



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월18일
 (11) 등록번호 10-1909782
 (24) 등록일자 2018년10월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/08 (2009.01) *H04L 5/00* (2006.01)
H04W 16/14 (2009.01) *H04W 72/12* (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 74/0808 (2013.01)
H04L 5/001 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7036003
- (22) 출원일자(국제) 2014년06월10일
 심사청구일자 2018년05월10일
- (85) 번역문제출일자 2015년12월18일
- (65) 공개번호 10-2016-0019457
- (43) 공개일자 2016년02월19일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/041616
- (87) 국제공개번호 WO 2014/200951
 국제공개일자 2014년12월18일
- (30) 우선권주장
 61/833,674 2013년06월11일 미국(US)
 14/096,686 2013년12월04일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문현
 WO2012106843 A1
 WO2012109195 A2
 WO2013009635 A2

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

(72) 발명자
말라디 두르가 프라사드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
부샨 나가
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
 (뒷면에 계속)

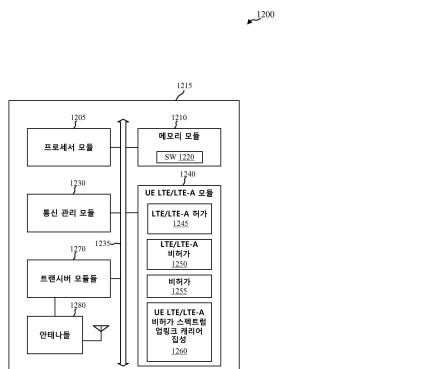
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 61 항

심사관 : 정윤석

(54) 발명의 명칭 **비허가 스펙트럼을 사용한 LTE/LTE-A 업링크 캐리어 집성****(57) 요약**

방법들, 시스템들, 및 장치들이 무선 통신들을 위해 설명된다. 하나의 방법에서, 업링크 허여가 허가 스펙트럼을 통해 수신될 수도 있다. 클리어 채널 평가 (CCA) 가 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 업링크 허여에 응답하여 수행될 수도 있다. CCA 는 업링크 허여에 연관된 송신에 앞서 수행될 수도 있다. 다른 방법에서, 스케줄링 정보가 허가 스펙트럼을 통해 수신될 수도 있다. 업링크 허여가 허가 스펙트럼을 통해 송신될 수도 있다. 업링크 허여는 스케줄링 정보에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 업링크 허여는 업링크 허여에 연관된 송신에 앞서 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 CCA 를 트리거하도록 구성될 수도 있다.

대 표 도 - 도12

(52) CPC특허분류

HO4L 5/0092 (2013.01)

HO4W 16/14 (2013.01)

HO4W 72/1278 (2013.01)

(72) 발명자

루오 타오

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

웨이 용빈

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

허가 스펙트럼 및 비허가 스펙트럼 양자를 통해 송신 가능한 사용자 장비 (UE) 에서, 상기 허가 스펙트럼을 통해 업링크 허여를 수신하는 단계로서, 상기 업링크 허여는 상기 비허가 스펙트럼 상의 자원들의 제 1 세트 및 상기 허가 스펙트럼 상의 폴백 자원들의 제 2 세트가 상기 UE 를 위해 예비되는 것을 표시하는, 상기 업링크 허여를 수신하는 단계;

상기 UE 에 의해, 상기 비허가 스펙트럼 상의 상기 자원들의 제 1 세트의 가용성을 결정하기 위해 상기 업링크 허여에 응답하여 클리어 채널 평가 (CCA) 를 수행하는 단계로서, 상기 CCA 는 상기 자원들의 제 1 세트 및 상기 폴백 자원들의 제 2 세트의 발생 이전에 수행되는, 상기 CCA 를 수행하는 단계;

상기 UE 에 의해, 수행된 상기 CCA 가 상기 자원들의 제 1 세트가 이용가능하다고 표시할 때, 상기 허가 스펙트럼 상의 상기 폴백 자원들의 제 2 세트 대신 상기 비허가 스펙트럼 상의 상기 자원들의 제 1 세트를 사용하여 송신을 수행하는 단계; 및

상기 UE 에 의해, 수행된 상기 CCA 가 상기 자원들의 제 1 세트가 이용가능하지 않다고 표시할 때, 상기 비허가 스펙트럼 상의 상기 자원들의 제 1 세트 대신 상기 허가 스펙트럼 상의 상기 폴백 자원들의 제 2 세트를 사용하여 폴백 송신을 수행하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 CCA 가 상기 자원들의 제 1 세트가 이용가능하지 않다고 표시할 때, 상기 비허가 스펙트럼의 불가용성을 표시하는 시그널링을 상기 허가 스펙트럼을 사용하여 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 자원들의 제 1 세트 및 자원들의 제 2 세트의 각각은,

서브프레임들의 수, 연속하는 서브프레임들 간의 시간 간격, 및 상기 업링크 허여의 수신 시간과 상기 자원들의 제 1 세트 또는 상기 폴백 자원들의 제 2 세트에서의 서브프레임의 처음 발생 간의 초기 오프셋

중 하나 이상의 측면들에서 특정되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 자원들의 제 1 세트는 상기 폴백 자원들의 제 2 세트와 시간상 오버랩하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 자원들의 제 1 세트 및 자원들의 제 2 세트는 동일한 서브프레임에서 시작하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 자원들의 제 1 세트는 제 1 서브프레임에서 시작하고, 그리고

자원들의 제 2 세트는 상기 제 1 서브프레임으로부터 지연된 제 2 서브프레임에서 시작하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 업링크 허여는 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스를 포함하고, 상기 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스에서의 각각의 업링크 허여는 개별 컴포넌트 캐리어와 연관되고,

상기 CCA 를 수행하는 단계는, 하나 이상의 개별 컴포넌트 캐리어들의 가용성을 결정하기 위해 상기 업링크 허여들의 상기 우선순위화된 시퀀스와 연관된 상기 개별 컴포넌트 캐리어들 중 하나 이상의 컴포넌트 캐리어들 상에 하나 이상의 CCA들을 수행하는 단계를 포함하고,

상기 무선 통신을 위한 방법은,

상기 하나 이상의 CCA들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 컴포넌트 캐리어들 중의 컴포넌트 캐리어를 이용가능한 것으로 식별하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 식별하는 단계는, 상기 하나 이상의 컴포넌트 캐리어들 중 복수의 컴포넌트 캐리어들을 이용가능한 것으로 식별하는 단계를 포함하고, 상기 복수의 컴포넌트 캐리어들은 상기 업링크 허여들의 상기 우선순위화된 시퀀스에서 업링크 허여들의 서브세트에 대응하며,

식별된 상기 컴포넌트 캐리어는 상기 복수의 컴포넌트 캐리어들로부터 선택되고 상기 업링크 허여들의 서브세트에서 최고 우선순위를 갖는 제 2 업링크 허여에 대응하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 업링크 허여들의 상기 우선순위화된 시퀀스에서 각각의 업링크 허여는,

상기 개별 컴포넌트 캐리어에 대한 물리적 자원 블록들 (RB들) 의 세트; 및

상기 업링크 허여가 적용가능한 서브프레임들의 서브세트

중 하나 이상을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 서브프레임들의 서브세트는:

상기 서브프레임들의 서브세트에서의 서브프레임들의 수, 상기 서브프레임들의 서브세트에서 연속하는 서브프레임들 간의 시간 간격, 및 상기 업링크 허여의 수신 시간과 상기 서브프레임들의 서브세트에서의 서브프레임의 처음 발생 간의 초기 오프셋

중 하나 이상의 측면에서 특정되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스에서의 제 2 업링크 허여의 파라미터는 상기 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스에서의 다른 업링크 허여의 개별 파라미터로부터 암시적으로 결정되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 우선순위화된 시퀀스에서의 상이한 업링크 허여들의 파라미터들 간의 암시적 관계는 적어도 부분적으로 무선 차원 제어 (RRC) 시그널링을 통해 특정되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 허가 스펙트럼을 통해, PRB들의 세트에 대해 상기 비허가 스펙트럼을 통한 최대 업링크 데이터 레이트의 표시를 수신하는 단계; 및

상기 표시에 응답하여 서브프레임에서 상기 CCA 를 수행하는 단계를 더 포함하며,

상기 CCA 는 다음의 서브프레임에서 상기 송신을 수행하기 위해 상기 비허가 스펙트럼에서의 상기 PRB들의 세트에 대한 컴포넌트 캐리어의 가용성을 결정하기 위해 수행되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 CCA 가 상기 비허가 스펙트럼에서의 상기 PRB들의 세트에 대한 상기 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다고 표시할 경우, 상기 업링크 허여에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 비허가 스펙트럼을 사용하여 상기 송신을 수행하는 단계; 및

상기 CCA 가 상기 비허가 스펙트럼에서의 상기 PRB들의 세트에 대한 상기 컴포넌트 캐리어가 이용가능하지 않다고 표시할 경우, 상기 업링크 허여에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 다음의 서브프레임에서 상기 CCA 를 수행하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 CCA 가 상기 비허가 스펙트럼에서의 상기 PRB들의 세트에 대한 상기 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다고 표시할 경우, 상기 업링크 허여에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 비허가 스펙트럼을 사용하여 상기 송신을 수행하는 단계; 및

상기 CCA 가 상기 비허가 스펙트럼에서의 상기 PRB들의 세트에 대한 상기 컴포넌트 캐리어가 이용가능하지 않다고 표시할 경우, 상기 업링크 허여에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 허가 스펙트럼을 사용하여 상기 송신을 수행하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

동일한 PRB들의 세트가 상기 비허가 스펙트럼의 업링크 상의 복수의 사용자들의 각각에게 배정되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 동일한 PRB들의 세트가 배정된 상기 복수의 사용자들로부터 송신된 데이터는 연속적 간섭 제거 (SIC) 를 사용하여 디코딩되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 동일한 PRB들의 세트가 배정된 상기 복수의 사용자들에게는 직교 복조 참조 신호들 (DM-RS) 시퀀스들이 배정되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 복수의 사용자들의 각각에게는 별개의 스크램블링 코드가 배정되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 20

제 13 항에 있어서,

상기 CCA 가 상기 비허가 스펙트럼에서의 상기 PRB들의 세트에 대한 상기 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다고 표시할 경우,

상기 무선 통신을 위한 방법은,

배정된 직교 DM-RS 시퀀스 및 배정된 스크램블링 코드 중 하나 또는 양자에 따라, 업링크 데이터, 업링크 제어 신호들, 및 업링크 참조 신호들 중 하나 이상을 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 업링크 데이터, 상기 업링크 제어 신호들, 및 상기 업링크 참조 신호들 중 하나 이상과 함께, 송신 포맷 선택, 하이브리드 자동 반복 요청 식별자 (HARQ-ID), 및 HARQ 리던던시 버전 (RV) 중 하나 이상을 표시하는 신호를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 22

제 1 항에 있어서,

상기 업링크 허여를 스케줄링하기 위해 기지국에 대한 스케줄링 요청, 베퍼 스테이터스 보고, 및 전력 헤드롭 보고 중 하나 이상을 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 전력 헤드롭 보고는, 상기 허가 스펙트럼과 연관된 제 1 전력 헤드롭 및 상기 비허가 스펙트럼과 연관된 제 2 전력 헤드롭을 표시하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 24

제 1 항에 있어서,

상기 업링크 허여에 의해 표시된 변조 코딩 체계 (MCS)로부터의 변경을 식별하는 단계; 및

상기 업링크 허여에 의해 할당된 PRB들 내의 자원 엘리먼트들의 세트를 통해 메시지를 송신하는 단계를 더 포함하며,

상기 메시지는 MCS 에서의 식별된 상기 변경을 표시하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 25

제 1 항에 있어서,

상기 업링크 허여는 업링크 송신을 위해 MCS 를 할당하는 일 없이 업링크 송신을 위해 PRB들을 할당하고,

상기 무선 통신을 위한 방법은,

상기 업링크 허여를 수신할 시 업링크 송신을 위한 MCS 를 결정하는 단계; 및

상기 업링크 송신을 위해 할당된 상기 PRB들 내의 자원 엘리먼트들의 세트를 통해 메시지를 송신하는 단계를 더 포함하며,

상기 메시지는 업링크 송신을 위해 결정된 상기 MCS 를 표시하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 26

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은 상기 프로세서에 의해,

허가 스펙트럼 및 비허가 스펙트럼 양자를 통해 송신 가능한 사용자 장비 (UE) 에서, 상기 허가 스펙트럼을 통해 업링크 허여를 수신하는 것으로서, 상기 업링크 허여는 상기 비허가 스펙트럼 상의 자원들의 제 1 세트 및 상기 허가 스펙트럼 상의 폴백 자원들의 제 2 세트가 상기 UE 를 위해 예비되는 것을 표시하는, 상기 업링크 허여를 수신하고,

상기 UE 에 의해, 상기 비허가 스펙트럼 상의 상기 자원들의 제 1 세트의 가용성을 결정하기 위해 상기 업링크 허여에 응답하여 클리어 채널 평가 (CCA) 를 수행하는 것으로서, 상기 CCA 는 상기 자원들의 제 1 세트 및 상기 폴백 자원들의 제 2 세트의 발생 이전에 수행되는, 상기 CCA 를 수행하고,

상기 UE 에 의해, 수행된 상기 CCA 가 상기 자원들의 제 1 세트가 이용가능하다고 표시할 때, 상기 허가 스펙트럼 상의 상기 폴백 자원들의 제 2 세트 대신 상기 비허가 스펙트럼 상의 상기 자원들의 제 1 세트를 사용하여 송신을 수행하며, 그리고

상기 UE 에 의해, 수행된 상기 CCA 가 상기 자원들의 제 1 세트가 이용가능하지 않다고 표시할 때, 상기 비허가 스펙트럼 상의 상기 자원들의 제 1 세트 대신 상기 허가 스펙트럼 상의 상기 폴백 자원들의 제 2 세트를 사용하여 폴백 송신을 수행하기 위해

실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 명령들은 상기 프로세서에 의해,

상기 CCA 가 상기 자원들의 제 1 세트가 이용가능하지 않다고 표시할 때, 상기 비허가 스펙트럼의 불가용성을 표시하는 시그널링을 상기 허가 스펙트럼을 사용하여 송신하기 위해

실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

제 26 항에 있어서,

상기 자원들의 제 1 세트 및 자원들의 제 2 세트의 각각은,

서브프레임들의 수, 연속하는 서브프레임들 간의 시간 간격, 및 상기 업링크 허여의 수신 시간과 상기 자원들의 제 1 세트 또는 상기 폴백 자원들의 제 2 세트에서의 서브프레임의 처음 발생 간의 초기 오프셋

중 하나 이상의 측면들에서 특정되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 29

제 26 항에 있어서,

상기 자원들의 제 1 세트는 제 1 서브프레임에서 시작하고,

자원들의 제 2 세트는 상기 제 1 서브프레임으로부터 지연된 제 2 서브프레임에서 시작하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

제 26 항에 있어서,

상기 업링크 허여는 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스를 포함하고, 상기 업링크 허여들의 우선순위화된 시

퀀스에서의 각각의 업링크 허여는 개별 컴포넌트 캐리어와 연관되고,

상기 CCA 를 수행하기 위한 명령들은 추가로, 상기 프로세서에 의해,

하나 이상의 개별 컴포넌트 캐리어들의 가용성을 결정하기 위해 상기 업링크 허여들의 상기 우선순위화된 시퀀스와 연관된 상기 개별 컴포넌트 캐리어들 중 하나 이상의 컴포넌트 캐리어를 상에 하나 이상의 CCA들을 수행하기 위해

실행가능하고,

상기 명령들은 상기 프로세서에 의해,

상기 하나 이상의 CCA들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 컴포넌트 캐리어들 중의 컴포넌트 캐리어를 이용가능한 것으로 식별하기 위해

실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 업링크 허여들의 상기 우선순위화된 시퀀스에서 각각의 업링크 허여는,

상기 개별 컴포넌트 캐리어에 대한 물리적 자원 블록들 (RB들) 의 세트; 및

상기 업링크 허여가 적용가능한 서브프레임들의 서브세트

중 하나 이상을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 서브프레임들의 서브세트는,

상기 서브프레임들의 서브세트에서의 서브프레임들의 수, 상기 서브프레임들의 서브세트에서 연속하는 서브프레임들 간의 시간 간격, 및 상기 업링크 허여의 수신 시간과 상기 서브프레임들의 서브세트에서의 서브프레임의 처음 발생 간의 초기 오프셋

중 하나 이상의 측면에서 특정되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 33

제 30 항에 있어서,

상기 우선순위화된 시퀀스에서의 상이한 업링크 허여들의 파라미터들 간의 암시적 관계는 적어도 부분적으로 무선 자원 제어 (RRC) 시그널링을 통해 특정되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 34

제 26 항에 있어서,

상기 명령들은 상기 프로세서에 의해,

상기 허가 스펙트럼을 통해, PRB들의 세트에 대해 상기 비허가 스펙트럼을 통한 최대 업링크 데이터 레이트의 표시를 수신하고, 그리고

상기 표시에 응답하여 서브프레임에서 상기 CCA 를 수행하기 위해

실행가능하며,

상기 CCA 는 다음의 서브프레임에서 상기 송신을 수행하기 위해 상기 비허가 스펙트럼에서의 상기 PRB들의 세트에 대한 컴포넌트 캐리어의 가용성을 결정하기 위해 수행되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 명령들은 상기 프로세서에 의해,

상기 CCA 가 상기 비허가 스펙트럼에서의 상기 PRB들의 세트에 대한 상기 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다고 표시할 경우, 상기 업링크 허여에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 비허가 스펙트럼을 사용하여 상기 송신을 수행하고, 그리고

상기 CCA 가 상기 비허가 스펙트럼에서의 상기 PRB들의 세트에 대한 상기 컴포넌트 캐리어가 이용가능하지 않다고 표시할 경우, 상기 업링크 허여에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 다음의 서브프레임에서 상기 CCA 를 수행하기 위해

실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 36

제 34 항에 있어서,

상기 명령들은 상기 프로세서에 의해,

상기 CCA 가 상기 비허가 스펙트럼에서의 상기 PRB들의 세트에 대한 상기 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다고 표시할 경우, 상기 업링크 허여에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 비허가 스펙트럼을 사용하여 상기 송신을 수행하고, 그리고

상기 CCA 가 상기 비허가 스펙트럼에서의 상기 PRB들의 세트에 대한 상기 컴포넌트 캐리어가 이용가능하지 않다고 표시할 경우, 상기 업링크 허여에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 허가 스펙트럼을 사용하여 상기 송신을 수행하기 위해

실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 37

제 34 항에 있어서,

동일한 PRB들의 세트가 상기 비허가 스펙트럼의 업링크 상의 복수의 사용자들의 각각에게 배정되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 38

제 37 항에 있어서,

상기 동일한 PRB들의 세트가 배정된 상기 복수의 사용자들로부터 송신된 데이터는 연속적 간섭 제거 (SIC) 를 사용하여 디코딩되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 39

제 37 항에 있어서,

상기 동일한 PRB들의 세트가 배정된 상기 복수의 사용자들에게는 직교 복조 참조 신호들 (DM-RS) 시퀀스들이 배정되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 복수의 사용자들의 각각에게는 별개의 스크램블링 코드가 배정되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 41

제 34 항에 있어서,

상기 CCA 가 상기 비허가 스펙트럼에서의 상기 PRB들의 세트에 대한 상기 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다고 표시할 경우,

상기 명령들은 상기 프로세서에 의해,

배정된 직교 DM-RS 시퀀스 및 배정된 스크램블링 코드 중 하나 또는 양자에 따라, 업링크 데이터, 업링크 제어 신호들, 및 업링크 참조 신호들 중 하나 이상을 송신하기 위해

실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

상기 명령들은 상기 프로세서에 의해,

상기 업링크 데이터, 상기 업링크 제어 신호들, 및 상기 업링크 참조 신호들 중 하나 이상과 함께, 송신 포맷 선택, 하이브리드 자동 반복 요청 식별자 (HARQ-ID), 및 HARQ 리턴데시 버전 (RV) 중 하나 이상을 표시하는 신호를 송신하기 위해

실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 43

제 26 항에 있어서,

상기 명령들은 상기 프로세서에 의해,

상기 업링크 허여를 스케줄링하기 위해 기지국에 대한 스케줄링 요청, 베퍼 스테이터스 보고, 및 전력 헤드롭 보고 중 하나 이상을 송신하기 위해

실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 44

제 26 항에 있어서,

상기 업링크 허여는 업링크 송신을 위해 변조 코딩 방식 (MCS) 을 할당하는 일 없이 업링크 송신을 위해 PRB들을 할당하고,

상기 명령들은 상기 프로세서에 의해,

상기 업링크 허여를 수신할 시 업링크 송신을 위한 MCS 를 결정하고, 그리고

상기 업링크 송신을 위해 할당된 상기 PRB들 내의 자원 엘리먼트들의 세트를 통해 메시지를 송신하기 위해

실행가능하며, 상기 메시지는 업링크 송신을 위해 결정된 상기 MCS 를 표시하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 45

무선 통신을 위한 장치로서,

허가 스펙트럼 및 비허가 스펙트럼 양자를 통해 송신 가능한 사용자 장비 (UE) 에서, 상기 허가 스펙트럼을 통해 업링크 허여를 수신하는 수단으로서, 상기 업링크 허여는 상기 비허가 스펙트럼 상의 자원들의 제 1 세트 및 상기 허가 스펙트럼 상의 폴백 자원들의 제 2 세트가 상기 UE 를 위해 예비되는 것을 표시하는, 상기 업링크 허여를 수신하는 수단;

상기 UE 에 의해, 상기 비허가 스펙트럼 상의 자원들의 제 1 세트의 가용성을 결정하기 위해 상기 업링크 허여에 응답하여 클리어 채널 평가 (CCA) 를 수행하는 수단으로서, 상기 CCA 는 상기 자원들의 제 1 세트 및 상기 폴백 자원들의 제 2 세트의 발생 이전에 수행되는, 상기 CCA 를 수행하는 수단;

상기 UE 에 의해, 수행된 상기 CCA 가 상기 자원들의 제 1 세트가 이용가능하다고 표시할 때, 상기 허가 스펙트럼 상의 자원들의 제 2 세트 대신 상기 비허가 스펙트럼 상의 자원들의 제 1 세트를 사용하여 송신을 수행하는 수단; 및

상기 UE 에 의해, 수행된 상기 CCA 가 상기 자원들의 제 1 세트가 이용가능하지 않다고 표시할 때, 상기 비허가

스펙트럼 상의 상기 자원들의 제 1 세트 대신 상기 허가 스펙트럼 상의 상기 폴백 자원들의 제 2 세트를 사용하여 폴백 송신을 수행하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 46

제 45 항에 있어서,

상기 CCA 가 상기 자원들의 제 1 세트가 이용가능하지 않다고 표시할 때, 상기 비허가 스펙트럼의 불가용성을 표시하는 시그널링을 상기 허가 스펙트럼을 사용하여 송신하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 47

무선 통신을 위한 컴퓨터 프로그램을 저장하는 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 명령들을 저장하고,

상기 명령들은 프로세서에 의해,

허가 스펙트럼 및 비허가 스펙트럼 양자를 통해 송신 가능한 사용자 장비 (UE) 에서, 상기 허가 스펙트럼을 통해 업링크 허여를 수신하는 것으로서, 상기 업링크 허여는 상기 비허가 스펙트럼 상의 자원들의 제 1 세트 및 상기 허가 스펙트럼 상의 폴백 자원들의 제 2 세트가 상기 UE 를 위해 예비되는 것을 표시하는, 상기 업링크 허여를 수신하고,

상기 UE 에 의해, 상기 비허가 스펙트럼 상의 상기 자원들의 제 1 세트의 가용성을 결정하기 위해 상기 업링크 허여에 응답하여 클리어 채널 평가 (CCA) 를 수행하는 것으로서, 상기 CCA 는 상기 자원들의 제 1 세트 및 상기 폴백 자원들의 제 2 세트의 발생 이전에 수행되는, 상기 CCA 를 수행하고,

상기 UE 에 의해, 수행된 상기 CCA 가 상기 자원들의 제 1 세트가 이용가능하다고 표시할 때, 상기 허가 스펙트럼 상의 상기 폴백 자원들의 제 2 세트 대신 상기 비허가 스펙트럼 상의 상기 자원들의 제 1 세트를 사용하여 송신을 수행하며, 그리고

상기 UE 에 의해, 수행된 상기 CCA 가 상기 자원들의 제 1 세트가 이용가능하지 않다고 표시할 때, 상기 비허가 스펙트럼 상의 상기 자원들의 제 1 세트 대신 상기 허가 스펙트럼 상의 상기 폴백 자원들의 제 2 세트를 사용하여 폴백 송신을 수행하기 위해

실행가능한, 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 48

제 47 항에 있어서,

상기 명령들은 상기 프로세서에 의해,

상기 CCA 가 상기 자원들의 제 1 세트가 이용가능하지 않다고 표시할 때, 상기 비허가 스펙트럼의 불가용성을 표시하는 시그널링을 상기 허가 스펙트럼을 사용하여 송신하기 위해

실행가능한, 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 49

무선 통신을 위한 방법으로서,

허가 스펙트럼을 통해 스케줄링 정보를 수신하는 단계;

상기 허가 스펙트럼 및 비허가 스펙트럼 양자를 통해 송신 가능한 사용자 장비 (UE) 에 상기 허가 스펙트럼을 통해 업링크 허여를 송신하는 단계로서, 상기 업링크 허여는 상기 스케줄링 정보에 적어도 부분적으로 기초하고, 상기 비허가 스펙트럼 상의 자원들의 제 1 세트 및 상기 허가 스펙트럼 상의 폴백 자원들의 제 2 세트가 상기 UE 를 위해 예비되는 것을 표시하며, 상기 업링크 허여는 상기 자원들의 제 1 세트 및 상기 폴백 자원들의 제 2 세트의 발생 이전에 상기 비허가 스펙트럼 상의 상기 자원들의 제 1 세트의 가용성을 결정하기 위해 클리어 채널 평가 (CCA) 를 트리거하도록 구성되는, 상기 업링크 허여를 송신하는 단계;

상기 CCA 가 상기 자원들의 제 1 세트가 이용가능하다고 표시할 때, 상기 비허가 스펙트럼 상의 상기 자원들의

제 1 세트를 통해 송신을 수신하는 단계; 및

상기 CCA 가 상기 자원들의 제 1 세트가 이용가능하지 않다고 표시할 때, 상기 허가 스펙트럼 상의 상기 풀백 자원들의 제 2 세트를 통해 풀백 송신을 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 50

제 49 항에 있어서,

상기 자원들의 제 1 세트는 상기 풀백 자원들의 제 2 세트와 시간상 오버랩하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 51

제 49 항에 있어서,

상기 자원들의 제 1 세트 및 자원들의 제 2 세트는 동일한 서브프레임에서 시작하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 52

제 49 항에 있어서,

상기 자원들의 제 1 세트는 제 1 서브프레임에서 시작하고, 그리고

자원들의 제 2 세트는 상기 제 1 서브프레임으로부터 지연된 제 2 서브프레임에서 시작하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 53

제 52 항에 있어서,

상기 송신이 상기 비허가 스펙트럼에서의 상기 자원들의 제 1 세트를 통해 수신될 때, 상기 허가 스펙트럼에서의 상기 풀백 자원들의 제 2 세트를 해제 (release) 하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 54

제 49 항에 있어서,

상기 스케줄링 정보는,

스케줄링 요청;

버퍼 스테이터스 보고; 및

상기 허가 스펙트럼과 연관된 제 1 전력 헤드롭 및 상기 비허가 스펙트럼과 연관된 제 2 전력 헤드롭을 나타내는 전력 헤드롭 보고

중 하나 이상을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 55

제 49 항에 있어서,

송신된 상기 업링크 허여에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 비허가 스펙트럼의 업링크 상에서 복수의 사용자들에게 동일한 물리적 자원 블록들 (PRB들) 의 세트를 배정하는 단계;

배정된 상기 PRB들을 사용하여 상기 복수의 사용자들로부터 업링크 데이터를 수신하는 단계; 및

연속적 간접 제거 (SIC) 를 사용하여 상기 업링크 데이터를 디코딩하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 56

제 55 항에 있어서,

상기 업링크 데이터의 송신을 위해 상기 복수의 사용자들의 각각에게 직교 복조 참조 신호들 (DM-RS) 시퀀스 및

스크램블링 코드 중 하나 또는 양자를 배정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 57

제 55 항에 있어서,

상기 업링크 테이터와 함께, 송신 포맷 선택, 하이브리드 자동 반복 요청 식별자 (HARQ-ID), 및 HARQ 리턴던시 버전 (RV) 중 하나 이상을 표시하는 신호를, 상기 복수의 사용자들의 각각으로부터 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 58

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은 상기 프로세서에 의해,

허가 스펙트럼을 통해 스케줄링 정보를 수신하고,

상기 허가 스펙트럼 및 비허가 스펙트럼 양자를 통해 송신 가능한 사용자 장비 (UE) 에 상기 허가 스펙트럼을 통해 업링크 허여를 송신하는 것으로서, 상기 업링크 허여는 상기 스케줄링 정보에 적어도 부분적으로 기초하고, 상기 비허가 스펙트럼 상의 자원들의 제 1 세트 및 상기 허가 스펙트럼 상의 폴백 자원들의 제 2 세트가 상기 UE 를 위해 예비되는 것을 표시하며, 상기 업링크 허여는 상기 자원들의 제 1 세트 및 상기 폴백 자원들의 제 2 세트의 발생 이전에 상기 비허가 스펙트럼 상의 상기 자원들의 제 1 세트의 가용성을 결정하기 위해 클리어 채널 평가 (CCA) 를 트리거하도록 구성되는, 상기 업링크 허여를 송신하고,

상기 CCA 가 상기 자원들의 제 1 세트가 이용가능하다고 표시할 때, 상기 비허가 스펙트럼 상의 상기 자원들의 제 1 세트를 통해 송신을 수신하며, 그리고

상기 CCA 가 상기 자원들의 제 1 세트가 이용가능하지 않다고 표시할 때, 상기 허가 스펙트럼 상의 상기 폴백 자원들의 제 2 세트를 통해 폴백 송신을 수신하기 위해

실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 59

제 58 항에 있어서,

상기 스케줄링 정보는,

스케줄링 요청;

버퍼 스테이터스 보고; 및

상기 허가 스펙트럼과 연관된 제 1 전력 헤드롭 및 상기 비허가 스펙트럼과 연관된 제 2 전력 헤드롭을 나타내는 전력 헤드롭 보고

중 하나 이상을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 60

무선 통신을 위한 장치로서,

허가 스펙트럼을 통해 스케줄링 정보를 수신하는 수단;

상기 허가 스펙트럼 및 비허가 스펙트럼 양자를 통해 송신 가능한 사용자 장비 (UE) 에 상기 허가 스펙트럼을 통해 업링크 허여를 송신하는 수단으로서, 상기 업링크 허여는 상기 스케줄링 정보에 적어도 부분적으로 기초하고, 상기 비허가 스펙트럼 상의 자원들의 제 1 세트 및 상기 허가 스펙트럼 상의 폴백 자원들의 제 2 세트가 상기 UE 를 위해 예비되는 것을 표시하며, 상기 업링크 허여는 상기 자원들의 제 1 세트 및 상기 폴백 자원들의

제 2 세트의 발생 이전에 상기 비허가 스펙트럼 상의 상기 자원들의 제 1 세트의 가용성을 결정하기 위해 클리어 채널 평가 (CCA) 를 트리거하도록 구성되는, 상기 업링크 허여를 송신하는 수단;

상기 CCA 가 상기 자원들의 제 1 세트가 이용가능하다고 표시할 때, 상기 비허가 스펙트럼 상의 상기 자원들의 제 1 세트를 통해 송신을 수신하는 수단; 및

상기 CCA 가 상기 자원들의 제 1 세트가 이용가능하지 않다고 표시할 때, 상기 허가 스펙트럼 상의 상기 풀백 자원들의 제 2 세트를 통해 풀백 송신을 수신하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 61

무선 통신을 위한 컴퓨터 프로그램을 저장하는 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 명령들을 저장하고,

상기 명령들은 프로세서에 의해,

허가 스펙트럼을 통해 스케줄링 정보를 수신하고,

상기 허가 스펙트럼 및 비허가 스펙트럼 양자를 통해 송신 가능한 사용자 장비 (UE) 에 상기 허가 스펙트럼을 통해 업링크 허여를 송신하는 것으로서, 상기 업링크 허여는 상기 스케줄링 정보에 적어도 부분적으로 기초하고, 상기 비허가 스펙트럼 상의 자원들의 제 1 세트 및 상기 허가 스펙트럼 상의 풀백 자원들의 제 2 세트가 상기 UE 를 위해 예비되는 것을 표시하며, 상기 업링크 허여는 상기 자원들의 제 1 세트 및 상기 풀백 자원들의 제 2 세트의 발생 이전에 상기 비허가 스펙트럼 상의 상기 자원들의 제 1 세트의 가용성을 결정하기 위해 클리어 채널 평가 (CCA) 를 트리거하도록 구성되는, 상기 업링크 허여를 송신하고,

상기 CCA 가 상기 자원들의 제 1 세트가 이용가능하다고 표시할 때, 상기 비허가 스펙트럼 상의 상기 자원들의 제 1 세트를 통해 송신을 수신하며, 그리고

상기 CCA 가 상기 자원들의 제 1 세트가 이용가능하지 않다고 표시할 때, 상기 허가 스펙트럼 상의 상기 풀백 자원들의 제 2 세트를 통해 풀백 송신을 수신하기 위해

실행가능한, 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

삭제

청구항 66

삭제

청구항 67

삭제

청구항 68

삭제

청구항 69

삭제

청구항 70

삭제

청구항 71

삭제

청구항 72

삭제

청구항 73

삭제

청구항 74

삭제

청구항 75

삭제

청구항 76

삭제

청구항 77

삭제

청구항 78

삭제

청구항 79

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 상호 참조

[0002] 본 특허 출원은 발명의 명칭 "LTE/LTE-A Uplink Carrier Aggregation Using Unlicensed Spectrum"으로 Malladi 등에 의해 2013년 12월 4일자로 출원된 공동 계류중인 미국특허출원 제14/096,686호; 및 발명의 명칭 "LTE Uplink Carrier Aggregation Using Unlicensed Spectrum"으로 Malladi 등에 의해 2013년 6월 11일자로 출원된 미국 가특허출원 제61/833,674호를 우선권 주장하는데, 그것들의 각각은 본원의 양수인에게 양도되어 있다.

배경 기술

[0003] 무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위해 광범하게 전개 (deployment) 된다. 이들 무선 네트워크들은 이용가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중 액세스 네트워크들일 수도 있다.

[0004] 무선 통신 네트워크가 다수의 사용자 장비 (user equipment, UE) 들에 대한 통신을 지원하는 다수의 기지국들, NodeB들 (NB들), 또는 진화형 NodeB들 (eNodeB들 또는 eNB들) 을 포함할 수도 있다. UE가 다운링크와 업링크를 통해 기지국과 통신할 수도 있다. 다운링크 (또는 순방향 링크) 는 기지국부터 UE로의 통신 링크를 지

칭하고, 업링크 (또는 역방향 링크) 는 UE부터 기지국으로의 통신 링크를 지칭한다.

[0005] 무선 통신 네트워크들이 더욱 혼잡해짐에 따라, 운영자들은 용량을 증가시키는 방법을 고려하기 시작했다. 하나의 접근법은 트래픽 및/또는 시그널링의 일부를 오프로드 (offload) 하기 위하여 무선 근거리 네트워크들 (WLAN들) 을 사용할 수도 있다. WLAN들 (또는 WiFi 네트워크들) 이 매력적인데, 허가 스펙트럼 (licensed spectrum) 에서 동작하는 셀룰러 네트워크들과는 달리, 그것들이 일반적으로 비허가 스펙트럼 (unlicensed spectrum) 에서 동작하기 때문이다. 더구나, 증가하는 양의 스펙트럼이 허가 없이 액세스를 위해 할당되고 있어, 트래픽 및/또는 시그널링을 WLAN들에게 오프로드하는 옵션이 더욱 매력적이 되게 한다. 이 접근법은 혼잡 문제에 대한 부분적 해결책만을 제공할 수도 있는데, WLAN들이 셀룰러 네트워크들보다는 덜 효율적으로 스펙트럼을 사용하는 경향이 있어서이다. 더구나, WLAN들에 수반되는 규정 및 프로토콜들은 셀룰러 네트워크 들에 대한 것들과는 상이하다. 비허가 스펙트럼은 그러므로 그것이 더욱 효율적으로 그리고 규제 요건들에 따라서 사용될 수 있다면 혼잡을 완화시키는 합리적인 옵션으로 남아 있을 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0006] 설명된 특징들은 대체로 무선 통신들에 대한 하나 이상의 개선된 방법들, 시스템들, 및/또는 장치들에 관련된다.

[0007] 무선 통신을 위한 방법이 설명된다. 몇몇 구성들에서, 그 방법은 허가 스펙트럼을 통해 업링크 허여 (grant) 를 수신하는 단계와, 업링크 허여에 응답하여 클리어 채널 평가 (CCA) 를 수행하는 단계를 포함할 수도 있다. CCA 는 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 수행될 수도 있고, 업링크 허여에 연관된 송신에 앞서 수행될 수도 있다.

[0008] 본 방법의 몇몇 실시형태들에서, 데이터는 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 송신될 수도 있고, 업링크 허여는 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 무시될 수도 있다.

[0009] 본 방법의 몇몇 실시형태들에서, 데이터는 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 송신될 수도 있고, 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼의 불가용성을 나타내는 시그널링이 허가 스펙트럼을 사용하여 송신될 수도 있다.

[0010] 몇몇 실시형태들에서, 데이터는 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 송신될 수도 있고, 데이터는 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 허가 스펙트럼을 사용하여 송신될 수도 있다. 이를 실시형태들에서, 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하는 것은 업링크 허여에 의해 표시된 서브프레임들의 제 1 서브세트 동안 데이터를 송신하는 것을 포함할 수도 있고, 허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하는 것은 업링크 허여에 의해 표시된 서브프레임들의 제 2 서브세트 동안 데이터를 송신하는 것을 포함할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 서브프레임들의 제 1 및 제 2 서브세트들의 각각은 그 서브세트에서의 서브프레임들의 수, 그 서브세트에서의 연속하는 서브프레임들 간의 시간 간격, 그리고 업링크 허여의 수신 시간 및 그 서브세트에서의 서브프레임의 처음 발생 간의 초기 오프셋 중 하나 이상의 측면에서 특정될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 서브프레임들의 제 1 서브세트는 서브프레임들의 제 2 서브세트를 포함할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 서브프레임들의 제 1 및 제 2 서브세트들은 동일한 서브프레임에서 시작할 수도 있는 반면, 다른 경우들에서, 서브프레임들의 제 1 서브세트는 제 1 서브프레임에서 시작할 수도 있고, 서브프레임들의 제 2 서브세트는 제 1 서브프레임으로부터 지연된 제 2 서브프레임에서 시작할 수도 있다.

[0011] 본 방법의 몇몇 실시형태들에서, 업링크 허여는 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스를 포함할 수도 있고, 우선순위화된 시퀀스에서의 각각의 업링크 허여는 개별 컴포넌트 캐리어와 연관될 수도 있다. 이를 실시형태들에서, 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 CCA 를 수행하는 것은 가용성을 결정하기 위해 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스에 연관된 컴포넌트 캐리어들 중 적어도 하나의 컴포넌트 캐리어 상에서 CCA 를 수행하는 것과, 데이터를 송신함에 있어서의 사용을 위해 이용가능한 것으로 발견된 컴포넌트 캐리어들 중 하나의

컴포넌트 캐리어를 식별하는 것을 포함할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 우선순위화된 시퀀스에서의 업링크 허여들의 서브세트에 대응하는 컴포넌트 캐리어들은 이용가능한 것으로 발견될 수도 있고, 데이터를 송신함에 있어서의 사용을 위해 하나의 컴포넌트 캐리어를 식별하는 것은 이용가능한 것으로 발견된 컴포넌트 캐리어들로부터, 서브세트에서 최고 우선순위를 갖는 업링크 허여에 대응하는 컴포넌트 캐리어를 선택하는 것을 포함할 수도 있다. 몇몇 구성들에서, 우선순위화된 시퀀스에서의 각각의 업링크 허여는 다음 중 하나 이상을 포함할 수도 있다: 개별 컴포넌트 캐리어를 위한 물리적 자원 블록 (PRB) 들의 세트와, 업링크 허여가 적용가능한 서브프레임들의 서브세트. 이들 구성들에서, 서브프레임들의 서브세트는 그 서브세트에서의 서브프레임들의 수, 그 서브세트에서의 연속하는 서브프레임들 간의 시간 간격, 그리고 업링크 허여의 수신 시간 및 그 서브세트에서의 서브프레임의 처음 발생 간의 초기 오프셋 중 하나 이상의 측면에서 특정될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 우선순위화된 시퀀스의 업링크 허여의 파라미터가 우선순위화된 시퀀스에서의 다른 업링크 허여의 개별 파라미터로부터 암시적으로 결정될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 우선순위화된 시퀀스에서의 상이한 업링크 허여들의 파라미터들 간의 암시적 관계가 무선 자원 제어 (RRC) 시그널링을 통해 적어도 부분적으로 특정될 수도 있다.

[0012]

본 방법의 몇몇 실시형태들에서, PRB들의 세트에 대해 비허가 스펙트럼을 통한 최대 업링크 데이터 레이트의 표시가 허가 스펙트럼을 통해 수신될 수도 있고, CCA 는 그 표시에 응답하여 서브프레임에서 수행될 수도 있다.

CCA 는 다음의 서브프레임에서 데이터를 송신하기 위해 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어의 가용성을 결정하기 위해 수행될 수도 있다. 이들 실시형태들에서, 그리고 몇몇 경우들에서, 데이터는 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 송신될 수도 있고, 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 CCA 는 다음의 서브프레임에서 수행될 수도 있다. 다른 경우들에서, 데이터는 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 송신될 수도 있고, 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 데이터는 허가 스펙트럼을 사용하여 송신될 수도 있다.

몇몇 구성들에서, 동일한 PRB들의 세트가 비허가 스펙트럼의 업링크 상에서 복수의 사용자들의 각각에게 배정될 수도 있다. 이들 구성들에서, 동일한 PRB들의 세트가 배정된 복수의 사용자들로부터 송신된 데이터는 연속적 간접 제거 (SIC) 를 사용하여 디코딩될 수도 있다. 또한 이들 구성들에서, 그리고 몇몇 경우들에서, 동일한 PRB들의 세트가 배정된 복수의 사용자들에게는 직교 복조 참조 신호 (DM-RS) 시퀀스들이 배정될 수도 있다. 복수의 사용자들의 각각에게는 별개의 스크램블링 코드가 또한 배정될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 그리고 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우, 그 방법은 배정된 직교 DM-RS 시퀀스 및 배정된 스크램블링 코드 중 하나 또는 양자에 따라 업링크 데이터, 업링크 제어 신호들, 및 업링크 참조 신호들 중 하나 이상을 송신하는 단계를 포함할 수도 있다.

이들 경우들에서, 그 방법은, 업링크 데이터, 업링크 제어 신호들, 및 업링크 참조 신호들 중 하나 이상과 함께, 송신 포맷 선택, 하이브리드 자동 반복 요청 식별자 (HARQ-ID), 및 HARQ 리던던시 베전 (RV) 중 하나 이상을 나타내는 신호를 송신하는 단계를 또한 포함할 수도 있다.

[0013]

본 방법의 몇몇 실시형태들에서, 그 방법은 업링크 허여를 스케줄링하기 위해 기지국에 대한 스케줄링 요청, 베퍼 스테이터스 보고, 및 전력 헤드롭 보고 중 하나 이상을 송신하는 단계를 포함할 수도 있다. 전력 헤드롭 보고는, 몇몇 경우들에서, 허가 스펙트럼에 연관된 전력 헤드롭 및 비허가 스펙트럼에 연관된 전력 헤드롭을 나타낼 수도 있다.

[0014]

본 방법의 몇몇 실시형태들에서, 업링크 허여에 의해 표시된 변조 코딩 체계 (MCS)로부터의 변경이 식별될 수도 있고, 메시지가 업링크 허여에 의해 할당된 PRB들 내의 자원 엘리먼트들의 세트를 통해 송신될 수도 있다. 그 메시지는 MCS 에서의 식별된 변경을 나타낼 수도 있다.

[0015]

본 방법의 몇몇 실시형태들에서, 업링크 허여는 업링크 송신을 위해 MCS 를 할당하는 일 없이 업링크 송신을 위해 PRB들을 할당할 수도 있다. 이들 실시형태들에서, 업링크 송신을 위한 MCS는 업링크 허여의 수신 시 결정될 수도 있고, 메시지가 업링크 송신을 위해 할당된 PRB들 내의 자원 엘리먼트들의 세트를 통해 송신될 수도 있다. 그 메시지는 업링크 송신을 위해 결정된 MCS 를 나타낼 수도 있다.

[0016]

무선 통신을 위한 장치가 또한 설명된다. 그 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있다. 그 명령들은 허가 스펙트럼을 통해 업링크 허여 수신하고 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 업링크 허여에 응답하여 CCA 를 수행하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수

도 있다. CCA 는 업링크 허여에 연관된 송신에 앞서 수행될 수도 있다.

[0017] 본 장치의 몇몇 실시형태들에서, 명령들은 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하고 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 업링크 허여를 무시하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다.

[0018] 본 장치의 몇몇 실시형태들에서, 명령들은 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하고 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼의 불가용성을 나타내는 시그널링을 허가 스펙트럼을 사용하여 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다.

[0019] 본 장치의 몇몇 실시형태들에서, 명령들은 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하고 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다. 이들 실시형태들에서, 그리고 몇몇 경우들에서, 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들은, 업링크 허여에 의해 표시된 서브프레임들의 제 1 서브세트 동안 데이터를 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함할 수도 있고, 허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들은, 업링크 허여에 의해 표시된 서브프레임들의 제 2 서브세트 동안 데이터를 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 서브프레임들의 제 1 및 제 2 서브세트들의 각각은 그 서브세트에서의 서브프레임들의 수, 그 서브세트에서의 연속하는 서브프레임들 간의 시간 간격, 그리고 업링크 허여의 수신 시간 및 그 서브세트에서의 서브프레임의 처음 발생 간의 초기 오프셋 중 하나 이상의 측면에서 특정될 수도 있다. 몇몇 구성들에서, 서브프레임들의 제 1 서브세트는 제 1 서브프레임에서 시작할 수도 있고, 서브프레임들의 제 2 서브세트는 제 1 서브프레임으로부터 지연된 제 2 서브프레임에서 시작할 수도 있다. 이들 구성들에서, 업링크 허여는 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스를 포함할 수도 있으며, 우선순위화된 시퀀스에서의 각각의 업링크 허여는 개별 컴포넌트 캐리어와 연관되고, 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 CCA 를 수행하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들은, 가용성을 결정하기 위해 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스에 연관된 컴포넌트 캐리어들 중 적어도 하나의 컴포넌트 캐리어 상에서 CCA 를 수행하고 데이터를 송신함에 있어서의 사용을 위해 이용가능한 것으로 발견된 컴포넌트 캐리어들 중 하나의 컴포넌트 캐리어를 식별하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 우선순위화된 시퀀스에서의 각각의 업링크 허여는, 개별 컴포넌트 캐리어에 대한 PRB들의 세트 중 하나 이상의 PRB들과, 업링크 허여가 적용가능한 서브프레임들의 서브세트를 포함할 수도 있다. 서브프레임들의 서브세트는 그 서브세트에서의 서브프레임들의 수, 그 서브세트에서의 연속하는 서브프레임들 간의 시간 간격, 그리고 업링크 허여의 수신 시간 및 그 서브세트에서의 서브프레임의 처음 발생 간의 초기 오프셋 중 하나 이상의 측면에서 특정될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 우선순위화된 시퀀스에서의 상이한 업링크 허여들의 파라미터들 간의 암시적 관계가 RRC 시그널링을 통해 적어도 부분적으로 특정될 수도 있다.

[0020] 본 장치의 몇몇 실시형태들에서, 명령들은 허가 스펙트럼을 통해, PRB들의 세트에 대해 비허가 스펙트럼을 통한 최대 업링크 데이터 레이트의 표시를 수신하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다. CCA 는 그 다음에 표시에 응답하여 서브프레임에서 수행될 수도 있다. CCA 는 다음의 서브프레임에서 데이터를 송신하기 위해 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어의 가용성을 결정하기 위해 수행될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 명령들은 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하고 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다. 몇몇 구성들에서, 동일한 PRB들의 세트가 비허가 스펙트럼의 업링크 상에서 복수의 사용자들의 각각에게 배정될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 동일한 PRB들의 세트가 배정된 복수의 사용자들로부터 송신된 데이터는 SIC를 사용하여 디코딩될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 동일한 PRB들의 세트가 배정된 복수의 사용자들에게는 직교 복조 참조 신호 (DM-RS) 시퀀스들이 배정될 수도 있다. 복수의 사용자들의 각각에게는 별개의 스크램블링 코드가 또한 배정될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 그리고 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우, 명령들은 배정된 직교 DM-RS 시퀀스 및 배정된 스크램블링 코드 중

하나 또는 양자에 따라 업링크 데이터, 업링크 제어 신호들, 및 업링크 참조 신호들 중 하나 이상을 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다. 이들 경우들에서, 명령들은, 업링크 데이터, 업링크 제어 신호들, 및 업링크 참조 신호들 중 하나 이상과 함께, 송신 포맷 선택, 하이브리드 자동 반복 요청 식별자 (HARQ-ID), 및 HARQ 리던던시 버전 (RV) 중 하나 이상을 나타내는 신호를 송신하도록 프로세서에 의해 또한 실행가능할 수도 있다.

[0021] 본 장치의 몇몇 실시형태들에서, 명령들은 업링크 허여를 스케줄링하기 위해 기지국에 대한 스케줄링 요청, 베퍼 스테이터스 보고, 및 전력 헤드롭 보고 중 하나 이상을 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다.

[0022] 본 장치의 몇몇 실시형태들에서, 업링크 허여는 업링크 송신을 위해 MCS 를 할당하는 일 없이 업링크 송신을 위해 PRB들을 할당할 수도 있고, 명령들은 업링크 허여의 수신 시 업링크 송신을 위해 MCS 를 결정하고 업링크 송신을 위해 할당된 PRB들 내의 자원 엘리먼트들의 세트를 통해 메시지를 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다. 그 메시지는 업링크 송신을 위해 결정된 MCS 를 나타낼 수도 있다.

[0023] 무선 통신을 위한 다른 장치가 또한 설명된다. 그 장치는 허가 스펙트럼을 통해 업링크 허여를 수신하는 수단과, 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 업링크 허여에 응답하여 CCA 를 수행하는 수단을 포함할 수도 있다. CCA 는 업링크 허여에 연관된 송신에 앞서 수행될 수도 있다.

[0024] 몇몇 실시형태들에서, 그 장치는 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하는 수단과, 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 업링크 허여를 무시하는 수단을 더 포함할 수도 있다.

[0025] 몇몇 실시형태들에서, 그 장치는 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하는 수단과, 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼의 불가용성을 나타내는 시그널링을 허가 스펙트럼을 사용하여 송신하는 수단을 더 포함할 수도 있다.

[0026] 몇몇 실시형태들에서, 그 장치는 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하는 수단과, 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하는 수단은 업링크 허여에 의해 표시된 서브프레임들의 제 1 서브세트 동안 데이터를 송신하는 수단을 포함할 수도 있고, 허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하는 수단은 업링크 허여에 의해 표시된 서브프레임들의 제 2 서브세트 동안 데이터를 송신하는 수단을 포함할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 서브프레임들의 제 1 및 제 2 서브세트들의 각각은 그 서브세트에서의 서브프레임들의 수, 그 서브세트에서의 연속하는 서브프레임들 간의 시간 간격, 그리고 업링크 허여의 수신 시간 및 그 서브세트에서의 서브프레임의 처음 발생 간의 초기 오프셋 중 하나 이상의 측면에서 특정될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 서브프레임들의 제 1 서브세트는 서브프레임들의 제 2 서브세트를 포함할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 서브프레임들의 제 1 및 제 2 서브세트들은 동일한 서브프레임에서 시작할 수도 있는 반면, 다른 경우들에서, 서브프레임들의 제 1 서브세트는 제 1 서브프레임에서 시작할 수도 있고, 서브프레임들의 제 2 서브세트는 제 1 서브프레임으로부터 지연된 제 2 서브프레임에서 시작할 수도 있다.

[0027] 본 장치의 몇몇 실시형태들에서, 업링크 허여는 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스를 포함할 수도 있으며, 우선순위화된 시퀀스에서의 각각의 업링크 허여는 개별 컴포넌트 캐리어와 연관되고, 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 CCA 를 수행하는 수단은, 가용성을 결정하기 위해 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스에 연관된 컴포넌트 캐리어들 중 적어도 하나의 컴포넌트 캐리어 상에서 CCA 를 수행하는 수단과, 데이터를 송신함에 있어서의 사용을 위해 이용가능한 것으로 발견된 컴포넌트 캐리어들 중 하나의 컴포넌트 캐리어를 식별하는 수단을 포함할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 우선순위화된 시퀀스에서의 업링크 허여들의 서브세트에 대응하는 컴포넌트 캐리어들은 이용가능한 것으로 발견될 수도 있고, 데이터를 송신함에 있어서의 사용을 위해 하나의 컴포넌트 캐리어를 식별하는 수단은 이용가능한 것으로 발견된 컴포넌트 캐리어들로부터, 서브세트에서 최고 우선순위를 갖는 업링크 허여에 대응하는 컴포넌트 캐리어를 선택하는 수단을 포함할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 우선순위화된 시퀀스에서의 각각의 업링크 허여는 개별 컴포넌트 캐리어에 대한 물리적 자원 블록들 (PRB 들) 의 세트와, 업링크 허여가 적용가능한 서브프레임들의 서브세트 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 서브프레임들의 서브세트는 몇몇 경우들에서 그 서브세트에서의 서브프레임들의 수, 그 서브세트에서의 연속하는 서브프레임들 간의 시간 간격, 그리고 업링크 허여의 수신 시간 및 그 서브세트에서의 서브프레임의 처음 발생 간의 초기 오프셋 중 하나 이상의 측면에서 특정될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 우선순위화된 시퀀스의 업링크 허여의 파라미터가 우선순위화된 시퀀스에서의 다른 업링크 허여의 개별 파라미터로부터 암시적으로 결정

될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 우선순위화된 시퀀스에서의 상이한 업링크 허여들의 파라미터들 간의 암시적 관계가 RRC 시그널링을 통해 적어도 부분적으로 특정될 수도 있다.

[0028] 몇몇 실시형태들에서, 장치는 허가 스펙트럼을 통해, PRB들의 세트에 대해 비허가 스펙트럼을 통한 최대 업링크 데이터 레이트의 표시를 수신하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 그 장치는 그 표시에 응답하여 서브프레임에서 CCA를 수행하는 수단을 또한 포함할 수도 있다. CCA는 다음의 서브프레임에서 데이터를 송신하기 위해 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어의 가용성을 결정하기 위해 수행될 수도 있다.

이들 실시형태들에서, 그리고 몇몇 경우들에서, 그 장치는 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하는 수단과, 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 다음의 서브프레임에서의 CCA를 수행하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 또한 이들 실시형태들에서, 그리고 몇몇 경우들에서, 그 장치는 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하는 수단과, 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 몇몇 구성들에서, 동일한 PRB들의 세트가 비허가 스펙트럼의 업링크 상에서 복수의 사용자들의 각각에게 배정될 수도 있다. 이들 구성들에서, 동일한 PRB들의 세트가 배정된 복수의 사용자들로부터 송신된 데이터는 SIC를 사용하여 디코딩될 수도 있다. 또한 이들 구성들에서, 그리고 몇몇 경우들에서, 동일한 PRB들의 세트가 배정된 복수의 사용자들에게는 DM-RS 시퀀스들이 배정될 수도 있다.

복수의 사용자들의 각각에게는 별개의 스크램블링 코드가 또한 배정될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 그리고 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우, 그 장치는 배정된 직교 DM-RS 시퀀스 및 배정된 스크램블링 코드 중 하나 또는 양자에 따라 업링크 데이터, 업링크 제어 신호들, 및 업링크 참조 신호들 중 하나 이상을 송신하는 수단을 포함할 수도 있다. 이들 경우들에서, 그 장치는, 업링크 데이터, 업링크 제어 신호들, 및 업링크 참조 신호들 중 하나 이상과 함께, 송신 포맷 선택, 하이브리드 자동 반복 요청 식별자 (HARQ-ID), 및 HARQ 리던더시 베전 (RV) 중 하나 이상을 나타내는 신호를 송신하는 수단을 또한 포함할 수도 있다.

[0029] 몇몇 실시형태들에서, 그 장치는 업링크 허여를 스케줄링하기 위해 기지국에 대한 스케줄링 요청, 버퍼 스테이터스 보고, 및 전력 헤드롭 보고 중 하나 이상을 송신하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 전력 헤드롭 보고는 허가 스펙트럼에 연관된 전력 헤드롭 및 비허가 스펙트럼에 연관된 전력 헤드롭을 나타낼 수도 있다.

[0030] 몇몇 실시형태들에서, 그 장치는 업링크 허여에 의해 표시된 MCS로부터의 변경을 식별하는 수단과, 업링크 허여에 의해 할당된 PRB들 내의 자원 엘리먼트들의 세트를 통해 메시지를 송신하는 수단을 포함할 수도 있으며, 그 메시지는 MCS에서의 식별된 변경을 나타낸다.

[0031] 몇몇 실시형태들에서, 업링크 허여는 업링크 송신을 위해 MCS를 할당하는 일 없이 업링크 송신을 위해 PRB들을 할당할 수도 있다. 이들 실시형태들에서, 그 장치는 업링크 허여의 수신 시 업링크 송신을 위한 MCS를 결정하는 수단과, 업링크 송신을 위해 할당된 PRB들 내의 자원 엘리먼트들의 세트를 통해 메시지를 송신하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 그 메시지는 업링크 송신을 위해 결정된 MCS를 나타낼 수도 있다.

[0032] 무선 통신을 위한 컴퓨터 프로그램 제품이 또한 설명된다. 그 컴퓨터 프로그램 제품은 프로세서에 의해 실행가능한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있으며, 그 명령들은 허가 스펙트럼을 통해 업링크 허여 수신하고 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 업링크 허여에 응답하여 CCA를 수행하도록 프로세서에 의해 실행가능하다. CCA는 업링크 허여에 연관된 송신에 앞서 수행될 수도 있다.

[0033] 컴퓨터 프로그램 제품의 몇몇 실시형태들에서, 명령들은 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하고 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 업링크 허여를 무시하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다.

[0034] 본 컴퓨터 프로그램 제품의 몇몇 실시형태들에서, 명령들은, 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하고 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼의 불가용성을 나타내는 시그널링을 허가 스펙트럼을 사용하여 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다.

[0035] 본 컴퓨터 프로그램 제품의 몇몇 실시형태들에서, 명령들은 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진

경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하고 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다.

[0036] 컴퓨터 프로그램 제품의 몇몇 실시형태들에서, 업링크 허여는 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스를 포함할 수도 있다. 우선순위화된 시퀀스에서의 각각의 업링크 허여는 개별 컴포넌트 캐리어와 연관될 수도 있고, 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 CCA를 수행하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들은, 가용성을 결정하기 위해 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스에 연관된 컴포넌트 캐리어들 중 적어도 하나의 컴포넌트 캐리어 상에서 CCA를 수행하고 데이터를 송신함에 있어서의 사용을 위해 이용가능한 것으로 발견된 컴포넌트 캐리어들 중 하나의 컴포넌트 캐리어를 식별하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함할 수도 있다.

[0037] 컴퓨터 프로그램 제품의 몇몇 실시형태들에서, 명령들은, 허가 스펙트럼을 통해, PRB들의 세트에 대해 비허가 스펙트럼을 통한 최대 업링크 데이터 레이트의 표시를 수신하고 그 표시에 응답하여 서브프레임에서 CCA를 수행하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다. CCA는 다음의 서브프레임에서 데이터를 송신하기 위해 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어의 가용성을 결정하기 위해 수행될 수도 있다.

[0038] 컴퓨터 프로그램 제품의 몇몇 실시형태들에서, 동일한 PRB들의 세트는 비허가 스펙트럼의 업링크 상에서 복수의 사용자들의 각각에게 배정될 수도 있다. 이들 실시형태들에서, 그리고 몇몇 경우들에서, 동일한 PRB들의 세트가 배정된 복수의 사용자들로부터 송신된 데이터는 SIC를 사용하여 디코딩될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 동일한 PRB들의 세트가 배정된 복수의 사용자들에게는 DM-RS 시퀀스들이 배정될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 복수의 사용자들의 각각에게는 별개의 스크램블링 코드가 또한 배정될 수도 있다.

[0039] 컴퓨터 프로그램 제품의 몇몇 실시형태들에서, 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다는 결정이 이루어질 수도 있다. 이들 실시형태들에서, 그 명령들은 할당된 직교 DM-RS 시퀀스 및 할당된 스크램블링 코드 중 하나 또는 양자에 따라 업링크 데이터, 업링크 제어 신호들, 및 업링크 참조 신호들 중 하나 이상을 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다. 또한 이들 실시형태들에서, 명령들은, 업링크 데이터, 업링크 제어 신호들, 및 업링크 참조 신호들 중 하나 이상과 함께, 송신 포맷 선택, 하이브리드 자동 반복 요청 식별자 (HARQ-ID), 및 HARQ 리던던시 버전 (RV) 중 하나 이상을 나타내는 신호를 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다.

[0040] 컴퓨터 프로그램 제품의 몇몇 실시형태들에서, 명령들은 업링크 허여를 스케줄링하기 위해 기지국에 대한 스케줄링 요청, 베퍼 스테이터스 보고, 및 전력 헤드롭 보고 중 하나 이상을 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다.

[0041] 무선 통신을 위한 다른 방법이 또한 설명된다. 몇몇 구성들에서, 그 방법은 허가 스펙트럼을 통해 스케줄링 정보를 수신하는 단계와 허가 스펙트럼을 통해 업링크 허여를 송신하는 단계를 포함할 수도 있다. 업링크 허여는 스케줄링 정보에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있고, 업링크 허여는 업링크 허여에 연관된 송신에 앞서 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 CCA를 트리거하도록 구성될 수도 있다.

[0042] 본 방법의 몇몇 실시형태들에서, 데이터는 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 통해 수신될 수도 있고, 데이터는 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 허가 스펙트럼을 통해 수신될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 비허가 스펙트럼을 통해 데이터를 수신하는 단계는 업링크 허여에 의해 표시된 서브프레임들의 제 1 서브세트를 통해 송신된 데이터를 수신하는 단계를 포함할 수도 있고, 허가 스펙트럼을 통해 데이터를 수신하는 단계는 업링크 허여에 의해 표시된 서브프레임들의 제 2 서브세트를 통해 송신된 데이터를 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 몇몇 구성들에서, 서브프레임들의 제 1 서브세트는 서브프레임들의 제 2 서브세트를 포함할 수도 있다. 몇몇 구성들에서, 서브프레임들의 제 1 및 제 2 서브세트들은 동일한 서브프레임에서 시작할 수도 있는 반면, 다른 구성들에서, 서브프레임들의 제 1 서브세트는 제 1 서브프레임에서 시작할 수도 있고, 서브프레임들의 제 2 서브세트는 제 1 서브프레임으로부터 지연된 제 2 서브프레임에서 시작할 수도 있다. 이를 후자의 구성들에서, 서브프레임들의 제 2 서브세트를 통한 데이터의 송신에 연관된 허가 스펙트럼에서의 차원들은 서브프레임들의 제 1 서브세트를 통해 송신된 데이터가 수신되는 경우 해제될 수도 있다.

[0043] 몇몇 실시형태들에서, 스케줄링 정보는 스케줄링 요청, 베퍼 스테이터스 보고, 그리고 허가 스펙트럼에 연관된 전력 헤드롭 및 비허가 스펙트럼에 연관된 전력 헤드롭을 나타내는 전력 헤드롭 보고 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0044] 몇몇 실시형태들에서, 그 방법은, 송신된 업링크 허여에 적어도 부분적으로 기초하여, 비허가 스펙트럼의 업링

크 상에서 복수의 사용자들에게 동일한 PRB들의 세트를 배정하는 단계; 배정된 PRB들을 사용하여 복수의 사용자들로부터 업링크 데이터를 수신하는 단계; 및 SIC를 사용하여 업링크 데이터를 디코딩하는 단계를 포함할 수도 있다. 이들 실시형태들에서, 그리고 몇몇 경우들에서, 그 방법은 업링크 데이터의 송신을 위해 복수의 사용자들의 각각에게 직교 DM-RS 시퀀스 및 스크램블링 코드 중 하나 또는 양자를 배정하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 송신 포맷 선택, HARQ-ID, 및 HARQ RV 중 하나 이상을 나타내는 신호가 업링크 데이터와 함께 복수의 사용자들의 각각으로부터 수신될 수도 있다.

[0045] 무선 통신을 위한 다른 장치가 또한 설명된다. 그 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있다. 명령들은 허가 스펙트럼을 통해 스케줄링 정보를 수신하고 허가 스펙트럼을 통해 업링크 허여를 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다. 업링크 허여는 스케줄링 정보에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있고, 업링크 허여에 연관된 송신에 앞서 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 CCA 를 트리거하도록 구성될 수도 있다.

[0046] 본 장치의 몇몇 실시형태들에서, 명령들은 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 통해 데이터를 수신하고 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 허가 스펙트럼을 통해 데이터를 수신하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다. 이들 실시형태들에서, 비허가 스펙트럼을 통해 데이터를 수신하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들은, 업링크 허여에 의해 표시된 서브프레임들의 제 1 서브세트를 통해 송신된 데이터를 수신하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함할 수도 있고, 허가 스펙트럼을 통해 데이터를 수신하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들은, 업링크 허여에 의해 표시된 서브프레임들의 제 2 서브세트를 통해 송신된 데이터를 수신하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함할 수도 있다.

[0047] 본 장치의 몇몇 실시형태들에서, 스케줄링 정보는 스케줄링 요청, 베퍼 스테이터스 보고, 그리고 허가 스펙트럼에 연관된 전력 헤드롭 및 비허가 스펙트럼에 연관된 전력 헤드롭을 나타내는 전력 헤드롭 보고 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0048] 무선 통신을 위한 또 다른 장치가 또한 설명된다. 몇몇 구성들에서, 그 장치는 허가 스펙트럼을 통해 스케줄링 정보를 수신하는 수단과, 허가 스펙트럼을 통해 업링크 허여를 송신하는 수단을 포함할 수도 있다. 업링크 허여는 스케줄링 정보에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있고, 업링크 허여에 연관된 송신에 앞서 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 CCA 를 트리거하도록 구성될 수도 있다.

[0049] 몇몇 실시형태들에서, 그 장치는 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 통해 데이터를 수신하는 수단과, 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 허가 스펙트럼을 통해 데이터를 수신하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 이들 실시형태들에서, 그리고 몇몇 경우들에서, 비허가 스펙트럼을 통해 데이터를 수신하는 수단은 업링크 허여에 의해 표시된 서브프레임들의 제 1 서브세트를 통해 송신된 데이터를 수신하는 수단을 포함할 수도 있고, 허가 스펙트럼을 통해 데이터를 수신하는 수단은 업링크 허여에 의해 표시된 서브프레임들의 제 2 서브세트를 통해 송신된 데이터를 수신하는 수단을 포함할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 서브프레임들의 제 1 서브세트는 서브프레임들의 제 2 서브세트를 포함할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 서브프레임들의 제 1 및 제 2 서브세트들은 동일한 서브프레임에서 시작할 수도 있는 반면, 다른 경우들에서, 서브프레임들의 제 1 서브세트는 제 1 서브프레임에서 시작할 수도 있고, 서브프레임들의 제 2 서브세트는 제 1 서브프레임으로부터 지연된 제 2 서브프레임에서 시작할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 그 장치는 서브프레임들의 제 1 서브세트를 통해 송신된 데이터가 수신된 경우 서브프레임들의 제 2 서브세트를 통한 데이터의 송신에 연관된 허가 스펙트럼에서의 자원들을 해제하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0050] 본 장치의 몇몇 실시형태들에서, 스케줄링 정보는 스케줄링 요청, 베퍼 스테이터스 보고, 그리고 허가 스펙트럼에 연관된 전력 헤드롭 및 비허가 스펙트럼에 연관된 전력 헤드롭을 나타내는 전력 헤드롭 보고 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0051] 무선 통신을 위한 컴퓨터 프로그램 제품이 또한 설명된다. 컴퓨터 프로그램 제품은 허가 스펙트럼을 통해 스케줄링 정보를 수신하고 허가 스펙트럼을 통해 업링크 허여를 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있으며, 업링크 허여는 스케줄링 정보에 적어도 부분적으로 기초하고, 업링크 허여는 업링크 허여에 연관된 송신에 앞서 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 CCA 를 트리거하도록 구성된다.

[0052] 본 컴퓨터 프로그램 제품의 몇몇 실시형태들에서, 명령들은 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진

경우 비허가 스펙트럼을 통해 데이터를 수신하고 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 허가 스펙트럼을 통해 데이터를 수신하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 비허가 스펙트럼을 통해 데이터를 수신하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들은, 업링크 허여에 의해 표시된 서브프레임들의 제 1 서브세트를 통해 송신된 데이터를 수신하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함할 수도 있고, 허가 스펙트럼을 통해 데이터를 수신하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들은, 업링크 허여에 의해 표시된 서브프레임들의 제 2 서브세트를 통해 송신된 데이터를 수신하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함할 수도 있다.

[0053] 컴퓨터 프로그램 제품의 몇몇 실시형태들에서, 스케줄링 정보는 스케줄링 요청, 버퍼 스테이터스 보고, 그리고 허가 스펙트럼에 연관된 전력 헤드롭 및 비허가 스펙트럼에 연관된 전력 헤드롭을 나타내는 전력 헤드롭 보고 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0054] 설명된 방법들 및 장치들의 적용 가능성의 추가의 범위가 다음의 상세한 설명, 청구범위 및 도면으로부터 명확하게 될 것이다. 상세한 설명 및 특정 예들은 예시로만 주어지는데, 본 설명의 사상 및 범위 내의 다양한 변경들 및 수정들이 당업자들에게 명확할 것이라서이다.

도면의 간단한 설명

[0055] 본 발명의 본질 및 장점들의 추가의 이해가 다음의 도면들을 참조하여 실현될 수도 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들이 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 게다가, 동일한 유형의 다양한 컴포넌트들은 참조 라벨에 데시 (dash) 와 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제 2 라벨이 뒤따름으로써 구별될 수도 있다. 제 1 참조 라벨만이 본 명세서에서 사용된다면, 설명은 제 2 참조 라벨에 무관하게 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 어느 하나에 적용가능하다.

도 1은 무선 통신 시스템의 블록도를 도시하며;

도 2a는 다양한 실시형태들에 따른 LTE (long term evolution) 및/또는 LTE-A (LTE-Advanced) 비허가 스펙트럼을 사용하는 전개 시나리오들의 예들을 도시하는 도면을 보여주며;

도 2b는 다양한 실시형태들에 따른 LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼을 사용한 캐리어 집성 (carrier aggregation) 의 일 예를 도시하는 도면을 보여주며;

도 3은 다양한 실시형태들에 따른 UE 및 eNB 간의 통신들의 하나의 예를 도시하는 메시지 흐름도이며;

도 4는 다양한 실시형태들에 따른 eNB 및 UE에 의해 이루어진 송신들의 일 예를 도시하는 타이밍 도이며;

도 5는 다양한 실시형태들에 따른 UE 및 eNB 간의 통신들의 다른 예를 도시하는 메시지 흐름도이며;

도 6a와 도 6b는 다양한 실시형태들에 따른 eNB 및 UE에 의해 이루어진 송신들의 부가적인 예들을 도시하는 타이밍 도들이며;

도 7은 다양한 실시형태들에 따른 허가 및 비허가 스펙트럼을 사용하는 무선 통신들을 위한 방법의 일 예의 흐름도이며;

도 8은 다양한 실시형태들에 따른 UE 및 eNB 간의 통신들의 또 다른 예를 도시하는 메시지 흐름도이며;

도 9a와 도 9b는 다양한 실시형태들에 따른 eNB 및 UE에 의해 이루어진 송신들의 부가적인 예들을 도시하는 타이밍 도들이며;

도 10a와 도 10b는 다양한 실시형태들에 따른 무선 통신들에서의 사용을 위한 UE들과 같은 디바이스들의 예들의 블록도들을 도시하며;

도 11a와 도 11b는 다양한 실시형태들에 따른 무선 통신들에서의 사용을 위한 eNB들과 같은 디바이스들의 예들의 블록도들을 도시하며;

도 12는 다양한 실시형태들에 따른 UE 아키텍처의 일 예를 도시하는 블록도를 보여주며;

도 13은 다양한 실시형태들에 따른 기지국 아키텍처의 일 예를 도시하는 블록도를 보여주며;

도 14는 다양한 실시형태들에 따른 다중입력 다중출력 (multiple-input multiple-output, MIMO) 통신 시스템의 일 예를 도시하는 블록도를 보여주며;

도 15 내지 도 19는 다양한 실시형태들에 따른 허가 및 비허가 스펙트럼을 (예컨대, UE에서) 사용하는 무선 통신들을 위한 방법들의 예의 흐름도들이며; 그리고

도 20은 다양한 실시형태들에 따른 허가 및 비허가 스펙트럼을 (예컨대, eNB에서) 사용하는 무선 통신들을 위한 일 예의 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0056]

비허가 스펙트럼이 LTE/LTE-A 통신들을 위해 사용되는 방법들, 장치들, 시스템들, 및 디바이스들이 설명된다. 다양한 전개 시나리오들이 LTE/LTE-A를 비허가 스펙트럼으로 확장하는 경우 지원될 수도 있다. 하나의 시나리오는 LTE/LTE-A 다운링크 트래픽이 비허가 스펙트럼에 오프로딩될 수도 있는 보충적 다운링크 모드를 포함한다. 다른 시나리오는 기지국 (예컨대, eNB) 및 UE 간의 LTE/LTE-A 다운링크 및 업링크 통신들이 비허가 스펙트럼에서 일어날 수도 있는 자립형 모드를 포함한다. 또 다른 시나리오에서, 캐리어 집성 모드가 LTE/LTE-A 다운링크 트래픽 및 업링크 트래픽 양자를 허가 스펙트럼에서부터 비허가 스펙트럼으로 오프로딩하는데 사용될 수도 있다. 캐리어 집성 모드가 비허가 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 통신들을 위해 사용되고 있는 경우 업링크 송신들을 위한 상이한 체계들이 있을 수도 있다. 기지국들 및 UE들은 동작의 이들 또는 유사한 모드들 중 하나 이상을 지원할 수도 있다. 직교 주파수 분할 다중 액세스 (orthogonal frequency-division multiple access, OFDMA) 통신 신호들이 비허가 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 다운링크 통신들을 위해 사용될 수도 있는 반면, 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (single carrier frequency-division multiple access, SC-FDMA) 통신 신호들이 비허가 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 업링크 통신들을 위해 사용될 수도 있다.

[0057]

일반적으로, 운영자들은 증가하기만 하는 셀룰러 네트워크들에서의 혼잡의 레벨들을 경감시키기 위해 비허가 스펙트럼을 사용하기 위한 기본 메커니즘으로서 WiFi를 고려하였다. 그러나, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼에 기초한 새로운 캐리어 유형 (new carrier type, NCT) 이 캐리어-급 (grade) WiFi와 호환가능할 수도 있는데, 이러한 새로운 캐리어 유형은 LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼이 네트워크 혼잡을 경감시키는 것을 겨냥한 WiFi 해결책들에 대한 대안이 되게 한다. LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼은 많은 LTE/LTE-A 개념들을 활용할 수도 있고, 비허가 스펙트럼에서의 효율적인 동작을 제공하고 규제 요건들을 충족시키기 위해 네트워크 또는 네트워크 디바이스들의 물리 계층 (physical layer, PHY) 및 미디어 액세스 제어 (media access control, MAC) 양태들에 대해 일부 수정들을 도입할 수도 있다. 비허가 스펙트럼은, 예를 들어, 600 메가헤르츠 (MHz) 부터 6기가헤르츠 (GHz) 까지의 범위일 수도 있다. 몇몇 경우들에서, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼은 WiFi보다 상당히 양호하게 수행할 수도 있다. 예를 들어, 비허가 스펙트럼에서의 (단일 또는 다수의 운영자들을 위한) 모든 LTE/LTE-A 전개가 모든 WiFi 전개와 비교되는 경우, 또는 밀한 소형 셀 전개들이 있는 경우, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼은 WiFi보다 상당히 양호하게 수행할 수도 있다. LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼은, 이를테면 LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼이 (단일 또는 다수의 운영자들에 대해) WiFi와 혼합되는 경우, 다른 경우들에서의 WiFi보다 양호하게 또한 수행할 수도 있다.

[0058]

단일 서비스 제공자 (service provider, SP) 의 경우, 비허가 스펙트럼에서 동작하는 LTE/LTE-A 네트워크가 허가 스펙트럼에서 동작하는 LTE/LTE-A 네트워크와 동기되도록 구성될 수도 있다. 그러나, 비허가 스펙트럼에 있는 그리고 다수의 SP들에 의한 주어진 채널 상에서 전개되는 LTE/LTE-A 네트워크들은 다수의 SP들 전체에 걸쳐 동기되도록 구성될 수도 있다. 위의 특징들 양자를 통합하는 하나의 접근법은 허가 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A와 주어진 SP를 위한 비허가 스펙트럼 네트워크들 간에 일정한 타이밍 오프셋을 사용하는 것을 수반할 수도 있다. 비허가 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 네트워크가 SP의 요구에 따라 유니캐스트 및/또는 멀티캐스트 서비스들을 제공할 수도 있다. 더구나, 비허가 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 네트워크가 LTE/LTE-A 셀들이 앵커들로서 역할을 하는 부트스트랩 모드에서 동작하고 관련 LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 셀 정보 (예컨대, 라디오프레임 타이밍, 공통 채널 구성, 시스템 프레임 번호 또는 SFN 등) 를 제공할 수도 있다. 이 모드에서, 허가 스펙트럼 및 비허가 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 네트워크들 간에 긴밀한 연동이 있을 수도 있다. 예를 들어, 부트스트랩 모드는 보충적 다운링크와 위에서 설명된 캐리어 집성 모드들을 지원할 수도 있다. 비허가 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 네트워크의 PHY-MAC 계층들은 비허가 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 네트워크가 허가 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 네트워크와는 독립적으로 동작하는 자립형 모드에서 동작할 수도 있다. 이 경우, 예를 들어, 다수의 셀들 및/또는 기지국들 전체에 걸친 다중호흡, 또는 함께 위치된 LTE/LTE-A 허가 스펙트럼 및 비허가 스펙트럼 셀들을 이용한 라디오 링크 제어 (radio link control, RLC) 레벨 집성에 기초하여 허가 스펙트럼 및 비허가 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 네트워크들 간에는 느슨한 연동이 있을 수도 있다.

[0059]

본원에서 설명되는 기법들은 LTE/LTE-A 네트워크들로 제한되지 않고, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다

른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들을 위해 또한 사용될 수도 있다. "시스템" 및 "네트워크"라는 용어들은 종종 교환적으로 사용된다. CDMA 시스템이 CDMA2000, 유니버설 지상파 무선 접속 (universal terrestrial radio access, UTRA) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스 0 및 A는 CDMA2000 1X, 1X 등으로 일반적으로 지칭된다. IS-856 (TIA-856) 이 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 패킷 데이터 (high rate packet data, HRPD) 등으로 일반적으로 지칭된다. UTRA는 광대역 CDMA (WCDMA) 와 CDMA의 다른 변종들을 포함한다. TDMA 시스템이 이동 통신 세계화 시스템 (Global System for Mobile Communications, GSM) 과 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 시스템이 울트라 모바일 브로드밴드 (Ultra Mobile Broadband, UMB), E-UTRA (Evolved UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. UTRA와 E-UTRA는 유니버설 이동 통신 시스템 (Universal Mobile Telecommunication System, UMTS) 의 부분이다. LTE와 LTE-A (LTE-Advanced) 는 E-UTRA를 사용하는 UMTS의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너십 프로젝트 (3rd Generation Partnership Project)" (3GPP) 라는 이름의 조직으로부터의 문서들에 기재되어 있다. CDMA2000과 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2) 라는 이름의 조직으로부터의 문서들에 기재되어 있다. 본원에서 설명된 기법들은 위에서 언급된 시스템들 및 라디오 기술들뿐만 아니라 다른 시스템들 및 라디오 기술들을 위해 사용될 수도 있다. 아래의 설명은, 그러나, 예의 목적들을 위해 허가 및/또는 비허가 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 시스템을 기술하고, LTE/LTE-A 기술용어는 아래의 설명의 많은 부분에서 사용되지만, 그 기법들은 LTE/LTE-A 애플리케이션들을 넘어서 적용가능하다.

[0060]

다음의 설명은 예들을 제공하고, 청구항들에서 언급된 범위, 적용 가능성, 또는 구성 세트를 제한하지 않는다. 본 개시물의 사상 및 범위로부터 벗어남 없이 논의된 엘리먼트들의 기능 및 배치에서 변경들이 이루어질 수도 있다. 다양한 실시형태들이 다양한 프로시저들 또는 컴포넌트들을 적절한 대로 생략, 대체, 또는 추가할 수도 있다. 예를 들면, 설명되는 방법들은 설명되는 것들과는 상이한 순서로 수행될 수도 있고, 및/또는 다양한 단계들이 추가, 생략, 및/또는 조합될 수도 있다. 또한, 특정 실시형태들에 관해 설명되는 특징들은 다른 실시형태들에 조합될 수도 있다.

[0061]

먼저 도 1을 참조하면, 도면이 무선 통신 시스템 또는 네트워크 (100) 의 일 예를 도시한다. 시스템 (100) 은 기지국들 (또는 셀들) (105), 통신 디바이스들 (115), 및 코어 네트워크 (130) 를 포함한다. 기지국들 (105) 은 기지국 제어기 (미도시) 의 제어 하에 통신 디바이스들 (115) 과 통신할 수도 있는데, 기지국 제어기는 다양한 실시형태들에서 코어 네트워크 (130) 또는 기지국들 (105) 의 부분일 수도 있다. 기지국들 (105) 은 코어 네트워크 (130) 와 백홀 (132) 을 통해 제어 정보 및/또는 사용자 데이터를 통신할 수도 있다. 실시형태들에서, 기지국들 (105) 은, 유선 또는 무선 통신 링크들일 수도 있는 백홀 링크들 (134) 을 통해, 직접 또는 간접 중 어느 하나로 서로 통신할 수도 있다. 시스템 (100) 은 다수의 캐리어들 (상이한 주파수들의 파형 신호들) 상의 동작들 지원할 수도 있다. 다중-캐리어 송신기들이 다수의 캐리어들 상에서 변조된 신호들을 동시에 송신할 수 있다. 예를 들어, 각각의 통신 링크 (125) 는 위에서 설명된 다양한 라디오 기술들에 따라 변조된 다중-캐리어 신호일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 캐리어 상에서 전송될 수도 있고 제어 정보 (예컨대, 참조 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 데이터 등을 운반할 수도 있다.

[0062]

기지국들 (105) 은 디바이스들 (115) 과 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국 (105) 사이트들의 각각은 개별 지리적 커버리지 영역 (110) 에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 기지국들 (105) 은 기지국 트랜시버, 라디오 기지국, 액세스 포인트, 라디오 트랜시버, 기본 서비스 세트 (basic service set, BSS), 확장 서비스 세트 (extended service set, ESS), NodeB, eNodeB (eNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적합한 기술용어로서 지칭될 수도 있다. 기지국에 대한 커버리지 영역 (110) 은 커버리지 영역 (미도시) 의 부분만을 구성하는 섹터들로 분할될 수도 있다.

시스템 (100) 은 상이한 유형들의 기지국들 (105) (예컨대, 매크로, 마이크로, 및/또는 피코 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 상이한 기술들에 대해 겹치는 커버리지 영역들이 있을 수도 있다.

[0063]

몇몇 실시형태들에서, 시스템 (100) 은 동작 또는 전개 시나리오들의 하나 이상의 LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 모드들을 지원하는 LTE/LTE-A 네트워크일 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 시스템 (100) 은 비허가 스펙트럼과 LTE/LTE-A와는 상이한 액세스 기술, 또는 허가 스펙트럼과 LTE/LTE-A와는 상이한 액세스 기술을 사용하여 무선 통신들을 지원할 수도 있다. 진화형 노드B (eNB) 와 사용자 장비 (UE) 라는 용어들은 기지국들 (105) 및 디바이스들 (115) 을 각각 기술하기 위해 일반적으로 사용될 수도 있다. 시스템 (100) 은, eNB들의 상이한 유형들이 다양한 지리적 지역들에 대한 커버리지를 제공하는 허가 스펙트럼 및 비허가 스펙트럼에서의 이종

LTE/LTE-A 네트워크일 수도 있다. 예를 들어, 각각의 eNB (105)는 매크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, 및/또는 다른 유형들의 셀을 위한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 피코 셀들, 펨토 셀들, 및/또는 다른 유형들의 셀들과 같은 소형 셀들은 저 전력 노드 (low power node) 를 또는 LPN들을 포함할 수도 있다. 매크로 셀이 비교적 큰 지리적 영역 (예컨대, 반경 수 킬로미터) 을 일반적으로 커버하고 네트워크 제공자에 대한 서비스 가입을 갖는 UE들에 의한 비제한적 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀이 상대적으로 더 작은 지리적 영역 을 일반적으로 커버하고 네트워크 제공자에 대한 서비스 가입을 갖는 UE들에 의한 비제한적 액세스를 허용할 수도 있다. 펨토 셀이 상대적으로 작은 지리적 영역 (예컨대, 홈) 을 또한 일반적으로 커버할 것이고, 비제한적 액세스에 더하여, 펨토 셀과의 연관을 갖는 UE들 (예컨대, 폐쇄형 가입자 그룹 (closed subscriber group; CSG) 에서의 UE들, 홈에서의 사용자들을 위한 UE들 등) 에 의한 제한된 액세스를 또한 제공할 수도 있다. 매크로 셀을 위한 eNB가 매크로 eNB라고 지칭될 수도 있다. 피코 셀을 위한 eNB가 피코 eNB라고 지칭될 수도 있다. 펨토 셀을 위한 eNB가 펨토 eNB 또는 홈 eNB라고 지칭될 수도 있다. eNB가 하나 또는 다수의 (예컨대, 두 개, 세 개, 네 개 등의) 셀들을 지원할 수도 있다.

[0064] 네트워크 제어기 (130)는 백홀 (132) (예컨대, S1 등) 을 통해 eNB들 (105) 과 통신할 수도 있다. eNB들 (105) 은 또한, 예컨대, 백홀 링크들 (134) (예컨대, X2 등) 을 통해 그리고/또는 백홀 (132) 을 통해 (예컨대, 코어 네트워크 (130) 를 통해) 직접적으로 또는 간접적으로 서로 통신할 수도 있다. 시스템 (100) 은 동기적 또는 비동기적 동작을 지원할 수도 있다. 동기적 동작의 경우, eNB들은 유사한 프레임 및/또는 게이팅 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 eNB들로부터의 송신들은 시간적으로 대략적으로 정렬될 수도 있다. 비동기적 동작의 경우, eNB들은 상이한 프레임 및/또는 게이팅 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 eNB들로부터의 송신들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다. 본원에서 설명되는 기법들은 동기적 동작 또는 비동기적 동작 중 어느 하나를 위해 사용될 수도 있다.

[0065] UE들 (115) 은 시스템 (100) 전체에 걸쳐 분산되고, 각각의 UE는 고정식 또는 이동식일 수도 있다. UE (115) 가 당업자들에 의해 이동국, 가입국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자 스테이션, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 몇몇 다른 적합한 기술용어로서 또한 지칭될 수도 있다. UE (115) 가 셀룰러 폰, 개인 정보 단말기 (personal digital assistant, PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 무선 폰, 무선 로컬 루프 (wireless local loop; WLL) 스테이션 등일 수도 있다. UE가 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펨토 eNB들, 릴레이들 등과 통신하는 것이 가능할 수도 있다.

[0066] 시스템 (100) 에 도시된 통신 링크들 (125) 은 모바일 디바이스 (115) 로부터 기지국 (105) 으로의 업링크 (UL) 송신들, 및/또는 기지국 (105) 으로부터 모바일 디바이스 (115) 로의 다운링크 (DL) 송신들을 포함할 수도 있다. 다운링크 송신들은 순방향 링크 송신들이라고 또한 지칭될 수 있는 한편 업링크 송신들은 역방향 링크 송신들이라고 또한 지칭될 수도 있다. 다운링크 송신들은 허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 허가 스펙트럼), 비허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼), 또는 양자를 사용하여 이루어질 수도 있다. 마찬가지로, 업링크 송신들은 허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 허가 스펙트럼), 비허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼), 또는 양자를 사용하여 이루어질 수도 있다.

[0067] 시스템 (100) 의 몇몇 실시형태들에서, 허가 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 다운링크 용량이 비허가 스펙트럼으로 오프로딩될 수도 있는 보충적 다운링크 모드, LTE/LTE-A 다운링크 및 업링크 용량들 양자가 허가 스펙트럼에서부터 비허가 스펙트럼으로 오프로딩될 수도 있는 캐리어 집성 모드, 및 기지국 (예컨대, eNB) 및 UE 간의 LTE/LTE-A 다운링크 및 업링크 통신들이 비허가 스펙트럼에서 발생할 수도 있는 자립형 모드를 포함하는, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼에 대한 다양한 전개 시나리오들이 지원될 수도 있다. 기지국들 (105) 뿐만 아니라 UE들 (115) 이 이를 또는 유사한 모드들 중 하나 이상의 모드들의 동작을 지원할 수도 있다. OFDMA 통신 신호들은 비허가 및/또는 허가 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 다운링크 송신들을 위해 통신 링크들 (125) 에서 사용될 수도 있는 반면, SC-FDMA 통신 신호들은 비허가 및/또는 허가 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 업링크 송신들을 위해 통신 링크들 (125) 에서 사용될 수도 있다. 시스템 (100) 과 같은 시스템에서, 비허가 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 전개 시나리오들 또는 모드들의 동작의 구현에 관한, 더 구체적으로는, 비허가 스펙트럼에서의 캐리어 집성 모드의 LTE/LTE-A 업링크 송신들에 관한 부가적인 세부사항들, 뿐만 아니라 LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼의 동작에 관련된 다른 특징들 및 기능들은, 도 2a 내지 도 20을 참조하여 아래에서 제공된다.

[0068] 다음으로 도 2a로 가면, 도면 (200) 이 비허가 스펙트럼을 지원하는 LTE/LTE-A 네트워크에 대한 보충적 다운링크 모드의 예 및 캐리어 집성 모드의 예를 도시한다. 도면 (200) 은 도 1의 시스템 (100) 의 부분들의 일

예일 수도 있다. 더구나, 기지국 (205) 은 도 1의 기지국들 (105) 의 일 예일 수도 있는 반면, UE들 (215, 215-a, 215-b) 은 도 1의 UE들 (115) 의 예들일 수도 있다.

[0069] 도면 (200) 에서의 보충적 다운링크 모드의 예에서, 기지국 (205) 은 OFDMA 통신 신호들을 다운링크 (220) 를 사용하여 UE (215) 로 송신할 수도 있다. 다운링크 (220) 는 비허가 스펙트럼에서의 주파수 F1과 연관된다.

기지국 (205) 은 OFDMA 통신 신호들을 양방향 링크 (225) 를 사용하여 동일한 UE (215) 로 송신할 수도 있고 SC-FDMA 통신 신호들을 당해 UE (215) 로부터 양방향 링크 (225) 를 사용하여 수신할 수도 있다. 양방향 링크 (225) 는 허가 스펙트럼에서의 주파수 F4와 연관된다. 비허가 스펙트럼에서의 다운링크 (220) 와 허가 스펙트럼에서의 양방향 링크 (225) 는 동시에 동작할 수도 있다. 다운링크 (220) 는 기지국 (205) 에게 다운링크 용량 오프로딩을 제공할 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 다운링크 (220) 는 (예컨대, 하나의 UE로 주소지정된) 유니캐스트 서비스들을 위해 또는 (예컨대, 여러 UE들로 주소지정된) 멀티캐스트 서비스들을 위해 사용될 수도 있다. 이 시나리오는, 허가 스펙트럼을 사용하고 트래픽 및/또는 시그널링 혼잡의 일부를 경감시키는 것이 필요한 임의의 서비스 제공자 (예컨대, 전통적 모바일 네트워크 운영자 (mobile network operator) 또는 MNO) 로 발생할 수도 있다.

[0070] 도면 (200) 에서의 캐리어 집성 모드의 하나의 예에서, 기지국 (205) 은 OFDMA 통신 신호들을 양방향 링크 (230) 를 사용하여 UE (215-a) 로 송신할 수도 있고 SC-FDMA 통신 신호들을 동일한 UE (215-a) 로부터 양방향 링크 (230) 를 사용하여 수신할 수도 있다. 양방향 링크 (230) 는 비허가 스펙트럼에서의 주파수 F1과 연관된다. 기지국 (205) 은 또한, OFDMA 통신 신호들을 양방향 링크 (235) 를 사용하여 동일한 UE (215-a) 로 송신할 수도 있고 SC-FDMA 통신 신호들을 동일한 UE (215-a) 로부터 양방향 링크 (235) 를 사용하여 수신할 수도 있다. 양방향 링크 (235) 는 허가 스펙트럼에서의 주파수 F2와 연관된다. 양방향 링크 (230) 는 기지국 (205) 에게 다운링크 및 업링크 용량 오프로딩을 제공할 수도 있다. 위에서 설명된 보충적 다운링크처럼, 이 시나리오는, 허가 스펙트럼을 사용하는 그리고 트래픽 및/또는 시그널링 혼잡의 일부를 경감시키는 것이 필요한 임의의 서비스 제공자 (예컨대, MNO) 로 발생할 수도 있다.

[0071] 도면 (200) 에서의 캐리어 집성 모드의 다른 예에서, 기지국 (205) 은 OFDMA 통신 신호들을 양방향 링크 (240) 를 사용하여 UE (215-b) 로 송신할 수도 있고 SC-FDMA 통신 신호들을 동일한 UE (215-b) 로부터 양방향 링크 (240) 를 사용하여 수신할 수도 있다. 양방향 링크 (240) 는 비허가 스펙트럼에서의 주파수 F3와 연관된다.

기지국 (205) 은 또한, OFDMA 통신 신호들을 양방향 링크 (245) 를 사용하여 동일한 UE (215-b) 로 송신할 수도 있고 SC-FDMA 통신 신호들을 동일한 UE (215-b) 로부터 양방향 링크 (245) 를 사용하여 수신할 수도 있다.

양방향 링크 (245) 는 허가 스펙트럼에서의 주파수 F2와 연관된다. 양방향 링크 (240) 는 기지국 (205) 에게 다운링크 및 업링크 용량 오프로딩을 제공할 수도 있다. 이 예와 위에서 제공된 것들은 예시적 목적들을 위해 제시되고, 용량 오프로딩을 위해 허가 스펙트럼 및 비허가 스펙트럼에서 LTE/LTE-A를 결합시키는 동작 또는 전개 시나리오들의 다른 유사한 모드들이 있을 수도 있다.

[0072] 위에서 설명된 바와 같이, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼을 사용함으로써 제공된 용량 오프로딩으로부터 이익을 얻을 수도 있는 전형적인 서비스 제공자는 LTE/LTE-A 허가 스펙트럼을 이용하는 전통적인 MNO이다. 이들 서비스 제공자들의 경우, 동작상의 구성이 허가 스펙트럼 상의 LTE/LTE-A 기본 컴포넌트 캐리어 (primary component carrier, PCC) 및 비허가 스펙트럼 상의 LTE/LTE-A 보조 컴포넌트 캐리어 (secondary component carrier, SCC) 를 사용하는 부트스트랩 모드 (예컨대, 보충적 다운링크, 캐리어 집성) 를 포함할 수도 있다.

[0073] 캐리어 집성 모드에서, 데이터와 제어는 LTE/LTE-A 허가 스펙트럼에서 (예컨대, 양방향성 링크들 (225, 235, 및 245) 을 통해) 일반적으로 통신될 수도 있는 반면, 데이터는 LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼에서 (예컨대, 양방향성 링크들 (230 및 240) 을 통해) 일반적으로 통신될 수도 있다. LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼을 사용하는 경우에 지원되는 캐리어 집성 메커니즘들은 컴포넌트 캐리어들 전체에 걸쳐 상이한 대칭을 갖는 하이브리드 주파수 분할 듀플렉싱-시분할 듀플렉싱 (hybrid FDD-TDD) 캐리어 집성 또는 TDD-TDD 캐리어 집성에 영향을 받을 수도 있다.

[0074] 도 2b는 도 2a에 관해 위에서 설명된 LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼에 대한 캐리어 집성 모드의 더 상세한 예를 예시하는 도면 (250) 을 도시한다. 이 예에서, 기지국 (205) 은 OFDMA 통신 신호들을 양방향 링크 (230) 의 다운링크 (DL) 를 통해 UE (215-a) 로 송신할 수도 있고 SC-FDMA 통신 신호들을 동일한 UE (215-a) 로부터 양방향 링크 (230) 의 업링크 (UL) 를 통해 수신할 수도 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 양방향 링크 (230) 는 비허가 스펙트럼에서의 주파수 F1과 연관된다. 기지국 (205) 은 또한, OFDMA 통신 신호들을 양방향 링크 (235) 의 DL를 통해 동일한 UE (215-a) 로 송신할 수도 있고 SC-FDMA 통신 신호들을 동일한 UE (215-a) 로부터

양방향 링크 (235) 의 UL을 통해 수신할 수도 있다. 양방향 링크 (235) 는 허가 스펙트럼에서의 주파수 F2 와 연관된다. 양방향 링크 (230) 는 기지국 (205) 에게 다운링크 및 업링크 용량 오프로딩을 제공할 수도 있다. 이 시나리오는, 허가 스펙트럼을 사용하고 트래픽 및/또는 시그널링 혼잡의 일부를 경감시키는 것이 필요한 임의의 서비스 제공자 (예컨대, MNO) 로 발생할 수도 있다. 시그널링 및/또는 제어 정보는 기지국 (205) 및 UE (215-a) 간에 양방향 링크 (235) 의 UL 및 DL을 사용하여 일반적으로 통신될 수도 있다. 그러나, 일부 시그널링 및/또는 제어 정보가 기지국 (205) 및 UE (215-a) 간에 양방향 링크 (230) 의 UL 및 DL을 사용하여 통신될 수도 있는 경우들이 있을 수도 있다.

[0075] 도 3은 캐리어 집성 모드의 동작에 관련하여 UE (315) 및 eNB (305) 간의 통신들의 하나의 예를 도시하는 메시지 흐름도 (300) 이다. UE (315) 는 도 1, 도 2a, 및/또는 도 2b를 참조하여 설명된 UE들 (115 및 215) 중 하나 이상의 UE들의 양태들의 일 예일 수도 있고, eNB (305) 는 도 1, 도 2a, 및/또는 도 2b를 참조하여 설명된 eNB들 (105 및 205) 중 하나 이상의 eNB들의 양태들의 일 예일 수도 있다.

[0076] 메시지 흐름은 UE (315) 가 허가 스펙트럼 (예컨대, LTE 스펙트럼) 상에서 운반되는 업링크를 통해 스케줄링 정보 (320) 를 eNB (305) 로 송신하는 것을 포함할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 스케줄링 정보는 스케줄링 요청 (scheduling request, SR), 버퍼 스테이터스 보고 (buffer status report, BSR), 그리고 허가 스펙트럼에 연관된 전력 헤드룸 및 비허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼) 에 연관된 전력 헤드룸을 나타내는 전력 헤드룸 보고 (power headroom report, PHR) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 전력 헤드룸 보고는, 각각의 스펙트럼에 대해, UE (315) 의 현재 송신 전력 및 UE (315) 의 최대 송신 전력 간의 차이를 나타낼 수도 있다. 이는 eNB (305) 가 허가 또는 비허가 스펙트럼에서의 채널 조건들 (예컨대, 채널 품질) 에 응답하여 송신 전력을 조절하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, PHR은 과거의 클리어 채널 평가 (CCA) 이력에 기초하여 바이어스될 수도 있다.

[0077] eNB (305) 는 스케줄링 정보 (320) 를 수신하고, 그 스케줄링 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 업링크 (UL) 허여 (330) 를 허가 스펙트럼 상에서 운반되는 다운링크를 통해 UE (315) 로 송신할 수도 있다. UL 허여 (또는 "비허가 스펙트럼 UL 허여") (330) 는 UL 허여에 연관된 UE (315) 에 의한 송신에 앞서 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하는 CCA 를 수행하기 위해 UE (315) 를 트리거하도록 구성될 수도 있다.

[0078] 도 4는 캐리어 집성 모드의 동작에 관련하여 eNB 및 UE에 의해 이루어진 송신들의 일 예를 도시하는 타이밍 도 (400) 이다. eNB에 의한 송신들 (410) 은 도 1, 도 2a, 도 2b, 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 eNB들 (105, 205, 및 305) 중 하나에 의해 이루어진 송신들의 일 예일 수도 있고, UE에 의한 송신들 (420) 은 도 1, 도 2a, 도 2b 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 및 315) 중 하나에 의해 이루어진 송신들의 일 예일 수도 있다. eNB에 의한 송신들 (410) 은 허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 허가 스펙트럼) 의 다운링크 (DL) 를 통해 이루어질 수도 있고, UE에 의해 이루어지는 송신들 (420) 은 비허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼) 의 업링크를 통해 이루어질 수도 있다.

[0079] 시작하기 위해, eNB는 UL 허여를 허가 스펙트럼의 다운링크 (DL) 를 통해 송신 (Tx) 할 수도 있다. UL 허여는 몇몇 경우들에서 (예컨대, UE로부터) eNB에 의해 수신된 스케줄링 정보에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. UL 허여는 업링크 허여에 연관된 송신 (예컨대, UE에 의한 송신) 에 앞서 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 클리어 채널 평가 (CCA) 를 트리거하도록 구성될 수도 있다.

[0080] 서브프레임 (subframe, SF) k에서, UL 허여는 허가 스펙트럼의 DL을 통해 수신될 수도 있다. 파라미터 k의 값은 송신 지연(들) 및/또는 다른 변수들에 기초할 수도 있고, 몇몇 경우들에서 eNB 및 UE에 의해 미리 알려질 수도 있다.

[0081] n이 UL 허여에서 특정된 또는 UE 및 eNB에 의해 미리 알려진 파라미터인 서브프레임 k+n-1에서, UE는 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 CCA (430) 를 수행할 수도 있다. CCA (430) 는 UL 허여에 연관된 송신 (예컨대, UE에 의한 송신) 에 앞서 수행될 수도 있다. 비허가 스펙트럼이 이용가능하다 (즉, CCA가 성공하였다) 는 결정이 이루어진 경우, 데이터는 비허가 스펙트럼을 사용하여 서브프레임 k+n에서 eNB로 송신될 수도 있다. 그러나, 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다 (즉, CCA가 성공하지 못하였다) 는 결정이 이루어진 경우, UL 허여는 무시되거나 또는 무시될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, UE는 비허가 스펙트럼이 이용불가능하다는 결정 시 신호를 허가 스펙트럼에서 eNB로 송신할 수도 있다. 그 신호는 비허가 스펙트럼의 불가용성을 나타내는 메시지를 포함할 수도 있다.

[0082] 몇몇 경우들에서, 데이터의 송신은 서브프레임 k+n에서 시작하고 p 개의 서브프레임들을 통해 (예컨대, 서브프

레임 $k+n+p-1$ 을 통해) 계속할 수도 있는데, 여기서 p 는 UL 허여에서 특정된 파라미터이다. 파라미터 p 는 UL 허여가 이용가능한 서브프레임들의 서브세트를 나타낼 수도 있다. 이 서브프레임들의 서브세트는 그 서브세트에서의 서브프레임들의 수, 그 서브세트에서의 연속하는 서브프레임들 간의 시간 간격, 그리고 업링크 허여의 수신 시간 및 그 서브세트에서의 서브프레임의 처음 발생 간의 초기 오프셋 중 하나 이상의 측면에서 특정될 수도 있다. $p = 1$ 인 경우, UL 허여가 비-영구적이라고 간주될 수도 있다. $p > 1$ 인 경우, UL 허여가 영구적일 수 있으며 - 즉, UL 허여는 UE가 비허가 스펙트럼의 업링크의 하나를 초과하는 서브프레임에서 데이터를 송신하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, UE가 비허가 스펙트럼의 업링크의 하나를 초과하는 서브프레임에서의 데이터를 송신하기 전에 CCA를 한번 수행할 수도 있다. 다른 경우들에서, UE가 비허가 스펙트럼을 통해 데이터를 송신하기 원하는 각각의 개별 서브프레임 전에 그 UE에게는 CCA를 수행하는 것이 요구될 수도 있다.

[0083] 서브프레임 $k+n+m$ 에서, eNB는 자신이 UE로부터의 송신물을 비허가 스펙트럼의 업링크를 통해 수신하였는지의 여부에 의존하여, 수신확인 (acknowledgement, ACK) 또는 비-수신확인 (non-acknowledgement, NACK), 이를테면 하이브리드 자동 반복 요청 (Hybrid Automatic Repeat reQuest, HARQ) ACK/NACK를 송신할 수도 있다. ACK 또는 NACK는 신뢰도를 증가시키기 위해 허가 스펙트럼의 다운링크를 통해 송신될 수도 있다.

[0084] 몇몇 경우들에서, eNB에 의해 제공된 UL 허여가 고정된 물리 자원 블록 (PRB) 할당 및 변조 코딩 체계 (MCS)를 특정할 수도 있다. 다른 경우들에서, UL 허여가 고정된 PRB 할당 및 가변 MCS 할당을 특정할 수도 있다. 가변 MCS 할당은 UE가 자신의 MCS를 채널 조건들에 기초하여 변경하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 다른 경우들에서, UL 허여는 MCS 할당을 특정하는 일 없이 고정된 PRB 할당을 특정할 수도 있다. 그들 경우들에서, UE는 UL 허여의 수신 시 MCS를 결정할 수도 있고, 업링크 송신들을 위해 사용될 MCS를 나타내는 메시지를 할당된 PRB들을 갖는 자원 엘리먼트들의 세트를 통해 eNB로 송신할 수도 있다.

[0085] 도 5는 UE (515)에게 자신의 MCS를 변경하는 것이 허용된 경우 캐리어 집성 모드의 동작에 관련하여 UE (515) 및 eNB (505) 간의 통신들의 일 예를 도시하는 메시지 흐름도 (500)이다. UE (515)는 도 1, 도 2a, 도 2b, 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 및 315) 중 하나 이상의 UE들의 양태들의 일 예일 수도 있고, eNB (505)는 도 1, 도 2a, 도 2b, 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 eNB들 (105, 205, 및 305) 중 하나 이상의 eNB들의 양태들의 일 예일 수도 있다. 도 5에 도시된 메시지 흐름은 본원에서 설명되는 다양한 다른 메시지 흐름들과 통합될 수도 있다.

[0086] 메시지 흐름은 블록 520에서 UE (515)가 자신의 MCS에서의 변경을 식별하는 것을 포함할 수도 있다. UE (515)는 자신의 UL 허여에 의해 할당된 PRB들 내에서 자원 엘리먼트들의 세트를 통해 메시지 (530)를 송신할 수도 있다. 메시지 (530)는 MCS에서의 식별된 변경을 나타내는 업링크 전송 포맷 표시자 (uplink transport format indicator, TFI)의 부분으로서 제공될 수도 있다.

[0087] eNB (505)는 메시지 (530)를 수신하고, 메시지 (530)에 적어도 부분적으로 기초하여, MCS 할당에서의 변경에 주목할 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, eNB (505)는 UE (515)에 대한 다음의 UL 허여를 제공하는 경우 MCS를 고려할 수 있다. 다시 말하면, eNB (505) 및 UE (515)간의 후속 통신들은 UE (515)에 의해 식별된 그리고 eNB (505)로 송신되는 MCS 할당에 기초할 수도 있다.

[0088] 도 6a는 캐리어 집성 모드의 동작에 관련하여 eNB 및 UE에 의해 이루어진 송신들의 다른 예를 도시하는 타이밍도 (600)이다. eNB에 의한 송신들 (610)은 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 및/또는 도 5를 참조하여 설명된 eNB들 (105, 205, 305, 및 505) 중 하나에 의해 이루어진 송신들의 일 예일 수도 있고, UE에 의한 송신들 (620, 640)은 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 및/또는 도 5를 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 315 및 515) 중 하나에 의해 이루어진 송신들의 일 예일 수도 있다. eNB에 의한 송신들 (610)은 허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 허가 스펙트럼)의 다운링크 (DL)를 통해 이루어질 수도 있고, UE에 의해 이루어지는 송신들 (620 및 640)은 각각 비허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼)의 업링크 및 허가 스펙트럼의 업링크를 통해 이루어질 수도 있다.

[0089] 시작하기 위해, eNB는 UL 허여를 허가 스펙트럼의 다운링크를 통해 송신할 수도 있다. UL 허여는 몇몇 경우들에서 (예컨대, UE로부터) eNB에 의해 수신된 스케줄링 정보에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. UL 허여는 업링크 허여에 연관된 송신 (예컨대, UE에 의한 송신)에 앞서 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 CCA를 트리거하도록 구성될 수도 있다.

[0090] 서브프레임 k 에서, UL 허여는 허가 스펙트럼의 DL을 통해 수신될 수도 있다. 파라미터 k 의 값은 송신 지연

(들) 및/또는 다른 변수들에 기초할 수도 있고, 몇몇 경우들에서 eNB 및 UE에 의해 미리 알려질 수도 있다.

[0091] n이 UL 허여에서 특정된 또는 UE 및 eNB에 의해 미리 알려진 파라미터인 서브프레임 $k+n-1$ 에서, UE는 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 CCA (630)를 수행할 수도 있다. CCA (430)는 UL 허여에 연관된 송신(예컨대, UE에 의한 송신)에 앞서 수행될 수도 있다. 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우, 데이터는 비허가 스펙트럼을 사용하여 서브프레임 $k+n$ 에서 eNB로 송신될 수도 있다. 그러나, 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우, 데이터는 허가 스펙트럼을 사용하여 eNB로 송신될 수도 있다.

[0092] 도 6a에 도시된 바와 같이, 허가 스펙트럼을 사용한 송신은 서브프레임 $k+n$ (즉, 송신이 비허가 스펙트럼에서 이루어진 동일한 서브프레임)에서 시작할 수도 있다. 대안으로, 그리고 도 6b에 도시된 바와 같이, 허가 스펙트럼을 사용한 송신이 서브프레임 $k+n+d1$ 에서 시작할 수도 있는데, 이 서브프레임은 송신이 비허가 스펙트럼에서 이루어진 서브프레임 $k+n$ 과는 상이하다. 파라미터 $d1$ 은 몇몇 경우들에서 얼마간의 수의 서브프레임들의 지연일 수도 있다. 파라미터 $d1$ 을 채용함으로써, 비허가 스펙트럼이 이용가능하다고 UE가 결정하고 허가 스펙트럼에 대한 UL 허여가 필요하지 않은 경우, 허가 스펙트럼 상의 폴백 송신을 가능하게 하는 UL 허여가 포기되고 재할당될 수도 있다. 다시 말하면, 허가 스펙트럼을 통한 송신들을 위한 UL 허여의 부분으로서 할당된 자원들은, 비허가 스펙트럼이 업링크 송신을 위해 사용되었음을 eNB가 검출하는 경우 해제되고 재할당될 수도 있다.

[0093] eNB는 상이한 파일럿 시퀀스들을 상이한 UE들에게 배정함으로써 다수의 UE들에 의한 송신들 간의 충돌들의 가능성을 줄일 수도 있는데, 그 파일럿 시퀀스들은 eNB에 의해 디코딩되고 구별될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 상이한 파일럿 시퀀스들은 허가 스펙트럼의 대응하는 물리적 업링크 공유 채널 (physical uplink shared channel, PUSCH) 자원들에서의 직교 복조 참조 신호 (DM-RS) 들일 수도 있다.

[0094] 몇몇 경우들에서, UE에 의한 데이터의 송신은 서브프레임 $k+n$ 또는 $k+n+d1$ 에서 시작하고 $p0$ 또는 $p1$ 개의 서브프레임들을 통해 계속될 수도 있는데, 여기서 $p0$ 및 $p1$ 은 UL 허여에서 특정된 파라미터들이다. 파라미터 $p0$ 는 UL 허여가 비허가 스펙트럼에서 적용가능한 서브프레임들의 제 1 서브세트를 나타낼 수도 있고 파라미터 $p1$ 은 UL 허여가 허가 스펙트럼에서 적용가능한 서브프레임들의 제 2 서브세트를 나타낼 수도 있다. 예를 들어, 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하는 경우, UE는 서브프레임들의 제 1 서브세트 (또는 기간) ($p0$) 동안 데이터를 송신할 수도 있지만, 허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하는 경우, UE는 서브프레임들의 제 2 서브세트 (또는 기간) ($p1$) 동안 데이터를 송신할 수도 있다. 서브프레임들의 제 1 서브세트는 서브프레임들의 제 2 서브세트보다 작거나, 그것과 동일하거나, 또는 그것보다 더 클 수도 있다. 그러나, 비허가 스펙트럼이 허가 스펙트럼보다 더 큰 이용가능한 대역폭을 갖는 경우, 서브프레임들의 제 1 서브세트를 서브프레임들의 제 2 서브세트보다 더 크게 하는 것이 유용할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 서브프레임들의 제 1 서브세트는 서브프레임들의 제 2 서브세트를 포함할 수도 있다. 서브프레임들의 제 1 및 제 2 서브세트들은 동일한 서브프레임에서 또는 상이한 서브프레임들에서 (즉, 오프셋 또는 지연되어) 시작할 수도 있다. 서브프레임들의 제 1 및 제 2 서브세트들의 각각은 그 서브세트에서의 서브프레임들의 수, 그 서브세트에서의 연속하는 서브프레임들 간의 시간 간격, 그리고 업링크 허여의 수신 시간 및 그 서브세트에서의 서브프레임의 처음 발생 간의 초기 오프셋 중 하나 이상의 측면에서 특정될 수도 있다.

[0095] 서브프레임 $k+n+m$ 에서, eNB는 자신이 UE로부터의 송신물을 비허가 및/또는 허가 스펙트럼의 업링크를 통해 수신하였는지의 여부에 의존하여, 수신확인 (ACK) 또는 비-수신확인 (NACK), 이를테면 HARQ ACK/NACK를 송신할 수도 있다. ACK 또는 NACK는 신뢰도를 증가시키기 위해 허가 스펙트럼의 다운링크를 통해 송신될 수도 있다.

[0096] 도 7은 무선 통신들을 위한 방법 (700)의 일 예를 도시하는 흐름도이다. 명료함을 위해, 방법 (700)은 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 및/또는 도 5에 도시된 eNB들 (105, 205, 305, 및 505) 또는 UE들 (115, 215, 315, 및 515) 중 하나를 참조하여 아래에서 설명된다. 하나의 실시형태에서, UE들 중 하나는 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위해 UE의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0097] 블록 705에서, 업링크 허여가 허가 스펙트럼을 통해 수신될 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 업링크 허여는 eNB로부터 UE에 의해 수신될 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 허가 스펙트럼은 LTE/LTE-A 스펙트럼을 포함할 수도 있다. 업링크 허여는 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스를 포함할 수도 있는데, 우선순위화된 시퀀스에서의 각각의 업링크 허여는 각각의 컴포넌트 캐리어와 연관된다.

- [0098] 몇몇 실시형태들에서, 우선순위화된 시퀀스에서의 각각의 UL 허여는 개별 컴포넌트 캐리어에 대한 PRB들의 세트 및 업링크 허여가 적용가능한 서브프레임들의 서브세트 중 하나 또는 양자를 포함할 수도 있다. 이 서브프레임들의 서브세트는 그 서브세트에서의 서브프레임들의 수 (기간), 그 서브세트에서의 연속하는 서브프레임들 간의 시간 간격, 그리고 업링크 허여의 수신 시간 및 그 서브세트에서의 서브프레임의 처음 발생 간의 초기 오프셋 또는 지연 중 하나 이상의 측면에서 특정될 수도 있다. 예를 들어, 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스가 파라미터들의 세트 $\{G_k = (f_k, r_k, p_k) | k = 1, 2, \dots, N\}$ 을 특정할 수도 있는데, 여기서 예를 들어, 각각의 f_k 는 비허가 스펙트럼 또는 허가 스펙트럼에서의 컴포넌트 캐리어이며, r_k 는 개별 컴포넌트 캐리어에 대한 PRB들의 세트이고, p_k 는 서브프레임 단위에서 특정된 허여의 지속도 (persistence)이다.
- [0099] 몇몇 경우들에서, 우선순위화된 시퀀스의 UL 허여에서의 파라미터가 우선순위화된 시퀀스의 다른 UL 허여에서의 개별 파라미터로부터 암시적으로 결정될 수도 있다. 이는 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스의 부분으로서 송신될 필요가 있는 파라미터들의 수를 줄일 수도 있다. 예를 들어, 리스트에서의 마지막 허여는 허가 스펙트럼에서의 캐리어일 수도 있는 기본 컴포넌트 캐리어 (primary component carrier, PCC)에 대한 허여일 수도 있다. 추가 예로서, 파라미터 p_{k+1} 은 모든 k 에 대해 $p_k - 1$ 과 동일할 수도 있거나, 또는 p_{k+1} 은 $\text{ceil}(p_k/2)$ 과 동일할 수도 있다. 부가적인 예로서, $k > 1$ 에 대해, 허여 파라미터들 G_k 는 무선 자원 제어 (RRC) 시그널링을 사용하여 체계적으로 구성될 수도 있다. 이 경우, 우선순위화된 시퀀스는 시퀀스에서의 처음 허여 G_1 을 동적으로 생성하는데, 그리고 CCA가 우선순위화된 시퀀스에서의 선행하는 캐리어들에 대해 실패하는 경우 영구적 배정들 (G_2, G_3, \dots, G_N)을 활성화시키는데 사용된다.
- [0100] 블록 710 및 블록 715에서, 그리고 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스에 응답하여, CCA는 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 수행될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, CCA는 1) 블록 710에서, 가용성을 결정하기 위해 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스에 연관된 컴포넌트 캐리어들 중 적어도 하나의 컴포넌트 캐리어 상에서 CCA를 수행함, 및 2) 블록 715에서, 데이터를 송신함에 있어서의 사용을 위해 이용가능한 것으로 발견된 컴포넌트 캐리어들 중 하나의 컴포넌트 캐리어를 식별함으로써 수행될 수도 있다. 하나의 예에서, UE가 $k = 1$ 로 시작하여, 각각의 컴포넌트 캐리어 (f_k)에 대해 CCA를 순차적으로 수행할 수도 있다. f_n 에 대응하는 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정 시, 추가의 CCA들은 수행될 필요가 없을 수도 있다. 다른 예에서, 우선순위화된 시퀀스에서의 업링크 허여들의 서브세트에 대응하는 컴포넌트 캐리어들은 이용가능한 것으로 발견될 수도 있고, 데이터를 송신함에 있어서의 사용을 위한 하나의 컴포넌트 캐리어는 이용가능한 것으로 발견된 컴포넌트 캐리어들로부터 서브세트에서, 최고 우선순위를 갖는 업링크 허여에 대응하는 컴포넌트 캐리어를 선택함으로써 식별될 수도 있다.
- [0101] 블록 720에서, UL 데이터는 식별된 컴포넌트 캐리어를 사용하여 (예컨대, UE (115)로부터 eNB (105)로) 송신될 수도 있다. 예를 들어, UE가 다음의 p_n 개의 서브프레임들에 대해, PRB들 (r_n)을 사용하여, 컴포넌트 캐리어 (f_n) 상에서 데이터를 송신할 수도 있다. 도 7에 도시되지 않았지만, 특정 우선순위의 UL 허여에 대한 컴포넌트 캐리어가 이용가능한 것으로 결정되는 경우 더 낮은 우선순위의 미사용 UL 허여들은 해제될 수도 있다.
- [0102] 몇몇 실시형태들에서, 우선순위화된 시퀀스의 업링크 허여의 파라미터가 우선순위화된 시퀀스에서의 다른 업링크 허여의 개별 파라미터로부터 암시적으로 결정될 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 우선순위화된 시퀀스에서의 상이한 업링크 허여들의 파라미터들 간의 암시적 관계가 무선 자원 제어 (RRC) 시그널링을 통해 적어도 부분적으로 특정될 수도 있다.
- [0103] 따라서, 방법 (700)은 무선 통신들을 제공할 수도 있다. 이 방법 (700)은 단지 하나의 구현예이고 이 방법 (700)의 동작들은 다른 구현예들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다르게는 수정될 수도 있음에 주의해야 한다.
- [0104] 도 8은 UE (815) 및 eNB (805) 간의 통신들의 하나의 예를 도시하는 메시지 흐름도 (800)이다. UE (815)는 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 및/또는 도 5를 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 315, 및 515) 중 하나 이상의 UE들의 양태들의 일 예일 수도 있고, eNB (805)는 도 1, 도 2a, 도 2b, 및/또는 도 3을 참조하여 설명된 eNB들 (105, 205, 305, 및 505) 중 하나 이상의 eNB들의 일 예일 수도 있다.
- [0105] 메시지 흐름은 UE (815)가 허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 허가 스펙트럼) 상에서 운반되는 업링크를 통해

스케줄링 정보 (820) 를 eNB (805) 로 송신하는 것을 포함할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 스케줄링 정보는 스케줄링 요청, 버퍼 스테이터스 보고, 그리고 허가 스펙트럼에 연관된 전력 헤드롭 및 비허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼) 에 연관된 전력 헤드롭을 나타내는 전력 헤드롭 보고 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 전력 헤드롭 보고는, 각각의 스펙트럼에 대해, UE (815) 의 현재 송신 전력 및 UE (815) 의 최대 송신 전력 간의 차이를 나타낼 수도 있다. 이는 eNB (805) 가 허가 또는 비허가 스펙트럼에서의 채널 조건들 (예컨대, 채널 품질) 에 응답하여 송신 전력을 조절하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 전력 헤드롭은 과거의 CCA 이력에 기초하여 바이어스될 수도 있다.

[0106] eNB (805) 는 스케줄링 정보 (820) 를 수신할 수도 있고, 스케줄링 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, PRB들의 세트에 대한 비허가 스펙트럼을 통해 최대 업링크 데이터 레이트의 표시 (830) (전송 포맷 또는 TF) 를 송신 할 수도 있다. UE (815) 는 이 표시를 수신하고 그 표시에 응답하여 서브프레임에서 CCA 를 수행할 수도 있다. CCA 는 다음의 서브프레임에서 데이터를 송신하기 위해 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어의 가용성을 결정하기 위해 수행될 수도 있다. 최대 업링크 데이터 레이트의 표시에 응답하여 CCA 를 수행하는 예들이 아래에서 설명된다.

[0107] 도 9a는 eNB 및 UE에 의해 이루어진 송신들의 다른 예를 도시하는 타이밍 도 (900) 이다. eNB에 의한 송신들 (910) 은 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 도 5, 및/또는 도 8을 참조하여 설명된 eNB들 (105, 205, 305, 505, 및 805) 중 하나에 의해 이루어진 송신들의 일 예일 수도 있고, UE에 의한 송신들 (920) 은 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 도 5, 및/또는 도 8을 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 315, 515, 및 815) 중 하나에 의해 이루어진 송신들의 일 예일 수도 있다. eNB에 의한 송신들 (910) 은 허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 허가 스펙트럼) 의 다운링크 (DL) 를 통해 이루어질 수도 있고, UE에 의해 이루어지는 송신들 (920) 은 비허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼) 의 업링크를 통해 이루어질 수도 있다.

[0108] 시작하기 위해, eNB는 UL 허여를 허가 스펙트럼의 다운링크를 통해 송신할 수도 있다. eNB는 허가 스펙트럼의 다운링크를 통해 최대 업링크 데이터 레이트 (예컨대, TF 표시) 를 또한 송신할 수도 있다. UL 허여 및 TF 표시에 응답하여, CCA가 업링크 허여에 연관된 송신 (예컨대, UE에 의한 송신) 에 앞서 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 트리거될 수도 있다.

[0109] UL 허여는 브로드캐스트 또는 유니캐스트일 수도 있다. 브로드캐스트의 경우, UL 허여가 브로드캐스트되는 UE들의 모두는 업링크 PRB들의 그룹에서의 모든 PRB를 상에서 송신하는 것이 허용된다. 유니캐스트의 경우, 각각의 UE는 특정 PRB들의 세트 상에서 송신하는 것이 허용된다.

[0110] 서브프레임 k에서, TF 표시는 허가 스펙트럼의 DL을 통해 수신될 수도 있다. 파라미터 k의 값은 송신 지연 (들) 및/또는 다른 변수들에 기초할 수도 있고, 몇몇 경우들에서 eNB 및 UE에 의해 미리 알려질 수도 있다.

[0111] n이 UL 허여에서 특정된 또는 UE 및 eNB에 의해 미리 알려진 파라미터인 서브프레임 k+n-1에서, UE는 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어의 가용성을 결정하기 위해 CCA (930) 를 수행할 수도 있다. CCA (930) 는 UL 허여에 연관된 송신 (예컨대, UE에 의한 송신) 에 앞서 수행될 수도 있다. 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우, 데이터는 비허가 스펙트럼을 사용하여 서브프레임 k+n (예컨대, 다음의 서브프레임) 에서 eNB로 송신될 수도 있다. 그러나, 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하지 않다고 결정되는 경우, CCA (932) 가 서브프레임 k+n 동안 수행될 수도 있다. 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 CCA (932) 에 응답하여 이루어진 경우, 데이터는 비허가 스펙트럼을 사용하여 서브프레임 k+n+1에서 eNB로 송신될 수도 있다. 그렇지 않으면, 사이클은 eNB에 의해 특정되는 또는 허용되는 동안 계속할 수도 있다.

[0112] 다수의 UE들의 각각은 도 9a에 관해 설명된 동작들을 병행하여 수행할 수도 있고, 코드 분할 다중 접속 (code division multiple access, CDMA) 기술 (예컨대, 확산 (spreading) 시퀀스들) 이 동일한 서브프레임에서의 데이터를 송신하는 UE들 간의 간섭을 완화시키기 위하여 사용될 수도 있다.

[0113] 데이터가 eNB로 송신되거나 또는 송신되지 않는 서브프레임으로부터의 m 개의 서브프레임들인 서브프레임에서, eNB는 자신이 UE로부터의 송신물을 비허가 스펙트럼의 업링크를 통해 수신하였는지의 여부에 의존하여, 수신확인 (ACK) 또는 비-수신확인 (NACK), 이를테면 HARQ ACK/NACK를 송신할 수도 있다. ACK 또는 NACK는 신뢰도를 증가시키기 위해 허가 스펙트럼의 다운링크를 통해 송신될 수도 있다.

[0114] 도 9b는 eNB 및 UE에 의해 이루어진 송신들의 또 다른 예를 도시하는 타이밍 도 (900) 이다. eNB에 의한 송신들 (910) 은 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 도 5, 및/또는 도 8을 참조하여 설명된 eNB들 (105, 205, 305, 505,

및 805) 중 하나에 의해 이루어진 송신들의 일 예일 수도 있고, UE에 의한 송신들 (920 및 950) 은 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 도 5, 및/또는 도 8을 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 315, 515, 및 815) 중 하나에 의해 이루어진 송신들의 일 예일 수도 있다. eNB에 의한 송신들 (910) 은 허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 허가 스펙트럼) 의 다운링크 (DL) 를 통해 이루어질 수도 있고, UE에 의해 이루어지는 송신들 (920 및 940) 은 각각 비허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼) 의 업링크 및 허가 스펙트럼의 업링크를 통해 이루어질 수도 있다.

[0115] 시작하기 위해, eNB는 UL 허여를 허가 스펙트럼의 다운링크를 통해 송신할 수도 있다. eNB는 허가 스펙트럼의 다운링크를 통해 최대 업링크 데이터 레이트 (예컨대, TF 표시) 를 또한 송신할 수도 있다. UL 허여 및 TF 표시에 응답하여, CCA가 업링크 허여에 연관된 송신 (예컨대, UE에 의한 송신) 에 앞서 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 트리거될 수도 있다.

[0116] 서브프레임 k에서, TF 표시는 허가 스펙트럼의 DL을 통해 수신될 수도 있다. 파라미터 k의 값은 송신 지연 (들) 및/또는 다른 변수들에 기초할 수도 있고, 몇몇 경우들에서 eNB 및 UE에 의해 미리 알려질 수도 있다.

[0117] n이 UL 허여에서 특정된 또는 UE 및 eNB에 의해 미리 알려진 파라미터인 서브프레임 k+n-1에서, UE는 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어의 가용성을 결정하기 위해 CCA (930) 를 수행할 수도 있다. CCA (930) 는 UL 허여에 연관된 송신 (예컨대, UE에 의한 송신) 에 앞서 수행될 수도 있다. 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우, 데이터는 비허가 스펙트럼을 사용하여 서브프레임 k+n (예컨대, 다음의 서브프레임) 에서 eNB로 송신될 수도 있다. 그러나, 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우, 데이터는 서브프레임 k+n에서의 PRB들의 세트에 대해 허가 스펙트럼을 사용하여 eNB로 송신될 수도 있다. 다른 CCA (932) 가 그 다음에 서브프레임 k+n 동안 수행될 수도 있다. 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 CCA (932) 에 응답하여 이루어진 경우, 데이터는 비허가 스펙트럼을 사용하여 서브프레임 k+n+1에서 eNB로 송신될 수도 있다. 그렇지 않으면, 데이터는 허가 스펙트럼을 사용하여 서브프레임 k+n에서 eNB로 송신될 수도 있다. 사이클은 eNB에 의해 특정되는 또는 허용되는 동안 계속할 수도 있다.

[0118] 데이터가 eNB로 송신되거나 또는 송신되지 않는 서브프레임으로부터의 m 개의 서브프레임들인 서브프레임에서, eNB는 자신이 UE로부터의 송신물을 비허가 스펙트럼의 업링크를 통해 수신하였는지의 여부에 의존하여, 수신확인 (ACK) 또는 비-수신확인 (NACK), 이를테면 HARQ ACK/NACK를 송신할 수도 있다. ACK 또는 NACK는 신뢰도를 증가시키기 위해 허가 스펙트럼의 다운링크를 통해 송신될 수도 있다.

[0119] 적어도 도 9a 및 도 9b에서 설명된 특징들에 관련하여, 동일한 PRB들의 세트가 비허가 스펙트럼의 업링크 상의 다수의 사용자들의 각각에 (예컨대, eNB (105) 에 의해) 배정될 수도 있다. 동일한 PRB들의 세트가 배정된 다수의 사용자들 (예컨대, 다수의 UE들 (115)) 로부터 송신된 데이터는, 그 데이터가 그들 PRB들을 점유하는 경우, 연속적 간섭 제거 (SIC) 를 사용하여 (예컨대, eNB (105) 에 의해) 디코딩될 수도 있다. 동일한 PRB들의 세트가 배정된 다수의 사용자들에게는 (예컨대, eNB (105) 에 의해) 직교 복조 참조 신호들 (DM-RS) 시퀀스들이 배정될 수도 있다. 직교 DM-RS 시퀀스들이 배정된 사용자들의 각각에게는 (예컨대, eNB (105) 에 의해) 고유의 스크램블링 코드가 또한 배정될 수도 있다. 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다 (예컨대, 성공한 CCA라) 는 결정이 이루어진 경우, 업링크 참조 신호들, 제어 신호들, 및/또는 데이터 신호들은 사용자에게 배정된 직교 DM-RS 시퀀스 및 스크램블링 코드 중 하나 또는 양자를 사용하여 송신될 수도 있다. 부가적인 신호가 업링크 참조, 제어, 및/또는 데이터 신호들과 함께 송신될 수도 있는데, 부가적인 신호는 송신 포맷 선택 (예컨대, 송신 포맷 표시 또는 TFI를 통함), 하이브리드 자동 반복 요청 식별자 (HARQ-ID), 및 HARQ 리던던시 베판 (RV) 중 하나 이상을 나타낸다.

[0120] 이제 도 10a를 참조하면, 블록도 (1000) 가 다양한 실시형태들에 따른 무선 통신들에서의 사용을 위한 디바이스 (1015) 를 도시한다. 몇몇 실시형태들에서, 디바이스 (1015) 는 도 1, 도 2, 도 3, 도 5, 및/또는 도 8을 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 315, 515, 및 815) 중 하나의 UE의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있다.

그 디바이스 (1015) 는 또한 프로세서일 수도 있다. 디바이스 (1015) 는 수신기 모듈 (1005), UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈 (1010), 및/또는 송신기 모듈 (1020) 을 구비할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 서로 통신하고 있을 수도 있다.

[0121] 디바이스 (1015) 의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하기에 적합한 하나 이상의 주문형 집적회로들 (ASIC들) 로, 개별적으로 또는 집단적으로, 구현될 수도 있다. 대안으로, 그 기능들은 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해, 하나 이상의 집적회로들 상에서 수행될 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 다른 유형들의 집적회로들 (예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그램가

능 게이트 어레이들 (FPGA들), 및 다른 세미-커스텀 (semi-custom) IC들) 이 사용될 수도 있는데, 이들 집적회로들은 업계에서 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 하나 이상의 일반 또는 애플리케이션-특정 프로세서들에 의해 실행가능하도록 포맷된, 메모리에 수록된 명령들로, 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수도 있다.

[0122] 몇몇 실시형태들에서, 수신기 모듈 (1005) 은 허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 허가 스펙트럼) 및/또는 비허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼) 에서의 송신물들을 수신하도록 동작가능한 라디오 주파수 (RF) 수신기와 같은 RF 수신기일 수도 있거나 또는 그러한 RF 수신기를 포함할 수도 있다. RF 수신기는 허가 스펙트럼 및 비허가 스펙트럼을 위한 별개의 수신기들을 포함할 수도 있다. 수신기 모듈 (1005) 은 도 1, 도 2a, 및/또는 도 2b를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100) 의 하나 이상의 통신 링크들과 같이, 허가 및 비허가 스펙트럼들을 포함하는 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 유형들의 데이터 및/또는 제어 신호들 (즉, 송신물들) 을 수신하는데 사용될 수도 있다.

[0123] 몇몇 실시형태들에서, 송신기 모듈 (1020) 은 허가 스펙트럼 및/또는 비허가 스펙트럼에서 송신하도록 동작가능한 RF 송신기와 같은 RF 송신기일 수도 있거나 또는 그러한 RF 송신기를 포함할 수도 있다. RF 송신기는 허가 스펙트럼 및 비허가 스펙트럼을 위한 별개의 송신기들을 포함할 수도 있다. 송신기 모듈 (1020) 은 도 1, 도 2a, 및/또는 도 2b를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100) 의 하나 이상의 통신 링크들과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 유형들의 데이터 및/또는 제어 신호들 (즉, 송신물들) 을 송신하는데 사용될 수도 있다.

[0124] 몇몇 실시형태들에서, UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 캐리어 집성 모듈 (1010) 은 허가 스펙트럼을 통해 업링크 허여를 수신하고 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 업링크 허여에 응답하여 CCA 를 수행할 수도 있다. CCA 는 업링크 허여에 연관된 송신에 앞서 수행될 수도 있다. 업링크 허여는, 예를 들어, 도 1, 도 2a, 및/또는 도 2b를 참조하여 설명된 기지국들 또는 eNB들 (105 및 205) 중 하나로부터 수신될 수도 있다.

[0125] 몇몇 경우들에서, 업링크 허여는 디바이스 (1015) 가 스케줄링 요청, 버퍼 스테이터스 보고, 및 전력 헤드롭 보고 중 하나 이상을 기지국 또는 eNB로 송신한 후에 수신될 수도 있다. 전력 헤드롭 보고는 허가 스펙트럼에 연관된 전력 헤드롭 및/또는 비허가 스펙트럼에 연관된 전력 헤드롭을 나타낼 수도 있다. 전력 헤드롭 보고는, 각각의 스펙트럼에 대해, 디바이스 (1015) 의 현재 송신 전력 및 디바이스 (1015) 의 최대 송신 전력 간의 차이를 나타낼 수도 있다. 이는 eNB가 허가 또는 비허가 스펙트럼에서의 채널 조건들 (예컨대, 채널 품질) 에 응답하여 송신 전력을 조절하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 전력 헤드롭은 과거의 CCA 이력에 기초하여 바이어스될 수도 있다.

[0126] 비허가 스펙트럼이 이용가능하다고 (예컨대, 성공적인 CCA 를 수행함으로써) 결정할 시, 디바이스 (1015) 는 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신할 수도 있다. (예컨대, 디바이스 (1015) 는 업링크 허여에 따라 데이터를 송신할 수도 있다).

[0127] 이제 도 10b를 참조하면, 블록도 (1030) 가 다양한 실시형태들에 따른 무선 통신들에서의 사용을 위한 디바이스 (1035) 를 도시한다. 몇몇 실시형태들에서, 디바이스 (1035) 는 도 10a의 디바이스 (1015) 의 일 예일 수도 있다. 그 디바이스 (1035) 는 또한 프로세서일 수도 있다. 디바이스 (1035) 는 수신기 모듈 (1005), UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈 (1040), 및/또는 송신기 모듈 (1020) 을 구비할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 서로 통신하고 있을 수도 있다.

[0128] 디바이스 (1035) 의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하기에 적합한 하나 이상의 ASIC들로, 개별적으로 또는 집단적으로, 구현될 수도 있다. 대안으로, 그 기능들은 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해, 하나 이상의 집적회로들 상에서 수행될 수도 있다. 다른 실시 형태들에서, 다른 유형들의 집적회로들 (예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 세미-커스텀 IC들) 이 사용될 수도 있는데, 이들 집적회로들은 업계에서 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 하나 이상의 일반 또는 애플리케이션-특정 프로세서들에 의해 실행가능하도록 포맷된, 메모리에 수록된 명령들로, 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수도 있다.

[0129] 수신기 모듈 (1005) 과 송신기 모듈 (1020) 은 도 10a에 관해 설명된 것과 유사하게 구성될 수도 있다. UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈 (1040) 은 도 10a를 참조하여 설명된 UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈 (1010) 의 일 예일 수도 있고 업링크 허여 모듈 (1050), CCA 모듈 (1060), 및/또는 데이터 송신 모듈 (1070) 을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 서로 통신하고 있을 수

도 있다.

[0130] 몇몇 실시형태들에서, 업링크 허여 모듈 (1050) 은 허가 스펙트럼을 통해 업링크 허여를 수신할 수도 있다. 업링크 허여는, 예를 들어, 도 1, 도 2a, 및/또는 도 2b를 참조하여 설명된 기지국들 또는 eNB들 (105 및 205) 중 하나로부터 수신될 수도 있다.

[0131] 몇몇 실시형태들에서, CCA 모듈 (1060) 은 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 업링크 허여에 응답하여 CCA를 수행할 수도 있다. CCA는 업링크 허여에 연관된 송신에 앞서 수행될 수도 있다.

[0132] 몇몇 실시형태들에서, 데이터 송신 모듈 (1070) 은 허가 스펙트럼 모듈 (1075) 및/또는 비허가 스펙트럼 모듈 (1080) 을 사용하여 데이터를 송신할 수도 있다. 예를 들어, 데이터 송신 모듈 (1070) 은 다음의 시나리오들 중 하나 이상에 따라 데이터를 송신할 수도 있다.

[0133] 제 1 시나리오에서, 데이터 송신 모듈 (1070) 은 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정을 CCA 모듈 (1060) 이 하는 경우 (예컨대, 성공적인 CCA를 추종하여) 비허가 스펙트럼 모듈 (1080) 을 사용하여 데이터를 송신할 수도 있다. 그러나, 비허가 스펙트럼이 이용불가능하다는 결정을 CCA 모듈 (1060) 이 하는 경우, 데이터 송신 모듈 (1050) 은 연관된 업링크 허여를 무시하고 어떠한 데이터도 송신하지 않을 수도 있다. 동작의 이 제 1 시나리오의 일 예가 도 4를 참조하여 설명된다.

[0134] 제 2 시나리오에서, 데이터 송신 모듈 (1070) 은 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정을 CCA 모듈 (1060) 이 하는 경우 (예컨대, 성공적인 CCA를 추종하여) 비허가 스펙트럼 모듈 (1080) 을 사용하여 데이터를 송신할 수도 있다. 그러나, 비허가 스펙트럼이 이용불가능하다는 결정을 CCA 모듈 (1060) 이 하는 경우, 허가 스펙트럼 모듈 (1075) 은 허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신할 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하는 것은 업링크 허여에 의해 표시된 서브프레임들의 제 1 서브세트 동안 데이터를 송신하는 것을 포함할 수도 있고, 허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하는 것은 업링크 허여에 의해 표시된 서브프레임들의 제 2 서브세트 동안 데이터를 송신하는 것을 포함할 수도 있다. 서브프레임들의 제 1 서브세트는 서브프레임들의 제 2 서브세트보다 작거나, 그것과 동일하거나, 또는 그것보다 더 클 수도 있다. 그러나, 비허가 스펙트럼이 허가 스펙트럼보다 더 큰 이용가능한 대역폭을 갖는 경우, 서브프레임들의 제 1 서브세트를 서브프레임들의 제 2 서브세트보다 더 크게 하는 것이 유용할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 서브프레임들의 제 1 서브세트는 서브프레임들의 제 2 서브세트를 포함한다. 서브프레임들의 제 1 및 제 2 서브세트들은 동일한 서브프레임에서 또는 상이한 서브프레임들에서 시작할 수도 있다. 후자의 경우, 그리고 예로서, 서브프레임들의 제 1 서브세트는 제 1 서브프레임에서 시작할 수도 있고, 서브프레임들의 제 2 서브세트는 제 2 서브프레임에서 시작할 수도 있으며, 제 2 서브프레임은 제 1 서브프레임으로부터 지연되어 있다. 서브프레임들의 제 1 및 제 2 서브세트들이 동일한 서브프레임에서 시작하는 제 2 시나리오의 동작의 일 예가, 도 6a를 참조하여 설명된다. 서브프레임들의 제 1 및 제 2 서브세트들이 상이한 서브프레임들에서 시작하는 제 2 시나리오의 동작의 일 예가 도 6b를 참조하여 설명된다.

[0135] 제 3 시나리오에서, 업링크 허여 모듈 (1050) 에 의해 수신된 업링크 허여는 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스를 포함할 수도 있으며, 우선순위화된 시퀀스에서의 각각의 업링크 허여는 개별 컴포넌트 캐리어와 연관된다. 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스에 응답하여, CCA 모듈 (1060) 은 1) 가용성을 결정하기 위해 업링크 허여들의 우선순위화된 시퀀스에 연관된, 컴포넌트 캐리어들 중 적어도 하나의 컴포넌트 캐리어 상에서 CCA를 수행, 및 2) 데이터를 송신함에 있어서의 사용을 위해 이용가능한 것으로 발견된 컴포넌트 캐리어들 중 하나의 컴포넌트 캐리어를 식별함으로써 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 CCA를 수행할 수도 있다.

몇몇 경우들에서, 우선순위화된 시퀀스에서의 업링크 허여들의 서브세트에 대응하는 컴포넌트 캐리어들은 이용가능한 것으로 발견될 수도 있고, 데이터를 송신함에 있어서의 사용을 위한 하나의 컴포넌트 캐리어는 이용가능한 것으로 발견된 컴포넌트 캐리어들로부터 서브세트에서, 최고 우선순위를 갖는 업링크 허여에 대응하는 컴포넌트 캐리어를 선택함으로써 식별될 수도 있다.

[0136] 제 3 시나리오에 따라, 하지만 몇몇 경우들에서만, 우선순위화된 시퀀스에서의 각각의 업링크 허여는 개별 컴포넌트 캐리어에 대한 PRB들의 세트 및 업링크 허여가 적용가능한 서브프레임들의 서브세트 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 이 서브프레임들의 서브세트는 그 서브세트에서의 서브프레임들의 수, 그 서브세트에서의 연속하는 서브프레임들 간의 시간 간격, 그리고 업링크 허여의 수신 시간 및 그 서브세트에서의 서브프레임의 처음 발생 간의 초기 오프셋 중 하나 이상의 측면에서 특정될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 우선순위화된 시퀀스의 업링크 허여의 파라미터가 우선순위화된 시퀀스에서의 다른 업링크 허여의 개별 파라미터로부터 암시적으로 결정될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 우선순위화된 시퀀스에서의 상이한 업링크 허여들의 파라미터들

간의 암시적 관계가 RRC 시그널링을 통해 적어도 부분적으로 특정될 수도 있다.

[0137] 제 4 시나리오에서, 업링크 허여 모듈 (1050) 은, PRB들의 세트에 대해 비허가 스펙트럼을 통한 최대 업링크 데이터 레이트의 표시를 허가 스펙트럼을 통해 수신할 수도 있다. CCA 모듈 (1060) 은 그 표시에 응답하여 서브프레임에서 CCA 를 수행할 수도 있다. CCA 는 다음의 서브프레임에서 데이터를 송신하기 위해 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어의 가용성을 결정하기 위해 수행될 수도 있다. 비허가 스펙트럼 모듈 (1080) 은 그 다음에 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다는 결정이 CCA 모듈 (1060) 에 의해 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신할 수도 있다.

그렇지 않으면, CCA 모듈 (1060) 은 비허가 스펙트럼에서 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 다음의 서브프레임에서 CCA 를 수행할 수도 있다. 이 제 4 시나리오의 동작의 일 예가 도 9a를 참조하여 설명된다.

[0138] 제 5 시나리오에서, 업링크 허여 모듈 (1050) 은, PRB들의 세트에 대해 비허가 스펙트럼을 통한 최대 업링크 데이터 레이트의 표시를 허가 스펙트럼을 통해 수신할 수도 있다. CCA 모듈 (1060) 은 그 표시에 응답하여 서브프레임에서 CCA 를 수행할 수도 있다. CCA 는 다음의 서브프레임에서 데이터를 송신하기 위해 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어의 가용성을 결정하기 위해 수행될 수도 있다. 비허가 스펙트럼 모듈 (1080) 은 그 다음에 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다는 결정이 CCA 모듈 (1060) 에 의해 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신할 수도 있다.

그렇지 않으면, 허가 스펙트럼 모듈 (1075) 은 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신할 수도 있다. 이 제 5 시나리오의 동작의 일 예가 도 9b를 참조하여 설명된다.

[0139] 제 6 시나리오에서, 업링크 허여 모듈 (1050) 은 업링크 허여를 수신하고 업링크 허여에 의해 표시된 MCS로부터의 변경을 식별할 수도 있다. 이 시나리오 (이는 제 1 내지 제 5 시나리오들 중 임의의 시나리오의 부분을 형성할 수도 있음) 에서, 허가 스펙트럼 모듈 (1075) 은 업링크 허여에 의해 할당된 PRB들 내에서 자원 엘리먼트들의 세트를 통해 메시지를 송신하기 위해 허가 스펙트럼을 사용할 수도 있다. 그 메시지는 MCS 에서의 식별된 변경을 나타낼 수도 있다. 업링크 허여가 MCS 를 나타내지 않는 경우, 디바이스 (1035) 는 업링크 허여의 수신 시 업링크 송신을 위한 MCS 를 결정하도록 그리고 업링크 허여에 의해 할당된 PRB들 내에서 자원 엘리먼트들의 세트를 통해 메시지를 송신하도록 구성될 수도 있으며, 그 메시지는 업링크 송신을 위해 사용될 MCS 를 나타낸다.

[0140] 몇몇 경우들에서, 디바이스 (1035) 는 스케줄링 요청, 베퍼 스테이터스 보고, 그리고 허가 스펙트럼에 연관된 전력 헤드롭 및 비허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼) 에 연관된 전력 헤드롭을 나타내는 전력 헤드롭 보고 중 하나 이상을 송신한 후 업링크 허여를 수신할 수도 있다. 전력 헤드롭 보고는, 각각의 스펙트럼에 대해, 디바이스 (1035) 의 현재 송신 전력 및 디바이스 (1035) 의 최대 송신 전력 간의 차이를 나타낼 수도 있다. 이는 eNB가 허가 또는 비허가 스펙트럼에서의 채널 조건들 (예컨대, 채널 품질) 에 응답하여 송신 전력을 조절하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 전력 헤드롭은 과거의 CCA 이력에 기초하여 바이어스될 수도 있다. 스케줄링 보고, 베퍼 스테이터스 보고, 및 전력 헤드롭 보고는 몇몇 경우들에서 허가 스펙트럼을 사용하여 허가 스펙트럼 모듈 (1075) 에 의해 송신될 수도 있다.

[0141] 이제 도 11a를 참조하면, 블록도 (1100) 가 다양한 실시형태들에 따른 무선 통신들에서의 사용을 위한 디바이스 (1105) 를 도시한다. 몇몇 실시형태들에서, 디바이스 (1105) 는 도 1, 도 2, 도 3, 도 5, 및/또는 도 8을 참조하여 설명된 기지국들 또는 eNB들 (105, 205, 305, 505, 및 805) 중 하나의 기지국 또는 eNB의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있다. 그 디바이스 (1105) 는 또한 프로세서일 수도 있다. 디바이스 (1105) 는 수신기 모듈 (1110), eNB LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈 (1115), 및/또는 송신기 모듈 (1120) 을 구비할 수도 있다. 이를 컴포넌트들의 각각은 서로 통신하고 있을 수도 있다.

[0142] 디바이스 (1105) 의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하기에 적합한 하나 이상의 ASIC들로, 개별적으로 또는 집단적으로, 구현될 수도 있다. 대안으로, 그 기능들은 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해, 하나 이상의 집적회로들 상에서 수행될 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 다른 유형들의 집적회로들 (예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 세미-커스텀 IC들) 이 사용될 수도 있는데, 이를 집적회로들은 업계에서 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 하나 이상의 일반 또는 애플리케이션-특정 프로세서들에 의해 실행가능하도록 포맷된, 메모리에 수록된 명령들로, 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수도 있다.

- [0143] 몇몇 실시형태들에서, 수신기 모듈 (1110) 은 허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 허가 스펙트럼) 및/또는 비허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼) 에서의 송신물을 수신하도록 동작가능한 수신기와 같은 RF 수신기일 수도 있거나 또는 그러한 RF 수신기를 포함할 수도 있다. RF 수신기는 허가 스펙트럼 및 비허가 스펙트럼을 위한 별개의 수신기들을 포함할 수도 있다. 수신기 모듈 (1110) 은 도 1, 도 2a, 및/또는 도 2b 를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100) 의 하나 이상의 통신 링크들과 같이, 허가 및 비허가 스펙트럼들을 포함하는 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 유형들의 데이터 및/또는 제어 신호들 (즉, 송신물들) 을 수신하는데 사용될 수도 있다.
- [0144] 몇몇 실시형태들에서, 송신기 모듈 (1120) 은 허가 스펙트럼 및/또는 비허가 스펙트럼에서 송신하도록 동작가능한 송신기와 같은 RF 송신기일 수도 있거나 또는 그러한 RF 송신기를 포함할 수도 있다. RF 송신기는 허가 스펙트럼 및 비허가 스펙트럼을 위한 별개의 송신기들을 포함할 수도 있다. 송신기 모듈 (1120) 은 도 1, 도 2a, 및/또는 도 2b 를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100) 의 하나 이상의 통신 링크들과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 유형들의 데이터 및/또는 제어 신호들 (즉, 송신물들) 을 송신하는데 사용될 수도 있다.
- [0145] 몇몇 실시형태들에서, eNB LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈 (1115) 은 (예컨대, 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 도 5, 도 8, 도 10a, 및/또는 도 10b) 를 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 315, 515, 및 815) 또는 디바이스들 (1015 및 1035) 중 하나와 같은 UE 또는 디바이스로부터 허가 스펙트럼을 통해 스케줄링 정보를 수신하고 그 다음에 업링크 허여를 허가 스펙트럼을 통해 (예컨대, UE로) 송신할 수도 있다. 업링크 허여는 스케줄링 정보에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있고, 업링크 허여에 연관된 송신 (예컨대, UE로부터의 송신) 에 앞서 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 CCA 를 트리거하도록 구성될 수도 있다. 업링크 허여 및/또는 비허가 스펙트럼의 가용성에 의존하여, 데이터는 허가 및/또는 비허가 스펙트럼을 통해 디바이스 (1105) 에 의해 수신될 수도 있다.
- [0146] 몇몇 경우들에서, 스케줄링 정보는 스케줄링 요청, 베퍼 스테이터스 보고, 그리고 허가 스펙트럼에 연관된 전력 헤드롭 및 비허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼) 에 연관된 전력 헤드롭을 나타내는 전력 헤드롭 보고 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 전력 헤드롭 보고는, 각각의 스펙트럼에 대해, UE의 현재 송신 전력 및 UE의 최대 송신 전력 간의 차이를 나타낼 수도 있다. 이는 eNB가 허가 또는 비허가 스펙트럼에서의 채널 조건들 (예컨대, 채널 품질) 에 응답하여 송신 전력을 조절하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 전력 헤드롭은 과거의 CCA 이력에 기초하여 바이어스될 수도 있다.
- [0147] 이제 도 11b를 참조하면, 블록도 (1130) 가 다양한 실시형태들에 따른 무선 통신들에서의 사용을 위한 디바이스 (1135) 를 도시한다. 몇몇 실시형태들에서, 디바이스 (1135) 는 도 10a의 디바이스 (1105) 의 일 예일 수도 있다. 그 디바이스 (1135) 는 또한 프로세서일 수도 있다. 디바이스 (1135) 는 수신기 모듈 (1110), eNB LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈 (1140), 및/또는 송신기 모듈 (1120) 을 구비할 수도 있다. 이를 컴포넌트들의 각각은 서로 통신하고 있을 수도 있다.
- [0148] 디바이스 (1135) 의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하기에 적합한 하나 이상의 ASIC들로, 개별적으로 또는 집단적으로, 구현될 수도 있다. 대안으로, 그 기능들은 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해, 하나 이상의 집적회로들 상에서 수행될 수도 있다. 다른 실시 형태들에서, 다른 유형들의 집적회로들 (예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 세미-커스텀 IC들) 이 사용될 수도 있는데, 이들 집적회로들은 업계에서 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 하나 이상의 일반 또는 애플리케이션-특정 프로세서들에 의해 실행가능하도록 포맷된, 메모리에 수록된 명령들로, 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수도 있다.
- [0149] 수신기 모듈 (1110) 과 송신기 모듈 (1120) 은 도 11a에 관해 설명된 것과 유사하게 구성될 수도 있다. eNB LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈 (1140) 은 도 11a를 참조하여 설명된 eNB LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈 (1115) 의 일 예일 수도 있고 스케줄링 정보 모듈 (1150), 업링크 허여 모듈 (1160), 데이터 수신 모듈 (1170), 및/또는 자원 관리 모듈 (1190) 을 포함할 수도 있다. 이를 컴포넌트들의 각각은 서로 통신하고 있을 수도 있다.
- [0150] 몇몇 실시형태들에서, 스케줄링 정보 모듈 (1150) 는 (예컨대, 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 도 5, 도 8, 도 10a, 및/또는 도 10b) 를 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 315, 515, 및 815) 또는 디바이스들 (1015 및 1035) 중 하나와 같은 UE 또는 디바이스로부터 허가 스펙트럼을 통해 스케줄링 정보를 수신할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 스케줄링 정보는 스케줄링 요청, 베퍼 스테이터스 보고, 그리고 허가 스펙트럼에 연관된 전력 헤드

룸 및 비허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼)에 연관된 전력 헤드롭을 나타내는 전력 헤드롭 보고 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 전력 헤드롭 보고는, 각각의 스펙트럼에 대해, UE의 현재 송신 전력 및 UE의 최대 송신 전력 간의 차이를 나타낼 수도 있다. 이는 eNB가 허가 또는 비허가 스펙트럼에서의 채널 조건들 (예컨대, 채널 품질)에 응답하여 송신 전력을 조절하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 전력 헤드롭은 과거의 CCA 이력에 기초하여 바이어스될 수도 있다.

[0151] 몇몇 실시형태들에서, 업링크 허여 모듈 (1160)은 업링크 허여를 허가 스펙트럼을 통해 (예컨대, UE로) 송신할 수도 있다. 업링크 허여는 스케줄링 정보에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있고, 업링크 허여에 연관된 송신 (예컨대, UE로부터의 송신)에 앞서 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 CCA를 트리거하도록 구성될 수도 있다.

[0152] 몇몇 실시형태들에서, 데이터 수신 모듈 (1170)은 허가 스펙트럼 모듈 (1175) 및/또는 비허가 스펙트럼 모듈 (1180)을 사용하여 데이터를 수신할 수도 있다. 예를 들어, 비허가 스펙트럼 모듈 (1180)은 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 (예컨대, UE에 의해) 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 통해 데이터를 수신할 수도 있고, 허가 스펙트럼 모듈 (1175)은 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 (예컨대, UE에 의해) 이루어진 경우 허가 스펙트럼을 통해 데이터를 수신할 수도 있다.

[0153] 몇몇 경우들에서, 비허가 스펙트럼을 통해 데이터를 수신하는 것은 업링크 허여에 의해 표시된 서브프레임들의 제 1 서브세트를 통해 송신된 데이터를 수신하는 것을 포함할 수도 있고, 허가 스펙트럼을 통해 데이터를 수신하는 것은 업링크 허여에 의해 표시된 서브프레임들의 제 2 서브세트를 통해 송신된 데이터를 수신하는 것을 포함할 수도 있다. 서브프레임들의 제 1 서브세트는 서브프레임들의 제 2 서브세트보다 작거나, 그것과 동일하거나, 또는 그것보다 더 클 수도 있다. 그러나, 비허가 스펙트럼이 허가 스펙트럼보다 더 큰 이용가능한 대역폭을 갖는 경우, 서브프레임들의 제 1 서브세트를 서브프레임들의 제 2 서브세트보다 더 크게 하는 것이 유용할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 서브프레임들의 제 1 서브세트는 서브프레임들의 제 2 서브세트를 포함한다. 서브프레임들의 제 1 및 제 2 서브세트들은 동일한 서브프레임에서 또는 상이한 서브프레임들에서 시작할 수도 있다. 후자의 경우, 그리고 예로서, 서브프레임들의 제 1 서브세트는 제 1 서브프레임에서 시작할 수도 있고, 서브프레임들의 제 2 서브세트는 제 2 서브프레임에서 시작할 수도 있으며, 제 2 서브프레임은 제 1 서브프레임으로부터 오프셋 또는 지연되어 있다.

[0154] 몇몇 실시형태들에서, 서브프레임들의 제 1 서브세트를 통해 송신된 데이터가 디바이스 (1135)에 의해 수신되는 경우, 자원 관리 모듈 (1190)은 서브프레임들의 제 2 서브세트를 통한 데이터의 송신에 연관된 허가 스펙트럼에서의 자원들을 해제시킬 수도 있다.

[0155] 도 12로 가면, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼에서의 동작을 위해 구성된 UE (1215)를 예시하는 도면 (1200)이 도시되어 있다. UE (1215)는 다양한 다른 구성들을 가질 수도 있고, 개인용 컴퓨터 (예컨대, 랩톱 컴퓨터, 넷북 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 등), 셀룰러 전화기, PDA, 디지털 비디오 레코더 (DVR), 인터넷 기기 (internet appliance), 게이밍 콘솔, e-리더터 등 중의 부분을 포함할 수도 있거나 또는 그러한 부분일 수도 있다. UE (1215)는 모바일 동작을 용이하게 하기 위해 내부 전력 공급부 (미도시), 이를테면 소형 배터리를 가질 수도 있다. UE (1215)는 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 도 5, 도 8, 도 10a, 및/또는 도 10b를 참조하여 설명된 하나 이상의 UE들 또는 디바이스들 (115, 215, 315, 515, 815, 1015, 및 1035)의 일 예일 수도 있다. UE (1215)는 도 1 내지 도 10b에 관해 위에서 설명된 특징들 및 기능들 중 적어도 일부를 구현하도록 구성될 수도 있다.

[0156] UE (1215)는 프로세서 모듈 (1205), 메모리 모듈 (1210), 적어도 하나의 트랜시버 모듈 (트랜시버 모듈(들) (1270)로 표시됨), 적어도 하나의 안테나 (안테나(들) (1280)로 표시됨), 및 UE LTE/LTE-A 모듈 (1240)을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 하나 이상의 버스들 (1235)을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신하고 있을 수도 있다.

[0157] 메모리 모듈 (1210)은 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 및 판독 전용 메모리 (ROM)를 포함할 수도 있다. 메모리 모듈 (1210)은, 실행되는 경우, 프로세서 모듈 (1205)로 하여금, 캐리어 집성 모드의 동작에서의 허가 및/또는 비허가 스펙트럼을 사용한 업링크 송신들에 관련된 다양한 양태들을 포함하는 허가 및/또는 비허가 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 기반 통신들을 사용하기 위한 본원에서 설명되는 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터실행가능 소프트웨어 (SW) 코드 (1220)를 저장할 수도 있다. 대안으로, 소프트웨어 코드 (1220)는 프로세서 모듈 (1205)에 의해 직접 실행가능한 것이 아니라 (예컨대, 컴파일 및 실행되는 경우) UE (1215)로 하여금 본원에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다.

있다.

[0158] 프로세서 모듈 (1205) 은 지능형 하드웨어 디바이스, 예컨대, 중앙 처리 유닛 (CPU), 마이크로제어기, ASIC 등 을 포함할 수도 있다. 프로세서 모듈 (1205) 은 트랜시버 모듈(들) (1270) 을 통해 수신된 정보 및/또는 안테나(들) (1280) 를 통한 송신을 위해 트랜시버 모듈(들) (1270) 로 전송될 정보를 프로세싱할 수도 있다. 프로세서 모듈 (1205) 은, 캐리어 접성 모드의 동작에서의 허가 및/또는 비허가 스펙트럼을 사용하는 업링크 송신들에 관련된 다양한 양태들을 포함하는, 허가 및/또는 비허가 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 기반 통신들을 사용하는 다양한 양태들을, 단독으로 또는 UE LTE/LTE-A 모듈 (1240) 과 관련하여, 핸들링할 수도 있다.

[0159] 트랜시버 모듈(들) (1270) 은 기지국들 또는 eNB들과 양방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 트랜시버 모듈(들) (1270) 은 하나 이상의 송신기 모듈들 및 하나 이상의 별개의 수신기 모듈들로서 구현될 수도 있다.

트랜시버 모듈(들) (1270) 은 적어도 하나의 허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 스펙트럼) 에서 그리고 적어도 하나의 비허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼) 에서 통신들을 지원할 수도 있다. 트랜시버 모듈(들) (1270) 은, 송신을 위해 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 안테나(들) (1280) 로 제공하도록 그리고 안테나(들) (1280) 로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 구비할 수도 있다. UE (1215) 가 단일 안테나를 포함할 수도 있지만, UE (1215) 가 다수의 안테나들 (1280) 을 포함할 수도 있는 실시형태들이 있을 수도 있다.

[0160] 도 12의 아키텍처에 따르면, UE (1215) 는 통신 관리 모듈 (1230) 을 더 구비할 수도 있다. 통신 관리 모듈 (1230) 은 다양한 기지국들과의 통신들을 관리할 수도 있다. 통신 관리 모듈 (1230) 은 하나 이상의 버스들 (1235) 을 통해 UE (1215) 의 다른 컴포넌트들의 일부 또는 전부와 통신하는 UE (1215) 의 컴포넌트일 수도 있다. 대안으로, 통신 관리 모듈 (1230) 의 기능은 트랜시버 모듈(들) (1270) 의 컴포넌트로서, 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 그리고/또는 프로세서 모듈 (1205) 의 하나 이상의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다.

[0161] UE LTE/LTE-A 모듈 (1240) 은 허가 및/또는 비허가 스펙트럼에서의 사용하는 LTE/LTE-A 기반 통신들에 관련된 도 1 내지 도 10b에서 설명된 기능들 또는 양태들의 일부 또는 전부를 수행 및/또는 제어하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, UE LTE/LTE-A 모듈 (1240) 은 보충적 다운링크 모드, 캐리어 접성 모드, 및/또는 자립형 모드를 지원하도록 구성될 수도 있다. UE LTE/LTE-A 모듈 (1240) 은 LTE/LTE-A 허가 스펙트럼 통신들을 핸들링하도록 구성된 LTE/LTE-A 허가 모듈 (1245), LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 통신들을 핸들링하도록 구성된 LTE/LTE-A 비허가 모듈 (1250), 및 비허가 스펙트럼에서 LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 통신들과는 다른 통신들을 핸들링하도록 구성된 비허가 모듈 (1255) 을 포함할 수도 있다. UE LTE/LTE-A 모듈 (1240) 은 도 3, 도 4, 도 5, 도 6a, 도 6b, 도 8, 도 9a, 도 9b, 도 10a, 및/또는 도 10b를 참조하여 설명된 UE 기능들 중 임의의 것을 수행하도록 구성된 UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 접성 모듈 (1260) 을 또한 포함할 수도 있다. UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 접성 모듈 (1260) 은 도 10a 및 도 10b에서 설명된 유사한 모듈들의 일 예일 수도 있다. UE LTE/LTE-A 모듈 (1240), 또는 그것의 부분들은 프로세서를 포함할 수도 있다. 더구나, UE LTE/LTE-A 모듈 (1240) 의 기능의 일부 또는 전부는 프로세서 모듈 (1205) 에 의해 그리고/또는 프로세서 모듈 (1205) 에 관련하여 수행될 수도 있다.

[0162] 도 13으로 가면, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼에서의 동작을 위해 구성된 기지국 또는 eNB (1305) 를 예시하는 도면 (1300) 이 도시되어 있다. 몇몇 실시형태들에서, 기지국 (1305) 은 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 도 5, 도 8, 도 11a, 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 하나 이상의 eNB들 또는 디바이스들 (105, 205, 305, 505, 805, 1105, 및 1135) 의 일 예일 수도 있다. 기지국 (1305) 은 도 1 내지 도 9, 도 11a, 및 도 11b에 관해 위에서 설명된 특징들 및 기능들 중 적어도 일부를 구현하도록 구성될 수도 있다. 기지국 (1305) 은 프로세서 모듈 (1330), 메모리 모듈 (1310), 적어도 하나의 트랜시버 모듈 (트랜시버 모듈(들) (1355) 로 표시됨), 적어도 하나의 안테나 (안테나(들) (1360) 로 표시됨), 및 eNB LTE/LTE-A 모듈 (1370) 을 포함할 수도 있다. 기지국 (1305) 은 기지국 통신 모듈 (1325) 및 네트워크 통신 모듈 (1340) 중 하나 또는 양자를 또한 포함할 수도 있다. 이를 컴포넌트들의 각각은 하나 이상의 버스들 (1335) 을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신하고 있을 수도 있다.

[0163] 메모리 모듈 (1310) 은 RAM 및 ROM을 포함할 수도 있다. 메모리 모듈 (1310) 은, 실행되는 경우, 프로세서 모듈 (1330) 로 하여금, 캐리어 접성 모드의 동작에서의 허가 및/또는 비허가 스펙트럼을 사용한 업링크 송신들에 관련된 다양한 양태들을 포함하는 허가 및/또는 비허가 스펙트럼에서의 LTE 기반 통신들을 사용하기 위한 본원에서 설명되는 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터실행가능 소프트웨어 (SW) 코드 (1320) 를 또한 저장할 수도 있다. 대안으로, 소프트웨어 코드 (1320) 는 프로세

서 모듈 (1330)에 의해 직접 실행가능한 것이 아니라, 예컨대, 컴파일 및 실행되는 경우, 기지국 또는 eNB (1215)로 하여금 본원에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0164] 프로세서 모듈 (1330)은 지능형 하드웨어 디바이스, 예컨대, CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수도 있다. 프로세서 모듈 (1330)은 트랜시버 모듈(들) (1355), 기지국 통신 모듈 (1325), 및/또는 네트워크 통신 모듈 (1340)을 통해 수신된 정보를 프로세싱할 수도 있다. 프로세서 모듈 (1330)은 안테나(들) (1360)를 통한 송신을 위해 트랜시버 모듈(들) (1355)로, 하나 이상의 다른 기지국들 또는 eNB들 (1305-a 및 1305-b)로의 송신을 위해 기지국 통신 모듈 (1325)로, 그리고/또는, 도 1의 코어 네트워크 (130)의 일 예일 수도 있는 코어 네트워크 (1345)로의 송신을 위해 네트워크 통신 모듈 (1340)로 전송될 정보를 또한 프로세싱할 수도 있다. 프로세서 모듈 (1330)은, 캐리어 집성 모드의 동작에서의 허가 및/또는 비허가 스펙트럼을 사용하는 업링크 송신들에 관련된 다양한 양태들을 포함하는, 허가 및/또는 비허가 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 기반 통신들을 사용하는 다양한 양태들을, 단독으로 또는 eNB LTE/LTE-A 모듈 (1370)과 관련하여, 핸들링할 수도 있다.

[0165] 트랜시버 모듈(들) (1355)은, 송신을 위해 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 안테나들 (1360)로 제공하도록 그리고 안테나(들) (1360)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 구비할 수도 있다. 트랜시버 모듈(들) (1355)은 하나 이상의 송신기 모듈들 및 하나 이상의 별개의 수신기 모듈들로서 구현될 수도 있다.

트랜시버 모듈(들) (1355)은 적어도 하나의 허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 허가 스펙트럼)에서 그리고 적어도 하나의 비허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼)에서 통신들을 지원할 수도 있다. 트랜시버 모듈(들) (1355)은, 예를 들어, 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 도 5, 도 8, 도 10a, 도 10b, 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 UE들 또는 디바이스들 (115, 215, 315, 515, 815, 1015, 1035, 및 1215) 중 하나 이상과는 안테나들 (1360)을 통해 양방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 기지국 (1305)은 다수의 안테나들 (1360) (예컨대, 안테나 어레이)을 통상 포함할 수도 있다. 기지국 (1305)은 네트워크 통신 모듈 (1340)을 통해 코어 네트워크 (1345)와 통신할 수도 있다. 기지국 (1305)은 다른 기지국들, 이를테면 eNB들 (1305-a 및 1305-b)과, 기지국 통신 모듈 (1325)을 사용하여 통신할 수도 있다.

[0166] 도 13의 아키텍처에 따르면, 기지국 (1305)은 통신 관리 모듈 (1350)을 더 포함할 수도 있다. 통신 관리 모듈 (1350)은 다른 기지국들 및/또는 디바이스들과의 통신들을 관리할 수도 있다. 통신 관리 모듈 (1350)은 기지국 (1305)의 다른 컴포넌트들의 일부 또는 전부와 버스 또는 버스들 (1335)을 통해 통신하고 있을 수도 있다. 대안으로, 통신 관리 모듈 (1350)의 기능은 트랜시버 모듈(들) (1355)의 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 그리고/또는 프로세서 모듈 (1330)의 하나 이상의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다.

[0167] eNB LTE/LTE-A 모듈 (1370)은 허가 및/또는 비허가 스펙트럼에서의 사용하는 LTE/LTE-A 기반 통신들에 관련된 도 1 내지 도 9b, 도 11a, 및 도 11b를 참조하여 설명된 기능들 또는 양태들의 일부 또는 전부를 수행 및/또는 제어하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, eNB LTE/LTE-A 모듈 (1370)은 보충적 다운링크 모드, 캐리어 집성 모드, 및/또는 자립형 모드를 지원하도록 구성될 수도 있다. eNB LTE/LTE-A 모듈 (1370)은 LTE/LTE-A 허가 스펙트럼 통신들을 핸들링하도록 구성된 LTE/LTE-A 허가 모듈 (1375), LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 통신들을 핸들링하도록 구성된 LTE/LTE-A 비허가 모듈 (1380), 및 비허가 스펙트럼에서의 LTE/LTE-A 통신들과는 다른 통신들을 핸들링하도록 구성된 비허가 모듈 (1385)을 포함할 수도 있다. eNB LTE/LTE-A 모듈 (1370)은, 예를 들어, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6a, 도 6b, 도 8, 도 9a, 도 9b, 도 11a, 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 eNB 기능들 중 임의의 것을 수행하도록 구성된 eNB LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈 (1390)을 또한 포함할 수도 있다. eNB LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈 (1390)은 도 11a 및 도 11b에서 설명된 유사한 모듈들의 일 예일 수도 있다. eNB LTE/LTE-A 모듈 (1370), 또는 그것의 부분들은 프로세서를 포함할 수도 있다. 더구나, eNB LTE/LTE-A 모듈 (1370)의 기능의 일부 또는 전부는 프로세서 모듈 (1330)에 의해 그리고/또는 프로세서 모듈 (1330)에 관련하여 수행될 수도 있다.

[0168] 다음으로 도 14로 가면, 기지국 (1405) (예컨대, eNB) 및 UE (1415)를 포함하는 다중입력 다중출력 (MIMO) 통신 시스템 (1400)의 블록도가 도시되어 있다. 기지국 (1405)과 UE (1415)는 허가 및/또는 비허가 스펙트럼 (예컨대, LTE/LTE-A 허가 스펙트럼 및/또는 LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼)을 사용하여 LTE/LTE-A 기반 통신들을 지원할 수도 있다. 더구나, 기지국 (1405)과 UE (1415)는 캐리어 집성 모드의 동작에 관련된 업링크 송신들에 대해 상이한 체계들을 지원할 수도 있다. 기지국 (1405)은 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 도 5, 도 8, 도 11a, 도 11b, 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 하나 이상의 기지국들 또는 디바이스들 (105, 205, 305, 505, 805, 1105, 1135, 및 1305)의 일 예일 수도 있는 한편, UE (1415)는 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 도 5, 도 8, 도 10a, 도 10b, 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 하나 이상의 UE들 또는 디바이스들 (115, 215, 315,

515, 815, 1015, 1035, 및 1215)의 일 예일 수도 있다. 시스템 (1400)은 도 1, 도 2a, 및/또는 도 2b를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100)의 양태들을 예시할 수도 있다.

[0169] 기지국 (1405)에는 안테나들 (1434-a 내지 1434-x)이 장비될 수도 있고, UE (1415)에는 안테나들 (1452-a 내지 1452-n)이 장비될 수도 있다. 시스템 (1400)에서, 기지국 (1405)은 다수의 통신 링크들을 통해 데이터를 동시에 전송할 수도 있다. 각각의 통신 링크는 "계층"이라고 지칭될 수도 있고 통신 링크의 "랭크"는 통신을 위해 사용된 계층들의 수를 나타낼 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (1405)이 두 개의 "계층들"을 송신하는 2x2 MIMO 시스템에서, 기지국 (1405) 및 UE (1415) 간의 통신 링크의 랭크는 2일 수도 있다.

[0170] 기지국 (1405)에서, 송신 (Tx) 프로세서 (1420)가 데이터 소스로부터 데이터를 수신할 수도 있다. 송신 프로세서 (1420)는 데이터를 프로세싱할 수도 있다. 송신 프로세서 (1420)는 참조 심볼들 및/또는 셀 특정 참조 신호들을 또한 생성할 수도 있다. 송신 (TX) MIMO 프로세서 (1430)는, 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 및/또는 참조 심볼들에 대한 공간적 프로세싱 (예컨대, 프리코딩)을 적용 가능하다면 수행할 수도 있고, 출력 심볼 스트림들을 송신 모듈들 (1432-a 내지 1432-x)로 제공할 수도 있다. 각각의 변조기 (1432)는 출력 샘플 스트림을 획득하기 위해 (예컨대, OFDM 등을 위해) 개별 출력 심볼 스트림을 프로세싱할 수도 있다. 각각의 변조기 (1432)는 다운링크 (DL) 신호를 획득하기 위해 출력 샘플 스트림을 추가로 프로세싱 (예컨대, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링, 및 업컨버팅) 할 수도 있다. 하나의 예에서, 변조기들 (1432-a 내지 1432-x)로부터의 DL 신호들은 각각 안테나들 (1434-a 내지 1434-x)을 통해 송신될 수도 있다.

[0171] UE (1415)에서, 안테나들 (1452-a 내지 1452-n)은 기지국 (1405)으로부터 DL 신호들을 수신할 수도 있고 각각 수신된 신호들을 복조기들 (1454-a 내지 1454-n)로 제공할 수도 있다. 각각의 복조기 (1454)는 입력 샘플들을 획득하기 위해 개별 수신된 신호를 컨디셔닝 (예컨대, 필터링, 증폭, 다운컨버팅, 및 디지털화) 할 수도 있다. 각각의 복조기 (1454)는 수신된 심볼들을 획득하기 위해 (예컨대, OFDM 등을 위해) 입력 샘플들을 추가로 프로세싱할 수도 있다. MIMO 검출기 (1456)가 수신된 심볼들을 모든 복조기들 (1454-a 내지 1454-n)로부터 획득하며, 수신된 심볼들에 대한 MIMO 검출을 적용 가능하다면 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신 (Rx) 프로세서 (1458)가 검출된 심볼들을 프로세싱 (예컨대, 복조, 디인터리브, 및 디코딩) 하여, UE (515)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 출력으로 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 프로세서 (1480), 또는 메모리 (1482)로 제공할 수도 있다. 프로세서 (1480)는 허가 및/또는 비허가 스펙트럼에서의 사용하는 LTE/LTE-A 기반 통신들에 관련된 다양한 기능들을 수행할 수도 있는 모듈 또는 기능부 (1481)를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 모듈 또는 기능부 (1481)는 도 1 내지 도 10b 및 도 12를 참조하여 위에서 설명된 기능들의 일부 또는 전부를 수행할 수도 있다.

[0172] 업링크 (UL) 상에서, UE (1415)에서는, 송신 (Tx) 프로세서 (1464)가 데이터 소스로부터 데이터를 수신 및 프로세싱할 수도 있다. 프로세서 (1464)는 참조 신호를 위한 참조 심볼들을 또한 생성할 수도 있다. 송신 프로세서 (1464)로부터의 심볼들은 적용 가능하다면 송신 (Tx) MIMO 프로세서 (1466)에 의해 프리코딩되며, 복조기들 (1454-a 내지 1454-n)에 의해 (예컨대, SC-FDM 등을 위해) 추가로 프로세싱되고, 기지국 (1405)으로부터 수신된 송신 파라미터들에 따라 기지국 (1405)으로 송신될 수도 있다. 기지국 (1405)에서, UE (1415)로부터의 UL 신호들은, 적용 가능하다면, 안테나들 (1434)에 의해 수신되며, 복조기들 (1432)에 의해 프로세싱되며, MIMO 검출기 (1436)에 의해 검출되고, 수신 프로세서에 의해 추가로 프로세싱될 수도 있다. 수신 (Rx) 프로세서 (1438)는 디코딩된 데이터를 데이터 출력으로 그리고 프로세서 (1440)로 제공할 수도 있다. 프로세서 (1440)는 허가 및/또는 비허가 스펙트럼에서의 사용하는 LTE/LTE-A 기반 통신들에 관련된 다양한 양태들을 수행할 수도 있는 모듈 또는 기능부 (1441)를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 모듈 또는 기능부 (1441)는 도 1 내지 도 9b, 도 11a, 도 11b, 및 도 13을 참조하여 위에서 설명된 기능들의 일부 또는 전부를 수행할 수도 있다.

[0173] 기지국 (1405)의 컴포넌트들은 적용 가능한 기능들의 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하기에 적합한 하나 이상의 ASIC들로, 개별적으로 또는 집단적으로, 구현될 수도 있다. 언급된 모듈들의 각각은 시스템 (1400)의 동작에 관련된 하나 이상의 기능들을 수행하는 수단일 수도 있다. 마찬가지로, UE (1415)의 컴포넌트들은 적용 가능한 기능들의 일부 또는 전부를 하드웨어로 수행하기에 적합한 하나 이상의 ASIC들로, 개별적으로 또는 집단적으로, 구현될 수도 있다. 언급된 컴포넌트들의 각각은 시스템 (1400)의 동작에 관련된 하나 이상의 기능들을 수행하는 수단일 수도 있다.

[0174] 도 15는 무선 통신들을 위한 방법 (1500)의 일 예를 도시하는 흐름도이다. 명료함을 위해, 방법 (1500)은 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 도 5, 도 8, 도 10a, 도 11a, 도 11b, 도 12, 도 13, 및/또는 도 14에 도

시된 eNB들, UE들, 또는 디바이스들 중 하나를 참조하여 아래에서 설명된다. 하나의 실시형태에서, UE들 중 하나는 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위해 UE의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0175] 블록 1505에서, 업링크 허여가 허가 스펙트럼을 통해 수신될 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 업링크 허여는 UE (예컨대, UE (115))에 의해 eNB (예컨대, eNB (105))로부터 수신될 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 허가 스펙트럼은 LTE/LTE-A 허가 스펙트럼을 포함할 수도 있다. 블록 1505에서의 동작은 몇몇 경우들에서는 도 10a, 도 10b 또는 도 12를 참조하여 설명된 UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈들 (1010, 1040, 또는 1260), 또는 도 10b를 참조하여 설명된 업링크 허여 모듈 (1050), 또는 도 14를 참조하여 설명된 모듈 또는 기능부 (1481)에 의해 수행될 수도 있다.

[0176] 블록 1510에서, CCA가 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 업링크 허여에 응답하여 수행될 수도 있다. CCA는 업링크 허여에 연관된 송신에 앞서 (예컨대, UE의 UL 송신에 앞서) 수행될 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 비허가 스펙트럼은 LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼을 포함할 수도 있다. 블록 1510에서의 동작은 몇몇 경우들에서는 도 10a, 도 10b 또는 도 12를 참조하여 설명된 UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈들 (1010, 1040, 및 1260), 또는 도 10b를 참조하여 설명된 CCA 모듈 (1060), 또는 도 14를 참조하여 설명된 모듈 또는 기능부 (1481)에 의해 수행될 수도 있다.

[0177] 방법 (1500)의 몇몇 실시형태들에서, PRB들의 세트에 대해 비허가 스펙트럼을 통한 최대 업링크 데이터 레이트의 표시가 허가 스펙트럼을 통해 수신된다. 그 방법은 표시에 응답하여 서브프레임에서 CCA를 수행하는 단계를 포함하며, CCA는 다음의 서브프레임에서 데이터를 송신하기 위해 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어의 가용성을 결정하도록 수행된다. 동일한 PRB들의 세트는 비허가 스펙트럼의 업링크 상에서 다수의 사용자들의 각각에게 배정될 수도 있다. 동일한 PRB들의 세트가 배정된 다수의 사용자들 (예컨대, 다수의 UE들 (115))로부터 송신된 데이터는, 그 데이터가 그들 PRB들을 점유하는 경우, 연속적 간섭 제거 (SIC)를 사용하여 (예컨대, eNB (105)에 의해) 디코딩될 수도 있다. 동일한 PRB들의 세트가 배정된 다수의 사용자들에게는 직교 복조 참조 신호들 (DM-RS) 시퀀스들이 배정될 수도 있다. 동일한 PRB들의 세트가 배정된 사용자들의 각각에게는 별개의 스크램블링 코드가 또한 배정될 수도 있다. 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다 (예컨대, 성공한 CCA라)는 결정이 이루어진 경우, 방법 (1500)은 업링크 참조 신호들, 제어 신호들, 및/또는 데이터 신호들을 사용자에게 배정된 직교 DM-RS 시퀀스 및 별개의 스크램블링 코드 중 하나 또는 양자를 사용하여 송신하는 단계를 포함할 수도 있다. 업링크 송신은 업링크 데이터에 대한 송신 포맷의 선택에 기초한 송신 포맷 표시 (TFI), HARQ-ID, 및 HARQ RV 중 하나 이상을 나타내는 부가적인 신호를 또한 포함할 수도 있다.

[0178] 따라서, 방법 (1500)은 무선 통신들을 제공할 수도 있다. 이 방법 (1500)은 단지 하나의 구현예이고 이 방법 (1500)의 동작들은 다른 구현예들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다르게는 수정될 수도 있음에 주의해야 한다.

[0179] 도 16은 무선 통신들을 위한 방법 (1600)의 다른 예를 도시하는 흐름도이다. 명료함을 위해, 방법 (1600)은 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 도 5, 도 8, 도 10a, 도 10b, 도 11a, 도 11b, 도 12, 도 13, 및/또는 도 14에 도시된 eNB들, UE들, 또는 디바이스들 중 하나를 참조하여 아래에서 설명된다. 하나의 실시형태에서, UE들 중 하나는 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위해 UE의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0180] 블록 1605에서, 업링크 허여가 허가 스펙트럼을 통해 수신될 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 업링크 허여는 UE (예컨대, UE (115))에 의해 eNB (예컨대, eNB (105))로부터 수신될 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 허가 스펙트럼은 LTE/LTE-A 허가 스펙트럼을 포함할 수도 있다. 블록 1605에서의 동작은 몇몇 경우들에서는 도 10a, 도 10b 또는 도 12를 참조하여 설명된 UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈들 (1010, 1040, 또는 1260), 또는 도 10b를 참조하여 설명된 업링크 허여 모듈 (1050), 또는 도 14를 참조하여 설명된 모듈 또는 기능부 (1481)에 의해 수행될 수도 있다.

[0181] 블록 1610에서, CCA가 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 업링크 허여에 응답하여 수행될 수도 있다. CCA는 업링크 허여에 연관된 송신에 앞서 (예컨대, UE의 UL 송신에 앞서) 수행될 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 비허가 스펙트럼은 LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼을 포함할 수도 있다. 블록 1610에서의 동작은 몇몇 경우들에서는 도 10a, 도 10b 또는 도 12를 참조하여 설명된 UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈들 (1010, 1040, 및 1260), 또는 도 10b를 참조하여 설명된 CCA 모듈 (1060), 또는 도 14를 참조하여

설명된 모듈 또는 기능부 (1481)에 의해 수행될 수도 있다.

[0182] 블록 1615에서, 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터가 송신될 수도 있다 (예컨대, 데이터는 UE로부터 eNB로 송신될 수도 있다).

[0183] 블록 1620에서, 업링크 허여는 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 무시될 수도 있다.

[0184] 블록 1615 및/또는 블록 1620에서의 동작은 몇몇 경우들에서는 도 10a, 도 10b 또는 도 12를 참조하여 설명된 UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈들 (1010, 1040, 및 1260), 또는 도 10b를 참조하여 설명된 데이터 송신 모듈 (1070), 또는 도 14를 참조하여 설명된 모듈 또는 기능부 (1481)에 의해 수행될 수도 있다.

[0185] 방법 (1600)의 구현의 일 예가 도 4를 참조하여 설명된다.

[0186] 따라서, 방법 (1600)은 무선 통신들을 제공할 수도 있다. 이 방법 (1600)은 단지 하나의 구현예이고 이 방법 (1600)의 동작들은 다른 구현예들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다르게는 수정될 수도 있음에 주의해야 한다.

[0187] 도 17은 무선 통신들을 위한 방법 (1700)의 다른 예를 도시하는 흐름도이다. 명료함을 위해, 방법 (1700)은 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 도 5, 도 8, 도 10a, 도 10b, 도 11a, 도 11b, 도 12, 도 13, 및/또는 도 14에 도시된 eNB들, UE들, 또는 디바이스들 중 하나를 참조하여 아래에서 설명된다. 하나의 실시형태에서, UE들 중 하나는 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위해 UE의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0188] 블록 1705에서, 업링크 허여가 허가 스펙트럼을 통해 수신될 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 업링크 허여는 UE (예컨대, UE (115))에 의해 eNB (예컨대, eNB (105))로부터 수신될 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 허가 스펙트럼은 LTE/LTE-A 허가 스펙트럼을 포함할 수도 있다. 블록 1705에서의 동작은 몇몇 경우들에서는 도 10a, 도 10b 또는 도 12를 참조하여 설명된 UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈들 (1010, 1040, 또는 1260), 또는 도 10b를 참조하여 설명된 업링크 허여 모듈 (1050), 또는 도 14를 참조하여 설명된 모듈 또는 기능부 (1481)에 의해 수행될 수도 있다.

[0189] 블록 1710에서, CCA가 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 업링크 허여에 응답하여 수행될 수도 있다. CCA는 업링크 허여에 연관된 송신에 앞서 (예컨대, UE (115)의 UL 송신에 앞서) 수행될 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 비허가 스펙트럼은 LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼을 포함할 수도 있다. 블록 1710에서의 동작은 몇몇 경우들에서는 도 10a, 도 10b 또는 도 12를 참조하여 설명된 UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈들 (1010, 1040, 또는 1260), 또는 도 10b를 참조하여 설명된 CCA 모듈 (1060), 또는 도 14를 참조하여 설명된 모듈 또는 기능부 (1481)에 의해 수행될 수도 있다.

[0190] 블록 1715에서, 비허가 스펙트럼이 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터가 송신될 수도 있다 (예컨대, 데이터는 UE로부터 eNB로 송신될 수도 있다).

[0191] 블록 1720에서, 비허가 스펙트럼이 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 허가 스펙트럼을 사용하여 데이터가 송신될 수도 있다.

[0192] 몇몇 실시형태들에서, 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하는 것은 업링크 허여에 의해 표시된 서브프레임들의 제 1 서브세트 동안 데이터를 송신하는 것을 포함할 수도 있고, 허가 스펙트럼을 사용하여 데이터를 송신하는 것은 업링크 허여에 의해 표시된 서브프레임들의 제 2 서브세트 동안 데이터를 송신하는 것을 포함할 수도 있다. 서브프레임들의 제 1 서브세트는 서브프레임들의 제 2 서브세트보다 작거나, 그것과 동일하거나, 또는 그것보다 더 클 수도 있다. 그러나, 비허가 스펙트럼이 허가 스펙트럼보다 더 큰 이용가능한 대역폭을 갖는 경우, 서브프레임들의 제 1 서브세트를 서브프레임들의 제 2 서브세트보다 더 크게 하는 것이 유용할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 서브프레임들의 제 1 서브세트는 서브프레임들의 제 2 서브세트를 포함한다. 서브프레임들의 제 1 및 제 2 서브세트들은 동일한 서브프레임에서 또는 상이한 서브프레임들에서 시작할 수도 있다. 후자의 경우, 그리고 예로서, 서브프레임들의 제 1 서브세트는 제 1 서브프레임에서 시작할 수도 있고, 서브프레임들의 제 2 서브세트는 제 2 서브프레임에서 시작할 수도 있으며, 제 2 서브프레임은 제 1 서브프레임으로부터 오프셋 또는 지연되어 있다. 서브프레임들의 제 1 및 제 2 서브세트들의 각각은 그 서브세트에서의 서브프레임들의 수, 그 서브세트에서의 연속하는 서브프레임들 간의 시간 간격, 그리고

업링크 허여의 수신 시간 및 그 서브세트에서의 서브프레임의 처음 발생 간의 초기 오프셋 중 하나 이상의 측면에서 특정될 수도 있다.

[0193] 블록 1715 및/또는 블록 1720에서의 동작은 몇몇 경우들에서는 도 10a, 도 10b 또는 도 12를 참조하여 설명된 UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈들 (1010, 1040, 또는 1260), 또는 도 10b를 참조하여 설명된 데이터 송신 모듈 (1070), 또는 도 14를 참조하여 설명된 모듈 또는 기능부 (1481)에 의해 수행될 수도 있다.

[0194] 방법 (1700)의 예의 구현들은 도 6a 및 도 6b를 참조하여 설명된다.

[0195] 따라서, 방법 (1700)은 무선 통신들을 제공할 수도 있다. 이 방법 (1700)은 단지 하나의 구현예이고 이 방법 (1700)의 동작들은 다른 구현예들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다르게는 수정될 수도 있음에 주의해야 한다.

[0196] 도 18은 무선 통신들을 위한 방법 (1800)의 다른 예를 도시하는 흐름도이다. 명료함을 위해, 방법 (1800)은 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 도 5, 도 8, 도 10a, 도 10b, 도 11a, 도 11b, 도 12, 도 13, 및/또는 도 14에 도시된 eNB들, UE들, 또는 디바이스들 중 하나를 참조하여 아래에서 설명된다. 하나의 실시형태에서, UE들 중 하나는 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위해 UE의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0197] 블록 1805에서, 업링크 허여가 허가 스펙트럼을 통해 수신될 수도 있다. 업링크 허여는 PRB들의 세트에 대해 비허가 스펙트럼을 통한 최대 업링크 데이터 레이트의 표시의 형태를 취하거나, 또는 그러한 표시를 포함하거나, 또는 그러한 표시에 부가하여 제공될 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 업링크 허여는 UE (예컨대, UE (115))에 의해 eNB (예컨대, eNB (115))로부터 수신될 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 허가 스펙트럼은 LTE/LTE-A 스펙트럼을 포함할 수도 있고, 비허가 스펙트럼은 LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼을 포함할 수도 있다. 블록 1805에서의 동작은 몇몇 경우들에서는 도 10a, 도 10b 또는 도 12를 참조하여 설명된 UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈들 (1010, 1040, 또는 1260), 또는 도 10b를 참조하여 설명된 업링크 허여 모듈 (1050), 또는 도 14를 참조하여 설명된 모듈 또는 기능부 (1481)에 의해 수행될 수도 있다.

[0198] 블록 1810에서, CCA가 그 표시에 응답하여 서브프레임에서 수행될 수도 있다. CCA는 다음의 서브프레임에서 데이터를 송신하기 위해 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어의 가용성을 결정하기 위해 수행될 수도 있다. 블록 1810에서의 동작은 몇몇 경우들에서는 도 10a 또는 도 12를 참조하여 설명된 UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈 (1010), 또는 도 10b를 참조하여 설명된 CCA 모듈 (1060), 또는 도 14를 참조하여 설명된 모듈 또는 기능부 (1481)에 의해 수행될 수도 있다.

[0199] 블록 1815에서, 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터가 송신될 수도 있다 (예컨대, 데이터는 UE (115)로부터 eNB (105)로 송신될 수도 있다). 블록 1815에서의 동작은 몇몇 경우들에서는 도 10a, 도 10b 또는 도 12를 참조하여 설명된 UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈들 (1010, 1040, 또는 1260), 또는 도 10b를 참조하여 설명된 데이터 송신 모듈 (1070), 또는 도 14를 참조하여 설명된 모듈 또는 기능부 (1481)에 의해 수행될 수도 있다.

[0200] 블록 1820에서, 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 다음의 서브프레임에서 CCA가 수행될 수도 있다. 블록 1820에서의 동작은 몇몇 경우들에서는 도 10a, 도 10b 또는 도 12를 참조하여 설명된 UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈들 (1010, 1040, 또는 1260), 또는 도 10b를 참조하여 설명된 CCA 모듈 (1060), 또는 도 14를 참조하여 설명된 모듈 또는 기능부 (1481)에 의해 수행될 수도 있다.

[0201] 방법 (1800)의 구현의 일 예가 도 9a를 참조하여 설명된다.

[0202] 따라서, 방법 (1800)은 무선 통신들을 제공할 수도 있다. 이 방법 (1800)은 단지 하나의 구현예이고 이 방법 (1800)의 동작들은 다른 구현예들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다르게는 수정될 수도 있음에 주의해야 한다.

[0203] 도 19는 무선 통신들을 위한 방법 (1900)의 다른 예를 도시하는 흐름도이다. 명료함을 위해, 방법 (1900)은 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 도 5, 도 8, 도 10a, 도 10b, 도 11a, 도 11b, 도 12, 도 13, 및/또는 도 14에 도시된 eNB들, UE들, 또는 디바이스들 중 하나를 참조하여 아래에서 설명된다. 하나의 실시형태에서, UE들

중 하나는 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위해 UE의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0204] 블록 1905에서, 업링크 허여가 허가 스펙트럼을 통해 수신될 수도 있다. 업링크 허여는 PRB들의 세트에 대해 비허가 스펙트럼을 통한 최대 업링크 데이터 레이트의 표시의 형태를 취하거나, 또는 그러한 표시를 포함할 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 업링크 허여는 UE (예컨대, UE (115))에 의해 eNB (예컨대, eNB (105))로부터 수신될 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 허가 스펙트럼은 LTE/LTE-A 허가 스펙트럼을 포함할 수도 있고, 비허가 스펙트럼은 LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼을 포함할 수도 있다. 블록 1905에서의 동작은 몇몇 경우들에서는 도 10a, 도 10b 또는 도 12를 참조하여 설명된 UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈들 (1010, 1040, 또는 1260), 또는 도 10b를 참조하여 설명된 업링크 허여 모듈 (1050), 또는 도 14를 참조하여 설명된 모듈 또는 기능부 (1481)에 의해 수행될 수도 있다.

[0205] 블록 1910에서, CCA가 그 표시에 응답하여 서브프레임에서 수행될 수도 있다. CCA는 다음의 서브프레임에서 데이터를 송신하기 위해 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어의 가용성을 결정하기 위해 수행될 수도 있다. 블록 1920에서의 동작은 몇몇 경우들에서는 도 10a, 도 10b 또는 도 12를 참조하여 설명된 UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈들 (1010, 1040, 또는 1260), 또는 도 10b를 참조하여 설명된 CCA 모듈 (1060), 또는 도 14를 참조하여 설명된 모듈 또는 기능부 (1481)에 의해 수행될 수도 있다.

[0206] 블록 1915에서, 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하다는 결정이 이루어진 경우 비허가 스펙트럼을 사용하여 데이터가 송신될 수도 있다 (예컨대, 데이터는 UE로부터 eNB로 송신될 수도 있다).

[0207] 블록 1920에서, 비허가 스펙트럼에서의 PRB들의 세트에 대해 컴포넌트 캐리어가 이용가능하지 않다는 결정이 이루어진 경우 허가 스펙트럼을 사용하여 데이터가 송신될 수도 있다.

[0208] 블록 1915 및/또는 블록 1920에서의 동작은 몇몇 경우들에서는 도 10a, 도 10b 또는 도 12를 참조하여 설명된 UE LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈들 (1010, 1040, 또는 1260), 또는 도 10b를 참조하여 설명된 데이터 송신 모듈 (1070), 또는 도 14를 참조하여 설명된 모듈 또는 기능부 (1481)에 의해 수행될 수도 있다.

[0209] 방법 (1900)의 구현의 일 예가 도 9b를 참조하여 설명된다.

[0210] 따라서, 방법 (1900)은 무선 통신들을 제공할 수도 있다. 이 방법 (1900)은 단지 하나의 구현예이고 이 방법 (1900)의 동작들은 다른 구현예들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다르게는 수정될 수도 있음에 주의해야 한다.

[0211] 도 20은 무선 통신들을 위한 방법 (2000)의 일 예를 도시하는 흐름도이다. 명료함을 위해, 방법 (2000)은 도 1, 도 2a, 도 2b, 도 3, 도 5, 도 8, 도 10a, 도 10b, 도 11a, 도 11b, 도 12, 도 13, 및/또는 도 14에 도시된 eNB들, UE들, 또는 디바이스들 중 하나를 참조하여 아래에서 설명된다. 하나의 실시형태에서, eNB들 중 하나는 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위해 eNB의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0212] 블록 2005에서, 스케줄링 정보는 허가 스펙트럼을 통해 수신될 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 스케줄링 정보는 eNB (105)에 의해 UE (115)로부터 수신될 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 허가 스펙트럼은 LTE/LTE-A 허가 스펙트럼을 포함할 수도 있다. 블록 2005에서 동작은 몇몇 경우들에서는 도 11a, 도 11b 또는 도 13을 참조하여 설명된 eNB LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈들 (1115, 1140, 또는 1390), 또는 도 11b를 참조하여 설명된 스케줄링 정보 모듈 (1150) 및/또는 데이터 수신 모듈 (1170), 또는 도 14를 참조하여 설명된 모듈 또는 기능부 (1441)에 의해 수행될 수도 있다.

[0213] 블록 2010에서, 업링크 허여가 허가 스펙트럼을 통해 송신될 수도 있다. 업링크 허여는 스케줄링 정보에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있고, 업링크 허여에 연관된 송신에 앞서 (예컨대, UE의 UL 송신에 앞서) 비허가 스펙트럼의 가용성을 결정하기 위해 CCA를 트리거하도록 구성될 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 비허가 스펙트럼은 LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼을 포함할 수도 있다. 블록 2010에서의 동작은 몇몇 경우들에서는 도 11a, 도 11b 또는 도 13을 참조하여 설명된 eNB LTE/LTE-A 비허가 스펙트럼 업링크 캐리어 집성 모듈들 (1115, 1140, 또는 1390), 또는 도 11b를 참조하여 설명된 업링크 허여 모듈 (1160), 또는 도 14를 참조하여 설명된 모

들 또는 기능부 (1441)에 의해 수행될 수도 있다.

[0214] 방법 (2000)의 몇몇 실시형태들에서, 동일한 PRB들의 세트가 송신된 업링크 허여에 적어도 부분적으로 기초하여 비하가 스펙트럼의 업링크 상에서 다수의 사용자들 (예컨대, UE들 (115))에게 (예컨대, eNB (105)에 의해) 배정될 수도 있다. 방법 (2000)은 할당된 PRB들을 사용하여 다수의 사용자들로부터 업링크 데이터를 수신하는 단계와 (예컨대, eNB (105)에서) SIC를 사용하여 업링크 데이터를 디코딩하는 단계를 포함한다. 방법 (2000)은 직교 DM-RS 시퀀스 및 별개의 스크램블링 코드 중 하나 또는 양자를 업링크 데이터의 송신을 위해 다수의 사용자들의 각각에게 배정하는 단계를 포함할 수도 있다. 방법 (2000)은 다수의 사용자들의 각각으로부터, 업링크 데이터와 함께, (예컨대, TFI를 통한) 송신 포맷 선택, HARQ-ID, 및 HARQ RV 중 하나 이상을 나타내는 신호를 수신하는 단계를 또한 포함할 수도 있다. 수신된 신호는 사용자에게 배정된 직교 DM-RS 시퀀스 및/또는 스크램블링 코드에 기초하여 프로세싱될 수도 있다.

[0215] 따라서, 방법 (2000)은 무선 통신들을 제공할 수도 있다. 이 방법 (2000)은 단지 하나의 구현예이고 이 방법 (2000)의 동작들은 다른 구현예들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다르게는 수정될 수도 있음에 주의해야 한다.

[0216] 첨부된 도면들에 관련하여 위에서 언급된 상세한 설명은 예시적인 실시형태들을 기술하고, 구현될 수도 있는 그리고 청구항들의 범위 내에 있는 실시형태들만을 나타내지는 않는다. 명세서 전반에 걸쳐 사용되는 "예시적인"이란 용어는 "일 예, 경우 (instance), 또는 예시로서 역할을 한다는 것"을 의미하고 "다른 실시형태들보다 더 유리" 또는 "바람직"하는 것을 의미하지는 않는다. 상세한 설명은 설명된 기법들의 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 이들 기법들은, 그러나, 이들 특정 세부사항들 없이 실시될 수도 있다.

몇몇 경우들에서, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 설명된 실시형태들의 개념들을 설명을 모호하게 하는 것을 피하기 위하여 블록도 형태로 도시된다.

[0217] 정보와 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중의 임의의 것을 사용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 전술된 설명 전체를 통해 언급될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩 (chip) 들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기적 장들 또는 입자들, 광학적 장들 또는 입자들, 또는 그것들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.

[0218] 본원의 개시물에 관련하여 설명된 다양한 구체적인 블록들 및 모듈들은 본원에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적회로 (ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그램가능 로직 디바이스, 개별 게이트 또는 트랜지스터 로직, 개별 하드웨어 컴포넌트들, 또는 그것들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서가 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대체예에서, 그 프로세서는 기존의 임의의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신 (state machine) 일 수도 있다. 프로세서가 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예컨대, DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 협력하는 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로 또한 구현될 수도 있다. 프로세서는 몇몇 경우들에서는 메모리와 전자적으로 통신하고 있을 수도 있으며, 그 메모리는 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 저장한다.

[0219] 본원에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그것들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현된다면, 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장되거나 또는 전송될 수도 있다. 다른 예들 및 구현예들이 본 개시물 및 첨부 도면들의 범위 및 정신 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본질로 인해, 위에서 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드와이어링 (hardwiring), 또는 이들 중 임의의 것의 조합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 기능들의 부분들이 상이한 물리적 로케이션들에서 구현되도록 분산되어 있는 것을 포함하여 다양한 포지션들에서 물리적으로 또한 위치될 수도 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본원에서 사용되는 바와 같이, "중 적어도 하나"가 붙는 아이템들의 리스트에서 사용되는 바와 같은 "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 리스트 (disjunctive list)를 나타낸다.

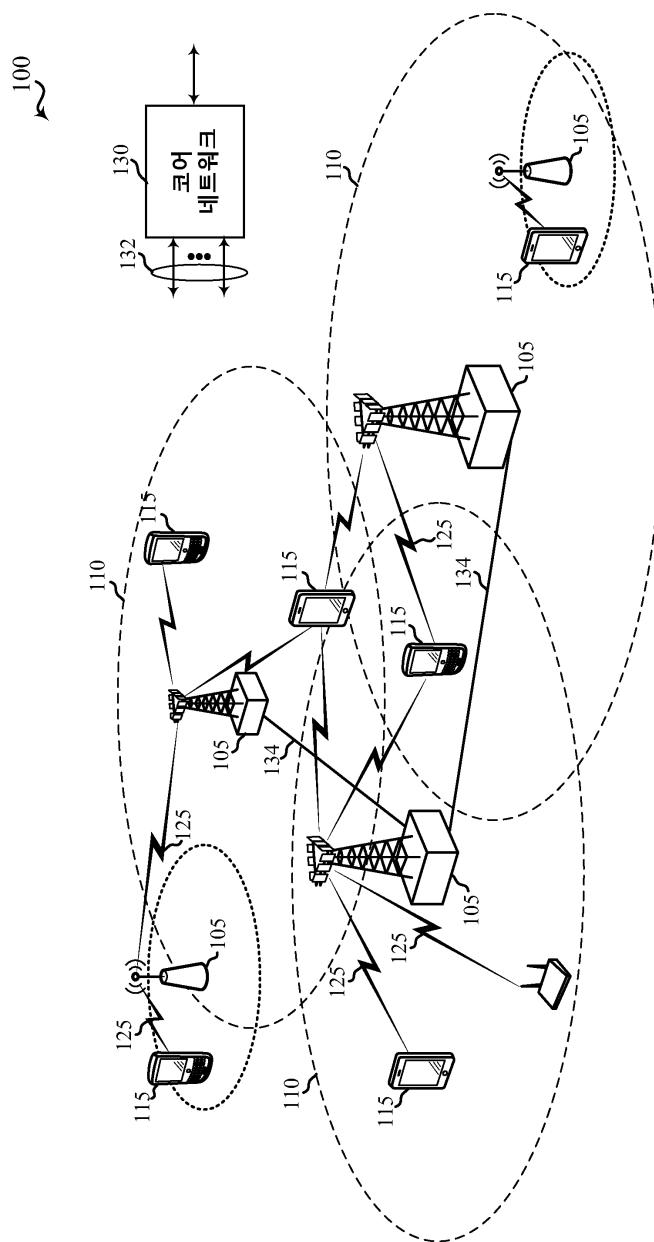
[0220] 컴퓨터 프로그램 제품 또는 컴퓨터 판독가능 매체 양자가 한 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체와 통신 매체를 포함한다. 저장 매체가 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 매체일 수도 있다. 비제한적인 예로서, 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른

자기 저장 디바이스들, 또는 소망의 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 운반 또는 저장하는데 사용될 수 있는 그리고 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 칭해진다. 예를 들어, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 자원으로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선 (twisted pair), 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 무선 기술들 이를테면 적외선, 라디오, 및 /또는 마이크로파를 이용하여 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의에 포함된다. 디스크 (disk 및 disc) 는 본원에서 사용되는 바와 같이, 콤팩트 디스크 (compact disc, CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 (floppy disk) 및 블루레이 디스크를 포함하는데, disk들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하지만, disc들은 레이저들로써 광적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 조합들은 또한 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

[0221] 본 개시물의 이전의 설명은 당업자가 본 개시물을 제작하고 사용하는 것을 가능하게 하도록 제공된다. 본 개시물에 대한 다양한 변형예들은 당업자들에게 쉽사리 명확하게 될 것이고, 본원에서 정의된 일반 원리들은 본 개시물의 정신 또는 범위로부터 벗어남 없이 다른 개조예들에 적용될 수도 있다. 본 개시물 전체를 통해 "예" 또는 "예시적인"이란 용어는 일 예 또는 경우를 나타내고 언급된 예에 대한 임의의 선호를 의미 또는 요구하지 않는다. 그래서, 본 개시물은 본원에서 설명된 예들 및 설계들로 한정될 것은 아니고 본원에서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 가장 넓은 범위가 부여되는 것이다.

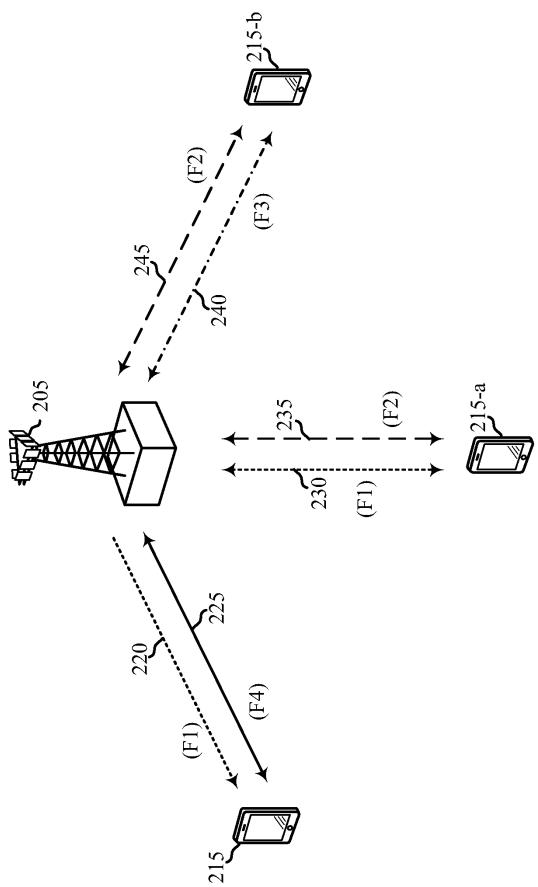
도면

도면1

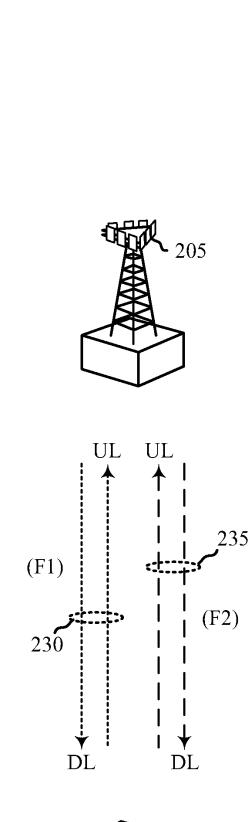


도면2a

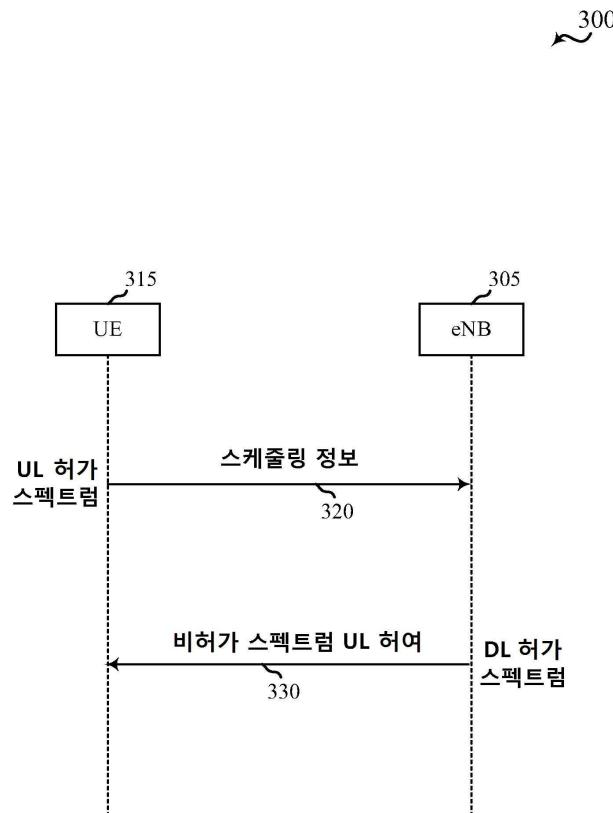
200



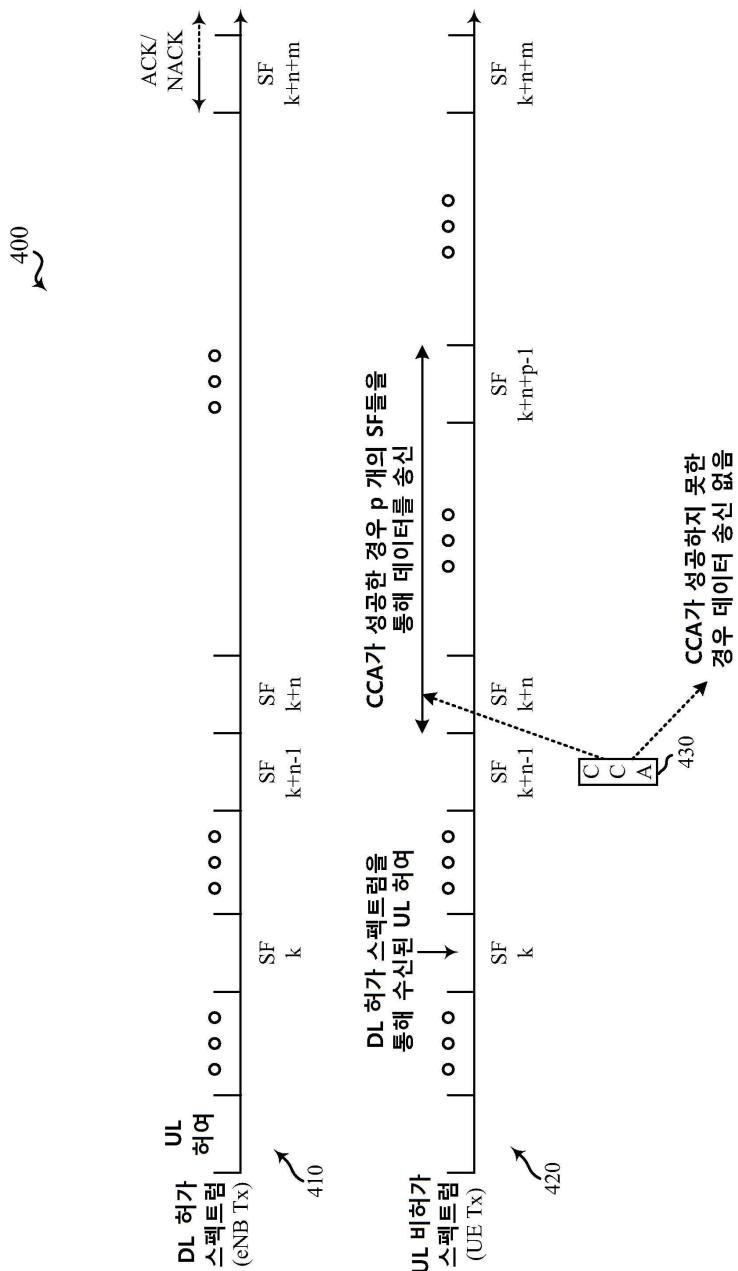
도면2b



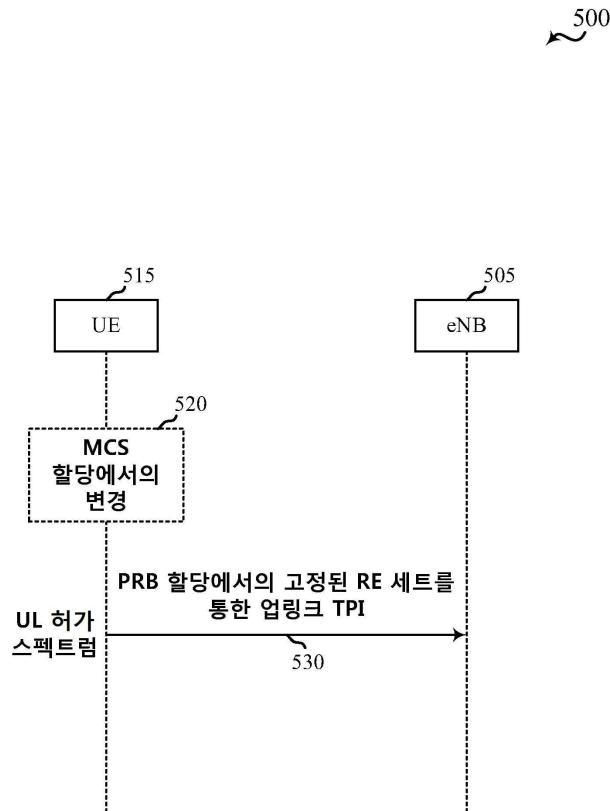
도면3



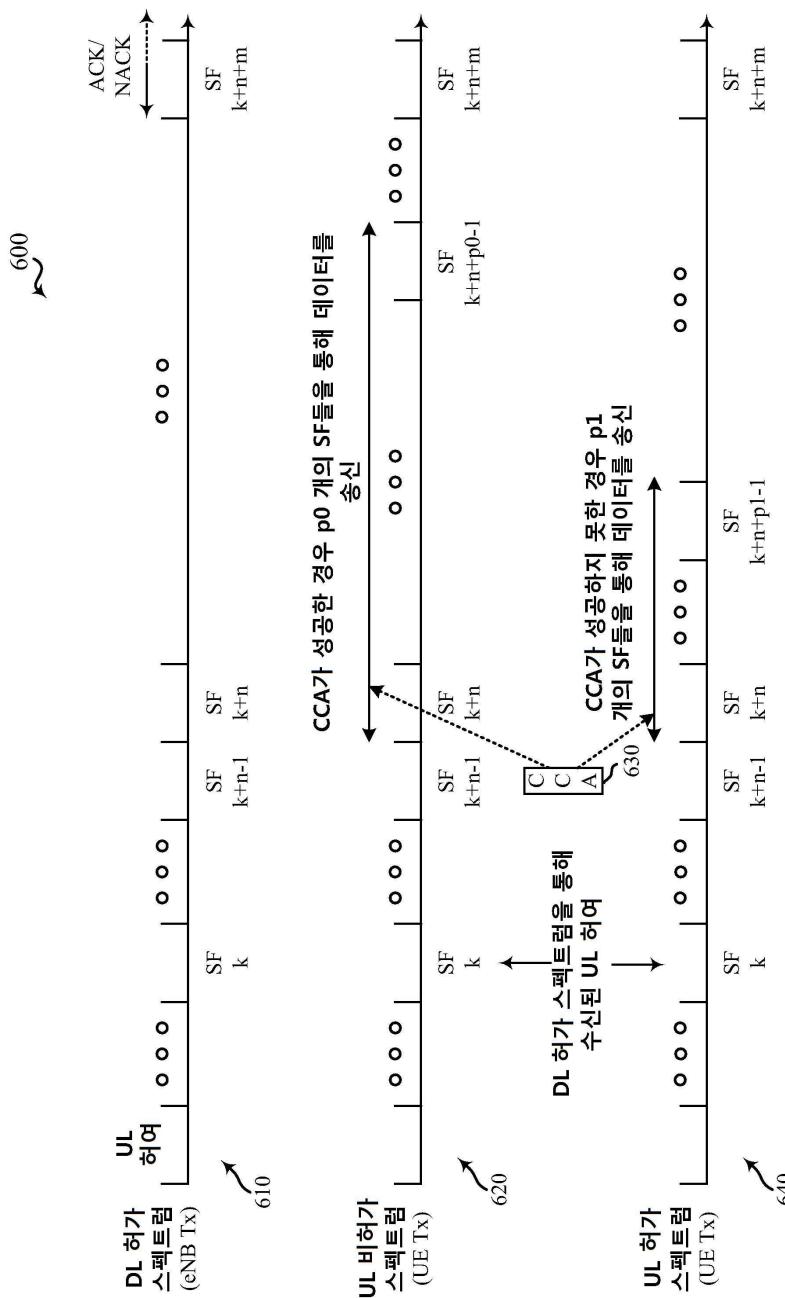
도면4



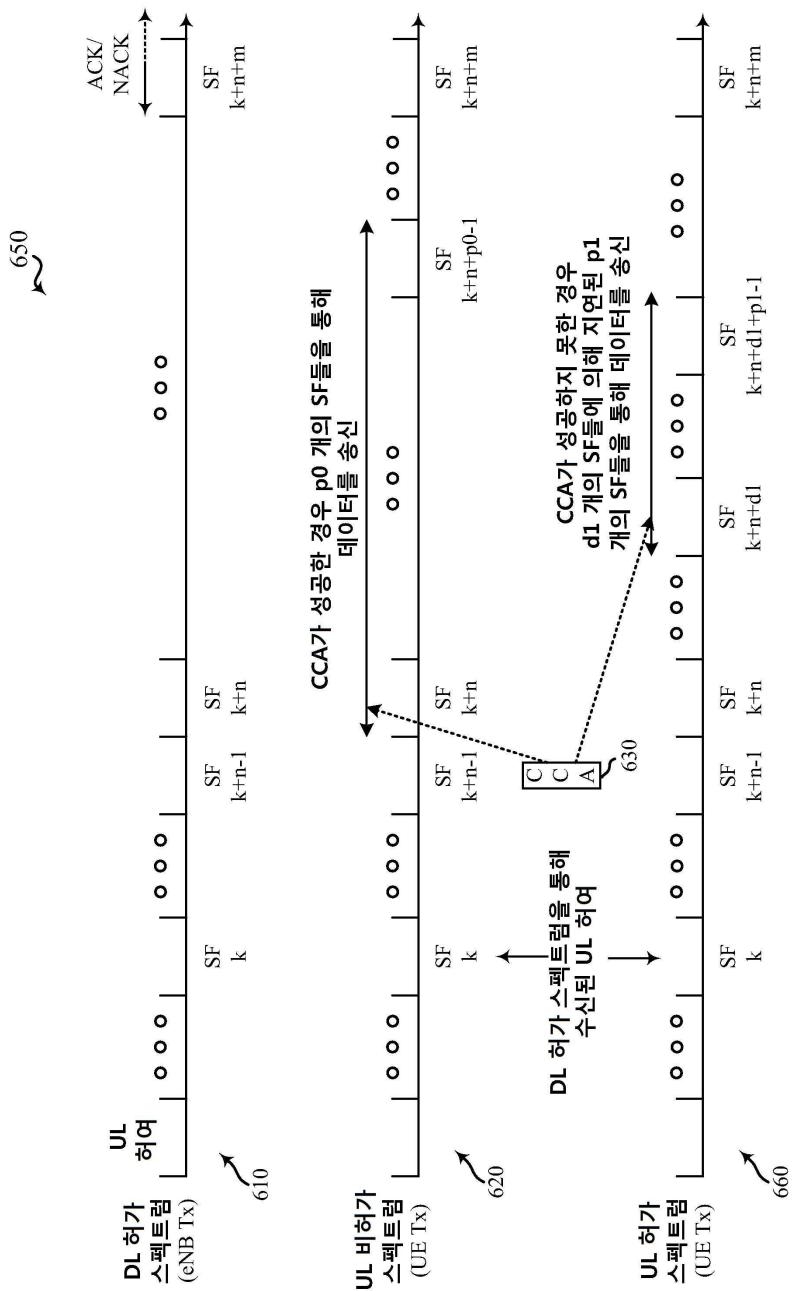
도면5



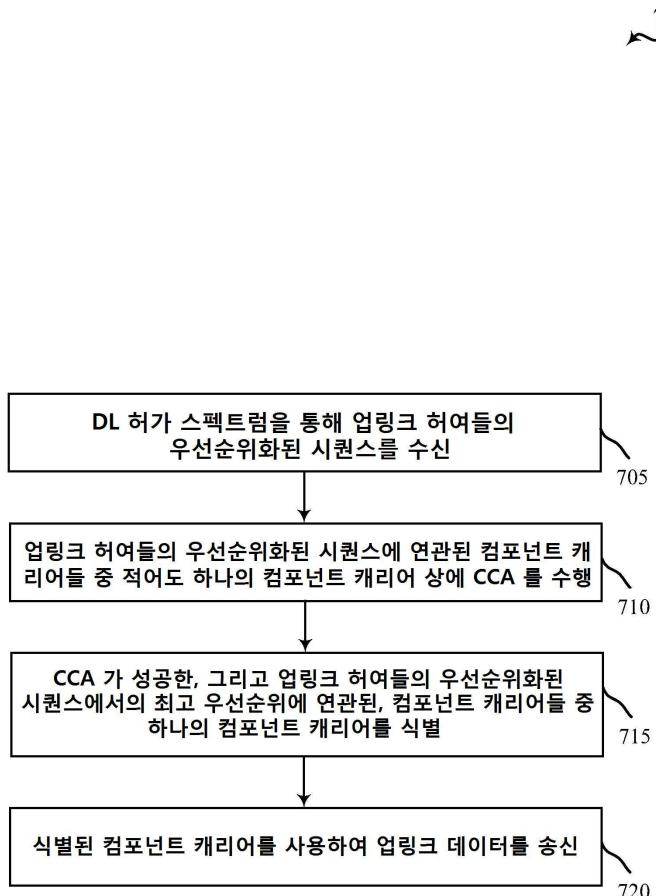
도면 6a



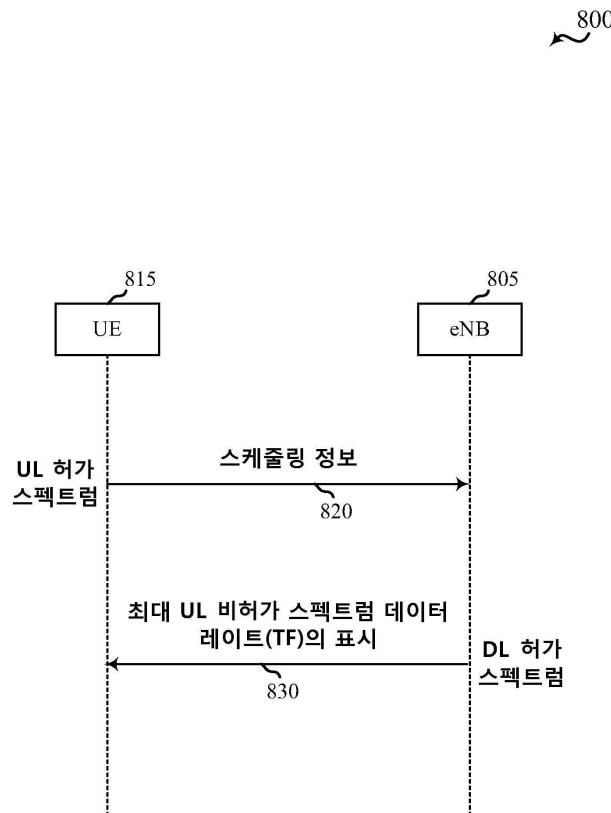
도면6b



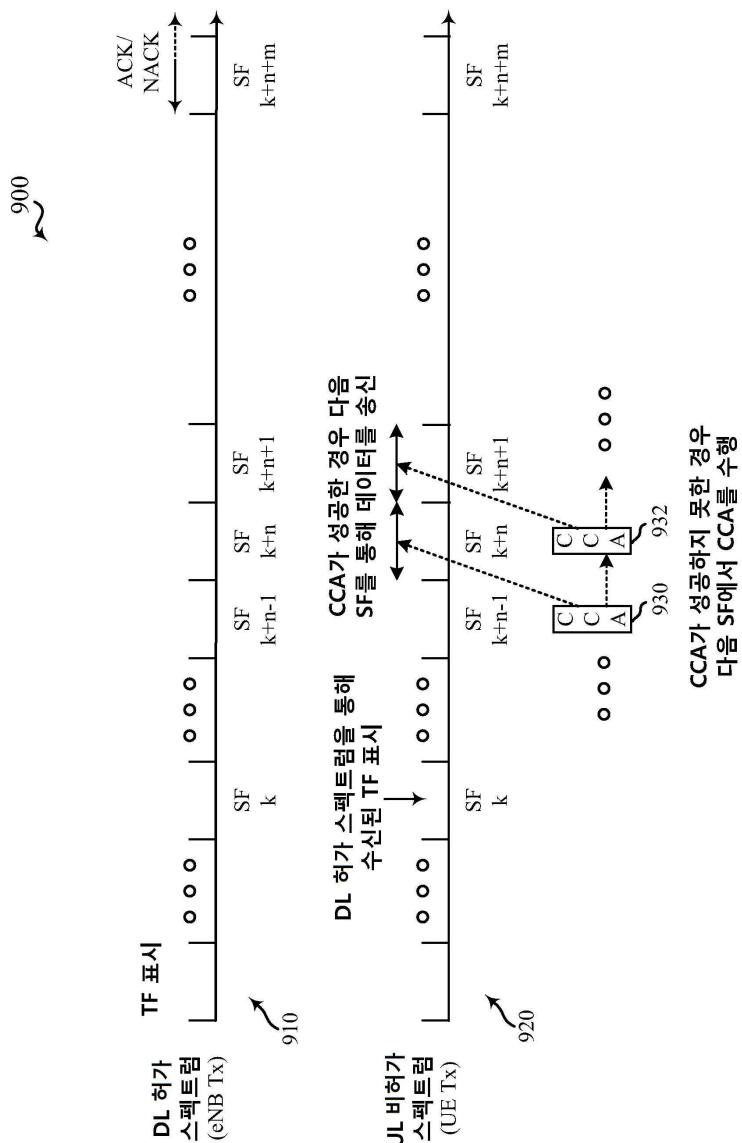
도면7



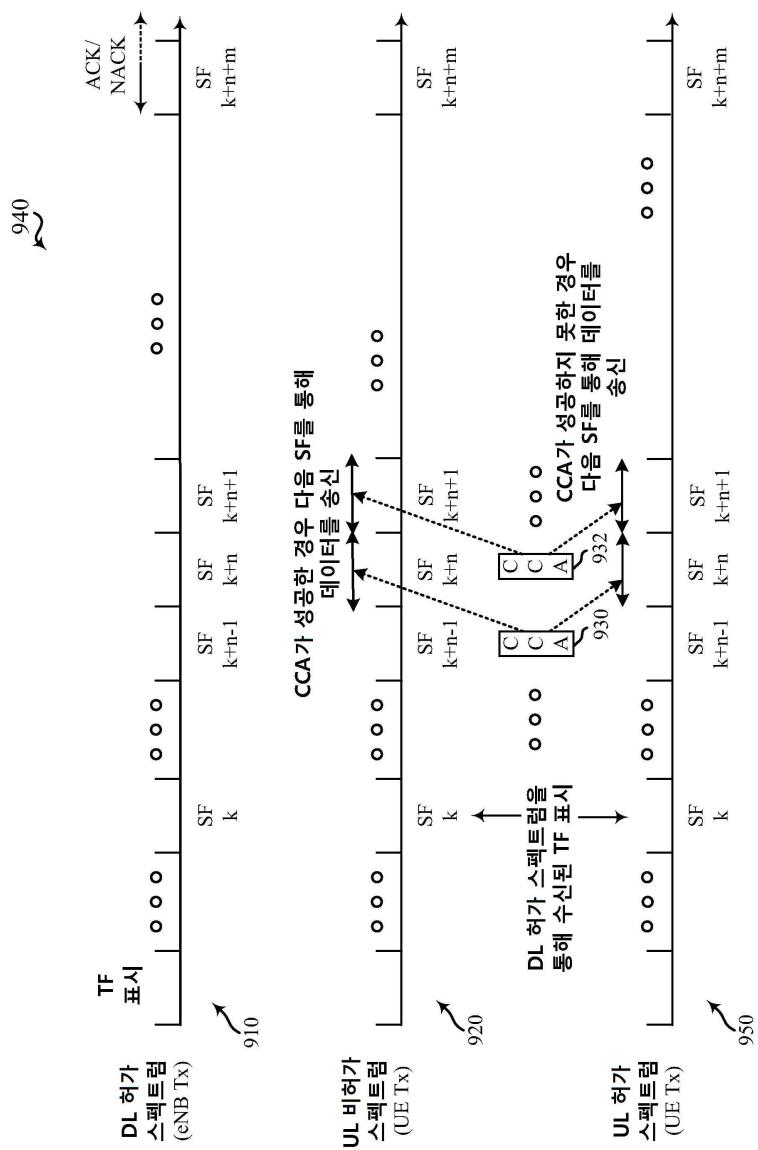
도면8



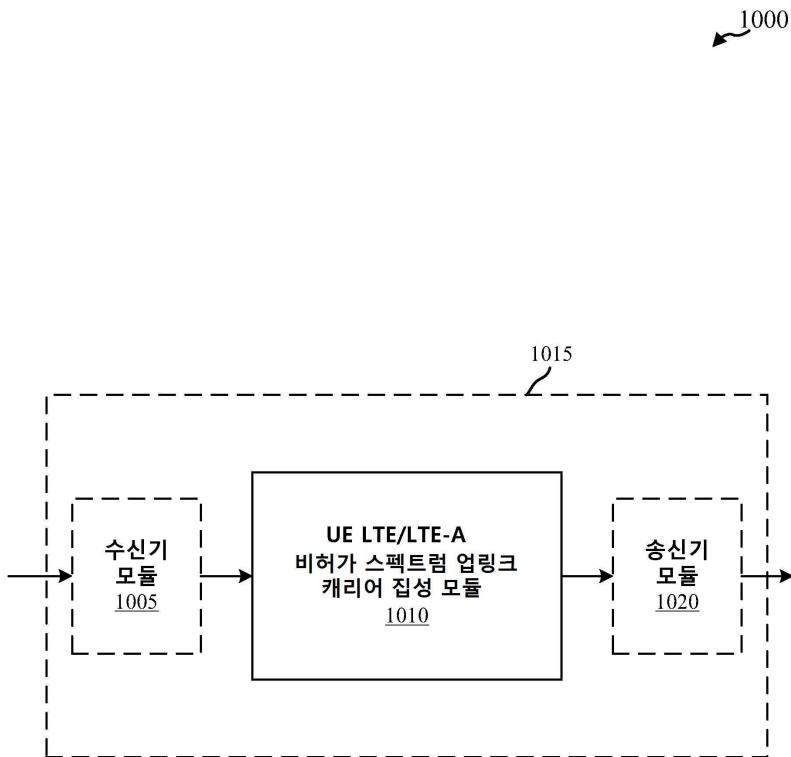
도면9a



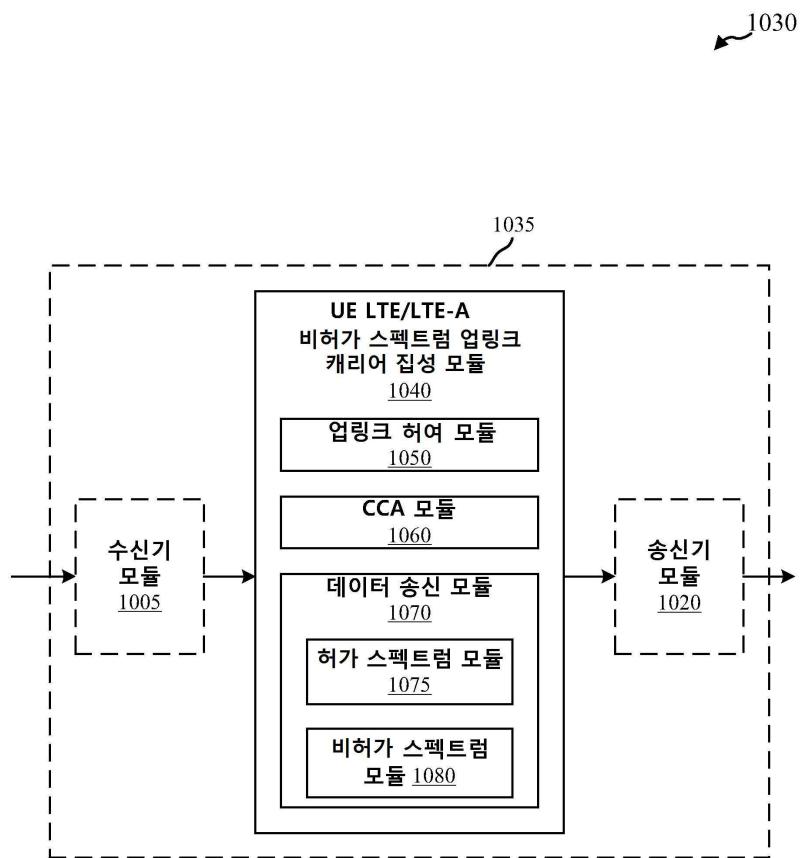
도면 9b



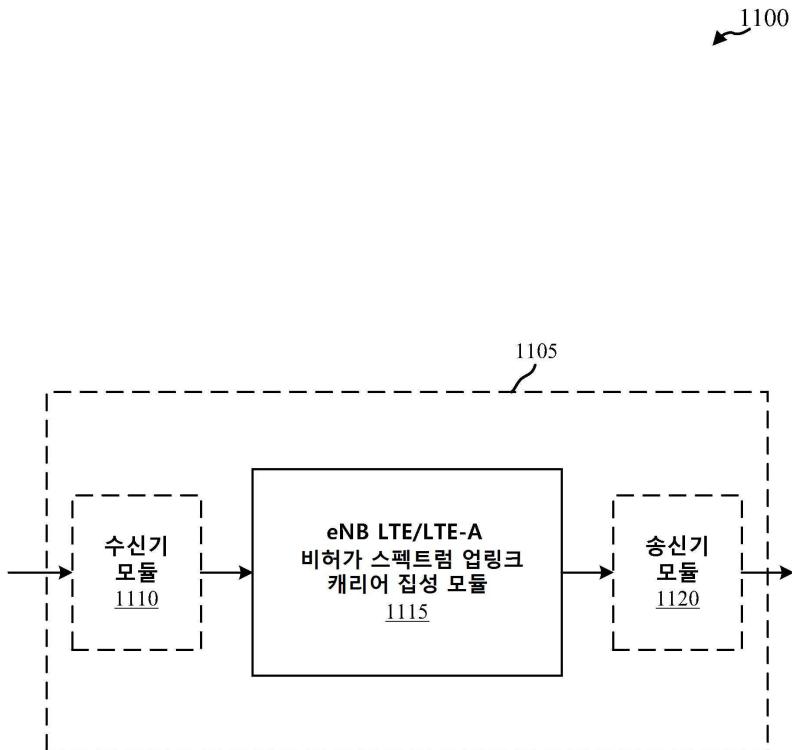
도면10a



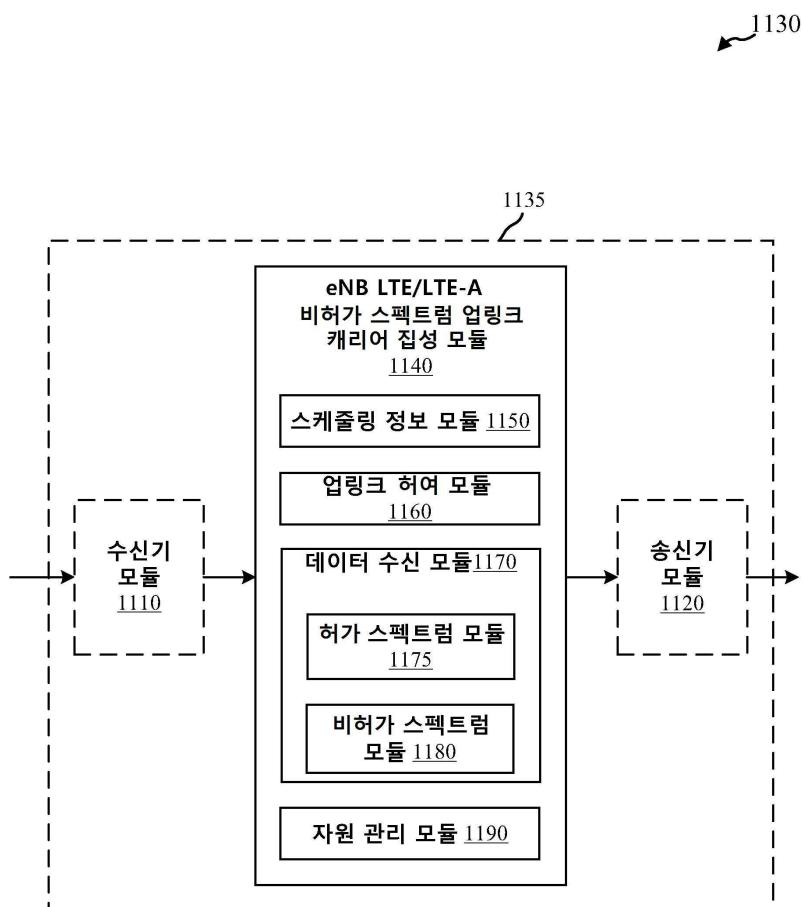
도면10b



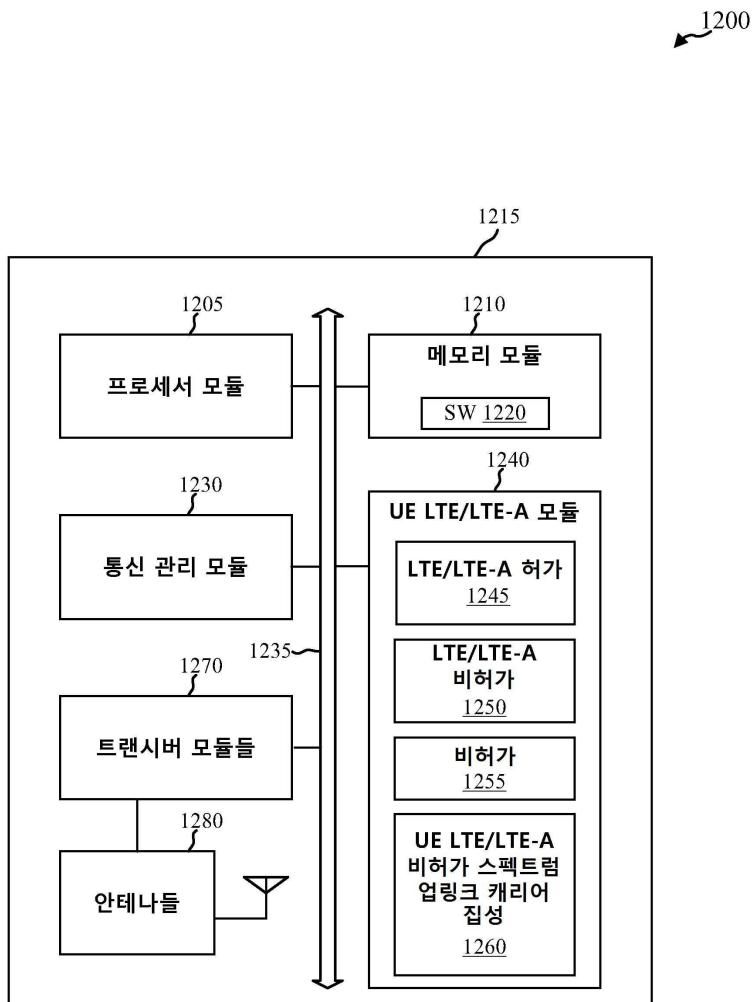
도면11a



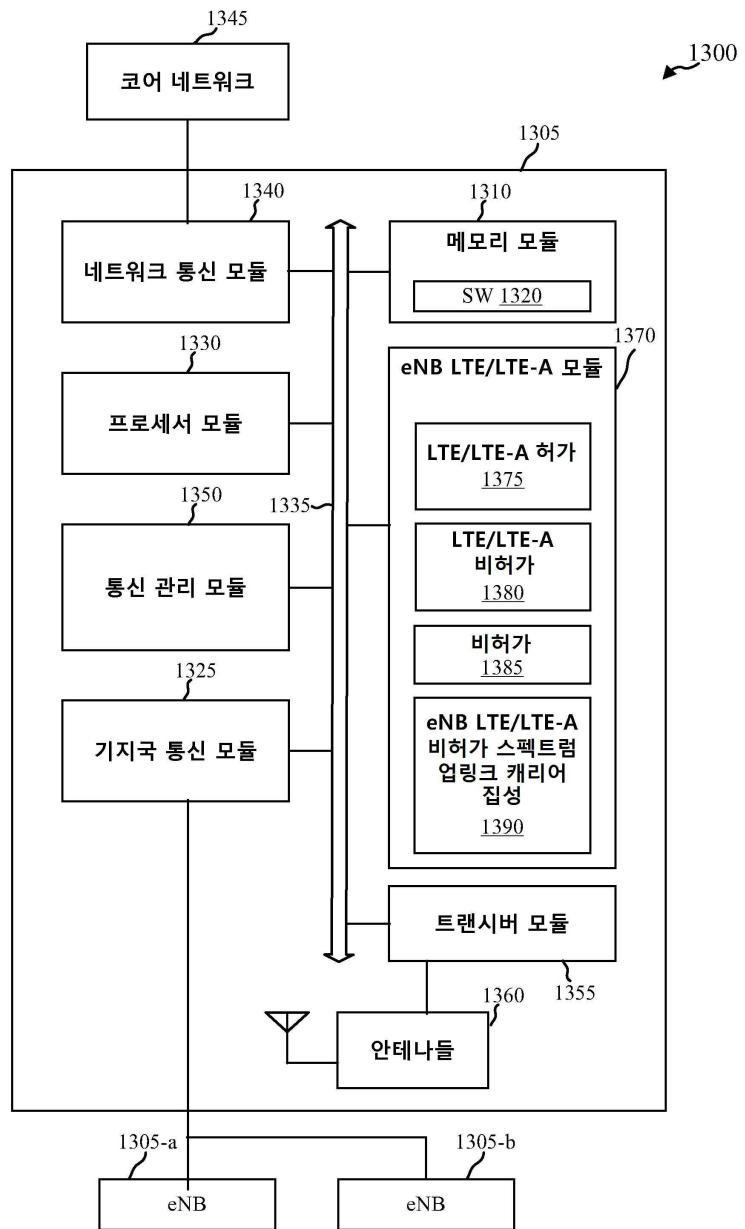
도면11b



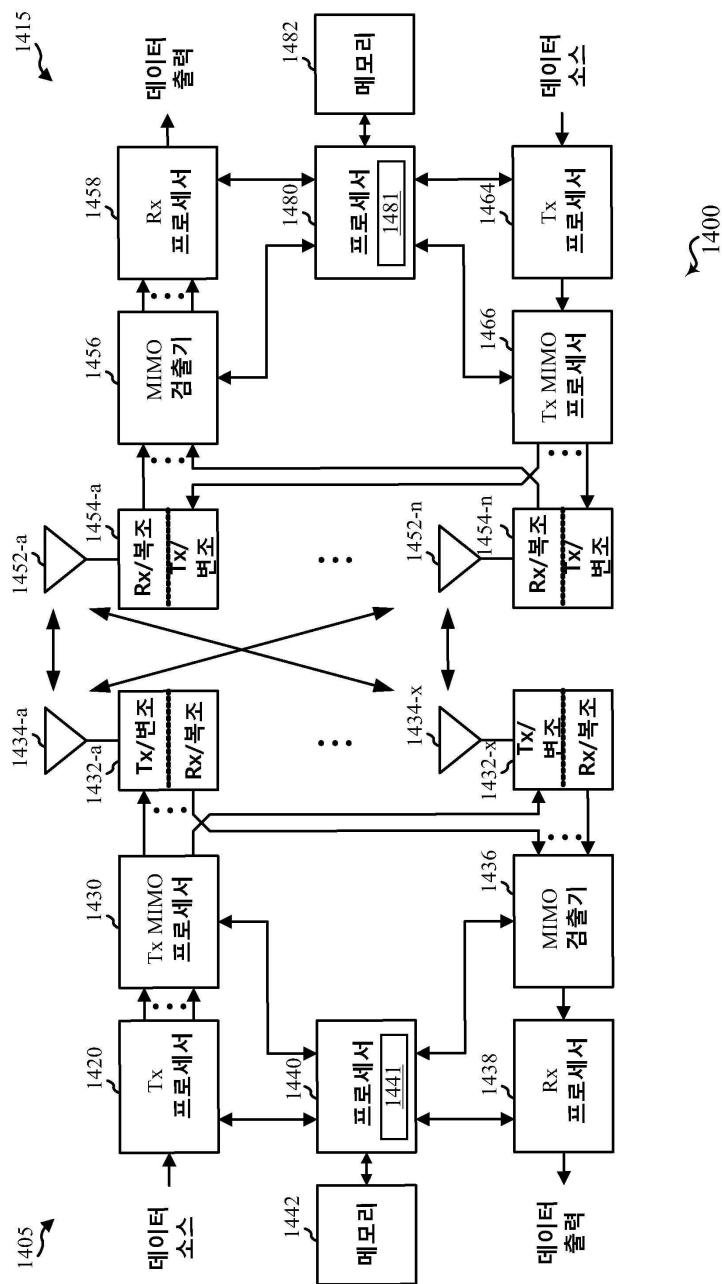
도면12



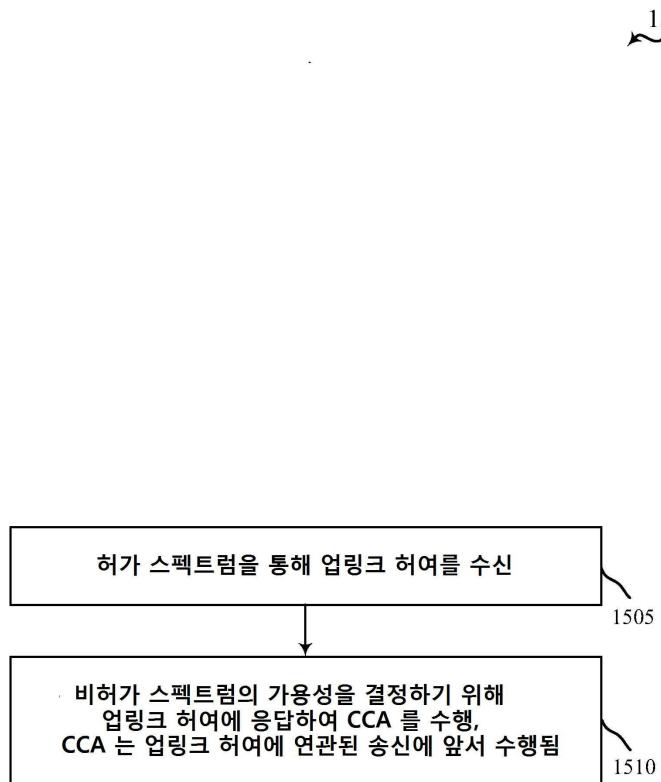
도면13



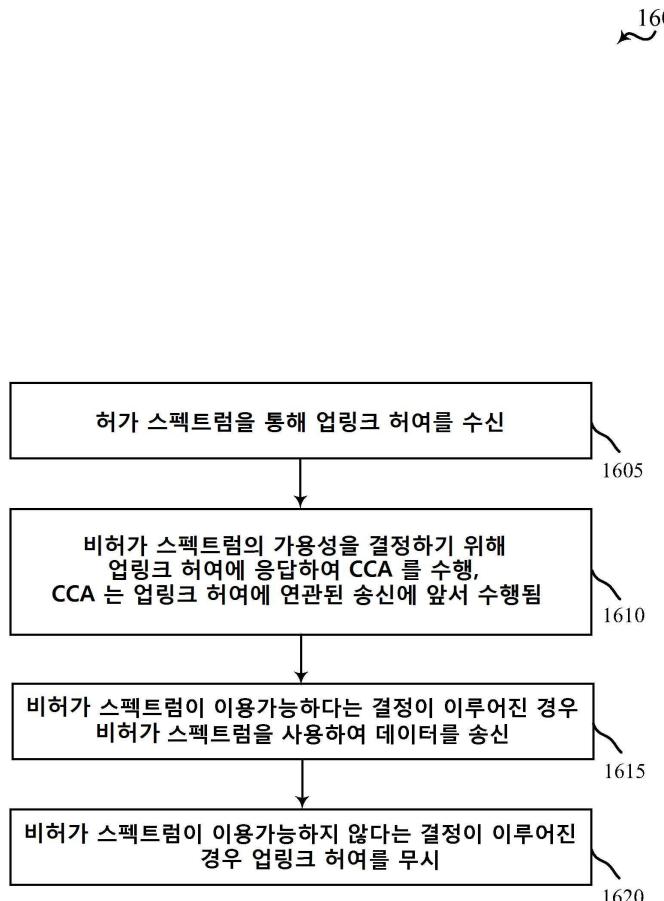
도면14



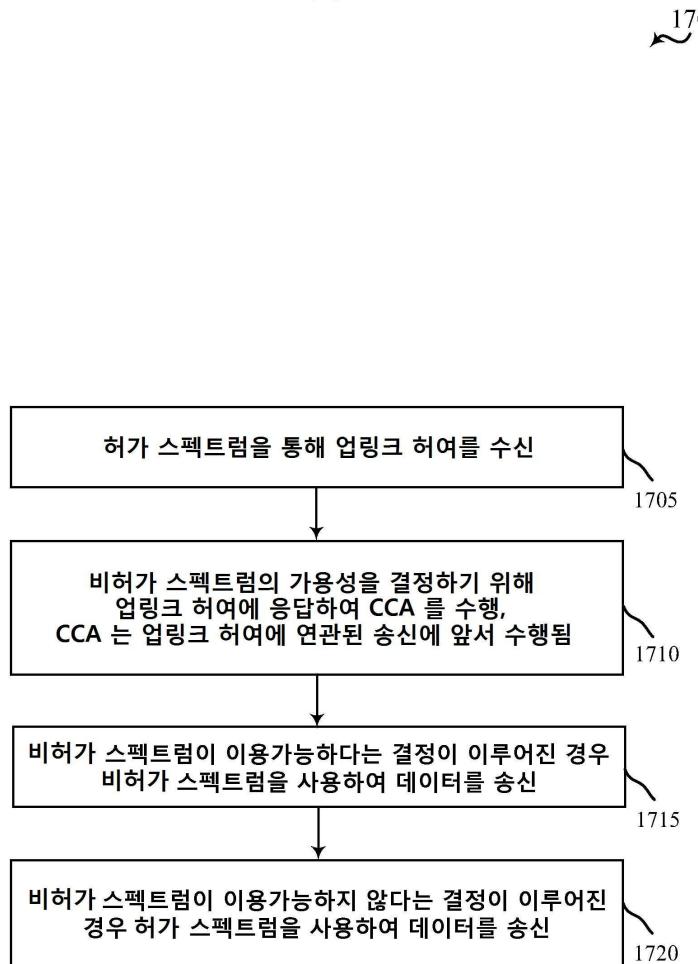
도면15



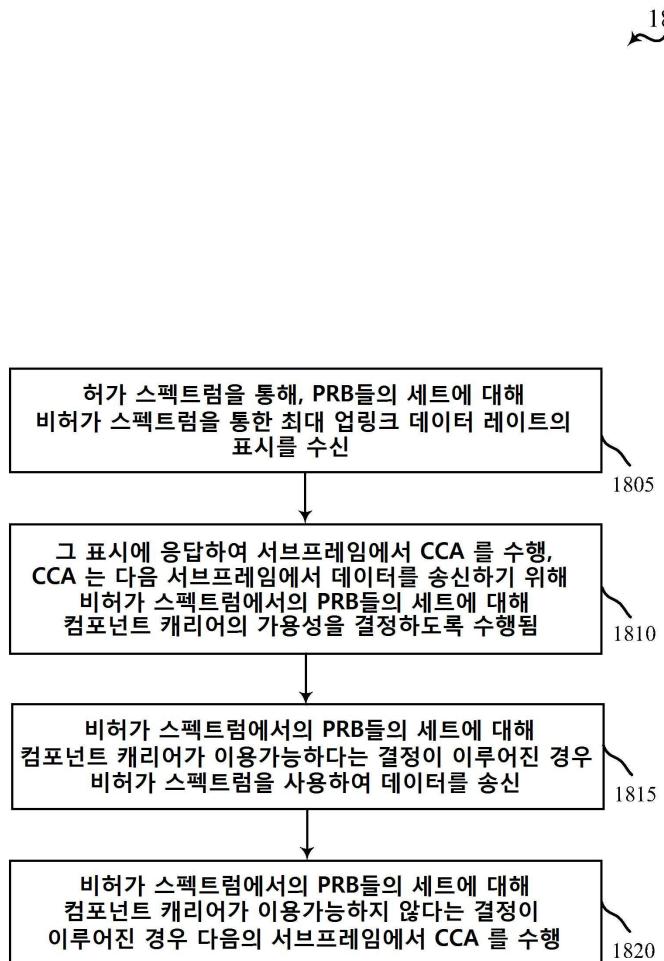
도면16



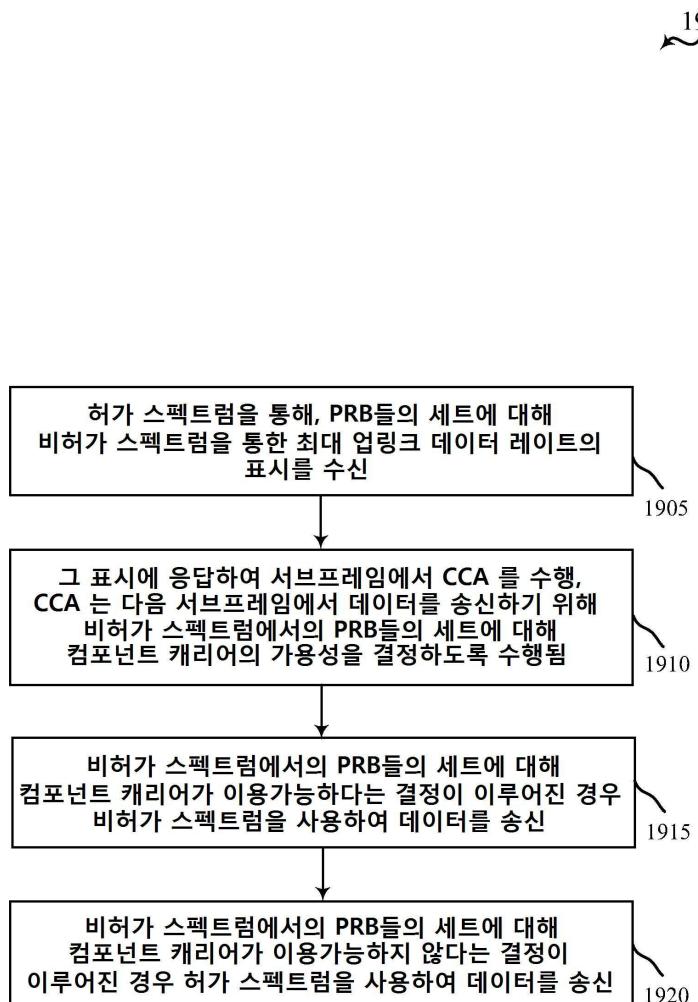
도면17



도면18



도면19



도면20

