



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년09월11일

(11) 등록번호 10-2706022

(24) 등록일자 2024년09월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) *H04L 27/00* (2006.01)
H04W 4/00 (2018.01) *H04W 72/00* (2023.01)
H04W 72/04 (2009.01) *H04W 74/08* (2024.01)
H04W 76/10 (2018.01)

(52) CPC특허분류
H04L 5/003 (2013.01)
H04L 27/0006 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-7029232

(22) 출원일자(국제) 2016년04월14일
 심사청구일자 2021년03월24일

(85) 번역문제출일자 2017년10월12일

(65) 공개번호 10-2017-0138423

(43) 공개일자 2017년12월15일

(86) 국제출원번호 PCT/US2016/027560

(87) 국제공개번호 WO 2016/168478

국제공개일자 2016년10월20일

(30) 우선권주장

62/148,843 2015년04월17일 미국(US)

15/097,428 2016년04월13일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

3GPP R1-145019*

3GPP R1-150200*

WO2014109621 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

퀄컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

천 완시

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

수 하오

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

바자페암 마드하반 스리니바산

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

(74) 대리인

특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 27 항

심사관 : 지수복

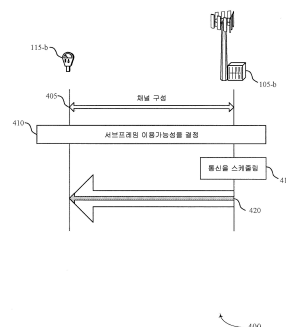
(54) 발명의 명칭 MTC 를 위한 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성

(57) 요약

무선 통신을 위한 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 설명된다. 사용자 장비(UE) 및 기지국은 다수의 협대역 영역들을 포함하는 캐리어를 통해 통신 링크를 확립할 수도 있다. 디바이스들 중 하나 또는 양자 모두는 협대역 영역들의 각각과 연관된 서브프레임 이용가능성을 결정할 수도 있고 그 이용가능성에 따라 영역들 중 하

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



나 이상 상에서 통신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 이용가능성은 캐리어의 전체 대역폭의 부분을 커버하는 참조 신호들 (예를 들어, 포지셔닝 참조 신호들 (PRS) 또는 디스커버리 참조 신호들 (DRS))의 존재와 같은 채널 구성에 의존할 수도 있다. 일부 경우들에서, 송신 시간 간격 (TTI) 번들링 또는 주파수 홉핑은 서브프레임 이용가능성에 의존할 수도 있다.

(52) CPC특허분류

H04L 5/0048 (2023.05)

H04L 5/0091 (2013.01)

H04W 4/70 (2018.02)

H04W 72/0446 (2023.01)

H04W 72/30 (2023.01)

H04W 74/08 (2024.01)

H04W 76/10 (2018.02)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신의 방법으로서,

제 1 협대역 영역 및 제 2 협대역 영역을 포함하는 캐리어를 통해 통신 링크를 확립하는 단계;

어느 하나 이상의 서브프레임들에 참조 신호가 존재하는지 그리고 상기 제 1 협대역 영역 및 상기 제 2 협대역 영역 중 어느 영역에 상기 참조 신호가 존재하는지 식별하는 단계;

상기 식별하는 단계에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 1 협대역 영역에 대한 제 1 서브프레임 이용가능성 및 상기 제 2 협대역 영역에 대한 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정하는 단계; 및

상기 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 서브프레임들의 제 1 서브프레임에서 상기 제 1 협대역 영역을 이용하여 또는 상기 제 2 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 서브프레임에서 상기 제 2 협대역 영역을 이용하여 데이터를 통신하는 단계

를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 식별하는 단계는 상기 캐리어의 대역폭 미만인 대역폭을 표시하는 참조 신호 구성을 식별하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 참조 신호 구성은 포지셔닝 참조 신호 구성, 디스커버리 참조 신호 구성, 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 구성, 세컨더리 동기화 신호 (SSS) 구성, 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 구성, 또는 그 임의의 조합을 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 식별하는 단계에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 협대역 영역에 대한 후속 서브프레임 이용가능성을 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 단계는,

서브프레임이 머신 타입 통신 (machine type communication; MTC) 을 위해 이용가능하다고 결정하는 단계, 상기 서브프레임이 MTC 를 위해 적어도 부분적으로 이용불가능하다고 결정하는 단계, 또는 상기 서브프레임의 부분이 MTC 를 위해 이용가능하다고 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 서브프레임 이용가능성은 상기 제 2 서브프레임 이용가능성과는 상이한, 무선 통신의 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

서브프레임 이용가능성의 표시를 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 표시는 대역폭, 반복 패턴, 및 주기성을 가진 하나 이상의 참조 신호들의 구성이고, 상기 제 1 서브프레임 이용가능성 또는 상기 제 2 서브프레임 이용가능성은 수신된 상기 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신의 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

서브프레임의 이용가능성의 표시를 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 표시는 상기 제 2 서브프레임 이용가능성과는 별도로 상기 제 1 서브프레임 이용가능성을 표시하는 구성인, 무선 통신의 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 단계는, 제 1 참조 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임이 상기 제 1 협대역 영역을 위해 이용가능하다고 결정하는 단계를 포함하고; 그리고

상기 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정하는 단계는, 제 2 참조 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 서브프레임이 상기 제 2 협대역 영역을 위해 적어도 부분적으로 이용불가능하다고 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 참조 신호는 셀-특정이고 상기 제 2 참조 신호는 사용자 장비 (UE) 특정인, 무선 통신의 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

송신 시간 간격 (TTI) 번들링 구성이 상기 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임을 포함하는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 송신 시간 간격 (TTI) 번들링 구성을 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 TTI 번들링 구성을 위한 주파수 홉핑 구성을 식별하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

스케줄링된 트래픽이 유니캐스트인지 또는 브로드캐스트인지를 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 1 서브프레임 이용가능성은, 상기 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트인지 또는 브로드캐스트인지에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신의 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 스케줄링된 트래픽이 브로드캐스트 트래픽이라고 결정하는 단계로서, 상기 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 단계는, 상기 브로드캐스트 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임이 머신 타입 통신 (MTC) 을 위해 이용가능하다고 결정하는 단계를 포함하는, 상기 스케줄링된 트래픽이 브로드캐스트 트래픽이라고 결정하는 단계; 및

상기 브로드캐스트 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 스케줄링된 트래픽을 레이트-매칭하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트 트래픽이라고 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 단계는, 상기 유니캐스트 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임이 머신 타입 통신 (MTC) 을 위해 적어도 부분적으로 이용불가능하다고 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 스케줄링된 트래픽이 브로드캐스트 트래픽이라고 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 단계는, 상기 브로드캐스트 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임이 협대역 통신을 위해 적어도 부분적으로 이용불가능하다고 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 19

제 1 항에 있어서,

시스템 대역폭이 임계치 미만이라고 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 단계는, 상기 시스템 대역폭이 상기 임계치 미만이라고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임이 페이징 트래픽을 위해 적어도 부분적으로 이용불가능하다고 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트인지 또는 브로드캐스트인지를 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 주파수 홉핑 구성을 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 21

무선 통신을 위한 장치로서,

제 1 협대역 영역 및 제 2 협대역 영역을 포함하는 캐리어를 통해 통신 링크를 확립하기 위한 수단;

어느 하나 이상의 서브프레임들에 참조 신호가 존재하는지 그리고 상기 제 1 협대역 영역 및 상기 제 2 협대역 영역 중 어느 영역에 상기 참조 신호가 존재하는지 식별하기 위한 수단;

상기 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 1 협대역 영역에 대한 제 1 서브프레임 이용가능성 및 상기 제 2 협대역 영역에 대한 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정하기 위한 수단; 및

상기 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 서브프레임들의 제 1 서브프

레이스에서 상기 제 1 협대역 영역을 이용하여 또는 상기 제 2 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 서브프레임에서 상기 제 2 협대역 영역을 이용하여 데이터를 통신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

삭제

청구항 23

제 21 항에 있어서,

서브프레임 이용가능성의 표시를 수신하기 위한 수단을 더 포함하고, 상기 표시는 대역폭, 반복 패턴, 및 주기성을 가진 하나 이상의 참조 신호들의 구성이고, 상기 제 1 서브프레임 이용가능성 또는 상기 제 2 서브프레임 이용가능성은 수신된 상기 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

제 21 항에 있어서,

송신 시간 간격 (TTI) 번들링 구성이 상기 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임을 포함하는지 여부를 결정하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 TTI 번들링 구성을 결정하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

제 21 항에 있어서,

스케줄링된 트래픽이 유니캐스트인지 또는 브로드캐스트인지를 결정하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 제 1 서브프레임 이용가능성은, 상기 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트인지 또는 브로드캐스트인지에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서에 커플링된 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들

을 포함하고,

상기 명령들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 무선 통신을 위한 장치로 하여금,

제 1 협대역 영역 및 제 2 협대역 영역을 포함하는 캐리어를 통해 통신 링크를 확립하게 하고;

어느 하나 이상의 서브프레임들에 참조 신호가 존재하는지 그리고 상기 제 1 협대역 영역 및 상기 제 2 협대역 영역 중 어느 영역에 상기 참조 신호가 존재하는지 식별하게 하고;

상기 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 1 협대역 영역에 대한 제 1 서브프레임 이용가능성 및 상기 제 2 협대역 영역에 대한 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정하게 하고; 그리고

상기 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 서브프레임들의 제 1 서브프레임에서 상기 제 1 협대역 영역을 이용하여 또는 상기 제 2 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초

하여 상기 제 1 서브프레임에서 상기 제 2 협대역 영역을 이용하여 데이터를 통신하게 하도록 동작가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

삭제

청구항 29

제 27 항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 무선 통신을 위한 장치로 하여금,

상기 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 협대역 영역에 대한 후속 서브프레임 이용가능성을 결정하게 하도록 동작가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는,

제 1 협대역 영역 및 제 2 협대역 영역을 포함하는 캐리어를 통해 통신 링크를 확립하고;

어느 하나 이상의 서브프레임들에 참조 신호가 존재하는지 그리고 상기 제 1 협대역 영역 및 상기 제 2 협대역 영역 중 어느 영역에 상기 참조 신호가 존재하는지 식별하고;

상기 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 1 협대역 영역에 대한 제 1 서브프레임 이용가능성 및 상기 제 2 협대역 영역에 대한 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정하고; 그리고

상기 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 서브프레임들의 제 1 서브프레임에서 상기 제 1 협대역 영역을 이용하여 또는 상기 제 2 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 서브프레임에서 상기 제 2 협대역 영역을 이용하여 데이터를 통신하도록

실행가능한 명령들을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

상호 참조들

[0002]

본 특허출원은 Chen 등에 의해, "Narrowband Dependent Subframe Availability for MTC" 를 발명의 명칭으로 하여 2016년 4월 13일자로 출원된 미국 특허출원 제15/097,428호; 및 Chen 등에 의해, "Narrowband Dependent Subframe Availability For MTC" 를 발명의 명칭으로 하여 2015년 4월 17일자로 출원된 미국 가특허출원 제 62/148,843호에 대해 우선권을 주장하고; 이들의 각각은 본원의 양수인에게 양도된다.

[0003]

다음은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 머신 타입 통신 (machine-type communication) 디바이스들을 포함한, 디바이스들 간의 통신을 위한 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성에 관한 것이다.

배경 기술

[0004]

무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 전개된다. 이들 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들 (예를 들어, 시간, 주파수, 및 전력) 을 공유하는 것에 의해 다수의 사용자들과의 통신을 지원하는 것이 가능할 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, 및 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들 (예를 들어, 롱 텀 에볼루션 (Long Term Evolution) 시스템) 을 포함한다. 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 기지국들을 포함할 수도 있고, 그 다수의 기지국들 각각은, 다르게는 사용자 장비 (UE) 로 알려져 있을 수도

있는 다수의 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원한다.

[0005] 일부 경우들에서, 저비용 (low-cost) 또는 저복잡도 (low-complexity) MTC 디바이스와 같은 UE 는, 셀의 주파수 범위의, 협대역 서브대역에서, 또는 다수의 협대역 영역들에서 기지국과 통신할 수도 있다. 기지국은 또한 셀의 전체 주파수 범위의 단지 부분만을 점유하는 신호들 또는 채널들을 송신할 수도 있다. 신호들은 상이한 협대역 영역들을 상이한 정도로 오버랩할 수도 있다. 이것은 상이한 협대역 영역들 상의 스케줄링된 통신들을 복잡하게 만들 수도 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0006] 사용자 장비 (UE) 및 기지국은 다수의 협대역 영역들을 포함하는 캐리어를 통해 통신 링크를 확립할 수도 있다. 디바이스들 중 어느 하나 또는 양자 모두는 캐리어의 하나 또는 여러 협대역 영역들과 연관된 서브프레임 이용가능성을 결정할 수도 있고, 디바이스들은 그 서브프레임 이용가능성에 기초하여 통신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 서브프레임 이용가능성은, 협대역 영역들의 하나 또는 일부를 포함할 수도 있는, 캐리어의 전체 대역폭의 부분을 커버하는 참조 신호들 (예를 들어, 포지셔닝 참조 신호들 (PRS) 또는 디스커버리 참조 신호들 (DRS)) 의 존재를 포함하는, 채널 구성에 의존할 수도 있다. 일부 경우들에서, 송신 시간 간격 (TTI) 번들링 또는 주파수 홉핑은 예를 들어, 협대역 영역에서, 서브프레임 이용가능성에 의존할 수도 있다.

[0007] 무선 통신의 방법이 설명된다. 방법은 제 1 협대역 영역 및 제 2 협대역 영역을 포함하는 캐리어를 통해 통신 링크를 확립하는 단계, 제 1 협대역 영역에 대한 제 1 서브프레임 이용가능성 및 제 2 협대역 영역에 대한 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정하는 단계, 및 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 협대역 영역을 이용하여 또는 제 2 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 협대역 영역을 이용하여 통신하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0008] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는 제 1 협대역 영역 및 제 2 협대역 영역을 포함하는 캐리어를 통해 통신 링크를 확립하기 위한 수단, 제 1 협대역 영역에 대한 제 1 서브프레임 이용가능성 및 제 2 협대역 영역에 대한 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정하기 위한 수단, 및 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 협대역 영역을 이용하여 또는 제 2 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 협대역 영역을 이용하여 통신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다.

[0009] 무선 통신을 위한 추가의 장치가 설명된다. 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하고 있는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있고, 명령들은, 프로세서에 의해 실행될 때, 장치로 하여금, 제 1 협대역 영역 및 제 2 협대역 영역을 포함하는 캐리어를 통해 통신 링크를 확립하게 하고, 제 1 협대역 영역에 대한 제 1 서브프레임 이용가능성 및 제 2 협대역 영역에 대한 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정하게 하고, 그리고 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 협대역 영역을 이용하여 또는 제 2 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 협대역 영역을 이용하여 통신하게 하도록 동작가능하다.

[0010] 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 코드는 제 1 협대역 영역 및 제 2 협대역 영역을 포함하는 캐리어를 통해 통신 링크를 확립하고, 제 1 협대역 영역에 대한 제 1 서브프레임 이용가능성 및 제 2 협대역 영역에 대한 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정하고, 그리고 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 협대역 영역을 이용하여 또는 제 2 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 협대역 영역을 이용하여 통신하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수도 있다.

[0011] 본 명세서에서 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 채널 구성을 식별하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있고, 제 1 서브프레임 이용가능성 및 제 2 서브프레임 이용가능성은 채널 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 결정된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 채널 구성은 캐리어의 대역폭 미만인 대역폭을 갖는 참조 신호 구성이다.

[0012] 본 명세서에서 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 참조 신호 구성은 포지셔닝 참조 신호 구성, 디스커버리 참조 신호 구성, 프라이머리 동기화 신호 (PSS), 세컨더리 동기화 신호 (SSS), 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 등을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은 채널 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 협대역 영역에 대한 후속 서브프레임 이용가능성을 결정하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다.

- [0013] 본 명세서에서 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 것은 서브프레임이 MTC 를 위해 이용가능하다고 결정하는 것, 서브프레임이 MTC 를 위해 적어도 부분적으로 이용불가능하다고 결정하는 것, 또는 서브프레임의 부분이 MTC 를 위해 이용가능하다고 결정하는 것을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서 제 1 서브프레임 이용가능성은 제 2 서브프레임 이용가능성과는 상이하다.
- [0014] 본 명세서에서 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 서브프레임 이용가능성의 표시를 수신하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있고, 제 1 또는 제 2 서브프레임 이용가능성은 수신된 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 결정된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서 표시는 대역폭, 반복 패턴, 및 주기성을 가진 하나 이상의 참조 신호들의 구성, 또는 제 2 서브프레임 이용가능성과는 별도로 제 1 서브프레임 이용가능성을 표시하는 구성 중 적어도 하나이다.
- [0015] 본 명세서에서 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 것은 제 1 참조 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임이 제 1 협대역 영역을 위해 이용가능하다고 결정하는 것을 포함하고, 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정하는 것은 제 2 참조 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임이 제 2 협대역 영역을 위해 적어도 부분적으로 이용불가능하다고 결정하는 것을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 제 1 참조 신호는 셀-특정이고 제 2 참조 신호는 UE-특정이다.
- [0016] 본 명세서에서 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 TTI 번들링 구성이 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임을 포함하는지 여부를 결정하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서 TTI 번들링 구성은 제 1 협대역 영역에 대한 채널 또는 참조 신호에 의한 중단들의 빈도에 적어도 부분적으로 기초한다.
- [0017] 본 명세서에서 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 TTI 번들링 구성을 결정하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 TTI 번들링 구성을 위한 주파수 홉핑 구성을 식별하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다.
- [0018] 본 명세서에서 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트인지 또는 브로드캐스트인지를 결정하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있고, 제 1 서브프레임 이용가능성은 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트인지 또는 브로드캐스트인지에 적어도 부분적으로 기초하여 결정된다. 대안적으로 또는 추가적으로, 일부 예들은 스케줄링된 트래픽이 브로드캐스트 트래픽이라고 결정하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있고, 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 것은 브로드캐스트 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임이 MTC 를 위해 이용가능하다고 결정하는 것, 및 브로드캐스트 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여 스케줄링된 트래픽을 레이트-매칭하는 것을 포함한다.
- [0019] 본 명세서에서 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트 트래픽이라고 결정하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있고, 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 것은 유니캐스트 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임이 MTC 를 위해 적어도 부분적으로 이용불가능하다고 결정하는 것을 포함한다. 일부 예들은 추가적인 트래픽이 유니캐스트 트래픽이라고 결정하는 것을 포함할 수도 있고, 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 것은 서브프레임이 브로드캐스트 트래픽을 위해 적어도 부분적으로 이용불가능하다는 결정에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임이 협대역 통신을 위해 이용가능하다고 결정하는 것을 포함한다. 일부 예들은 스케줄링된 트래픽이 브로드캐스트 트래픽이라고 결정하는 것을 포함할 수도 있고, 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 것은 브로드캐스트 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임이 협대역 통신을 위해 적어도 부분적으로 이용불가능하다고 결정하는 것을 포함한다. 일부 예들은 시스템 대역폭이 임계치 미만이라고 결정하는 것을 포함할 수도 있고, 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 것은 시스템 대역폭이 임계치 미만이라고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임이 페이징 트래픽을 위해 적어도 부분적으로 이용불가능하다고 결정하는 것을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트인지 또는 브로드캐스트인지를 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 주파수 홉핑 구성을 결정하기 위한 프로세스들, 피

처들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 본 개시의 양태들은 다음의 도면들을 참조하여 설명된다;

도 1 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정을 지원하는 무선 통신 시스템의 일 예를 예시한다;

도 2 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정을 지원하는 무선 통신 시스템의 일 예를 예시한다;

도 3 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정을 지원하는 대역폭 구조의 일 예를 예시한다;

도 4 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정을 지원하는 시스템에서의 프로세스 플로우의 일 예를 예시한다;

도 5 내지 도 7 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정을 지원하는 무선 디바이스 또는 디바이스들의 블록 다이어그램들을 도시한다;

도 8 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정을 지원하는 디바이스를 포함하는, 시스템의 블록 다이어그램을 예시한다;

도 9 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정을 지원하는 기지국을 포함하는, 시스템의 블록 다이어그램을 예시한다; 그리고

도 10 내지 도 15 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정 또는 활용을 위한 방법들을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 일부 무선 시스템들은 머신 타입 통신 (MTC) 디바이스들로 알려진 저비용 또는 저복잡도 사용자 장비 (UE) 의 카테고리에 대해 서비스를 제공할 수도 있다. 이들 디바이스들은, 물리 제한들에 기초할 수도 있고 더 낮은 데이터 레이트들, 제한된 전송 블록 사이즈, 하프 듀플렉스 동작, 또는 완화된 스위칭 시간을 포함할 수도 있는 소정의 제약들과 통신할 수도 있다. 저비용 또는 저복잡도 디바이스들은 또한 커버리지 향상 (coverage enhancement) 들로 제공 또는 지원될 수도 있고, 그리고 광대역 캐리어의 협대역 영역 내에서 동작하도록 구성될 수도 있다. 일부 경우들에서, 캐리어는 상이한 디바이스들을 서빙하는 다수의 협대역 영역들로 분할될 수도 있다. 광대역 상에서 동작하는 것이 가능한 다른 UE들은 그림에도 불구하고 또한 광대역 캐리어의 협대역 영역에서 동작하도록 구성될 수도 있다.

[0022] 기지국에 의해 송신되고 다양한 디바이스들에 의한 이용을 위해 의도된 일부 신호들은 캐리어의 서브범위 또는 서브대역을 커버 또는 점유할 수도 있다. 이들 신호들은, 신호들과 협대역 영역 사이에 얼마나 많은 오버랩이 존재하는지에 의존하여, 상이하게 다양한 협대역 영역들의 스케줄링에 영향을 줄 수도 있다. 일 예로서, 기지국은 구성가능한 대역폭으로 포지셔닝 참조 신호들 (PRS) 을 송신할 수도 있다. PRS 대역폭이 셀의 대역폭 미만이면, PRS 는 대역의 중앙 부분에 로케이트될 수도 있다. 디스커버리 참조 신호들 (DRS) 은 셀의 대역폭의 부분을 커버하는 신호들의 다른 예일 수도 있다. 서브프레임의 이용가능성 (예를 들어, 머신 타입 통신 (MTC) 을 위한 이용가능성) 은 따라서 서브프레임에서의 하나 이상의 채널들 또는 신호들의 구성에 의존할 수도 있다.

[0023] 일부 경우들에서, 서브프레임에서의 모든 RB들은 채널 구성에 기초하여 협대역 통신 (예를 들어, MTC) 을 위해 이용불가능할 수도 있다. 다른 경우들에서, RB들의 일부 또는 전부는 협대역 통신을 위해 이용가능할 수도 있다. 캐리어가 상이한 협대역 영역들로 분할되면, 각각의 영역은 특정한 서브프레임에서 상이한 이용가능성을 가질 수도 있다 - 예를 들어, 어떤 리소스 블록들 (RB들) 도 협대역 통신을 위해 이용가능하지 않거나, 일부 RB들이 협대역 통신을 위해 이용가능하거나, 하나 이상의 RB들에서의 일부 리소스들이 협대역 통신을 위해 이용가능하거나, 또는 모든 RB들이 협대역 통신을 위해 이용가능할 수도 있다. DRS 의 PRS 와 같이, 시그널링의 서브프레임 의존적 존재로 인해, 협대역 영역의 이용가능성은 시간의 경과에 따라 변화할 수도 있다; 예를 들어, 협대역 영역은 하나의 서브프레임 동안 이용불가능할 수도 있고 후속 또는 선행 서브프레임에서 이용가능

할 수도 있다.

- [0024] 상이한 영역들이 상이한 서브프레임 이용가능성을 가질 수도 있다는 것을 고려하면, 상이한 영역들의 사용이 또한 상이할 수도 있다. 예를 들어, MTC가 커버리지 향상의 대상이고, 결과적으로 서브프레임(TTI) 번들링을 활용하면, 더 많은 서브프레임 이용가능성을 갖는 영역들의 세트에서 TTI 번들링 동작을 정의하는 것이 선호될 수도 있다. 영역(예를 들어, 주파수) hopping이 번들링된 송신을 위해 지원되면, hopping을 위해 활용되는 영역들의 세트는 상대적으로 더 많은 서브프레임 이용가능성을 가진 이용가능한 영역들의 서브세트일 수 있다.
- [0025] 또한, 유니캐스트 트래픽과 비교하여 브로드캐스트 트래픽에 대해 상이하게 협대역 영역들에 대한 리소스 이용가능한 관점들을 수행하는 것이 가능할 수도 있다. 브로드캐스트 트래픽에 대해, 협대역 채널들 또는 신호들이 존재하는 서브프레임에서, MTC를 위한 협대역이 채널들 또는 신호들과 부분적으로 충돌하더라도, 레이트 매칭이 수행될 수 있다. MTC 유니캐스트 트래픽에 대해, 협대역은 예를 들어, 협대역이 부분적으로라도 채널들 또는 신호들과 충돌하면 완전히 스킵될 수도 있다. 일부 경우들에서, TTI 번들링 사이즈는 희박한 채널들 또는 신호들에 대한 서브프레임 이용가능성과 관계없이 정의될 수도 있다.
- [0026] 본 개시의 양태들은 처음에 무선 통신 시스템의 맥락에서 아래에 설명된다. 특정 예들은 그 후 일 예의 대역폭 구조를 위해 설명된다. 본 개시의 이들 및 다른 양태들은 또한, 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 및 활용과 관련되는 장치 다이어그램들, 시스템 다이어그램들, 및 플로우차트들에 의해 예시되고 이들을 참조하여 설명된다.
- [0027] 도 1은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 무선 통신 시스템(100)의 일 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(100)은 기지국들(105), 사용자 장비(UE들)(115), 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 롱 텀 에볼루션(LTE)/LTE-어드밴스드(LTE-A) 네트워크일 수도 있다. 무선 통신 시스템(100)은 협대역 통신을 위한 서브프레임 이용가능성 및 활용이 참조 신호들 및 다른 채널들의 구성에 의존할 수도 있는 시스템의 일 예일 수도 있다.
- [0028] 기지국들(105)은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들(115)과 무선으로 통신할 수도 있다. 각각의 기지국(105)은 개별의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 무선 통신 시스템(100)에 도시된 통신 링크들(125)은 UE(115)로부터 기지국(105)으로의 업링크(UL) 송신들, 또는 기지국(105)으로부터 UE(115)로의 다운링크(DL) 송신들을 포함할 수도 있다. UE들(115)은 무선 통신 시스템(100) 전반에 걸쳐 산재될 수도 있고, 각각의 UE(115)는 정지식 또는 이동식일 수도 있다. UE(115)는 또한 이동국, 가입자국, 원격 유닛, 무선 디바이스, 액세스 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 전문용어로 지칭될 수도 있다. UE(115)는 예를 들어, 셀룰러 폰, 무선 모뎀, 핸드헬드 디바이스, 개인 컴퓨터, 태블릿, 개인 전자 디바이스 등일 수도 있다.
- [0029] UE들(115)의 일부는, 자동화 통신을 제공할 수도 있고 머신-투-머신(M2M) 통신을 구현하는 것들을 포함할 수도 있는 MTC 디바이스들일 수도 있다. M2M 또는 MTC는 디바이스들이 인간 개입 없이 서로 또는 기지국(105)과 통신하는 것을 허용하는 데이터 통신 기술들을 지칭할 수도 있다. 예를 들어, M2M 또는 MTC는, 정보를 측정 또는 캡처하고 그리고 그 정보를, 정보를 이용하거나 또는 정보를 프로그램 또는 애플리케이션과 상호작용하는 사람들에게 제시할 수 있는 중앙 서버 또는 애플리케이션 프로그램에 중계하기 위한 센서들 또는 미터들을 통합하는 디바이스들로부터의 통신들을 지칭할 수도 있다. MTC 디바이스들인 UE들(115)은 정보를 수집하거나 또는 머신들의 자동화 거동을 가능하게 하도록 설계된 것들을 포함할 수도 있다. MTC 디바이스들에 대한 애플리케이션들의 예들은 스마트 미터링, 재고 모니터링, 수위 모니터링, 장비 모니터링, 건강관리 모니터링, 야생동물 모니터링, 기상 및 지질학적 사건 모니터링, 차량군 관리 및 추적, 원격 보안 센싱, 물리적 액세스 제어, 및 트랜잭션-기반 비즈니스 차징을 포함한다. MTC 디바이스는 감소된 피크 레이트에서 하프-듀플렉스(일방향) 통신들을 이용하여 동작할 수도 있다. MTC 디바이스들은 또한, 액티브 통신에 참여중이지 않을 때 절전 "딥 슬립(deep sleep)" 모드에 들어가도록 구성될 수도 있다.
- [0030] 기지국들(105)은 코어 네트워크(130)와 그리고 서로와 통신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국들(105)은 백홀 링크들(132)(예를 들어, S1 등)을 통하여 코어 네트워크(130)와 인터페이스할 수도 있다. 기지국들(105)은 직접 또는 간접(예를 들어, 코어 네트워크(130)를 통하여) 중 어느 하나로 백홀 링크들(134)(예를 들어, X2 등)위로 서로와 통신할 수도 있다. 기지국들(105)은 UE들(115)과의 통신을 위해 무선 구성 및 스케줄링을 수행할 수도 있거나, 또는 기지국 제어기(미도시)의 제어 하에서 동작할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국들(105)은 매크로 셀들, 소형 셀들, 핫 스팟들, 등일 수도 있다. 기지국들(105)은 또한 eNodeB들(eNB들)(105)로 지칭될 수도 있다.

- [0031] 무선 통신 시스템이 일부 경우들에서 나타낼 수도 있는 LTE 시스템들은 다운링크 (DL) 상의 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 및 UL 상의 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 를 활용할 수도 있다. OFDMA 및 SC-FDMA 는 시스템 대역폭을, 톤들 또는 빈들로 또한 통칭되는 다수 (K) 개의 직교 서브캐리어들로 파티셔닝한다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수도 있다. 인접한 서브캐리어들 간의 간격은 고정될 수도 있고, 서브캐리어들의 총 수 (K) 는 시스템 대역폭에 의존할 수도 있다. 예를 들어, K 는, 각각, 1.4, 3, 5, 10, 15, 또는 20 메가헤르츠 (MHz) 의 대응하는 시스템 대역폭 (가드대역을 가짐) 에 대해 15 킬로헤르츠 (KHz) 의 서브캐리어 간격을 가진 72, 180, 300, 600, 900, 또는 1200 과 동일할 수도 있다. 시스템 대역폭은 또한 서브-대역들로 파티셔닝될 수도 있다. 예를 들어, 서브-대역은 1.08MHz 를 커버할 수도 있고, 예를 들어, 1, 2, 4, 8 또는 16 개의 서브-대역들이 존재할 수도 있다.
- [0032] 프레임 구조는 캐리어의 물리적 리소스들을 조직화하는데 이용될 수도 있다. LTE 에서의 시간 간격들은 기본 시간 유닛 (예를 들어, 샘플링 주기, $T_s=1/30,720,000$ 초) 의 배수들로 표현될 수도 있고, 0 내지 1023 의 범위에 이르는 시스템 프레임 번호 (SFN) 에 의해 식별될 수도 있는, 10ms ($T_f=307200 \cdot T_s$) 의 길이의 무선 프레임들에 따라 조직화될 수도 있다. 프레임은 10 개의 동일한 사이즈의 서브-프레임들로 추가로 분할될 수도 있다. 각각의 서브-프레임은 2 개의 연속적인 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다. 각각의 슬롯은 6 또는 7 개의 OFDMA 심볼 주기들을 포함할 수도 있다. 리소스 엘리먼트는 하나의 심볼 주기 및 하나의 서브캐리어 (15KHz 주파수 범위) 로 이루어진다.
- [0033] 리소스 블록은 주파수 도메인에서 12 개의 연속적인 서브캐리어들, 및 각각의 OFDM 심볼에서의 정상 사이클릭 프리픽스에 대해, 시간 도메인 (1 슬롯) 에서 7 개의 연속적인 OFDM 심볼들을 포함하거나, 또는 84 개의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 일부 리소스 엘리먼트들은 DL 참조 신호들 (DL-RS) 을 포함할 수도 있다. DL-RS 는 셀-특정 참조 신호들 (CRS) 및 UE-특정 RS (UE-RS) 를 포함할 수도 있고, 이는 복조 참조 신호 (DM-RS) 로 또한 지칭될 수도 있다. UE-RS 는 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 과 연관된 리소스 블록들 상에서 송신될 수도 있다. 각각의 리소스 엘리먼트에 의해 반송된 비트들의 수는 변조 스킴, 예를 들어, 각각의 심볼 주기 동안 선택될 수도 있는 심볼들의 구성에 의존할 수도 있다. 따라서, UE 가 수신하는 리소스 블록들이 많고 변조 스킴이 고차일수록, 더 데이터 레이트가 높을 수도 있다. 일부 경우들에서, 서브프레임은 가장 작은 스케줄링 유닛일 수도 있고, 송신 시간 간격 (TTI) 으로 지칭될 수도 있다. 다른 경우들에서, TTI 는 서브프레임보다 더 짧을 수도 있거나 또는 (예를 들어, 짧은 TTI 버스트들에서 또는 짧은 TTI들을 이용하는 선택된 컴포넌트 캐리어들에서) 동적으로 선택될 수도 있거나, 또는 양자 모두이다.
- [0034] 셀에 대한 소정의 시간 및 주파수 리소스들은 CRS 또는 UE-RS 를 포함하는, 하나 이상의 참조 신호들의 송신을 위해 이용될 수도 있거나, 또는 동기화 신호들을 송신하기 위해 이용될 수도 있거나, 또는 양자 모두이다. 예를 들어, 무선 네트워크에 액세스하려고 시도하는 UE (115) 는 기지국 (105) 으로부터 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 를 검출하는 것에 의해 초기 셀 검색을 수행할 수도 있다. PSS 는 슬롯 타이밍의 동기화를 가능하게 할 수도 있고 물리 레이어 아이덴티티 값을 표시할 수도 있다. UE (115) 는 그 후 세컨더리 동기화 신호 (SSS) 를 수신할 수도 있다. SSS 는 무선 프레임 동기화를 가능하게 할 수도 있고, 셀을 식별하기 위해 물리 레이어 아이덴티티 값과 결합될 수도 있는 셀 아이덴티티 값을 제공할 수도 있다. SSS 는 또한, 듀플렉싱 모드 및 사이클릭 프리픽스 길이의 검출을 가능하게 할 수도 있다. TDD 시스템들과 같은 일부 시스템들은 SSS 를 송신하지만 PSS 를 송신하지 않을 수도 있고, 또는 그 역도 또한 마찬가지이다. PSS 와 SSS 양자 모두는 각각 캐리어의 중앙의 62 및 72 서브캐리어들에 로케이트될 수도 있다.
- [0035] 다른 예로서, 기지국은 구성가능한 대역폭 (예를 들어, 1.4/3/5/10/15/20MHz) 을 가진 포지셔닝 참조 신호들 (PRS) 을 송신할 수도 있다. 따라서, 셀은 10MHz 를 커버할 수도 있지만, PRS 는 단지 5MHz 만을 활용할 수도 있다. PRS 대역폭이 셀의 대역폭 미만이면, PRS 는 대역의 중앙 부분에 로케이트될 수도 있다. 일부 경우들에서, PRS 는 주기적으로 (예를 들어, 160ms/320ms/640ms 또는 1280ms 에 구성가능한 주기성들로) 송신될 수도 있고, 각각의 송신 기회는 연속적인 다운링크 서브프레임들 (예를 들어, 1/2/4/6) 의 구성가능한 스패를 가질 수도 있다. 디스커버리 참조 신호들 (DRS) 은 셀의 대역폭의 부분을 커버하는 신호들의 다른 예일 수도 있다. DRS 대역폭은 또한 구성가능할 수도 있고 (예를 들어, 1.4/3/5/10/15/20MHz), 주기적으로 또는 산발적으로 송신될 수도 있다. 일부 경우들에서, 저비용 또는 저복잡도 MTC 디바이스들과 같은, UE들 (115) 에 의한 이용을 위한 서브프레임의 이용가능성은, PRS, DRS, 또는 다른 참조 신호들의 존재에 의존할 수도 있다.
- [0036] 기지국 (105) 은 또한, UE들 (115) 의 채널 추정 및 코히어런트 복조를 돕기 위해, 상기 언급된 CRS 와 같은, 주기적 파일럿 심볼들을 삽입할 수도 있다. CRS 는 예를 들어, 504 개의 상이한 셀 아이덴티티들 중 하나를

포함할 수도 있다. CRS 송신들은 QPSK 를 이용하여 변조되고 전력 부스팅 (예를 들어, 주위의 데이터 엘리먼트들보다 더 높은 6dB 에서 송신) 되어 그들이 잡음 및 간섭에 대해 회복력 있게 할 수도 있다. CRS 는 예를 들어, 수신 UE들 (115) 의 안테나 포트들 또는 레이어들의 수 (최대 4 개) 에 기초하여 각각의 리소스 블록에서 4 내지 16 리소스 엘리먼트들에 임베딩될 수도 있다. 기지국 (105) 의 지리적 커버리지 영역 (110) 에서의 모든 UE들 (115) 에 의해 활용될 수도 있는 CRS 에 더하여, 상기 논의된, 복조 UE-RS (또는 DM-RS) 는 특정 UE들 (115) 을 향하게 될 수도 있고 그 UE들 (115) 에 배정된 리소스 블록들 상에서만 송신될 수도 있다.

[0037] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 셀 에지에 로케이트되어, 저전력 트랜시버들과 동작하거나, 또는 높은 간섭 또는 경로 손실을 경험하는 UE들 (115) 에 대한 통신 링크 (125) 의 품질을 개선시키기 위해 커버리지 향상 (CE) 기법들을 활용할 수도 있다. CE 기법들은 반복 송신들, TTI 번들링, HARQ 재송신, PUSCH hopping, 빔포밍, 전력 부스팅, 또는 다른 기법들을 포함할 수도 있다. 이용되는 CE 기법들은 상이한 상황들에서 UE들 (115) 의 특정 요구들에 의존할 수도 있다. 예를 들어, TTI 번들링은 리던던시 버전들을 재송신하기 전에, 부정 확인응답 (NACK) 을 대기하기 보다는, 연속적인 또는 비연속적인 TTI들의 그룹에서 동일한 정보의 다수의 카피들을 전송하는 것을 수반할 수도 있다. 이것은 VoLTE (voice over Long Term evolution) 또는 VOIP 통신들에 참여중인 사용자에게 대해 효과적일 수도 있다. 다른 경우들에서, HARQ 재송신들의 수가 또한 증가될 수도 있다. 업링크 데이터 송신들은 주파수 다이버시티를 달성하기 위해 주파수 hopping을 이용하여 송신될 수도 있다. 빔포밍은 특정한 방향으로 신호의 강도를 증가시키는데 이용될 수도 있거나, 또는 송신 전력은 단순히 증가될 수도 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 CE 옵션들은 결합될 수도 있고 CE 레벨들은 기법들이 신호를 개선시킬 것으로 예상되는 다수의 데시벨들 (예를 들어, CE 없음, 5dB CE, 10dB CE, 15dB CE 등) 에 기초하여 정의될 수도 있다.

[0038] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 향상된 컴포넌트 캐리어들 (eCC들) 을 활용할 수도 있다. eCC 는 플렉시블 대역폭, 상이한 TTI들, 및 변경된 제어 채널 구성을 포함하는 피쳐들을 특징으로 할 수도 있다. 일부 경우들에서, eCC 는 캐리어 집성 (carrier aggregation; CA) 구성 또는 이중 접속성 구성 (예를 들어, 다수의 서빙 셀들이 차선의 백홀 링크를 가질 때) 과 연관될 수도 있다. eCC 는 또한 (예를 들어, 하나보다 더 많은 오퍼레이터가 스펙트럼을 이용하도록 허가되는) 비허가 스펙트럼 또는 공유 스펙트럼에서의 이용을 위해 구성될 수도 있다. 플렉시블 대역폭을 특징으로 하는 eCC 는 전체 대역폭을 모니터링하는 것이 가능하지 않거나 또는 (예를 들어, 전력을 보존하기 위해) 제한된 대역폭을 이용하는 것을 선호할 수도 있는, 상기 언급된 저비용 또는 저복잡도 MTC 디바이스들과 같은 UE들 (115) 에 의해 활용될 수도 있는 하나 이상의 협대역 영역들을 포함할 수도 있다.

[0039] 일부 경우들에서, eCC 는 다른 CC들의 TTI들과 비교하여 감소된 또는 가변 심볼 지속기간의 이용을 포함할 수도 있는, 다른 컴포넌트 캐리어들 (CC들) 과는 상이한 TTI 길이를 활용할 수도 있다. 심볼 지속기간은 일부 경우들에서는, 동일한 상태일 수도 있지만, 각각의 심볼은 별개의 TTI 를 나타낼 수도 있다. 일부 예들에서, eCC 는 상이한 TTI 길이들과 연관된 다수의 계층적 레이어들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 하나의 계층적 레이어에서의 TTI들은 균일한 1ms 서브프레임들에 대응할 수도 있는 한편, 제 2 계층에서, 가변 길이 TTI들은 짧은 지속기간 심볼 주기들의 버스트들에 대응할 수도 있다. 일부 경우들에서, 더 짧은 심볼 지속기간은 또한 증가된 서브캐리어 간격과 연관될 수도 있다. 감소된 TTI 길이와 함께, eCC 는 동적 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 동작을 활용할 수도 있다 (즉, 동적 조건들에 따라 짧은 버스트들에 대해 DL로부터 UL 동작으로 스위칭할 수도 있다).

[0040] 플렉시블 대역폭 및 가변 TTI들은 변경된 제어 채널 구성과 연관될 수도 있다 (예를 들어, eCC 는 DL 제어 정보에 대해 향상된 물리 다운링크 제어 채널 (ePDCCH) 을 활용할 수도 있다). 예를 들어, eCC 의 하나 이상의 제어 채널들은 플렉시블 대역폭 사용을 도모하기 위해 주파수 분할 멀티플렉싱 (FDM) 스케줄링을 활용할 수도 있다. 다른 제어 채널 변경들은 (예를 들어, 진화된 멀티미디어 브로드캐스트 서비스 (eMBMS) 스케줄링을 위해, 또는 가변 길이 UL 및 DL 버스트들의 길이를 표시하기 위해) 추가적인 제어 채널들, 또는 상이한 간격들에서 송신된 제어 채널들의 사용을 포함한다. eCC 는 또한 변경된 또는 추가적인 HARQ 관련 제어 정보를 포함할 수도 있다.

[0041] 따라서, UE (115) 및 기지국 (105) 은 다수의 협대역 영역들을 포함하는 캐리어를 통해 통신 링크를 확립할 수도 있다. 기지국 (105) 또는 UE (115), 또는 양자 모두는 영역들의 각각과 연관된 서브프레임 이용가능성을 결정할 수도 있고, 기지국 (105) 및 UE (115) 는 그 이용가능성에 기초하여 영역들 중 하나 이상 상에서 통신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 이용가능성은 캐리어의 전체 대역폭의 부분을 커버하는 참조 신호들 (예를 들어, PRS, DRS 또는 다른 신호들) 의 존재와 같은, 채널 구성에 의존할 수도 있다. 일부 경우들에서, TTI 번

들링 또는 주파수 hopping은 서브프레임 이용가능성에 의존할 수도 있다.

[0042] 도 2는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정을 위한 무선 통신 시스템 (200)의 일 예를 예시한다. 무선 통신 시스템 (200)은 도 1을 참조하여 설명된 UE (115) 및 기지국 (105)의 예들일 수도 있는 UE (115-a) 및 기지국 (105-a)을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, UE (115-a)는 저비용 또는 저복잡도 MTC 디바이스일 수도 있다. 일부 경우들에서, 캐리어 (205)는 상이한 디바이스들을 서빙하는 다수의 협대역 영역들로 분할될 수도 있고, UE (115-a)는 캐리어 (205)의 주파수 범위 (예를 들어, 3, 5, 10, 15 또는 20MHz 대역) 내의 협대역 영역 (210) (예를 들어, 1.4MHz 영역)에서 동작할 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115-a)는 상이한 레벨들 (예를 들어, 5dB, 10dB, 또는 15dB)에서 제공될 수도 있는 커버리지 향상들에 따라 동작할 수도 있다.

[0043] 기지국 (105-a)에 의해 송신된 일부 신호들은 또한 캐리어의 서브범위를 커버할 수도 있다. 이들 신호들은 신호들과 협대역 영역 사이에 얼마나 많은 오버랩이 존재하는지에 기초하여, 상이하게 상이한 협대역 영역들의 스케줄링에 영향을 줄 수도 있다. 그래서, 일부 경우들에서, 서브프레임의 이용가능성 (예를 들어, 협대역 통신의 이용가능성)은 서브프레임에서의 하나 이상의 채널들 또는 신호들의 구성에 의존할 수도 있다. 일부 경우들에서, 서브프레임에서의 모든 RB들은 구성에 기초하여 협대역 통신 (예를 들어, MTC)을 위해 이용불가능할 수도 있다. 다른 경우들에서, RB들의 일부 또는 전부는 협대역 통신을 위해 이용가능할 수도 있다. 캐리어가 상이한 협대역 영역들로 분할되면, 각각의 영역은 상이한 이용가능성을 가질 수도 있다 (예를 들어, 리소스 블록들 (RB들) 없음, 일부 RB들, 하나 이상의 RB들에서의 일부 리소스들, 또는 모든 RB들). DRS의 PRS와 같은 시그널링의 서브프레임 의존적 존재로 인해, 협대역 영역의 이용가능성은 시간의 경과에 따라 변화할 수도 있다. 일부 예들에서, 협대역 영역의 특정한 서브프레임이 완전히 이용가능하거나, 또는 완전히 이용불가능하거나 할 수도 있다 (즉, 어떤 RB들도 이용가능하지 않거나 또는 모든 RB들이 이용가능하다); 예를 들어, 협대역에서 MTC를 위해 적어도 부분적으로 이용불가능한 적어도 하나의 RB가 있다면, 전체 영역은 이용불가능한 것으로 가정될 수도 있다.

[0044] 대안적으로, 채널 또는 신호가 캐리어 (205)의 전체 시스템 대역폭을 점유하지 않더라도, 각각의 영역은 특정한 협대역 내의 통신을 위해 이용불가능해질 수도 있다. 다른 예로서, PRS (또는 다른 셀-특정 신호들)에 대해, 서브프레임 이용가능성은 영역 의존적일 수 있지만, DRS (또는 다른 UE-특정 신호들)에 대해, 서브프레임 이용가능성은 영역에 독립적일 수 있다 (예를 들어, 모든 영역들은 DRS 서브프레임에서 이용불가능할 수도 있다). 서브프레임 이용가능성의 결정은 암시적 또는 명시적 시그널링에 기초할 수도 있다. 암시적 시그널링의 일 예로서, UE (115-a)는 PRS 구성 (유니캐스트 또는 브로드캐스트 중 어느 하나)을 수신하고, 서브프레임에서의 영역이 PRS와 오버랩하는지 안하는지를 결정하고, 그 후 서브프레임에서의 영역이 통신 (예를 들어, MTC)을 위해 이용가능한지 여부를 결정할 수도 있다.

[0045] 명시적 시그널링의 일 예로서, UE (115-a)는 MTC 동작을 위해 이용가능한 서브프레임들의 세트를 (예를 들어, 영역 단위 기반으로) 수신할 수도 있다. 상이한 영역들은 상이한 서브프레임 이용가능성을 시그널링받을 수도 있다. 입도 (granularity)는 영역, RB, 또는 RB의 프랙션에 기초할 수 있다. 개개의 RB들 또는 RB들의 프랙션들에 기초한 입도는 더 플렉시블할 수도 있지만, 더 높은 오버헤드를 포함할 수도 있다.

[0046] 상이한 영역들이 상이한 서브프레임 이용가능성을 가질 수도 있다는 것을 고려하면, 상이한 영역들의 사용은 또한 상이할 수도 있다. 예를 들어, MTC 또는 MTC 디바이스 (또는 UE (115-a))가 커버리지 향상의 대상이고, 그 결과 서브프레임 (즉, TTI) 번들링을 요구하면, 더 많은 서브프레임 이용가능성을 갖는 영역들의 세트에서 TTI 번들링 동작을 정의하는 것이 선호될 수도 있다. 영역 hopping이 번들링된 송신을 위해 지원되면, 영역들의 세트는 상대적으로 더 많은 서브프레임 이용가능성을 가진 이용가능한 영역들의 서브세트일 수 있다.

[0047] 또한, 유니캐스트 트래픽과 비교하여 브로드캐스트 트래픽에 대해 상이하게 협대역 영역들에 대한 리소스 이용가능한 판정들을 수행하는 것이 가능할 수도 있다. 브로드캐스트 트래픽에 대해, 협대역 채널들 또는 신호들이 존재하는 서브프레임에서, 특정한 협대역이 채널들 또는 신호들과 부분적으로 충돌하더라도, 브로드캐스트 트래픽을 송신할 때 이들 신호들에 대해 레이트 매칭이 수행될 수 있다. 유니캐스트 트래픽에 대해, 협대역 영역들은, 일부 예들에서, 협대역이 부분적으로라도 채널들 또는 신호들과 충돌하면 완전히 스킵될 수도 있다. 예를 들어, 협대역 영역들에 걸친 리소스 hopping이 브로드캐스트를 위해 정의되면, 영역들은 다른 채널들 또는 신호들과의 충돌에 상관없이 모두 포함될 수도 있다. 유니캐스트에 대해, hopping은 일부 인스턴스들에서, 리소스 충돌들 없이 영역들에 대해 배타적으로 정의될 수도 있다.

[0048] 따라서, 일부 경우들에서 스케줄링된 트래픽은 브로드캐스트 트래픽이고, 서브프레임은 협대역 (예를 들어,

MTC) 브로드캐스트 (즉, 페이징, RACH, 또는 SIB 트래픽) 를 위해 적어도 부분적으로 이용불가능하다. 그러나, 협대역 유니캐스트 트래픽은 협대역 브로드캐스트 트래픽이 적어도 부분적으로 이용불가능하면 이용가능해질 수도 있다. 일부 경우들에서, 대역폭이 임계치 (예를 들어, 3MHz) 미만이면, 하나 이상의 중앙 대역들은 브로드캐스트 (예를 들어, 페이징) 트래픽을 위해 이용되지 않을 수도 있다. 그래서 시스템 대역폭이 임계치 미만이라는 결정에 기초하여 서브프레임이 페이징 트래픽을 위해 적어도 부분적으로 이용불가능하다는 결정이 행해질 수도 있다.

[0049] 일부 경우들에서, 희박한 채널들 또는 신호들에 대한 서브프레임 이용가능성과 관계없이 TTI 번들링 사이즈를 정의하는 것이 선호될 수도 있다. 그러나, TTI 번들링 정의는 (eMBMS 서브프레임들과 같은) 상대적으로 밀집하여 스케줄링된 채널들 또는 신호들에 의해 영향을 받은 서브프레임들을 배제할 수도 있다. 예를 들어, FDD 시스템에서 8 서브프레임들의 TTI 번들링 사이즈를 가정하면, 번들링은 또한, 이들 서브프레임들이 일부 협대역 영역들에서 통신 (예를 들어, MTC) 을 위해 이용가능하지 않을 수도 있더라도, 희박할 수도 있는 PRS/DRS 서브프레임들을 포함할 수도 있다. 그러나, 번들링은 eMBMS 서브프레임들 (이는 보다 밀집하여 스케줄링될 수도 있다) 을 배제할 수도 있다.

[0050] 도 3 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정을 위한 대역폭 구조 (300) 의 일 예를 예시한다. 대역폭 구조 (300) 는 도 1 및 도 2 를 참조하여 설명한 바와 같이 UE (115) 및 기지국 (105) 에 의해 활용될 수도 있다. 대역폭 구조 (300) 는 (50 개의 RB들을 포함할 수도 있는) 10MHz 의 총 대역폭 (305) 을 갖는 셀 및 25 개의 RB들을 커버하는 대역폭 부분 (315) 을 커버하는 PRS 의 일 예를 예시할 수도 있다. 상이한 대역폭들을 가진 다른 예가 또한 가능할 수도 있다.

[0051] 총 대역폭 (305) 은 9 개의 협대역 영역들 (310) 을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 협대역 영역들은 상이한 사이즈들일 수도 있다. 예를 들어, 협대역 영역들 (310-a 내지 310-g) 은 6 개의 RB들을 포함할 수도 있고 협대역 영역들 (310-h 및 310-i) 은 4 개의 RB들을 포함할 수도 있다. 대역폭 부분 (315) 을 위해 구성된 PRS 는 일부 영역들과 (예를 들어, 협대역 영역들 (310-a 내지 310-c) 과) 완전히 오버랩할 수도 있고, 다른 영역과 (예를 들어, 협대역 영역들 (310-d 및 310-e) 과) 는 부분적으로 오버랩할 수도 있다.

[0052] MTC 디바이스들 또는 다른 디바이스들에 대한 스케줄링은 (PRS 와 같은) 신호 또는 채널을 위해 이용되는 대역폭 부분 (315) 에 의존할 수도 있다. 예를 들어, 총 대역폭 (305) 은 PRS 서브프레임들 (또는 다른 신호들을 위해 이용되는 서브프레임들) 동안 이용불가능할 수도 있거나, 일부 RB들은 이용불가능할 수도 있거나 (예를 들어, 부분적으로 커버된 협대역 영역들 (310) 에서도 시그널링을 위해 이용되는 RB들), 또는 일부 협대역 영역들 (310) 은 이용불가능할 수도 있다 (예를 들어, 대역폭 부분 (315) 에 의해 적어도 부분적으로 커버되는 것들). 일부 예들에서, 큰 TTI 번들링은 협대역 영역들 (310-f 내지 310-i) 을 위해 수행되는 것이 바람직할 수도 있는 한편, 협대역 영역들 (310-a 내지 310-e) 을 위해 어떤 TTI 번들링도 수행되지 않거나 또는 제한된 TTI 번들링이 수행되는 것이 바람직할 수도 있다. 일부 경우들에서, 디바이스는 협대역 영역들 (310-f 내지 310-i) 과 같은 특정 영역들 내에서 영역 hopping 을 단지 수행할 수도 있다. 다른 예에서, UE (115) 가 예를 들어, 협대역 영역들 (310-d 및 310-e) 이 매 프레임마다 eMBMS 를 위한 것이라고 표시되면, 사이즈 8 의 번들링은 그 영역들의 서브프레임들을 스킵할 수 있다. 또 다른 예에서, 8 서브프레임들의 번들링 사이즈는 310-d 및 310-e 를 제외한 협대역 영역들을 포함할 것이다.

[0053] 도 4 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정을 지원하는 시스템에서의 프로세스 플로우 (400) 의 일 예를 예시한다. 프로세스 플로우 (400) 는 도 1 및 도 2 를 참조하여 설명된 UE (115) 및 기지국 (105) 의 예들일 수도 있는 UE (115-b) 및 기지국 (105-d) 을 포함할 수도 있다.

[0054] 405 에서, UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 은 다수의 협대역 영역들을 포함할 수도 있는, 캐리어를 통해 통신 링크를 확립할 수도 있다. UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 은 예를 들어, 제 1 협대역 영역 및 제 2 협대역 영역을 가진 캐리어를 통해 통신 링크를 확립할 수도 있다.

[0055] 일부 경우들에서, UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 은 채널 구성을 식별할 수도 있다. 제 1 서브프레임 이용가능성 및 제 2 서브프레임 이용가능성은 채널 구성에 기초하여 결정될 수도 있다. 일부 예들에서, 채널 구성은 캐리어의 대역폭 미만인 대역폭을 갖는 참조 신호 구성이거나 또는 그 참조 신호 구성과 연관될 수도 있다. 일부 예들에서, 참조 신호 구성은 포지셔닝 참조 신호 구성, 디스커버리 참조 신호 구성, 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 구성, 세컨더리 동기화 신호 (SSS) 구성, 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 구성, 또는 그 임의의 조합을 포함한다.

- [0056] 410 에서, UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 은 캐리어의 하나 이상의 협대역 영역들에 대한 서브프레임 이용가능성을 결정할 수도 있다. 예를 들어, UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 은 제 1 협대역 영역에 대한 제 1 서브프레임 이용가능성 및 제 2 협대역 영역에 대한 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 것은 서브프레임이 통신 (예를 들어, MTC) 을 위해 이용가능하다고 결정하는 것, 서브프레임이 통신 (예를 들어, MTC) 을 위해 적어도 부분적으로 이용불가능하다고 결정하는 것, 또는 서브프레임의 부분이 통신 (예를 들어, MTC) 을 위해 이용가능하다고 결정하는 것을 포함한다. 일부 예들에서, 제 1 서브프레임 이용가능성은 제 2 서브프레임 이용가능성과는 상이하다.
- [0057] UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 은, 제 1 또는 제 2 서브프레임 이용가능성이 수신된 표시에 기초하여 결정될 수도 있도록, 서브프레임 이용가능성의 표시를 수신할 수도 있다. 일부 예들에서, 표시는 대역폭, 반복 패턴, 및 주기성을 가진 참조 신호들의 구성이고; 대안적으로 표시는 제 2 서브프레임 이용가능성과는 별도로 제 1 서브프레임 이용가능성을 표시하는 구성일 수도 있다. 일부 예들에서, 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 것은 제 1 참조 신호에 기초하여 서브프레임이 제 1 협대역 영역을 위해 이용가능하다고 결정하는 것을 포함하고, 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정하는 것은 제 2 참조 신호에 기초하여 서브프레임이 제 2 협대역 영역을 위해 적어도 부분적으로 이용불가능하다고 결정하는 것을 포함한다. 일부 예들에서, 제 1 참조 신호는 셀-특정 (예를 들어, CRS) 이고 제 2 참조 신호는 UE-특정 (예를 들어, UE-RS) 이다.
- [0058] UE (115-b) 또는 기지국 (105-b), 또는 양자 모두는, 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트인지 또는 브로드캐스트인지를 결정할 수도 있고; 제 1 서브프레임 이용가능성은 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트인지 또는 브로드캐스트인지에 기초하여 결정될 수도 있다. UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 은, 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 것이 브로드캐스트 트래픽에 기초하여 서브프레임이 통신을 위해 이용가능하다고 결정하는 것을 포함할 수도 있도록, 스케줄링된 트래픽이 브로드캐스트 트래픽이라고 결정할 수도 있다. 일부 경우들에서, UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 은 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트 트래픽이라고 결정할 수도 있고, 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 것은 유니캐스트 트래픽에 기초하여 서브프레임이 MTC 를 위해 적어도 부분적으로 이용불가능하다고 결정하는 것을 포함할 수도 있다.
- [0059] 415 에서, 기지국 (105-b) 은 서브프레임 이용가능성에 기초하여 송신을 스케줄링할 수도 있다. UE (115-b) 또는 기지국 (105-b), 또는 양자 모두는, 브로드캐스트 트래픽에 기초하여 스케줄링된 트래픽을 레이트-매칭할 수도 있다. 420 에서, 서브프레임 이용가능성에 기초하여 정보를, 기지국 (105-b) 은 송신할 수도 있다 (그리고 UE (115-b) 는 수신할 수도 있다). UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 은 제 1 서브프레임 이용가능성에 기초하여 제 1 협대역 영역을 이용하여 또는 제 2 서브프레임 이용가능성에 기초하여 제 2 협대역 영역을 이용하여 통신할 수도 있다.
- [0060] 일부 경우들에서, UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 은 채널 구성에 기초하여 제 1 협대역 영역에 대한 후속 서브프레임 이용가능성을 결정할 수도 있다. 일부 경우들에서, UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 은 TTI 번들링 구성이 제 1 서브프레임 이용가능성에 기초하여 서브프레임을 포함하는지 여부를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, TTI 번들링 구성은 제 1 협대역 영역에 대한 채널 또는 참조 신호에 의한 중단들의 빈도에 기초한다. 일부 경우들에서, UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 은 제 1 서브프레임 이용가능성에 기초하여 TTI 번들링 구성을 결정할 수도 있다. 일부 경우들에서, UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 은 제 1 서브프레임 이용가능성에 기초하여 TTI 번들링 구성을 위한 주파수 홉핑 구성을 식별할 수도 있다. 일부 경우들에서, UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 은 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트인지 또는 브로드캐스트인지를 결정하는 것에 기초하여 주파수 홉핑 구성을 결정할 수도 있다.
- [0061] 도 5 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정을 지원하는 무선 디바이스 (500) 의 블록 다이어그램을 도시한다. 무선 디바이스 (500) 는 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 UE (115) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (500) 는 수신기 (505), 서브프레임 이용가능성 모듈 (510), 또는 송신기 (515) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (500) 는 또한 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 서로 통신하고 있을 수도 있다.
- [0062] 수신기 (505) 는 다양한 정보 채널들 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 MTC 를 위한 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성에 관련된 정보 등) 과 연관된 제어 정보, 패킷들, 또는 사용자 데이터와 같은 정보를 수신할 수도 있다. 정보는 서브프레임 이용가능성 모듈 (510) 로, 그리고 무선 디바이스 (500) 의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 일부 예들에서, 수신기 (505) 는, 제 1 또는 제 2 서브프레임 이용가능성이 수신된 표시에 기초하여 결정될 수도 있도록, 서브프레임 이용가능성의 표시를 수신할 수도 있다. 일부 예들

에서, 표시는 대역폭, 반복 패턴, 및 주기성을 가진 참조 신호들의 구성, 또는 제 2 서브프레임 이용가능성과는 별도로 제 1 서브프레임 이용가능성을 표시하는 구성, 또는 양자 모두를 포함한다.

- [0063] 서브프레임 이용가능성 모듈 (510) 은 제 1 협대역 영역 및 제 2 협대역 영역을 포함하는, 캐리어를 통해 통신 링크를 확립하고, 제 1 협대역 영역에 대한 제 1 서브프레임 이용가능성 및 제 2 협대역 영역에 대한 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정하고, 그리고 제 1 서브프레임 이용가능성에 기초하여 제 1 협대역 영역을 이용하여 또는 제 2 서브프레임 이용가능성에 기초하여 제 2 협대역 영역을 이용하여 통신할 수도 있다.
- [0064] 송신기 (515) 는 무선 디바이스 (500) 의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (515) 는 트랜시버 모듈 내에 수신기 (505) 와 병치될 수도 있다. 송신기 (515) 는 단일의 안테나를 포함할 수도 있고, 또는 복수의 안테나들을 포함할 수도 있다.
- [0065] 도 6 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정을 지원하는 무선 디바이스 (600) 의 블록 다이어그램을 도시한다. 무선 디바이스 (600) 는 도 1 내지 도 5 를 참조하여 설명된 무선 디바이스 (500) 또는 UE (115) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (600) 는 수신기 (505-a), 서브프레임 이용가능성 모듈 (510-a), 또는 송신기 (515-a) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (600) 는 또한 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 서로 통신하고 있을 수도 있다. 서브프레임 이용가능성 모듈 (510-a) 은 협대역 통신 모듈 (605), 이용가능성 결정 모듈 (610), 및 이용가능성 기반 통신 모듈 (615) 을 포함할 수도 있다.
- [0066] 수신기 (505-a) 는 서브프레임 이용가능성 모듈 (510-a) 로, 그리고 무선 디바이스 (600) 의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있는 정보를 수신할 수도 있다. 서브프레임 이용가능성 모듈 (510-a) 은 도 5 를 참조하여 설명된 동작들을 수행할 수도 있다. 송신기 (515-a) 는 무선 디바이스 (600) 의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수도 있다.
- [0067] 협대역 통신 모듈 (605) 은 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 협대역 영역 및 제 2 협대역 영역을 포함하는 캐리어를 통해 통신 링크를 확립할 수도 있다.
- [0068] 이용가능성 결정 모듈 (610) 은 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 협대역 영역에 대한 제 1 서브프레임 이용가능성 및 제 2 협대역 영역에 대한 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정할 수도 있다. 이용가능성 결정 모듈 (610) 은 또한 채널 구성에 기초하여 제 1 협대역 영역에 대한 후속 서브프레임 이용가능성을 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 것은 서브프레임이 MTC 를 위해 이용가능할 수도 있다고 결정하는 것, 서브프레임이 MTC 를 위해 적어도 부분적으로 이용불가능할 수도 있다고 결정하는 것, 또는 서브프레임의 부분이 MTC 를 위해 이용가능할 수도 있다고 결정하는 것을 포함한다.
- [0069] 일부 예들에서, 제 1 서브프레임 이용가능성은 제 2 서브프레임 이용가능성과는 상이할 수도 있다. 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 것은 따라서 제 1 참조 신호에 기초하여 서브프레임이 제 1 협대역 영역을 위해 이용가능하다고 결정하는 것을 포함할 수도 있고, 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정하는 것은 제 2 참조 신호에 기초하여 서브프레임이 제 2 협대역 영역을 위해 적어도 부분적으로 이용불가능하다고 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 제 1 참조 신호는 CRS 일 수도 있고 제 2 참조 신호는 UE-RS 일 수도 있다.
- [0070] 이용가능성 기반 통신 모듈 (615) 은 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 서브프레임 이용가능성에 기초하여 제 1 협대역 영역을 이용하여 또는 제 2 서브프레임 이용가능성에 기초하여 제 2 협대역 영역을 이용하여 통신할 수도 있다.
- [0071] 도 7 은, 무선 디바이스 (500) 또는 무선 디바이스 (600) 의 컴포넌트일 수도 있고, 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정을 지원할 수도 있는 서브프레임 이용가능성 모듈 (510-b) 의 블록 다이어그램 (700) 을 도시한다. 서브프레임 이용가능성 모듈 (510-b) 은 도 5 및 도 6 을 참조하여 설명된 서브프레임 이용가능성 모듈 (510) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 서브프레임 이용가능성 모듈 (510-b) 은 협대역 통신 모듈 (605-a), 이용가능성 결정 모듈 (610-a), 및 이용가능성 기반 통신 모듈 (615-a) 을 포함할 수도 있다. 이들 모듈들의 각각은 도 6 을 참조하여 설명된 기능들을 수행할 수도 있다. 서브프레임 이용가능성 모듈 (510-b) 은 또한 채널 구성 모듈 (705), TTI 번들링 모듈 (710), 주파수 hopping 모듈 (715), 트래픽 타입 모듈 (720), 및 레이트 매칭 모듈 (725) 을 포함할 수도 있다.
- [0072] 채널 구성 모듈 (705) 은 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 채널 구성을 식별할 수도 있다. 일부 예들에서, 제 1 서브프레임 이용가능성 및 제 2 서브프레임 이용가능성은 채널 구성에 기초하여 결정된다.

일부 예들에서, 채널 구성은 캐리어의 대역폭 미만인 대역폭을 갖는 참조 신호 구성일 수도 있다. 일부 예들에서, 참조 신호 구성은 포지셔닝 참조 신호 구성, 디스커버리 참조 신호 구성, 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 구성, 세컨더리 동기화 신호 (SSS) 구성, 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 구성, 또는 그 임의의 조합을 포함한다.

[0073] TTI 번들링 모듈 (710)은 도 2 내지 도 4를 참조하여 설명한 바와 같이 TTI 번들링 구성이 제 1 서브프레임 이용가능성에 기초하여 서브프레임을 포함하는지 여부를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, TTI 번들링 구성은 제 1 협대역 영역에 대한 채널 또는 참조 신호에 의한 중단들의 빈도에 기초할 수도 있다. TTI 번들링 모듈 (710)은 또한 제 1 서브프레임 이용가능성에 기초하여 TTI 번들링 구성을 결정할 수도 있다.

[0074] 주파수 홉핑 모듈 (715)은 도 2 내지 도 4를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 서브프레임 이용가능성에 부분적으로 기초하여 TTI 번들링 구성을 위한 주파수 홉핑 구성을 식별할 수도 있다. 주파수 홉핑 모듈 (715)은 또한 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트인지 또는 브로드캐스트인지를 결정하는 것에 기초하여 주파수 홉핑 구성을 결정할 수도 있다.

[0075] 트래픽 타입 모듈 (720)은, 도 2 내지 도 4를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 서브프레임 이용가능성이 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트인지 또는 브로드캐스트인지에 기초하여 결정될 수도 있도록, 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트인지 또는 브로드캐스트인지를 결정할 수도 있다. 트래픽 타입 모듈 (720)은 또한, 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 것이 브로드캐스트 트래픽에 기초하여 서브프레임이 통신 (예를 들어, MTC)을 위해 이용가능하다고 결정하는 것을 포함할 수도 있도록, 스케줄링된 트래픽이 브로드캐스트 트래픽이라고 결정할 수도 있다. 트래픽 타입 모듈 (720)은 또한, 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 것이 유니캐스트 트래픽에 기초하여 서브프레임이 적어도 부분적으로 이용불가능하다고 결정하는 것을 포함할 수도 있도록, 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트 트래픽이라고 결정할 수도 있다.

[0076] 레이트 매칭 모듈 (725)은 도 2 내지 도 4를 참조하여 설명한 바와 같이 브로드캐스트 트래픽에 기초하여 스케줄링된 트래픽을 레이트-매칭할 수도 있다.

[0077] 도 8은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정을 지원하는 UE를 포함하는, 시스템 (800)의 다이어그램을 도시한다. 시스템 (800)은 도 1, 도 2, 및 도 4 내지 도 7을 참조하여 설명된 무선 디바이스 (500), 무선 디바이스 (600), 또는 UE (115)의 일 예일 수도 있는 UE (115-c)를 포함할 수도 있다. UE (115-c)는 도 5 내지 도 7을 참조하여 설명된 서브프레임 이용가능성 모듈 (510)의 일 예일 수도 있는 서브프레임 이용가능성 모듈 (810)을 포함할 수도 있다. UE (115-c)는 또한 MTC 모듈 (825)을 포함할 수도 있다. UE (115-c)는 또한 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함한 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, UE (115-c)는 기지국 (105-c)과 양방향으로 통신할 수도 있다.

[0078] MTC 모듈 (825)은 도 1을 참조하여 설명한 바와 같이 UE (115-c)가 MTC 특정 프로시저들을 이용하여 통신하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 예를 들어, MTC 모듈 (825)은 커버리지 향상 프로시저들 또는 협대역 동작을 가능하게 할 수도 있다.

[0079] UE (115-c)는 또한, 각각이 서로 (예를 들어, 버스들 (845)을 통해) 직접 또는 간접 통신할 수도 있는, 프로세서 (805), 및 메모리 (815) (소프트웨어 (SW) (820)를 포함함), 트랜시버 (835), 및 하나 이상의 안테나(들) (840)를 포함할 수도 있다. 트랜시버 (835)는 상기 설명한 바와 같이, 하나 이상의 네트워크들과, 안테나(들) (840) 또는 유선 또는 무선 링크들을 통해, 양방향으로 통신할 수도 있다. 예를 들어, 트랜시버 (835)는 기지국 (105) 또는 다른 UE (115)와 양방향으로 통신할 수도 있다. 트랜시버 (835)는 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들) (840)에 제공하고, 그리고 안테나(들) (840)로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모듈을 포함할 수도 있다. UE (115-c)는 단일의 안테나 (840)를 포함할 수도 있지만, UE (115-c)는 또한 다수의 무선 송신물들을 동시에 송신 또는 수신하는 것이 가능한 다수의 안테나들 (840)을 가질 수도 있다.

[0080] 메모리 (815)는 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 및 판독 전용 메모리 (ROM)를 포함할 수도 있다. 메모리 (815)는, 실행될 때, 프로세서 (805)로 하여금, 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들 (예를 들어, MTC를 위한 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 등)을 수행하게 하는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드 (820)를 저장할 수도 있다. 대안적으로, 소프트웨어/펌웨어 코드 (820)는 프로세서 (805)에 의해 직접 실행가능하지 않고 컴퓨터로 하여금 (예를 들어, 컴파일링 및 실행될 때) 본 명세서에서

설명된 기능들을 수행하게 할 수도 있다. 프로세서 (805) 는 지능형 하드웨어 디바이스 (예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛 (CPU), 마이크로제어기, 애플리케이션 특정 집적 회로 (ASIC) 등) 를 포함할 수도 있다.

[0081] 도 9 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정을 지원하는 기지국을 포함하는, 시스템 (900) 의 다이어그램을 도시한다. 시스템 (900) 은 도 1, 도 2, 및 도 4 내지 도 8 을 참조하여 설명된 무선 디바이스 (500), 무선 디바이스 (600), 또는 기지국 (105) 의 일 예일 수도 있는 기지국 (105-d) 을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-d) 은 도 5 내지 도 7 을 참조하여 설명된 기지국 서브프레임 이용가능성 모듈 (910) 의 일 예일 수도 있는 기지국 서브프레임 이용가능성 모듈 (910) 을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-d) 은 또한, 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-d) 은 UE (115-d) 또는 UE (115-e) 와 양방향으로 통신할 수도 있다.

[0082] 일부 경우들에서, 기지국 (105-d) 은 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 가질 수도 있다. 기지국 (105-d) 은 코어 네트워크 (130) 에 대한 유선 백홀 링크 (예를 들어, S1 인터페이스 등) 를 가질 수도 있다. 기지국 (105-d) 은 또한 기지국-간 백홀 링크들 (예를 들어, X2 인터페이스) 을 통해 다른 기지국들 (105), 이를 테면 기지국 (105-e) 및 기지국 (105-f) 과 통신할 수도 있다. 기지국들 (105) 의 각각은 동일한 또는 상이한 무선 통신 기술들을 이용하여 UE들 (115) 과 통신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-d) 은 기지국 통신 모듈 (925) 을 활용하여 다른 기지국들, 이를 테면 105-e 또는 105-f 와 통신할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 통신 모듈 (925) 은 기지국들 (105) 의 일부 간에 통신을 제공하기 위해 LTE/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내의 X2 인터페이스를 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105-d) 은 코어 네트워크 (130) 를 통하여 다른 기지국들과 통신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-d) 은 네트워크 통신 모듈 (930) 을 통하여 코어 네트워크 (130) 와 통신할 수도 있다.

[0083] 기지국 (105-d) 은, 각각이 서로 (예를 들어, 버스 시스템 (945) 을 통해) 직접 또는 간접 통신하고 있을 수도 있는, 프로세서 (905), 메모리 (915) (소프트웨어 (SW) (920) 를 포함함), 트랜시버 (935), 및 안테나(들) (940) 를 포함할 수도 있다. 트랜시버들 (935) 은 멀티-모드 디바이스들일 수도 있는, UE들 (115) 과 안테나(들) (940) 를 통해 양방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 트랜시버 (935) (또는 기지국 (105-d) 의 다른 컴포넌트들) 는 또한 하나 이상의 다른 기지국들 (미도시) 과 안테나들 (940) 을 통해 양방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 트랜시버 (935) 는 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들 (940) 에 제공하고, 그리고 안테나들 (940) 로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모듈을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-d) 은 각각이 하나 이상의 연관된 안테나들 (940) 을 가진 다수의 트랜시버들 (935) 을 포함할 수도 있다. 트랜시버는 도 5 의 결합된 수신기 (505) 및 송신기 (515) 의 일 예일 수도 있다.

[0084] 메모리 (915) 는 RAM 및 ROM 을 포함할 수도 있다. 메모리 (915) 는 또한, 실행될 때, 프로세서 (905) 로 하여금, 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들 (예를 들어, MTC 를 위한 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성, 커버리지 향상 기법들을 선택하는 것, 호 프로세싱, 데이터베이스 관리, 메시지 라우팅 등) 을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 코드 (920) 를 저장할 수도 있다. 대안적으로, 소프트웨어 코드 (920) 는 프로세서 (905) 에 의해 직접 실행가능하지 않고 컴퓨터로 하여금, 예를 들어, 컴파일링 및 실행될 때, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다. 프로세서 (905) 는 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수도 있다. 프로세서 (905) 는 다양한 특수 목적 프로세서들, 이를 테면 인코더들, 큐 프로세싱 모듈들, 기저 대역 프로세서들, 무선 헤드 제어기들, 디지털 신호 프로세서 (DSP) 등을 포함할 수도 있다.

[0085] 기지국 통신 모듈 (925) 은 다른 기지국들 (105) 과의 통신을 관리할 수도 있다. 일부 경우들에서, 통신 관리 모듈은 다른 기지국들 (105) 과 협력하여 UE들 (115) 과의 통신들을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 통신 모듈 (925) 은 빔포밍 또는 조인트 송신과 같은 다양한 간섭 완화 기법들을 위해 UE들 (115) 로의 송신들에 대한 스케줄링을 코디네이팅할 수도 있다.

[0086] 무선 디바이스 (500), 무선 디바이스 (600), 서브프레임 이용가능성 모듈 (510), UE (115-e), 또는 기지국 (105-d) 의 컴포넌트들은 각각, 개별적으로 또는 일괄적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 적응된 적어도 하나의 ASIC 으로 구현될 수도 있다. 대안적으로, 기능들은 적어도 하나의 IC 상에서, 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해 수행될 수도 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들이 이용될 수도 있는데 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA), 또는 다른 세미-커스텀 IC), 이는 당업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도

있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 하나 이상의 일반적인 또는 애플리케이션-특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅된, 메모리에 수록된 명령들로 완전히 또는 부분적으로 구현될 수도 있다.

- [0087] 도 10 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정 또는 활용을 위한 방법 (1000) 을 예시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1000) 의 동작들은 도 1 내지 도 9 를 참조하여 설명한 바와 같이 UE (115) 또는 기지국 (105) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1000) 의 동작들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명한 바와 같은 서브프레임 이용가능성 모듈 (510) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 디바이스는 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 무선 디바이스의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 무선 디바이스는 특수-목적 하드웨어를 이용하여 아래에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.
- [0088] 블록 (1005) 에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 협대역 영역 및 제 2 협대역 영역을 포함하는 캐리어를 통해 통신 링크를 확립할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1005) 의 동작들은 도 6 을 참조하여 설명한 바와 같은 협대역 통신 모듈 (605) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0089] 블록 (1010) 에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 협대역 영역에 대한 제 1 서브프레임 이용가능성 및 제 2 협대역 영역에 대한 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1010) 의 동작들은 도 6 을 참조하여 설명한 바와 같은 이용가능성 결정 모듈 (610) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0090] 블록 (1015) 에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 협대역 영역을 이용하여 또는 제 2 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 협대역 영역을 이용하여 통신할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1015) 의 동작들은 도 6 을 참조하여 설명한 바와 같은 이용가능성 기반 통신 모듈 (615) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0091] 도 11 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정 또는 활용을 위한 방법 (1100) 을 예시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1100) 의 동작들은 도 1 내지 도 9 를 참조하여 설명한 바와 같이 UE (115) 또는 기지국 (105) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1100) 의 동작들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명한 바와 같은 서브프레임 이용가능성 모듈 (510) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 디바이스는 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 무선 디바이스의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 무선 디바이스는 특수-목적 하드웨어를 이용하여 아래에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다. 방법 (1100) 은 또한 도 10 의 방법 (1000) 의 양태들을 통합할 수도 있다.
- [0092] 블록 (1105) 에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 협대역 영역 및 제 2 협대역 영역을 포함하는 캐리어를 통해 통신 링크를 확립할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1105) 의 동작들은 도 6 을 참조하여 설명한 바와 같은 협대역 통신 모듈 (605) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0093] 블록 (1110) 에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 채널 구성을 식별할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1110) 의 동작들은 도 7 을 참조하여 설명한 바와 같은 채널 구성 모듈 (705) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0094] 블록 (1115) 에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 협대역 영역에 대한 제 1 서브프레임 이용가능성 및 제 2 협대역 영역에 대한 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정할 수도 있다. 일부 경우들에서, 제 1 서브프레임 이용가능성 및 제 2 서브프레임 이용가능성은 채널 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 결정된다. 소정의 예들에서, 블록 (1115) 의 동작들은 도 6 을 참조하여 설명한 바와 같은 이용가능성 결정 모듈 (610) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0095] 블록 (1120) 에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 협대역 영역을 이용하여 또는 제 2 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 협대역 영역을 이용하여 통신할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1120) 의 동작들은 도 6 을 참조하여 설명한 바와 같은 이용가능성 기반 통신 모듈 (615) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0096] 도 12 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정 또는 활용을 위한 방법 (1200) 을 예시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1200) 의 동작들은 도 1 내지 도 9 를 참조하여 설명한 바와 같이 UE (115) 또는 기지국 (105) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1200) 의 동작들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명한 바와 같은 서브프레임 이용가능성 모듈 (510) 에 의해

수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 디바이스는 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 무선 디바이스의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 무선 디바이스는 특수-목적 하드웨어를 이용하여 아래에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다. 방법 (1200) 은 또한 도 10 및 도 11 의 방법들 (1000, 및 1100) 의 양태들을 통합할 수도 있다.

[0097] 블록 (1205) 에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 협대역 영역 및 제 2 협대역 영역을 포함하는 캐리어를 통해 통신 링크를 확립할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1205) 의 동작들은 도 6 을 참조하여 설명한 바와 같은 협대역 통신 모듈 (605) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0098] 블록 (1210) 에서, 무선 디바이스는, 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 또는 제 2 서브프레임 이용가능성이 수신된 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되도록, 서브프레임 이용가능성의 표시를 수신할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1210) 의 동작들은 도 5 를 참조하여 설명한 바와 같은 수신기 (505) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0099] 블록 (1215) 에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 협대역 영역에 대한 제 1 서브프레임 이용가능성 및 제 2 협대역 영역에 대한 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1215) 의 동작들은 도 6 을 참조하여 설명한 바와 같은 이용가능성 결정 모듈 (610) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0100] 블록 (1220) 에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 협대역 영역을 이용하여 또는 제 2 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 협대역 영역을 이용하여 통신할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1220) 의 동작들은 도 6 을 참조하여 설명한 바와 같은 이용가능성 기반 통신 모듈 (615) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0101] 도 13 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정 또는 활용을 위한 방법 (1300) 을 예시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1300) 의 동작들은 도 1 내지 도 9 를 참조하여 설명한 바와 같이 UE (115) 또는 기지국 (105) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1300) 의 동작들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명한 바와 같은 서브프레임 이용가능성 모듈 (510) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 디바이스는 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 무선 디바이스의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 무선 디바이스는 특수-목적 하드웨어를 이용하여 아래에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다. 방법 (1300) 은 또한 도 10 내지 도 12 의 방법들 (1000, 1100, 및 1200) 의 양태들을 통합할 수도 있다.

[0102] 블록 (1305) 에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 협대역 영역 및 제 2 협대역 영역을 포함하는 캐리어를 통해 통신 링크를 확립할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1305) 의 동작들은 도 6 을 참조하여 설명한 바와 같은 협대역 통신 모듈 (605) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0103] 블록 (1310) 에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 협대역 영역에 대한 제 1 서브프레임 이용가능성 및 제 2 협대역 영역에 대한 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1310) 의 동작들은 도 6 을 참조하여 설명한 바와 같은 이용가능성 결정 모듈 (610) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0104] 블록 (1315) 에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 TTI 번들링 구성이 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임을 포함하는지 여부를 결정할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1315) 의 동작들은 도 7 을 참조하여 설명한 바와 같은 TTI 번들링 모듈 (710) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0105] 블록 (1320) 에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 협대역 영역을 이용하여 또는 제 2 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 협대역 영역을 이용하여 통신할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1320) 의 동작들은 도 6 을 참조하여 설명한 바와 같은 이용가능성 기반 통신 모듈 (615) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0106] 도 14 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정 또는 활용을 위한 방법 (1400) 을 예시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1400) 의 동작들은 도 1 내지 도 9 를 참조하여 설명한 바와 같이 UE (115) 또는 기지국 (105) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1400) 의 동작들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명한 바와 같은 서브프레임 이용가능성 모듈 (510) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 디바이스는 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 무선 디바이스의

기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 무선 디바이스는 특수-목적 하드웨어를 이용하여 아래에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다. 방법 (1400) 은 또한 도 10 내지 도 13 의 방법들 (1000, 1100, 1200, 및 1300) 의 양태들을 통합할 수도 있다.

- [0107] 블록 (1405) 에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 협대역 영역 및 제 2 협대역 영역을 포함하는 캐리어를 통해 통신 링크를 확립할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1405) 의 동작들은 도 6 을 참조하여 설명한 바와 같은 협대역 통신 모듈 (605) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0108] 블록 (1410) 에서, 무선 디바이스는, 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 서브프레임 이용가능성이 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트인지 또는 브로드캐스트인지에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되도록, 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트인지 또는 브로드캐스트인지를 결정할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1410) 의 동작들은 도 7 을 참조하여 설명한 바와 같은 트래픽 타입 모듈 (720) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0109] 블록 (1415) 에서, 무선 디바이스는, 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 것이 브로드캐스트 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임이 MTC 를 위해 이용가능하다고 결정하는 것을 포함하도록, 스케줄링된 트래픽이 브로드캐스트 트래픽이라고 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 디바이스는 스케줄링된 트래픽이 브로드캐스트 트래픽이라고 결정하는 것에 기초하여 서브프레임이 협대역 통신을 위해 적어도 부분적으로 이용불가능하다고 결정할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1415) 의 동작들은 도 7 을 참조하여 설명한 바와 같은 트래픽 타입 모듈 (720) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0110] 블록 (1420) 에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 협대역 영역에 대한 제 1 서브프레임 이용가능성 및 제 2 협대역 영역에 대한 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1420) 의 동작들은 도 6 을 참조하여 설명한 바와 같은 이용가능성 결정 모듈 (610) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0111] 블록 (1425) 에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 브로드캐스트 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여 스케줄링된 트래픽을 레이트-매칭할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1425) 의 동작들은 도 7 을 참조하여 설명한 바와 같은 레이트 매칭 모듈 (725) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0112] 블록 (1430) 에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 협대역 영역을 이용하여 또는 제 2 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 협대역 영역을 이용하여 통신할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1430) 의 동작들은 도 6 을 참조하여 설명한 바와 같은 이용가능성 기반 통신 모듈 (615) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0113] 도 15 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성 결정 또는 활용을 위한 방법 (1500) 을 예시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1500) 의 동작들은 도 1 내지 도 9 를 참조하여 설명한 바와 같이 UE (115) 또는 기지국 (105) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1500) 의 동작들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명한 바와 같은 서브프레임 이용가능성 모듈 (510) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 디바이스는 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 무선 디바이스의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 무선 디바이스는 특수-목적 하드웨어를 이용하여 아래에 설명된 기능들의 양태를 수행할 수도 있다. 방법 (1500) 은 또한 도 10 내지 도 14 의 방법들 (1000, 1100, 1200, 1300, 및 1400) 의 양태들을 통합할 수도 있다.
- [0114] 블록 (1505) 에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 협대역 영역 및 제 2 협대역 영역을 포함하는 캐리어를 통해 통신 링크를 확립할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1505) 의 동작들은 도 6 을 참조하여 설명한 바와 같은 협대역 통신 모듈 (605) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0115] 블록 (1510) 에서, 무선 디바이스는, 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 서브프레임 이용가능성이 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트인지 또는 브로드캐스트인지에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되도록, 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트인지 또는 브로드캐스트인지를 결정할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1510) 의 동작들은 도 7 을 참조하여 설명한 바와 같은 트래픽 타입 모듈 (720) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0116] 블록 (1515) 에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 서브프레임 이용가능성을 결정하는 것이 유니캐스트 트래픽에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임이 MTC 를 위해 적어도 부분적으로 이용불가능하다고 결정하는 것을 포함하도록, 스케줄링된 트래픽이 유니캐스트 트래픽이라고 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 디바이스는 서브프레임이 브로드캐스트 트래픽을 위해 적어도 부분적으로 이용불가능하다 (예를 들어, 그것은 유니캐스트 트래픽을 위해 이용가능하다) 는 결정에 기초하여 서브프레임이 협대

역 통신을 위해 이용가능하다고 결정할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1515)의 동작들은 도 7을 참조하여 설명한 바와 같은 트래픽 타입 모듈 (720)에 의해 수행될 수도 있다.

[0117] 블록 (1520)에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 협대역 영역에 대한 제 1 서브프레임 이용가능성 및 제 2 협대역 영역에 대한 제 2 서브프레임 이용가능성을 결정할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1520)의 동작들은 도 6을 참조하여 설명한 바와 같은 이용가능성 결정 모듈 (610)에 의해 수행될 수도 있다.

[0118] 블록 (1525)에서, 무선 디바이스는 도 2 내지 도 4를 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 협대역 영역을 이용하여 또는 제 2 서브프레임 이용가능성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 협대역 영역을 이용하여 통신할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1525)의 동작들은 도 6을 참조하여 설명한 바와 같은 이용가능성 기반 통신 모듈 (615)에 의해 수행될 수도 있다.

[0119] 따라서, 방법들 (1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 및 1500)은 MTC를 위한 협대역 의존적 서브프레임 이용가능성을 제공할 수도 있다. 방법들 (1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 및 1500)은 가능한 구현을 설명하고 동작들 및 단계들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다르게는 변경될 수도 있다는 것에 유의해야 한다. 일부 예들에서, 방법들 (1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 및 1500)중 2개 이상으로부터의 양태들이 결합될 수도 있다.

[0120] 본 명세서의 설명은 예들을 제공하고, 청구항들에 기재된 범위, 적용가능성, 또는 예들의 제한이 아니다. 본 개시의 범위로부터 벗어남 없이 논의된 엘리먼트들의 기능 및 배열에 있어서 변화들이 이루어질 수도 있다. 다양한 예들은 적절하게 다양한 프로시저들 또는 컴포넌트들을 생략, 대체, 또는 추가할 수도 있다. 또한, 일부 예들에 대하여 설명된 피쳐들은 다른 예들에서 결합될 수도 있다.

[0121] 본 명세서에서 설명된 기법들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA), 시간 분할 다중 액세스 (TDMA), 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA), 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA), 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들을 위해 이용될 수도 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 사용된다. 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템은 CDMA2000, UTRA (Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리즈 0 및 A는 CDMA2000 1X, 1X 등으로 통칭된다. IS-856 (TIA-856)은 CDMA2000 1xEV-DO, HRPD (High Rate Packet Data) 등으로 통칭된다. UTRA는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. 시간 분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템은 GSM (Global System for Mobile Communications)과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 시스템은 UMB (Ultra Mobile Broadband), E-UTRA (Evolved UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA는 범용 모바일 전기통신 시스템 (Universal Mobile Telecommunications system; UMTS)의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션 (LTE) 및 LTE-어드밴스드 (LTE-A)는 E-UTRA를 이용하는 범용 모바일 전기통신 시스템 (UMTS)의 새로운 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, 범용 모바일 전기통신 시스템 (UMTS), LTE, LTE-A, 및 GSM (Global System for Mobile communications)은 "제 3세대 파트너십 프로젝트" (3GPP)로 명명된 기관으로부터의 문서들에 설명되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "제 3세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2)로 명명된 기관으로부터의 문서들에 설명되어 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 상기 언급된 시스템들 및 무선 기술들 뿐만 아니라 다른 시스템들 및 무선 기술들을 위해 이용될 수도 있다. 본 명세서의 설명은, 그러나, 예의 목적들을 위해 LTE 시스템을 설명하고, LTE 전문용어가 상기 설명 대부분에서 사용되지만, 기법들은 LTE 애플리케이션들을 넘어서 적용가능하다.

[0122] 본 명세서에서 설명된 이러한 네트워크들을 포함한 LTE/LTE-A 네트워크들에서, 용어 진화된 노드 B (eNB)는 기지국들을 설명하는데 일반적으로 사용될 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 상이한 타입들의 진화된 노드 B (eNB)가 다양한 지리적 영역들에 대해 커버리지를 제공하는 이중 LTE/LTE-A 네트워크를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 각각의 eNB 또는 기지국은 매크로 셀, 소형 셀, 또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 용어 "셀"은 맥락에 의존하여, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어, 또는 캐리어 또는 기지국의 커버리지 영역 (예를 들어, 섹터 등)을 설명하는데 사용될 수 있는 3GPP 용어이다.

[0123] 기지국들은 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 트랜시버, NodeB, eNodeB (eNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적합한 전문용어를 포함할 수도 있거나 또는 이들로 당업자들에 의해 지칭될 수도

있다. 기지국에 대한 지리적 커버리지 영역은 커버리지 영역의 단지 부분을 구성하는 섹터들로 분할될 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 상이한 타입들의 기지국들 (예를 들어, 매크로 또는 소형 셀 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 UE들은 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 릴레이 기지국들 등을 포함하여 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신하는 것이 가능할 수도 있다. 상이한 기술들에 대해 오버랩하는 지리적 커버리지 영역들이 존재할 수도 있다.

[0124] 매크로 셀은 일반적으로 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 반경이 수 킬로미터임) 을 커버하고 네트워크 제공자로의 서비스 가입자들을 가진 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수도 있다. 소형 셀은 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한 (예를 들어, 허가, 비허가 등) 주파수 대역들에서 동작할 수도 있는, 매크로 셀과 비교하여 저전력공급식 기지국이다. 소형 셀들은 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 펌토 셀들, 및 마이크로 셀들을 포함할 수도 있다. 피코 셀은 예를 들어, 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고 네트워크 제공자로의 서비스 가입자들을 가진 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토 셀은 또한 작은 지리적 영역 (예를 들어, 홈) 을 커버할 수도 있고 펌토 셀과 연관을 갖는 UE들 (예를 들어, CSG (closed subscriber group) 내의 UE들, 홈 내의 사용자들용 UE들 등) 에 의한 제한된 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 로 지칭될 수도 있다. 소형 셀에 대한 eNB 는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 펌토 eNB, 또는 홈 eNB 로 지칭될 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다수 (예를 들어, 2 개, 3 개, 4 개 등) 의 셀들 (예를 들어, 컴포넌트 캐리어들) 을 지원할 수도 있다. UE 는 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 릴레이 기지국들 등을 포함하여 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신하는 것이 가능할 수도 있다.

[0125] 본 명세서에서 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작에 대해, 기지국들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 대략 시간적으로 정렬될 수도 있다. 비동기식 동작에 대해, 기지국들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 동기식 또는 비동기식 동작들 중 어느 하나를 위해 이용될 수도 있다.

[0126] 본 명세서에서 설명된 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들이라 불릴 수도 있는 한편, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들이라 불릴 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 각각의 통신 링크 - 예를 들어, 도 1 및 도 2 의 무선 통신 시스템 (100 및 200) 을 포함함 - 는 하나 이상의 캐리어들을 포함할 수도 있고, 각각의 캐리어는 다수의 서브-캐리어들 (예를 들어, 상이한 주파수들의 파형 신호들) 로 이루어진 신호일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 서브-캐리어 상에서 전송될 수도 있고 제어 정보 (예를 들어, 참조 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 사용자 데이터 등을 반송할 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 통신 링크들 (예를 들어, 도 1 의 통신 링크들 (125)) 은 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) (예를 들어, 페어링된 스펙트럼 리소스들을 이용함) 또는 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 동작 (예를 들어, 언페어링된 스펙트럼 리소스들을 이용함) 을 이용하여 양방향 통신들을 송신할 수도 있다. 프레임 구조들은 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 에 대해 (예를 들어, 프레임 구조 타입 1) 및 TDD 에 대해 (예를 들어, 프레임 구조 타입 2) 정의될 수도 있다.

[0127] 본 명세서에 기재된 설명은, 첨부된 도면들과 관련하여, 예의 구성들을 설명하고 청구항들의 범위 내에 있거나 또는 구현될 수도 있는 모든 예들을 나타내지는 않는다. 용어 "예시적인" 은 본 명세서에서 사용한 바와 같이 "일 예, 인스턴스, 또는 예시로서 기능하는 것" 을 의미하고 "선택된" 또는 "다른 예들에 비해 유리한" 을 의미하지는 않는다. 상세한 설명은 설명된 기법들의 이해를 제공하는 목적을 위해 특정 상세들을 포함한다. 이들 기법들은, 그러나, 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있다. 일부 인스턴스들에서, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 설명된 예들의 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위하여 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0128] 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 피쳐들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 게다가, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은 참조 라벨 다음에 대시 및 유사한 컴포넌트들 간을 구별하는 제 2 라벨이 오게 함으로써 구별될 수도 있다. 단지 제 1 참조 라벨만이 본 명세서에서 사용되면, 설명은 제 2 참조 라벨과 관계없이 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 하나에 적용가능하다.

[0129] 본 명세서에서 설명된 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 나타내질 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 장들 또는 입자들, 광학 장들 또는 입자들, 또는 그 임의의 조합으로 나타내질 수도 있다.

[0130] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또

는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 그 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로 제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합 (예를 들어, 디지털 신호 프로세서 (DSP) 와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성) 으로서 구현될 수도 있다.

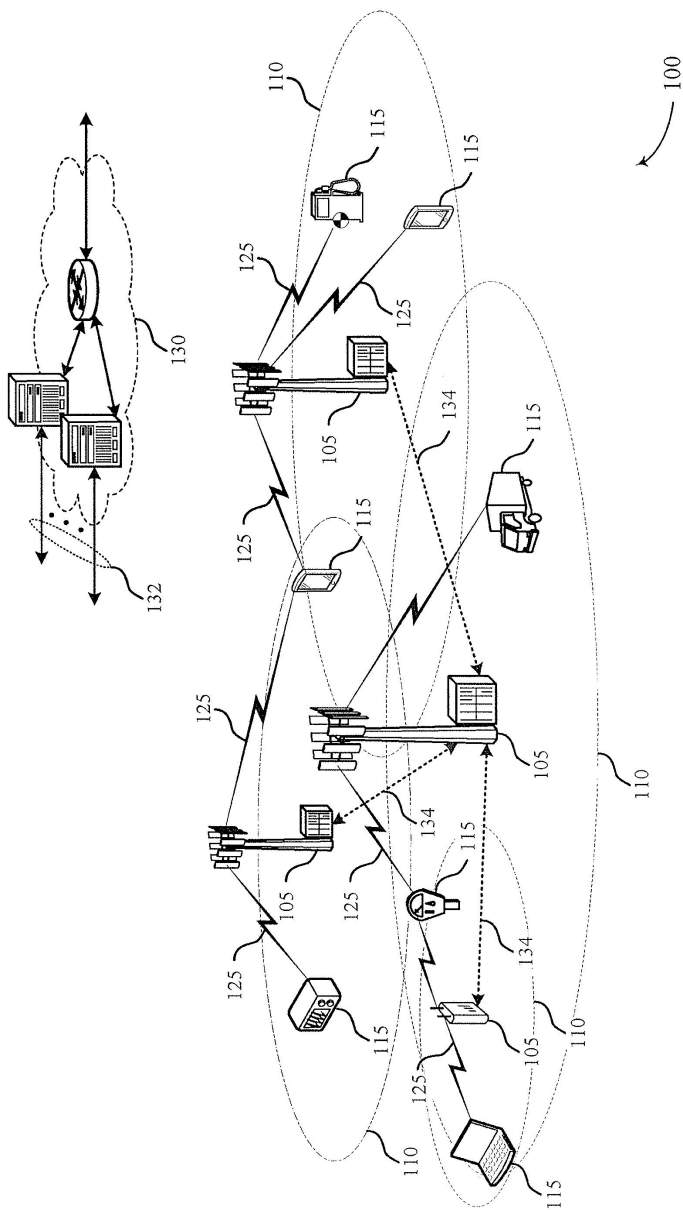
[0131] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 이를 통해 송신될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들은 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본성으로 인해, 상기 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어링, 또는 이들 중 임의의 것의 조합들을 이용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 피쳐들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 로케이션들에서 구현되도록 분포되는 것을 포함하여, 다양한 포지션들에 물리적으로 로케이트될 수도 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용한 바와 같이, "또는" 은 아이템들의 리스트 (예를 들어, "중 적어도 하나" 또는 "중 하나 이상" 과 같은 어구가 앞에 오는 아이템들의 리스트) 에서 사용되는 바와 같이, 예를 들어, A, B, 또는 C 중 적어도 하나의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC (즉, A 및 B 및 C) 를 의미하도록 포괄적인 리스트를 표시한다.

[0132] 컴퓨터 판독가능 매체들은 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들과 비일시적 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 비일시적 저장 매체는 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수도 있다. 제한이 아닌 일 예로, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리 (EEPROM), 콤팩트 디스크 (CD) ROM 또는 다른 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 반송 또는 저장하는데 이용될 수 있고 범용 또는 특수-목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수-목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 비일시적 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 적절히 컴퓨터 판독가능 매체라 불리게 된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 매체의 정의에는 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 포함된다. 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 본 명세서에서 사용한 바와 같이, CD, 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루-레이 디스크를 포함하고, 여기서 디스크 (disk) 들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크 (disc) 들은 레이저들로 데이터를 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들이 또한 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

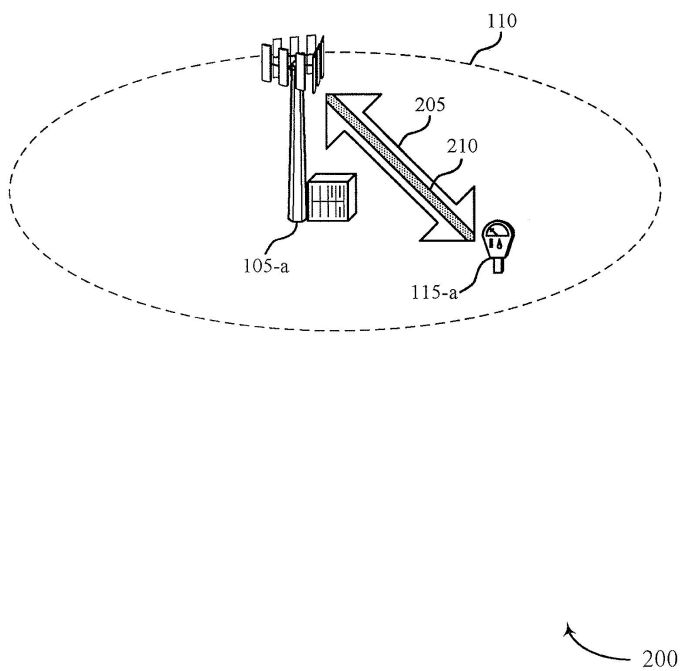
[0133] 본 명세서의 설명은 당업자로 하여금 본 개시를 제조 또는 이용하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변경들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이고, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 범위로로부터 벗어남 없이 다른 변동들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예들 및 설계들에 제한되지 않고 본 명세서에서 개시된 원리들 및 신규한 피쳐들에 부합하는 최광의 범위를 부여받아야 한다.

도면

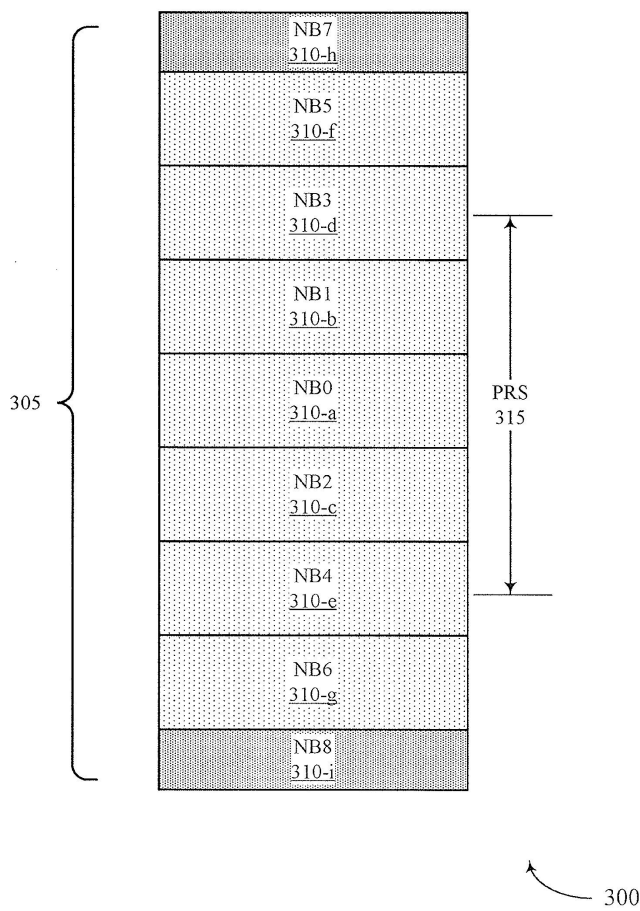
도면1



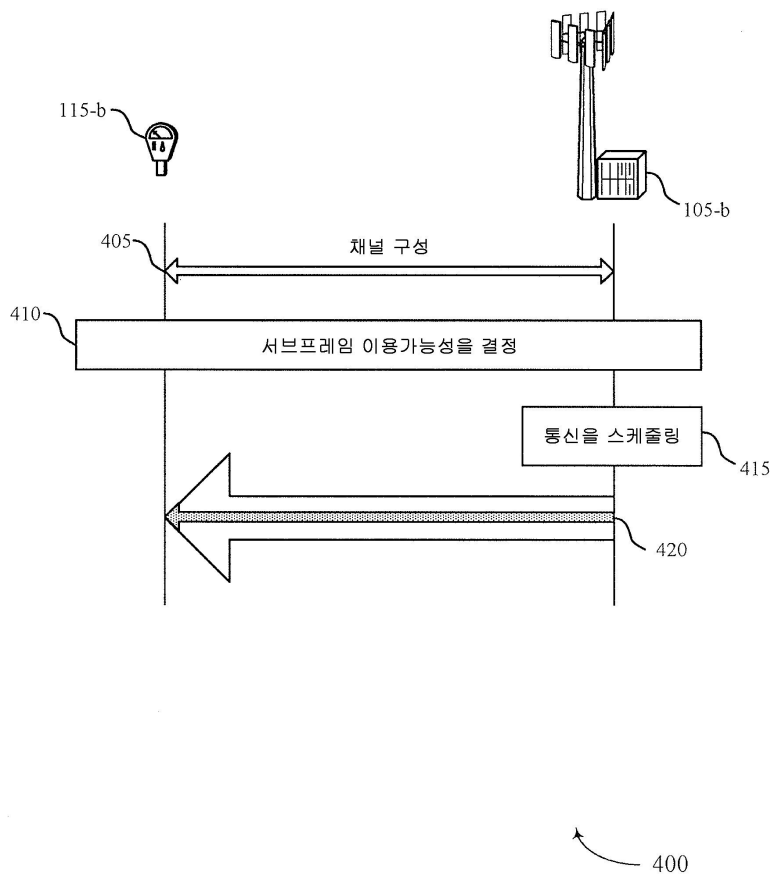
도면2



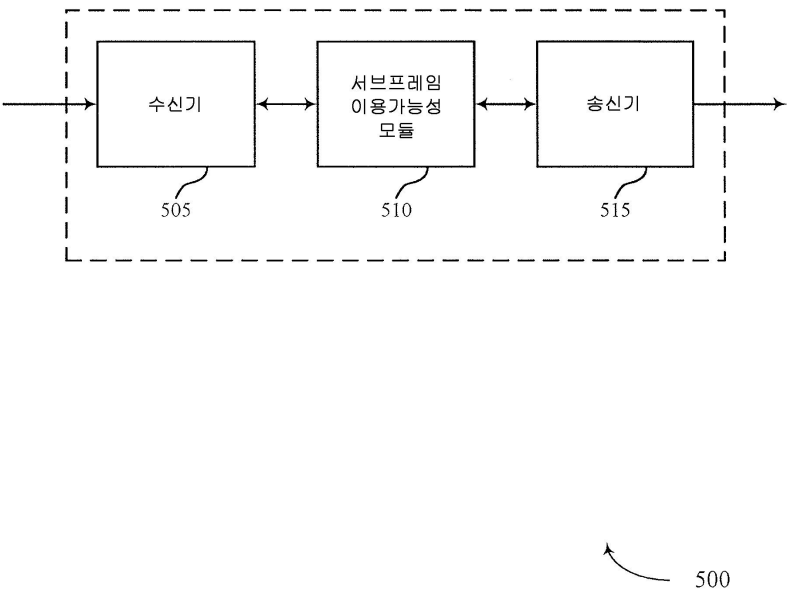
도면3



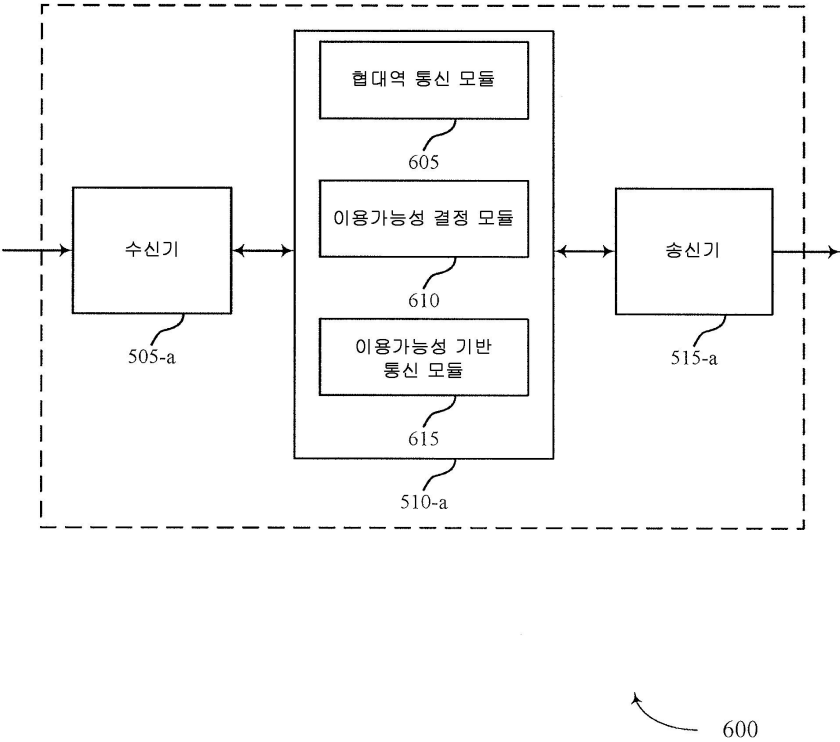
도면4



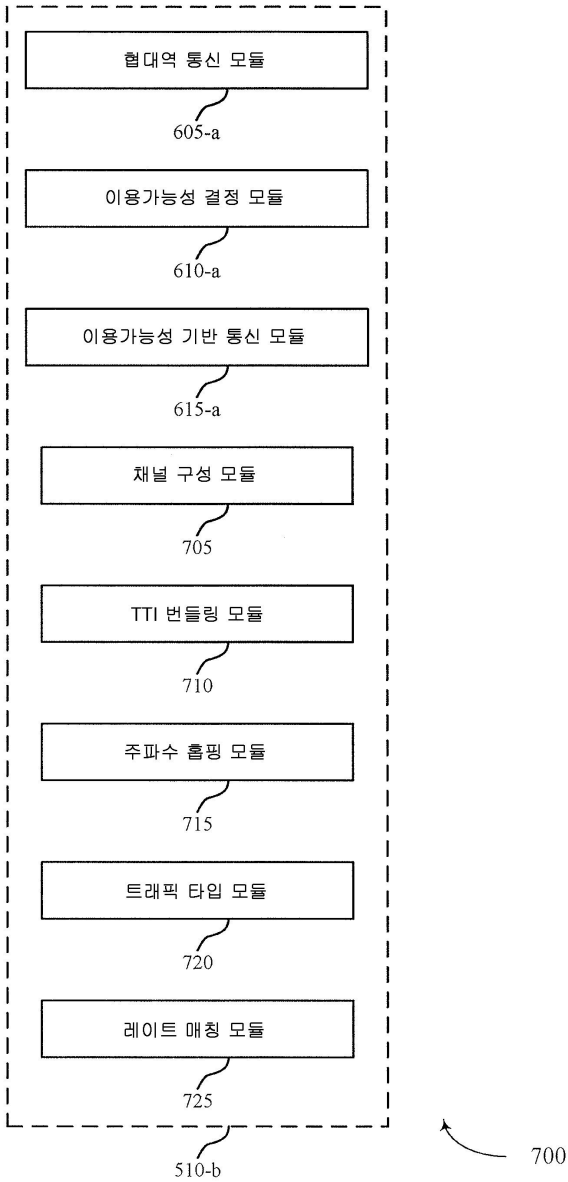
도면5



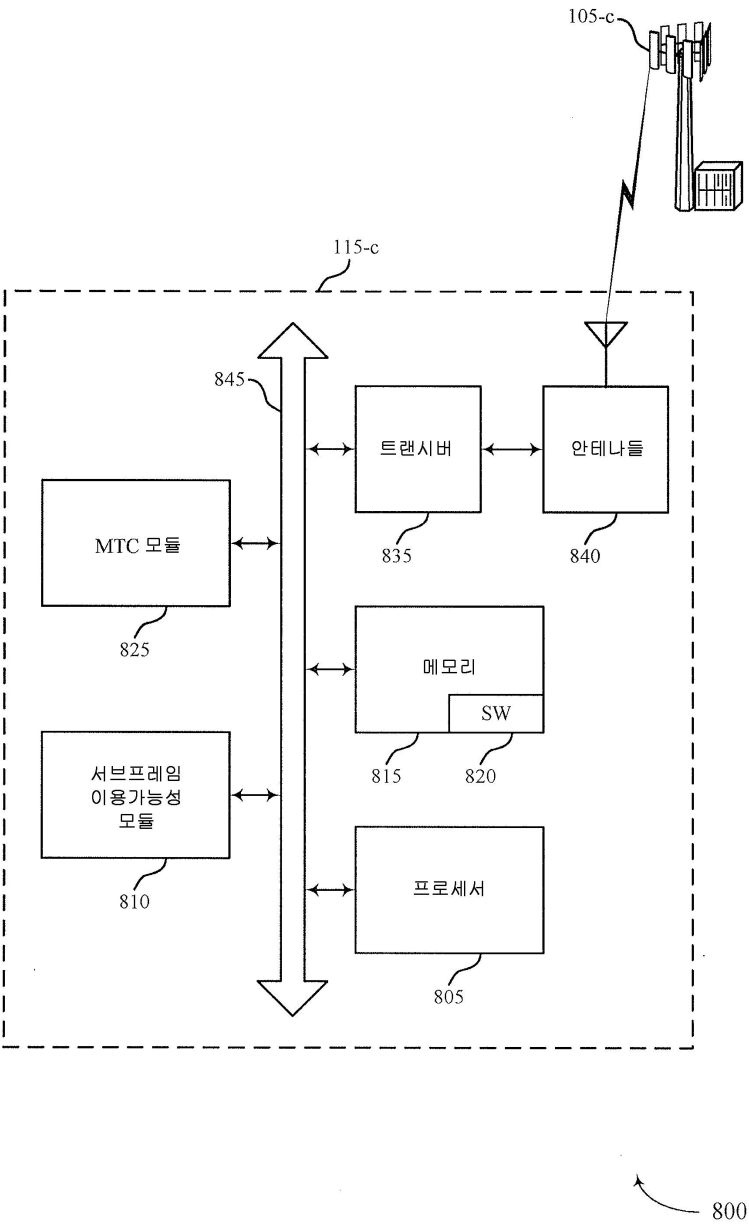
도면6



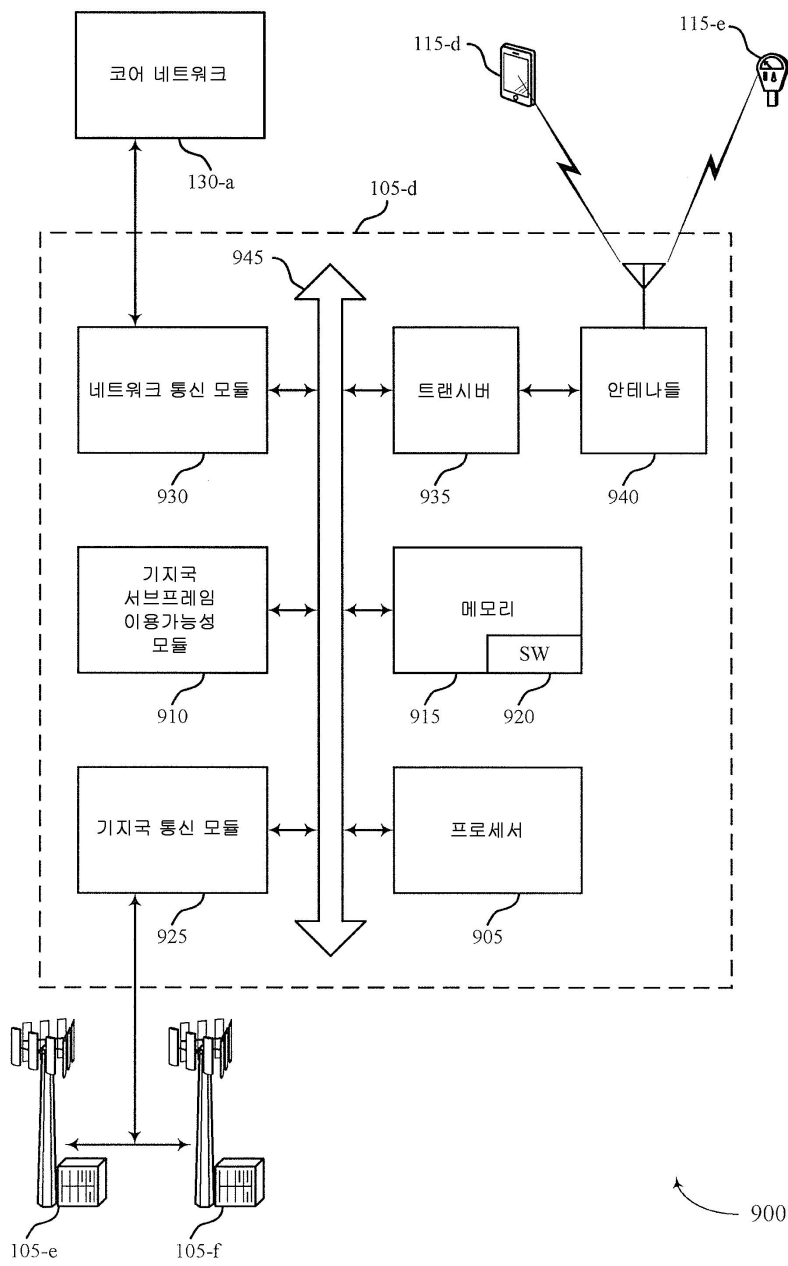
도면7



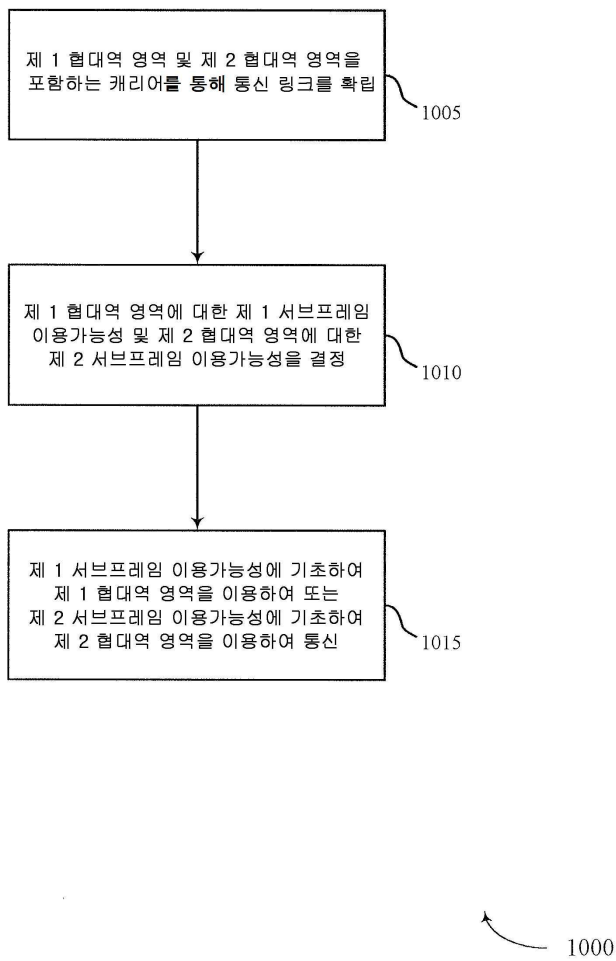
도면8



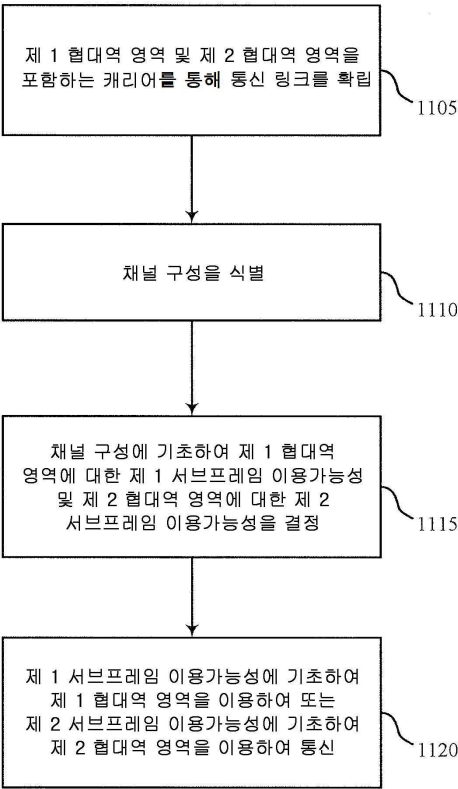
도면9



도면10

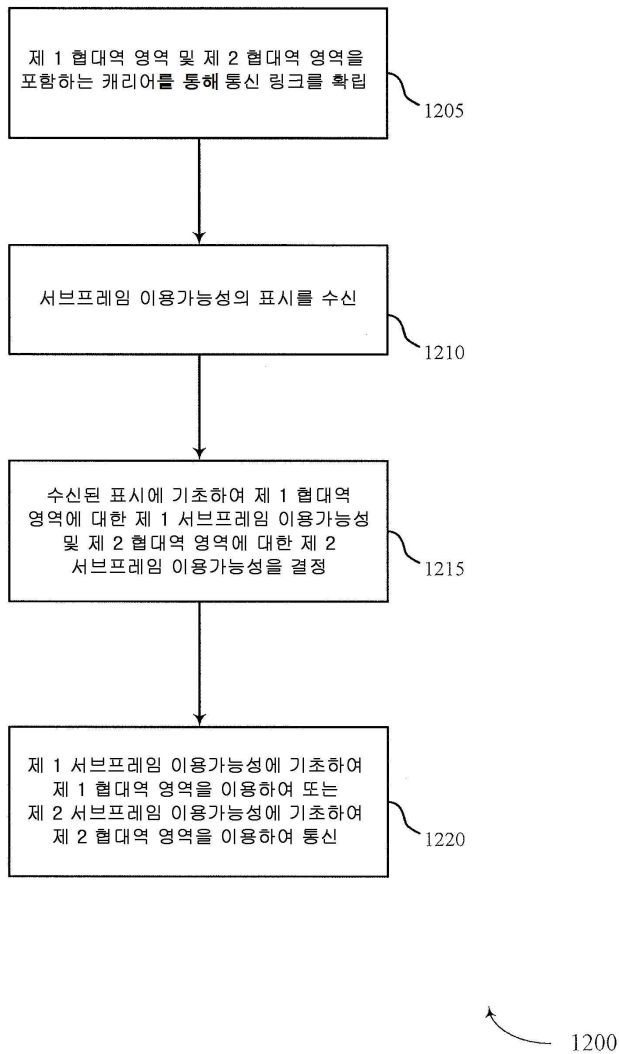


도면11

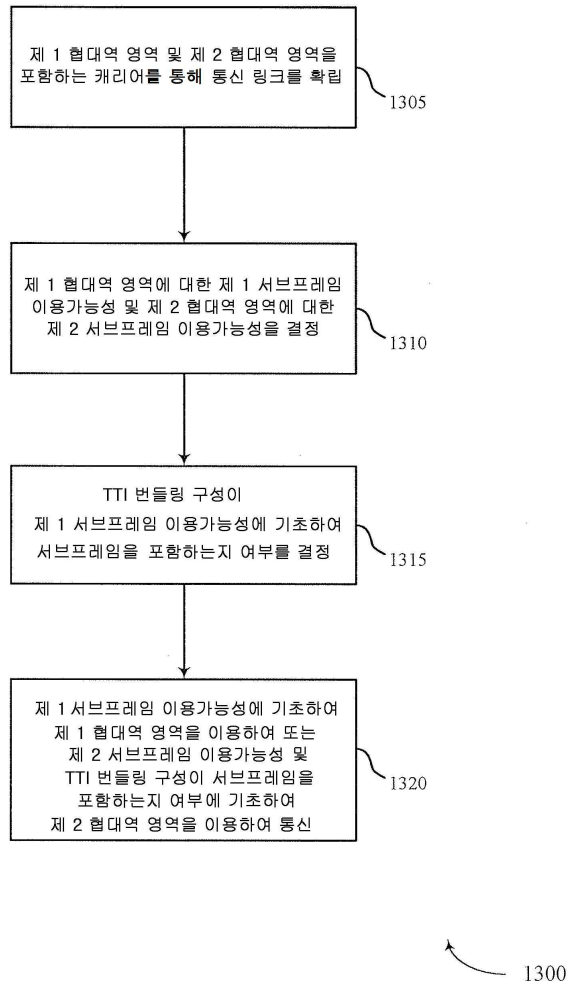


1100

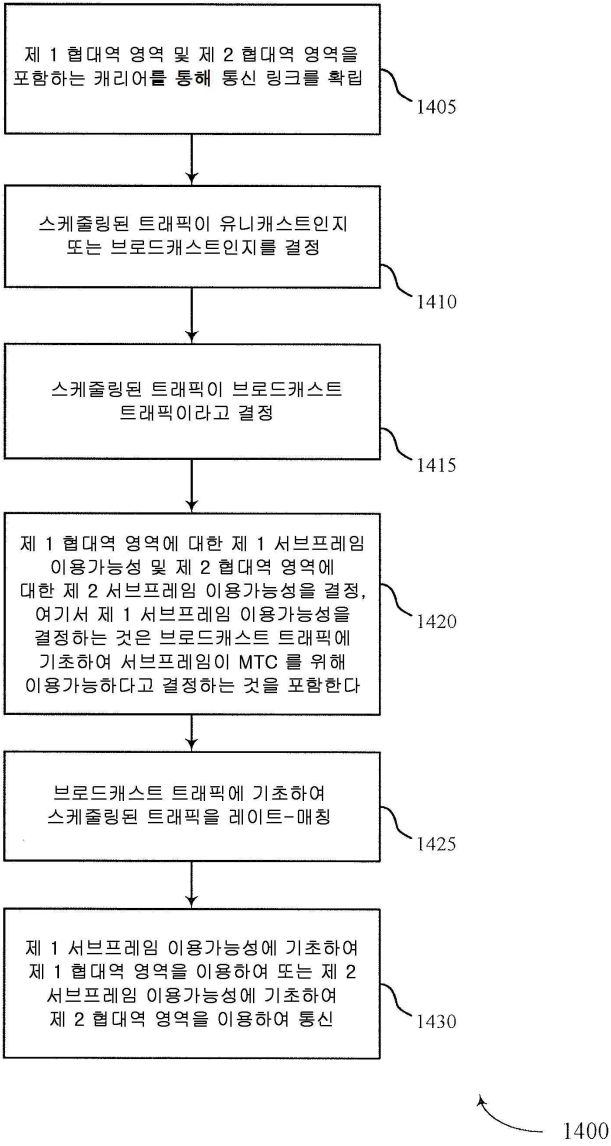
도면12



도면13



도면14



도면15

