



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0133333
(43) 공개일자 2020년11월27일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 24/10 (2009.01) H04B 7/06 (2017.01)
H04L 5/00 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 24/10 (2013.01)
H04B 7/0626 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7025869
- (22) 출원일자(국제) 2019년02월22일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2020년09월08일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2019/019174
- (87) 국제공개번호 WO 2019/165224
국제공개일자 2019년08월29일
- (30) 우선권주장
62/634,601 2018년02월23일 미국(US)
62/652,827 2018년04월04일 미국(US)
- (71) 출원인
아이디에이씨 홀딩스, 인크.
미국, 텔라웨어주 19809-3727, 월밍턴, 벨뷰 파크
웨이 200, 스위트 300
- (72) 발명자
이, 문-일
미국 10120 뉴욕 웨스트 33번가 111 14층
스턴-버코워츠, 자넷 에이.
미국 10120 뉴욕 웨스트 33번가 111 14층
콤포사, 버질
캐나다 에이치3에이 3취4 퀘벡 몬트리올 웨스트
10층 시어브룩 스트리트 1000
- (74) 대리인
김태홍, 김진희

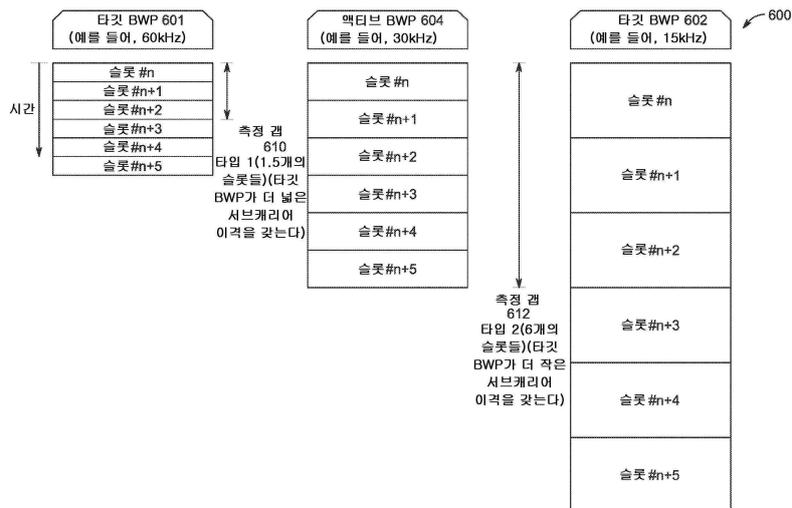
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 부분 대역폭 동작을 위한 시스템 및 방법

(57) 요약

본 명세서에서는 5G 무선 시스템들에서의 부분 대역폭(BWP) 동작을 위한 방법들 및 시스템들이 설명된다. 적어도 하나의 부분 대역폭(BWP)으로 구성되는 무선 송/수신 유닛(WTRU)은 WTRU가 타깃 BWP에 대한 측정들을 수행하기 위한 표시를 포함하는 신호를 수신할 수도 있는데, 이 표시는 현재 액티브 BWP에서 다운링크 제어 정보(DCI)의 일부로서 수신될 수도 있다. WTRU는 현재 액티브 BWP의 서브캐리어 이격(SCS)과 타깃 BWP의 SCS 중 적어도 하나에 기초하여 측정 갭 타입을 결정할 수도 있다. WTRU는 측정 갭 타입에 기초하여 타깃 BWP에 대한 측정 갭을 결정할 수도 있다. WTRU는 측정 갭 동안 타깃 BWP에서 채널 상태 정보(CSI)를 측정할 수도 있다. WTRU는 현재 액티브 BWP에서 측정된 CSI를 포함하는 리포트를 전송할 수도 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04L 5/0007 (2013.01)

H04L 5/0028 (2013.01)

H04L 5/005 (2013.01)

H04W 72/0453 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 부분 대역폭(bandwidth part)(BWP)으로 구성되는 무선 송/수신 유닛(wireless transmit/receive unit)(WTRU)으로서,

상기 WTRU는:

프로세서에 동작가능하게 커플링되는 트랜시버를 포함하고;

상기 트랜시버는 상기 WTRU가 타깃 BWP에 대한 측정들을 수행하기 위한 표시를 포함하는 신호를 수신하도록 구성되고;

상기 프로세서는 현재 액티브 BWP의 서브캐리어 이격(subcarrier spacing)(SCS)과 상기 타깃 BWP의 SCS 중 적어도 하나에 기초하여 측정 갭 타입을 결정하도록 구성되고;

상기 프로세서는 상기 측정 갭 타입에 기초하여 상기 타깃 BWP에 대한 측정 갭을 결정하도록 구성되고;

상기 트랜시버는 상기 측정 갭 동안 상기 타깃 BWP에서 채널 상태 정보(channel state information)(CSI)를 측정하도록 구성되고;

상기 트랜시버는 상기 현재 액티브 BWP에서 상기 측정된 CSI를 포함하는 리포트를 전송하도록 구성되는, WTRU.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 WTRU가 타깃 BWP에 대한 측정들을 수행하기 위한 표시는, 상기 현재 액티브 BWP에서 다운링크 제어 정보(downlink control information)(DCI)의 일부로서 수신되는, WTRU.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 측정 갭 타입은 길이 값과 연관되는, WTRU.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 타깃 BWP의 SCS가 상기 현재 액티브 BWP의 SCS보다 더 작은 경우 제1 측정 갭 타입을 사용하는 것으로 결정하도록 구성되고, 상기 프로세서는 상기 타깃 BWP의 SCS가 상기 현재 액티브 BWP의 SCS보다 더 큰 경우 제2 측정 갭 타입을 사용하는 것으로 결정하도록 구성되는, WTRU.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 측정 갭은, 상기 제2 측정 갭 타입에 대한 것보다 상기 제1 측정 갭 타입에 대해 더 큰 값을 갖는, WTRU.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 측정 갭은, 상기 타깃 BWP의 SCS가 증가함에 따라 감소하는 값을 갖는, WTRU.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 트랜시버는 상기 타깃 BWP에서 CSI 기준 신호(CSI reference signal)(CSI-RS)들을 수신하고 측정함으로써 상기 타깃 BWP에서 CSI를 측정하도록 구성되는, WTRU.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 현재 액티브 BWP의 사이클릭 프리픽스(cyclic prefix)(CP) 길이와 상기 타깃 BWP의 CP 길이 중 적어도 하나에 기초하여 상기 측정 갭 타입을 결정하도록 추가로 구성되는, WTRU.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 트랜시버는 상기 WTRU가 제2 타깃 BWP에 대한 측정들을 수행하기 위한 제2 표시를 포함하는 제2 신호를 수신하도록 추가로 구성되고;

상기 프로세서는 상기 현재 액티브 BWP의 SCS와 상기 제2 타깃 BWP의 SCS 중 적어도 하나에 기초하여 제2 측정 갭 타입을 결정하도록 구성되고;

상기 프로세서는 상기 제2 측정 갭 타입에 기초하여 상기 제2 타깃 BWP에 대한 제2 측정 갭을 결정하도록 구성되고;

상기 트랜시버는 상기 제2 측정 갭 동안 상기 제2 타깃 BWP에서 CSI를 측정하도록 구성되고;

상기 트랜시버는 상기 현재 액티브 BWP에서 상기 CSI를 포함하는 제2 리포트를 전송하도록 구성되는, WTRU.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제2 타깃 BWP의 SCS는 상기 제1 타깃 BWP의 SCS보다 더 작고, 상기 제2 타깃 BWP에 대한 상기 제2 측정 갭은 상기 제1 타깃 BWP에 대한 상기 측정 갭보다 더 큰, WTRU.

청구항 11

적어도 하나의 부분 대역폭(BWP)으로 구성되는 무선 송/수신 유닛(WTRU)에 의해 수행되는 방법으로서,

상기 WTRU가 타깃 BWP에 대한 측정들을 수행하기 위한 표시를 포함하는 신호를 수신하는 단계;

현재 액티브 BWP의 서브캐리어 이격(SCS)과 상기 타깃 BWP의 SCS 중 적어도 하나에 기초하여 측정 갭 타입을 결정하는 단계;

상기 측정 갭 타입에 기초하여 상기 타깃 BWP에 대한 측정 갭을 결정하는 단계;

상기 측정 갭 동안 상기 타깃 BWP에서 채널 상태 정보(CSI)를 측정하는 단계; 및

상기 현재 액티브 BWP에서 상기 측정된 CSI를 포함하는 리포트를 전송하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 WTRU가 타깃 BWP에 대한 측정들을 수행하기 위한 표시는, 상기 현재 액티브 BWP에서 다운링크 제어 정보(DCI)의 일부로서 수신되는, 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 측정 갭 타입은 길이 값과 연관되는, 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 타깃 BWP의 SCS가 상기 현재 액티브 BWP의 SCS보다 더 작은 경우 제1 측정 갭 타입이 사용되는 것으로 결정되고, 상기 타깃 BWP의 SCS가 상기 현재 액티브 BWP의 SCS보다 더 큰 경우 제2 측정 갭 타입이 사용되는 것으로 결정되는, 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 측정 갭은, 상기 제2 측정 갭 타입에 대한 것보다 상기 제1 측정 갭 타입에 대해 더 큰 값을 갖는, 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 측정 갭은, 상기 타깃 BWP의 SCS가 증가함에 따라 감소하는 값을 갖는, 방법.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 타깃 BWP에서 CSI를 측정하는 단계는, 상기 타깃 BWP에서 CSI 기준 신호(CSI-RS)들을 수신하고 측정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 측정 갭 타입을 결정하는 단계는 상기 현재 액티브 BWP의 사이클릭 프리픽스(CP) 길이와 상기 타깃 BWP의 CP 길이 중 적어도 하나에 기초하는, 방법.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 WTRU가 제2 타깃 BWP에 대한 측정들을 수행하기 위한 제2 표시를 포함하는 제2 신호를 수신하는 단계;
 상기 현재 액티브 BWP의 SCS와 상기 제2 타깃 BWP의 SCS 중 적어도 하나에 기초하여 제2 측정 갭 타입을 결정하는 단계;
 상기 제2 측정 갭 타입에 기초하여 상기 제2 타깃 BWP에 대한 제2 측정 갭을 결정하는 단계;
 상기 제2 측정 갭 동안 상기 제2 타깃 BWP에서 CSI를 측정하는 단계; 및
 상기 현재 액티브 BWP에서 상기 CSI를 포함하는 제2 리포트를 전송하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 제2 타깃 BWP의 SCS는 상기 제1 타깃 BWP의 SCS보다 더 작고, 상기 제2 타깃 BWP에 대한 상기 제2 측정 갭은 상기 제1 타깃 BWP에 대한 상기 측정 갭보다 더 큰, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] [관련 출원들에 대한 상호 참조]

[0002] 본 출원은, 2018년 2월 23일자로 출원된 미국 가출원 제62/634,601호 및 2018년 4월 4일자로 출원된 미국 가출원 제62/652,827호의 이익을 주장하고, 이 미국 가출원들의 내용은 본 명세서에 참조로 포함된다.

배경 기술

[0003] 5세대 라디오 액세스 네트워크(fifth generation radio access network)(5G RAN) 또는 뉴 라디오(New Radio)(NR) 시스템들의 피쳐(feature)는, 순간 다운링크 채널 조건들에 적어도 부분적으로 기초하는 다운링크 송신 구성 및 관련 파라미터들의 선택을 포함하는, 다운링크 채널 스케줄링이다. 다운링크 채널 스케줄링은, 스케줄링 관점들을 행하기 위해 네트워크에 의해 사용되는 정보를 포함하는, 채널 상태 정보(channel-state information)(CSI)를 네트워크(예를 들어, 기지국 또는 gNB)에 제공하는 네트워크에서의 디바이스들(예를 들어, 무선 송/수신 유닛(wireless transmit/receive unit)(WTRU)들)을 포함할 수도 있다. CSI는 부분 대역폭(bandwidth part)(BWP), 캐리어 내의 연속적인 세트의 리소스 블록(resource block)(RB)들, 물리 리소스 블록(physical resource block)(PRB)들, 및/또는 가상 RB들과 같은 정의된 리소스들 상에서 측정 및/또는 리포팅될 수도 있다. 예를 들어, 하나 이상의 BWP들은 WTRU에 대한 캐리어에 구성될 수도 있고 한 번에 BWP들 중 하나씩 액티브(active)하게 될 수도 있다(그리고 액티브 BWP 또는 현재 액티브 BWP라고 지칭될 수도 있다).

발명의 내용

[0004] 본 명세서에서는 5G 무선 시스템들에서의 부분 대역폭(BWP) 동작을 위한 방법들 및 시스템들이 설명된다. 적어도 하나의 부분 대역폭(BWP)으로 구성되는 무선 송/수신 유닛(WTRU)은 WTRU가 타깃 BWP에 대한 측정들을 수행하기 위한 표시를 포함하는 신호를 수신할 수도 있는데, 이 표시는 현재 액티브 BWP에서 다운링크 제어 정보(downlink control information)(DCI)의 일부로서 수신될 수도 있다. WTRU는 현재 액티브 BWP의 서브캐리어 이격(subcarrier spacing)(SCS)과 타깃 BWP의 SCS 중 적어도 하나에 기초하여 측정 갭 타입을 결정할 수도 있다. 측정 갭 타입은 길이 값과 연관될 수도 있고, 타깃 BWP의 SCS가 증가함에 따라 감소하는 값을 가질 수도 있다. WTRU는 측정 갭 타입에 기초하여 타깃 BWP에 대한 측정 갭을 결정할 수도 있다. WTRU는 측정 갭 동안 타깃 BWP에서 채널 상태 정보(CSI)를 측정할 수도 있다. WTRU는 타깃 BWP에서 CSI 기준 신호(CSI reference signal)(CSI-RS)들을 수신하고 측정함으로써 타깃 BWP에서 CSI를 측정할 수도 있다. WTRU는 현재 액티브 BWP에서 측정된 CSI를 포함하는 리포트를 전송할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

[0005] 첨부 도면들과 함께 예로서 주어진 다음의 설명으로부터 더 상세한 이해가 이루어질 수도 있고, 여기서 도면들에서 동일한 참조 번호들은 동일한 요소들을 표시하고, 여기서:

도 1a는 하나 이상의 개시된 실시예들이 구현될 수도 있는 예시적인 통신 시스템을 예시하는 시스템 다이어그램이다.

도 1b는 일 실시예에 따른 도 1a에 예시된 통신 시스템 내에서 사용될 수도 있는 예시적인 무선 송/수신 유닛(WTRU)을 예시하는 시스템 다이어그램이다.

도 1c는 일 실시예에 따른 도 1a에 예시된 통신 시스템 내에서 사용될 수도 있는 예시적인 코어 네트워크(core network)(CN) 및 예시적인 라디오 액세스 네트워크(RAN)를 예시하는 시스템 다이어그램이다.

도 1d는 일 실시예에 따른 도 1a에 예시된 통신 시스템 내에서 사용될 수도 있는 추가의 예시적인 CN 및 추가의 예시적인 RAN을 예시하는 시스템 다이어그램이다.

도 2는 예시적인 채널 상태 정보(CSI) 측정의 다이어그램이다.

도 3은 다운링크 캐리어에서 예시적인 WTRU-특정 부분 대역폭(BWP) 구성의 주파수 할당 다이어그램이다.

도 4는 비주기적 CSI-기준 신호(CSI-reference signal)(CSI-RS) 송신 및 비주기적 CSI 리포팅 타이밍을 표시하기 위한 예시적인 프로시저의 타이밍 다이어그램이다.

도 5는 측정 타이머에 기초하는 타깃 BWP에 대한 주기적 CSI 리포팅을 위한 예시적인 프로시저의 타이밍 다이어그램이다.

도 6은 예시적인 측정 갭 할당의 리소스 다이어그램이다.

도 7은 WTRU에 의해 수행될 수도 있는 타깃 BWP에 대한 예시적인 CSI 측정 프로시저의 플로 다이어그램(flow diagram)이다.

도 8은 준 공동 위치(quasi co-location)(QCL) 갭을 포함하는 예시적인 BWP 스위치 프로시저의 리소스 다이어그램이다.

램이다.

도 9는 물리 다운링크 공유 채널(physical downlink shared channel)(PDSCH) 수신을 위한 디폴트 제어 리소스 세트(control resource set)(CORESET)를 포함하는 예시적인 CORESET 배정(900)의 리소스 다이어그램이다.

도 10은 각각의 BWP에서 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET들에 대한 동일한 송신 구성 표시(transmission configuration indication)(TCI) 상태들의 예시적인 사용을 포함하는 예시적인 CORESET 배정의 리소스 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0006] 도 1a는 하나 이상의 개시된 실시예들이 구현될 수도 있는 예시적인 통신 시스템(100)을 예시하는 다이어그램이다. 통신 시스템(100)은 다수의 무선 사용자들에게 음성, 데이터, 비디오, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 콘텐츠를 제공하는 다중 액세스 시스템일 수도 있다. 통신 시스템(100)은, 다수의 무선 사용자들이, 무선 대역폭을 포함하는 시스템 리소스들의 공유를 통해 그러한 콘텐츠에 액세스할 수 있게 할 수도 있다. 예를 들어, 통신 시스템들(100)은 코드 분할 다중 액세스(code division multiple access)(CDMA), 시분할 다중 액세스(time division multiple access)(TDMA), 주파수 분할 다중 액세스(frequency division multiple access)(FDMA), 직교 FDMA(orthogonal FDMA)(OFDMA), 단일-캐리어 FDMA(single-carrier FDMA)(SC-FDMA), 제로-테일 유니크-워드 이산 푸리에 변환 스프레드 OFDM(zero-tail unique-word discrete Fourier transform Spread OFDM)(ZT-UW-DFT-S-OFDM), 유니크 워드 OFDM(unique word OFDM)(UW-OFDM), 리소스 블록-필터링 OFDM, 필터 뱅크 멀티캐리어(filter bank multicarrier)(FBMC), 및 이와 유사한 것과 같은 하나 이상의 채널 액세스 방법들을 채용할 수도 있다.

[0007] 도 1a에 도시된 바와 같이, 통신 시스템(100)은 무선 송/수신 유닛(WTRU)들(102a, 102b, 102c, 102d), 라디오 액세스 네트워크(RAN)(104), 코어 네트워크(CN)(106), 공중 교환 전화 네트워크(public switched telephone network)(PSTN)(108), 인터넷(110), 및 다른 네트워크들(112)을 포함할 수도 있지만, 개시된 실시예들은 임의의 수의 WTRU들, 기지국들, 네트워크들, 및/또는 네트워크 요소들을 고려한다는 것이 이해될 것이다. WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d) 각각은 무선 환경에서 동작 및/또는 통신하도록 구성되는 임의의 타입의 디바이스일 수도 있다. 예로서, WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d) - 이들 중 임의의 것은 스테이션(station)(STA)이라고 지칭될 수도 있음 - 은 무선 신호들을 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수도 있고, 사용자 장비(user equipment)(UE), 이동국, 고정 또는 모바일 가입자 유닛, 가입 기반 유닛, 페이지, 셀룰러 전화기, 개인 휴대 정보 단말기(personal digital assistant)(PDA), 스마트폰, 랩톱, 넷북, 퍼스널 컴퓨터, 무선 센서, 핫스팟 또는 Mi-Fi 디바이스, 사물 인터넷(Internet of Things)(IoT) 디바이스, 시계 또는 다른 웨어러블, 헤드 마운티드 디스플레이(head-mounted display)(HMD), 차량, 드론, 의료용 디바이스 및 애플리케이션들(예를 들어, 원격 수술), 산업용 디바이스 및 애플리케이션들(예를 들어, 산업용 및/또는 자동화 프로세싱 체인 콘텍스트들에서 동작하는 로봇 및/또는 다른 무선 디바이스들), 소비자 전자 디바이스, 상업용 및/또는 산업용 무선 네트워크들 상에서 동작하는 디바이스, 및 이와 유사한 것을 포함할 수도 있다. WTRU들(102a, 102b, 102c 및 102d) 중 임의의 것은 UE라고 상호교환가능하게 지칭될 수도 있다.

[0008] 통신 시스템들(100)은 또한 기지국(114a) 및/또는 기지국(114b)을 포함할 수도 있다. 기지국들(114a, 114b) 각각은 CN(106), 인터넷(110), 및/또는 다른 네트워크들(112)과 같은 하나 이상의 통신 네트워크들에의 액세스를 용이하게 하기 위해 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d) 중 적어도 하나와 무선으로 인터페이스하도록 구성되는 임의의 타입의 디바이스일 수도 있다. 예로서, 기지국들(114a, 114b)은 기지국 트랜시버(base transceiver station)(BTS), NodeB, eNode B(eNB), 홈 노드 B, 홈 eNode B, 차세대 NodeB, 예컨대 gNode B(gNB), 뉴 라디오(NR) NodeB, 사이트 제어기, 액세스 포인트(access point)(AP), 무선 라우터, 및 이와 유사한 것일 수도 있다. 기지국들(114a, 114b)은 각각 단일 요소로서 도시되어 있지만, 기지국들(114a, 114b)은 임의의 수의 상호연결된 기지국들 및/또는 네트워크 요소들을 포함할 수도 있다는 것이 이해될 것이다.

[0009] 기지국(114a)은 RAN(104)의 일부일 수도 있는데, 이 RAN은 기지국 제어기(base station controller)(BSC), 라디오 네트워크 제어기(radio network controller)(RNC), 중계 노드들, 및 이와 유사한 것과 같은 다른 기지국들 및/또는 네트워크 요소들(도시되지 않음)을 또한 포함할 수도 있다. 기지국(114a) 및/또는 기지국(114b)은 셀(도시되지 않음)이라고 지칭될 수도 있는 하나 이상의 캐리어 주파수들 상에서 무선 신호들을 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수도 있다. 이들 주파수들은 허가된 스펙트럼, 비허가된 스펙트럼, 또는 허가된 및 비허가된 스펙트럼의 조합으로 될 수도 있다. 셀은, 비교적 고정될 수도 있거나 또는 시간 경과에 따라 변경될 수도 있는 특정 지리적 영역에 무선 서비스를 위한 커버리지를 제공할 수도 있다. 셀은 셀 섹터들로 추가로 분할될 수

도 있다. 예를 들어, 기지국(114a)과 연관된 셀은 3개의 섹터들로 분할될 수도 있다. 따라서, 하나의 실시예에서, 기지국(114a)은 3개의 트랜시버들, 즉, 셀의 각각의 섹터에 대해 하나씩을 포함할 수도 있다. 일 실시예에서, 기지국(114a)은 다중 입력 다중 출력(multiple-input multiple output)(MIMO) 기술을 채용할 수도 있고, 셀의 각각의 섹터에 대해 다수의 트랜시버들을 이용할 수도 있다. 예를 들어, 빔포밍은 원하는 공간 방향들로 신호들을 송신 및/또는 수신하는 데 사용될 수도 있다.

[0010] 기지국들(114a, 114b)은 에어 인터페이스(air interface)(116)를 통해 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d) 중 하나 이상과 통신할 수도 있는데, 이 에어 인터페이스는 임의의 적합한 무선 통신 링크(예를 들어, 라디오 주파수(radio frequency)(RF), 마이크로파, 센티미터파, 마이크로미터파, 적외선(IR), 자외선(UV), 가시 광 등)일 수도 있다. 에어 인터페이스(116)는 임의의 적합한 라디오 액세스 기술(radio access technology)(RAT)을 사용하여 확립될 수도 있다.

[0011] 더 구체적으로는, 상기에 언급된 바와 같이, 통신 시스템(100)은 다중 액세스 시스템일 수도 있고 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, 및 이와 유사한 것과 같은 하나 이상의 채널 액세스 스킴(channel access scheme)들을 채용할 수도 있다. 예를 들어, WTRU들(102a, 102b, 102c) 및 RAN(104) 내의 기지국(114a)은, 광대역 CDMA(WCDMA)를 사용하여 에어 인터페이스(116)를 확립할 수도 있는 범용 모바일 전기통신 시스템(Universal Mobile Telecommunications System)(UMTS) 지상 라디오 액세스(Terrestrial Radio Access)(UTRA)와 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. WCDMA는 고속 패킷 액세스(High-Speed Packet Access)(HSPA) 및/또는 진화된 HSPA(Evolved HSPA)(HSPA+)와 같은 통신 프로토콜들을 포함할 수도 있다. HSPA는 고속 다운링크(DL) 패킷 액세스(HSDPA) 및/또는 고속 업링크(UL) 패킷 액세스(HSUPA)를 포함할 수도 있다.

[0012] 일 실시예에서, 기지국(114a) 및 WTRU들(102a, 102b, 102c)은, 롱 텀 에볼루션(Long Term Evolution)(LTE) 및/또는 LTE-어드밴스드(LTE-Advanced)(LTE-A) 및/또는 LTE-어드밴스드 프로(LTE-A Pro)를 사용하여 에어 인터페이스(116)를 확립할 수도 있는 진화된 UMTS 지상 라디오 액세스(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access)(E-UTRA)와 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다.

[0013] 일 실시예에서, 기지국(114a) 및 WTRU들(102a, 102b, 102c)은 NR을 사용하여 에어 인터페이스(116)를 확립할 수도 있는 NR 라디오 액세스와 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다.

[0014] 일 실시예에서, 기지국(114a) 및 WTRU들(102a, 102b, 102c)은 다수의 라디오 액세스 기술들을 구현할 수도 있다. 예를 들어, 기지국(114a) 및 WTRU들(102a, 102b, 102c)은, 예를 들어, 이중 연결성(dual connectivity)(DC) 원리들을 사용하여 LTE 라디오 액세스 및 NR 라디오 액세스를 함께 구현할 수도 있다. 따라서, WTRU들(102a, 102b, 102c)에 의해 이용되는 에어 인터페이스는 다수의 타입들의 기지국들(예를 들어, eNB 및 gNB)로/로부터 전송되는 다수의 타입들의 라디오 액세스 기술들 및/또는 송신들로 특성화될 수도 있다.

[0015] 다른 실시예들에서, 기지국(114a) 및 WTRU들(102a, 102b, 102c)은 IEEE 802.11(즉, 무선 충실도(Wireless Fidelity)(WiFi)), IEEE 802.16(즉, 마이크로파 액세스를 위한 세계적 상호운용성(Worldwide Interoperability for Microwave Access)(WiMAX)), CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO, 잠정 표준 2000(Interim Standard 2000)(IS-2000), 잠정 표준 95(IS-95), 잠정 표준 856(IS-856), 모바일 통신용 글로벌 시스템(Global System for Mobile communications)(GSM), GSM 진화를 위한 향상된 데이터 레이트들(Enhanced Data rates for GSM Evolution)(EDGE), GSM EDGE(GERAN), 및 이와 유사한 것과 같은 라디오 기술들을 구현할 수도 있다.

[0016] 도 1a의 기지국(114b)은, 예를 들어, 무선 라우터, 홈 노드 B, 홈 eNode B, 또는 액세스 포인트일 수도 있고, 비즈니스 장소, 홈, 차량, 캠퍼스, 산업용 설비, 공중 회랑(air corridor)(예를 들어, 드론들에 의한 사용을 위함), 도로, 및 이와 유사한 것과 같은 로컬화된 영역에서의 무선 연결성을 용이하게 하기 위한 임의의 적합한 RAT를 이용할 수도 있다. 하나의 실시예에서, 기지국(114b) 및 WTRU들(102c, 102d)은 무선 근거리 네트워크(WLAN)를 확립하기 위해 IEEE 802.11과 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. 일 실시예에서, 기지국(114b) 및 WTRU들(102c, 102d)은 무선 개인 영역 네트워크(WPAN)를 확립하기 위해 IEEE 802.15와 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. 또 다른 실시예에서, 기지국(114b) 및 WTRU들(102c, 102d)은 피코셀 또는 펌토셀을 확립하기 위해 셀룰러 기반 RAT(예를 들어, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR 등)를 이용할 수도 있다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 기지국(114b)은 인터넷(110)으로의 직접 커넥션을 가질 수도 있다. 따라서, 기지국(114b)은 CN(106)을 통해 인터넷(110)에 액세스하도록 요구되지 않을 수도 있다.

[0017] RAN(104)은 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d) 중 하나 이상에 음성, 데이터, 애플리케이션들, 및/또는 음성 인터넷 프로토콜(voice over internet protocol)(VoIP) 서비스들을 제공하도록 구성되는 임의의 타입의 네트워크

일 수도 있는 CN(106)과 통신할 수도 있다. 데이터는 상이한 스루풋 요건들, 레이턴시 요건들, 에러 허용오차 요건들, 신뢰성 요건들, 데이터 스루풋 요건들, 이동성 요건들, 및 이와 유사한 것과 같은 다양한 서비스 품질 (quality of service)(QoS) 요건들을 가질 수도 있다. CN(106)은 호 제어, 빌링 서비스들, 모바일 위치 기반 서비스들, 선불 통화, 인터넷 연결성, 비디오 분배 등을 제공할 수도 있거나, 그리고/또는 사용자 인증과 같은 높은 레벨의 보안 기능들을 수행할 수도 있다. 도 1a에 도시되지 않았지만, RAN(104) 및/또는 CN(106)은 RAN(104)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 채용하는 다른 RAN들과 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수도 있다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, NR 라디오 기술을 이용하고 있을 수도 있는 RAN(104)에 연결되는 것에 부가적으로, CN(106)은 또한 GSM, UMTS, CDMA 2000, WiMAX, E-UTRA, 또는 WiFi 라디오 기술을 채용하는 다른 RAN(도시되지 않음)과 통신할 수도 있다.

[0018] CN(106)은 또한, WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d)이 PSTN(108), 인터넷(110), 및/또는 다른 네트워크들(112)에 액세스하기 위한 게이트웨이로서 기능할 수도 있다. PSTN(108)은, 기존 전화 서비스(plain old telephone service)(POTS)를 제공하는 회선 교환 전화 네트워크들을 포함할 수도 있다. 인터넷(110)은, 송신 제어 프로토콜(TCP), 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP) 및/또는 인터넷 프로토콜(IP)과 같은 통상적인 통신 프로토콜들을 TCP/IP 인터넷 프로토콜 스위트(internet protocol suite)에서 사용하는 상호연결된 컴퓨터 네트워크들 및 디바이스들의 글로벌 시스템을 포함할 수도 있다. 네트워크들(112)은, 다른 서비스 제공자들에 의해 소유 및/또는 동작되는 유선 및/또는 무선 통신 네트워크들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 네트워크들(112)은, 하나 이상의 RAN들에 연결된 다른 CN을 포함할 수도 있는데, 이 RAN들은 RAN(104)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 채용할 수도 있다.

[0019] 통신 시스템(100) 내의 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d)의 일부 또는 전부는 멀티-모드 능력들을 포함할 수도 있다(예를 들어, WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d)은 상이한 무선 링크들을 통해 상이한 무선 네트워크들과 통신하기 위한 다수의 트랜시버들을 포함할 수도 있다). 예를 들어, 도 1a에 도시된 WTRU(102c)는, 셀룰러 기반 라디오 기술을 채용할 수도 있는 기지국(114a), 및 IEEE 802 라디오 기술을 채용할 수도 있는 기지국(114b)과 통신하도록 구성될 수도 있다.

[0020] 도 1b는 예시적인 WTRU(102)를 예시하는 시스템 다이어그램이다. 도 1b에 도시된 바와 같이, WTRU(102)는, 다른 것들 중에서도, 프로세서(118), 트랜시버(120), 송/수신 요소(122), 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 디스플레이/터치패드(128), 비착탈식 메모리(130), 착탈식 메모리(132), 전원(134), 글로벌 포지셔닝 시스템(global positioning system)(GPS) 칩셋(136), 및/또는 다른 주변기기들(138)을 포함할 수도 있다. WTRU(102)는 일 실시예와의 일관성을 유지하면서 전술한 요소들의 임의의 하위 조합을 포함할 수도 있다는 것이 이해될 것이다.

[0021] 프로세서(118)는 범용 프로세서, 특수 목적 프로세서, 기존의 프로세서, 디지털 신호 프로세서(digital signal processor)(DSP), 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 연관된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 제어기, 마이크로제어기, 주문형 집적 회로(Application Specific Integrated Circuit)(ASIC)들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(Field Programmable Gate Array)(FPGA)들, 임의의 다른 타입의 집적 회로(integrated circuit)(IC), 상태 머신, 및 이와 유사한 것일 수도 있다. 프로세서(118)는 신호 코딩, 데이터 프로세싱, 전력 제어, 입/출력 프로세싱, 및/또는 WTRU(102)가 무선 환경에서 동작할 수 있게 하는 임의의 다른 기능성을 수행할 수도 있다. 프로세서(118)는 송/수신 요소(122)에 커플링될 수도 있는 트랜시버(120)에 커플링될 수도 있다. 도 1b는 프로세서(118) 및 트랜시버(120)를 별개의 컴포넌트들로서 도시하고 있지만, 프로세서(118) 및 트랜시버(120)는 전자 패키지 또는 칩 내에 함께 집적될 수도 있다는 것이 이해될 것이다.

[0022] 송/수신 요소(122)는 에어 인터페이스(116)를 통해 기지국(예를 들어, 기지국(114a))에 신호들을 송신하거나, 또는 그로부터 신호들을 수신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 하나의 실시예에서, 송/수신 요소(122)는 RF 신호들을 송신 및/또는 수신하도록 구성되는 안테나일 수도 있다. 일 실시예에서, 송/수신 요소(122)는, 예를 들어, IR, UV, 또는 가시 광 신호들을 송신 및/또는 수신하도록 구성되는 방출기/검출기일 수도 있다. 또 다른 실시예에서, 송/수신 요소(122)는 RF 및 광 신호들 양측 모두를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수도 있다. 송/수신 요소(122)는 무선 신호들의 임의의 조합을 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수도 있다는 것이 이해될 것이다.

[0023] 송/수신 요소(122)는 도 1b에서 단일 요소로서 도시되어 있지만, WTRU(102)는 임의의 수의 송/수신 요소들(122)을 포함할 수도 있다. 더 구체적으로는, WTRU(102)는 MIMO 기술을 채용할 수도 있다. 따라서, 하나의 실시예에서, WTRU(102)는 에어 인터페이스(116)를 통해 무선 신호들을 송신 및 수신하기 위한 2개 이상의 송/수신

요소들(122)(예를 들어, 다수의 안테나들)을 포함할 수도 있다.

- [0024] 트랜시버(120)는 송/수신 요소(122)에 의해 송신되어야 하는 신호들을 변조하도록 그리고 송/수신 요소(122)에 의해 수신되는 신호들을 복조하도록 구성될 수도 있다. 상기에 언급된 바와 같이, WTRU(102)는 멀티-모드 능력들을 가질 수도 있다. 따라서, 트랜시버(120)는, 예를 들어, NR 및 IEEE 802.11과 같은 다수의 RAT들을 통해 WTRU(102)가 통신할 수 있게 하기 위한 다수의 트랜시버들을 포함할 수도 있다.
- [0025] WTRU(102)의 프로세서(118)는 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치패드(128)(예를 들어, 액정 디스플레이(liquid crystal display)(LCD) 디스플레이 유닛 또는 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode)(OLED) 디스플레이 유닛)에 커플링될 수도 있고, 이들로부터 사용자 입력 데이터를 수신할 수도 있다. 프로세서(118)는 또한 사용자 데이터를 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치패드(128)에 출력할 수도 있다. 부가적으로, 프로세서(118)는 비착탈식 메모리(130) 및/또는 착탈식 메모리(132)와 같은 임의의 타입의 적합한 메모리로부터의 정보에 액세스하고, 그 임의의 타입의 적합한 메모리에 데이터를 저장할 수도 있다. 비착탈식 메모리(130)는 랜덤 액세스 메모리(random-access memory)(RAM), 판독 전용 메모리(read-only memory)(ROM), 하드 디스크, 또는 임의의 다른 타입의 메모리 저장 디바이스를 포함할 수도 있다. 착탈식 메모리(132)는 가입자 아이덴티티 모듈(subscriber identity module)(SIM) 카드, 메모리 스틱, 보안 디지털(secure digital)(SD) 메모리 카드, 및 이와 유사한 것을 포함할 수도 있다. 다른 실시예들에서, 프로세서(118)는, WTRU(102) 상에, 예컨대 서버 또는 홈 컴퓨터(도시되지 않음) 상에 물리적으로 위치되지 않은 메모리로부터의 정보에 액세스하고 그 메모리에 데이터를 저장할 수도 있다.
- [0026] 프로세서(118)는 전원(134)으로부터 전력을 수신할 수도 있고, WTRU(102) 내의 다른 컴포넌트들로 전력을 분배 및/또는 제어하도록 구성될 수도 있다. 전원(134)은 WTRU(102)에 전력공급하기 위한 임의의 적합한 디바이스일 수도 있다. 예를 들어, 전원(134)은 하나 이상의 건전지 배터리들(예를 들어, 니켈-카드뮴(NiCd), 니켈-아연(NiZn), 니켈 금속 수소화물(NiMH), 리튬-이온(Li-ion) 등), 솔라 셀들, 연료 셀들, 및 이와 유사한 것을 포함할 수도 있다.
- [0027] 프로세서(118)는 WTRU(102)의 현재 위치에 관한 위치 정보(예를 들어, 경도 및 위도)를 제공하도록 구성될 수도 있는 GPS 칩셋(136)에 또한 커플링될 수도 있다. GPS 칩셋(136)으로부터의 정보에 부가적으로, 또는 그 대신에, WTRU(102)는 기지국(예를 들어, 기지국들(114a, 114b))으로부터 에어 인터페이스(116)를 통해 위치 정보를 수신하거나 그리고/또는 2개 이상의 인근 기지국들로부터 수신되는 신호들의 타이밍에 기초하여 그의 위치를 결정할 수도 있다. WTRU(102)는 일 실시예와의 일관성을 유지하면서 임의의 적합한 위치 결정 방법에 의해 위치 정보를 취득할 수도 있다는 것이 이해될 것이다.
- [0028] 프로세서(118)는 부가적인 피쳐들, 기능성 및/또는 유선 또는 무선 연결성을 제공하는 하나 이상의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함할 수도 있는 다른 주변기기들(138)에 추가로 커플링될 수도 있다. 예를 들어, 주변기기들(138)은 가속도계, 전자 나침반(e-compass), 위성 트랜시버, (사진들 및/또는 비디오를 위한) 디지털 카메라, 범용 직렬 버스(universal serial bus)(USB) 포트, 진동 디바이스, 텔레비전 트랜시버, 헤드셋, 블루투스® 모듈, 주파수 변조(frequency modulated)(FM) 라디오 유닛, 디지털 음악 플레이어, 미디어 플레이어, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저, 가상 현실(Virtual Reality) 및/또는 증강 현실(Augmented Reality)(VR/AR) 디바이스, 액티비티 추적기, 및 이와 유사한 것을 포함할 수도 있다. 주변기기들(138)은 하나 이상의 센서들을 포함할 수도 있다. 센서들은 자이로스코프, 가속도계, 홀 효과 센서(hall effect sensor), 자력계, 배향 센서, 근접 센서, 온도 센서, 시간 센서; 지오로케이션 센서(geolocation sensor), 고도계, 광 센서, 터치 센서, 자력계, 기압계, 제스처 센서, 생체인식 센서, 습도 센서 및 이와 유사한 것 중 하나 이상일 수도 있다.
- [0029] WTRU(102)는, (예를 들어, (예를 들어, 송신을 위한) UL과 (예를 들어, 수신을 위한) DL 양측 모두에 대한 특정 서브프레임들과 연관된) 신호들의 일부 또는 전부의 신호의 송신 및 수신에 공존하거나 그리고/또는 동시에 이루어질 수도 있는 풀 듀플렉스 라디오(full duplex radio)를 포함할 수도 있다. 풀 듀플렉스 라디오는, 프로세서를 통한(예를 들어, 별개의 프로세서(도시되지 않음) 또는 프로세서(118)를 통한) 신호 프로세싱 또는 하드웨어(예를 들어, 초크)를 통한 자기 간섭(self-interference)을 감소시키거나 그리고 또는 실질적으로 제거하는 간섭 관리 유닛을 포함할 수도 있다. 일 실시예에서, WTRU(102)는, (예를 들어, (예를 들어, 송신을 위한) UL과 (예를 들어, 수신을 위한) DL 중 어느 하나에 대한 특정 서브프레임들과 연관된) 신호들의 일부 또는 전부의 신호의 송신 및 수신을 위한 하프-듀플렉스 라디오(half-duplex radio)를 포함할 수도 있다.
- [0030] 도 1c는 일 실시예에 따른 RAN(104) 및 CN(106)을 예시하는 시스템 다이어그램이다. 상기에 언급된 바와 같이,

RAN(104)은 에어 인터페이스(116)를 통해 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하기 위한 E-UTRA 라디오 기술을 채용할 수도 있다. RAN(104)은 또한 CN(106)과 통신할 수도 있다.

- [0031] RAN(104)은 eNode-B들(160a, 160b, 160c)을 포함할 수도 있지만, RAN(104)은 일 실시예와의 일관성을 유지하면서 임의의 수의 eNode-B들을 포함할 수도 있다는 것이 이해될 것이다. eNode-B들(160a, 160b, 160c) 각각은, 에어 인터페이스(116)를 통해 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하기 위한 하나 이상의 트랜시버들을 포함할 수도 있다. 하나의 실시예에서, eNode-B들(160a, 160b, 160c)은 MIMO 기술을 구현할 수도 있다. 따라서, 예를 들어, eNode-B(160a)는 WTRU(102a)에 무선 신호들을 송신하거나, 그리고/또는 WTRU(102a)로부터 무선 신호들을 수신하기 위해 다수의 안테나들을 사용할 수도 있다.
- [0032] eNode-B들(160a, 160b, 160c) 각각은 특정 셀(도시되지 않음)과 연관될 수도 있고 라디오 리소스 관리 판정들, 핸드오버 판정들, UL 및/또는 DL에서의 사용자들의 스케줄링, 및 이와 유사한 것을 핸들링하도록 구성될 수도 있다. 도 1c에 도시된 바와 같이, eNode-B들(160a, 160b, 160c)은 X2 인터페이스를 통해 서로 통신할 수도 있다.
- [0033] 도 1c에 도시된 CN(106)은 이동성 관리 엔티티(mobility management entity)(MME)(162), 서빙 게이트웨이(serving gateway)(SGW)(164), 및 패킷 데이터 네트워크(packet data network)(PDN) 게이트웨이(PGW)(166)를 포함할 수도 있다. 전술한 요소들은 CN(106)의 일부로서 도시되어 있지만, 이들 요소들 중 임의의 요소는 CN 오퍼레이터 이외의 엔티티에 의해 소유 및/또는 동작될 수도 있다는 것이 이해될 것이다.
- [0034] MME(162)는 S1 인터페이스를 통해 RAN(104) 내의 eNode-B들(162a, 162b, 162c) 각각에 연결될 수도 있고 제어 노드로서 기능할 수도 있다. 예를 들어, MME(162)는 WTRU들(102a, 102b, 102c)의 사용자들을 인증하는 것, 베어러 활성화/비활성화, WTRU들(102a, 102b, 102c)의 초기 어태치 동안 특정 서빙 게이트웨이를 선택하는 것, 및 이와 유사한 것을 담당할 수도 있다. MME(162)는 RAN(104)과, GSM 및/또는 WCDMA와 같은 다른 라디오 기술들을 채용하는 다른 RAN들(도시되지 않음) 사이에서 스위칭하기 위한 제어 평면 평선(control plane function)을 제공할 수도 있다.
- [0035] SGW(164)는 S1 인터페이스를 통해 RAN(104) 내의 eNode B들(160a, 160b, 160c) 각각에 연결될 수도 있다. SGW(164)는 일반적으로 WTRU들(102a, 102b, 102c)로/로부터의 사용자 데이터 패킷들을 라우팅 및 포워딩할 수도 있다. SGW(164)는 eNode B 간 핸드오버(inter-eNode B handover)들 동안 사용자 평면들을 앵커링하는 것, DL 데이터가 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 대해 이용가능할 때 페이징을 트리거링하는 것, WTRU들(102a, 102b, 102c)의 콘텍스트들을 관리 및 저장하는 것, 및 이와 유사한 것과 같은 다른 기능들을 수행할 수도 있다.
- [0036] SGW(164)는 PGW(166)에 연결될 수도 있는데, 이 PGW는 WTRU들(102a, 102b, 102c)에게 인터넷(110)과 같은 패킷 교환 네트워크들에의 액세스를 제공하여 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 IP 가능 디바이스들 사이의 통신들을 용이하게 할 수도 있다.
- [0037] CN(106)은 다른 네트워크들과의 통신들을 용이하게 할 수도 있다. 예를 들어, CN(106)은 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 전통적인 육상-선로 통신 디바이스들 사이의 통신들을 용이하게 하기 위해 PSTN(108)과 같은 회선 교환 네트워크들에의 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에게 제공할 수도 있다. 예를 들어, CN(106)은 CN(106)과 PSTN(108) 사이의 인터페이스로서 기능하는 IP 게이트웨이(예를 들어, IP 멀티미디어 서브시스템(IP multimedia subsystem)(IMS) 서버)를 포함할 수도 있거나, 또는 그와 통신할 수도 있다. 부가적으로, CN(106)은 다른 서비스 제공자들에 의해 소유 및/또는 동작되는 다른 유선 및/또는 무선 네트워크들을 포함할 수도 있는 다른 네트워크들(112)에의 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에게 제공할 수도 있다.
- [0038] WTRU가 무선 단말기로서 도 1a 내지 도 1d에 설명되어 있지만, 특정 대표적인 실시예들에서, 그러한 단말기는 통신 네트워크와의 유선 통신 인터페이스들을 (예를 들어, 일시적으로 또는 영구적으로) 사용할 수도 있다는 것이 고려된다.
- [0039] 대표적인 실시예들에서, 다른 네트워크(112)는 WLAN일 수도 있다.
- [0040] 인프라스트럭처 기본 서비스 세트(Basic Service Set)(BSS) 모드에서의 WLAN은 BSS에 대한 액세스 포인트(AP) 및 그 AP와 연관된 하나 이상의 스테이션(STA)들을 가질 수도 있다. AP는 BSS로 그리고/또는 그 밖으로 트래픽을 반송하는 분배 시스템(Distribution System)(DS) 또는 다른 타입의 유선/무선 네트워크에 대한 액세스 또는 인터페이스를 가질 수도 있다. BSS 외측으로부터 유래하는 STA들로의 트래픽은 AP를 통해 도달될 수도 있고 STA들로 전달될 수도 있다. BSS 외측의 목적지들로의 STA들로부터 유래하는 트래픽은 각각의 목적지들에 전달 되도록 AP로 전송될 수도 있다. BSS 내의 STA들 사이의 트래픽은 AP를 통해 전송될 수도 있는데, 예를 들어,

여기서 소스 STA가 트래픽을 AP로 전송할 수도 있고 AP가 트래픽을 목적지 STA로 전달할 수도 있다. BSS 내의 STA들 사이의 트래픽은 피어-투-피어 트래픽으로 간주 및/또는 지칭될 수도 있다. 피어-투-피어 트래픽은 직접 링크 셋업(direct link setup)(DLS)으로 소스 STA와 목적지 STA 사이에서(예를 들어, 그 사이에서 직접적으로) 전송될 수도 있다. 특정 대표적인 실시예들에서, DLS는 802.11e DLS 또는 802.11z 터널링된 DLS(tunneled DLS)(TDLS)를 사용할 수도 있다. 독립적인 BSS(Independent BSS)(IBSS) 모드를 사용하는 WLAN은 AP를 갖고 있지 않을 수도 있고, IBSS 내의 또는 IBSS를 사용하는 STA들(예를 들어, 모든 STA들)은 서로 직접 통신할 수도 있다. IBSS 통신 모드는 때때로 본 명세서에서 "애드혹(ad-hoc)" 통신 모드라고 지칭될 수도 있다.

[0041] 802.11ac 인프라스트럭처 동작 모드 또는 유사한 동작 모드를 사용할 때, AP는 1차 채널(primary channel)과 같은 고정 채널을 통해 비콘을 송신할 수도 있다. 1차 채널은 고정 폭(예를 들어, 20MHz 광대역폭) 또는 동적으로 설정된 폭일 수도 있다. 1차 채널은 BSS의 동작 채널일 수도 있고 STA들에 의해 사용되어 AP와의 연결을 확립할 수도 있다. 특정 대표적인 실시예들에서, 예를 들어, 802.11 시스템들에서, 캐리어 감지 다중 액세스/충돌 회피(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance)(CSMA/CA)가 구현될 수도 있다. CSMA/CA의 경우, AP를 포함하는 STA들(예를 들어, 모든 STA)은 1차 채널을 감지할 수도 있다. 1차 채널이 특정 STA에 의해 사용 중이라고 감지/검출 및/또는 결정되는 경우, 특정 STA는 백오프(back off)될 수도 있다. 하나의 STA(예를 들어, 단지 하나의 스테이션)는 주어진 BSS에서 임의의 주어진 시간에 송신할 수도 있다.

[0042] 높은 스루풋(High Throughput)(HT) STA들은, 예를 들어, 40MHz 와이드 채널(wide channel)을 형성하기 위한 1차 20MHz 채널과 인접한 또는 비인접한 20MHz 채널의 조합을 통한 통신을 위해 40MHz 와이드 채널을 사용할 수도 있다.

[0043] 매우 높은 스루풋(Very High Throughput)(VHT) STA들은 20MHz, 40MHz, 80MHz, 및/또는 160MHz 와이드 채널들을 지원할 수도 있다. 40MHz 및/또는 80MHz 채널들은 연속적인 20MHz 채널들을 조합하는 것에 의해 형성될 수도 있다. 160MHz 채널은 8개의 연속적인 20MHz 채널들을 조합하는 것에 의해, 또는 80+80 구성이라고 지칭될 수도 있는 2개의 비연속적인 80MHz 채널들을 조합하는 것에 의해 형성될 수도 있다. 80+80 구성의 경우, 채널 인코딩 후에, 데이터는 데이터를 2개의 스트림들로 분할할 수도 있는 세그먼트 파서(segment parser)를 통해 전달될 수도 있다. 역 고속 푸리에 변환(Inverse Fast Fourier Transform)(IFFT) 프로세싱 및 시간 도메인 프로세싱은 각각의 스트림 상에서 별개로 행해질 수도 있다. 스트림들은 2개의 80MHz 채널들에 매핑될 수도 있고, 데이터는 송신 STA에 의해 송신될 수도 있다. 수신 STA의 수신기에서, 80+80 구성에 대한 상술된 동작은 역으로 될 수도 있고, 조합된 데이터는 MAC(Medium Access Control)로 전송될 수도 있다.

[0044] 1GHz 미만의 동작 모드들은 802.11af 및 802.11ah에 의해 지원된다. 채널 동작 대역폭들 및 캐리어들은 802.11n, 및 802.11ac에서 사용되는 것들에 비해 802.11af 및 802.11ah에서 감소된다. 802.11af는 TV 화이트 스페이스(TV White Space)(TVWS) 스펙트럼에서 5MHz, 10MHz, 및 20MHz 대역폭들을 지원하고, 802.11ah는 비-TVWS 스펙트럼을 사용하여 1MHz, 2MHz, 4MHz, 8MHz, 및 16MHz 대역폭들을 지원한다. 대표적인 실시예에 따르면, 802.11ah는 매크로 커버리지 영역에서 미터 타입 제어/머신-타입 통신들(Meter Type Control/Machine-Type Communications)(MTC), 예컨대 MTC 디바이스들을 지원할 수도 있다. MTC 디바이스들은, 예를 들어, 특정한 그리고/또는 제한된 대역폭들에 대한 지원(예를 들어, 단지 이들에 대한 지원만)을 포함하는 제한된 능력들과 같은 특정 능력들을 가질 수도 있다. MTC 디바이스들은, (예를 들어, 매우 긴 배터리 수명을 유지하기 위해) 임계치를 초과하는 배터리 수명을 갖는 배터리를 포함할 수도 있다.

[0045] 다수의 채널들 및 채널 대역폭들을 지원할 수도 있는 WLAN 시스템들, 예컨대 802.11n, 802.11ac, 802.11af, 및 802.11ah는, 1차 채널로서 지정될 수도 있는 채널을 포함한다. 1차 채널은, BSS 내의 모든 STA들에 의해 지원되는 가장 큰 통상적인 동작 대역폭과 동일한 대역폭을 가질 수도 있다. 1차 채널의 대역폭은, 가장 작은 대역폭 동작 모드를 지원하는, BSS에서 동작하는 모든 STA들 중에서의 한 STA에 의해 설정 및/또는 제한될 수도 있다. 802.11ah의 예에서, 1차 채널은, 심지어 AP, 및 BSS 내의 다른 STA들이 2MHz, 4MHz, 8MHz, 16MHz, 및/또는 다른 채널 대역폭 동작 모드들을 지원하는 경우에도, 1MHz 모드를 지원하는(예를 들어, 1MHz 모드만을 지원하는) STA들(예를 들어, MTC 타입 디바이스들)에 대해 1MHz 폭일 수도 있다. 캐리어 감지 및/또는 네트워크 배정 벡터(Network Allocation Vector)(NAV) 설정들은 1차 채널의 스테이터스(status)에 좌우될 수도 있다. 예를 들어, 1차 채널이 사용 중인 경우, AP로 송신하는 (1MHz 동작 모드만을 지원하는) STA로 인해, 모든 이용가능한 주파수 대역들이 사용 중인 것으로 간주될 수도 있지만, 대부분의 이용가능한 주파수 대역들은 유휴 상태를 유지한다.

[0046] 미국에서는, 802.11ah에 의해 사용될 수도 있는 이용가능한 주파수 대역들이 902MHz 내지 928MHz이다. 한국에

서는, 이용가능한 주파수 대역들이 917.5MHz 내지 923.5MHz이다. 일본에서는, 이용가능한 주파수 대역들이 916.5MHz 내지 927.5MHz이다. 802.11ah에 대해 이용가능한 총 대역폭은 국가 코드에 따라 6MHz 내지 26MHz이다.

[0047] 도 1d는 일 실시예에 따른 RAN(104) 및 CN(106)을 예시하는 시스템 다이어그램이다. 상기에 언급된 바와 같이, RAN(104)은 에어 인터페이스(116)를 통해 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하기 위한 NR 라디오 기술을 채용할 수도 있다. RAN(104)은 또한 CN(106)과 통신할 수도 있다.

[0048] RAN(104)은 gNB들(180a, 180b, 180c)을 포함할 수도 있지만, RAN(104)은 일 실시예와의 일관성을 유지하면서 임의의 수의 gNB들을 포함할 수도 있다는 것이 이해될 것이다. gNB들(180a, 180b, 180c) 각각은, 에어 인터페이스(116)를 통해 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하기 위한 하나 이상의 트랜시버들을 포함할 수도 있다. 하나의 실시예에서, gNB들(180a, 180b, 180c)은 MIMO 기술을 구현할 수도 있다. 예를 들어, gNB들(180a, 180b)은 gNB들(180a, 180b, 180c)로 신호들을 송신하거나 그리고/또는 이들로부터 신호들을 수신하기 위해 빔포밍을 이용할 수도 있다. 따라서, 예를 들어, gNB(180a)는 WTRU(102a)에 무선 신호들을 송신하거나, 그리고/또는 WTRU(102a)로부터 무선 신호들을 수신하기 위해 다수의 안테나들을 사용할 수도 있다. 일 실시예에서, gNB들(180a, 180b, 180c)은 캐리어 집성 기술(carrier aggregation technology)을 구현할 수도 있다. 예를 들어, gNB(180a)는 다수의 컴포넌트 캐리어들(도시되지 않음)을 WTRU(102a)로 송신할 수도 있다. 이들 컴포넌트 캐리어들의 서브세트는 비허가된 스펙트럼 상에 있을 수도 있는 한편, 나머지 컴포넌트 캐리어들은 허가된 스펙트럼 상에 있을 수도 있다. 일 실시예에서, gNB들(180a, 180b, 180c)은 협력 멀티-포인트(Coordinated Multi-Point)(CoMP) 기술을 구현할 수도 있다. 예를 들어, WTRU(102a)는 gNB(180a) 및 gNB(180b)(및/또는 gNB(180c))로부터 협력 송신들을 수신할 수도 있다.

[0049] WTRU들(102a, 102b, 102c)은 스케일러블 뉴머롤로지(scalable numerology)와 연관된 송신들을 사용하여 gNB들(180a, 180b, 180c)과 통신할 수도 있다. 예를 들어, OFDM 심볼 이격 및/또는 OFDM 서브캐리어 이격은 무선 송신 스펙트럼의 상이한 송신들, 상이한 셀들, 및/또는 상이한 부분들에 대해 변할 수도 있다. WTRU들(102a, 102b, 102c)은 다양한 또는 스케일러블 길이들의 서브프레임 또는 송신 시간 간격(transmission time interval)(TTI)들을 사용하여(예를 들어, 가변 수의 OFDM 심볼들을 포함하여 그리고/또는 가변 길이들의 절대 시간을 지속하여) gNB들(180a, 180b, 180c)과 통신할 수도 있다.

[0050] gNB들(180a, 180b, 180c)은 독립형 구성(standalone configuration) 및/또는 비-독립형 구성으로 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하도록 구성될 수도 있다. 독립형 구성에서, WTRU들(102a, 102b, 102c)은 (예를 들어, eNode-B들(160a, 160b, 160c)과 같은) 다른 RAN들에 또한 액세스하는 일 없이 gNB들(180a, 180b, 180c)과 통신할 수도 있다. 독립형 구성에서, WTRU들(102a, 102b, 102c)은 이동성 앵커 포인트로서 gNB들(180a, 180b, 180c) 중 하나 이상을 이용할 수도 있다. 독립형 구성에서, WTRU들(102a, 102b, 102c)은 비허가된 대역 내의 신호들을 사용하여 gNB들(180a, 180b, 180c)과 통신할 수도 있다. 비-독립형 구성에서, WTRU들(102a, 102b, 102c)은 gNB들(180a, 180b, 180c)과 통신하면서/gNB들(180a, 180b, 180c)에 연결하면서 또한 eNode-B들(160a, 160b, 160c)과 같은 다른 RAN과 통신할/다른 RAN에 연결할 수도 있다. 예를 들어, WTRU들(102a, 102b, 102c)은 실질적으로 동시에 하나 이상의 gNB들(180a, 180b, 180c) 및 하나 이상의 eNode-B들(160a, 160b, 160c)과 통신하기 위해 DC 원리들을 구현할 수도 있다. 비-독립형 구성에서, eNode-B들(160a, 160b, 160c)은 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 대한 이동성 앵커로서 기능할 수도 있고 gNB들(180a, 180b, 180c)은 WTRU들(102a, 102b, 102c)을 서비스하기 위한 추가적인 커버리지 및/또는 스루풋을 제공할 수도 있다.

[0051] gNB들(180a, 180b, 180c) 각각은 특정 셀(도시되지 않음)과 연관될 수도 있고, 라디오 리소스 관리 관정들, 핸드오버 관정들, UL 및/또는 DL에서의 사용자들의 스케줄링, 네트워크 슬라이싱의 지원, DC, NR과 E-UTRA 사이의 상호연동, 사용자 평면 평선(User Plane Function)(UPF)(184a, 184b)을 향한 사용자 평면 데이터의 라우팅, 액세스 및 이동성 관리 평선(Access and Mobility Management Function)(AMF)(182a, 182b)을 향한 제어 평면 정보의 라우팅 및 이와 유사한 것을 핸들링하도록 구성될 수도 있다. 도 1d에 도시된 바와 같이, gNB들(180a, 180b, 180c)은 Xn 인터페이스를 통해 서로 통신할 수도 있다.

[0052] 도 1d에 도시된 CN(106)은 적어도 하나의 AMF(182a, 182b), 적어도 하나의 UPF(184a, 184b), 적어도 하나의 세션 관리 평선(Session Management Function)(SMF)(183a, 183b), 그리고 가능하게는 데이터 네트워크(Data Network)(DN)(185a, 185b)를 포함할 수도 있다. 전술한 요소들은 CN(106)의 일부로서 도시되어 있지만, 이들 요소들 중 임의의 요소는 CN 오퍼레이터 이외의 엔티티에 의해 소유 및/또는 동작될 수도 있다는 것이 이해될 것이다.

- [0053] AMF(182a, 182b)는 N2 인터페이스를 통해 RAN(104) 내의 gNB들(180a, 180b, 180c) 중 하나 이상에 연결될 수도 있고 제어 노드로서 기능할 수도 있다. 예를 들어, AMF(182a, 182b)는 WTRU들(102a, 102b, 102c)의 사용자들의 인증, 네트워크 슬라이싱(예를 들어, 상이한 조건들을 갖는 상이한 프로토콜 데이터 유닛(protocol data unit)(PDU) 세션들의 핸들링)에 대한 지원, 특정 SMF(183a, 183b)의 선택, 등록 영역의 관리, 비-액세스 계층(non-access stratum)(NAS) 시그널링의 종료, 이동성 관리, 및 이와 유사한 것을 담당할 수도 있다. 네트워크 슬라이싱은 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 이용되는 서비스들의 타입들에 기초하여 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 대한 CN 지원을 커스터마이징하기 위해 AMF(182a, 182b)에 의해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 초고 신뢰 저 레이턴시(ultra-reliable low latency)(URLLC) 액세스에 의존하는 서비스들, 향상된 매시브 모바일 브로드밴드(enhanced massive mobile broadband)(eMBB) 액세스에 의존하는 서비스들, MTC 액세스를 위한 서비스들, 및 이와 유사한 것과 같은 상이한 사용 사례들에 대해 상이한 네트워크 슬라이스들이 확립될 수도 있다. AMF(182a, 182b)는 RAN(104)과, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, 및/또는 WiFi와 같은 비-3GPP 액세스 기술들과 같은 다른 라디오 기술들을 채용하는 다른 RAN들(도시되지 않음) 사이에서 스위칭하기 위한 제어 평면 평선을 제공할 수도 있다.
- [0054] SMF(183a, 183b)는 N11 인터페이스를 통해 CN(106) 내의 AMF(182a, 182b)에 연결될 수도 있다. SMF(183a, 183b)는 또한 N4 인터페이스를 통해 CN(106) 내의 UPF(184a, 184b)에 연결될 수도 있다. SMF(183a, 183b)는 UPF(184a, 184b)를 선택 및 제어하고 UPF(184a, 184b)를 통한 트래픽의 라우팅을 구성할 수도 있다. SMF(183a, 183b)는 UE IP 어드레스를 관리 및 배정하는 것, PDU 세션들을 관리하는 것, 정책 시행 및 QoS를 제어하는 것, DL 데이터 통지들을 제공하는 것, 및 이와 유사한 것과 같은 다른 기능들을 수행할 수도 있다. PDU 세션 타입은 IP 기반, 비-IP 기반, 이더넷 기반, 및 이와 유사한 것일 수도 있다.
- [0055] UPF(184a, 184b)는 N3 인터페이스를 통해 RAN(104) 내의 gNB들(180a, 180b, 180c) 중 하나 이상에 연결될 수도 있는데, 이 N3 인터페이스는 WTRU들(102a, 102b, 102c)에게 인터넷(110)과 같은 패킷 교환 네트워크들의 액세스를 제공하여 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 IP 가능 디바이스들 사이의 통신들을 용이하게 할 수도 있다. UPF(184, 184b)는 패킷들을 라우팅 및 포워딩하는 것, 사용자 평면 정책들을 시행하는 것, 멀티-홈 PDU 세션들을 지원하는 것, 사용자 평면 QoS를 핸들링하는 것, DL 패킷들을 버퍼링하는 것, 이동성 앵커링을 제공하는 것, 및 이와 유사한 것과 같은 다른 기능들을 수행할 수도 있다.
- [0056] CN(106)은 다른 네트워크들과의 통신들을 용이하게 할 수도 있다. 예를 들어, CN(106)은 CN(106)과 PSTN(108) 사이의 인터페이스로서 기능하는 IP 게이트웨이(예를 들어, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS) 서버)를 포함할 수도 있거나, 또는 그와 통신할 수도 있다. 부가적으로, CN(106)은 다른 서비스 제공자들에 의해 소유 및/또는 동작되는 다른 유선 및/또는 무선 네트워크들을 포함할 수도 있는 다른 네트워크들(112)에의 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에게 제공할 수도 있다. 하나의 실시예에서, WTRU들(102a, 102b, 102c)은 UPF(184a, 184b)를 통해 로컬 DN(185a, 185b)에 UPF(184a, 184b)에 대한 N3 인터페이스 및 UPF(184a, 184b)와 DN(185a, 185b) 사이의 N6 인터페이스를 통해 연결될 수도 있다.
- [0057] 도 1a 내지 도 1d, 및 도 1a 내지 도 1d의 대응하는 설명의 관점에서, WTRU(102a 내지 102d), 기지국(114a 및 114b), eNode-B(160a 내지 160c), MME(162), SGW(164), PGW(166), gNB(180a 내지 180c), AMF(182a 및 182b), UPF(184a 및 184b), SMF(183a 및 183b), DN(185a 및 185b), 및/또는 본 명세서에서 설명되는 임의의 다른 디바이스(들) 중 하나 이상과 관련하여 본 명세서에서 설명되는 기능들 중 하나 이상 또는 전부가 하나 이상의 에뮬레이션 디바이스들(도시되지 않음)에 의해 수행될 수도 있다. 에뮬레이션 디바이스들은 본 명세서에서 설명되는 기능들 중 하나 이상 또는 전부를 에뮬레이션하도록 구성되는 하나 이상의 디바이스들일 수도 있다. 예를 들어, 에뮬레이션 디바이스들은 다른 디바이스들을 테스트하기 위해 그리고/또는 네트워크 및/또는 WTRU 평선들을 시뮬레이션하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0058] 에뮬레이션 디바이스들은 실험실 환경에서 그리고/또는 오퍼레이터 네트워크 환경에서 다른 디바이스들의 하나 이상의 테스트들을 구현하도록 설계될 수도 있다. 예를 들어, 하나 이상의 에뮬레이션 디바이스들은 유선 및/또는 무선 통신 네트워크 내의 다른 디바이스들을 테스트하기 위해 그 통신 네트워크의 일부로서 완전히 또는 부분적으로 구현 및/또는 배치되는 동안 하나 이상의 또는 모든 기능들을 수행할 수도 있다. 하나 이상의 에뮬레이션 디바이스들은 유선 및/또는 무선 통신 네트워크의 일부로서 일시적으로 구현/배치되는 동안 하나 이상의 또는 모든 기능들을 수행할 수도 있다. 에뮬레이션 디바이스는 오버-디-에어(over-the-air) 무선 통신들을 사용하여 테스트하거나 그리고/또는 테스트하는 것을 수행할 목적들을 위해 다른 디바이스에 직접 커풀링될 수도 있다.
- [0059] 하나 이상의 에뮬레이션 디바이스들은 유선 및/또는 무선 통신 네트워크의 일부로서 구현/배치되지 않는 동안,

하나 이상의 기능들(모든 기능들을 포함함)을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 애플리케이션 디바이스들은 하나 이상의 컴포넌트들의 테스트를 구현하기 위해 비-배치된(예를 들어, 테스트) 유선 및/또는 무선 통신 네트워크 및/또는 테스트 실험실에서의 테스트 시나리오에 이용될 수도 있다. 하나 이상의 애플리케이션 디바이스들은 테스트 장비일 수도 있다. RF 회로부(예를 들어, 하나 이상의 안테나들을 포함할 수도 있음)를 통한 무선 통신들 및/또는 직접 RF 커플링은 데이터를 송신 및/또는 수신하기 위해 애플리케이션 디바이스들에 의해 사용될 수도 있다.

[0060] 채널 상태 정보(CSI)는 (예를 들어, 수신된 기준 신호(RS)들에 대한 채널 추정을 수행함으로써) 수신기에 의해 수집되고 송신기로 피드백되어 송신기가 현재 채널 조건들에 대한 송신들을 적응시킬 수 있게 할 수도 있다. 예시적인 CSI 프레임워크는 5세대(5G) 뉴 라디오(NR) 시스템들에 대해 정의될 수도 있고 CSI 측정 설정을 포함할 수도 있다. 예를 들어, CSI 측정 설정에서, 다음의 구성 파라미터들: $N \geq 1$ 개의 CSI 리포팅 설정들; $M \geq 1$ 개의 리소스 설정들; 및/또는 N개의 CSI 리포팅 설정들을 M개의 리소스 설정들과 링크시키는 CSI 측정 설정 중 임의의 하나 이상이 제공될 수도 있다. 도 2는 NR에서 사용될 수도 있는 예시적인 CSI 측정 설정(200)의 다이어그램이다. 예를 들어, WTRU는 CSI 측정 설정(200)으로 구성될 수도 있다. CSI 측정 설정(200)은, 하나 이상의 CSI 리포팅 설정들(206, 208), 리소스 설정들(210, 212, 214), 및/또는 CSI 리포팅 설정들(206, 208)과 리소스 설정들(210, 212, 214) 사이의 링크들(201, 202, 203, 204)을 포함할 수도 있지만, 이에 제한되지 않는다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 측정이라는 용어는 CSI 측정, 라디오 링크 모니터링(radio link monitoring)(RLM) 측정, 라디오 리소스 관리(radio resource management)(RRM) 측정, 기준 신호 수신 전력(reference signal received power)(RSRP) 측정, 및 채널 품질 표시자(channel quality indicator)(CQI) 측정을 포함할 수도 있거나 또는 이와 상호교환가능하게 사용될 수도 있다.

[0061] CSI 리포팅 설정은 다음의 예시적인 파라미터들: 리포트 설정 아이덴티티(ReportConfigID); ReportConfigType(예를 들어, 주기적, 비주기적, 또는 반지속적(semi-persistent)); ReportQuantity(예를 들어, CSI 관련 또는 계층 1 기준 신호 수신 전력(L1-RSRP) 관련); ReportFreqConfiguration(예를 들어, 주파수 도메인에서의 입도(granularity)의 리포팅); 부대역(subband) 또는 광대역 프리코딩 매트릭스 표시자(wideband precoding matrix indicator)(WB PMI); 채널 품질 표시자(CQI) 리포팅; ReportSlotConfig(예를 들어, 주기적 또는 반지속적 리포팅을 위한 주기성 및 슬롯 오프셋); MeasRestrictionConfig-time-channel(예를 들어, 슬롯 단위의 채널에 대한 시간 도메인 측정 제약); CodebookConfig(CSI 타입(예를 들어, 타입 I 또는 II)을 갖는 타입 및 코드북 서브세트 제약 및/또는 코드북 서브세트 제약을 포함하는 코드북 구성); 최강 계층 표시자(layer indicator)(LI); 리포팅된 L1-RSRP 파라미터들; 채널 리소스 표시자(channel resource indicator)(CRI), 및/또는 동기화 신호 블록 리소스 표시자(synchronization signal block resource indicator)(SSBRI) 중 임의의 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0062] 리소스 설정은 다음의 예시적인 파라미터들: 시간 도메인 거동(예를 들어, 비주기적 또는 주기적/반지속적); (예를 들어, 채널 측정 또는 간섭 측정을 위한) 기준 신호(RS) 타입; 및/또는 각각의 리소스 세트가 K_s 개의 리소스들을 포함할 수도 있도록 하는 $S \geq 1$ 개의 리소스 세트(들) 중 임의의 하나 이상을 포함할 수도 있다. CSI 측정 설정은 다음의 예시적인 파라미터들: CSI 리포팅 설정; CQI에 대한 하나의 리소스 설정; 및 기준 송신 스킴 설정 중 임의의 하나 이상을 포함할 수도 있다. 컴포넌트 캐리어에 대한 CSI 리포팅을 위해, 다음의 주파수 입도들: 광대역 CSI; 부분 대역 CSI; 및/또는 부대역 CSI 중 임의의 하나 이상이 지원될 수도 있다.

[0063] 5G NR은, 리소스 사용에 유연성을 추가하기 위한 부분 대역폭(BWP)들의 사용을 포함한다. BWP 동작은, 캐리어에서 하나 이상의 BWP들을 갖는 WTRU의 구성을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 캐리어당 최대 4개의 다운링크/업링크(DL/UL) 부분 대역폭(BWP)들이 구성될 수도 있다. WTRU의 관점에서, 한 번에 단일 DL 및 UL BWP가 액티브하게 될 수도 있고, WTRU에 대해 액티브 BWP라고 지칭될 수도 있다.

[0064] 다음에 설명되는 예시적인 파라미터들 중 임의의 것과 같은 파라미터들이 각각의 BWP에 대해 구성될 수도 있다. 예를 들어, 각각의 BWP에 대해, 다수의 연속적인 물리 리소스 블록(PRB)들(예를 들어, DL-BWP-대역폭(DL-BWP-BW) 및/또는 UL-BWP-BW)이 구성될 수도 있다. 예를 들어, BWP 사이즈는 1개 내지 275개의 PRB들의 범위에 있을 수도 있다(예를 들어, 그것은 1개의 PRB만큼 작을 수 있고, 캐리어의 최대 대역폭일 수도 있는 275개의 PRB들만큼 클 수 있다). 각각의 BWP에 대해, BWP의 주파수 위치(예를 들어, DL-BWP-loc 또는 UL-BWP-loc)가 구성될 수도 있고, DL/UL BWP의 제1 PRB의 오프셋일 수도 있다. BWP에 대한 다른 예시적인 구성 파라미터들은 다음의 파라미터들: BWP의 서브캐리어 이격(SCS)(예를 들어, DL-BWP-mu 또는 UL-BWP-mu); BWP의 사이클릭 프리픽스(cyclic prefix) 길이(예를 들어, DL-BWP-CP 또는 UL-BWP-CP); 1차 셀에서 DL BWP들에 대한 모든 타입들의 탐색 공간에 대한 제어 리소스 세트(CORESET)들; UL BWP들에 대한 물리 업링크 제어 채널(physical uplink

control channel)(PUCCH) 리소스 세트; Type0-PDCCH 공통 탐색 공간(RMSI CORESET); BWP 인덱스(DL-BWP-인덱스, UL-BWP-인덱스); 및/또는 액티브 DL BWP를 표시하기 위한 DCI 포맷 1_1의 BWP 표시자 필드 및 액티브 UL BWP를 표시하기 위한 DCI 포맷 0_1의 BWP 표시자 필드 중 임의의 것을 포함하지만, 이에 제한되지 않는다.

[0065] 다른 예들에서, 각각의 BWP에 대해, 1차 셀(Pcell)에 대해, WTRU에는 (디폴트-DL-BWP와 같은 상위 계층 파라미터를 통해) 구성된 DL BWP들 중에서 디폴트 DL BWP가 제공될 수도 있다. 예를 들어, WTRU에 상위 계층을 통해 디폴트 DL BWP 파라미터가 제공되지 않은 경우, 디폴트 BWP는 초기 액티브 DL BWP일 수도 있다. 일 예에서, 각각의 BWP에 대해, 타이머 BWP-InactivityTimer가 상위 계층을 통해 구성될 수도 있고(예를 들어, 최대 50ms), WTRU가 어떠한 DCI도 수신하지 못한 경우 타이머를 (예를 들어, 6GHz 미만의 대역폭들의 경우 1ms만큼, 그리고 6GHz 초과인 대역폭들의 경우 0.5ms만큼) 증가시킬 수도 있다. 타이머가 만료될 때, WTRU는 액티브 DL BWP로부터 디폴트 DL BWP로 스위칭할 수도 있다.

[0066] 일 예에서, 페어링된 스펙트럼(예를 들어, 주파수 분할 듀플렉스(frequency division duplex)(FDD))에서, WTRU는 액티브 UL BWP가 UL 승인(grant)의 검출과 그의 연관된 HARQ-ACK 피드백 사이에서 변경되는 경우 HARQ-ACK를 송신할 것으로 예상하지 못할 수도 있다. 이 경우에, DL 및 UL BWP들은 개별적으로 그리고 독립적으로 구성될 수도 있다. 예를 들어, DL BWP 스위치에 대해서는 DL을 위한 DCI가 사용될 수도 있고 UL BWP 스위치에 대해서는 UL을 위한 DCI가 사용될 수도 있다. 페어링되지 않은 스펙트럼(예를 들어, 시간 분할 듀플렉스(time division duplex)(TDD))에서, DL BWP 및 UL BWP는 한 쌍으로서 공동으로 구성될 수도 있고 동일한 중심 주파수를 공유할 수도 있다. 그러나, 대역폭이 상이할 수도 있다(예를 들어, DL 또는 UL DCI가 BWP를 스위칭하는 데 사용될 수도 있다).

[0067] 다른 예에서, 각각의 BWP에 대해, 측정 갭이 지원될 수도 있다. WTRU가 (동기화 신호 블록(SSB 또는 SS 블록)으로부터의 RRM 측정의 경우) WTRU에 대해 DL BWP 내에 있지 않은 대역폭을 통해 측정들을 수행할 때 WTRU는 물리 다운링크 제어 채널(physically downlink control channel)(PDCCH)을 모니터링할 것으로 예상되지 않을 수도 있다. 각각의 BWP에 대한 재튜닝 시간(예를 들어, 재튜닝 시간은 대략 50 μ s 또는 15kHz SCS를 갖는 1개의 심볼일 수도 있다)과 관련하여, PDCCH 및 연관된 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH)은 PDCCH와 PDSCH 사이의 갭이 파라미터 K보다 더 작은 경우 동일한 BWP에 있을 수도 있고, 여기서 K는 뉴머롤로지 및/또는 WTRU 재튜닝 시간에 좌우될 수도 있다. 그렇지 않으면, PDCCH 및 연관된 PDSCH는 상이한 BWP들에서 송신될 수도 있다. 다른 예들에서, CSI-기준 신호(CSI-RS) 리소스, CSI 리포팅 설정, 및/또는 리소스 설정들은 BWP당 구성될 수도 있다. 심지어 주파수 호핑이 활성화될 때에도 사운드링 기준 신호(sounding reference signal)(SRS)가 BWP 내에서 송신될 수도 있다. 타이밍 기준 신호(timing reference signal)(TRS)가 (예를 들어, SSB가 BWP에 위치되지 않을 때) BWP에 대해 구성될 수 있다. 예를 들어, WTRU는 BWP 외측에서 TRS를 수신할 것으로 예상하지 못할 수도 있다.

[0068] BWP들의 수, 각각의 BWP의 대역폭, 및/또는 구성된 BWP들의 주파수 위치들은, 예를 들어, WTRU 능력, WTRU의 채널 조건들, 및/또는 시스템 환경에 기초하여 WTRU-특정 방식으로 독립적으로 구성될 수도 있다. 도 3은 다운링크 캐리어(310)에서 예시적인 WTRU-특정 BWP 구성(300)의 주파수 할당 다이어그램이다. 각각의 WTRU(311, 312, 313 및 314)는, 도 3의 예에 도시된 바와 같이, BWP들(301, 302, 303 및/또는 304) 중 하나 이상으로 개별적으로 구성될 수도 있어서, 구성된 BWP들(301, 302, 303 및/또는 304)의 대역폭들은 WTRU들(311, 312, 313 및 314) 중에서 상이(또는 동일)할 수도 있다. 예를 들어, WTRU(311)는 협대역들을 갖는 BWP들(301, 302, 303 및 304)로 구성될 수도 있는 한편, WTRU(313)는 광대역을 갖는 BWP(301)로 구성될 수도 있다.

[0069] CSI 리포팅은 다수의 BWP들에 대해 수행될 수도 있다. WTRU가 CSI를 리포팅하도록 구성될 때, 다음의 메커니즘들 중 임의의 하나 이상이 적용될 수도 있다. CSI 리포트 설정이 단일 DL BWP와 연관될 수도 있거나 그리고/또는 연관된 DL BWP 정보를 포함할 수도 있다. 연관된 DL BWP는 리소스 설정마다 구성될 수도 있다. CSI 리포트 설정의 모든 링크된 리소스 설정들은 동일한 BWP와 연관될 수도 있다. 슬롯 n에서 리포팅하도록 스케줄링되는, DL BWP와 연관된 주기적 또는 반지속적 CSI는, 연관된 DL BWP가 CSI 리포트를 위한 CSI 기준 리소스(예를 들어, 슬롯 nCQI, REF=n-nCQI, REF, OFFSET)의 시간 위치에서의 액티브 DL BWP인 경우 리포팅될 수도 있다. 비주기적 CSI 리포팅의 경우, WTRU는 논-액티브(non-active) DL BWP에 대한 CSI 리포트로 트리거링될 것으로 예상되지 않을 수도 있다. 액티브 BWP가 스위칭될 때 드롭 규칙(dropping rule)이 적용될 수도 있다. 드롭 규칙의 일 예에서, WTRU는 PUSCH/PUCCH 리소스의 시간 위치가 BWP 스위치보다 더 늦는 경우, 리포팅하는 임의의 CSI를 드롭시킬 수도 있다. 드롭 규칙의 다른 예에서, WTRU는 상이한 BWP에서 CSI를 리포팅할 수도 있다. BWP 스위치 직후에, 주기적 CSI 리포팅을 리포팅하는 데 최소 시간이 필요할 수도 있다(예를 들어, 연관된 CSI-RS가 액티브

BWP 스위치 후에 측정될 필요가 있을 수도 있다).

[0070] 5G에서, WTRU가 다른 안테나 포트에 대한 측정으로부터 하나의 안테나 포트의 대규모 채널 특성들을 유도할 수도 있는 경우, 2개의 안테나 포트들은 준 공동 위치(QCL)된 것으로 간주된다. 5G NR에서, 하나 이상의 준 공동 위치(QCL) 타입들이 정의되고 사용될 수도 있다. 예를 들어, QCL 타입 A는 도플러 시프트, 도플러 확산, 평균 딜레이, 및/또는 딜레이 확산으로서 정의되고 사용될 수도 있다. QCL 타입 B는 도플러 시프트, 및/또는 도플러 확산으로서 정의되고 사용될 수도 있다. QCL 타입 C는 평균 딜레이, 및/또는 도플러 시프트로서 정의되고 사용될 수도 있다. QCL 타입 D는 공간 수신(Rx)으로서 정의되고 사용될 수도 있다. 하나 이상의 QCL 타입들이 2개의 기준 신호들 사이의 QCL 관계를 표시하는 데 사용될 수도 있고, 여기서 기준 RS 및 타겟 RS가 QCL 관계를 표시하는 데 사용될 수도 있다. 2개의 기준 신호들 사이의 QCL 링크지(linkage)의 일 예가 표 1에 나타나 있다.

표 1

RRC 후 6GHz 초과에 대한 QCL 링크지	시그널링
평균 딜레이, 도플러 시프트, 공간 RX 파라미터들에 관련된 SSB → TRS	QCL 타입: C+D
평균 딜레이, 도플러 시프트, 딜레이 확산, 도플러 확산 추정에 관련된 TRS → 빔 관리(BM)를 위한 CSI-RS	QCL 타입: A
평균 딜레이, 도플러 시프트, 딜레이 확산, 도플러 확산 추정에 관련된 TRS → CSI에 대한 CSI-RS	QCL 타입: A
평균 딜레이, 도플러 시프트, 딜레이 확산, 도플러 확산 추정에 관련된 TRS → PDCCH에 대한 복조 기준 신호(DMRS)	QCL 타입: A
평균 딜레이, 도플러 시프트, 딜레이 확산, 도플러 확산 추정에 관련된 TRS → PDSCH에 대한 DMRS	QCL 타입: A
평균 딜레이, 도플러 시프트, 공간 RX 파라미터들에 관련된 SSB → BM을 위한 CSI-RS	QCL 타입: C+D
공간 RX 파라미터들에 관련된 SSB → CSI에 대한 CSI-RS	QCL 타입: D
평균 딜레이, 도플러 시프트, 딜레이 확산, 도플러 확산, 공간 RX 파라미터들에 관련된 SSB → (TRS가 구성되기 전의)PDCCH에 대한 DMRS	QCL 타입: A+D
평균 딜레이, 도플러 시프트, 딜레이 확산, 도플러 확산, 공간 RX 파라미터들에 관련된 SSB → (TRS가 구성되기 전의) PDSCH에 대한 DMRS	QCL 타입: A+D
공간 RX 파라미터들에 관련된 BM을 위한 CSI-RS → PDCCH에 대한 DMRS	QCL 타입: D
공간 RX 파라미터들에 관련된 BM을 위한 CSI-RS → PDSCH에 대한 DMRS	QCL 타입: D
평균 딜레이, 도플러 시프트, 딜레이 확산, 도플러 확산, 공간 RX 파라미터들에 관련된 CSI에 대한 CSI-RS → PDSCH에 대한 DMRS; 주의: QCL 파라미터들은 CSI에 대한 CSI-RS로부터 직접 유도되지 않을 수도 있다	QCL 타입: A+D

[0072] 표 1: 2개의 기준 신호들 사이의 QCL 링크지의 예

[0073] 비주기적 CSI-RS 송신의 경우, DCI가 사용되어 비주기적 CSI-RS 송신을 트리거링(예를 들어, 표시)할 수도 있고, DCI는 CSI-RS 송신의 타이밍을 표시할 수도 있다. 비주기적 CSI-RS가 슬롯 #m에서 트리거링(예를 들어, 표시)되는 경우, 트리거링된(예를 들어, 표시된) 비주기적 CSI-RS는 슬롯 #m+x에서 송신될 수도 있고, 여기서 x는 연관된 DCI에 표시될 수도 있다. WTRU는 주기적, 반지속적, 및/또는 비주기적 CSI-RS에 기초하여 측정될 수도 있는 비주기적 CSI를 리포팅하도록 트리거링(예를 들어, 요청)될 수도 있다. 비주기적 CSI 리포팅은 슬롯 #m에서 수신될 수도 있는 DCI를 통해 트리거링(예를 들어, 요청)될 수도 있고, 비주기적 CSI는 슬롯 #m+y에서 리포팅될 수도 있고, 여기서 y는 연관된 DCI에 표시될 수도 있다. 도 4는 비주기적 CSI-RS 송신 및 비주기적 CSI 리포팅 타이밍을 표시하기 위한 예시적인 프로시저(400)의 타이밍 다이어그램이다. 도 4에 예시된 바와 같이, 비주기적 CSI-RS 송신을 위한 x 및 비주기적 CSI 리포팅 타이밍을 위한 y는 슬롯 #m(예를 들어, 슬롯 n+2)에서 비주기적 CSI-RS 및 비주기적 CSI 리포팅이 트리거링(예를 들어, 표시 및/또는 요청)될 때 예시적인 타이밍 오프셋들로서 표시된다.

[0074] 하나 이상의 BWP들은 WTRU에 대한 캐리어에 구성될 수도 있고, 이들 중에서, 하나(예를 들어, 단지 하나)의 BWP가 (예를 들어, 한 번에) 액티브하게 될 수도 있다. 그 때 액티브하게 된 BWP가 액티브 BWP 또는 현재 액티브 BWP라고 지칭될 수도 있다. WTRU는 액티브 BWP로부터 다른 BWP(이것은 그 후에 액티브 BWP가 된다)로 동적으로 스위칭하도록 네트워크에 의해 (예를 들어, DCI를 통해) 표시될 수도 있다. 그러나, WTRU가 액티브 BWP에 있을 때, WTRU는 논-액티브 BWP에 대한 CSI를 측정 및 리포팅하는 것이 가능하지 않을 수도 있다. 그에 따라, 논-액티브 BWP(들)에 대한 채널 정보는 gNB가 WTRU에 대한 액티브 BWP를 스위칭하기를 원할 때 채널 스케줄링을 위해 gNB에서 이용가능하지 않을 수도 있다. 이것은 채널 정보가 없는 BWP들의 스케줄링으로 인해 시스템 스루풋 저

하를 초래할 수도 있다. 이 이슈들을 해결하기 위해, 본 명세서에서는 논-액티브 BWP들에 대한 CSI 리포팅을 위한 메커니즘들이 설명되어 있다. 일 예에서, WTRU가 액티브 BWP에서 DL 제어 채널을 모니터링하는 것이 가능하지 않을 수도 있는 측정 갭으로 WTRU가 논-액티브 BWP(들)를 측정하도록 트리거링, 구성, 및/또는 표시될 수도 있다. 그러나, 액티브 BWP에서의 스케줄링 제약은 WTRU가 논-액티브 BWP(들)를 빈번하게 측정하는(그리고 따라서 액티브 BWP를 제약하는) 경우 시스템 스루풋 성능 감소를 야기할 수도 있다.

[0075] 논-액티브 BWP들에 대한 비주기적, 주기적, 및/또는 반지속적 CSI 리포팅을 위한 방법들은 액티브 BWP에서의 스케줄링에 대한 최소 영향을 갖는 것으로 본 명세서에서 설명되어 있다. 일 예에서, 본 명세서에서 설명되는 바와 같이, 논-액티브 BWP들에 대한 CSI 리포팅은 (예를 들어, 논-액티브 BWP 측정을 위한 측정 갭으로 인한) 액티브 BWP에서의 스케줄링 제약을 최소화하기 위해 사용될 수도 있다. 일 예에서, 논-액티브 BWP와 연관된 CSI 측정을 위한 측정 타이머(예를 들어, 유효성 타이머 또는 금지 타이머)가 사용될 수도 있다. 이 경우에, WTRU는 타이머가 실행 중 또는 만료됨과 같은 상태에 있지 않는 한 논-액티브 BWP(들)를 측정하지 않을 수도 있다 (또는 측정할 필요가 없을 수도 있다). 이것은 논-액티브 BWP 측정 빈도를 감소시킬 수도 있다.

[0076] 다른 예에서, 멀티-타입 CSI 리포팅 사이클이 주기적 및/또는 반지속적 CSI 리포팅을 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, WTRU가 BWP에 대한 주기적 및/또는 반지속적 CSI 리포팅(또는 CSI 리포팅 설정)으로 구성될 때, 2개의 타입들의 리포팅 사이클들(또는 주기성들)이 구성될 수도 있다. 제1 타입의 리포팅 사이클은 대응하는 BWP가 액티브 BWP인 경우 CSI 리포팅 설정을 위해 사용될 수도 있다. 제2 타입의 리포팅 사이클은 대응하는 BWP가 논-액티브 BWP인 경우 CSI 리포팅 설정을 위해 사용될 수도 있다. 일 예에서, 제1 타입의 리포팅 사이클은 제2 타입의 리포팅 사이클보다 더 짧을 수도 있는데, 이는 논-액티브 BWP 측정 빈도를 감소시킬 수도 있다(다른 예에서, 제2 타입의 리포팅 사이클은 제1 타입의 리포팅 사이클보다 더 짧을 수도 있다).

[0077] 다른 실시예에서, 액티브 BWP의 대역폭 확장이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 논-액티브 BWP의 CSI 측정이 필요한 경우, gNB는 논-액티브 BWP를 포함하도록 액티브 BWP의 대역폭을 확장시키도록 표시할 수도 있다. 이 경우에, 논-액티브 BWP에 대한 측정들을 수행하는 데 어떠한 측정 갭도 필요하지 않을 수도 있다. 액티브 BWP의 대역폭 확장의 사용은 CSI 측정을 위한 타깃 BWP가 액티브 BWP와 동일한 뉴머롤로지(예를 들어, SCS)를 가질 때의 경우에 사용될 수도 있다.

[0078] 다른 예에서, 논-액티브 BWP들의 CSI 측정들이 필요할 때 부대역 CSI 측정 리포팅에 광대역 BWP가 사용될 수도 있다. 예를 들어, 구성된 BWP들 중 하나(예를 들어, 최저 BWP 인덱스)는 주파수 대역에서의 모든 다른 BWP들을 포함할 수도 있는 광대역 BWP에 기초할 수도 있다. WTRU가 논-액티브 BWP들에 대한 CSI를 리포팅하도록 트리거링할 때, WTRU는 광대역 BWP로 스위칭하고 부대역당 CSI를 측정할 수도 있고, 여기서 각각의 부대역은 대응하는 BWP와 동일한 대역폭일 수도 있다. 다른 예에서, 논-액티브 BWP의 CSI 측정으로 인한 액티브 BWP에서의 스케줄링 제약을 최소화하기 위해 유연한 측정 갭이 사용될 수도 있다. 측정 갭 윈도우(또는 길이)가, 예를 들어, 시스템 파라미터들, 타깃 BWP의 뉴머롤로지, 및/또는 논-액티브 BWP들의 수에 기초하여 결정될 수도 있다.

[0079] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 액티브 BWP가 아닌 구성된 BWP는 논-액티브 BWP, 타깃 BWP, 인액티브 (inactive) BWP, 및/또는 미사용 BWP라고 지칭될 수도 있다. 논-액티브 BWP에 대한 측정은 BWP 간 측정, 타깃 BWP 측정, 또는 인액티브 BWP 측정이라고 지칭될 수도 있다. BWP는 캐리어 내의 연속적인 세트의 리소스 블록 (RB)들, PRB들, 또는 가상 RB들일 수도 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, BWP라는 용어는 캐리어 세그먼트, 협대역(narrow band)(NB), 부대역, 또는 로컬 주파수 대역과 상호교환가능하게 사용될 수도 있다. 캐리어는 연속적인 세트의 RB들, PRB들, 또는 가상 RB들일 수도 있고 캐리어의 대역폭은 캐리어에 구성되는 BWP의 대역폭 이상일 수도 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 캐리어라는 용어는 컴포넌트 캐리어, 1차 셀 (Pcell), 2차 셀 (Scell), 1차 2차 셀 (PScell), 또는 셀과 상호교환가능하게 사용될 수도 있다. RB, PRB, 및 가상 RB라는 용어들은 본 명세서에서 상호교환가능하게 사용될 수도 있다.

[0080] BWP 구성의 예에서, WTRU는 하나 이상의 캐리어들로 구성될 수도 있고, 각각의 캐리어는 하나 이상의 BWP들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, WTRU는 신호들이 상이한 캐리어들에서 송/수신되는 것과 동시에 하나 이상의 캐리어들에서 신호들을 수신 및/또는 송신할 수도 있고 시간적으로 완전히 또는 부분적으로 중첩될 수도 있다. 하나 이상의 캐리어들에서의 동시 수신/송신의 지원은 WTRU 능력에 기초할 수도 있다. 다수의 캐리어들에서의 동시 송신의 지원은 업링크 신호들의 송신 파워(예를 들어, 요구된 송신 파워)에 기초하여 결정될 수도 있다. WTRU에 대해 구성, 사용, 또는 결정되는 하나 이상의 캐리어들은 주파수 도메인에서 중첩되지 않을 수도 있다.

[0081] WTRU는 동일한 캐리어에 대해 구성되는 하나 이상의 BWP들 중에서 한 번에 (예를 들어, 단지) 하나의 BWP에서 신호들을 수신/송신할 수도 있다. 동일한 캐리어에서 WTRU에 대해 구성, 사용, 또는 결정되는 하나 이상의 BWP

들은 완전히 또는 부분적으로 중첩되거나, 또는 중첩되지 않을 수도 있다. BWP에 대한 RB들, PRB들, 또는 가상 RB들의 최대 수는 제한, 결정되거나, 또는 WTRU 카테고리의 함수일 수도 있다(예를 들어, 카테고리-1 WTRU는 광대역 능력을 가질 수도 있고 카테고리-2 WTRU는 협대역 능력을 가질 수도 있다). 예를 들어, BWP에 대한 제1 최대 수의 RB들, PRB들, 또는 가상 RB들이 제1 WTRU 카테고리에 대해 사용될 수도 있고, BWP에 대한 제2 최대 수의 RB들, PRB들, 또는 가상 RB들이 제2 WTRU 카테고리에 대해 사용될 수도 있다. 캐리어에서 WTRU에 대해 구상가능한 최대 수의 BWP들은 WTRU 카테고리에 기초하여 결정될 수도 있다.

[0082] 하나 이상의 BWP 타입들이 구성, 사용, 또는 결정될 수도 있다. 구체적으로는, BWP 타입이 트래픽 타입에 기초하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, 제1 BWP 타입이 제1 트래픽 타입(예를 들어, eMBB)에 대해 사용, 구성, 또는 결정될 수도 있고, 제2 BWP 타입이 제2 트래픽 타입(예를 들어, URLLC)에 대해 사용, 구성, 또는 결정될 수도 있다. WTRU는 트래픽 타입에 기초하여 대응하는 업링크 BWP에서 스케줄링 요청을 전송할 수도 있다. 예를 들어, WTRU가 제1 트래픽 타입에 대한 데이터를 가질 때, WTRU는 제1 BWP 타입으로서 결정, 구성, 또는 사용될 수도 있는 업링크 BWP에서 스케줄링 요청을 전송할 수도 있다. WTRU가 액티브 BWP 상에 있고 그의 BWP 타입이 스케줄링 요청을 위한 트래픽 타입과 상이한 경우, WTRU는 우선순위 규칙에 기초하여 대응하는 BWP로 스위칭할 수도 있다.

[0083] 일 예에서, BWP 타입은 BWP 아이덴티티, BWP 인덱스, 및/또는 BWP 번호에 기초하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, 캐리어에서 최저 BWP 인덱스(예를 들어, 0)를 갖는 BWP는 제1 타입의 BWP로서 간주, 결정, 또는 사용될 수도 있고, 캐리어에 구성된 나머지 BWP들은 제2 타입의 BWP로서 간주, 결정, 또는 사용될 수도 있다. 제1 타입의 BWP는 디폴트 BWP, 초기 액티브 BWP, 또는 폴백 BWP라고 지칭될 수도 있다.

[0084] 일 예에서, BWP 타입은 뉴머클로지(예를 들어, SCS)에 기초하여 결정될 수도 있다. BWP의 대역폭은 BWP 타입을 결정할 수도 있다. 예를 들어, BWP에 대한 RB의 수가 임계치보다 더 큰 경우, BWP는 제1 BWP 타입으로서 결정될 수도 있다. 다운링크 제어 채널 탐색 공간이 BWP 타입에 기초하여 구성, 사용, 또는 결정될 수도 있다. 예를 들어, 제1 탐색 공간(예를 들어, 제1 라디오 네트워크 임시 식별자(radio network temporary identifier)(RNTI)로 DCI를 모니터링하기 위한 탐색 공간)이 제1 BWP 타입으로 위치될 수도 있고 제2 탐색 공간(예를 들어, 제2 RNTI로 DCI를 모니터링하기 위한 탐색 공간)이 제2 BWP 타입으로 위치될 수도 있다.

[0085] BWP 타입 또는 BWP의 대역폭에 기초하여 송신 스킴 또는 모드가 결정될 수도 있다. 예를 들어, 제1 BWP 타입에 대해 제1 송신 스킴이 사용될 수도 있고 제2 BWP 타입에 대해 제2 송신 스킴이 사용될 수도 있으며, 대역폭에 기초하여 제1 및/또는 제2 BWP 타입들이 결정될 수도 있다.

[0086] CSI 리포팅이 BWP 간 측정을 위해 구성될 수도 있다. 일 예에서, 비주기적 CSI 리포팅, 주기적 CSI 리포팅, 및/또는 반지속적 CSI 리포팅이 하나 이상의 논-액티브 BWP들의 측정을 위해 사용 또는 구성될 수도 있다. 하나 이상의 CSI 리포팅 설정들(또는 리포팅 설정들)이 논-액티브 BWP 측정을 위해 사용, 구성, 또는 표시될 수도 있다. CSI 리포팅 설정은 단일 논-액티브 BWP와 연관될 수도 있고, WTRU는 하나 이상의 논-액티브 BWP들의 측정을 위한 하나 이상의 CSI 리포팅 설정들로 구성될 수도 있다. 논-액티브 BWP(들)에 대한 각각의 CSI 리포팅 설정이 독립적으로 트리거링 또는 구성될 수도 있다. CSI 리포팅 설정이 BWP와는 독립적일 수도 있다. 연관된 리소스 설정이 단일 논-액티브 BWP와 연관될 수도 있다. CSI 리포팅 설정이 액티브 BWP 또는 논-액티브 BWP와 링크될 수도 있다. CSI 리포팅 설정이 논-액티브 BWP와 링크된 경우, CSI 리포팅은 BWP 간 측정일 수도 있다.

[0087] CSI 리포팅 타입들 중 하나 이상이 BWP 간 측정을 위해 사용될 수도 있다. CSI 리포팅 타입들은 다음의 CSI 리포팅 타입들: 최강 BWP 표시자(strongest BWP indicator)(SBI); 요구된 측정 타이머 윈도우(required measurement timer window)(rMTW); CSI 리포팅 주기성 타입; 및/또는 저 BWP 표시자(low BWP indicator)(LBI) 중 임의의 것을 포함할 수도 있지만, 이에 제한되지 않는다. SBI는 선호 BWP 표시자(preferred BWP indicator)(PBI), BWP 표시자(BWP indicator)(BI), 또는 선택된 BWP 표시자라고도 또한 지칭될 수도 있다. SBI는, 가장 높은 측정 결과(예를 들어, L1-RSRP, CQI, 평균 L1-RSRP, 또는 광대역 CQI)를 가질 수도 있거나 또는 BWP 스위치에 대해 WTRU에 의해 선택되는 BWP(예를 들어, BWP 스위치에 대해 WTRU에 의해 선호되는 BWP)일 수도 있는 BWP 아이덴티티를 표시하는 데 사용될 수도 있다. SBI는 하나 이상의 BWP 아이덴티티들(예를 들어, 가장 높은 측정 값을 갖는 N개의 BWP들)을 포함할 수도 있다. SBI는 측정 결과가 임계치를 초과하는 BWP 아이덴티티들의 세트일 수도 있다. 예를 들어, 임계치는 현재 액티브 BWP의 측정 결과에 기초하여 구성, 미리 정의, 또는 결정될 수도 있다.

[0088] rMTW의 경우, 후보 값들의 세트가 구성, 미리 결정, 또는 사용될 수도 있고 WTRU는 세트 내의 후보 값을 선택된 rMTW로서 표시 또는 리포팅할 수도 있다. WTRU에서의 rMTW는 채널 조건, 이동성, 및/또는 WTRU 능력에 기초하

여 결정될 수도 있다. CSI 리포팅 주기성 타입의 경우, 하나 이상의 CSI 리포팅 주기성 타입들이 사용될 수도 있다. CSI 리포팅 주기성 타입은 BWP의 스테이더스(예를 들어, 액티브, 논-액티브, 디폴트, 또는 초기 액티브)에 기초하여 암시적으로 결정될 수도 있다. CSI 리포팅 주기성은 측정 리포팅 주기성이라고도 또한 지칭될 수도 있다. LBI의 경우, WTRU는 하나 이상의 BWP들이 임계치 미만의 측정치를 갖는 경우 하나 이상의 BWP들을 리포팅 또는 표시할 수도 있다. 예를 들어, WTRU는 측정 값 동안 논-액티브 BWP들에 대한 측정들을 수행할 수도 있다. WTRU는 하나 이상의 논-액티브 BWP들에 대한 (예를 들어, L1-RSRP) 측정치가 임계치 미만인 경우 하나 이상의 논-액티브 BWP들을 저 BWP로서 표시할 수도 있다. WTRU는, 저 BWP로서 표시되는 논-액티브 BWP들에 대한 측정 결과들의 리포팅을 스킵할 수도 있다. WTRU는, 임계치 초과와 측정 결과들을 가질 수도 있고 저 BWP로서 표시되지 않는 논-액티브 BWP들에 대한 측정 결과들을 리포팅할 수도 있다.

[0089] 측정 타이머가 CSI 측정을 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 측정 타이머가 측정 리포트 또는 리포팅된 측정 리포트가 유효해질 때를 결정하는 데 사용될 수도 있다. WTRU는 측정 타이머가 만료되지 않는 한(또는 실행 중이 아닌 한) 대응하는 측정을 수행하지 않을 수도 있다(또는 수행할 필요가 없을 수도 있다). WTRU는 측정 타이머가 만료될 때(또는 더 이상 실행 중이 아닐 때) 대응하는 측정을 수행할 수도 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 측정 타이머는 타이머, CSI 측정 타이머, CSI 시간 윈도우, 측정 시간 윈도우, 측정 타이머 값, 및/또는 측정 유효성(또는 측정 금지) 시간 길이와 상호교환가능하게 사용될 수도 있다. 측정 타이머는 채널에 대한 측정들을 수행하는 데 사용될 수도 있고 SSB의 RLM, RRM, CSI, 포지셔닝, 및/또는 L1-RSRP를 포함할 수도 있지만, 이에 제한되지 않는다.

[0090] 일 예에서, CSI 측정을 위한 측정 타이머가 슬롯 레벨, 서브프레임 레벨, 심볼 레벨, 또는 라디오 프레임 레벨에서 카운팅 또는 조정(예를 들어, 시작, 중지, 증분, 또는 감분)될 수도 있다. 측정 타이머는 측정마다 구성될 수도 있다. 예를 들어, 하나 이상의 CSI 리포팅 설정들이 구성될 수도 있고 각각의 CSI 리포팅 설정은 상이한 측정 타이머로 구성될 수도 있다. 다른 예에서, 하나 이상의 CSI 리포팅 설정들이 구성될 수도 있고 측정 타이머가 구성된 CSI 리포팅 설정들의 서브세트에 대해 사용될 수도 있다. 측정 타이머는 그것이 주기적 또는 반지속적 CSI 리포팅을 위해 사용되는 경우 CSI 리포팅 주기성과는 독립적으로 구성될 수도 있다. 측정 타이머는 CSI 리포팅이 주기적 또는 반지속적 리포팅에 기초할 때 CSI 리포팅 주기성의 정수 배수로서 구성될 수도 있다.

[0091] 측정 타이머가 측정 타입에 기초하여 사용될 수도 있다. 예를 들어, 측정 타이머가 제1 측정 타입(예를 들어, L1-RSRP)에 대해 사용될 수도 있는 한편, 측정 타이머가 하나 이상의(예를 들어, 모든) 다른 측정 타입들(예를 들어, RRM)에 대해 사용되지 않을 수도 있다. 다음의 예시적인 스테이더스 중 임의의 것과 같은 스테이더스가 측정 타이머에 적용될 수도 있다. 리셋 스테이더스의 경우, 측정 타이머는 초기 값(예를 들어, 0)으로 리셋될 수도 있다. 시작 또는 시작된 스테이더스의 경우, 측정 타이머 또는 측정 타이머의 카운터는 초기 값(예를 들어, 0)으로부터 시작할 수도 있다. 중지 또는 중지된 스테이더스의 경우, 측정 타이머 또는 측정 타이머 카운터는 보류 중일 수도 있다. 재시작, 재시작된, 재개, 또는 재개된 스테이더스의 경우, 측정 타이머 또는 측정 타이머의 카운터는 재개할 수도 있거나 또는 조정되는 것이 가능할 수도 있다. 연장된 스테이더스의 경우, 최대 수 또는 타깃 수가 증가될 수도 있다. 만료된 스테이더스의 경우, 측정 타이머 또는 측정 타이머의 카운터는 최대 수(또는 타깃 수)에 도달하였을 수도 있다.

[0092] 하나 이상의 타입들의 측정 타이머들이 측정 타입에 기초하여 사용될 수도 있다. 일 예에서, 제1 타입의 측정 타이머가 제1 세트의 스테이더스들(예를 들어, 시작, 리셋, 및 만료됨)을 포함할 수도 있다. 제2 타입의 측정 타이머가 제2 세트의 스테이더스들(예를 들어, 시작, 중지, 재개, 및 만료됨)을 포함할 수도 있다. 제3 타입의 측정 타이머가 모든 가능한 스테이더스들을 포함할 수도 있다. 제1 타입의 측정 타이머는 제1 측정 타입(예를 들어, RLM 측정)에 대해 사용될 수도 있다. 제2 타입의 측정 타이머는 제2 측정 타입(예를 들어, 액티브 BWP에 대한 CSI 측정)에 대해 사용될 수도 있다. 제3 타입의 측정 타이머는 제3 측정 타입(예를 들어, 논-액티브 BWP에 대한 CSI 측정)에 대해 사용될 수도 있다.

[0093] 하나 이상의 타깃 BWP들(예를 들어, 측정을 위해 표시될 수도 있는 논-액티브 BWP들의 세트)에 대한 주기적 또는 반지속적 CSI 리포팅에 기초하는 측정(예를 들어, CSI 측정)이 측정 타이머에 기초하여 수행될 수도 있다. 예를 들어, 측정 타이머가 하나 이상의 타깃 BWP들과 연관된 CSI 측정을 위해 구성될 수도 있다. 측정 타이머가 대응하는 CSI 측정 및/또는 CSI 리포팅을 위한 시간 인스턴스에서 만료되는 경우, WTRU는 타깃 BWP(들)에 대한 CSI 측정을 수행할 수도 있다. 측정 타이머가 만료되지 않은 경우, WTRU는 측정을 스킵하거나 그리고/또는 대응하는 CSI를 리포팅할 수도 있다.

- [0094] 도 5는 측정 타이머에 기초하는 타깃 BWP에 대한 주기적 CSI 리포팅을 위한 예시적인 프로시저(500)의 타이밍 다이어그램이다. 도 5의 예에 따르면, CSI 리포팅 인스턴스들(예를 들어, 502, 504, 506, 508, 510, 512 등)은 (예를 들어, 5개의 슬롯들의 주기성으로) 주기적일 수도 있다. WTRU는 CSI 측정 타이머가 실행되고 있는 시간 또는 주기(들) 동안 CSI 리포팅 인스턴스들에서 타깃 BWP에 대한 CSI 측정(예를 들어, L1-RSRP) 리포팅을 스킵할 수도 있다. WTRU는 CSI 측정 타이머가 실행되고 있지 않은(예를 들어, 타이머가 만료된) 경우 CSI 리포팅 인스턴스들에서 타깃 BWP에 대한 CSI 측정 리포팅을 수행할 수도 있다. 예를 들어, CSI 리포팅 인스턴스들(504, 506, 및 508)은 CSI 측정 타이머 주기(윈도우)(515) 동안 발생하고, 그에 따라 WTRU는 CSI 리포팅 인스턴스들(504, 506, 및 508)에서 타깃 BWP에 대한 측정 리포팅을 전송하지 않는다. WTRU는, 타깃 BWP의 L1-RSRP에 대한 측정 타이머 주기들(515 및 517) 외측에(또는 그의 경계에) 있는 CSI 리포팅 인스턴스들(502 및 510)에서 CSI 측정(예를 들어, L1-RSRP) 리포팅(520 및 522)을 각각 전송할 수도 있다.
- [0095] 측정 타이머가 유효성 타이머일 수도 있다. 예를 들어, 측정(예를 들어, CSI 측정)을 위한 측정 타이머가 측정치가 여전히 유효한지를 표시할 수도 있고, 이 경우에 WTRU는 측정치를 업데이트할 필요가 없을 수도 있다. 측정 리포팅 타입에 기초하여 측정 타이머 윈도우(또는 측정 타이머의 길이)가 결정될 수도 있다. 예를 들어, 제1 측정 타이머 윈도우(예를 들어, 0)가 비주기적 CSI 리포팅 타입에 대해 사용될 수도 있다. 제2 측정 타이머 윈도우(예를 들어, 김(long))가 주기적 CSI 리포팅 타입에 대해 사용될 수도 있다. 제3 측정 타이머 윈도우(예를 들어, 짧음)가 반지속적 CSI 리포팅 타입에 대해 사용될 수도 있다.
- [0096] 타깃 BWP와 연관된 측정을 위한 측정 타이머가 다음의 예시적인 시나리오들 중 하나 이상에 기초하여 시작(또는 재개)할 수도 있다. 예시적인 시나리오에서, WTRU가 슬롯(예를 들어, 업링크 슬롯 #n)에서 대응하는 CSI 측정치를 리포팅할 때, 측정 타이머는 슬롯(예를 들어, 슬롯 #n)으로부터 또는 슬롯 오프셋을 갖는 슬롯(예를 들어, 슬롯 #n + 오프셋)으로부터 시작할 수도 있고, 여기서 슬롯 #n은 시간 기준(time reference)이라고 지칭될 수도 있다. 측정 리포팅을 위해 한 세트의 슬롯들이 사용되는 경우, 그 한 세트의 슬롯들 중 첫 번째 또는 마지막 슬롯이 측정 타이머 시작의 시간 기준으로서 사용될 수도 있다. 다른 예시적인 시나리오에서, WTRU가 슬롯에서 대응하는 측정을 완료할 때, 측정 타이머는 대응하는 측정이 수행된 슬롯으로부터 시작할 수도 있다. 다른 예에서, 측정과 연관된 다운링크 신호를 포함하는 슬롯은 CSI 측정 타이머에 대한 시간 기준일 수도 있다. 측정을 위해 한 세트의 슬롯들이 사용되는 경우, 그 한 세트의 슬롯들 중 첫 번째 또는 마지막 슬롯은 시작하기 위한 측정 타이머의 시간 기준으로서 사용될 수도 있다.
- [0097] 다른 예시적인 시나리오에서, WTRU는 현재 액티브 BWP의 측정치가 임계치 미만일 때 측정 타이머를 시작 또는 재시작할 수도 있다. 예를 들어, 현재 액티브 BWP에서의 DL-RS의 L1-RSRP가 임계치 미만일 때, 측정 타이머가 시작(또는 재시작)될 수도 있다. 측정 타이머 윈도우는 값 0을 가질 수도 있고, 이 경우에 WTRU는 현재 액티브 BWP의 측정치가 임계치 미만일 때 논-액티브 BWP에 대한 측정 프로시저를 즉시 시작할 수도 있다. 측정 타이머 윈도우가 0보다 더 큰 값을 갖는 경우, WTRU는 논-액티브 BWP 측정을 수행하기 위해 측정 타이머가 만료될 때까지 기다릴 수도 있다. 본 명세서에서 설명되는 임계 값들은 미리 구성, 미리 정의, 또는 표시될 수도 있다.
- [0098] 타깃 BWP와 연관된 측정을 위한 측정 타이머가 다음의 예시적인 조건들 중 임의의 하나 이상이 충족될 때 (예를 들어, WTRU에 의해) 중지될 수도 있다. 예시적인 조건은, 타깃 BWP가 액티브 BWP가 될 때를 포함할 수도 있다. 이 경우에, 측정 값이 필요하지 않을 수도 있기 때문에 측정 타이머를 사용하는 일 없이 액티브 BWP에서의 한(또는 임의의) 측정치가 리포팅될 수도 있다. 액티브 BWP에서의 측정치는, 액티브 BWP에 위치되는 다운링크 신호와 연관된 측정치일 수도 있다. 다른 예시적인 조건은, 타깃 BWP가 주파수 도메인에서 액티브 BWP와 완전히 또는 부분적으로 중첩될 때를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 타깃 BWP가 액티브 BWP의 일부인 경우, 타깃 BWP에 대한 측정치가 액티브 BWP에 대한 측정치로부터 획득될 수도 있다. 다른 예시적인 조건은, 타깃 BWP가 다른 타깃 BWP와 완전히 또는 부분적으로 중첩될 때, 측정치가 다른 타깃 BWP에 대해 리포팅될 수도 있는 것을 포함할 수도 있다. 다른 예시적인 조건은, 액티브 BWP의 측정치가 임계치를 초과하여, 임계 값이 BWP들에 걸쳐 상이할 수도 있을(또는 상이하지 않을 수도 있을) 때를 포함할 수도 있다. 다른 예시적인 조건은, WTRU가 디폴트 BWP에 위치될 때를 포함할 수도 있다. 이 경우에, WTRU가 디폴트 BWP에 있는 경우, 논-액티브 BWP들에 대한 측정 타이머가 중지될 수도 있고 WTRU는 논-액티브 BWP들에 대한 측정치들을 리포팅할 필요가 없을 수도 있다. 다른 예시적인 조건은, WTRU가 연결 모드 불연속 수신(DRX) 주기에 있을 때를 포함할 수도 있다.
- [0099] 타깃 BWP와 연관된 측정을 위한 측정 타이머가 다음의 예시적인 조건들 중 임의의 하나 이상이 충족될 때 (예를 들어, WTRU에 의해) 리셋될 수도 있다. 예시적인 조건은, 타깃 BWP가 액티브 BWP가 되는 것을 포함할 수도 있다. 예시적인 조건은, 타깃 BWP가 액티브 BWP와 완전히 또는 부분적으로 중첩되는 것을 포함할 수도 있다. 예시적인 조건은, 타깃 BWP가 측정치가 리포팅될 수도 있는 다른 타깃 BWP와 완전히 또는 부분적으로 중첩되는 것

을 포함할 수도 있다. 예시적인 조건은, 타깃 BWP의 측정치가 리포팅될 수도 있는 것을 포함할 수도 있다.

[0100] 측정을 위한 측정 타이머 윈도우(즉, 측정 타이머 길이 또는 지속기간)는 다음의 예시적인 파라미터들 중 임의의 하나 이상에 기초하여 결정될 수도 있다. 예시적인 파라미터들은 슬롯의 단위(예를 들어, 20개의 슬롯들), 시간 샘플의 단위(예를 들어, 1000개의 샘플들), OFDM 심볼들의 단위(예를 들어, 140개의 심볼들), 및/또는 절대 시간의 단위(예를 들어, 20ms)를 포함할 수도 있다. 예시적인 파라미터는 타깃 BWP의 뉴머롤로지를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 더 작은 SCS(예를 들어, 15kHz)에 대해 더 긴 측정 타이머 윈도우가 사용될 수도 있고 더 큰 SCS(예를 들어, 60kHz)에 대해 더 짧은 측정 타이머 윈도우가 사용될 수도 있거나, 또는 그 반대의 경우일 수도 있다. 예시적인 파라미터는 액티브 BWP의 뉴머롤로지를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 액티브 BWP와 타깃 BWP 사이의 뉴머롤로지 갭이 측정 타이머 윈도우를 결정하는 데 사용될 수도 있다. 예시적인 파라미터는 타깃 BWP에서의 측정을 위한 다운링크 신호의 주기성을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 타깃 BWP에서의 측정을 위한 DL RS가 제1 주기성(예를 들어, 20ms)으로 송신되는 경우, 측정 타이머 윈도우는 제1 값(예를 들어, 100ms)을 갖는 것으로서 결정될 수도 있다. 타깃 BWP에서의 측정을 위한 다운링크(DL) 기준 신호(RS)가 제2 주기성(예를 들어, 40ms)으로 송신되는 경우, 측정 타이머 윈도우는 제2 값(예를 들어, 200ms)을 갖는 것으로서 결정될 수도 있다. 일 예에서, 측정 타이머 윈도우는 측정을 위한 DL RS의 주기성의 정수 배수일 수도 있다.

[0101] 측정 시간 윈도우를 결정하는 데 사용될 수도 있는 예시적인 파라미터는 BWP 아이덴티티를 포함할 수도 있다. 다른 예시적인 파라미터는 WTRU 이동성(예를 들어, 도플러 주파수)을 포함할 수도 있다. 예를 들어, WTRU는 측정된 또는 측정된 WTRU 이동성 값(예를 들어, 도플러 주파수)에 기초하여 측정 타이머 윈도우를 결정할 수도 있다. 예시적인 파라미터는 주파수 범위를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제1 측정 타이머 윈도우는 제1 주파수 범위(예를 들어, 6GHz 미만)에 대해 사용될 수도 있고 제2 측정 타이머 윈도우는 제2 주파수 범위(예를 들어, 6GHz 초과)에 대해 사용될 수도 있다. 측정을 위한 측정 타이머 윈도우는 상위 계층 시그널링(예를 들어, 라디오 리소스 제어(radio resource control)(RRC) 시그널링 또는 매체 액세스 제어(MAC) 제어 요소(MAC-CE))을 통해 표시될 수도 있다. 예를 들어, 반지속적 CSI 측정(또는 CSI 리포팅)은 MAC-CE를 통해 트리거링될 수도 있어서, 트리거링 메시지(MAC-CE)가 측정 타이머 윈도우 값을 포함할 수도 있다.

[0102] 하나 이상의 타입들의 CSI 리포팅 주기성(예를 들어, 멀티-타입 CSI 리포팅 주기성)이 CSI 리포팅 설정에 대해 사용, 구성, 또는 결정될 수도 있다. 일 예에서, 제1 타입의 CSI 리포팅 주기성은, CSI 리포팅이 액티브 BWP에 대한 것일 때 사용 또는 활성화될 수도 있다. 제2 타입의 CSI 리포팅 주기성은, CSI 리포팅이 논-액티브 BWP에 대한 것일 때 사용 또는 활성화될 수도 있다. CSI 리포팅 설정은 리포트 구성 타입(예를 들어, ReportConfigType)을 포함할 수도 있는데, 이는 시간 도메인 거동(예를 들어, 주기적, 비주기적, 또는 반지속적) 및/또는 시간 도메인 거동이 주기적 또는 반지속적일 때의 리포팅의 주기성을 표시할 수도 있다. 일 예에서, 시간 도메인 거동이 주기적 또는 반지속적일 때 CSI 리포팅 주기성의 2개의 타입들(예를 들어, CSI 리포팅 주기성의 2개의 값들)이 구성될 수도 있다. WTRU가 액티브 BWP에 대응하는 리소스 설정과 링크될 수도 있는 CSI 리포팅 설정을 리포팅할 때 제1 값이 (예를 들어, WTRU에 의해) 사용될 수도 있다. WTRU가 논-액티브 BWP에 대응하는 리소스 설정과 링크될 수도 있는 CSI 리포팅 설정을 리포팅할 때 제2 값이 (예를 들어, WTRU에 의해) 사용될 수도 있다.

[0103] CSI 리포팅 주기성 타입들의 수는 BWP 타입들에 기초하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, 단일 CSI 리포팅 주기성 타입이 제1 타입의 BWP(예를 들어, 디폴트 BWP)에 대해 사용, 구성, 또는 결정될 수도 있다. 일 예에서, 2개의 CSI 리포팅 주기성 타입들이 제2 타입의 BWP(예를 들어, 디폴트 BWP가 아님)에 대해 사용, 구성, 또는 결정될 수도 있다. WTRU가 디폴트 BWP에서 액티브한 경우, WTRU는 논-액티브 BWP에 대한 측정을 위해 요청되지 않을 수도 있다. WTRU가 디폴트 BWP에서 액티브한 경우, WTRU는 논-액티브 BWP에 대해 측정하지 않을 수도 있거나 그리고/또는 측정치를 리포팅하지 않을 수도 있다.

[0104] 멀티-타입 CSI 리포팅 주기성의 다른 예에서, 제1 CSI 리포팅 주기성 타입에 대한(예를 들어, 액티브 BWP에 대한) CSI 리포팅 설정이 각각의 주기성으로(예를 들어, CSI 리포팅을 위한 슬롯에서) 리포팅될 수도 있다. 제2 CSI 리포팅 주기성 타입에 대한(예를 들어, 논-액티브 BWP에 대한) CSI 리포팅 설정이 논-액티브 BWP에 대한 측정 타이머가 만료될 수도 있을 때 또는 WTRU가 디폴트 BWP에서 액티브하지 않을 수도 있을 때 각각의 주기성으로 리포팅될 수도 있다. 제2 CSI 리포팅 주기성 타입에 대한(예를 들어, 논-액티브 BWP에 대한) CSI 리포팅 설정은 현재 액티브 BWP의 측정치가 임계치 미만(또는 초과)이 될 때 각각의 주기성으로 또한 리포팅될 수도 있다. 예를 들어, 액티브 BWP에 대한 광대역 CQI가 임계치 미만(또는 초과)일 때, 제2 CSI 리포팅 주기성 타입에 대한 CSI 리포팅 설정이 리포팅될 수도 있다. 액티브 BWP에 대한 채널 조건이 액티브 BWP의 측정치가 임계치를 초과할 때 신뢰성있는 것으로 간주될 수도 있기 때문에, WTRU는 논-액티브 BWP에 대한 CSI를 측정하지 않

을 수도 있다. 제2 CSI 리포팅 주기성 타입에 대한 값은 제1 CSI 리포팅 주기성의 정수 배수일 수도 있다.

[0105] CSI 리포팅 주기성의 다른 예에서, CSI 리포팅 주기성은 링크된 리소스 설정 타입에 기초하여 결정될 수도 있는 값으로 구성될 수도 있다. 예를 들어, 링크된 리소스 설정이 액티브 BWP에 있는 경우 (있는 그대로의) CSI 리포팅 주기성의 구성된 값이 사용될 수도 있다. 링크된 리소스 설정이 논-액티브 BWP와 연관된 경우 CSI 리포팅 주기성의 구성된 값이 업데이트될 수도 있다. CSI 리포팅 주기성의 구성된 값은 링크된 리소스 설정이 논-액티브 BWP와 연관된 경우 구성된 주기성 값의 정수 배수들로서 업데이트될 수도 있다. 정수 값은 미리 정의될 수도 있다(예를 들어, 10). 링크된 리소스 설정이 디폴트 BWP와 연관된 경우 (있는 그대로의) CSI 리포팅 주기성의 구성된 값이 사용될 수도 있다.

[0106] 다수의 CSI 리포팅 설정들이 동일한 슬롯에서 리포팅될 수도 있을(또는 리포팅될 필요가 있을 수도 있을) 때, 다음의 예시적인 우선순위 규칙들 중 하나 이상이 적용될 수도 있다. 예시적인 우선순위 규칙에 따르면, 액티브 BWP에 대한 CSI 리포팅 타입들은 논-액티브 BWP에 대한 CSI 리포팅 타입들보다 더 높은 우선순위일 수도 있다. 예를 들어, WTRU가 액티브 BWP에 대한 CSI 리포팅 설정 및 논-액티브 BWP에 대한 CSI 리포팅 설정을 리포팅할 수도 있을(또는 리포팅할 필요가 있거나 또는 리포팅하도록 의도될 수도 있을) 때, WTRU는 논-액티브 BWP에 대한 CSI 리포팅 설정을 드롭시킬 수도 있다. 다른 예시적인 우선순위 규칙에 따르면, 디폴트 BWP에 대한 CSI 리포팅 타입들은 다른 BWP들(예를 들어, 액티브 BWP 또는 논-액티브 BWP들)에 대한 CSI 리포팅 타입들보다 더 높은 우선순위일 수도 있다.

[0107] BWP 확장이 BWP 동작의 일부로서 채용될 수도 있다. 일 예에서, 하나 이상의 BWP들이 구성될 수도 있고 구성된 BWP들 중 하나가 주파수에 있어서 모든 다른 BWP들과 중첩될 수도 있다. 예를 들어, 구성된 BWP 중 적어도 하나는 광대역일 수도 있다(예를 들어, 캐리어 대역폭과 동일한, 동일한 대역폭을 갖거나 또는 그 동일한 대역폭에 가까움). 주파수에 있어서 다른 모든 BWP들과 중첩될 수도 있는 BWP는 광대역 BWP, 기준 BWP, 또는 CSI BWP라고 지칭될 수도 있다. CSI 리포팅을 위한 광대역 BWP의 부대역이 BWP 스테이터스에 기초하여 결정될 수도 있다. 일 예에서, 광대역 BWP가 액티브 BWP일 때 제1 부대역 사이즈가 사용될 수도 있고, 광대역 BWP가 논-액티브 BWP일 때 제2 부대역 사이즈가 사용될 수도 있다. 제1 부대역 사이즈는 BWP 내의 모든 부대역들에 대한 단일 대역폭(예를 들어, RB들의 수의 관점에서)일 수도 있다. 제2 부대역 사이즈는 다수의 대역폭들일 수도 있고 각각의 부대역은 BWP에 대응할 수도 있다. 예를 들어, 제1 부대역은 제1 BWP와 정렬될 수도 있고, 제2 부대역은 제2 BWP와 정렬될 수도 있다. 유사하게, n번째 부대역은 n번째 BWP와 정렬될 수도 있다. 광대역 BWP의 지원은 WTRU 능력에 기초할 수도 있다.

[0108] WTRU가 주파수에 있어서 현재 액티브 BWP와 중첩될 수도 있는 광대역 BWP에 대한 CSI를 측정하도록 표시 또는 구성될 때, 임의의 하나 이상의 다음의 예시적인 프로시저들이 적용될 수도 있다. 광대역 BWP가 논-액티브 BWP인 경우, WTRU는 CSI 측정을 위해 광대역 BWP에서 CSI를 측정하는 동안 액티브 BWP에 대해 구성되는 CORESET들을 모니터링할 수도 있다. WTRU가 데이터 송/수신을 위해 광대역 BWP에 있을 때, 광대역 BWP에 대해 구성되는 CORESET들이 모니터링될 수도 있다. WTRU가 CSI 측정을 위해(예를 들어, BWP 간 측정을 위해) 광대역 BWP에 있을 때, 액티브 BWP에 대해 구성되는 CORESET들이 모니터링될 수도 있다. 다른 예에서, 광대역 BWP에 대해 구성되는 CORESET들이 모니터링될 수도 있지만, DCI 포맷, 타입들, 및 탐색 공간들이 액티브 BWP에서와 동일할 수도 있다.

[0109] 일 예에서, WTRU는 하나 이상의 논-액티브 BWP들에 대한 CSI를 측정하도록 표시 또는 구성될 수도 있고, WTRU는 CSI 측정을 위한 논-액티브 BWP들을 포함하도록 현재 액티브 BWP의 대역폭을 확장시킬 수도 있다. 대역폭 확장은 액티브 BWP와 동일한 뉴머로로지들(예를 들어, SCS 또는 CP 길이)을 갖는 논-액티브 BWP들에 대해 허용(또는 이들로 제한)될 수도 있다. 대역폭 확장은 특정 주파수 거리 내에 위치되는 논-액티브 BWP들에 대해 허용(또는 이들로 제한)될 수도 있다. 예를 들어, 현재 액티브 BWP로부터 XMHz(예를 들어, 10MHz) 내에 위치되는 논-액티브 BWP가 대역폭 확장에 포함될 수도 있다. 대역폭 확장은 측정 갭 없이 사용될 수도 있다(또는 사용되지 않을 수도 있다). 측정 갭이 있는 BWP 스위치 또는 타깃 BWP 측정을 위한 대역폭 확장의 사용은 WTRU 능력 및/또는 WTRU 카테고리에 기초하여 결정될 수도 있다.

[0110] 유연한 측정 갭들이 논-액티브 BWP들의 CSI 측정을 위해 사용될 수도 있다. CSI 리포팅은 WTRU에 대한 하나 이상의 (예를 들어, 논-액티브) 타깃 BWP들에 대한 CSI를 측정 및/또는 리포팅하도록 트리거링, 구성, 또는 표시될 수도 있다. 타깃 BWP는 WTRU에 대해 구성된 BWP들 중 하나일 수도 있고 현재 액티브 BWP와는 상이할 수도 있다. WTRU는 하나 이상의 타깃 BWP에서 CSI를 측정하도록 표시, 트리거링, 또는 구성될 수도 있다. 측정 갭은 WTRU가 하나 이상의 타깃 BWP(들)에서 CSI를 측정할 수도 있는 (CSI 측정) 시간 윈도우에 대해 사용, 구성,

또는 결정될 수도 있다.

[0111] 측정 갭은, 예를 들어, 샘플들, OFDM 심볼들, 슬롯들, 서브프레임들, 또는 프레임의 단위의 시간 윈도우(즉, 시작 시간 및/또는 시간 주기, 시간 지속기간, 윈도우 길이)일 수도 있다. 예를 들어, 측정 갭은 슬롯들의 수의 관점에서 정의될 수도 있다. WTRU는 현재 액티브 BWP에 대해 구성되는 하나 이상의 CORESET들의 모니터링을 스킵하도록 허용되거나 또는 스킵할 수도 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 측정 갭은 BWP 간 측정 갭, 재튜닝 시간, 측정 갭 값, 주파수 스위칭 시간, 측정 윈도우, CSI 측정 윈도우, BWP 간 액세스 시간, 측정 갭 윈도우 길이, 또는 측정 시간과 상호교환가능하게 사용될 수도 있다. 본 명세서에 개시된 바와 같이, 측정 갭(즉, 측정 갭 값 또는 윈도우 길이)은 다음의 예시적인 파라미터들: 타깃 BWP의 뉴머롤로지(예를 들어, SCS 및/또는 CP 길이); 액티브 BWP 및 타깃 BWP의 뉴머롤로지; 타깃 BWP에서의 측정 신호의 주기성; 타깃 BWP에 대한 CSI 리포팅 타입; 타깃 BWP의 BWP 인덱스; 타깃 BWP에 대한 CSI 리포팅 타입; 타깃 BWP들의 수; 타깃 BWP의 대역폭; 및/또는 WTRU 대역폭 능력 중 임의의 하나 이상에 기초하여 결정될 수도 있다.

[0112] 예를 들어, 측정 갭 값은 타깃 BWP의 뉴머롤로지(예를 들어, SCS 및/또는 (사이클릭 프리픽스) CP 길이)에 기초하여 결정될 수도 있다. 일 예에서, 타깃 BWP가 액티브 BWP와 동일한 뉴머롤로지를 갖는 경우 제1 측정 갭 값이 사용될 수도 있거나 그리고/또는 타깃 BWP가 액티브 BWP와 상이한 뉴머롤로지를 갖는 경우 제2 측정 갭 값이 사용될 수도 있다. 제2 측정 갭 값은 타깃 BWP에 대한 SCS가 액티브 BWP의 SCS보다 더 큰지 또는 액티브 BWP의 SCS보다 더 작은지 여부에 기초하여 상이해질 수도 있다. 타깃 BWP의 SCS가 액티브 BWP의 SCS보다 더 작을 때 더 큰 측정 갭이 사용될 수도 있다. 표 2는 액티브 BWP와 타깃 BWP의 뉴머롤로지들에 기초하여 측정 갭 값들의 예를 나타낸다. 하나 초과인 타깃 BWP가 측정될 필요가 있을 수도 있고 단일 측정 갭이 사용될 때, 측정 갭 값은 최소 SCS(또는 최대 서브캐리어 이격)를 갖는 타깃 BWP와 액티브 BWP의 뉴머롤로지에 기초하여 결정될 수도 있다.

표 2

액티브 BWP BW	타깃 BWP BW	(슬롯들의 수에 있어서의) 측정 갭 값
15kHz	30kHz	4
30kHz	30kHz	8
60kHz	30kHz	12
120kHz	30kHz	24

[0114] 표 2: 뉴머롤로지에 기초하는 타깃 BWP에 대한 측정 갭 값들의 예

[0115] 도 6은 예시적인 측정 갭 할당(600)의 리소스 다이어그램이다. 도 6의 예에서, 측정 갭 값들은 각각의 타깃 BWP들의 뉴머롤로지에 기초한다. 도 6의 예에서 WTRU에 대해 구성되는 BWP들은 액티브 BWP(604)(예를 들어, 30kHz의 대역폭), 타깃 BWP(601)(예를 들어, 60kHz의 대역폭) 및 다른 타깃 BWP(602)(예를 들어, 15kHz의 대역폭)를 포함하는데, 이들 각각은 상이한 대역폭들을 갖는다. 타깃 BWP(602)가 액티브 BWP(604)보다 더 작은 SCS를 가지며 타깃 BWP(601)가 액티브 BWP(604)보다 더 큰 SCS를 갖기 때문에, 그러면 타깃 BWP(602)에 대한 측정 갭(610)은 타깃 BWP(601)에 대한 측정 갭(612)(예를 들어, 6개의 슬롯들)보다 더 크다.

[0116] 일 예에서, (CSI 측정을 위한) 측정 갭 타입이 (예를 들어, 현재 액티브 BWP의 뉴머롤로지 및/또는 타깃 BWP의 뉴머롤로지에 기초하여) 타깃 BWP에 대해 결정될 수도 있어서, 각각의 측정 갭 타입이, 타깃 BWP의 측정 갭에 대해 사용될 수도 있는 연관된 측정 갭 값(길이, 지속기간)을 갖도록 한다. 도 7은 WTRU에 의해 수행될 수도 있는 타깃 BWP에 대한 예시적인 CSI 측정 프로시저(700)의 플로 다이어그램이다. 도 7의 예에서, 측정 갭 값은 타깃 BWP의 뉴머롤로지에 기초한다. 타깃 BWP는 인액티브 BWP일 수도 있다. 702에서, WTRU는 WTRU가 타깃 BWP에 대한 측정들을 수행하기 위한 표시를 포함하는 신호를 수신할 수도 있다. 704에서, WTRU는 WTRU의 현재 액티브 BWP의 뉴머롤로지(예를 들어, 서브캐리어 이격(SCS)) 및/또는 타깃 BWP의 뉴머롤로지 중 적어도 하나에 기초하여 측정 갭 타입을 결정할 수도 있다. 706에서, WTRU는 측정 갭 타입에 기초하여 타깃 BWP에 대한 측정 갭을 결정할 수도 있다. 708에서, WTRU는 측정 갭 동안 타깃 BWP에서 CSI를 측정할 수도 있다. 710에서, WTRU는 현재 액티브 BWP에서 측정된 CSI를 포함하는 리포트를 전송할 수도 있다.

[0117] 다른 예에서, 측정 갭 값은 타깃 BWP에서의 측정 신호의 주기성에 기초하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, 타깃 BWP에서의 측정 신호가 제1 값(예를 들어, x1ms)인 경우 제1 측정 갭 값이 사용될 수도 있고, 타깃 BWP에서의 측정 신호가 제2 값(예를 들어, x2ms)인 경우 제2 측정 갭 값이 사용될 수도 있다. 측정 갭 값은 타깃 BWP

의 BWP 인덱스에 기초하여 결정될 수도 있다. 측정 갭 값은 타깃 BWP에 대한 CSI 리포팅 타입에 기초하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, 타깃 BWP에서 제1 CSI 리포팅 타입(예를 들어, L1-RSRP)이 측정될 필요가 있는 경우 제1 측정 갭 값이 사용될 수도 있고, 타깃 BWP에서 제2 CSI 리포팅 타입(예를 들어, CSI-RS 리소스 표시자(CRI))이 측정될 필요가 있는 경우 제2 측정 갭 값이 사용될 수도 있다. 타깃 BWP에 대한 측정이 단일 DL 기준 신호(예를 들어, 단일 CSI-RS 리소스)에 기초하는 경우 더 짧은 측정 갭이 사용될 수도 있다. 타깃 BWP에 대한 측정이 다수의 DL 기준 신호들(예를 들어, 다수의 CSI-RS 리소스들)에 기초하는 경우 더 긴 측정 갭이 사용될 수도 있는데, 이는, 예를 들어, 빔 탐색, 빔 페어링, 및/또는 다중 송신 및 수신 포인트(transmission and reception point)(TRP) 동작을 위해 사용될 수도 있다. 일 예에서, 측정 갭 값은 타깃 BWP에 대해 비주기적 CSI 리포팅이 트리거링될 때 표시될 수도 있다.

[0118] 다른 예에서, 측정 갭 값은 WTRU 대역폭 능력에 기초하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, 제1 측정 갭 값(예를 들어, 10개의 슬롯들)이 협대역 능력(예를 들어, 5MHz)을 갖는 WTRU에 대해 사용될 수도 있고; 제2 측정 갭 값(예를 들어, 5개의 슬롯들)이 중간 대역폭 능력(예를 들어, 20MHz)을 갖는 WTRU에 대해 사용될 수도 있으며; 제3 측정 갭 값(예를 들어, 0개의 슬롯)이 광대역 능력을 갖는 WTRU에 대해 사용될 수도 있다. 측정 갭 값은 0의 값을 갖는데, 이는 WTRU가 측정 갭을 갖지 않는 것으로서 간주 또는 해석될 수도 있다.

[0119] WTRU는 DCI를 통해 하나 이상의 타깃 BWP들의 CSI를 측정하기 위한 표시를 수신할 수도 있다(예를 들어, DCI는 PUSCH에 대한 업링크 승인 또는 PDSCH에 대한 다운링크 할당을 위해 사용될 수도 있다). CSI 리포팅을 위한 하나 이상의 타깃 BWP들의 측정(예를 들어, BWP 간 측정)은 상위 계층 시그널링을 통해 활성화 또는 비활성화될 수도 있다. DCI는, 비주기적 CSI(A-CSI) 리포팅을 트리거링하기 위한 CSI 요청 필드를 포함할 수도 있고, CSI 요청 필드는 하나 이상의 CSI 트리거링 상태들을 포함할 수도 있어서, 각각의 CSI 트리거링 상태가 리포팅 설정(예를 들어, ReportConfig)과 연관될 수도 있다. 예를 들어 BWP 간 측정이 활성화되는 경우에, 각각의 CSI 트리거링 상태는 연관된 BWP 아이덴티티(예를 들어, BWP-info)를 포함할 수도 있다. CSI 트리거링 상태에 대한 연관된 리소스 설정들은 동일한 BWP 아이덴티티를 가질 수도 있다. 예를 들어, WTRU는 CSI 트리거링 상태와 연관된 리소스 설정들 사이에 BWP-아이덴티티가 상이한 구성을 예상하지 못할 수도 있다. 각각의 리포팅 설정은, 연관된 BWP 아이덴티티를 포함할 수도 있고 리포팅 설정에 대한 연관된 리소스 설정들은 동일한 BWP 아이덴티티를 가질 수도 있다. 각각의 리소스 설정은 연관된 BWP 아이덴티티를 포함할 수도 있다. WTRU가 A-CSI를 리포팅하도록 트리거링되고 CSI 트리거 상태에 대한 연관된 리소스 설정이 현재 액티브 BWP와는 상이한 BWP 아이덴티티를 가질 때, WTRU는 리소스 설정과 연관된 타깃 BWP를 측정할 수도 있다. BWP 간 측정이 비활성화되는 경우, WTRU는 (현재 액티브 BWP와는 상이한) BWP와 연관된 CSI 요청 필드가 트리거링될 것으로 예상하지 못할 수도 있다. 표 3은 CSI 요청 필드 값들에 대응하는 BWP 아이덴티티들(예를 들어, BWP-info 값들)의 일 예를 나타낸다.

표 3

CSI 요청 필드	리포팅 설정들을 위한 필드	리소스 설정들을 위한 필드	BWP-info
00	리포팅 설정 1	리소스 설정 1	1
01	리포팅 설정 1	리소스 설정 2	2
10	리포팅 설정 2	리소스 설정 1	1
11	리포팅 설정 3	리소스 설정 3	1

[0121] 표 3: 상이한 CSI 요청 필드 값들에 대한 BWP-info의 예

[0122] 다른 예에서, WTRU는 하나 이상의 미리 정의된 조건들이 충족될 때 BWP 간 측정을 요청할 수도 있다. BWP 간 측정 요청을 표시, 리포팅, 또는 트리거링하기 위해 업링크 신호가 예비될 수도 있다. 예를 들어, PRACH 리소스, 스케줄링 요청 리소스, 또는 PUCCH 리소스가 BWP 간 측정의 요청을 위해 예비될 수도 있다. WTRU가 BWP 간 측정을 요청하기 위한 미리 정의된 조건들의 예들은 다음의 조건들: 현재 액티브 BWP에서의 DL RS의 RSRP(예를 들어, L1-RSRP)가 임계치 미만인 것; 및/또는 현재 액티브 BWP에서의 하나 이상의 서빙 CORESET들의 가설 블록 에러 레이트(block error rate)(BLER)가 임계치 미만인 것 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0123] 액티브 BWP를 스위칭(즉, BWP 스위치를 수행)하기 위한 메커니즘들이 사용될 수도 있다. 반지속적 CSI 리포팅 및/또는 반지속적 CSI-RS 송신은 DCI를 통해 활성화될 수도 있어서, DCI가 반지속적 CSI 리포팅 및/또는 반지속적 CSI-RS 송신을 활성화 및/또는 비활성화시키는 데 사용될 수도 있다. WTRU가 액티브 BWP에서 반지속적 CSI

리포팅을 활성화시키도록 표시될 수도 있다. WTRU는 다른 BWP로 스위칭하도록 표시될 수도 있거나 또는 WTRU는 반지속적 CSI 리포팅의 비활성화 없이 완료되는 인액티비티 타이머(inactivity timer)로 인해 디폴트 BWP로 스위칭될 수도 있다. 이 경우에, 다음의 예시적인 시나리오들 중 하나 이상이 적용될 수도 있다. 예시적인 시나리오에서, WTRU가 다른 BWP(또는 디폴트 BWP)로 스위칭하였을 때 WTRU는 반지속적 CSI 리포팅 및/또는 반지속적 CSI-RS가 비활성화될 수도 있다고 가정할 수도 있다. 다른 예시적인 시나리오에서, WTRU가 BWP 간 측정을 수행하도록 구성, 표시, 또는 요구되는 경우 WTRU는 반지속적 CSI 리포팅 및/또는 반지속적 CSI-RS 송신이 여전히 유효할 수도 있다고 가정할 수도 있다. 그렇지 않으면, WTRU는 반지속적 CSI 리포팅 및/또는 CSI-RS 송신이 비활성화될 수도 있다고 가정할 수도 있다. 다른 예시적인 시나리오에서, DCI로부터의 표시에 의해 WTRU가 다른 BWP로 스위칭되는 경우 WTRU는 반지속적 CSI 리포팅 및/또는 CSI-RS가 여전히 유효할 수도 있다고 가정할 수도 있다. BWP 인액티비티 타이머가 만료된 것으로 인해 WTRU가 디폴트 BWP로 스위칭되는 경우 WTRU는 반지속적 CSI 리포팅 및/또는 CSI-RS가 비활성화될 수도 있다고 가정할 수도 있다.

[0124] 일 예에서, WTRU는, 인액티비티 타이머가 만료되는지 또는 아니든지 간에, 디폴트 BWP와 연관된 CSI 측정을 위해 측정 타이머가 만료되는 경우 디폴트 BWP로 스위칭할 수도 있다. 디폴트 BWP에 대한 CSI 측정이 측정 타이머로 구성될 수도 있다. 디폴트 BWP에 대한 CSI 측정의 측정 타이머가 만료되는 경우, WTRU는 CSI 측정을 위해 디폴트 BWP로 스위칭할 수도 있다.

[0125] 공간 QCL이 BWP들과 연관될 수도 있다. WTRU는 하나 이상의 다운링크 빔들로 구성될 수도 있고 각각의 다운링크 빔은 다운링크 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록, CSI-RS 리소스, 또는 DM-RS 포트)로 표현될 수도 있다. 빔-특정 다운링크 신호가 BWP당 구성, 송신, 또는 수신될 수도 있다. 이 경우에, 액티브 BWP에서의 WTRU는 논-액티브 BWP에서 송신되는 빔-특정 다운링크 신호에 대한 QCL 파라미터들을 측정하는 것이 가능하지 않을 수도 있는데, 이는 WTRU가 그의 PDSCH 또는 PDCCH 수신을 위해 QCL 파라미터들을 사용할 필요가 있는 경우 WTRU에 문제가 될 수도 있다.

[0126] QCL 파라미터들의 오래된 측정들로 인해, 다운링크 신호(예를 들어, PDCCH 또는 PDSCH)의 복조 성능이 상당히 저하될 수도 있다. 추가적으로, WTRU는 논-액티브 BWP에서 송신될 수도 있는 빔-특정 다운링크 신호에 대한 빔 품질을 측정하는 것이 가능하지 않을 수도 있다. 따라서, 다운링크 및 업링크 송신을 위한 빔들의 유지가 적절히 제어되지 않을 수도 있다.

[0127] 일 예에서, 구성된 BWP들에 걸친 공통 DL 신호가 사용될 수도 있다. 예를 들어, 구성된 BWP들에 걸쳐 DL 신호가 공통적으로 사용될 수도 있고, 여기서 DL 신호는 캐리어를 통해 송신될 수도 있고 각각의 BWP는 DL 신호의 일부를 포함할 수도 있다. DL 신호는 모든 구성된 BWP들이 동일한 뉴머롤로지(예를 들어, SCS 및/또는 CP 길이)를 가질 때 구성, 송신, 또는 사용될 수도 있다. 구성된 BWP들에 대해 DL 신호가 송신될 수도 있는 시간 위치들의 뉴머롤로지는 동일한 뉴머롤로지를 가질 수도 있는 한편, 구성된 BWP들에 대한 다른 시간 위치들의 뉴머롤로지는 각각의 BWP 각각의 구성된 뉴머롤로지를 사용할 수도 있다. BWP에 대한 빔들과 연관된 모든 DL 신호들이 동일한 BWP에 위치될 수도 있다. 논-액티브 BWP에서 송신될 수도 있는 DL 신호들과 연관된 하나 이상의 송신 구성 표시(TCI) 상태들이 액티브 BWP에서 사용되지 않을 수도 있다. TCI 상태가 DL 신호와 연관될 수도 있고 DL 신호는 액티브 BWP의 BWP 인덱스에 기초하여 결정될 수도 있다. 측정 갭이 있는 QCL 파라미터 측정이 사용될 수도 있고, 여기서 측정 갭은 QCL 타입들에 기초하여 결정될 수도 있다.

[0128] PDCCH가 다수의 BWP들과 연관될 수도 있다. BWP당 하나 이상의 CORESET들이 구성될 수도 있고, 각각의 CORESET는 다운링크 빔(즉, DL 신호)과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 각각의 CORESET 구성은, PDCCH DMRS 포트들과 RS 세트(예를 들어, TCI-RS-SetConfig) 상의 DL RS(들) 사이에 QCL 관계를 제공할 수도 있는 TCI 상태(예를 들어, TCI-StatesPDCCH)를 포함할 수도 있다. CORESET에 대한 TCI 상태는 DL RS(예를 들어, SSB, CSI-RS, 논-제로 파워(non-zero power) CSI-RS(NZP-CSI-RS), TRS, 위상 추적 기준 신호(phase tracking reference signal)(PTRS))와 연관될 수도 있고 DL RS는 논-액티브 BWP에 위치될 수도 있다.

[0129] 일 예에서, CORESET에 대해 구성, 표시, 또는 사용되는 TCI 상태에 대한 DL RS(들)은 동일한 BWP에서 송신될 수도 있다. 이 경우에, WTRU는 CORESET에 대해 구성 또는 사용되는 TCI 상태에 대한 DL RS(들)이 동일한 BWP에 있을 수도 있고 WTRU가 논-액티브 BWP에서 DL RS(들)을 측정할 필요가 없을 수도 있다고 가정할 수도 있다. 각각의 BWP는, 하나 이상의 TCI 상태들과 연관된 모든 DL RS(들)을 포함할 수도 있다. 한 세트의 TCI 상태들 및 연관된 DL RS(들)이 상위 계층 시그널링을 통해 구성될 수도 있고 구성된 TCI 상태들 중 하나가 CORESET에 대해 결정될 수도 있어서, 한 세트의 TCI 상태들 및 연관된 DL RS(들)이 BWP당, CORESET당, 또는 캐리어당 구성될 수도 있다. 동일한 BWP에서의 CORESET들은 동일한 세트의 TCI 상태들을 사용할 수도 있고, 각각의 CORESET에 대한

결정된 TCI 상태는 상이할 수도 있다(예를 들어, CORESET에 대한 TCI 상태들의 세트 내의 TCI 상태가 개별적으로 구성될 수도 있다).

[0130] WTRU가 BWP로부터 다른 BWP로(예를 들어, 액티브 BWP로부터 타깃 BWP로) 스위칭될 때, 갭이 사용, 결정, 또는 구성될 수도 있고 WTRU가 PDCCH 및/또는 PDSCH 수신을 위해 갭 동안 타깃 BWP에서 QCL 파라미터들을 취득할 수도 있다. 갭은 QCL 측정 갭, QCL 갭, 재튜닝 갭, 주파수 재튜닝 갭, 및 빔 페어링 갭이라고 지칭될 수도 있다. QCL 갭 길이는 슬롯들, OFDM 심볼들, 시간 샘플들, 서브프레임들, 또는 라디오 프레임들의 단위들로 정의 또는 결정될 수도 있다. QCL 갭은 WTRU 능력에 기초하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, WTRU가 광대역 수신 능력을 갖는 경우(예를 들어, WTRU가 동시에 하나 이상의 BWP들을 수신할 수도 있는 경우), QCL 갭은 0 또는 작은 값일 수도 있고; WTRU가 제한된 대역폭 능력을 갖는 경우(예를 들어, WTRU가 한 번에 단일 BWP를 수신할 수도 있고 BWP의 최대 대역폭이 특정 값으로 제한될 수도 있는 경우), QCL 갭은 큰 값을 가질 수도 있다.

[0131] 시작 시간(예를 들어, 시작 슬롯, OFDM 심볼, 시간 샘플, 서브프레임, 또는 라디오 프레임)은 다음의 접근법들 중 임의의 하나 이상을 사용하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, QCL 갭은 WTRU가 BWP 스위치 커맨드를 수신한 CORESET의 마지막 심볼로부터 시작할 수도 있다. QCL 갭은 WTRU가 BWP 스위치 커맨드를 수신한 슬롯 경계로부터 시작할 수도 있다. QCL 갭은 타깃 BWP에서 송신되는 QCL 측정을 위한 DL RS들 또는 추적 기준 신호(TRS)의 마지막 심볼로부터 시작할 수도 있다. QCL 갭은 타깃 BWP에서 송신되는 QCL 측정을 위한 DL RS들 또는 TRS의 시간 위치에 기초하여 결정될 수도 있다.

[0132] QCL 갭은 타깃 BWP의 뉴머롤로지 또는 타깃 BWP의 QCL 측정을 위한 타이머에 기초하여 결정될 수도 있다. QCL 갭에 대한 타이머는 QCL 타이머, CSI 타이머, 유효성 타이머, 또는 QCL 유효성 타이머라고 지칭될 수도 있다. QCL 타이머는 측정된 QCL 파라미터들이 여전히 유효한지 또는 아닌지를 결정하는 데 사용될 수도 있다. 타깃 BWP에 대해 측정된 QCL 파라미터들이 여전히 유효한 경우, QCL 갭이 필요하지 않을 수도 있다. 그렇지 않으면, WTRU가 PDCCH의 모니터링을 시작하기 전에 WTRU가 QCL 파라미터들을 측정할 필요가 있을 수도 있다. QCL 타이머 길이가 WTRU당 구성, 결정, 또는 사용될 수도 있다. 예를 들어, WTRU는 능력 및 요구된 QCL 타이머 길이를 표시할 수도 있다. QCL 갭 동안, WTRU는 타깃 BWP에 구성되는 CORESET들의 모니터링을 스킵할 수도 있다.

[0133] 도 8은 QCL 갭(808)을 포함하는 예시적인 BWP 스위치 프로시저(800)의 리소스 다이어그램이다. 도 8의 예에서, 액티브 BWP(804) 및 (논-액티브) 타깃 BWP(802)가 WTRU와 연관될 수도 있다. 액티브 BWP(804)는 CORESETS(814)를 포함할 수도 있고 타깃 BWP는 CORESET들(816)을 포함할 수도 있다. WTRU는 액티브 BWP(804)로부터 타깃 BWP(802)로 스위칭하라는 BWP 스위치 커맨드(806)를 (예를 들어, 네트워크로부터) 수신할 수도 있는데, 이는 타깃 BWP(802)에서 사용되는 QCL 갭(808)의 시작을 트리거링할 수도 있다. QCL 갭(808)의 지속기간(길이)은 액티브 BWP(804) 및/또는 타깃 BWP(802)의 뉴머롤로지 및/또는 QCL 타이머의 함수일 수도 있다. PDSCH의 스케줄링 오프셋이 QCL 갭(808) 길이 미만인 경우 WTRU는 타깃 BWP(802)에서 스케줄링되는 PDSCH의 수신을 스킵할 수도 있다. WTRU는 타깃 BWP(802)에서 QCL 갭(808) 동안 PDCCH의 모니터링을 스킵할 수도 있고, BWP 스위치 프로시저(800)의 일부로서 QCL(808)의 끝에서 PDCCH의 모니터링을 시작(810)할 수도 있다.

[0134] CORESET에 대해 구성, 표시, 또는 사용되는 TCI 상태에 대한 DL RS(들)가 상이한 BWP에서 송신될 수도 있다. 예를 들어, CORESET가 제1 BWP(예를 들어, 액티브 BWP)에서 모니터링될 수도 있고 QCL 측정을 위한 그의 연관된 DL RS(들)(예를 들어, 또는 도플러 시프트, 도플러 확산, 평균 딜레이, 딜레이 확산, 및/또는 공간 RX 파라미터들의 서브세트)가 제2 BWP(예를 들어, 논-액티브 BWP)에서 송신 또는 측정될 수도 있다. CORESET가 상이한 BWP(예를 들어, 논-액티브 BWP)에서의 DL RS들과 연관된 TCI 상태로 구성될 때 CORESET당 QCL 타이머가 사용될 수도 있다. QCL 타이머는 CORESET에 대한 QCL 파라미터들의 측정치가 업데이트될 때 시작(또는 셋업)될 수도 있다. QCL 타이머가 만료될 때, WTRU는 QCL 파라미터 측정치가 업데이트될 때까지 CORESET를 모니터링하지 않을 수도 있다.

[0135] QCL 타이머가 만료될 때 QCL 파라미터들의 측정치를 업데이트하기 위해 측정 갭이 사용될 수도 있다. BWP에서의 구성된 CORESET들의 모든 QCL 타이머들이 만료될 때 측정 갭이 사용될 수도 있다. 구성된 CORESET들 중 적어도 하나는 액티브 BWP에서 DL RS들과 연관될 수도 있는 TCI 상태(예를 들어, 디폴트 CORESET)로 구성될 수도 있다. CORESET들 중 하나에 대한 QCL 타이머가 만료될 때, CORESET TCI 상태가 디폴트 CORESET에 대해 사용되는 TCI 상태로 업데이트될 수도 있다.

[0136] CORESET를 위해 구성되는 TCI 상태에 대한 DL RS(들)는 상이한 BWP에서 송신될 수도 있고 WTRU는 CORESET를 모니터링하고 연관된 DL RS(들)를 동시에 측정하는 것이 가능하지 않을 수도 있다. RLM 측정 또는 빔 실패 검출이, 구성된 CORESET와 연관된 DL RS(들)의 측정 품질에 기초할 수도 있다. 하나 이상의 구성된 CORESET들에 대

해 구성되는 TCI 상태들에 대한 DL RS(들)가 상이한 BWP들에서 송신될 때 다음의 RLM 측정 및/또는 빔 실패 검출 프로시저들 중 임의의 것이 적용될 수도 있다.

[0137] 예시적인 프로시저에서, WTRU는 디폴트 BWP에서 RLM(및/또는 빔 실패 검출)을 수행할 수도 있고, 여기서 디폴트 BWP는, 캐리어에 구성되는 하나 이상의 CORESET들과 연관된 DL RS(들)를 포함할 수도 있다. 예를 들어, RLM 측정은 디폴트 BWP에 구성되는 하나 이상의 CORESET들과 연관된 DL RS(들)에 기초할 수도 있다. 디폴트 BWP에서의 하나 이상의 CORESET들과 연관된 DL RS(들)의 측정에 기초하여 비동기화 스테이터스(out-of-sync status)가 결정될 수도 있다. 캐리어에 구성되는 모든 CORESET들의 품질이 임계치 미만일 때 비동기화 스테이터스가 결정될 수도 있다. 캐리어에 구성되는 모든 CORESET들의 품질이 임계치 미만일 때 빔 실패 인스턴스가 결정될 수도 있다(그리고 PHY 계층으로부터 MAC 계층으로 표시될 수도 있다). 빔 실패 인스턴스는 디폴트 BWP에서의 CORESET들의 품질이 임계치 미만일 때 결정될 수도 있다.

[0138] 다른 예시적인 프로시저에서, 표 4에 나타낸 바와 같이, 디폴트 BWP에서의 DL RS들과 다른 BWP에서의 DL RS들 사이에 공간 QCL 연관이 구성될 수도 있어서, 기준 RS가 디폴트 BWP에서의 DL RS들일 수도 있고 타깃 RS가 (디폴트 BWP 이외의) BWP에서의 DL RS일 수도 있다. WTRU가 디폴트 BWP가 아닌 BWP에서 액티브할 때, WTRU는 RLM 및/또는 빔 실패 검출을 위해 기준 RS들(예를 들어, 액티브 BWP에서의 DL-RS들과 공간 QCL될 수도 있는 디폴트 BWP에서의 DL RS들)을 측정할 수도 있다. WTRU는 RLM 및/또는 빔 실패 검출을 위해 캐리어에서의 모든 구성된 CORESET들에 대한 DL RS들과 QCL될 수도 있는 액티브 BWP들에서의 DL RS들을 측정할 수도 있다.

표 4

[0139]

QCL 파라미터	기준 RS (BWP_0; 디폴트)	타깃 RS (BWP_1)	CORESET들
공간	SSB #1	CSI-RS #1	CORESET #0(BWP_0)
공간	SSB #2	CSI-RS #2	CORESET #1(BWP_0)
공간	SSB #3	CSI-RS #3	-
공간	SSB #4	CSI-RS #4	-
공간	SSB #5	CSI-RS #5	CORESET #0(BWP_1)
공간	SSB #6	CSI-RS #6	CORESET #1(BWP_1)

[0140] 표 4: 상이한 BWP들에서의 RS들 사이의 QCL 연관의 예

[0141] 다른 예시적인 프로시저에서, 공간적으로 QCL된 DL-RS들이 BWP들에 걸쳐 사용될 수도 있고 WTRU는 타깃 BWP에서의 DL-RS가 액티브 BWP에서의 DL-RS와 QCL되는 경우 타깃 BWP에 대한 액티브 BWP에서의 DL-RS의 QCL 측정을 사용할 수도 있다. BWP들에 걸친 QCL된 DL RS들의 그룹이 BWP-공통 빔 그룹이라고 지칭될 수도 있다. 표 5는 동일한 BWP-공통 빔 그룹 내의 DL RS들이 공간 QCL 파라미터에 대해 QCL될 수도 있는 BWP-공통 빔 그룹의 일 예를 나타낸다. WTRU는 BWP-공통 빔 그룹 내의 DL RS들 중 임의의 것이 QCL 파라미터 측정을 위해 사용될 수도 있다고 가정할 수도 있다. 예를 들어, WTRU가 액티브 BWP(예를 들어, BWP_1)로부터 디폴트 BWP로 스위칭할 때, BWP_1에서의 CSI-RS #1로부터의 QCL 파라미터 측정이 디폴트 BWP에서의 SSB #1에 대해 사용될 수도 있다.

표 5

[0142]

QCL 파라미터	기준 RS (BWP_0; 디폴트)	타깃 RS (BWP_1)	BWP-공통 빔 그룹
타입 A	SSB #1	CSI-RS #1	그룹 #1
타입 A	SSB #2	CSI-RS #2	그룹 #2
타입 A	SSB #3	CSI-RS #3	그룹 #3
타입 A	SSB #4	CSI-RS #4	그룹 #4
타입 A	SSB #5	CSI-RS #5	그룹 #5
타입 A	SSB #6	CSI-RS #6	그룹 #6

[0143] 표 5: BWP-공통 빔 그룹의 예

[0144] PDSCH가 다수의 BWP들과 연관될 수도 있다. PDSCH의 빔 표시를 위해, 하나 이상의 TCI 상태들이 사용될 수도 있다. 예를 들어, M개의 TCI 상태들이 상위 계층 시그널링(예를 들어, RRC)을 통해 구성될 수도 있고, 여기서

각각의 TCI 상태는 DL RS들과 연관될 수도 있다. PDSCH 송신을 위한 TCI 상태를 동적으로 표시하기 위해 DCI에서의 N 비트 TCI 필드가 사용될 수도 있다. $M > 2^N$ 인 경우, M개의 TCI 상태들 중 2^N 개의 TCI 상태들이 다른 상위 계층 시그널링(예를 들어, MAC-CE)을 통해 선택될 수도 있다.

[0145] 하나 이상의 BWP들이 WTRU에 대해 구성될 수도 있고 각각의 BWP에 대한 TCI 상태들이 구성될 수도 있다. 예를 들어, M개의 TCI 상태들 및 연관된 DL RS들은 상위 계층 시그널링(예를 들어, RRC)을 통해 구성될 수도 있고 캐리어에서의 BWP들에 걸쳐 통상적으로 사용될 수도 있다. M개의 TCI 상태들은 캐리어당 구성될 수도 있다. 각각의 BWP는 DCI에서의 N 비트 TCI 필드를 가질 수도 있고, 여기서 N의 값은 BWP 인덱스에 기초하여 결정될 수도 있다. M개의 TCI 상태들의 서브세트가 BWP에 대해 $M > 2^N$ 일 때 선택 또는 결정될 수도 있고, 서브세트는 BWP당 결정될 수도 있다. 예를 들어, 서브세트는 BWP들에 걸쳐 상이할 수도 있다. M개의 TCI 상태들의 서브세트를 선택하기 위해 BWP당 별개의 MAC-CE가 사용될 수도 있다. M개의 TCI 상태들의 서브세트는, 동일한 BWP에서 송신되는 DL RS들과 연관된 TCI 상태들일 수도 있다. M개의 TCI 상태들 및 연관된 DL RS들은 BWP당 상위 계층 시그널링을 통해 구성될 수도 있어서, 연관된 DL RS들이 동일한 BWP에서 송신 또는 시그널링될 수도 있다. 연관된 DL RS는 동일한 캐리어 내의 임의의 BWP에서 송신 또는 시그널링될 수도 있다.

[0146] WTRU는 액티브 BWP로부터 다른 구성된 BWP로 BWP를 스위칭하도록 표시될 수도 있다. 예를 들어, BWP 표시자 필드(예를 들어, 1 또는 2 비트들)가 PDSCH 송신(또는 PUSCH 송신)을 위해 대응하는 BWP를 표시하는 데 사용될 수도 있거나 또는 BWP 표시자 필드가 PDCCH 모니터링을 위해 BWP 스위치를 표시하는 데 사용될 수도 있다. TCI 상태가 PDSCH 송신을 위해 대응하는 BWP를 표시하는 데 사용될 수도 있다. 예를 들어, TCI 상태에 대한 DL RS들이 BWP에서 송신될 수도 있고, TCI 상태가 표시되는 경우, 대응하는 BWP가, TCI 상태들과 연관된 DL RS들을 포함하는 BWP인 것으로 결정될 수도 있다. TCI 상태가 BWP 스위치를 위해 사용될 때, BWP 표시 필드가 DCI에 존재하지 않을 수도 있다. TCI 상태가 BWP 스위치를 위해 사용될 때, BWP 표시 필드가 사용될 수도 있다. 표 6은 TCI 상태에 기초하는 BWP 표시의 일 예를 나타낸다. 존재하는 TCI 비트 필드가 DCI에서 활성화되는 경우, BWP 표시 필드가 존재하지 않을 수도 있다. 그렇지 않으면, BWP 표시 필드가 DCI에 존재할 수도 있다.

표 6

TCI 상태들	DL RS(연관된 BWP 인덱스)	PDSCH 수신을 위한 BWP 인덱스
0	SSB #1(#0)	#0
1	SSB #2(#0)	#0
2	CSI-RS #1(#1)	#1
3	CSI-RS #2(#1)	#1
...
2^N-1	CSI-RS #K(#2)	#2

[0148] 표 6: TCI 상태들을 사용하는 BWP 표시의 예

[0149] 일 예에서, WTRU는 현재 BWP(예를 들어, 액티브 BWP)로부터 PDSCH 수신을 위한 BWP를 스위칭하도록 표시될 수도 있다. WTRU는 PDSCH에 대한 스케줄링 오프셋이 임계치 K보다 더 큰 경우 표시된 BWP(예를 들어, 타깃 BWP)에서 PDSCH를 수신할 수도 있고, 여기서 K의 값은 다음의 기준들: WTRU가 액티브 BWP에서 액티브하게 될 수도 있는 시간 길이; 액티브 BWP 및/또는 타깃 BWP의 뉴머롤로지; 타깃 BWP에서의 측정 기준 신호(예를 들어, TRS)의 시간 위치; 타깃 BWP의 대역폭; 및/또는 WTRU 능력 중 임의의 하나 이상에 기초하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, WTRU가 현재 액티브 BWP에서 액티브하게 될 수도 있는 시간 길이가 임계치보다 더 긴 경우, 제1 K 값이 사용될 수도 있다. 그렇지 않으면, 제2 K 값이 사용될 수도 있고, 여기서 제1 K 값은 제2 K 값보다 더 클 수도 있다. 뉴머롤로지(예를 들어, SCS)가 액티브 BWP 및 타깃 BWP에 대해 동일한 경우, 제1 K 값이 사용될 수도 있다. 뉴머롤로지가 상이한 경우(예를 들어, 액티브 BWP의 SCS가 타깃 BWP의 SCS보다 더 큰 경우), 제2 K 값이 사용될 수도 있다. 측정 기준 신호가 스위칭 시간의 시작부에 위치되는 경우, 제1 K 값이 사용될 수도 있다. 그렇지 않으면, 제2 K 값이 사용될 수도 있다. 다른 예에서, K 값은 시간 오프셋으로 결정될 수도 있고, 여기서 시간 오프셋은 측정 기준 신호 시간 위치의 함수일 수도 있다.

[0150] 일 예에서, PDSCH에 대한 스케줄링 오프셋이 임계치 K 미만인 경우, WTRU는 현재 BWP에서 PDSCH를 수신할 수도 있다. 일 예에서, WTRU는 스케줄링 오프셋이 제1 주파수 범위(FR1)에서의 제1 임계치(예를 들어, K1) 미만인 경우 현재 BWP(예를 들어, 액티브 BWP)에서 BWP 스위치 커맨드와 함께 스케줄링된 PDSCH를 수신할 수도 있다. WTRU는 스케줄링 오프셋이 제2 주파수 범위(FR2)에서의 제2 임계치(예를 들어, K2) 미만인 경우 현재 BWP에서

BWP 스위치 커맨드와 함께 스케줄링된 PDSCH를 또한 수신할 수도 있다. 제1 주파수 범위는 6GHz 미만의 캐리어 주파수일 수도 있다. 제2 주파수 범위는 6GHz 초과인 캐리어 주파수일 수도 있다. 제1 임계치(K1)와 제2 임계치(K2)는 상이할 수도 있다. 스케줄링 오프셋에 기초하여 PDSCH 수신을 위한 BWP 위치를 결정하기 위해 하나 이상의 임계 값들이 사용될 수도 있어서, 제1 임계 값이 제1 주파수 범위에 대해 사용될 수도 있고 제2 임계 값이 제2 주파수 범위에 대해 사용될 수도 있다.

[0151] 디폴트 QCL 값이 다수의 BWP들에서 사용될 수도 있다. BWP당 하나 이상의 CORESET들이 구성될 수도 있어서, 각각의 CORESET는 다운링크 빔(DL 신호)과 연관될 수도 있다. 각각의 CORESET는 CORESET 아이덴티티(ID)로 구성될 수도 있고 각각의 CORESET ID는 캐리어 또는 BWP 내의 고유 번호일 수도 있다. 예를 들어, Nc개의 CORESET들은 CORESET ID들 {0, 1, 2, 3, 4, ..., Nc-1}을 갖는 캐리어에 대해 구성될 수도 있고, 여기서 CORESET들 {0, 1}은 제1 BWP에 위치될 수도 있고, CORESET들 {2, 3}은 제2 BWP에 위치될 수도 있으며, CORESET들 중 나머지가 제3 BWP에 위치될 수도 있다.

[0152] 일 예에서, PDSCH는 PDCCH(및/또는 DCI)에 의한 스케줄링 오프셋으로 스케줄링될 수도 있어서, 스케줄링 오프셋은 연관된 PDCCH(및/또는 DCI)에 의해 표시 또는 결정될 수도 있다. 예를 들어, 스케줄링 오프셋은 타이밍 오프셋, 슬롯 오프셋, 서브프레임 오프셋, 심볼 오프셋, 서브캐리어 오프셋, RB 오프셋, 및/또는 BWP 오프셋 중 임의의 하나 이상일 수도 있다. 스케줄링 오프셋이 임계치 K 미만인 경우, WTRU는 미리 정의된 CORESET에 기초하여 하나 이상의 QCL 파라미터들(예를 들어, 공간 Rx 파라미터들)을 가정, 사용, 또는 결정할 수도 있다. 그렇지 않으면, WTRU는 연관된 PDCCH(및/또는 DCI)에 표시되는 DL RS에 기초하여 하나 이상의 QCL 파라미터들을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 미리 정의된 CORESET는 액티브 BWP 내의 디폴트 CORESET일 수도 있다.

[0153] 스케줄링된 PDSCH 및 그의 연관된 PDCCH가 동일한 BWP에 있고 스케줄링 오프셋이 임계치 K 미만인 경우, BWP에서 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET가 디폴트 CORESET(또는 미리 정의된 CORESET)로서 사용 또는 결정될 수도 있다. 최저 CORESET ID는 '0'을 제외한 최저 번호로 될 수도 있다. 최저 CORESET ID는 '0'을 포함한 최저 번호로 될 수도 있다. 스케줄링된 PDSCH 및 그의 연관된 PDCCH가 동일한 BWP에 있고 스케줄링 오프셋이 임계치 K보다 더 큰 경우, WTRU는 표시된 DL RS로부터 하나 이상의 QCL 파라미터들을 가정, 사용, 또는 결정할 수도 있다. 일 예에서, PDSCH 및/또는 PDCCH 수신을 위한 BWP 위치에 관계없이, 스케줄링 오프셋이 임계치 K 미만일 때 캐리어 내의 최저 CORESET ID에 기초하여 디폴트 CORESET가 결정될 수도 있다. 예를 들어, 최저 CORESET ID는, 캐리어에 구성되는 모든 CORESET들 내의 최저 ID 번호일 수도 있다.

[0154] PDSCH는 연관된 PDCCH(및/또는 DCI)를 통해 스케줄링 오프셋 및 BWP 스위치 커맨드로 스케줄링될 수도 있다. 스케줄링 오프셋이 임계치 K 미만일 때, WTRU는 디폴트 CORESET에 기초하여 하나 이상의 QCL 파라미터들(예를 들어, 공간 Rx 파라미터들)을 가정, 사용, 또는 결정할 수도 있어서, 디폴트 CORESET는 다음의 리소스: WTRU가 연관된 PDCCH(및/또는 DCI)를 수신할 수도 있도록, BWP에서 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET; WTRU가 스케줄링된 PDSCH를 수신할 수도 있도록, BWP에서 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET; 캐리어 내의 모든 BWP들에 걸쳐 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET - 여기서 WTRU는 PDCCH 및/또는 PDSCH를 수신할 수도 있다 -; 디폴트 BWP에서 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET; 및/또는 WTRU가 PDCCH를 모니터링 또는 수신할 수도 있는 CORESET 중 임의의 하나 이상으로 있을 수도 있다.

[0155] 스케줄링 오프셋이 임계치 K 미만일 때, 하나 이상의 임계 값들이 사용될 수도 있다. 예를 들어, PDSCH와 그의 연관된 PDCCH가 동일한 BWP에 위치될 때 제1 임계 값이 사용될 수도 있고, PDSCH와 그의 연관된 PDCCH가 상이한 BWP들에 위치될 때 제2 임계 값이 사용될 수도 있다. 제1 임계 값이 제2 임계 값보다 더 클 수도 있다.

[0156] 스케줄링 오프셋이 임계치 K 미만일 때, 하나 이상의 디폴트 CORESET들이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 스케줄링 오프셋이 임계치 미만이고 PDSCH 및 그의 연관된 PDCCH에 대한 BWP들이 동일할 때 제1 디폴트 CORESET가 사용될 수도 있다. 스케줄링 오프셋이 임계치 미만이고 PDSCH 및 그의 연관된 PDCCH에 대한 BWP들이 상이할 때 제2 디폴트 CORESET가 사용될 수도 있다. 제1 디폴트 CORESET는, WTRU가 스케줄링된 PDSCH를 수신할 수도 있도록, BWP에서 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET일 수도 있다. 제1 디폴트 CORESET는, 캐리어에서의 모든 BWP들에 걸쳐 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET일 수도 있다. 제2 디폴트 CORESET는, 캐리어에서의 모든 BWP들에 걸쳐 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET일 수도 있다. 제2 디폴트 CORESET는, WTRU가 PDCCH를 수신할 수도 있는 BWP에서 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET일 수도 있다. 제2 디폴트 CORESET는, WTRU가 스케줄링된 PDSCH를 수신할 수도 있는 BWP에서 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET일 수도 있다.

[0157] 도 9는 PDSCH 수신을 위한 디폴트 CORESET(901)를 포함하는 예시적인 CORESET 배정(900)의 리소스 다이어그램이다. 도 9의 예에서, BWP들(906 및 908)은 WTRU와 연관된다. BWP(906)는 CORESET들(901 및 902)을 포함할 수

도 있고, BWP(908)는 CORESET들(903 및 904)을 포함할 수도 있다. BWP(906) 상에서 WTRU에 의해 수신되는 PDCCH(912)는 PDSCH 스케줄링을 포함할 수도 있거나 그리고/또는 PDSCH 스케줄링은 BWP(906)로부터 BWP(908)로 WTRU를 스위칭하기 위한 BWP 스위치 커맨드(910)에 포함될 수도 있다. WTRU는 PDSCH(914)가 BWP(906) 상의 CORESET(901)로부터 QCL될 수도 있도록, PDSCH 스케줄링 오프셋(916) 후에, BWP(908)에서 연관된 PDSCH(914)를 수신할 수도 있다.

[0158] 스케줄링 오프셋이 임계치 K 미만일 때, 각각의 BWP에서 디폴트 CORESET가 결정, 구성, 또는 사용될 수도 있다. WTRU는, 현재 BWP(예를 들어, PDCCH에 대한 BWP)에 있을 수도 있는 제1 디폴트 CORESET로부터의 스케줄링된 PDSCH 수신을 위한 QCL 파라미터들의 제1 세트, 및 타깃 BWP(예를 들어, 스케줄링된 PDSCH에 대한 BWP)에 있을 수도 있는 제2 디폴트 CORESET로부터의 스케줄링된 PDSCH 수신을 위한 QCL 파라미터들의 제2 세트를 가정, 결정, 또는 사용할 수도 있다. 제1 디폴트 CORESET는, 액티브 BWP에서 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET일 수도 있다. 제1 디폴트 CORESET는, WTRU가 PDCCH(및/또는 DCI)를 수신할 수도 있는 CORESET일 수도 있다. 제2 디폴트 CORESET는, 타깃 BWP에서 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET일 수도 있다.

[0159] 스케줄링 오프셋이 임계치 K 미만일 때, 디폴트 CORESET는 BWP와 연관된 CORESET들 내에서 결정될 수도 있고, WTRU는 스케줄링된 PDSCH를 수신할 수도 있다. BWP와 연관된 CORESET들은 CORESET들에 대해 구성되는 TCI 상태에 기초하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, 제1 BWP에서의 CORESET가 제2 BWP와 연관된 TCI 상태로 구성되는 경우, 제1 BWP에 구성되는 CORESET는, 제2 BWP와 연관된 CORESET들의 일부일 수도 있다. TCI 상태가 하나 이상의 BWP들과 연관될 수도 있다. 제1 BWP 내에서 송신될 수도 있는 DL RS는 다른 BWP와 연관될 수도 있는데, 이 다른 BWP는 주파수 도메인에서 제1 BWP와 중첩되지 않을 수도 있다. 디폴트 CORESET는, BWP와 연관된 CORESET들 내에서 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET일 수도 있다. TCI 상태가 하나 이상의 캐리어들과 연관될 수도 있다. 제1 캐리어에서의 제1 BWP 내에서 송신될 수도 있는 DL RS는 상이한 캐리어에서의 다른 BWP와 연관될 수도 있다. 하나 이상의 CORESET들이 상이한 캐리어들에서 동일한 최저 CORESET ID를 갖는 경우, Pcell에서의 CORESET가 디폴트 CORESET일 수도 있다. 하나 이상의 CORESET들이 상이한 캐리어들에서 동일한 최저 CORESET ID를 갖는 경우, 최저 캐리어 인덱스를 갖는 캐리어에서의 CORESET가 디폴트 CORESET일 수도 있다. 스케줄링 오프셋이 임계치 K 미만일 때, 디폴트 TCI가 사용될 수도 있고, 디폴트 TCI 상태는 BWP와 연관된 TCI 상태들 내에서 최저 TCI 상태 번호일 수도 있다. BWP는, WTRU가 스케줄링된 PDSCH를 수신할 수도 있는 타깃 BWP일 수도 있다. BWP는, WTRU가 PDCCH를 모니터링 및/또는 수신할 수도 있는 액티브 BWP일 수도 있다.

[0160] 도 10은 디폴트 CORESET에 대한 각각의 BWP(1006 및 1008)에서 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET들에 대한 동일한 TCI 상태들의 예시적인 사용을 포함하는 예시적인 CORESET 배정(1000)의 리소스 다이어그램이다. 도 10의 예에서, BWP들(1006 및 1008)은 WTRU와 연관된다. BWP(1006)는 CORESET들(1001 및 1002)(BWP(1006)에서 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET(1001))을 포함할 수도 있고, BWP(1008)는 CORESET들(1003 및 1004)(BWP(1008)에서 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET(1003))을 포함할 수도 있다. BWP(1006) 상에서 WTRU에 의해 수신되는 PDCCH(1012)는 PDSCH 스케줄링을 포함할 수도 있거나 그리고/또는 PDSCH 스케줄링은 BWP(1006)로부터 BWP(1008)로 WTRU를 스위칭하기 위한 BWP 스위치 커맨드(1010)에 포함될 수도 있다. WTRU는 PDSCH(1014)가 BWP(1008) 상의 CORESET(1003)로부터 QCL될 수도 있도록, PDSCH 스케줄링 오프셋(1016) 후에, BWP(1008)에서 연관된 PDSCH(1014)를 수신할 수도 있다. 캐리어에서의 각각의 BWP(1006 및 1008) 각각에서 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET들(1001 및 1003)은 동일한 TCI 상태(예를 들어, TCI 상태 = 0) 또는 동일한 DL RS와 연관될 수도 있다.

[0161] 일 예에서, 디폴트 CORESET는 WTRU가 스케줄링된 PDSCH를 수신할 수도 있는 BWP에 기초하여 변경될 수도 있다; 그러나, 하나 이상의 QCL 파라미터들(예를 들어, 공간 Rx 파라미터들)은 PDSCH 수신을 위한 BWP 위치와 관계없이 변경되지 않을 수도 있다. 각각의 BWP에서 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET들이 동일한 TCI 상태와 연관되지 않을 때, PDSCH 수신을 위한 디폴트 CORESET는 WTRU가 PDCCH를 수신할 수도 있는 BWP에서 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET에 기초할 수도 있다. 각각의 BWP에서 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET들이 동일한 TCI 상태와 연관될 때, PDSCH 수신을 위한 디폴트 CORESET는 WTRU가 PDSCH를 수신할 수도 있는 BWP에서 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET에 기초할 수도 있다. 일 예에서, 최저 CORESET ID는 가장 높은 CORESET ID, 상위 계층 구성된 CORESET ID, 표시된 CORESET ID, 및/또는 고정된 CORESET ID로 대체될 수도 있다.

[0162] 다수의 BWP들이 구성될 때 링크 재구성이 발생할 수도 있다. WTRU가 BWP로의 연결 모드에 있는 동안, 그것은 그의 라디오 링크의 무결성을 모니터링할 수도 있다. 예를 들어, WTRU는 CSI-RS 및/또는 SSB(예를 들어, 집합적으로 명명된 RLM-RS 파일럿 신호들)의 품질을 측정함으로써 RLM을 수행할 수도 있다. CSI-RS는 WTRU-전용된 구성된 RS일 수도 있는 한편, SSB는 디폴트 BWP에 존재할 수도 있다. SSB가 RLM 평가를 위해 사용되어야 할

때, SSB와 CSI-RS 측정들 사이의 스케일링 동등성(*scaling equivalence*)을 갖기 위해 특정 오프셋이 네트워크에 의해 시그널링될 수도 있다. RLM 평가 주기들 동안, WTRU 물리 계층은 각각의 *Tevaluation* 주기(예를 들어, *Tevaluation*이 상위 계층 파라미터일 수도 있다) 후에 동기화 및 비동기화 메시지들을 상위 계층들에 전달할 것으로 여겨진다. 동기화 메시지들의 경우, 임의의 양호한 측정이면 충분하다고 간주될 수도 있다(SSB 또는 CSI-RS). 비동기화 메시지의 경우, WTRU는 RLF를 선언하기 전에 모든 구성된 RLM-SS에 대한 평가들을 수행할 수도 있다.

[0163] 새로운 BWP 활성화 시에, WTRU는 SSB가 존재하지 않는 새로운 BWP를 가질 수도 있다. 이 경우에, WTRU는 RLM-SS 리소스들에 대한 새로운 CSI-RS에 의존할 수도 있다. 일 예에서, WTRU는 새롭게 활성화된 BWP에서 주파수 선택적 페이딩 문제를 가질 수도 있고, 따라서 (예를 들어, 액티브 BWP 외측에서의 구성된 BWP 측정들의 결여로 인해) WTRU가 CSI-RS에 의존할 수도 있는 경우 WTRU는 뒤이은 몇몇 *Tevaluation* 주기들에서 비동기화될 수도 있다. 새롭게 활성화된 BWP에서의 비동기화 상황이 새로운 BWP에서의 주파수 선택적 페이딩 또는 셀 커버리지의 손실인지를 올바르게 평가하기 위해, WTRU는, RLF를 선언하기 전에, 디폴트 BWP를 다시, 또는 그의 이전 액티브 BWP를 측정할 수도 있다.

[0164] 새로운 BWP 활성화 시에, WTRU는 이전 BWP 구성 및 파라미터들을 저장할 수도 있는 한편, 네트워크(NW)는 뒤이은 측정들 또는 액션들 중 적어도 하나가 새로운 BWP 라디오 링크의 무결성을 확인할 때까지 모든 구성된 WTRU 측정 RS들(예를 들어, CSI-RS)을 유지할 수도 있다. 예를 들어, 제1 CSI 피드백이, 네트워크로 피드백되는 채널의 품질을 확인할 수도 있다. 제1 RLM-SS 평가 주기가 동기화 RLM 품질을 나타낼 수도 있거나 그리고/또는 IN-SYNC 표시가 WTRU 상위 계층에 전달될 수도 있다. DCI 승인 또는 스케줄링된 데이터가 올바르게 수신될 수도 있고 WTRU는 새로운 BWP에서 ACK를 전송할 수도 있다. RSRP 측정이 수행될 수도 있고 (예를 들어, 임계치를 통해) 실현가능한 링크를 나타낼 수도 있다. 제1 빔 측정 평가가 수행될 수도 있고 서빙 빔은 네트워크 표시된 임계치를 초과할 수도 있다.

[0165] 상기의 측정들 또는 액션들 중 어느 것이라도 충족되지 않는 경우, WTRU는 이전에 구성된 BWP에서 폴백 측정 프로시저를 수행하고 CSI-RS 측정을 수행할 수도 있다. 저장된 (이전에 액티브한) BWP에 대한 성공적인 CSI-RS 폴백 측정의 경우에, WTRU는 이전 BWP에 대한 BWP 부분 활성화 실패 표시 원인을 이용하여 랜덤 액세스 채널(*random access channel*)(RACH) 프로시저를 시작할 수도 있다. 저장된 BWP가 실현가능하지 않음을 표시하는 실패한 CSI-RS 폴백 측정의 경우에, WTRU는 새로운 BWP에 대해 빔 실패 복구 프로시저를 수행할 수도 있다. 이 빔 복구가 실패한 경우, WTRU는 RLF를 선언하고 RLF 프로시저를 따를 수도 있다.

[0166] 빔 실패 및 복구가 본 명세서에 설명되어 있다. 빔 실패 인스턴스가 다음의 상황들 중 하나 이상에 기초하여 결정될 수도 있다. 첫 번째로, 액티브 BWP에 구성되는 CORESET들의 전부 또는 서브세트와 연관된 DL RS들의 측정 품질이 임계치 미만일 때, 빔 인스턴스는 실패로서 결정될 수도 있다. 두 번째로, 캐리어에 대해 구성되는 CORESET들의 전부 또는 서브세트와 연관된 DL RS들의 측정 품질이 임계치 미만일 때, 빔 인스턴스는 실패로서 결정될 수도 있다. 세 번째로, 빔 실패 검출을 위해 구성되는 DL RS들의 측정 품질이 임계치 미만일 때, 빔 인스턴스는 실패로서 결정될 수도 있다. 여기서, 액티브 BWP에서 송신되는 DL RS들에 대한 측정 품질이 측정될 수도 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 빔 실패 검출을 위해 구성되는 모든 DL RS들이 빔 실패 검출을 위해 측정될 수도 있다. 마지막으로, 측정 품질은, 구성된 CORESET들의 가설 BLER 또는 구성된 CORESET들의 전체 또는 서브세트와 연관된 DL RS들의 L1-RSRP일 수도 있다.

[0167] 일 실시예에서, WTRU가 액티브 BWP에서 빔 실패 인스턴스(예를 들어, 액티브 BWP에서의 CORESET들과 연관된 DL RS들의 측정) 또는 빔 실패 인스턴스들을 검출한 경우, WTRU는 디폴트 BWP로 스위칭할 수도 있다. 예를 들어, WTRU가 액티브 BWP에서 빔 실패 인스턴스를 검출하였을 때 WTRU는 BWP 스위치 커맨드(예를 들어, BWP 표시) 또는 인액티비티 타이머 만료 없이 디폴트 BWP로 스위칭할 수도 있다. WTRU가 디폴트 BWP로 스위칭하기 위해 최대 수의 빔 실패 인스턴스들이 사용될 수도 있다. 빔 실패 인스턴스의 최대 수에 도달되지 않은 경우 WTRU는 액티브 BWP에 머물 수도 있다. 빔 실패 인스턴스의 최대 수는 인액티비티 타이머 길이에 따라 결정될 수도 있다. WTRU는 BWP 스위치에 관계없이 빔 실패 인스턴스를 계속 카운팅할 수도 있다. WTRU는 그것이 새로운 BWP로 스위칭하였을 때 빔 실패 인스턴스 카운터(및/또는 빔 실패 복구 타이머)를 리셋할 수도 있다. 빔 실패 인스턴스는 DL RS들에 대한 측정 품질이 디폴트 BWP에서의 CORESET들과 연관되었을 때 카운팅될 수도 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, WTRU가 BWP를 스위칭한 후에 빔 실패 인스턴스 카운터(및/또는 빔 실패 복구 타이머)를 리셋 또는 계속할 수도 있는지 여부가, CORESET들에 대해 구성되는 빔 실패 검출 RS에 기초하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, 액티브 BWP에서의 CORESET들 및 디폴트 BWP에서의 CORESET들에 대해 동일한 세트의 빔 실패 검출 RS가 구성되는 경우, WTRU는 BWP를 액티브 BWP로부터 디폴트 BWP로 스위칭한 후에 빔 실패 인스턴스 카운

터(및/또는 빔 실패 복구 타이머)를 계속할 수도 있다; 그렇지 않으면, WTRU는 빔 실패 인스턴스 카운터(및/또는 빔 실패 복구 타이머)를 리셋할 수도 있다.

[0168] 일 예에서, WTRU는 빔 복구 시도에 대응하는 기지국(예를 들어, gNB) 응답에 대해 사용될 수도 있는 제어 리소스 세트-빔 실패 복구(control resource set-beam failure recovery)(CORESET-BFR)로 구성될 수도 있고, 여기서 빔 복구 시도는 새로운 후보 빔을 표시하기 위해 업링크 신호를 전송하는 것에 기초할 수도 있다. 새로운 후보 빔은 새로운 후보 빔과 연관된 업링크 신호(예를 들어, PUCCH 또는 PRACH)를 송신함으로써 표시될 수도 있다. 새로운 후보 빔은 하나 이상의 다운링크 기준 신호들, 빔 기준 신호들, SS 블록들, 및/또는 이와 유사한 것에 기초하여 측정, 모니터링, 또는 검출될 수도 있다.

[0169] CORESET-BFR은 디폴트 BWP에 구성될 수도 있고, 그에 따라 WTRU는 현재 액티브 BWP에 관계없이 빔 복구 시도를 전송한 후에 디폴트 BWP에서 CORESET-BFR의 모니터링을 시작할 수도 있다. 예를 들어, WTRU가 액티브 BWP에서 빔 실패를 검출하였고 빔 복구 시도를 전송한 경우, WTRU는 디폴트 BWP로 스위칭하고 디폴트 BWP에서 CORESET-BFR을 모니터링할 수도 있다.

[0170] 일 예에서, WTRU가 빔 실패를 검출(예를 들어, 빔 실패를 선언)하였거나 또는 WTRU가 빔 실패 복구 프로시저에 있을 때 WTRU는 BWP에 대한 인액티비티 타이머를 무시할 수도 있다. 예를 들어, WTRU가 빔 실패를 선언하였고 빔 실패 복구 프로시저(예를 들어, 빔 복구 시도의 전송, gNB 응답의 모니터링, 및/또는 CORESET-BFR의 모니터링)를 시작한 경우, WTRU는 빔 실패 복구 프로시저가 완료될 때까지 심지어 인액티비티 타이머가 만료된 후에도 현재 액티브 BWP에 머물 수도 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 액티브 BWP에서 빔 실패가 선언될 때 인액티비티 타이머가 연장될 수도 있거나; 빔 실패가 선언될 때 인액티비티 타이머가 리셋될 수도 있거나; 또는 하나 이상의 빔 실패 인스턴스들이 검출될 때 인액티비티 타이머가 리셋될 수도 있다.

[0171] 다른 예에서, CORESET-BFR은 특정 BWP에서 구성될 수도 있고, WTRU가 하나 이상의 빔 실패 인스턴스들을 검출하였을 때 WTRU는 CORESET-BFR을 포함하는 BWP로 스위칭할 수도 있다. 다수의 BWP들이 CORESET-BFR을 포함하는 경우, WTRU는 CORESET-BFR들 중에서 최저 CORESET ID를 갖는 CORESET-BFR을 포함하는 BWP로 스위칭할 수도 있다.

[0172] 다른 예에서, WTRU가 액티브 BWP에서 하나 이상의 빔 실패 인스턴스들을 검출 또는 결정하였을 때, WTRU는 빔 실패 복구 프로시저들(예를 들어, 빔 복구 시도의 전송 및/또는 CORESET-BFR의 모니터링)을 수행할 수도 있다. WTRU가 액티브 BWP에서 빔 복구 프로시저에 있었음에도 불구하고 인액티브 타이머 만료로 인해 WTRU가 디폴트 BWP로 스위칭하였을 때 WTRU는 빔 실패 검출을 시작할 수도 있다.

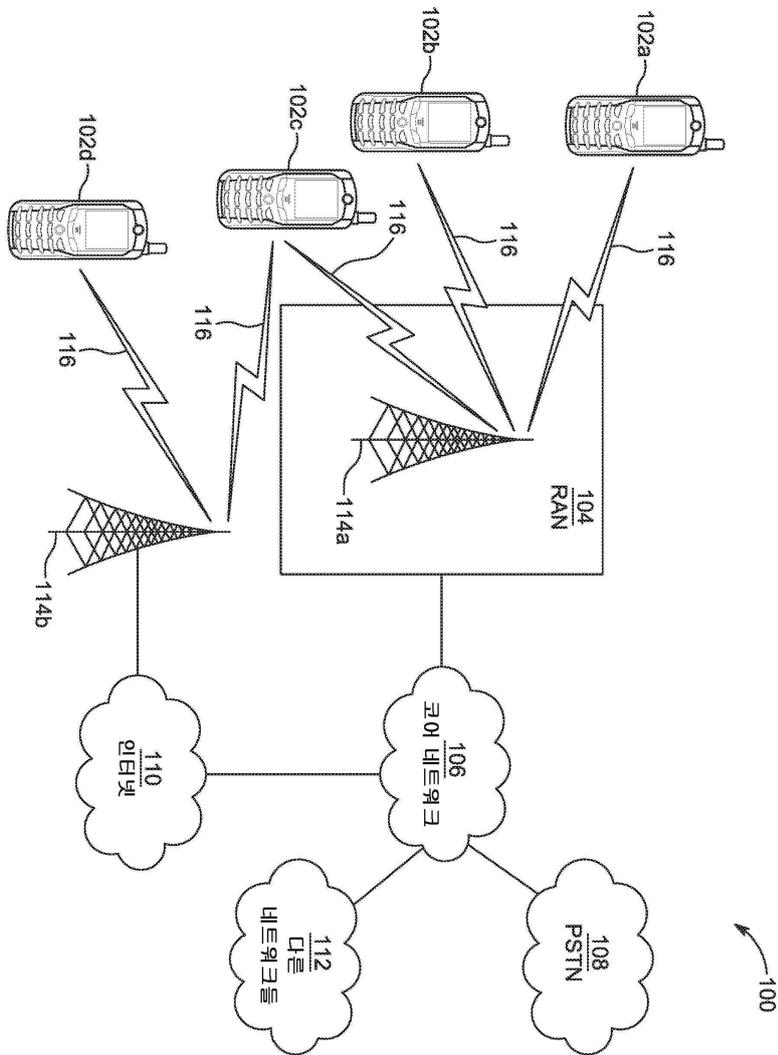
[0173] 다수의 BWP들을 이용하는 빔 복구 카운터/타이머가 본 명세서에 설명되어 있다. 빔 복구 카운터가 본 명세서에서 설명되는 다른 실시예들 중 임의의 것과 조합하여 사용될 수도 있다. 빔 복구 시도의 횟수가 임계치보다 더 큰 경우, WTRU는 빔 복구 시도를 시도하는 것을 중지할 수도 있다. 빔 복구 시도는 다운링크 빔 기준 신호와 연관된 경쟁 기반 RACH(contention-based RACH)(CBRA) 리소스 또는 경쟁 없는 RACH(contention-free RACH)(CFRA) 리소스의 WTRU의 송신이라고 지칭될 수도 있다. 다운링크 빔 기준 신호는 SS 블록 또는 CSI-RS일 수도 있다. 카운터는 빔 실패가 선언된 후에 시작될 수도 있고, 여기서 빔 실패 인스턴스들이 N회 연속으로 검출될 때 빔 실패가 선언된다. 빔 실패 인스턴스가 M회 연속으로 검출되지 않거나 또는 빔 실패 인스턴스가 시간 윈도우 동안 발생하지 않을 때 카운터가 중지(또는 리셋)될 수도 있다. CFRA 또는 CBRA 리소스 송신을 위한 업링크 BWP가 스위칭될 때 카운터가 중지(또는 리셋)될 수도 있다. 카운터는 빔 복구 시도(예를 들어, 빔 복구를 위한 CFRA 또는 CBRA 송신)를 위한 업링크 BWP 스위치와 관계없이 계속될 수도 있다.

[0174] 일 예에서, 빔 복구 카운터는 경쟁 없는 랜덤 액세스(CFRA) 리소스와 경쟁 기반 랜덤 액세스(CBRA) 리소스에 대해 별개로 사용될 수도 있다. 예를 들어, CFRA 리소스에 대해 제1 카운터가 사용될 수도 있고 CBRA 리소스에 대해 제2 카운터가 사용될 수도 있고, 여기서 임계치(예를 들어, 최대 허용 빔 복구 시도)가 CFRA 리소스 및 CBRA 리소스에 대해 별개로 구성, 결정, 또는 사용될 수도 있다. 제1 카운터가 제1 임계치보다 더 큰 경우(예를 들어, 빔 복구를 위한 CFRA 리소스에 대한 시도의 횟수가 CFRA 리소스에 기초하는 최대 허용 시도들에 도달한 경우), WTRU는 빔 복구를 위한 CFRA 리소스의 사용을 중지할 수도 있다. 제2 카운터가 제2 임계치보다 더 큰 경우(예를 들어, 빔 복구를 위한 CBRA 리소스에 대한 시도의 횟수가 CBRA 리소스에 기초하는 최대 허용 시도들에 도달한 경우), WTRU는 빔 복구를 위한 CBRA 리소스의 사용을 중지할 수도 있다. 제1 임계치 및 제2 임계치는 개별적으로 구성될 수도 있다. 제1 임계치는 제2 임계치의 함수로서 결정될 수도 있다. 예를 들어, 제1 임계치는 제2 임계치의 절반일 수도 있다. CFRA와 CBRA 양측 모두를 포함하는 총 최대 허용 빔 복구 시도가 구성될 수도 있고 제1 임계치는 총 최대 허용 빔 복구 시도의 함수로서 결정될 수도 있다.

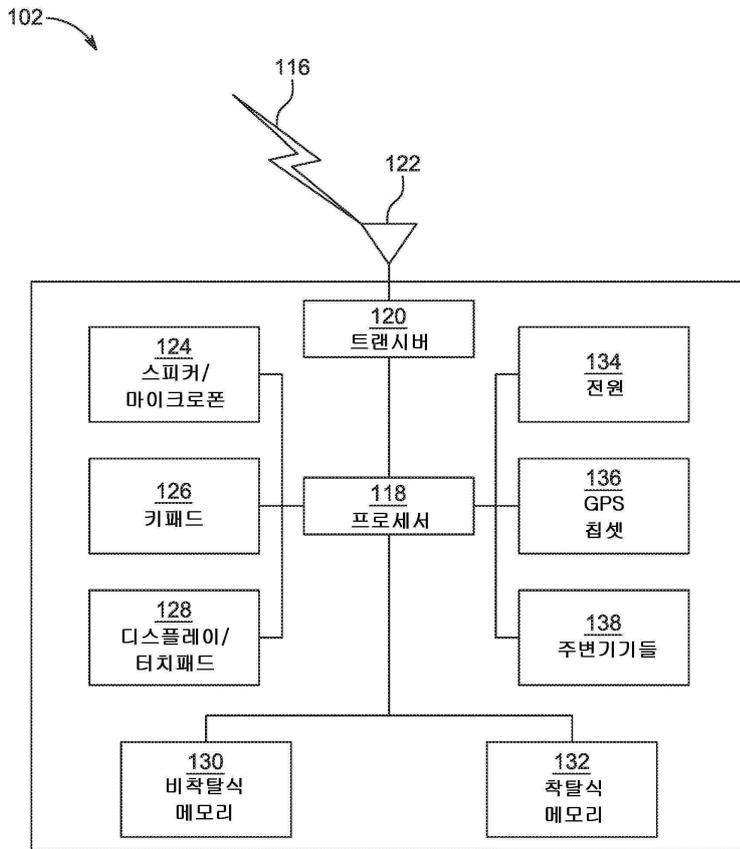
- [0175] 다른 예에서, 단일 총 최대 허용 빔 복구 시도 횟수가 CFRA 및 CBRA 기반 빔 복구 시도 양측 모두에 대해 사용될 수도 있다. WTRU가 K1회의 연속 CFRA 빔 복구 시도들 후에 빔 실패를 복구하지 못하는 경우 WTRU는 CBRA 리소스 기반 빔 복구 시도로 스위칭할 필요가 있을 수도 있다. 다음의 것 중 하나 이상이 적용될 수도 있다. 첫째로, K1은 상위 계층 시그널링을 통해 구성될 수도 있다. 두 번째로, K1개의 연속 CFRA 빔 복구 시도들은 RSRP가 임계치보다 더 높을 수도 있는 빔 RS와 연관된 CFRA 리소스들에 기초할 수도 있다. 예를 들어, CFRA 리소스들과 연관된 하나 이상의 후보 빔들은 제1 임계치를 갖는 빔 RS들의 RSRP에 기초하여 결정될 수도 있다(예를 들어, 빔 RS의 RSRP가 제1 임계치보다 더 높은 경우, 빔 RS는 후보 빔으로서 간주될 수도 있다). 하나 이상의 후보 빔들이 제2 임계치보다 더 높은 RSRP를 갖는 경우, 그것은 제2 임계치보다 더 높은 RSRP를 갖는 후보 빔이 빔 복구 시도에 대해 사용되는 경우 K1회의 연속 CFRA 빔 복구 시도로서 카운팅될 수도 있다. 제2 임계치는 제1 임계치보다 더 높을 수도 있다. 셋 번째로, WTRU는 K2회의 연속 CBRA 빔 복구 시도 후에 다시 빔 복구 시도를 위해 CFRA 리소스를 사용하거나 또는 사용하도록 허용될 수도 있다.
- [0176] 빔 복구 타이머가 본 명세서에서 설명되는 다른 실시예들 중 임의의 것과 조합하여 사용될 수도 있다. 타이머가 만료되는 경우, WTRU는 빔 복구 시도를 중지할 수도 있다. 타이머는 빔 실패가 선언될 때 시작되고, 빔 실패 인스턴스가 M회 연속으로 검출되지 않거나 또는 빔 실패 인스턴스가 시간 윈도우 동안 발생하지 않을 때 리셋될 수도 있다.
- [0177] 일 예에서, 빔 복구 타이머가 만료될 수도 있을 때, WTRU는 빔 실패 복구를 위한 CFRA 리소스 또는 CBRA 리소스의 사용을 중지할 수도 있다. 빔 복구 타이머가 만료될 수도 있을 때, 빔 복구 카운터가 빔 복구 시도들의 최대 허용 횟수에 도달되지 않은 경우 WTRU는 CFRA 리소스의 사용을 중지하고 CBRA 리소스를 사용할 수도 있다. 빔 복구 타이머가 만료될 수도 있을 때, CFRA 리소스와 연관된 후보 빔 RSRP 중 하나 이상이 제2 임계치보다 더 높은 경우 WTRU는 CFRA 리소스의 사용을 중지할 수도 있다. WTRU는 후보 빔 RSRP가 제2 임계치보다 더 높을 때 빔 복구 타이머가 만료된 후에 CFRA 리소스의 사용을 중지할 수도 있다; 그렇지 않으면, WTRU는 빔 복구 타이머가 만료된 후에 CFRA 리소스를 사용할 수도 있다.
- [0178] 다른 예에서, 빔 복구 타이머는 업링크 BWP가 빔 복구 시도를 위해 스위칭될 때 리셋(예를 들어, '0'으로 리셋)될 수도 있다. 예를 들어, 인액티비티 타이머가 만료된 것으로 인해 업링크 BWP가 스위칭될 때, 빔 복구 타이머가 리셋될 수도 있다.
- [0179] 피쳐들 및 요소들이 특정 조합들로 상술되지만, 본 기술분야의 통상의 기술자는 각각의 피쳐 또는 요소가 단독으로 또는 다른 피쳐들 및 요소들과의 임의의 조합으로 사용될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 부가적으로, 본 명세서에서 설명되는 방법들은 컴퓨터 또는 프로세서에 의한 실행을 위해 컴퓨터 판독가능 매체에 포함되는 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어, 또는 펌웨어로 구현될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들의 예들로는 (유선 또는 무선 커넥션들을 통해 송신되는) 전자 신호들 및 컴퓨터 판독가능 저장 매체들을 포함한다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체들의 예들로는 판독 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 레지스터, 캐시 메모리, 반도체 메모리 디바이스들, 자기 매체들 예컨대 내부 하드 디스크들 및 착탈식 디스크들, 광자기 매체들, 및 광학 매체들 예컨대 CD-ROM 디스크들, 및 디지털 다기능 디스크(DVD)들을 포함하지만, 이에 제한되지 않는다. 소프트웨어와 연관된 프로세서는 WTRU, UE, 단말기, 기지국, RNC, 또는 임의의 호스트 컴퓨터에서의 사용을 위한 라디오 주파수 트랜시버를 구현하는 데 사용될 수도 있다.

도면

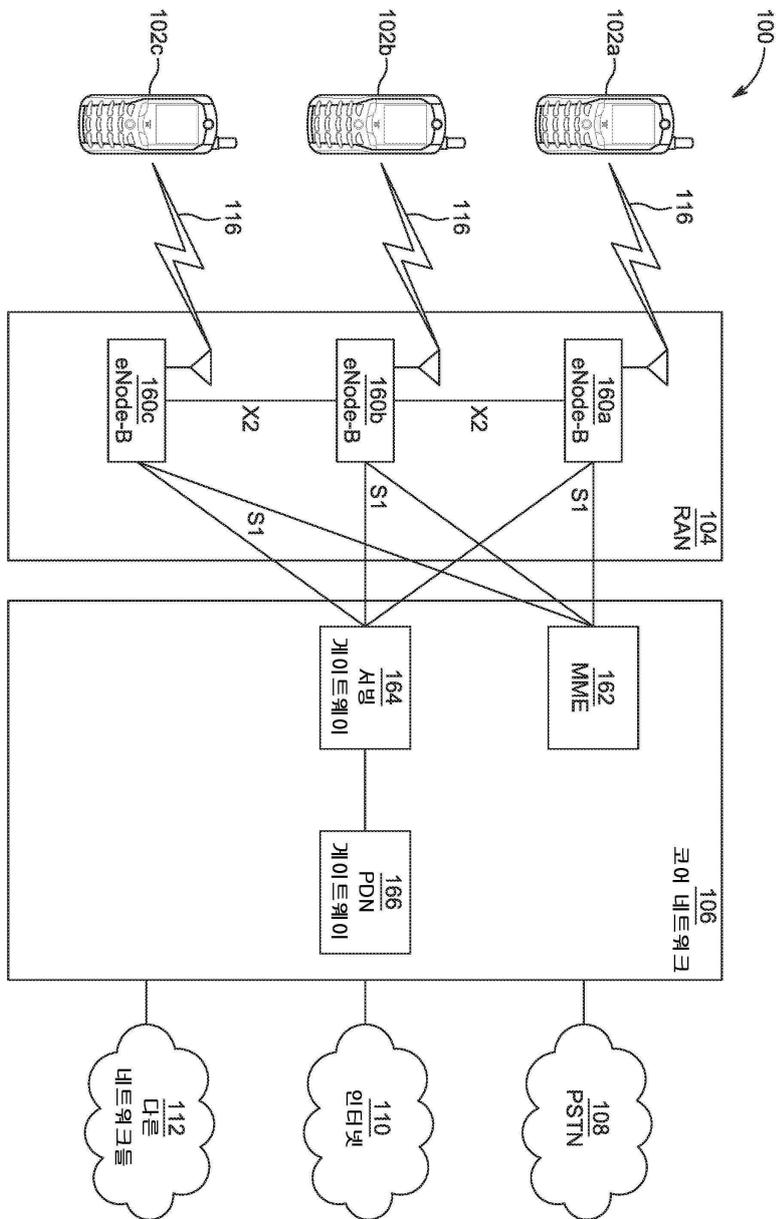
도면1a



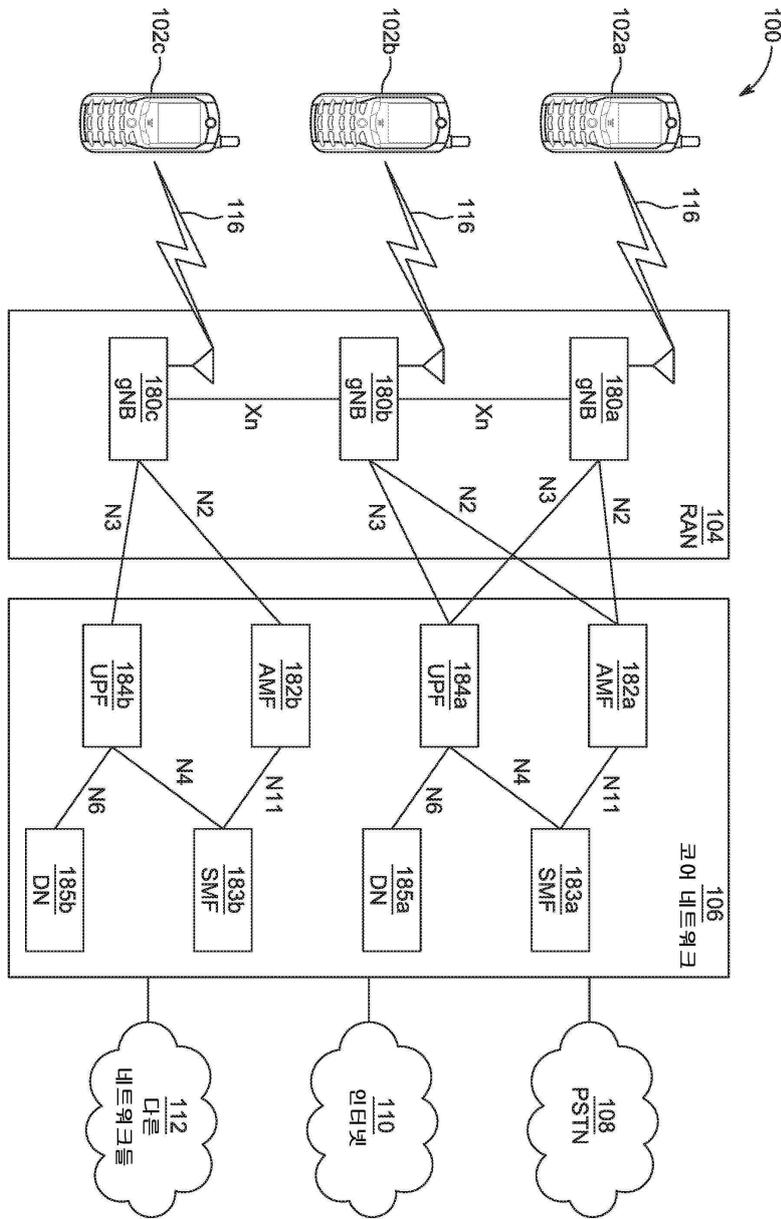
도면1b



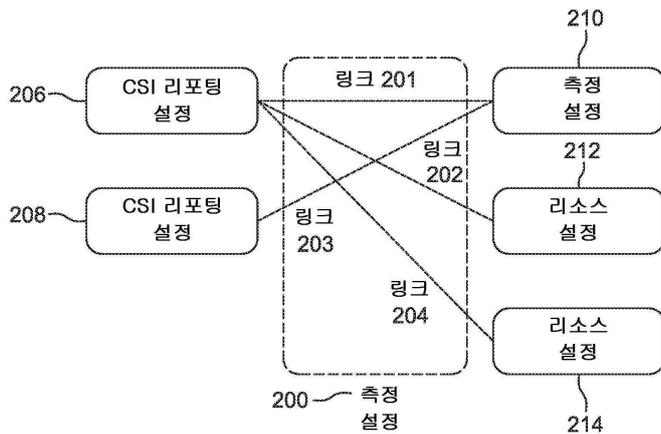
도면1c



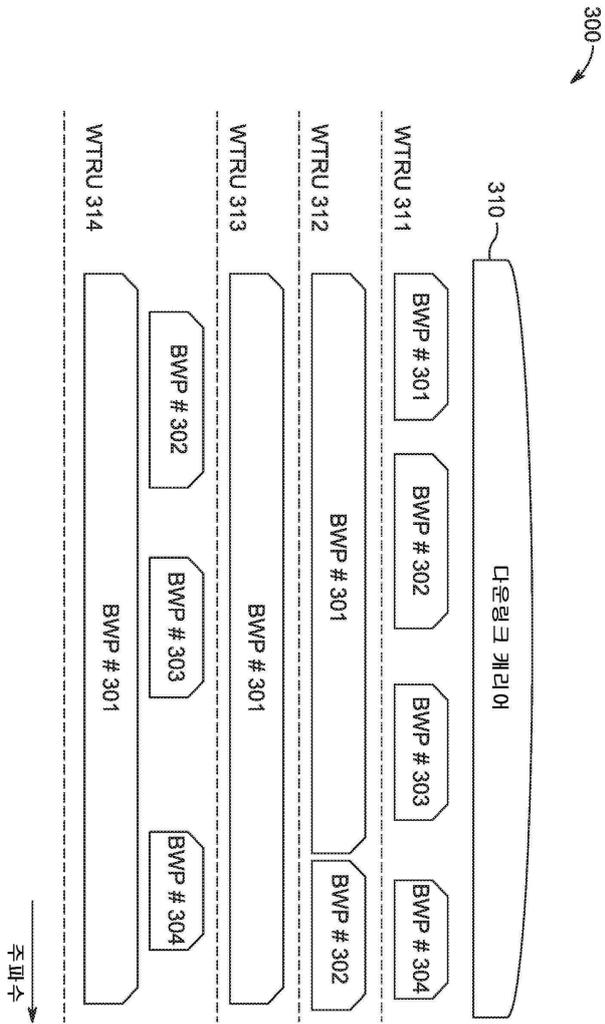
도면1d



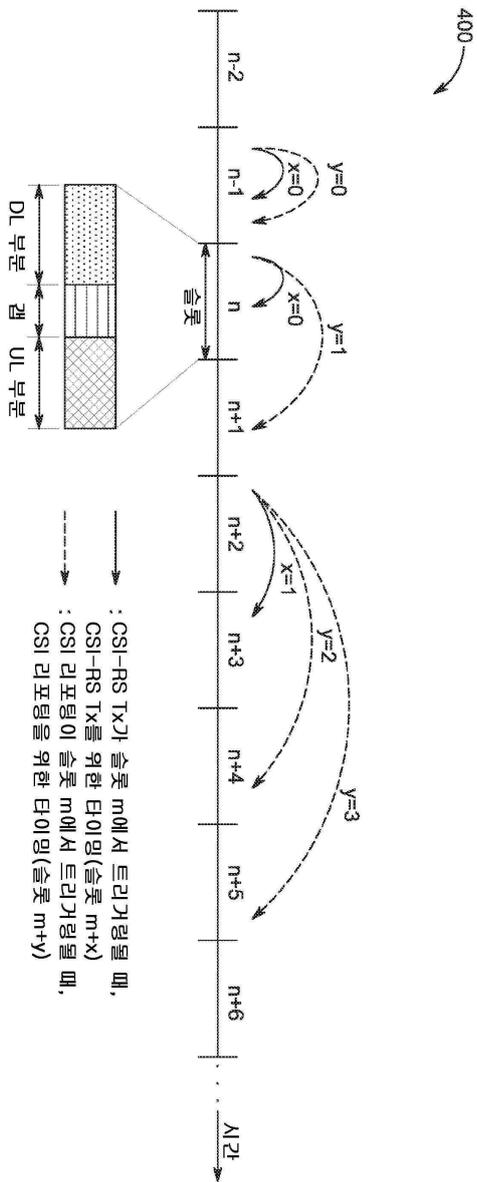
도면2



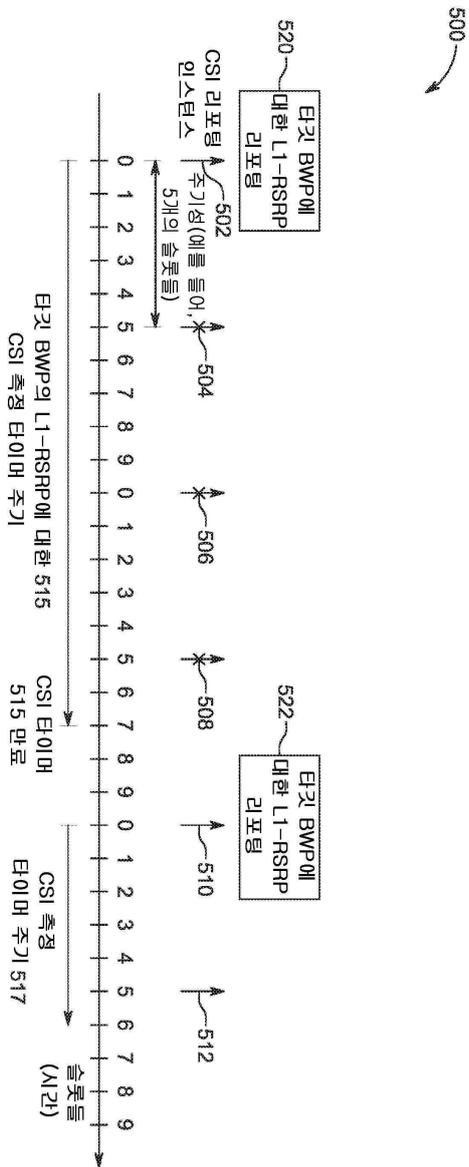
도면3



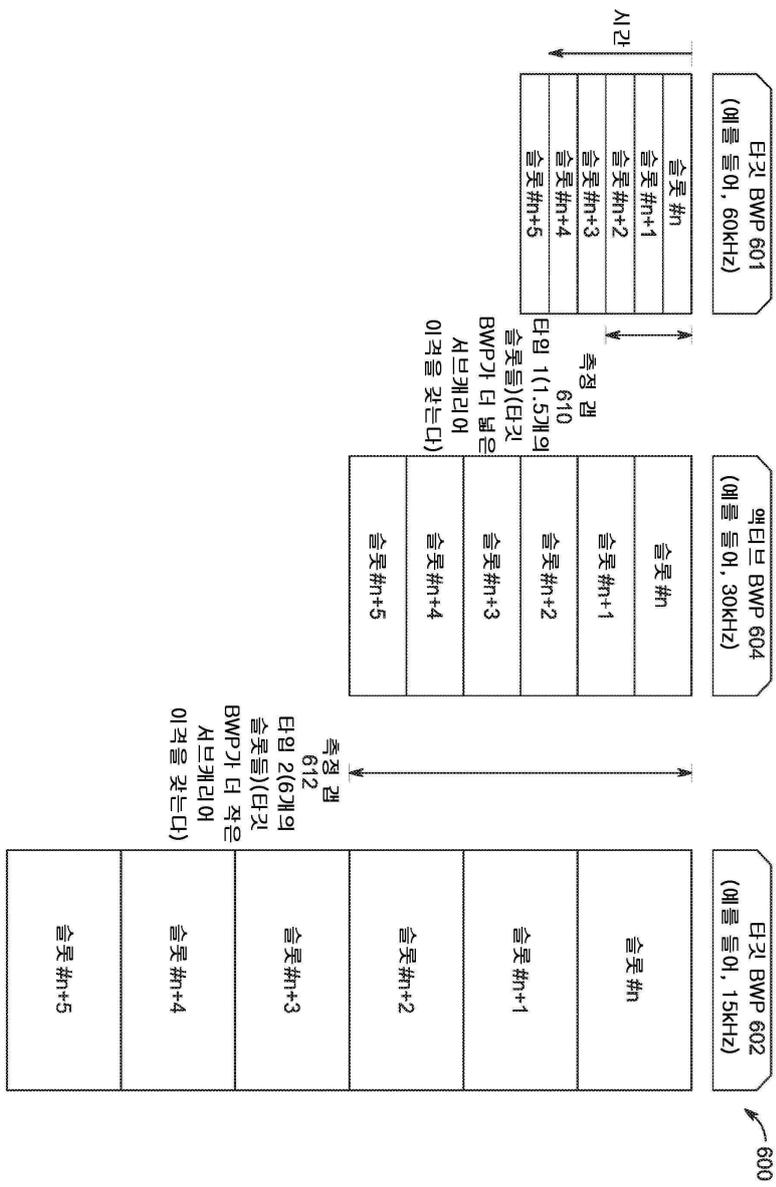
도면4



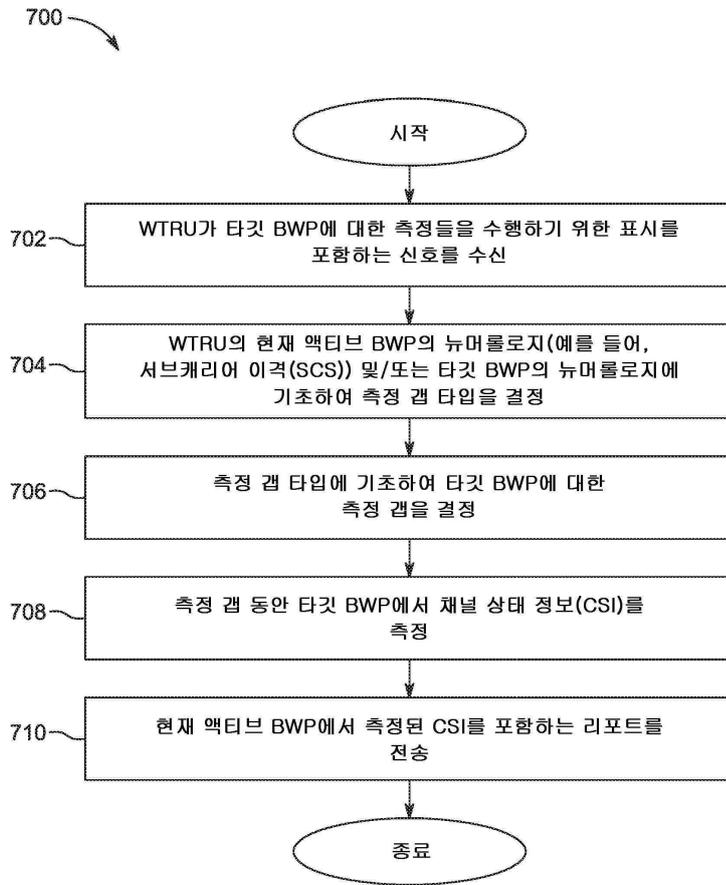
도면5



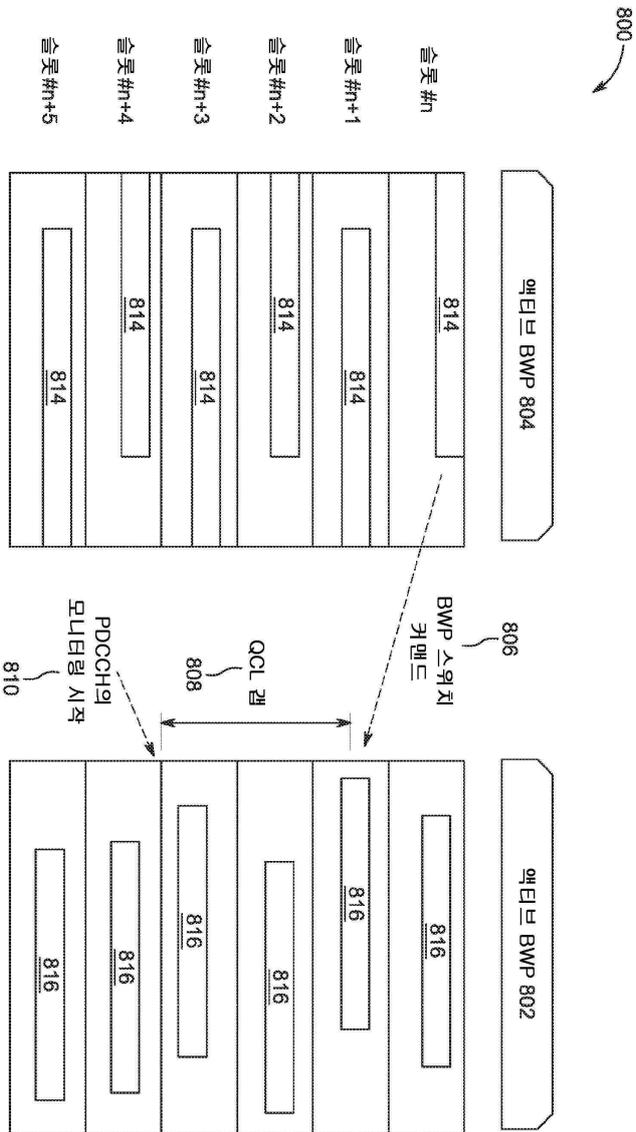
도면6

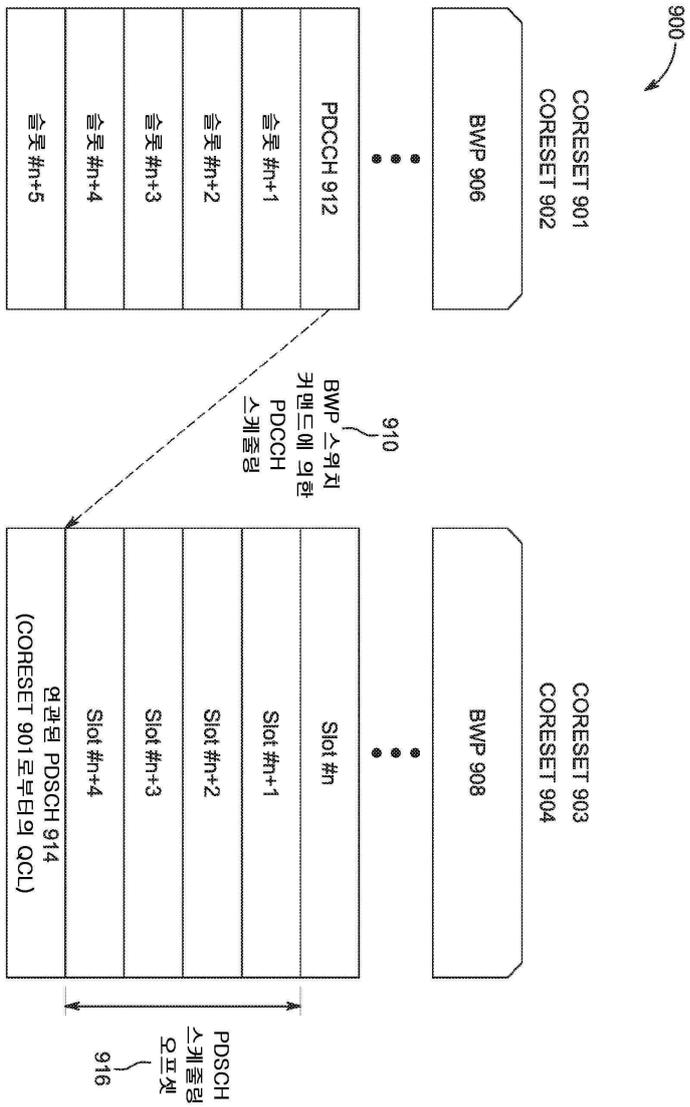


도면7



도면8





도면9

도면10

