(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년04월07일
(11) 등록번호 10-2792926
(24) 등록일자 2025년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) *H04J 11/00* (2006.01)
H04W 72/044 (2023.01) *H04W 72/0453* (2023.01)
H04W 72/23 (2023.01)
(52) CPC특허분류
H04L 5/0053 (2025.01)
H04L 5/0007 (2025.01)
(21) 출원번호 10-2024-7040012(분할)
(22) 출원일자(국제) 2017년08월09일
심사청구일자 2025년01월02일
(85) 번역문제출일자 2024년12월02일
(65) 공개번호 10-2025-0002724
(43) 공개일자 2025년01월07일
(62) 원출원 특허 10-2024-7025828
원출원일자(국제) 2017년08월09일
심사청구일자 2024년07월30일
(86) 국제출원번호 PCT/US2017/046105
(87) 국제공개번호 WO 2018/031664
국제공개일자 2018년02월15일
(30) 우선권주장
62/373,089 2016년08월10일 미국(US)
62/400,950 2016년09월28일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
3GPP R1-162379
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
인터디지탈 패튼 홀딩스, 인크
미국, 델라웨어주 19809, 윌밍턴, 벨뷰 파크웨이 200, 스위트 300
(72) 발명자
투허, 제이. 패트릭
캐나다 에이치3에이 3지4 퀘벡 몬트리올 10층 셜브루크 스트릿 웨스트 1000
마리니얼, 폴
캐나다 에이치3에이 3지4 퀘벡 몬트리올 10층 셜브루크 스트릿 웨스트 1000
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 14 항 심사관 : 김성태

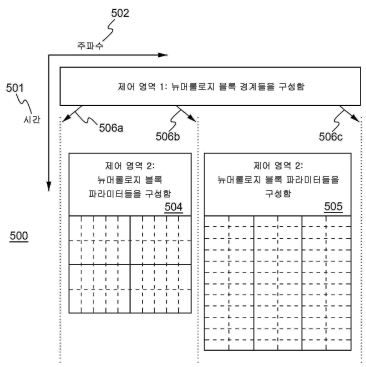
(54) 발명의 명칭 **유연한 자원 활용을 위한 방법**

(57) 요 약

무선 송수신 유닛(WTRU, wireless transmit/receive unit)에 대한 유연한 자원 제어를 위한 방법 및 시스템이 개시되어 있다. WTRU는 제1 제어 채널 영역을 모니터링하고 캐리어의 복수의 뉴머롤로지 블록들의 경계들을 지시하는 제1 제어 영역에서의 제1 제어 채널 전송을 수신할 수 있다. WTRU는 이어서 제2 제어 영역의 제2 제어 채널

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도5a



에서 제2 제어 채널 전송을 수신할 수 있으며, 여기서 제2 제어 채널 전송은 복수의 뉴머롤로지 블록들 중 적어도 하나의 뉴머롤로지 블록에 대한 하나 이상의 뉴머롤로지 파라미터를 지시한다. WTRU는 이어서 하나 이상의 뉴머롤로지 블록의 하나 이상의 뉴머롤로지 파라미터에 기초하여 데이터를 전송하거나 수신할 수 있다.

(52) CPC특허분류
H04L 5/0082 (2013.01)
H04W 72/0453 (2023.01)
H04W 72/046 (2013.01)
H04W 72/23 (2023.01)
H04J 2011/0013 (2013.01)

(72) 발명자
프레다, 마티노 엠.
캐나다 에이치3에이 3지4 퀘벡 몬트리올 10층 셜브루크 스트릿 웨스트 1000
펠레티에, 지슬래인
캐나다 에이치3에이 3지4 퀘벡 몬트리올 10층 셜브루크 스트릿 웨스트 1000

(56) 선행기술조사문헌
WO2017196042 A1
EP03490316 A1
3GPP R1-164261
3GPP R1-164032
3GPP R1-161022
3GPP R1-1609425
US20130083749 A1

명 세 서

청구범위

청구항 1

무선 송수신 유닛(WTRU, wireless transmit/receive unit)에 의해 구현되는 방법에 있어서,

셀 대역폭의 제1 대역폭 부분에서 다운링크 제어 전송을 수신하는 단계 - 상기 다운링크 제어 전송은 다운링크 제어 정보(DCI, downlink control information)를 포함하고, 상기 DCI는 자원 블록 할당 정보를 포함하고, 상기 자원 블록 할당 정보의 크기는 상기 제1 대역폭 부분의 자원 블록들의 개수에 기초함 - ; 및

상기 셀 대역폭의 제2 대역폭 부분의 자원 블록 세트에서 데이터 전송을 수신하는 단계 - 상기 자원 블록 할당 정보는 시작 자원 블록 인덱스 및 다수의 연속적인 자원 블록들의 길이를 포함하고, 상기 자원 블록 세트는 상기 제2 대역폭 부분의 대역폭에 기초하여 1보다 큰 값만큼 상기 시작 자원 블록 인덱스 및 상기 다수의 연속적인 자원 블록들의 길이를 스케일링업(scaling up)함에 의해 결정되고, 상기 제2 대역폭 부분은 상기 제1 대역폭 부분보다 큰 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU)에 의해 구현되는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 값은 또한 상기 제1 대역폭 부분의 대역폭에 기초하는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU)에 의해 구현되는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 대역폭 부분과 연관된 길이는 N개의 자원 블록들이고, 상기 제2 대역폭 부분과 연관된 길이는 상기 값 곱하기 N인, 무선 송수신 유닛(WTRU)에 의해 구현되는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 자원 블록 할당 정보는 비트맵을 포함하고, 상기 제1 대역폭 부분에 대한 비트맵은 N개의 자원 블록들을 지시하고, 상기 제2 대역폭 부분에 대한 비트맵은 상기 값 곱하기 N개의 자원 블록들을 지시하는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU)에 의해 구현되는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 DCI는 가상 자원 블록(VRB, virtual resource block) 대 물리 자원 블록들(PRB, physical resource blocks) 매핑과 연관된 지시를 포함하는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU)에 의해 구현되는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 지시는 인터리빙된 매핑과 연관된 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU)에 의해 구현되는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2 대역폭 부분에서 제2 다운링크 제어 전송을 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 제2 다운링크 제어 전송의 제2 자원 블록 할당 정보의 크기는 상기 제2 대역폭 부분의 대역폭에 기초하는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU)에 의해 구현되는 방법.

청구항 8

무선 송수신 유닛(WTRU, wireless transmit/receive unit)에 있어서,

트랜시버에 동작가능하게 결합된 프로세서

를 포함하고,

상기 프로세서 및 트랜시버는 셀 대역폭의 제1 대역폭 부분에서 다운링크 제어 전송을 수신하도록 구성되고 - 상기 다운링크 제어 전송은 다운링크 제어 정보(DCI, downlink control information)를 포함하고, 상기 DCI는 자원 블록 할당 정보를 포함하고, 상기 자원 블록 할당 정보의 크기는 상기 제1 대역폭 부분의 자원 블록들의 개수에 기초함 - ;

상기 프로세서 및 트랜시버는 상기 셀 대역폭의 제2 대역폭 부분의 자원 블록 세트에서 데이터 전송을 수신하도록 구성되고,

상기 자원 블록 할당 정보는 시작 자원 블록 인덱스 및 다수의 연속적인 자원 블록들의 길이를 포함하고, 상기 자원 블록 세트는 상기 제2 대역폭 부분의 대역폭에 기초하여 1보다 큰 값만큼 상기 시작 자원 블록 인덱스 및 상기 다수의 연속적인 자원 블록들의 길이를 스케일링업(scaling up)함에 의해 결정되고, 상기 제2 대역폭 부분은 상기 제1 대역폭 부분보다 큰 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 값은 또한 상기 제1 대역폭 부분의 대역폭에 기초하는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제1 대역폭 부분과 연관된 길이는 N개의 자원 블록들이고, 상기 제2 대역폭 부분과 연관된 길이는 상기 값 곱하기 N인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 자원 블록 할당 정보는 비트맵을 포함하고, 상기 제1 대역폭 부분에 대한 비트맵은 N개의 자원 블록들을 지시하고, 상기 제2 대역폭 부분에 대한 비트맵은 상기 값 곱하기 N개의 자원 블록들을 지시하는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 DCI는 가상 자원 블록(VRB, virtual resource block) 대 물리 자원 블록들(PRB, physical resource blocks) 매핑과 연관된 지시를 포함하는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 지시는 인터리빙된 매핑과 연관된 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 프로세서 및 트랜시버는 상기 제2 대역폭 부분에서 제2 다운링크 제어 전송을 수신하도록 구성되고, 상기 제2 다운링크 제어 전송의 제2 자원 블록 할당 정보의 크기는 상기 제2 대역폭 부분의 대역폭에 기초하는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

발명의 설명

배 경 기 술

[0001] <관련 출원들의 상호 참조>

[0002] 본 출원은 2016년 8월 10일자로 출원된 가출원 제62/373,089호 및 2016년 9월 28일자로 출원된 가출원 제62/400,950호의 이익을 주장하며, 가출원들의 내용은 이로써 본 명세서에 참고로 포함된다.

[0003] <배경기술>

[0004] 모바일 통신에서, 무선 기술들의 세대간 진보들이 있다. 예를 들어, 1980년에 1 세대의 무선 기술이 확립되었다. 1980년대 후반에, 2 세대가 뒤따랐다. 이 패턴은, 비록 다양한 발전 속도들로이지만, 계속되고 있다. 일부 세대들의 기술은 퇴장한 반면, 다른 기술들은 여전히 다른 세대들과 동시에 발전되고 있다. 모든 세대들의 무선 기술은 표준들, 프로토콜들, 하드웨어, 및 다른 관련 발전들을 요구한다. 각각의 새로운 세대에서, 이러한 동일한 관심사들이 해소되어야 한다.

발명의 내용

[0005] 무선 송수신 유닛(WTRU, wireless transmit/receive unit)에 대한 유연한 자원 제어를 위한 방법 및 시스템이 개시되어 있다. WTRU는 제1 제어 채널 영역을 모니터링하고 캐리어의 복수의 뉴머롤로지 블록(numerology block)들의 경계들을 지시하는 제1 제어 영역에서의 제1 제어 채널 전송을 수신할 수 있다. WTRU는 이어서 제2 제어 영역의 제2 제어 채널에서 제2 제어 채널 전송을 수신할 수 있으며, 여기서 제2 제어 채널 전송은 복수의 뉴머롤로지 블록들 중 적어도 하나의 뉴머롤로지 블록에 대한 하나 이상의 뉴머롤로지 파라미터를 지시한다. WTRU는 이어서 하나 이상의 뉴머롤로지 블록의 하나 이상의 뉴머롤로지 파라미터에 기초하여 데이터를 송신하거나 수신할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0006] 첨부 도면들과 관련하여 예로서 주어진, 이하의 설명으로부터 보다 상세한 이해가 얻어질 수 있으며, 도면들에서의 비슷한 참조 번호들이 비슷한 요소들을 나타낸다.

도 1a는 하나 이상의 개시된 실시예가 구현될 수 있는 예시적인 통신 시스템을 예시하는 시스템 다이어그램이다;

도 1b는 일 실시예에 따른 도 1a에 예시된 통신 시스템 내에서 사용될 수 있는 예시적인 WTRU(wireless transmit/receive unit)를 예시하는 시스템 다이어그램이다;

도 1c는 일 실시예에 따른 도 1a에 예시된 통신 시스템 내에서 사용될 수 있는 예시적인 RAN(radio access network) 및 예시적인 CN(core network)을 예시하는 시스템 다이어그램이다;

도 1d는 일 실시예에 따른 도 1a에 예시된 통신 시스템 내에서 사용될 수 있는 추가의 예시적인 RAN 및 추가의 예시적인 CN을 예시하는 시스템 다이어그램이다;

도 2는 전송 대역폭들의 일 예를 도시하는 다이어그램이다;

도 3은 유연한 스펙트럼 할당의 일 예를 도시하는 다이어그램이다;

도 4는 상이한 뉴머롤로지 블록들 사이의 슬롯/서브프레임 동기화를 보장하는 비-인접 슬롯들/서브프레임들을 도시하는 일 예의 그래프이다;

도 5a는 뉴머롤로지 블록들의 2-단계 구성을 도시하는 일 예의 그래프이다;

도 5b는 본 명세서에서 논의된 일 실시예에 따른 예시적인 프로세스의 플로차트이다;

도 5c는 본 명세서에서 논의된 일 실시예에 따른 예시적인 프로세스의 흐름 다이어그램이다;

도 6a는 하나 이상의 뉴머롤로지에 따라 신호들을 수신하기 위한 예시적인 시스템의 다이어그램이다;

도 6b는 하나 이상의 뉴머롤로지에 따라 신호들을 전송하기 위한 예시적인 시스템의 다이어그램이다;

도 7은 다수의 뉴머롤로지들에 걸친 매핑의 일 예를 도시하는 그래프이다;

도 8은 상이한 TRP들로부터의 RS의 직교화(orthogonalization)를 위한 시간 또는 주파수에서의 RS의 반복의 일 예를 도시하는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007] 도 1a는 하나 이상의 개시된 실시예가 구현될 수 있는 예시적인 통신 시스템(100)을 예시하는 시스템 다이어그램이다. 통신 시스템(100)은, 음성, 데이터, 비디오, 메시징, 방송 등과 같은, 콘텐츠를 다수의 무선 사용자들에게 제공하는 다중 액세스 시스템일 수 있다. 통신 시스템(100)은 다수의 무선 사용자들이, 무선 대역폭을 포함한, 시스템 자원들의 공유를 통해 그러한 콘텐츠에 액세스할 수 있게 해줄 수 있다. 예를 들어, 통신 시스템(100)은 CDMA(code division multiple access), TDMA(time division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), OFDMA(orthogonal FDMA), SC-FDMA(single-carrier FDMA), ZT UW DTS-s OFDM(zero-tail unique-word discrete Fourier transform Spread OFDM), UW-OFDM(unique word OFDM), 자원 블록 필터링된 OFDM(resource block-filtered OFDM), FBMC(filter bank multicarrier), 및 이와 유사한 것과 같은, 하나 이상의 채널 액세스 방법을 이용할 수 있다.

[0008] 도 1a에 도시된 바와 같이, 통신 시스템(100)은 WTRU들(wireless transmit/receive units)(102a, 102b, 102c, 102d), RAN(104/113), CN(106/115), PSTN(public switched telephone network)(108), 인터넷(110), 및 다른 네트워크들(112)을 포함할 수 있지만, 개시된 실시예들이 임의의 개수의 WTRU들, 기지국들, 네트워크들, 및/또는 네트워크 요소들을 고려하고 있다는 것이 인식될 것이다. WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d) 각각은 무선 환경에서 동작하고 그리고/또는 통신하도록 구성된 임의의 타입의 디바이스일 수 있다. 예로서, WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d) - 그 중 임의의 것은 "스테이션" 및/또는 "STA"라고 지칭될 수 있음 - 은 무선 신호들을 전송하고 그리고/또는 수신하도록 구성될 수 있으며, UE(user equipment), 이동국, 고정 또는 모바일 가입자 유닛, 가입 기반 유닛, 페이저, 셀룰러 전화, PDA(personal digital assistant), 스마트폰, 랩톱, 넷북, 개인 컴퓨터, 무선 센서, 핫스팟 또는 Mi-Fi 디바이스, IoT(Internet of Things) 디바이스, 시계 또는 다른 웨어러블, HMD(head-mounted display), 차량, 드론, 의료 디바이스 및 응용분야들(예컨대, 원격 수술), 산업 디바이스 및 응용분야들(예컨대, 산업 및/또는 자동화된 프로세싱 체인 컨텍스트들에서 동작하는 로봇 및/또는 다른 무선 디바이스들), 소비자 전자 디바이스, 상업 및/또는 산업 무선 네트워크들 상에서 동작하는 디바이스, 및 이와 유사한 것을 포함할 수 있다. WTRU들(102a, 102b, 102c 및 102d) 중 임의의 것은 상호교환가능하게 UE라고 지칭될 수 있다.

[0009] 통신 시스템들(100)은 기지국(114a) 및 기지국(114b)을 또한 포함할 수 있다. 기지국들(114a, 114b) 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 인터페이싱하도록 구성된 임의의 타입의 디바이스일 수 있다. 예로서, 기지국들(114a, 114b)은 BTS(base transceiver station), Node-B, eNode B, Home Node B, Home eNode B, gNB(next generation Node B), NR(new radio) NodeB, 사이트 제어기(site controller), AP(access point), 무선 라우터(wireless router), 및 이와 유사한 것일 수 있다. 기지국들(114a, 114b)은 각각이 단일 요소로서 묘사되어 있지만, 기지국들(114a, 114b)이 임의의 개수의 상호접속된 기지국들 및/또는 네트워크 요소들을 포함할 수 있다는 것이 인식될 것이다.

[0010] 기지국(114a)은, BSC(base station controller), RNC(radio network controller), 릴레이 노드들(relay nodes) 등과 같은, 다른 기지국들 및/또는 네트워크 요소들(도시되지 않음)을 또한 포함할 수 있는 RAN(104/113)의 일부일 수 있다. 기지국(114a) 및/또는 기지국(114b)은 하나 이상의 캐리어 주파수 상에서 무선 신호들을 전송하고 그리고/또는 수신하도록 구성될 수 있으며, 이는 셀(cell)(도시되지 않음)이라고 지칭될 수 있다. 이러한 주파수들은 면허 스펙트럼(licensed spectrum), 비면허 스펙트럼(unlicensed spectrum), 또는 면허 및 비면허 스펙트럼의 조합 내에 있을 수 있다. 셀은 비교적 고정되어 있을 수 있거나 시간에 따라 변할 수 있는 특정 지리적 영역에 대한 무선 서비스를 위한 커버리지를 제공할 수 있다. 셀은 셀 섹터들(cell sectors)로 추가로 나누어질 수 있다. 예를 들어, 기지국(114a)과 연관된 셀이 3개의 섹터로 나누어질 수 있다. 따라서, 일 실시예에서, 기지국(114a)은 3개의 트랜시버를, 즉 셀의 각각의 섹터에 대해 하나씩, 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 기지국(114a)은 MIMO(multiple-input multiple-output) 기술을 이용할 수 있고, 셀의 각각의 섹터에 대해 다수의 트랜시버들을 이용할 수 있다. 예를 들어, 빔포밍은 신호들을 원하는 공간 방향들로 전송하고 그리고/또는 수신하는 데 사용될 수 있다.

[0011] 기지국들(114a, 114b)은 임의의 적당한 무선 통신 링크(예컨대, RF(radio frequency), 마이크로파, 센티미터파, 마이크로미터 파, IR(infrared), UV(ultraviolet), 가시 광 등)일 수 있는, 에어 인터페이스(air

interface)(116)를 통해 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d) 중 하나 이상과 통신할 수 있다. 에어 인터페이스(116)는 임의의 적당한 RAT(radio access technology)를 사용하여 확립될 수 있다.

[0012] 보다 구체적으로는, 앞서 살펴본 바와 같이, 통신 시스템(100)은 다중 액세스 시스템일 수 있고, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, 및 이와 유사한 것과 같은, 하나 이상의 채널 액세스 스킴을 이용할 수 있다. 예를 들어, RAN(104/113) 내의 기지국(114a) 및 WTRU들(102a, 102b, 102c)은, WCDMA(wideband CDMA)를 사용하여 에어 인터페이스(115/116)를 확립할 수 있는, UTRA(UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) Terrestrial Radio Access)와 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. WCDMA는 HSPA(High-Speed Packet Access) 및/또는 HSPA+(Evolved HSPA)와 같은 통신 프로토콜들을 포함할 수 있다. HSPA는 HSDPA(High-Speed Downlink (DL) Packet Access) 및/또는 HSUPA(High-Speed Uplink (UL) Packet Access)를 포함할 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 기지국(114a) 및 WTRU들(102a, 102b, 102c)은, LTE(Long Term Evolution) 및/또는 LTE-A(LTE-Advanced) 및/또는 LTE-A Pro(LTE-Advanced Pro)를 사용하여 에어 인터페이스(116)를 확립할 수 있는, E-UTRA(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access)와 같은 무선 기술을 구현할 수 있다.

[0014] 일 실시예에서, 기지국(114a) 및 WTRU들(102a, 102b, 102c)은, NR을 사용하여 에어 인터페이스(116)를 확립할 수 있는, NR 무선 액세스와 같은 무선 기술을 구현할 수 있다.

[0015] 일 실시예에서, 기지국(114a) 및 WTRU들(102a, 102b, 102c)은 다수의 무선 액세스 기술들을 구현할 수 있다. 예를 들어, 기지국(114a) 및 WTRU들(102a, 102b, 102c)은, 예를 들어, 이중 접속성(dual connectivity)(DC) 원리들을 사용하여, LTE 무선 액세스 및 NR 무선 액세스를 함께 구현할 수 있다. 따라서, WTRU들(102a, 102b, 102c)에 의해 이용되는 에어 인터페이스는 다수의 타입의 기지국들(예컨대, eNB 및 gNB)로/로부터 송신되는 다수의 타입의 무선 액세스 기술들 및/또는 전송들에 의해 특징지어질 수 있다.

[0016] 다른 실시예들에서, 기지국(114a) 및 WTRU들(102a, 102b, 102c)은 IEEE 802.11(즉, WiFi(Wireless Fidelity), IEEE 802.16(즉, WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)), CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO(Evolution Data Only/Evolution Data Optimized), IS-2000(Interim Standard 2000), IS-95(Interim Standard 95), IS-856(Interim Standard 856), GSM(Global System for Mobile communications), EDGE(Enhanced Data rates for GSM Evolution), GSM EDGE(GERAN), 및 이와 유사한 것과 같은 무선 기술들을 구현할 수 있다.

[0017] 도 1a에서의 기지국(114b)은, 예를 들어, 무선 라우터, Home Node B, Home eNode B, 또는 액세스 포인트일 수 있고, 사업장, 가정, 차량, 캠퍼스, 산업 시설, (예컨대, 드론들에 의해 사용하기 위한) 공중 회랑(air corridor), 도로, 및 이와 유사한 것과 같은, 로컬화된 영역에서의 무선 접속성을 용이하게 하기 위해 임의의 적당한 RAT를 이용할 수 있다. 일 실시예에서, 기지국(114b)과 WTRU들(102c, 102d)은 WLAN(wireless local area network)을 확립하기 위해 IEEE 802.11과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. 일 실시예에서, 기지국(114b)과 WTRU들(102c, 102d)은 WPAN(wireless personal area network)을 확립하기 위해 IEEE 802.15와 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 기지국(114b)과 WTRU들(102c, 102d)은 피코셀(picocell) 또는 펨토셀(femtocell)을 확립하기 위해 셀룰러 기반 RAT(cellular-based RAT)(예컨대, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR 등)를 이용할 수 있다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 기지국(114b)은 인터넷(110)에 대한 직접 접속(direct connection)을 가질 수 있다. 따라서, 기지국(114b)은 CN(106/115)을 통해 인터넷(110)에 액세스하도록 요구받지 않을 수 있다.

[0018] RAN(104)은, 음성, 데이터, 애플리케이션들, 및/또는 VoIP(voice over internet protocol) 서비스들을 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d) 중 하나 이상에 제공하도록 구성된 임의의 타입의 네트워크일 수 있는, CN(106/115)과 통신할 수 있다. 데이터는, 상이한 처리율 요구사항들, 레이턴시 요구사항들, 허용 오차(error tolerance) 요구사항들, 신뢰성 요구사항들, 데이터 처리율 요구사항들, 이동성 요구사항들, 및 이와 유사한 것과 같은, 다양한 QoS(Quality of Service) 요구사항들을 가질 수 있다. 예를 들어, CN(106/115)은 호 제어(call control), 빌링 서비스들(billing services), 모바일 위치-기반 서비스들, 선불 전화(pre-paid calling), 인터넷 접속성, 비디오 배포 등을 제공하고 그리고/또는, 사용자 인증과 같은, 하이 레벨 보안 기능들을 수행할 수 있다. 비록 도 1a에 도시되어 있지는 않지만, RAN(104/113) 및/또는 CN(106/115)이 RAN(104/113)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 이용하는 다른 RAN들과 직접 또는 간접 통신을 할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 예를 들어, NR 무선 기술을 이용하고 있을 수 있는 RAN(104/113)에 접속되는 것에 부가하여, CN(106/115)은 또한 GSM, UMTS, CDMA 2000, WiMAX, E-UTRA, 또는 WiFi 무선 기술을 이용하는 다른 RAN(도시되지 않음)과 통신할 수 있다.

[0019] CN(106/115)은 또한 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d)이 PSTN(108), 인터넷(110), 및/또는 다른 네트워크들(112)에 액세스하기 위한 게이트웨이로서 역할할 수 있다. PSTN(108)은 POTS(plain old telephone service)를 제공하는 회선 교환 전화 네트워크들을 포함할 수 있다. 인터넷(110)은 TCP/IP 인터넷 프로토콜 스위트 내의 TCP(transmission control protocol), UDP(user datagram protocol) 및/또는 IP(internet protocol)와 같은, 공통의 통신 프로토콜들을 사용하는 상호접속된 컴퓨터 네트워크들 및 디바이스들의 글로벌 시스템을 포함할 수 있다. 네트워크들(112)은 다른 서비스 제공자들에 의해 소유되고 그리고/또는 운영되는 유선 및/또는 무선 통신 네트워크들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 네트워크들(112)은, RAN(104/113)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 이용할 수 있는, 하나 이상의 RAN에 접속된 다른 CN을 포함할 수 있다.

[0020] 통신 시스템(100) 내의 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d) 중 일부 또는 전부는 다중-모드 능력들을 포함할 수 있다(예컨대, WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d)은 상이한 무선 링크들을 통해 상이한 무선 네트워크들과 통신하기 위해 다수의 트랜시버들을 포함할 수 있다). 예를 들어, 도 1a에 도시된 WTRU(102c)는 셀룰러 기반 무선 기술을 이용할 수 있는 기지국(114a)과 통신하도록, 그리고 IEEE 802 무선 기술을 이용할 수 있는 기지국(114b)과 통신하도록 구성될 수 있다.

[0021] 도 1b는 예시적인 WTRU(102)를 예시하는 시스템 다이어그램이다. 도 1b에 도시된 바와 같이, WTRU(102)는, 그 중에서도 특히, 프로세서(118), 트랜시버(120), 송신/수신 요소(transmit/receive element)(122), 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 디스플레이/터치패드(128), 비이동식 메모리(130), 이동식 메모리(132), 전원(134), GPS(global positioning system) 칩세트(136), 및/또는 다른 주변기기들(138)을 포함할 수 있다. 일 실시예와의 일관성을 유지하면서 WTRU(102)가 전술한 요소들의 임의의 하위 조합을 포함할 수 있다는 것이 인식될 것이다.

[0022] 프로세서(118)는 범용 프로세서, 특수 목적 프로세서, 종래의 프로세서, DSP(digital signal processor), 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 연관된 하나 이상의 마이크로프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러, ASIC들(Application Specific Integrated Circuits), FPGA(Field Programmable Gate Array) 회로들, 임의의 다른 타입의 IC(integrated circuit), 상태 머신, 및 이와 유사한 것일 수 있다. 프로세서(118)는 WTRU(102)가 무선 환경에서 동작할 수 있게 해주는 신호 코딩, 데이터 프로세싱, 전력 제어, 입/출력 프로세싱, 및/또는 임의의 다른 기능을 수행할 수 있다. 프로세서(118)는 트랜시버(120)에 커플링될 수 있고, 트랜시버(120)는 송신/수신 요소(122)에 커플링될 수 있다. 도 1b가 프로세서(118)와 트랜시버(120)를 별개의 컴포넌트들로서 묘사하고 있지만, 프로세서(118)와 트랜시버(120)가 전자 패키지 또는 칩에 함께 통합될 수 있다는 것이 인식될 것이다.

[0023] 송신/수신 요소(122)는 에어 인터페이스(116)를 통해 기지국(예컨대, 기지국(114a))으로 신호들을 전송하거나 기지국으로부터 신호들을 수신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 송신/수신 요소(122)는 RF 신호들을 전송하고 그리고/또는 수신하도록 구성된 안테나일 수 있다. 일 실시예에서, 송신/수신 요소(122)는, 예를 들어, IR, UV, 또는 가시 광 신호들을 전송하고 그리고/또는 수신하도록 구성된 방출기/검출기(emitter/detector)일 수 있다. 또 다른 실시예에서, 송신/수신 요소(122)는 RF 및 광 신호들 둘 다를 전송하고 그리고/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 송신/수신 요소(122)가 무선 신호들의 임의의 조합을 전송하고 그리고/또는 수신하도록 구성될 수 있다는 것이 인식될 것이다.

[0024] 비록 송신/수신 요소(122)가 도 1b에 단일 요소로서 묘사되어 있지만, WTRU(102)는 임의의 개수의 송신/수신 요소들(122)을 포함할 수 있다. 보다 구체적으로는, WTRU(102)는 MIMO 기술을 이용할 수 있다. 따라서, 일 실시예에서, WTRU(102)는 에어 인터페이스(116)를 통해 무선 신호들을 전송하고 수신하기 위한 2개 이상의 송신/수신 요소(122)(예컨대, 다수의 안테나들)를 포함할 수 있다.

[0025] 트랜시버(120)는 송신/수신 요소(122)에 의해 전송되어야 하는 신호들을 변조하도록 그리고 송신/수신 요소(122)에 의해 수신되는 신호들을 복조하도록 구성될 수 있다. 앞서 살펴본 바와 같이, WTRU(102)는 다중-모드 능력들을 가질 수 있다. 따라서, 트랜시버(120)는 WTRU(102)가, 예를 들어, NR 및 IEEE 802.11과 같은, 다수의 RAT들을 통해 통신할 수 있게 해주기 위해 다수의 트랜시버들을 포함할 수 있다.

[0026] WTRU(102)의 프로세서(118)는 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치패드(128)(예컨대, LCD(liquid crystal display) 디스플레이 유닛 또는 OLED(organic light emitting diode) 디스플레이 유닛)에 커플링될 수 있고 이들로부터 사용자 입력 데이터를 수신할 수 있다. 프로세서(118)는 또한 사용자 데이터를 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치패드(128)로 출력할 수 있다. 그에 부가하여, 프로세서(118)는, 비이동식 메모리(130) 및/또는 이동식 메모리(132)와 같은, 임의의 타입의 적당한 메모리로부터의 정보에 액세스하고 그에 데이터를 저장할 수 있다. 비이동식 메모리(13

0)는 RAM(random-access memory), ROM(read-only memory), 하드 디스크, 또는 임의의 다른 타입의 메모리 스토리지 디바이스를 포함할 수 있다. 이동식 메모리(132)는 SIM(subscriber identity module) 카드, 메모리 스틱, SD(secure digital) 메모리 카드, 및 이와 유사한 것을 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서, 프로세서(118)는, 서버 또는 홈 컴퓨터(도시되지 않음)와 같이, WTRU(102) 상에 물리적으로 위치하지 않은 메모리로부터의 정보에 액세스하고 그 메모리에 데이터를 저장할 수 있다.

[0027] 프로세서(118)는 전원(134)으로부터 전력을 받을 수 있고, WTRU(102) 내의 다른 컴포넌트들로 전력을 분배하고 그리고/또는 전력을 제어하도록 구성될 수 있다. 전원(134)은 WTRU(102)에 전력을 공급하기 위한 임의의 적당한 디바이스일 수 있다. 예를 들어, 전원(134)은 하나 이상의 건전지 배터리(예컨대, 니켈-카드뮴(NiCd), 니켈-아연(NiZn), 니켈 금속 수소화물(NiMH), 리튬 이온(Li 이온) 등), 태양 전지, 연료 전지, 및 이와 유사한 것을 포함할 수 있다.

[0028] 프로세서(118)는 WTRU(102)의 현재 위치에 관한 위치 정보(예컨대, 경도 및 위도)를 제공하도록 구성될 수 있는 GPS 칩세트(136)에 또한 커플링될 수 있다. GPS 칩세트(136)로부터의 정보에 부가하여 또는 그 대신에, WTRU(102)는 기지국(예컨대, 기지국들(114a, 114b))으로부터 에어 인터페이스(116)를 통해 위치 정보를 수신할 수 있고 그리고/또는 신호들이 2개 이상의 근방의 기지국으로부터 수신되는 타이밍에 기초하여 자신의 위치를 결정할 수 있다. WTRU(102)가 일 실시예와의 일관성을 유지하면서 임의의 적당한 위치 결정 방법에 의해 위치 정보를 취득할 수 있다는 것이 인식될 것이다.

[0029] 프로세서(118)는, 부가의 특징들, 기능 및/또는 유선 또는 무선 접속성을 제공하는 하나 이상의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 모듈을 포함할 수 있는, 다른 주변기기들(138)에도 커플링될 수 있다. 예를 들어, 주변기기들(138)은 가속도계, e-나침반(e-compass), 위성 트랜시버, (사진들 또는 비디오를 위한) 디지털 카메라, USB(universal serial bus) 포트, 진동 디바이스, 텔레비전 트랜시버, 핸즈프리 헤드셋, Bluetooth® 모듈, FM(frequency modulated) 라디오 유닛, 디지털 음악 플레이어, 미디어 플레이어, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저, 가상 현실 및/또는 증강 현실((VR/AR)) 디바이스, 활동 추적기(activity tracker), 및 이와 유사한 것을 포함할 수 있다. 주변기기들(138)은 하나 이상의 센서를 포함할 수 있고, 센서들은 자이로스코프, 가속도계, 홀 효과 센서, 자력계, 방향 센서, 근접 센서, 온도 센서, 시간 센서; 지오로케이션 센서; 고도계, 광 센서, 터치 센서, 자력계, 기압계, 제스처 센서, 생체 센서, 및/또는 습도 센서 중 하나 이상일 수 있다.

[0030] WTRU(102)는 ((예컨대, 전송을 위한) UL 및 (예컨대, 수신을 위한) 다운링크 둘 다에 대한 특정의 서브프레임들과 연관된) 신호들의 일부 또는 전부의 전송 및 수신이 동시발생적(concurrent)이고 그리고/또는 동시적(simultaneous)일 수 있는 전이중 통신(full duplex radio)을 포함할 수 있다. 전이중 통신은 하드웨어(예컨대, 초크(choke)) 또는 프로세서(예컨대, 별개의 프로세서(도시되지 않음) 또는 프로세서(118))를 통한 신호 처리 중 어느 하나를 통해 자기 간섭(self-interference)을 감소시키고 그리고/또는 실질적으로 제거하기 위한 간섭 관리 유닛(139)을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, WTRU(102)는 신호들의 일부 또는 전부의 전송 및 수신이 (예컨대, 전송을 위한) UL 또는 (예컨대, 수신을 위한) 다운링크 중 어느 하나에 대한 특정의 서브프레임들과 연관된 반이중 통신(half-duplex radio)을 포함할 수 있다.

[0031] 도 1c는 일 실시예에 따른 RAN(104) 및 CN(106)을 예시하는 시스템 다이어그램이다. 앞서 살펴본 바와 같이, RAN(104)은 에어 인터페이스(116)를 통해 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하기 위해 E-UTRA 무선 기술을 이용할 수 있다. RAN(104)은 또한 CN(106)과 통신할 수 있다.

[0032] RAN(104)은 eNode-B들(160a, 160b, 160c)을 포함할 수 있지만, RAN(104)이 일 실시예와의 일관성을 유지하면서 임의의 개수의 eNode-B들을 포함할 수 있다는 것이 인식될 것이다. eNode-B들(160a, 160b, 160c)은 각각이 에어 인터페이스(116)를 통해 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하기 위해 하나 이상의 트랜시버를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, eNode-B들(160a, 160b, 160c)은 MIMO 기술을 구현할 수 있다. 따라서, 예를 들어, eNode-B(160a)는 WTRU(102a)에 무선 신호들을 전송하고 그리고/또는 그로부터 무선 신호들을 수신하기 위해 다수의 안테나들을 사용할 수 있다.

[0033] eNode-B들(160a, 160b, 160c) 각각은 특정의 셀(도시되지 않음)과 연관될 수 있고, UL 및/또는 DL에서의 무선 자원 관리 결정들, 핸드오버 결정들, 사용자들의 스케줄링, 및 이와 유사한 것을 핸들링하도록 구성될 수 있다. 도 1c에 도시된 바와 같이, eNode-B들(160a, 160b, 160c)은 X2 인터페이스를 통해 서로 통신할 수 있다.

[0034] 도 1c에 도시된 CN(106)은 MME(mobility management gateway)(162), 서빙 게이트웨이(SGW)(164), 및 PDN(packet data network) 게이트웨이(또는 PGW)(166)를 포함할 수 있다. 전술한 요소들 각각이 CN(106)의 일

부로서 묘사되어 있지만, 이 요소들 중 임의의 것이 CN 운영자 이외의 엔티티에 의해 소유되고 그리고/또는 운영될 수 있다는 것이 인식될 것이다.

[0035] MME(162)는 S1 인터페이스를 통해 RAN(104) 내의 eNode-B들(162a, 162b, 162c) 각각에 접속될 수 있고, 제어 노드로서 역할할 수 있다. 예를 들어, MME(162)는 WTRU들(102a, 102b, 102c)의 사용자들을 인증하는 것, 베어러 활성화/비활성화, WTRU들(102a, 102b, 102c)의 초기 어태치(initial attach) 동안 특정의 서빙 게이트웨이를 선택하는 것, 및 이와 유사한 것을 책임지고 있을 수 있다. MME(162)는 RAN(104)과, GSM 또는 WCDMA와 같은, 다른 무선 기술들을 이용하는 다른 RAN들(도시되지 않음) 간에 스위칭하기 위한 제어 평면 기능(control plane function)을 제공할 수 있다.

[0036] SGW(164)는 S1 인터페이스를 통해 RAN(104) 내의 eNode-B들(160a, 160b, 160c) 각각에 접속될 수 있다. SGW(164)는 일반적으로 WTRU들(102a, 102b, 102c)로의/로부터의 사용자 데이터 패킷들을 라우팅하고 포워딩할 수 있다. SGW(164)는 인터-eNode B 핸드오버들(inter-eNode B handovers) 동안 사용자 평면들을 앵커링(anchoring)하는 것, WTRU들(102a, 102b, 102c)에 대한 DL 데이터가 이용가능할 때 페이징(paging)을 트리거링하는 것, WTRU들(102a, 102b, 102c)의 컨텍스트들을 관리하고 저장하는 것, 및 이와 유사한 것과 같은, 다른 기능들을 수행할 수 있다.

[0037] SGW(164)는, WTRU들(102a, 102b, 102c)과 IP 가능 디바이스들(IP-enabled devices) 사이의 통신을 용이하게 하기 위해, 인터넷(110)과 같은, 패킷 교환 네트워크들에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있는 PGW(166)에 접속될 수 있다.

[0038] CN(106)은 다른 네트워크들과의 통신을 용이하게 할 수 있다. 예를 들어, CN(106)은, WTRU들(102a, 102b, 102c)과 전통적인 지상선 통신 디바이스들 사이의 통신을 용이하게 하기 위해, PSTN(108)과 같은, 회선 교환 네트워크들에의 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다. 예를 들어, CN(106)은 CN(106)과 PSTN(108) 사이의 인터페이스로서 역할하는 IP 게이트웨이(예컨대, IMS(IP multimedia subsystem) 서버)를 포함할 수 있거나 그와 통신할 수 있다. 그에 부가하여, CN(106)은 다른 서비스 제공자들에 의해 소유되고 그리고/또는 운영되는 다른 유선 및/또는 무선 네트워크들을 포함할 수 있는 다른 네트워크들(112)에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다.

[0039] 비록 WTRU가 도 1a 내지 도 1d에서 무선 단말로서 설명되고 있지만, 특정 대표적인 실시예들에서 그러한 단말이 통신 네트워크와 유선 통신 인터페이스들을 (예컨대, 일시적으로 또는 영구적으로) 사용할 수 있는 것이 고려된다.

[0040] 대표적인 실시예들에서, 다른 네트워크(112)는 WLAN일 수 있다.

[0041] 인프라스트럭처 기본 서비스 세트(Basic Service Set)(BSS) 모드에서의 WLAN은 BSS에 대한 액세스 포인트(AP) 및 AP와 연관된 하나 이상의 스테이션(STA)을 가질 수 있다. AP는 BSS 내로 그리고/또는 BSS 외부로 트래픽을 운반하는 분배 시스템(Distribution System)(DS) 또는 다른 타입의 유선/무선 네트워크에 대한 액세스 또는 인터페이스를 가질 수 있다. BSS 외부로부터 발신되는(originates) STA들로의 트래픽은 AP를 통해 도착할 수 있고, STA들에 전달될 수 있다. STA들로부터 BSS 외부의 목적지들로 발신되는 트래픽은 각자의 목적지들로 전달되도록 AP에 송신될 수 있다. 예를 들어, 소스 STA가 트래픽을 AP에 송신할 수 있고 AP가 트래픽을 목적지 STA로 전달할 수 있는 경우, BSS 내의 STA들 사이의 트래픽이 AP를 통해 송신될 수 있다. BSS 내의 STA들 사이의 트래픽은 피어-투-피어 트래픽인 것으로 간주될 수 있고 그리고/또는 피어-투-피어 트래픽이라고 지칭될 수 있다. 피어-투-피어 트래픽은 직접 링크 셋업(direct link setup)(DLS)을 사용하여 소스 STA와 목적지 STA 사이에서(예컨대, 이들 사이에서 직접) 송신될 수 있다. 특정 대표적인 실시예들에서, DLS는 802.11e DLS 또는 802.11z TDLS(tunneled DLS)를 사용할 수 있다. IBSS(Independent BSS) 모드를 사용하는 WLAN은 AP를 갖지 않을 수 있으며, IBSS 내의 또는 IBSS를 사용하는 STA들(예컨대, STA들 전부)은 서로 직접 통신할 수 있다. IBSS 통신 모드는 때때로 본 명세서에서 "애드혹(ad-hoc)" 통신 모드라고 지칭될 수 있다.

[0042] 802.11ac 인프라스트럭처 동작 모드 또는 유사한 동작 모드를 사용할 때, AP는, 프라이머리 채널(primary channel)과 같은, 고정 채널 상에서 비컨(beacon)을 전송할 수 있다. 프라이머리 채널은 고정 폭(예컨대, 20 MHz 폭의 대역폭) 또는 시그널링을 통해 동적으로 설정된 폭일 수 있다. 프라이머리 채널은 BSS의 동작 채널일 수 있고 AP와의 접속을 확립하기 위해 STA들에 의해 사용될 수 있다. 특정 대표적인 실시예들에서, CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance)는, 예를 들어, 802.11 시스템들에서 구현될 수 있다. CSMA/CA의 경우, AP를 포함한, STA들(예컨대, 모든 STA)이 프라이머리 채널을 감지할 수 있다. 프

라이머리 채널이 특정의 STA에 의해 비지(busy)라고 감지/검출되고 그리고/또는 결정되는 경우, 특정의 STA는 백오프(back off)할 수 있다. 하나의 STA(예컨대, 단지 하나의 스테이션)는 주어진 BSS에서 임의의 주어진 때에 전송할 수 있다.

[0043] 고처리율(High Throughput)(HT) STA들은, 예를 들어, 40 MHz 폭의 채널을 형성하기 위해 프라이머리 20 MHz 채널과 인접 또는 비인접 20 MHz 채널과의 결합을 통해, 통신을 위해 40 MHz 폭의 채널을 사용할 수 있다.

[0044] 초고처리율(Very High Throughput)(VHT) STA들은 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 및/또는 160 MHz 폭의 채널들을 지원할 수 있다. 40 MHz, 및/또는 80 MHz 채널들은 연속적인 20 MHz 채널들을 결합시키는 것에 의해 형성될 수 있다. 160 MHz 채널은 8개의 연속적인 20 MHz 채널을 결합시키는 것에 의해, 또는 80+80 구성이라고 지칭될 수 있는, 2개의 비-연속적인 80 MHz 채널을 결합시키는 것에 의해 형성될 수 있다. 80+80 구성의 경우, 데이터는, 채널 인코딩 이후에, 데이터를 2개의 스트림으로 나눌 수 있는 세그먼트 파서(segment parser)를 통과할 수 있다. IFFT(Inverse Fast Fourier Transform) 프로세싱 및 시간 도메인 프로세싱이 각각의 스트림에 대해 개별적으로 행해질 수 있다. 스트림들은 2개의 80 MHz 채널 상에 매핑될 수 있고, 데이터는 전송 STA(transmitting STA)에 의해 전송될 수 있다. 수신 STA(receiving STA)의 수신기에서, 80+80 구성에 대한 앞서 설명된 동작이 반대로 될 수 있고, 결합된 데이터가 MAC(Medium Access Control)에 송신될 수 있다.

[0045] 서브 1 GHz(Sub 1 GHz) 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 TVWS(TV White Space) 스펙트럼에서의 5 MHz, 10 MHz, 및 20 MHz 대역폭들을 지원하며, 802.11ah는 비-TVWS 스펙트럼(non-TVWS spectrum)을 사용하여 1 MHz, 2 MHz, 4 MHz, 8 MHz, 및 16 MHz 대역폭들을 지원한다. 대표적인 실시예에 따르면, 802.11ah는, 매크로 커버리지 영역에서의 MTC 디바이스들과 같은, 미터 타입 제어/머신 타입 통신(Meter Type Control/Machine-Type Communications)을 지원할 수 있다. MTC 디바이스들은 특정한 능력, 예를 들어, 특정한 및/또는 제한된 대역폭들에 대한 지원(예컨대, 이들에 대한 지원만)을 포함한 제한된 능력을 가질 수 있다. MTC 디바이스들은 (예컨대, 매우 긴 배터리 수명을 유지하기 위해) 임계치 초과의 배터리 수명을 갖는 배터리를 포함할 수 있다.

[0046] 802.11n, 802.11ac, 802.11af, 및 802.11ah와 같은, 다수의 채널들 및 채널 대역폭들을 지원할 수 있는 WLAN 시스템들은 프라이머리 채널로서 지정될 수 있는 채널을 포함한다. 프라이머리 채널은 BSS 내의 모든 STA들에 의해 지원되는 최대 공통 동작 대역폭(largest common operating bandwidth)과 동일한 대역폭을 가질 수 있다. 프라이머리 채널의 대역폭은 최소 대역폭 동작 모드(smallest bandwidth operating mode)를 지원하는, BSS에서 동작하는 모든 STA들 중의, STA에 의해 설정되고 그리고/또는 제한될 수 있다. 802.11ah의 예에서, AP 및 BSS 내의 다른 STA들이 2 MHz, 4 MHz, 8 MHz, 16 MHz, 및/또는 다른 채널 대역폭 동작 모드들을 지원하더라도, 프라이머리 채널은 1 MHz 모드를 지원하는(예컨대, 1 MHz 모드만을 지원하는) STA들(예컨대, MTC 타입 디바이스들)에 대해 1 MHz 폭일 수 있다. 캐리어 감지 및/또는 NAV(Network Allocation Vector) 설정은 프라이머리 채널의 상태에 의존할 수 있다. 예를 들어, (1 MHz 동작 모드만을 지원하는) STA가 AP에 전송하는 것으로 인해, 프라이머리 채널이 비지인 경우, 대부분의 주파수 대역들이 유휴(idle)인 채로 있고 이용가능할 수 있더라도 이용가능한 주파수 대역들 전체가 비지인 것으로 간주될 수 있다.

[0047] 미국에서는, 802.11ah에 의해 사용될 수 있는 이용가능한 주파수 대역들이 902 MHz 내지 928 MHz이다. 한국에서는, 이용가능한 주파수 대역들이 917.5 MHz 내지 923.5 MHz이다. 일본에서는, 이용가능한 주파수 대역들이 916.5 MHz 내지 927.5 MHz이다. 802.11ah에 대해 이용가능한 총 대역폭은 국가 코드에 따라 6 MHz 내지 26 MHz이다.

[0048] 도 1d는 일 실시예에 따른 RAN(113) 및 CN(115)의 시스템 다이어그램이다. 앞서 살펴본 바와 같이, RAN(113)은 에어 인터페이스(116)를 통해 WTRU들(102a, 102b, 및 102c)과 통신하기 위해 NR 무선 기술을 이용할 수 있다. RAN(113)은 또한 CN(115)과 통신할 수 있다.

[0049] RAN(113)은 gNB들(180a, 180b, 180c)을 포함할 수 있지만, RAN(113)이 일 실시예와의 일관성을 유지하면서 임의의 개수의 gNB들을 포함할 수 있다는 것이 인식될 것이다. gNB들(180a, 180b, 180c)은 각각이 에어 인터페이스(116)를 통해 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하기 위해 하나 이상의 트랜시버를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, gNB들(180a, 180b, 180c)은 MIMO 기술을 구현할 수 있다. 예를 들어, gNB들(180a, 108b)은 gNB들(180a, 180b, 180c)에 신호들을 전송하고 그리고/또는 그들로부터 신호들을 수신하기 위해 빔포밍을 이용할 수 있다. 따라서, 예를 들어, gNB(180a)는 WTRU(102a)에 무선 신호들을 전송하고 그리고/또는 그로부터 무선 신호들을 수신하기 위해 다수의 안테나들을 사용할 수 있다. 일 실시예에서, gNB들(180a, 180b, 180c)은 캐리어 집성 기술

을 구현할 수 있다. 예를 들어, gNB(180a)는 다수의 컴포넌트 캐리어들을 WTRU(102a)(도시되지 않음)에 전송할 수 있다. 이러한 컴포넌트 캐리어들의 서브세트는 비면허 스펙트럼 상에 있을 수 있는 반면, 나머지 컴포넌트 캐리어들은 면허 스펙트럼 상에 있을 수 있다. 일 실시예에서, gNB들(180a, 180b, 180c)은 CoMP(Coordinated Multi-Point) 기술을 구현할 수 있다. 예를 들어, WTRU(102a)는 gNB(180a) 및 gNB(180b)(및/또는 gNB(180c))로부터 협력 전송들(coordinated transmissions)을 수신할 수 있다.

[0050] WTRU들(102a, 102b, 102c)은 확장가능한 뉴머롤로지(scalable numerology)와 연관된 전송들을 사용하여 gNB들(180a, 180b, 180c)과 통신할 수 있다. 예를 들어, OFDM 심벌 간격 및/또는 OFDM 서브캐리어 간격이 상이한 전송들, 상이한 셀들, 및/또는 무선 전송 스펙트럼의 상이한 부분들에 대해 달라질 수 있다. WTRU들(102a, 102b, 102c)은 (예컨대, 다양한 개수의 OFDM 심벌들을 포함하고 그리고/또는 다양한 절대 시간 길이들을 지속하는) 다양한 또는 확장가능한 길이들의 서브프레임 또는 전송 시간 간격들(TTI들)을 사용하여 gNB들(180a, 180b, 180c)과 통신할 수 있다.

[0051] gNB들(180a, 180b, 180c)은 독립형 구성(standalone configuration) 및/또는 비-독립형 구성(non-standalone configuration)으로 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하도록 구성될 수 있다. 독립형 구성에서, WTRU들(102a, 102b, 102c)은 (예컨대, eNode-B들(160a, 160b, 160c)과 같은) 다른 RAN들에 또한 액세스하는 일 없이 gNB들(180a, 180b, 180c)과 통신할 수 있다. 독립형 구성에서, WTRU들(102a, 102b, 102c)은 gNB들(180a, 180b, 180c) 중 하나 이상을 이동성 앵커 포인트(mobility anchor point)로서 이용할 수 있다. 독립형 구성에서, WTRU들(102a, 102b, 102c)은 비면허 대역에서의 신호들을 사용하여 gNB들(180a, 180b, 180c)과 통신할 수 있다. 비-독립형 구성에서, WTRU들(102a, 102b, 102c)은 eNode-B들(160a, 160b, 160c)과 같은 다른 RAN과 또한 통신하고/그에 접속하면서 gNB들(180a, 180b, 180c)과 통신하고/그에 접속할 수 있다. 예를 들어, WTRU들(102a, 102b, 102c)은 하나 이상의 gNB(180a, 180b, 180c) 및 하나 이상의 eNodeB(160a, 160b, 160c)와 실질적으로 동시에 통신하기 위해 DC 원리들을 구현할 수 있다. 비-독립형 구성에서, eNode-B들(160a, 160b, 160c)은 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 대한 이동성 앵커로서 역할할 수 있으며, gNB들(180a, 180b, 180c)은 WTRU들(102a, 102b, 102c)을 서비스하기 위한 부가의 커버리지 및/또는 처리율을 제공할 수 있다.

[0052] gNB들(180a, 180b, 180c) 각각은 특정의 셀(도시되지 않음)과 연관될 수 있으며, 무선 자원 관리 결정들, 핸드오버 결정들, UL 및/또는 DL에서의 사용자들의 스케줄링, 네트워크 슬라이싱의 지원, 이중 접속성, NR과 E-UTRA 사이의 인터워킹, 사용자 평면 기능(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 및 이와 유사한 것을 핸들링하도록 구성될 수 있다. 도 1d에 도시된 바와 같이, gNB들(180a, 180b, 180c)은 Xn 인터페이스를 통해 서로 통신할 수 있다.

[0053] 도 1d에 도시된 CN(115)은 적어도 하나의 AMF(182a, 182b), 적어도 하나의 UPF(184a, 184b), 적어도 하나의 세션 관리 기능(SMF)(183a, 183b), 그리고 어쩌면 데이터 네트워크(DN)(185a, 185b)를 포함할 수 있다. 전술한 요소들 각각이 CN(115)의 일부로서 묘사되어 있지만, 이 요소들 중 임의의 것이 CN 운영자 이외의 엔티티에 의해 소유되고 그리고/또는 운영될 수 있다는 것이 인식될 것이다.

[0054] AMF(182a, 182b)는 N2 인터페이스를 통해 RAN(113) 내의 gNB들(180a, 180b, 180c) 중 하나 이상에 접속될 수 있고, 제어 노드로서 역할할 수 있다. 예를 들어, AMF(182a, 182b)는 WTRU들(102a, 102b, 102c)의 사용자들을 인증하는 것, 네트워크 슬라이싱(예컨대, 상이한 요구사항들을 갖는 상이한 PDU 세션들을 핸들링하는 것)에 대한 지원, 특정의 SMF(183a, 183b)를 선택하는 것, 등록 영역의 관리, NAS 시그널링의 종료, 이동성 관리, 및 이와 유사한 것을 책임지고 있을 수 있다. 네트워크 슬라이싱은 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 의해 이용되는 서비스들의 타입들에 기초하여 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 대한 CN 지원을 커스터마이즈하기 위해 AMF(182a, 182b)에 의해 사용될 수 있다. 예를 들어, URLLC(ultra-reliable low latency) 액세스에 의존하는 서비스들, eMBB(enhanced massive mobile broadband) 액세스에 의존하는 서비스들, MTC(machine type communication) 액세스를 위한 서비스들, 및/또는 이와 유사한 것과 같은 상이한 사용 사례들에 대해 상이한 네트워크 슬라이스들이 확립될 수 있다. AMF(182a/182b)는 RAN(113)과, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, 및/또는 WiFi와 같은 비-3GPP 액세스 기술들과 같은, 다른 무선 기술들을 이용하는 다른 RAN들(도시되지 않음) 간에 스위칭하기 위한 제어 평면 기능을 제공할 수 있다.

[0055] SMF(183a, 183b)는 N11 인터페이스를 통해 CN(115) 내의 AMF(182a, 182b)에 접속될 수 있다. SMF(183a, 183b)는 N4 인터페이스를 통해 CN(115) 내의 UPF(184a, 184b)에 또한 접속될 수 있다. SMF(183a, 183b)는 UPF(184a, 184b)를 선택하고 제어하며 UPF(184a, 184b)를 통한 트래픽의 라우팅을 구성할 수 있다. SMF(183a, 183b)는,

UE IP 주소를 관리하고 할당하는 것, PDU 세션들을 관리하는 것, 정책 시행 및 QoS를 제어하는 것, 다운링크 데이터 통지들을 제공하는 것, 및 이와 유사한 것과 같은, 다른 기능들을 수행할 수 있다. PDU 세션 타입은 IP 기반, 비-IP 기반, 이더넷 기반, 및 이와 유사한 것일 수 있다.

[0056] UPF(184a, 184b)는, WTRU들(102a, 102b, 102c)과 IP 가능 디바이스들 사이의 통신을 용이하게 하기 위해, 인터넷(110)과 같은, 패킷 교환 네트워크들에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있는, N3 인터페이스를 통해 RAN(113) 내의 gNB들(180a, 180b, 180c) 중 하나 이상에 접속될 수 있다. UPF(184, 184b)는 패킷들을 라우팅하고 포워딩하는 것, 사용자 평면 정책들을 시행하는 것, 다중 홈 PDU 세션들(multi-homed PDU sessions)을 지원하는 것, 사용자 평면 QoS를 핸들링하는 것, 다운링크 패킷들을 버퍼링하는 것, 이동성 앵커링을 제공하는 것, 및 이와 유사한 것과 같은, 다른 기능들을 수행할 수 있다.

[0057] CN(115)은 다른 네트워크들과의 통신을 용이하게 할 수 있다. 예를 들어, CN(115)은 CN(115)과 PSTN(108) 사이의 인터페이스로서 역할하는 IP 게이트웨이(예컨대, IMS(IP multimedia subsystem) 서버)를 포함할 수 있거나 그와 통신할 수 있다. 그에 부가하여, CN(115)은 다른 서비스 제공자들에 의해 소유되고 그리고/또는 운영되는 다른 유선 및/또는 무선 네트워크들을 포함할 수 있는 다른 네트워크들(112)에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다. 일 실시예에서, WTRU들(102a, 102b, 102c)은 UPF(184a, 184b)에 대한 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 수 있다.

[0058] 도 1a 내지 도 1d 및 도 1a 내지 도 1d의 대응하는 설명을 고려하여, WTRU(102a 내지 120d), 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 명세서에 설명된 임의의 다른 디바이스(들) 중 하나 이상에 관해 본 명세서에 설명된 기능들 중 하나 이상, 또는 전부는 하나 이상의 에뮬레이션 디바이스(도시되지 않음)에 의해 수행될 수 있다. 에뮬레이션 디바이스들은 본 명세서에 설명된 기능들 중 하나 이상, 또는 전부를 에뮬레이트하도록 구성된 하나 이상의 디바이스일 수 있다. 예를 들어, 에뮬레이션 디바이스들은 다른 디바이스들을 테스트하는 데 그리고/또는 네트워크 및/또는 WTRU 기능들을 시뮬레이트하는 데 사용될 수 있다.

[0059] 에뮬레이션 디바이스들은 랩 환경(lab environment)에 있는 그리고/또는 운영자 네트워크 환경에 있는 다른 디바이스들의 하나 이상의 테스트를 구현하도록 설계될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 에뮬레이션 디바이스는 통신 네트워크 내의 다른 디바이스들을 테스트하기 위해 유선 및/또는 무선 통신 네트워크의 일부로서 전체적으로 또는 부분적으로 구현되고 그리고/또는 배치되면서 하나 이상의 또는 모든 기능들을 수행할 수 있다. 하나 이상의 에뮬레이션 디바이스는 유선 및/또는 무선 통신 네트워크의 일부로서 일시적으로 구현/배치되면서 하나 이상의, 또는 모든 기능들을 수행할 수 있다. 에뮬레이션 디바이스는 테스트하는 것 및/또는 오버-디-에어 무선 통신(over-the-air wireless communications)을 사용하여 테스트를 수행하는 것을 목적으로 다른 디바이스에 직접 커플링될 수 있다.

[0060] 하나 이상의 에뮬레이션 디바이스는 유선 및/또는 무선 통신 네트워크의 일부로서 구현/배치되지 않으면서, 하나 이상의 - 전부를 포함함 - 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 에뮬레이션 디바이스들은 하나 이상의 컴포넌트의 테스팅을 구현하기 위해 테스팅 연구실 및/또는 비-배치된(예컨대, 테스팅) 유선 및/또는 무선 통신 네트워크에서의 테스팅 시나리오에서 이용될 수 있다. 하나 이상의 에뮬레이션 디바이스는 테스트 장비일 수 있다. (예컨대, 하나 이상의 안테나를 포함할 수 있는) RF 회로부를 통한 직접 RF 커플링 및/또는 무선 통신은 데이터를 전송하고 그리고/또는 수신하기 위해 에뮬레이션 디바이스들에 의해 사용될 수 있다.

[0061] 일 실시예에서, WTRU는 5 세대(5G) 기술에서 동작할 수 있다. 5G 에어 인터페이스는 다음과 같은 비-포괄적 용도들: 개선된 광대역 성능(Improved broadband performance)(IBB); 산업 제어 및 통신(Industrial control and communications)(ICC) 및 V2X(vehicle to everything) 또는 V2V(vehicle to vehicle)와 같은 차량 응용분야들; mMTC(Massive Machine-Type Communications)를 가질 수 있다. 이러한 예시적인 용도들은 본 명세서에서 추가로 논의되는 에어 인터페이스에 대한 다음과 같은 요구사항들: 초저 전송 레이턴시(ultra-low transmission latency)(ULLC 또는 LLC)에 대한 지원; 초고신뢰 전송(ultra-reliable transmission)(URC)에 대한 지원; 및/또는 MTC 동작(협대역 동작을 포함함)에 대한 지원을 가질 수 있다.

[0062] LLC에 대한 지원은, 예를 들어, 100us와 250us (이하) 사이의 범위에서, 시간 전송 간격들(TTI들)에 대한 지원을 차례로 요구할 수 있는, 1ms RTT(round trip time)를 갖는 에어 인터페이스 레이턴시를 수반할 수 있다. 초저 액세스 레이턴시(ultra-low access latency)에 대한 지원은 또한 초기 시스템 액세스로부터 제1 사용자 평면

데이터 유닛의 전송의 완료까지의 시간으로서 정의되는 고려사항이다. 예를 들어, IC 및 V2X는 10ms 미만의 엔드-투-엔드(e2e) 레이턴시를 요구할 수 있다.

[0063] URC에 대한 지원은 LTE 시스템들과 비교하여 개선된 전송 신뢰성을 수반할 수 있다. 예를 들어, 하나의 목표는 99.999% 전송 성공 및 서비스 가용성(service availability)이다. 다른 고려사항은 0 내지 500km/h의 예시적인 범위에서의 속도에 대한 이동성의 지원이다. IC 및 V2X는 $10e^{-6}$ 미만의 패킷 손실률(Packet Loss Ratio)(PLR)을 요구할 수 있다.

[0064] MTC 동작(협대역 동작을 포함함)에 대한 지원은 협대역 동작(예컨대, 200 kHz 미만을 사용함), 연장된 배터리 수명(예컨대, 최대 15년의 자율성) 및 작고 빈번하지 않은 데이터 전송들에 대한 최소 통신 오버헤드(예컨대, 수 초 내지 수 시간의 액세스 레이턴시를 갖는 1 내지 100kbps의 낮은 데이터 레이트)를 지원하는 에어 인터페이스를 수반할 수 있다.

[0065] 5G와 같은, 무선 통신 기술에서, WTRU는 하나 이상의 스펙트럼 동작 모드(Spectrum Operating Mode)(SOM)에 따라 전송들을 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, SOM은 다음과 같은 것: 특정 TTI 지속기간, 특정 초기 전력 레벨, 특정 HARQ 프로세싱 타입, 성공적인 HARQ 수신/전송을 위한 특정 상한(upper bound), 특정 전송 모드, 특정 물리 채널(업링크 또는 다운링크), 특정 파형 타입 또는 심지어 특정 RAT(예컨대, 레거시 LTE 또는 5G 전송 방법)에 따른 전송 중 적어도 하나를 사용하는 전송들에 대응할 수 있다. SOM은 서비스 품질(QoS) 레벨 및/또는 관련 양태, 예컨대, 최대/목표 레이턴시, 최대/목표 블록 에러율(block error rate)(BLER) 또는 이와 유사한 것에 대응할 수 있다. SOM은 스펙트럼 영역에 그리고/또는 특정 제어 채널 또는 그의 양태(서치 공간, 다운링크 제어 정보(downlink control information)(DCI) 타입 등)에 대응할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 URC 타입의 서비스, LLC 타입의 서비스 및 MBB 타입의 서비스 각각을 위해 SOM으로 구성될 수 있다. WTRU는, 예컨대, (본 명세서에서 추가로 논의되는) 공칭 시스템 대역폭에서와 같이 시스템과 연관된 스펙트럼의 일 부분에서, 시스템 액세스를 위해 그리고/또는 L3 제어 시그널링(예컨대, 무선 자원 제어(RRC))의 전송/수신을 위해 SOM을 위한 구성을 가질 수 있다.

[0066] 5G와 같은, 무선 통신 기술에서, 다중 캐리어 신호들이 지원될 수 있다. 비교를 위해, LTE는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 또는 SC-FDMA와 같은 다중 캐리어 신호들을 이용한다. 다중 캐리어 신호의 사용은 높은 스펙트럼 효율, 캐리어 상에서의 사용자들의 효율적인 다중화, 및 구현 효율을 가져올 수 있다. 다중 캐리어 신호들은 서브캐리어 간격, 심벌 지속기간, 및/또는 (해당되는 경우) 사이클릭 프리픽스(cyclic prefix) 또는 시간 가드 지속기간(time guard duration)과 같은 제한된 개수의 파라미터들에 의해 특징지어질 수 있다.

[0067] LTE와 같은, 무선 통신 기술에서, 적용가능할 수 있는 본 명세서에서 논의된 파라미터들의 유한하고 적은 개수의 조합들이 있을 수 있다. 예를 들어, 다운링크에서, 서브캐리어 간격은 15 kHz로 설정될 수 있고(7.5 kHz의 값은 MBMS(multimedia broadcast multicast service)를 위해 또한 지정되지만 일부 구성들에서는 완전히 지원되지 않을 수 있음), 신호의 타입은 OFDM일 수 있다. 업링크에서, 보다 작은 값들(7.5 kHz 및 1.25 kHz)을 사용할 수 있는, PRACH(physical random access channel)를 제외한 모든 신호들 및 채널들에 대해 서브캐리어 간격은 15 kHz로 설정될 수 있다. 업링크 신호의 타입은 SC-FDM(Single-Carrier Frequency Division Multiplex)일 수 있다. LTE가 목표로 하는 배치들에서의 전파 특성들을 고려하여 15 kHz의 주된 서브캐리어 간격 값이 적당할 수 있다. 보다 구체적으로는, 서브캐리어 간격은 WTRU에 의해 사용되는 최대 속도 및 주파수 대역들이 주어진 경우 예상된 도플러 확산 값들에 비해 높을 수 있고, 심벌 지속기간은 지연 확산으로 인한 심벌간 간섭(inter-symbol interference)을 피하기 위해 요구된 사이클릭 프리픽스의 지속기간에 비해 높을 수 있다. 일 예에서, 사이클릭 프리픽스(CP)에 대해 2가지 가능한 지속기간: 대략 5 마이크로초의 "정상 CP(normal CP)"; 및 대략 17 마이크로초의 "확장 CP(extended CP)"가 정의된다. 후자의 값은 예상된 지연 확산이 보다 큰 시나리오들에서 사용될 수 있다.

[0068] 5G와 같은, 무선 통신 기술에서, 대역폭 유연성이 있을 수 있다. 일 실시예에서, 5G 에어 인터페이스는 업링크 및 다운링크 둘 다에서 공칭 시스템 대역폭 내지 시스템 대역폭에 대응하는 최대 값까지의 임의의 것의 범위에 있는 상이한 전송 대역폭들을 가질 수 있다.

[0069] 단일 캐리어 동작에 있어서, 지원되는 시스템 대역폭들은, 예를 들어, 적어도 5, 10, 20, 40 및 80 MHz를 포함할 수 있다. 지원되는 시스템 대역폭들은 주어진 범위(예컨대, 몇 MHz 내지 최대 160MHz) 내의 모든 대역폭일 수 있다. 공칭 대역폭들은 하나 이상의 고정 값을 가질 수 있다. MTC 디바이스들에 대한 동작 대역폭 내에서 최

대 200 kHz의 협대역 전송들이 지원될 수 있다.

[0070] 도 2는 전송 대역폭들(200)의 일 예를 도시하는 다이어그램이다. 본 명세서에서 논의된 바와 같은, 시스템 대역폭(201)은, 도 2에 도시된 예에서는 20 MHz인, 주어진 캐리어에 대해 네트워크에 의해 관리될 수 있는 스펙트럼의 가장 큰 부분을 나타낼 수 있다. 그러한 캐리어의 경우, WTRU가 셀 취득(cell acquisition), 측정들, 및 네트워크에 대한 초기 액세스를 위해 최소한으로 지원하는 부분은, 도 2에 도시된 예에서 5 MHz인, 공칭 시스템 대역폭(202)에 대응할 수 있다. WTRU는 시스템 대역폭 전체의 범위 내에 있는 채널 대역폭으로 구성될 수 있다. 예를 들어, WTRUx는 10 MHz의 채널 대역폭(203)을 가질 수 있고, WTRUy는 20 MHz의 채널 대역폭(204)을 가질 수 있으며, WTRUz는 5 MHz의 채널 대역폭(205)을 가질 수 있지만 시스템 대역폭의 끝에 할당될 수 있다. WTRU의 구성된 채널 대역폭은 시스템 대역폭의 공칭 부분을 포함할 수 있거나 그렇지 않을 수 있다.

[0071] 주파수 도메인 파형의 기저대역 필터링의 효율적인 지원으로 인해 한 대역에서의 주어진 최대 동작 대역폭에 대한 모든 적용가능한 RF 요구사항들의 세트가 그 동작 대역에 대한 부가의 허용 채널 대역폭들의 도입 없이 충족될 수 있기 때문에 대역폭 유연성이 달성될 수 있다.

[0072] 단일 캐리어 동작을 위한 WTRU의 채널 대역폭을 구성하고, 재구성하며, 그리고/또는 동적으로 변경하는 방법들은 물론, 공칭 시스템 대역폭, 총 시스템 대역폭, 또는 구성된 채널 대역폭 내에 협대역 전송들을 위한 스펙트럼을 할당하는 방법이 본 명세서에서 설명될 수 있다.

[0073] 5G와 같은, 무선 통신 기술에서, 에어 인터페이스의 물리 계층은 대역-애그노스틱(band-agnostic)일 수 있고, 5 GHz 미만의 면허 대역들에서의 동작은 물론 5 내지 6 GHz 범위의 대역들에서의 동작을 지원할 수 있다. 비면허 대역들에서의 동작을 위해, LTE LAA(licensed assisted access)와 유사한 LBT(listen before talk) Cat 4 기반 채널 액세스 프레임워크가 지원될 수 있다.

[0074] 임의의 스펙트럼 블록 크기들에 대한 셀-특정 및/또는 WTRU-특정 채널 대역폭들을 스케일링하고 관리(예컨대, 자원들, 브로드캐스팅된 신호들, 측정들의 스케줄링, 어드레싱)하는 방법들이 또한, 5G와 같은, 임의의 무선 기술에 대한 고려사항들이다.

[0075] 도 3은, 5G와 같은, 무선 통신 기술에 대한 예시적인 유연한 스펙트럼 할당(300)의 다이어그램이다. 예시적인 유연한 스펙트럼 할당(300)에서, 시스템 대역폭(302)은 수평으로 증분적으로(예컨대, 20 MHz) 도시되어 있고, 시간(301)은 수직으로 증분적으로 도시되어 있다. 서브캐리어 간격(304)은 제1 값 $_{delta}F_1$을 가질 수 있고, 가변 전송 특성들을 갖는 스펙트럼 할당(306a)에 걸쳐 있을 수 있다. 서브캐리어 간격(305)은, 어쩌면 서브캐리어 간격(304)보다 큰, 제2 값 $_{delta}F_2$를 가질 수 있고, 가변 전송 특성들을 갖는 스펙트럼 할당(306b)에 걸쳐 있을 수 있다. 셀을 포함하는 대역폭(303)의 공칭 부분(예컨대, 5 MHz)이 있을 수 있다.

[0076] 다운링크 제어 채널들 및 신호들은 FDM(frequency division multiplexing) 동작을 지원할 수 있다. FDM 동작에서, WTRU는 시스템 대역폭(302)의 공칭 부분(303)만을 사용하여 전송들을 수신함으로써 다운링크 캐리어를 취득할 수 있고; 예를 들어, WTRU는 초기에는 관련 캐리어에 대해 네트워크에 의해 관리되고 있는 시스템 대역폭(302) 전체를 커버하는 전송들을 수신할 필요가 없을 수 있다.

[0077] 다운링크 데이터 채널들은 WTRU의 구성된 채널 대역폭 내에 있는 것 이외의 제한들 없이 공칭 시스템 대역폭(303)에 대응하거나 그렇지 않을 수 있는 대역폭에 걸쳐 할당될 수 있다. 예를 들어, 네트워크는 5 MHz 공칭 대역폭(303)을 사용하는 12 MHz 시스템 대역폭을 갖는 캐리어를 운영하여, 기껏해야 5 MHz의 최대 RF 대역폭을 지원하는 디바이스들이 시스템을 취득하고 액세스할 수 있게 해주면서 다른 WTRU들에 캐리어 주파수의 +10 내지 -10 MHz를 할당하여 최대 20 MHz 분량의 채널 대역폭을 지원할 수 있다.

[0078] 도 3에서의 스펙트럼 할당의 예는, 적어도 개념적으로, 상이한 동작 모드들, 즉 스펙트럼 동작 모드들(SOM들)에 배정된(assigned) 상이한 서브캐리어들을 가질 수 있다. 상이한 SOM들은 상이한 전송들에 대한 상이한 요구사항들을 충족시키는 데 사용될 수 있다. SOM은 적어도 서브캐리어 간격, TTI 길이, 및 HARQ 프로세싱 또는 세컨더리 제어 채널과 같은 하나 이상의 신뢰성 양태로 이루어질 수 있다. 게다가, SOM은 특정 파형을 지칭하는 데 사용될 수 있거나 프로세싱 양태에 관련될 수 있고; 예를 들어, SOM은 FDM 및/또는 TDM을 사용하는 동일한 캐리어에서의 상이한 파형들의 공존에 관련될 수 있으며; 다른 예에서, SOM은, TDM 방식 또는 이와 유사한 것에서와 같이, 지원되는 TDD(time division duplexing) 대역에서의 FDD(frequency division duplexing) 동작의 공존에 관련될 수 있다.

[0079] 5G와 같은, 무선 통신 기술에서, 시스템 서명(system signature)이 고려될 수 있다. WTRU는 하나 이상의 시스템

서명을 수신하고 그리고/또는 검출하도록 구성될 수 있다. 시스템 서명은 시퀀스를 사용하는 신호 구조로 이루어질 수 있다. 신호는 LTE 프라이머리 동기화 신호들(primary synchronization signals)(PSS) 및/또는 세컨더리 동기화 신호들(secondary synchronization signals)(SSS)과 유사한 동기화 신호(synchronization signal)(SS)와 유사할 수 있다. 서명은 주어진 영역 내의 특정의 노드, 또는 TRP(Transmission/Reception Point)에 특정적일(예컨대, 고유하게 식별가능할) 수 있거나, 서명은 영역 내의 복수의 그러한 노드들 또는 TRP들에 공통일 수 있고; 서명 정보는 WTRU에 알려져 있지 않을 수 있고 그리고/또는 WTRU에 관련되지 않을 수 있다. WTRU는 시스템 서명 시퀀스를 결정하고 그리고/또는 검출할 수 있으며 시스템과 연관된 하나 이상의 파라미터를 추가로 결정할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 그로부터 인덱스를 도출할 수 있고 본 명세서에 설명된 바와 같은 테이블 내로부터 연관된 파라미터들을 리트리빙(retreiving)하기 위해 인덱스를 사용할 수 있다. 다른 예에서, WTRU가 시스템의 적용가능한 자원들을 사용하여 액세스하고 그리고/또는 전송할 수 있다고 결정하는 경우, WTRU는 초기 전송 전력을 설정하는 것을 목적으로 개루프 전력 제어를 위한 서명과 연관된 수신 전력(received power)을 사용할 수 있다. 또 다른 예에서, WTRU가 시스템의 적용가능한 자원들을 사용하여 액세스하고 그리고/또는 전송할 수 있다고 결정하는 경우, WTRU는, 예컨대, 전송의 타이밍(예컨대, PRACH 자원 상의 프리앰블)을 설정하는 것을 목적으로, 수신된 서명 시퀀스의 타이밍을 사용할 수 있다.

[0080] 5G와 같은, 무선 통신 기술에서, 액세스 테이블은 WTRU에 의한 사용을 위한 파라미터들을 저장할 수 있다. WTRU는 하나 이상의 엔트리의 리스트로 구성될 수 있다. 리스트는 액세스 테이블이라고 지칭될 수 있고, 각각의 엔트리가 시스템 서명 및/또는 그의 시퀀스에 연관될 수 있도록 인덱싱될 수 있다. 액세스 테이블은 하나 이상의 영역에 대한 초기 액세스 파라미터들을 제공할 수 있다. 각각의 엔트리는 시스템에 대한 초기 액세스를 수행하는 데 필요한 하나 이상의 파라미터를 제공할 수 있다. 파라미터들은, 예컨대, 시간 및/또는 주파수에서의 적용가능한 물리 계층 자원들(예컨대, PRACH 자원들), 초기 전력 레벨, 응답의 수신을 위한 물리 계층 자원들을 포함한, 하나 이상의 랜덤 액세스 파라미터의 세트 중 적어도 하나의 랜덤 액세스 파라미터를 포함할 수 있다. 파라미터들은, 예컨대, PLMN(public land mobile network) 아이덴티티(identity) 및/또는 CSG(closed subscriber group) 정보를 포함한, 액세스 제한들을 더 포함할 수 있다. 파라미터들은 적용가능한 라우팅 영역(들)과 같은 라우팅 관련 정보를 또한 포함할 수 있다. 각각의 엔트리는 시스템 서명과 연관될 수 있고 그리고/또는 시스템 서명에 의해 인덱싱될 수 있다. 예를 들어, 엔트리는 복수의 노드들 또는 TRP들에 공통일 수 있다. WTRU는, RRC 구성에 의해 그리고/또는 브로드캐스트된 자원들을 사용하는 전송에 의해서와 같이, 전용 자원들을 사용하는 전송에 의해 액세스 테이블을 수신할 수 있다. WTRU가 브로드캐스트된 자원들을 사용하는 전송에 의해 액세스 테이블을 수신할 때, 액세스 테이블의 전송의 주기성(periodicity)이 비교적 길 수 있고(예컨대, 최대 10240ms); 전송은 서명의 전송의 주기성보다 길 수 있다(예컨대, 100ms 범위에 있음).

[0081] 5G와 같은, 무선 통신 기술에서, 에어 인터페이스는 eMBB, URLLC, 및 mMTC와 같은 매우 다양한 주파수 대역들 및 사용 사례들을 지원할 필요가 있을 수 있다. 네트워크 배치들의 CAPEX/OPEX로 인해, 동일한 연속적인 스펙트럼 블록 상에 상이한 사용 사례들을 다중화하는 것이 바람직할 수 있다. 각각의 사용 사례는, 신호 구조, 뉴머롤로지(예컨대, 서브캐리어 간격(SCS), 심벌 크기, CP 길이 등), 및 이와 유사한 것을 포함한, 상이한 전송 파라미터들에 대한 필요성을 초래하는 그 자신의 요구사항들을 가질 수 있다.

[0082] 본 명세서에 설명된 바와 같이, 전송 파라미터, 신호 구조 또는 뉴머롤로지는 상호교환가능하게 사용될 수 있고, 파형(예컨대, OFDM, SC-FDMA, 제로 테일 DFT-확산 OFDM(zero-tail DFT-spread OFDM), 또는 이와 유사한 것); 서브캐리어 간격(SCS), 사이클릭 프리픽스(CP) 길이, 심벌 크기 또는 이와 유사한 것과 같은, 파형과 연관된 파라미터; 전송과 연관된 파라미터, 예를 들어, 전송 기회 또는 스케줄링 기회의 위치 및/또는 타이밍을 구성하는 심벌들의 개수, 또는 다른 예는 비면허 채널 액세스 파라미터들(예컨대, 리슨 비포 토크(listen-before talk) 또는 클리어 채널 평가(clear channel assessment) 파라미터들)일 수 있음; OFDMA, NOMA(비-직교 다중 액세스(non-orthogonal multiple access)의 임의의 변형을 포함함) 또는 이와 유사한 것과 같은 다중 액세스 스킴들; 전송이 노드에 의해 수신되거나 전송되는 조건(예컨대, 전송이 WTRU에서 UL 또는 DL인지); 및/또는 사용 사례(즉, eMBB, URLLC, mMTC) 중 적어도 하나에 의해 정의되거나 파라미터화될 수 있다.

[0083] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, 캐리어의 대역폭은 뉴머롤로지 블록들로 세그먼트화될 수 있다. 캐리어는, 각각이 상이한 뉴머롤로지와 연관된, 상이한 전송 타입들을 지원하도록 구성될 수 있다. 그러한 지원은, 각각의 지원되는 뉴머롤로지가 캐리어에 할당된 스펙트럼의 일 부분과 연관될 수 있는, FDM(frequency domain multiplexing); 각각의 지원되는 뉴머롤로지가 특정 시간과 연관될 수 있는, TDM(time division multiplexing); 각각의 지원되는 뉴머롤로지가 특정 프리코더 또는 빔(예컨대, 송신기 빔 또는 수신기 빔 또는 빔 쌍)과 연관될 수 있는, SDM(spatial domain multiplexing) 중 적어도 하나를 사용하여 상이한 뉴머롤로지들

의 다중화를 가능하게 해주는 것에 의해 행해질 수 있다. 예를 들어, TRP는 각각이 상이한 뉴머롤로지를 갖는, 다수의 아날로그 빔들 상에서의 동시 전송, 및/또는, 각각의 지원되는 뉴머롤로지가 직교 확산 시퀀스를 사용할 수 있는, 코드 도메인 다중화(code domain multiplexing)를 지원할 수 있다.

[0084] 캐리어의 블록, 영역, 또는 부분은: 주파수 범위, 예를 들어, 연속적인 주파수 범위 또는 비-연속적인 주파수 범위들의 세트; 시간 부분, 예를 들어, 연속적인 시간 부분 또는 비-연속적인 시간 부분들의 세트 중 적어도 하나에 의해 정의될 수 있으며, 여기서 시간 부분은 무기한으로, 예컨대, 주기적으로; 빔(예컨대, 송신기 빔, 또는 수신기 빔 또는 빔 쌍) 또는 빔들의 세트; 및/또는 확산 시퀀스 또는 확산 시퀀스들의 세트를 반복할 수 있다.

[0085] 캐리어의 블록, 영역, 또는 부분은 뉴머롤로지로 구성되거나 뉴머롤로지와 연관될 수 있으며, 따라서 뉴머롤로지 블록(또는 영역 또는 부분)이라고 불릴 수 있다. 캐리어는 하나의 또는 다수의 뉴머롤로지 블록(들)으로 구성될 수 있다.

[0086] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, 캐리어의 대역폭은 뉴머롤로지 블록들로 세그먼트화될 수 있으며, 여기서 뉴머롤로지 블록당 다수의 뉴머롤로지들이 있을 수 있다. 뉴머롤로지 블록은 하나 초과의 뉴머롤로지와 함께 캐리어의 블록 또는 영역 또는 부분에 의해 정의될 수 있다. 예를 들어, TDD에서, 뉴머롤로지 블록은 UL 전송들에 대한 제1 뉴머롤로지 및 DL 전송들에 대한 제2 뉴머롤로지를 갖도록 정의될 수 있다.

[0087] 다른 예에서, 뉴머롤로지 블록은 뉴머롤로지들의 세트를 갖는 것으로 정의될 수 있고, 각각의 뉴머롤로지는 하나 이상의 물리 채널과 연관될 수 있으며, 여기서 제어 채널들은 제1 뉴머롤로지를 가질 수 있고, 데이터 채널들은 제2 뉴머롤로지를 가질 수 있다.

[0088] 또 다른 예에서, 뉴머롤로지 블록은 WTRU 특정 전송들에 대한 뉴머롤로지와 연관될 수 있다. 임의의 브로드캐스트 또는 공통 전송들은 미리 구성되고 미리 결정된 뉴머롤로지를 사용할 수 있다. 예를 들어, 시스템 정보 블록은 브로드캐스트 정보의 뉴머롤로지 또는 신호 구조를 제공할 수 있다. 시스템 정보 블록은 또한 브로드캐스트 정보의 (예컨대, 주파수, 시간, 빔 등에서의) 위치를 지시할 수 있다. 이 예에서, 뉴머롤로지 블록과 연관된 뉴머롤로지가, 지시된 캐리어의 블록 또는 영역 또는 부분의 모든 인스턴스들에 대해 유효하지는 않을 수 있음을 WTRU가 이해하도록 구성될 수 있다. 그 대신에, 그 뉴머롤로지는 브로드캐스트 또는 공통 전송들과 연관되지 않은 자원들에 대해서만 유효할 수 있다.

[0089] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, 캐리어의 대역폭은 뉴머롤로지 블록들로 세그먼트화될 수 있으며, 여기서 뉴머롤로지 블록과 연관된 파라미터들이 있을 수 있다. 뉴머롤로지 블록은 데이터 전송들의 스케줄링을 가능하게 해주기 위한 파라미터들의 세트로 구성될 수 있다. 파라미터들의 세트는: 자원 블록 크기의 정의, 예를 들어, 자원 블록(RB)은 대역폭 부분에 의해 정의될 수 있고 뉴머롤로지의 서브캐리어 간격에 따라 상이한 개수의 서브캐리어들을 가질 수 있거나 RB는 서브캐리어들의 개수로서 정의될 수 있고 서브캐리어 간격에 따라 상이한 대역폭 부분을 점유할 수 있음; 서브프레임 길이의 정의, 예를 들어, 서브프레임 길이는 절대 시간 값에 의해 정의될 수 있고 뉴머롤로지의 심벌 길이에 따라 상이한 개수의 심벌들을 가질 수 있거나 서브프레임 길이는 심벌들의 개수에 의해 정의될 수 있고 뉴머롤로지의 심벌 길이에 따라 상이한 절대 시간 지속기간을 가질 수 있음; 스케줄링 기회 또는 슬롯 길이에 대한 타이밍, 여기서 스케줄링 기회(또는 슬롯 경계)는 하나 이상의 다가오는 서브프레임들(예컨대, 서브프레임들은 시간상 인접하지 않을 수 있고 미사용(unused) 시간 기간들을 가질 수 있으며 여기서 미사용 시간 기간들은 상이한 주파수 영역들에서 상이한 뉴머롤로지 블록들 간의 적절한 동기화를 보장하는 데 사용될 수 있음)에 대한 스케줄링 배정(scheduling assignment)(예컨대, 서브프레임들 또는 슬롯들이 시작될 수 있는 때) 또는 그랜트를 지시하는 제어 채널이 WTRU에 의해 수신될 수 있는 시간으로서 정의될 수 있음; 예를 들어, 모든 뉴머롤로지 블록들이 SCS에 관계없이 UL/DL 경계들을 정렬하도록 보장하기 위해 TDD 시스템에서 명시적으로 구성될 수 있는, UL로부터 DL로 또는 DL로부터 UL로의 스위칭 타이밍 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0090] 도 4는 동일한 캐리어에서 상이한 뉴머롤로지 블록들 사이의 서브프레임 동기화를 가능하게 해주는 비-인접 서브프레임들 또는 슬롯들의 일 예를 도시하고 있다. 부가적으로/대안적으로, 모든 스케줄링 기회 사이에 다수의 서브프레임들 또는 슬롯들이 발생할 수 있다. 부가적으로/대안적으로, 상이한 뉴머롤로지 블록들은 상이한 서브프레임 또는 슬롯 지속기간 또는 스케줄링 기회 주기성을 가질 수 있다. 시간(401)은 수평 축 상에 나타내어져 있고 주파수(402)는 수직 축 상에 나타내어져 있다. 하나의 스케줄링 기회가 406으로 나타내어져 있다. 도시된 예에서, 서브프레임(404a) 또는 그의 정수배가 스케줄링 기회(406) 전체를 차지하지 않을 수 있다. 다음 서브프레임(404b)은 404a와 동일할 것이고 서브프레임(404b)은 제1 스케줄링 기회(406)의 끝에서 시작할 것이다. 서브

프레임들(403)의 블록은 서브프레임이 스케줄링 기회 전체를 차지하는 대안적인 스케줄링 예를 나타낸다. 404a와 404b 사이의 갭은 2개의 뉴머롤로지 블록 사이에서 서브프레임들을 동기화시키는 데 사용되는 미사용 자원들일 수 있다. 이 예에서, 스케줄링 예(404a)가, 스케줄링 예(403) 블록들보다 시간상 2.5배 긴, 블록들 또는 심벌들로 분해된다는 점에 또한 유의해야 한다.

[0091] 일 실시예에서, 본 명세서에서 논의된 파라미터들 중 일부 또는 전부는 뉴머롤로지 블록들의 구성 또는 지시와 동시에 구성되거나 지시될 수 있다. 다른 실시예에서, 파라미터들 중 일부 또는 전부는 스케줄링 배정 또는 그랜트 내에 지시될 수 있다. 예를 들어, WTRU는 다운링크 전송을 위해 스케줄링될 수 있고, 스케줄링 정보는, 심벌 단위로 측정된 서브프레임 길이와 함께, 전송이 발생할 수 있는 뉴머롤로지 블록을 포함할 수 있다.

[0092] 뉴머롤로지 블록은 하나 초과의 파라미터 세트를 가질 수 있다. 예를 들어, TDD에서의 뉴머롤로지 블록은 UL에 대해 그리고 DL에 대해 상이한 파라미터들을 가질 수 있다.

[0093] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, 캐리어의 대역폭은 뉴머롤로지 블록들로 세그먼트화될 수 있으며, 여기서 다수의 뉴머롤로지 블록들은 캐리어에 할당된 스펙트럼 전체에 걸쳐 있을 수 있다. 다른 실시예에서, 다수의 뉴머롤로지 블록들은 스펙트럼 전체에 걸쳐 있지 않을 수 있고, 뉴머롤로지 블록들 중 적어도 일부 사이에 간격을 가질 수 있다. 그러한 간격은 가드 대역들(guard bands)로서 구성될 수 있다.

[0094] FDM이 다수의 뉴머롤로지 블록들을 지원하는 데 사용될 때, 하나 이상의 가드 대역들이 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 2개의 블록 사이의 경계는 가드 대역 또는 가드 대역 영역(guard band area)으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 블록은 (예컨대, 뉴머롤로지 블록과 유사하게) 가드 대역을 위해 사용되는 자원들을 지시하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, 뉴머롤로지 블록은 뉴머롤로지 블록의 자원들 내의 또는 뉴머롤로지 블록의 자원들 바로 밖의 그의 주파수 에지들 중 하나 또는 둘 다에 있는 하나 또는 2개의 가드 대역으로 구성될 수 있다.

[0095] 가드 대역 또는 가드 대역 영역은, WTRU가 다른 노드로부터의 전송을 예상하지 않고, 또한 WTRU가 다른 노드로의 전송을 위한 자원들을 부여받을 것으로 예상되지 않는 경우(또는 다른 노드로부터의 자원들을 자율적으로 선택할 것으로 예상되지 않는 경우)의 주파수들 및/또는 시간 자원들의 세트로서 간주될 수 있다. 하나 이상의 가드 대역 영역은 적어도 하나의 뉴머롤로지 블록의 구성과 공동으로 구성될 수 있다. 대안적으로, 하나 이상의 가드 대역 영역이 독립적으로 구성될 수 있다.

[0096] 가드 대역의 주파수 스팬(frequency span)은 절대 스펙트럼 폭으로 정의될 수 있다. 다른 실시예에서, 가드 대역의 주파수 스팬은 가드 대역 정의에 특별히 배정된 서브캐리어 간격에 관해 정의될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 가드 대역의 주파수 스팬은, 인접한 뉴머롤로지 블록들 중 적어도 하나의 뉴머롤로지 블록의 서브캐리어 간격을 가정하여, 서브캐리어들에 관해 정의될 수 있다.

[0097] 이와 유사하게, 가드 대역의 시간 지속기간은 절대 시간 단위로, 가드 대역 정의에 배정된 심벌 지속기간에 관해, 또는 적어도 하나의 인접 뉴머롤로지 블록의 심벌 지속기간에 관해 정의될 수 있다.

[0098] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, 캐리어의 대역폭은 뉴머롤로지 블록들로 세그먼트화되어 구성될 수 있다. 본 명세서에서 논의된 바와 같이, 뉴머롤로지 블록의 구성 또는 지시는 가드 대역 또는 가드 대역 영역의 구성 또는 지시에 또한 적용가능할 수 있다.

[0099] 캐리어는 다수의 뉴머롤로지 블록들로 세그먼트화될 수 있다. 일 실시예에서, WTRU는 적어도 하나의 뉴머롤로지 블록 상에서의 전송들과 연관된 파라미터들과 함께 적어도 하나의 뉴머롤로지 블록의 경계들을 알 필요가 있다. 적어도 하나의 뉴머롤로지 블록의 경계들 및 파라미터들은 공동으로 또는 개별적으로 지시될 수 있다.

[0100] 하나 이상의 뉴머롤로지 블록 경계 또는 파라미터 세트가 반(半)정적으로 지시될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 경계 또는 파라미터 세트가 전송에서 지시되어, WTRU가 초기 액세스를 수행할 수 있게 해줄 수 있다. 예를 들어, 시스템 정보 블록 또는 서명 시퀀스 또는 동기화 신호는 적어도 하나의 뉴머롤로지 블록에 대한 적어도 하나의 경계 및 파라미터 세트를 지시할 수 있다. 그러한 뉴머롤로지 블록은 초기 액세스를 계속하기 위해 추가 정보를 수신하는 데 WTRU에 의해 사용될 수 있다. 원래의 시스템 정보 블록, 서명 시퀀스, 또는 동기화 신호는 고정 뉴머롤로지 및 뉴머롤로지 파라미터 세트와 함께 전송될 수 있다. 다른 예에서, 원래의 시스템 정보 블록, 서명 시퀀스, 또는 동기화 신호에 대해 다수의 뉴머롤로지들이 지원될 수 있고, WTRU는 그 전송의 적절한 뉴머롤로지를 결정하기 위해 블라인드 디코딩(blind decode)할 수 있다.

[0101] 부가적으로, 적어도 하나의 뉴머롤로지 블록에 대한 적어도 하나의 경계 또는 파라미터 세트는 상위 계층 시그널링(예컨대, RRC 시그널링)에 의해 반정적으로 지시될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 WTRU는 적어도 하나의

뉴머롤로지 블록에 대한 적어도 하나의 경계 또는 파라미터 세트를 지시하는 전송을 수신할 수 있다.

[0102] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, 캐리어의 대역폭은 뉴머롤로지 블록들로 세그먼트화될 수 있으며, 여기서 뉴머롤로지 블록은 동적 지시(dynamic indication)를 위해 구성될 수 있다. 게다가, 하나 이상의 뉴머롤로지 블록 경계 또는 파라미터 세트가 동적으로 지시될 수 있다. 예를 들어, 다운링크 제어 정보(DCI)는 적어도 하나의 뉴머롤로지 블록의 경계 및 파라미터 세트를 지시할 수 있다. DCI 전송은 (예컨대, 그룹 RNTI(radio network identifier) 식별자 또는 이와 유사한 것을 포함하는) 공통 제어 시그널링을 사용할 수 있고; 이것은 WTRU들의 그룹이 적어도 하나의 뉴머롤로지 블록에 대한 새로운 경계들 및/또는 적어도 하나의 뉴머롤로지 블록에 대한 새로운 세트들 또는 파라미터 세트들로 업데이트될 수 있게 해줄 수 있다. DCI 전송은, 예를 들어, 상위 계층들에 의해 제공되는 구성에 따라, 주기적으로 발생할 수 있다. 균일한 커버리지를 보장하기 위해 하나 초과의 다운링크 빔을 통해 전송이 반복될 수 있다.

[0103] 다른 예에서, (DL 또는 UL 중 어느 하나에 대한) DCI 스케줄링 전송에서, 적절한 뉴머롤로지(또는 뉴머롤로지들)가 WTRU가 데이터를 전송하거나 수신하기 위해 스케줄링되는 자원들에서 사용되도록 WTRU에 지시될 수 있다.

[0104] 적어도 하나의 뉴머롤로지 블록의 구성의 동적 지시는 2개의 부분에서 행해질 수 있다. 예를 들어, 적어도 하나의 뉴머롤로지 블록의 경계들이 덜 빈번하게 변경될 수 있고, 따라서 덜 빈번하게 전송되는 제어 채널(예컨대, DCI)에서 지시될 수 있다. TRP(예컨대, eNB)는 이전에 지시된 경계들을 사용하여 뉴머롤로지 블록들에 대한 파라미터 세트들을 지시하는 제2 제어 채널 전송(예컨대, DCI)을 전송할 수 있다. 그러한 전송은, 뉴머롤로지 파라미터들에 대한 보다 동적인 제어를 가능하게 해주기 위해, 제1 제어 채널 전송보다 더 빈번할 수 있다.

[0105] 제1 및 제2 제어 채널 전송들의 서치 공간은 캐리어의 동일한 또는 상이한 주파수 부분을 점유할 수 있다. 예를 들어, 제1 및/또는 제2 제어 채널 전송들은 고정된(즉, WTRU가 알고 있는) 뉴머롤로지를 사용하여 캐리어의 대역폭 전체에 걸쳐 있는 제어 영역에서 전송될 수 있다. 대안적으로, 제어 채널 전송의 서치 공간은 캐리어의 대역폭의 일 부분에 걸쳐 있을 수 있다. 예를 들어, 서치 공간은 구성되거나 재구성되고 있는 대역폭 부분들 전부에 걸쳐 있을 수 있다. 다른 대안으로서, 서치 공간은 동일한 뉴머롤로지 파라미터 세트로 구성/재구성되고 있는 대역폭 부분들에만 걸쳐 있을 수 있으며; 이러한 경우, 다수의 뉴머롤로지 블록들(예컨대, 분리된 블록들(disjointed blocks))이 동일한 뉴머롤로지 파라미터 세트로 구성/재구성될 수 있다. 이 경우에, 제어 채널의 서치 공간은 동일한 뉴머롤로지 파라미터들이 사용되는 분리된 주파수들(disjointed frequencies)에 걸쳐 있을 수 있다.

[0106] 제1 및/또는 제2 제어 채널 전송의 서치 공간은 그것이 구성/재구성하고 있는 뉴머롤로지 블록에 대한 것과 동일한 경계 및/또는 뉴머롤로지 파라미터 세트를 사용할 수 있다. 이것은 제어 채널(들)의 경계들 및/또는 뉴머롤로지 파라미터 세트들을 블라인드 방식으로 결정하도록 WTRU에 요구할 수 있다. 대안적으로, 적어도 하나의 뉴머롤로지 블록의 경계들 및/또는 파라미터 세트들을 구성/재구성하는 데 사용되는 제어 채널은 미리 결정된 그리고 구성가능한/재구성가능한 경계 및 뉴머롤로지를 사용할 수 있다.

[0107] 도 5a는 뉴머롤로지 블록들의 2-단계 구성의 일 실시예를 도시하고 있다. 시간(501)은 수평 축에 나타내어져 있고 주파수(502)는 수직 축에 나타내어져 있다. WTRU는, 어쩌면 제1 제어 영역(503)에서 그룹 RNTI(또는 이와 유사한 것)를 사용하여, 제1 제어 채널 전송을 수신할 수 있다. 제어 영역은 제어 채널이 전송될 수 있는 자원들의 세트일 수 있고 하나 이상의 뉴머롤로지 블록에 걸쳐 있을 수 있다. 제어 채널 전송은 캐리어 대역폭의 일부분 또는 전체에 걸쳐 있는 하나 이상의 뉴머롤로지 블록의 경계들을 WTRU에 지시할 수 있고; 제어 채널 전송은 캐리어 대역폭의 적어도 일 부분의 세그먼트화를 지시할 수 있다. 캐리어의 외측 경계들(506a 및 506c) 내에, 506b와 같은 부가의 경계들이 있을 수 있다. 제어 채널 전송들은 미리 구성된 주파수, 대역폭 부분(bandwidth part)(BWP), 또는 기지의 뉴머롤로지를 사용하는 뉴머롤로지 블록에서 전송될 수 있고; BWP는 뉴머롤로지 블록(들)과 상호교환가능할 수 있다. 그러한 제어 전송은 주기적 또는 비주기적일 수 있다. 그러한 제어 채널 전송은 제2 제어 채널 전송을 포함하는 적어도 하나의 제2 제어 영역을 디코딩하기 위해 요구된 파라미터들로 WTRU를 구성하는 데 또한 사용될 수 있다.

[0108] 경계들(506a 내지 506c)을 디코딩한 후에, WTRU는 제2 제어 영역(504 및 505)에서 뉴머롤로지 블록들 중 적어도 하나에서 사용될 파라미터 세트를 지시하는 제2 제어 채널 전송을 예상할 수 있다. 제2 제어 영역(504 또는 505)은 단일 뉴머롤로지 블록의 자원들에 걸쳐 있을 수 있고, 그 뉴머롤로지 블록에 관련된 제어 시그널링을 전송하는 데 사용될 수 있다. 제2 제어 영역들(504 및 505)이 제1 제어 영역(503) 내에 있는 것으로 도시된 바와 같이, WTRU는 그러한 제어 채널 전송이 제1 제어 채널 전송과 동일한 미리 구성된 주파수에 있을 것으로 예상할

수 있다. 다른 경우에, WTRU는 구성이 적용가능한 뉴머롤로지 블록(들)에 의해 포괄된 주파수 범위 내에서 제2 제어 채널 전송이 전송될 것으로 예상할 수 있다.

[0109] 일 실시예에서, 뉴머롤로지 블록들의 경계들(506a 내지 506c)은 반정적으로(도시되지 않음); 예를 들어, 시스템 정보 블록에서 지시될 수 있다. WTRU는 이어서 적어도 하나의 뉴머롤로지 블록에 대한 적절한 뉴머롤로지 파라미터들을 지시하는 제어 채널 전송들을 수신하기 위해 상이한 뉴머롤로지 블록들을 모니터링할 수 있다.

[0110] 도 5b는 도 5a에 관련된 예에 따른 예시적인 프로세스를 도시하고 있다. 551에서, WTRU는 제1 제어 채널 상에서 전송을 수신할 수 있고, 여기서 전송은 제1 제어 정보(즉, 제1 제어 채널 전송)를 포함한다. 552에서, WTRU는 제2 제어 채널 상에서 전송을 수신할 수 있고, 여기서 전송은 제2 제어 채널 정보(즉, 제2 제어 채널 전송)를 포함한다. 제2 제어 채널은 제1 제어 채널 전송에서 제공된 정보에 기초하여 WTRU에 알려질 수 있다. 553에서, WTRU는 제1 제어 채널 전송 및/또는 제2 제어 채널 전송에 기초하여 데이터를 전송/수신할 수 있다. 제1 제어 채널 전송은 제2 제어 채널 전송에 대한 주파수 경계들을 구성할 수 있고, 제2 제어 채널 전송은 데이터 전송 또는 데이터의 수신을 스케줄링하기 위한 뉴머롤로지 구성 파라미터들을 가질 수 있다.

[0111] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, 캐리어의 대역폭은 뉴머롤로지 블록들로 세그먼트화될 수 있으며, 여기서 가능한 에러들을 해결하기 위한 프로토콜이 있을 수 있다. 제1, 제2, 또는 양쪽 제어 채널들의 전송은 주기적 또는 비주기적일 수 있다. 비주기 전송이 사용되는 경우, WTRU는 구성의 변화를 지시하는 새로운 제어 채널 전송을 수신할 때까지 어떠한 변화들도 가정하지 않을 수 있다. 일 예에서, 비주기 전송이 사용될 때, WTRU가 적어도 하나의 뉴머롤로지 블록의 파라미터 세트의 경계들의 변화의 지시를 적절하게 디코딩하지 않는 경우 에러가 있을 수 있다. 게다가, 제1 및 제2 제어 채널이 제각기 경계(들) 및 파라미터 세트들을 지시하는 데 사용될 때, 누락된 제1 제어 채널은 잘못 검출된 제2 제어 채널 전송을 초래할 수 있다.

[0112] 이러한 에러 가능성을 해결하기 위해, WTRU는 경계(들)의 변화 또는 파라미터 세트(들)의 변화 중 어느 하나 또는 둘 다에 대해 비주기 제어 채널을 수신할 시에 확인응답(acknowledgement) 전송할 수 있다.

[0113] 도 5c는 도 5a 및 도 5b의 예들에 관련된 뉴머롤로지 블록(들) 파라미터들/경계들을 동적으로 수신하고 변경하기 위한 예시적인 프로세스를 도시하고 있다. 일 실시예에서, WTRU(102)는 제1 제어 영역에서 제어 채널에 대해 주기적으로 또는 비주기적으로 모니터링((581))하도록 미리 구성된다. gNB(180)는 뉴머롤로지 블록(들) 경계들을 포함하는, 제1 DCI와 같은, 제1 제어 채널 전송(582)을 WTRU(102)에 송신한다. 일부 경우들에서, WTRU(102)는 제1 제어 채널 전송(582)을 확인해주기 위해 확인응답(ACK)(583)을 송신하도록 구성될 수 있다. gNB(180)는 제1 제어 채널 전송의 뉴머롤로지 블록(들)에 대한 파라미터들을 지시하는 제2 제어 채널 전송(584)을 WTRU(102)에 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, WTRU(102)는 제2 제어 채널 전송(584)을 확인해주기 위해 확인응답(ACK)(585)을 송신하도록 구성될 수 있다. WTRU(102)는 자신이 수신한 정보를 사용하여 데이터를 전송/수신하기 위한 뉴머롤로지 구성을 프로세싱(586)할 수 있다. WTRU(102)는 수신된 뉴머롤로지 경계들/파라미터들에 기초하여 자신이 수행한 프로세싱에 따라 데이터를 gNB(180)에 전송(587)할 수 있다.

[0114] 대안적으로, 뉴머롤로지 블록의 경계(들) 또는 파라미터 세트들의 변화는 새로운 값 태그를 포함할 수 있다. 장래의 스케줄링 배정들 또는 그랜트들은 값 태그도 포함될 수 있다. 이것은 WTRU가 성공적인 (재)구성을 마지막으로 수신한 이후에 WTRU가 뉴머롤로지 블록들 또는 그의 파라미터들의 변화가 발생했는지를 결정할 수 있게 해줄 수 있다. 다른 대안으로서, 뉴머롤로지 블록 값 태그는, 그 자체의 전송에서 또는 다른 것(예컨대, 시스템 정보)에 연계되어, 주기적으로 전송될 수 있다.

[0115] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, 캐리어의 대역폭은 뉴머롤로지 블록들로 세그먼트화될 수 있으며, 여기서 제1 신호의 수신으로부터 뉴머롤로지 블록들의 지시가 있을 수 있다. WTRU는 어쩌면 구성가능한 뉴머롤로지들 및 대역폭을 갖는 동기화 신호들(SS)(예컨대, PSS, SSS)을 검출하고 디코딩하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, WTRU는 가능한 뉴머롤로지들 및 대역폭들의 서브세트를 갖는 하나 이상의 SS를 블라인드 방식으로 검출하려고 시도할 수 있다.

[0116] 적용가능한 SS의 검출 시에, WTRU는: 후속하는 시스템 정보 전송(예컨대, MIB 또는 SIB); 뉴머롤로지 블록당 뉴머롤로지 블록 세그먼트화 및/또는 뉴머롤로지 파라미터 세트를 지시하는 제어 채널과 같은 제어 채널 전송; 페이징 전송; 및/또는 업링크 전송(예컨대, PRACH 전송) 중 적어도 하나를 위해 사용되는 적절한 뉴머롤로지 및/또는 대역폭을 결정할 수 있다.

[0117] 일 예에서, WTRU가 제1 자원 세트에서 SS를 검출하는 경우, WTRU는 시스템 정보가 특정 뉴머롤로지(예컨대, SS에 대해 사용된 것과 동일한 뉴머롤로지)를 사용하여 제2 자원 세트에서 전송될 것이라고 암시적으로 결정할 수

있다. 다른 예에서, 제1 뉴머롤로지를 사용하는 제1 자원 세트에서 SS를 검출할 시에, WTRU는 각각이 가능한 뉴머롤로지들의 서브세트를 사용하는 가능한 자원들의 서브세트(예컨대, 가능한 주파수 영역들 또는 서브대역들 및/또는 시간 기회들(time occasions)의 서브세트)에서 시스템 정보 또는 제어 채널 전송을 검출하려고 시도할 수 있다.

[0118] WTRU가 시스템 정보를 블라인드 방식으로 디코딩하려고 시도할 수 있는 자원들 및 뉴머롤로지들의 서브세트는 SS 전송으로부터 암시적으로 결정될 수 있다. 예를 들어, SS 전송의 대역폭 및/또는 시퀀스 및/또는 뉴머롤로지에 따라, WTRU는 특정 자원 세트 상에서의 시스템 정보의 블라인드 검출 및/또는 가능한 뉴머롤로지들의 세트를 사용하는 것을 시도하도록 구성될 수 있다.

[0119] 시스템 정보 자원들(또는 SS 이후에 예상되는 임의의 전송들의 자원들)은 SS의 자원들에 대해 상대적으로 정의될 수 있다. 예를 들어, 시간 n에 위치한 SS는 시간 n+k에서의 시스템 정보의 가능한 존재를 나타낼 수 있으며, 여기서 n 및 k에 대한 시간의 단위들은 미리 결정될 수 있거나 SS의 파라미터(예컨대, SS의 심벌 지속기간)에 의존할 수 있다. 항상 고정되거나 다른 셀, TRP, 또는 캐리어에 의해 구성되는, SS와 후속 전송(예컨대, n 및 k) 사이의 상대적 관계는 WTRU가 선험적으로 알고 있을 수 있다.

[0120] 일 실시예에서, 적어도 하나의 SS 전송은 WTRU가 시스템 정보를 디코딩하려고 시도할 수 있는 자원들의 세트 및/또는 뉴머롤로지를 명시적으로 지시할 수 있다. 예를 들어, 이 지시는 SS 시퀀스의 파라미터로서 또는 SS 시퀀스 상에(on top) 인코딩될 수 있다. 다른 예에서, SS는 2개의 부분, 즉 제1 자원 세트 상의 시퀀스 및 제2 자원 세트 내의 시스템 정보를 위해 사용되는 파라미터들의 지시로 구성될 수 있다.

[0121] 일 실시예에서, 다수의 SS는 다수의 뉴머롤로지 블록들을 지시할 수 있다. 또한, WTRU는 다수의 SS를, 어쩌면 동시에, 검출할 수 있다. 각각의 SS는 특정 주파수 범위로 한정될 수 있고, 특정 BW를 가지며 상이한 뉴머롤로지를 사용할 수 있다. 각각의 SS의 위치, BW 및/또는 뉴머롤로지는 WTRU가 뉴머롤로지 블록 경계들 및 뉴머롤로지 블록 파라미터들을 결정할 수 있게 해줄 수 있다. 각각의 SS의 파라미터들은 WTRU가, 어쩌면 본 명세서에서 논의된 바와 같이 SS에 의해 지시된 파라미터들을 사용하여, 하나 이상의 시스템 정보 전송을 검출하고 디코딩할 수 있게 해줄 수 있다. 일 예에서, 각각의 SS는 WTRU가 고유한 시스템 정보 전송을 디코딩하는 데 요구된 파라미터들을 지시할 수 있다. 게다가, 그러한 시스템 정보 전송은 그 뉴머롤로지 블록에만 적용가능할 수 있다. 다른 예에서, 하나의 또는 일부 또는 모든 SS는 WTRU가 일반 시스템 정보를 디코딩하기 위한 파라미터들을 지시할 수 있다. 게다가, 그러한 시스템 정보 전송은 모든 뉴머롤로지 블록들에 적용가능할 수 있다. 다른 예에서, 각각의 SS는 시스템 정보가 전송될 수 있는 복수의 자원들 중 임의의 것을 가리킬 수 있다. WTRU가 시스템 정보를 획득하는 자원들에 따라, 내용은 뉴머롤로지 블록들의 서브세트(예컨대, 시스템 정보가 전송되는 블록 또는 블록들)에만 관련될 수 있는 정보와 함께 모든 뉴머롤로지 블록들에 관련된 정보를 포함할 수 있다.

[0122] WTRU는 자신이 검출한 SS 세트 및/또는 자신이 검출한 SS 세트에 대해 취해진 관련 측정들을 네트워크에 (예컨대, 제1 UL 전송에서) 지시할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 CQI(channel quality indicator), RSRP(reference signals received power), RSSI(received signal strength indicator), 또는 자신이 검출한 각각의 SS에 대해 취해진 경로손실 측정들을 지시할 수 있다. 이것은 WTRU가 (예컨대, 대역폭 및 뉴머롤로지에 관해서) 자신의 능력을 지시할 수 있게 해줄 수 있다.

[0123] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, 캐리어의 대역폭은, 그에 따라 구성될 수 있는, 다수의 유연한 제어 채널 영역들을 지원할 수 있다. 제어 채널들은 뉴머롤로지 블록들의 크기의 완전한 유연성을 가능하게 해주기 위해 보다 유연한 대역폭들로 동작할 수 있다. 제어 채널 영역은 (예컨대, 주파수 또는 시간에서) 캐리어 전체에 걸쳐 있지 않을 수 있다. 제어 채널 영역은 또한 서브캐리어 서브세트에 대해서만 전송들을 스케줄링하는 데 적용가능하도록 정의될 수 있다. 예를 들어, 서브캐리어 서브세트 상에서 전송되는 제어 채널 영역은 그 서브캐리어 서브세트 상에 전송들을 스케줄링하는 것에 대해서만 적용가능할 수 있다. 다른 예에서, 제1 서브캐리어 서브세트 상에서 전송되는 제어 채널 영역은 제2 서브캐리어 서브세트 상에 전송들을 스케줄링하는 것에 대해서만 적용가능할 수 있으며, 여기서 제2 서브캐리어 서브세트는 제1 서브캐리어 서브세트를 포함하는 수퍼세트(superset)이다.

[0124] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, 캐리어의 대역폭은 다수의 유연한 제어 채널 영역들을 지원할 수 있으며, 여기서 뉴머롤로지 블록당 하나 이상의 제어 채널 영역이 위치할 수 있다. 다수의 뉴머롤로지 블록들로 구성된 WTRU는 뉴머롤로지 블록당 적어도 하나의 제어 채널 영역을 가정할 수 있다. 제어 채널 영역은 다수의 서치 공간들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 채널 영역은 (예컨대, 주파수 또는 시간에서) 뉴머롤로지 블록 전체에 걸쳐 있을 수 있다. 대안적으로, 제어 영역은 뉴머롤로지 블록의 자원들(예컨대, 주파수, 시간, 빔, 및/

또는 확산 시퀀스)의 서브세트에 걸쳐 있을 수 있다.

[0125] 제어 영역은 자신이 위치하는 뉴머롤로지 블록에 대해 구성된 뉴머롤로지 파라미터들을 재사용할 수 있다. 일 실시예에서, 제어 영역은 다른 뉴머롤로지 파라미터 세트를 사용할 수 있다. 제어 영역에 특정적인 이 뉴머롤로지 파라미터 세트는 뉴머롤로지 블록의 구성의 일부로서 지시될 수 있다. 대안적으로, 제어 영역의 뉴머롤로지 파라미터 세트는, 뉴머롤로지 블록에 대한 파라미터 세트의 구성에 대해 본 명세서에 설명된 방법들을 사용하여, 뉴머롤로지 블록의 구성과 독립적으로 포함될 수 있다.

[0126] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, 캐리어의 대역폭은 다수의 유연한 제어 채널 영역들을 지원할 수 있으며, 여기서 뉴머롤로지 블록 세트당 하나 이상의 제어 채널 영역이 위치할 수 있다. WTRU는 다수의 뉴머롤로지 블록들에 걸쳐 있는 적어도 하나의 제어 채널 영역을 모니터링하도록 구성될 수 있다.

[0127] 일 실시예에서, 뉴머롤로지 블록들이 동일한 파라미터들(예컨대, 동일한 SCS, 동일한 사이클릭 프리픽스, 동일한 서브프레임 길이 등)를 공유하는 경우, WTRU는 다수의 뉴머롤로지 블록들에 대한 제어 채널 영역을 모니터링할 수 있다. 제어 영역은 (예컨대, 주파수 또는 시간에서) 뉴머롤로지 블록 세트 전체에 걸쳐 있을 수 있다. 일 실시예에서, 제어 영역은 뉴머롤로지 블록들의 서브세트의 자원들에 걸쳐 있을 수 있다. 예를 들어, 캐리어는 2개의 뉴머롤로지 블록으로 세그먼트화될 수 있고, 제어 채널 영역은 단일 뉴머롤로지 블록의 모든 서브캐리어들에 걸쳐 있을 수 있다. 일 실시예에서, 제어 영역은 다수의 뉴머롤로지 블록들의 결합된 자원들(예컨대, 주파수, 시간, 빔, 및/또는 확산 시퀀스)의 서브세트에 걸쳐 있을 수 있다. 예를 들어, 제어 영역은 하나의 뉴머롤로지 블록에 걸쳐 있을 수 있고 다수의 뉴머롤로지 블록들에 적용가능할 수 있다. 결합된 자원들의 서브세트는 적응가능할 수 있고, 이전의 전송 또는 전송들(예컨대, 이전에 전송된 제어 채널)에 기초하여 결정될 수 있다.

[0128] 일 실시예에서, 뉴머롤로지 블록들은 다수의 뉴머롤로지 블록들이 인접해 있을 때만 제어 영역을 공유할 수 있다. 대안적으로, 비-연속적 뉴머롤로지 블록들이 제어 채널 영역을 공유할 수 있다. 제어 채널 영역을 공유하는 비-연속적 뉴머롤로지 블록들의 경우에, 제어 채널 영역은 연속적 뉴머롤로지 블록들의 서브세트에만 포함될 수 있다.

[0129] 일 실시예에서, 제어 채널 영역은 다수의 비-연속적 뉴머롤로지 블록들에 걸쳐 있을 수 있다. 비-연속적 뉴머롤로지 블록들은 가상 매핑(virtual mapping)에서 연속적인 것으로 간주될 수 있다. 가상 매핑은, 다수의 뉴머롤로지 블록들이 연속적인 경우와 유사한 방식으로, 제어 채널 요소들(CCE) 및/또는 자원 요소 그룹들(REG)을 효과적으로 확산시키는 데 사용될 수 있다. 비-연속적 블록들의 가상 매핑은 제어 채널이 전송될 때 심벌, 서브프레임, 또는 프레임에 대한 전송 시간; 뉴머롤로지 블록들의 주파수, 여기서 매핑은 제어 채널이 유효한 뉴머롤로지 블록 세트에 의존할 수 있음; 제어 채널을 전송하는 데 사용되는 빔 또는 빔 쌍; 및/또는 이전에 사용된 가상 매퍼(virtual mapper), 그리고/또는 매핑 규칙들이 각각의 제어 채널 전송에 대한 미리 결정된 세트를 순환할 수 있음 중 적어도 하나에 의존할 수 있다.

[0130] 일 실시예에서, 뉴머롤로지 블록 세트에 적용가능한 제1 제어 채널 영역은 제2 제어 채널들의 세트의 전송을 위해 사용되는 자원들을 결정하는 데 사용될 수 있다. 제2 제어 채널들의 세트는 뉴머롤로지 블록들의 서브세트에 적용가능할 수 있다. 예를 들어, n개의 뉴머롤로지 블록들의 세트는 뉴머롤로지 블록 i에 대해 지정된 자원들에 위치한 제1 제어 채널 영역을 사용할 수 있다. 제1 제어 채널 영역은, 각각이 상이한 뉴머롤로지 블록 세트에 위치한, 제2 제어 채널 영역들의 세트의 위치를 지시할 수 있다. 예를 들어, 연속적 뉴머롤로지 블록들 j 및 k에 제2 제어 채널 영역이 있을 수 있고, 비-연속적 뉴머롤로지 블록들 l 및 m에 다른 제2 제어 채널 영역이 있을 수 있다. 이것은, 제1 제어 채널의 목적이 제2 제어 채널 - 제2 제어 채널의 목적은 적절한 뉴머롤로지 블록들을 스케줄링하는 것임 - 의 존재를 지시하는 것임을 제외하고는, 도 5a와 유사하다.

[0131] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, WTRU의 거동이 능력 또는 요구에 기초하여 모니터링될 수 있으며: 예를 들어, WTRU가 특정 뉴머롤로지 블록들을 지원하지 않거나 지원할 수 없을 때, WTRU는 그 특정 뉴머롤로지 블록들을 모니터링하지 않는 것에 의해 전력을 절감할 수 있다. WTRU는 하나 이상의 제어 채널 영역을 모니터링할 수 있으며, 하나 이상의 제어 채널 영역은 제어 채널 영역이 WTRU가 데이터를 전송하고 그리고/또는 수신하도록 스케줄링될 수 있는 뉴머롤로지 블록에 있는지에 기초하여 선택될 수 있다. 이것은 WTRU 능력에 기초하여 결정될 수 있으며: 예를 들어, WTRU가 특정 뉴머롤로지 파라미터 세트를 사용할 수 없는 경우, WTRU는 그 뉴머롤로지 파라미터 세트를 사용하는 뉴머롤로지 블록에 적용가능한 제어 채널 영역을 모니터링하지 않을 수 있다.

[0132] 일 실시예에서, WTRU는 요구된 서비스의 타입에 따라 제어 채널 영역들을 모니터링할 수 있다. 예를 들어, 뉴머롤로지 블록은 서비스의 타입에 연계될 수 있으며, WTRU는 자신이 구성되는 서비스들을 위해 뉴머롤로지 블록들 상에 전송들을 스케줄링할 수 있는 제어 채널들만을 모니터링할 수 있다.

[0133] WTRU는 캐리어의 일부 또는 모든 뉴머롤로지 블록들이 WTRU에 적용가능하지 않다고 결정할 수 있다. 이러한 경우에, WTRU는 저전력 모드/상태(예컨대, 슬립(sleep) 또는 유휴)에 진입할 수 있다. 그러한 모드에서, WTRU는, 자신이 어떠한 제어 채널 전송도 수신하지 않아도 되거나 수신할 필요가 없는 뉴머롤로지 블록들 상에서는 적어도, 제어 채널들 중 일부 또는 전부를 모니터링하지 않을 수 있다. 게다가, WTRU가 슬립 모드를 언제 이탈(exit)해야 할지를 결정하기 위해, 뉴머롤로지 블록 구성은 유효성 타이머(validity timer)를 포함할 수 있으며, 여기서 하나 이상의 뉴머롤로지 블록을 구성하는 전송은 뉴머롤로지 블록 구성이 유효한 (예컨대, 시간 단위의, 또는 심벌 단위의, 또는 서브프레임 단위의) 시간 양을 지시할 수 있다. 뉴머롤로지 블록 구성이 유효한 남아있는 시간을 지시하기 위해 저 오버헤드 전송이 주기적으로 사용될 수 있다. 이것은 (예컨대, WTRU가 웨이크 업될(woken up) 때) WTRU가 하나 이상의 제어 채널을 모니터링할 필요가 있는지 또는 WTRU가 슬립에 재진입할 수 있는지를 WTRU가 결정할 수 있게 해줄 수 있다.

[0134] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, WTRU는 뉴머롤로지 블록들 사이의 스케줄링 관계에 기초하여 모니터링을 수행할 수 있으며: 예를 들어, WTRU는 단일 제어 채널의 다수의 뉴머롤로지 블록들에 스케줄링될 수 있다. WTRU는, 뉴머롤로지 블록 구성에 관련된 규칙과 같은, 미리 결정된 규칙들에 기초하여 제어 채널 영역을 모니터링할 수 있다.

[0135] 일 실시예에서, WTRU는 특정 뉴머롤로지 파라미터(예컨대, 가장 큰 SCS 또는, 등가적으로, 가장 작은 심벌 크기)를 갖는 뉴머롤로지 블록에 위치한 제어 채널 영역을 모니터링할 수 있다. WTRU는 교차-뉴머롤로지-블록 스케줄링(cross-numerology-block scheduling)으로 구성될 수 있다. 그러한 실시예에서, 상이한 뉴머롤로지 블록들 사이의 서브프레임 경계들이 일치하지 않을 때, 제1 뉴머롤로지 블록 내의 제어 영역은 일치하는 서브프레임 경계들을 갖는 뉴머롤로지 블록들에만 적용가능할 수 있다. 예를 들어, 캐리어는 2개의 뉴머롤로지 블록으로 세그먼트화될 수 있으며, 제1 뉴머롤로지 블록은 제2 뉴머롤로지 블록의 서브프레임 지속기간의 절반인 서브프레임 지속기간을 갖는다. 제1 뉴머롤로지 블록에서의 제어 채널 전송은 제2 뉴머롤로지 블록에서의 제1 서브프레임에만 WTRU를 스케줄링하는 데 적용가능할 수 있다.

[0136] 일 실시예에서, 제1 뉴머롤로지 블록에서의 제어 영역은 제어 채널 영역이 위치하는 제1 뉴머롤로지 블록의 다음 서브프레임 경계까지 임의의 다른 뉴머롤로지 블록들에 그리고 다른 뉴머롤로지 블록의 임의의 서브프레임들에 적용가능할 수 있다. 예를 들어, 캐리어는 2개의 뉴머롤로지 블록으로 세그먼트화될 수 있으며, 제1 뉴머롤로지 블록은 제2 뉴머롤로지 블록의 서브프레임 지속기간의 절반인 서브프레임 지속기간을 갖는다. 제1 뉴머롤로지 블록에서의 제어 채널 전송은 제2 뉴머롤로지 블록의 동시발생적인 서브프레임들 둘 다에 WTRU를 스케줄링하는 데 적용가능할 수 있다.

[0137] 일 실시예에서, WTRU는 요구된 서비스의 타입에 따라 제어 채널 영역들을 모니터링할 수 있다. 예를 들어, 뉴머롤로지 블록은 서비스의 타입에 연계될 수 있으며, WTRU는 자신이 구성되는 서비스들을 위해 뉴머롤로지 블록들 상에 전송들을 스케줄링할 수 있는 제어 채널들만을 모니터링할 수 있다.

[0138] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, WTRU의 거동이 구성에 기초하여 모니터링될 수 있다. 일 실시예에서, WTRU는 다른 전송에 의한 지시에 기초하여 제어 채널 영역을 모니터링할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 특정 제어 채널 영역을 모니터링하도록 구성될 수 있다. 구성은 반정적(예컨대, 시스템 정보 또는 상위 계층 시그널링을 사용함)이거나 동적(예컨대, 구성가능한 제어 채널 영역에 위치한 다른 제어 채널 전송을 사용함)일 수 있다.

[0139] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, WTRU는 구성에 기초하여 모니터링을 수행할 수 있으며, 여기서 구성은 계층구조(hierarchy)에 기초하여 제어 채널들을 모니터링하는 것에 관련될 수 있고: 예를 들어, WTRU는 보다 많은 제어 채널 영역들을 모니터링하도록 지시받을 때까지 보다 적은 양의 제어 채널 영역들을 규칙적으로 모니터링함으로써 그의 전력 소비를 감소시킬 수 있다. WTRU는 하나 이상의 제2 레벨 제어 채널을 모니터링하거나 디코딩할 필요가 있는지를 결정하기 위해 제1 레벨 제어 채널을 모니터링할 수 있다. 제1 레벨 제어 채널은 제한된 대역폭 또는 자원 세트 또는 뉴머롤로지 블록 세트에 걸쳐 발생할 수 있고, WTRU는 제한된 대역폭 또는 자원 또는 뉴머롤로지 블록(들) 세트에 걸쳐 제1 레벨 제어 채널만을 디코딩할 수 있다. WTRU는, 제2 레벨 제어 채널이 디코딩될 필요가 있다는 제1 레벨 제어 채널로부터의 지시가 있을 때, 제1 레벨 제어 채널에서 제공되는 파라미터들에 잠재적으로 기초하여 제2 레벨 제어 채널의 디코딩을 수행할 수 있다. 제2 레벨 제어 채널의 디코

딩은 제2 서브대역 또는 자원 세트 또는 뉴머롤로지 블록 세트(예컨대, 대역폭, 자원 세트, 또는 뉴머롤로지 블록 세트 전체)에 걸쳐 수행될 수 있다. 게다가, 이것은 WTRU 수신기의 프런트 엔드 또는 디지털 프로세싱의 보다 큰, 또는 상이한 부분을 턴 온시키는 것, 제어 채널의 제2 레벨을 프로세싱하는 데 요구된 하드웨어의 특정 부분들을 웨이크 업시키는 것, 또는 다른 관련 액션들을 수반할 수 있다. WTRU는 또한 제2 제어 채널 상의 데이터, 시스템 정보, 또는 다른 데이터/정보에 대한 그의 자원 그랜트들(UL/DL)을 결정할 수 있다.

[0140] 일 실시예에서, WTRU는 WTRU에서의 스케줄링 활동이 낮을 때 저전력 상태로 구성될 수 있으며, 이는 이러한 저전력 상태 동안 WTRU의 제어 채널 프로세싱 전부를 인에이블시킬 필요성을 감소시킬 수 있다.

[0141] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, WTRU는 제1 제어 채널로부터 정보를 수신할 수 있다. 제1 레벨 제어 채널을 디코딩할 때, WTRU는 제2 레벨 제어 채널의 일부 파라미터들을 결정할 수 있다.

[0142] 제1 제어 채널의 디코딩 이후의, WTRU의, 요구된 거동이 제1 제어 채널의 디코딩 시에 WTRU에 의해 결정되는 제2 제어 채널의 파라미터일 수 있다. 즉, 제1 채널은 WTRU가 제2 레벨 제어 채널을 모니터링해야 하는지 여부를 지시할 수 있다.

[0143] 제1 제어 채널의 디코딩 시에 WTRU에 의해 결정되는 제2 제어 채널의 파라미터는 WTRU가 제2 레벨에서의 어느 제어 채널들을 모니터링해야 하는지를 결정할 수 있다. 예를 들어, 어떤 제어 채널 영역을 모니터링해야 하는지를 결정할 수 있다. 다른 예에서, 제어 채널 영역들은 특정 뉴머롤로지 블록들과 연관될 수 있다.

[0144] 일 실시예에서, WTRU는, 제1 채널의 디코딩 시에, 제어 채널을 찾아내기 위해 제1 제어 채널에서 제공되는 시간-주파수 자원 위치 및 대역폭 정보를 사용하여 제2 제어 채널의 디코딩을 수행할 수 있다. 제2 채널은 디코딩을 수행하기 위해 제1 채널 디코딩 방법, C-RNTI, 및 뉴머롤로지를 추가로 사용할 수 있고, 제1 레벨 제어 채널에서 제공된 바와 같은 기준 신호들(RS)의 위치를 제2 레벨 제어 채널에서의 가정된 위치로서 추가로 가정할 수 있다. 제2 제어 채널(들)과 연관된 파라미터들은: 제1 제어 채널로부터의 오프셋, 절대 시간, 또는 절대 시간으로부터의 오프셋의 형태로 되어 있는, 제2 제어 채널의 타이밍 및 지속기간; 절대 대역폭 또는 허용가능 대역폭들을 제공하는 테이블에 대한 인덱스의 형태로 되어 있는, 대역폭, 주파수 자원들, 또는 뉴머롤로지 블록(들); 디코딩할 서치 공간들의 개수, 서치 공간들의 집성 레벨(aggregation level), 서치할 DCI들 또는 DCI들의 서브세트와 같은, 디코딩 방법; 디코딩을 위해 사용되는 C-RNTI 또는 다른 식별자; 제2 제어 채널의 뉴머롤로지가 제2 제어 채널이 전송될 수 있는 뉴머롤로지 블록의 뉴머롤로지와 매칭하지 않을 수 있는 뉴머롤로지(서브캐리어 간격, FFT 크기 등); 빔 배향, 빔의 타이밍, Rx 빔 폭(예컨대, 일 예로서, WTRU는 제2 제어 채널에 대해 사용할 요구된 빔 폭을 지시할 수 있는 넓은 Rx 빔을 사용하여 제1 제어 채널을 디코딩할 수 있고, WTRU는 이어서 보다 좁은 빔을 사용하여 제2 제어 채널(들)을 디코딩할 수 있거나, 그 반대일 수 있음)과 같은 제2 제어 채널에 대해 사용되는 프로세스 파라미터들; 및/또는 제2 레벨 제어 채널에서의 기준 신호들의 위치를 포함하지만, 이들로 제한되지 않는다.

[0145] 자원 그랜트는 제1 제어 채널을 디코딩할 시에 WTRU에 의해 결정될 수 있다. 이 경우에, WTRU는 제2 레벨 제어 채널의 디코딩을 무시할 수 있다.

[0146] 제2 제어 채널의 파라미터들은 제1 제어 채널에서 명시적으로 지시될 수 있다. 하나의 대안에서, 제2 제어 채널의 하나 이상의 파라미터에 직접 매핑되는 제1 제어 채널의 하나 이상의 파라미터와 같은, 제2 제어 채널의 파라미터들은 암시적 방법들을 통해 WTRU에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 제1 제어 채널에 대해 사용되는 뉴머롤로지는 제2 제어 채널에 대해 사용되는 뉴머롤로지를 WTRU에 지시할 수 있다. 다른 대안으로서, 제2 레벨 제어 채널을 디코딩하기 위한 본 명세서에서 설명된 하나 이상의 파라미터는 제1 레벨 제어 채널에서 제공되지 않아 WTRU가 사전에(apriori) 알고 있지 않을 수 있거나, 반정적 시그널링을 사용하여 WTRU에 제공될 수 있으며, 제1 레벨 제어 채널은 제2 레벨 제어 채널을 디코딩할 필요성만을 지시할 수 있다.

[0147] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, WTRU는 고정된 시간 기간 동안 제2 레벨 제어 채널을 모니터링하라는 지시(indication)를 수신할 수 있다. WTRU는, 제1 레벨 제어 채널 상에서 메시지를 수신할 시에, 고정된 시간 기간 동안만 제2 레벨 제어 채널을 디코딩하도록 요구받을 수 있다. 이 시간 기간은 제1 제어 채널 상의 메시지에서 지시될 수 있다. 이 기간은 시간, 심벌 또는 서브프레임 단위로 되어 있을 수 있다(예컨대, 제2 제어 채널의 또는 제2 제어 채널이 위치되는 뉴머롤로지 블록의 심벌 또는 서브프레임 크기를 사용함). 다른 실시예에서, 이 시간 기간은 WTRU가 알고 있을 수 있거나 네트워크에 의해 반정적으로 구성될 수 있다. WTRU는 또한 이 기간 동안 제1 레벨 제어 채널을 모니터링하도록 요구받지 않을 수 있다. WTRU가 제2 레벨 제어 채널을 모니터링하도록 요구받는 시간 기간의 만료 시에, WTRU는 제1 레벨 제어 채널을 모니터링하는 것으로 되돌아가고 제

1 레벨 제어 채널 상에서의 추가적인 시그널링이 있을 때까지 제2 레벨 제어 채널을 모니터링하는 것을 중지할 수 있다.

[0148] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, 제어 채널들에 대한 기준 신호들이 있을 수 있다. WTRU는 제어 채널 전송들의 복조를 가능하게 해주도록 채널 추정을 위해 기준 신호들(RS)을 사용할 수 있다. 일 실시예에서, RS들은 REG들과 유사한 방식으로 CCE 내에서 연결될(concatenated) 수 있다. RS들은 이어서, 제어 채널 영역에 대해 사용되는 자원들 내에서의 RS들의 적절한 확산을 보장하기 위해, REG들과 유사한 방식으로 인터리빙될 수 있다.

[0149] 다른 실시예에서, RS들은 뉴머롤로지 블록 내에서 사용되는 뉴머롤로지 파라미터 세트에 의존하는 방식으로 구성되거나 배치될 수 있다. 그러한 배치는, 뉴머롤로지 블록의 구성과 동일한 또는 상이한 시간에, 고정될 수 있거나 구성가능할 수 있다.

[0150] RS들은 하나 이상의 뉴머롤로지 블록에 매핑될 수 있다. 예를 들어, RS들은 모든 뉴머롤로지 블록들에 그리고 모든 서브프레임들에 존재할 수 있다. 다른 예에서, RS들은 모든 뉴머롤로지 블록들에 존재할 수 있지만 스케줄링 기회들을 갖는 서브프레임들에만 존재할 수 있다. 다른 예에서, RS들은 제어 채널 영역이 구성되어 있는 뉴머롤로지 블록들 및/또는 서브프레임들에만 존재할 수 있다.

[0151] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, WTRU는 다수의 뉴머롤로지 블록들 상에서 데이터를 전송하거나 수신할 수 있다. WTRU는, 동일한 또는 상이한 캐리어에서, 주어진 시간에 하나 초과의 뉴머롤로지에 따라 신호들을 전송(또는 수신)하도록 구성될 수 있다. 이러한 타입의 동작은 WTRU에 대한 다수의 사용 사례들을 지원하는 데 유익할 수 있고 그리고/또는 WTRU가 다수의 뉴머롤로지 블록들로 구성된 캐리어의 전체 주파수 자원들에 액세스할 수 있게 해줄 수 있다.

[0152] 도 6a는 하나 초과의 뉴머롤로지에 따른 신호들의 수신을 위한 예시적인 실시예를 예시하고 있다. 수신된 신호(601)는 상이한 주파수 블록들에서 하나 초과의 뉴머롤로지에 따라 구조화된 신호들로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 신호 성분들의 서브캐리어 간격은, 제각기, S_1 및 S_2일 수 있다. 제1 신호 성분은 캐리어의 상부 주파수 범위(upper frequency range)에서 대역폭 $W_1 = K_1 \times S_1$의 주파수 블록을 점유할 수 있으며, 여기서 K_1은 제1 신호 성분에 의해 사용되는 서브캐리어들의 개수이다. 제2 신호 성분은 캐리어의 하부 주파수 범위(lower frequency range)에서 대역폭 $W_2 = (C_2-K_2) \times S_2$의 주파수 블록을 점유할 수 있으며, 여기서 K_2는 제2 신호 성분에 의해 사용되는 서브캐리어들의 개수이고, C_2는 S_2의 단위로 표현된 캐리어 대역폭이다. 제1 및 제2 신호 성분들은 비-오버래핑(non-overlapping) 주파수들을 점유할 수 있다.

[0153] 602에서 레이트 T_S로 샘플링한 후에, 샘플들 r_n이 병렬 체인들에 의해 프로세싱될 수 있다. 병렬 체인들은 상이한 뉴머롤로지의 심벌들이 동시에 시작되지 않는 일 예에서 지연들(예컨대, d1 또는 d2)을 추가할 수 있는 요소들 Z^{-d1}(603a) 및 Z^{-d2}(603b)로 시작되고; 다른 예들에서는, 지연들이 사용되지 않을 수 있다. 각각의 체인에서, CP1(604a) 및 CP2(604b)에서의 DFT 프로세싱 이전에 사이클릭 프리픽스(CP)(해당되는 경우)가 제거될 수 있으며, 여기서 CP1 및 CP2는 각자의 사이클릭 지속기간들(cyclic durations)이다. 제1 및 제2 체인에 대해 제각기 매 (N1xTs + CP1)마다 그리고 매 (N2xTs + CP2)마다 DFT 동작이 발생하도록 CP가 제거될 수 있다. 605a 및 605b에서, 시간 샘플들을 그룹으로서 DFT에 입력하는 것을 가능하게 해주기 위해 직렬 대 병렬 프로세싱(serial to parallel processing)이 일어날 수 있다. 각각의 체인은 제1 체인에 대한 DFT(606a) 및 제2 체인에 대한 DFT(606b)에서 상이한 크기들 및 상이한 레이트들로 DFT 동작을 실행할 수 있다. 제1 및 제2 체인의 DFT 크기들은: 제각기, $N1 = 1 / (Ts \times S_1)$ 및 $N2 = 1 / (Ts \times S_2)$이다. DFT 프로세싱 이후에, 대응하는 뉴머롤로지에 따른 신호가 존재한 서브캐리어들에 대응하지 않는 샘플들(608)은 폐기될 수 있다. 대응하는 뉴머롤로지에 따른 신호가 존재하는 서브캐리어에 대응하는 샘플들은 병렬 대 직렬 프로세싱(607a 및 607b)을 거칠 수 있으며, 여기서 DFT는 일군의 요소들을 생성하고 이 일군의 요소들은 이어서 그들의 궁극적인 목적지에 대한 데이터(609a 및 609b)의 추가 프로세싱을 가능하게 해주기 위해 직렬 방식으로 배치될 수 있다.

[0154] 도 6b는 하나 초과의 뉴머롤로지에 따른 신호들의 전송을 위한 예시적인 실시예를 도시하고 있다. 수신 예와 유사하게, 전송된 신호는 상이한 주파수 블록들에서 하나 초과의 뉴머롤로지에 따라 구조화된 신호들로 구성될 수 있다. 프로세싱 단계들은, 역순으로, 수신 측에서의 프로세싱 단계들에 대응한다. 병렬 체인들에서 프로세싱되는 소스로부터의 데이터(619a 및 619b)가 있을 수 있다. 데이터는 617a 및 617b에서 직렬 대 병렬 프로세싱을 거칠 수 있다. 각각의 뉴머롤로지에 대해, 역 DFT(IDFT)(616a 및 616b) 동작이 각각의 서브캐리어에 대응하는

신호들에 대해 수행될 수 있고, 대응하는 뉴머롤로지의 신호가 존재하지 않는 서브캐리어 위치들에 대해 값들 제로(0)(618)가 삽입될 수 있다. 신호들은 이어서 615a 및 615b에서 병렬 대 직렬 프로세싱을 거친다. 614a 및 614b에서의 사이클릭 프리픽스의 삽입 이후에, 각각의 체인으로부터의 샘플들은 (즉, 본 명세서에서 논의된 603a 및 603b와 유사하게) 요소들 Z^{-t1}(613a) 및 Z^{-t2}(613b)에서 지연을 프로세싱할 수 있다. 612에서, 샘플들은 단계(611)에서의 디지털-아날로그 변환 이전에 합산되고, 이 시점에서 이들은 단계(610)에서 전송될 수 있다.

[0155] 도 6a 및 도 6b에 도시된 동작들의 순서는 예들이며, 필요에 따라 재정렬되거나, 제거되거나, 또는 추가될 수 있다. 예를 들어, 수신 동작 동안 신호들 사이의 스펙트럼 분리(spectral isolation)를 향상시키기 위해 CP 제거 이전에 윈도잉(windowing)(즉, 샘플들과 시변 인자의 곱셈)이 프로세싱될 수 있다. 다른 예에서, 윈도잉은 또한 합산 이전에 송신기 측에서 프로세싱될 수 있다.

[0156] WTRU는 뉴머롤로지 블록 내의 자원들 상에서 데이터를 수신하거나 전송하도록 스케줄링될 수 있다. 전송을 위한 제어 채널 스케줄링 자원들은 데이터 전송과 동일한 뉴머롤로지 블록에 또는 다른 뉴머롤로지 블록에 있을 수 있다.

[0157] WTRU는 단일 제어 채널 전송을 사용하여 다수의 뉴머롤로지 블록들에 걸쳐 있는 전송들로 스케줄링될 수 있다. 일 실시예에서, WTRU는 뉴머롤로지 블록당 적어도 하나의 전송 블록(TB)을 수신하거나 전송할 수 있다. 이 실시예에서, WTRU는 캐리어 대역폭 전체 상에서의 데이터의 전송 또는 수신을 가능하게 해주기 위해 다수의 전송 블록들로 스케줄링될 수 있다.

[0158] WTRU는 뉴머롤로지 블록 세트당 적어도 하나의 전송 블록을 수신하거나 전송할 수 있다. 예를 들어, 다수의 뉴머롤로지 블록들이 동일한 뉴머롤로지 파라미터 세트를 공유하는 경우 전송 블록은 다수의 뉴머롤로지 블록들에 걸쳐 있을 수 있다. 전송 블록이 다수의 연속적 또는 비-연속적 뉴머롤로지 블록들에 걸쳐 있을 수 있다. 다수의 비-연속적 뉴머롤로지 블록들에 걸쳐 있는 전송 블록의 RE 매핑은 전송 블록을 실제의 물리 자원들로 전치(transposing)하기 전에 가상 방식으로 행해질 수 있다.

[0159] WTRU는 다수의 뉴머롤로지 블록들에 걸쳐 있는 적어도 하나의 전송을 수신하거나 전송할 수 있다. 예를 들어, 뉴머롤로지 파라미터 세트가 각각의 뉴머롤로지 블록에 대해 동일한지에 관계없이 전송 블록은 다수의 뉴머롤로지 블록들에 걸쳐 있을 수 있다. 특정 예에서, 시스템은 제1 뉴머롤로지 블록을 갖는 제1 서비스(예컨대, eMBB) 및 상이한 뉴머롤로지 파라미터들을 가지는 제2 뉴머롤로지를 갖는 제2 서비스(예컨대, URLLC)를 지원하는 캐리어를 가지며; 이 경우에, 캐리어는 WTRU를 스케줄링하기 전에 파라미터들을 조화시키기 위해 적어도 하나의 뉴머롤로지 블록을 재구성할 수 있다. 대안적으로, 뉴머롤로지 파라미터들은 상이한 블록들에 대해 상이하게 유지될 수 있다. 일 실시예에서, WTRU가 다수의 블록들에 걸쳐 있는 적어도 하나의 전송을 수신하거나 전송하는 것에 의해 보다 양호한 인터-셀 간섭 코디네이션(inter-cell interference coordination)이 가능하게 될 수 있다.

[0160] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, WTRU 데이터 전송을 위한 주파수 할당에 관련된 제어 정보가 있을 수 있다. 데이터 전송들은 적어도 하나의 뉴머롤로지 블록에 위치한 제어 채널들에 의해 스케줄링될 수 있다. 하나 이상의 뉴머롤로지 블록 상에서 전송되는 데이터에 대한 제어 정보는 주파수 할당을 포함할 수 있다. 주파수 할당은 데이터가 WTRU에 의해 전송되거나 수신될 수 있는 실제의 서브캐리어 세트를 지시할 수 있다. 서브캐리어들은 뉴머롤로지 블록 구성에 따라 순차적 방식으로 넘버링될 수 있다. 예를 들어, 제1 뉴머롤로지 블록이 n개의 서브캐리어를 갖는 것을 초래하는 SCS를 갖는 경우, 그것의 서브캐리어들은 0 내지 n으로 라벨링될 수 있다. 제2 뉴머롤로지 블록(여기서 뉴머롤로지 블록들은 최저 주파수부터 최고 주파수까지 넘버링됨)은 m개의 서브캐리어를 가질 수 있고, 그것의 서브캐리어들은 n+1부터 n+m-1까지 라벨링될 수 있으며, 기타 등등이다. 다른 예에서, 서브캐리어들은 다른 뉴머롤로지 블록들에서 서브캐리어들의 개수와 독립적인 방식으로 라벨링될 수 있다. 예를 들어, 뉴머롤로지 블록 N의 n개의 서브캐리어는 N.i로 라벨링될 수 있으며, 여기서 $0 \leq i < n$이다. 이상은 할당에서 서브캐리어들 대신에 자원 블록들이 사용되는 경우에 또한 적용가능할 수 있다.

[0161] 다른 실시예에서, 주파수 할당은 데이터가 WTRU에 의해 전송되거나 수신될 수 있는 주파수 세트(또는 주파수 범위)를 지시할 수 있다. 주파수 세트 및 뉴머롤로지 블록 구성에 기초하여, WTRU는 자원 요소들(RE)의 총수를 결정할 수 있다.

[0162] 다른 실시예에서, 주파수 할당은 뉴머롤로지-독립적인 자원 블록들의 세트로 표현될 수 있으며, 여기서 자원 블록은 서브캐리어 간격과 독립적인 고정된 대역폭으로 정의될 수 있다. 따라서, 이러한 방식으로 정의된 자원 블록 내의 서브캐리어들의 개수는 서브캐리어 간격에 의존한다. 예를 들어, 180 kHz의 자원 블록은, 서브캐리어

간격이 15 kHz 또는 30 kHz인지에 따라, 제각기, 12개의 서브캐리어 또는 6개의 서브캐리어로서 정의될 수 있다. 그러한 실시예는 각각의 뉴머롤로지 블록에서 사용되는 서브캐리어 간격과 독립적인 주파수 할당의 지시를 가능하게 해줄 수 있다.

[0163] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, WTRU 데이터 전송을 위한 주파수 할당에 관련된 제어 정보가 있을 수 있으며, 여기서 데이터 채널 수신/전송은 적응가능하다. WTRU는 WTRU가 데이터를 전송하거나 수신할 수 있는 주파수 자원들의 (캐리어 전체의) 서브세트로 구성될 수 있다. 효율적인 주파수 할당을 가능하게 해주도록 그러한 구성이 요구될 수 있다. 예를 들어, WTRU는 뉴머롤로지 블록들의 서브세트로 또는 뉴머롤로지 블록 내의 자원들의 서브세트로 구성될 수 있다.

[0164] 일 실시예에서, WTRU는 캐리어 C(그의 전체 대역폭은 B > B1임) 상에서의 동작 대역폭 B1로 구성될 수 있다. 언젠가, WTRU가 보다 많은 양의 자원들로 스케줄링될 수 있게 해주기 위해 그의 동작 대역폭을 B1으로부터 B2로 (B1 < B2 < B) 변경하기 위해 WTRU가 네트워크에 의해 재구성될 수 있다. 다른 예에서, WTRU는 뉴머롤로지 블록들의 제1 서브세트로 동작하도록 구성될 수 있고, 때로는 뉴머롤로지 블록들의 제2 서브세트로 변경되도록 구성될 수 있으며: 그러한 재구성은 WTRU가 데이터를 위해 스케줄링할 수 있거나 UL 전송을 위해 이용할 수 있는 전체적인 대역폭에 대한 자원 블록들, 서브캐리어들, 또는 뉴머롤로지 블록들의 추가를 포함할 수 있다.

[0165] 보다 작은 대역폭으로 구성된 WTRU는, 그 세그먼트로 제한되도록, 수신, 데이터 프로세싱, 측정 등을 구성할 수 있다. WTRU는 네트워크에 의해 구성된 세그먼트로 제한되는 프런트 엔드, FFT/IFFT, 또는 기저대역 프로세싱을 사용할 수 있다. 예를 들어, 대역폭 B1로 구성된 WTRU는 데이터 채널을 수신하기 위해 FFT 크기 F1을 이용할 수 있다. 대역폭 B2 > B1로 구성될 때, WTRU는 데이터 채널을 수신하기 위해 FFT 크기 F2 > F1을 이용할 수 있다. 그러한 구성으로 말미암아, WTRU의 부하 요구사항들이 그것의 수신 회로부/HW/SW가 주어진 캐리어의 대역폭 전체에 걸쳐 동작하도록 보증하기에 충분하지 않을 때, 전력 절약 장점들이 생길 수 있다.

[0166] 대역폭들 또는 세그먼트들(자원 블록들 및 그들의 구성들을 포함함)은 표준화에 의해 미리 정의될 수 있거나, 셀에 의해 브로드캐스트된 시스템 정보에 기초할 수 있다. WTRU는 인덱스들의 세트를 수신할 수 있고, 각각의 인덱스는 주어진 시간 동안 구성된 WTRU-특정 대역폭으로서 이용될 수 있는 세그먼트들 또는 뉴머롤로지 블록들 중 하나에 대응한다.

[0167] 적응가능한 데이터 대역폭은 스케줄링 배정 또는 그랜트에서의 주파수 할당이 보다 큰 페이로드를 요구하지 않으면서 보다 큰 입도(granularity)를 갖게 해줄 수 있다. 이러한 예들에서, 스케줄링을 위한 제어 정보에 포함된 주파수 할당의 WTRU에 의한 해석은 구성된 주파수 자원들에 의존할 수 있다. 예를 들어, WTRU가 주파수 자원들의 제1 세트로 구성되는 경우, 스케줄링 배정 또는 그랜트에서의 주파수 할당은 서브캐리어들 또는 서브캐리어들의 그룹들의 레벨에 대한 입도를 지시할 수 있다. 대안적으로, WTRU가, 예를 들어, 다수의 뉴머롤로지 블록들을 갖는, 주파수 자원들의 제2 보다 큰 세트로 구성되는 경우, 스케줄링 배정 또는 그랜트에서의 주파수 할당은 자원 블록들 또는 자원 블록들의 그룹들의 입도를 지시할 수 있다.

[0168] WTRU는 구성된 데이터 채널 대역폭에 기초하여 DCI 메시지 내의 자원 관련 정보의 스케일링을 수행할 수 있다. 그러한 스케일링은, 여전히 스케줄러가 충분한 입도로 모든 자원들을 어드레싱할 수 있게 해주면서, WTRU에 대해 현재 구성된 적응적 데이터 채널 대역폭에 관계없이, 동일한 타입의 DCI 메시지들이 이용될 수 있게 해줄 수 있다. WTRU는 DCI 내의 다음과 같은 양들: 자원 블록 인덱스(예컨대, 자원 할당을 위한 시작 인덱스); 자원 블록들의 길이 또는 개수; 및/또는 할당된 자원 블록들의 비트맵에 대해 스케일링을 적용할 수 있다.

[0169] 예를 들어, WTRU는 구성된 데이터 대역폭에 따라 다수의 연속적인 자원 블록들을 할당하는 DCI 메시지 내의 길이 필드를 해석할 수 있다. WTRU는 B1을 갖는 동안 자원 할당에 대한 길이 N을 수신하고, N개의 자원 블록들에 대한 데이터를 디코딩할 수 있다. 대역폭 B2 > B1로 구성될 때, WTRU는 x*N개의 자원 블록(여기서 x > 1)을 디코딩할 수 있다.

[0170] WTRU는 네트워크에 의해 캐리어 상의 활성화된 데이터 채널의 대역폭 및/또는 위치를 변경하도록 재구성될 수 있다.

[0171] WTRU는 전력을 절감하기 위해 적응가능한 데이터 채널 대역폭을 변경할 수 있다. 적응가능한 데이터 채널의 변화들은 반정적 대역폭 변경 시그널링, 데이터 대역폭의 동적 시그널링, 대역폭의 주기적인 결정, 및/또는 보다 낮은 대역폭으로의 자동 폴백(automatic fallback) - 이들 전부는 본 명세서에서 논의됨 - 에 기초할 수 있다.

[0172] 반정적 대역폭 변경 시그널링에 있어서, WTRU는 구성된 데이터 채널 대역폭의 변화를 지시하기 위해 네트워크(RRC 시그널링, MAC(medium access control) CE, 또는 물리 계층(PHY))로부터의 메시지를 수신할 수 있다. 예

를 들어, WTRU는, 어쩌면 서비스의 도입/제거 및/또는 보다 큰/보다 작은 양의 자원들에 대한 필요성의 네트워크에 의한 결정의 결과로서, 그러한 시그널링을 사용하여 데이터 대역폭을 증가/감소시키도록 구성될 수 있다.

[0173] 데이터 대역폭의 동적 시그널링에 있어서, 이용될 데이터 대역폭은 기준 신호들의 존재/부재 및/또는 배치(positioning)를 통해 시그널링될 수 있다. WTRU는 기준 신호들의 배치의 변화에 기초하여 구성된 대역폭의 변화를 검출할 수 있다. 예를 들어, B1에 걸친 기준 신호들의 배치의 변화는 구성된 대역폭이 B2로 변경되었음을 WTRU에 지시할 수 있다.

[0174] 대역폭의 주기적인 결정에 있어서, WTRU는 네트워크로부터 시스템 정보를 판독하는 것에 의해 또는 주기적으로 전송되는 그룹-특정 (재)구성에 의해 일정 시간 기간 동안 사용되는 데이터 채널 대역폭을 주기적으로 결정하도록 요구받을 수 있다. WTRU는 네트워크에 의한 셀 대역폭 또는 뉴머롤로지 블록 세트의 다음 예상된 브로드캐스트까지 특정 시간 기간 동안 셀에 의해 브로드캐스되는 셀 대역폭 또는 뉴머롤로지 블록 세트에서 동작할 수 있다.

[0175] 보다 낮은 대역폭으로의 자동 폴백이 발생하는 경우, WTRU는, 보다 큰 대역폭(B2 > B1)의 사용 이후에, 보다 낮은 대역폭(B1)을 사용하는 것으로 자동으로 폴백할 수 있다. 그러한 폴백은 잠재적으로 다음과 같은 조건들 중 적어도 하나 하에서 발생할 수 있다: 보다 큰 대역폭을 증가시키거나, 변경하거나, 또는 유지하라는 네트워크로부터의 메시지를 수신하지 않고서 특정 양의 시간 이후에; 확장(즉, B2 - B1)과 연관된 세그먼트 또는 대역폭의 부가의 부분들에서의 기준 신호들의 부재의 검출 시에, 여기서 확장과 연관된 기준 신호 전력이 구성된 임계치 미만인 경우 그러한 부재가 WTRU에 의해 결정될 수 있음; 및/또는 네트워크(DL 또는 UL)로부터 어떠한 스케줄링도 수신함이 없이 특정 양의 시간 이후에 또는 네트워크에 의해 수신된 그랜트들의 개수가 구성된 임계치 미만인 일정 시간 기간 이후에.

[0176] 보다 낮은 동작 대역폭으로(또는 폴백 뉴머롤로지 블록 세트로) 폴백할 시에, WTRU는 폴백 제어 채널 영역을 모니터링하기 시작할 수 있다. 그러한 폴백 제어 채널 영역은 폴백 동작을 위해 의도된 뉴머롤로지 블록 세트와 연관된 정규 제어 채널 영역일 수 있다. 그러한 폴백 제어 채널 영역은 본 명세서에 제시된 계층적 제어 채널 실시예에서 설명된 바와 같은 제1 제어 채널일 수 있다. 다른 실시예에서, WTRU는 뉴머롤로지 블록들을 재구성하는 데 사용될 수 있는 제어 채널 영역을 모니터링하는 것으로 폴백할 수 있다.

[0177] TTI에서의 하나의 심벌 세트에 대한 WTRU에 대해 구성된 데이터 대역폭, 그리고 이에 대응하여 WTRU에 의해 수행되는 FFT/기저대역 프로세싱이 동일한 TTI 내의 상이한 심벌 세트와 비교하여 상이할 수 있도록, WTRU는 단일 TTI 내에서 자신의 데이터 채널 대역폭을 변경할 수 있다. 예를 들어, 구성된 데이터 대역폭 B2 > B1로 동작하는 WTRU는, 처음 x개의 심벌에 대해서는, WTRU가 데이터 대역폭 B1을 사용하여 동작하는 반면, TTI의 나머지 심벌들에 대해서는, WTRU가 데이터 대역폭 B2를 사용하여 동작한다고 가정할 수 있다.

[0178] WTRU는 추가로 자신의 가변 데이터 채널 구성에 따라 TTI 내에서 적응을 사용하여 동작할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 특정한 구성들(예컨대, WTRU가 대역폭 B1로 구성됨)에 대해서는, WTRU가 대역폭 B1을 항상 이용할 수 있는 반면, 다른 구성들(예컨대, WTRU는 대역폭 B2 > B1으로 구성됨)에 대해서는, WTRU가 TTI의 시작부분에 대해서는 대역폭 B2를 이용하고 TTI의 끝부분에 대해서는 대역폭 B2를 이용할 수 있다고 가정할 수 있다.

[0179] WTRU가 초기 배정에서의 제1 자원 블록 세트에 걸쳐 데이터를 수신하게 하고 WTRU에 제공된 부가의 또는 확장 자원들을 동시에 또는 미리 정의된 오프셋으로 가지게 함으로써 WTRU는 가변 또는 적응적 데이터 채널로 스케줄링될 수 있다. WTRU는 이어서 데이터를 위해 자신에게 배정된 자원 블록들 또는 자원 요소 세트 또는 뉴머롤로지 블록 세트 중 하나 내에서 자신의 자원 배정에 관련된 보충 제어 정보를 수신할 수 있다. 보충 제어 정보는 확장 자원들에서 WTRU에 의해 사용될 자원들(예컨대, 자원 블록들) 또는 자원들의 사용법(usage)(예컨대, 변조 및 코딩 스킴들(MCS))을 제공할 수 있다. WTRU는 특정 데이터 채널 구성들 또는 대역폭들 하에서 보충 제어 정보가 존재할 것으로 예상할 수 있으며, 이는 WTRU에 대한 초기 배정 내에서 정의된 또는 반정적으로 구성된 자원 세트에 위치한 인코딩된 제어 프레임; 및/또는 WTRU에 대한 초기 배정 내의 자원들에서 전송되는 MAC CE에서 결정될 수 있다.

[0180] 하나의 예시적인 실시예에서, WTRU는 5MHz, 10MHz, 또는 20MHz일 수 있는 데이터 채널을 사용하여 동작하도록 구성될 수 있다. 10MHz 또는 20MHz 하에서의 동작은 확장 자원들 하에서의 동작으로 간주될 수 있다. 20MHz의 데이터 채널로 동작할 때, WTRU는 초기 5MHz 대역폭 내에 할당된 특정 자원 블록들을 지시하는 자원 그랜트를 수신할 수 있다. 확장 자원들을 사용하여 동작하는 WTRU는 초기 5MHz에 걸쳐 배정된 WTRU 전용 자원들 내에 위치한 WTRU 전용 제어 메시지를 디코딩함으로써 확장 대역 내의 자신에 할당된 부가의 자원들을 결정할 수 있다.

WTRU는 보충 제어 정보의 디코딩을 가능하게 해주기 위해 기본(base) 5MHz와 확장(부가의 15MHz) 데이터 자원들 사이의 시간 오프셋을 추가로 가정할 수 있거나, 데이터 채널 적응이, 앞서 정의된 바와 같이, TTI 내에서 발생할 수 있다고 가정할 수 있다.

[0181] 데이터는 가상 자원 블록들(virtual resource blocks)(VRB들) 내의 RE들에 매핑될 수 있고, 어쩌면 주파수 선택성(frequency selectivity)을 방해(combat)하도록 매핑될 수 있으며, 여기서 그러한 VRB들은 비-인접 PRB들에 매핑될 수 있다. VRB-대-PRB 매핑은, 어쩌면 모든 PRB들에 대한 비트맵 또는 미리 구성된 매핑 함수에 대한 입력을 사용하여, 전송을 스케줄링하는 DCI에서 지시될 수 있다. 일부 경우들에서, WTRU 또는 TRP는 블랭킹된(blanked) 또는 미사용 자원들로 간주되는 뉴머롤로지 블록 세트 상에서 전송하지 않을 수 있다. VRB-대-PRB 매핑은 어떤 블록들이 전송을 위해 사용될 수 있는지에 의존할 수 있다. 하나의 시나리오에서, VRB-대-PRB 매핑은 제어 채널 전송에서(예컨대, DCI에서) WTRU에 명시적으로 지시될 수 있다. 다른 시나리오에서, VRB-대-PBB 매핑은 블록 기반 인터리버 및/또는 특정한 주파수 갭에 의한 자원 블록 쌍들의 분할에 의해 달성될 수 있다. 블록 기반 인터리버의 경우에, 인터리빙 기능은 WTRU가 동작하도록 구성된 뉴머롤로지 블록들의 PRB들에 대해서만 행해질 수 있다. 예를 들어, WTRU에 구성된 PRB들은 연속적으로 인덱싱될 수 있고, 그러한 인덱싱은 WTRU를 위해 구성되지 않은 캐리어의 대역폭 부분들(예컨대, 블랭킹된 또는 미사용 자원들)을 스킵할 수 있다. 자원 블록 쌍 분할의 경우에, 인터리빙에 대해 앞서 설명된 바와 동일한 방식으로, 갭은 WTRU가 동작하도록 구성된 뉴머롤로지 블록들의 PRB들에 대해서만 카운트될 수 있다.

[0182] 일부 경우들에서, VRB-대-PRB 매핑은 하나 이상의 주파수 영역이 미사용인지와 무관한 방식으로 정의될 수 있다. 예를 들어, VRB-대-PRB 매핑은 미사용 뉴머롤로지 블록들을 고려할 수 있고; 인터리빙은 사용되지 않아야 하는 뉴머롤로지 블록의 PRB에 VRB가 매핑되지 않도록 항상 보장할 수 있으며; 그리고/또는 총 대역폭은 PRB들로 분할될 수 있고, 그러한 PRB들은 어떤 순서로(예컨대, 최저 주파수로부터 최고 주파수로) 인덱싱될 수 있다. WTRU는 WTRU가 데이터 전송들을 예상하지 않을 수 있는 영역들(예컨대, WTRU가 뉴머롤로지 블록으로 구성되지 않은 영역들)에서의 것들을 포함한 모든 PRB들을 고려하기 위해 VRB 대 PRB 매핑 규칙들을 이해할 수 있다. 이러한 경우에, (즉, PRB 크기가 고정된 개수의 서브캐리어인 경우와 같이, PRB 크기가 뉴머롤로지에 의존하는 경우) 어쩌면 미사용 뉴머롤로지 블록에서의 미사용 PRB들의 적절한 수를 결정하기 위해, WTRU는 미사용 뉴머롤로지 블록들의 뉴머롤로지를 알 필요가 있을 수 있다. WTRU는 미사용 뉴머롤로지 블록들에 대한 뉴머롤로지 파라미터들로 구성될 수 있다. 그러한 구성은 블록에 대해 가정할 뉴머롤로지 파라미터들을, 어쩌면 그러한 블록이 UL, DL, 또는 SL에서의 데이터 전송을 위해 사용되지 않을 수 있다는 지시와 함께, WTRU에 지시할 수 있다.

[0183] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, 데이터는, 각각이 상이한 뉴머롤로지 파라미터들을 갖는, 다수의 뉴머롤로지 블록들의 자원 요소들에 매핑될 수 있다. 도 7은 주파수(702)를 먼저 사용하고 이어서 시간(701)을 사용하는 다수의 뉴머롤로지 블록들에 걸친 RE 매핑의 일 예: 뉴머롤로지 블록당 매핑(703a); 가장 작은 심벌 시간만큼 증분시키는 것(703b); 각각의 뉴머롤로지 블록의 심벌 시간만큼 증분시키는 것(703c); 및/또는 가장 큰 심벌 시간만큼 증분시키는 것(703c)을 도시하고 있다. 그루핑들(groupings)(704a, 704b, 및 704c)은 예시적인 주파수 범위들을 나타낸다.

[0184] 전송 블록은 단일 뉴머롤로지 블록 또는 다수의 뉴머롤로지 블록들 상에서 전송될 수 있고, 자원 요소(RE) 매핑은 주파수에서(즉, 서브캐리어들에 걸쳐) 먼저 그리고 이어서 시간에서(즉, 심벌들에 걸쳐) 행해질 수 있거나; 그 반대일 수 있다.

[0185] 대안적으로, 전송 블록은, 상이한 뉴머롤로지 파라미터 세트들을 갖는, 다수의 뉴머롤로지 블록들에 걸쳐 있을 수 있고, 여기서 RE 매핑은 미리 결정되거나, 전송을 스케줄링하는 제어 정보에서 지시되거나, 또는 뉴머롤로지 블록들의 구성에서 지시될 수 있다.

[0186] 일 실시예에서, RE 매핑은 뉴머롤로지 블록마다 행해질 수 있으며; 그에 의해 매핑은 단일 뉴머롤로지 블록에 대해 논의된 매핑 규칙들에 따라 뉴머롤로지 블록 내에서 행해진다. RE 매핑을 위한 뉴머롤로지 블록들의 순서는 주파수 또는 시간에 걸쳐 순차적으로 행해질 수 있다.

[0187] 도 7의 부분(703b)의 예에 관한 일 실시예에서, RE 매핑이 모든 뉴머롤로지 블록들에 걸쳐 행해질 수 있다. 예를 들어, RE 매핑이 서브캐리어들에 걸쳐 먼저 행해질 수 있다. 가장 작은 심벌의 심벌 경계가 사용될 수 있고 그 시간에 경계를 갖는 모든 서브캐리어들에 걸쳐 제1 심벌 경계에서 매핑이 시작될 수 있다. 다음으로, 매핑이 두 번째로 작은 심벌 경계까지 계속될 수 있으며, 매핑이 그 시간에 경계를 갖는 모든 서브캐리어들에 걸쳐 행해질 수 있다. 유사한 실시예는 시간을 먼저 그리고 가장 작은 서브캐리어의 서브캐리어 경계들을 사용할 수 있다.

[0188] 도 7의 부분(703c)의 예에 관한 일 실시예에서, RE 매핑이 주파수(또는 시간)에서 먼저 그리고 이어서 시간(또는 주파수)에서 모든 뉴머롤로지 블록들에 걸쳐 행해질 수 있다. 이 예에서, 시간은 가장 큰 심벌 크기만큼 증분된다. 보다 작은 심벌 시간을 갖는 뉴머롤로지 블록들에 있어서, RE 매핑은 그 뉴머롤로지 블록의 주파수 범위에 걸쳐 행해지고 보다 큰 심벌 시간의 끝까지 시간상 시프트된다.

[0189] 도 7의 부분(703d)의 예에 관한 일 실시예에서, RE 매핑이 주파수에서 먼저 그러나 가장 작은 것 이외의 심벌 크기에 의해 정의된 시간 경계들을 사용하여 행해질 수 있다. 적절한 심벌 크기 경계는 제어 정보에서 지시될 수 있거나 제어 정보를 전송하는 데 사용되는 제어 채널의 파라미터(예컨대, 제어 채널 영역, 또는 제어 채널 영역의 뉴머롤로지)에 의존할 수 있다. 이 예에서, 일부 뉴머롤로지들에서의 일부 RE들은 미사용인 채로 있을 수 있다.

[0190] 시간 도메인에서, 데이터는 비-인접 심벌들에 매핑될 수 있다. 예를 들어, RE 매핑은, 어쩌면 심벌당 간섭 변화들의 효과를 랜덤화하기 위해, 시간 인터리빙을 사용할 수 있다. 다른 예에서, 데이터 매핑이 일부 심벌들을 스킵할 수 있다. 예를 들어, RE 매핑이 제1 심벌 세트의 모든 서브캐리어들에 걸쳐 행해지고, 이어서 제2 심벌 세트를 스킵하며 제3 심벌 세트에 걸쳐 계속될 수 있다. 그러한 중단(interruption)은 상이한 전송 블록들의 전송을 시그널링할 필요가 없다. 중단 타이밍 및 크기는 스케줄링 정보를 제공하는 제어 채널 전송에서 지시될 수 있다.

[0191] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, WTRU 전송을 위해 사용되는 뉴머롤로지는 WTRU에 의해 선택될 수 있다. 예를 들어, WTRU는 특정 뉴머롤로지 파라미터 세트들을 갖는 뉴머롤로지 블록 세트로 구성될 수 있다. 그렇지만, WTRU는 상이한 뉴머롤로지 파라미터 세트를 사용하는 그랜트-프리 전송(grant-free transmission)에 대한 필요성을 가질 수 있다. 다른 예에서, WTRU는 적절한 뉴머롤로지 블록들로 구성될 수 있지만, 전송을 위해 그 뉴머롤로지를 사용하는 보다 큰 대역폭을 요구할 수 있다.

[0192] WTRU에 의해 선택된 뉴머롤로지 파라미터 세트들은 네트워크가 어떤 뉴머롤로지 파라미터 세트들이 적용가능한지를 WTRU에 지시하는 사전 구성(pre-configuration)에 의존할 수 있다. 이 구성은 뉴머롤로지 블록 구성과 공동으로 행해질 수 있다.

[0193] 다른 실시예에서, WTRU는 적용가능한 WTRU에 의해 선택된 뉴머롤로지 파라미터 세트들에 대한 일부 미리 결정된 규칙들을 따를 수 있다. 예를 들어, WTRU는 충돌하는 뉴머롤로지 블록들에서의 뉴머롤로지에 따라 어떤 방식으로 스케일링되는 뉴머롤로지 파라미터들만을 선택할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 심벌 지속기간 또는 서브캐리어 간격이 충돌하는 뉴머롤로지 블록의 심벌 지속기간 또는 서브캐리어 간격의 정수배들(또는 제수들(divisors))인 뉴머롤로지들만을 선택할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 새로운 인터-/인트라-뉴머롤로지 블록 간섭을 생성하지 않을 파라미터들만이 변경될 수 있다. 예를 들어, WTRU는 상이한 서브프레임 길이를 선택할 수 있지만, 서브캐리어 간격을 변경하지 않음으로써 서브캐리어 직교성을 유지해야 한다.

[0194] 유연한 자원 활용을 위한 방법 및 시스템에서, 자원 요소들은 (상이한 TRP들로의 또는 다른 TRP들로부터의) 상이한 뉴머롤로지들을 갖는 전송들이 충돌할 수 있을 때를 해결하도록 기준 신호들과 매핑된다. 상이한 TRP들 또는 WTRU들은 캐리어에 대한 상이한 뉴머롤로지 블록 구성들로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 TRP는 뉴머롤로지 블록 경계들 및 뉴머롤로지 블록 파라미터 세트들 중 제1 세트를 가질 수 있고, 제2 TRP는 뉴머롤로지 블록 경계들 및 뉴머롤로지 블록 파라미터 세트들 중 제2 세트를 가질 수 있다. 캐리어의 동일한 서브대역들 상에서 상이한 뉴머롤로지 파라미터 세트들을 사용하는 RS들이 의존적 특성들을 갖는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 적절한 간섭 관리를 위해, RS들이 시간 및 주파수에서 오버랩할 때 OCC(orthogonal cover coding)가 사용될 수 있다. 다른 예에서, WTRU가 서브대역에서 동일한 뉴머롤로지 파라미터들을 사용하지 않는 상이한 TRP들로부터의 RS들을 측정할 수 있는 것이 유리할 수 있다. 그렇지만, RS들이 동일한 뉴머롤로지 파라미터들을 공유하지 않는 경우 이러한 두 가지 사례는 달성하기 어려울 수 있다.

[0195] 도 8은 상이한 TRP들로부터의 RS의 직교화를 위한 시간 또는 주파수에서의 RS의 수신의 일 예를 도시하고 있다. 시간 또는 심벌 길이는 수평 축(801)에 나타내어져 있고, 주파수는 수직 축(802)에 나타내어져 있다. RS 매핑은 상이한 뉴머롤로지들이 유사한 RS 오버헤드를 갖게 하는 방식으로 행해질 수 있다. 예를 들어, 제1 심벌 길이(803)를 사용하는 캐리어의 일 부분 상에서의 제1 TRP로부터의(또는 제1 TRP를 위해 의도된) 제1 RS(800a) 전송이, 제2 심벌 길이(804)를 사용하는 캐리어의 동일한 부분 상에서의 제2 TRP로부터의(또는 제2 TRP를 위해 의도된) 제2 RS(800b) 전송과 함께, 있을 수 있다. 제1 심벌 길이(803)가 제2 심벌 길이(804)로 정수로 나누어 떨어진다고 가정하면, 제1 심벌 길이를 사용하여 전송된(또는 수신된) RS는 제2 심벌 길이와 매칭하기 위해 시간에서 반복되어야 한다. 예를 들어, 제1 심벌 길이(803)를 갖는 "a"는 제1 심벌 길이(803)의 길이의 절반인 제2 심

벌 길이(804)를 갖는 2개의 "c"와 시간상 오버랩할 수 있다. 주파수에서의 반복을 사용하는 정수 확장가능 서브캐리어 크기(integer scalable subcarrier size)에 대해 유사한 실시예가 사용될 수 있다. 시간과 주파수 반복의 조합이 사용될 수 있으며; 예를 들어, (작은 심벌 시간 및 큰 SCS를 갖는) 800b의 제1 뉴머롤로지를 사용하여 전송된 RS는 시간에서의 반복을 사용할 수 있는 반면 (큰 심벌 시간 및 작은 SCS를 갖는) 800a의 제2 뉴머롤로지를 사용하여 전송된 RS는 주파수에서의 반복을 사용할 수 있다.

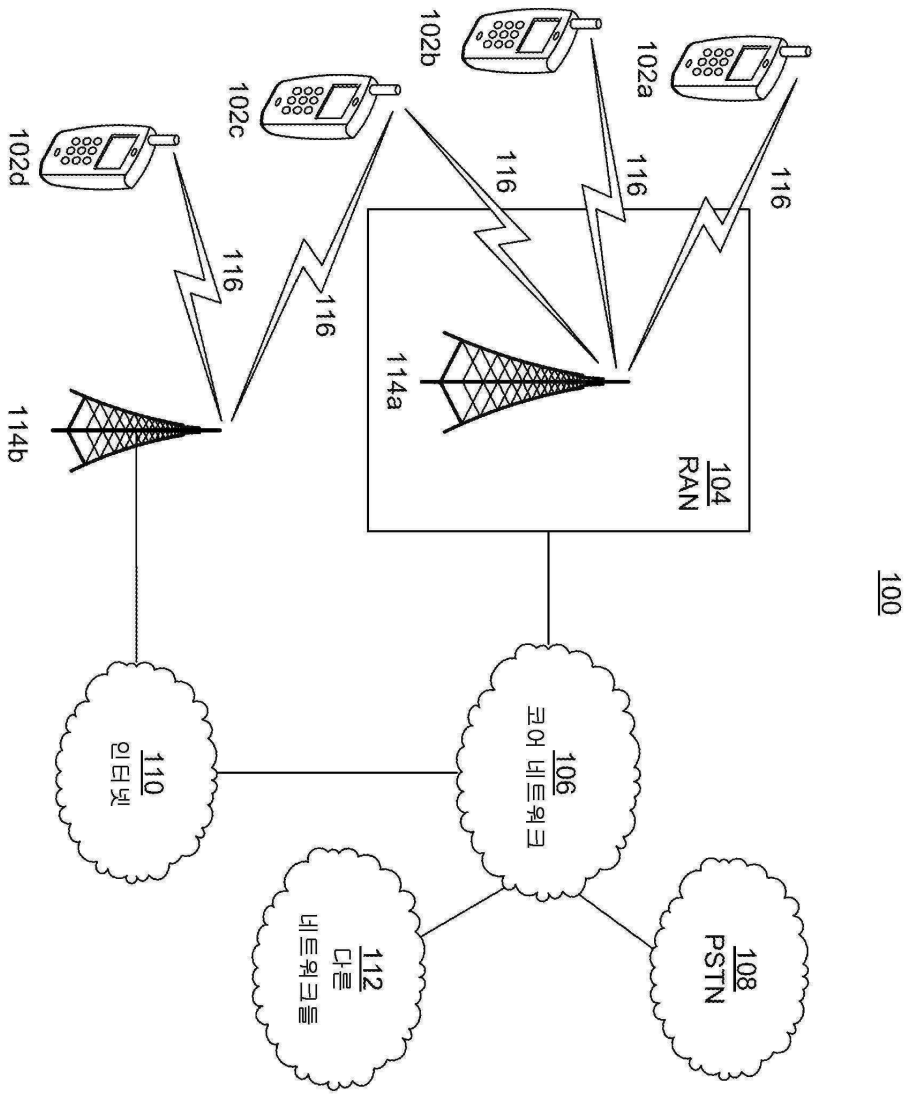
[0196] 다른 실시예에서, (예컨대, 상이한 TRP들 또는 WTRU들로부터의) 충돌하는 서브대역들에서의 모든 RS들이 동일한 뉴머롤로지 파라미터 세트를 사용할 수 있다. 이 경우에, RS 뉴머롤로지 구성은 뉴머롤로지 블록 구성과 독립적일 수 있다. 예를 들어, RS 전송은 시간 주파수 자원들의 블록을 점유할 수 있다. 변조는 충돌하는 뉴머롤로지 블록들 사이의 가장 작은 서브캐리어 간격과 매칭하는 서브캐리어 간격을 갖는 IFFT를 사용하여 행해질 수 있다. 게다가, 샘플링은 충돌하는 뉴머롤로지 블록들 사이의 가장 작은 심벌 시간을 가정하여 행해질 수 있다.

[0197] 다른 실시예에서, 동일한 시간-주파수 자원들을 사용하는 상이한 뉴머롤로지들의 RS들 사이의 직교성을 보장하기 위해 블랭킹(blanking)이 사용될 수 있다. 예를 들어, 작은 서브캐리어 간격을 갖는 제1 뉴머롤로지를 사용하여 전송된 RS는 보다 큰 서브캐리어 간격을 갖는 제2 뉴머롤로지를 사용하는 전송들이 충돌하는 서브캐리어(들)에 대해 다수의 심벌들을 블랭킹시킬 것을 요구할 수 있다. 이와 유사하게, 큰 서브캐리어 간격을 갖는 제1 뉴머롤로지를 사용하여 전송된 RS는 보다 작은 서브캐리어 간격을 갖는 제2 뉴머롤로지를 사용하는 전송들이 충돌하는 심벌(들)에 대해 다수의 서브캐리어들을 블랭킹시킬 것을 요구할 수 있다.

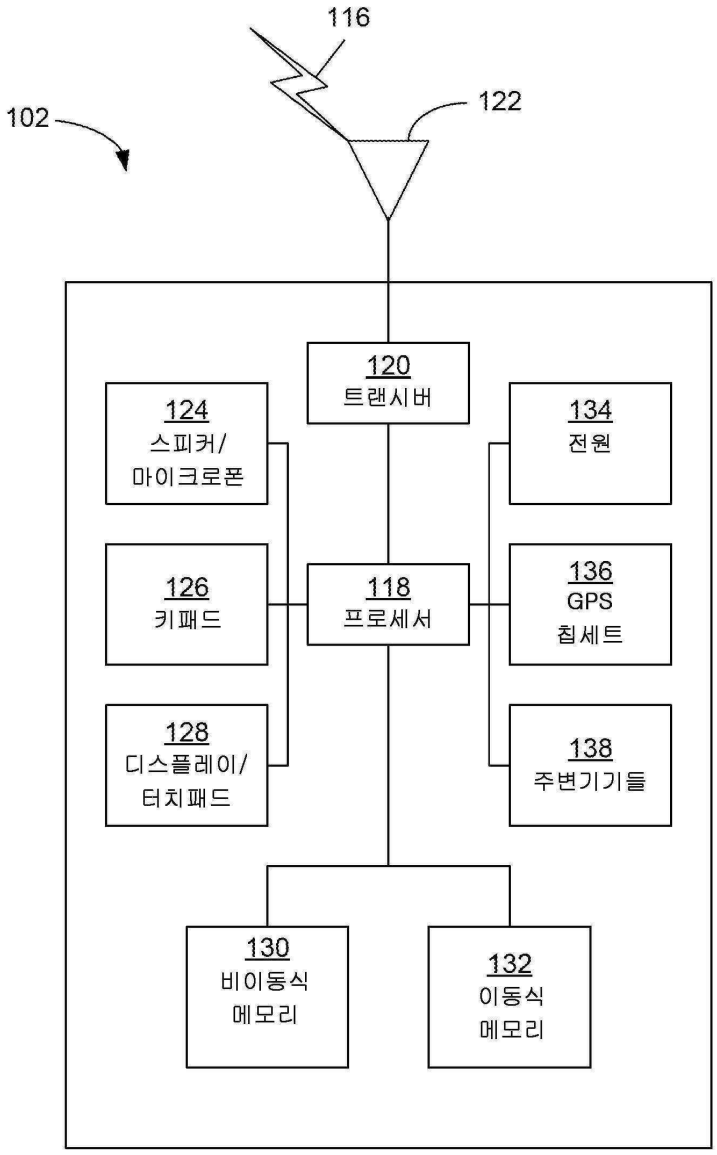
[0198] 비록 특징들 및 요소들이 특정의 조합들로 앞서 설명될 수 있지만, 본 기술분야의 통상의 기술자는 각각의 특징 또는 요소가 단독으로 또는 다른 특징들 및 요소들과 임의의 조합으로 사용될 수 있음을 인식할 것이다. 그에 부가하여, 본 명세서에 설명된 방법들은 컴퓨터 또는 프로세서에 의한 실행을 위해 컴퓨터 판독가능 매체에 통합된 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어, 또는 펌웨어로 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들의 예들은 (유선 또는 무선 접속들을 통해 전송되는) 전자 신호들 및 컴퓨터 판독가능 스토리지 매체들을 포함한다. 컴퓨터 판독가능 스토리지 매체들의 예들은 ROM(read only memory), RAM(random access memory), 레지스터(register), 캐시 메모리, 반도체 메모리 디바이스들, 내부 하드 디스크들 및 이동식 디스크들과 같은 자기 매체들, 자기 광학 매체들, 그리고 CD-ROM 디스크들 및 DVD들(digital versatile disks)과 같은 광학 매체들을 포함하지만, 이들로 제한되지 않는다. 소프트웨어와 연관된 프로세서는 WTRU, WTRU, 단말, 기지국, RNC, 또는 임의의 호스트 컴퓨터에서 사용하기 위한 무선 주파수 트랜시버를 구현하는 데 사용될 수 있다.

도면

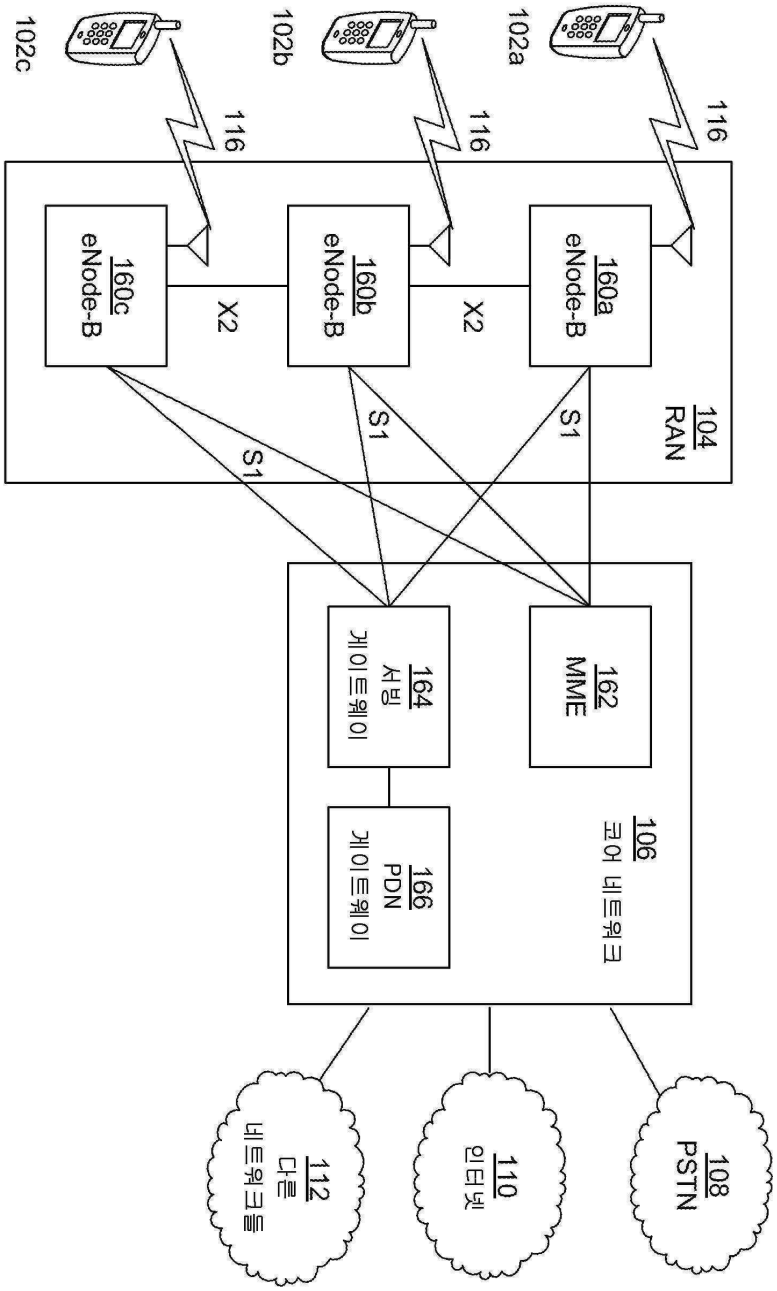
도면1a


102a
102b
102c
102d
116
116
116
116
116
114a
114b
104
RAN
110
인터넷
106
코어 네트워크
112
다른
네트워크들
108
PSTN
100

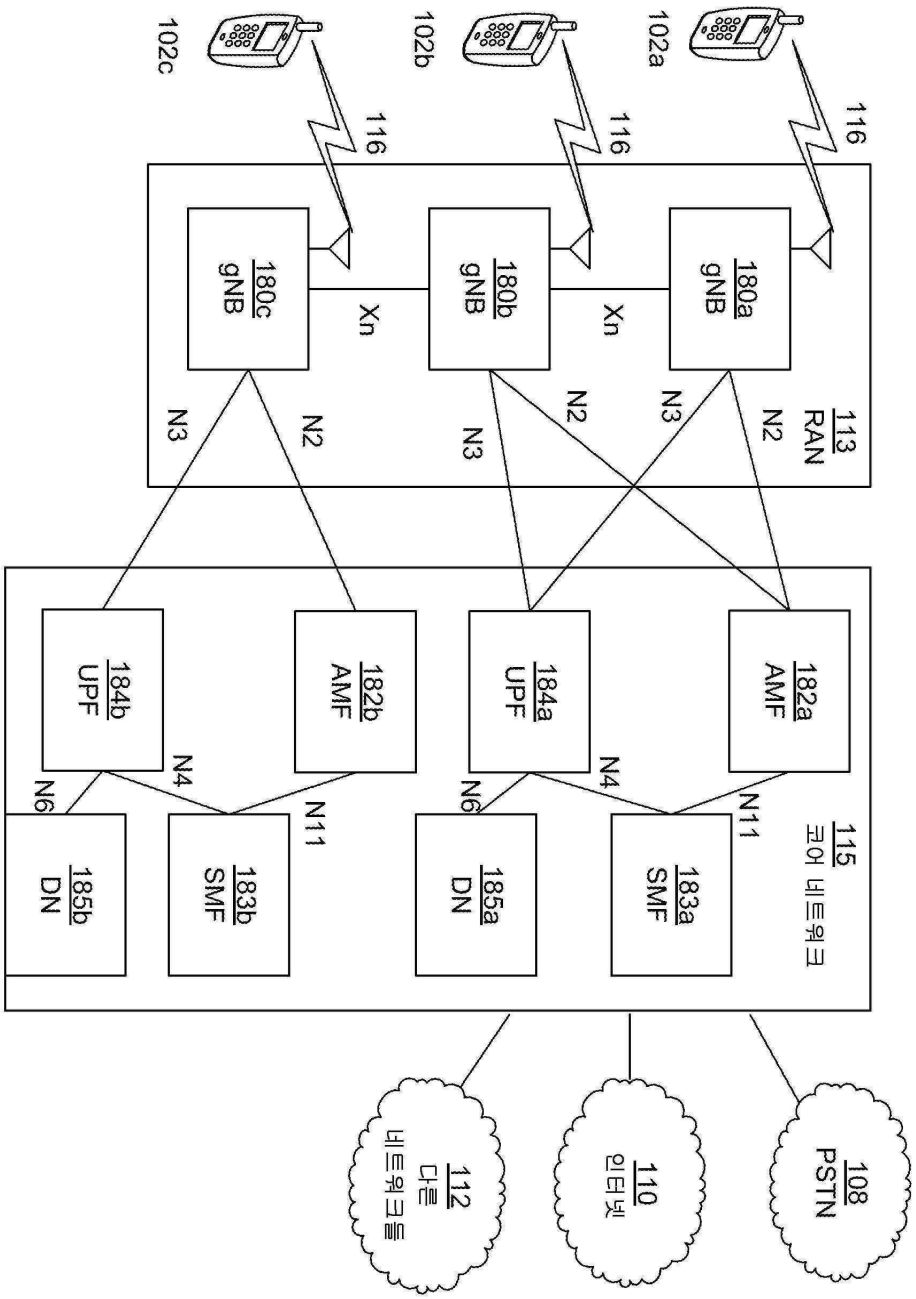
도면1b


116
122
102
120
트랜시버
124
스피커/
마이크로폰
134
전원
126
키패드
118
프로세서
136
GPS
칩세트
128
디스플레이/
터치패드
138
주변기기들
130
비이동식
메모리
132
이동식
메모리

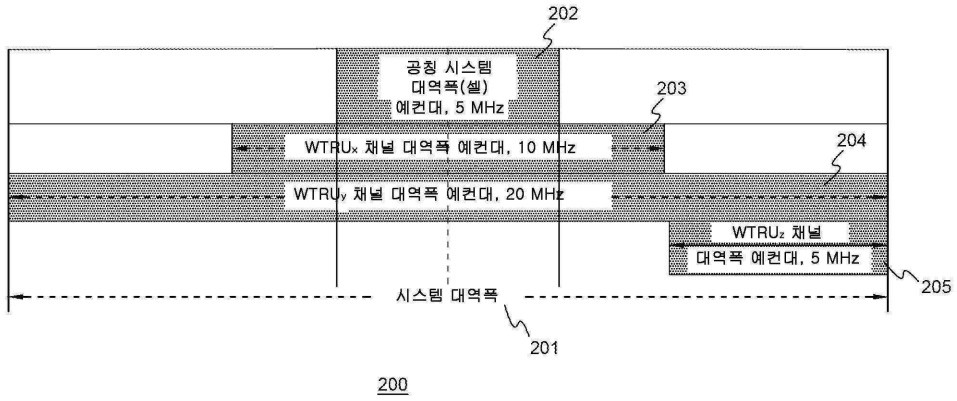
도면1c


102c
102b
102a
116
116
116
160c eNode-B
160b eNode-B
160a eNode-B
X2
X2
S1
S1
S1
104 RAN
164 서빙 게이트웨이
162 MME
166 PDN 게이트웨이
106 코어 네트워크
112 다른 네트워크들
110 인터넷
108 PSTN

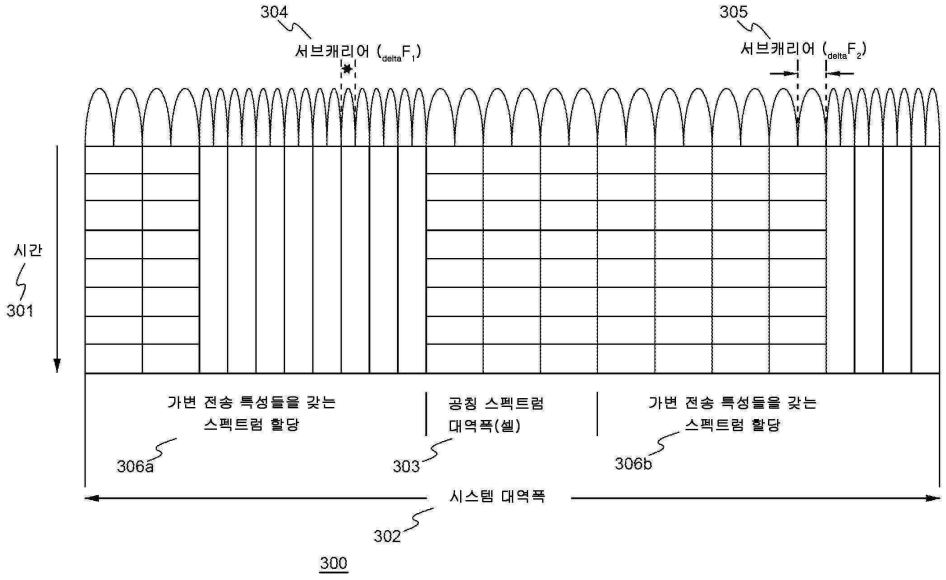
도면1d


102c
102b
102a
116
116
116
180c gNB
180b gNB
180a gNB
Xn
Xn
N3
N2
N3
N2
N3
N2
113 RAN
184b UPF
182b AMF
184a UPF
182a AMF
N4
N6
N11
N4
N6
N11
185b DN
183b SMF
185a DN
183a SMF
115 코어 네트워크
112 다른 네트워크들
110 인터넷
108 PSTN

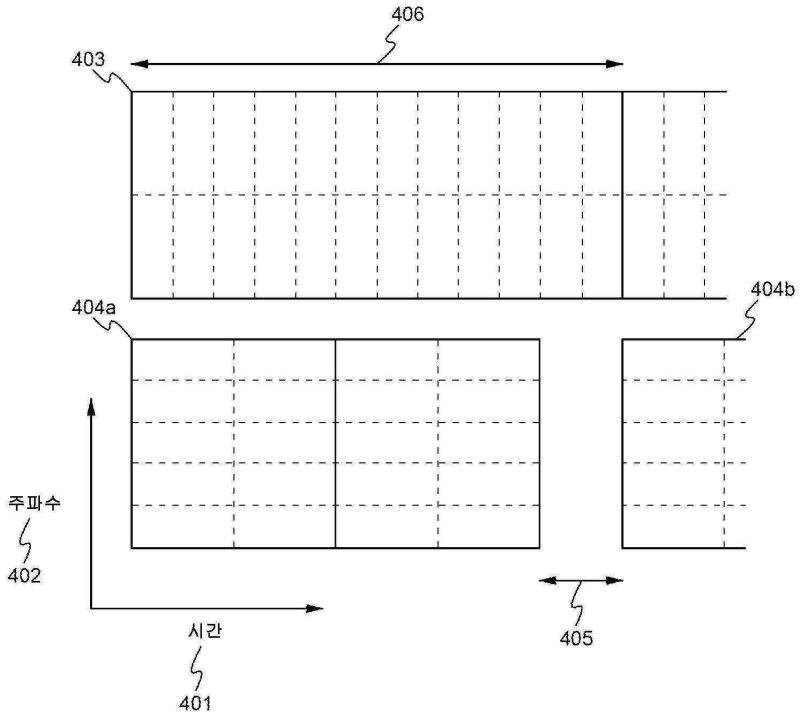
도면2


202
공칭 시스템
대역폭(셀)
예컨대, 5 MHz
203
WTRUx 채널 대역폭 예컨대, 10 MHz
204
WTRUy 채널 대역폭 예컨대, 20 MHz
WTRUz 채널
대역폭 예컨대, 5 MHz
205
시스템 대역폭
201
200

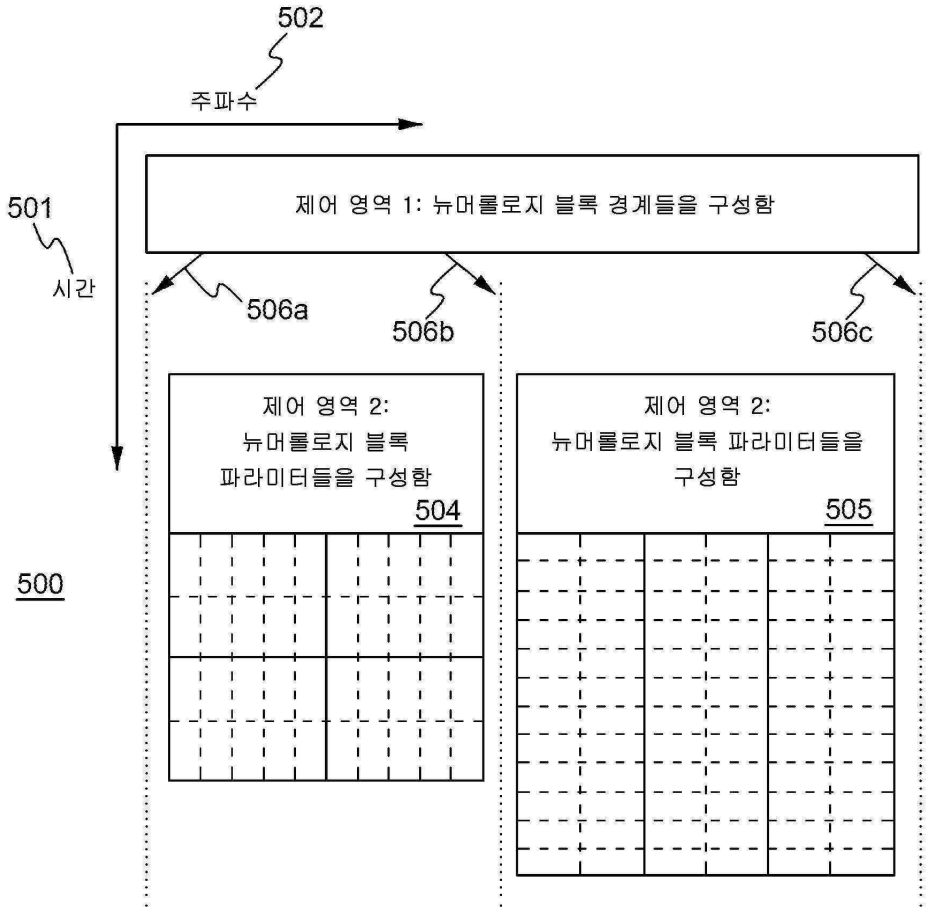
도면3


304
서브캐리어 (deltaF1)
305
서브캐리어 (deltaF2)
시간
301
가변 전송 특성들을 갖는
스펙트럼 할당
306a
공칭 스펙트럼
대역폭(셀)
303
가변 전송 특성들을 갖는
스펙트럼 할당
306b
시스템 대역폭
302
300

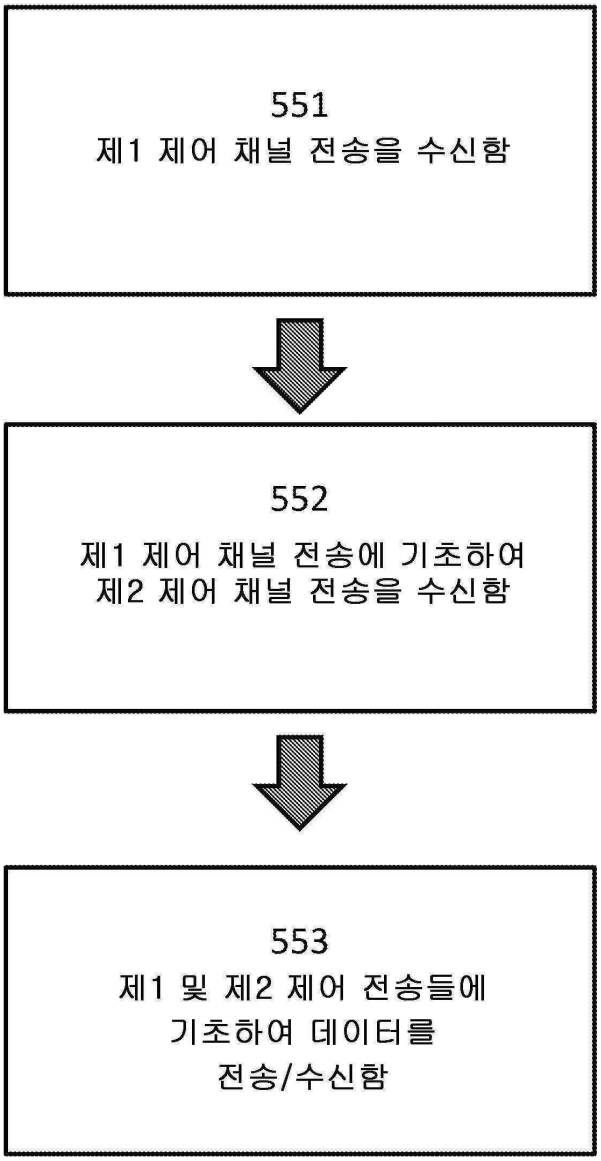
도면4


406
403
404b
404a
주파수
402
시간
401
405

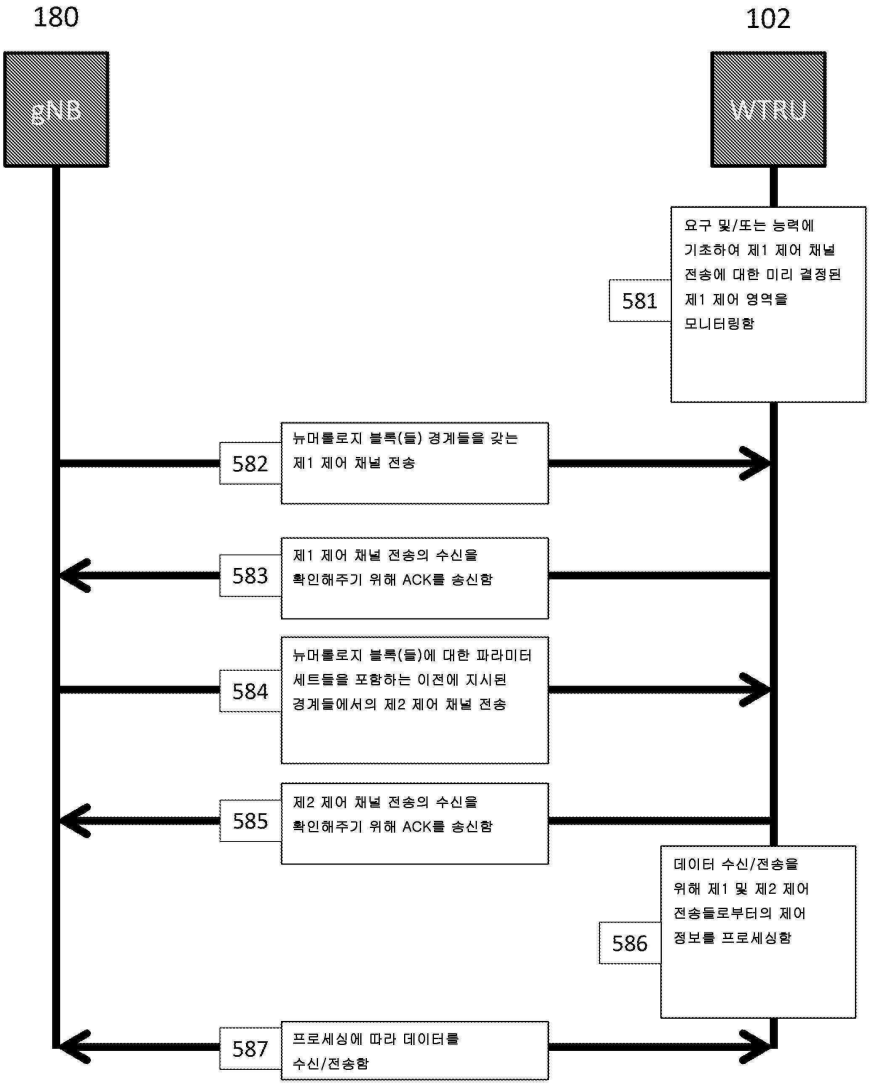
도면5a


502
주파수
501
시간
제어 영역 1: 뉴머롤로지 블록 경계들을 구성함
506a
506b
506c
제어 영역 2:
뉴머롤로지 블록
파라미터들을 구성함
504
제어 영역 2:
뉴머롤로지 블록 파라미터들을
구성함
505
500

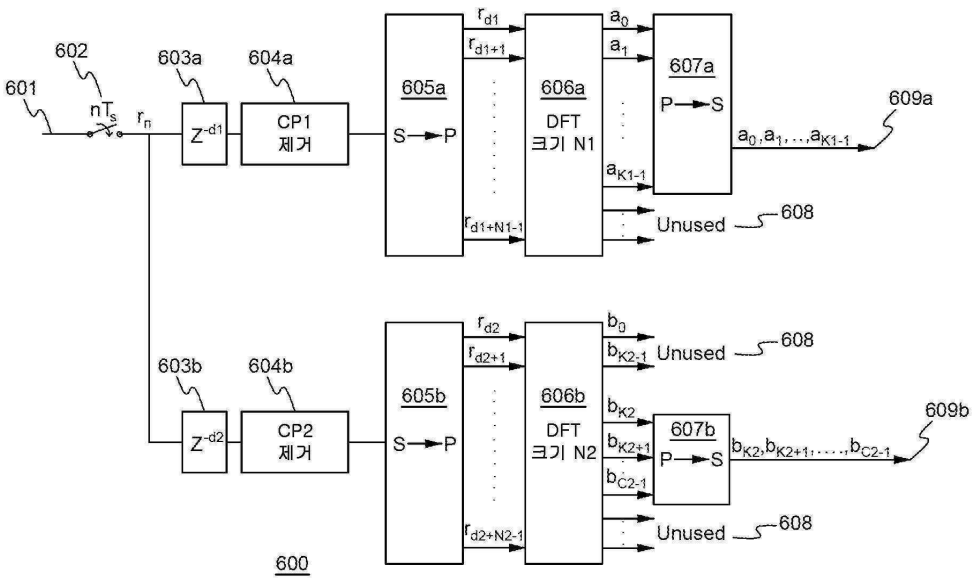
도면5b


551
제1 제어 채널 전송을 수신함
552
제1 제어 채널 전송에 기초하여
제2 제어 채널 전송을 수신함
553
제1 및 제2 제어 전송들에
기초하여 데이터를
전송/수신함

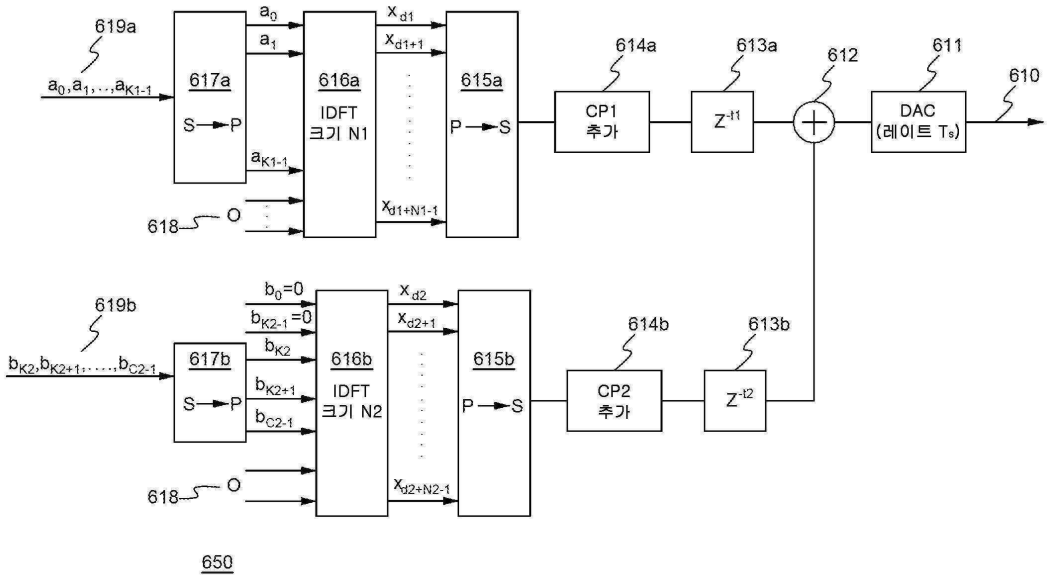
도면5c


180
102
gNB
WTRU
요구 및/또는 능력에 기초하여 제1 제어 채널 전송에 대한 미리 결정된 제1 제어 영역을 모니터링함
581
뉴머롤로지 블록(들) 경계들을 갖는 제1 제어 채널 전송
582
제1 제어 채널 전송의 수신을 확인해주기 위해 ACK를 송신함
583
뉴머롤로지 블록(들)에 대한 파라미터 세트들을 포함하는 이전에 지시된 경계들에서의 제2 제어 채널 전송
584
제2 제어 채널 전송의 수신을 확인해주기 위해 ACK를 송신함
585
데이터 수신/전송을 위해 제1 및 제2 제어 전송들로부터의 제어 정보를 프로세싱함
586
프로세싱에 따라 데이터를 수신/전송함
587

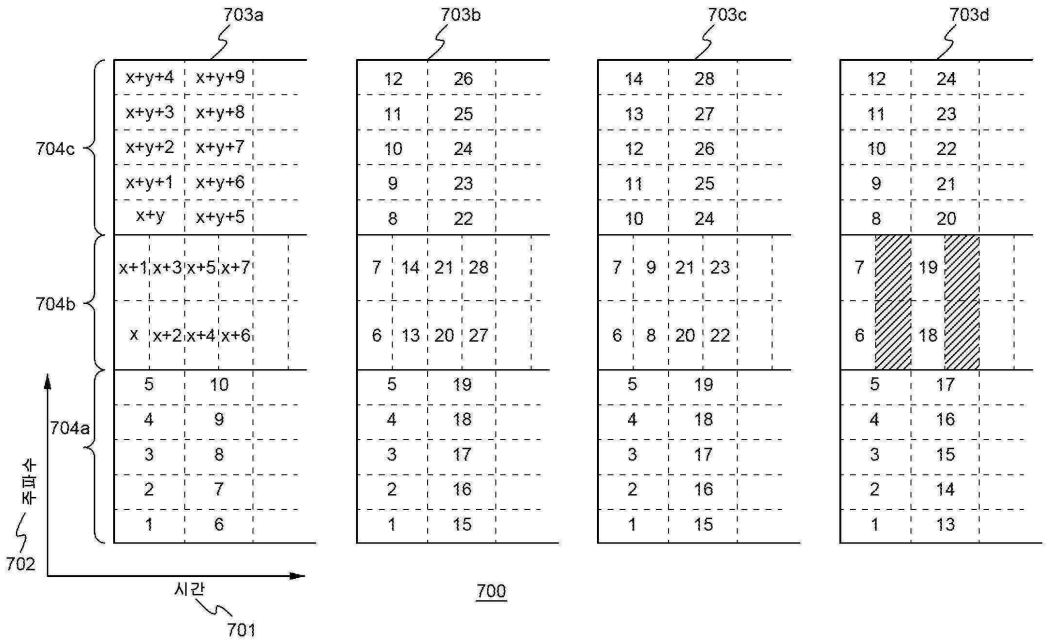
도면6a


601
602
603a
604a
603b
604b
605a
605b
606a
606b
607a
607b
CP1 제거
CP2 제거
DFT 크기 N1
DFT 크기 N2
Unused
608
609a
609b
600

도면6b


619a
$a_0, a_1, .., a_{K1-1}$
617a
S→P
a_0
a_1
a_{K1-1}
618
O
616a
IDFT
크기 N1
x_{d1}
x_{d1+1}
$x_{d1+N1-1}$
615a
P→S
614a
CP1
추가
613a
Z^{-t1}
612
611
DAC
(레이트 T_s)
610
619b
$b_{K2}, b_{K2+1}, ..., b_{C2-1}$
617b
S→P
b_0=0
b_{K2-1}=0
b_{K2}
b_{K2+1}
b_{C2-1}
618
O
616b
IDFT
크기 N2
x_{d2}
x_{d2+1}
$x_{d2+N2-1}$
615b
P→S
614b
CP2
추가
613b
Z^{-t2}
650

도면7


703a
703b
703c
703d
704c
704b
704a
x+y+4 x+y+9
x+y+3 x+y+8
x+y+2 x+y+7
x+y+1 x+y+6
x+y x+y+5
x+1 x+3 x+5 x+7
x x+2 x+4 x+6
5 10
4 9
3 8
2 7
1 6
12 26
11 25
10 24
9 23
8 22
7 14 21 28
6 13 20 27
5 19
4 18
3 17
2 16
1 15
14 28
13 27
12 26
11 25
10 24
7 9 21 23
6 8 20 22
5 19
4 18
3 17
2 16
1 15
12 24
11 23
10 22
9 21
8 20
7 19
6 18
5 17
4 16
3 15
2 14
1 13
주파수
702
시간
701
700

도면8

