



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0119582
(43) 공개일자 2019년10월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/06 (2017.01) H04B 7/0408 (2017.01)
H04W 74/08 (2019.01)
(52) CPC특허분류
H04B 7/0617 (2013.01)
H04B 7/0408 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7022711
(22) 출원일자(국제) 2018년02월02일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2019년08월01일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/016621
(87) 국제공개번호 WO 2018/144844
국제공개일자 2018년08월09일
(30) 우선권주장
62/454,568 2017년02월03일 미국(US)
62/501,021 2017년05월03일 미국(US)

(71) 출원인
아이디에이씨 홀딩스, 인크.
미국, 텔라웨어주 19809-3727, 월밍턴, 벨뷰 파크
웨이 200, 스위트 300
(72) 발명자
판, 카일 정-린
미국 11780 뉴욕 세인트 제임스 컨트리 우즈 드라
이브 9
시, 평권
미국 92126 캘리포니아 샌 디에고 아파트먼트 144
애더먼 에비뉴 10838
예, 춘쉬엔
미국 92127 캘리포니아 샌 디에고 4에스 랜치 파
크웨이 17247
(74) 대리인
김태홍, 김진희

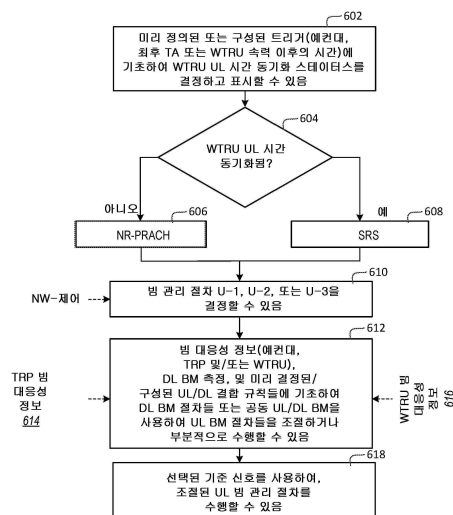
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 업링크 빔 관리

(57) 요약

시스템들, 방법들, 및 수단들은 업링크 빔 관리를 위해 개시된다. 무선 송수신 유닛(WTRU)은 빔 대응성 표시를 네트워크 디바이스로 전송할 수도 있다. 빔 대응성 표시는 WTRU의 하나 이상의 수신 빔 및 하나 이상의 송신 빔과 연관된 빔 대응성을 표시할 수도 있다. WTRU는 WTRU와 연관된 업링크 시간 동기화 스테이터스를 결정할 수도 있다. 업링크 시간 동기화 스테이터스는 WTRU가 업링크 시간 동기화되는지 여부를 표시할 수도 있다. WTRU는 결정된 업링크 시간 동기화 스테이터스에 따라 네트워크 디바이스로부터 기준 신호 타임을 수신할 수도 있다. WTRU는 빔 대응성 표시에 응답하여 네트워크 디바이스로부터 빔 관리 표시를 수신할 수도 있다. WTRU는 수신된 빔 관리 표시에 기초하여 업링크 빔 관리를 수행할 수도 있다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

H04B 7/0695 (2013.01)

H04W 74/0833 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 송수신 유닛(wireless transmit/receive unit; WTRU)에 있어서,
메모리; 및
프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는,
상기 WTRU의 하나 이상의 수신 빔 및 하나 이상의 송신 빔과 연관된 빔 대응성(beam correspondence)을 표시하는 빔 대응성 표시를 네트워크 디바이스로 전송하도록;
상기 WTRU와 연관된 업링크 시간 동기화 스테이터스(uplink time synchronization status)를 결정하도록;
상기 결정된 업링크 시간 동기화 스테이터스를 상기 네트워크 디바이스로 전송하도록;
상기 결정된 업링크 시간 동기화 스테이터스에 따라 상기 네트워크 디바이스로부터 기준 신호 타입(reference signal type)을 수신하도록;
상기 빔 대응성 표시에 응답하여 상기 네트워크 디바이스로부터 빔 관리 표시를 수신하도록; 그리고
상기 수신된 빔 관리 표시에 기초하여 업링크 빔 관리 - 상기 업링크 빔 관리는 상기 빔 대응성에 기초하여 WTRU 송신 빔들의 서브셋으로부터의 상기 기준 신호 타입을 가지는 기준 신호들을 전송하도록 구성되는 것을 포함함 - 를 수행하도록 구성되는 것인, 무선 송수신 유닛.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 업링크 빔 관리는, 빔 대응성을 갖지 않는 업링크 빔 관리와 비교할 때, 빔 측정들의 감소된 세트를 포함하는 것인, 무선 송수신 유닛.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 업링크 빔 관리는 상기 프로세서가,
상기 빔 대응성에 기초하여 하나 이상의 빔 측정을 스킵(skip)하도록; 그리고
상기 하나 이상의 스킵된 빔 측정을 위한 하나 이상의 다운링크 측정을 사용하도록 구성되는 것을 포함하는 것인, 무선 송수신 유닛.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 빔 대응성은 상기 프로세서가,
상기 WTRU의 하나 이상의 수신 빔 상에서의 다운링크 측정에 기초하여 송신 빔을 결정하는 것; 또는
하나 이상의 송신 빔 상에서의 업링크 측정에 기초하여 수신 빔을 결정하는 것 중 하나 이상을 행하도록 구성된다는 것을 표시하는 것인, 무선 송수신 유닛.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 업링크 시간 동기화 스테이터스는, 상기 WTRU가 업링크 시간 동기화되는지 여부를 표시하는 것인, 무선 송

수신 유닛.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 수신된 기준 신호 타입은, 상기 WTRU가 업링크 시간 동기화될 때의 뉴 라디오(new radio; NR) 사운딩 기준 신호(sounding reference signal; SRS)이고, 상기 수신된 기준 신호 타입은, 상기 WTRU가 업링크 시간 동기화되지 않을 때의 NR 물리적 랜덤 액세스 채널(physical random access channel; PRACH) 프리앰블인 것인, 무선 송수신 유닛.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크 디바이스는, 송수신 포인트(transmission/reception point; TRP)인 것인, 무선 송수신 유닛.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 빔 대응성 표시는, 빔 대응성에서의 일시적인 변경을 표시하는 것인, 무선 송수신 유닛.

청구항 9

방법에 있어서,

WTRU의 하나 이상의 수신 빔 및 하나 이상의 송신 빔과 연관된 빔 대응성을 표시하는 빔 대응성 표시를 무선 송수신 유닛(WTRU)으로부터 네트워크 디바이스로 전송하는 단계;

상기 WTRU와 연관된 업링크 시간 동기화 스테이터스를 결정하는 단계;

상기 결정된 업링크 시간 동기화 스테이터스를 상기 네트워크 디바이스로 전송하는 단계;

상기 결정된 업링크 시간 동기화 스테이터스에 따라 상기 네트워크 디바이스로부터 기준 신호 타입을 수신하는 단계;

상기 빔 대응성 표시에 응답하여 상기 네트워크 디바이스로부터 빔 관리 표시를 수신하는 단계; 및

상기 수신된 빔 관리 표시에 기초하여 업링크 빔 관리 - 상기 업링크 빔 관리는 상기 빔 대응성에 기초하여 WTRU 송신 빔들의 서브셋으로부터의 상기 기준 신호 타입을 가지는 기준 신호들을 전송하는 것을 포함함 - 를 수행하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 업링크 빔 관리는, 빔 대응성을 갖지 않는 업링크 빔 관리와 비교할 때, 측정들의 감소된 세트를 포함하는 것인, 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 업링크 빔 관리는,

상기 빔 대응성에 기초하여 하나 이상의 빔 측정을 스킵하는 것; 및

상기 하나 이상의 스킵된 빔 측정을 위한 하나 이상의 다운링크 측정을 사용하는 것을 포함하는 것인, 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 빔 대응성은 상기 프로세서가,

상기 WTRU의 하나 이상의 수신 빔 상에서의 다운링크 측정에 기초하여 송신 빔을 결정하는 것; 또는
하나 이상의 송신 빔 상에서의 업링크 측정에 기초하여 수신 빔을 결정하는 것 중 하나 이상을 행하도록 구성된
다는 것을 표시하는 것인, 방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 업링크 시간 동기화 스테이터스는, 상기 WTRU가 업링크 시간 동기화되는지 여부를 표시하는 것인, 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 수신된 기준 신호 타입은, 상기 WTRU가 업링크 시간 동기화될 때의 뉴 라디오(NR) 사운딩 기준 신호(SRS)
이고, 상기 수신된 기준 신호 타입은, 상기 WTRU가 업링크 시간 동기화되지 않을 때의 NR 물리적 랜덤 액세스
채널(PRACH) 프리앰블인 것인, 방법.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 빔 대응성 표시는, 빔 대응성에서의 일시적인 변경을 표시하는 것인, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원들에 대한 상호 참조

[0002] 이 출원은 2017년 2월 3일자로 출원된 미국 특허 가출원 제62/454,568호 및 2017년 5월 3일자로 출원된 미국 특허
가출원 제62/501,021호에 대한 우선권을 주장하고, 이 출원들은 그 전체적으로 참조로 본원에 편입된다.

배경 기술

[0003] 이동 통신들은 진화하는 것을 계속한다. 5 세대는 5G로서 지칭될 수도 있다. 이동 통신의 이전(레거시
(legacy)) 세대는 예를 들어, 4 세대(fourth generation; 4G) 롱텀 에볼루션(long term evolution; LTE)일 수
도 있다. 이동 무선 통신들은 뉴 라디오(New Radio; NR)와 같은 다양한 라디오 액세스 기술(radio access
technology; RAT)들을 구현한다. NR을 위한 사용 케이스(use case)들은 예를 들어, 극단적인 이동 광대역
(extreme Mobile Broadband; eMBB), 초 고 신뢰성 및 저 레이턴시 통신들(Ultra High Reliability and Low
Latency Communications; URLLC), 및 대용량 머신 타입 통신들(massive Machine Type Communications; mMTC)을
포함할 수도 있다.

발명의 내용

[0004] 시스템들, 방법들, 및 수단들은 업링크 빔 관리를 위해 개시된다. 무선 송수신 유닛(wireless
transmit/receive unit; WTRU)은 빔 대응성 표시(beam correspondence indication)를 네트워크 디바이스로 전
송할 수도 있다. WTRU는 메모리 및/또는 프로세서를 포함할 수도 있다. 네트워크 디바이스는 송수신 포인트
(transmission reception point; TRP)일 수도 있다. 빔 대응성 표시는 WTRU의 하나 이상의 수신 빔 및 하나
이상의 송신 빔과 연관된 빔 대응성(beam correspondence)을 표시할 수도 있다. 빔 대응성 표시는 빔 대응성에
서의 변경(예컨대, 일시적인 변경)을 표시할 수도 있다. 빔 대응성은 WTRU 측 빔 대응성 및/또는 무선 디바이
스 측 빔 대응성을 포함할 수도 있다. 빔 대응성은 WTRU가 다운링크 측정에 기초하여 WTRU의 송신 빔을 결정할
수 있다는 것을 표시할 수도 있다. 다운링크 측정은 WTRU의 하나 이상의 수신 빔 상에서 WTRU에 의해 측정될
수 도 있다. 빔 대응성은 WTRU가 업링크 측정에 기초하여 WTRU의 수신 빔을 결정할 수 있다는 것을 표시할 수도
있다. 업링크 측정은 WTRU의 하나 이상의 송신 빔 상에서 WTRU에 의해 측정될 수도 있다.

[0005] WTRU는 WTRU와 연관된 업링크 시간 동기화 스테이터스(uplink time synchronization status)를 결정할 수도 있
다. 업링크 시간 동기화 스테이터스는 WTRU가 업링크 시간 동기화되는지 여부를 표시할 수도 있다. WTRU는 네

트위크 디바이스로부터, 기준 신호 타입(reference signal type)을 수신할 수도 있다. 기준 신호 타입은 결정된 업링크 시간 동기화 스테이터스에 따를 수도 있다. 예를 들어, 기준 신호 타입은 WTRU가 업링크 시간 동기화될 때의 뉴 라디오(NR) 사운딩 기준 신호(sounding reference signal; SRS)일 수도 있다. 또 다른 예로서, 기준 신호 타입은 WTRU가 업링크 시간 동기화되지 않을 때의 NR 물리적 랜덤 액세스 채널(physical random access channel; PRACH) 프리앰블일 수도 있다.

[0006] WTRU는 예를 들어, 빔 대응성 표시에 응답하여, 네트워크 디바이스로부터 빔 관리 표시를 수신할 수도 있다. 빔 관리 표시는 빔 대응성과 연관된 빔 관리 구성을 포함할 수도 있다. WTRU는 수신된 빔 관리 표시에 기초하여 업링크 빔 관리를 수행할 수도 있다. 업링크 빔 관리는 빔 대응성에 기초하여 WTRU 송신 빔들의 서브세트(subset)로부터의 하나 이상의 기준 신호를 전송하는 것을 포함할 수도 있다. 업링크 빔 관리에서 전송된 하나 이상의 기준 신호는 네트워크 디바이스로부터 수신된 기준 신호 타입을 가질 수도 있다. 업링크 빔 관리는 빔 대응성을 갖지 않는 업링크 빔 관리와 비교할 때, 측정들의 감소된 세트를 수행하는 것을 포함할 수도 있다. 업링크 빔 관리는 빔 대응성에 기초하여 하나 이상의 빔 측정을 스킵(skip)하는 것을 포함할 수도 있다. WTRU는 하나 이상의 스킵된 빔 측정을 위한 하나 이상의 다운링크 측정을 사용할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1a는 하나 이상의 개시된 실시형태가 구현될 수도 있는 일 예의 통신 시스템을 예시하는 시스템 도면이다.

도 1b는 실시형태에 따라 도 1a에서 예시된 통신 시스템 내에서 사용될 수도 있는 일 예의 무선 송수신 유닛(WTRU)을 예시하는 시스템 도면이다.

도 1c는 실시형태에 따라 도 1a에서 예시된 통신 시스템 내에서 사용될 수도 있는 일 예의 라디오 액세스 네트워크(radio access network; RAN) 및 일 예의 코어 네트워크(core network; CN)를 예시하는 시스템 도면이다.

도 1d는 실시형태에 따라 도 1a에서 예시된 통신 시스템 내에서 사용될 수도 있는 추가의 예의 RAN 및 추가의 예의 CN을 예시하는 시스템 도면이다.

도 2는 송수신 포인트(Transmission/Reception Point; TRP) 및 무선 송수신 유닛(WTRU) 안테나 모델의 예이다.

도 3은 RS 타입 및 신호 포맷 선택을 갖는 UL 빔 관리 구성의 예이다.

도 4는 UL 빔 관리를 위한 NR-PRACH 신호 포맷의 예이다.

도 5는 NR-PRACH 프리앰블 포맷 A 및 포맷 B를 갖는 U2 및 U3의 예이다.

도 6은 빔 대응성을 갖는 UL 빔 관리 구성의 예이다.

도 7은 빔 대응성 기반 빔 관리의 예이다.

도 8은 TRP 빔 대응성 결정 및 표시의 예이다.

도 9는 시간 및 주파수 도메인들 상에서의 DMRS 및 사운딩 기준 신호(SRS)의 일 예의 분포이다.

도 10은 단일 TRP를 위한 UL 빔 관리의 예이다.

도 11은 다수의 TRP들을 위한 UL 빔 관리의 예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 실시형태들의 구현예와 연관될 수도 있는 일 예의 네트워크들

[0009] 도 1a는 하나 이상의 개시된 실시형태가 구현될 수도 있는 일 예의 통신 시스템(100)을 예시하는 도면이다. 통신 시스템(100)은 음성, 데이터, 비디오, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 콘텐츠를 다수의 무선 사용자들에게 제공하는 다중 액세스 시스템일 수도 있다. 통신 시스템(100)은 다수의 무선 사용자들이 무선 대역폭을 포함하는 시스템 자원들의 공유를 통해 이러한 콘텐츠를 액세스하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 예를 들어, 통신 시스템들(100)은 코드 분할 다중 액세스(code division multiple access; CDMA), 시간 분할 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 고유-단어 DFT-확산 OFDM(zero-tail unique-word DFT-Spread OFDM; ZT UW DTS-s OFDM), 고유 단어 OFDM(unique word OFDM; UW-OFDM), 자원 블록-필터링된 OFDM, 필터 बैं크 멀티캐리어(filter bank multicarrier; FBMC) 등과 같은

하나 이상의 채널 액세스 방법을 채용할 수도 있다.

[0010] 도 1a에서 도시된 바와 같이, 개시된 실시형태들은 임의의 수의 WTRU들, 기지국(base station)들, 네트워크들, 및/또는 네트워크 엘리먼트(network element)들을 고려한다는 것이 인식될 것이지만, 통신 시스템(100)은 무선 송수신 유닛(WTRU)들(102a, 102b, 102c, 102d), RAN(104/113), CN(106/115), 공중 교환 전화 네트워크(public switched telephone network; PSTN)(108), 인터넷(110), 및 다른 네트워크들(112)을 포함할 수도 있다. WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d)의 각각은 무선 환경에서 동작하고 및/또는 통신하도록 구성된 임의의 타입의 디바이스일 수도 있다. 예로서, 그 임의의 것이 "스테이션(station)" 및/또는 "STA"로서 지칭될 수도 있는 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d)은 무선 신호들을 송신하고 및/또는 수신하도록 구성될 수도 있고, 사용자 장비(user equipment; UE), 이동국(mobile station), 고정식 또는 이동식 가입자 유닛, 가입-기반 유닛, 페이지(pager), 셀룰러 전화, 개인 정보 단말(personal digital assistant; PDA), 스마트폰, 랩톱, 넷북, 개인용 컴퓨터, 무선 센서, 핫스팟(hotspot) 또는 Mi-Fi 디바이스, 사물 인터넷(Internet of Things; IoT) 디바이스, 시계 또는 다른 웨어러블, 헤드-장착형 디스플레이(head-mounted display; HMD), 차량, 드론(drone), 의료용 디바이스 및 애플리케이션들(예컨대, 원격 진료), 산업용 디바이스 및 애플리케이션들(예컨대, 산업적 및/또는 자동화된 프로세싱 체인 컨텍스트들에서 동작하는 로봇 및/또는 다른 무선 디바이스들), 소비자 전자 디바이스, 상업적 및/또는 산업적 무선 네트워크들 상에서 동작하는 디바이스 등을 포함할 수도 있다. WTRU들(102a, 102b, 102c, 및 102d) 중 임의의 것은 UE로서 상호 교환가능하게 지칭될 수도 있다.

[0011] 통신 시스템들(100)은 또한, 기지국(114a) 및/또는 기지국(114b)을 포함할 수도 있다. 기지국들(114a, 114b)의 각각은 CN(106/115), 인터넷(110), 및/또는 다른 네트워크들(112)과 같은 하나 이상의 통신 네트워크에 대한 액세스를 용이하게 하기 위해 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d) 중 적어도 하나와 무선으로 인터페이스하도록 구성된 임의의 타입의 디바이스일 수도 있다. 예로서, 기지국들(114a, 114b)은 기지국 트랜시버(base transceiver station; BTS), 노드-B(Node-B), eNode B, 홈 노드 B(Home Node B), 홈 eNode B(Home eNode B), gNB, NR NodeB, 사이트 제어기(site controller), 액세스 포인트(access point; AP), 무선 라우터(wireless router) 등일 수도 있다. 기지국들(114a, 114b)은 단일 엘리먼트로서 각각 도시되지만, 기지국들(114a, 114b)은 임의의 수의 상호접속된 기지국들 및/또는 네트워크 엘리먼트들을 포함할 수도 있다는 것이 인식될 것이다.

[0012] 기지국(114a)은, 다른 기지국들, 및/또는 기지국 제어기(base station controller; BSC), 라디오 네트워크 제어기(radio network controller; RNC), 릴레이 노드(relay node)들 등과 같은 네트워크 엘리먼트들(도시되지 않음)을 또한 포함할 수도 있는 RAN(104/113)의 일부일 수도 있다. 기지국(114a) 및/또는 기지국(114b)은 셀(도시되지 않음)로서 지칭될 수도 있는 하나 이상의 캐리어 주파수(carrier frequency) 상에서 무선 신호들을 송신하고 및/또는 수신하도록 구성될 수도 있다. 이 주파수들은 인가된 스펙트럼(licensed spectrum), 비인가된 스펙트럼(unlicensed spectrum), 또는 인가된 및 비인가된 스펙트럼의 조합 내에 있을 수도 있다. 셀은 상대적으로 고정될 수도 있거나 시간 경과에 따라 변화할 수도 있는 특정 지리적 에어리어(area)로의 무선 서비스를 위한 커버리지(coverage)를 제공할 수도 있다. 셀은 셀 섹터(cell sector)들로 추가로 분할될 수도 있다. 예를 들어, 기지국(114a)과 연관된 셀은 3 개의 섹터들로 분할될 수도 있다. 이에 따라, 하나의 실시형태에서, 기지국(114a)은 3 개의 트랜시버들, 즉, 셀의 각각의 섹터에 대해 하나를 포함할 수도 있다. 실시형태에서, 기지국(114a)은 다중 입력 다중 출력(multiple-input multiple output; MIMO) 기술을 채용할 수도 있고, 셀의 각각의 섹터에 대한 다수의 트랜시버들을 사용할 수도 있다. 예를 들어, 빔포밍(beamforming)은 희망된 공간적 방향들에서 신호들을 송신하고 및/또는 수신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0013] 기지국들(114a, 114b)은, 임의의 적당한 무선 통신 링크(예컨대, 라디오 주파수(radio frequency; RF), 마이크로파, 센티미터파(centimeter wave), 마이크로미터파(micrometer wave), 적외선(infrared; IR), 자외선(ultraviolet; UV), 가시광(visible light) 등)일 수도 있는 무선 인터페이스(116) 상에서 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d) 중 하나 이상과 통신할 수도 있다. 무선 인터페이스(116)는 임의의 적당한 라디오 액세스 기술(radio access technology; RAT)을 사용하여 확립될 수도 있다.

[0014] 더 구체적으로, 위에서 언급된 바와 같이, 통신 시스템(100)은 다중 액세스 시스템일 수도 있고, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, 등과 같은 하나 이상의 채널 액세스 방식을 채용할 수도 있다. 예를 들어, RAN(104/113)에서의 기지국(114a) 및 WTRU들(102a, 102b, 102c)은, 광대역 CDMA(wideband CDMA; WCDMA)를 사용하여 무선 인터페이스(115/116/117)를 확립할 수도 있는 유니버설 이동 통신 시스템(Universal Mobile Telecommunications System; UMTS) 지상 라디오 액세스(UMTS Terrestrial Radio Access; UTRA)와 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. WCDMA는 고속 패킷 액세스(High-Speed Packet Access; HSPA) 및/또는 진화형 HSPA(Evolved HSPA; HSPA+)와 같은 통신 프로토콜들을 포함할 수도 있다. HSPA는 고속 다운링크(DL) 패킷 액

세스(High-Speed Downlink Packet Access; HSDPA) 및/또는 고속 UL 패킷 액세스(High-Speed UL Packet Access; HSUPA)를 포함할 수도 있다.

- [0015] 실시형태에서, 기지국(114a) 및 WTRU들(102a, 102b, 102c)은, 롱텀 에볼루션(Long Term Evolution; LTE) 및/또는 LTE-어드밴스드(LTE-Advanced; LTE-A) 및/또는 LTE-어드밴스드 프로(LTE-Advanced Pro; LTE-A Pro)를 사용하여 무선 인터페이스(116)를 확립할 수도 있는 진화형 UMTS 지상 라디오 액세스(E-UTRA)와 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다.
- [0016] 실시형태에서, 기지국(114a) 및 WTRU들(102a, 102b, 102c)은, 뉴 라디오(NR)를 사용하여 무선 인터페이스(116)를 확립할 수도 있는 NR 라디오 액세스와 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다.
- [0017] 실시형태에서, 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 접속성(dual connectivity; DC) 원리들을 사용하여 LTE 라디오 액세스 및 NR 라디오 액세스를 함께 구현할 수도 있다. 이에 따라, WTRU들(102a, 102b, 102c)에 의해 사용된 무선 인터페이스는 다수의 타입들의 라디오 액세스 기술들 및/또는 다수의 타입들의 기지국들(예컨대, eNB 및 gNB)로/로부터 전송된 송신들에 의해 특징지어질 수도 있다.
- [0018] 다른 실시형태들에서, 기지국(114a) 및 WTRU들(102a, 102b, 102c)은 IEEE 802.11(즉, 무선 충실도(Wireless Fidelity; WiFi)), IEEE 802.16(즉, 마이크로파 액세스를 위한 전세계 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), 이동 통신을 위한 글로벌 시스템(Global System for Mobile communications; GSM), GSM 진화를 위한 증대된 데이터 레이트들(Enhanced Data rates for GSM Evolution; EDGE), GSM EDGE(GERAN) 등과 같은 라디오 기술들을 구현할 수도 있다.
- [0019] 도 1a에서의 기지국(114b)은 예를 들어, 무선 라우터, 홈 노드 B, 홈 eNode B, 또는 액세스 포인트일 수도 있고, 업무의 장소, 집, 차량, 캠퍼스, 산업 설비, (예컨대, 드론들에 의한 사용을 위한) 공중 회랑(air corridor), 도로 등과 같은 국소화된 에어리어에서 무선 접속성을 용이하게 하기 위한 임의의 적당한 RAT를 사용할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 기지국(114b) 및 WTRU들(102c, 102d)은 무선 로컬 영역 네트워크(wireless local area network; WLAN)를 확립하기 위해 IEEE 802.11과 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. 실시형태에서, 기지국(114b) 및 WTRU들(102c, 102d)은 무선 개인 영역 네트워크(wireless personal area network; WPAN)를 확립하기 위해 IEEE 802.15와 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. 또 다른 실시형태에서, 기지국(114b) 및 WTRU들(102c, 102d)은 피코셀(picocell) 또는 펌토셀(femtocell)을 확립하기 위해 셀룰러-기반 RAT(예컨대, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A, LTE-A 프로, NR 등)를 사용할 수도 있다. 도 1a에서 도시된 바와 같이, 기지국(114b)은 인터넷(110)에 대한 직접적인 접속을 가질 수도 있다. 이에 따라, 기지국(114b)은 CN(106/115)을 통해 인터넷(110)을 액세스하도록 요구되지 않을 수도 있다.
- [0020] RAN(104/113)은 음성, 데이터, 애플리케이션들, 및/또는 보이스 오버 인터넷 프로토콜(voice over internet protocol; VoIP) 서비스들을 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d) 중 하나 이상에 제공하도록 구성된 임의의 타입의 네트워크일 수도 있는 CN(106/115)과 통신할 수도 있다. 데이터는 상이한 스루풋(throughput) 요건들, 레이턴시 요건들, 예러 공차 요건들, 신뢰성 요건들, 데이터 스루풋 요건들, 이동성 요건들 등과 같은 변동되는 서비스 품질(quality of service; QoS) 요건들을 가질 수도 있다. CN(106/115)은 호출 제어, 과금 서비스들, 이동 위치-기반 서비스들, 선불 통화(pre-paid calling), 인터넷 접속성, 비디오 분배 등을 제공할 수도 있고, 및/또는 사용자 인증(user authentication)과 같은 하이-레벨 보안성 기능들을 수행할 수도 있다. 도 1a에서 도시되지 않았지만, RAN(104/113) 및/또는 CN(106/115)은 RAN(104/113)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 채용하는 다른 RAN들과 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수도 있다는 것이 인식될 것이다. 예를 들어, NR 라디오 기술을 사용하고 있을 수도 있는 RAN(104/113)에 접속되는 것에 추가하여, CN(106/115)은 또한, GSM, UMTS, CDMA 2000, WiMAX, E-UTRA, 또는 WiFi 라디오 기술을 채용하는 또 다른 RAN(도시되지 않음)과 통신할 수도 있다.
- [0021] CN(106/115)은 또한, PSTN(108), 인터넷(110), 및/또는 다른 네트워크들(112)을 액세스하기 위해 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d)을 위한 게이트웨이로서 서빙(serve)할 수도 있다. PSTN(108)은 기존 전화 서비스(plain old telephone service; POTS)를 제공하는 회선-교환 전화 네트워크(circuit-switched telephone network)들을 포함할 수도 있다. 인터넷(110)은 TCP/IP 인터넷 프로토콜 묶음에서의 송신 제어 프로토콜(TCP), 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP), 및/또는 인터넷 프로토콜(IP)과 같은 통상적인 통신 프로토콜들을 사용하는 상호접속된 컴퓨터 네트워크들 및 디바이스들의 글로벌 시스템을 포함할 수도 있다. 네트워크들(112)은 다른 서비스 제공

자들에 의해 소유되고 및/또는 운영된 유선 및/또는 무선 통신 네트워크들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 네트워크들(112)은 RAN(104/113)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 채용할 수도 있는 하나 이상의 RAN에 접속된 또 다른 CN을 포함할 수도 있다.

[0022] 통신 시스템(100)에서의 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d)의 일부 또는 전부는 멀티-모드 능력들을 포함할 수도 있다(예컨대, WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d)은 상이한 무선 링크들 상에서 상이한 무선 네트워크들과 통신하기 위한 다수의 트랜시버들을 포함할 수도 있음). 예를 들어, 도 1a에서 도시된 WTRU(102c)는 셀룰러-기반 라디오 기술을 채용할 수도 있는 기지국(114a)과, 그리고 IEEE 802 라디오 기술을 채용할 수도 있는 기지국(114b)과 통신하도록 구성될 수도 있다.

[0023] 도 1b는 일 예의 WTRU(102)를 예시하는 시스템 도면이다. 도 1b에서 도시된 바와 같이, WTRU(102)는 그 중에서도, 프로세서(118), 트랜시버(120), 송수신 엘리먼트(transmit/receive element; 122), 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 디스플레이/터치패드(128), 비-분리가능(non-removable) 메모리(130), 분리가능(removable) 메모리(132), 전원(134), 글로벌 위치결정 시스템(global positioning system; GPS) 칩셋(136), 및/또는 다른 주변기기들(138)을 포함할 수도 있다. WTRU(102)는 실시형태와 부합하게 유지하면서 상기한 엘리먼트들의 임의의 하위-조합을 포함할 수도 있다는 것이 인식될 것이다.

[0024] 프로세서(118)는 범용 프로세서, 특수 목적 프로세서, 기존의 프로세서, 디지털 신호 프로세서(digital signal processor; DSP), 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 연관된 하나 이상의 마이크로프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 애플리케이션 특정 집적 회로(Application Specific Integrated Circuit; ASIC), 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이(Field Programmable Gate Array; FPGA) 회로, 임의의 다른 타입의 집적 회로(integrated circuit; IC), 상태 머신(state machine) 등일 수도 있다. 프로세서(118)는 신호 코딩, 데이터 프로세싱, 전력 제어, 입출력 프로세싱, 및/또는 WTRU(102)가 무선 환경에서 동작하는 것을 가능하게 하는 임의의 다른 기능을 수행할 수도 있다. 프로세서(118)는 송수신 엘리먼트(122)에 결합될 수도 있는 트랜시버(120)에 결합될 수도 있다. 도 1b는 프로세서(118) 및 트랜시버(120)를 별도의 컴포넌트(component)들로서 도시하고 있지만, 프로세서(118) 및 트랜시버(120)는 전자 패키지 또는 칩 내에 함께 통합될 수도 있다는 것이 인식될 것이다.

[0025] 송수신 엘리먼트(122)는 무선 인터페이스(116) 상에서 신호들을 기지국(예컨대, 기지국(114a))으로 송신하거나 기지국으로부터 신호들을 수신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 하나의 실시형태에서, 송수신 엘리먼트(122)는 RF 신호들을 송신하고 및/또는 수신하도록 구성된 안테나일 수도 있다. 실시형태에서, 송수신 엘리먼트(122)는 예를 들어, IR, UV, 또는 가시광 신호들을 송신하고 및/또는 수신하도록 구성된 에미터/검출기(emitter/detector)일 수도 있다. 또 다른 실시형태에서, 송수신 엘리먼트(122)는 RF 및 광 신호들 양자를 송신하고 및/또는 수신하도록 구성될 수도 있다. 송수신 엘리먼트(122)는 무선 신호들의 임의의 조합을 송신하고 및/또는 수신하도록 구성될 수도 있다는 것이 인식될 것이다.

[0026] 송수신 엘리먼트(122)는 도 1b에서 단일 엘리먼트로서 도시되지만, WTRU(102)는 임의의 수의 송수신 엘리먼트들(122)을 포함할 수도 있다. 더 구체적으로, WTRU(102)는 MIMO 기술을 채용할 수도 있다. 이에 따라, 하나의 실시형태에서, WTRU(102)는 무선 인터페이스(116) 상에서 무선 신호들을 송신하고 수신하기 위한 2 개 이상의 송수신 엘리먼트들(122)(예컨대, 다수의 안테나들)을 포함할 수도 있다.

[0027] 트랜시버(120)는 송수신 엘리먼트(122)에 의해 송신되어야 하는 신호들을 변조하도록, 그리고 송수신 엘리먼트(122)에 의해 수신되는 신호들을 복조하도록 구성될 수도 있다. 위에서 언급된 바와 같이, WTRU(102)는 멀티-모드 능력들을 가질 수도 있다. 이에 따라, 트랜시버(120)는 WTRU(102)가 예를 들어, NR 및 IEEE 802.11과 같은 다수의 RAT들을 통해 통신하는 것을 가능하게 하기 위한 다수의 트랜시버들을 포함할 수도 있다.

[0028] WTRU(102)의 프로세서(118)는 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치패드(128)(예컨대, 액정 디스플레이(LCD) 디스플레이 유닛 또는 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode; OLED) 디스플레이 유닛)에 결합될 수도 있고, 이로부터 사용자 입력 데이터를 수신할 수도 있다. 프로세서(118)는 사용자 데이터를 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치패드(128)로 또한 출력할 수도 있다. 추가적으로, 프로세서(118)는 비-분리가능 메모리(130) 및/또는 분리가능 메모리(132)와 같은 임의의 타입의 적당한 메모리로부터 정보를 액세스할 수도 있고, 이 메모리 내에 데이터를 저장할 수도 있다. 비-분리가능 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. 분리가능 메모리(132)는 가입자 식별 모듈(subscriber identity module; SIM) 카드, 메모리 스틱, 보안 디지털(secure digital; SD) 메모리 카드 등을 포함할 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 프로세서(118)는 서버

또는 홈 컴퓨터(도시되지 않음) 상에서와 같이, WTRU(102) 상에 물리적으로 위치되지 않은 메모리로부터 정보를 액세스할 수도 있고, 이 메모리 내에 데이터를 저장할 수도 있다.

[0029] 프로세서(118)는 전원(134)으로부터 전력을 수신할 수도 있고, 전력을 WTRU(102)에서의 다른 컴포넌트들로 분배하고 및/또는 제어하도록 구성될 수도 있다. 전원(134)은 WTRU(102)에 급전하기 위한 임의의 적당한 디바이스일 수도 있다. 예를 들어, 전원(134)은 하나 이상의 건전지 배터리(예컨대, 니켈-카드뮴(nickel-cadmium; NiCd), 니켈-아연(nickel-zinc; NiZn), 니켈 금속 수소화물(nickel metal hydride; NiMH), 리튬-이온(lithium-ion; Li-ion) 등), 태양 전지(solar cell), 연료 전지 등을 포함할 수도 있다.

[0030] 프로세서(118)는 또한, WTRU(102)의 현재의 위치에 관한 위치 정보(예컨대, 경도 및 위도)를 제공하도록 구성될 수도 있는 GPS 칩셋(136)에 결합될 수도 있다. GPS 칩셋(136)으로부터의 정보에 추가적으로 또는 이에 대신하여, WTRU(102)는 무선 인터페이스(116) 상에서 기지국(예를 들어, 기지국들(114a, 114b))으로부터 위치 정보를 수신할 수도 있고 및/또는 2 개 이상의 근접 기지국들로부터 수신되고 있는 신호들의 타이밍에 기초하여 그 위치를 결정할 수도 있다. WTRU(102)는 실시형태와 부합하게 유지하면서 임의의 적당한 위치-결정 방법을 통해 위치 정보를 취득할 수도 있다는 것이 인식될 것이다.

[0031] 프로세서(118)는 추가적인 특징들, 기능성, 및/또는 유선 또는 무선 접속성을 제공하는 하나 이상의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 모듈을 포함할 수도 있는 다른 주변기기들(138)에 추가로 결합될 수도 있다. 예를 들어, 주변기기들(138)은 가속도계, 전자-나침반(e-compass), 위성 트랜시버, (사진들 및/또는 비디오를 위한) 디지털 카메라, 유니버설 직렬 버스(universal serial bus; USB) 포트, 진동 디바이스, 텔레비전 트랜시버, 핸드 프리(hands free) 헤드셋, Bluetooth® 모듈, 주파수 변조된(frequency modulated; FM) 라디오 유닛, 디지털 음악 플레이어, 미디어 플레이어, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저(internet browser), 가상 현실(Virtual Reality) 및/또는 증강 현실(Augmented Reality)(VR/AR) 디바이스, 활동 추적기 등을 포함할 수도 있다. 주변기기들(138)은 하나 이상의 센서를 포함할 수도 있고, 센서들은 자이로스코프(gyroscope), 가속도계(accelerometer), 홀 효과 센서(hall effect sensor), 자력계(magnetometer), 방위 센서(orientation sensor), 근접성 센서(proximity sensor), 온도 센서, 시간 센서, 지리위치 센서(geolocation sensor), 고도계(altimeter), 광 센서, 터치 센서, 자력계(magnetometer), 기압계(barometer), 제스처 센서(gesture sensor), 생체계측 센서(biometric sensor), 및/또는 습도 센서(humidity sensor) 중 하나 이상일 수도 있다.

[0032] WTRU(102)는 (예컨대, (예컨대, 송신을 위한) UL 및 (예컨대, 수신을 위한) 다운링크의 양자에 대한 특정한 서브프레임들과 연관된) 신호들의 일부 또는 전부의 송신 및 수신에 동시발생적 및/또는 동시적일 수도 있는 전이중 라디오(full duplex radio)를 포함할 수도 있다. 전이중 라디오는 하드웨어(예컨대, 초크)를 통한 자체-간섭 또는 프로세서(예컨대, 별도의 프로세서(도시되지 않음)) 또는 프로세서(118))를 통한 신호 프로세싱을 감소시키고 실질적으로 제거하기 위한 간섭 관리 유닛을 포함할 수도 있다. 실시형태에서, WTRU(102)는 (예컨대, (예컨대, 송신을 위한) UL 또는 (예컨대, 수신을 위한) 다운링크의 어느 하나에 대한 특정한 서브프레임들과 연관된) 신호들의 일부 또는 전부의 송신 및 수신을 위한 반이중 라디오(half-duplex radio)를 포함할 수도 있다.

[0033] 도 1c는 실시형태에 따라 RAN(104) 및 CN(106)을 예시하는 시스템 도면이다. 위에서 언급된 바와 같이, RAN(104)은 무선 인터페이스(116) 상에서 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하기 위해 E-UTRA 라디오 기술을 채용할 수도 있다. RAN(104)은 또한, CN(106)과 통신할 수도 있다.

[0034] RAN(104)은 실시형태와 부합하게 유지하면서 임의의 수의 eNode-B들을 포함할 수도 있다는 것이 인식될 것이지만, RAN(104)은 eNode-B들(160a, 160b, 160c)을 포함할 수도 있다. eNode-B들(160a, 160b, 160c)은 무선 인터페이스(116) 상에서 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하기 위한 하나 이상의 트랜시버를 각각 포함할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, eNode-B들(160a, 160b, 160c)은 MIMO 기술을 구현할 수도 있다. 이에 따라, eNode-B(160a)는 예를 들어, 무선 신호들을 WTRU(102a)로 송신하기 위하여, 및/또는 WTRU(102a)로부터 무선 신호들을 수신하기 위해 다수의 안테나들을 사용할 수도 있다.

[0035] eNode-B들(160a, 160b, 160c)의 각각은 특정한 셀(도시되지 않음)과 연관될 수도 있고, 라디오 자원 관리 관정들, 핸드오버(handover) 관정들, UL 및/또는 DL에서의 사용자들의 스케줄링 등을 처리하도록 구성될 수도 있다. 도 1c에서 도시된 바와 같이, eNode-B들(160a, 160b, 160c)은 X2 인터페이스 상에서 서로 통신할 수도 있다.

[0036] 도 1c에서 도시된 CN(106)은 이동성 관리 엔티티(mobility management entity; MME)(162), 서빙 게이트웨이(serving gateway)(164), 및 패킷 데이터 네트워크(packet data network; PDN) 게이트웨이(또는 PGW)(166)를 포함할 수도 있다. 상기한 엘리먼트들의 각각은 CN(106)의 일부로서 도시되지만, 이 엘리먼트들 중 임의의 것

은 CN 운영자 이외의 엔티티에 의해 소유될 수도 있고 및/또는 운영될 수도 있다는 것이 인식될 것이다.

- [0037] MME(162)는 S1 인터페이스를 통해 RAN(104)에서의 eNode-B들(162a, 162b, 162c)의 각각에 접속될 수도 있고, 제어 노드로서 서빙할 수도 있다. 예를 들어, MME(162)는 WTRU들(102a, 102b, 102c)의 사용자들을 인증하는 것, 베어러 활성화/비활성화, WTRU들(102a, 102b, 102c)의 초기 연결 동안에 특정한 서빙 게이트웨이를 선택하는 것 등을 담당할 수도 있다. MME(162)는 RAN(104)과, GSM 및/또는 WCDMA와 같은 다른 라디오 기술들을 채용하는 다른 RAN들(도시되지 않음)과의 사이에서 스위칭하기 위한 제어 평면 기능을 제공할 수도 있다.
- [0038] SGW(164)는 S1 인터페이스를 통해 RAN(104)에서의 eNode B들(160a, 160b, 160c)의 각각에 접속될 수도 있다. SGW(164)는 일반적으로, WTRU들(102a, 102b, 102c)로/로부터 사용자 데이터 패킷들을 라우팅할 수도 있고 포워딩할 수도 있다. SGW(164)는 인터-eNode B 핸드오버들 동안에 사용자 평면들을 앵커링(anchoring) 하는 것, DL 데이터가 WTRU들(102a, 102b, 102c)을 위해 사용가능할 때에 페이징을 트리거링하는 것, WTRU들(102a, 102b, 102c)의 컨텍스트(context)들을 관리하고 저장하는 것 등과 같은 다른 기능들을 수행할 수도 있다.
- [0039] SGW(164)는 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 IP-가능형 디바이스들 사이의 통신들을 용이하게 하기 위하여, 인터넷(110)과 같은 패킷-교환 네트워크들에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수도 있는 PGW(166)에 접속될 수도 있다.
- [0040] CN(106)은 다른 네트워크들과의 통신들을 용이하게 할 수도 있다. 예를 들어, CN(106)은 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 전통적인 지상-라인 통신 디바이스들 사이의 통신들을 용이하게 하기 위하여, PSTN(108)과 같은 회선-교환 네트워크들에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수도 있다. 예를 들어, CN(106)은, CN(106)과 PSTN(108) 사이의 인터페이스로서 서빙하는 IP 게이트웨이(예컨대, IP 멀티미디어 서브시스템(IP multimedia subsystem; IMS) 서버)를 포함할 수도 있거나, 이 IP 게이트웨이와 통신할 수도 있다. 추가적으로, CN(106)은, 다른 서비스 제공자들에 의해 소유되고 및/또는 운영되는 다른 유선 및/또는 무선 네트워크들을 포함할 수도 있는 다른 네트워크들(112)에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수도 있다.
- [0041] WTRU는 무선 단말로서 도 1a 내지 도 1d에서 설명되지만, 어떤 대표적인 실시형태들에서, 이러한 단말이 통신 네트워크와의 유선 통신 인터페이스들을 (예컨대, 일시적으로 또는 영구적으로) 사용할 수도 있다는 것이 고려된다.
- [0042] 대표적인 실시형태들에서, 다른 네트워크(112)는 WLAN일 수도 있다.
- [0043] 기반구조 기본 서비스 세트(Basic Service Set; BSS) 모드에서의 WLAN은 BSS를 위한 액세스 포인트(AP) 및 AP와 연관된 하나 이상의 스테이션(station; STA)을 가질 수도 있다. AP는, BSS 내로 및/또는 BSS로부터 트래픽을 반송(carry)하는 분배 시스템(Distribution System; DS) 또는 또 다른 타입의 유선/무선 네트워크에 대한 액세스 또는 인터페이스를 가질 수도 있다. BSS 외부로부터 발신되는 STA들로의 트래픽은 AP를 통해 도달할 수도 있고 STA들로 전달될 수도 있다. STA들로부터 BSS 외부의 목적지들로 발신되는 트래픽은 개개의 목적지들로 전달되도록 하기 위해 AP로 전송될 수도 있다. BSS 내에서의 STA들 사이의 트래픽은 예를 들어, AP를 통해 전송될 수도 있고, 여기서, 출발지 STA는 트래픽을 AP로 전송할 수도 있고, AP는 트래픽을 목적지 STA로 전달할 수도 있다. BSS 내에서의 STA들 사이의 트래픽은 피어-투-피어(peer-to-peer) 트래픽으로서 고려될 수도 있고 및/또는 지칭될 수도 있다. 피어-투-피어 트래픽은 직접 링크 셋업(direct link setup; DLS)으로 출발지 및 목적지 STA들 사이에서(예컨대, 그 사이에서 직접적으로) 전송될 수도 있다. 어떤 대표적인 실시형태들에서, DLS는 802.11e DLS 또는 802.11z 터널링된 DLS(tunneled DLS; TDLS)를 사용할 수도 있다. 독립적 BSS(Independent BSS; IBSS) 모드를 사용하는 WLAN은 AP를 가지지 않을 수도 있고, IBSS 내의, 또는 IBSS를 사용하는 STA들(예컨대, STA들의 전부)은 서로 직접적으로 통신할 수도 있다. IBSS 통신 모드는 때때로, "애드-혹(ad-hoc)" 통신 모드로서 본원에서 지칭될 수도 있다.
- [0044] 802.11ac 기반구조 동작 모드 또는 유사한 동작 모드를 사용할 때, AP는 주 채널(primary channel)과 같은 고정된 채널 상에서 비콘(beacon)을 송신할 수도 있다. 주 채널은 고정된 폭(예컨대, 20 MHz 폭 대역폭) 또는 시그널링을 통해 동적으로 설정된 폭일 수도 있다. 주 채널은 BSS의 동작 채널일 수도 있고, AP와의 접속을 확립하기 위해 STA들에 의해 사용될 수도 있다. 어떤 대표적인 실시형태들에서, 충돌 회피를 갖는 캐리어 감지 다중 액세스(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance; CSMA/CA)는 예를 들어, 802.11 시스템들에서 구현될 수도 있다. CSMA/CA를 위하여, AP를 포함하는 STA들(예컨대, 매 STA)은 주 채널을 감지할 수도 있다. 주 채널이 특정한 STA에 의해 비지(busy)인 것으로 감지/검출되고 및/또는 결정될 경우, 특정한 STA는 백오프(back off)할 수도 있다. 하나의 STA(예컨대, 오직 하나의 스테이션)는 주어진 BSS에서 임의의 주어진

시간에 송신할 수도 있다.

- [0045] 높은 스루풋(High Throughput; HT)의 STA들은 40 MHz 폭 채널을 형성하기 위해 인접한 또는 비인접한 20 MHz 채널과의 주 20 MHz 채널의 조합을 통해, 예를 들어, 통신을 위한 40 MHz 폭 채널을 사용할 수도 있다.
- [0046] 매우 높은 스루풋(Very High Throughput; VHT)의 STA들은 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 및/또는 160 MHz 폭 채널들을 지원할 수도 있다. 40 MHz 및/또는 80 MHz 채널들은 인접 20 MHz 채널들을 조합함으로써 형성될 수도 있다. 160 MHz 채널은 8 개의 인접 20 MHz 채널들을 조합함으로써, 또는 80+80 구성으로서 지칭될 수도 있는 2 개의 비-인접 80 MHz 채널들을 조합함으로써 형성될 수도 있다. 80+80 구성에 대하여, 채널 코딩 후의 데이터는 데이터를 2 개의 스트림들로 분할할 수도 있는 세그먼트 파서(segment parser)를 통해 통과될 수도 있다. 역 고속 푸리에 변환(Inverse Fast Fourier Transform; IFFT) 프로세싱 및 시간 도메인 프로세싱은 각각의 스트림에 대해 별도로 행해질 수도 있다. 스트림들은 2 개의 80 MHz 채널들 상으로 맵핑될 수도 있고, 데이터는 송신 STA에 의해 송신될 수도 있다. 수신 STA의 수신기에서, 80+80 구성에 대한 위에서 설명된 동작은 반전될 수도 있고, 조합된 데이터는 매체 액세스 제어(Medium Access Control; MAC)로 전송될 수도 있다.
- [0047] 1 GHz 미만 동작 모드들은 802.11af 및 802.11ah에 의해 지원된다. 채널 동작 대역폭들 및 캐리어들은 802.11n 및 802.11ac에서 사용된 것들에 비해 802.11af 및 802.11ah에서 감소된다. 802.11af는 TV 백색 공간(TV White Space; TVWS) 스펙트럼에서의 5 MHz, 10 MHz, 및 20 MHz 대역폭들을 지원하고, 802.11ah는 비-TVWS 스펙트럼을 사용하여 1 MHz, 2 MHz, 4 MHz, 8 MHz, 및 16 MHz 대역폭들을 지원한다. 대표적인 실시형태에 따르면, 802.11ah는 매크로 커버리지 에어리어(macro coverage area)에서의 MTC 디바이스들과 같은, 계측기 타입 제어/머신-타입 통신들을 지원할 수도 있다. MTC 디바이스들은 어떤 능력들, 예를 들어, 어떤 및/또는 제한된 대역폭들에 대한 지원(예컨대, 오직 이에 대한 지원)을 포함하는 제한된 능력들을 가질 수도 있다. MTC 디바이스들은 (예컨대, 매우 긴 배터리 수명을 유지하기 위하여) 임계치를 초과하는 배터리 수명을 갖는 배터리를 포함할 수도 있다.
- [0048] 다수의 채널들, 및 802.11n, 802.11ac, 802.11af, 및 802.11ah와 같은 채널 대역폭들을 지원할 수도 있는 WLAN 시스템들은 주 채널로서 지정될 수도 있는 채널을 포함한다. 주 채널은 BSS에서의 모든 STA들에 의해 지원된 가장 큰 공통 동작 대역폭과 동일한 대역폭을 가질 수도 있다. 주 채널의 대역폭은 가장 작은 대역폭 동작 모드를 지원하는 BSS에서 동작하는 모든 STA들 중으로부터의 STA에 의해 설정될 수도 있고 및/또는 제한될 수도 있다. 802.11ah의 예에서, 주 채널은 AP, 및 BSS에서의 다른 STA들이 2 MHz, 4 MHz, 8 MHz, 16 MHz, 및/또는 다른 채널 대역폭 동작 모드들을 지원하더라도, 1 MHz 모드를 지원하는(예컨대, 오직 지원하는) STA들(예컨대, MTC 타입 디바이스들)에 대하여 1 MHz 폭일 수도 있다. 캐리어 감지 및/또는 네트워크 할당 벡터(Network Allocation Vector; NAV) 설정들은 주 채널의 스테이터스(status)에 종속될 수도 있다. 주 채널이 예를 들어, AP로 송신하는 (오직 1 MHz 동작 모드를 지원하는) STA로 인해 비지일 경우, 전체 사용가능한 주파수 대역들은 주파수 대역들의 대부분이 아이들(idle)로 유지되고 사용가능할 수도 있더라도, 비지인 것으로 고려될 수도 있다.
- [0049] 미국에서는, 802.11ah에 의해 사용될 수도 있는 사용가능한 주파수 대역들은 902 MHz로부터 928 MHz까지이다. 한국에서는, 사용가능한 주파수 대역들은 917.5 MHz로부터 923.5 MHz까지이다. 일본에서는, 사용가능한 주파수 대역들은 916.5 MHz로부터 927.5 MHz까지이다. 802.11ah를 위해 사용가능한 총 대역폭은 국가 코드에 따라 6 MHz 내지 26 MHz이다.
- [0050] 도 1d는 실시형태에 따라 RAN(113) 및 CN(115)을 예시하는 시스템 도면이다. 위에서 언급된 바와 같이, RAN(113)은 무선 인터페이스(116) 상에서 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하기 위해 NR 라디오 기술을 채용할 수도 있다. RAN(113)은 또한, CN(115)과 통신할 수도 있다.
- [0051] RAN(113)은 실시형태와 부합하게 유지하면서 임의의 수의 gNB들을 포함할 수도 있다는 것이 인식될 것이지만, RAN(113)은 gNB들(180a, 180b, 180c)을 포함할 수도 있다. gNB들(180a, 180b, 180c)은 무선 인터페이스(116) 상에서 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하기 위한 하나 이상의 트랜시버를 각각 포함할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, gNB들(180a, 180b, 180c)은 MIMO 기술을 구현할 수도 있다. 예를 들어, gNB들(180a, 180b)은 신호들을 gNB들(180a, 180b, 180c)로 송신하고 및/또는 gNB들(180a, 180b, 180c)로부터 신호들을 수신하기 위해 빔포밍을 사용할 수도 있다. 따라서, gNB(180a)는 예를 들어, 무선 신호들을 WTRU(102a)로 송신하기 위하여, 및/또는 WTRU(102a)로부터 무선 신호들을 수신하기 위해 다수의 안테나들을 사용할 수도 있다. 실시형태에서, gNB들(180a, 180b, 180c)은 캐리어 어그리게이션(carrier aggregation) 기술을 구현할 수도 있다. 예를 들어, gNB(180a)는 다수의 컴포넌트 캐리어(component carrier)들을 WTRU(102a)(도시되지 않음)로 송신할 수도 있다.

이 컴포넌트 캐리어들의 서브세트(subset)는 비인가된 스펙트럼 상에 있을 수도 있는 반면, 나머지 컴포넌트 캐리어들은 인가된 스펙트럼 상에 있을 수도 있다. 실시형태에서, gNB들(180a, 180b, 180c)은 조정된 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 조정된 송신들을 수신할 수도 있다.

[0052] WTRU들(102a, 102b, 102c)은 스케일러블 뉴머로로지(scalable numerology)와 연관된 송신들을 사용하여 gNB들(180a, 180b, 180c)과 통신할 수도 있다. 예를 들어, OFDM 심볼 이격 및/또는 OFDM 서브캐리어 이격은 상이한 송신들, 상이한 셀들, 및/또는 무선 송신 스펙트럼의 상이한 부분들에 대하여 변동될 수도 있다. WTRU들(102a, 102b, 102c)은 (예컨대, 변동되는 수의 OFDM 심볼들을 포함하고 및/또는 절대적인 시간의 변동되는 길이들을 지속하는) 다양한 또는 스케일러블 길이들의 서브프레임 또는 송신 시간 간격(TTI)들을 사용하여 gNB들(180a, 180b, 180c)과 통신할 수도 있다.

[0053] gNB들(180a, 180b, 180c)은 단독형 구성 및/또는 비-단독형 구성에서의 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하도록 구성될 수도 있다. 단독형 구성에서, WTRU들(102a, 102b, 102c)은 (예컨대, eNode-B들(160a, 160b, 160c)과 같은) 다른 RAN들을 또한 액세스하지 않으면서, gNB들(180a, 180b, 180c)과 통신할 수도 있다. 단독형 구성에서, WTRU들(102a, 102b, 102c)은 gNB들(180a, 180b, 180c) 중 하나 이상을 이동성 앵커 포인트(mobility anchor point)로서 사용할 수도 있다. 단독형 구성에서, WTRU들(102a, 102b, 102c)은 비인가된 대역에서의 신호들을 사용하여 gNB들(180a, 180b, 180c)과 통신할 수도 있다. 비-단독형 구성에서, WTRU들(102a, 102b, 102c)은 또한, eNode-B들(160a, 160b, 160c)과 같은 또 다른 RAN과 통신하고/또 다른 RAN에 접속하면서, gNB들(180a, 180b, 180c)과 통신할 수도 있고/gNB들(180a, 180b, 180c)에 접속할 수도 있다. 예를 들어, WTRU들(WTRUs 102a, 102b, 102c)은 하나 이상의 gNB들(180a, 180b, 180c) 및 하나 이상의 eNode-B들(160a, 160b, 160c)과 실질적으로 동시에 통신하기 위해 DC 원리들을 구현할 수도 있다. 비-단독형 구성에서, eNode-B들(160a, 160b, 160c)은 WTRU들(102a, 102b, 102c)을 위한 이동성 앵커로서 서빙할 수도 있고, gNB들(180a, 180b, 180c)은 WTRU들(102a, 102b, 102c)을 서비스하기 위한 추가적인 커버리지 및/또는 스루풋을 제공할 수도 있다.

[0054] gNB들(180a, 180b, 180c)의 각각은 특정한 셀(도시되지 않음)과 연관될 수도 있고, 라디오 자원 관리 관정들, 핸드오버 관정들, UL 및/또는 DL에서의 사용자들의 스케줄링, 네트워크 슬라이싱의 지원, 이중 접속성, NR과 E-UTRA 사이의 연동, 사용자 평면 기능(User Plane Function; UPF)(184a, 184b)을 향한 사용자 평면 데이터의 라우팅, 액세스 및 이동성 관리 기능(Access and Mobility Management Function; AMF)(182a, 182b)을 향한 제어 평면 정보의 라우팅 등을 처리하도록 구성될 수도 있다. 도 1d에서 도시된 바와 같이, gNB들(180a, 180b, 180c)은 X2 인터페이스 상에서 서로 통신할 수도 있다.

[0055] 도 1d에서 도시된 CN(115)은 적어도 하나의 AMF(182a, 182b), 적어도 하나의 UPF(184a, 184b), 적어도 하나의 세션 관리 기능(Session Management Function; SMF)(183a, 183b), 및 아마도 데이터 네트워크(Data Network; DN)(185a, 185b)를 포함할 수도 있다. 상기한 엘리먼트들의 각각은 CN(115)의 일부로서 도시되지만, 이 엘리먼트들 중 임의의 것은 CN 운영자 이외의 엔티티에 의해 소유될 수도 있고 및/또는 운영될 수도 있다는 것이 인식될 것이다.

[0056] AMF(182a, 182b)는 N2 인터페이스를 통해 RAN(113)에서의 gNB들(180a, 180b, 180c) 중 하나 이상에 접속될 수도 있고, 제어 노드로서 서빙할 수도 있다. 예를 들어, AMF(182a, 182b)는 WTRU들(102a, 102b, 102c)의 사용자들을 인증하는 것, 네트워크 슬라이싱을 위한 지원(예컨대, 상이한 조건들을 갖는 상이한 PDU 세션들의 처리), 특정한 SMF(183a, 183b)를 선택하는 것, 등록 에어리어의 관리, NAS 시그널링의 종결, 이동성 관리 등을 담당할 수도 있다. 네트워크 슬라이싱은 WTRU들(102a, 102b, 102c)에서 사용되는 서비스들의 타입들에 기초하여 WTRU들(102a, 102b, 102c)을 위한 CN 지원을 맞춤화하기 위해 AMF(182a, 182b)에 의해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 상이한 네트워크 슬라이스들은 초-신뢰성 저 레이턴시(ultra-reliable low latency; URLLC) 액세스에 의존하는 서비스들, 개량된 대용량 이동 광대역(enhanced massive mobile broadband; eMBB) 액세스에 의존하는 서비스들, 머신 타입 통신(MTC) 액세스를 위한 서비스들, 및/또는 등과 같은 상이한 사용 케이스들에 대하여 확립될 수도 있다. AMF(162)는 RAN(113)과, LTE, LTE-A, LTE-A 프로와 같은 다른 라디오 기술들, 및/또는 WiFi와 같은 비-3GPP 액세스 기술들을 채용하는 다른 RAN들(도시되지 않음)과의 사이에서 스위칭하기 위한 제어 평면 기능을 제공할 수도 있다.

[0057] SMF(183a, 183b)는 N11 인터페이스를 통해 CN(115)에서의 AMF(182a, 182b)에 접속될 수도 있다. SMF(183a, 183b)는 또한, N4 인터페이스를 통해 CN(115)에서의 UPF(184a, 184b)에 접속될 수도 있다. SMF(183a, 183b)는

UPF(184a, 184b)를 선택할 수도 있고 제어할 수도 있고, UPF(184a, 184b)를 통한 트래픽의 라우팅을 구성할 수도 있다. SMF(183a, 183b)는 UE IP 어드레스를 관리하고 할당하는 것, PDU 세션들을 관리하는 것, 정책 집행 및 QoS를 제어하는 것, 다운링크 데이터 통지들을 제공하는 것 등과 같은 다른 기능들을 수행할 수도 있다. PDU 세션 타입은 IP-기반, 비-IP 기반, 이더넷-기반 등일 수도 있다.

[0058] UPF(184a, 184b)는 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 IP-가능형 디바이스들 사이의 통신들을 용이하게 하기 위하여, 인터넷(110)과 같은 패킷-교환 네트워크들에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수도 있는 N3 인터페이스를 통해 RAN(113)에서의 gNB들(180a, 180b, 180c) 중 하나 이상에 접속될 수도 있다. UPF(184a, 184b)는 패킷들을 라우팅하고 포워딩하는 것, 사용자 평면 정책들을 집행하는 것, 멀티-호밍된(multi-homed) PDU 세션들을 지원하는 것, 사용자 평면 QoS를 처리하는 것, 다운링크 패킷들을 버퍼링하는 것, 이동성 앵커링(mobility anchoring)을 제공하는 것 등과 같은 다른 기능들을 수행할 수도 있다.

[0059] CN(115)은 다른 네트워크들과의 통신들을 용이하게 할 수도 있다. 예를 들어, CN(115)은, CN(115)과 PSTN(108) 사이의 인터페이스로서 서빙하는 IP 게이트웨이(예컨대, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS) 서버)를 포함할 수도 있거나, 이 IP 게이트웨이와 통신할 수도 있다. 추가적으로, CN(115)은, 다른 서비스 제공자들에 의해 소유되고 및/또는 운영되는 다른 유선 및/또는 무선 네트워크들을 포함할 수도 있는 다른 네트워크들(112)에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, WTRU들(102a, 102b, 102c)은 UPF(184a, 184b)로의 N3 인터페이스, 및 UPF(184a, 184b)와 DN(185a, 185b) 사이의 N6 인터페이스를 경유하여 UPF(184a, 184b)를 통해 로컬 데이터 네트워크(DN)(185a, 185b)에 접속될 수도 있다.

[0060] 도 1a 내지 도 1d, 및 도 1a 내지 도 1d의 대응하는 설명을 고려하면, WTRU(102a 내지 102d), 기지국(114a 내지 114b), eNode-B(160a 내지 160c), MME(162), SGW(164), PGW(166), gNB(180a 내지 180c), AMF(182a 내지 182b), UPF(184a 내지 184b), SMF(183a 내지 183b), DN(185a 내지 185b), 및/또는 본원에서 설명된 임의의 다른 디바이스(들) 중 하나 이상에 관련하여 본원에서 설명된 기능들 중 하나 이상 또는 전부는 하나 이상의 에뮬레이션 디바이스(emulation device)(도시되지 않음)에 의해 수행될 수도 있다. 에뮬레이션 디바이스들은 본원에서 설명된 기능들 중 하나 이상 또는 전부를 에뮬레이팅하도록 구성된 하나 이상의 디바이스일 수도 있다. 예를 들어, 에뮬레이션 디바이스들은 다른 디바이스들을 테스트하기 위하여, 및/또는 네트워크 및/또는 WTRU 기능들을 시뮬레이팅하기 위해 사용될 수도 있다.

[0061] 에뮬레이션 디바이스들은 실험실 환경에서 및/또는 운영자 네트워크 환경에서 다른 디바이스들의 하나 이상의 테스트를 구현하도록 설계될 수도 있다. 예를 들어, 하나 이상의 에뮬레이션 디바이스는 통신 네트워크 내에서 다른 디바이스들을 테스트하기 위해 유선 및/또는 무선 통신 네트워크의 일부로서 완전히 또는 부분적으로 구현되고 및/또는 전개되면서, 하나 이상 또는 모든 기능들을 수행할 수도 있다. 하나 이상의 에뮬레이션 디바이스는 유선 및/또는 무선 통신 네트워크의 일부로서 일시적으로 구현되고/전개되면서, 하나 이상 또는 모든 기능들을 수행할 수도 있다. 에뮬레이션 디바이스는 테스트의 목적들을 위해 또 다른 디바이스에 직접적으로 결합될 수도 있고, 및/또는 오버-디-에어(over-the-air) 무선 통신들을 사용하여 테스트를 수행할 수도 있다.

[0062] 하나 이상의 에뮬레이션 디바이스는 유선 및/또는 무선 통신 네트워크의 일부로서 구현되고/전개되지 않으면서, 전부를 포함하는 하나 이상의 기능을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 에뮬레이션 디바이스들은 하나 이상의 컴포넌트의 테스트를 구현하기 위해 테스트 실험실 및/또는 비-전개된(예컨대, 테스트) 유선 및/또는 무선 통신 네트워크에서의 테스트 시나리오에서 사용될 수도 있다. 하나 이상의 에뮬레이션 디바이스는 테스트 장비일 수도 있다. (예컨대, 하나 이상의 안테나를 포함할 수도 있는) RF 회로부를 통한 직접 RF 결합 및/또는 무선 통신들은 데이터를 송신하고 및/또는 수신하기 위해 에뮬레이션 디바이스들에 의해 사용될 수도 있다.

[0063] 상세한 설명

[0064] 차세대 이동 통신들은 개량된 이동 광대역(eMBB), 대용량 머신 타입 통신들(mMTC), 및 다양한 전개 시나리오들을 위한 (예컨대, 700 MHz로부터 80 GHz까지의 범위인) 광범위한 인가된 및 비인가된 스펙트럼 대역들을 갖는 초-신뢰성 저 레이턴시 통신들(URLLC)과 같은 애플리케이션들을 지원할 수도 있다.

[0065] 다수 안테나 송신 및 빔포밍이 제공될 수도 있다. 다중 입력 다중 출력(MIMO) 송신 및 변형들(예컨대, 단일 입력 다중 출력(Single Input Multiple Output; SIMO) 및 다중 입력 단일 출력(Multiple Input Single Output; MISO))과 같은 다수 안테나 기법들이 (예컨대, 6 GHz-미만 송신을 위하여) 채용될 수도 있다. 상이한 MIMO 기법들은 다이버시티 이득(diversity gain), 멀티플렉싱 이득(multiplexing gain), 빔포밍, 어레이 이득(array gain) 등과 같은 상이한 장점들을 제공할 수도 있다. 셀룰러 통신에서의 사용자 단말(User Terminal; UT)들은

단일 중앙 노드(central node)와 통신할 수도 있다. MU-MIMO는 예를 들어, 시간 및/또는 주파수에서의 자원들의 동일한 및/또는 중첩하는 세트 상에서의 동시에 상이한 UT들로의 다수의 데이터 스트림들의 송신을 용이하게 함으로써 시스템 스루풋을 증가시킬 수도 있다. SU-MIMO를 구현하는 중앙 노드는 다수의 데이터 스트림들을, 예를 들어, MU-MIMO를 위한 다수의 UT들과 비교하여, 동일한 UT로 송신할 수도 있다.

[0066] 밀리미터파(millimeter wave) 주파수들에서의 다수 안테나 송신은 6 GHz-미만 다수 안테나 기법들과는 상이할 수도 있다. 이것은 밀리미터파 주파수들에서의 상이한 전파 특성(propagation characteristic)들 및 BTS/WTRU가 안테나 엘리먼트들과 비교하여 제한된 수의 RF 체인(chain)들을 잠재적으로 가진다는 것에 기인할 수도 있다.

[0067] 도 2는 송수신 포인트(TRP) 및 무선 송수신 유닛(WTRU) 안테나 모델(200)의 예이다. TRP는 (예컨대, 셀 등과 같은) 네트워크 디바이스일 수도 있다. 안테나 모델(200)(예컨대, 대용량 안테나 모델)은 수직 차원(vertical dimension) 당 M_g 안테나 패널들 및 수평 차원(horizontal dimension) 당 N_g 안테나 패널들로서 구성될 수도 있다. (예컨대, 각각의) 안테나 패널은 (예컨대, 도 2에서의 예에 의해 도시된 바와 같이) 편파(polarization)를 갖거나 갖지 않는 안테나 엘리먼트들의 N 개의 열(column)들 및 M 개의 행(row)들로 구성될 수도 있다. 다수의 패널들이 동일한 eNB에서 구비될 수도 있지만, 타이밍(timing) 및 위상(phase)은 패널들에 걸쳐 고정되지 않을 수도 있다. 기준선(baseline) 대용량 안테나 구성은 예를 들어, 표 1에서 표시된 바와 같이, 동작 주파수 대역에 따라 변동될 수도 있다. 표 1은 밀집된 도시 및 도시 매크로(urban macro)를 위한 기준선 대용량 안테나 구성들의 예들을 제공한다.

표 1

4 GHz에서	30 GHz에서	70 GHz에서
밀집된 도시 및 도시 매크로: $(M,N,P,M_g,N_g) = (8,8,2,1,1)$, $(d_V,d_H) = (0.8, 0.5)\lambda$	밀집된 도시 및 도시 매크로: $(M,N,P,M_g,N_g) = (4,8,2,2,2)$, $(d_V,d_H) = (0.5, 0.5)\lambda$, $(d_{g,V},d_{g,H}) = (2.0, 4.0)\lambda$	밀집된 도시: 기준선: $(M,N,P,M_g,N_g) = (8,16,2,2,2)$, $(d_V,d_H) = (0.5, 0.5)\lambda$, $(d_{g,V},d_{g,H}) = (4.0, 8.0)\lambda$
<ul style="list-style-type: none"> ■ 단일 패널 ■ Pol. 당 64 개의 엘리먼트들 ■ 총 128 개의 엘리먼트들 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4 개의 패널들 ■ Pol. 당 32 개의 엘리먼트들 ■ 총 256 개의 엘리먼트들 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4 개의 패널들 ■ Pol. 당 128 개의 엘리먼트들 ■ 총 1024 개의 엘리먼트들

[0069] 밀리미터파 주파수들에서의 프리코딩(precoding)은 디지털, 아날로그, 또는 디지털 및 아날로그의 하이브리드(hybrid)일 수도 있다. 디지털 프리코딩은 정밀할 수도 있고, 등화(equalization)와 조합될 수도 있다. 디지털 프리코딩은 단일 사용자(single user; SU), 멀티-사용자(multi-user; MU), 및 멀티-셀 프리코딩을 가능하게 할 수도 있고, (예컨대, IEEE 802.11n 및 그 이후와, 3GPP LTE 및 그 이후에서의) 6 GHz 미만에서 사용된 것과 유사할 수도 있다. 안테나 엘리먼트들과 비교하여 제한된 수의 RF 체인들의 존재 및 채널의 희박 성질(sparse nature)은 (예컨대, mmW 주파수들에서의) 디지털 빔포밍의 사용을 복잡하게 할 수도 있다. 아날로그 빔포밍은 예를 들어, 각각의 안테나 엘리먼트 상에서의 아날로그 위상 시프터(analog phase shifter)들을 사용함으로써 제한된 수의 RF 체인들을 극복할 수도 있다. 아날로그 빔포밍은 (예컨대, 최상의 섹터를 식별하기 위한) 섹터 레벨 스위프(Sector Level Sweep), (예컨대, 섹터를 안테나 빔으로 세분화하기 위한) 빔 세분화(Beam Refinement), 및 (예컨대, 채널에서의 변경을 참조하기 위해 시간 상에서 서브-빔들을 조절하기 위한) 빔 추적 구현예들 동안에 IEEE 802.11ad에서 사용될 수도 있다. 하이브리드 빔포밍은 아날로그 및 디지털 도메인들 사이에서 프리코더(precoder)를 분할할 수도 있다. 각각의 도메인은 아날로그 도메인에서 매트릭스들을 조합하기 위한 상이한 구조적 제약들(예컨대, 일정한 모듈러스(constant modulus) 제약)를 갖는 프리코딩 및 조합 매트릭스들을 가질 수도 있다. 이것은 하드웨어 복잡성과 시스템 성능 사이의 절충으로 귀착될 수도 있다. 하이브리드 빔포밍은 채널들의 희박 성질 및 멀티-사용자/멀티-스트림 멀티플렉싱을 위한 지원으로 인해 디지털 프리코딩 성능을 달성할 수도 있다. 하이브리드 빔포밍은 RF 체인들의 수에 의해 제한될 수도 있고, 이것은 mmW 채널들이 각도 도메인(angular domain)에서 희박한 성질이 아닐 수도 있다.

[0070] 빔 관리는 예컨대, NR을 위해 제공될 수도 있다. 더 높은 대역 주파수들의 사용은 그 전파 특성들이 시스템 설계에 영향을 줄 수도 있다는 것을 암시할 수도 있다. 채널은 예컨대, 대부분의 객체들을 통한 송신이 감소될 수도 있고, 반사들이 증폭될 수도 있고, 차단(blockage), WTRU 회전, 및 이동이 발생할 수도 있다는 사실로 인

해, 주파수들이 증가할 때에 더 높은 경로 손실들 및 더 급격한 변경들을 경험할 수도 있다.

- [0071] 대규모(large-scale) 안테나 어레이는 예를 들어, 높은 빔포밍 이득을 달성하기 위하여, 예컨대, 높은 전파 손실을 보상하기 위해 (예컨대, 높은 주파수 대역들에서) 사용될 수도 있다. 결과적인 결합 손실은 예컨대, 희망된 데이터 스트림 또는 커버리지를 지원하기 위해 높은 레벨에서 유지될 수도 있다. 지향성 빔 기반 통신의 사용은 정확한 빔 페어링(beam pairing)을 수반할 수도 있다. 올바른 빔 방향은 예컨대, 방위각(azimuth) 및 앙각(elevation)에서의 도달 각도 및 출발 각도의 측면에서, 실제 채널과 연관될 수도 있다. 올바른 빔 방향은 채널 변경으로 (예컨대, 동적으로) 조절될 수도 있다.
- [0072] 빔 관리 구현예들은 예를 들어, 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 빔 관리 구현예들을 포함할 수도 있다. 다운링크 빔 관리 구현예들은 P-1, P-2, P-3 등과 같은 약칭 기준들을 가질 수도 있다. 다운링크 빔 관리 구현예는 P-1, P-2, 또는 P-3 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. DL 빔 관리는 P-1, P-2, 및 P-3로서 나타낸 3 개의 DL BM 절차들을 포함할 수도 있다. P-1, P-2, 또는 P-3 중 하나 이상은 DL BM을 위해 구현될 수도 있다. 업링크 빔 관리 구현예들은 U-1, U-2, U-3 등과 같은 약칭 기준들을 가질 수도 있다. U-1, U-2, 또는 U-3 중 하나 이상은 UL BM을 위해 구현될 수도 있다. DL 및 UL 빔 관리는 다음의 속성들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.
- [0073] 예에서, 제 1 다운링크 빔 관리 구현예(예컨대, P-1)는 상이한 TRP Tx 빔들 상에서의 WTRU 측정을 가능하게 하기 위하여, 예컨대, TRP Tx 빔들/WTRU Rx 빔(들)의 선택을 지원하기 위해 사용될 수도 있다. P-1은 예컨대, TRP에서의 빔포밍을 위한 상이한 빔들의 세트로부터의 인트라/인터-TRP Tx 빔 스위핑을 포함할 수도 있다. P-1은 예컨대, WTRU에서의 빔포밍을 위한 상이한 빔들의 세트로부터의 WTRU Rx 빔 스위핑을 포함할 수도 있다. TRP Tx 빔 및 WTRU Rx 빔은 공동으로 또는 순차적으로 결정될 수도 있다.
- [0074] 예에서, 제 2 다운링크 빔 관리 구현예(예컨대, P-2)는 예를 들어, 예컨대, 빔 세분화를 위한 P-1보다 빔들의 더 작은 세트로부터의 인트라/인터-TRP Tx 빔(들)을 변경하기 위하여, 상이한 TRP Tx 빔들 상에서의 WTRU 측정을 가능하게 하기 위해 사용될 수도 있다. P-2는 P-1의 특수한 경우일 수도 있다.
- [0075] 예에서, 제 3 다운링크 빔 관리 구현예(예컨대, P-3)는 예를 들어, WTRU가 빔포밍을 사용할 때, 동일한 TRP Tx 빔 상에서의 WTRU 측정이 WTRU Rx 빔을 변경하는 것을 가능하게 하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0076] 예에서, 제 1 업링크 빔 관리 구현예(예컨대, U-1)는 상이한 WTRU Tx 빔들 상에서의 TRP 측정을 가능하게 하기 위하여, 예컨대, WTRU Tx 빔들/TRIP Rx 빔(들)의 선택을 지원하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0077] 예에서, 제 2 업링크 빔 관리 구현예(예컨대, U-2)는 상이한 WTRU Tx 빔들 상에서의 TRP 측정을 가능하게 하기 위하여, 예컨대, WTRU Tx 빔들/TRIP Rx 빔(들)의 선택을 지원하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0078] 예에서, 제 3 업링크 빔 관리 구현예(예컨대, U-3)는 예컨대, WTRU가 빔포밍을 사용할 때, 동일한 TRP Rx 빔 상에서의 TRP 측정을 가능하게 하기 위하여, 예를 들어, WTRU Tx 빔을 변경하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0079] CSI-RS는 DL Tx 빔 스위핑(beam sweeping) 및 WTRU Rx 빔 스위핑을 지원할 수도 있다. CSI-RS는 예를 들어, 구현예들 P-1, P-2, 및/또는 P-3에서 사용될 수도 있다.
- [0080] NR CSI-RS는 맵핑 구조(mapping structure)를 지원할 수도 있다. 맵핑 구조의 예에서, N_p CSI-RS 포트(들)는 (서브)시간 유닛 당 맵핑될 수도 있다. 하나 이상의 CSI-RS 안테나 포트는 (서브)시간 유닛들에 걸쳐 맵핑될 수도 있다. "시간 유닛(time unit)"은 구성된/기준 뉴머롤로지에서의 $n \geq 1$ OFDM 심볼들을 지칭할 수도 있다. 시간 유닛을 포함하는 OFDM 심볼들은 연속적일 수도 있거나 연속적이지 않을 수도 있다. 포트 멀티플렉싱 구현예는 예를 들어, FDM, TDM, 및/또는 CDM 중 하나 이상일 수도 있다.
- [0081] (예컨대, 각각의) 시간 유닛은 서브-시간 유닛들로 파티셔닝(partition)될 수도 있다. 파티셔닝 구현예는 예를 들어, TDM, 인터리빙된 주파수 분할 다중 액세스(interleaved frequency division multiple access; IFDMA), 및/또는 OFDM일 수도 있다. OFDM 심볼-레벨 파티션은 기준 OFDM 심볼 길이(예컨대, 서브캐리어 이격)에 비해 동일한/더 짧은 OFDM 심볼 길이(예컨대, 더 큰 서브캐리어 이격)를 가질 수도 있다.
- [0082] 맵핑 구조는 예를 들어, 다수의 패넌들/Tx 체인들을 지원하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0083] CSI-RS는 Tx 및 Rx 빔 스위핑을 위해 맵핑될 수도 있다. (예컨대, 제 1) 예에서, Tx 빔(들)은 (예컨대, 각각의) 시간 유닛 내에서의 서브-시간 유닛들에 걸쳐 동일할 수도 있다. Tx 빔(들)은 시간 유닛들에 걸쳐 상이할 수도 있다. (예컨대, 제 2) 예에서, Tx 빔(들)은 (예컨대, 각각의) 시간 유닛 내에서의 서브-시간 유닛들에 걸쳐 상이할 수도 있다. Tx 빔(들)은 시간 유닛들에 걸쳐 동일할 수도 있다. (예컨대, 제 3) 예(예컨대,

이전의 예들의 조합)에서, 예컨대, 시간 유닛 내에서의 Tx 빔(들)은 서브-시간 유닛들에 걸쳐 동일할 수도 있다. 예컨대, 또 다른 시간 유닛 내에서의 Tx 빔(들)은 서브-시간 유닛들에 걸쳐 상이할 수도 있다. 상이한 시간 유닛들은 예컨대, 수 및 주기성(periodicity)의 측면에서 조합될 수도 있다. Tx-단독 또는 Rx-단독 스위핑이 구현될 수도 있다.

[0084] 맵핑 구조는 하나 이상의 CSI-RS 자원 구성으로 구성될 수도 있다.

[0085] DL 빔 관리는 예를 들어, 구현예들 P-1, P-2, 및 P-3을 사용할 수도 있다. 빔 대응성은 TRP 및/또는 WTRU에서 이행될 수도 있다. 빔 대응성은 TRP 및/또는 WTRU의 하나 이상의 RX 및/또는 TX 빔과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 빔 대응성은 WTRU가 하나 이상의 WTRU RX 빔 상에서의 하나 이상의 다운링크 측정에 기초하여 업링크 송신을 위한 WTRU TX 빔을 결정할 수 있다는 것을 표시할 수도 있다. 또 다른 예로서, 빔 대응성은 WTRU가 하나 이상의 WTRU TX 빔들 상에서의 업링크 측정과 연관된 (예컨대, TRP로부터의) 표시에 기초하여 (예컨대, 다운링크 송신의 수신을 위해 사용하기 위한) 다운링크 수신을 위한 WTRU RX 빔을 결정할 수 있다는 것을 표시할 수도 있다. 또 다른 예로서, 빔 대응성은 TRP가 하나 이상의 TRP TX 빔 상에서의 하나 이상의 WTRU 측정에 기초하여 (예컨대, 업링크 송신의 수신을 위해 사용하기 위한) 업링크 수신을 위한 TRP RX 빔을 결정할 수 있다는 것을 표시할 수도 있다. 또 다른 예로서, 빔 대응성은 TRP가 하나 이상의 TRP RX 빔 상에서의 하나 이상의 측정에 기초하여 다운링크 송신과 연관된 TRP TX 빔을 결정할 수 있다는 것을 표시할 수도 있다. DL 빔 관리는 적당한 TRP TX/RX 빔들 및/또는 WTRU TX/RX 빔들을 발견하기 위해 사용될 수도 있다. TRP RX 빔 및/또는 WTRU TX 빔은 예를 들어, 빔 대응성이 TRP 및/또는 WTRU에서 이행되지 않을 수도 있을 때, DL 빔 관리에 기초하여 결정되지 않을 수도 있다. UL 빔 관리는 예를 들어, 빔 대응성이 TRP 및/또는 WTRU에서 이행되지 않을 수도 있을 때에 사용될 수도 있다.

[0086] UL 빔 관리는 예를 들어, 구현예들 U-1, U-2, 및 U-3을 사용할 수도 있다. TRP는 UL 빔 관리를 구성할 수도 있다. TRP는 WTRU 빔 스위핑(beam sweeping)을 구성할 수도 있다. TRP는 UL 빔 관리 및/또는 UL 빔 스위핑으로부터 WTRU Tx 빔을 선택할 수도 있다. TRP는 UL 빔 관리, UL 빔 스위핑, 및/또는 UL 송신(들)을 위한 선택된 WTRU Tx 빔(들)을 표시할 수도 있다. 기준 신호는 효율적인 UL 빔 관리를 용이하게 하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, WTRU는 하나 이상의 Tx 빔(예컨대, 스위핑되어야 할 선택된 WTRU Tx 빔)을 통해 기준 신호를 TRP로 전송할 수도 있다. 예를 들어, UL 및 DL이 동일하거나 상이한 TRP들로부터(예컨대, 단일 TRP 또는 멀티-TRP로부터)의 것일 수도 있을 때를 포함하는 UL 빔 관리 구현예들이 제공될 수도 있다.

[0087] TRP 및/또는 WTRU에서의 빔 대응성은 UL 빔 관리 구현예들에 영향을 줄 수도 있다. UL 빔 관리를 위한 빔 대응성 기반 구현예는 오버헤드(overhead) 및 레이턴시를 감소시킬 수도 있다. WTRU는 빔 대응성 능력을 가질 수도 있거나 가지지 않을 수도 있고, 이것은 하드웨어 제한 및/또는 Tx/Rx 안테나 구성에 기인할 수도 있다. WTRU는 WTRU와 연관된 빔 대응성을 결정할 수도 있다. WTRU는 빔 대응성을 (예컨대, 일시적으로) 손실시킬 수도 있고, 이것은 예를 들어, 업링크와 다운링크 사이의 비대칭적 간섭에 기인할 수도 있다. WTRU는 빔 대응성의 손실(예컨대, 일시적인 손실)을 검출할 수도 있다. WTRU 능력 관련된 빔 대응성은 예컨대, UL 빔 관리를 위해 보고될 수도 있다. 예를 들어, WTRU는 빔 대응성 표시를 (예컨대, TRP 또는 gNB와 같은) 네트워크 디바이스로 전송할 수도 있다. 빔 대응성 표시는 하나 이상의 WTRU Rx 빔 및 하나 이상의 WTRU Tx 빔과 연관된 빔 대응성을 표시할 수도 있다. 빔 대응성 표시는 빔 대응성에서의 일시적인 변경을 표시할 수도 있다.

[0088] TRP는 예를 들어, 빔 대응성, 빔 대응성 스테이터스, 및/또는 다른 기준들의 WTRU 능력에 기초하여 사용될 수도 있는 UL 빔 관리 구현예(예컨대, U-1, U-2, 및/또는 U-3 절차들)를 결정할 수도 있고 구성할 수도 있다.

[0089] TRP는 WTRU 스테이터스를 체크할 수도 있고 결정할 수도 있고, 예컨대, 결정된 WTRU 스테이터스에 기초하여 UL 빔 관리를 구성할 수도 있다. TRP는 UL 시간 동기화를 위한 WTRU 스테이터스를 체크할 수도 있고 결정할 수도 있다. 예를 들어, TRP는 WTRU와 연관된 (예컨대, WTRU의) UL 시간 동기화 스테이터스를 체크할 수도 있고 및/또는 요청할 수도 있다. WTRU는 업링크 시간 동기화 스테이터스를 TRP로 전송할 수도 있다. TRP는 (예컨대, WTRU 스테이터스에 기초하여) 기준 신호(reference signal; RS) 타입을 결정할 수도 있다. TRP는 결정된 UL 빔 관리 구현예를 위한 기준 신호 타입을 구성할 수도 있다. 예를 들어, TRP는 (예컨대, WTRU 스테이터스가 UL 시간 동기화될 때) 사용되어야 할 사운드 기준 신호(SRS)를 결정할 수도 있다. TRP는 WTRU와 연관된 UL 시간 동기화에 따라 기준 신호 타입을 구성할 수도 있다. TRP는 UL 빔 관리를 위해 SRS 및 SRS를 위한 자원들을 구성할 수도 있다. TRP는 (예컨대, 이와 다르게) 사용되어야 할 NR-PRACH 프리앰블을 결정할 수도 있다. TRP는 UL 빔 관리를 위해 NR-PRACH 프리앰블 및 NR-PRACH 프리앰블을 위한 자원들을 구성할 수도 있다. WTRU 스테이터스는 UL 시간 동기화될 수도 있다. UL 빔 관리를 위한 SRS의 사용은 예를 들어, UL 채널 상태 정보 및 TRP

RX 및/또는 WTRU TX 빔들이 SRS에 의해 도달될 수도 있다면, UL 빔 관리와 UL 데이터 송신 사이의 지연을 감소시킬 수도 있다. NR-PRACH 프리앰블은 예를 들어, WTRU 스테이터스가 UL 시간 동기화되지 않을 수도 있을 때, UL 빔 관리를 위해 사용될 수도 있다.

[0090] TRP는 빔 관리 표시를 WTRU로 전송할 수도 있다. 빔 관리 표시는 WTRU로부터 수신된 빔 대응성 표시에 응답하여 전송될 수도 있다. WTRU는 수신된 빔 관리 표시에 기초하여 UL 빔 관리를 수행할 수도 있다. UL 빔 관리는 빔 대응성을 갖지 않는 UL 빔 관리와 비교할 때, 빔 대응성 표시가 빔 대응성을 표시할 때에 (예컨대, WTRU Tx 빔들의 서브세트 상에서의) 측정들의 감소된 세트를 수행하는 것을 포함할 수도 있다. 빔 대응성은 WTRU가 Tx 및/또는 Rx 빔들 상에서의 측정들의 감소된 세트를 수행하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 예를 들어, WTRU는 빔 대응성에 기초하여 하나 이상의 빔 측정을 스킵할 수도 있다. WTRU는 UL 빔 관리에서, (예컨대, 하나 이상의 스킵된 빔 측정 대신에) 하나 이상의 스킵된 빔 측정을 위한 하나 이상의 DL 측정을 사용할 수도 있다. WTRU는 하나 이상의 WTRU Rx 빔 상에서의 DL 측정에 기초하여, 예를 들어, WTRU 빔 대응성에 기초하여 WTRU Tx 빔을 결정할 수도 있다. WTRU는 하나 이상의 WTRU Tx 빔 상에서의 UL 측정에 기초하여, 예를 들어, WTRU 빔 대응성에 기초하여 WTRU Rx 빔을 결정할 수도 있다.

[0091] 도 3은 RS 타입 및 신호 포맷 선택을 갖는 UL 빔 관리 구성의 예이다. NR-PRACH 프리앰블 및 NR-PRACH 프리앰블을 위한 자원들은 UL 빔 관리를 위해 구성될 수도 있다. 302에서, UL 빔 관리 절차가 결정될 수도 있다. 304에서, WTRU는 WTRU와 연관된 스테이터스를 결정할 수도 있다. 스테이터스는 WTRU가 UL 시간 동기화되는지 여부를 포함할 수도 있다. 306에서, WTRU는 WTRU가 UL 시간 동기화되지 않을 때, NR-PRACH를 사용하도록 결정할 수도 있다. 308에서, WTRU는 WTRU가 UL 시간 동기화될 때, SRS를 사용하도록 결정할 수도 있다. 309에서, WTRU는 SRS를 사용하여 결정된 UL 빔 관리 절차를 수행하도록 결정할 수도 있다. 310에서, WTRU는 U-2 및/또는 U-3을 수행할 것인지 여부를 결정할 수도 있다. 신호 포맷은 예를 들어, UL 빔 관리를 위해 사용된 구현예에 따라 선택될 수도 있다. 예에서는, 312에서, 신호 포맷(예컨대, NR-PRACH 프리앰블 포맷 A)이 예를 들어, U-2 구현예가 결정될 때에 선택될 수도 있다. 314에서, 빔 관리는 (예컨대, 결정된 NR-PRACH 프리앰블 및 선택된 NR-PRACH 프리앰블 포맷 A를 사용하여) 결정된 U-2 구현예에 기초하여 수행될 수도 있다. 또 다른 예에서는, 316에서, 신호 포맷(예컨대, NR-PRACH 프리앰블 포맷 B)이 예를 들어, U-3 구현예가 결정될 때에 선택될 수도 있다. 318에서, 빔 관리는 (예컨대, 결정된 NR-PRACH 프리앰블 및 선택된 NR-PRACH 프리앰블 포맷 B를 사용하여) 결정된 U-3 구현예에 기초하여 수행될 수도 있다. TRP는 수신된 NR-PRACH 프리앰블 포맷 B에 기초하여 WTRU Tx 빔(예컨대, 최상의 WTRU Tx 빔(들))을 수신할 수도 있고 선택할 수도 있다. TRP는 NR-PRACH 프리앰블 포맷 B에서 사용된 NR-PRACH 프리앰블 시퀀스 인덱스에 의해, 선택된 또는 식별된 WTRU Tx 빔(예컨대, 최상의 WTRU Tx 빔(들))을 포함하는 빔-관련된 표시를 WTRU로 전송할 수도 있다. U-1 구현예는 다수의 UL RS 자원들, 및 하나 또는 다수의 OFDM 심볼들로 구성되는 각각의 UL RS 자원이 구성될 수도 있는 U-2 및 U-3 구현예들의 조합일 수도 있다. UL 빔 관리를 위한 NR-PRACH 신호 포맷들은 도 4에서 도시될 수도 있다.

[0092] 도 4는 UL 빔 관리를 위한 NR-PRACH 신호 포맷의 예이다. UL 빔 관리를 위한 NR-PRACH 신호 포맷은 예를 들어, (예컨대, 도 4에서의 예에 의해 표시된 바와 같이) NR-PRACH 프리앰블 포맷 A(400) 및 NR-PRACH 프리앰블 포맷 B(405)를 포함할 수도 있다. 프리앰블(예컨대, NR-PRACH 프리앰블 포맷 A(400) 및/또는 NR-PRACH 프리앰블 포맷 B(405))은 시퀀스들의 수를 포함할 수도 있다. 시퀀스들의 수는 L에 의해 표현될 수도 있다. 프리앰블(예컨대, NR-PRACH 프리앰블 포맷 A(400) 및/또는 NR-PRACH 프리앰블 포맷 B(405))에서의 시퀀스들은 동일할 수도 있거나 상이할 수도 있다. L은 TRP 또는 WTRU에서 스위핑되어야 할 빔들의 수에 기초하여 결정될 수도 있다. TRP는 NR-PRACH 프리앰블 포맷 A(400)를 사용하여, 스위핑되어야 할 TRP Rx 빔들의 수에 기초하여 L을 미리 정의할 수도 있고, L을 구성할 수도 있고, 및/또는 L을 WTRU로 시그널링할 수도 있다. TRP는 NR-PRACH 프리앰블 포맷 B(405)에 의해 L을 구성할 수도 있고 및/또는 L을 WTRU로 시그널링될 수도 있고, 이 L은 스위핑되어야 할 WTRU Tx 빔들의 수에 따라 WTRU에 의해 기각(override)될 수도 있다. 예를 들어, WTRU가 네트워크로부터의 시그널링된 L보다 더 작은 값(예컨대, L')을 갖는 본원에서 설명된 바와 같은 NR-PRACH 신호 포맷들에서의 프리앰블을 송신할 경우에, WTRU는 빔 스위핑을 용이하게 하기 위해 업데이트된 값(예컨대, L')을 TRP에 제공할 수도 있다. L은 TRP 및 WTRU가 스위핑되어야 할 동일하거나 상이한 빔들을 가질 수도 있는지 여부에 따라, NR-PRACH 신호 포맷 A 및 NR-PRACH 신호 포맷 B에 대하여 동일할 수도 있거나 상이할 수도 있다.

[0093] NR-PRACH 프리앰블 자원(들)은 UL Tx 빔(들)을 표시하기 위해 사용될 수도 있다. 동일하거나 상이한 프리앰블 시퀀스들은 동일하거나 상이한 프리앰블 자원들 상에서 전송될 수도 있다. 어떤 예들에서, NR-PRACH 프리앰블 포맷 B(405)는 예컨대, U3 및/또는 U1 구현예들에서 WTRU Tx 빔 스위핑을 위한 NR-PRACH 프리앰블 포맷 B(405)를 사용할 때에 상이한 UL Tx 빔들을 표시하기 위하여, 동일한 프리앰블 시퀀스들이 상이한 PRACH 프리앰블

자원들 상에서 전송될 수도 있는 동일한 프리앰블 시퀀스들을 사용할 수도 있다. TRP는 상이한 NR-PRACH 프리앰블 자원들에서 할당된 동일한 프리앰블 시퀀스들을 갖는 수신된 NR-PRACH 프리앰블 포맷 B(405)에 기초하여 WTRU Tx 빔(예컨대, 최상의 WTRU Tx 빔(들))을 수신할 수도 있고 및/또는 선택할 수도 있다. TRP는 NR-PRACH 프리앰블 자원 표시자에 의해, 선택된 또는 식별된 WTRU Tx 빔(예컨대, 최상의 WTRU Tx 빔(들))을 포함하는 빔-관련된 표시를 WTRU로 전송할 수도 있다.

[0094] UL 빔 관리를 위한 다수의 NR-PRACH 신호 포맷들은 U-1, U-2, 및 U-3과 같은 효율적인 UL 빔 관리 구현예들을 가능하게 하도록 설계될 수도 있다. 이러한 NR-PRACH 신호 포맷들은 도 4에서 도시된 바와 같이 NR-PRACH 프리앰블 포맷 A(400) 및 NR-PRACH 프리앰블 포맷 B(405)를 포함할 수도 있다. NR-PRACH 프리앰블 포맷 A(400) 설계에서, CP는 연속적인 다수의 및/또는 반복된 RACH OFDM 심볼들, 예컨대, L 개의 연속적인 다수의 및/또는 반복된 RACH OFDM 심볼들의 각각의 시작부에서 삽입될 수도 있다. RACH 심볼들 사이의 CP는 예컨대, 채널 지연 확산(channel delay spread)을 취급하기 위해 삽입될 수도 있다. RACH 심볼들 사이의 보호 시간(guard time; GT)은 삽입되지 않을 수도 있다. GT는 예컨대, 전파 지연(propagation delay)을 취급하기 위해 연속적인 다수의 및/또는 반복된 RACH 심볼의 종료부에서 사용될 수도 있다. NR-PRACH 프리앰블 포맷 B(405) 설계에서는, NR-PRACH 프리앰블 포맷 A(400) 설계와 유사할 수도 있는 다수의 및/또는 반복된 RACH 시퀀스 또는 프리앰블 송신들이 사용될 수도 있다. NR-PRACH 프리앰블 포맷 B(405) 설계에서는, 상이한 시퀀스들 및/또는 프리앰블들이 도 4에서 도시된 바와 같이 사용될 수도 있다. U-2 구현예가 수행될 경우에는, TRP Rx 빔들이 고정된 WTRU Tx 빔에 대하여 스위핑될 수도 있다. WTRU는 NR-PRACH 프리앰블 포맷 A 설계를 사용하는 RACH OFDM 심볼들에서 동일한 시퀀스 또는 프리앰블을 반복적으로 송신할 수도 있다. U-3 구현예가 수행되는 경우에는, TRP Rx 빔이 고정될 수도 있는 반면, 상이한 WTRU Tx 빔들은 스위핑될 수도 있다. WTRU는 예컨대, 도 4에서 도시된 바와 같이, NR-PRACH 프리앰블 포맷 B(405) 설계를 사용하는 상이한 RACH OFDM 심볼들에서 상이한 Tx 빔들을 표현하는 상이한 시퀀스들 및/또는 프리앰블들을 송신할 수도 있다. CP는 NR-PRACH 프리앰블 포맷 B(405) 및/또는 NR-PRACH 프리앰블 포맷 A(400)의 상이한 시퀀스들 사이에서 삽입될 수도 있다. GT는 NR-PRACH 프리앰블 포맷 B(405) 및/또는 NR-PRACH 프리앰블 포맷 A(400)의 상이한 시퀀스들 및/또는 프리앰블들의 종료부에서 사용될 수도 있다. 시퀀스 또는 프리앰블 인덱스는 U-1 및 U3 구현예들의 경우에 WTRU Tx 빔을 위한 Tx 빔 정보 또는 빔 아이덴티티(beam identity)를 제공할 수도 있다. 이것은 TRP에서 WTRU Tx 빔을 식별하기 위해 사용될 수도 있다. TRP는 식별된 WTRU Tx 빔을 포함하는 빔-관련된 표시를 WTRU로 전송할 수도 있다.

[0095] 도 5는 NR-PRACH 프리앰블 포맷 A(500) 및 NR-PRACH 프리앰블 포맷 B(550)를 갖는 U2 및 U3의 예이다. 도 5는 본원에서 설명된 NR-PRACH 프리앰블 포맷 A(500)를 갖는 U2 구현예를 사용하는 TRP 4 Rx 빔 스위핑, 및 본원에서 설명된 NR-PRACH 프리앰블 포맷 B(550)를 갖는 U3 구현예를 사용하는 WTRU 4 Tx 빔 스위핑의 예시적인 예시를 도시한다. TRP는 WTRU Tx 빔(예컨대, 최상의 WTRU Tx 빔)을 선택할 수도 있고 및/또는 WTRU에 표시할 수도 있다. 도 5에서 도시된 예에서는, U3 빔 스위핑 결과들에 기초하여, NR-PRACH 프리앰블 포맷 B(550)로부터의 프리앰블 시퀀스 인덱스(예컨대, 4 NR-PRACH 프리앰블 시퀀스 인덱스 중 하나)가 TRP에 의해 WTRU Tx 빔(예컨대, 최상의 WTRU Tx 빔)을 표시하기 위해 선택될 수도 있고 및/또는 WTRU로 전송될 수도 있다.

[0096] SRS가 결정되고 사용될 때, UL SRS 자원 및 OFDM 심볼은 UL 빔 관리 구현예를 위해 구성될 수도 있다. 예를 들어, U-2 구현예가 결정되고 사용될 때, 다수의 OFDM 심볼들로 구성되는 UL SRS 자원이 구성될 수도 있다. U-3 구현예가 결정되고 사용될 때, 다수의 UL SRS 자원들, 및 하나의 OFDM 심볼을 포함하는 (예컨대, 각각의) UL SRS 자원이 구성될 수도 있다. SRS 자원 표시자는 UL Tx 빔(예컨대, 최상의 UL Tx 빔)을 시그널링하기 위해 사용될 수도 있다.

[0097] NR-PRACH 프리앰블, NR-SRS, 및/또는 NR-DMRS와 같은 서브-시간 유닛(서브-TU) 기준 신호는 예를 들어, 오버헤드를 절약하기 위하여, 큰 서브-캐리어 이격, IFDMA, 또는 이산 푸리에 변환(DFT)-기반 수단들 중 하나 이상에 의해 U1/U2/U3 구현예들을 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 서브-TU NR-PRACH 프리앰블 및/또는 NR-SRS는 (예컨대, 하나의) OFDM 심볼 내에서의 하나 이상의 NR-PRACH 프리앰블 반복을 생성하기 위하여(예컨대, 증가시키기 위하여) 사용될 수도 있다. 동일한 프리앰블 시퀀스를 갖는 하나의 반복 그룹은 프리앰블 시퀀스(예컨대, 동일한 프리앰블 시퀀스)에 의해 표시된 (예컨대, 하나의) WTRU Tx 빔을 위한 TRP Rx 빔 스위핑을 위해 사용될 수도 있다. 하나의 반복 그룹을 갖는 반복된 프리앰블 시퀀스들의 수는 네트워크 또는 TRP 또는 gNB에 의해 구성될 수도 있는, 스위핑되어야 할 TRP Rx 빔들의 수에 기초(예컨대, 동일함)할 수도 있다. WTRU는 다수의 반복 그룹들로부터의 Tx 빔 스위핑을 수행할 수도 있다.

[0098] TRP는 WTRU 빔 스위핑을 구성할 수도 있다. 구현예(예컨대, U-1 구현예)는 예를 들어, TRP 및/또는 WTRU에서 대략적 빔(coarse beam)을 식별하기 위해 수행될 수도 있다. 구현예(예컨대, U-2 구현예)는 예를 들어, TRP에서

대략적 빔을 세분화하기 위해 수행될 수도 있다. 구현예(예컨대, U-3 구현예)는 예를 들어, WTRU에서 대략적 빔을 세분화하기 위해 수행될 수도 있다. 빔 세분화는 예를 들어, 다음의 시나리오들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다: (i) 더 정밀한 빔은 (예컨대, 대략적 빔이 정밀하지 않을 수도 있을 때) 식별될 필요가 있을 수도 있음; (ii) 더 좁은 빔은 (예컨대, 대략적 빔이 빔폭에 있어서 너무 넓을 수도 있을 때) 식별될 필요가 있을 수도 있음; (iii) (더) 높은 분해능을 갖는 빔은 (예컨대, 대략적 빔이 낮은 분해능에 있을 때) 식별될 필요가 있을 수도 있음; 및/또는 (iv) 지향성 빔은 (예컨대, 대략적 빔이 전방향(Omni)일 수도 있을 때) 식별될 필요가 있을 수도 있음.

[0099] 새로운 빔은 예를 들어, 구현예 U-3이 수행될 수도 있을 때, WTRU Tx 빔으로서 식별될 수도 있다. WTRU에서의 세분화된 빔은 예를 들어, 정밀한 빔, 더 좁은 빔, 또는 더 높은 분해능 빔일 수도 있다. 빔-관련된 표시는 예컨대, 새로운 빔을 식별하기 위해 WTRU로 전송될 수도 있다. 빔-관련된 표시는 예컨대, NR-PDCCH 또는 NR-ePDCCH를 통해 예를 들어, DCI에서 반송될 수도 있다.

[0100] 새로운 빔은 예를 들어, 구현예 U-2가 수행될 수도 있을 때, (예컨대, TRP Rx 빔으로서) 식별될 수도 있다. 상이한 위치에서 (예컨대, 각각의) WTRU를 위한 TRP-특정 Rx 빔이 있을 수도 있다. TRP는 예를 들어, TRP가 WTRU들을 스케줄링할 때, 멀티-사용자의 경우를 어떻게 취급할 것인지를 고려할 수도 있다. TRP는 예를 들어, WTRU들이 동일한 타임슬롯(timeslot) 또는 TTI에서 스케줄링될 때, 다수의 TRP Rx 빔들을 활성화할 수도 있다. WTRU들은 동일한 타임슬롯 또는 TTI에 있는 동안에 주파수 도메인에서의 상이한 PRB들에서 스케줄링될 수도 있다. TRP는 타임슬롯 또는 TTI에서의 스케줄링된 WTRU들에 기초하여 다수의 Rx 빔들을 활성화할 수도 있다. 상이한 전력 제어 스텝 크기(step size)는 예를 들어, 상이한 타입들의 TRP Rx 빔들이 상이한 WTRU들을 서빙하기 위해 사용될 수도 있을 때에 필요할 수도 있다. 예를 들어, 더 큰 전력 제어 스텝 크기는 넓은 빔을 위해 사용될 수도 있는 반면, (더) 작은 전력 제어 스텝 크기는 좁은 빔을 위해 사용될 수도 있다.

[0101] TRP는 빔 관리 타입, 빔 타입, 기준 신호 타입, 및/또는 빔 관리 커맨드(beam management command)에서의 자원 할당을 포함할 수도 있다. 빔 관리 커맨드는 예를 들어, 다음 중 하나 이상을 포함할 수도 있다: (i) 빔 관리 타입(예컨대, U-1, U-2, U-3과 같은 업링크 빔 관리 구현예); (ii) 빔 타입(예컨대, 상이한 대역폭들 및/또는 분해능들); (iii) 기준 신호(RS) 타입(예컨대, SRS, PRACH 프리앰블, UL DMRS, 및/또는 SR); 및/또는 (iv) 송신 전력 레벨.

[0102] TRP는 WTRU가 예를 들어, 특정 Tx 빔 타입 및/또는 특정 Tx 전력 레벨을 사용하여 빔 스위칭을 수행하는 것을 요청할 수도 있다. 상이한 빔 타입 및/또는 전력 레벨은 (예컨대, 구현예들 U-1, U-2, 및 U-3을 위하여) 사용될 수도 있거나 상이한 UL 구현예와 연관될 수도 있다.

[0103] TRP는 빔 스위칭을 위한 자원을 구성할 수도 있다. 주파수 자원, 시간 자원, 및/또는 코드 자원(예컨대, 세트 또는 그룹)은 UL 빔 관리 구현예를 위해 구성될 수도 있다.

[0104] TRP는 (예컨대, WTRU에 대해) 다음 중 하나 이상을 (예컨대, 추가로) 구성할 수도 있다: (i) (예컨대, 각각의) UL 구현예를 위한 신호 타입 연관성(예컨대, SRS, PRACH 프리앰블, 및/또는 UL DMRS); (ii) UL 빔 관리를 위한 타임슬롯 또는 서브프레임; (iii) UL 스테이터스(예컨대, 사용하기 위한 신호 타입은 시간 전진 유효(Time Advance Valid) 또는 시간 전진 무효(Time Advance Invalid)에 의해 트리거링될 수도 있고, 여기서, 예를 들어, 시간 전진된 유효(또는 인-싱크(In-Sync))는 SRS 및/또는 UL DMRS의 사용을 트리거링할 수도 있고, 시간 전진된 무효(또는 아웃-오브-싱크(Out-of-Sync))는 RPACH 프리앰블의 사용을 트리거링할 수도 있음); (iv) 시간 유닛 또는 서브-시간 유닛 기반 빔 스위칭(예컨대, IFDMA, 큰 서브캐리어 이격 기반, 또는 DFT-기반); (v) U-2 및 U-3을 위한 국소적 또는 글로벌 빔 스위칭; (vi) U-3을 위해 필요한 반복들의 수; (vii) WTRU Tx 빔-관련된 표시; (viii) (예컨대, 정적 방식에서의) TRP 빔 대응성 능력; 및/또는 (ix) (예컨대, 동적 또는 반-정적(semi-static) 방식에서의) TRP 빔 대응성 스테이터스.

[0105] TRP는 예를 들어, 요청된 빔 타입 및 전력 레벨을 사용하여 WTRU로부터 송신된 기준 신호를 측정할 수도 있다. TRP는 WTRU UL 송신을 위한 선택된 빔을 판단할 수도 있고 표시할 수도 있다.

[0106] TRP는 예컨대, U-1 또는 U-3 구현예 후에 하나 이상의 WTRU Tx 빔을 선택할 수도 있다. TRP는 빔-관련된 표시를 WTRU로 전송할 수도 있다. 빔 관련된 정보는 예를 들어, 다음 중 하나 이상을 포함할 수도 있다: (i) 하나 이상의 선택된 WTRU Tx 빔 인덱스; (ii) 하나 이상의 선택된 WTRU Tx 빔을 위한 대응하는 RSRP, SINR, CSI, 또는 CQI; (iii) 하나 이상의(예컨대, 최상의) UL 빔 쌍(예컨대, WTRU의 TX 빔 및/또는 TRP의 RX 빔); 및/또는 (iv) 하나 이상의 백업 UL 빔 쌍 등.

- [0107] TRP는 특정 빔 타입 및 전력 레벨을 위한 식별된 Tx 빔을 사용하기 위해 WTRU를 스케줄링할 수도 있다. TRP는 (예컨대, 또한) 다른 빔 타입들 및 전력 레벨들을 위한 식별된 Tx 빔을 사용하기 위해 WTRU를 스케줄링할 수도 있다. WTRU는 식별된 Tx 빔을 또 다른 빔 타입을 위한 또 다른 새로운 Tx 빔으로 변환할 수도 있고, 상이한 전력 레벨을 사용할 수도 있다. 이것은 예를 들어, 빔 적응(beam adaptation) 및 공동 빔/링크 적응을 위해 유용할 수도 있다. 예에서, TRP는 예를 들어, 이동성, 커버리지로 인해, 및/또는 업링크 제어 채널을 위해 더 높은 전력에서의 더 넓은 빔을 사용하여 송신하기 위해 WTRU를 스케줄링할 수도 있다.
- [0108] TRP는 예를 들어, 더 높은 데이터 레이트, 더 높은 링크 품질로 인해, 데이터 채널을 위하여, 및/또는 다른 TRP들에 대한 감소된 간섭을 위하여, 더 낮은 전력 레벨에서의 더 좁은 빔을 사용하여 송신하기 위해 WTRU를 스케줄링할 수도 있다.
- [0109] TRP는 빔들을 위한 신축적인 스케줄링을 가질 수도 있다. 예를 들어, TRP는 RS를 위한 원래의 빔 스위칭 설정들을 기각할 수도 있고, WTRU가 원래의 빔 스위칭 설정들을 데이터 및/또는 제어 송신을 위한 새로운 또는 상이한 설정들로 변환하는 것을 요청할 수도 있다. 빔폭 및 전력 레벨의 오프셋은 예를 들어, 빔 타입 및 Tx 전력이 하나의 설정으로부터 또 다른 설정으로 변환될 수도 있을 때에 도입될 수도 있다. 기본 빔 타입 및 전력 레벨은 미리 결정될 수도 있다. 다른 빔 타입들 및 전력 레벨들은 기본 설정(base setting)으로서 적용될 수도 있거나, 기본 설정에 대한 오프셋에 적용될 수도 있다. 오프셋들 및 그 값들은 미리 결정될 수도 있다.
- [0110] TRP는 예를 들어, 다음 중 하나 이상을 포함할 수도 있는 (예컨대, DCI에서의) 빔-관련된 표시에서의 빔 타입을 포함할 수도 있다: (i) 빔 타입, (ii) (예컨대, 업링크 구현예들 U-1, U-2, U-3과 같은 빔 관리에서 사용된) 원래의 빔 타입을 위한 WTRU Tx 빔 정보, 및/또는 (iii) 빔폭 및/또는 Tx 전력 레벨을 위한 오프셋 값들.
- [0111] WTRU는 원래의 빔 타입, 빔 정보, 및/또는 빔 ID를 표시된 빔 타입, 빔 정보, 및/또는 표시된 빔 타입을 위한 빔 ID로 변환할 수도 있다. 표시된 빔 타입은 데이터 또는 제어 송신을 위해 사용될 수도 있는 (예컨대, U-1, U-2, U-3에서 사용되지 않은) 또 다른 빔 타입일 수도 있다. 빔 타입들과 그 빔 정보 또는 ID들 사이의 하나 이상의 연관성이 사용될 수도 있다. WTRU는 예를 들어, 표시된 빔 타입에 기초하여 빔폭 및 전력 레벨에서의 오프셋 값들을 적용할 수도 있다.
- [0112] 도 6은 빔 대응성을 갖는 UL 빔 관리 구성의 예이다. UL 빔 관리는 예를 들어, 빔 대응성으로 구성될 수도 있다. 602에서, TRP는 (예컨대, UL 시간 동기화 스테이터스와 같은) WTRU 상황 또는 스테이터스를 결정할 수도 있고 및/또는 표시할 수도 있다. 예를 들어, WTRU UL 시간 동기화 스테이터스는 WTRU 또는 TRP에 의해 미리 정의된 또는 구성된 규칙 또는 트리거(예컨대, 최후 시간 전진(TA) 커맨드 및/또는 WTRU 속력 이후의 시간 또는 타이머)에 기초하여 결정될 수도 있다. 602에서, TRP는 WTRU 스테이터스와 연관된 시간 값(예컨대, 최후 TA 이후의 시간, 상태에 있어서의 시간 등)을 결정할 수도 있다. TRP는 WTRU 스테이터스가 변경되었거나 미변경되는지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 타이머(예컨대, 최후 TA 이후의 시간)가 임계치를 초과하였을 경우에, WTRU는 동기화되지 않을 수도 있다. 604에서, TRP는 WTRU가 시간 동기화되는지 여부를 결정할 수도 있다. TRP는 (예컨대, WTRU 상황 또는 스테이터스에 기초하여) 신호 타입 및 신호 포맷, 예컨대, RS 타입 및 포맷을 결정할 수도 있고 구성할 수도 있다. 606에서, TRP는 WTRU가 UL 시간 동기화될 경우에 NR-PRACH를 구성할 수도 있다. 608에서, TRP는 WTRU가 UL 시간 동기화되지 않을 경우에 SRS를 구성할 수도 있다. 610에서, TRP는 사용되어야 할 빔 관리 구현예, 예컨대, U-1, U-2, 또는 U-3을 결정할 수도 있다. 612에서, 빔 관리 구현예는 예를 들어, 빔 대응성 정보에 기초하여 조절될 수도 있다. 예를 들어, UL 빔 관리 절차는 DL 빔 관리 절차들을 사용하여 조절될 수도 있거나 부분적으로 수행될 수도 있다.
- [0113] 조절된 빔 관리 구현예는 공동 UL 및 DL 빔 관리 구현예일 수도 있다. UL 구현예(예컨대, U-1, U-2, 또는 U-3) 및 DL 구현예(예컨대, P-1, P-2, 또는 P-3)는 혼합될 수도 있고, 및/또는 조절된 빔 관리 구현예에서 공동으로 사용될 수도 있다. 공동 UL/DL 빔 관리는 빔 대응성 정보, 하나 이상의 DL 빔 관리 측정, 및/또는 미리 결정된 또는 구성된 UL/DL 결합 규칙에 기초하여 조절될 수도 있거나 부분적으로 수행될 수도 있다. 빔 대응성 정보는 TRP 빔 대응성 정보(614) 및/또는 WTRU 빔 대응성 정보(616)를 포함할 수도 있다. 빔 관리 구현예는 예를 들어, 결정된 및 구성된 UL 구현예(예컨대, U-1, U-2, 또는 U-3), 결정된 또는 구성된 신호 타입, 및 신호 포맷을 사용하여 수행될 수도 있다. 618에서, 빔 관리 구현예는 예를 들어, 결정된 또는 구성된 신호 타입 및 신호 포맷을 사용하는 결정된, 구성된, 및 조절된 공통/혼합된 UL/DL 구현예(예컨대, U-1, U-2, 또는 U-3, 및 P-1, P-2, 또는 P-3)를 사용하여 수행될 수도 있다. 공동 UL/DL 빔 관리 절차는 하나의 서브프레임, 하나의 TTI, 또는 하나의 슬롯 내에서 달성될 수도 있고: DL 기준 신호(예컨대, CSI-RS 또는 SS-블록) 및 UL 기준 신호(예컨대, SRS 또는 PRACH 프리앰블) 사이의 일부 RS 연관성은 공동 UL/DL 빔 관리를 위해 사용될 수도 있거

나 구성될 수도 있다. 순차적인 UL 및 DL 절차들의 공동 트리거링은 예를 들어, 레이턴시를 감소시키고 UL 데이터 송신을 돕기 위하여, 빔 트레이닝(beam training)을 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, U-2 및 P-3 절차들은 예를 들어, 고속 UL 데이터 송신을 제공하기 위하여, 빔 트레이닝을 위해 공동으로 구성될 수도 있다.

[0114] UL 빔 관리는 예를 들어, 빔 대응성이 TRP 및/또는 WTRU에서 이행될 수도 있을 때, 하나 이상의(예컨대, 모든) TRP TX/RX 빔 및/또는 WTRU TX/RX 빔을 결정하기 위해 사용될 수도 있다. UL 빔 관리는 하나 이상의(예컨대, 모든) TRP TX/RX 빔 및/또는 WTRU TX/RX 빔을 결정하기 위해 (예컨대, DL 빔 관리에 대해 대안적으로) 사용될 수도 있다. DL 또는 UL 빔 관리는 예를 들어, 사용 케이스 및 조건들에 따라 사용될 수도 있다.

[0115] UL 빔 관리는 빔 대응성에 기초할 수도 있다.

[0116] 도 7은 빔 대응성 기반 빔 관리의 예이다.

[0117] 구현예(예컨대, U-1 구현예)는 예를 들어, WTRU Tx 빔들 및/또는 gNB 또는 TRP Rx 빔들의 선택을 지원하기 위하여, 상이한 WTRU Tx 빔들 상에서의 gNB 또는 TRP 측정을 가능하게 하기 위해 사용될 수도 있다. 구현예(예컨대, U-2 구현예)는 예를 들어, 인터 또는 인트라-TRP Rx 빔들을 스위칭하거나, 변경하거나, 선택하거나, 재선택하기 위하여, 상이한 gNB 또는 TRP Rx 빔들 상에서의 gNB 또는 TRP 측정을 가능하게 하기 위해 사용될 수도 있다. 구현예(예컨대, U-3 구현예)는 예컨대, WTRU가 빔포밍을 사용할 때, 예를 들어, WTRU Tx 빔을 스위칭하거나 변경하기 위하여, 동일한 TRP Rx 빔 상에서의 TRP 측정을 가능하게 하기 위해 사용될 수도 있다. 구현예(예컨대, U-1 구현예)는 (예컨대, 빔 대응성 또는 상반성(reciprocity)이 사용가능하지 않을 수도 있을 때) 예를 들어, gNB 또는 TRP Rx 빔들 및 WTRU Tx 빔들에서의 Tx 및 Rx 빔들을 위한 전체적인 빔 스위칭을 요구할 수도 있다. 구현예(예컨대, U-2 구현예)는 예를 들어, gNB 또는 TRP에서의 Rx 빔들을 위한 전체적인 빔 스위칭을 요구할 수도 있다. 구현예(예컨대, U-3 구현예)는 예를 들어, WTRU에서의 Tx 빔들을 위한 전체적인 빔 스위칭을 요구할 수도 있다. 전체적인 빔 스위칭은 예를 들어, 하나 이상의 구현예(예컨대, U-2 및 U-3 구현예)를 트리거링한 이벤트에 대한 (예컨대, 이전의) 지식이 있을 수도 있을 때, 제한된 전체적인 빔 스위칭 또는 국소화된 빔 스위칭으로 스케일링 다운될 수도 있다. gNB 또는 TRP는 예를 들어, 다음 중 하나 이상을 WTRU에 표시할 수도 있다: (i) 빔 스위칭의 타입(예컨대, 전체적인 빔 스위칭, 제한된 빔 스위칭, 국소화된 빔 스위칭, 또는 계층적인 빔 스위칭); (ii) 빔 스위칭을 위한 타임슬롯 또는 서브프레임; (iii) 빔 스위칭을 언제 시작할 것인지; (iii) 빔 스위칭의 기간; 및/또는 (iv) (예컨대, 규칙적인 시간 유닛 또는 서브-시간 유닛 기반 빔 스위칭을 사용하는) 빔 스위칭의 속력.

[0118] 업링크 구현예들(예컨대, U-1, U-2, 및 U-3)은 예를 들어, 빔 대응성 또는 상반성이 사용가능할 때에 단순화될 수도 있다. 단순화된 UL 빔 관리는 예를 들어, 빔 대응성 또는 상반성의 타입(예컨대, 부분적인 또는 전체적인 대응성 또는 상반성)에 종속될 수도 있다. 단순화된 UL 빔 관리는 (예컨대, 또한) 빔 대응성 또는 상반성의 타입(예컨대, 일-측(one-side) 또는 양-측(dual-side) 빔 대응성 또는 상반성)에 종속될 수도 있다. 일-측 빔 대응성 또는 상반성은 예를 들어, WTRU-측 또는 TRP-측에서 있을 수도 있다. 양-측 빔 대응성 또는 상반성은 예를 들어, 양자의 TRP 및 WTRU가 빔 대응성 또는 상반성을 가질 때일 수도 있다.

[0119] 도 7은 빔 대응성 기반 빔 관리의 예이다. 702에서, 빔 대응성은 WTRU 및/또는 TRP에 의해 표시될 수도 있다. 704에서, 빔 대응성은 일-측일 수도 있거나 양-측일 수도 있다. 706에서, WTRU-측 또는 TRP-측 빔 대응성은 빔 대응성이 일-측일 경우에 표시될 수도 있다. 708에서는, 부분적인 또는 전체적인 빔 대응성이 표시될 수도 있다. 710에서는, UL 빔 관리 절차(예컨대, U-1, U-2, 또는 U-3)가 요청될 수도 있다. 712에서, UL 절차는 하나 이상의 UL/DL 결합 규칙에 기초하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, UL 빔 관리 절차는 빔 대응성의 함수일 수도 있다. 714에서, 공동/혼합된 UL/DL 빔 관리는 하나 이상의 결합 규칙에 기초하여 (예컨대, WTRU 또는 TRP에 의해) 수행될 수도 있다. 예를 들어, UL/DL 빔 관리는 공동/혼합된 U-1/U-2/U-3 및/또는 P-1/P-2/P-3을 포함할 수도 있다. 공동 UL/DL 빔 관리 절차는 하나의 서브프레임, 하나의 TTI, 또는 하나의 슬롯 내에서 달성될 수도 있고: DL 기준 신호(예컨대, CSI-RS 또는 SS-블록) 및 UL 기준 신호(예컨대, SRS 또는 PRACH 프리앰블) 사이의 일부 RS 연관성은 공동 UL/DL 빔 관리 절차를 위해 사용될 수도 있고 및/또는 구성될 수도 있다.

[0120] WTRU-측 빔 대응성이 있을 수도 있다.

[0121] 업링크 구현예들(예컨대, U-1, U-2, 및 U-3)은 (예컨대, WTRU-측 빔 대응성이 표시될 때) 예를 들어, UL 빔 관리를 단순화하기 위해 다운링크 구현예들(예컨대, P-1, P-2, 및 P-3)과 결합될 수도 있다. 빔 관리는 예를 들어, 다음의 규칙들 중 하나 이상을 사용하여 단순화될 수도 있다: (i) 업링크 구현예(예컨대, U-1)는 다운링크 구현예(예컨대, P-1)에 기초하여 감소될 수도 있고, 및/또는 (ii) 업링크 구현예(예컨대, U-3)는 다운링크 구현

예(예컨대, P-3)에 기초하여 스킵될 수도 있음.

- [0122] 업링크 구현예(예컨대, U-1)는 예를 들어, 업링크 구현예를 단순화하기 위해 다운링크 구현예(예컨대, P-1)와 결합될 수도 있다. 예에서, P-1 구현예가 수행될 수도 있다. 최상의 대략적 TRP Tx 빔 및 WTRU Rx 빔이 식별될 수도 있다. (예컨대, 식별된 WTRU Rx 빔에 기초한) 최상의 대략적 WTRU Tx 빔이 유도될 수도 있거나 알려질 수도 있다. U-1 구현예는 예를 들어, 절반 사이클(half cycle) U-1 구현예를 수행하기 위해 단순화될 수도 있다.
- [0123] 예를 들어, 구현예는 다음의 예들 중 하나 이상에 따라 감소될 수도 있다.
- [0124] 업링크 구현예(예컨대, U-1)는 다운링크 구현예(예컨대, P-1)에 의해 식별된 WTRU Tx 빔들을 위한 gNB 또는 TRP Rx 빔들에서의 Rx 빔들을 위한 전체적인 빔 스위칭을 수행할 수도 있다.
- [0125] 업링크 구현예(예컨대, U-2)는 (예컨대, 통상적인 바와 같이) 수행될 수도 있다. 예를 들어, U-2 구현예는 빔 세분화를 위해 gNB 또는 TRP에서의 Rx 빔들을 위한 전체적인 또는 국소적인 빔 스위칭을 사용할 수도 있다.
- [0126] 업링크 구현예(예컨대, U-3)는 다운링크 구현예(예컨대, P-3) 후에 스킵될 수도 있다. 예를 들어, U-3 구현예는 P-1 구현예로부터 유도될 수도 있는 WTRU에서의 식별된 Tx 빔들 내에서 또는 주위에서 (예컨대, 오직) 빔 세분화를 위해 필요하지 않을 수도 있거나 필요할 수도 있다.
- [0127] TRP-측 대응성이 있을 수도 있다.
- [0128] 업링크 구현예들(예컨대, U-1, U-2, 및 U-3)은 (예컨대, TRP-측 빔 대응성이 표시될 때) 예를 들어, UL 빔 관리를 단순화하기 위해 다운링크 구현예들(예컨대, P-1, P-2, 및 P-3)과 결합될 수도 있다. 빔 관리는 예를 들어, 다음의 규칙들 중 하나 이상을 사용하여 단순화될 수도 있다: (i) 업링크 구현예(예컨대, U-1)는 다운링크 구현예(예컨대, P-1)에 기초하여 감소될 수도 있고, 및/또는 (ii) 업링크 구현예(예컨대, U-2)는 다운링크 구현예(예컨대, P-2)에 기초하여 스킵될 수도 있음.
- [0129] 업링크 구현예(예컨대, U-1)는 예컨대, 업링크 구현예를 단순화하기 위하여, (예컨대, TRP-측 빔 대응성에 대하여) 다운링크 구현예(예컨대, P-1)와 결합될 수도 있다. 다운링크 구현예(예컨대, P-1)가 수행될 수도 있다. 최상의 대략적 TRP Tx 빔 및 WTRU Rx 빔이 식별될 수도 있다. 최상의 대략적 TRP Rx 빔은 예를 들어, 식별된 TRP Tx 빔에 기초하여 유도될 수도 있거나 알려질 수도 있다. 업링크 구현예(예컨대, U-1)는 (예컨대, 오직) 절반 사이클 구현예를 수행하기 위해 단순화될 수도 있거나 감소될 수도 있다. 예에서, 업링크 구현예는 다음의 예들 중 하나 이상에 따라 감소될 수도 있거나, 스킵될 수도 있거나, 정상적으로 실행될 수도 있다: (i) 감소된 U-1 구현예는 P-1 구현예에 의해 식별된 TRP Rx 빔들을 위해 WTRU에서의 Tx 빔들을 위한 전체적인 빔 스위칭을 수행할 수도 있고; (ii) U-2 구현예는 P-2 구현예 후에 스킵될 수도 있고(예컨대, U-2 구현예는 P-1 또는 U-1 구현예 후에 수행될 수도 있음), 및/또는 (iii) U-3 구현예는 통상적인 바와 같이 수행될 수도 있음.
- [0130] 하나 이상의 업링크 구현예(예컨대, U-1, U-2, 및 U-3)는 (예컨대, TRP-측 빔 대응성이 표시될 때) UL 빔 관리를 단순화하기 위해 하나 이상의 다운링크 구현예(예컨대, P-1, P-2, 및 P-3)와 결합될 수도 있다. 빔 구현예는 예를 들어, 하나 이상의 다운링크 구현예(예컨대, P-1, P-2, 및 P-3)에 기초하여 하나 이상의 업링크 구현예(예컨대, U-1, U-2, 및 U-3)를 스킵함으로써 단순화될 수도 있다.
- [0131] WTRU 및 TRP 빔 대응성이 있을 수도 있다.
- [0132] 업링크 구현예들(예컨대, U-1, U-2, 및 U-3)은 (예컨대, TRP-측 및 WTRU-측 빔 대응성이 표시될 때) 예를 들어, UL 빔 관리를 단순화하기 위해 다운링크 구현예들(예컨대, P-1, P-2, 및 P-3)과 결합될 수도 있다. 빔 관리는 예를 들어, 다음의 규칙들 중 하나 이상을 사용하여 단순화될 수도 있다: (i) U-1 구현예는 P-1 구현예가 이미 수행되었을 때에 스킵될 수도 있고; (ii) U-2 구현예는 P-2 구현예가 이미 수행되었을 때에 스킵될 수도 있고, 및/또는 (iii) U-3 구현예는 P-3 구현예가 이미 수행되었을 때에 스킵될 수도 있다.
- [0133] 빔 관리는 빔 관리 RS 타임슬롯 사용가능성에 기초할 수도 있다. DL 빔 관리 구현예는 예를 들어, 빔 대응성 및/또는 UL/DL 결합 규칙들에 기초하여 UL 빔 관리 구현예를 보조하기 위해 사용될 수도 있고, 그 반대도 마찬가지이다. UL 구현예는 예를 들어, 타임슬롯 구성, RS 사용가능성, 자원 제약들, UL/DL 트래픽, 간섭, 네트워크 부하 등과 같은 조건들에 따라 DL 구현예로 대체될 수도 있고 및/또는 그 반대도 마찬가지이다. 대체는 예를 들어, 반-정적으로 또는 동적으로 표시될 수도 있다. 예를 들어, U-1 → U-2 → U-3이 트리거링될 수도 있고 수행될 수도 있다. 네트워크는 (예컨대, WTRU 빔 대응성에 기초하여) 예를 들어, DL 자원 및 측정이 UL보다

더 사용가능하고 효율적일 때, (U-1 → U-2 → U-3 대신에) U-1 → U-2 → P-3을 요청할 수도 있다. 네트워크는 (예컨대, 또한 또는 대안적으로) 예를 들어, TRP 빔 대응성이 표시될 수도 있고 DL 자원 및 측정이 UL보다 더 사용가능할 수도 있고 효율적일 수도 있을 때, 예를 들어, U-1 → P-2 → U-3을 요청할 수도 있다. 네트워크는 (예컨대, 또한 또는 대안적으로) 예를 들어, 이중 TRP/WTRU 빔 대응성이 표시될 수도 있을 때, UL 빔 관리를 구현하기 위해 P-1 → P-2 → P-3을 요청할 수도 있다.

[0134] TRP는 어느 구성이 뒤따를 것인지를 WTRU에 표시할 수도 있다. 예를 들어, 다음의 UL 빔 관리 구성들 중 하나 이상이 제공될 수도 있다: (i) 구성 1 (00): U-1 → U-2 → U-3; (ii) 구성 2 (01): U-1 → U-2 → P-3; (iii) 구성 3 (10): U-1 → P-2 → U-3; 및/또는 (iv) 구성 4 (11): P-1 → P-2 → P-3.

[0135] U-1, U-2, 및 U-3을 가능하게 하는 기준 신호는 타임슬롯 포맷과 결합될 수도 있다. 하나 이상의 타임슬롯은 UL 빔 관리 RS로 구성될 수도 있다. 하나 이상의 타임슬롯은 DL 빔 관리 RS로 구성될 수도 있다. 네트워크는 UL 빔 관리를 개시할 수도 있고, 업링크 구현예(예컨대, U-1, U-2, 또는 U-3)를 수행할 것을 WTRU에 요청할 수도 있다. WTRU는 다음의 규칙들 중 하나 이상과 같은 하나 이상의 규칙에 기초하여 UL 빔 관리를 수행할 수도 있다.

[0136] 일 예의 규칙에서, U-1이 수행될 수도 있고(예컨대, 수행하기 위한 것임), TRP/WTRU 빔 대응성이 표시될 수도 있다. WTRU는 예를 들어, 다음 기회가 UL 빔 관리 RS로 구성된 타임슬롯일 수도 있을 때, U-1 구현예를 수행할 수도 있다. WTRU는 예를 들어, 다음 기회가 DL 빔 관리 RS로 구성된 타임슬롯일 수도 있을 때, P-1 구현예를 수행할 수도 있다. WTRU는 (예컨대, 이와 다르게) 구성된 UL 또는 DL 빔 관리 RS를 갖는 다음 기회(또는 타임슬롯)를 대기할 수도 있다.

[0137] 일 예의 규칙에서, U-2가 수행될 수도 있고(예컨대, 수행하기 위한 것임), TRP 빔 대응성이 표시될 수도 있다. WTRU는 예를 들어, 다음 기회가 UL 빔 관리 RS로 구성된 타임슬롯일 수도 있을 때, U-2 구현예를 수행할 수도 있다. WTRU는 예를 들어, 다음 기회가 DL 빔 관리 RS로 구성된 타임슬롯일 수도 있을 때, P-2 구현예를 수행할 수도 있다. WTRU는 (예컨대, 이와 다르게) 구성된 UL 또는 DL 빔 관리 RS를 갖는 다음 기회(또는 타임슬롯)를 대기할 수도 있다.

[0138] 일 예의 규칙에서, U-3이 수행될 수도 있고(예컨대, 수행하기 위한 것임), WTRU 빔 대응성이 표시될 수도 있다. WTRU는 예를 들어, 다음 기회가 UL 빔 관리 RS로 구성된 타임슬롯일 수도 있을 때, U-3 구현예를 수행할 수도 있다. WTRU는 예를 들어, 다음 기회가 DL 빔 관리 RS로 구성된 타임슬롯일 수도 있을 때, P-3 구현예를 수행할 수도 있다. WTRU는 (예컨대, 이와 다르게) 구성된 UL 또는 DL 빔 관리 RS를 갖는 다음 기회(또는 타임슬롯)를 대기할 수도 있다.

[0139] gNB 또는 TRP를 위한 빔 대응성 또는 상반성은 예컨대, UL 빔 관리를 보조하고 구성하기 위해 결정될 수도 있고 및/또는 표시될 수도 있다. 빔 대응성 또는 상반성의 결과들은 예컨대, WTRU로 시그널링될 수도 있거나 표시될 수도 있다. gNB 또는 TRP는 예를 들어, gNB 또는 TRP가 빔 대응성 또는 상반성을 결정할 때, 빔 대응성 또는 상반성의 결과들을 WTRU로 시그널링할 수도 있거나 표시할 수도 있다. 시그널링 또는 표시는 예를 들어, 반-정적 또는 동적일 수도 있다. 예에서, 빔 대응성 또는 상반성의 결과들은 예를 들어, 초기 업링크 송신, 랜덤 액세스 응답(random access response; RAR), NR-PRACH 메시지 2, NR-PRACH 메시지 4, NR-PDCCH, NR-ePDCCH, 매체 액세스 제어(media access control; MAC) 또는 MAC 제어 엘리먼트(control element; CE), 라디오 자원 제어(radio resource control; RRC) 시그널링 등에 대해 응답할 수도 있는 DL 응답을 통해 시그널링될 수도 있거나 표시될 수도 있다.

[0140] 피드백은 주기적일 수도 있고, 비주기적일 수도 있고, 요청에 따를 수도 있고, 및/또는 수요(demand)에 기초할 수도 있다. gNB 또는 TRP 빔 대응성 또는 상반성의 결과들에 대한 피드백은 WTRU, gNB, 및/또는 TRP 중 하나 이상에 의해 개시될 수도 있다. gNB 또는 TRP 빔 대응성 또는 상반성의 결과들에 대한 피드백은 이벤트에 의해 트리거링될 수도 있다. gNB 또는 TRP는 (예컨대, 대안적으로) 예컨대, gNB 또는 TRP 능력의 일부, 즉, 안테나 또는 빔 구성으로서, 빔 대응성 또는 상반성의 결과들을 WTRU로 시그널링할 수도 있거나 표시할 수도 있다.

[0141] 예에서, 빔 대응성 또는 상반성의 결과들, 또는 gNB 또는 TRP 능력, 즉, 빔 대응성 또는 상반성의 결과들을 포함할 수도 있는 안테나 또는 빔 구성은 예를 들어, 초기 업링크 송신, 랜덤 액세스 응답(RAR), NR-PRACH 메시지 2, NR-PRACH 메시지 4, RRC 시그널링 등에 대해 응답하는 DL 응답을 통해 WTRU 또는 다른 gNB 또는 TRP로 시그

널링될 수도 있거나 표시될 수도 있다.

- [0142] (예컨대, 대안적인) 예에서, 빔 대응성 또는 상반성의 결과들, 또는 gNB 또는 TRP 능력, 즉, 빔 대응성 또는 상반성의 결과들을 포함할 수도 있는 안테나 또는 빔 구성은 (예컨대, CRC 마스킹(masking) 또는 스램블링(scrambling)을 사용하여) 예를 들어, NR-PBCH를 통해 WTRU 또는 다른 gNB 또는 TRP로 시그널링될 수도 있거나 표시될 수도 있거나, (예컨대, 직접적으로) NR-PBCH 페이로드에서, 또는 CRC 마스킹 또는 스램블링 및 NR-PBCH 페이로드의 조합에서 반송될 수도 있다.
- [0143] 예에서, gNB 또는 TRP 능력의 부분, 즉, 빔 대응성 또는 상반성의 결과들을 포함할 수도 있는 안테나 또는 빔 구성은 (예컨대, CRC 마스킹 또는 스램블링을 사용하여) 예를 들어, NR-PBCH를 통해 WTRU 또는 다른 gNB 또는 TRP로 시그널링될 수도 있거나 표시될 수도 있고, gNB 또는 TRP 능력의 또 다른 일부, 즉, 빔 대응성 또는 상반성의 결과들을 포함할 수도 있는 안테나 또는 빔 구성은 NR-PBCH 페이로드에서 (예컨대, 직접적으로) 반송될 수도 있다.
- [0144] 예에서, gNB 또는 TRP 능력, 즉, 빔 대응성 또는 상반성의 결과들을 포함할 수도 있는 안테나 또는 빔 구성은 (예컨대, 주기적으로 또는 수요에 기초하여) 송신될 수도 있는 최소 시스템 정보 또는 다른 시스템 정보에서 WTRU 또는 다른 gNB 또는 TRP로 시그널링될 수도 있거나 표시될 수도 있다.
- [0145] 도 8은 TRP 빔 대응성 결정 및 표시의 예이다. 802에서, WTRU는 TRP 빔 대응성 및/또는 상반성을 위한 정보를 요청할 수도 있다. 804에서, gNB 또는 TRP는 예컨대, WTRU의 요청에 기초하여, 또는 WTRU의 요청 없이, 빔 대응성 및/또는 상반성 결정을 위한 구현예를 수행할 수도 있다. 806에서, gNB 또는 TRP는 예를 들어, 빔 대응성 및/또는 상반성 결정을 위한 하나 이상의 구현예의 결과들에 따라 빔 대응성/상반성을 결정할 수도 있다. 808에서, gNB 또는 TRP는 빔 대응성 및/또는 상반성을 WTRU에 표시할 수도 있다. 810에서, gNB 또는 TRP는 빔 대응성 및/또는 상반성을 다른 gNB 또는 TRP에 표시할 수도 있다.
- [0146] 빔 대응성 결정이 행해질 수도 있다. TRP를 위한 빔 대응성은 UL 빔 관리를 위해 결정될 수도 있다. 다음 중 하나 이상이 수행될 수도 있다.
- [0147] TRP는 Tx 빔 스위핑을 수행할 수도 있다.
- [0148] WTRU는 하나 이상의 측정(예컨대, 빔 기준 신호(beam reference signal; BRS))에 기초하여 하나 이상의 TRP Tx 빔을 결정할 수도 있다. 다음 중 하나 이상이 수행될 수도 있다.
- [0149] WTRU는 결정된 빔들에 기초하여, 선택된 TRP Tx 빔 정보에 대한 정보를 제공할 수도 있다. 선택된 빔 인덱스 또는 빔 인덱스들은 예를 들어, 업링크 제어 채널, WTRU 피드백, CSI, NR-PRACH 프리앰블(들), NR-PRACH 자원들, RACH Msg3, NR-PUCCH, NR-PUSCH, 스케줄링 요청(SR) 등 중 하나 이상을 통해 TRP로 피드백될 수도 있다.
- [0150] TRP는 TRP Rx 빔 스위핑을 수행할 수도 있다.
- [0151] TRP는 측정에 기초하여 하나 이상의 TRP Rx 빔을 결정할 수도 있다.
- [0152] TRP는 예컨대, TRP에서의 빔 대응성을 가정하여, 예를 들어, 결정된 하나 이상의 TRP Rx 빔을 사용하여 하나 이상의 TRP Tx 빔을 유도할 수도 있다.
- [0153] 선택된 빔들(예컨대, WTRU에 의해 결정된 빔, 및 TRP에 의해 결정된 빔)은 TRP에서 비교될 수도 있다. TRP는 규칙 또는 규칙들의 세트에 기초하여 TRP에서의 최종적인 빔 대응성을 결정할 수도 있다. 예에서, TRP에서의 빔 대응성은 예를 들어, 비교된 빔들이 동일할 수도 있을(예컨대, 동일함) 때, 선언될 수도 있고 결정될 수도 있다. TRP에서의 빔 대응성은 예를 들어, 비교된 빔들이 동일하지 않을 수도 있을 때, 선언되고 결정되지 않을 수도 있다. 빔들 또는 빔 대응성을 결정하기 위한 측정 또는 메트릭(metric)들은 예를 들어, SNR, 신호 강도, 전력, 빔-품질, CSI 등에 기초할 수도 있다.
- [0154] WTRU는 예컨대, UL 빔 관리를 위하여, 그 능력을 TRP로 보고할 수도 있다. WTRU는 다음 중 하나 이상과 같은, UL 빔 관리에 관련된 정보 중 하나 이상(예컨대, 임의의 조합)을 포함할 수도 있다: (i) WTRU 빔 대응성, 및/또는 (ii) WTRU 빔 및 안테나 구성.
- [0155] WTRU는 빔 대응성 능력을 가질 수도 있거나 가지지 않을 수도 있고, 이것은 하드웨어 제한 및/또는 Tx/Rx 안테나 구성에 기초할 수도 있다. WTRU는 빔 대응성 능력을 가지지 않을 수도 있다. WTRU는 빔 대응성을 (예컨대, WTRU 능력의 일부로서) TRP로 보고할 수도 있다. TRP는 WTRU가 예컨대, 디폴트 또는 기준선으로서, 빔 대응성

을 가지지 않는 것으로 가정할 수도 있다. TRP는 WTRU가 그 접속 수명 시간 동안에 빔 대응성을 가지는 것으로 가정할 수도 있거나 가정하지 않을 수도 있다. WTRU는 하나 이상의 이유(예컨대, 업링크와 다운링크 사이의 비대칭적인 간섭)로 인해 빔 대응성을 (예컨대, 일시적으로) 손실시킬 수도 있다. WTRU는 예를 들어, 접속 동안에, WTRU가 빔 대응성을 손실시킬 수도 있거나 빔 대응성을 가지지 않을 수도 있다는 것을 표시하기 위하여, "빔 대응성의 손실" 또는 "빔 대응성 확인"을 보고할 수도 있다. "빔 대응성의 손실" 보고 및/또는 "빔 대응성 확인" 보고는 예를 들어, 동적으로 및/또는 반-정적으로 수행될 수도 있다.

[0156] WTRU는 (예컨대, WTRU 능력의 일부로서의) "빔 대응성", 및 (예컨대, RRC 구성 시그널링, MAC CE, 또는 L1 제어의 일부로서의) "빔 대응성의 손실" 또는 "빔 대응성 확인"을 보고할 수도 있다. 예를 들어, WTRU 스테이터스는 빔 대응성, 빔 대응성의 손실, 및/또는 빔 대응성 확인을 포함할 수도 있다. WTRU는 예컨대, 더 효율적인 UL 빔 관리를 가능하게 하기 위해 정보를 네트워크 디바이스로 보고할 수도 있다. 예에서, WTRU는 예를 들어, 다음 중 하나 이상을 (예컨대, 정적으로 또는 반-정적으로) 보고할 수도 있다: (i) (예컨대, WTRU 능력의 일부로서의) WTRU 빔 대응성, 및/또는 (ii) (예컨대, WTRU 능력의 일부로서의) WTRU 빔 및 안테나 구성. 예에서, WTRU는 예를 들어, 다음 중 하나 이상을 (예컨대, 반-정적으로 또는 동적으로) 보고할 수도 있다: (i) "빔 대응성의 손실" 또는 "빔 대응성 유지/지원: 아니오", 및/또는 (ii) "빔 대응성 확인" 또는 "빔 대응성 유지/유지: 예".

[0157] 정적 또는 반-정적 보고는 예를 들어, 초기 액세스, 랜덤 액세스, 또는 RRC 접속 요청 스테이지(stage) 동안에 TRP로 전송될 수도 있다. 정적 또는 반-정적 보고는 예를 들어, RRC 접속 확립 후에 TRP로 전송될 수도 있다.

[0158] WTRU 빔 대응성 능력은 WTRU-능력 정보 엘리먼트(IE)에서 (예컨대, 명시적으로) 제공될 수도 있다. 예를 들어, WTRU-NR-능력 IE에서는, 항목(예컨대, 선택스(syntax) 또는 조항(clause))이 추가될 수도 있다. 항목은 WTRU가 빔 대응성을 지원하는지 여부를 특정할 수도 있다. 항목은 WTRU가 빔 대응성을 지원하는 레벨이 무엇인지를 특정할 수도 있다. 예를 들어, 항목은 표 2에서 도시된 바와 같이, WTRU-beamcorrespondence ENUMERATED {full, partial, no}를 기재할 수도 있다. "full"의 값은 WTRU가 전체적인 빔 대응성을 지원한다는 것, 예를 들어, WTRU의 Tx 빔들과 WTRU의 Rx 빔들 사이의 빔 공유를 표시할 수도 있다. "no"의 값은 WTRU가 빔 대응성을 지원하지 않는다는 것, 예를 들어, WTRU의 Tx 빔들과 WTRU의 Rx 빔들 사이의 빔 공유 없을 표시할 수도 있다. "partial"의 값은 빔 대응성이 본원에서 논의된 바와 같은 다양한 이유들로 인해 완벽한 또는 전체적인 빔 대응성이 아닐 수도 있다는 것을 표시할 수도 있다. 예를 들어, WTRU의 Tx 빔들은 WTRU의 Rx 빔들로부터의 일부 오프셋일 수도 있다. WTRU의 빔 대응성은 어떤 주파수 영역(들)에서 존재할 수도 있고, 어떤(예컨대, 다른) 주파수 영역(들)에서 존재할 수도 있거나 존재하지 않을 수도 있다. 부분적인 빔 대응성은 WTRU-NR-능력 IE에서 특정되고 및/또는 시그널링되지 않을 수도 있다. 예를 들어, 부분적인 빔 대응성은 WTRU-NR-능력 IE에서 시그널링되지 않을 수도 있고, MAC CE 또는 DCI와 같은 L2 또는 L1 시그널링에 의해 동적으로 표시될 수도 있다.

[0159] 빔 대응성의 WTRU 능력은 2-값 상태들(예컨대, 전체적인 빔 대응성 또는 빔 대응성 없음의 어느 하나)을 포함할 수도 있다. 부분적인 빔 대응성은 값으로 사용되지 않을 수도 있다. 전체적인 빔 대응성 또는 빔 대응성 없음은 표 3에서 도시된 바와 같은 WTRU-빔 대응성 ENUMERATED {full, no}로서 WTRU-NR-능력 IE에서 선택될 수도 있고 및/또는 시그널링될 수도 있다(예컨대, 또는 이것으로서 정의됨). 빔 대응성은 본원에서 설명된 바와 같은 양자의 부분적인 빔 대응성 및 빔 대응성 "없음"을 포함하지 않을 수도 있거나(예컨대, 빔 대응성 없음), 이를 포함할 수도 있다.

표 2

WTRU-NR-Capability ::=	SEQUENCE{
...	...
wtru-beamcorrespondence	ENUMERATED {full, partial, no},
...	...
}	}

[0160]

표 3

WTRU-NR-Capability ::=	SEQUENCE {
wtru-beamcorrespondence	ENUMERATED {ul,sc},
...	...
}	}

[0161]

[0162]

WTRU 빔 대응성 능력은 Msg1에 의해 RACH 절차 동안에 보고될 수도 있다(예컨대, 묵시적으로 보고됨). 예를 들어, 일부 RACH 자원들 또는 프리앰블들은 전체적인 빔 대응성을 표시하기 위해 예약될 수도 있다. 일부 RACH 자원들 또는 프리앰블들(예컨대, 전체적인 빔 대응성을 표시하기 위해 예약되지 않은 RACH 자원들 또는 프리앰블들)은 WTRU가 전체적인 빔 대응성을 가지지 않는다는 것을 보고하기 위해 사용될 수도 있다.

[0163]

기준 신호는 빔 관리를 위해 사용될 수도 있다. UL 빔 관리는 예를 들어, 네트워크, 또는 gNB 또는 TRP와 같은 그 엘리먼트에 의해 개시될 수도 있고 제어될 수도 있다. 하나 이상의 기준 신호는 UL 빔 관리를 용이하게 하기 위해 사용될 수도 있다. UL 빔 관리를 위한 하나 이상의 기준 신호는 예를 들어, 사운딩 기준 신호(SRS), UL DMRS, PRACH 프리앰블들, 및/또는 다른(예컨대, 새로운) UL RS일 수도 있다.

[0164]

예들에서, 기준 신호 시퀀스 $r_{u,v}^{(\alpha)}(n)$ 는 $r_{u,v}^{(\alpha)}(n) = e^{j\alpha n} \bar{r}_{u,v}(n)$, $0 \leq n < M_{sc}^{RS}$ 에 따라 기본 시퀀스 $\bar{r}_{u,v}(n)$ 의 사이클릭 시프트(cyclic shift) α 일 수도 있고, 여기서, $M_{sc}^{RS} = mN_{sc}^{RB}$ 은 기준 신호 시퀀스의 길이일 수도 있고 $1 \leq m \leq N_{RB}^{max,UL}$ 일 수도 있다. 다수의 기준 신호 시퀀스들은 α 의 상이한 값들을 통해 단일 기본 시퀀스로부터 정의될 수도 있다. 기본 시퀀스들 $\bar{r}_{u,v}(n)$ 은 그룹들로 분할될 수도 있고, 여기서, u 은 그룹 번호일 수도 있고, v 은 그룹 내에서의 기본 시퀀스 번호일 수도 있다. (예컨대, 각각의) 그룹은 각각의 길이 $M_{sc}^{RS} = mN_{sc}^{RB}$, $1 \leq m \leq Thre$ 의 (예컨대, 하나의) 기본 시퀀스 및 각각의 길이 $M_{sc}^{RS} = mN_{sc}^{RB}$, $(Thre+1) \leq m \leq N_{RB}^{max,UL}$ 의 2 개 이상의 기본 시퀀스들을 포함할 수도 있다. 그룹 도약(group hopping) 및 그룹 내에서의 시퀀스 도약(sequence hopping)은 SRS 및 UL DMRS에 대하여 가능할 수도 있다.

[0165]

기본 시퀀스는 ZC 시퀀스들로 구성될 수도 있다. 기준 신호가 몇몇 자원 블록(Resource Block; RB)들(예컨대, 오직 몇몇 RB(들)), 예컨대, 1 또는 2 개의 RB들을 커버할 경우에, 기본 시퀀스는 직접적으로 정의될 수도 있다. 기준 신호가 더 많은 RB들을 커버할 경우에, 기본 시퀀스는 ZC 시퀀스의 반복된 버전일 수 있다.

[0166]

NR-PUSCH에 대하여, DMRS는 $r_{NR-PUSCH}^{(\lambda)}(m \cdot M_{sc}^{RS} + n) = w^{(\lambda)}(m) r_{u,v}^{(\alpha_{\lambda})}(n)$ 으로서 정의될 수 있고, 여기서, $m = 0, 1, n = 0, \dots, M_{sc}^{RS} - 1$ 이다. NR-PUCCH에 대하여, DMRS는 $r_{NR-PUCCH}^{(\tilde{p})}(m' N_{RS}^{NR-PUCCH} M_{sc}^{RS} + m M_{sc}^{RS} + n) = \frac{1}{\sqrt{P}} \bar{w}^{(\tilde{p})}(m) z(m) r_{u,v}^{(\alpha_{\tilde{p}})}(n)$ 으로서 정의될 수 있고, 여기서, $m = 0, \dots, N_{RS}^{NR-PUCCH} - 1, n = 0, \dots, M_{sc}^{RS} - 1$, 및 $m' = 0, 1$ 이다.

[0167]

SRS에 대하여, 기준 신호 시퀀스는 $r_{SRS}^{(\tilde{p})}(n) = r_{u,v}^{(\alpha_{\tilde{p}})}(n)$ 일 수도 있고, 여기서, 사이클릭 시프트는 네트워크에 의해 구성될 수도 있다. SRS는 ZC 시퀀스로 구성될 수도 있다. ZC 시퀀스의 길이는 예컨대, 네트워크 구성들에 따라, 몇몇 RB들의 길이일 수도 있다.

[0168] PRACH 프리앰블들은 ZC 시퀀스들로 구성될 수도 있고, 여기서, 그룹에서의 기본 시퀀스들은 $x_{u,v}(n) = x_u((n + C_v) \bmod N_{ZC})$ 일 수도 있고, 여기서, N_{ZC} 는 ZC 시퀀스의 길이이고, u 번째 근원(root)

ZC 시퀀스는 $x_u(n) = e^{-j \frac{\pi m(n+1)}{N_{ZC}}}$, $0 \leq n \leq N_{ZC} - 1$ 에 의해 정의될 수도 있다.

[0169] SRS, UL DMRS, 및/또는 PRACH 프리앰블들에 대한 하나 이상의 대안이 사용될 수도 있고, m-시퀀스, 골레이(Golay), 고유 단어(unique word; UW), UW-유사 등을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 상이한 길이들을 갖는 다수의 m-시퀀스들이 생성될 수도 있다. 기본 시퀀스는 m-시퀀스로 구성될 수도 있다. 기준 신호가 몇몇 RB들을 커버(예컨대, 몇몇 RB들을 오직 커버함)할 경우에, 기본 시퀀스는 어떤 길이들의 m-시퀀스로서 직접적으로 정의될 수도 있다. 기준 신호가 더 많은 RB들을 커버할 경우에, 기본 시퀀스는 반복된 m-시퀀스들일 수도 있거나, 심볼 레벨에서 반복된 m-시퀀스들일 수도 있다. 기본 시퀀스들은 그룹들로 분할될 수도 있고, 각각의 그룹은

일부 $m \leq Thre$ 에 대하여, 길이 $M_{sc}^{RS} = mN_{sc}^{RB}$ 의 하나의 기본 시퀀스, 및 각각의 길이 $M_{sc}^{RS} = mN_{sc}^{RB}$, $(Thre + 1) \leq m \leq N_{RB}^{max,UL}$ 의 2개 이상의 기본 시퀀스들을 포함할 수도 있다. 그룹 도약 또는 그룹 내에서의 시퀀스 도약이 여전히 지원될 수도 있다.

[0170] TRP는 예를 들어, NW-제어된 UL 빔 관리 환경에서 UL 빔 관리를 위해 어느 기준 신호들을 사용할 것인지를 판단할 수도 있다. (예컨대, 각각의) WTRU를 위한 기준 신호들에 대한 세부사항들은 (예컨대, 각각의) WTRU로 통신될 수도 있다. TRP의 판단은 예를 들어, 채널 조건들, WTRU 능력, 및 QoS 요건들 등에 종속될 수도 있다. 예에서, WTRU에 할당된 대역폭은 제한될 수도 있고, UL DMRS의 시퀀스 길이는 예를 들어, 낮은 QoS 요건들을 갖는 WTRU에 대하여 (예컨대, 순차적으로) 제한될 수도 있다. 2개의 SRS 사이의 시간 간격은 (예컨대, 또한) 더 클 수도 있다. 더 적은 SRS 또는 UL DMRS는 예를 들어, WTRU와 TRP 사이의 채널이 평탄한 페이딩(flat fading)을 경험할 수도 있을 때에 사용될 수도 있다. (예컨대, 각각의) 기준 신호는 업링크 빔 관리 구현예들(예컨대, U1/U2/U3 구현예들)을 위한 하나 이상의 빔 스위핑 방식과 연관될 수도 있다.

[0171] (예컨대, U1 또는 U3 구현예들을 위한) 예에서, SRS, UL DMRS, 또는 PRACH는 상이한 TX 빔 방향들에서 배치될 수도 있다. (예컨대, U2 구현예들을 위한) 예에서, SRS, UL DMRS, 또는 PRACH는 예컨대, 버스트 송신(burst transmission)들을 위해 (예컨대, 단일) TX 빔 방향에서 배치될 수도 있다. TX 빔들 상에서의 송신은 TRP에 비해 상이한 RX 빔 방향들에서 (예컨대, U1 및 U2 구현예들을 위한) 필요한 측정들을 가능하게 할 수도 있다.

[0172] TRP는 (예컨대, 먼저) UL 빔 관리를 위해 어느 구현예를 사용할 것인지를 결정할 수도 있다. TRP는 주어진 구현예에 대하여, SRS, UL DMRS, 또는 PRACH가 UL 빔 관리를 위해 사용될 수도 있는지 여부를 판단할 수도 있다. TRP는 하나 이상의 기준 신호의 기간 및 시간/주파수 위치를 결정할 수도 있다. (예컨대, 각각의) 구현예 기준 신호 사이의 연관성이 확립될 수도 있다. 예에서, 구현예(예컨대, U-1)는 예를 들어, SRS와 연관될 수도 있고, 구현예들(예컨대, U-2 및 U-3)은 예를 들어, UL DMRS와 연관될 수도 있다. (예컨대, 또 다른) 예에서, 구현예(예컨대, U-1)는 예를 들어, PRACH 프리앰블과 연관될 수도 있고, 구현예(예컨대, U-2)는 예를 들어, UL DMRS와 연관될 수도 있고, 구현예(예컨대, U-3)는 예를 들어, SRS와 연관될 수도 있다. 기준 신호 타입(예컨대, SRS, UL DMRS, PRACH 프리앰블)은 예를 들어, 빔 관리 구현예(예컨대, U-1, U-2, U-3)가 결정될 수도 있을 때, 예컨대, 연관성에 기초하여 결정될 수도 있다.

[0173] 도 9는 시간 및 주파수 도메인들 상에서 DMRS 및 SRS의 분포를 도시하는 일 예의 도표(900)이다.

[0174] UL 빔 관리 구현예들은 예를 들어, 다수의 패널들을 갖거나 갖지 않는 단일 TRP 및 멀티-TRP를 위해 제공될 수도 있다.

[0175] 도 10은 단일 TRP를 위한 UL 빔 관리 구현예(1000)의 예이다. UL 빔 관리가 요구될 수도 있거나, 구성될 수도 있거나, 활성화될 수도 있다. 1006에서, TRP(1002)는 UL 빔 관리 구현예(예컨대, U1, U2, 또는 U3)를 결정할 수도 있다. 1008에서, TRP(1002)는 대응하는 UL 빔 측정 구현예를 위해 어느 UL 기준 신호(예컨대, SRS, UL DMRS, PRACH)를 사용할 것인지를 판단할 수도 있다. TRP(1002)는 UL 빔 관리 커맨드(1010)를 WTRU(1004)로 전송할 수도 있다. UL 빔 관리 커맨드(1010)는 UL 빔 측정들을 위해 UL RS 자원 할당을 WTRU(1004)에 표시할 수도 있다. WTRU(1004)는 UL 빔 관리를 위해 UL 기준 신호(1012)를 TRP(1002)로 송신할 수도 있다. 1014에서,

TRP(1002)는 (예컨대, U1, U2, 및/또는 U3 구현예들에 따라) TRP Rx 빔들 및/또는 WTRU Tx 빔들을 측정할 수도 있다. 예를 들어, TRP(1002)는 (예컨대, U1 및/또는 U3에 대하여) 예컨대, WTRU Tx 빔들의 선택을 지원하기 위해 상이한 WTRU Tx 빔들을 측정할 수도 있다. TRP(1002)는 (예컨대, U1 및/또는 U3에 대하여) 빔 관련된 표시(1016)를 WTRU(1004)로 전송할 수도 있다. 빔 관련된 표시(1016)는 빔 관련된 정보를 포함할 수도 있다. 빔 관련된 정보는 다음 중 하나 이상과 같은, 하나 이상의 타입의 정보를 포함할 수도 있다: (i) 하나 이상의 선택된 WTRU Tx 빔 인덱스; (ii) 하나 이상의 선택된 WTRU Tx 빔을 위한 대응하는 RSRP; (iii) 하나 이상의 최상의 UL 빔 쌍(예컨대, WTRU의 TX 빔 및/또는 TRP의 RX 빔); (iv) 하나 이상의 백업 UL 빔 쌍 등.

[0176] 도 11은 다수의 TRP들(1102, 1106)을 위한 UL 빔 관리(1100)의 예이다. UL 빔 관리는 WTRU(1104)와, 예를 들어, TRP들(1102, 1106)과 같은 하나 이상의 TRP들 사이에 있을 수도 있다. UL 빔 관리는 WTRU(1104)와, 예를 들어, 다중 TRP 시나리오에서의 상이한 TRP들(1102, 1106) 사이에 있을 수도 있다.

[0177] 예에서는, 1108에서, 제 1 TRP(1102)(예컨대, TRP1)는 (예컨대, 단일 TRP 시나리오와 유사하게) 뒤따르는 UL 빔 관리 구현예(예컨대, U1, U2, 또는 U3)를 결정할 수도 있다. 1110에서, 제 1 TRP(1102)는 (예컨대, 또한) UL 빔 측정을 위해 어느 기준 신호 타입들(예컨대, SRS, UL DMRS, PRACH) 및 자원들을 사용할 것인지를 결정할 수도 있다. 제 1 TRP(1102)는 자원 할당 메시지(1112)를 WTRU(1104) 및/또는 제 2 TRP(예컨대, TRP2)로 전송(예컨대, 통신)할 수도 있고, 이것은 UL 빔 측정들을 도울 수도 있다. 제 1 TRP(1102)는 예를 들어, TRP들(1102, 1106) 사이의 X2-유사 링크를 통해, 메시지(1114)(예컨대, UL 빔 관리 요청)를 제 2 TRP(1106)로 전송할 수도 있다. 1116, 1118에서, 메시지(1114)는 어느 UL 빔 관리 구현예가 뒤따를 것인지 및/또는 하나 이상의 구현예를 위해 어느 기준 신호 자원들을 사용할 것인지에 대한 정보를 포함할 수도 있다. 1120B에서, 제 2 TRP(1106)는 예를 들어, WTRU(1104)로부터 메시지(1118)를 수신할 시에 빔 측정들을 시작할 수도 있다. 1120A에서, 제 1 TRP(1102)는 예를 들어, WTRU(1104)로부터 메시지(1116)를 수신할 시에 빔 측정들을 시작할 수도 있다. 제 2 TRP(1106)는 (예컨대, 측정(들)의 완료 시에) 예컨대, TRP들 사이의 직접적인 링크를 통해, UL 빔 관리 응답(1122)을 사용하여 측정 결과들을 제 1 TRP(1102)로 보고할 수도 있다. 1124에서, 제 1 TRP(1102)는 예를 들어, 양자의 TRP들로부터의 빔 측정 결과들에 기초하여 판단을 행할 수도 있다. 제 1 TRP(1104)는 빔 관련된 표시(1126)를 WTRU(1104)로 전송할 수도 있다.

[0178] 특징들, 엘리먼트들, 및 액션들(예컨대, 프로세스들 및 수단들)은 비-제한적인 예들로서 설명된다. 예들은 LTE, LTE-A, 뉴 라디오(NR), 또는 5G 프로토콜들에 관한 것일 수도 있지만, 본원에서 발명 요지는 다른 무선 통신들, 시스템들, 서비스들, 및 프로토콜들에 적용가능하다. 설명된 발명 요지의 각각의 특징, 엘리먼트, 액션, 또는 다른 양태는 도면들 또는 설명에서 제시되든지 간에, 단독으로, 또는 다른 발명 요지와 함께, 알려지거나 알려지지 않든지 간에, 임의의 순서로, 본원에서 제시된 예들에 관계 없는 것을 포함하는 임의의 조합으로 구현될 수도 있다.

[0179] 시스템들, 방법들, 및 수단들은 업링크 빔 관리를 위해 개시되었다. 업링크(UL) 빔 관리 구현예들은 단일 송수신 포인트(TRP) 및 다수의 TRP들을 위해 제공될 수도 있다. TRP는 업링크(UL) 빔 관리를 구성할 수도 있다. TRP는 무선 송수신 유닛(WTRU) 빔 스위칭을 구성할 수도 있다. TRP는 선택된 WTRU Tx 빔을 선택할 수도 있고 표시할 수도 있다. UL 빔 관리는 예를 들어, 빔 대응성 및/또는 빔 관리 RS 타임슬롯 사용가능성에 기초할 수도 있다. 빔 관리를 위해 사용된 TRP 대응성 및 기준 신호(RS)가 결정될 수도 있고 표시될 수도 있다. WTRU 능력 보고는 UL 빔 관리를 위해 제공될 수도 있다.

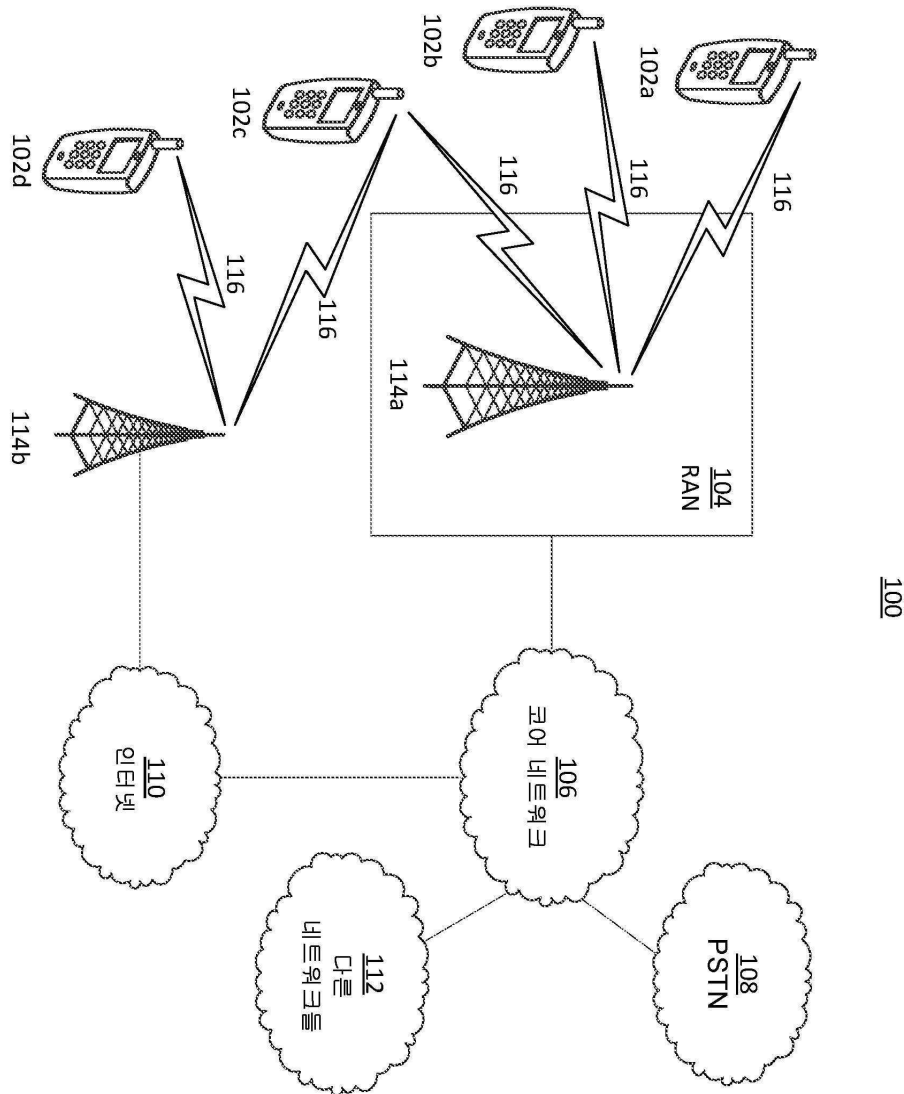
[0180] WTRU는 물리적 디바이스의 아이덴티티, 또는 가입 관련된 아이덴티티들, 예컨대, MSISDN, SIP URI 등과 같은 사용자의 아이덴티티를 지칭할 수도 있다. WTRU는 애플리케이션-기반 아이덴티티들, 예컨대, 애플리케이션 당 사용될 수도 있는 사용자 명칭들을 지칭할 수도 있다.

[0181] 위에서 설명된 프로세스들은 컴퓨터 및/또는 프로세서에 의한 실행을 위해 컴퓨터-판독가능 매체 내에 편입된 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어, 및/또는 펌웨어에서 구현될 수도 있다. 컴퓨터-판독가능 매체들의 예들은 (유선 및/또는 무선 접속들 상에서 송신된) 전자 신호들 및/또는 컴퓨터-판독가능 저장 매체들을 포함하지만, 이것으로 제한되지는 않는다. 컴퓨터-판독가능 저장 매체들의 예들은 판독 전용 메모리(read only memory; ROM), 랜덤 액세스 메모리(random access memory; RAM), 레지스터(register), 캐시 메모리(cache memory), 반도체 메모리 디바이스들, 내부 하드 디스크들 및 분리가능 디스크들과 같은, 그러나 이것으로 제한되지는 않는 자기 매체들, 자기-광 매체들, 및/또는 CD-ROM 디스크들 및/또는 디지털 다기능 디스크(digital versatile disk; DVD)들과 같은 광학 매체들을 포함하지만, 이것으로 제한되지는 않는다. 소프트웨어와 연관된 프로세서는 WTRU, 단말, 기지국, RNC, 및/또는 임의의 호스트 컴퓨터에서의 사용을 위한 라디오 주파수 트랜시버를 구현하기 위해

사용될 수도 있다.

도면

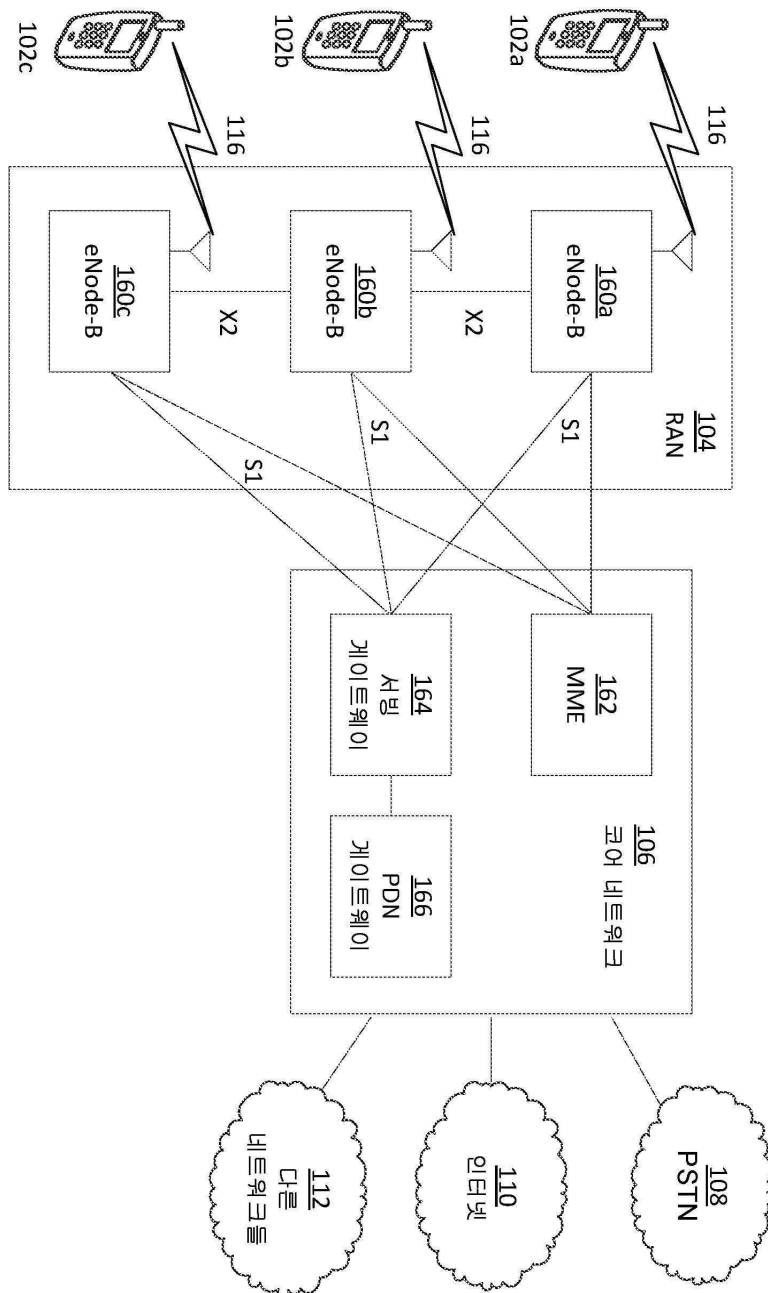
도면1a



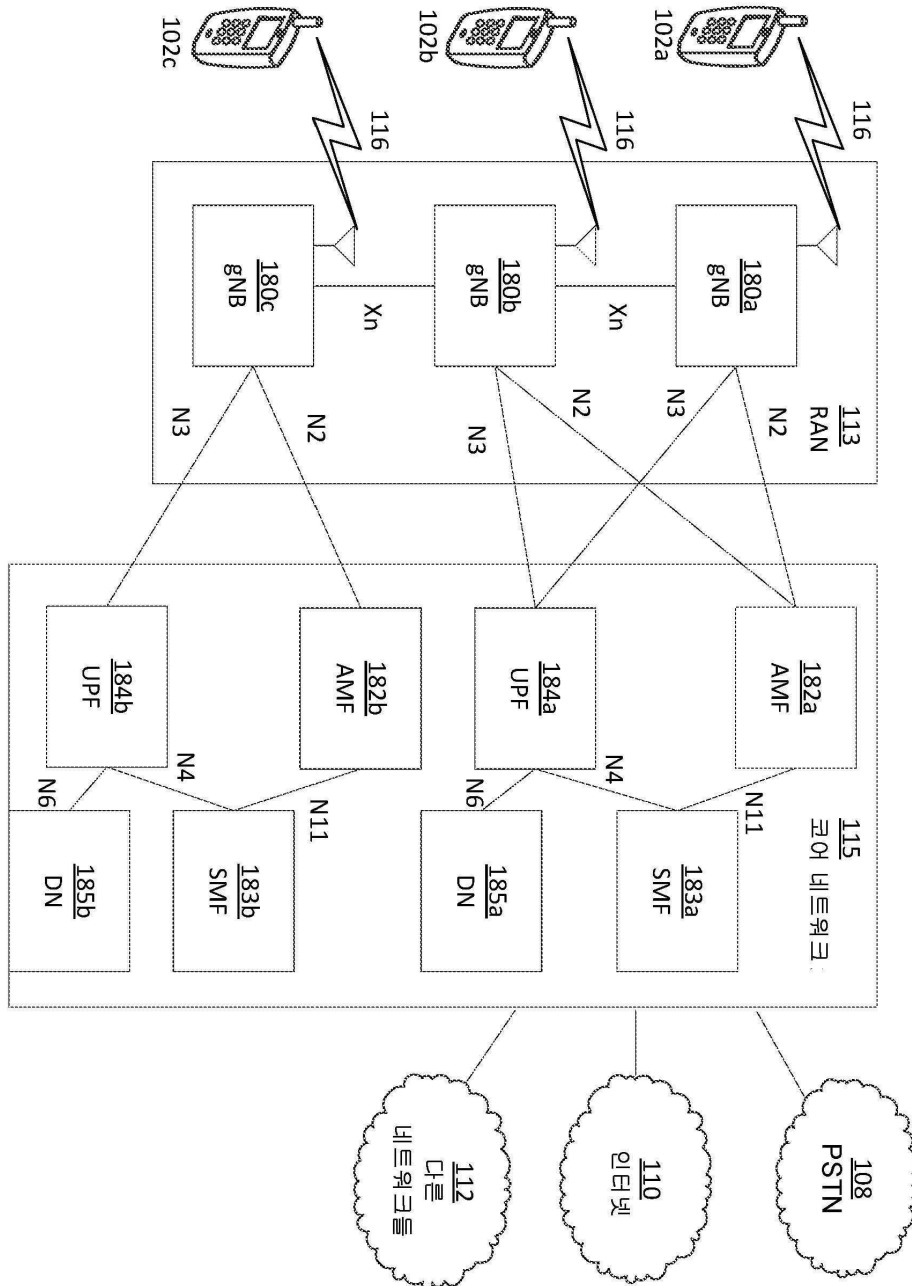
도면1b



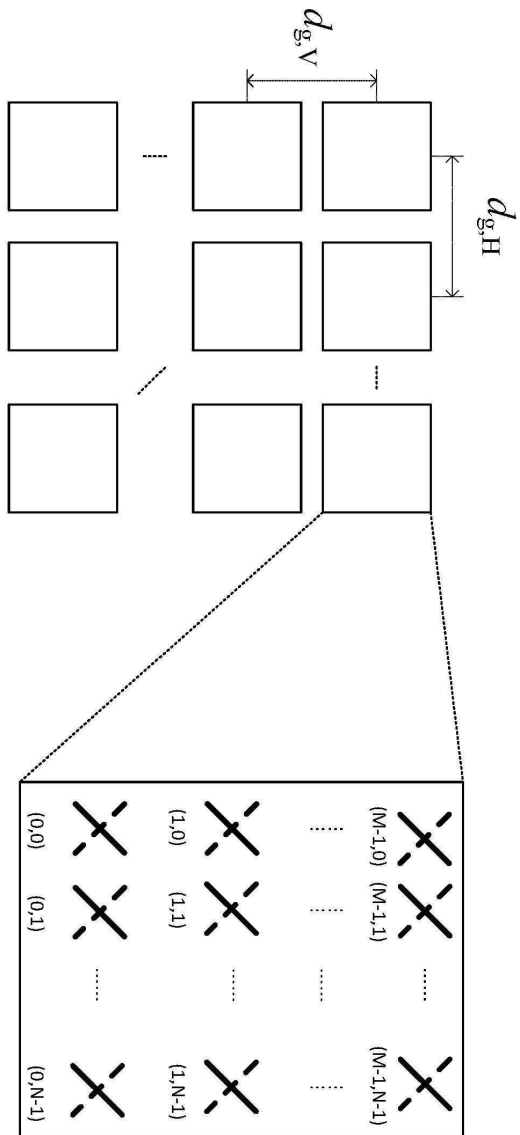
도면1c



도면1d

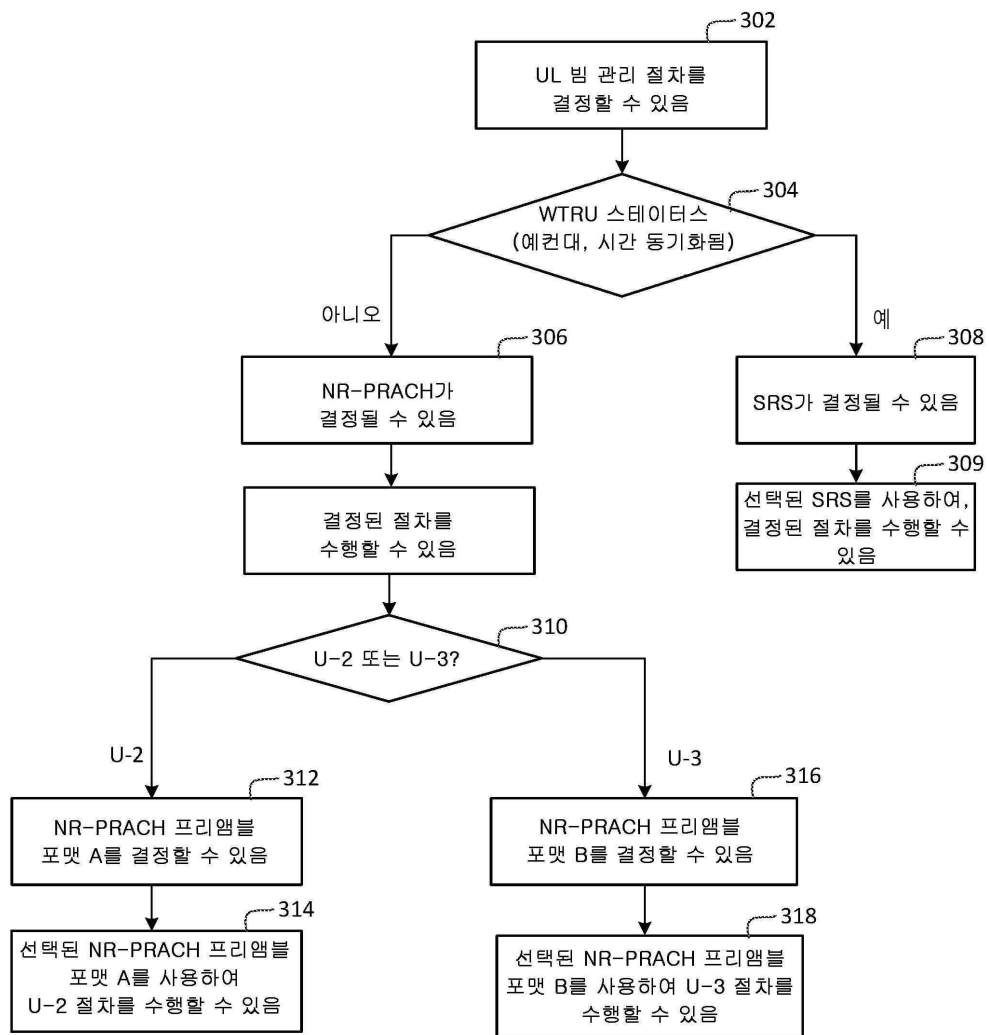


도면2

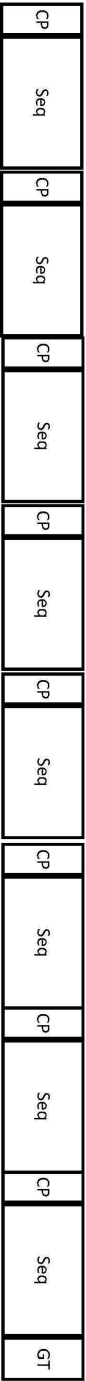


200

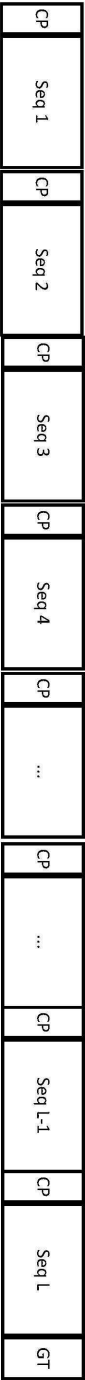
도면3



NR-PRACH 프리앰블 포맷 A
400

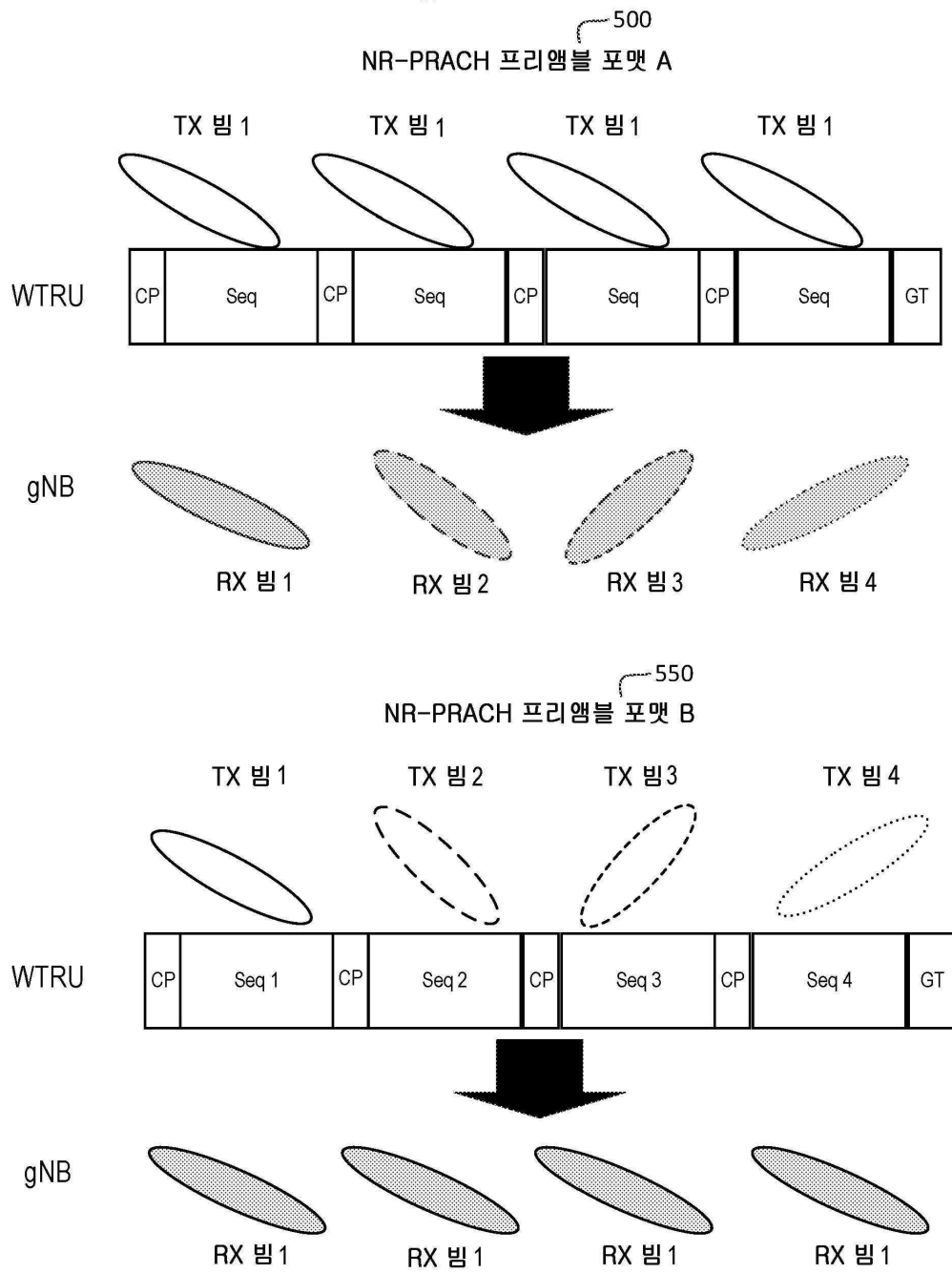


NR-PRACH 프리앰블 포맷 B
405

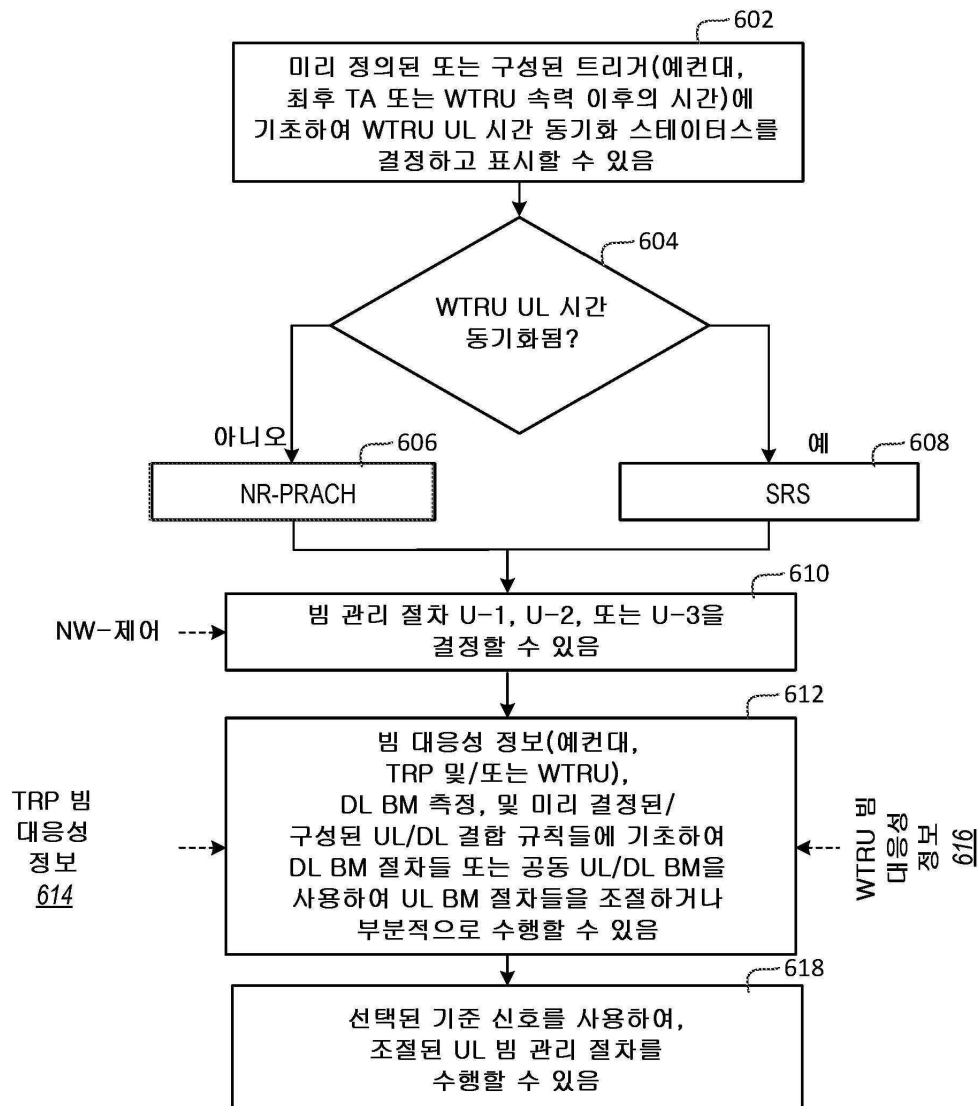


도면4

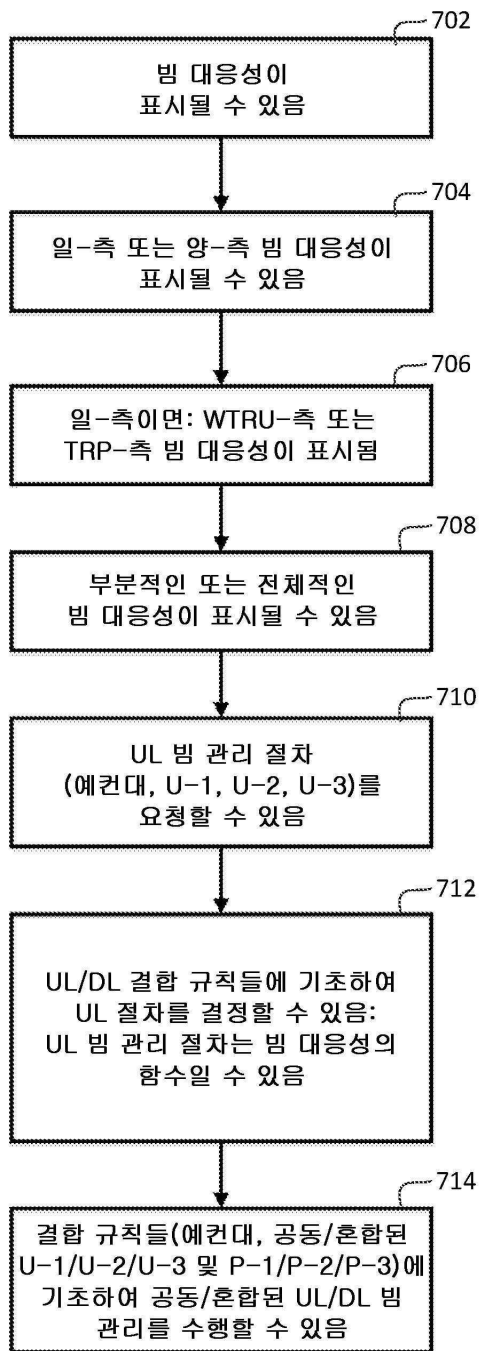
도면5



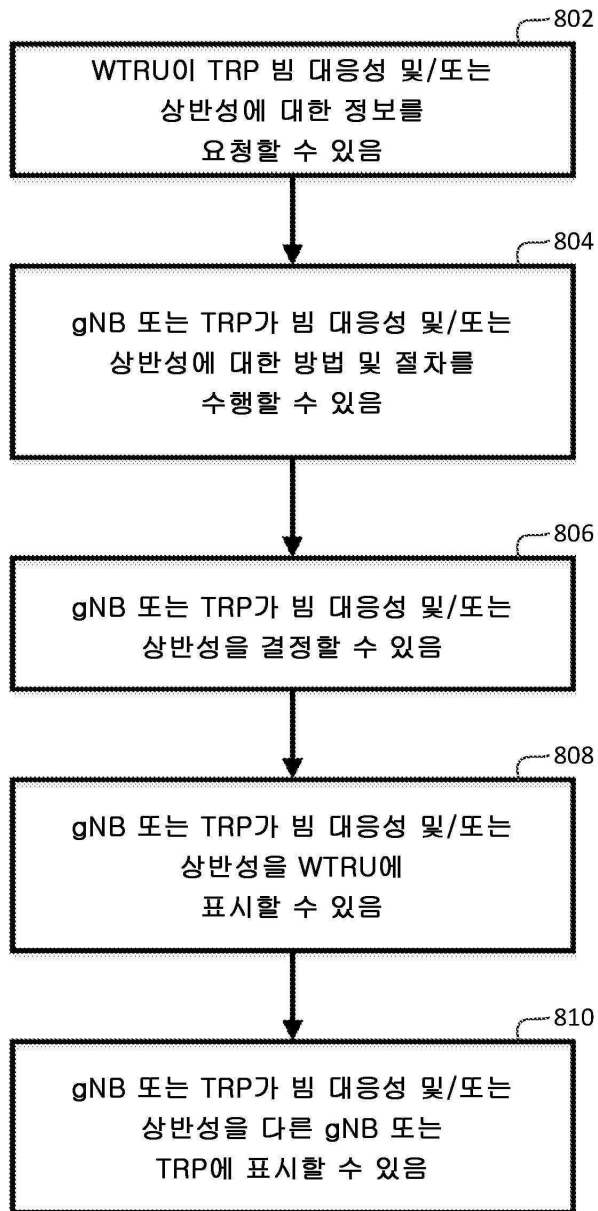
도면6



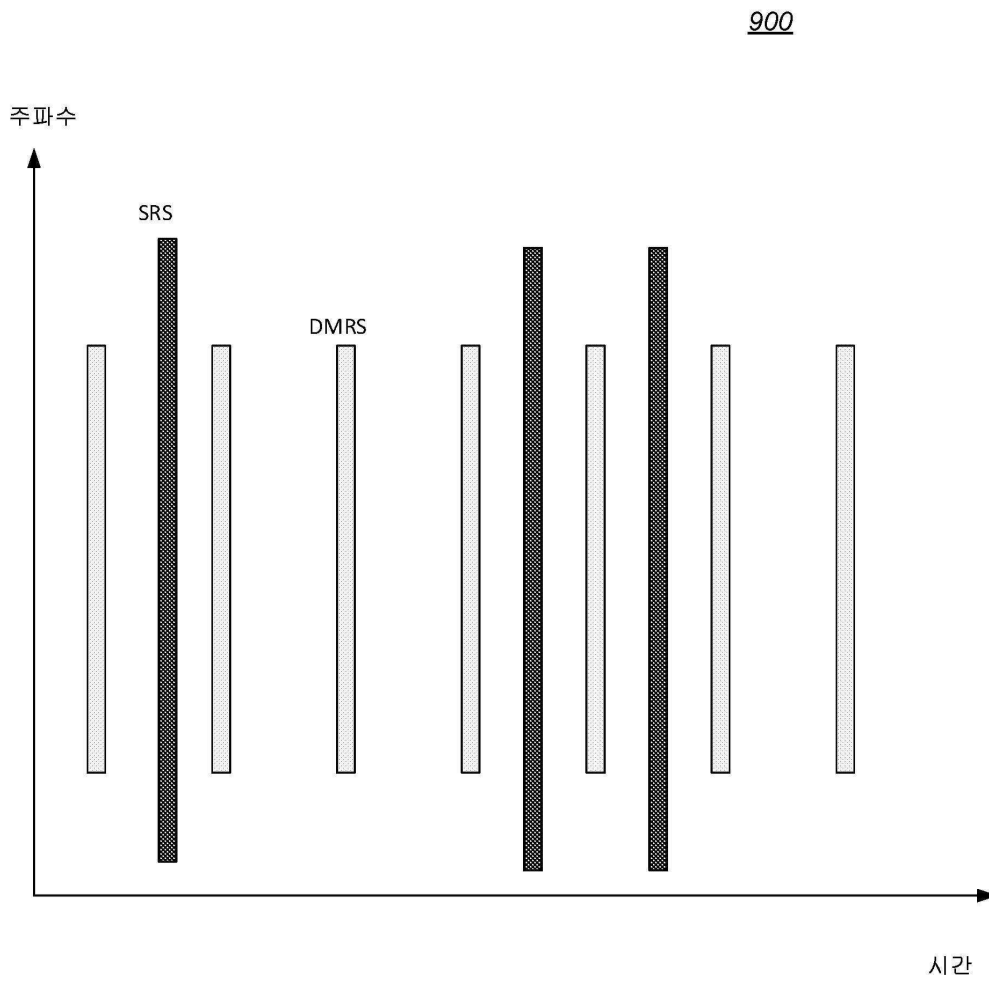
도면7



도면8

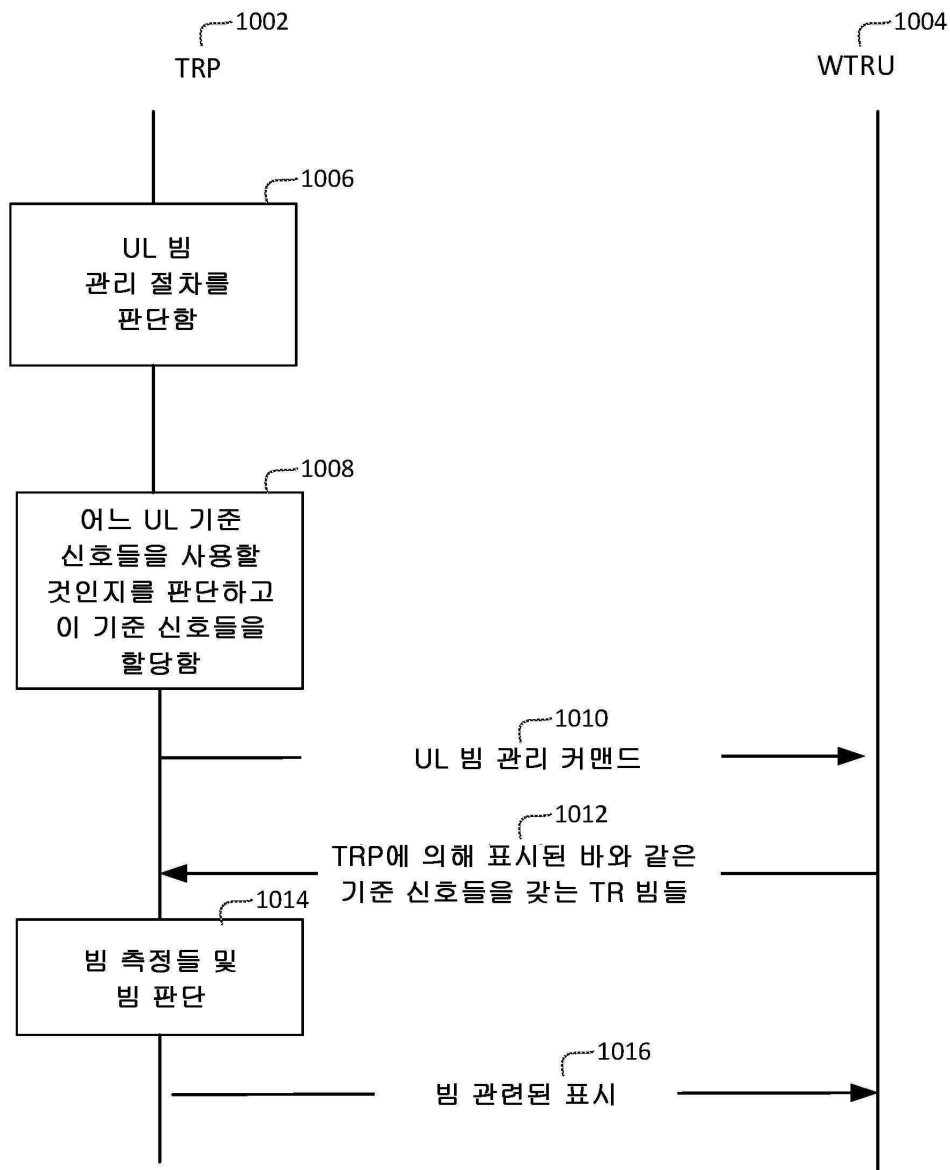


도면9



도면10

1000



도면11

