



등록특허 10-2765112



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년02월06일

(11) 등록번호 10-2765112

(24) 등록일자 2025년02월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 56/00 (2009.01) H04W 74/00 (2024.01)

(52) CPC특허분류

H04W 56/0025 (2013.01)

H04W 74/006 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-7024956

(22) 출원일자(국제) 2017년01월05일

심사청구일자 2021년12월20일

(85) 번역문제출일자 2018년08월29일

(65) 공개번호 10-2018-0121895

(43) 공개일자 2018년11월09일

(86) 국제출원번호 PCT/US2017/012330

(87) 국제공개번호 WO 2017/155599

국제공개일자 2017년09월14일

(30) 우선권주장

62/304,906 2016년03월07일 미국(US)

15/398,515 2017년01월04일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US20150049741 A1*

US20110103290 A1*

3GPP R1-132006

US20140086173 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

퀄컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

파텔, 심만 아르빈드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

가알, 피터

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인(유)남아이피그룹, 특허법인 남엔남

전체 청구항 수 : 총 27 항

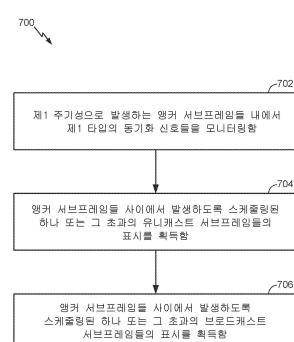
심사관 : 황운철

(54) 발명의 명칭 독립형 LTE 브로드캐스트를 위한 동기화

(57) 요 약

본 개시내용의 양상들은 무선 통신들에 관한 것으로, 더 상세하게는, 독립형 LTE(long term evolution) 브로드캐스트를 위한 동기화에 관한 것이다. 일 양상에서, UE(user equipment)와 같은 무선 디바이스에 의해 수행될 수 있는 방법이 제공된다. 방법은 일반적으로, 제1 주기성으로 발생하는 앵커 서브프레임들 내에서 제1 타입의 동기화 신호들을 모니터링하는 단계, 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 유니캐스트 서브프레임들의 표시를 획득하는 단계, 및 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 브로드캐스트 서브프레임들의 표시를 획득하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도7



(72) 발명자

첸, 완시

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

몬토조, 주안

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우
스 드라이브 5775

담자노빅, 알렉산다르

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법으로서,

복수의 라디오 프레임들의 앵커 서브프레임들 내에서 제1 타입의 동기화 신호들을 모니터링하는 단계 – 상기 앵커 서브프레임들은 제1 주기성으로 발생함 –;

상기 모니터링된 앵커 서브프레임들에 기초하여 마스터 정보 블록(MIB)을 수신하는 단계; 및

상기 MIB로부터, 상기 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링되는 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들 및 하나 이상의 브로드캐스트 서브프레임들의 표시를 획득하는 단계를 포함하고,

상기 하나 이상의 브로드캐스트 서브프레임들은 MBMS(multimedia broadcast multicast service) 서브프레임들인, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 주기성은 라디오 프레임 주기성의 배수에 대응하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들 중 다수의 유니캐스트 서브프레임들에서 수신되는 동기화 신호들을 결합하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들에서 모니터링되는 동기화 신호들은 상기 제1 타입과 상이한 제2 타입을 갖는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들 중 어느 것이 다운링크 송신들을 위한 것이고 그리고 어느 것이 업링크 송신들을 위한 것인지에 대한 표시를 획득하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 앵커 서브프레임들 중 하나 이상의 앵커 서브프레임들 내에서 PBCH(physical broadcast channel)를 수신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 앵커 서브프레임들 중 하나 이상의 앵커 서브프레임들; 또는

상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들

중 적어도 하나 내에서 시스템 정보 블록(SIB) 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 앵커 서브프레임들 중 하나 이상의 앵커 서브프레임들; 또는

상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들

중 적어도 하나 내에서 유니캐스트 PDSCH(physical downlink shared channel) 데이터를 수신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 앵커 서브프레임들 또는 상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들 중 적어도 하나는:

레거시 eMBMS 브로드캐스트 신호들;

SC-PTM(Single Cell-point to Multipoint) 신호들; 또는

NCT(new carrier type)

중 적어도 하나를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 앵커 서브프레임들은, 상기 UE가 상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들 및 상기 하나 이상의 브로드캐스트 서브프레임들을 수신하기 위한 정보를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 UE가 상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들 및 상기 하나 이상의 브로드캐스트 서브프레임들을 수신하기 위한 정보는, 시스템 대역폭, 시스템 프레임 번호, 상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들에 대한 서브프레임 패턴, 또는 상기 하나 이상의 브로드캐스트 서브프레임들에 대한 서브프레임 패턴 중 적어도 하나를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 복수의 라디오 프레임들의 각각의 라디오 프레임은 브로드캐스트 서브프레임들을 포함하고; 그리고

상기 앵커 서브프레임들 및 상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들은 레거시 서브프레임들을 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들 중 적어도 하나의 유니캐스트 서브프레임 내의 동기화 신호들은 상기 앵커 서브프레임들 내의 상기 제1 타입의 동기화 신호들의 반복들을 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들 중 적어도 하나의 유니캐스트 서브프레임이 브로드캐스트 서브프레임으로 변환될 것이라는 표시를 수신하는 단계 – 상기 적어도 하나의 유니캐스트 서브프레임이 상기 브로드캐스트 서브프레임으로 변환될 것이라는 표시는, 브로드캐스트 데이터의 양이 임계치를 초과하는 것에 적어도 부분적으로 기초함 –; 및

상기 적어도 하나의 변환되는 유니캐스트 서브프레임에서 상기 브로드캐스트 데이터를 수신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 15

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서와 커플링된 메모리를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

복수의 라디오 프레임들의 앵커 서브프레임들 내에서 제1 타입의 동기화 신호들을 모니터링하고 – 상기 앵커 서브프레임들은 제1 주기성으로 발생함 –;

상기 모니터링된 앵커 서브프레임들에 기초하여 마스터 정보 블록(MIB)을 수신하고; 그리고

상기 MIB로부터, 상기 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링되는 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들 및 하나 이상의 브로드캐스트 서브프레임들의 표시를 획득하도록

구성되고,

상기 하나 이상의 브로드캐스트 서브프레임들은 MBMS(multimedia broadcast multicast service) 서브프레임들인, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1 주기성은 라디오 프레임 주기성의 배수에 대응하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들 중 다수의 유니캐스트 서브프레임들에서 수신되는 동기화 신호들을 결합하도록 추가로 구성되는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임에서 모니터링되는 동기화 신호들은 상기 제1 타입과 상이한 제2 타입을 갖는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들 중 어느 것이 다운링크 송신들을 위한 것이고 그리고 어느 것이 업링크 송신들을 위한 것인지에 대한 표시를 획득하도록 추가로 구성되는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 앵커 서브프레임들 중 하나 이상의 앵커 서브프레임들 내에서 PBCH(physical broadcast channel)를 수신하도록 추가로 구성되는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 21

제15항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

상기 앵커 서브프레임들 중 하나 이상의 앵커 서브프레임들; 또는

상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들

중 적어도 하나 내에서 시스템 정보 블록(SIB) 정보를 수신하도록 추가로 구성되는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 22

제15항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

상기 앵커 서브프레임들 중 하나 이상의 앵커 서브프레임들; 또는

상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들

중 적어도 하나 내에서 유니캐스트 PDSCH(physical downlink shared channel) 데이터를 수신하도록 추가로 구성되는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 23

제15항에 있어서,

상기 앵커 서브프레임들 또는 상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들 중 적어도 하나는:

레거시 eMBMS 브로드캐스트 신호들;

SC-PTM(Single Cell-point to Multipoint) 신호들; 또는

NCT(new carrier type)

중 적어도 하나를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 24

제15항에 있어서,

상기 앵커 서브프레임들은, 상기 UE가 상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들 및 상기 하나 이상의 브로드캐스트 서브프레임들을 수신하기 위한 정보를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 UE가 상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들 및 상기 하나 이상의 브로드캐스트 서브프레임들을 수신하기 위한 정보는, 시스템 대역폭, 시스템 프레임 번호, 상기 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들에 대한 서브프레임 패턴, 또는 상기 하나 이상의 브로드캐스트 서브프레임들에 대한 서브프레임 패턴 중 적어도 하나를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 26

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,

복수의 라디오 프레임들의 앵커 서브프레임들 내에서 제1 타입의 동기화 신호들을 모니터링하기 위한 수단 – 상기 앵커 서브프레임들은 제1 주기성으로 발생함 –;

상기 모니터링된 앵커 서브프레임들에 기초하여 마스터 정보 블록(MIB)을 수신하기 위한 수단; 및

상기 MIB로부터, 상기 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링되는 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들 및 하나 이상의 브로드캐스트 서브프레임들의 표시를 획득하기 위한 수단을 포함하고,

상기 하나 이상의 브로드캐스트 서브프레임들은 MBMS(multimedia broadcast multicast service) 서브프레임들인, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 27

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

복수의 라디오 프레임들의 앵커 서브프레임들 내에서 제1 타입의 동기화 신호들을 모니터링하고 – 상기 앵커 서브프레임들은 제1 주기성으로 발생함 –;

상기 모니터링된 앵커 서브프레임들에 기초하여 마스터 정보 블록(MIB)을 수신하고; 그리고

상기 MIB로부터, 상기 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링되는 하나 이상의 유니캐스트 서브프레임들 및 하나 이상의 브로드캐스트 서브프레임들의 표시를 획득하기 위한

명령들을 포함하고,

상기 하나 이상의 브로드캐스트 서브프레임들은 MBMS(multimedia broadcast multicast service) 서브프레임들인, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 28

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은, 2016년 3월 7일자로 출원된 미국 가특허 출원 일련 번호 제 62/304,906 호에 대한 이익을 주장하는, 2017년 1월 4일자로 출원된 미국 출원 번호 제 15/398,515 호에 대한 우선권을 주장하고, 상기 출원들 둘 모두는 그 전체가 인용에 의해 본원에 포함된다.

[0002] 본 개시내용의 특정 양상들은 일반적으로, 무선 통신들에 관한 것으로, 더 상세하게는, 독립형 LTE(long term evolution) 브로드캐스트를 위한 동기화에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은 음성, 데이터 등과 같은 다양한 타입들의 통신 컨텐츠를 제공하도록 폭넓게 배치된다. 이 시스템들은 이용가능한 시스템 자원들(예컨대, 대역폭 및 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스(multiple-access) 시스템들일 수 있다. 그러한 다중-액세스 시스템들의 예들은 CDMA(code division multiple access) 시스템들, TDMA(time division multiple access) 시스템들, FDMA(frequency division multiple access) 시스템들, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution)/LTE-Advanced 시스템들 및 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템들을 포함한다.

[0004] 일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 무선 단말들에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 단말은 순방향 및 역방향 링크들 상에서의 송신들을 통해 하나 또는 그 초파의 기지국들과 통신한다. 순방향 링크(또는 다운링크)는 기지국들로부터 단말들로의 통신 링크를 지칭하고, 역방향 링크(또는 업링크)는 단말들로부터 기지국들로의 통신 링크를 지칭한다. 이 통신 링크는 단일-입력 단일-출력, 다중-입력 단

일-출력 또는 MIMO(multiple-input multiple-output) 시스템을 통해 설정될 수 있다.

[0005] 무선 통신 네트워크는 다수의 무선 디바이스들에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들을 포함할 수 있다. 무선 디바이스들은 UE(user equipment)들을 포함할 수 있다. MTC(machine type communication s)는 적어도 하나의 통신 단부에서 적어도 하나의 원격 디바이스를 수반하는 통신을 지칭할 수 있으며, 반드시 인간의 상호 작용을 필요로 하지는 않는 하나 또는 그 초과의 엔티티들을 수반하는 데이터 통신의 형태들을 포함할 수 있다. MTC UE들은, 예컨대, PLMN(Public Land Mobile Networks)을 통해 MTC 서버들 및/또는 다른 MTC 디바이스들과의 MTC 통신들이 가능한 UE들을 포함할 수 있다.

발명의 내용

[0006] 본 개시내용의 시스템들, 방법들 및 디바이스들은 각각 몇몇 양상들을 가지며, 이 양상들 중 어떠한 단일 양상도 발명의 바람직한 속성들을 단독으로 담당하지 않는다. 다음의 청구항들에 의해 표현되는 바와 같은 본 개시내용의 범위를 제한하지 않으면서, 일부 특징들이 이제 간단하게 논의될 것이다. 이러한 논의를 고려한 이후에, 그리고 특히, "발명을 실시하기 위한 구체적인 내용"이라는 명칭의 단락을 읽은 이후에, 본 개시내용의 특징들이, 무선 네트워크에서의 액세스 포인트들과 스테이션들 사이에서 개선된 통신들을 포함하는 이점들을 어떻게 제공하는지가 이해될 것이다.

[0007] 본 개시내용의 특정 양상들은 기지국(BS: base station)과 같은 무선 노드에 의해 수행되는 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 제1 주기성으로 발생하는 앵커 서브프레임들 내에서 제1 타입의 동기화 신호들을 송신하는 단계, 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 유니캐스트 서브프레임들의 표시를 제공하는 단계, 및 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 브로드캐스트 서브프레임들의 표시를 제공하는 단계를 포함한다.

[0008] 본 개시내용의 특정 양상들은 기지국(BS)과 같은 무선 노드에 의해 수행되는 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 제1 주기성으로 발생하는 앵커 서브프레임들 내에서 제1 타입의 동기화 신호들을 송신하고, 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 유니캐스트 서브프레임들의 표시를 제공하고, 그리고 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 브로드캐스트 서브프레임들의 표시를 제공하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 장치는 또한 일반적으로, 적어도 하나의 프로세서와 커플링된 메모리를 포함한다.

[0009] 본 개시내용의 특정 양상들은 기지국(BS)과 같은 무선 노드에 의해 수행되는 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 제1 주기성으로 발생하는 앵커 서브프레임들 내에서 제1 타입의 동기화 신호들을 송신하기 위한 수단, 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 유니캐스트 서브프레임들의 표시를 제공하기 위한 수단, 및 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 브로드캐스트 서브프레임들의 표시를 제공하기 위한 수단을 포함한다.

[0010] 본 개시내용의 특정 양상들은 기지국(BS)과 같은 무선 노드에 의해 수행되는 무선 통신들을 위한 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체를 제공한다. 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체는 일반적으로, 제1 주기성으로 발생하는 앵커 서브프레임들 내에서 제1 타입의 동기화 신호들을 송신하기 위한 명령들, 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 유니캐스트 서브프레임들의 표시를 제공하기 위한 명령들, 및 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 브로드캐스트 서브프레임들의 표시를 제공하기 위한 명령들을 포함한다.

[0011] 본 개시내용의 특정 양상들은 UE(user equipment)와 같은 무선 노드에 의해 수행되는 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 제1 주기성으로 발생하는 앵커 서브프레임들 내에서 제1 타입의 동기화 신호들을 모니터링하는 단계, 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 유니캐스트 서브프레임들의 표시를 획득하는 단계, 및 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 브로드캐스트 서브프레임들의 표시를 획득하는 단계를 포함한다.

[0012] 본 개시내용의 특정 양상들은 UE(user equipment)와 같은 무선 노드에 의해 수행되는 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 제1 주기성으로 발생하는 앵커 서브프레임들 내에서 제1 타입의 동기화 신호들을 모니터링하고, 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 유니캐스트 서브프레임들의 표시를 획득하고, 그리고 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 브로드캐스트 서브프레임들의 표시를 획득하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 장치는

또한 일반적으로, 적어도 하나의 프로세서와 커플링된 메모리를 포함한다.

[0013] 본 개시내용의 특정 양상들은 UE(user equipment)와 같은 무선 노드에 의해 수행되는 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 제1 주기성으로 발생하는 앵커 서브프레임들 내에서 제1 타입의 동기화 신호들을 모니터링하기 위한 수단, 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 유니캐스트 서브프레임들의 표시를 획득하기 위한 수단, 및 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 브로드캐스트 서브프레임들의 표시를 획득하기 위한 수단을 포함한다.

[0014] 본 개시내용의 특정 양상들은 UE(user equipment)와 같은 무선 노드에 의해 수행되는 무선 통신들을 위한 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체를 제공한다. 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체는 일반적으로, 제1 주기성으로 발생하는 앵커 서브프레임들 내에서 제1 타입의 동기화 신호들을 모니터링하기 위한 명령들, 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 유니캐스트 서브프레임들의 표시를 획득하기 위한 명령들, 및 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 브로드캐스트 서브프레임들의 표시를 획득하기 위한 명령들을 포함한다.

[0015] 본 발명의 다른 양상들, 특징들 및 실시예들은 첨부한 도면들과 함께 본 발명의 특정한 예시적 양상들의 다음의 설명을 리뷰할 시, 당업자들에게 명백해질 것이다. 본 개시내용의 특징들은 아래의 특정 양상들 및 도면들과 관련하여 논의될 수 있지만, 본 개시내용의 모든 실시예들은 본원에서 논의되는 유리한 특징들 중 하나 또는 그 초과의 특징들을 포함할 수 있다. 다시 말해서, 하나 또는 그 초과의 양상들은 특정한 유리한 특징들을 가지는 것으로 논의될 수 있지만, 그러한 특징들 중 하나 또는 그 초과의 특징들은 또한, 본원에서 논의되는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 사용될 수 있다. 유사한 방식으로, 예시적 양상들이 디바이스, 시스템 또는 방법 양상들로서 아래에서 논의될 수 있지만, 그러한 예시적 양상들이 다양한 디바이스들, 시스템들 및 방법들로 구현될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0016] 본 개시내용의 상기 열거된 특징들이 상세하게 이해될 수 있는 방식으로 앞서 간략하게 요약된 보다 구체적인 설명이 양상들을 참조로 하여 이루어질 수 있는데, 이러한 양상들의 일부는 첨부된 도면들에 예시되어 있다. 그러나, 첨부된 도면들은 본 개시내용의 단지 특정한 전형적인 양상들을 예시하는 것므로 본 개시내용의 범위를 제한하는 것으로 간주되지 않아야 하는데, 이는 본 설명이 다른 균등하게 유효한 양상들을 허용할 수 있기 때문이다.

[0017] 도 1은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 무선 통신 네트워크의 예를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다.

[0018] 도 2는 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, 무선 통신 네트워크에서 기지국이 UE(user equipment)와 통신하는 예를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램을 도시한다.

[0019] 도 3은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 무선 통신 네트워크에서의 프레임 구조의 예를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다.

[0020] 도 4는 정규 CP(cyclic prefix)를 가지는 2개의 예시적 서브프레임 포맷들을 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다.

[0021] 도 5는 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 무선 디바이스에서 활용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 예시한다.

[0022] 도 6은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 예시적 동작들을 예시하는 흐름 다이어그램이다.

[0023] 도 7은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, UE(user equipment)에 의한 무선 통신들을 위한 예시적 동작들을 예시하는 흐름 다이어그램이다.

[0024] 도 8은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, LTE 독립형 브로드캐스트를 위한 예시적 타임라인을 예시한다.

[0025] 이해를 용이하게 하기 위해, 가능한 경우, 동일한 참조 번호들이 도면들에 공통인 동일한 엘리먼트들을 지정하기 위해 사용되었다. 일 실시예에서 개시되는 엘리먼트들은 특정 설명이 없어도 다른 실시예들에 유익하

게 활용될 수 있다는 것이 고려된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017]

[0026] 본 개시내용의 특정 양상들은 일반적으로, 무선 통신들에 관한 것으로, 더 상세하게는, 독립형 LTE(long term evolution) 브로드캐스트를 위한 동기화에 관한 것이다. 특정 양상들에 따라, LTE 브로드캐스트 시스템은 PSS(primary synchronization signal)들 및 SSS(secondary synchronization signal)들에 기반하여 동기화 능력을 제거한다. LTE 브로드캐스트 시스템에서의 PSS 및 SSS의 결여로 인해, 동기화 문제들이 존재할 수 있다. 따라서, 본 개시내용의 양상들은 동기화 신호들의 결여로 인해 독립형 LTE 브로드캐스트 시스템에서의 동기화에 대한 문제를 완화시키기 위한 기법들을 제공한다.

[0018]

[0027] 예컨대, 본 개시내용의 양상들은 독립형 LTE 브로드캐스트 시스템에서의 동기화를 보조하기 위한 기법들을 제안한다. 예컨대, 이것은 LTE 브로드캐스트 채널을 동기화하는 것을 돋기 위해 레거시 LTE PSS/SSS의 사용을 허용하는 브로드캐스트 송신 내에서 서브프레임들의 낮은 주기성 유니캐스트 버스트를 TDM(time division multiplexing)하는 것을 수반할 수 있다. 양상들에 따라, 이러한 유니캐스트 서브프레임들은 낮은 주기성으로 기지국에 의해 가끔 송신될 수 있으며, PSS/SSS 및 PBCH(Physical broadcast channel) 동기화 신호들을 포함할 수 있다. 특정 양상들에 따라, 이러한 기법은 트래픽의 대부분이 LTE 브로드캐스트 송신들을 유지할 수 있게 허용하지만, 채널 동기화 시간이 더 느려지는 것을 대가로 치룬다. UE(user equipment)는 PSS/SSS/PBCH를 수신하고, 그에 따라 동작을 동기화할 수 있다.

[0019]

[0028] 본원에서 설명된 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 사용될 수 있다. "네트워크" 및 "시스템"이라는 용어들은 종종 상호 교환가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 UTRA(universal terrestrial radio access), cdma 2000 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 WCDMA(wideband CDMA), TD-SCDMA(time division synchronous CDMA), 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 GSM(global system for mobile communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는 E-UTRA(evolved UTRA), UMB(ultra mobile broadband), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMA® 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunication system)의 일부이다. FDD(frequency division duplex) 및 TDD(time division duplex)의 둘 모두에서의 3GPP LTE(Long Term Evolution) 및 LTE-A(LTE-Advanced)는, 다운링크 상에서 OFDMA를, 그리고 업링크 상에서 SC-FDMA를 사용하는 E-UTRA를 사용하는 UMTS의 최신 터리스(release)들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, 및 GSM은 "3GPP(3rd Generation Partnership Project)"라고 명명되는 기구로부터의 문서들에서 설명된다. cdma2000 및 UMB는 "3GPP2(3rd Generation Partnership Project 2)"라고 명명되는 기구로부터의 문서들에서 설명된다. 본원에서 설명되는 기법들은 위에서 언급된 무선 네트워크들 및 라디오 기술들뿐만 아니라, 다른 무선 네트워크들 및 라디오 기술들을 위해 사용될 수 있다. 명료함을 위해, 기법들의 특정 양상들은 LTE/LTE-Advanced에 대해 아래에서 설명되고, LTE/LTE-Advanced라는 전문 용어는 아래의 설명의 많은 부분에서 사용된다. LTE 및 LTE-A는 일반적으로 LTE로 지칭된다.

[0020]

[0029] UE들의 일부 예들은, 셀룰러 폰들, 스마트 폰들, PDA(personal digital assistant)들, 무선 모뎀들, 핸드헬드 디바이스들, 태블릿들, 랩탑 컴퓨터들, 넷북들, 스마트북들, 올트라북들, 의료 디바이스 또는 장비, 생체 인식 센서들/디바이스들, 웨어러블 디바이스들(스마트 시계들, 스마트 의류, 스마트 안경, 스마트 손목 밴드들, 스마트 쥬얼리(예컨대, 스마트 반지, 스마트 팔찌)), 엔터테인먼트 디바이스(예컨대, 뮤직 또는 비디오 디바이스, 또는 위성 라디오), 차량 컴퓨팅 또는 센서, 스마트 미터들/센서들, 산업 제조 장비, 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 또는 무선 또는 유선 매체를 통해 통신하도록 구성된 임의의 다른 적합한 디바이스를 포함할 수 있다. 일부 UE들은 eMTC(evolved or enhanced machine-type communication) UE들로 고려될 수 있다. MTC 및 eMTC UE들은, 예컨대, 기지국, 다른 디바이스(예컨대, 원격 디바이스) 또는 일부 다른 엔티티와 통신할 수 있는 로봇들, 드론들, 원격 디바이스들, 이를테면, 센서들, 미터들, 모니터들, 위치 태그들 등을 포함한다. 무선 노드는, 예컨대, 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 네트워크(예컨대, 인터넷과 같은 광역 네트워크 또는 셀룰러 네트워크)에 대한 또는 이 네트워크로의 연결성을 제공할 수 있다.

[0021]

[0030] 3G 및/또는 4G 무선 기술들과 공통으로 연관된 용어를 사용하여 양상들이 본원에서 설명될 수 있지만, 본 개시내용의 양상들은 5G 및 향후 세대와 같은 다른 세대-기반 통신 시스템들에 적용될 수 있다는 점이 주목된다.

[0022] 예시적 무선 통신 네트워크

[0031] 도 1은 본 개시내용의 양상들이 실시될 수 있는 예시적 무선 통신 네트워크(100)를 예시한다. 본원에서 제시되는 기법들은, 특정 양상들에 따라, LTE(long term evolution) 브로드캐스트 시스템에서의 동기화 신호들의 송신/수신에 사용될 수 있다. 예컨대, eNB(110)는, 제1 주기성으로 발생하는 앵커 서브프레임들 내에서 제1 타입의 동기화 신호들을 송신하고, 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 유니캐스트 서브프레임들의 표시를 제공하고, 그리고 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 브로드캐스트 서브프레임들의 표시를 제공할 수 있다. UE(user equipment)(120)는, 제1 주기성으로 발생하는 앵커 서브프레임들 내에서 제1 타입의 동기화 신호들을 모니터링하고, 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 유니캐스트 서브프레임들의 표시를 획득하고, 그리고 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 브로드캐스트 서브프레임들의 표시를 획득할 수 있다. 그런 다음, UE는 아래에서 더 상세하게 설명되는 바와 같이, 획득된 표시들에 기반하여 하나 또는 그 초과의 유니캐스트 서브프레임들 및 하나 또는 그 초과의 브로드캐스트 서브프레임들을 수신하고, 그에 따라 자신의 동작을 네트워크에 동기화할 수 있다.

[0032] 양상들에 따라, eNB는 매크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 커버리지를 제공할 수 있다. 매크로 셀은 비교적 큰 지리적 영역(예컨대, 반경 수 킬로미터)을 커버할 수 있으며, 서비스 가입을 한 UE들에 의한 비제한적 액세스를 허용할 수 있다. 피코 셀은 비교적 작은 지리적 영역을 커버할 수 있으며, 서비스 가입을 한 UE들에 의한 비제한적 액세스를 허용할 수 있다. 펨토 셀은 비교적 작은 지리적 영역(예컨대, 집)을 커버할 수 있으며, 펨토 셀과의 연관을 가지는 UE들(예컨대, CSG(closed subscriber group) 내의 UE들)에 의한 제한적 액세스를 허용할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수 있다. 피코 셀에 대한 eNB는 피코 eNB로 지칭될 수 있다. 펨토 셀에 대한 eNB는 펨토 eNB 또는 HeNB(home eNB)로 지칭될 수 있다. 도 1에 도시되는 예에서, eNB(110a)는 매크로 셀(102a)에 대한 매크로 eNB일 수 있고, eNB(110b)는 피코 셀(102b)에 대한 피코 eNB일 수 있으며, eNB(110c)는 펨토 셀(102c)에 대한 펨토 eNB일 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예컨대, 3개)의 셀들을 지원할 수 있다. "eNB", "기지국" 및 "셀"이라는 용어들은 본원에서 상호 교환가능하게 사용될 수 있다.

[0033] 무선 통신 네트워크(100)는 또한, 중계국들을 포함할 수 있다. 중계국은, 업스트림 스테이션(예컨대, eNB 또는 UE)으로부터 데이터의 송신을 수신하고, 데이터의 송신을 다운스트림 스테이션(예컨대, UE 또는 eNB)에 전송할 수 있는 엔티티이다. 중계국은 또한, 다른 UE들에 대한 송신들을 중계할 수 있는 UE 일 수 있다. 도 1에 도시되는 예에서, 중계국(110d)은 eNB(110a)와 UE(120d) 사이의 통신을 가능하게 하기 위해, 매크로 eNB(110a) 및 UE(120d)와 통신할 수 있다. 중계국은 또한, 중계 eNB, 중계 기지국, 중계기 등으로 지칭될 수 있다.

[0034] 무선 통신 네트워크(100)는 상이한 타입들의 eNB들, 예컨대, 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펨토 eNB들, 중계 eNB들 등을 포함하는 이중 네트워크일 수 있다. 이 상이한 타입들의 eNB들은 상이한 송신 전력 레벨들, 상이한 커버리지 영역들, 및 무선 통신 네트워크(100)에서의 간섭에 대한 상이한 영향을 가질 수 있다. 예컨대, 매크로 eNB들은 높은 송신 전력 레벨(예컨대, 5 내지 40 와트)을 가질 수 있는 반면, 피코 eNB들, 펨토 eNB들 및 중계 eNB들은 더 낮은 송신 전력 레벨들(예컨대, 0.1 내지 2 와트)을 가질 수 있다.

[0035] 네트워크 제어기(130)는 eNB들의 세트에 커플링될 수 있으며, 이 eNB들을 위한 조정 및 제어를 제공할 수 있다. 네트워크 제어기(130)는 백홀을 통해 eNB들과 통신할 수 있다. eNB들은 또한, 예컨대, 무선 또는 유선 백홀을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.

[0036] UE들(120)(예컨대, 120a, 120b, 120c)은 무선 통신 네트워크(100) 전반에 걸쳐 산재될 수 있고, 각각의 UE는 고정형 또는 이동형일 수 있다. UE는 또한, 액세스 단말, 단말, 이동국, 가입자 유닛, 스테이션 등으로 지칭될 수 있다. UE는 셀룰러 전화(예컨대, 스마트 폰), PDA(personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 폰, WLL(wireless local loop) 스테이션, 태블릿, 카메라, 게이밍 디바이스, 넷북, 스마트북, 유틸라북 등일 수 있다. 도 1에서, 이중 화살표들을 가지는 실선은 UE와, 다운링크 및/또는 업링크 상에서 UE를 서빙하도록 지정된 eNB인 서빙 eNB 사이의 원하는 송신들을 표시한다. 이중 화살표들을 가지는 점선은 UE와 eNB 사이의 잠재적으로 간섭하는 송신들을 표시한다.

[0037] 도 2는 도 1에서의 기지국들/eNB들 중 하나 및 UE들 중 하나일 수 있는 기지국/eNB(110) 및 UE(120)의 설계의 블록 다이어그램을 도시한다. 기지국(110)에는 T개의 안테나들(234a 내지 234t)이 장착될 수 있고, UE(120)에는 R개의 안테나들(252a 내지 252r)이 장착될 수 있으며, 여기서, 일반적으로 $T \geq 1$ 이고 $R \geq 1$ 이다.

- [0030] [0038] 기지국(110)에서, 송신 프로세서(220)는 하나 또는 그 초과의 UE들에 대한 데이터를 데이터 소스(212)로부터 수신할 수 있고, UE로부터 수신된 CQI들에 기반하여 각각의 UE에 대한 하나 또는 그 초과의 MCS(modulation and coding scheme)들을 선택할 수 있으며, UE에 대해 선택된 MCS(들)에 기반하여 각각의 UE에 대한 데이터를 프로세싱(예컨대, 인코딩 및 변조)할 수 있고, 그리고 모든 UE들에 대한 데이터 심볼들을 제공할 수 있다. 송신 프로세서(220)는 또한, (예컨대, SRPI 등에 대한) 시스템 정보 및 제어 정보(예컨대, CQI 요청들, 그랜트(grant)들, 상위 계층 시그널링 등)를 프로세싱할 수 있으며, 오버헤드 심볼들 및 제어 심볼들을 제공할 수 있다. 프로세서(220)는 또한, 참조 신호들(예컨대, CRS) 및 동기화 신호들(예컨대, PSS 및 SSS)에 대한 참조 심볼들을 생성할 수 있다. 송신(TX) MIMO(multiple-input multiple-output) 프로세서(230)는 적용 가능한 경우, 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 오버헤드 심볼들 및/또는 참조 심볼들에 대한 공간적 프로세싱(예컨대, 프리코딩)을 수행할 수 있으며, T개의 출력 심볼 스트림들을 T개의 MOD(modulator)들(232a 내지 232t)에 제공할 수 있다. 각각의 변조기(232)는 출력 샘플 스트림을 획득하기 위해 (예컨대, OFDM 등을 위한) 개개의 출력 심볼 스트림을 프로세싱할 수 있다. 각각의 변조기(232)는 다운링크 신호를 획득하기 위해, 출력 샘플 스트림을 추가로 프로세싱(예컨대, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링, 및 상향변환)할 수 있다. 변조기들(232a 내지 232t)로부터의 T개의 다운링크 신호들은 각각, T개의 안테나들(234a 내지 234t)을 통해 송신될 수 있다.
- [0031] [0039] UE(120)에서, 안테나들(252a 내지 252r)은 기지국(110) 및/또는 다른 기지국들로부터 다운링크 신호들을 수신할 수 있으며, 수신된 신호들을 각각 복조기(DEMOD)들(254a 내지 254r)에 제공할 수 있다. 각각의 복조기(254)는 입력 샘플들을 획득하기 위해 자신의 수신된 신호를 컨디셔닝(예컨대, 필터링, 증폭, 하향변환, 및 디지털화)할 수 있다. 각각의 복조기(254)는 수신된 심볼들을 획득하기 위해 (예컨대, OFDM 등을 위한) 입력 샘플들을 추가로 프로세싱할 수 있다. MIMO 검출기(256)는 모든 R개의 복조기들(254a 내지 254r)로부터 수신된 심볼들을 획득할 수 있고, 적용가능한 경우 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행할 수 있고, 그리고 검출된 심볼들을 제공할 수 있다. 수신 프로세서(258)는 검출된 심볼들을 프로세싱(예컨대, 복조 및 디코딩)할 수 있고, UE(120)에 대해 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(260)에 제공할 수 있으며, 디코딩된 제어 정보 및 시스템 정보를 제어기/프로세서(280)에 제공할 수 있다. 채널 프로세서는 RSRP, RSSI, RSRQ, CQI 등을 결정할 수 있다.
- [0032] [0040] 업링크 상에서는, UE(120)에서, 송신 프로세서(264)가 데이터 소스(262)로부터 데이터를, 그리고 제어기/프로세서(280)로부터 (예컨대, RSRP, RSSI, RSRQ, CQI 등을 포함하는 보고들에 대한) 제어 정보를 수신하여 프로세싱할 수 있다. 프로세서(264)는 또한, 하나 또는 그 초과의 참조 신호들에 대한 참조 심볼들을 생성할 수 있다. 송신 프로세서(264)로부터의 심볼들은, 적용가능한 경우 TX MIMO 프로세서(266)에 의해 프리코딩될 수 있고, (예컨대, SC-FDM, OFDM 등을 위한) 변조기들(254a 내지 254r)에 의해 추가로 프로세싱될 수 있으며, 기지국(110)에 송신될 수 있다. 기지국(110)에서는, UE(120)에 의해 전송된 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득하기 위해, UE(120) 및 다른 UE들로부터의 업링크 신호들이 안테나들(234)에 의해 수신될 수 있고, 복조기들(232)에 의해 프로세싱될 수 있으며, 적용가능한 경우 MIMO 검출기(236)에 의해 검출될 수 있고, 수신 프로세서(238)에 의해 추가로 프로세싱될 수 있다. 프로세서(238)는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(239)에, 그리고 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(240)에 제공할 수 있다. 기지국(110)은 통신 유닛(244)을 포함할 수 있으며, 통신 유닛(244)을 통해 네트워크 제어기(130)로 통신할 수 있다. 네트워크 제어기(130)는 통신 유닛(294), 제어기/프로세서(290), 및 메모리(292)를 포함할 수 있다.
- [0033] [0041] 제어기들/프로세서들(240 및 280)은, 각각, UE(예컨대, eMTC UE)와 기지국(예컨대, eNodeB) 사이의 통신들에 사용할, eMTC(enhanced machine type communication)를 위한 협대역 영역들을 정의하기 위한, 본원에서 제시되는 기법들을 수행하도록, 기지국(110) 및 UE(120)에서의 동작을 지시할 수 있다. 예컨대, 기지국(110)의 프로세서(240) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들, 및 UE(120)의 프로세서(280) 및/또는 다른 프로세서 및 모듈은, 각각, 기지국(110) 및 UE(120)의 동작들을 수행하거나 또는 지시할 수 있다. 예컨대, UE(120)의 제어기/프로세서(280) 및/또는 다른 제어기들/프로세서들 및 모듈들, 및 BS(110)의 제어기/프로세서(240) 및/또는 다른 제어기들/프로세서들 및 모듈들은, 각각, 도 6 및 도 7에 도시된 동작들(600 및 700)을 수행하거나 또는 지시할 수 있다. 메모리들(242 및 282)은, 각각, 기지국(110) 및 UE(120)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수 있다. 스케줄러(246)는 다운링크 및/또는 업링크 상에서의 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수 있다.
- [0034] [0042] 도 3은 LTE에서의 FDD에 대한 예시적 프레임 구조(300)를 도시한다. 다운링크 및 업링크 각각에 대한

송신 타임라인(timeline)은 라디오 프레임들의 단위들로 파티셔닝될 수 있다. 각각의 라디오 프레임은 사전 결정된 듀레이션(예컨대, 10 밀리초(ms))을 가질 수 있으며, 0 내지 9의 인덱스들을 가지는 10개의 서브프레임들로 파티셔닝될 수 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 따라서, 각각의 라디오 프레임은 0 내지 19의 인덱스들을 가지는 20개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 각각의 슬롯은 L 심볼 기간들, 예컨대, (도 3에 도시된 바와 같은) 정규 CP(cyclic prefix)에 대한 7개의 심볼 기간들 또는 확장된 정규 CP(cyclic prefix)에 대한 6개의 심볼 기간들을 포함할 수 있다. 각각의 서브프레임에서의 2L 심볼 기간들에는 0 내지 2L-1의 인덱스들이 할당될 수 있다.

[0035] [0043] LTE에서, eNB는 eNB에 의해 지원되는 각각의 셀에 대한 시스템 대역폭의 중심에서 다운링크를 통해 PSS(primary synchronization signal) 및 SSS(secondary synchronization signal)를 송신할 수 있다. PSS 및 SSS는 도 3에 도시되는 바와 같이, 정규 CP(정규 CP(cyclic prefix))를 가지는 각각의 라디오 프레임의 서브프레임들 0 및 5에서, 심볼 기간들 6 및 5에서 각각 송신될 수 있다. PSS 및 SSS는 셀 탐색 및 포착을 위해 UE들에게 의해 사용될 수 있다. eNB는 eNB에 의해 지원되는 각각의 셀에 대한 시스템 대역폭에 걸쳐 CRS(cell-specific reference signal)를 송신할 수 있다. CRS는 각각의 서브프레임의 특정 심볼 기간들에서 송신될 수 있으며, 채널 추정, 채널 품질 측정 및/또는 다른 기능들을 수행하기 위해 UE들에게 의해 사용될 수 있다. eNB는 또한, 특정 라디오 프레임들의 슬롯 1에서의 심볼 기간들 0 내지 3에서 PBCH(physical broadcast channel)를 송신할 수 있다. PBCH는 일부 시스템 정보를 반송할 수 있다. eNB는 특정 서브프레임들에서의 PDSCH(physical downlink shared channel) 상에서 SIB(system information block)들과 같은 다른 시스템 정보를 송신할 수 있다. eNB는 서브프레임의 제1 B 심볼 기간들에서 PDCCH(physical downlink control channel) 상에서 제어 정보/데이터를 송신할 수 있고, 여기서, B는 각각의 서브프레임에 대해 구성가능할 수 있다. eNB는 각각의 서브프레임의 나머지 심볼 기간들에서 PDSCH 상에서 트래픽 데이터 및/또는 다른 데이터를 송신할 수 있다.

[0036] [0044] 도 4는 정규 CP(cyclic prefix)를 가지는 2개의 예시적 서브프레임 포맷들(410 및 420)을 도시한다. 이용가능한 시간 주파수 자원들은 자원 블록들로 파티셔닝될 수 있다. 각각의 자원 블록은 하나의 슬롯에서 12 개의 서브캐리어들을 커버할 수 있으며, 다수의 자원 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 각각의 자원 엘리먼트는 하나의 심볼 기간에서 하나의 서브캐리어를 커버할 수 있으며, 실수 또는 복소수 값일 수 있는 하나의 변조 심볼을 전송하기 위해 사용될 수 있다.

[0037] [0045] 서브프레임 포맷(410)은 2개의 안테나들에 사용될 수 있다. CRS는 심볼 기간들 0, 4, 7, 및 11에서 안테나들 0 및 1로부터 송신될 수 있다. 참조 신호는 선형적으로 송신기 및 수신기에 의해 알려지는 신호이며, 또한, 파일럿으로 지정될 수 있다. CRS는 셀에 대해 특정적인, 예컨대, 셀 ID(identity)에 기반하여 생성된 참조 신호이다. 도 4에서, 라벨(Ra)을 가지는 주어진 자원 엘리먼트의 경우, 안테나 a로부터의 해당 자원 엘리먼트 상에서 변조 심볼이 송신될 수 있고, 다른 안테나들로부터의 해당 자원 엘리먼트 상에서는 어떠한 변조 심볼들도 송신되지 않을 수 있다. 서브프레임 포맷(420)은 4개의 안테나들에 사용될 수 있다. CRS는 심볼 기간들 0, 4, 7, 및 11에서 안테나들 0 및 1로부터 그리고 심볼 기간들 1 및 8에서 안테나들 2 및 3으로부터 송신될 수 있다. 서브프레임 포맷들(410 및 420) 둘 모두의 경우, CRS는 셀 ID에 기반하여 결정될 수 있는 균등하게 이격되는 서브캐리어들 상에서 송신될 수 있다. CRS들은 그들의 셀 ID들에 따라, 동일한 또는 상이한 서브캐리어들 상에서 송신될 수 있다. 서브프레임 포맷들(410 및 420) 둘 모두의 경우, CRS에 사용되지 않는 자원 엘리먼트들은 데이터(예컨대, 트래픽 데이터, 제어 데이터 및/또는 다른 데이터)를 송신하기 위해 사용될 수 있다.

[0038] [0046] LTE에서의 PSS, SSS, CRS 및 PBCH는, 공개적으로 입수가능한 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation"라는 명칭의 3GPP TS 36.211에서 설명된다.

[0039] [0047] LTE에서의 FDD에 대한 다운링크 및 업링크 각각에 대해 인터레이스 구조가 사용될 수 있다. 예컨대, 0 내지 Q - 1의 인덱스들을 가지는 Q개의 인터레이스들이 정의될 수 있고, 여기서, Q는 4, 6, 8, 10, 또는 일부 다른 값과 동일할 수 있다. 각각의 인터레이스는 Q개의 프레임들만큼 떨어져 이격되는 서브프레임들을 포함할 수 있다. 특히, 인터레이스 q는 서브프레임들 $q, q+Q, q+2Q$ 등을 포함할 수 있으며, 여기서, $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ 이다.

[0040] [0048] 무선 네트워크는 다운링크 및 업링크 상에서의 데이터 송신을 위한 HARQ(hybrid automatic retransmission request)를 지원할 수 있다. HARQ의 경우, 송신기(예컨대, eNB)는 패킷이 수신기(예컨대, UE)에 의해 정확하게 디코딩될 때까지, 또는 일부 다른 종료 조건이 당면될 때까지, 패킷의 하나 또는 그 초과의 송신들을 전송할 수 있다. 동기식 HARQ의 경우, 단일 인터레이스의 서브프레임들에서 패킷의 모든 송신들이 전

송될 수 있다. 비동기식 HARQ의 경우, 임의의 서브프레임에서 패킷의 각각의 송신이 전송될 수 있다.

[0041] UE는 다수의 eNB들의 커버리지 내에 로케이팅될 수 있다. 이 eNB들 중 하나의 eNB는 UE를 서빙하도록 선택될 수 있다. 서빙 eNB는 다양한 기준들, 이를테면, 수신된 신호 강도, 수신된 신호 품질, 경로손실 등에 기반하여 선택될 수 있다. 수신된 신호 품질은 SINR(signal-to-noise-and-interference ratio), 또는 RSRQ(reference signal received quality), 또는 일부 다른 메트릭에 의해 정량화될 수 있다. UE는 UE가 하나 또는 그 초과의 간섭 eNB들로부터의 높은 간섭을 관측할 수 있는 지배적(dominant) 간섭 시나리오에서 동작할 수 있다.

[0042] MBSFN(Multimedia Broadcast Single Frequency Network)에서의 eMBMS(evolved Multimedia Broadcast and Multicast Service)는 MBSFN 영역을 형성하기 위해 셀에서 eNB들에 의해 형성될 수 있다. eNB들은 다수의 MBSFN 영역들, 예컨대, 최대 총 8개의 MBSFN 영역들과 연관될 수 있다. MBSFN 영역에서의 각각의 eNB는 동일한 eMBMS 제어 정보 및 데이터를 동시에 송신한다.

[0051] 각각의 영역은 브로드캐스트, 멀티캐스트, 및 유니캐스트 서비스들을 지원할 수 있다. 유니캐스트 서비스는 특정 사용자를 위해 의도된 서비스, 예컨대, 음성 클(call)이다. 멀티캐스트 서비스는 사용자들의 그룹에 의해 수신될 수 있는 서비스, 예컨대, 가입 비디오 서비스(subscription video service)이다. 브로드캐스트 서비스는 모든 사용자들에 의해 수신될 수 있는 서비스, 예컨대, 뉴스 브로드캐스트(news broadcast)이다. 따라서, 제1 MBSFN 영역은, 이를테면, 특정 뉴스 브로드캐스트를 UE에 제공함으로써 제1 eMBMS 브로드캐스트 서비스를 지원할 수 있고, 제2 MBSFN 영역은, 이를테면, 상이한 뉴스 브로드캐스트를 제2 UE에 제공함으로써 제2 eMBMS 브로드캐스트 서비스를 지원할 수 있다.

[0052] 각각의 MBSFN 영역은 복수의 PMCH(physical multicast channel)들(예컨대, 15개의 PMCH들)을 지원한다. 각각의 PMCH는 MCH(multicast channel)에 대응한다. 각각의 MCH는 복수(예컨대, 29개)의 멀티캐스트 논리적 채널들을 멀티플렉싱할 수 있다. 각각의 MBSFN 영역은 하나의 MCCH(multicast control channel)를 가질 수 있다. 이로써, 하나의 MCH는 하나의 MCCH 및 복수의 MTCH(multicast traffic channel)들을 멀티플렉싱할 수 있고, 나머지 MCH들은 복수의 MTCH들을 멀티플렉싱할 수 있다. MBSFN 정보를 반송하도록 구성된 서브프레임들은 셀의 다이버시티 모드에 따라 변할 수 있다. 일반적으로, MBSFN은 UE로의 DL에만 이용 가능한 서브프레임들을 제외한 모든 서브프레임들 및 특수 서브프레임들에서 반송될 수 있다. 예컨대, 셀이 FDD를 위해 구성되는 경우, MBSFN은 0, 4, 5, 및 9를 제외한 모든 서브프레임들에서 구성될 수 있다. TDD 동작들의 경우, MBSFN은 0, 1, 5, 및 6을 제외한 모든 서브프레임들에서 구성될 수 있다.

[0053] 도 5는 도 1에서 예시되는 무선 통신 네트워크(100) 내에서 사용될 수 있는 무선 디바이스(502)에서 활용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 예시한다. 무선 디바이스(502)는 본원에서 설명되는 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 예이다. 무선 디바이스(502)는 기지국(110) 또는 무선 노드들 중 임의의 무선 노드(예컨대, 120)일 수 있다. 예컨대, 무선 디바이스(502)는 도 6 및 도 7에서 설명되는 동작들(600 및/또는 700)(뿐만 아니라 본원에서 설명되는 다른 동작들)을 각각 수행하도록 구성될 수 있다.

[0054] 무선 디바이스(502)는 무선 디바이스(502)의 동작을 제어하는 프로세서(504)를 포함할 수 있다. 프로세서(504)는 또한, CPU(central processing unit)로 지칭될 수 있다. ROM(read-only memory) 및 RAM(random access memory) 둘 모두를 포함할 수 있는 메모리(506)는 명령들 및 데이터를 프로세서(504)에 제공한다. 메모리(506)의 일부분은 또한, NVRAM(non-volatile random access memory)을 포함할 수 있다. 프로세서(504)는 통상적으로, 메모리(506) 내에 저장된 프로그램 명령들에 기반하여 논리적 및 산술적 연산들을 수행한다. 메모리(506) 내의 명령들은, 예컨대, UE가 비연결형 액세스 동안 데이터를 효율적으로 송신할 수 있게 허용하기 위해 본원에서 설명되는 방법들을 구현하도록 실행 가능할 수 있다. 프로세서(504)의 일부 비-제한적 예들은 스냅드래곤(Snapdragon) 프로세서, ASIC(application specific integrated circuit), 프로그래머블 로직 등을 포함할 수 있다.

[0055] 무선 디바이스(502)는 또한, 무선 디바이스(502)와 원격 위치 사이의 데이터의 송신 및 수신을 허용하기 위한 송신기(510) 및 수신기(512)를 포함할 수 있는 하우징(508)을 포함할 수 있다. 송신기(510) 및 수신기(512)는 트랜시버(514)로 결합될 수 있다. 단일 송신 안테나 또는 복수의 송신 안테나들(516)은 하우징(508)에 부착되고, 트랜시버(514)에 전기적으로 커플링될 수 있다. 무선 디바이스(502)는 또한, (도시되지 않은) 다수의 송신기들, 다수의 수신기들 및 다수의 트랜시버들을 포함할 수 있다. 무선 디바이스(502)는 또한 무선 배터리 충전 장비를 포함할 수 있다.

- [0048] [0056] 무선 디바이스(502)는 또한, 트랜시버(514)에 의해 수신된 신호들을 검출하여, 그 신호들의 레벨을 정량화하기 위해 사용될 수 있는 신호 검출기(518)를 포함할 수 있다. 신호 검출기(518)는 총 에너지, 심볼당 서브캐리어당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들로서 그러한 신호들을 검출할 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한 신호들을 프로세싱하는 데 사용하기 위한 DSP(digital signal processor)(520)를 포함할 수 있다.
- [0049] [0057] 무선 디바이스(502)의 다양한 컴포넌트들은, 데이터 버스에 추가하여, 전력 버스, 제어 신호 버스 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있는 버스 시스템(522)에 의해 함께 커플링될 수 있다. 프로세서(504)는 아래에서 논의되는 본 개시내용의 양상들에 따라, 비연결형 액세스를 수행하기 위해 메모리(506) 내에 저장된 명령들에 액세스하도록 구성될 수 있다.
- [0050] **독립형 LTE 브로드캐스트를 위한 예시적 동기화**
- [0051] [0058] LTE에서, LTE MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service) 데이터를 송신하기 위해 캐리어가 도입되었다. 부가적으로, 어떠한 PDCCH(physical downlink control channel)도 포함하지 않고(즉, 브로드캐스트-전용(only) LTE 서브프레임으로부터 제어 채널이 제거되었음), 유니캐스트 트래픽을 거의 또는 전혀 포함하지 않는(즉, 서브프레임들 전부 또는 대다수가 브로드캐스트-전용으로서 구성됨) 브로드캐스트-전용 LTE 서브프레임이 사전에 정의되었다. LTE MBMS 캐리어는 독립형 캐리어이며, 이는 동기화, 채널 셋업, 및 브로드캐스트 데이터 수신을 포함하는 브로드캐스트 기능성이 그 단일 MBMS 캐리어 내에서 수행되어야 함을 의미한다. 즉, MBMS 캐리어에 대한 동기화 또는 제어 정보에 대한 앵커 프라이머리 셀(primary cell)로부터의 어떠한 도움도 존재하지 않는다.
- [0052] [0059] 현재 eMBMS 구조에서, 동기화 신호들은 매 5ms마다 존재할 수 있다. 예컨대, 서브프레임들 0 및 5는 PSS(primary synchronization signal)/SSS(secondary synchronization signal)가 송신될 수 있도록 유니캐스트 되도록 보장된다. 그러나, 브로드캐스트-전용 서브프레임들로의 이러한 서브프레임들(즉, PSS 및 SSS를 반송하는 서브프레임들 0 및 5)의 변환은 PSS 및 SSS에 기반하는 동기화 능력들을 제거한다.
- [0053] [0060] 따라서, 본 개시내용의 양상들은 독립형 LTE 브로드캐스트를 위한 동기화 신호들의 결여로 인해 독립형 LTE 브로드캐스트 시스템에서의 동기화에 대한 문제를 완화시키기 위한 기법들을 제공한다. 예컨대, 독립형 LTE 브로드캐스트 시스템에서 동기화를 보조하기 위한 하나의 잠재적 방법은 수정된 PSS 및 SSS 신호들(예컨대, PSS_{broadcast}, SSS_{broadcast} 신호들)을 생성하는 것일 수 있다. 특정 양상들에 따라, PSS_{broadcast}, SSS_{broadcast} 신호들은 시스템 번호(SFN) 구성으로 브로드캐스트 서브프레임 내에서 기지국에 의해 송신될 수 있다(즉, 다수의 셀들이 동일한 동기화 시퀀스들을 송신함). 그러나, PSS/SSS 신호들을 수정하는 것과 연관된 몇몇 단점들이 존재할 수 있다. 예컨대, PSS_{broadcast} 및 SSS_{broadcast} 신호들은 시그널링 오버헤드를 증가시킬 수 있으며, 브로드캐스트 데이터에 배정되어야 하는 자원들을 소비할 수 있다. 추가로, 이러한 신호들은 레거시 PSS/SSS와 동일하지 않을 수 있다. 예컨대, 독립형 LTE 브로드캐스트 서브프레임(예컨대, 심볼 및 CP 드레이션, 톤 간격, 파일럿 배치)의 뉴미로지(numerology)는 레거시 유니캐스트와 매우 상이할 수 있다. 동기화 신호들의 브로드캐스트와 유니캐스트 버전들 사이의 이러한 큰 차들로 인해, 동기화 수신 프로시저들의 새로운 세트가 요구될 수 있다.
- [0054] [0061] 독립형 LTE 브로드캐스트 시스템에서의 동기화를 보조하기 위한 다른 방법은, LTE 브로드캐스트 채널을 동기화하는 것을 돋기 위해 레거시 LTE PSS/SSS의 사용을 허용하는 브로드캐스트 송신 내에서 서브프레임들의 낮은 주기성 유니캐스트 버스트를 TDM(time division multiplexing)하는 것을 수반할 수 있다. 서술되는 바와 같이, 이러한 유니캐스트 서브프레임들은 낮은 주기성(예컨대, 80ms 또는 160ms)으로 가끔 송신될 수 있으며, PSS/SSS 및 PBCH(Physical broadcast channel) 동기화 신호들을 포함할 수 있다. 특정 양상들에 따라, 이러한 기법은 트래픽의 대부분이 LTE 브로드캐스트 송신들을 유지할 수 있게 허용하지만, 채널 동기화 시간이 더 느려지는 것을 대가로 치룬다.
- [0055] [0062] 도 6은 무선 통신들을 위한 예시적 동작들(600)을 예시한다. 특정 양상들에 따라, 동작들(600)은, 예컨대, 기지국(예컨대, eNB(110))에 의해 수행될 수 있다.
- [0056] [0063] 동작들(600)은 602에서, 제1 주기성으로 발생하는 앵커 서브프레임들 내에서 제1 타입의 동기화 신호들을 송신함으로써 시작된다. 604에서, 기지국은 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 유니캐스트 서브프레임들의 표시를 제공한다. 606에서, 기지국은 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 브로드캐스트 서브프레임들의 표시를 제공한다.

- [0057] [0064] 도 7은 무선 통신들을 위한 예시적 동작들(700)을 예시한다. 특정 양상들에 따라, 동작들(700)은, 예컨대, 사용자 장비(예컨대, UE(120))에 의해 수행될 수 있다.
- [0058] [0065] 동작들(700)은 702에서, 제1 주기성으로 발생하는 앵커 서브프레임들 내에서 제1 타입의 동기화 신호들을 모니터링함으로써 시작된다. 704에서, UE는 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 유니캐스트 서브프레임들의 표시를 획득한다. 706에서, UE는 앵커 서브프레임들 사이에서 발생하도록 스케줄링된 하나 또는 그 초과의 브로드캐스트 서브프레임들의 표시를 획득한다. 특정 양상들에 따라, UE는, 예컨대, 하나 또는 그 초과의 안테나들(252)을 통한 표시들을 모두를 획득할 수 있다. 도시되지는 않았지만, 동작들(700)은 또한, UE가, 하나 또는 그 초과의 유니캐스트 서브프레임들 및 하나 또는 그 초과의 브로드캐스트 서브프레임들을 수신하는 것을 포함할 수 있다.
- [0059] [0066] 위에서 서술된 바와 같이, 독립형 LTE 브로드캐스트 시스템에서 동기화 문제를 완화하는 것을 돋기 위해, 하나 또는 그 초과의 레거시 서브프레임들이 채널 동기화하기 위해 낮은 주기성으로 송신될 수 있다. 특정 양상들에 따라, 이러한 레거시 서브프레임들은 앵커 서브프레임들로서 표시될 수 있으며, 특정 사전-정의된 주기성(예컨대, 80ms 또는 160ms)으로 송신될 수 있다. 부가적으로, 앵커 서브프레임(들)은 서브프레임(들) 내의 알려진 심볼들에서 기지국에 의해 송신될 수 있는 PSS/SSS 신호들을 반송할 수 있다. 예컨대, 브로드캐스트 동기화를 위한 PSS/SSS 신호들은 레거시 PSS/SSS 신호들과 동일한 할당을 사용할 수 있다. 예컨대, FDD(frequency division duplexing)를 위해, PSS는 앵커 서브프레임의 제1 슬롯의 마지막 심볼 내에서 중앙의 62개의 톤들을 점유할 수 있고, SSS는 앵커 서브프레임의 제1 슬롯의 끝에서 두 번째 심볼 내에서 중앙의 62개를 점유할 수 있다. 부가적으로, 예컨대, TDD(time division duplexing)를 위해, PSS는 제2 앵커 서브프레임의 제1 슬롯의 세 번째 심볼 내에서 중앙의 62개의 톤들을 점유할 수 있고, SSS는 제1 앵커 서브프레임의 제2 슬롯의 마지막 심볼 내에서 중앙의 62개를 점유할 수 있다. 특정 톤/심볼 위치들이 제공되지만, PSS/SSS 톤/심볼들은 앵커 서브프레임 내 어디에든 로케이팅될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0060] [0067] 특정 양상들에 따라, PBCH는 또한, 사전에-알려진 자원 배정의 앵커 서브프레임 내에서 기지국에 의해 송신될 수 있다. 예컨대, PBCH는, 예컨대, 앵커 서브프레임의 제2 슬롯 내의 처음 4개의 심볼들의 중앙의 72개의 톤들에서 레거시 PBCH(즉, 비-독립형 LTE 브로드캐스트)와 유사한 방식으로 송신될 수 있다. 마찬가지로, 특정 톤/심볼 위치들이 제공되지만, PBCH 톤/심볼들은 앵커 서브프레임 내 어디에든 로케이팅될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0061] [0068] 부가적으로, 특정 양상들에 따라, PDCCH 그랜트들을 사용하여, 기지국은, 앵커 서브프레임뿐만 아니라 유니캐스트 서브프레임들로서 배정되는 임의의 부가적 서브프레임들 내에서 SIB(system information block) 정보 및 유니캐스트 PDSCH 데이터를 송신할 수 있고, 이들은 아래에서 더 상세하게 설명된다.
- [0062] [0069] 도 8은 LTE 독립형 브로드캐스트를 위한 예시적 서브프레임 송신 포맷을 예시한다. 예시되는 바와 같이, 앵커 서브프레임(예컨대, "A"로 표시됨)은 먼저 송신될 수 있으며, PSS/SSS, PBCH, SIB들의 PDCCH(physical downlink control channel)-기반 스케줄링, 및 유니캐스트 송신들(예컨대, 앵커 서브프레임 이후에 송신될 다수의 유니캐스트 서브프레임들을 표시함)의 PDCCH-기반 스케줄링을 포함할 수 있다. 특정 양상들에 따라, 앵커 서브프레임(예컨대, 80-160ms)의 송신 주기성은 예시되는 바와 같이, 라디오 프레임과 정렬될 수 있다. 앵커 서브프레임이 기지국에 의해 송신된 이후에, (예컨대, 앵커 서브프레임의 스케줄링 정보에 의해 표시되는 바와 같은) 다수의 유니캐스트 서브프레임들(예컨대, "U"로 표시됨)이 후속될 수 있으며, 이는 앵커 서브프레임들뿐만 아니라 유니캐스트 송신들/데이터에서 송신되는 PSS/SSS 및/또는 PBCH, 및 SIB들에 대한 PDCCH-기반 스케줄링의 반복들을 포함할 수 있다. 특정 양상들에 따라, 유니캐스트 영역의 듀레이션은, 기지국에 의해 송신되고 UE에 의해 모니터링되는 마스터 정보 블록에서 정의될 수 있다. 부가적으로, 예시되는 바와 같이, 유니캐스트 서브프레임들 이후에, 다수의 브로드캐스트 서브프레임들(예컨대, "B"로 표시됨)이 송신될 수 있다. 브로드캐스트 서브프레임들은 PDCCH 배정을 가지지 않을 수 있으며, 큰 CP(cyclic prefix)를 가질 수 있다. 양상들에 따라, 브로드캐스트 서브프레임들은 (e)MBMS 데이터와 같은 브로드캐스트 데이터를 포함할 수 있다.
- [0063] [0070] 특정 양상들에 따라, 유니캐스트 및 브로드캐스트 서브프레임들의 성공적 수신을 위해, 기지국에 의해 송신되는 MIB는 유니캐스트 및 브로드캐스트 서브프레임들(예컨대, 도 8에서 예시되는 유니캐스트 및 브로드캐스트 서브프레임들)이 스케줄링될 때를 표시하는 정보를 포함할 필요가 있을 수 있다. 예컨대, MIB는 시스템 대역폭, 시스템 프레임 번호, 및 유니캐스트 서브프레임 및 브로드캐스트 서브프레임 송신들의 서브프레임 패턴의 표시를 포함할 수 있다. 부가적으로, TDD의 경우, MIB는, 예컨대, 아래에서 더 상세하게 설명되는 바와 같

이, 유니캐스트 영역에 대한 DL/UL 구성을 포함할 수 있다. 특정 양상들에 따라, MIB의 수신 시, UE는, (예컨대, 부가적 SIB 정보 및 유니캐스트 트래픽의 수신을 위한) 유니캐스트 서브프레임 위치들뿐만 아니라 브로드캐스트 서브프레임 위치들을 결정하고, 결정된 위치를 내에서 이러한 서브프레임들을 모니터링하고, 이들을 수신/획득할 수 있다.

[0064] [0071] 특정 양상들에 따라, 예컨대, 수용가능한 동기화 및 포착 성능 메트릭들에 도달하기 위해, PBCH뿐만 아니라 PSS/SSS 동기화 신호들의 반복이 요구될 수 있다(예컨대, 레거시 시스템과 유사함). 예컨대, PSS/SSS 및 PBCH의 알려진 고정 반복 횟수는 제1 앵커 서브프레임과 그 반복들 사이에서 알려진 서브프레임 주기성으로 허용될 수 있다. 예컨대, 도 8을 참조하면, (예컨대, 유니캐스트 서브프레임들 내에서 송신되는) PSS/SSS 및 PBCH의 고정 반복 횟수들은 앵커 서브프레임의 제1 송신(802)과 앵커 서브프레임의 제2(반복된) 송신(804) 사이에서 허용될 수 있다.

[0065] [0072] 일부 경우들에서, PSS, SSS 및/또는 PBCH 각각에 대한 반복 횟수는, 예컨대, 성능 요건을 충족시키기 위해 독립적으로 변할 수 있다. 특정 양상들에 따라, MIB의 수신 시, UE는 PSS/SSS 및 PBCH 인스턴스들/반복들의 정확한 구성 및 배정을 알고, 그에 따라, 예컨대, 수신 성능을 개선하기 위해 자신의 수신기 알고리즘을 수정할 수 있다. 즉, UE는 수신 성능을 개선하기 위해 PSS/SSS/PBCH 반복들을 모니터링 및 수신하기 위해 자신의 수신기 알고리즘을 수정할 수 있다.

[0066] [0073] MIB를 수신하는 것 이외에, UE는, 예컨대, 도 8에서 예시되는 바와 같이, 앵커 및 유니캐스트 서브프레임들에서 기지국에 의해 송신될 수 있는 하나 또는 그 초과의 SIB 송신들을 포착할 수 있다. 특정 양상들에 따라, SIB 송신(들)은, (예컨대, 앵커 서브프레임에서 송신되는) PDCCH 그랜트를 통해 기지국에 의해 스케줄링될 수 있고, 각각의 SIB(예컨대, SIB1-SIB17)에 대해, 상이한 주기성이 스케줄링될 수 있고, 이는 앵커 서브프레임 주기성의 배수들일 수 있다. 예컨대, SIB1은 앵커 서브프레임의 각각의 송신 내에서 스케줄링될 수 있는 반면, SIB3은 앵커 서브프레임의 모든 각각의 다른 송신에서 스케줄링될 수 있다.

[0067] [0074] 부가적으로, 다른 타입들의 신호들을 송신하기 위해 앵커 서브프레임(들) 및/또는 유니캐스트 서브프레임들이 기지국에 의해 사용될 수 있다. 예컨대, 기지국은, 앵커 서브프레임(들) 및/또는 유니캐스트 서브프레임들을 사용하여, 레거시 eMBMS 브로드캐스트 신호들, SC-PTM(Single Cell – Point to Multipoint) 신호들 및/또는 린 캐리어(Lean Carrier) – NCT(New Carrier Type)를 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, 가입 정보 또는 인증/키 정보는 이러한 유니캐스트 서브프레임들(예컨대, 사이드 채널로서의 역할을 함)에서 특정 사용자들 또는 사용자들의 그룹들에 전송될 수 있다.

[0068] [0075] 아래에서 제시되는 양상들은 독립형 LTE 브로드캐스트 동기화의 TDD 구현에 대한 추가 세부사항을 제공한다. 예컨대, 특정 양상들에 따라, 앵커 서브프레임을 디코딩한 이후에, UE는 위에서 서술된 바와 같이, 기지국 DL/UL 서브프레임 표시에 의해 제공되는 표시에 기반하여 유니캐스트 서브프레임들의 DL/UL 구성을 알 수 있다. 예컨대, UE는 구성가능한 수의 DL 서브프레임들, 이에 후속하는 특수 서브프레임(이는 DL 부분, 가드 인터벌 및 UL 부분을 포함할 수 있음), 및 이에 후속하는 구성가능한 수의 UL 서브프레임들을 알 수 있다. 그런 다음, 서브프레임들의 이러한 세트에 브로드캐스트 부분이 후속될 수 있다.

[0069] [0076] 부가적으로, 유니캐스트 영역의 UL 부분 내에서, 기지국은 각 셀을 기초로, 구성가능한 수의 업링크 서브프레임들이 DL 브로드캐스트 서브프레임으로 변환될 수 있음을 시그널링할 수 있으며, 브로드캐스트 로딩에 기반하여 각각의 앵커 서브프레임 기간에 동적으로 스위칭할 수 있다. 다시 말해서, 브로드캐스트 데이터의 임계량이 송신될 필요가 있다면, 기지국은 특정 UL 유니캐스트 서브프레임들이 브로드캐스트 서브프레임들로 변환될 것임을 UE에 표시할 수 있다. UE는, 부가적 브로드캐스트 데이터를 수신하기 위해, 그에 따라 자신의 수신 알고리즘을 재구성할 수 있다. 특정 양상들에 따라, 이것은 LTE TDD eIMTA(enhanced interference mitigation and traffic adaptation)와 유사할 수 있으며, 여기서, 서브프레임 구성들은 트래픽 로드에 기반하여 동적으로 변경될 수 있다.

[0070] [0077] 본원에서 사용되는 바와 같이, 항목들의 리스트 "중 적어도 하나"를 지칭하는 문구는 단일 멤버들을 포함하는, 그러한 항목들의 임의의 조합을 지칭한다. 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c 및 a-b-c뿐만 아니라 동일한 엘리먼트의 집합들(multiples)과의 임의의 조합(예컨대, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c, 및 c-c-c 또는 a, b 및 c의 임의의 다른 순서)을 커버하도록 의도된다.

[0071] [0078] 본원에서 사용되는 바와 같이, "식별하는"이라는 용어는 아주 다양한 액션들을 망라한다. 예컨대, "식

"별하는"은 계산하는, 컴퓨팅하는, 프로세싱하는, 유도하는, 조사하는, 룩업(look up)(예컨대, 표, 데이터 베이스 또는 또 다른 데이터 구조에서 룩업)하는, 확인하는 등을 포함할 수 있다. 또한, "식별하는"은 수신하는(예컨대, 정보를 수신하는), 액세스하는(예컨대, 메모리 내의 데이터에 액세스하는) 등을 포함할 수 있다. 또한, "식별하는"은 해결하는, 선택하는, 선정하는, 설정하는 등을 포함할 수 있다.

[0072] [0079] 일부 경우들에서, 프레임을 실제로 통신하기 보다는, 디바이스는 송신 또는 수신을 위한 프레임을 통신하기 위한 인터페이스를 가질 수 있다. 예컨대, 프로세서는 송신을 위해 프레임을 버스 인터페이스를 통해 RF 프론트 엔드로 출력할 수 있다. 유사하게, 프레임을 실제로 수신하기 보다는, 디바이스는 또 다른 디바이스로부터 수신된 프레임을 획득하기 위한 인터페이스를 가질 수 있다. 예컨대, 프로세서는 송신을 위해 RF 프론트 엔드로부터 버스 인터페이스를 통해 프레임을 획득(또는 수신)할 수 있다.

[0073] [0080] 본원에서 개시되는 방법들은 설명되는 방법을 달성하기 위한 하나 또는 그 초과의 단계들 또는 액션들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 액션들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 서로 상호 교환될 수 있다. 다시 말해서, 단계들 또는 액션들의 특정 순서가 특정되지 않는 한, 특정 단계들 및/또는 액션들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 수정될 수 있다.

[0074] [0081] 위에서 설명된 방법들의 다양한 동작들은 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적합한 수단에 의해 수행될 수 있다. 수단은, 회로, ASIC(application specific integrated circuit) 또는 프로세서를 포함하는(그러나, 이들로 제한되는 것은 아님) 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어/펌웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수 있다. 일반적으로, 도면들에서 예시되는 동작들이 존재하는 경우, 이러한 동작들은 대응하는 상응적(counterpart) 수단-플러스-기능 컴포넌트들을 가질 수 있다.

[0075] [0082] 위에서 설명된 방법들의 다양한 동작들은 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적합한 수단에 의해 수행될 수 있다. 수단은, 회로, ASIC(application specific integrated circuit) 또는 프로세서를 포함하는(그러나, 이들로 제한되는 것은 아님) 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어/펌웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수 있다. 일반적으로, 도면들에서 예시되는 동작들이 존재하는 경우, 이러한 동작들은 임의의 적합한 대응하는 상응적(counterpart) 수단-플러스-기능 컴포넌트들에 의해 수행될 수 있다.

[0076] [0083] 예컨대, 송신하기 위한 수단, 재송신하기 위한 수단, 전송하기 위한 수단 및/또는 제공하기 위한 수단은 송신기를 포함할 수 있으며, 송신기는, 도 2에서 예시되는 기지국(110)의 송신 프로세서(220), TX MIMO 프로세서(230), 변조기(들)(232a-232t), 및/또는 안테나(들)(234a-234t); 도 2에서 예시되는 사용자 장비(120)의 송신 프로세서(264), TX MIMO 프로세서(266), 변조기(들)(254a-254r), 및/또는 안테나(들)(252a-252r); 및/또는 도 5에서 예시되는 무선 디바이스(502)의 송신기(510), DSP(520), 및/또는 안테나(들)(516)를 포함할 수 있다.

[0077] [0084] 수신하기 위한 수단 및/또는 획득하기 위한 수단은 수신기를 포함할 수 있으며, 수신기는, 도 2에서 예시되는 기지국(110)의 수신 프로세서(238), MIMO 검출기(236), 복조기(들)(232a-232t), 및/또는 안테나(들)(234a-234t); 도 2에서 예시되는 사용자 장비(120)의 수신 프로세서(258), MIMO 검출기(256), 복조기(들)(254a-254r), 및/또는 안테나(들)(252a-252r); 및/또는 도 5에서 예시되는 무선 디바이스(502)의 수신기(512), DSP(520), 신호 검출기(518), 및/또는 안테나(들)(516)를 포함할 수 있다.

[0078] [0085] 결정하기 위한 수단, 수행하기 위한 수단, 모니터링하기 위한 수단은 프로세싱 시스템을 포함할 수 있고, 프로세싱 시스템은, 도 2에서 예시되는 기지국(110)의 제어기/프로세서(240) 및/또는 다른 프로세서들; 도 2에서 예시되는 사용자 장비(120)의 제어기/프로세서(280) 및/또는 다른 프로세서들; 및/또는 도 5에서 예시되는 무선 디바이스(502)의 프로세서(504)를 포함할 수 있다.

[0079] [0086] 당업자들은, 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 예컨대, 위의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 조합들에 의해 표현될 수 있다.

[0080] [0087] 당업자들은, 본원에서의 개시내용과 관련하여 설명되는 다양한 예시적 논리적 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 소프트웨어/펌웨어, 또는 이들의 조합들로서 구현될 수 있다는 것을 추가로 인식할 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어/펌웨어의 이러한 교환가능성을 명확하게 예시하기 위해, 다양한 예시적 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 일반적으로 그 기능성의 측면에서 위에서 설명되었다. 그러한 기능성이 하드웨어로서 구현되는지 또는 소프트웨어/펌웨어로서 구현되는지는 전체 시스템 상에 부과되

는 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존한다. 당업자들은 설명되는 기능성을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식들로 구현할 수 있지만, 그러한 구현 관정들이 본 개시내용의 범위로부터의 이탈을 야기하는 것으로 해석되지 않아야 한다.

[0081] [0088] 본원에서의 개시내용과 관련하여 설명되는 다양한 예시적 논리 블록들, 모듈들 및 회로들이 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 개별 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명되는 기능들을 수행하도록 설계되는 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신(state machine)일 수 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예컨대, DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.

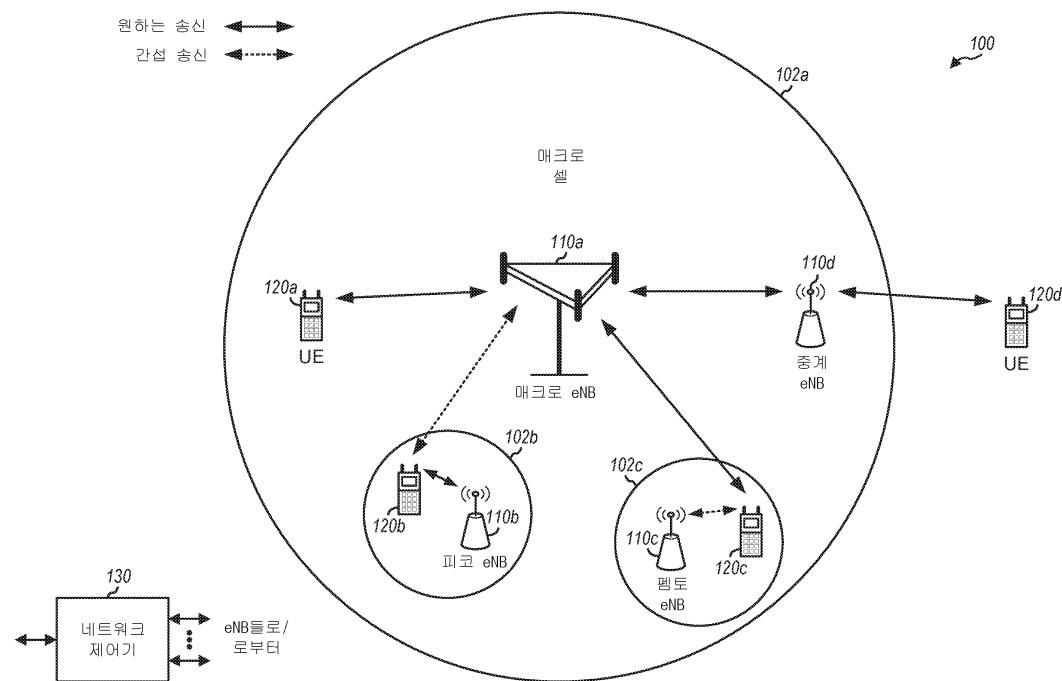
[0082] [0089] 본원에서의 개시내용과 관련하여 설명되는 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어/펌웨어 모듈로, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어/펌웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 위상 변경 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 탈착가능한(removable) 디스크, CD-ROM, 또는 당해 기술 분야에서 알려진 임의의 다른 형태의 저장매체 내에 상주할 수 있다. 예시적 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC 내에 상주할 수 있다. ASIC는 사용자 단말 내에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말 내에 개별 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

[0083] [0090] 하나 또는 그 초과의 예시적 설계들에서, 설명되는 기능들이 하드웨어, 소프트웨어/펌웨어 또는 이들의 조합들로 구현될 수 있다. 소프트웨어/펌웨어로 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터-판독가능한 매체 상에 하나 또는 그 초과의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터-판독가능한 매체들은 하나의 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 이전을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들, 및 컴퓨터 저장 매체들 둘 모두를 포함한다. 저장 매체들은 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능한 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD/DVD 또는 다른 광학 디스크 저장, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 저장 또는 반송하기 위해 사용될 수 있고, 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터 또는 범용 프로세서 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터-판독가능한 매체로 적절히 칭해진다. 예컨대, 소프트웨어/펌웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어(twisted pair), DSL(digital subscriber line), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들이 매체의 정의 내에 포함된다. 본원에서 사용되는 디스크(disk 및 disc)는 CD(compact disc), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk), 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하는 반면, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 위의 것들의 조합들이 또한 컴퓨터-판독가능한 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

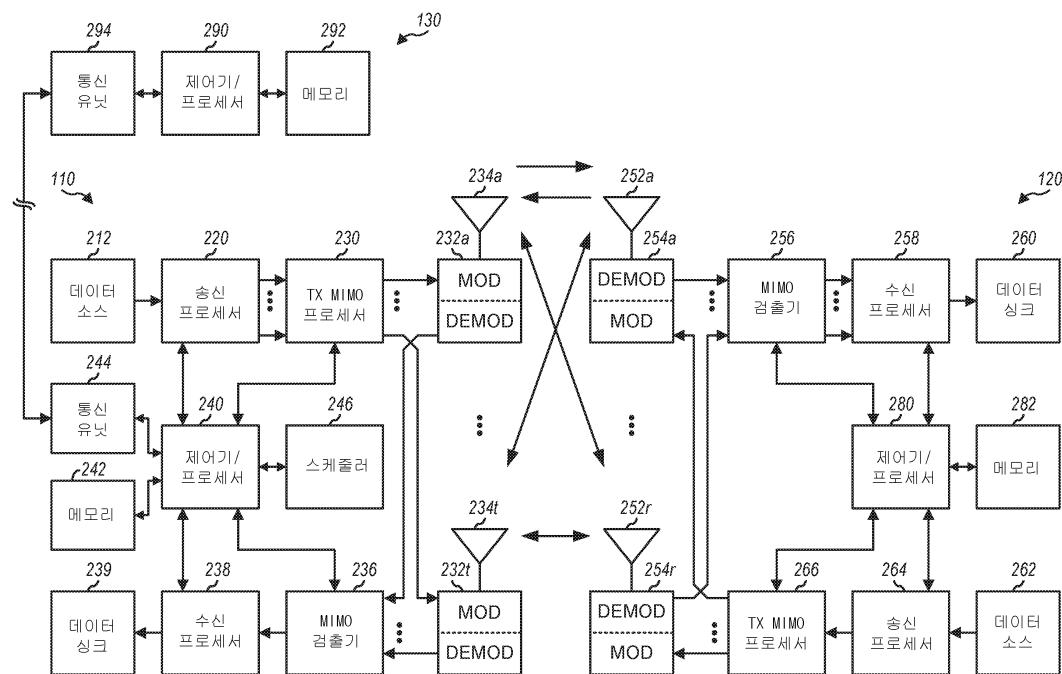
[0084] [0091] 본 개시내용의 이전 설명은 임의의 당업자가 본 개시내용을 실시하거나 또는 사용하는 것을 가능하게 하도록 제공된다. 본 개시내용에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이고, 본원에서 정의되는 일반적 원리들은 개시내용의 사상 또는 범위로부터 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 개시내용은 본원에서 설명되는 예들 및 설계들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 본원에서 개시되는 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 가장 넓은 범위를 따를 것이다.

도면

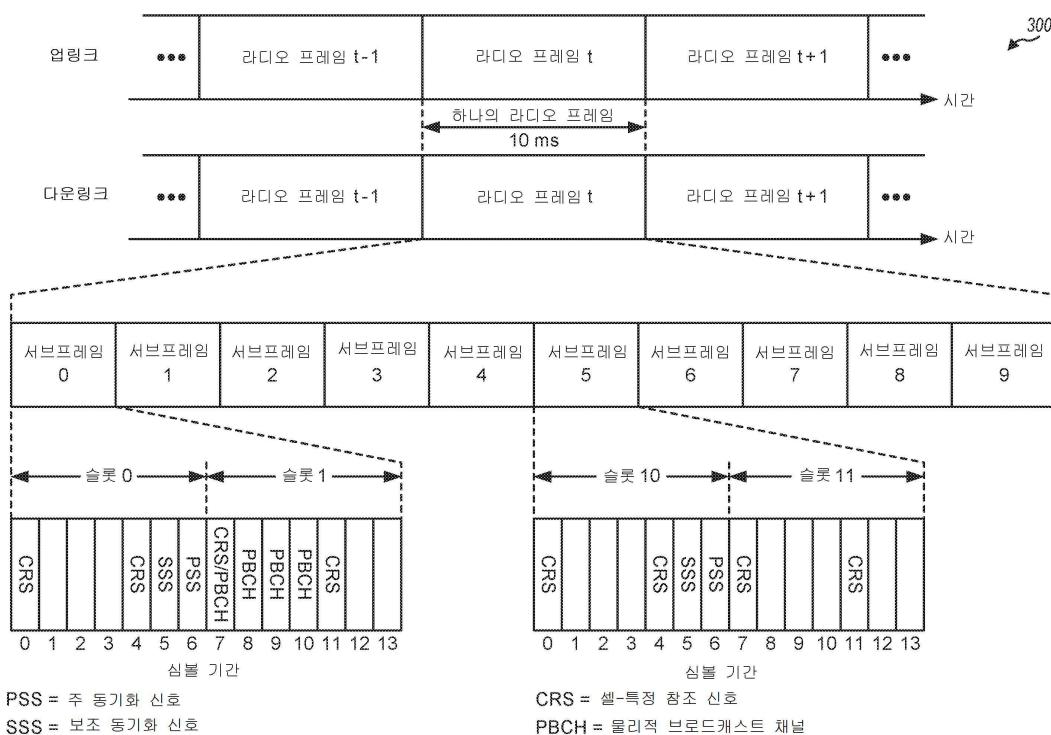
도면1



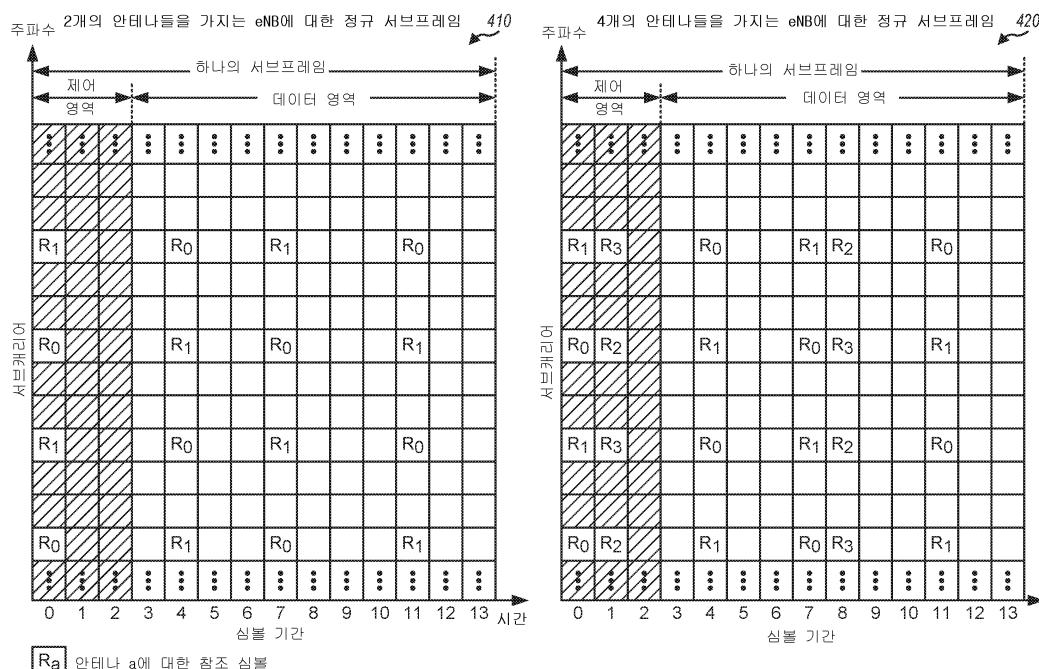
도면2



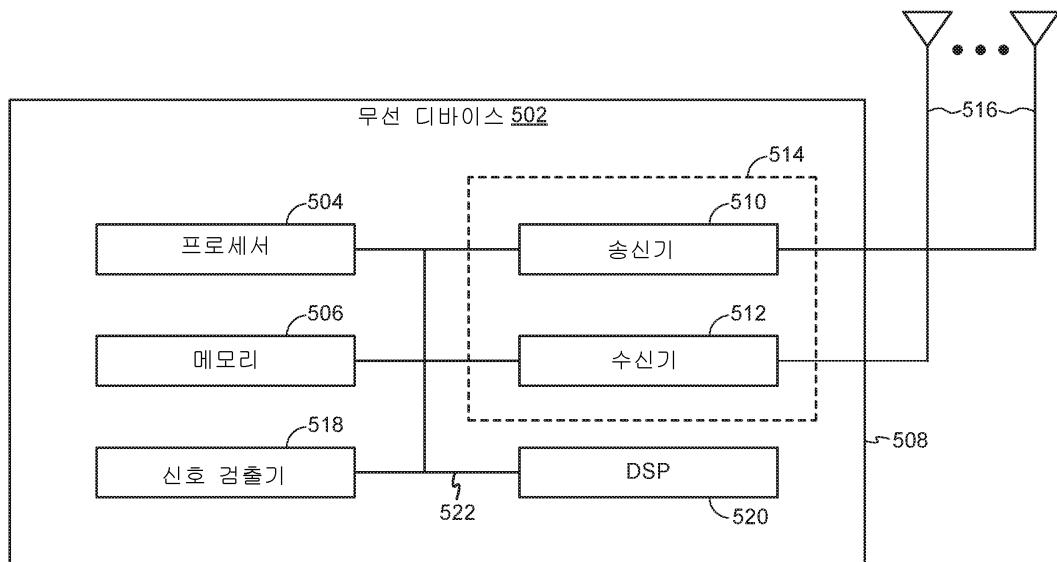
도면3



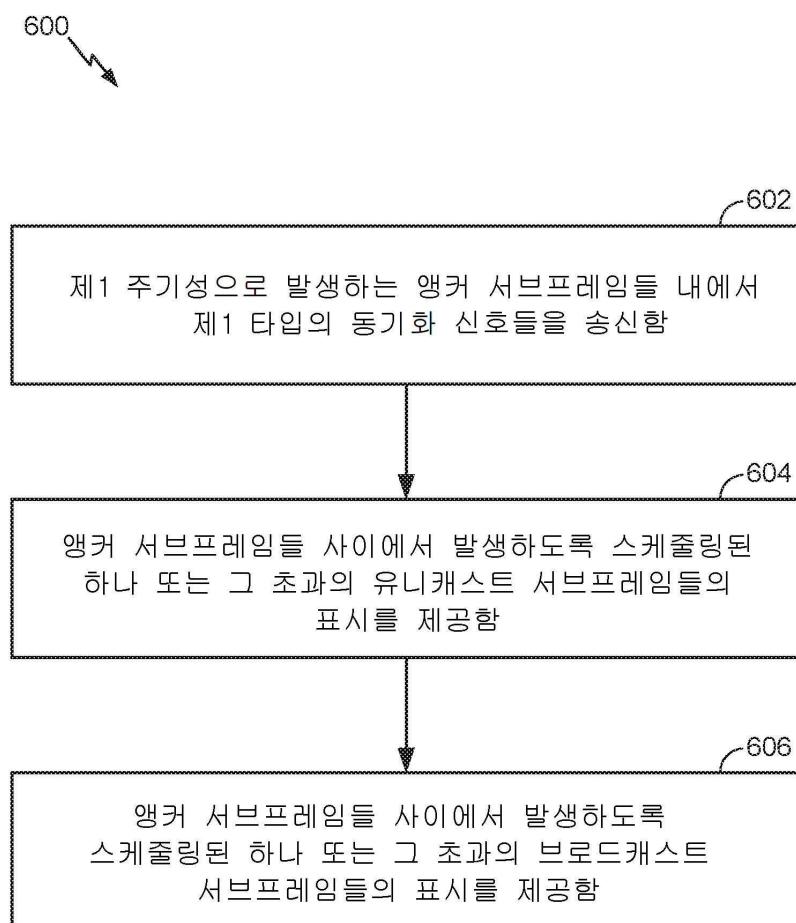
도면4



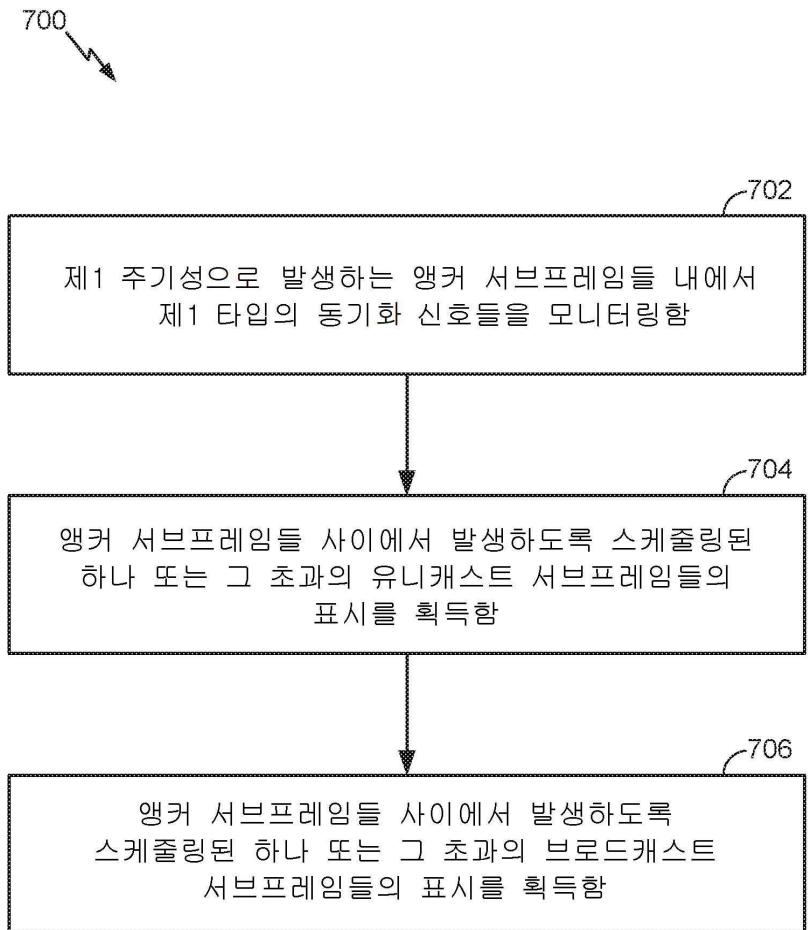
도면5



도면6



도면7



도면8

