



등록특허 10-2245020



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년04월26일
(11) 등록번호 10-2245020
(24) 등록일자 2021년04월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/00 (2009.01) *H04W 16/14* (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01) *H04W 72/06* (2009.01)
H04W 74/08 (2019.01)

(52) CPC특허분류
H04W 74/006 (2013.01)
H04W 16/14 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-7009072

(22) 출원일자(국제) 2014년09월25일
심사청구일자 2019년09월09일

(85) 번역문제출일자 2016년04월06일

(65) 공개번호 10-2016-0066023

(43) 공개일자 2016년06월09일

(86) 국제출원번호 PCT/US2014/057515

(87) 국제공개번호 WO 2015/050771
국제공개일자 2015년04월09일

(30) 우선권주장
61/887,318 2013년10월04일 미국(US)
14/341,135 2014년07월25일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌
KR1020120103895 A
KR1020130069529 A
KR1020130085493 A
WO2012049533 A1

(73) 특허권자
웰컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자
담나노빅 알렉산다르
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
부산 나가
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 30 항

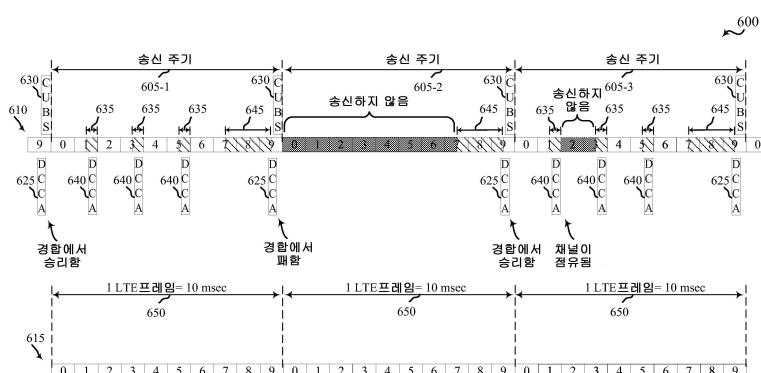
심사관 : 유환우

(54) 발명의 명칭 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 클리어 채널을 평가하기 위한 기법들

(57) 요약

무선 주파수 스펙트럼 대역으로의 액세스를 위해 다수의 클리어 채널 평가 (CCA) 프로시저들을 활용하는 무선 통신을 위한 기법들이 설명된다. 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용가능성을 결정하고 무선 주파수 스펙트럼 대역 상에서 송신하는 다수의 조정된 오퍼레이터들 중에서 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용을 위해 경합하도록 (뒷면에 계속)

대 표 도



제 1 CCA 프로시저가 수행된다. 성공적인 제 1 CCA 프로시저는 다수의 조정된 오퍼레이터들 중에서 조정되는 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 경합에서 승리하게 되는 결과를 가져온다. 성공적인 제 1 CCA 프로시저 시에, 무선 주파수 스펙트럼 대역의 연속된 이용가능성을 결정하기 위해 송신 주기에서의 불연속 송신 (DTX) 주기 동안 제 2 CCA 프로시저가 수행된다. DTX 주기들의 타이밍은 무선 주파수 스펙트럼 대역의 우선순위 이용을 갖는 무선 송신들의 타이밍에 기초하여 결정된다.

(52) CPC특허분류

H04W 72/0453 (2013.01)

H04W 72/06 (2013.01)

H04W 74/08 (2019.01)

(72) 발명자

천 완시

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

루오 타오

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

지 텅팡

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

웨이 용빈

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

말라디 두르가 프라사드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

갈 피터

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합하기 위해 제 1 클리어 채널 평가 (clear channel assessment; CCA) 프로시저를 수행하는 단계로서, 상기 제 1 CCA 프로시저는, 복수의 기지국들 사이에서 조정된 경합 주기 동안 상기 송신 주기 전에, 기지국 또는 사용자 장비에 의해 수행되는, 상기 제 1 CCA 프로시저를 수행하는 단계;

상기 제 1 CCA 프로시저에 기초하여 상기 송신 주기에 대한 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합에서 승리하는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 제 1 CCA 프로시저의 성공적인 완료시, 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용가능성을 결정하기 위해 제 2 CCA 프로시저를 수행하는 단계로서, 상기 제 2 CCA 프로시저는 상기 송신 주기에서의 불연속 송신 (discontinuous transmission; DTX) 주기 동안 수행되는, 상기 제 2 CCA 프로시저를 수행하는 단계

를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 CCA 프로시저의 수행에 기초하여 상기 DTX 주기에 후속하는 상기 송신 주기의 일부 동안 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 기지국들에는 상기 경합 주기 동안 미리 결정된 시간들에서 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합하기 위한 우선순위 인덱스가 할당되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 CCA 프로시저에서 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 승리한 기지국 또는 사용자 장비만이 상기 DTX 주기 동안 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 CCA 프로시저를 수행하는 단계는, 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용을 금지하는 신호들이 송신 되고 있는지 여부를 결정하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 CCA 프로시저를 수행하는 단계는, 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용을 금지하는 레이더 신호가 존재하는지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 CCA 프로시저를 수행하는 단계는, 상기 DTX 주기 동안 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 기지국 또는 사용자 장비가 승리하였는지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 CCA 프로시저를 수행하는 단계는, 상기 송신 주기에서의 복수의 DTX 주기들의 각각의 DTX 주기 동안 CCA 프로시저들을 수행하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 복수의 DTX 주기들은 상기 송신 주기에서 주기성을 갖고 발생하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 주기성은, 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하는 신호들의 하나 이상의 특성들에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 주기성은 지리적 영역의 신호 타입에 기초하고, 상기 송신 주기 동안 매 2 밀리초마다 0.5 밀리초 DTX 주기를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 주기성은 연방 통신 위원회 (Federal Communications Commission; FCC) 레이더 타입 2, 3, 또는 4 레이더 송신에 기초하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 주기성은 지리적 영역의 신호 타입에 기초하고, 상기 송신 주기 동안 매 7.5 밀리초마다 2.0 밀리초 DTX 주기를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 주기성은 FCC 레이더 타입 1 또는 5 레이더 송신에 기초하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 주기성은 지리적 영역의 신호 타입에 기초하고, 2 개의 연이은 송신 주기를 동안 매 13.5 밀리초마다 5.0 밀리초 DTX 주기를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 16

제 9 항에 있어서,

상기 주기성은 유럽 전기통신 표준 협회 (European Telecommunications Standards Institute; ETSI) 레이더 타입 1, 2 또는 5 레이더 송신에 기초하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 데이터 서브프레임을 송신하기에 앞서 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 경합에서 승리할 때 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 채널 이용 비콘 신호 (channel usage beacon signal; CUBS) 를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 데이터 서브프레임 동안 랭크 표시자 (rank indicator; RI) 또는 채널 상태 정보 (channel state information; CSI) 측정들 중 하나 이상이 수행되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 데이터 서브프레임 동안 참조 신호 수신 전력 (reference signal received power; RSRP) 또는 참조 신호 수신 품질 (reference signal received quality; RSRQ) 측정들 중 하나 이상이 수행되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 20

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 CCA 프로시저를 수행하는 단계는, 상기 송신 주기에서의 복수의 DTX 주기들의 각각의 DTX 주기 동안 CCA 프로시저들을 수행하는 단계를 포함하고,

상기 복수의 DTX 주기들 중 하나 이상의 DTX 주기는 상기 송신 주기에서의 다수의 연이은 서브프레임들을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 21

제 1 항에 있어서,

하나 이상의 DTX 주기를 동안 하나 이상의 업링크 송신물들을 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 22

제 1 항에 있어서,

상기 DTX 주기의 지속기간은 무선 통신 네트워크에 대한 시스템 로드에 응답하여 적응적으로 결정되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 DTX 주기의 지속기간은 리소스 그랜트 (grant) 에 나타나는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 24

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 기지국들 중 하나는, 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 이용되는 프로토콜에 따라 동작하는 조정된 노드들의 세트를 동작시키는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 25

무선 통신을 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서와 통신가능하게 커플링된 메모리

를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 메모리 상에 저장된 코드를 실행하여,

송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합하기 위해 제 1 클리어 채널 평가 (clear channel assessment; CCA) 프로시저를 수행하는 것으로서, 상기 제 1 CCA 프로시저는, 복수의 기지국들 사이에서 조정된 경합 주기 동안 상기 송신 주기 전에, 기지국 또는 사용자 장비에 의해 수행되는, 상기 제 1 CCA 프로시저를 수행하고;

상기 제 1 CCA 프로시저에 기초하여 상기 송신 주기에 대한 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합에서 승리하는지 여부를 결정하며;

상기 제 1 CCA 프로시저의 성공적인 완료시, 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용가능성을 결정하기 위해 제 2 CCA 프로시저를 수행하는 것으로서, 상기 제 2 CCA 프로시저는 상기 송신 주기에서의 불연속 송신 (discontinuous transmission; DTX) 주기 동안 수행되는, 상기 제 2 CCA 프로시저를 수행하도록

구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 메모리 상에 저장된 코드를 실행하여, 상기 제 2 CCA 프로시저의 수행에 기초하여 상기 DTX 주기에 후속하는 상기 송신 주기의 일부 동안 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 CCA 프로시저는, 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용을 금지하는 신호들이 송신되고 있는지 여부를 결정하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

제 25 항에 있어서,

상기 제 2 CCA 프로시저는, 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용을 금지하는 레이더 신호가 존재하는지 여부를 결정하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 29

무선 통신을 위한 장치로서,

송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합하기 위해 제 1 클리어 채널 평가 (clear channel assessment; CCA) 프로시저를 수행하는 수단으로서, 상기 제 1 CCA 프로시저는, 복수의 기지국들 사이에서 조정된 경합 주기 동안 상기 송신 주기 전에, 기지국 또는 사용자 장비에 의해 수행되는, 상기 제 1 CCA 프로시저를 수행하는 수단;

상기 제 1 CCA 프로시저에 기초하여 상기 송신 주기에 대한 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합에서 승리하는지 여부를 결정하는 수단; 및

상기 제 1 CCA 프로시저의 성공적인 완료시, 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용가능성을 결정하기 위해 제 2 CCA 프로시저를 수행하는 수단으로서, 상기 제 2 CCA 프로시저는 상기 송신 주기에서의 불연속 송신 (discontinuous transmission; DTX) 주기 동안 수행되는, 상기 제 2 CCA 프로시저를 수행하는 수단

을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

무선 통신을 위해 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서,

상기 컴퓨터 실행가능 코드는 프로세서에 의해,

송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합하기 위해 제 1 클리어 채널 평가 (clear channel assessment; CCA) 프로시저를 수행하는 것으로서, 상기 제 1 CCA 프로시저는, 복수의 기지국들 사이에서 조정된 경합 주기 동안 상기 송신 주기 전에, 기지국 또는 사용자 장비에 의해 수행되는, 상기 제 1 CCA 프로시저를 수행하고;

상기 제 1 CCA 프로시저에 기초하여 상기 송신 주기에 대한 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합에서 승리하는지 여부를 결정하며;

상기 제 1 CCA 프로시저의 성공적인 완료시, 상기 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용가능성을 결정하기 위해 제 2 CCA 프로시저를 수행하는 것으로서, 상기 제 2 CCA 프로시저는 상기 송신 주기에서의 불연속 송신 (discontinuous transmission; DTX) 주기 동안 수행되는, 상기 제 2 CCA 프로시저를 수행하도록

실행가능한, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 상호 참조들

본 특허출원은, 2014년 7월 25일자로 출원된 "Techniques for Assessing Clear Channel in an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band" 라는 명칭의, Damnjanovic 등에 의한 미국 특허출원 제14/341,135호; 및 2013년 10월 4일자로 출원된 "Techniques for Assessing Clear Channel In an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band" 라는 명칭의, Damnjanovic 등에 의한 미국 가특허출원 제61/887,318호에 대한 우선권을 주장하고; 이를 각각은 본원의 양수인에게 양도된다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 개시물은, 예를 들어, 무선 통신에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 클리어 채널을 평가하기 위한 기법들에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위해 광범위하게 배치된다. 이들 무선 네트워크들은 이용가능한 네트워크 리소스들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중 액세스 네트워크들일 수도 있다.

[0006] 무선 통신 네트워크는 다수의 액세스 포인트들을 포함할 수도 있다. 셀룰러 네트워크의 액세스 포인트들은 NodeB (NB) 들 또는 진화된 NodeB (eNB) 들과 같은 다수의 기지국들을 포함할 수도 있다. 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN) 의 액세스 포인트들은 다수의 WLAN 액세스 포인트들, 예컨대 Wi-Fi 노드들을 포함할 수도 있다. 각각의 액세스 포인트는 다수의 사용자 장비 (UE) 들에 대한 통신을 지원할 수도 있고 종종 다수의 UE들과 동시에 통신할 수도 있다. 이와 유사하게, 각각의 UE 는 다수의 액세스 포인트들과 통신할 수도 있고, 때때로 상이한 액세스 기술들을 채용하는 액세스 포인트들 및/또는 다중 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.

[0007] 셀룰러 네트워크들이 많이 활용되어짐에 따라, 오퍼레이터들은 용량을 증가시키기 위한 방법들을 찾고 있다. 하나의 접근법은 셀룰러 네트워크의 시그널링 및/또는 트래픽의 일부를 오프로딩하기 위한 WLAN들의 이용을 포함할 수도 있다. WLAN들 (예컨대 Wi-Fi 네트워크들) 은 매력적인 피처들을 제공할 수도 있는데, 이는, 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 동작하는 셀룰러 네트워크들과는 달리, Wi-Fi 네트워크들은 일반적으로 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 동작하고, 그에 따라 스펙트럼으로의 공정한 액세스를 제공하기 위해 확립된 룰들을 조건으로 다양한 엔티티들에 의한 사용을 위해 이용가능하기 때문이다. 많은 지리적 영역들에

서, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역은 WLAN 사용자들 이외의 사용자들에 의한 주된 용도로 할당된다. 예를 들어, 미국에서 그리고 유럽에서, 레이더 신호들에 대한 스펙트럼으로서 주된 용도를 갖는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역이 이용가능하다. 이 스펙트럼에 대해 확립된 룰들은, 레이더 신호가 검출될 때 스펙트럼 수율에 대해 레이더 송신기에 송신하기를 원하는 디바이스를 요구한다. 일부 배치들에서, 다양한 오퍼레이터들은 하나 이상의 여러 상이한 기법들을 이용하여 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에 액세스하기를 원할 수도 있다. 그러나, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역으로의 액세스는, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에 액세스하기 위한 동일한 또는 상이한 기법들을 이용하는, 동일한 또는 상이한 오퍼레이터 배치들의 액세스 포인트들이 공존할 수 있고 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 효과적으로 이용할 수 있는 한편, 또한 스펙트럼 액세스를 위해 확립된 룰들을 준수한다는 것을 보장하기 위해 조정을 필요로 할 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0008]

본 개시물은, 예를 들어, 무선 통신을 위한 하나 이상의 개선된 시스템들, 방법들, 및/또는 디바이스들에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는, 무선 주파수 스펙트럼 대역으로의 액세스를 위한 다수의 클리어 채널 평가 (clear channel assessment; CCA) 프로시저들에 관한 것이다. 일부 양태들에 따르면, 제 1 CCA 프로시저는 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용가능성을 결정하고 그리고 무선 주파수 스펙트럼 대역 상에서 송신하는 다수의 조정된 오퍼레이터들 중에서 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용을 위해 경합하도록 수행될 수도 있다. 성공적인 제 1 CCA 프로시저는 다수의 조정된 오퍼레이터들 중에서 조정되는 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 경합에서 승리하게 되는 결과를 가져올 수도 있다. 성공적인 제 1 CCA 프로시저 시에, 하나 이상의 제 2 CCA 프로시저들은 무선 주파수 스펙트럼 대역의 연속된 이용가능성을 결정하기 위해 송신 주기에서의 하나 이상의 불연속 송신 (discontinuous transmission; DTX) 주기들 동안 수행될 수도 있다. 하나 이상의 DTX 주기들의 타이밍은, 레이더 신호와 같은, 무선 주파수 스펙트럼 대역의 우선순위 이용을 갖는 무선 송신들의 타이밍에 기초하여 결정될 수도 있다.

[0009]

예시적인 예들의 제 1 세트에 따르면, 무선 통신 방법은, 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합하기 위해 제 1 클리어 채널 평가 (clear channel assessment; CCA) 프로시저를 수행하는 단계로서, 제 1 CCA 프로시저는 다수의 오퍼레이터들 중에서 조정된 경합 주기 동안 송신 주기 전에 수행되는, 상기 제 1 CCA 프로시저를 수행하는 단계, 제 1 CCA 프로시저에 기초하여 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합에서 승리하는지 여부를 결정하는 단계, 및 제 1 CCA 프로시저의 성공적인 완료시, 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용가능성을 결정하기 위해 제 2 CCA 프로시저를 수행하는 단계로서, 제 2 CCA 프로시저는 송신 주기에서의 불연속 송신 (DTX) 주기 동안 수행되는, 상기 제 2 CCA 프로시저를 수행하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0010]

특정 예들에서, 이 방법은 또한, 제 2 CCA 프로시저의 수행에 기초하여 DTX 주기에 후속하는 송신 주기의 일부 동안 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하는 단계를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 다수의 오퍼레이터들에는 경합 주기 동안 미리 결정된 시간들에서 무선 주파수 스펙트럼에 대해 경합하기 위한 우선순위 인덱스가 할당될 수도 있다. 일부 예들에서, 승리한 오퍼레이터만이 DTX 주기 동안 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합할 수도 있다.

[0011]

특정 예들에서, 제 1 CCA 프로시저는, 오퍼레이터들, 레이더 신호들, 또는 하나 이상의 다른 사용자들 중 하나 이상이 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용을 금지하는 신호들을 송신하고 있는지 여부를 결정한다. 제 2 CCA 프로시저는, 예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용을 금지하는 레이더 신호가 존재하는지 여부를 결정하는 단계, 다른 사용자가 DTX 주기 동안 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 승리하였는지 여부를 결정하는 단계, 및/또는 송신 주기에서의 다수의 DTX 주기들의 각각의 DTX 주기 동안 CCA 프로시저들을 수행하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0012]

다수의 DTX 주기들을 갖는 예들에서, 이러한 DTX 주기들은 송신 주기에서 주기성을 갖고 발생할 수도 있다. 주기성은, 예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하는 신호들의 하나 이상의 특성들에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 일부 예들에서, 주기성은 지리적 영역의 신호 탑입에 기초할 수도 있고, 송신 주기 동안 매 2 밀리초마다 0.5 밀리초 DTX 주기를 포함할 수도 있으며, 예를 들어, 연방 통신 위원회 (Federal

Communications Commission; FCC) 레이더 타입 2, 3, 또는 4 레이더 송신에 기초할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 주기성은 지리적 영역의 신호 타입에 기초할 수도 있고, 송신 주기 동안 매 7.5 밀리초마다 2.0 밀리초 DTX 주기를 포함할 수도 있으며, 예를 들어, FCC 레이더 타입 1 또는 5 레이더 송신에 기초할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 주기성은 지리적 영역의 신호 타입에 기초할 수도 있고, 2 개의 연이은 송신 주기들 동안 매 13.5 밀리초마다 5.0 밀리초 DTX 주기를 포함할 수도 있으며, 예를 들어, 유럽 전기통신 표준 협회 (European Telecommunications Standards Institute; ETSI) 레이더 타입 1, 2, 또는 5 레이더 송신에 기초할 수도 있다.

[0013] 특정 예들에서, 이 방법은, 제 1 데이터 서브프레임을 송신하기에 앞서 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 경합에서 승리할 때 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 채널 이용 비콘 신호 (channel usage beacon signal; CUBS)를 송신하는 단계를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 제 1 데이터 서브프레임 동안 랭크 표시자 (rank indicator; RI) 또는 채널 상태 정보 (channel state information; CSI) 측정들 중 하나 이상이 수행될 수도 있다. 추가 예들에서, 제 1 데이터 서브프레임 동안 참조 신호 수신 전력 (reference signal received power; RSRP) 또는 참조 신호 수신 품질 (reference signal received quality; RSRQ) 측정들 중 하나 이상이 수행될 수도 있다.

[0014] 특정 예들에서, 제 2 CCA 프로시저를 수행하는 단계는, 송신 주기에서의 다수의 DTX 주기들의 각각의 DTX 주기 동안 CCA 프로시저들을 수행하는 단계를 포함할 수도 있고, DTX 주기들 중 하나 이상의 DTX 주기는 송신 주기에서의 다수의 연이은 서브프레임들을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 업링크 송신물들은 DTX 주기들 중 하나 이상의 DTX 주기 동안 수신될 수도 있다. 일부 예들에서, DTX 주기의 지속기간은 무선 통신 네트워크에 대한 시스템 로드에 응답하여 적응적으로 결정될 수도 있다. 일부 예들에 따르면, DTX 주기의 지속기간은 리소스 그랜트 (grant)에 나타낼 수도 있다. 다수의 오퍼레이터들은, 예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 이용되는 프로토콜에 따라 동작하는 조정된 노드들의 세트를 동작시킬 수도 있다.

[0015] 예시적인 예들의 다른 세트에 따르면, 무선 통신을 위한 장치는, 적어도 하나의 프로세서 및 그 적어도 하나의 프로세서와 통신가능하게 커플링된 메모리를 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 프로세서는 메모리 상에 저장된 코드를 실행하여, 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합하기 위해 CCA 프로시저를 수행하는 것으로서, 제 1 CCA 프로시저는 다수의 오퍼레이터들 중에서 조정된 경합 주기 동안 송신 주기 전에 수행되는, 상기 CCA 프로시저를 수행하고; 제 1 CCA 프로시저에 기초하여 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합에서 승리하는지 여부를 결정하며; 제 1 CCA 프로시저의 성공적인 완료시, 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용가능성을 결정하기 위해 제 2 CCA 프로시저를 수행하는 것으로서, 제 2 CCA 프로시저는 송신 주기에서의 DTX 주기 동안 수행되는, 상기 제 2 CCA 프로시저를 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0016] 특정 예들에서, 적어도 하나의 프로세서는 메모리 상에 저장된 코드를 실행하여 상술된 예시적인 예들의 제 1 세트의 하나 이상의 양태들을 구현하도록 구성될 수도 있다.

[0017] 예시적인 예들의 다른 세트에 따르면, 무선 통신을 위한 장치는, 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합하기 위해 제 1 CCA 프로시저를 수행하는 수단으로서, 제 1 CCA 프로시저는 다수의 오퍼레이터들 중에서 조정된 경합 주기 동안 송신 주기 전에 수행되는, 상기 제 1 CCA 프로시저를 수행하는 수단; 제 1 CCA 프로시저에 기초하여 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합에서 승리하는지 여부를 결정하는 수단; 및 제 1 CCA 프로시저의 성공적인 완료시, 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용가능성을 결정하기 위해 제 2 CCA 프로시저를 수행하는 수단으로서, 제 2 CCA 프로시저는 송신 주기에서의 DTX 주기 동안 수행되는, 상기 제 2 CCA 프로시저를 수행하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0018] 특정 예들에서, 이 장치는, 상술된 예시적인 예들의 제 1 세트의 하나 이상의 양태들을 구현하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0019] 예시적인 예들의 다른 세트에 따르면, 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 판독가능 코드를 갖는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 코드는, 적어도 하나의 프로세서로 하여금, 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합하기 위해 제 1 CCA 프로시저를 수행하게 하는 것으로서, 제 1 CCA 프로시저는 다수의 오퍼레이터들 중에서 조정된 경합 주기 동안 송신 주기 전에 수행되는, 상기 제 1 CCA 프로시저를 수행하게 하고; 제 1 CCA 프로시저에 기초하여 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합에서 승리하는지 여부를 결정하게 하며; 제 1 CCA 프로시저의 성공적인 완료시, 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용가능성을 결정하기 위해 제 2 CCA 프로시저를 수행하게 하는 것으로서, 제 2 CCA 프로시저는 송신 주기에서의 DTX 주기 동안 수행되는, 상기 제 2 CCA 프로시저를 수행하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0020] 특정 예들에서, 컴퓨터 관독가능 코드는, 적어도 하나의 프로세서로 하여금, 상술된 예시적인 예들의 제 1 세트의 하나 이상의 양태들을 구현하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0021] 설명된 방법들 및 장치들의 적용가능성의 추가적인 범위가 다음의 상세한 설명, 청구항들, 및 도면들로부터 명백해질 것이다. 상세한 설명 및 특정 예들은 설명의 사상 및 범위 내의 다양한 변경들 및 수정들이 당업자들에게 명백해질 것이기 때문에 오직 예시에 의해서만 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0022] 본 발명의 본질 및 이점들의 더 나은 이해는 다음의 도면들을 참조하여 실현될 수도 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 피처들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 게다가, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은 참조 라벨 다음에 대시 및 유사한 컴포넌트들 간을 구별하는 제 2 라벨이 옴으로써 구별될 수도 있다. 단지 제 1 참조 라벨만이 명세서에서 사용된다면, 설명은 제 2 참조 라벨에 관계없이 유사한 컴포넌트들 중 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

도 1 은, 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신 시스템의 예를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램을 도시한다;

도 2 는, 본 개시물의 양태들에 따른, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에 배치된 LTE 를 이용하기 위한 배치 시나리오들의 예들을 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다;

도 3 은, 본 개시물의 양태들에 따른, 이웃하는 기지국들, 관련 UE들, 및 다른 스펙트럼 사용자들의 예를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다;

도 4 는, 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 프레임 및 관련 서브프레임들, 및 조정된 경합-기반 무선 주파수 스펙트럼 대역 액세스를 위한 다운링크 CCA 간격들의 예를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다;

도 5 는, 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 프레임 및 관련 서브프레임들, 및 경합-기반 및 비-경합 기반 무선 주파수 스펙트럼 대역 액세스를 위한 다운링크 CCA 간격들의 예를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다;

도 6 은, 본 개시물의 양태들에 따른, DTX 주기들 및 다운링크 CCA 간격들을 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다;

도 7 은, 본 개시물의 양태들에 따른, DTX 주기들 및 다운링크 CCA 간격들을 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다;

도 8 은, 본 개시물의 양태들에 따른, DTX 주기들, 다운링크 CCA 간격들, 및 업링크 송신들을 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다;

도 9 는, 본 개시물의 양태들에 따른, DTX 주기들, 다운링크 CCA 간격들, 및 업링크 송신들을 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다;

도 10a 및 도 10b 는, 본 개시물의 양태들에 따른, DTX 주기들, 다운링크 CCA 간격들, 및 채널 측정 리소스들을 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램들이다;

도 11a 및 도 11b 는, 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 이용을 위한 기지국들 또는 UE들과 같은 디바이스들을 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램들이다;

도 12 는, 본 개시물의 양태들에 따른, 기지국의 설계를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다;

도 13 은, 본 개시물의 양태들에 따른, UE 의 설계를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다;

도 14 는, 본 개시물의 양태들에 따른, 기지국 및 UE 의 예를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다;

도 15 는, 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신 방법의 예를 개념적으로 예시하는 플로우차트이다;

도 16 은, 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신 방법의 예를 개념적으로 예시하는 플로우차트이다;

도 17 은, 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신 방법의 예를 개념적으로 예시하는 플로우차트이다; 그리고

도 18 은, 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신 방법의 예를 개념적으로 예시하는 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역이 셀룰러 통신 (예를 들어, 롱 텀 에볼루션 (LTE) 통신) 을 위해 이용될 수도 있는 방법들, 장치들, 시스템들, 및 디바이스들이 설명된다.

[0024] 셀룰러 네트워크들에서 데이터 트래픽이 증가함에 따라, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 적어도 일부의 데이터 트래픽의 오프로딩은 셀룰러 오퍼레이터에게 향상된 데이터 송신 용량에 대한 기회들을 제공할 수도 있다. 채널 액세스를 얻고 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 송신하기 전에, 송신측 디바이스는, 일부 배치들에서, 채널 액세스를 얻기 위해 LBT (listen before talk) 프로시저를 수행할 수도 있다. 이러한 LBT 프로시저는 특정 채널이 이용가능한지를 결정하기 위한 클리어 채널 평가 (clear channel assessment; CCA) 를 포함할 수도 있다. 채널이 이용가능하지 않다고 결정되는 경우, CCA 는 추후에 다시 수행될 수도 있다. 더욱이, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용은, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에 액세스하기 위한 동일한 또는 상이한 기법들을 이용하는, 동일한 또는 상이한 오퍼레이터 배치들의 액세스 포인트들이, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역 내에 공존할 수도 있다는 것을 보장하기 위해 조정을 필요로 할 수도 있다.

[0025] 일부 경우들에서, 이러한 공존은 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에 액세스하기를 원하는 상이한 오퍼레이터 배치들의 상이한 디바이스들 또는 노드들에 의해 수행되는 CCA들의 조정에 의해 용이하게 될 수도 있다. 일부의 CCA 조정 방법들에서, CCA들은 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에 액세스하기를 원할 수도 있는 다수의 디바이스들 또는 노드들 중에서 미리 결정된 시간 주기들에서 발생하도록 조정될 수도 있다. 예를 들어, 다수의 조정된 기지국들이 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 다운링크 채널 액세스를 위해 CCA 를 수행할 수도 있는 시간 주기가 식별될 수도 있다. 이러한 조정은, 동기화된 방식으로, 노드들 또는 디바이스들이 액세스를 찾고, 무선 주파수 신호들을 송신하는 동기식 시스템을 초래한다.

[0026] 상술된 바와 같이, LBT 프로시저들은, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용에 관련된 룰들 및 규제들을 준수하기 위해 많은 배치들에서 요구된다. 많은 지리적 영역들에서, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역은 WLAN 사용자들 이외의 시스템들에 의한 주된 용도, 예컨대 레이더 신호들에 대한 주된 용도로 할당된다. 예를 들어, 많은 5 GHz 주파수 대역들은 초기에는 레이더 시스템들에 할당되었고, 송신기들이 레이더 시스템들과의 간섭을 피하기 위해 동적 주파수 선택 (Dynamic Frequency Selection; DFS) 메커니즘에 따라 동작되면 비허가된 이용을 위해 추후에 개방되었다. 많은 Wi-Fi 배치들은, 이러한 레이더 신호들의 검출을 위해 충분한 기회들을 제공하는 비동기식 액세스 기법들을 이용한다. 그러나, 동기화된 액세스 기법들을 갖는 시스템들에서는, 이러한 레이더 신호들을 모니터링하기 위해 부가적인 조치들이 요구될 수도 있고, 이 레이더 신호들은 동기화된 시스템에 대해 CCA 간격 외측에 신호들을 배치시킬 수도 있는 타이밍 특성들을 이용하여 송신될 수도 있다.

[0027] 본 개시물의 다양한 양태들에 따르면, 다수의 CCA 프로시저들이 무선 주파수 스펙트럼 대역으로의 액세스를 위해 수행될 수도 있다. 일부 양태들에 따르면, 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용가능성을 결정하고 무선 주파수 스펙트럼 대역 상에서 송신하는 다수의 조정된 오퍼레이터들 중에서 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용을 위해 경합하도록 제 1 CCA 프로시저가 수행될 수도 있다. 성공적인 제 1 CCA 프로시저는 다수의 조정된 오퍼레이터들 중에서 조정되는 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 경합에서 승리하게 되는 결과를 가져올 수도 있다. 성공적인 제 1 CCA 프로시저 시에, 무선 주파수 스펙트럼 대역의 연속된 이용가능성을 결정하기 위해 송신 주기에서의 하나 이상의 불연속 송신 (discontinuous transmission; DTX) 주기들 동안 하나 이상의 제 2 CCA 프로시저들이 수행될 수도 있다. 하나 이상의 DTX 주기들의 타이밍은 무선 주파수 스펙트럼 대역의 우선순위 이용을 갖는 무선 송신들의 타이밍에 기초하여 결정될 수도 있다.

[0028] 여기에 설명된 기법들은 다양한 무선 통신 시스템들, 예컨대, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, 및 다른 시스템들에 대해 이용될 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 은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스 0 및 릴리즈 A 는 CDMA2000 1X, 1X 등으로서 보통 지칭된다. IS-856 (TIA-856) 은 CDMA2000 1xEV-DO, HRPD (High Rate Packet Data) 등으로서 보통 지칭된다. UTRA 는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 GSM (Global System for Mobile Communications) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 시스템은 UMB (Ultra Mobile Broadband), E-UTRA (Evolved UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 범용 이

동 통신 시스템 (UMTS) 의 일부이다. 3GPP 롱 텁 에볼루션 (LTE) 및 LTE-A (LTE-Advanced) 는 E-UTRA 를 이용하는 UMTS 의 새로운 렐리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, 및 GSM 은 "3세대 파트너쉽 프로젝트" (3GPP) 로 명명된 조직으로부터의 문서들에 설명되어 있다. CDMA2000 및 UMB 는 "3세대 파트너쉽 프로젝트 2" (3GPP2) 로 명명된 조직으로부터의 문서들에 설명되어 있다. 여기에 설명된 기법들은 상술된 시스템들 및 무선 기술들뿐만 아니라 다른 시스템들 및 무선 기술들에도 이용될 수도 있다. 그러나, 하기의 설명은 예의 목적을 위해 LTE 시스템을 설명한 것이며, LTE 전문용어가 하기의 설명 중 많은 부분에서 사용되지만, 이 기법들은 LTE 애플리케이션들 외에도 적용가능하다.

[0029] 따라서, 다음 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 제시된 범위, 적용성, 또는 구성의 제한이 아니다. 논의된 엘리먼트들의 기능 및 배열에서 본 개시물의 사상 및 범위로부터 벗어남이 없이 변경들이 이루어질 수도 있다. 다양한 실시형태들은 적절하다면 다양한 프로시저들 또는 컴포넌트들을 생략하거나, 대체하거나, 또는 부가할 수도 있다. 예를 들어, 설명된 방법들은 설명된 순서와는 상이한 순서로 수행될 수도 있고, 다양한 단계들이 부가되거나, 생략되거나, 또는 결합될 수도 있다. 또한, 특정 실시형태들에 대해 설명된 피처들은 다른 실시형태들에서 결합될 수도 있다.

[0030] 본 설명 및 첨부된 청구항들에서 사용되는 바와 같이, 용어 "무선 광역 네트워크" 또는 "WWAN" 은 셀룰러 무선 네트워크를 지칭한다. WWAN들의 예로는, 예를 들어, LTE 네트워크들, UMTS 네트워크들, CDMA2000 네트워크들, GSM/EDGE 네트워크들, 1x/EV-D0 네트워크들 등을 포함한다. 특정 예들에서, WWAN 은 "무선 액세스 네트워크" 로서 지칭될 수도 있다.

[0031] 본 설명 및 첨부된 청구항들에서 사용되는 바와 같이, 용어 "무선 로컬 영역 네트워크" 또는 "WLAN" 은 비-셀룰러 무선 네트워크를 지칭한다. WLAN들의 예로는, 예를 들어, 확립된 DFS 룰들에 따라 5 GHz 대역에서 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 송신할 수도 있는 IEEE 802.11 ("Wi-Fi") 표준군에 따르는 무선 네트워크들을 포함한다.

[0032] 도 1 은, 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신 시스템 (100) 의 예를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램을 도시한다. 무선 통신 시스템 (100) 은 복수의 기지국들 (예를 들어, 액세스 포인트들, eNB들, 또는 WLAN 액세스 포인트들) (105), 다수의 사용자 장비 (UE) 들 (115), 및 코어 네트워크 (130) 를 포함한다. 기지국들 (105) 중 일부는 다양한 예들에서 특정 기지국들 (105) (예를 들어, 액세스 포인트들 또는 eNB들) 또는 코어 네트워크 (130) 의 부분일 수도 있는 기지국 제어기 (미도시) 의 제어 하에서 UE들 (115) 과 통신할 수도 있다.

기지국들 (105) 은 백홀 링크들 (132) 을 통해 제어 정보 및/또는 사용자 데이터를 코어 네트워크 (130) 와 통신할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국들 (105) 은 유선 또는 무선 통신 링크들일 수도 있는 백홀 링크들 (134) 을 통해 서로, 직접적으로 또는 간접적으로, 통신할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 다중 캐리어들 (상이한 주파수들의 파형 신호들) 상에서의 동작을 지원할 수도 있다. 멀티-캐리어 송신기들은 변조된 신호들을 다중 캐리어들 상에서 동시에 송신할 수 있다. 예를 들어, 각각의 통신 링크 (125) 는 상술된 다양한 무선 기술들에 따라 변조된 멀티-캐리어 신호일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 캐리어 상에서 전송될 수도 있고, 제어 정보 (예를 들어, 참조 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 데이터 등을 운반할 수도 있다.

[0033] 기지국들 (105) 은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국들 (105) 의 사이트들 각각은 각각의 커버리지 영역 (110) 에 대해 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국들 (105) 은 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 기본 서비스 세트 (BSS), 확장된 서비스 세트 (ESS), NodeB, eNodeB, 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적합한 전문용어로서 지칭될 수도 있다. 기지국에 대한 커버리지 영역 (110) 은 단지 커버리지 영역의 일부만을 구성하는 섹터들 (미도시) 로 분할될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 상이한 타입들의 기지국들 (105) (예를 들어, 매크로, 마이크로, 및/또는 피코 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 또한 셀룰러 및/또는 WLAN 무선 액세스 기술들과 같은 상이한 무선 기술들을 활용할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 동일한 또는 상이한 액세스 네트워크들 또는 오퍼레이터 배치들과 연관될 수도 있다. 동일한 또는 상이한 타입들의 기지국들 (105) 의 커버리지 영역들을 포함하거나, 동일한 또는 상이한 무선 기술들을 활용하거나, 및/또는 동일한 또는 상이한 액세스 네트워크들에 속하는 상이한 기지국들 (105) 의 커버리지 영역들은 오버랩될 수도 있다.

[0034] 일부 예들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 하나 이상의 동작 모드들 또는 배치 시나리오들을 지원하고, 기지국들 (105) 과 UE들 (115) 중에서 조정된 경합-기반 채널 액세스 프로시저들을 채용할 수도 있는 LTE/LTE-A 통신 시스템 (또는 네트워크) 이며, 조정된 경합-기반 액세스 프로시저들 사이의 연속된 채널 이용가능성의 결정을

위해 DTX 주기들을 채용할 수도 있다. 이러한 조정은, 일부 예들에 따르면, CCA 조정 관리자 (140)에 의해 관리될 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템 (100)은 LTE/LTE-A 와는 상이한 액세스 기술 및 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역, 또는 액세스 기술 및 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 무선 통신을 지원할 수도 있다. LTE/LTE-A 네트워크 통신 시스템들에서, 진화된 노드 B (eNodeB)라는 용어들은 기지국들 (105)을 설명하기 위해 일반적으로 사용될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100)은 상이한 타입들의 기지국들이 다양한 지리적 영역들에 대해 커버리지를 제공하는 이종 LTE/LTE-A 네트워크일 수도 있다. 예를 들어, 각각의 기지국 (105)은 매크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, 및/또는 다른 타입들의 셀에 대해 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 피코 셀들, 펨토 셀들, 및/또는 다른 타입들의 셀들과 같은 소형 셀들은 저전력 노드들 또는 LPN들을 포함할 수도 있다. 매크로 셀은, 예를 들어, 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 수 킬로미터 반경)을 커버하고, 네트워크 제공자와의 서비스 가입들을 이용하여 UE들 (115)에 의한 무제한 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은, 예를 들어, 상대적으로 더 작은 지리적 영역을 커버할 것이고, 네트워크 제공자와의 서비스 가입들을 이용하여 UE들 (115)에 의한 무제한 액세스를 허용할 수도 있다. 펨토 셀은 또한, 예를 들어, 상대적으로 작은 지리적 영역 (예를 들어, 홈)을 커버할 것이고, 무제한 액세스에 부가적으로, 펨토 셀과의 연관을 갖는 UE들 (115) (예를 들어, 폐쇄 가입자 그룹 (CSG)에서의 UE들, 홈에서의 사용자들을 위한 UE들 등)에 의한 제한된 액세스를 또한 제공할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로서 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 eNB는 피코 eNB로서 지칭될 수도 있다. 그리고, 펨토 셀에 대한 eNB는 펨토 eNB 또는 홈 eNB로서 지칭될 수도 있다. eNB는 하나 또는 다수 (예를 들어, 2 개, 3 개, 4 개 등)의 셀들을 지원할 수도 있다.

[0035]

코어 네트워크 (130)는 백홀 (132) (예를 들어, S1 인터페이스 등)을 통해 eNB들 또는 다른 기지국들 (105)과 통신할 수도 있다. 액세스 포인트들 (105)은 또한 백홀 링크들 (134) (예를 들어, X2 인터페이스 등)을 통해 및/또는 백홀 링크들 (132)을 통해 (예를 들어, 코어 네트워크 (130)를 통해), 예를 들어, 직접적으로 또는 간접적으로, 서로 통신할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100)은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작을 위해, eNB들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 eNB들로부터의 송신들은 시간에 있어서 대략 정렬될 수도 있다. 비동기식 동작을 위해, eNB들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 eNB들로부터의 송신들은 시간에 있어서 정렬되지 않을 수도 있다. 여기에 설명된 기법들은 동기식 동작 또는 비동기식 동작 중 어느 하나를 위해 이용될 수도 있다.

[0036]

UE들 (115)은 무선 통신 시스템 (100) 전반에 걸쳐 분산되고, 각각의 UE (115)는 고정식이거나 이동식일 수도 있다. UE (115)는 또한 당업자들에 의해, 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 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 적합한 전문용어로서 지칭될 수도 있다. UE (115)는 셀룰러 폰, 개인 휴대 정보 단말기 (PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 폰, 웨어러블 아이템 예컨대 시계 또는 안경, 무선 로컬 루프 (WLL) 국 등일 수도 있다. UE (115)는 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펨토 eNB들, 릴레이들 등과 통신하는 것이 가능할 수도 있다. UE (115)는 상이한 액세스 네트워크들, 예컨대 셀룰러 또는 다른 WWAN 액세스 네트워크들, 또는 WLAN 액세스 네트워크들을 통해 통신하는 것이 또한 가능할 수도 있다.

[0037]

무선 통신 시스템 (100)에 도시된 통신 링크들 (125)은 UE (115)로부터 기지국 (105)으로의 업링크 (UL) 송신들, 및/또는 기지국 (105)으로부터 UE (115)로의 다운링크 (DL) 송신들을 포함할 수도 있다. 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로서 지칭될 수도 있는 한편, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로서 지칭될 수도 있다. 다운링크 송신들은 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역, 또는 이들 양쪽을 이용하여 행해질 수도 있다. 이와 유사하게, 업링크 송신들은 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역, 또는 이들 양쪽을 이용하여 행해질 수도 있다.

[0038]

무선 통신 시스템 (100)의 일부 예들에서, 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 LTE 다운링크 용량이 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역으로 오프로딩될 수도 있는 보충 다운링크 모드, LTE 다운링크 및 업링크 양쪽의 용량이 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역으로부터 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역으로 오프로딩될 수도 있는 캐리어 집성 모드, 및 기지국 (예를 들어, eNB)과 UE 사이의 LTE 다운링크 및 업링크 통신들이 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 발생할 수도 있는 스탠드얼론 모드를 포함하는 다양한 배치 시나리오들이 지원될 수도 있다. 상이한 모드들 각각은 주파수 분할 듀플렉싱 (frequency division duplexing; FDD) 또는 시분할 듀플렉싱 (time division duplexing; TDD)에 따라 동작할 수도 있다. OFDMA 통신 신호들은 비허가

된 및/또는 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 LTE 다운링크 송신들을 위해 통신 링크들 (125) 에서 이용될 수도 있는 한편, SC-FDMA 통신 신호들은 비허가된 및/또는 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 LTE 업링크 송신들을 위해 통신 링크들 (125) 에서 이용될 수도 있다. 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하는 송신들은 주파수 대역에서 하나 이상의 캐리어 주파수들을 이용하여 운반될 수도 있다. 주파수 대역은, 예를 들어, 다수의 캐리어 주파수들로 분할될 수도 있고, 각각의 캐리어 주파수는 동일한 대역폭 또는 상이한 대역폭을 가질 수도 있다. 예를 들어, 각각의 캐리어 주파수는 5GHz 주파수 대역 중 20 MHz 를 점유할 수도 있다.

[0039]

많은 배치들에서, 상술된 바와 같이, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 송신하려고 시도하는 디바이스는, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역이 이러한 송신에서의 이용을 위해 이용가능한지, 즉, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역이 하나 이상의 다른 디바이스에 의해 이미 이용 중에 있지 않은지를 검증하도록 요구될 수도 있다. 따라서, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 송신하기에 앞서, 디바이스는 채널 액세스를 얻기 위해, LBT (listen before talk) 프로시저로서 또한 지정되는 경합-기반 채널 액세스 프로시저를 수행할 수도 있다. 예를 들어, CCA 는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용가능성을 결정하는데 이용될 수도 있다. CCA 의 수행은, 원하는 스펙트럼이 송신들을 개시하기에 앞서 다른 식으로 점유되지 않는지를 체크하는 것을 수반할 수도 있다. 일부 예들에서, CCA 기회들은 다수의 기지국들 (105) 에 걸쳐 조정되고, 주기적 간격들에서, 예컨대, 매 10 밀리초 (ms) 마다 발생할 수도 있다. 기지국 (105) 과 같은 송신측 엔티티는 채널 액세스를 원하고, CCA 를 수행하여 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 특정 캐리어 주파수가 점유되는지를 결정할 수도 있다. 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 특정 캐리어 주파수가 점유되는 경우, 기지국 (105) 은 관련 캐리어 주파수 상에서 다시 채널 액세스를 획득하려고 시도하기 전에 다음 CCA 기회까지 대기한다. 매 10 ms 마다 한 번 CCA 기회들을 제공하는 배치들에서, 기지국 (105) 은 그 후에 채널 액세스를 시도하기 전에 10 ms 를 대기해야 할 것이다. 이와 유사하게, UE (115) 는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 업링크 데이터를 기지국 (105) 에 송신하고, 유사한 방식으로 CCA 를 수행하기를 원할 수도 있다.

[0040]

일부 예들에서, 상술된 바와 같이, 다수의 오퍼레이터들은 무선 주파수 스펙트럼 대역으로의 액세스를 위한 경합-기반 프로시저에서 제 1 CCA 프로시저를 미리 정의된 시간들에서 수행할 수도 있는 조정된 기지국들 (105) 을 제공할 수도 있다. 제 1 CCA 프로시저 동안 무선 주파수 스펙트럼 대역 채널에서 승리하지 못한 기지국 (105) 은 그 후에, 다음의 조정된 CCA 기회를 위한 미리 정의된 시간 주기를 대기한다. 무선 주파수 스펙트럼 대역 채널에서 승리한 기지국 (105) 은 그 후에, 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 무선 신호들을 송신할 수도 있다. 상술된 바와 같이, 특정 지리적 영역들에서, 무선 주파수 스펙트럼 대역은 무선 주파수 스펙트럼 대역의 우선순위 사용자들로서 레이더 시스템들에게 할당될 수도 있다. 일부 예들에 따르면, 제 1 CCA 프로시저에서 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 승리한 기지국 (105) 은, 하나 이상의 DTX 주기들 동안 하나 이상의 제 2 CCA 프로시저들을 수행하여 무선 주파수 스펙트럼 대역이 송신 주기 동안 이용을 위해 이용가능하다고 (예를 들어, 이전의 제 1 CCA 프로시저 이후에 레이더가 송신을 시작하지 않았다고) 결정할 수도 있다. 무선 주파수 스펙트럼 대역이 이용을 위해 이용가능하지 않은 경우, 기지국 (105) 은 송신하지 않고, 송신 주기의 후속 DTX 주기에서 다른 제 2 CCA 프로시저를 수행할 수도 있다. 무선 주파수 스펙트럼 대역이 이용가능한 경우, 기지국 (105) 은 송신 주기 동안 송신들을 재개할 수도 있다. 일부 예들에서, 다수의 DTX 주기들은 제 1 CCA 프로시저들 간에서 발생할 수도 있다.

[0041]

도 2 는, 본 개시물의 양태들에 따른, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에 배치된 LTE 를 이용하기 위한 배치 시나리오들의 예들을 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다. 무선 통신 시스템 (200) 은, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 배치한 LTE 네트워크에서 eNB (205) 와 UE들 (215) 사이에 대한, 보충 다운링크 모드, 캐리어 집성 모드, 및 스탠드얼론 모드의 예들을 예시한다. 무선 통신 시스템 (200) 은 도 1 을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100) 의 부분들의 예일 수도 있다. 더욱이, eNB (205) 는 도 1 의 기지국들 (105) 중 하나의 기지국의 예일 수도 있는 한편, UE들 (215) 은 도 1 을 참조하여 설명된 UE들 (115) 의 예일일 수도 있다.

[0042]

무선 통신 시스템 (200) 에서의 보충 다운링크 (SDL) 모드의 예에서, eNB (205) 는 OFDMA 통신 신호들을 UE (215) 로 다운링크 (220) 를 이용하여 송신할 수도 있다. 도 2 의 예에서, 다운링크 (220) 는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 주파수와 연관될 수도 있다. eNB (205) 는 OFDMA 통신 신호들을 동일한 UE (215) 로 양방향 링크 (225) 를 이용하여 송신할 수도 있고, 그 UE (215) 로부터 양방향 링크 (225) 를 이용하여 SC-FDMA 통신 신호들을 수신할 수도 있다. 양방향 링크 (225) 는 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서

의 주파수와 연관될 수도 있다. 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 다운링크 (220) 및 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 양방향 링크 (225)는 동시에 동작할 수도 있다. 다운링크 (220)는 eNB (205)에 대한 다운링크 용량 오프로드를 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 다운링크 (220)는 (예를 들어, 하나의 UE로 어드레싱된) 유니캐스트 서비스들을 위해 또는 (예를 들어, 몇몇 UE들로 어드레싱된) 멀티캐스트 서비스들을 위해 이용될 수도 있다. 이 시나리오는, 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하며 트래픽 및/또는 시그널링 혼잡의 일부를 경감시킬 필요가 있는 임의의 서비스 제공자 (예를 들어, 전통적인 모바일 네트워크 오퍼레이터 또는 MNO)에게 발생할 수도 있다.

[0043] 무선 통신 시스템 (200)에서의 캐리어 집성 (CA) 모드의 하나의 예에서, eNB (205)는 OFDMA 통신 신호들을 UE (215-a)로 양방향 링크 (230)를 이용하여 송신할 수도 있고, 그 동일한 UE (215-a)로부터 양방향 링크 (230)를 이용하여 SC-FDMA 통신 신호들을 수신할 수도 있다. 도 2의 예에서, 양방향 링크 (230)는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 주파수와 연관될 수도 있다. eNB (205)는 또한 OFDMA 통신 신호들을 동일한 UE (215-a)로 양방향 링크 (235)를 이용하여 송신할 수도 있고, 그 동일한 UE (215-a)로부터 양방향 링크 (235)를 이용하여 SC-FDMA 통신 신호들을 수신할 수도 있다. 양방향 링크 (235)는 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 주파수와 연관될 수도 있다. 양방향 링크 (230)는 eNB (205)에 대한 다운링크 및 업링크 용량 오프로드를 제공할 수도 있다. 상술된 보충 다운링크처럼, 이 시나리오는, 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하며 트래픽 및/또는 시그널링 혼잡의 일부를 경감시킬 필요가 있는 임의의 서비스 제공자 (예를 들어, MNO)에게 발생할 수도 있다. 일부 예들에 따르면, 양방향 링크 (230)는 TDD 통신들을 이용하여 동작할 수도 있다. eNB (205)와 UE (215-a) 양쪽이 양방향 링크 (230)를 이용하여 데이터를 송신함에 따라, 그 각각은 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역 상에서 양방향 링크 (230)를 이용하여 데이터를 송신하기에 앞서 LBT 프로시저를 수행할 것이고, 그 각각은 무선 주파수 스펙트럼 대역 채널로의 액세스를 위해 제 1 및 제 2 CCA 프로시저를 양쪽을 수행할 수도 있다.

[0044] 무선 통신 시스템 (200)에서의 스탠드얼론 (SA) 모드의 예에서, eNB (205)는 OFDMA 통신 신호들을 UE (215-b)로 양방향 링크 (240)를 이용하여 송신할 수도 있고, 그 동일한 UE (215-b)로부터 양방향 링크 (240)를 이용하여 SC-FDMA 통신 신호들을 수신할 수도 있으며 그 양방향 링크 (240)는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 주파수와 연관될 수도 있다. 일부 예들에 따르면, 양방향 링크 (240)는 TDD 통신들을 이용하여 동작할 수도 있다. 양방향 링크 (240)는 eNB (205)에 대한 다운링크 및 업링크 용량 오프로드를 제공할 수도 있다. 이 예 및 위에서 제공된 예들은 예시적인 목적들을 위해 제시되고, 용량 오프로드를 위해 다른 유사한 동작 모드들 또는 배치 시나리오들이 존재할 수도 있다.

[0045] 상술된 바와 같이, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용함으로써 제공된 용량 오프로드로부터 이익을 얻을 수도 있는 서비스 제공자는, 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하는 전통적인 MNO 일 수도 있다. 이를 서비스 제공자들의 경우, 동작 구성은 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역 상에서 1차 컴포넌트 캐리어 (PCC)를 그리고 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역 상에서 2차 컴포넌트 캐리어 (SCC)를 이용하는 부트스트랩 모드 (예를 들어, 보충 다운링크, 캐리어 집성)를 포함할 수도 있다.

[0046] SDL 모드에서, 제어는 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE 업링크 (예를 들어, 양방향 링크 (225)의 업링크 부분)를 통해 전송될 수도 있다. 다운링크 용량 오프로드를 제공하려는 이유들 중 하나는 다운링크 소모에 의해 데이터 요구가 주로 만들어지기 때문이다. 더욱이, 이 모드에서, UE (215)가 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 송신하고 있지 않기 때문에 규제 영향이 감소될 수도 있다.

[0047] CA 모드에서, 데이터 및 제어는 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 LTE (예를 들어, 양방향 링크 (235))에서 통신될 수도 있는 한편 데이터는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 양방향 링크 (230)를 이용하여 통신될 수도 있다. 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용할 때 지원되는 캐리어 집성 메커니즘들은, 하이브리드 주파수 분할 듀플렉싱-시분할 듀플렉싱 (FDD-TDD) 캐리어 집성 또는 컴포넌트 캐리어들에 걸쳐 상이한 대칭성을 가진 TDD-TDD 캐리어 집성 하에 있을 수도 있다.

[0048] 다양한 동작 모드들 중 임의의 동작 모드에서, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 하나 또는 다수의 캐리어 주파수들 상에서 통신물들이 송신될 수도 있다. 다양한 예들에 따르면, 상술된 바와 같이, TDD 기법들에 따라 통신물들이 송신될 수도 있다. 이해되는 바와 같이, TDD 통신물들에서의 다수의 서브프레임들은 다운링크 데이터를 포함할 수도 있고, 다수의 서브프레임들은 업링크 데이터를 포함할 수도 있다.

[0049] 도 3은, 본 개시물의 양태들에 따른, 이웃하는 기지국들, 관련 UE들, 및 다른 스펙트럼 사용자들의 예를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다. 이 예에서, 다수의 eNB들 (305-a 및 305-b)이 오버래핑 커버리지

영역들 (310-a 및 310-b) 을 각각 가질 수도 있는 무선 통신 시스템 (300)의 일부가 예시된다. 이 예에서, eNB (305-a)는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 통신 링크 (325-a)를 이용하여 UE (315-a)와 통신할 수도 있다. 이와 유사하게, eNB (305-b)는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 통신 링크 (325-b)를 이용하여 UE (315-b)와 통신할 수도 있다. 일부 배치들에 따르면, eNB들 (305) 및 UE들 (315)은 eNB들 (305) 중에서 조정되는 경합 주기 동안 각각의 동기식 프레임 상에서 독립적으로 채널에 대해 조정 및 경합될 수도 있다. 도 3의 예에서, 이 예에서, Wi-Fi 액세스 포인트 (330) 및 레이더 시스템 (340)을 포함하여, 다른 사용자들은 또한 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 신호를 송신할 수도 있다. Wi-Fi 액세스 포인트 (330)는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 Wi-Fi 신호들 (335)을 송신할 수도 있고, 레이더 시스템 (340)은 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 레이더 신호들 (345)을 송신할 수도 있다.

[0050]

상술된 바와 같이, Wi-Fi 액세스 포인트 (330)는 하나 이상의 다른 디바이스들과 비동기식으로 통신할 수도 있고, 무선 주파수 스펙트럼 대역으로의 액세스를 찾는 임의의 다른 디바이스들보다 우선순위를 갖지 않을 수도 있다. 이에 따라, Wi-Fi 액세스 포인트 (330)는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에 액세스하는데 이용되는 표준 LBT 프로시저들을 통해 무선 주파수 스펙트럼 대역으로의 채널 액세스를 얻을 수도 있다. Wi-Fi 액세스 포인트 (330)가 eNB들 (305) 중 하나 또는 양쪽의 eNB의 CCA 프로시저 동안 송신하고 있는 경우, Wi-Fi 액세스 포인트 (330)는 무선 주파수 스펙트럼 대역 채널에서 승리할 것이고, eNB들 (305)은 성공적인 CCA 프로시저까지는 무선 주파수 스펙트럼 대역 채널을 이용하여 송신하지 않을 것이다.

[0051]

그러나, 레이더 시스템 (340)은 무선 주파수 스펙트럼 대역의 우선순위 이용을 가질 수도 있고, 동기식 송신 프로토콜에 따라 동작하는 eNB들 (305)은, 조정된 경합 간격들 동안 무선 주파수 스펙트럼 대역을 단지 모니터링할 때 레이더 시스템 (340)으로부터 하나 이상의 레이더 신호들 (345)을 검출하지 못할 수도 있다. 예를 들어, 미국에서, 연방 통신 위원회 (Federal Communications Commission; FCC)는 펄스 반복 간격 (Pulse Repetition Interval; PRI), 펄스 폭, 및 펄스 버스트 길이에 기초하여 구별되는 다수의 상이한 레이더 테스트 파형들을 특정한다. FCC는 또한 테스트 파형들에 대한 시도들의 수 및 성공적인 검출의 최소 퍼센티지를 특정한다.

[0052]

테이블 1 내지 테이블 3은 짧은 펄스 레이더 테스트 파형들, 긴 펄스 레이더 테스트 파형들, 및 주파수 호평 레이더 테스트 파형들에 대한 현재 사양들을 각각 제공한다.

레이더 타입	펄스 폭 (μ s)	PRI	버스트 당 펄스들	성공적인 검출의 최소 %	시도들의 수 (횟수)
1	1	1428	18	60%	30
2	1-5	150-230	23-29	60%	30
3	6-10	200-500	16-18	60%	30
4	11-20	200-500	12-16	60%	30
1-4	x	x	x	80%	120

[0053]

테이블 1 - FCC 짧은 펄스 레이더 테스트 파형들

레이더 타입	펄스 폭 (μ s)	체프 폭 (MHz)	PRI	버스트 당 펄스들의 수	버스트들의 수	성공적인 검출의 최소 %	시도들의 수 (횟수)
5	50-100	5-20	1000-2000	1-3	8-20	80%	30

[0055]

테이블 2 - FCC 긴 펄스 레이더 테스트 파형들

레이더 타입	펄스 폭 (μ s)	PRI	호프 당 펄스들	호평 레이트 (MHz)	호평 시퀀스 길이 (msec)	성공적인 검출의 최소 %	시도들의 수 (횟수)
6	1	333	9	0.333	300	70%	30

[0057]

테이블 3 - 주파수 호평 레이더 테스트 파형들

[0059] 따라서, 다양한 여러 레이더 타입들의 레이더 테스트 신호들을 신뢰성있게 검출하기 위해, 무선 주파수 스펙트럼 대역 채널은 레이더 타입 2, 3, 또는 4 의 존재를 검출하기 위해 1.5 밀리초의 송신 후에 적어도 0.5 밀리초 동안 모니터링되어야 한다. 부가적으로, 무선 주파수 스펙트럼 대역 채널은 레이더 타입 1 또는 5 의 존재를 검출하기 위해 7.5 밀리초의 송신 후에 적어도 2.0 밀리초 동안 모니터링되어야 한다. 일부 예들에 따르면, 아래에 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, eNB (305), 또는 UE (315) 는, 무선 주파수 스펙트럼 대역 채널이 모니터링되어야 하는 시간들에 대응하는 불연속 송신 (DTX) 주기들에서 CCA 프로시저를 수행할 수도 있다.

[0060] 이와 유사하게, 유럽의 일부 부분들에서, 유럽 전기통신 표준 협회 (European Telecommunications Standards Institute; ETSI) 는 펄스 반복 간격 (PRI), 펄스 폭, 및 버스트 당 펄스들에 기초하여 구별되는 다수의 상이한 레이더 테스트 패형들을 특정한다. 테이블 4 는 현재 ETSI 사양들을 제공한다.

레이더 테스트 신호	펄스 폭 [μs]	PRI [pps]	버스트 당 펄스들 [ppb]
1 - 고정	1	750	15
2 - 가변	1, 2, 5	200, 300, 500, 800, 1000	10
3 - 가변	10, 15	200, 300, 500, 800, 1000	15
4 - 가변	1, 2, 5, 10, 15	1200, 1500, 1600	15
5 - 가변	1, 2, 5, 10, 15	2300, 3000, 3500, 4000	25
6 - 가변 변조됨	20, 30	2000, 3000, 40000	20

[0061]

테이블 4 - ETSI 테스트 신호들의 파라미터들

[0063] 따라서, 레이더 타입들 3, 4, 및 6 의 레이더 테스트 신호들을 신뢰성있게 검출하기 위해, FCC 테스트 신호들에 대해 상술된 것과 같은 모니터링은 또한 이들 신호 타입들을 검출할 것이다. ETSI 레이더 신호 타입들 1, 2, 또는 5 에 대해, 무선 주파수 스펙트럼 대역 채널은 각각의 10 밀리초 송신 주기 프레임에서 적어도 5.0 밀리초 동안 모니터링되어야 한다. 일부 예들에서, 아래에 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, 2 개의 10 밀리초 송신 주기들은 번들링될 수도 있고, 무선 주파수 스펙트럼 대역 채널은 2 개의 연이은 송신 주기들 동안 매 13.5 밀리초의 송신마다 5 밀리초 동안 모니터링될 수도 있다.

[0064] 따라서, 일부 예들에 따르면, 제 1 CCA 프로시저에서 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 승리한 eNB (305) 또는 UE (315) 는, 하나 이상의 DTX 주기들 동안 하나 이상의 제 2 CCA 프로시저들을 수행하여 무선 주파수 스펙트럼 대역이 이용을 위해 이용가능하다고, 즉, 이전의 제 1 CCA 프로시저 이후에 레이더 시스템 (340) 이 송신을 시작하지 않았다고 결정할 수도 있다. 무선 주파수 스펙트럼 대역이 이용을 위해 이용가능하지 않은 경우, 경합에서 승리한 eNB (305) 는 송신하지 않고, 후속 DTX 주기에서 다른 CCA 프로시저를 수행할 수도 있다. 무선 주파수 스펙트럼 대역이 후속 DTX 주기에서 CCA 프로시저에 따라 이용가능한 경우, eNB (305) 는 송신들을 재개할 수도 있다. 경합에서 패한 eNB (305) 는 다음의 조정된 경합 주기까지는 CCA 를 다시 수행하지 않을 것이고, 그에 따라 DTX 주기들 중 하나 이상의 DTX 주기 동안 CCA 를 수행하지 않을 것이다. DTX 주기들 및 CCA 프로시저들에 대한 다양한 예들이 아래에 더욱 상세히 설명될 것이다.

[0065] 상술된 바와 같이, 일부 배치들에 따르면, 다수의 오퍼레이터들은 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 액세스 포인트 송신들을 조정할 수도 있다. 도 4 는, 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 프레임 및 관련 서브프레임들, 및 조정된 경합-기반 무선 주파수 스펙트럼 대역 액세스를 위한 다운링크 CCA 간격들의 예를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다. 도 4 의 예 (400) 에서, 무선 프레임들은 LTE 무선 프레임과 동기화된 송신 주기 (405) 를 갖는다. 일부 예들에서, 송신 주기 (405) 는 10 밀리초이다. 이 예에서, 9 개의 다운링크 서브프레임들 (425) 및 하나의 특수 (S') 서브프레임 (430) 을 갖는, 보충 다운링크 프레임들 (410, 415, 및 420) 이 예시된다. S' 서브프레임 (430) 은 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에 관련된 다양한 규제들에 의해 요구되는 최소 오프 시간을 제공하도록 기능하고, 또한 도 1, 도 2, 및/또는 도 3 에 대해 상술된 액세스 포인트들, 기지국들, 또는 eNB들 (105, 205, 및/또는 305) 과 같은 기지국, 액세스 포인트, 또는 eNB 에 의해 다운링크 CCA (DCCA) 가 수행될 수도 있는 서브프레임이다. 도 1, 도 2, 및/또는 도 3 에 대해 상술된 UE들 (115, 215, 및/또는 315) 과 같은 UE들은, 이러한 시스템에서 송신하기에 앞서 유사한 CCA 프로시저를 수행할 수도 있다.

[0066] TDD 에 따라 동작하는 캐리어 집성 및/또는 스탠드얼론 모드와 같은 다른 예들에서, 하나 이상의 서브프레임들은 업링크 서브프레임들일 수도 있고, 특수 서브프레임 (430) 은 다운링크 서브프레임들 (425) 과 업링크 서브프레임들 사이의 천이로서 기능할 수도 있으며, 다른 특수 서브프레임이 업링크 및 다운링크 서브프레임들

(425) 사이의 천이로서 기능하는데 이용된다. 성공적인 CCA에 후속하여, eNB는 eNB가 채널에서 승리했다는 표시를 제공하기 위해 채널 이용 비콘 신호 (channel usage beacon signal (CUBS); 440)를 송신하고, 그 후에 다수의 서브프레임들을 포함할 수도 있는 LTE-기반 과정 (445)의 송신이 후속한다.

[0067] 상술된 바와 같이, 일부 예들에 따르면, 성공적인 CCA에 후속하여, eNB(또는 UE)는 무선 주파수 스펙트럼 대역이 송신들을 위해 이용가능하다는 것을 결정하기 위해 DTX 주기들 동안 CCA를 수행할 수도 있다. 이러한 DTX 주기들 및 관련 CCA들은, 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 우선순위를 가지며, 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하는 다른 디바이스들의 동일한 경합-기반 LBT 프로시저들을 수행하지 않는, 상술된 바와 같은 레이더 신호들의 검출을 허용할 수도 있다. DTX 주기들 및 관련 CCA들은 또한, 무선 주파수 스펙트럼 대역에 액세스하기 위해 경합-기반 LBT 프로시저에 따라 동작하는 다른 디바이스, 예를 들어, Wi-Fi 액세스 포인트가 DTX 주기 동안 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하기 시작하였다는 것을 결정할 수도 있다. 다른 디바이스들이 이를 DTX 주기들 동안 채널 액세스를 획득할 수도 있지만, 액세스 포인트들의 조정된 세트에서의 다른 액세스 포인트들은 이를 DTX 주기들 동안 무선 주파수 스펙트럼 대역 채널 액세스를 위해 경합하지 않을 것이다.

[0068] 도 5는, 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 프레임 및 관련 서브프레임들, 및 경합-기반 및 비-경합 기반 무선 주파수 스펙트럼 대역 액세스를 위한 다운링크 CCA 간격들의 예를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 5의 예 (500)에서, 무선 프레임들은, LTE 무선 프레임과 동기화될 수도 있고, 예를 들어, 10 밀리초 주기를 가질 수도 있는 송신 주기 (505)를 갖는다. 이 예에서, 도 1, 도 2, 및/또는 도 3에 대해 상술된 액세스 포인트들, 기지국들, 또는 eNB들 (105, 205, 및/또는 305)과 같은, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통한 LTE 통신들에서의 eNB는, 9 개의 다운링크 서브프레임들 (515) 및 한 특수 (S') 서브프레임 (520)을 갖는 보충 다운링크 모드에서의 무선 프레임들 (510)을 송신할 수도 있다. 다운링크 CCA (DCCA) 프로시저 (525)는, 무선 주파수 스펙트럼 대역의 경합에서 승리한 노드에 의해 CUBS (530)가 송신되는, 송신 주기 (505)의 시작에 바로 앞서 수행될 수도 있다. DCCA들 (525) 사이에서, 부가적인 DCCA들 (540)이, 아래에 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, DTX 주기들 동안 다양한 예들에 따라 수행될 수도 있다.

[0069] 도 5의 예에서, S' 서브프레임 (520)은 도 5에서 0 내지 13으로 넘버링된, 14 개의 OFDM 심볼들을 포함할 수도 있다. S' 서브프레임의 제 1 부분, 이 예에서는 심볼들 0 내지 5는, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용을 위해 요구될 수도 있는 오프 시간으로서 eNB들에 의해 이용될 수도 있다. 따라서, 다양한 예들에 따라, eNB는 이 주기 동안 데이터를 송신하지 않을 것이지만, UE는 이러한 주기 동안 어느 정도 양의 데이터를 송신할 수도 있어서, 그에 따라 일부 업링크 데이터가 이 주기에서 송신될 수도 있다. S' 서브프레임 (520)의 제 2 부분이 DCCA (525)에 대해 이용될 수도 있다. 도 5의 예에서, S' 서브프레임 (520)은, S' 서브프레임 (520)의 심볼들 6 내지 12에 포함된, 7 개의 DCCA 간격들을 포함한다. 일부 배치들에서, 상이한 eNB들 및 상이한 오퍼레이터들에는 DCCA (525) 프로시저 동안 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합하기 위한 우선순위 인덱스가 할당될 수도 있다. 일부 예들에서, 7 개의 가능한 간격들 중 어떤 것이 DCCA (525)를 수행하는데 이용되는지를 결정하기 위해, eNB는, 예를 들어, 도 1에 대해 설명된 것과 같은, 코어 네트워크 또는 CCA 조정 관리자로부터 제공된 맵핑-기능 또는 다른 시그널링을 평가할 수도 있다. DCCA 프로시저 (525)에서의 경합에서 승리한 eNB는, 승리한 eNB가 송신 주기 (505)에 대해 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 경합에서 승리하였음을 나타내기 위해 다른 디바이스들에 의해 수신될 수도 있는 CUBS (530)를 송신할 수도 있다. CUBS 송신의 지속기간은 경합에서 승리한 eNB의 우선순위 인덱스, 및 OFDM 심볼들 6 내지 12 중 어떤 것이 eNB에 의해 이용되는지에 좌우된다.

[0070] 도 6은, 본 개시물의 양태들에 따른, DTX 주기들 및 다운링크 CCA 간격들을 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다. 이 예 (600)에서, 채널 액세스에 앞서 LBT 프로시저를 요구하는 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 송신하는, 도 1, 도 2, 및/또는 도 3에 대해 상술된 액세스 포인트들, 기지국들, 또는 eNB들 (105, 205, 및/또는 305)과 같은, eNB들에 의해 관측될 수도 있는 3 개의 연이은 프레임들 (610)이 예시된다. 각각의 프레임은, 하나 이상의 eNB들 또는 다른 네트워크 노드들의 동기화된 LTE 송신 (615)에 대응하는 LTE 프레임 주기 (650)에 대응하는 송신 주기 (605-1, 605-2, 및 605-3)를 각각 가질 수도 있다. 상술된 바와 유사하게, eNB는, 후속 송신 주기 (605-1)에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합하기 위해, 송신 주기 (605-1)의 시작에 바로 앞서 제 1 다운링크 CCA (625)를 행할 수도 있다. 제 1 다운링크 CCA 프로시저 (625)는 복수의 오퍼레이터들, 레이더 신호들, 또는 하나 이상의 다른 사용자들 중 하나 이상이 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용을 금지하는 신호들을 송신하고 있는지 여부를 결정할 수도 있다. 다운링크 CCA (625)는, 예를 들어, 복수의 오퍼레이터들 및/또는 복수의 eNB들 중에서 조정된 경합 주기 동안 수행될 수도 있다. CUBS (630)는 eNB가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 경합에서 승리할 때 송신된다.

[0071] 이 예에서, 복수의 DTX 주기들 (635) 은 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 경합의 승리자에 의해 관측되고, 제 1 CCA 프로시저의 성공적인 완료시, 제 2 CCA 프로시저 (640) 는 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용가능성을 결정하기 위해 각각의 DTX 주기 (635) 동안 경합의 승리자에 의해 수행될 수도 있다. 이 예에서, 최종 DTX 주기 (645) 는 송신 주기 (605) 의 끝에서도 또한 관측된다. DTX 주기들 (635 및 645) 은, 레이더 신호들과 같은, 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하는 신호들의 하나 이상의 특성들에 기초할 수도 있는 송신 주기 (605) 에서의 주기성을 갖고 발생한다. 예를 들어, DTX 주기들 (635) 의 주기성은 송신 주기들 (605) 동안 매 2 밀리초마다 0.5 밀리초 DTX 주기를 포함할 수도 있고, 이는 FCC 레이더 타입 2, 3, 또는 4 레이더 송신에 기초한다. DTX 주기들 (645) 의 주기성은 송신 주기들 (605) 동안 매 7.5 밀리초마다 2.0 밀리초 DTX 주기를 포함할 수도 있고, 이는 FCC 레이더 타입 1 또는 5 레이더 송신에 기초한다. 다운링크 CCA 프로시저들 (640) 이 무선 주파수 스펙트럼 대역이 송신을 위해 이용가능함을 나타내는 경우, eNB 는 CCA 프로시저 (640) 의 수행에 기초하여 DTX 주기 (635 또는 645) 에 후속하는 송신 주기의 일부 동안 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신할 수도 있다.

[0072] 도 6 의 예에서, eNB 는 제 2 송신 주기 (605-2) 에서 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 경합에서 패할 수도 있고, 이 경우 eNB 는 제 2 송신 주기 (605-2) 동안 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 송신하지도 않고, 제 2 송신 주기 (605-2) 의 끝에서 조정된 CCA 간격까지는 어떤 CCA들도 또한 수행하지 않을 것이며, 그 포인트에서 eNB 는 다시 경합에서 승리하고 송신 주기 (605-3) 에 대한 DTX 주기들 (635 및 645) 을 관측하여 송신을 시작할 수도 있다. 이 예에서, eNB 는 CCA들 (640) 중 하나에 따라 무선 주파수 스펙트럼 대역 채널이 점유된 것을 검출할 수도 있고, 후속 CCA (640) 가 무선 주파수 스펙트럼 대역이 송신을 위해 다시 이용가능함을 나타낼 때까지는 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 송신하지 않을 것이다.

[0073] 일부 예들에 따르면, DTX 주기들 (635 및 645) 의 지속기간은 무선 통신 네트워크에 대한 시스템 로드에 응답하여 적응적으로 결정될 수도 있다. 이러한 적응적 결정은 DTX 주기들 및 관련 다운링크 CCA들 (640) 과 연관된 오버헤드를 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, 비교적 가벼운 로드들에서, DTX 주기들 (635) 은, LBT 요건을 만족시키기에는 충분한 정도의 시간일 수도 있는 하나 또는 2 개의 OFDM 심볼(들) 일 수도 있다. 중간 내지 비교적 무거운 로드들에서, DTX 주기들 (635) 은 0.5 밀리초일 수 있다. 예를 들어, eNB 는, 상술된 바와 유사하게, 0.5 밀리초 갭들을 갖는 DTX 주기들을 갖는 프레임 구조로 시작할 수도 있다. 레이더 신호가 구성가능한 양의 시간 동안, 예컨대 몇 초간, 몇 분간, 몇 시간, 또는 몇 날간 검출되지 않는 경우, eNB 는, 0.5 밀리초 DTX 주기들을 갖는 프레임들이 매 몇 초마다 주기적으로 발생하거나, 그렇지 않으면 DTX 주기들이 작은 적응적 프레임 구조, 예컨대 하나 또는 2 개의 OFDM 심볼들로 매 2 밀리초마다 스위칭할 수도 있다. 이러한 방식으로, DTX 주기들 (635 및 645) 과 연관된 오버헤드가 감소될 수도 있다. 이러한 예들에서, DTX 주기는 다운링크 그랜트 (grant) 에 및/또는 다른 리소스 그랜트 정보에 나타낼 수 있다. 이러한 예들에서, 채널 상태 정보 측정들 (예를 들어, RRM/RLM 측정들) 을 수행할 때, UE 는 UE 로 어드레싱되었을 때 다운링크 그랜트 채널을 판독하면 보다 큰 DTX 주기를 가정할 수도 있는데, 이는 이러한 타이밍을 가정하여 취해진 CSI 측정들이 더욱 정확한 측정들을 제공할 수도 있기 때문이다.

[0074] 도 7 은, 본 개시물의 양태들에 따른, DTX 주기들 및 다운링크 CCA 간격들을 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다. 이 예 (700) 에서, 채널 액세스에 앞서 LBT 프로시저를 요구하는 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 송신하는, 도 1, 도 2, 및/또는 도 3 에 대해 상술된 액세스 포인트들, 기지국들 또는 eNB들 (105, 205, 및/또는 305) 과 같은, eNB들에 의해 관측될 수도 있는 4 개의 연이은 프레임들 (750 내지 765) 이 예시된다. 각각의 프레임 (750 내지 765) 은, 하나 이상의 eNB들 또는 다른 네트워크 노드들의 동기화된 LTE 송신의 LTE 프레임 주기에 대응할 수도 있는 송신 주기를 가질 수도 있다. 상술된 바와 유사하게, eNB 는, 후속 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합하기 위해, 프레임 (750) 에 대응하는 송신 주기의 시작에 바로 앞서 제 1 다운링크 CCA (725) 를 행할 수도 있다. 이 예에서, 조정된 노드들에 대한 연이은 경합 주기들은 LTE 프레임 길이에 직접적으로 대응하지 않을 수도 있는데, 이는 이 예에서 DTX 주기 (745) 는 2 개의 연이은 프레임들 (750, 755) 에 걸쳐 있기 때문이다. 프레임 (750) 에 앞선 제 1 다운링크 CCA 프로시저 (725) 는 복수의 오퍼레이터들, 레이더 신호들, 또는 하나 이상의 다른 사용자들 중 하나 이상이 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용을 금지하는 신호들을 송신하고 있는지 여부를 결정할 수도 있다. 후속 다운링크 CCA 프로시저 (725) 는, 프레임 (750) 의 끝에서보다는, 프레임 (755) 의 서브프레임 3 에서 발생할 수도 있는데, 이는 DTX 주기 (745) 가 프레임 (755) 내에 걸쳐 있기 때문이다. 다운링크 CCA들 (725) 은, 예를 들어, 복수의 오퍼레이터들 및/또는 복수의 eNB들 중에서 조정된 경합 주기 동안 수행될 수도 있다. CUBS (730) 는 eNB 가 다운링크 CCA들 (725) 에서의 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 경합에서 승리할 때

송신된다. 일부 예들에 따르면, DTX 주기들 (735 및 745)의 지속기간은, 도 6에 대해 설명된 바와 유사하게, 무선 통신 네트워크에 대한 시스템 로드에 응답하여 적응적으로 결정될 수도 있다.

[0075] 도 7의 예에 이어서, 복수의 DTX 주기들 (735)은 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 경합의 승리자에 의해 관측되고, 제 1 CCA 프로시저의 성공적인 완료시, 제 2 CCA 프로시저 (740)는 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용 가능성을 결정하기 위해 각각의 DTX 주기 (735) 동안 경합의 승리자에 의해 수행될 수도 있다. 이 예에서, 2개의 프레임들, 즉, 이 예의 프레임들 (750 내지 755 및 760 내지 765)에 걸쳐 있는 DTX 주기들 (745)이 관측된다. DTX 주기들 (735 및 745)은, 레이더 신호들과 같은, 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하는 신호들의 하나 이상의 특성들에 기초할 수도 있는 주기성을 갖고 발생한다. 예를 들어, DTX 주기들 (735)의 주기성은 프레임 (750)과 연관된 송신 주기 동안 매 2 밀리초마다 0.5 밀리초 DTX 주기를 포함할 수도 있고, 이는 FCC 레이더 타입 2, 3, 또는 4 레이더 송신 또는 ETSI 레이더 타입 3, 4, 또는 6 레이더 송신에 기초한다.

DTX 주기들 (745)의 주기성은 2개의 연이은 프레임들 (750, 755) 동안 매 13.5 밀리초마다 5.0 밀리초 DTX 주기를 포함할 수도 있고, 이는 ETSI 레이더 타입 1, 2 또는 5 레이더 송신에 기초한다. 다운링크 CCA 프로시저들 (740)이 무선 주파수 스펙트럼 대역이 송신을 위해 이용가능함을 나타내는 경우, eNB는 CCA 프로시저 (740)의 수행에 기초하여 DTX 주기 (735 또는 745)에 후속하는 송신 주기의 일부 동안 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신할 수도 있다.

[0076] 도 7의 예에서, eNB는 제 2 프레임 (755)에서 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 경합에서 패할 수도 있고, 이 경우 eNB는 프레임 (755)의 나머지 동안 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 송신하지도 않고, 프레임 (755)의 끝에서 조정된 CCA 간격까지는 어떤 CCA들도 또한 수행하지 않을 것이며, 그 포인트에서 eNB는 다시 경합에서 승리하고 프레임 (760)에 대한 DTX 주기들 (735 및 745)을 관측하여 송신을 시작할 수도 있다. 이 예에서, eNB는 CCA들 (740) 중 하나에 따라 무선 주파수 스펙트럼 대역 채널이 점유된 것을 검출한 경우, 그것은 후속 CCA (740 또는 725)가 무선 주파수 스펙트럼 대역이 송신을 위해 다시 이용가능함을 나타낼 때까지는 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 송신하지 않을 것이다.

[0077] 도 8은, 본 개시물의 양태들에 따른, DTX 주기들, 다운링크 CCA 간격들, 및 업링크 송신들을 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다. 이 양태에서, 연속적인 프레임들 (850 및 855)이, 도 1, 도 2, 및/또는 도 3의 액세스 포인트, 기지국 또는 eNB (105, 205, 및/또는 305)와 같은, eNB에 의해 관측되는 TDD 예 (800)가 설명된다. eNB는 다운링크 CCA (825)에서의 경합에서 승리하고, 초기 프레임 (850)에서 시작하는 송신들에 앞서 CUBS (830)를 송신할 수도 있다. 이 예에서, 프레임 (850)에서 eNB에 의해 복수의 DTX 주기들 (835)이 관측되고, eNB는 CCA (840)가 무선 주파수 스펙트럼 대역이 다른 식으로 점유됨을 나타내는 경우에 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 송신하지 않을 것이다. 하나 이상의 DTX 주기들 (835 및/또는 860) 동안, 업링크 송신들은 UE (k)로부터 eNB에서 수신될 수도 있고, 그 UE (k)는 업링크 CCA (UCCA) (870)를 수행하였고 경합에서 승리하여 무선 주파수 스펙트럼 대역에 액세스하고 주기 (865) 동안 업링크 데이터를 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 업링크 CCA (870)를 허용하도록 보호 주기 (875)가 제공될 수도 있다.

[0078] 도 8의 예에서, UE (n)는 업링크 CCA (870)에서 패하여 주기 (865) 동안 다른 업링크 CCA들을 송신하지도 시도하지도 않는다. 이러한 방식으로, 무선 주파수 스펙트럼 대역은 eNB에 의해 관측된 DTX 주기를 동안 계속 활용될 수도 있고, 이는 DTX 주기들로부터 초래되는 오버헤드를 감소시킬 수도 있다. 일부 예들에서, DTX 주기들 (835 및 860), 및 대응하는 다운링크 CCA들 (825 및 840)은, 대략 40%의 2차 셀 (Scell)에 대한 오버헤드를 발생시킬 수도 있고, 업링크 통신들에 대한 DTX 주기들 (835 또는 860) 중 하나 이상을 활용하는 것은, 일부 예들에서, 대략 28%의 Scell에 대한 오버헤드를 감소시킬 수도 있다. 일부 예들에서, 다수의 서브프레임들에 걸쳐 있는 DTX 주기들만이 단지 업링크 송신들을 위해 이용될 수도 있는 한편, 다른 예들에서 0.5 밀리초의 DTX 주기들은, 예를 들어, PUSCH 및/또는 PUCCH 송신들과 같은 업링크 송신들을 위해 이용될 수도 있다. 일부 배치들에서, 업링크 송신들을 제공하도록 서브프레임 사이즈들이 수정될 수도 있다. 예를 들어, 업링크 통신을 송신하기에 앞서, 데이터를 송신하는 UE가 업링크 CCA (870)와 같은 LBT 프로시저를 수행하도록 요구되기 때문에 업링크 서브프레임은 풀 (full) 0.5 밀리초 DTX 주기를 이용하지 않을 수도 있다. 이러한 경우들에서, 업링크 서브프레임 사이즈는 0.5 밀리초 미만의 DTX 주기에서의 이용을 위해 조정될 수도 있다.

[0079] 도 8에 예시된 바와 같이, eNB가, 프레임 (855)에 예시된 바와 같은, 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 승리하지 못한 경우, 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 승리한 다른 eNB가 업링크 송신 주기 (865)에 대응하는 DTX 주기를 갖게 될 것이므로, UE는 eNB로의 업링크 채널 액세스에 대해 여전히 경합할 수도 있다. 따라서, UE (k)는 업링크 CCA (870) 동안 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합하고 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 승

리하여 프레임 (855)에서 업링크 데이터를 송신할 수도 있지만, eNB는 프레임 (855)의 대응하는 다운링크 부분에서 승리하지 못했을 수도 있다.

[0080] 도 9는, 본 개시물의 양태들에 따른, DTX 주기들, 다운링크 CCA 간격들, 및 업링크 송신들을 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다. 이 양태에서, 연속적인 프레임들 (950 및 955)이, 도 1, 도 2, 및/또는 도 3의 액세스 포인트, 기지국 또는 eNB (105, 205, 및/또는 305)와 같은, eNB에 의해 관측되는 TDD 예 (900)가 설명된다. eNB는 다운링크 CCA (925)에서의 경합에서 승리하고, 초기 프레임 (950)에서 시작하는 송신들에 앞서 CUBS (930)를 송신할 수도 있다. 이 예에서, 프레임 (950)에서 eNB에 의해 복수의 DTX 주기들 (935)이 관측되고, eNB는 CCA (940)가 무선 주파수 스펙트럼 대역이 다른 식으로 점유됨을 나타내는 경우에 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 송신하지 않을 것이다. 하나 이상의 DTX 주기들 (935 및/또는 945) 동안, 업링크 송신들은 UE (k)로부터 eNB에서 수신될 수도 있고, 그 UE (k)는 업링크 CCA (UCCA) (970)를 수행하였고 경합에서 승리하여 무선 주파수 스펙트럼 대역에 액세스하고 주기 (965) 동안 업링크 데이터를 송신할 수도 있다.

[0081] 도 9의 예에서, UE (n)는 업링크 CCA (970)에서 패하여 주기 (965) 동안 다른 업링크 CCA들을 송신하지도 시도하지도 않는다. 이러한 방식으로, 무선 주파수 스펙트럼 대역은 eNB에 의해 관측된 DTX 주기들 동안 계속 활용될 수도 있고, 이는 DTX 주기들로부터 초래되는 오버헤드를 감소시킬 수도 있다. 일부 예들에서, DTX 주기들 (935 및 945), 및 대응하는 다운링크 CCA들 (925 및 940)은, 대략 45%의 2차 셀 (Scell)에 대한 오버헤드를 발생시킬 수도 있고, 업링크 통신들에 대한 DTX 주기들 (935 또는 945) 중 하나 이상을 활용하는 것은, 일부 예들에서, 대략 27%의 Scell에 대한 오버헤드를 감소시킬 수도 있다. 일부 예들에서, 다수의 서브프레임들에 걸쳐 있는 DTX 주기들만이 단지 업링크 송신들을 위해 이용될 수도 있는 한편, 다른 예들에서 0.5밀리초의 DTX 주기들은, 예를 들어, PUSCH 및/또는 PUCCH 송신들과 같은 업링크 송신들을 위해 이용될 수도 있다. 일부 배치들에서, 상술된 바와 유사하게, 업링크 송신들을 제공하도록 서브프레임 사이즈들이 수정될 수도 있다. 예를 들어, 업링크 통신을 송신하기에 앞서, 데이터를 송신하는 UE가 업링크 CCA (970)와 같은 LBT 프로시저를 수행하도록 요구되기 때문에 업링크 서브프레임은 풀 0.5밀리초 DTX 주기를 이용하지 않을 수도 있다. 이러한 경우들에서, 업링크 서브프레임 사이즈는 0.5밀리초 미만의 DTX 주기에서의 이용을 위해 조정될 수도 있다.

[0082] 도 10a 및 도 10b는, 본 개시물의 양태들에 따른, DTX 주기들, 다운링크 CCA 간격들, 및 채널 측정 리소스들을 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램들이다. 이 예에서, 채널 액세스에 앞서 LBT 프로시저를 요구하는 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 송신하는, 도 1, 도 2, 및/또는 도 3에 대해 상술된 액세스 포인트들, 기지국들 또는 eNB들 (105, 205, 및/또는 305)과 같은, eNB들에 의해 관측될 수도 있는 9개의 연이은 프레임들 (1050 내지 1090)이 예시된다. 각각의 프레임 (1050 내지 1090)은 하나 이상의 조정된 eNB들 또는 다른 네트워크 노드들의 동기화된 LTE 프레임에 대응할 수도 있다. 상술된 바와 유사하게, eNB는, 프레임 #0 (1050)과 연관된 후속 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합하기 위해, 송신 프레임 #0 (1050)의 시작에 바로 앞서 제 1 다운링크 CCA (1025)를 행할 수도 있다. 제 1 다운링크 CCA 프로시저 (1025)는 복수의 오퍼레이터들, 레이더 신호들, 또는 하나 이상의 다른 사용자들 중 하나 이상이 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용을 금지하는 신호들을 송신하고 있는지 여부를 결정할 수도 있다. 다운링크 CCA (1025)는, 예를 들어, 복수의 오퍼레이터들 및/또는 복수의 eNB들 중에서 조정된 경합 주기 동안 수행될 수도 있다. CUBS (1030)는 eNB가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 경합에서 승리할 때 송신된다.

[0083] 이 예에서, 복수의 DTX 주기들 (1035 및 1045)은 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 경합의 승리자에 의해 관측되고, 제 1 CCA 프로시저의 성공적인 완료시, 제 2 CCA 프로시저 (1040)는 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용가능성을 결정하기 위해 각각의 DTX 주기 (1035 및 1045) 동안 경합의 승리자에 의해 수행될 수도 있다. 다운링크 CCA 프로시저들 (1040)이 무선 주파수 스펙트럼 대역이 송신을 위해 이용가능함을 나타내는 경우, eNB는 CCA 프로시저 (1040)의 수행에 기초하여 DTX 주기 (1035 또는 1045)에 후속하는 송신 주기의 일부 동안 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신할 수도 있다.

[0084] 도 10a 및 도 10b의 예에서, eNB는 프레임 #1 (1055)에 대해 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 경합에서 패할 수도 있고, 이 경우 eNB는 프레임 #1 (1055)과 연관된 송신 주기 동안 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 송신하지도 않고, 프레임 #1 (1055)의 끝에서 조정된 CCA 간격까지는 어떤 CCA들도 또한 수행하지 않을 것이며, 그 포인트에서 eNB는 다시 경합에서 승리하고 프레임 #2 (1060)에 대한 DTX 주기들 (1035 및 1045)을 관측하여 송신을 시작할 수도 있다. 도 10a 및 도 10b의 예들 (1000-a 및 1000-b)에서, 랭크 표시자 (rank indicator; RI) 또는 채널 상태 정보 (channel state information; CSI), 참조 신호 수신 전력

(reference signal received power; RSRP), 또는 참조 신호 수신 품질 (reference signal received quality; RSRQ) 측정들 중 하나 이상이 UE에 의해 수행될 수도 있다. 이러한 측정들에 대해 이용되는 다운링크 리소스들은, eNB가 CSI 참조 신호 (CSI reference signal; CSI-RS)를 송신하고 있는 서브프레임들 상에서 측정들이 행해지는 것을 제공하도록 선택될 수도 있다. 예들 (1000-a 및 1000-b)에서, 리소스들 (1005)은 이러한 측정들을 위해 선택된다. 일부 예들에서, 리소스들 (1005)은 성공적인 다운링크 CCA (1025)에 후속하는 제 1 데이터 서브프레임을 포함할 수도 있는데, 이는 이 서브프레임 동안 데이터가 eNB로부터 송신될 가능성이 높을 것이기 때문이다. 다른 리소스들 (1005)이 성공적인 다운링크 CCA들 (1040)에 기초하여 선택된다. 일부 예들에서, 간접 측정들이 모든 서브프레임들에서 수행될 수도 있고, 리소스들 (1005)과 연관된 제 1 서브프레임은 간접 측정 리소스 (interference measurement resource; IMR) 측정들을 위해 이용될 수도 있다. 리소스들 (1005)은 또한, 일부 예들에서, 하나 이상의 CCA 면제 송신물 (CCA Exempt Transmission; CET)을 고려하도록 선택될 수도 있다. CET는 1 미만의 밀리초의 지속기간을 가질 수도 있고, 프레임 내의 하나 이상의 서브프레임들에서 송신될 수도 있다. CET들이 송신될 수도 있는 예들에서, CET 송신은 간접 측정들에 영향을 줄 수도 있고, 리소스들 (1005)은 하나 이상의 CET를 고려하도록 선택될 수도 있다.

[0085]

도 11a 및 도 11b는, 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 이용을 위한 기지국들 또는 UE들과 같은 디바이스들을 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램들이다. 우선 도 11a를 참조하면, 블록 다이어그램 (1100)은 다양한 예들에 따라 무선 통신에서의 이용을 위한 디바이스 (1105)를 예시한다. 일부 예들에서, 디바이스 (1105)는 도 1, 도 2, 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 액세스 포인트들, 기지국들 또는 eNB들 (105, 205, 305) 및/또는 UE들 (115, 215, 315)의 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 디바이스 (1105)는 또한 프로세서일 수도 있다. 디바이스 (1105)는 수신기 모듈 (1110), CCA 모듈 (1120), 및/또는 송신기 모듈 (1130)을 포함할 수도 있다. 이를 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수도 있다.

[0086]

디바이스 (1105)의 컴포넌트들은 하드웨어에 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 수행하도록 적응된 하나 이상의 주문형 집적 회로 (ASIC)들로 개별적으로 또는 일괄적으로 구현될 수도 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들)에 의해 수행될 수도 있다.

다른 예들에서, 당업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있는 다른 타입들의 집적 회로들이 이용될 수도 있다 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA)들, 및 다른 세미-커스텀 IC들). 각각의 유닛의 기능들은 또한, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅된, 메모리에 포함된 명령들로, 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수도 있다.

[0087]

일부 예들에서, 수신기 모듈 (1110)은 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 송신물들을 수신하도록 동작가능한 무선 주파수 (RF) 수신기와 같은 RF 수신기일 수도 있고 또는 그 RF 수신기를 포함할 수도 있다. 수신기 모듈 (1110)은 도 1, 도 2, 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100, 200, 및/또는 300)의 하나 이상의 통신 링크들 (125, 220 내지 240, 및/또는 325)과 같은, 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 포함하는 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들 (즉, 송신물들)을 수신하는데 이용될 수도 있다.

[0088]

일부 예들에서, 송신기 모듈 (1130)은 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 송신하도록 동작가능한 RF 송신기와 같은 RF 송신기일 수도 있고 또는 그 RF 송신기를 포함할 수도 있다. 송신기 모듈 (1130)은 도 1, 도 2, 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100, 200, 및/또는 300)의 하나 이상의 통신 링크들 (125, 220 내지 240, 및/또는 325)과 같은, 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들 (즉, 송신물들)을 송신하는데 이용될 수도 있다.

[0089]

일부 예들에서, CCA 모듈 (1120)은 다운링크 경합에서 승리한 eNB에 기초하여 CCA 및 그 CCA의 수행을 위한 DTX 주기들을 구성 및/또는 수행할 수도 있다. CCA 모듈 (1120)이 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에 통신들에 있어서 이용되어야 한다고 결정할 때, 예를 들어, 도 3 내지 도 10에 대해 상술된 바와 같은, 조정된 경합 주기들 동안의 CCA들, 및 송신 주기들 내의 DTX 주기들 동안의 CCA들을 포함하는 다운링크 CCA들이 수행될 수도 있다.

[0090]

이제 도 11b를 참조하면, 블록 다이어그램 (1150)은 본 개시물의 다양한 양태들에 따라 무선 통신에서의 이용을 위한 디바이스 (1155)를 예시한다. 일부 예들에서, 디바이스 (1155)는 도 1, 도 2, 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 액세스 포인트들, 기지국들 또는 eNB들 (105, 205, 305) 및/또는 UE들 (115, 215, 315)의 하

나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 디바이스 (1155) 는 또한 프로세서일 수도 있다. 디바이스 (1155) 는 수신기 모듈 (1112), CCA 모듈 (1160), 및/또는 송신기 모듈 (1132) 을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수도 있다.

[0091] 디바이스 (1155) 의 컴포넌트들은 하드웨어에 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 수행하도록 적응된 하나 이상의 ASIC들로 개별적으로 또는 일괄적으로 구현될 수도 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해 수행될 수도 있다. 다른 예들에서, 당업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있는 다른 타입들의 집적 회로들이 이용될 수도 있다 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 세미-커스텀 IC들). 각각의 유닛의 기능들은 또한, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅된, 메모리에 포함된 명령들로, 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수도 있다.

[0092] 일부 예들에서, 수신기 모듈 (1112) 은 도 11a 의 수신기 모듈 (1110) 의 예일 수도 있다. 수신기 모듈 (1112) 은 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 송신물들을 수신하도록 동작가능한 무선 주파수 (RF) 수신기와 같은 RF 수신기일 수도 있고 또는 그 RF 수신기를 포함할 수도 있다. RF 수신기는 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 별개의 수신기들을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서 별개의 수신기들은 허가된 스펙트럼 모듈 (1114) 및 비허가된 스펙트럼 모듈 (1116) 의 형태를 취할 수도 있다. 허가된 스펙트럼 모듈 (1114) 및 비허가된 스펙트럼 모듈 (1116) 을 포함하는 수신기 모듈 (1112) 은 도 1, 도 2, 및/또는 도 3 을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100, 200, 및/또는 300) 의 하나 이상의 통신 링크들 (125, 220 내지 240, 및/또는 325) 과 같은, 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 포함하는 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들 (즉, 송신물들) 을 수신하는데 이용될 수도 있다.

[0093] 일부 예들에서, 송신기 모듈 (1132) 은 도 11a 의 송신기 모듈 (1130) 의 예일 수도 있다. 송신기 모듈 (1132) 은 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 송신하도록 동작가능한 RF 송신기와 같은 RF 송신기일 수도 있고 또는 그 RF 송신기를 포함할 수도 있다. RF 송신기는 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 별개의 송신기들을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서 별개의 송신기들은 허가된 스펙트럼 모듈 (1134) 및 비허가된 스펙트럼 모듈 (1136) 의 형태를 취할 수도 있다. 송신기 모듈 (1132) 은 도 1, 도 2, 및/또는 도 3 을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100, 200, 및/또는 300) 의 하나 이상의 통신 링크들 (125, 220 내지 240, 및/또는 325) 과 같은, 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들 (즉, 송신물들) 을 송신하는데 이용될 수도 있다.

[0094] CCA 모듈 (1160) 은 도 11a 를 참조하여 설명된 CCA 모듈 (1120) 의 예일 수도 있고, 제 1 CCA 모듈 (1165), DTX 주기 결정 모듈 (1175), 및/또는 제 2 CCA 모듈 (1180) 을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수도 있다.

[0095] 일부 예들에서, 제 1 CCA 모듈 (1165) 은 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합하기 위해 제 1 CCA 프로시저들을 수행할 수도 있다. 제 1 CCA 프로시저는, 복수의 eNB들 및/또는 오퍼레이터들 중에서 조정된 경합 주기 동안 수행되는 프로시저일 수도 있다. CCA들은 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신되는 통신 채널에 대해 식별되는 특수 서브프레임 동안 수행될 수도 있다. 제 1 CCA 모듈은 디바이스 (1155) 가 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 경합에서 승리하였는지를 결정하고, 디바이스 (1155) 가 무선 주파수 스펙트럼 대역 채널에서 승리하였음을 시그널링하기 위한 CUBS 의 송신을 개시할 수도 있다. DTX 주기 결정 모듈 (1175) 은 송신 주기 동안 DTX 주기들의 지속기간 및 타이밍을 결정할 수도 있다. DTX 주기들은, 예를 들어, 레이더 시스템들과 같은, 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 우선 순위 사용자들 및 무선 주파수 스펙트럼 대역의 신호 특성들에 기초하여 결정될 수도 있다. DTX 주기들은, 예를 들어, 도 3 내지 도 10 을 참조하여 상술된 바와 같이 결정될 수도 있다.

[0096] 일부 예들에서, 제 2 CCA 모듈 (1180) 은 무선 주파수 스펙트럼 대역의 연속된 이용가능성을 결정하기 위해 하나 이상의 DTX 주기를 동안 하나 이상의 제 2 CCA 프로시저들을 수행할 수도 있다. CCA 간격들은 DTX 주기들에 대응할 수도 있고, DTX 주기 동안 수행된 CCA 에 기초하여 무선 주파수 스펙트럼 대역이 이용가능하지 않은 경우, 디바이스 (1155) 는, 예를 들어, 도 3 내지 도 10 을 참조하여 상술된 바와 같은, 후속 CCA 가 무선 주파수 스펙트럼 대역이 다시 이용가능함을 나타낼 때까지는 비허가된 스펙트럼 모듈 (1136) 로부터의 송신들을

중단할 수도 있다.

[0097] 도 12 는, 본 개시물의 양태들에 따른, 기지국의 설계를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다. 도 12에서, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE-기반 통신들을 위해 구성된 기지국 (1205) 을 예시하는 블록 다이어그램 (1200) 이 도시된다. 일부 예들에서, 기지국 (1205) 은 도 1, 도 2, 도 3, 도 11a, 및/또는 도 11b 를 참조하여 설명된 액세스 포인트들, 기지국들, eNB들, 또는 디바이스들 (105, 205, 305, 1105, 및/또는 1155) 의 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 기지국 (1205) 은 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10a, 도 10b, 도 11a, 및/또는 도 11b 를 참조하여 설명된 CCA 피처들 및 기능들 중 적어도 일부를 구현하도록 구성될 수도 있다. 기지국 (1205) 은 프로세서 모듈 (1210), 메모리 모듈 (1220), 적어도 하나의 트랜시버 모듈 (트랜시버 모듈(들) (1255) 로 표현됨), 적어도 하나의 안테나 (안테나(들) (1260) 로 표현됨), 및/또는 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1270) 을 포함할 수도 있다. 기지국 (1205) 은 또한 기지국 통신 모듈 (1230) 과 네트워크 통신 모듈 (1240) 중 하나 또는 양쪽 모두를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 하나 이상의 버스들 (1235) 을 통해, 직접적으로 또는 간접적으로, 서로 통신할 수도 있다.

[0098] 메모리 모듈 (1220) 은 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 및/또는 판독 전용 메모리 (ROM) 를 포함할 수도 있다. 메모리 모듈 (1220) 은, 실행될 때, 프로세서 모듈 (1210) 로 하여금, CCA들의 수행 및 CCA 수행을 위한 DTX 결정을 포함하는, 허가된 및/또는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE-기반 통신들을 이용하기 위해 여기에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 (SW) 코드 (1225) 를 저장할 수도 있다. 대안적으로, 소프트웨어 코드 (1225) 는 프로세서 모듈 (1210) 에 의해 직접 실행가능하지 않지만, 기지국 (1205) 으로 하여금, 예를 들어, 컴파일되고 실행될 때, 여기에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0099] 프로세서 모듈 (1210) 은 지능적 하드웨어 디바이스, 예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛 (CPU), 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수도 있다. 프로세서 모듈 (1210) 은 트랜시버 모듈(들) (1255), 기지국 통신 모듈 (1230), 및/또는 네트워크 통신 모듈 (1240) 을 통해 수신된 정보를 프로세싱할 수도 있다. 프로세서 모듈 (1210) 은 또한 안테나(들) (1260) 를 통한 송신을 위해 트랜시버 모듈(들) (1255) 로, 하나 이상의 다른 기지국들 또는 eNB들 (1205-a 및 1205-b) 로의 송신을 위해 기지국 통신 모듈 (1230) 로, 및/또는 코어 네트워크 (1245) 로의 송신을 위해 네트워크 통신 모듈 (1240) 로 전송될 정보를 프로세싱할 수도 있고, 이 코어 네트워크 (1245) 는 도 1 을 참조하여 설명된 코어 네트워크 (130) 의 양태들의 예일 수도 있다. 프로세서 모듈 (1210) 은, 도 3 내지 도 10 을 참조하여 상술된 바와 같은, 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용가능성을 결정하는데 이용될 수도 있는 제 2 CCA 프로시저들의 송신 주기들 내의 DTX 주기들의 결정 및/또는 CCA들의 수행을 포함하는, 허가된 및/또는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE-기반 통신들을 이용하는 다양한 양태들을, 단독으로 또는 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1270) 과 관련되어, 핸들링할 수도 있다.

[0100] 트랜시버 모듈(들) (1255) 은, 패킷들을 변조하고 그 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들) (1260) 에 제공하고 안테나(들) (1260) 로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다. 트랜시버 모듈(들) (1255) 은 하나 이상의 송신기 모듈들 및 하나 이상의 별개의 수신기 모듈들로서 구현될 수도 있다. 트랜시버 모듈(들) (1255) 은 적어도 하나의 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 그리고 적어도 하나의 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 통신들을 지원할 수도 있다. 트랜시버 모듈(들) (1255) 은, 안테나(들) (1260) 를 통해, 예를 들어, 도 1, 도 2, 및/또는 도 3 을 참조하여 설명된 UE들 또는 디바이스들 (115, 215, 및/또는 315) 중 하나 이상과 양방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 기지국 (1205) 은 통상적으로 다수의 안테나들 (1260) (예를 들어, 안테나 어레이) 을 포함할 수도 있다. 기지국 (1205) 은 네트워크 통신 모듈 (1240) 을 통해 코어 네트워크 (1245) 와 통신할 수도 있다. 기지국 (1205) 은, 기지국 통신 모듈 (1230) 을 이용하여, 다른 기지국들 또는 eNB들, 예컨대 기지국들 (1205-a 및/또는 1205-b) 과 통신할 수도 있다.

[0101] 도 12 의 아키텍처에 따르면, 기지국 (1205) 은 통신 관리 모듈 (1250) 을 더 포함할 수도 있다. 통신 관리 모듈 (1250) 은 다른 기지국들, eNB들, 및/또는 디바이스들과의 통신들을 관리할 수도 있다. 통신 관리 모듈 (1250) 은 버스 또는 버스들 (1235) 을 통해 기지국 (1205) 의 다른 컴포넌트들 중 일부 또는 전부와 통신할 수도 있다. 대안적으로, 통신 관리 모듈 (1250) 의 기능성은 트랜시버 모듈(들) (1255) 의 컴포넌트로서, 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 및/또는 프로세서 모듈 (1210) 의 하나 이상의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다.

[0102]

기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1270) 은 허가된 및/또는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 LTE-기반 통신들의 이용에 관련된 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10a, 도 10b, 도 11a, 및/또는 도 11b 를 참조하여 설명된 기지국 기능들 또는 양태들 중 일부 또는 전부를 수행 및/또는 제어하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1270) 은 조정된 경합 간격들 및 DTX 주기들에 따라 CCA 동작들을 지원하도록 구성될 수도 있다. 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1270) 은 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE 통신들을 핸들링하도록 구성된 LTE 모듈 (1275), CCA 들 및 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 LTE 통신들을 핸들링하도록 구성된 LTE 비허가된 모듈 (1280), 및/또는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE 통신들 이외의 통신들을 핸들링하도록 구성된 비허가된 모듈 (1285) 을 포함할 수도 있다. 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1270) 은 또한, 예를 들어, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10a, 도 10b, 도 11a, 및/또는 도 11b 를 참조하여 설명된 CCA 기능들 중 임의의 것을 제공하도록 구성된 기지국 CCA 모듈 (1290) 을 포함할 수도 있다.

기지국 CCA 모듈 (1290) 은 도 11a 및/또는 도 11b 를 참조하여 설명된 유사한 모듈들 (예를 들어, 모듈 (1120) 및/또는 모듈 (1160)) 의 예일 수도 있다. 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1270), 또는 그의 부분들은 프로세서를 포함할 수도 있고, 및/또는 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1270) 의 기능성 중 일부 또는 전부는 프로세서 모듈 (1210) 에 의해 및/또는 프로세서 모듈 (1210) 과 관련되어 수행될 수도 있다.

[0103]

도 13 은, 본 개시물의 양태들에 따른, UE 의 설계를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다. 도 13 에서, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE-기반 통신들을 위해 구성된 UE (1315) 를 예시하는 블록 다이어그램 (1300) 이 도시된다. UE (1315) 는 다양한 다른 구성들을 가질 수도 있고 퍼스널 컴퓨터 (예를 들어, 랩톱 컴퓨터, 노트북 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터 등), 셀룰러 전화기, PDA, 디지털 비디오 레코더 (DVR), 인터넷 어플라이언스, 게이밍 콘솔, e-판독기들 등에 포함되거나 그 일부일 수도 있다. UE (1315) 는 모바일 동작을 용이하게 하기 위해, 소형 배터리와 같은 내부 전원 (미도시) 을 가질 수도 있다. 일부 예들에서, UE (1315) 는 도 1, 도 2, 및/또는 도 3 을 참조하여 설명된 UE들 또는 디바이스들 (115, 215, 및/또는 315) 중 하나 이상에 대한 예일 수도 있다. UE (1315) 는 도 1, 도 2, 도 3, 도 11a, 도 11b, 및/또는 도 12 를 참조하여 설명된 액세스 포인트들, 기지국들, eNB들 또는 디바이스들 (105, 205, 305, 1105, 1155, 및/또는 1205) 중 하나 이상과 통신하도록 구성될 수도 있다.

[0104]

UE (1315) 는 프로세서 모듈 (1310), 메모리 모듈 (1320), 적어도 하나의 트랜시버 모듈 (트랜시버 모듈(들) (1370) 로 표현됨), 적어도 하나의 안테나 (안테나(들) (1380) 로 표현됨), 및/또는 UE 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1340) 을 포함할 수도 있다. 이를 컴포넌트들 각각은 하나 이상의 버스들 (1335) 을 통해, 직접적으로 또는 간접적으로, 서로 통신할 수도 있다.

[0105]

메모리 모듈 (1320) 은 RAM 및/또는 ROM 을 포함할 수도 있다. 메모리 모듈 (1320) 은, 실행될 때, 프로세서 모듈 (1310) 로 하여금, 허가된 및/또는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE-기반 통신들을 이용하기 위해 여기에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 (SW) 코드 (1325) 를 저장할 수도 있다. 대안적으로, 소프트웨어 코드 (1325) 는 프로세서 모듈 (1310) 에 의해 직접 실행가능하지 않지만, UE (1315) 로 하여금 (예를 들어, 컴파일되고 실행될 때) 여기에 설명된 다양한 UE 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0106]

프로세서 모듈 (1310) 은 지능적 하드웨어 디바이스, 예를 들어, CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수도 있다. 프로세서 모듈 (1310) 은 트랜시버 모듈(들) (1370) 을 통해 수신된 정보 및/또는 안테나(들) (1380) 를 통한 송신을 위해 트랜시버 모듈(들) (1370) 에 전송될 정보를 프로세싱할 수도 있다. 프로세서 모듈 (1310) 은 허가된 및/또는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE-기반 통신들을 이용하는 다양한 양태들을, 단독으로 또는 UE 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1340) 과 관련되어, 핸들링할 수도 있다.

[0107]

트랜시버 모듈(들) (1370) 은 기지국들 또는 eNB들과 양방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 트랜시버 모듈(들) (1370) 은 하나 이상의 송신기 모듈들 및 하나 이상의 별개의 수신기 모듈들로서 구현될 수도 있다. 트랜시버 모듈(들) (1370) 은 적어도 하나의 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 그리고 적어도 하나의 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 통신들을 지원할 수도 있다. 트랜시버 모듈(들) (1370) 은, 패킷들을 변조하고 그 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들) (1380) 에 제공하고 안테나(들) (1380) 로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다. UE (1315) 가 단일 안테나를 포함할 수도 있지만, UE (1315) 가 다수의 안테나들 (1380) 을 포함할 수도 있는 예들이 존재할 수도 있다.

[0108]

도 13 의 아키텍처에 따르면, UE (1315) 는 통신 관리 모듈 (1330) 을 더 포함할 수도 있다. 통신 관리 모

들 (1330) 은 다양한 기지국들 또는 eNB들과의 통신들을 관리할 수도 있다. 통신 관리 모듈 (1330) 은 하나 이상의 버스들 (1335) 을 통해 UE (1315) 의 다른 컴포넌트들 중 일부 또는 전부와 통신하는 UE (1315) 의 컴포넌트일 수도 있다. 대안적으로, 통신 관리 모듈 (1330) 의 기능성은 트랜시버 모듈(들) (1370) 의 컴포넌트로서, 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 및/또는 프로세서 모듈 (1310) 의 하나 이상의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다.

[0109] UE 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1340) 은 허가된 및/또는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 LTE-기반 통신들의 이용에 관련된 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10a, 도 10b, 도 11a, 및/또는 도 11b 에서 설명된 UE 기능들 또는 양태들 중 일부 또는 전부를 수행 및/또는 제어하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, UE 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1340) 은 조정된 경합 간격에 따라 채널 액세스를 얻도록 CCA 를 수행하고, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 송신을 위해 이용가능한 것을 결정하기 위해 주기적 DTX 및 CCA들을 수행하도록 구성될 수도 있다. UE 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1340) 은 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE 통신들을 핸들링하도록 구성된 LTE 모듈 (1345), 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE 통신들을 핸들링하도록 구성된 LTE 비허가된 모듈 (1350), 및/또는 UE CCA 모듈 (1355) 을 포함할 수도 있다. UE CCA 모듈 (1355) 은 도 11a 및/또는 도 11b 를 참조하여 설명된 유사한 모듈들 (예를 들어, 모듈 (1120) 및/또는 모듈 (1160)) 의 예일 수도 있고, 조정된 경합 간격들에 따라 CCA들을 수행하여 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 얻고 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용하여 기지국에 송신할 수도 있다. UE 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1340), 또는 그의 부분들은 프로세서를 포함할 수도 있고, 및/또는 UE 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1340) 의 기능성 중 일부 또는 전부는 프로세서 모듈 (1310) 에 의해 및/또는 프로세서 모듈 (1310) 과 관련되어 수행될 수도 있다.

[0110] 도 14 는, 본 개시물의 양태들에 따른, 기지국 (1405) 및 UE (1415) 의 예를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다. 기지국 (1405) 및 UE (1415) 는 무선 통신 시스템 (1400) 의 부분일 수도 있다. 이 무선 통신 시스템 (1400) 은 도 1 의 무선 통신 시스템 (100), 도 2 의 무선 통신 시스템 (200), 및/또는 도 3 의 무선 통신 시스템 (300) 의 양태들을 예시할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (1405) 은 도 1, 도 2, 도 3, 및/또는 도 12 에 대해 상술된 액세스 포인트들, 기지국들, 또는 eNB들 (105, 205, 305, 및/또는 1205) 중 하나 이상에 대한 예일 수도 있고, UE (1415) 는 도 1, 도 2, 도 3 및/또는 도 13 에 대해 상술된 UE들 (115, 215, 315, 및/또는 1315) 중 하나 이상에 대한 예일 수도 있다.

[0111] 기지국 (1405) 에는 기지국 안테나들 (1434-1 내지 1434-x) 이 구비될 수도 있고 (여기서 x 는 양의 정수임), UE (1415) 에는 UE 안테나들 (1452-1 내지 1452-n) 이 구비될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (1400) 에서, 기지국 (1405) 은 데이터를 다수의 통신 링크들을 통해 동시에 전송하는 것이 가능할 수도 있다. 각각의 통신 링크는 "계층" 으로서 불릴 수도 있고 통신 링크의 "랭크" 는 통신을 위해 이용되는 계층들의 수를 나타낼 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (1405) 이 2 개의 "계층들" 을 송신하는 2x2 MIMO 시스템에서, 기지국 (1405) 과 UE (1415) 사이의 통신 링크의 랭크는 2 이다.

[0112] 기지국 (1405) 에서, 기지국 송신 프로세서 (1420) 는 기지국 데이터 소스로부터의 데이터 및 기지국 프로세서 (1440) 로부터의 제어 정보를 수신할 수도 있다. 제어 정보는 PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH 등에 대한 것일 수도 있다. 데이터는 PDSCH 등에 대한 것일 수도 있다. 기지국 송신 프로세서 (1420) 는 데이터 및 제어 정보를 프로세싱 (예를 들어, 인코딩 및 심볼 맵핑) 하여 데이터 심볼들 및 제어 심볼들을 각각 획득할 수도 있다. 기지국 송신 프로세서 (1420) 는 또한, 예를 들어, PSS, SSS, 및 셸-특정 참조 신호에 대한 참조 심볼들을 생성할 수도 있다. 기지국 송신 (TX) MIMO 프로세서 (1430) 는, 적용가능하다면, 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 및/또는 참조 심볼들에 대해 공간 프로세싱 (예를 들어, 프리코딩) 을 수행할 수도 있고, 출력 심볼스트림들을 기지국 송신 변조기들 (1432-1 내지 1432-x) 에 제공할 수도 있다. 각각의 기지국 변조기 (1432) 는 (예를 들어, OFDM 등을 위한) 각각의 출력 심볼 스트림을 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수도 있다. 각각의 기지국 변조기 (1432) 는 출력 샘플 스트림을 추가로 프로세싱 (예를 들어, 아날로그로 컨버팅, 증폭, 필터링, 그리고 업컨버팅) 하여 다운링크 (DL) 신호를 획득할 수도 있다. 하나의 예에서, 기지국 변조기들 (1432₁ 내지 1432_x) 로부터의 DL 신호들은 각각 기지국 안테나들 (1434-1 내지 1434-x) 을 통해 송신될 수도 있다.

[0113] UE (1415) 에서, UE 안테나들 (1452₁ 내지 1452_n) 은 기지국 (1405) 으로부터 DL 신호들을 수신할 수도 있고, 그 수신된 신호들을 UE 복조기들 (1454₁ 내지 1454_n) 에 각각 제공할 수도 있다. 각각의 UE 복조기 (1454) 는 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭, 다운컨버팅, 그리고 디지털화) 하여 입력 샘플들

을 획득할 수도 있다. 각각의 UE 복조기 (1454) 는 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 입력 샘플들을 추가로 프로세싱하여 수신된 심볼들을 획득할 수도 있다. UE MIMO 검출기 (1456) 는 수신된 심볼들을 모든 복조기들 (1454₁ 내지 1454_n) 로부터 획득하고, 적용가능하다면 그 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하며, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. UE 수신 (Rx) 프로세서 (1458) 는 검출된 심볼들을 프로세싱 (예를 들어, 복조, 디인터리빙, 그리고 디코딩) 하여 디코딩된 데이터를 UE (1415) 를 위해 데이터 출력에 제공하며, 디코딩된 제어 정보를 UE 프로세서 (1480), 또는 UE 메모리 (1482) 에 제공할 수도 있다.

[0114] 업링크 (UL) 상에서, UE (1415) 에서, UE 송신 프로세서 (1464) 는 데이터를 UE 데이터 소스로부터 수신하고 프로세싱할 수도 있다. UE 송신 프로세서 (1464) 는 또한 참조 신호에 대한 참조 심볼들을 생성할 수도 있다.

UE 송신 프로세서 (1464) 로부터의 심볼들은 적용가능하다면 UE 송신 MIMO 프로세서 (1466) 에 의해 프리코딩될 수도 있고, (예를 들어, SC-FDMA 등을 위해) UE 복조기들 (1454₁ 내지 1454_n) 에 의해 추가로 프로세싱될 수도 있으며, 기지국 (1405) 으로부터 수신된 송신 파라미터들에 따라 기지국 (1405) 으로 송신될 수도 있다.

기지국 (1405) 에서, UE (1415) 로부터의 UL 신호들은 기지국 안테나들 (1434) 에 의해 수신되고, 기지국 복조기들 (1432) 에 의해 프로세싱되고, 적용가능하다면 기지국 MIMO 검출기 (1436) 에 의해 검출되며, 기지국 수신 프로세서에 의해 추가로 프로세싱될 수도 있다. 기지국 수신 프로세서 (1438) 는 디코딩된 데이터를 기지국 데이터 출력으로 및 기지국 프로세서 (1440) 로 제공할 수도 있다. UE (1415) 의 컴포넌트들은 하드웨어에 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 수행하도록 적용된 하나 이상의 주문형 집적 회로 (ASIC) 들로 개별적으로 또는 일괄적으로 구현될 수도 있다. 언급된 모듈들 각각은 무선 통신 시스템 (1400) 의 동작에 관련된 하나 이상의 기능들을 수행하는 수단일 수도 있다. 이와 유사하게, 기지국 (1405) 의 컴포넌트들은 하드웨어에 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 수행하도록 적용된 하나 이상의 주문형 집적 회로 (ASIC) 들로 개별적으로 또는 일괄적으로 구현될 수도 있다. 언급된 컴포넌트들 각각은 무선 통신 시스템 (1400) 의 동작에 관련된 하나 이상의 기능들을 수행하는 수단일 수도 있다.

[0115] 다양한 개시된 예들 중 일부를 수용할 수도 있는 통신 네트워크들은, 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷-기반 네트워크들일 수도 있다. 예를 들어, 베어러 또는 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (Packet Data Convergence Protocol; PDCP) 계층에서의 통신들은 IP-기반일 수도 있다. 무선 링크 제어 (Radio Link Control; RLC) 계층은 패킷 세그먼트화 및 재조립을 수행하여 논리 채널들을 통해 통신할 수도 있다. 매체 액세스 제어 (Medium Access Control; MAC) 계층은 전송 채널들로의 논리 채널들의 우선순위 핸들링 및 멀티플렉싱을 수행할 수도 있다. MAC 계층은 또한 하이브리드 ARQ (Hybrid ARQ; HARQ) 를 이용하여 MAC 계층에 재송신을 제공하여 링크 효율을 개선시킬 수도 있다. 물리 계층에서, 전송 채널들은 물리 채널들에 맵핑될 수도 있다.

[0116] 하나의 예에서, 기지국 (1405) 및/또는 UE (1415) 는, 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합하도록 제 1 CCA 프로시저를 수행하는 수단으로서, 제 1 CCA 프로시저는 복수의 오퍼레이터들 중에서 조정된 경합 주기 동안 송신 주기 전에 수행되는, 상기 제 1 CCA 프로시저를 수행하는 수단, 제 1 CCA 프로시저에 기초하여 송신을 위해 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합에서 승리하였는지 여부를 결정하는 수단, 및 제 1 CCA 프로시저의 성공적인 완료시, 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용가능성을 결정하기 위해 제 2 CCA 프로시저를 수행하는 수단으로서, 제 2 CCA 프로시저는 송신 주기에서의 DTX 주기 동안 수행되는, 상기 제 2 CCA 프로시저를 수행하는 수단을 포함한다. 하나의 양태에서, 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성된 기지국 (1405) 의 기지국 프로세서 (1440), 기지국 메모리 (1442), 기지국 송신 프로세서 (1420), 기지국 수신기 프로세서 (1438), 기지국 변조기들/복조기들 (1432), 및 기지국 안테나들 (1434) 일 수도 있다. 다른 양태에서, 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성된 UE (1415) 의 UE 프로세서 (1480), UE 메모리 (1482), UE 송신 프로세서 (1464), UE 수신기 프로세서 (1458), UE 변조기들/복조기들 (1454), 및 UE 안테나들 (1452) 일 수도 있다.

[0117] 도 15 는, 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신 방법의 예를 개념적으로 예시하는 플로우차트이다. 명료성을 위해, 방법 (1500) 은 도 1, 도 2, 도 3, 도 11a, 도 11b, 도 12, 및/또는 도 14 를 참조하여 설명된 액세스 포인트들, 기지국들, eNB들 또는 디바이스들 (105, 205, 305, 1105, 1155, 1205, 및/또는 1405) 중의 것들을 참조하여 아래에 설명된다. 하나의 예에서, 기지국은 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 기지국의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0118] 블록 1505 에서, 제 1 CCA 프로시저는 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합하기 위해 수행되고, 그 제 1 CCA 프로시저는 복수의 오퍼레이터들 중에서 조정된 경합 주기 동안 송신 주기 전에 수행된다.

일부 예들에서, 기지국들 또는 동일한 및/또는 상이한 오퍼레이터들은 무선 주파수 스펙트럼 대역으로의 경합-기반 채널 액세스를 수행하도록 조정될 수도 있다. 기지국이 경합에서 승리하지 못한 경우, 기지국은 복수의 오퍼레이터들 중에서 조정된 다음 경합 주기에서의 채널에서 승리하려고 다시 시도할 수도 있다. 일부 예들에 따르면, 복수의 오퍼레이터들 중에서 조정된 경합 주기는 LTE 프레임 경계와 동기화되는 특수 서브프레임일 수도 있다. 블록 1505에서의 동작(들)은 일부 경우들에서 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 수신기 모듈들 (1110 및 1112) 및 송신기 모듈들 (1130 및 1132)과 협력하는 CCA 모듈 (1120 및/또는 1160), 도 11b를 참조하여 설명된 제 1 CCA 모듈 (1165), 도 12를 참조하여 설명된 트랜시버 모듈(들) (1255) 및 안테나(들) (1260)와 협력하는 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1270), 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 프로세서 (1440) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0119] 블록 1510에서, 제 1 CCA 프로시저에 기초하여 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합에서 승리하였다는 것이 결정된다. 일부 예들에서, CUBS가 모니터링되고 이용되어 무선 주파수 스펙트럼 대역이 다른 기지국에 의해 획득되었거나 획득되지 않았다는 것을 결정할 수도 있고, CUBS는 무선 주파수 스펙트럼 대역이 이용가능하다고 결정될 때 송신된다. 블록 1510에서의 동작(들)은 일부 경우들에서 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 CCA 모듈 (1120 및/또는 1160), 도 11b를 참조하여 설명된 제 1 CCA 모듈 (1165), 도 12를 참조하여 설명된 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1270), 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 프로세서 (1440) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0120] 블록 1515에서, 제 2 CCA 프로시저는, 제 1 CCA 프로시저의 성공적인 완료시, 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용가능성을 결정하기 위해 수행되고, 그 제 2 CCA 프로시저는 송신 주기에서의 DTX 주기 동안 수행된다. 송신 주기에서의 DTX 주기는, 예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용할 수도 있는 레이더 시스템의 특성들과 같은, 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용할 수도 있는 하나 이상의 우선순위 시스템들의 특성들에 기초하여 결정될 수도 있다. 블록 1515에서의 동작(들)은 일부 경우들에서 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 수신기 모듈들 (1110 및 1112) 및 송신기 모듈들 (1130 및 1132)과 협력하는 CCA 모듈 (1120 및/또는 1160), 도 11b를 참조하여 설명된 DTX 주기 결정 모듈 (1175) 및 제 2 CCA 모듈 (1180), 도 12를 참조하여 설명된 트랜시버 모듈(들) (1255) 및 안테나(들) (1260)와 협력하는 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1270), 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 프로세서 (1440) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0121] 따라서, 경합-기반 채널 액세스 프로시저가 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역으로의 액세스를 채널 경합의 승리자에게 제공할 수도 있고, 그 채널의 승리자가 그 후에 무선 주파수 스펙트럼 대역을 주기적으로 모니터링하여 연속된 이용가능성을 결정할 수도 있는 방법 (1500)이 무선 통신을 위해 제공할 수도 있다. 방법 (1500)은 단지 하나의 구현이고, 방법 (1500)의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 수정될 수도 있다는 점에 주목해야 한다.

[0122] 도 16은, 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신 방법의 예를 개념적으로 예시하는 플로우차트이다. 명료성을 위해, 방법 (1600)은 도 1, 도 2, 도 3, 도 11a, 도 11b, 도 12, 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 액세스 포인트들, 기지국들, eNB들 또는 디바이스들 (105, 205, 305, 1105, 1155, 1205, 및/또는 1405) 중의 것들을 참조하여 아래에 설명된다. 하나의 예에서, 기지국은 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 기지국의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0123] 블록 1605에서, 복수의 오퍼레이터들, 레이더 신호들, 또는 하나 이상의 다른 사용자들 중 하나 이상이 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용을 금지하는 신호들을 송신하고 있는지 여부의 결정이 행해진다. 블록 1605에서의 동작(들)은 일부 경우들에서 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 수신기 모듈들 (1110 및 1112) 및 송신기 모듈들 (1130 및 1132)과 협력하는 CCA 모듈 (1120 및/또는 1160), 도 11b를 참조하여 설명된 제 1 CCA 모듈 (1165), 도 12를 참조하여 설명된 트랜시버 모듈(들) (1255) 및 안테나(들) (1260)와 협력하는 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1270), 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 프로세서 (1440) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0124] 블록 1610에서, 결정에 기초하여 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합에서 승리한다. 블록 1610에서의 동작(들)은 일부 경우들에서 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 CCA 모듈 (1120 및/또는 1160), 도 11b를 참조하여 설명된 제 1 CCA 모듈 (1165), 도 12를 참조하여 설명된 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1270), 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 프로세서 (1440) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0125] 블록 1615에서, 송신 주기에서의 DTX 주기 동안, 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용을 금지하는 레이더 신호가

존재하는지 여부의 결정이 행해진다. 블록 1615에서의 동작(들)은 일부 경우들에서 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 수신기 모듈들(1110 및 1112) 및 송신기 모듈들(1130 및 1132)과 협력하는 CCA 모듈(1120 및/또는 1160), 도 11b를 참조하여 설명된 DTX 주기 결정 모듈(1175) 및 제 2 CCA 모듈(1180), 도 12를 참조하여 설명된 트랜시버 모듈(들)(1255) 및 안테나(들)(1260)와 협력하는 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈(1270), 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 프로세서(1440) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0126] 따라서, 관련 기지국이 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 무선 통신 채널로의 채널 액세스를 얻었는지 여부에 기초하여 CCA 동작들이 UE에 대한 상이한 시간들에서 수행되도록 수정될 수도 있는 방법(1600)이 무선 통신을 위해 제공할 수도 있다. 방법(1600)은 단지 하나의 구현이고, 방법(1600)의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 수정될 수도 있다는 점에 주목해야 한다.

[0127] 도 17은, 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신 방법의 예를 개념적으로 예시하는 플로우차트이다. 명료성을 위해, 방법(1700)은 도 1, 도 2, 도 3, 도 11a, 도 11b, 도 12, 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 액세스 포인트들, 기지국들, eNB들 또는 디바이스들(105, 205, 305, 1105, 1155, 1205, 및/또는 1405)중의 것들을 참조하여 아래에 설명된다. 하나의 예에서, 기지국은 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 기지국의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0128] 블록 1705에서, 제 1 CCA 프로시저는 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합하기 위해 수행되고, 그 제 1 CCA 프로시저는 복수의 오퍼레이터들 중에서 조정된 경합 주기 동안 송신 주기 전에 수행된다. 일부 예들에서, 기지국들 또는 동일한 및/또는 상이한 오퍼레이터들은 무선 주파수 스펙트럼 대역으로의 경합-기반 채널 액세스를 수행하도록 조정될 수도 있다. 기지국이 경합에서 승리하지 못한 경우, 기지국은 복수의 오퍼레이터들 중에서 조정된 다음 경합 주기에서의 채널에서 승리하려고 다시 시도할 수도 있다. 일부 예들에 따르면, 복수의 오퍼레이터들 중에서 조정된 경합 주기는 LTE 프레임 경계와 동기화되는 특수 서브프레임일 수도 있다. 블록 1705에서의 동작(들)은 일부 경우들에서 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 수신기 모듈들(1110 및 1112) 및 송신기 모듈들(1130 및 1132)과 협력하는 CCA 모듈(1120 및/또는 1160), 도 11b를 참조하여 설명된 제 1 CCA 모듈(1165), 도 12를 참조하여 설명된 트랜시버 모듈(들)(1255) 및 안테나(들)(1260)와 협력하는 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈(1270), 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 프로세서(1440) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0129] 블록 1710에서, 제 1 CCA 프로시저에 기초하여 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합에서 승리하였다는 것이 결정된다. 일부 예들에서, CUBS가 모니터링되고 이용되어 무선 주파수 스펙트럼 대역이 다른 기지국에 의해 획득되었거나 획득되지 않았다는 것을 결정할 수도 있고, CUBS는 무선 주파수 스펙트럼 대역이 이용가능하다고 결정될 때 송신된다. 블록 1710에서의 동작(들)은 일부 경우들에서 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 CCA 모듈(1120 및/또는 1160), 도 11b를 참조하여 설명된 제 1 CCA 모듈(1165), 도 12를 참조하여 설명된 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈(1270), 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 프로세서(1440) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0130] 블록 1715에서, 제 2 CCA 프로시저는, 제 1 CCA 프로시저의 성공적인 완료시, 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용가능성을 결정하기 위해 수행되고, 그 제 2 CCA 프로시저는 송신 주기에서의 DTX 주기 동안 수행된다. 송신 주기에서의 DTX 주기는, 예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용할 수도 있는 레이더 시스템의 특성들과 같은, 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용할 수도 있는 하나 이상의 우선순위 시스템들의 특성들에 기초하여 결정될 수도 있다. 블록 1715에서의 동작(들)은 일부 경우들에서 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 수신기 모듈들(1110 및 1112) 및 송신기 모듈들(1130 및 1132)과 협력하는 CCA 모듈(1120 및/또는 1160), 도 11b를 참조하여 설명된 DTX 주기 결정 모듈(1175) 및 제 2 CCA 모듈(1180), 도 12를 참조하여 설명된 트랜시버 모듈(들)(1255) 및 안테나(들)(1260)와 협력하는 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈(1270), 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 프로세서(1440) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0131] 블록 1720에서, 하나 이상의 업링크 송신물들은 DTX 주기들 중 하나 이상의 DTX 주기 동안 수신된다. 블록 1720에서의 동작(들)은 일부 경우들에서 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 수신기 모듈들(1110 및 1112), 도 12를 참조하여 설명된 트랜시버 모듈(들)(1255) 및 안테나(들)(1260)와 협력하는 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈(1270), 및/또는 도 14를 참조하여 설명된 프로세서(1440) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0132] 따라서, 경합-기반 채널 액세스 프로시저가 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역으로의 액세스를 채널

경합의 승리자에게 제공할 수도 있는 방법 (1700) 이 무선 통신을 위해 제공할 수도 있다. 채널의 승리자는 그 후에 DTX 주기들에서 무선 주파수 스펙트럼 대역을 주기적으로 모니터링하여 연속된 이용가능성을 결정할 수도 있고, 모니터링하면서 하나 이상의 DTX 주기들 동안 업링크 송신물들을 수신할 수도 있다. 방법 (1700) 은 단지 하나의 구현이고, 방법 (1700) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 수정될 수도 있다는 점에 주목해야 한다.

[0133] 도 18 은, 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신 방법의 예를 개념적으로 예시하는 플로우차트이다. 명료성을 위해, 방법 (1800) 은 도 1, 도 2, 도 3, 도 11a, 도 11b, 및/또는 도 12 를 참조하여 설명된 액세스 포인트들, 기지국들, eNB들 또는 디바이스들 (105, 205, 305, 1105, 1155, 1205, 및/또는 1405) 중의 것들을 참조하여 아래에 설명된다. 하나의 예에서, 기지국은 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 기지국의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0134] 블록 1805 에서, 제 1 CCA 프로시저는 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합하기 위해 수행되고, 그 제 1 CCA 프로시저는 복수의 오퍼레이터들 중에서 조정된 경합 주기 동안 송신 주기 전에 수행된다. 일부 예들에서, 기지국들 또는 동일한 및/또는 상이한 오퍼레이터들은 무선 주파수 스펙트럼 대역으로의 경합-기반 채널 액세스를 수행하도록 조정될 수도 있다. 기지국이 경합에서 승리하지 못한 경우, 기지국은 복수의 오퍼레이터들 중에서 조정된 다음 경합 주기에서의 채널에서 승리하려고 다시 시도할 수도 있다. 일부 예들에 따르면, 복수의 오퍼레이터들 중에서 조정된 경합 주기는 LTE 프레임 경계와 동기화되는 특수 서브프레임일 수도 있다. 블록 1805 에서의 동작(들) 은 일부 경우들에서 도 11a 및/또는 도 11b 를 참조하여 설명된 수신기 모듈들 (1110 및 1112) 및 송신기 모듈들 (1130 및 1132) 과 협력하는 CCA 모듈 (1120 및/또는 1160), 도 11b 를 참조하여 설명된 제 1 CCA 모듈 (1165), 도 12 를 참조하여 설명된 트랜시버 모듈(들) (1255) 및 안테나(들) (1260) 와 협력하는 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1270), 및/또는 도 14 를 참조하여 설명된 프로세서 (1440) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0135] 블록 1810 에서, 제 1 CCA 프로시저에 기초하여 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대해 경합에서 승리하였다는 것이 결정된다. 일부 예들에서, CUBS 가 모니터링되고 이용되어 무선 주파수 스펙트럼 대역이 다른 기지국에 의해 획득되었거나 획득되지 않았다는 것을 결정할 수도 있고, CUBS 는 무선 주파수 스펙트럼 대역이 이용가능하다고 결정될 때 송신된다. 블록 1810 에서의 동작(들) 은 일부 경우들에서 도 11a 및/또는 도 11b 를 참조하여 설명된 CCA 모듈 (1120 및/또는 1160), 도 11b 를 참조하여 설명된 제 1 CCA 모듈 (1165), 도 12 를 참조하여 설명된 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1270), 및/또는 도 14 를 참조하여 설명된 프로세서 (1440) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0136] 블록 1815 에서, 제 2 CCA 프로시저는, 제 1 CCA 프로시저의 성공적인 완료시, 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용가능성을 결정하기 위해 수행되고, 그 제 2 CCA 프로시저는 송신 주기에서의 DTX 주기 동안 수행된다. 송신 주기에서의 DTX 주기는, 예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용할 수도 있는 레이더 시스템의 특성들과 같은, 무선 주파수 스펙트럼 대역을 이용할 수도 있는 하나 이상의 우선순위 시스템들의 특성들에 기초하여 결정될 수도 있다. 블록 1815 에서의 동작(들) 은 일부 경우들에서 도 11a 및/또는 도 11b 를 참조하여 설명된 수신기 모듈들 (1110 및 1112) 및 송신기 모듈들 (1130 및 1132) 과 협력하는 CCA 모듈 (1120 및/또는 1160), 도 11b 를 참조하여 설명된 DTX 주기 결정 모듈 (1175) 및 제 2 CCA 모듈 (1180), 도 12 를 참조하여 설명된 트랜시버 모듈(들) (1255) 및 안테나(들) (1260) 와 협력하는 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1270), 및/또는 도 14 를 참조하여 설명된 프로세서 (1440) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0137] 블록 1820 에서, 무선 통신 네트워크에 대한 시스템 로드에 응답하여, DTX 주기의 지속기간의 적응적 결정이 행해진다. 일부 예들에 따르면, 보다 가벼운 시스템 로드들, 비교적 적은 트래픽이 시스템을 이용하여 송신되고, 신호들을 검출하기 위한 부가적인 기회들이 제공되며, 하나 이상의 DTX 주기들이 감소될 수도 있다. 일부 예들에서, DTX 주기(들) 는 하나 또는 2 개의 OFDM 심볼들로 감소될 수도 있다. 시스템 로드들이 높은 경우들에서, 무선 주파수 스펙트럼 대역 상의 다른 신호들을 검출하기 위한 기회들이 감소되고, DTX 주기(들) 가 증가되어 이 신호들이 존재한다면 이들을 검출할 가능성을 향상시킨다. 또 다른 예들에서, 특정 신호의 마지막 신호 검출 이후의 경과 시간이 유지되고, 그 경과 시간이 임계 수를 초과할 때 하나 이상의 DTX 주기(들) 가 감소된다. 블록 1820 에서의 동작(들) 은 일부 경우들에서 도 11a 및/또는 도 11b 를 참조하여 설명된 CCA 모듈 (1120 및/또는 1160), 도 11b 를 참조하여 설명된 DTX 주기 결정 모듈 (1175) 및 제 2 CCA 모듈 (1180), 도 12 를 참조하여 설명된 기지국 공유된 RF 스펙트럼 대역 모듈 (1270), 및/또는 도 14 를 참조하여 설명된 프로세서 (1440) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0138] 따라서, 경합-기반 채널 액세스 프로시저가 송신 주기에 대한 무선 주파수 스펙트럼 대역으로의 액세스를 채널 경합의 승리자에게 제공할 수도 있는 방법 (1800) 이 무선 통신을 위해 제공할 수도 있다. 채널의 승리자는 그 후에 DTX 주기들에서 무선 주파수 스펙트럼 대역을 주기적으로 모니터링하여 연속된 이용가능성을 결정할 수도 있고, 모니터링하면서 하나 이상의 DTX 주기들 동안 업링크 송신물들을 수신할 수도 있다. 방법 (1800) 은 단지 하나의 구현이고, 방법 (1800) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 수정될 수도 있다는 점에 주목해야 한다.

[0139] 첨부 도면들과 관련되어 위에서 제시된 상세한 설명은 예시적인 실시형태들을 설명하며, 단지 구현될 수도 있거나 또는 청구항들의 범위 내에 있는 실시형태들만을 나타내지 않는다. 본 설명 전반에 걸쳐 사용되는 용어 "예시적인"은 "예, 경우, 또는 예시로서 가능한 것"을 의미하며, "선후되는" 또는 "다른 실시형태들보다 유리한" 것을 의미하지 않는다. 상세한 설명은 설명된 기법들의 이해를 제공하려는 목적을 위해 구체적인 세부 사항들을 포함한다. 그러나, 이들 기법들은 이들 구체적인 세부사항들 없이도 실시될 수도 있다. 일부 경우들에서, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 설명된 실시형태들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0140] 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 위의 설명 전반에 걸쳐 언급될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩 (chip) 들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 장들 또는 업자들, 광학 장들 또는 입자들, 또는 이들의 임의의 조합으로 표현될 수도 있다.

[0141] 여기에서의 본 개시물과 관련되어 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 여기에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로는, 그 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 협력하는 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로도 구현될 수도 있다.

[0142] 여기에 설명된 기능들은, 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되는 경우, 그 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 송신될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들은 본 개시물 및 첨부된 청구항들의 범위 및 사상 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 성질로 인해, 상술된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어어링 (hardwiring), 또는 이들 중 임의의 것의 조합들을 이용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 피처들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적인 로케이션들에서 구현되도록 분포되는 것을 포함하여, 다양한 위치들에서 물리적으로 로케이팅 될 수도 있다. 또한, 청구항들을 포함하여, 여기에 사용되는 바와 같이, "~ 중 적어도 하나"로 시작되는 항목들의 리스트에 사용되는 "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, A 및 B 및 C)를 의미하도록 이접 리스트를 나타낸다.

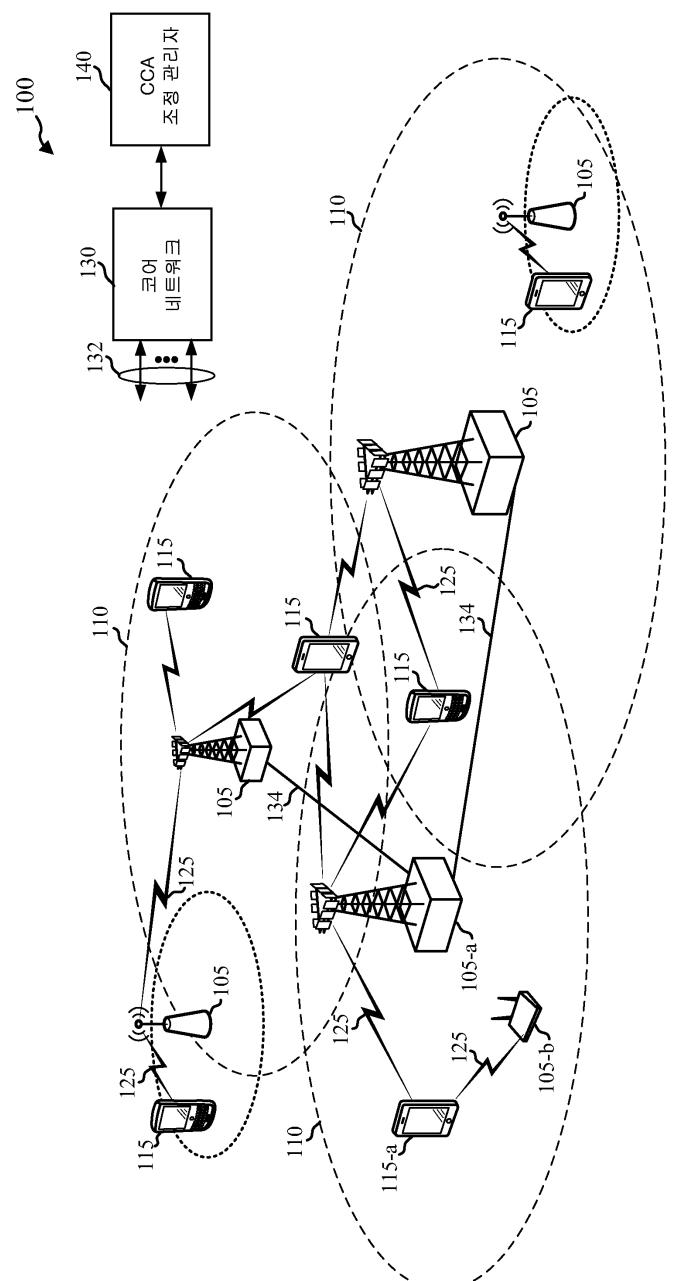
[0143] 컴퓨터 판독가능 매체들은, 한 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들과 컴퓨터 저장 매체들 양자를 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 제한이 아닌 일 예로서, 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 스토리지 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 운반 또는 저장하는데 이용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 지정된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선 (twisted pair), 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 무선 기술들, 예컨대, 적외선, 무선, 및 마이크로파를 이용하여, 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 그 매체의 정의에 포함된다. 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는, 여기에 사용되는 바와 같이, 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서 디스크 (disk) 들은 데이터를 자기적으로 보통 재생하지만, 디스크 (disc) 들은 레이저로 데이터를 광학

적으로 재생한다. 또한, 상술한 것들의 조합들도 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

[0144] 본 개시물의 이전 설명은 당업자로 하여금 본 개시물을 실시 또는 이용할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시물에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 쉽게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반 원리들은 본 개시물의 사상 또는 범위로부터 벗어남이 없이 다른 변형들에 적용될 수도 있다. 본 개시물 전반에 걸쳐, 용어 "예" 또는 "예시적인"은 예 또는 경우를 나타내며 언급된 예에 대한 어떤 선호도를 암시하거나 요구하지 않는다. 따라서, 본 개시물은 여기에 설명되는 예들 및 설계들로 제한되지 않고, 여기에 개시된 원리들 및 신규한 피처들에 부합하는 최광의 범위를 부여받게 하려는 것이다.

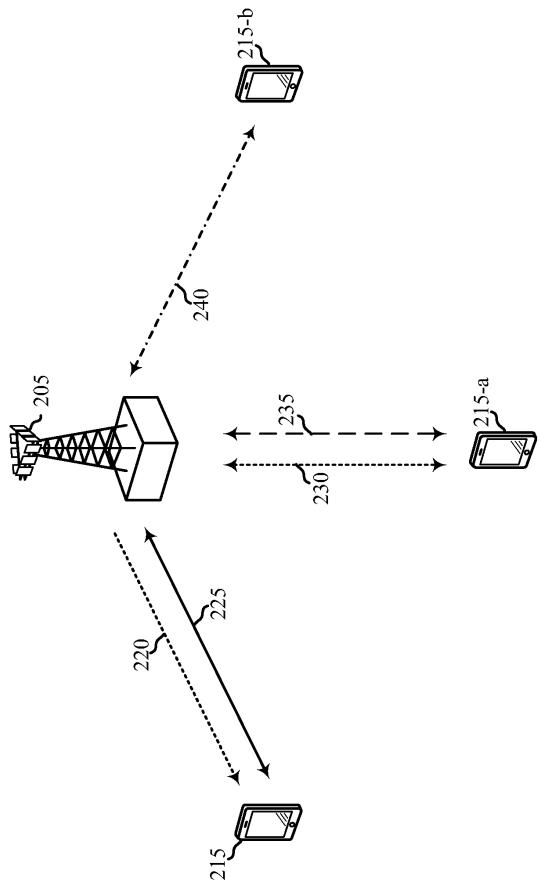
도면

도면1

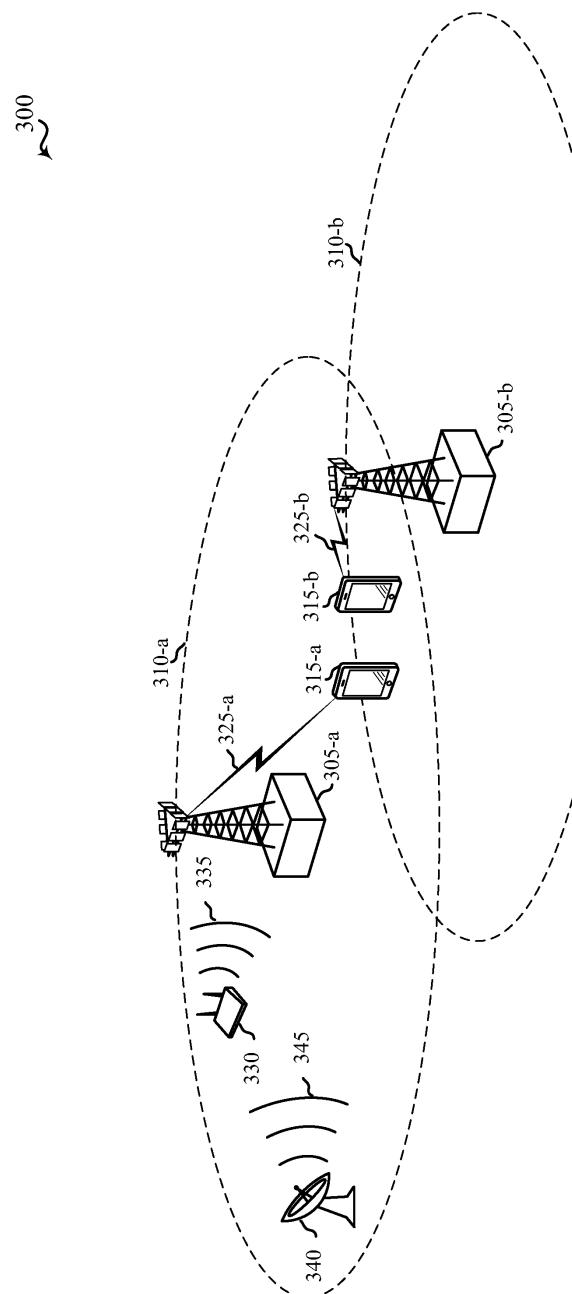


도면2

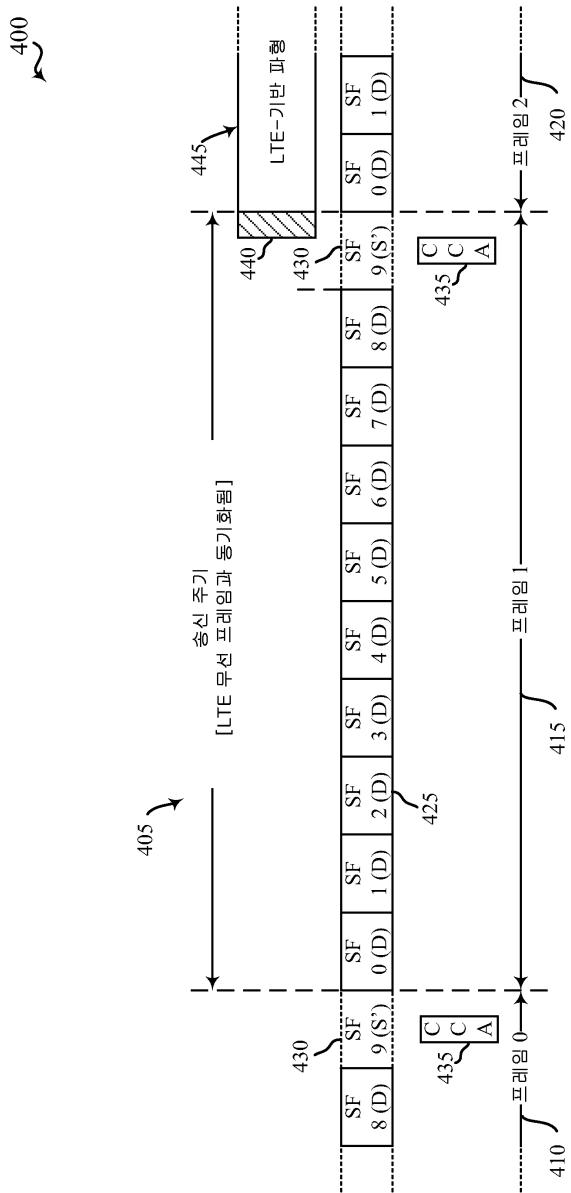
200



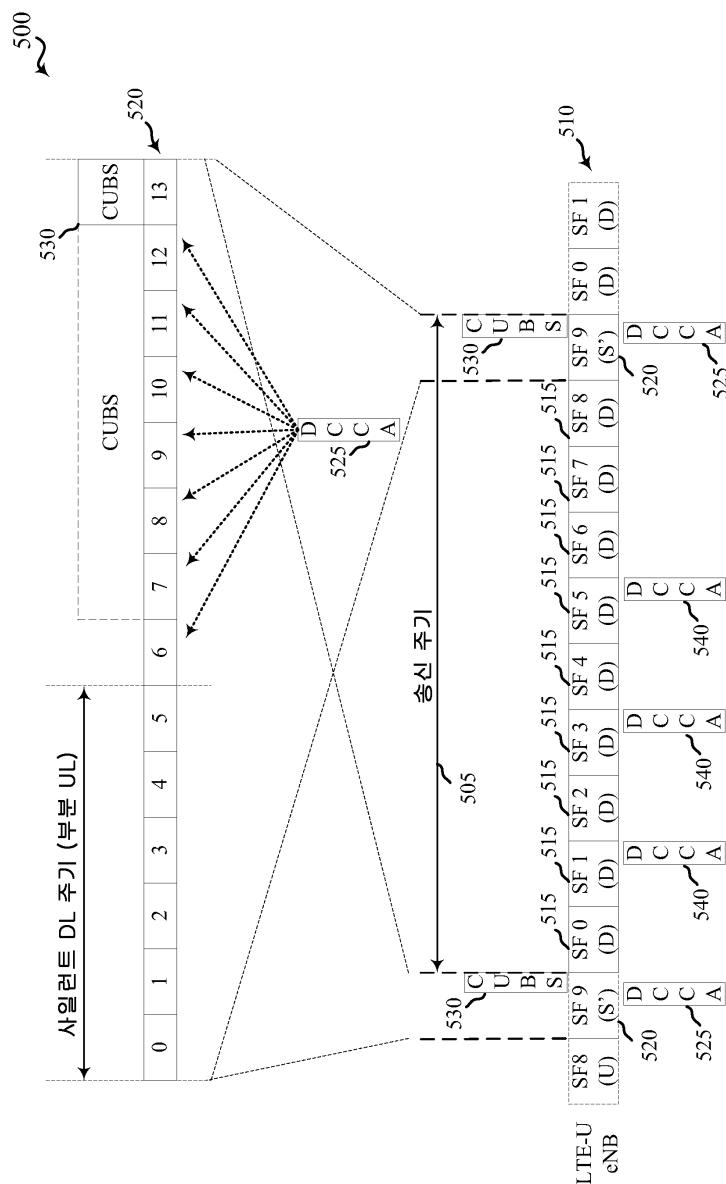
도면3



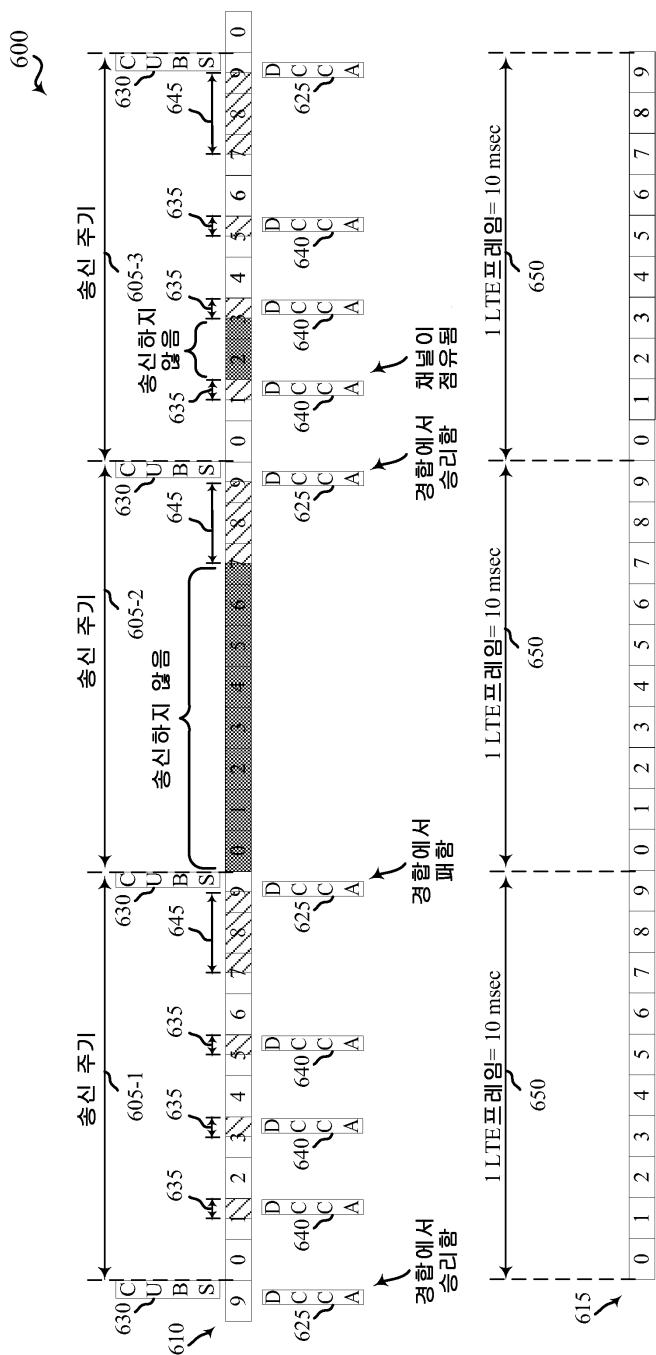
도면4



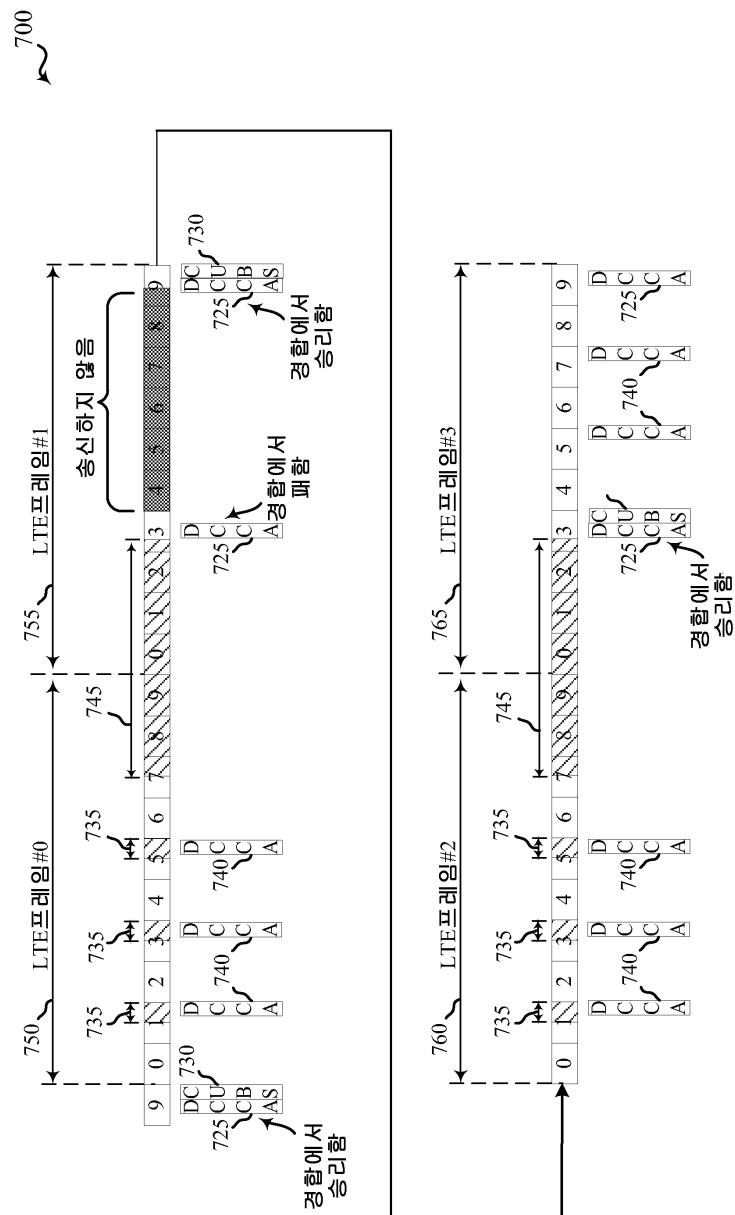
도면5



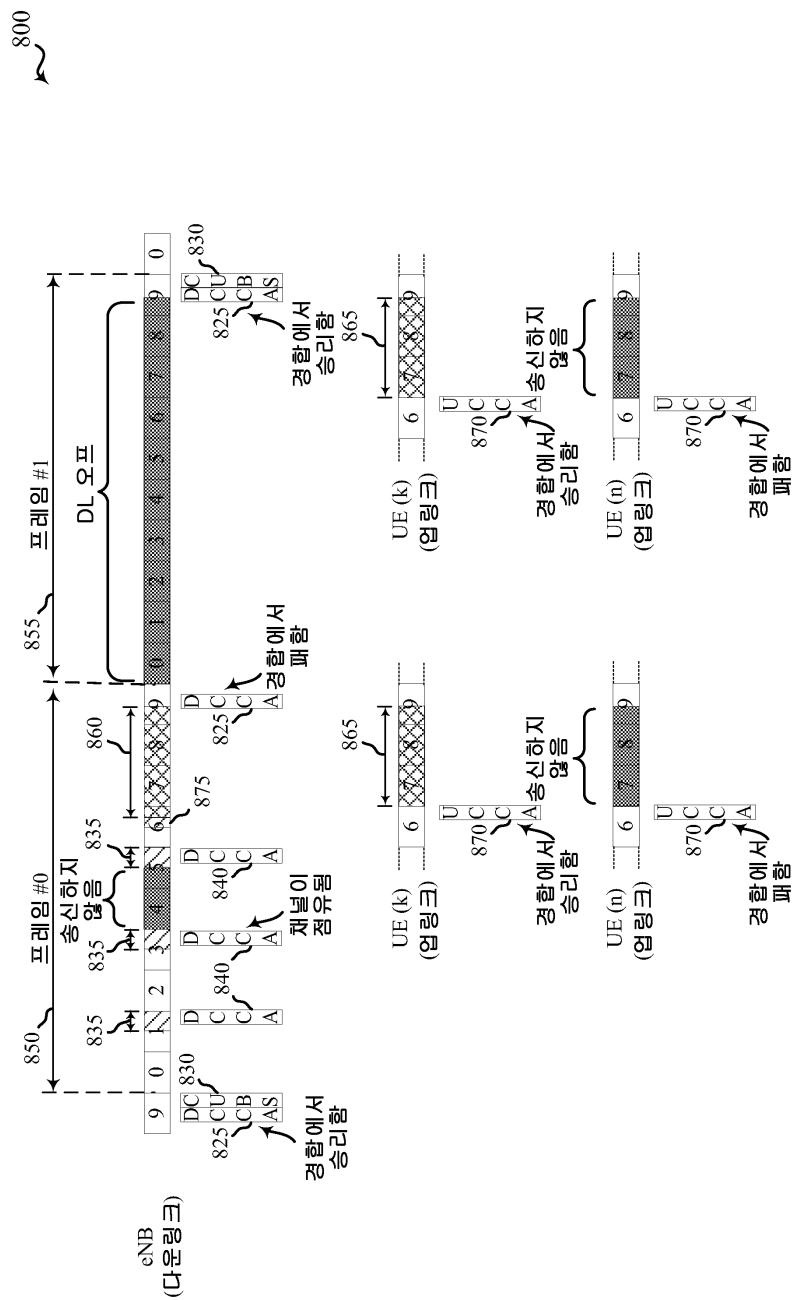
도면6



도면7

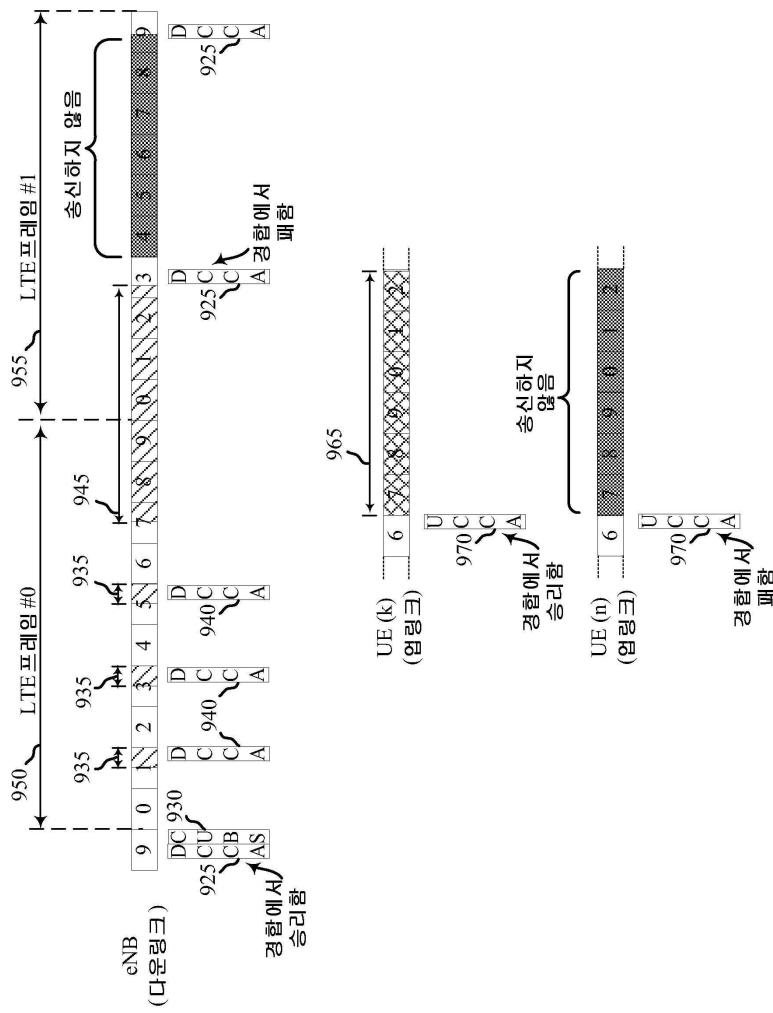


도면8

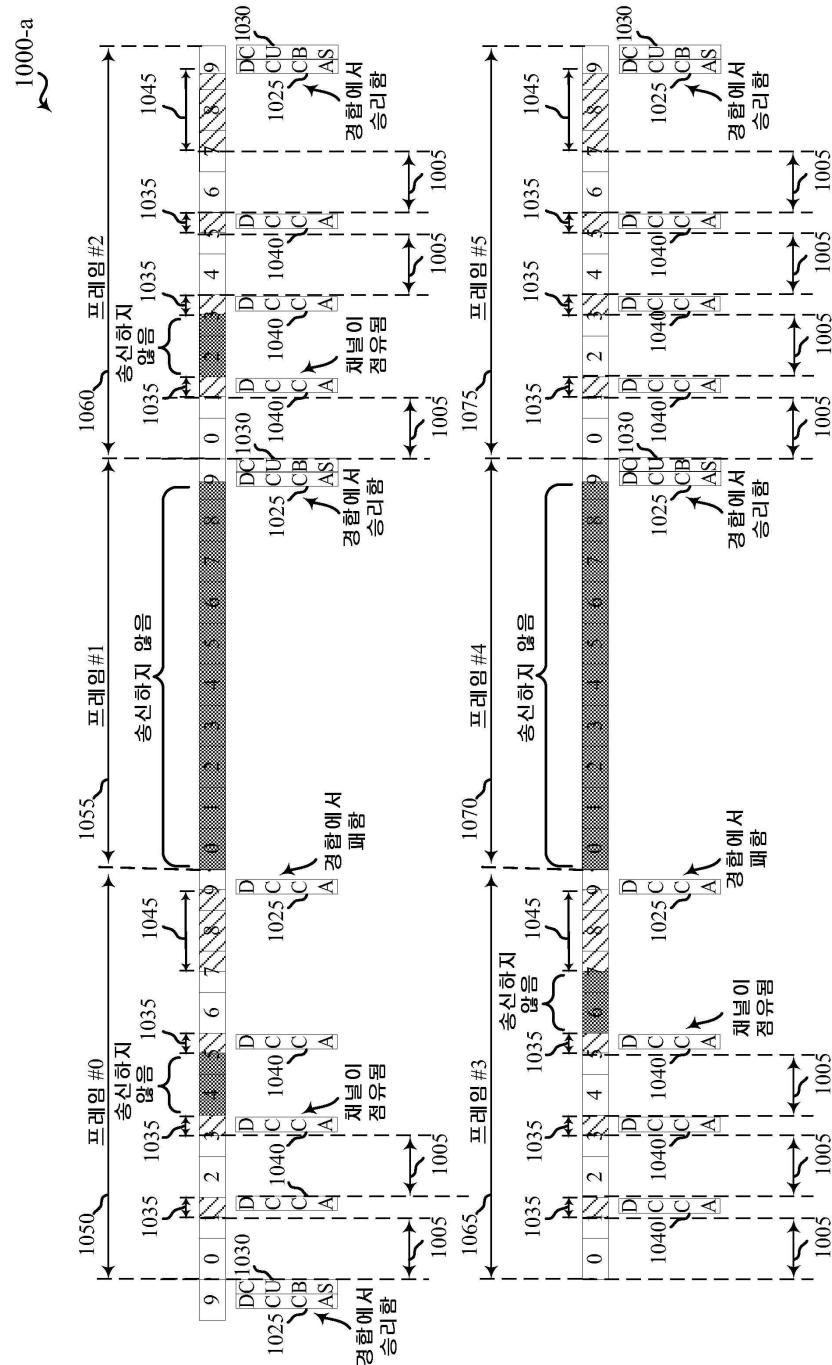


도면9

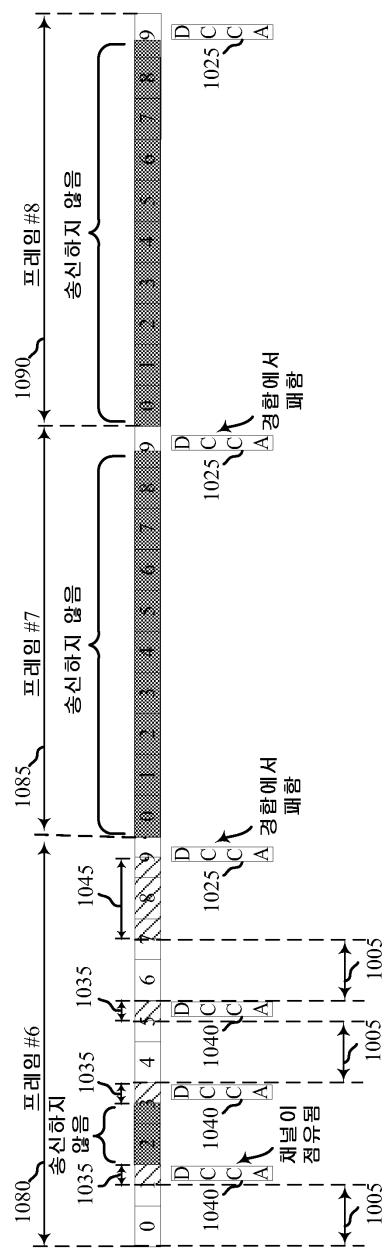
006



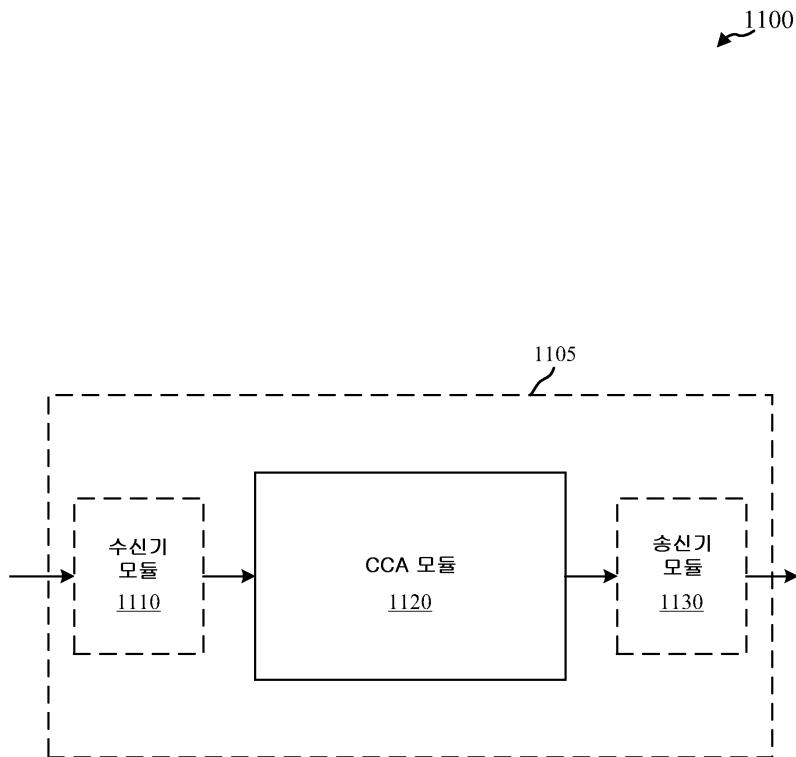
도면 10a



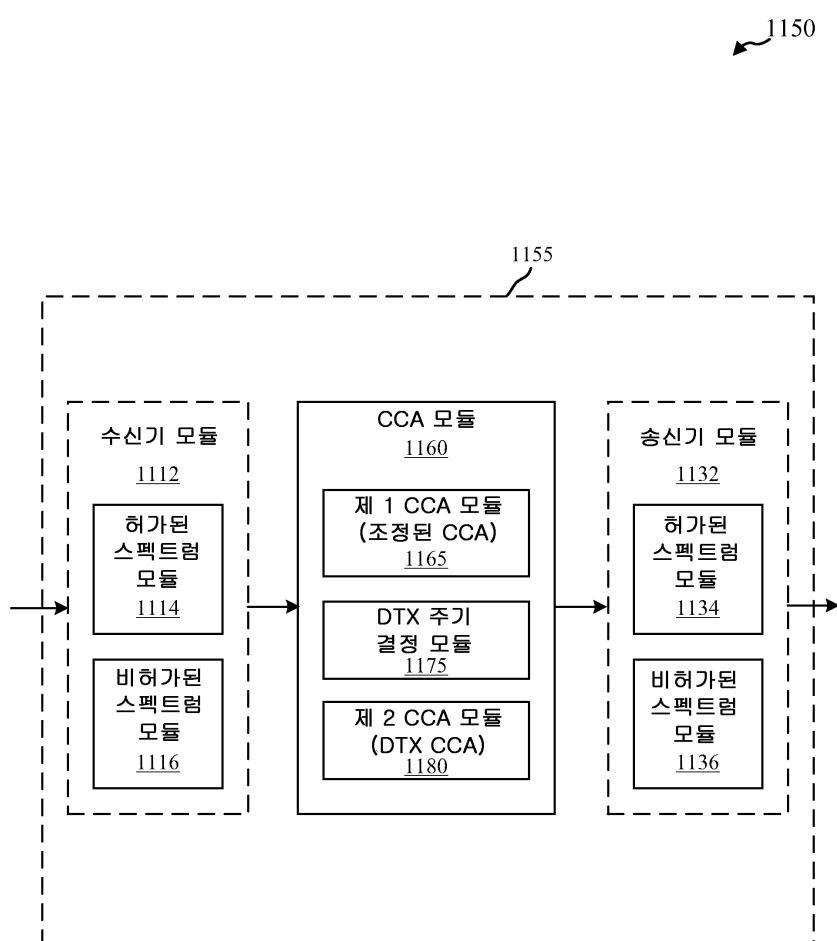
도면 10b



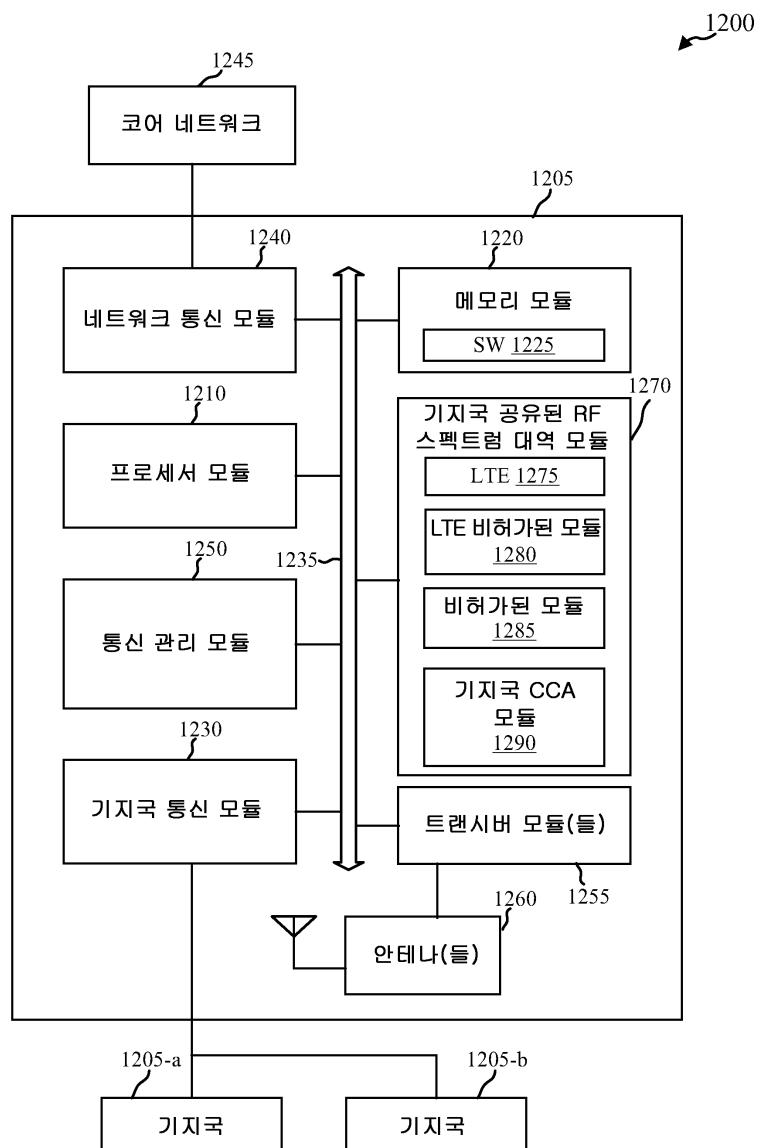
도면 11a



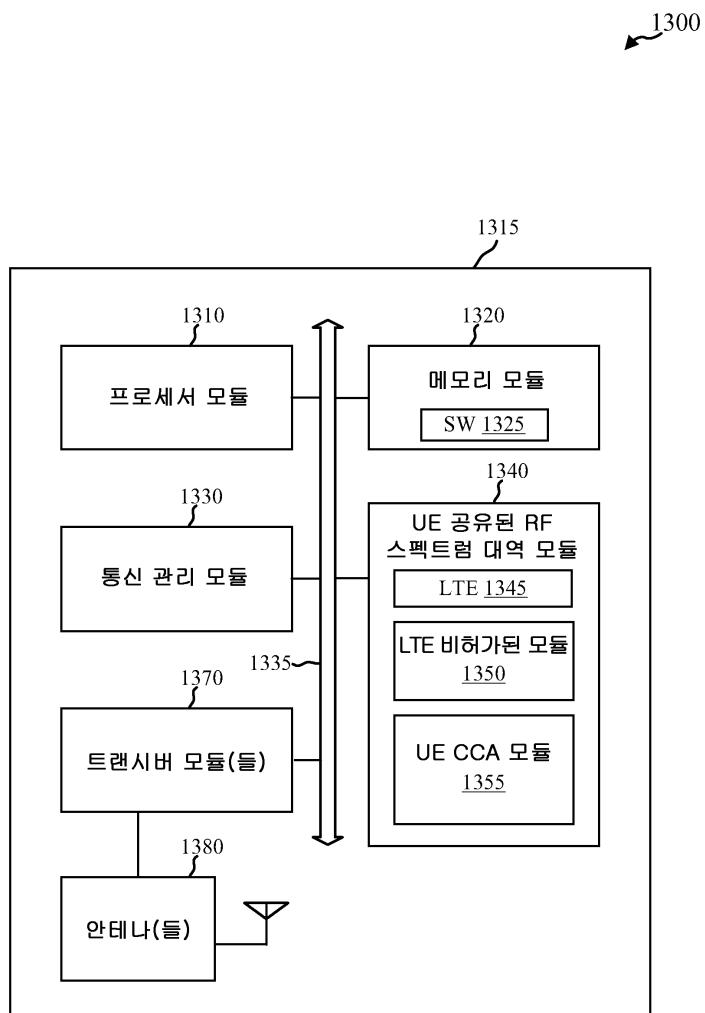
도면 11b



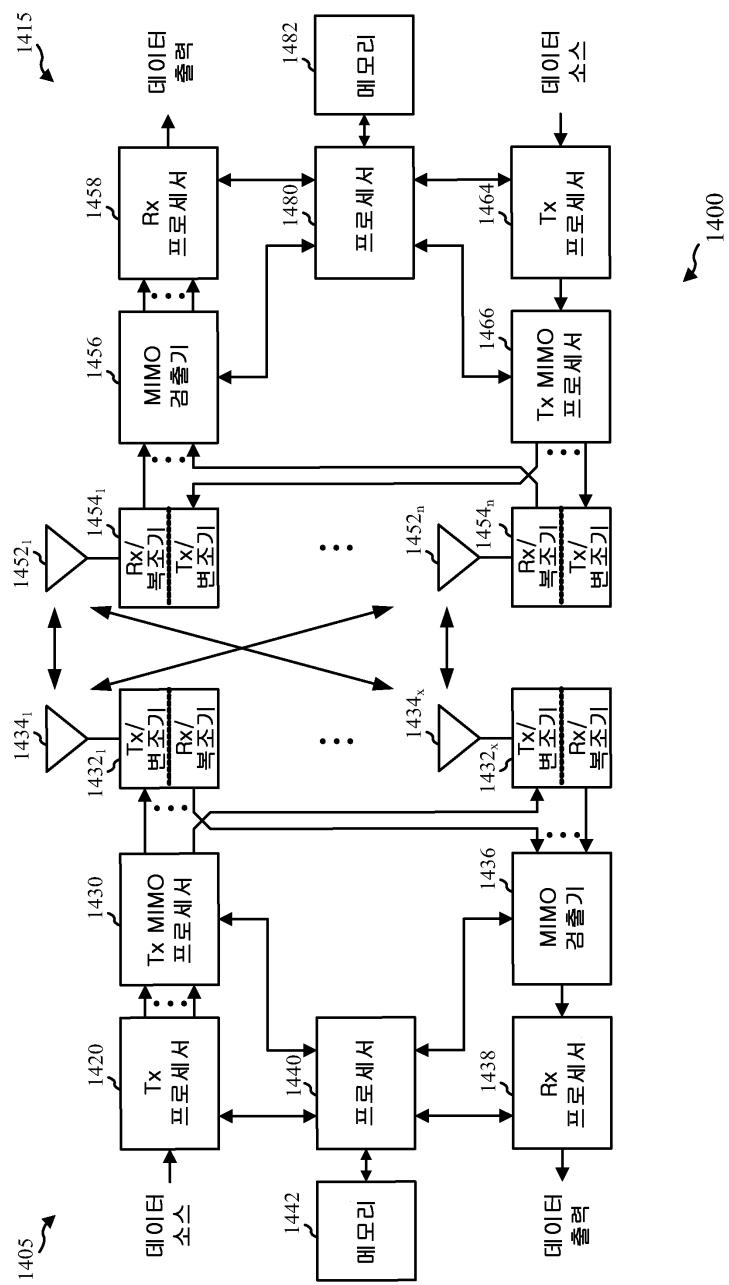
도면12



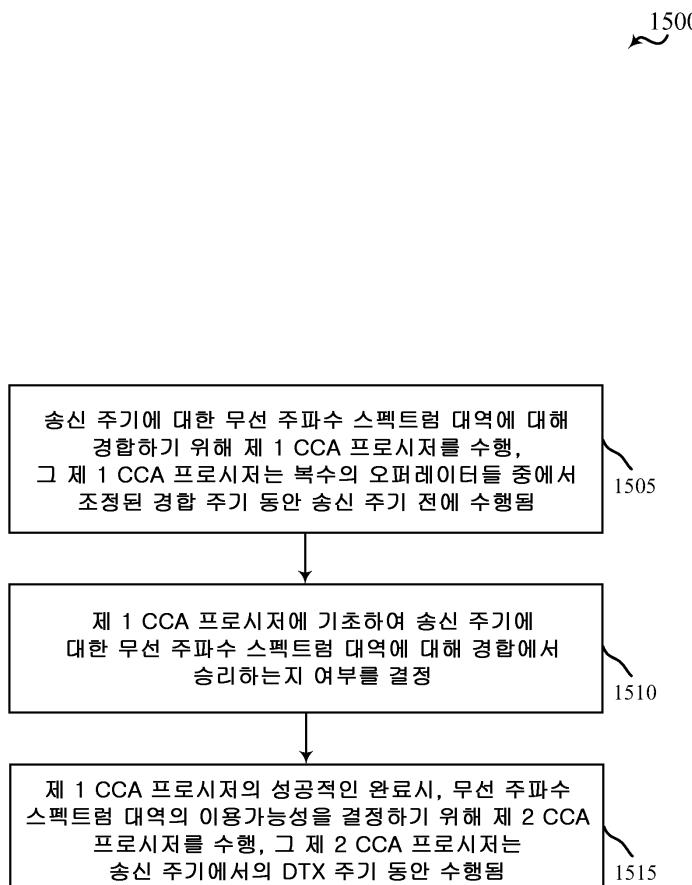
도면13



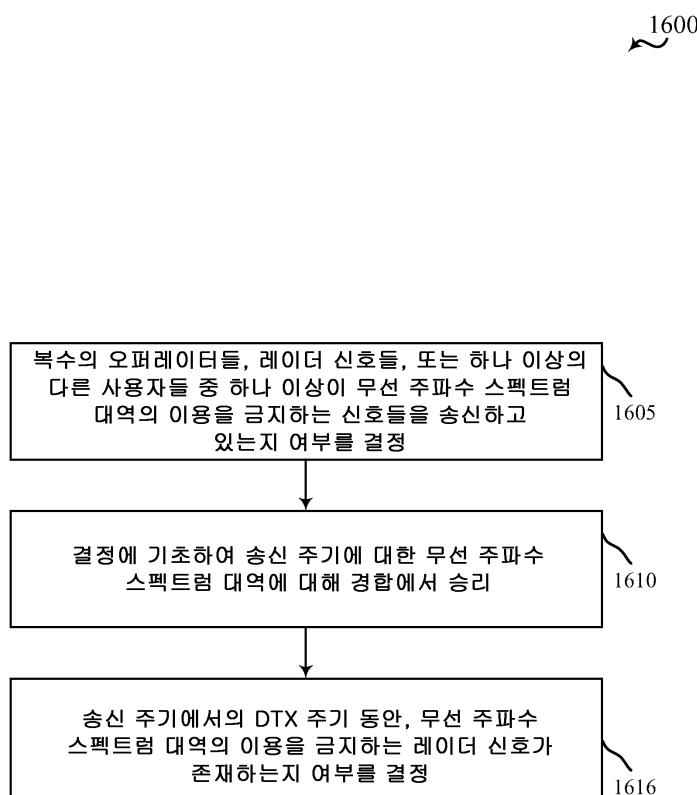
도면 14



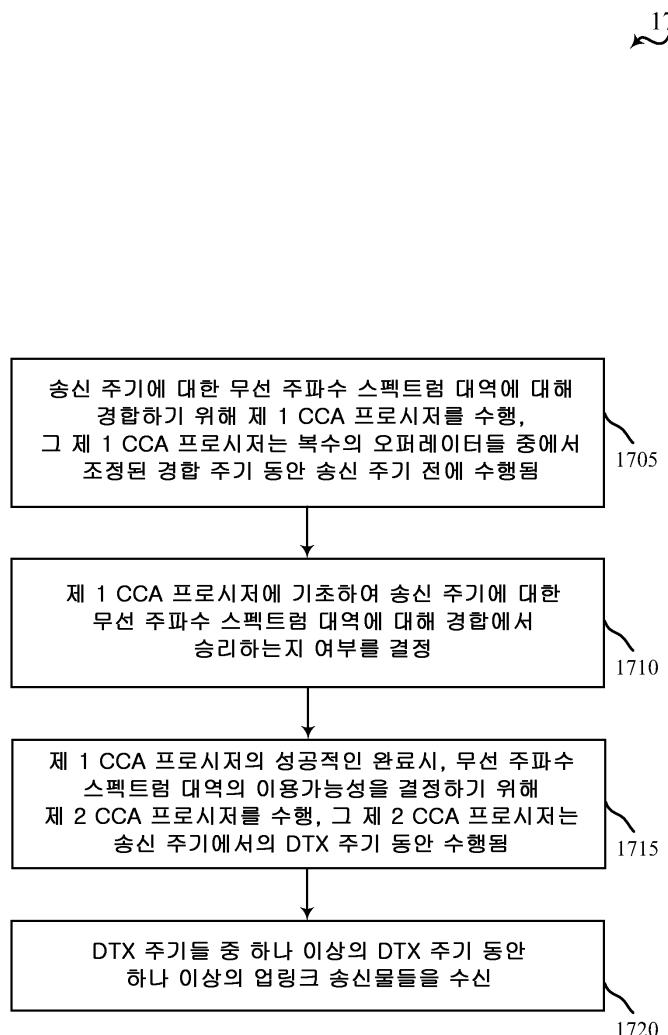
도면15



도면16



도면17



도면18

