



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0088406
(43) 공개일자 2020년07월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) H04B 17/309 (2014.01)
H04B 7/06 (2017.01) H04L 1/00 (2006.01)
H04W 24/10 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04L 5/0057 (2013.01)
H04B 17/309 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2020-7017124
(22) 출원일자(국제) 2018년11월16일
심사청구일자 2020년06월15일
(85) 번역문제출일자 2020년06월15일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/061503
(87) 국제공개번호 WO 2019/099817
국제공개일자 2019년05월23일
(30) 우선권주장
62/587,074 2017년11월16일 미국(US)
62/587,165 2017년11월16일 미국(US)

(71) 출원인
오피노 엘엘씨
미국 버지니아주 20190 레스톤 스위트 510 섀넬
힐스 로드 11091
(72) 발명자
조우 후아
미국 버지니아주 20171 헨든 아파트먼트 352 아틀
란티스 스트리트 13720
디난 에스마엘
미국 버지니아주 22012 맥린 데일뷰 드라이브
1180
(74) 대리인
제일특허법인(유)
(뒷면에 계속)

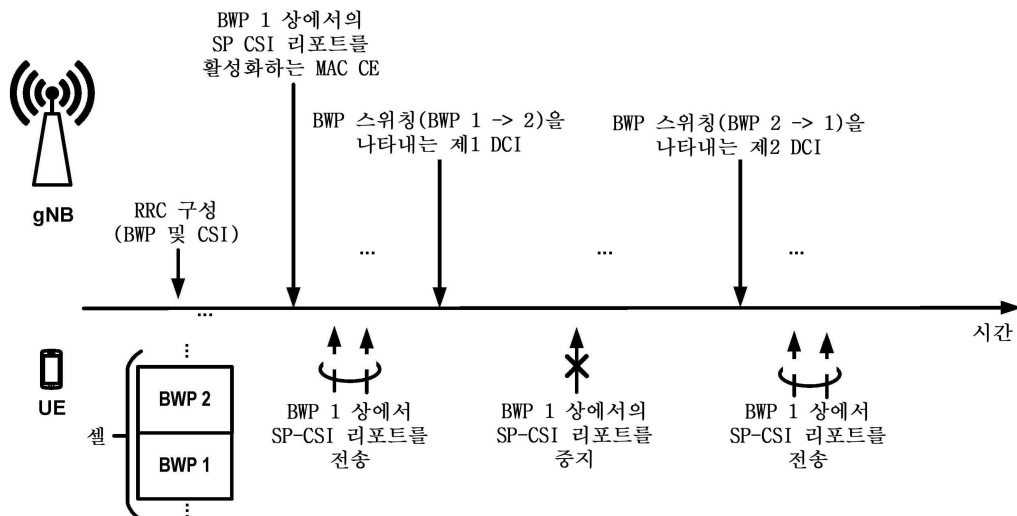
전체 청구항 수 : 총 96 항

(54) 발명의 명칭 대역폭 부분에서의 채널 상태 정보 리포트

(57) 요약

무선 장치는 제1 대역폭 부분 상에서 반영구적 채널 상태 정보(CSI) 리포트들에 대한 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타내는 매체접근제어 제어 요소를 수신한다. 반영구적 CSI 리포트 구성이 활성화된다. 반영구적 CSI 리포트들은 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들에 기초하여 전송된다. 제1 다운링크 제어 정보가 수신된다. 제1 다운링크 제어 정보는 제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타낸다. 제1 다운링크 제어 정보의 수신에 응답하여 또는 그 이후에 반영구적 CSI 리포트들의 전송이 중지된다. 제2 다운링크 제어 정보가 수신된다. 제2 다운링크 제어 정보는 활성 대역폭 부분으로서 제1 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타낸다. 반영구적 CSI 리포트들은 제2 다운링크 제어 정보의 수신에 응답하여 또는 그 이후에 전송된다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04B 7/0626 (2013.01)

H04L 1/0026 (2013.01)

H04L 5/001 (2013.01)

H04L 5/0023 (2013.01)

H04L 5/0048 (2013.01)

H04L 5/0092 (2013.01)

H04L 5/0098 (2013.01)

H04W 24/10 (2013.01)

H04W 72/0453 (2013.01)

(72) 발명자

바바에이 엘리레자

미국 버지니아주 22032 페어팩스 길버트슨 로드
4525

전 형석

미국 버지니아주 20120 센트레빌 노스번 드라이브
13718

박 경민

미국 버지니아주 20171 헨든 아파트먼트 207 델레
스 스테이션 불러바드 2341

명세서

청구범위

청구항 1

방법으로서,

무선 장치에 의해, 제1 대역폭 부분 상에서 반영구적 채널 상태 정보(CSI) 리포트들을 위한 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타내는 매체접근제어 제어 요소를 수신하는 단계;

상기 반영구적 CSI 리포트 구성을 활성화시키는 단계;

상기 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들에 기초하여 상기 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는 단계;

상기 제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 제1 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계;

상기 제1 다운링크 제어 정보를 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 반영구적 CSI 리포트들의 전송을 중지하는 단계;

상기 활성 대역폭 부분으로서 상기 제1 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 제2 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계; 및

상기 제2 다운링크 제어 정보를 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 무선 장치는 물리적 업링크 공유 채널을 통해 전송하고, 상기 반영구적 CSI 리포트들은 상기 반영구적 CSI 리포트 구성의 상기 하나 이상의 파라미터들 중 적어도 하나에 의해 나타내어지는 적어도 하나의 기준 신호 자원 상에서 측정되는, 방법.

청구항 3

제1항 및 제2항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 반영구적 CSI 리포트들은

채널 품질 표시의 값;

사전 코딩 행렬 인덱스의 값;

순위 표시의 값; 및

계층 1 기준 신호 수신 전력의 값 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 대역폭 부분으로부터 상기 활성 대역폭 부분으로서 상기 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 상기 제1 다운링크 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여 타이머 값을 갖는 BWP 비활성 타이머를 시작하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 다운링크 제어 정보는 상기 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화 또는 비활성화를 나타내는 필드들을 포함하지 않는, 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 셀의 다수의 대역폭 부분들의 구성 파라미터들을 포함하는 무선 자원 제어 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 구성 파라미터들은:

상기 제1 대역폭 부분 및 상기 제2 대역폭 부분을 포함하는 상기 다수의 대역폭 부분들;

대역폭 부분 비활성 타이머를 위한 타이머 값; 및

상기 반영구적 CSI 리포트 구성을 포함하는 다수의 반영구적 CSI 리포트 구성들을 나타내는, 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 셀은 1차 셀 또는 2차 셀을 포함하는, 방법.

청구항 8

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터들은 주파수 위치의 파라미터;

제1 대역폭의 값;

부반송파 간격의 값; 및

순환 접두어의 값 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제1 대역폭 부분의 상기 제1 대역폭의 값은 셀의 제2 대역폭의 값보다 작거나 같은, 방법.

청구항 10

제1항 내지 제6항, 및 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터들은

주파수 위치의 파라미터;

제1 대역폭의 값;

부반송파 간격의 값; 및

순환 접두어의 값 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제2 대역폭 부분의 상기 제1 대역폭의 값은 셀의 제2 대역폭의 값보다 작거나 같은, 방법.

청구항 12

제1항 내지 제6항, 제8항 및 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 무선 장치는 상기 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들 중 적어도 하나에 의해 나타내어지는 물리적 업링크 제어 채널 자원을 통해 상기 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는, 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 물리적 업링크 제어 채널은 상기 반영구적 CSI 리포트 구성과 연관되는, 방법.

청구항 14

제1항 내지 제6항, 제8항, 제10항 및 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 대역폭 부분으로부터 상기 활성 대역폭 부분으로서 상기 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 상기 제1 다운링크 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여, 타이머 값을 갖는 BWP 비활성 타이머를 더 개시하는, 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제2 대역폭 부분 상에서 제3 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계; 및

상기 제3 다운링크 제어 정보에 기초하여 데이터 패킷들을 수신하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 16

제1항 내지 제6항, 제8항, 제10항, 제12항 및 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들은

주기적, 반영구적 또는 비주기적인 리포트 구성을 나타내는 CSI 리포트 구성 타입 표시;

하나 이상의 기준 신호 자원 구성 파라미터들;

하나 이상의 리포트 정량 파라미터들;

하나 이상의 리포트 주파수 도메인 구성 파라미터들;

하나 이상의 물리적 업링크 제어 채널 자원들; 및

하나 이상의 리포트 시간 도메인 구성 파라미터들 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 반영구적 CSI 리포트들은

상기 하나 이상의 기준 신호 자원 구성 파라미터들에 의해 나타내어지는 하나 이상의 기준 신호 시간 자원들; 및

상기 하나 이상의 리포트 주파수 도메인 구성 파라미터들에 의해 나타내어지는 하나 이상의 기준 신호 주파수 자원들에 기초하여 획득되는, 방법.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 하나 이상의 리포트 정량 파라미터들은

채널 품질 표시;

사전 코딩 행렬 인덱스;

순위 표시; 및

계층 1 기준 신호 수신 전력 중 적어도 하나를 포함하는 하나 이상의 리포트 수량들을 나타내는, 방법.

청구항 19

제16항에 있어서, 상기 무선 장치는 상기 반영구적 CSI 리포트 구성의 상기 하나 이상의 리포트 정량 파라미터들에 의해 나타내어진, 하나 이상의 리포트 수량들을 포함하는 상기 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는, 방법.

청구항 20

제16항에 있어서, 상기 무선 장치는 상기 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 물리적 업링크 제어 채널 자원들의 물리적 업링크 제어 채널 자원을 통해 상기 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는, 방법.

청구항 21

무선 장치로서,

하나 이상의 프로세서;

명령들을 저장하는 메모리를 포함하고, 상기 명령들은 상기 하나 이상의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 무선 장치로 하여금,

제1 대역폭 부분 상에서 반영구적 채널 상태 정보(CSI) 리포트들을 위한 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타내는 매체접근제어 제어 요소를 수신하게 하고;

상기 매체접근제어 제어 요소의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 반영구적 CSI 리포트들을 전송하게

하며;

상기 제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 제1 다운링크 제어 정보를 수신하게 하고;

상기 제1 다운링크 제어 정보의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 반영구적 CSI 리포트들의 전송을 중지하게 하며;

상기 활성 대역폭 부분으로서 상기 제1 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 제2 다운링크 제어 정보를 수신하게 하고;

상기 제2 다운링크 제어 정보의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 반영구적 CSI 리포트들을 전송하게 하는, 무선 장치.

청구항 22

방법으로서,

기지국에 의해, 무선 장치를 위해 제1 대역폭 부분 상에서 반영구적 CSI 리포트들에 대한 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타내는 매체접근제어 제어 요소를 전송하는 단계;

상기 매체접근제어 제어 요소의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 무선 장치로부터 상기 반영구적 CSI 리포트들을 수신하는 단계;

상기 무선 장치를 위한 활성 상태로 제2 대역폭 부분을 스위칭하는 것을 나타내는 제1 다운링크 제어 정보를 전송하는 단계;

상기 제1 다운링크 제어 정보의 전송에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 반영구적 CSI 리포트들의 수신을 중지하는 단계;

상기 무선 장치를 위한 활성 상태로 상기 제1 대역폭 부분을 스위칭하는 것을 나타내는 제2 다운링크 제어 정보를 전송하는 단계; 및

상기 제2 다운링크 제어 정보의 전송에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 반영구적 CSI 리포트들을 수신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 기지국은 상기 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들 중 적어도 하나에 의해 나타내어진 적어도 하나의 기준 신호 자원에서 측정된 상기 반영구적 CSI 리포트들을, 상기 무선 장치로부터 그리고 물리적 업링크 공유 채널을 통해 수신하는, 방법.

청구항 24

제22항 및 제23항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 반영구적 CSI 리포트들은

채널 품질 표시의 값;

사전 코딩 행렬 인덱스의 값;

순위 표시의 값; 및

계층 1 기준 신호 수신 전력의 값 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 25

제22항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 상기 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 상기 제1 다운링크 제어 정보를 전송하는 것에 응답하여, 상기 무선 장치를 위한 타이머 값을 갖는 BWP 비활성 타이머를 시작하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 26

제22항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 다운링크 제어 정보는 상기 반영구적 CSI 리포트 구성의

활성화 또는 비활성화를 나타내는 필드들을 포함하지 않는, 방법.

청구항 27

제22항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서, 셀의 다수의 대역폭 부분들의 구성 파라미터들을 포함하는 무선 자원 제어 메시지를 전송하는 단계를 더 포함하고, 상기 구성 파라미터들은

상기 제1 대역폭 부분 및 상기 제2 대역폭 부분을 포함하는 상기 다수의 대역폭 부분들;

대역폭 부분 비활성 타이머를 위한 타이머 값; 및

상기 반영구적 CSI 리포트 구성을 포함하는 다수의 반영구적 CSI 리포트 구성들을 나타내는, 방법.

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 셀은 1차 셀 또는 2차 셀을 포함하는 것인 방법.

청구항 29

제22항 내지 제27항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터들은 주파수 위치의 파라미터;

제1 대역폭의 값;

부반송파 간격의 값; 및

순환 접두어의 값 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 30

제29항에 있어서, 상기 제1 대역폭 부분의 상기 제1 대역폭의 값은 셀의 제2 대역폭의 값보다 작거나 같은, 방법.

청구항 31

제22항 내지 제27항, 및 제29항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터들은

주파수 위치의 파라미터;

제2 대역폭의 값;

부반송파 간격의 값; 및

순환 접두어의 값 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 제2 대역폭 부분의 상기 제2 대역폭의 값은 셀의 제2 대역폭의 값보다 작거나 같은, 방법.

청구항 33

제22항 내지 제27항, 제29항 및 제31항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기지국은 상기 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들 중 적어도 하나에 의해 나타내어지는 물리적 업링크 제어 채널 자원을 통해 상기 반영구적 CSI 리포트들을 수신하는, 방법.

청구항 34

제33항에 있어서, 상기 물리적 업링크 제어 채널 자원은 상기 반영구적 CSI 리포트 구성과 연관되는, 방법.

청구항 35

제22항 내지 제27항, 제29항, 제31항 및 제33항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 대역폭 부분으로부터 활성

대역폭 부분으로서 상기 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 상기 제1 다운링크 제어 정보를 전송하는 것에 응답하여, 타이머 값을 갖는 BWP 비활성 타이머를 개시하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 36

제35항에 있어서,

상기 제2 대역폭 부분 상에서 제3 다운링크 제어 정보를 전송하는 단계; 및

상기 제3 다운링크 제어 정보에 기초하여 데이터 패킷들을 전송하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 37

제22항 내지 제27항, 제29항, 제31항, 제33항 및 제35항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들은

주기적, 반영구적 또는 비주기적인 리포트 구성을 나타내는 CSI 리포트 구성 타입 표시;

하나 이상의 기준 신호 자원 구성 파라미터들;

하나 이상의 리포트 정량 파라미터들;

하나 이상의 리포트 주파수 도메인 구성 파라미터들;

하나 이상의 물리적 업링크 제어 채널 자원들; 및

하나 이상의 리포트 시간 도메인 구성 파라미터들 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 38

제37항에 있어서, 상기 반영구적 CSI 리포트들은

상기 하나 이상의 기준 신호 자원 구성 파라미터들에 의해 나타내어지는 하나 이상의 기준 신호 시간 자원들; 및

상기 하나 이상의 리포트 주파수 도메인 구성 파라미터들에 의해 나타내어지는 하나 이상의 기준 신호 주파수 자원들에 기초하여 획득되는, 방법.

청구항 39

제37항에 있어서, 상기 하나 이상의 리포트 정량 파라미터들은

채널 품질 표시;

사전 코딩 행렬 인덱스;

순위 표시; 및

계층 1 기준 신호 수신 전력 중 적어도 하나를 포함하는 하나 이상의 리포트 수량들을 나타내는, 방법.

청구항 40

제37항에 있어서, 상기 기지국은 상기 반영구적 CSI 리포트 구성의 상기 하나 이상의 리포트 정량 파라미터들에 의해 나타내어진, 하나 이상의 리포트 수량들을 포함하는 상기 반영구적 CSI 리포트들을 수신하는, 방법.

청구항 41

제37항에 있어서, 상기 기지국은 상기 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 물리적 업링크 제어 채널 자원들의 물리적 업링크 제어 채널 자원을 통해 상기 반영구적 CSI 리포트들을 수신하는, 방법.

청구항 42

방법으로서,

제1 대역폭 부분 상에서 반영구적 채널 상태 정보(CSI) 리포트들을 위한 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를

나타내는 매체접근제어 제어 요소를 수신하는 단계;

상기 매체접근제어 제어 요소의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들에 기초하여, 상기 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는 단계;

상기 제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 제1 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계; 및

상기 제1 다운링크 제어 정보의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 반영구적 CSI 리포트들의 전송을 중지하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 43

방법으로서,

제1 대역폭 부분 상에서 반영구적 CSI 리포트 구성을 위한 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는 단계;

상기 제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 제1 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계;

상기 제1 다운링크 제어 정보의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 반영구적 CSI 리포트들의 전송을 중지하는 단계;

상기 활성 대역폭 부분으로서 상기 제1 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 제2 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계; 및

상기 제2 다운링크 제어 정보를 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 44

제43항에 있어서,

상기 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타내는 매체접근제어 제어 요소를 수신하는 단계; 및

상기 매체접근제어 제어 요소의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 반영구적 CSI 리포트 구성을 활성화시키는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 45

방법으로서,

제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 제1 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계;

상기 제1 다운링크 제어 정보의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 제1 대역폭 부분 상에서의 반영구적 CSI 리포트들의 전송을 중지하는 단계;

상기 활성 대역폭 부분으로서 상기 제1 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 제2 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계; 및

상기 제2 다운링크 제어 정보의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 제1 대역폭 부분 상에서 상기 반영구적 CSI 리포트들을 송신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 46

제45항에 있어서,

반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타내는 매체접근제어 제어 요소를 수신하는 단계;

상기 매체접근제어 제어 요소의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 반영구적 CSI 리포트 구성을 활성화하는 단계; 및

상기 반영구적 CSI 리포트 구성에 기초하여 상기 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 47

방법으로서,

셀의 구성 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 메시지들을 수신하는 단계 - 상기 구성 파라미터들은 제1 BWP 상에서 하나 이상의 반영구적 CSI 리포트 구성들을 나타냄 - ;

상기 하나 이상의 반영구적 CSI 리포트 구성들 중 하나의 활성화를 나타내는 매체접근제어 제어 요소를 수신하는 단계;

상기 매체접근제어 제어 요소의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 하나 이상의 반영구적 CSI 리포트 구성들 중의 상기 하나를 활성화시키는 단계;

상기 제1 BWP 상에서, 상기 하나 이상의 반영구적 CSI 리포트 구성들 중 상기 하나에 기초하여, 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는 단계;

상기 제1 BWP로부터 활성 BWP로서 제2 BWP로의 스위칭을 나타내는 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계; 및

상기 다운링크 제어 정보의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 반영구적 CSI 리포트들의 전송을 중지하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 48

제47항에 있어서,

상기 활성 BWP로서 상기 제1 BWP로의 스위칭을 나타내는 제2 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계; 및

상기 제2 다운링크 제어 정보의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 제1 BWP 상에서 상기 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 49

방법으로서,

무선 장치에 의해, 제1 대역폭 부분의 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타내는 제1 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계;

상기 제1 다운링크 제어 정보의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 반영구적 CSI 리포트 구성을 활성화시키는 단계;

상기 제1 대역폭 부분 상에서, 상기 반영구적 CSI 리포트 구성에 기초하여 CSI 리포트들을 전송하는 단계;

상기 제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 제2 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계;

상기 제1 다운링크 제어 정보의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 CSI 리포트들의 전송을 중지하는 단계;

상기 제2 대역폭 부분으로부터 상기 활성 대역폭 부분으로서 상기 제1 대역폭 부분으로의 스위칭, 및

상기 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타내는, 적어도 제3 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계; 및

상기 적어도 제3 다운링크 제어 정보의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 제1 대역폭 부분 상에서 상기 CSI 리포트들을 전송하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 50

방법으로서,

무선 장치에 의해, 제1 대역폭 부분에 대한 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타내는 제1 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계;

상기 제1 다운링크 제어 정보의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 반영구적 CSI 리포트 구성을 활성화시키는 단계;

상기 제1 대역폭 부분에 대해, 상기 반영구적 CSI 리포트 구성에 기초하여 CSI 리포트들을 전송하는 단계;

상기 제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 제2 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계;

제1 다운링크 제어 정보의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 제1 대역폭 부분에 대한 CSI 리포트들의 전송을 중지하는 단계;

상기 제2 대역폭 부분으로부터 상기 활성 대역폭 부분으로서 상기 제1 대역폭 부분으로의 스위칭, 및

상기 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타내는, 적어도 제3 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계; 및

상기 적어도 제3 다운링크 제어 정보의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 제1 대역폭 부분에 대한 상기 CSI 리포트들을 전송하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 51

방법으로서,

제1 대역폭 부분 상에서 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타내는 제1 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계;

상기 제1 다운링크 제어 정보의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 그리고 상기 제1 대역폭 부분을 통해, 상기 반영구적 CSI 리포트 구성에 기초하여 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는 단계;

상기 제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 제2 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계; 및

상기 제2 다운링크 제어 정보의 수신에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 제1 대역폭 부분을 통한 상기 반영구적 CSI 리포트들의 전송을 비활성화하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 52

제51항에 있어서,

상기 활성 대역폭 부분으로서 상기 제1 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 제3 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계;

상기 반영구적 CSI 리포트 구성의 재활성화를 나타내는 제4 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계; 및

상기 제3 다운링크 제어 정보 및 상기 제4 다운링크 제어 정보에 응답하여, 상기 제1 대역폭 부분을 통해 상기 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 53

제51항 및 제52항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 활성 대역폭 부분으로서 상기 제1 대역폭 부분으로의 스위칭, 및

상기 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타내는, 적어도 제3 다운링크 제어 정보를 수신하는 단계; 및

상기 적어도 제3 다운링크 제어 정보에 응답하여 또는 그 이후에, 상기 제1 대역폭 부분을 통해 상기 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 54

방법으로서,

셀의 구성 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 메시지들을 수신하는 단계 -

상기 셀은 제1 다운링크 대역폭 부분(BWP), 제2 다운링크 BWP 및 적어도 하나의 업링크 BWP를 포함하고,

상기 구성 파라미터들은

상기 제1 다운링크 BWP의 제1 채널 상태 정보 리포트를 위한, 상기 적어도 하나의 업링크 BWP 상의 제1 업링크

제어 채널 자원의 제1 파라미터들, 및

상기 제2 다운링크 BWP의 제2 채널 상태 정보 리포트를 위한, 상기 적어도 하나의 업링크 BWP 상의 제2 업링크 제어 채널 자원의 제2 파라미터들을 포함함 - ;

상기 적어도 하나의 업링크 BWP의 업링크 BWP 상의 상기 제1 업링크 제어 채널 자원을 통해, 상기 제1 다운링크 BWP의 제1 채널 상태 정보 리포트들을 전송하는 단계;

상기 제1 다운링크 BWP로부터 활성 BWP로서 상기 제2 다운링크 BWP로 스위칭하는 단계; 및

상기 스위칭 이후에, 상기 적어도 하나의 업링크 BWP의 상기 업링크 BWP 상의 상기 제2 업링크 제어 채널 자원을 통해 상기 제2 다운링크 BWP의 상기 제2 채널 상태 정보 리포트들을 전송하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 55

제54항에 있어서, 상기 구성 파라미터들은 상기 제1 다운링크 BWP의 하나 이상의 BWP 파라미터들을 더 포함하고, 상기 하나 이상의 BWP 파라미터들은

주파수 위치의 파라미터;

대역폭의 값;

부반송파 간격의 값; 및

순환 접두어의 값 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 56

제54항 및 제55항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 구성 파라미터들은 상기 제2 다운링크 BWP의 하나 이상의 BWP 파라미터들을 더 포함하고, 상기 하나 이상의 BWP 파라미터들은

주파수 위치의 파라미터;

대역폭의 값;

부반송파 간격의 값; 및

순환 접두어의 값 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 57

제54항 내지 제56항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 활성 BWP로서 상기 제1 다운링크 BWP를 활성화시키는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 58

제54항 내지 제57항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 채널 상태 정보 리포트들은 상기 제1 다운링크 BWP를 나타내는 BWP 식별자를 포함하는, 방법.

청구항 59

제54항 내지 제58항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 채널 상태 정보 리포트들은 상기 제2 다운링크 BWP를 나타내는 BWP 식별자를 포함하는, 방법.

청구항 60

제54항 내지 제59항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 채널 상태 정보 리포트들 및 상기 제2 채널 상태 정보 리포트들 중 적어도 하나는

채널 품질 표시의 값;

사전 코딩 행렬 인덱스의 값;

순위 표시의 값; 또는

제층 1 기준 신호 수신 전력의 값 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 61

제54항 내지 제60항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 활성 BWP로서 상기 제2 다운링크 BWP로의 스위칭을 나타내는 다운링크 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여 상기 제2 다운링크 BWP의 다운링크 제어 채널을 모니터링하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 62

제54항 내지 제61항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 채널 상태 정보 리포트들은
상기 제1 다운링크 BWP의 하나 이상의 기준 신호 시간 자원 구성; 및
상기 제1 다운링크 BWP의 하나 이상의 기준 신호 주파수 자원 구성에 기초하는, 방법.

청구항 63

제54항 내지 제62항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 채널 상태 정보 리포트들은
상기 제2 다운링크 BWP의 하나 이상의 기준 신호 시간 자원 구성; 및
상기 제2 다운링크 BWP의 하나 이상의 기준 신호 주파수 자원 구성에 기초하는, 방법.

청구항 64

제54항 내지 제63항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스위칭은 상기 제1 다운링크 BWP로부터 상기 활성 BWP로서 상기 제2 다운링크 BWP로의 스위칭을 나타내는 다운링크 제어 정보를 수신하는 것에 응답하는 것인, 방법.

청구항 65

제54항 내지 제64항 중 어느 한 항에 있어서,
제1 채널 상태 정보 리포트 구성의 활성화를 나타내는 명령을 수신하는 단계; 및
상기 명령에 응답하여, 상기 제1 채널 상태 정보 리포트들에 대한 상기 제1 채널 상태 정보 리포트 구성을 활성화하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 66

제65항에 있어서, 상기 명령은 적어도 하나의 매체접근제어 제어 요소를 포함하는, 방법.

청구항 67

제65항에 있어서, 상기 명령은 적어도 하나의 다운링크 제어 정보를 포함하는, 방법.

청구항 68

제54항 내지 제65항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스위칭은 상기 셀의 BWP 비활성 타이머의 만료에 응답하는 것인, 방법.

청구항 69

제68항에 있어서, 상기 제2 다운링크 BWP는 기본 BWP인, 방법.

청구항 70

제68항에 있어서, 상기 BWP 비활성 타이머는 RRC 메시지 내에 구성되는, 방법.

청구항 71

제54항 내지 제65항, 및 제68항 중 어느 한 항에 있어서,
제2 채널 상태 정보 리포트 구성의 활성화를 나타내는 명령을 수신하는 단계; 및

상기 명령의 수신에 응답하여, 상기 제2 채널 상태 정보 리포트들에 대한 상기 제2 채널 상태 정보 리포트 구성을 활성화하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 72

제71항에 있어서, 상기 명령은 적어도 하나의 매체접근제어 제어 요소를 포함하는, 방법.

청구항 73

제71항에 있어서, 상기 명령은 적어도 하나의 다운링크 제어 정보를 포함하는, 방법.

청구항 74

무선 장치로서,

하나 이상의 프로세서; 및

명령들을 저장하는 메모리를 포함하고, 상기 명령들은 상기 하나 이상의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 무선 장치로 하여금,

셀의 구성 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 메시지들을 수신하게 하되,

상기 셀은 제1 다운링크 BWP, 제2 다운링크 BWP 및 적어도 하나의 업링크 BWP를 포함하고,

상기 구성 파라미터들은

상기 제1 다운링크 BWP의 제1 채널 상태 정보 리포트들을 위한, 상기 적어도 하나의 업링크 BWP 상의 제1 업링크 제어 채널 자원의 제1 파라미터들; 및

상기 제2 다운링크 BWP의 제2 채널 상태 정보 리포트들을 위한, 상기 적어도 하나의 업링크 BWP 상의 제2 업링크 제어 채널 자원의 제2 파라미터들을 포함하며;

상기 적어도 하나의 업링크 BWP의 업링크 BWP 상의 상기 제1 업링크 제어 채널 자원을 통해, 상기 제1 다운링크 BWP의 상기 제1 채널 상태 정보 리포트들을 전송하게 하고;

상기 제1 다운링크 BWP로부터 활성 BWP로서 상기 제2 다운링크 BWP로 스위칭하게 하며;

상기 스위칭 이후에, 상기 적어도 하나의 업링크 BWP의 상기 업링크 BWP 상의 상기 제2 업링크 제어 채널 자원을 통해 상기 제2 다운링크 BWP의 상기 제2 채널 상태 정보 리포트들을 전송하게 하는, 무선 장치.

청구항 75

방법으로서,

셀의 구성 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 메시지들을 기지국으로부터 무선 장치로 전송하는 단계 -

상기 셀은 제1 다운링크 대역폭 부분(BWP), 제2 다운링크 BWP 및 적어도 하나의 업링크 BWP를 포함하고,

상기 구성 파라미터들은

상기 제1 다운링크 BWP의 제1 채널 상태 정보 리포트들을 위한, 상기 적어도 하나의 업링크 BWP 상의 제1 업링크 제어 채널 자원의 제1 파라미터들; 및

상기 제2 다운링크 BWP의 제2 채널 상태 정보 리포트들을 위한, 상기 적어도 하나의 업링크 BWP 상의 제2 업링크 제어 채널 자원의 제2 파라미터들을 포함하며;

상기 적어도 하나의 업링크 BWP의 업링크 BWP 상의 상기 제1 업링크 제어 채널 자원을 통해, 상기 무선 장치로부터 상기 제1 다운링크 BWP의 상기 제1 채널 상태 정보 리포트들을 수신하는 단계;

상기 제2 다운링크 BWP를 상기 무선 장치에 대한 활성 상태로 스위칭하는 단계; 및

상기 스위칭 이후에, 상기 무선 장치로부터, 상기 적어도 하나의 업링크 BWP의 상기 업링크 BWP 상의 상기 제2 업링크 제어 채널 자원을 통해 상기 제2 다운링크 BWP의 상기 제2 채널 상태 정보 리포트들을 수신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 76

제75항에 있어서, 상기 구성 파라미터들은 상기 제1 다운링크 BWP의 하나 이상의 BWP 파라미터들을 더 포함하고, 상기 하나 이상의 BWP 파라미터들은

주파수 위치의 파라미터;

대역폭의 값;

부반송파 간격의 값; 및

순환 접두어의 값 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 77

제75항 및 제76항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 구성 파라미터들은 상기 제2 다운링크 BWP의 하나 이상의 BWP 파라미터들을 더 포함하고, 상기 하나 이상의 BWP 파라미터들은

주파수 위치의 파라미터;

대역폭의 값;

부반송파 간격의 값; 및

순환 접두어의 값 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 78

제75항 내지 제77항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 무선 장치에 대한 상기 활성 BWP로서 상기 제1 다운링크 BWP를 활성화하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 79

제75항 내지 제78항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 채널 상태 정보 리포트들은 상기 제1 다운링크 BWP를 나타내는 BWP 식별자를 포함하는, 방법.

청구항 80

제75항 내지 제79항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 채널 상태 정보 리포트들은 상기 제2 다운링크 BWP를 나타내는 BWP 식별자를 포함하는, 방법.

청구항 81

제75항 내지 제80항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 채널 상태 정보 리포트들 및 상기 제2 채널 상태 정보 리포트들 중 적어도 하나는

채널 품질 표시의 값;

사전 코딩 행렬 인덱스의 값;

순위 표시의 값; 또는

계층 1 기준 신호 수신 전력의 값 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 82

제75항 내지 제81항 중 어느 한 항에 있어서, 활성 BWP로서 상기 제2 다운링크 BWP로의 스위칭을 나타내는 다운링크 제어 정보를 전송하는 것에 응답하여 상기 제2 다운링크 BWP의 다운링크 제어 채널을 전송하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 83

제75항 내지 제82항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 채널 상태 정보 리포트들은

상기 제1 다운링크 BWP의 하나 이상의 기준 신호 시간 자원 구성; 및

상기 제1 다운링크 BWP의 하나 이상의 기준 신호 주파수 자원 구성에 기초하는, 방법.

청구항 84

제75항 내지 제83항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 채널 상태 정보 리포트들은

상기 제2 다운링크 BWP의 하나 이상의 기준 신호 시간 자원 구성; 및

상기 제2 다운링크 BWP의 하나 이상의 기준 신호 주파수 자원 구성에 기초하는, 방법.

청구항 85

제75항 내지 제84항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스위칭은 상기 제1 다운링크 BWP로부터 활성 BWP로서 상기 제2 다운링크 BWP로의 스위칭을 나타내는 다운링크 제어 정보를 전송하는 것에 응답하는 것인, 방법.

청구항 86

제75항 내지 제85항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 채널 상태 정보 리포트들에 대한 제1 채널 상태 정보 리포트 구성의 활성화를 나타내는 명령을 전송하는 단계; 및

상기 명령에 응답하여, 상기 제1 채널 상태 정보 리포트들에 대한 상기 제1 채널 상태 정보 리포트 구성을 활성화시키는 단계 중 적어도 하나를 더 포함하는 방법.

청구항 87

제86항에 있어서, 상기 명령은 적어도 하나의 매체접근제어 제어 요소를 포함하는, 방법.

청구항 88

제86항에 있어서, 상기 명령은 적어도 하나의 다운링크 제어 정보를 포함하는, 방법.

청구항 89

제75항 내지 제86항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스위칭은 상기 셀의 BWP 비활성 타이머의 만료에 응답하는 것인, 방법.

청구항 90

제89항에 있어서, 상기 제2 다운링크 BWP는 기본 BWP인, 방법.

청구항 91

제89항에 있어서, 상기 BWP 비활성 타이머는 RRC 메시지 내에 구성되는, 방법.

청구항 92

제75항 내지 제86항, 및 제89항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 무선 장치를 위한, 상기 제2 채널 상태 정보 리포트들을 위한 제2 채널 상태 정보 리포트 구성의 활성화를 나타내는 명령을 전송하는 단계; 및

상기 명령을 전송하는 것에 응답하여, 상기 제2 채널 상태 정보 리포트들에 대한 상기 제2 채널 상태 정보 리포트 구성을 활성화하는 단계 중 적어도 하나를 더 포함하는, 방법.

청구항 93

제92항에 있어서, 상기 명령은 적어도 하나의 매체접근제어 제어 요소를 포함하는, 방법.

청구항 94

제92항에 있어서, 상기 명령은 적어도 하나의 다운링크 제어 정보를 포함하는, 방법.

청구항 95

방법으로서,

무선 장치에 의해, 셀의 제1 다운링크 BWP의 제1 반영구적 CSI 구성 및 상기 셀의 제2 다운링크 BWP의 제2 반영구적 CSI 구성을 활성화하는 단계;

업링크 BWP 상의 제1 업링크 제어 채널 자원을 통해, 상기 제1 다운링크 BWP의 제1 반영구적 CSI 구성을 위한 제1 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는 단계;

상기 제1 다운링크 BWP로부터 활성 BWP로서 제2 다운링크 BWP로 스위칭하는 단계; 및

상기 스위칭 이후에 그리고 상기 업링크 BWP상의 제2 업링크 제어 채널 자원을 통해, 상기 제2 다운링크 BWP의 상기 제2 반영구적 CSI 구성을 위한 제2 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 96

방법으로서,

무선 장치에 의해, 업링크 BWP 상의 제1 업링크 제어 채널 자원을 통해, 셀의 제1 다운링크 BWP에 대한 제1 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는 단계;

상기 제1 다운링크 BWP로부터 활성 BWP로서 상기 셀의 제2 다운링크 BWP로 스위칭하는 단계; 및

상기 스위칭 이후에 그리고 상기 업링크 BWP 상의 제2 업링크 제어 채널 자원을 통해, 상기 제2 다운링크 BWP에 대한 제2 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는 단계를 포함하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원의 교차 참조

[0002] 본 출원은 2017년 11월 16일에 출원된 미국 임시 출원 제62/587,074호와 2017년 11월 16일에 출원된 미국 임시 출원 제62/587,165호의 우선권을 주장하며, 그 전문이 본원에 참조로서 포함된다.

도면의 간단한 설명

[0003] 본 발명의 다양한 실시형태들 중 일부 예들이 도면을 참조하여 본원에서 설명된다.

도 1은 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 예시적인 OFDM 부반송파의 세트를 도시한 도면이다.

도 2는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 반송파 그룹 내의 2개의 반송파에 대한 예시적인 전송 시간 및 수신 시간을 도시한 도면이다.

도 3은 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 OFDM 무선 자원들을 도시한 도면이다.

도 4는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 기지국 및 무선 장치의 블록도이다.

도 5a, 도 5b, 도 5c 및 도 5d는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 업링크 및 다운링크 신호 송신에 대한 예시도이다.

도 6은 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 다중 접속성을 갖는 프로토콜 구조에 대한 예시도이다.

도 7은 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 CA 및 DC를 갖는 프로토콜 구조에 대한 예시도이다.

도 8은 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 예시적인 TAG 구성을 도시하고 있다.

도 9는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 2차 TAG의 랜덤 액세스 프로세스에서의 예시적인 메시지 흐름을 도시하고 있다.

도 10a 및 도 10b는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 5G 코어 네트워크(예를 들어, NGC)와 기지국(예를 들

어, gNB 및 eLTE eNB) 사이의 인터페이스에 대한 예시도이다.

도 11a, 도 11b, 도 11c, 도 11d, 도 11e, 및 도 11f는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 5G RAN(예를 들어, gNB)과 LTE RAN(예를 들어, (e)LTE eNB) 사이의 긴밀한 연동(tight interworking) 구조에 대한 예시도이다.

도 12a, 도 12b, 및 도 12c는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 긴밀한 연동 베어러의 무선 프로토콜 구조에 대한 예시도이다.

도 13a 및 도 13b는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 gNB 배치 시나리오에 대한 예시도이다.

도 14는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 중앙집중식 gNB 배치 시나리오의 기능적 분할 옵션 예들에 대한 예시도이다.

도 15는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 동기화 신호 블록 전송에 대한 예시도이다.

도 16a 및 도 16b는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 랜덤 액세스 절차에 대한 예시도이다.

도 17은 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 RAR을 포함하는 MAC PDU에 대한 예시도이다.

도 18a, 도 18b, 및 도 18c는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 RAR MAC CE에 대한 예시도이다.

도 19는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 다수의 빔으로 구성될 때의 랜덤 액세스 절차에 대한 예시도이다.

도 20은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태에 따른 다수의 빔들로 구성될 때의 채널 상태 정보 기준 신호 전송들의 일 예이다.

도 21은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태에 따른 다수의 빔들로 구성될 때의 채널 상태 정보 기준 신호 전송들의 일 예이다.

도 22는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 다양한 빔 관리 절차의 예이다.

도 23a는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 전송 수신점(TRP)에서의 다운링크 빔 실패 시나리오에 대한 예시적인 도면이다.

도 23b는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태에 따른 다수의 TRP에서의 다운링크 빔 실패 시나리오에 대한 예시적인 도면이다.

도 24a는 본 개시의 실시형태의 일 양태에 따른 2차 활성화/비활성화 매체접근제어 제어요소(MAC CE)에 대한 예시적인 도면이다.

도 24b는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태에 따른 2차 활성화/비활성화 MAC CE에 대한 예시적인 도면이다.

도 25a는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태에 따른 2차 셀의 활성화 시, CSI 리포트에 대한 타이밍을 위한 예시적인 도면이다.

도 25b는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태에 따른 2차 셀의 활성화 시, CSI 리포트에 대한 타이밍을 위한 예시적인 도면이다.

도 26은 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 다운링크 제어 정보(DCI) 포맷에 대한 예시도이다.

도 27은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태에 따른 대역폭 부분(BWP) 구성들에 대한 예시적인 도면이다.

도 28은 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 제2 셀에서의 BWP 동작을 위한 예시적인 도면이다.

도 29는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태에 따른 다양한 CSI 리포팅 메커니즘들에 대한 예시적인 도면이다.

도 30은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태에 따른 반영구적 CSI 리포팅 메커니즘에 대한 예시적인 도면이다.

도 31은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태에 따른 반영구적 CSI 리포팅 메커니즘에 대한 예시적인 도면이다.

도 32는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태에 따른 반영구적 CSI 리포팅 메커니즘에 대한 예시적인 도면이다.

도 33은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태에 따른 반영구적 CSI 리포팅 메커니즘에 대한 예시적인 도면이다.

도 34는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태에 따른 반영구적 CSI 리포팅 및 CSI-RS 전송 메커니즘에 대한 예시적인 도면이다.

도 35는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태에 따른 반영구적 CSI 리포팅 및 CSI-RS 전송 메커니즘에 대한 예시적인 도면이다.

도 36은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태에 따른 반영구적 CSI 리포팅 메커니즘에 대한 예시적인 도면이다.

도 37은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태에 따른 반영구적 CSI 리포팅 메커니즘에 대한 예시적인 도면이다.

도 38은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태에 따라 BWP 스위칭을 수행하는 경우 반영구적 CSI 리포트 메커니즘을 위한 예시적인 도면이다.

도 39는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태에 따라 BWP 스위칭을 수행하는 경우 반영구적 CSI 리포트 메커니즘에 대한 예시적인 도면이다.

도 40은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태에 따라 BWP 스위칭을 수행하는 경우 반영구적 CSI 리포트 메커니즘에 대한 예시적인 도면이다.

도 41은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태에 따라 BWP 스위칭을 수행하는 경우 반영구적 CSI 리포트 메커니즘에 대한 예시적인 도면이다.

도 42는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다.

도 43은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다.

도 44는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다.

도 45는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다.

도 46은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다.

도 47은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다.

도 48은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다.

도 49는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다.

도 50은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다.

도 51은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다.

도 52는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다.

도 53은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다.

도 54는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0004] 본 발명의 예시적인 실시형태들은 반송파 묶음의 작동을 가능하게 한다. 본원에 개시된 기술의 실시형태들은 다중 반송파 통신 시스템의 기술 분야에서 사용될 수 있다. 보다 구체적으로, 본원에 개시된 기술의 실시형태들은 다중 반송파 통신 시스템에서의 신호 전송에 관한 것일 수 있다.

[0005] 이하의 두문자어는 본 개시의 전반에 걸쳐 사용된다:

[0006] ASIC 주문형 반도체

[0007] BPSK 이진 위상 천이 변조

[0008] CA 반송파 묶음

[0009] CC 요소 반송파

[0010] CDMA 코드 분할 다중 액세스

[0011] CP 순환 접두어

[0012]	CPLD 복합 프로그램 가능 논리 소자
[0013]	CSI 채널 상태 정보
[0014]	CSS 공통 검색 공간
[0015]	CU 중앙 유닛
[0016]	DC 이중 연결성
[0017]	DCI 다운링크 제어 정보
[0018]	DL 다운링크
[0019]	DU 분산 유닛
[0020]	eMBB 향상된 모바일 광대역
[0021]	EPC 진화된 패킷 코어
[0022]	E-UTRAN 진화된 범용 지상 무선 액세스 네트워크
[0023]	FDD 주파수 분할 다중화
[0024]	FPGA 필드 프로그램 가능 게이트 배열
[0025]	Fs-C Fs-제어 평면
[0026]	Fs-U Fs-사용자 평면
[0027]	gNB 차세대 노드 B
[0028]	HDL 하드웨어 설명 언어
[0029]	HARQ 하이브리드 자동 반복 요청
[0030]	IE 정보 요소
[0031]	LTE 롱텀에볼루션
[0032]	MAC 미디어 액세스 제어
[0033]	MCG 마스터 셀 그룹
[0034]	MeNB 마스터 진화 노드 B
[0035]	MIB 마스터 정보 블록
[0036]	MME 이동성 관리 장비
[0037]	mMTC 대규모 사물 통신
[0038]	NAS 비접속 계층
[0039]	NGC 차세대 코어
[0040]	NG CP 차세대 제어 평면 코어
[0041]	NG-C NG-제어 평면
[0042]	NG-U NG-사용자 평면
[0043]	NR 신규무선접속기술
[0044]	NR MAC 신규무선접속기술 MAC
[0045]	NR PHY 신규무선접속기술 물리
[0046]	NR PDCP 신규무선접속기술 PDCP
[0047]	NR RLC 신규무선접속기술 RLC

[0048]	NR RRC 신규무선접속기술 RRC
[0049]	NSSAI 네트워크 슬라이스 선택 지원 정보
[0050]	OFDM 직교 주파수 분할 다중화
[0051]	PCC 1차 요소 반송파
[0052]	PCell 1차 셀
[0053]	PDCCH 물리적 다운링크 제어 채널
[0054]	PDCP 패킷 데이터 변환 프로토콜
[0055]	PDU 패킷 데이터 유닛
[0056]	PHICH 물리적 HARQ 표시기 채널
[0057]	PHY 물리적
[0058]	PLMN 공공 육상 모바일 네트워크
[0059]	PSCell 1차 2차 셀
[0060]	pTAG 1차 타이밍 어드밴스 그룹
[0061]	PUCCH 물리적 업링크 제어 채널
[0062]	PUSCH 물리적 업링크 공유 채널
[0063]	QAM 직교 진폭 변조
[0064]	QPSK 직교 위상 천이 변조
[0065]	RA 랜덤 액세스
[0066]	RB 자원 블록
[0067]	RBG 자원 블록 그룹
[0068]	RLC 무선 링크 제어
[0069]	RRC 무선 자원 제어
[0070]	SCC 2차 요소 반송파
[0071]	SCell 2차 셀
[0072]	SCG 2차 셀 그룹
[0073]	SC-OFDM 단일 반송파-OFDM
[0074]	SDU 서비스 데이터 유닛
[0075]	SeNB 2차 진화 노드 B
[0076]	SIB 시스템 정보 블록
[0077]	SFN 시스템 프레임 번호
[0078]	sTAGs 2차 타이밍 어드밴스 그룹
[0079]	S-GW 서비스되는 게이트웨이
[0080]	SRB 신호 무선 베어러
[0081]	TA 타이밍 어드밴스
[0082]	TAG 타이밍 어드밴스 그룹
[0083]	TAI 추적 영역 식별자

- [0084] TAT 시간 정렬 타이머
- [0085] TB 전송 블록
- [0086] TDD 시분할 이중화
- [0087] TDMA 시분할 다중 액세스
- [0088] TTI 전송 시간 간격
- [0089] UE 사용자 장비
- [0090] UL 업링크
- [0091] UPGW 사용자 평면 게이트웨이
- [0092] URLLC 초고신뢰성 저지연 통신
- [0093] VHDL VHSIC 하드웨어 설명 언어
- [0094] Xn-C Xn-제어 평면
- [0095] Xn-U Xn-사용자 평면
- [0096] Xx-C Xx-제어 평면
- [0097] Xx-U Xx-사용자 평면
- [0098] 본 발명의 예시적인 실시형태들은 다양한 물리 계층 변조 및 전송 메커니즘을 사용하여 구현될 수 있다. 예시적인 전송 메커니즘은 CDMA, OFDM, TDMA, Wavelet 기술 등을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지는 않는다. TDMA/CDMA 및 OFDM/CDMA와 같은 하이브리드 송신 메커니즘이 또한 사용될 수 있다. 다양한 변조 기법들이 물리 계층에서의 신호 송신에 적용될 수 있다. 변조 기법들의 예들은 위상, 진폭, 코드, 이들의 조합 등을 포함하지만 이에 한정되지는 않는다. 무선 전송 방법의 예는 BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM, 1024-QAM, 및/또는 등등을 사용하여 QAM을 구현할 수 있다. 물리적인 라디오 송신은 송신 요건 및 라디오 조건에 따라 변조 및 코딩 기법을 동적 또는 반 동적으로 변경함으로써 향상될 수 있다.
- [0099] 도 1은 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 예시적인 OFDM 부반송파의 세트를 도시한 도면이다. 이 예에서 도시된 바와 같이, 이 도면 중의 화살표(들)는 다중 반송파 OFDM 시스템에 있어서의 부반송파를 나타낼 수 있다. OFDM 시스템은 OFDM 기술, DFTS-OFDM, SC-OFDM 기술 등과 같은 기술을 사용할 수 있다. 예를 들어, 화살표(101)는 정보 심벌들을 전송하는 부반송파를 나타낸다. 도 1은 예시를 위한 것이며, 전형적인 다중 반송파 OFDM 시스템은 반송파 내에 더 많은 부반송파를 포함할 수 있다. 예를 들어, 반송파 내의 부반송파의 수는 10 내지 10,000개 범위의 부반송파일 수 있다. 도 1은 전송 대역 내의 2개의 가드 대역(106, 107)을 도시하고 있다. 도 1에 예시된 바와 같이, 가드 대역(106)은 부반송파(103)와 부반송파(104) 사이에 있다. 예시적인 부반송파 세트 A(102)는 부반송파(103) 및 부반송파(104)를 포함한다. 도 1은 또한 예시적인 부반송파 세트 B(105)도 예시하고 있다. 예시된 바와 같이, 예시적인 부반송파 세트 B(105) 내의 임의의 2개의 부반송파 사이에는 가드 대역이 존재하지 않는다. 다중 반송파 OFDM 통신 시스템의 반송파는 인접 반송파, 비-인접 반송파, 또는 인접 및 비-인접 반송파의 양쪽의 조합일 수 있다.
- [0100] 도 2는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 것으로, 2개의 반송파에 대한 예시적인 전송 시간 및 수신 시간을 도시한 도면이다. 다중 반송파 OFDM 통신 시스템은 하나 이상의 반송파, 예를 들어 1 내지 10개의 범위의 반송파를 포함할 수 있다. 반송파 A(204)와 반송파 B(205)는 동일하거나 상이한 타이밍 구조를 가질 수 있다. 도 2는 2개의 동기화된 반송파를 보여주고 있는데, 반송파 A(204)와 반송파 B(205)가 서로 동기화될 수 있거나 동기화되지 않을 수 있다. FDD 및 TDD 이중 메커니즘에 대해서 상이한 무선 프레임 구조가 지원될 수 있다. 도 2는 예시적인 FDD 프레임 타이밍을 보여주고 있다. 다운링크 전송과 업링크 전송이 무선 프레임(201)으로 구성될 수 있다. 이 예에서 무선 프레임 지속 시간은 10 msec이다. 예를 들어 1 내지 100 msec 범위의 다른 프레임 지속 시간도 지원될 수 있다. 이 예에서, 각 10 ms 무선 프레임(201)은 10개의 동일한 크기의 서브프레임(202)으로 분할될 수 있다. 0.5 msec, 1 msec, 2 msec, 및 5 msec를 포함하는 다른 서브프레임 지속 시간도 지원될 수 있다. 서브프레임(들)은 둘 이상의 슬롯(예를 들어, 슬롯(206) 및 슬롯(207))으로 구성될 수 있다. FDD의 예에서, 10개의 서브프레임은 다운링크 전송에 이용할 수 있고, 10개의 서브프레임은 각각 10 ms의 간격에서 업링크 전송에 이용할 수 있다. 업링크 및 다운링크 전송은 주파수 도메인에서 분리될 수 있다. 정상 CP 상태에서 최대

60 kHz인 동일한 부반송파 간격에 대해 하나의 슬롯이 7 또는 14개의 OFDM 심벌일 수 있다. 정상 CP 상태에서 60 kHz보다 높은 동일한 부반송파 간격에 대해 하나의 슬롯이 14개의 OFDM 심벌일 수 있다. 슬롯은 모든 다운링크, 모든 업링크, 또는 다운링크 부분과 업링크 부분, 및/또는 등등을 포함할 수 있다. 슬롯 묶음(slot aggregation)이 지원될 수 있는데, 예를 들어, 데이터 전송이 하나 또는 다수의 슬롯에 걸쳐 있도록 스케줄링될 수 있다. 일 예에서, 미니 슬롯은 서브프레임 내의 OFDM 심벌에서 시작할 수 있다. 미니 슬롯은 하나 이상의 OFDM 심벌의 지속 시간을 가질 수 있다. 슬롯(들)은 복수의 OFDM 심벌(203)을 포함할 수 있다. 슬롯(206) 내의 OFDM 심벌(203)의 수는 순환 접두어 길이 및 부반송파 간격에 따라 좌우될 수 있다.

[0101] 도 3은 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 OFDM 무선 자원들을 도시한 도면이다. 시간(304) 및 주파수(305)에서의 자원 그리드 구조가 도 3에 예시되어 있다. 다운링크 부반송파들 또는 RB들의 수량은 셀에 구성된 다운링크 전송 대역폭(306)에 적어도 부분적으로 좌우될 수 있다. 가장 작은 무선 자원 유닛은 자원 요소(예를 들어, 도면 부호 301)로 지칭될 수 있다. 자원 요소는 자원 블록(예를 들어, 도면 부호 302)으로 그룹화될 수 있다. 자원 블록들은 자원 블록 그룹(RBG: Resource Block Group)(예를 들어, 도면 부호 303)이라고 칭하는 큰 무선 자원으로 그룹화될 수 있다. 슬롯(206) 내의 전송된 신호는 복수의 부반송파와 복수의 OFDM 심벌 중 하나 또는 다수의 자원 그리드에 의해 설명될 수 있다. 자원 블록들은 특정 물리적 채널들과 자원 요소들의 맵핑을 설명하는 데 사용될 수 있다. 물리적 자원 요소들의 그 밖의 다른 사전에 정의된 그룹 형성은 무선 기술에 의존해서 시스템에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 24개의 부반송파들이 5 msec 동안 무선 블록으로서 그룹화될 수 있다. 예시적인 예에서, 하나의 자원 블록이 (15 KHz 부반송파 대역폭 및 12개의 부반송파에 대해) 시간 도메인 내의 하나의 슬롯과 주파수 도메인 내의 180 kHz에 대응할 수 있다.

[0102] 예시적인 실시형태에서, 다수의 뉴머올로지(numerology)가 지원될 수 있다. 일 예에서, 뉴머올로지는 기본 부반송파 간격을 정수 N으로 스케일링함으로써 도출될 수 있다. 일 예에서, 스케일링 가능한 뉴머올로지는 적어도 15 kHz 내지 480 kHz의 부반송파 간격을 허용할 수 있다. 동일한 CP 오버헤드를 갖는 상이한 부반송파 간격을 갖는 스케일링된 뉴머올로지와 15 kHz를 갖는 뉴머올로지는 NR 반송파에서 1 ms마다 심벌 경계에서 정렬될 수 있다.

[0103] 도 5a, 도 5b, 도 5c 및 도 5d는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 업링크 및 다운링크 신호 송신에 대한 예시도이다. 도 5a는 예시적인 업링크 물리적 채널을 보여주고 있다. 물리적 업링크 공유 채널을 나타내는 기저 대역 신호는 다음과 같은 과정을 수행할 수 있다. 이들 기능은 예로서 예시되며, 다양한 메커니즘이 다양한 실시형태에서 구현될 수 있다고 예상된다. 이들 기능에는 스크램블링, 복소수 값 심벌을 생성하기 위한 스크램블링된 비트의 변조, 하나 또는 다수의 전송 계층 상으로의 복소수 값 변조 심벌의 맵핑, 복소수 값 심벌을 생성하기 위한 변환 사전 코딩(precoding), 복소수 값 심벌의 사전 코딩, 사전 코딩된 복소수 값 심벌과 자원 요소의 맵핑, 안테나 포트에 대한 복소수 값 시간 도메인 DFTS-OFDM/SC-FDMA 신호 생성, 및/또는 등등이 포함될 수 있다.

[0104] 안테나 포트에 대한 복소수 값 DFTS-OFDM/SC-FDMA 기저 대역 신호 및/또는 복소수 값 PRACH 기저 대역 신호의 반송파 주파수로의 변조 및 상향 변환의 예가 도 5b에 도시되어 있다. 필터링은 전송 이전에 사용될 수 있다.

[0105] 다운링크 전송을 위한 예시적인 구조가 도 5c에 도시되어 있다. 다운링크 물리적 채널을 나타내는 기저 대역 신호는 다음과 같은 과정을 수행할 수 있다. 이들 기능은 예로서 예시되며, 다양한 메커니즘이 다양한 실시형태에서 구현될 수 있다고 예상된다. 이들 기능들은 물리 채널상에 송신될 코드 워드(codeword) 내 코딩된 비트들의 스크램블링; 복소수 값 변조 심벌을 생성하기 위한 스크램블링된 비트들의 변조; 하나 또는 다수의 전송 계층 상으로의 복소수 값 변조 심벌의 맵핑; 안테나 포트상에 송신을 위한 계층상에 복소수 값 변조 심벌의 사전 코딩; 안테나 포트에 대한 복소수 값 변조 심벌의 자원 요소로의 맵핑; 안테나 포트에 대한 복소수 값 시간 도메인 OFDM 신호 생성; 및/또는 등등을 포함한다.

[0106] 안테나 포트에 대한 복소수 값의 OFDM 기저 대역 신호의 반송 주파수에 대한 예시적인 변조 및 상향 변환이 도 5d에 도시된다. 필터링은 전송 전에 이용될 수 있다.

[0107] 도 4는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 기지국(401) 및 무선 장치(406)의 예시적인 블록도이다. 통신 네트워크(400)는 적어도 하나의 기지국(401) 및 적어도 하나의 무선 장치(406)를 포함할 수 있다. 기지국(401)은 적어도 하나의 통신 인터페이스(402), 적어도 하나의 프로세서(403), 및 비일시적 메모리(404)에 저장되고 적어도 하나의 프로세서(403)에 의해 실행 가능한 적어도 하나의 프로그램 코드 명령어 세트(405)를 포함할 수 있다. 무선 장치(406)은 적어도 하나의 통신 인터페이스(407), 적어도 하나의 프로세서(408), 및 비일시적 메모리(409)에 저장되고 적어도 하나의 프로세서(408)에 의해 실행 가능한 적어도 하나의 프로그램 코드 명령어 세

트(410)를 포함할 수 있다. 기지국(401)의 통신 인터페이스(402)는 적어도 하나의 무선 링크(411)를 포함하는 통신 경로를 통해 무선 장치(406)의 통신 인터페이스(407)와의 통신에 관여하도록 구성될 수 있다. 무선 링크(411)는 양방향 링크일 수 있다. 무선 장치(406)의 통신 인터페이스(407)는 또한 기지국(401)의 통신 인터페이스(402)와의 통신에 관여하도록 구성될 수 있다. 기지국(401)과 무선 장치(406)는 다수의 주파수 반송파들을 사용하여 무선 링크(411)를 거쳐 데이터를 송수신하도록 구성될 수 있다. 실시형태들의 다양한 양태들 중 일부 양태에 따르면, 트랜시버(들)가 사용될 수 있다. 트랜시버는 송신기와 수신기를 모두 포함하는 장치이다. 트랜시버는 무선 장치, 기지국, 중계 노드 및/또는 유사한 것과 같은 장치에 사용될 수 있다. 통신 인터페이스(402, 407)와 무선 링크(411)에서 구현된 무선 기술에 대한 예시적인 실시형태들이 도 1, 도 2, 도 3, 도 5, 및 이와 관련된 본문에 예시되어 있다.

[0108] 인터페이스는 하드웨어 인터페이스, 펌웨어 인터페이스, 소프트웨어 인터페이스, 및/또는 이들의 조합일 수 있다. 하드웨어 인터페이스는 커넥터, 와이어, 드라이버와 같은 전자 장치, 증폭기, 및/또는 등등을 포함할 수 있다. 소프트웨어 인터페이스는 프로토콜(들), 프로토콜 레이어, 통신 드라이버, 장치 드라이버, 이들의 조합, 및/또는 등등을 구현하기 위해 메모리 장치에 저장된 코드를 포함할 수 있다. 펌웨어 인터페이스는 연결, 전자 장치 작동, 프로토콜(들), 프로토콜 계층, 통신 드라이버, 장치 드라이버, 하드웨어 작동, 이들의 조합, 및/또는 등등을 구현하기 위해 메모리 장치에 저장되고/되거나 메모리 장치와 통신하는 코드와 내장 하드웨어의 조합을 포함할 수 있다.

[0109] 구성된(configured)이라는 용어는 장치가 작동 또는 비작동 상태에 있는지에 관계없이 장치의 용량과 관련될 수 있다. 구성됨은 장치가 작동 또는 비작동 상태에 있는지에 관계없이 장치의 작동 특성에 영향을 주는 장치의 특정 설정을 지칭할 수 있다. 다시 말해서, 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 레지스터, 메모리 값 및/또는 유사한 것은 장치가 작동 상태 또는 비작동 상태에 있는지에 관계없이 장치 내에 "구성"되어 특정 특성을 장치에 제공할 수 있다. "장치에서 발생시키는 제어 메시지"와 같은 용어는 장치가 작동 상태 혹은 비작동 상태인지에 관계없이 제어 메시지가 장치의 특정 특성을 구성하는 데 사용될 수 있는 매개 변수를 가지고 있다는 것을 의미할 수 있다.

[0110] 실시형태들의 다양한 양태들 중 일부 양태에 따르면, 5G 네트워크는 무선 장치 쪽으로 사용자 평면 NR PDCP/NR RLC/NR MAC/NR PHY 및 제어 평면(NR RRC) 프로토콜 종료를 제공하는 다수의 기지국을 포함할 수 있다. 기지국(들)은 다른 기지국(들)과 (예를 들어, Xn 인터페이스를 사용하여) 상호 연결될 수 있다. 기지국은 또한 예를 들어 NG 인터페이스를 사용하여 NGC에 연결될 수 있다. 도 10a 및 도 10b는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 5G 코어 네트워크(예를 들어, NGC)와 기지국(예를 들어, gNB 및 eLTE eNB) 사이의 인터페이스에 대한 예시이다. 예를 들어, 기지국은 NG-C 인터페이스를 사용하는 NGC 제어 평면(예를 들어, NG CP) 및 NG-U 인터페이스를 사용하는 NGC 사용자 평면(예를 들어, UPGW)에 상호 연결될 수 있다. NG 인터페이스는 5G 코어 네트워크들과 기지국들 간의 다자 대 다자 관계를 지원할 수 있다.

[0111] 기지국은 많은 섹터, 예를 들어 1, 2, 3, 4, 또는 6개의 섹터를 포함할 수 있다. 기지국은 많은 셀, 예를 들어 1 내지 50개 또는 그 이상의 범위의 셀을 포함할 수 있다. 셀은 예를 들어 1차 셀(primary cell) 또는 2차 셀(secondary cell)로 분류될 수 있다. RRC 연결 확립/재확립/핸드오버에서, 하나의 서비스되는 셀이 NAS(비접속 계층) 이동성 정보(예를 들어, TAI)를 제공할 수 있고, RRC 연결 재확립/핸드오버에서, 하나의 서비스되는 셀이 보안 입력을 제공할 수 있다. 이 셀은 1차 셀(PCell)이라고 할 수 있다. PCell에 대응하는 반송파는 다운링크에서는 다운링크 1차 성분 반송파(DL PCC)일 수 있고 업링크에서는 업링크 1차 성분 반송파(UL PCC)일 수 있다. 무선 장치의 성능 여하에 따라, 2차 셀(SCell: Secondary Cell)은 PCell과 함께 서비스되는 셀 세트를 형성하도록 구성될 수 있다. SCell에 대응하는 반송파는 다운링크에서는 다운링크 2차 성분 반송파(DL SCC)일 수 있고 업링크에서는 업링크 2차 성분 반송파(UL SCC)일 수 있다. SCell은 업링크 반송파를 가질 수도 있고 가지지 않을 수도 있다.

[0112] 다운링크 반송파 및 선택적으로 업링크 반송파를 포함하는 셀은 물리적 셀 ID 및 셀 인덱스가 할당될 수 있다. 반송파(다운링크 또는 업링크)는 하나의 셀에만 속할 수 있다. 셀 ID 또는 셀 인덱스는 또한 셀의 다운링크 반송파 또는 업링크 반송파를 (사용되는 상황에 따라) 식별할 수 있다. 본 명세서에서, 셀 ID는 반송파 ID와 동일하게 지칭될 수 있고, 셀 인덱스는 반송파 인덱스로 지칭될 수 있다. 구현 시, 하나의 셀에 물리적 셀 ID 또는 셀 인덱스가 할당될 수 있다. 셀 ID는 다운링크 반송파에서 송신된 동기화 신호를 사용하여 결정될 수 있다. 셀 인덱스는 RRC 메시지를 사용하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에서 제1 다운링크 반송파에 대한 제1 물리적 셀 ID가 지칭될 때, 이는 제1 물리적 셀 ID가 제1 다운링크 반송파를 포함하는 셀에 대한 것이라는 것을 의미할 수 있다. 동일한 개념이, 예를 들어, 반송파 활성화(carrier activation)에 적용될 수 있다. 본 명세서

에서 제1 반송파가 활성화된다고 나타낼 때, 이는 제1 반송파를 포함하는 셀이 활성화된다는 것과 동일한 의미일 수 있다.

[0113] 실시형태들은 필요할 때 동작하도록 구성될 수 있다. 개시된 메커니즘은, 예를 들어, 무선 장치, 기지국, 라디오 환경, 네트워크, 상기 및/또는 유사한 것의 조합에서 일정한 기준이 충족될 때 수행될 수 있다. 예시적인 기준은 예를 들어 트래픽 로드, 초기 시스템 설정, 패킷 크기, 트래픽 특성, 이들의 조합, 및/또는 등등에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 하나 이상의 기준이 충족될 때, 다양한 예시적인 실시형태가 적용될 수 있다. 따라서, 개시된 프로토콜을 선택적으로 구현하는 예시적인 실시형태를 구현하는 것이 가능할 수 있다.

[0114] 기지국은 무선 장치들의 혼합과 통신할 수 있다. 무선 장치는 여러 기술들을 지원할 수 있고/있거나 동일한 기술의 여러 릴리스를 지원할 수 있다. 무선 장치는 무선 장치 범주 및/또는 성능에 따라 몇몇 특정 성능을 가질 수 있다. 기지국은 다수의 섹터들을 포함할 수 있다. 본 개시가 복수의 무선 장치들과 통신하는 기지국을 지칭할 때, 본 개시는 커버리지 영역 내의 전체 무선 장치들의 서브 세트를 지칭할 수 있다. 본 개시는 예를 들어, 주어진 성능을 지닌 주어진 LTE 또는 5G 릴리스의 복수의 무선 장치 및 기지국의 주어진 섹터를 지칭할 수 있다. 본 개시에서의 복수의 무선 장치들은 선택된 복수의 무선 장치들, 및/또는 개시된 방법들 등에 따라 수행하는 커버리지 영역 내의 전체 무선 장치들의 서브 세트를 지칭할 수 있다. 커버리지 영역에는, 예를 들어 무선 장치가 LTE 또는 5G 기술의 이전 릴리스에 기초하여 수행하기 때문에 본원에 개시된 방법을 따르지 않을 수 있는 복수의 무선 장치가 있을 수 있다.

[0115] 도 6 및 도 7은 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 CA 및 다중 연결성을 갖는 프로토콜 구조의 예시도이다. NR은 다중 연결성 작동을 지원할 수 있고, 이에 의해 RRC_CONNECTED의 다중 RX/TX UE는 Xn 인터페이스를 통해서 비이상적이거나 이상적인 백홀을 거쳐 연결된 다중 gNB에 위치한 다중 스케줄러에 의해 제공되는 무선 자원들을 이용하도록 구성될 수 있다. 특정 UE에 대한 다중 연결성에 관련된 gNB는 2개의 상이한 역할을 취할 수 있다. 즉, gNB는 마스터 gNB로서의 기능을 하거나 혹은 보조 gNB로서의 기능을 할 수 있다. 다중 연결성에 있어서, UE가 하나의 마스터 gNB와 하나 이상의 보조 gNB에 연결될 수 있다. 도 7은 마스터 셀 그룹(MCG) 및 보조 셀 그룹(SCG)이 구성될 때 UE측 MAC 엔티티들에 대한 하나의 예시적인 구조를 예시하는 것으로, 구현을 제한하는 것은 아니다. 단순화를 위해 이 도면에는 미디어 방송 다중송출 서비스(MBMS: Media Broadcast Multicast Service) 수신은 도시되지 않는다.

[0116] 다중 연결성에 있어서, 특정 베어러가 사용하는 무선 프로토콜 아키텍처는 베어러 설정 방법에 따라 달라질 수 있다. MCG 베어러, SCG 베어러 및 스플릿 베어러를 포함하는, 베어러들의 3가지 예들은 도 6에 도시된 바와 같다. NR RRC는 마스터 gNB에 위치할 수 있고, SRB는 MCG 베어러 타입으로서 구성될 수 있으며 마스터 gNB의 무선 자원들을 사용할 수 있다. 다중 연결성은 또한 보조 gNB에 의해 제공되는 무선 자원들을 이용하도록 구성된 적어도 하나의 베어러를 갖는 것으로 설명될 수 있다. 다중 연결성은 본 개시의 예시적인 실시형태들에서 구성/구현될 수 있거나, 혹은 그렇지 않을 수도 있다.

[0117] 다중 연결성의 경우, UE는 다수의 NR MAC 엔티티, 즉 마스터 gNB를 위한 하나의 NR MAC 엔티티 및 보조 gNB를 위한 기타 NR MAC 엔티티들로 구성될 수 있다. 다중 연결성에 있어서, UE에 대한 구성된 서비스되는 셀 세트는 두 개의 서브셋, 즉 마스터 gNB의 서비스되는 셀들을 포함하는 마스터 셀 그룹(MCG) 및 보조 gNB의 서비스되는 셀들을 포함하는 보조 셀 그룹(SCG)을 포함할 수 있다. SCG의 경우 다음 중 하나 이상이 적용될 수 있다: SCG의 적어도 하나의 셀이, 구성된 UL CC를 가지며, 그 셀들 중 하나가, 이는 PSCell(또는 SCG의 PCell, 또는 경우에 따라서는 PCell)이라 칭해짐, PUCCH 자원으로 구성되고; SCG가 구성될 때, 적어도 하나의 SCG 베어러 또는 하나의 스플릿 베어러가 있을 수 있고; SCG 추가 또는 SCG 변경 중에, PSCell에서 물리적 계층 문제 또는 랜덤 액세스 문제가 감지되거나, 또는 SCG와 연관된 최대 NR RLC 재전송 횟수에 도달되거나, 또는 PSCell에서 액세스 문제가 감지된 경우, RRC 연결 재확립 절차가 일어나지 않을 수 있고, SCG의 셀들을 향한 UL 전송이 중지되고, 마스터 gNB가 UE에 의해서 스플릿 베어러에 대한 SCG 실패 타입을 통지받을 수 있으며, 마스터 gNB를 통한 DL 데이터 전송이 유지되고; 스플릿 베어러를 위해 NR RLC AM 베어러가 구성될 수 있고; PCell과 마찬가지로 PSCell도 비활성화되지 않을 수 있고; PSCell이 SCG 변경으로(예를 들어, 보안 키 변경 및 RACH 절차로) 변경될 수 있고; 그리고/또는 스플릿 베어러와 SCG 베어러 사이의 직접 베어러 타입 변경 또는 SCG와 스플릿 베어러의 동시 구성이 지원되거나 지원되지 않을 수 있다.

[0118] 다중 연결성을 위한 마스터 gNB와 보조 gNB 간의 상호 작용과 관련하여, 다음 원리들 중 하나 이상이 적용될 수 있다: 마스터 gNB는 UE의 RRM 측정 구성을 유지할 수 있으며 (예를 들어, 수신된 측정 보고 또는 트래픽 상태 또는 베어러 타입에 기초하여) 보조 gNB에게 UE를 위한 추가 자원(서비스되는 셀)을 제공하도록 요청하는 것을

결정할 수 있고; 보조 gNB는 마스터 gNB로부터 요청을 수신하면 UE를 위한 추가 서비스되는 셀의 구성을 생기게 할 수 있는 컨테이너를 생성할 수 있고 (또는 그렇게 하는 데 사용할 수 있는 자원이 없다는 결정을 할 수 있고); UE 성능 조정(capability coordination)을 위해, 마스터 gNB는 보조 gNB에 AS 구성 및 UE 성능을(이의 일부를) 제공할 수 있고; 마스터 gNB 및 보조 gNB는 Xn 메시지 내에서 운반되는 NR RRC 컨테이너(인터-노드 메시지)를 이용함으로써 UE 구성에 관한 정보를 교환할 수 있고; 보조 gNB는 이의 기존의 서비스되는 셀들(예를 들어, 보조 gNB를 향한 PUCCH)의 재구성을 개시할 수 있고; 보조 gNB는 어느 셀이 SCG 내의 PSCell인지를 결정할 수 있고; 마스터 gNB는 보조 gNB에 의해 제공되는 NR RRC 구성의 내용을 변경하거나 변경하지 않을 수 있고; SCG 추가 및 SCG SCell 추가의 경우, 마스터 gNB는 SCG 셀(들)에 최신 측정 결과를 제공할 수 있고; 마스터 gNB와 보조 gNB 모두가 (예를 들어, DRX 정렬 및 측정 갭의 식별을 위해) OAM에 의해 서로의 SFN 및 서브프레임 오프셋을 알 수 있다. 일 예에서, 새로운 SCG SCell을 추가할 때, SCG의 PSCell의 MIB로부터 획득된 SFN을 제외한, 셀의 필요한 시스템 정보를 CA를 위한 것으로서 전송하는 데 전용 NR RRC 시그널링이 사용될 수 있다.

[0119] 일 예에서, 서비스되는 셀은 TA 그룹(TAG)으로 그룹화될 수 있다. 하나의 TAG 내의 서비스되는 셀들이 동일한 타이밍 기준을 사용할 수 있다. 주어진 TAG에 대해, 사용자 장비(UE)는 적어도 하나의 다운링크 반송파를 타이밍 기준으로 사용할 수 있다. 주어진 TAG에 대해, UE는 동일한 TAG에 속하는 업링크 반송파들의 업링크 서브프레임과 프레임 전송 타이밍을 동기화할 수 있다. 일 예에서, 동일한 TA가 적용되는 업링크를 갖는 서비스되는 셀들은 동일한 수신기에 의해 호스팅되는 서비스되는 셀들에 대응할 수 있다. 다수의 TA를 지원하는 UE는 둘 이상의 TA 그룹을 지원할 수 있다. 하나의 TA 그룹이 PCell을 포함할 수 있고, 이를 1차 TAG(pTAG)라고 칭할 수 있다. 다중 TAG 구성에서, 적어도 하나의 TA 그룹이 PCell을 포함하지 않을 수 있고, 이를 2차 TAG(sTAG)라고 칭할 수 있다. 일 예에서, 동일한 TA 그룹 내의 반송파들이 동일한 TA 값 및/또는 동일한 타이밍 기준을 사용할 수 있다. DC가 구성될 때, 셀 그룹(MCG 또는 SCG)에 속하는 셀들이 pTAG 및 하나 이상의 sTAG를 포함하는 다수의 TAG로 그룹화될 수 있다.

[0120] 도 8은 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 예시적인 TAG 구성을 도시하고 있다. 예 1에서, pTAG는 PCell을 포함하고, sTAG는 SCell1을 포함한다. 예 2에서, pTAG는 PCell 및 SCell1을 포함하고, sTAG는 SCell2 및 SCell3을 포함한다. 예 3에서, pTAG는 PCell 및 SCell1을 포함하고, sTAG1은 SCell2 및 SCell3을 포함하고, sTAG2는 SCell4를 포함한다. 셀 그룹(MCG 또는 SCG)에 최대 4개의 TAG가 지원될 수 있으며 다른 예의 TAG 구성도 제공될 수 있다. 본 개시 내용의 다양한 예에서, 예시적인 메커니즘들이 pTAG와 sTAG에 대해서 설명된다. 예시적인 메커니즘들 중 일부는 다수의 sTAG를 갖는 구성에 적용될 수 있다.

[0121] 일 예에서, eNB는 활성화된 SCell을 위한 PDCCH 순서를 통해 RA 절차를 개시할 수 있다. 이 PDCCH 순서는 이 SCell의 스케줄링 셀 상에서 전송될 수 있다. 셀에 대해 크로스 반송파 스케줄링이 구성되는 경우, 그 스케줄링 셀은 프리앰블(preamble) 전송에 사용되는 셀과 다를 수 있으며, PDCCH 순서는 SCell 인덱스를 포함할 수 있다. sTAG(들)에 할당된 SCell(들)에 대해서는 적어도 비경쟁 기반 RA 절차가 지원될 수 있다.

[0122] 도 9는 본 개시의 실시형태의 양태에 따른 2차 TAG의 랜덤 액세스 프로세스에서의 예시적인 메시지 흐름을 도시하고 있다. eNB는 SCell을 활성화하기 위한 활성화 명령(900)을 전송한다. 프리앰블(902)(Msg1)은 sTAG에 속하는 SCell의 PDCCH 명령(901)에 응답하여 UE에 의해 전송될 수 있다. 예시적인 실시형태에서, SCell들에 대한 프리앰블 전송은 PDCCH 포맷 1A를 사용하여 네트워크에 의해 제어될 수 있다. SCell에서의 프리앰블 전송에 응답하는 Msg2 메시지(903)(RAR: 랜덤 액세스 응답)가 PCell 공통 검색 공간(CSS)에서 RA-RNTI에 어드레싱될 수 있다. 프리앰블이 전송된 SCell에서 업링크 패킷들(904)이 전송될 수 있다.

[0123] 실시형태들의 다양한 양태들 중 일부에 따르면, 초기 타이밍 정렬은 랜덤 액세스 절차를 통해 달성될 수 있다. 초기 타이밍 정렬은 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 UE와, 랜덤 액세스 응답 윈도우 내에서 초기 TA 명령 NTA(타이밍 어드밴스의 양)로 응답하는 eNB를 포함할 수 있다. 랜덤 액세스 프리앰블의 시작은 NTA = 0을 취하는 UE에서 대응하는 업링크 서브프레임의 시작과 정렬될 수 있다. eNB는 UE에 의해 전송된 랜덤 액세스 프리앰블로부터 업링크 타이밍을 추정할 수 있다. TA 명령은 원하는 UL 타이밍과 실제 UL 타이밍 사이의 차이의 추정치에 기초하여 eNB에 의해 도출될 수 있다. UE는 프리앰블이 전송되는 sTAG의 대응하는 다운링크에 대한 초기 업링크 전송 타이밍을 결정할 수 있다.

[0124] 서비스되는 셀을 TAG에 맵핑시키는 것은 RRC 시그널링을 갖는 서비스되는 eNB에 의해 구성될 수 있다. TAG 구성 및 재구성을 위한 메커니즘은 RRC 시그널링에 기초할 수 있다. 실시형태들의 다양한 양태들 중 일부 양태에 따르면, eNB가 SCell 추가 구성을 수행할 때, 그 SCell에 대해 관련 TAG 구성이 구성될 수 있다. 예시적인 실시형태에서, eNB는 SCell을 제거(릴리즈)하여서 갱신된 TAG ID로 (동일한 물리적 셀 ID 및 주파수를 갖는) 새로운

SCell을 추가(구성)함으로써 SCell의 TAG 구성을 수정할 수 있다. 갱신된 TAG ID를 갖는 새로운 SCell은 갱신된 TAG ID가 할당된 후에 초기에는 비활성화될 수 있다. eNB가 갱신된 새로운 SCell을 활성화하여 그 활성화된 SCell에서 패킷 스케줄링을 시작할 수 있다. 예시적인 실시형태에서, SCell과 연관된 TAG를 변경하는 것이 가능하지 않을 수 있고, 오히려 SCell을 제거해서 새로운 SCell을 다른 TAG와 함께 추가하는 것이 필요할 수 있다. 예를 들어 SCell이 sTAG에서 pTAG로 이동해야 하는 경우, SCell을 해제한 다음 SCell을 pTAG의 일부로 구성함으로써(TAG 인덱스 없이 SCell을 추가/구성할 때 SCell이 pTAG에 명시 적으로 할당될 수 있음), 하나 이상의 RRC 메시지, 예를 들어, 하나 이상의 RRC 재구성 메시지가 UE로 전송되어 TAG 구성을 재구성하도록 할 수 있다. PCell은 TA 그룹을 변경할 수 없고, pTAG의 요소일 수 있다.

[0125] RRC 연결 재구성 절차의 목적은 RRC 연결을 수정하는 것(예를 들어, RB를 설정, 수정 및/또는 해제하는 것, 핸드오버를 수행하는 것, 측정을 설정, 수정 및/또는 해제하는 것, SCell을 추가, 수정 및/또는 해제하는 것)일 수 있다. 수신된 RRC 연결 재구성 메시지가 sCellToReleaseList를 포함하는 경우, UE는 SCell 해제를 수행할 수 있다. 수신된 RRC 연결 재구성 메시지가 sCellToAddModList를 포함하는 경우, UE는 SCell 추가 또는 수정을 수행할 수 있다.

[0126] LTE Release-10 및 Release-11 CA에서 PUCCH는 PCell(PSCell) 상에서 eNB로 전송되지만 한다. LTE-Release 12 및 그 이전의 것에서, UE는 PUCCH 정보를 하나의 셀(PCell 또는 PSCell) 상에서 주어진 eNB로 전송할 수 있다.

[0127] CA 가능 UE의 수와 또한 집합 반송파의 수가 증가함에 따라, PUCCH의 수와 또한 PUCCH 페이로드 크기가 증가할 수 있다. PCell에서 PUCCH 전송을 수용하면 PCell에서 PUCCH 부하가 높아질 수 있다. PUCCH가 SCell 상에서 도입되어서 PCell로부터 PUCCH 자원이 오프로드되도록 할 수 있다. 하나 이상의 PUCCH는 예를 들어 PCell 상의 PUCCH를, 그리고 SCell 상의 다른 PUCCH를 구성할 수 있다. 예시적인 실시형태들에서, 하나, 둘, 또는 그 이상의 셀들은 CSI/ACK/NACK를 기지국으로 전송하기 위한 PUCCH 자원들로 구성될 수 있다. 셀들은 다수의 PUCCH 그룹으로 그룹화될 수 있고, 한 그룹 내의 하나 이상의 셀이 PUCCH로 구성될 수 있다. 예시적인 구성에서, 하나의 SCell이 하나의 PUCCH 그룹에 속할 수 있다. 구성된 PUCCH가 기지국으로 전송되는 SCell을 PUCCH SCell이라 칭할 수 있고, 이와 동일한 기지국으로 공통 PUCCH 자원이 전송되는 셀 그룹을 PUCCH 그룹이라 칭할 수 있다.

[0128] 예시적인 실시형태에서, MAC 엔티티는 TAG 당 구성 가능한 타이머 timeAlignmentTimer를 가질 수 있다. timeAlignmentTimer는, MAC 엔티티가 연관된 TAG에 속하는 서비스되는 셀을 업링크 시간 정렬된 것으로 간주하는 시간 길이를, 제어하는 데 사용될 수 있다. MAC 엔티티는, 타이밍 어드밴스 명령 MAC 제어 요소가 수신될 때, 표시된 TAG에 대한 타이밍 어드밴스 명령을 적용할 수 있고, 표시된 TAG와 연관된 timeAlignmentTimer를 시작하거나 다시 시작할 수 있다. MAC 엔티티는, TAG에 속하는 서비스되는 셀에 대한 랜덤 액세스 응답 메시지에서 타이밍 어드밴스 명령이 수신될 때 및/또는 랜덤 액세스 프리앰블이 MAC 엔티티에 의해 선택되지 않는 경우, 이 TAG에 대해 타이밍 어드밴스 명령을 적용하고, 이 TAG와 연관된 timeAlignmentTimer를 시작하거나 다시 시작할 수 있다. 그렇지 않고, 이 TAG와 연관된 timeAlignmentTimer가 실행되고 있지 않는 경우, 이 TAG에 대한 타이밍 어드밴스 명령이 적용되고 이 TAG와 연관된 timeAlignmentTimer가 시작될 수 있다. 경합 해결이 실패한 것으로 간주되면, 이 TAG와 연관된 timeAlignmentTimer가 중지될 수 있다. 그렇지 않으면, MAC 엔티티는 수신된 타이밍 어드밴스 명령을 무시할 수 있다.

[0129] 예시적인 실시형태들에서, 타이머는 일단 시작되면 중지될 때까지 또는 만료될 때까지 실행되고; 아니면 실행되지 않을 수 있다. 타이머는 실행 중이 아니면 시작될 수 있거나 실행 중이면 재시작될 수 있다. 예를 들어, 타이머는 초기 값에서 시작되거나 재시작될 수 있다.

[0130] 본 개시의 예시적인 실시형태들은 다중 반송파 통신의 작동을 가능하게 할 수 있다. 다른 예시적인 실시형태는 다중 반송파 통신을 작동시키기 위해 하나 이상의 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들을 포함하는 타입의 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함할 수 있다. 또 다른 예시적인 실시형태는, 프로그램 가능한 하드웨어가 소정의 장치(예를 들어, 무선 통신기, UE, 기지국 등)로 하여금 다중-반송파 통신을 할 수 있게 하기 위한 명령들이 인코딩되어 있는, 타입의 비일시적 컴퓨터 판독 가능 기계 액세스 가능 매체를 포함하는 제조 물품을 포함할 수 있다. 상기 소정의 장치는 프로세서, 메모리, 인터페이스 등을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시형태는 기지국, 무선 장치(또는 사용자 장비: UE), 서버, 스위치, 안테나, 및/또는 등등과 같은 장치를 포함하는 통신 네트워크를 포함할 수 있다.

[0131] 도 11a, 도 11b, 도 11c, 도 11d, 도 11e, 및 도 11f는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 5G RAN과 LTE RAN 사이의 긴밀한 연동의 아키텍처에 대한 예시도이다. 긴밀한 연동은 RRC_CONNECTED의 다수의 RX/TX UE가 LTE eNB와 gNB 사이의 Xx 인터페이스 또는 eLTE eNB와 gNB 사이의 Xn 인터페이스를 통해서 비이상적이거나 이상적인

백홀을 거쳐서 연결된 2개의 기지국(예를 들어, (e)LTE eNB 및 gNB)에 위치한 2개의 스케줄러에 의해 제공된 무선 자원들을 이용하도록 구성될 수 있게 한다. 특정 UE에 대한 긴밀한 연동에 관여하는 기지국은 두 가지 상이한 역할을 취할 수 있는데, 기지국은 마스터 기지국(master base station) 역할을 하거나 또는 보조 기지국(secondary base station) 역할을 할 수 있다. 긴밀한 연동 시, UE는 하나의 마스터 기지국과 하나의 보조 기지국에 연결될 수 있다. 긴밀한 연동에 구현된 메커니즘은 2개 이상의 기지국을 포괄하도록 확장될 수 있다.

[0132] 도 11a 및 도 11b에서, 마스터 기지국은 EPC 노드에(예를 들어, S1-C 인터페이스를 통해서 MME에, 그리고 S1-U 인터페이스를 통해서 S-GW에) 연결될 수 있는 LTE eNB일 수 있고, 보조 기지국은 Xx-C 인터페이스를 통한 LTE eNB로의 제어 평면 연결을 갖는 비독립형 노드(non-standalone node)일 수 있는 gNB일 수 있다. 도 11a의 긴밀한 연동 아키텍처에서, gNB를 위한 사용자 평면은 LTE eNB와 gNB 사이의 Xx-U 인터페이스 및 LTE eNB와 S-GW 사이의 S1-U 인터페이스를 거쳐서 LTE eNB를 통해 S-GW에 연결될 수 있다. 도 11b의 아키텍처에서, gNB를 위한 사용자 평면은 gNB와 S-GW 사이의 S1-U 인터페이스를 거쳐서 S-GW에 직접 연결될 수 있다.

[0133] 도 11c 및 도 11d에서, 마스터 기지국은 NGC 노드에(예를 들어, NG-C 인터페이스를 통해서 제어 평면 코어 노드에, 그리고 NG-U 인터페이스를 통해서 사용자 평면 코어 노드에) 연결될 수 있는 gNB일 수 있고, 보조 기지국은 Xn-C 인터페이스를 통한 gNB로의 제어 평면 연결을 갖는 비독립형 노드일 수 있는 eLTE eNB일 수 있다. 도 11c의 긴밀한 연동 아키텍처에서, eLTE eNB를 위한 사용자 평면은 eLTE eNB와 gNB 사이의 Xn-U 인터페이스 및 gNB와 사용자 평면 코어 노드 사이의 NG-U 인터페이스를 거쳐서 gNB를 통해 사용자 평면 코어 노드에 연결될 수 있다. 도 11d의 아키텍처에서, eLTE eNB를 위한 사용자 평면은 eLTE eNB와 사용자 평면 코어 노드 사이의 NG-U 인터페이스를 통해 사용자 평면 코어 노드에 직접 연결될 수 있다.

[0134] 도 11e 및 도 11f에서, 마스터 기지국은 NGC 노드에(예를 들어, NG-C 인터페이스를 통해서 제어 평면 코어 노드에, 그리고 NG-U 인터페이스를 통해서 사용자 평면 코어 노드에) 연결될 수 있는 eLTE eNB일 수 있고, 보조 기지국은 Xn-C 인터페이스를 통한 eLTE eNB로의 제어 평면 연결을 갖는 비독립형 노드일 수 있는 gNB일 수 있다. 도 11e의 긴밀한 연동 아키텍처에서, gNB를 위한 사용자 평면은 eLTE eNB와 gNB 사이의 Xn-U 인터페이스 및 eLTE eNB와 사용자 평면 코어 노드 사이의 NG-U 인터페이스를 거쳐서 eLTE eNB를 통해 사용자 평면 코어 노드에 연결될 수 있다. 도 11f의 아키텍처에서, gNB를 위한 사용자 평면은 gNB와 사용자 평면 코어 노드 사이의 NG-U 인터페이스를 통해 사용자 평면 코어 노드에 직접 연결될 수 있다.

[0135] 도 12a, 도 12b, 및 도 12c는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 긴밀한 연동 베어러의 무선 프로토콜 구조에 대한 예시도이다. 도 12a에서, LTE eNB는 마스터 기지국일 수 있고, gNB는 보조 기지국일 수 있다. 도 12b에서, gNB는 마스터 기지국일 수 있고, eLTE eNB는 보조 기지국일 수 있다. 도 12c에서, eLTE eNB는 마스터 기지국일 수 있고, gNB는 보조 기지국일 수 있다. 5G 네트워크에 있어서, 특정 베어러가 사용하는 무선 프로토콜 아키텍처는 베어러 설정 방법에 따라 달라질 수 있다. MCG 베어러, SCG 베어러, 및 스플릿 베어러를 포함하는 3개의 예시적인 베어러들은 도 12a, 도 12b 및 도 12c에 도시된 바와 같다. NR RRC는 마스터 기지국에 위치할 수 있고, SRB는 MCG 베어러 타입으로서 구성될 수 있으며 마스터 기지국의 무선 자원들을 사용할 수 있다. 기민한 연동은 또한 보조 기지국에 의해 제공되는 무선 자원들을 이용하도록 구성된 적어도 하나의 베어러를 갖는 것으로 설명될 수 있다. 긴밀한 연동은 본 개시의 예시적인 실시형태들에서 구성/구현될 수 있거나, 혹은 그렇지 않을 수도 있다.

[0136] 긴밀한 연동의 경우, UE는 2개의 MAC 엔티티, 즉 마스터 기지국을 위한 하나의 MAC 엔티티 및 보조 기지국을 위한 하나의 MAC 엔티티로 구성될 수 있다. 긴밀한 연동 시, UE에 대한 구성된 서비스되는 셀 세트는 두 개의 서브셋, 즉 마스터 기지국의 서비스되는 셀들을 포함하는 마스터 셀 그룹(MCG) 및 보조 기지국의 서비스되는 셀들을 포함하는 보조 셀 그룹(SCG)을 포함할 수 있다. SCG의 경우 다음 중 하나 이상이 적용될 수 있다: SCG의 적어도 하나의 셀이, 구성된 UL CC를 가지며, 그 셀들 중 하나가, 이는 PSCell(또는 SCG의 PCell, 또는 경우에 따라서는 PCell)이라 칭해짐, PUCCH 자원으로 구성되고; SCG가 구성될 때, 적어도 하나의 SCG 베어러 또는 하나의 스플릿 베어러가 있을 수 있고; SCG 추가 또는 SCG 변경 중에, PSCell에서 물리적 계층 문제 또는 랜덤 액세스 문제가 감지되거나, 또는 SCG와 연관된 최대(NR) RLC 재전송 횟수에 도달되거나, 또는 PSCell에서 액세스 문제가 감지된 경우, RRC 연결 재확립 절차가 일어나지 않을 수 있고, SCG의 셀들을 향한 UL 전송이 중지되고, 마스터 기지국이 UE에 의해서 스플릿 베어러에 대한 SCG 실패 타입을 통지받을 수 있으며, 마스터 기지국을 통한 DL 데이터 전송이 유지되고; 스플릿 베어러를 위해 RLC AM 베어러가 구성될 수 있고; PCell과 마찬가지로 PSCell도 비활성화되지 않을 수 있고; PSCell이 SCG 변경으로(예를 들어, 보안 키 변경 및 RACH 절차로) 변경될 수 있고; 그리고/또는 스플릿 베어러와 SCG 베어러 사이의 직접 베어러 타입 변경이 지원되지 않고 SCG와 스플릿 베어러

의 동시 구성도 지원되지 않는다.

[0137] 다중 연결성을 위한 마스터 기지국과 보조 기지국 간의 상호 작용과 관련하여, 다음 원리들 중 하나 이상이 적용될 수 있다: 마스터 기지국은 UE의 RRM 측정 구성을 유지할 수 있으며 (예를 들어, 수신된 측정 보고 또는 트래픽 상태 또는 베어러 타입에 기초하여) 보조 기지국에게 UE를 위한 추가 자원(서비스되는 셀)을 제공하도록 요청하는 것을 결정할 수 있고; 보조 기지국은 마스터 기지국으로부터 요청을 수신하면 UE를 위한 추가 서비스되는 셀의 구성을 생기게 할 수 있는 컨테이너를 생성할 수 있고 (또는 그렇게 하는 데 사용할 수 있는 자원이 없다는 결정을 할 수 있고); UE 성능 조정을 위해, 마스터 기지국은 보조 기지국에 AS 구성 및 UE 성능을 제공할 수 있고; 마스터 기지국 및 보조 기지국은 Xn 또는 Xx 메시지 내에서 반송되는 RRC 컨테이너(인터-노드 메시지를)를 이용함으로써 UE 구성에 관한 정보를 교환할 수 있고; 보조 기지국은 이의 기존의 서비스되는 셀들(예를 들어, 보조 기지국을 향한 PUCCH)의 재구성을 개시할 수 있고; 보조 기지국은 어느 셀이 SCG 내의 PSCell인지를 결정할 수 있고; 마스터 기지국은 보조 기지국에 의해 제공되는 RRC 구성의 내용을 변경하지 않을 수 있고; SCG 추가 및 SCG SCell 추가의 경우, 마스터 기지국은 SCG 셀(들)에 최신 측정 결과를 제공할 수 있고; 마스터 기지국과 보조 기지국 모두가 (예를 들어, DRX 정렬 및 측정 갭의 식별을 위해) OAM에 의해 서로의 SFN 및 서브프레임 오프셋을 알 수 있다. 일 예에서, 새로운 SCG SCell을 추가할 때, SCG의 PSCell의 MIB로부터 획득된 SFN을 제외한, 셀의 필요한 시스템 정보를 CA를 위한 것으로서 전송하는 데 전용 RRC 시그널링이 사용될 수 있다.

[0138] 도 13a 및 도 13b는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 gNB 배치 시나리오에 대한 예시도이다. 도 13a의 비중앙집중식 배치 시나리오에서, 전체 프로토콜 스택(예를 들어, NR RRC, NR PDCP, NR RLC, NR MAC 및 NR PHY)이 하나의 노드에서 지원될 수 있다. 도 13b의 중앙집중식 배치 시나리오에서, gNB의 상위 계층은 중앙 유닛(CU)에 위치될 수 있고, gNB의 하위 계층은 분산 유닛(DU)에 위치될 수 있다. CU와 DU를 연결하는 CU-DU 인터페이스(예를 들어, Fs 인터페이스)는 이상적이거나 비이상적일 수 있다. Fs-C는 Fs 인터페이스를 통한 제어 평면 연결을 제공할 수 있고, Fs-U는 Fs 인터페이스를 통한 사용자 평면 연결을 제공할 수 있다. 중앙집중식 배치에서, CU와 DU에서 상이한 프로토콜 계층들(RAN 기능들)을 찾음으로써 CU와 DU 사이의 상이한 분할 옵션들이 가능해질 수 있다. 기능적 분할은 서비스 요구 사항 및/또는 네트워크 환경에 따라 RAN 기능을 CU와 DU 사이에서 옮기는 유연성을 지원할 수 있다. 기능적 분할 옵션은 Fs 인터페이스 설정 절차 후 작동 중에 변경되거나, 또는 Fs 설정 절차에서만 변경될 수(즉, Fs 설정 절차 후 작동 중 정적일 수) 있다.

[0139] 도 14는 본 개시의 일 실시형태의 양태에 따른 중앙집중식 gNB 배치 시나리오의 상이한 기능적 분할 옵션 예들에 대한 예시도이다. 분할 옵션 예 1에서, NR RRC는 CU에 있을 수 있고, NR PDCP, NR RLC, NR MAC, NR PHY 및 RF는 DU에 있을 수 있다. 분할 옵션 예 2에서, NR RRC 및 NR PDCP는 CU에 있을 수 있고, NR RLC, NR MAC, NR PHY 및 RF는 DU에 있을 수 있다. 분할 옵션 예 3에서, NR RRC, NR PDCP 및 NR RLC의 부분 기능은 CU에 있을 수 있고, NR RLC, NR MAC, NR PHY 및 RF의 다른 부분적 기능은 DU에 있을 수 있다. 분할 옵션 예 4에서, NR RRC, NR PDCP, 및 NR RLC는 CU에 있을 수 있고, NR MAC, NR PHY, 및 RF는 DU에 있을 수 있다. 분할 옵션 예 5에서, NR RRC, NR PDCP, NR RLC, 및 NR MAC의 부분 기능은 CU에 있을 수 있고, NR MAC의 나머지 다른 부분 기능, NR PHY, 및 RF는 DU에 있을 수 있다. 분할 옵션 예 6에서, NR RRC, NR PDCP, NR RLC, 및 NR MAC은 CU에 있을 수 있고, NR PHY 및 RF는 DU에 있을 수 있다. 분할 옵션 예 7에서, NR RRC, NR PDCP, NR RLC, NR MAC, 및 NR PHY의 부분 기능은 CU에 있을 수 있고, NR PHY의 나머지 다른 부분 기능 및 RF는 DU에 있을 수 있다. 분할 옵션 예 8에서, NR RRC, NR PDCP, NR RLC, NR MAC, 및 NR PHY는 CU에 있을 수 있고, RF는 DU에 있을 수 있다.

[0140] 기능적 분할은 CU마다, DU마다, UE마다, 베어러마다, 슬라이스마다 구성될 수 있거나, 또는 다른 세밀도(granularity)로 구성될 수 있다. CU마다의 분할에서, CU는 고정적 분할을 가질 수 있고, DU는 CU의 분할 옵션과 일치하도록 구성될 수 있다. DU마다의 분할에서, DU는 상이한 분할로 구성될 수 있고, CU는 상이한 DU들에 대해 상이한 분할 옵션을 제공할 수 있다. UE마다의 분할에서, gNB(CU 및 DU)는 상이한 UE들에 대해 상이한 분할 옵션을 제공할 수 있다. 베어러마다의 분할에서, 상이한 베어러 타입들에 대해 상이한 분할 옵션이 사용될 수 있다. 각 슬라이스 접합(splice)에서, 상이한 분할 옵션이 다른 슬라이스에 적용될 수 있다.

[0141] 예시적인 실시형태에서, 신규 무선 액세스 네트워크(신규 RAN)는 상이한 네트워크 슬라이스들을 지원할 수 있으며, 이는 맞춤형된 차별화 처리가 엔드투엔드(end to end) 범위를 갖는 상이한 서비스 요구 사항들을 지원할 수 있게 할 수 있다. 새로운 RAN은 사전에 구성될 수 있는 상이한 네트워크 슬라이스들에 대한 트래픽의 차별화 처리를 제공할 수 있고, 단일 RAN 노드로 하여금 복수의 슬라이스들을 지원할 수 있게 할 수 있다. 새로운 RAN은 UE 또는 NGC(예를 들어, NG CP)에 의해 제공된 하나 이상의 슬라이스 ID(들) 또는 NSSAI(들)에 의한 소정의 네트워크 슬라이스에 대한 RAN 부분의 선택을 지원할 수 있다. 슬라이스 ID(들) 또는 NSSAI(들)는 PLMN에 있어서의 하나 이상의 사전에 구성된 네트워크 슬라이스들을 식별할 수 있다. 초기 접속을 위해, UE가 슬라이스 ID 및

/또는 NSSAI를 제공할 수 있고, RAN 노드(예를 들어, gNB)가 초기 NAS 시그널링을 NGC 제어 평면 기능(예를 들어, NG CP)으로 라우팅하기 위해 슬라이스 ID 또는 NSSAI를 사용할 수 있다. UE가 슬라이스 ID 또는 NSSAI를 제공하지 않으면, RAN 노드가 NAS 시그널링을 기본 NGC 제어 평면 기능으로 전송할 수 있다. 후속 액세스를 위해, UE는 RAN 노드가 NAS 메시지를 관련 NGC 제어 평면 기능으로 라우팅할 수 있도록 NGC 제어 평면 기능에 의해 할당될 수 있는 슬라이스 식별을 위한 임시 ID를 제공할 수 있다. 새로운 RAN은 슬라이스들 사이의 자원 격리를 지원할 수 있다. RAN 자원 격리는 한 슬라이스에서의 공유 자원의 부족이 다른 슬라이스에 있어서의 서비스 수준 협약(service level agreement)을 위반하는 것을 피함으로써 달성될 수 있다.

[0142] 셀룰러 네트워크를 통해 전달되는 데이터 트래픽의 양은 다가올 여러 해 동안 증가할 것으로 예상된다. 사용자/장치의 수가 증가하고 있으며 각 사용자/장치는 점점 더 많은 수의 다양한 서비스, 예를 들어, 비디오 전송, 대용량 파일, 이미지에 액세스한다. 이를 위해서는 네트워크의 대용량이 요구될 뿐만 아니라 상호 작용성 및 응답성에 대한 고객의 기대에 부응하기 위해 매우 높은 데이터 속도를 제공하는 것도 또한 요구된다. 따라서 셀룰러 사업자에게 있어서는 증가하는 수요를 충족시키기 위해 더 많은 스펙트럼이 필요하다. 무결정성 이동성과 함께 높은 데이터 전송률에 대한 사용자의 기대를 고려하면, 셀룰러 시스템을 위한 소규모 셀들뿐만 아니라 매크로 셀들을 배치하는 데 더 많은 스펙트럼을 사용할 수 있는 것이 유리하다.

[0143] 시장의 요구를 충족하기 위해 노력하면서, 트래픽 증가를 충족시키기 위해 비인가 스펙트럼을 활용하는 일부 보완적인 액세스를 배치하는 데 있어 운영자들의 관심이 증가하고 있다. 이에 대한 예는 다수의 운영자 배치 Wi-Fi 네트워크와 LTE/WLAN 연동 솔루션의 3GPP 표준화이다. 이러한 관심은, 비인가 스펙트럼이, 존재할 경우, 핫스팟 영역과 같이 일부 시나리오에서 트래픽 폭발을 해결하는 데 도움이 되도록 셀룰러 운영자에게 인가된 스펙트럼을 효과적으로 보완할 수 있음을 나타낸다. LAA는 사업자가 하나의 무선 네트워크를 운영하면서 면허 불필요 스펙트럼을 사용할 수 있게 하는 대안을 제공하므로 네트워크의 효율성을 최적화할 수 있는 새로운 가능성을 제공한다.

[0144] 일 실시형태에서, 송신 전 신호 감지(가용 채널 평가(clear channel assessment))는 LAA 셀에서의 전송을 위해 구현될 수 있다. 송신 전 신호 감지(LBT: listen-before-talk) 절차에서, 장비는 채널을 사용하기 전에 가용 채널 평가(CCA) 확인을 적용할 수 있다. 예를 들어, CCA는 어느 한 채널 상에 다른 신호들이 존재 또는 부재하는지를 결정해서 그 채널이 점유되었는지 또는 가용인지를 각각 결정할 수 있도록 하기 위해 적어도 에너지 탐지를 이용한다. 예를 들어, 유럽과 일본의 규제는 비인가 대역에서 LBT의 사용을 의무화한다. 규제 요구 사항과 별개로, LBT를 통한 반송과 감지는 비인가 스펙트럼의 공정한 공유를 위한 하나의 방법일 수 있다.

[0145] 일 실시형태에서, 제한된 최대 전송 지속기간을 갖는 비인가 반송과 상의 불연속 전송이 가능해질 수 있다. 이들 기능 중 일부는 불연속적인 LAA 다운링크 전송의 시작으로부터 전송될 하나 이상의 신호에 의해 지원될 수 있다. 채널 예약은 성공적인 LBT 작동을 통해 채널 액세스를 얻은 후에, LAA 노드에 의한, 신호의 전송에 의해 가능해질 수 있어서, 특정 임계값 이상의 에너지를 갖는 전송된 신호를 수신하는 다른 노드가, 점유될 채널을 감지할 수 있다. 불연속 다운링크 전송이 이루어지는 LAA 작동을 위한 하나 이상의 신호에 의해 지원될 필요가 있는 기능들은 다음 중 하나 이상을, 즉 무선 장치에 의한 LAA 다운링크 전송(셀 식별을 포함)의 탐지; 무선 장치의 시간 및 주파수 동기화 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0146] 예시적인 일 실시형태에서, DL LAA 설계는 CA에 의해 집합된 서비스되는 셀들 전체에 걸친 LTE-A 반송과 묶음 타이밍 관계에 따라 서브프레임 경계 정렬을 이용할 수 있다. 이는 기지국 전송들이 서브프레임 경계에서만 시작할 수 있음을 의미하지 않을 수도 있다. LAA는 모든 OFDM 부호 전부가 LBT에 따라 서브프레임에서 전송에 이용 가능하지는 않을 때, PDSCH 전송을 지원할 수 있다. PDSCH에 필요한 제어 정보의 전달이 또한 지원될 수 있다.

[0147] LBT 절차는 LAA가 다른 사업자들 및 면허 불필요 스펙트럼에서 작동하는 기술들과 공정하고 친화적으로 공존하는 것을 위해 사용될 수 있다. 면허 불필요 스펙트럼에 있어서의 반송파에서 전송되게 하려는 노드에서의 LBT 절차에서는 채널이 사용 가능한지 여부를 결정하기 위해 노드가 가용 채널 평가를 수행하는 것을 필요로 한다. LBT 절차는 채널이 사용되는지를 결정하기 위해 적어도 에너지 탐지를 포함할 수 있다. 예를 들어, 유럽과 같은 일부 지역의 규정 요구 사항은 에너지 탐지 임계 값을 명시하고 있는데, 노드가 그 임계 값보다 큰 에너지를 받는 경우에는 채널이 비어 있지 않은 것으로 추정하도록 명시하고 있다. 노드가 이러한 규제 요구 사항을 따를 수 있는 반면, 노드는 선택적으로 규제 요구 사항에 의해 지정된 것보다 더 낮은 에너지 탐지에 대한 임계값을 사용할 수 있다. 일 예에서, LAA는 에너지 탐지 임계 값을 적응해나가는 방식으로 변화시키는 메커니즘을 사용할 수 있는데, 예를 들면, LAA는 에너지 탐지 임계 값을 상한에서부터 적응해나가는 방식으로 낮추는 메커니즘

을 사용할 수 있다. 적응 메커니즘은 임계 값의 정적 또는 반정적 설정을 배제하지 않을 수 있다. 일 예에서, 범주 4의 LBT 메커니즘 또는 기타 타입의 LBT 메커니즘이 구현될 수 있다.

[0148] 다양한 예시적인 LBT 메커니즘이 구현될 수 있다. 일 예에서, 일부 신호들에 대해서, 일부 구현 시나리오들에서, 일부 상황들에서, 그리고/또는 일부 주파수들에서, LBT 절차는 전송 엔티티에 의해 수행되지 않을 수 있다. 일 예에서, 범주 2(예를 들어, 랜덤 백오프가 없는 LBT)가 구현될 수 있다. 전송 개체가 전송하기 전에 채널이 유향 상태로 감지되는 기간은 결정적일 수 있다. 일 예에서, 범주 3(예를 들어, 고정된 크기의 경쟁 윈도우를 갖는 랜덤 백오프를 갖는 LBT)이 구현될 수 있다. LBT 절차는 그 구성 요소 중 하나로서 다음 절차를 가질 수 있다. 전송 개체는 경쟁 윈도우 내에 난수 N 을 그릴 수 있다. 경쟁 윈도우의 크기는 N 의 최소 값 및 최대 값으로 특정될 수 있다. 경쟁 윈도우의 크기는 고정될 수 있다. 난수 N 은 전송 개체가 채널 상에 전송하기 전에 채널이 유향 상태로 감지될 기간을 결정하기 위해 LBT 절차에 사용될 수 있다. 일 예에서, 범주 4(예를 들어, 가변 크기의 경쟁 윈도우를 갖는 랜덤 백오프를 갖는 LBT)가 구현될 수 있다. 전송 개체는 경쟁 윈도우 내에 난수 N 을 그릴 수 있다. 경쟁 윈도우의 크기는 N 의 최소 값 및 최대 값으로 특정될 수 있다. 전송 엔티티는 난수 N 을 끌어들이 때 경쟁 윈도우의 크기를 변경할 수 있다. 난수 N 은 전송 엔티티가 채널을 통해 전송하기 전에 채널이 유향 상태인 것으로 감지되는 지속 시간을 결정하기 위해 LBT 절차에 사용된다.

[0149] LAA는 무선 장치에서 업링크 LBT를 이용할 수 있다. UL LBT 방식은 예를 들어 LAA UL이 무선 장치의 채널 경쟁 기회에 영향을 주는 스케줄링된 액세스에 기초하기 때문에 DL LBT 체계와는 (예를 들어, 상이한 LBT 메커니즘 또는 파라미터를 사용함으로써) 다를 수 있다. 상이한 UL LBT 방식의 원인이 되는 다른 고려사항은 단일 서브프레임에서 다수의 무선 장치의 다중화를 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0150] 일 예에서, DL 전송 버스트는 동일한 CC상의 동일한 노드로부터 직전 또는 직후에 전송이 없는 DL 전송 노드로부터의 연속 전송일 수 있다. 무선 장치 관점에서의 UL 전송 버스트는 동일한 CC 상에서 동일한 무선 장치로부터의 전송이 직전 또는 직후에 없는 무선 장치로부터의 연속 전송일 수 있다. 일 예에서, UL 전송 버스트는 무선 장치 관점에서 정의된다. 일 예에서, UL 전송 버스트는 기지국 관점에서 정의될 수 있다. 일 예에서, 동일한 비인가 반송파를 통해 DL+UL LAA를 작동시키는 기지국의 경우, LAA 상의 DL 전송 버스트(들) 및 UL 전송 버스트(들)는 동일한 비인가 반송파를 통해 TDM 방식으로 스케줄링될 수 있다. 예를 들어, 시간에 있어 순간은 DL 전송 버스트 또는 UL 전송 버스트의 일부일 수 있다.

[0151] 신규 무선(NR) 시스템은 단일 빔 및 다중 빔 동작 모두를 지원할 수 있다. 다중 빔 시스템에서, 기지국(예를 들어, gNB)은 다운링크 동기화 신호(SSs)들에 대한 커버리지 및 공통 제어 채널들을 제공하기 위해 다운링크 빔 스위핑(sweeping)을 수행할 수 있다. 사용자 장비(UE)는 셀에 액세스하기 위해 업링크 방향에 대해 업링크 빔 스위핑을 수행할 수 있다. 단일 빔 시나리오에서, gNB는 1차 동기화 신호(PSS), 2차 동기화 신호(SSS), 및 물리 브로드캐스트 채널(PBCH)을 적어도 포함할 수 있는 하나의 SS 블록에 대한 시간-반복 전송을 넓은 빔으로 구성할 수 있다. 다중 빔 시나리오에서, gNB는 다수의 빔들에서 이러한 신호들 및 물리 채널들 중 적어도 일부를 구성할 수 있다. UE는 SS 블록으로부터 OFDM 부호 인덱스, 무선 프레임에서의 슬롯 인덱스 및 무선 프레임 번호를 적어도 식별할 수 있다.

[0152] 예를 들어, RRC_INACTIVE 상태 또는 RRC_IDLE 상태에서, UE는 SS 블록이 SS 버스트 및 SS 버스트 세트를 형성하는 것으로 가정할 수 있다. SS 버스트 세트는 임의의 주어진 주기성을 가질 수 있다. 다중 빔 시나리오들에서, SS 블록들은 SS 버스트를 함께 형성하는 다수의 빔들에서 전송될 수 있다. 하나 이상의 SS 블록은 하나의 빔 상에 전송될 수 있다. 빔은 조향 방향을 갖는다. 다수의 SS 버스트가 빔을 이용하여 전송되는 경우, 이들 SS 버스트는 함께, 도 15에 도시된 바와 같이 SS 버스트 세트를 형성할 수 있다. 기지국(1501)(예를 들어, NR의 gNB)은 시간 주기들(1503) 동안 SS 버스트들(1502A 내지 1502H)을 송신할 수 있다. 복수의 이들 SS 버스트는 SS 버스트 세트(1504)(예를 들어, SS 버스트(1502A 및 1502E))와 같은 SS 버스트 세트를 포함할 수 있다. SS 버스트 세트는 임의의 개수의 복수의 SS 버스트들(1502A 내지 1502H)을 포함할 수 있다. SS 버스트 세트 내의 각각의 SS 버스트는 시간 주기들(1503) 동안 고정된 또는 가변의 주기성으로 송신될 수 있다.

[0153] SS는 순환 접두어-직교주파수 분할 다중화(CP-OFDM)에 기초할 수 있다. SS는 적어도 2개의 타입의 동기화 신호들, NR-PSS(1차 동기화 신호) 및 NR-SSS(2차 동기화 신호)를 포함할 수 있다. NR-PSS는 적어도, NR 셀에 대한 초기 부호 경계 동기화에 대해 적어도 정의될 수 있다. NR-SSS는 NR 셀 ID 또는 NR 셀 ID의 적어도 일부의 탐지를 위해 정의될 수 있다. NR-SSS 탐지는, 적어도 임의의 주어진 주파수 범위 및 CP 오버헤드 내에서 듀플렉스 모드 및 빔 동작 타입에 무관하게, NR-PSS 자원 위치를 이용하여 고정된 시간/주파수 관계를 기초로 할 수 있다. NR-PSS 및 NR-SSS에 대해 일반적인 CP가 지원될 수 있다.

- [0154] NR은 적어도 하나의 물리 브로드캐스트 채널(NR-PBCH)을 포함할 수 있다. gNB가 NR-PBCH를 송신(또는 브로드캐스트)할 때, UE는 적어도 임의의 주어진 주파수 범위 및 CP 오버헤드 내에서 듀플렉스 모드 및 빔 동작 타입에 무관하게, NR-PSS 및/또는 NR-SSS 자원 위치를 이용하여 고정된 관계에 기초하여 NR-PBCH를 디코딩할 수 있다. NR-PBCH는 반송 주파수 범위에 따라 사양에 사전 정의된 고정된 페이로드 크기 및 주기성을 갖는 최소 시스템 정보의 적어도 일부를 전달하는 스케줄링되지 않은 브로드캐스트 채널일 수 있다.
- [0155] 단일 빔 및 다중 빔 시나리오들에서, NR은 NR-PSS, NR-SSS, 및 NR-PBCH의 시간(주파수, 및/또는 공간적) 분할 다중화를 지원할 수 있는 SS 블록을 포함할 수 있다. gNB는 SS 블록 내에서 NR-PSS, NR-SSS 및/또는 NR-PBCH를 송신할 수 있다. 임의의 주어진 주파수 대역에 대해, SS 블록은 기본 부반송파 간격에 기초하여 N개의 OFDM 부호들에 대응할 수 있고, N은 상수일 수 있다. 신호 다중화 구조는 NR에서 고정될 수 있다. 무선 장치는, 예를 들어, SS 블록, OFDM 부호 인덱스, 무선 프레임 내의 슬롯 인덱스, 및 SS 블록으로부터의 무선 프레임 번호를 식별할 수 있다.
- [0156] NR은 하나 이상의 SS 블록들을 포함하는 SS 버스트를 지원할 수 있다. SS 버스트 세트는 하나 이상의 SS 버스트를 포함할 수 있다. 예를 들어, SS 버스트 세트 내의 다수의 SS 버스트들은 유한할 수 있다. 물리 계층 사양 측면에서, NR은 SS 버스트 세트의 적어도 하나의 주기성을 지원할 수 있다. UE 측면에서, SS 버스트 세트 송신은 주기적일 수 있고, UE는 주어진 SS 블록이 SS 버스트 세트 주기로 반복된다고 가정할 수 있다.
- [0157] SS 버스트 세트 주기 내에서, 하나 이상의 SS 블록에서 반복된 NR-PBCH가 변경될 수 있다. 가능한 SS 블록 시간 위치들의 세트는 RRC 메시지에서 주파수 대역에 의해 특정될 수도 있다. SS 버스트 세트 내의 최대 개수의 SS-블록들은 반송 주파수에 의존적일 수 있다. 실제로 송신된 SS-블록들의 위치(들)는 적어도, CONNECTED/IDLE 모드 측정을 돕기 위해, CONNECTED 모드 UE가 하나 이상의 SS-블록에서 다운링크(DL) 데이터/제어를 수신하는 것을 돕기 위해, 또는 IDLE 모드 UE가 하나 이상의 SS-블록에서 DL 데이터/제어를 수신하는 것을 돕기 위해, 통지될 수 있다. UE는 gNB가 동일한 개수의 물리적 빔(들)을 송신한다고 가정하지 않을 수 있다. UE는 SS 버스트 세트 내의 상이한 SS-블록들에 걸쳐 동일한 물리적 빔(들)을 가정하지 않을 수 있다. 초기 셀 선택의 경우, UE는, RRC 메시지를 통해 브로드캐스팅될 수 있고 주파수 대역에 의존적일 수 있는, 기본 SS 버스트 세트 주기를 가정할 수 있다. 적어도 다중 빔 동작 경우에, SS-블록의 시간 인덱스가 UE에 나타내어질 수 있다.
- [0158] CONNECTED 및 IDLE 모드 UE의 경우, NR은 측정 타이밍/지속기간(예를 들어, NR-SS 탐지를 위한 시간 윈도우)을 도출하기 위한 정보 및 SS 버스트 세트 주기의 네트워크 표시(indication)를 지원할 수 있다. gNB는 가능한 경우, UE에 대한 주파수 반송파마다의 하나의 SS 버스트 세트 주기 정보 및 측정 타이밍/지속기간을 도출하기 위한 정보를 (예를 들어, RRC 메시지를 브로드캐스팅하는 것을 통해) 제공할 수 있다. 하나의 SS 버스트 세트 주기 및 타이밍/지속기간에 관한 하나의 정보가 나타내어지는 경우, UE는 동일한 반송파 상의 모든 셀들에 대한 주기 및 타이밍/지속기간을 가정할 수 있다. gNB가 측정 타이밍/지속기간을 도출하기 위한 정보 및 SS 버스트 세트 주기의 표시를 제공하지 않는 경우, UE는 SS 버스트 세트 주기로서 미리 정의된 주기, 예를 들어, 5 ms를 가정할 수 있다. NR은 적응 및 네트워크 표시를 위한 SS 버스트 세트 주기 값들의 세트를 지원할 수 있다.
- [0159] 초기 액세스의 경우, UE는 NR 사양에 의해 주어진 임의의 주어진 주파수 대역에서 NR-PSS/SSS의 특정 부반송파 간격에 대응하는 신호를 가정할 수 있다. NR-PSS의 경우, Zadoff-Chu(ZC) 시퀀스가 NR-PSS를 위한 시퀀스로서 이용될 수 있다. NR은 시퀀스-기반 SS 설계의 경우에 SS에 대한 적어도 하나의 기본 시퀀스 길이를 정의할 수 있다. NR-PSS의 안테나 포트의 개수는 1일 수 있다. NR-PBCH 전송을 위해, NR은 고정된 개수의 안테나 포트(들)를 지원할 수 있다. UE는 NR-PBCH 전송 방식 또는 안테나 포트들의 개수의 블라인드 탐지에 필요하지 않을 수 있다. UE는 NR-SS의 것과 동일한 PBCH 뉴머올로지를 가정할 수 있다. 최소 시스템 정보 전달을 위해, NR-PBCH는 최소 시스템 정보의 일부를 포함할 수 있다. NR-PBCH 콘텐츠는 SFN(시스템 프레임 번호) 또는 CRC의 적어도 일부를 포함할 수 있다. gNB는 NR-PDSCH를 통해 공유된 다운링크 채널에서 나머지 최소 시스템 정보를 전송할 수 있다.
- [0160] 다중-빔 예에서, PSS, SSS, 또는 PBCH 신호들 중 하나 이상은, 예를 들어, 셀 선택, 셀 재선택, 및/또는 초기 액세스 절차들을 지원하기 위해, 하나의 셀에 대해 반복될 수 있다. SS 버스트의 경우, 연관된 PBCH 또는 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH) 스케줄링 시스템 정보는 기지국에 의해 다수의 무선 장치들로 브로드캐스트될 수 있다. PDSCH는 공통 탐색 공간에서 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)에 의해 나타내어질 수 있다. 시스템 정보는 빔에 대한 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH) 구성을 포함할 수 있다. 빔의 경우, 기지국(예를 들어, NR 내의 gNB)은 PRACH 프리앰블 풀, 시간 및/또는 주파수 무선 자원들, 및 다른 전력 관련 파라미터들을 포함할 수 있는 RACH 구성을 가질 수 있다. 무선 장치는 경합-기반 RACH 절차 또는 비-경합 RACH 절차를 개시하기 위해 RACH 설

정으로부터 PRACH 프리앰블을 사용할 수 있다. 무선 장치는 4-단계 RACH 절차를 수행할 수 있으며, 이는 경합-기반 RACH 절차 또는 비-경합 RACH 절차일 수 있다. 무선 장치는 최상의 수신 신호 품질을 가질 수 있는 SS 블록과 연관된 빔을 선택할 수 있다. 무선 장치는 셀과 연관된 셀 식별자를 성공적으로 탐지하고, RACH 구성을 이용하여 시스템 정보를 디코딩할 수 있다. 무선 장치는 하나의 PRACH 프리앰블을 사용할 수 있고, 선택된 빔과 연관된 시스템 정보에 의해 나타내어진 RACH 자원들 중에서 하나의 PRACH 자원을 선택할 수 있다. PRACH 자원은 PRACH 프리앰블을 나타내는 PRACH 인덱스, PRACH 포맷, PRACH 뉴머클로지, 시간 및/또는 주파수 무선 자원 할당, PRACH 송신의 전력 설정 및/또는 다른 무선 자원 파라미터들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 비-경합 RACH 절차의 경우, PRACH 프리앰블 및 자원은 DCI 또는 다른 상위 계층 시그널링으로 나타내어질 수 있다.

[0161] 단일 빔 시스템에서의 예시적인 랜덤 액세스 절차

[0162] 일 예에서, UE는 셀 선택/재선택 및/또는 초기 액세스 절차들을 위한 하나 이상의 PSS/SSS/PBCH를 탐지할 수 있다. 시스템 정보 블록 타입 2(SIB2)와 같은 시스템 정보를 스케줄링하는, 공통의 탐색 공간에서 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)에 의해 나타내어지는 PBCH, 또는 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH)은, 다수의 UE들로 브로드캐스팅될 수 있다. 일 예에서, SIB2는 하나 이상의 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH) 구성을 운반할 수 있다. 일 예에서, gNB는 PRACH 프리앰블 풀, 시간/주파수 무선 자원들, 및 다른 전력 관련 파라미터들을 포함할 수 있는 하나 이상의 랜덤 액세스 채널(RACH) 구성을 가질 수 있다. UE는 경합-기반 RACH 절차, 또는 비-경합 RACH 절차를 개시하기 위해 RACH 구성으로부터 PRACH 프리앰블을 선택할 수 있다.

[0163] 일 예에서, UE는 4-단계 RACH 절차를 수행할 수 있으며, 이는 경합-기반 또는 비-경합 RACH 절차일 수 있다. 4-단계 랜덤 액세스(RA) 절차는 도 16에 도시된 바와 같이, 제1 단계에서의 RA 프리앰블(RAP) 전송, 제2 단계에서의 랜덤 액세스 응답(RAR) 전송, 제3 단계에서의 하나 이상의 전송 블록(TB)의 스케줄링된 전송, 및 제4 단계에서의 경합 해결을 포함할 수 있다. 구체적으로, 도 16a는 경합-기반 4-단계 RA 절차를 나타내고, 도 16b는 비-경합 RA 절차를 나타낸다.

[0164] 제1 단계에서, UE는 Tx 빔과 함께, 구성된 RA 프리앰블 포맷을 이용하여 RAP를 송신할 수 있다. RA 채널(RACH) 자원은 RAP를 송신하기 위한 시간-주파수 자원으로서 정의될 수 있다. 브로드캐스트 시스템 정보는 UE가 RACH 자원들의 서브세트 내에서 하나 또는 다수의/반복된 프리앰블을 전송할 필요가 있는지를 통지할 수 있다.

[0165] 기지국은 제2 단계에서 다운링크(DL) 전송을 결정하기 위해, DL 신호/채널과 RACH 자원들의 서브세트 및/또는 RAP 인덱스들의 서브세트 사이의 연관을 구성할 수 있다. DL 측정 및 대응하는 연관에 기초하여, UE는 RACH 자원들의 서브세트 및/또는 RAP 인덱스들의 서브세트를 선택할 수 있다. 일 예에서, 브로드캐스트 시스템 정보에 의해 통지되는 2개의 RAP 그룹이 존재할 수 있고, 하나는 선택적일 수 있다. 기지국이 4-단계 RA 절차에서 2개의 그룹을 구성하는 경우, UE는 경로 손실 및 제3 단계에서 UE에 의해 전송될 메시지의 크기에 기초하여 UE가 어떤 그룹으로부터 RAP를 선택하는지를 결정할 수 있다. 기지국은, RAP가 제3 단계의 메시지 크기 및 UE에서의 무선 조건들의 표시로서 속하는 그룹 타입을 사용할 수 있다. 기지국은 시스템 정보에 대한 하나 이상의 임계치들과 함께 RAP 그룹화 정보를 브로드캐스트할 수 있다.

[0166] 4-단계 RA 절차의 제2 단계에서, 기지국은 UE가 송신하는 RAP의 수신에 응답하여 UE에 RA 응답(RAR)을 전송할 수 있다. UE는 RA 응답 창에서 PDSCH 상에서 전송되는 RAR을 탐지하기 위해 DCI를 전송하는 PDCCH를 모니터링할 수 있다. DCI는 RA-RNTI(Random Access-RadioNetwork Temporary Identifier)에 의해 CRC-스크램블될 수 있다. 랜덤 액세스 응답 메시지가 전송되는 경우에, RA-RNTI는 PDCCH 상에서 사용될 수 있다. 랜덤 액세스 프리앰블을 송신하기 위해 MAC 엔티티에 의해 사용되는 시간-주파수 자원을 명확하게 식별할 수 있다. RA 응답 창은 RAP 송신의 끝 및 3개의 서브프레임을 포함하는 서브프레임에서 시작할 수 있다. RA 응답 창은 $ra\text{-}ResponseWindowSize$ 로 나타내어진 길이를 가질 수 있다. UE는 UE가 RAP을 $RA\text{-}RNTI = 1 + t_id + 10 * f_id$ 로 송신하는 PRACH와 연관된 RA-RNTI를 계산할 수 있는데, 여기서 t_id 는 지정된 PRACH의 제1 서브프레임의 인덱스이고($0 \leq t_id < 10$), f_id 는 주파수 도메인의 오름차순으로 서브프레임 내의 지정된 PRACH의 인덱스이다($0 \leq f_id < 6$). 일 예에서, 상이한 타입의 UE들, 예를 들어, NB-IoT, BL-UE, 또는 UE-EC는 RA-RNTI 계산들에 대해 상이한 수식들을 이용할 수 있다.

[0167] UE는, UE에 의해 송신된 RAP에 매칭되는 RAP 식별자(RAPID)를 포함하는 RAR에 대한 MAC 패킷 데이터 유닛(PDU)의 디코딩 이후, RAR(들)에 대한 모니터링을 중지할 수 있다. MAC PDU는 하나 이상의 MAC RAR와, 백오프 표시(BI)를 갖는 서브헤더 및 RAPID를 포함하는 하나 이상의 서브헤더를 포함할 수 있는, MAC 헤더를 포함할 수 있다.

- [0168] 도 17은 4-단계 RA 절차를 위한 MAC 헤더 및 MAC RAR을 포함하는 MAC PDU의 예를 도시한다. UE가 송신하는 RAP에 대응하는 RAPID를 RAR이 포함하는 경우, UE는 RAR에서 타이밍 어드밴스(TA) 명령, UL 그랜트, 및 임시 C-RNTI(TC-RNTI)와 같은 데이터를 처리할 수 있다.
- [0169] 도 18a, 도 18b 및 도 18c는 MAC RAR의 콘텐츠를 도시한다. 구체적으로, 도 18a는 일반적인 UE의 MAC RAR의 콘텐츠를 도시하고, 도 18b는 MTC UE의 MAC RAR의 콘텐츠를 도시하며, 도 18c는 NB-IOT UE의 MAC RAR의 콘텐츠를 도시한다.
- [0170] 4-단계 RA 절차의 제3 단계에서, UE는 제2 단계에서 수신된 RAR 내의 TA 명령에 대응하는 TA값을 사용함으로써 UL 시간 정렬을 조정할 수 있고, 수신된 RAR에서 UL 허가에 할당된 UL 자원들을 이용하여 하나 이상의 TB들을 기지국에 전송할 수 있다. UE가 제3 단계에서 송신하는 TB들은 RRC 접속 요청, RRC 접속 재확립 요청, 또는 RRC 접속 재개 요청, 및 UE 아이덴티티와 같은, RRC 시그널링을 포함할 수 있다. 제3 단계에서 전송된 아이덴티티는 제4 단계에서 경합 해결 메커니즘의 일부로 사용된다.
- [0171] 4-단계 RA 절차의 제4 단계는 경합 해결을 위한 DL 메시지를 포함할 수 있다. 일 예에서, 하나 이상의 UE들은 제1 단계에서 동일한 RAP를 선택하는 동시 RA 시도들을 수행하고, 제2 단계에서 동일한 TC-RNTI를 갖는 동일한 RAR을 수신할 수 있다. 제4 단계에서의 경합 해결은 UE가 다른 UE 아이덴티티를 부정확하게 사용하지 않도록 보장하는 것일 수 있다. 경합 해결 메커니즘은 UE가 C-RNTI를 갖는지 여부에 따라, PDCCH 상의 C-RNTI, 또는 DL-SCH 상의 UE 경합 해결 아이덴티티 중 어느 하나에 기초할 수 있다. UE가 C-RNTI를 갖는 경우, PDCCH 상에서의 C-RNTI의 탐지 시에, UE는 RA 절차의 성공을 결정할 수 있다. UE가 미리 할당된 C-RNTI를 갖지 않는 경우, UE는 기지국이 제2 단계의 RAR에서 전송하는 TC-RNTI와 연관된 DL-SCH를 모니터링할 수 있고, 제4 단계에서 DL-SCH 상에서 기지국에 의해 송신된 데이터에서의 아이덴티티를 UE가 제3 단계에서 전송하는 아이덴티티와 비교할 수 있다. 2개의 아이덴티티들이 동일한 경우, UE는 RA 절차의 성공을 결정하고, TC-RNTI를 C-RNTI로 승격시킬 수 있다.
- [0172] 4-단계 RA 절차의 제4 단계는 HARQ 재송신을 허용할 수 있다. UE는, UE가 제3 단계에서 하나 이상의 TB들을 기지국에 전송할 때 mac-ContentionResolutionTimer를 시작할 수 있고, 각각의 HARQ 재송신에서 mac-ContentionResolutionTimer를 재시작할 수 있다. UE가 제4 단계에서 C-RNTI 또는 TC-RNTI에 의해 식별되는 DL 자원들 상에서 데이터를 수신할 때, UE는 mac-ContentionResolutionTimer를 중지할 수 있다. UE가 제3 단계에서 UE에 의해 송신된 아이덴티티에 일치하는 경합 해결 아이덴티티를 탐지하지 못하면, UE는 RA 절차의 실패를 결정하고, TC-RNTI를 폐기할 수 있다. mac-ContentionResolutionTimer가 만료되면, UE는 RA 절차의 실패를 결정하고, TC-RNTI를 폐기할 수 있다. 만일 경합 해결이 실패하면, UE는 MAC PDU의 전송을 위해 사용되는 HARQ 버퍼를 플러싱할 수 있고, 제1 단계로부터 4-단계 RA 절차를 재시작할 수 있다. UE는 0과, RAR에 대한 MAC PDU에서의 BI에 대응하는 백오프 파라미터 값 사이의 균일한 분포에 따라 임의로 선택된 백오프 시간에 의해, 후속 RAP 전송을 지연시킬 수 있다.
- [0173] 4-단계 RA 절차에서, 제1 및 제2 단계의 사용은 UE에 대한 UL 시간 정렬을 획득하고 업링크 승인을 획득하는 것일 수 있다. 제3 및 제4 단계들은 RRC 접속들을 셋업하고/하거나 상이한 UE들로부터의 경합을 해결하는 데에 사용될 수 있다.
- [0174] 다중 빔 시스템에서의 예시적인 랜덤 액세스 절차
- [0175] 도 19는 기지국에 의해 하나 이상의 SS 블록들을 송신하는 것을 포함할 수 있는 (예를 들어, RACH를 통한) 랜덤 액세스 절차의 예를 도시한다. 무선 장치(1920)(예를 들어, UE)는 하나 이상의 프리앰블들을 기지국(1921)(예를 들어, NR의 gNB)에 송신할 수 있다. 무선 장치에 의한 각각의 프리앰블 전송은 도 19에 도시된 바와 같이, 개별 랜덤 액세스 절차와 연관될 수 있다. 랜덤 액세스 절차는 기지국(1921)(예를 들어, NR의 gNB)이 제1 SS 블록을 무선 장치(1921)(예를 들어, UE)에 전송하는 단계(1901)에서 시작한다. 임의의 SS 블록들은 PSS, SSS, 3차 동기화 신호(TSS), 또는 PBCH 신호 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 단계(1901)의 제1 SS 블록은 제1 PRACH 구성과 연관될 수 있다. 단계(1902)에서, 기지국(1921)은 제2 PRACH 구성과 연관될 수 있는 제2 SS 블록을 무선 장치(1920)로 전송할 수 있다. 단계(1903)에서, 기지국(1921)은 제3 PRACH 구성과 연관될 수 있는 제3 SS 블록을 무선 장치(1920)로 전송할 수 있다. 단계(1904)에서, 기지국(1921)은 제4 PRACH 구성과 연관될 수 있는 제4 SS 블록을 무선 장치(1920)로 전송할 수 있다. 임의의 개수의 SS 블록들이 단계(1903 및 1904)에 더하여, 또는 그를 대신하여 동일한 방식으로 전송될 수 있다. SS 버스트는 임의의 개수의 SS 블록을 포함할 수 있다. 예를 들어, SS 버스트(1910)는 단계들(1902-1904)동안 송신된 3개의 SS 블록들을 포함한다.

- [0176] 무선 장치(1920)는 단계(1905)에서, 예를 들어, 하나 이상의 SS 블록들 또는 SS 버스트들을 수신한 이후 또는 그에 응답하여, 프리앰블을 기지국(1921)에 전송할 수 있다. 프리앰블은 PRACH 프리앰블을 포함할 수 있고, RA Msg 1로 지칭될 수 있다. PRACH 프리앰블은 최상의 SS 블록 범인 것으로 결정될 수 있는 SS 블록(예를 들어, 단계들(1901-1904)로부터의 SS 블록들 중 하나)에서 수신될 수 있는 PRACH 구성에 따라 또는 그에 기초하여, 단계(1905)에서 전송될 수 있다. 무선 장치(1920)는 PRACH 프리앰블을 송신하기 전에 수신할 수 있는 SS 블록들 중에서 최상의 SS 블록 범을 결정할 수 있다. 기지국(1921)은 단계(1906)에서, 예를 들어, PRACH 프리앰블을 수신한 이후에 또는 그에 응답하여, RA Msg2로 지칭될 수 있는 랜덤 액세스 응답(RAR)을 전송할 수 있다. RAR은 PRACH 구성과 관련된 SS 블록 범에 대응하는 DL 범을 통해 단계(1906)에서 전송될 수 있다. 기지국(1921)은 PRACH 프리앰블을 수신하기 전에 미리 송신된 SS 블록들 중에서 최상의 SS 블록 범을 결정할 수 있다. 기지국(1921)은 최상의 SS 블록 범과 연관된 PRACH 구성에 따라 또는 그에 기초하여 PRACH 프리앰블을 수신할 수 있다.
- [0177] 무선 장치(1920)는 단계(1907)에서, 예를 들어, RAR의 수신 이후에 또는 그에 응답하여, RA Msg3으로 지칭될 수 있는 RRCConnectionRequest 및/또는 RRCConnectionResumeRequest 메시지를 기지국(1921)으로 전송할 수 있다. 기지국(1921)은, 단계(1908)에서, 예를 들어, RRCConnectionRequest 및/또는 RRCConnectionResumeRequest 메시지를 수신한 이후에 또는 그에 응답하여, RA Msg4로 지칭될 수 있는 RRCConnectionSetup 및/또는 RRCConnectionResume 메시지를 무선 장치(1920)로 전송할 수 있다. 무선 장치(1920)는, 단계(1909)에서, 예를 들어, RRCConnectionSetup 및/또는 RRCConnectionResume의 수신 이후에 또는 그에 응답하여, RA Msg5로 지칭될 수 있는 RRCConnectionSetupComplete 및/또는 RRCConnectionResumeComplete 메시지를 기지국(1921)에 송신할 수 있다. RRC 접속은 무선 장치(1920) 및 기지국(1921) 사이에 확립될 수 있고, 랜덤 액세스 절차는, 예를 들어, RRCConnectionSetupComplete 및/또는 RRCConnectionResumeComplete 메시지를 수신한 이후에 또는 그에 응답하여, 종료될 수 있다.
- [0178] 채널 상태 정보 기준 신호 전송 및 수신 예
- [0179] 최상의 SS 블록 범을 포함하지만 이에 한정되지 않는 최상의 범은 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS)에 기초하여 결정될 수 있다. 무선 장치는 무선 장치와 기지국 사이의 링크들의 범 품질을 추정하기 위해 다중-범 시스템에서 CSI-RS를 사용할 수 있다. 예를 들어, CSI-RS의 측정에 기초하여, 무선 장치는 다운링크 채널 적응을 위한 CSI를 리포트할 수 있다. CSI 파라미터는 사전 코딩 행렬 인덱스(PMI), 채널 품질 인덱스(CQI) 값, 및/또는 순위 표시(RI)를 포함할 수 있다. 무선 장치는 CSI-RS에 대한 기준 신호 수신 전력(RSRP) 측정에 기초하여 범 인덱스를 리포트할 수 있다. 무선 장치는 다운링크 범 선택을 위한 CSI 자원 표시(CRI)에 범 인덱스를 리포트할 수 있다. 기지국은 하나 이상의 안테나 포트들과 같은 CSI-RS 자원을 통해, 또는 하나 이상의 시간 및/또는 주파수 무선 자원들을 통해, CSI-RS를 송신할 수 있다. 범은 CSI-RS와 연관될 수 있다. CSI-RS는 범 방향의 표시를 포함할 수 있다. 복수의 범들 각각은 복수의 CSI-RS 중 하나와 연관될 수 있다. CSI-RS 자원은 예를 들어, 공통의 RRC 시그널링을 통해 셀-특정 방식으로 구성될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, CSI-RS 자원은, 예를 들어, 전용 RRC 시그널링 및/또는 계층 1 및/또는 계층 2(L1/L2) 시그널링을 통해 무선 장치에 특정한 방식으로 구성될 수 있다. 셀 내의 또는 셀에 의해 서비스되는 다수의 무선 장치들은 셀-특정의 CSI-RS 자원을 측정할 수 있다. 셀 내의 또는 셀에 의해 서비스되는 무선 장치들의 전용 서브세트는 무선 장치에 특정한 CSI-RS 자원을 측정할 수 있다. 기지국은 비주기적 전송을 이용하거나 멀티-샷(multi-shot) 또는 반영구적 전송을 이용하여, CSI-RS 자원을 주기적으로 전송할 수 있다. 주기적 전송에서, 기지국은 시간 도메인에서의 구성된 주기를 이용하여, 구성된 CSI-RS 자원을 송신할 수 있다. 비주기적 전송에서, 기지국은 전용 타임 슬롯에서의 구성된 CSI-RS 자원을 전송할 수 있다. 멀티-샷 또는 반영구적 전송에서, 기지국은 구성된 주기로 구성된 CSI-RS 자원을 전송할 수 있다. 기지국은 상이한 목적들을 위해 상이한 용어들로 상이한 CSI-RS 자원들을 구성할 수 있다. 상이한 용어들은 예를 들어, 셀-특정, 장치-특정, 주기적, 비주기적, 멀티-샷, 또는 다른 용어들을 포함할 수 있다. 다른 목적들은, 예를 들어, 범 관리, CQI 리포팅, 또는 다른 목적들을 포함할 수 있다.
- [0180] 도 20은 범에 대해 CSI-RS들을 주기적으로 전송하는 예를 도시한다. 기지국(2001)은 시간 주기(2003) 동안과 같이 시간 도메인에서 미리 정의된 순서로 범을 전송할 수 있다. 전송들(2002C 및/또는 2003E)에서의 CSI-RS(2004)와 같은 CSI-RS 전송에 사용되는 범들은, SS 블록들(2002A, 2002B, 2002D, 및 2002F-2002H)과 같은 SS-블록 전송을 위한 범 폭에 대해 상이한 범 폭을 가질 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, CSI-RS 송신을 위해 사용되는 범의 범 폭은 SS 블록에 대한 범 폭과 동일한 값을 가질 수 있다. 하나 이상의 CSI-RS들의 일부 또는 전부가 하나 이상의 범에 포함될 수 있다. SS 블록은 동기화 시퀀스 신호를 전달하는, 다수의 OFDM 부호들(예를 들어, 4) 및 다수의 부반송파들(예를 들어, 240)을 점유할 수 있다. 동기화 시퀀스 신호는 셀을 식별할

수 있다.

- [0181] 도 21은 시간 및 주파수 도메인들에서 맵핑될 수 있는 CSI-RS의 예를 도시한다. 도 21에 도시된 각각의 사각형은 셀의 대역폭 내의 자원 블록을 나타낼 수 있다. 각각의 자원 블록은 다수의 부반송파들을 포함할 수 있다. 셀은 다수의 자원 블록들을 포함하는 대역폭을 가질 수 있다. 기지국(예를 들어, NR의 gNB)은 하나 이상의 CSI-RS에 대한 CSI-RS 자원 구성 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 무선 자원 제어(RRC) 메시지들을 전송할 수 있다. 다음 파라미터들 중 하나 이상이 각각의 CSI-RS 자원 구성에 대한 상위 계층 시그널링에 의해 구성될 수 있다: CSI-RS 자원 구성 아이덴티티, CSI-RS 포트들의 개수, CSI-RS 구성(예를 들어, 서브프레임 내의 부호 및 RE 위치들), CSI-RS 서브프레임 구성(예를 들어, 무선 프레임 내의 서브프레임 위치, 오프셋, 및 주기), CSI-RS 전력 파라미터, CSI-RS 시퀀스 파라미터, CDM 타입 파라미터, 주파수 밀도, 전송 콤, QCL 파라미터들(예를 들어, QCL-scramblingidentity, crs-portscount, mbsfn-subframeconfiglist, csi-rs-configZPId, qcl-csi-rs-configNZPId), 및/또는 다른 무선 자원 파라미터들.
- [0182] 도 21은 예를 들어, 무선 장치에 특정한 구성에서 무선 장치를 위해 구성될 수도 있는 3개의 빔들을 도시한다. 임의의 개수의 추가적인 빔(예를 들어, 빈 사각형의 컬럼에 의해 표현됨) 또는 더 적은 빔이 포함될 수 있다. 빔(1)은 제1 부호의 자원 블록(RB) 내의 일부 부반송파들에서 송신될 수 있는 CSI-RS 1을 이용하여 할당될 수 있다. 빔(2)은 제2 부호의 RB 내의 일부 부반송파들에서 송신될 수 있는 CSI-RS 2를 이용하여 할당될 수 있다. 빔(3)은 제3 부호의 RB 내의 일부 부반송파들에서 송신될 수 있는 CSI-RS 3을 이용하여 할당될 수 있다. 해당 CSI-RS를 위한 연관된 빔(예를 들어, 빔(1)) 상에서 특정 CSI-RS(예를 들어, CSI-RS 1)를 전송하는 데에 RB 내의 모든 부반송파들이 반드시 사용되지는 않을 수 있다. 주파수 분할 다중화(FDM)를 이용함으로써, 동일한 RB 내의 무선 장치를 위해 빔(1)에 대해 사용되지 않는 다른 부반송파들이, 다른 무선 장치들을 위한 상이한 빔과 연관된 다른 CSI-RS 송신들을 위해 사용될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 시간 도메인 다중화(TDM)를 이용함으로써, 무선 장치를 위해 사용되는 빔들은 해당 무선 장치를 위한 다른 빔들(예를 들어, 빔(1), 빔(2), 및 빔(3))이 다른 무선 장치들의 빔들과 상이한 몇몇 부호들을 이용하여 송신될 수도 있도록 구성될 수 있다.
- [0183] 빔 관리는 장치에 특정한 구성된 CSI-RS를 사용할 수 있다. 빔 관리 절차에서, 무선 장치는 기지국(예를 들어, NR 내의 gNB)에 의한 송신 빔 및 무선 장치(예를 들어, UE)에 의한 수신 빔을 포함하는 빔 쌍 링크의 채널 품질을 모니터링할 수 있다. 다수의 빔들과 관련된 다수의 CSI-RS들이 구성될 때, 무선 장치는 기지국과 무선 장치 사이의 다수의 빔 쌍 링크들을 모니터링할 수 있다.
- [0184] 무선 장치는 하나 이상의 빔 관리 리포트들을 기지국에 송신할 수 있다. 빔 관리 리포트는 구성된 빔들의 서브 세트의 예를 들어, 하나 이상의 빔 id들, RSRP, PMI, CQI, 및/또는 RI를 포함하는, 하나 이상의 빔 쌍 품질 파라미터들을 나타낼 수 있다.
- [0185] 기지국 및/또는 무선 장치는 다운링크 L1/L2 빔 관리 절차를 수행할 수 있다. 하나 이상의 다운링크 L1/L2 빔 관리 절차들은, 각각 도 23a 및 도 23b에 도시된 바와 같이, 하나 또는 다수의 송신 및 수신 포인트(TRP)들 내에서 수행될 수 있다.
- [0186] 도 22는 3개의 빔 관리 절차들(P1, P2 및 P3)의 예를 도시한다. 절차(P1)는, 예를 들어, Tx 빔들 및/또는 무선 장치 수신(Rx) 빔(들)(각각, P1의 상부 행 및 하부 행에 타원형으로 도시됨)의 선택을 지원하기 위해, TRP (또는 다수의 TRP들)의 상이한 송신(Tx) 빔들에 대한 무선 장치 측정을 가능하게 하도록 사용될 수 있다. TRP (또는 다수의 TRP들)에서의 빔포밍(beamforming)은, 예를 들어, 상이한 빔들(P1 및 P2의 상부 행들에서, 점선 화살표로 표시된 반시계 방향으로 회전된 타원으로 도시됨)의 세트로부터의 TRP 내의(intra-TRP) 및/또는 TRP 간의(inter-TRP) Tx 빔 스위프를 포함할 수 있다. 무선 장치(2201)에서의 빔포밍은, 예를 들어, 상이한 빔들의 세트(P1 및 P3의 하부 행들에서, 점선 화살표로 표시된 시계 방향으로 회전된 타원으로 도시됨)의 세트로부터의 무선 장치 Rx 빔 스위프를 포함할 수 있다. 절차(P2)는 예를 들어, TRP 간의(inter-TRP) 및/또는 TRP 내의(intra-TRP) Tx 빔(들)을 변화시킬 수 있는, TRP(또는 다수의 TRP들)의 상이한 Tx 빔들(P2의 상부 행에서, 점선 화살표로 표시된 반시계 방향으로 회전된 타원으로 도시됨)에 대한 무선 장치 측정을 가능하게 하는 데 사용될 수 있다. 절차(P2)는 예를 들어, 절차(P1)보다 빔 정제(beam refinement)를 위한 더 작은 빔들의 세트에 대해 수행될 수 있다. P2는 P1의 특정 예일 수 있다. 절차(P3)는, 예를 들어, 무선 장치(2201)가 빔포밍을 사용하는 경우 무선 장치 Rx빔을 변경하기 위해, 동일한 Tx 빔(P3에서 타원으로 도시됨)에 대한 무선 장치 측정을 가능하게 하는 데에 사용될 수 있다.
- [0187] 무선 장치(2201)(예를 들어, UE) 및/또는 기지국(2202)(예를 들어, gNB)은 빔 실패 복구 메커니즘을 트리거링할 수 있다. 무선 장치(2201)는 예를 들어, 빔 실패 이벤트가 발생하는 경우, 빔 실패 복구(BFR) 요청 전송을 트리

거링할 수 있다. 빔 실패 이벤트는, 예를 들어 연관된 제어 채널의 빔 쌍 링크(들)의 품질이 만족스럽지 않다는 결정을 포함할 수 있다. 연관된 채널의 빔 쌍 링크(들)의 불만족스러운 품질의 결정은, 임계치 아래로 떨어지는 품질 및/또는 타이머의 만료에 기초할 수 있다.

[0188] 무선 장치(2201)는 하나 이상의 기준 신호들(RS)을 이용하여 빔 쌍 링크(들)의 품질을 측정할 수 있다. PBCH의 하나 이상의 SS 블록들, 하나 이상의 CSI-RS 자원들, 및/또는 하나 이상의 복조 기준 신호들(DM-RS)은 빔 쌍 링크의 품질을 측정하기 위한 RS로서 이용될 수 있다. 하나 이상의 CSI-RS 자원들 각각은 CSI-RS 자원 인덱스(CRI)와 연관될 수 있다. 빔 쌍 링크의 품질은 RS 자원들에 대해 측정된 RSRP 값, 기준 신호 수신 품질(RSRQ) 값, 및/또는 CSI값 중 하나 이상에 기초할 수 있다. 기지국(2202)은 예를 들어, 빔 쌍 링크 품질을 측정하기 위해 사용될 수 있는 RS 자원이 제어 채널의 하나 이상의 DM-RS들과 의사-공동위치됨(quasi-co-located, QCLed)을 표시할 수 있다. 제어 채널의 RS 자원 및 DM-RS들은, RS를 통한 전송으로부터 무선 장치(2201)로의 채널 특성들, 및 제어 채널을 통한 전송으로부터 무선 장치로의 채널 특성들이, 구성된 기준 하에서 유사하거나 동일한 경우에, 의사-공동위치될 수 있다.

[0189] 도 23a는 단일 TRP를 포함하는 빔 실패 이벤트의 예를 도시한다. 기지국(2301)에서와 같은 단일 TRP는 무선 장치(2302)로, 제1 빔(2303) 및 제2 빔(2304)을 송신할 수 있다. 예를 들어, 제2 빔(2304)과 같은 서비스되는 빔이 이동 차량(2305) 또는 다른 장애물(예를 들어, 건물, 나무, 땅, 또는 임의의 물체)에 의해 차단되고, 서비스되는 빔을 포함하는 구성된 빔(예를 들어, 제1 빔(2303) 및/또는 제2 빔(2304))이 단일 TRP로부터 수신되는 경우, 빔 실패 이벤트가 발생할 수 있다. 무선 장치(2302)는 빔 실패가 발생할 때 빔 실패로부터 복구하기 위한 메커니즘을 트리거링할 수 있다.

[0190] 도 23b는 다수의 TRP를 포함하는 빔 실패 이벤트의 예를 도시한다. 제1 기지국(2306)에서 및 제2 기지국(2309)에서와 같은 다수의 TRP들은, 무선 장치(2308)로, 제1 빔(2307)(예를 들어, 제1 기지국(2306)으로부터) 및 제2 빔(2310)(예를 들어, 제2 기지국(2309)으로부터)을 송신할 수 있다. 예를 들어, 제2 빔(2310)과 같은 서비스되는 빔이 이동 차량(2311) 또는 다른 장애물(예를 들어, 건물, 나무, 땅, 또는 임의의 물체)에 의해 차단되고, 구성된 빔들(예를 들어, 제1 빔(2307) 및/또는 제2 빔(2310))이 다수의 TRP들로부터 수신될 때, 빔 실패 이벤트가 발생할 수 있다. 무선 장치(2308)는 빔 실패가 발생할 때, 빔 실패로부터 복구하기 위한 메커니즘을 트리거링할 수 있다.

[0191] 무선 장치는 신규 무선 PDCCH(NR-PDCCH)와 같은 PDCCH를 M개의 빔 쌍 링크들에 대해 동시에 모니터링할 수 있는데, 여기서 $M \geq 1$ 이고, M의 최대값은 적어도 무선 장치 성능에 의존할 수 있다. 이러한 모니터링은 빔 쌍 링크 차단에 대한 강인함을 증가시킬 수 있다. 무선 장치로 하여금 상이한 빔 쌍 링크(들)에서의 및/또는 상이한 NR-PDCCH OFDM 부호에서의 NR-PDCCH를 모니터링하게 하도록 구성된 하나 이상의 메시지들을, 기지국은 전송할 수 있고, 무선 장치는 이를 수신할 수 있다.

[0192] 기지국은 다수의 빔 쌍 링크들에서의 NR-PDCCH를 모니터링하기 위한 무선 장치 Rx 빔 설정에 관련된 파라미터들을 포함할 수 있는, 상위 계층 시그널링, 및/또는 MAC CE를 송신할 수 있다. 기지국은 제1 DL RS 안테나 포트(들) 및 제2 DL RS 안테나 포트(들) 사이에서 공간 QCL 가정의 하나 이상의 표시(indication)를 전송할 수 있다. 제1 DL RS 안테나 포트(들)는 셀-특정 CSI-RS, 장치-특정 CSI-RS, SS 블록, PBCH의 DM-RS들을 갖는 PBCH, 및/또는 PBCH의 DM-RS들을 갖지 않는 PBCH 중 하나 이상을 위한 것일 수 있다. 제2 DL RS 안테나 포트(들)는 DL 제어 채널의 복조를 위한 것일 수 있다. NR-PDCCH(예를 들어, NR-PDCCH를 모니터링하기 위한 구성)에 대한 빔 표시를 위한 시그널링은 MAC CE 시그널링, RRC 시그널링, DCI 시그널링, 또는 사양에 투명한(specification-transparent) 및/또는 암시적 방법, 및 이들의 임의의 조합을 통한 것일 수 있다.

[0193] 유니캐스트 DL 데이터 채널의 수신을 위해, 기지국은 DL 데이터 채널의 DL RS 안테나 포트(들)와 DM-RS 안테나 포트(들) 사이의 공간 QCL 파라미터를 나타낼 수 있다. 기지국은 RS 안테나 포트(들)를 나타내는 정보를 포함하는 DCI(예를 들어, 다운링크 승인)를 전송할 수 있다. 이 정보는, DM-RS 안테나 포트(들)로 의사-공동위치될 수 있는 RS 안테나 포트(들)를 표시할 수 있다. DL 데이터 채널에 대한 상이한 세트의 DM-RS 안테나 포트(들)는 상이한 세트의 RS 안테나 포트(들)와 함께 QCL로서 표시될 수 있다.

[0194] 기지국이 PDCCH에 대한 CSI-RS 및 DM-RS 사이의 공간 QCL 파라미터들을 나타내는 신호를 전송하는 경우, 무선 장치는 빔 쌍 링크 품질을 모니터링하기 위해 PDCCH에 대한 DM-RS와 의사-공동위치되는 CSI-RS들을 이용할 수 있다. 빔 실패 이벤트가 발생하면, 무선 장치는, 예를 들어, 결정된 구성에 의해서와 같이, 빔 실패 복구 요청을 송신할 수 있다.

- [0195] 무선 장치가 예를 들어, 업링크 물리 채널 또는 신호를 통해 빔 실패 복구 요청을 전송하는 경우, 기지국은 업링크 물리 채널 또는 신호를 모니터링함으로써 무선 장치에 대해 빔 실패 이벤트가 있다는 것을 탐지할 수 있다. 기지국은 기지국과 무선 장치 사이에서 PDCCH를 전송하기 위한 빔 쌍 링크를 복구하기 위해 빔 복구 메커니즘을 개시할 수 있다. 기지국은 하나 이상의 제어 신호들을, 예를 들어, 빔 실패 복구 요청을 수신한 후 또는 그에 응답하여, 무선 장치에 송신할 수 있다. 빔 복구 메커니즘은 예를 들어, L1 방식, 또는 상위 계층 방식일 수 있다.
- [0196] 기지국은 예를 들어, 업링크 물리 채널의 구성 파라미터들 및/또는 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위한 신호를 포함하는 하나 이상의 메시지들을 전송할 수 있다. 업링크 물리 채널 및/또는 신호는 다음 중 적어도 하나에 기초할 수 있다: 비-경합 기반 PRACH(예를 들어, 빔 실패 복구 PRACH 또는 BFR-PRACH), 이는 다른 PRACH 전송들의 자원들에 직교하는 자원을 이용할 수 있음; PUCCH(예를 들어, 빔 실패 복구 PUCCH 또는 BFR-PUCCH); 및/또는 경합-기반 PRACH 자원. 이들 후보 신호들의 조합 및/또는 채널들은 기지국에 의해 구성될 수 있다.
- [0197] 하나 또는 다수의 BFR 요청을 수신한 후에, gNB는 확인 메시지를 UE에 응답할 수 있다. 확인 메시지는 하나 또는 다수의 BFR 요청에서 UE가 나타내는 후보 빔과 연관된 CRI를 포함할 수 있다. 확인 메시지는 L1 제어 정보일 수 있다.
- [0198] 예시적인 반송과 묶음(CA) 동작
- [0199] 반송과 묶음(CA)에서, 2개 이상의 요소 반송파들(CC)이 묶일 수 있다. 무선 장치는, 무선 장치의 성능들에 따라, CA의 기술을 사용하여 하나 이상의 CC들을 동시에 수신하거나 송신할 수 있다. 일 예에서, 무선 장치는 인접한 CC들 및/또는 비-인접 CC들을 위한 CA를 지원할 수 있다. CC는 셀 내로 조직화될 수 있다. 예를 들어, CC는 하나의 1차 셀(PCell) 및 하나 이상의 2차 셀(SCell)들로 조직화될 수 있다.
- [0200] CA로 구성될 때, 무선 장치는 네트워크와 하나의 RRC 연결을 가질 수 있다. RRC 접속 설정/재설정/핸드오버 동안, NAS 이동성 정보를 제공하는 셀이, 서비스되는 셀일 수 있다. RRC 접속 재설정/핸드오버 절차 동안에, 보안 입력을 제공하는 셀이, 서비스되는 셀일 수 있다. 일 예에서, 서비스되는 셀은 PCell을 나타낼 수 있다. 일 예에서, gNB는 무선 장치의 성능들에 따라, 복수의 하나 이상의 SCell들의 구성 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 메시지들을 무선 장치에 송신할 수 있다.
- [0201] CA로 구성될 때, 기지국 및/또는 무선 장치는 무선 장치의 배터리 또는 전력 소모를 개선하기 위해 SCell의 활성화/비활성화 메커니즘을 이용할 수 있다. 무선 장치가 하나 이상의 SCell들로 구성될 때, gNB는 하나 이상의 SCell들 중 적어도 하나를 활성화 또는 비활성화할 수 있다. SCell의 구성 시, SCell과 관련된 SCell 상태가 "활성화" 또는 "휴면" 상태로 설정되지 않는 한, SCell은 비활성화될 수 있다.
- [0202] 일 예에서, 무선 장치는 SCell 활성화/비활성화 MAC CE를 수신하는 것에 응답하여 SCell을 활성화/비활성화할 수 있다.
- [0203] 일 예에서, gNB는 무선 장치에, SCell 타이머(예를 들어, sCellDeactivationTimer)를 포함하는 하나 이상의 메시지들을 전송할 수 있다. 일 예에서, 무선 장치는 SCell 타이머의 만료에 응답하여 SCell을 비활성화시킬 수 있다.
- [0204] 무선 장치가 SCell 활성화/비활성화 MAC CE를 수신하는 경우, 무선 장치는 SCell을 활성화시킬 수 있다. SCell을 활성화하는 것에 응답하여, 무선 장치는 SCell 상의 SRS 전송; SCell을 위해 리포트하는 CQI/PMI/RI/CRI; SCell 상의 PDCCH 모니터링; SCell에 대한 PDCCH 모니터링; 및/또는 SCell 상의 PUCCH 전송을 포함하는 동작들을 수행할 수 있다.
- [0205] 일 예에서, SCell을 활성화하는 것에 응답하여, 무선 장치는 SCell과 연관된 제1 SCell 타이머(예를 들어, sCellDeactivationTimer)를 시작하거나 재시작할 수 있다. 무선 장치는 SCell을 활성화시키는 SCell 활성화/비활성화 MAC CE가 수신되었을 때 해당 슬롯에서 제1 SCell 타이머를 시작하거나 재시작할 수 있다. 일 예에서, SCell을 활성화하는 것에 응답하여, 무선 장치는 저장된 구성에 따라 SCell과 연관된 구성된 승인 타입 1의 하나 이상의 중지된 구성된 업링크 승인들을 (재)초기화할 수 있다. 일 예에서, SCell을 활성화하는 것에 응답하여, 무선 장치는 PHR을 트리거할 수 있다.
- [0206] 무선 장치가 활성화된 SCell을 비활성화시키는 SCell 활성화/비활성화 MAC CE를 수신하는 경우, 무선 장치는 활성화된 SCell을 비활성화할 수 있다. 일 예에서, 활성화된 SCell과 관련된 제1 SCell 타이머(예를 들어, sCellDeactivationTimer)가 만료되면, 무선 장치는 활성화된 SCell을 비활성화시킬 수 있다. 활성화된 SCell을

비활성화시키는 것에 응답하여, 무선 장치는 활성화된 SCell과 연관된 제1 SCell 타이머를 중지시킬 수 있다. 일 예에서, 활성화된 SCell을 비활성화시키는 것에 응답하여, 무선 장치는 하나 이상의 구성된 다운링크 할당들 및/또는 활성화된 SCell에 연관된 구성된 업링크 승인 타입 2의 하나 이상의 구성된 업링크 승인들을 클리어할 수 있다. 일 예에서, 활성화된 SCell을 비활성화시키는 것에 응답하여, 무선 장치는, 활성화된 SCell과 연관된 구성된 업링크 승인 타입 1의 하나 이상의 구성된 업링크 승인들을 중지시키고; 그리고/또는 활성화된 SCell에 연관된 HARQ 버퍼들을 비울 수 있다.

[0207] 일 예에서, SCell이 비활성화된 경우, 무선장치는 SCell 상의 SRS 전송; SCell을 위한 CQI/PMI/RI/CRI 보고; SCell 상의 UL-SCH 상의 전송; SCell 상의 RACH 상의 전송; SCell 상의 적어도 하나의 제1 PDCCH를 모니터링; SCell에 대한 적어도 하나의 제2 PDCCH를 모니터링; 및/또는 SCell 상의 PUCCH를 전송하는 것을 포함하는 동작들을 수행하지 않을 수 있다.

[0208] 일 예에서, 활성화된 SCell 상의 적어도 하나의 제1 PDCCH가 업링크 승인 또는 다운링크 할당을 나타내는 경우, 무선 장치는 활성화된 SCell과 관련된 제1 SCell 타이머(예를 들어, sCellDeactivationTimer)를 재시작할 수 있다. 일 예에서, 활성화된 SCell을 스케줄링하는 서비스되는 셀(예를 들어, PCell, 또는 PUCCH로 구성된 SCell, 즉, PUCCH SCell) 상의 적어도 하나의 제2 PDCCH가 활성화된 SCell에 대한 업링크 승인 또는 다운링크 할당을 나타내는 경우, 무선 장치는 활성화된 SCell과 관련된 제1 SCell 타이머(예를 들어, sCellDeactivationTimer)를 재시작할 수 있다.

[0209] 예를 들어, SCell이 비활성화될 때, SCell 상에서 진행 중인 랜덤 액세스 절차가 존재하면, 무선 장치는 SCell 상에서 진행 중인 랜덤 액세스 절차를 중단할 수 있다.

[0210] 도 24a는 하나의 옥텟의 SCell 활성화/비활성화 MAC CE의 예를 도시한다. 제1 LCID(예를 들어, '111010')를 갖는 제1 MAC PDU 서브헤더는 하나의 옥텟의 SCell 활성화/비활성화 MAC CE를 식별할 수 있다. 하나의 옥텟의 SCell 활성화/비활성화 MAC CE는 고정된 크기를 가질 수 있다. 하나의 옥텟의 SCell 활성화/비활성화 MAC CE는 단일 옥텟을 포함할 수 있다. 단일 옥텟은 제1 개수(예를 들어, 7개)의 C-필드 및 제2 개수(예를 들어, 1개)의 R-필드를 포함할 수 있다.

[0211] 도 24b는 4개 옥텟들의 SCell 활성화/비활성화 MAC CE의 예를 도시한다. 제2 LCID(예를 들어, '111001')를 갖는 제2 MAC PDU 서브헤더는 4개 옥텟들의 SCell 활성화/비활성화 MAC CE를 식별할 수 있다. 4개 옥텟들의 SCell 활성화/비활성화 MAC CE는 고정된 크기를 가질 수 있다. 4개 옥텟들의 SCell 활성화/비활성화 MAC CE는 4개의 옥텟들을 포함할 수 있다. 4개의 옥텟들은 제3 개수(예를 들어, 31개)의 C-필드들 및 제4 개수(예를 들어, 1개)의 R-필드들을 포함할 수 있다.

[0212] 도 24a 및/또는 도 24b에서, SCell 인덱스 i 를 갖는 SCell이 구성되는 경우, C_i 필드는 SCell 인덱스 i 를 갖는 SCell의 활성화/비활성화 상태를 나타낼 수 있다. 일 예에서, C_i 필드가 1로 설정되면, SCell 인덱스 i 를 갖는 SCell이 활성화될 수 있다. 일 예에서, C_i 필드가 0으로 설정되면, SCell 인덱스 i 를 갖는 SCell이 비활성화될 수 있다. 일 예에서, SCell 인덱스 i 를 갖도록 구성된 SCell이 존재하지 않는 경우, 무선 장치는 C_i 필드를 무시할 수 있다. 도 24a 및 도 24b에서, R 필드는 예약된 비트를 나타낼 수 있다. R 필드는 0으로 설정될 수 있다.

[0213] 도 25a 및 도 25b는 UE가 MAC 활성화 명령을 수신할 때의 타임라인을 도시한다. UE가 서브프레임 n 에서 2차 셀을 위한 MAC 활성화 명령을 수신하는 경우, MAC 계층에서의 대응하는 동작들은 3GPP TS 36.133 또는 TS 38.133에 정의된 최소 요건보다 늦지 않게 적용되어야 하고, 서브프레임 $n+8$ 에서 적용되어야 하는, CSI 리포팅에 관련된 동작들 및 제2 셀과 연관된 sCellDeactivationTimer에 관련된 동작들을 제외하고는, 서브프레임 $n+8$ 보다 나중에 적용되어야 한다. UE가 2차 셀을 위한 MAC 비활성화 명령을 수신하거나, 제2 셀과 연관된 sCellDeactivationTimer가 서브프레임 n 에서 만료하는 경우, MAC 계층에서의 대응하는 동작들은 $n+8$ 에서 적용되어야 하는 CSI 리포팅에 관련된 동작들을 제외하면, 3GPP TS 36.133 또는 TS 38.133에 정의된 최소 요건보다 늦지 않게 적용되어야 한다.

[0214] UE가 서브프레임 n 에서의 2차 셀을 위한 MAC 활성화 명령을 수신할 때, CSI 리포팅에 관련된 동작들 및 2차 셀과 연관된 sCellDeactivationTimer에 관련된 동작들이 서브프레임 $n+8$ 에서 적용된다. UE가 2차 셀을 위한 MAC 비활성화 명령을 수신하거나, 다른 비활성화 조건들이 서브프레임 n 에서 충족되면(예를 들어, 2차 셀과 연관된 sCellDeactivationTimer가 만료됨), CSI 리포팅에 관련된 동작들이 서브프레임 $n+8$ 에서 적용된다. UE는 ($n+8$)

번째 서브프레임에서 SCell에 대한 유효하지 않은 또는 유효한 CSI 리포팅을 시작하고, n번째 서브프레임에서 SCell을 활성화시키는 MAC CE를 수신할 때 sCellDeactivationTimer를 시작 또는 재시작한다. 느린 활성화를 갖는 일부 UE의 경우, (n+8)번째 서브프레임에서 유효하지 않은 CSI(범위 외 CSI)를 리포트할 수 있고, 신속한 활성화를 갖는 일부 UE의 경우, (n+8)번째 서브프레임에서 유효한 CSI를 리포트할 수 있다.

[0215] UE가 서브프레임 n에서 SCell에 대한 MAC 활성화 명령을 수신할 때, UE는 서브프레임 n+8에서 SCell에 대한 CQI/PMI/RI/PTI 리포팅을 시작하고, 서브프레임 n+8에서 SCell과 연관된 sCellDeactivationTimer를 시작하거나 재시작한다. UE 및 eNB 모두에 대한 이러한 동작들의 타이밍을 정의하는 것이 중요하다. 예를 들어, sCellDeactivationTimer는 eNB 및 UE 모두에서 유지되며, 동일한 TTI에서 UE 및 eNB가 이 타이머를 중지, 시작 및/또는 재시작하는 것이 중요하다. 그렇지 않으면, UE에서의 sCellDeactivationTimer는 eNB에서의 대응하는 sCellDeactivationTimer와 동기화되지 않을 수 있다. 또한, eNB는 동일한 TTI에서의 미리 정의된 타이밍에 따라 그리고/또는 UE가 CSI를 전송하기 시작한 이후에 CSI(CQI/PMI/RI/PTI)를 모니터링 및 수신하기 시작한다. UE 및 eNB에서의 CSI 타이밍들이 공통의 표준 또는 무선 인터페이스 시그널링에 기초하여 조정되지 않는 경우, 네트워크 동작은 비효율적인 동작들 및/또는 에러들을 초래할 수 있다.

[0216] 예시적인 다운링크 제어 정보(DCI) 전송 및 수신

[0217] 도 26은 LTE 시스템에서 기지국에서 2개의 Tx 안테나들을 갖고 반송파 묶음이 없는 20 MHz FDD 동작의 예에 대한 DCI 포맷들을 도시한다. NR 시스템에서, DCI 포맷들은, 셀 내의 PUSCH의 스케줄링을 나타내는 DCI 포맷 0_0/1_1; 셀 내의 PDSCH의 스케줄링을 나타내는 DCI 포맷 1_0/1_1; 슬롯 포맷의 UE들의 그룹을 통지하는 DCI 포맷 2_0; UE에 대한 송신이 없다고 UE가 가정할 수 있는 경우 PRB(들) 및 OFDM 부호(들)의 그룹을 통지하는 DCI 포맷 2_1; PUCCH 및 PUSCH에 대한 TPC 명령들의 전송을 나타내는 DCI 포맷 2_2; 및/또는 하나 이상의 UE들에 의한 SRS 전송을 위한 TPC 명령들의 그룹의 전송을 나타내는 DCI 포맷 2_3 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 예에서, gNB는 스케줄링 결정 및 전력-제어 명령을 위해 PDCCH를 통해 DCI를 전송할 수 있다. 보다 구체적으로, DCI는 다운링크 스케줄링 할당들, 업링크 스케줄링 승인들, 전력-제어 명령들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다운링크 스케줄링 할당들은 PDSCH 자원 표시, 전송 포맷, HARQ 정보, 및 다수의 안테나 방식들에 관련된 제어 정보, 다운링크 스케줄링 할당들에 응답하여 ACK/NACK의 전송에 사용되는 PUCCH의 전력 제어를 위한 명령 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 업링크 스케줄링 승인들은 PUSCH 자원 표시, 전송 포맷, 및 HARQ 관련 정보, PUSCH의 전력 제어 명령 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0218] 일 예에서, 상이한 타입들의 제어 정보는 상이한 DCI 메시지 크기들에 대응할 수 있다. 예를 들어, 주파수 도메인에서 RB들의 비인접한 할당을 갖는 공간 다중화를 지원하는 것은 주파수-인접 할당만을 허용하는 업링크 승인과 비교하여 더 큰 스케줄링 메시지를 필요로 할 수 있다. DCI들은 상이한 DCI 포맷들로 분류될 수 있는데, 하나의 포맷은 특정 메시지 크기 및 사용에 대응한다.

[0219] 일 예에서, UE는 하나 이상의 DCI 포맷으로 하나 이상의 DCI를 탐지하기 위해 하나 이상의 PDCCH를 모니터링할 수 있다. 하나 이상의 PDCCH는 공통 탐색 공간 또는 UE-특정 탐색 공간에서 전송될 수 있다. UE는 전력 소비를 절감하기 위해, 제한된 세트의 DCI 포맷만으로 PDCCH를 모니터링할 수 있다. 예를 들어, 보통의 UE는 eMTC UE에 사용되는 DCI 포맷 6을 갖는 DCI를 탐지하는 것이 필요하지 않을 수 있다. 더 많은 DCI 포맷을 탐지하기 위해서는, 더 많은 전력이 UE에서 소비될 수 있다.

[0220] 일 예에서, UE는 하나 이상의 DCI 포맷으로 하나 이상의 DCI를 탐지하기 위해 하나 이상의 PDCCH 후보들을 모니터링할 수 있다. 하나 이상의 PDCCH는 공통 탐색 공간 또는 UE-특정 탐색 공간에서 전송될 수 있다. UE는 전력 소비를 절감하기 위해, 제한된 세트의 DCI 포맷만으로 PDCCH를 모니터링할 수 있다. 예를 들어, 보통의 UE는 eMTC UE에 사용되는 DCI 포맷 6을 갖는 DCI를 탐지하는 것이 필요하지 않을 수 있다. 더 많은 DCI 포맷을 탐지하기 위해서는, 더 많은 전력이 UE에서 소비될 수 있다.

[0221] 일 예에서, UE가 모니터링하는 하나 이상의 PDCCH 후보들은 PDCCH UE-특정 탐색 공간들의 관점에서 정의될 수 있다. CCE 묶음 레벨 $L \in \{1, 2, 4, 8\}$ 에서 PDCCH UE-특정 탐색 공간은 CCE 묶음 레벨 L 에 대한 PDCCH 후보들의 세트에 의해 정의될 수 있다. 일 예에서, DCI 포맷의 경우, UE는 하나 이상의 더 높은 계층 파라미터들에 의해 서비스되는 셀마다 CCE 묶음 레벨 L 당 다수의 PDCCH 후보들이 구성될 수 있다.

[0222] 일 예에서, 비-DRX 모드 동작에서, UE는 제어 자원 세트 $\mathcal{Q}$ 에 대한 하나 이상의 상위 계층 파라미터들에 의해 구성될 수 있는 $W_{\text{PDCCH}, \mathcal{Q}}$ 부호들의 주기에 따라 제어 자원 세트 $\mathcal{Q}$ 내의 하나 이상의 PDCCH 후보를 모니터링할

수 있다.

- [0223] 일 예에서, UE가 더 높은 계층 파라미터, 예를 들어, cif-InSchedulingCell를 갖도록 구성되는 경우, 반송파 표시 필드 값이 cif-InSchedulingCell에 대응할 수 있다.
- [0224] 일 예에서, UE가 UE-특정 탐색 공간에서 하나 이상의 PDCCH 후보를 모니터링할 수 있는 서비스되는 셀의 경우, UE가 반송파 표시 필드를 갖도록 구성되지 않은 경우, UE는 반송파 표시 필드 없이 하나 이상의 PDCCH 후보들을 모니터링할 수 있다. 일 예에서, UE가 UE-특정 탐색 공간에서 하나 이상의 PDCCH 후보들을 모니터링할 수 있는 서비스되는 셀의 경우, UE가 반송파 표시 필드를 갖도록 구성되는 경우, UE는 반송파 표시 필드를 갖는 하나 이상의 PDCCH 후보들을 모니터링할 수 있다.
- [0225] 일 예에서, UE가 다른 서비스되는 셀에서의 2차 셀에 대응하는 반송파 표시 필드를 갖는 하나 이상의 PDCCH 후보들을 모니터링하도록 구성되는 경우, UE는 2차 셀 상의 하나 이상의 PDCCH 후보들을 모니터링하지 않을 수 있다. 예를 들어, UE가 하나 이상의 PDCCH 후보들을 모니터링할 수 있는 서비스되는 셀의 경우, UE는 적어도 동일한 서비스되는 셀에 대해 하나 이상의 PDCCH 후보들을 모니터링할 수 있다.
- [0226] 예를 들어, 다운링크 스케줄링에 사용되는 DCI 포맷들 내의 정보는, 반송파 표시(0 또는 3비트), RB 할당으로 구성된 자원 정보; HARQ 프로세스 번호; MCS, NDI 및 RV(첫 번째 TB의 경우); MCS, NDI 및 RV(두 번째 TB의 경우); MIMO 관련 정보; PDSCH 자원-요소 매핑 및 QCI; 다운링크 할당 인덱스(DAI); PUCCH를 위한 TPC; 원샷 SRS 전송을 트리거링하는 SRS 요청(1비트); ACK/NACK 오프셋; DCI 포맷 1A 및 0 사이에서 구별하는 데에 사용되는 DCI 포맷 0/1A 표시; 및 패딩(필요한 경우) 중에서 적어도 하나를 포함하는 상이한 그룹들로 조직화될 수 있고, 해당 필드는 DCI 포맷들 중에서 변하는 것으로 존재할 수 있다. MIMO 관련 정보는, PMI, 사전 코딩 정보, 전송 블록 스왑 플래그, PDSCH 및 기준 신호 사이의 전력 오프셋, 기준-신호 스크램블링 시퀀스, 계층의 개수, 및/또는 송신을 위한 안테나 포트들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0227] 예를 들어, 업링크 스케줄링에 사용되는 DCI 포맷들 내의 정보는, 반송파 표시, 자원 할당 타입, RB 할당으로 구성된 자원 정보; MCS, NDI(첫 번째 TB의 경우); MCS, NDI(두 번째 TB의 경우); 업링크 DMRS의 위상 회전; 사전 코딩 정보; 비주기적 CSI 리포트를 요청하는 CSI 요청; 최대 3개의 미리 구성된 설정 중 하나를 사용하여 비주기적 SRS 전송을 트리거링하는 데에 사용되는 SRS 요청(2비트); 업링크 인덱스/DAI; PUSCH를 위한 TPC; DCI 포맷 0/1A 표시; 및 패딩(필요한 경우) 중에서 적어도 하나를 포함하는 상이한 그룹들로 조직화될 수 있고, 해당 필드는 DCI 포맷들 중에서 변하는 것으로 존재할 수 있다.
- [0228] 일 예에서, gNB는 PDCCH를 통해 DCI를 전송하기 전에 DCI를 위한 CRC 스크램블링을 수행할 수 있다. gNB는 DCI의 CRC 비트들을 이용하여, 적어도 하나의 무선 장치 식별자(예를 들어, C-RNTI, CS-RNTI, TPC-CS-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, SP CSI C-RNTI, SRS-TPC-RNTI, INT-RNTI, SFI-RNTI, P-RNTI, SI-RNTI, RA-RNTI, 및/또는 MCS-C-RNTI)의 다수의 비트들의 비트별 합(또는 모듈로-2 덧셈 또는 배타적 OR(XOR) 연산)에 의해 CRC 스크램블링을 수행할 수 있다. 무선 장치는 DCI를 탐지할 때, DCI의 CRC 비트들을 검사할 수 있다. 무선 장치는 적어도 하나의 무선 장치 식별자와 동일한 비트들의 시퀀스에 의해 CRC가 스크램블될 때 DCI를 수신할 수 있다.
- [0229] NR 시스템에서, 넓은 대역폭 동작을 지원하기 위해, gNB는 상이한 제어 자원 세트들에서 하나 이상의 PDCCH를 전송할 수 있다. gNB는 하나 이상의 제어 자원 세트들의 구성 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 RRC 메시지를 전송할 수 있다. 하나 이상의 제어 자원 세트들 중 적어도 하나는, 제1 OFDM 부호, 다수의 연속적인 OFDM 부호들, 자원 블록들의 세트, CCE-대-REG 매핑, 및 인터리브 CCE-대-REG 매핑의 경우 REG번들 크기 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0230] 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH) 전송의 예
- [0231] 일 예에서, 무선 장치는 하나 이상의 PUCCH 자원들을 통해 하나 이상의 업링크 제어 정보(UCI)를 기지국으로 전송할 수 있다. 하나 이상의 UCI는, HARQ-ACK 정보; 스케줄링 요청(SR); 및/또는 CSI 리포트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, PUCCH 자원은 적어도, 주파수 위치(예를 들어, 시작 PRB), 및/또는 기본 시퀀스 및 시간 도메인 위치의 초기 순환 쉬프트와 연관된 PUCCH 포맷(예를 들어, 시작 부호 인덱스)에 의해 식별될 수 있다. 일 예에서, PUCCH 포맷은 PUCCH 포맷 0, PUCCH 포맷 1, PUCCH 포맷 2, PUCCH 포맷 3, 또는 PUCCH 포맷 4일 수 있다. PUCCH 포맷 0은 1개 또는 2개의 OFDM 부호들의 길이를 가질 수 있고, 2비트 이하일 수 있다. PUCCH 포맷 1은 4개 내지 14개의 OFDM 부호들을 점유할 수 있고, 2비트 이하일 수 있다. PUCCH 포맷 2는 1개 또는 2개의 OFDM 부호들을 점유할 수 있고, 2비트보다 클 수 있다. PUCCH 포맷 3은 4개 내지 14개의 OFDM 부호들을 점유할 수 있고 2비트보다 클 수 있다. PUCCH 포맷 4는 4개 내지 14개의 OFDM 부호들을 점유할 수 있고 2비트보다 클

수 있다. PUCCH 자원은 PCell, 또는 PUCCH 2차 셀 상에 구성될 수 있다.

- [0232] 일 예에서, 다수의 업링크 BWP로 구성되는 경우, 기지국은 다수의 업링크 BWP들 중 하나의 업링크 BWP 상에서 하나 이상의 PUCCH 자원 세트들(예를 들어, 최대 4개의 세트들)의 구성 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 RRC 메시지들을 무선 장치로 전송할 수 있다. 각각의 PUCCH 자원 세트는 PUCCH 자원 세트 인덱스, 각각의 PUCCH 자원이 PUCCH 자원 식별자(예를 들어, pucch-Resourceid)에 의해 식별되는 PUCCH 자원들의 리스트, 및/또는 무선 장치가 PUCCH 자원 세트 내의 복수의 PUCCH 자원들 중 하나를 사용하여 전송할 수 있는 UCI 정보 비트들의 최대 개수를 갖도록 구성될 수 있다.
- [0233] 일 예에서, 하나 이상의 PUCCH 자원 세트들로 구성될 때, 무선 장치는 무선 장치가 전송할 UCI 정보 비트들(예를 들어, HARQ-ARQ 비트들, SR, 및/또는 CSI)의 전체 비트 길이에 기초하여 하나 이상의 PUCCH 자원 세트들 중 하나를 선택할 수 있다. 일 예에서, UCI 정보 비트들의 전체 비트 길이가 2이하이면, 무선 장치는 "0"과 동일한 PUCCH 자원 세트 인덱스를 갖는 제1 PUCCH 자원 세트를 선택할 수 있다. 일 예에서, UCI 정보 비트들의 전체 비트 길이가 2보다 크고 제1 구성된 값 이하이면, 무선 장치는 "1"과 동일한 PUCCH 자원 세트 인덱스를 갖는 제2 PUCCH 자원 세트를 선택할 수 있다. 일 예에서, UCI 정보 비트들의 전체 비트 길이가 제1 구성된 값보다 크고 제2 구성된 값 이하이면, 무선 장치는 "2"와 동일한 PUCCH 자원 세트 인덱스를 갖는 제3 PUCCH 자원 세트를 선택할 수 있다. 일 예에서, UCI 정보 비트들의 전체 비트 길이가 제2 구성된 값보다 크고 제3 값(예를 들어, 1706) 이하인 경우, 무선 장치는 "3"과 동일한 PUCCH 자원 세트 인덱스를 갖는 제4 PUCCH 자원 세트를 선택할 수 있다.
- [0234] 일 예에서, 무선 장치는 UCI 전송의 다수의 업링크 부호들 및 다수의 UCI 비트들에 기초하여, PUCCH 포맷 0, PUCCH 포맷 1, PUCCH 포맷 2, PUCCH 포맷 3 및/또는 PUCCH 포맷 4를 포함하는 복수의 PUCCH 포맷들로부터의 하나의 PUCCH 포맷을 결정할 수 있다. 일 예에서, 무선 장치는, 1개의 부호 또는 2개의 부호들이 전송되고, 포지티브 또는 네거티브 SR(HARQ-ACK/SR 비트들)을 갖는 HARQ-ACK 정보 비트들의 개수가 1 또는 2인 경우, PUCCH 포맷 0을 이용하여 PUCCH에서 UCI를 전송할 수 있다. 일 예에서, 무선 장치는, 4개 이상의 부호들이 전송되고, HARQ-ACK/SR 비트들의 개수가 1 또는 2인 경우, PUCCH 포맷 1을 이용하여 PUCCH에서 UCI를 전송할 수 있다. 일 예에서, 1개의 부호 또는 2개의 부호들이 전송되고 UCI 비트들의 개수가 2보다 더 크면, 무선 장치는 PUCCH 포맷 2를 이용하여 PUCCH에서 UCI를 전송할 수 있다. 일 예에서, 무선 장치는, 4이상의 부호들이 전송되고, UCI 비트들의 개수는 2보다 더 크며, PUCCH 자원이 직교 커버 코드를 포함하지 않는 경우, PUCCH 포맷 3을 이용하여 PUCCH에서 UCI를 전송할 수 있다. 일 예에서, 무선 장치는, 4이상의 부호들이 전송되고, UCI 비트들의 개수는 2보다 더 크며, PUCCH 자원이 직교 커버 코드를 포함하는 경우, PUCCH 포맷 4를 이용하여 PUCCH에서 UCI를 전송할 수 있다.
- [0235] 일 예에서, PUCCH 자원 상에서 HARQ-ACK 정보를 전송하기 위해, 무선 장치는 PUCCH 자원 세트로부터의 PUCCH 자원을 결정할 수 있다. PUCCH 자원 세트는 전송한 바와 같이 결정될 수 있다. 무선 장치는 PDCCH 상에서 수신된 DCI(예를 들어, DCI 포맷 1_0 또는 DCI 포맷 1_1을 갖는) 내의 PUCCH 자원 표시 필드에 기초하여 PUCCH 자원을 결정할 수 있다. DCI 내의 3-비트 PUCCH 자원 표시 필드는 PUCCH 자원 세트 내의 8개의 PUCCH 자원들 중 하나를 나타낼 수 있다. 무선 장치는 DCI 내의 3-비트 PUCCH 자원 표시 필드에 의해 나타내어진 PUCCH 자원에서 HARQ-ACK 정보를 전송할 수 있다.
- [0236] 일 예에서, 무선 장치는, PCell 또는 PUCCH 2차 셀의 활성 업링크 BWP의 PUCCH 자원을 통해 하나 이상의 UCI 비트들을 전송할 수 있다. 셀 내의 최대 하나의 활성 업링크 BWP가 무선 장치에 대해 지원되기 때문에, DCI 내에 표시된 PUCCH 자원은 자연적으로 셀의 활성 업링크 BWP 상의 PUCCH 자원이다.
- [0237] 대역폭 부분 관리의 예
- [0238] 도 27은 다수의 BWP들 구성의 예를 도시한다. gNB는 셀의 하나 이상의 대역폭 부분들(BWP)의 구성 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 메시지를 전송할 수 있다. 셀은 PCell 또는 SCell일 수 있다. 하나 이상의 메시지들은, RRC 접속 재구성 메시지(예를 들어, RRCReconfiguration); RRC 접속 재확립 메시지(예를 들어, RRCReestablishment); 및/또는 RRC 접속 셋업 메시지(예를 들어, RRCSetup)을 포함할 수 있다. 하나 이상의 BWP들은 상이한 뉴머로지를 가질 수 있다. gNB는 UE로의 교차-BWP 스케줄링을 위한 하나 이상의 제어 정보를 전송할 수 있다. 하나의 BWP는 주파수 도메인에서 다른 BWP와 겹칠 수 있다.
- [0239] 일 예에서, gNB는 셀을 위한 하나 이상의 DL 및/또는 UL BWP들(활성 DL 또는 UL BWP로서 적어도 하나의 BWP, 및 기본 DL 또는 UL BWP로서 0 또는 1개의 BWP)의 구성 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 메시지들을 전송할 수

있다. PCell의 경우, 활성 DL BWP는 UE가 하나 이상의 PDCCH를 모니터링하고/하거나 PDSCH를 수신할 수 있는 DL BWP일 수 있다. 활성 UL BWP는 UE가 업링크 신호를 전송할 수 있는 UL BWP이다. 만일 구성된다면 제2 셀(SCell)의 경우, 활성 DL BWP는, MAC 활성화/비활성화 CE를 수신함으로써 SCell이 활성화될 때 UE가 하나 이상의 PDCCH를 모니터링하고 PDSCH를 수신하는 DL BWP일 수 있다. 활성 UL BWP는, MAC 활성화/비활성화 CE를 수신함으로써 SCell이 활성화되는 경우, UE가 PUCCH(구성된 경우) 및/또는 PUSCH를 전송할 수 있는 UL BWP이다. 다수의 BWP들의 구성은 UE의 전력 소비를 절감하기 위해 사용될 수 있다. 활성 BWP 및 기본 BWP로 구성될 때, 활성 BWP에 어떠한 활동도 존재하지 않는 경우, UE는 기본 BWP로 스위칭할 수 있다. 예를 들어, 기본 BWP는 좁은 대역폭으로 구성될 수 있고, 활성 BWP는 넓은 대역폭으로 구성될 수 있다. 신호 전송 또는 수신 없이, UE는 BWP를 기본 BWP로 전환할 수 있고, 이는 전력 소비를 감소시킬 수 있다.

[0240] 일 예에서, DL BWP들 또는 UL BWP들의 세트 내의 각각의 DL BWP 또는 UL BWP의 경우, 무선 장치는 서비스되는 셀에 대해 다음 파라미터들을 구성할 수 있다: 더 높은 계층 파라미터(예를 들어, subcarrierSpacing)에 의해 제공되는 부반송파 간격, 상위 계층 파라미터에 의해 제공되는 순환 접두어(예를 들어, cyclicPrefix); RIV로서 해석되는 더 높은 계층 파라미터(예를 들어, locationAndBandwidth)에 의해 나타내어지는 제1 PRB 및 다수의 인접 PRB들 - 제1 PRB는 더 높은 계층 파라미터들(예를 들어, offsetToCarrier 및 subcarrierSpacing)에 의해 나타내어지는 PRB에 대한 PRB 오프셋임 - ; 각각의 더 높은 계층 파라미터(예를 들어, bwp-Id)에 의한 DL BWP들 또는 UL BWP들의 세트 내의 인덱스; 더 높은 계층 파라미터들(예를 들어, bwp-Common 및 bwp-Dedicated)에 의한 BWP-공통의 세트 및 BWP-전용 파라미터들의 세트.

[0241] 일 예에서, 스위칭 BWP는 DCI 또는 타이머에 의해 트리거링될 수 있다. UE가 활성 BWP로부터 새로운 BWP로 전환하는 DL BWP를 나타내는 DCI를 수신하는 경우, UE는 새로운 BWP 상에서 PDCCH를 모니터링하고/하거나 PDSCH를 수신할 수 있다. UE가 활성 BWP로부터 새로운 BWP로 전환하는 UL BWP를 나타내는 DCI를 수신하는 경우, UE는 새로운 BWP 상에서 PUCCH(구성된 경우) 및/또는 PUSCH를 전송할 수 있다. gNB는 BWP 비활성 타이머를 포함하는 하나 이상의 메시지들을 UE에 송신할 수 있다. UE는 활성 DL BWP를 기본 DL BWP 이외의 DL BWP로 전환할 때 타이머를 개시한다. UE는 활성 DL BWP에서의 PDSCH(들)을 스케줄링하기 위해 DCI를 성공적으로 디코딩할 때 타이머를 초기값으로 재시작할 수 있다. UE는 BWP 타이머가 만료될 때 활성 DL BWP를 기본 DL BWP로 전환할 수 있다.

[0242] 예를 들어, BWP는 부반송파 간격, 순환 접두어, 인접한 PRB들의 개수, 제1 PRB에 대해 인접하는 PRB들의 개수에서의 제1 PRB의 오프셋, 또는 BWP가 DL BWP인 경우 Q 제어 자원 세트들을 갖도록 구성될 수 있다.

[0243] 일 예에서, SCell상에서, 초기 액세스는 Pcell 상에서 수행되기 때문에 초기 활성 BWP가 없을 수 있다. 예를 들어, SCell이 활성화될 때, 초기에 활성화된 DL BWP 및/또는 UL BWP는 RRC 시그널링에 의해 구성되거나 재구성될 수 있다. 일 예에서, SCell의 기본 BWP는 RRC 시그널링에 의해 구성되거나 재구성될 수도 있다.

[0244] 일 예에서, gNB는, 예를 들어, 부하 분산을 위해 RRC 접속 이후에 초기 활성 BWP 이외의 UE-특정 기본 DL BWP를 구성할 수 있다. 기본 BWP는 (초기 활성 BWP에 의해 지원되는 동작들 외에) 다른 접속된 모드 동작들(예를 들어, 폴백 및/또는 접속된 모드 페이징)을 지원할 수 있다. 이 경우, 기본 BWP는 공통 탐색 공간, 예를 들어, 선점 표시를 모니터링하는 데에 필요한 적어도 하나의 탐색 공간을 포함할 수 있다.

[0245] 일 예에서, 초기 활성 DL BWP 이외의 DL BWP는 기본 DL BWP로서 UE에 구성될 수 있다. 기본 DL BWP를 재구성하는 것은, 활성 DL BWP 및 초기 활성 DL BWP에 이용되는 부하 분산 및/또는 상이한 뉴머롤로지들로 인한 것일 수 있다.

[0246] 일 예에서, 페어링되지 않은 스펙트럼 DL 및 UL BWP들의 경우 공동으로 활성화되는 반면, 페어링된 스펙트럼의 경우, DL 및 UL BWP는 독립적으로 활성화될 수 있다. 활성 다운링크 BWP의 대역폭이 변경될 수 있는 대역폭 적응의 경우에, 페어링되지 않은 스펙트럼의 경우에는, 새로운 다운링크 BWP 및 새로운 업링크 BWP의 공동 활성화가 있을 수 있다. 예를 들어, 업링크 BWP들의 대역폭이 동일할 수 있는 새로운 DL/UL BWP쌍(예를 들어, 업링크 BWP의 변화 없음)이 있을 수 있다.

[0247] 예시적인 실시형태에서, DL BWP 및 UL BWP 사이의 연관을 만드는 것은 하나의 활성화/비활성화 명령이 한 번에 DL 및 UL BWP들 모두를 전환할 수 있게 할 수 있다. 그렇지 않은 경우, 별도의 BWP 스위칭 명령이 필요할 수 있다.

[0248] 일 예에서, PUCCH 자원들은 기본 UL BWP 및/또는 양쪽 모두에서, 구성된 UL BWP 내에 구성될 수 있다. 예를 들어, PUCCH 자원들이 기본 UL BWP 내에 구성되는 경우, UE는 SR을 전송하기 위해 기본 UL BWP를 재조정할 수 있다.

다. 예를 들어, PUCCH 자원들은 BWP 마다 또는 기본 BWP가 아닌 BWP 마다 구성되고, UE는 재조정없이 현재의 활성 BWP에서 SR을 전송할 수 있다.

[0249] 일 예에서, 서비스되는 셀에 대해 주어진 시간에 최대 하나의 활성 DL BWP 및 최대 하나의 활성 UL BWP가 있을 수 있다. 셀의 BWP는 특정 뉴머로로지/TTI로 구성될 수 있다. 일 예에서, 무선 장치가 하나의 활성 BWP에서 동작하는 동안, SR 송신을 트리거하는 논리 채널 및/또는 논리 채널 그룹, 대응하는 SR은 BWP 스위칭에 응답하여 트리거링된 상태로 유지될 수 있다.

[0250] 일 예에서, 새로운 BWP가 활성화될 때, 구성된 다운링크 할당은 PDCCH를 사용하여 초기화되거나(활성이 아닌 경우), 재-초기화될 수 있다(이미 활성화된 경우). 일 예에서, 하나 이상의 RRC 메시지/시그널링을 통해, 무선 장치는 적어도 하나의 UL BWP, 적어도 하나의 DL BWP 및 셀에 대한 하나 이상의 구성된 승인들을 갖도록 구성될 수 있다. 하나 이상의 구성된 승인들은 반지속적 스케줄링(PS), 타입 1 무승인(grant-free, GF) 전송/스케줄링, 및/또는 타입 2 GF 전송/스케줄링일 수 있다. 일 예에서, 하나 이상의 구성된 승인들은 UL BWP마다 구성될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 구성된 승인들과 연관된 하나 이상의 무선 자원들은 2개 이상의 UL BWP들에 걸쳐 정의/할당되지 않을 수 있다.

[0251] 일 예에서, BWP 비활성 타이머가 실행되고 있는 기간 동안 BWP가 활성화될 수 있다. 예를 들어, 기지국은 BWP 비활성 타이머의 제1 타이머 값을 구성하기 위해 제어 메시지를 무선 장치에 송신할 수 있다. 제1 타이머 값은 BWP 비활성 타이머가 얼마나 오래 걸리는지, 예를 들어 BWP 비활성 타이머가 실행되는 기간을 결정할 수 있다. 예를 들어, BWP 비활성 타이머는 제1 타이머 값으로부터 특정 값(예를 들어, 0)까지의 카운트-다운 타이머로서 구현될 수 있다. 예시적인 실시형태에서, BWP 비활성 타이머는 특정 값(예를 들어, 0)으로부터 제1 타이머 값까지의 카운트-업 타이머로서 구현될 수 있다. 예시적인 실시형태에서, BWP 비활성 타이머는 제1 타이머 값으로부터 특정 값(예를 들어, 0)까지의 다운-카운터로서 구현될 수 있다. 예시적인 실시형태에서, BWP 비활성 타이머는 특정 값(예를 들어, 0)으로부터 제1 타이머 값까지의 카운트-업 카운터로서 구현될 수 있다. 예를 들어, 무선 장치가 그의 활성 BWP(예를 들어, 그의 활성 UL BWP, 그의 활성 DL BWP, 및/또는 UL/DL BWP 쌍)에서 PDSCH(들)를 스케줄링하기 위해 DCI를 수신(및/또는 디코딩)할 때, 무선 장치는 BWP 비활성 타이머(예를 들어, UL BWP 및/또는 DL BWP 비활성 타이머들)를 재시작할 수 있다.

[0252] 도 28은 BWP 스위칭 메커니즘의 예를 도시한다. UE는 SCell의 파라미터들 및 SCell과 연관된 하나 이상의 BWP 구성을 포함하는 RRC 메시지를 수신할 수 있다. 하나 이상의 BWP들 중에서, 적어도 하나의 BWP는 제1 활성 BWP(예를 들어, 도 28의 BWP 1)로 구성될 수 있고, 하나의 BWP는 기본 BWP(예를 들면, 도 28의 BWP 0)로서 구성될 수 있다. UE는 n번째 슬롯에서 SCell을 활성화하기 위해 MAC CE를 수신할 수 있다. UE는 sCellDeactivationTimer를 시작하고, SCell에 대한 CSI 관련 동작들을 시작하며, 그리고/또는 (n+x)번째 슬롯에서 SCell의 제1 활성 BWP에 대한 CSI 관련 동작들을 시작할 수 있다. UE는 BWP 1로부터 BWP 2로의 BWP의 전환을 나타내는 DCI를 수신하는 것에 응답하여 (n+x+k)번째 슬롯에서 BWP 비활성 타이머를 시작할 수 있다. 예를 들어, (n+x+k+m)번째 슬롯에서, BWP 2상에서의 DL 스케줄링을 나타내는 PDCCH를 수신하는 경우, UE는 BWP 비활성 타이머를 재시작할 수 있다. UE는 BWP 비활성 타이머가 만료될 때 (n+x+k+m+1)번째 슬롯에서 활성 BWP로서 다시 기본 BWP(예를 들어, BWP 0)로 전환할 수 있다. UE는 sCellDeactivationTimer가 만료될 때 SCell을 비활성화할 수 있다.

[0253] 일 예에서, BWP 비활성 타이머는 PCell에 적용될 수 있다. 기지국은 BWP 비활성 타이머를 포함하는 하나 이상의 RRC 메시지를 무선 장치에 전송할 수 있다. 무선 장치들이 활성 DL BWP를 PCell상의 기본 DL BWP가 아닌 DL BWP로 스위칭하는 경우, 무선 장치는 BWP 비활성 타이머를 시작할 수 있다. 무선 장치가 그의 활성 DL BWP 내의 PDSCH(들)를 스케줄링하기 위해 DCI를 성공적으로 디코딩하는 경우, 무선 장치는 BWP 비활성 타이머를 재시작할 수 있다. BWP 비활성 타이머가 만료되면 무선 장치는 활성 DL BWP를 기본 DL BWP로 스위칭할 수 있다.

[0254] 일 예에서, BWP 비활성 타이머를 이용하는 것은 UE가 셀 상의 다수의 BWP들(PCell 또는 SCell)로 구성될 때 UE의 전력 소비를 감소시킬 수 있다. UE는 활성 BWP 상에서 활동이 없을 때(예를 들어, BWP 비활성 타이머가 만료될 때), PCell 또는 SCell 상의 기본 BWP로 스위칭할 수 있다.

[0255] 셀의 다중 BWP들에 대한 CSI 전송 트리거링의 예

[0256] 일 예에서, gNB는 적어도, 하나 이상의 CSI-RS 자원 설정들, 하나 이상의 CSI 리포팅 설정들, 및 하나의 CSI 측정 설정을 포함하는 하나 이상의 CSI 구성 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 RRC 메시지를 전송할 수 있다.

[0257] 일 예에서, CSI-RS 자원 설정은 하나 이상의 CSI-RS 자원 세트들을 포함할 수 있다. 일 예에서, 주기적인 CSI-

RS 또는 반영구적 (SP) CSI-RS에 대해 하나의 CSI-RS 자원 세트가 있을 수 있다. 일 예에서, CSI-RS 자원 세트는, 하나의 CSI-RS 타입(예를 들어, 주기적, 비주기적, 또는 반영구적)과; CSI-RS 자원 구성 아이덴티티(또는 인덱스), CSI-RS 포트의 수, CSI-RS 구성(서브프레임 내의 부호 및 RE 위치들), CSI-RS 서브프레임 구성(서브프레임 위치, 오프셋, 및/또는 무선 프레임 내의 주기성), CSI-RS 전력 파라미터, CSI-RS 시퀀스 파라미터, CDM 타입 파라미터, 주파수 밀도, 전송 콤(transmission comb), 및/또는 QCL 파라미터들 중 적어도 하나를 포함하는 하나 이상의 CSI-RS 자원들; 중 적어도 하나 포함할 수 있다.

[0258] 일 예에서, 하나 이상의 CSI-RS 자원들은 비주기적 전송을 이용하여, 다중-샷 전송을 이용하여, 그리고/또는 SP 전송을 이용하여, 주기적으로 전송될 수 있다. 주기적인 전송에서, 구성된 CSI-RS 자원은 시간 도메인에서, 구성된 주기성(periodicity)을 이용하여 전송될 수 있다. 비주기적 전송에서, 구성된 CSI-RS 자원은 전용 타임 슬롯(time slot) 또는 서브프레임에서 전송될 수 있다. 다중-샷 또는 SP 전송에서, 구성된 CSI-RS 자원은 구성된 주기 내에서 전송될 수 있다. 일 예에서, gNB는 하나의 주기로, 하나 이상의 SP CSI-RS들을 전송할 수 있다. CSI-RS가 전송 지속기간으로 구성되는 경우, gNB는 하나 이상의 SP CSI-RS들의 송신을 중단할 수 있다. gNB는 하나 이상의 SP CSI-RS의 비활성화를 위한(또는 전송의 중단을 위한) MAC CE 또는 DCI를 전송하는 것에 응답하여 하나 이상의 SP CSI-RS들의 전송을 중단할 수 있다.

[0259] 일 예에서, CSI 리포팅 설정은, 하나의 리포트 구성 식별자; 하나의 리포트 타입; 하나 이상의 리포팅된 CSI 파라미터(들); 하나 이상의 CSI 타입(예를 들어, 타입 I 또는 타입 II); 하나 이상의 코드북 구성 파라미터들; 시간-도메인 동작을 나타내는 하나 이상의 파라미터들; CQI 및 PMI를 위한 주파수 단위(frequency granularity); 및/또는 측정 제한 구성; 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 리포트 타입은 리포트의 시간 도메인 동작(비주기적, SP 또는 주기적)을 나타낼 수 있다. CSI 리포팅 설정은, 리포트 타입이 주기적 또는 SP 리포트인 경우, 하나의 주기성 파라미터, 하나의 지속기간 파라미터, 및/또는 하나의 오프셋(예를 들어, 슬롯 단위로) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 주기성 파라미터는 CSI 리포트의 주기성을 나타낼 수 있다. 지속기간 파라미터는 CSI 리포트 전송의 지속기간을 나타낼 수 있다. 오프셋 파라미터는 CSI 리포트의 타이밍 오프셋의 값을 나타낼 수 있다.

[0260] 일 예에서, CSI 측정 설정은 하나 이상의 링크 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 링크들을 포함할 수 있다. 링크 파라미터는, 하나의 CSI 리포팅 설정 표시, CSI-RS 자원 설정 표시, 및 하나 이상의 측정 파라미터들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0261] 도 29는 다양한 CSI 리포트 트리거링 메커니즘들의 예를 도시한다. 일 예에서, gNB는 도 29에 도시된 바와 같이, RRC 메시지, 또는 MAC CE, 또는 DCI를 전송함으로써 CSI 리포팅을 트리거할 수 있다. 일 예에서, UE는 RRC 메시지 및 하나 이상의 주기적 CSI-RS들에 기초하여 주기적인 CSI 리포팅(예를 들어, 도 29의 P-CSI 리포팅)을 수행할 수 있다. 일 예에서, UE는 하나 이상의 비주기적 CSI-RS들 및/또는 하나 이상의 SP CSI-RS들에 기초하여 주기적인 CSI 리포팅을 수행하도록 허용되지 않을 수 있다(또는 요구될 수 있다). 일 예에서, UE는 MAC CE 및/또는 DCI에 기초하여, 그리고 하나 이상의 주기적 또는 SP CSI-RS들에 기초하여, SP CSI 리포팅(예를 들어, 도 29의 SP-CSI 리포팅)을 수행할 수 있다. 일 예에서, UE는 하나 이상의 비주기적 CSI-RS들에 기초하여 SP CSI 리포팅을 수행하도록 허용되지 않을 수 있다(또는 요구될 수 있다). 일 예에서, UE는 DCI에 기초하여, 그리고 하나 이상의 주기적, SP, 또는 비주기적 CSI-RS들에 기초하여 비주기적 CSI 리포팅(예를 들어, 도 29의 Ap-CSI 리포팅)을 수행할 수 있다. 일 예에서, 무선 장치는 MAC CE에 의해 활성화(또는 트리거링)되고 있는 SP CSI 리포팅에 응답하여 PUCCH 상에서 SP CSI 리포팅을 수행할 수 있다. 무선 장치는 활성화(또는 트리거링)되고 있는 SP CSI 리포팅에 응답하여 PUSCH 상에서 SP CSI 리포팅을 수행할 수 있다. 예를 들어, 기지국은, 소형 CSI(예를 들어, 소량의 리포트 콘텐츠)가 기지국에 의해 요구될 때, 또는 DCI 전송이 기지국에 대하여 편리하지 않고/않거나 CSI가 기지국에 의해 긴급히 요구되지 않는 경우, PUCCH 상에서 SP CSI 리포팅을 수행하도록 무선 장치에 명령할 수 있다. 예를 들어, 기지국은, 대형 CSI(예를 들어, 대량의 리포트 콘텐츠)가 기지국에 의해 요구될 때, 또는 DCI 송신이 기지국에 대해 편리하고/하거나, CSI가 기지국에 의해 긴급히 요구되는 경우, PUSCH 상에서 SP CSI 리포팅을 수행하도록 무선 장치에 명령할 수 있다.

[0262] 도 30은 셀에서의 SP CSI 리포팅의 예를 도시한다. 일 예에서, 기지국(예를 들어, 도 30의 gNB)은 하나 이상의 SP CSI 리포팅 구성들의 구성 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 RRC 메시지들을 무선 장치(예를 들어, 도 30의 UE)로 전송할 수 있다. 기지국은 하나 이상의 SP CSI 리포팅 구성들 중 하나의 SP CSI 리포팅 구성의 활성화를 나타내는 제1 MAC CE 또는 DCI를, 슬롯(또는 서브프레임) n 에서, 무선 장치에 전송할 수 있다. 기지국은 슬롯(또는 서브프레임) $n+k$ 에서 하나 이상의 SP CSI-RS들을 전송하기 시작할 수 있다. 일 예에서, k 는 0 또는 0보

다 큰 정수일 수 있고, RRC 메시지에 의해 구성되거나, 고정된 값으로서 미리 정의될 수 있다.

[0263] 도 30에 도시된 바와 같이, 제1 MAC CE 또는 제1 DCI를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, 무선 장치는 활성화된 SP CSI 리포팅 구성에 따라 하나 이상의 CSI-RS들에 대한 CSI 측정을 수행할 수 있다. 일 예에서, 제1 MAC CE 또는 제1 DCI를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, 무선 장치는, / 서브프레임들(또는 슬롯들)의 주기성을 갖는 슬롯/서브프레임 $n+k+m$, $n+k+m+1$, $n+k+m+2*1$ 등에서, 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 (예를 들어, CSI 측정에 기초하여) 전송할 수 있다. 주기성은 RRC 메시지 내에 구성될 수 있다. 일 예에서, UE는 SP CSI 리포팅 구성의 비활성화를 나타내는 제2 MAC/DCI를 수신할 수 있다. 제2 MAC/DCI를 수신한 후, 또는 제2 MAC/DCI에 응답하여, UE는 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 전송하는 것을 중지할 수 있다. 일 예에서, k 는 0일 수 있다(0으로 구성되거나, 또는 미리 정의될 수 있다). 일 예에서, m (예를 들어, $k=0$ 일 때)은, 무선 장치가 SP CSI 리포팅의 활성화를 위해 제1 MAC CE/DCI를 수신하고, 무선 장치가 하나 이상의 SP CSI 리포트들의 제1 SP CSI 리포트를 전송하는 사이의 시간 오프셋일 수 있다. 일 예에서, m 은 RRC 메시지에 의해 구성되거나, 고정된 값으로서 미리 정의될 수 있다. m 의 값은 UE 및/또는 네트워크의 성능에 좌우될 수 있다.

[0264] 도 30에 도시된 바와 같이, 무선 장치는, SP CSI 리포팅 구성의 활성화를 위한 제1 MAC CE/DCI에 응답하여, 그리고 활성화된 SP CSI 리포팅 구성의 하나 이상의 구성 파라미터들에 기초하여, CSI-RS 전송 주기(예를 들어, 도 30에서의 CSI-RS 전송 윈도우)를 가정할 수 있다. 기지국은 활성화된 SP CSI 리포팅 구성에 기초하여 적어도 CSI-RS 전송 주기에 하나 이상의 CSI-RS들을 전송할 수 있다. 일 예에서, 무선 장치는 CSI-RS 전송 주기에서 전송되는 하나 이상의 CSI-RS들에 대한 CSI 측정들을 수행할 수 있다.

[0265] 도 31은 셀에서의 SP CSI 리포팅의 예를 도시한다. 일 예에서, 기지국(예를 들어, 도 31의 gNB)은 하나 이상의 SP CSI 리포팅 구성들의 구성 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 RRC 메시지들을 무선 장치(예를 들어, 도 31의 gNB)로 전송할 수 있다. 구성 파라미터들은 SP CSI 리포팅 지속기간의 값을 포함할 수 있다. 기지국은 하나 이상의 SP CSI 리포팅 구성들 중 하나의 SP CSI 리포팅 구성의 활성화를 나타내는 MAC CE 또는 DCI를, 슬롯(또는 서브프레임) n 에서, 무선 장치에 전송할 수 있다. 기지국은 슬롯(또는 서브프레임) $n+k$ 에서 하나 이상의 SP CSI-RS들을 전송하기 시작할 수 있다. 일 예에서, k 는 0 또는 0보다 큰 정수일 수 있고, RRC 메시지에 의해 구성되거나, 고정된 값으로서 미리 정의될 수 있다.

[0266] 도 31에 도시된 바와 같이, MAC CE 또는 DCI를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, 무선 장치는 활성화된 SP CSI 리포팅 구성에 따라 하나 이상의 CSI-RS들에 대한 CSI 측정들을 수행할 수 있다. 일 예에서, MAC CE 또는 DCI를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, 무선 장치는, / 서브프레임들(또는 슬롯들)의 주기성을 갖는 슬롯/서브프레임 $n+k+m$, $n+k+m+1$, $n+k+m+2*1$ 등에서 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 (예를 들어, CSI 측정들에 기초하여) 전송할 수 있다. 주기성(/의 값)은 RRC 메시지 내에 구성될 수 있다. 일 예에서, UE는 SP CSI 리포팅 지속기간(예를 들어, 도 31의 SP CSI 리포팅 기간)에서 해당 주기성으로 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 계속 전송할 수 있다. 일 예에서, UE는 SP CSI 리포팅 지속기간 이후에(예를 들어, SP CSI 리포트 지속기간과 연관된 타이머가 만료한 이후에) 하나 이상의 SP CSI 리포트들의 전송을 중지할 수 있다.

[0267] 일 예에서, SP CSI 리포팅 지속기간(예를 들어, 도 31에 도시된 절차)을 구성함으로써 SP CSI 리포팅을 암시적으로 비활성화시키는 것은 시그널링 오버헤드를 감소시킬 수 있지만, 유연하지 않을 수 있다. 일 예에서, 비활성화를 나타내는 MAC CE 또는 DCI를 전송함으로써 SP CSI 리포팅을 명시적으로 비활성화시키는 것은, 기지국이 SP CSI 리포팅을 동적으로 비활성화시킬 수 있게 하지만, 신호 오버헤드를 증가시킬 수 있다.

[0268] 도 32는 셀의 BWP 상에서의 SP CSI 리포팅의 예를 도시한다. 일 예에서, 기지국(예를 들어, 도 32의 gNB)은 하나 이상의 SP CSI 리포팅 구성들 및 셀의 하나 이상의 BWP들(예를 들어, 도 32의 BWP 0, BWP 1, BWP 2 등) 중의 구성 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 RRC 메시지들을 무선 장치(예를 들어, 도 32의 gNB)로 전송할 수 있다. UE는 활성 DL BWP(예를 들어, BWP 0) 상에서 하나 이상의 PDCCH/PDSCH를 수신할 수 있다.

[0269] 도 32에 도시된 바와 같이, 서브프레임 n 에서, gNB는 활성 DL BWP 스위칭(예를 들어, BWP 0으로부터 BWP 2로의 스위칭)을 나타내는 DCI를 무선 장치에 전송할 수 있다. 무선 장치는 DCI에 응답하여 활성 DL BWP를 BWP 0에서 BWP 2로 스위칭할 수 있다. 일 예에서, gNB는 비주기적인 CSI 리포팅 동안, 하나 이상의 CSI-RS 자원 세트의 활성화/비활성화를 나타내는 하나 이상의 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 MAC CE를 전송할 수 있다. 일 예에서, gNB는, SP CSI 리포팅 활성화/비활성화 MAC CE, 또는 비주기적 CSI 리포팅 활성화/비활성화 MAC CE를 전송하기 전에 DL BWP 스위칭 DCI를 전송할 수 있다.

[0270] 일 예에서, gNB는 활성 DL BWP 스위칭을 위한 DCI를 전송한 후에 SP CSI 리포팅 활성화를 위한 MAC CE를 전송할

수 있다. 도 32에 도시된 바와 같이, gNB는 서브프레임 $n+k$ 에서, BWP 2에 대한 SP CSI 리포팅 구성의 활성화를 나타내는 MAC CE를 전송할 수 있다. gNB는 BWP 2 상의 동적 스케줄링을 위한 BWP 2의 CSI 리포트를 무선 장치로부터 획득하기 위해 무선 장치에 MAC CE를 전송할 수 있다. 일 예에서, HARQ 기반 재전송 메커니즘은 MAC CE의 전송을 위해 gNB 및/또는 UE에 의해 이용될 수 있다. 재전송 메커니즘은 UE가 MAC CE를 올바르게 수신하는 것을 보장할 수 있다.

[0271] 일 예에서, UE는 서브프레임 $n+k+m$ 에서, 활성화된 SP CSI 리포팅 구성에 대한 BWP 2의 제1 SP CSI 리포트를 전송할 수 있다. 일 예에서, m 은 UE가 SP CSI 리포팅 활성화를 위한 MAC CE를 수신하고 UE가 제1 SP CSI 리포트를 전송하는 사이의 시간 오프셋일 수 있다. m 은 UE 및/또는 네트워크의 성능에 기초하여 구성될 수 있거나 미리 정의된 값으로 고정될 수 있다. 일 예에서, m 의 값은, HARQ 메커니즘을 이용하는 가능한 재전송들과 함께 MAC CE의 수신에 사용되는 시간; UE의 수신기에서의 RF 체인 재조정을 위해 사용되는 시간; 및/또는 하나 이상의 CSI-RS들을 측정하는 데에 사용되는 시간에 기초하여 결정될 수 있다.

[0272] 도 32에 도시된 바와 같이, MAC CE(예를 들어, 슬롯 $n+k$)를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, 무선 장치는, / 서브프레임들(또는 슬롯들)의 주기성으로, 슬롯/서브프레임들 $n+k+m$, $n+k+m+1$, $n+k+m+2*1$ 등에서 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 주기성(/의 값)은 RRC 메시지 내에 구성될 수 있다. 일 예에서, UE는 (예를 들어, 도 30에 도시된 바와 같이) SP CSI 리포트 구성의 비활성화를 나타내는 제2 MAC를 수신할 때까지 해당 주기성으로 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 계속 전송할 수 있다. 일 예에서, UE는 (예를 들어, 도 31에 도시된 바와 같이) SP CSI 리포팅 지속기간과 연관된 타이머의 만료 시까지 해당 주기성으로 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 계속 전송할 수 있다.

[0273] 일 예에서, 다수의 BWP들로 구성되는 경우, UE는 제1 DL BWP로의 활성 DL BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 수신하는 경우, 활성 DL BWP를 제1 DL BWP로 스위칭할 수 있다. UE는 DCI에 응답하여 BWP 비활성 타이머를 개시할 수 있다. UE는 다운링크 할당들 또는 업링크 승인들을 나타내는 제2 DCI를 제1 DL BWP 상에서 수신할 수 있다. UE는 제2 DCI에 응답하여 BWP 비활성 타이머를 재시작할 수 있다. UE는 BWP 비활성 타이머의 만료에 응답하여 또는 그 후에 기본 DL BWP로 스위칭할 수 있다.

[0274] 일 예에서, DL BWP 상의 하나 이상의 CSI-RS들은 RRC 구성에 따라 전송되거나 전송되지 않을 수 있다. 일 예에서, 기지국이 하나 이상의 비주기적인 CSI-RS들의 DCI 트리거링 전송을 전송하지 않을 때, 기지국은 하나 이상의 비주기적인 CSI-RS들을 전송하지 않을 수 있다. 일 예에서, 기지국은 제1 MAC CE 또는 제1 DCI에 의해 트리거되는 경우에 하나 이상의 SP CSI-RS들을 전송할 수 있다. 기지국은 RRC 메시지에 의해 구성된 전송 지속기간 이후에, 또는 제2 MAC CE 또는 제2 DCI에 응답하여 또는 그 이후에, 하나 이상의 SP CSI-RS들의 전송을 중지할 수 있다. 일 예에서, DL BWP가 UE의 활성 BWP가 아닌 경우, gNB는 UE에 대해 DL BWP 상에서 CSI-RS들(비주기적, 주기적 또는 반영구적)을 전송하지 않을 수 있다. UE에 대해 CSI-RS들(비주기적, 주기적 또는 반영구적)을 전송하지 않는 것은 gNB의 송신 전력을 절감할 수 있고 그리고/또는 다른 채널들 또는 다른 gNB들에 대한 간섭을 감소시킬 수 있다.

[0275] 도 33은 셀의 BWP 상에서의 SP CSI 리포팅의 예를 도시한다. 일 예에서, 기지국(예를 들어, 도 33의 gNB)은 하나 이상의 SP CSI 리포팅 구성들의 구성 파라미터들 및 셀의 하나 이상의 BWP들(예를 들어, 도 33의 BWP 0, BWP 1, BWP 2등)을 포함하는 하나 이상의 RRC 메시지들을 무선 장치(예를 들어, 도 33의 gNB)로 전송할 수 있다. UE는 활성 DL BWP(예를 들어, BWP 1) 상에서 하나 이상의 PDCCH/PDSCH를 수신할 수 있다.

[0276] 일 예에서, gNB는, BWP 스위칭을 위한 DCI를 전송하기 전에, SP CSI 리포팅 활성화를 위한 MAC CE를 전송할 수 있다. 도 33에 도시된 바와 같이, 서브프레임/슬롯 n 에서, gNB는 BWP 2에 대한 SP CSI 리포팅 구성의 활성화를 나타내는 MAC CE를 전송할 수 있다. gNB는 BWP 2 상의 동적 스케줄링을 위한 BWP 2의 CSI 리포트를 무선 장치로부터 획득하기 위해 무선 장치에 MAC CE를 전송할 수 있다. 일 예에서, HARQ 기반 재전송 메커니즘은 MAC CE의 전송을 위해 gNB 및/또는 UE에 의해 이용될 수 있다. 재전송 메커니즘은 UE가 MAC CE를 올바르게 수신하는 것을 보장할 수 있다.

[0277] 도 33에 도시된 바와 같이, gNB는 슬롯/서브프레임 $n+k$ 에서 활성 DL BWP 스위칭(예를 들어, BWP 1로부터 BWP 2로의 스위칭)을 나타내는 DCI를 UE로 전송할 수 있다. UE는 DCI에 응답하여 BWP 1로부터 BWP 2로 활성 DL BWP를 스위칭할 수 있다.

[0278] 일 예에서, SP CSI 리포팅 활성화를 위한 MAC CE 및 활성 BWP 스위칭을 위한 DCI에 응답하여 또는 그 이후에, UE는 서브프레임 $n+k+m$ 에서 BWP 2에 대한 제1 SP CSI 리포트를 전송할 수 있다. 일 예에서, m 은 UE가 활성 BWP

스위칭을 위한 DCI를 수신하고 UE가 제1 SP CSI 리포트를 전송하는 사이의 시간 오프셋일 수 있다. m 의 값은 UE 및/또는 네트워크의 성능에 기초하여 구성될 수 있고/있거나, 미리 정의된 값으로 고정될 수 있다. 일 예에서, m 의 값은, DCI를 검출하기 위해 사용되는 시간; RF 체인 재조정에 사용되는 시간; 및/또는 하나 이상의 CSI-RS들을 측정하는 데에 사용되는 시간에 기초하여 결정될 수 있다.

[0279] 기존의 3GPP 표준 사양들에서, UE는 다수의 BWP들로 구성될 때 BWP 비활성 타이머의 만료에 응답하여 기본 DL BWP로 스위칭할 수 있다. BWP 비활성 타이머의 만료는 활성 DL BWP(예를 들어, 기본 DL BWP 이외의 DL BWP) 상에서 DL 스케줄링을 위한 하나 이상의 DCI들을 놓치는 무선 장치로 인한 것일 수 있다. 이 경우에, gNB는 하나 이상의 DCI들을 분실한 UE에 대한 정보를 갖지 않을 수 있다. 일 예에서, gNB는 UE가 동작하고 있는 BWP(예를 들면, 활성 BWP 또는 기본 BWP)가 어느 것인지 결정하지 못할 수 있다. 기존 기술들의 구현은 DL BWP의 상태에 관하여 gNB 및 UE 사이의 오정렬(misalignment)로 인해 통신 중단을 야기할 수 있다. 기존 기술들의 구현은 통신 중단을 복구하기 위해서 gNB의 시그널링 오버헤드 및/또는 UE의 전력 소비를 증가시킬 수 있다. 기존 기술들의 구현은 한 셀 내에 다수의 BWP들로 구성될 때 gNB와 UE 사이의 전송 지연을 증가시킬 수 있다. 통신 중단을 줄이기 위해 BWP 스위칭 메커니즘을 개선할 필요가 있다. 예시적인 실시형태들은 DL BWP의 상태에 관하여 gNB와 UE간의 정렬을 개선할 수 있다. 예시적인 실시형태들은 활성 BWP 스위칭(예를 들어, DCI 또는 BWP 비활성 타이머의 만료에 의해 트리거링되는)이 발생할 때, gNB와 UE 사이의 중단되지 않은 통신을 유지하기 위한 신호 오버헤드 및 전력 소비를 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시형태들은 셀 내에서 다수의 BWP로 구성될 때 gNB와 UE 사이의 전송 지연을 개선할 수 있다. 예시적인 실시형태들은 UE가 BWP를 스위칭할 때 향상된 CSI 리포팅을 포함하는 향상된 BWP 스위칭을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태들을 구현하는 기지국은 향상된 BWP CSI 리포팅에 기초하여 BWP 스위칭의 타이밍을 결정할 수 있다.

[0280] 도 34는 향상된 CSI 리포트 메커니즘을 포함하는 BWP 스위칭의 예시적인 실시형태를 도시한다. 일 예에서, 기지국(예를 들어, 도 34의 gNB)은 셀의 하나 이상의 BWP들의 하나 이상의 BWP 구성 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 RRC 메시지들을 무선 장치(예를 들어, 도 34의 gNB)로 전송할 수 있다. 하나 이상의 RRC 메시지는 BWP 비활성 타이머의 BWP 타이머 값을 더 나타낼 수 있다. 하나 이상의 BWP들은 기본 BWP를 포함할 수 있다. 셀은 PCell 또는 SCell일 수 있다. 하나 이상의 BWP들 중 하나의 BWP의 하나 이상의 BWP 구성 파라미터들은, BWP 인덱스; 하나 이상의 RS(예를 들면, SSB 및/또는 CSI-RS) 자원 설정들; 하나 이상의 CSI 리포팅 설정들; 및 하나의 CSI 측정 설정 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0281] 도 34에 도시된 바와 같이, gNB는 활성 BWP(예를 들어, BWP 1) 상에서 UE와 통신할 수 있다. gNB는 BWP 1에서 하나 이상의 CSI-RS(예를 들면, P/SP CSI-RS)를 전송할 수 있다. UE는 예를 들어, gNB에서 동적 다운링크 스케줄링을 위해 BWP 1의 하나 이상의 CSI-RS들에 기초하여 하나 이상의 CSI 리포트들을 gNB에 전송할 수 있다. 일 예에서, BWP 1 상에서, gNB는 하나 이상의 CSI-RS 자원 설정들의 적어도 제1 설정이 하나 이상의 주기적인 CSI-RS를 포함하는 경우, 하나 이상의 CSI-RS 자원 설정들에 의해 나타내어지는 하나 이상의 주기적인 CSI-RS들을 전송할 수 있다. 일 예에서, BWP 1 상에서, gNB는 하나 이상의 CSI-RS 자원 설정들의 적어도 제2 설정이 하나 이상의 SP CSI-RS들을 포함하는 경우, 하나 이상의 CSI-RS 자원 설정들에 의해 나타내어지는 하나 이상의 SP CSI-RS를 전송할 수 있다. gNB는 SP CSI 리포팅 구성의 활성화를 나타내는 MAC CE를 전송한 후 또는 그에 응답하여, 하나 이상의 SP CSI-RS들을 전송할 수 있다.

[0282] 도 34에 도시된 바와 같이, gNB는 서브프레임/슬롯 n 에서 활성 BWP 스위칭(예를 들어, BWP 1 → 2)을 나타내는 DCI를 UE로 전송할 수 있다. UE는 DCI에 응답하여 활성 BWP로서 BWP 1로부터 BWP 2로 스위칭할 수 있다. UE는 DCI에 응답하여 BWP 비활성 타이머를 시작(또는 재시작)할 수 있다.

[0283] 일 예에서, BWP 1로부터 BWP 2로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 DCI에 응답하여 또는 그 이후에, UE는 BWP 1의 하나 이상의 CSI-RS에 대한 측정을 중지할 수 있고, 그리고/또는 이전의 BWP(예를 들어, 1)에 대한 하나 이상의 CSI 측정을 리포팅하는 것을 중지할 수 있다. 일 예에서, UE는 서브프레임/슬롯 $n+k$ 에서 BWP 2 상에서 전송되는 하나 이상의 CSI-RS에서 측정된 하나 이상의 CSI 리포트들(예를 들면, P/SP/A CSI)을 전송할 수 있다. k 의 값은 RRC 메시지에 의해 구성될 수 있거나, 또는 미리 정의된 값일 수 있다. UE는 m 의 주기성(예를 들어, 서브프레임들/슬롯 $n+k+m$, $n+k+2*m$, 등)으로, 하나 이상의 CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 주기성(m 의 값)은 RRC 메시지 내에 구성될 수 있다.

[0284] 일 예에서, gNB는 BWP 1로부터 BWP 2로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 전송하는 것에 응답하여, BWP 2 상에서 하나 이상의 제1 RS들(예를 들어, P/SP/A SSB들/CSI-RS들)을 전송할 수 있다. gNB는 BWP 스위칭을 위한 DCI를 전송한 이후에도, 기본 BWP(예를 들어, BWP 0) 상에서 하나 이상의 제2 RS(예를 들면, P/SP SSB/CSI-

RS)를 계속 전송할 수 있다. 예시적인 실시형태에서, 기본 BWP 상의 하나 이상의 제2 RS의 송신을 유지하는 것은, 활성 BWP 상의 DCI를 잘못 검출하는 것으로 인해 UE가 기본 BWP로 스위칭하는 경우에, CSI 측정 에러를 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시형태에서, 기본 BWP 상의 하나 이상의 제2 RS의 송신을 유지하는 것은 기본 BWP로의 BWP 스위칭을 수행할 때 UE가 정확하고 시기적절하게 CSI 리포트들을 전송할 수 있게 할 수 있다. 예시적인 실시형태들은 BWP 스위칭(예를 들어, DCI에 의해 또는 BWP 비활성 타이머의 만료에 의해 트리거되는)이 발생할 때, gNB와 UE 사이의 중단되지 않은 통신을 유지하기 위한 신호 오버헤드 및 전력 소비를 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시형태들은 셀 내에서 다수의 BWP로 구성될 때 gNB와 UE 사이의 전송 지연을 개선할 수 있다. 예시적인 실시형태는 CSI 리포트(예를 들어, 주기적, 비주기적, 또는 반영구적)에 기초하는 향상된 BWP 스위칭 메커니즘을 포함할 수 있다.

[0285] 일 예에서, 서브프레임/슬롯 x 에서, BWP 비활성 타이머가 만료되면, UE는 BWP 2로부터 기본 BWP(예를 들어, BWP 0)로 활성 BWP를 스위칭할 수 있다. 일 예에서, BWP 비활성 타이머는 BWP 비활성 타이머가 실행 중인 동안에 수신된 DCI에 응답하지 않고(예를 들어, 다운링크 스케줄링 또는 업링크 승인을 위해) 만료될 수 있다.

[0286] 예를 들어, 도 34에 도시된 바와 같이, UE는 BWP 비활성 타이머의 만료에 응답하여 서브프레임/슬롯 $x+y$ 에서, 기본 BWP(예를 들어, BWP 0)에 대한 하나 이상의 CSI 리포트(예를 들어, P/SP/A CSI)의 전송을 시작할 수 있다. y 의 값은 RRC 메시지에 의해 구성되거나, 또는 미리 정의된 값일 수 있다. 일 예에서, y 의 값은 상이한 CSI 리포트(예를 들어, P/SP/A CSI)에 대해 상이할 수 있다.

[0287] 예시적인 실시형태에서, UE는 gNB가 기본 BWP 상에서 하나 이상의 RS들을 전송하는 경우, 기본 BWP 상에서 하나 이상의 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들)에 대한 CSI 측정들을 수행할 수 있다. UE는 기본 BWP에 대한 CSI 측정들에 기초하여 CSI 리포트들(예를 들어, 유효)을 전송할 수 있다. CSI 리포트를 수신하는 것에 응답하여, gNB는 CSI 리포트에 기초하여, 적절한 전송 포맷(예를 들어, MCS, 사전 코딩, 순위)을 이용하여 동적 데이터 스케줄링을 나타내는 기본 BWP 상에서의 하나 이상의 DCI들을 전송할 수 있다. 예시적인 실시형태에서, 기본 BWP 상에서 RS를 전송하는 것(예를 들어, 기본 DL BWP가 활성 BWP가 아닌 경우에도)은 기본 BWP로 스위칭할 때, CSI를 획득하기 위한 시간 지연을 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시형태들은 셀 내에서 다수의 BWP로 구성될 때 gNB와 UE 사이의 전송 지연을 개선할 수 있다. 예시적인 실시형태들은 BWP 스위칭의 지연을 개선할 수 있다.

[0288] 일 예에서, 기본 BWP로 구성된 SCell이 비활성화되면, SCell의 기본 BWP 상의 하나 이상의 RS들의 전송이 중지될 수 있다.

[0289] 도 35는 상기 실시형태의 일 예를 도시한다. 일 예에서, 기지국(예를 들어, 도 35의 gNB)은 서브프레임/슬롯 n 에서 활성 BWP 스위칭(예를 들어, BWP 1로부터 BWP 2로의 스위칭)을 나타내는 DCI를 무선 장치(예를 들어, 도 35의 UE)로 전송할 수 있다. gNB는(예를 들어, 서브프레임 또는 슬롯의 단위로) 타이머 값을 갖는 RS 전송 타이머를 시작할 수 있다. RS 전송 타이머가 실행 중인 동안, gNB는 기본 BWP 상에서 하나 이상의 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들)을 계속 송신할 수 있다. RS 전송 타이머가 만료될 때, gNB는 기본 BWP 상에서 하나 이상의 RS를 송신하는 것을 중단할 수 있다. 일 예에서, RS 전송 타이머는 기본 BWP에 대한 하나 이상의 CSI 리포트를 나타내는 DCI 또는 MAC CE를 UE로 전송하지 않는 것에 응답하여 만료될 수 있다. 타이머 값은 RRC 메시지 내에 구성되거나, 또는 미리 정의된 값일 수 있다.

[0290] 도 35에 도시된 바와 같이, 서브프레임 n 에서 BWP 1로부터 BWP 2로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 수신할 때, UE는 BWP 비활성 타이머를 시작(또는 재시작)할 수 있다. UE는 DCI에 응답하여 또는 그 이후에 RS 전송 타이머를 개시할 수 있다. 일 예에서, UE는 RS 전송 타이머가 만료될 때까지 기본 BWP 상의 RS들이 이용가능하다(또는 gNB에 의해 송신될 수 있다)고 가정할 수 있다. 일 예에서, UE는 BWP 2로부터 BWP 0으로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 제2 DCI를 수신할 때, 또는 BWP 비활성 타이머가 만료될 때 BWP 2로부터 기본 BWP(예를 들어, BWP 0)로 스위칭할 수 있다.

[0291] 예시적인 실시형태에서, UE는 BWP 비활성 타이머의 만료 및 RS 전송 타이머의 실행에 응답하여 기본 BWP 상에서 하나 이상의 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들)의 CSI 측정을 수행할 수 있다. UE는 기본 BWP 상에서 CSI 측정들에 기초하여 하나 이상의 CSI 리포트들을 전송할 수 있다.

[0292] 예시적인 실시형태에서, 구성된 시간 주기로(예를 들어, UE의 활성 BWP가 기본 BWP가 아닌 경우에도) 기본 BWP 상에서 하나 이상의 RS들을 전송하는 것은, 예를 들어, BWP 스위칭이 빈번한 경우에, CSI-RS 활성화/비활성화 MAC CE 오버헤드를 감소시킬 수 있다. 구성된 시간 주기로 기본 BWP 상에서 하나 이상의 RS들을 전송하는 것은, 예를 들어, BWP 스위칭이 빈번한 경우에, CSI 리포팅 지연을 감소시킬 수 있다. 상기 예시적인 실시형태를 구현

하는 것은, 구성된 시간 주기로 송신되는 하나 이상의 RS들에 기초하여 UE로 하여금 기본 BWP에 대한 (유효한) CSI 리포트를 신속하게 전송할 수 있게 할 수 있다.

[0293] 일 예에서, gNB는 네트워크 구성에 따라, 제한 없는 지속기간으로(예를 들어, RS 전송 타이머가 구성되지 않은 경우), 또는 구성된 지속기간으로(예를 들어, RS 전송 타이머가 특정 타이머 값으로 구성되는 경우), 기본 BWP (예를 들어, 활성 BWP일 수 있거나 그렇지 않을 수 있음) 상에서 하나 이상의 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들)을 전송할 수 있다. gNB는, BWP 스위칭 속도 파라미터(예를 들어, 저속 BWP 스위칭 또는 고속 BWP 스위칭); BWP 스위칭 주파수 파라미터(예를 들어, 빈번한 BWP 스위칭 또는 덜 빈번한 BWP 스위칭); 빈번한 BWP 스위칭, 또는 덜 빈번한 BWP 스위칭; 및/또는 UE의 성능 중 적어도 하나에 기초하여 RS 전송 타이머 값을 결정할 수 있다.

[0294] 일 예에서, gNB는 하나 이상의 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들)이 기본 BWP 상에서 송신되는 시간 주기를 나타내는 하나 이상의 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 RRC 메시지들을 UE에 전송할 수 있다. 예시적인 실시형태들은 BWP 스위칭(예를 들어, DCI에 의해 또는 BWP 비활성 타이머의 만료에 의해 트리거되는)이 발생할 때, gNB와 UE 사이의 중단되지 않은 통신을 유지하기 위한 신호 오버헤드 및 전력 소비를 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시형태들은 셀 내에서 다수의 BWP로 구성될 때 gNB와 UE 사이의 전송 지연을 개선할 수 있다.

[0295] 기존의 기술들에서, 제1 BWP로부터 제2 BWP로의 활성 BWP 스위칭을 지시하는 DCI를 수신할 때, UE는 예를 들어 DCI의 수신을 확인하기 위해, 하나 이상의 CSI 리포트들을 gNB에 전송할 수 있다. 하나 이상의 CSI 리포트들은 DCI에 나타내어진 제2 BWP 상의 하나 이상의 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들) 중 하나 이상의 CSI 측정에 기초할 수 있다. 하나 이상의 CSI 리포트들을 수신할 때, gNB는 UE가 DCI를 수신하고, 그리고/또는 UE가 활성 BWP 스위칭을 완료하는 것을 결정할 수 있다. 일 예에서, 하나 이상의 CSI 리포트를 수신한 후에, gNB는 제2 BWP 상에서 UE와 통신할 수 있다.

[0296] 일 예에서, UE는 제1 BWP로부터 제2 BWP로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 잘못 검출할 수 있다. 일 예에서, UE는 DCI의 오검출로 인해 제1 BWP에 대한 하나 이상의 CSI 리포트들을 송신할 수 있다. 이 경우에, 하나 이상의 CSI 리포트들의 수신에 응답하여, gNB는 UE가 DCI를 수신하고 제2 DL BWP로의 활성 BWP 스위칭을 완료하는 것을 잘못 결정할 수 있다. 기존의 기술들은 DCI의 오검출로 인해 통신 중단을 야기할 수 있다. 기존 기술들은 통신 중단을 복구하기 위한 지연을 도입할 수 있다. 기존 기술들은 제2 DL BWP 상에서의 통신을 설정하기 위해 전력 소비 및/또는 신호 오버헤드를 증가시킬 수 있다. BWP 스위칭을 위한 CSI 리포팅 메커니즘을 개선할 필요가 있다. 예시적인 실시형태들은 DCI의 오검출로 인한 통신 중단을 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시형태들은 BWP 스위칭을 위한 송신 지연, 전력 소비 및/또는 신호 오버헤드를 감소시킬 수 있다.

[0297] 일 예에서, gNB는 하나 이상의 DL BWP에 대한 하나 이상의 BWP 구성 파라미터들; 제1 활성 DL BWP를 나타내는 제1 BWP 식별자; 기본 DL BWP를 나타내는 제2 BWP 식별자를 적어도 포함하는 하나 이상의 파라미터들을 포함한 하나 이상의 RRC 메시지를 전송할 수 있다. 일 예에서, 제1 DL BWP 식별자에 표시된 DL BWP는 하나 이상의 RRC 메시지에 존재하지 않는 제2 DL BWP 식별자에 응답하여 기본 DL BWP일 수 있다. 일 예에서, DL BWP에 대한 하나 이상의 BWP 구성 파라미터들은, DL BWP 인덱스 또는 표시; 하나 이상의 CSI-RS 자원 설정들; 하나 이상의 CSI 리포팅 설정들; 및 하나의 CSI 측정 설정 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0298] 일 예에서, gNB는 셀의 제1 BWP 상에서 UE와 통신할 수 있다. gNB는 제1 BWP로부터 제2 BWP로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 UE에 전송할 수 있다. 제1 BWP 및 제2 BWP는 셀(예를 들어, PCell 또는 SCell) 상에 구성될 수 있다. 일 예에서, UE는 활성 BWP 스위칭을 위한 DCI를 수신하거나 수신하지 않을 수 있다.

[0299] 일 예에서, 활성 BWP 스위칭(예를 들어, 제1 BWP로부터 제2 BWP로)을 위한 DCI를 수신하는 것에 응답하여, UE는 제2 BWP에 대한 하나 이상의 CSI 리포트들(예를 들어, P/A/SP CSI 리포트들)을 전송할 수 있다. 일 예에서, 제2 BWP에 대한 하나 이상의 CSI 리포트들의 송신은 RRC 메시지, MAC CE, 및/또는 제2 DCI에 의해 트리거링될 수 있다. 일 예에서, UE는 활성 BWP 스위칭을 위한 DCI를 수신한 이후(예를 들어, 도 32에 도시된 바와 같이), 제2 BWP에 대한 하나 이상의 CSI (예를 들어, 주기적 또는 반주기적) 리포트들을 트리거링하는 MAC CE를 수신할 수 있다. UE는 활성 BWP 스위칭(예를 들어, 도 33에 도시된 바와 같이)을 위한 DCI를 수신하기 전에 제2 BWP에 대한 하나 이상의 CSI (예를 들어, 주기적 또는 반주기적) 리포트들을 트리거링하는 MAC CE를 수신할 수 있다. 하나 이상의 CSI 리포트들은, DL BWP 표시; PMI; CQI; 간섭; RI; RSRP; 및/또는 CRI 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. DL BWP 표시는 UE가 하나 이상의 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들)을 측정하는 DL BWP를 나타낼 수 있다. 일 예에서, 제2 BWP로의 BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 검출하는 것에 응답하여, 하나 이상의 CSI 리포트들 내의 DL BWP 표시는 제2 BWP를 나타낼 수 있다.

- [0300] 일 예에서, 활성 BWP 스위칭(예를 들어, 제1 BWP로부터 제2 BWP)을 위한 DCI를 수신하지 않은 것에 응답하여, UE는 제1 BWP에 대한 하나 이상의 CSI 리포트들(예를 들어, P/A/SP CSI 리포트들)을 전송(또는 계속 전송)할 수 있다. 일 예에서, 제1 BWP에 대한 하나 이상의 CSI 리포트들의 송신은 RRC 메시지, MAC CE, 및/또는 제2 DCI에 의해 트리거링될 수 있다. 하나 이상의 CSI 리포트들은, DL BWP 표시; PMI; CQI; 간섭; RI; RSRP; 및/또는 CRI 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. DL BWP 표시는 UE가 하나 이상의 CSI-RS를 측정하는 DL BWP를 나타낼 수 있다. 일 예에서, 제2 BWP로의 BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 수신하지 않은 것에 응답하여, 하나 이상의 CSI 리포트들 내의 DL BWP 표시는 제1 BWP를 나타낼 수 있다.
- [0301] 일 예에서, 하나 이상의 CSI 리포트들을 수신하는 것에 응답하여, gNB는 UE가 활성 BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 수신하는지 및/또는 UE가 하나 이상의 CSI 리포트들에 포함된 DL BWP 표시를 체크함으로써 활성 BWP 스위칭을 완료하는지를 판단할 수 있다. 일 예에서, 하나 이상의 CSI 리포트들 내의 DL BWP 표시가 제2 BWP를 나타내는 경우, gNB는 UE가 활성 BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 수신하는지 및/또는 UE가 활성 BWP 스위칭을 완료하는지를 판단할 수 있다. 제2 BWP를 나타내는 DL BWP 표시에 응답하여, gNB는, 예를 들어, 제2 BWP 상에서의 데이터 패킷 또는 다운로드 제어 전송을 위해 제2 BWP상에서 UE와 통신을 시작할 수 있다. 일 예에서, 하나 이상의 CSI 리포트 내의 DL BWP 표시가 제1 BWP를 나타내는 경우, gNB는 UE가 활성 BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 수신하지 않는다고 결정할 수 있다. gNB는 제1 BWP를 나타내는 DL BWP 표시에 응답하여, DCI를 재송신하거나 제1 BWP 상에서 UE와의 통신을 유지할 수 있다.
- [0302] 기존 3GPP 표준 사양들에서, CSI 리포트들은 BWP 또는 셀을 나타내는 필드를 포함하지 않을 수 있다. 대조적으로, 상기 예시적인 실시형태에서, CSI 리포트 내의 DL BWP 식별자를 갖는 것은, UE가 활성 BWP 스위칭을 위한 DCI를 수신하는지의 여부를 신속하게 결정할 수 있다. 예시적인 실시형태에서, CSI 리포트에 DL BWP 식별자를 갖는 것은, BWP 스위칭이 트리거될 때 gNB로 하여금, UE가 어느 BWP 상에서 동작하고 있는지를 신속하게 결정할 수 있게 할 수 있다. 예시적인 실시형태들은 DCI의 오검출로 인한 통신 중단을 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시형태들은 BWP 스위칭을 위한 송신 지연, 전력 소비 및/또는 신호 오버헤드를 감소시킬 수 있다.
- [0303] 도 36은 BWP 스위칭을 위한 개선된 CSI 리포팅 메커니즘의 예시적인 실시형태를 도시한다. 일 예에서, 기지국(예를 들어, 도 36의 gNB)은 제1 복수의 DL BWP들(예를 들어, DL BWP 0, 1, 2, 3) 및 제2 복수의 UL BWP들(예를 들어, UL BWP 0, 1, 2, 3)의 하나 이상의 BWP 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 RRC 메시지들을 무선 장치(예를 들어, 도 36의 gNB)로 전송할 수 있다. 제1 복수의 DL BWP들 및 제2 복수의 UL BWP들은 하나의 셀 또는 상이한 셀 상에 구성될 수 있다. 하나 이상의 BWP 파라미터들은, 예를 들어, 제2 복수의 UL BWP들을 포함하는 셀이 PCell, 또는 PUCCH 2차 셀인 경우, 제2 복수의 UL BWP들 중 적어도 하나 상에서, 하나 이상의 CSI 리포트들(예를 들어, 주기적, 비주기적, 반영구적)에 대해 하나 이상의 PUCCH 자원들을 더 나타낼 수 있다.
- [0304] 일 예에서, 제1 복수의 DL BWP들 중 제1 DL BWP는 제2 복수의 UL BWP들 중 제1 UL BWP와 연관(예를 들어, 링크)될 수 있다. 일 예에서, 제1 DL BWP와 제1 UL BWP 사이의 연관은 하나 이상의 RRC 메시지 내에 구성될 수 있다. 일 예에서, 상기 연관성은 일대일 연결일 수 있다. 예를 들어, DL BWP 0은 UL BWP 0에 링크될 수 있다. DL BWP 1은 UL BWP 1(예를 들어, UL BWP 0과 상이함) 등에 연결될 수 있다. 이 예에서, 상이한 DL BWP들은 상이한 UL BWP들과 연관된다.
- [0305] 예를 들어, 제2 복수의 BWP들의 UL BWP(예를 들면, UL BWP 0, 1, 2, 또는 3)의 하나 이상의 BWP 파라미터들은, 예를 들어, UL BWP를 포함하는 셀이 PCell 또는 PUCCH 2차 셀인 경우에, UL BWP 상의 하나 이상의 PUCCH(또는 PUSCH) 자원들을 나타낼 수 있다. 일 예에서, 제1 복수의 DL BWP들의 제1 DL BWP가 UL BWP 상의 하나 이상의 PUCCH 자원들의 제1 PUCCH 자원과 연관될 수 있고, 제1 복수의 DL BWP들의 제2 DL BWP가 UL BWP 상의 하나 이상의 PUCCH들의 제2 PUCCH 자원과 연관될 수 있다. 예를 들어, DL BWP 1은 UL BWP 상에서 제1 PUCCH와 연관될 수 있고, DL BWP 2는 UL BWP 상에서 제2 PUCCH 등과 연관될 수 있다.
- [0306] 일 예에서, 제1 DL BWP에 대한 제1 CSI 리포트들(예를 들어, 주기적, 비주기적, 반영구적)은 UL BWP 상의 제1 PUCCH 자원과 연관될 수 있고, 제2 DL BWP에 대한 제2 CSI 리포트들(예를 들어, 주기적, 비주기적, 반영구적)은 UL BWP 상의 제2 PUCCH 자원과 연관될 수 있다. 예를 들어, 도 36에 도시된 바와 같이, DL BWP 1에 대한 제1 CSI 리포트들은 UL BWP 상에서 제1 PUCCH와 관련될 수 있고, DL BWP 2에 대한 제2 CSI 리포트들은 UL BWP의 제2 PUCCH 등과 연관될 수 있다. 일 예에서, CSI 리포트들은 주기적인 CSI 리포트들, 비주기적인 CSI 리포트들, 및/또는 반영구적 CSI 리포트들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 예에서, CSI 리포트들(예를 들어, DL BWP 1에 대한 제1 CSI 리포트들, 및/또는 DL BWP 2에 대한 제2 CSI 리포트들)은 RRC 메시지, MAC CE, 및/또는 DCI에 의해 트리거링될 수 있다.

- [0307] 일 예에서, gNB는 제1 DL BWP 및 제1 UL BWP 상에서 UE와 통신할 수 있다. UE는 제1 UL BWP의 제1 PUCCH 자원을 통해 제1 DL BWP에 대한 하나 이상의 제1 CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 일 예에서, 하나 이상의 제1 CSI 리포트들은 주기적인 CSI 리포트들, 비주기적 CSI 리포트들, 및/또는 반영구적 CSI 리포트들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 예에서, 하나 이상의 제1 CSI 리포트들은 RRC 메시지, MAC CE, 및/또는 DCI에 의해 트리거링될 수 있다.
- [0308] 일 예에서, 도 36에 도시된 바와 같이, UE는 제1 DL BWP(예를 들어, 도 36의 DL BWP 1)로부터 제2 DL BWP(예를 들어, 도 36의 DL BWP 2)로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 수신할 수 있다. 일 예에서, DCI를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, UE는 활성 BWP를 제2 DL BWP로 스위칭할 수 있다. UE는, 스위칭에 응답하여, 또는 그 이후에, UL BWP의 제2 PUCCH 자원을 통해 제2 DL BWP에 대한 하나 이상의 제2 CSI 리포트들을 전송할 수 있다.
- [0309] 일 예에서, UE는 제1 DL BWP로부터 제2 DL BWP로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 수신하지 않을 수 있다 (또는 잘못 검출)할 수 있다. DCI를 수신하지 않은 것에 응답하여, UE는 UL BWP의 제1 PUCCH 자원을 통해 제1 DL BWP에 대한 하나 이상의 제1 CSI 리포트들을 계속 전송할 수 있다.
- [0310] 일 예에서, gNB는, 예를 들어, 활성 BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 전송하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, UL BWP의 하나 이상의 PUCCH 자원들 중 하나 이상을 모니터링할 수 있다. 일 예에서, gNB가 UL BWP 상의 제1 PUCCH 자원 상에서 하나 이상의 제1 CSI 리포트들을 수신할 때, gNB는 UE가 DCI를 수신하지 않는다고 판단할 수 있다. gNB는 제1 PUCCH 자원 상에서 하나 이상의 제1 CSI 리포트들을 수신하는 것에 응답하여, DCI를 재전송하는 단계; 및/또는 제1 DL BWP 상에서 UE와 계속 통신하는 단계 중 적어도 하나를 포함하는 추가적인 동작들을 수행할 수 있다. 일 예에서, gNB가 UL BWP 상의 제2 PUCCH 자원 상에서 하나 이상의 제2 CSI 리포트들을 수신할 때, gNB는 UE가 DCI를 수신하는 것 및/또는 UE가 제1 DL BWP로부터 제2 DL BWP로의 활성 BWP 스위칭을 완료하는 것을 결정할 수 있다. gNB는 제2 PUCCH 자원 상에서 제2 CSI 리포트들을 수신하는 것에 응답하여, 예를 들어, 데이터 패킷 및/또는 제어 정보 송신을 위해 제2 DL BWP 상에서 UE와 통신할 수 있다. 기존의 기술들에서, 기지국은 다수의 DL BWP들에 대한 CSI 리포트들에 대해 UL BWP의 하나의 PUCCH 자원을 할당할 수 있으며, 여기서 PUCCH 자원은 다수의 DL BWP들에 대한 CSI 리포트들에 대해 공유된다. 대조적으로, 상기 예시적인 실시형태에서, 상이한 DL BWP들에 대한 CSI 리포트들에 대해 UL BWP의 상이한 PUCCH 자원들을 할당하는 것은, 활성 BWP 스위칭을 위한 DCI를 UE가 수신하는지 여부를 gNB가 신속하게 결정하게 할 수 있다. 예시적인 실시형태들은 DCI의 오검출로 인한 통신 중단을 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시형태들은 BWP 스위칭을 위한 송신 지연, 전력 소비 및/또는 신호 오버헤드를 감소시킬 수 있다.
- [0311] 도 37은 BWP 스위칭을 위한 개선된 CSI 리포팅 메커니즘의 예시적인 실시형태를 도시한다. 예를 들어, 기지국(예를 들어, 도 37의 gNB)은 제1 복수의 DL BWP들(예를 들어, DL BWP 0, 1, 2, 및/또는 3) 및 하나의 UL BWP의 하나 이상의 BWP 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 RRC 메시지들을 무선 장치(예를 들어, 도 37의 UE)로 전송할 수 있다. 하나 이상의 BWP 파라미터들은 예를 들어, UL BWP를 포함하는 셀이 PCell, 또는 PUCCH 2차 전지인 경우에, 하나 이상의 CSI 리포트들(예를 들어, 주기적, 비주기적, 반영구적)에 대해, UL BWP 상의 하나 이상의 PUCCH 자원들을 더 나타낼 수 있다.
- [0312] 일 예에서, 제1 DL BWP에 대한 제1 CSI 리포트들은 UL BWP 상의 제1 PUCCH 자원과 연관될 수 있고, 제2 DL BWP에 대한 제2 CSI 리포트들은 UL BWP 상의 제2 PUCCH 자원과 연관될 수 있다. 예를 들어, 도 37에 도시된 바와 같이, DL BWP 1에 대한 제1 CSI 리포트들은 UL BWP 상의 제1 PUCCH와 연관될 수 있고, DL BWP 2에 대한 제2 CSI 리포트들은 UL BWP의 제2 PUCCH 등과 연관될 수 있다.
- [0313] 일 예에서, gNB는 제1 DL BWP 및 UL BWP 상에서 UE와 통신할 수 있다. 일 예에서, gNB는 제1 DL BWP에 대한 제1 SP CSI 리포팅 구성 및 제2 DL BWP에 대한 제2 SP CSI 리포팅 구성을 활성화하는 하나 이상의 MAC CE를 전송할 수 있다. gNB는 하나 이상의 MAC CE들을 상이한 시간에 전송할 수 있다. gNB는 제2 DL BWP에 대한 제2 SP CSI 리포팅 구성을 활성화하는 제2 MAC CE를 gNB가 전송하기 전 또는 후에, 제1 DL BWP에 대한 제1 SP CSI 리포팅 구성을 활성화하는 제1 MAC CE를 전송할 수 있다. 하나 이상의 MAC CE들을 수신하는 것에 응답하여, 또는 그 이후에, UE는 예를 들어, 제1 DL BWP가 활성 DL BWP인 경우에, 제1 UL BWP의 제1 PUCCH 자원을 통해 제1 DL BWP에 대한 하나 이상의 제1 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 일 예에서, 하나 이상의 제1 SP CSI 리포트들은 활성화된 제1 SP CSI 리포팅 구성과 연관된 제1 DL BWP의 하나 이상의 CSI-RS들에 기초하여 측정될 수 있다.

일 예에서, 하나 이상의 제1 SP CSI 리포트들은, 활성화된 제1 SP 리포팅 구성의 하나 이상의 구성 파라미터들에 의해 나타내어지는, PMI, CQI, RI, CRI, 및/또는 L1-RSRP값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 예에서, 하나 이상의 제1 SP CSI 리포트들의 전송은 활성화된 제1 SP CSI 리포팅 구성과 연관된 주기로 수행될 수 있다.

[0314] 일 예에서, 도 37에 도시된 바와 같이, UE는 제1 DL BWP(예를 들어, 도 37의 DL BWP 1)로부터 제2 DL BWP(예를 들어, 도 37의 DL BWP 2)로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 수신할 수 있다. 일 예에서, DCI에 응답하여 또는 그 이후에, UE는 활성 BWP를 제2 DL BWP로 스위칭할 수 있다. UE는, 스위칭에 응답하여 또는 그 이후에, 예를 들어, 하나 이상의 제2 SP CSI 리포트들과 연관된 제2 SP CSI 리포트 구성이 활성화되는 경우, UL BWP의 제2 PUCCH 자원을 통해 제2 DL BWP에 대한 하나 이상의 제2 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 하나 이상의 제2 SP CSI 리포트들은 활성화된 제2 SP CSI 리포팅 구성에 기초할 수 있다. 일 예에서, UE는 제1 DL BWP로부터 제2 DL BWP로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 수신하지 않을 수 있다(또는 잘못 검출)할 수 있다. DCI를 수신하지 않은 것에 응답하여, UE는 UL BWP의 제1 PUCCH 자원을 통해 제1 DL BWP에 대한 하나 이상의 제1 SP CSI 리포트들을 계속 전송할 수 있다.

[0315] 예시적인 실시형태에서, 상이한 DL BWP들에 대한 SP CSI 리포트들에 대해 UL BWP의 상이한 PUCCH 자원을 할당하는 것은, 활성 BWP 스위칭을 위한 DCI를 UE가 수신하는지 여부를 gNB가 신속하게 결정하게 할 수 있다. 예시적인 실시형태에서, 상이한 DL BWP들에 대한 SP CSI 리포트들에 대해 UL BWP의 상이한 PUCCH 자원을 할당하는 것은, BWP 스위칭이 트리거될 때 UE가 어느 BWP 상에서 동작하고 있는지를 gNB가 신속하게 결정하게 할 수 있다. 예시적인 실시형태들은 DCI의 오검출로 인한 통신 중단을 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시형태들은 BWP 스위칭을 위한 송신 지연, 전력 소비 및/또는 신호 오버헤드를 감소시킬 수 있다.

[0316] 일 예에서, 무선 장치는 하나 이상의 DL BWP들의 하나 이상의 구성 파라미터들을 적어도 포함하는 하나 이상의 파라미터들을 포함한 하나 이상의 RRC 메시지를 수신할 수 있다. DL BWP의 하나 이상의 구성 파라미터들은, 하나 이상의 RS(예를 들어, SSB/CSI-RS) 자원 설정들; 하나 이상의 CSI 리포팅 설정들; 및/또는 하나의 CSI 측정 설정 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 장치는 제1 BWP로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 하나 이상의 파라미터들을 포함하는 다운링크 제어 정보(DCI)를 위한 PDCCH를 모니터링할 수 있다. 예를 들어, DCI에 응답하여 또는 그 이후에, 무선 장치는 제1 BWP를 나타내는 BWP 식별자와, CQI, PMI, RSRP, RI, CRI 중 적어도 하나를 포함하는 하나 이상의 CSI 측정을 포함하는 하나 이상의 CSI 리포트들을 송신할 수 있다. 일 예에서, 하나 이상의 CSI 측정들은 제2 BWP 식별자에 의해 나타내어진 DL BWP 상에서 이용될 수 있다.

[0317] 일 예에서, 무선 장치는 셀의 구성 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 메시지들을 수신할 수 있다. 셀은 제1 DL BWP, 제2 DL BWP 및 적어도 하나의 UL BWP를 포함할 수 있다. 구성 파라미터들은 적어도 UL BWP 상에서의 제1 UL 제어 채널(예를 들어, PUCCH) 자원의 제1 파라미터들 및 적어도 UL BWP 상에서의 제2 UL 제어 채널 자원의 제2 파라미터들을 포함할 수 있다. 일 예에서, 제1 UL 제어 채널 자원은 제1 DL BWP의 제1 CSI 리포트들과 연관될 수 있다. 제2 UL 제어 채널 자원은 제2 DL BWP의 제2 CSI 리포트들과 연관될 수 있다. 무선 장치는 적어도 UL BWP 중 하나의 UL BWP의 제1 UL 제어 채널 자원을 통해, 제1 DL BWP의 제1 CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 무선 장치는 제1 DL BWP로부터 활성 BWP로서 제2 DL BWP로의 스위칭을 나타내는 DCI를 수신할 수 있다. 무선 장치는 DCI를 수신한 후에, 적어도 UL BWP 중 상기 UL BWP의 제2 UL 제어 채널 자원을 통해, 제2 DL BWP의 제2 CSI 리포트들을 전송할 수 있다.

[0318] 기존 3GPP 표준 사양들에서, 무선 장치는 PUSCH 상에서 SP CSI 리포팅의 활성화를 나타내는 DCI를 수신할 수 있다. DCI에 응답하여 또는 그 이후에, 무선 장치는 DCI에 의해 나타내어진 SP CSI 리포팅 구성에 따라 PUSCH 상에서 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 일 예에서, 무선 장치는 PUCCH 상에서 SP CSI 리포팅의 활성화를 나타내는 MAC CE를 수신할 수 있다. MAC CE에 응답하여 또는 그 이후에, 무선 장치는, MAC CE에 의해 나타내어진 SP CSI 리포팅 구성에 따라 PUCCH 상에서 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 기존의 기술들에서, 무선 장치는, 무선 장치가 SP CSI 리포팅 구성의 비활성화를 나타내는 비활성화 명령(예를 들어, DCI 또는 MAC CE)을 수신할 때까지(예를 들어, PUCCH 또는 PUSCH 상에서) SP CSI 리포트들을 계속 전송할 수 있다. 일 예에서, 무선 장치는 하나 이상의 SP CSI 리포트들(예를 들어, PUSCH 또는 PUCCH)의 전송이 진행되는 동안에, 활성 BWP(예를 들어, DL 또는 UL 또는 둘 다) 스위칭을 수행할 수 있다. 무선 장치는, 무선 장치가 제1 BWP로부터 활성 BWP로서 제2 BWP로 스위칭한 후에도 제1 BWP(또는 제1 BWP가 UL BWP인 경우 제1 BWP 상에서)에 대한 SP CSI 리포트들의 전송을 계속 유지할 수 있다. 기존 기술들을 구현하는 것은 무선 장치로 하여금 비활성 BWP(예를 들어, 이 예에서의 제1 BWP)에 대해 SP CSI 리포트들을 불필요하게 전송하게 할 수 있다. 일 예에서, 기지국은 비활성 BWP에 대한 SP CSI 리포트들을 수신할 수 있다. 기지국은 무선 장치가 어느 BWP 상에서 동작하고 있는지 판단하지 못할 수 있다. 기존 기술들을 구현하는 것은 무선 장치에 대한 전력 소비를 증가시킬

수 있다. 기존의 기술들을 구현하는 것은 무선 장치의 업링크 자원(예를 들어, PUCCH 또는 PUSCH) 소비를 증가시킬 수 있다. 무선 장치가 활성 BWP 스위칭을 수행할 때, SP CSI 리포팅 메커니즘을 개선할 필요가 있다. 향상된 SP CSI 리포팅 메커니즘의 예시적인 실시형태들은 BWP의 상태에 관하여 기지국과 무선 장치 사이의 오정렬을 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시형태들은 기지국 및/또는 무선 장치의 시그널링 오버헤드, 전력 소비, 전송 지연, 및/또는 업링크 자원 소비를 개선할 수 있다. 예시적인 실시형태들은 SP CSI 리포팅이 구성되는 경우 시스템의 스펙트럼 효율을 개선할 수 있다.

[0319] 도 38은 향상된 SP CSI 리포팅 메커니즘의 예시적인 실시형태를 도시한다. 일 예에서, 기지국(예를 들어, 도 38의 gNB)은 셀의 하나 이상의 BWP들의 하나 이상의 BWP 구성 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 RRC 메시지들을 무선 장치(예를 들어, 도 38의 UE)로 전송할 수 있다. 하나 이상의 RRC 메시지는 BWP 비활성 타이머의 BWP 타이머 값을 더 나타낼 수 있다. 하나 이상의 BWP들은 기본 BWP를 포함할 수 있다. 셀은 PCell 또는 SCell일 수 있다. 하나 이상의 BWP들 중 하나의 BWP의 하나 이상의 BWP 구성 파라미터들은, BWP 인덱스; 하나 이상의 RS(예컨대, SSB/CSI-RS) 자원 설정들, 하나 이상의 CSI 리포팅 설정들; 및 하나의 CSI 측정 설정 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0320] 일 예에서, 제1 DL BWP(예를 들어, 도 38의 BWP 1)는 gNB가 UE와 통신할 수 있는 활성 BWP일 수 있다. UE는 활성 UL BWP를 통해 제1 DL BWP에 대한 리포트 주기로 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 하나 이상의 SP CSI 리포트들은 제1 DL BWP 상의 하나 이상의 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들)에 기초하여 측정될 수 있다. 하나 이상의 SP CSI 리포트들의 전송은 DCI 또는 MAC CE에 의해 트리거될 수 있다. 일 예에서, UE는 PUSCH 상에서의 SP CSI 리포팅의 활성화를 나타내는 DCI를 수신할 수 있다. DCI에 응답하여 또는 그 이후에, DCI에 의해 나타내어진 SP CSI 리포팅 구성에 따라, UE는 활성 UL BWP의 PUSCH 상에서 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 일 예에서, UE는 PUCCH 상에서 SP CSI 리포팅의 활성화를 나타내는 MAC CE를 수신할 수 있다. MAC CE에 응답하여 또는 그 이후에, MAC CE에 의해 나타내어진 SP CSI 리포팅 구성에 따라, UE는 활성 UL BWP의 PUCCH 상에서 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. UE는 제1 DL BWP를 통해 다운링크 할당 또는 업링크 승인을 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, BWP 비활성 타이머를 시작할 수 있다.

[0321] 일 예에서, 도 38에 도시된 바와 같이, 기지국은 제1 DL BWP(예를 들어, 도 38의 BWP 1)로부터 제2 DL BWP(예를 들어, 도 38의 BWP 2)로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 전송할 수 있다. 일 예에서, DCI를 전송하는 것에 응답하여, 기지국은 제1 DL BWP 상에서 하나 이상의 제1 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들)의 전송을 중단할 수 있다. 기지국은, 예를 들어, DCI를 전송하기 전이나 후에, 제2 DL BWP 상에서 하나 이상의 제2 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들)의 송신을 시작할 수 있다. 비활성 BWP에 대한 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들)의 송신을 중지하는 것은 기지국의 전력 소모를 절감하고/하거나 이웃 기지국들/셀들에 대한 간섭을 감소시킬 수 있다.

[0322] 일 예에서, 도 38에 도시된 바와 같이, UE는 제1 DL BWP로부터 제2 DL BWP(예를 들어, 도 38의 BWP 2)로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 수신한 후 또는 그에 응답하여, 제1 BWP(예를 들어, 도 38의 BWP 1)에 대한 SP CSI 리포트들의 전송을 중지할 수 있다. UE는 BWP 비활성 타이머의 만료에 응답하여 또는 그 이후에, 제1 BWP에 대한 SP CSI 리포트들의 송신을 중지할 수 있다. 예시적인 실시형태에서, 비활성 BWP에 대한 SP CSI 리포트들의 송신 중지는 전력 소비, 무선 장치의 업링크 자원 소비를 절약할 수 있고/있거나, 다른 무선 장치들에 대한 간섭을 감소시킬 수 있다. SP CSI 리포팅의 예시적인 실시형태들은 BWP의 상태에 관하여 기지국과 무선 장치 사이의 오정렬을 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시형태들은 SP CSI 리포팅이 구성되는 경우 시스템의 스펙트럼 효율을 개선할 수 있다.

[0323] 일 예에서, UE는, UE가 SP CSI 리포팅 구성의 비활성화를 나타내는 비활성화 명령을 수신할 때까지, 제1 DL BWP로부터 제2 DL BWP로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 수신한 이후 또는 그에 응답하여, 제1 BWP(예를 들어, 도 38의 BWP 1)에 대해 SP CSI 리포트들을 계속 전송할 수 있다. 상기 실시형태에서, 비활성 BWP에 대해 SP CSI 리포트들의 전송을 유지하는 것은, 예를 들어, 활성 BWP 스위칭이 빈번한 경우, 및/또는 제1 DL BWP 및 제2 DL BWP가 동일한 뉴머로로지, 또는 중첩된 대역폭, 및/또는 동일한 SP CSI 자원 설정 및/또는 CSI 리포팅 설정을 갖는 경우에, SP CSI 활성화/비활성화 시그널링 오버헤드(예를 들어, DCI 또는 MAC CE)를 감소시킬 수 있다.

[0324] 일 예에서, UE는 DCI에 응답하여 또는 그 이후에, 제2 DL BWP에 대한 리포트 주기로, 하나 이상의 제2 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 일 예에서, UE는 예를 들어, 제1 DL BWP 및 제2 DL BWP가 중첩된 대역폭, 동일한 뉴머로로지, 및/또는 동일한 SP CSI 자원 설정 및/또는 CSI 리포팅 설정으로 구성되는 경우, 제1 DL BWP 및 제2 DL BWP에 대하여 동일한 주기로 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 일 예에서, 제1 DL BWP로부터 제2 DL BWP

로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 수신할 때, UE는 제2 DL BWP의 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들)에 기초하여 CSI 측정을 자율적으로 수행할 수 있다. UE는 CSI 측정들에 기초하여 새로운 BWP에 대해 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다.

[0325] 일 예에서, UE는, UE가 활성 DL BWP로서 제2 DL BWP로 스위칭한 이후, 제2 DL BWP에 대한 SP CSI 리포트들의 활성화를 나타내는 제2 MAC CE 또는 DCI를 수신하는 것에 응답하여, 제2 DL BWP에 대해 하나 이상의 제2 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 예시적인 실시형태에서, 예를 들어, 제2 BWP가 제1 DL BWP와는 상이한 RS(예를 들어, SSB/CSI-RS) 자원 설정, 상이한 중심 주파수, 상이한 뉴머롤로지 및/또는 상이한 CSI 리포팅 설정을 갖는 경우에, 활성 DL BWP 스위칭 이후의 SP CSI 리포트의 명시적 활성화(예를 들어, DCI 또는 MAC CE에 의한)는 gNB가 제2 DL BWP에 대해 SP CSI 리포트들을 유연하게 활성화하게 할 수 있다.

[0326] 일 예에서, 도 38에 도시된 실시형태들은 유사한 방식으로 UL BWP 스위칭이 발생하는 경우에 적용할 수 있다. 일 예에서, UE는 제1 UL BWP로부터 제2 UL BWP로의 UL BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, 제1 UL BWP상에서 하나 이상의 SP CSI 리포트들의 제1 송신을 중지할 수 있다. UE는 제2 UL BWP 상에서 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 자율적으로 전송할 수 있다. UE는 제2 UL BWP 상에서 하나 이상의 SP CSI 리포트를 위한 SP CSI 리포트 구성의 활성화를 나타내는 명령을 수신한 후에 또는 이에 응답하여, 제2 UL BWP 상에서 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 예시적인 실시형태에서, 비활성 BWP 상에서 SP CSI 리포트들의 송신을 중단하는 것은 전력 소비, 무선 장치의 업링크 자원 소비를 절약할 수 있고/있거나, 다른 무선 장치들에 대한 간섭을 감소시킬 수 있다. SP CSI 리포팅의 예시적인 실시형태들은 BWP의 상태에 관하여 기지국과 무선 장치 사이의 오정렬을 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시형태들은 SP CSI 리포팅이 구성되는 경우 시스템의 스펙트럼 효율을 개선할 수 있다.

[0327] 도 39는 향상된 SP CSI 리포팅 메커니즘의 예시적인 실시형태를 도시한다. 일 예에서, 기지국(예를 들어, 도 39의 gNB)은 무선 장치(예를 들어, 도 39에서의 UE)로, 셀의 하나 이상의 BWP들(예를 들어, DL 또는 UL)의 하나 이상의 BWP 구성 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 RRC 메시지들을 송신할 수 있다. 하나 이상의 RRC 메시지는 BWP 비활성 타이머의 BWP 타이머 값을 더 나타낼 수 있다. 하나 이상의 BWP들은 기본 BWP를 포함할 수 있다. 셀은 PCell 또는 SCell일 수 있다. 하나 이상의 BWP들 중 하나의 BWP의 하나 이상의 BWP 구성 파라미터들은, BWP 인덱스; 하나 이상의 RS(예컨대, SSB/CSI-RS) 자원 설정들, 하나 이상의 CSI 리포팅 설정들; 및 하나의 CSI 측정 설정 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0328] 일 예에서, 제1 BWP(예를 들어, 도 39의 BWP 1)은 gNB가 UE와 통신할 수 있는 활성 BWP일 수 있다. 제1 BWP는 DL BWP 또는 UL BWP일 수 있다. UE는 예를 들어, 제1 BWP가 DL BWP일 때, 제1 BWP에 대한 리포트 주기로, 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. UE는, 예를 들어 제1 BWP가 UL BWP일 때, 제1 BWP 상의 리포트 주기로, 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 하나 이상의 SP CSI 리포트들은 제1 BWP(예를 들어, 제1 BWP가 DL BWP인 경우) 상에서 하나 이상의 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들)에 기초하여 측정될 수 있다. 하나 이상의 SP CSI 리포트들의 전송은 DCI 또는 MAC CE에 의해 트리거될 수 있다. 일 예에서, UE는 PUSCH 상에서의 SP CSI 리포팅의 활성화를 나타내는 DCI를 수신할 수 있다. DCI에 응답하여 또는 그 이후에, DCI에 의해 나타내어진 SP CSI 리포팅 구성에 따라, UE는 제1 BWP의 PUSCH 상에서 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 일 예에서, UE는 PUCCH 상에서 SP CSI 리포팅의 활성화를 나타내는 MAC CE를 수신할 수 있다. MAC CE에 응답하여 또는 그 이후에, UE는 MAC CE에 의해 나타내어진 SP CSI 리포팅 구성에 따라, 제1 BWP의 PUCCH 상에서 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. UE는 활성 DL BWP를 통해 다운링크 할당 또는 업링크 승인을 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, BWP 비활성 타이머를 시작(또는 재시작)할 수 있다.

[0329] 일 예에서, 도 39에 도시된 바와 같이, 기지국은 제1 BWP(예를 들어, 도 39의 BWP 1)로부터 제2 BWP(예를 들어, 도 39의 BWP 2)로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 DCI를 전송할 수 있다. 일 예에서, DCI를 전송하는 것에 응답하여, 제1 BWP 및 제2 BWP가 DL BWP들인 경우, 기지국은 제1 BWP 상에서 하나 이상의 제1 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들)의 전송을 중단할 수 있다. 기지국은, 예를 들어, DCI를 전송하기 전 또는 후에, 제2 BWP 상에서 하나 이상의 제2 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들)의 송신을 시작할 수 있다. 무선 장치의 비활성 DL BWP 상에서의 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들)의 송신을 중지하는 것은 기지국의 전력 소모를 절감하고/하거나 이웃 기지국들/셀들에 대한 간섭을 감소시킬 수 있다.

[0330] 일 예에서, 도 39에 도시된 바와 같이, UE는 제1 BWP로부터 제2 BWP(예를 들어, 도 39의 BWP 2)로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 제1 DCI를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, 제1 BWP(예를 들어, 도 39의 BWP 1) 상에서 SP CSI 리포트들의 전송을 중지할 수 있다. UE는 BWP 비활성 타이머의 만료에 응답하여 또는 그 이후에,

제1 BWP 상에서 SP CSI 리포트들의 전송을 중지할 수 있다.

- [0331] UE가 제1 BWP 상에서 SP CSI 리포트들의 전송을 일시중지할 때, UE는 제1 BWP 상에서의 SP CSI 리포트들의 전송을 중단할 수 있다. UE는 SP CSI 리포트들의 RRC, MAC, 및/또는 PHY 구성 파라미터들을 유지할 수 있다. 예를 들어, UE는 제1 BWP의 SP CSI 리포트들의 구성 파라미터들을 유지할 수 있고, 제1 BWP 상에서의 SP CSI 리포트 전송을 일시중지할 수 있다. SP CSI 리포트 전송을 중지하는 것은 구성 파라미터들 중 일부가 삭제/해제되는 SP CSI 리포트들을 해제하는 것과는 다를 수 있다.
- [0332] 일 예에서, 제1 BWP 및 제2 BWP가 DL BWP들인 경우, UE는 제1 BWP로부터 제2 BWP로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 제1 DCI를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, 제1 BWP에 대한 SP CSI 리포트들의 전송을 중지할 수 있다. UE는 BWP 비활성 타이머의 만료에 응답하여 또는 그 이후에, 제1 BWP에 대한 SP CSI 리포트들의 전송을 중지할 수 있다.
- [0333] 일 예에서, UE는 제2 BWP로부터 제1 BWP로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 제2 DCI를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, SP CSI 리포트들의 전송을 재개할 수 있다. 일 예에서, SP 리포트들의 전송을 재개하는 것은 SP CSI 리포트들의 재활성화를 위한 MAC CE를 수신하지 않고 수행될 수 있다. 일 예에서, SP 리포트들의 전송을 재개하는 것은 SP CSI 리포트들과 연관된 활성화된 SP CSI 리포팅 구성에 따라 제1 BWP 상에서 SP CSI 리포트들을 전송하는 것을 포함할 수 있다. 일 예에서, 기지국은 예를 들어, 제2 DCI를 전송하기 전 또는 후에, 제1 BWP(예를 들어, 제1 BWP가 DL BWP인 경우) 상에서 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들)의 송신을 재개할 수 있다. 예시적인 실시형태에서, UE는, UE가 BWP로부터 멀리 스위칭할 때 SP CSI 리포트들을 중지하고, UE가 BWP로 다시 스위칭할 때 SP CSI 리포트들을 재개할 수 있다. 중지 및/또는 재개에 기초하여 향상된 SP CSI 리포팅 메커니즘은 전력소비, 무선 장치의 업링크 자원 소비를 개선할 수 있고/있거나, 다른 무선 장치들에 대한 간섭을 감소시킬 수 있다. 중지 및/또는 재개에 기초하여 향상된 SP CSI 리포팅 메커니즘은, 시그널링 오버헤드를 감소시킬 수 있고/있거나, SP CSI 리포팅이 구성되는 경우 시스템의 스펙트럼 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0334] 도 40은 SP CSI 리포팅이 MAC CE에 의해 트리거될 때 개선된 SP CSI 리포팅 메커니즘의 예시적인 실시형태를 도시한다. 일 예에서, 기지국(예를 들어, 도 40의 gNB)은 셀의 하나 이상의 BWP들의 하나 이상의 BWP 구성 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 RRC 메시지들을 무선 장치(예를 들어, 도 40의 UE)로 전송할 수 있다. 하나 이상의 RRC 메시지는 BWP 비활성 타이머의 BWP 타이머 값을 더 나타낼 수 있다. 하나 이상의 BWP들은 기본 BWP를 포함할 수 있다. 셀은 PCell 또는 SCell일 수 있다. 하나 이상의 BWP들 중 하나의 BWP의 하나 이상의 BWP 구성 파라미터들은, BWP 인덱스; 하나 이상의 RS(예컨대, SSB/CSI-RS) 자원 설정들, 하나 이상의 CSI 리포팅 설정들; 및 하나의 CSI 측정 설정 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0335] 일 예에서, 제1 BWP(예를 들어, 도 40의 BWP 1)는, gNB가 UE와 통신할 수 있는 활성 BWP일 수 있다. 제1 BWP는 DL BWP 및 UL BWP 중 하나일 수 있다. 일 예에서, 도 40에 도시된 바와 같이, UE는 PUCCH 상에서 SP 리포팅의 활성화를 나타내는 MAC CE를 수신할 수 있다. MAC CE에 응답하여 또는 그 이후에, UE는 MAC CE에 의해 나타내어진 SP CSI 리포팅 구성에 따라 활성 UL BWP(예를 들어, 제1 BWP가 UL BWP인 경우, 제1 BWP)의 PUCCH 자원을 통해 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. UE는 활성 UL BWP의 PUCCH 자원을 통해 리포트 주기로, 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 하나 이상의 SP CSI 리포트들은 활성 DL BWP 상에서 하나 이상의 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들)에 기초하여 측정될 수 있다. 일 예에서, 제1 BWP가 DL BWP인 경우, MAC CE에 응답하거나 또는 그 이후에, UE는 제1 BWP에 대해 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. UE는 DL BWP를 통해 다운링크 할당 또는 업링크 승인을 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에 BWP 비활성 타이머를 시작(또는 재시작)할 수 있다.
- [0336] 예를 들어, 도 40에 도시된 바와 같이, 기지국은 제1 BWP(예를 들어, 도 40의 BWP 1)로부터 제2 BWP(예를 들어, 도 40의 BWP 2)로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 제1 DCI를 UE로 전송할 수 있다. 제1 DCI에 응답하여 그 이후에, UE는 SP CSI 리포트들의 전송들을 중지시킬 수 있다. UE는 BWP 비활성 타이머의 만료 후에 또는 그에 응답하여 SP CSI 리포트들의 전송을 중지할 수 있다. 일 예에서, UE는 제2 BWP로부터 제1 BWP로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 제2 DCI를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에 SP CSI 리포트들의 전송을 재개할 수 있다. 일 예에서, UE는 BWP 비활성 타이머의 만료 후에 또는 그에 응답하여 SP CSI 리포트들의 전송을 재개할 수 있다. 예시적인 실시형태에서, SP CSI 리포트들의 전송이 MAC CE에 기초하여 트리거되는 경우, UE는 제2 MAC CE에 대한 신호 오버헤드를 감소시키기 위해(예를 들어, SP CSI 리포트들을 재활성화하기 위해), UE가 BWP로부터 멀리 스위칭할 때 SP CSI 리포트들을 중지할 수 있고, UE가 BWP로 다시 스위칭할 때 SP CSI 리포트들을 재개할 수 있다. 중지 및 재개 메커니즘에 기초한 향상된 SP CSI 리포팅은 SP CSI 리포트들의 활성화를 위한 시그널링 오버

헤드 및/또는 지연 대기시간을 개선시킬 수 있다. 예시적인 실시형태들은, SP CSI 리포트가 MAC CE에 기초하여 트리거될 때 시스템의 스펙트럼 효율을 개선할 수 있다.

[0337] 도 41은, SP CSI 리포팅이 DCI에 의해 트리거링되는 경우 향상된 SP CSI 리포팅 메커니즘의 예시적인 실시형태를 도시한다. 일 예에서, 기지국(예를 들어, 도 41의 gNB)은 셀의 하나 이상의 BWP들의 하나 이상의 BWP 구성 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 RRC 메시지들을 무선 장치(예를 들어, 도 41의 UE)로 전송할 수 있다. 하나 이상의 RRC 메시지는 BWP 비활성 타이머의 BWP 타이머 값을 더 나타낼 수 있다. 하나 이상의 BWP들은 기본 BWP를 포함할 수 있다. 셀은 PCell 또는 SCell일 수 있다. 하나 이상의 BWP들 중 하나의 BWP의 하나 이상의 BWP 구성 파라미터들은, BWP 인덱스; 하나 이상의 RS(예컨대, SSB/CSI-RS) 자원 설정들, 하나 이상의 CSI 리포팅 설정들; 및 하나의 CSI 측정 설정 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0338] 일 예에서, 제1 BWP(예를 들어, 도 41의 BWP 1)는 gNB가 UE와 통신할 수 있는 활성 BWP일 수 있다. 제1 BWP는 DL BWP 또는 UL BWP일 수 있다. 일 예에서, 도 41에 도시된 바와 같이, UE는 PUSCH 상에서 SP 리포팅의 활성화를 나타내는 DCI를 수신할 수 있다. DCI에 응답하여 또는 그 이후에, UE는 DCI에 의해 나타내어진 SP CSI 리포팅 구성에 따라, 활성 UL BWP(예를 들어, 제1 BWP가 UL BWP인 경우, 제1 BWP)의 PUSCH 자원을 통해 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. UE는 활성 UL BWP의 PUSCH 자원을 통해 리포트 주기로 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 하나 이상의 SP CSI 리포트들은 DL BWP 상에서 하나 이상의 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들)에 기초하여 측정될 수 있다. UE는 DL BWP를 통해 다운링크 할당 또는 업링크 승인을 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에 BWP 비활성 타이머를 시작(또는 재시작)할 수 있다.

[0339] 일 예에서, 도 41에 도시된 바와 같이, 기지국은 제1 BWP(예를 들어, 도 41의 BWP 1)로부터 제2 BWP(예를 들어, 도 41의 BWP 2)로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 제1 DCI를 UE로 전송할 수 있다. 제2 BWP는 DL BWP 또는 UL BWP일 수 있다. 일 예에서, 제1 DCI에 응답하여 또는 그 이후에, UE는 제1 BWP 상에서(예를 들어, 제1 DCI가 활성 UL BWP 스위칭을 나타낼 때) SP CSI 리포트들의 전송들을 중지할 수 있다. 일 예에서, 제1 DCI에 응답하여 또는 그 이후에, UE는 제1 BWP 상에서(예를 들어, 제1 DCI가 활성 UL BWP 스위칭을 나타낼 때) SP CSI 리포트들의 전송들을 중지할 수 있다. 일 예에서, 제1 DCI에 응답하여 또는 그 이후에, UE는 제1 BWP 상에서(예를 들어, 제1 DCI가 활성 UL BWP 스위칭을 나타낼 때) SP CSI 리포트들과 연관된 활성 SP CSI 리포팅 구성을 비활성화할 수 있다. 일 예에서, 활성 SP CSI 리포팅 구성의 비활성화는 SP CSI 리포팅 구성의 하나 이상의 구성 파라미터들(예를 들어, RRC층, MAC층, 및/또는 물리 계층)을 삭제하거나 해제하는 것을 포함할 수 있다. 일 예에서, UE는 BWP 비활성 타이머의 만료에 응답하여 또는 그 이후에 제1 BWP 상에서 SP CSI 리포트들의 전송을 중지할 수 있다. 일 예에서, 제1 DCI에 응답하여 또는 그 이후에, UE는 제1 BWP에 대한(예를 들어, 제1 DCI가 활성 UL BWP 스위칭을 나타낼 때) SP CSI 리포트들의 전송들을 중지할 수 있다. 일 예에서, UE는 BWP 비활성 타이머의 만료에 응답하여 또는 그 이후에 제1 BWP에 대한 SP CSI 리포트들의 전송들을 중지할 수 있다.

[0340] 일 예에서, UE는 제2 BWP로부터 제1 BWP로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 제2 DCI를 수신할 수 있다. UE는 제2 DCI를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, SP CSI 리포트들의 전송들을 자동으로 재개하지 않을 수 있다. 일 예에서, UE는 제2 DCI 및 제3 DCI를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에 SP CSI 리포트들의 전송들을 재개할 수 있다. 일 예에서, 제2 DCI 및 제3 DCI는 제2 BWP로부터 제1 BWP로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 제1 필드(들) 및 SP CSI 리포트들의 재활성화를 나타내는 제2 필드(들)를 포함하는 DCI 포맷으로 전송될 수 있다. 일 예에서, 제2 DCI 및 제3 DCI는 2개의 DCI 포맷들로 전송될 수 있고, 제1 DCI 포맷은 제2 BWP로부터 제1 BWP로의 활성 BWP 스위칭을 나타내는 필드들을 포함하고, 제2 DCI 포맷은 SP CSI 리포트의 (재-)활성화를 나타내는 필드들을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에서, SP CSI 리포트들의 전송이 DCI에 기초하여 트리거링되는 경우, UE는, UE가 BWP로부터 멀리 스위칭할 때 SP CSI 리포트들을 중지하고/하거나 비활성화할 수 있고/있거나, UE가 BWP로 다시 스위칭하고 UE가 SP CSI 리포트들의 (재-)활성화를 수신할 때 SP CSI 리포트들을 (재-)활성화할 수 있다. 일 예에서, DCI에 의한 SP CSI 리포트들의 (재-)활성화는 SP CSI 리포트들의 MAC CE 기반 활성화와 비교하여, gNB에 대해 편리하고 효율적이다. 예를 들어, PUSCH 상에서 SP CSI 리포팅의 (재-)활성화의 명령은 활성 BWP 스위칭을 위한 DCI 내에 전달될 수 있다. 예시적인 실시형태에서, BWP로 다시 스위칭할 때 DCI에 의한 SP CSI 리포트들의 명시적 (재-)활성화는, gNB가 SP CSI 리포트들의 UE의 전송을 유연하게 제어하게 할 수 있다. 예시적인 실시형태에서, gNB는 예를 들어, 제1 BWP가 DL BWP인 경우, gNB가 제1 BWP에 대한 SP CSI 리포트를 (재-)활성화하는 것을 결정할 때, 제1 BWP 상에서 하나 이상의 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들)을 전송할 수 있다. 예시적인 실시형태에서, BWP로 다시 스위칭할 때 DCI에 의한 SP CSI 리포트들의 명시적 (재-)활성화는 gNB가 RS들(예를 들어, SSB들/CSI-RS들) 전송에 대한 시간을 유연하게 제어하게 하고, 기지국의 전력 소모를 감소시키고/시키거나 이웃 기지국들/셀들에 대한 간섭을 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시형태들은 UE의 전력 소

비를 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시형태들은, SP CSI 리포트가 DCI에 기초하여 트리거될 때 시스템의 스펙트럼 효율을 개선할 수 있다.

[0341] 일 예에서, 무선 장치는 제1 BWP(예를 들어, DL 또는 UL)의 하나 이상의 SP CSI 리포트들의 활성화를 나타내는 하나 이상의 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 MAC CE를 수신할 수 있다. 일 예에서, 무선 장치는 제1 BWP가 활성 BWP인 경우, 제1 BWP 상에서 기지국과 통신할 수 있다. 무선 장치는 하나 이상의 MAC CE에 응답하여 또는 그 이후에, 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 송신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 CSI 파라미터들은, CQI, PMI, L1-RSRP, RI 및/또는 CRI 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 장치는 제1 BWP(예를 들어, 제1 BWP가 UL BWP인 경우) 상에서 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 무선 장치는 제1 BWP에 대한(예를 들어, 제1 BWP가 DL BWP인 경우) 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다.

[0342] 일 예에서, 무선 장치는 활성 BWP로서 제2 BWP를 나타내는 하나 이상의 파라미터들을 포함하는 제1 DCI를 수신할 수 있다. 일 예에서, 제2 BWP는 제1 BWP와 상이하다. 무선 장치는, 제1 DCI를 수신하는 것에 응답하여, 또는 그 이후에, 하나 이상의 SP CSI 리포트들의 전송을 중지시킬 수 있다. 무선 장치는, BWP 비활성 타이머의 만료에 응답하여, 하나 이상의 SP CSI 리포트들의 전송을 중지할 수 있다.

[0343] 일 예에서, 무선 장치는 활성 BWP로서 제1 BWP를 나타내는 하나 이상의 파라미터들을 포함하는 제2 DCI를 수신할 수 있다. 무선 장치는 제2 DCI를 수신하는 것에 응답하여, 하나 이상의 SP CSI 리포트들의 전송을 재개할 수 있다. 무선 장치는 BWP 비활성 타이머의 만료에 응답하여, 하나 이상의 SP CSI 리포트들의 전송을 재개할 수 있다. 무선 장치는 BWP 비활성 타이머의 만료 및 기본 BWP인 제1 BWP에 응답하여, 하나 이상의 SP CSI 리포트들의 전송을 재개할 수 있다.

[0344] 일 예에서, 무선 장치는 제1 BWP(예를 들어, DL 또는 UL)의 하나 이상의 SP CSI 리포트들의 활성화를 나타내는 하나 이상의 파라미터들을 포함하는 제1 DCI를 수신할 수 있다. 무선 장치는, 제1 DCI에 응답하여 또는 그 이후에, 하나 이상의 CSI 파라미터들을 포함하는 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 송신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 CSI 파라미터들은, CQI, PMI, L1-RSRP, RI 및/또는 CRI 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0345] 일 예에서, 무선 장치는 활성 BWP로서 제2 BWP를 나타내는 하나 이상의 파라미터들을 포함하는 제2 DCI를 수신할 수 있다. 일 예에서, 제2 BWP는 제1 BWP와 상이하다. 무선 장치는, 제2 DCI를 수신하는 것에 응답하여, 또는 그 이후에, 하나 이상의 SP CSI 리포트들의 전송을 중지시킬 수 있다. 무선 장치는, BWP 비활성 타이머의 만료에 응답하여, 하나 이상의 SP CSI 리포트들의 전송을 중지할 수 있다. 무선 장치는 제2 DCI를 수신하는 것에 응답하여, 또는 그 이후에, 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 비활성화시킬 수 있다. 무선 장치는, 제2 DCI를 수신하는 것에 응답하여, 또는 그 이후에, 하나 이상의 SP CSI 리포트들의 송신을 중지할 수 있다. 일 예에서, 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 비활성화시키는 것은 하나 이상의 SP CSI 리포트들과 연관된 SP CSI 리포팅 구성의 하나 이상의 구성 파라미터들(예를 들어, RRC층, MAC층, 및/또는 물리 계층)을 삭제하거나 해제하는 것을 포함할 수 있다. SP CSI 리포팅 구성은 DCI(예를 들어, 제1 DCI)에서 활성화될 수 있다.

[0346] 일 예에서, 무선 장치는 활성 BWP로서 제1 BWP 및 하나 이상의 SP CSI 리포트들의 활성화를 나타내는 하나 이상의 파라미터들을 포함하는 제3 DCI(들)을 수신할 수 있다. 무선 장치는, 제3 DCI(들)을 수신하는 것에 응답하여, 하나 이상의 SP CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 무선 장치는, 제3 DCI(들)을 수신하는 것에 응답하여, 하나 이상의 SP CSI 리포트들의 송신을 재개할 수 있다. 무선 장치는 BWP 비활성 타이머의 만료에 응답하여, 하나 이상의 SP CSI 리포트들의 전송을 재개할 수 있다. 무선 장치는 BWP 비활성 타이머의 만료 및 기본 BWP(예를 들어, DL 또는 UL)인 제1 BWP에 응답하여, 하나 이상의 SP CSI 리포트들의 전송을 재개할 수 있다.

[0347] 다양한 실시형태에 따르면, 예를 들어, 무선 장치, 오프-네트워크 무선 장치, 기지국, 코어 네트워크 장치, 및/또는 유사한 것과 같은 장치는 하나 이상의 프로세서 및 메모리를 포함할 수 있다. 메모리는 하나 이상의 프로세서에 의해 실행될 때 장치로 하여금 일련의 동작을 수행하게 하는 지시들을 저장할 수 있다. 예시적인 동작의 실시형태가 첨부된 도면 및 명세서에서 설명된다. 다양한 실시형태로부터의 특징이 결합되어 추가 실시형태를 생성할 수 있다.

[0348] 도 42는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다. 단계(4210)에서, 무선 장치에 의해, 제1 대역폭 부분 상에서 반영구적 CSI 리포트들에 대한 반영구적 채널 상태 정보(CSI) 리포트 구성의 활성화를 나타내는 매체접근 제어 요소가 수신될 수 있다. 단계(4220)에서, 반영구적 CSI 리포트 구성이 활성화될 수 있다. 단계(4230)에서, 반영구적 CSI 리포트들은 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들에 기초하여 전송될

수 있다. 단계(4240)에서, 제1 다운로드 제어 정보가 수신될 수 있다. 제1 다운로드 제어 정보는 제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타낼 수 있다. 단계(4250)에서, 제1 다운로드 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는 것이 중단될 수 있다. 단계(4260)에서, 제2 다운로드 제어 정보가 수신될 수 있다. 제2 다운로드 제어 정보는 활성 대역폭 부분으로서 제1 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타낼 수 있다. 단계(4270)에서, 반영구적 CSI 리포트들은 제2 다운로드 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에 전송될 수 있다.

[0349] 예시적인 실시형태에 따르면, 무선 장치는 물리적 업링크 공유 채널을 통해, 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들 중 적어도 하나에 의해 나타내어진 적어도 하나의 기준 신호 자원에서 측정된 반영구적 CSI 리포트들을 송신할 수 있고, 다. 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트들은 채널 품질 표시의 값일 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트들은 사전 코딩 행렬 인덱스의 값일 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트들은 순위 표시의 값일 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트들은 계층 1 기준 신호 수신 전력의 값일 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 제1 다운로드 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여, BWP 비활성 타이머는 타이머 값으로 시작될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 다운로드 제어 정보는 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화 또는 비활성화를 나타내는 필드들을 포함하지 않을 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 무선 자원 제어 메시지가 수신될 수 있다. 무선 자원 제어 메시지는 셀의 다수의 대역폭 부분들의 구성 파라미터들을 포함할 수 있다. 구성 파라미터들은 제1 대역폭 부분 및 제2 대역폭 부분을 포함하는 다수의 대역폭 부분들을 나타낼 수 있다. 구성 파라미터들은 대역폭 부분 비활성 타이머를 위한 타이머 값을 나타낼 수 있다. 구성 파라미터들은 반영구적 CSI 리포트 구성을 포함하는 다수의 반영구적 CSI 리포트 구성들을 나타낼 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 셀은 1차 셀 또는 2차 셀을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터들은 주파수 위치의 파라미터를 포함할 수 있다. 제1 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터는 제1 대역폭의 값을 포함할 수 있다. 제1 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터는 부반송파 간격의 값을 포함할 수 있다. 제1 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터는 순환 접두어의 값을 포함할 수 있다. 제1 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터는 셀의 제2 대역폭의 값보다 작거나 같을 수 있는 제1 대역폭 부분의 제1 대역폭의 값을 포함할 수 있다.

[0350] 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터들은 주파수 위치의 파라미터를 포함할 수 있다. 제2 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터는 제1 대역폭의 값을 포함할 수 있다. 제2 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터는 부반송파 간격의 값을 포함할 수 있다. 제2 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터는 순환 접두어의 값을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 대역폭 부분의 제1 대역폭의 값은 셀의 제2 대역폭의 값보다 작거나 같을 수 있다.

[0351] 예시적인 실시형태에 따르면, 무선 장치는 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들 중 적어도 하나에 의해 나타내어진 물리적 업링크 제어 채널 자원을 통해 반영구적 CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 물리적 업링크 제어 채널은 반영구적 CSI 리포트 구성과 연관될 수 있다.

[0352] 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 제1 다운로드 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여, BWP 비활성 타이머는 타이머 값으로 시작될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 대역폭 부분 상의 제3 다운로드 제어 정보가 수신될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제3 다운로드 제어 정보에 기초하여 데이터 패킷들이 수신될 수 있다.

[0353] 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들은 주기적, 반영구적 또는 비주기적 리포트 구성을 나타내는 CSI 리포트 구성 타입 표시를 포함할 수 있다. 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들은 하나 이상의 기준 신호 자원 구성 파라미터들을 포함할 수 있다. 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들은 하나 이상의 리포트 정량 파라미터들을 포함할 수 있다. 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들은 하나 이상의 리포트 주파수 도메인 구성 파라미터들을 포함할 수 있다. 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들은 하나 이상의 물리적 업링크 제어 채널 자원들을 포함할 수 있다. 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들은 하나 이상의 리포트 시간 도메인 구성 파라미터를 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트들은 하나 이상의 기준 신호 자원 구성 파라미터들에 의해 나타내어진 하나 이상의 기준 신호 시간 자원들에 기초하여 획득될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트들은 하나 이상의 리포트 주파수 도메인 구성 파라미터들에 의해 나타내어진 하나 이상의 기준 신호 주파수 자원들에 기초하여 획득될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 하나 이상의 리

포트 정량 파라미터는 하나 이상의 리포트 수량을 나타낼 수 있다. 하나 이상의 리포트 수량들은 채널 품질 표시를 포함할 수 있다. 하나 이상의 리포트 수량들은 사전 코딩 행렬 인덱스를 포함할 수 있다. 하나 이상의 리포트 수량들은 순위 표시를 포함할 수 있다. 하나 이상의 리포트 수량들은 계층 1 기준 신호 수신 전력을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 무선 장치는 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 리포트 정량 파라미터들에 의해 나타내어진 하나 이상의 리포트 수량들을 포함하는 반영구적 CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 무선 장치는 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 물리적 업링크 제어 채널 자원들의 물리적 업링크 제어 채널 자원을 통해 반영구적 CSI 리포트들을 전송할 수 있다.

[0354]

도 43은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다. 단계(4310)에서, 기지국은 매체접근제어 요소를 송신할 수 있다. 매체접근제어 제어 요소는 무선 장치에 대한 제1 대역폭 부분 상에서 반영구적 CSI 리포트들에 대한 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타낼 수 있다. 단계(4320)에서, 매체접근제어 제어 요소를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, 무선 장치로부터 반영구적 CSI 리포트들이 수신될 수 있다. 단계(4330)에서, 제1 다운링크 제어 정보가 송신될 수 있다. 제1 다운링크 제어 정보는 제2 대역폭 부분을 무선 장치에 대한 활성 상태로 스위칭하는 것을 나타낼 수 있다. 단계(4340)에서, 제1 다운링크 제어 정보를 송신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, 반영구적 CSI 리포트들의 수신이 중지될 수 있다. 단계(4350)에서, 제2 다운링크 제어 정보가 송신될 수 있다. 제2 다운링크 제어 정보는 제1 대역폭 부분을 무선 장치에 대한 활성 상태로 스위칭하는 것을 나타낼 수 있다. 단계(4360)에서, 제2 다운링크 제어 정보를 송신하는 것에 응답하여, 또는 그 이후에, 반영구적 CSI 리포트들이 수신될 수 있다.

[0355]

예시적인 실시형태에 따르면, 기지국은 무선 장치로부터 그리고 물리적 업링크 공유 채널을 통해, 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들 중 적어도 하나에 의해 나타내어진 적어도 하나의 기준 신호 자원에서 측정된 반영구적 CSI 리포트들을 수신할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트들은 채널 품질 표시의 값을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트들은 사전 코딩 행렬 인덱스의 값을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트들은 순위 표시의 값을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트들은 계층 1 기준 신호 수신 전력의 값을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, BWP 비활성 타이머는 제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 제1 다운링크 제어 정보를 송신하는 것에 응답하여 무선 장치에 대한 타이머 값으로 시작될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 다운링크 제어 정보는 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화 또는 비활성화를 나타내는 필드들을 포함하지 않을 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 무선 자원 제어 메시지가 송신될 수 있다. 무선 자원 제어 메시지는 셀의 다수의 대역폭 부분들의 구성 파라미터들을 포함할 수 있다. 구성 파라미터들은 제1 대역폭 부분 및 제2 대역폭 부분을 포함하는 다수의 대역폭 부분들을 나타낼 수 있다. 구성 파라미터들은 대역폭 부분 비활성 타이머를 위한 타이머 값을 나타낼 수 있다. 구성 파라미터들은 반영구적 CSI 리포트 구성을 포함하는 다수의 반영구적 CSI 리포트 구성들을 나타낼 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 셀은 1차 셀 또는 2차 셀을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터들은 주파수 위치의 파라미터를 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터들은 제1 대역폭의 값을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터들은 부반송파 간격의 값을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터들은 순환 접두어의 값을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 대역폭 부분의 제1 대역폭의 값은 셀의 제2 대역폭의 값보다 작거나 같을 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터들은 주파수 위치의 파라미터를 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터들은 제2 대역폭의 값을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터들은 부반송파 간격의 값을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 대역폭 부분의 하나 이상의 대역폭 부분 파라미터들은 순환 접두어의 값을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 대역폭 부분의 제2 대역폭의 값은 셀의 제2 대역폭의 값보다 작거나 같을 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 기지국은 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들 중 적어도 하나에 의해 나타내어진 물리적 업링크 제어 채널 자원을 통해 반영구적 CSI 리포트들을 수신할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 물리적 업링크 제어 채널 자원은 반영구적 CSI 리포트 구성과 연관될 수 있다.

[0356]

예시적인 실시형태에 따르면, BWP 비활성 타이머는 제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타내는 제1 다운링크 제어 정보를 송신하는 것에 응답하여 타이머 값으로 시작될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제3 다운링크 제어 정보는 제2 대역폭 부분 상에서 송신될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 데이터 패킷들은 제3 다운링크 제어 정보에 기초하여 전송될 수 있다. 예시적인 실시

태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들은 주기적, 반영구적 또는 비주기적 리포트 구성을 나타내는 CSI 리포트 구성 타입 표시를 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들은 하나 이상의 기준 신호 자원 구성 파라미터들을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들은 하나 이상의 리포트 정량 파라미터들을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들은 하나 이상의 리포트 주파수 도메인 구성 파라미터들을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들은 하나 이상의 물리적 업링크 제어 채널 자원들을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들은 하나 이상의 리포트 시간 도메인 구성 파라미터들을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트들은 하나 이상의 기준 신호 자원 구성 파라미터들에 의해 나타내어진 하나 이상의 기준 신호 시간 자원들에 기초하여 획득될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트들은 하나 이상의 리포트 주파수 도메인 구성 파라미터들에 의해 나타내어진 하나 이상의 기준 신호 주파수 자원들에 기초하여 획득될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 하나 이상의 리포트 정량 파라미터는 하나 이상의 리포트 수량을 나타낼 수 있다. 하나 이상의 리포트 수량들은 채널 품질 표시를 포함할 수 있다. 하나 이상의 리포트 수량들은 사전 코딩 행렬 인덱스를 포함할 수 있다. 하나 이상의 리포트 수량들은 순위 표시를 포함할 수 있다. 하나 이상의 리포트 수량들은 계층 1 기준 신호 수신 전력을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 기지국은 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 리포트 정량 파라미터들에 의해 나타내어진 하나 이상의 리포트 수량들을 포함하는 반영구적 CSI 리포트들을 수신할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 기지국은 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 물리적 업링크 제어 채널 자원들의 물리적 업링크 제어 채널 자원을 통해 반영구적 CSI 리포트들을 수신할 수 있다.

[0357] 도 44는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다. 단계(4410)에서, 매체접근제어 제어 요소가 수신될 수 있다. 매체접근제어 제어 요소는 제1 대역폭 부분 상에서 반영구적 CSI 리포트들에 대한 반영구적 채널 상태 정보(CSI) 리포트 구성의 활성화를 표시할 수 있다. 단계(4420)에서, 매체접근제어 제어 요소를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, 반영구적 CSI 리포트들은 반영구적 CSI 리포트 구성의 하나 이상의 파라미터들에 기초하여 전송될 수 있다. 단계(4430)에서, 제1 다운링크 제어 정보가 수신될 수 있다. 제1 다운링크 제어 정보는 제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타낼 수 있다. 단계(4440)에서, 제1 다운링크 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여, 또는 그 이후에, 반영구적 CSI 리포트들의 송신이 중지될 수 있다.

[0358] 도 45는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다. 단계(4510)에서, 제1 대역폭 부분 상에서 반영구적 CSI 리포트 구성에 대한 반영구적 CSI 리포트들이 전송될 수 있다. 단계(4520)에서, 제1 다운링크 제어 정보가 수신될 수 있다. 제1 다운링크 제어 정보는 제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타낼 수 있다. 단계(4530)에서, 제1 다운링크 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, 반영구적 CSI 리포트들의 송신이 중단될 수 있다. 단계(4540)에서, 제2 다운링크 제어 정보가 수신될 수 있다. 제2 다운링크 제어 정보는 활성 대역폭 부분으로서 제1 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타낼 수 있다. 단계(4550)에서, 제2 다운링크 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, 반영구적 CSI 리포트들이 전송될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 매체접근제어 제어 요소가 수신될 수 있다. 매체접근제어 제어 요소는 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타낼 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트 구성은 매체접근제어 제어 요소를 수신한 후에 또는 그에 응답하여 활성화될 수 있다.

[0359] 도 46은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다. 단계(4610)에서, 제1 다운링크 제어 정보가 수신될 수 있다. 제1 다운링크 제어 정보는 제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타낼 수 있다. 단계(4620)에서, 제1 다운링크 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에 제1 대역폭 부분 상에서 반영구적 CSI 리포트들의 전송들이 중단될 수 있다. 단계(4630)에서, 제2 다운링크 제어 정보가 수신될 수 있다. 제2 다운링크 제어 정보는 활성 대역폭 부분으로서 제1 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타낼 수 있다. 단계(4640)에서, 제2 다운링크 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에 제1 대역폭 부분 상에서 반영구적 CSI 리포트들이 전송될 수 있다.

[0360] 예시적인 실시형태에 따르면, 매체접근제어 제어 요소가 수신될 수 있다. 매체접근제어 제어 요소는 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타낼 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트 구성은 매체접근제어 제어 요소를 수신한 후에 또는 그에 응답하여 활성화될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트들은 반영구적 CSI 리포트 구성에 기초하여 전송될 수 있다.

[0361] 도 47은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다. 단계(4710)에서, 하나 이상의 메시지들이 수신될 수

있다. 하나 이상의 메시지들은 셀의 구성 파라미터들을 포함할 수 있다. 구성 파라미터들은 제1 BWP 상의 하나 이상의 반영구적 CSI 리포트 구성들을 나타낼 수 있다. 단계(4720)에서, 매체접근제어 제어 요소가 수신될 수 있다. 매체접근제어 제어 요소는 하나 이상의 반영구적 CSI 리포트 구성들 중 하나의 활성화를 나타낼 수 있다. 단계(4730)에서, 하나 이상의 반영구적 CSI 리포트 구성들 중 하나는 매체접근제어 제어 요소를 수신한 후에 또는 그에 응답하여 활성화될 수 있다. 단계(4740)에서, 반영구적 CSI 리포트들은 하나 이상의 반영구적 CSI 리포트 구성들 중 하나에 기초하여, 제1 BWP 상에서 전송될 수 있다. 단계(4750)에서, 다운링크 제어 정보가 수신될 수 있다. 다운링크 제어 정보는 제1 BWP로부터 활성 BWP로서 제2 BWP로의 스위칭을 나타낼 수 있다. 단계(4760)에서, 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는 것은 다운링크 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에 중단될 수 있다.

[0362] 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 다운링크 제어 정보가 수신될 수 있다. 제2 다운링크 제어 정보는 활성 BWP로서 제1 BWP로의 스위칭을 나타낼 수 있다. 실시형태에 따르면, 제1 BWP에 대한 반영구적 CSI 리포트들의 송신은 제2 다운링크 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에 재개될 수 있다.

[0363] 도 48은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다. 단계(4810)에서, 무선 장치는 제1 다운링크 제어 정보를 수신할 수 있다. 제1 다운링크 제어 정보는 제1 대역폭 부분의 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타낼 수 있다. 단계(4820)에서, 반영구적 CSI 리포트 구성은 제1 다운링크 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에 활성화될 수 있다. 단계(4830)에서, CSI 리포트들은 반영구적 CSI 리포트 구성에 기초하여, 제1 대역폭 부분 상에서 송신될 수 있다. 단계(4840)에서, 제2 다운링크 제어 정보가 수신될 수 있다. 제2 다운링크 제어 정보는 제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타낼 수 있다. 단계(4850)에서, 제1 다운링크 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, CSI 리포트들의 송신이 중단될 수 있다. 단계(4860)에서, 적어도 제3 다운링크 제어 정보가 수신될 수 있다. 적어도 제3 다운링크 제어 정보는 제2 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제1 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타낼 수 있다. 적어도 제3 다운링크 제어 정보는 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타낼 수 있다. 단계(4870)에서, 제1 대역폭 부분에 대한 CSI 리포트들은 적어도 제3 다운링크 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에 전송될 수 있다.

[0364] 도 49는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다. 단계(4910)에서, 무선 장치는 제1 다운링크 제어 정보를 수신할 수 있다. 제1 다운링크 제어 정보는 제1 대역폭 부분에 대한 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타낼 수 있다. 단계(4920)에서, 반영구적 CSI 리포트 구성은 제1 다운링크 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에 활성화될 수 있다. 단계(4930)에서, 제1 대역폭 부분에 대한 CSI 리포트들은 반영구적 CSI 리포트 구성에 기초하여 전송될 수 있다. 단계(4940)에서, 제2 다운링크 제어 정보가 수신될 수 있다. 제2 다운링크 제어 정보는 제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타낼 수 있다. 단계(4950)에서, 제1 다운링크 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, 제1 대역폭 부분에 대한 CSI 리포트들의 전송이 중단될 수 있다. 단계(4960)에서, 적어도 제3 다운링크 제어 정보가 수신될 수 있다. 적어도 제3 다운링크 제어 정보는 제2 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제1 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타낼 수 있다. 적어도 제3 다운링크 제어 정보는 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타낼 수 있다. 단계(4970)에서, 제1 대역폭 부분에 대한 CSI 리포트들은 적어도 제3 다운링크 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에 전송될 수 있다.

[0365] 도 50은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다. 단계(5010)에서, 제1 다운링크 제어 정보가 수신될 수 있다. 제1 다운링크 제어 정보는 제1 대역폭 부분 상에서 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타낼 수 있다. 단계(5020)에서, 제1 다운링크 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여 또는 그 이후에, 그리고 제1 대역폭 부분을 통해, 반영구적 CSI 리포트 구성에 기초하여 반영구적 CSI 리포트들이 전송될 수 있다. 단계(5030)에서, 제2 다운링크 제어 정보가 수신될 수 있다. 제2 다운링크 제어 정보는 제1 대역폭 부분으로부터 활성 대역폭 부분으로서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타낼 수 있다. 단계(5040)에서, 제2 다운링크 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여, 또는 그 이후에, 제1 대역폭 부분을 통해 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는 것이 일시 중단될 수 있다.

[0366] 일 실시형태에 따르면, 제3 다운링크 제어 정보가 수신될 수 있다. 제3 다운링크 제어 정보는 활성 대역폭 부분으로서 제1 대역폭 부분으로의 스위칭을 나타낼 수 있다. 일 실시형태에 따르면, 반영구적 CSI 리포트 구성의 재-활성화를 나타내는 제4다운링크 제어 정보가 수신될 수 있다. 일 실시형태에 따르면, 제1 대역폭 부분을 통해 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는 것은 제3 다운링크 제어 정보 및 제4다운링크 제어 정보에 응답하여 재개될 수 있다. 일 실시형태에 따르면, 적어도 제3 다운링크 제어 정보가 수신될 수 있다. 적어도 제3 다운링크 제

어 정보는 활성 대역폭 부분으로서 제1 대역폭 부분으로서의 스위칭을 나타낼 수 있다. 적어도 제3 다운로드 제어 정보는 반영구적 CSI 리포트 구성의 활성화를 나타낼 수 있다. 일 실시형태에 따르면, 제1 대역폭 부분을 통해 반영구적 CSI 리포트들을 전송하는 것은 적어도 제3 다운로드 제어 정보에 응답하여 또는 그 이후에 재개될 수 있다.

[0367] 도 51은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다. 단계(5110)에서, 하나 이상의 메시지가 수신될 수 있다. 하나 이상의 메시지들은 셀의 구성 파라미터들을 포함할 수 있다. 셀은 제1 다운로드 대역폭 부분(BWP)을 포함할 수 있다. 셀은 제2 다운로드 BWP를 포함할 수 있다. 셀은 적어도 하나의 업링크 BWP를 포함할 수 있다. 구성 파라미터들은 제1 다운로드 BWP의 제1 채널 상태 정보 리포트들에 대한 적어도 하나의 업링크 BWP 상에서 제1 업링크 제어 채널 자원의 제1 파라미터들을 포함할 수 있다. 구성 파라미터들은 제2 다운로드 BWP의 제2 채널 상태 정보 리포트들에 대한 적어도 하나의 업링크 BWP 상에서 제2 업링크 제어 채널 자원의 제2 파라미터들을 포함할 수 있다. 단계(5120)에서, 제1 다운로드 BWP의 제1 채널 상태 정보 리포트들은 적어도 하나의 업링크 BWP의 업링크 BWP 상에서 제1 업링크 제어 채널 자원을 통해 전송될 수 있다. 단계(5130)에서, 활성 BWP는 제1 다운로드 BWP로부터 제2 다운로드 BWP로 스위칭할 수 있다. 단계(5140)에서, 스위칭 이후, 제2 다운로드 BWP의 제2 채널 상태 정보 리포트들은 적어도 하나의 업링크 BWP의 업링크 BWP 상에서 제2 업링크 제어 채널 자원을 통해 송신될 수 있다.

[0368] 예시적인 실시형태에 따르면, 구성 파라미터들은 제1 다운로드 BWP의 하나 이상의 BWP 파라미터들을 포함할 수 있다. 하나 이상의 BWP 파라미터들은 주파수 위치의 파라미터를 포함할 수 있다. 하나 이상의 BWP 파라미터들은 대역폭의 값을 포함할 수 있다. 하나 이상의 BWP 파라미터들은 부반송파 간격의 값을 포함할 수 있다. 하나 이상의 BWP 파라미터들은 순환 접두어의 값을 포함할 수 있다.

[0369] 예시적인 실시형태에 따르면, 구성 파라미터들은 제2 다운로드 BWP의 하나 이상의 BWP 파라미터들을 포함할 수 있다. 하나 이상의 BWP 파라미터들은 주파수 위치의 파라미터를 포함할 수 있다. 하나 이상의 BWP 파라미터들은 대역폭의 값을 포함할 수 있다. 하나 이상의 BWP 파라미터들은 부반송파 간격의 값을 포함할 수 있다. 하나 이상의 BWP 파라미터들은 순환 접두어의 값을 포함할 수 있다.

[0370] 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 다운로드 BWP가 활성 BWP로서 활성화될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 채널 상태 정보 리포트들은 제1 다운로드 BWP를 나타내는 BWP 식별자를 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 채널 상태 정보 리포트들은 제2 다운로드 BWP를 나타내는 BWP 식별자를 포함할 수 있다.

[0371] 예시적인 실시형태에 따르면, 적어도 하나의 제1 채널 상태 정보 리포트들 또는 제2 채널 상태 정보 리포트들은 채널 품질 표시의 값을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 적어도 하나의 제1 채널 상태 정보 리포트들 또는 제2 채널 상태 정보 리포트들은 사전 코딩 행렬 인덱스의 값을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 적어도 하나의 제1 채널 상태 정보 리포트들 또는 제2 채널 상태 정보 리포트들은 순위 표시의 값을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 적어도 하나의 제1 채널 상태 정보 리포트들 또는 제2 채널 상태 정보 리포트들은 계층 1 기준 신호 수신 전력의 값을 포함할 수 있다.

[0372] 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 다운로드 BWP의 다운로드 제어 채널은 활성 BWP로서 제2 다운로드 BWP로의 스위칭을 나타내는 다운로드 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여 모니터링될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 채널 상태 정보 리포트들은 제1 다운로드 BWP의 하나 이상의 기준 신호 시간 자원 구성에 기초할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 채널 상태 정보 리포트들은 제1 다운로드 BWP의 하나 이상의 기준 신호 주파수 자원 구성에 기초할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 채널 상태 정보 리포트들은 제2 다운로드 BWP의 하나 이상의 기준 신호 시간 자원 구성에 기초할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 채널 상태 정보 리포트들은 제2 다운로드 BWP의 하나 이상의 기준 신호 주파수 자원 구성에 기초할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 스위칭은 제1 다운로드 BWP로부터 활성 BWP로서 제2 다운로드 BWP로의 스위칭을 나타내는 다운로드 제어 정보를 수신하는 것에 응답하여 이루어질 수 있다.

[0373] 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 채널 상태 정보 리포트 구성의 활성화를 나타내는 명령이 수신될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 채널 상태 정보 리포트들에 대한 제1 채널 상태 정보 리포트 구성은 명령에 응답하여 활성화될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 명령은 적어도 매체접근제어 제어 요소를 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 명령은 적어도 다운로드 제어 정보를 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 스위칭은 셀의 BWP 비활성 타이머의 만료에 응답하여 이루어질 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 다운로드 BWP는 기본 BWP일 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, BWP 비활성 타이머는 RRC 메시지 내에 구성될 수 있다.

- [0374] 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 채널 상태 정보 리포트 구성의 활성화를 나타내는 명령이 수신될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 채널 상태 정보 리포트들에 대한 제2 채널 상태 정보 리포트 구성은 명령 수신에 응답하여 활성화될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 명령은 적어도 매체접근제어 제어 요소를 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 명령은 적어도 다운링크 제어 정보를 포함할 수 있다.
- [0375] 도 52는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다. 단계(5210)에서, 하나 이상의 메시지가 기지국으로부터 무선 장치로 전송될 수 있다. 하나 이상의 메시지들은 셀의 구성 파라미터들을 포함할 수 있다. 셀은 제1 다운링크 대역폭 부분(BWP)을 포함할 수 있다. 셀은 제2 다운링크 BWP를 포함할 수 있다. 셀은 적어도 하나의 업링크 BWP를 포함할 수 있다. 구성 파라미터들은 제1 다운링크 BWP의 제1 채널 상태 정보 리포트들에 대한 적어도 하나의 업링크 BWP 상에서 제1 업링크 제어 채널 자원의 제1 파라미터들을 포함할 수 있다. 구성 파라미터들은 제2 다운링크 BWP의 제2 채널 상태 정보 리포트들에 대한 적어도 하나의 업링크 BWP 상에서 제2 업링크 제어 채널 자원의 제2 파라미터들을 포함할 수 있다. 단계(5220)에서, 제1 다운링크 BWP의 제1 채널 상태 정보 리포트들은 무선 장치로부터의 적어도 하나의 업링크 BWP의 업링크 BWP 상에서 제1 업링크 제어 채널 자원을 통해 수신될 수 있다. 단계(5230)에서, 제2 다운링크 BWP는 무선 장치에 대한 활성 상태로 스위칭할 수 있다. 단계(5240)에서, 스위칭 이후, 제2 다운링크 BWP의 제2 채널 상태 정보 리포트들은 적어도 하나의 업링크 BWP의 업링크 BWP 상에서 제2 업링크 제어 채널 자원을 통해 무선 장치로부터 수신될 수 있다.
- [0376] 예시적인 실시형태에 따르면, 구성 파라미터들은 제1 다운링크 BWP의 하나 이상의 BWP 파라미터들을 포함할 수 있다. 하나 이상의 BWP 파라미터들은 주파수 위치의 파라미터를 포함할 수 있다. 하나 이상의 BWP 파라미터들은 대역폭의 값을 포함할 수 있다. 하나 이상의 BWP 파라미터들은 부반송파 간격의 값을 포함할 수 있다. 하나 이상의 BWP 파라미터들은 순환 접두어의 값을 포함할 수 있다.
- [0377] 예시적인 실시형태에 따르면, 구성 파라미터들은 제2 다운링크 BWP의 하나 이상의 BWP 파라미터들을 포함할 수 있다. 하나 이상의 BWP 파라미터들은 주파수 위치의 파라미터를 포함할 수 있다. 하나 이상의 BWP 파라미터들은 대역폭의 값을 포함할 수 있다. 하나 이상의 BWP 파라미터들은 부반송파 간격의 값을 포함할 수 있다. 하나 이상의 BWP 파라미터들은 순환 접두어의 값을 포함할 수 있다.
- [0378] 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 다운링크 BWP가 무선 장치에 대한 활성 BWP 로서 활성화될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 채널 상태 정보 리포트들은 제1 다운링크 BWP를 나타내는 BWP 식별자를 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 채널 상태 정보 리포트들은 제2 다운링크 BWP를 나타내는 BWP 식별자를 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 채널 상태 정보 리포트들 또는 제2 채널 상태 정보 리포트들 중 적어도 하나는 채널 품질 표시의 값을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 채널 상태 정보 리포트들 또는 제2 채널 상태 정보 리포트들 중 적어도 하나는 사전 코딩 행렬 인덱스의 값을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 채널 상태 정보 리포트들 또는 제2 채널 상태 정보 리포트들 중 적어도 하나는 순위 표시의 값을 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 채널 상태 정보 리포트들 또는 제2 채널 상태 정보 리포트들 중 적어도 하나는 계층 1 기준 신호 수신 전력의 값을 포함할 수 있다.
- [0379] 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 다운링크 BWP의 다운링크 제어 채널은 활성 BWP 로서 제2 다운링크 BWP로의 스위칭을 나타내는 다운링크 제어 정보를 전송하는 것에 응답하여 전송될 수 있다.
- [0380] 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 채널 상태 정보 리포트들은 제1 다운링크 BWP의 하나 이상의 기준 신호 시간 자원 구성에 기초할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 채널 상태 정보 리포트들은 제1 다운링크 BWP의 하나 이상의 기준 신호 주파수 자원 구성에 기초할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 채널 상태 정보 리포트들은 제2 다운링크 BWP의 하나 이상의 기준 신호 시간 자원 구성에 기초할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 채널 상태 정보 리포트들은 제2 다운링크 BWP의 하나 이상의 기준 신호 주파수 자원 구성에 기초할 수 있다.
- [0381] 예시적인 실시형태에 따르면, 스위칭은 제1 다운링크 BWP로부터 활성 BWP 로서 제2 다운링크 BWP로의 스위칭을 나타내는 다운링크 제어 정보를 전송하는 것에 응답할 수 있다.
- [0382] 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 채널 상태 정보 리포트들에 대한 제1 채널 상태 정보 리포트 구성의 활성화를 나타내는 명령이 송신될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제1 채널 상태 정보 리포트들에 대한 제1 채널 상태 정보 리포트 구성은 명령에 응답하여 활성화될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 명령은 적어도 매체 접근제어 제어 요소를 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 명령은 적어도 다운링크 제어 정보를 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 스위칭은 셀의 BWP 비활성 타이머의 만료에 응답하여 이루어질 수 있

다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 다운링크 BWP는 기본 BWP일 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, BWP 비활성 타이머는 RRC 메시지 내에 구성될 수 있다.

[0383] 예시적인 실시형태에 따르면, 무선 장치에 대한 제2 채널 상태 정보 리포트들에 대한 제2 채널 상태 정보 리포트 구성의 활성화를 나타내는 명령이 송신될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 제2 채널 상태 정보 리포트들에 대한 제2 채널 상태 정보 리포트 구성은 명령을 전송하는 것에 응답하여 활성화될 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 명령은 적어도 매체접근제어 제어 요소를 포함할 수 있다. 예시적인 실시형태에 따르면, 명령은 적어도 다운링크 제어 정보를 포함할 수 있다.

[0384] 도 53은 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다. 단계(5310)에서, 무선 장치는 셀의 제1 다운링크 BWP의 제1 반영구적 CSI 구성을 활성화할 수 있다. 무선 장치는 셀의 제2 다운링크 BWP의 제2 반영구적 CSI 구성을 활성화할 수 있다. 단계(5320)에서, 제1 다운링크 BWP의 제1 반영구적 CSI 구성에 대한 제1 반영구적 CSI 리포트들은 업링크 BWP 상에서 제1 업링크 제어 채널 자원을 통해 전송될 수 있다. 단계(5330)에서, 활성 BWP는 제1 다운링크 BWP로부터 제2 다운링크 BWP로 스위칭할 수 있다. 단계(5340)에서, 스위칭 이후에, 그리고 업링크 BWP 상의 제2 업링크 제어 채널 자원을 통해, 제2 다운링크 BWP의 제2 반영구적 CSI 구성에 대한 제2 반영구적 CSI 리포트들이 전송될 수 있다.

[0385] 도 54는 본 개시의 일 실시형태의 일 양태의 흐름도이다. 단계(5410)에서, 무선 장치는 업링크 BWP 상에서 제1 업링크 제어 채널 자원을 통해 셀의 제1 다운링크 BWP에 대한 제1 반영구적 CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 단계(5420)에서, 셀의 활성 BWP는 제1 다운링크 BWP로부터 제2 다운링크 BWP로 스위칭할 수 있다. 단계(5430)에서, 스위칭 이후에, 그리고 업링크 BWP 상의 제2 업링크 제어 채널 자원을 통해, 제2 다운링크 BWP에 대한 제2 반영구적 CSI 리포트들이 전송될 수 있다.

[0386] 본 개시에서, "a" 및 "an" 및 유사한 어구들은 "적어도 하나" 또는 "하나 이상의"로 해석되어야 한다. 유사하게, 접미사 "(들)"로 끝나는 임의의 용어는 "적어도 하나" 또는 "하나 이상"으로 해석되어야 한다. 본 개시에서, 용어 "~수 있다"는, "예를 들어, ~수 있다"로 해석되어야 한다. 즉, 용어 "~수 있다"는 용어 "~수 있다"를 따르는 어구가 다양한 실시형태들 중 하나 이상에 이용될 수 있거나 또는 그렇지 않을 수 있는 다수의 적합한 가능성들 중 하나의 예시임을 나타낸다. A와 B가 집합이고 A의 모든 원소가 B의 원소이기도 한 경우, A를 B의 부분 집합이라고 한다. 본 명세서에서는 오로지 비어 있지 않은 집합 및 부분 집합만 고려된다. 예를 들어 $B = \{\text{cell1}, \text{cell2}\}$ 의 가능한 서브 세트는 $\{\text{cell1}\}$, $\{\text{cell2}\}$ 및 $\{\text{cell1}, \text{cell2}\}$ 이다. "예 기초한" 어구는 "기초한" 용어를 뒤따르는 어구가 하나 이상의 다양한 실시형태에 채택될 수도 있고 그렇지 않을 수도 있는 다수의 적절한 가능성들 중 하나의 예임을 나타낸다. "예 응답하는" 어구는 "응답하는" 용어를 뒤따르는 어구가 하나 이상의 다양한 실시형태에 채택될 수도 있고 그렇지 않을 수도 있는 다수의 적절한 가능성들 중 하나의 예임을 나타낸다. "포함하는(including)" 및 "포함하는(comprising)"의 용어는 "포함하지만 이에 제한되지 않는"의 의미로 해석되어야 한다.

[0387] 본 개시 및 청구항들에서, "제1", "제2", "제3"과 같이 구별하는 용어들은 구성요소들의 순서 또는 구성요소들의 기능을 암시하지 않으면서 개별적인 구성요소들을 식별한다. 구별하는 용어들은 일 실시형태를 설명할 때 다른 구별 용어들로 대체될 수 있다.

[0388] 본 개시에, 다양한 실시형태가 개시된다. 개시된 예시적인 실시형태들로부터의 제한들, 특징들 및/또는 컴포넌트들은 본 개시의 범위 내에서 또 다른 실시형태들을 생성하기 위해 결합될 수 있다.

[0389] 본 개시에서, 파라미터(정보 요소: IE)는 하나 이상의 객체를 포함할 수 있고, 이러한 객체 각각은 하나 이상의 다른 객체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 파라미터(IE) N이 파라미터(IE) M을 포함하고, 파라미터(IE) M이 파라미터(IE) K를 포함하고, 파라미터(IE) K가 파라미터(정보 요소) J를 포함하면, 예를 들어, N이 K를 포함하며, N이 J를 포함한다. 예시적인 실시형태에서, 하나 이상의 메시지가 복수의 파라미터를 포함하는 경우, 복수의 파라미터 중의 파라미터가 하나 이상의 메시지 중 적어도 하나에는 있지만 하나 이상의 메시지 각각에 있어야만 하는 것은 아니라는 것을 의미한다.

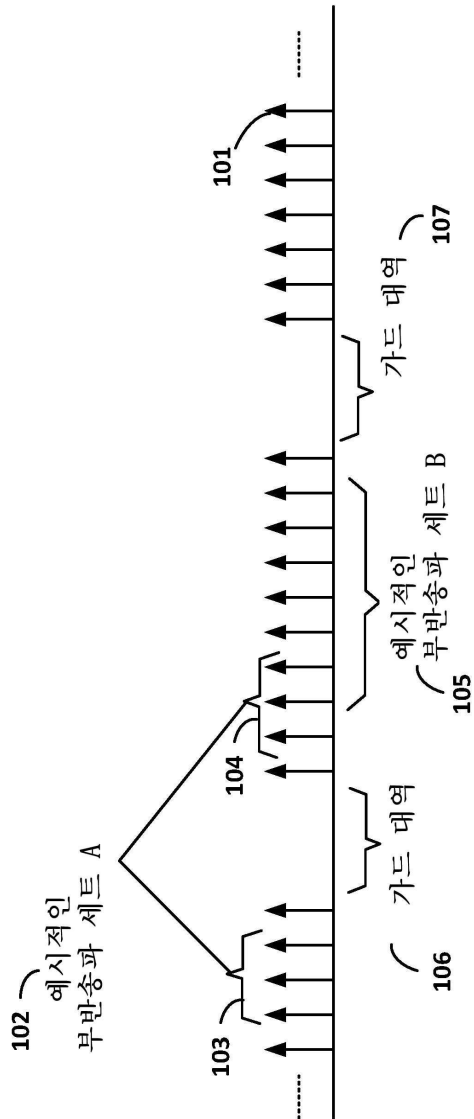
[0390] 또한 상기에 제시된 많은 특징은 "할 수 있다" 또는 괄호 사용을 통해 선택 사항으로 설명된다. 간결성 및 가독성을 위해, 본 개시는 선택적인 피쳐 세트로부터 선택함으로써 획득될 수 있는 각각의 모든 순열을 명시적으로 암시하지 않는다. 그러나, 본 개시는 이러한 모든 순열을 명시적으로 개시하는 것으로 해석되어야 한다. 예를 들어, 3 개의 선택적인 특징을 갖는 것으로 기술된 시스템은 7 개의 상이한 방식으로 구현될 수 있는데, 즉 3 개의 가능한 특징 중 단지 하나, 3 개의 가능한 특징 중 임의의 2 개 또는 3 개의 가능한 특징 중 3 가지 모두

로 구현될 수 있다.

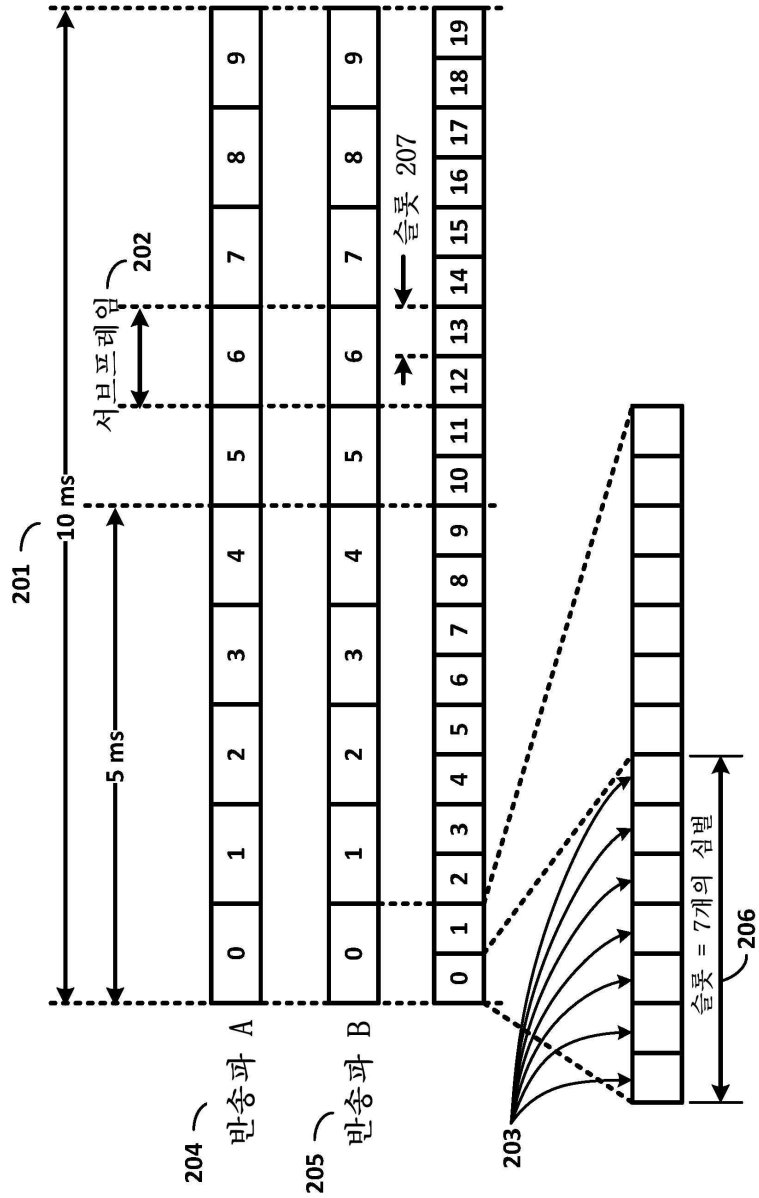
- [0391] 개시된 실시형태들에서 설명된 많은 엘리먼트들은 모듈로서 구현될 수 있다. 모듈은, 여기서는, 정의된 기능을 수행하고 다른 요소들로의 정의된 인터페이스를 갖는 분리 가능한 요소로 정의된다. 본 개시에서 설명된 모듈들은 하드웨어, 하드웨어와 결합된 소프트웨어, 펌웨어, 웨트웨어(즉, 생물학적 요소를 갖는 하드웨어), 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있으며, 이들 모두는 거동면에서 동등하다. 예를 들어, 모듈은 하드웨어 기계(예컨대, C, C++, Fortran, Java, Basic, Matlab 등과 같은) 또는 모델링/시뮬레이션 프로그램 예컨대, Simulink, Stateflow, GNU Octave 또는 LabVIEWMathScript에 의해 실행되도록 구성된 컴퓨터 언어로 작성된 소프트웨어 루틴으로 구현될 수 있다. 추가적으로, 이산 또는 프로그래밍 가능한 아날로그, 디지털 및/또는 양자 하드웨어를 통합하는 물리적 하드웨어를 사용하여 모듈을 구현할 수 있다. 프로그램 가능 하드웨어의 예는 컴퓨터, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서, 주문형 집적 회로(ASIC); 필드 프로그램 가능한 게이트 어레이(FPGA); 및 합성 프로그래밍 가능한 논리 소자(CPLD)를 포함한다. 컴퓨터, 마이크로 컨트롤러 및 마이크로 프로세서는 어셈블리, C, C++ 등과 같은 언어를 사용하여 프로그래밍된다. FPGA, ASIC 및 CPLD는 프로그래밍 가능한 장치에서 더 적은 기능으로 내부 하드웨어 모듈 간의 연결을 구성하는 VHSIC 하드웨어 설명 언어(VHDL) 또는 Verilog와 같은 하드웨어 설명 언어(HDL)를 사용하여 프로그래밍된다. 마지막으로, 위에서 언급된 기술들은 종종 소정의 기능 모듈의 결과를 달성하기 위해 조합되어 사용된다는 것을 강조할 필요가 있다.
- [0392] 이 특허 문서의 공개는 저작권 보호를 받는 자료를 포함한다. 저작권 소유자는 법률에 의해 요구되는 제한된 목적을 위해 특허청의 특허 파일 또는 기록에 나타난 바와 같이 특허 문서 또는 특허 공개의 모든 사람에게 의한 팩스 복제에 대한 이익을 제기하지 않지만, 그러나 그렇지 않은 모든 저작권 권리를 보유한다.
- [0393] 다양한 실시형태가 상기에서 설명되었지만, 이들 예는 제한이 아닌 예로서 제시된 것임을 이해해야 한다. 관련된 기술 분야의 당업자(들)는 본 개시의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 형태 및 세부 사항의 다양한 변화가 이루어질 수 있음을 명백히 알 수 있을 것이다. 실제로, 상기 설명을 읽은 후에, 대안의 실시형태를 구현하는 방법은 당업자에게 명백할 것이다. 따라서, 본 실시형태들은 상술한 예시적인 실시형태들 중 어느 것에 의해서도 제한되지 않아야 한다.
- [0394] 또한, 기능 및 이점을 강조하는 임의의 도면은 단지 예시를 목적으로 제공되는 것으로 이해되어야 한다. 개시된 아키텍처는 충분히 융통성이 있으며 구성 가능하며, 도시된 것과 다른 방식으로 이용될 수 있다. 예를 들어, 임의의 흐름도에 열거된 동작은 재정렬되거나 일부 실시형태에서만 선택적으로 사용될 수 있다.
- [0395] 또한, 본 개시의 요약의 목적은 미국 특허청 및 일반 대중, 특히 특허 또는 법률 용어 또는 어구에 익숙하지 않은 과학자, 기술자 및 실무자가 신속하게 애플리케이션의 기술적 공개의 본질과 성질을 피상적인 검사로부터 빠르게 결정할 수 있게 하는 것이다. 개시의 요약은 어떤 식으로든 범위를 한정하려는 것은 아니다.
- [0396] 마지막으로, 명시적인 언어 "수단" 또는 "단계"가 포함된 청구항만이 35 U.S.C. 112 하에서 해석되어야 한다는 것이 출원인의 의도이다. "수단" 또는 "단계"라는 문구를 명시적으로 포함하지 않는 청구항은 35 U.S.C. 112 하에서 해석되지 않아야 한다.

도면

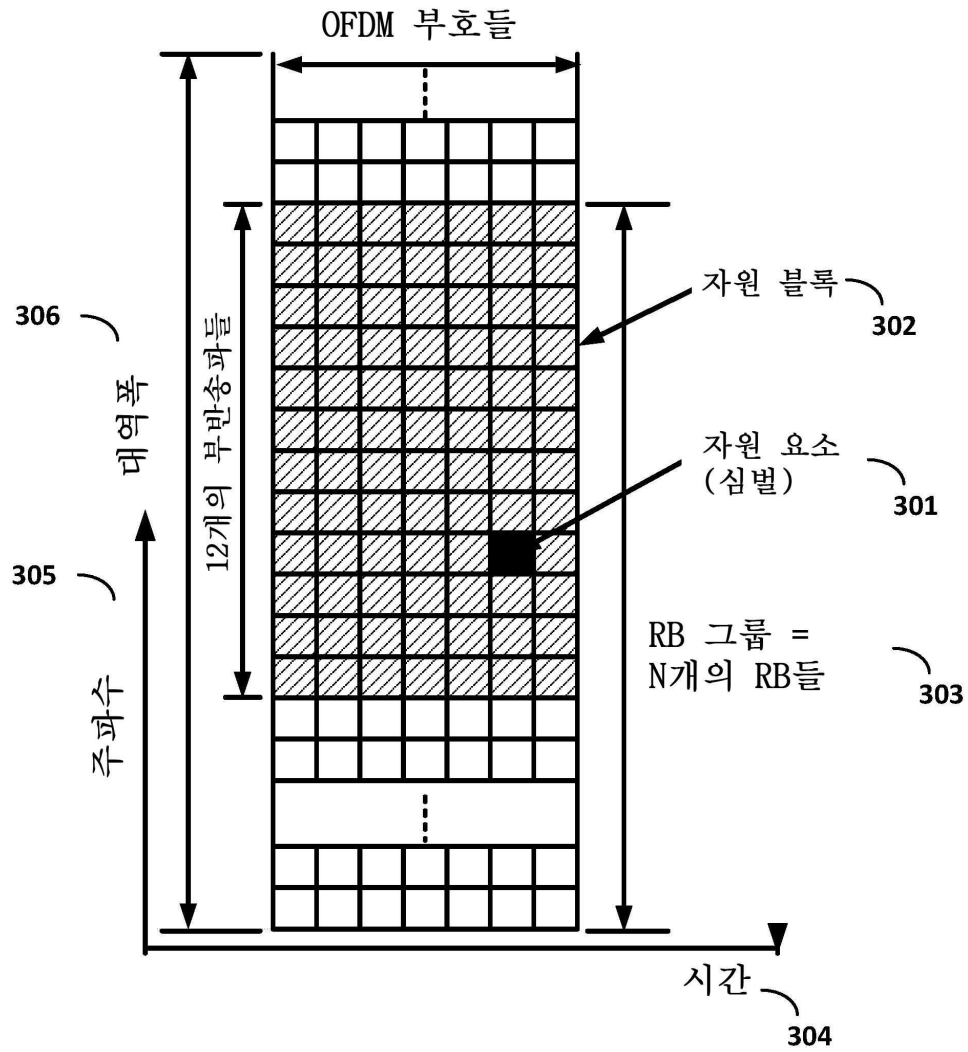
도면1



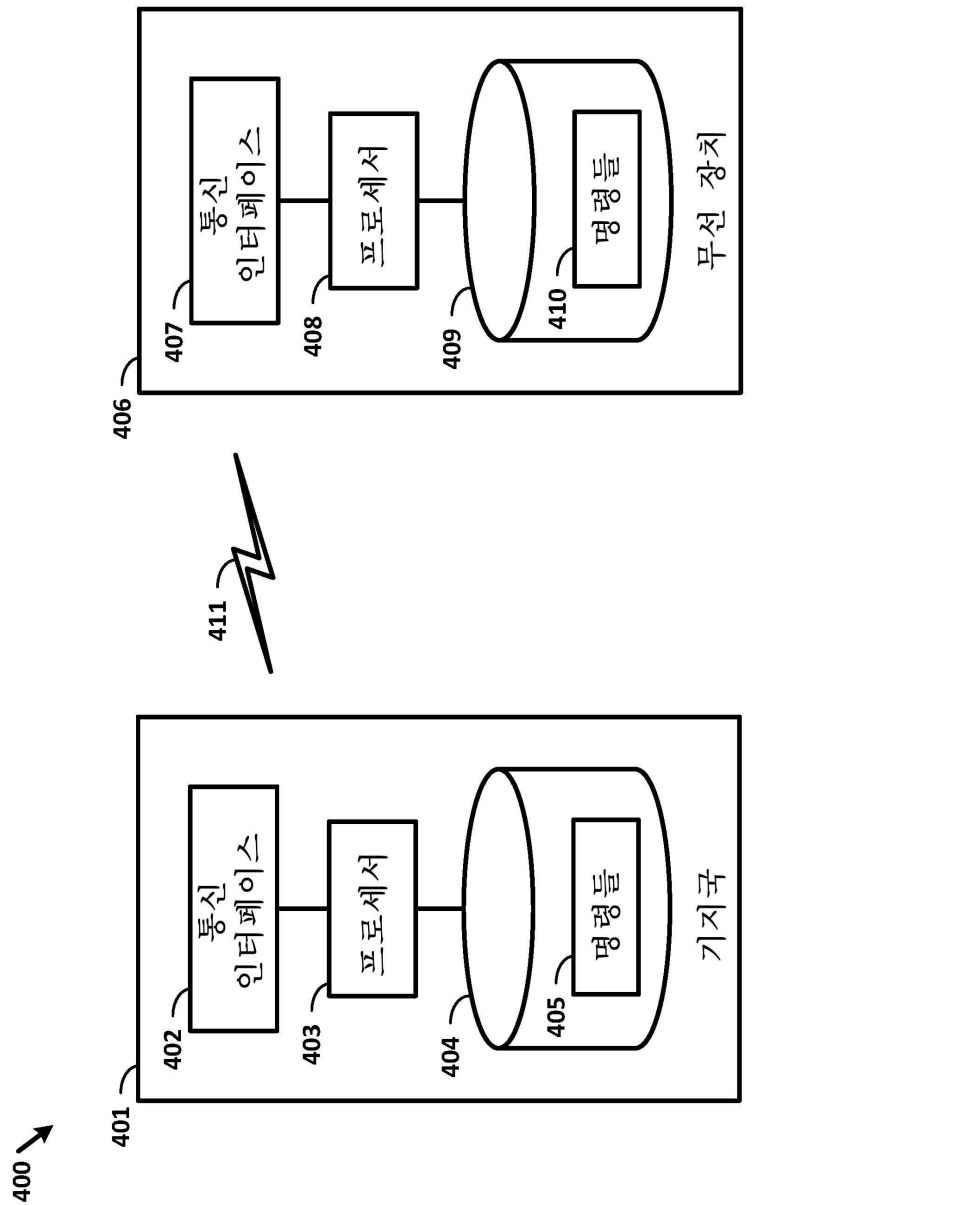
도면2



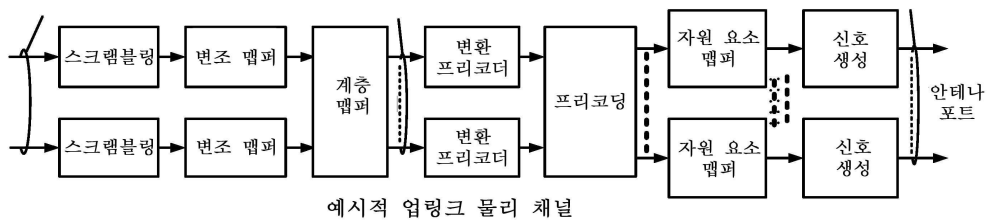
도면3



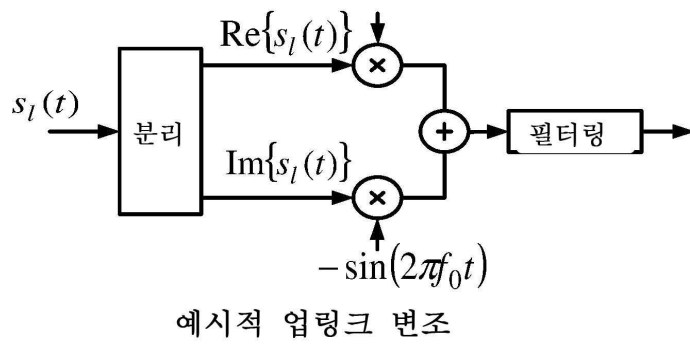
도면4



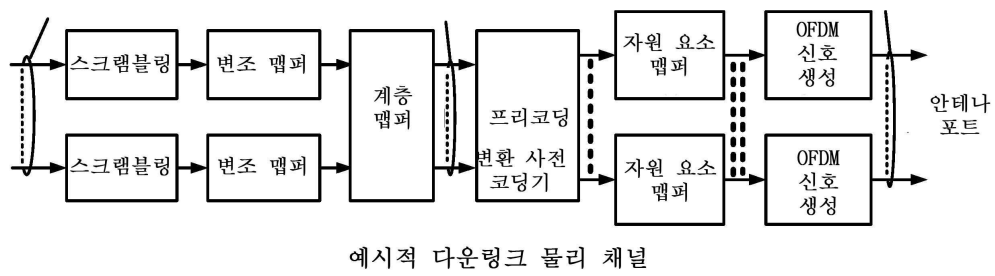
도면5a



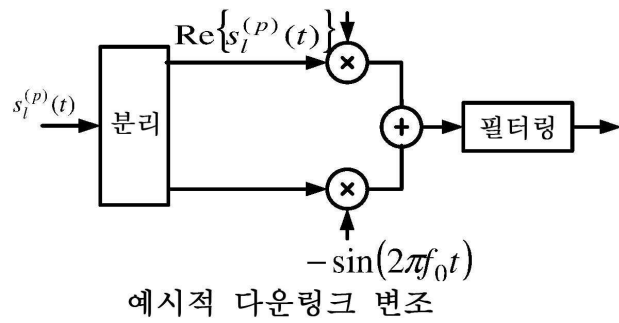
도면5b



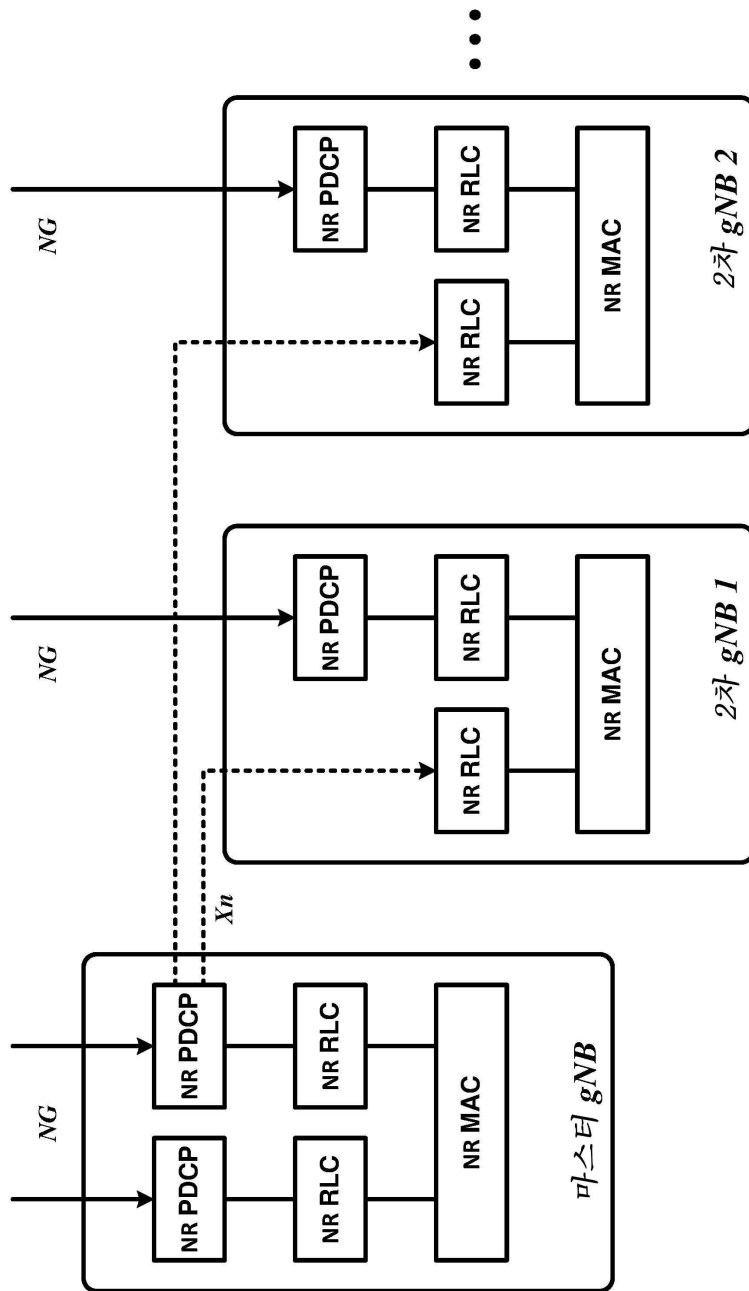
도면5c



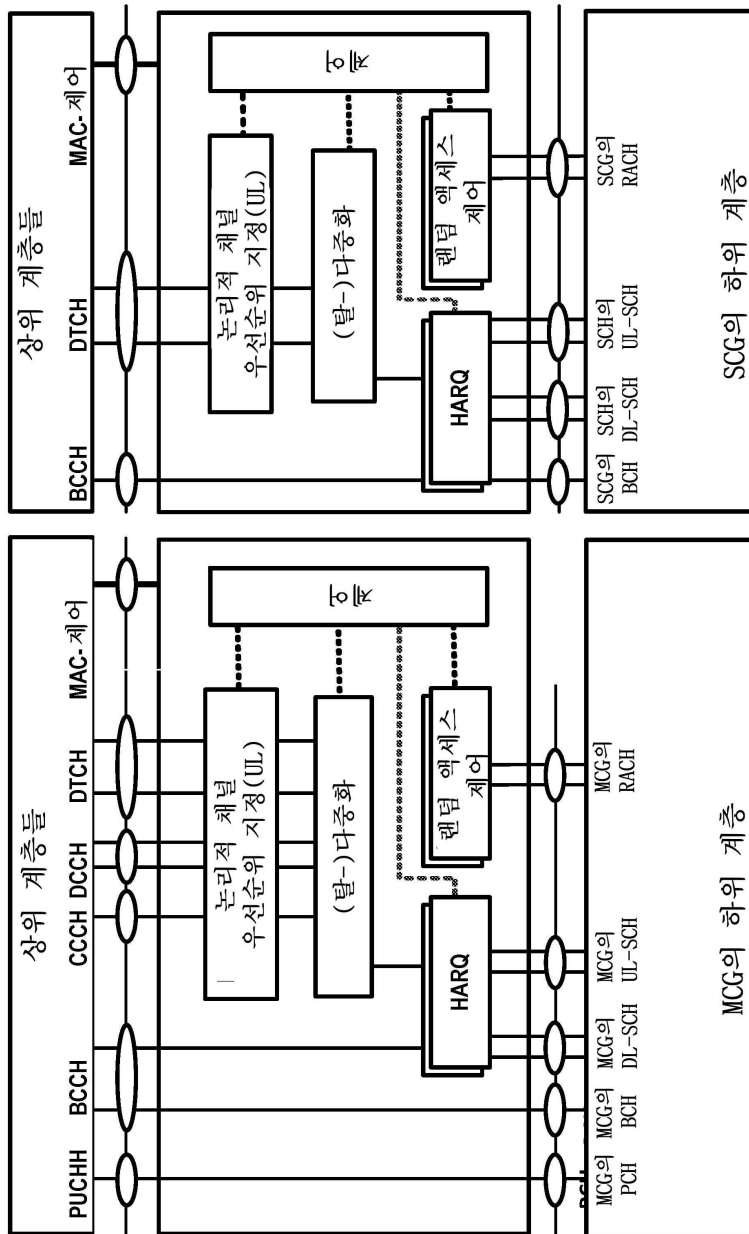
도면5d



도면6

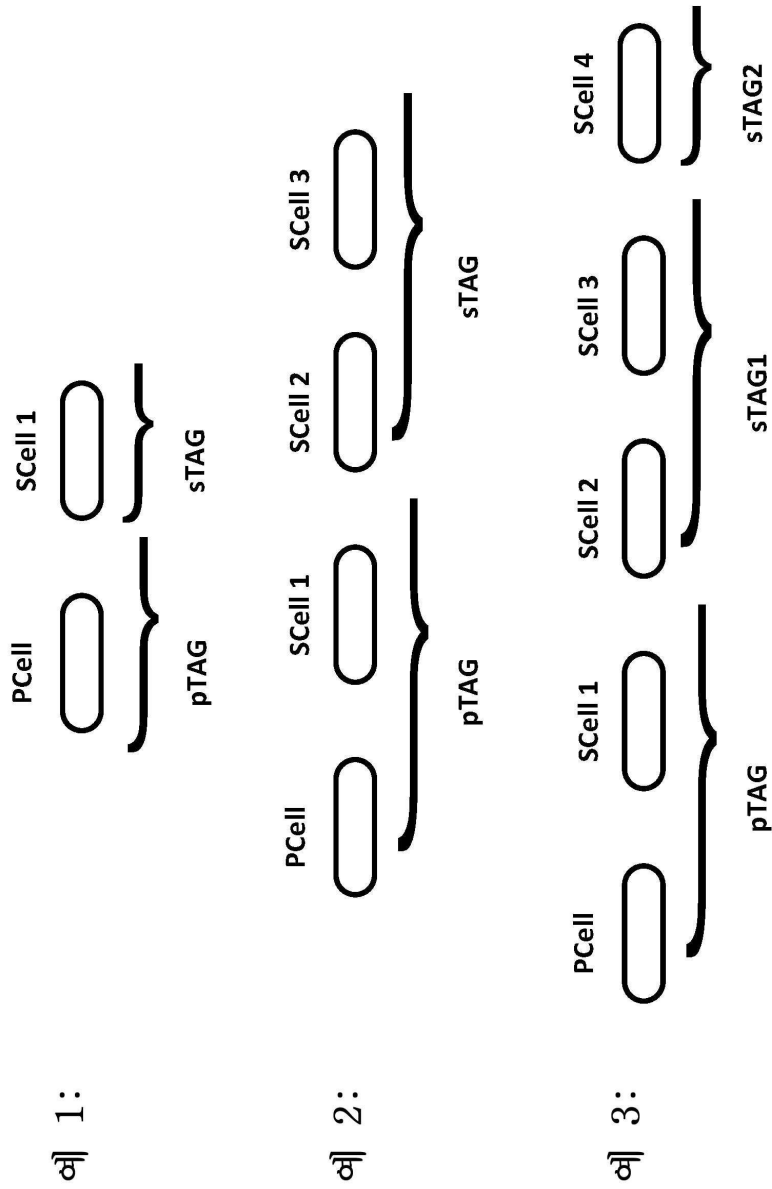


도면7

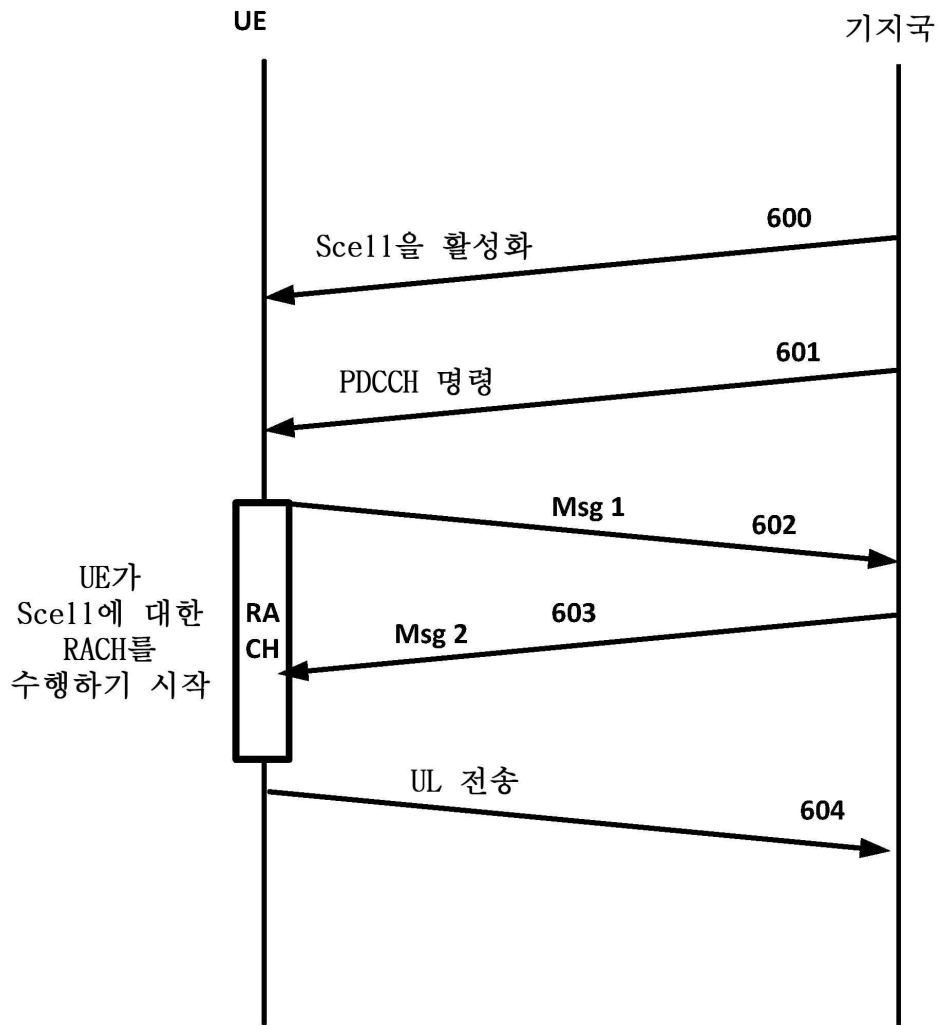


UE측에서의 이중 연결-2개의 MAC 엔티티들

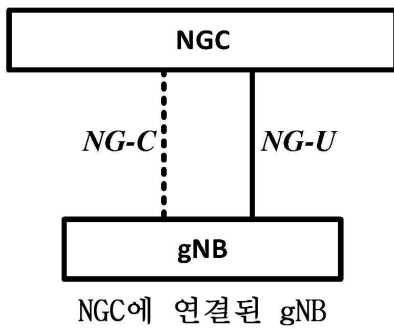
도면8



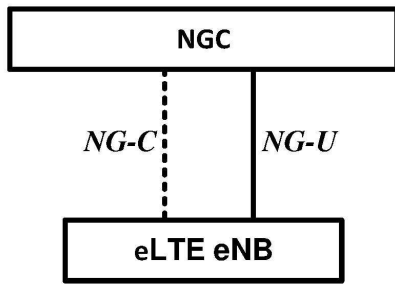
도면9



도면10a

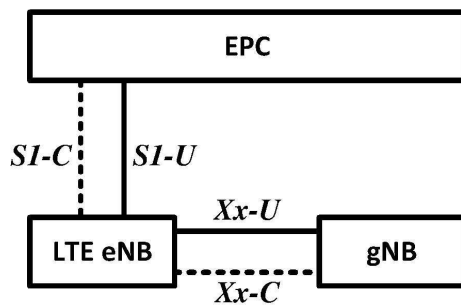


도면10b



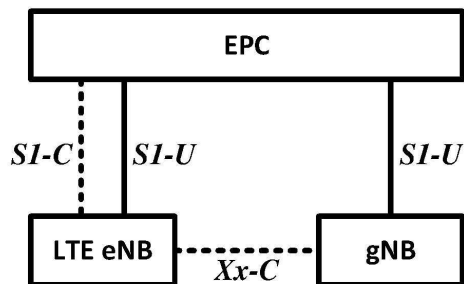
NGC에 연결된 eLTE eNB

도면11a



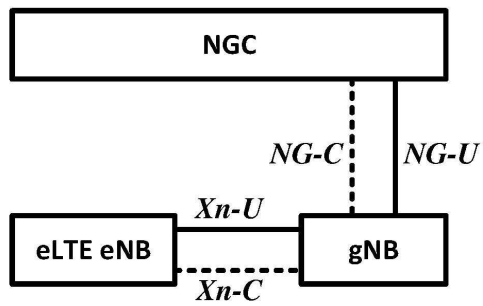
비자립형 gNB를 이용하여
EPC에 연결되는 LTE eNB.
LTE eNB를 통해 EPC에
연결되는 gNB 사용자 평면.

도면11b



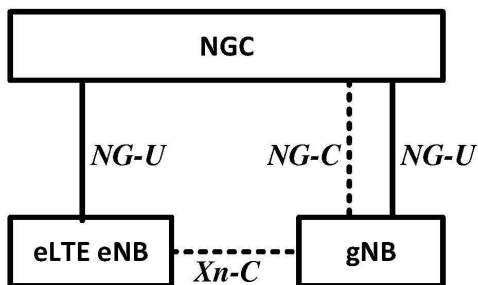
비자립형 gNB를 이용하여
EPC에 연결되는 LTE eNB.
EPC에 직접 연결되는
gNB 사용자 평면.

도면11c



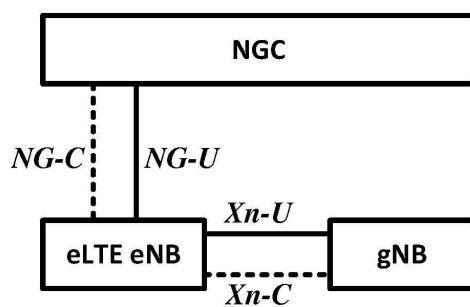
비자립형 eLTE eNB를 이용하여
NGC에 연결되는 gNB.
gNB를 통해 NGC에 연결되는
eLTE eNB 사용자 평면.

도면11d



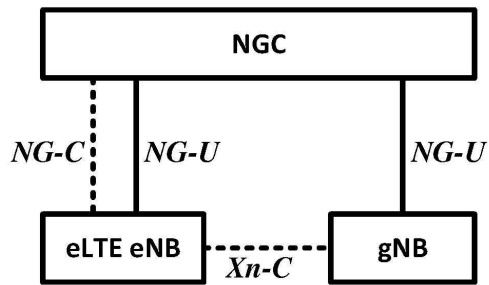
비자립형 eLTE eNB를 이용하여
NGC에 연결되는 gNB.
NGC에 직접 연결되는
eLTE eNB 사용자 평면.

도면11e



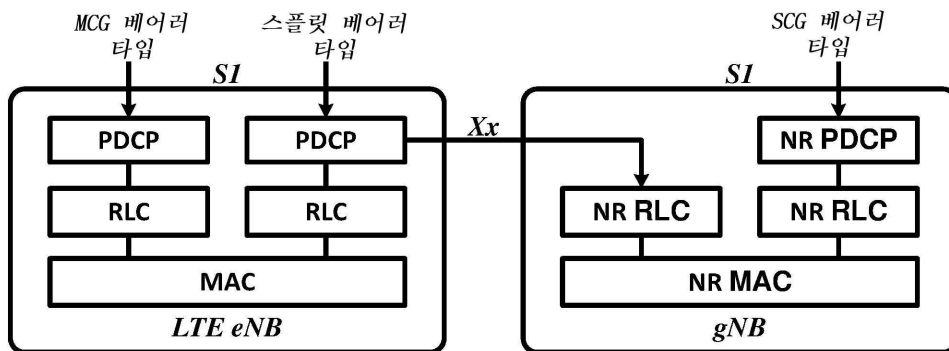
비자립형 gNB를 이용하여
NGC에 연결되는 eLTE eNB.
eLTE eNB를 통해 NGC에 연결되는
gNB 사용자 평면.

도면11f



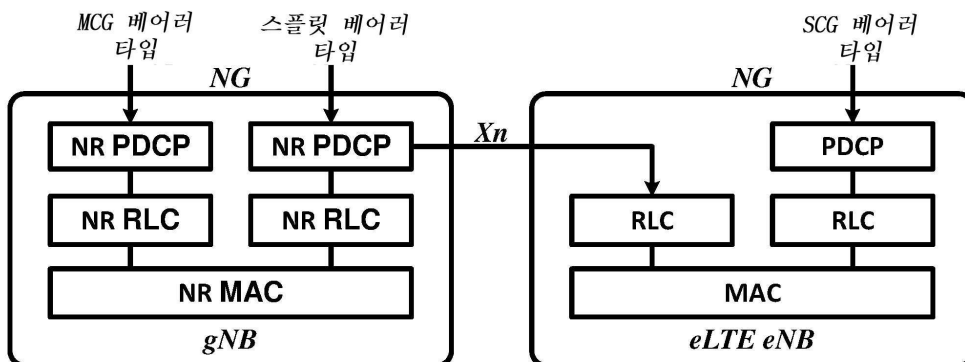
비자립형 gNB를 이용하여
NGC에 연결되는 eLTE eNB.
NGC에 직접 연결되는
gNB 사용자 평면.

도면12a



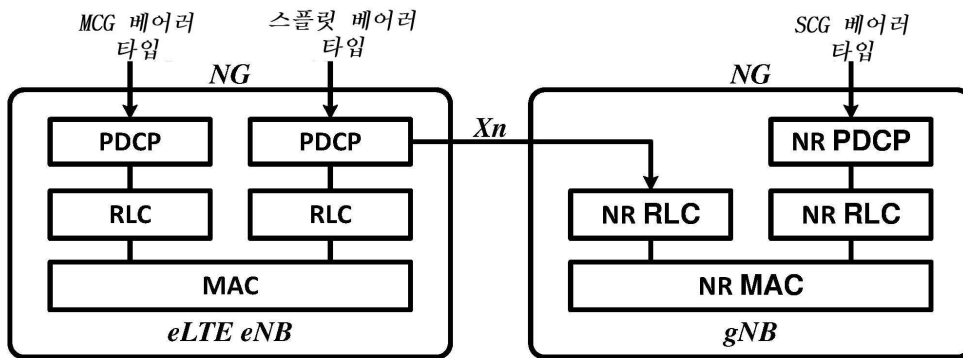
스플릿 베어러 및 SCG 베어러를 위한 무선 프로토콜.
비자립형 gNB를 이용하여 EPC에 연결되는 LTE eNB

도면12b



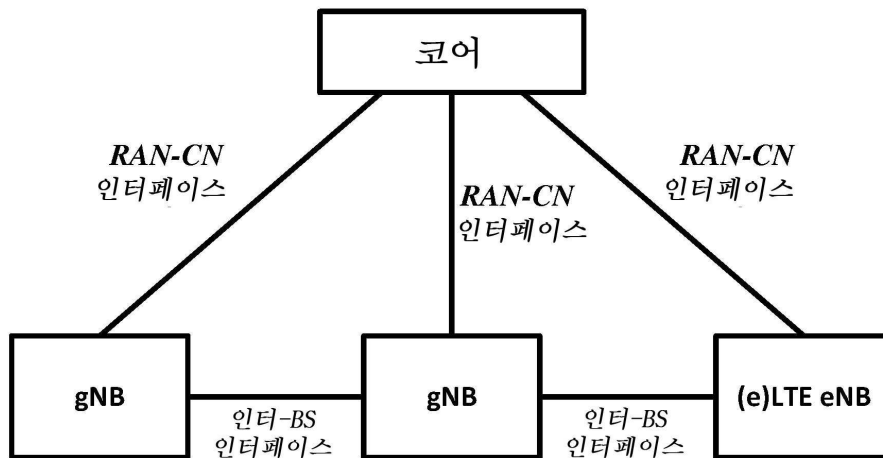
스플릿 베어러 및 SCG 베어러를 위한 무선 프로토콜.
비자립형 eLTE eNB를 이용하여 NGC에 연결되는 gNB.

도면12c



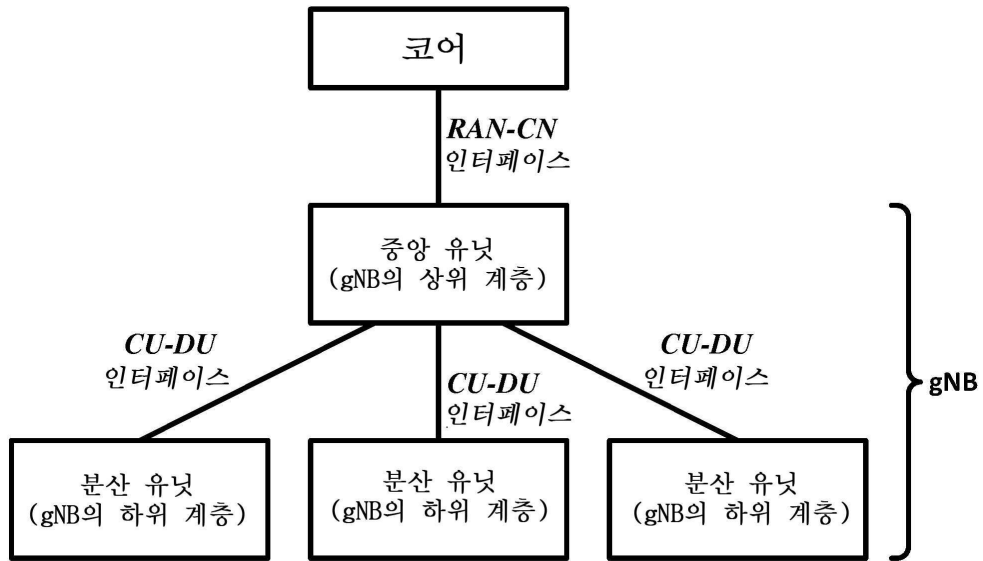
스플릿 베어러 및 SCG 베어러를 위한 무선 프로토콜.
비자립형 gNB를 이용하여 NGC에 연결되는 eLTE eNB.

도면13a



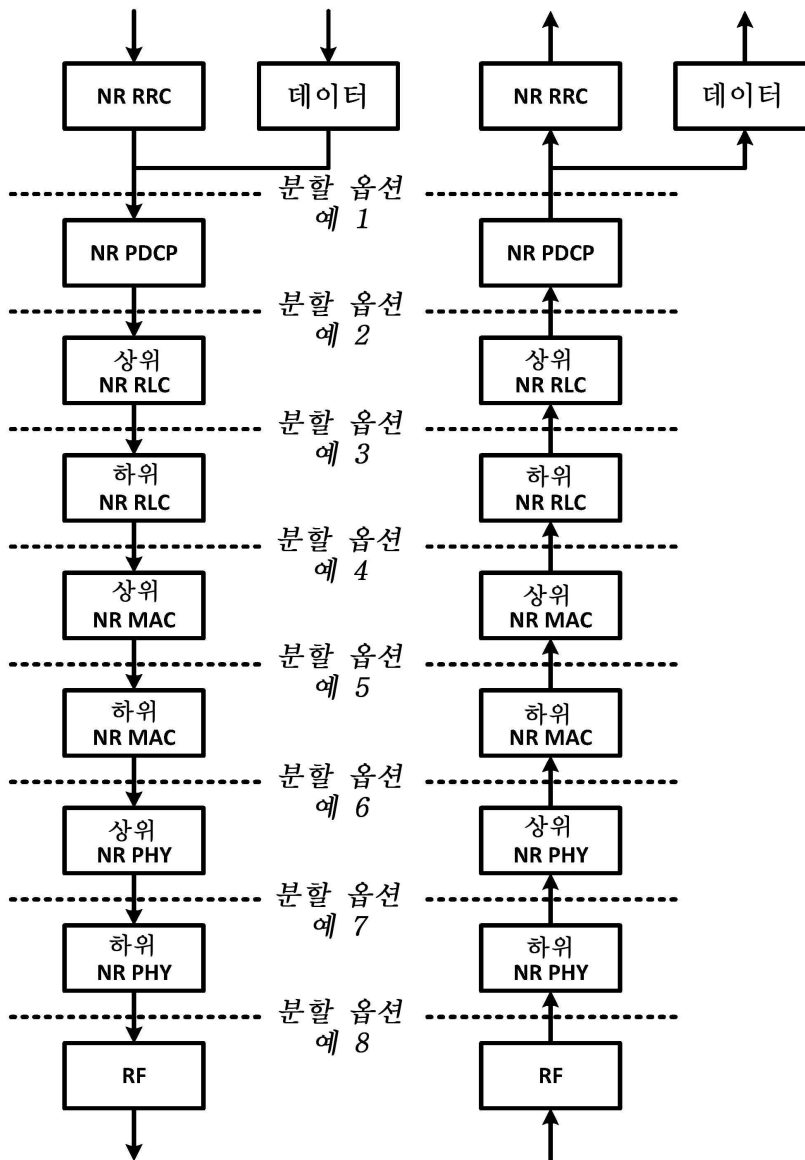
비중앙집중형 배치

도면13b

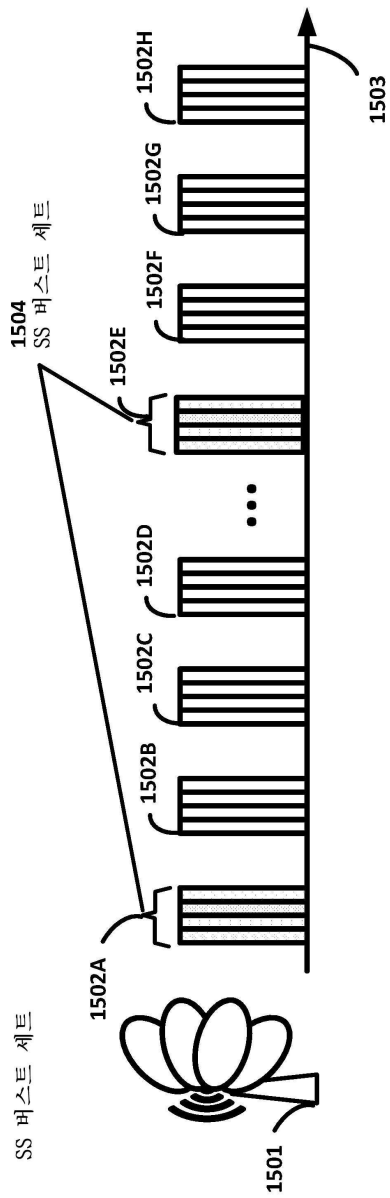


중앙집중형 배치

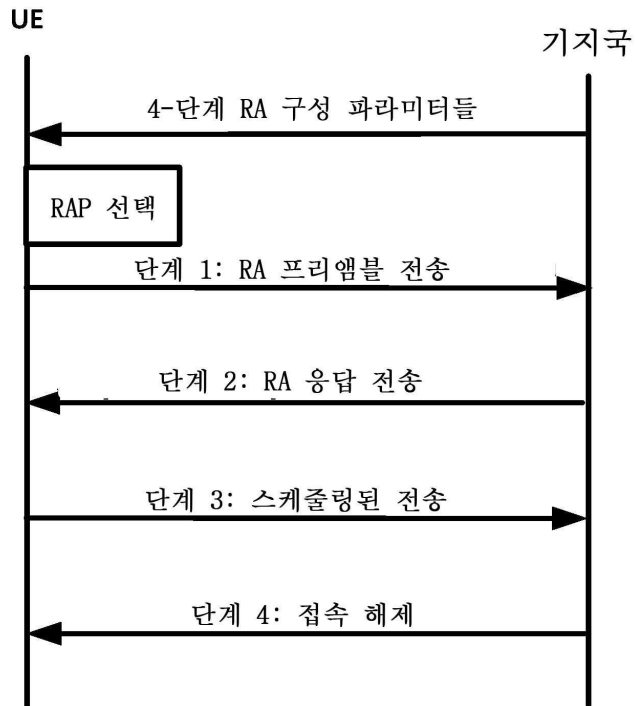
도면14



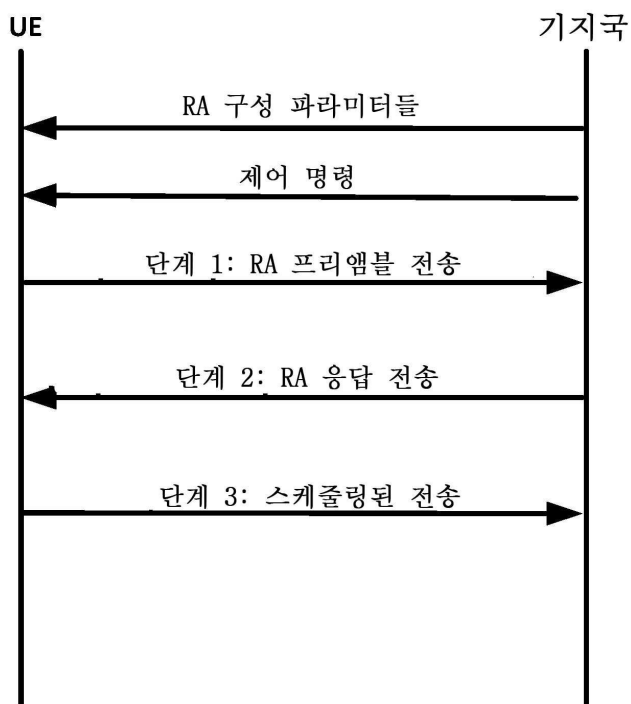
도면15



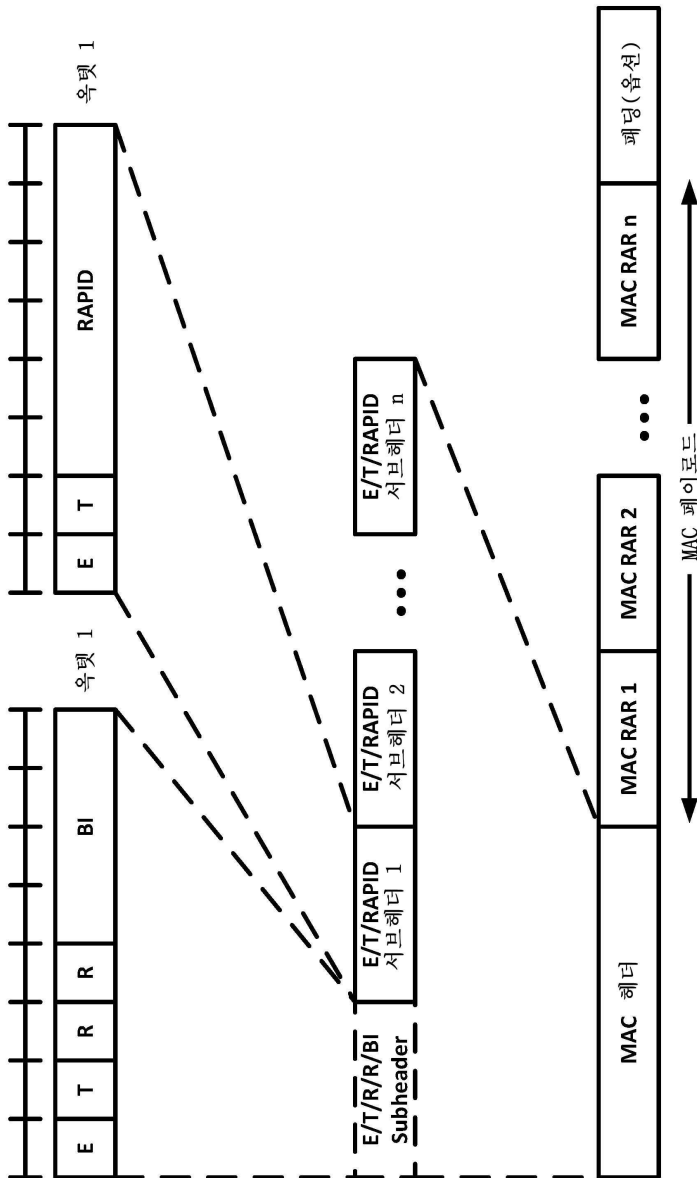
도면16a



도면16b



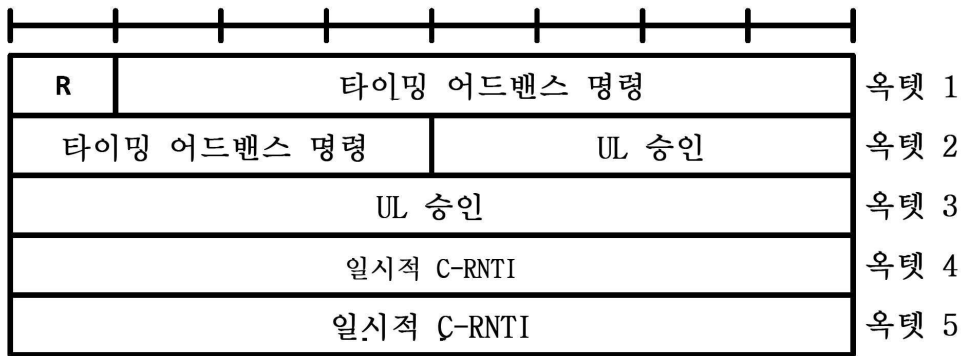
도면17



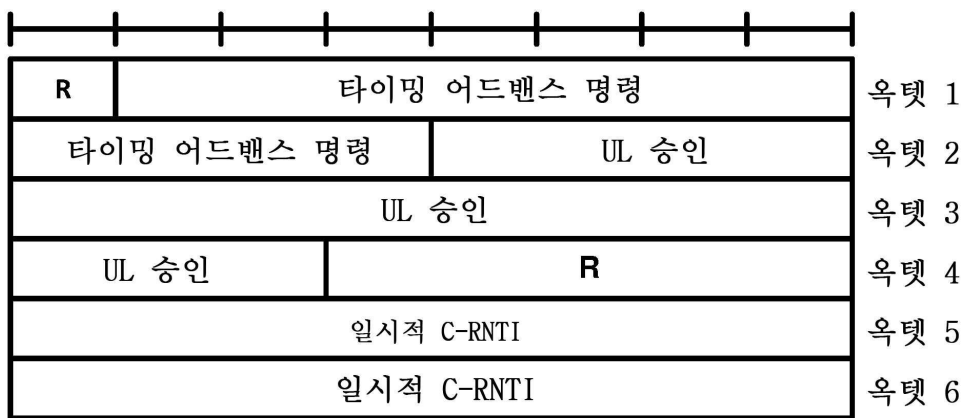
도면18a

R	타이밍 어드밴스 명령	옥텟 1
타이밍 어드밴스 명령	UL 승인	옥텟 2
UL 승인		옥텟 3
UL 승인		옥텟 4
일시적 C-RNTI		옥텟 5
일시적 C-RNTI		옥텟 6

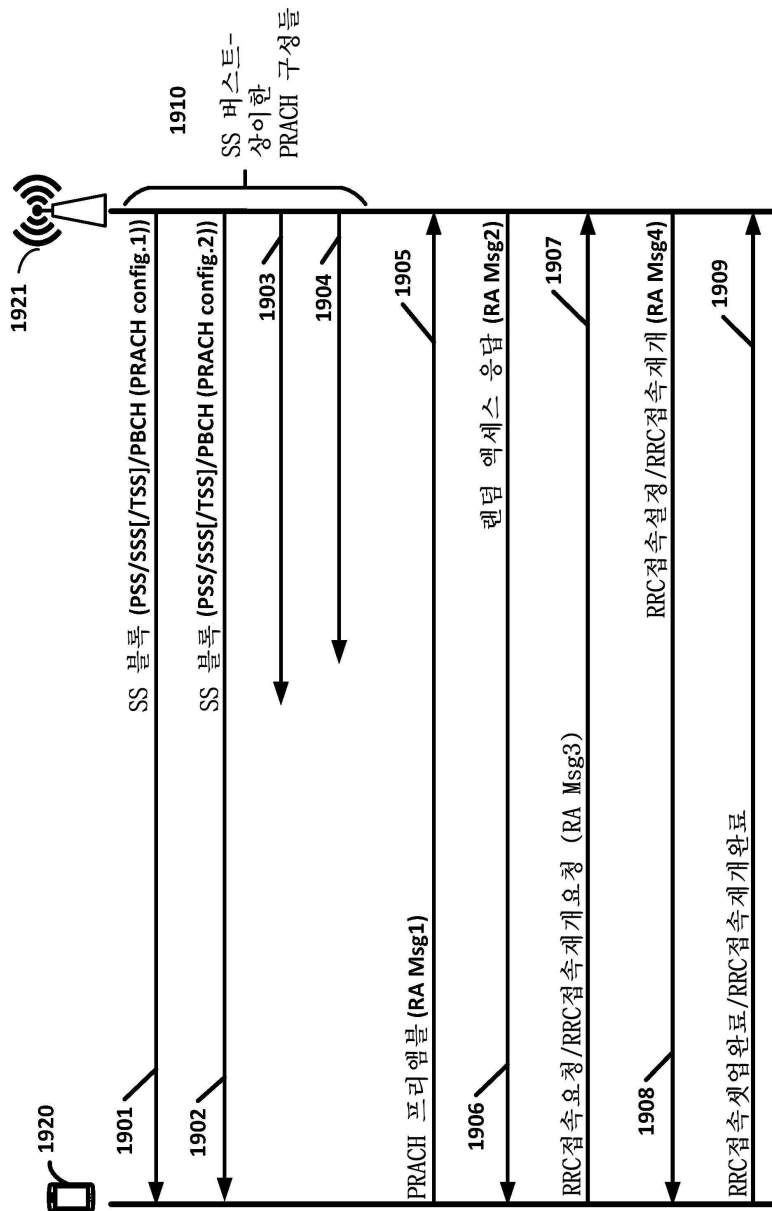
도면18b



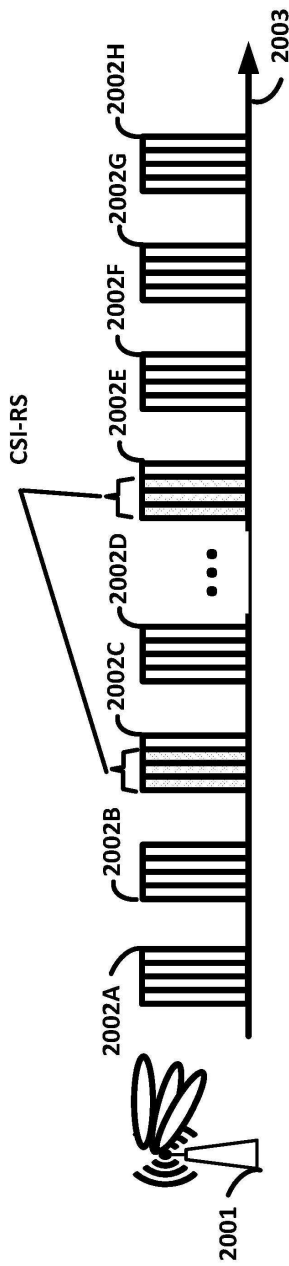
도면18c



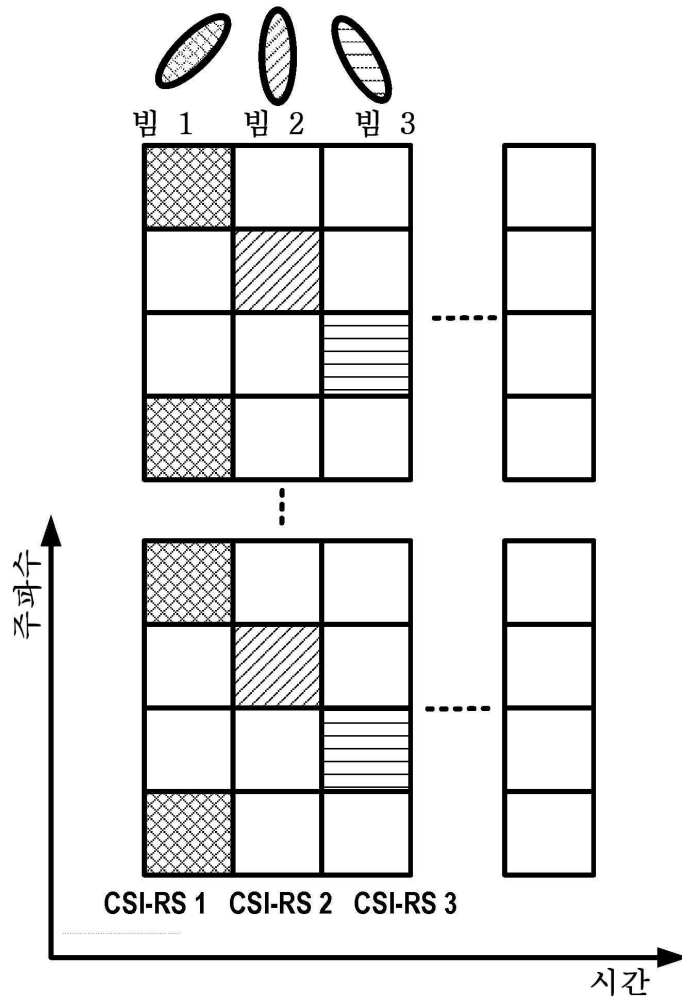
도면19



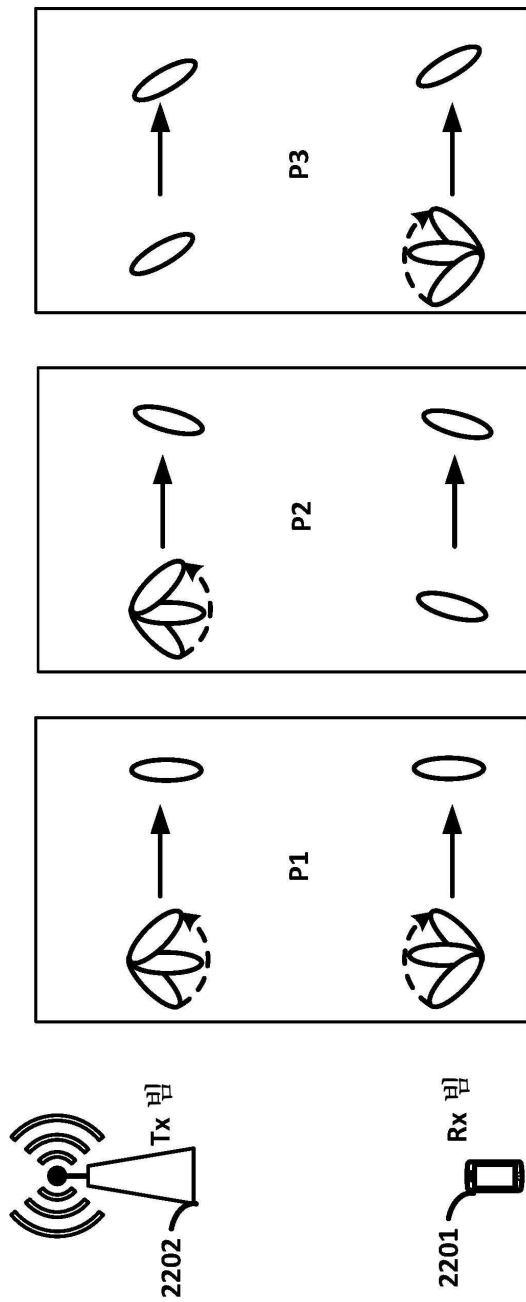
도면20



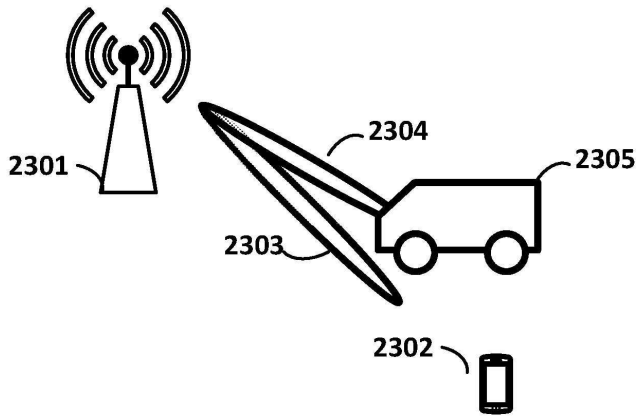
도면21



도면22

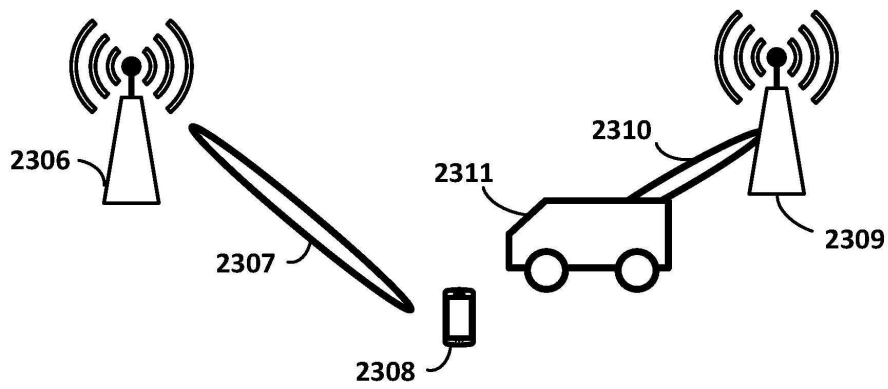


도면23a



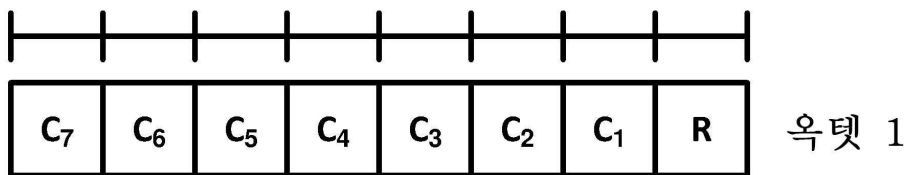
하나의 TRP에서의 빔 실패

도면23b

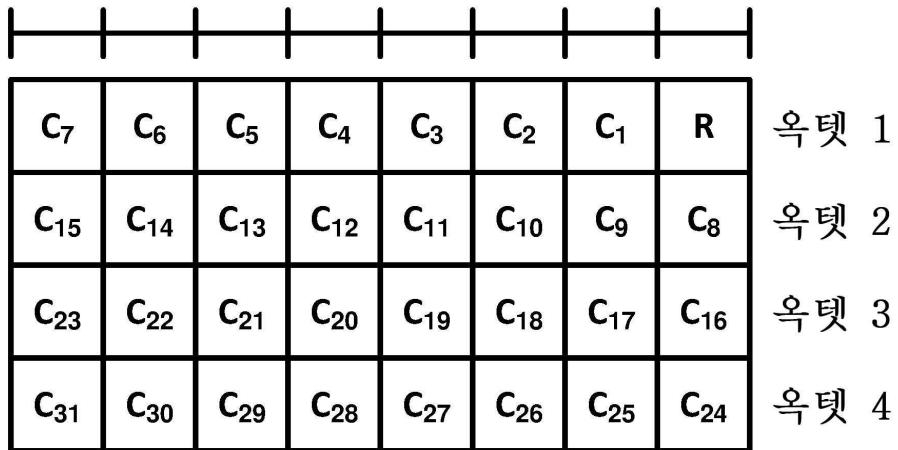


다수의 TRP에서의 빔 실패

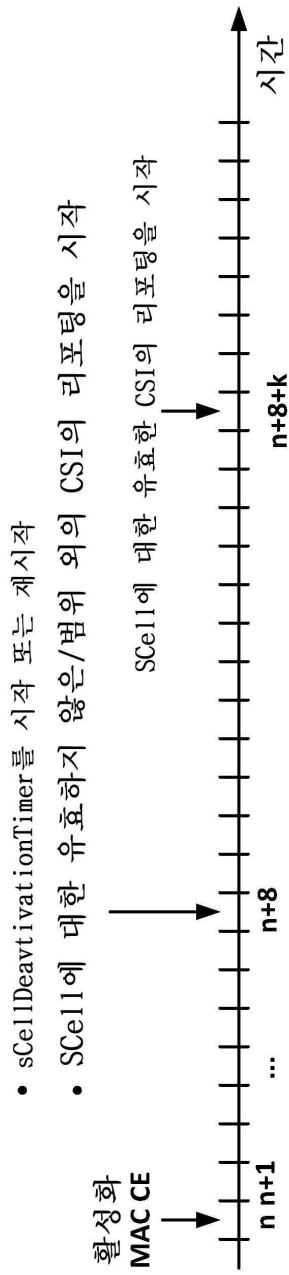
도면24a



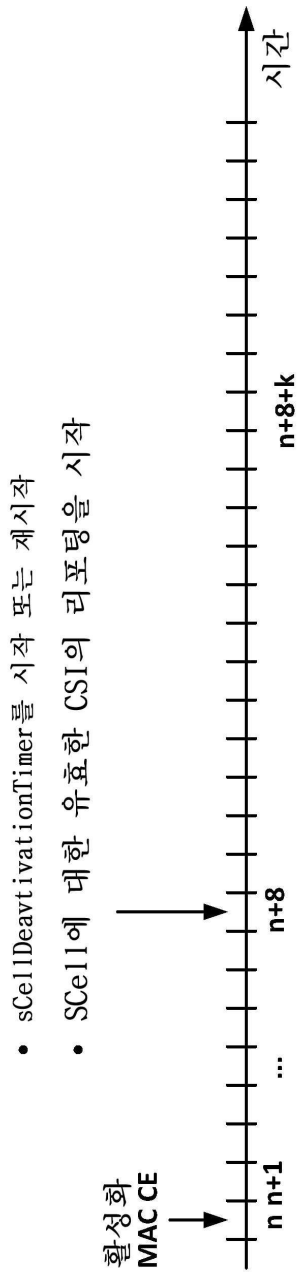
도면24b



도면25a



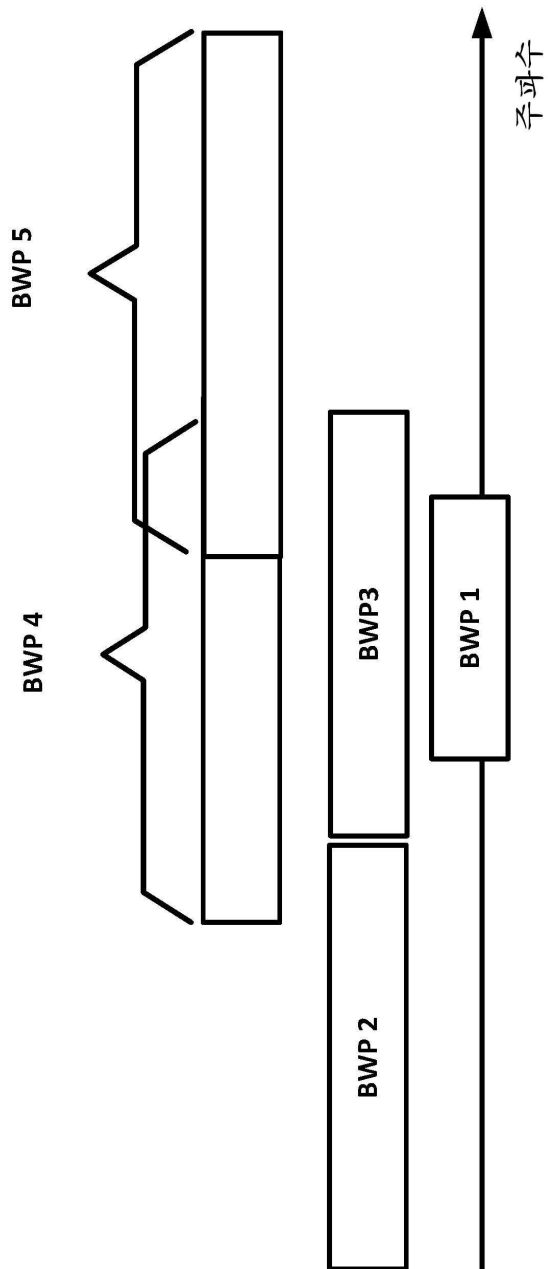
도면25b



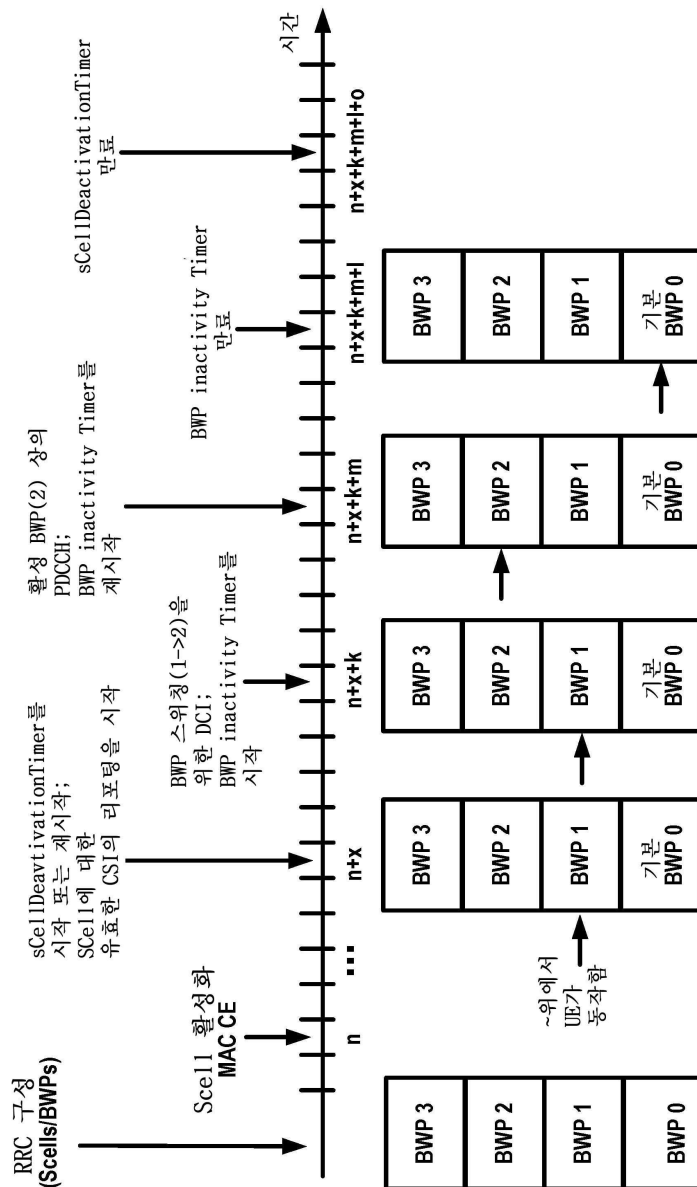
도면26

	DCI 포맷	크기 예시 (비트)	사용
업링크	0	45	업링크 스케줄링 승인
	4	53	공간 다중화를 이용한 업링크 스케줄링 승인
	6-0A, 6-0B	46, 36	eMTC 장치들을 위한 업링크 스케줄링 승인
다운링크	1C	31	특수 목적 압축 할당
	1A	45	인접 할당 전용
	1B	46	CRS를 이용한 코드북 기반 빔포밍
	1D	46	CRS를 이용한 MU-MIMO
	1	55	유연한 할당
	2A	64	CRS를 이용한 개방-루프 공간 다중화
	2B	64	DM-RS(TM8)을 이용한 이중-계층 전송
	2C	66	DM-RS(TM9)을 이용한 다중-계층 전송
	2D	68	DM-RS(TM9)을 이용한 다중-계층 전송
	2	67	CRS를 이용한 폐쇄-루프 공간 다중화
	6-1A, 6-1B	46, 36	eMTC 장치들을 위한 다운링크 스케줄링 승인
특수	3, 3A	45	전력 제어 명령
	5		사이드링크 동작
	6-2		eMTC 장치들을 위한 페이징/직접 표시

도면27



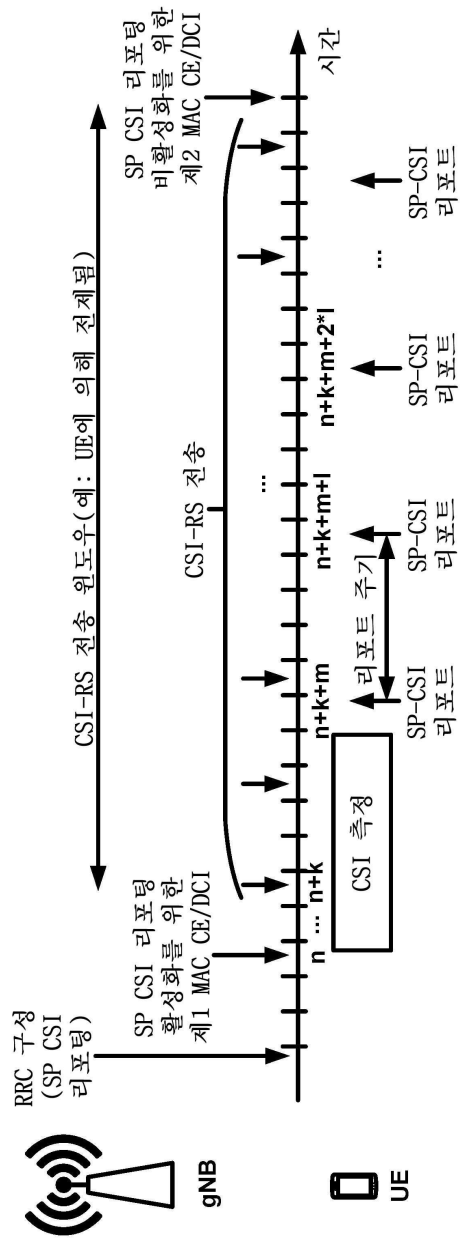
도면28



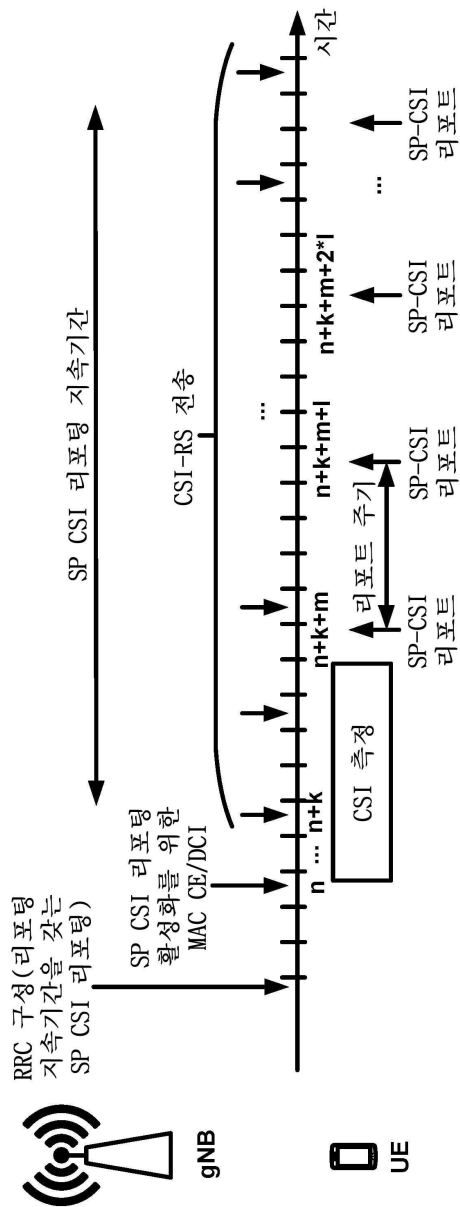
도면29

CSI-RS 구성	P-CSI 리포팅	SP-CSI 리포팅	Ap-CSI 리포팅
P CSI-RS	상위계층(예: RRC)	MAC CE 및/또는 DCI	DCI
SP CSI-RS	미지원	MAC CE 및/또는 DCI	DCI
Ap CSI-RS	미지원	미지원	DCI

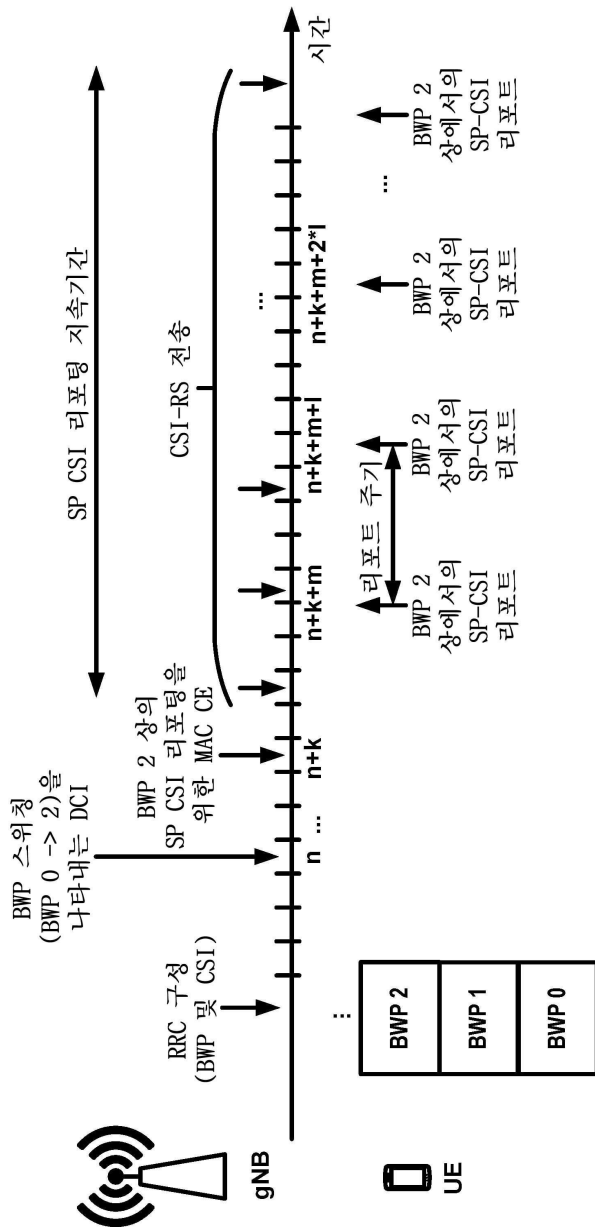
도면30



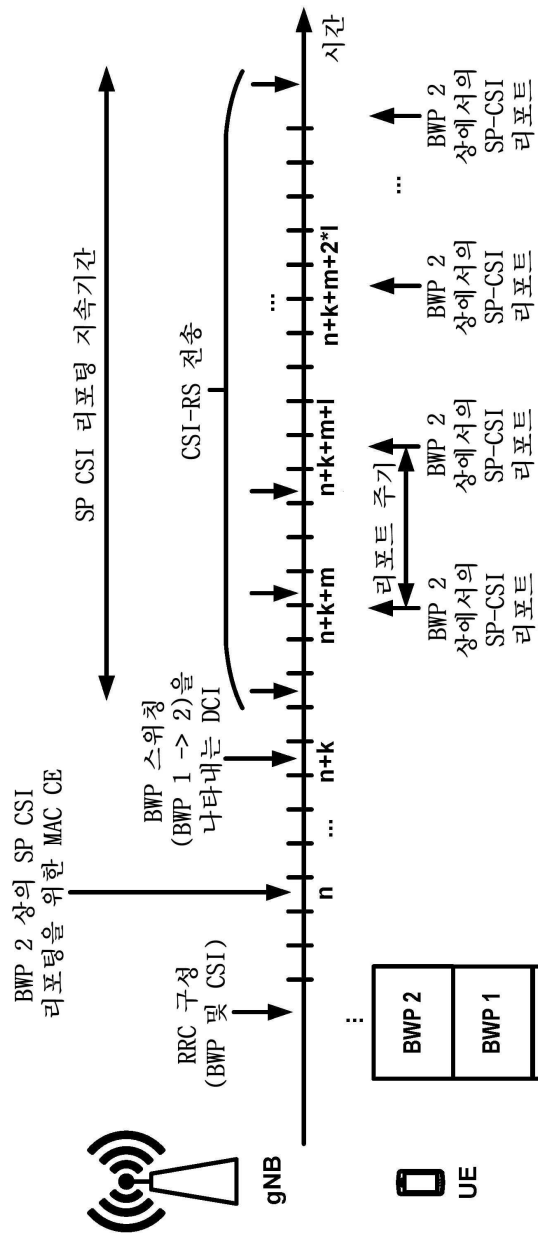
도면31



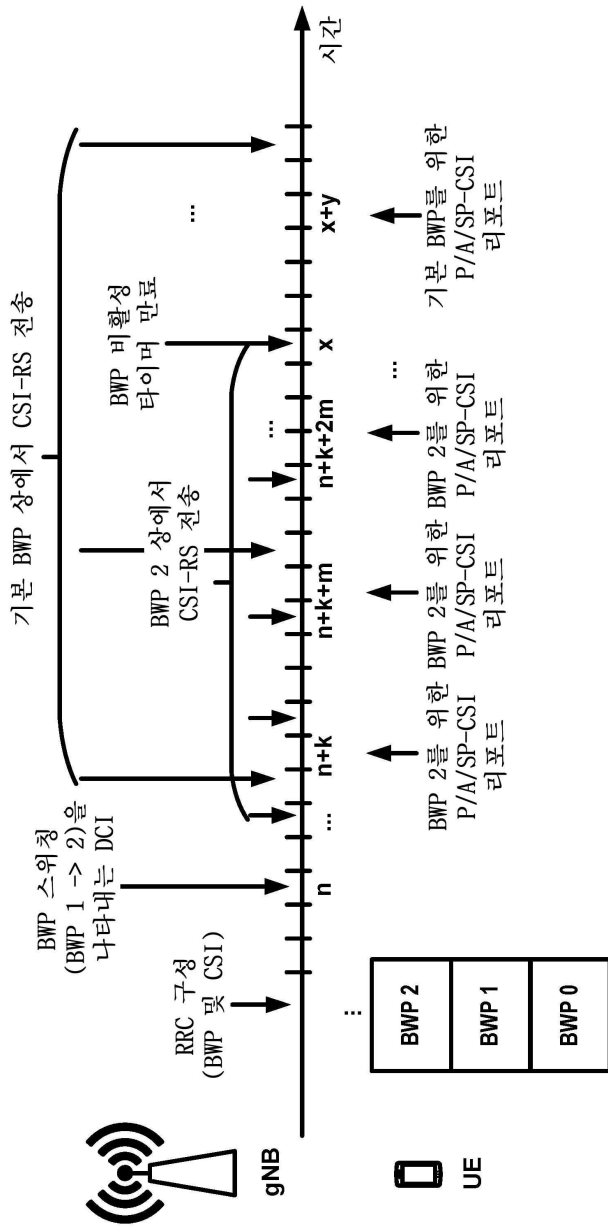
도면32



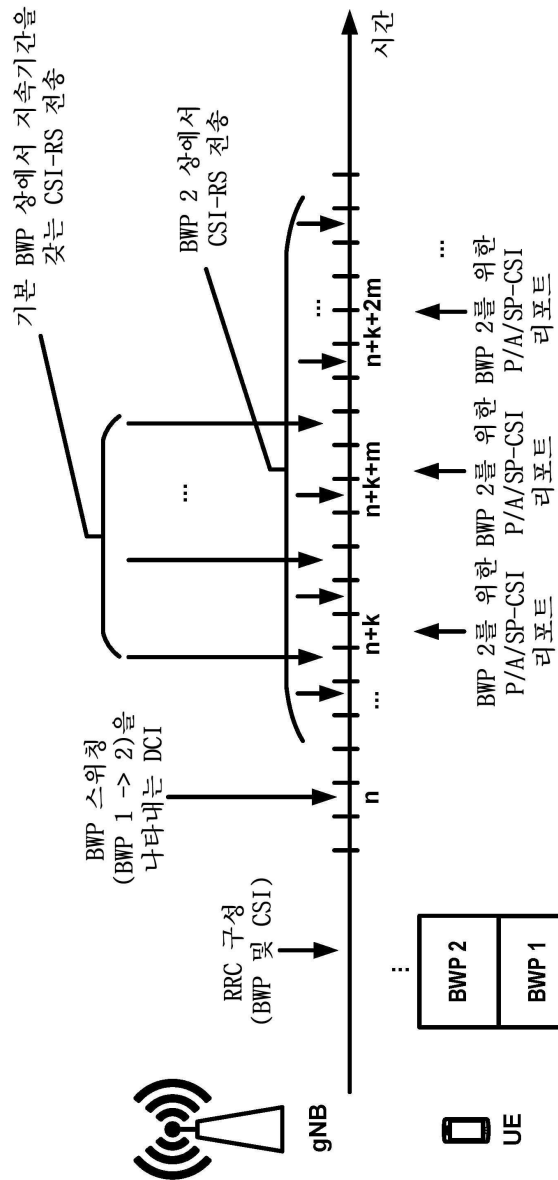
도면33



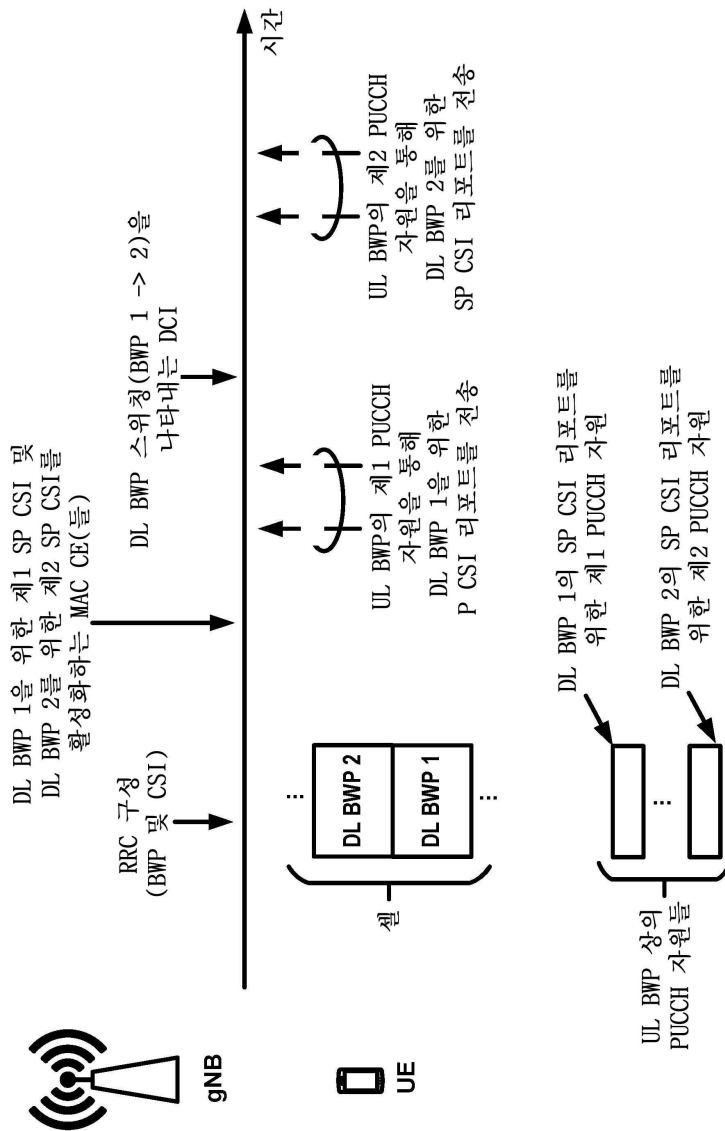
도면34



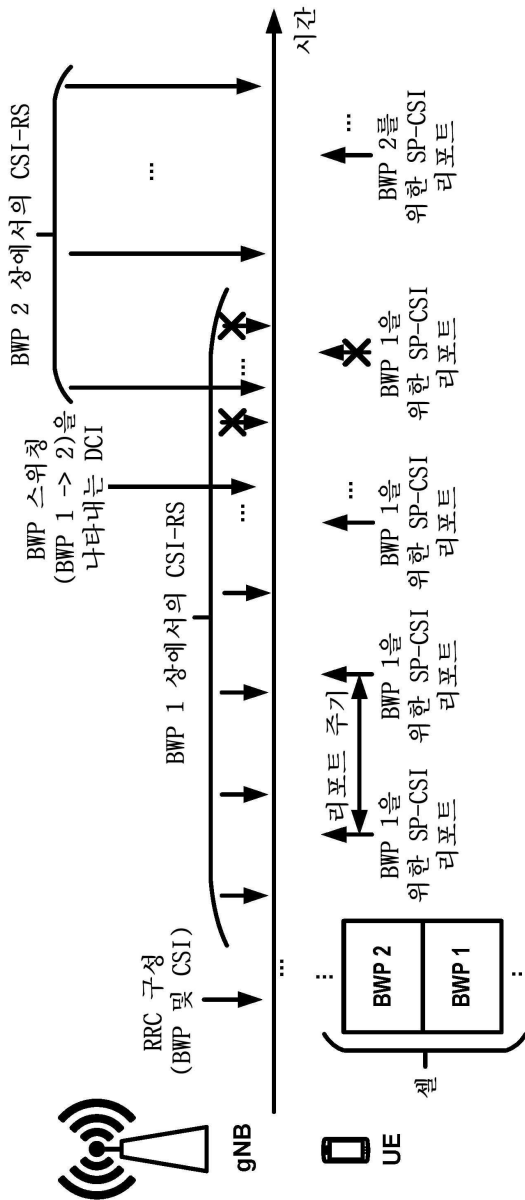
도면35



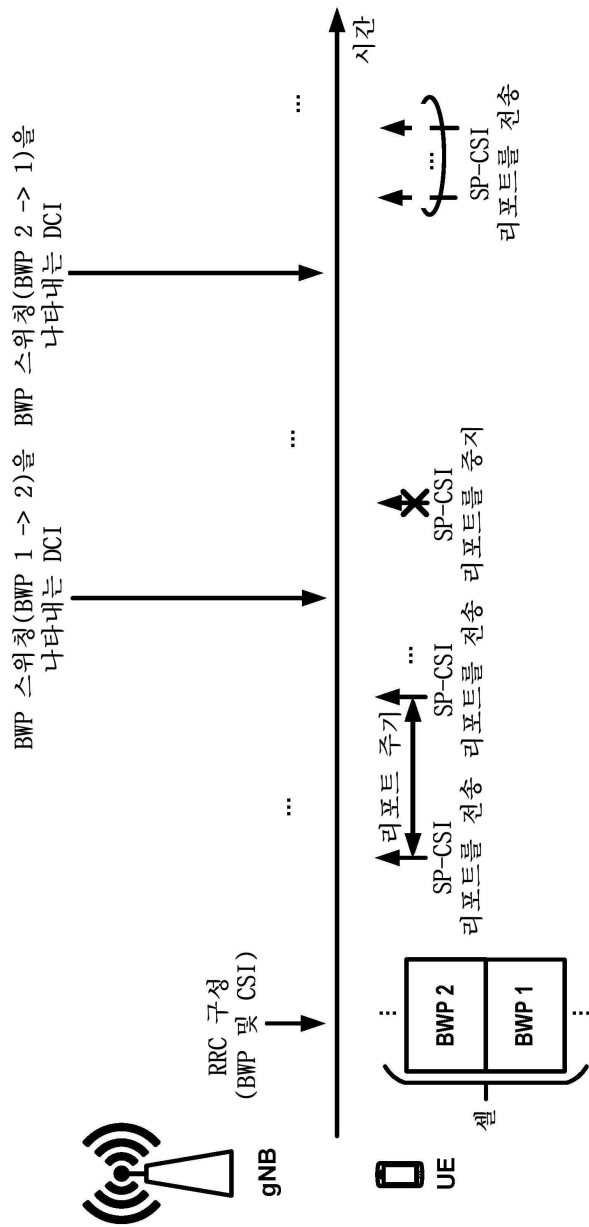
도면37



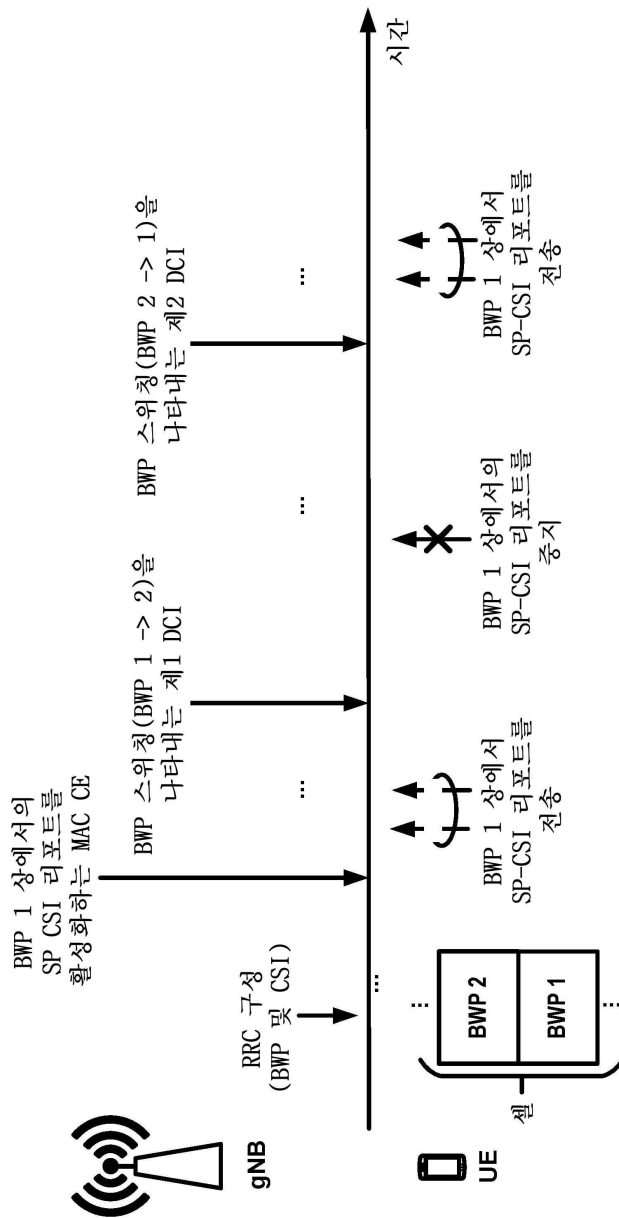
도면38



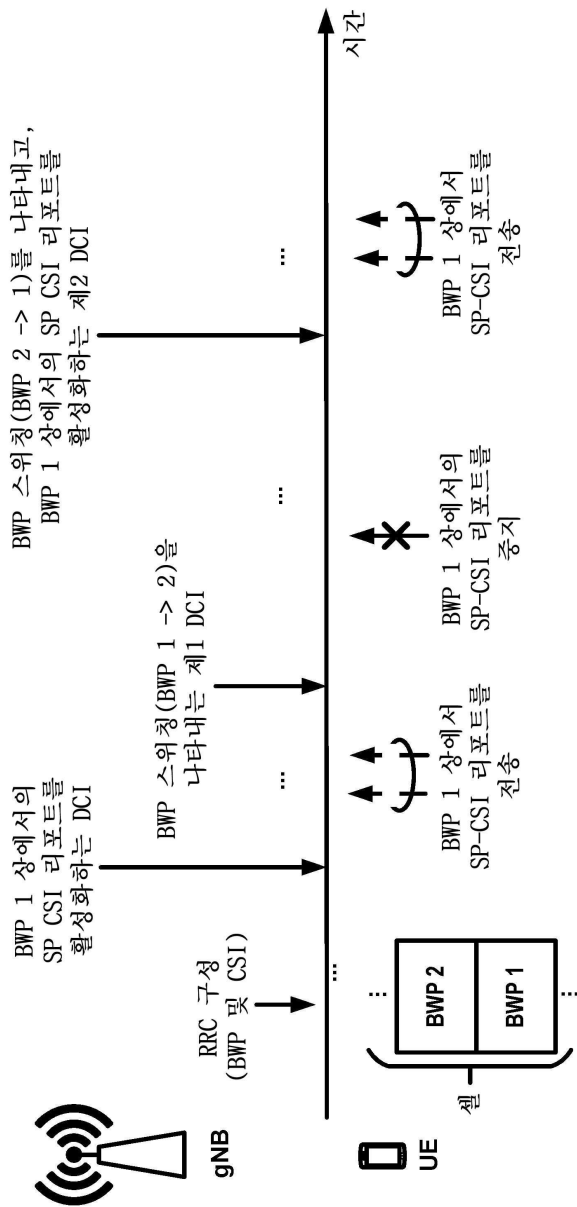
도면39



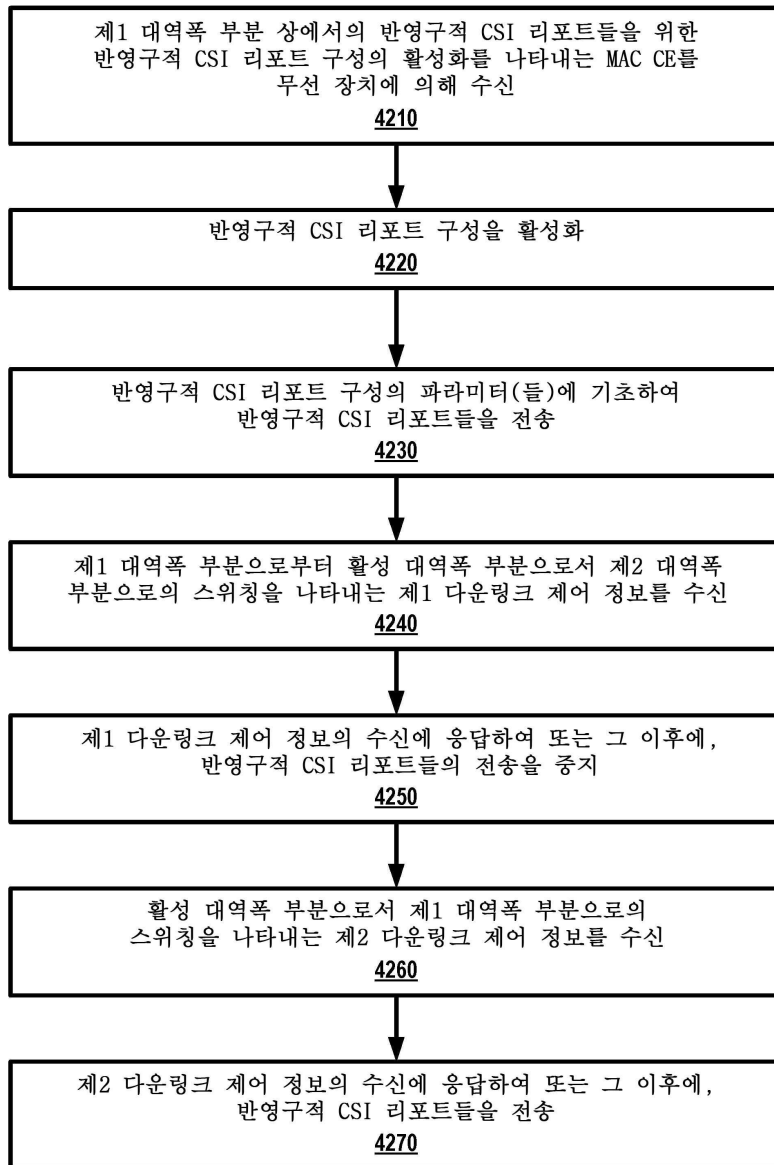
도면40



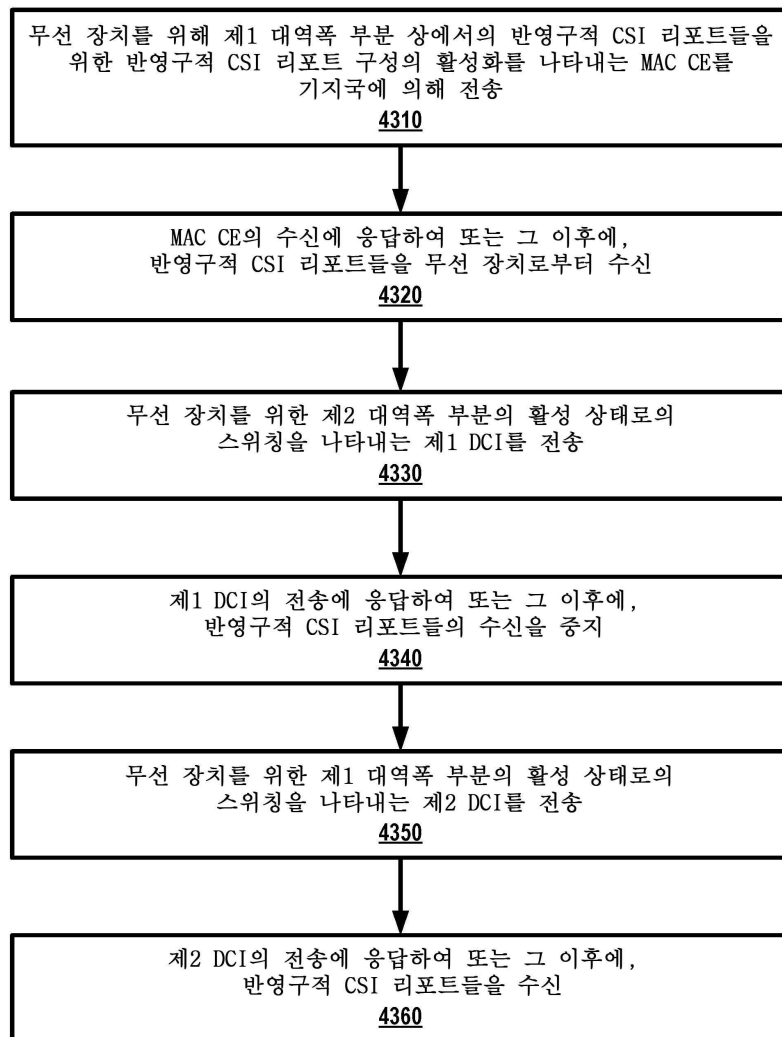
도면41



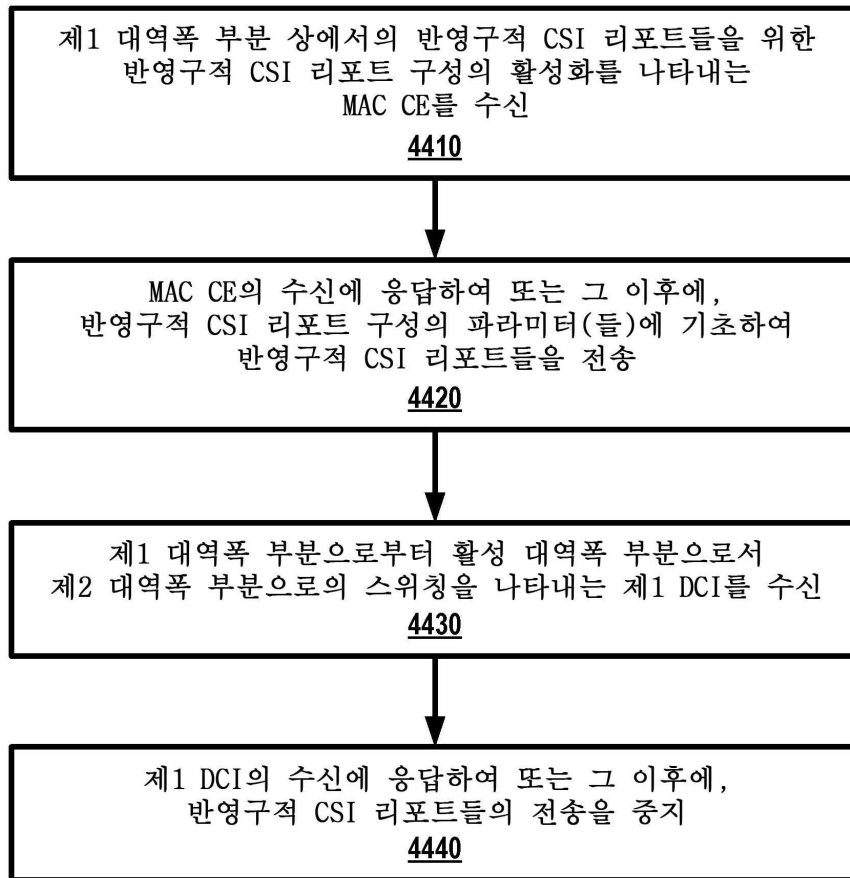
도면42



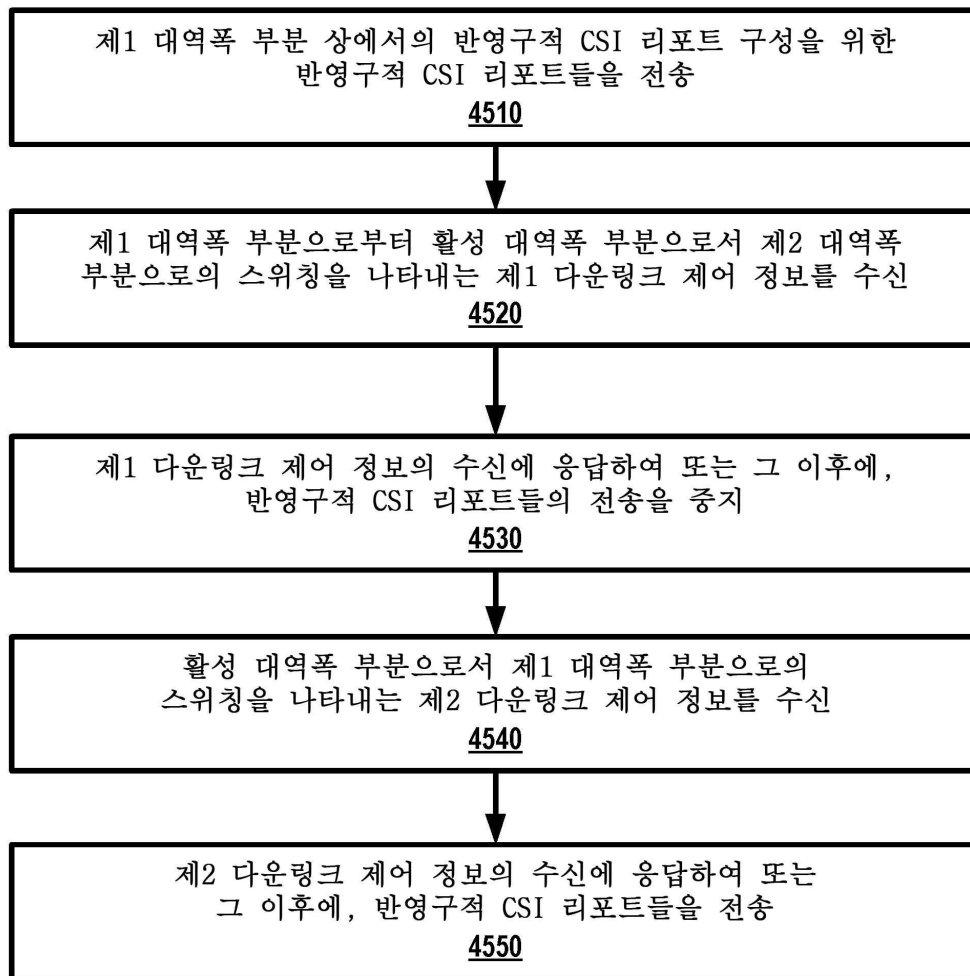
도면43



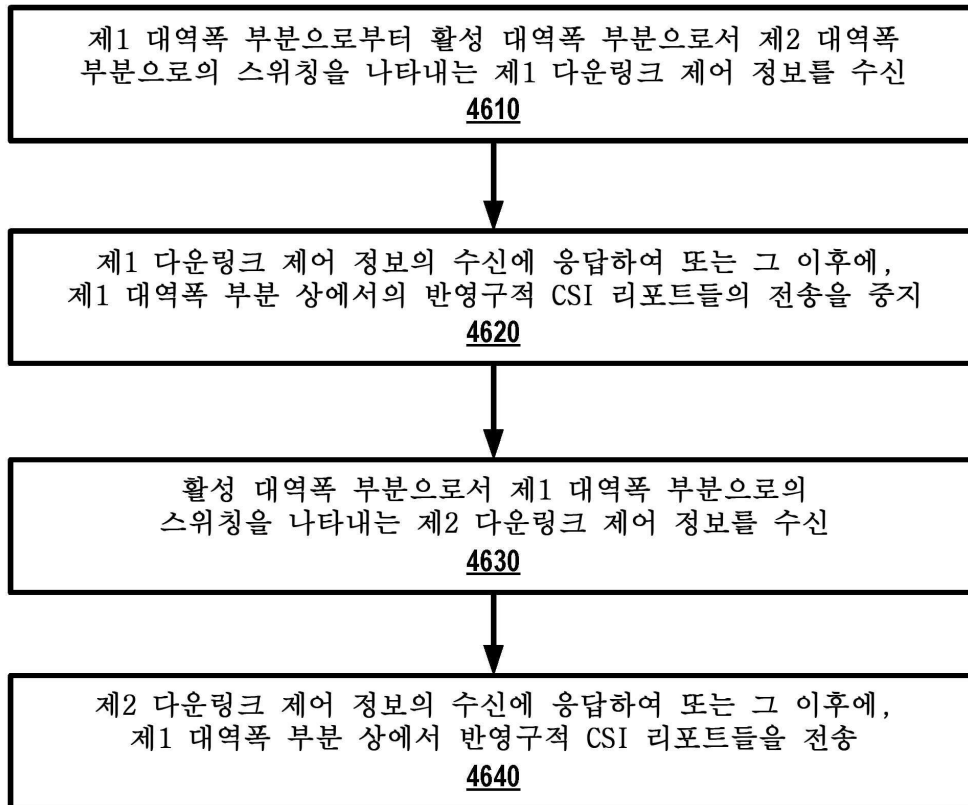
도면44



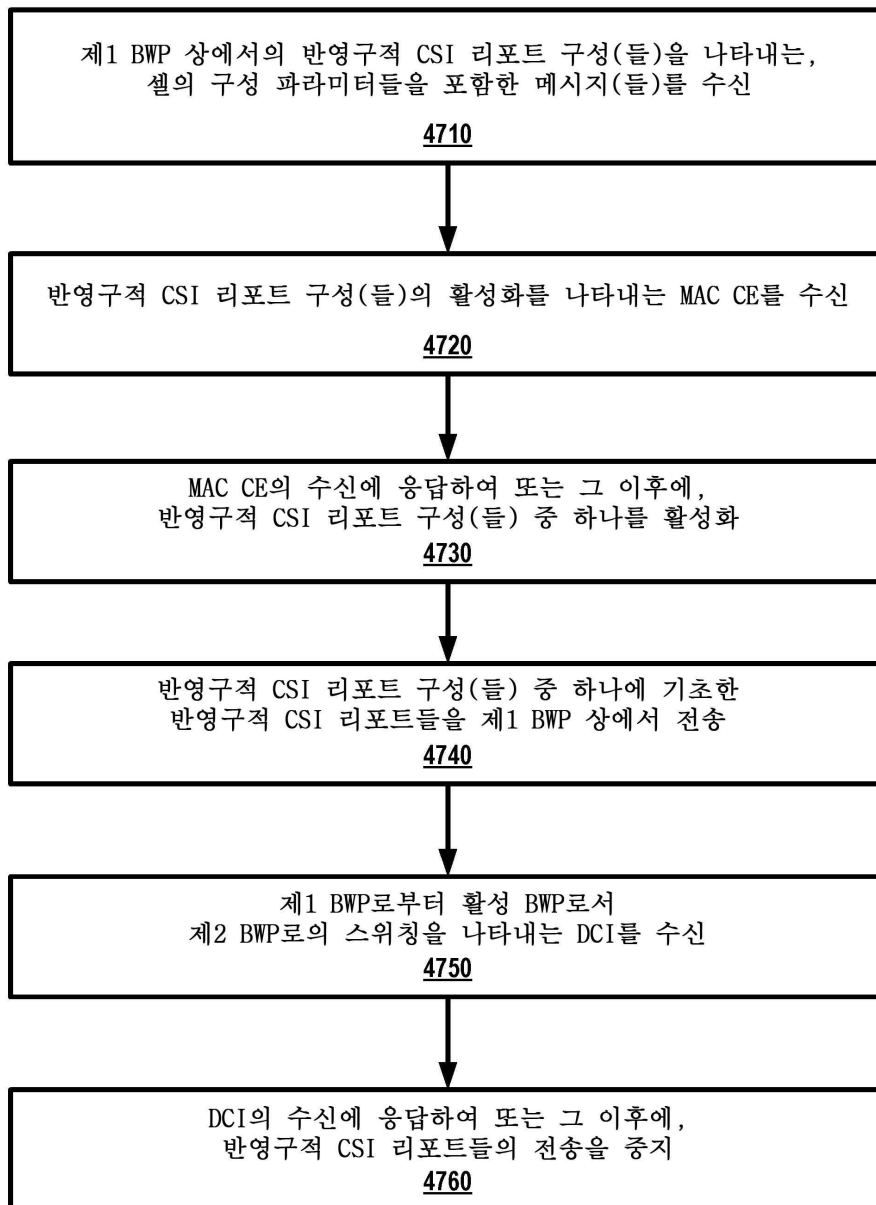
도면45



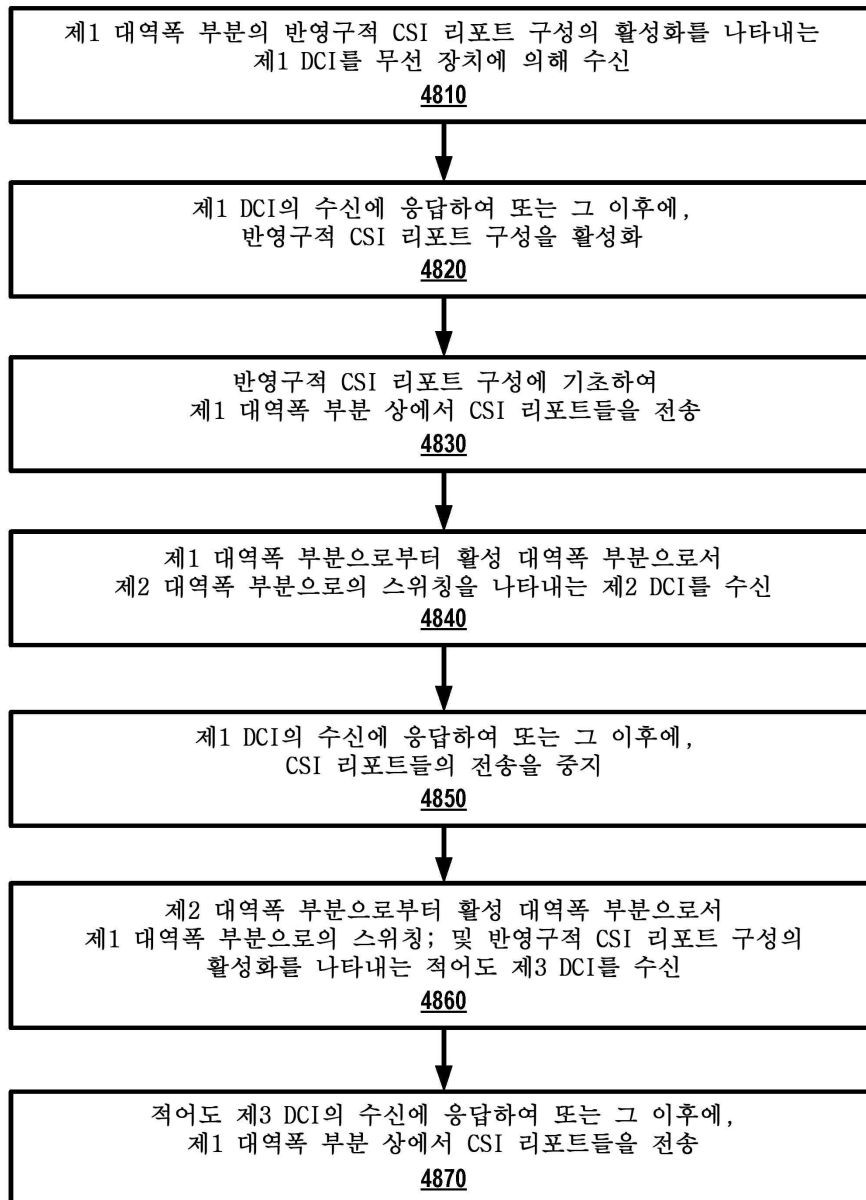
도면46



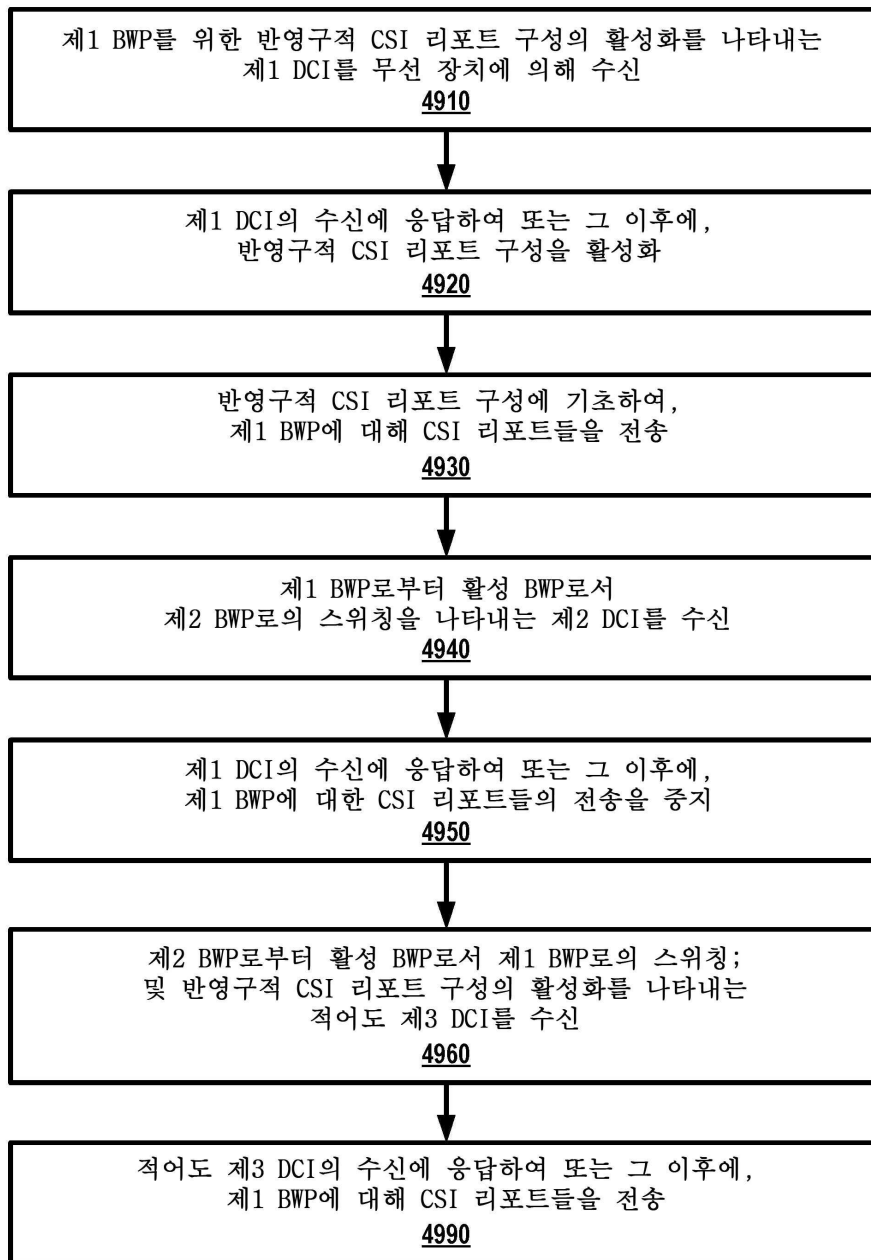
도면47



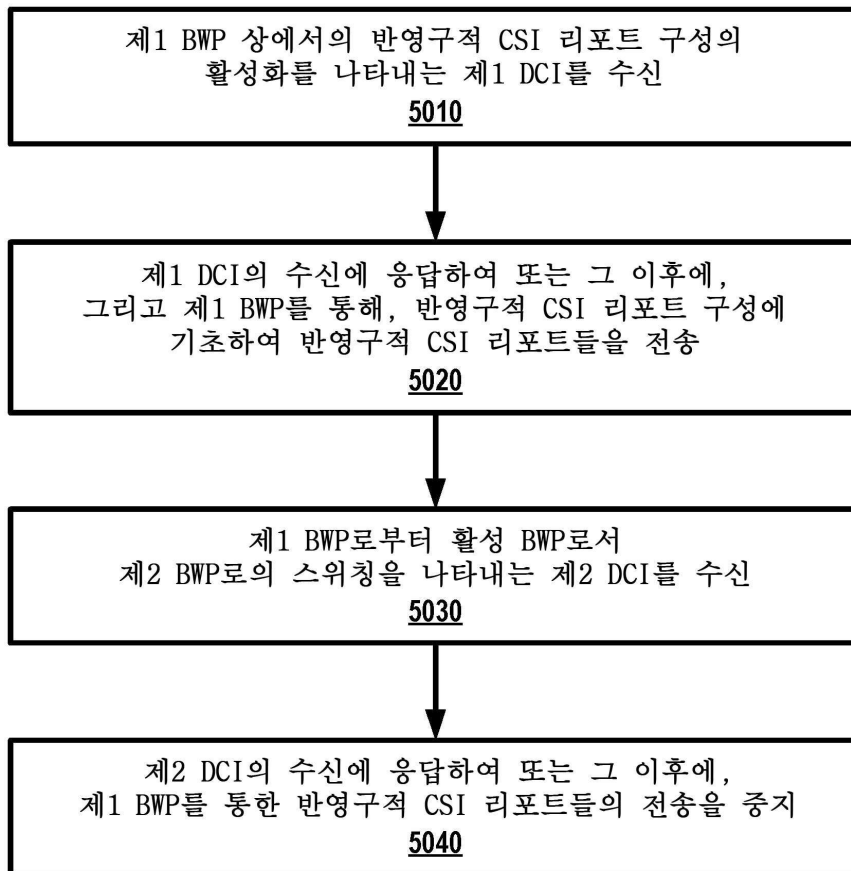
도면48



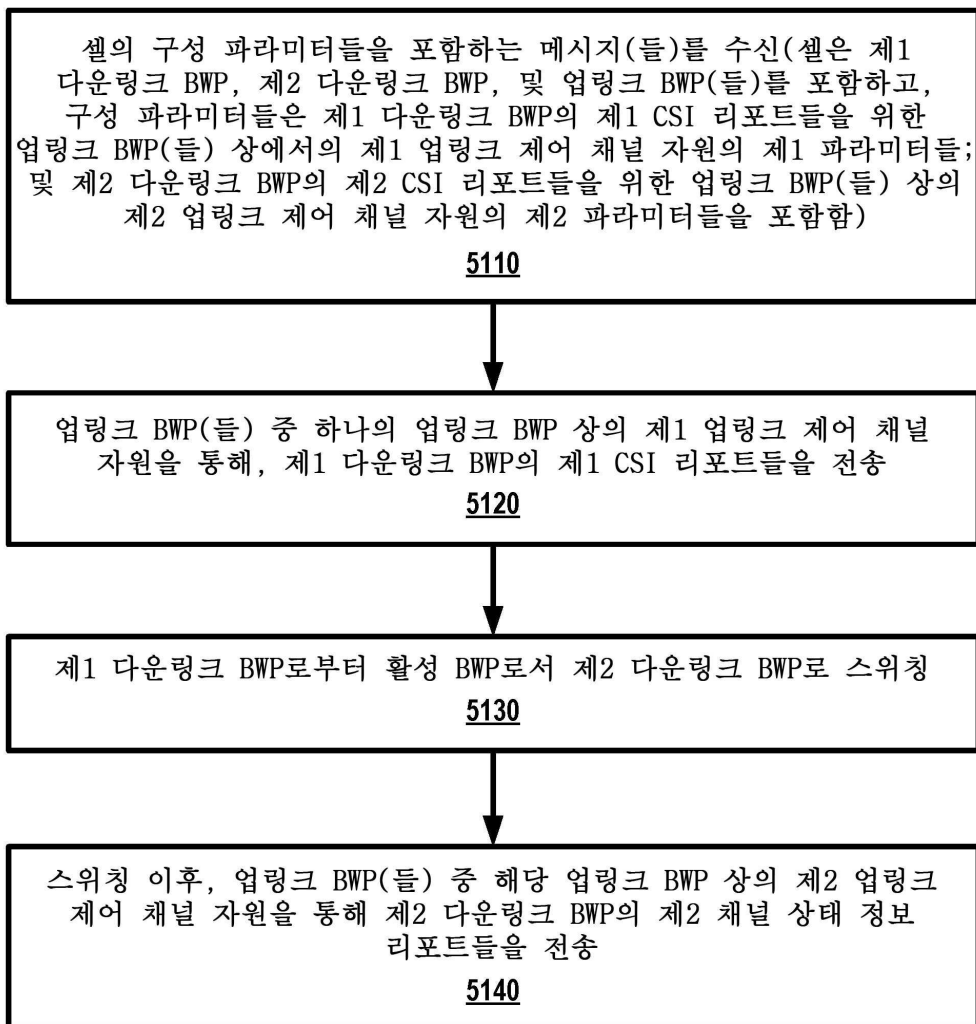
도면49



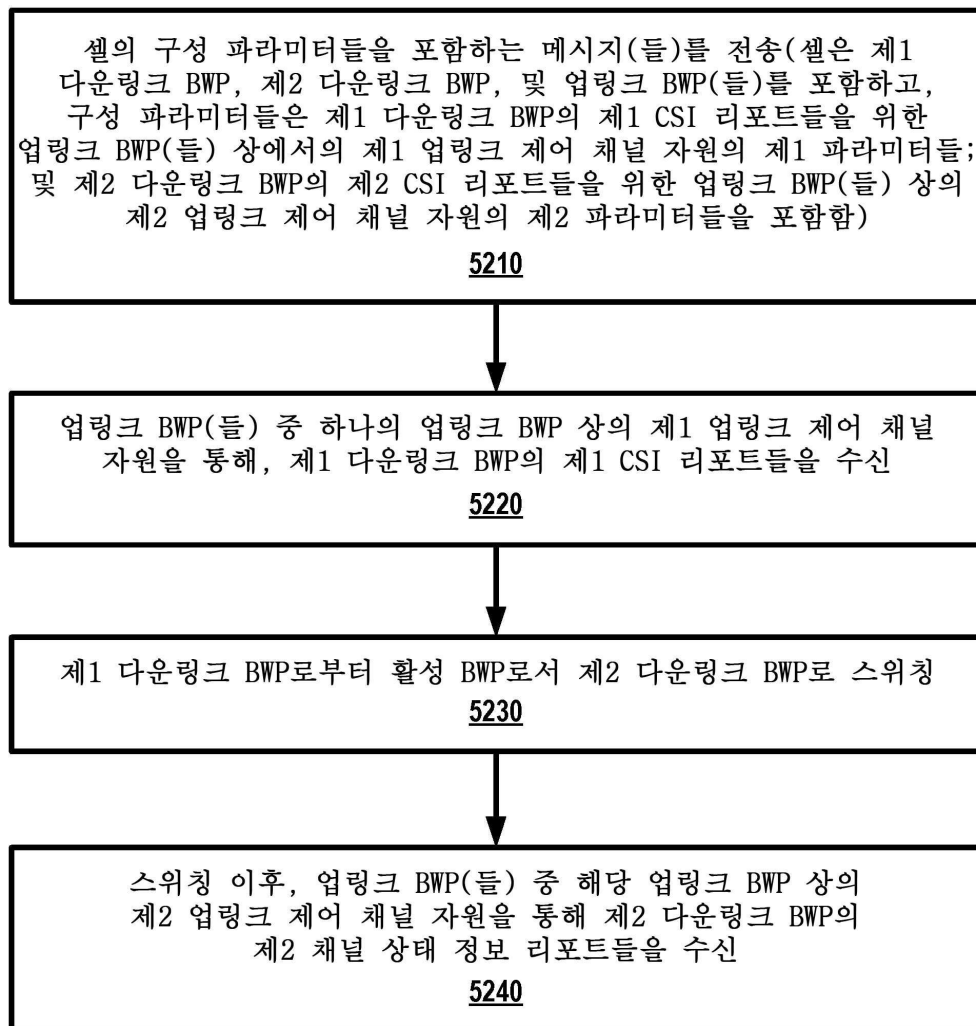
도면50



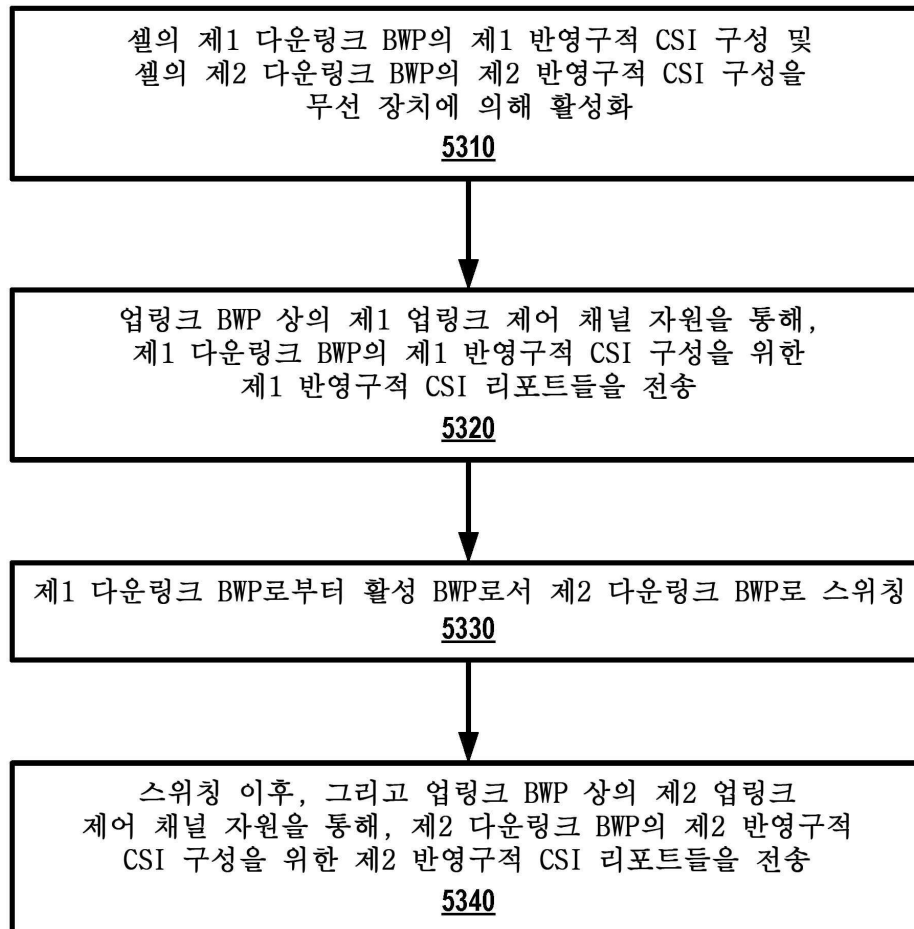
도면51



도면52



도면53



도면54

