 동안 송신들을 위해 모니터링될 수도 있고, 장치는 모니터링에 응답적인 간섭 신호의 존재를 결정하는 수단을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 장치는 간섭의 결정에 적어도 부분적으로 기초하여 간섭을 완화하는 것을 더 포함할 수도 있다. 소정의 예들에서, 장치는 예시적인 예들의 제 1 세트에 관하여 위에서 기재된 무선 통신을 위한 방법의 하나 이상의 양태들을 구현할 수도 있다.

[0016] 예시적인 예들의 제 4 세트에서, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 저장할 수도 있다. 명령들은 비허가 스펙트럼에서 무선 신호 송신들을 위한 특성들을 식별하기 위한 명령들; 및 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 비허가 스펙트럼에서의 간섭 신호들이 검출될 수도 있는 적어도 하나의 간섭 검출 기회를 식별하기 위한 명령들을 포함할 수도 있다. 명령들은 간섭 검출 기회 동안 송신들을 위해 비허가 스펙트럼을 모니터링하기 위한 명령들, 및 모니터링에 응답적인 간섭 신호들의 존재를 결정하기 위한 명령들을 더 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 명령들은 간섭의 결정에 적어도 부분적으로 기초하여 간섭을 완화시키기 위한 명령들을 더 포함할 수도 있다. 소정의 예들에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 예시적인 예들의 제 1 세트에 관하여 위에서 기재된 무선 통신들을 위한 방법의 하나 이상의 양태들을 구현할 수도 있다.

[0017] 기재된 방법들 및 장치들의 적용가능성의 추가적인 범위는 다음의 상세한 설명, 청구항들, 및 도면들로부터 명백하게 될 것이다. 상세한 설명 및 특정 예들은, 기재의 사상 및 범위 내의 다양한 변화들 및 수정들이 당업자에게 명백하게 될 것이기 때문에, 단지 예시로서만 주어진다.

## 도면의 간단한 설명

[0018] 본 발명의 본질 및 이점들의 추가적인 이해는 다음의 도면들을 참조하여 실현될 수도 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 피쳐들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 또한, 동일한 유형의 다양한 컴포넌트들은 참조 라벨 다음에 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 대시 및 제 2 라벨에 의해 구별될 수도 있다. 명세서에서 제 1 참조 라벨만이 사용되는 경우, 그 기재는 제 2 참조 라벨에 관계없이 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 어느 하나에 적용가능하다.

도 1 은 무선 통신 시스템의 다이어그램을 나타낸다.

도 2 는 다양한 실시형태들에 따른, 시간 기간 동안 LTE 노드 및 하나 이상의 상이한 WiFi 노드들이 송신할 수도 있는 무선 통신 시스템의 일 예를 도시한다.

도 3 은 다양한 실시형태들에 따른 특정 주파수 스펙트럼에 있어서 비허가 또는 공유 스펙트럼 송신들에서의 LTE/LTE-A 통신들과 비교되는 WiFi 송신들의 일 예를 도시한다.

도 4 는 다양한 실시형태들에 따른 특정 주파수 스펙트럼에 있어서 비허가 또는 공유 스펙트럼 송신들에서의 LTE/LTE-A 통신들과 비교되는 WiFi 송신들의 일 예를 도시한다.

도 5 는 다양한 실시형태들에 따른 오버랩 채널들을 갖는 WiFi 송신들의 일 예를 도시한다.

도 6 은 다양한 실시형태들에 따른 비허가 또는 공유 스펙트럼에 있어서 LTE/LTE-A 신호 송신 내의 예약된 빈 리소스 블록들의 일 예를 도시한다.

도 7a 및 도 7b 는 다양한 실시형태들에 따른 무선 통신에서의 사용을 위한 eNB들 또는 UE들과 같은 디바이스들의 예들의 블록 다이어그램들을 나타낸다.

도 8 은 다양한 실시형태들에 따른 eNB 아키텍처의 일 예를 도시하는 블록 다이어그램을 나타낸다.

도 9 는 다양한 실시형태들에 따른 UE 아키텍처의 일 예를 도시하는 블록 다이어그램을 나타낸다.

도 10 은 다양한 실시형태들에 따른 다중 입력 다중 출력 (MIMO) 통신들의 일 예를 도시하는 블록 다이어그램을 나타낸다.

도 11 및 도 12 는 다양한 실시형태들에 따른 에너지 검출에 기초한 간섭 신호 검출을 위한 방법들의 예들의 플로우차트들이다.

도 13 및 도 14 는 다양한 실시형태들에 따른 상이한 신호들의 신호 특성들에 기초한 간섭 신호 검출을 위한 방법들의 예들의 플로우차트들이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 비허가 스펙트럼 (예를 들어, WiFi 통신들에 대해 통상 사용되는 스펙트럼) 이 셀룰러 통신들 (예를 들어, 롱텀 에볼루션 (LTE) 통신들) 을 위해 사용될 수도 있는 방법들, 장치들, 시스템들, 및 디바이스들이 기재된다.

[0020] 셀룰러 네트워크로부터의 오프로딩 때문에 트래픽에서의 증가에 의해, 비허가 스펙트럼으로의 액세스는 오퍼레이터들에게 강화된 데이터 송신 용량에 대한 기회들을 제공할 수도 있다. 하지만, 그러한 비허가 스펙트럼의 사용은 비허가 스펙트럼에서의 다른 디바이스들로부터 간섭 신호들을 유발할 수도 있다. 특정 주파수 스펙트럼에서의 하나 이상의 간섭 신호들의 검출은 적용될 하나 이상의 간섭 소거 또는 간섭 억제를 허용할 수도 있으며, 이는 시스템 성능을 개선할 수도 있다. 그러한 간섭 신호들의 존재의 검출은 몇몇 상이한 기법들을 사용하여 다양한 실시형태들에 따라 달성될 수도 있다.

[0021] 예를 들어, 신호 특성들은 무선 통신 디바이스에서 수신되도록 요망되는 신호와 같은, 스펙트럼에서의 관심 신호에 대해 식별될 수도 있다. 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 하나 이상의 간섭 검출 기회들이 식별될 수도 있으며, 그 기회들 동안 스펙트럼에서의 간섭 신호들이 검출될 수도 있다. 간섭 검출 기회들은, 예를 들어 관심 신호가 특정 주파수 스펙트럼으로부터 부채널 수도 있는 때의 기간들을 포함할 수도 있다. 주파수 스펙트럼에서의 송신들은 하나 이상의 간섭 신호들의 존재를 결정하기 위해 간섭 검출 기회 동안 모니터링될 수도 있다.

[0022] 일부 양태들에서, 특정 주파수 스펙트럼에서의 무선 신호 송신들을 위한 상이한 송신 특성들은 간섭 신호 및 관심 신호에 대해 식별될 수도 있다. 간섭 신호는, 예를 들어 특정 주파수 스펙트럼을 사용하여 공통으로 송신되는 신호들 (예를 들어, WiFi 신호들) 일 수도 있고, 관심 신호는 특정 무선 디바이스에 의해 송신되고 수신되는 신호일 수도 있다. 상이한 신호들은 상이한 2 차 주기성들과 같은, 고유 특성들을 가질 수도 있다. 신호들은 주파수 스펙트럼에서의 하나 이상의 캐리어 주파수들 상에서 수신될 수도 있고, 수신된 캐리어 주파수들의 각각에 대해 변조된 하나 이상의 신호들의 2 차 주기성이 결정될 수도 있다. 하나 이상의 간섭 신호들의 존재는 수신된 캐리어 주파수들의 각각에 대해 변조된 하나 이상의 신호들의 2 차 주기성에 기초하여 그리고 무선 신호 송신 및 간섭 신호 송신의 송신 특성들에 기초하여 검출될 수도 있다. 예를 들어, 예상된 간섭 신호들은 관심 신호의 2 차 주기성과 상이한 알려진 2 차 주기성을 가질 수도 있다.

[0023] 본 명세서에 기재된 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 등과 같은 다양한 무선 통신 시스템들을 위해 사용될 수도 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크" 는 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 시스템은 CDMA2000, UTRA (Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다.

CDMA2000 는 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리즈들 0 및 A 는 통상적으로 CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭된다. IS-856 (TIA-856) 는 통상적으로 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 패킷 데이터 (HRPD) 등으로 지칭된다. UTRA 는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 는 모바일 통신들을 위한 글로벌 시스템 (GSM) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 시스템은 울트라 모바일 브로드밴드 (UMB), 진화된 UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11 (WiFi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 유니버설 모바일 텔레커뮤니케이션 시스템 (UMTS) 의 부분이다. LTE 및 LTE-어드밴스드 (LTE-A) 는 E-UTRA 를 사용하는 UMTS 의 최신 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, 및 GSM 은 "제 3 세대 파트너십 프로젝트" (3GPP) 로 명명된 기구로부터의 문헌들에 기재되어 있다. CDMA2000 및 UMB 는 "제 3 세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2) 로 명명된 기구로부터의 문헌들에 기재되어 있다. 본 명세서에 기재된 기법들은 위에서 언급된 시스템들 및 무선 기술들 뿐만 아니라 다른 시스템들 및 무선 기술들에 대해 사용될 수도 있다. 하지만, 하기의 기재는 예시의 목적으로 LTE 시스템을 기재하며, LTE 용어가 하기의 기재에서 많이 사용되지만, 그 기법들은 LTE 어플리케이션들을 넘어 적용가능하다.

[0024] 다음의 기재는 예들을 제공하며 청구항들에서 기술되는 범위, 적용가능성, 또는 구성을 제한하지 않는다. 개시물의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않으면서 논의된 엘리먼트들의 기능 및 배열에서 변화들이 이루어질 수도 있다. 다양한 실시형태들은 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절히 생략, 치환 또는 부가할 수도 있다. 가령, 기재된 방법들은 기재된 것과 상이한 순서로 수행될 수도 있고, 다양한 단계들이 부가, 생략 또는 결합될 수도 있다. 또한, 소정의 실시형태들에 관하여 기재된 피쳐들은 다른 실시형태들에서 결합될 수도 있다.

[0025] 먼저 도 1 을 참조하면, 다이어그램은 무선 통신 시스템 (100) 의 일 예를 도시한다. 시스템 (100) 은 복수의 액세스 포인트들 (예를 들어, 기지국들, eNB들, 또는 WLAN 액세스 포인트들)(105), 다수의 사용자 장비들 (UE들)(115), 및 코어 네트워크 (130) 를 포함한다. 액세스 포인트들 (105) 의 일부는 기지국 제어기 (미도시) 의 제어 하에서 UE들 (115) 과 통신할 수도 있으며, 기지국 제어기는 다양한 실시형태들에서 코어 네트워크 (130) 또는 소정의 액세스 포인트들 (105)(예를 들어, 기지국들 또는 eNB들) 의 부분일 수도 있다. 액세스 포인트들 (105) 의 일부는 백홀 (132) 을 통해 코어 네트워크 (130) 와 제어 정보 및/또는 사용자 데이터를 통신할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 액세스 포인트들 (105) 의 일부는 유선 또는 무선 통신 링크들일 수도 있는 백홀 링크들 (134) 을 통해 서로와 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수도 있다. 시스템 (100) 은 다중 캐리어들 (상이한 주파수들의 파형 신호들) 상에서 동작을 지원할 수도 있다. 다중 캐리어 송신기들은 다중 캐리어들 상에서 동시에 변조된 신호들을 송신할 수도 있다. 예를 들어, 각각의 통신 링크 (125) 는 다양한 무선 기술들에 따라 변조된 멀티 캐리어 신호일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 캐리어 상에서 전송될 수도 있고 제어 정보 (예를 들어, 레퍼런스 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 데이터 등을 반송할 수도 있다.

[0026] 액세스 포인트들 (105) 은 하나 이상의 액세스 포인트 안테나들을 통해 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 액세스 포인트들 (105) 의 각각은 각각의 커버리지 영역 (110) 에 대해 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 액세스 포인트 (105) 는 기지국, 베이스 트랜시버 스테이션 (BST), 무선 기지국, 무선 트랜시버, 기본 서비스 세트 (BSS), 확장 서비스 세트 (ESS), 노드B, 진화된 노드B (eNB), 홈 노드B, 홈 e노드B, WLAN 액세스 포인트, WiFi 노드 또는 일부 다른 적절한 용어로서 지칭될 수도 있다. 액세스 포인트에 대한 커버리지 영역 (110) 은 커버리지 영역 (미도시) 의 일부만을 구성하는 섹터들로 분할될 수도 있다. 시스템 (100) 은 상이한 유형들의 액세스 포인트들 (105)(예를 들어, 매크로, 마이크로, 및/또는 피코 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 액세스 포인트들 (105) 은 또한 셀룰러 및/또는 WLAN 무선 액세스 기술들과 같은 상이한 무선 기술들을 이용할 수도 있다. 액세스 포인트들 (105) 은 동일하거나 상이한 액세스 네트워크들 또는 오퍼레이터 전개들과 연관될 수도 있다. 동일하거나 상이한 무선 기술들을 사용하는 및/또는 동일하거나 상이한 액세스 네트워크들에 속하는 액세스 포인트들 (105) 의 동일하거나 상이한 유형들의 커버리지 영역들을 포함하는 상이한 액세스 포인트들 (105) 의 커버리지 영역들은 오버랩할 수도 있다.

[0027] 일부 실시형태들에서, 시스템 (100) 은 동작 또는 전개 시나리오들의 하나 이상의 모드들을 지원하는 LTE/LTE-A 통신 시스템 (또는 네트워크) 를 포함할 수도 있고, 동기화된 청취 간격들 및 조정된 CCA (clear channel assessment) 를 갖는 다중 컴포넌트 캐리어들을 채용할 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 시스템 (100) 은 비허가 스펙트럼 및 비허가 또는 공유 스펙트럼에서 LTE/LTE-A 통신들과 상이한 액세스 기술, 또는 허가 스펙트럼 및 LTE/LTE-A 와 상이한 무선 기술을 사용하여 무선 통신들을 지원할 수도 있다. LTE/LTE-A 통신 시스템

들에서, 용어 진화된 노드B 또는 eNB 는 일반적으로 액세스 포인트들 (105) 을 기술하기 위해 사용될 수도 있다. 시스템 (100) 은 eNB들의 상이한 유형들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이중 LTE/LTE-A 네트워크일 수도 있다.

[0028] 예를 들어, 각각의 eNB (105) 는 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀, 및/또는 다른 유형의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 피코 셀들, 펌토 셀들 및/또는 다른 유형의 셀들과 같은 소형 셀들은 저전력 노드들 또는 LPN들을 포함할 수도 있다. 매크로 셀은 일반적으로 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 반경 수 킬로미터) 을 커버하고, 네트워크 제공자와 서비스 가입들을 갖는 UE들에 의해 제한되지 않는 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀과 같은 소형 셀은 상대적으로 더 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고 네트워크 제공자와 서비스 가입들을 갖는 UE들에 의해 제한되지 않는 액세스들을 허용할 수도 있다. 펌토 셀과 같은 소형 셀은 또한 상대적으로 작은 지리적 영역 (예를 들어, 홈) 을 커버할 수도 있고, 제한되지 않는 액세스들에 부가하여, 또한 펌토 셀과의 연관성을 갖는 UE들 (예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹 (CSG) 에서의 UE들, 홈에서의 사용자들을 위한 UE들 등) 에 의해 제한된 액세스들을 제공할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB들은 매크로 eNB 로서 지칭될 수도 있고, 소형 셀에 대한 eNB 는 전개에 의존하여 피코 eNB, 펌토 eNB, 홈 eNB 등으로 지칭될 수도 있고, 일반적으로는 소형 셀 eNB들로 지칭될 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다중 (예를 들어, 2 개, 3 개, 4 개 등) 셀들을 지원할 수도 있다.

[0029] 코어 네트워크 (130) 는 백홀 (132)(예를 들어, S1 등) 을 통해 eNB들 (105) 과 통신할 수도 있다. eNB들 (105) 은 또한 예를 들어, 백홀 링크들 (134)(예를 들어, X2 등) 을 통해 및/또는 백홀 (132) 를 통해 (예를 들어, 코어 네트워크 (130) 를 통해) 직접적으로 또는 간접적으로 서로와 통신할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 동기 또는 비동기 동작을 지원할 수도 있다. 동기 동작에 대하여, eNB들은 유사한 프레임 및/게이팅 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 eNB들로부터의 송신들은 대략적으로 시간에 정렬될 수도 있다. 비동기 동작에 대하여, eNB들은 상이한 프레임 및/또는 게이팅 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 eNB들로부터의 송신들은 시간에 정렬되지 않을 수도 있다.

[0030] UE들 (115) 은 무선 통신 시스템 (100) 전체에 걸쳐 분산될 수도 있고, 각각의 UE (115) 는 정지식 또는 모바일일 수도 있다. UE (115) 는 또한 모바일 디바이스, 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말기, 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적절한 용어로서 당업자에 의해 지칭될 수도 있다. UE (115) 는 셀룰러 폰, 개인용 디지털 보조기 (PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 폰, 시계 또는 안경과 같은 웨어러블 아이템, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션 등일 수도 있다. UE (115) 는 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 릴레이들 등과 통신하는 것이 가능할 수도 있다. UE (115) 는 또한 상이한 액세스 네트워크들, 예컨대 셀룰러 또는 다른 WWAN 액세스 네트워크들 또는 WLAN 액세스 네트워크들을 통해 통신하는 것이 가능할 수도 있다.

[0031] 시스템 (100) 에 나타난 통신 링크들 (125) 은 업링크 (UL) 송신들 (예를 들어, UE (115) 로부터 eNB (105) 로) 을 반송하기 위한 업링크들 및/또는 다운링크 (DL) 송신들 (예를 들어, eNB (105) 로부터 UE (115) 로) 을 반송하기 위한 다운링크들을 포함할 수도 있다. UL 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 칭할 수도 있는 한편, DL 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 칭할 수도 있다. 다운링크 송신들은 허가 스펙트럼 (예를 들어, LTE), 비허가 스펙트럼 또는 이들 양자를 사용하여 이루어질 수도 있다. 유사하게, 업링크 송신들은 허가 스펙트럼 (예를 들어, LTE), 비허가 스펙트럼, 또는 이들 양자를 사용하여 이루어질 수도 있다.

[0032] 시스템 (100) 의 일부 실시형태들에서, 비허가 또는 공유 스펙트럼에서 LTE/LTE-A 통신들을 위한 다양한 전개는 허가 스펙트럼에서의 LTE 다운링크 용량이 비허가 스펙트럼에 오프로드될 수도 있는 SDL 모드, LTE 다운링크 및 업링크 용량의 양자 모두가 허가 스펙트럼으로부터 비허가 스펙트럼으로 오프로드될 수도 있는 CA 모드, 및 기지국 (예를 들어, eNB) 과 UE 사이의 LTE 다운링크 및 업링크 통신들이 비허가 스펙트럼에서 발생할 수도 있는 SA 모드를 포함하여 지원될 수도 있다. OFDMA 통신 신호들은 비허가 및/또는 허가 스펙트럼에서 LTE 다운링크 송신들을 위해 통신 링크들 (125) 에서 사용될 수도 있는 한편, SC-FDMA 통신 신호들은 비허가 및/또는 허가 스펙트럼에서 LTE 업링크 송신들을 위해 통신 링크들 (125) 에서 사용될 수도 있다. 비허가 스펙트럼을 사용한 송신들은 주파수 대역에서 하나 이상의 캐리어 주파수들을 사용하여 반송될 수도 있다. 예를 들어, 주파수 대역은 다중 캐리어 주파수들로 분할될 수도 있고, 각각의 캐리어 주파수는 동일한 대역폭 또는 상이한 대역폭을 가질 수도 있다. 예를 들어, 각각의 캐리어 주파수는 5GHz 주파수 대역의 20MHz 를 점유할 수도 있



다.

[0033] 위에서 언급된 바와 같이, 많은 전개들에서, 비허가 스펙트럼을 사용하여 송신하기 위한 디바이스 탐색은, 스펙트럼이 그러한 송신에서의 사용을 위해 가용인 것을, 즉 스펙트럼이 하나 이상의 다른 디바이스들에 의해 아직 사용되고 있지 않다는 것을 검증하는 것을 필요로 할 수도 있다. 예를 들어, CCA 는 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 사용될 수도 있다. CCA 의 성능은 일반적으로 원하는 스펙트럼이 송신들을 개시하기 전에는 별도로 점유되지 않는다는 것을 체크하는 것을 수반한다. 일부 실시형태들에서, CCA 기회들은 다중 eNB들 (105) 에 걸쳐 조정되고, 주기적인 청취 간격들에서, 예컨대 10 ms 마다 발생할 수도 있다. 송신 엔티티, 예컨대 eNB (105) 는 채널 액세스를 요망하고 CCA 를 수행하여 비허가 스펙트럼에서 특정 캐리어 주파수가 점유되는지를 결정할 수도 있다. 비허가 스펙트럼에서 특정 캐리어 주파수가 점유되는 경우, eNB (105) 는 연관된 캐리어 주파수 상에서 다시 채널 액세스를 획득하려고 시도하기 전에 다음 CCA 기회까지 대기한다.

[0034] 성공적인 CCA 가 수행되는 상황들에서, 디바이스는 비허가 스펙트럼을 사용하여 송신할 수도 있다. 하지만, 성공적인 CCA 가 있었다라도, 여전히 주기적인 간섭에 직면할 수도 있다. 본 명세서에 기재된 다양한 실시 형태들에 따라, 다양한 기법들이 비허가 또는 공유 스펙트럼에서 송신된 각각의 OFDM 심볼에 대해 그러한 간섭의 존재를 검출하기 위해 사용될 수도 있다. 그러한 간섭의 검출은 수신기, 예컨대 UE (115) 가, 존재할 수도 있는 간섭의 영향을 완화시키기 위해서 간섭 소거 기법들을 수행하게 할 수도 있다. 시스템 (100) 과 같은 시스템에서의 동작 모드들 또는 비허가 또는 공유 스펙트럼 전개 시나리오들에 있어서 다양한 LTE/LTE-A 통신들에서의 간섭 신호들의 검출 뿐만 아니라 다른 피쳐들 및 기능들에 관한 부가 상세들은 도 2 내지 도 14 를 참조하여 하기에서 제공된다.

[0035] 이제 도 2 를 참조하면, 간섭이 발생할 수도 있는 무선 통신 시스템 (200) 의 일 예를 도시하는 다이어그램이 기재된다. 시스템 (200) 은 도 1 을 참조하여 기재된 시스템 (100) 의 부분들의 일 예일 수도 있다. 시스템 (200) 은 도 1 을 참조하여 기재된 액세스 포인트들 (105) 의 양태들의 예들일 수도 있는, 다수의 eNB들 (205) 을 포함한다. eNB들 (205) 은, 도 1 을 참조하여 기재된 일 예의 UE (115) 일 수도 있는 UE (215) 와 통신할 수도 있다. 도 2 의 예에서, 매크로 eNB (205-a)는 양방향 링크 (220) 를 사용하여 UE (215) 와 통신할 수도 있고, 소형 셀 eNB (205-b) 은 다운링크 (225) 를 사용하여 UE (215) 와 통신할 수도 있다. 각각의 eNB (205) 는 대응 커버리지 영역 (210) 을 가질 수도 있다. 일부 실시형태들에 따라, 양방향 링크 (220) 는 허가 스펙트럼을 사용하여 송신될 수도 있고, 다운링크 (225) 는 통신의 다양한 모드들에 따라 비허가 스펙트럼을 사용하여 송신될 수도 있다.

[0036] 다운링크 (225) 는 예를 들어, 비허가 또는 공유 스펙트럼에서 LTE/LTE-A 통신들의 보충 다운링크 (SDL) 모드에서 UE (215) 로 송신될 수도 있다. 다운링크 (225) 는 eNB (205-a) 에 대해 다운링크 용량 오프로드를 제공할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 다운링크 (225) 는 유니캐스트 서비스들 (예를 들어, 하나의 UE 에 어드레싱됨) 을 위해 또는 멀티캐스트 서비스들 (예를 들어, 수 개의 UE들에 어드레싱됨) 을 위해 사용될 수도 있다. 이러한 시나리오는 비허가 스펙트럼을 사용하고 예를 들어, 트래픽 및/또는 시그널링 혼잡의 일부를 경감시킬 필요가 있는 임의의 서비스 제공자 (예를 들어, 전형적인 모바일 네트워크 오퍼레이터 또는 MNO) 에 의해 발생할 수도 있다. 비허가 또는 공유 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 통신들의 다른 모드들은 캐리어 집성 (CA) 모드 및 독립형 (SA) 모드를 포함할 수도 있다. CA 모드에서 동작할 때, eNB (205-b) 는 비허가 스펙트럼에서 양방향 링크를 사용하여 UE (215) 에 OFDM 통신 신호들을 송신할 수도 있고 양방향 링크를 사용하여 동일한 UE (215) 로부터 SC-FDMA 통신 신호들을 수신할 수도 있다. SA 모드에서, eNB (205-b) 는 비허가 스펙트럼에서의 주파수를 사용한 양방향 링크를 사용하여 UE (215) 로 OFDM 통신 신호들을 송신할 수도 있고, 양방향 링크를 사용하여 동일한 UE (215) 로부터 SC-FDMA 통신 신호들을 수신할 수도 있다. SDL 모드와 마찬가지로, CA 모드 및 SA 모드는 다양한 상이한 시나리오들에서, 예컨대 허가 스펙트럼을 사용하고 트래픽 및/또는 시그널링 혼잡의 일부를 경감시킬 필요가 있는 임의의 서비스 제공자 (예를 들어, MNO) 에 의해 이용될 수도 있다.

[0037] 위에서 언급된 바와 같이, 비허가 스펙트럼에서의 송신들은 ETSI (EN 301 893) 에서 특정된 LBT (Listen Before Talk) 프로토콜에 기초하여 LBT 프로토콜과 같은 컨텐션 (contention) 기반 프로토콜을 채용하기 위해 필요할 수도 있다. LBT 프로토콜의 어플리케이션을 정의하는 게이팅 간격을 사용할 때, 게이팅 간격은 송신 디바이스가 CCA (Clear Channel Assessment) 를 수행할 필요가 있을 때의 청취 간격을 표시할 수도 있다. CCA 의 결과는 비허가 스펙트럼의 채널이 가용인지 또는 사용되고 있는지 여부를 송신 디바이스에 표시한다. CCA 가 채널이 가용이라고 표시할 때 (예를 들어, 사용을 위해 "클리어"), 게이팅 간격은 송신 디바이스가 -

통상적으로 미리 정의된 송신 기간에 대해 채널을 사용하게 할 수도 있다. CCA 가 채널이 가용이 아니라고 표시할 때 (예를 들어, 사용 중 또는 예약됨), 게이팅 간격은 송신 디바이스가 송신 기간 동안 채널을 사용하는 것을 방지할 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 예를 들어 충돌 검출로 캐리어 감지 다중 액세스 (CSMA) 프로토콜과 같은 상이한 컨텐션 기반 프로토콜들이 사용될 수도 있다.

[0038] 도 2 의 예에서, WiFi 노드들 (235) 은 대응 커버리지 영역들 (240) 을 가질 수도 있고, UE (215) 에 대해 간섭 신호들일 수도 있는 WiFi 신호들 (245) 을 송신할 수도 있다. 일부 상황들에서, eNB (205-b) 가 비허가 스펙트럼에 대한 액세스를 위해 성공적으로 CCA 를 수행하였더라도, eNB (205-b) 가 다운링크 신호 (225) 를 송신하고 있는 동안 WiFi 노드 (235) 는 간섭 신호 (245) 를 송신할 수도 있다. 예를 들어, WiFi 노드 (235) 는 CCA 가 완료된 후 송신을 시작할 수도 있다. 그러한 WiFi 간섭은 비허가 또는 공유 스펙트럼에서 LTE/LTE-A 통신들에 대한 순방향 에러 레이트 (FER) 을 현저하게 저하시킬 수도 있다. 본 명세서에 기재된 다양한 실시형태들에 따라, 다양한 기법들이 비허가 또는 공유 스펙트럼을 통해 송신된 각각의 OFDM 심볼에 대해 그러한 간섭의 존재를 검출하기 위해 사용될 수도 있다. 게다가, 본 예에서의 간섭이 WiFi 노드 (235) 로부터 기재되지만, 그러한 간섭은 다른 유형의 송신들의 결과일 수도 있다. 예를 들어, 이웃하는 eNB (미도시) 는, 상이한 업링크 또는 다운링크 서브프레임들이 그러한 간섭을 나타낼 수도 있는, 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 통신들을 사용하여 상이한 UE 와 통신할 수도 있다.

[0039] 그러한 간섭의 검출은 더 정확한 채널 추정을 제공할 수도 있고 채널 상태 정보 (CSI) 피드백의 정확도를 강화할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 채널 추정을 수행하고, 서브프레임의 무간섭 부분을 사용하여, 프리코딩 매트릭스 표시자 (PMI), CQI 등과 같은 소정의 파라미터들의 추정들을 생성할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, UE (또는 다른 수신기) 는 비순차적 코드 블록 디코딩을 수행할 수도 있으며, 여기서 무간섭 코드 블록들이 먼저 디코딩될 수도 있고, 그 후 채널 추정들이 데이터 보조 채널 추정을 사용하여 개선될 수도 있다. 개선된 채널 추정들은 그 후 새로운 데이터 보조 채널 추정들을 사용하여 간섭에 의해 영향을 받는 레퍼런스 신호 (RS) 심볼들에 대한 간섭 소거를 강화하기 위해 사용될 수도 있다. 일부 경우들에서, 소거된 RS 심볼들에 의해 생성된 널 톤들은 주어진 OFDM 심볼에서 간섭의 존재의 추정들을 정제 (refine) 하기 위해 사용될 수도 있고, 채널 추정 파라미터들이 추가로 정제될 수도 있다.

[0040] WiFi 간섭의 경우, 존재하는 간섭의 유형은 송신되고 있는 WiFi 신호의 특정 유형에 의존할 수도 있다. 따라서, 간섭 신호의 유형의 분류가 간섭 완화를 보조하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 802.11b 및 802.11g 는 무선 송신들을 위해 2.4 GHz 주파수 대역을 사용한다. 하지만, 802.11a/n/ac 는 예를 들어, 5 GHz 주파수 대역을 사용한다. 부가적으로, 5 GHz 주파수 대역은 적어도 23 개의 비오버랩 채널들을 제공할 수도 있는 한편, 2.4 GHz 주파수 대역은 오버랩 채널들을 가질 수도 있다. 게다가, WiFi 신호들은 예를 들어, 20MHz, 40 MHz, 80 MHz, 및 160 MHz 와 같은 상이한 대역폭들을 가질 수도 있다.

[0041] 간섭 신호들의 그러한 상이한 포텐셜 특성들은 존재할 수도 있는 간섭의 유형의 검출에 있어서의 과제들을 제시할 수도 있다. 예를 들어, WiFi 전제부 (preamble) 가 신뢰성 있게 검출될 수 있는 경우, 특정 신호의 특성들이 간섭 완화 목적을 위해 결정될 수 있다. 하지만, 많은 경우들에서, 그러한 정보의 신뢰성있는 검출은 가능하지 않을 수도 있고, 다른 기법들이 간섭 신호 검출을 위해 사용될 수도 있다. 도 3 은 하부 20 MHz 대역 (305) 및 상부 20 MHz 대역 (310) 의 일 예 (300) 를 도시한다. 하부 20 MHz 대역 (305) 는 서브캐리어 -64 내지 -1 로서 넘버링된 다수의 서브캐리어들 (315) 을 포함할 수도 있다. 본 예에서, WiFi 활성 송신 (320) 은 이러한 하부 20 MHz 대역 (305) 에 존재할 수도 있고, 서브캐리어들 (-58 내지 -2) 을 점유할 수도 있다. 상부 20 MHz 대역 (310) 에서, 서브캐리어들 (325) 은 서브캐리어들 (0 내지 63) 을 포함한다. 본 예에서, WiFi 활성 송신 (330) 은 서브캐리어들 (2 내지 58) 을 점유할 수도 있다.

[0042] 일부 실시형태들에 따라, 비허가 또는 공유 스펙트럼 송신들에서의 LTE/LTE-A 통신들은 상부 및 하부 20 MHz 주파수 대역들 (305, 310) 을 사용하여 송신될 수도 있다. 비허가 또는 공유 스펙트럼 송신들에서의 LTE/LTE-A 통신들은, 18 MHz 플러스 15 kHz DC 캐리어일 수도 있는 LTE 대역폭 (335) 을 가질 수도 있고, 이로써 상부 및 하부 주파수 대역들 (305, 310) 양자에 대해 LTE 대역폭 (335) 의 각각의 측에 1 MHz 가드 대역을 제공한다. 따라서, 하부 주파수 대역 (305) 에서, LTE 대역폭 (335) 의 외부에 있는 WiFi 활성 송신 (320) 이 송신되는 영역 (340) 이 있다. 유사하게, 상부 주파수 대역 (310) 에서, LTE 대역폭 (335) 의 외부에서 WiFi 활성 송신 (330) 이 송신되는 영역 (345) 이 있다.

[0043] LTE 대역폭 (335) 은 비허가 또는 공유 스펙트럼에서 LTE/LTE-A 통신들을 지원하는 eNB 및/또는 UE 에 의해 데이터 프레임들을 송신하기 위해 사용될 수도 있다. 그러한 eNB 의 예들은 각각 도 1 및/또는 도 2 의 기지

국들 (105 및/또는 205) 일 수도 있다. 그러한 UE 의 예들은 각각 도 1 및/또는 도 2 의 UE들 (115 및/또는 215) 일 수도 있다. 다양한 실시형태들에 따라, 기간들 (340 및 345) 은 특정 무선 신호 송신들의 특성들에 기초하여 결정될 수도 있고, 기간들 (340, 345) 동안 비허가 또는 공유 스펙트럼에서 LTE/LTE-A 신호들의 부재에 기초하여 간섭 검출 기회들로서 사용될 수도 있다. 송신들은 이러한 기간들 (340, 345) 동안 모니터링될 수도 있고, 간섭 신호들의 존재는 그러한 모니터링에 기초하여 결정될 수도 있다. 그러한 WiFi 신호가 존재하면, WiFi 간섭이 존재한다고 결정될 수도 있고, 그러한 WiFi 신호가 존재하지 않는 경우 간섭의 부재가 있다고 결정될 수도 있다. 일부 실시형태들에 따라, 언급된 주파수들에서 수신된 신호들의 에너지가 측정되고 노이즈 플로어와 비교될 수도 있다. 검출된 에너지가 노이즈 플로어 위의 임계 값보다 큰 경우, 간섭이 존재한다고 결정될 수도 있다. 일부 실시형태들에 따라, 그러한 임계는 고정된 오경보 레이트를 갖는 검출 확률을 강화시키도록 선택될 수도 있다. 따라서, 그러한 간섭 신호의 존재는, 검출되고 디코딩될 신호와 연관된 전제부를 필요로 하지 않으면서 검출될 수도 있다. 도 3 에 예시된 것과 같은 기법들은, 예를 들어 도 3 에 예시된 바와 같은 널 캐리어 위치들을 갖는, WiFi 802.11n/ac 신호의 존재를 결정하기 위해 사용될 수도 있다. 유사한 기법들이, 예컨대 802.11ac 80MHz 및 160MHz 송신들에 대해, 더 넓은 대역폭을 갖는 신호들 뿐만 아니라 다른 신호들에 대해 사용될 수 있다.

[0044]

위에서 언급된 바와 같이, 일부 실시형태들에서, 소정의 주파수들의 에너지는 간섭 신호들의 부재의 존재를 결정하기 위해 검출되고 사용될 수도 있다. 그러한 에너지 기반 메트릭은 WiFi 신호의 주파수 시그니처 (signature) 에 대한 가설에 기초할 뿐만 아니라 상이한 주파수 대역들에 대해 컴퓨팅될 수도 있다. 예를 들어, LTE/LTE-A 유형 신호들 및 WiFi 신호들 양자가 존재한다고 가정하여, 비허가 또는 공유 스펙트럼에서의 WiFi 신호들 및 LTE/LTE-A 유형 신호들에 대한 오버랩 주파수 대역들의 전체 에너지가 컴퓨팅될 수도 있다. 유사하게, 에너지는 LTE/LTE-A 유형 신호들이 비허가 또는 공유 스펙트럼으로부터 부재하지만 WiFi 신호들은 존재한다고 가정하여 컴퓨팅될 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 에너지는 LTE/LTE-A 유형 신호들이 비허가 또는 공유 스펙트럼에 존재하는 것과 WiFi 신호들이 부재한 것 양자 모두를 가정하여 컴퓨팅될 수도 있다. 그러한 컴퓨팅된 에너지 메트릭들은 간섭 신호들의 존재 또는 부재를 식별하기 위해 비허가 스펙트럼의 상이한 부분들에 대해 사용될 수도 있다.

[0045]

게다가, WiFi 신호들은 시그널링 대역에서의 그들의 위치에 기초하여 상이한 주파수 시그니처들을 나타낸다. 도 3 에 도시된 바와 같이, WiFi 활성 송신 (320) 은 전체 40 MHz 주파수 대역의 좌측 (L 로 지칭됨) 에 위치되는 한편, WiFi 활성 송신 (330) 은 주파수 대역의 우측 (R 로 지칭됨) 에 위치된다. 일부 실시형태들에서, 주파수 시그니처들은 전체 WiFi 신호 내에서 20 MHz 대역의 위치에 기초하여 3 개의 카테고리들로 카테고리화될 수도 있다. 40 MHz 송신에 대하여, L 대역은 제 1 주파수 시그니처를 가질 수도 있고, R 대역은 제 2 주파수 시그니처를 가질 수도 있다. 80 MHz 송신에 대하여, LL 대역은 제 1 주파수 시그니처를 가질 수도 있고, RR 대역은 제 2 주파수 시그니처를 가질 수도 있으며, LR 또는 RL 은 제 3 주파수 시그니처를 가질 수도 있다. 160 MHz 송신에 대하여, LLL 및 RLL 은 제 1 주파수 시그니처를 가질 수도 있고, LRR 및 RRR 은 제 2 주파수 시그니처를 가질 수도 있으며, LLR, LRL, RLR, 및 RRL 은 제 3 주파수 시그니처를 가질 수도 있다. 또한, 80 MHz 송신, 우측 및 좌측, 또는 좌측 및 우측에 위치한 송신들에 대하여, 주파수 대역들은 제 3 주파수 시그니처를 가질 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 주파수 시그니처들은, 수신된 간섭 신호의 소정 부분에서 검출되는 경우, 간섭이 특정 주파수 시그니처와 연관된 다른 주파수들에서 또한 존재할 수도 있다고 결정하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, LLL 주파수 시그니처가 하부 20 MHz 대역에서 검출되는 경우, WiFi 간섭이 다른 2 개의 연관된 20 MHz 대역들에서 존재할 가능성이 있게 될 것이라고 결정될 수도 있다.

[0046]

이제, 20 MHz 802.11a 신호의 20 MHz 대역 (405) 및 20 MHz 802.11n/ac 신호의 20 MHz 대역 (410) 의 일 예 (400) 의 도시인, 도 4 를 참조한다. 802.11a 를 사용하는 WiFi 활성 송신은 송신들 (420 및 430) 을 포함할 수도 있다. 도 3 과 유사하게, WiFi 송신들은 다수의 서브캐리어들 (415) 상에서 송신될 수도 있다. 도 4 의 801.11a 예에서, 송신 (420) 은 서브캐리어들 (-26 에서 -1) 을 점유할 수도 있고, 송신 (430) 은 서브캐리어들 (1 에서 26) 을 점유할 수도 있다. 서브캐리어 (425) 는 DC 서브캐리어일 수도 있다. 유사하게, 801.11n/ac 송신들 (435 및 445) 는 DC 서브캐리어일 수도 있는 서브캐리어 (440) 의 어느 한 측 상에서 서브캐리어들 (-28 내지 -1 및 1 내지 28) 을 각각 점유할 수도 있다. LTE 대역폭 (450) 은, 위에서 논의된 바와 유사하게, 15 kHz DC 캐리어를 갖는 18 MHz 대역폭을 포함할 수도 있고, 이로써 20 MHz 주파수 대역들 (405 및 410) 에 대해 LTE 대역폭 (450) 의 각각의 측에 1 MHz 가드 대역을 제공한다. LTE 대역폭 (450) 은 비허가 또는 공유 스펙트럼에서 LTE/LTE-A 통신들을 지원하는 eNB 및/또는 UE 에 의해 데이터 프레임들을 송신하기 위해 사용될 수도 있다. 그러한 eNB 의 예들은 각각 도 1 및/또는 도 2 의 기지국들 (105 및/또는



205) 일 수도 있다. 그러한 UE 의 예들은 각각 도 1 및/또는 도 2 의 UE들 (115 및/또는 215) 일 수도 있다.

[0047] 하지만, 802.11a 및 802.11n/ac 와 연관된 20 MHz WiFi 신호들이 LTE 대역폭 (450) 주위의 가드 대역으로 현저하게 연장하지 않기 때문에, 그러한 가드 대역 주파수들은 그러한 신호들의 존재 또는 부재를 결정하기 위해 신뢰성있게 사용될 수 없을 수도 있다. 또한, 도 3 및 도 4 의 예들은 5 GHz WiFi 대역에서 WiFi 대역들을 사용하여 송신되는 WiFi 신호들에 적용되게 된다. 2.4 GHz 대역에서 송신되는 WiFi 채널들은 오버랩 WiFi 채널들을 가지며, 도 5 는 2.4 GHz WiFi 대역의 다중 채널들 (505) 을 나타내는 예시 (500) 이다. 이러한 예시 (500) 에서 표시된 바와 같이, 각각의 채널 (505) 의 중심 주파수들은 5 MHz 스페이싱을 갖고, 이에 따라 20 MHz 채널들이 오버랩한다. 이로써, 2.4 GHz 대역 상에서 송신되는 간섭 WiFi 신호들로부터의 간섭의 검출은 비허가 또는 공유 스펙트럼 송신들의 특정 20 MHz 대역 내에서 LTE/LTE-A 통신들 주위의 가드 대역들에 위치될 수도 있고 위치되지 않을 수도 있다.

[0048] 도 4 및 도 5 에 도시된 바와 같은 상황들에서 간섭 신호들을 검출하기 위해서, 일부 실시형태들에 따라, 널 톤들이 간섭 신호들의 존재 또는 부재를 표시할 수도 있는 에너지 검출을 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 도 6 을 참조하면, 다이어그램은 도 1 및 도 2 를 참조하여 위에서 기재된 무선 통신 시스템들 (100 및/또는 200) 을 포함하여, 무선 통신 시스템에서 사용될 수도 있는 서브프레임 구조 (600) 의 일 예를 도시한다. 서브프레임 구조 (600) 에 관하여 논의된 기법들은, 다양한 실시형태들에서, 도 3 내지 도 5 에서 제시된 바와 같은 간섭을 검출하기 위해 사용될 수도 있다. 이러한 예에서, 서브프레임 구조들 (600) 은 10 개의 동등한 사이즈의 서브프레임들 (600) 로 분할될 수도 있는 프레임 (10 ms) 동안 송신될 수도 있다. 각각의 서브프레임 (600) 은 2 개의 연속적인 시간 슬롯들, 즉 슬롯 0 및 슬롯 1 을 포함할 수도 있다. OFDMA 컴포넌트 캐리어는 2 개의 시간 슬롯들을 나타내는 리소스 그리드로서 예시될 수도 있다. 리소스 그리드는 다중 리소스 블록들 (610) 로 분할될 수도 있다.

[0049] LTE/LTE-A 에서, 리소스 블록은 주파수 도메인에서 12 개의 연속적인 서브캐리어들 (도 6 에서 0-11 로 넘버링됨) 을 포함할 수도 있고, 각각의 OFDM 심볼에서 정상 사이클릭 프리픽스에 대해, 시간 도메인에서 7 개의 연속적인 OFDM 심볼들 또는 슬롯 당 84 개의 리소스 블록들 (610) 을 포함할 수도 있다. 음영으로 처리되고 630 으로 지칭된 리소스 블록들의 일부는 CIS RS 와 같은 레퍼런스 신호 (RS) 를 포함할 수도 있다. 도 6 에 도시되되는 것과 다른 또는 부가 리소스 블록들이 그러한 CSI-RS 정보를 포함할 수도 있다는 것을 유의한다. 도 6 의 도시에 있어서, UE RS 는 또한 리소스 블록들 (625) 와 같은 리소스 블록들을 사용하여 송신될 수도 있다. 본 예에서는 비허가 또는 공유 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 신호들은 송신되지 않는 널 톤 (615) 이 도시되며, 하기에서 더 상세하게 기재될 것이다. 도 6 의 예에서, WiFi 간섭 (620) 은 서브프레임 (600) 의 일부에 대해 존재할 수도 있다.

[0050] 일부 실시형태들에 따라, WiFi 간섭의 존재는 간섭 신호들에 대한 널 톤 (615) 동안 수신된 주파수들을 모니터링하는 것에 의해 검출될 수도 있다. 간섭 신호가 존재하면, WiFi 간섭과 같은 간섭이 존재한다고 결정될 수도 있고, 신호가 존재하지 않는 경우, 간섭의 부재가 있다고 결정될 수도 있다. 다양한 실시형태들에 따라, 다중 널 톤들 (615) 이 시간 및 주파수에서 확산될 수도 있고, 또는 예약된 빈 리소스 블록들 (610) 이 사용되어 간섭을 검출할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 각각의 OFDM 심볼 (71 us) 에 대한 평균 에너지는 가용 널 톤들 (615) 을 사용하여 컴퓨팅되고 노이즈 플로어와 비교될 수도 있다. 검출된 에너지가 노이즈 플로어 위의 임계값보다 큰 경우, 간섭이 존재한다고 결정될 수도 있다. 일부 실시형태들에 따라, 그러한 임계는 고정된 오경보 레이트를 갖는 검출 확률을 강화시키기 위해 선택될 수도 있다. 이로써, 그러한 간섭 신호의 존재는, 검출되고 디코딩될 신호와 연관된 전제부를 필요로 하지 않으면서 검출될 수도 있다. 도 6 에 도시된 바와 같은 기법들은, 예를 들어 20, 40, 80, 또는 160 MHz 대역폭들을 사용하여 송신된 WiFi 802.11a/n/ac 와 같은 간섭 신호의 임의의 유형의 존재를 검출하기 위해 사용될 수도 있다. 또한, 그러한 기법들은 5 GHz 및 2.4 GHz 대역들 양자 모두에 대해 간섭 신호들을 검출하기 위해 사용될 수도 있다.

[0051] 위에서 언급된 바와 같이, 일부 실시형태들에서, 그러한 에너지 기반 메트릭은 WiFi 신호의 주파수 시그니처에 대한 가설에 기초할 뿐만 아니라 상이한 주파수들 대역들에 대해 컴퓨팅될 수도 있다. 다양한 실시형태들에 따라, 비허가 또는 공유 스펙트럼에서 LTE/LTE-A 신호들의 부재를 갖는, 널 톤들 (615) 및/또는 예약된 리소스 블록들 (610) 은, 특정 무선 신호 송신들의 특성들일 수도 있고, 간섭 검출 기회들로서 사용될 수도 있다. 송신들은 이들 간섭 검출 기회들 동안 모니터링될 수도 있고 간섭 신호들의 존재는 그러한 모니터링에 기초하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, LTE/LTE-A 신호들 및 WiFi 신호들 양자 모두가 비허가 또는 공유 스펙트럼에서 존재한다고 가정하여, 비 널 톤들에 대한 전체 에너지가 컴퓨팅될 수도 있다. 유사하게, 비허가 또는 공



유 스펙트럼에서 LTE/LTE-A 신호들은 부재하지만 WiFi 신호들은 존재한다고 가정하여 에너지가 컴퓨팅될 수도 있고, LTE/LTE-A 신호들 및 WiFi 신호들이 비허가 또는 공유 스펙트럼으로부터 부재한다고 가정하여 에너지가 컴퓨팅될 수도 있다. 그러한 컴퓨팅된 에너지 메트릭들은 간섭 신호들의 부재의 존재를 식별하기 위해 상이한 리소스 블록들 (610) 에 대해 사용될 수도 있다.

[0052] 실시형태들에 따라, 널 톤(들)(615)의 위치 및 주파수 밀도, 또는 예약된 빈 리소스 블록들 (610)은 상이한 기준에 따라 선택될 수도 있다. 주파수 밀도는 예를 들어, 1 개, 2 개, 또는 3 개의 리소스 블록들에서 1 개의 널 톤과 같이, 가변성일 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 널 톤들 (615)의 수는 시스템의 트래픽로드의 함수로서 반 정적으로 또는 동적으로 달라질 수도 있다. 부가적으로, 일부 부가 리소스 블록들 (610)이 일부 예들에 따라, 도 3에 관하여 위에서 기재된 바와 같은 에너지 검출을 증가시키기 위해 대역 에지에서 예약될 수도 있다. 각각의 캐리어의 주파수 대역의 에지에서의 하나 이상의 예약된 널 리소스 블록들은 UE 또는 다른 eNB로 송신될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 일부 리소스 블록들 (610)은 시스템에서 가벼운 트래픽 로드로 인해 할당되지 않을 수도 있고, 그러한 할당되지 않은 리소스 블록들 (610)은 또한 간섭을 검출하기 위해 사용될 수도 있다. 제어 채널 시그널링은, 예를 들어 할당되지 않은 리소스 블록들 (610)의 위치들을 표시하기 위해 사용될 수도 있다.

[0053] 일부 경우들에서, 널 톤들 (615)의 위치는 불균일할 수도 있고, WiFi 신호들과 같이, 가장 직면될 가능성이 있는 간섭 신호들의 특성에 기초하여 선택될 수도 있다. 예를 들어, WiFi 서브캐리어 스페이싱은 비허가 또는 공유 스펙트럼에서 LTE/LTE-A 통신들에 대한 15 kHz 서브캐리어 스페이싱에 대해, 312.5 kHz이다. 이에 따라, 널 톤들 (615)은 WiFi 서브캐리어 피크들을 매칭하기 위해 달라질 수도 있는 위치들을 갖도록 선택될 수도 있다. 또한, 널 톤들 (615)의 시간 밀도는 일부 실시형태들에서 달라질 수도 있다. 도 6의 예에서, 모든 OFDM 심볼에 널 톤이 존재하지만, 다른 실시형태들은 각각의 OFDM 심볼에서 상이한 수의 널 톤들 (615)을 가질 수도 있다. 각각의 OFDM 심볼에서 적어도 하나의 널 톤 (615)을 갖는 것은, 4 마이크로초인 WiFi 심볼 지속기간, 및 71 마이크로초인 비허가 또는 공유 스펙트럼 심볼 지속기간에서의 LTE/LTE-A 통신들로 인하여, 강화된 간섭 검출을 허용할 수도 있다. 따라서, WiFi 간섭은 OFDM 심볼의 중간에서 종료할 수도 있고, 다음 OFDM 심볼은 간섭을 경험하지 않을 수도 있다.

[0054] 위에서 언급된 바와 같이, 널 톤들 (615)의 시간 및/또는 주파수에서의 위치는 다양한 실시형태들에 따라 달라질 수도 있다. 그러한 경우들에서, 널 톤들 (615) 및/또는 예약된 리소스 블록 (610) 위치들의 시그널링은 UE에 제공될 수도 있다. 그러한 시그널링은, 널 톤 (615) 또는 예약된 리소스 블록 (610) 위치들이 서브프레임 마다에 기초하여 제어 채널 시그널링을 사용하여 시그널링될 수도 있는, 동적 예약을 포함할 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링은 널 톤 (615) 또는 예약된 리소스 블록 (610) 위치들을 시그널링하기 위해 사용될 수도 있다. 그러한 시그널링은 UE로 송신된 RRC 접속 셋업/재구성 메시지로 표시될 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 널 톤들 (615) 및/또는 예약된 리소스 블록들 (610)의 위치에 대한 정보를 갖는 반 정적 시그널링은 시스템 정보 블록 (SIB)에서 표시될 수도 있다. 널 톤들 (615)의 위치 및/또는 리소스 블록 (610) 위치들은 또한 미디어 액세스 제어 (MAC) 제어 엘리먼트들 또는 공통 탐색 공간에서의 모든 UE들에 의해 관측가능한 다운링크 승인을 사용하여 시그널링될 수도 있다. 부가적으로, 도 1의 기지국들 (105) 또는 도 2의 eNB들과 같은 이웃하는 eNB들은, 소정 영역을 커버하는 eNB들이 동일한 시간 및 주파수 위치들에서 널 톤들 (615) 및/또는 예약된 리소스 블록들 (610)을 사용하도록 널 톤들 (615) 및/또는 예약된 리소스 블록들 (610)을 조정할 수도 있다. 널 톤들 (615) 및/또는 예약된 리소스 블록들 (610)의 패턴 및 주파수는, 예를 들어 X2 인터페이스를 사용하여 이웃하는 eNB들 사이에서 통신될 수도 있다.

[0055] 일부 실시형태들에서, 특정 20 MHz 대역 내의 간섭 검출은, 일부 광대역 간섭 신호들이 40/80/160MHz 대역폭들을 가질 수도 있는 WiFi 신호들과 같은, 20 MHz 보다 더 넓은 대역폭을 가질 수도 있다는 사실을 이용하도록 더 넓은 대역폭을 모니터링하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 도 3 또는 도 6에 관하여 기재된 바와 같은 기법들은 간섭 신호의 존재를 검출할 수도 있다. 위에서 언급된 바와 같이, 소정의 간섭 신호들은 인접 주파수 대역들이 또한 간섭을 가질 수도 있다고 추론될 수도 있는 주파수 특성들을 가질 수도 있다. 예를 들어, 간섭 신호는 WiFi의 주파수 시그니처 40 MHz 상부 대역으로 검출될 수도 있고, LTE 20 MHz 대역에서의 간섭이 또한 WiFi 간섭을 갖는다고 추론될 수도 있다.

[0056] 수신된 신호들에서의 에너지 레벨들의 검출은 도 3 내지 도 6에 관하여 위에서 논의되어 있지만, 다른 실시형태들은 간섭 신호들의 식별을 위해 상이한 기법들을 이용할 수도 있다. 일 예에서, 2차 주기성이 수신된 신호들에 대해 결정될 수도 있고, 신호에서의 특정 2차 주기성들의 존재는 간섭 신호의 존재를 표시할 수도 있다. 그러한 실시형태들은 2차 주기성으로서 또한 지칭되는 사이클로 안정성 (cyclostationarity)을 모두

나타내는, 변조된 신호들의 신호 특성들을 이용할 수도 있다. WiFi 신호들은 예를 들어, 3.2 마이크로초의 2 차 주기성을 가지며, 비허가 또는 공유 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 신호들은 66.7 마이크로초의 2 차 주기성을 갖는다. 따라서, 수신된 신호들에 대한 2 차 주기성이 결정될 수도 있고, 3.2 마이크로초 주기성을 갖는 2 차 주기성이 검출되는 경우, WiFi 간섭 신호의 존재가 결정될 수도 있다. 예를 들어, 수신된 신호들에 대한 2 차 주기성은, 500 나노초 마다 한번과 같은, 샘플링 주파수에 따라 샘플링될 수도 있다. 신호의 2 차 주기성과 연관된 샘플 동안 피크가 검출되는 경우, 그러한 신호가 존재한다고 결정될 수도 있다. 따라서, 0.5 마이크로초 마다 한번 샘플링된 3.2 마이크로초 2 차 주기성을 갖는 WiFi 신호의 예를 사용하여, 64 번째 샘플에서 피크가 검출되는 경우, WiFi 신호가 존재한다고 결정될 수도 있다. 일부 실시형태들에 따라, 샘플링은 특정 샘플 위치에서 검출된 피크에서의 확신을 강화하기 위해서 다수의 기간들 동안 수집될 수도 있다.

[0057] 일부 실시형태들에 따라, 2 차 주기성을 사용하는 간섭 신호의 검출은 그러한 간섭 신호가 존재한다고 결정하기 위해 하나 이상의 메트릭들을 사용할 수도 있다. 일부 예들에서, MSC (magnitude squared coherence) 메트릭 (C) 이 간섭 신호의 존재 또는 부재를 결정하기 위해 사용될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, MSC 는 식들:

$$C_x^\alpha(f) \triangleq \frac{S_x^\alpha(f)}{[S_x^0(f + \alpha/2)S_x^0(f - \alpha/2)]^{1/2}}$$

$$S_x^\alpha(f) = \int_{-\infty}^{\infty} R_x^\alpha(\tau) e^{-i2\pi f\tau} d\tau$$

$$R_x^\alpha(\tau) \triangleq \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x(t + \tau/2) x^*(t - \tau/2) e^{-i2\pi\alpha t} dt$$

[0058]

[0059] 에 따라 컴퓨팅될 수도 있다. 여기서,  $\alpha$  는 2 차 주기성 주파수 (예를 들어, WiFi 에 대해 정규화된 주파수에서 1/80) 에 대응한다. MSC 값은 0 과 1 사이일 것이고, 임계값은 특정 신호가 존재하는지 여부를 결정하기 위해 설정될 수도 있다.

[0060] 그러한 2 차 주기성 기법들은 임의의 널 톤들 또는 타이밍, 주파수 동기화 및/또는 심볼 경계들의 지식을 필요로 하지 않으면서 간섭 신호의 존재를 결정하는데 사용될 수도 있다. 부가적으로, 그러한 기법들은 신호에 대한 특정 송신 채널에 의해 영향을 받지 않는다. 또한, 수신기가 다중 안테나들을 사용할 수도 있는 실시형태들에서, 상이한 안테나들로부터의 부가 신호 샘플들이 MSC 메트릭을 개선하기 위해 사용될 수도 있다. 2 차 주기성은 또한 노이즈만이 존재하거나 노이즈 플러스 간섭 신호 (예를 들어, WiFi 신호) 가 존재하는 경우들에 있어서 네거티브 지오메트리들에서 효과가 있을 수도 있다. 위에서 언급된 바와 같이, 일부 경우들에서, 상대적으로 많은 샘플들이 MSC 메트릭의 신뢰성을 개선하는데 취해질 수도 있다.

[0061] 이제 도 7a 를 참조하면, 블록 다이어그램 (700) 은 다양한 실시형태들에 따른 무선 통신들에서 사용하기 위한 디바이스 (705) 를 도시한다. 일부 실시형태들에서, 디바이스 (705) 는 도 1 및/또는 도 2 를 참조하여 기재된 eNB들 (105 및/또는 205), 및/또는 UE들 (115 및/또는 215) 의 일 예일 수도 있다. 디바이스 (705) 는 또한 프로세서일 수도 있다. 디바이스 (705) 는 수신기 모듈 (710), LTE 간섭 검출 모듈 (720), 및/또는 송신기 모듈 (730) 을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 서로와 통신할 수도 있다.

[0062] 디바이스 (705) 의 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 집합적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 구성된 하나의 이상의 주문형 집적 회로 (ASIC) 로 구현될 수도 있다. 대안으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 사이에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해 수행될 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 종래에 알려진 임의의 방식으로 프로그램될 수도 있는, 집적 회로들의 다른 유형들이 사용될 수도 있다 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASCII들, 필드 프로그램가능 게이트 어레이들 (FPGA들)). 각각의 유닛의 기능들은 또한, 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 일반 또는 어플리케이션 특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에 수록된 명령들로 구현될 수도 있다.

[0063] 일부 실시형태들에서, 수신기 모듈 (710) 은 무선 주파수 (RF) 수신기, 예컨대 허가 스펙트럼 (예를 들어, LTE 스펙트럼) 및/또는 비허가 스펙트럼에서의 송신들을 수신하도록 동작가능한 RF 수신기일 수도 있고 또는 이를 포함할 수도 있다. 수신기 모듈 (710) 은 도 1 및/또는 도 2 를 참조하여 기재된 무선 통신 시스템 (100 및/또는 200) 의 하나 이상의 통신 링크들과 같은, 허가 및 비허가 스펙트럼들을 포함하는 무선 통신 시스템의 하

나 이상의 링크들을 통해 데이터 및/또는 제어 신호들 (즉, 송신들) 의 다양한 유형들을 수신하는데 사용될 수도 있다.

- [0064] 일부 실시형태들에서, 송신기 모듈 (730) 은 RF 송신기, 예컨대 허가 스펙트럼 및/또는 비허가 스펙트럼에서 송신하도록 동작가능한 RF 송신기일 수도 있고 또는 이를 포함할 수도 있다. 송신기 모듈 (730) 은 도 1 및/또는 도 2 를 참조하여 기재된 무선 통신 시스템 (100 및/또는 200) 의 하나 이상의 통신 링크들과 같은, 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 데이터 및/또는 제어 신호들 (즉, 송신들) 의 다양한 유형들을 송신하는데 사용될 수도 있다.
- [0065] 일부 실시형태들에서, LTE 간섭 검출 모듈 (720) 은 간섭 신호들, 예컨대 간섭 WiFi 신호들, 비허가 스펙트럼을 통한 브로드캐스트의 존재 또는 부재를 검출할 수도 있다. 간섭 검출은 위에서 기재된 기법들 중 어느 하나 이상에 따라 수행될 수도 있다. 일부 실시형태들에 따라, 간섭 검출은 수신된 신호들의 신호 특성들에 기초하여 결정될 수도 있는, 간섭 검출 기회들 동안 수행될 수도 있다. 그러한 신호 특성들은, 예를 들어 브로드캐스트 스펙트럼에서의 간섭 신호들의 위치, LET 주파수 대역들에 대해 인접한 주파수 대역들에서의 간섭 신호들의 존재, 및/또는 널 톤들 및/또는 예약된 리소스 블록들의 위치를 포함할 수도 있다.
- [0066] 이제 도 7b 를 참조하면, 블록 다이어그램 (750) 은 다양한 실시형태들에 따라 무선 통신들에서 사용하기 위한 디바이스 (755) 를 도시한다. 일부 실시형태들에서, 디바이스 (755) 는 도 1 및/또는 도 2 를 참조하여 기재된 eNB들 (105, 205) 및/또는 UE들 (115, 215) 의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있다. 디바이스 (755) 는 또한 프로세서일 수도 있다. 디바이스 (755) 는 수신기 모듈 (712), LTE 간섭 검출 모듈 (760), 및/또는 송신기 모듈 (732) 을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 서로와 통신할 수도 있다.
- [0067] 디바이스 (755) 의 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 집합적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 구성된 하나 이상의 ASIC들로 구현될 수도 있다. 대안으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해 수행될 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 종래에 알려진 임의의 방식으로 프로그램될 수도 있는 집적 회로들의 다른 유형들이 사용될 수도 있다 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 반주문형 IC들). 각각의 유닛의 기능들은 또한, 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 일반 또는 어플리케이션 특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에 수록된 명령들로 구현될 수도 있다.
- [0068] 일부 실시형태들에서, 수신기 모듈 (712) 은 도 7a 의 수신기 모듈 (710) 의 일 예일 수도 있다. 수신기 모듈 (712) 은 무선 주파수 (RF) 수신기, 예컨대 허가 스펙트럼 (예를 들어, LTE 스펙트럼) 및/또는 비허가 스펙트럼에서의 송신들을 수신하도록 동작가능한 RF 수신기일 수도 있고 또는 이를 포함할 수도 있다. RF 수신기는 허가 스펙트럼 및 비허가 스펙트럼에 대해 별도의 수신기들을 포함할 수도 있다. 별도의 수신기들은 일부 경우들에서 허가 스펙트럼 모듈 (714) 및 비허가 스펙트럼 모듈 (716) 의 형태를 취할 수도 있다. 허가 스펙트럼 모듈 (714) 및 비허가 스펙트럼 모듈 (716) 을 포함하는 수신기 모듈 (712) 은, 도 1 및/또는 도 2 를 참조하여 기재된 무선 통신 시스템 (100 및/또는 200) 의 하나 이상의 통신 링크들과 같은, 허가 및 비허가 스펙트럼들을 포함하는 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 데이터 및/또는 제어 신호들 (즉, 송신들) 의 다양한 유형들을 수신하는데 사용될 수도 있다.
- [0069] 일부 실시형태들에서, 송신기 모듈 (732) 은 도 7a 의 송신기 모듈 (730) 의 일 예일 수도 있다. 송신기 모듈 (732) 은 RF 송신기, 예컨대 허가 스펙트럼 및/또는 비허가 스펙트럼에서 송신하도록 동작가능한 RF 송신기일 수도 있고 또는 이를 포함할 수도 있다. RF 송신기는 허가 스펙트럼 및 비허가 스펙트럼에 대해 별도의 송신기들을 포함할 수도 있다. 별도의 송신기들은 일부 경우들에서 허가 스펙트럼 모듈 (734) 및 비허가 스펙트럼 모듈 (736) 의 형태를 취할 수도 있다. 송신기 모듈 (732) 은 도 1 및/또는 도 2 를 참조하여 기재된 무선 통신 시스템 (100 및/또는 200) 의 하나 이상의 통신 링크들과 같은, 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 데이터 및/또는 제어 신호들 (즉, 송신들) 의 다양한 유형들을 송신하는데 사용될 수도 있다.
- [0070] LTE 간섭 검출 모듈 (760) 은 도 7a 를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈 (720) 의 일 예일 수도 있고, 무선 신호 특성 식별 모듈 (770), 에너지 검출 모듈 (775), 및/또는 2 차 주기성 검출 모듈 (780) 을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 서로와 통신할 수도 있다.
- [0071] 일부 실시형태들에서, 무선 신호 특성 식별 모듈 (770) 은 수신된 신호들의 신호 특성들에 기초하여 결정될 수도 있는 간섭 검출 기회들을 식별할 수도 있다. 그러한 신호 특성들은, 예를 들어 브로드캐스트 스펙트럼에

서의 간섭 신호들의 위치, LTE 주파수 대역들에 대한 인접 주파수 대역들에서의 간섭 신호들의 존재, 및/또는 널 톤들 및/또는 예약된 리소스 블록들의 위치를 포함할 수도 있다. 수신된 신호 송신들의 에너지는 일부 실시형태들에서 에너지 검출 모듈 (775) 에 의해 결정될 수도 있다. 간섭 검출 기회 동안 검출된 에너지는, WiFi 신호와 같은 간섭 신호의 존재 또는 부재를 검출하기 위해서, 예를 들어 노이즈 플로어 임계에 대해 비교될 수도 있다. 일부 실시형태들에 있어서, 2 차 주기성 검출 모듈 (780) 은 수신된 신호들의 2 차 주기성을 결정하며, 비허가 또는 공유 스펙트럼에서 수신된 LTE/LTE-A 신호들의 2 차 주기성과 상이한 2 차 주기성의 존재는 간섭 신호들의 존재를 검출하는데 사용될 수도 있다. 예를 들어, 간섭 WiFi 신호의 존재를 결정하는데 사용될 수도 있는, WiFi 신호에 대응하는 2 차 주기성이 검출될 수도 있다.

[0072] 도 8 로 가면, 비허가 또는 공유 스펙트럼에서 LTE/LTE-A 통신들에 대해 구성된 eNB (805) 를 도시하는 블록 다이어그램 (800) 이 나타나 있다. 일부 실시형태들에서, eNB (805) 는 도 1, 도 2, 도 7a 및/또는 도 7b 를 참조하여 기재된 eNB들 또는 디바이스들 (105, 205, 705, 및/또는 755) 의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있다. eNB (805) 는 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7a, 및/또는 도 7b 에 관하여 기재된 비허가 또는 공유 스펙트럼에서 LTE/LTE-A 에 대한 스펙트럼 간섭 검출 피쳐들 및 기능들의 적어도 일부를 구현하도록 구성될 수도 있다. eNB (805) 는 프로세서 모듈 (810), 메모리 모듈 (820), 적어도 하나의 트랜시버 모듈 (트랜시버 모듈(들)(855) 로 나타냄), 적어도 하나의 안테나 (안테나(들)(860) 로 나타냄), 및/또는 eNB LTE 모듈 (870) 을 포함할 수도 있다. eNB (805) 는 또한 기지국 통신 모듈 (830) 및 네트워크 통신 모듈 (840) 중 하나 또는 양자 모두를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들은 각각의 하나 이상의 버스들 (835) 을 통해 직접적으로 또는 간접적으로 서로와 통신할 수도 있다.

[0073] 메모리 모듈 (820) 은 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 및/또는 리드 온니 메모리 (ROM) 을 포함할 수도 있다. 메모리 모듈 (820) 은, 실행될 때, 프로세서 모듈 (810) 로 하여금, 비허가 스펙트럼을 통한 브로드캐스트 신호 송신 및 간섭 신호 검출의 수행을 포함하여, 허가 및/또는 비허가 스펙트럼에서 LTE 기반 통신들을 사용하기 위해 본 명세서에 기재된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는, 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 (SW) 코드 (823) 를 저장할 수도 있다. 대안으로, 소프트웨어 코드 (825) 는 프로세서 모듈 (810) 에 의해 직접적으로 실행가능하지 않을 수도 있지만, 예를 들어 컴파일되고 실행될 때, eNB (805) 로 하여금, 본 명세서에 기재된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0074] 프로세서 모듈 (810) 은 지능적 하드웨어 디바이스, 예를 들어 중앙 프로세싱 유닛 (CPU), 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수도 있다. 프로세서 모듈 (810) 은 트랜시버 모듈(들)(855), 기지국 통신 모듈 (830), 및/또는 네트워크 통신 모듈 (840) 을 통해 수신된 정보를 프로세싱할 수도 있다. 프로세서 모듈 (810) 은 또한, 안테나(들)(860) 을 통한 송신을 위해 트랜시버 모듈(들)(855), 하나 이상의 다른 기지국들 또는 eNB들 (805-a 및 805-b) 로의 송신을 위해 기지국 통신 모듈 (830), 및/또는 도 1 을 참조하여 기재된 코어 네트워크 (130) 의 양태들의 일 예일 수도 있는 코어 네트워크 (845) 로의 송신을 위해 네트워크 통신 모듈 (840) 에 전송될 정보를 프로세싱할 수도 있다. 프로세서 모듈 (810) 은, 단독으로 또는 eNB LTE 모듈 (870) 과 관련되어, 간섭 검출을 강화하기 위해 eNB들에 걸쳐 동기화될 수도 있는 예약된 리소스 블록들 또는 널 톤들의 동기화 및 간섭 신호들의 검출을 포함하여, 허가 및/또는 비허가 스펙트럼에서 LTE 기반 통신들을 사용하는 다양한 양태들을 핸들링할 수도 있다.

[0075] 트랜시버 모듈(들)(855) 은 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들)(860) 에 제공하고, 그리고 안테나(들)(860) 로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모델을 포함할 수도 있다. 트랜시버 모듈(들)(855) 은 하나 이상의 송신기 모듈들 및 하나 이상의 수신기 모듈들로서 구현될 수도 있다. 트랜시버 모듈(들)(855) 은 적어도 하나의 허가 스펙트럼 (예를 들어, LTE 스펙트럼) 에서 그리고 적어도 하나의 비허가 스펙트럼에서 통신들을 지원할 수도 있다. 트랜시버 모듈(들)(855) 은, 예를 들어 도 1 및/또는 도 2 를 참조하여 기재된 UE들 또는 디바이스들 (115 및/또는 215) 의 하나 이상으로, 안테나(들)(860) 을 통해, 양방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. eNB (805) 는 통상적으로 다중 안테나 (860)(예를 들어, 안테나 어레이) 를 포함할 수도 있다. eNB (805) 는 네트워크 통신 모듈 (840) 을 통해 코어 네트워크 (845) 와 통신할 수도 있다. eNB (805) 는 기지국 통신 모듈 (830) 을 사용하여, eNB들 (805-a 및 805-b) 와 같은, 다른 기지국들 또는 eNB들과 통신할 수도 있다.

[0076] 도 8 의 아키텍처에 따라, eNB (805) 는 통신 관리 모듈 (850) 을 더 포함할 수도 있다. 통신 관리 모듈 (850) 은 다른 기지국들, eNB들, 및/또는 디바이스들과의 통신들을 관리할 수도 있다. 통신 관리 모듈 (850) 은 버스 또는 버스들 (835) 을 통해 eNB (805) 의 다른 컴포넌트들의 일부 또는 전부와 통신할 수도 있다. 대안으로, 통신 관리 모듈 (850) 의 기능은 트랜시버 모듈(들)(855) 의 컴포넌트로서, 컴퓨터 프로그램



램 제품으로서, 및/또는 프로세서 모듈 (810) 의 하나 이상의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다.

[0077] eNB LTE 모듈 (870) 은, 허가 및/또는 비허가 스펙트럼에 있어서 LTE 기반 통신들에서의 간섭 검출과 관련하여 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7a 및/또는 도 7b 를 참조하여 기재된 양태들 또는 비허가 또는 공유 스펙트럼에서의 eNB 통신 기능들의 일부 또는 전부를 수행하고 및/또는 제어하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, eNB LTE 모듈 (870) 은 이웃 eNB들 (805-a 및 805-b) 과의 예약된 널 톤들 또는 리소스 엘리먼트들의 간섭 검출 및 조정을 지원하도록 구성될 수도 있다. eNB LTE 모듈 (870) 은 LTE 통신들을 핸들링하도록 구성된 LTE 모듈 (875), LTE 통신들 및 LTE 통신들에 대한 CCA 를 핸들링하도록 구성된 LTE 비허가 모듈 (880), 및/또는 비허가 스펙트럼에서 LTE 이외의 통신들을 핸들링하도록 구성된 비허가 모듈 (885) 를 포함할 수도 있다.

eNB LTE 모듈 (870) 은 또한, 예를 들어 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 5, 도 6, 도 7a 및 도 7b 를 참조하여 기재된 eNB LTE 간섭 검출 및 조정 기능들 중 어느 것을 수행하도록 구성된 간섭 검출 모듈 (880) 을 포함할 수도 있다. 간섭 검출 모듈 (880) 은 도 7a 및/또는 도 7b 를 참조하여 기재된 유사한 모듈들 (예를 들어, 모듈 (720) 및/또는 모듈 (760)) 의 일 예일 수도 있다. eNB LTE 모듈 (870) 또는 그의 부분들은 프로세서를 포함할 수도 있고, 및/또는 eNB LTE 모듈 (870) 의 기능의 일부 또는 전부는 프로세서 모듈 (810) 에 의해 및/또는 프로세서 모듈 (810) 과 관련하여 수행될 수도 있다.

[0078] 도 9 로 가면, LTE 를 위해 구성된 UE (915) 를 도시하는 블록 다이어그램 (900) 이 나타나 있다. UE (915) 는 다양한 다른 구성들을 가질 수도 있고 개인용 컴퓨터 (예를 들어, 랩탑 컴퓨터, 노트북 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터 등), 셀룰러 전화기, PDA, 디지털 비디오 레코더 (DVR), 인터넷 어플라이언스, 게이밍 콘솔, e-리더들 등에 포함될 수도 있고 이들의 부분일 수도 있다. UE (915) 는 모바일 동작을 용이하게 하기 위해 소형 배터리와 같은 내부 전력 공급부 (미도시) 를 가질 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 도 1 및/또는 도 2 를 참조하여 기재된 UE들 또는 디바이스들 (115 및/또는 215) 의 하나 이상의 일 예일 수도 있다. UE (915) 는 도 1, 도 2, 도 7a, 도 7b, 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 eNB들 또는 디바이스들 (105, 205, 705, 755, 및/또는 805) 의 하나 이상과 통신하도록 구성될 수도 있다.

[0079] UE (915) 는 프로세서 모듈 (910), 메모리 모듈 (920), 적어도 하나의 트랜시버 모듈 (트랜시버 모듈(들)(970) 으로 나타냄), 적어도 하나의 안테나 (안테나(들)(980) 으로 나타냄), 및/또는 UE LTE 모듈 (940) 을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 하나 이상의 버스들 (935) 을 통해 직접적으로 또는 간접적으로 서로와 통신할 수도 있다.

[0080] 메모리 모듈 (920) 은 RAM 및/또는 ROM 을 포함할 수도 있다. 메모리 모듈 (920) 은, 실행될 때, 프로세서 모듈 (910) 로 하여금, 허가 및/또는 비허가 스펙트럼에서 LTE 기반 통신들을 사용하기 위해 본 명세서에 기재된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 (SW) 코드 (925) 를 저장할 수도 있다. 대안으로, 소프트웨어 코드 (925) 는 프로세서 모듈 (910) 에 의해 직접적으로 실행가능하지 않을 수도 있지만, UE (915) 로 하여금 (컴플라이되고 실행될 때) 본 명세서에 기재된 다양한 UE 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0081] 프로세서 모듈 (910) 은 지능 하드웨어 디바이스, 예를 들어 CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수도 있다. 프로세서 모듈 (910) 은 트랜시버 모듈(들)(970) 을 통해 수신된 정보 및/또는 안테나(들)(980) 를 통한 송신을 위해 트랜시버 모듈(들)(970) 에 전송될 정보를 프로세싱할 수도 있다. 프로세서 모듈 (910) 은, 단독으로 또는 UE LTE 모듈 (940) 과 관련하여, 허가 및/또는 비허가 스펙트럼에서 LTE 기반 통신들을 사용하여 다양한 양태들을 핸들링할 수도 있다.

[0082] 트랜시버 모듈(들)(970) 은 eNB들과 양방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 트랜시버 모듈(들)(970) 은 하나 이상의 송신기 모듈들 및 하나 이상의 별도의 수신기 모듈들로서 구현될 수도 있다. 트랜시버 모듈(들)(970) 은 적어도 하나의 허가 스펙트럼 (예를 들어, LTE 스펙트럼) 에서 그리고 적어도 하나의 비허가 스펙트럼에서 통신들을 지원할 수도 있다. 트랜시버 모듈(들)(970) 은 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들)(980) 에 제공하며, 그리고 안테나(들)(980) 로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성될 수도 있다. UE (915) 는 단일 안테나를 포함할 수도 있는 한편, UE (915) 가 다중 안테나들 (980) 을 포함할 수도 있는 실시형태들이 있을 수도 있다.

[0083] 도 9 의 아키텍처에 따라, UE (915) 는 통신 관리 모듈 (930) 을 더 포함할 수도 있다. 통신 관리 모듈 (930) 은 다양한 기지국들 또는 eNB들과의 통신들을 관리할 수도 있다. 통신 관리 모듈 (930) 은 하나 이상의 버스들 (935) 을 통해 UE (915) 의 다른 컴포넌트들의 일부 또는 전부와 통신하는 UE (915) 의 컴포넌트일 수도 있다. 대안으로, 통신 관리 모듈 (930) 의 기능은 트랜시버 모듈(들)(970) 의 컴포넌트로서, 컴퓨터

프로그램 제품으로서, 및/또는 프로세서 모듈 (910) 의 하나 이상의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다.

[0084] UE LTE 모듈 (940) 은 허가 및/또는 비허가 스펙트럼에서 LTE 기반 통신들을 사용하는 것과 관련하여 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 및/또는 도 8 에 기재된 양태들 또는 비허가 또는 공유 스펙트럼에서 UE 기능들의 일부 또는 전부를 수행 및/또는 제어하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, UE LTE 모듈 (940) 은 간섭 신호 검출을 지원하도록 구성될 수도 있다. UE LTE 모듈 (940) 은 신호들을 수신하고 간섭 검출 기회들 및/또는 수신된 신호들의 2 차 주기성에 기초하여 하나 이상의 간섭 신호들의 존재를 결정하도록 구성될 수도 있다. UE LTE 모듈 (940) 은 LTE 통신들을 핸들링하도록 구성된 LTE 모듈 (945), LTE 통신들을 핸들링하도록 구성된 LTE 비허가 모듈 (950), 및/또는 간섭 검출 모듈 (955) 을 포함할 수도 있다. 간섭 검출 모듈 (955) 은 도 7a 및/또는 도 7b 를 참조하여 기재된 유사한 모듈들 (예를 들어, 모듈 (720) 및/또는 모듈 (760)) 의 일 예일 수도 있으며, 상술한 기법들 중 하나 이상에 따라 간섭 신호들의 검출을 조정할 수도 있다. UE LTE 모듈 (940) 또는 그의 부분들은 프로세서를 포함할 수도 있고 및/또는 UE LTE 모듈 (940) 의 기능의 일부 또는 전부는 프로세서 모듈 (910) 에 의해 및/또는 프로세서 모듈 (910) 과 관련하여 수행될 수도 있다.

[0085] 다음, 도 10 으로 가면, 다중 입력 다중 출력 (MIMO) 통신 시스템 (1000) 의 블록 다이어그램이 eNB (1005) 및 UE (1015) 를 포함하여 나타나 있다. eNB (1005) 및 UE (1015) 는 허가 및/또는 비허가 스펙트럼을 사용하여 LTE 기반 통신들을 지원할 수도 있다. eNB (1005) 는 도 1, 도 2, 도 7a, 도 7b, 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 eNB들 또는 디바이스들 (105, 205, 705, 755, 및/또는 805) 의 일 예일 수도 있는 한편, UE (1015) 는 도 1, 도 2, 도 7a, 도 7b, 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 UE들 또는 디바이스들 (115, 215, 705, 755, 및/또는 915) 의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있다. 시스템 (1000) 은 도 1 및/또는 도 2 를 참조하여 기재된 무선 통신 시스템 (100 및/또는 200) 의 양태들을 예시할 수도 있으며, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 및/또는 도 6 을 참조하여 기재된 바와 같은 다양한 상이한 기법들의 하나 이상에 따라 간섭 신호 검출을 수행할 수도 있다.

[0086] eNB (1005) 는 안테나들 (1034-a 내지 1034-x) 로 구비될 수도 있고, UE (1015) 는 안테나들 (1052-a 내지 1052-n) 으로 구비될 수도 있다. 시스템 (1000) 에서, eNB (1005) 는 다중 통신 링크들을 통해 동시에 데이터를 전송하는 것이 가능할 수도 있다. 각각의 통신 링크는 "계층" 으로 칭할 수도 있고, 통신 링크의 "링크" 는 통신을 위해 사용된 계층들의 수를 표시할 수도 있다. 예를 들어, eNB (1005) 가 2 개의 "계층들" 에 송신하는 2x2 MIMO 시스템에서, eNB (1005) 와 UE (1015) 사이의 통신 링크는 2 개일 수도 있다.

[0087] eNB (1005) 에서, 송신 (Tx) 프로세서 (1020) 는 데이터 소스로부터 데이터를 수신할 수도 있다. 송신 프로세서 (1020) 는 데이터를 프로세싱할 수도 있다. 송신 프로세서 (1020) 은 또한 레퍼런스 심볼들 및/또는 셀 특정 레퍼런스 신호를 생성할 수도 있다. 송신 (Tx) MIMO 프로세서 (1030) 는, 적용가능한 경우, 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 및/또는 레퍼런스 심볼들에 대해 공간 프로세싱 (예를 들어, 프리코딩) 을 수행할 수도 있고, 송신 (Tx) 변조기/복조기들 (1032-a 내지 1032-x) 에 출력 심볼 스트림들을 제공할 수도 있다. 각각의 변조기/복조기들 (1032) 은 출력 샘플 스트림을 획득하기 위해 각각의 출력 심볼 스트림 (예를 들어, OFDM 등에 대해) 을 프로세싱할 수도 있다. 각각의 변조기/복조기들 (1032) 는 추가로 다운링크 (DL) 신호를 획득하기 위해 출력 샘플 스트림을 프로세싱 (예를 들어, 아날로그로의 컨버팅, 증폭, 필터링, 및 업컨버팅) 할 수도 있다. 일 예에서, 변조기들/복조기들 (1032-a 내지 1032-x) 로부터의 DL 신호들은 안테나들 (1034-a 내지 1034-x) 을 통해 각각 송신될 수도 있다.

[0088] UE (1015) 에서, 안테나들 (1052-a 내지 1052-n) 은 eNB (1005) 로부터 DL 신호들을 수신할 수도 있고, 수신된 신호들을 수신 (Rx) 변조기/복조기들 (1054-a 내지 1054-n) 에 각각 제공할 수도 있다. 각각의 변조기/복조기 (1054) 는 입력 샘플들을 획득하기 위해 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭, 다운컨버팅 및 디지털화) 할 수도 있다. 각각의 변조기/복조기 (1054) 는 추가로 수신된 심볼들을 획득하기 위해 입력 샘플들을 (예를 들어, OFDM 등에 대해) 프로세싱할 수도 있다. MIMO 검출기 (1056) 는 모든 변조기/복조기들 (1054-a 내지 1054-n) 으로부터 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능한 경우 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하며, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신 (Rx) 프로세서 (1058) 는 검출된 심볼들을 프로세싱 (예를 들어, 복조, 디인터리브, 및 디코딩) 하여, 데이터 출력에 UE (1015) 에 대해 디코딩된 데이터를 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 프로세서 (1080), 또는 메모리 (1082) 에 제공할 수도 있다. 프로세서 (1080) 는 허가 및/또는 비허가 스펙트럼에서 LTE 기반 통신들을 사용하는 것과 관련된 다양한 기능들을 수행할 수도 있는 모듈 또는 기능 (1081) 을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 7a 및/또는 도 7b 를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈 (720 또는 760), 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 UE LTE 모듈 (940) 의 기능들의 일부

또는 전부를 수행할 수도 있다.

[0089] 업링크 (UL) 상에서, UE (1015) 에서, 송신 (Tx) 프로세서 (1064)는 데이터 소스로부터 데이터를 수신하고 프로세싱할 수도 있다. 송신 프로세서 (1064) 는 또한 레퍼런스 신호에 대해 레퍼런스 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 프로세서 (1064) 로부터의 심볼들은, 적용가능한 경우, 송신 (Tx) MIMO 프로세서 (1066) 에 의해 프리코딩되고, 송신 (Tx) 변조기/복조기들 (1054-a 내지 1054-n) 에 의해 (예를 들어, SC-FDMA 등에 대해) 추가로 프로세싱되며, eNB (1005) 로부터 수신된 송신 파라미터들에 따라 eNB (1005) 에 송신될 수도 있다. eNB (1005) 에서, UE (1015) 로부터의 UL 신호들은 안테나들 (1034) 에 의해 수신되고, 수신기 (Rx) 변조기/복조기들 (1032) 에 의해 프로세싱되고, 적용가능한 경우 MIMO 검출기 (1036) 에 의해 검출되며, 수신 (Rx) 프로세서 (1038) 에 의해 추가로 프로세싱될 수도 있다. 수신 프로세서 (1038) 는 디코딩된 데이터를 데이터 출력에 그리고 프로세서 (1040) 에 제공할 수도 있다. 프로세서 (1040) 는 허가 및/또는 비허가 스펙트럼에서 LTE 기반 통신들을 사용하는 것과 관련된 다양한 양태들을 수행할 수도 있는 모듈 또는 기능 (1041) 을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 모듈 또는 기능 (1041) 은 도 7a 또는 도 7b 를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈 (720 또는 760), 또는 도 8 을 참조하여 기재된 eNB LTE 모듈 (870) 의 기능들의 일부 또는 전부를 수행할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 모듈 또는 기능 (1041) 은 eNB들의 세트에 걸쳐 널 톤들 및/또는 예약된 리소스 블록들을 조정하기 위해 사용될 수도 있다.

[0090] eNB (1005) 의 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 집합적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 구성된 하나 이상의 ASIC들로 구현될 수도 있다. 언급된 모듈들의 각각은 시스템 (1000) 의 동작과 관련된 하나 이상의 기능들을 수행하기 위한 수단일 수도 있다. 유사하게, UE (1015) 의 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 집합적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 구성된 하나 이상의 ASIC들로 구현될 수도 있다. 언급된 컴포넌트들의 각각은 시스템 (1000) 의 동작과 관련된 하나 이상의 기능들을 수행하기 위한 수단일 수도 있다.

[0091] 도 11 은 무선 통신들을 위한 방법 (1100) 의 일 예를 도시하는 플로우차트이다. 방법 (1100) 은 도 1, 도 2, 도 7a, 도 7b, 도 9 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 UE들 또는 디바이스들 (115, 215, 705, 755, 915, 및/또는 1015) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 방법 (1100) 은 도 1, 도 2, 도 7a, 도 7b, 도 8, 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 eNB들 또는 디바이스들 (105, 205, 705, 805, 및/또는 1005) 에 의해 수행될 수도 있다. 일 실시형태에서, UE 또는 eNB 는 하기에 기재된 기능들을 수행하기 위해 UE들의 기능 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0092] 블록 (1105) 에서, 비허가 스펙트럼에서 무선 신호 송신들을 위한 특성들이 식별된다. 그러한 특성들은, 예를 들어 브로드캐스트 스펙트럼에서의 간섭 신호들의 위치, LTE 주파수 대역들에 대한 인접 간섭 신호들의 존재, LTE 주파수 대역들에 대한 인접 주파수 대역들에서의 간섭 신호들의 존재, 및/또는 예를 들어 널 톤들 및/또는 예약된 리소스 블록들의 위치를 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 블록 (1105) 에서의 동작(들) 은 도 7a 를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈 (720), 도 7b 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (760), 도 8 을 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (880), 도 9 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (955), 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능 (1081 또는 1041) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0093] 블록 (1110) 에서, 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여 비허가 스펙트럼에서의 간섭 신호들이 검출될 수도 있는 적어도 하나의 간섭 검출 기회가 식별된다. 일부 경우들에서, 블록 (1110) 에서의 동작(들) 은, 도 7a 를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈 (720), 도 7b 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (760), 도 8 을 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (880), 도 9 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (955), 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능 (1081 또는 1041) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0094] 블록 (1115) 에서, 간섭 검출 기회 동안 비허가 스펙트럼에서 송신들이 모니터링된다. 일부 경우들에서, 블록 (1115) 에서의 동작(들) 은, 도 7a 를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈 (720) 및/또는 수신기 모듈 (710), 도 7b 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (760) 및/또는 수신기 모듈 (712), 도 8 을 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (880), 트랜시버 모듈 (855), 및/또는 안테나들 (860), 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 안테나들 (980), 도 10 을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능 (1081), Rx 프로세서 (1058), MIMO 검출기 (1056), Rx 복조기들 (1054-a 내지 1054-n), 및/또는 안테나들 (1052-a 내지 1052-n), 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능 (1041), Rx 프로세서 (1038), MIMO 검출기 (1036), Rx 복조기들 (1034-n 내지 1034-n), 및/또는 안테나들 (1034-a 내지 1034-n) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0095] 블록 (1120) 에서, 모니터링에 응답적인 간섭 신호들의 존재가 검출된다. 일부 경우들에서, 블록 (1120) 에

서의 동작(들)은, 도 7a를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈(720), 도 7b를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈(760), 도 8을 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈(880), 도 9를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈(955), 및/또는 도 10을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능(1081 또는 1041)을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0096] 이와 같이, 방법(1100)은 간섭 신호들이 검출될 수도 있는 무선 통신들을 제공할 수도 있다. 방법(1100)은 단지 하나의 구현일 뿐이고 방법(1100)의 동작들은 재배열될 수도 있고 그렇지 않으면 다른 구현들이 가능하도록 수정될 수도 있다는 것을 유의해야 한다.

[0097] 도 12는 무선 통신들을 위한 방법(1200)의 일 예를 도시하는 플로우차트이다. 방법(1200)은 도 1, 도 2, 도 7a, 도 7b, 도 9 및/또는 도 10을 참조하여 기재된 UE들 또는 디바이스들(125, 215, 705, 755, 915, 및/또는 1015)에 의해 수행될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 방법(1100)은 도 1, 도 2, 도 7a, 도 7b, 도 8, 및/또는 도 10을 참조하여 기재된 eNB들 또는 디바이스들(105, 205, 705, 805, 및/또는 1005)에 의해 수행될 수도 있다. 일 실시형태에서, UE 또는 eNB는 하기에 기재된 기능들을 수행하기 위해 UE들의 기능 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0098] 블록(1205)에서, 비허가 스펙트럼에서 무선 신호 송신들을 위한 특성들이 식별된다. 그러한 특성들은, 예를 들어 브로드캐스트 스펙트럼에서의 간섭 신호들의 위치, LTE 주파수 대역들에 대한 인접 간섭 신호들의 존재, LTE 주파수 대역들에 대한 인접 주파수 대역들에서의 간섭 신호들의 존재, 및/또는 예를 들어 널 톤들 및/또는 예약된 리소스 블록들의 위치를 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 블록(1205)에서의 동작(들)은, 도 7a를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈(720), 도 7b를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈(760), 도 8을 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈(880), 도 9를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈(955), 및/또는 도 10을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능(1081 또는 1041)을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0099] 블록(1210)에서, 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여 비허가 스펙트럼에서의 간섭 신호들이 검출될 수도 있는 적어도 하나의 간섭 검출 기회가 식별된다. 일부 경우들에서, 블록(1210)에서의 동작(들)은, 도 7a를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈(720), 도 7b를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈(760), 도 8을 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈(880), 도 9를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈(955), 및/또는 도 10을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능(1081 또는 1041)을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0100] 블록(1215)에서, 간섭 검출 기회 동안 비허가 스펙트럼에서 송신들이 모니터링된다. 일부 경우들에서, 블록(1215)에서의 동작(들)은, 도 7a를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈(720) 및/또는 수신기 모듈(710), 도 7b를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈(760) 및/또는 수신기 모듈(712), 도 8을 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈(880), 트랜시버 모듈(855), 및/또는 안테나들(860), 도 9를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈(955), 트랜시버 모듈(970), 및/또는 안테나들(980), 도 10을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능(1081), Rx 프로세서(1058), MIMO 검출기(1056), Rx 복조기들(1054-a 내지 1054-n), 및/또는 안테나들(1052-a 내지 1052-n), 및/또는 도 10을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능(1041), Rx 프로세서(1038), MIMO 검출기(1036), Rx 복조기들(1034-a 내지 1034-n), 및/또는 안테나들(1034-a 내지 1034-n)을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0101] 블록(1220)에서, 간섭 검출 기회 동안 수신되는 수신 신호의 에너지가 컴퓨팅된다. 일부 경우들에서, 블록(1220)에서의 동작(들)은, 도 7a를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈(720), 도 7b를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈(760), 도 8을 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈(880), 도 9를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈(955), 및/또는 도 10을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능(1081 또는 1041)을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0102] 블록(1225)에서, 컴퓨팅된 에너지가 노이즈 플로어 임계보다 클 때 간섭 신호가 존재한다고 결정된다. 일부 경우들에서, 블록(1225)에서의 동작(들)은, 도 7a를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈(720), 도 7b를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈(760), 도 8을 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈(880), 도 9를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈(955), 및/또는 도 10을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능(1081 또는 1041)을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0103] 이와 같이, 방법(1200)은 간섭 신호들이 검출될 수도 있는 무선 통신들을 제공할 수도 있다. 방법(1200)은 단지 하나의 구현일 뿐이고 방법(1200)의 동작들은 재배열될 수도 있고 그렇지 않으면 다른 구현들이 가능하도록 수정될 수도 있다는 것을 유의해야 한다.

[0104] 도 13은 무선 통신들을 위한 방법(1300)의 일 예를 도시하는 플로우차트이다. 방법(1300)은 도 1, 도



2, 도 7a, 도 7b, 도 9 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 UE들 또는 디바이스들 (135, 215, 705, 755, 915, 및/또는 1015) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 방법 (1300) 은 도 1, 도 2, 도 7a, 도 7b, 도 8, 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 eNB들 또는 디바이스들 (105, 205, 705, 805, 및/또는 1005) 에 의해 수행될 수도 있다. 일 실시형태에서, UE 또는 eNB 는 하기에 기재된 기능들을 수행하기 위해 UE들의 기능 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0105] 블록 (1305) 에서, 비허가 스펙트럼에서 무선 신호 송신들을 위한 특성들이 식별된다. 그러한 특성들은, 예를 들어 비허가 또는 공유 스펙트럼에서 LTE/LTE-A 신호에 대한 2 차 주기성을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 블록 (1305) 에서의 동작(들) 은, 도 7a 를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈 (720), 도 7b 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (760), 도 8 을 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (880), 도 9 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (955), 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능 (1081 또는 1041) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0106] 블록 (1310) 에서, 비허가 스펙트럼에서 적어도 하나의 간섭 신호 송신을 위한 송신 특성들이 식별된다. 그러한 특성들은, 예를 들어 WiFi 와 같은 간섭 신호의 2 차 주기성을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 블록 (1310) 에서의 동작(들) 은, 도 7a 를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈 (720), 도 7b 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (760), 도 8 을 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (880), 도 9 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (955), 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능 (1081 또는 1041) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0107] 블록 (1315) 에서, 하나 이상의 송신들은 비허가 스펙트럼에서 하나 이상의 캐리어 주파수들에서 수신된다. 일부 경우들에서, 블록 (1315) 에서의 동작(들) 은, 도 7a 를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈 (720) 및/또는 수신기 모듈 (710), 도 7b 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (760) 및/또는 수신기 모듈 (712), 도 8 을 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (880), 트랜시버 모듈 (855), 및/또는 안테나들 (860), 도 9 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (955), 트랜시버 모듈 (970), 및/또는 안테나들 (980), 도 10 을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능 (1081), Rx 프로세서 (1058), MIMO 검출기 (1056), Rx 복조기들 (1054-a 내지 1054-n), 및/또는 안테나들 (1052-a 내지 1052-n), 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능 (1041), Rx 프로세서 (1038), MIMO 검출기 (1036), Rx 복조기들 (1034-n 내지 1034-n), 및/또는 안테나들 (1034-a 내지 1034-n) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0108] 블록 (1320) 에서, 수신된 캐리어 주파수들의 각각에 대해 변조된 하나 이상의 신호들의 2 차 주기성이 결정된다. 일부 경우들에서, 블록 (1320) 에서의 동작(들) 은, 도 7a 를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈 (720), 도 7b 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (760), 도 8 을 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (880), 도 9 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (955), 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능 (1081 또는 1041) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0109] 블록 (1325) 에서, 하나 이상의 간섭 신호들의 존재가 수신된 캐리어 주파수들의 각각에 대해 변조된 하나 이상의 신호들의 2 차 주기성에 기초하여 그리고 무선 신호 송신 및 간섭 신호 송신의 송신 특성들에 기초하여 결정된다. 일부 경우들에서, 블록 (1325) 에서의 동작(들) 은, 도 7a 를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈 (720), 도 7b 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (760), 도 8 을 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (880), 도 9 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (955), 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능 (1081 또는 1041) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0110] 이와 같이, 방법 (1300) 은 간섭 신호들이 검출될 수도 있는 무선 통신들을 제공할 수도 있다. 방법 (1300) 은 단지 하나의 구현일 뿐이고 방법 (1300) 의 동작들은 재배열될 수도 있고 그렇지 않으면 다른 구현들이 가능하도록 수정될 수도 있다는 것을 유의해야 한다.

[0111] 도 14 는 무선 통신들을 위한 방법 (1400) 의 일 예를 도시하는 플로우차트이다. 방법 (1400) 은 도 1, 도 2, 도 7a, 도 7b, 도 9 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 UE들 또는 디바이스들 (145, 215, 705, 755, 915, 및/또는 1015) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 방법 (1400) 은 도 1, 도 2, 도 7a, 도 7b, 도 8, 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 eNB들 또는 디바이스들 (105, 205, 705, 805, 및/또는 1005) 에 의해 수행될 수도 있다. 일 실시형태에서, UE 또는 eNB 는 하기에 기재된 기능들을 수행하기 위해 UE들의 기능 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0112] 블록 (1405) 에서, 비허가 스펙트럼에서 무선 신호 송신들을 위한 특성들이 식별된다. 그러한 특성들은, 예

를 들어 비허가 또는 공유 스펙트럼에서 LTE/LTE-A 신호에 대한 2 차 주기성을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 블록 (1405) 에서의 동작(들) 은, 도 7a 를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈 (720), 도 7b 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (760), 도 8 을 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (880), 도 9 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (955), 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능 (1081 또는 1041) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0113] 블록 (1410) 에서, 비허가 스펙트럼에서 적어도 하나의 간섭 신호 송신을 위한 송신 특성들이 식별된다. 그러한 특성들은, 예를 들어 WiFi 신호와 같은 간섭 신호에 대한 2 차 주기성을 포함한다. 일부 경우들에서, 블록 (1410) 에서의 동작(들) 은, 도 7a 를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈 (720), 도 7b 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (760), 도 8 을 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (880), 도 9 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (955), 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능 (1081 또는 1041) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0114] 블록 (1415) 에서, 하나 이상의 송신들이 비허가 스펙트럼에서 하나 이상의 캐리어 주파수들 상에서 수신된다. 일부 경우들에서, 블록 (1415) 에서의 동작(들) 은, 도 7a 를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈 (720) 및/또는 수신기 모듈 (710), 도 7b 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (760) 및/또는 수신기 모듈 (712), 도 8 을 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (880), 트랜시버 모듈 (855), 및/또는 안테나들 (860), 도 9 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (955), 트랜시버 모듈 (970), 및/또는 안테나들 (980), 도 10 을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능 (1081), Rx 프로세서 (1058), MIMO 검출기 (1056), Rx 복조기들 (1054-a 내지 1054-n), 및/또는 안테나들 (1052-a 내지 1052-n), 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능 (1041), Rx 프로세서 (1038), MIMO 검출기 (1036), Rx 복조기들 (1034-n 내지 1034-n), 및/또는 안테나들 (1034-a 내지 1034-n) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0115] 블록 (1420) 에서, 수신된 샘플들에 기초한 MSC (magnitude squared coherence) 가, 예를 들어 수신된 송신들의 2 차 주기성의 하나 이상의 샘플들에 기초하여 컴퓨팅된다. 일부 경우들에서, 블록 (1420) 에서의 동작(들) 은, 도 7a 를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈 (720), 도 7b 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (760), 도 8 을 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (880), 도 9 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (955), 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능 (1081 또는 1041) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0116] 블록 (1425) 에서, 하나 이상의 간섭 신호들의 존재를 검출하기 위해 MSC 가 미리 결정된 임계에 대해 비교된다. 일부 경우들에서, 블록 (1425) 에서의 동작(들) 은, 도 7a 를 참조하여 기재된 LTE 간섭 검출 모듈 (720), 도 7b 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (760), 도 8 을 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (880), 도 9 를 참조하여 기재된 간섭 검출 모듈 (955), 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 모듈 또는 기능 (1081 또는 1041) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0117] 이와 같이, 방법 (1400) 은 간섭 신호들이 검출될 수도 있는 무선 통신들을 제공할 수도 있다. 방법 (1400) 은 단지 하나의 구현일 뿐이고 방법 (1400) 의 동작들은 재배열될 수도 있고 그렇지 않으면 다른 구현들이 가능하도록 수정될 수도 있다는 것을 유의해야 한다.

[0118] 첨부된 도면들과 함께 위에서 기술된 상세한 설명은 예시적인 실시형태들을 기재하며, 구현될 수도 있는 또는 청구항들의 범위 내에 있는 실시형태들만을 나타내지 않는다. 이러한 설명 전체에 걸쳐 사용한 용어 "예시적인" 은 일 예, 예증, 또는 예시로서 작용하는" 을 의미하며, "선호되는" 또는 "다른 실시형태들 보다 이로운" 것을 의미하지 않는다. 상세한 설명은 기재된 기법들의 이해를 제공하기 위한 목적으로 구체적인 상세들을 포함한다. 하지만, 이들 기법들은 이들 특정 상세 없이도 실시될 수도 있다. 일부 경우들에서, 주지된 구조들 및 디바이스들은 기재된 실시형태들의 개념들을 모호하게 하는 것을 피하기 위해서 블록 다이어그램 형태로 나타난다.

[0119] 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 어느 것을 사용하여 나타낼 수도 있다. 예를 들어, 위의 기재 전체에 걸쳐 언급될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압, 전류, 전자파, 자기장 또는 자기 입자, 광학장 또는 광학 입자 또는 그 임의의 조합으로 나타낼 수도 있다.

[0120] 본 명세서의 개시물과 관련하여 기재된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은, 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), ASIC, FPGA 또는 다른 프로그램가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에 기재된 기능들을 수행하도록 설계된 그 임의의 조합으로 구현되거나 수행될

수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로, 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 다중 마이크로프로세서들, DSP 코어와 협력하는 하나 이상의 마이크로프로세서들 또는 임의의 다른 그러한 구성(configuration)으로서 구현될 수도 있다. 프로세서는 일부 경우들에서 메모리와 전자 통신할 수도 있으며, 여기서 메모리는 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 저장한다.

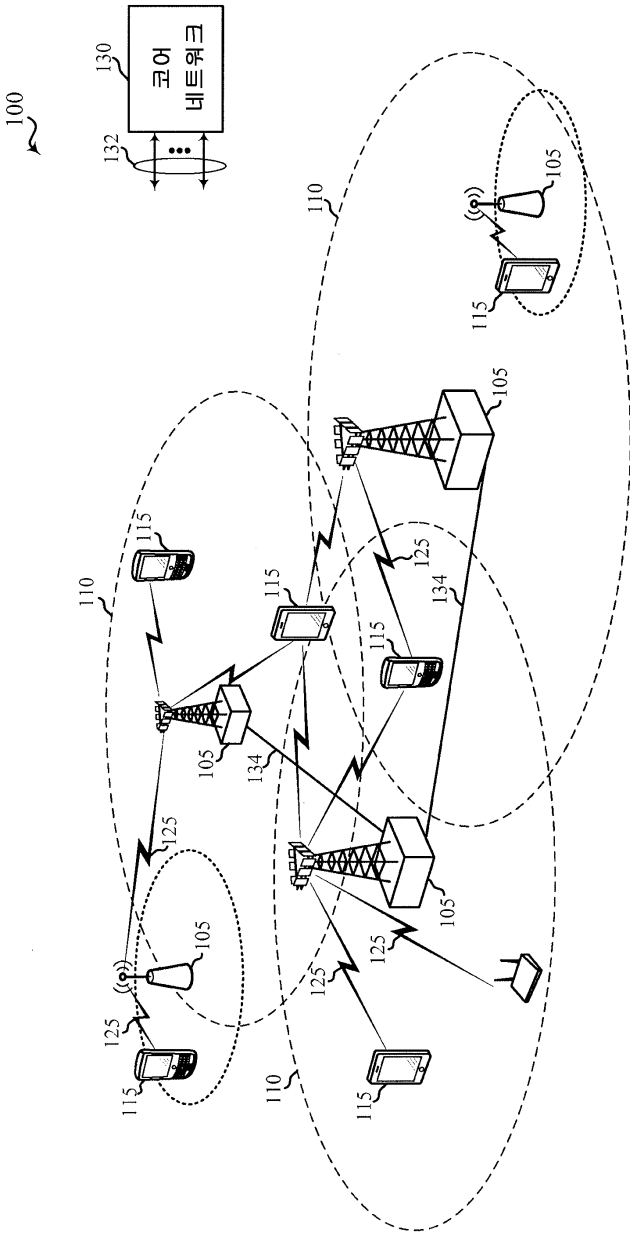
[0121] 본 명세서에 기재된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그 임의의 조합들에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어에서 구현되는 경우, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장되거나 이를 통해 송신될 수도 있다. 개시물 및 첨부된 청구항들의 범위 및 사상 내에서 다른 예들 및 구현들이 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본질로 인하여, 상술한 기능들은 프로세서, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어, 또는 이들의 임의의 조합들에 의해 실행되는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 피쳐들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 포지션들에서 물리적으로 위치될 수도 있다. 또한, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 청구항들에서, "중 적어도 하나"에 의해 서문에 기재되는 아이템들의 리스트에서 사용되는 바와 같은 "또는"은, 예를 들어 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"의 리스트는 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC (즉, A 및 B 및 C)를 의미하도록 이접 리스트를 나타낸다.

[0122] 컴퓨터 프로그램 제품 또는 컴퓨터 판독가능 매체는 모두 하나의 장소에서 다른 곳으로 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는, 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 및 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체들일 수도 있다. 한정이 아닌 예로서, 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스, 또는 원하는 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드를 명령들 및 데이터 구조들의 형태로 반송 또는 저장하는데 사용될 수 있고 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체, 또는 범용 또는 특수 목적 프로세서를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속은 컴퓨터 판독 매체로 적절하게 칭할 수도 있다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, 디지털 가입자 라인(DSL) 또는 무선 기술들, 예컨대 적외선, 무선, 및 마이크로파를 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 리모트 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, DSL, 또는 기술들, 예컨대 적외선, 무선, 및 마이크로파는 매체의 정의 내에 포함된다. 디스크(disk) 및 디스크(disc)는, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 컴팩 디스크(CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크(DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하고, 여기서 디스크들(disks)은 보통 데이터를 자기적으로 재생하고, 디스크들(disc)은 데이터를 레이저에 의해 광학적으로 재생한다. 위의 조합들은 또한 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

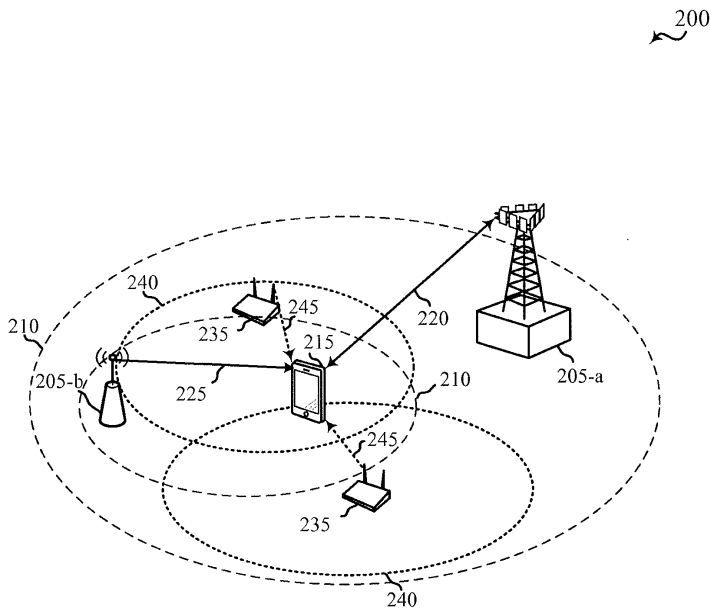
[0123] 개시물의 이전의 기재는 당업자가 이 개시물을 행하거나 사용하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 개시물에 대한 다양한 수정들은 당업자에게 쉽게 명백하게 될 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 개시물의 사상 또는 범위로부터 벗어나지 않으면서 다른 변형물들에 적용될 수도 있다. 본 개시물 전체에 걸쳐 용어 "예" 또는 "예시적인"은 예 또는 예시를 나타내고 언급된 예들에 대한 어떠한 선호를 암시하거나 요구하지 않는다. 따라서, 개시물은 본 명세서에 기재된 예들 및 설계들에 제한되는 것으로 의도되지는 않지만, 본 명세서에 기재된 신규 피쳐들 및 원리들에 부합하는 최광의 범위를 따르는 것이다.

도면

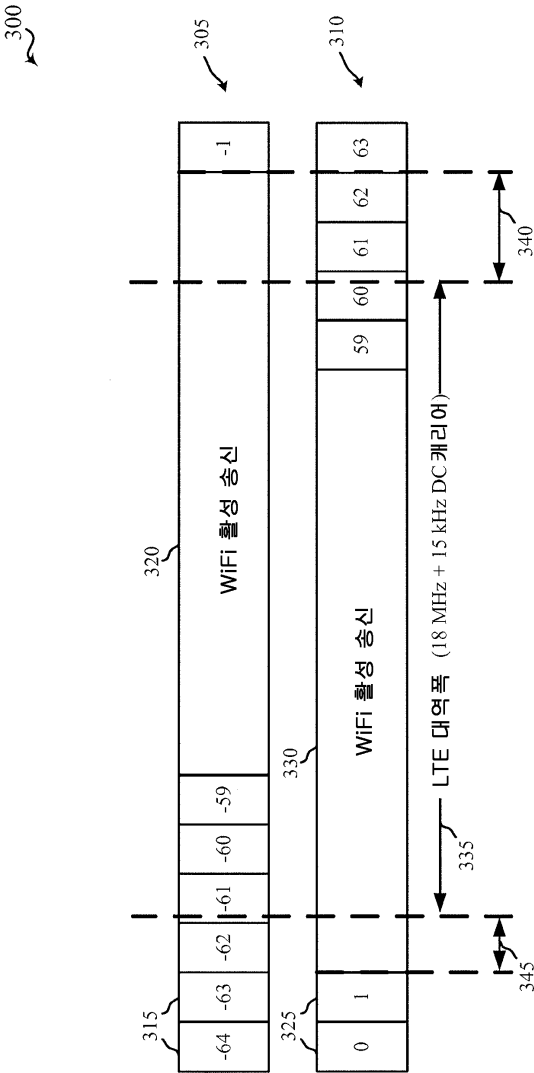
도면1



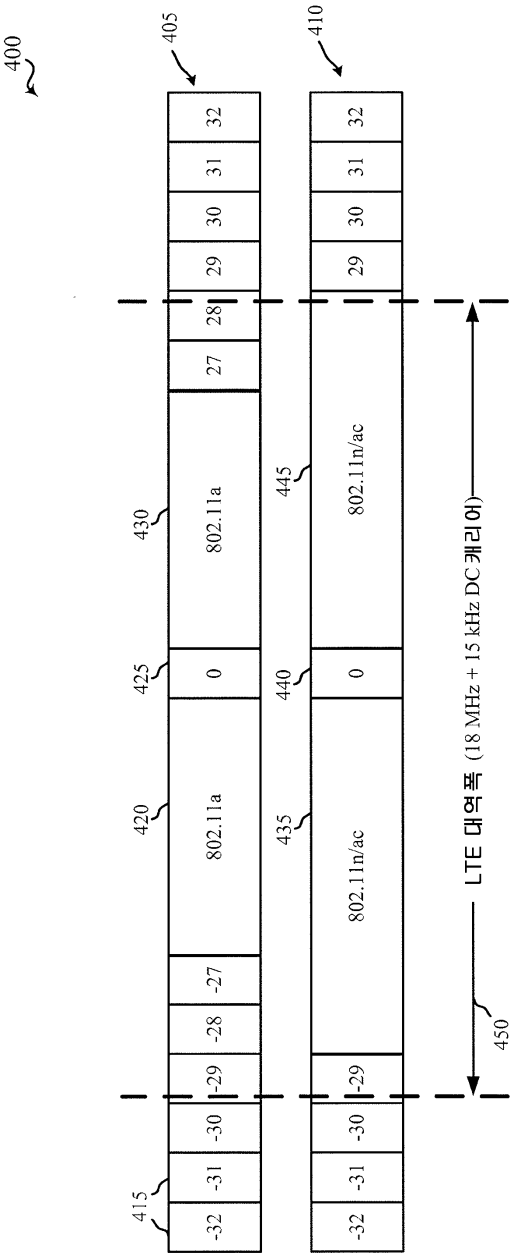
도면2



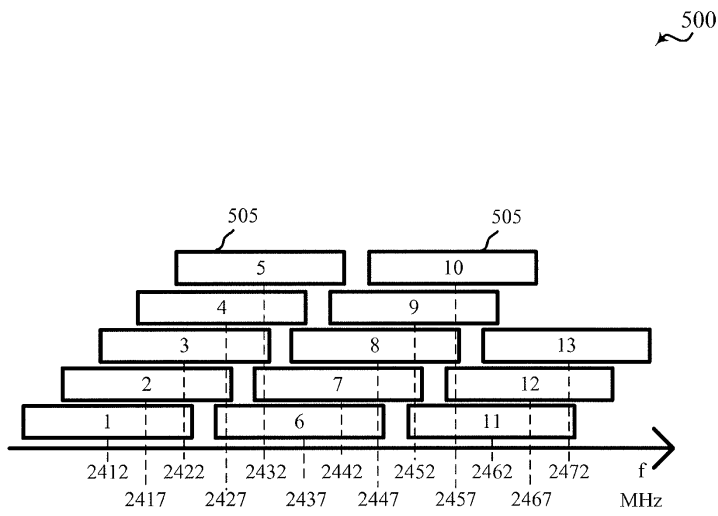
도면3



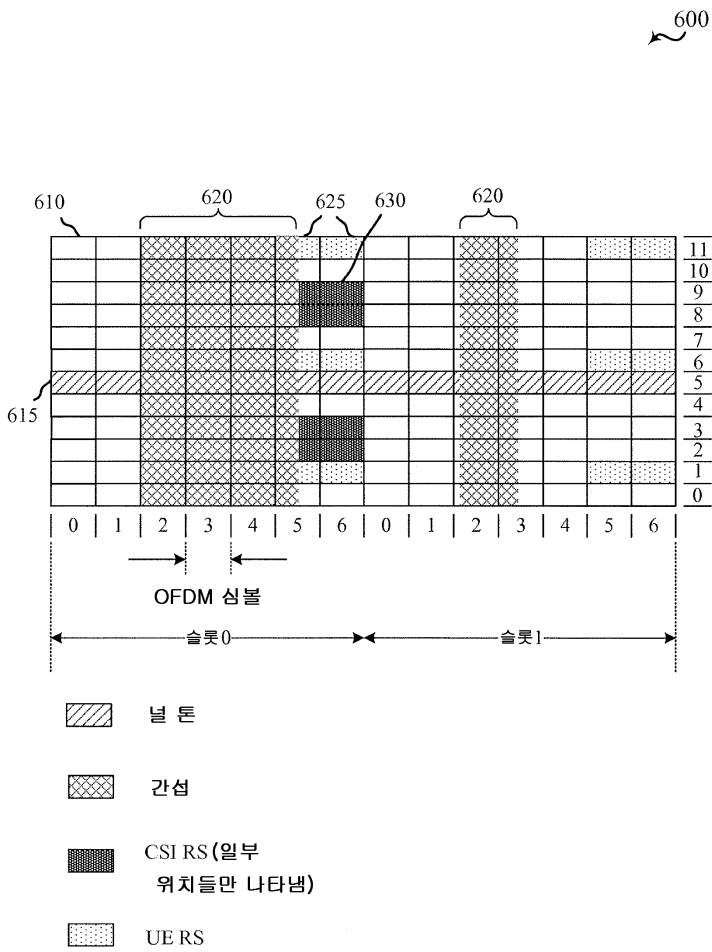
도면4



도면5

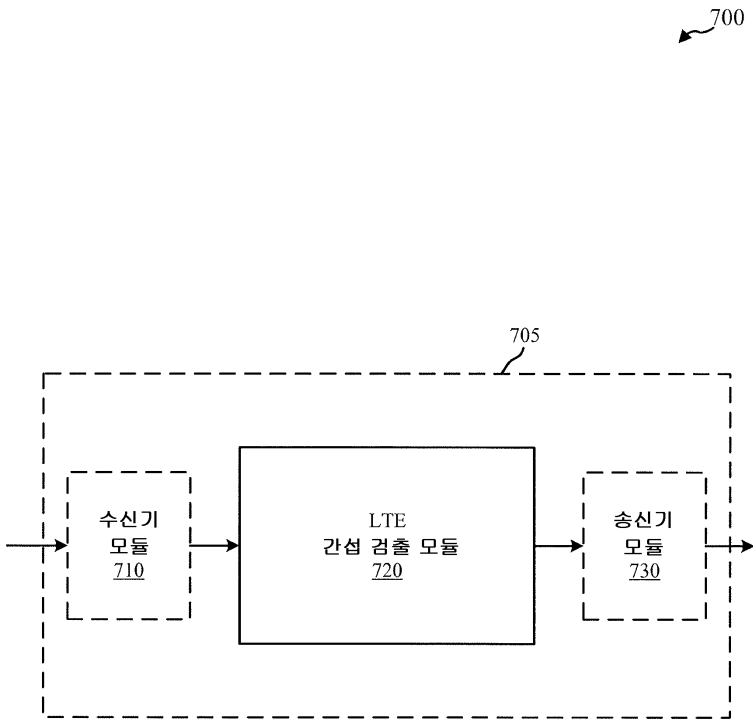


도면6

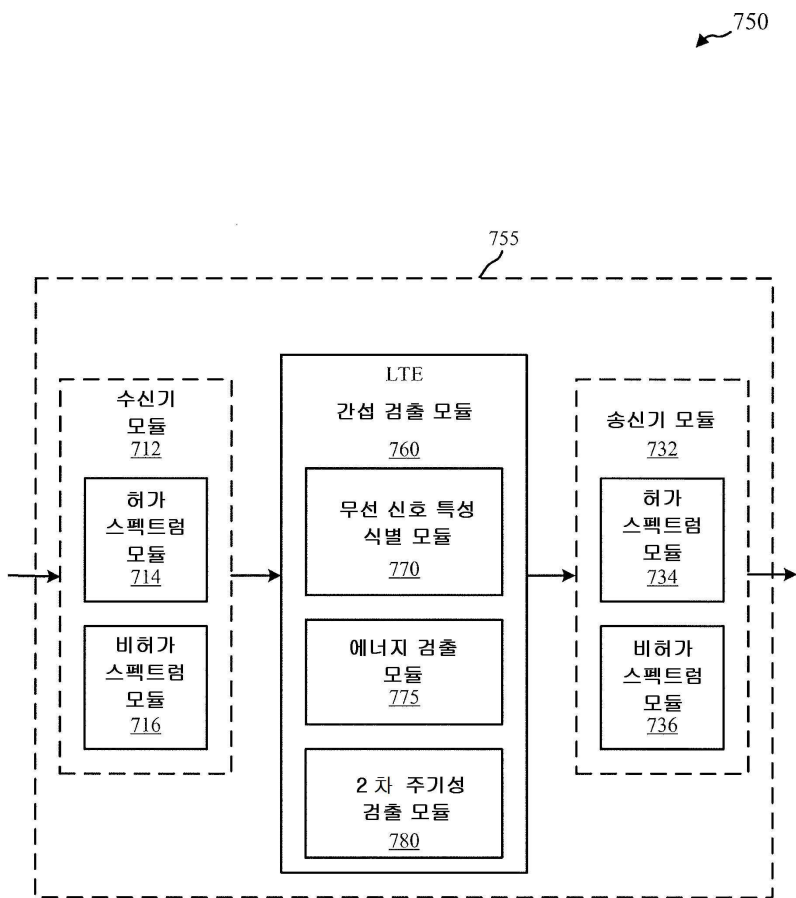




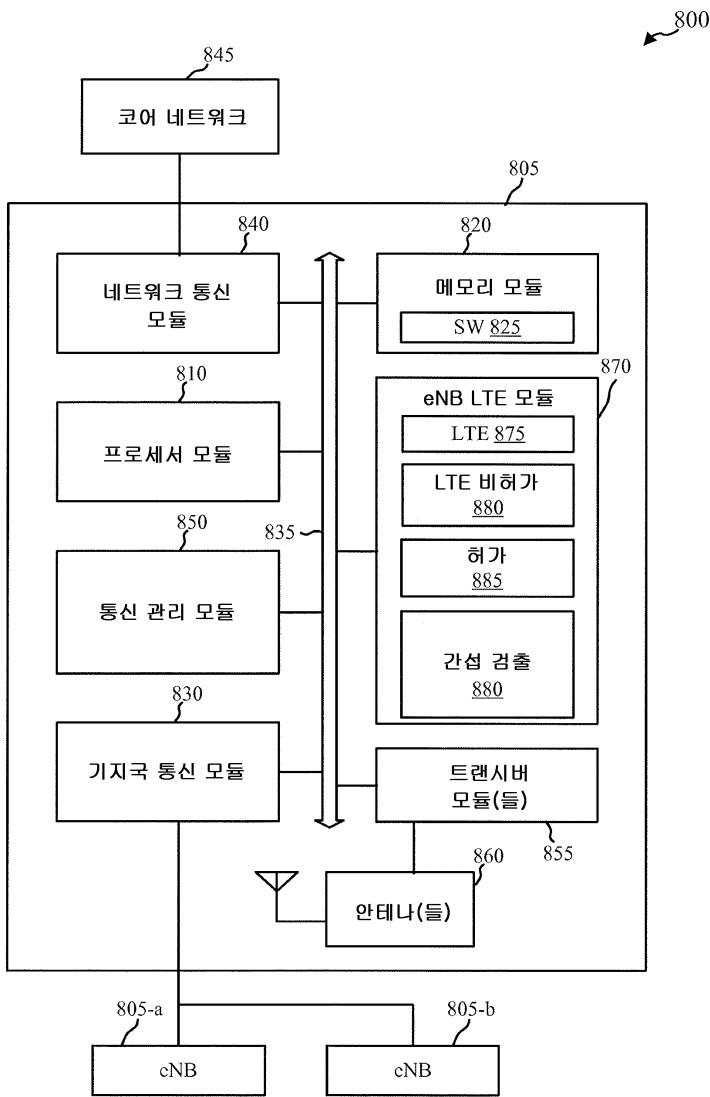
도면7a



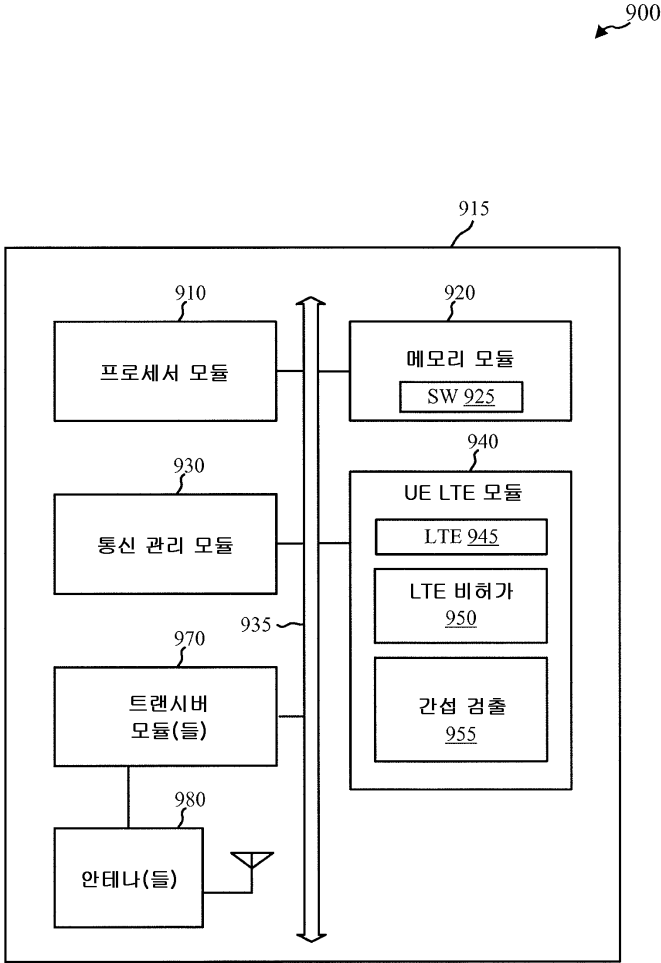
도면7b



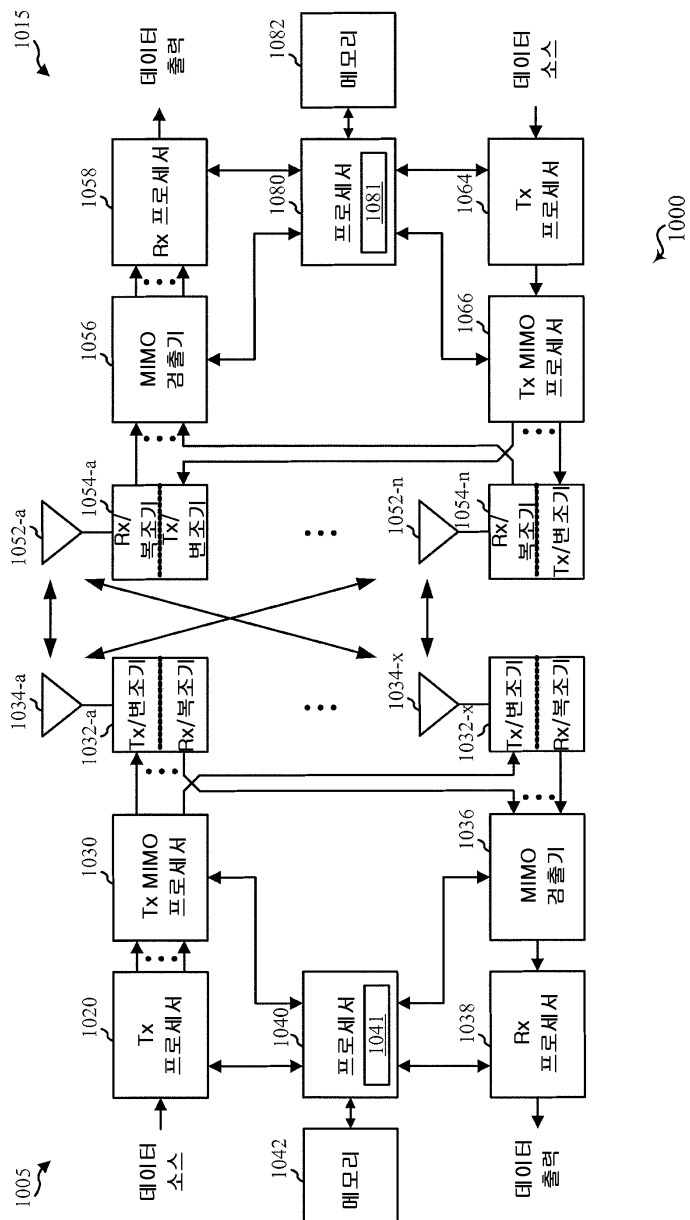
도면8



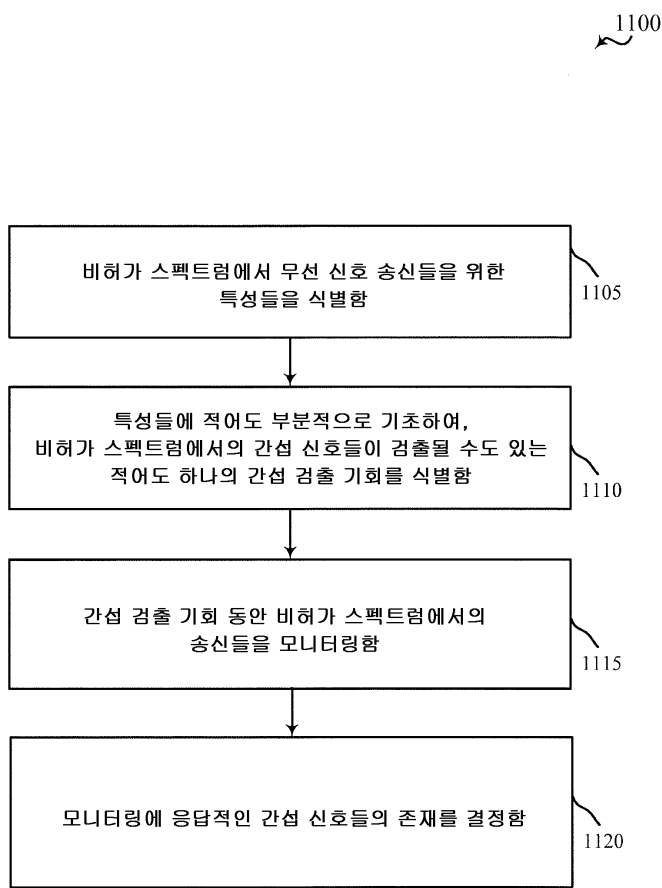
도면9



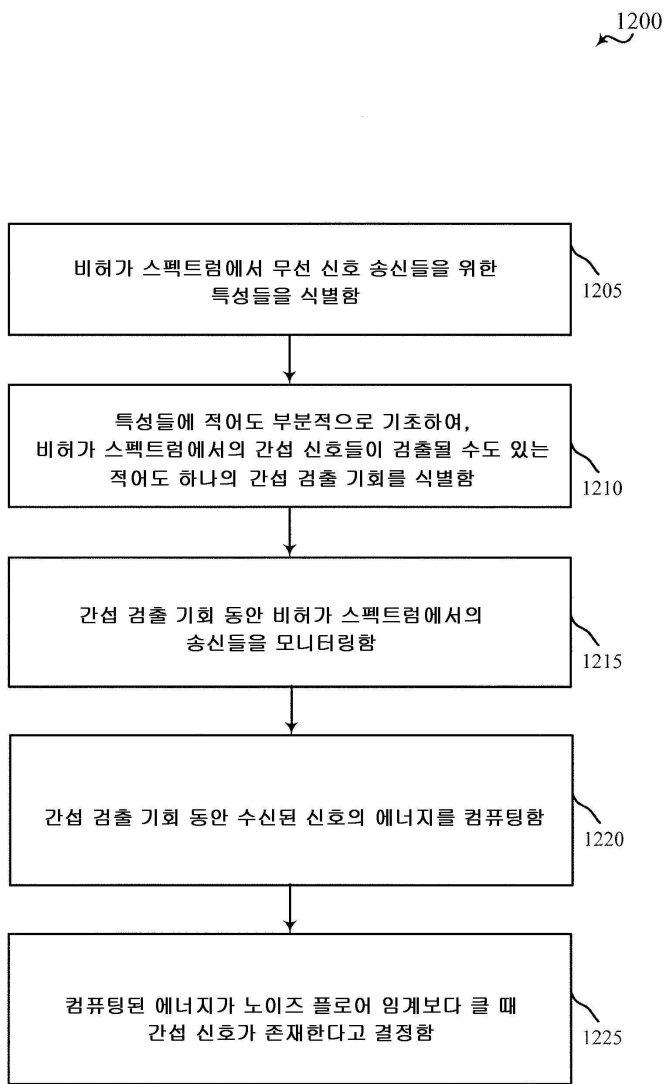
도면 10



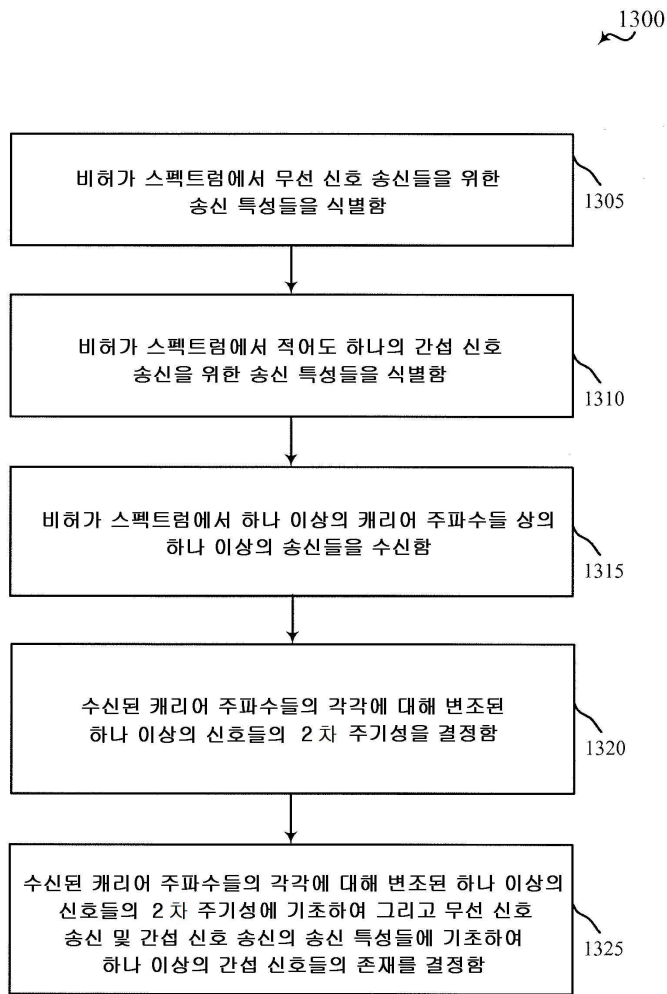
도면11



도면12



도면13



도면14

