



등록특허 10-2544305



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년06월15일  
(11) 등록번호 10-2544305  
(24) 등록일자 2023년06월13일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04L 5/00* (2006.01) *H04W 52/32* (2009.01)  
*H04W 52/34* (2009.01) *H04W 72/04* (2009.01)  
*H04W 74/08* (2019.01)
- (52) CPC특허분류  
*H04L 5/0096* (2013.01)  
*H04L 5/001* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7008908
- (22) 출원일자(국제) 2017년09월28일  
심사청구일자 2020년09월08일
- (85) 번역문제출일자 2019년03월27일
- (65) 공개번호 10-2019-0060998
- (43) 공개일자 2019년06월04일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2017/053962
- (87) 국제공개번호 WO 2018/064304  
국제공개일자 2018년04월05일
- (30) 우선권주장  
62/402,915 2016년09월30일 미국(US)  
15/619,063 2017년06월09일 미국(US)

## (56) 선행기술조사문헌

US20150181533 A1

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 28 항

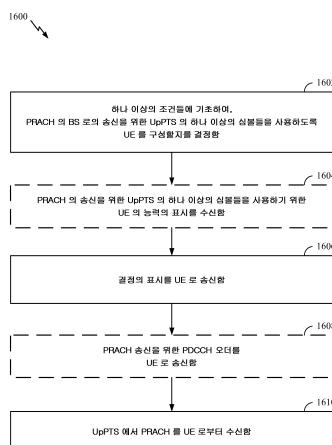
심사관 : 김성태

## (54) 발명의 명칭 PRACH 및/또는 SRS 스위칭 향상들

**(57) 요 약**

본 개시의 특정 양태들은 무선 네트워크에서의 SRS 스위칭을 위한 랜덤 액세스를 개선하기 위한 기법들 및 장치에 관련된다. SRS 를 송신하기 전에, UE 는 PRACH 를 송신하기 위해 제 1 캐리어로부터 제 2 캐리어로 스위칭하도록 제 1 캐리어 상의 통신을 중단시킬 수도 있다. 제 1 캐리어에 대한 중단을 감소시키기 위하여, UE

(뒷면에 계속)

**대 표 도** - 도16

는 PRACH 를 송신하기 위해 제 2 캐리어 상의 UpPTS 의 시작 심볼(들)을 사용할 수도 있다. 부가적으로, 제 1 캐리어에 대한 중단을 감소시키기 위하여, UE 는 다른 PRACH 를 송신하기 전에 다른 PDCCH 오더를 모니터링 할 수도 있다. 추가로, 본 개시의 양태들은 SRS 송신들을 공동으로 트리거링하고 그리고 SRS 송신들을 위한 전력 제어를 수행하기 위한 기법들 및 장치를 제공한다. BS 는 다중의 UE들로부터의 SRS 송신들을 트리거링하고, 동시에 동일한 UE로부터의 다중의 캐리어들로부터의 SRS 송신들을 트리거링하고/하거나 각각의 캐리어에 대해 별도로 전력 제어를 수행할 수도 있다.

## (52) CPC특허분류

*HO4L 5/0048* (2023.05)*HO4L 5/0053* (2013.01)*HO4W 52/325* (2013.01)*HO4W 52/34* (2013.01)*HO4W 72/0453* (2023.01)*HO4W 72/23* (2023.01)*HO4W 74/0833* (2013.01)

## (72) 발명자

## 천 완시

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

## 수 하오

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

## 순 정

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우  
스 드라이브 5775

## (56) 선행기술조사문헌

US20130188612 A1

JP2017505033 A

US20190173534 A1

US20160330680 A1

KR1020160030252 A

KR1020140018786 A

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

제 1 물리 랜덤 액세스 채널 (PRACH) 송신을 위한 제 1 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 오더를 모니터링하는 단계;

상기 제 1 PDCCH 오더로 수신된 표시자 또는 상기 제 1 PRACH 송신의 재송신 인덱스에 기초하여 상기 제 1 PRACH 송신을 위한 송신 전력을 결정하는 단계;

결정된 상기 송신 전력에서 제 1 PRACH 를 송신하는 단계; 및

상기 제 1 PRACH 를 송신한 이후, 제 2 PRACH 를 송신하기 전에 제 2 PDCCH 오더를 모니터링하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 PRACH 를 송신한 이후 랜덤 액세스 응답 (RAR) 을 모니터링하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 2 PDCCH 오더를 모니터링하는 단계는 상기 RAR 을 검출하지 않은 것에 응답하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 PRACH 를 송신하는 단계는,

제 1 컴포넌트 캐리어 (CC) 로부터 제 2 CC 로 스위칭하기 위해 상기 제 1 CC 상의 통신을 중단시키는 단계; 및

상기 제 2 CC 로 스위칭한 이후, 상기 제 2 CC 상에서 상기 제 1 PRACH 를 송신하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 CC 는 다운링크 송신 전용용으로 구성된 CC 인, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 PDCCH 오더에서의 상기 표시자는 전력 제어 표시자를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 전력 제어 표시자는 절대 전력 제어 값을 표시하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 전력 제어 표시자는 하나 이상의 이전 PRACH 송신들을 위한 하나 이상의 전력 제어 값들에 대한 전력 제어

값을 표시하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 8

무선 통신을 위한 장치로서,

제 1 물리 랜덤 액세스 채널 (PRACH) 송신을 위한 제 1 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 오더를 모니터링하는 수단;

상기 제 1 PDCCH 오더로 수신된 표시자 또는 상기 제 1 PRACH 송신의 재송신 인덱스에 기초하여 상기 제 1 PRACH 송신을 위한 송신 전력을 결정하는 수단;

결정된 상기 송신 전력에서 제 1 PRACH 를 송신하는 수단; 및

상기 제 1 PRACH 를 송신한 이후, 제 2 PRACH 를 송신하기 전에 제 2 PDCCH 오더를 모니터링하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 PRACH 를 송신한 이후 랜덤 액세스 응답 (RAR) 을 모니터링하는 수단을 더 포함하고,

상기 모니터링하는 수단은 상기 RAR 을 검출하지 않은 것에 응답하여 상기 제 2 PDCCH 오더를 모니터링하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 PRACH 를 송신하는 수단은,

제 1 컴포넌트 캐리어 (CC) 로부터 제 2 CC 로 스위칭하기 위해 상기 제 1 CC 상의 통신을 중단시키는 수단; 및  
상기 제 2 CC 로 스위칭한 이후, 상기 제 2 CC 상에서 상기 제 1 PRACH 를 송신하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 CC 는 다운링크 송신 전용용으로 구성된 CC 인, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 PDCCH 오더에서의 상기 표시자는 전력 제어 표시자를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 전력 제어 표시자는 절대 전력 제어 값을 표시하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 전력 제어 표시자는 하나 이상의 이전 PRACH 송신들을 위한 하나 이상의 전력 제어 값들에 대한 전력 제어 값을 표시하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 15

무선 통신을 위한 장치로서,

제 1 물리 랜덤 액세스 채널 (PRACH) 송신을 위한 제 1 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 오더를 모니터링하고;  
상기 제 1 PDCCH 오더로 수신된 표시자 또는 상기 제 1 PRACH 송신의 재송신 인덱스에 기초하여 상기 제 1 PRACH 송신을 위한 송신 전력을 결정하고;

결정된 상기 송신 전력에서 제 1 PRACH 를 송신하고; 그리고

상기 제 1 PRACH 를 송신한 이후, 제 2 PRACH 를 송신하기 전에 제 2 PDCCH 오더를 모니터링하도록

구성된 적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 추가로,

상기 제 1 PRACH 를 송신한 이후 랜덤 액세스 응답 (RAR) 을 모니터링하도록 구성되고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 RAR 을 검출하지 않은 것에 응답하여 상기 제 2 PDCCH 오더를 모니터링하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

제 1 컴포넌트 캐리어 (CC) 로부터 제 2 CC 로 스위칭하기 위해 상기 제 1 CC 상의 통신을 중단시키는 것; 및

상기 제 2 CC 로 스위칭한 이후, 상기 제 2 CC 상에서 상기 제 1 PRACH 를 송신하는 것

에 의해 상기 제 1 PRACH 를 송신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제 2 CC 는 다운링크 송신 전용용으로 구성된 CC 인, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 PDCCH 오더에서의 상기 표시자는 전력 제어 표시자를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 전력 제어 표시자는 절대 전력 제어 값을 표시하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 전력 제어 표시자는 하나 이상의 이전 PRACH 송신들을 위한 하나 이상의 전력 제어 값을 들에 대한 전력 제어 값을 표시하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 22

컴퓨터 실행가능 코드가 저장된 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 실행가능 코드는,

제 1 물리 랜덤 액세스 채널 (PRACH) 송신을 위한 제 1 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 오더를 모니터링하기 위한 코드;

상기 제 1 PDCCH 오더로 수신된 표시자 또는 상기 제 1 PRACH 송신의 재송신 인덱스에 기초하여 상기 제 1 PRACH 송신을 위한 송신 전력을 결정하기 위한 코드;

결정된 상기 송신 전력에서 제 1 PRACH 를 송신하기 위한 코드; 및

상기 제 1 PRACH 를 송신한 이후, 제 2 PRACH 를 송신하기 전에 제 2 PDCCH 오더를 모니터링하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 제 1 PRACH 를 송신한 이후 랜덤 액세스 응답 (RAR) 을 모니터링하기 위한 코드를 더 포함하고,

모니터링하는 수단은 상기 RAR 을 검출하지 않은 것에 응답하여 상기 제 2 PDCCH 오더를 모니터링하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 제 1 PRACH 를 송신하기 위한 코드는,

제 1 컴포넌트 캐리어 (CC) 로부터 제 2 CC 로 스위칭하기 위해 상기 제 1 CC 상의 통신을 중단시키기 위한 코드; 및

상기 제 2 CC 로 스위칭한 이후, 상기 제 2 CC 상에서 상기 제 1 PRACH 를 송신하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 제 2 CC 는 다운링크 송신 전용용으로 구성된 CC 인, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 26

제 22 항에 있어서,

상기 제 1 PDCCH 오더에서의 상기 표시자는 전력 제어 표시자를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 전력 제어 표시자는 절대 전력 제어 값을 표시하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 28

제 26 항에 있어서,

상기 전력 제어 표시자는 하나 이상의 이전 PRACH 송신들을 위한 하나 이상의 전력 제어 값들에 대한 전력 제어 값을 표시하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 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

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 출원은, 2016년 9월 30일자로 출원된 미국 가특허출원 제62/402,915호의 이익을 주장하는, 2017년 6월 9일자로 출원된 미국 출원 제15/619,063호를 우선권 주장하고, 이 출원은 본원의 양수인에게 양도되고 본 명세서에 참조로 명백히 통합된다.

[0002] 본 개시의 양태들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것이고, 더 상세하게는, 물리 랜덤 액세스 채널 (PRACH) 및/또는 사운딩 레퍼런스 신호 (SRS) 스위칭 향상들을 위한 방법들 및 장치, 예를 들어, 컴포넌트 캐리어들 간의 SRS 스위칭을 위해 PRACH 를 송신하기 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다.

## 概 要 技 术

[0003] 무선 통신 시스템들은 전화, 비디오, 데이터, 메시징 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 원격통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 전개된다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 가용 시스템 리소스들 (예를 들어, 대역폭, 송신 전력) 을 공유함으로써 다중의 사용자들과의 통신을 지원 가능한 다중 액세스 기술들을 채용할 수도 있다.

그러한 다중 액세스 기술들의 예들은 통 텁 에볼루션 (LTE) 시스템들, 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시간 분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 시스템들, 및 시간 분할 동기식 코드 분할 다중 액세스 (TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0004] 무선 통신 네트워크는, 다수의 사용자 장비들 (UE들) 에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들 (BS) 을 포함할 수도 있다. UE 는 다운링크 및 업링크를 통해 BS 와 통신할 수도 있다. 다운링크 (또는 순방향 링크) 는 BS 로부터 UE 로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크 (또는 역방향 링크) 는 UE 로부터 BS 로의 통신 링크를 지칭한다. 본 명세서에서 더 상세히 설명될 바와 같이, BS 는 노드 B, eNB, gNB, 액세스 포인트 (AP), 무선 헤드, 송신 수신 포인트 (TRP), 뉴 라디오 (new radio) (NR) BS, 5G 노드 B 등으로서 지칭될 수도 있다.

[0005] 이들 다중 액세스 기술들은, 상이한 무선 디바이스들로 하여금 도시의, 국가의, 지방의 및 심지어 글로벌 레벨에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 원격통신 표준들에서 채택되었다. 신생의 원격통신 표준의 예는 뉴 라디오 (NR), 예를 들어, 5G 무선 액세스이다. NR 은 제 3 세대 파트너쉽 프로젝트 (3GPP) 에 의해 공포된 LTE 모바일 표준에 대한 향상물들의 세트이다. 이는 스펙트럼 효율을 개선하는 것, 비용을 절감시키는 것, 서비스들을 개선하는 것, 새로운 스펙트럼을 이용하는 것, 및 다운링크 (DL) 상에서 및 업링크 (UL) 상에서 사이클릭 프리픽스 (CP) 를 갖는 OFDMA 를 이용하여 다른 공개 표준들과 더 우수하게 통합하는 것에 의해, 모바일 광대역 인터넷 액세스를 더 우수하게 지원할 뿐 아니라 빔 포밍, 다중입력 다중출력 (MIMO) 안테나 기술, 및 캐리어 집성을 지원하도록 설계된다. 하지만, 모바일 광대역 액세스에 대한 수요가 계속 증가함에 따라, NR 기술에 있어서의 추가적인 개선들을 위한 필요성이 존재한다. 바람직하게, 이들 개선들은 다른 다중 액세스 기술들에 그리고 이들 기술들을 채용하는 원격통신 표준들에 적용가능해야 한다.

[0006] 일부 네트워크들 (예를 들어, LTE) 에 있어서, UE 는 캐리어 집성을 위해 다중의 컴포넌트 캐리어들 (CC들) 로 구성될 수 있다. 각각의 CC 는 업링크 전용 송신, 다운링크 전용 송신, 또는 업링크 및 다운링크 송신 양자 모두를 위해 구성될 수 있다. 업링크 및 다운링크 양자 모두를 지원하는 CC들에 대해, (예를 들어, SRS 로의) 송신 다이버시티 기반 피드백은, 피드백에 기초하여 다운링크 채널을 추정하기 위해 채널 상호성이 (예를 들어, BS 에 의해) 사용될 수 있기 때문에 유리하다. 하지만, UE 는 업링크 CC들보다 더 많은 수의 다운링크 CC들을 집성 가능할 수도 있다. 결과적으로, UE 가 구성된 업링크 CC들에서 SRS 를 송신하는 것으로 제한되면, SRS 로의 업링크 송신을 갖지 않을 수도 있는 UE 에 대한 다운링크 송신을 갖는 일부 CC들이 존재할 수도 있고, 따라서, 업링크와 다운링크 사이의 채널 상호성에 기초한 이들 캐리어에 대한 송신 다이버시티 기반 피드백은 이용가능하지 않을 수도 있다.

[0007] 그러한 상황들에 있어서, 일부 네트워크들은 채널 상호성을 활용하기 위하여 UE 로 하여금 구성된 다운링크 (예를 들어, 비-구성된 업링크) CC들 상에서 SRS 를 송신하게 하도록 CC들 사이의 및 CC들로의 SRS 스위칭을 지원 할 수도 있다. SRS 스위칭은, 일반적으로, CC 상의 통신을 중단시키는 것, SRS 를 송신하기 위해 상이한 CC 로 스위칭/리튜닝하는 것, 및 SRS 를 송신한 이후에 CC 로 다시 스위칭/리튜닝하는 것을 수반할 수도 있다.

[0008] 부가적으로, UE 는 다운링크 CC 상의 SRS 송신을 위한 유효한 타이밍 어드밴스 (TA) 를 갖지 않을 수도 있다 (예를 들어, 다운링크 CC 는 UE 용으로 구성된 다른 CC들의 것과는 상이한 TA 그룹 (TAG) 에 속할 수도 있음).

그러한 경우들에 있어서, UE 는 SRS 의 송신에 대한 초기 TA 추정치를 획득하기 위하여 다운링크 CC 상에서 PRACH 를 송신하려고 시도할 수도 있다. 하지만, 다운링크 CC 상의 PRACH 의 송신은 또한, (예를 들어, SRS 의 송신과 유사한) 다른 CC 상의 통신을 중단시킬 수도 있다. PRACH 송신(들)으로 인한 이러한 추가적인 중단은 다른 CC 에서의 스루풋 및 통신에 현저한 영향을 미칠 수 있다. 이에 따라, 예를 들어, SRS 스위칭을 위한 랜덤 액세스 절차를 개선하기 위한 기법들이 바람직할 수도 있다.

[0009] 추가로, 일반적으로, UE 는 SRS 를 주기적인 방식으로 또는 비주기적인 방식으로 송신하도록 트리거링될 수 있

다. 하지만, 그러한 종래의 트리거링 메커니즘들은 일반적으로 SRS 송신들을 공동으로 트리거링하는 것 및 SRS 송신들을 위한 전력 제어를 수행하는 것을 할 수 없다. 이에 따라, SRS 송신들을 공동으로 트리거링하고 그리고 SRS 송신들을 위한 전력 제어를 수행하기 위한 기법들이 바람직할 수도 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

#### 과제의 해결 수단

[0010]

본 개시의 시스템들, 방법들 및 디바이스들 각각은 수개의 양태들을 가지며, 이를 양태들 중 어떠한 단일 양태도 그 바람직한 속성들을 유일하게 책임지지 않는다. 뒤이어지는 청구항들에 의해 기재된 바와 같은 본 개시의 범위를 한정하지 않고도, 이제, 일부 특징들이 간략하게 논의될 것이다. 이 논의를 고려한 이후, 특히, "상세한 설명"이라는 제목의 섹션을 읽은 후, 무선 네트워크에서 액세스 포인트들과 스테이션들 간의 개선된 통신을 포함한 이점들을 본 발명의 특징부들이 어떻게 제공하는지를 이해할 것이다.

[0011]

본 개시의 특정 양태들은 일반적으로, 무선 네트워크에서의 PRACH 및/또는 SRS 스위칭을 위한 하나 이상의 향상들에 관련된다.

[0012]

특정 양태들에 있어서, 본 명세서에서 제시된 기법들은 UE로 하여금 특별 서브프레임의 업링크 파일럿 시간 슬롯 (UpPTS)의 시작 (또는 제 1) 심볼들에서 PRACH를 송신할 수 있게 함으로써 SRS 스위칭에 대한 랜덤 액세스 절차를 개선할 수 있다. 예를 들어, 일부 네트워크들에 있어서, UpPTS는 6개까지의 심볼들을 위해 사용될 수 있고, 2개 내지 4개의 심볼 PRACH는 BS로 하여금 TA 추정치를 결정하게 할 수 있을 만큼 충분할 수도 있다. UE는, BS로부터의 구성 또는 표시에 기초하여 PRACH 송신을 위해 UpPTS의 어느 심볼들을 사용할지를 결정할 수도 있다. 일 양태에 있어서, BS는 UpPTS의 제 1 심볼들 (예를 들어, 적어도 제 1의 2개 심볼들)에서 PRACH를 송신하도록 UE를 구성할 수 있다. 일 양태에 있어서, BS는 UpPTS의 마지막 심볼들 중 하나 이상의 심볼들 (예를 들어, 마지막 2개의 심볼들)을 제외한 UpPTS의 하나 이상의 심볼들에서 PRACH를 송신하도록 UE를 구성할 수 있다.

[0013]

UE는 제 1 CC로부터 제 2 CC로 스위칭하기 위해 제 1 CC 상의 통신을 중단시킬 수도 있다. 제 2 CC로 스위칭한 이후, UE는 BS로부터 수신된 구성 (또는 표시)에 기초하여 UpPTS에서의 PRACH를 송신할 수도 있다. UpPTS의 제 1 심볼들에서 PRACH를 송신하도록 UE를 구성함으로써, 본 명세서에서 제시된 양태들은 SRS에 대한 다른 (예를 들어, 제 2 다운링크 전용) CC 상의 PRACH 송신으로 인한 (예를 들어, 제 1) CC에 대한 스위칭/중단들의 영향을 감소시킬 수 있다.

[0014]

본 개시의 특정 양태들은, 예를 들어, 사용자 장비 (UE)에 의해 수행될 수도 있는 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 그 방법은 일반적으로, 하나 이상의 조건들에 기초하여, 기지국 (BS)으로의 PRACH의 송신을 위한 업링크 파일럿 시간 슬롯 (UpPTS)의 하나 이상의 심볼들을 사용할지를 결정하는 단계를 포함한다. 그 방법은 또한, 제 1 컴포넌트 캐리어 (CC)로부터 제 2 CC로 스위칭하기 위해 제 1 CC 상의 통신을 중단시키는 단계를 포함한다. 그 방법은, 제 2 CC로 스위칭한 이후, 그 결정에 기초하여 UpPTS에서 PRACH를 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0015]

본 개시의 특정 양태들은 UE와 같은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로, 하나 이상의 조건들에 기초하여, BS로의 PRACH의 송신을 위한 UpPTS의 하나 이상의 심볼들을 사용할지를 결정하는 수단을 포함한다. 그 장치는 또한, 제 1 CC로부터 제 2 CC로 스위칭하기 위해 제 1 CC 상의 통신을 중단시키는 수단을 포함한다. 그 장치는, 제 2 CC로 스위칭한 이후, 그 결정에 기초하여 UpPTS에서 PRACH를 송신하는 수단을 더 포함한다.

[0016]

본 개시의 특정 양태들은 UE와 같은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로, 적어도 하나의 프로세서, 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는, 하나 이상의 조건들에 기초하여, BS로의 PRACH의 송신을 위한 UpPTS의 하나 이상의 심볼들을 사용할지를 결정하도록 구성된다. 적어도 하나의 프로세서는 또한, 제 1 컴포넌트 캐리어 (CC)로부터 제 2 CC로 스위칭하기 위해 제 1 CC 상의 통신을 중단시키도록 구성된다. 적어도 하나의 프로세서는 추가로, 제 2 CC로 스위칭한 이후, 그 결정에 기초하여 UpPTS에서 PRACH를 송신하도록 구성된다.

- [0017] 본 개시의 특정 양태들은, 예를 들어, UE 에 의해 수행될 수도 있는 무선 통신을 위해 저장된 컴퓨터 실행가능 코드를 갖는 컴퓨터 관독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 실행가능 코드는 일반적으로, 하나 이상의 조건들에 기초하여, BS 로의 PRACH 의 송신을 위한 UpPTS 의 하나 이상의 심볼들을 사용할지를 결정하기 위한 코드, 제 1 CC 로부터 제 2 CC 로 스위칭하기 위해 제 1 CC 상의 통신을 중단시키기 위한 코드, 및 제 2 CC 로 스위칭한 이후, 그 결정에 기초하여 UpPTS 에서 PRACH 를 송신하기 위한 코드를 포함한다.
- [0018] 본 개시의 특정 양태들은, 예를 들어, 기지국 (BS) 에 의해 수행될 수도 있는 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 그 방법은 일반적으로, 하나 이상의 조건들에 기초하여, BS 로의 PRACH 의 송신을 위한 UpPTS 의 하나 이상의 심볼들을 사용하도록 UE 를 구성할지를 결정하는 단계를 포함한다. 그 방법은 또한, 그 결정의 표시를 UE 로 송신하는 단계를 포함한다. 그 방법은 UpPTS 에서 PRACH 를 UE 로부터 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0019] 본 개시의 특정 양태들은 BS 와 같은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로, 하나 이상의 조건들에 기초하여, 장치로의 PRACH 의 송신을 위한 UpPTS 의 하나 이상의 심볼들을 사용하도록 UE 를 구성할지를 결정하는 수단을 포함한다. 그 장치는 또한, 그 결정의 표시를 UE 로 송신하는 수단을 포함한다. 그 방법은 UpPTS 에서 PRACH 를 UE 로부터 수신하는 수단을 더 포함한다.
- [0020] 본 개시의 특정 양태들은 BS 와 같은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로, 적어도 하나의 프로세서, 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는, 하나 이상의 조건들에 기초하여, 장치로의 PRACH 의 송신을 위한 UpPTS 의 하나 이상의 심볼들을 사용하도록 UE 를 구성할지를 결정하도록 구성된다. 적어도 하나의 프로세서는 또한, 그 결정의 표시를 UE 로 송신하도록 구성된다. 적어도 하나의 프로세서는 추가로, UpPTS 에서 PRACH 를 UE 로부터 수신하도록 구성된다.
- [0021] 본 개시의 특정 양태들은, 예를 들어, BS 에 의해 수행될 수도 있는 무선 통신을 위해 저장된 컴퓨터 실행가능 코드를 갖는 컴퓨터 관독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 실행가능 코드는 일반적으로, 하나 이상의 조건들에 기초하여, BS 로의 PRACH 의 송신을 위한 UpPTS 의 하나 이상의 심볼들을 사용하도록 UE 를 구성할지를 결정하기 위한 코드, 그 결정의 표시를 UE 로 송신하기 위한 코드, 및 UpPTS 에서 PRACH 를 UE 로부터 수신하기 위한 코드를 포함한다.
- [0022] 특정 양태들에 있어서, 본 명세서에서 제시된 기법들은 다른 (예를 들어, 제 2 다운링크 전용) CC 상의 PRACH 송신으로 인한 (예를 들어, 제 1) CC 에 대한 스위칭/중단들의 영향을 감소시키기 위하여 종래의 랜덤 액세스 절차를 수정할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 PRACH 송신을 위해 BS 로부터의 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 오더를 모니터링할 수도 있다. PDCCH 오더는 PRACH 송신을 위한 리소스 할당 정보를 포함할 수도 있다. UE 가 PRACH 를 송신한 이후, UE 는 BS 로부터의 랜덤 액세스 응답 (RAR) 을 모니터링할 수도 있다. RAR 이 검출되지 않으면 (PRACH 시도가 성공적이지 않았을 수도 있음을 나타냄), UE 는 다른 PRACH 를 송신하기 전에 BS 로부터의 확인을 수신하기 위해 대기할 수도 있다. 즉, RAR 이 UE 에 의해 검출되지 않으면, UE 는 종래의 랜덤 액세스 절차들에서와 같이 PRACH 송신을 자동적으로 반복하는 것과는 대조적으로, 다음 PRACH 를 송신하기 전에 다른 PDCCH 오더를 모니터링할 수도 있다. 연속적인 PRACH들을 송신하기 전에 UE 로 하여금 다른 PDCCH 오더를 모니터링하게 함으로써, 본 명세서에서 제시된 양태들은 SRS 에 대한 다른 (예를 들어, 제 2 다운링크 전용) CC 상의 연속적인 PRACH 송신들로 인한 (예를 들어, 제 1) CC 에 대한 반복된 스위칭/중단들의 영향을 감소시킬 수 있다.
- [0023] 본 개시의 특정 양태들은, 예를 들어, UE 에 의해 수행될 수도 있는 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 그 방법은 일반적으로, 제 1 PRACH 송신을 위한 제 1 PDCCH 오더를 모니터링하는 단계를 포함한다. 그 방법은 또한, 제 1 PDCCH 오더로 수신된 표시자 또는 제 1 PRACH 송신의 재송신 인덱스에 기초하여 제 1 PRACH 송신을 위한 송신 전력을 결정하는 단계를 포함한다. 그 방법은 결정된 송신 전력에서 제 1 PRACH 를 송신하는 단계를 더 포함한다. 그 방법은 또한, 제 1 PRACH 를 송신한 이후, 제 2 PRACH 를 송신하기 전에 제 2 PDCCH 오더를 모니터링하는 단계를 더 포함한다.
- [0024] 본 개시의 특정 양태들은 UE 와 같은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로, 제 1 PRACH 송신을 위한 제 1 PDCCH 오더를 모니터링하는 수단, 및 제 1 PDCCH 오더로 수신된 표시자 또는 제 1 PRACH 송신의 재송신 인덱스에 기초하여 제 1 PRACH 송신을 위한 송신 전력을 결정하는 수단을 포함한다. 그 장치는 또한, 결정된 송신 전력에서 제 1 PRACH 를 송신하는 수단을 포함한다. 그 장치는, 제 1 PRACH 를 송신한 이후, 제 2 PRACH 를 송신하기 전에 제 2 PDCCH 오더를 모니터링하는 수단을 더 포함한다.

[0025]

본 개시의 특정 양태들은 UE 와 같은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로, 적어도 하나의 프로세서, 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는 제 1 PRACH 송신을 위한 제 1 PDCCH 오더를 모니터링하고, 그리고 제 1 PDCCH 오더로 수신된 표시자 또는 제 1 PRACH 송신의 재송신 인덱스에 기초하여 제 1 PRACH 송신을 위한 송신 전력을 결정하도록 구성된다. 적어도 하나의 프로세서는 또한, 결정된 송신 전력에서 제 1 PRACH 를 송신하도록 구성된다. 적어도 하나의 프로세서는 추가로, 제 1 PRACH 를 송신한 이후, 제 2 PRACH 를 송신하기 전에 제 2 PDCCH 오더를 모니터링하도록 구성된다.

[0026]

본 개시의 특정 양태들은, 예를 들어, UE 에 의해 수행될 수도 있는 무선 통신을 위해 저장된 컴퓨터 실행가능 코드를 갖는 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 실행가능 코드는 일반적으로, 제 1 PRACH 송신을 위한 제 1 PDCCH 오더를 모니터링하기 위한 코드, 제 1 PDCCH 오더로 수신된 표시자 또는 PRACH 송신의 재송신 인덱스에 기초하여 제 1 PRACH 송신을 위한 송신 전력을 결정하기 위한 코드, 결정된 송신 전력에서 제 1 PRACH 를 송신하기 위한 코드, 및 제 1 PRACH 를 송신한 이후, 제 2 PRACH 를 송신하기 전에 제 2 PDCCH 오더를 모니터링하기 위한 코드를 포함한다.

[0027]

본 개시의 특정 양태들은 SRS 송신들을 공동으로 트리거링하고 그리고 SRS 송신들을 위한 전력 제어를 수행하기 위한 개선된 기법들을 제공한다. BS 는 BS 로의 SRS 송신들용으로 사용하기 위해 UE들에 이용가능한 다중의 CC들을 식별할 수도 있다. BS 는 UE 가 SRS 송신들용으로 사용하기 위한, 다중의 CC들 중 하나 이상의 CC들을 각각 포함하는 SRS 트리거 그룹들의 세트를 구성할 수도 있다. BS 는 구성의 표시를 UE 에 시그널링 할 수도 있다. 따라서, 본 명세서에 설명된 기법들을 사용하여, BS 는 다중의 UE들로부터의 SRS 송신들을 트리거링하고, 동시에 동일한 UE 로부터의 다중의 CC들로부터의 SRS 송신들을 트리거링하고/하거나 UE 를 위해 구성된 각각의 CC 로부터의 SRS 송신들에 대해 별도로 전력 제어를 수행할 수도 있다. 그에 따라, 이들 기법들은, 종래의 SRS 트리거링 메커니즘들에 비해, UE 에 대한 (전력 제어를 갖는) SRS 송신들을 구성하기 위한 증가된 유연성 및 감소된 오버헤드를 제공할 수 있다.

[0028]

본 개시의 특정 양태들은, 예를 들어, BS 에 의해 수행될 수도 있는 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 그 방법은 일반적으로, BS 로의 SRS 송신들용으로 사용하기 위해 적어도 하나의 UE 에 이용가능한 복수의 CC들을 식별하는 단계를 포함한다. 그 방법은 또한, 적어도 하나의 UE 가 SRS 송신들용으로 사용하기 위한, 복수의 CC들로부터의 하나 이상의 CC들을 명시하는 구성을 결정하는 단계를 포함한다. 그 방법은 구성의 표시를 적어도 하나의 UE 에 시그널링하는 단계를 더 포함한다.

[0029]

본 개시의 특정 양태들은 BS 와 같은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로, 장치로의 SRS 송신들용으로 사용하기 위해 적어도 하나의 UE 에 이용가능한 복수의 CC들을 식별하는 수단을 포함한다. 그 장치는 또한, 적어도 하나의 UE 가 SRS 송신들용으로 사용하기 위한, 복수의 CC들로부터의 하나 이상의 CC들을 명시하는 구성을 결정하는 수단을 포함한다. 그 장치는 구성의 표시를 적어도 하나의 UE 에 시그널링 하는 수단을 더 포함한다.

[0030]

본 개시의 특정 양태들은 BS 와 같은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로, 적어도 하나의 프로세서, 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는 장치로의 SRS 송신들용으로 사용하기 위해 적어도 하나의 UE 에 이용가능한 복수의 CC들을 식별하도록 구성된다. 적어도 하나의 프로세서는 또한, 적어도 하나의 UE 가 SRS 송신들용으로 사용하기 위한, 복수의 CC들로부터의 하나 이상의 CC들을 명시하는 구성을 결정하도록 구성된다. 적어도 하나의 프로세서는 추가로, 구성의 표시를 적어도 하나의 UE 에 시그널링하도록 구성된다.

[0031]

본 개시의 특정 양태들은, 예를 들어, BS 에 의해 수행될 수도 있는 무선 통신을 위해 저장된 컴퓨터 실행가능 코드를 갖는 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 실행가능 코드는 일반적으로, BS 로의 SRS 송신들용으로 사용하기 위해 적어도 하나의 UE 에 이용가능한 복수의 CC들을 식별하기 위한 코드, 적어도 하나의 UE 가 SRS 송신들용으로 사용하기 위한, 복수의 CC들로부터의 하나 이상의 CC들을 명시하는 구성을 결정하기 위한 코드, 및 구성의 표시를 적어도 하나의 UE 에 시그널링하기 위한 코드를 포함한다.

[0032]

본 개시의 특정 양태들은, 예를 들어, UE 에 의해 수행될 수도 있는 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 그 방법은 일반적으로, SRS 를 하나 이상의 CC들의 그룹의 각각의 CC 상에서 하나 이상의 대응하는 BS들로 송신하기 위한 트리거를 수신하는 단계를 포함한다. 그 방법은 또한, 트리거에 응답하여 SRS들을 BS들로 송신하는 단계를 포함한다.

- [0033] 본 개시의 특정 양태들은 UE 와 같은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로, SRS 를 하나 이상의 CC들의 그룹의 각각의 CC 상에서 하나 이상의 대응하는 BS들로 송신하기 위한 트리거를 수신하는 수단을 포함한다. 그 장치는 또한, 트리거에 응답하여 SRS들을 BS들로 송신하는 수단을 포함한다.
- [0034] 본 개시의 특정 양태들은 UE 와 같은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로, 적어도 하나의 프로세서, 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는 SRS 를 하나 이상의 CC들의 그룹의 각각의 CC 상에서 하나 이상의 대응하는 BS들로 송신하기 위한 트리거를 수신하도록 구성된다. 적어도 하나의 프로세서는 또한, 트리거에 응답하여 SRS들을 BS들로 송신하도록 구성된다.
- [0035] 본 개시의 특정 양태들은, 예를 들어, UE 에 의해 수행될 수도 있는 무선 통신을 위해 저장된 컴퓨터 실행가능 코드를 갖는 컴퓨터 관독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 실행가능 코드는 일반적으로, SRS 를 하나 이상의 CC들의 그룹의 각각의 CC 상에서 하나 이상의 대응하는 BS들로 송신하기 위한 트리거를 수신하기 위한 코드, 및 트리거에 응답하여 SRS들을 BS들로 송신하기 위한 코드를 포함한다.
- [0036] 전술한 목적 및 관련 목적의 달성을 위해, 하나 이상의 양태들은, 이하 충분히 설명되고 청구항에서 특별히 지적되는 특징들을 포함한다. 다음의 설명 및 첨부 도면들은 하나 이상의 양태들의 특정한 예시적인 특징들을 상세히 기술한다. 하지만, 이들 특징들은, 다양한 양태들의 원리들이 채용될 수도 있고 이러한 설명이 그러한 모든 양태들 및 그 균등률들을 포함하도록 의도되는 다양한 방식들 중 극히 조금만을 나타낸다.

## 발명의 효과

### 도면의 간단한 설명

- [0037] 본 개시의 상기 기재된 특징들이 상세히 이해될 수 있는 방식으로, 상기 간략히 요약된 더 특정한 설명이 양태들을 참조하여 행해질 수도 있으며, 이 양태들 중 일부는 첨부 도면들에 예시된다. 하지만, 첨부 도면들은 본 개시의 오직 특정한 통상적인 양태들만을 예시할 뿐이고, 따라서, 그 설명이 다른 동일하게 유효한 양태들을 인정할 수도 있기 때문에, 그 범위를 한정하는 것으로서 고려되지 않아야 함이 주목되어야 한다.
- 도 1 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 예시적인 원격통신 시스템을 개념적으로 예시한 블록 다이어그램이다.
- 도 2 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, 원격통신 시스템에 있어서의 예시적인 다운링크 프레임 구조를 개념적으로 예시한 블록 다이어그램이다.
- 도 3 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 원격통신 시스템에 있어서의 예시적인 업링크 프레임 구조를 예시한 다이어그램이다.
- 도 4 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, 예시적인 노드 B 및 사용자 장비 (UE) 의 설계를 개념적으로 예시한 블록 다이어그램이다.
- 도 5 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, 사용자 및 제어 평면들을 위한 예시적인 무선 프로토콜 아키텍처를 예시한 다이어그램이다.
- 도 6 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 예시적인 서브프레임 리소스 엘리먼트 매팽을 예시한다.
- 도 7 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 분산된 무선 액세스 네트워크 (RAN) 의 예시적인 논리적 아키텍처를 예시한다.
- 도 8 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 분산된 RAN 의 예시적인 물리적 아키텍처를 예시한다.
- 도 9 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, 다운링크 (DL) 중심 서브프레임의 일 예를 예시한 다이어그램이다.
- 도 10 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 업링크 (UL) 중심 서브프레임의 일 예를 예시한 다이어그램이다.
- 도 11 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 예시적인 연속적 캐리어 집성 타입을 예시한다.
- 도 12 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, 예시적인 비-연속적 캐리어 집성 타입을 예시한다.
- 도 13 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 2개의 컴포넌트 캐리어들 (CC들) 에 대한 예시적인 업링크 및 다운링크 서브프레임들을 예시한 블록 다이어그램이다.

도 14 는 본 개시의 특정 양태에 따른, 제 2 CC 상의 사운딩 레퍼런스 신호 (SRS) 송신에 의해 중단된 제 1 CC 상의 예시적인 송신을 예시한 블록 다이어그램이다.

도 15 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, UE 에 의한 무선 통신을 위한 예시적인 동작들을 예시한 플로우차트이다.

도 16 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, BS 에 의한 무선 통신을 위한 예시적인 동작들을 예시한 플로우차트이다.

도 17 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, UE 에 의한 무선 통신을 위한 예시적인 동작들을 예시한 플로우차트이다.

도 18 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, BS 에 의한 무선 통신을 위한 예시적인 동작들을 예시한 플로우차트이다.

도 19 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, UE 에 의한 무선 통신을 위한 예시적인 동작들을 예시한 플로우차트이다.

이해를 용이하게 하기 위해, 동일한 참조부호들은, 가능할 경우, 도면들에 공통인 동일한 엘리먼트들을 지정하도록 사용되었다. 일 양태에 개시된 엘리먼트들은 특정 기재없이도 다른 양태들에 유리하게 활용될 수도 있음이 고려된다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 본 개시의 양태들은 SRS 스위칭 상황들에 대한 PRACH 송신들을 향상시키기 위한 기법들 및 장치를 제공한다.

[0039] 통상적으로, UE 가 하나 이상의 다운링크 전용 CC들 등으로 구성되는 경우들에 있어서, UE 는 다운링크 CC들 상에서 (예를 들어, 비활성 UL 서브 프레임들에서) SRS 를 송신하기 위하여 다운링크 CC들로 및 그 사이에서 SRS 스위칭을 수행할 수도 있다. SRS 송신들은 BS 로 하여금 SRS 에 기초하여 다운링크 채널 품질을 추정할 경우 업링크와 다운링크 사이의 채널 상호성을 활용할 수 있게 할 수도 있다. 하지만, 다수의 경우들에 있어서, UE 는 제한된 수의 송신 체인들을 가질 수도 있고 (예를 들어, UE 는 단일의 송신 체인을 가질 수도 있음), 따라서, SRS 스위칭은 UE 가 하나의 (예를 들어, 제 1) CC 상의 송신들에서 상이한 (예를 들어, 다운링크 전용) CC 상의 SRS 송신으로 스위칭하고 그 후 다시 제 1 CC 로 스위칭하는 것을 수반할 수도 있다. 이러한 스위칭은 제 1 CC 상의 통신에 영향 (예를 들어, 중단) 을 미칠 수도 있다.

[0040] 부가적으로, UE 가 주어진 CC 상에서 SRS 를 송신하려고 시도하기 전에, UE 는 그 CC 에 대한 유효한 타이밍 어드밴스 (TA) 를 필요로 할 수도 있다. 하지만, 다운링크 전용 CC 가 업링크를 위해 구성된 다른 CC 와 동일한 타이밍 어드밴스 그룹 (TAG) 에 속하지 않은 경우들에 있어서, UE 는 다운링크 전용 CC 에 대한 초기 TA 를 갖지 않을 수도 있다. 그러한 경우들에 있어서, UE 는, 다운링크 전용 CC 상의 SRS 송신용으로 사용하기 위한 다운링크 전용 CC 용 TA 를 획득하기 위하여 랜덤 액세스 절차를 수행하려고 시도할 수도 있다. 하지만, UE 가 제한된 수의 송신 체인들을 가지면, UE 는 또한, (예를 들어, SRS 스위칭과 유사한 방식으로) 다운링크 전용 CC 상에서 PRACH 를 송신하기 위하여 (예를 들어, 제 1) CC 상의 통신을 중단시켜야 할 수도 있다. PRACH 송신으로 인한 (예를 들어, 제 1) CC 에 대한 그러한 중단은 제 1 CC 에서의 스루풋, 통신 등에 현저한 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, PRACH 송신으로 인한 중단은 제 1 CC 에서의 이전 및/또는 후속 서브프레임들에서 추가적인 중단(들)을 생성할 수도 있다.

[0041] 추가로, 일부 경우들에 있어서, 레거시 (또는 종래의) 랜덤 액세스 절차에 기초한 다운링크 전용 CC 에 대해 랜덤 액세스 절차를 개시하는 것은 비효율적이고, 제 1 CC 에서 다수의 중단들을 야기할 수 있다. 예를 들어, 레거시 랜덤 액세스 절차를 사용하는 UE 는 (예를 들어, UE 가 이전의 PRACH 가 성공적이지 않았음을 결정하면) PRACH 송신들을 자동적으로 반복하려고 시도할 수도 있다. 하지만, UE 가 각각의 PRACH 를 송신하기 위하여 제 2 CC 로 스위칭해야 할 수도 있기 때문에, 이들 반복된 PRACH 송신들은 제 1 CC 상의 통신에 대한 현저한 중단들 및 두절들을 야기하여, 제 1 CC 에 대한 스루풋을 감소시킬 수도 있다.

[0042] 이에 따라, SRS 스위칭 상황들에 대해 수행될 수도 있는 랜덤 액세스 절차에 대한 추가적인 개선들을 위한 필요성이 존재한다.

[0043] 본 명세서에서 제시된 양태들은 UE 로 하여금 SRS 스위칭 상황들에 대해 PRACH 를 송신하기 위해 특별 서브프레임의 UpPTS 의 시작 (예를 들어, 제 1 심볼들) 을 사용할 수 있게 할 수도 있다. 예를 들어, UE 는, 하나

이상의 조건들에 기초하여, PRACH 송신을 위한 UpPTS 의 하나 이상의 시작 심볼들을 사용할지를 결정할 수도 있다. 하나 이상의 조건들은 UpPTS 의 시작 심볼들을 사용하기 위한 구성, UpPTS 의 시작 심볼들을 사용하기 위한 표시, 또는 PRACH 송신을 위한 UpPTS 의 시작 심볼들을 사용하기 위한 UE 의 능력 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. 제 1 CC 로부터 제 2 CC 로 스위칭하기 위해 제 1 CC 상의 통신을 중단한 이후, UE 는 그 결정에 기초하여 제 2 CC 상에서 PRACH 를 송신할 수도 있다. 제 2 CC 는 다운링크 송신 전용용으로 구성된 CC (예를 들어, 적어도 PUSCH/PUCCH 송신용으로 구성되지 않은 CC) 일 수도 있다. 이러한 방식으로, UE 는, 제 2 CC 상의 PRACH 송신으로 인해 제 1 CC 상에서 통신이 중단되는 시간의 양을 감소시킬 수도 있다.

[0044] 부가적으로 또는 대안적으로, 본 명세서에서 제시된 양태들은, UE 가 제 1 CC 로의 스위칭/중단들의 영향을 감소시키기 위하여 다운링크 송신 전용용으로 구성된 CC들에 대해 사용할 수 있는 수정된 랜덤 액세스 절차를 제공한다. 특정 양태들에 있어서, UE 가 (예를 들어, 초기 PDCCH 오더에 기초하여) PRACH 를 송신한 이후, UE 는 제 2 CC 상에서 다른 PRACH 를 송신 (예를 들어, PRACH 송신을 반복) 하기 전에 다른 PDCCH 오더를 모니터링 할 수도 있다. 제 2 CC 는, 예를 들어, 다운링크 송신 전용용으로 구성된 CC 일 수도 있다. 이러한 방식으로, UE 는 (통상적으로 레거시 랜덤 액세스 절차들과 연관된) 제 2 CC 상의 반복된 PRACH 송신들로 인해 제 1 CC 에 대한 다수의 중단들을 야기하는 것을 회피할 수 있다.

[0045] 본 개시의 양태들은 또한, SRS 의 송신들을 트리거링 및 관리하기 위한 하나 이상의 향상들을 제공한다. SRS 송신을 트리거링하기 위한 종래의 메커니즘들은 일반적으로, SRS 송신들을 공동으로 트리거링할 수 없고 SRS 송신들을 위한 전력 제어를 제공할 수 없다. 본 명세서에서 제시된 기법들은 BS 로 하여금 (예를 들어, 그룹 다운링크 제어 정보 (DCI) 를 통해) 하나 이상의 UE들로부터의 SRS 송신들을 공동으로 트리거링하게 하고, 동일한 UE로부터의 다른 CC들로부터의 SRS 송신들을 트리거링하게 하고/하거나 각각의 CC 에 대해 별도로 전력 제어를 수행하게 하는 등의 유연한 및 효율적인 메커니즘들을 제공한다. 다수의 다른 양태들이 제공된다.

[0046] 본 개시의 다양한 양태들은 첨부 도면들을 참조하여 이하 더 충분히 설명된다. 하지만, 본 개시는 다수의 상이한 형태들로 구현될 수도 있으며, 본 개시 전반에 걸쳐 제시된 임의의 특정 구조 또는 기능으로 한정되는 것으로서 해석되지 않아야 한다. 오히려, 이들 양태들은, 본 개시가 철저하고 완전할 것이며 그리고 본 개시의 범위를 당업자에게 충분히 전달할 것이도록 제공된다. 본 명세서에서의 교시들에 기초하여, 당업자는, 본 개시의 임의의 다른 양태와 독립적으로 구현되든 또는 결합되든, 본 개시의 범위가 본 명세서에 개시된 본 개시의 임의의 양태를 커버하도록 의도됨을 인식할 것이다. 예를 들어, 본 명세서에서 기재된 임의의 수의 양태들을 이용하여 일 장치가 구현될 수도 있거나 또는 일 방법이 실시될 수도 있다. 부가적으로, 본 개시의 범위는, 본 명세서에 기재된 본 개시의 다양한 양태들에 부가한 또는 그 이외의 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 이용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 본 명세서에서 개시된 본 개시의 임의의 양태는 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구현될 수도 있음을 이해해야 한다.

[0047] 단어 "예시적인" 은 "예, 예증, 또는 예시로서 기능하는" 을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에서 설명되는 임의의 양태는 다른 양태들에 비해 반드시 선호되거나 유리한 것으로서 해석될 필요는 없다.

[0048] 특정 양태들이 본 명세서에서 설명되지만, 이들 양태들의 다수의 변형들 및 치환들은 본 개시의 범위 내에 있다. 선호된 양태들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 본 개시의 범위는 특정 이익들, 사용들, 또는 목적들로 한정되도록 의도되지 않는다. 오히려, 본 개시의 양태들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들, 및 송신 프로토콜들에 널리 적용가능하도록 의도되며, 이들 중 일부는 도면들에서, 그리고 선호된 양태들의 다음의 설명에서 예로써 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 한정적인 것보다는 본 개시의 단지 예시적일 뿐이며, 본 개시의 범위는 첨부된 청구항들 및 그 균등물들에 의해 정의되고 있다.

[0049] 본 명세서에서 설명되는 기법들은 LTE, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들을 위해 사용될 수도 있다. 용어들 "네트워크" 및 "시스템" 은 종종 상호대체가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 유니버설 지상 무선 액세스 (UTRA), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000 은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 네트워크는 NR (예를 들어, 5G RA), 진화된 UTRA (E-UTRA), 울트라 모바일 광대역 (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDMA 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 유니버설 모바일 원격통신 시스템 (UMTS) 의 부분이다. NR 은

5G 기술 포럼 (5GTF) 과 함께 개발 중인 신생의 무선 통신 기술이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션 (LTE) 및 LTE-어드밴스드 (LTE-A) 는 E-UTRA 를 사용한 UMTS 의 털리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM 은 "제 3 세대 파트너쉽 프로젝트" (3GPP) 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. cdma2000 및 UMB 는 "제 3 세대 파트너쉽 프로젝트 2" (3GPP2) 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. 본 명세서에 설명된 기법들은 상기 언급된 무선 네트워크들 및 무선 기술들뿐 아니라 다른 무선 네트워크들 및 무선 기술들을 위해 사용될 수도 있다. 명료화를 위해, 양태들이 3G 및/또는 4G 무선 기술들과 공통으로 연관된 용어를 사용하여 본 명세서에서 설명될 수도 있지만, 본 개시의 양태들은 NR 기술들을 포함한 5G 및 그 이후와 같은 다른 세대 기반 통신 시스템들에 적용될 수 있다.

#### [0050] 예시적인 무선 통신 시스템

도 1 은, 본 개시의 양태들이 수행될 수도 있는 예시적인 무선 네트워크 (100) 를 예시한다. 예를 들어, 무선 네트워크는 뉴 라디오 또는 5G 네트워크일 수도 있다. 기지국 (BS) (110) 은 eNB, gNB, 송신 수신 포인트 (TRP), 노드 B (NB), 5G NB, 액세스 포인트 (AP), NR (new radio) BS 등을 포함할 수도 있다.

양태들에 있어서, 레거시 랜덤 액세스 절차에 따라 다운링크 전용 CC 상에서 PRACH 를 송신하는 것과는 대조적으로, UE (120) 는 SRS 에 대한 다른 CC 상의 PRACH 송신들로 인한 CC 에 대한 중단들의 영향을 감소시키는 수정된 랜덤 액세스 절차를 사용할 수도 있다. 수정된 랜덤 액세스 절차는 연속적인 PRACH들을 송신하기 전에 BS 로부터의 확인을 대기하는 것을 수반할 수도 있다. 예를 들어, UE (120) 는 PRACH 송신을 위한 BS (110) 로부터의 PDCCH 오더를 모니터링할 수도 있다. UE (120) 는 PDCCH 오더에서의 정보 (예를 들어, 리소스 할당 정보, PRACH 를 송신하기 위한 시도들의 횟수, 송신 전력 등) 에 기초하여 PRACH 를 BS (110) 로 송신할 수도 있다.

PRACH 를 송신하기 위해, UE (120) 는 제 1 CC 로부터 제 2 CC 로 스위칭하기 위해 제 1 CC 상의 통신을 중단시키고, 제 2 CC 상에서 PRACH 를 송신할 수 있다. 제 2 CC 는 다운링크 송신용으로 구성된 (예를 들어, 적어도 PUSCH/PUCCH 송신용으로 구성되지 않은) CC 일 수도 있다. PRACH 를 송신한 이후, UE (120) 는 BS (110) 로부터의 랜덤 액세스 응답 (RAR) 을 모니터링할 수도 있다. RAR 이 검출되지 않으면, UE (120) 는 PRACH 송신을 반복하기 전에 BS (110) 로부터 다른 PDCCH 오더를 모니터링할 수도 있다. 이러한 방식으로, UE (120) 는, 그렇지 않으면 레거시 랜덤 액세스 절차에 기초하여 수행되는 자동 반복된 PRACH 시도들에 의해 야기될 제 1 CC 에 대한 영향 (예를 들어, 중단들) 을 감소시킬 수 있다.

부가적으로 또는 대안적으로, 양태들은 UE (120) 로 하여금 제 2 CC 상의 PRACH 송신을 위한 UpPTS 의 시작 심볼들을 사용할 수 있게 함으로써 PRACH 송신들을 위한 제 2 CC 로의 스위칭으로 인해 제 1 CC 에 대한 영향을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, UE (120) 는 제 2 CC 상의 PRACH 송신을 위한 UpPTS 의 시작 심볼들을 사용할지를 결정할 수도 있다. 그 결정은 UpPTS 의 시작 심볼들을 사용하기 위한 구성, UpPTS 의 시작 심볼들을 사용하기 위한 표시, 또는 PRACH 송신을 위한 UpPTS 의 시작 심볼들을 사용하기 위한 UE 의 능력 중 적어도 하나에 기초할 수도 있다. 제 1 CC 로부터 제 2 CC 로 스위칭한 이후, UE (120) 는 그 결정에 기초하여 제 2 CC 상에서 PRACH 를 송신할 수도 있다. 이러한 방식으로, UE (120) 는, 제 2 CC 상의 PRACH 송신으로 인해 제 1 CC 상에서 통신이 중단되는 시간의 양을 감소시킬 수 있다.

부가적으로 또는 대안적으로, 본 명세서에서 제시된 양태들은 BS (110) 로 하여금 하나 이상의 UE들 (120) 로부터의 SRS 송신들을 (예를 들어, 그룹 DCI 를 통해) 공동으로 트리거링할 수 있게 하고, 동일한 UE (120) 로부터의 다중의 CC들로부터의 SRS 송신들을 트리거링할 수 있게 하고/하거나 각각의 CC 에 대해 별도로 전력 제어를 수행할 수 있게 하는 등등을 할 수 있게 한다. SRS 송신들을 공동으로 트리거링하는 것 및/또는 전력 제어를 수행하는 것은 (종래의 SRS 트리거링 메커니즘들에 비해) UE들에 대한 SRS 송신들을 구성하는 것과 연관된 유연성을 증가시키고/시키거나 오버헤드를 감소시킬 수 있다.

도 1 에 예시된 바와 같이, 무선 네트워크 (100) 는 다수의 BS들 (110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있다. BS 는 UE들과 통신하는 스테이션일 수도 있다. 각각의 BS (110) 는 특정 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 3GPP 에 있어서, 용어 "셀" 은, 그 용어가 사용되는 맥락에 의존하여, 노드 B 의 커버리지 영역 및/또는 이 커버리지 영역을 서빙하는 노드 B 서브시스템을 지칭할 수 있다. NR 시스템들에 있어서 용어 "셀" 및 eNB, gNB, 노드 B, 5G NB, AP, NR BS, NR TRP, 또는 TRP 는 상호대체가능일 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 셀은 반드시 고정식일 필요는 없을 수도 있으며, 셀의 지리적 영역은 모바일 기지국의 위치에 따라 이동할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 기지국들은 임의의 적합한 전송 네트워크를 이용하여, 직접 물리 커넥션, 가상 네트워크 등과 같은 다양한 타입들의 백홀 인터페이스들을 통해 무선 네트워

크 (100) 에서의 하나 이상의 다른 기지국들 또는 네트워크 노드들 (도시 안됨) 에 및/또는 서로에 상호연결될 수도 있다.

[0057] 일반적으로, 임의의 수의 무선 네트워크들이 주어진 지리적 영역에서 전개될 수도 있다. 각각의 무선 네트워크는 특정 무선 액세스 기술 (RAT) 을 지원할 수도 있고, 하나 이상의 주파수들 상에서 동작할 수도 있다.

RAT 는 또한 무선 기술, 에어 인터페이스 등으로서 지칭될 수도 있다. 주파수는 또한 캐리어, 주파수 채널 등으로서 지칭될 수도 있다. 각각의 주파수는, 상이한 RAT들의 무선 네트워크들 간의 간섭을 회피하기 위해 주어진 지리적 영역에 있어서 단일 RAT 를 지원할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, NR 또는 5G RAT 네트워크들이 전개될 수도 있다.

[0058] BS 는 매크로 셀, 피코 셀, 패토 셀, 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 매크로 셀은 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 반경이 수 킬로미터) 을 커버할 수도 있고, 서비스 가입을 갖는 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역 (예를 들어, 흄) 을 커버할 수도 있고, 패토 셀과의 연관을 갖는 UE들 (예를 들어, CSG (Closed Subscriber Group) 내의 UE들, 흄 내의 사용자들에 대한 UE들 등) 에 의한 제한된 액세스를 허용할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 BS 는 매크로 BS 로서 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 BS 는 피코 BS 로서 지칭될 수도 있다. 패토 셀에 대한 BS 는 패토 BS 또는 흄 BS 로서 지칭될 수도 있다. 도 1 에 도시된 예에 있어서, BS들 (110a, 110b 및 110c) 은 각각 매크로 셀들 (102a, 102b 및 102c) 에 대한 매크로 BS들 일 수도 있다. BS (110x) 는 피코 셀 (102x) 에 대한 피코 BS 일 수도 있다. BS들 (110y 및 110z) 은 각각 패토 셀들 (102y 및 102z) 에 대한 패토 BS 일 수도 있다. BS 는 하나 또는 다중의 (예를 들어, 3개) 셀들을 지원할 수도 있다.

[0059] 무선 네트워크 (100) 는 또한 중계국들을 포함할 수도 있다. 중계국은, 업스트림 스테이션 (예를 들어, BS 또는 UE) 로부터 데이터 및/또는 다른 정보의 송신물을 수신하고 데이터 및/또는 다른 정보의 송신물을 다운스트림 스테이션 (예를 들어, UE 또는 BS) 으로 전송하는 스테이션이다. 중계국은 또한, 다른 UE들에 대한 송신물들을 중계하는 UE 일 수도 있다. 도 1 에 도시된 예에 있어서, 중계국 (110r) 은 BS (110a) 와 UE (120r) 간의 통신을 용이하게 하기 위하여 BS (110a) 및 UE (120r) 와 통신할 수도 있다. 중계국은 또한, 중계기 BS, 중계기 등으로서 지칭될 수도 있다.

[0060] 무선 네트워크 (100) 는 상이한 타입들의 BS들, 예를 들어, 매크로 BS, 피코 BS, 패토 BS, 중계기들 등을 포함하는 이종의 네트워크일 수도 있다. 이를 상이한 타입들의 BS들은 상이한 송신 전력 레벨들, 상이한 커버리지 영역들, 및 무선 네트워크 (100) 에서의 간섭에 대한 상이한 영향을 가질 수도 있다. 예를 들어, 매크로 BS 는 높은 송신 전력 레벨 (예를 들어, 20와트) 을 가질 수도 있지만, 피코 BS, 패토 BS, 및 중계기들은 더 낮은 송신 전력 레벨 (예를 들어, 1와트) 을 가질 수도 있다.

[0061] 무선 네트워크 (100) 는 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작에 대해, BS들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 BS들로부터의 송신물들은 시간적으로 대략 정렬될 수도 있다. 비동기식 동작에 대해, BS들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 BS들로부터의 송신물들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 동기식 및 비동기식 동작 양자 모두에 대해 이용될 수도 있다.

[0062] 네트워크 제어기 (130) 는 BS들의 세트에 커플링할 수도 있고, 이를 BS들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수도 있다. 네트워크 제어기 (130) 는 백홀을 통해 BS들 (110) 과 통신할 수도 있다. BS들 (110) 은 또한, 무선 또는 유선 백홀을 통해 예를 들어 직접적으로 또는 간접적으로 서로 통신할 수도 있다.

[0063] UE들 (120) (예를 들어, 120x, 120y 등) 은 무선 네트워크 (100) 전반에 걸쳐 산재될 수도 있으며, 각각의 UE 는 정지식 또는 이동식일 수도 있다. UE 는 또한, 이동국, 단말기, 액세스 단말기, 가입자 유닛, 스테이션, CPE (Customer Premises Equipment), 셀룰러 폰, 스마트 폰, 개인용 디지털 보조기 (PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션, 태블릿, 카메라, 게이밍 디바이스, 넷북, 스마트북, 울트라북, 의료용 디바이스 또는 의료용 장비, 생체인식 센서/디바이스, 스마트 시계, 스마트 의류, 스마트 안경, 스마트 손목 밴드, 스마트 보석 (예를 들어, 스마트 반지, 스마트 팔찌 등) 과 같은 웨어러블 디바이스, 엔터테인먼트 디바이스 (예를 들어, 뮤직 디바이스, 비디오 디바이스, 위성 무선기기 등), 차량 컴퓨포넌트 또는 센서, 스마트 미터/센서, 산업용 제조 장비, 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 또는 무선 또는 유선 매체를 통해 통신하도록 구성된 임의의 다른 적합한 디바이스로서 지칭될 수도

있다. 일부 UE들은 진화된 또는 머신 타입 통신 (MTC) 디바이스들 또는 진화된 MTC (eMTC) 디바이스들로 고려될 수도 있다. MTC 및 eMTC UE들은, 예를 들어, BS, 다른 디바이스 (예를 들어, 원격 디바이스) 또는 일부 다른 엔티티와 통신할 수도 있는 로봇들, 드론들, 원격 디바이스들, 센서들, 미터들, 모니터들, 위치 태그들을 포함한다. 무선 노드는, 예를 들어, 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 네트워크 (예를 들어, 인터넷과 같은 광역 네트워크 또는 셀룰러 네트워크)에 대한 또는 네트워크로의 접속성을 제공할 수도 있다. 일부 UE들은 사물 인터넷 (IoT) 디바이스들로 고려될 수도 있다.

[0064] 도 1에 있어서, 이중 화살표들을 갖는 실선은 UE 와 서빙 BS 간의 원하는 송신들을 표시하며, 이 서빙 BS는 다운링크 및/또는 업링크 상에서 UE 를 서빙하도록 지정된 BS이다. 이중 화살표들을 갖는 점선은 UE 와 BS 간의 간접하는 송신들을 표시한다.

[0065] 특정 무선 네트워크들 (예를 들어, LTE)은 다운링크 상에서 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM)을 활용하고 업링크 상에서 단일 캐리어 주파수 분할 멀티플렉싱 (SC-FDM)을 활용한다. OFDM 및 SC-FDM은 시스템 대역폭을 다중의 (K개) 직교 서브캐리어들로 파티셔닝하고, 이를 직교 서브캐리어들은 또한, 톤들, 빈들 등으로서 통상 지칭된다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수도 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 주파수 도메인에서 OFDM으로 전송되고 시간 도메인에서는 SC-FDM으로 전송된다. 인접한 서브캐리어들 간의 스페이스는 고정될 수도 있으며, 서브캐리어들의 총 수 (K)는 시스템 대역폭에 의존할 수도 있다. 예를 들어, 서브캐리어들의 스페이스는 15 kHz 일 수도 있으며, 최소 리소스 할당 ('리소스 블록'으로 지칭됨)은 12개 서브캐리어들 (또는 180 kHz) 일 수도 있다. 결과적으로, 공칭 FFT 사이즈는 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 메가헤르츠 (MHz)의 시스템 대역폭에 대해 각각 128, 256, 512, 1024 또는 2048 과 동일할 수도 있다. 시스템 대역폭은 또한 서브대역들로 파티셔닝될 수도 있다. 예를 들어, 서브대역은 1.08 MHz (즉, 6개 리소스 블록들)를 커버할 수도 있으며, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 MHz의 시스템 대역폭에 대해 각각 1, 2, 4, 8 또는 16 개의 서브대역들이 존재할 수도 있다.

[0066] 본 명세서에서 설명된 예들의 양태들이 LTE 기술들과 연관될 수도 있지만, 본 개시의 양태들은 NR과 같은 다른 무선 통신 시스템들로 적용 가능할 수도 있다. NR은 업링크 및 다운링크 상에서 CP를 갖는 OFDM을 활용하고, TDD를 사용한 하프-듀플렉스 동작에 대한 지원을 포함할 수도 있다. 100 MHz의 단일 컴포넌트 캐리어 대역폭이 지원될 수도 있다. NR 리소스 블록들은 0.1 ms 지속기간에 걸쳐 75 kHz의 서브캐리어 대역폭을 갖는 12개의 서브캐리어들에 걸쳐 있을 수도 있다. 각각의 무선 프레임은 10 ms의 길이를 갖는 50개의 서브프레임들로 이루어질 수도 있다. 결과적으로, 각각의 서브 프레임은 0.2 ms의 길이를 가질 수도 있다.

각각의 서브프레임은 데이터 송신에 대한 링크 방향 (즉, DL 또는 UL)을 표시할 수도 있고, 각각의 서브 프레임에 대한 링크 방향은 동적으로 스위칭될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 DL/UL 데이터 뿐 아니라 DL/UL 제어 데이터를 포함할 수도 있다. 범포밍이 지원될 수도 있으며 범 방향이 동적으로 구성될 수도 있다. 프리코딩을 갖는 MIMO 송신들이 또한 지원될 수도 있다. DL에서의 MIMO 구성들은, UE 당 2개까지의 스트림들 및 8개까지의 스트림들의 멀티-계층 DL 송신들로 8개까지의 송신 안테나들을 지원할 수도 있다.

UE 당 2개까지의 스트림들을 갖는 멀티-계층 송신들이 지원될 수도 있다. 다중의 셀들의 집성은 8개까지의 서빙 셀들로 지원될 수도 있다. 대안적으로, NR은 OFDM 기반 이외의 상이한 에어 인터페이스를 지원할 수도 있다. NR 네트워크들은 중앙 유닛들 또는 분산 유닛들과 같은 엔티티들을 포함할 수도 있다.

[0067] 일부 예들에 있어서, 에어 인터페이스로의 액세스가 스케줄링될 수도 있으며, 여기서, 스케줄링 엔티티 (예를 들어, 기지국)는 그 서비스 영역 또는 셀 내의 일부 또는 모든 디바이스들 및 장비 사이의 통신을 위한 리소스들을 할당한다. 본 개시 내에서, 여기에서 더 논의되는 바와 같이, 스케줄링 엔티티는 하나 이상의 종속 엔티티들에 대한 리소스들을 스케줄링하는 것, 할당하는 것, 재구성하는 것, 및 해제하는 것을 책임질 수도 있다. 즉, 스케줄링된 통신에 대해, 종속 엔티티들은 스케줄링 엔티티에 의해 할당된 리소스들을 활용한다.

[0068] 기지국들은 스케줄링 엔티티로서 기능을 할 수도 있는 유일한 엔티티들은 아니다. 즉, 일부 예들에 있어서, UE가 하나 이상의 종속 엔티티들 (예를 들어, 하나 이상의 다른 UE들)을 위한 리소스들을 스케줄링하는 스케줄링 엔티티로서 기능할 수도 있다. 이 예에 있어서, UE는 스케줄링 엔티티로서 기능하고 있고, 다른 UE들은 무선 통신을 위해 UE에 의해 스케줄링된 리소스들을 활용한다. UE는, 피어-투-피어 (P2P) 네트워크에서, 및/또는 메쉬 네트워크에서 스케줄링 엔티티로서 기능할 수도 있다. 메쉬 네트워크 예에 있어서, UE들은 옵션적으로, 스케줄링 엔티티와 통신하는 것에 부가하여 서로 직접 통신할 수도 있다.

[0069] 따라서, 시간-주파수 리소스들로의 스케줄링된 액세스를 갖고 셀룰러 구성, P2P 구성 및 메쉬 구성의 갖는 무선 통신 네트워크에 있어서, 스케줄링 엔티티 및 하나 이상의 종속 엔티티들은 스케줄링된 리소스들을 활용하여 통

신할 수도 있다.

[0070] 도 2 는 원격통신 시스템들 (예를 들어, LTE) 에서 사용된 다운링크 (DL) 프레임 구조를 도시한다. 다운링크에 대한 송신 타임라인은 무선 프레임들의 단위들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 무선 프레임은 미리 결정된 지속기간 (예를 들어, 10밀리초(ms)) 을 가질 수도 있으며, 0 내지 9 의 인덱스들을 갖는 10개의 서브프레임들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 따라서, 각각의 무선 프레임은 0 내지 19 의 인덱스들을 갖는 20개의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 각각의 슬롯은 L개의 심볼 주기들, 예를 들어, (도 2 에 도시된 바와 같은) 통상의 사이클릭 프리픽스를 위한 7 심볼 주기들 또는 확장형 사이클릭 프리픽스를 위한 14 심볼 주기들을 포함할 수도 있다. 각각의 서브프레임에서의 2L개의 심볼 주기들은 0 내지 2L-1 의 인덱스들을 할당받을 수도 있다. 가용 시간 주파수 리소스들은 리소스 블록들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 리소스 블록은 일 슬롯에 있어서 N개의 서브캐리어들 (예를 들어, 12개의 서브캐리어들) 을 커버할 수도 있다.

[0071] 특정 시스템들 (예를 들어, LTE) 에 있어서, BS 는 그 BS 내 각각의 셀에 대해 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 및 세컨더리 동기화 신호 (SSS) 를 전송할 수도 있다. 프라이머리 및 세컨더리 동기화 신호들은, 도 2 에 도시된 바와 같이, 통상의 사이클릭 프리픽스를 갖는 각각의 무선 프레임의 서브프레임들 (0 및 5) 의 각각에 있어서, 각각, 심볼 주기들 (6 및 5) 에서 전송될 수도 있다. 동기화 신호들은 셀 검출 및 포착을 위해 UE 들에 의해 이용될 수도 있다. BS 는 서브프레임 0 의 슬롯 1에서의 심볼 주기들 (0 내지 3) 에서 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 을 전송할 수도 있다. PBCH 는 특정 시스템 정보를 반송할 수도 있다.

[0072] 도 2 에서는 전체 제 1 심볼 주기에서 도시되지만, BS 는 각각의 서브프레임의 제 1 심볼 주기의 오직 일부분에서 물리 제어 포맷 표시자 채널 (PCFICH) 을 전송할 수도 있다. PCFICH 는 제어 채널들을 위해 사용된 심볼 주기들의 수 (M) 를 전달할 수도 있으며, 여기서, M 은 1, 2 또는 3 과 동일할 수도 있고 서브프레임 별로 변할 수도 있다. M 은 또한, 예를 들어, 10개 미만의 리소스 블록들을 갖는 작은 시스템 대역폭에 대해 4 와 동일할 수도 있다. 도 2 에 도시된 예에 있어서, M=3 이다. BS 는 각각의 서브프레임의 제 1 의 M개의 심볼 주기들 (도 2 에 있어서 M=3) 에 있어서 물리 HARQ 표시자 채널 (PHICH) 및 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 을 전송할 수도 있다. PHICH 는 하이브리드 자동 재송신 (HARQ) 을 지원하기 위한 정보를 반송할 수도 있다. PDCCH 는 UE들에 대한 업링크 및 다운링크 리소스 할당에 관한 정보 및 업링크 채널들에 대한 전력 제어 정보를 반송할 수도 있다. 도 2 에서는 제 1 심볼 주기에 도시되지 않지만, PDCCH 및 PHICH 는 또한 제 1 심볼 주기에 포함됨이 이해된다. 유사하게, 도 2 에는 그러한 방식으로 도시되지 않지만, PHICH 및 PDCCH 은 또한 제 2 및 제 3 심볼 주기들 양자에 있다. BS 는 각각의 서브프레임의 나머지 심볼 주기들에 있어서 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 을 전송할 수도 있다. PDSCH 는 다운링크 상으로의 데이터 송신을 위해 스케줄링된 UE들에 대한 데이터를 반송할 수도 있다. LTE 에 있어서의 다양한 신호들 및 채널들은 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation" 의 명칭인 3GPP TS 36.211 에 기술되어 있으며, 이는 공개적으로 입수 가능하다.

[0073] BS 는 노드 B 에 의해 사용된 시스템 대역폭의 중심 1.08 MHz 에 있어서 PSS, SSS 및 PBCH 를 전송할 수도 있다. BS 는 PCFICH 및 PHICH 를, 이를 채널들이 전송되는 각각의 심볼 주기에 있어서 전체 시스템 대역폭에 걸쳐 전송할 수도 있다. BS 는 시스템 대역폭의 특정 부분들에 있어서 PDCCH 를 UE들의 그룹들로 전송할 수도 있다. BS 는 시스템 대역폭의 특정 부분들에 있어서 PDSCH 를 특정 UE들로 전송할 수도 있다. BS 는 PSS, SSS, PBCH, PCFICH 및 PHICH 를 모든 UE들에 브로드캐스트 방식으로 전송할 수도 있고, PDCCH 를 특정 UE들에 유니캐스트 방식으로 전송할 수도 있으며, 또한, PDSCH 를 특정 UE들에 유니캐스트 방식으로 전송할 수도 있다.

[0074] 다수의 리소스 엘리먼트들이 각각의 심볼 주기에서 이용가능할 수도 있다. 각각의 리소스 엘리먼트는 일 심볼 주기에서 일 서브캐리어를 커버할 수도 있으며, 실수 값 또는 복소 값일 수도 있는 일 변조 심볼을 전송하는데 사용될 수도 있다. 각각의 심볼 주기에 있어서의 레퍼런스 신호를 위해 사용되지 않은 리소스 엘리먼트들은 리소스 엘리먼트 그룹들 (REG들) 로 배열될 수도 있다. 각각의 REG 는 일 심볼 주기에 있어서 4개의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. PCFICH 는 심볼 주기 0 에 있어서, 주파수에 걸쳐 대략 동일하게 이격될 수도 있는 4개의 REG들을 점유할 수도 있다. PHICH 는 하나 이상의 구성가능한 심볼 주기들에 있어서, 주파수에 걸쳐 확산될 수도 있는 3개의 REG들을 점유할 수도 있다. 예를 들어, PHICH 에 대한 3개의 REG들은 모두 심볼 주기 0 에 속할 수도 있거나, 또는 심볼 주기들 (0, 1 및 2) 에서 확산될 수도 있다. PDCCH 는 제 1 의 M개의 심볼 주기들에 있어서, 이용가능한 REG들로부터 선택될 수도 있는 예를 들어 9, 18, 36

또는 72개의 REG들을 점유할 수도 있다. REG들의 오직 특정 조합들만이 PDCCH에 대해 허용될 수도 있다.

[0075] UE는 PHICH 및 PCFICH를 위해 사용된 특정 REG들을 알 수도 있다. UE는 PDCCH에 대한 REG들의 상이한 조합들을 탐색할 수도 있다. 탐색하기 위한 조합들의 수는, 통상적으로, PDCCH에 대해 허용된 조합들의 수보다 적다. BS는, UE가 탐색할 조합들 중 임의의 조합에 있어서 PDCCH를 UE로 전송할 수도 있다.

[0076] UE는 다중의 BS들의 커버리지 내에 있을 수도 있다. 이들 BS들 중 하나가 UE를 서빙하도록 선택될 수도 있다. 서빙 BS는 수신 전력, 경로 손실, 신호대 노이즈 비(SNR) 등과 같은 다양한 기준들에 기초하여 선택될 수도 있다.

[0077] (예를 들어, NR 또는 5G 시스템들과 같은) 특정 시스템들에 있어서, BS는 서브프레임의 이들 위치들에서 또는 상이한 위치들에서 이들 또는 다른 신호들을 송신할 수도 있다.

[0078] 도 3은 무선 원격통신 시스템(예를 들어, LTE)에 있어서의 업링크(UL) 프레임 구조의 일 예를 예시한 다이어그램(300)이다. UL에 대한 가용 리소스 블록들은 데이터 섹션 및 제어 섹션으로 파티셔닝될 수도 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 에지들에서 형성될 수도 있으며, 구성가능 사이즈를 가질 수도 있다. 제어 섹션에서의 리소스 블록들은 제어 정보의 송신을 위해 UE들에 할당될 수도 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않은 모든 리소스 블록들을 포함할 수도 있다. UL 프레임 구조는 인접한 서브캐리어들을 포함한 데이터 섹션을 발생시키고, 이는 단일의 UE에게 데이터 섹션에서의 인접한 서브캐리어들의 모두가 할당되게 할 수도 있다.

[0079] UE에는, 제어 정보를 BS로 송신하기 위해 제어 섹션에서의 리소스 블록들(310a, 310b)이 할당될 수도 있다. UE에는 또한, 데이터를 BS로 송신하기 위해 데이터 섹션에서의 리소스 블록들(320a, 320b)이 할당될 수도 있다. UE는 물리 UL 제어 채널(PUCCH)에서의 제어 정보를 제어 섹션에서의 할당된 리소스 블록들 상에서 송신할 수도 있다. UE는 물리 UL 공유 채널(PUSCH)에서의 오직 데이터만을, 또는 데이터 및 제어 정보 양자를 데이터 섹션에서의 할당된 리소스 블록들 상에서 송신할 수도 있다. UL 송신은 서브프레임의 양 슬롯들에 걸칠 수도 있으며 주파수에 걸쳐 흡평할 수도 있다.

[0080] 리소스 블록들의 세트는, 초기 시스템 액세스를 수행하고 그리고 물리 랜덤 액세스 채널(PRACH)(330)에서의 UL 동기화를 달성하는데 사용될 수도 있다. PRACH(330)는 랜덤 시퀀스를 반송하고 어떠한 UL 데이터/시그널링도 반송할 수는 없다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6개의 연속적인 리소스 블록들에 대응하는 대역폭을 점유할 수도 있다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 명시된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 특정 시간 및 주파수 리소스들로 제한될 수도 있다. PRACH에 대한 주파수 흡평은 존재하지 않을 수도 있다. PRACH 시도는 단일의 서브프레임(1 ms)에서 또는 몇몇 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 반송될 수도 있고, UE는 프레임(10 ms) 당 단일의 PRACH 시도를 행할 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 양태들에 있어서, PRACH 및/또는 SRS는 추가적인 및/또는 상이한 시간 및/또는 주파수 리소스들에 위치될 수도 있다.

[0081] (예를 들어, NR 또는 5G 시스템들과 같은) 특정 시스템들에 있어서, BS는 서브프레임의 이들 위치들에서 또는 상이한 위치들에서 이들 또는 다른 신호들을 송신할 수도 있다.

[0082] 도 4는 도 1에 예시된 무선 네트워크(100)의 BS(110) 및 UE(120)의 예시적인 컴포넌트들을 예시하며, 이들은 본 개시의 양태들을 구현하도록 사용될 수도 있다. BS(110) 및 UE(120)의 하나 이상의 컴포넌트들은 본 개시의 양태들을 실시하도록 사용될 수도 있다. 예를 들어, UE(120)의 안테나들(452), Tx/Rx(222), 프로세서들(466, 458, 464), 및/또는 제어기/프로세서(480)는 본 명세서에서 설명되고 도 15, 도 17, 및 도 19를 참조하여 예시된 동작들을 수행하도록 사용될 수도 있고/있거나 BS(110)의 안테나들(434), 프로세서들(440, 420, 438), 및/또는 제어기/프로세서(440)는 본 명세서에서 설명되고 도 16 및 도 18을 참조하여 예시된 동작들을 수행하도록 사용될 수도 있다.

[0083] 도 4는 도 1에 있어서의 BS들 중 하나 및 UE들 중 하나일 수도 있는 BS(110) 및 UE(120)의 설계의 블록 다이어그램을 도시한다. 제한된 연관 시나리오에 대해, BS(110)는 도 1에 있어서의 매크로 BS(110c)일 수도 있고 UE(120)는 UE(120y)일 수도 있다. BS(110)는 또한 기타 다른 타입의 기지국일 수도 있다.

BS(110)에는 안테나들(434a 내지 434t)이 장착될 수도 있고, UE(120)에는 안테나들(452a 내지 452r)이 장착될 수도 있다.

[0084] BS(110)에서, 송신 프로세서(420)는 데이터 소스(412)로부터 데이터를, 그리고 제어기/프로세서(440)로부터 제어 정보를 수신할 수도 있다. 제어 정보는 PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH 등에 대한 것일 수도 있다. 데이터는 PDSCH 등에 대한 것일 수도 있다. 프로세서(420)는 데이터 및 제어 정보를 프로세싱(예를

들어, 인코딩 및 심볼 맵핑) 하여, 각각, 데이터 심볼들 및 제어 심볼들을 획득할 수도 있다. 프로세서 (420)는 또한, 예를 들어 PSS, SSS, 및 셀 특정 레퍼런스 신호에 대한 레퍼런스 심볼들을 생성할 수도 있다.

송신 (TX) 다중입력 다중출력 (MIMO) 프로세서 (430)는, 적용가능하다면, 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 및/ 또는 레퍼런스 심볼들에 대한 공간 프로세싱 (예를 들어, 프리코딩)을 수행할 수도 있고, 출력 심볼 스트림들을 변조기들 (MOD들) (432a 내지 432t)에 제공할 수도 있다. 각각의 변조기 (432)는 (예를 들어, OFDM 등에 대해) 개별 출력 심볼 스트림을 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수도 있다. 각각의 변조기 (432)는 출력 샘플 스트림을 더 프로세싱 (예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링, 및 상향변환)하여, 다운링크 신호를 획득할 수도 있다. 변조기들 (432a 내지 432t)로부터의 다운링크 신호들은 각각 안테나들 (434a 내지 434t)을 통해 송신될 수도 있다.

[0085] UE (120)에서, 안테나들 (452a 내지 452r)은 BS (110)로부터 다운링크 신호들을 수신할 수도 있고, 수신된 신호들을 복조기들 (DEMOD들) (454a 내지 454r)에 각각 제공할 수도 있다. 각각의 복조기 (454)는 개별 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환, 및 디지털화)하여, 입력 샘플들을 획득할 수도 있다. 각각의 복조기 (454)은 (예를 들어, OFDM 등에 대해) 입력 샘플들을 더 프로세싱하여 수신된 심볼들을 획득할 수도 있다. MIMO 검출기 (456)는 모든 복조기들 (454a 내지 454r)로부터의 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능하다면, 수신된 심볼들에 대한 MIMO 검출을 수행하며, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신 프로세서 (458)는 검출된 심볼들을 프로세싱 (예를 들어, 복조, 디인터리빙, 및 디코딩)하고, UE (120)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (460)에 제공하며, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서 (480)에 제공할 수도 있다.

[0086] 업링크 상에서, UE (120)에서, 송신 프로세서 (464)는 데이터 소스 (462)로부터 (예를 들어, PUSCH에 대한) 데이터를, 그리고 제어기/프로세서 (480)로부터 (예를 들어, PUCCH에 대한) 제어 정보를 수신 및 프로세싱할 수도 있다. 송신 프로세서 (464)는 또한 레퍼런스 신호에 대한 레퍼런스 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 프로세서 (464)로부터의 심볼들은, 적용가능하다면, TX MIMO 프로세서 (466)에 의해 프리코딩되고, (예를 들어, SC-FDM 등에 대해) 복조기들 (454a 내지 454r)에 의해 더 프로세싱되며, BS (110)로 송신될 수도 있다. BS (110)에서, UE (120)로부터의 업링크 신호들은 안테나들 (434)에 의해 수신되고, 변조기들 (432)에 의해 프로세싱되고, 적용가능하다면, MIMO 검출기 (436)에 의해 검출되며, 수신 프로세서 (438)에 의해 더 프로세싱되어, UE (120)에 의해 전송된 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득할 수도 있다. 수신 프로세서 (438)는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (439)에 그리고 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서 (440)에 제공할 수도 있다.

[0087] 제어기들/프로세서들 (440 및 480)은 각각 BS (110) 및 UE (120)에서의 동작을 지시할 수도 있다. BS (110)에서의 프로세서 (440) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은, 예를 들어, 도 16 및 도 18에 예시된 기능 블록들, 및/또는 본 명세서에서 설명된 기법들에 대한 다른 프로세스들의 실행을 수행하거나 지시할 수도 있다. UE (120)에서의 프로세서 (480) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은, 예를 들어, 도 15, 도 17 및 도 19에 예시된 기능 블록들, 및/또는 본 명세서에서 설명된 기법들에 대한 다른 프로세스들의 실행을 수행하거나 지시할 수도 있다. 메모리들 (442 및 482)은 각각 BS (110) 및 UE (120)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수도 있다. 스케줄러 (444)는 다운링크 및/또는 업링크 상에서의 데이터 및/또는 제어 송신들을 위해 하나 이상의 UE들을 스케줄링할 수도 있다.

[0088] 도 5는 특정 시스템들 (예를 들어, LTE)에 있어서 사용자 및 제어 평면들을 위한 무선 프로토콜 아키텍처의 일 예를 예시한 다이어그램 (500)이다. UE 및 BS에 대한 무선 프로토콜 아키텍처가 3개의 계층들: 즉, 계층 1, 계층 2, 및 계층 3으로 도시된다. 계층 1 (L1 계층)은 최하위 계층이고, 다양한 물리 계층 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. L1 계층은 본 명세서에서 물리 계층 (506)으로서 지칭될 것이다. 계층 2 (L2 계층) (508)는 물리 계층 (506) 위에 있고, 물리 계층 (506) 상부의 UE와 BS 간의 링크를 책임진다.

[0089] 사용자 평면에 있어서, L2 계층 (508)은 매체 액세스 제어 (MAC) 서브계층 (510), 무선 링크 제어 (RLC) 서브계층 (512), 및 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) (514) 서브계층을 포함하며, 이들은 네트워크측 상의 BS에서 종단된다. 도시되진 않지만, UE는 네트워크측 상의 PDN 게이트웨이 (118)에서 종단되는 네트워크 계층 (예를 들어, IP 계층), 및 접속의 타단 (예를 들어, 원단 UE, 서버 등)에서 종단되는 어플리케이션 계층을 포함하여 L2 계층 (508) 위의 수개의 상위 계층들을 가질 수도 있다.

[0090] PDCP 서브계층 (514)은 상이한 무선 베어러들과 논리 채널들 간의 멀티플렉싱을 제공한다. PDCP 서브계층 (514)은 또한, 무선 송신 오버헤드를 감소시키기 위한 상위 계층 데이터 패킷들에 대한 헤더 압축, 데이터 패

킷들의 암호화에 의한 보안, 및 BS들 간의 UE들에 대한 핸드오버 지원을 제공한다. RLC 서브계층 (512) 은 상위 계층 데이터 패킷들의 세그먼트화 및 재-어셈블리, 손실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 에 기인한 비순차 수신을 보상하기 위한 데이터 패킷들의 재-순서화를 제공한다. MAC 서브계층 (510) 은 논리 채널과 전송 채널 간의 멀티플렉싱을 제공한다. MAC 서브계층 (510) 은 또한 하나의 셀에 있어서의 다양한 무선 리소스들 (예를 들어, 리소스 블록들) 을 UE들 중에 할당하는 것을 책임진다. MAC 서브계층 (510) 은 또한 HARQ 동작들을 책임진다.

[0091] 제어 평면에 있어서, UE 및 BS 에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는, 제어 평면에 대해 헤더 압축 기능이 존재하지 않는다는 점을 제외하면, 물리 계층 (506) 및 L2 계층 (508) 에 대해 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한 계층 3 (L3 계층) 에 있어서 무선 리소스 제어 (RRC) 서브계층 (516) 을 포함한다. RRC 서브계층 (516) 은 무선 리소스들 (즉, 무선 베어러들) 을 획득하는 것, 및 노드 B 와 UE 간의 RRC 시그널링을 사용하여 하위 계층들을 구성하는 것을 책임진다.

[0092] 도 6 은 통상의 사이클릭 프리픽스를 갖는, 다운링크에 대한 2개의 예시적인 서브프레임 포맷들 (610 및 620) 을 도시한다. 다운링크에 대한 사용 시간 주파수 리소스들은 리소스 블록들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 리소스 블록은 일 슬롯에서 12개의 서브캐리어들을 커버할 수도 있고, 다수의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 각각의 리소스 엘리먼트는 일 심볼 주기에서 일 서브캐리어를 커버할 수도 있으며, 실수 값 또는 복소 값일 수도 있는 일 변조 심볼을 전송하는데 사용될 수도 있다.

[0093] 서브프레임 포맷 (610) 은 2개의 안테나들이 장비된 BS 에 대해 사용될 수도 있다. CRS 는 심볼 주기들 (0, 4, 7 및 11) 에서 안테나들 (0 및 1) 로부터 송신될 수도 있다. 레퍼런스 신호는 송신기 및 수신기에 의해 선형적으로 공지된 신호이고, 또한 파일럿으로서도 지정될 수도 있다. CRS 는, 예를 들어, 셀 아이덴티티 (ID) 에 기초하여 생성된 셀에 대해 특정된 레퍼런스 신호이다. 도 6 에 있어서, 라벨 ( $R_a$ ) 을 갖는 주어진 리소스 엘리먼트에 대해, 변조 심볼은 안테나 (a) 로부터 그 리소스 엘리먼트 상에서 송신될 수도 있으며, 어떠한 변조 심볼들도 다른 안테나들로부터 그 리소스 엘리먼트 상에서 송신되지 않을 수도 있다. 서브프레임 포맷 (620) 은 4개의 안테나들이 장비된 BS 에 대해 사용될 수도 있다. CRS 는 심볼 주기들 (0, 4, 7 및 11) 에서 안테나들 (0 및 1) 로부터 그리고 심볼 주기들 (1 및 8) 에서 안테나들 (2 및 3) 로부터 송신될 수도 있다. 서브프레임 포맷들 (610 및 620) 양자에 대해, CRS 는, 셀 ID 에 기초하여 결정될 수도 있는 균등하게 이격된 서브캐리어들 상에서 송신될 수도 있다. 상이한 BS들은, 그 셀 ID들에 의존하여 동일한 또는 상이한 서브캐리어들 상에서 그 CRS들을 송신될 수도 있다. 서브프레임 포맷들 (610 및 620) 양자에 대해, CRS 를 위해 사용되지 않는 리소스 엘리먼트들은 데이터 (예를 들어, 트래픽 데이터, 제어 데이터, 및/또는 다른 데이터) 를 송신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0094] LTE 에 있어서의 PSS, SSS, CRS 및 PBCH 는 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation" 의 명칭인 3GPP TS 36.211 에 기술되어 있으며, 이는 공개적으로 입수 가능하다.

[0095] 인터레이스 구조가 (예를 들어, LTE 에서의) FDD 에 대한 다운링크 및 업링크의 각각을 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 0 내지 Q-1 의 인덱스들을 갖는 Q개의 인터레이스들이 정의될 수도 있으며, 여기서, Q 는 4, 6, 8, 10, 또는 기타 다른 값과 동일할 수도 있다. 각각의 인터레이스는 Q개 프레임들만큼 떨어져 이격되는 서브프레임들을 포함할 수도 있다. 특히, 인터레이스 ( $q$ ) 는 서브프레임들 ( $q, q+Q, q+2Q$  등) 을 포함할 수도 있으며, 여기서,  $q \in \{0, \dots, Q-1\}$  이다.

[0096] 무선 네트워크는 다운링크 및 업링크 상에서의 데이터 송신을 위해 하이브리드 자동 재송신 (HARQ) 을 지원할 수도 있다. HARQ 에 대해, 송신기 (예를 들어, BS) 는, 패킷이 수신기 (예를 들어, UE) 에 의해 정확하게 디코딩되거나 일부 다른 종료 조건이 조우될 때까지 패킷의 하나 이상의 송신물들을 전송할 수도 있다. 동기식 HARQ 에 대해, 패킷의 모든 송신물들은 단일 인터레이스의 서브프레임들에서 전송될 수도 있다. 비동기식 HARQ 에 대해, 예를 들어, 패킷의 각각의 송신물은 임의의 서브프레임에서 전송될 수도 있다.

[0097] 본 명세서에서 설명된 예들의 양태들이 LTE 기술들과 연관될 수도 있지만, 본 개시의 양태들은 NR 또는 5G 기술들과 같은 다른 무선 통신 시스템들로 적용가능할 수도 있다.

[0098] 뉴 라디오 (NR) 는 (예를 들어, 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 기반 에어 인터페이스들 이외의) 새로운 에어 인터페이스 또는 (예를 들어, 인터넷 프로토콜 (IP) 이외의) 고정된 전송 계층에 따라 동작하도록 구성된 라디오들을 지칭한다. NR 은 업링크 및 다운링크 상에서 CP 를 갖는 OFDM 을 활용하고, TDD 를 사용한 하프

-듀플렉스 동작에 대한 지원을 포함할 수도 있다. NR은 광대역폭 (예를 들어, 80 MHz 이상)을 타겟팅하는 인핸스드 모바일 광대역 (eMBB) 서비스, 높은 캐리어 주파수 (예를 들어, 60 GHz)를 타겟팅하는 밀리미터파 (mmW), 비-역방향 호환가능 MTC 기법들을 타겟팅하는 대용량 MTC (mMTC), 및/또는 울트라 신뢰가능 저 레이턴시 통신 (URLLC) 서비스를 타겟팅하는 미션 크리티컬을 포함할 수도 있다.

[0099] 100 MHz의 단일 컴포넌트 캐리어 대역폭이 지원될 수도 있다. NR 리소스 블록들은 0.1 ms 지속기간에 걸쳐 75 kHz의 서브캐리어 대역폭을 갖는 12개의 서브캐리어들에 걸쳐 있을 수도 있다. 각각의 무선 프레임은 10 ms의 길이를 갖는 50개의 서브프레임들로 이루어질 수도 있다. 결과적으로, 각각의 서브 프레임은 0.2 ms의 길이를 가질 수도 있다. 각각의 서브프레임은 데이터 송신에 대한 링크 방향 (즉, DL 또는 UL)을 표시할 수도 있고, 각각의 서브 프레임에 대한 링크 방향은 동적으로 스위칭될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 DL/UL 데이터 뿐 아니라 DL/UL 제어 데이터를 포함할 수도 있다. NR에 대한 UL 및 DL 서브프레임들은 도 9 및 도 10과 관련하여 하기에서 더 상세히 설명될 수도 있다.

[0100] 범포밍이 지원될 수도 있으며 범 방향이 동적으로 구성될 수도 있다. 프리코딩을 갖는 MIMO 송신들이 또한 지원될 수도 있다. DL에서의 MIMO 구성들은, UE 당 2개까지의 스트림들 및 8개까지의 스트림들의 멀티-계층 DL 송신들로 8개까지의 송신 안테나들을 지원할 수도 있다. UE 당 2개까지의 스트림들을 갖는 멀티-계층 송신들이 지원될 수도 있다. 다중의 셀들의 집성은 8개까지의 서빙 셀들로 지원될 수도 있다. 대안적으로, NR은 OFDM 기반 인터페이스 이외의 상이한 에어 인터페이스를 지원할 수도 있다. NR 네트워크들은 중앙 유닛들 또는 분산 유닛들과 같은 엔티티들을 포함할 수도 있다.

[0101] RAN은 중앙 유닛 (CU) 및 분산 유닛들 (DU들)을 포함할 수도 있다. NR BS (예를 들어, gNB, 5G 노드 B, 노드 B, 송신 수신 포인트 (TRP), 액세스 포인트 (AP))는 하나 또는 다중의 BS들에 대응할 수도 있다. NR 셀들은 액세스 셀들 (ACell들) 또는 데이터 전용 셀들 (DCell들)로서 구성될 수 있다. 예를 들어, RAN (예를 들어, 중앙 유닛 또는 분산 유닛)이 셀들을 구성할 수 있다. DCel1들은, 캐리어 집성 또는 이중 접속성을 위해 사용되지만 초기 액세스, 셀 선택/재선택, 또는 핸드오버를 위해서는 사용되지 않는 셀들일 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, DCel1들은 동기화 신호들을 송신하지 않을 수도 있다 - 일부 경우들에 있어서 DCel1들이 SS를 송신할 수도 있음 -. NR BS들은, 셀 태입을 표시하는 다운링크 신호들을 UE들로 송신할 수도 있다. 셀 태입 표시에 기초하여, UE는 NR BS와 통신할 수도 있다. 예를 들어, UE는 표시된 셀 태입에 기초하여 셀 선택, 액세스, 핸드오버, 및/또는 측정을 위해 고려하기 위한 NR BS들을 결정할 수도 있다.

[0102] 도 7은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 분산된 RAN (700)의 예시적인 논리적 아키텍처를 예시한다. 5G 액세스 노드 (706)는 액세스 노드 제어기 (ANC) (702)를 포함할 수도 있다. ANC는 분산 RAN (700)의 중앙 유닛 (CU)일 수도 있다. 차세대 코어 네트워크 (NG-CN) (704)에 대한 백홀 인터페이스는 ANC에서 종단할 수도 있다. 이웃한 차세대 액세스 노드들 (NG-AN들)에 대한 백홀 인터페이스는 ANC에서 종단할 수도 있다. ANC는 하나 이상의 TRP들 (708) (이들은 또한 BS들, NR BS들, 노드 B들, 5G NB들, AP들, 또는 기타 다른 용어로서 지칭될 수도 있음)을 포함할 수도 있다. 상기 설명된 바와 같이, TRP는 "셀"과 상호대체 가능하게 사용될 수도 있다.

[0103] TRP들 (708)은 분산 유닛 (DU)일 수도 있다. TRP들은 하나의 ANC (ANC (702)) 또는 1초파의 ANC (도시 안됨)에 접속될 수도 있다. 예를 들어, RAN 공유, RaaS (radio as a service) 및 서비스 특정 AND 배치들을 위해, TRP는 1초파의 ANC에 접속될 수도 있다. TRP는 하나 이상의 안테나 포트들을 포함할 수도 있다. TRP들은 UE에 트래픽을 개별적으로 (예를 들어, 동적 선택) 또는 공동으로 (예를 들어, 공동 송신) 서빙하도록 구성될 수도 있다.

[0104] 로컬 아키텍처 (700)는 프론트홀 (fronthaul) 정의를 예시하기 위해 사용될 수도 있다. 그 아키텍처는 상이한 전개 태입들에 걸쳐 프론트홀 솔루션들을 지원하는 것으로 정의될 수도 있다. 예를 들어, 그 아키텍처는 송신 네트워크 능력들 (예를 들어, 대역폭, 레이턴시, 및/또는 지터)에 기초할 수도 있다.

[0105] 그 아키텍처는 LTE와 특징부들 및/또는 컴포넌트들을 공유할 수도 있다. 양태들에 따르면, 차세대 AN (NG-AN) (710)은 NR과의 이중 접속성을 지원할 수도 있다. NG-AN은 LTE 및 NR에 대해 공통 프론트홀을 공유할 수도 있다.

[0106] 그 아키텍처는 TRP들 (708)간의 그리고 그중의 협력을 가능하게 할 수도 있다. 예를 들어, 협력은 ANC (702)를 통해 TRP 내에서 및/또는 TRP들에 걸쳐 미리 설정될 수도 있다. 양태들에 따르면, 어떠한 TRP간 인터페이스도 필요/존재하지 않을 수도 있다.

- [0107] 양태들에 따르면, 분할된 논리 기능들의 동적 구성이 아키텍처 (700) 내에 존재할 수도 있다. PDCP, RLC, MAC 프로토콜은 ANC 또는 TRP에 적응가능하게 배치될 수도 있다.
- [0108] 특정 양태들에 따르면, BS는 중앙 유닛 (CU) (예를 들어, ANC (702)) 및/또는 하나 이상의 분산 유닛들 (예를 들어, 하나 이상의 TRP들 (708))을 포함할 수도 있다.
- [0109] 도 8은 본 개시의 양태들에 따른, 분산된 RAN (800)의 예시적인 물리적 아키텍처를 예시한다. 중앙집중형 코어 네트워크 유닛 (C-CU) (802)은 코어 네트워크 기능들을 호스팅할 수도 있다. C-CU는 중앙집중식으로 전개될 수도 있다. C-CU 기능은, 피크 용량을 핸들링하기 위한 노력으로, (예를 들어, 진보한 무선 서비스들 (AWS)로) 오프로딩될 수도 있다.
- [0110] 중앙집중형 RAN 유닛 (C-RU) (804)은 하나 이상의 ANC 기능들을 호스팅할 수도 있다. 옵션적으로, C-RU는 코어 네트워크 기능들을 국부적으로 호스팅할 수도 있다. C-RU는 분산형 전개를 가질 수도 있다. C-RU는 네트워크 에지에 더 근접할 수도 있다.
- [0111] 분산 유닛 (DU) (806)은 하나 이상의 TRP들을 호스팅할 수도 있다. DU는 무선 주파수 (RF) 기능을 갖는 네트워크의 에지들에 위치될 수도 있다.
- [0112] 도 9는 DL 중심 서브프레임의 일 예를 도시한 다이어그램 (900)이다. DL 중심 서브프레임은 제어 부분 (902)을 포함할 수도 있다. 제어 부분 (902)은 DL 중심 서브프레임의 초기 또는 시작 부분에 존재할 수도 있다. 제어 부분 (902)은 DL 중심 서브프레임의 다양한 부분들에 대응하는 다양한 스케줄링 정보 및/또는 제어 정보를 포함할 수도 있다. 일부 구성들에 있어서, 도 9에 표시된 바와 같이, 제어 부분 (902)은 물리 DL 제어 채널 (PDCCH)일 수도 있다. DL 중심 서브프레임은 또한 DL 데이터 부분 (904)을 포함할 수도 있다. DL 데이터 부분 (904)은 종종, DL 중심 서브프레임의 페이로드로서 지칭될 수도 있다. DL 데이터 부분 (904)은 스케줄링 엔티티 (예를 들어, UE 또는 BS)로부터 종속 엔티티 (예컨대, UE)로 DL 데이터를 통신하도록 활용된 통신 리소스들을 포함할 수도 있다. 일부 구성들에 있어서, DL 데이터 부분 (904)은 PDSCH일 수도 있다.
- [0113] DL 중심 서브프레임은 또한 공통 UL 부분 (906)을 포함할 수도 있다. 공통 UL 부분 (906)은 종종, UL 버스트, 공통 UL 버스트, 및/또는 다양한 다른 적합한 용어들로서 지칭될 수도 있다. 공통 UL 부분 (906)은 DL 중심 서브프레임의 다양한 다른 부분들에 대응하는 피드백 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 공통 UL 부분 (906)은 제어 부분 (902)에 대응하는 피드백 정보를 포함할 수도 있다. 피드백 정보의 비한정적인 예들은 ACK 신호, NACK 신호, HARQ 표시자, 및/또는 다양한 다른 적합한 타입들의 정보를 포함할 수도 있다. 공통 UL 부분 (906)은, 랜덤 액세스 채널 (RACH) 절차들, 스케줄링 요청들 (SR들), 및 다양한 다른 적합한 타입들의 정보에 관한 정보와 같은 추가적인 또는 대안적인 정보를 포함할 수도 있다. 도 9에 예시된 바와 같이, DL 데이터 부분 (904)의 말단은 공통 UL 부분 (906)의 시작으로부터 시간적으로 분리될 수도 있다. 이러한 시간 분리는 종종, 갭, 가드 주기, 가드 인터벌, 및/또는 다양한 다른 적합한 용어들로서 지칭될 수도 있다. 이러한 분리는 DL 통신 (예를 들어, 종속 엔티티 (예를 들어, UE)에 의한 수신 동작)으로부터 UL 통신 (예를 들어, 종속 엔티티 (예를 들어, UE)에 의한 송신)으로의 스위치-오버를 위한 시간을 제공한다. 당업자는 전술한 것이 단지 DL 중심 서브프레임의 일 예일 뿐이며, 유사한 특징들을 갖는 대안적인 구조들이 본 명세서에서 설명된 양태들로부터 반드시 일탈할 필요없이 존재할 수도 있음을 이해할 것이다.
- [0114] 도 10은 UL 중심 서브프레임의 일 예를 도시한 다이어그램 (1000)이다. UL 중심 서브프레임은 제어 부분 (1002)을 포함할 수도 있다. 제어 부분 (1002)은 UL 중심 서브프레임의 초기 또는 시작 부분에 존재할 수도 있다. 도 10에서의 제어 부분 (1002)은 도 9를 참조하여 상기 설명된 제어 부분 (902)과 유사할 수도 있다. UL 중심 서브프레임은 또한 UL 데이터 부분 (1004)을 포함할 수도 있다. UL 데이터 부분 (1004)은 종종, UL 중심 서브프레임의 페이로드로서 지칭될 수도 있다. UL 부분은 종속 엔티티 (예를 들어, UE)로부터 스케줄링 엔티티 (예를 들어, UE 또는 BS)로 UL 데이터를 통신하도록 활용된 통신 리소스들을 지칭할 수도 있다. 일부 구성들에 있어서, 제어 부분 (1002)은 물리 DL 제어 채널 (PDCCH)일 수도 있다.
- [0115] 도 10에 예시된 바와 같이, 제어 부분 (1002)의 말단은 UL 데이터 부분 (1004)의 시작으로부터 시간적으로 분리될 수도 있다. 이러한 시간 분리는 종종, 갭, 가드 주기, 가드 인터벌, 및/또는 다양한 다른 적합한 용어들로서 지칭될 수도 있다. 이러한 분리는 DL 통신 (예를 들어, 스케줄링 엔티티에 의한 수신 동작)으로부터 UL 통신 (예를 들어, 스케줄링 엔티티에 의한 송신)으로의 스위치-오버를 위한 시간을 제공한다. UL

중심 서브프레임은 또한 공통 UL 부분 (1006) 을 포함할 수도 있다. 도 10 에서의 공통 UL 부분 (1006) 은 도 9 를 참조하여 상기 설명된 공통 UL 부분 (906) 과 유사할 수도 있다. 공통 UL 부분 (1006) 은 채널 품질 표시자 (CQI), 사운딩 레퍼런스 신호들 (SRS들) 및 다양한 다른 적합한 타입들의 정보에 관한 정보를 추가적으로 또는 대안적으로 포함할 수도 있다. 당업자는 전술한 것이 단지 UL 중심 서브프레임의 일 예일뿐이며, 유사한 특징들을 갖는 대안적인 구조들이 본 명세서에서 설명된 양태들로부터 반드시 일탈할 필요없이 존재할 수도 있음을 이해할 것이다.

[0116] 일부 상황들에 있어서, 2 이상의 종속 엔티티들 (예를 들어, UE들) 이 사이드링크 신호들을 사용하여 서로 통신 할 수도 있다. 그러한 사이드링크 통신들의 현실 세계 어플리케이션들은 공공 안전, 근접 서비스들, UE-대-네트워크 중계, V2V (Vehicle-to-Vehicle) 통신, 만물 인터넷 (IoE) 통신, IoT 통신, 미션 크리티컬 메쉬, 및/ 또는 다양한 다른 적합한 어플리케이션들을 포함할 수도 있다. 일반적으로, 사이드링크 신호는, 스케줄링 엔티티가 스케줄링 및/또는 제어 목적을 위해 활용될 수도 있더라도, 스케줄링 엔티티 (예를 들어, UE 또는 BS) 를 통해 그 통신을 중계하지 않고도 하나의 종속 엔티티 (예를 들어, UE1) 로부터 다른 종속 엔티티 (예를 들어, UE2) 로 통신된 신호를 지칭할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, (통상적으로 비히가 스펙트럼을 사용하는 무선 로컬 영역 네트워크들과 달리) 사이드링크 신호들은 허가 스펙트럼을 사용하여 통신될 수도 있다.

[0117] LTE 어드밴스드 UE들은, 각각의 방향으로의 송신을 위해 사용되는 총 100 MHz (5개 컴포넌트 캐리어들 (CC들)) 까지의 캐리어 집성에 있어서 할당된 20 MHz 까지의 대역폭들의 스펙트럼을 사용할 수도 있다. LTE 어드밴스드 모바일 시스템들에 대해, 2개 타입들의 캐리어 집성 (CA) 방법들, 즉, 각각 도 11 및 도 12 에 예시된 연속적 CA 및 비-연속적 CA 가 제안되었다. 연속적 CA 는 다중의 가용 컴포넌트 캐리어들이 서로 인접한 경우 (도 11) 에 발생한다. 한편, 비-연속적 CA 는 다중의 가용 컴포넌트 캐리어들이 주파수 대역을 따라 분리된 경우 (도 12) 에 발생한다. 비-연속적 및 연속적 CA 양자는 다중의 LTE/컴포넌트 캐리어들을 집성하여, LTE 어드밴스드 UE 의 단일 유닛을 서빙한다. 다양한 실시형태들에 따르면, 멀티캐리어 시스템 (또한 캐리어 집성으로서 지칭됨) 에서 동작하는 UE 는, "프라이머리 캐리어" 로서 지정될 수도 있는 동일 캐리어 상에서 제어 및 피드백 기능들과 같이 다중의 캐리어들의 특정 기능들을 집성하도록 구성된다. 지원을 위해 프라이머리 캐리어에 의존하는 나머지 캐리어들은 관련 세컨더리 캐리어들로서 지정된다. 예를 들어, UE 는 옵션적인 전용 채널 (DCH), 비-스케줄링된 그랜트들, 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH), 및/또는 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCCH) 에 의해 제공된 것들과 같은 제어 기능들을 집성할 수도 있다.

[0118] 특정 시스템들 (예를 들어, 무선 표준들의 릴리스 13 이상에 따라 작동하는 LTE 시스템들) 에 있어서, UE 는, 예를 들어, CA 에 대해 32개까지의 CC들로 구성될 수 있다. 각각의 CC 는 사이즈가 20 MHz 까지일 수도 (그리고, 예를 들어, 역방향 호환가능일 수도) 있다. 따라서, 640 MHz 까지의 대역폭이 UE 에 대해 구성될 수 있다 (예를 들어, 32 CC × CC 당 20 MHz).

[0119] CA 에서의 CC들은 모두 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD) CC들로서 구성될 수 있거나, 모두 시간 분할 듀플렉싱 (TDD) CC들로서 구성될 수 있거나, 또는 FDD CC들과 TDD CC들의 혼합으로서 구성될 수 있다. 상이한 TDD CC 들은 동일한 또는 상이한 다운링크 업링크 (DL/UL) 구성을 가질 수도 있다. 특별 서브프레임들은 또한 상이한 TDD CC들에 대해 상이하게 구성될 수 있다.

[0120] 예시적인 CA 구성에 있어서, 하나의 CC 는 UE 에 대한 프라이머리 CC (예를 들어, Pcell 또는 PCC 로서 지정됨) 로서 구성될 수 있고, 많아야 하나의 다른 CC 는 프라이머리 세컨더리 CC (예를 들어, pScell 로서 지정됨) 로서 구성될 수 있다. 오직 Pcell 및 pScell 만이 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 을 반송할 수도 있다. UE 는 오직 Pcell 상에서만 공통 탐색 공간을 모니터링할 수도 있다. 모든 다른 CC들은 세컨더리 CC들 (SCC 들) 로서 지정될 수도 있다. CC들은 업링크 전용, 다운링크 전용, 또는 업링크 및 다운링크 양자 모두를 위해 구성될 수 있다.

[0121] SRS 는 UE 에 의해 업링크 방향으로 송신된 레퍼런스 신호이다. SRS 는, 더 넓은 대역폭에 걸쳐 업링크 채널 품질을 추정하기 위해 BS 에 의해 사용될 수도 있다. TDD 의 경우에 있어서, SRS 는 또한, (예를 들어, 채널 상호성으로 인해) 다운링크 채널도 물론 추정하기 위해 BS 에 의해 사용될 수도 있다. BS 는 다운링크 및 업링크 양자 모두를 위한 업링크 주파수 선택적 스케줄링을 위해 이 정보를 사용할 수도 있다. 하지만, UE 가 다운링크 전용으로 구성되는 (예를 들어, 적어도 PUSCH/PUCCH 송신용으로 구성되지 않은) 하나 이상의 집성된 CC들로 구성되는 경우, UE 가 다운링크 전용 캐리어들 상에서 SRS 를 송신하도록 허용되지 않으면 채널 상호성을 이용하는 것이 가능하지 않을 수도 있다.

[0122] 따라서, 특정 시스템들 (예를 들어, 릴리스 14 LTE 시스템 이상) 은 CC들로의 및 CC들 사이의 SRS 스위칭을 지

원할 수도 있다. SRS 스위칭은, (예를 들어, PDSCH 의 캐리어 집성에 이용가능한 CC들의 수와 비교하여) UE 가 PUSCH 의 캐리어 집성에 이용가능한 더 적은 CC들을 갖는 경우에 지원될 수도 있다. 이들 경우들에 있어서, SRS 송신에 이용가능한 CC들은 PDSCH 의 캐리어 집성에 이용가능한 CC들 (예를 들어, 집성된 다운링크 전용 CC들) 에 대응할 수도 있다. 예를 들어, UE 가 5개의 집성된 CC들 (CC1, CC2, CC3, CC4 및 CC5) 로 구성되고, 여기서, CC1 은 PCC 이고 다운링크/업링크 송신들용으로 구성되고, CC2 내지 CC5 는 SCC들이고 다운링크 전용 송신들용으로 구성된다고 가정한다. 이 예에 있어서, (SRS 스위칭에서) SRS 송신에 이용가능한 CC들은 SCC들 (CC2 내지 CC5) 이다.

[0123] SRS 스위칭은 UE (예를 들어, 단일의 송신 체인을 갖는 UE) 가 하나의 (예를 들어, 제 1) CC 상의 송신들에서 상이한 (예를 들어, 다운링크 전용) CC 상의 SRS 송신으로 스위칭하고 그 후 다시 제 1 CC 로 스위칭하는 것을 수반할 수도 있다. 상기 예로 계속하면, UE 는 PCC (CC1) 로부터 또는 SCC들 (CC2 내지 CC5) 중 다른 하나로부터 SCC들 (CC2 내지 CC5) 중 하나 이상으로의 SRS 스위칭을 수행할 수도 있다. SRS 스위칭은 제 1 CC 상의 송신에서 다른 CC 상의 SRS 의 송신으로 스위칭하고 다시 제 1 CC 로 스위칭하기 위한 스위칭 시간을 수반할 수도 있다. 스위칭은 상이한 TDD CC들 사이, 상이한 FDD CC들 사이, TDD 와 FDD CC들 사이 등일 수 있다. UE 가 스위칭하는 특정 CC들 뿐 아니라 UE 의 능력들은 SRS 스위칭에 관련된 스위칭 시간에 영향을 미칠 수 있다.

[0124] 도 13 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 2개의 CC들에 대한 예시적인 업링크 및 다운링크 서브프레임들을 예시한 블록 다이어그램이다. 도 13 에 도시된 바와 같이, UE 는 적어도 TDD CC1 (예를 들어, PCC) 및 TDD CC2 로 구성될 수도 있다. CC2 는 오직 DL 에 대해서만 구성된 TDD 캐리어일 수도 있다. 즉, 일 예에 있어서, CC2 는 PUSCH/PUCCH 송신들을 위해 구성되지 않을 수도 있다. 예를 들어, 도 13 에 도시된 바와 같이, TDD CC2 에 대해, 서브프레임들 (0, 4, 5, 9) 은 다운링크 서브프레임들로서 구성되고; 서브프레임들 (1 및 6) 은 특별 서브프레임들로서 구성되고; 서브프레임들 (2, 3, 7, 8) 은 비활성 업링크 서브프레임들이다 (예를 들어, 그 반면, CC1 에 대해, 서브프레임들 (2, 3, 7, 8) 은 활성 업링크 서브프레임들임). 하지만, 상기 설명된 바와 같이, 상기 설명된 리소스들 중 하나 이상은 상이한 방식으로 할당 및/또는 채용될 수도 있다. 예를 들어, 양태들에 있어서, CC2 에 대한 SRS 는 CC2 상의 (예를 들어, 채널 상호성을 이용하기 위한) 비활성 업링크 서브프레임들에서 (예를 들어, 도 13 에 도시된 예에서의 서브프레임 7 에서) 송신될 수도 있다.

[0125] 일부 경우들에 있어서, CC2 상의 SRS 송신들은 CC1 상의 PUSCH 또는 PUCCH 와 같은 다른 송신들과 일치할 수도 있다. 그러한 경우들에 있어서, CC2 에서의 SRS 송신은 CC1 에서의 송신을 중단시킬 수도 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, CC2 에서의 SRS 송신은 드롭될 수도 있다. 도 14 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, 간섭을 갖는 예시적인 SRS 스위칭을 예시한 블록 다이어그램이다. 도 14 에 도시된 예에 있어서, CC2 상의 SRS 송신은 UE (120) 로 하여금 CC1 상의 PUSCH 또는 PUCCH 의 하나 이상의 심볼을 무시, 삭제, 평처링, 드롭 및/또는 미처리하게 할 수도 있다. 예를 들어, 도 14 에 도시된 바와 같이, UE (120) 가 2개 심볼들의 스위칭 시간 (예를 들어, 리튜닝 시간 포함) 을 갖는다면, CC2 상에서 SRS 를 송신하기 위해 CC1 과 CC2 사이를 스위칭하기 위한 CC1 상의 UE 의 통신 중단 때문에, 총 5개의 심볼들이 CC1 상에서 무시, 삭제, 평처링, 드롭 및/또는 미처리될 수도 있다.

[0126] 예시적인 PRACH 및/또는 SRS 스위칭 향상

[0127] 일반적으로, 네트워크에서의 UE들로부터의 SRS 송신들은 네트워크에서의 다른 UE들로부터의 SRS 송신들과 직교해야 한다. 네트워크에서 직교성을 유지하기 위해, 네트워크에서의 UE들로부터 특정 BS 로의 SRS 송신들은 동시에 (또는 CP 길이 내에서) BS 에 도달할 것이다. 따라서, UE 는 SRS 의 송신에 대한 초기 타이밍 어드밴스 (TA) 추정치를 획득하기 위하여 PRACH 를 송신하려고 시도할 수도 있다.

[0128] 하지만, UE 가 PCC 및 하나 이상의 다운링크 전용 SCC들을 갖는 CA 모드에서 SRS 스위칭을 수행하도록 구성될 경우, UE 는 (예를 들어, 다운링크 전용 SCC 상에서 SRS 를 송신하는 유사한 방식으로) 다운링크 전용 SCC 상에서 PRACH 를 송신해야 할 수도 있다. UE 는, 예를 들어, (예컨대, PCC 와 연관된 pCell 이 SCC 와 관련된 sCelll 과 병치되지 않는 것에 기인하여) pCelll 에 대한 PCC 및 sCelll 에 대한 SCC 가 상이한 타이밍 어드밴스 그룹들 (TAG들) 에 속하고 따라서 상이한 TA 값들을 갖는 경우에 그렇게 행할 수도 있다. 그러한 경우들에 있어서, BS 는 (예를 들어, sCelll 에 대한 TA 를 확립하기 위하여) PDCCH 오더를 (예를 들어, pCelll 상에서) UE 로 송신함으로써 sCelll 상에서 PRACH 를 송신하도록 UE 를 트리거링할 수도 있다.

[0129] 하지만, UE 가 제한된 수의 송신 체인들을 갖는 경우들에 있어서 (예를 들어, UE 가 하나의 송신 체인을 가질 수도 있음), sCelll 상의 PRACH 의 송신은 (예를 들어, sCelll 상의 SRS 송신들이 도 14 에 도시된 바와 같이

pCell 상의 통신을 중단시키는 유사한 방식으로) pCell 상의 통신을 중단시킬 수도 있다. PRACH 의 구성 및 포지션 (예를 들어, 서브프레임 내의 심볼 위치) 에 의존하여, 이러한 중단은 pCell 에서의 스루풋에 현저한 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, PRACH 송신으로 인한 중단은 pCell 상에서의 이전 및/또는 후속 서브프레임들에서 추가적인 중단(들)을 생성할 수도 있다.

[0130] 본 명세서에서 제시된 양태들은, 예를 들어, PRACH 및/또는 SRS 송신으로 인한 스위칭의 영향을 감소시키기 위한 기법들을 제공한다.

[0131] 일 양태에 있어서, 본 명세서에서 제시된 기법들은 업링크 파일럿 시간 슬롯 (UpPTS) 에서의 PRACH 송신을 개선하기 위해 사용될 수 있다.

[0132] 예를 들어, LTE 와 같은 특정 시스템들에 있어서, 서브프레임 포맷은 UpPTS 를 포함할 수도 있다. 참조 예로서 10ms 무선 프레임을 사용하면, 10ms 무선 프레임은 동일한 길이 (예를 들어, 5ms) 의 2개의 하프 프레임들을 포함할 수도 있으며, 각각의 하프 프레임은 10개의 슬롯들 또는 8개의 슬롯들 플러스 3개의 특별 필드들: 즉, 특별 서브프레임에서의 DwPTS (다운링크 파일럿 타임 슬롯), GP (가드 주기), 및 UpPTS 로 이루어진다. 이 예에 있어서, 각각의 슬롯은 길이가 0.5ms 일 수도 있고, 2개의 연속적인 슬롯들은 하나의 서브프레임을 형성할 수도 있다. 특별 서브프레임 (UpPTS 를 포함) 은, 예를 들어, TDD 동작에 있어서 업링크와 다운링크 서브프레임들 사이에서 스위칭하기 위해 사용될 수도 있다.

[0133] LTE Rel-13 에 있어서, UpPTS 는 6개까지의 심볼들 (예를 들어, SC-FDMA 심볼들) 을 위해 사용될 수 있다. 양태들에 있어서, UE 는 PRACH, SRS, 및/또는 PUSCH 등을 송신하기 위해 UpPTS 를 사용할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 2개 내지 4개 심볼 PRACH 는 BS 로 하여금 TA 추정치를 결정하게 하기에 충분할 수도 있다. 이에 따라, 본 명세서에서 제시된 양태들은, PRACH 를 송신할 경우 다른 CC 로의 스위칭으로 인한 CC (예를 들어, PCC 또는 SCC) 로의 영향을 감소시키기 위해 UpPTS 의 제 1 심볼에서 (예를 들어, UpPTS 의 마지막 심볼들 중 하나 이상을 제외함) PRACH 의 송신을 가능케 할 수도 있다.

[0134] 도 15 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 동작들 (1500) 을 예시한 플로우차트이다. 동작들 (1500) 은 예를 들어 UE (예를 들어, UE (120)) 에 의해 수행될 수도 있다. (예를 들어, 1504, 1506, 1508, 1510 및 1516 에서의) 접선 박스들에 기술된 단계들은 동작들 (1500) 의 부분으로서 수행될 수도 있는 옵션적인 단계들에 대응함을 유의한다.

[0135] 동작들 (1500) 은, UE 가 하나 이상의 조건들에 기초하여, BS (예를 들어, BS (110)) 로의 PRACH 의 송신을 위한 UpPTS 의 하나 이상의 심볼들을 사용할지를 결정하는 1502 에서 시작할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 PRACH 송신을 위한 UpPTS 의 6개까지의 심볼들을 사용할 수도 있다. 부가적으로, 2개 내지 4개의 심볼 PRACH 는 BS 로 하여금 SCC 에 대한 업링크 TA 를 결정하게 할 수 있을 만큼 충분할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, UE 는 (예를 들어, UpPTS 의 마지막 심볼들과는 대조적으로) SCC 상의 PRACH 송신을 위한 UpPTS 의 제 1 (시작) 심볼들을 사용할지를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 2개의 심볼들이 PRACH 를 위해 사용됨을 가정하면, UE 는 UpPTS 의 제 1 의 2개 심볼들 또는 UpPTS 의 임의의 2개 심볼들 (UpPTS 의 마지막 1개 또는 2개 심볼들은 제외) 을 사용할지를 결정할 수도 있다. 2개의 심볼 PRACH 가 참조 예로서 본 명세서에서 사용되지만, 본 명세서에서 제시된 기법들은 또한 3개 또는 4개의 심볼 PRACH 에 대해서도 적용할 수도 있음을 유의한다.

[0136] 1504 에서, UE 는 BS 로의 PRACH 의 송신을 위한 UpPTS 의 하나 이상의 심볼들을 사용하기 위한 능력의 표시를 시그널링할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 UpPTS 의 마지막 (예를 들어, 마지막 2개) 심볼들 중 하나 이상의 심볼들을 제외한 심볼들 또는 제 1 (예를 들어, 적어도 2개) 심볼들에서 PRACH 를 송신하기 위한 능력을 가짐을 결정할 수도 있다 (예를 들어, UE 는 Rel-14 또는 그 이후를 지원할 수도 있음). UE 는 BS 에게, UpPTS 의 하나 이상의 심볼들 (예를 들어, 제 1 심볼들) 에서 PRACH 를 송신하기 위한 그 능력을 통지 (예를 들어, 표시를 시그널링) 할 수도 있다. 일 양태에 있어서, (예를 들어, 1502 에서의) 하나 이상의 조건들은, UE 가 PRACH 송신을 위한 UpPTS 의 하나 이상의 심볼들을 사용하기 위한 능력을 갖는지에 부분적으로 기초할 수도 있다.

[0137] 1506 에서, UE 는 UpPTS 의 하나 이상의 (예를 들어, 제 1) 심볼들에서 PRACH 를 송신하기 위한 표시 또는 구성 을 BS 로부터 수신할 수도 있다. UE 는, 예를 들어, PRACH 송신을 위한 UpPTS 의 제 1 심볼들을 사용하기 위한 능력을 갖는다는 (예를 들어 1504 에서의) 시그널링에 응답하여 표시 또는 구성 을 수신할 수도 있다. 일 양태에 있어서, (예를 들어, 1502 에서의) 하나 이상의 조건들은, UE 가 PRACH 송신을 위한 UpPTS 의 하나

이상의 심볼들을 사용하기 위한 표시 또는 구성은 BS로부터 수신하는지에 부분적으로 기초할 수도 있다. 일 양태에 있어서, UE는 RRC 시그널링을 통해 그 표시 또는 구성은 수신할 수도 있다. 그 표시 또는 구성은, 브로드캐스트 방식과 대조적으로 유니캐스트 방식으로 전송될 수도 있다.

[0138] 1508에서, UE는 PRACH 송신을 위한 (예를 들어, BS로부터의) PDCCH 오더를 모니터링할 수도 있다. PDCCH 오더는, PRACH를 송신함으로써 BS와의 랜덤 액세스 절차를 개시하도록 UE를 트리거링할 수도 있다.

PDCCH 오더는, 예를 들어, UE가 BS와 비동기인 상황에서, UE가 BS로의 업링크 송신을 위해 사용하기 위한 초기 (또는 업데이트된) TA를 필요로 하는 상황 등등에서, 송신될 수도 있다. PDCCH 오더는 하나 이상의 미리결정된 DCI 포맷들 중 하나를 사용하여 전송될 수도 있다. UE는, 차례로, BS로 PRACH를 송신하기 전에 PDCCH 오더를 위한 하나 이상의 DCI 포맷들을 모니터링할 수도 있다.

[0139] 1510에서, UE는 PDCCH 오더에 기초하여 PRACH를 송신하기 위한 리소스 할당 정보를 결정할 수도 있다. 예를 들어, PDCCH 오더는 PRACH를 위한 리소스 할당의 적어도 부분을 포함할 수도 있다. 리소스 할당 정보는 PRACH 송신을 위한 시간 포지션 (예를 들어, 2개의 심볼 PRACH를 가정하면, UpPTS의 제 1의 2개 심볼들, 중간의 2개 심볼들, 마지막 2개 심볼들), PRACH 송신을 위한 주파수 포지션 (예를 들어, 시스템 대역폭 내의 6개 물리 리소스 블록들의 세트), 및/또는 PRACH 송신을 위한 전력 제어 정보 중 적어도 하나를 표시할 수도 있다. 일 양태에 있어서, 전력 제어 정보는 PRACH를 송신하기 위한 시도들의 횟수 또는 시도들의 각각의 횟수에 대해 사용하기 위한 송신 전력의 양 중 적어도 하나를 표시할 수도 있다.

[0140] 1512에서, UE는 제 1 CC로부터 제 2 CC로 스위칭하기 위해 제 1 CC 상의 통신을 중단시킨다. 예를 들어, UE는 제한된 수의 송신 체인들 (예를 들어, 단일의 송신 체인)을 가질 수도 있다. 그러한 경우들에 있어서, UE는, 제 2 CC 상에서 PRACH를 송신하기 위하여, 그 송신 체인을 제 2 CC로 리튜닝하도록 제 1 CC 상의 통신을 중단시켜야 할 수도 있다. UE는, 제 2 CC가 확립된 업링크 TA를 갖지 않은 다운링크 전용 SCC (예를 들어, UE가 SCC 상의 후속 SRS 송신을 위해 사용하기 위함) 인 경우들에 있어서 제 2 CC 상에서 PRACH를 송신할 수도 있다.

[0141] 1514에서, 제 2 CC로 스위칭한 이후, UE는 그 결정에 기초하여 UpPTS에서 PRACH를 송신한다. 예를 들어, UE가 PRACH 송신을 위한 UpPTS의 제 1 심볼들을 사용하기 위한 구성 또는 표시를 수신하면, UE는 UpPTS의 표시된 제 1 심볼들에서 PRACH를 송신할 수도 있다. UE는 또한, (예를 들어, 1510에서의) PDCCH 오더를 통해 수신된 리소스 할당 정보에 따라 PRACH를 송신할 수도 있다. 제 2 CC 상에서의 UpPTS의 제 1 심볼들에서 PRACH를 송신하는 것은 제 1 CC에 대한 중단의 양을 감소시킬 수도 있다.

[0142] 1516에서, PRACH를 송신한 이후, UE는 PRACH 송신을 반복하기 전에 (BS로부터) 다른 PDCCH 오더를 모니터링할 수도 있다. 예를 들어, 제 2 CC 상에서 PRACH를 송신한 이후, UE는 BS로부터 RAR을 모니터링하기 위해 제 1 CC (예를 들어, PCC) 또는 다른 SCC로 다시 튜닝할 수도 있다. RAR이 검출되지 않으면, UE는 (초기 PDCCH 오더로부터 결정된 허용된 PRACH 시도들의 횟수에 따라) PRACH를 자동적으로 재전송하기 위해 제 2 CC로 다시 스위칭하는 것과는 대조적으로, 다른 PDCCH 오더를 모니터링하기 위해 제 1 CC 상에 남아 있을 수도 있다. 이러한 방식으로, UE는, 다중의 PRACH 시도들에 대해 제 2 CC로 반복적으로 스위칭하는 것과 연관될 수도 있는 제 1 CC에 대한 중단의 양을 더 감소시킬 수 있다.

[0143] 도 16은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 동작들 (1600)을 예시한 플로우차트이다. 동작들 (1600)은 예를 들어 BS (예를 들어, BS (110))에 의해 수행될 수도 있다. (예를 들어, 1604 및 1608에서의) 점선 박스들에 기술된 단계들은 동작들 (1600)의 부분으로서 수행될 수도 있는 옵션적인 단계들에 대응함을 유의한다.

[0144] 동작들 (1600)은 BS가 하나 이상의 조건들에 기초하여, BS로의 PRACH의 송신을 위한 UpPTS의 하나 이상의 심볼들을 사용하도록 UE를 구성할지를 결정하는 1602에서 시작할 수도 있다. 예를 들어, 일부 경우들에 있어서, 2개 내지 4개의 심볼 PRACH는 BS로 하여금 SCC에 대한 업링크 TA를 결정하게 할 수 있을 만큼 충분할 수도 있다. BS는 (예를 들어, UpPTS의 마지막 심볼들의 하나 이상과는 대조적으로) SCC 상의 PRACH 송신을 위한 6개 심볼의 UpPTS의 제 1 (시작) 심볼들을 사용하도록 UE를 구성할지를 결정할 수 있다.

[0145] 1604에서, BS는 PRACH의 송신을 위한 UpPTS의 하나 이상의 (예를 들어, 제 1) 심볼들을 사용하기 위한 UE의 능력의 표시를 수신할 수도 있다. UE는 BS에게, UpPTS의 하나 이상의 심볼들 (예를 들어, 제 1 심볼들)에서 PRACH를 송신하기 위한 그 능력을 통지 (예를 들어, 표시를 시그널링) 할 수도 있다. 일 양태에 있어서, (예를 들어, 1602에서의) 하나 이상의 조건들은, BS가 UE의 능력의 표시를 수신하는지에 부분적으로

기초할 수도 있다. 일 양태에 있어서, (예를 들어, 1602 에서의) 하나 이상의 조건들은, UE 가 PRACH 송신을 위한 UpPTS 의 하나 이상의 심볼들을 사용하기 위한 능력을 갖는지에 부분적으로 기초할 수도 있다.

[0146] 1606 에서, BS 는 그 결정의 표시를 UE 로 송신한다. 일 양태에 있어서, BS 는, UE 가 PRACH 송신을 위한 UpPTS 의 하나 이상의 심볼들을 사용하기 위한 능력을 갖는다는 (예를 들어, 1604 에서의) 표시를 수신한 이후 UpPTS 의 제 1 심볼들에서 PRACH 를 송신하도록 UE 를 구성하거나 표시를 송신할 수도 있다. 하지만, 일부 양태들에 있어서, BS 가 UE 의 능력의 표시를 수신하지 않더라도, BS 는 UpPTS 의 하나 이상의 심볼들 (예를 들어, 제 1 심볼들)에서 PRACH 를 송신하도록 UE 를 구성할 수도 있다. BS 는 RRC 시그널링을 통해 UpPTS 의 제 1 심볼들에서 PRACH 를 송신하도록 UE 를 구성할 수도 있다. BS 는 PRACH 를 송신하기 위해 (예를 들어, 브로드캐스트 방식과 대조적으로) 유니캐스트 방식으로 UE 를 구성할 수도 있다.

[0147] 1608 에서, BS 는 PRACH 송신을 위한 PDCCH 오더를 UE 로 송신할 수도 있다. PDCCH 오더는, PRACH 를 송신함으로써 BS 와의 랜덤 액세스 절차를 개시하도록 UE 를 트리거링할 수도 있다. BS 는, BS 가 UE 가 비동기 임, UE 가 SCC 를 위한 초기 (또는 업데이트된) TA 를 필요로 함 등등을 결정하는 상황에서, PDCCH 오더를 송신할 수도 있다. PDCCH 오더는 하나 이상의 미리결정된 DCI 포맷들 중 하나를 사용하여 전송될 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, PDCCH 오더는 PRACH 를 위한 리소스 할당의 적어도 부분을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 리소스 할당은 PRACH 송신을 위한 시간 포지션, PRACH 송신을 위한 주파수 포지션, 또는 PRACH 송신을 위한 전력 제어 정보 중 적어도 하나를 표시할 수도 있다. 전력 제어 정보는 허용된 PRACH 시도들의 횟수 및/또는 각각의 PRACH 시도에 대해 사용하기 위한 송신 전력의 양을 표시할 수도 있다.

[0148] 1610 에서, BS 는 UpPTS 에서 송신된 PRACH 를 UE 로부터 수신한다. 일 양태에 있어서, BS 는, 다운링크 송신 전용용으로 구성되는 UE 와 연관된 SCC 를 통해 UpPTS 에서 PRACH 를 수신할 수도 있다. PRACH 는, (예를 들어, 1608 에서의) UE 로 송신된 PDCCH 오더로부터의 리소스 할당 정보에 따라 송신될 수도 있다. PRACH 는 BS 로 하여금 UE 가 다운링크 전용 SCC 상의 후속 SRS 송신들용으로 사용하기 위한 TA 를 결정하게 할 수도 있다.

[0149] 본 명세서에서 제시된 양태들은 또한, 예를 들어, SRS 스위칭을 위한 랜덤 액세스 (RA) 절차를 개선하기 위한 기법들을 제공한다.

[0150] 예를 들어, 종래의 랜덤 액세스 절차 (예를 들어, PDCCH 오더에 대해, 무경합) 는 일반적으로 다음의 단계들을 수반한다: (1) UE 는 BS 로부터 PDCCH 오더를 모니터링함; (2) PDCCH 오더가 검출되면, UE 는 PRACH 를 BS 로 송신함; (3) UE 는 BS 로부터 랜덤 액세스 응답 (RAR) 을 모니터링함; (4) RAR 이 (예를 들어, UE 에 대한 대응하는 랜덤 액세스 프리앰블 식별자 (RAPID) 필드로) 검출되면, RA 절차가 완료됨; (5) 그렇지 않고 RAR 이 검출되지 않으면, UE 는 전력 램프ing 을 수행함 (예를 들어, PRACH 송신 전력 레벨을 증가시키고, PDCCH 오더로부터의 허용된 PRACH 시도들의 횟수에 따라 PRACH 송신을 반복함 (예를 들어, 단계 2)).

[0151] 하지만, 일부 경우들에 있어서, UE 는 PRACH 를 송신한 이후 BS 로부터 RAR 을 검출하지 않을 수도 있다. 예를 들어, UE 및 BS 가 비동기이면, RAR 이 송신되었을 수도 있지만, UE 는 RAR 을 디코딩할 수 없을 수도 있다. 다른 예에 있어서, BS 는 PRACH 를 검출하지 않을 수도 있고, 따라서, RAR 을 UE 로 송신하지 않을 수도 있다. 하지만, 상기 절차로, UE 가 BS 로부터 RAR 을 검출하지 않으면, UE 는 다른 PRACH 를 BS 로 송신할 것을 자율적으로 결정할 수 있다. UE 가 PRACH 를 송신할 것을 결정할 때마다, UE 는, PRACH 를 송신하기 위해 SCC 로 스위칭하기 위하여 PCC 를 중단시켜야 할 수도 있다. 결과적으로, 반복된 PRACH 송신들이, 일반적으로, PCC 또는 소스 캐리어에서 현저한 중단들을 야기할 수 있기 때문에, 상기 절차를 이용하는 것은 SRS 스위칭의 맥락에서 매우 비효율적일 수도 있다. 이에 따라, 예를 들어, SRS 스위칭을 위한 랜덤 액세스 절차를 개선하는 것이 바람직할 수도 있다.

[0152] 도 17 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 동작들 (1700) 을 예시한 플로우차트이다. 동작들 (1700) 은 예를 들어 UE (예를 들어, UE (120)) 에 의해 수행될 수도 있다. (예를 들어, 1708 에서의) 점선 박스들에 기술된 단계들은 동작들 (1700) 의 부분으로서 수행될 수도 있는 옵션적인 단계들에 대응함을 유의한다.

[0153] 동작들 (1700) 은, UE 가 제 1 PRACH 송신을 위한 제 1 PDCCH 오더를 모니터링하는 1702 에서 시작할 수도 있다. 제 1 PDCCH 오더는 제 1 PRACH 를 송신하도록 UE 를 트리거링할 수도 있다. UE 는 제 1 PDCCH 오더를 위한 하나 이상의 미리결정된 DCI 포맷들을 모니터링할 수도 있다. PDCCH 오더는 PRACH 송신을 위한 적어도 리소스 할당 정보를 포함할 수도 있다.

- [0154] 1704 에서, UE 는 제 1 PRACH 송신을 위한 송신 전력을 결정할 수도 있다. 일 양태에 있어서, UE 는 제 1 PDCCH 오더로 수신된 표시자에 기초하여 송신 전력을 결정할 수도 있다. 예를 들어, (제 1 PDCCH 오더의) 리소스 할당 정보는 PRACH 송신을 위한 적어도 전력 제어 정보를 포함할 수도 있다. 전력 제어 정보는 PRACH 를 송신/반복하기 위한 허용된 시도들의 횟수 (예를 들어, *preambleTransMax*) 또는 각각의 PRACH 시도에 대해 사용하기 위한 송신 전력의 양 중 적어도 하나를 표시할 수도 있다. (제 1 PDCCH 오더에서의) 전력 제어 표시자는 하나 이상의 이전 PRACH 송신들을 위한 하나 이상의 전력 제어 값들에 대한 전력 제어 값 또는 절대 전력 제어 값을 표시할 수도 있다. 일 양태에 있어서, UE 는 제 1 PRACH 송신의 재송신 인덱스에 기초하여 송신 전력을 결정할 수도 있다. 예를 들어, UE 는, PRACH 의 재송신 인덱스에 부분적으로 기초하는 전력 램프에 따라 각각의 PRACH 시도에 대한 송신 전력을 증가시킬 수도 있다.
- [0155] 1706 에서, UE 는 결정된 송신 전력에서 제 1 PRACH 를 송신한다. 예를 들어, PRACH 를 송신하기 위해, UE 는 제 1 CC 로부터 제 2 CC 로 스위칭하도록 제 1 CC (예를 들어, PCC 또는 SCC) 상의 통신을 중단시킬 수도 있다. 제 2 CC 로 스위칭한 이후, UE 는 제 2 CC 상에서 PRACH 를 송신할 수도 있다. 제 2 CC 는 다운링크 송신 전용으로 구성된 CC (예를 들어, 적어도 PUSCH/PUCCH 송신들용으로 구성되지 않은 CC) 일 수도 있다.
- [0156] 1708 에서, UE 는 제 1 PRACH 를 송신한 이후 RAR 을 모니터링할 수도 있다. 예를 들어, 일부 양태들에 있어서, UE 는 BS 로부터 RAR 을 모니터링하기 위해 제 1 CC 또는 다른 SCC 로 다시 스위칭할 수도 있다. RAR 이 검출되면, 랜덤 액세스 절차가 완료될 수도 있다. 예를 들어, RAR 은 UE 가 (예를 들어, SRS 와 같이) 업링크 송신들을 위해 그 업링크 타이밍을 조정하도록 사용하기 위한 TA 값을 포함할 수도 있다. RAR 이 검출되지 않으면, UE 는 송신 전력을 증가시키고 다른 PRACH 송신을 시도할 수도 있다 (예를 들어, UE 는 허용된 재송신 시도들의 최대 횟수 미만임을 가정함).
- [0157] 1710 에서, 제 1 PRACH 를 송신한 이후, UE 는 제 2 PRACH 를 송신하기 전에 제 2 PDCCH 오더를 모니터링한다. 예를 들어, 일부 양태들에 있어서, UE 는 상기 설명된 레거시 랜덤 액세스 절차를 사용할 수도 있지만, (예를 들어, RAR 을 검출하지 않는 것에 응답하여) 다음 PRACH 를 자동적으로 송신하는 대신, UE 는 다음 PRACH 를 송신하기 전에 BS 로부터 다른 PDCCH 오더를 모니터링할 수도 있다. 즉, UE 는 제 1 PRACH 를 송신한 이후 RAR 을 모니터링하고, RAR 이 검출되지 않으면, 제 1 PDCCH 오더에서의 시도들의 횟수에 따라 PRACH 송신을 자동적으로 반복하는 대신 다른 (예를 들어, 제 2) PDCCH 오더를 모니터링할 수도 있다. 일단 제 2 PDCCH 오더가 수신되면, UE 는 (제 2 PDCCH 오더로부터 결정된) 증가된 전력으로 (예를 들어, 제 2 PDCCH 오더와 연관된) 제 2 PRACH 를 송신할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, UE 는 (예를 들어, 이전의 제 1 PRACH 송신에 대한 전력을 증가시키는) 전력 램프 단계에 따라 결정된 증가된 전력으로 제 2 PRACH 를 송신할 수도 있다. 달리 말하면, 참조 예로서 상기 레거시 절차를 사용하여, UE 는, 단계 5 이후 단계 2 대신, 단계 5 이후 단계 1 을 수행할 수도 있다.
- [0158] 특정 양태들에 따르면, (예를 들어, 1706 에서) UE 는 전력을 램핑-업하지 않고도 단일의 PRACH 송신물을 전송하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, (예를 들어, 1702 에서) UE 는, 1 로 설정된 *preambleTransMax* 와 같은 프리앰블 송신 임계치와 연관된 파라미터로 (제 1 PDCCH 오더를 통해) 구성될 수도 있다.
- [0159] 특정 양태들에 있어서, 단일의 PRACH 송신물을 전송하도록 구성되는 것에 부가하여, UE 는 단일 PRACH 송신을 위한 송신 전력을 (예를 들어, 1704 에서) 결정할 수도 있다. 예를 들어, 하나의 경우에 있어서, BS 는, 단일 PRACH 송신을 위한 초기 송신 전력과 연관된 P\_0 또는 유사한 파라미터에 대한 새로운 값을 UE 를 RRC 재구성할 수도 있다. 하나의 경우에 있어서, BS 는 단일 PRACH 송신을 위한 송신 전력 값을 표시하기 위해 (예를 들어, 제 1 PDCCH 오더로 수신된 표시자를 통해) 전력 제어 표시자를 UE 로 전송할 수도 있다. 전력 제어 표시자는 절대 전력 제어 값 또는 상대 (예를 들어, 또는 증분) 전력 제어 값을 표시할 수도 있다.
- [0160] 특정 양태들에 따르면, UE 는 허용가능 PRACH 시도들의 횟수 및/또는 각각의 PRACH 시도를 위해 사용하기 위한 전력 제어 값들의 명시적인 표시를 BS 로부터 (예를 들어, 1702 에서) 수신할 수도 있다. 명시적인 표시는, 예를 들어, UE 가 PUSCH/PUCCH 송신들용으로 구성되지 않은 CC 상에서 송신하도록 구성되는 경우들에서 수신될 수도 있다. UE 는, 시도들의 횟수를 표시하는 다운링크 제어 정보 (DCI) 내에서 오더 (예를 들어, PDCCH 오더) 또는 그랜트를 (1702 에서) 수신할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 시도들의 횟수는 1 로 고정될 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 일 양태에 있어서, DCI 내의 오더 또는 그랜트는, 각각의 PRACH 송신을 위해 사용하기 위한 전력 제어 값 (예를 들어, 송신 전력의 양) 을 포함할 수도 있다. 그러한 전력 제어 값은 절대 전력 제어 값 (예를 들어, 개방 루프 전력 제어 값에 대한 10 dB 등과 같은 전력 제어 값) 또는 상대 전력 제어 값 (예를 들어, 하나 이상의 이전 PRACH 송신들을 위한 하나 이상의 전력 제어 값들에 대한 값)

(예를 들어, 상이한 트리거들에 걸쳐 누적됨) 일 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 전력 제어 표시자는 더 큰 전력 제어 조정들을 허용하기에 충분한 수의 비트들 (예를 들어, 3-4 비트들) 을 가질 수도 있다.

[0161] SRS 트리거링을 위한 예시적인 그룹 DCI

특정 네트워크들 (예를 들어, LTE) 에 대해, 양태들에 있어서, 그룹 DCI 는 SRS 송신들을 공동으로 트리거링하고/하거나 SRS 송신들의 전력 제어를 수행할 수도 있다.

[0163] 일반적으로, 어느 CC들이 SRS 송신들을 위해 트리거링되는지를 표시하는 DCI 그랜트에서의 필드가 존재할 수도 있다. 하나의 경우에 있어서, UE 는 어느 CC들이 트리거링되는지를 표시하는 (예를 들어, CC 당 1 비트를 갖는) 비트맵을 수신할 수도 있다. UE 가 4개의 CC들로 구성되고 비트 맵 "0101" 을 수신한다고 가정하면, UE 는, CC2 및 CC4 가 SRS 송신들을 위해 트리거링됨을 결정할 수도 있다. 하나의 경우에 있어서, UE 는 한번에 하나의 캐리어에 대한 트리거를 수신할 수도 있다. 따라서, UE 가 8개의 CC들로 구성된다고 가정하면, UE 는, 8개의 CC 중 어느 CC 가 트리거링되는지를 표시하는 DCI 그랜트 내의 3 비트 필드를 수신할 수도 있다.

[0164] 하지만, 이러한 방식으로 SRS 송신들을 트리거링하는 것은 비효율적일 수 있다. 예를 들어, 비트맵이 사용되는 경우, 다수의 CC들로 구성된 UE들에 대해, 비트맵 필드가 다수의 비트들을 가질 수도 있다 (예를 들어, 32 개 CC들로 구성된 UE 에 대해 32 비트들). 한편, 한번에 단일의 CC로부터의 SRS 송신들을 트리거링하는 것은 감소된 유연성을 가질 수도 있다.

[0165] 이에 따라, SRS 송신을 트리거링하고 및/또는 SRS 송신들을 위한 전력 제어를 수행하기 위한 개선된 기법들을 제공하는 것이 바람직할 수도 있다. 하기에서 설명되는 바와 같이, 본 명세서에서 제시된 기법들은 BS 로 하여금 다중의 UE들로부터의 SRS 송신들을 트리거링하게 하고, 동시에 동일한 UE로부터의 다중의 CC들로부터의 SRS 송신들을 트리거링하게 하고/하거나 UE 를 위해 구성된 각각의 CC 에 대해 별도로 전력 제어를 수행하게 할 수 있다.

[0166] 도 18 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 동작들 (1800) 을 예시한 플로우차트이다.

동작들 (1800) 은 예를 들어 BS (예를 들어, BS (110)) 에 의해 수행될 수도 있다. (예를 들어, 1806, 1810, 1812, 1814 및 1816 에서의) 점선 박스들에 기술된 단계들은 동작들 (1800) 의 부분으로서 수행될 수도 있는 옵션적인 단계들에 대응함을 유의한다.

[0167] 동작들 (1800) 은, BS 가 BS 로의 SRS 송신들용으로 사용하기 위해 적어도 하나의 UE 에 이용가능한 복수의 CC 들을 식별하는 1802 에서 시작할 수도 있다. UE 는, 예를 들어, 복수의 집성된 CC들로 구성될 수도 있다.

CC들의 각각은 다운링크 송신 전용, 업링크 송신 전용, 또는 다운링크 및 업링크 송신들 양자 모두를 위해 구성될 수도 있다. UE 는 다운링크 전용 CC들, 업링크 전용 CC들, 또는 다운링크/업링크 송신들 양자 모두를 지원하는 CC들 상에서 SRS 송신들을 전송할 수도 있다. BS 는, 구성으로부터, CC들 중 어느 CC 상에서 UE 가 SRS 송신들을 전송할 수 있는지를 식별할 수도 있다.

[0168] 1804 에서, BS 는 적어도 하나의 UE 가 SRS 송신들용으로 사용하기 위한, 복수의 CC들로부터의 하나 이상의 CC 들을 명시하는 구성을 결정한다. 일 양태에 있어서, 그 구성은, 단일의 UE 가 SRS 송신들용으로 사용하기 위한 하나 이상의 CC들을 명시할 수도 있다. 일 양태에 있어서, 그 구성은, 다중의 UE들이 SRS 송신들용으로 사용하기 위한 하나 이상의 CC들을 명시할 수도 있다. 일 양태에 있어서, 그 구성은, UE들의 개별의 상이한 그룹들이 SRS 송신들용으로 사용하기 위한 상이한 하나 이상의 CC들을 명시할 수도 있다.

[0169] 1806 에서, BS 는 그 구성에 대한 하나 이상의 SRS 트리거 그룹들을 결정할 수도 있다. 각각의 SRS 그룹은, 적어도 하나의 UE 가 SRS 송신들용으로 사용하기 위한, (예를 들어, 1802 에서) BS 에 의해 식별된 복수의 CC들로부터의 하나 이상의 CC들을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 각각의 SRS 그룹은 복수의 CC들로부터의 상이한 하나 이상의 CC들을 포함할 수도 있다. 각각의 SRS 그룹은 그룹에서의 CC들로부터의 다중의 SRS 송신들을 가질 수도 있고, CC들의 순서가 표시될 수도 있다. 각각의 SRS 그룹에서의 하나 이상의 CC들은 다운링크 송신 전용용으로 구성된 CC들일 수도 있다. 하나의 참조 예에 있어서, UE 는 SRS 그룹 1: {CC1, CC3, CC4}, SRS 그룹 2: {CC4, CC2}, SRS 그룹 3: {CC1}, 및 그룹 4: {CC4, CC5, CC6} 으로 구성될 수 있다. 4개의 SRS 그룹들의 예는 참조 예로서 제공되고 그리고 UE 는 임의의 수의 SRS 그룹들로 구성될 수 있음을 유의한다.

[0170] 1808 에서, BS 는 구성의 표시를 적어도 하나의 UE 에 시그널링할 수도 있다. 일 양태에 있어서, BS 는 RRC 시그널링을 통해 (예를 들어, 1806 에서의) SRS 트리거 그룹들의 세트로 UE 를 구성할 수도 있다.

[0171]

1810 에서, BS 는 SRS 그룹들 중 하나의 그룹에서의 하나 이상의 CC들을 통해 UE로부터의 SRS 송신들을 트리거링할 수도 있다. 4개의 SRS 트리거 그룹들의 상기 예로 계속하면, BS 는 4개의 SRS 그룹들 중 하나의 그룹에서 SRS 송신들을 트리거링하기 위해 그룹 DCI에서의 2비트 필드를 사용할 수도 있다. 2비트 필드가 "11"을 포함한다고 가정하면, UE 는 (예를 들어, SRS 그룹 4에서의) CC4, CC5 및 CC6을 통해 SRS 송신들을 송신하도록 트리거링될 수도 있다. 하지만, 일반적으로, 필드의 사이즈는 (예를 들어, RRC 시그널링을 통해) UE를 위해 구성된 SRS 그룹들의 수에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 그룹 DCI에서의 필드의 사이즈 (예를 들어, 비트 단위)는  $\text{ceil}(\log_2(\text{Ngroups}))$  과 동일할 수도 있다.

[0172]

부가적으로, 1812에서, BS 는 (예를 들어, 1810에서의) SRS 송신들에 대해 트리거링된 그룹에서의 하나 이상의 CC들에 대한 전력 제어를 수행할 수도 있다. 예를 들어, BS 는 그룹 DCI를 통해 SRS 그룹들 중 트리거링된 그룹에서의 CC들 중 적어도 하나에 대한 전력 커맨드들을 제공할 수도 있고, 그룹 DCI에서의 전력 제어 커맨드들에 대한 필드들의 수는 SRS 그룹 중 어느 그룹이 가장 많은 수의 CC들을 갖는지에 부분적으로 기초할 수도 있다. 4개의 SRS 트리거 그룹들의 상기 예로 계속하면, 4개의 그룹들 중에서 최대 수의 CC들이 3개의 CC들이기 때문에, BS 는 트리거링된 그룹에서의 CC들에 대한 전력 제어를 제공하기 위해 그룹 DCI 내의 3개의 필드들을 사용할 수도 있다. 트리거링된 그룹에서의 CC들의 수가 그룹 DCI에서의 필드들의 수보다 작은 경우 (예를 들어, 상기 그룹 3이 트리거링된 경우), BS 는 트리거링된 그룹에서의 CC들에 대한 전력 제어 커맨드들을 제공하기 위해 더 적은 수의 할당된 필드들을 사용할 수도 있다 (예를 들어, BS 는 그룹 3에서의 CC1에 대한 (DCI에서의 3개 필드들 중) 단일의 필드에 전력 제어 커맨드를 포함할 수도 있음). 일부 경우들에 있어서, 전력 제어 커맨드들에 대한 필드들의 수는 트리거링된 SRS 그룹에서의 CC들의 수와 동일할 수도 있다.

일부 경우들에 있어서, 전력 제어 커맨드들에 대한 필드들의 수는, 다운링크 송신 전용으로 구성된 트리거링된 SRS 그룹에서의 CC들의 수와 동일할 수도 있다.

[0173]

1814에서, BS 는, 대안적으로, (예를 들어, 1810에서의) 트리거링된 SRS 그룹에서의 CC들 중 하나의 CC에 대한 단일의 송신 전력 커맨드를 제공할 수도 있다. 일 양태에 있어서, 예를 들어, BS 는, 어느 CC가 송신 전력 커맨드에 의해 영향을 받는지를 (예를 들어, RRC 시그널링을 통해) 표시할 수도 있다. 일 양태에 있어서, 어느 CC가 영향을 받는지의 결정은 (예를 들어, 미리정의된 규칙 또는 구성에 따라) 암시적일 수도 있다. 예를 들어, UE는 SRS 그룹에서의 제 1 CC에 대한 TPC를 사용하도록 암시적으로 결정할 수도 있다. 일 양태에 있어서, 적용되는 송신 전력 커맨드들 및 대응하는 CC들의 수는 RRC에 의해 구성될 수도 있다.

[0174]

특정 양태들에 따르면, 1816에서, BS 는 적어도 하나의 UE를 위해 구성된 복수의 CC들 중 다중의 CC들로부터의 SRS 송신들을 동시에 트리거링할 수도 있다. 일 양태에 있어서, (예를 들어, 1804에서의) 구성은 적어도 하나의 UE에 대한 복수의 CC들 중 다중의 CC들을 표시할 수도 있고, 그 구성의 (예를 들어, 1808에서의) 표시는 다중의 CC들로부터의 적어도 하나의 UE로부터의 SRS 송신들을 동시에 트리거링할 수도 있다. 예를 들어, BS는 그룹 DCI에서의 필드들의 하나 이상의 그룹들을 통해 다중의 CC들로부터의 SRS 송신들을 트리거링할 수도 있다. 예를 들어, BS가 동시에 2개의 CC들을 트리거링하기를 원한다고 가정하면, BS는 그룹 DCI에서의 필드들의 2개의 그룹들로서, 각각의 그룹은 어느 CC가 트리거링되는지를 표시하기 위한 필드를 포함하는, 상기 필드들의 2개의 그룹들, 및 트리거링된 CC에 대한 TPC 커맨드를 표시하기 위한 필드를 포함할 수도 있다. 예를 들어, UE가 8개의 CC들 (CC1-CC8)로 구성되면, BS는, CC4를 표시하기 위한 3비트 필드 및 CC4에 대한 TPC 커맨드를 표시하기 위한 하나 또는 비트들을 갖는 다른 필드를 포함하는 제 1 그룹을 통해 CC4로부터의 SRS를 송신하도록 UE를 트리거링하고, 그리고 CC5를 표시하기 위한 3비트 필드 및 CC5에 대한 TPC 커맨드를 표시하기 위한 하나 또는 비트들을 갖는 다른 필드를 포함하는 제 2 그룹을 통해 CC5로부터의 SRS를 송신하도록 UE를 트리거링할 수도 있다. 2개의 CC들로부터의 동시 송신들의 예가 참조 예로서 제공되고 그리고 본 명세서에서 제시된 기법들을 사용하는 BS는 임의의 수의 CC들로부터의 SRS를 동시에 송신하도록 UE를 트리거링할 수 있음을 유의한다.

[0175]

특정 양태들에 따르면, (예를 들어, 1804에서의) 구성은 적어도 하나의 UE를 위해 구성된 하나 이상의 그룹 무선 네트워크 임시 식별자들 (G-RNTI들)과 연관될 수도 있다. 예를 들어, UE는, 상이한 CC들 및/또는 CC들의 그룹이 상이한 G-RNTI DCI에서 트리거링될 수 있도록 1초과의 G-RNTI로 구성되거나 연관될 수도 있다.

따라서, UE가 2개의 G-RNTI들로 구성된다고 가정하면, UE는 G-RNTI\_1과 연관된 그룹 DCI에 기초한 제 1 구성 (SRS 트리거 그룹들의 제 1 세트를 가짐) 및 G-RNTI\_2와 연관된 그룹 DCI에 기초한 제 2 구성 (SRS 트리거 그룹들의 제 2 세트를 가짐)을 모니터링할 수도 있다. 특정 양태들에 있어서, UE는 (예를 들어, 1806에서와 같이) SRS 트리거 그룹들의 세트로 UE를 구성하는 G-RNTI DCI를 모니터링하고, (예를 들어, 1816에서와 같이) 복수의 CC들의 다중의 CC들을 통해 UE로부터의 SRS 송신들을 동시에 트리거링하는 다른 G-RNTI DCI

를 모니터링할 수도 있다.

[0176] 특정 양태들에 따르면, (예를 들어, 1804 에서의) 구성 및/또는 G-RNTI 구성은 적어도 하나의 UE를 위한 서브프레임 구성과 연관될 수도 있다. 즉, G-RNTI 및/또는 CC들의 세트를 구성할 경우, 그 구성은 서브프레임의 존적이거나 서브프레임 연관적일 수도 있다. 하나의 참조 예에 있어서, BS는 제1 서브프레임에서 CC들의 제1 세트를 트리거링하고, 제2 서브프레임에서 CC들의 제2 세트를 트리거링할 수 있다. 일 예에 있어서, BS는 제1 서브프레임에서 CC1에 대한 TPC 커맨드를 제공하고, 제2 서브프레임에서 CC2에 대한 TPC 커맨드를 제공할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 비트들의 총 수에서의 UE/CC(예를 들어, UE/CC 정보)의 포지션이 또한 서브프레임의 존적이거나 서브프레임 연관적일 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 그룹 DCI에 존재하는 CC들 및 UE들의 세트가 서브프레임의 존적이거나 서브프레임 연관적일 수도 있다.

[0177] 특정 양태들에 따르면, UE는 레거시 DCI(예를 들어, TPC 커맨드들 전용용의 DCI 포맷 3/3A)에 부가하여 SRS 트리거들/TPC 커맨드들용의 새로운 그룹 DCI를 모니터링할 수 있다. 예를 들어, UE는, 주어진 CC에 대한 전력 제어 정보가 새로운 그룹 DCI에 있는지 또는 DCI 3/3A에 있는지, 또는 이들 양자에 있는지를 표시하는 RRC 구성 시그널링을 (예를 들어, 1808에서 BS를 통해) 수신할 수도 있다. 부가적으로, BS는 SRS에 대한 DL 그랜트에서 추가적인 2비트 TPC 커맨드를 포함할 수도 있다.

[0178] 특정 양태들에 따르면, 그룹 DCI에 대해, 상이한 UE들은 그 RRC 구성에 의존하여 상이한 비트 폭들을 가질 수도 있다. 예를 들어, UE 1이 2개의 CC들을 갖고 UE 2가 4개의 CC들을 가지면, UE 2의 비트 폭은 UE 1에 대한 비트 폭의 사이즈의 약 2 배일 수도 있다.

[0179] 도 19는 본 개시의 특정 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 동작들(1900)을 예시한 플로우차트이다. 동작들(1900)은 예를 들어 UE(예를 들어, UE(120))에 의해 수행될 수도 있다. (예를 들어, 1904, 1906 및 1908에서의) 접선 박스들에 기술된 단계들은 동작들(1900)의 부분으로서 수행될 수도 있는 옵션적인 단계들에 대응함을 유의한다.

[0180] 동작들(1900)은, UE가 SRS를 하나 이상의 CC들의 그룹의 각각의 CC상에서 하나 이상의 대응하는 BS들(예를 들어, 하나 이상의 BS들(110))로 송신하기 위한 트리거를 수신하는 1902에서 시작할 수도 있다. 일 양태에 있어서, UE는, UE를 위해 구성된 다중의 SRS 그룹 중 하나의 그룹에서 하나 이상의 CC들로부터 SRS를 송신하도록 UE를 트리거링하는 그룹 DCI를 수신할 수도 있다. 예를 들어, UE는 하나 이상의 CC들의 특정 그룹을 트리거링하는 그룹 DCI에서의 2비트 필드를 수신할 수도 있다. 트리거링된 그룹에서의 각각의 CC는, 다운링크 송신 전용, 업링크 송신 전용, 또는 다운링크 및 업링크 송신을 양자 모두를 위해 구성된 CC일 수도 있다.

[0181] 1904에서, UE는 하나 이상의 CC들의 복수의 그룹들을 표시하는 구성을 수신할 수도 있다. 예를 들어, UE는, RRC 시그널링을 통해, SRS 트리거 그룹들의 세트를 수신할 수도 있다. 각각의 SRS 트리거 그룹은, SRS 송신들용으로 구성된 복수의 CC들로부터(예를 들어, 상이한) 하나 이상의 CC들을 포함할 수도 있다. 일 양태에 있어서, (예를 들어, 1902에서의) 트리거는 복수의 그룹들로부터의 CC들의 그룹(예를 들어, SRS 트리거 그룹)의 표시를 포함할 수도 있다. 즉, (예를 들어, 1902에서의) 그룹 DCI는 수신된 구성에 표시된 SRS 그룹들 중 하나의 그룹을 트리거링할 수도 있다.

[0182] 1906에서, UE는 하나 이상의 CC들의 그룹에서의 CC들 중 적어도 하나의 CC에 대한 하나 이상의 전력 제어 커맨드들을 수신할 수도 있다. UE는 DCI(예를 들어, 그룹 DCI)에서의 오더 또는 그랜트를 통해(예를 들어, 1902에서의) 트리거 및 전력 제어 커맨드들을 수신할 수도 있다. 예를 들어, UE는 그룹 DCI를 통해 트리거링된 SRS 그룹에서의 CC들 중 적어도 하나에 대한 전력 커맨드들을 수신할 수도 있고, 그룹 DCI에서의 전력 제어 커맨드들에 대한 필드들의 수는 UE를 위해 구성된 SRS 그룹 중 어느 그룹이 가장 많은 수의 CC들을 갖는지에 부분적으로 기초할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 전력 제어 커맨드들에 대한 필드들의 수는 트리거링된 SRS 그룹에서의 CC들의 수와 동일할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 전력 제어 커맨드들에 대한 필드들의 수는, 다운링크 송신 전용용으로 구성된 트리거링된 SRS 그룹에서의 CC들의 수와 동일할 수도 있다.

[0183] 1908에서, UE는 다중의 CC들로부터의 SRS의 송신을 동시에 트리거링하는 표시를 수신할 수도 있다. 일 양태에 있어서, UE는 그룹 DCI에서의 필드들의 하나 이상의 그룹들을 수신할 수도 있으며, 여기서, 필드들의 각각의 그룹은 SRS 송신을 위해 트리거링된 특정 CC에 대응한다. 예를 들어, 그룹 DCI에서의 각각의 그룹은 어느 CC가 트리거링되는지를 표시하기 위한 필드, 및 트리거링된 CC에 대한 TPC 커맨드를 표시하기 위한

필드를 포함할 수도 있다.

[0184] 1910 에서, UE 는 트리거에 응답하여 SRS들을 BS들로 송신한다. 각각의 SRS 를 송신하기 위해, UE 는 제 1 CC 상의 송신을 중단시키고, 트리거링된 CC(들)로 스위칭하고, 트리거링된 CC(들) 상에서 SRS 를 송신할 수도 있다. 트리거링된 CC(들)는, 다운링크 송신 전용용으로 구성된 CC 일 수도 있다.

[0185] 개시된 프로세스들에 있어서의 단계들의 특정 순서 또는 계위는 예시적인 접근법들의 예시임이 이해된다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들에 있어서의 단계들의 특정 순서 또는 계위가 재배열될 수도 있음이 이해된다. 추가로, 일부 단계들은 결합되거나 생략될 수도 있다. 첨부한 방법 청구항들은 다양한 단계들의 엘리먼트들을 샘플 순서로 제시하며, 제시된 특정 순서 또는 계위로 한정되도록 의도되지 않는다.

[0186] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 아이템들의 리스트 "중 적어도 하나" 를 지칭하는 어구는 단일 멤버들을 포함하여 그 아이템들의 임의의 조합을 지칭한다. 일 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나" 는 a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c 뿐 아니라 동일한 엘리먼트의 배수들과의 임의의 조합 (예를 들어, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c, 및 c-c-c 또는 a, b, 및 c 의 임의의 다른 순서화) 을 커버하도록 의도된다. 더욱이, 용어 "또는" 은 베타적 "또는" 보다는 포괄적 "또는" 을 의미하도록 의도된다. 즉, 달리 명시되거나 문맥으로부터 분명하지 않으면, 어구 "X 는 A 또는 B 를 채용한다" 는 자연적인 포괄적 치환들 중 임의의 치환을 의미하도록 의도된다. 즉, 어구 "X 는 A 또는 B 를 채용한다" 는 다음의 예들 중 임의의 것에 의해 만족된다: X 는 A 를 채용한다; X 는 B 를 채용한다; 또는 X 는 A 및 B 양자를 채용한다. 부가적으로, 본 출원 및 첨부된 청구항들에서 사용되는 바와 같은 관사들 ("a" 및 "an") 은, 달리 명시되거나 문맥으로부터 단수 형태로 지향되는 것이 분명하지 않으면 일반적으로 "하나 이상" 을 의미하도록 해석되어야 한다.

[0187] 본 명세서에 개시된 방법들은 설명된 방법을 달성하기 위한 하나 이상의 단계들 또는 액션들을 포함한다. 그 방법 단계들 및/또는 액션들은 청구항들의 범위로부터 일탈함없이 서로 상호대체될 수도 있다. 즉, 단계들 또는 액션들의 특정 순서가 명시되지 않으면, 특정 단계들 및/또는 액션들의 순서 및/또는 그 사용은 청구항들의 범위로부터 일탈함없이 수정될 수도 있다.

[0188] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "결정하는 것" 은 매우 다양한 액션들을 포괄한다. 예를 들어, "결정하는 것" 은 계산하는 것, 연산하는 것, 프로세싱하는 것, 도출하는 것, 조사하는 것, 검색하는 것 (예를 들어, 표, 데이터베이스, 또는 다른 데이터 구조에서 검색하는 것), 확인하는 것 등을 포함할 수도 있다. 또한, "결정하는 것" 은 수신하는 것 (예를 들어, 정보를 수신하는 것), 액세스하는 것 (예를 들어, 메모리 내 데이터에 액세스하는 것) 등을 포함할 수도 있다. 또한, "결정하는 것" 은 해결하는 것, 선택하는 것, 선출하는 것, 확립하는 것 등을 포함할 수도 있다.

[0189] 이전의 설명은 당업자로 하여금 본 명세서에서 설명된 다양한 양태들을 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 이들 양태들에 대한 다양한 수정들은 당업자에게 용이하게 자명할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에서 나타낸 양태들로 한정되도록 의도되지 않지만, 랭귀지 청구항들과 부합하는 충분한 범위를 부여받아야 하며, 여기서, 단수로의 엘리먼트들에 대한 언급은 명확하게 그렇게 서술되지 않으면 "하나 및 단지 하나만" 을 의미하도록 의도되지 않고 오히려 "하나 이상" 을 의미하도록 의도된다. 명확하게 달리 서술되지 않으면, 용어 "일부" 는 하나 이상을 지칭한다.

당업자에게 공지되어 있거나 나중에 공지되게 되는 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 균등물들은 본 명세서에 참조로 명백히 통합되고 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 더욱이, 본 명세서에 개시된 어떤 것도, 그러한 개시가 청구항들에 명시적으로 기재되는지 여부에 무관하게 공중에 전용되도록 의도되지 않는다. 어떠한 청구항 엘리먼트도, 그 엘리먼트가 어구 "~하는 수단" 을 사용하여 명백하게 기재되지 않는다면, 또는 방법 청구항의 경우, 그 엘리먼트가 어구 "~하는 단계" 를 사용하여 기재되지 않는다면, 35 U.S.C. § 112, 제 6 장의 규정 하에서 해석되지 않아야 한다.

[0190] 상기 설명된 방법들의 다양한 동작들은 대응하는 기능들을 수행 가능한 임의의 적합한 수단에 의해 수행될 수도 있다. 그 수단은 회로, 주문형 집적 회로 (ASIC), 또는 프로세서를 포함하지만 이에 한정되지 않는 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수도 있다. 일반적으로, 도면들에 예시된 동작들이 존재하는 경우, 그 동작들은 유사한 넘버링을 갖는 대응하는 상대의 수단-플러스-기능 컴포넌트들을 가질 수도 있다.

[0191] 예를 들어, 송신하는 수단, 시그널링하는 수단, 구성하는 수단, 통신하는 수단, 제공하는 수단, 반복하는 수단,

전송하는 수단, 증가시키는 수단 및/또는 표시하는 수단은 도 4에 예시된 기지국 (110)의 송신 프로세서 (420), TX MIMO 프로세서 (430), 및/또는 안테나(들) (434), 및/또는 도 4에 예시된 사용자 장비 (120)의 송신 프로세서 (464), TX MIMO 프로세서 (466), 및/또는 안테나 (들) (452)를 포함할 수도 있다. 모니터링 하는 수단, 수신하는 수단, 통신하는 수단 및/또는 검출하는 수단은 도 4에 예시된 기지국 (110)의 수신 프로세서 (438) 및/또는 안테나(들) (434), 및/또는 도 4에 예시된 사용자 장비 (120)의 수신 프로세서 (458) 및/또는 안테나 (들) (452)를 포함할 수도 있다. 모니터링하는 수단, 결정하는 수단, 송신하는 수단, 검출하는 수단, 억제하는 수단, 중단시키는 수단, 통신하는 수단, 스위칭하는 수단, 수신하는 수단, 시그널링하는 수단, 반복하는 수단, 식별하는 수단, 트리거링하는 수단, 표시하는 수단, 제공하는 수단, 구성하는 수단, 전송하는 수단, 증가시키는 수단, 및/또는 교환하는 수단은 도 4에 예시된 사용자 장비 (120)의 제어기/프로세서 (480) 및/또는 도 4에 예시된 기지국 (110)의 제어기/프로세서 (440)와 같은 하나 이상의 프로세서들 또는 다른 엘리먼트들을 포함할 수도 있다.

[0192] 본 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스 (PLD), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 그 프로세서는 임의의 상업적으로 입수가능한 프로세서, 제어기, 마이크로 제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 기타 다른 구성물로서 구현될 수도 있다.

[0193] 하드웨어에서 구현되면, 예시적인 하드웨어 구성은 무선 노드에 프로세싱 시스템을 포함할 수도 있다. 프로세싱 시스템은 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스는 프로세싱 시스템의 특정 어플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하는 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스는 프로세서, 머신 관독가능 매체들, 및 버스 인터페이스를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킬 수도 있다. 버스 인터페이스는, 다른 것들 중에서, 네트워크 어댑터를 버스를 통해 프로세싱 시스템에 접속시키는데 사용될 수도 있다. 네트워크 어댑터는 PHY 계층의 신호 프로세싱 기능들을 구현하는데 사용될 수도 있다. 사용자 단말기 (120) (도 1 참조)의 경우, 사용자 인터페이스 (예를 들어, 키패드, 디스플레이, 마우스, 조이스틱 등) 가 또한 버스에 접속될 수도 있다. 버스는 또한, 당업계에 널리 공지되고 따라서 어떠한 추가로 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 레귤레이터들, 전력 관리 회로들 등과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수도 있다. 프로세서는 하나 이상의 범용 및/또는 특수목적 프로세서들로 구현될 수도 있다. 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로 제어기들, DSP 프로세서들, 및 소프트웨어를 실행할 수 있는 다른 회로부를 포함한다. 당업자는 전체 시스템에 부과된 전체 설계 제약들 및 특정 어플리케이션에 의존하여 프로세싱 시스템에 대한 설명된 기능을 최상으로 구현할 수 있는 방법을 인식할 것이다.

[0194] 소프트웨어에서 구현된다면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상으로 저장 또는 전송될 수도 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어, 또는 기타 등등으로서 지정되든 아니든, 명령들, 데이터, 또는 이들의 임의의 조합을 의미하도록 넓게 해석될 것이다. 컴퓨터 판독가능 매체들은, 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 양자를 포함한다. 프로세서는 버스를 관리하는 것, 및 머신 판독가능 저장 매체들 상에 저장된 소프트웨어 모듈들의 실행을 포함한 일반 프로세싱을 책임질 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 커플링될 수도 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 예로서, 머신 판독가능 매체들은 송신 라인, 데이터에 의해 변조된 캐리어파, 및/또는 무선 노드로부터 분리된 명령들이 저장된 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함할 수도 있으며, 이를 모두는 버스 인터페이스를 통해 프로세서에 의해 액세스될 수도 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 머신 판독가능 매체들 또는 그 임의의 부분은, 캐시 및/또는 일반 레지스터 파일들로 있을 수도 있는 경우와 같이, 프로세서에 통합될 수도 있다. 머신 판독가능 저장 매체들의 예들은, 예로서, RAM (랜덤 액세스 메모리), 플래시 메모리, ROM (판독 전용 메모리), PROM (프로그래밍가능 판독 전용 메모리), EPROM (소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리), EEPROM (전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리), 레지스터들, 자기 디스크들, 광학 디스크들, 하드 드라이브들, 또는 임의의 다른 적합한 저장 매체, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 머신 판독가능 매체들은 컴퓨터 프로그램 제품으로 구현될 수도 있다.

[0195]

소프트웨어 모듈은 단일 명령 또는 다수의 명령들을 포함할 수도 있으며, 수개의 상이한 코드 세그먼트들에 걸쳐, 상이한 프로그램들 사이에, 및 다중의 저장 매체들에 걸쳐 분산될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 다수의 소프트웨어 모듈들을 포함할 수도 있다. 소프트웨어 모듈들은, 프로세서와 같은 장치에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템으로 하여금 다양한 기능들을 수행하게 하는 명령들을 포함한다. 소프트웨어 모듈들은 송신 모듈 및 수신 모듈을 포함할 수도 있다. 각각의 소프트웨어 모듈은 단일 저장 디바이스에 상주 할 수도 있거나 또는 다중의 저장 디바이스들에 걸쳐 분산될 수도 있다. 예로서, 소프트웨어 모듈은 트리거링 이벤트가 발생할 때 하드 드라이브로부터 RAM 으로 로딩될 수도 있다. 소프트웨어 모듈의 실행 동안, 프로세서는 액세스 속도를 증가시키기 위해 명령들의 일부를 캐시에 로딩할 수도 있다. 그 후, 하나 이상의 캐시 라인들은 프로세서에 의한 실행을 위해 일반 레지스터 파일에 로딩될 수도 있다. 하기에서 소프트웨어 모듈의 기능을 참조할 경우, 그 소프트웨어 모듈로부터의 명령들을 실행할 때 그러한 기능은 프로세서에 의해 구현됨이 이해될 것이다.

[0196]

또한, 임의의 커넥션이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 명명된다. 예를 들어, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, 디지털 가입자 라인 (DSL), 또는 적외선 (IR), 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 소프트웨어가 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 컴팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이® 디스크를 포함하며, 여기서, 디스크(disk)들은 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다. 따라서, 일부 양태들에 있어서, 컴퓨터 판독가능 매체들은 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체들 (예를 들어, 유형의 매체들) 을 포함할 수도 있다. 부가적으로, 다른 양태들에 대해, 컴퓨터 판독가능 매체들은 일시적인 컴퓨터 판독가능 매체들 (예를 들어, 신호) 을 포함할 수도 있다. 상기의 조합들이 또한, 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0197]

따라서, 특정 양태들은, 본 명세서에서 제시된 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 제품을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 그러한 컴퓨터 프로그램 제품은 명령들이 저장된 (및/또는 인코딩된) 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있으며, 그 명령들은 본 명세서에서 설명된 동작들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능하다. 예를 들어, UE 의 최대 이용가능 송신 전력을 결정하기 위한 명령들, 제 1 기지국으로의 업링크 송신에 이용가능한 제 1 최소 보장된 전력 및 제 2 기지국으로의 업링크 송신에 이용가능한 제 2 최소 보장된 전력을 준정적으로 구성하기 위한 명령들, 및 UE 의 최대 이용가능 송신 전력, 제 1 최소 보장된 전력 및 제 2 최소 보장된 전력에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 기지국으로의 업링크 송신에 이용가능한 제 1 최대 송신 전력 및 제 2 기지국으로의 업링크 송신에 이용가능한 제 2 최대 송신 전력을 동적으로 결정하기 위한 명령들.

[0198]

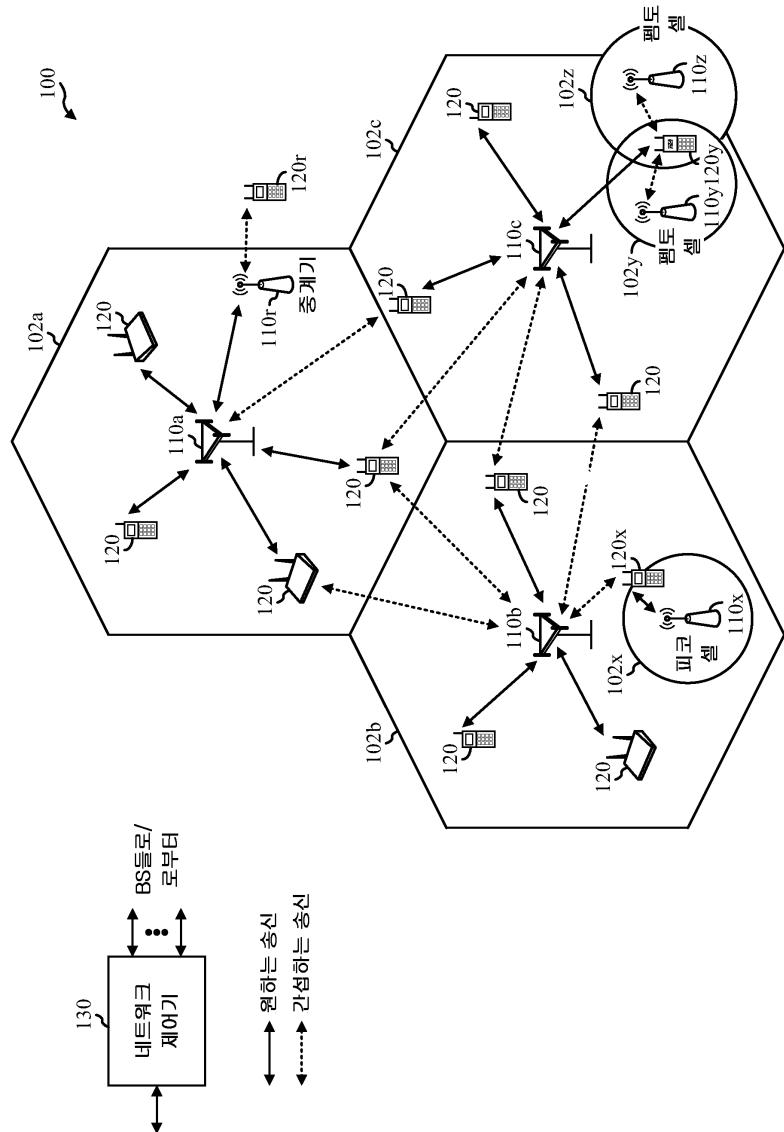
추가로, 본 명세서에서 설명된 방법들 및 기법들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은, 적용가능할 경우, 사용자 단말기 및/또는 기지국에 의해 다운로드되고/되거나 그렇지 않으면 획득될 수 있음을 인식해야 한다. 예를 들어, 그러한 디바이스는 서버에 커플링되어, 본 명세서에서 설명된 방법들을 수행하는 수단의 전송을 용이하게 할 수 있다. 대안적으로, 본 명세서에서 설명된 다양한 방법들은 저장 수단 (예를 들어, RAM, ROM, 컴팩트 디스크 (CD) 또는 플로피 디스크와 같은 물리적 저장 매체 등) 을 통해 제공될 수 있어서, 그 저장 수단을 디바이스에 커플링 또는 제공할 시, 사용자 단말기 및/또는 기지국이 다양한 방법들을 획득할 수 있다. 더욱이, 본 명세서에서 설명된 방법들 및 기법들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적합한 기법이 활용될 수 있다.

[0199]

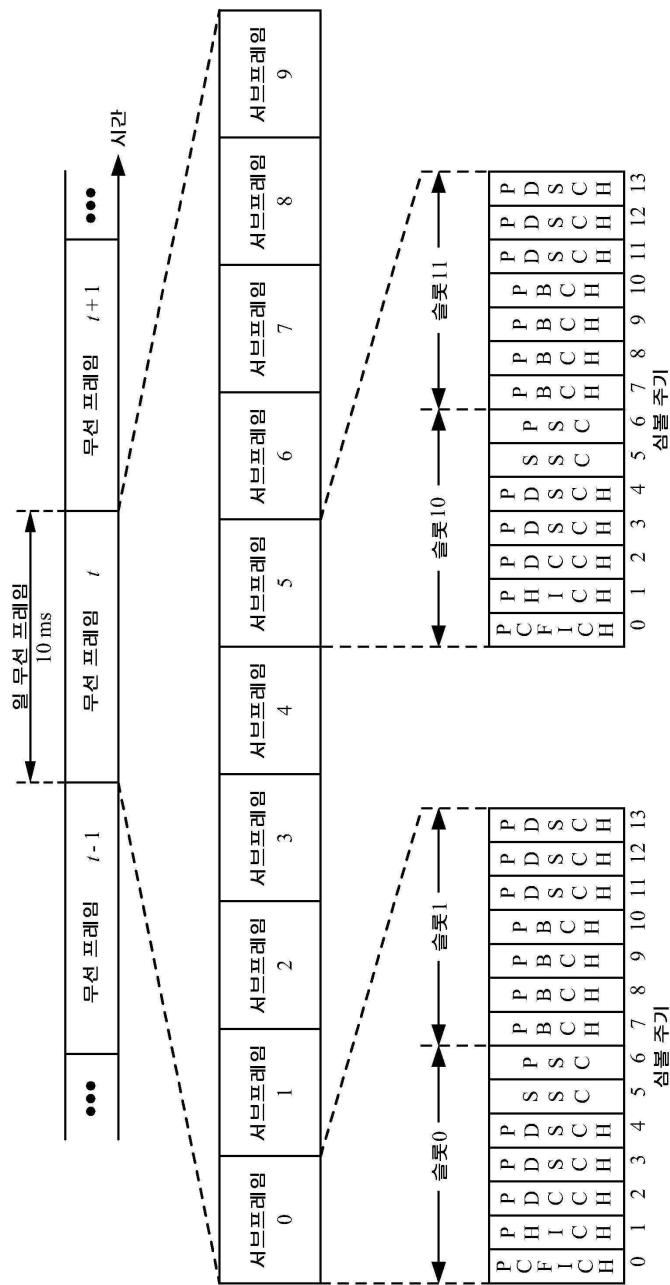
청구항들은 상기 예시된 정확한 구성 및 컴포넌트들로 한정되지 않음이 이해되어야 한다. 다양한 수정들, 변경들 및 변동들이 청구항들의 범위로부터 일탈함없이, 상기 설명된 방법들 및 장치의 배열, 동작 및 상세들에서 행해질 수도 있다.

도면

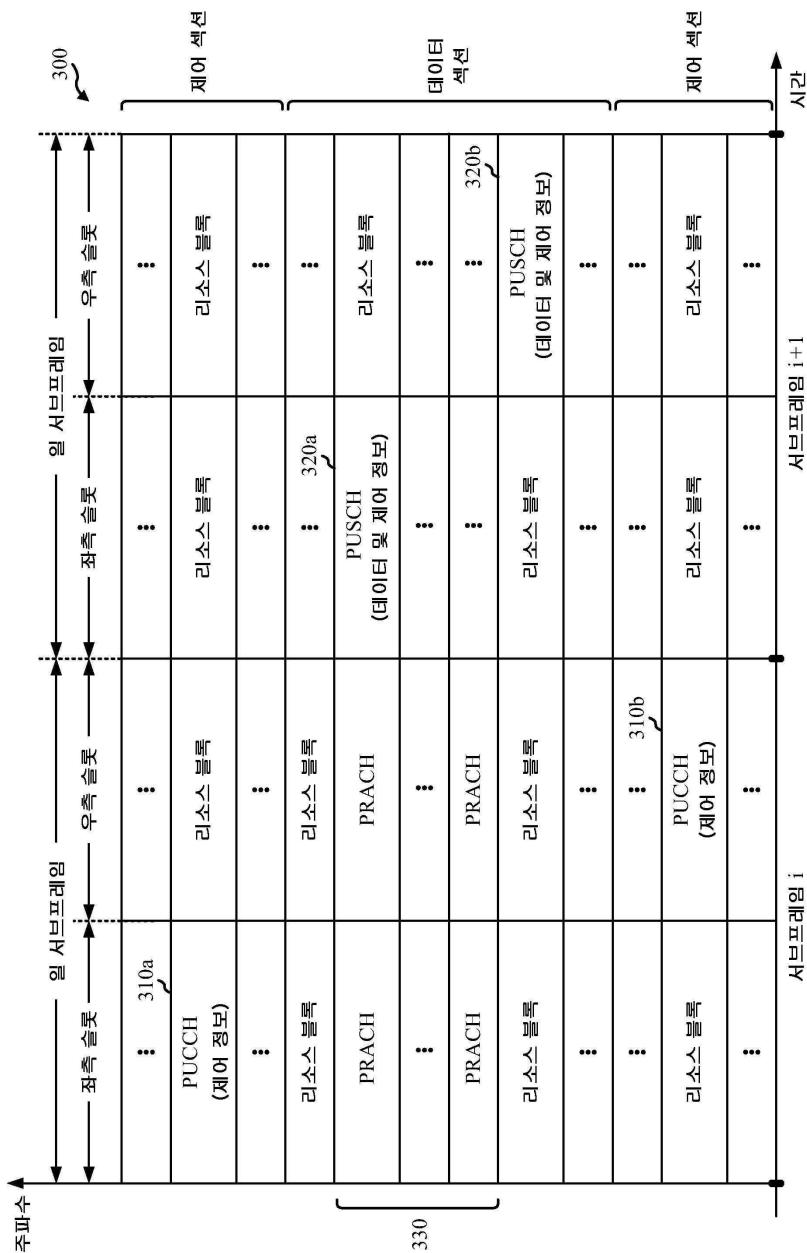
## 도면1



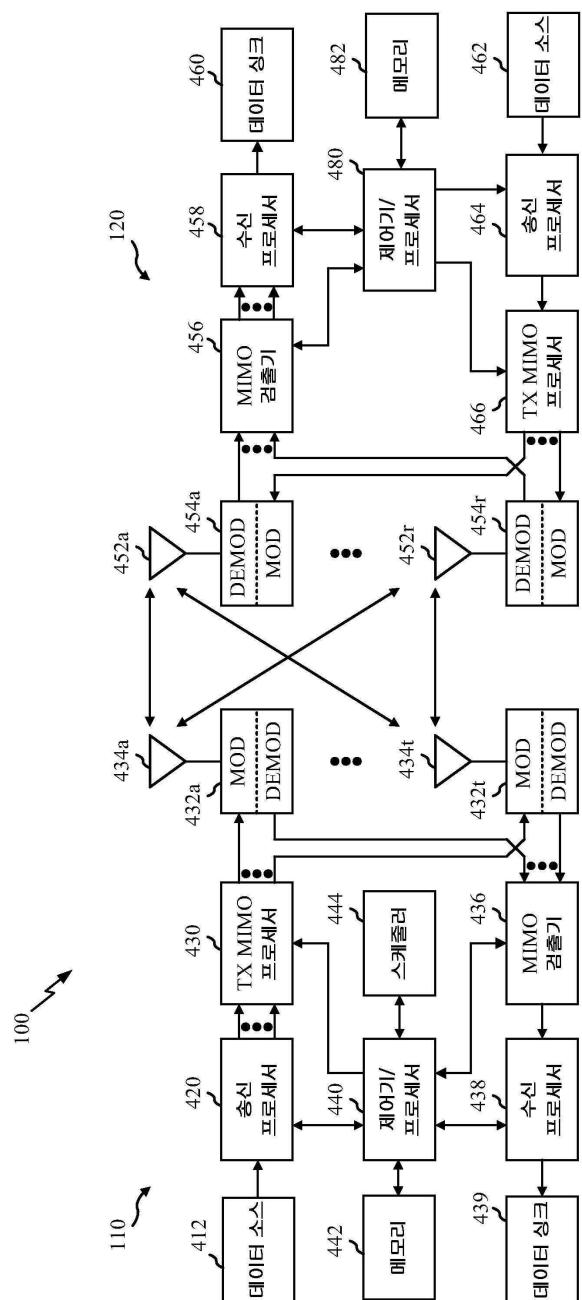
도면2



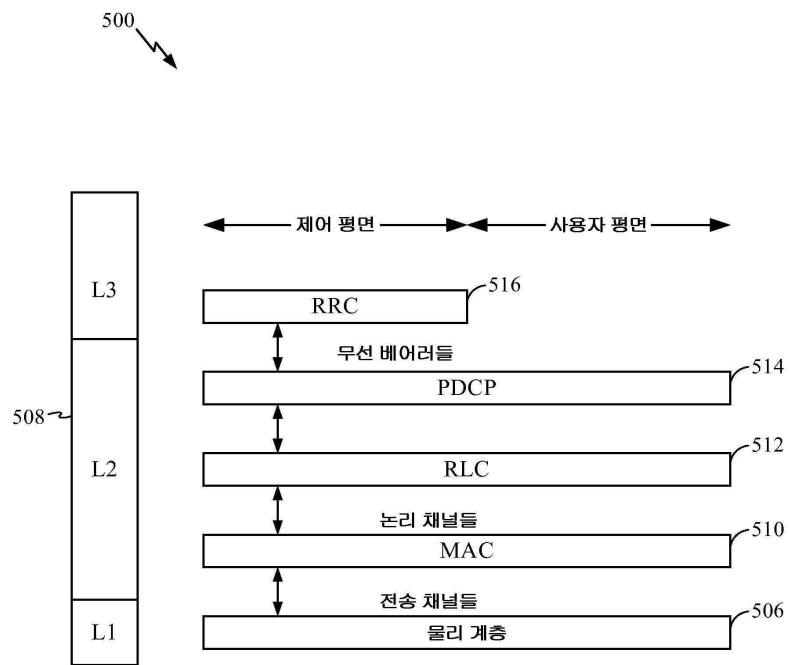
## 도면3



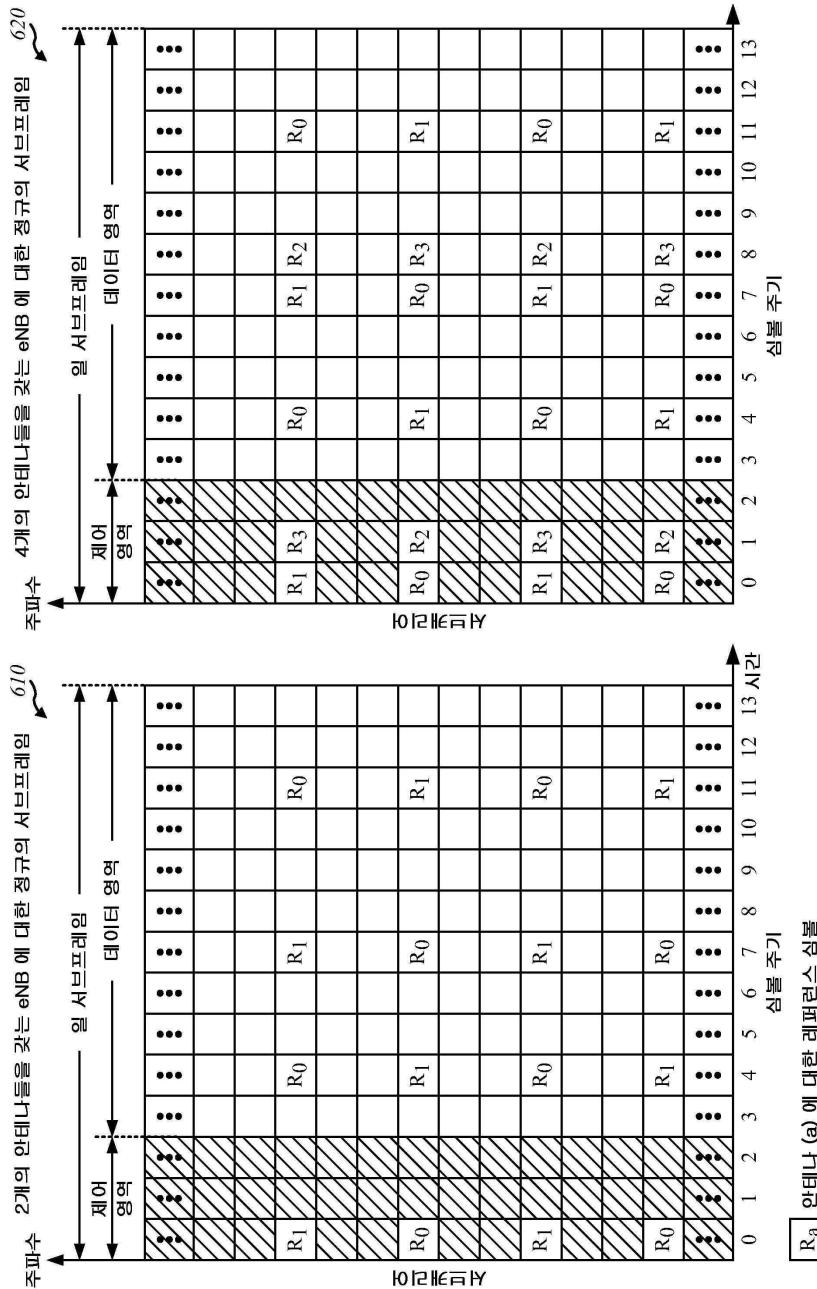
도면4



## 도면5

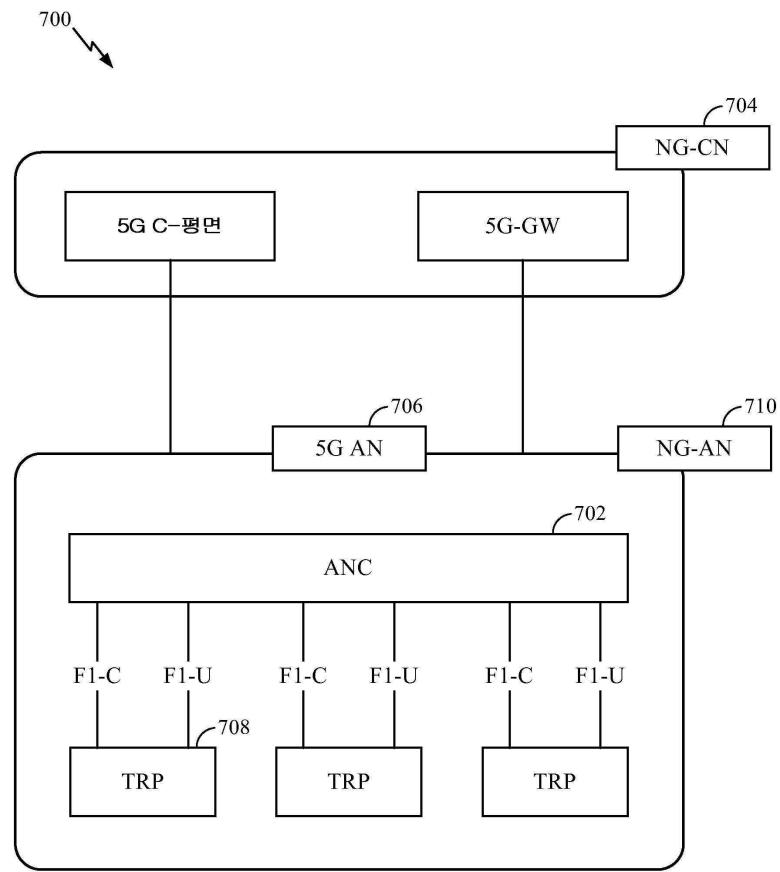


## 도면6

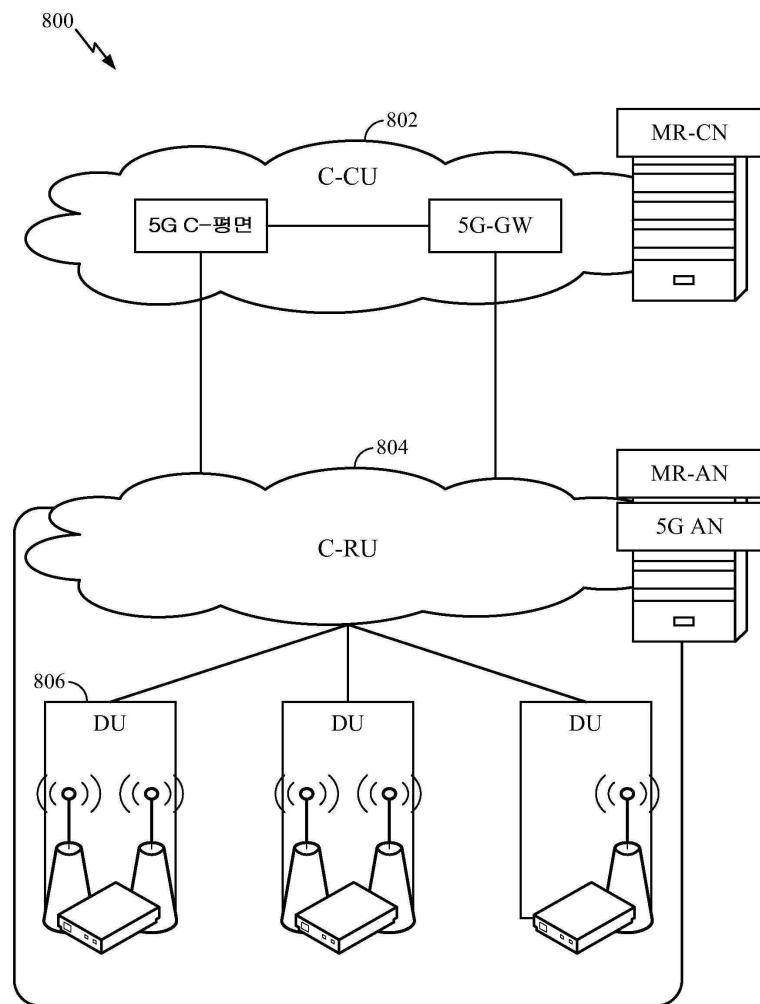


R<sub>a</sub> 안테나(a)에 대한 레파런스 심볼

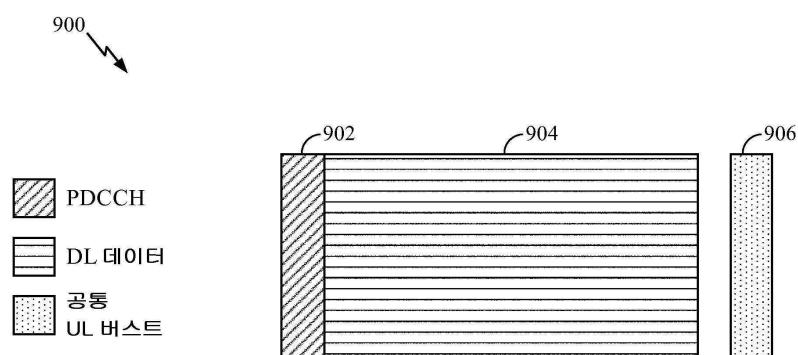
## 도면7



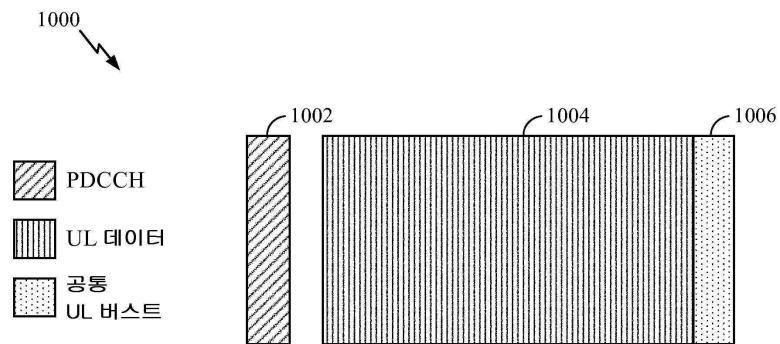
도면8



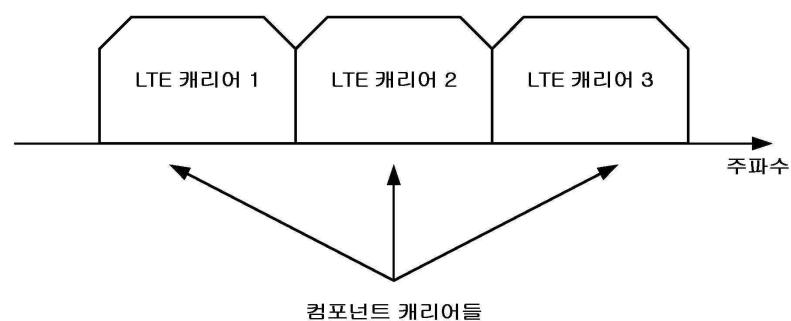
도면9



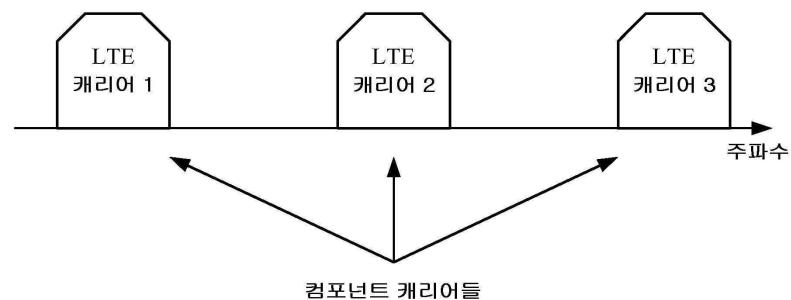
도면10



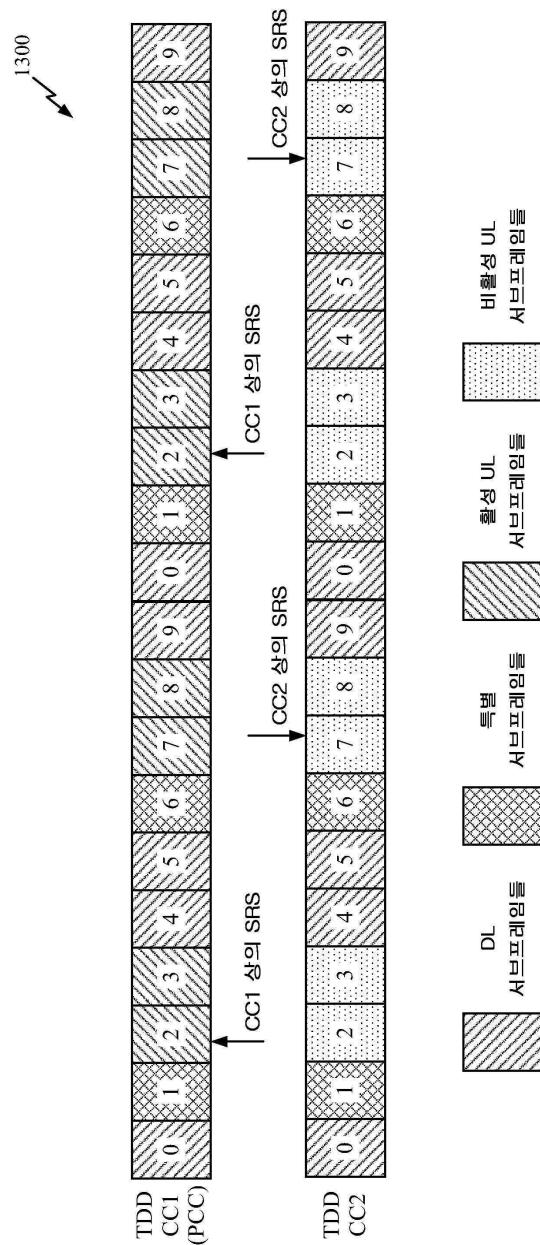
도면11



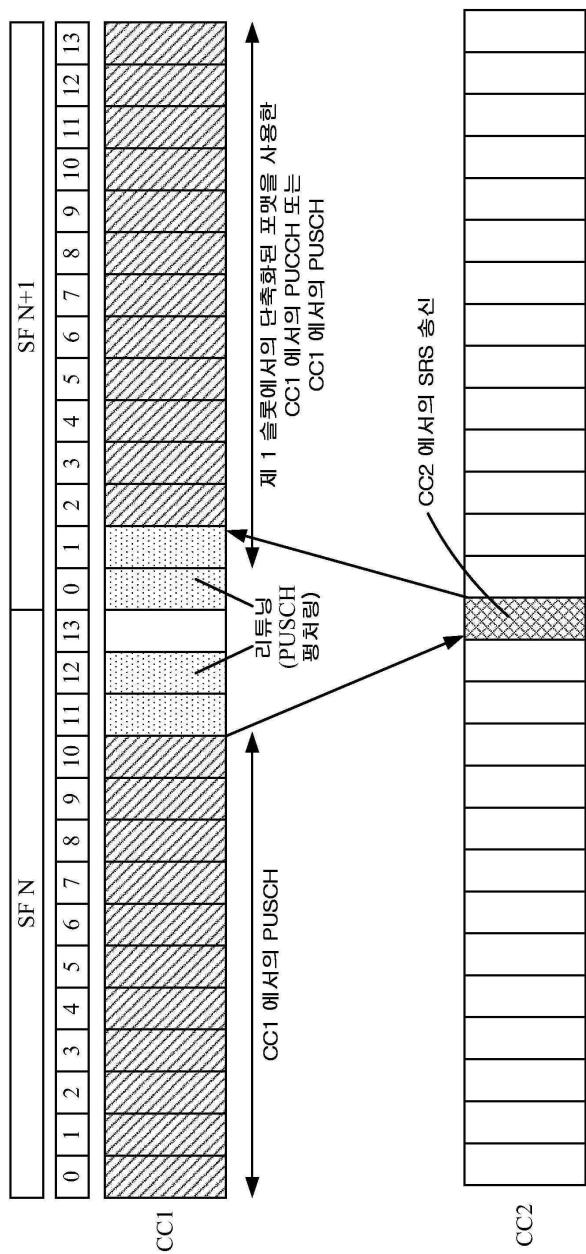
도면12



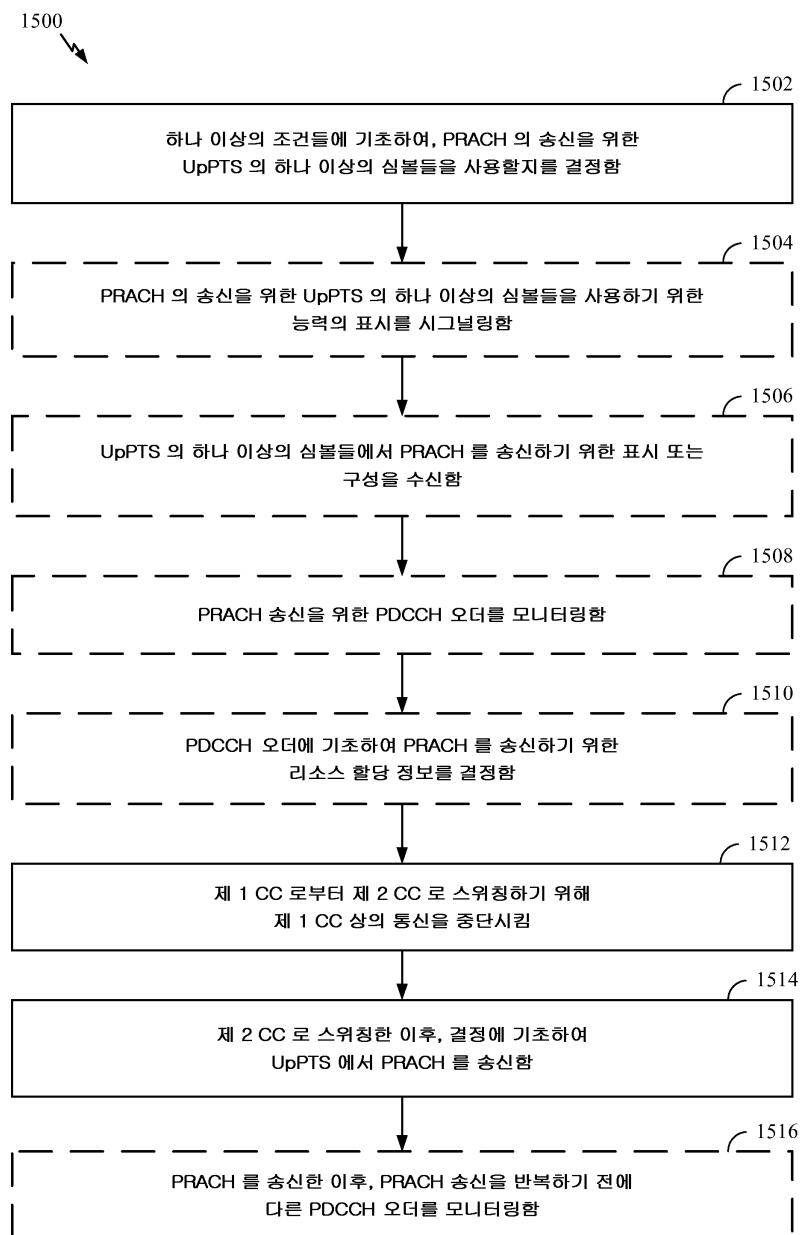
도면 13



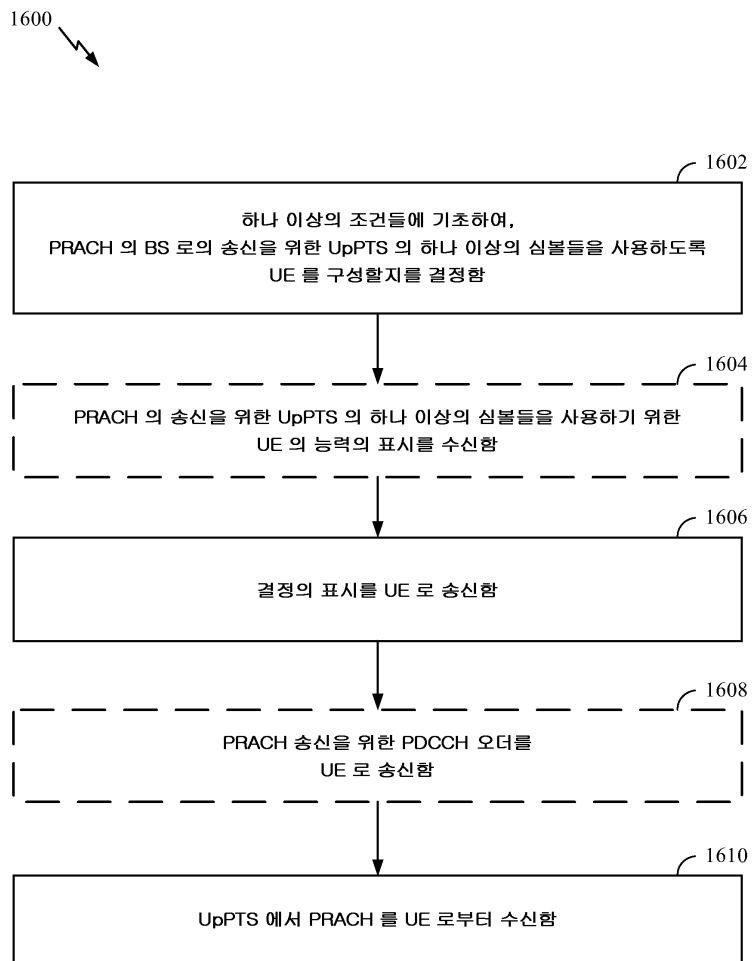
도면 14



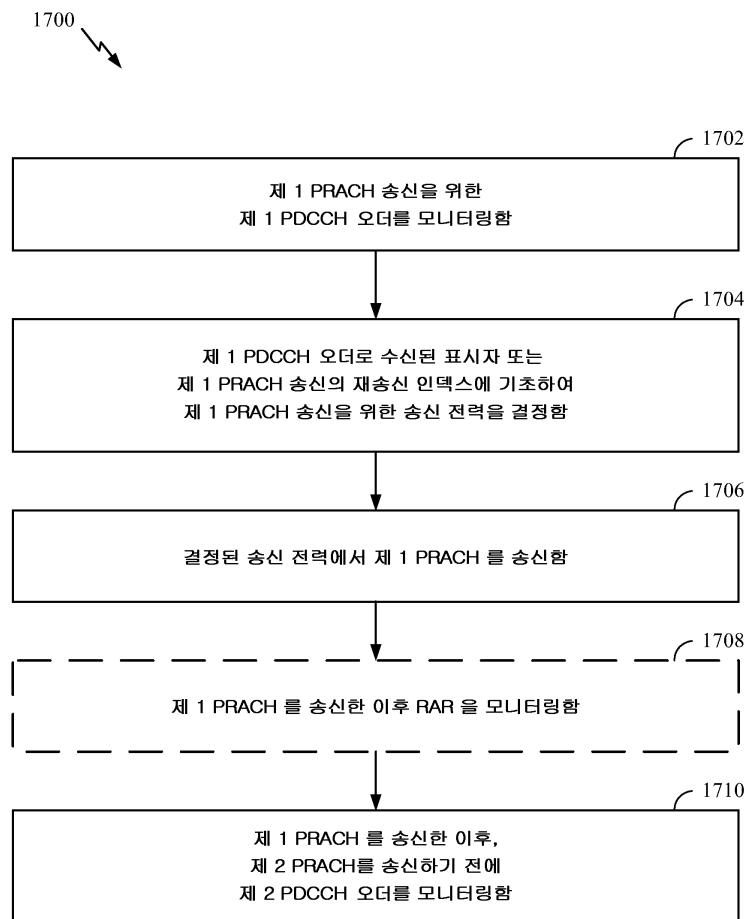
## 도면15



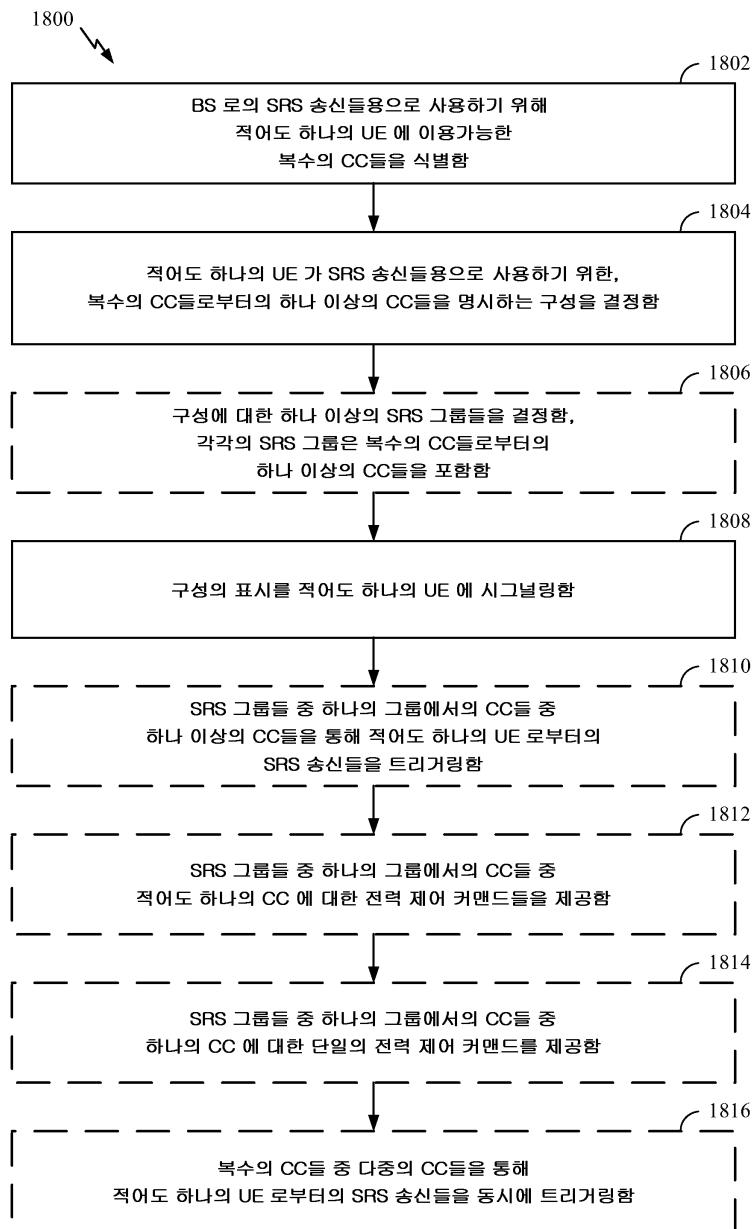
## 도면16



## 도면17



## 도면18



## 도면19

