



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년04월22일

(11) 등록번호 10-2799375

(24) 등록일자 2025년04월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04L 5/00 (2006.01) H04L 5/14 (2006.01)  
H04W 4/70 (2018.01) H04W 72/04 (2009.01)  
H04W 88/02 (2009.01) H04W 88/08 (2009.01)

(52) CPC특허분류  
H04L 5/0048 (2025.01)  
H04L 5/0007 (2025.01)

(21) 출원번호 10-2018-7009178

(22) 출원일자(국제) 2016년07월14일

심사청구일자 2021년06월28일

(85) 번역문제출일자 2018년03월30일

(65) 공개번호 10-2018-0049824

(43) 공개일자 2018년05월11일

(86) 국제출원번호 PCT/US2016/042233

(87) 국제공개번호 WO 2017/039843

국제공개일자 2017년03월09일

(30) 우선권주장

62/214,165 2015년09월03일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

3GPP R1-154497\*

3GPP R1-154659\*

US20140269605 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

퀄컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

리코 알바리노 알베르토

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

파코리안 세예드 알리 아크바르

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

수 하오

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

(74) 대리인

특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 지수복

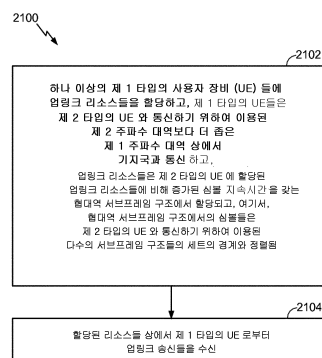
(54) 발명의 명칭 협대역 LTE (NB - LTE) 를 위한 업링크 설계

## (57) 요약

본 개시물의 양태들은 기지국에 의한 무선 통신을 위한 기법들을 제공한다. 일 예의 방법은 일반적으로, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하고, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 기지국과 통신 하고,

(뒷면에 계속)

대표도 - 도21



여기서, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들과 동일하거나 상이한 시간 입도 (granularity) 와, 제 1 타입의 UE 들에 할당된 단일 서브캐리어들로 할당될 수도 있는, 상기 업링크 리소스들을 할당하는 단계, 및 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하는 단계를 포함한다.

(52) CPC특허분류

*H04L 5/0023* (2013.01)

*H04L 5/0044* (2025.01)

*H04L 5/0092* (2013.01)

*H04L 5/14* (2021.01)

*H04W 4/70* (2018.02)

*H04W 72/0453* (2023.01)

*H04W 72/0466* (2013.01)

*H04W 88/02* (2013.01)

*H04W 88/08* (2013.01)

(30) 우선권주장

62/232,634 2015년09월25일 미국(US)

15/209,505 2016년07월13일 미국(US)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하는 단계로서, 상기 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 상기 BS 와 통신하고, 상기 업링크 리소스들은 상기 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되는, 상기 업링크 리소스들을 할당하는 단계; 및

상기 할당된 리소스들 상에서 상기 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하는 단계를 포함하고,

상기 협대역 서브프레임 구조의 시작단은 상기 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위해 이용된 다수의 서브프레임 구조의 세트의 시작단에 정렬되며,

상기 협대역 서브프레임 구조는, 상기 협대역 서브프레임 구조의 상기 상기 시작단을 상기 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 상기 다수의 서브프레임 구조의 상기 세트의 상기 시작단과 정렬시키기 위해, 상기 협대역 서브프레임 구조에서의 심볼과 연관되는 사이클릭 프리픽스와는 별개의 보호 기간을 더 포함하고,

상기 증가된 심볼 지속시간은, 상기 제 2 타입의 UE 에 할당된 심볼 지속시간을 배수 값으로 승산함으로써 결정되고, 상기 제 1 타입의 UE 에 있어서의 상기 배수 값의 사용은 상기 BS 로부터의 시그널링에 기초하는 것을 특징으로 하는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 증가된 심볼 지속시간은 상기 제 2 타입의 UE 에 할당된 심볼 지속시간의 4 배의 지속시간인 심볼 지속시간을 포함하는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 주파수 대역 및 제 2 주파수 대역은 중첩하지 않는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 주파수 대역은 상기 제 2 주파수 대역의 보호대역 부분과 적어도 부분적으로 중첩하는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 5

제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신하기 위한 업링크 리소스들의 할당을 수신하는 단계로서, 상기 업링크 리소스들은 상기 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되는, 상기 업링크 리소스들의 할당을 수신하는 단계; 및

상기 할당된 리소스들을 이용하여 업링크 송신들을 수행하는 단계를 포함하고,

상기 협대역 서브프레임 구조의 시작단은 상기 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위해 이용된 다수의 서브프레임 구조의 세트의 시작단에 정렬되며,

상기 협대역 서브프레임 구조는, 상기 협대역 서브프레임 구조의 상기 시작단을 상기 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 상기 다수의 서브프레임 구조의 상기 세트의 상기 시작단과 정렬시키기 위해, 상기 협대역 서브프레임 구조에서의 심볼과 연관되는 사이클릭 프리픽스와는 별개의 보호 기간을 더 포함하고,

상기 증가된 심볼 지속시간은, 상기 제 2 타입의 UE 에 할당된 심볼 지속시간을 배수 값으로 승산함으로써 결정되고, 상기 배수 값의 사용은 상기 BS 로부터의 시그널링에 기초하는 것을 특징으로 하는, 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 증가된 심볼 지속시간은 상기 제 2 타입의 UE 에 할당된 심볼 지속시간의 4 배의 지속시간인 심볼 지속시간을 포함하는, 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 주파수 대역 및 제 2 주파수 대역은 중첩하지 않는, 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 주파수 대역은 상기 제 2 주파수 대역의 보호대역 부분과 적어도 부분적으로 중첩하는, 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 9

기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치로서,

하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하기 위한 수단으로서, 상기 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 상기 BS 와 통신하고, 상기 업링크 리소스들은 상기 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되는, 상기 업링크 리소스들을 할당하기 위한 수단; 및

상기 할당된 리소스들 상에서 상기 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하기 위한 수단을 포함하고,

상기 협대역 서브프레임 구조의 시작단은 상기 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위해 이용된 다수의 서브프레임 구조의 세트의 시작단에 정렬되며,

상기 협대역 서브프레임 구조는, 상기 협대역 서브프레임 구조의 상기 상기 시작단을 상기 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 상기 다수의 서브프레임 구조의 상기 세트의 상기 시작단과 정렬시키기 위해, 상기 협대역 서브프레임 구조에서의 심볼과 연관되는 사이클릭 프리픽스와는 별개의 보호 기간을 더 포함하고,

상기 증가된 심볼 지속시간은, 상기 제 2 타입의 UE 에 할당된 심볼 지속시간을 배수 값으로 승산함으로써 결정되고, 상기 제 1 타입의 UE 에 있어서의 상기 배수 값의 사용은 상기 BS 로부터의 시그널링에 기초하는 것을 특징으로 하는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 증가된 심볼 지속시간은 상기 제 2 타입의 UE 에 할당된 심볼 지속시간의 4 배의 지속시간인 심볼 지속시간을 포함하는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 주파수 대역 및 제 2 주파수 대역은 중첩하지 않는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 주파수 대역은 상기 제 2 주파수 대역의 보호대역 부분과 적어도 부분적으로 중첩하는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 13

사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 장치로서,

기지국 (BS) 으로부터, 상기 BS 와 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 상기 BS 와 통신하기 위한 업링크 리소스들의 할당을 수신하기 위한 수단으로서, 상기 업링크 리소스들은 상기 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 상기 협대역 서브프레임 구조에서의 심볼들은 상기 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 다수의 서브프레임 구조들의 세트의 경계와 정렬되는, 상기 업링크 리소스들의 할당을 수신하기 위한 수단; 및

상기 할당된 리소스들을 이용하여 업링크 송신들을 수행하기 위한 수단을 포함하고,

상기 협대역 서브프레임 구조의 시작단은 상기 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위해 이용된 다수의 서브프레임 구조의 세트의 시작단에 정렬되며,

상기 협대역 서브프레임 구조는, 상기 협대역 서브프레임 구조의 상기 시작단을 상기 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 상기 다수의 서브프레임 구조의 상기 세트의 상기 시작단과 정렬시키기 위해, 상기 협대역 서브프레임 구조에서의 심볼과 연관되는 사이클릭 프리픽스와는 별개의 보호 기간을 더 포함하고,

상기 증가된 심볼 지속시간은, 상기 제 2 타입의 UE 에 할당된 심볼 지속시간을 배수 값으로 승산함으로써 결정되고, 상기 배수 값의 사용은 상기 BS 로부터의 시그널링에 기초하는 것을 특징으로 하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 증가된 심볼 지속시간은 상기 제 2 타입의 UE 에 할당된 심볼 지속시간의 4 배의 지속시간인 심볼 지속시간을 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 15

컴퓨터 판독 가능 저장 매체로서,

무선 통신 디바이스의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 무선 통신 디바이스로 하여금 제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항의 방법을 수행하도록 하는 명령들을 포함하는, 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

#### 청구항 16

삭제

#### 청구항 17

삭제

#### 청구항 18

삭제

#### 청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

삭제

청구항 66

삭제

청구항 67

삭제



청구항 68

삭제

청구항 69

삭제

청구항 70

삭제

청구항 71

삭제

청구항 72

삭제

청구항 73

삭제

청구항 74

삭제

청구항 75

삭제

청구항 76

삭제

청구항 77

삭제

청구항 78

삭제

청구항 79

삭제

청구항 80

삭제

청구항 81

삭제

청구항 82

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 관련 출원들에 대한 상호-참조

[0002] 이 출원은 2015 년 9 월 3 일자로 출원된 미국 특허 가출원 제 62/214,165 호, 2015 년 9 월 25 일자로 출원된 미국 특허 가출원 제 62/232,634 호, 및 2016 년 7 월 13 일자로 출원된 미국 특허 출원 제 15/209,505 호의 이익을 주장하고, 그 전부는 그 양도인에게 양도되고 그 전체적으로 참조로 본원에 편입된다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 개시물의 어떤 양태들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 더 상세하게는, 다른 UE 들에 비해 좁은 대역에서 동작하는 UE 들에 의해 이용된 업링크 리소스 (uplink resource) 들에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0005] 무선 통신 시스템들은 음성, 데이터 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위하여 폭넓게 전개된다. 이 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들 (예컨대, 대역폭 및 송신 전력) 을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 시스템들일 수도 있다. 이러한 다중-액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (code division multiple access; CDMA) 시스템들, 시간 분할 다중 액세스 (time division multiple access; TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (frequency division multiple access; FDMA) 시스템들, 3 세대 파트너십 프로젝트 (3rd Generation Partnership Project; 3GPP) 롱텀 에볼루션 (Long Term Evolution; LTE)/LTE-어드밴스드 (LTE-Advanced) 시스템들, 및 직교 주파수 분할 다중 액세스 (orthogonal frequency division multiple access; OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0006] 일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 무선 단말들을 위한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 단말은 순방향 및 역방향 링크들 상에서의 송신들을 통해 하나 이상의 기지국들과 통신한다. 순방향 링크 (또는 다운링크) 는 기지국들로부터 단말들까지의 통신 링크를 지칭하고, 역방향 링크 (또는 업링크) 는 단말들로부터 기지국들까지의 통신 링크를 지칭한다. 이 통신 링크는 단일-입력 단일-출력, 다중-입력 단일-출력, 또는 다중-입력 다중-출력 (multiple-input multiple-output; MIMO) 시스템을 통해 확립될 수도 있다.

[0007] 무선 통신 네트워크는 다수의 무선 디바이스들을 위한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들을 포함할 수도 있다. 무선 디바이스들은 사용자 장비 (user equipment; UE) 들을 포함할 수도 있다. UE 들의 일부 예들은 셀룰러 전화들, 스마트폰들, 개인 정보 단말 (personal digital assistant; PDA) 들, 무선 모뎀들, 핸드헬드 디바이스들, 태블릿들, 랩톱 컴퓨터들, 넷북들, 스마트북들, 울트라북들 등을 포함할 수도 있다. 일부 UE 들은 기지국, 또 다른 원격 디바이스, 또는 일부 다른 엔티티 (entity) 와 통신할 수도 있는, 센서들, 계측기들, 로케이션 태그 (location tag) 들 등과 같은 원격 디바이스들을 포함할 수도 있는 머신-타입 통신 (machine-type communication; MTC) UE 들로 고려될 수도 있다. 머신 타입 통신 (MTC) 들은 통신의 적어도 하나의 엔드 (end) 상에서 적어도 하나의 원격 디바이스를 수반하는 통신을 지칭할 수도 있고, 인간 상호작용을 반드시 필요로 하지 않는 하나 이상의 엔티티들을 수반하는 데이터 통신의 형태들을 포함할 수도 있다. MTC UE 들은 예를 들어, 공중 육상 이동 네트워크 (Public Land Mobile Network; PLMN) 들을 통해 MTC 서버들 및/또는 다른 MTC 디바이스들과의 MTC 통신을 할 수 있는 UE 들을 포함할 수도 있다.

## 발명의 내용

[0008] 본 개시물의 어떤 양태들은 기지국 (base station; BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하는 단계로서, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신하고, 업링크 리소스들은 제 2 주파수 대역을 이용한 BS 와 제 2 타입의 UE 사이의 통신의 특성들에 대해 적어도 부분적으로 결정된 심볼 지속시간을 가지는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되는, 상기 업링크 리소스들을 할당하는 단계, 및 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하는 단계를 포함한다.

[0009] 본 개시물의 어떤 양태들은 기지국에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하도록 구성된 프로세싱 시스템으로서, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신하고, 업링크 리소스들은 제 2 주파수 대역을 이용한 BS 와 제 2 타입의 UE 사이의 통신의 특성들에 대해 적어도 부분적으로 결정된 심볼 지속시간을 가지는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되는, 상기 프로세싱 시스템, 및 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하도록 구성된 수신기를

포함한다.

- [0010] 본 개시물의 어떤 양태들은 기지국에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하기 위한 수단으로서, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신하고, 업링크 리소스들은 제 2 주파수 대역을 이용한 BS 와 제 2 타입의 UE 사이의 통신의 특성들에 대해 적어도 부분적으로 결정된 심볼 지속시간을 가지는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되는, 상기 업링크 리소스들을 할당하기 위한 수단, 및 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하기 위한 수단을 포함한다.
- [0011] 본 개시물의 어떤 양태들은 기지국에 의한 무선 통신을 위한 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로, 그 상에 저장된 명령들을 가지고, 상기 명령들은, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하는 것으로서, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신하고, 업링크 리소스들은 제 2 주파수 대역을 이용한 BS 와 제 2 타입의 UE 사이의 통신의 특성들에 대해 적어도 부분적으로 결정된 심볼 지속시간을 가지는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되는, 상기 업링크 리소스들을 할당하고, 그리고 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하기 위하여, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능하다.
- [0012] 본 개시물의 어떤 양태들은 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 기지국 (BS) 으로부터, 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스들의 할당을 수신하는 단계로서, 업링크 리소스들은 제 2 주파수 대역을 이용한 BS 와 제 2 타입의 UE 사이의 통신의 특성들에 대해 적어도 부분적으로 결정된 심볼 지속시간을 가지는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되는, 상기 업링크 리소스들의 할당을 수신하는 단계, 및 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행하는 단계를 포함한다.
- [0013] 본 개시물의 어떤 양태들은 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 기지국 (BS) 으로부터, 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스들의 할당을 수신하도록 구성된 수신기로서, 업링크 리소스들은 제 2 주파수 대역을 이용한 BS 와 제 2 타입의 UE 사이의 통신의 특성들에 대해 적어도 부분적으로 결정된 심볼 지속시간을 가지는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되는, 상기 수신기, 및 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행하도록 구성된 송신기를 포함한다.
- [0014] 본 개시물의 어떤 양태들은 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스들의 할당을 수신하기 위한 수단으로서, 업링크 리소스들은 제 2 주파수 대역을 이용한 BS 와 제 2 타입의 UE 사이의 통신의 특성들에 대해 적어도 부분적으로 결정된 심볼 지속시간을 가지는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되는, 상기 업링크 리소스들의 할당을 수신하기 위한 수단, 및 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행하기 위한 수단을 포함한다.
- [0015] 본 개시물의 어떤 양태들은 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로, 그 상에 저장된 명령들을 포함하고, 상기 명령들은, 기지국 (BS) 으로부터, 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스들의 할당을 수신하는 것으로서, 업링크 리소스들은 제 2 주파수 대역을 이용한 BS 와 제 2 타입의 UE 사이의 통신의 특성들에 대해 적어도 부분적으로 결정된 심볼 지속시간을 가지는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되는, 상기 업링크 리소스들의 할당을 수신하는 것, 및 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행하는 것을 위해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능하다.
- [0016] 본 개시물의 어떤 양태들은 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하는 단계로서, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신하고, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들과 동일한 심볼 지속시간 및 동일한 시간 입도 (granularity) 와, 제 1 타입의 UE 들에 할당된 단일 서브캐리어들로 할당되는, 상기 업링크 리소스들을 할당하는 단계, 및 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하는 단계를 포함한다.

- [0017] 본 개시물의 어떤 양태들은 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하도록 구성된 프로세싱 시스템으로서, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신하고, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들과 동일한 심볼 지속 시간 및 동일한 시간 입도로 할당되고, 단일 서브캐리어들이 제 1 타입의 UE 들에 할당되는, 상기 프로세싱 시스템, 및 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하도록 구성된 수신기를 포함한다.
- [0018] 본 개시물의 어떤 양태들은 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하기 위한 수단으로서, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신하고, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들과 동일한 심볼 지속시간 및 동일한 시간 입도로 할당되고, 단일 서브캐리어들이 제 1 타입의 UE 들에 할당되는, 상기 업링크 리소스들을 할당하기 위한 수단, 및 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하기 위한 수단을 포함한다.
- [0019] 본 개시물의 어떤 양태들은 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로, 그 상에 저장된 명령들을 포함하고, 상기 명령들은, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하는 것으로서, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신하고, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들과 동일한 심볼 지속시간 및 동일한 시간 입도로 할당되고, 단일 서브캐리어들이 제 1 타입의 UE 들에 할당되는, 상기 업링크 리소스들을 할당하는 것, 및 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하는 것을 위해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능하다.
- [0020] 본 개시물의 어떤 양태들은 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 기지국으로부터, 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스 할당을 수신하는 단계로서, 할당된 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들과 동일한 심볼 지속시간 및 동일한 시간 입도를 가지고, 단일 서브캐리어들은 제 1 타입의 UE 들에 할당되는, 상기 업링크 리소스 할당을 수신하는 단계, 및 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행하는 단계를 포함한다.
- [0021] 본 개시물의 어떤 양태들은 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 기지국으로부터, 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스 할당을 수신하도록 구성된 수신기로서, 할당된 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들과 동일한 심볼 지속시간 및 동일한 시간 입도를 가지고, 단일 서브캐리어들은 제 1 타입의 UE 들에 할당되는, 상기 수신기, 및 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행하도록 구성된 송신기를 포함한다.
- [0022] 본 개시물의 어떤 양태들은 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 기지국으로부터, 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스 할당을 수신하기 위한 수단으로서, 할당된 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들과 동일한 심볼 지속시간 및 동일한 시간 입도를 가지고, 단일 서브캐리어들은 제 1 타입의 UE 들에 할당되는, 상기 업링크 리소스 할당을 수신하기 위한 수단, 및 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행하기 위한 수단을 포함한다.
- [0023] 본 개시물의 어떤 양태들은 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로, 그 상에 저장된 명령들을 포함하고, 상기 명령들은, 기지국으로부터, 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스 할당을 수신하는 것으로서, 할당된 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들과 동일한 심볼 지속시간 및 동일한 시간 입도를 가지고, 단일 서브캐리어들은 제 1 타입의 UE 들에 할당되는, 상기 업링크 리소스들의 할당을 수신하는 것, 및 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행하는 것을 위해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능하다.
- [0024] 본 개시물의 어떤 양태들은 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하는 단계로서, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신



하고, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간 및 더 좁은 서브캐리어 간격을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조는 각각이 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 서브프레임 구조와 동일한 지속시간을 가지는 적어도 2 개의 시간 슬롯 (time slot) 들을 포함하는, 상기 업링크 리소스들을 할당하는 단계, 및 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하는 단계를 포함한다.

[0025] 본 개시물의 어떤 양태들은 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하도록 구성된 프로세싱 시스템으로서, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신하고, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간 및 더 좁은 서브캐리어 간격을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조는 각각이 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 서브프레임 구조와 동일한 지속시간을 가지는 적어도 2 개의 시간 슬롯들을 포함하는, 상기 프로세싱 시스템, 및 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하도록 구성된 수신기를 포함한다.

[0026] 본 개시물의 어떤 양태들은 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하기 위한 수단으로서, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신하고, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간 및 더 좁은 서브캐리어 간격을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조는 각각이 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 서브프레임 구조와 동일한 지속시간을 가지는 적어도 2 개의 시간 슬롯들을 포함하는, 상기 업링크 리소스들을 할당하기 위한 수단, 및 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하기 위한 수단을 포함한다.

[0027] 본 개시물의 어떤 양태들은 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로, 그 상에 저장된 명령들을 포함하고, 상기 명령들은, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하는 것으로서, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신하고, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간 및 더 좁은 서브캐리어 간격을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조는 각각이 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 서브프레임 구조와 동일한 지속시간을 가지는 적어도 2 개의 시간 슬롯들을 포함하는, 상기 업링크 리소스들을 할당하는 것, 및 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하는 것을 위해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능하다.

[0028] 본 개시물의 어떤 양태들은 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 기지국으로부터, 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스 할당을 수신하는 단계로서, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간 및 더 좁은 서브캐리어 간격을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조는 각각이 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 서브프레임 구조와 동일한 지속시간을 가지는 적어도 2 개의 시간 슬롯들을 포함하는, 상기 업링크 리소스 할당을 수신하는 단계, 및 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행하는 단계를 포함한다.

[0029] 본 개시물의 어떤 양태들은 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 기지국으로부터, 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스 할당을 수신하도록 구성된 수신기로서, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간 및 더 좁은 서브캐리어 간격을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조는 각각이 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 서브프레임 구조와 동일한 지속시간을 가지는 적어도 2 개의 시간 슬롯들을 포함하는, 상기 수신기, 및 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행하도록 구성된 송신기를 포함한다.

[0030] 본 개시물의 어떤 양태들은 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 기지국으로부터, 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스 할당을 수신하기 위한 수단으

로서, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간 및 더 좁은 서브캐리어 간격을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조는 각각이 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 서브프레임 구조와 동일한 지속시간을 가지는 적어도 2 개의 시간 슬롯들을 포함하는, 상기 업링크 리소스 할당을 수신하기 위한 수단, 및 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행하기 위한 수단을 포함한다.

[0031] 본 개시물의 어떤 양태들은 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로, 그 상에 저장된 명령들을 포함하고, 상기 명령들은, 기지국으로부터, 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스 할당을 수신하는 것으로서, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간 및 더 좁은 서브캐리어 간격을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조는 각각이 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 서브프레임 구조와 동일한 지속시간을 가지는 적어도 2 개의 시간 슬롯들을 포함하는, 상기 업링크 리소스들의 할당을 수신하는 것, 및 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행하는 것을 위해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능하다.

[0032] 본 개시물의 어떤 양태들은 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하는 단계로서, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신하고, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조는 적어도 2 개의 심볼들을 포함하고 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 서브프레임 구조와 동일한 지속시간을 가지는, 상기 업링크 리소스들을 할당하는 단계, 및 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하는 단계를 포함한다.

[0033] 본 개시물의 어떤 양태들은 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하도록 구성된 프로세싱 시스템으로서, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신하고, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조는 적어도 2 개의 심볼들을 포함하고 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 서브프레임 구조와 동일한 지속시간을 가지는, 상기 프로세싱 시스템, 및 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하도록 구성된 수신기를 포함한다.

[0034] 본 개시물의 어떤 양태들은 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하기 위한 수단으로서, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신하고, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조는 적어도 2 개의 심볼들을 포함하고 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 서브프레임 구조와 동일한 지속시간을 가지는, 상기 업링크 리소스들을 할당하기 위한 수단, 및 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하기 위한 수단을 포함한다.

[0035] 본 개시물의 어떤 양태들은 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로, 그 상에 저장된 명령들을 포함하고, 상기 명령들은, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하는 것으로서, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신하고, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조는 적어도 2 개의 심볼들을 포함하고 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 서브프레임 구조와 동일한 지속시간을 가지는, 상기 업링크 리소스들을 할당하는 것, 및 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하는 것을 위해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능하다.

[0036] 본 개시물의 어떤 양태들은 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 기지국으로부터, 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역

보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스들의 할당을 수신하는 단계로서, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조는 적어도 2 개의 심볼들을 포함하고 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 서브프레임 구조와 동일한 지속시간을 가지는, 상기 업링크 리소스들의 할당을 수신하는 단계, 및 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행하는 단계를 포함한다.

[0037] 본 개시물의 어떤 양태들은 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 기지국으로부터, 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스들의 할당을 수신하도록 구성된 수신기로서, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조는 적어도 2 개의 심볼들을 포함하고 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 서브프레임 구조와 동일한 지속시간을 가지는, 상기 수신기, 및 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행하도록 구성된 송신기를 포함한다.

[0038] 본 개시물의 어떤 양태들은 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 기지국으로부터, 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스들의 할당을 수신하기 위한 수단으로서, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조는 적어도 2 개의 심볼들을 포함하고 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 서브프레임 구조와 동일한 지속시간을 가지는, 상기 업링크 리소스들의 할당을 수신하기 위한 수단, 및 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행하기 위한 수단을 포함한다.

[0039] 본 개시물의 어떤 양태들은 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로, 그 상에 저장된 명령들을 포함하고, 상기 명령들은, 기지국으로부터, 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스 할당을 수신하는 것으로서, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조는 적어도 2 개의 심볼들을 포함하고 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 서브프레임 구조와 동일한 지속시간을 가지는, 상기 업링크 리소스들의 할당을 수신하는 것, 및 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행하는 것을 위해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능하다.

[0040] 본 개시물의 어떤 양태들은 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하는 단계로서, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신하고, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조에서의 심볼들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 다수의 서브프레임 구조들의 세트의 경계와 정렬되는, 상기 업링크 리소스들을 할당하는 단계, 및 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하는 단계를 포함한다.

[0041] 본 개시물의 어떤 양태들은 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하도록 구성된 프로세싱 시스템으로서, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신하고, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조에서의 심볼들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 다수의 서브프레임 구조들의 세트의 경계와 정렬되는, 상기 프로세싱 시스템, 및 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하도록 구성된 수신기를 포함한다.

[0042] 본 개시물의 어떤 양태들은 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하기 위한 수단으로서, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신하고, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조에서의 심볼들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 다수의 서브프레임 구조들의 세트의 경계와 정렬되는, 상기 업링크 리소스들을 할당하기 위한 수단, 및 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하기 위한 수단을 포함한다.

- [0043] 본 개시물의 어떤 양태들은 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로, 그 상에 저장된 명령들을 포함하고, 상기 명령들은, 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하는 것으로서, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 BS 와 통신하고, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조에서의 심볼들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 다수의 서브프레임 구조들의 세트의 경계와 정렬되는, 상기 업링크 리소스들을 할당하는 것, 및 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신하는 것을 위해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능하다.
- [0044] 본 개시물의 어떤 양태들은 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 기지국으로부터, 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스들의 할당을 수신하는 단계로서, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조에서의 심볼들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 다수의 서브프레임 구조들의 세트의 경계와 정렬되는, 상기 업링크 리소스들의 할당을 수신하는 단계, 및 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행하는 단계를 포함한다.
- [0045] 본 개시물의 어떤 양태들은 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 기지국으로부터, 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스들의 할당을 수신하도록 구성된 수신기로서, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조에서의 심볼들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 다수의 서브프레임 구조들의 세트의 경계와 정렬되는, 상기 수신기, 및 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행하도록 구성된 송신기를 포함한다.
- [0046] 본 개시물의 어떤 양태들은 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 기지국으로부터, 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스들의 할당을 수신하기 위한 수단으로서, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조에서의 심볼들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 다수의 서브프레임 구조들의 세트의 경계와 정렬되는, 상기 업링크 리소스들의 할당을 수신하기 위한 수단, 및 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행하기 위한 수단을 포함한다.
- [0047] 본 개시물의 어떤 양태들은 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로, 그 상에 저장된 명령들을 포함하고, 상기 명령들은, 기지국으로부터, 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스들의 할당을 수신하는 것으로서, 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당되고, 협대역 서브프레임 구조에서의 심볼들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 다수의 서브프레임 구조들의 세트의 경계와 정렬되는, 상기 업링크 리소스들의 할당을 수신하는 것, 및 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행하는 것을 위해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능하다.
- [0048] 방법들, 장치, 시스템들, 컴퓨터 프로그램 제품들, 및 프로세싱 시스템들을 포함하는 수 많은 다른 양태들이 제공된다.

### 도면의 간단한 설명

- [0049] 도 1 은 본 개시물의 어떤 양태들에 따라, 무선 통신 네트워크의 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.
- 도 2 는 본 개시물의 어떤 양태들에 따라, 무선 통신 네트워크에서 사용자 장비 (UE) 와 통신하는 기지국의 예를 개념적으로 예시하는 블록도를 도시한다.
- 도 3 은 LTE 에서의 FDD 를 위한 예시적인 프레임 구조를 도시한다.
- 도 4 는 정상적인 사이클릭 프리픽스 (cyclic prefix) 를 갖는 2 개의 예시적인 서브프레임 포맷들을 도시한다.



도 5 는 본 개시물의 어떤 양태들에 따라, 더 큰 시스템 대역폭 내에서의 협대역 전개들의 예들을 예시한다.

도 6 은 본 개시물의 어떤 양태들에 따라, 제 2 주파수 대역에 비해 좁은 주파수 대역 상에서 UE 들과 통신하기 위하여 기지국에 의해 수행될 수도 있는 일 예의 동작들을 예시한다.

도 7 은 본 개시물의 어떤 양태들에 따라, 제 2 주파수 대역에 비해 좁은 주파수 대역 상에서 기지국과 통신하기 위하여 사용자 장비 (UE) 에 의해 수행될 수도 있는 일 예의 동작들을 예시한다.

도 8 은 본 개시물의 어떤 양태들에 따라, 일 예의 협대역 서브프레임 구조를 예시한다.

도 9 는 본 개시물의 어떤 양태들에 따라, 제 2 주파수 대역에 비해 좁은 주파수 대역 상에서 UE 들과 통신하기 위하여 기지국에 의해 수행될 수도 있는 일 예의 동작들을 예시한다.

도 10 은 본 개시물의 어떤 양태들에 따라, 제 2 주파수 대역에 비해 좁은 주파수 대역 상에서 기지국과 통신하기 위하여 사용자 장비 (UE) 에 의해 수행될 수도 있는 일 예의 동작들을 예시한다.

도 11 은 본 개시물의 어떤 양태들에 따라, 일 예의 협대역 서브프레임 구조를 예시한다.

도 12 는 본 개시물의 어떤 양태들에 따라, 협대역 서브프레임 구조와 레거시 (광대역) 서브프레임 구조 사이의 비교를 예시한다.

도 13 은 본 개시물의 어떤 양태들에 따라, 제 2 주파수 대역에 비해 좁은 주파수 대역 상에서 UE 들과 통신하기 위하여 기지국에 의해 수행될 수도 있는 일 예의 동작들을 예시한다.

도 14 는 본 개시물의 어떤 양태들에 따라, 제 2 주파수 대역에 비해 좁은 주파수 대역 상에서 기지국과 통신하기 위하여 사용자 장비 (UE) 에 의해 수행될 수도 있는 일 예의 동작들을 예시한다.

도 15a 내지 도 15c 는 본 개시물의 어떤 양태들에 따라, 레거시 및 협대역 서브프레임 구조들을 위한 일 예의 서브프레임 샘플링 크기들을 예시한다.

도 16a 내지 도 16c 는 본 개시물의 어떤 양태들에 따라, 협대역 서브프레임 구조를 위한 일 예의 서브프레임 샘플링 크기들을 예시한다.

도 17 은 본 개시물의 어떤 양태들에 따라, 제 2 주파수 대역에 비해 좁은 주파수 대역 상에서 UE 들과 통신하기 위하여 기지국에 의해 수행될 수도 있는 일 예의 동작들을 예시한다.

도 18 은 본 개시물의 어떤 양태들에 따라, 제 2 주파수 대역에 비해 좁은 주파수 대역 상에서 기지국과 통신하기 위하여 사용자 장비 (UE) 에 의해 수행될 수도 있는 일 예의 동작들을 예시한다.

도 19 는 본 개시물의 어떤 양태들에 따라, 기지국과 제 2 타입의 UE 사이의 통신의 특성들에 기초하여 제 1 타입의 UE 에 의한 업링크 통신을 위하여 이용된 협대역 서브프레임 구조를 결정하는 예를 예시한다.

도 20 은 본 개시물의 어떤 양태들에 따라, 광대역 서브프레임의 지속시간을 가지는 다양한 서브프레임 구조들을 예시한다.

도 21 은 본 개시물의 어떤 양태들에 따라, 제 2 주파수 대역에 비해 좁은 주파수 대역 상에서 UE 들과 통신하기 위하여 기지국에 의해 수행될 수도 있는 일 예의 동작들을 예시한다.

도 22 는 본 개시물의 어떤 양태들에 따라, 제 2 주파수 대역에 비해 좁은 주파수 대역 상에서 기지국과 통신하기 위하여 사용자 장비 (UE) 에 의해 수행될 수도 있는 일 예의 동작들을 예시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0050]

저비용, 낮은 데이터 레이트의 UE 들은 일부 경우들에 있어서, 더 큰 양의 라디오 리소스들 (예컨대, 더 많은 수신 체인 (receive chain) 들) 을 가지는 디바이스들과 함께 네트워크에서 공존할 수도 있다. 본 개시물의 양태들은 저비용, 낮은 데이터 레이트의 UE 들에 의한 업링크 통신을 위한 서브프레임 및/또는 슬롯 타이밍을, 더 큰 통신 능력들을 갖는 UE 들에 의한 업링크 통신을 위한 서브프레임 타이밍과 정렬함으로써, 저비용, 낮은 데이터 레이트의 UE 들과 더 큰 통신 능력들을 가지는 UE 들 사이의 공존을 제공하기 위한 기법들을 제공한다.

[0051]

본원에서 설명된 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들을 위하여 이용될 수도 있다. 용어들 "네트워크" 및 "시스템" 은 종종 상호 교환가능하게 이용된다. CDMA 네트워크는 유니버설 지상 라디오 액세스 (universal terrestrial radio access; UTRA),

cdma2000 등과 같은 라디오 기술 (radio technology) 을 구현할 수도 있다. UTRA 는 광대역 CDMA (wideband CDMA; WCDMA), 시간 분할 동기식 CDMA (time division synchronous CDMA; TD-SCDMA), 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000 은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크 는 이동 통신을 위한 글로벌 시스템 (global system for mobile communications; GSM) 과 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 네트워크 는 진화형 UTRA (evolved UTRA; E-UTRA), 울트라 이동 브로드밴드 (ultra mobile broadband; UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM (Flash-OFDM) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 유니버설 이동 통신 시스템 (universal mobile telecommunication system; UMTS) 의 일부이다. 주파수 분할 듀플렉스 (frequency division duplex; FDD) 및 시간 분할 듀플렉스 (time division duplex; TDD) 양자 모두에서, 3GPP 롱텀 에볼루션 (Long Term Evolution; LTE) 및 LTE-어드밴스드 (LTE-Advanced; LTE-A) 는, 다운링크 상에서 OFDMA 를, 그리고 업링크 상에서 SC-FDMA 를 채용하는, E-UTRA 를 이용하는 UMTS 의 새로운 릴리즈 (release) 들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, 및 GSM 은 "3 세대 파트너십 프로젝트 (3rd Generation Partnership Project)" (3GPP) 로 명명된 기구로부터의 문서들에서 설명되어 있다. cdma2000 및 UMB 는 "3 세대 파트너십 프로젝트 2 (3rd Generation Partnership Project 2)" (3GPP2) 라는 명칭의 기구로부터의 문서들에서 설명되어 있다. 본원에서 설명된 기법들은 위에서 언급된 무선 네트워크들 및 라디오 기술들뿐만 아니라, 다른 무선 네트워크들 및 라디오 기술들을 위하여 이용될 수도 있다. 명확함을 위하여, 기법들의 어떤 양태들은 LTE/LTE-어드밴스드에 대하여 이하에서 설명되어 있고, LTE/LTE-어드밴스드 용어는 이하의 설명의 많은 부분에서 이용된다. LTE 및 LTE-A 는 LTE 로서 일반적으로 지칭된다.

[0052] 도 1 은 본 개시물의 양태들이 실시될 수도 있는 일 예의 무선 통신 네트워크 (100) 를 예시한다. 예를 들어, 본원에서 제시된 기법들은 도 1 에서 도시된 UE 들 및 BS 들이 협대역 (예컨대, 6-PRB) 기반 검색 공간을 이용하여 머신 타입 물리적 다운링크 제어 채널 (machine type physical downlink control channel; mPDCCH) 상에서 통신하는 것을 돕기 위하여 이용될 수도 있다.

[0053] 네트워크 (100) 는 LTE 네트워크 또는 일부 다른 무선 네트워크일 수도 있다. 무선 네트워크 (100) 는 다수의 진화형 노드 B (evolved Node B; eNB) 들 (110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있다. eNB 는 사용자 장비 (UE) 들과 통신하는 엔티티이고, 또한, 기지국 (BS), 노드 B, 액세스 포인트 등으로서 지칭될 수도 있다. 각각의 eNB 는 특정한 지리적 영역에 대한 통신 커버리지 (communication coverage) 를 제공할 수도 있다. 3GPP 에서, 용어 "셀" 은 용어가 이용되는 맥락에 따라, 이 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 및/또는 eNB 서브시스템의 커버리지 영역을 지칭할 수 있다.

[0054] eNB 는 매크로 셀 (macro cell), 피코 셀 (pico cell), 펌토 셀 (femto cell), 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 매크로 셀은 상대적으로 큰 지리적 영역 (예컨대, 반경에 있어서 수 킬로미터) 을 커버할 수도 있고, 서비스 가입을 갖는 UE 들에 의한 무한정된 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 서비스 가입을 갖는 UE 들에 의한 무한정된 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역 (예컨대, 홈 (home)) 을 커버할 수도 있고, 펌토 셀과의 연관성을 가지는 UE 들 (예컨대, 폐쇄된 가입자 그룹 (closed subscriber group; CSG) 에서의 UE 들) 에 의한 한정된 액세스를 허용할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 eNB 는 피코 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 펌토 셀에 대한 eNB 는 펌토 eNB 또는 홈 eNB (home eNB; HeNB) 로서 지칭될 수도 있다. 도 1 에서 도시된 예에서, eNB (110a) 는 매크로 셀 (102a) 에 대한 매크로 eNB 일 수도 있고, eNB (110b) 는 피코 셀 (102b) 에 대한 피코 eNB 일 수도 있고, eNB (110c) 는 펌토 셀 (102c) 에 대한 펌토 eNB 일 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다수 (예컨대, 3 개) 의 셀들을 지원할 수도 있다. 용어들 "eNB", "기지국", 및 "셀" 은 본원에서 상호 교환가능하게 이용될 수도 있다.

[0055] 무선 네트워크 (100) 는 또한, 중계국 (relay station) 들을 포함할 수도 있다. 중계국은, 업스트림 국 (예컨대, eNB 또는 UE) 으로부터 데이터의 송신을 수신할 수 있고 데이터의 송신을 다운스트림 국 (예컨대, UE 또는 eNB) 으로 전송할 수 있는 엔티티이다. 중계국은 또한, 다른 UE 들을 위한 송신들을 중계할 수 있는 UE 일 수도 있다. 도 1 에서 도시된 예에서, 중계국 (110d) 은 eNB (110a) 와 UE (120d) 사이의 통신을 가능하게 하기 위하여, 매크로 eNB (110a) 및 UE (120d) 와 통신할 수도 있다. 중계국은 또한, 중계 eNB, 중계 기지국, 중계부 등으로서 지칭될 수도 있다.

[0056] 무선 네트워크 (100) 는 상이한 타입들의 eNB 들, 예컨대, 매크로 eNB 들, 피코 eNB 들, 펌토 eNB 들, 중계 eNB 들 등을 포함하는 이종 네트워크일 수도 있다. 이 상이한 타입들의 eNB 들은 무선 네트워크 (100) 에서 상

이한 송신 전력 레벨들, 상이한 커버리지 영역들, 및 간섭에 대한 상이한 영향을 가질 수도 있다. 예를 들어, 매크로 eNB 들은 높은 송신 전력 레벨 (예컨대, 5 내지 40 와트 (watt) 들) 을 가질 수도 있는 반면, 피코 eNB 들, 펌토 eNB 들, 및 중계 eNB 들은 더 낮은 송신 전력 레벨들 (예컨대, 0.1 내지 2 와트들) 을 가질 수도 있다.

[0057] 네트워크 제어기 (130) 는 eNB 들의 세트에 연결할 수도 있고, 이 eNB 들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수도 있다. 네트워크 제어기 (130) 는 백홀 (backhaul) 을 통해 eNB 들과 통신할 수도 있다. eNB 들은 또한, 무선 또는 유선 백홀을 통해 예컨대, 직접적으로 또는 간접적으로 서로 통신할 수도 있다.

[0058] UE 들 (120) (예컨대, 120a, 120b, 120c) 은 무선 네트워크 (100) 의 전반에 걸쳐 산재될 수도 있고, 각각의 UE 는 정지식 또는 이동식일 수도 있다. UE 는 또한, 액세스 단말, 단말, 이동국, 가입자 유닛, 국 등으로서 지칭될 수도 있다. UE 는 셀룰러 전화, 개인 정보 단말 (PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 전화, 무선 로컬 루프 (wireless local loop; WLL) 국, 태블릿, 스마트폰, 넷북, 스마트북, 울트라북 등일 수도 있다. 도 1 에서, 이중 화살표들을 갖는 실선은 UE 와, 다운링크 및/또는 업링크 상에서 UE 를 서빙하도록 지정된 eNB 인 서빙 eNB 와의 사이의 희망하는 송신들을 표시한다. 이중 화살표들을 갖는 파선은 UE 와 eNB 사이의 잠재적으로 간섭하는 송신들을 표시한다.

[0059] 무선 통신 네트워크 (100) (예컨대, LTE 네트워크) 에서의 하나 이상의 UE 들 (120) 은 또한, 협대역 대역폭 UE 일 수도 있다. 이 UE 들은 LTE 네트워크에서 레거시 및/또는 (예컨대, 더 넓은 대역폭 상에서 동작할 수 있는) 진보된 UE 들과 공존할 수도 있고, 무선 네트워크에서의 다른 UE 들과 비교할 때에 제한되는 하나 이상의 능력들을 가질 수도 있다. 예를 들어, LTE Rel-12 에서, LTE 네트워크에서의 레거시 및/또는 진보된 UE 들과 비교할 때, 협대역 UE 들은 다음 중의 하나 이상으로 동작할 수도 있다: (레거시 UE 들에 비해) 최대 대역폭에서의 감소, 단일 수신 라디오 주파수 (radio frequency; RF) 체인, 피크 레이트의 감소 (예컨대, 전송 블록 크기 (transport block size; TBS) 에 대한 1000 비트들의 최대치가 지원될 수도 있음), 송신 전력의 감소, 등급 (rank) 1 송신, 반이중 동작 (half duplex operation) 등. 일부 경우에는, 반이중 동작이 지원될 경우, 협대역 UE 들은 송신으로부터 수신으로의 (또는 수신으로부터 송신으로의) 동작들의 완화된 스위칭 타이밍을 가질 수도 있다. 예를 들어, 하나의 경우에는, 레거시 및/또는 진보된 UE 들에 대한 20 마이크로초 ( $\mu$ s)의 스위칭 타이밍과 비교할 때, 협대역 UE 들은 1 밀리초 (ms) 의 완화된 스위칭 타이밍을 가질 수도 있다.

[0060] 일부 경우에는, (예컨대, LTE Rel-12 에서의) 협대역 UE 들이 또한, LTE 네트워크에서의 레거시 및/또는 진보된 UE 들이 DL 제어 채널들을 모니터링하는 것과 동일한 방법으로 다운링크 (DL) 제어 채널들을 모니터링할 수 있을 수도 있다. 릴리즈 12 협대역 UE 들은 정상 UE 들이 예를 들어, 첫 번째 몇 개의 심볼들에서의 광대역 제어 채널들 (예컨대, 물리적 다운링크 제어 채널 (physical downlink control channel; PDCCH)) 뿐만 아니라, 상대적으로 협대역을 점유하지만, 서브프레임의 길이에 걸쳐 이어지는 협대역 제어 채널들 (예컨대, 향상된 PDCCH (enhanced PDCCH; ePDCCH)) 에 대하여 모니터링하는 것과 동일한 방법으로 다운링크 (DL) 제어 채널들을 여전히 모니터링할 수도 있다.

[0061] 어떤 양태들에 따르면, 협대역 UE 들은 더 넓은 시스템 대역폭 내에서 (예컨대, 1.4/3/5/10/15/20 MHz 에서) 공존하면서, 이용가능한 시스템 대역폭으로부터 파티셔닝된 1.4 MHz 또는 6 리소스 블록 (resource block; RB) 들의 특정한 협대역 배정으로 제한될 수도 있다. 추가적으로, 협대역 UE 들은 또한, 하나 이상의 커버리지 동작 모드들을 지원할 수 있을 수도 있다. 예를 들어, 협대역 UE 는 15 dB 에 이르는 커버리지 향상들을 지원할 수 있을 수도 있다.

[0062] 본원에서 이용된 바와 같이, 제한된 통신 리소스들, 예컨대, 더 작은 대역폭을 갖는 디바이스들은 협대역 UE 들로서 일반적으로 지칭될 수도 있다. 유사하게, (예컨대, LTE 에서의) 레거시 및/또는 진보된 UE 들과 같은 레거시 디바이스들은 광대역 UE 들로서 일반적으로 지칭될 수도 있다. 일반적으로, 광대역 UE 들은 협대역 UE 들보다 더 큰 양의 대역폭 상에서 동작할 수 있다.

[0063] 일부 경우에는, UE (협대역 UE 또는 광대역 UE) 는 네트워크에서 통신하기 전에 셀 검색 및 획득 절차를 수행할 수도 있다. 하나의 경우에는, 도 1 에서 예시된 LTE 네트워크를 예로서 참조하면, 셀 검색 및 획득 절차는 UE 가 LTE 셀에 접속되지 않고 LTE 네트워크를 액세스하는 것을 원할 때에 수행될 수도 있다. 이 경우에는, UE 가 방금 파워 온 (power on) 되었을 수도 있고, LTE 셀로의 접속을 일시적으로 상실한 후에 접속을 복구하였을 수도 있는 등과 같다.

[0064] 다른 경우에는, 셀 검색 및 획득 절차는 UE 가 이미 LTE 셀에 접속될 때에 수행될 수도 있다. 예를 들어,

UE 는 새로운 LTE 셀을 검출하였을 수도 있고, 새로운 셀로의 핸드오버 (handover) 를 준비할 수도 있다. 또 다른 예로서, UE 는 하나 이상의 저전력 상태들에서 동작하고 있을 수도 있고 (예컨대, 불연속 수신 (discontinuous reception; DRX) 을 지원할 수도 있음), 하나 이상의 저전력 상태에서 빠져나갈 시에, (UE 들이 여전히 접속된 모드에 있더라도) 셀 검색 및 획득 절차를 수행해야 할 수도 있다.

[0065] 도 2 는 도 1 에서의 기지국들/eNB 들 중의 하나 및 UE 들 중의 하나일 수도 있는 기지국/eNB (110) 및 UE (120) 의 설계의 블록도를 도시한다. 기지국 (110) 은 T 개의 안테나들 (234a 내지 234t) 을 구비할 수도 있고, UE (120) 는 R 개의 안테나들 (252a 내지 252r) 을 구비할 수도 있고, 여기서, 일반적으로,  $T \geq 1$  및  $R \geq 1$  이다.

[0066] 기지국 (110) 에서, 송신 프로세서 (220) 는 하나 이상의 UE 들에 대한 데이터 소스 (212) 로부터 데이터를 수신할 수도 있고, UE 로부터 수신된 CQI 들에 기초하여 각각의 UE 에 대한 하나 이상의 변조 및 코딩 방식 (modulation and coding scheme; MCS) 들을 선택할 수도 있고, UE 에 대하여 선택된 MCS 들에 기초하여 각각의 UE 에 대한 데이터를 프로세싱 (예컨대, 인코딩 및 변조) 할 수도 있고, 모든 UE 들에 대한 데이터 심볼들을 제공할 수도 있다. 송신 프로세서 (220) 는 또한, (예컨대, SRPI 등에 대한) 시스템 정보 및 제어 정보 (예컨대, CQI 요청들, 승인들, 상위 계층 시그널링 등) 를 프로세싱할 수도 있고, 오버헤드 심볼 (overhead symbol) 들 및 제어 심볼들을 제공할 수도 있다. 프로세서 (220) 는 또한, 기준 신호들 (예컨대, CRS) 및 동기화 신호들 (예컨대, PSS 및 SSS) 에 대한 기준 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 (TX) 다중-입력 다중-출력 (MIMO) 프로세서 (230) 는 적용가능할 경우에, 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 오버헤드 심볼들, 및/또는 기준 심볼들에 대한 공간적 프로세싱 (예컨대, 프리코딩 (precoding)) 을 수행할 수도 있고, T 개의 출력 심볼 스트림들을 T 개의 변조기 (MOD) 들 (232a 내지 232t) 에 제공할 수도 있다. 각각의 변조기 (232) 는 출력 샘플 스트림을 얻기 위하여 (예컨대, OFDM 등을 위한) 개개의 출력 심볼 스트림을 프로세싱할 수도 있다. 각각의 변조기 (232) 는 다운링크 신호를 얻기 위하여, 출력 샘플 스트림을 추가로 프로세싱 (예컨대, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링, 및 상향 변환) 할 수도 있다. 변조기들 (232a 내지 232t) 로부터의 T 개의 다운링크 신호들은 T 개의 안테나들 (234a 내지 234t) 을 통해 각각 송신될 수도 있다.

[0067] UE (120) 에서, 안테나들 (252a 내지 252r) 은 기지국 (110) 및/또는 다른 기지국들로부터 다운링크 신호들을 수신할 수도 있고, 수신된 신호들을 복조기 (DEMOD) 들 (254a 내지 254r) 에 각각 제공할 수도 있다. 각각의 복조기 (254) 는 입력 샘플들을 얻기 위하여 그 수신된 신호를 조절 (예컨대, 필터링, 증폭, 하향변환, 및 디지털화) 할 수도 있다. 각각의 복조기 (254) 는 수신된 심볼들을 얻기 위하여 (예컨대, OFDM 등을 위한) 입력 샘플들을 추가로 프로세싱할 수도 있다. MIMO 검출기 (256) 는 모든 R 개의 복조기들 (254a 내지 254r) 로부터 수신된 심볼들을 획득할 수도 있고, 적용가능할 경우, 수신된 심볼들에 대한 MIMO 검출을 수행할 수도 있고, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신 프로세서 (258) 는 검출된 심볼들을 프로세싱 (예컨대, 복조 및 디코딩) 할 수도 있고, UE (120) 를 위한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (data sink) (260) 에 제공할 수도 있고, 디코딩된 제어 정보 및 시스템 정보를 제어기/프로세서 (280) 에 제공할 수도 있다. 채널 프로세서는 RSRP, RSSI, RSRQ, CQI 등을 결정할 수도 있다.

[0068] 업링크 상에서는, UE (120) 에서, 송신 프로세서 (264) 가 데이터 소스 (262) 로부터 데이터를, 그리고 제어기/프로세서 (280) 로부터 (예컨대, RSRP, RSSI, RSRQ, CQI 등을 포함하는 보고들에 대한) 제어 정보를 수신 및 프로세싱할 수도 있다. 프로세서 (264) 는 또한, 하나 이상의 기준 신호들에 대한 기준 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 프로세서 (264) 로부터의 심볼들은 적용가능할 경우, TX MIMO 프로세서 (266) 에 의해 프리코딩될 수도 있고, (예컨대, SC-FDM, OFDM 등을 위한) 복조기들 (254a 내지 254r) 에 의해 추가로 프로세싱될 수도 있고, 기지국 (110) 으로 송신될 수도 있다. 기지국 (110) 에서, UE (120) 및 다른 UE 들로부터의 업링크 신호들이 안테나들 (234) 에 의해 수신될 수도 있고, 복조기들 (232) 에 의해 프로세싱될 수도 있고, 적용가능할 경우, MIMO 검출기 (236) 에 의해 검출될 수도 있고, UE (120) 에 의해 전송된 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 얻기 위하여 수신 프로세서 (238) 에 의해 추가로 프로세싱될 수도 있다. 프로세서 (238) 는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (239) 에, 그리고 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서 (240) 에 제공할 수도 있다. 기지국 (110) 은 통신 유닛 (244) 을 포함할 수도 있고, 통신 유닛 (244) 을 통해 네트워크 제어기 (130) 로 통신할 수도 있다. 네트워크 제어기 (130) 는 통신 유닛 (294), 제어기/프로세서 (290), 및 메모리 (292) 를 포함할 수도 있다.

[0069] 제어기들/프로세서들 (240 및 280) 은 각각 기지국 (110) 및 UE (120) 에서의 동작을 지시할 수도 있다. 예를 들어, 프로세서 (280) 및/또는 UE (120) 에서의 다른 프로세서들 및 모듈들은 도 6 에서 도시된 동작들 (600), 도 7 에서 도시된 동작들 (700), 도 9 에서 도시된 동작들 (900), 도 10 에서 도시된 동작들 (1000),



도 13 에서 도시된 동작들 (1300), 도 14 에서 도시된 동작들 (1400), 도 17 에서 도시된 동작들 (1700), 도 18 에서 도시된 동작들 (1800), 도 21 에서 도시된 동작들 (2100), 및/또는 도 22 에서 도시된 동작들 (2200) 을 수행할 수도 있거나 지시할 수도 있다. 메모리들 (242 및 282) 은 각각 기지국 (110) 및 UE (120) 에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수도 있다. 스케줄러 (246) 는 다운링크 및/또는 업링크 상에서의 데이터 송신을 위하여 UE 들을 스케줄링할 수도 있다.

[0070] 도 3 은 LTE 에서의 FDD 를 위한 예시적인 프레임 구조 (300) 를 도시한다. 다운링크 및 업링크의 각각에 대한 송신 타임라인 (timeline) 은 라디오 프레임들의 단위들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 라디오 프레임은 미리 결정된 지속시간 (예컨대, 10 밀리초 (ms)) 을 가질 수도 있고, 0 내지 9 의 인덱스들을 갖는 10 개의 서브프레임들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 2 개의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 각각의 라디오 프레임은 이에 따라, 0 내지 19 의 인덱스들을 갖는 20 개의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 각각의 슬롯은 L 심볼 기간들, 예컨대, (도 3 에서 도시된 바와 같은) 정상적인 사이클릭 프리픽스 (cyclic prefix) 에 대한 7 개의 심볼 기간들 또는 확장된 사이클릭 프리픽스에 대한 6 개의 심볼 기간들을 포함할 수도 있다. 각각의 서브프레임에서의 2L 심볼 기간들에는 0 내지 2L-1 의 인덱스들이 배정될 수도 있다.

[0071] LTE 에서, eNB 는 eNB 에 의해 지원된 각각의 셀에 대한 시스템 대역폭의 중심에서 다운링크 상에서 주 동기화 신호 (primary synchronization signal; PSS) 및 보조 동기화 신호 (secondary synchronization signal; SSS) 를 송신할 수도 있다. PSS 및 SSS 는 도 3 에서 도시된 바와 같이, 정상적인 사이클릭 프리픽스를 갖는 각각의 라디오 프레임의 서브프레임들 0 및 5 에서, 심볼 기간들 6 및 5 에서 각각 송신될 수도 있다. PSS 및 SSS 는 셀 검색 및 획득을 위하여 UE 들에 의해 이용될 수도 있고, 다른 정보 중에서, 듀플렉싱 모드의 표시와 함께, 셀 ID 를 포함할 수도 있다. 듀플렉싱 모드의 표시는 셀이 시간 분할 듀플렉싱 (time division duplexing; TDD) 또는 주파수 분할 듀플렉싱 (frequency division duplexing; FDD) 프레임 구조를 사용하는지 여부를 표시할 수도 있다. eNB 는 eNB 에 의해 지원된 각각의 셀에 대한 시스템 대역폭에 걸쳐 셀-특정 기준 신호 (cell-specific reference signal; CRS) 를 송신할 수도 있다. CRS 는 각각의 서브프레임의 어떤 심볼 기간들에서 송신될 수도 있고, 채널 추정, 채널 품질 측정, 및/또는 다른 기능들을 수행하기 위하여 UE 들에 의해 이용될 수도 있다. eNB 는 또한, 어떤 라디오 프레임들의 슬롯 1 에서의 심볼 기간들 0 내지 3 에서 물리적 브로드캐스트 채널 (Physical Broadcast Channel; PBCH) 을 송신할 수도 있다. PBCH 는 일부 시스템 정보를 반송 (carry) 할 수도 있다. eNB 는 어떤 서브프레임들에서의 물리적 다운링크 공유 채널 (physical downlink shared channel; PDSCH) 상에서 시스템 정보 블록 (system information block; SIB) 들과 같은 다른 시스템 정보를 송신할 수도 있다. eNB 는 서브프레임의 첫 번째 B 개의 심볼 기간들에서 물리적 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 상에서 제어 정보/데이터를 송신할 수도 있고, 여기서, B 는 각각의 서브프레임에 대하여 구성가능할 수도 있다. eNB 는 각각의 서브프레임의 나머지 심볼 기간들에서 PDSCH 상에서 트래픽 데이터 및/또는 다른 데이터를 송신할 수도 있다.

[0072] 채널 품질 측정들은 UE 의 DRX 사이클에 기초한 스케줄과 같은 정의된 스케줄에 따라 UE 에 의해 수행될 수도 있다. 예를 들어, UE 는 매 DRX 사이클에서 서빙 셀에 대한 측정들을 수행하는 것을 시도할 수도 있다. UE 는 또한, 비-서빙 인접하는 셀들에 대한 측정들을 수행하는 것을 시도할 수도 있다. 비-서빙 이웃 셀들에 대한 측정들은 서빙 셀들에 대한 것과는 상이한 스케줄에 기초하여 행해질 수도 있고, UE 는 UE 가 접속된 모드에 있을 때에 비-서빙 셀들을 측정하기 위하여 서빙 셀로부터 튠 어웨이 (tune away) 할 필요가 있을 수도 있다.

[0073] 채널 품질 측정들을 가능하게 하기 위하여, eNB 는 특정 서브프레임들 상에서 셀 특정 기준 신호 (CRS) 를 송신할 수도 있다. 예를 들어, eNB 는 주어진 프레임에 대한 서브프레임들 0 및 5 상에서 CRS 를 송신할 수도 있다. 협대역 UE 는 이 신호를 수신할 수도 있고, 수신된 신호의 평균 전력, 또는 RSRP 를 측정할 수도 있다. 협대역 UE 는 또한, 모든 소스들로부터의 총 수신된 신호 전력에 기초하여 수신 신호 강도 표시자 (Receive Signal Strength Indicator; RSSI) 를 계산할 수도 있다. RSRQ 는 또한, RSRP 및 RSSI 에 기초하여 계산될 수도 있다.

[0074] 측정들을 가능하게 하기 위하여, eNB 는 측정 구성을 그 커버리지 영역에서의 UE 들에 제공할 수도 있다. 측정 구성은 측정 보고를 위한 이벤트 트리거들을 정의할 수도 있고, 각각의 이벤트 트리거는 연관된 파라미터들을 가질 수도 있다. UE 가 구성된 측정 이벤트를 검출할 때, 그것은 연관된 측정 객체들에 대한 정보와 함께, 측정 보고를 eNB 로 전송함으로써 응답할 수도 있다. 구성된 측정 이벤트는 예를 들어, 측정된 기준 신호 수신 전력 (reference signal received power; RSRP) 또는 측정된 기준 신호 수신 품질 (reference signal received quality; RSRQ)이 임계치를 충족시키는 것일 수도 있다. 타임-투-트리거 (time-to-

trigger; TTT) 파라미터는 UE 가 그 측정 보고를 전송하기 전에, 측정 이벤트가 얼마나 오래 지속하여야 하는지를 정의하기 위하여 이용될 수도 있다. 이러한 방법으로, UE 는 그 라디오 조건들에서의 변경들을 네트워크로 시그널링할 수 있다.

[0075] 도 4 는 정상적인 사이클릭 프리픽스를 갖는 2 개의 예시적인 서브프레임 포맷들 (410 및 420) 을 도시한다. 이용가능한 시간 주파수 리소스들은 리소스 블록들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 리소스 블록은 하나의 슬롯에서 12 개의 서브캐리어들을 커버할 수도 있고, 다수의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 각각의 리소스 엘리먼트는 하나의 심볼 기간에서 하나의 서브캐리어를 커버할 수도 있고, 실수 또는 복소수 값일 수도 있는 하나의 변조 심볼을 전송하기 위하여 이용될 수도 있다.

[0076] 서브프레임 포맷 (410) 은 2 개의 안테나들을 위하여 이용될 수도 있다. CRS 는 심볼 기간들 0, 4, 7, 및 11 에서 안테나들 0 및 1 로부터 송신될 수도 있다. 기준 신호는, 송신기 및 수신기에 의해 선형적으로 알려져 있고, 또한, 파일럿 (pilot) 으로서 지칭될 수도 있는 신호이다. CRS 는 셀에 대하여 특정한, 예컨대, 셀 아이덴티티 (identity; ID) 에 기초하여 생성된 기준 신호이다. 도 4 에서, 라벨 Ra 를 갖는 주어진 리소스 엘리먼트에 대하여, 변조 심볼은 안테나 a 로부터 그 리소스 엘리먼트 상에서 송신될 수도 있고, 변조 심볼들은 다른 안테나들로부터 그 리소스 엘리먼트 상에서 송신되지 않을 수도 있다. 서브프레임 포맷 (420) 은 4 개의 안테나들과 함께 이용될 수도 있다. CRS 는 심볼 기간들 0, 4, 7, 및 11 에서 안테나들 0 및 1 로부터, 그리고 심볼 기간들 1 및 8 에서 안테나들 2 및 3 으로부터 송신될 수도 있다. 양자의 서브프레임 포맷들 (410 및 420) 에 대하여, CRS 는 셀 ID 에 기초하여 결정될 수도 있는 균등하게 이격된 서브캐리어들 상에서 송신될 수도 있다. CRS 들은 그 셀 ID 들에 따라, 동일하거나 상이한 서브캐리어들 상에서 송신될 수도 있다. 양자의 서브프레임 포맷들 (410 및 420) 에 대하여, CRS 를 위하여 이용되지 않은 리소스 엘리먼트는 데이터 (예컨대, 트래픽 데이터, 제어 데이터, 및/또는 다른 데이터) 를 송신하기 위하여 이용될 수도 있다.

[0077] LTE 에서의 PSS, SSS, CRS, 및 PBCH 는, 공개적으로 입수가 가능한 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (진화형 유니버설 지상 라디오 액세스 (E-UTRA); 물리적 채널들 및 변조)" 로 명명된 3GPP TS 36.211 에서 설명되어 있다.

[0078] 인터레이스 구조 (interlace structure) 는 LTE 에서의 FDD 를 위한 다운링크 및 업링크의 각각에 대하여 이용될 수도 있다. 예를 들어, 0 내지  $Q-1$  의 인덱스들을 갖는  $Q$  인터레이스들이 정의될 수도 있고, 여기서,  $Q$  는 4, 6, 8, 10, 또는 일부 다른 값과 동일할 수도 있다. 각각의 인터페이스는  $Q$  프레임들만큼 떨어져서 이격되는 서브프레임들을 포함할 수도 있다. 특히, 인터페이스  $q$  는 서브프레임들  $q, q+Q, q+2Q$  등을 포함할 수도 있고, 여기서,  $q \in \{0, \dots, Q-1\}$  이다.

[0079] 무선 네트워크는 다운링크 및 업링크 상에서의 데이터 송신에 대한 하이브리드 자동 재송신 요청 (hybrid automatic retransmission request; HARQ) 을 지원할 수도 있다. HARQ 에 대하여, 송신기 (예컨대, eNB) 는 패킷이 수신기 (예컨대, UE) 에 의해 올바르게 디코딩되거나 일부 다른 종결 조건을 만나게 될 때까지, 패킷의 하나 이상의 송신들을 전송할 수도 있다. 동기식 HARQ 에 대하여, 패킷의 모든 송신들은 단일 인터레이스의 서브프레임들에서 전송될 수도 있다. 비동기식 HARQ 에 대하여, 패킷의 각각의 송신은 임의의 서브프레임에서 전송될 수도 있다.

[0080] UE 는 다수의 eNB 들의 커버리지 내에서 위치될 수도 있다. 이 eNB 들 중의 하나는 UE 를 서빙하기 위하여 선택될 수도 있다. 서빙 eNB 는 수신된 신호 강도, 수신된 신호 품질, 경로손실 (pathloss) 등과 같은 다양한 기준들에 기초하여 선택될 수도 있다. 수신된 신호 품질은 신호-대-잡음-및-간섭 비율 (signal-to-noise-and-interference ratio; SINR), 또는 기준 신호 수신 품질 (RSRQ), 또는 일부 다른 메트릭 (metric) 에 의해 수량화될 수도 있다. UE 는 UE 가 하나 이상의 간섭하는 eNB 들로부터 높은 간섭을 관측할 수도 있는 지배적인 간섭 시나리오에서 동작할 수도 있다.

[0081] 전통적인 LTE 설계의 초점은 스펙트럼 효율의 개선, 유비쿼터스 커버리지, 향상된 서비스 품질 (quality of service; QoS) 지원에 대한 것이다. 현재의 LTE 시스템 다운링크 (DL) 및 업링크 (UL) 링크 버젓 (budget) 들은 상대적으로 큰 DL 및 UL 링크 버젓을 지원할 수도 있는 최신식 스마트폰들 및 태블릿들과 같은 하이 엔드 디바이스들의 커버리지에 대하여 설계된다.

[0082] 이에 따라, 위에서 설명된 바와 같이, 무선 통신 네트워크 (예컨대, 무선 통신 네트워크 (100)) 에서의 하나 이상의 UE 들은 무선 통신 네트워크에서의 다른 (광대역) 디바이스들과 비교할 때, 협대역 UE 들과 같은, 제한된

통신 리소스들을 가지는 디바이스들일 수도 있다. 협대역 UE 들에 대하여, 오직 제한된 양의 정보가 교환될 필요가 있을 수도 있으므로, 다양한 요건들이 완화될 수도 있다. 예를 들어, 최대 대역폭은 (광대역 UE 들에 비해) 감소될 수도 있고, 단일 수신 라디오 주파수 (RF) 체인이 이용될 수도 있고, 피크 레이트가 감소될 수도 있고 (예컨대, 전송 블록 크기에 대한 100 비트들의 최대치), 송신 전력이 감소될 수도 있고, 등급 1 송신이 이용될 수도 있고, 반이중 동작이 수행될 수도 있다.

[0083] 일부 경우에는, 반이중 동작이 수행될 경우, 협대역 UE 들은 송신으로부터 수신으로 (또는 수신으로부터 송신으로) 천이하기 위한 완화된 스위칭 시간을 가질 수도 있다. 예를 들어, 스위칭 시간은 정상의 UE 들에 대한 20  $\mu$ s 로부터 협대역 UE 들에 대한 1 ms 로 완화될 수도 있다. 릴리즈 12 협대역 UE 들은 정상의 UE 들이 예를 들어, 첫 번째 몇 개의 심볼들에서의 광대역 제어 채널들 (예컨대, PDCCH) 뿐만 아니라, 상대적으로 협대역을 점유하지만, 서브프레임의 길이에 걸쳐 이어지는 협대역 제어 채널들 (예컨대, ePDCCH) 에 대하여 모니터링하는 것과 동일한 방법으로 다운링크 (DL) 제어 채널들을 여전히 모니터링할 수도 있다.

[0084] 일부 시스템들에서는, 예를 들어, LTE Rel-13 에서, 협대역은 이용가능한 시스템 대역폭 내에서 (예컨대, 6 개 이하의 리소스 블록 (RB) 들의) 특정한 협대역 배정으로 제한될 수도 있다. 그러나, 협대역은 예를 들어, LTE 시스템 내에서 공존하기 위하여, LTE 시스템의 이용가능한 시스템 대역폭 내에서 상이한 협대역 영역들로 리튜닝 (re-tune) (예컨대, 동작 및/또는 캠프 (camp)) 할 수 있을 수도 있다.

[0085] LTE 시스템 내에서의 공존의 또 다른 예로서, 협대역 UE 들은 레거시 물리적 브로드캐스트 채널 (PBCH) (예컨대, 셀에 대한 초기 액세스를 위하여 이용될 수도 있는 파라미터들을 일반적으로 반송하는 LTE 물리적 채널) 을 (반복으로) 수신할 수 있을 수도 있고, 하나 이상의 레거시 물리적 랜덤 액세스 채널 (physical random access channel; PRACH) 포맷들을 지원할 수 있을 수도 있다. 예를 들어, 협대역 UE 들은 다수의 서브프레임들에 걸쳐 PBCH 의 하나 이상의 추가적인 반복들로 레거시 PBCH 를 수신할 수 있을 수도 있다. 또 다른 예로서, 협대역 UE 들은 (예컨대, 지원된 하나 이상의 PRACH 포맷들을 갖는) PRACH 의 하나 이상의 반복들을 LTE 시스템에서 eNB 로 송신할 수 있을 수도 있다. PRACH 는 협대역 UE 를 식별하기 위하여 이용될 수도 있다. 또한, 반복된 PRACH 시도들의 수는 eNB 에 의해 구성될 수도 있다.

[0086] 협대역 UE 는 또한, 링크 버젓 제한된 디바이스일 수도 있고, 그 링크 버젓 제한에 기초하여 (예컨대, 협대역 UE 로 송신된 반복된 메시지들의 상이한 양들을 수반하는) 상이한 동작 모드들에서 동작할 수도 있다. 예를 들어, 일부 경우에는, 협대역 UE 는 반복이 거의 내지 전혀 없는 (즉, UE 가 메시지를 성공적으로 수신하기 위하여 필요한 반복의 양이 낮을 수도 있거나, 반복이 심지어 필요하지 않을 수도 있는) 정상적인 커버리지 모드에서 동작할 수도 있다. 대안적으로, 일부 경우에는, 협대역 UE 가 반복의 높은 양들이 있을 수도 있는 커버리지 향상 (coverage enhancement; CE) 모드에서 동작할 수도 있다. 예를 들어, 328 비트 페이로드 (payload) 에 대하여, CE 모드에서의 협대역 UE 는 페이로드를 성공적으로 수신하기 위하여 페이로드의 150 또는 그보다 더 많은 반복들을 필요로 할 수도 있다.

[0087] 일부 경우에는, 예를 들어, LTE Rel-13 에 대하여, 협대역 UE 들은 브로드캐스트 및 유니캐스트 송신들의 그 수신에 대한 제한된 능력들을 가질 수도 있다. 예를 들어, 협대역 UE 에 의해 수신된 브로드캐스트 송신에 대한 최대 전송 블록 (TB) 크기는 1000 비트들로 제한될 수도 있다. 추가적으로, 일부 경우에는, 협대역 UE 가 서브프레임에서 하나를 초과하는 유니캐스트 TB 를 수신할 수 없을 수도 있다. (예컨대, 위에서 설명된 CE 모드 및 정상적인 모드 양자 모두에 대한) 일부 경우에는, 협대역 UE 가 서브프레임에서 하나를 초과하는 브로드캐스트 TB 를 수신할 수 없을 수도 있다. 또한, 일부 경우에는, 협대역 UE 가 서브프레임에서 유니캐스트 TB 및 브로드캐스트 TB 양자 모두를 수신할 수 없을 수도 있다.

[0088] LTE 시스템에서 공존하는 협대역 UE 들은 또한, (예컨대, 이 절차들을 위하여 LTE 에서 이용된 기존의 메시지들과 대조적으로) 페이징, 랜덤 액세스 절차 등과 같은 어떤 절차들을 위한 새로운 메시지들을 지원할 수도 있다. 페이징, 랜덤 액세스 절차 등을 위한 새로운 메시지들은 비-협대역 (non-narrowband) UE 들과 연관된 유사한 절차들을 위하여 이용된 메시지들로부터 분리되어 있을 수도 있다. 예를 들어, LTE 에서 이용된 기존의 페이징 메시지들과 비교할 때, 협대역 UE 들은 비-협대역 UE 들이 모니터링 및/또는 수신할 수 없을 수도 있는 페이징 메시지들을 모니터링 및/또는 수신할 수 있을 수도 있다. 유사하게, 기존의 랜덤 액세스 절차에서 이용된 기존의 랜덤 액세스 응답 (random access response; RAR) 메시지들과 비교할 때, 협대역 UE 들은 비-협대역 UE 들에 의해 또한, 수신될 수 없을 수도 있는 RAR 메시지들을 수신할 수 있을 수도 있다. 협대역 UE 들과 연관된 새로운 페이징 및 RAR 메시지들은 또한, 하나 이상의 횡수로 반복될 수도 있다 (예컨대, "번들링된 (bundled)"). 게다가, 새로운 메시지들에 대한 상이한 수들의 반복들 (예컨대, 상이한 번들링 크기들) 이

지원될 수도 있다.

- [0089] 어떤 양태들에 따르면, 총 6 RB 들보다 더 크지 않은 대역폭에 걸쳐 이어지는 각각의 협대역 영역을 갖는 다수의 협대역 영역들은 협대역 UE 및/또는 협대역 동작에 의해 지원될 수도 있다. 일부 경우들에는, 협대역 동작에서의 각각의 협대역 UE 는 한 번에 하나의 협대역 영역 내에서 (예컨대, 1.4 MHz 또는 6 RB 들에서) 동작할 수도 있다. 그러나, 협대역 동작에서의 협대역 UE 들은 임의의 주어진 시간에, 더 넓은 시스템 대역폭에서의 다른 협대역 영역들로 리튜닝할 수도 있다. 일부 예들에서, 다수의 협대역 UE 들은 동일한 협대역 영역에 의해 서빙될 수도 있다. 다른 예들에서, 다수의 협대역 UE 들은 (예컨대, 6 RB 들에 걸쳐 이어지는 각각의 협대역 영역을 갖는) 상이한 협대역 영역들에 의해 서빙될 수도 있다. 또 다른 예들에서, 협대역 UE 들의 상이한 조합들은 하나 이상의 동일한 협대역 영역들 및/또는 하나 이상의 상이한 협대역 영역들에 의해 서빙될 수도 있다.
- [0090] 예를 들어, LTE Rel-13 에서의 일부 시스템들은 커버리지 향상들을 도입하고, 협대역 UE 들뿐만 아니라, 다른 UE 들에 대하여 지원한다. 본원에서 이용된 바와 같이, 용어 커버리지 향상은 네트워크 내에서 (협대역 디바이스와 같은) 디바이스의 커버리지 범위를 확장시키는 임의의 타입의 메커니즘을 일반적으로 지칭한다. 커버리지 향상 (CE) 을 위한 하나의 접근법은 (예컨대, 다수의 서브프레임들에 걸쳐, 또는 이하에서 더 상세하게 설명되는 바와 같이, 동일한 서브프레임 내의 다수의 심볼들에 걸쳐) 동일한 데이터를 다수 횟수로 송신하는 것을 지칭하는 번들링 (bundling) 이다.
- [0091] 어떤 시스템들에서, 협대역 UE 들은 더 넓은 시스템 대역폭에서 동작하면서, 협대역 동작을 지원할 수도 있다. 예를 들어, 협대역 UE 는 시스템 대역폭의 협대역 영역에서 송신하고 수신할 수도 있다. 위에서 언급된 바와 같이, 협대역 영역은 6 리소스 블록 (RB) 들에 이어질 수도 있다.
- [0092] 어떤 시스템들은 UE 와 eNB 사이의 155.7 dB 최대 결합 손실에 맵핑되는 15 dB 에 이르는 커버리지 향상들을 갖는 협대역 UE 들을 제공할 수도 있다. 따라서, 협대역 UE 들 및 eNB 는 낮은 SNR 들 (예컨대, -15 dB 내지 -20 dB) 에서 측정들을 수행할 수도 있다. 일부 시스템들에서, 커버리지 향상들은 채널 번들링을 포함할 수도 있고, 여기서, 협대역 UE 들과 연관된 메시지들은 하나 이상의 횟수로 반복 (예컨대, 번들링) 될 수도 있다.
- [0093] 어떤 디바이스들은 레거시 타입 통신 및 비-레거시 타입 통신의 양자 모두로 통신할 수 있을 수도 있다. 예를 들어, 일부 디바이스들은 (전체적인 시스템 대역폭의) 양자 모두의 협대역 영역들뿐만 아니라, 더 넓은 대역 영역들에서 통신할 수 있을 수도 있다. 상기 예들은 협대역 영역들을 통해 통신하는 저비용 또는 MTC 디바이스들을 지칭하지만, 다른 (비 저비용/비-MTC) 타입들의 디바이스들은 또한, 예를 들어, 주파수 선택성 및 지향성 송신들을 활용하여, 협대역 영역들을 통해 통신할 수도 있다.
- [0094] 협대역 LTE 를 위한 일 예의 업링크 설계
- [0095] 본 개시물의 어떤 양태들은, 제 1 타입의 UE 에 의해 이용된 업링크 리소스들에 대한 슬롯 및/또는 서브프레임 경계들이 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 업링크 리소스들에 대한 슬롯 및/또는 서브프레임 경계들과 정렬하도록, 제 2 타입의 UE 보다 더 좁은 대역폭 상에서 동작하는 제 1 타입의 UE 에 대한 업링크 리소스 할당들을 제공한다.
- [0096] 일부 경우들에는, 일부 UE 들 (예컨대, 머신 타입 통신 (MTC) UE 들) 이 GSM 또는 EDGE 기술들과 역호환가능할 필요가 없는 (예컨대, 더 높은 능력 설계들을 갖는 UE 들에 의해 이용된 대역폭보다 더 좁은 대역폭 상에서 동작하는) 저비용, 낮은 대역폭의 설계들을 가질 수도 있다. 그러나, 일부 경우들에는, 이 저비용, 낮은 전력 UE 들 ("협대역 UE 들") 이 대역내 (in-band) 전개 (즉, 협대역 UE 들이 광대역 UE 들에 의해 이용된 대역폭 내에서 동작함) 및/또는 단독형 전개 (즉, 협대역 UE 들이 광대역 UE 들에 의해 이용된 대역폭 외부에서 동작함) 에 대한 동일하거나 유사한 설계를 이용하여, 광대역 UE 들과 호환가능할 수도 있다.
- [0097] 극단적인 커버리지 상황들의 일부 경우들에 대하여, 164 dB 의 최소 결합 손실 (minimum coupling loss; MCL) 이 필요하게 될 수도 있다. 설계는 더 높은 전력 효율을 가질 수도 있고, 많은 수의 디바이스들을 지원할 수도 있고, 저비용으로 구현될 수도 있다. 일부 경우들에는, 200 kHz 채널 대역폭이 협대역 UE 들에 의한 통신을 위하여 이용될 수도 있다.
- [0098] 도 5 는 협대역이 더 큰 시스템 대역폭 내에서 전개될 수도 있는 다양한 전개들을 예시한다. 예시된 바와 같이, 협대역은 180 kHz 및 20 kHz 보호대역의 대역폭을 갖는 단일 LTE 리소스 블록일 수도 있다. 협대역 통신에 대한 단일 LTE 리소스 블록을 이용함으로써, LTE 스택의 더 높은 계층들 및 하드웨어의 대부분은 재이용될 수도 있다. 추가적으로, 협대역 UE 들은 향상된 머신 타입 통신 (enhanced machine type



communications; eMTC) 및 협대역 LTE 를 구현할 수도 있고, 이것은 단편화 (fragmentation) 를 회피할 수도 있다. 예시된 바와 같이, 이 협대역들은 (예컨대, 광대역 UE 에 의해 이용된) 시스템 대역폭과 적어도 부분적으로 중첩할 수도 있거나, 시스템 대역폭의 외부에 존재할 수도 있다.

[0099] 하나의 경우에는, 전개 (502) 에 의해 예시된 바와 같이, 협대역이 시스템 대역폭 내에서 (예컨대, 광대역 UE 에 의해 이용된 시스템 대역폭 내부에서) 전개될 수도 있고, 협대역 UE 들에 의한 이용을 위하여 전용될 수도 있다. 광대역 채널에서의 리소스 블록들은 협대역 통신을 위하여 이용될 수도 있다. 또 다른 경우에는, 전개 (504) 에 의해 예시된 바와 같이, 협대역이 상이한 채널들 외부의 (또는 사이의) 보호대역 내에서 전개될 수도 있다. 또 다른 경우에는, 예시되어 있지 않지만, 협대역 채널이 단독형 채널일 수도 있다. 예를 들어, 협대역 UE 들에 의한 통신을 위하여 이용된 협대역 채널은 GSM 스펙트럼에서 전개될 수도 있고, 단일의 200 kHz 캐리어를 이용할 수도 있다. 예시된 바와 같이, 일부 경우에는, 서브프레임들의 어떤 서브세트들 (506) 이 협대역 송신들에 대하여 할당될 수도 있다. 협대역 송신들에 대하여 이용된 서브프레임들의 서브 세트들 (506) 은 시스템 대역폭을 통해 분포될 수도 있다. 일부 경우에는, 예시된 바와 같이, 서브프레임들의 제 1 서브세트 (506<sub>1</sub>) 는 서브프레임들의 다른 서브세트들 (506) (예컨대, 서브프레임들의 제 2 서브세트 (506<sub>2</sub>)) 과 부분적으로 중첩할 수도 있다.

[0100] UE 와 eNodeB (eNB) 사이의 통신에서, UE 는 전형적으로 물리적 랜덤 액세스 채널 (PRACH) 상에서 송신을 수행한다. eNB 는 PRACH 송신을 검출하며 타이밍 어드밴스 커맨드 (timing advance command) 를 전송하고, UE 는 1 리소스 블록 (RB) 의 최소 할당을 가질 수도 있는 물리적 업링크 공유 채널 (physical uplink shared channel; PUSCH) 상에서 정보를 송신한다.

[0101] 일부 양태들에서, 협대역 UE 는 1 RB 를 이용하여 PRACH 송신들을 수행할 수도 있고, 이것은 더 넓은 대역폭을 이용하여 전송된 PRACH 송신에 비해 타이밍 분해능을 감소시킬 수도 있다. 6 RB 들의 더 넓은 대역폭에 대한 타이밍 분해능은 대략 1 마이크로초 (microsecond) 일 수도 있는 반면, 1 RB 의 좁은 대역에 대한 타이밍 분해능은 대략 5 마이크로초일 수도 있다. 타이밍 어드밴스 커맨드는 1 RB 의 좁은 대역의 감소된 타이밍 분해능 및 잠재적으로 더 낮은 신호 대 잡음 비율로 인해 정확도를 상실할 수도 있다. 일부 경우에는, 심층적 커버리지에서의 UE 들이 전력 제한될 수도 있고 (즉, 추가적인 대역폭으로부터 이익을 얻지 않을 수도 있음), 이것은 서브-RB 배정들의 이용이 협대역 통신 (예컨대, 1 RB 대역폭 LTE 통신) 의 멀티플렉싱 능력들을 증가시키는 것을 허용할 수도 있다.

[0102] 하나의 설계에서, 광대역 LTE 서브프레임의 업링크 수비학 (uplink numerology) 은 협대역 LTE 통신에 대하여 6 배수로 승산 (multiply) 될 수도 있다. 각각의 심볼 및 사이클릭 프리픽스는 2.5 kHz 의 서브캐리어 간격으로 6 배 더 길 수도 있다. 업링크 수비학을 승산하는 것은 오버헤드의 측면에서 효율을 상실하지 않으면서, 시간 부정확도가 더 높은 것을 허용할 수도 있고, 많은 수의 UE 들이 동시에 멀티플렉싱되는 것을 허용할 수도 있다. 그러나, 업링크 수비학을 6 배수로 승산하는 것은 협대역 LTE 송신들로 하여금, 광대역 (레거시) LTE 송신들과의 직교성을 상실하게 할 수도 있고, 이것은 추가적인 간섭으로 귀착될 수도 있다. 광대역 UE 들 및 협대역 UE 들이 동일한 RB 에서 시간-멀티플렉싱될 경우, 추가적인 사이클릭 프리픽스 길이는 타이밍 어드밴스 에러들을 보상할 수 없을 수도 있다. 최종적으로, 협대역 UE 들 및 광대역 UE 들에 대한 스케줄링 시간 단위 사이의 차이들은 스케줄링, 시간-도메인 듀플렉싱된 동작들, 및 협대역 LTE PUSCH 를 광대역 사운딩 기준 신호들과 멀티플렉싱하는 것에 있어서 문제를 부과할 수도 있다.

[0103] 일부 경우에는, 협대역 LTE 송신 및 광대역 LTE 송신들이 동일한 서브프레임 구조 및 수비학 (numerology) 을 이용할 수도 있다.

[0104] 도 6 은 본 개시물의 양태들에 따라, 업링크 리소스들을 제 1 타입의 UE 에 (예컨대, "방식 1" 에 따른 협대역 UE 에) 할당하기 위하여, 예를 들어, 기지국에 의해 수행될 수도 있는 일 예의 동작들 (600) 을 예시한다.

[0105] 동작들 (600) 은 602 에서 시작할 수도 있고, 여기서, 기지국은 하나 이상의 제 1 타입의 UE 들에 업링크 리소스들을 할당하고, 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 기지국과 통신한다. 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들과 동일한 심볼 지속시간 및 동일한 시간 입도로 할당되고 단일 서브캐리어들이 제 1 타입의 UE 들에 할당될 수도 있다. 604 에서, 기지국은 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신을 수신한다.

[0106] 도 7 은 본 개시물의 양태들에 따라, (도 6 을 참조하여 위에서 설명된 동작들을 수행하는 기지국에 의해 할당

된) 할당된 리소스들 상에서 기지국과 통신하기 위하여, 예를 들어, 제 1 타입의 UE (예컨대, 협대역 UE) 에 의해 수행될 수도 있는 일 예의 동작들 (700) 을 예시한다.

[0107] 동작들 (700) 은 702 에서 시작할 수도 있고, 여기서, UE 는 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스들의 할당을 수신한다. 할당된 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들과 동일한 심볼 지속시간 및 동일한 시간 입도를 가질 수도 있고, 단일 서브캐리어들은 제 1 타입의 UE 들에 할당될 수도 있다.

704 에서, UE 는 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행한다.

[0108] 하나의 양태 (이하, "방식 1") 에서, 협대역 LTE 통신을 위하여 이용된 업링크 수비확은 광대역 (레거시) LTE 통신을 위하여 이용된 업링크 수비확과 동일하게 유지될 수도 있다. 서브캐리어들은 15 kHz 의 간격을 가질 수도 있고, 서브프레임들은 1 밀리초의 지속시간을 가질 수도 있다. 심층적 커버리지 UE 들에 대하여, 단일 톤 송신이 이용될 수도 있다. 코드 분할 멀티플렉싱 (code division multiplexing; CDM) 은 리소스 블록에서의 통신을 위하여 이용가능한 180 kHz 내에서 (예컨대, 리소스 블록에서의 이용을 위하여 이용가능한 180 kHz 에서의 단일 서브캐리어 또는 서브캐리어들의 그룹들 내에서) 더 많은 UE 들을 멀티플렉싱하기 위하여 시간에 대하여 적용될 수도 있다. 일부 경우에는, 기지국은 UE 들이 광대역 UE 들에 의해 이용된 SRS 심볼들 주위에서 레이트 정합하여야 한다는 것을 표시할 수 있다. 광대역 및 협대역 LTE 통신 양자 모두에 대하여 동일한 수비확을 이용함으로써, 협대역 통신은 광대역 통신과 간섭하지 않을 수도 있고, 협대역 LTE 통신은 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD) 및 시간 분할 듀플렉싱 (TDD) 대역내 전개들과 호환가능할 수도 있다. 사이클릭 프리픽스 길이가 협대역 및 광대역 LTE 통신 양자 모두에 대하여 동일하게 유지되므로, 타이밍 추정 부정확도들이 협대역 통신에 존재할 수도 있다.

[0109] 도 8 은 본 개시물의 양태에 따라, 일 예의 서브프레임 (800) 을 예시한다. 예시된 바와 같이, 서브프레임 (800) 은 PUSCH 송신들에 대한 8 개의 시간 간격들 및 복조 기준 신호 (demodulation reference signal; DMRS) 송신들에 대한 6 개의 시간 간격들을 포함한다. 서브프레임은 2 개의 슬롯들로 분할될 수도 있다: PUSCH 심볼들 0 내지 3, 및 DMRS 심볼들 A, B, 및 C 를 포함하는 제 1 슬롯 (810); 및 PUSCH 심볼들 4 내지 7, 및 DMRS 심볼들 D, E, 및 F 를 포함하는 제 2 슬롯 (820).

[0110] 하나의 경우에는, 3 개의 UE 들이 톤 당 멀티플렉싱될 수도 있다. 심볼들 0, 1, 2, 및 3 사이의 직교 시퀀스들과의 코드 분할 멀티플렉싱 (CDM) 이 이용될 수도 있고, 하나의 UE 는 2 개의 시퀀스들을 수신할 수도 있고, 2 개의 UE 들은 단일 시퀀스를 수신할 수도 있다. 3 개의 UE 들에 대한 DMRS 는 상이한 확산 시퀀스들을 이용하여 멀티플렉싱될 수도 있고, 각각의 UE 는 슬롯 당 단일 DMRS 를 수신할 수도 있다 (예컨대, 각각의 UE 는 제 1 슬롯 (810) 에서의 단일 DMRS, 및 제 2 슬롯 (820) 에서의 단일 DMRS 를 수신할 수도 있음).

[0111] 또 다른 경우에는, 6 개의 UE 들이 톤 당 멀티플렉싱될 수도 있다. 8 개의 직교 시퀀스들과의 코드 분할 멀티플렉싱 (CDM) 은 심볼들 0 내지 7 에 대하여 이용될 수도 있고, 2 개의 UE 들은 2 개의 시퀀스들을 수신할 수도 있고, 나머지 4 개의 UE 들은 하나의 시퀀스를 각각 수신할 수도 있다. 6 개의 UE 들에 대한 DMRS 는 상이한 확산 시퀀스들을 이용하여 멀티플렉싱될 수도 있고, 각각의 UE 는 서브프레임 당 단일 DMRS 를 수신할 수도 있다.

[0112] 일부 경우들 (이하, "방식 3") 에는, 광대역 LTE 송신들이 정상적인 또는 확장된 사이클릭 프리픽스를 이용하는지 아닌지의 여부에 관계 없이, 확장된 사이클릭 프리픽스 수비확은 광대역 LTE 송신들과 함께 대역내로 수행된 협대역 LTE 송신들에 대하여 이용될 수도 있다. 확장된 사이클릭 프리픽스를 이용하면, 협대역 송신들은 (정상적인 사이클릭 프리픽스가 이용되었을 경우에 7 개의 OFDM 심볼들 대신에) 슬롯 당 6 개의 OFDM 심볼들을 가질 수도 있다. 사이클릭 프리픽스는 타이밍 에러들에 대한 추가적인 완충을 제공할 수도 있는 16.7 마이크로초의 길이를 가질 수도 있다. 코드 분할 멀티플렉싱은 멀티플렉싱 능력들을 증가시키기 위하여 이용될 수도 있다.

[0113] 증가된 사이클릭 프리픽스 길이는 효율을 희생시키면서 시간 정확도를 개선시킬 수도 있다. 광대역 LTE 송신들이 정상적인 또는 확장된 사이클릭 프리픽스를 이용하는지 아닌지의 여부에 관계 없이, 확장된 사이클릭 프리픽스를 이용하는 협대역 LTE 송신들은 광대역 LTE 송신들과 시간 정렬된 상태로 유지될 수도 있다. 광대역 LTE 송신들이 정상적인 사이클릭 프리픽스를 이용할 경우, 협대역 LTE 송신들에 대하여 확장된 사이클릭 프리픽스를 이용하는 것은 직교성의 손실로 귀착될 수도 있다.

[0114] 일부 경우들 (이하, "방식 2") 에는, 광대역 LTE 심볼 지속시간 및 서브캐리어 간격에 비해 증가된 심볼 지속시

간 및 더 좁은 서브캐리어 간격은 협대역 LTE 송신들에 대하여 이용될 수도 있다.

- [0115] 도 9 는 본 개시물의 양태들에 따라, (방식 2 에 따른) 업링크 리소스들을 제 1 타입의 UE (예컨대, 협대역 UE) 에 할당하기 위하여 기지국에 의해 수행될 수도 있는 일 예의 동작들 (900) 을 예시한다. 동작들 (900) 은 902 에서 시작할 수도 있고, 여기서, 기지국은 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하고 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 기지국과 통신한다. 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간 및 더 좁은 서브캐리어 간격을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당될 수도 있다. 협대역 서브프레임 구조는 적어도 2 개의 시간 슬롯들을 포함할 수도 있고, 각각의 시간 슬롯은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 서브프레임 구조와 동일한 지속시간을 가질 수도 있다. 904 에서, 기지국은 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신한다.
- [0116] 도 10 은 본 개시물의 양태들에 따라, 기지국과 (예컨대, 도 9 를 참조하여 위에서 설명된 동작들을 수행하는 기지국과) 통신하기 위하여 제 1 타입의 UE 에 의해 수행될 수도 있는 일 예의 동작들 (1000) 을 예시한다.
- [0117] 동작들 (1000) 은 1002 에서 시작할 수도 있고, 여기서, UE 는 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스들의 할당을 수신한다. 할당된 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간 및 더 좁은 서브캐리어 간격을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당될 수도 있다. 협대역 서브프레임 구조는 적어도 2 개의 시간 슬롯들을 포함할 수도 있고, 각각의 시간 슬롯은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 서브프레임 구조와 동일한 지속시간을 가질 수도 있다. 1004 에서, UE 는 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행한다.
- [0118] 도 11 은 본 개시물의 양태들에 따라, 협대역 서브프레임 구조가 광대역 서브프레임에 비해 증가된 심볼 지속시간 및 더 좁은 서브캐리어 간격을 가지는 일 예의 서브프레임 구조 (1100) 를 예시한다. 예시된 바와 같이, OFDM 심볼 길이는 2 배수로 증산되고, 서브캐리어 간격은 광대역 서브프레임에 비해 2 배수로 감소된다. 예를 들어, 각각의 협대역 RB 는 (15 kHz 의 서브캐리어 간격을 갖는 12 개의 서브캐리어들을 가지는 광대역 RB 와 대조적으로) 7.5 kHz 의 서브캐리어 간격을 갖는 24 개의 서브캐리어들을 가질 수도 있다. 협대역 구조에서의 사이클릭 프리픽스 길이는 광대역 구조에서 이용된 사이클릭 프리픽스의 길이의 2 배이다. 최종적으로, 서브프레임의 길이는 지속시간에 있어서 2 밀리초로 증가되고, 각각의 슬롯 (1110 및 1120) 은 지속시간에 있어서 1 밀리초이다. 대안적으로, 협대역 서브프레임 구조는 1 밀리초의 지속시간 및 광대역 서브프레임 구조에 비해 감소된 수의 OFDM 심볼들로 정의될 수 있다. 예를 들어, 1 밀리초의 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조는 7 개의 OFDM 심볼들 (예컨대, 광대역 서브프레임 구조의 심볼들의 수의 절반) 을 가질 수도 있다.
- [0119] 도 12 는 본 개시물의 양태들에 따라, 광대역 (레저시) 서브프레임 (1210) 과 협대역 슬롯 (1220) 사이의 비교를 예시한다. 예시된 바와 같이, 단일 협대역 슬롯 (1220) 은 광대역 서브프레임 (1210) 과 동일한 지속시간을 가진다 (즉, 양자 모두는 지속시간에 있어서 1 밀리초임). 대안적으로, 협대역 서브프레임은 위에서 설명된 바와 같이, 1 밀리초의 지속시간으로 정의될 수 있다.
- [0120] 스케줄링 단위는 1 개의 협대역 슬롯 동안에 1 개의 리소스 엘리먼트일 수도 있다. 하나의 슬롯의 송신들을 갖는 효율적인 TDD 동작이 가능하게 될 수도 있다. 예를 들어, 오직 하나의 업링크 서브프레임이 이용가능한 경우, eNB 는 협대역 UE 에 단일 협대역 슬롯을 승인할 수도 있어서, UE 는 광대역 LTE UE 들과 정렬된다.
- [0121] 광대역 LTE 통신에 비해, 협대역 LTE 통신에 대하여 확장된 OFDM 심볼 길이 및 더 좁은 서브캐리어 간격을 이용함으로써, 협대역 LTE 통신 및 광대역 LTE 통신에 대하여 동일한 오버헤드를 유지하면서, 사이클릭 프리픽스 길이는 증가될 수도 있다. 1 개의 협대역 슬롯이 1 개의 광대역 서브프레임과 동일한 지속시간을 가지므로, TDD 및 슬롯-레벨 스케줄링이 이용될 수도 있다. 그러나, 협대역 LTE 통신과 광대역 LTE 통신 사이에는 직교성의 손실이 있을 수도 있다. 또한, 사이클릭 프리픽스 길이를 2 의 배수로 증산하는 것은 타이밍 에러들을 참작하기 위한 충분한 완충을 제공하지 않을 수도 있다.
- [0122] 일부 경우들 (이하, "방식 4") 에는, 협대역 LTE 송신들이 광대역 LTE 타이밍과 호환가능한 상이한 수비학을 이용할 수도 있다. 광대역 LTE 타이밍과 호환가능한 상이한 수비학을 이용함으로써, OFDM 심볼들 (또는 보호대역을 갖는 OFDM 심볼들) 은 슬롯 및/또는 서브프레임 경계들과 정렬될 수도 있다. 이러한 정렬은 협대역 UE 들 및 광대역 UE 들과의 시간 도메인 듀플렉싱된 통신을 수행하는 것을 보조할 수도 있다.

- [0123] 도 13 은 본 개시물의 양태들에 따라, ("방식 4" 에 따른) 업링크 리소스들을 제 1 타입의 UE (예컨대, 협대역 UE) 에 할당하기 위하여 기지국에 의해 수행될 수도 있는 일 예의 동작들 (1300) 을 예시한다.
- [0124] 동작들 (1300) 은 1302 에서 시작할 수도 있고, 여기서, 기지국은 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하고 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 기지국과 통신한다. 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당된다. 협대역 서브프레임 구조는 적어도 2 개의 심볼들을 포함할 수도 있고, 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 서브프레임 구조와 동일한 지속시간을 가질 수도 있다. 1304 에서, 기지국은 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신한다.
- [0125] 도 14 는 본 개시물의 양태들에 따라, 기지국 (예컨대, 도 13 을 참조하여 위에서 설명된 동작들을 수행하는 기지국) 과 통신하기 위하여 제 1 타입의 UE 에 의해 수행될 수도 있는 일 예의 동작들 (1400) 을 예시한다.
- [0126] 동작들 (1400) 은 1402 에서 시작할 수도 있고, 여기서, UE 는 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스들의 할당을 수신한다. 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당된다. 협대역 서브프레임 구조는 적어도 2 개의 심볼들을 포함할 수도 있고, 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 서브프레임 구조와 동일한 지속시간을 가질 수도 있다. 1404 에서, UE 는 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행한다.
- [0127] 도 15a 는 일부 실시형태들에 따라, 광대역 LTE 서브프레임/슬롯 구조 (1510) 를 예시한다. 슬롯 당 7 개의 심볼들 및 1.92 MHz 의 샘플링 주파수로, 슬롯은 960 개의 시간 샘플들을 포함할 수도 있고, 서브프레임은 1920 개의 시간 샘플들을 포함할 수도 있다. 각각의 슬롯은 사이클릭 프리픽스들에 대하여 이용된 64 개의 시간 샘플들 및 데이터에 대하여 이용된 896 개의 시간 샘플들의 전부에 대하여, 9 또는 10 개의 시간 샘플들의 길이를 갖는 사이클릭 프리픽스, 및 128 개의 시간 샘플들의 길이를 갖는 데이터를 포함할 수도 있다.
- [0128] 일부 경우들에는, (예컨대, "방식 4" 에 따른) 서브프레임 수비율이 7 의 배수로 승산될 수도 있다. 서브프레임 수비율을 7 에 의해 승산함으로써, 하나의 협대역 OFDM 심볼은 지속시간에 있어서, 하나의 광대역 슬롯에 대응할 수도 있다. 도 15b 에서 협대역 서브프레임 구조 (1520) 에 의해 예시된 바와 같이, 각각의 심볼은 심볼 당 960 개의 시간 샘플들의 전부에 대하여, 64 개의 시간 샘플들의 지속시간을 갖는 사이클릭 프리픽스, 및 896 개의 시간 샘플들의 지속시간을 갖는 데이터 부분을 가질 수도 있다. 이에 따라, 각각의 협대역 심볼은 광대역 슬롯과 정렬될 수도 있다.
- [0129] 일부 경우들에는, 서브프레임 수비율이 6 의 배수로 승산될 수도 있다. 수비율이 배수에 의해 승산될 경우, 광대역 LTE 슬롯 당 대략 7/6 의 심볼이 있을 수도 있다. 하나의 경우에는, 도 16a 에서 예시된 바와 같이, 협대역 심볼 경계들을 광대역 슬롯 경계들에 정렬하기 위하여 큰 사이클릭 프리픽스가 이용될 수도 있다. 협대역 서브프레임 (1610) 은 2 개의 OFDM 심볼들을 포함할 수도 있고, 각각은 192 개의 시간 샘플들의 지속시간을 갖는 사이클릭 프리픽스 및 768 개의 시간 샘플들의 데이터 부분을 가질 수도 있다 (이것은 960 개의 시간 샘플들의 심볼 지속시간, 또는 단일 광대역 슬롯의 지속시간으로 귀착됨). 추가적으로, 이 수비율은 레거시 LTE 확장된 CP 파형을 6 의 배수로 확장함으로써 획득될 수 있다.
- [0130] 또 다른 예에서는, 보호 기간이 도입될 수도 있다. 도 15c 에서 협대역 서브프레임 구조 (1530) 에 의해 예시된 바와 같이, 각각의 심볼은 44 개의 시간 샘플들의 지속시간을 갖는 사이클릭 프리픽스, 및 896 개의 시간 샘플들의 지속시간을 갖는 데이터 부분을 가질 수도 있다. 하나의 경우에는, 40 개의 시간 샘플들의 지속시간을 갖는 보호 기간이 제 2 심볼의 끝에서 추가될 수도 있어서, 협대역 서브프레임의 경계는 광대역 서브프레임의 경계와 정렬된다. 또 다른 경우에는, 보호 기간이 각각의 협대역 심볼의 끝에 추가될 수도 있다 (예컨대, 심볼은 44 개의 시간 샘플들의 지속시간을 갖는 사이클릭 프리픽스, 896 개의 시간 샘플들의 지속시간을 갖는 데이터 부분, 및 20 개의 시간 샘플들의 보호 기간을 가질 수도 있음). 각각의 협대역 심볼의 경계는 광대역 슬롯의 경계와 정렬될 수도 있고, 각각의 협대역 서브프레임의 경계는 광대역 서브프레임의 경계와 정렬될 수도 있다.
- [0131] 일부 경우들에는, 6 의 확산 인자를 이용하여 협대역 심볼들을 정렬하기 위하여, 보호 기간은 협대역 송신들이 동일한 RB 에서 시간-멀티플렉싱되는 광대역 SRS 송신들 및/또는 레거시 LTE 송신들과 간섭하는 것을 회피하도록 추가될 수도 있다. 도 16b 는 슬롯 경계 정렬을 제공하기 위한 대칭적인 보호 기간의 이용을 예시한다.



예시된 바와 같이, 협대역 서브프레임 (1620) 은 2 개의 OFDM 심볼들을 포함할 수도 있고, 각각의 OFDM 심볼은 106 개의 시간 샘플들의 지속시간을 갖는 사이클릭 프리픽스, 768 개의 시간 샘플들의 지속시간을 갖는 데이터 부분, 및 86 개의 시간 샘플들의 지속시간을 갖는 보호 기간을 포함할 수도 있다. 또 다른 경우에는, 도 16c 에서 예시된 바와 같이, 광대역 서브프레임 구조에서의 최후 OFDM 심볼을 광대역 (레거시) SRS 송신을 위하여 비워진 상태로 두기 위하여, 비대칭적인 보호 기간이 협대역 서브프레임 (1630) 에서 이용될 수도 있다. 예시된 바와 같이, 각각의 심볼은 96 개의 시간 샘플들의 지속시간을 갖는 사이클릭 프리픽스, 및 768 개의 시간 샘플들의 데이터 부분을 가질 수도 있다. 제 2 심볼이 송신된 후, 192 개의 시간 샘플들의 지속시간 (즉, 광대역 슬롯의 크기의 1/5) 을 갖는 보호 기간은 광대역 (레거시) SRS 와 간섭하는 것을 회피하기 위하여 이용될 수도 있다. 일부 경우에는, 협대역 송신들에 대하여 어느 업링크 수비학을 이용할 것인지를 선택은 광대역 전개의 특성들에 종속될 수도 있다.

[0132] 도 17 은 본 개시물의 양태들에 따라, 광대역 상에서의 통신의 특성들에 기초하여 리소스들을 제 1 타입의 UE (예컨대, 협대역 UE) 에 할당하기 위하여 기지국에 의해 수행될 수도 있는 일 예의 동작들 (1700) 을 예시한다.

동작들 (1700) 은 1702 에서 시작할 수도 있고, 여기서, 기지국은 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하고 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 기지국과 통신한다. 업링크 리소스들은 제 2 주파수 대역을 이용한 기지국과 제 2 타입의 UE 사이의 통신의 특성들에 대해 적어도 부분적으로 결정된 심볼 지속시간을 가지는 협대역 서브프레임 구조에서 할당된다. 1704 에서, 기지국은 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신한다.

[0133] 도 18 은 본 개시물의 양태들에 따라, 기지국과 통신하기 위하여 제 1 타입의 UE 에 의해 수행될 수도 있는 일 예의 동작들 (1800) 을 예시한다. 동작들 (1800) 은 1802 에서 시작할 수도 있고, 여기서, UE 는 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스들의 할당을 수신한다. 업링크 리소스들은 제 2 주파수 대역을 이용한 기지국과 제 2 타입의 UE 사이의 통신의 특성들에 대해 적어도 부분적으로 결정된 심볼 지속시간을 가지는 협대역 서브프레임 구조에서 할당된다. 1804 에서, UE 는 할당된 리소스들을 이용하여 업링크 송신들을 수행한다.

[0134] 도 19 는 본 개시물의 양태들에 따라, 기지국과 제 2 타입의 UE (예컨대, 광대역 UE) 사이의 통신의 특성들과, 협대역 통신을 위하여 이용되어야 할 업링크 수비학의 선택 사이의 관계들의 예 (1900) 를 예시한다. 예시된 바와 같이, 광대역 통신이 정상적인 사이클릭 프리픽스 및 TDD 를 이용할 경우, 협대역 통신은 위에서 설명된 바와 같이, 방식 2 에 따라 수행될 수도 있다. 그러나, 광대역 통신이 정상적인 사이클릭 프리픽스 및 FDD 를 이용할 경우, 협대역 통신은 위에서 설명된 바와 같이, 방식 1 에 따라 수행될 수도 있다. 최종적으로, 광대역 통신이 확장된 사이클릭 프리픽스를 이용할 경우, 방식 3 은 광대역 통신이 TDD 또는 FDD 를 이용하여 수행되는지 아닌지 여부에 관계 없이 이용될 수도 있다.

[0135] 일부 경우에는, 협대역 프레임 구조는 또한, SRS 가 어떤 광대역 서브프레임들에 존재하는지 아닌지의 여부에 기초하여 선택될 수도 있다. SRS 가 존재할 경우, 예를 들어, 협대역 통신은 보호 기간 및 6 의 확산 인자를 갖는 방식 4 를 이용할 수도 있다. SRS 가 존재하지 않을 경우, 협대역 통신은 작은 보호 기간 및 7 의 확산 인자를 갖는 방식 4 를 이용할 수도 있다.

[0136] 일부 경우에는, 협대역 프레임 구조가 또한, 협대역 전개가 대역내, 단독형, 또는 보호대역 내에 있는지 여부에 기초하여 선택될 수도 있다. 단독형 전개가 협대역 통신을 위하여 이용될 경우, 예를 들어, 레거시 LTE 와 호환가능하지 않은 수비학이 (예컨대, 서브프레임 경계들과 정렬되지 않는 심볼들과 함께) 이용될 수도 있다.

[0137] 일부 경우에는, 도 20 에서 예시된 바와 같이, 위에서 설명된 방식들의 각각이 1 ms 의 지속시간을 갖는 서브프레임 구조를 이용할 수도 있다. 방식 1 또는 방식 3 에 대하여, 1 밀리초 서브프레임 구조가 이용될 경우, 서브프레임은 (서브프레임 (2010) 에 의해 예시된 바와 같이, 정상적인 사이클릭 프리픽스가 이용될 경우) 14 개의 심볼들, 또는 (서브프레임 (2020) 에 의해 예시된 바와 같이, 확장된 사이클릭 프리픽스가 이용될 경우) 12 개의 심볼들을 포함할 수도 있다. 방식 3 에 대하여, OFDM 심볼 길이가 증가되고 서브캐리어 간격이 대응하는 양만큼 감소될 경우, 1 밀리초 서브프레임 (2030) 은 7 개의 심볼들 (즉, 정상적인 사이클릭 프리픽스를 이용하는 광대역 서브프레임 구조의 심볼들의 수의 절반) 을 포함할 수도 있다. 최종적으로, 방식 4 에 대하여, 1 밀리초 서브프레임 (2040) 구조는 2 개의 심볼들을 포함할 수도 있고, 위에서 설명된 바와

같이, 동일한 RB 에서 시간-멀티플렉싱되는 광대역 SRS 또는 광대역 (레거시) 송신들 주위에서의 레이트 정합을 위한 보호 기간을 임의적으로 포함할 수도 있다.

[0138] 일부 경우에는, 광대역 통신이 TDD 를 이용할 경우, 기지국과 통신하기 위하여 협대역 UE 들에 의해 이용된 업링크 수비학이 프레임에서의 업링크 서브프레임들의 수에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 광대역 통신이 (프레임에서 6 개의 업링크 서브프레임들을 가지는) TDD 구성 0 을 이용하여 수행될 경우, 협대역 UE 들에 의해 이용된 업링크 수비학은 (위에서 설명된 바와 같이) 6 에 의해 승산될 수도 있고; 한편, 광대역 통신이 (프레임에서 4 개의 업링크 서브프레임들을 가지는) TDD 구성 1 을 이용하여 수행될 경우, 협대역 UE 들에 의해 이용된 업링크 수비학은 4 에 의해 승산될 수도 있다. 일부 경우에는, 협대역 통신을 위하여 이용된 업링크 수비학은 프레임에서의 업링크 서브프레임들의 이용가능성에 기초하여 조절될 수도 있다. 예를 들어, TDD 구성 6 에서, 프레임의 첫 번째 절반은 3 개의 업링크 서브프레임들을 포함하는 반면, 프레임의 두 번째 절반은 2 개의 업링크 서브프레임들을 포함한다. 협대역 UE 들은 프레임의 첫 번째 절반에 대하여 6 에 의해 승산된 업링크 수비학을 이용할 수도 있는 반면, 업링크 수비학은 프레임의 두 번째 절반에 대하여 4 에 의해 승산될 수도 있다.

[0139] 일부 경우에는, eNodeB 와의 통신을 위하여 이용된 업링크 수비학이 eNodeB 에 의해 협대역 UE 들로 명시적으로 시그널링될 수도 있다. 업링크 수비학은 (예컨대, 시스템 정보 블록에서) 브로드캐스팅될 수도 있거나, (예컨대, RRC 접속 메시지들에서) 개별적으로 협대역 UE 들로 송신될 수도 있다. 일부 경우에는, 업링크 수비학은 업링크 승인에서 송신될 수도 있다.

[0140] 일부 경우들 (이하, "방식 5") 에는, 협대역 LTE 송신들이 광대역 LTE 타이밍과 호환가능하지 않은 업링크 수비학을 이용할 수도 있다. 협대역 LTE 서브프레임 구조에서의 심볼들은 광대역 LTE 서브프레임들의 세트의 경계와 정렬할 수도 있다.

[0141] 도 21 은 본 개시물의 양태들에 따라, ("방식 5" 에 따른) 리소스들을 제 1 타입의 UE (예컨대, 협대역 UE) 에 할당하기 위하여 기지국에 의해 수행될 수도 있는 일 예의 동작들을 예시한다.

[0142] 동작들 (2100) 은 2102 에서 시작하고, 여기서, 기지국은 하나 이상의 제 1 타입의 사용자 장비 (UE) 들에 업링크 리소스들을 할당하고 제 1 타입의 UE 들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서 기지국과 통신한다. 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당된다. 협대역 서브프레임 구조에서의 심볼들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 다수의 서브프레임 구조들의 세트의 경계와 정렬될 수도 있다.

[0143] 2104 에서, 기지국은 할당된 리소스들 상에서 제 1 타입의 UE 로부터 업링크 송신들을 수신한다.

[0144] 도 22 는 본 개시물의 양태들에 따라, 기지국 (예컨대, 도 21 을 참조하여 위에서 설명된 동작들을 수행하는 기지국) 과 통신하기 위하여 제 1 타입의 UE 에 의해 수행될 수도 있는 일 예의 동작들을 예시한다.

[0145] 동작들 (2200) 은 2202 에서 시작할 수도 있고, 여기서, UE 는 기지국과 통신하기 위하여 제 2 타입의 UE 에 의해 이용된 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 제 1 주파수 대역 상에서의 기지국과의 통신을 위한 업링크 리소스들의 할당을 수신한다. 업링크 리소스들은 제 2 타입의 UE 에 할당된 업링크 리소스들에 비해 증가된 심볼 지속시간을 갖는 협대역 서브프레임 구조에서 할당된다. 협대역 서브프레임 구조에서의 심볼들은 제 2 타입의 UE 와 통신하기 위하여 이용된 다수의 서브프레임 구조들의 세트의 경계와 정렬될 수도 있다. 2204 에서, UE 는 할당된 리소스들 상에서 업링크 송신들을 수행한다.

[0146] 방식 5 에서, 협대역 구조에서 이용된 OFDM 심볼들 (또는 OFDM 심볼들 플러스 (plus) 추가적인 보호 기간) 은 광대역 구조에서 이용된 서브프레임 경계 또는 다수의 서브프레임들의 세트의 경계와 정렬될 수도 있다. 일부 경우에는, 보호 기간들 또는 사이클릭 프리픽스 샘플들이 협대역 구조에서 이용된 OFDM 심볼의 시작을, 광대역 구조에서 이용된 서브프레임 경계 또는 다수의 서브프레임들의 세트의 경계와 정렬하기 위하여 이용될 수도 있다.

[0147] 예를 들어, 협대역 서브프레임 구조에 대한 업링크 수비학은 4 에 의해 승산될 수도 있어서, 4 ms 서브프레임 지속시간, 2 ms 슬롯 지속시간, 및 광대역 서브프레임 구조에서 이용된 심볼의 지속시간의 4 배인 심볼 지속시간으로 귀착될 수도 있다. 협대역 서브프레임들의 경계들이 광대역 서브프레임들의 경계들과 정렬하지 않을 수도 있지만, 협대역 구조에서 이용된 OFDM 심볼들은 광대역 서브프레임을 하나 걸러서 광대역 구조에서 이용된 OFDM 심볼들과 정렬될 수도 있다 (예컨대, 협대역 및 광대역 구조들에서 이용된 OFDM 심볼들은 통신이 시작될

때 [시간 0], (2 개의 광대역 서브프레임들 및 최초 협대역 서브프레임의 최초 슬롯이 송신된 후의) 2 ms 에서, (4 개의 광대역 서브프레임들 및 하나의 협대역 서브프레임이 송신된 후의) 4 ms 에서 등으로 정렬될 수도 있음).

[0148] 당해 분야의 당업자들은 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중의 임의의 것을 이용하여 표현될 수도 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명의 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 입자들, 광학 필드들 또는 입자들, 또는 그 조합들에 의해 표현될 수도 있다.

[0149] 당업자들은 본원에서 개시물과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리적 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 소프트웨어/펌웨어, 또는 그 조합들로서 구현될 수도 있다는 것을 추가로 인식할 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어/펌웨어의 이 교환가능성을 명확하게 예시하기 위하여, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 일반적으로 그 기능성의 측면에서 위에서 설명되었다. 이러한 기능성이 하드웨어 또는 소프트웨어/펌웨어로서 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션과, 전체적인 시스템에 부과된 설계 제약들에 종속된다. 당업자들은 설명된 기능성을 각각의 특정 애플리케이션을 위한 다양한 방법들로 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 판단들은 본 개시물의 범위로부터의 이탈을 야기시키는 것으로 해석되지 않아야 한다.

[0150] 본원에서 개시물과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리적 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (digital signal processor; DSP), 주문형 집적 회로 (application specific integrated circuit; ASIC), 필드 프로그래밍가능한 게이트 어레이 (field programmable gate array; FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능한 로직 디바이스들, 별개의 게이트 또는 트랜지스터 로직, 별개의 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 그 임의의 조합으로 구현되거나 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 기존의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신 (state machine) 일 수도 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 및 마이크로프로세서, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 함께 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성의 조합으로서 구현될 수도 있다.

[0151] 본원에서 개시물과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어/펌웨어 모듈로, 또는 그 조합으로 직접적으로 구체화될 수도 있다. 소프트웨어/펌웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 상변화 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 분리가능 디스크, CD-ROM, 또는 당해 분야에서 알려진 임의의 다른 형태의 저장 매체 내에 상주할 수도 있다.

예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 정보를 저장 매체에 기록할 수 있도록 프로세서에 결합된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 일체적일 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC 내에 상주할 수도 있다. ASIC 은 사용자 단말 내에 상주할 수도 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말 내에 별개의 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.

[0152] 하나 이상의 예시적인 설계들에서는, 설명된 기능들이 하드웨어, 소프트웨어/펌웨어, 또는 그 조합들로 구현될 수도 있다. 소프트웨어/펌웨어로 구현될 경우, 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서, 컴퓨터-판독가능 매체 상에 저장되거나, 컴퓨터-판독가능 매체 상에서 송신될 수도 있다. 컴퓨터-판독가능 매체들은, 하나의 장소로부터 또 다른 장소까지의 컴퓨터 프로그램의 전송을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 컴퓨터 저장 매체들 및 통신 매체들의 양자를 포함한다. 저장 매체들은 범용 또는 특수 목적의 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터-판독가능 저장 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD/DVD 또는 다른 광학 디스크 저장, 자기 디스크 저장, 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 회망하는 프로그램 코드 수단을 운반하거나 저장하기 위해 이용될 수 있으며, 범용 또는 특수-목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수-목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속은 컴퓨터-판독가능 매체로 적절하게 칭해진다.

예를 들어, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스트 페어(twisted pair), 디지털 가입자 회선(digital subscriberline; DSL), 또는 적외선, 라디오(radio), 및 마이크로파(microwave) 와 같은 무선 기술들을 이용하여, 소프트웨어/펌웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신될 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스트 페어, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의 내에 포함된다. 본원에서 이용된 바와 같은 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 콤팩트 디스크 (compact disc; CD), 레이저 디스크 (laser disc), 광학 디스크 (optical disc), 디지털 다기능 디스크 (digital versatile disc; DVD), 플로피 디스크 (floppy disk) 및 블루레이 디스크 (blu-ray disc) 를 포함하고, 여기서, 디스크 (disk)

들은 통상 데이터를 자기적으로 재생하는 반면, 디스크 (disc) 들은 데이터를 레이저로 광학적으로 재생한다.  
상기의 조합들은 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 또한 포함되어야 한다.

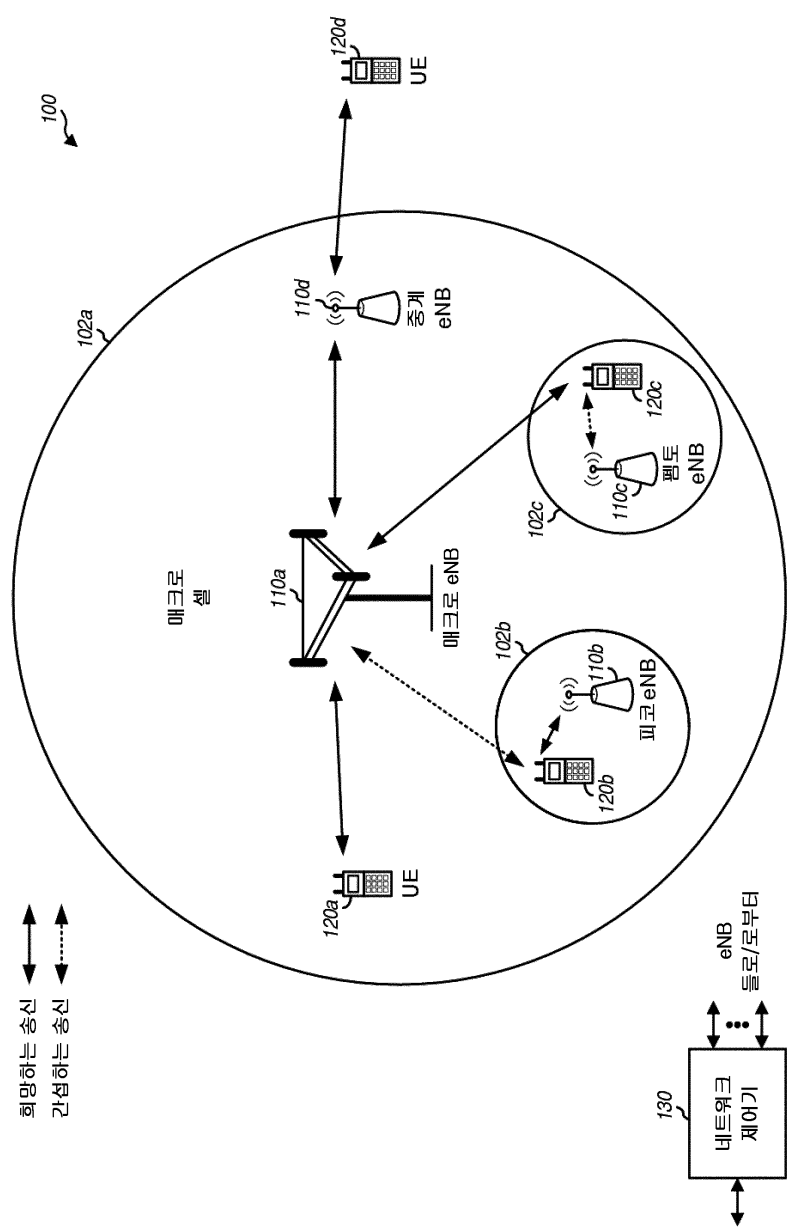
[0153] 청구항들을 포함하는 본원에서 이용된 바와 같이, 용어 "및/또는" 은, 2 개 이상의 항목들의 리스트에서 이용될 때, 열거된 항목들 중의 임의의 하나가 자체적으로 채용될 수 있거나, 열거된 항목들 중의 2 개 이상의 임의의 조합이 채용될 수 있다는 것을 의미한다. 예를 들어, 조성물이 성분들 A, B, 및/또는 C 를 함유하는 것으로서 설명될 경우, 조성물은 A 단독; B 단독; C 단독; A 및 B 를 조합으로; A 및 C 를 조합으로; B 및 C 를 조합으로; 또는 A, B, 및 C 를 조합으로 함유할 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하는 본원에서 이용된 바와 같이, 항목들의 리스트 (예를 들어, "~ 중의 적어도 하나" 또는 " 중의 하나 이상" 과 같은 어구에 의해 기술된 항목들의 리스트) 에서 이용된 바와 같은 "또는" 은 예를 들어, "A, B, 또는 C 중의 적어도 하나" 의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC (즉, A 및 B 및 C) 를 의미하도록 택일적 리스트를 표시한다.

[0154] 개시물의 이전의 설명은 당해 분야의 당업자가 개시물을 제조하거나 이용하는 것을 가능하게 하도록 제공된다. 개시물에 대한 다양한 수정들은 당해 분야의 당업자들에게 용이하게 명백할 것이고, 본원에서 정의된 일반적인 원리들은 개시물의 사상 또는 범위로부터 이탈하지 않으면서 다른 변동들에 적용될 수도 있다. 따라서, 개시물은 본원에서 설명된 예들 및 설계들에 제한되도록 의도된 것이 아니라, 본원에서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 가장 넓은 범위를 따르도록 하기 위한 것이다.

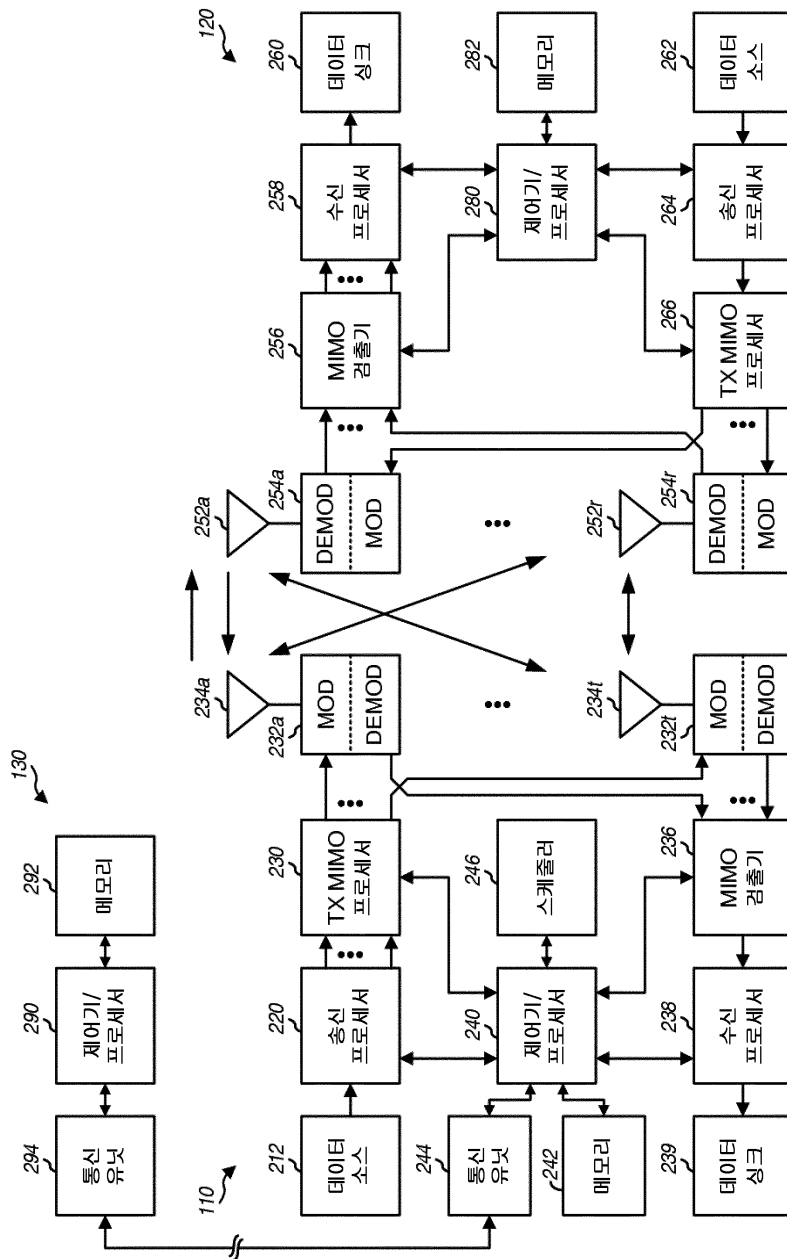


도면

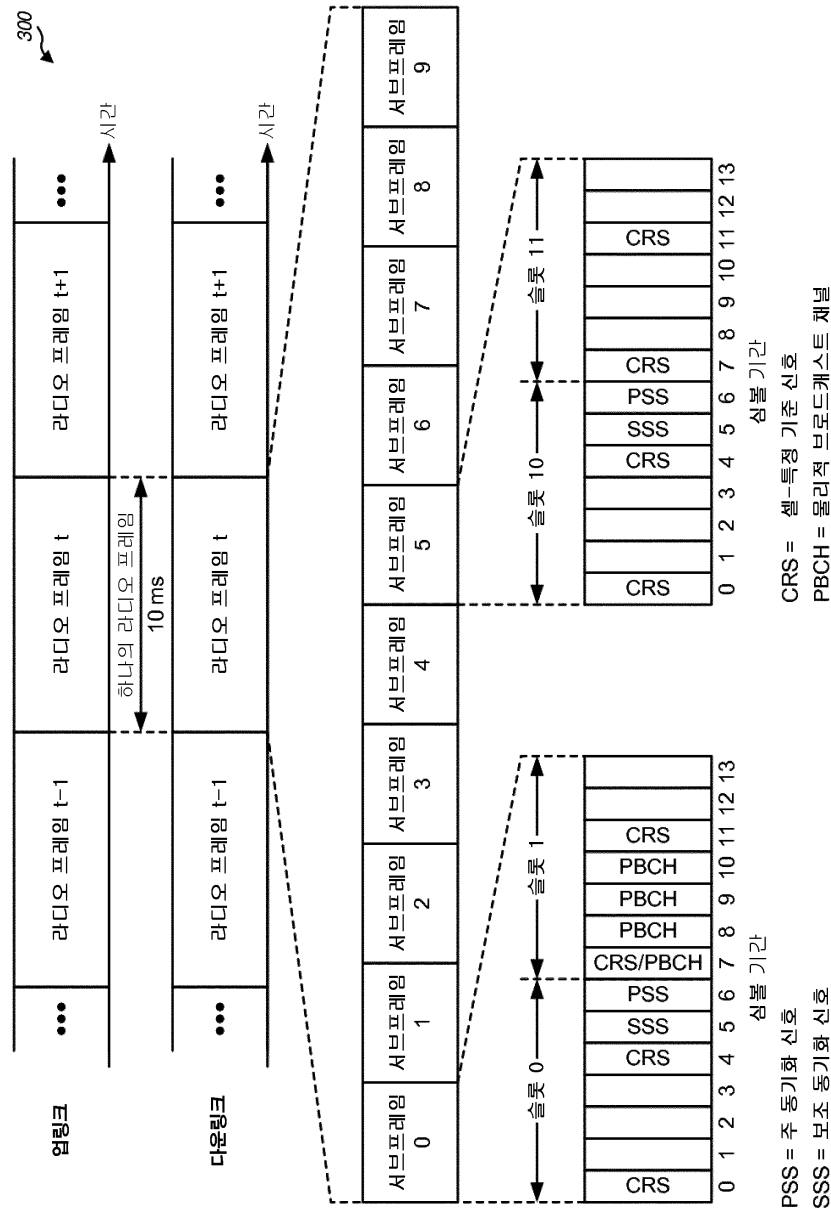
도면1



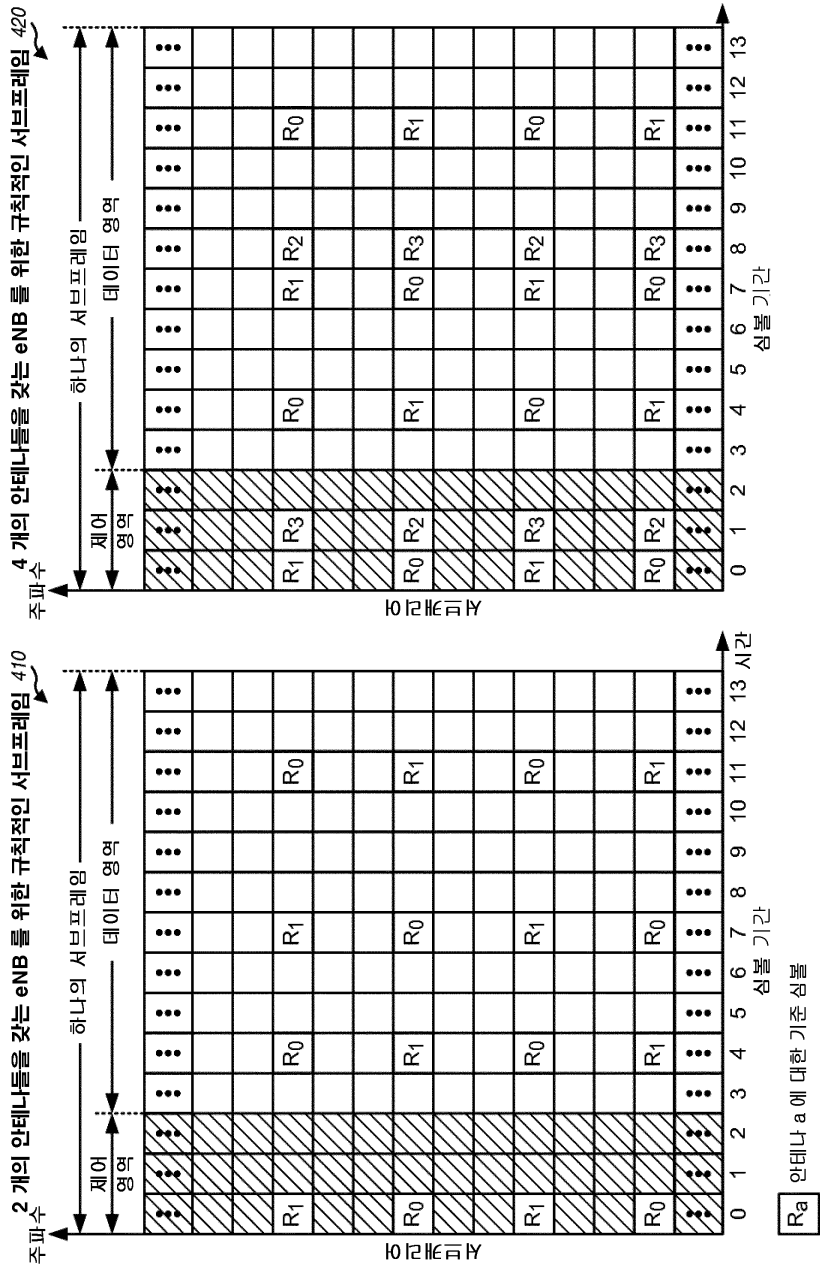
도면2



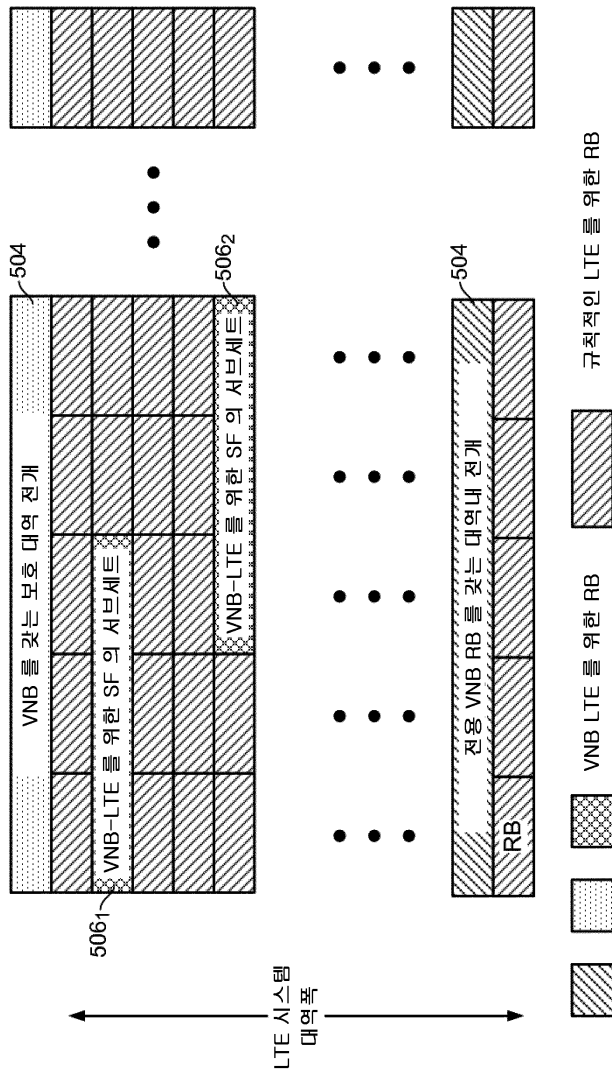
도면3



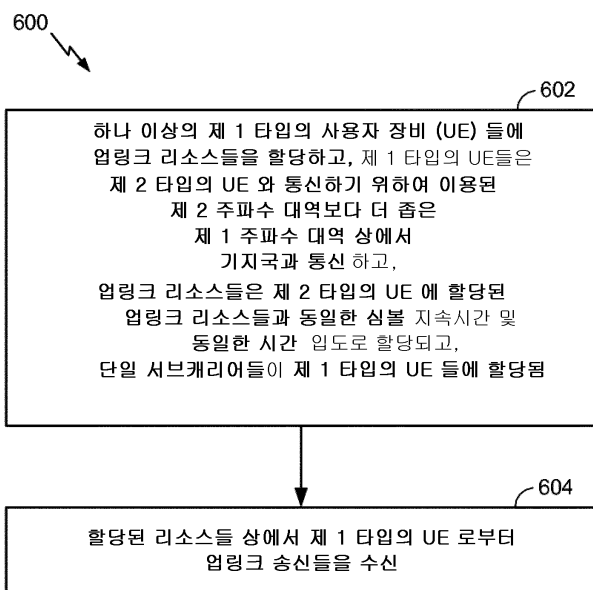
도면4



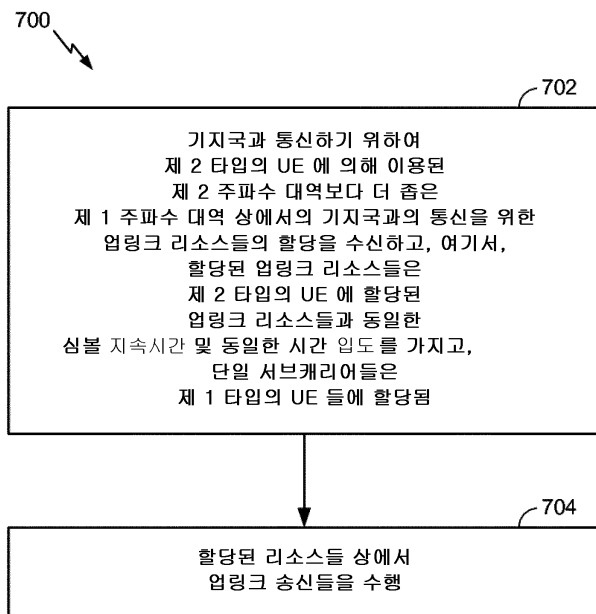
도면5



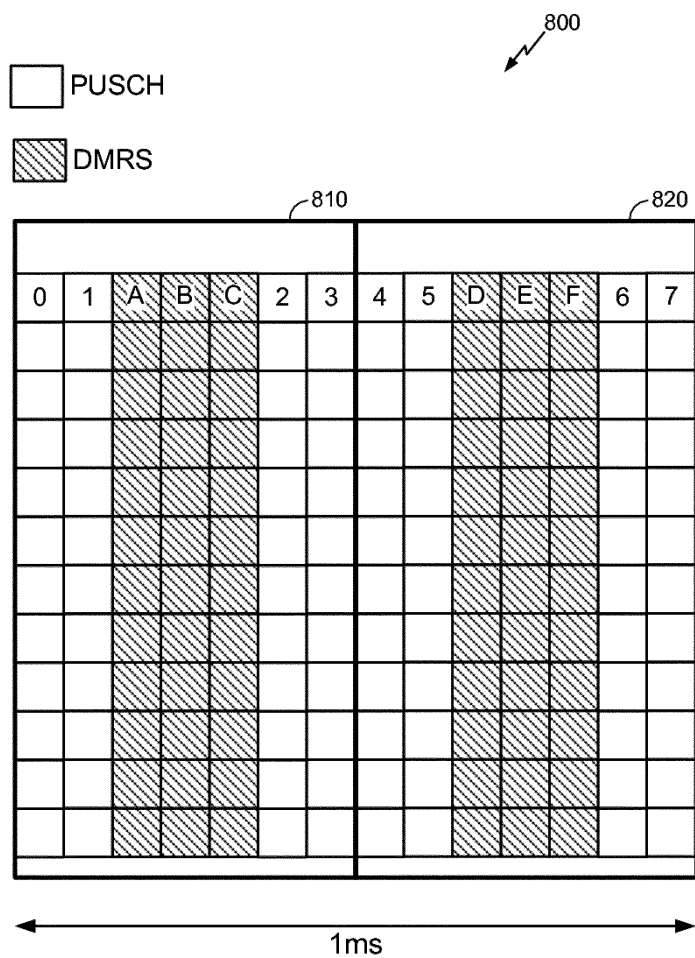
도면6



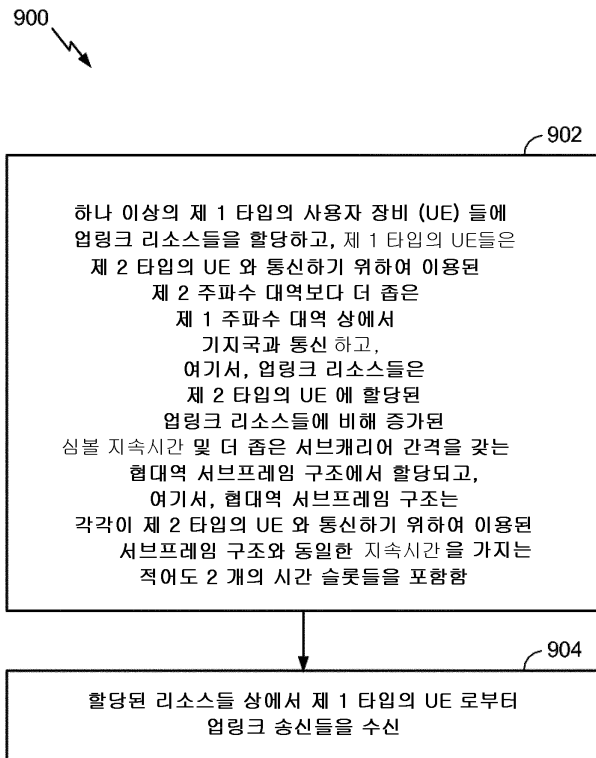
도면7



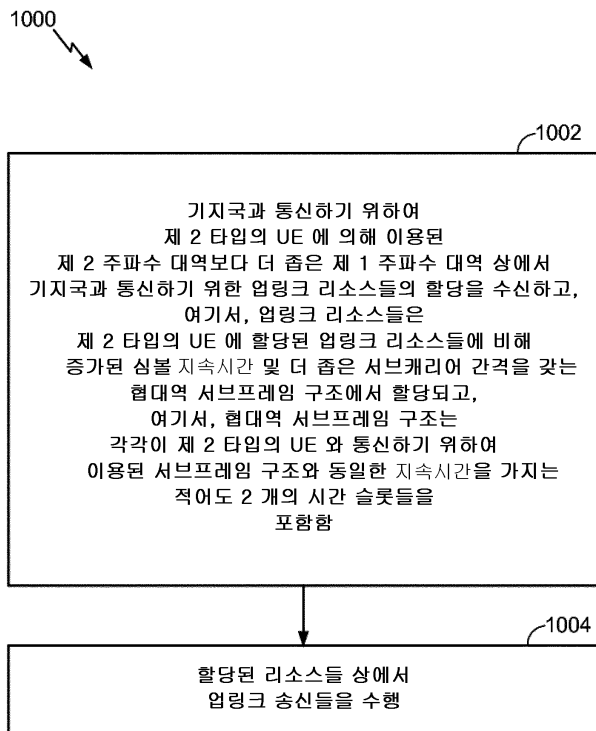
도면8



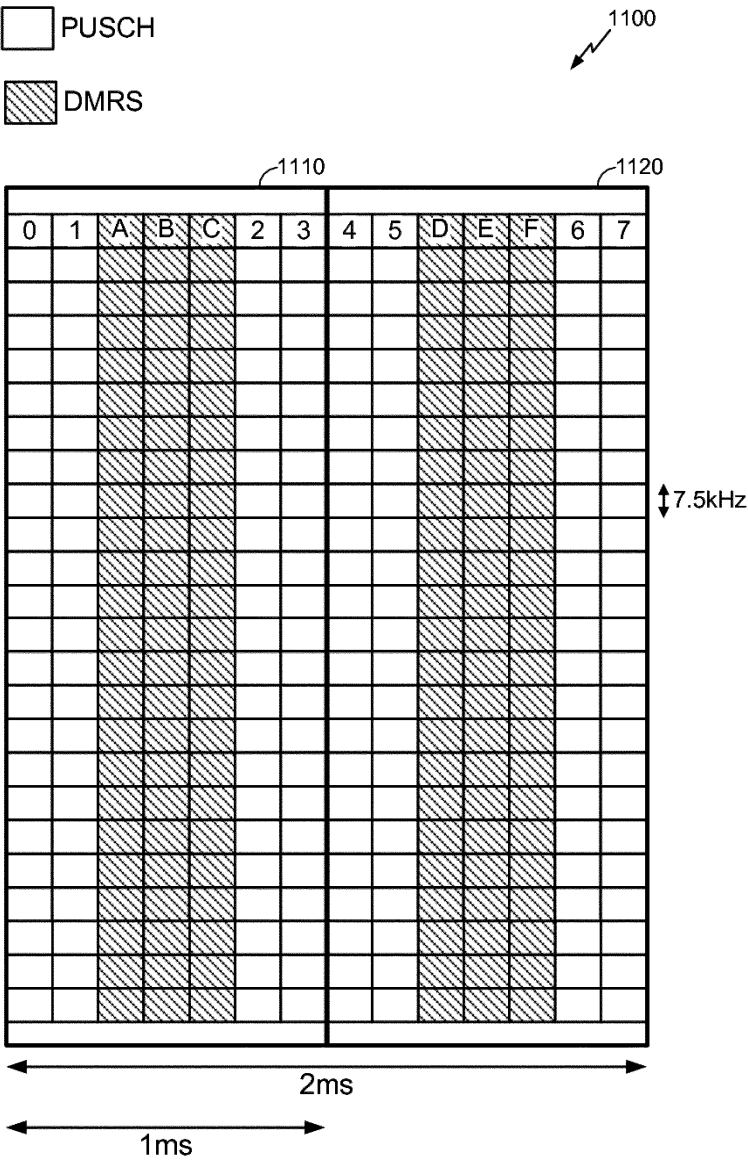
도면9



도면10

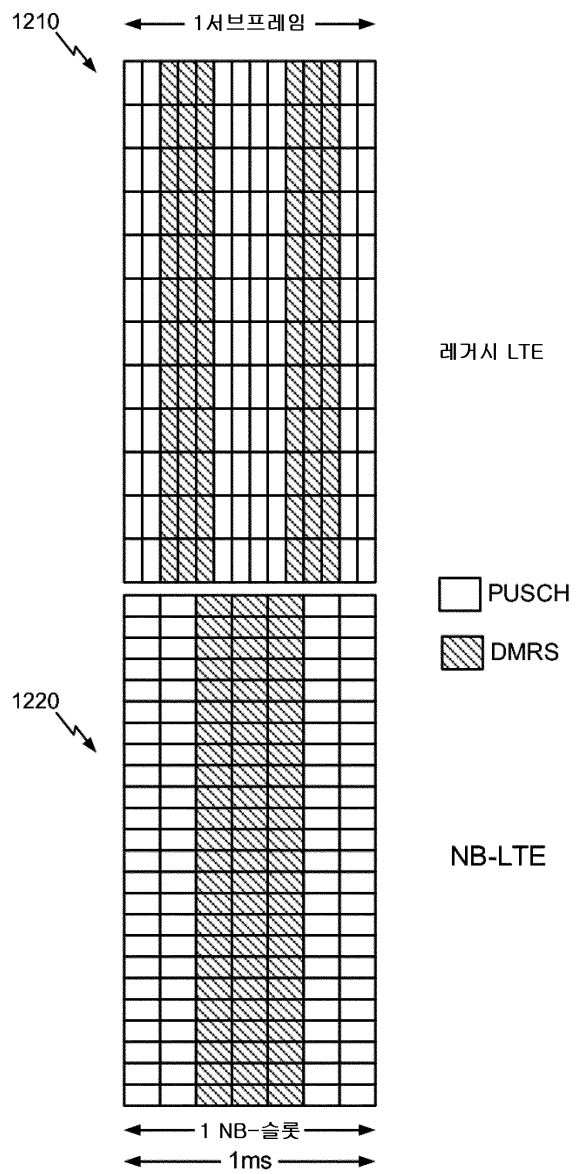


도면11

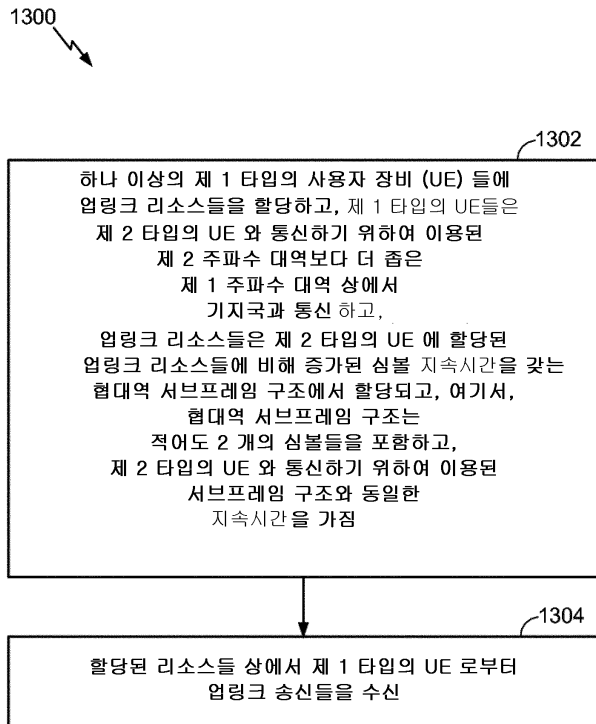




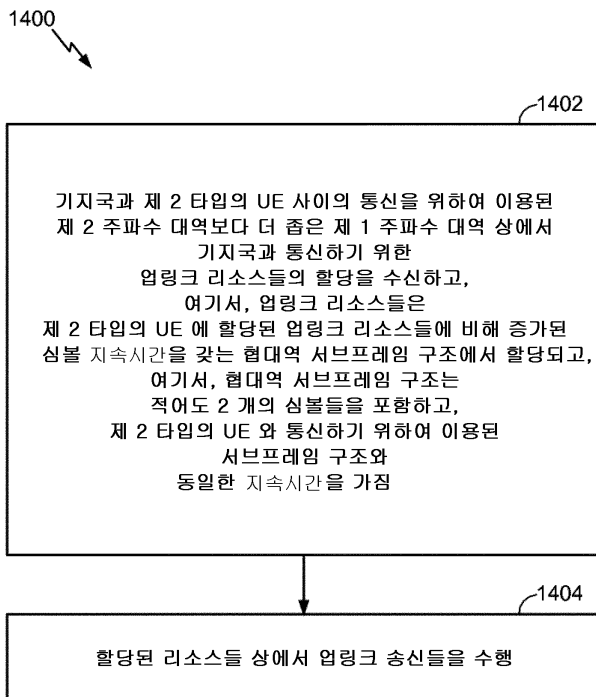
도면12



도면13



도면14



도면15a

1510 ↗

심볼 인덱스 (슬롯)	1		2		3		4		5		6		7	
	CP (l)	D	CP (s)	D	CP (s)	D	CP (s)	D	CP (s)	D	CP (s)	D	CP (s)	D
내용														
샘플 크기	10	128	9	128	9	128	9	128	9	128	9	128	9	128

도면15b

1520 ↘

심볼 인덱스 (SF)	1		2	
내용	CP (I)	D	CP (s)	D
샘플 크기	64	896	64	896

도면15c

1530 ↘

심볼 인덱스 (SF)	1		2		
내용	CP (I)	D	CP (s)	D	GP
샘플 크기	44	896	44	896	40

도면16a

1610 ↘

심볼 인덱스 (SF)	1		2	
내용	CP (I)	D	CP (s)	D
샘플 크기	192	768	192	768

도면16b

1620

심볼 인덱스 (SF)	1			2		
내용	CP (l)	D	GP	CP (s)	D	GP
샘플 크기	106	768	86	106	768	86

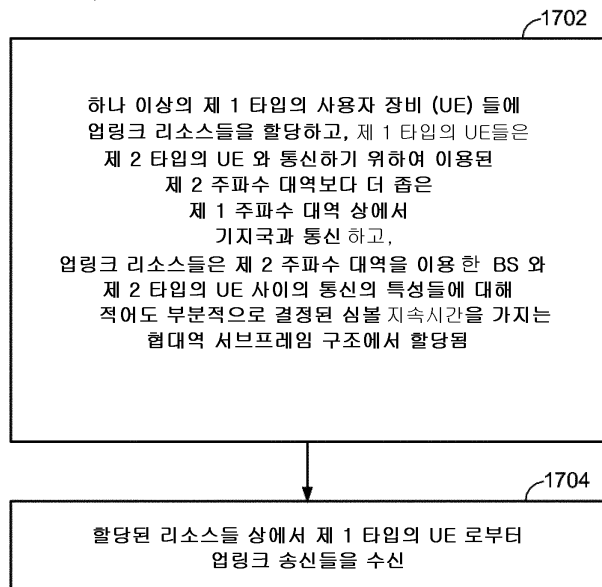
도면16c

1630

심볼 인덱스 (SF)	1		2		
내용	CP (l)	D	CP (s)	D	GP (SRS)
샘플 크기	96	768	96	768	<u>192</u>

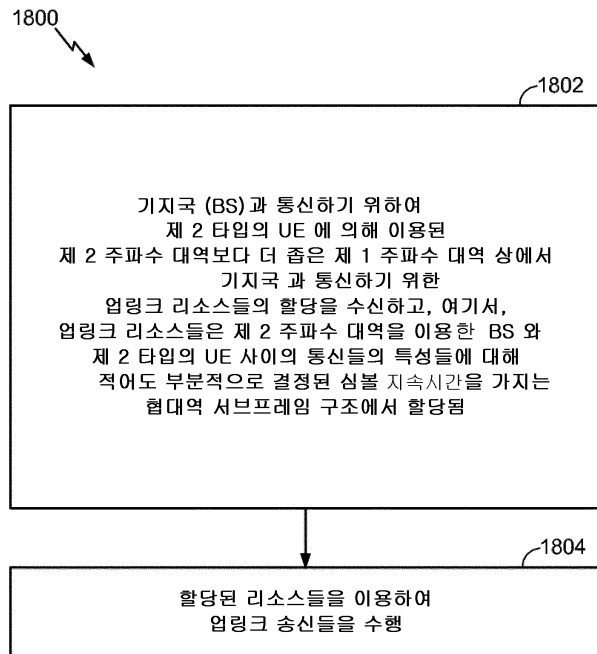
도면17

1700





도면18

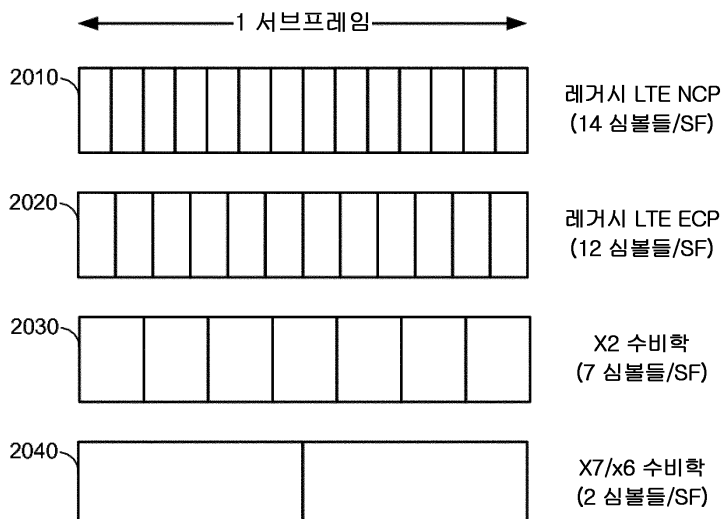


도면19

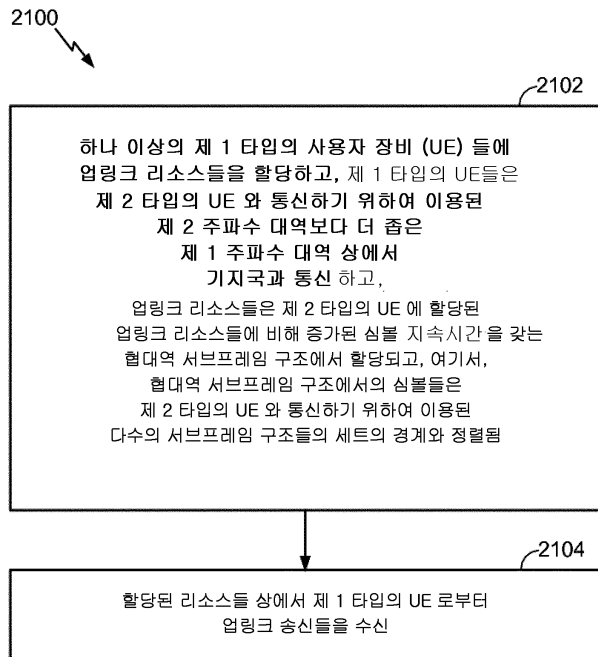
1900

	TDD	FDD
정상적인 CP	방식 2	방식 1
확장된 CP	방식 3	방식 3

도면20



도면21



도면22

