



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0099503
(43) 공개일자 2024년06월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04J 11/00 (2006.01) H04W 48/10 (2009.01)
H04W 56/00 (2009.01) H04W 74/00 (2024.01)
- (52) CPC특허분류
H04J 11/0073 (2013.01)
H04J 11/0076 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2024-7019893(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2018년02월02일
심사청구일자 2024년06월14일
- (62) 원출원 특허 10-2019-7022708
원출원일자(국제) 2018년02월02일
심사청구일자 2021년02월01일
- (85) 번역문제출일자 2024년06월14일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2018/016551
- (87) 국제공개번호 WO 2018/144790
국제공개일자 2018년08월09일
- (30) 우선권주장
62/454,524 2017년02월03일 미국(US)
(뒷면에 계속)

- (71) 출원인
인터디지털 패튼 홀딩스, 인크
미국, 텔라웨어주 19809, 윌밍턴, 벨뷰 파크웨이
200, 스위트 300
- (72) 발명자
판, 카일, 정-린
미국 11780 뉴욕, 세인트 제임스, 컨트리 우즈 드
라이브 9
시, 평권
미국 92126 캘리포니아, 샌디에이고, 아파트먼트
144, 아데르만 애비뉴 10838
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
김태홍, 김진희

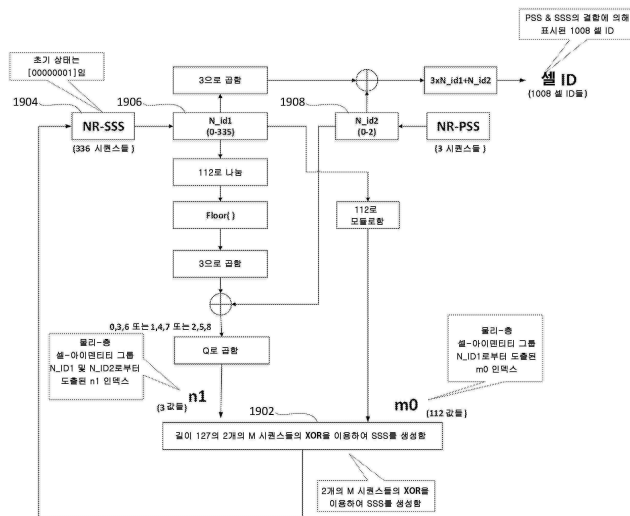
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 새로운 라디오에서의 동기화 신호 버스트, 신호 설계 및 시스템 프레임 획득

(57) 요약

신호 버스트, 신호 설계 및/또는 시스템 프레임 획득을 동기화하기 위한 시스템들, 절차들 및 방법들이 개시된다. 동기화 신호(synchronization signal; SS) 블록 또는 버스트가 수신될 수 있다. SS 블록 또는 버스트는 1차 동기화 신호(primary synchronization signal; PSS), 2차 동기화 신호(secondary synchronization signal; SSS) 및/또는 물리적 브로드캐스트 채널(Physical Broadcast Channel; PBCH)을 포함할 수 있다. 제 1 셀 ID가 결정될 수 있고 그리고/또는 복수의 SSS 시퀀스들이 생성될 수 있다. m0 값(예를 들어, 제 1 순환 시프트)은 예를 들어, 생성된 복수의 SSS 시퀀스들에 기초하여 m0 값들의 세트로부터 결정될 수 있다. n1 값(예를 들어, 제 2 순환 시프트)은 n1 값들의 세트로부터 결정될 수 있다. 제 2 셀 ID는 예를 들어, m0 값 및 n1 값에 기초하여 결정될 수 있다. 제 3 셀 ID는 예를 들어, 제 2 셀 ID 및 제 1 셀 ID에 기초하여 결정될 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

HO4W 48/10 (2013.01)
HO4W 56/001 (2013.01)
HO4W 74/004 (2013.01)

(30) 우선권주장

62/500,752 2017년05월03일 미국(US)
62/519,745 2017년06월14일 미국(US)
62/556,171 2017년09월08일 미국(US)

(72) 발명자

올레센, 로버트, 엘.

미국 11743 뉴욕, 헌팅턴, 컨트리 클럽 드라이브 3
샤, 니라브, 비.

미국 92131 캘리포니아, 샌디에이고, 포르셀리나
코트 12265

명세서

청구범위

청구항 1

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

동기화 신호(synchronization signal; SS) 버스트 세트 내에 포함된 복수의 SS 블록들 중의 SS 블록을 수신하는 단계 - 상기 SS 버스트 세트 내에 포함된 상기 복수의 SS 블록들의 각각은 1차 동기화 신호(primary synchronization signal; PSS), 2차 동기화 신호(secondary synchronization signal; SSS) 및 물리적 브로드캐스트 채널(physical broadcast channel; PBCH) 송신을 포함하고, 상기 SS 버스트 세트 내에 포함된 상기 복수의 SS 블록들 중의 각각의 SS 블록은 각각 상기 SS 버스트 세트 내의 상기 각각의 SS 블록을 식별하는 각각의 SS-블록 인덱스와 연관됨 - ;

상기 수신된 SS 블록 내에 포함된 상기 PBCH 송신에 기초하여, 상기 수신된 SS 블록에 대한 상기 각각의 SS-블록 인덱스를 결정하는 단계; 및

상기 수신된 SS 블록 내에 포함된 상기 PBCH 송신에 기초하여, 시스템 프레임 번호(system frame number; SFN)를 결정하는 단계

를 포함하는 WTRU에 의해 구현되는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 SS 버스트 세트 내에 포함된 상기 각각의 SS 블록과 연관된 상기 각각의 SS-블록 인덱스는, 상기 SS 버스트 세트 내에 포함된 상기 각각의 SS 블록의 송신 시간의 순서로 증가하는 것인, WTRU에 의해 구현되는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 수신된 SS 블록에 대한 상기 각각의 SS-블록 인덱스는, 상기 수신된 SS 블록 내에 포함된 상기 PBCH 송신의 페이로드 부분에 기초하여 결정되는 것인, WTRU에 의해 구현되는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 수신된 SS 블록에 대한 상기 각각의 SS-블록 인덱스는, 상기 수신된 SS 블록 내에 포함된 상기 PBCH 송신의 암시적 특성에 기초하여 결정되는 것인, WTRU에 의해 구현되는 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 PBCH 송신의 암시적 특성은 스크램블링 특성을 포함하는 것인, WTRU에 의해 구현되는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 SS 버스트 세트 내에 포함된 상기 복수의 SS 블록들의 각각은 각각의 송신 빔과 연관된 것인, WTRU에 의해 구현되는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

물리적 랜덤 액세스 채널(physical random access channel; PRACH) 송신을 전송하는 단계를 더 포함하고, 상기 PRACH 송신은 SS 버스트 세트 내에 포함된 상기 복수의 SS 블록들 중 어느 SS 블록이 상기 WTRU에 의해 수신되었는지를 표시하는 것인, WTRU에 의해 구현되는 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 PRACH 송신은 PRACH 메시지 1에 대응하는 것인, WTRU에 의해 구현되는 방법.

청구항 9

프로세서를 포함하는 무선 송수신 유닛(wireless transmit/receive unit; WTRU)에 있어서, 상기 프로세서는:

동기화 신호(synchronization signal; SS) 버스트 세트 내에 포함된 복수의 SS 블록들 중의 SS 블록을 수신하고
 - 상기 SS 버스트 세트 내에 포함된 상기 복수의 SS 블록들의 각각은 1차 동기화 신호(primary synchronization signal; PSS), 2차 동기화 신호(secondary synchronization signal; SSS) 및 물리적 브로드캐스트 채널(physical broadcast channel; PBCH) 송신을 포함하고, 상기 SS 버스트 세트 내에 포함된 상기 복수의 SS 블록들의 각각의 SS 블록은 각각 상기 SS 버스트 세트 내의 상기 각각의 SS 블록을 식별하는 각각의 SS-블록 인덱스와 연관됨 - ;

상기 수신된 SS 블록 내에 포함된 상기 PBCH 송신에 기초하여, 상기 수신된 SS 블록에 대한 상기 각각의 SS-블록 인덱스를 결정하고;

상기 수신된 SS 블록 내에 포함된 상기 PBCH 송신에 기초하여, 시스템 프레임 번호(system frame number; SFN)를 결정하도록

구성되는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 SS 버스트 세트 내에 포함된 상기 각각의 SS 블록과 연관된 상기 각각의 SS-블록 인덱스는 상기 SS 버스트 세트 내에 포함된 상기 각각의 SS 블록의 송신 시간의 순서로 증가하는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 수신된 SS 블록에 대한 상기 각각의 SS-블록 인덱스를, 상기 수신된 SS 블록 내에 포함된 상기 PBCH 송신의 페이로드 부분에 기초하여 결정하도록 구성되는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 수신된 SS 블록에 대한 상기 각각의 SS-블록 인덱스를, 상기 수신된 SS 블록 내에 포함된 상기 PBCH 송신의 암시적 특성에 기초하여 결정하도록 구성되는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 PBCH 송신의 암시적 특성은 스크램블링 특성을 포함하는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 SS 버스트 세트 내에 포함된 상기 복수의 SS 블록들의 각각은 각각의 송신 빔과 연관된 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 프로세서 및 메모리는 또한, 물리적 랜덤 액세스 채널(physical random access channel; PRACH) 송신을 전송하도록 구성되고, 상기 PRACH 송신은 SS 버스트 세트 내에 포함된 상기 복수의 SS 블록들 중 어느 SS 블록이 상기 WTRU에 의해 수신되었는지를 표시하는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 PRACH 송신은 PRACH 메시지 1에 대응하는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2017년 2월 3일에 출원된 미국 가출원 번호 제62/454,524호; 2017년 5월 3일에 출원된 미국 가출원 번호 제62/500,752호; 2017년 6월 14일에 출원된 미국 가출원 번호 제62/519,745호; 및 2017년 9월 8일에 출원된 미국 가출원 번호 제62/556,171호를 우선권으로 주장하며, 이들은 완전히 기술된 것처럼 인용에 의해 본원에 포함된다.

배경 기술

[0002] 최근에 생겨난 5G 시스템들에 대한 사용 사례들의 광범위한 분류는 eMBB(Enhanced Mobile Broadband), mMTC(Massive Machine Type Communications) 및 URLLC(Ultra Reliability and Low Latency Communications)로서 서술될 수 있다. 사용 사례들의 광범위한 분류는 ITU-R, NGMN 및 3GPP에 의해 설정된 요건들에 기초할 수 있다. 사용 사례들은 더 높은 데이터 레이트, 더 높은 스펙트럼 효율, 낮은 전력, 더 높은 에너지 효율, 더 낮은 레이턴시 및 더 높은 신뢰성과 같은 하나 이상의 요건들에 중점을 둘 수 있다. 700MHz 내지 80GHz 범위의 광범위한 스펙트럼 대역들이 다양한 전개 시나리오들에 대해 고려될 수 있다.

발명의 내용

[0003] 새로운 라디오(new radio; NR)에서 신호 버스트, 신호 설계 및/또는 시스템 프레임 획득을 동기화하기 위한 시스템들, 절차들 및 방법들이 개시된다. 동기화 신호(synchronization signal; SS) 블록은 SS 버스트에 기초하여 정의될 수 있으며, SS 버스트들 중 하나 이상은 SS 버스트 세트를 정의할 수 있다. 활성화, 인에이블 또는 송신될 SS 블록이 결정될 수 있다. 활성화, 인에이블 또는 송신될 SS 블록의 정보는 다른 엔티티에 제공될 수 있다. 활성화, 인에이블 또는 송신될 SS 블록에 기초하여, OFDM 심볼 인덱스, 라디오 프레임 내의 슬롯 인덱스, 라디오 프레임 번호 및/또는 미니-슬롯 인덱스가 식별될 수 있다. QCL(quasi-co-located) 표시 및/또는 레이트 매칭 표시가 제공될 수 있다(예를 들어, SS 블록들에 대해 제공될 수 있음).

[0004] 동기화 신호(SS) 버스트가 수신될 수 있다. SS 버스트는 1차 동기화 신호(primary synchronization signal; PSS), 2차 동기화 신호(secondary synchronization signal; SSS) 및/또는 물리적 브로드캐스트 채널(Physical Broadcast Channel; PBCH)을 포함할 수 있다. PSS에 의해(예를 들어, 그 내부에서) 반송된 제 1 셀 ID가 결정될 수 있다. 복수의 SSS 시퀀스들은 예를 들어, 제 1 M 시퀀스 및 제 2 M 시퀀스에 기초하여 생성될 수 있다. m0 값(예를 들어, 제 1 순환 시프트)은 예를 들어, 생성된 복수의 SSS 시퀀스들에 기초하여 m0 값들의 세트(예를 들어, 순환 시프트들의 제 1 세트)로부터 결정될 수 있다. n1 값(예를 들어, 제 2 순환 시프트)은 n1 값들의 세트(예를 들어, 순환 시프트들의 제 2 세트)로부터 결정될 수 있다. SSS에 의해(예를 들어, 그 내부에서) 반송되는 제 2 셀 ID는 예를 들어, m0 값 및 n1 값에 기초하여 결정될 수 있다. 제 3 셀 ID는 예를 들어, SSS에 의해 반송된 제 2 셀 ID 및 PSS에 의해 반송된 제 1 셀 ID에 기초하여 결정될 수 있다.

[0005] 시스템 프레임 번호(system frame number; SFN)의 부분이 스크램블링 코드에 기초하여 결정될 수 있다. 스크램블링 코드는 제 3 셀 ID에 기초할 수 있다. SFN의 부분(예를 들어, 다른 부분)은 SS 버스트에서 획득될 수 있다. SFN(예를 들어, 전체 SFN)은 예를 들어, SFN의 결정된 부분 및 SS 버스트에서 획득된 SFN의 부분이 동일한 것에 기초하여 결정될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0006]

보다 상세한 이해는 첨부 도면과 함께 예로서 주어지는 이하의 설명으로부터 얻어질 수 있다.

도 1a는 하나 이상의 개시된 실시예들이 구현될 수 있는 예시적인 통신 시스템을 예시하는 시스템도이다.

도 1b는 일 실시예에 따라, 도 1a에 예시된 통신 시스템 내에서 사용될 수 있는 예시적인 무선 송수신 유닛(wireless transmit/receive unit; WTRU)을 예시하는 시스템도이다.

도 1c는 일 실시예에 따라, 도 1a에 예시된 통신 시스템 내에서 사용될 수 있는 예시적인 라디오 액세스 네트워크(radio access network; RAN) 및 예시적인 코어 네트워크(core network; CN)를 예시하는 시스템도이다.

도 1d는 일 실시예에 따라, 도 1a에 예시된 통신 시스템 내에서 사용될 수 있는 추가의 예시적인 RAN 및 추가의 예시적인 CN을 예시하는 시스템도이다.

도 2는 예시적인 동기화 신호(SS) 버스트 세트 조성 및 구조를 도시한다.

도 3은 SS 버스트 세트 조성 및 구조의 다른 예를 도시한다.

도 4는 SS 버스트 세트 조성 및 구조의 다른 예를 도시한다.

도 5는 예시적인 시스템 프레임 번호 획득을 도시한다.

도 6은 다른 예시적인 시스템 프레임 번호 획득을 도시한다.

도 7은 예시적인 다중-스테이지 시스템 프레임 번호 획득(3-스테이지)을 도시한다.

도 8은 예시적인 다중-스테이지 시스템 프레임 번호 획득(4-스테이지)을 도시한다.

도 9는 다른 예시적인 다중-스테이지 시스템 프레임 번호 획득을 도시한다.

도 10은 SFN의 최상위 비트(most significant bit; MSB)들 및 다수의 최하위 비트(least significant bit; LSB)들을 검출, 디코딩, 연결 및 결합함으로써의 예시적인 시스템 프레임 번호(SFN) 획득을 도시한다.

도 11은 SFN의 다수의 부분들을 검출, 디코딩, 연결 및 결합함으로써의 예시적인 SFN 획득을 도시한다.

도 12는 확인 1을 동반한 예시적인 시스템 프레임 번호 획득을 도시한다.

도 13은 확인 2를 동반한 예시적인 시스템 프레임 번호 획득을 도시한다.

도 13a 및 도 13b는 주기성 적응(periodicity adaptation)을 갖는 시스템 프레임 획득을 위한 예시적인 흐름을 도시한다.

도 14는 ZC255 시퀀스에 대한 예시적인 스위핑 루트를 도시한다.

도 15는 ZC127 시퀀스에 대한 예시적인 스위핑 루트를 도시한다.

도 16은 예시적인 SS 시퀀스를 도시한다.

도 17은 다른 예시적인 SS 시퀀스를 도시한다.

도 18은 다른 예시적인 SS 시퀀스를 도시한다.

도 19는 예시적인 새로운 라디오(new radio; NR)-이차 동기화 신호(SSS) 시퀀스 설계를 도시한다.

도 20은 동기화 신호(SS) 블록들에 대한 예시적인 QCL(quasi-co-located) 표시를 도시한다.

도 21은 SS 블록들에 대한 다른 예시적인 QCL 표시를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007]

예시적인 실시예들의 상세한 설명이 다양한 도면들을 참조하여 이제 설명될 것이다. 이 설명은 가능한 구현들의 상세한 예를 제공하지만, 세부사항들은 예시적인 것으로 의도되며 어떠한 방식으로든 본 출원의 범위를 제한하지 않는다는 것이 주의되어야 한다.

[0008]

도 1a는 하나 이상의 개시된 실시예가 구현될 수 있는 예시적인 통신 시스템(100)을 예시하는 다이어그램이다. 통신 시스템(100)은 다수의 무선 사용자들에게 음성, 데이터, 비디오, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 콘텐츠

를 제공하는 다중 액세스 시스템일 수 있다. 통신 시스템(100)은 다수의 무선 사용자들이 무선 대역폭을 포함한 시스템 자원들의 공유를 통해 이러한 콘텐츠에 액세스하는 것을 가능하게 할 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 DFT-Spread OFDM), UW-OFDM(unique word OFDM), 자원 블록-필터링 OFDM, FBMC(filter bank multicarrier) 등과 같은 하나 이상의 채널 액세스 방법들을 이용할 수 있다.

[0009] 도 1a에 도시된 바와 같이, 통신 시스템(100)은 무선 송수신 유닛(WTRU)들(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 실시예들은 임의의 수의 WTRU들, 기지국들, 네트워크들 및/또는 네트워크 엘리먼트들을 고려한다는 것이 인지될 것이다. WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d) 각각은 무선 환경에서 동작 및/또는 통신하도록 구성된 임의의 유형의 디바이스일 수 있다. 예로서, WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d)(이들 중 임의의 것은 "스테이션" 및/또는 "STA"로서 지칭될 수 있음)은 무선 신호들을 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있고, 사용자 장비(UE), 모바일 스테이션, 고정식 또는 이동식 가입자 유닛, 구독-기반 유닛, 호출기, 셀룰러 전화, 개인용 디지털 보조기기(PDA), 스마트 폰, 랩톱, 넷북, 개인용 컴퓨터, 무선 센서, 핫스팟 또는 Mi-Fi 디바이스, IoT(Internet of Things) 디바이스, 시계 또는 기타 웨어러블, HMD(head-mounted display), 차량, 드론, 의료 디바이스 및 애플리케이션들(예를 들어, 원격 수술), 산업용 디바이스 및 애플리케이션들(예를 들어, 산업 및/또는 자동화된 프로세싱 체인 맥락들에서 동작하는 로봇 및/또는 다른 무선 디바이스들), 소비자 전자 디바이스, 상업용 및/또는 산업용 무선 네트워크들 상에서 동작하는 디바이스 등을 포함할 수 있다. WTRU들(102a, 102b, 102c 및 102d) 중 임의의 것이 UE로서 교환 가능하게 지칭될 수 있다.

[0010] 통신 시스템(100)은 또한 기지국(114a) 및/또는 기지국(114b)을 포함할 수 있다. 기지국(114a, 114b) 각각은, CN(106/115), 인터넷(110), 및/또는 다른 네트워크들(112)과 같은 하나 이상의 통신 네트워크들에 대한 액세스를 용이하게 하기 위해 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d) 중 적어도 하나와 무선으로 인터페이스하도록 구성된 임의의 유형의 디바이스일 수 있다. 예로써, 기지국(114a, 114b)은 기지국 트랜시버(BTS; base transceiver station), 노드 B, eNode B, 홈 노드 B, 홈 eNode B, gNB, NR 노드 B 사이트 제어기, AP(access point), 무선 라우터 등일 수 있다. 기지국들(114a, 114b)이 각각 단일 엘리먼트로서 도시되지만, 기지국들(114a, 114b)은 임의의 수의 상호연결된 기지국 및/또는 네트워크 엘리먼트들을 포함할 수 있다는 것이 인지될 것이다.

[0011] 기지국(114a)은 RAN(104/113)의 일부일 수 있으며, 이는 또한 다른 기지국들 및/또는 네트워크 엘리먼트들(도시되지 않음), 이블테면, BSC(base station controller), RNC(radio network controller), 중계 노드들 등을 포함할 수 있다. 기지국(114a) 및/또는 기지국(114b)은 셀(도시되지 않음)로 지칭될 수 있는 하나 이상의 캐리어 주파수들 상에서 무선 신호들을 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 이들 주파수들은 허가 스펙트럼, 비허가 스펙트럼, 또는 허가 및 비허가 스펙트럼의 조합일 수 있다. 셀은 비교적 고정될 수 있거나 시간에 따라 변할 수 있는 특정 지리적 영역에 무선 서비스에 대한 커버리지를 제공할 수 있다. 셀은 추가로, 셀 섹터들로 분할될 수 있다. 예를 들어, 기지국(114a)과 연관된 셀은 3개의 섹터들로 분할될 수 있다. 따라서, 일 실시예에서, 기지국(114a)은 3개의 트랜시버들 즉, 셀의 각각의 섹터마다 하나씩을 포함할 수 있다. 실시예에서, 기지국(114a)은 MIMO(multiple-input multiple output) 기술을 이용할 수 있고, 셀의 각각의 섹터마다 다수의 트랜시버들을 활용할 수 있다. 예를 들어, 빔포밍(beamforming)은 원하는 공간 방향들로 신호들을 송신 및/또는 수신하는 데 사용될 수 있다.

[0012] 기지국(114a, 114b)은 에어 인터페이스(air interface)(115/116/117)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중 하나 이상과 통신할 수 있으며, 이 에어 인터페이스는 임의의 적합한 무선 통신 링크(예를 들어, RF(radio frequency), 마이크로파, 센티미터파, 마이크로미터파, IR(infrared), UV(ultraviolet), 가시광 등)일 수 있다. 에어 인터페이스(116)는 임의의 적합한 RAT(radio access technology)을 사용하여 설정될 수 있다.

[0013] 보다 상세하게는, 위에서 언급된 바와 같이, 통신 시스템(100)은 다중 액세스 시스템일 수 있고, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 등과 같은 하나 이상의 채널 액세스 방식들을 이용할 수 있다. 예를 들어, RAN(104/113)에서의 기지국(114a) 및 WTRU들(102a, 102b, 102c)은, WCDMA(wideband CDMA)를 사용하여 에어 인터페이스(115/116/117)를 설정할 수 있는 UTRA(UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) Terrestrial Radio Access)와 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. WCDMA는 HSPA(High-Speed Packet Access) 및/또는 HSPA+(Evolved HSPA)와 같은 통신 프로토콜을 포함할 수 있다. HSPA는 HSDPA(High-Speed Downlink(DL) Packet Access) 및/또는 HSUPA(High-Speed UL Packet Access)를 포함할 수 있다.

- [0014] 일 실시예에서, 기지국(114a) 및 WTRU들(102a, 102b, 102c)은 E-UTRA(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access)와 같은 라디오 기술을 구현할 수 있으며, 이는 LTE(Long Term Evolution) 및/또는 LTE-A(LTE-Advanced) 및/또는 LTE-A Pro(LTE-Advanced Pro)를 사용하여 에어 인터페이스(116)를 설정할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에서, 기지국(114a) 및 WTRU들(102a, 102b, 102c)은 NR(New Radio) 라디오 액세스와 같은 라디오 기술을 구현할 수 있으며, 이는 NR을 사용하여 에어 인터페이스(116)를 설정할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 기지국(114a) 및 WTRU들(102a, 102b, 102c)은 다수의 라디오 액세스 기술들을 구현할 수 있다. 예를 들어, 기지국(114a) 및 WTRU들(102a, 102b, 102c)은 예를 들어, DC(dual connectivity) 원리들을 사용하여 LTE 라디오 액세스 및 NR 라디오 액세스를 함께 구현할 수 있다. 따라서, WTRU들(102a, 102b, 102c)에 의해 활용되는 에어 인터페이스는, 다수의 유형들의 라디오 액세스 기술들, 및/또는 다수의 유형들의 기지국들(예를 들어, eNB 및 gNB)로/로부터 전송되는 송신들에 의해 특징화될 수 있다.
- [0017] 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, 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), GERAN(GSM EDGE) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다.
- [0018] 도 1a에서의 기지국(114b)은 예를 들어, 무선 라우터, 홈 노드 B, 홈 eNode B, 또는 액세스 포인트일 수 있고, 사업장, 집, 차량, 캠퍼스, 산업 설비, (예를 들어, 드론들에 의한 사용을 위한) 공중 회랑(air corridor), 도로 등과 같은 로컬화된 영역에서 무선 연결을 용이하게 하기 위해 임의의 적합한 RAT를 활용할 수 있다. 일 실시예에서, 기지국(114b) 및 WTRU들(102c, 102d)은 WLAN(wireless local area network)를 설정하도록 IEEE 802.11과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. 일 실시예에서, 기지국(114b) 및 WTRU들(102c, 102d)은 WPAN(wireless personal area network)을 설정하도록 IEEE 802.15과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 기지국(114b) 및 WTRU들(102c, 102d)은 피코셀 또는 펌토셀을 설정하도록 셀룰러-기반 RAT(예를 들어, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR 등)를 활용할 수 있다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 기지국(114b)은 인터넷(110)에 대한 직접 연결을 가질 수 있다. 따라서, 기지국(114b)은 CN(106/115)을 통해 인터넷(110)에 액세스할 필요가 없을 수 있다.
- [0019] RAN(104/113)은 CN(106/115)과 통신 상태에 있을 수 있으며, 이는 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d) 중 하나 이상에 음성, 데이터, 애플리케이션들 및/또는 VoIP(voice over internet protocol) 서비스들을 제공하도록 구성된 임의의 유형의 네트워크일 수 있다. 데이터는 다양한 QoS(quality of service) 요건들, 이를테면, 상이한 스루풋 요건들, 레이턴시 요건들, 에러 허용오차 요건들, 신뢰성 요건들, 데이터 스루풋 요건들, 이동성 요건들 등을 가질 수 있다. CN(106/115)은, 호 제어, 과금 서비스, 모바일 위치-기반 서비스, 선불 통화, 인터넷 연결성, 비디오 배포 등을 제공할 수 있고 그리고/또는 사용자 인증과 같은 고-레벨 보안 기능들을 수행할 수 있다. 도 1a에 도시되진 않았지만, RAN(104/113) 및/또는 CN(106/115)은, RAN(104/113)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 이용하는 다른 RAN들과 직접 또는 간접 통신 상태에 있을 수 있다는 것이 인지될 것이다. 예를 들어, NR 라디오 기술을 활용하는 것일 수 있는 RAN(104/113)에 연결되는 것에 외에도, CN(106/115)은 또한 GSM, UMTS, CDMA 2000, WiMAX, E-UTRA, 또는 WiFi 라디오 기술을 이용하는 다른 RAN(도시되지 않음)과 통신 상태에 있을 수 있다.
- [0020] CN(106/115)은 또한, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)가 PSTN(108), 인터넷(110), 및/또는 다른 네트워크(112)에 액세스하기 위한 게이트웨이로서 역할을 할 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 모음에서의 TCP(transmission control protocol), UDP(user datagram protocol) 및/또는 IP(internet protocol)과 같은 일반적인 통신 프로토콜들을 사용하는 상호연결된 컴퓨터 네트워크들 및 디바이스들의 글로벌 시스템을 포함할 수 있다. 네트워크들(112)은 다른 서비스 제공자들에 의해 소유 및/또는 운용되는 유선 및/또는 무선 통신 네트워크들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 네트워크(112)는 RAN(104/113)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 이용할 수 있는 하나 이상의 RAN들에 연결된 다른 CN을 포함할 수 있다.
- [0021] 통신 시스템(100) 내의 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d) 중 일부 또는 전부는 멀티-모드(multi-mode) 능력들을 포함할 수 있다(예를 들어 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d)은 상이한 무선 링크들을 통해 상이한 무선 네트워크들과 통신하기 위해 복수의 트랜시버들을 포함할 수 있음). 예를 들어, 도 1a에 도시된 WTRU(102c)는, 셀룰러-기반 라디오 기술을 이용할 수 있는 기지국(114a)과, 그리고 IEEE 802 라디오 기술을 이용할 수 있는 기지국

(114b)과 통신하도록 구성될 수 있다.

- [0022] 도 1b는 예시적인 WTRU(102)를 예시하는 시스템도이다. 도 1b에 도시된 바와 같이, WTRU(102)는 다른 것들 중에서도, 프로세서(118), 트랜시버(120), 송신/수신 엘리먼트(122), 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 디스플레이/터치패드(128), 비-제거 가능 메모리(130), 제거 가능 메모리(132), 전력 소스(134), GPS(global positioning system) 칩셋(136) 및 다른 주변장치들(138)을 포함할 수 있다. WTRU(102)는 실시예에 부합하게 유지되면서 전술한 엘리먼트들 중의 임의의 서브-조합을 포함할 수 있다는 것이 인지될 것이다.
- [0023] 프로세서(118)는 범용 프로세서, 특수 목적 프로세서, 통상의 프로세서, DSP(digital signal processor), 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 연관된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 제어기, 마이크로제어기, ASIC(Application Specific Integrated Circuit)들, FPGA(Field Programmable Gate Array) 회로들, 임의의 다른 유형의 IC(integrated circuit), 상태 머신 등일 수 있다. 프로세서(118)는 신호 코딩, 데이터 프로세싱, 전력 제어, 입력/출력 프로세싱, 및/또는 WTRU(102)가 무선 환경에서 동작할 수 있게 하는 임의의 다른 기능성을 수행할 수 있다. 프로세서(118)는 트랜시버(120)에 커플링될 수 있고, 트랜시버(120)는 송신/수신 엘리먼트(122)에 커플링될 수 있다. 도 1b는 프로세서(118) 및 트랜시버(120)를 별개의 컴포넌트들로서 도시하지만, 프로세서(118) 및 트랜시버(120)가 전자 패키지 또는 칩에 함께 통합될 수 있다는 것이 인지될 것이다.
- [0024] 송신/수신 엘리먼트(122)는 에어 인터페이스(116)를 통해 기지국(예를 들어, 기지국(114a))에 신호들을 송신하거나 이로부터 신호들을 수신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 송신/수신 엘리먼트(122)는 RF 신호들을 송신 및/또는 수신하도록 구성된 안테나일 수 있다. 일 실시예에서, 송신/수신 엘리먼트(122)는 예를 들어, IR, UV, 또는 가시광 신호들을 송신 및/또는 수신하도록 구성된 이미터/검출기일 수 있다. 또 다른 실시예에서, 송신/수신 엘리먼트(122)는 RF 및 광 신호들 둘 모두를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 송신/수신 엘리먼트(122)는 무선 신호들의 임의의 조합을 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다는 것이 인지될 것이다.
- [0025] 송신/수신 엘리먼트(122)가 도 1b에서는 단일 엘리먼트로서 도시되지만, WTRU(102)는 임의의 수의 송신/수신 엘리먼트들(122)을 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, WTRU(102)는 MIMO 기술을 이용할 수 있다. 따라서, 일 실시예에서, WTRU(102)는 에어 인터페이스(116)를 통해 무선 신호들을 송신 및 수신하기 위해 둘 이상의 송신/수신 엘리먼트들(122)(예를 들어, 복수의 안테나들)을 포함할 수 있다.
- [0026] 트랜시버(120)는 송신/수신 엘리먼트(122)에 의해 송신될 신호들을 변조하고 송신/수신 엘리먼트(122)에 의해 수신되는 신호들을 복조하도록 구성될 수 있다. 위에서 언급된 바와 같이, WTRU(102)는 멀티-모드 능력들을 가질 수 있다. 따라서, 트랜시버(120)는 예를 들어, WTRU(102)가 NR 및 IEEE 802.11과 같은 다수의 RAT들을 통해 통신하는 것을 가능하게 하기 위해 복수의 트랜시버들을 포함할 수 있다.
- [0027] WTRU(102)의 프로세서(118)는 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126) 및/또는 디스플레이/터치패드(128)(예를 들어, LCD(liquid crystal display) 디스플레이 유닛 또는 OLED(organic light-emitting diode) 디스플레이 유닛)에 커플링될 수 있고, 이로부터 사용자 입력 데이터를 수신할 수 있다. 프로세서(118)는 또한, 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126) 및/또는 디스플레이/터치패드(128)에 사용자 데이터를 출력할 수 있다. 또한, 프로세서(118)는 비-제거 가능 메모리(130) 및/또는 제거 가능 메모리(132)와 같은 임의의 유형의 적합한 메모리로부터의 정보에 액세스하고 이에 데이터를 저장할 수 있다. 비-제거 가능 메모리(130)는 RAM(random-access memory), ROM(read-only memory), 하드 디스크, 또는 임의의 다른 유형의 메모리 저장 디바이스를 포함할 수 있다. 제거 가능 메모리(132)는 SIM(subscriber identity module) 카드, 메모리 스틱, SD(secure digital) 메모리 카드 등을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세서(118)는 물리적으로 WTRU(102) 상에 이를테면, 서버 또는 홈 컴퓨터(도시되지 않음) 상에 위치되지 않는 메모리로부터의 정보에 액세스하고 이에 데이터를 저장할 수 있다.
- [0028] 프로세서(118)는 전력 소스(134)로부터 전력을 수신할 수 있고, WTRU(102) 내의 다른 컴포넌트들에 전력을 분배 및/또는 제어하도록 구성될 수 있다. 전력 소스(134)는 WTRU(102)에 전력을 공급하기 위한 임의의 적합한 디바이스일 수 있다. 예를 들어, 전력 소스(134)는 하나 이상의 건전지(예를 들어, NiCd(nickel-cadmium), NiZn(nickel-zinc), NiMH(nickel metal hydride), Li-이온(lithium-ion) 등), 태양 전지, 연료 전지 등을 포함할 수 있다.
- [0029] 프로세서(118)는 또한, WTRU(102)의 현재 위치에 관한 위치 정보(예를 들어, 경도 및 위도)를 제공하도록 구성될 수 있는 GPS 칩셋(136)에 커플링될 수 있다. GPS 칩셋(136)으로부터의 정보 외에도 또는 이를 대신하여,

WTRU(102)는 기지국(예를 들어, 기지국들(114a, 114b))로부터 에어 인터페이스(116)를 통해 위치 정보를 수신할 수 있고 그리고/또는 둘 이상의 근처의 기지국들로부터 수신되는 신호들의 타이밍에 기초하여 그의 위치를 결정할 수 있다. WTRU(102)는 실시예와 부합하게 유지되면서 임의의 적합한 위치-결정 방법에 의해 위치 정보를 취득할 수 있다는 것이 인지될 것이다.

[0030] 프로세서(118)는 추가로, 부가적인 특징들, 기능성 및/또는 유선 또는 무선 연결성을 제공하는 하나 이상의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함할 수 있는 다른 주변장치들(138)에 커플링될 수 있다. 예를 들어, 주변장치들(138)은 가속도계, e-컴퍼스, 위성 트랜시버, 디지털 카메라(사진 및/또는 비디오용), USB(universal serial bus) 포트, 진동 디바이스, 텔레비전 트랜시버, 핸드프리 헤드셋, Bluetooth® 모듈, FM(frequency modulated) 라디오 유닛, 디지털 뮤직 플레이어, 미디어 플레이어, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저, 가상 현실 및/또는 증강 현실(AR/VR) 디바이스, 활동 추적기 등을 포함할 수 있다. 주변장치들(138)은 하나 이상의 센서들을 포함할 수 있고, 센서들은 자이로스코프, 가속도계, 홀 효과 센서, 자력계, 배향 센서, 근접도 센서, 온도 센서, 시간 센서; 지리 위치 센서; 고도계, 광 센서, 터치 센서, 자력계, 기압계, 제스처 센서, 바이오메트릭 센서 및/또는 습도 센서 중 하나 이상일 수 있다.

[0031] WTRU(102)는 (예를 들어, (예를 들어, 송신을 위한) UL 및 (예를 들어, 수신을 위한) 다운링크 둘 모두에 대한 특정 서브프레임들과 연관된) 신호들 중 일부 또는 전부의 송신 및 수신이 병발적(concurrent) 및/또는 동시적인 전이중 라디오를 포함할 수 있다. 전이중 라디오는, 하드웨어(예를 들어, 초크) 또는 프로세서를 통한(예를 들어, 별개의 프로세서(도시되지 않음) 또는 프로세서(118)를 통한) 신호 프로세싱을 통해 자기-간섭(self-interference)을 감소 및/또는 실질적으로 제거하기 위해 간섭 관리 유닛(139)을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, WTRU(102)는 (예를 들어, (예를 들어, 송신을 위한) UL 또는 (예를 들어, 수신을 위한) 다운링크 중 어느 하나에 대한 특정 서브프레임들과 연관된) 신호들 중 일부 및 전부의 송신 및 수신을 위한 반이중 라디오를 포함할 수 있다.

[0032] 도 1c는 일 실시예에 따른 RAN(104) 및 CN(106)을 예시하는 시스템도이다. 위에서 언급된 바와 같이, RAN(104)은 에어 인터페이스(116)를 통해 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하는데 E-UTRA 라디오 기술을 이용할 수 있다. RAN(104)은 또한 CN(106)과 통신 상태에 있을 수 있다.

[0033] RAN(104)이 eNode-B들(160a, 160b, 160c)을 포함할 수 있지만, RAN(104)은 실시예와 부합하게 유지되면서 임의의 수의 eNode-B들을 포함할 수 있다는 것이 인지될 것이다. eNode-B들(160a, 160b, 160c)은 에어 인터페이스(116)를 통해 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하기 위한 하나 이상의 트랜시버들을 각각 포함할 수 있다. 일 실시예에서, eNode-B들(160a, 160b, 160c)은 MIMO 기술을 구현할 수 있다. 따라서, eNode-B(160a)는 예를 들어, WTRU(102a)에 무선 신호들을 송신하고 그리고/또는 이로부터 무선 신호들을 수신하도록 다수의 안테나들을 사용할 수 있다.

[0034] eNode-B들(160a, 160b, 160c) 각각은 특정 셀(도시되지 않음)과 연관될 수 있고, 라디오 자원 관리 결정들, 핸드오버 결정들, UL 및/또는 DL에서의 사용자들의 스케줄링 등을 처리하도록 구성될 수 있다. 도 1c에 도시된 바와 같이, eNode-B들(160a, 160b, 160c)은 X2 인터페이스를 통해 서로 통신할 수 있다.

[0035] 도 1c에 도시된 CN(106)은 MME(mobility management entity)(162), SGW(serving gateway)(164), 및 PDN(packet data network) 게이트웨이(또는 PGW)(166)를 포함할 수 있다. 전술한 엘리먼트들 각각은 CN(106)의 일부로서 도시되지만, 이들 엘리먼트들 중 임의의 것은 CN 운영자 이외의 엔티티에 의해 소유 및/또는 운용될 수 있다는 것이 인지될 것이다.

[0036] MME(162)는 S1 인터페이스를 통해 RAN(104) 내의 eNodeB들(162a, 162b, 162c) 각각에 연결될 수 있고 제어 노드로서 역할을 할 수 있다. 예를 들어, MME(162)는 WTRU들(102a, 102b, 102c)의 사용자들의 인증, 베어러 활성화/비활성화, WTRU들(102a, 102b, 102c)의 초기 접속(attach) 동안 특정 서빙 게이트웨이의 선택 등을 담당할 수 있다. MME(162)는 RAN(104)과, GSM 및/또는 WCDMA와 같은 다른 라디오 기술들을 이용하는 다른 RAN들(도시되지 않음) 간의 스위칭을 위한 제어 평면 기능을 제공할 수 있다.

[0037] SGW(164)는 S1 인터페이스를 통해 RAN(104) 내의 eNodeB들(160a, 160b, 160c) 각각에 연결될 수 있다. SGW(164)는 일반적으로 WTRU들(102a, 102b, 102c)로/로부터의 사용자 데이터 패킷들을 라우팅 및 포워딩할 수 있다. SGW(164)는 eNode B들간 핸드오버 동안의 사용자 평면들의 앵커링, DL 데이터가 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 대하여 이용 가능할 때 페이징의 트리거, WTRU들(102a, 102b, 102c)의 콘텍스트들의 관리 및 저장 등과 같은 다른 기능들을 수행할 수 있다.

- [0038] SGW(164)는 PGW(166)에 연결될 수 있으며, 이는 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 IP 가능 디바이스들 간의 통신들을 용이하게 하도록 인터넷(110)과 같은 패킷-교환 네트워크들에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다.
- [0039] CN(106)은 다른 네트워크들과의 통신들을 용이하게 할 수 있다. 예를 들어, CN(106)은, WTRU들(102a, 102b, 102c)과 전통적인 지상선 통신 디바이스들 간의 통신들을 용이하게 하도록 PSTN(108)과 같은 회선-교환 네트워크들에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다. 예를 들어, CN(106)은, CN(106)과 PSTN(108) 간의 인터페이스로서 역할을 하는 IP 게이트웨이(예를 들어, IMS(IP multimedia subsystem) 서버)를 포함할 수 있거나, 이와 통신할 수 있다. 또한, CN(106)은, 다른 서비스 제공자들에 의해 소유 및/또는 운용되는 다른 유선 또는 무선 네트워크들을 포함할 수 있는 다른 네트워크들(112)에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다.
- [0040] WTRU가 무선 단말로서 도 1a 내지 도 1d에 설명되지만, 소정의 대표적인 실시예들에서, 이러한 단말은 통신 네트워크와의 유선 통신 인터페이스들(예를 들어, 일시적 또는 영구적)을 사용할 수 있는 것으로 고려된다.
- [0041] 대표적인 실시예들에서, 다른 네트워크(112)는 WLAN일 수 있다.
- [0042] 인프라스트럭처(Infrastructure) BSS(Basic Service Set) 모드의 WLAN은 BSS에 대한 AP(Access Point) 및 AP와 연관된 하나 이상의 스테이션들(STA들)을 가질 수 있다. AP는 DS(Distribution System) 또는 BSS 내로 및/또는 외부로 트래픽을 반송하는 다른 유형의 유선/무선 네트워크에 대한 액세스 또는 인터페이스를 가질 수 있다. BSS 외부로부터 유래하는 STA들로의 트래픽은 AP를 통해 도달할 수 있고 STA들로 전달될 수 있다. STA들로부터 유래하여 BSS 외부의 목적지들을 향하는 트래픽은 AP에 전송되어 각각의 목적지들로 전달될 수 있다. BSS 내의 STA들 사이의 트래픽은 AP를 통해 전송될 수 있으며, 예를 들어, 여기서 소스 STA는 트래픽을 AP로 전송할 수 있고 AP가 트래픽을 목적지 STA로 전달할 수 있다. BSS 내의 STA들 간의 트래픽은 피어-투-피어 트래픽으로서 간주 및/또는 지칭될 수 있다. 피어-투-피어 트래픽은 DLS(direct link setup)를 통해 소스 STA와 목적지 STA 사이에서 (예를 들어, 그 사이에서 직접적으로) 전송될 수 있다. 소정의 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 있고, IBSS 내에 있거나 IBSS를 사용하는 STA들(예를 들어, 모든 STA들)은 서로 직접 통신할 수 있다. IBSS 통신 모드는 본원에서 때로는 "어드-혹(ad-hoc)" 통신 모드로서 지칭될 수 있다.
- [0043] 802.11ac 인프라스트럭처 동작 모드 또는 유사한 동작 모드를 사용할 때, AP는 1차 채널과 같은 고정 채널을 통해 비콘을 송신할 수 있다. 1차 채널은 폭이 고정될 수 있고(예를 들어, 20 MHz 와이드 대역폭) 또는 폭이 시그널링을 통해 동적으로 세팅될 수 있다. 1차 채널은 BSS의 동작 채널일 수 있고, AP와의 연결을 설정하기 위해 STA들에 의해 사용될 수 있다. 소정의 대표적인 실시예들에서, CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance)는 예를 들어, 802.11 시스템들에서 구현될 수 있다. CSMA/CA의 경우, AP를 포함하는 STA들(예를 들어, 각각의 모든 STA들)은 1차 채널을 감지할 수 있다. 1차 채널이 특정 STA에 의해 사용중(busy)인 것으로 감지/검출 및/또는 결정되는 경우, 특정 STA는 백 오프(back off)될 수 있다. 하나의 STA(예를 들어, 단 하나의 스테이션)가 주어진 BSS에서 임의의 주어진 시간에 송신할 수 있다.
- [0044] HT(High Throughput) STA들은, 예를 들어, 40 MHz 와이드 채널을 형성하기 위해 1차 20 MHz 채널과 인접하거나 인접하지 않은 20 MHz 채널의 결합을 통해 통신을 위해 40 MHz 와이드 채널을 이용할 수 있다.
- [0045] VHT(Very High Throughput) STA들은 20MHz, 40MHz, 80MHz 및/또는 160MHz 와이드 채널들을 지원할 수 있다. 40 MHz 및/또는 80 MHz 채널들은 인접한 20 MHz 채널들을 결합함으로써 형성될 수 있다. 160MHz 채널은 8개의 인접한 20MHz 채널들을 결합함으로써 또는 2개의 인접하지 않은 80MHz 채널들을 결합함으로써(이는 80+80 구성으로서 지칭될 수 있음) 형성될 수 있다. 80 + 80 구성의 경우, 데이터는 채널 인코딩 후에, 데이터를 2개의 스트림들로 분할할 수 있는 세그먼트 파서(segment parser)를 통해 전달될 수 있다. IFFT(Inverse Fast Fourier Transform) 프로세싱 및 시간 도메인 프로세싱은 각각의 스트림 상에서 별개로 수행될 수 있다. 스트림들은 2개의 80 MHz 채널들에 매핑될 수 있고, 데이터는 송신 STA에 의해 송신될 수 있다. 수신 STA의 수신기에서, 80 + 80 구성에 대해 위에서 설명된 동작이 반전될 수 있고, 결합된 데이터는 MAC(Medium Access Control)에 전송될 수 있다.
- [0046] 1GHz 미만의 동작 모드들은 802.11af 및 802.11ah에서 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) 스펙트럼에서 5MHz, 10MHz 및 20MHz 대역폭들을 지원하고 802.11ah는 비-TVWS 스펙트럼을 사용하여

1MHz, 2MHz, 4MHz, 8MHz 및 16MHz 대역폭들을 지원한다. 대표적인 실시예에 따라, 802.11ah는 매크로 커버리지 영역에서 MTC 디바이스들과 같은 미터 유형 제어(Meter Type Control)/머신-유형 통신(Machine-Type Communication)들을 지원할 수 있다. MTC 디바이스들은 소정의 능력들, 예를 들어, 소정의 그리고/또는 제한된 대역폭들에 대한 지원(예를 들어, 단지 이들에 대한 지원)을 포함한 제한된 능력들을 가질 수 있다. MTC 디바이스들은 (예를 들어, 매우 긴 배터리 수명을 유지하기 위해) 임계치를 초과한 배터리 수명을 갖는 배터리를 포함할 수 있다.

[0047] 802.11n, 802.11ac, 802.11af 및 802.11ah와 같이 다수의 채널들 및 채널 대역폭들을 지원할 수 있는 WLAN 시스템들은 1차 채널로 지정될 수 있는 채널을 포함한다. 1차 채널은 BSS 내의 모든 STA들에 의해 지원되는 최대 공통 동작 대역폭과 동일한 대역폭을 가질 수 있다. 1차 채널의 대역폭은 BSS에서 동작하는 모든 STA들 중에서, 최소 대역폭 동작 모드를 지원하는 STA에 의해 세팅 및/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 지원하는 경우조차도, 1차 채널은 1 MHz 모드를 지원(예를 들어, 단지 그것만을 지원)하는 STA들(예를 들어, MTC 유형 디바이스들)에 대해 1 MHz 폭일 수 있다. 캐리어 감지 및/또는 NAV(Network Allocation Vector) 세팅들은 1차 채널의 상태에 의존할 수 있다. 예를 들어, AP에 송신하는 STA(이는 1 MHz 동작 모드만을 지원함)로 인해 1차 채널이 사용중인 경우, 주파수 대역들의 대부분이 유휴 상태로 남아있고 사용 가능할지라도, 전체 이용 가능한 주파수 대역들이 사용중인 것으로 간주될 수 있다.

[0048] 미국에서, 802.11ah에 의해 사용될 수 있는 사용 가능한 주파수 대역들은 902MHz 내지 928MHz이다. 한국에서, 사용 가능한 주파수 대역들은 917.5MHz 내지 923.5MHz이다. 일본에서, 사용 가능한 주파수 대역은 916.5MHz 내지 927.5MHz이다. 802.11ah에 대해 사용 가능한 총 대역폭은 국가 코드에 의존하여 6MHz 내지 26MHz이다.

[0049] 도 1d는 일 실시예에 따른 RAN(113) 및 CN(115)을 예시하는 시스템도이다. 위에서 언급된 바와 같이, RAN(113)은 에어 인터페이스(116)를 통해 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하는데 NR 라디오 기술을 이용할 수 있다. RAN(113)은 또한 CN(115)과 통신 상태에 있을 수 있다.

[0050] RAN(113)이 gNB들(180a, 180b, 180c)을 포함할 수 있지만, RAN(113)은 실시예와 부합하게 유지되면서 임의의 수의 gNB들을 포함할 수 있다는 것이 인지될 것이다. gNB들(180a, 180b, 180c)은 에어 인터페이스(116)를 통해 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하기 위한 하나 이상의 트랜시버들을 각각 포함할 수 있다. 일 실시예에서, gNB들(180a, 180b, 180c)은 MIMO 기술을 구현할 수 있다. 예를 들어, gNB들(180a, 180b, 180c)은 gNB들(180a, 180b, 180c)에 신호들을 송신하고 그리고/또는 이로부터 신호들을 수신하기 위해 빔포밍을 활용할 수 있다. 따라서, gNB(180a)는 예를 들어, WTRU(102a)에 무선 신호들을 송신하고 그리고/또는 이로부터 무선 신호들을 수신하도록 다수의 안테나들을 사용할 수 있다. 일 실시예에서, gNB들(180a, 180b, 180c)은 캐리어 어그리게이션 기술을 구현할 수 있다. 예를 들어, gNB(180a)는 다수의 컴포넌트 캐리어들을 WTRU(102a)(도시되지 않음)에 송신할 수 있다. 이들 컴포넌트 캐리어들의 서브세트는 비허가 스펙트럼에 있을 수 있는 반면, 나머지 컴포넌트 캐리어들은 허가 스펙트럼에 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 협력된 송신들을 수신할 수 있다.

[0051] WTRU들(102a, 102b, 102c)은 스케일러블 뉴머러지(scalable numerology)와 연관된 송신들을 사용하여 gNB들(180a, 180b, 180c)과 통신할 수 있다. 예를 들어, OFDM 심볼 간격 및/또는 OFDM 서브캐리어 간격은 상이한 송신들, 상이한 셀들 및/또는 무선 송신 스펙트럼의 상이한 부분들에 대해 변동될 수 있다. WTRU들(102a, 102b, 102c)은 다양한 또는 스케일러블 길이들(예를 들어, 가변 수의 OFDM 심볼들을 포함하고 그리고/또는 가변 길이들의 절대 시간 동안 지속함)의 서브프레임 또는 TTI(transmission time intervals)들을 사용하여 gNB들(180a, 180b, 180c)과 통신할 수 있다.

[0052] gNB들(180a, 180b, 180c)은 독립형 구성 및/또는 비-독립형 구성으로 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하도록 구성될 수 있다. 독립형 구성에서, WTRU들(102a, 102b, 102c)은 (예를 들어, eNode-B들(160a, 160b, 160c)과 같은) 다른 RAN들에 액세스하지 않고도 gNB들(180a, 180b, 180c)과 통신할 수 있다. 독립형 구성에서, WTRU들(102a, 102b, 102c)은 이동성 앵커 포인트로서 gNB들(180a, 180b, 180c) 중 하나 이상을 활용할 수 있다. 독립형 구성에서, WTRU들(102a, 102b, 102c)은 비허가 대역의 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 통신하고/이에 연결되면서, gNB들(180a, 180b, 180c)과도 통신하고/이에 연결될 수 있다. 예를 들어, WTRU들(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 수 있다. 비-독립형 구성에서, eNode-B들(160a, 160b, 160c)은 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 대한 이동성 앵커로서 역할을 할 수 있고 gNB들(180a, 180b, 180c)은 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 서비스하기 위한 추가적인 커버리지 및/또는 스루풋을 제공할 수 있다.

[0053] gNB들(180a, 180b, 180c) 각각은 특정 셀(도시되지 않음)과 연관될 수 있고, 라디오 자원 관리 결정들, 핸드오버 결정들, UL 및/또는 DL에서의 사용자들의 스케줄링, 네트워크 슬라이싱의 지원, 이중 연결성, NR과 E-UTRA 간의 상호 연동(interworking), UPF(User Plane Function)(184a, 184b)를 향한 사용자 평면 데이터의 라우팅, AMF(Access and Mobility Management Function)(182a, 182b)를 향한 제어 평면 정보의 라우팅 등을 처리하도록 구성될 수 있다. 도 1d에 도시된 바와 같이, gNB들(180a, 180b, 180c)은 Xn 인터페이스를 통해 서로 통신할 수 있다.

[0054] 도 1d에 도시된 CN(115)은 적어도 하나의 AMF(182a, 182b), 적어도 하나의 UPF(184a, 184b), 적어도 하나의 SMF(Session Management Function)(183a, 183b), 및 어쩌면, DN(Data Network)(185a, 185b)을 포함할 수 있다. 전술한 엘리먼트들 각각은 CN(115)의 일부로서 도시되지만, 이들 엘리먼트들 중 임의의 것은 CN 운영자 이외의 엔티티에 의해 소유 및/또는 운용될 수 있다는 것이 인지될 것이다.

[0055] AMF(182a, 182b)는 N2 인터페이스를 통해 RAN(113) 내의 gNB들(180a, 180b, 180c) 중 하나 이상에 연결될 수 있고 제어 노드로서 역할을 할 수 있다. 예를 들어, AMF(182a, 182b)는 WTRU들(102a, 102b, 102c)의 사용자들의 인증, 네트워크 슬라이싱의 지원(예를 들어, 상이한 요건들을 갖는 상이한 PDU 세션들의 처리), 특정 SMF(183a, 183b)의 선택, 등록 영역의 관리, NAS 시그널링의 종결, 이동성 관리 등을 담당할 수 있다. WTRU들(102a, 102b, 102c)에 활용되는 서비스들의 유형에 기초하여 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 대한 CN 지원을 커스터마이징하기 위해 네트워크 슬라이싱이 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) 액세스에 대한 서비스들 등과 같은 상이한 사용 사례들에 대해 상이한 네트워크 슬라이스들이 설정될 수 있다. AMF(162)는 RAN(113)과, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, 및/또는 비-3GPP GSM 액세스 기술들, 이를테면, WiFi와 같은 다른 라디오 기술들을 이용하는 다른 RAN들(도시되지 않음) 간의 스위칭을 위한 제어 평면 기능을 제공할 수 있다.

[0056] SMF(183a, 183b)는 N11 인터페이스를 통해 CN(115) 내의 AMF(182a, 182b)에 연결될 수 있다. SMF(183a, 183b)는 또한, N4 인터페이스를 통해 CN(115) 내의 UPF(184a, 184b)에 연결될 수 있다. SMF(183a, 183b)는 UPF(184a, 184b)를 선택 및 제어하고 UPF(184a, 184b)를 통한 트래픽의 라우팅을 구성할 수 있다. SMF(183a, 183b)는 다른 기능들, 이를테면, UE IP 어드레스를 관리 및 할당하고, PDU 세션들을 관리하고, 정책 시행 및 QoS를 제어하고, 다운링크 데이터 통지를 제공하는 등을 수행할 수 있다. PDU 세션 유형은 IP-기반, 비-IP 기반, 이더넷-기반 등일 수 있다.

[0057] UPF(184a, 184b)는 N3 인터페이스를 통해 RAN(113) 내의 gNB들(180a, 180b, 180c) 중 하나 이상에 연결될 수 있으며, 이는 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 IP 가능 디바이스들 간의 통신들을 용이하게 하도록 인터넷(110)과 같은 패킷-교환 네트워크들에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다. UPF(184a, 184b)는 다른 기능들, 이를테면, 패킷들을 라우팅 및 포워딩하고, 사용자 평면 정책들을 시행하고, 멀티-홈 PDU 세션들을 지원하고, 사용자 평면 QoS를 처리하고, 다운링크 패킷들을 버퍼링하고, 이동성 앵커링을 제공하는 등을 수행할 수 있다.

[0058] CN(115)은 다른 네트워크들과의 통신들을 용이하게 할 수 있다. 예를 들어, CN(115)은, CN(115)과 PSTN(108) 간의 인터페이스로서 역할을 하는 IP 게이트웨이(예를 들어, IMS(IP multimedia subsystem) 서버)를 포함할 수 있거나, 이와 통신할 수 있다. 또한, CN(115)은, 다른 서비스 제공자들에 의해 소유 및/또는 운용되는 다른 유선 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 DN(Data Network)(185a, 185b)에 연결될 수 있다.

[0059] 도 1a 내지 도 1d 및 도 1a 내지 도 1d의 대응하는 설명을 고려하여, WTRU(102a-d), 기지국(114a-b), eNode-B(160a-c), MME(162), SGW(164), PGW(166), gNB(180a-c), AMF(182a-ab), UPF(184a-b), SMF(183a-b), DN(185a-b) 및/또는 본원에서 설명된 임의의 다른 디바이스(들)와 관련하여 본원에서 설명된 기능들 중 하나 이상 또는 전부는 하나 이상의 애플리케이션 디바이스들(도시되지 않음)에 의해 수행될 수 있다. 애플리케이션 디바이스들은 본원에서 설명된 기능들 중 하나 이상 또는 전부를 애플리케이션하도록 구성된 하나 이상의 디바이스들일 수

있다. 예를 들어, 에뮬레이션 디바이스들은 다른 디바이스들을 테스트하고 그리고/또는 네트워크 및/또는 WTRU 기능들을 시뮬레이션하는 데 사용될 수 있다.

[0060] 에뮬레이션 디바이스들은 랩(lab) 환경 및/또는 운영자 네트워크 환경에서 다른 디바이스들의 하나 이상의 테스트들을 구현하도록 설계될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 에뮬레이션 디바이스들은 예를 들어, 하나 이상의 에뮬레이션 디바이스는 통신 네트워크 내의 다른 디바이스들을 테스트하기 위해 유선 및/또는 무선 통신 네트워크의 부분으로서 완전히 또는 부분적으로 구현되고 그리고/또는 전개되는 동안 하나 이상의 또는 모든 기능들을 수행할 수 있다. 하나 이상의 에뮬레이션 디바이스들은 유선 및/또는 무선 통신 네트워크의 부분으로서 일시적으로 구현/전개되는 동안 하나 이상의 또는 모든 기능들을 수행할 수 있다. 에뮬레이션 디바이스는 테스트 목적으로 다른 디바이스에 직접 커플링될 수 있고 그리고/또는 오버-디-에어(over-the-air) 무선 통신들을 이용하여 테스트를 수행할 수 있다.

[0061] 하나 이상의 에뮬레이션 디바이스들은 유선 및/또는 무선 통신 네트워크의 부분으로서 구현/전개되지 않는 동안 하나 이상의(전부를 포함함) 기능들을 수행할 수 있다. 예를 들어, 에뮬레이션 디바이스들은 하나 이상의 컴포넌트들의 테스트를 구현하기 위해 테스트 실험실 및/또는 비-전개(예를 들어, 테스트) 유선 및/또는 무선 통신 네트워크의 테스트 시나리오에서 활용될 수 있다. 하나 이상의 에뮬레이션 디바이스들은 테스트 장비일 수 있다. (예를 들어, 하나 이상의 안테나들을 포함할 수 있는) RF 회로를 통한 직접 RF 커플링 및/또는 무선 통신들은 데이터를 송신 및/또는 수신하기 위해 에뮬레이션 디바이스들에 의해 사용될 수 있다.

[0062] 최근에 생겨난 5G 시스템들에 대한 사용 사례들의 광범위한 분류는 eMBB(Enhanced Mobile Broadband), mMTC(Massive Machine Type Communications) 및 URLLC(Ultra Reliability and Low Latency Communications)로서 서술될 수 있다. 사용 사례들의 광범위한 분류는 ITU-R, NGMN 및 3GPP에 의해 설정된 요건들에 기초할 수 있다. 사용 사례들은 더 높은 데이터 레이트, 더 높은 스펙트럼 효율, 낮은 전력, 더 높은 에너지 효율, 더 낮은 레이턴시 및 더 높은 신뢰성과 같은 하나 이상의 요건들에 중점을 둘 수 있다. 700MHz 내지 80GHz 범위의 광범위한 스펙트럼 대역들이 다양한 전개 시나리오들에 대해 고려될 수 있다.

[0063] 캐리어 주파수가 증가함에 따라, 충분한 커버리지를 보장하기 위해 경로 손실이 제한될 수 있다. 밀리미터파 시스템들에서의 송신은 년-라인-오브-사이트(non-line-of-sight loss) 손실(예를 들어, 회절 손실, 침투 손실, 산소 흡수 손실, 폴리지(foliage) 손실 등)를 겪을 수 있다. 초기 액세스 동안, 기지국 및/또는 WTRU는 높은 경로 손실들을 극복하고 그리고/또는 서로를 발견할 수 있다. 예를 들어, 빔포밍 신호들을 생성하기 위해 안테나 엘리먼트들을 활용하는 것은 빔포밍 이득을 제공함으로써 경로 손실을 보상하기 위해 사용될 수 있다. 빔포밍 기술들은 디지털, 아날로그 및 하이브리드 빔포밍을 포함할 수 있다.

[0064] LTE 초기 동기화 및/또는 브로드캐스트 채널이 제공될 수 있다.

[0065] 셀 검색에서, WTRU는 셀과의 시간 및/또는 주파수 동기화를 획득하고 그리고/또는 셀의 셀 ID를 검출할 수 있다. LTE 동기화 신호들은 하나 이상의(예를 들어, 각각의 모든) 라디오 프레임들의 0번째 및/또는 5번째 서브프레임들에서 송신될 수 있고 그리고/또는 초기화 동안 시간 및/또는 주파수 동기화를 위해 사용될 수 있다. 시스템 획득의 부분으로서, WTRU는 예를 들어 동기화 신호들에 기초하여 OFDM 심볼, 슬롯, 서브프레임, 하프-프레임 및/또는 라디오 프레임에 동기화(예를 들어, 순차적으로 동기화)할 수 있다. 동기화 신호들은 PSS(Primary Synchronization Signal)들 및/또는 SSS(Secondary Synchronization Signal)들일 수 있다. PSS(Primary Synchronization Signal)는 슬롯, 서브프레임 및/또는 하프-프레임 경계를 획득하기 위해 사용될 수 있다. PSS는 셀 아이덴티티 그룹 내의 PCI(physical layer cell identity)를 제공할 수 있다. SSS(Secondary Synchronization Signal)는 라디오 프레임 경계를 획득하기 위해 사용될 수 있다. SSS는 WTRU가 0 내지 167 범위일 수 있는 셀 아이덴티티 그룹을 결정하는 것을 가능하게 할 수 있다.

[0066] 동기화(예를 들어, 성공적인 동기화) 및/또는 PCI 획득에 이어, WTRU는 예를 들어, CRS(Cell Specific Reference Signal)의 도움으로 PBCH(Physical Broadcast Channel)을 디코딩하고 그리고/또는 시스템 대역폭, SFN(System Frame Number) 및/또는 PHICH 구성에 관한 MIB(Master Information Block) 정보를 획득할 수 있다.

[0067] LTE 동기화 신호들 및/또는 PBCH는 예를 들어, 표준화된 주기성에 따라 송신(예를 들어, 연속적으로 송신)될 수 있다.

[0068] 고레벨 단일화된 SS(synchronization signal) 버스트 구조는 예를 들어, NR(new radio)에서 다음과 같을 수 있다. PSS, SSS 및/또는 PBCH는 SS 블록 내에서 송신될 수 있고, 하나 이상의 SS 블록(들)은 SS 버스트를 구성할

수 있고 그리고/또는 하나 이상의 SS 버스트(들)는 SS 버스트 세트를 구성할 수 있다. 하나 이상의 SS 블록(들)이 SS 버스트를 구성할 수 있고 그리고/또는 하나 이상의 SS 버스트(들)가 SS 버스트 세트를 구성할 수 있기 때문에, PSS, SSS 및/또는 PBCH는 SS 버스트 및/또는 SS 버스트 세트 내에서 송신될 수 있다. 다음 중 하나 이상이 해결될 수 있고 본원에서 제공될 수 있다. SS 버스트 조성 및/또는 구조에 대한 상세한 설계들이 제공될 수 있다. SS 버스트에 표시된 정보가 제공될 수 있다. (예를 들어, 단일 및/또는 다중-빔 전개를 지원하기 위한) 단일화된 SS 버스트 구조가 제공될 수 있다. (예를 들어, 단일 및/또는 다중-빔 동작들을 커버할 수 있는 SS 버스트에 대해) 시간 표시를 위한 설계가 제공될 수 있다. 상세한 SS 버스트 조성 및/또는 구조가 제공될 수 있다.

- [0069] NR에서의 SS 버스트 구조(예를 들어, 새로운 SS 버스트 구조)는 시스템 프레임 획득에 영향을 미칠 수 있다. LTE 시스템 프레임 획득은, 예를 들어 SFN(system frame number)을 전달하기 위해 PBCH 페이로드에 반송되는 스크램블링 및/또는 하나 이상의 SFN들에 의해 수행될 수 있다. (예를 들어, SS 버스트 세트 구조에 기초한) 시스템 프레임 번호 및/또는 확장된 SFN을 획득하기 위한 설계는 예를 들어, SS 블록 및/또는 버스트 구조의 도입을 해결하기 위해 (예를 들어, NR에 대해) 제공될 수 있다.
- [0070] NR에서의 SS 버스트 세트 구조는 시스템 성능 및/또는 동기화 레이턴시(예를 들어, 최적 시스템 성능 및 동기화 레이턴시)에 대한 SS 시퀀스를 재설계할 수 있다. NR에서의 SS 버스트 구조를 만족시키는 시퀀스 설계들이 제공될 수 있다.
- [0071] SS 버스트 세트는 설계 및/또는 구조화될 수 있다.
- [0072] SS 버스트 세트 설계 및/또는 구조는 라디오 프레임 번호, 슬롯 번호, 서브프레임 번호, 미니-슬롯 번호, 시스템 프레임 번호, 주기성 및/또는 신호의 코히어런트 결합 중 하나 이상을 고려할 수 있다.
- [0073] SS-블록은 라디오 프레임에 대해 정의될 수 있다. SS-블록 인덱스는 라디오 프레임 내에 표시될 수 있다. SS-블록 인덱스는 SS-블록에 대한 시간 인덱스일 수 있다. 라디오 프레임 내의 SS-블록에 대한 시간 인덱스는 예를 들어, 라디오 프레임 내의 하나 이상의 SS 블록들을 식별하기 위해 사용될 수 있다.
- [0074] SS 블록은 SS 버스트에 대해 정의될 수 있다. SS 버스트는 SS 버스트 세트에 대해 정의될 수 있다. 예를 들어, SS-버스트 내의 SS-블록에 특정할 수 있는 시간 인덱스가 사용될 수 있다. SS-버스트 세트 내의 하나 이상의 SS 버스트들에 특정할 수 있는 다른 시간 인덱스가 SS 버스트 인덱스에 대해 사용될 수 있다. SS 버스트 인덱스는 하나 이상의 SS 버스트들에서 SS 블록들에 걸쳐 공통일 수 있다. SS-블록 인덱스는 SS 버스트 내에 표시될 수 있고 그리고/또는 SS-버스트 인덱스는 SS-버스트 세트 내에 표시될 수 있다. SS-블록은 SS-버스트 세트에 대해 정의될 수 있다. SS-블록 인덱스는 SS 버스트 세트 내에 표시될 수 있다. SS 버스트 세트 내의 SS-블록에 대한 시간 인덱스는 SS 버스트 세트 내의 하나 이상의 SS 블록들을 식별하는 데 사용될 수 있다. SS 블록들은 미리 결정된 윈도우 내에서 로컬화될 수 있다. SS 블록들은 SS 버스트 세트의 주기성(예를 들어, 전체 주기성)에 걸쳐 분산될 수 있다. SS 블록들은 로컬화될 수 있다. SS 블록들(예를 들어, 모든 SS 블록들)은 하프 라디오 프레임 내에 또는 5ms 윈도우 내에 국한될 수 있다. 예를 들어, SS 블록들은 제 1 또는 제 2 하프 라디오 프레임 내에 또는 10ms 라디오 프레임의 제 1 또는 제 2의 5 ms 윈도우 내에 국한될 수 있다. SS 블록들이 제 1 또는 제 2 하프 라디오 프레임 내에 또는 10ms 라디오 프레임의 제 1 또는 제 2의 5 ms 윈도우 내에 국한될지 여부는 예를 들어, 디폴트로 미리 결정되거나 표시자에 의해 표시될 수 있다. 예를 들어, WTRU에게는 하프 라디오 프레임 표시에 기초하여 SS 블록들(예를 들어, 제 1 또는 제 2 라디오 프레임)을 수신할 곳이 표시될 수 있다.
- [0075] 주파수 대역에 대해, SS 블록은 (예를 들어, 디폴트 서브캐리어 간격에 기초하여) K개의 OFDM 심볼들에 대응할 수 있다. K는 상수일 수 있다. SS 블록 내의 신호들의 멀티플렉싱 구조는 고정될 수 있다. SS 버스트 세트는 M개의 SS 버스트들에 대응할 수 있다. SS 버스트는 N개의 SS 블록들에 대응할 수 있다. SS 버스트 세트는 L개의 SS 블록들에 대응할 수 있다. L은 $L = MN$ 일 수 있다. 예시적인 SS 버스트 세트 설계 및/또는 구조가 도 2에 도시될 수 있다.
- [0076] 도 2는 SS 블록, 버스트 및/또는 버스트 세트를 구조화 및/또는 설계하기 위한 예를 도시한다. SS 버스트는 N개의 SS 블록들에 대응할 수 있고 그리고/또는 SS 버스트 세트는 M개의 SS 버스트들에 대응할 수 있다. SS 블록은 SS 버스트에 대해 정의될 수 있고 그리고/또는 SS 버스트는 SS 버스트 세트에 대해 정의될 수 있다. SS-블록 인덱스는 SS 버스트 내에 표시될 수 있고 그리고/또는 SS-버스트 인덱스는 SS-버스트 세트 내에 표시될 수 있다.

- [0077] 도 3은 SS 블록, 버스트 및/또는 버스트 세트를 구조화 및/또는 설계하기 위한 예를 도시한다. SS 버스트 세트는 L개의 SS 블록들에 대응할 수 있다. SS 블록은 SS 버스트 세트에 대해 정의될 수 있다. SS-블록 인덱스는 SS 버스트 세트 내에 표시될 수 있다.
- [0078] 도 4는 SS 블록, 버스트 및/또는 버스트 세트를 구조화 및/또는 설계하기 위한 예를 도시한다. 라디오 프레임은 N개의 SS 블록들에 대응할 수 있고 그리고/또는 SS 버스트 세트는 M개의 라디오 프레임들에 대응할 수 있다. SS 블록은 라디오 프레임에 대해 정의될 수 있다. 라디오 프레임은 SS 버스트 세트에 대해 정의될 수 있다. SS-블록 인덱스는 라디오 프레임 내에 표시될 수 있고 그리고/또는 라디오 프레임 인덱스는 SS-버스트 세트 내에 표시될 수 있다.
- [0079] 본원에서 설명된 바와 같이, SS 버스트는 N개의 SS 블록들에 대응할 수 있고 그리고/또는 SS 버스트 세트는 M개의 SS 버스트들에 대응할 수 있다. SS 버스트 세트는 L개의 SS 블록들에 대응할 수 있다. M, N 또는 L 중 하나 이상(예를 들어, M 및 N 또는 L)의 고정된 값이 사용될 수 있다. M, N 및/또는 L의 값들은 M, N 및/또는 L의 값들이 셀-특정, gNB-특정 및/또는 TRP(transmission and reception point)-특정이 되도록 설계될 수 있다. 예들(예를 들어, 대안들)에서, M, N 및/또는 L의 값들은 고정되지 않을 수 있고 그리고/또는 변경될 수 있다. M 및/또는 N은 업데이트되고 그리고/또는 제공될 수 있다. 파라미터들(M, N 및/또는 L)은 구성될 수 있다.
- [0080] WTRU는 (예를 들어, SS 버스트 세트에서) 어떤 SS 블록들이 송신될 수 있는지에 관한 정보와 함께 구성될 수 있다. WTRU는 (예를 들어, SS 버스트 세트에서) 어떤 SS 블록들이 활성화, 인에이블 및/또는 송신될 수 있는지에 관한 정보를 gNB 및/또는 TRP에 제공할 수 있다. WTRU는 유희 모드에 있을 수 있다. WTRU가 유희 모드에 있을 때, WTRU는 초기 UL 송신, NR-PRACH 메시지 1 및/또는 메시지 3 등을 통해 SS 버스트 세트 내의 (예를 들어, 어떤) SS 블록들이 활성화, 인에이블 및/또는 송신될 수 있는지에 관한 정보를 gNB 및/또는 TRP에 제공할 수 있다. 연결 모드에 있을 때, WTRU는 WTRU SS 버스트 세트 내의 (예를 들어, 어떤) SS 블록들이 피드백(예를 들어, NR-PUCCH와 같은 UCI)을 통해 및/또는 MAC CE 및/또는 RRC(radio resource control) 시그널링 등을 통해 송신 동안 활성화, 인에이블, 비활성화 및/또는 디스에이블될 수 있는지에 관한 정보를 gNB 및/또는 TRP에 제공할 수 있다.
- [0081] 수신된 SS 블록에 기초하여, WTRU는 다음 중 하나 이상(예를 들어, 전부)을 식별할 수 있다. WTRU는 OFDM 심볼 인덱스, 라디오 프레임 내의 슬롯 인덱스, 라디오 프레임 번호 및/또는 미니-슬롯 인덱스를 식별할 수 있다. 초기 셀 선택을 위해, 디폴트 SS 버스트 세트 주기성은 주파수 대역 및/또는 주파수 범위에 기초할 수 있다(예를 들어, 그의 함수일 수 있음). WTRU는 예를 들어, WTRU가 동작할 수 있는 주파수 대역 및/또는 주파수 범위에 기초하여 결정될 수 있는 디폴트 SS 버스트 세트 주기성을 가정할 수 있다. SS 블록은 SS 버스트 세트 주기성으로 반복될 수 있다. 반복되는 SS 블록의 NR-PBCH 콘텐츠들은 동일하지 않고 그리고/또는 변경될 수 있다. SS 블록 시간 위치들의 세트(예를 들어, 단일 세트)는 주파수 범위, 주파수 대역 및/또는 서브-대역 마다 지정될 수 있다.
- [0082] SS 블록은 하나 이상의 신호들을 포함할 수 있다. 예를 들어, SS 블록은 NR-PSS, NR-SSS 및/또는 NR-PBCH 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 신호 유형들은 SS 블록 내에 포함될 수 있다. 예를 들어, 다른 유형(예를 들어, 제 2 유형)의 PBCH 신호가 SS 블록 내에 포함될 수 있다(예를 들어, 2차 NR-PBCH 신호가 포함될 수 있음). 다른 유형(예를 들어, 제 3 유형)의 SS 신호(예를 들어, 제 3 SS 및/또는 NR-SS 신호) 및/또는 NR-PSS 및/또는 NR-SSS가 SS 블록 내에 포함될 수 있다. 다른 신호 유형들(예를 들어, MRS(mobility reference signal) 및/또는 측정 기준 신호들)이 포함될 수 있다. 하나 이상의 다른 채널들(예를 들어, 데이터 송신 및/또는 제어 정보)이 SS 블록에서 멀티플렉싱될 수 있다. 하나 이상의 신호들(예를 들어, NR-PBCH, 제 2 NR-PBCH, 제 2 유형 NR-PBCH, 제 3 NR-PBCH 및/또는 제 3 유형 SS 신호)는 하나 이상의 SS 블록들에서 비활성화될 수 있다.
- [0083] SS 블록 인덱스는 다음 신호들 중 하나 이상을 사용하여 표시될 수 있다. 신호들은 NR-SS, NR-PBCH, 다른 NR-SS, 다른 유형 NR-SS(예를 들어, 제 3 NR-SS), 다른 NR-PBCH, 다른 유형 NR-PBCH(예를 들어, 2차 NR-PBCH) 등을 포함할 수 있다. SS 블록 인덱스는 PBCH 신호 및/또는 채널의 페이로드에서 반송될 수 있다. 예를 들어, SS 블록 인덱스가 표시될 때(예를 들어, NR-PBCH, 다른 NR-PBCH, 및/또는 다른 유형의 NR-PBCH를 사용하여 표시될 때), SS 블록 인덱스는 PBCH 신호의 페이로드 및/또는 채널에서 반송될 수 있다. SS 블록 인덱스는 일부 암시적인 특징들(예를 들어, CRC 마스킹 및/또는 시퀀스 스캐램블링)을 사용하여 NR-PBCH, 다른 NR-PBCH 및/또는 다른 유형의 NR-PBCH 중 하나 이상에 임베딩될 수 있다. WTRU는 gNB 및/또는 TRP가 동일한 수의 물리적 빔(들)을 송신할 수 있음을 가정하지 않을 수 있다. WTRU는 gNB 및/또는 TRP가 SS 버스트 내의 그리고/또는 SS 버스트 세트 내의 하나 이상의 (예를 들어, 상이한) SS-블록들에 걸쳐 동일한 물리적 빔(들)을 송신할 수 있음

을 가정하지 않을 수 있다.

- [0084] 시스템 프레임이 획득될 수 있다.
- [0085] 시스템 프레임은 예를 들어, SS 블록 및/또는 버스트를 사용하여 획득될 수 있다.
- [0086] 라디오 프레임 번호를 표시하기 위해 SS-블록 인덱스가 사용될 수 있다. SS-블록 인덱스가 하나 이상의 N_{block} 라디오 프레임들을 표시할 때, N_{sf} 시스템 프레임들은 다음과 같이, 즉 $SFN = f(\text{PBCH에서의 SFN}, \text{SS-블록 인덱스})$ 로 표시될 수 있다. SS-블록 인덱스는 SS 블록에 의해 표시될 수 있는, SFN LSB에 대한 $\log_2(N_{block})$ 비트에 의해 표현될 수 있다. PBCH에서의 SFN은 (예를 들어, NR-PBCH 페이로드에 의해) NR-PBCH 신호 및 채널에서 표시될 수 있는, SFN MSB에 대한 $\log_2(N_{sf}) - \log_2(N_{block})$ 비트에 의해 표현될 수 있다.
- [0087] 도 5는 SS 블록 인덱스를 사용한 예시적인 시스템 프레임 번호 획득을 도시한다. 502에서, WTRU는 SS 블록 및/또는 연관된 SS 블록 인덱스를 검출할 수 있다. WTRU는 504에서, 수신된 SS 블록 및/또는 연관된 SS 블록 인덱스로부터 SFN의 LSB를 도출할 수 있다. WTRU는 506에서, NR-PBCH를 수신할 수 있다. WTRU는 508에서, 수신된 NR-PBCH 신호 및/또는 채널로부터 SFN의 MSB를 도출할 수 있다. WTRU는 510에서, SFN(예를 들어, 전체 SFN)을 획득할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 SS 블록에서 표시 및/또는 반송될 수 있는 LSB 및/또는 NR-PBCH 신호 및/또는 채널에서 표시 및/또는 반송될 수 있는 MSB를 결합함으로써 SFN(예를 들어, 전체 SFN)을 획득할 수 있다.
- [0088] 라디오 프레임 번호를 표시하기 위해 SS-버스트 인덱스가 사용될 수 있다. SS-버스트 인덱스가 하나 이상의 N_{burst} 라디오 프레임들을 표시할 때, N_{sf} 시스템 프레임들은 다음과 같이, 즉 $SFN = f(\text{PBCH에서의 SFN}, \text{SS-버스트 인덱스})$ 로 표시될 수 있다. SS-버스트 인덱스는 예를 들어, SS 버스트를 사용하여 표시될 수 있는, SFN LSB에 대한 $\log_2(N_{burst})$ 비트에 의해 표현될 수 있다. PBCH에서의 SFN은 예를 들어, NR-PBCH 신호 및 채널에서 표시될 수 있는, SFN MSB에 대한 $\log_2(N_{sf}) - \log_2(N_{burst})$ 비트에 의해 표현될 수 있다.
- [0089] 도 6은 SS 블록 및/또는 버스트를 사용한 예시적인 시스템 프레임 번호 획득을 도시한다. WTRU는 602에서, SS 버스트 및/또는 연관된 SS 버스트 인덱스를 검출할 수 있다. WTRU는 604에서, 수신된 SS 버스트 및/또는 연관된 SS 버스트 인덱스로부터 SFN의 LSB를 도출할 수 있다. WTRU는 606에서, NR-PBCH를 수신할 수 있다. WTRU는 608에서, SFN의 MSB를 도출할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 수신된 NR-PBCH 페이로드로부터 SFN의 MSB를 도출할 수 있다. WTRU는 610에서, SFN(예를 들어, 전체 SFN)을 획득할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 SS 버스트에서 표시 및/또는 반송될 수 있는 LSB 및/또는 NR-PBCH 신호 및/또는 채널에서 표시 및/또는 반송될 수 있는 MSB를 결합함으로써 SFN을 획득할 수 있다.
- [0090] 다중-스테이지 시스템 프레임 획득이 제공될 수 있다.
- [0091] 도 7은 (예를 들어, 3-스테이지 접근법을 사용한) 예시적인 다중-스테이지 시스템 프레임 번호 획득을 도시한다. SFN은 다음의 파라미터들 즉, SS-블록/버스트 인덱스, 스크램블링 코드들 및/또는 NR-PBCH의 SFN 중 하나 이상의 함수일 수 있다. SFN은 $f(\text{SS-블록/버스트 인덱스}, \text{스크램블링 코드}, \text{NR-PBCH의 SFN})$ 일 수 있다.
- [0092] 예시적인 다중-스테이지 시스템 프레임 번호 획득은 다음과 같이 수행될 수 있다. WTRU는 702에서, SS 블록 및/또는 버스트를 검출할 수 있다. WTRU는 704에서, 수신된 SS 블록/버스트로부터 SFN의 제 1 부분을 도출할 수 있다. WTRU는 706에서, NR-PBCH를 수신할 수 있다. WTRU는 708에서, 스크램블 코드들로부터 SFN의 제 2 부분을 도출할 수 있다. WTRU는 710에서, NR-PBCH 신호 및/또는 채널(예를 들어, 페이로드)로부터 SFN의 제 3 부분을 도출할 수 있다. WTRU는 712에서, SFN(예를 들어, 전체 SFN)을 획득할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 SS 블록에 표시된 SFN의 제 1 부분, 스크램블 코드들에서 표시된 SFN의 제 2 부분 및/또는 NR-PBCH 페이로드에 표시된 SFN의 제 3 부분을 결합함으로써 (예를 들어, 스테이지들에 걸쳐) SFN을 획득할 수 있다.
- [0093] 도 8은 예시적인 시스템 프레임 번호 획득(예를 들어, 4-스테이지 획득을 갖는 예를 들어, 다중-스테이지 시스템 프레임 번호 획득)을 도시한다. SFN은 다음의 파라미터들 즉, SS-블록 인덱스, SS-버스트 인덱스, 스크램블링 코드 및/또는 NR-PBCH의 SFN 중 하나 이상에 기초할 수 있다(예를 들어, 그의 함수일 수 있음). SFN은 $f(\text{SS-블록 인덱스}, \text{SS 버스트 인덱스}, \text{스크램블링 코드들}, \text{NR-PBCH의 SFN})$ 일 수 있다. 예시적인 다중-스테이지 시스템 프레임 번호 획득은 다음과 같이 수행될 수 있다. WTRU는 802에서, SS 블록을 검출할 수 있다. WTRU는 804에서, 수신된 SS 블록으로부터 SFN의 제 1 부분을 도출할 수 있다. WTRU는 806에서, SS 버스트를 검출할 수 있다. WTRU는 808에서, 수신된 SS 버스트로부터 SFN의 제 2 부분을 도출할 수 있다. WTRU는 810에서, NR-PBCH를 수신할 수 있다. WTRU는 812에서, 스크램블 코드들로부터 SFN의 제 3 부분을 도출할 수 있다. WTRU는

814에서, NR-PBCH 페이로드로부터 SFN의 제 4 부분을 도출할 수 있다.

[0094] 816에서, WTRU는 SFN(예를 들어, 전체 SFN)을 획득할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 SFN의 제 1 부분(예를 들어, SS 블록에 표시됨), SFN의 제 2 부분(예를 들어, SS 버스트에 표시됨), SFN의 제 3 부분(예를 들어, 스크램블 코드에 표시됨) 및/또는 SFN의 제 4 부분(NR-PBCH 페이로드에 표시됨)을 결합함으로써 (예를 들어, 스테이지들에 걸쳐) SFN을 획득할 수 있다.

[0095] 도 9는 예시적인 다중-스테이지 시스템 프레임 번호 획득을 도시한다. 예시적인 다중-스테이지 시스템 프레임 번호 획득은 다음과 같이 수행될 수 있다. WTRU는 902에서, SS 블록을 검출할 수 있다. WTRU는 904에서, 수신된 SS 블록으로부터 SFN의 LSB의 제 1 부분을 도출할 수 있다. WTRU는 906에서, NR-PBCH를 수신할 수 있다. WTRU는 908에서, 스크램블 코드로부터 SFN의 LSB의 제 2 부분을 도출할 수 있다. WTRU는 910에서, NR-PBCH 페이로드로부터 SFN의 MSB를 도출할 수 있다.

[0096] WTRU는 912에서, SFN(예를 들어, 전체 SFN)을 획득할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 스테이지들에서 SFN의 LSB의 제 1 부분(예를 들어, SS 블록에 표시됨), SFN의 LSB의 제 2 부분(예를 들어, 스크램블 코드에 표시됨) 및/또는 SFN의 MSB(예를 들어, NR-PBCH 페이로드에 표시됨)을 결합함으로써 SFN을 획득할 수 있다.

[0097] 시스템 프레임 획득이 제공될 수 있다. 다음 중 하나 이상이 적용될 수 있다.

[0098] WTRU는 SS 블록 신호를 수신할 수 있다.

[0099] WTRU는 SS 버스트 세트 내에서 SS 블록 시간 표시를 검출할 수 있다. SS 블록 시간 표시는 0 내지 L-1의 범위일 수 있는 SS_{block_index} , 예를 들어 $SS_{block_index} = 0, 1, 2, \dots, L-1$ 로서 표시될 수 있다.

[0100] WTRU는 검출된 SS 블록 시간 표시 SS_{block_index} 로부터 SFN의 제 1 부분을 도출할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 다음 수식을 통해, 검출된 SS 블록 시간 표시로부터 SFN의 제 1 부분을 도출할 수 있다 :

[0101] SFN의 제 1 부분 =
$$\text{floor}\left(\frac{2 \times SS_{block_index}}{L}\right)$$

[0102] SFN의 제 1 부분은 0 또는 1일 수 있다.

[0103] WTRU는 NR-PBCH 신호를 디스크램블링하고 그리고/또는 NR-PBCH 채널을 디코딩할 수 있다. WTRU는 스크램블 코드들 및/또는 스크램블 코드들의 시프트된 버전을 사용하여 NR-PBCH 신호를 디스크램블링할 수 있다.

[0104] 스크램블 코드들은 스크램블 코드들(0, 1, 2, ..., Z-1)일 수 있다. 스크램블 코드들(0, 1, 2, ..., Z-1)은 오리지널 스크램블 코드들로서 지칭될 수 있다.

[0105] (예를 들어, J 코드 시프트를 갖는) 스크램블 코드 시프트는 스크램블 코드들(J, J + 1, ..., Z-1, 0, 1, ..., J-1)일 수 있다. 스크램블 코드 시프트는 오리지널 스크램블 코드들의 J 코드 서클라 시프트일 수 있다.

[0106] WTRU는 다음 수식에 기초하여 SFN의 제 2 부분에 대한 비트들의 수를 결정(예를 들어, 도출)할 수 있다 :

[0107] SFN의 제 2 부분의 비트들의 수 =
$$\log_2(N_{scramble_code_shift})$$

[0108] WTRU는 예를 들어, 다음 표에 의해, 검출된 스크램블 코드 시프트로부터 SFN의 제 2 부분에 대한 비트 콘텐츠들(예를 들어, 정확한 비트 콘텐츠들)를 결정(예를 들어, 도출)할 수 있다(J = 4 시프트들을 가정함) :

표 1

스크램블 코드 시프트 (J)	SFN의 제 2 부분
0	00
1	01
2	10
3	11

[0109]

[0110]

표 1: SFN의 제 2 부분(J = 4)

[0111]

J = 8의 경우, SFN의 제 2 부분은 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110 및/또는 111일 수 있다.

[0112]

WTRU는 NR-PBCH 페이로드로부터 SFN의 제 3 부분을 획득할 수 있다. SFN의 제 3 부분은 PBCH에 의해 반송된(예를 들어, 명시적으로 반송된) SFN 비트들과 동일할 수 있다.

[0113]

WTRU는 SS 블록으로부터 도출된 SFN의 제 1 부분, 스크램블 코드로부터 도출된 SFN의 제 2 부분 및/또는 NR-PBCH 페이로드에서 반송된 SFN의 제 3 부분을 연결 및/또는 결합함으로써 SFN(예를 들어, 전체 SFN)을 획득할 수 있다. 연결 및/또는 결합의 예는 도 10에 도시될 수 있다.

[0114]

예를 들어, b_{x-1}, \dots, b_1, b_0 이 SS 블록 인덱스를 통해 획득되는 경우, b_{y-1}, \dots, b_1, b_0 가 검출된 스크램블 코드들 및 시프트들을 통해 획득되고; 그리고/또는 b_{z-1}, \dots, b_1, b_0 은 디코딩된 PBCH 페이로드를 통해 획득되고, SFN(예를 들어, 전체 SFN)은,

[0115]

$SFN = b_{z-1}, \dots, b_1, b_0, b_{y-1}, \dots, b_1, b_0, b_{x-1}, \dots, b_1, b_0$ 일 수 있다.

[0116]

SFN 비트들의 하나 이상의(예를 들어, 상이한) 부분들은 PBCH 페이로드, SS 블록 인덱스 및/또는 스크램블 코드 및 시프트의 하나 이상의(예를 들어, 상이한) 결합들을 통해 획득될 수 있다. SFN 비트들의 제 1 부분은 검출된 스크램블 코드 및 시프트를 통해 획득될 수 있고, SFN 비트들의 제 2 부분은 SS 블록 인덱스 또는 시간 인덱스를 통해 획득될 수 있고 그리고/또는 SFN 비트들의 제 3 부분은 PBCH 페이로드를 통해 예를 들어, 설계 및 시스템 파라미터들에 기초하여 획득될 수 있다. 획득의 예는 도 11에 도시될 수 있다. SFN 비트들의 하나 이상의(예를 들어, 상이한) 부분들은 예를 들어, SS 블록 및 PBCH 신호 및 채널을 검출 및/또는 디코딩함으로써 획득 및/또는 취득될 수 있다. SFN 비트들의 하나 이상의(예를 들어, 상이한) 부분들은 SFN 비트들의 세트(예를 들어, 최종 세트)를 형성하기 위해 연결 및/또는 결합될 수 있다.

[0117]

SS 블록 인덱스는 PBCH에서 반송될 수 있다. 예를 들어, SS 블록 인덱스는 PBCH에서 명시적으로 페이로드에서 그리고/또는 암시적으로 신호에서 반송될 수 있다. 예를 들어, 본원에서 제공된 바와 같이, 명시적으로 는 표시가 PBCH에서 페이로드로서 반송될 수 있는 비트들의 형태인 것을 지칭할 수 있다. 암시적으로 는, 표시가 신호의 부분 예를 들어, 신호의 초기화 및/또는 신호의 시프트이며 페이로드의 부분으로서 포함(예를 들어, 명시적으로 포함)되지 않는 것을 지칭할 수 있다.

[0118]

동작 모드-기반 시스템 프레임이 획득될 수 있다.

[0119]

주기성들(예를 들어, SS 버스트 세트에 대한 주기성들의 세트)이 사용될 수 있다. 주기성은 SS 버스트 세트 송신에 대한 디폴트 주기성으로서 미리 정의될 수 있다. 디폴트 주기성은 $N_{default}$ 라디오 프레임들에 의해 표시될 수 있다. 주기성들의 세트는 $N_{adapt,1}, N_{adapt,2}, \dots, N_{adapt,q}$ 라디오 프레임들에 의해 표시될 수 있다.

[0120]

WTRU는 예를 들어, 디폴트 주기성에 기초하여 SS 블록을 검출할 수 있다. 예를 들어, 초기 액세스에서, WTRU는

디폴트 주기성에 기초하여 SS 블록을 검출할 수 있다. WTRU는 다음 수식을 사용하여 검출된 SS 블록 시간 표시 SS_{block_index} 로부터 SFN의 제 1 부분을 도출할 수 있다:

$$SFN \text{의 제 1 부분} = \text{floor}\left(\frac{N_{default} \times SS_{block_index}}{L}\right)$$

WTRU는 디폴트 주기성 및/또는 주기성들의 세트 내의 주기성들 중 하나 이상을 사용할 수 있다. 예를 들어, 유희 모드 동안, WTRU는 디폴트 주기성 및/또는 주기성들의 세트 내의 주기성들 중 하나 이상을 사용할 수 있다. 네트워크는 WTRU에 대한 주기성을 표시할 수 있다. WTRU가 표시된 주기성을 수신한 후, WTRU는 디폴트 주기성을 무효화할 수 있다. 적응을 위한 이러한 주기성은 NR-PBCH를 사용하여 표시될 수 있다. NR-PBCH는 주기성을 표시하기 위해 하나 이상의(예를 들어, 몇 개의) 비트들을 반송할 수 있다. WTRU는 업데이트된 주기성을 획득할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 WTRU가 NR-PBCH를 디코딩한 후 업데이트된 주기성을 획득할 수 있다. 적응을 위한 이러한 주기성은 최소 시스템 정보를 사용하여 표시될 수 있다.

WTRU는 다음 수식을 사용하여 검출된 SS 블록 시간 표시 SS_{block_index} 로부터 SFN의 제 1 부분을 도출할 수 있다:

$$SFN \text{의 제 1 부분} = \text{floor}\left(\frac{N_{adapt,i} \times SS_{block_index}}{L}\right)$$

RRC 연결 모드 동안, WTRU는 주기성들의 세트 내의 주기성들 중 하나 이상을 사용할 수 있다. 네트워크는 WTRU에 주기성을 표시할 수 있다. WTRU가 표시된 주기성을 수신한 후, WTRU는 이전에 사용된 주기성을 무효화할 수 있다. 적응을 위한 이러한 주기성은 전용 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링)을 사용하여 표시될 수 있다. RRC 시그널링은 WTRU 전용의 주기성을 표시하기 위해 하나 이상의(예를 들어, 몇 개의) 비트들을 반송할 수 있다.

WTRU는 다음 수식을 사용하여 검출된 SS 블록 시간 표시 SS_{block_index} 로부터 SFN의 제 1 부분을 도출할 수 있다:

$$SFN \text{의 제 1 부분} = \text{floor}\left(\frac{N_{adapt,j} \times SS_{block_index}}{L}\right)$$

확인을 동반한 시스템 프레임 획득이 수행될 수 있다.

시스템 프레임 번호는 예를 들어, 확인과 더불어 획득될 수 있다. 도 12는 확인을 동반한 예시적인 시스템 프레임 번호 획득을 도시한다. 다음 중 하나 이상이 수행될 수 있다. WTRU는 1202에서, SS 신호를 수신 및/또는 검출할 수 있다. WTRU는 1204에서, SS 버스트를 수신 및/또는 검출할 수 있다. WTRU는 1206에서, 수신된 SS 버스트로부터 SFN의 제 1 부분을 도출할 수 있다. WTRU는 1208에서, NR-PBCH 신호 및/또는 채널을 수신할 수 있다. WTRU는 1210에서, 스크램블링 코드를 검출할 수 있다. WTRU는 1212에서, 검출된 스크램블링 코드로부터 SFN의 제 1 부분을 도출할 수 있다.

1214에서, WTRU는 SFN의 제 1 부분(예를 들어, 수신된 SS 버스트로부터 도출된 SFN의 제 1 부분)을 비교할 수 있다. 수신된 SS 버스트로부터 도출된 SFN의 제 1 부분이 검출된 스크램블링 코드로부터 도출된 SFN의 제 1 부분과 동일하지 않은 경우, WTRU는 1202에서, SS 신호를 검출할 수 있다. 수신된 SS 버스트로부터 도출된 SFN의 제 1 부분이 검출된 스크램블링 코드로부터 도출된 SFN의 제 1 부분과 동일한 경우, WTRU는 1216에서, SFN의 제 1 부분이 성공적으로 획득되었음을 확인할 수 있다.

WTRU는 1218에서, NR-PBCH 신호 및/또는 채널(예를 들어, 페이로드)로부터 SFN의 제 2 부분을 도출할 수 있다. WTRU는 1220에서, SFN(예를 들어, 전체 SFN)을 결정(예를 들어, 획득)할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 SFN의 제 1 부분(예를 들어, SS 버스트로 표시됨) 및 (예를 들어, NR-PBCH의 페이로드 및/또는 신호와 같이 NR-PBCH에 표시될 수 있는) SFN의 제 2 부분을 결합함으로써 SFN을 획득할 수 있다.

확인을 동반한 시스템 프레임 번호 획득의 예는 다음과 같이 수행될 수 있다. 예를 들어, 시스템 프레임 번호 또는 시스템 프레임 번호의 부분이 WTRU에 전달될 수 있다. 시스템 프레임 번호는 하나 이상의 방식들로(예를 들어, 하나 초과와 동시에) WTRU에 전달될 수 있다. 시스템 프레임 번호는 예를 들어 PBCH에 대해 사용되는 스크램블링 시퀀스 또는 스크램블링 코드에 의해 WTRU에 전달될 수 있다. 시스템 프레임 번호는 동시에 PBCH 페이로드에 의해 WTRU에 전달될 수 있다. 비트들은 WTRU에 전달될 수 있다. 예를 들어, 짝수 또는 홀수의 비트들이 WTRU에 전달될 수 있다. 시스템 프레임 번호에 대한 동일하거나 상이한 비트들은 (예를 들어, 하

나 이상의 방식들을 사용하여) WTRU에 전달될 수 있다. 예를 들어, X 비트 시스템 프레임 번호는 (예를 들어, PBCH 페이로드를 통해) WTRU에 전달될 수 있고 Y 비트 시스템 프레임 번호는 (예를 들어, PBCH 스크램블링을 통해) WTRU에 전달될 수 있다. X는 10 비트일 수 있고 Y는 2, 3 또는 4 비트일 수 있다. Y는 X의 서브세트일 수 있다. 예를 들어, 시스템 프레임 번호에 대한 비트들의 부분(예를 들어, 제 1 부분)은 (예를 들어, 스크램블링 시퀀스 또는 코드를 통해) WTRU에 전달될 수 있고, 시스템 프레임 번호에 대한 비트들의 다른 부분(예를 들어, 제 2 부분)은 (예를 들어, PBCH 페이로드를 통해) WTRU에 전달될 수 있다. 시스템 프레임 번호에 대한 비트들의 제 1 부분 및 제 2 부분은 중첩될 수 있다(예를 들어, 완전히 중첩되거나 부분적으로 중첩됨). 시스템 프레임 번호에 대한 비트들의 제 1 부분 및 제 2 부분은 중첩되지 않을 수 있다. 시스템 프레임 번호에 대한 비트들의 제 1 부분 및 제 2 부분이 완전히 중첩될 때, 시스템 프레임 번호에 대한 비트들의 제 1 부분 및 제 2 부분은 동일할 수 있다. 시스템 프레임 번호에 대한 비트들의 제 1 부분 및 제 2 부분이 부분적으로 중첩될 때, 시스템 프레임 번호에 대한 비트들의 제 1 부분 및 제 2 부분의 일부가 동일할 수 있다. 시스템 프레임 번호에 대한 비트들의 제 1 부분과 제 2 부분이 중첩되지 않을 때, 시스템 프레임 번호에 대한 비트들의 제 1 부분 및 제 2 부분은 동일하지 않을 수 있다. 동일한 시스템 프레임 번호에 대한 비트들의 부분은 확인을 위해 사용될 수 있다.

[0133] 도 13은 확인을 동반한 시스템 프레임 번호 획득의 예를 도시한다. WTRU는 1302에서, SS 신호를 검출할 수 있다. WTRU는 1304에서, SS 버스트 및/또는 SS 블록을 검출할 수 있다. WTRU는 1306에서, SFN의 LSB를 도출할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 수신된 SS 버스트 및/또는 SS 블록으로부터 SFN의 LSB를 도출할 수 있다. WTRU는 1308에서, 스크램블링 코드를 (예를 들어, 동시에) 검출할 수 있다. WTRU는 1310에서, 검출된 스크램블링 코드로부터 SFN의 LSB를 도출할 수 있다.

[0134] WTRU는 1312에서, 수신된 SS 버스트로부터 도출된 SFN의 LSB 및/또는 검출된 스크램블링 코드로부터 도출된 SFN의 LSB를 비교할 수 있다. 1314에서, SFN의 LSB(예를 들어, SS 블록 또는 버스트 내의 PBCH 페이로드로부터와 같이, 수신된 SS 블록 또는 SS 버스트로부터 도출됨)가 검출된 스크램블링 코드로부터 도출된 SFN의 LSB와 동일하지 않은 경우, WTRU는 1302에서, SS 신호를 검출할 수 있다. 1314에서, SFN의 LSB(예를 들어, SS 블록 또는 버스트 내의 PBCH 페이로드로부터와 같이, 수신된 SS 블록 또는 SS 버스트로부터 도출됨)가 검출된 스크램블링 코드로부터 도출된 SFN의 LSB와 동일한 경우, WTRU는 SFN의 LSB가 성공적으로 획득되었음을 확인할 수 있다. WTRU는 1316에서, NR-PBCH 신호 및/또는 채널을 수신할 수 있다. WTRU는 1318에서, NR-PBCH 신호 및/또는 채널로부터(예를 들어, SS 블록 또는 버스트 내의 PBCH 페이로드로부터) SFN의 MSB를 도출할 수 있다. WTRU는 1320에서, SFN(예를 들어, 전체 SFN)을 획득할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 SS 블록 또는 버스트에 표시된 LSB 및 NR-PBCH 신호 및/또는 채널에 표시된 MSB를 결합함으로써 SFN을 획득할 수 있다.

[0135] SS 블록 또는 SS 버스트는 PSS, SSS 및/또는 PBCH들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. PBCH는 PBCH 페이로드 및/또는 PBCH DMRS(data demodulation reference signal)를 포함할 수 있다. PBCH 페이로드 또는 비트들은, 예를 들어 스크램블링 시퀀스 또는 코드로 스크램블링될 수 있다. 스크램블링 시퀀스 또는 코드는 셀 ID에 기초(예를 들어, 전체적으로 또는 부분적으로 기초)할 수 있다. 스크램블링 시퀀스 또는 코드는 셀 ID의 함수 또는 셀 ID 및 다른 ID(들) 및/또는 인덱스(인덱스들)의 함수일 수 있다. 예를 들어, 스크램블링 시퀀스 또는 코드는 셀 ID 및/또는 타이밍 정보의 함수일 수 있다. 스크램블링 시퀀스 또는 코드는 셀 ID 및/또는 타이밍 정보 인덱스(예를 들어, SS 블록 인덱스, SFN 등)에 의해 결정될 수 있다.

[0136] 하나 이상의 SFN 획득들은 예를 들어, 시스템 성능을 최적화하기 위해 하나 이상의 SS 버스트 세트 주기성에 대해 사용될 수 있다. 예를 들어, SFN 획득이 주기성과 함께 이용되고 그리고/또는 주기성과 연관될 수 있고 그리고/또는 다른 SFN 획득이 다른 주기성과 함께 이용되고 그리고/또는 다른 주기성과 연관될 수 있다.

[0137] 주기성 적응을 갖는 SS 주기성 기반 시스템 프레임 획득이 수행될 수 있다.

[0138] 도 13a 및 도 13b는 주기성 적응을 갖는 시스템 프레임 획득을 위한 예시적인 흐름을 도시한다. 도 13a 및 도 13b는 주기상 적응들을 갖는 시스템 프레임 획득과 연관될 수 있는 특징들을 설명한다. 예를 들어, 특징들은 다음 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0139] WTRU는 1350에서, SS 블록 버스트로서 신호를 검출 및/또는 수신할 수 있다. WTRU는 1352에서, SS 버스트 세트 주기성의 적응(예를 들어, 적응 정보)이 수신되는지를 결정할 수 있다. WTRU는 1354에서, NR-PBCH, 최소 시스템 정보 및/또는 RRC 시그널링으로부터 송신된 SS 블록들 및/또는 SS 버스트 세트 주기성의 적응 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 적응 정보를 획득 및/또는 결정하기 위해 NR-PBCH, 최소 시스템 정보 및/또는 RRC 시그널링을 수신할 수 있다. WTRU는 SS 버스트 세트 주기성을 적응 및/또는 업데이트하기 위해 NR-PBCH, 최소

시스템 정보 및/또는 RRC 시그널링으로부터 적응 정보를 수신할 수 있다.

- [0140] 어떠한 적응도 수신되지 않는 경우, WTRU는 검출을 위해 디폴트 주기성(예를 들어, 디폴트 SS 주기성)을 사용할 수 있다. 예를 들어, 디폴트 SS 버스트 세트 주기성은 20ms일 수 있고 그리고/또는 $N_{default}$ 는 2개의 라디오 프레임들과 동일할 수 있다. 라디오 프레임은 10ms일 수 있다.
- [0141] 적응이 수신되는 경우, 1368에서, 주기성들의 미리 정의된 세트가 사용될 수 있다. 주기성들의 미리 정의된 세트는 {5ms, 10ms, 20ms, 40ms, 80ms, 160ms}일 수 있고 그리고/또는 N_{adapt} 는 {0.5, 1, 2, 4, 8, 16}와 동일할 수 있다.
- [0142] 주기성들은 짧거나 길 수 있다. 주기성들은 디폴트일 수 있다.
- [0143] 주기성의 어떠한 적응도 수신되지 않는 경우, WTRU는 1356에서, 디폴트 SS 버스트 세트 주기성을 사용할 수 있다. 디폴트 SS 버스트 세트 주기성 동안, 1358에서, SFN의 부분(예를 들어, 제 1 부분)이 도출될 수 있다. 예를 들어, SFN의 부분(예를 들어, 제 1 부분)은 수신된 SS 블록 및/또는 SS 버스트로부터 도출될 수 있다. WTRU는 SS 블록 인덱스 또는 시간 인덱스로부터 SFN의 제 1 부분을 도출할 수 있다. SS 블록 인덱스 또는 시간 인덱스는 NR-PBCH DMRS에 의해 표시(예를 들어, 암시적으로 표시)될 수 있다. WTRU는 NR-PBCH DMRS로부터(예를 들어, 직접적으로) SFN의 제 1 부분을 도출할 수 있다. WTRU는 NR-PBCH에 의해 표시된(예를 들어, 명시적으로 표시된) SS 블록 인덱스 또는 시간 인덱스로부터 SFN의 제 1 부분을 도출할 수 있다. WTRU는 예를 들어(예를 들어, 필요한 경우) SS 블록 인덱스 또는 시간 인덱스를 획득하기 위해 NR-PBCH를 디코딩할 수 있다. SFN₁은 $\text{floor}(N_{default} \times \text{SSBlockID}/L)$ 와 동일할 수 있다. WTRU는 1360에서, NR-PBCH를 검출, 디스크램블링 및/또는 디코딩할 수 있다. WTRU는 1362에서, SFN의 제 2 부분을 도출할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 스크램블링 코드 및/또는 시프트로부터 SFN의 제 2 부분(SFN₂)을 도출할 수 있다. WTRU는 표 2를 따를 수 있다.

표 2

스크램블 코드 시프트	SFN의 제 2 부분
0	00
1	01
2	10
3	11

- [0144]
- [0145] WTRU는 1364에서, SFN의 제 3 부분을 도출할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 PBCH 페이로드로부터 SFN의 제 3 부분(SFN₃)을 도출할 수 있다. SFN의 부분들(예를 들어, 3개의 부분들)은 1366에서, 결합될 수 있다. 예를 들어, SFN의 부분들(예를 들어, 3개의 부분들)은 전체 SFN [SFN₃, SFN₂, SFN₁]을 생성하기 위해 결합될 수 있다.
- [0146] 주기성의 적응이 수신될 수 있다. 주기성의 적응이 수신되는 경우, WTRU는 1370에서, 주기성이 긴지 또는 짧은지를 결정할 수 있다. WTRU는 주기성이 디폴트인지를 결정할 수 있다.
- [0147] 짧은 주기성 적응에 대해, 다음 중 하나 이상이 적용될 수 있다. 짧은 주기성 적응에 대해, WTRU는 1372에서, NR-PBCH를 검출, 디스크램블링 및/또는 디코딩할 수 있다. 짧은 주기성 적응에 대해, WTRU는 1374에서, 본원에서 설명된 바와 같이 스크램블링 코드 및/또는 시프트로부터 SFN의 제 1 부분(SFN₁)을 도출할 수 있다. 짧은 주기성 적응에 대해, WTRU는 1376에서, PBCH 페이로드로부터 SFN의 제 2 부분(SFN₂)을 도출할 수 있다. 2개의 부분들이 1378에서, 결합될 수 있다. 예를 들어, 2개의 부분들은 SFN [SFN₂, SFN₁](예를 들어, 전체 SFN [SFN₂, SFN₁])을 생성하기 위해 결합될 수 있다.
- [0148] 긴 주기성 적응에 대해, 다음 중 하나 이상이 적용될 수 있다. 긴 주기성 적응에 대해, WTRU는 1380에서, 수신된 SS 블록 또는 SS 버스트로부터 SFN의 제 1 부분을 도출할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 NR-PBCH DMRS에 의해 표시된(예를 들어, 암시적으로 표시된) SS 블록 인덱스 또는 시간 인덱스로부터 SFN의 제 1 부분을 도출할 수

있다. WTRU는 NR-PBCH DMRS로부터 (예를 들어, 직접적으로) SFN의 제 1 부분을 도출할 수 있다. WTRU는 NR-PBCH에 의해 표시된(예를 들어, 명시적으로 표시된) SS 블록 인덱스 또는 시간 인덱스로부터 SFN의 제 1 부분을 도출할 수 있다. WTRU는 1382에서, NR-PBCH를 디코딩할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 (예를 들어, 필요한 경우) SS 블록 인덱스 또는 시간 인덱스를 획득하기 위해 NR-PBCH를 디코딩할 수 있다. 긴 주기성 적용에 대해, SFN₁은 $\text{floor}(N_{\text{adapt},i} \times \text{SSBlockID}/L)$ 와 동일할 수 있다. 긴 주기성 적용에 대해, WTRU는 NR-PBCH를 검출, 디스크램블링 및/또는 디코딩할 수 있다. 긴 주기성 적용에 대해, WTRU는 1384에서, PBCH 페이로드로부터 SFN의 제 2 부분(SFN₂)을 도출할 수 있다. 1386에서, 부분들(예를 들어, 2개의 부분들)은 전체 SFN [SFN₂, SFN₁]을 생성하기 위해 결합될 수 있다.

[0149] 디폴트 주기성 적용에 대해, WTRU는 본원에서 설명된 바와 같이 수행할 수 있다. 예를 들어, 디폴트 주기성 적용에 대해, WTRU는 어떠한 주기성의 적용도 수신되지 않는 것처럼 설명된 바와 같이 수행할 수 있다. 다음 중 하나 이상이 적용될 수 있다.

[0150] 표시자는 5ms 타이밍 표시, 경계를 식별 및/또는 획득하는 데 사용될 수 있고 그리고/또는 N_{adapt} 는 0.5 라디오 프레임 타이밍 표시와 동일할 수 있다. 표시자는 1-비트 표시자일 수 있다. 표시자는 NR-PBCH, RMSI(remaining minimum system information) 및/또는 RRC 시그널링에 의해 반송될 수 있다. 표시자(예를 들어, 1-비트 표시자)는 NR-PBCH DMRS와 같은 DMRS를 통해 표시(예를 들어, 암시적으로 표시)될 수 있다.

[0151] SFN은 다음 중 하나 이상으로부터 도출될 수 있다. SFN은 PBCH-DMRS로부터 도출될 수 있다. SFN은 SS 블록 인덱스 및/또는 SS 블록 타이밍 인덱스로부터 도출될 수 있다. SFN은 스크램블링 코드들로부터 도출될 수 있다. SFN은 PBCH 페이로드로부터 도출될 수 있다. SFN은 CRC 마스킹으로부터 도출될 수 있다.

[0152] 본원에서 설명된 특징들(예를 들어, 솔루션들)은 H-SFN(hyper SFN)에 적용될 수 있다.

[0153] 하나 이상의 SS 신호 및/또는 시퀀스 특징들이 수행될 수 있다.

[0154] (예를 들어, SS 버스트들을 갖는) 하나 이상의 SS 시퀀스들은 Zadoff-Chu 시퀀스 등을 사용하여 수행될 수 있다. 시퀀스 길이들은 하나 이상의(예를 들어, 상이한) SS 대역폭들 및/또는 하나 이상의(예를 들어, 상이한) 크기들의 FFT를 수용 및/또는 검증하도록 선택될 수 있다. 예로는 길이 ZC63(Zadoff Chu of Length 63), ZC127(Zadoff Chu of Length 127) 및/또는 길이 ZC255(Zadoff Chu of Length 277)가 있다.

[0155] 시퀀스 길이(예를 들어, 각각의 시퀀스 길이)에 대해, 루트들이 선택될 수 있다. 예를 들어, 루트들은, SS 신호 및/또는 버스트 검출의 최상의 성능이 달성될 수 있도록 선택될 수 있다. 예를 들어, 루트에 대해 다음 중 하나 이상이 수행될 수 있다. 루트에 대한 값은 1 내지 N-1까지 변동될 수 있다. N은 Zadoff-Chu 시퀀스의 길이일 수 있다. ZC 시퀀스는 수식 $zcSeq(n+1) = \exp(-j*(\pi*root*n*(n+1))/N)$ 을 사용하여 생성될 수 있다. 'n'은 값이 컴퓨팅되는 샘플 포인트일 수 있고 그리고/또는 'N'은 시퀀스의 길이일 수 있다. "루트"는 시퀀스를 생성하는 데 사용된 루트일 수 있다. 검출에 대한 임계치는 루트에 대해 컴퓨팅될 수 있다. 루트의 컴퓨테이션은 0dB의 SNR의 AWGN(additive white Gaussian noise) 채널에서의 시뮬레이션을 사용하여 수행될 수 있다. 시퀀스는 송신기로부터 수신되지 않을 수 있고 그리고/또는 수신기는 채널로부터 수신된 데이터의 상관 관계(correlation)를 결정(예를 들어, 컴퓨팅)할 수 있다. 검출 임계치는 선택될 수 있고 그리고/또는 검출 임계치는 0.1과 동일한 거짓 경보의 확률을 제공할 수 있다. PSS 송신은 CDL 채널 모델에서 수행될 수 있다. 1 PPM(parts per million)의 CFO(carrier frequency offset)이 채널 모델을 통과한 후 데이터에 추가될 수 있다. SNR의 하나 이상의(예를 들어, 상이한) 값들에서의 AWGN이 사용될 수 있다. 수신된 데이터는 PSS 시퀀스 복제물과 상관될 수 있다. 최고 피크가 선택된 임계치와 비교될 수 있다. 최고 피크를 선택된 임계치와 비교하는 것은 SNR(예를 들어, 선택된 SNR)에서의 검출의 확률을 결정할 수 있다. Zadoff Chu 시퀀스에 대해 선택된 검출 대 루트의 확률이 플로팅될 수 있다. 루트가 선택될 수 있다. 예를 들어, 최상의 검출 성능을 갖는 루트가 선택될 수 있다. 최상의 검출 성능을 갖는 루트를 선택하는 것은, 예를 들어, 1 PPM CFO 경우에서, 증가하는 SNR에 따라 검출의 확률의 플로어링이 존재하지 않는다는 것을 표시할 수 있다.

[0156] 도 14는 ZC255 시퀀스에 대한 성능을 예시한다. 저-SNR에서의 성능은 루트들 중 하나 이상(예를 들어, 전부)에 대해 일관성이 있을 수 있다. 더 높은 SNR(예를 들어, CFO가 추가됨)에서, 루트들의 일부는 플로어링 수행을 보여주고 그리고/또는 열등하게 수행할 수 있다. 예를 들어, 선택된 root 1은 도 14에 도시된 예에서 최상으로 수행되었다. 도 15에 도시된 바와 같이, 62의 루트 값이 ZC127에 대해 선택될 수 있다. 도 14에 도시된 바와 같이, 1의 루트 값이 ZC255에 대해 선택될 수 있다. ZC63 시퀀스의 경우, LTE에서 선택된 루트들 중 하나(예를 들어, 루트 인덱스 번호 또는 루트 인덱스 29)가 사용될 수 있다.

- [0157] 도 14 및 도 15는 ZC255 시퀀스 및/또는 ZC127 시퀀스에 대한 예시적인 성능을 각각 예시한다. 저-SNR에서의 성능은 루트들 중 하나 이상(예를 들어, 모든)에 대해 일관성이 있을 수 있다. 더 높은 SNR(예를 들어, CFO가 추가됨)에서, 루트들 중 하나 이상이 플로어링 수행을 보여주고 그리고/또는 열등하게 수행할 수 있다. 도 14에 도시된 바와 같이, root 1이 ZC 255에 대해 최상으로 수행되었다. 다른 루트들은 123 및/또는 165를 포함할 수 있다. 도 15에 도시된 바와 같이, 최상의 성능을 제공한 루트들은 ZC127의 경우 62, 65 및/또는 75였다.
- [0158] 도 15에 도시된 바와 같이, 62의 루트 값이 ZC127에 대해 선택될 수 있다. 도 14에 도시된 바와 같이, 1의 루트 값이 ZC255에 대해 선택될 수 있다. ZC63 시퀀스의 경우, (예를 들어, LTE에서) 선택된 루트들 중 하나(예를 들어, 루트 인덱스 번호 또는 루트 인덱스 29)가 사용될 수 있다.
- [0159] 시퀀스들(예를 들어, 기본 시퀀스)은 다음 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 루트 인덱스(62)는 ZC127에 대해 사용될 수 있고 그리고/또는 루트 인덱스(1)는 ZC255에 대해 사용될 수 있다. 루트 인덱스(65 및/또는 75)는 ZC127에 대해 사용될 수 있다. 루트 인덱스(123 및 165)는 ZC255에 대해 사용될 수 있다.
- [0160] 시퀀스들(예를 들어, 기본 시퀀스들)은 주파수 반복, 시간 반복 및/또는 주파수 및 시간 반복을 사용하여 더 긴 시퀀스(들)를 구조화하기 위한 기본 컴포넌트로서 사용될 수 있다.
- [0161] 하나 이상의(예를 들어, 상이한) PSS 시퀀스들은 하나 이상의(예를 들어, 3개의) 기본 시퀀스들(예를 들어, 선택된 루트를 사용함) 및/또는 하나 이상의(예를 들어, 상이한) 반복 패턴들을 사용하여 구조화될 수 있다. 하나 이상의 기본 시퀀스들(예를 들어, 선택된 루트를 사용함) 및/또는 하나 이상의 반복 패턴들을 사용하여 하나 이상의 PSS 시퀀스들을 구조화하는 것은 다음 중 하나 이상을 포함할 수 있다. FFT 크기, 시퀀스 길이 및/또는 반복 횟수에 대한 하나 이상의 제로들이 컴퓨팅될 수 있다.
- $$zpLen = \text{floor}((nFFT - zcSeqLen * zcRep - 1)/2)$$
- 이때, 여기서 zpLen은 시퀀스의 하나 이상의(예를 들어, 양) 측들 상의 제로 패딩의 길이일 수 있다. nFFT는 FFT 크기일 수 있다. zcSeqLen은 ZC 시퀀스의 길이일 수 있다. zcRep는 ZC 시퀀스의 반복 횟수일 수 있다. 1은 DC를 설명할 수 있다.
- [0162] 반복을 갖는 구조가 수행될 수 있다.
- [0163] 어떠한 반복도 수행되지 않는 경우, 길이 $L = (zcSeqLen - 1)/2$ 가 컴퓨팅될 수 있다. 제 1 길이 L(1 : L) 심볼들은 선택된 시퀀스의 심볼들일 수 있고 그리고/또는 (예를 들어, DC 서브캐리어의 한 측의) L 서브캐리어들에 매핑될 수 있다. 마지막 길이 L 심볼들 $(L+2 : zcSeqLen)$ 은 선택된 시퀀스의 심볼들일 수 있고 그리고/또는 (예를 들어, DC 서브캐리어의 한 측(예를 들어, 다른 측)의) L 서브캐리어들에 매핑될 수 있다. 하나 이상의(예를 들어, 2개의) 측들 상의 제로 패딩 및/또는 DC에 대한 제로에 대한 제로는 예를 들어, 시퀀스(예를 들어, 최종 시퀀스)를 구조화하기 위해 삽입될 수 있다. 최종 시퀀스를 구조화하기 위해 하나 이상의(예를 들어, 2개의) 측들 상의 제로 패딩 및/또는 DC에 대한 제로를 삽입하는 예가 도 16에 도시될 수 있다.
- [0164] 시퀀스(예를 들어, 동일한 시퀀스)는 DC 서브캐리어의 하나 이상의(예를 들어, 양) 측 상에서 사용될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 시퀀스들(예를 들어, 2개의 시퀀스)의 반복이 수행되는 경우, 시퀀스(예를 들어, 동일한 시퀀스)가 DC 서브캐리어의 하나 이상의(예를 들어, 양) 측 상에서 사용될 수 있다. DC 서브캐리어의 하나 이상의(예를 들어, 양) 측 상에서 시퀀스(예를 들어, 동일한 시퀀스)를 사용하는 예가 도 17에 도시될 수 있다.
- [0165] 4번의 반복들이 수행되는 경우, 시퀀스(예를 들어, 동일한 시퀀스)가 DC 서브캐리어의 각각의 측 상에서 두 번 사용될 수 있다. DC 서브캐리어의 각각의 측 상에서 시퀀스(예를 들어, 동일한 시퀀스)를 두 번 사용하는 예가 도 18에 도시된다.
- [0166] 예시적인 NR(new radio)-SSS(Secondary Synchronization Signal) 설계가 도 19에 도시된다.
- [0167] 1902에서, SSS 시퀀스가 생성될 수 있다. SSS 시퀀스는 NR-SSS(1904)일 수 있다. SSS 시퀀스는 하나 이상의 M 시퀀스들을 사용하여 생성될 수 있다. 예를 들어, SSS는 2개의 M 시퀀스의 XOR을 사용하여 생성될 수 있다. 다음 중 하나 이상이 적용될 수 있다. 다항식들은 m-시퀀스들에 대해 정의될 수 있다. 예를 들어, m-시퀀스들에 대해 2개의 생성기 다항식들이 정의될 수 있다. 순환 시프트(예를 들어, 서클라 시프트)가 m-시퀀스에 적용될 수 있다. 예를 들어, 순환 시프트(예를 들어, 서클라 시프트)가 셀 ID(예를 들어, NR- 셀 ID)에 따라 m-시퀀스에 적용될 수 있다. SSS(예를 들어, NR-SSS) 시퀀스는 N1 순환 시프트들(예를 들어, 서클라 시프트들)을 갖는 다항식 및/또는 N2 순환 시프트들(예를 들어, 서클라 시프트들)을 갖는 다항식을 사용하여 생성될 수

있다. 예를 들어, N1은 127과 동일할 수 있고 그리고/또는 N2는 9와 동일할 수 있다. 2개의 다항식들에 대한 예시적인 다항식들은 $f_0(x) = x^7 + x^4 + 1$ 및/또는 $f_1(x) = x^7 + x + 1$ 일 수 있다. 2개의 다항식들에 대한 다항식들은 대안들 및/또는 최적화를 위해 사용될 수 있다. 초기 상태(예를 들어, NR-SSS와 같은 SSS의 초기 상태)는 0000001일 수 있다. 2개의(예를 들어, 2개의 상이한) M 시퀀스들(예를 들어, 동일한 길이의 M 시퀀스들)은 2개의(예를 들어, 2개의 상이한) 다항식들(예를 들어, 동일한 차수의 다항식들)로 생성될 수 있다. 1000(예를 들어, 대략 1000)의 셀 ID들이 표시 및/또는 사용될 수 있다. 셀-ID들(예를 들어, 표시된 및/또는 사용된 셀-ID들)은 nCellMax로서 지칭될 수 있다. 셀-ID들은 하나 이상의(예를 들어, 상이한) 방식들로 표시 및/또는 사용될 수 있다.

[0168] 2개의(예를 들어, 2개의 상이한) 다항식들(예를 들어, 동일한 차수의 다항식들)로 생성된 2개의(예를 들어, 2개의 상이한) M 시퀀스들(예를 들어, 동일한 길이의 M 시퀀스들)에 대해, 다음 중 하나 이상이 적용될 수 있다.

[0169] M 시퀀스들(예를 들어, 상이한 M 시퀀스들)은 다항식들(예를 들어, 환원 불가능한 원시 다항식)으로 구조화될 수 있다. 예를 들어, M 시퀀스들(예를 들어, 상이한 M 시퀀스들)은 미리 정의된 차수(예를 들어, 정도)로 다항식(예를 들어, 환원 불가능한 원시 다항식)으로부터 구성될 수 있다. 예를 들어, 차수 7의 경우, 이용 가능한 18개의(예를 들어, 18개의 상이한) 다항식들이 존재할 수 있다. 다항식들은 8 진수 값들에 의해 표현될 수 있다. 예를 들어, 다항식들은 다음의 8진수 값들 즉, 203, 211, 217,221, 235, 247, 253, 271, 277, 301, 313, 323, 325, 345, 357, 361, 367, 375에 의해 표현될 수 있다.

[0170] 세트(예를 들어, 다항식들의 세트)로부터의 다항식들(예를 들어, 2개의 다항식들)의 하나 이상의 결합들이 사용될 수 있다. 하나 이상의 다항식들(예를 들어, 환원 불가능한 원시 다항식들)이 사용될 수 있다. 예를 들어, 다항식들(예를 들어, 환원 불가능한 원시 다항식들)의 쌍들(예를 들어, 바람직한 쌍들)의 결합이 사용될 수 있다. 다항식들(예를 들어, 환원 불가능한 원시 다항식들)의 쌍들(예를 들어, 바람직한 쌍들)의 결합은 골드 코드(gold code)를 발생시킬 수 있다.

[0171] M 시퀀스들은 길이가 127일 수 있고 그리고/또는 다항식은 차수가 7일 수 있다(예를 들어, 골드 코드를 생성하기 위해 쌍, 이를테면, 바람직한 쌍일 수 있는 217 및 211):

[0172] 8 진수 217은 이진수 10001111일 수 있으며, 이는

$$x(\bar{i} + 7) = (x(\bar{i} + 3) + x(\bar{i} + 2) + x(\bar{i} + 1) + x(\bar{i})) \bmod 2, \quad 0 \leq \bar{i} \leq 119$$

$$s1 = 1-2x$$

[0173]

로 치환될 수 있고,

[0175] 8 진수 211은 이진수 10001001일 수 있으며, 이는

$$x(\bar{i} + 7) = (x(\bar{i} + 3) + x(\bar{i})) \bmod 2, \quad 0 < \bar{i} < 119$$

$$s2 = 1-2x$$

[0176]

로 치환될 수 있고,

[0178] 둘 모두의 초기화는

[0179] $x(0) = 0, x(1) = 0, x(2) = 0, x(3) = 0, x(4) = 0, x(5) = 0, x(6) = 1$ 이다.

[0180] 가능한 결합들은 [221, 203]일 수 있다. 결합은 다항식들 $f_0(x) = x^7 + x^4 + 1$ 및 $f_1(x) = x^7 + x + 1$ 에 대응할 수 있다.

[0181] 1000(예를 들어, 대략 1000개)의 셀 ID들이 표시(예를 들어, 결정)될 수 있다. 표시된 셀-ID들은 nCellMax로서 지칭될 수 있다. 셀-ID들은 하나 이상의(예를 들어, 하나 이상의 상이한) 방식들로 표시될 수 있다. 다음 중 하나 이상이 적용될 수 있다.

[0182] 셀-ID들은 SSS에 의해(예를 들어, 단지 SSS에 의해서만) 표시(예를 들어, 결정)될 수 있다. 하나 이상의 순환

시프트(예를 들어, 서클라 시프트) 파라미터들은 함수(Cell-ID)와 동일할 수 있다. 예를 들어, $[m0, n1]$ 은 함수(Cell-ID)와 동일할 수 있다. 순환 시프트(예를 들어, 서클라 시프트) 파라미터(예를 들어, $m0$)는 하나 이상의(예를 들어, 상이한) 값들로 세팅될 수 있다. 도 19에 도시된 바와 같이, 하나 이상의 순환 시프트 파라미터들(예를 들어, 순환 시프트 파라미터들의 값들)은 순환 시프트들의 하나 이상의 세트들(예를 들어, 서클라 시프트들의 세트들)로부터 결정될 수 있다. 예를 들어, 순환 시프트 파라미터(예를 들어, $m0$)는 순환 시프트들의 세트(예를 들어, 0 내지 $p-1$)로부터 결정(예를 들어, 세팅)될 수 있다. $m0$ 에 대한 순환 시프트들의 세트는 도 19에 도시된 바와 같이 112개의 값들을 포함할 수 있다. $s1$ 은 $m0$ 만큼 순환 시프트(예를 들어, 서클라 시프트)될 수 있다. 예를 들어, $s_1^{(m0)}(n) = \tilde{s}_1((n+m0) \bmod 127)$ 이다. 도 19에 도시된 바와 같이, 다른 순환 시프트 파라미터(예를 들어, $n1$)는 하나 이상의(예를 들어, 상이한) 값들로 세팅될 수 있다. 하나 이상의 값들은 순환 시프트들의 세트일 수 있다. $n1$ 에 대한 순환 시프트들의 세트는 도 19에 도시된 바와 같이 3개의 값들을 포함할 수 있다. 순환 시프트(예를 들어, $n1$)는 예를 들어, 순환 시프트(예를 들어, $m0$)가 세팅되는 순환 시프트들의 세트와 상이할 수 있는 순환 시프트들의 세트로부터 결정될 수 있다. 예를 들어, $n1$ 은 0 내지 $\text{ceil}(n\text{CellMax}/p)$, 0 내지 $\text{floor}(n\text{CellMax}/p)$ 또는 다른 값들(예를 들어, 일부 또는 모든 값들)로 세팅될 수 있다. $s2$ 는 $n1$ 만큼 서클라 시프트될 수 있다. 예를 들어, $s_2^{(n1)}(n) = \tilde{s}_2((n+n1) \bmod 127)$ 이다.

[0183] $m0$ 은 0 내지 126(예를 들어, 127개의 순환 시프트들) 중 일부 또는 모든 값들로 세팅될 수 있고 그리고/또는 $n1$ 은 0 : 8(예를 들어, 9개의 순환 시프트들) 중 일부 또는 모든 값들로 세팅될 수 있다. 예를 들어, SSS(예를 들어, NR-SSS) 시퀀스는 127개의 순환 시프트들을 갖는 다항식 및/또는 9개의 순환 시프트들을 갖는 다항식을 사용하여 생성될 수 있다. $m0$ 은 0-32로 세팅되고 그리고/또는 $n1$ 은 0:32로 세팅될 수 있다. $m0$ 및/또는 $n1$ 은 예를 들어, 수신기에 대해 미리 정의된 그리고/또는 알려져 있을 수 있는 하나 이상의 결합들로 세팅될 수 있다.

[0184] 셀-ID들은 PSS 및/또는 SSS의 하나 이상의 결합들에 기초하여 결정(예를 들어, 표시)될 수 있다. 예를 들어, 셀-ID들은 PSS 및/또는 SSS의 하나 이상의 결합들에 의해 반송되는 하나 이상의 셀-ID들에 기초하여 결정(예를 들어, 표시)될 수 있다. $[m0, m1, NID2]$ 는 함수(Cell-ID)와 동일할 수 있다. 하나 이상의(예를 들어, 3개의) $NID2$ 들이 PSS에 의해 표시될 수 있다. $NID2$ 는 PSS(예를 들어, NR-PSS)에 의해 반송되는 셀 ID들일 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의(예를 들어, 3개의) 셀 ID들이 PSS에 의해 반송될 수 있다. $\text{ceil}(n\text{CellMax}/3)$ 는 $s1$ 및 $s2$ 의 $m0$ 및 $m1$ 시프트들을 이용하여 세팅될 수 있다. $n\text{CellMax} = 1008$ 인 경우, $\text{ceil}(n\text{CellMax}/3)$ 은 336과 동일할 수 있다. $NID1$ 에 대한 범위는 1906에 도시된 바와 같이 $[0, 335]$ 일 수 있다. $NID1$ 은 SSS(예를 들어, NR-SSS)에 의해 반송되는 셀 ID들일 수 있다.

[0185] 순환 시프트 파라미터(예를 들어, $m0$)는 하나 이상의 값들로 세팅될 수 있다. 예를 들어, $m0$ 은 오프셋이 있거나 또는 오프셋 없이 0 내지 $p-1$ 로 세팅될 수 있다. 오프셋은 고정될 수 있거나, 또는 오프셋은 본원에서 설명된 $m1$ 및 $NID2$ 의 함수일 수 있다. $s1$ 은 $m0$ 만큼 서클라 시프트될 수 있다. 예를 들어, $s_1^{(m0)}(n) = \tilde{s}_1((n+m0) \bmod 127)$ 이다. $m1$ 은 하나 이상의 값들로 세팅될 수 있다. 예를 들어, $m1$ 은 0 내지 $\text{ceil}(n\text{CellMax}/(3*p))-1$, 0 내지 $\text{floor}(n\text{CellMax}/(3*p))$ 또는 다른 값들로 세팅될 수 있다. $s2$ 는 $n1$ 만큼 서클라 시프트될 수 있다. $n1$ 은 $m1$, $m1$ 의 함수, 또는 $m1$ 의 함수 및 하나 이상의 다른 파라미터들과 동일할 수 있다. 예를 들어, $n1 = \text{function}(m1, NID2)$ 이다. 예를 들어,

$$s_2^{(m1)}(n) = \tilde{s}_2((n+n1) \bmod 127)$$

$$n1 = f(m1, NID2)$$

$$\text{eg: } n1 = m1 * 3 + NID2$$

[0186] 이다.

[0187] $m0 = 0$ 내지 111가 사용될 수 있다. p 는 112와 동일할 수 있다. 예를 들어, 0-335의 균일한 분포에 대해 p 는 112와 동일하다. $m1$ 은 0, 1, 2와 동일할 수 있다. $NID2$ 는 1908에 도시된 바와 같이 0,1,2와 동일할 수 있다. 오프셋의 경우, $m0 = m0 + \text{오프셋}$ 이며, 여기서 오프셋은 $n1 + 1$ 일 수 있다. 112개의 시프트들(예를 들어, 상이한 시프트들)이 제 1 시퀀스에 사용될 수 있고 그리고/또는 9개의 시프트들(예를 들어, 상이한 시프트들)이 제 2 시퀀스에 사용될 수 있다(예를 들어, 1008개의 셀-ID들을 가정함).

[0188] $m0$ 은 0 내지 126으로 세팅될 수 있고(예를 들어, $p = 127$); $m1$ 은 0,1,2로 세팅될 수 있고; 그리고/또는 $NID2$ 는 0,1,2로 세팅될 수 있다. 오프셋의 경우에, $m0$ 은 $m0 + \text{오프셋}$ 과 동일할 수 있다. 오프셋은 $n1 + 1$ 일 수 있다.

[127, 127, 82] 시프트는 예를 들어, 제 2 시퀀스에 대한 상이한 시프트들(예를 들어, 3개의 상이한 시프트들)에 대응하는 제 1 시퀀스에 대해 사용될 수 있다.

[0189] NID2는 1912에 도시된 바와 같이 0,1,2로 세팅될 수 있다. m_0 은 0 내지 32로 세팅될 수 있고; 그리고/또는 m_1 은 0 내지 11로 세팅될 수 있다. 오프셋의 경우, $m_0 = m_0 + \text{오프셋}$ 이며, 여기서 오프셋은 $n_1 + 1$ 일 수 있다. 32개의 시프트들이 제 1 시퀀스에 사용될 수 있고 또는 12개의 시프트들(예를 들어, 상이한 시프트들)이 제 2 시퀀스에 사용될 수 있다(예를 들어, 1056개의 셀-ID들을 고려함). 예를 들어, 1056개의 셀-ID들은 SSS를(예를 들어, SSS만을) 사용하여 표시될 수 있다. 시퀀스에서 12개의 시프트들 및 시퀀스에서 36개의 시프트들은 1056개의 셀 ID들(예를 들어, 총 1056개의 고유한 셀 ID들)을 표시할 수 있다.

[0190] 본원에 제공된 바와 같이, n_1 은 m_1 , m_1 의 함수, 또는 m_1 의 함수 및 하나 이상의 다른 파라미터들과 동일할 수 있다. 순환 시프트(예를 들어, 서클라 시프트) 값들인 n_1 및 m_0 은 NR-PSS에 의해 반송된 셀 ID들(예를 들어, NID2 = 0,1,2) 및/또는 NR-SSS에 의해 반송된 셀 ID들(예를 들어, NID1=0,1,...,335)에 의해 결정(예를 들어, 공동으로 결정)될 수 있다. 예를 들어, 도 19에 도시된 바와 같이, 순환 시프트 값들 중 하나 이상은 SSS 시퀀스들의 역상관 관계에 의해 결정될 수 있다. 셀 ID는 $N_{ID}^{cell} = 3NID1 + NID2; n_1 = Q(3 \lfloor \frac{NID1}{112} \rfloor + NID2)$ 에 의해 주어질 수 있으며, 여기서 Q 는 스케일링 팩터일 수 있다. Q 의 값은 1과 동일할 수 있거나 Q 의 값이 1보다 클 수 있으며, 예를 들어 $Q = 1$ 또는 $Q = 5$ 이고; 그리고/또는 $m_0 = (NID1 \bmod 112) + \text{오프셋}$ 이다. 오프셋은 0일 수 있다. 예를 들어, 오프셋에 대한 값이 사용되지 않을 수 있다. 오프셋은 비-제로 값일 수 있다. 예를 들어, 오프셋은 고정된 값일 수 있거나, 또는 하나 이상의 파라미터들에 의존할 수 있다(예를 들어, 오프셋은 $n_1 + 1$ 일 수 있음).

[0191] NID2, m_0 및/또는 m_1 은 예를 들어, 수신기에 대해 미리 정의된 그리고/또는 알려져 있을 수 있는 하나 이상의 결합들로 세팅될 수 있다.

[0192] n_1 및/또는 m_0 에 대한 하나 이상의 특징들(예를 들어, 함수들)이 사용될 수 있다.

[0193] 동기화 신호(SS) 블록들에 QCL, 또는 QCL-ed(quasi-co-located) 표시가 사용될 수 있다. SS 블록들에 대한 예시적인 QCL(quasi-co-located) 표시가 도 20에 도시된다.

[0194] WTRU는 SS 블록 인덱스 또는 시간 인덱스(예를 들어, 동일한 SS 블록 인덱스 또는 시간 인덱스)를 갖는 SS 블록이 QCL-ed일 수 있다고 결정(예를 들어, 가정)할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 SS 버스트 세트에 걸친 동일한 SS 블록 인덱스 또는 시간 인덱스의 SS 블록이 QCL-ed일 수 있다고 결정(예를 들어, 가정)할 수 있다. gNB는 결정(예를 들어, 가정)이 유지되지 않을 때를 표시(예를 들어, WTRU에 표시)할 수 있다. 예를 들어, gNB는 동일한 SS 블록 인덱스 또는 시간 인덱스를 갖는 SS 블록이 QCL-ed가 아닐 수 있음을 표시(예를 들어, WTRU에 표시)하기 위한 플래그를 포함할 수 있다. 플래그는 PBCH 페이로드, RMSI(remaining minimum system information) 및/또는 OSI(other system information)에 포함될 수 있다. 플래그는 QCL-ed가 아닐 수 있는 동일한 SS 블록 인덱스 또는 시간 인덱스의 SS 블록들(예를 들어, 모든 SS 블록들)을 표시할 수 있다. 하나 이상의 플래그들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 플래그들이 사용될 수 있으며, 여기서 (예를 들어, 각각의) SS 블록 및/또는 SS 블록 그룹에 대한(예를 들어, 각각의) 플래그가 사용되어 QCL-ed일 수 있는 SS 블록(예를 들어, 동일한 SS 블록) 인덱스 또는 시간 인덱스의 개별 SS 블록을 표시할 수 있다. 예를 들어, 개별 SS 블록 그룹이 QCL-ed일 수 있음을 표시하기 위해 SS 블록 그룹에 대해 하나 이상의 플래그들이 사용될 수 있다.

[0195] WTRU는 상이한 SS 블록 인덱스들 또는 시간 인덱스들을 갖는 SS 블록들이 QCL-ed라고 결정(예를 들어, 가정)하지 않을 수 있다. gNB는 예를 들어, 상이한 SS 블록 인덱스들을 갖는 SS 블록들이 QCL-ed일 수 있는지를 WTRU에 표시할 수 있다. gNB는 상이한 SS 블록 인덱스들 또는 시간 인덱스들을 갖는 SS 블록에 대한 QCL을 표시하기 위해 다음 방식들 중 하나 이상을 사용할 수 있다. 예를 들어, gNB는 반복 팩터(예를 들어, 단일 반복 팩터); 다수의 반복 팩터들; 및/또는 토글 비트맵을 사용할 수 있다.

[0196] gNB는 예를 들어, SS 블록들에 대한 QCL을 표시하기 위해 반복 팩터(Q)를 사용할 수 있다. WTRU는, 예를 들어, WTRU가 지시를 수신할 때 Q SS 블록들이 QCL-ed이라고 결정(예를 들어, 가정)할 수 있다. Q SS 블록들은 연속적이고 그리고/또는 하나 이상의 미리 정의된 패턴들에 기초할 수 있다. Q SS 블록들이 구성될 수 있다.

[0197] gNB는 하나 이상의 반복 팩터들을 사용할 수 있다. 예를 들어, gNB는 반복 팩터들(Q_1, Q_2 등)을 사용할 수 있다. gNB는 반복 팩터들을 사용하여 SS 블록들에 대한 QCL을 표시할 수 있다. WTRU는, WTRU가 지시를 수신할 때 Q_1 SS 블록들, Q_2 SS 블록들 등이 QCL-ed일 수 있다고 가정할 수 있다. Q_1, Q_2, \dots SS 블록들은 연속적이고

그리고/또는 하나 이상의 미리 정의된 패턴들에 기초할 수 있다. Q1, Q2, ... SS 블록들은 구성될 수 있다. 예를 들어, WTRU는 인덱스 # 0 내지 Q1-1을 갖는 SS 블록들이 QCL-ed인 것으로 가정할 수 있다. WTRU는 인덱스 # Q1 내지 Q1 + Q2-1을 갖는 SS 블록들이 QCL-ed일 수 있다고 가정할 수 있다.

[0198] gNB는 예를 들어, SS 블록들에 대한 QCL을 표시하기 위해 토크 비트맵들을 사용할 수 있다. WTRU는 비트 값(예를 들어, 동일한 비트 값)을 갖는 SS 블록들이 QCL-ed일 수 있다고 결정(예를 들어, 가정)할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 WTRU가 QCL 지시를 수신할 때 동일한 비트 값을 갖는 SS 블록들이 QCL-ed일 수 있다고 결정(예를 들어, 가정)할 수 있다. WTRU는 인덱스 #0 및 1을 갖는 SS 블록들이 QCL-ed일 수 있다고 결정(예를 들어, 가정)할 수 있다. WTRU는 인덱스 #2, 3 및 4를 갖는 SS 블록들이 QCL-ed일 수 있다고 결정(예를 들어, 가정)할 수 있다. WTRU는 인덱스 #5 및 6을 갖는 SS 블록들이 QCL-ed일 수 있다고 결정(예를 들어, 가정)할 수 있다. SS 블록들에 대한 예시적인 QCL 표시가 도 21에 도시된다.

[0199] QCL은 공간, 평균 이득, 지연 및/또는 도플러 파라미터들과 연관될 수 있다.

[0200] QCL 표시들은 최대 SS 블록들, SS 블록 후보들, SS 블록 공칭 포지션들 및/또는 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들에 대해 사용될 수 있다.

[0201] 레이트 매칭 표시가 사용될 수 있다.

[0202] 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들에 대해, 비트맵을 사용하는 레이트 매칭 표시가 활용될 수 있다. 예를 들어, 비트맵을 사용하는 레이트 매칭 표시는 WTRU가 PDSCH 및/또는 PDCCH 수신 및/또는 검출에 대한 레이트 매칭을 수행하는 것을 가능하게 하는 데 사용될 수 있다. 레이트 매칭 표시는 WTRU-특정적일 수 있다. 표시된 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들은 WTRU-특정적일 수 있다. 예를 들어, 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들의 전체 세트 또는 서브세트를 전달하는 레이트 매칭 표시는 PDSCH 및/또는 PDCCH 수신에 대한 레이트 매칭을 수행하기 위해 WTRU에 표시될 수 있다. 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록의 전체 세트 또는 서브세트를 전달하는 레이트 매칭 표시는 PDSCH 및/또는 PDCCH 수신을 위한 레이트 매칭을 수행하기 위해 WTRU에 표시될 수 있다. 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록의 다른 전체 세트 또는 서브세트를 전달하는 다른 레이트 매칭 표시는 PDSCH 및/또는 PDCCH 수신을 위한 레이트 매칭을 수행하기 위해 다른 WTRU에 표시될 수 있다. 레이트 매칭 표시는 WTRU-특정 시그널링에서 반송될 수 있다. 예를 들어, 레이트 매칭 표시는 RRC 시그널링에서 반송될 수 있다. 레이트 매칭 지시는 DCI(down control information), NR-PDCCH, MAC 및/또는 MAC 제어 엘리먼트(CE) 시그널링과 같은 WTRU-특정 L1/2 제어 채널에서 반송될 수 있다. 예를 들어, (예를 들어, SS 블록들, 빔들, 및 PDSCH 또는 PDCCH로 인한) 레이트 매칭의 동적 성질을 처리하기 위해, 레이트 매칭 표시는 DCI(down control information), NR-PDCCH, MAC 및/또는 MAC 제어 엘리먼트(CE) 시그널링과 같은 WTRU-특정 L1/2 제어 채널에서 반송될 수 있다. 레이트 매칭 표시(예를 들어, 2-스테이지 레이트 매칭 표시)가 사용될 수 있다. 예를 들어, 레이트 매칭은 제 1 스테이지 및/또는 제 2 스테이지를 사용할 수 있다. 제 1 스테이지는 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들을 표시할 수 있다. 제 2 스테이지는 레이트 매칭을 위한 SS 블록들을 표시할 수 있다.

[0203] 레이트 매칭은 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들을 사용하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 레이트 매칭은 하나 이상의(예를 들어, 모든) 실제로 송신된 SS 블록들을 사용하여 수행될 수 있다. 하나 이상의(예를 들어, 모든) WTRU들에 대해 대강의 레이트 매칭이 수행될 수 있다. 예를 들어, 제 1 스테이지는 하나 이상의(예를 들어, 모든) WTRU들에 대한 대강의 레이트 매칭일 수 있다. WTRU에 대한 레이트 매칭에 영향을 줄 수 있는 WTRU-특정 SS 블록들을 사용하여 레이트 매칭이 향상될 수 있다. 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들의 서브세트가(예를 들어, 서브세트만이) WTRU에 대한 레이트 매칭을 위해 요구되는 경우, 표시는 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들의 서브세트를 포함할 수 있다(예를 들어, 단지 그 서브세트만을 포함할 수 있음). 표시는 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들의 서브세트를 포함할 수 있고(예를 들어, 단지 그 서브세트만을 포함함), 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들의 세트(예를 들어, 전체 세트)를 포함하진 않을 수 있다. 예를 들어, 표시는 실제로 송신된 SS 블록들의 서브세트를 포함할 수 있고(예를 들어, 단지 그 서브세트만을 포함함), 제 2 스테이지에서 실제로 송신된 SS 블록들의 세트(예를 들어, 전체 세트)를 포함하진 않을 수 있다. 제 2 스테이지는 WTRU에 대한 미세 레이트 매칭일 수 있다. 이트 매칭은 하나의 스테이지를 사용하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 레이트 매칭은 스테이지 1 만을 또는 스테이지 2만을 사용하여 수행될 수 있다. 레이트 매칭은 2개의 스테이지들을 사용하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 레이트 매칭은 스테이지 1 및 스테이지 2의 결합을 이용하여 수행될 수 있다.

[0204] 자원들(예를 들어, 표시된 자원들)은 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들의 전체 세트 또는 서브세트

를 위해 예약될 수 있다. 예를 들어, 표시된 자원들(예를 들어, 시간 및/또는 주파수 자원들)은 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들의 전체 세트 또는 서브세트를 위해 예약될 수 있다. 데이터 채널들(예를 들어, PDSCH) 및/또는 제어 채널들(예를 들어, PDCCH)은 레이트 매칭될 수 있다. 예를 들어, 데이터 채널들(예를 들어, PDSCH) 및/또는 제어 채널들(예를 들어, PDCCH)은 표시된 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들 주위에서 레이트 매칭될 수 있다. 데이터 채널들(예를 들어, PDSCH) 및/또는 제어 채널들(예를 들어, PDCCH)은 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들의 전체 세트 또는 서브세트에 대해 레이트 매칭될 수 있다.

[0205] 실제로 송신된 SS 블록들(예를 들어, 전체 세트 또는 서브세트)은 다음 중 하나 이상을 사용하여 표시될 수 있다. 예를 들어, 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들(예를 들어, 전체 세트 또는 서브세트)은 그룹-비트맵을 사용하여 표시될 수 있다. 그룹 또는 SS/PBCH 그룹은 연속적인 SS/PBCH 블록들일 수 있다. 그룹-비트맵은 어떤 그룹 또는 SS/PBCH 그룹이 송신(예를 들어, 실제로 송신)될 수 있는지를 표시할 수 있다. 예를 들어, 표시된 송신된 그룹 또는 SS/PBCH 그룹 내의 하나 이상의(예를 들어, 모든) SS/PBCH 블록들이 송신(예를 들어, 실제로 송신)될 수 있다.

[0206] 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들(예를 들어, 전체 세트 또는 서브세트)은 그룹-비트맵을 사용하여, 예를 들어, 그룹의 비트맵으로 표시될 수 있다. 그룹 또는 SS/PBCH 그룹은 연속적인 SS 블록들 또는 SS/PBCH 블록들로서 정의될 수 있다. 그룹 또는 SS/PBCH 그룹의 비트맵은 어떤 SS/PBCH 블록이 송신(예를 들어, 실제로 송신)되는지를 표시할 수 있다. 예를 들어, 그룹 또는 SS/PBCH 그룹의 비트맵은 그룹 또는 SS/PBCH 그룹 내에서 어떤 SS/PBCH 블록들이 송신(예를 들어, 실제로 송신)되는지를 표시할 수 있다. (예를 들어, 각각의) 그룹 또는 SS/PBCH 그룹은 SS/PBCH 블록 송신의 패턴(예를 들어, 동일하거나 상이한 패턴)을 가질 수 있다. 그룹-비트맵은 어떤 그룹 또는 SS/PBCH 그룹이 송신(예를 들어, 실제로 송신)되는지를 표시할 수 있다.

[0207] 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들(예를 들어, 전체 세트 또는 서브세트)은 그룹 내의 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS/PBCH 블록들의 수와 함께 그룹-비트맵을 사용하여 표시될 수 있다. 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS/PBCH 블록들은 그룹 또는 SS/PBCH 그룹 내의 SS/PBCH 블록들의 시작 인덱스(예를 들어, 고정 또는 비-고정 시작 인덱스)를 가질 수 있다. 그룹 또는 SS/PBCH 그룹은 연속적인 SS/PBCH 블록들로서 정의될 수 있다. 그룹-비트맵은 어떤 그룹 또는 SS/PBCH 그룹이 송신(예를 들어, 실제로 송신)되는지를 표시하는 데 사용될 수 있다. 그룹 내의 SS/PBCH 블록들은 연속적(예를 들어, 논리적으로 연속적)일 수 있다. 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS/PBCH 블록들의 수는 실제로 송신되는 연속적인(예를 들어, 논리적으로 연속적인) SS/PBCH 블록들의 수를 표시할 수 있다. 예를 들어, 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS/PBCH 블록들의 수는 제 1 인덱스로부터 시작하여, 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) 연속적인(예를 들어, 논리적으로 연속적인) SS/PBCH 블록의 수를 표시할 수 있다. 제 1 인덱스는 고정된 시작 인덱스일 수 있다. 제 1 인덱스는 고정된 시작 인덱스가 아닐 수 있다. 제 1 인덱스가 고정된 시작 인덱스인 경우, 표시(예를 들어, 부가적인 표시)가 필요하지 않을 수 있다. 제 1 인덱스가 고정된 시작 인덱스가 아닌 경우, 표시(예를 들어, 부가적인 표시)가 필요할 수 있다. 예를 들어, 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS/PBCH 블록의 인덱스(예를 들어, 제 1 인덱스 또는 시작 인덱스)를 표시하기 위해 부가적인 표시가 필요할 수 있다. 그룹 내의 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS/PBCH 블록들의 수는 하나 이상의(예를 들어, 모든) 송신된 그룹들 또는 SS/PBCH 그룹들에 균등하게(예를 들어, 공통적으로) 적용될 수 있다. 그룹 내의 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS/PBCH 블록들의 수는 하나 이상의(예를 들어, 모든) 송신된 그룹 또는 SS/PBCH 그룹들에 균등하게(예를 들어, 공통적으로) 적용되지 않을 수 있다.

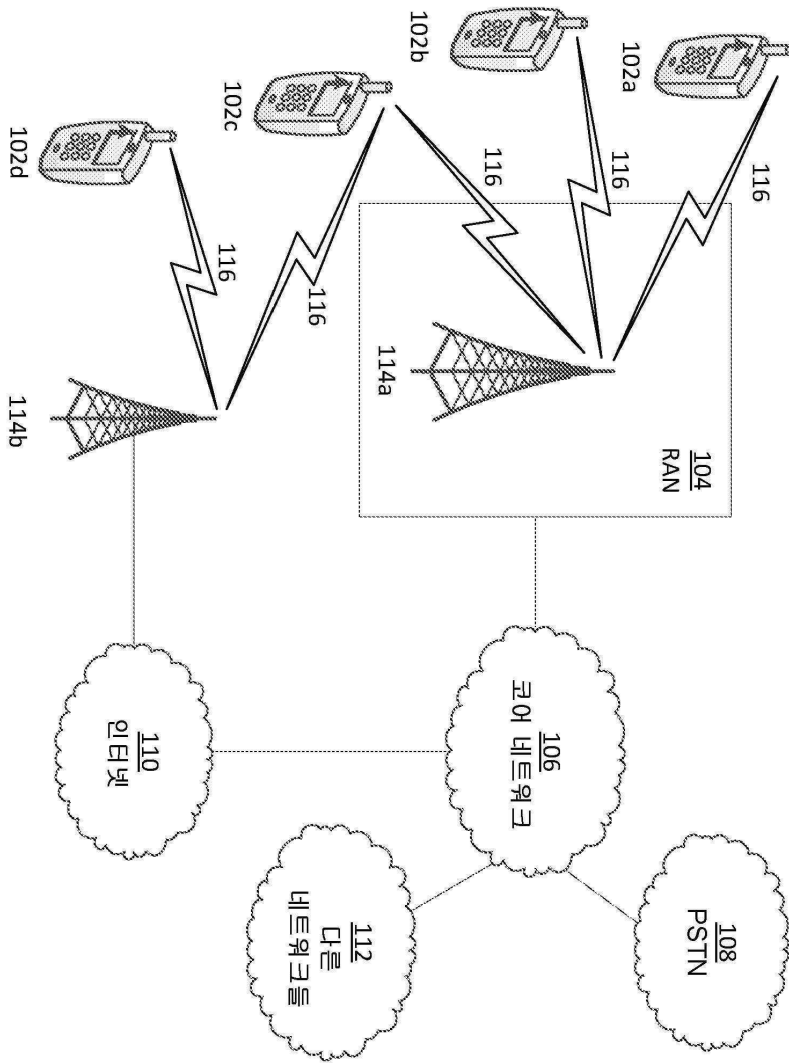
[0208] 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들(예를 들어, 전체 세트 또는 서브세트)은 실제로 송신된 그룹들 또는 SS/PBCH 그룹들의 수와 함께 그룹의 비트맵을 사용하여 표시될 수 있다. 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) 그룹들 또는 SS/PBCH 그룹들은 그룹의 고정된 시작 인덱스 또는 그룹의 비-고정 시작 인덱스를 가질 수 있다. 그룹 또는 SS/PBCH 그룹은 연속적인 SS/PBCH 블록들로서 정의될 수 있다. 그룹 또는 SS/PBCH 그룹의 비트맵은 그룹 또는 SS/PBCH 그룹 내에서 어떤 SS/PBCH 블록들이 송신(예를 들어, 실제로 송신)되는지를 표시할 수 있다. (예를 들어, 각각의) 그룹 또는 SS/PBCH 그룹은 SS/PBCH 블록 송신의 동일한 패턴을 가질 수 있다. (예를 들어, 각각의) 그룹 또는 SS/PBCH 그룹은 SS/PBCH 블록 송신의 상이한 패턴을 가질 수 있다. 그룹의 비트맵은 하나 이상의(예를 들어, 모든) 송신된 그룹들 또는 SS/PBCH 그룹들에 균등하게(예를 들어, 공통적으로) 적용될 수 있거나 그렇지 않을 수 있다. 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) 그룹들 또는 SS/PBCH 그룹들의 수는 송신(예를 들어, 실제로 송신)될 수 있는 연속적인 그룹들 또는 SS/PBCH 그룹들의 수를 표시할 수 있다. 예를 들어, 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) 그룹들 또는 SS/PBCH 그룹들의 수는 제 1 그룹 또는 그룹의 고정된 시

작 인덱스로부터 시작하여, 송신(예를 들어, 실제로 송신)될 수 있는 연속적인 그룹들 또는 SS/PBCH 그룹들의 수를 표시할 수 있다. 그룹의 시작 인덱스 제 1 그룹이 고정되지 않은 경우, SS/PBCH 그룹들에 대한 제 1 그룹 또는 그룹의 시작 인덱스를 표시하기 위한 표시가 사용될 수 있다.

- [0209] 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들(예를 들어, 전체 세트 또는 서브세트)은 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS/PBCH 블록들의 시작 인덱스 및/또는 하나 이상의(예를 들어, 2개의) 연속적인 SS/PBCH 블록들 사이의 공간(예를 들어, 갭)과 함께 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS/PBCH 블록들의 수를 사용하여 표시될 수 있다. 공간(예를 들어, 갭)은 고정될 수 있다. 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS/PBCH 블록들의 수 및/또는 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS/PBCH 블록들의 시작 인덱스가 표시될 수 있다. 공간(예를 들어, 갭)이 표시될 수 있다.
- [0210] 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들은 더 높은 및/또는 더 낮은 주파수들에 대한 RMSI(remaining minimum system information)에 표시될 수 있다. 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들은 RRC 시그널링 및/또는 L1/2 제어 시그널링에 표시될 수 있다. 송신된(예를 들어, 실제로 송신된) SS 블록들은 더 높은 주파수 및/또는 더 낮은 주파수들에 대한 RRC 시그널링 및/또는 L1/2 제어 시그널링에 표시될 수 있다.
- [0211] 본원에서 설명된 특징들 및 엘리먼트들은 LTE, LTE-A, NR(New Radio) 및/또는 5G 특정 프로토콜들을 고려하지만, 본원에서 설명된 특징들 및 엘리먼트들은 LTE, LTE-A, NR(New Radio) 및/또는 5G 특정 프로토콜로 제한되지 않으며 다른 무선 시스템들에도 적용 가능할 수 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0212] 특징 및 엘리먼트가 특정 결합들로 위에서 설명되지만, 당업자는, 각각의 특징 또는 엘리먼트가 단독으로 또는 다른 특징 및 엘리먼트와의 임의의 결합으로 사용될 수 있다는 것이 인지될 것이다. 또한, 본원에서 설명된 방법은 컴퓨터 또는 프로세서에 의한 실행을 위해 컴퓨터 판독-가능 매체에 포함된 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어, 또는 펌웨어로 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독-가능 매체의 예들은 전자 신호들(유선 또는 무선 연결들을 통해 송신됨) 및 컴퓨터 판독-가능 저장 매체들을 포함한다. 컴퓨터 판독-가능 저장 매체들의 예들은, ROM(read only memory), RAM(random access memory), 레지스터, 캐시 메모리, 반도체 메모리 디바이스, 내부 하드 디스크 및 제거 가능 디스크들과 같은 자기 매체들, 자기-광학 매체들, 및 CD-ROM 디스크들 및 DVD(digital versatile disk)들과 같은 광학 매체들을 포함(그러나 이에 제한되지 않음)한다. 소프트웨어와 연관되는 프로세서는 WTRU, UE, 단말, 기지국, RNC, 또는 임의의 호스트 컴퓨터에서 사용하기 위한 라디오 주파수 트랜시버를 구현하는 데 사용될 수 있다.

도면

도면1a

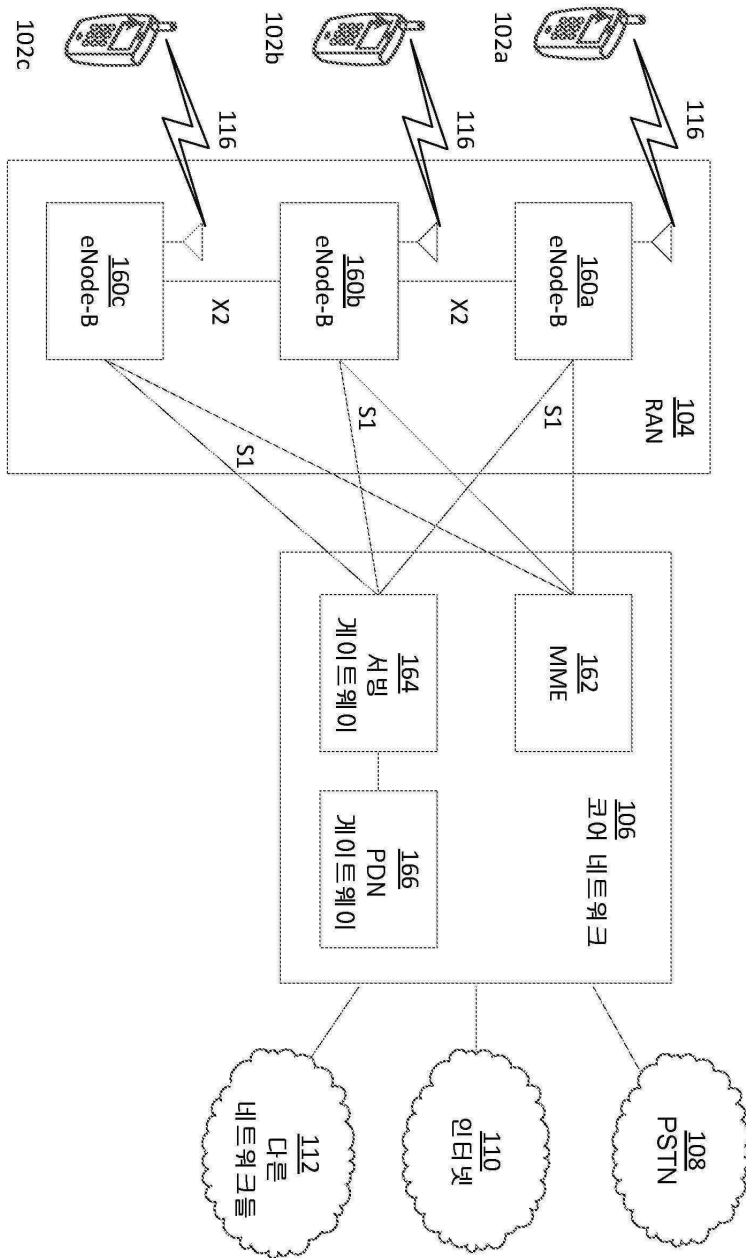


100

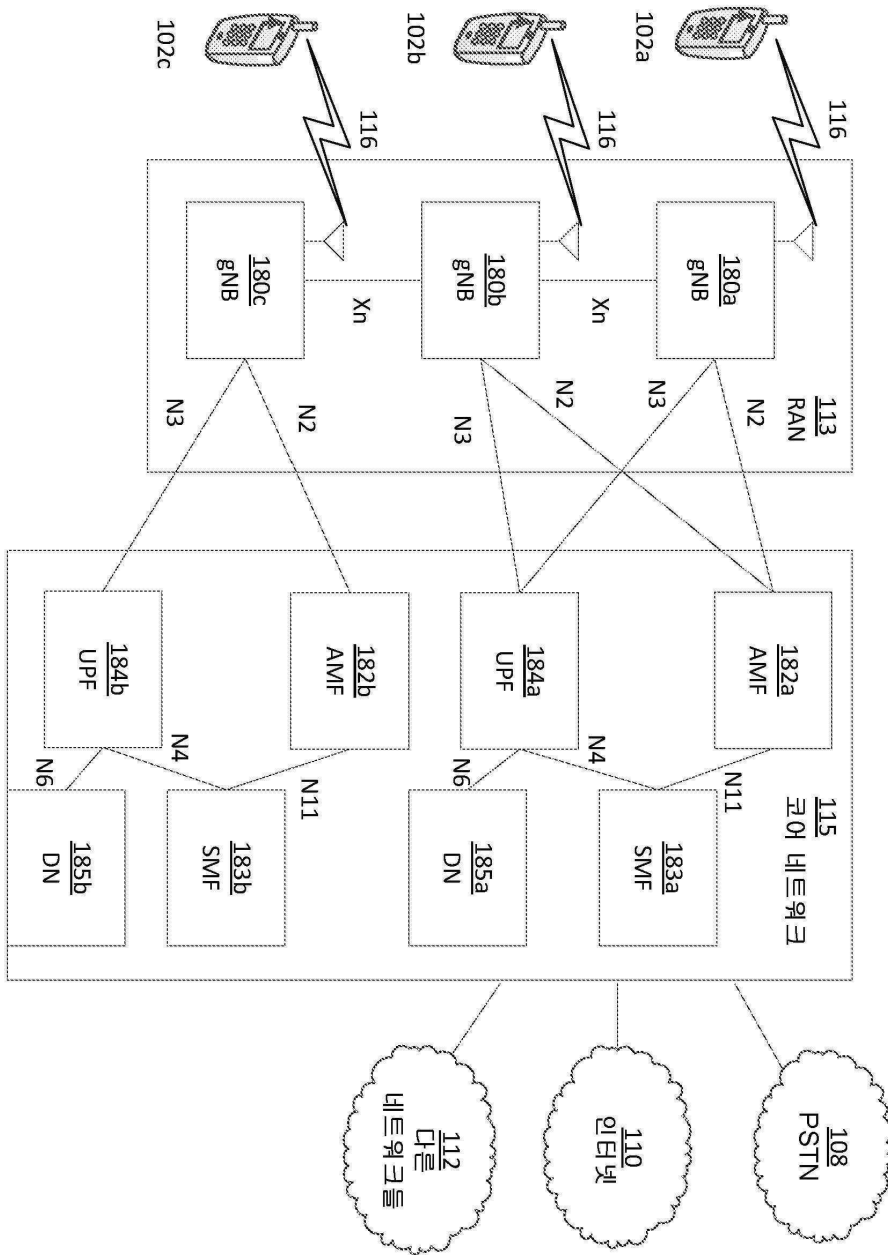
도면 1b



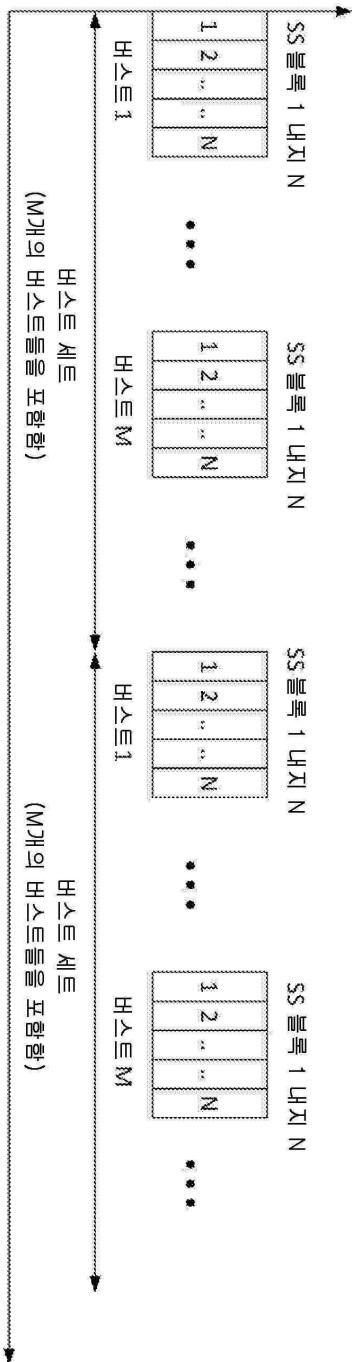
도면1c



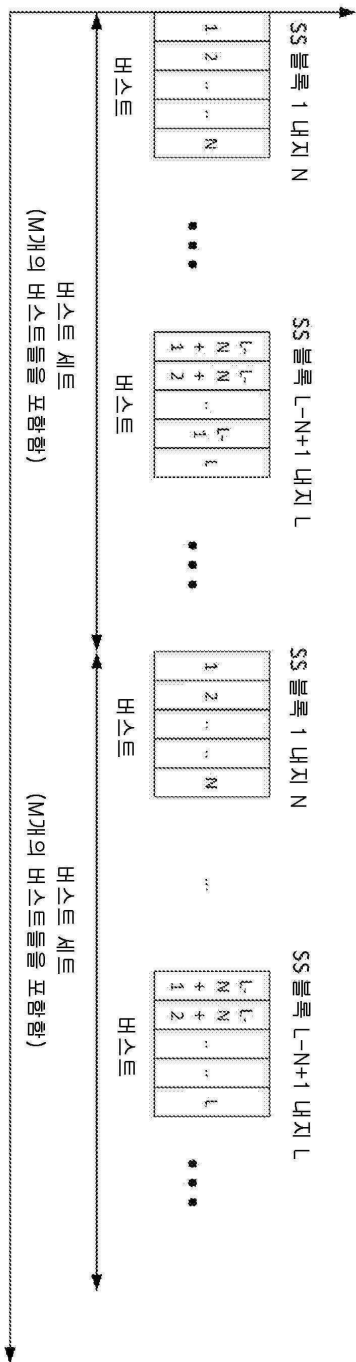
도면1d



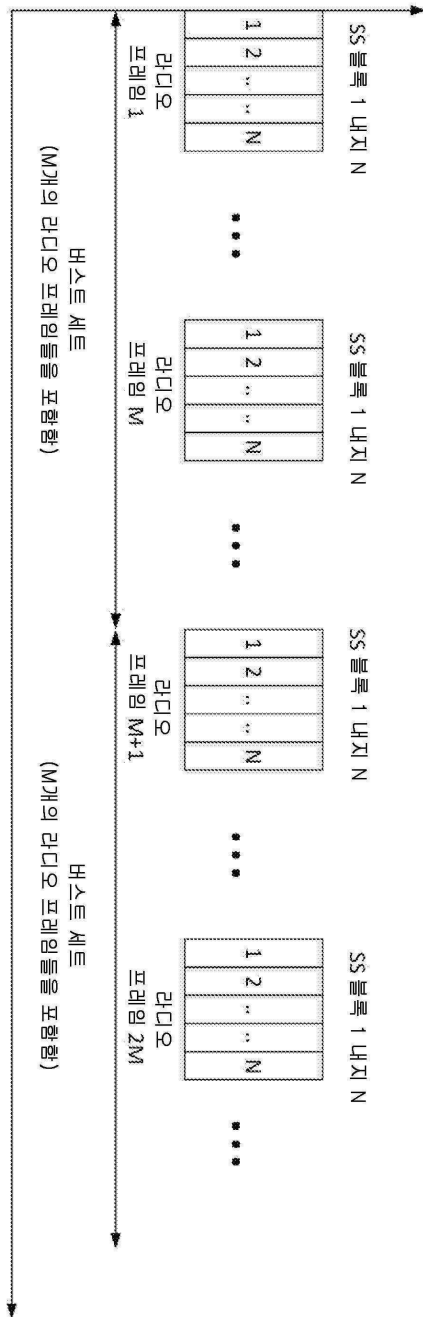
도면2



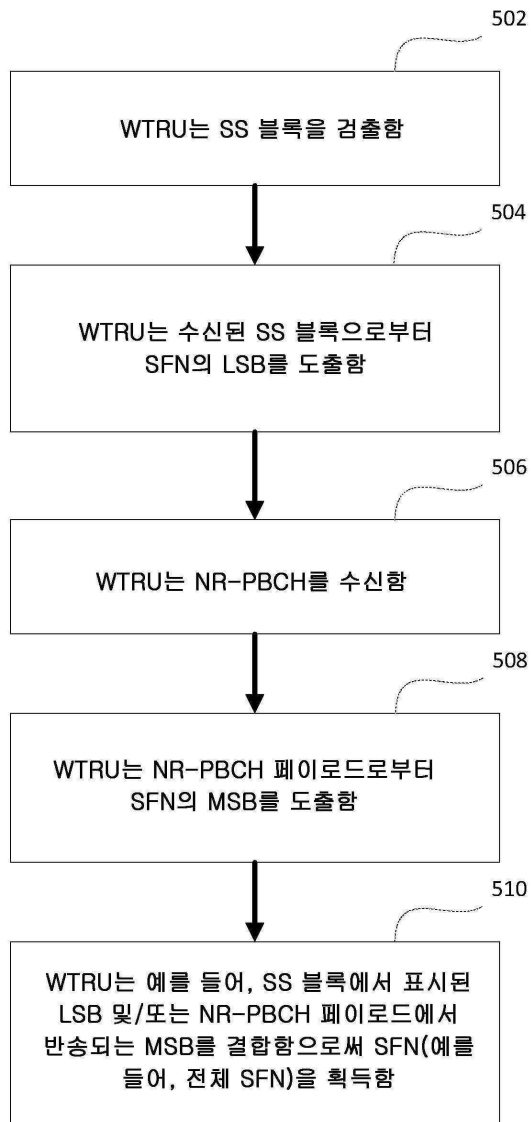
도면3



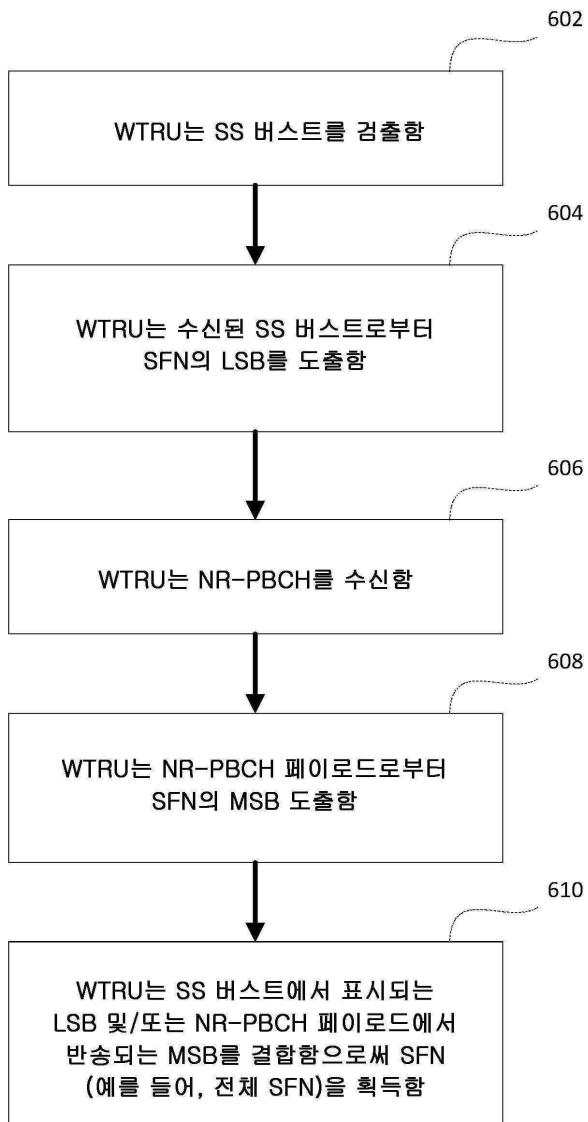
도면4



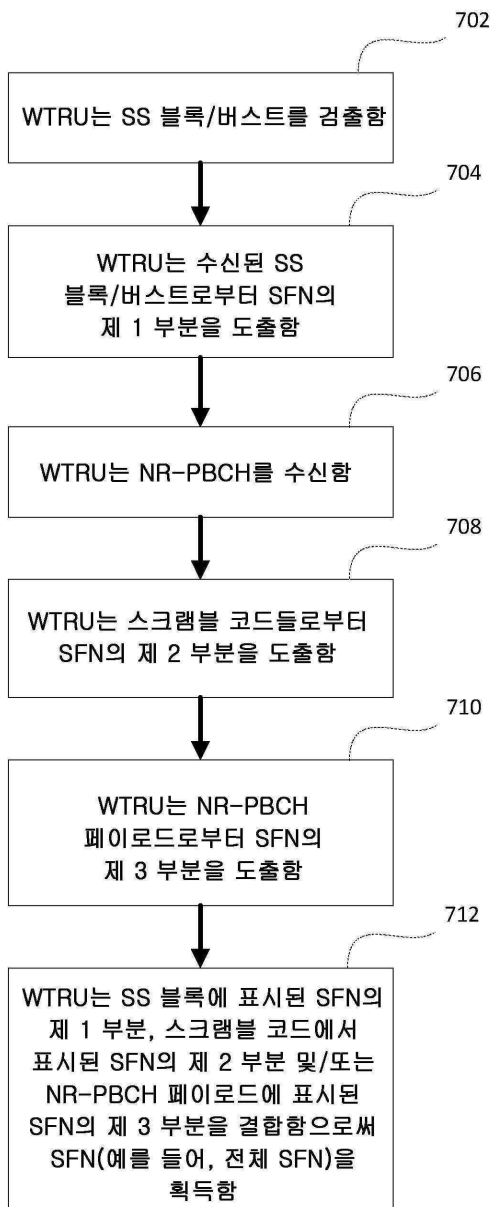
도면5



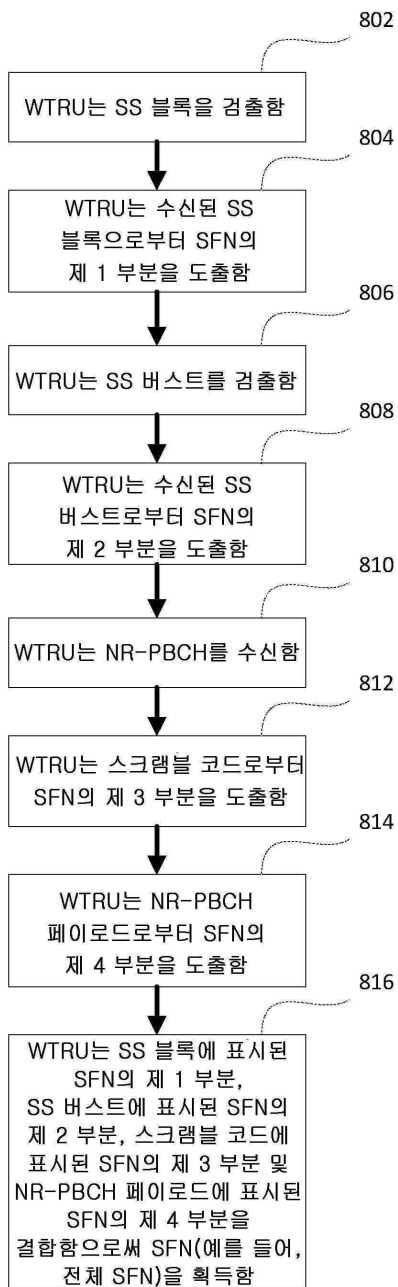
도면6



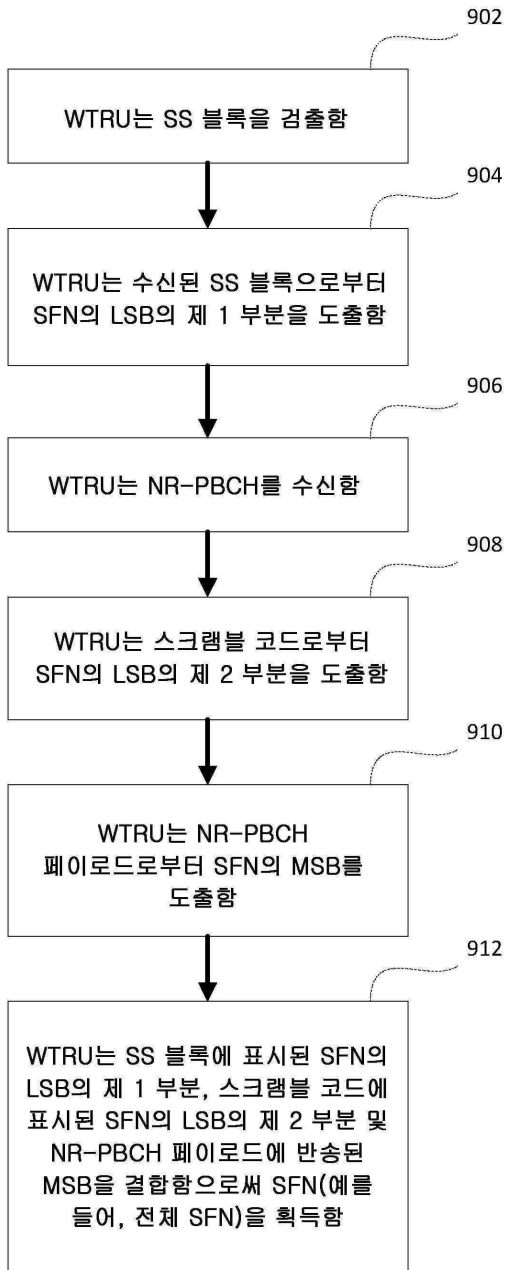
도면7



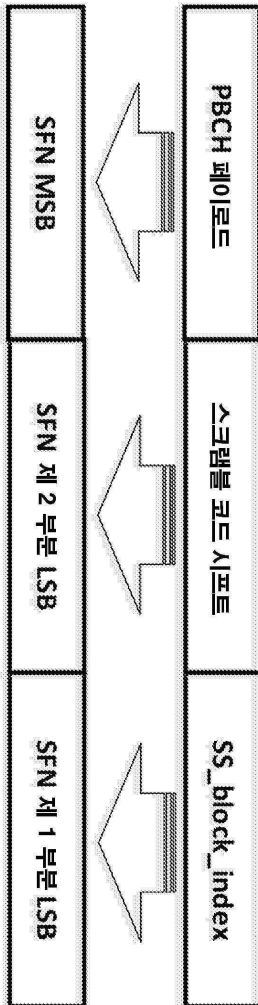
도면8



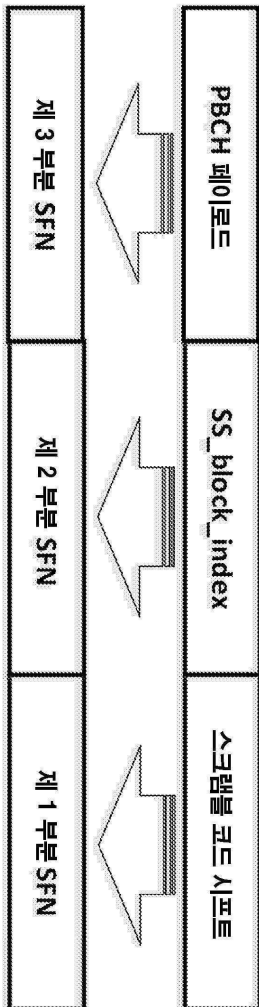
도면9



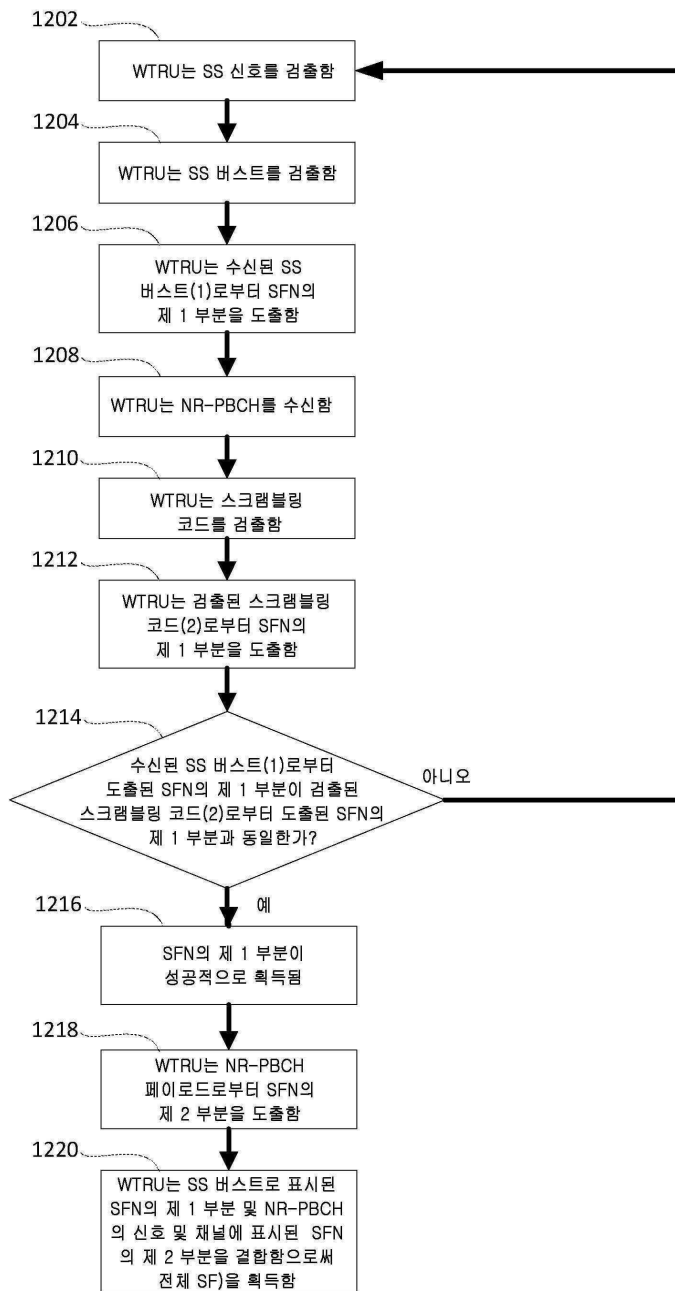
도면10



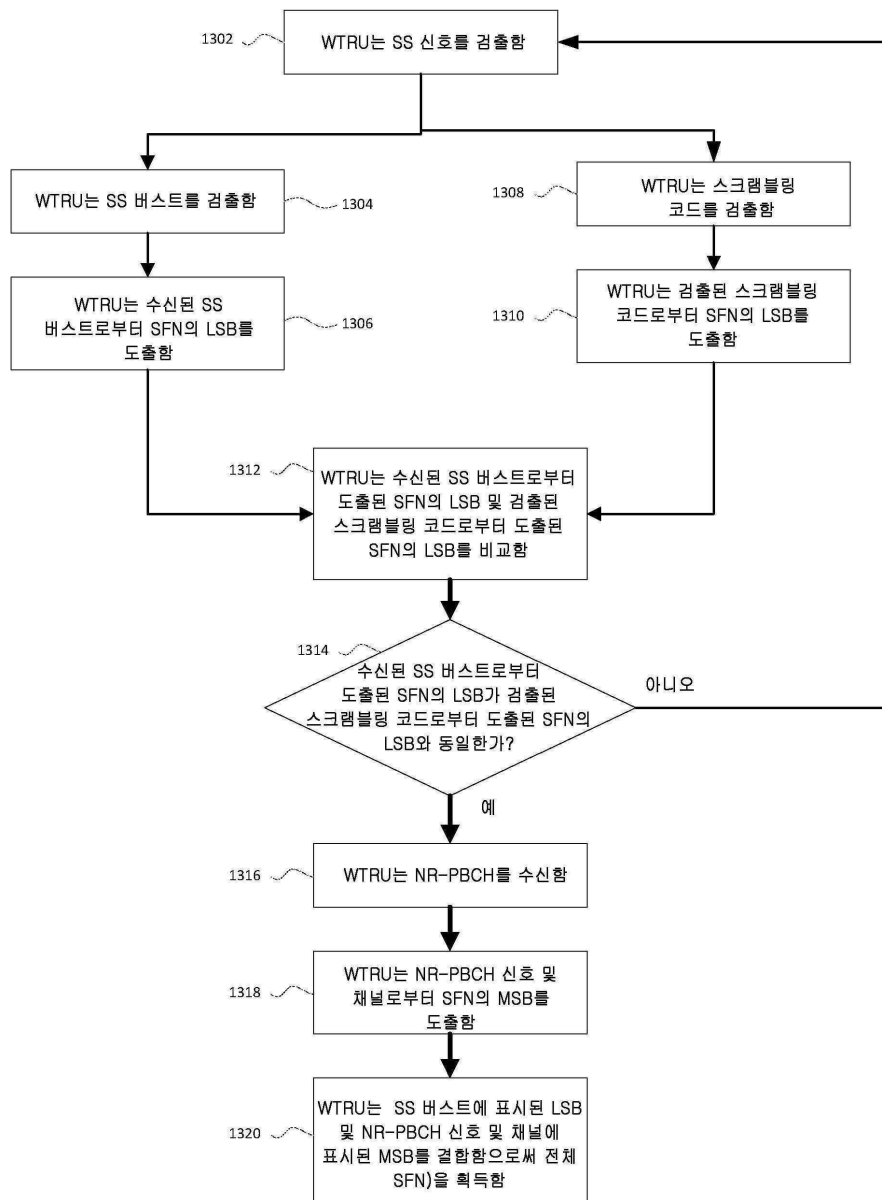
도면11



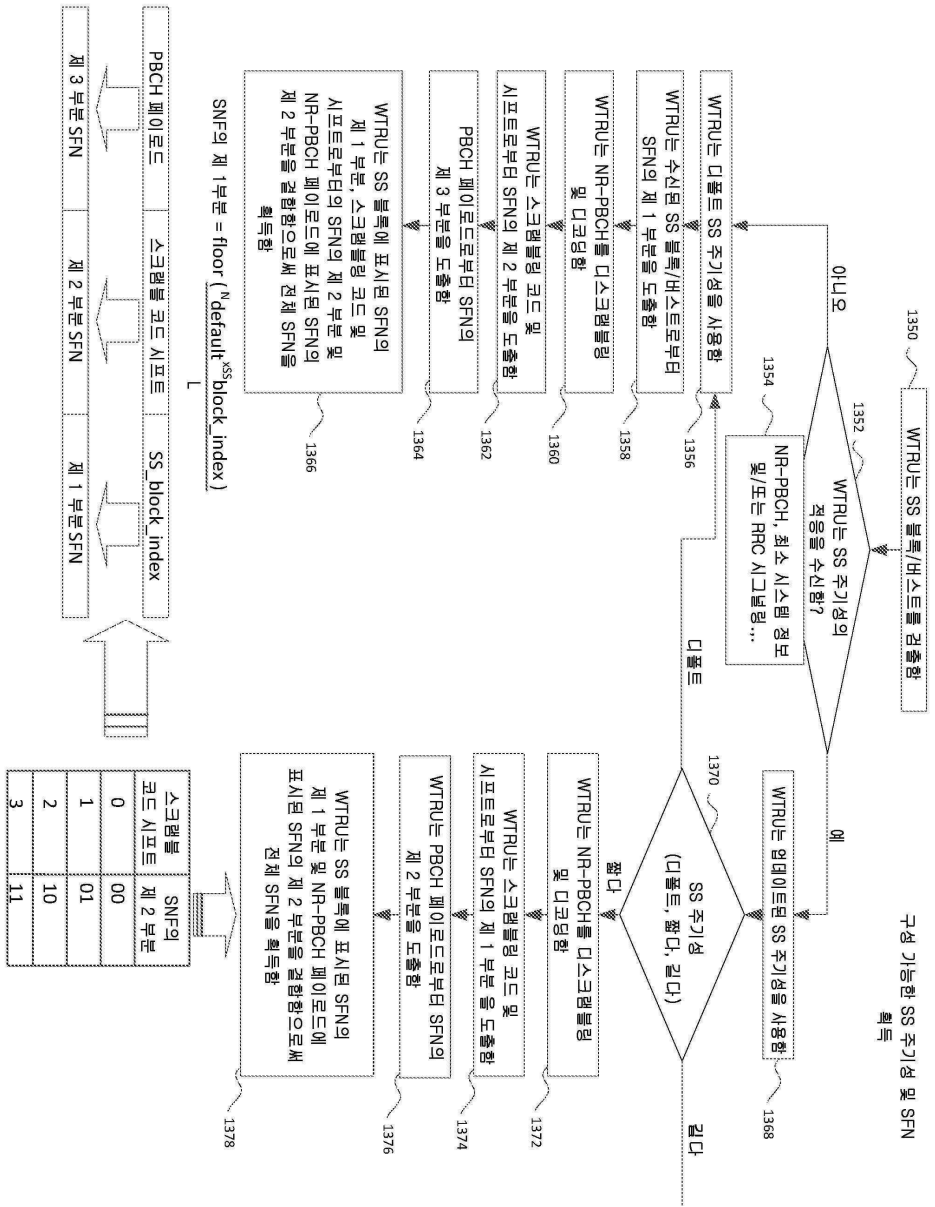
도면12



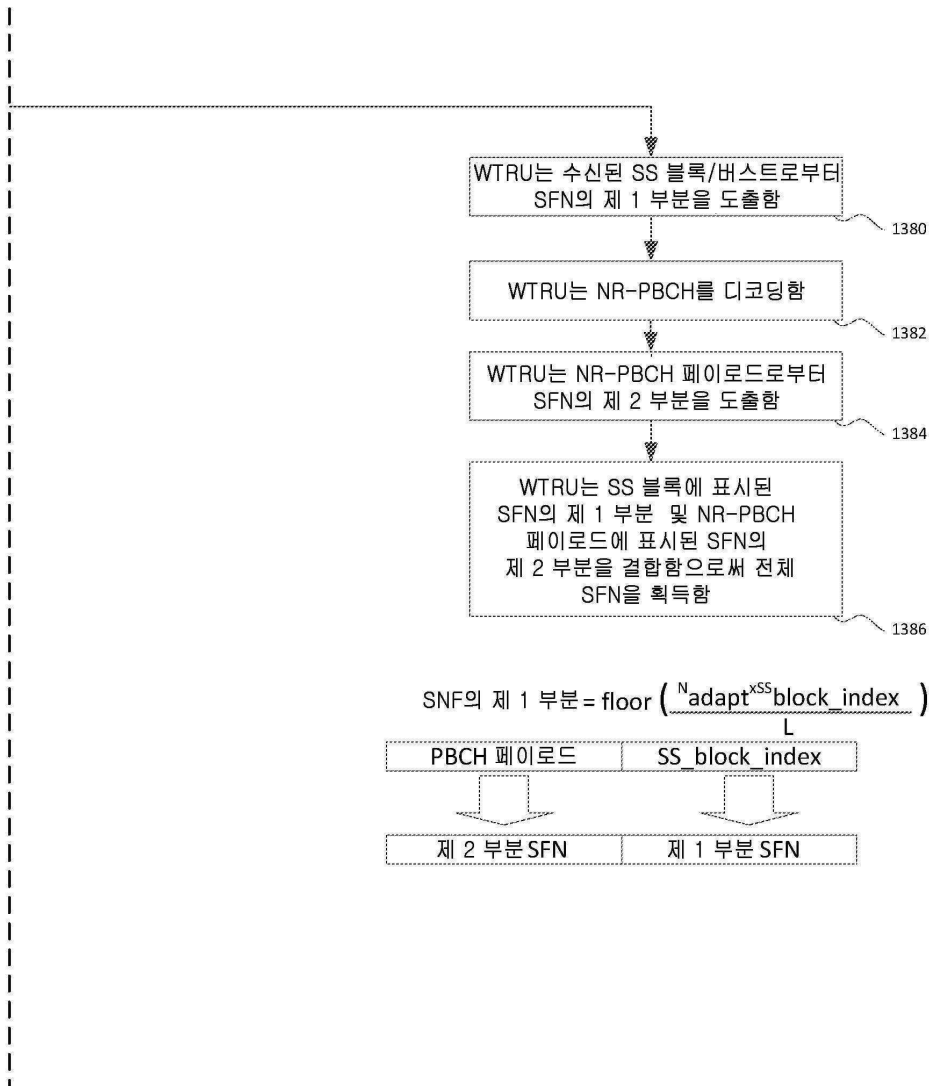
도면13



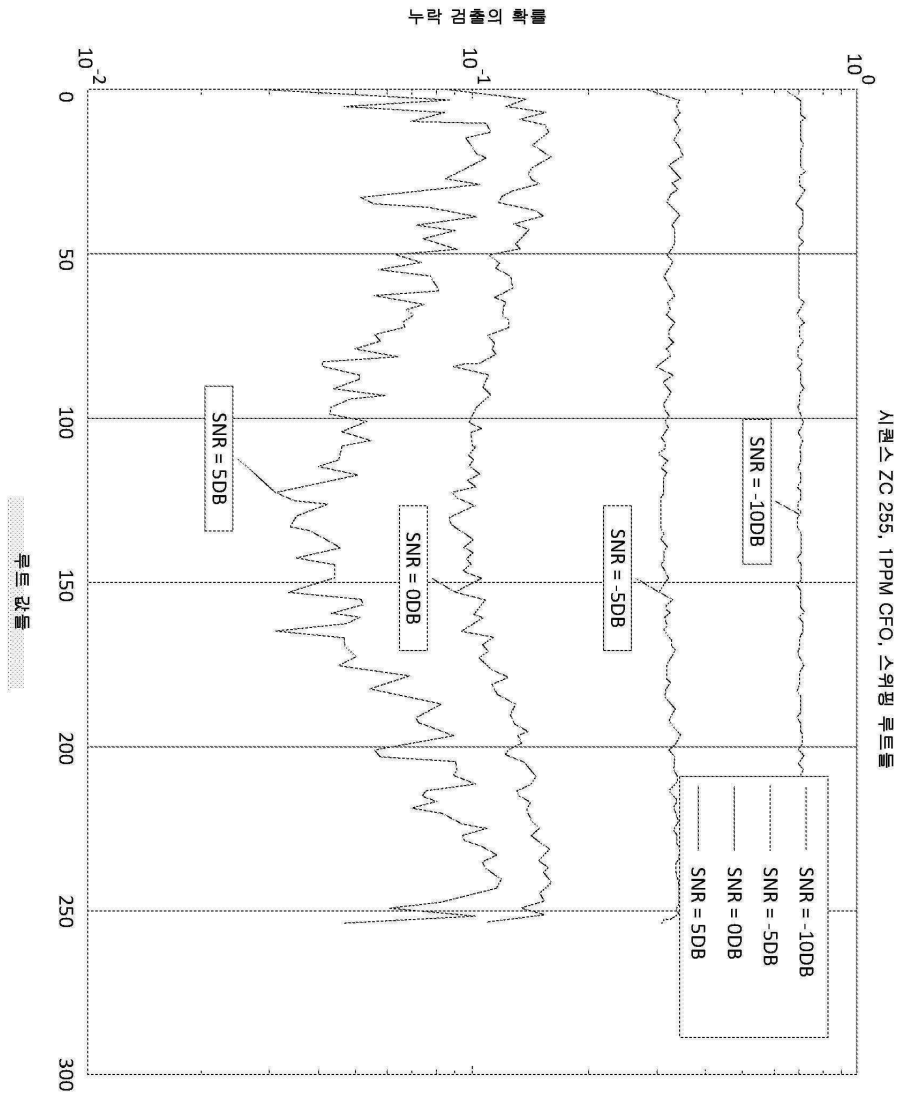
도면 13a



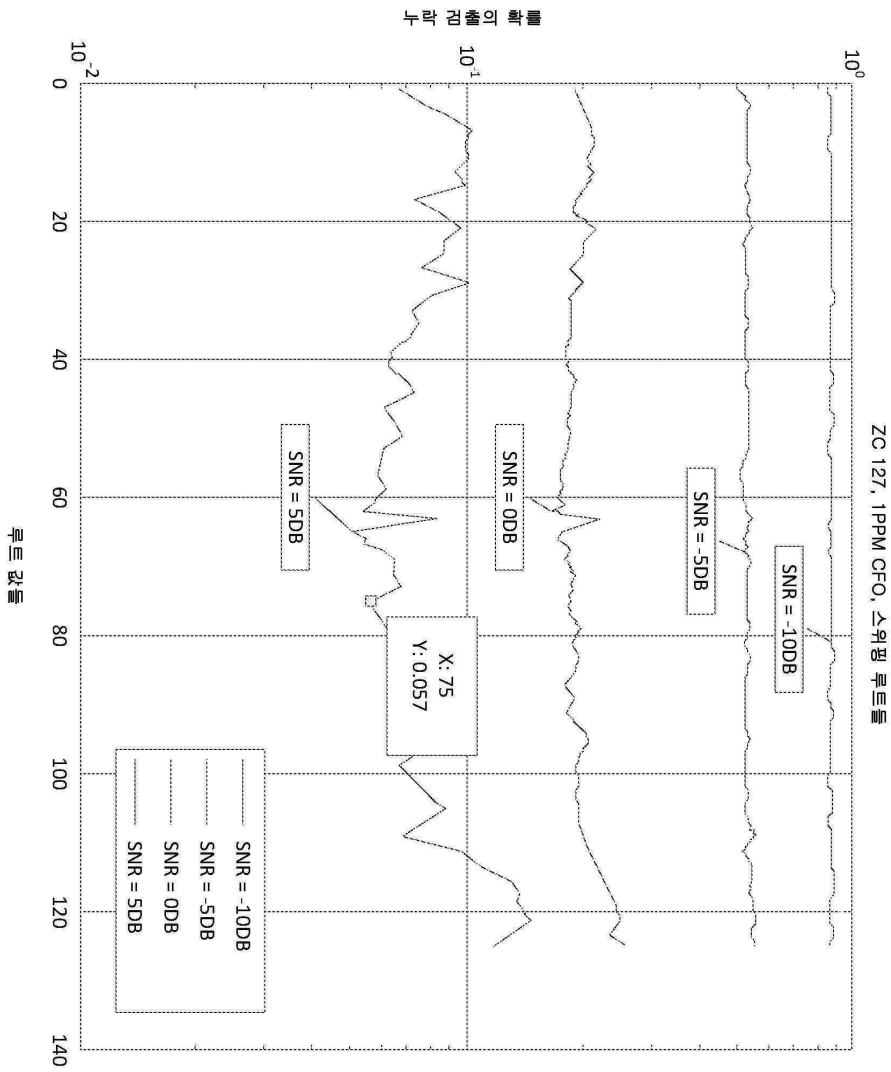
도면13b



도면14



도면15



도면16

zplen
제곱들

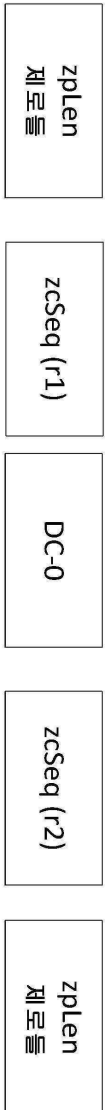
처음 L
신들

DC-0

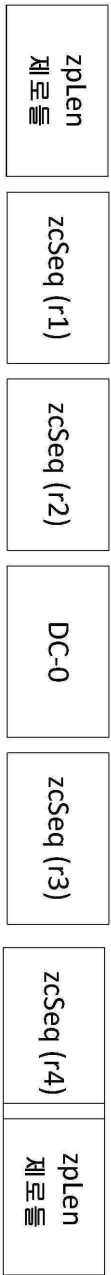
마지막 L
신들

zplen
제곱들

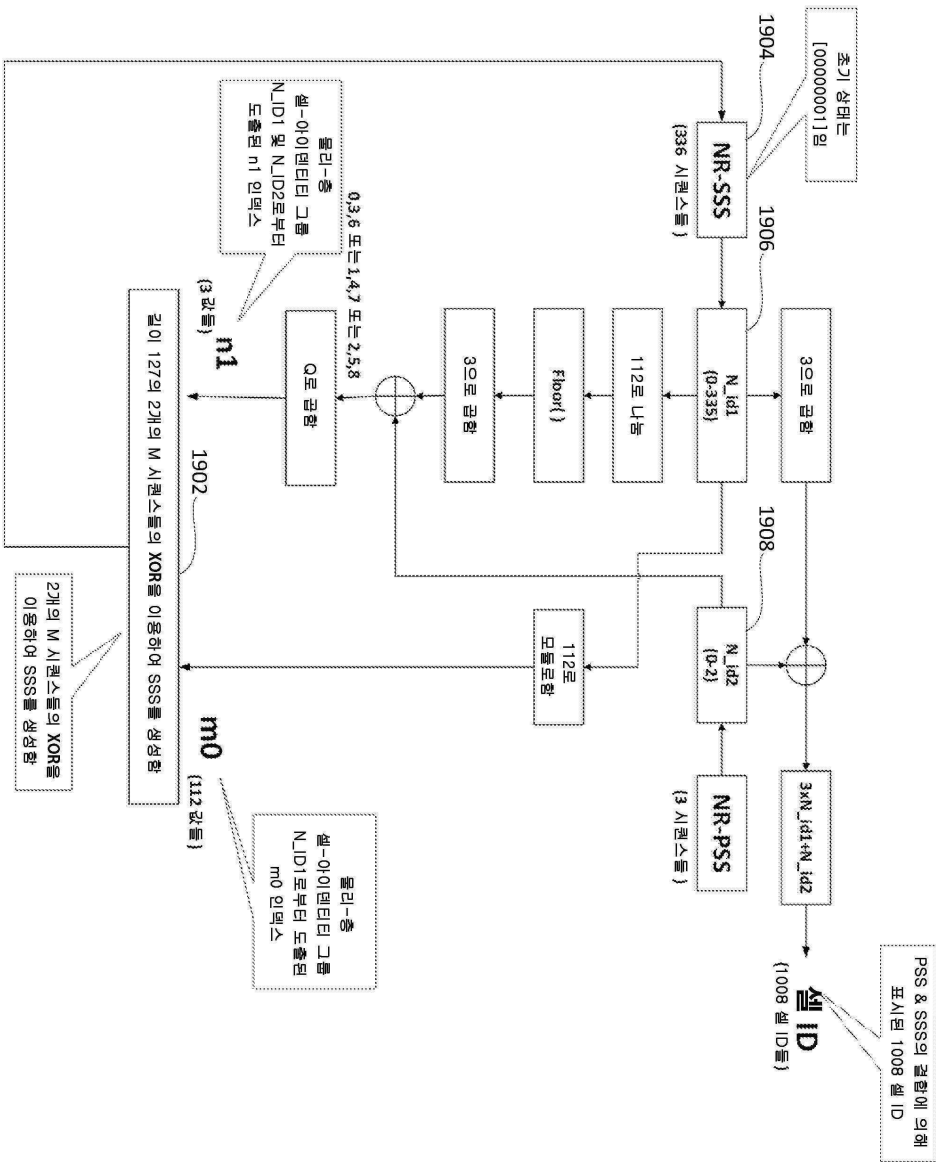
도면17



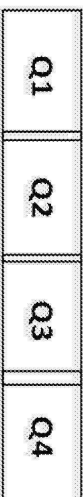
도면18



도면19



도면20



도면21

0
0
1
1
1
0
0
1