



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년08월26일

(11) 등록번호 10-2294809

(24) 등록일자 2021년08월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 5/00 (2006.01) H04L 27/00 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01) H04W 88/02 (2009.01)

(52) CPC특허분류

H04L 5/0048 (2021.01)

H04L 27/0006 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-7009332

(22) 출원일자(국제) 2015년10월01일

심사청구일자 2020년09월10일

(85) 번역문제출일자 2017년04월05일

(65) 공개번호 10-2017-0070034

(43) 공개일자 2017년06월21일

(86) 국제출원번호 PCT/US2015/053420

(87) 국제공개번호 WO 2016/057298

국제공개일자 2016년04월14일

(30) 우선권주장

62/060,894 2014년10월07일 미국(US)

14/870,543 2015년09월30일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

3GPP R1-144000

US20140112277 A1

(73) 특허권자

퀄컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

갈 피터

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

예라말리 스리니바스

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 30 항

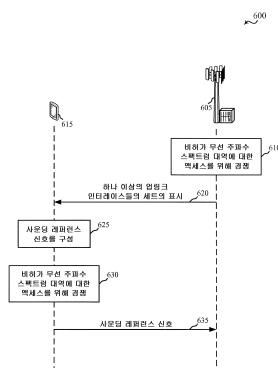
심사관 : 노상민

(54) 발명의 명칭 **비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 사운딩 레퍼런스 신호 또는 스케줄링 요청을 송신하기 위한 기법들**

(57) 요약

무선 통신을 위한 기법들이 설명된다. 제 1 방법은, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시를 기지국으로부터 수신하는 단계, 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 표시된 세트를 통해 사용자 장비 (UE) 에 대한 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하는 단계를 포함한다. 제 2 방법은, 물리적 업링크 제어 채널 (PUCCH) 송신을 위해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시를 수신하는 단계, 및 표시된 인터레이스를 통해 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트를 송신하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

H04L 5/001 (2013.01)
H04L 5/0041 (2013.01)
H04L 5/0051 (2013.01)
H04L 5/0055 (2013.01)
H04L 5/0057 (2013.01)
H04L 5/0069 (2013.01)
H04W 72/0413 (2013.01)
H04W 72/0453 (2013.01)
H04W 88/02 (2013.01)

(72) 발명자

루오 타오

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

말라디 두르가 프라사드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

부샨 나가

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

웨이 용빈

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

담냐노빅 알렉산다르

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

수 하오

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

천 완시

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

파텔 심만 아르빈드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

장 샤오샤

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시를 기지국으로부터 수신하는 단계로서, 상기 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 상기 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 각각은 주파수 도메인에서 비-연속적인 복수의 병행 리소스 블록들을 포함하는, 상기 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시를 수신하는 단계;

상기 표시를 수신하는 것에 응답하여, 사용자 장비 (UE) 가 프레임 동안 할당된 물리적 업링크 공유 채널 (PUSCH) 을 가짐을 그리고 상기 사운딩 레퍼런스 신호가 상기 프레임 동안 상기 PUSCH 상에서의 상기 UE 에 의한 송신을 위해 스케줄링되지 않음을 결정하는 단계; 및

상기 결정에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 상기 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 표시된 상기 세트를 통해 상기 프레임 동안 상기 UE 에 대한 상기 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 사운딩 레퍼런스 신호가 송신될 업링크 서브프레임 또는 업링크 서브프레임의 심볼 중 적어도 하나의 표시를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 상기 세트 내의 리소스 블록의 로케이션에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 상기 세트의 상기 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스를 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 리소스 블록에 대한 상기 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 상기 리소스 블록과 연관된 업링크 인터레이스에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

UE 식별자 또는 셀 식별자 중 적어도 하나를 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 리소스 블록에 대한 상기 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 상기 UE 식별자 또는 상기 셀 식별자에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 상기 세트의 각각의 업링크 인터레이스는 복수의 서브캐리어들을 포함하고,

상기 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하는 단계는,

상기 복수의 서브캐리어들로부터의 하나 이상의 서브캐리어들을 통해 상기 UE 에 대한 상기 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 상기 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 상기 세트는 상기 기지국과 상기 UE 간의 거리 또는 상기 UE 의 송신 전력 중 적어도 하나에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 상기 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 각각은 다수의 컴포넌트 캐리어 대역폭에 걸쳐 있는, 무선 통신 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 상기 세트의 상기 표시는 복수의 UE들에게, 상기 복수의 UE들의 각각의 UE 가 상기 프레임 동안 할당된 PUSCH 를 가짐을 그리고 사운딩 레퍼런스 신호가 상기 프레임 동안 상기 복수의 UE들의 각각의 UE 에 대한 송신을 위해 스케줄링되지 않음을 표시하는, 무선 통신 방법.

청구항 10

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 장치로 하여금

사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시를 기지국으로부터 수신하게 하는 것으로서, 상기 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 상기 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 각각은 주파수 도메인에서 비-연속적인 복수의 병행 리소스 블록들을 포함하는, 상기 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시를 수신하게 하고;

상기 표시를 수신하는 것에 응답하여, 사용자 장비 (UE) 가 프레임 동안 할당된 물리적 업링크 공유 채널 (PUSCH) 을 가짐을 그리고 상기 사운딩 레퍼런스 신호가 상기 프레임 동안 상기 PUSCH 상에서의 상기 UE 에 의한 송신을 위해 스케줄링되지 않음을 결정하게 하고; 그리고

상기 결정에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 상기 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 표시된 상기 세트를 통해 상기 프레임 동안 상기 장치에 대한 상기 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하게 하도록

동작가능한, 무선 통신 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 명령들은,

상기 사운딩 레퍼런스 신호가 송신될 업링크 서브프레임 또는 업링크 서브프레임의 심볼 중 적어도 하나의 표시를 상기 기지국으로부터 수신하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 명령들은,

상기 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 상기 세트 내의 리소스 블록의 로케이션에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 상기 세트의 상기 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스를 결정하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 리소스 블록에 대한 상기 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 상기 리소스 블록과 연관된 업링크 인터페이스에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신 장치.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 명령들은,

UE 식별자 또는 셀 식별자 중 적어도 하나를 결정하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능하고,

상기 리소스 블록에 대한 상기 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 상기 UE 식별자 또는 상기 셀 식별자에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신 장치.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 상기 세트의 각각의 업링크 인터페이스는 복수의 서브캐리어들을 포함하고,

상기 명령들은,

상기 복수의 서브캐리어들로부터의 하나 이상의 서브캐리어들을 통해 상기 UE 에 대한 상기 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신 장치.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

상기 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 상기 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 상기 세트는 상기 기지국과 상기 UE 간의 거리 또는 상기 UE 의 송신 전력 중 적어도 하나에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신 장치.

청구항 17

제 10 항에 있어서,

상기 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 상기 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 각각은 다수의 컴포넌트 캐리어 대역폭에 걸쳐 있는, 무선 통신 장치.

청구항 18

제 10 항에 있어서,

상기 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 상기 세트의 상기 표시는 복수의 UE들에게, 상기 복수의 UE들의 각각의 UE 가 상기 프레임 동안 할당된 PUSCH 를 가짐을 그리고 사운딩 레퍼런스 신호가 상기 프레임 동안 상기 복수의 UE들의 각각의 UE 에 대한 송신을 위해 스케줄링되지 않음을 표시하는, 무선 통신 장치.

청구항 19

무선 통신을 위한 장치로서,

사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시를 기지국으로부터 수신하는 수단으로서, 상기 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 상기 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 각각은 주파수 도메인에서 비-연속적인 복수의 병행 리소스 블록들을 포함하는, 상기 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시를 수신하는 수단;

상기 표시를 수신하는 것에 응답하여, 사용자 장비 (UE) 가 프레임 동안 할당된 물리적 업링크 공유 채널 (PUSCH) 을 가짐을 그리고 상기 사운딩 레퍼런스 신호가 상기 프레임 동안 상기 PUSCH 상에서의 상기 UE 에 의한 송신을 위해 스케줄링되지 않음을 결정하는 수단; 및

상기 결정에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 상기 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 표시된 상기 세트를 통해 상기 프레임 동안 상기 UE 에 대한 상기 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하는 수단을 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 사운딩 레퍼런스 신호가 송신될 업링크 서브프레임 또는 업링크 서브프레임의 심볼 중 적어도 하나의 표시를 상기 기지국으로부터 수신하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 상기 세트 내의 리소스 블록의 로케이션에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 상기 세트의 상기 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스를 결정하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 리소스 블록에 대한 상기 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 상기 리소스 블록과 연관된 업링크 인터레이스, UE 식별자, 또는 셀 식별자에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신 장치.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 상기 세트의 각각의 업링크 인터레이스는 복수의 서브캐리어들을 포함하고,

상기 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하는 수단은,

상기 복수의 서브캐리어들로부터의 하나 이상의 서브캐리어들을 통해 상기 UE 에 대한 상기 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하는 수단을 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 24

제 19 항에 있어서,

상기 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 상기 세트의 상기 표시는 복수의 UE들에게, 상기 복수의 UE들의 각각의 UE 가 상기 프레임 동안 할당된 PUSCH 를 가짐을 그리고 사운딩 레퍼런스 신호가 상기 프레임 동안 상기 복수의 UE들의 각각의 UE 에 대한 송신을 위해 스케줄링되지 않음을 표시하는, 무선 통신 장치.

청구항 25

무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는,

사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의

세트의 표시를 기지국으로부터 수신하는 것으로서, 상기 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 상기 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 각각은 주파수 도메인에서 비-연속적인 복수의 병행 리소스 블록들을 포함하는, 상기 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 세트의 표시를 수신하고;

상기 표시를 수신하는 것에 응답하여, 사용자 장비 (UE) 가 프레임 동안 할당된 물리적 업링크 공유 채널 (PUSCH) 을 가짐을 그리고 상기 사운딩 레퍼런스 신호가 상기 프레임 동안 상기 PUSCH 상에서의 상기 UE 에 의한 송신을 위해 스케줄링되지 않음을 결정하고; 그리고

상기 결정에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 상기 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 표시된 상기 세트를 통해 상기 프레임 동안 장치에 대한 상기 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하도록

프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 명령들은,

상기 사운딩 레퍼런스 신호가 송신될 업링크 서브프레임 또는 업링크 서브프레임의 심볼 중 적어도 하나의 표시를 상기 기지국으로부터 수신하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 명령들은,

상기 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 상기 세트 내의 리소스 블록의 로케이션에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 상기 세트의 상기 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스를 결정하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 리소스 블록에 대한 상기 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 상기 리소스 블록과 연관된 업링크 인터페이스, UE 식별자, 또는 셀 식별자에 적어도 부분적으로 기초하는, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 29

제 25 항에 있어서,

상기 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 상기 세트의 각각의 업링크 인터페이스는 복수의 서브캐리어들을 포함하고,

상기 명령들은,

상기 복수의 서브캐리어들로부터의 하나 이상의 서브캐리어들을 통해 상기 UE 에 대한 상기 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 30

제 25 항에 있어서,

상기 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 상기 세트의 상기 표시는 복수의 UE들에게, 상기 복수의 UE들의 각각의 UE 가 상기 프레임 동안 할당된 PUSCH 를 가짐을 그리고 사운딩 레퍼런스 신호가 상기 프레임 동안 상기 복수의 UE들의 각각의 UE 에 대한 송신을 위해 스케줄링되지 않음을 표시하는, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 상호 참조들

[0002] 본 특허 출원은 2015년 9월 30일자로 출원된 "Techniques for Transmitting a Sounding Reference Signal or Scheduling Request over an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band" 라는 명칭의, Gaal 등에 의한 미국 특허출원 제 14/870,543 호 및 2014년 10월 7일자로 출원된 "Techniques for Transmitting a Sounding Reference Signal or Scheduling Request over an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band" 라는 명칭의, Gaal 등에 의한 미국 가특허출원 제 62/060,894 호에 대한 우선권을 주장하고; 이들 각각은 그 양수인에게 양도된다.

[0003] 본 개시물의 분야

[0004] 본 개시물은, 예를 들어 무선 통신 시스템들, 및 보다 구체적으로는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 사운딩 레퍼런스 신호 또는 스케줄링 요청을 송신하기 위한 기법들에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 유형들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 전개된다. 이들 시스템들은 이용 가능한 시스템 리소스들 (예를 들어, 시간, 주파수 및 전력) 을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 시스템들 일 수도 있다.

이러한 다중-액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시간-분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수-분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 단일-캐리어 주파수-분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 시스템들 및 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0006] 예로서, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 기지국들을 포함할 수도 있고, 이들 각각은 사용자 장비 (UE) 들로서 다르게 알려진, 다수의 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원한다. 기지국은 (예를 들어, 기지국으로부터 UE 로의 송신들을 위한) 다운링크 채널들 및 (예를 들어, UE 로부터 기지국으로의 송신들을 위한) 업링크 채널들 상에서 UE들과 통신할 수도 있다.

[0007] 일부 통신 모드들은 셀룰러 네트워크의 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해, 또는 상이한 무선 주파수 스펙트럼 대역들 (예를 들어, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역) 을 통해 UE 와의 통신들을 가능하게 할 수도 있다. 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 사용하는 셀룰러 네트워크들에서 데이터 트래픽이 증가함에 따라, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역으로의 적어도 일부 데이터 트래픽의 오프로딩은 셀룰러 오퍼레이터에게 향상된 데이터 송신 용량에 대한 기회들을 제공할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은 또한, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 갖지 않을 수도 있는 장소, 예컨대 스타디움 또는 호텔에 무선 액세스를 제공할 수 있다.

[0008] UE 가 기지국에 행할 수도 있는 송신들의 일부는 사운딩 레퍼런스 신호 (SRS) 및 스케줄링 요청 (SR) 을 포함한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0009] 본 개시물은, 예를 들어 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 사운딩 레퍼런스 신호 또는 스케줄링 요청을 송신하기 위한 하나 이상의 기법들에 관한 것이다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 얻고, 이를 통해 통신하기 전에, 기지국 또는 UE 는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁하기 위한 리슨 비포어 토크 (listen-before-talk; LBT) 절차를 수행할 수도 있다. LBT 절차는, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널이 이용 가능한지 여부를 결정하도록 클리어 채널 평가 (clear channel assessment; CCA) 절차를 수행하는 것을 포함할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널이 이용 가능하다고 결정되는 경우, 채널 사용 비콘 신호 (CUBS) 는, 다른 송신 (예를 들어, SRS 또는 SR) 이 이루어질 수 있을 때까지 그 채널을 예약하도록 송신될 수도 있다. 기지국 또는 UE 가 비허가 무선 주파수 스펙트럼

럼 대역의 채널을 통해 송신하는 것을 멈추고 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널을 통한 송신에서 갭들을 남기면, 다른 송신 장치가 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널 상에서 송신하기 시작할 수도 있는 것이 가능하다. 이것이 발생하면, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널을 통해 이전에 예약 또는 송신되 었던 기지국 또는 UE 는, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널이 다시 한 번 이용 가능하다는 것을 나타내 는 다른 CCA 절차를 수행할 때까지 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널에 대한 액세스를 분실할 수도 있 다.

[0010] 현재의 롱 텀 에볼루션 (LTE) 통신 또는 LTE-어드밴스드 (LTE-A) 통신 표준들에 따라 송신된 물리적 업링크 공 유 채널 (PUSCH) 송신들과 SRS 송신들 간의 상호작용들은 일부 UE들의 송신들에서 갭들을 생성할 수 있다. 따라서, SRS 를 송신하기 위한 새로운 기법들은 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널을 통한 SRS 송신들을 위해 유용할 수도 있다. 현재의 LTE/LTE-A 표준들은 또한, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널의 예 약을 유지하는데 필요할 수도 있는, 적합한 퍼센티지의 채널의 대역폭을 차지하도록 SRS 송신을 실패할 수도 있 다.

[0011] 현재의 LTE/LTE-A 표준들은 PUCCH 포맷 1 을 사용하고, 또는 PUCCH 포맷 3 에 대한 리소스들을 선택함으로써 단 일의 온/오프 비트로서 SR 을 송신한다. 따라서, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 더 많은 수의 리소스 들이 UE 에 할당되는 경우, 현재의 LTE/LTE-A 표준들에 따른 SR 의 송신은 할당된 리소스들의 적합한 퍼센티지 를 차지하는 것을 실패하거나 리소스의 불충분한 이용을 초래할 수 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대 역을 통해 SRS 또는 SR 을 송신하기 위한 기법들이 본 개시물에 설명된다.

[0012] 일 예에서, 무선 통신을 위한 방법이 설명된다. 이 방법은 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 비허가 무 선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시를 기지국으로부터 수신하는 단계, 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 표시된 세트를 통해 UE 에 대한 사 운딩 레퍼런스 신호를 송신하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0013] 일 예에서, 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 이 장치는 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 비허가 무 선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시를 기지국으로부터 수신하기 위한 수단, 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 표시된 세트를 통해 UE 에 대한 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다.

[0014] 일 예에서, 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 이 장치는 프로세서 및 프로세서와 전자 통신하는 메모리를 포함할 수도 있다. 프로세서는 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시를 기지국으로부터 수신하며, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대 역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 표시된 세트를 통해 UE 에 대한 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하도록 구성될 수도 있다.

[0015] 일 예에서, 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들을 저장하기 위한 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 이 명령들은, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시를 기지국으로부터 수신하기 위한 명령들, 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 표시된 세트를 통해 UE 에 대한 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하기 위한 명 령들을 포함할 수도 있다.

[0016] 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 사운딩 레퍼런스 신호가 송신될 업링크 서 브프레임의 표시를 기지국으로부터 수신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 일부 예들은, 사운딩 레퍼런스 신호가 송신될 업링크 서브프레임의 심볼의 표시를 기지국으로부터 수신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 심볼의 표시는 업링크 서브프레임의 제 1 심볼의 표시 또는 업링크 서브프레임 의 최종 심볼의 표시 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0017] 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세 트는 복수의 리소스 블록들을 포함할 수도 있고, 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트 내의 리소스 블록의 로케이션에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스를 결정하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 리소스 블록과 연관된 업링크 인터레이스에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 방법, 장치들,

또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 UE 식별자 또는 셀 식별자 중 적어도 하나를 결정하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있고, 여기서 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 UE 식별자 또는 셀 식별자에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.

[0018] 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 세트의 각각의 업링크 인터페이스는 복수의 서브캐리어들을 포함할 수도 있고, 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하는 것은 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 세트와 연관된 서브캐리어들 각각을 통해 UE 에 대한 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 세트의 각각의 업링크 인터페이스는 복수의 서브캐리어들을 포함할 수도 있고, 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하는 것은 서브캐리어들의 서브세트를 통해 UE 에 대한 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있고, 여기서 서브캐리어들의 서브세트는 UE 와 연관된다.

[0019] 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 세트가, 프레임 동안 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하도록 스케줄링되지 않은 UE들에 의한 사운딩 레퍼런스 신호 송신들을 위해 지정된다는 표시를 기지국으로부터 수신하고, UE 가 그 프레임 동안 사운딩 레퍼런스 신호를 기지국으로 송신하도록 스케줄링되지 않는다고 결정하며, UE 가 그 프레임 동안 할당된 물리적 업링크 공유 채널(PUSCH)을 갖는다고 결정하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 이들 예들에서, 사운딩 레퍼런스 신호는 그 결정들에 응답하여 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 세트를 통해 송신될 수도 있다.

[0020] 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 사운딩 레퍼런스 신호는 주기적인 사운딩 레퍼런스 신호 또는 비주기적인 레퍼런스 신호 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 세트는 기지국과 UE 간의 거리에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 세트는 UE 의 송신 전력에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.

[0021] 일 예에서, 무선 통신을 위한 방법이 설명된다. 이 방법은 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 세트의 표시를 UE 로 송신하는 단계, 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 표시된 세트를 통해 기지국에서 UE 에 대한 사운딩 레퍼런스 신호를 수신하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0022] 일 예에서, 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 이 장치는 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 세트의 표시를 UE 로 송신하기 위한 수단, 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 표시된 세트를 통해 기지국에서 UE 에 대한 사운딩 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다.

[0023] 일 예에서, 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 이 장치는 프로세서 및 프로세서와 전자 통신하는 메모리를 포함할 수도 있다. 프로세서는 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 세트의 표시를 UE 로 송신하며, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 표시된 세트를 통해 기지국에서 UE 에 대한 사운딩 레퍼런스 신호를 수신하도록 구성될 수도 있다.

[0024] 일 예에서, 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들을 저장하기 위한 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 이 명령들은, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 세트의 표시를 UE 로 송신하기 위한 명령들, 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터페이스들의 표시된 세트를 통해 기지국에서 UE 에 대한 사운딩 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 명령들을 포함할 수도 있다.

[0025] 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 사운딩 레퍼런스 신호가 수신될 업링크 서브프레임의 표시를 UE 로 송신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 사운딩 레퍼런스 신호가 수신될 업링크 서브프레임의 심볼의 표시를 UE 로 송신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 심볼의 표시는 업링크 서브프레임의

제 1 심볼 또는 업링크 서브프레임의 최종 심볼 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

- [0026] 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트는 복수의 리소스 블록들을 포함할 수도 있고, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트 내의 리소스 블록의 로케이션에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 리소스 블록과 연관된 업링크 인터레이스에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 UE 식별자 또는 셀 식별자 중 적어도 하나에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.
- [0027] 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 각각의 업링크 인터레이스는 복수의 서브캐리어들을 포함할 수도 있고, 사운딩 레퍼런스 신호를 수신하는 것은 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트와 연관된 서브캐리어들 각각을 통해 UE 에 대한 사운딩 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 각각의 업링크 인터레이스는 복수의 서브캐리어들을 포함할 수도 있고, 사운딩 레퍼런스 신호를 수신하는 것은 서브캐리어들의 서브세트를 통해 UE 에 대한 사운딩 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있고, 여기서 서브캐리어들의 서브세트는 UE 와 연관될 수도 있다.
- [0028] 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트가 프레임 동안 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하도록 스케줄링되지 않은 UE들에 의한 사운딩 레퍼런스 신호 송신들을 위해 지정된다는 표시를 UE 로 송신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 사운딩 레퍼런스 신호는 주기적인 사운딩 레퍼런스 시퀀스 또는 비주기적인 사운딩 레퍼런스 신호 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트는 기지국과 UE 간의 거리에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트는 UE 의 송신 전력에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.
- [0029] 일 예에서, 무선 통신을 위한 방법이 설명된다. 이 방법은 물리적 업링크 제어 채널 (PUCCH) 송신을 위해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시를 수신하는 단계, 및 표시된 인터레이스를 통해 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트를 송신하는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0030] 일 예에서, 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 이 장치는 PUCCH 송신을 위해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시를 수신하기 위한 수단, 및 표시된 인터레이스를 통해 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트를 송신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다.
- [0031] 일 예에서, 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 이 장치는 프로세서 및 프로세서와 전자 통신하는 메모리를 포함할 수도 있다. 프로세서는 PUCCH 송신을 위해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시를 수신하고, 표시된 인터레이스를 통해 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트를 송신하도록 구성될 수도 있다.
- [0032] 일 예에서, 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들을 저장하기 위한 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 이 명령들은 PUCCH 송신을 위해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시를 수신하기 위한 명령들, 및 표시된 인터레이스를 통해 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트를 송신하기 위한 명령들을 포함할 수도 있다.
- [0033] 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 표시된 인터레이스를 통해 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트와 함께 전력 헤드를 레포트 또는 논리 그룹 식별자 중 적어도 하나를 송신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 표시된 인터레이스를 통해 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트와 함께 논리 채널 그룹 식별자를 송신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 표시된 인터레이스를 통해 적어도 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트에 대한 순환 중복 검사를 송신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할

수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 표시된 인터레이스에 남아 있는 수의 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 순환 중복 검사의 사이즈를 조정하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다.

[0034] 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트는 복수의 미리정의된 PUCCH 포맷들 중 하나를 사용하여 송신될 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 버퍼 스테이터스 레포트의 사이즈에 적어도 부분적으로 기초하여 PUCCH 포맷을 선택하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 표시된 인터레이스를 통해 송신될 페이로드의 사이즈에 적어도 부분적으로 기초하여 PUCCH 포맷을 선택하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다.

방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 업링크 제어 정보 (UCI) 의 송신과 표시된 인터레이스를 통한 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 요청의 송신을 멀티플렉싱하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, UCI 는 승인응답 (ACK), 비-승인응답 (NAK), 또는 다수의 채널 품질 표시자 (CQI) 레포트들 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0035] 일 예에서, 무선 통신을 위한 방법이 설명된다. 이 방법은 PUCCH 송신에 대한 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시를 UE 로 송신하는 단계, 및 인터레이스를 통해 UE 에 대한 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트를 수신하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0036] 일 예에서, 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 이 장치는 PUCCH 송신에 대한 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시를 UE 로 송신하기 위한 수단, 및 인터레이스를 통해 UE 에 대한 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트를 수신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다.

[0037] 일 예에서, 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 이 장치는 프로세서 및 프로세서와 전자 통신하는 메모리를 포함할 수도 있다. 프로세서는 PUCCH 송신에 대한 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시를 UE 로 송신하고, 인터레이스를 통해 UE 에 대한 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트를 수신하도록 구성될 수도 있다.

[0038] 일 예에서, 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들을 저장하기 위한 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 이 명령들은 PUCCH 송신에 대한 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시를 UE 로 송신하기 위한 명령들, 및 인터레이스를 통해 UE 에 대한 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트를 수신하기 위한 명령들을 포함할 수도 있다.

[0039] 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 표시된 인터레이스를 통해 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트와 함께 전력 헤드로 레포트 또는 논리 그룹 식별자 중 적어도 하나를 수신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 표시된 인터레이스를 통해 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트와 함께 논리 채널 그룹 식별자를 수신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 표시된 인터레이스를 통해 적어도 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트에 대한 순환 중복 검사를 수신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 순환 중복 검사의 사이즈는 표시된 인터레이스에 남아 있는 수의 비트들에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.

[0040] 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트는 복수의 미리정의된 PUCCH 포맷들 중 하나를 사용하여 수신될 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 복수의 미리정의된 PUCCH 포맷들 중 하나는 버퍼 스테이터스 레포트의 사이즈에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 복수의 미리정의된 PUCCH 포맷들 중 하나는 표시된 인터레이스를 통해 송신될 페이로드의 사이즈에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, UCI 의 송신과 멀티플렉싱된, 표시된 인터레이스를 통한, 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 요청을 수신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, UCI 는 ACK, NAK, 또는 다수의 CQI 레포트들 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0041] 상기의 것은 뒤이어 오는 상세한 설명을 더 잘 이해할 수 있게 하기 위해 본 개시물에 따른 예들의 피처들 및 기술적 이점들을 다소 광범위하게 요약하였다. 추가의 피처들 및 이점들은 이하에서 설명될 것이다. 개시된 개념 및 특정 예들은 본 개시물의 동일한 목적들을 수행하기 위해 다른 구조들을 수정 또는 설계하기 위한 기초로서 용이하게 이용될 수도 있다. 이러한 등가의 구성들은 첨부된 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않는다. 본원에 개시된 개념들의 특징들, 그 구성 및 동작 방법 양자 모두는 연관된 이점들과 함께 첨부한 도면들과 관련되어 고려되는 경우 다음의 상세한 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 도면들 각각은 청구항들의 제한들의 정의로서가 아니고, 예시 및 설명의 목적을 위해 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0042] 본 개시물의 성질 및 이점들의 추가의 이해는 다음의 도면들을 참조하여 실현될 수도 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 피처들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 또한, 동일한 유형의 다양한 컴포넌트들은 유사한 컴포넌트들 간에 구별되는 참조 라벨 다음의 대시 및 제 2 라벨에 의해 구별될 수도 있다.

단지 제 1 참조 라벨이 명세서에서 사용되면, 그 설명은 제 2 참조 라벨에 관계없이 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 어느 하나에도 적용 가능하다.

도 1 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신 시스템의 일 예를 예시한다.

도 2 는 본 개시물의 양태들에 따른, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 사용하는 상이한 시나리오들 하에서 LTE/LTE-A 가 전개될 수도 있는 무선 통신 시스템을 나타낸다.

도 3 은 본 개시물의 양태들에 따른, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통한 무선 통신의 일 예를 나타낸다.

도 4 는 본 개시물의 양태들에 따른, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 컴포넌트 캐리어 (CC) 대역폭 (BW) 의 다이어그램을 나타낸다.

도 5 는 본 개시물의 양태들에 따른, 리소스 블록의 다이어그램을 나타낸다.

도 6 은 본 개시물의 양태들에 따른, UE 와 기지국 간의 메시지 흐름을 나타낸다.

도 7 은 본 개시물의 양태들에 따른, UE 와 기지국 간의 메시지 흐름을 나타낸다.

도 8 은 본 개시물의 양태들에 따른, UE 와 기지국 간의 메시지 흐름을 나타낸다.

도 9 는 본 개시물의 양태들에 따른, UE 와 기지국 간의 메시지 흐름을 나타낸다.

도 10 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치의 블록도를 나타낸다.

도 11 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치의 블록도를 나타낸다.

도 12 는 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치의 블록도를 나타낸다.

도 13 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치의 블록도를 나타낸다.

도 14 는 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치의 블록도를 나타낸다.

도 15 는 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치의 블록도를 나타낸다.

도 16 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치의 블록도를 나타낸다.

도 17 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치의 블록도를 나타낸다.

도 18 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 UE 의 블록도를 나타낸다.

도 19 는 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 기지국 (예를 들어, eNB 의 부분 또는 모두를 형성하는 기지국) 의 블록도를 나타낸다.

도 20 은 본 개시물의 양태들에 따른, 기지국 및 UE 를 포함하는 다중 입력/다중 출력 (MIMO) 통신 시스템의 블록도이다.

도 21 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다.

도 22 는 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다.

도 23 는 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다.
 도 24 는 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다.
 도 25 는 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다.
 도 26 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다.
 도 27 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다.
 도 28 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0043] 무선 통신 시스템을 통한 통신들의 적어도 일부에 대해 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역이 사용되는 기법들이 설명된다. 일부 예들에서, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은 LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용될 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역과 결합하여, 또는 이와 독립적으로 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 적어도 부분적으로 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 송신 장치가 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수도 있다.
- [0044] 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 사용하는 셀룰러 네트워크들에서 데이터 트래픽이 증가함에 따라, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역으로의 적어도 일부 데이터 트래픽의 오프로딩은 셀룰러 오퍼레이터 (예를 들어, 공중 육상 모바일 네트워크 (PLMN) 의 오퍼레이터 또는 LTE/LTE-A 네트워크와 같은 셀룰러 네트워크를 정의하는 기지국들의 코디네이트된 세트) 에게 향상된 데이터 송신 용량에 대한 기회들을 제공할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은 또한, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 갖지 않을 수도 있는 장소, 예컨대 스타디움 또는 호텔에 무선 액세스를 제공할 수 있다. 위에서 언급된 바와 같이, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하기 전에, 디바이스들은 LBT 절차를 수행하여 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 얻을 수도 있다. 이러한 LBT 절차는, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널이 이용 가능한지 여부를 결정하기 위해 CCA 절차 (또는 확장형 CCA (eCCA) 절차) 를 수행하는 것을 포함할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널이 이용 가능한 것으로 결정되는 경우, CUBS 는 채널을 예약하기 위해 송신될 수도 있다. 채널이 이용 가능하지 않은 것으로 결정되는 경우, CCA 절차 (또는 eCCA 절차) 는 추후에 다시 그 채널에 대해 수행될 수도 있다.
- [0045] 본 개시물에 설명된 바와 같이, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하는 UE 는 LTE/LTE-A 표준들에 의해 현재 고려되는 SRS 또는 SR 을 상이하게 송신할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 SRS 또는 SR 의 UE 의 송신은, 일부 예들에서 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널의 예약을 유지하기 위해 또는 더 좋은 리소스 이용을 제공하기 위해 이루어질 수도 있다.
- [0046] 다음의 설명은 예들을 제공하고, 청구항들에 설명된 범위, 적용성, 또는 예들을 제한하지는 않는다. 본 개시물의 범위로부터 벗어남 없이 논의된 엘리먼트들의 배열 및 기능에서의 변경들이 이루어질 수도 있다. 다양한 예들은 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절하게 생략, 대체, 또는 추가할 수도 있다. 예를 들어, 설명된 기법들은 설명된 것과 상이한 순서로 수행될 수도 있고, 다양한 단계들이 추가, 생략, 또는 결합될 수도 있다. 또한, 일부 예들에 대하여 설명된 피쳐들은 다른 예들에서 결합될 수도 있다.
- [0047] 도 1 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신 시스템 (100) 의 일 예를 예시한다. 무선 통신 시스템 (100) 은 기지국들 (105), UE들 (115), 및 코어 네트워크 (130) 를 포함할 수도 있다. 코어 네트워크 (130) 는 사용자 인증, 액세스 인가, 추적, 인터넷 프로토콜 (IP) 접속성, 및 다른 액세스, 라우팅, 또는 모빌리티 기능들을 제공할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 백홀 링크들 (132)(예를 들어, S1 등) 을 통해 코어 네트워크 (130) 와 인터페이스하고, UE들 (115) 과의 통신을 위한 무선 구성 및 스케줄링을 수행할 수도 있거나, 또는 기지국 제어기 (미도시) 의 제어 하에서 동작할 수도 있다. 다양한 예들에서, 기지국들 (105) 은, 유선 또는 무선 통신 링크들일 수도 있는, 백홀 링크들 (134)(예를 들어, X1 등) 을 통해 서로와 (예를 들어, 코어 네트워크 (130) 를 거쳐) 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수도 있다.
- [0048] 기지국들 (105) 은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국들 (105) 각각은 각각의 지리적 커버리지 영역 (110) 에 대해 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105) 은 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 트랜시버, NodeB, eNodeB (eNB),

홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적합한 전문어로서 지칭될 수도 있다. 기지국 (105) 에 대한 지리적 커버리지 영역 (110) 은 그 커버리지 영역의 일부분 (미도시) 을 구성하는 섹터들로 분할될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 상이한 유형들의 기지국들 (105)(예를 들어, 매크로 또는 소형 셀 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 하나 이상의 통신 기술들을 이용하여 통신하도록 구성될 수도 있고, 여기서 각각의 통신 기술은 연관된 지리적 커버리지 영역 (110) 을 가질 수도 있다. 제 1 통신 기술에 대한 지리적 커버리지 영역 (110) 은 제 2 통신 기술에 대한 지리적 커버리지 영역 (110) 과 오버랩할 수도 있고, 제 1 및 제 2 통신 기술은 동일한 기지국 (105), 또는 상이한 기지국들 (105) 과 연관될 수도 있다.

[0049] 일부 예들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 LTE/LTE-A 네트워크를 포함할 수도 있다. LTE/LTE-A 네트워크들에서, 용어, 향상된 또는 진화된 NodeB (eNB) 는 기지국들 (105) 을 설명하는데 사용될 수도 있는 한편, 용어 UE 는 UE들 (115) 을 설명하는데 사용될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은, 상이한 유형들의 eNB들이 다양한 지리적 영역들에 대해 커버리지를 제공하는 이종 (Heterogeneous) LTE/LTE-A 네트워크일 수도 있다. 예를 들어, 각각의 eNB 또는 기지국 (105) 은 매크로 셀, 소형 셀, 또는 다른 유형들의 셀에 대해 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 용어 "셀" 은, 맥락에 따라, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어, 또는 캐리어나 기지국의 커버리지 영역 (예를 들어, 섹터 등) 을 설명하는데 사용될 수 있는 3GPP 용어이다.

[0050] 매크로 셀은 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 수 킬로미터의 반경) 을 커버할 수도 있고, 네트워크 제공자와의 서비스 가입으로 UE들에 의한 비제한 액세스를 허용할 수도 있다. 소형 셀은, 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한 (예를 들어, 허가, 비허가 등) 무선 주파수 스펙트럼 대역들에서 동작할 수도 있는 매크로 셀과 비교하여 저-전력 기지국일 수도 있다. 소형 셀들은 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 펌토 셀들, 및 마이크로 셀들을 포함할 수도 있다. 피코 셀은 상대적으로 더 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 네트워크 제공자와의 서비스 가입으로 UE들에 의한 비제한된 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토 셀은 또한, 상대적으로 작은 지리적 영역 (예를 들어, 가정) 을 커버할 수도 있고, 펌토 셀과의 연관을 갖는 UE들 (예를 들어, 폐쇄 가입자 그룹 (closed subscriber group; CSG) 내의 UE들, 가정 내의 사용자들을 위한 UE들, 등) 에 의한 제한된 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 소형 셀에 대한 eNB 는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 펌토 eNB 또는 홈 eNB 로서 지칭될 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다수 (예를 들어, 2, 3, 4, 등) 의 셀들 (예를 들어, 컴포넌트 캐리어들) 을 지원할 수도 있다.

[0051] 무선 통신 시스템 (100) 은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작 동안, 기지국들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 시간적으로 거의 정렬될 수도 있다. 비동기식 동작 동안, 기지국들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다. 본원에 설명된 기법들은 동기식 또는 비동기식 동작들 중 어느 하나에 대해 사용될 수도 있다.

[0052] 다양한 개시된 예들 중 일부에 부응할 수도 있는 통신 네트워크들은 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷-기반 네트워크들일 수도 있다. 사용자 평면에서, 베어러 또는 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 계층에서의 통신은 IP-기반일 수도 있다. 무선 링크 제어 (RLC) 계층은 패킷 세그먼트화 및 리어셈블리를 수행하여, 논리 채널들을 통해 통신할 수도 있다. 매체 액세스 제어 (MAC) 계층은 우선순위 핸들링 및 논리 채널들의 이송 채널들로의 멀티플렉싱을 수행할 수도 있다. MAC 계층은 또한, 링크 효율성을 개선시키기 위해 MAC 계층에서 재송신을 제공하도록 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 을 사용할 수도 있다. 제어 평면에서, 무선 리소스 제어 (RRC) 프로토콜 계층은 사용자 평면 데이터에 대한 무선 베어러들을 지원하는 코어 네트워크 (130) 또는 기지국들 (105) 과 UE (115) 간의 RRC 접속의 확립, 구성, 및 유지를 제공할 수도 있다. 물리 (PHY) 계층에서, 이송 채널들은 물리 채널들에 맵핑될 수도 있다.

[0053] UE들 (115) 은 무선 통신 시스템 (100) 전체에 걸쳐 분산될 수도 있고, 각각의 UE (115) 는 정지형이거나 이동형일 수도 있다. UE (115) 는 또한, 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 전문어를 포함하거나 당업자들에 의해 이들로 지칭될 수도 있다. UE (115) 는 셀룰러 폰, PDA (personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 무선 전화기, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션 등일 수도 있다. UE 는 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계국들, 등을 포함하는 네트워크 장비 및 기지국들의 다양한 유형들과 통신할 수도 있다.

- [0054] 무선 통신 시스템 (100) 에 도시된 통신 링크들 (125) 은 기지국 (105) 으로부터 UE (115) 로의 다운링크 (DL) 송신들, 또는 UE (115) 로부터 기지국 (105) 으로의 업링크 (UL) 송신들을 포함할 수도 있다. 다운링크 송신들은 또한, 순방향 링크 송신들로 지칭될 수도 있는 한편, 업링크 송신들은 또한, 역방향 링크 송신들로 지칭될 수도 있다. 일부 예들에서, UL 송신들은 업링크 제어 정보의 송신들을 포함할 수도 있고, 이 업링크 제어 정보는 업링크 제어 채널 (예를 들어, 물리적 업링크 제어 채널 (PUCCH) 또는 향상된/진화된 (ePUCCH)) 을 통해 송신될 수도 있다. 업링크 제어 정보는, 예를 들어 다운링크 송신들의 송신응답들 또는 비-송신응답들, 또는 채널 상태 정보를 포함할 수도 있다. UL 송신들은 또한, 데이터의 송신들을 포함할 수도 있고, 이 데이터는 물리적 업링크 공유 채널 (PUSCH) 또는 향상된/진화된 PUSCH (ePUSCH) 를 통해 송신될 수도 있다. UL 송신들은 또한, 사운딩 레퍼런스 신호 (SRS) 또는 향상된/진화된 SRS (eSRS), (예를 들어, 도 2 를 참조하여 설명된 듀얼 접속성 모드 또는 독립형 모드에서의) 물리적 랜덤 액세스 채널 (PRACH) 또는 향상된/진화된 PRACH (ePRACH), 또는 (예를 들어, 도 2 를 참조하여 설명된 독립형 모드에서의) 스케줄링 요청 (SR) 또는 향상된/진화된 SR (eSR) 를 포함할 수도 있다. PUCCH, PUSCH, PRACH, SRS, 또는 SR 에 대한 본 개시물에서의 참조들은 각각의 ePUCCH, ePUSCH, ePRACH, eSRS, 또는 eSR 에 대한 참조들을 고유하게 포함하는 것으로 추정된다.
- [0055] 일부 예들에서, 각각의 통신 링크 (125) 는 하나 이상의 캐리어들을 포함할 수도 있고, 여기서 각각의 캐리어는 전송된 다양한 무선 기술들에 따라 변조된 다수의 서브-캐리어들 (예를 들어, 상이한 주파수들의 파형 신호들) 로 구성된 신호일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 서브-캐리어 상에서 전송될 수도 있고, 제어 정보 (예를 들어, 레퍼런스 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 사용자 데이터 등을 반송할 수도 있다. 통신 링크들 (125) 은 (예를 들어, 페어링된 스펙트럼 리소스들을 사용하는) 주파수 도메인 듀플렉싱 (FDD) 동작 또는 (예를 들어, 언페어링된 스펙트럼 리소스들을 사용하는) 시간 도메인 듀플렉싱 (TDD) 동작을 사용하여 양방향 통신들을 송신할 수도 있다. FDD 동작에 대한 프레임 구조 (예를 들어, 프레임 구조 유형 1) 및 TDD 동작에 대한 프레임 구조 (예를 들어, 프레임 구조 유형 2) 가 정의될 수도 있다.
- [0056] 무선 통신 시스템 (100) 의 일부 예들에서, 기지국들 (105) 또는 UE들 (115) 은 기지국들 (105) 과 UE들 (115) 간의 통신 품질 및 신뢰성을 개선시키도록 안테나 다이버시티 스킴들을 이용하는 다수의 안테나들을 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 기지국들 (105) 또는 UE들 (115) 은 동일하거나 상이한 코딩된 데이터를 반송하는 다수의 공간 계층들을 송신하도록 다중-경로 환경들을 이용할 수도 있는 다중-입력, 다중-출력 (MIMO) 기법들을 이용할 수도 있다.
- [0057] 무선 통신 시스템 (100) 은 다수의 셀들 또는 캐리어들 상에서의 동작을 지원할 수도 있고, 이 피쳐는 캐리어 집계 (carrier aggregation; CA) 또는 멀티-캐리어 동작으로서 지칭될 수도 있다. 캐리어는 또한, 컴포넌트 캐리어 (CC), 계층, 채널, 등으로서 지칭될 수도 있다. 용어들, "캐리어", "컴포넌트 캐리어", "셀", 및 "채널" 은 본원에서 상호교환적으로 사용될 수도 있다. UE (115) 는 캐리어 집성을 위해 다수의 다운링크 CC 들 및 하나 이상의 업링크 CC들로 구성될 수도 있다. 캐리어 집성은 FDD 및 TDD 컴포넌트 캐리어들 양자 모두와 사용될 수도 있다.
- [0058] 무선 통신 시스템 (100) 은 또한 또는 대안으로, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 일부 사용자들에게 허가되기 때문에, 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 없을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역, 예컨대 LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용 가능한 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역) 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에, 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역) 을 통해 동작을 지원할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경쟁에서 이길 때, 송신 장치 (예를 들어, 기지국 (105) 또는 UE (115)) 는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 하나 이상의 CUBS 를 송신할 수도 있다. CUBS 는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 상에 검출 가능한 에너지를 제공함으로써 비허가 무선 주파수 스펙트럼을 예약하는 것을 담당할 수도 있다. CUBS 는 또한, 송신 장치를 식별하는 것을 담당하거나, 또는 송신 장치 및 수신 장치를 동기화하는 것을 담당할 수도 있다.
- [0059] 도 1 에 도시된 UE들 (115) 및 기지국들 (105) 은 사운딩 레퍼런스 신호들 (SRSs) 또는 스케줄링 요청들 (SRs) 을 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하기 위한 다양한 기법들을 구현할 수도 있다. 이들 기법들은, UE 가, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 관리하는 규제 프레임워크를 따르면서 SRS 와 PUSCH 송신들 간의 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 제어를 유지하는 것을 허용할 수도 있다. 이러한 기법들의 일 예에서, UE (115) 는 UE 에 의해 SRS 에 대해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이

상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시를 기지국 (105) 으로부터 수신하고, 그 후 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 표시된 세트를 통해 SRS 를 송신할 수도 있다. 일 예에서, UE (115) 는 PUCCH 송신을 위해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시를 수신하고, 표시된 인터레이스를 통해 SRS 및 버퍼 스테이터스 레포트 (BSR) 를 송신할 수도 있다.

[0060] 도 2 는 본 개시물의 양태들에 따른, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 사용하는 상이한 시나리오들 하에서 LTE/LTE-A 가 전개될 수도 있는 무선 통신 시스템 (200) 을 나타낸다. 보다 구체적으로, 도 2 는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 사용하여 LTE/LTE-A 가 전개되는 보충 다운링크 모드, 캐리어 집성 모드, 및 독립형 모드의 예들을 예시한다. 무선 통신 시스템 (200) 은 도 1 을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100) 의 부분들의 일 예일 수도 있다. 또한, 제 1 기지국 (205) 및 제 2 기지국 (206) 은 도 1 을 참조하여 설명된 기지국들 (105) 중 하나 이상의 양태들의 예들일 수도 있는 한편, 제 1 UE (215), 제 2 UE (216), 제 3 UE (217), 및 제 4 UE (218) 는 도 1 을 참조하여 설명된 UE들 (115) 중 하나 이상의 양태들의 예들일 수도 있다.

[0061] 무선 통신 시스템 (200) 의 보충 다운링크 모드의 예에서, 제 1 기지국 (205) 은 직교 주파수-분할 다중 액세스 (OFDMA) 파형들을 다운링크 채널 (220) 을 사용하여 제 1 UE (215) 로 송신할 수도 있다. 다운링크 채널 (220) 은 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 주파수 F1 과 연관될 수도 있다. 제 1 기지국 (205) 은 제 1 양방향 링크 (225) 를 사용하여 OFDMA 파형들을 제 1 UE (215) 로 송신할 수도 있고, 제 1 양방향 링크 (225) 를 사용하여 제 1 UE (215) 로부터 단일-캐리어 주파수-분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 파형들을 수신할 수도 있다. 제 1 양방향 링크 (225) 는 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 주파수 F4 와 연관될 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 다운링크 채널 (220) 및 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 제 1 양방향 링크 (225) 는 동시에 동작할 수도 있다. 다운링크 채널 (220) 은 제 1 기지국 (205) 에 대해 다운링크 용량 오프로드를 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 다운링크 채널 (220) 은 (예를 들어, 하나의 UE 로 어드레싱된) 유니캐스트 서비스들을 위해 또는 (예를 들어, 여러 UE들로 어드레싱된) 멀티캐스트 서비스들을 위해 사용될 수도 있다. 이 시나리오는 허가 무선 주파수 스펙트럼을 사용하고 트래픽 또는 시그널링 혼잡의 일부를 완화시킬 필요가 있는 임의의 서비스 제공자 (예를 들어, 모바일 네트워크 오퍼레이터 (MNO)) 에서 발생할 수도 있다.

[0062] 무선 통신 시스템 (200) 의 캐리어 집성 모드의 일 예에서, 제 1 기지국 (205) 은 제 2 양방향 링크 (230) 를 사용하여 OFDMA 파형들을 제 2 UE (216) 로 송신할 수도 있고, 제 2 양방향 링크 (230) 를 사용하여 OFDMA 파형들, SC-FDMA 파형들, 또는 리소스 블록 인터리빙된 FDMA 파형들을 제 2 UE (216) 로부터 수신할 수도 있다. 제 2 양방향 링크 (230) 는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 주파수 F1 과 연관될 수도 있다. 제 1 기지국 (205) 은 또한, 제 3 양방향 링크 (235) 를 사용하여 OFDMA 파형들을 제 2 UE (216) 로 송신할 수도 있고, 제 3 양방향 링크 (235) 를 사용하여 제 2 UE (216) 로부터 SC-FDMA 파형들을 수신할 수도 있다. 제 3 양방향 링크 (235) 는 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 주파수 F2 와 연관될 수도 있다. 제 2 양방향 링크 (230) 는 제 1 기지국 (205) 에 대해 다운링크 및 업링크 용량 오프로드를 제공할 수도 있다. 전술된 보충 다운링크처럼, 이 시나리오는 허가 무선 주파수 스펙트럼을 사용하고 트래픽 또는 시그널링 혼잡의 일부를 완화시킬 필요가 있는 임의의 서비스 제공자 (예를 들어, MNO) 에서 발생할 수도 있다.

[0063] 무선 통신 시스템 (200) 의 캐리어 집성 모드의 일 예에서, 제 1 기지국 (205) 은 제 4 양방향 링크 (240) 를 사용하여 OFDMA 파형들을 제 3 UE (217) 로 송신할 수도 있고, 제 4 양방향 링크 (240) 를 사용하여 OFDMA 파형들, SC-FDMA 파형들, 또는 리소스 블록 인터리빙된 파형들을 제 3 UE (217) 로부터 수신할 수도 있다. 제 4 양방향 링크 (240) 는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 주파수 F3 과 연관될 수도 있다. 제 1 기지국 (205) 은 또한, 제 5 양방향 링크 (245) 를 사용하여 OFDMA 파형들을 제 3 UE (217) 로 송신할 수도 있고, 제 5 양방향 링크 (245) 를 사용하여 제 3 UE (217) 로부터 SC-FDMA 파형들을 수신할 수도 있다. 제 5 양방향 링크 (245) 는 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 주파수 F2 과 연관될 수도 있다. 제 4 양방향 링크 (240) 는 제 1 기지국 (205) 에 대해 다운링크 및 업링크 용량 오프로드를 제공할 수도 있다. 이 예 및 위에서 제공된 예들은 예시의 목적을 위해 제시되고, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE/LTE-A 를 결합하고 용량 오프로드를 위해 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 사용하는 다른 유사한 동작 모드들 또는 전개 시나리오들이 존재할 수도 있다.

[0064] 전술된 바와 같이, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE/LTE-A 를 사용함으로써 제공된 용량 오프로드로부터 이익을 얻을 수도 있는 서비스 제공자의 하나의 유형은 LTE/LTE-A 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스 권리들을 갖는 전통적인 MNO 이다. 이들 서비스 제공자들에 대해, 동작적 예는 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 상에서 LTE/LTE-A 프라이머리 컴포넌트 캐리어 (PCC) 를 그리고 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역

상에서 적어도 하나의 세컨더리 컴포넌트 캐리어 (SCC) 를 사용하는 부트스트랩 모드 (예를 들어, 보충 다운링크, 캐리어 집성) 를 포함할 수도 있다.

[0065] 캐리어 집성 모드에서, 데이터 및 제어는, 예를 들어 (예를 들어, 제 1 양방향 링크 (225), 제 3 양방향 링크 (235), 및 제 5 양방향 링크 (245) 를 통해) 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 통신될 수도 있는 한편, 데이터는 예를 들어 (예를 들어, 제 2 양방향 링크 (230) 및 제 4 양방향 링크 (240) 를 통해) 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 통신될 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 사용하는 경우 지원된 캐리어 집성 메커니즘들은 컴포넌트 캐리어들에 걸쳐 상이한 대칭을 갖는 하이브리드 주파수 분할 듀플렉싱-시간 분할 듀플렉싱 (FDD-TDD) 캐리어 집성 또는 TDD-TDD 캐리어 집성에 속할 수도 있다.

[0066] 무선 통신 시스템 (200) 의 독립형 모드의 일 예에서, 제 2 기지국 (206) 은 양방향 링크 (250) 를 사용하여 OFDMA 파형들을 제 4 UE (218) 로 송신할 수도 있고, 양방향 링크 (250) 를 사용하여 OFDMA 파형들, SC-FDMA 파형들, 또는 리소스 블록 인터리빙된 FDMA 파형들을 제 4 UE (218) 로부터 수신할 수도 있다. 양방향 링크 (250) 는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 주파수 F3 과 연관될 수도 있다. 독립형 모드는 비-전통적인 무선 액세스 시나리오들, 예컨대 스타디움 내의 액세스 (예를 들어, 유니캐스트, 멀티캐스트) 에서 사용될 수도 있다. 이 동작 모드에 대한 서비스 제공자의 유형의 일 예는 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 갖지 않는 스타디움 오너, 케이블 회사, 이벤트 호스트, 호텔, 엔터프라이즈, 또는 대기업일 수도 있다.

[0067] 일부 예들에서, 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 기지국들 (105, 205, 또는 206) 중 하나와 같은 송신 장치, 또는 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 216, 217, 또는 218) 중 하나는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널 (예를 들어, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 물리적 채널) 에 대한 액세스를 얻기 위해 게이팅 인터벌을 사용할 수도 있다. 일부 예들에서, 게이팅 인터벌은 주기적일 수도 있다. 예를 들어, 주기적인 게이팅 인터벌은 LTE/LTE-A 무선 인터벌의 적어도 하나의 경계와 동기화될 수도 있다. 게이팅 인터벌은 경쟁-기반 프로토콜, 예컨대 유럽 전기 통신 표준 협회 (ETSI)(EN 301 893) 에서 지정된 리슨-비포 어-토크 (LBT) 에 기초한 LBT 프로토콜의 적용을 정의할 수도 있다. LBT 프로토콜의 적용을 정의하는 게이팅 인터벌을 사용하는 경우, 게이팅 인터벌은, 언제 송신 장치가 경쟁 절차 (예를 들어, LBT 절차), 예컨대 클리어 채널 평가 (CCA) 절차를 수행할 필요가 있는지를 나타낼 수도 있다. CCA 절차의 결과는, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널이 이용 가능한지 또는 (LBT 무선 프레임으로도 지칭된) 게이팅 인터벌 동안 사용되는지 여부를 송신 장치에 나타낼 수도 있다. CCA 절차가, 채널이 대응하는 LBT 무선 프레임 동안 이용 가능 (예를 들어, 사용을 위해 "클리어") 하다는 것을 나타내는 경우, 송신 장치는 LBT 무선 프레임의 부분 또는 모두 동안 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널을 예약 또는 사용할 수도 있다. CCA 절차가, 채널이 이용 가능하지 않다 (예를 들어, 채널이 다른 송신 장치에 의해 사용중이거나 예약되어 있다) 는 것을 나타내는 경우, 송신 장치는 LBT 무선 프레임 동안 그 채널을 사용하는 것으로부터 방지될 수도 있다.

[0068] 도 3 은 본 개시물의 양태들에 따른, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통한 무선 통신 (310) 의 일 예 (300) 를 나타낸다. 일부 예들에서, LBT 무선 프레임 (315) 은 밀리초의 지속기간을 갖고, 다수의 다운링크 (D) 서브프레임들 (320), 다수의 업링크 (U) 서브프레임들 (325), 및 2 개 유형들의 특수 서브프레임들, S 서브프레임 (330) 및 S'서브프레임 (335) 을 포함할 수도 있다. S 서브프레임 (330) 은 다운링크 서브프레임들 (320) 과 업링크 서브프레임들 (325) 간의 트랜지션을 제공할 수도 있는 한편, S'서브프레임 (335) 은 업링크 서브프레임들 (325) 과 다운링크 서브프레임들 (320) 간의 트랜지션을 제공할 수도 있다.

[0069] S'서브프레임 (335) 의 제 2 부분 (345) 동안, 무선 통신 (310) 이 발생하는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널을 일 기간 동안 예약하기 위해 하나 이상의 기지국들, 예컨대 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 기지국들 (105, 205, 또는 206) 중 하나 이상에 의해 다운링크 클리어 채널 평가 (DCCA) 절차가 수행될 수도 있다. 기지국에 의한 성공적인 DCCA 절차 다음에, 기지국은 S'서브프레임 (335) 의 제 3 부분 (350) 동안 채널 사용 비콘 신호 (CUBS)(예를 들어, 다운링크 CUBS (D-CUBS)) 를 송신하여, 기지국이 채널을 예약했다는 표시를 다른 기지국들 또는 장치 (예를 들어, UE들, Wi-Fi 액세스 포인트들, 등) 에 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, D-CUBS 는 복수의 인터리빙된 리소스 블록들을 사용하여 송신될 수도 있다. 이 방식으로 D-CUBS 를 송신하는 것은, D-CUBS 로 하여금 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용 가능한 주파수 대역폭의 적어도 소정 퍼센티지를 차지하게 하고, 하나 이상의 규제 요건들 (예를 들어, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통한 송신들이 이용 가능한 주파수 대역폭의 적어도 80% 를 차지한다는 요건) 을 충족시키게 할 수도 있다. D-CUBS 는, 일부 예들에서 LTE/LTE-A CRS 또는 채널 상태 정보 레퍼런스 신호 (CSI-RS) 의 것과 유사한 형태를 취할 수

도 있다. DCCA 절차가 실패하는 경우, D-CUBS 는 송신되지 않을 수도 있다.

[0070] S'서브프레임 (335) 은 복수의 직교 주파수 분할 멀티플렉싱된 (OFDM) 심볼 주기들 (예를 들어, 14 개의 OFDM 심볼 주기들) 을 포함할 수도 있다. S'서브프레임 (335) 의 제 1 부분 (340) 은 단축된 업링크 (U) 주기로서 다수의 UE들에 의해 사용될 수도 있다. S'서브프레임 (335) 의 제 2 부분 (345) 은 DCCA 절차를 위해 사용될 수도 있다. S'서브프레임 (335) 의 제 3 부분 (350) 은 D-CUBS 를 송신하기 위해 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널에 대한 액세스를 성공적으로 경쟁한 하나 이상의 기지국들에 의해 사용될 수도 있다.

[0071] S 서브프레임 (330) 의 제 3 부분 (365) 동안, 무선 통신 (310) 이 발생하는 채널을 일 기간 동안 예약하기 위해 하나 이상의 UE들, 예컨대 도 1 또는 도 2 를 참조하여 전송된 UE들 (115, 215, 216, 217, 또는 218) 중 하나 이상에 의해 업링크 CCA (UCCA) 절차가 수행될 수도 있다. UE 에 의한 성공적인 UCCA 절차 다음에, UE 는 S 서브프레임 (330) 의 제 4 부분 (370) 에서 업링크 CUBS (U-CUBS) 를 송신하여, UE 가 채널을 예약했다는 표시를 다른 UE들 또는 장치들 (예를 들어, 기지국들, Wi-Fi 액세스 포인트들, 등) 에 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, U-CUBS 는 복수의 인터리빙된 리소스 블록들을 사용하여 송신될 수도 있다. 이 방식으로 U-CUBS 를 송신하는 것은, U-CUBS 로 하여금 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 이용 가능한 주파수 대역폭의 적어도 소정 퍼센티지를 차지하게 하고, 하나 이상의 규제 요건들 (예를 들어, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통한 송신들이 이용 가능한 주파수 대역폭의 적어도 80% 를 차지한다는 요건) 을 충족시키게 할 수도 있다. U-CUBS 는 일부 예들에서, LTE/LTE-A CRS 또는 CSI-RS 의 것과 유사한 형태를 취할 수도 있다. UCCA 절차가 실패하는 경우, U-CUBS 는 송신되지 않을 수도 있다.

[0072] S 서브프레임 (330) 은 복수의 OFDM 심볼 주기들 (예를 들어, 14 개의 OFDM 심볼 주기들) 을 포함할 수도 있다. S 서브프레임 (330) 의 제 1 부분 (355) 은 단축된 다운링크 (D) 주기로서 다수의 기지국들에 의해 사용될 수도 있다. S 서브프레임 (330) 의 제 2 부분 (360) 은 가드 주기 (GP) 로서 사용될 수도 있다. S 서브프레임 (330) 의 제 3 부분 (365) 은 UCCA 절차를 위해 사용될 수도 있다. S 서브프레임 (330) 의 제 4 부분 (370) 은 업링크 파일럿 시간 슬롯 (UpPTS) 으로서 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널에 대한 액세스를 위해 성공적으로 경쟁하거나 또는 U-CUBS 를 송신하는 하나 이상의 UE들에 의해 사용될 수도 있다.

[0073] 일부 예들에서, DCCA 절차 또는 UCCA 절차는 단일의 CCA 절차의 수행을 포함할 수도 있다. 다른 예들에서, DCCA 절차 또는 UCCA 절차는 eCCA 절차의 수행을 포함할 수도 있다. eCCA 절차는 임의의 수의 CCA 절차들을 포함할 수도 있고, 일부 예들에서는 복수의 CCA 절차들을 포함할 수도 있다.

[0074] 도 4 는 본 개시물의 양태들에 따른, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 컴포넌트 캐리어 (CC) 대역폭 (BW) 의 다이어그램 (400) 을 나타낸다. 일부 예들에서, CC BW 는 리소스 블록들 (420, 425, 또는 430) 의 복수의 인터레이스들 (405, 410, 또는 415) 로 분할될 수도 있다. 인터레이스들 (405, 410, 또는 415) 각각은 복수의 비-연속적인 병행 리소스 블록들을 포함할 수도 있고, 이 리소스 블록들은 균일한 확산 패턴 또는 불균일한 확산 패턴에 따라 주파수에서 이격될 수도 있다. 예로서, 도 4 는 복수의 인터레이스들 (예를 들어, 10 개의 인터레이스들) 을 나타내고, 각각의 인터레이스는 균일한 확산 패턴에 따라 주파수에서 이격된 리소스 블록들 (예를 들어, 10 개의 리소스 블록들) 을 갖는다. 일부 예들에서, 인터레이스들 (405, 410, 또는 415) 각각은 다수의 CC BW 에 걸쳐 이어질 수도 있다. 일부 예들에서, 인터레이스들 (405, 410, 또는 415) 각각은 CC BW 의 과반수에 걸쳐 있을 수도 있다. 일부 예들에서, 인터레이스들 (405, 410, 또는 415) 각각은 CC BW 의 적어도 80 % 에 걸쳐 있을 수도 있다.

[0075] 일부 예들에서, 다수의 송신 장치들 또는 무선 디바이스들 (예를 들어, 하나 이상의 무선 디바이스들) 은 리소스 블록들의 인터레이스들 (405, 410, 또는 415) 중 하나 이상을 사용하여, PUCCH, SRS, SR, 버퍼 스테이터스 레포트 (BSR), 논리 그룹 식별자, 또는 전력 헤드룸 레포트 (PHR) 를 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, PUCCH, SRS, SR, BSR, 또는 PHR 은 SC-FDMA 포맷으로 인터레이스들 (405, 410, 또는 415) 중 하나 이상을 통해 송신될 수도 있다. 다른 예들에서, PUCCH, SRS, SR, BSR, 또는 PHR 은 OFDMA 포맷으로 인터레이스들 (405, 410, 또는 415) 중 하나 이상을 통해 송신될 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 디바이스들은 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 216, 217, 또는 218) 의 예들일 수도 있다.

[0076] 도 5 는 본 개시물의 양태들에 따른 리소스 블록 (505) 의 다이어그램 (500) 을 나타낸다. 일부 예들에서, 리소스 블록 (505) 은 도 4 를 참조하여 설명된 리소스 블록들 중 하나 이상 (예를 들어, 리소스 블록들 (420, 425, 또는 430) 중 하나 이상) 의 예일 수도 있다.

- [0077] 예로서, 리소스 블록 (505) 은 시간 또는 주파수 디멘전들에서 확장되는 (예를 들어, 리소스 엘리먼트 (510) 또는 리소스 엘리먼트 (515) 를 포함하는) 복수의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 리소스 블록 (505) 은 (0 내지 13 으로 넘버링된) 14 개의 OFDM 심볼들에 걸쳐 있는 리소스 엘리먼트들, 2 개의 슬롯들, 예컨대 제 1 시간 슬롯 (520) 및 제 2 시간 슬롯 (525), 서브프레임 (530), 및 대역폭 (BW) 에 걸쳐 있는 12 개의 주파수 서브캐리어들 (서브캐리어들) 을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 서브프레임 (530) 의 지속기간은 1 밀리초일 수도 있다.
- [0078] 도 6 은 본 개시물의 양태들에 따른, UE (615) 와 기지국 (605) 간의 메시지 흐름 (600) 을 나타낸다. 일부 예들에서, UE (615) 은 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 216, 217, 또는 218) 중 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (605) 은 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 기지국들 (105, 205, 또는 206) 중 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 기지국 (605) 은 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 동작하는 eNB 또는 셀의 부분일 수도 있고, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 (그리고 옵션으로, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해) UE (615) 와 기지국 (605) 간에 메시지들이 송신될 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수도 있다.
- [0079] 도 6 에 도시된 바와 같이, 기지국 (605) 은 610 에서 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경쟁에서 이길 때, 기지국 (605) 은 LBT 무선 프레임 동안 (예를 들어, 도 3 을 참조하여 설명된 LBT 무선 프레임 (315) 과 같은 LBT 무선 프레임 동안) 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 예약할 수도 있다.
- [0080] 일부 예들에서, 기지국 (605) 은 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시 (620) 를 UE (615) 로 송신할 수도 있고, 이 업링크 인터레이스들은 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스들은 일부 예들에서, 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이 구성될 수도 있다.
- [0081] 수신된, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시 (620) 에 적어도 부분적으로 기초하여, 블록 625 에서, UE (615) 는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 표시된 세트를 통해 송신을 위한 사운딩 레퍼런스 신호를 구성할 수도 있다.
- [0082] 블록 630 에서, UE (615) 는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경쟁에서 이길 때, UE (615) 는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 표시된 세트를 통해, 기지국 (605) 으로 사운딩 레퍼런스 신호 (635) 를 송신할 수도 있다.
- [0083] 도 7 은 본 개시물의 양태들에 따른 UE (715) 와 기지국 (705) 간의 메시지 흐름 (700) 을 나타낸다. 일부 예들에서, UE (715) 는 도 1, 도 2 또는 도 6 을 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 216, 217, 218, 또는 615) 중 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (705) 은 도 1, 도 2 또는 도 6 을 참조하여 설명된 기지국들 (105, 205, 206, 또는 605) 중 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 기지국 (705) 은 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 동작하는 eNB 또는 다른 셀의 부분일 수도 있고, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 (그리고 옵션으로, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해) UE (715) 와 기지국 (705) 간에 메시지들이 송신될 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수도 있다.
- [0084] 도 7 에 도시된 바와 같이, 기지국 (705) 은 블록 710 에서, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경쟁에서 이길 때, 기지국 (705) 은 LBT 무선 프레임 동안 (예를 들어, 도 3 을 참조하여 설명된 LBT 무선 프레임 (315) 과 같은 LBT 무선 프레임 동안) 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 예약할 수도 있다.
- [0085] 일부 예들에서, 기지국 (705) 은 하나 이상의 표시들 (720) 을 UE (715) 로 송신할 수도 있다. 하나 이상의 표시들 (720) 은, 예를 들어 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시를 포함할 수도 있고, 이 업링크 인터레이스들은 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된다. 부가적으로 또는 대안으로, 하나 이상의 표시들 (720) 은, 사운딩 레퍼런스 신호가 송신/수신될 업링크 서브프레임의 표시

를 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 하나 이상의 표시들 (720) 은, 사운드 레퍼런스 신호가 송신/수신될 업링크 서브프레임의 심볼의 표시를 포함할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스들은 일부 예들에서, 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이 구성될 수도 있다. 각각의 인터레이스는 복수의 리소스 블록들을 포함할 수도 있고, 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이, 각각의 리소스 블록은 복수의 서브캐리어들 (또는 톤들) 을 포함할 수도 있다.

[0086] 제 1 예에서, 사운드 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트는 컴포넌트 캐리어 대역폭에서의 업링크 인터레이스들의 모두를 포함할 수도 있다. 제 2 예에서, 사운드 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트는 컴포넌트 캐리어 대역폭에서의 단일의 업링크 인터레이스 (예를 들어, 단일의 PUSCH 인터레이스) 를 포함할 수도 있다. 제 3 예에서, 사운드 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트는 컴포넌트 캐리어 대역폭에서의 2 이상의 업링크 인터레이스들의 그룹을 포함할 수도 있다. 제 1 예는 심볼당 주파수 도메인 멀티플렉싱 옵션들을 감소시키고, 따라서 시간 도메인 멀티플렉싱 옵션들에 대한 의존도를 증가시킬 수도 있다. 이것은 UE 전력 소비를 개선시킬 수도 있지만, 시간적으로 더 적은 송신 기회들의 희생이 있다. 제 2 예는 심볼당 주파수 도메인 멀티플렉싱 옵션들을 증가시킬 수도 있지만, 특정한 업링크 인터레이스 상의 사운드 레퍼런스 신호의 송신들 간의 UE 의 시간 간격을 증가시킬 수도 있다. 제 3 예는 심볼당 주파수 도메인 멀티플렉싱 옵션들 간의 구성가능한 균형 및 특정한 업링크 인터레이스 상의 사운드 레퍼런스 신호의 송신들 간의 UE 의 시간 간격을 제공한다. 일부 예들에서, 기지국 (705) 은 사운드 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트를 동적으로 또는 반-정적으로 선택 또는 변경할 수도 있다.

[0087] 일부 예들에서, 사운드 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트에 포함된 업링크 인터레이스들의 수는 기지국 (705) 과 UE (715) 간의 거리에 적어도 부분적으로 기초하거나, 또는 UE (715) 의 송신 전력에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.

[0088] 일부 예들에서, 표시들 (720) 에 표시된 업링크 서브프레임은 업링크 송신 주기의 제 1 업링크 서브프레임 또는 최종 업링크 서브프레임 (도 3 의 서브프레임 SF7 또는 SF9) 일 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (705) 은, 사운드 레퍼런스 신호가 송신/수신될 업링크 서브프레임을 동적으로 또는 반-정적으로 선택 또는 변경할 수도 있다.

[0089] 제 1 예에서, 표시들 (720) 에 표시된 심볼은 업링크 송신 주기의 제 1 업링크 서브프레임의 제 1 심볼을 포함할 수도 있다. 제 2 예에서, 심볼은 업링크 송신 주기의 최종 업링크 서브프레임의 제 1 심볼을 포함할 수도 있다. 제 3 예에서, 심볼은 업링크 송신 주기의 최종 업링크 서브프레임의 최종 심볼을 포함할 수도 있다. 제 1 예는 이른 시간에 사운드 레퍼런스 신호를 기지국 (705) 에 제공할 수도 있지만, UE (715) 가 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경쟁에서 아직 이기지 않았기 때문에 사운드 레퍼런스 신호가 송신되지 않을 수도 있다는 위험이 있고, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁하는 다른 노드들 (예를 들어, 기지국에 가까운 노드들) 에 의한 액티비티들이 사운드 레퍼런스 신호의 기지국의 수신과 간섭할 수도 있다는 위험이 있다. 제 2 및 제 3 예들은 제 1 예의 위험들을 완화시킬 수도 있지만, 동일한 오퍼레이터 전개의 다른 UE들의 송신들에 의해 사운드 레퍼런스 신호와 간섭되는 가능성을 증가시킬 수도 있다. 일부 예들에서, 심볼의 표시는 업링크 서브프레임의 제 1 심볼 또는 업링크 서브프레임의 최종 심볼 중 하나 이상의 표시를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (705) 은, 사운드 레퍼런스 신호가 송신/수신될 심볼을 동적으로 또는 반-정적으로 선택 또는 변경할 수도 있다.

[0090] 블록 725 에서, UE (715) 는 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트 중, 사운드 레퍼런스 신호를 송신하기 위한 서브캐리어들의 세트를 식별할 수도 있다. 제 1 예에서, 서브캐리어들의 세트는 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트와 연관된 서브캐리어들 각각을 포함할 수도 있다. 제 2 예에서, 서브캐리어들의 세트는 서브캐리어들의 서브세트 (예를 들어, 주파수 톤 인터레이스 또는 주파수 빗 (comb)) 를 포함할 수도 있고, 이 서브캐리어들의 서브세트는 UE (715) 와 연관된다. 제 1 예는, 심볼의 절반에서 전력을 측정하는 것이 충분할 수도 있기 때문에 전력 램프에 대해 더 관대할 수도 있다. 그러나, 사운드 레퍼런스 신호 시퀀스에 대한 이산 푸리에 변환 (DFT) 길이의 선택에 따라, 새로운 길이의 사운드 레퍼런스 신호 시퀀스 (예를 들어, 길이 6 컴퓨터-생성된 시퀀스 (CGS)) 가 필요할 수도 있다. 일부 예들에서, 서브캐리어들의 세트의 표시는 (예를 들어, 표시들 (720) 을 이용하여) 기지국 (705) 으로부터 수신될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (705) 은 사운드 레퍼런스 신호를 송신하기 위한 서브캐리어들을 동적으로 또는 반-정적으로 선택 또는 변경할 수도 있다.

- [0091] 블록 730 에서, UE (715) 는 사운딩 레퍼런스 신호에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스를 결정하는 것은, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트 내의 리소스 블록의 로케이션에 적어도 부분적으로 기초하여, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스를 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 리소스 블록과 연관된 업링크 인터레이스에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 일부 예들에서, UE (715) 는 UE 식별자 또는 셀 식별자 중 적어도 하나를 결정할 수도 있고, 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 UE 식별자 또는 셀 식별자에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 일부 예들에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 단일의 PUSCH 인터레이스에 대해 사용된 동일한 시퀀스 (예를 들어, 리소스 블록 당 길이 12 CGS, 및 인터레이스 내에 포함된 복수의 RB들에 걸친 CGS들의 미리결정된 세트) 를 포함할 수도 있다.
- [0092] 블록 735 에서, UE (715) 는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경쟁에서 이길 때, UE (715) 는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 다른 구성된/선택된 리소스들 (예를 들어, 표시된 업링크 서브프레임 및 심볼(들), 또는 식별된 서브캐리어들) 을 사용하여 그리고 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 표시된 세트를 통해 사운딩 레퍼런스 신호 (740) 를 기지국 (705) 으로 송신할 수도 있다. 사운딩 레퍼런스 신호는 결정된 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.
- [0093] 메시지 흐름 (700) 의 일부 예들에서, 기지국 (705) 으로부터 수신된 표시들 (720) 각각은 동일한 송신의 부분으로서 또는 동일한 채널 상에서 수신될 수도 있다. 다른 예들에서, 표시들 (720) 은 상이한 송신들의 부분들로서 또는 상이한 채널들 상에서 수신될 수도 있다.
- [0094] 도 8 은 본 개시물의 양태들에 따른 UE (815) 와 기지국 (805) 간의 메시지 흐름 (800) 을 나타낸다. 일부 예들에서, UE (815) 는 도 1, 도 2, 도 6 또는 도 7 을 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 216, 217, 218, 615, 또는 715) 중 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (805) 은 도 1, 도 2, 도 6 또는 도 7 을 참조하여 설명된 기지국들 (105, 205, 206, 605, 또는 705) 중 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 기지국 (805) 은 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 동작하는 eNB 또는 다른 셀의 부분일 수도 있고, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 (그리고 옵션으로, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해) UE (815) 와 기지국 (805) 간에 메시지들이 송신될 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수도 있다.
- [0095] 도 8 에 도시된 바와 같이, 기지국 (805) 은 블록 810 에서, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경쟁에서 이길 때, 기지국 (805) 은 LBT 무선 프레임 동안 (예를 들어, 도 3 을 참조하여 설명된 LBT 무선 프레임 (315) 과 같은 LBT 무선 프레임 동안) 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 예약할 수도 있다.
- [0096] 일부 예들에서, 기지국 (805) 은 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시 (820) 를 PUCCH 송신을 위해 UE (815) 로 송신할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스들은 일부 예들에서, 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이 구성될 수도 있다.
- [0097] 수신된 표시 (820) 에 적어도 부분적으로 기초하여, 그리고 블록 825 에서, UE (815) 는 표시된 인터레이스를 통한 송신을 위해 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트를 준비할 수도 있다.
- [0098] 블록 830 에서, UE (815) 는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경쟁에서 이길 때, UE (815) 는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 표시된 인터레이스를 통해, 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트 (835) 를 기지국 (805) 으로 송신할 수도 있다.
- [0099] 도 9 는 본 개시물의 양태들에 따른 UE (915) 와 기지국 (905) 간의 메시지 흐름 (900) 을 나타낸다. 일부 예들에서, UE (915) 는 도 1, 도 2, 도 6, 도 7 또는 도 8 을 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 216, 217, 218, 615, 715 또는 815) 중 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (905) 은 도 1, 도 2, 도 6, 도 7 또는 도 8 을 참조하여 설명된 기지국들 (105, 205, 206, 605, 705 또는 805) 중 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 기지국 (905) 은 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 동작하는 eNB 또는 다른 셀의 부분일 수도 있고, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 (그리고 옵션으로, 허가 무선 주파수

스펙트럼 대역을 통해) UE (915)와 기지국 (905) 간에 메시지들이 송신될 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수도 있다.

- [0100] 도 9에 도시된 바와 같이, 기지국 (905)은 블록 910에서, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경쟁에서 이길 때, 기지국 (905)은 LBT 무선 프레임 동안 (예를 들어, 도 3을 참조하여 설명된 LBT 무선 프레임 (315)과 같은 LBT 무선 프레임 동안) 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 예약할 수도 있다.
- [0101] 일부 예들에서, 기지국 (905)은 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시 (920)를 PUCCH 송신을 위해 UE (915)로 송신할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스들은 일부 예들에서, 도 4를 참조하여 설명된 바와 같이 구성될 수도 있다.
- [0102] 수신된 표시 (920)에 적어도 부분적으로 기초하여, 그리고 블록 925에서, UE (915)는 표시된 인터레이스를 통한 송신을 위해 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트를 준비하고, 옵션으로 전력 헤드룸 레포트를 준비할 수도 있다. 스케줄링 요청은, 일부 예들에서 스케줄링 요청이 이루어지고 있는지 여부를 나타내는 단일 비트일 수도 있다. 버퍼 스테이터스 레포트는, 일부 예들에서 짧은 버퍼 스테이터스 레포트 (예를 들어, 6-비트 레포트) 또는 긴 버퍼 스테이터스 레포트 (예를 들어, 24-비트 레포트)의 형태를 취할 수도 있다. 전력 헤드룸 레포트는, 일부 예들에서 6-비트 레포트일 수도 있다.
- [0103] 블록 930에서, UE (915)는 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트, 및 옵션으로 전력 헤드룸 레포트 또는 논리 그룹 식별자 중 적어도 하나를 송신하기 위한 복수의 미리정의된 PCCH 포맷들 중 하나를 선택할 수도 있다. 짧은 버퍼 스테이터스 레포트의 경우에서, 선택된 PUCCH 포맷은 일부 예들에서 Format 1b일 수도 있다. 일부 예들에서, PUCCH 포맷은 표시된 인터레이스를 통해 송신될 페이로드의 사이즈, 또는 버퍼 스테이터스 레포트의 사이즈에 적어도 부분적으로 기초하여 선택될 수도 있다.
- [0104] 블록 935에서, UE (915)는 적어도 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트에 대해, 그리고 옵션으로 전력 헤드룸 레포트에 대해 순환 중복 검사 (cyclic redundancy check)를 생성할 수도 있다. 일부 예들에서, UE (915)는 (예를 들어, 스케줄링 요청, 버퍼 스테이터스 레포트, 및 옵션으로 전력 헤드룸 레포트를 고려한 후에) 표시된 인터레이스에 남아 있는 수의 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 순환 중복 검사의 사이즈를 조정할 수도 있다.
- [0105] 블록 940에서, UE (915)는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경쟁에서 이길 때, UE (915)는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 표시된 인터레이스들을 통해, 기지국 (805)으로, 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트 (945)를 송신하고, 옵션으로 전력 헤드룸 레포트, 논리 그룹 식별자, 또는 스케줄링 요청과 버퍼 스테이터스 레포트 (945)와의 순환 중복 검사를 송신할 수도 있다. 스케줄링 레포트, 버퍼 스테이터스 레포트, 또는 전력 헤드룸 레포트는 복수의 미리정의된 PUCCH 포맷들 중 선택된 하나를 사용하여 송신될 수도 있다.
- [0106] 도 10은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치 (1015)의 블록도 (1000)를 나타낸다. 장치 (1015)는 도 1, 도 2, 도 6, 도 7, 도 8 또는 도 9를 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 216, 217, 218, 615, 715, 815, 또는 915) 중 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 장치 (1015)는 프로세서일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 장치 (1015)는 수신기 모듈 (1010), 무선 통신 관리 모듈 (1020), 또는 송신기 모듈 (1030)을 포함할 수도 있다. 이들 모듈들 각각은 서로와 통신할 수도 있다.
- [0107] 장치 (1015)의 모듈들은 하드웨어에서 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 수행하도록 적응된 하나 이상의 주문형 집적 회로들 (ASICs)을 사용하여 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수도 있다. 대안으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서, 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들)에 의해 수행될 수도 있다. 다른 예들에서, 이 기술에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있는, 집적 회로들의 다른 유형들 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래머블 게이트 어레이들 (FPGAs), 및 다른 반-특별주문 (Semi-Custom) IC들)이 사용될 수도 있다. 각각의 모듈의 기능들은 또한, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에 수록된 명령들로 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수도 있다.
- [0108] 일부 예들에서, 수신기 모듈 (1010)은, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대

역이 일부 사용자들에게 허가되기 때문에, 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 없을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역, 예컨대 LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용 가능한 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역) 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역) 을 통해 송신들을 수신하도록 동작 가능한 적어도 하나의 RF 수신기와 같은 적어도 하나의 RF 수신기를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은 예를 들어, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4 또는 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이, LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용될 수도 있다. 수신기 모듈 (1010) 은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들, 예컨대 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템들 (100 또는 200) 의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 데이터 또는 제어 신호들 (즉, 송신들) 의 다양한 유형들을 수신하는데 사용될 수도 있다. 통신 링크들은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 확립될 수도 있다.

[0109] 일부 예들에서, 송신기 모듈 (1030) 은 적어도 하나의 RF 송신기, 예컨대 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하도록 동작 가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수도 있다. 송신기 모듈 (1030) 은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들, 예컨대 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100 또는 200) 의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 데이터 또는 제어 신호들 (즉, 송신들) 의 다양한 유형들을 송신하는데 사용될 수도 있다. 통신 링크들은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 확립될 수도 있다.

[0110] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈 (1020) 은 장치 (1015) 에 대한 무선 통신의 하나 이상의 양태들을 관리하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈 (1020) 은 SRS 구성 모듈 (1035) 또는 SRS 송신 관리 모듈 (1040) 을 포함할 수도 있다.

[0111] 일부 예들에서, SRS 구성 모듈 (1035) 은 사운딩 레퍼런스 신호 송신을 구성하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, SRS 구성 모듈 (1035) 은 기지국으로부터, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시를 수신하는데 사용될 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스들은 일부 예들에서, 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이 구성될 수도 있다.

[0112] 일부 예들에서, SRS 송신 관리 모듈 (1040) 은 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 표시된 세트를 통해 UE 에 대한 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하는데 사용될 수도 있다.

[0113] 일부 예들에서, 장치 (1015) 는 도 6 또는 도 7 을 참조하여 설명된 UE (615 또는 715) 와 유사하게 구성되거나 사용될 수도 있다.

[0114] 도 11 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치 (1115) 의 블록도 (1100) 를 나타낸다. 장치 (1115) 는 도 1, 도 2, 도 6, 도 7, 도 8 또는 도 9 를 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 216, 217, 218, 615, 715, 815, 또는 915) 중 하나 이상의 양태들, 또는 도 10 을 참조하여 설명된 장치 (1015) 의 예일 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 장치 (1115) 는 프로세서일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 장치 (1115) 는 수신기 모듈 (1110), 무선 통신 관리 모듈 (1120), 또는 송신기 모듈 (1130) 을 포함할 수도 있다. 이들 모듈들 각각은 서로와 통신할 수도 있다.

[0115] 장치 (1115) 의 모듈들은 하드웨어에서 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 수행하도록 적응된 하나 이상의 ASICs 를 사용하여 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수도 있다. 대안으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서, 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해 수행될 수도 있다. 다른 예들에서, 이 기술에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있는, 집적 회로들의 다른 유형들 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 반-특별주문 IC들) 이 사용될 수도 있다. 각각의 모듈의 기능들은 또한, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에 수록된 명령들로 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수도 있다.

[0116] 일부 예들에서, 수신기 모듈 (1110) 은, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 일부 사용자들에게 허가되기 때문에, 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 없을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역, 예컨대 LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용 가능한 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역) 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대

역)을 통해 송신들을 수신하도록 동작 가능한 적어도 하나의 RF 수신기와 같은 적어도 하나의 RF 수신기를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은 예를 들어, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4 또는 도 5를 참조하여 설명된 바와 같이, LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용될 수도 있다. 수신기 모듈(1110)은 일부 경우들에서, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 별개의 수신기들을 포함할 수도 있다. 별개의 수신기들은, 일부 예들에서 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하는 LTE/LTE-A 수신기 모듈(예를 들어, 허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1112)), 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하는 LTE/LTE-A 수신기 모듈(예를 들어, 비허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1114))의 형태를 취할 수도 있다.

허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1112) 또는 비허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈(1114)을 포함하는 수신기 모듈(1110)은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들, 예컨대 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 또는 200)의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 데이터 또는 제어 신호들(즉, 송신들)의 다양한 유형들을 수신하는데 사용될 수도 있다. 통신 링크들은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 확립될 수도 있다.

[0117] 일부 예들에서, 송신기 모듈(1130)은 적어도 하나의 RF 송신기, 예컨대 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하도록 동작 가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수도 있다. 송신기 모듈(1130)은 일부 경우들에서, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 별개의 송신기들을 포함할 수도 있다. 별개의 송신기들은, 일부 예들에서 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하는 LTE/LTE-A 송신기 모듈(예를 들어, 허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1132)), 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하는 LTE/LTE-A 송신기 모듈(예를 들어, 비허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1134))의 형태를 취할 수도 있다. 허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1132) 또는 비허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈(1134)을 포함하는 송신기 모듈(1130)은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들, 예컨대 도 1 또는 도 2를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 또는 200)의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 데이터 또는 제어 신호들(즉, 송신들)의 다양한 유형들을 송신하는데 사용될 수도 있다. 통신 링크들은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 확립될 수도 있다.

[0118] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(1120)은 장치(1115)에 대한 무선 통신의 하나 이상의 양태들을 관리하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈(1120)은 SRS 구성 모듈(1135), SRS 송신 관리 모듈(1140), 또는 CCA 모듈(1170)을 포함할 수도 있다.

[0119] 일부 예들에서, SRS 구성 모듈(1135)은 사운딩 레퍼런스 신호 송신을 구성하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, SRS 구성 모듈(1135)은 로케이션 구성 모듈(1145), 시퀀스 구성 모듈(1160), 또는 비주기적 SRS 구성 모듈(1165)을 포함할 수도 있다. 로케이션 구성 모듈(1145)은 주파수 로케이션 구성 모듈(1150) 또는 시간 로케이션 구성 모듈(1155)을 포함할 수도 있다.

[0120] 일부 예들에서, 주파수 로케이션 구성 모듈(1150)은 기지국으로부터, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시를 수신하는데 사용될 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스들은 일부 예들에서, 도 4를 참조하여 설명된 바와 같이 구성될 수도 있다. 각각의 인터레이스는 복수의 리소스 블록들을 포함할 수도 있고, 각각의 리소스 블록은 도 5를 참조하여 설명된 바와 같이, 복수의 서브캐리어들(또는 톤들)을 포함할 수도 있다.

[0121] 제 1 예에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트는 컴포넌트 캐리어 대역폭에서의 업링크 인터레이스들 모두를 포함할 수도 있다. 제 2 예에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트는 컴포넌트 캐리어 대역폭에서의 단일의 업링크 인터레이스(예를 들어, 단일의 PUSCH 인터레이스)를 포함할 수도 있다. 제 3 예에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트는 컴포넌트 캐리어 대역폭에서의 2 이상의 업링크 인터레이스들의 그룹을 포함할 수도 있다. 제 1 예는 심볼당 주파수 도메인 멀티플렉싱 옵션들을 감소시키고, 따라서 시간 도메인 멀티플렉싱 옵션들에 대한 의존도를 증가시킬 수도 있다. 이것은 UE 전력 소비를 개선시킬 수도 있지만, 시간적으로 더 적은 송신 기회들의 희생이 있다. 제 2 예는 심볼당 주파수 도메인 멀티플렉싱 옵션들을 증가시킬 수도 있지만, 특정한 업링크 인터레이스 상의 사운딩 레퍼런스 신호의 송신들 간의 UE의 시간 간격을 증가시킬 수도 있다. 제 3 예는 심볼당 주파수 도메인 멀티플렉싱 옵션들 간의 구성가능한 균형 및 특정한 업링크 인터레이스 상의 사운딩 레퍼런스 신호의 송신들 간의 UE의 시간 간격을 제공한다. 일부 예들에서, 기지국은 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트를 동

적으로 또는 반-정적으로 선택 또는 변경할 수도 있다.

- [0122] 일부 예들에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트에 포함된 업링크 인터레이스들의 수는 기지국과 장치 (1115) 간의 거리에 적어도 부분적으로 기초하고, 또는 장치 (1115) 의 송신 전력에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.
- [0123] 일부 예들에서, 주파수 로케이션 구성 모듈 (1150) 은 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트 중, 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하기 위한 서브캐리어들의 세트를 식별하는데 사용될 수도 있다. 제 1 예에서, 서브캐리어들의 세트는 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트와 연관된 서브캐리어들 각각을 포함할 수도 있다. 제 2 예에서, 서브캐리어들의 세트는 서브캐리어들의 서브세트 (예를 들어, 주파수 톤 인터레이스 또는 주파수 빔) 를 포함할 수도 있고, 이 서브캐리어들의 서브세트는 장치 (1115) 와 연관된다. 제 1 예는, 심볼의 절반에서 전력을 측정하는 것이 충분할 수도 있기 때문에 전력 램프에 대해 더 관대할 수도 있다. 그러나, 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스에 대한 DFT 길이의 선택에 따라, 새로운 길이의 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스 (예를 들어, 길이 6 CGS) 가 필요할 수도 있다. 일부 예들에서, 서브캐리어들의 세트의 표시는 기지국으로부터 수신될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국은 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하기 위한 서브캐리어들을 동적으로 또는 반-정적으로 선택 또는 변경할 수도 있다.
- [0124] 일부 예들에서, 시간 로케이션 구성 모듈 (1155) 은 기지국으로부터, 사운딩 레퍼런스 신호가 송신될 업링크 서브프레임의 표시를 수신하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 업링크 서브프레임은 업링크 송신 주기의 제 1 업링크 서브프레임 또는 최종 업링크 서브프레임 (예를 들어, 도 3 의 서브프레임 SF7 또는 SF9) 일 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국은, 사운딩 레퍼런스 신호가 송신될 업링크 서브프레임을 동적으로 또는 반-정적으로 선택 또는 변경할 수도 있다.
- [0125] 일부 예들에서, 시간 로케이션 구성 모듈 (1155) 은 기지국으로부터, 사운딩 레퍼런스 신호가 송신될 업링크 서브프레임의 심볼의 표시를 수신하는데 사용될 수도 있다. 제 1 예에서, 심볼은 업링크 송신 주기의 제 1 업링크 서브프레임의 제 1 심볼을 포함할 수도 있다. 제 2 예에서, 심볼은 업링크 송신 주기의 최종 업링크 서브프레임의 제 1 심볼을 포함할 수도 있다. 제 3 예에서, 심볼은 업링크 송신 주기의 최종 업링크 서브프레임의 최종 심볼을 포함할 수도 있다. 제 1 예는 이른 시간에 사운딩 레퍼런스 신호를 기지국에 제공할 수도 있지만, 장치 (1115) 가 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경쟁에서 아직 이기지 않았기 때문에 사운딩 레퍼런스 신호가 송신되지 않을 수도 있다는 위험이 있고, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁하는 다른 노드들 (예를 들어, 기지국에 가까운 노드들) 에 의한 액티비티들이 사운딩 레퍼런스 신호의 기지국의 수신과 간섭할 수도 있다는 위험이 있다. 제 2 및 제 3 예들은 제 1 예의 위험들을 완화시킬 수도 있지만, 동일한 오퍼레이터 전개에 다른 장치들의 송신들에 의해 사운딩 레퍼런스 신호와 간섭되는 가능성을 증가시킬 수도 있다. 일부 예들에서, 심볼의 표시는 업링크 서브프레임의 제 1 심볼 또는 업링크 서브프레임의 최종 심볼 중 하나 이상의 표시를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국은, 사운딩 레퍼런스 신호가 송신될 심볼을 동적으로 또는 반-정적으로 선택 또는 변경할 수도 있다.
- [0126] 일부 예들에서, 시퀀스 구성 모듈 (1160) 은 사운딩 레퍼런스 신호에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스를 결정하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스를 결정하는 것은, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트 내의 리소스 블록의 로케이션에 적어도 부분적으로 기초하여, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스를 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 리소스 블록과 연관된 업링크 인터레이스에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 일부 예들에서, 시퀀스 구성 모듈 (1160) 은 UE 식별자 또는 셀 식별자 중 적어도 하나를 결정하는데 사용될 수도 있고, 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 UE 식별자 또는 셀 식별자에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 일부 예들에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 단일의 PUSCH 인터레이스에 대해 사용된 동일한 시퀀스 (예를 들어, 리소스 블록 당 길이 12 CGS, 및 인터레이스 내에 포함된 복수의 RB들에 걸친 CGS들의 미리결정된 세트) 를 포함할 수도 있다.
- [0127] 장치 (1115) 의 일부 예들에서, 기지국으로부터 수신된 표시들 각각은 동일한 송신의 부분으로서 또는 동일한 채널 상에서 SRS 구성 모듈 (1135) 에 의해 수신될 수도 있다. 다른 예들에서, 표시들은 상이한 송신들의 부분들로서 또는 상이한 채널들 상에서 수신될 수도 있다.
- [0128] 일부 예들에서, SRS 송신 관리 모듈 (1140) 은 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 표시된 세트를 통해 그리고 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 다른 구성된/선택된 리소스들 (예를 들어, 표시된 업링크 서브프레임 및

심볼(들), 또는 식별된 서브캐리어들) 을 사용하여 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하는데 사용될 수도 있다. 사운딩 레퍼런스 신호는 결정된 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.

[0129] 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신된 상이한 LBT 무선 프레임들이 상이한 TDD 구성들을 가질 수 있기 때문에, SRS 송신 관리 모듈 (1140) 에 의해 송신된 사운딩 레퍼런스 신호는 복수의 반복적인 그리고 주기적인 사운딩 레퍼런스 신호 송신들 중 하나, 또는 복수의 반복적인 그리고 비-주기적인 사운딩 레퍼런스 신호 송신들 중 하나일 수도 있다. 본 개시물의 목적들을 위해, 이들 반복적인 사운딩 레퍼런스 신호 송신들 중 어느 하나의 부분으로 송신된 사운딩 레퍼런스 신호는 주기적인 사운딩 레퍼런스 신호로서 지칭될 수도 있다. SRS 송신 관리 모듈 (1140) 에 의해 송신된 사운딩 레퍼런스 신호는 또한, 비주기적인 사운딩 레퍼런스 신호 송신일 수도 있다.

[0130] 일부 경우들에서, 장치 (1115) 에는 프레임 동안 PUSCH 이 할당될 수도 있지만, PUSCH 상에서 사운딩 레퍼런스 신호를 송신할 필요가 없을 수도 있다. 이들 경우들을 처리하기 위해, 그리고 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통한 송신들에서의 지연속성을 회피하기 위해, SRS 구성 모듈 (1135) 은 일부 예들에서, 프레임 동안 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하도록 스케줄링되지 않은 장치들 (예를 들어, UE들) 에 의한 사운딩 레퍼런스 신호 송신들을 위해 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트가 지정된다는 표시를 기지국으로부터 수신할 수도 있다. 이 예에서, SRS 구성 모듈 (1135) 은, 장치 (1115) 가 프레임 동안 사운딩 레퍼런스 신호를 기지국으로 송신하도록 스케줄링되지 않는다는 것, 및 장치 (1115) 가 프레임 동안 할당된 PUSCH 를 갖는다는 것을 결정할 수도 있다. SRS 송신 관리 모듈 (1140) 은 그 후, 장치 (1115) 가 프레임 동안 사운딩 레퍼런스 신호를 기지국으로 송신하도록 스케줄링되지 않는다는 결정, 및 장치 (1115) 가 프레임 동안 할당된 PUSCH 를 갖는다는 결정에 응답하여 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트를 통해 사운딩 레퍼런스 신호를 송신할 수도 있다. 프레임 동안 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하도록 스케줄링되지 않은 장치들에 의한 사운딩 레퍼런스 신호 송신들을 위해 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트가 지정되는 경우, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트는 모든 이러한 장치들 (즉, 프레임 동안 사운딩 레퍼런스 신호를 송신할 필요가 없지만 프레임 동안 PUSCH 가 할당된 모든 장치들) 의 사운딩 레퍼런스 신호 송신들을 위해 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 지정된 세트를 통한 사운딩 레퍼런스 신호 송신들은 기지국에 의해 프로세싱되지 않을 수도 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 지정된 세트를 통한 장치의 송신들은 다른 사운딩 레퍼런스 신호 송신들을 따르도록 주파수 도약 (hop) 할 수도 있다.

[0131] 일부 경우들에서, 장치 (1115) 는 특정한 업링크 인터레이스를 통해 주기적인 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하지 않을 수도 있거나, 또는 (예를 들어, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널의 이용 불가능성으로 인해) 임계 기간 내에 특정한 업링크 인터레이스를 통해 주기적인 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하지 않을 수도 있다. 이들 경우들에서, 장치 (1115) 는 채널 사운딩에서의 갭을 채우기 위해 비주기적인 사운딩 레퍼런스 신호를 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국은 비주기적인 사운딩 레퍼런스 신호를 사용하여 사운딩될 업링크 인터레이스들의 세트를 장치 (1115) 에 나타낼 수도 있다. 일부 예들에서, 비주기적인 사운딩 레퍼런스 신호를 사용하여 사운딩될 업링크 인터레이스들의 세트는 다운링크 그랜트 또는 업링크 그랜트에, 또는 그룹 공통 다운링크 제어 정보 (DCI) 에 나타내어질 수도 있다. 비주기적인 사운딩 레퍼런스 신호는 비주기적인 SRS 구성 모듈 (1165) 에 의해 구성될 수도 있다.

[0132] 일부 예들에서, CCA 모듈 (1170) 은 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, CCA 모듈 (1170) 은, 예를 들어 도 3 을 참조하여 설명된 바와 같이, UCCA 를 수행함으로써 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경쟁에서 이길 때, CCA 모듈 (1170) 은 무선 통신 관리 모듈 (1120) 로 하여금 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 CUBS 를 송신하게 할 수도 있거나, 또는 SRS 송신 관리 모듈 (1140) 로 하여금 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하게 할 수도 있다.

[0133] 일부 예들에서, 장치 (1115) 는 도 6 또는 도 7 을 참조하여 설명된 UE (615 또는 715) 와 유사하게 구성되거나 사용될 수도 있다.

[0134] 도 12 는 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치 (1205) 의 블록도 (1200) 를 나타낸다. 장치 (1205) 는 도 1, 도 2, 도 6, 도 7, 도 8 또는 도 9 를 참조하여 설명된 기지국들 (105, 205, 206, 605, 705, 805, 또는 905) 중 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 장치 (1205) 는 프로세서일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 장치 (1205) 는 수신기 모듈

(1210), 무선 통신 관리 모듈 (1220), 또는 송신기 모듈 (1230) 을 포함할 수도 있다. 이들 모듈들 각각은 서로와 통신할 수도 있다.

[0135] 장치 (1205) 의 모듈들은 하드웨어에서 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 수행하도록 적응된 하나 이상의 ASIC들을 사용하여 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수도 있다. 대안으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서, 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해 수행될 수도 있다. 다른 예들에서, 이 기술에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있는, 집적 회로들의 다른 유형들 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 반-특별주문 IC들) 이 사용될 수도 있다. 각각의 모듈의 기능들은 또한, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에 수록된 명령들로 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수도 있다.

[0136] 일부 예들에서, 수신기 모듈 (1210) 은, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 일부 사용자에게 허가되기 때문에, 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 없을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역, 예컨대 LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용 가능한 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역) 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역) 을 통해 송신들을 수신하도록 동작 가능한 적어도 하나의 RF 수신기와 같은 적어도 하나의 RF 수신기를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은 예를 들어, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4 또는 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이, LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용될 수도 있다. 수신기 모듈 (1210) 은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들, 예컨대 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100 또는 200) 의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 데이터 또는 제어 신호들 (즉, 송신들) 의 다양한 유형들을 수신하는데 사용될 수도 있다. 통신 링크들은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 확립될 수도 있다.

[0137] 일부 예들에서, 송신기 모듈 (1230) 은 적어도 하나의 RF 송신기, 예컨대 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하도록 동작 가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수도 있다. 송신기 모듈 (1230) 은, 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들, 예컨대 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100 또는 200) 의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 데이터 또는 제어 신호들 (즉, 송신들) 의 다양한 유형들을 송신하는데 사용될 수도 있다. 통신 링크들은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 확립될 수도 있다.

[0138] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈 (1220) 은 장치 (1215) 에 대한 무선 통신의 하나 이상의 양태들을 관리하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈 (1220) 은 SRS 구성 모듈 (1235) 또는 SRS 수신 관리 모듈 (1240) 을 포함할 수도 있다.

[0139] 일부 예들에서, SRS 구성 모듈 (1235) 은 사운딩 레퍼런스 신호 송신을 구성하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, SRS 구성 모듈 (1235) 은 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시를 UE 로 송신하는데 사용될 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스들은 일부 예들에서, 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이 구성될 수도 있다.

[0140] 일부 예들에서, SRS 수신 관리 모듈 (1240) 은 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 표시된 세트를 통해 UE 에 대한 사운딩 레퍼런스 신호를 수신하는데 사용될 수도 있다.

[0141] 일부 예들에서, 장치 (1205) 는 도 6 또는 도 7 을 참조하여 설명된 기지국 (605 또는 705) 와 유사하게 구성되거나 사용될 수도 있다.

[0142] 도 13 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치 (1305) 의 블록도 (1300) 를 나타낸다. 장치 (1305) 는 도 1, 도 2, 도 6, 도 7, 도 8 또는 도 9 를 참조하여 설명된 기지국들 (105, 205, 206, 605, 705, 805, 또는 905) 중 하나 이상, 또는 도 12 를 참조하여 설명된 장치 (1205) 의 양태들의 예일 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 장치 (1305) 는 프로세서일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 장치 (1305) 는 수신기 모듈 (1310), 무선 통신 관리 모듈 (1320), 또는 송신기 모듈 (1330) 을 포함할 수도 있다. 이들 모듈들 각각은 서로와 통신할 수도 있다.

[0143] 장치 (1305) 의 모듈들은 하드웨어에서 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 수행하도록 적응된 하나 이상의 ASIC들을 사용하여 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수도 있다. 대안으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서, 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해 수행될 수도 있다. 다른 예들

에서, 이 기술에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있는, 집적 회로들의 다른 유형들 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 반-특별주문 IC들) 이 사용될 수도 있다. 각각의 모듈의 기능들은 또한, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에 수록된 명령들로 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수도 있다.

[0144] 일부 예들에서, 수신기 모듈 (1310) 은, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 일부 사용자들에게 허가되기 때문에, 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 없을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역, 예컨대 LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용 가능한 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역) 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역) 을 통해 송신들을 수신하도록 동작 가능한 적어도 하나의 RF 수신기와 같은 적어도 하나의 RF 수신기를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은 예를 들어, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4 또는 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이, LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용될 수도 있다. 수신기 모듈 (1310) 은 일부 경우들에서, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 별개의 수신기들을 포함할 수도 있다. 별개의 수신기들은, 일부 예들에서 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하는 LTE/LTE-A 수신기 모듈 (예를 들어, 허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈 (1312)), 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하는 LTE/LTE-A 수신기 모듈 (예를 들어, 비허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈 (1314)) 의 형태를 취할 수도 있다.

허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈 (1312) 또는 비허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈 (1314) 을 포함하는 수신기 모듈 (1310) 은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들, 예컨대 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100 또는 200) 의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 데이터 또는 제어 신호들 (즉, 송신들) 의 다양한 유형들을 수신하는데 사용될 수도 있다. 통신 링크들은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 확립될 수도 있다.

[0145] 일부 예들에서, 송신기 모듈 (1330) 은 적어도 하나의 RF 송신기, 예컨대 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하도록 동작 가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수도 있다. 송신기 모듈 (1330) 은 일부 경우들에서, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 별개의 송신기들을 포함할 수도 있다. 별개의 송신기들은, 일부 예들에서 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하는 LTE/LTE-A 송신기 모듈 (예를 들어, 허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈 (1332)), 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하는 LTE/LTE-A 송신기 모듈 (예를 들어, 비허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈 (1334)) 의 형태를 취할 수도 있다. 허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈 (1332) 또는 비허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈 (1334) 을 포함하는 송신기 모듈 (1330) 은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들, 예컨대 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100 또는 200) 의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 데이터 또는 제어 신호들 (즉, 송신들) 의 다양한 유형들을 송신하는데 사용될 수도 있다. 통신 링크들은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 확립될 수도 있다.

[0146] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈 (1320) 은 장치 (1305) 에 대한 무선 통신의 하나 이상의 양태들을 관리하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈 (1320) 은 SRS 구성 모듈 (1335), SRS 수신 관리 모듈 (1340), 또는 CCA 모듈 (1365) 을 포함할 수도 있다.

[0147] 일부 예들에서, SRS 구성 모듈 (1335) 은 사운딩 레퍼런스 신호 송신을 구성하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, SRS 구성 모듈 (1335) 은 로케이션 구성 모듈 (1345), 또는 비주기적 SRS 구성 모듈 (1360) 을 포함할 수도 있다. 로케이션 구성 모듈 (1345) 은 주파수 로케이션 구성 모듈 (1350) 또는 시간 로케이션 구성 모듈 (1355) 을 포함할 수도 있다.

[0148] 일부 예들에서, 주파수 로케이션 구성 모듈 (1350) 은 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시를 UE 로 송신하는데 사용될 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스들은 일부 예들에서, 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이 구성될 수도 있다. 각각의 인터레이스는 복수의 리소스 블록들을 포함할 수도 있고, 각각의 리소스 블록은 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이, 복수의 서브캐리어들 (또는 톤들) 을 포함할 수도 있다.

[0149] 제 1 예에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트는 컴포넌트 캐리어 대역폭에서의 업링크 인터레이스들 모두를 포함할 수도 있다. 제 2 예에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해

할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트는 컴포넌트 캐리어 대역폭에서의 단일의 업링크 인터레이스 (예를 들어, 단일의 PUSCH 인터레이스) 를 포함할 수도 있다. 제 3 예에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트는 컴포넌트 캐리어 대역폭에서의 2 이상의 업링크 인터레이스들의 그룹을 포함할 수도 있다. 제 1 예는 심볼당 주파수 도메인 멀티플렉싱 옵션들을 감소시키고, 따라서 시간 도메인 멀티플렉싱 옵션들에 대한 의존도를 증가시킬 수도 있다. 이것은 UE 전력 소비를 개선시킬 수도 있지만, 시간적으로 더 적은 송신 기회들의 희생이 있다. 제 2 예는 심볼당 주파수 도메인 멀티플렉싱 옵션들을 증가시킬 수도 있지만, 특정한 업링크 인터레이스 상의 사운딩 레퍼런스 신호의 송신들 간의 UE 의 시간 간격을 증가시킬 수도 있다. 제 3 예는 심볼당 주파수 도메인 멀티플렉싱 옵션들 간의 구성가능한 균형 및 특정한 업링크 인터레이스 상의 사운딩 레퍼런스 신호의 송신들 간의 UE 의 시간 간격을 제공한다. 일부 예들에서, 장치 (1305) 는 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트를 동적으로 또는 반-정적으로 선택 또는 변경할 수도 있다.

[0150] 일부 예들에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트에 포함된 업링크 인터레이스들의 수는 장치 (1305) 과 UE 간의 거리에 적어도 부분적으로 기초하거나, 또는 UE 의 송신 전력에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.

[0151] 일부 예들에서, 주파수 로케이션 구성 모듈 (1350) 은 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트 중, 사운딩 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 서브캐리어들의 세트를 식별하는데 사용될 수도 있다. 제 1 예에서, 서브캐리어들의 세트는 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트와 연관된 서브캐리어들 각각을 포함할 수도 있다. 제 2 예에서, 서브캐리어들의 세트는 서브캐리어들의 서브세트 (예를 들어, 주파수 톤 인터레이스 또는 주파수 빔) 를 포함할 수도 있고, 이 서브캐리어들의 서브세트는 UE 와 연관된다. 제 1 예는, 심볼의 절반에서 전력을 측정하는 것이 충분할 수도 있기 때문에 전력 램프에 대해 더 관대할 수도 있다. 그러나, 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스에 대한 DFT 길이의 선택에 따라, 새로운 길이의 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스 (예를 들어, 길이 6 CGS) 가 필요할 수도 있다. 일부 예들에서, 장치 (1305) 는 서브캐리어들의 세트의 표시를 UE 로 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 장치 (1305) 는 사운딩 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 서브캐리어들을 동적으로 또는 반-정적으로 선택 또는 변경할 수도 있다.

[0152] 일부 예들에서, 시간 로케이션 구성 모듈 (1355) 은 사운딩 레퍼런스 신호가 수신될 업링크 서브프레임의 표시를 UE 로 송신하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 업링크 서브프레임은 업링크 송신 주기의 제 1 업링크 서브프레임 또는 최종 업링크 서브프레임 (도 3 의 서브프레임 SF7 또는 SF9) 일 수도 있다. 일부 예들에서, 장치 (1305) 는, 사운딩 레퍼런스 신호가 송신될 업링크 서브프레임을 동적으로 또는 반-정적으로 선택 또는 변경할 수도 있다.

[0153] 일부 예들에서, 시간 로케이션 구성 모듈 (1355) 은 사운딩 레퍼런스 신호가 수신될 업링크 서브프레임의 심볼의 표시를 UE 로 송신하는데 사용될 수도 있다. 제 1 예에서, 심볼은 업링크 송신 주기의 제 1 업링크 서브프레임의 제 1 심볼을 포함할 수도 있다. 제 2 예에서, 심볼은 업링크 송신 주기의 최종 업링크 서브프레임의 제 1 심볼을 포함할 수도 있다. 제 3 예에서, 심볼은 업링크 송신 주기의 최종 업링크 서브프레임의 최종 심볼을 포함할 수도 있다. 제 1 예는 이른 시간에 사운딩 레퍼런스 신호를 장치 (1305) 에 제공할 수도 있지만, UE 가 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경쟁에서 아직 이기지 않았기 때문에 사운딩 레퍼런스 신호가 송신되지 않을 수도 있다는 위험이 있고, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁하는 다른 노드들 (예를 들어, 장치 (1305) 에 가까운 노드들) 에 의한 액티비티들이 사운딩 레퍼런스 신호의 장치의 수신과 간섭할 수도 있다는 위험이 있다. 제 2 및 제 3 예들은 제 1 예의 위험들을 완화시킬 수도 있지만, 동일한 오퍼레이터 전개에 다른 장치들의 송신들에 의해 사운딩 레퍼런스 신호와 간섭되는 가능성을 증가시킬 수도 있다. 일부 예들에서, 심볼의 표시는 업링크 서브프레임의 제 1 심볼 또는 업링크 서브프레임의 최종 심볼 중 하나 이상의 표시를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 장치 (1305) 는, 사운딩 레퍼런스 신호가 수신될 심볼을 동적으로 또는 반-정적으로 선택 또는 변경할 수도 있다.

[0154] 장치 (1305) 의 일부 예들에서, UE 로 송신된 표시들 각각은 동일한 송신의 부분으로서 또는 동일한 채널 상에서 SRS 구성 모듈 (1335) 에 의해 송신될 수도 있다. 다른 예들에서, 표시들은 상이한 송신들의 부분들로서 또는 상이한 채널들 상에서 송신될 수도 있다.

[0155] 일부 예들에서, SRS 수신 관리 모듈 (1340) 은 UE 에 대한 사운딩 레퍼런스 신호를 수신하는데 사용될 수도 있다. 사운딩 레퍼런스 신호는 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 표시된 세트를 통해 그리고 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 다른 구성된/선택된 리소스들 (예를 들어, 표시된 업링크 서브프레임 및 심볼(들), 또

는 식별된 서브캐리어들)을 사용하여 수신될 수도 있다. 사운딩 레퍼런스 신호는 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.

[0156] 일부 예들에서, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트 내의 리소스 블록의 로케이션에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.

일부 예들에서, 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 리소스 블록과 연관된 업링크 인터레이스에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 일부 예들에서, 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 UE 식별자 또는 셀 식별자에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.

[0157] 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 수신된 상이한 LBT 무선 프레임들이 상이한 TDD 구성들을 가질 수 있기 때문에, SRS 수신 관리 모듈 (1340)에 의해 수신된 사운딩 레퍼런스 신호는 복수의 반복적인 그리고 주기적인 사운딩 레퍼런스 신호 송신들 중 하나, 또는 복수의 반복적인 그리고 비-주기적인 사운딩 레퍼런스 신호 송신들 중 하나일 수도 있다. SRS 수신 관리 모듈 (1340)에 의해 수신된 사운딩 레퍼런스 신호는 또한, 비주기적인 사운딩 레퍼런스 신호 송신일 수도 있다.

[0158] 일부 경우들에서, UE에는 프레임 동안 PUSCH이 할당될 수도 있지만, PUSCH 상에서 사운딩 레퍼런스 신호를 송신할 필요가 없을 수도 있다. 이들 경우들을 고려하기 위해, 그리고 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통한 송신들에서의 비연속성을 회피하기 위해, SRS 구성 모듈 (1135)은 일부 예들에서, 프레임 동안 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하도록 스케줄링되지 않은 UE들에 의한 사운딩 레퍼런스 신호 송신들을 위해 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트가 지정된다는 표시를 UE로 송신할 수도 있다.

[0159] 일부 경우들에서, UE는 특정한 업링크 인터레이스를 통해 주기적인 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하지 않을 수도 있거나, 또는 (예를 들어, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널의 이용 불가능성으로 인해) 임계 기간 내에 특정한 업링크 인터레이스를 통해 주기적인 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하지 않을 수도 있다. 이들 경우들에서, UE는 채널 사운딩에서의 갭을 채우기 위해 비주기적인 사운딩 레퍼런스 신호를 송신할 수도 있다.

일부 예들에서, 장치 (1305)는 비주기적인 사운딩 레퍼런스 신호를 사용하여 사운딩될 업링크 인터레이스들의 세트를 UE에 나타낼 수도 있다. 일부 예들에서, 비주기적인 사운딩 레퍼런스 신호를 사용하여 사운딩될 업링크 인터레이스들의 세트는 다운링크 그랜트 또는 업링크 그랜트에, 또는 그룹 공통 DCI에, 비주기적인 SRS 구성 모듈 (1360)에 의해 나타내어질 수도 있다.

[0160] 일부 예들에서, CCA 모듈 (1365)은 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, CCA 모듈 (1365)은, 예를 들어 도 3을 참조하여 설명된 바와 같이, DCCA를 수행함으로써 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경쟁에서 이길 때, CCA 모듈 (1365)은 무선 통신 관리 모듈 (1320)로 하여금 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 CUBS를 송신하게 할 수도 있거나, 또는 SRS 구성 모듈 (1335)로 하여금 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 다양한 표시들을 UE로 송신하게 할 수도 있다.

[0161] 일부 예들에서, 장치 (1305)는 도 6 또는 도 7을 참조하여 설명된 UE (615 또는 715)와 유사하게 구성되거나 사용될 수도 있다.

[0162] 도 14는 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치 (1415)의 블록도 (1400)를 나타낸다. 장치 (1415)는 도 1, 도 2, 도 6, 도 7, 도 8 또는 도 9를 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 216, 217, 218, 615, 715, 815, 또는 915) 중 하나 이상, 또는 도 10 또는 도 11을 참조하여 설명된 장치들 (1015 또는 1115)의 양태들 예일 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 장치 (1415)는 프로세서일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 장치 (1415)는 수신기 모듈 (1410), 무선 통신 관리 모듈 (1420), 또는 송신기 모듈 (1430)을 포함할 수도 있다. 이들 모듈들 각각은 서로와 통신할 수도 있다.

[0163] 장치 (1415)의 모듈들은 하드웨어에서 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 수행하도록 적응된 하나 이상의 ASIC들을 사용하여 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수도 있다. 대안으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서, 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들)에 의해 수행될 수도 있다. 다른 예들에서, 이 기술에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있는, 집적 회로들의 다른 유형들 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 반-특별주문 IC들)이 사용될 수도 있다. 각각의 모듈의 기능들은 또한, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에 수록된 명령들로 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수도 있다.

- [0164] 일부 예들에서, 수신기 모듈 (1410) 은, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 일부 사용자들에게 허가되기 때문에, 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 없을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역, 예컨대 LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용 가능한 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역) 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역) 을 통해 송신들을 수신하도록 동작 가능한 적어도 하나의 RF 수신기와 같은 적어도 하나의 RF 수신기를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은 예를 들어, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4 또는 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이, LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용될 수도 있다. 수신기 모듈 (1410) 은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들, 예컨대, 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100 또는 200) 의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 데이터 또는 제어 신호들 (즉, 송신들) 의 다양한 유형들을 수신하는데 사용될 수도 있다. 통신 링크들은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 확립될 수도 있다.
- [0165] 일부 예들에서, 송신기 모듈 (1430) 은 적어도 하나의 RF 송신기, 예컨대 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하도록 동작 가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수도 있다. 송신기 모듈 (1430) 은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들, 예컨대 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100 또는 200) 의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 데이터 또는 제어 신호들 (즉, 송신들) 의 다양한 유형들을 송신하는데 사용될 수도 있다. 통신 링크들은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 확립될 수도 있다.
- [0166] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈 (1420) 은 장치 (1415) 에 대한 무선 통신의 하나 이상의 양태들을 관리하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈 (1420) 은 인터레이스 할당 관리 모듈 (1435), 스케줄링 요청 준비 모듈 (1440), 버퍼 스테이터스 레포트 준비 모듈 (1445), 또는 송신 관리 모듈 (1450) 을 포함할 수도 있다.
- [0167] 일부 예들에서, 인터레이스 할당 관리 모듈 (1435) 은 PUCCH 송신을 위해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시를 수신하는데 사용될 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스는 일부 예들에서, 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이 구성될 수도 있다.
- [0168] 일부 예들에서, 스케줄링 요청 준비 모듈 (1440) 은 스케줄링 요청을 준비하는데 사용될 수도 있다. 스케줄링 요청은, 일부 예들에서 스케줄링 요청이 이루어지고 있는지 여부를 나타내는 단일 비트일 수도 있다.
- [0169] 일부 예들에서, 버퍼 스테이터스 레포트 준비 모듈 (1445) 은 버퍼 스테이터스 레포트를 준비하는데 사용될 수도 있다. 버퍼 스테이터스 레포트는, 일부 예들에서 짧은 버퍼 스테이터스 레포트 (예를 들어, 6-비트 레포트) 또는 긴 버퍼 스테이터스 레포트 (예를 들어, 24-비트 레포트) 의 형태를 취할 수도 있다.
- [0170] 일부 예들에서, 송신 관리 모듈 (1450) 은 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트를 표시된 인터레이스를 통해 송신하는데 사용될 수도 있다.
- [0171] 일부 예들에서, 장치 (1415) 는 도 8 또는 도 9 를 참조하여 설명된 UE (815 또는 915) 와 유사하게 구성되거나 사용될 수도 있다.
- [0172] 도 15 는 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치 (1515) 의 블록도 (1500) 를 나타낸다. 장치 (1515) 는 도 1, 도 2, 도 8 또는 도 9 를 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 216, 217, 218, 815, 또는 915) 중 하나 이상의 양태들, 또는 도 10, 도 11, 또는 도 14 를 참조하여 설명된 장치들 (1015, 1115, 또는 1145) 의 예일 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 장치 (1515) 는 프로세서일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 장치 (1515) 는 수신기 모듈 (1510), 무선 통신 관리 모듈 (1520), 또는 송신기 모듈 (1530) 을 포함할 수도 있다. 이들 모듈들 각각은 서로와 통신할 수도 있다.
- [0173] 장치 (1515) 의 모듈들은 하드웨어에서 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 수행하도록 적응된 하나 이상의 ASIC들을 사용하여 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수도 있다. 대안으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서, 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해 수행될 수도 있다. 다른 예들에서, 이 기술에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있는, 집적 회로들의 다른 유형들 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 반-특별주문 IC들) 이 사용될 수도 있다. 각각의 모듈의 기능들은 또한, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에 수록된 명령들로 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수도 있다.

- [0174] 일부 예들에서, 수신기 모듈 (1510) 은, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 일부 사용자에게 허가되기 때문에, 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 없을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역, 예컨대 LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용 가능한 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역) 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역) 을 통해 송신들을 수신하도록 동작 가능한 적어도 하나의 RF 수신기와 같은 적어도 하나의 RF 수신기를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은 예를 들어, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4 또는 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이, LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용될 수도 있다. 수신기 모듈 (1510) 은 일부 경우들에서, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 별개의 수신기들을 포함할 수도 있다. 별개의 수신기들은, 일부 예들에서 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하는 LTE/LTE-A 수신기 모듈 (예를 들어, 허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈 (1512)), 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하는 LTE/LTE-A 수신기 모듈 (예를 들어, 비허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈 (1514)) 의 형태를 취할 수도 있다. 허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈 (1512) 또는 비허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈 (1514) 을 포함하는 수신기 모듈 (1510) 은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들, 예컨대 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100 또는 200) 의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 데이터 또는 제어 신호들 (즉, 송신들) 의 다양한 유형들을 수신하는데 사용될 수도 있다. 통신 링크들은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 확립될 수도 있다.
- [0175] 일부 예들에서, 송신기 모듈 (1530) 은 적어도 하나의 RF 송신기, 예컨대 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하도록 동작 가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수도 있다. 송신기 모듈 (1530) 은 일부 경우들에서, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 별개의 송신기들을 포함할 수도 있다. 별개의 송신기들은, 일부 예들에서 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하는 LTE/LTE-A 송신기 모듈 (예를 들어, 허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈 (1532)), 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하는 LTE/LTE-A 송신기 모듈 (예를 들어, 비허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈 (1534)) 의 형태를 취할 수도 있다. 허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈 (1532) 또는 비허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈 (1534) 을 포함하는 송신기 모듈 (1530) 은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들, 예컨대 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100 또는 200) 의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 데이터 또는 제어 신호들 (즉, 송신들) 의 다양한 유형들을 송신하는데 사용될 수도 있다. 통신 링크들은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 확립될 수도 있다.
- [0176] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈 (1520) 은 장치 (1515) 에 대한 무선 통신의 하나 이상의 양태들을 관리하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈 (1520) 은 인터레이스 할당 관리 모듈 (1535), 스케줄링 요청 준비 모듈 (1540), 버퍼 스테이터스 레포트 준비 모듈 (1545), 전력 헤드룸 레포트 준비 모듈 (1555), 송신 관리 모듈 (1550), 또는 CCA 모듈 (1575) 을 포함할 수도 있다.
- [0177] 일부 예들에서, 인터레이스 할당 관리 모듈 (1535) 은 PUCCH 송신을 위해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시를 수신하는데 사용될 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스는 일부 예들에서, 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이 구성될 수도 있다.
- [0178] 일부 예들에서, 스케줄링 요청 준비 모듈 (1540) 은 스케줄링 요청을 준비하는데 사용될 수도 있다. 스케줄링 요청은, 일부 예들에서 스케줄링 요청이 이루어지고 있는지 여부를 나타내는 단일 비트일 수도 있다.
- [0179] 일부 예들에서, 버퍼 스테이터스 레포트 준비 모듈 (1545) 은 버퍼 스테이터스 레포트를 준비하는데 사용될 수도 있다. 버퍼 스테이터스 레포트는, 일부 예들에서 짧은 버퍼 스테이터스 레포트 (예를 들어, 6-비트 레포트) 또는 긴 버퍼 스테이터스 레포트 (예를 들어, 24-비트 레포트) 의 형태를 취할 수도 있다.
- [0180] 일부 예들에서, 전력 헤드룸 레포트 준비 모듈 (1555) 은 전력 헤드룸 레포트를 준비하는데 사용될 수도 있다. 전력 헤드룸 레포트는, 일부 예들에서 6-비트 레포트일 수도 있다.
- [0181] 일부 예들에서, 송신 관리 모듈 (1550) 은 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트를 표시된 인터레이스를 통해 송신하고, 옵션으로 전력 헤드룸 레포트, 논리 그룹 식별자, 또는 스케줄링 요청과 버퍼 스테이터스 레포트와의 순환 중복 검사를 표시된 인터레이스를 통해 송신하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 송신 관리 모듈 (1550) 은 PUCCH 포맷 선택 모듈 (1560), 순환 중복 검사 생성 모듈 (1565), 또는 논리 그룹 식별자 관리

모듈 (1570) 을 포함할 수도 있다. PUCCH 포맷 선택 모듈 (1560) 은, 예를 들어 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트, 및 옵션으로 전력 헤드룸 레포트를 송신하기 위해 복수의 미리정의된 PUCCH 포맷들 중 하나를 선택하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, PUCCH 포맷은 표시된 인터레이스를 통해 송신될 페이로드의 사이즈, 또는 버퍼 스테이터스 레포트의 사이즈에 적어도 부분적으로 기초하여 선택될 수도 있다. 짧은 버퍼 스테이터스 레포트의 경우에서, 선택된 PUCCH 포맷은 일부 예들에서 Format 1b 일 수도 있다. 순환 중복 검사 생성 모듈 (1565) 은, 예를 들어 적어도 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트에 대해, 그리고 옵션으로 전력 헤드룸 레포트에 대해 순환 중복 검사를 생성하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 순환 중복 검사를 생성하는 것은 (예를 들어, 스케줄링 요청, 버퍼 스테이터스 레포트, 및 옵션으로 전력 헤드룸 레포트를 고려한 후에) 표시된 인터레이스에 남아 있는 수의 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 순환 중복 검사의 사이즈를 조정하는 것을 포함할 수도 있다. 논리 그룹 식별자 관리 모듈 (1570) 은 일부 예들에서, 스케줄링 요청, 버퍼 스테이터스 레포트, 또는 전력 헤드룸 레포트의 송신을 위한 논리 그룹 식별자 (예를 들어, 2-비트 식별자) 를 결정하는데 사용될 수도 있다.

[0182] 일부 예들에서, CCA 모듈 (1575) 은 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, CCA 모듈 (1575) 은, 예를 들어 도 3 을 참조하여 설명된 바와 같이, UCCA 를 수행함으로써 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경쟁에서 이길 때, CCA 모듈 (1575) 은 무선 통신 관리 모듈 (1520) 로 하여금 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 CUBS 를 송신하게 할 수도 있거나, 또는 송신 관리 모듈 (1550) 로 하여금 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 스케줄링 요청, 버퍼 스테이터스 레포트, 또는 전력 헤드룸 레포트를 송신하게 할 수도 있다.

[0183] 일부 예들에서, 장치 (1515) 는 도 8 또는 도 9 를 참조하여 설명된 UE (815 또는 915) 와 유사하게 구성되거나 사용될 수도 있다.

[0184] 도 16 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치 (1605) 의 블록도 (1600) 를 나타낸다. 장치 (1605) 는 도 1, 도 2, 도 8 또는 도 9 를 참조하여 설명된 기지국들 (105, 205, 206, 805, 또는 905) 중 하나 이상, 또는 도 12 또는 도 13 을 참조하여 설명된 장치들 (1205 또는 1305) 의 양태들의 예일 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 장치 (1605) 는 프로세서일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 장치 (1605) 는 수신기 모듈 (1610), 무선 통신 관리 모듈 (1620), 또는 송신기 모듈 (1630) 을 포함할 수도 있다. 이들 모듈들 각각은 서로와 통신할 수도 있다.

[0185] 장치 (1605) 의 모듈들은 하드웨어에서 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 수행하도록 적응된 하나 이상의 ASIC들을 사용하여 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수도 있다. 대안으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서, 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해 수행될 수도 있다. 다른 예들에서, 이 기술에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있는, 집적 회로들의 다른 유형들 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 반-특별주문 IC들) 이 사용될 수도 있다. 각각의 모듈의 기능들은 또한, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에 수록된 명령들로 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수도 있다.

[0186] 일부 예들에서, 수신기 모듈 (1610) 은, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 일부 사용자들에게 허가되기 때문에, 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 없을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역, 예컨대 LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용 가능한 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역) 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역) 을 통해 송신들을 수신하도록 동작 가능한 적어도 하나의 RF 수신기와 같은 적어도 하나의 RF 수신기를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은 예를 들어, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4 또는 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이, LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용될 수도 있다. 수신기 모듈 (1610) 은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들, 예컨대 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100 또는 200) 의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 데이터 또는 제어 신호들 (즉, 송신들) 의 다양한 유형들을 수신하는데 사용될 수도 있다. 통신 링크들은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 확립될 수도 있다.

[0187] 일부 예들에서, 송신기 모듈 (1630) 은 적어도 하나의 RF 송신기, 예컨대 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하도록 동작 가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수도 있

다. 송신기 모듈 (1630) 은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들, 예컨대 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100 또는 200) 의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 데이터 또는 제어 신호들 (즉, 송신들) 의 다양한 유형들을 송신하는데 사용될 수도 있다. 통신 링크들은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 확립될 수도 있다.

[0188] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈 (1620) 은 장치 (1605) 에 대한 무선 통신의 하나 이상의 양태들을 관리하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈 (1620) 은 인터레이스 할당 관리 모듈 (1635) 또는 송신 수신 관리 모듈 (1640) 을 포함할 수도 있다.

[0189] 일부 예들에서, 인터레이스 할당 관리 모듈 (1635) 은 PUCCH 송신을 위해 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시를 UE 로 송신하는데 사용될 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스들은 일부 예들에서, 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이 구성될 수도 있다.

[0190] 일부 예들에서, 송신 수신 관리 모듈 (1640) 은 인터레이스를 통해 UE 에 대한 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트를 수신하는데 사용될 수도 있다. 스케줄링 요청은 스케줄링 요청 수신 관리 모듈 (1645) 에 의해 수신될 수도 있고, 버퍼 스테이터스 레포트는 버퍼 스테이터스 레포트 수신 관리 모듈 (1650) 에 의해 수신될 수도 있다.

[0191] 일부 예들에서, 장치 (1605) 는 도 8 또는 도 9 를 참조하여 설명된 기지국 (805 또는 905) 와 유사하게 구성되거나 사용될 수도 있다.

[0192] 도 17 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치 (1705) 의 블록도 (1700) 를 나타낸다. 장치 (1705) 는 도 1, 도 2, 도 8 또는 도 9 를 참조하여 설명된 기지국들 (105, 205, 206, 805, 또는 905) 중 하나 이상, 또는 도 12, 도 13 또는 도 16 을 참조하여 설명된 장치 (1205, 1305 또는 1605) 의 양태들의 예일 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 장치 (1705) 는 프로세서일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 장치 (1705) 는 수신기 모듈 (1710), 무선 통신 관리 모듈 (1720), 또는 송신기 모듈 (1730) 을 포함할 수도 있다. 이들 모듈들 각각은 서로와 통신할 수도 있다.

[0193] 장치 (1705) 의 모듈들은 하드웨어에서 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 수행하도록 적응된 하나 이상의 ASIC들을 사용하여 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수도 있다. 대안으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서, 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해 수행될 수도 있다. 다른 예들에서, 이 기술에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있는, 집적 회로들의 다른 유형들 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 반-특별주문 IC들) 이 사용될 수도 있다. 각각의 모듈의 기능들은 또한, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에 수록된 명령들로 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수도 있다.

[0194] 일부 예들에서, 수신기 모듈 (1710) 은, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 일부 사용자들에게 허가되기 때문에, 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 없을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역, 예컨대 LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용 가능한 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역) 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역) 을 통해 송신들을 수신하도록 동작 가능한 적어도 하나의 RF 수신기와 같은 적어도 하나의 RF 수신기를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은 예를 들어, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4 또는 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이, LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용될 수도 있다. 수신기 모듈 (1710) 은 일부 경우들에서, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 별개의 수신기들을 포함할 수도 있다. 별개의 수신기들은, 일부 예들에서 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하는 LTE/LTE-A 수신기 모듈 (예를 들어, 허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈 (1712)), 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하는 LTE/LTE-A 수신기 모듈 (예를 들어, 비허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈 (1714)) 의 형태를 취할 수도 있다.

허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈 (1712) 또는 비허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 수신기 모듈 (1714) 을 포함하는 수신기 모듈 (1710) 은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들, 예컨대 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100 또는 200) 의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 데이터 또는 제어 신호들 (즉, 송신들) 의 다양한 유형들을 수신하는데 사용될 수도 있다. 통신 링크들은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 확립될 수도 있다.

- [0195] 일부 예들에서, 송신기 모듈 (1730) 은 적어도 하나의 RF 송신기, 예컨대 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하도록 동작 가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수도 있다. 송신기 모듈 (1730) 은 일부 경우들에서, 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 별개의 송신기들을 포함할 수도 있다. 별개의 송신기들은, 일부 예들에서 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하는 LTE/LTE-A 송신기 모듈 (예를 들어, 허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈 (1732)), 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 통신하는 LTE/LTE-A 송신기 모듈 (예를 들어, 비허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈 (1734)) 의 형태를 취할 수도 있다. 허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈 (1732) 또는 비허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 LTE/LTE-A 송신기 모듈 (1734) 을 포함하는 송신기 모듈 (1730) 은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들, 예컨대 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100 또는 200) 의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 데이터 또는 제어 신호들 (즉, 송신들) 의 다양한 유형들을 송신하는데 사용될 수도 있다. 통신 링크들은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 확립될 수도 있다.
- [0196] 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈 (1720) 은 장치 (1705) 에 대한 무선 통신의 하나 이상의 양태들을 관리하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 관리 모듈 (1720) 은 인터레이스 할당 관리 모듈 (1735), 송신 수신 관리 모듈 (1740), 또는 CCA 모듈 (1765) 을 포함할 수도 있다.
- [0197] 일부 예들에서, 인터레이스 할당 관리 모듈 (1735) 은 PUCCH 송신을 위해 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시를 UE 로 송신하는데 사용될 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스들은 일부 예들에서, 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이 구성될 수도 있다.
- [0198] 일부 예들에서, 송신 수신 관리 모듈 (1740) 은 UE 에 대한 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트를 표시된 인터레이스를 통해 수신하고, 옵션으로 전력 헤드룸 레포트, 논리 그룹 식별자, 또는 스케줄링 요청과 버퍼 스테이터스 레포트와의 순환 중복 검사를 표시된 인터레이스를 통해 수신하는데 사용될 수도 있다. 스케줄링 레포트, 버퍼 스테이터스 레포트, 또는 전력 헤드룸 레포트는 복수의 미리정의된 PUCCH 포맷을 중 하나를 사용하여 수신될 수도 있다. 짧은 버퍼 스테이터스 레포트의 경우에서, 선택된 PUCCH 포맷은 일부 예들에서 Format 1b 일 수도 있다. 일부 예들에서, PUCCH 포맷은 표시된 인터레이스를 통해 송신될 페이로드의 사이즈, 또는 버퍼 스테이터스 레포트의 사이즈에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.
- [0199] 스케줄링 요청은 스케줄링 요청 수신 관리 모듈 (1745) 에 의해 수신될 수도 있다. 스케줄링 요청은, 일부 예들에서 스케줄링 요청이 이루어지고 있는지 여부를 나타내는 단일 비트일 수도 있다.
- [0200] 버퍼 스테이터스 레포트는 버퍼 스테이터스 레포트 수신 관리 모듈 (1750) 에 의해 수신될 수도 있다. 버퍼 스테이터스 레포트는, 일부 예들에서 짧은 버퍼 스테이터스 레포트 (예를 들어, 6-비트 레포트) 또는 긴 버퍼 스테이터스 레포트 (예를 들어, 24-비트 레포트) 의 형태를 취할 수도 있다.
- [0201] 전력 헤드룸 레포트는 전력 헤드룸 레포트 수신 관리 모듈 (1755) 에 의해 수신될 수도 있다. 전력 헤드룸 레포트는, 일부 예들에서 6-비트 레포트일 수도 있다.
- [0202] 순환 중복 검사는 순환 중복 검사 평가 모듈 (1760) 에 의해 평가될 수도 있다. 일부 예들에서, 순환 중복 검사의 사이즈는 (예를 들어, 스케줄링 요청, 버퍼 스테이터스 레포트, 및 옵션으로 전력 헤드룸 레포트를 고려한 후에) 표시된 인터레이스에 남아 있는 수의 비트들에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.
- [0203] 일부 예들에서, CCA 모듈 (1765) 은 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, CCA 모듈 (1765) 은, 예를 들어 도 3 을 참조하여 설명된 바와 같이, DCCA 를 수행함으로써 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경쟁에서 이길 때, CCA 모듈 (1765) 은 무선 통신 관리 모듈 (1720) 로 하여금 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 CUBS 를 송신하게 할 수도 있거나, 또는 인터레이스 할당 관리 모듈 (1735) 로 하여금 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시를 UE 로 송신하게 할 수도 있다.
- [0204] 일부 예들에서, 장치 (1705) 는 도 8 또는 도 9 를 참조하여 설명된 기지국 (805 또는 905) 와 유사하게 구성되거나 사용될 수도 있다.
- [0205] 도 18 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 UE (1815) 의 블록도 (1800) 를 나타낸다. UE (1815) 는 다양한 구성들을 가질 수도 있고, 퍼스널 컴퓨터 (예를 들어, 랩톱 컴퓨터, 넷북 컴퓨터, 태블

릿 컴퓨터 등), 셀룰러 전화기, PDA, 디지털 비디오 레코더 (DVR), 인터넷 어플라이언스, 게이밍 콘솔, 이-리터 등을 포함하거나 또는 이의 부분일 수도 있다. UE (1815) 는 일부 예들에서, 모바일 동작을 용이하게 하기 위해 내부 전력 공급기 (미도시), 예컨대 소형 배터리를 가질 수도 있다. 일부 예들에서, UE (1815) 는 도 1, 도 2, 도 6, 도 7, 도 8 또는 도 9 를 참조하여 설명된 UE (115, 215, 216, 217, 218, 615, 715, 815, 또는 915) 중 하나 이상의 양태들, 또는 도 10, 도 11, 도 14, 또는 도 15 를 참조하여 설명된 장치들 (1015, 1115, 1415, 또는 1515) 중 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. UE (1815) 는 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 도 11, 도 14 또는 도 15 를 참조하여 설명된 UE 또는 장치 피쳐들 및 기능들의 적어도 일부를 구현하도록 구성될 수도 있다.

[0206] UE (1815) 는 UE 프로세서 모듈 (1810), UE 메모리 모듈 (1820), (UE 트랜시버 모듈(들)(1830) 로 표현된) 적어도 하나의 UE 트랜시버 모듈, (UE 안테나(들) (1840) 로 표현된) 적어도 하나의 UE 안테나, 또는 UE 무선 통신 관리 모듈 (1860) 을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 하나 이상의 버스들 (1835) 을 통해 서로와 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수도 있다.

[0207] UE 메모리 모듈 (1820) 은 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 또는 판독전용 메모리 (ROM) 를 포함할 수도 있다. UE 메모리 모듈 (1820) 은, 실행되는 경우 UE 프로세서 모듈 (1810) 로 하여금, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 사운드 레퍼런스 신호, 스케줄링 요청, 버퍼 스테이츠 레포트, 또는 전력 헤드룸 레포트의 구성 및 송신을 포함하는, 무선 통신에 관련된 본원에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 코드 (1825) 를 저장할 수도 있다. 대안으로, 코드 (1825) 는 UE 프로세서 모듈 (1810) 에 의해 직접적으로 실행 가능하지 않고, (예를 들어, 컴파일링 및 실행되는 경우) UE (1815) 로 하여금 본원에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0208] UE 프로세서 모듈 (1810) 은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어 중앙 처리 장치 (CPU), 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수도 있다. UE 프로세서 모듈 (1810) 은 UE 트랜시버 모듈(들)(1830) 을 통해 수신된 정보 또는 UE 안테나(들)(1840) 을 통한 송신을 위해 UE 트랜시버 모듈(들)(1830) 로 전송될 정보를 프로세싱할 수도 있다. UE 프로세서 모듈 (1810) 은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 일부 사용자들에게 허가되기 때문에, 장치들이 액세스를 위해 경쟁하지 않는 무선 주파수 스펙트럼 대역, 예컨대 LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용 가능한 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역) 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역) 을 통해 통신하는 (또는 통신들을 관리하는) 다양한 양태들을 UE 무선 통신 관리 모듈 (1860) 과 연관되어 또는 단독으로 핸들링할 수도 있다.

[0209] UE 트랜시버 모듈(들)(1830) 은 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위한 안테나(들)(1840) 에 제공하며, 안테나(들)(1840) 로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다. UE 트랜시버 모듈(들)(1830) 은, 일부 예들에서 하나 이상의 UE 트랜시버 모듈들 및 하나 이상의 별개의 UE 수신기 모듈들로서 구현될 수도 있다. UE 트랜시버 모듈(들)(1830) 은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 통신들을 지원할 수도 있다. UE 트랜시버 모듈(들)(1830) 은 도 1, 도 2, 도 6, 도 7, 도 8, 또는 도 9 를 참조하여 설명된 기지국들 (105, 205, 206, 605, 705, 805, 또는 905) 중 하나 이상, 또는 도 12, 도 13, 도 16, 또는 도 17 을 참조하여 설명된 장치 (1205, 1305, 1605, 또는 1705) 와 UE 안테나(들)(1840) 을 통해 양-방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. UE (1815) 는 단일의 UE 안테나를 포함할 수도 있지만, UE (1815) 가 다수의 UE 안테나들 (1840) 을 포함할 수도 있는 예들이 존재할 수도 있다.

[0210] UE 상태 모듈 (1850) 은, 예를 들어 RRC 아이들 상태와 RRC 접속 상태 간의 UE (1815) 의 트랜지션들을 관리하는데 사용될 수도 있고, UE (1815) 의 다른 컴포넌트들과 하나 이상의 버스들 (1835) 을 통해 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수도 있다. UE 상태 모듈 (1850), 또는 그 일부분들은 프로세서를 포함할 수도 있거나, 또는 UE 상태 모듈 (1850) 의 기능들의 일부 또는 모두는 UE 프로세서 모듈 (1810) 에 의해 또는 UE 프로세서 모듈 (1810) 과 연관되어 수행될 수도 있다.

[0211] UE 무선 통신 관리 모듈 (1860) 은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 무선 통신에 관련된 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 도 11, 도 14, 또는 도 15 를 참조하여 설명된 UE 또는 장치 피쳐들 또는 기능들의 일부 또는 모두를 수행 또는 제어하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, UE 무선 통신 관리 모듈 (1860) 은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 사용하여 보충 다운링크 모드, 캐리어 집성 모드, 또는 독립형 모드를 지원하도록

구성될 수도 있다. UE 무선 통신 관리 모듈 (1860)은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE/LTE-A 통신들을 핸들링하도록 구성된 허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 UE LTE/LTE-A 모듈 (1865), 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE/LTE-A 통신들을 핸들링하도록 구성된 비허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 UE LTE/LTE-A 모듈 (1870)을 포함할 수도 있다. UE 무선 통신 관리 모듈 (1860), 또는 그 일부분들은 프로세서를 포함할 수도 있거나, 또는 UE 무선 통신 관리 모듈 (1860)의 기능들의 일부 또는 모두는 UE 프로세서 모듈 (1810)에 의해 또는 UE 프로세서 모듈 (1810)과 연관되어 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE 무선 통신 관리 모듈 (1860)은 도 10, 도 11, 도 14, 또는 도 15를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈들 (1020, 1120, 1420, 또는 1520) 중 임의의 하나 이상의 예일 수도 있다.

[0212] 도 19는 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 기지국 (1905)(예를 들어, eNB의 부분 또는 모두를 형성하는 기지국)의 블록도 (1900)를 나타낸다. 일부 예들에서, 기지국 (1905)은 도 1, 도 2, 도 6, 도 7, 도 8 또는 도 9를 참조하여 설명된 기지국 (105, 205, 206, 605, 705, 805 또는 905) 중 하나 이상의 양태들, 또는 도 12, 도 13, 도 16, 또는 도 17을 참조하여 설명된 장치들 (1205, 1305, 1605, 또는 1705)의 양태들의 예일 수도 있다. 기지국 (1905)은 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 12, 도 13, 도 16, 또는 도 17를 참조하여 설명된 기지국 피쳐들 및 기능들의 적어도 일부를 구현 또는 용이하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0213] 기지국 (1905)은 기지국 프로세서 모듈 (1910), 기지국 메모리 모듈 (1920), (기지국 트랜시버 모듈(들))(1950)로 표현된 적어도 하나의 기지국 트랜시버 모듈, (기지국 안테나(들))(1955)로 표현된 적어도 하나의 기지국 안테나, 또는 기지국 무선 통신 관리 모듈 (1960)를 포함할 수도 있다. 기지국 (1905)은 또한, 기지국 통신 모듈 (1930) 또는 네트워크 통신 모듈 (1940) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 하나 이상의 버스들 (1935)을 통해 서로와 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수도 있다.

[0214] 기지국 메모리 모듈 (1920)은 RAM 또는 ROM을 포함할 수도 있다. 기지국 메모리 모듈 (1920)은, 실행되는 경우 기지국 프로세서 모듈 (1910)로 하여금, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해, 사운딩 레퍼런스 신호, 스케줄링 요청, 버퍼 스테이터스 레포트, 또는 전력 헤드룸 레포트의 구성 및 수신을 포함하는 무선 통신에 관련된 본원에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 코드 (1925)를 저장할 수도 있다. 대안으로, 코드 (1925)는 기지국 프로세서 모듈 (1910)에 의해 직접적으로 실행 가능하지 않고, (예를 들어, 컴파일링 및 실행되는 경우) 기지국 (1905)으로 하여금 본원에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0215] 기지국 프로세서 모듈 (1910)은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어 CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수도 있다. 기지국 프로세서 모듈 (1910)은 기지국 트랜시버 모듈(들)(1950), 기지국 통신 모듈 (1930), 또는 네트워크 통신 모듈 (1940)을 통해 수신된 정보를 프로세싱할 수도 있다. 기지국 프로세서 모듈 (1910)은 또한, 안테나(들)(1955)을 통한 송신을 위해 트랜시버 모듈(들)(1950)로, 하나 이상의 다른 기지국들 (1906 및 1907)로의 송신을 위해 기지국 통신 모듈 (1930)로, 또는 도 1을 참조하여 전송된 코어 네트워크 (130)의 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있는, 코어 네트워크 (1945)로의 송신을 위해 네트워크 통신 모듈 (1940)로 전송될 정보를 프로세싱할 수도 있다. 기지국 프로세서 모듈 (1910)은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 일부 사용자에게 허가되기 때문에, 장치들이 액세스를 위해 경쟁하지 않는 무선 주파수 스펙트럼 대역, 예컨대 LTE/LTE-A 통신들에 대해 사용 가능한 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역) 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 (예를 들어, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역)을 통해 통신하는 (또는 통신들을 관리하는) 다양한 양태들을 기지국 무선 통신 관리 모듈 (1960)과 연관되어 또는 단독으로 핸들링할 수도 있다.

[0216] 기지국 트랜시버 모듈(들)(1950)은 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위한 기지국 안테나(들)(1955)에 제공하며, 기지국 안테나(들)(1955)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모듈을 포함할 수도 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들)(1950)은, 일부 예들에서 하나 이상의 기지국 송신기 모듈들 및 하나 이상의 별개의 기지국 수신기 모듈들로서 구현될 수도 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들)(1950)은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 통신들을 지원할 수도 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들)(1950)은 하나 이상의 UE들 또는 장치들, 예컨대 도 1, 도 2, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 또는 도 18을 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 216, 217, 218, 615, 715, 815, 915, 또는 1815) 중 하나 이상, 또는 도 10, 도 11, 도 14, 또는 도 15를 참조하여 설명된 장치들 (1015, 1115, 1415, 또는 1515) 중 하나 이상과 안테나(들)(1955)을 통해 양-방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 기지국 (1905)은, 예를 들어 다수의 기지

국 안테나들 (1955)(예를 들어, 안테나 어레이) 을 포함할 수도 있다. 기지국 (1905) 은 네트워크 통신 모듈 (1940) 을 통해 코어 네트워크 (1945) 와 통신할 수도 있다. 기지국 (1905) 은 또한, 기지국 통신 모듈 (1930) 을 사용하여, 다른 기지국들, 예컨대 기지국들 (1906 및 1907) 과 통신할 수도 있다.

[0217] 기지국 무선 통신 관리 모듈 (1960) 은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 무선 통신에 관련된 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 12, 도 13, 도 16, 또는 도 17 을 참조하여 설명된 피처들 또는 기능들의 일부 또는 모두를 수행 또는 제어하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 기지국 무선 통신 관리 모듈 (1960) 은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 사용하여 보충 다운링크 모드, 캐리어 집성 모드, 또는 독립형 모드를 지원하도록 구성될 수도 있다. 기지국 무선 통신 관리 모듈 (1960) 은 허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE/LTE-A 통신들을 핸들링하도록 구성된 허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 기지국 LTE/LTE-A 모듈 (1965), 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 LTE/LTE-A 통신들을 핸들링하도록 구성된 비허가 RF 스펙트럼 대역에 대한 기지국 LTE/LTE-A 모듈 (1970) 을 포함할 수도 있다. 기지국 무선 통신 관리 모듈 (1960), 또는 그 일부분들은 프로세서를 포함할 수도 있거나, 또는 기지국 무선 통신 관리 모듈 (1960) 의 기능들의 일부 또는 모두는 기지국 프로세서 모듈 (1910) 에 의해 또는 기지국 프로세서 모듈 (1910) 과 연관되어 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 무선 통신 관리 모듈 (1960) 은 도 12, 도 13, 도 16, 또는 도 17 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈들 (1220, 1320, 1620, 또는 1720) 중 임의의 하나 이상의 예일 수도 있다.

[0218] 도 20 은 본 개시물의 양태들에 따른, 기지국 (2005) 및 UE (2015) 를 포함하는 다중 입력/다중 출력 (MIMO) 통신 시스템 (2000) 의 블록도이다. MIMO 통신 시스템 (2000) 은 도 1 또는 도 2 를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100 또는 200) 의 양태들을 예시할 수도 있다. 기지국 (2005) 은 도 1, 도 2, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9 또는 도 19 를 참조하여 설명된 기지국들 (105, 205, 206, 605, 705, 805, 905, 또는 1905) 의 양태들, 또는 도 12, 도 13, 도 16, 또는 도 17 을 참조하여 설명된 장치들 (1205, 1305, 1605, 또는 1705) 의 양태들의 예일 수도 있다. 기지국 (2005) 에는 안테나들 (2034 내지 2035) 가 구비될 수도 있고, UE (2015) 에는 안테나들 (2052 내지 2053) 이 구비될 수도 있다. MIMO 통신 시스템 (2000) 에서, 기지국 (2005) 은 다수의 통신 링크들을 통해 동시에 데이터를 전송할 수도 있다. 각각의 통신 링크는 "계층" 으로 지칭될 수도 있고, 통신 링크의 "랭크" 는 통신을 위해 사용된 계층들의 수를 나타낼 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (2005) 이 2 개의 "계층" 들을 송신하는 2x2 MIMO 통신 시스템에서, 기지국 (2005) 과 UE (2015) 간의 통신 링크의 랭크는 2 이다.

[0219] 기지국 (2005) 에서, 송신 (Tx) 프로세서 (2020) 는 데이터 소스로부터 데이터를 수신할 수도 있다. 송신 프로세서 (2020) 는 데이터를 프로세싱할 수도 있다. 송신 프로세서 (2020) 는 또한, 제어 심볼들 또는 레퍼런스 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 (Tx) MIMO 프로세서 (2030) 는 적용 가능하다면 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 또는 레퍼런스 심볼들 상에서 공간 프로세싱 (예를 들어, 프리코딩) 을 수행할 수도 있고, 출력 심볼 스트림들을 변조기/복조기 (Mod./Demod.) 모듈들 (2032 내지 2033) 에 제공할 수도 있다. 각각의 변조기/복조기 모듈 (2032 내지 2033) 은 (예를 들어, OFDM 등에 대한) 각각의 출력 심볼 스트림을 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수도 있다. 각각의 변조기/복조기 모듈 (2032 내지 2033) 은 출력 샘플 스트림을 추가로 프로세싱 (예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링, 및 상향변환) 하여 DL 신호를 획득할 수도 있다. 일 예에서, 변조기/복조기 모듈들 (2032 내지 2033) 로부터의 DL 신호들은 안테나들 (2034 내지 2035) 을 통해 각각 송신될 수도 있다.

[0220] UE (2015) 은 도 1, 도 2, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9 또는 도 18 을 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 216, 217, 218, 615, 715, 815, 915, 또는 1815) 의 양태들, 또는 도 10, 도 11, 도 14, 또는 도 15 를 참조하여 설명된 장치들 (1015, 1115, 1415, 또는 1515) 의 양태들의 예일 수도 있다. UE (2015) 에서, UE 안테나들 (2052 내지 2053) 은 기지국 (2005) 으로부터 DL 신호들을 수신할 수도 있고, 수신된 신호들을 변조기/복조기 (Mod./Demod.) 모듈들 (2054 내지 2055) 에 각각 제공할 수도 있다. 각각의 변조기/복조기 모듈 (2054 내지 2055) 은 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환, 및 디지털화) 하여 입력 샘플들을 획득할 수도 있다. 각각의 변조기/복조기 모듈 (2054 내지 2055) 은 또한, (예를 들어, OFDM 등에 대한) 입력 샘플들을 프로세싱하여, 수신된 심볼들을 획득할 수도 있다. MIMO 검출기 (2056) 는 모든 변조기/복조기 모듈들 (2054 내지 2055) 로부터 수신된 심볼들을 획득하고, 적용 가능하다면 수신된 심볼들 상에서 MIMO 검출을 수행하며, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신 (Rx) 프로세서 (2058) 는 검출된 심볼들을 프로세싱 (예를 들어, 복조, 디인터리빙, 및 디코딩) 하여 UE (2015) 에 대해 디코딩된 데이터를 데이터 출력에 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 프로세서 (2080) 또는 메모리 (2082) 에 제공할 수도 있다.

- [0221] 프로세서 (2080) 는 일부 경우들에서, UE 무선 통신 관리 모듈 (2084) 을 인스턴스화하도록 저장된 명령들을 실행할 수도 있다. UE 무선 통신 관리 모듈 (2084) 은 도 10, 도 11, 도 14, 도 15, 또는 도 18 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1020, 1120, 1420, 1520, 또는 1860) 의 양태들의 예일 수도 있다.
- [0222] 업링크 (UL) 상에서는, UE (2015) 에서, 송신 프로세서 (2064) 가 데이터 소스로부터 데이터를 수신하여 프로세싱할 수도 있다. 송신 프로세서 (2064) 는 또한, 레퍼런스 신호에 대한 레퍼런스 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 프로세서 (2064) 로부터의 심볼들은 적용 가능하다면 송신 MIMO 프로세서 (2066) 에 의해 프리코딩되고, 또한 (예를 들어, SC-FDMA 등에 대해) 변조기/복조기 모듈들 (2054 내지 2055) 에 의해 프로세싱되어, 기지국 (2005) 으로부터 수신된 송신 파라미터들에 따라 기지국 (2005) 으로 송신될 수도 있다. 기지국 (2005) 에서, UE (2015) 로부터의 UL 신호들은 안테나들 (2034 내지 2035) 에 의해 수신되고, 변조기/복조기 모듈들 (2032 내지 2033) 에 의해 프로세싱되고, 적용 가능하다면 MIMO 검출기 (2036) 에 의해 검출되며, 또한 수신 프로세서 (2038) 에 의해 프로세싱될 수도 있다. 수신 프로세서 (2038) 는 디코딩된 데이터를 데이터 출력에 그리고 프로세서 (2040) 또는 메모리 (2042) 에 제공할 수도 있다.
- [0223] 프로세서 (2040) 는 일부 경우들에서, 기지국 무선 통신 관리 모듈 (2086) 을 인스턴스화하도록 저장된 명령들을 실행할 수도 있다. 기지국 무선 통신 관리 모듈 (2086) 은 도 12, 도 13, 도 16, 도 17, 또는 도 19 를 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1220, 1320, 1620, 1720, 또는 1960) 의 양태들의 예일 수도 있다.
- [0224] UE (2015) 의 컴포넌트들은 하드웨어에서 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 수행하도록 적응된 하나 이상의 ASIC들로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수도 있다. 언급된 모듈들 각각은 MIMO 통신 시스템 (2000) 의 동작에 관련된 하나 이상의 기능들을 수행하는 수단일 수도 있다. 유사하게, 기지국 (2005) 의 컴포넌트들은 하드웨어에서 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 수행하도록 적응된 하나 이상의 ASIC들로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수도 있다. 언급된 컴포넌트들 각각은 MIMO 통신 시스템 (2000) 의 동작에 관련된 하나 이상의 기능들을 수행하는 수단일 수도 있다.
- [0225] 도 21 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 방법 (2100) 을 예시하는 플로우차트이다. 명확성을 위해, 예시적인 방법 (2100) 은 도 1, 도 2, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 18, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 216, 217, 218, 615, 715, 815, 915, 1815, 또는 2015) 중 하나 이상의 양태들, 또는 도 10, 도 11, 도 14, 또는 도 15 를 참조하여 설명된 장치들 (1015, 1115, 1415, 또는 1515) 중 하나 이상의 양태들을 참조하여 이하에서 설명된다. 일부 예들에서, UE 는 이하에 설명된 기능들을 수행하기 위해 UE 또는 장치의 기능 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, UE 또는 장치는 특수-목적의 하드웨어를 사용하여 이하에 설명된 기능들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다.
- [0226] 블록 2105 에서, 예시적인 방법 (2100) 은 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시를 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스들은 일부 예들에서, 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이 구성될 수도 있다. 블록 (2105) 에서의 동작(들)은 도 10, 도 11, 도 14, 도 15, 도 18, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1020, 1120, 1420, 1520, 1860, 또는 2084), 또는 도 10 또는 도 11 을 참조하여 설명된 SRS 구성 모듈 (1035 또는 1135) 을 사용하여 수행될 수도 있다.
- [0227] 블록 2110 에서, 예시적인 방법 (2100) 은 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 표시된 세트를 통해 UE 에 대한 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하는 단계를 포함할 수도 있다. 블록 2110 에서의 동작(들)은 도 10, 도 11, 도 14, 도 15, 도 18, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1020, 1120, 1420, 1520, 1860, 또는 2084), 또는 도 10 또는 도 11 을 참조하여 설명된 SRS 송신 관리 모듈 (1040 또는 1140) 을 사용하여 수행될 수도 있다.
- [0228] 따라서, 예시적인 방법 (2100) 은 무선 통신을 위해 제공할 수도 있다. 예시적인 방법 (2100) 은 단지 하나의 구현이고, 예시적인 방법 (2100) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 다르게는 수정될 수도 있음에 주목해야 한다.
- [0229] 도 22 는 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 방법의 예시적인 방법 (2200) 을 예시하는 플로우차트

이다. 명확성을 위해, 예시적인 방법 (2200) 은 도 1, 도 2, 도 6, 도 7, 도 8, 도 18, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 UE들 (115, 215, 216, 217, 218, 615, 715, 1815 또는 2015) 중 하나 이상의 양태들, 또는 도 10, 도 11, 도 14, 또는 도 15 를 참조하여 설명된 장치들 (1015, 1115, 1415 또는 1515) 중 하나 이상의 양태들을 참조하여 이하에서 설명된다. 일부 예들에서, UE 는 이하에 설명된 기능들을 수행하기 위해 UE 또는 장치의 기능 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, UE 또는 장치는 특수-목적의 하드웨어를 사용하여 이하에 설명된 기능들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다.

[0230] 블록 2205 에서, 예시적인 방법 (2200) 은 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시를 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함할 수도 있다.

비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스들은 일부 예들에서, 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이 구성될 수도 있다. 각각의 인터레이스는 복수의 리소스 블록들을 포함할 수도 있고, 각각의 리소스 블록은 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이, 복수의 서브캐리어들 (또는 톤들) 을 포함할 수도 있다.

[0231] 제 1 예에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트는 컴포넌트 캐리어 대역폭에서의 업링크 인터레이스들의 모두를 포함할 수도 있다. 제 2 예에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트는 컴포넌트 캐리어 대역폭에서의 단일의 업링크 인터레이스 (예를 들어, 단일의 PUSCH 인터레이스) 를 포함할 수도 있다. 제 3 예에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트는 컴포넌트 캐리어 대역폭에서의 2 이상의 업링크 인터레이스들의 그룹을 포함할 수도 있다. 제 1 예는 심볼당 주파수 도메인 멀티플렉싱 옵션들을 감소시키고, 따라서 시간 도메인 멀티플렉싱 옵션들에 대한 의존도를 증가시킬 수도 있다. 이것은 UE 전력 소비를 개선시킬 수도 있지만, 시간적으로 더 적은 송신 기회들의 희생이 있다. 제 2 예는 심볼당 주파수 도메인 멀티플렉싱 옵션들을 증가시킬 수도 있지만, 특정한 업링크 인터레이스 상의 사운딩 레퍼런스 신호의 송신들 간의 UE 의 시간 인터벌을 증가시킬 수도 있다. 제 3 예는 심볼당 주파수 도메인 멀티플렉싱 옵션들 간의 구성가능한 균형 및 특정한 업링크 인터레이스 상의 사운딩 레퍼런스 신호의 송신들 간의 UE 의 시간 인터벌을 제공한다. 일부 예들에서, 기지국은 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트를 동적으로 또는 반-정적으로 선택 또는 변경할 수도 있다.

[0232] 일부 예들에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트에 포함된 업링크 인터레이스들의 수는 예시적인 방법 (2200) 을 수행하는 기지국과 UE 또는 장치 간의 거리에 적어도 부분적으로 기초하거나, 또는 UE 또는 장치의 송신 전력에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.

[0233] 블록 (2205) 에서의 동작(들)은 도 10, 도 11, 도 14, 도 15, 도 18, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1020, 1120, 1420, 1520, 1860, 또는 2084), 도 10 또는 도 11 을 참조하여 설명된 SRS 구성 모듈 (1035 또는 1135), 또는 도 11 을 참조하여 설명된 로케이션 구성 모듈 (1145) 또는 주파수 로케이션 구성 모듈 (1150) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0234] 블록 2210 에서, 예시적인 방법 (2200) 은, 사운딩 레퍼런스 신호가 송신될 수도 있는 업링크 서브프레임의 표시를 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 업링크 서브프레임은 업링크 송신 주기의 제 1 업링크 서브프레임 또는 최종 업링크 서브프레임 (도 3 의 서브프레임 SF7 또는 SF9) 일 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국은, 사운딩 레퍼런스 신호가 송신될 업링크 서브프레임을 동적으로 또는 반-정적으로 선택 또는 변경할 수도 있다.

[0235] 블록 2215 에서, 예시적인 방법 (2200) 은, 사운딩 레퍼런스 신호가 송신될 업링크 서브프레임의 심볼의 표시를 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 제 1 예에서, 심볼은 업링크 송신 주기의 제 1 업링크 서브프레임의 제 1 심볼을 포함할 수도 있다. 제 2 예에서, 심볼은 업링크 송신 주기의 최종 업링크 서브프레임의 제 1 심볼을 포함할 수도 있다. 제 3 예에서, 심볼은 업링크 송신 주기의 최종 업링크 서브프레임의 최종 심볼을 포함할 수도 있다. 제 1 예는 이른 시간에 사운딩 레퍼런스 신호를 기지국에 제공할 수도 있지만, 예시적인 방법 (2200) 을 수행하는 UE 또는 장치가 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경쟁에서 아직 이기지 않았기 때문에 사운딩 레퍼런스 신호가 송신되지 않을 수도 있다는 위험이 있고, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁하는 다른 노드들 (예를 들어, 기지국에 가까운 노드

들)에 의한 액티비티들이 사운딩 레퍼런스 신호의 기지국의 수신과 간섭할 수도 있는 위험이 있다. 제 2 및 제 3 예들은 제 1 예의 위험들을 완화시킬 수도 있지만, 동일한 오퍼레이터 전개에 다른 UE들 또는 장치들의 송신들에 의해 사운딩 레퍼런스 신호와 간섭되는 가능성을 증가시킬 수도 있다. 일부 예들에서, 심볼의 표시는 업링크 서브프레임의 제 1 심볼 또는 업링크 서브프레임의 최종 심볼 중 하나 이상의 표시를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국은, 사운딩 레퍼런스 신호가 송신될 심볼을 동적으로 또는 반-정적으로 선택 또는 변경할 수도 있다.

[0236] 블록 (2210 또는 2215)에서의 동작(들)은 도 10, 도 11, 도 14, 도 15, 도 18, 또는 도 20을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1020, 1120, 1420, 1520, 1860, 또는 2084), 도 10 또는 도 11을 참조하여 설명된 SRS 구성 모듈 (1035 또는 1135), 또는 도 11을 참조하여 설명된 로케이션 구성 모듈 (1145) 또는 시간 로케이션 구성 모듈 (1155)을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0237] 블록 2220에서, 예시적인 방법 (2200)은 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트 중, 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하기 위한 서브캐리어들의 세트를 식별하는 단계를 포함할 수도 있다. 제 1 예에서, 서브캐리어들의 세트는 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트와 연관된 서브캐리어들 각각을 포함할 수도 있다. 제 2 예에서, 서브캐리어들의 세트는 서브캐리어들의 서브세트 (예를 들어, 주파수 톤 인터레이스 또는 주파수 빔)를 포함할 수도 있고, 이 서브캐리어들의 서브세트는 예시적인 방법 (2200)을 수행하는 UE 또는 장치와 연관된다. 제 1 예는, 심볼의 절반에서 전력을 측정하는 것이 충분할 수도 있기 때문에 전력 램프에 대해 더 관대할 수도 있다. 그러나, 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스에 대한 DFT 길이의 선택에 따라, 새로운 길이의 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스 (예를 들어, 길이 6 CGS)가 필요할 수도 있다. 일부 예들에서, 서브캐리어들의 세트의 표시는 기지국으로부터 수신될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국은 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하기 위한 서브캐리어들을 동적으로 또는 반-정적으로 선택 또는 변경할 수도 있다. 블록 (2210 또는 2215)에서의 동작(들)은 도 10, 도 11, 도 14, 도 15, 도 18, 또는 도 20을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1020, 1120, 1420, 1520, 1860, 또는 2084), 도 10 또는 도 11을 참조하여 설명된 SRS 구성 모듈 (1035 또는 1135), 또는 도 11을 참조하여 설명된 로케이션 구성 모듈 (1145) 또는 주파수 로케이션 구성 모듈 (1150)을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0238] 블록 2225에서, 예시적인 방법 (2200)은 사운딩 레퍼런스 신호에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스를 결정하는 단계는, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트 내의 리소스 블록의 로케이션에 적어도 부분적으로 기초하여, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 리소스 블록과 연관된 업링크 인터레이스에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 일부 예들에서, 예시적인 방법 (2200)은 UE 식별자 또는 셀 식별자 중 적어도 하나를 결정하는 단계를 포함할 수도 있고, 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 UE 식별자 또는 셀 식별자에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 일부 예들에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 단일의 PUSCH 인터레이스에 대해 사용된 동일한 시퀀스 (예를 들어, 리소스 블록 당 길이 12 CGS, 및 인터레이스 내에 포함된 복수의 RB들에 걸친 CGS들의 미리결정된 세트)를 포함할 수도 있다. 블록 (2220)에서의 동작(들)은 도 10, 도 11, 도 14, 도 15, 도 18, 또는 도 20을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1020, 1120, 1420, 1520, 1860, 또는 2084), 도 10 또는 도 11을 참조하여 설명된 SRS 구성 모듈 (1035 또는 1135), 또는 도 11을 참조하여 설명된 시퀀스 구성 모듈 (1160)을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0239] 블록 2230에서, 예시적인 방법 (2200)은 예시적인 방법 (2200)을 수행하는 UE 또는 장치에 대한 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하는 단계를 포함할 수도 있다. 사운딩 레퍼런스 신호는 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 표시된 세트를 통해 그리고 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 다른 구성된/선택된 리소스들 (예를 들어, 표시된 업링크 서브프레임 및 심볼(들), 또는 식별된 서브캐리어들)을 사용하여 송신될 수도 있다. 사운딩 레퍼런스 신호는 결정된 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 블록 (2230)에서의 동작(들)은 도 10, 도 11, 도 14, 도 15, 도 18, 또는 도 20을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1020, 1120, 1420, 1520, 1860, 또는 2084), 또는 도 10 또는 도 11을 참조하여 설명된 SRS 송신 관리 모듈 (1040 또는 1140)을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0240] 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신된 상이한 LBT 무선 프레임들이 상이한 TDD 구성들을 가질 수 있기 때문에, 블록 (2230)에서 송신된 사운딩 레퍼런스 신호는 복수의 반복적인 그리고 주기적인 사운딩 레퍼런스 신호 송신들 중 하나, 또는 복수의 반복적인 그리고 비-주기적인 사운딩 레퍼런스 신호 송신들 중 하나일 수

도 있다. 블록 (2230) 에서 송신된 사운딩 레퍼런스 신호는 또한, 비주기적인 사운딩 레퍼런스 신호 송신일 수도 있다.

[0241] 일부 경우들에서, UE 에는 프레임 동안 PUSCH 가 할당될 수도 있지만, PUSCH 상에서 사운딩 레퍼런스 신호를 송신할 필요가 없을 수도 있다. 이들 경우들을 고려하기 위해, 그리고 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통한 송신들에서의 비연속성을 회피하기 위해, 예시적인 방법 (2200) 의 일부 예들은 프레임 동안 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하도록 스케줄링되지 않은 UE들에 의한 사운딩 레퍼런스 신호 송신들을 위해 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트가 지정된다는 표시를 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 이 예에서, 예시적인 방법 (2200) 은 또한, UE 가 사운딩 레퍼런스 신호를 프레임 동안 기지국으로 송신하도록 스케줄링되지 않는다는 것, 및 UE 가 프레임 동안 할당된 PUSCH 를 갖는다는 것을 결정하는 단계, 및 그 후, UE 가 프레임 동안 사운딩 레퍼런스 신호를 기지국으로 송신하도록 스케줄링되지 않는다는 결정 및 UE 가 프레임 동안 할당된 PUSCH 를 갖는다는 결정에 응답하여 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트를 통해 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하는 단계를 포함할 수도 있다. 프레임 동안 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하도록 스케줄링되지 않은 UE들에 의한 사운딩 레퍼런스 신호 송신들을 위해 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트가 지정되는 경우, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트는 모든 이러한 UE들 (즉, 프레임 동안 사운딩 레퍼런스 신호를 송신할 필요가 없지만 프레임 동안 PUSCH 가 할당된 모든 UE들) 의 사운딩 레퍼런스 신호 송신들을 위해 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 지정된 세트를 통한 사운딩 레퍼런스 신호 송신들은 기지국에 의해 프로세싱되지 않을 수도 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 지정된 세트를 통한 UE 의 송신들은 다른 사운딩 레퍼런스 신호 송신들을 따르도록 주파수 도약할 수도 있다.

[0242] 일부 경우들에서, UE 는 특정한 업링크 인터레이스를 통해 주기적인 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하지 않을 수도 있거나, 또는 (예를 들어, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널의 이용 불가능성으로 인해) 임계 기간 내에 특정한 업링크 인터레이스를 통해 주기적인 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하지 않을 수도 있다. 이들 경우들에서, 비주기적인 사운딩 레퍼런스 신호는 채널 사운딩에서 갭을 채우기 위해 송신될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국은 비주기적인 사운딩 레퍼런스 신호를 사용하여 사운딩될 업링크 인터레이스들의 세트를 UE 에 나타낼 수도 있다. 일부 예들에서, 비주기적인 사운딩 레퍼런스 신호를 사용하여 사운딩될 업링크 인터레이스들의 세트는 다운링크 그랜트 또는 업링크 그랜트에, 또는 그룹 공통 DCI 에 나타내어질 수도 있다.

[0243] 예시적인 방법 (2200) 의 일부 예들에서, 기지국으로부터 수신된 표시를 각각은 동일한 송신의 일부로서 또는 동일한 채널 상에서 수신될 수도 있다. 다른 예들에서, 표시들은 상이한 송신들의 부분들로서 또는 상이한 채널들 상에서 수신될 수도 있다.

[0244] 따라서, 예시적인 방법 (2200) 은 무선 통신을 위해 제공할 수도 있다. 예시적인 방법 (2200) 은 단지 하나의 구현이고, 예시적인 방법 (2200) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 다르게는 수정될 수도 있음에 주목해야 한다.

[0245] 도 23 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 방법 (2300) 을 예시하는 플로우차트이다. 명확성을 위해, 예시적인 방법 (2300) 은 도 1, 도 2, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 19, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 기지국들 (105, 205, 206, 605, 705, 805, 905, 1905, 또는 2005) 중 하나 이상의 양태들, 또는 도 12, 도 13, 도 16, 또는 도 17 을 참조하여 설명된 장치들 (1205, 1305, 1605, 또는 1705) 중 하나 이상의 양태들을 참조하여 이하에서 설명된다. 일부 예들에서, 기지국 또는 장치는 이하에 설명된 기능들을 수행하기 위해 기지국 또는 장치의 기능 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 기지국 또는 장치는 특수-목적의 하드웨어를 사용하여 이하에 설명된 기능들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다.

[0246] 블록 2305 에서, 예시적인 방법 (2300) 은 포함할 수도 있다. 블록 (2305) 에서의 동작(들)은 도 12, 도 13, 도 16, 도 17, 도 19, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1220, 1320, 1620, 1720, 1960, 또는 2084), 또는 도 12 또는 도 13 을 참조하여 설명된 SRS 구성 모듈 (1235 또는 1335) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0247] 블록 2310 에서, 예시적인 방법 (2300) 은 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 표시된 세트를 통해 기지국에서 UE 에 대한 사운딩 레퍼런스 신호를 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 블록 (2310) 에서의 동작(들)은 도 12, 도 13, 도 16, 도 17, 도 19, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1220, 1320, 1620, 1720, 1960, 또는 2084), 또는 도 12 또는 도 13 을 참조하여 설명된 SRS 수신 관리 모듈 (1240 또는 1340) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

- [0248] 따라서, 예시적인 방법 (2300) 은 무선 통신을 위해 제공할 수도 있다. 예시적인 방법 (2300) 은 단지 하나의 구현이고, 예시적인 방법 (2300) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 다르게는 수정될 수도 있음에 주목해야 한다.
- [0249] 도 24 는 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 방법 (2400) 을 예시하는 플로우차트이다. 명확성을 위해, 예시적인 방법 (2400) 은 도 1, 도 2, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 19, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 기지국들 (105, 205, 206, 605, 705, 805, 905, 1905, 또는 2005) 중 하나 이상의 양태들, 또는 도 12, 도 13, 도 16, 또는 도 17 을 참조하여 설명된 장치들 (1205, 1305, 1605, 또는 1705) 중 하나 이상의 양태들을 참조하여 이하에서 설명된다. 일부 예들에서, 기지국 또는 장치는 이하에 설명된 기능들을 수행하기 위해 기지국 또는 장치의 기능 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 기지국 또는 장치는 특수-목적의 하드웨어를 사용하여 이하에 설명된 기능들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다.
- [0250] 블록 2405 에서, 예시적인 방법 (2400) 은 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 표시를 UE 로 송신하는 단계를 포함할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스들은 일부 예들에서, 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이 구성될 수도 있다. 각각의 인터레이스는 복수의 리소스 블록들을 포함할 수도 있고, 각각의 리소스 블록은 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이, 복수의 서브캐리어들 (또는 톤들) 을 포함할 수도 있다.
- [0251] 제 1 예에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트는 컴포넌트 캐리어 대역폭에서의 업링크 인터레이스들 모두를 포함할 수도 있다. 제 2 예에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트는 컴포넌트 캐리어 대역폭에서의 단일의 업링크 인터레이스 (예를 들어, 단일의 PUSCH 인터레이스) 를 포함할 수도 있다. 제 3 예에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트는 컴포넌트 캐리어 대역폭에서의 2 이상의 업링크 인터레이스들의 그룹을 포함할 수도 있다. 제 1 예는 심볼당 주파수 도메인 멀티플렉싱 옵션들을 감소시키고, 따라서 시간 도메인 멀티플렉싱 옵션들에 대한 의존도를 증가시킬 수도 있다. 이것은 UE 전력 소비를 개선시킬 수도 있지만, 시간적으로 더 적은 송신 기회들의 희생이 있다. 제 2 예는 심볼당 주파수 도메인 멀티플렉싱 옵션들을 증가시킬 수도 있지만, 특정한 업링크 인터레이스 상의 사운딩 레퍼런스 신호의 송신들 간의 UE 의 시간 간격을 증가시킬 수도 있다. 제 3 예는 심볼당 주파수 도메인 멀티플렉싱 옵션들 간의 구성가능한 균형 및 특정한 업링크 인터레이스 상의 사운딩 레퍼런스 신호의 송신들 간의 UE 의 시간 간격을 제공한다. 일부 예들에서, 기지국은 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트를 동적으로 또는 반-정적으로 선택 또는 변경할 수도 있다.
- [0252] 일부 예들에서, 사운딩 레퍼런스 신호에 대해 할당된 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트에 포함된 업링크 인터레이스들의 수는 기지국과 UE 간의 거리에 적어도 부분적으로 기초하거나, 또는 UE 의 송신 전력에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.
- [0253] 블록 (2405) 에서의 동작(들)은 도 12, 도 13, 도 16, 도 17, 도 19, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1220, 1320, 1620, 1720, 1960, 또는 2084), 도 12 또는 도 13 을 참조하여 설명된 SRS 구성 모듈 (1235 또는 1335), 또는 도 13 을 참조하여 설명된 로케이션 구성 모듈 (1345) 또는 주파수 로케이션 구성 모듈 (1350) 을 사용하여 수행될 수도 있다.
- [0254] 블록 2410 에서, 예시적인 방법 (2400) 은, 사운딩 레퍼런스 신호가 수신될 업링크 서브프레임의 표시를 UE 로 송신하는 단계를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 업링크 서브프레임은 업링크 송신 주기의 제 1 업링크 서브프레임 또는 최종 업링크 서브프레임 (도 3 의 서브프레임 SF7 또는 SF9) 일 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국은, 사운딩 레퍼런스 신호가 수신될 업링크 서브프레임을 동적으로 또는 반-정적으로 선택 또는 변경할 수도 있다.
- [0255] 블록 2415 에서, 예시적인 방법 (2400) 은, 사운딩 레퍼런스 신호가 수신될 업링크 서브프레임의 심볼의 표시를 UE 로 송신하는 단계를 포함할 수도 있다. 제 1 예에서, 심볼은 업링크 송신 주기의 제 1 업링크 서브프레임의 제 1 심볼을 포함할 수도 있다. 제 2 예에서, 심볼은 업링크 송신 주기의 최종 업링크 서브프레임의 제 1 심볼을 포함할 수도 있다. 제 3 예에서, 심볼은 업링크 송신 주기의 최종 업링크 서브프레임의 최종 심볼을 포함할 수도 있다. 제 1 예는 이른 시간에 사운딩 레퍼런스 신호를 기지국에 제공할 수도 있지만,

UE 가 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위한 경쟁에서 아직 이기지 않았기 때문에 사운딩 레퍼런스 신호가 송신되지 않을 수도 있다는 위험이 있고, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역에 대한 액세스를 위해 경쟁하는 다른 노드들 (예를 들어, 기지국에 가까운 노드들) 에 의한 액티비티들이 사운딩 레퍼런스 신호의 기지국의 수신과 간섭할 수도 있다는 위험이 있다. 제 2 및 제 3 예들은 제 1 예의 위험들을 완화시킬 수도 있지만, 동일한 오퍼레이터 전개에 다른 UE들의 송신들에 의해 사운딩 레퍼런스 신호와 간섭되는 가능성을 증가시킬 수도 있다. 일부 예들에서, 심볼의 표시는 업링크 서브프레임의 제 1 심볼 또는 업링크 서브프레임의 최종 심볼 중 하나 이상의 표시를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국은, 사운딩 레퍼런스 신호가 수신될 심볼을 동적으로 또는 반-정적으로 선택 또는 변경할 수도 있다.

[0256] 블록 (2410 또는 2415) 에서의 동작(들)은 도 12, 도 13, 도 16, 도 17, 도 19, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1220, 1320, 1620, 1720, 1960, 또는 2084), 또는 도 12 또는 도 13 을 참조하여 설명된 SRS 구성 모듈 (1235 또는 1335), 또는 도 13 을 참조하여 설명된 로케이션 구성 모듈 (1345) 또는 시간 로케이션 구성 모듈 (1355) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0257] 블록 2420 에서, 예시적인 방법 (2400) 은 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트 중, 사운딩 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 서브캐리어들의 세트를 식별하는 단계를 포함할 수도 있다. 제 1 예에서, 서브캐리어들의 세트는 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트와 연관된 서브캐리어들 각각을 포함할 수도 있다. 제 2 예에서, 서브캐리어들의 세트는 서브캐리어들의 서브세트 (예를 들어, 주파수 톤 인터레이스 또는 주파수 빔) 를 포함할 수도 있고, 이 서브캐리어들의 서브세트는 UE 와 연관된다. 제 1 예는, 심볼의 절반에서 전력을 측정하는 것이 충분할 수도 있기 때문에 전력 램프에 대해 더 관대할 수도 있다. 그러나, 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스에 대한 DFT 길이의 선택에 따라, 새로운 길이의 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스 (예를 들어, 길이 6 CGS) 가 필요할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국은 서브캐리어들의 세트의 표시를 UE 로 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국은 사운딩 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 서브캐리어들을 동적으로 또는 반-정적으로 선택 또는 변경할 수도 있다. 블록 (2420) 에서의 동작(들)은 도 12, 도 13, 도 16, 도 17, 도 19, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1220, 1320, 1620, 1720, 1960, 또는 2084), 또는 도 12 또는 도 13 을 참조하여 설명된 SRS 수신 관리 모듈 (1240 또는 1340), 또는 도 13 을 참조하여 설명된 로케이션 구성 모듈 (1345) 또는 주파수 로케이션 구성 모듈 (1350) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0258] 블록 2425 에서, 예시적인 방법 (2400) 은 UE 에 대한 사운딩 레퍼런스 신호를 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 사운딩 레퍼런스 신호는 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 표시된 세트를 통해 그리고 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 다른 구성된/선택된 리소스들 (예를 들어, 표시된 업링크 서브프레임 및 심볼(들), 또는 식별된 서브캐리어들) 을 사용하여 수신될 수도 있다. 사운딩 레퍼런스 신호는 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 블록 (2425) 에서의 동작(들)은 도 12, 도 13, 도 16, 도 17, 도 19, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1220, 1320, 1620, 1720, 1960, 또는 2084), 또는 도 12 또는 도 13 을 참조하여 설명된 SRS 수신 관리 모듈 (1240 또는 1340) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0259] 예시적인 방법 (2400) 의 일부 예들에서, 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트의 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트 내의 리소스 블록의 로케이션에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 일부 예들에서, 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 리소스 블록과 연관된 업링크 인터레이스에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 일부 예들에서, 리소스 블록에 대한 사운딩 레퍼런스 신호 시퀀스는 UE 식별자 또는 셀 식별자에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.

[0260] 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 수신된 상이한 LBT 무선 프레임들이 상이한 TDD 구성들을 가질 수 있기 때문에, 블록 (2425) 에서 수신된 사운딩 레퍼런스 신호는 복수의 반복적인 그리고 주기적인 사운딩 레퍼런스 신호 송신들 중 하나, 또는 복수의 반복적인 그리고 비-주기적인 사운딩 레퍼런스 신호 송신들 중 하나일 수도 있다. 블록 (2425) 에서 수신된 사운딩 레퍼런스 신호는 또한, 비주기적인 사운딩 레퍼런스 신호 송신일 수도 있다.

[0261] 일부 경우들에서, UE 에는 프레임 동안 PUSCH 이 할당될 수도 있지만, PUSCH 상에서 사운딩 레퍼런스 신호를 송신할 필요가 없을 수도 있다. 이들 경우들을 고려하기 위해, 그리고 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통한 송신들에서의 비연속성을 회피하기 위해, 예시적인 방법 (2400) 의 일부 예들은 프레임 동안 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하도록 스케줄링되지 않은 UE들에 의한 사운딩 레퍼런스 신호 송신들을 위해 하나 이상의 업링크 인터레이스들의 세트가 지정된다는 표시를 UE 로 송신할 수도 있다.

- [0262] 일부 경우들에서, UE 는 특정한 업링크 인터레이스를 통해 주기적인 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하지 않을 수도 있거나, 또는 (예를 들어, 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널의 이용 불가능성으로 인해) 임계 기간 내에 특정한 업링크 인터레이스를 통해 주기적인 사운딩 레퍼런스 신호를 송신하지 않을 수도 있다. 이들 경우들에서, UE 는 채널 사운딩에서의 갭을 채우기 위해 비주기적인 사운딩 레퍼런스 신호를 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국은 비주기적인 사운딩 레퍼런스 신호를 사용하여 사운딩될 업링크 인터레이스들의 세트를 UE 에 나타낼 수도 있다. 일부 예들에서, 비주기적인 사운딩 레퍼런스 신호를 사용하여 사운딩될 업링크 인터레이스들의 세트는 다운링크 그랜트 또는 업링크 그랜트에, 또는 그룹 공통 DCI 에 나타내어질 수도 있다.
- [0263] 예시적인 방법 (2400) 의 일부 예들에서, UE 로 송신된 표시들 각각은 동일한 송신의 일부로서 또는 동일한 채널 상에서 송신될 수도 있다. 다른 예들에서, 표시들은 상이한 송신들의 부분들로서 또는 상이한 채널들 상에서 송신될 수도 있다.
- [0264] 따라서, 예시적인 방법 (2400) 은 무선 통신을 위해 제공할 수도 있다. 예시적인 방법 (2400) 은 단지 하나의 구현이고, 예시적인 방법 (2400) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 다르게는 수정될 수도 있음에 주목해야 한다.
- [0265] 도 25 는 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 방법 (2500) 을 예시하는 플로우차트이다. 명확성을 위해, 예시적인 방법 (2500) 은 도 1, 도 2, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 18, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 UE 들 (115, 215, 216, 217, 218, 615, 715, 815, 915, 1815, 또는 2015) 중 하나 이상의 양태들, 또는 도 10, 도 11, 도 14, 또는 도 15 를 참조하여 설명된 장치들 (1015, 1115, 1415, 또는 1515) 중 하나 이상의 양태들을 참조하여 이하에서 설명된다. 일부 예들에서, UE 는 이하에 설명된 기능들을 수행하기 위해 UE 또는 장치의 기능 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, UE 또는 장치는 특수-목적의 하드웨어를 사용하여 이하에 설명된 기능들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다.
- [0266] 블록 2505 에서, 예시적인 방법 (2500) 은 PUCCH 송신을 위해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시를 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스들은 일부 예들에서, 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이 구성될 수도 있다. 블록 (2505) 에서의 동작(들)은 도 10, 도 11, 도 14, 도 15, 도 18, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1020, 1120, 1420, 1520, 1860, 또는 2084), 또는 도 14 또는 도 15 를 참조하여 설명된 인터레이스 할당 관리 모듈 (1435 또는 1535) 을 사용하여 수행될 수도 있다.
- [0267] 블록 2510 에서, 예시적인 방법 (2500) 은 표시된 인터레이스를 통해 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트를 송신하는 단계를 포함할 수도 있다. 블록 (2510) 에서의 동작(들)은 도 10, 도 11, 도 14, 도 15, 도 18, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1020, 1120, 1420, 1520, 1860, 또는 2084), 또는 도 14 또는 도 15 를 참조하여 설명된 스케줄링 요청 준비 모듈 (1440 또는 1540), 버퍼 스테이터스 레포트 준비 모듈 (1445 또는 1545), 또는 송신 관리 모듈 (1450 또는 1550) 을 사용하여 수행될 수도 있다.
- [0268] 따라서, 예시적인 방법 (2500) 은 무선 통신을 위해 제공할 수도 있다. 예시적인 방법 (2500) 은 단지 하나의 구현이고, 예시적인 방법 (2500) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 다르게는 수정될 수도 있음에 주목해야 한다.
- [0269] 도 26 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 방법 (2600) 을 예시하는 플로우차트이다. 명확성을 위해, 예시적인 방법 (2600) 은 도 1, 도 2, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 18, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 UE 들 (115, 215, 216, 217, 218, 615, 715, 815, 915, 1815, 또는 2015) 중 하나 이상의 양태들, 또는 도 14 또는 도 15 를 참조하여 설명된 장치들 (1015, 1115, 1415, 또는 1515) 중 하나 이상의 양태들을 참조하여 이하에서 설명된다. 일부 예들에서, UE 는 이하에 설명된 기능들을 수행하기 위해 UE 또는 장치의 기능 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, UE 또는 장치는 특수-목적의 하드웨어를 사용하여 이하에 설명된 기능들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다.
- [0270] 블록 2605 에서, 예시적인 방법 (2600) 은 PUCCH 송신을 위해 할당된 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시를 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은, 무선 주파수 스

펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스들은 일부 예들에서, 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이 구성될 수도 있다. 블록 (2605) 에서의 동작(들)은 도 10, 도 11, 도 14, 도 15, 도 18, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1020, 1120, 1420, 1520, 1860, 또는 2084), 또는 도 14 또는 도 15 를 참조하여 설명된 인터레이스 할당 관리 모듈 (1435 또는 1535) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0271] 블록 2610 에서, 예시적인 방법 (2600) 은 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트를 준비하고, 옵션으로 전력 헤드룸 레포트를 준비하는 단계를 포함할 수도 있다. 스케줄링 요청은, 일부 예들에서 스케줄링 요청이 이루어지고 있는지 여부를 나타내는 단일 비트일 수도 있다. 버퍼 스테이터스 레포트는, 일부 예들에서 짧은 버퍼 스테이터스 레포트 (예를 들어, 6-비트 레포트) 또는 긴 버퍼 스테이터스 레포트 (예를 들어, 24-비트 레포트) 의 형태를 취할 수도 있다. 전력 헤드룸 레포트는, 일부 예들에서 6-비트 레포트일 수도 있다. 블록 (2610) 에서의 동작(들)은 도 10, 도 11, 도 14, 도 15, 도 18, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1020, 1120, 1420, 1520, 1860, 또는 2084), 도 14 또는 도 15 를 참조하여 설명된 스케줄링 요청 준비 모듈 (1440 또는 1540) 또는 버퍼 스테이터스 레포트 준비 모듈 (1445 또는 1545), 또는 도 15 를 참조하여 설명된 전력 헤드룸 레포트 준비 모듈 (1555) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0272] 블록 2615 에서, 예시적인 방법 (2600) 은 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트, 및 옵션으로 전력 헤드룸 레포트를 송신하기 위해 복수의 미리정의된 PUCCH 포맷들 중 하나를 선택하는 단계를 포함할 수도 있다. 짧은 버퍼 스테이터스 레포트의 경우에서, 선택된 PUCCH 포맷은 일부 예들에서 Format 1b 일 수도 있다. 일부 예들에서, PUCCH 포맷은 표시된 인터레이스를 통해 송신될 페이로드의 사이즈, 또는 버퍼 스테이터스 레포트의 사이즈에 적어도 부분적으로 기초하여 선택될 수도 있다. 블록 (2615) 에서의 동작(들)은 도 10, 도 11, 도 14, 도 15, 도 18, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1020, 1120, 1420, 1520, 1860, 또는 2084), 도 14 또는 도 15 를 참조하여 설명된 송신 관리 모듈 (1450 또는 1550), 또는 도 15 를 참조하여 설명된 PUCCH 포맷 선택 모듈 (1560) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0273] 블록 2620 에서, 예시적인 방법 (2600) 은 적어도 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트에 대해, 그리고 옵션으로 전력 헤드룸 레포트에 대해 순환 중복 검사를 생성하는 단계를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 예시적인 방법 (2600) 은 (예를 들어, 스케줄링 요청, 버퍼 스테이터스 레포트, 및 옵션으로 전력 헤드룸 레포트를 고려한 후에) 표시된 인터레이스에 남아 있는 수의 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 순환 중복 검사의 사이즈를 조정하는 단계를 포함할 수도 있다. 블록 (2620) 에서의 동작(들)은 도 10, 도 11, 도 14, 도 15, 도 18, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1020, 1120, 1420, 1520, 1860, 또는 2084), 도 14 또는 도 15 를 참조하여 설명된 송신 관리 모듈 (1450 또는 1550), 또는 도 15 를 참조하여 설명된 순환 중복 검사 생성 모듈 (1565) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0274] 블록 2625 에서, 예시적인 방법 (2600) 은 표시된 인터레이스를 통해 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트를 송신하고, 옵션으로 전력 헤드룸 레포트, 논리 그룹 식별자, 또는 표시된 인터레이스를 통해 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트와의 순환 중복 검사를 송신하는 단계를 포함할 수도 있다. 스케줄링 레포트, 버퍼 스테이터스 레포트, 또는 전력 헤드룸 레포트는 복수의 미리정의된 PUCCH 포맷들 중 선택된 하나를 사용하여 송신될 수도 있다. 블록 (2625) 에서의 동작(들)은 도 10, 도 11, 도 14, 도 15, 도 18, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1020, 1120, 1420, 1520, 1860, 또는 2084), 도 14 또는 도 15 를 참조하여 설명된 송신 관리 모듈 (1450 또는 1550), 또는 도 15 를 참조하여 설명된 논리 그룹 식별자 관리 모듈 (1570) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0275] 일부 예들에서, 예시적인 방법 (2600) 은 표시된 인터레이스를 통한 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 요청 (및 옵션으로 전력 헤드룸 레포트, 논리 그룹 식별자, 또는 순환 중복 검사) 의 송신을 업링크 제어 정보 (UCI) 의 송신과 멀티플렉싱하는 단계를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, UCI 는 승인응답 (ACK), 비-승인응답 (NAK), 또는 다수의 채널 품질 표시자 (CQI) 레포트들 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0276] 따라서, 예시적인 방법 (2600) 은 무선 통신을 위해 제공할 수도 있다. 예시적인 방법 (2600) 은 단지 하나의 구현이고, 예시적인 방법 (2600) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 다르게는 수정될 수도 있음에 주목해야 한다.

[0277] 도 27 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 방법 (2700) 을 예시하는 플로우차트이다. 명확성을 위해, 예시적인 방법 (2700) 은 도 1, 도 2, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 19, 또는 도 20 을 참조

하여 설명된 기지국들 (105, 205, 206, 605, 705, 805, 905, 1905, 또는 2005) 중 하나 이상의 양태들, 또는 도 12, 도 13, 도 16, 또는 도 17 을 참조하여 설명된 장치들 (1205, 1305, 1605, 또는 1705) 중 하나 이상의 양태들을 참조하여 이하에서 설명된다. 일부 예들에서, 기지국 또는 장치는 이하에 설명된 기능들을 수행하기 위해 기지국 또는 장치의 기능 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

부가적으로 또는 대안으로, 기지국 또는 장치는 특수-목적의 하드웨어를 사용하여 이하에 설명된 기능들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다.

[0278] 블록 2705 에서, 예시적인 방법 (2700) 은 PUCCH 송신을 위해 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시를 UE 로 송신하는 단계를 포함할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스들은 일부 예들에서, 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이 구성될 수도 있다. 블록 (2705) 에서의 동작(들)은 도 12, 도 13, 도 16, 도 17, 도 19, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1220, 1320, 1620, 1720, 1960, 또는 2084), 또는 도 16 또는 도 17 을 참조하여 설명된 인터레이스 할당 관리 모듈 (1635 또는 1735) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0279] 블록 2710 에서, 예시적인 방법 (2700) 은 인터레이스를 통해 UE 에 대한 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트를 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 블록 (2710) 에서의 동작(들)은 도 12, 도 13, 도 16, 도 17, 도 19, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1220, 1320, 1620, 1720, 1960, 또는 2084), 또는 도 16 또는 도 17 을 참조하여 설명된 송신 수신 관리 모듈 (1640 또는 1740), 스케줄링 요청 수신 관리 모듈 (1645 또는 1745), 또는 버퍼 스테이터스 레포트 수신 관리 모듈 (1650 또는 1750) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0280] 따라서, 예시적인 방법 (2700) 은 무선 통신을 위해 제공할 수도 있다. 예시적인 방법 (2700) 은 단지 하나의 구현이고, 예시적인 방법 (2700) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 다르게는 수정될 수도 있음에 주목해야 한다.

[0281] 도 28 은 본 개시물의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 방법 (2800) 을 예시하는 플로우차트이다. 명확성을 위해, 예시적인 방법 (2800) 은 도 1, 도 2, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 19, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 기지국들 (105, 205, 206, 605, 705, 805, 905, 1905, 또는 2005) 중 하나 이상의 양태들, 또는 도 12, 도 13, 도 16, 또는 도 17 을 참조하여 설명된 장치들 (1205, 1305, 1605, 또는 1705) 중 하나 이상의 양태들을 참조하여 이하에서 설명된다. 일부 예들에서, 기지국 또는 장치는 이하에 설명된 기능들을 수행하기 위해 기지국 또는 장치의 기능 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 기지국 또는 장치는 특수-목적의 하드웨어를 사용하여 이하에 설명된 기능들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다.

[0282] 블록 2805 에서, 예시적인 방법 (2800) 은 PUCCH 송신을 위해 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스의 표시를 UE 로 송신하는 단계를 포함할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역은, 무선 주파수 스펙트럼 대역이 비허가 사용, 예컨대 Wi-Fi 사용에 대해 이용 가능하기 때문에 송신 장치들이 액세스를 위해 경쟁할 필요가 있을 수도 있는 무선 주파수 스펙트럼 대역을 포함할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역의 인터레이스들은 일부 예들에서, 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같이 구성될 수도 있다. 블록 (2805) 에서의 동작(들)은 도 12, 도 13, 도 16, 도 17, 도 19, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1220, 1320, 1620, 1720, 1960, 또는 2084), 또는 도 16 또는 도 17 을 참조하여 설명된 인터레이스 할당 관리 모듈 (1635 또는 11735) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0283] 블록 2810 에서, 예시적인 방법 (2800) 은 인터레이스를 통해 UE 에 대한 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 레포트를 수신하고, 옵션으로 표시된 인터레이스를 통해 전력 헤드룸 레포트, 논리 그룹 식별자, 또는 스케줄링 요청과 버퍼 스테이터스 레포트와의 순환 중복 검사를 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 스케줄링 요청은, 일부 예들에서 스케줄링 요청이 이루어지고 있는지 여부를 나타내는 단일 비트일 수도 있다. 버퍼 스테이터스 레포트는, 일부 예들에서 짧은 버퍼 스테이터스 레포트 (예를 들어, 6-비트 레포트) 또는 긴 버퍼 스테이터스 레포트 (예를 들어, 24-비트 레포트) 의 형태를 취할 수도 있다. 전력 헤드룸 레포트는, 일부 예들에서 6-비트 레포트일 수도 있다.

[0284] 스케줄링 레포트, 버퍼 스테이터스 레포트, 또는 전력 헤드룸 레포트는 복수의 미리정의된 PUCCH 포맷들 중 하나를 사용하여 수신될 수도 있다. 짧은 버퍼 스테이터스 레포트의 경우에서, 선택된 PUCCH 포맷은 일부 예

들에서 Format 1b 일 수도 있다. 일부 예들에서, PUCCH 포맷은 표시된 인터레이스를 통해 송신될 페이로드의 사이즈, 또는 버퍼 스테이터스 레포트의 사이즈에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 순환 중복 검사의 사이즈는 (예를 들어, 스케줄링 요청, 버퍼 스테이터스 레포트, 및 옵션으로 전력 헤드룸 레포트를 고려한 후에) 표시된 인터레이스에 남아 있는 수의 비트들에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 블록 (2810) 예서의 동작(들)은 도 12, 도 13, 도 16, 도 17, 도 19, 또는 도 20 을 참조하여 설명된 무선 통신 관리 모듈 (1220, 1320, 1620, 1720, 1960, 또는 2084), 도 16 또는 도 17 을 참조하여 설명된 송신 수신 관리 모듈 (1640 또는 1740), 스케줄링 요청 수신 관리 모듈 (1645 또는 1745), 또는 버퍼 스테이터스 레포트 수신 관리 모듈 (1650 또는 1750), 또는 도 16 을 참조하여 설명된 전력 헤드룸 레포트 수신 관리 모듈 (1755) 또는 순환 중복 검사 평가 모듈 (1760) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0285] 일부 예들에서, 예시적인 방법 (2800) 은 표시된 인터레이스를 통해, UCI 의 송신과 멀티플렉싱된 스케줄링 요청 및 버퍼 스테이터스 요청 (및 옵션으로 전력 헤드룸 레포트, 논리 그룹 식별자, 또는 순환 중복 검사) 을 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, UCI 는 ACK, NAK, 또는 다수의 CQI 레포트들 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0286] 따라서, 예시적인 방법 (2800) 은 무선 통신을 위해 제공할 수도 있다. 예시적인 방법 (2800) 은 단지 하나의 구현이고, 예시적인 방법 (2800) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 다르게는 수정될 수도 있음에 주목해야 한다.

[0287] 일부 예들에서, 도 21, 도 22, 도 23, 도 24, 도 25, 도 26, 도 27, 또는 도 28 을 참조하여 설명된 예시적인 방법들 (2100, 2200, 2300, 2400, 2500, 2600, 2700, 또는 2800) 중 2 이상의 양태들은 다른 구현들이 가능하도록 조합될 수도 있다.

[0288] 본원에서 설명된 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 시스템과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 대해 사용될 수도 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크" 는 종종 상호교환적으로 사용된다. CDMA 시스템은 CDMA2000, UTRA (Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. CDMA2000 은 IS-2000 표준, IS-95 표준, 및 IS-856 표준을 커버한다. IS-2000 릴리즈들 0 및 A 는 CDMA2000 1X, 1X 등 으로서 공통으로 지칭된다. IS-856 (TIA-856) 은 CDMA2000 1xEV-DO, HRPD (High Rate Packet Data) 등으로서 공통으로 지칭된다. UTRA 는 WCDMA (Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 시스템은 UMB (Ultra Mobile Broadband), E-UTRA (Evolved UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDMA™ 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) 의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션 (LTE) 및 LTE-어드밴스드 (LTE-A) 가 E-UTRA 을 사용하는 UMTS 의 새로운 릴리즈이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM 은 "제 3 세대 파트너십 프로젝트 (3GPP)" 라는 이름의 기관으로부터의 문헌들에서 설명된다. CDMA2000 및 UMB 는 "제 3 세대 파트너십 프로젝트 2 (3GPP2)" 로 명명된 기관으로부터의 문헌들에서 설명된다. 본원에 설명된 기법들은 진술된 시스템들 및 무선 기술들 뿐만 아니라, 비허가 또는 공유 대역폭을 통한 셀룰러 (예를 들어, LTE) 통신들을 포함하는, 다른 시스템들 및 무선 기술들에 대해 사용될 수도 있다. 그러나, 이하의 설명은 예시의 목적을 위해 LTE/LTE-A 시스템을 설명하고, LTE 전문어가 위의 설명에서 더 많이 사용되지만, 이 기법들은 LTE/LTE-A 애플리케이션들 이상으로 적용 가능하다.

[0289] 첨부된 도면들과 관련하여 위에서 설명된 상세한 설명은 예들을 설명하고, 청구항들의 범위 내에 있거나 구현될 수도 있는 예들 전부를 나타내지는 않는다. 본 설명에서 사용되는 경우, 용어 "예" 및 "예시적인" 은 "예, 경우, 또는 예시로서 기능하는" 을 의미하고, "바람직한" 또는 "다른 예들에 비해 유리한" 것을 의미하지는 않는다. 상세한 설명은 설명된 기법들의 이해를 제공하기 위해 특정 상세들을 포함한다. 그러나, 이들 기법들은 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있다. 일부 경우들에서, 잘 알려진 구조들 및 장치들은, 설명된 예들의 개념들을 모호하게 하는 것을 방지하기 위해 블록도의 형태로 도시된다.

[0290] 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명을 통해 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학장들 또는 광학 입자들, 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.

[0291] 본원의 개시물과 관련되어 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 컴포넌트들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), ASIC, 필드 프로그래머블 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래머블 로직 디바이스, 이산 게이트

또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 것들의 임의의 조합에 의해 구현되거나 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들면, DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 연계한 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로 구현될 수도 있다.

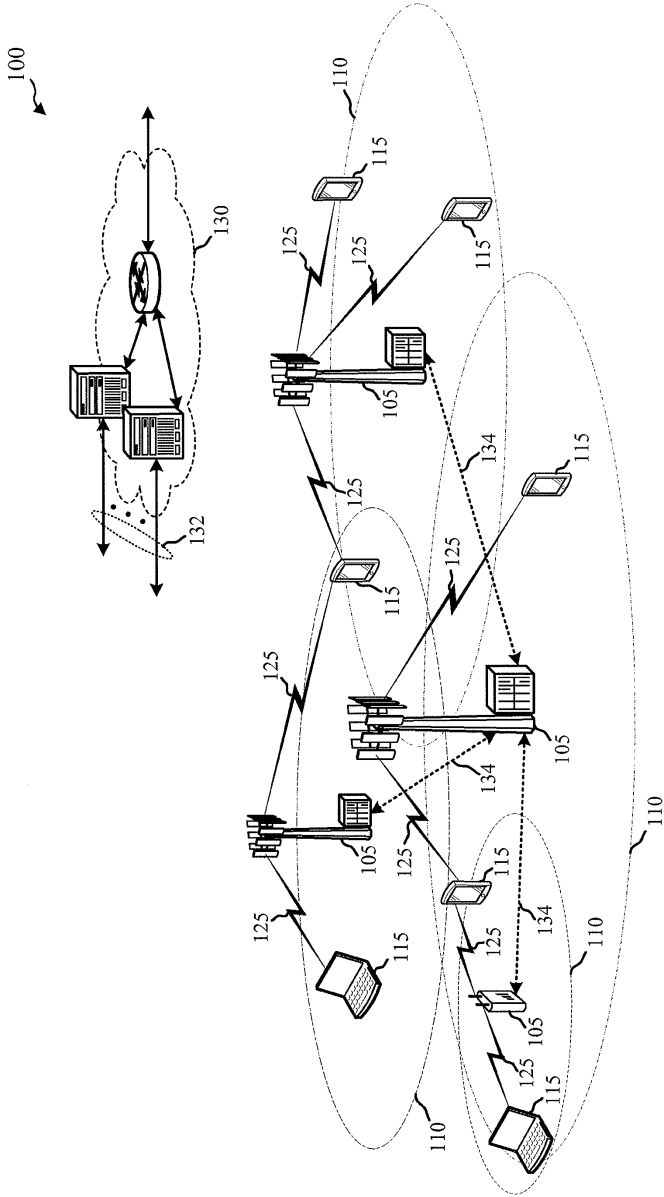
[0292] 본원에 설명된 기법들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 저장되거나 또는 송신될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들이 본 개시물 및 첨부된 청구항들의 범위 및 사상 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 성질로 인해, 전술된 기능들은 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어링, 또는 이들의 임의의 조합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 피쳐들은 또한, 기능들의 일부가 상이한 물리적 로케이션들에서 구현되도록 분포되는 것을 포함하여, 다양한 포지션들에 물리적으로 위치될 수도 있다. 청구항들을 포함하여 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은 2 이상의 아이тем들의 리스트에서 사용되는 경우, 리스트된 아이тем들 중 어느 하나가 그 자체적으로 이용될 수 있고, 또는 리스트된 아이тем들 중 2 이상의 임의의 조합이 이용될 수도 있다는 것을 의미한다. 예를 들어, 구성 (composition)이 컴포넌트들 A, B, 및/또는 C를 포함하는 것으로서 설명되면, 그 구성은 A를 단독으로; B를 단독으로; C를 단독으로; A 및 B를 결합하여; A 및 C를 결합하여; B 및 C를 결합하여; 또는 A, B, 및 C를 결합하여 포함할 수 있다. 또한, 청구항들에서 포함하여 본원에 사용된 바와 같이, 아이тем들의 리스트 (예를 들어, "~중 적어도 하나" 또는 "~중 하나 이상"과 같은 문구에 의해 쓰여진 아이тем들의 리스트)에서 사용된 바와 같은 "또는"은, 예를 들어 아이тем들의 리스트 "중 적어도 하나"를 지칭하는 문구가 단일 부재들을 포함하여, 이들 아이тем들의 임의의 조합을 지칭하도록 포괄적인 리스트를 나타낸다. 예로서, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"는 A, B, C, A-B, A-C, B-C, 및 A-B-C, 뿐만 아니라 다중의 동일한 엘리먼트의 임의의 조합 (예를 들어, A-A, A-A-A, A-A-B, A-A-C, A-B-B, A-C-C, B-B, B-B-B, B-B-C, C-C, 및 C-C-C 또는 A, B, 및 C의 다른 오더링)을 커버하도록 의도된다.

[0293] 컴퓨터 판독가능 매체들은 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전송을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하여 비일시적 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체 양자를 포함한다. 비일시적 저장 매체는 범용 컴퓨터 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수도 있다. 비제한적인 예로서, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 RAM, ROM, 전기적으로 소거 가능한 프로그래머블 판독 전용 메모리 (EEPROM), 콤팩트 디스크 (CD) ROM 또는 다른 광학 디스크 저장 디바이스, 자기 디스크 저장 디바이스 또는 다른 자기 저장 디바이스, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 컴퓨터 또는 특수-목적용 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수-목적용 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 비일시적 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체라고 적절히 칭해진다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의 내에 포함된다. 본원에서 사용된 디스크 (disk)와 디스크 (disc)는, CD, 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서 디스크 (disk)들은 통상 자기적으로 데이터를 재생하는 반면, 디스크 (disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기의 조합들이 또한, 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함된다.

[0294] 개시물의 이전 설명들은 당업자가 본 개시물을 실시하거나 이용하는 것을 가능하게 하도록 하기 위해 제공된다. 본 개시물에 대한 다양한 수정들이 당업자에게는 자명할 것이고, 본원에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시물의 사상을 벗어나지 않고 다른 변형들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시물은 본원에서 설명된 예들 및 설계들에 제한되지 않고 본원의 개시된 원리들과 신규의 특징들과 일치하는 최광의 범위를 따르기 위한 것이다.

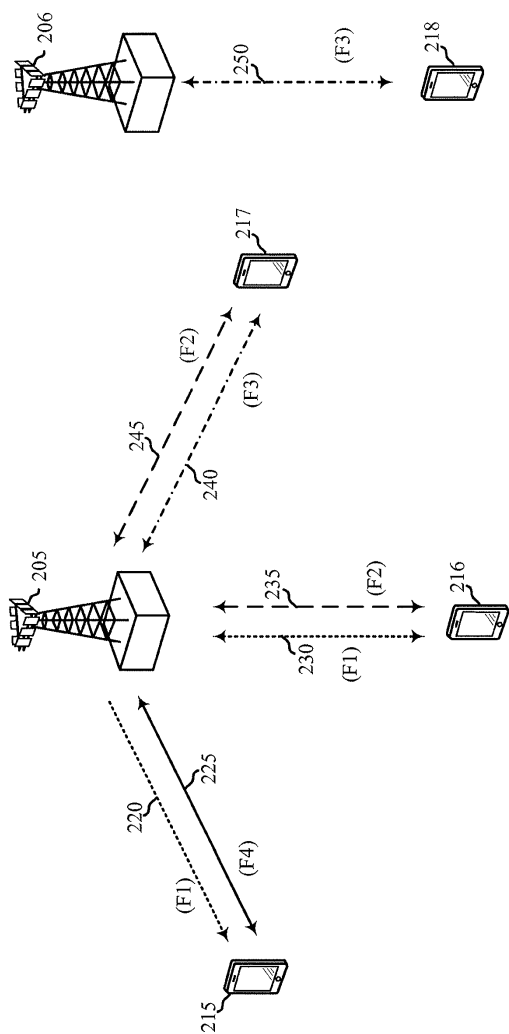
도면

도면1



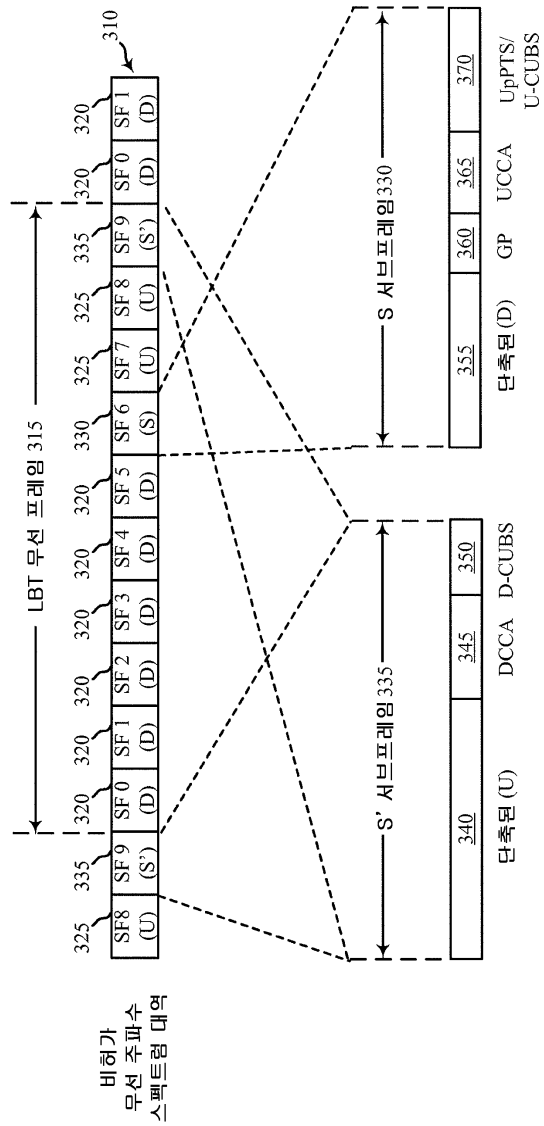
도면2

200

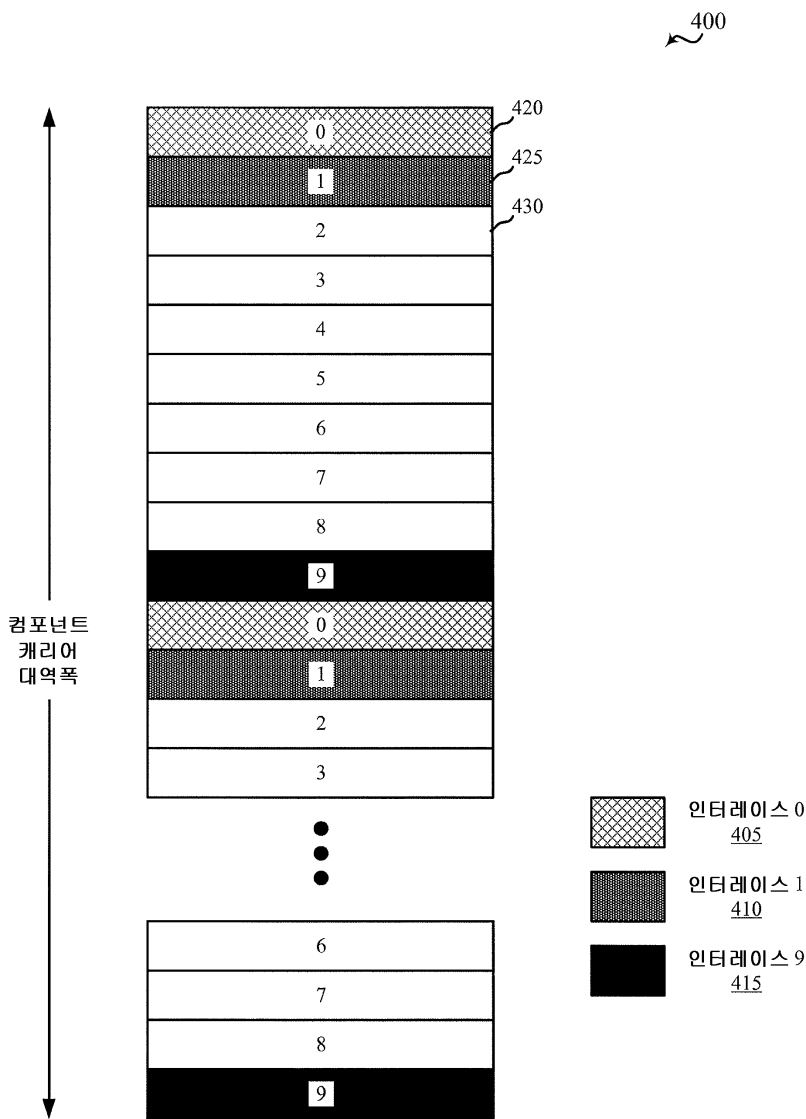


도면3

300

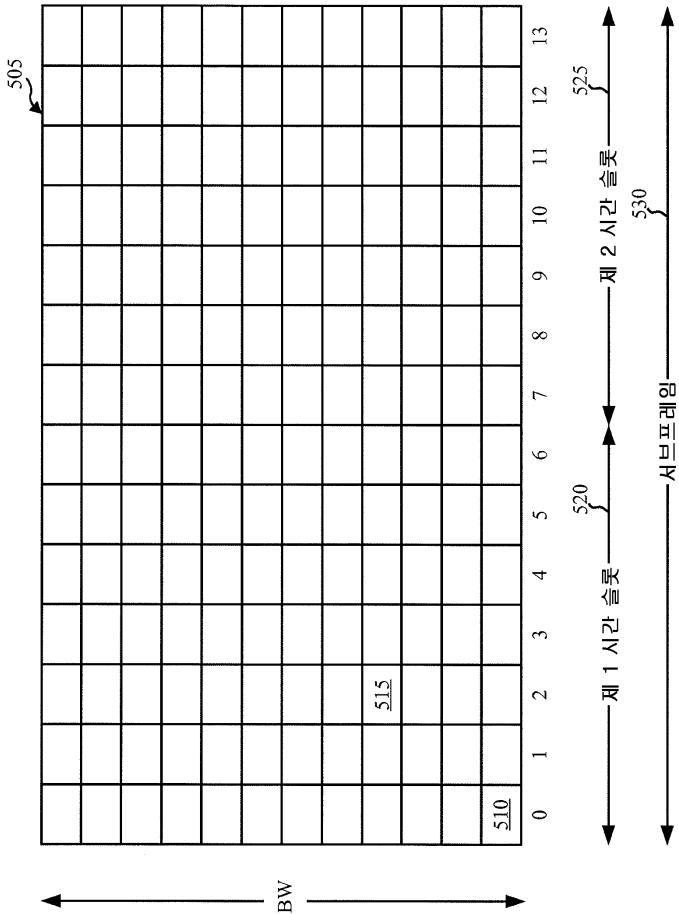


도면4

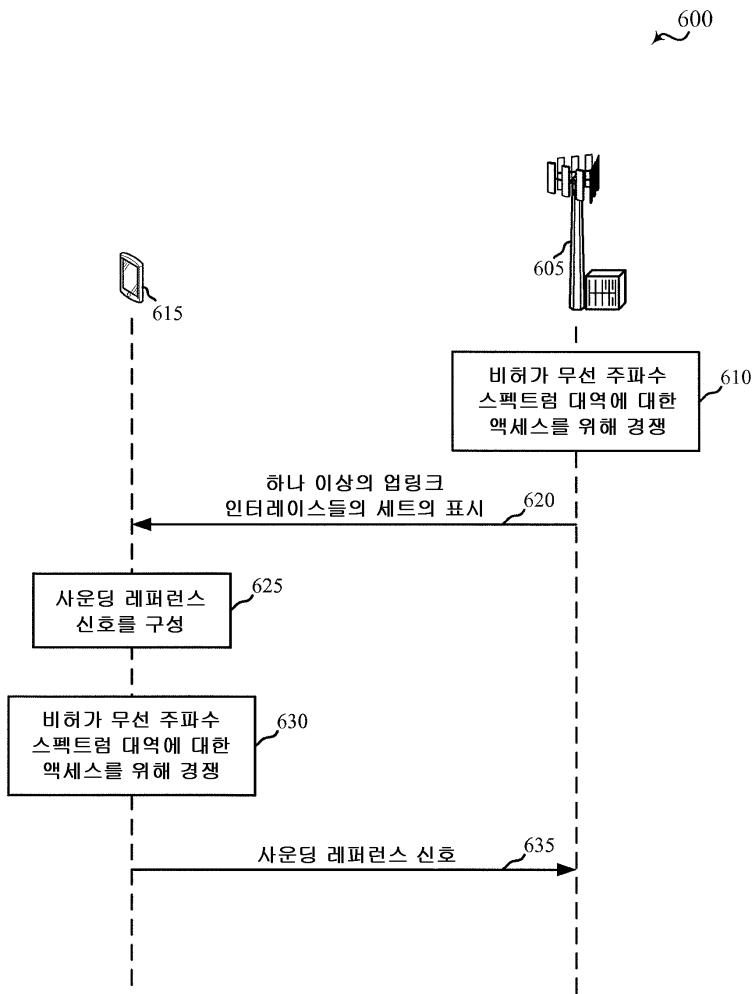


도면5

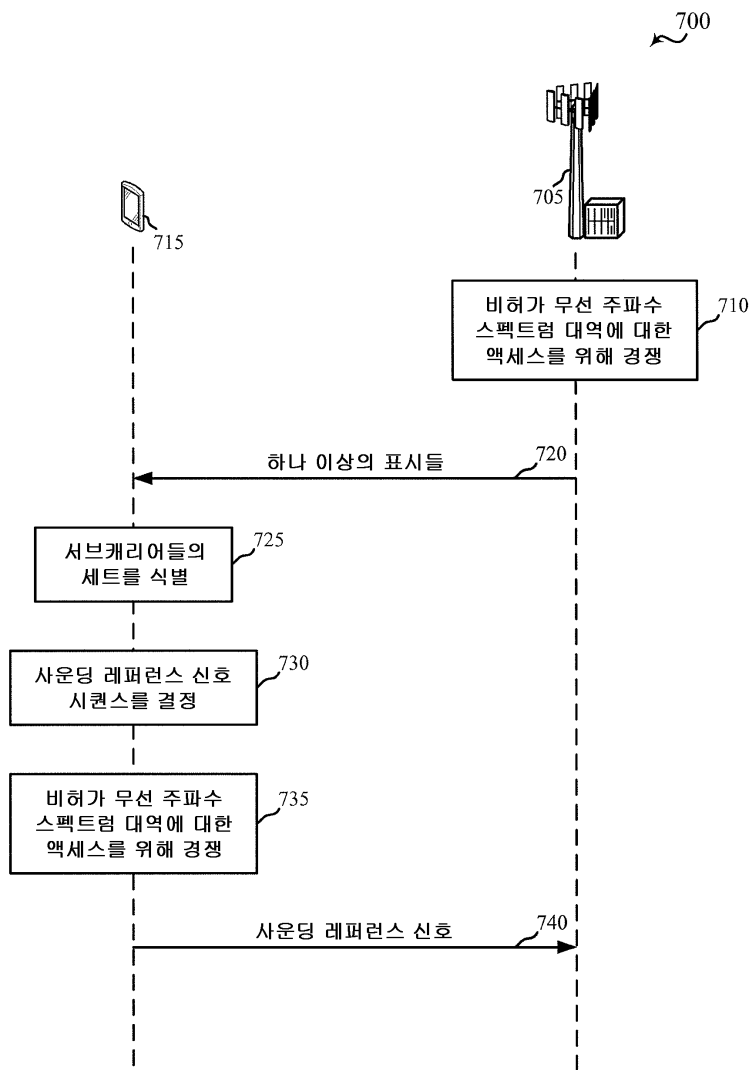
500



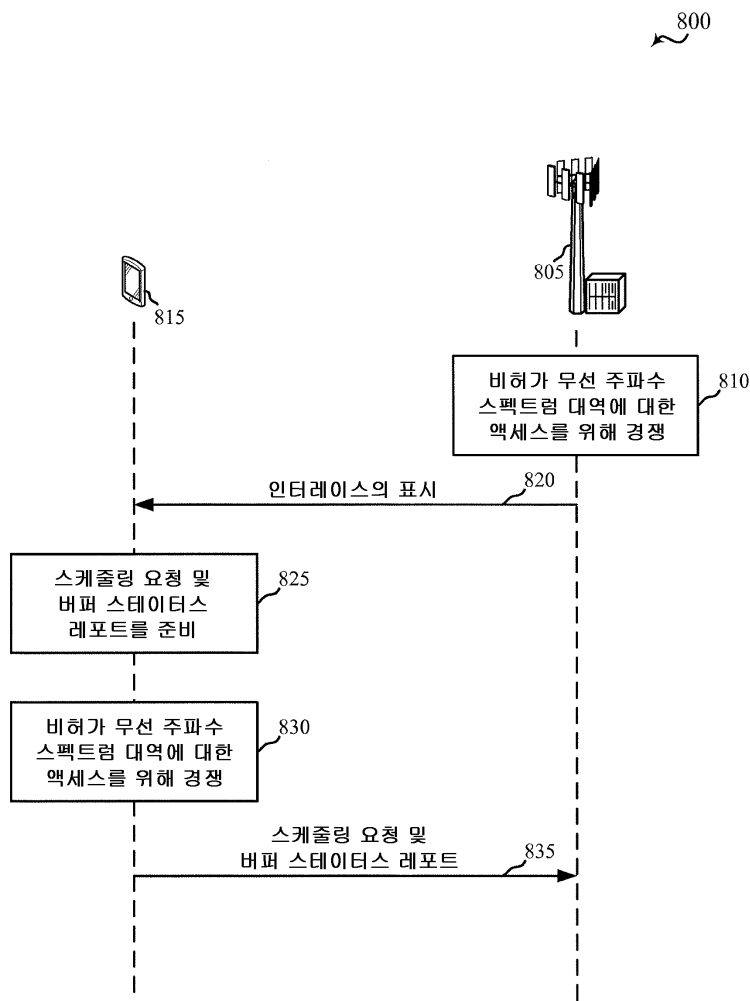
도면6



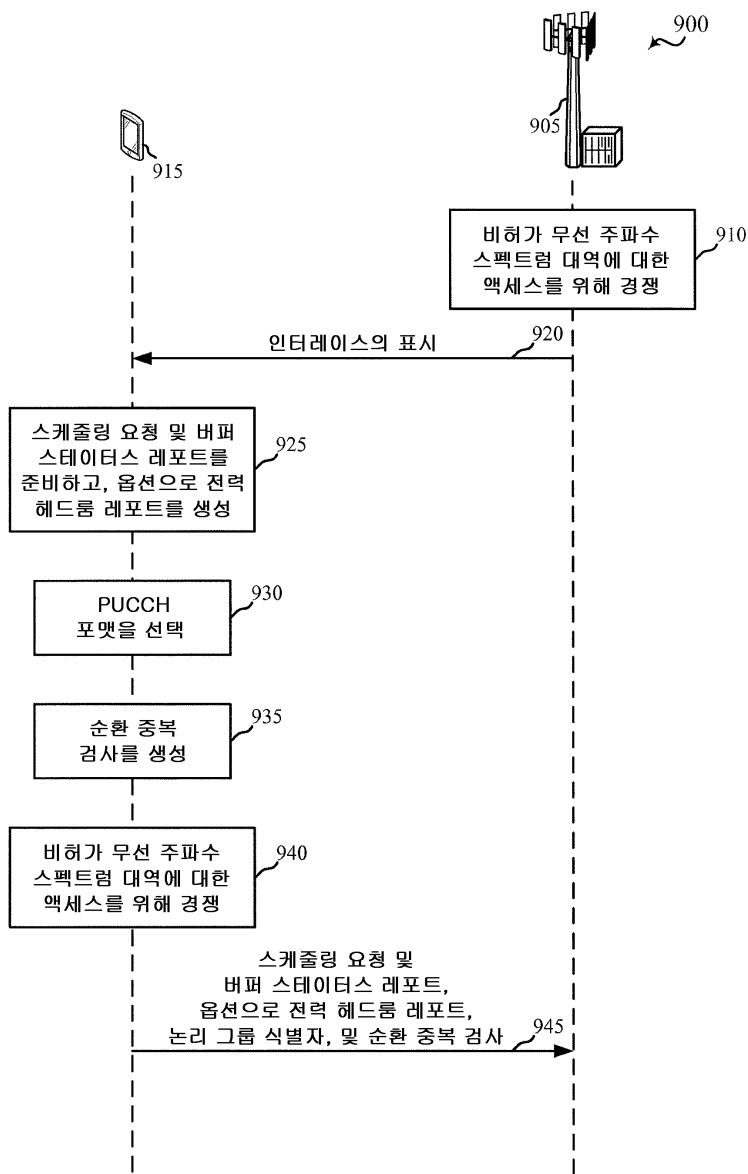
도면7



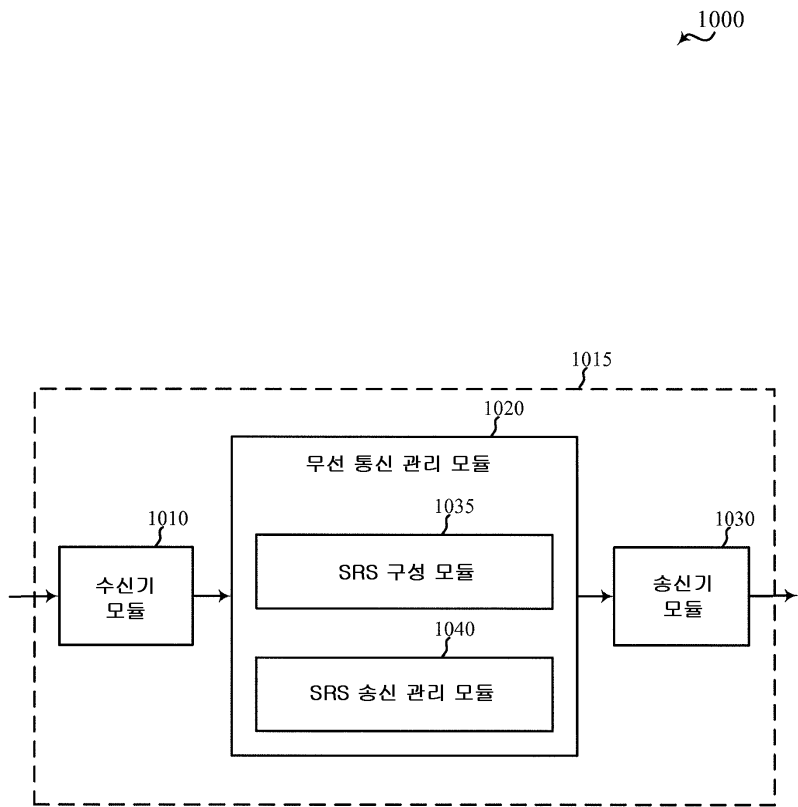
도면8



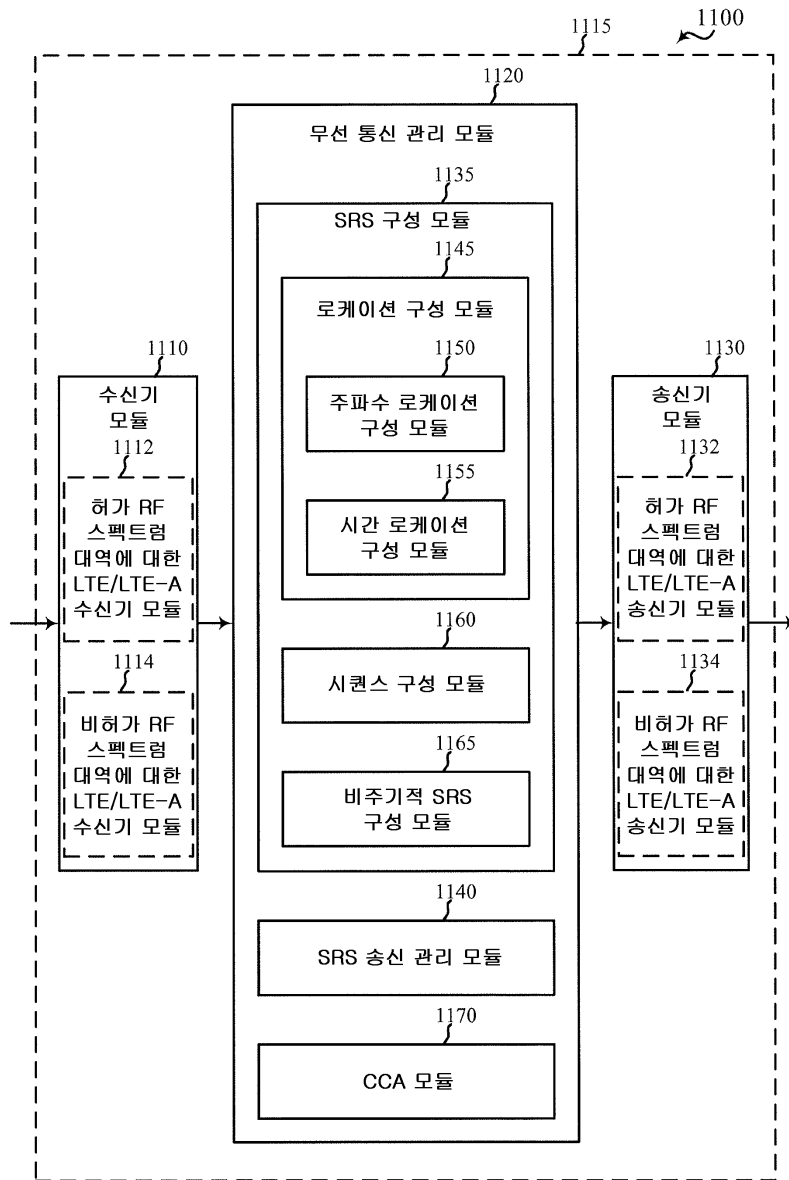
도면9



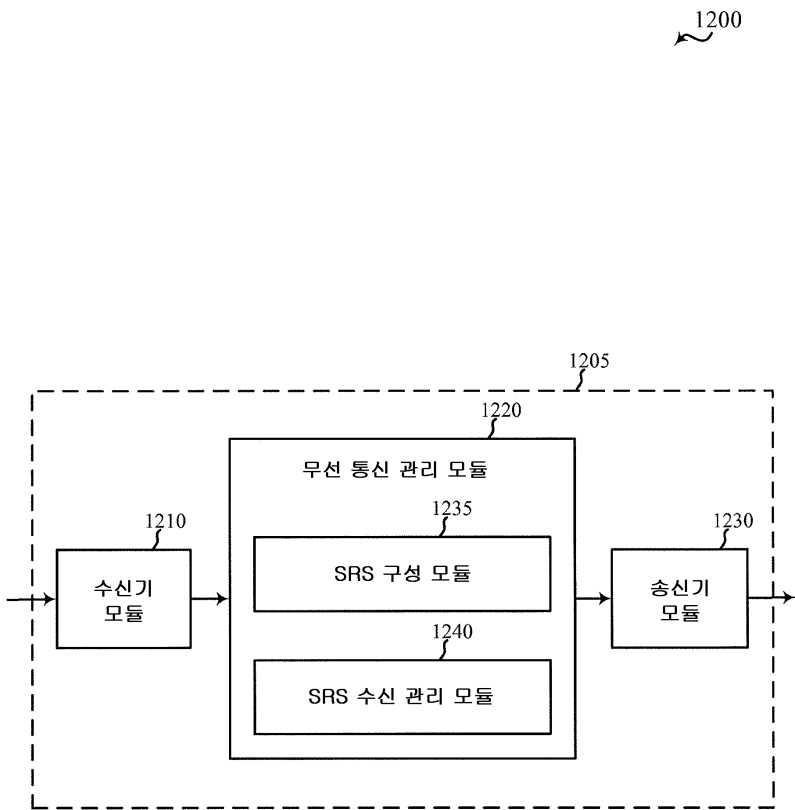
도면10



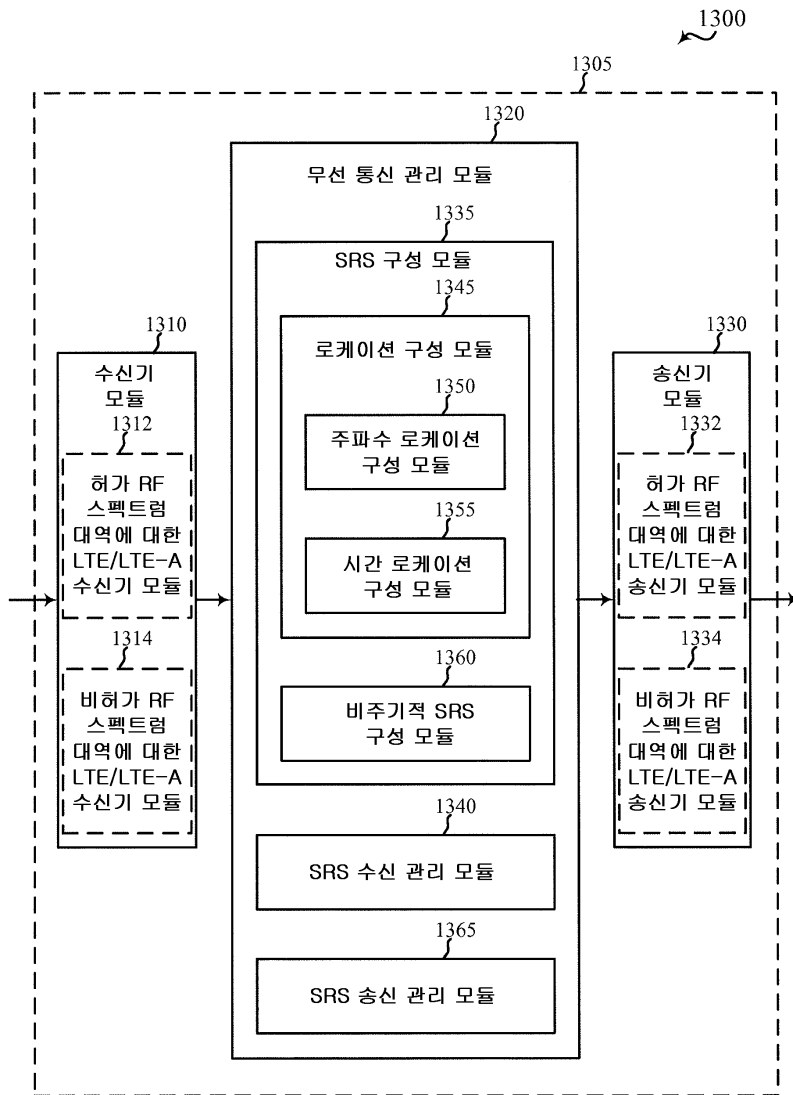
도면11



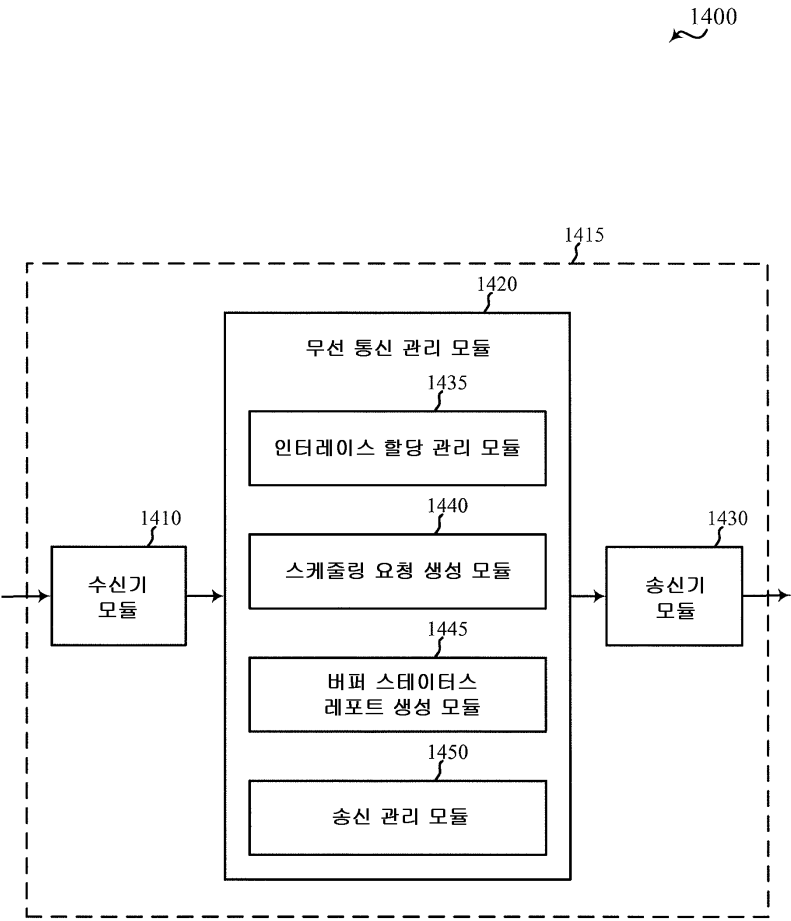
도면12



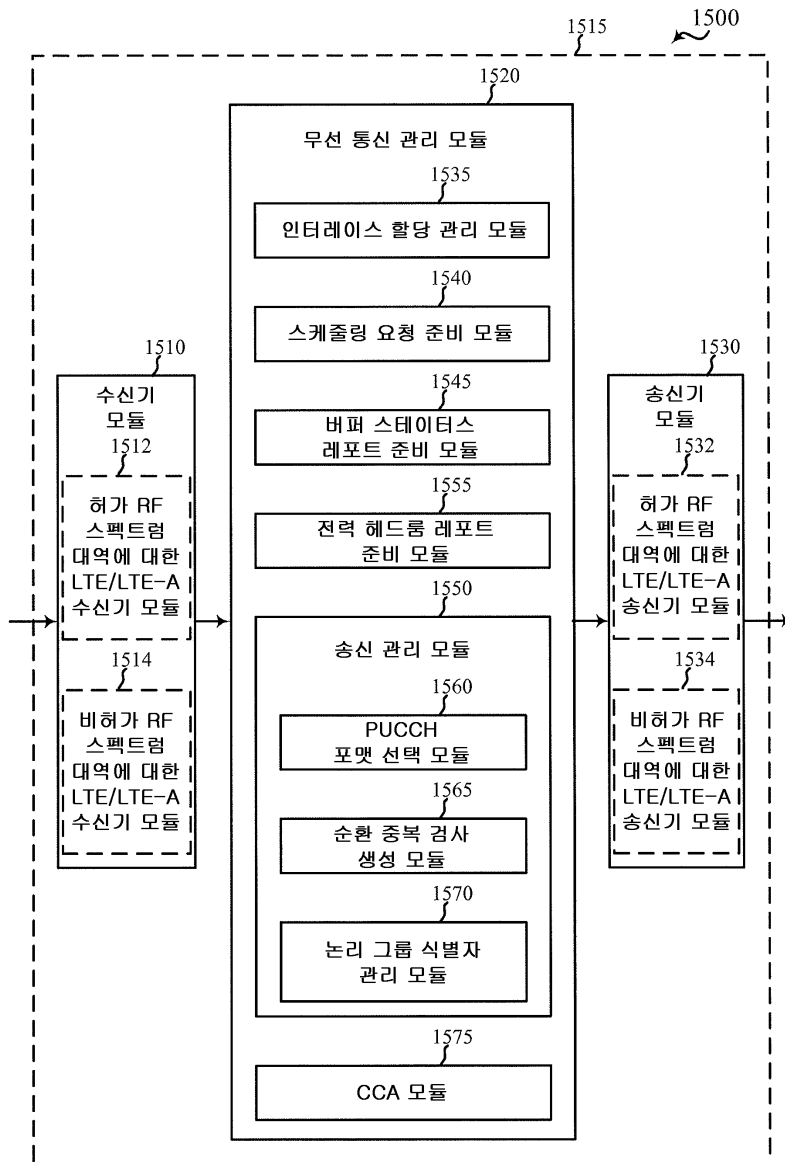
도면13



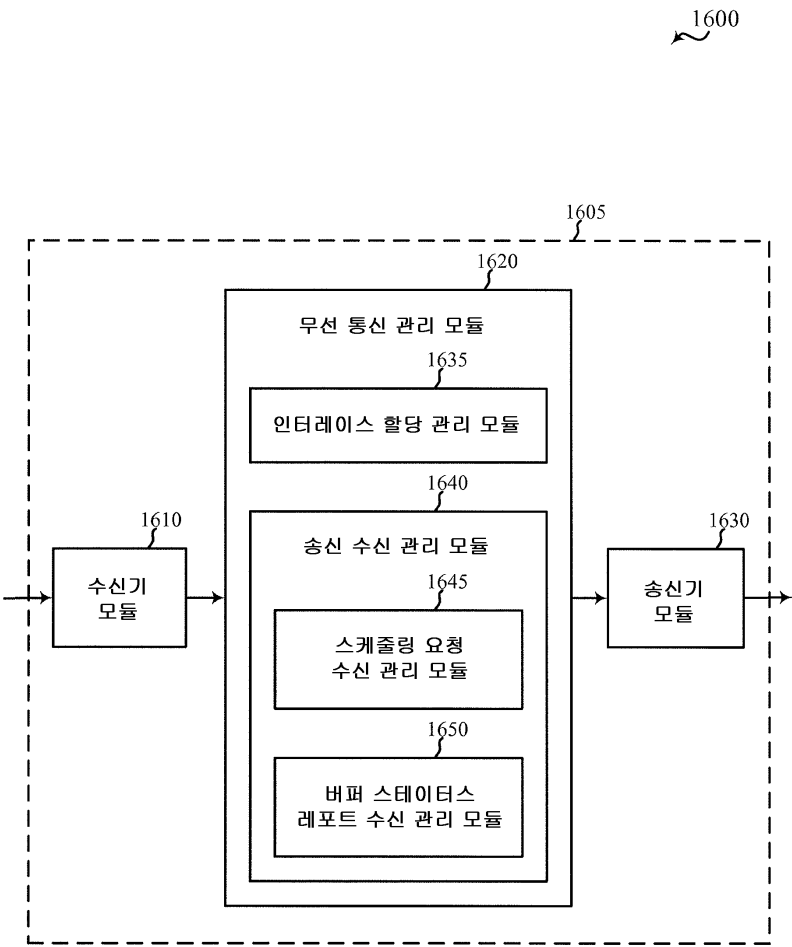
도면14



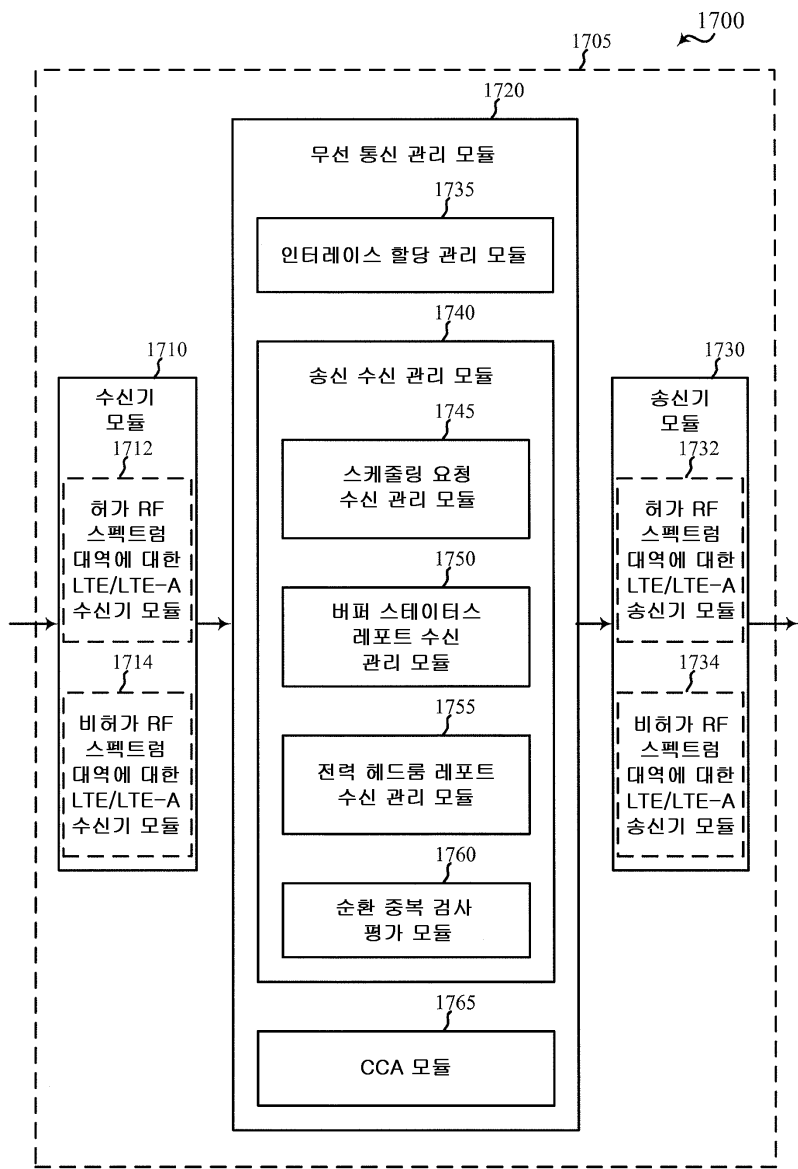
도면15



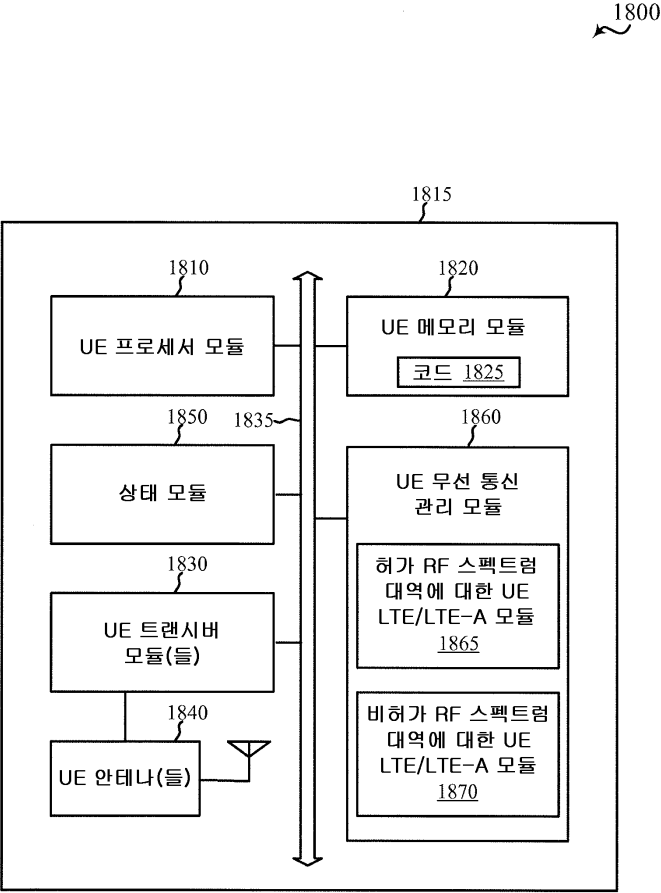
도면16



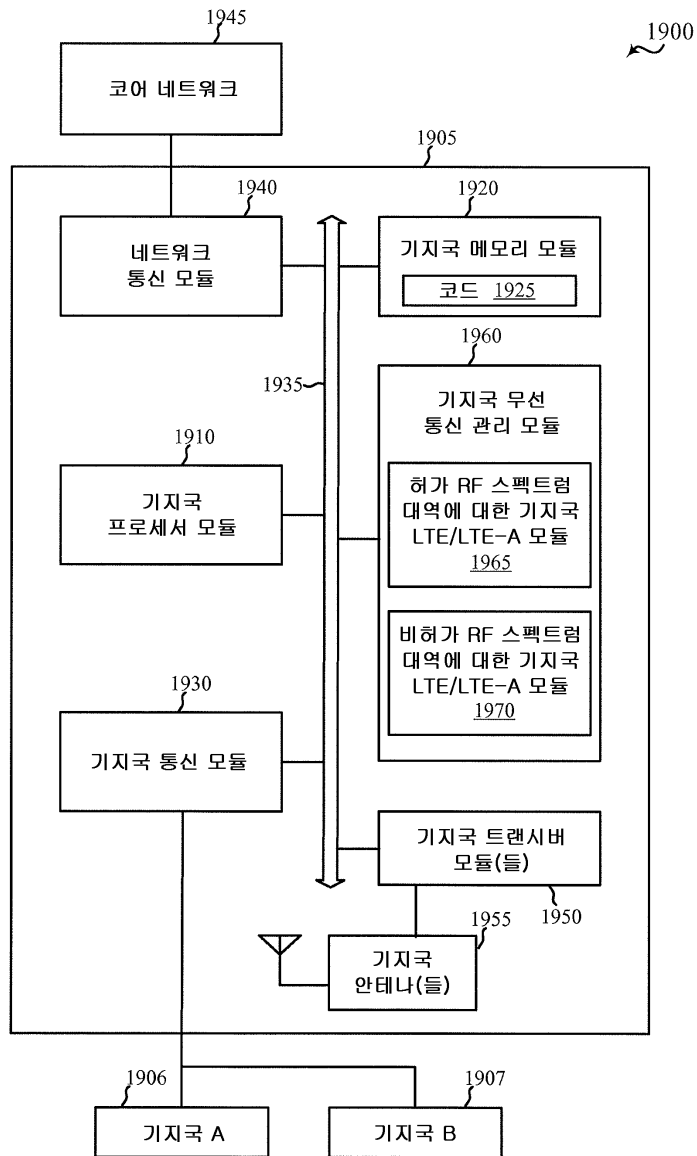
도면17



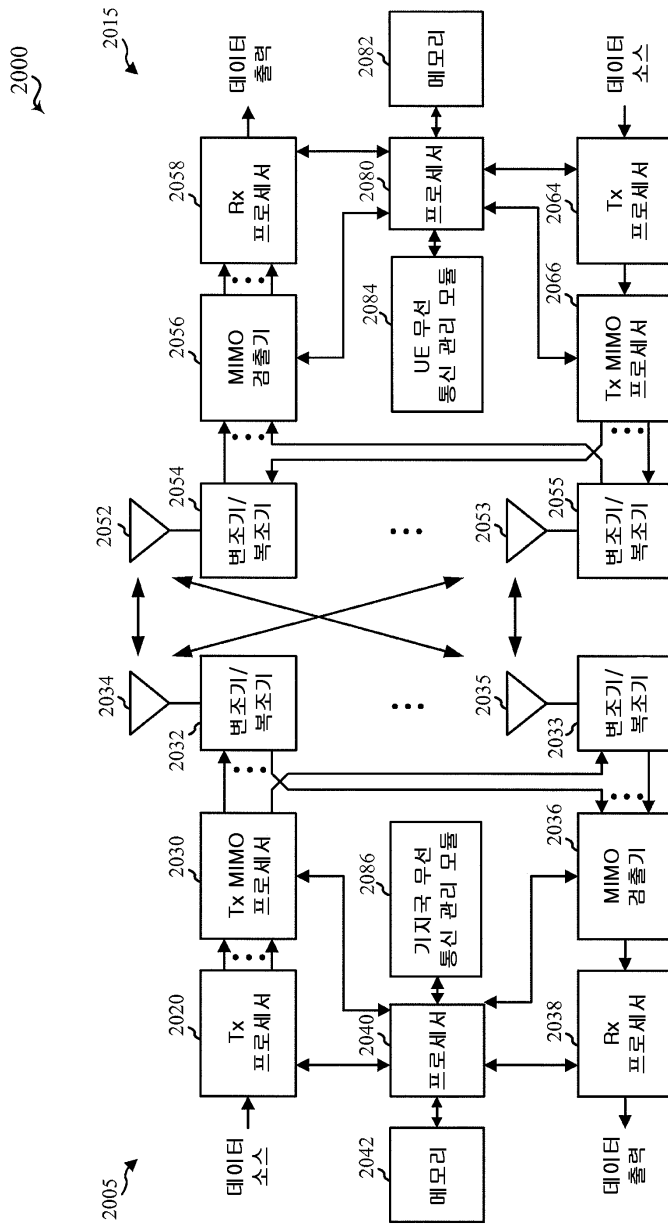
도면18



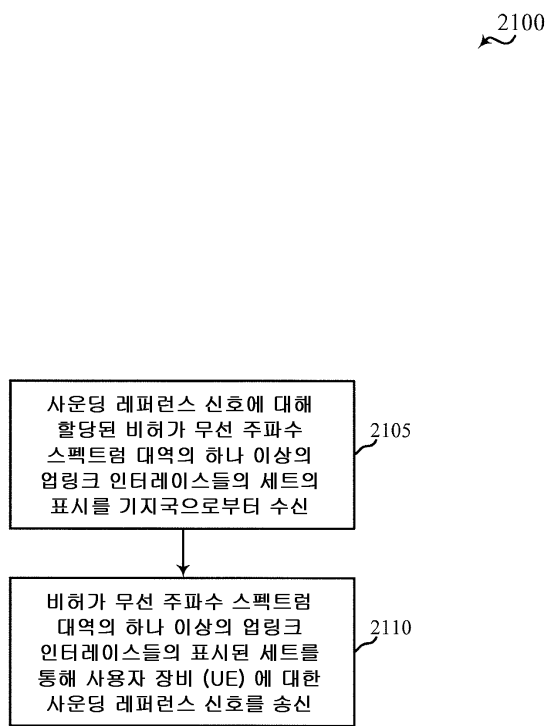
도면19



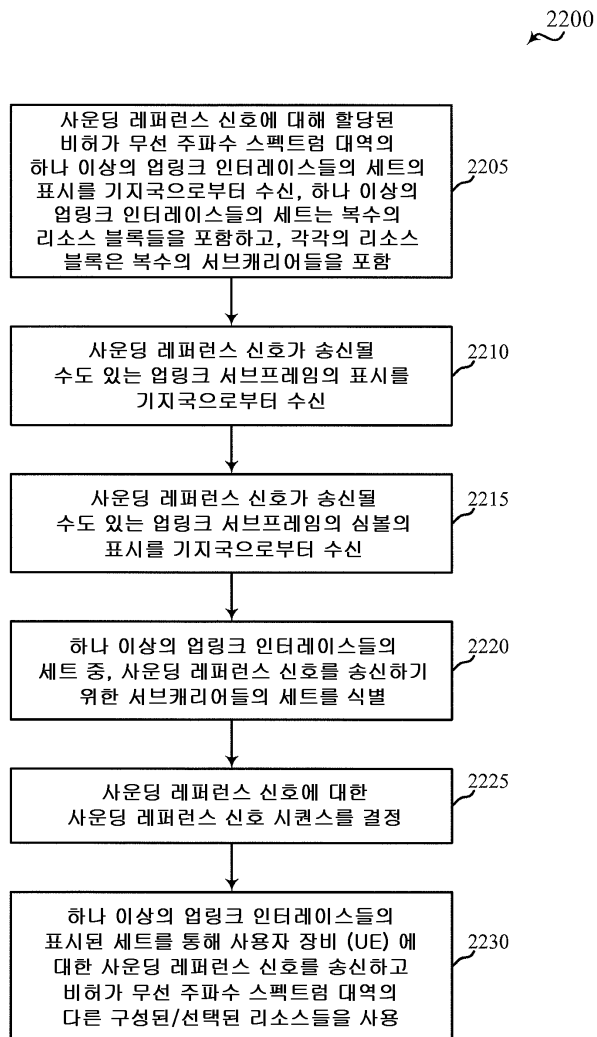
도면20



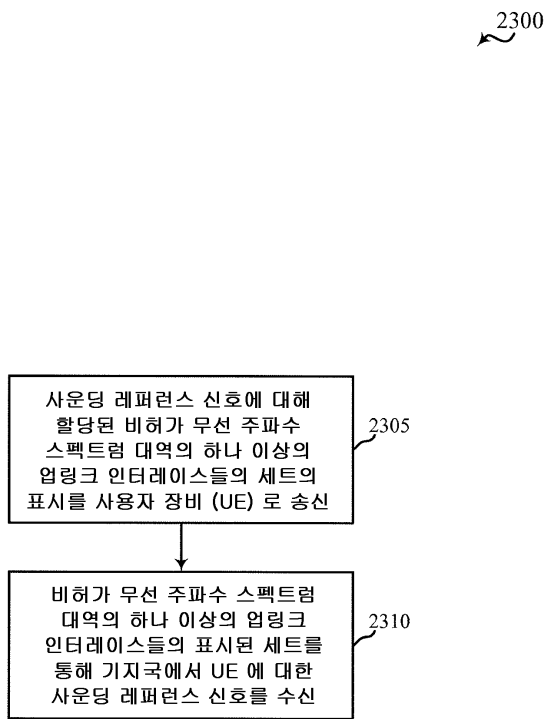
도면21



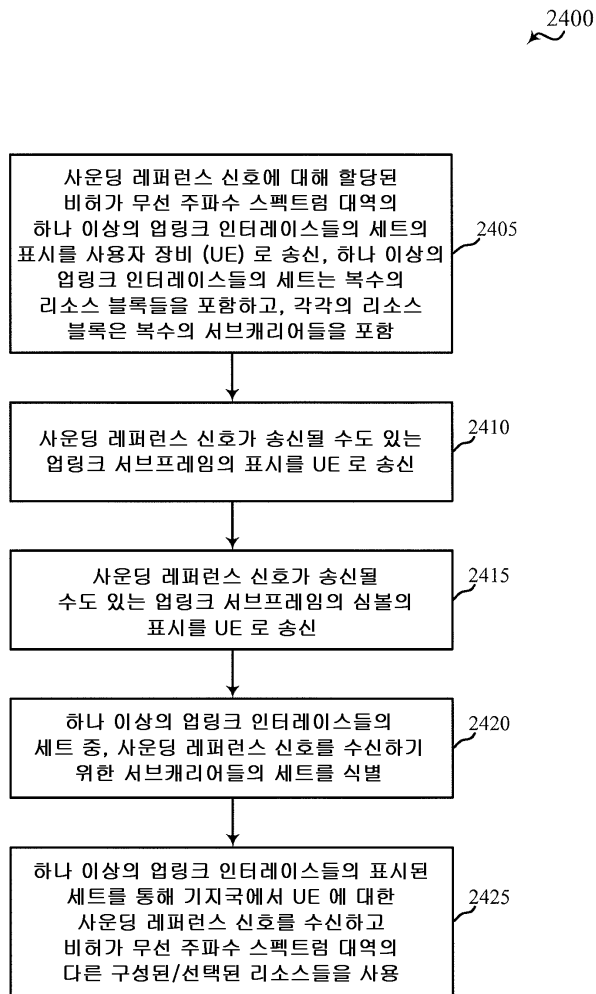
도면22



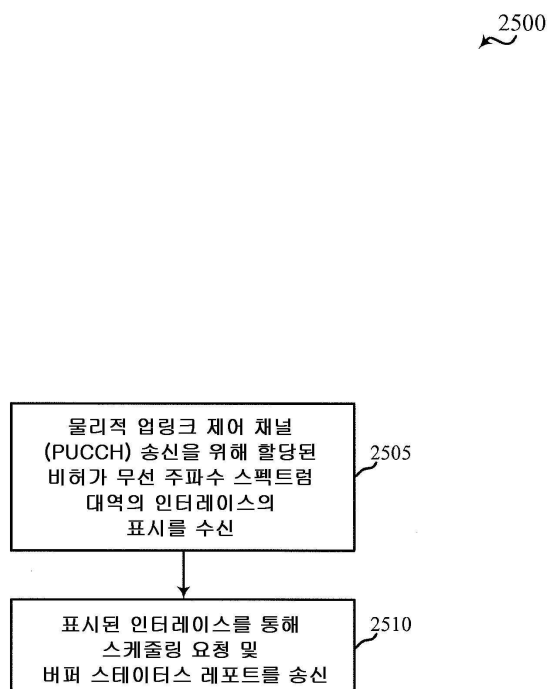
도면23



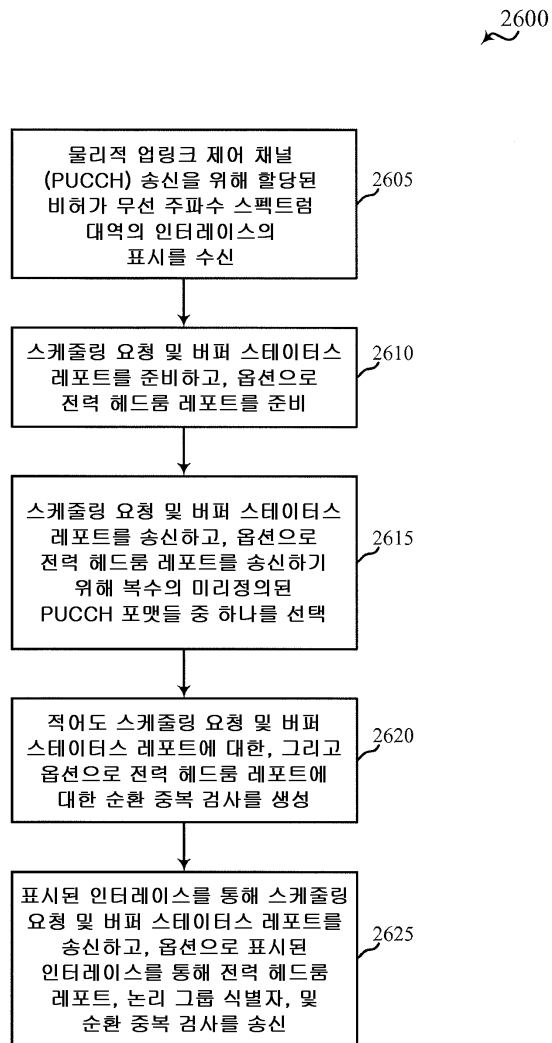
도면24



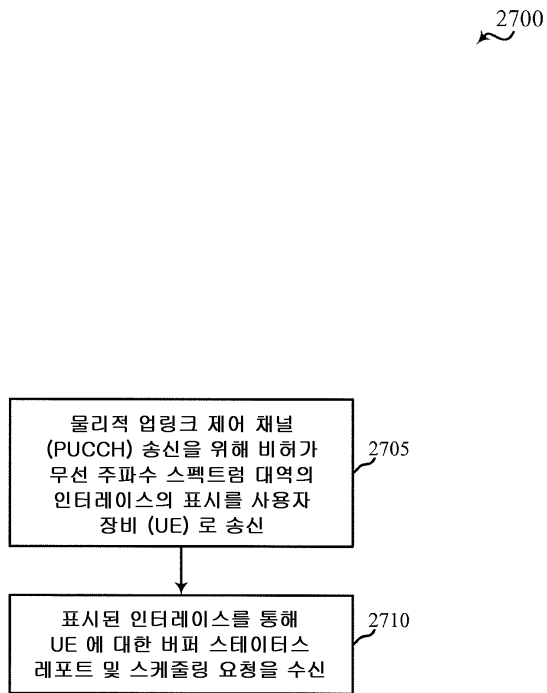
도면25



도면26



도면27



도면28

