



등록특허 10-2661059



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년04월25일
(11) 등록번호 10-2661059
(24) 등록일자 2024년04월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 27/26 (2006.01) *H04J 11/00* (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 56/00* (2009.01)
H04W 72/00 (2023.01) *H04W 72/04* (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 27/2613 (2023.05)
H04J 11/0073 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7000451
- (22) 출원일자(국제) 2018년07월09일
심사청구일자 2021년06월23일
- (85) 번역문제출일자 2020년01월07일
- (65) 공개번호 10-2020-0028932
- (43) 공개일자 2020년03월17일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2018/041244
- (87) 국제공개번호 WO 2019/014106
국제공개일자 2019년01월17일
- (30) 우선권주장
62/532,851 2017년07월14일 미국(US)
16/028,312 2018년07월05일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

3GPP R1-1710262*

(뒷면에 계속)

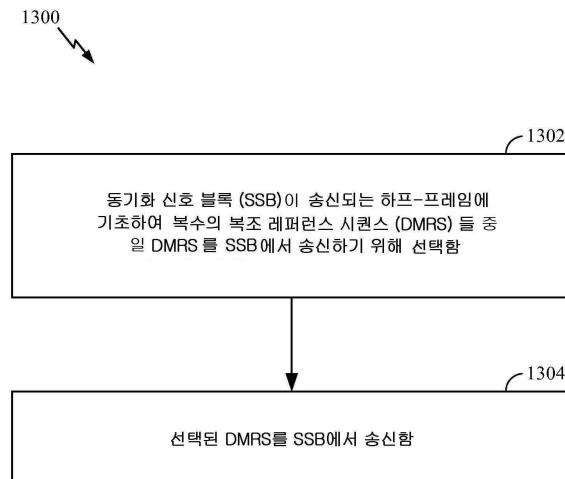
전체 청구항 수 : 총 28 항

심사관 : 김성태

(54) 발명의 명칭 레퍼런스 신호 설계

(57) 요 약

본 개시의 특정 양태들은 레퍼런스 신호들을 생성 및 통신하기 위한 방법 및 장치와 관련된다. 특정 양태들은 레퍼런스 신호들을 통신하기 위한 방법을 제공한다. 방법은 동기화 신호 블록 (SSB) 가 송신되는 하프 프레임에 기초하여 복수의 복조 레퍼런스 시퀀스 (DMRS) 들 중 일 DMRS 를 SSB 에서 송신하기 위해 선택하는 것을 포함한다. 상기 방법은 선택된 DMRS를 SSB에서 송신하는 단계를 더 포함한다.

대 표 도 - 도13

(52) CPC특허분류

H04J 11/0076 (2013.01)

H04L 27/2657 (2013.01)

H04L 5/0048 (2023.05)

H04L 5/0051 (2013.01)

H04L 5/0053 (2013.01)

H04W 56/0015 (2013.01)

H04W 72/046 (2013.01)

H04W 72/30 (2023.01)

(72) 발명자

사디크 벨랄

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

갈 피터

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

순 하이통

미국 94086 캘리포니아주 써니베일 사우스 페어 오크스 애비뉴 655 넘버 에프-206

(56) 선행기술조사문헌

3GPP R1-1711058*

3GPP R4-1706550*

KR1020190073419 A

KR1020190082779 A

KR1020190127906 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

레퍼런스 신호들을 통신하는 방법으로서,

동기화 신호 블록 (SSB) 이 송신되는 하프 프레임에 기초하여 복수의 복조 레퍼런스 시퀀스 (DMRS) 들 중 일 DMRS를 상기 SSB 에서 송신하기 위해 선택하는 단계로서, 상기 복수의 DMRS 들은 상기 SSB 에서 사용될 수 있는 후보 DMRS 들인, 상기 일 DMRS를 선택하는 단계; 및

선택된 상기 DMRS를 상기 SSB에서 송신하는 단계를 포함하는, 레퍼런스 신호들을 통신하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하프 프레임은 시스템 프레임의 일부인, 레퍼런스 신호들을 통신하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 SSB는 4 개의 SSB들을 포함하는 동기화 신호 (SS) 버스트 세트에서의 복수의 SSB들 중 하나의 SSB인, 레퍼런스 신호들을 통신하는 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 DMRS를 선택하는 단계는 또한 상기 SSB의 인덱스에 기초하는, 레퍼런스 신호들을 통신하는 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 복수의 SSB들의 각각의 SSB는 별도의 공간 범위에서 송신되는, 레퍼런스 신호들을 통신하는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 SSB는 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 을 포함하는, 레퍼런스 신호들을 통신하는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 DMRS를 선택하는 단계는 또한 상기 SSB의 인덱스에 기초하는, 레퍼런스 신호들을 통신하는 방법.

청구항 8

무선 디바이스로서,

메모리; 및

프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는:

동기화 신호 블록 (SSB) 이 송신되는 하프 프레임에 기초하여 복수의 복조 레퍼런스 시퀀스 (DMRS) 들 중 일 DMRS를 상기 SSB 에서 송신하기 위해 선택하는 것으로서, 상기 복수의 DMRS 들은 상기 SSB 에서 사용될

수 있는 후보 DMRS 들인, 상기 일 DMRS를 선택하고; 그리고
선택된 상기 DMRS를 상기 SSB에서 송신하도록 구성되는, 무선 디바이스.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 하프 프레임은 시스템 프레임의 일부인, 무선 디바이스.

청구항 10

제 8 항에 있어서,
상기 SSB는 4 개의 SSB들을 포함하는 동기화 신호 (SS) 버스트 세트에서의 복수의 SSB들 중 하나의 SSB인, 무선 디바이스.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
상기 DMRS를 선택하는 것은 또한 상기 SSB의 인덱스에 기초하는, 무선 디바이스.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
상기 복수의 SSB들의 각각의 SSB는 별도의 공간 범위 상에서 송신되는, 무선 디바이스.

청구항 13

제 8 항에 있어서,
상기 SSB는 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 을 포함하는, 무선 디바이스.

청구항 14

제 8 항에 있어서,
상기 DMRS를 선택하는 것은 또한 상기 SSB의 인덱스에 기초하는, 무선 디바이스.

청구항 15

무선 디바이스로서,
동기화 신호 블록 (SSB) 이 송신되는 하프 프레임에 기초하여 복수의 복조 레퍼런스 시퀀스 (DMRS) 를 중 일 DMRS를 상기 SSB 에서 송신하기 위해 선택하는 수단으로서, 상기 복수의 DMRS 들은 상기 SSB 에서 사용될 수 있는 후보 DMRS 들인, 상기 일 DMRS를 선택하는 수단; 및
선택된 상기 DMRS를 상기 SSB에서 송신하는 수단을 포함하는, 무선 디바이스.

청구항 16

제 15 항에 있어서,
상기 하프 프레임은 시스템 프레임의 일부인, 무선 디바이스.

청구항 17

제 15 항에 있어서,
상기 SSB는 4 개의 SSB들을 포함하는 동기화 신호 (SS) 버스트 세트에서의 복수의 SSB들 중 하나의 SSB인, 무선 디바이스.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 DMRS를 선택하는 수단은 또한 상기 SSB의 인덱스에 기초하는, 무선 디바이스.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 복수의 SSB들의 각각의 SSB는 별도의 공간 범위에서 송신되는, 무선 디바이스.

청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 SSB는 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 을 포함하는, 무선 디바이스.

청구항 21

제 15 항에 있어서,

상기 DMRS를 선택하는 수단은 또한 상기 SSB의 인덱스에 기초하는, 무선 디바이스.

청구항 22

무선 디바이스에 의해 실행될 때 상기 무선 디바이스로 하여금 레퍼런스 신호들을 통신하는 방법을 수행하게 하는 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 방법은:

동기화 신호 블록 (SSB) 이 송신되는 하프 프레임에 기초하여 복수의 복조 레퍼런스 시퀀스 (DMRS) 를 중 일 DMRS를 상기 SSB 에서 송신하기 위해 선택하는 단계로서, 상기 복수의 DMRS 들은 상기 SSB 에서 사용될 수 있는 후보 DMRS 들인, 상기 일 DMRS를 선택하는 단계; 및

선택된 상기 DMRS를 상기 SSB에서 송신하는 단계를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 하프 프레임은 시스템 프레임의 일부인, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 SSB는 4 개의 SSB들을 포함하는 동기화 신호 (SS) 버스트 세트에서의 복수의 SSB들 중 하나의 SSB인, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 DMRS를 선택하는 단계는 또한 상기 SSB의 인덱스에 기초하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 복수의 SSB들의 각각의 SSB는 별도의 공간 범위에서 송신되는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 27

제 22 항에 있어서,

상기 SSB는 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 28

제 22 항에 있어서,

상기 DMRS를 선택하는 단계는 또한 상기 SSB의 인덱스에 기초하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

관련 출원에 대한 교차 참조

본 출원은 2018년 7월 5일자로 출원된 미국 출원 번호 16/028,312를 우선권으로 주장하며, 이는 2017년 7월 14일자로 출원된 미국 가출원 번호 62/532,851의 우선권 및 이익을 주장한다. 두 출원의 내용은 그 전체가 참고로 통합된다.

도입

본 개시의 양태는 통신 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 레퍼런스 신호를 생성 및 통신하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

무선 통신 시스템은 전화, 비디오, 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 이들 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 자원들 (예를 들어, 대역폭, 송신 전력 등) 을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 (multiple-access) 기술들을 채용할 수도 있다. 그러한 다중 액세스 시스템들의 예들은 몇가지 말하자면 제 3 세대 파트너쉽 프로젝트 (3GPP) 통 텁 에볼루션 (LTE) 시스템들, LTE 어드밴스드 (LTE-A) 시스템들, 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시간 분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 시스템들, 및 시간 분할 동기식 코드 분할 다중 액세스 (TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

일부 예들에서, 무선 다중 액세스 통신 시스템은 다수의 기지국들 (BS들) 을 포함할 수 있으며, 각각은 다수의 통신 디바이스들 (달리 사용자 장비들 (UE들) 로서 알려져 있음) 을 위한 통신을 동시에 지원할 수 있다. LTE 또는 LTE-A 네트워크에서, 하나 이상의 기지국들의 세트는 e노드B (eNB) 를 정의할 수 있다. 다른 예들에서 (예를 들어, 차세대, 무세대 (NR) 또는 5G 네트워크에서), 무선 다중 액세스 통신 시스템은, 다수의 중앙 유닛들 (CU들) (예를 들어, 중앙 노드들 (CN들), 액세스 노드 제어기들 (ANC들) 등) 과 통신하는, 다수의 분산 유닛들 (DU들) (예를 들어, 에지 유닛들 (EU들), 에지 노드들 (EN들), 무선 헤드들 (RH들), 스마트 무선 헤드들 (SRH들), 송신 수신 포인트들 (TRP들) 등) 을 포함하며, 여기서 중앙 유닛과 통신하는 하나 이상의 분산 유닛들의 세트는 액세스 노드 (예를 들어, 기지국, 5G NB, 차세대 노드B (gNB 또는 gNodeB), TRP 등으로 지칭됨) 를 정의할 수 있다. 기지국 또는 분산 유닛은 (예를 들어, 기지국으로부터 또는 UE로의 송신들을 위한) 다운링크 채널들 및 (예를 들어, UE로부터 기지국 또는 분산 유닛으로의 송신들을 위한) 업링크 채널들 상에서 UE들의 세트와 통신할 수도 있다.

이들 다중 액세스 기술들은 상이한 무선 디바이스들로 하여금 지방, 국가, 지역 그리고 심지어 국제적 수준으로 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 전기통신 표준들에서 채택되었다. 뉴 무선 (NR) (예를 들어, 5G) 은 새로운 통신 표준의 예이다. NR은 3GPP에 의해 발표된 LTE 모바일 표준에 대한 인핸스먼트들의 세트이다. NR은, 다운링크 (DL) 상에서 그리고 업링크 (UL) 상에서 사이클릭 프리픽스 (cyclic prefix; CP) 를 갖는 OFDMA 를 이용하여, 스펙트럼 효율을 향상시키고, 비용을 낮추며, 서비스를 향상시키고, 새로운 스펙트럼의 사용을 이용하고, 다른 개방 표준들과 더 잘 통합함으로써 모바일 광대역 인터넷 액세스를 더 잘 지원하도록 설계된다. 이를 위해, NR은 빔포밍, 다중 입력 다중 출력 (MIMO) 안테나 기술 및 반송파 접성을 지원한다.

하지만, 이동 광대역 액세스에 대한 수요가 계속 증가함에 따라, NR 및 LTE 기술에서 추가 개선의 바램이 존재한다. 바람직하게는, 이들 개선들은 다른 다중 액세스 기술들 및 이들 기술들을 채용하는 전기통신 표준들에 적용가능해야 한다.

발명의 내용

- [0009] 본 개시의 시스템들, 방법들 및 디바이스들은 각각 여러 양태들을 갖고, 그들 중 단 하나만이 오로지 그의 바람직한 속성들의 원인이 되지는 않는다. 뒤따르는 청구항들에 의해 표현되는 본 개시의 범위를 제한함이 없이, 일부 특징들이 이제 간략하게 논의될 것이다. 이 논의를 고려한 후에, 그리고 특히 표제가 "상세한 설명"인 섹션을 읽은 후에, 어떻게 본 개시의 특징들이 무선 네트워크에서 액세스 포인트들과 국들 사이에 항상된 통신을 포함하는 이점들을 제공하는지를 이해하게 될 것이다.
- [0010] 특정 양태들은 레퍼런스 신호들을 통신하기 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 동기화 신호 블록 (SSB) 이 송신되는 하프-프레임에 기초하여 복수의 복조 레퍼런스 시퀀스 (DMRS) 들 중 일 DMRS 를 SSB 에서 송신하기 위해 선택하는 단계를 포함한다. 방법은 선택된 DMRS를 SSB에서 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0011] 특정 양태들은 메모리 및 프로세서를 포함하는 무선 디바이스를 제공한다. 이 프로세서는 동기화 신호 블록 (SSB) 이 송신되는 하프-프레임에 기초하여 복수의 복조 레퍼런스 시퀀스 (DMRS) 들 중 일 DMRS 를 SSB 에서 송신하기 위해 선택하도록 구성된다. 프로세서는 선택된 DMRS를 SSB에서 송신하도록 추가로 구성된다.
- [0012] 특정 양태들은 무선 디바이스를 제공한다. 이 무선 디바이스는 동기화 신호 블록 (SSB) 이 송신되는 하프-프레임에 기초하여 복수의 복조 레퍼런스 시퀀스 (DMRS) 들 중 일 DMRS 를 SSB 에서 송신하기 위해 선택하는 수단을 포함한다. 무선 디바이스는 선택된 DMRS를 SSB에서 송신하기 위한 수단을 더 포함한다.
- [0013] 특정 양태들은 무선 디바이스에 의해 실행될 때 무선 디바이스로 하여금 레퍼런스 신호들을 통신하기 위한 방법을 수행하게 하는 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 제공한다. 이 방법은 동기화 신호 블록 (SSB) 이 송신되는 하프-프레임에 기초하여 복수의 복조 레퍼런스 시퀀스 (DMRS) 들 중 일 DMRS 를 SSB 에서 송신하기 위해 선택하는 단계를 포함한다. 방법은 선택된 DMRS를 SSB에서 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0014] 양태들은 일반적으로, 첨부 도면들을 참조하여 본 명세서에서 실질적으로 설명되는 바와 같은 그리고 첨부 도면들에 의해 도시된 바와 같은 방법들, 장치, 시스템들, 컴퓨터 판독가능 매체들, 및 프로세싱 시스템들을 포함한다.
- [0015] 전술한 목적 및 관련된 목적들의 달성을 위해, 하나 이상의 양태들이, 이하에서 완전히 설명되고 특히 청구항들에 적시된 특징들을 포함한다. 이하의 설명 및 첨부된 도면들은 하나 이상의 양태들의 어떤 예시적인 특징들을 상세하게 제시한다. 하지만, 이들 특징들은 다양한 양태들의 원리들이 채용될 수도 있는 다양한 방식들 중 소수만을 나타낸다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 본 개시의 위에서 언급된 특징들이 상세히 이해될 수 있도록, 위에서 간략하게 요약된 보다 특정한 설명은 양태들을 참조로 이루질 수도 있으며, 그 양태들 중 일부가 첨부된 도면들에 예시된다. 하지만, 첨부된 도면들은 본 개시의 특정 통상적인 양태들만을 예시할 뿐이고, 본 설명은 다른 동일 효과의 양태들을 허용할 수도 있으므로, 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 고려되서는 안된다는 점에 유의해야 한다.

도 1 은 본 개시의 특정 양태들에 따른 텔레통신 시스템 예를 개념적으로 나타낸 블록도이다.

도 2 는 본 개시의 특정 양태들에 따른 분산 무선 액세스 네트워크 (RAN) 의 논리적 아키텍처 예를 나타낸 블록도이다.

도 3 은 본 개시의 특정 양태들에 따른 분산 RAN의 논리적 아키텍처 예를 나타낸 도면이다.

도 4 는 본 개시의 특정 양태들에 따른 예시적 기지국 (BS) 및 사용자 장비 (UE) 의 설계를 개념적으로 나타낸 블록도이다.

도 5 는 본 개시의 특정 양태들에 따른 통신 프로토콜 스택을 구현하기 위한 예들을 나타낸 도면이다.

도 6 은 본 개시의 특정 양태들에 따른 뉴 무선 (NR) 시스템을 위한 프레임 포맷의 예를 나타낸다.

도 7 은 특정 양태들에 따른 동기화 신호 블록 (SSB) 의 예를 나타낸다.

도 8 은 특정 양태들에 따른 SSB들의 송신 타이밍의 예를 나타낸다.

도 9 는 특정 양태들에 따른, 예를 들어 레퍼런스 신호들을 생성 및 통신하기 위한 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들을 나타낸다.

도 10 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 예를 들어 레퍼런스 신호들을 수신하고 레퍼런스 신호들에 기초하여 타이밍 정보를 결정하기 위한 무선 통신을 위한 예시적인 동작들을 나타낸다.

도 11 은 본 개시의 양태들에 따른, 본 명세서에 개시된 기술들에 대한 동작들을 수행하도록 구성된 다양한 컴포넌트들을 포함할 수 있는 통신 디바이스를 나타낸다.

도 12 는 본 개시의 양태들에 따른, 본 명세서에 개시된 기술들에 대한 동작들을 수행하도록 구성된 다양한 컴포넌트들을 포함할 수 있는 통신 디바이스를 나타낸다.

도 13 은 특정 양태들에 따른, 예를 들어 레퍼런스 신호들을 생성 및 통신하기 위한 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들을 나타낸다.

도 14 는 본 개시의 양태들에 따른, 본 명세서에 개시된 기술들에 대한 동작들을 수행하도록 구성된 다양한 컴포넌트들을 포함할 수 있는 통신 디바이스를 나타낸다.

이해를 용이하게 하기 위하여, 동일한 도면 부호들이, 가능한 경우, 도면들에 공통되는 동일한 엘리먼트들을 표기하는데, 사용되었다. 하나의 양태에서 개시된 엘리먼트들은 특정 언급 없이도 다른 양태들에 대해 유익하게 이용될 수도 있다고 생각된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017]

본 개시의 양태들은 셀에 관한 타이밍 정보를 UE에 전달하는 것에 관한 것이다. 예를 들어, 기지국은 기지국에 의해 지원되는 각각의 셀에 대한 레퍼런스 신호들 (예를 들어, 1 차 동기화 신호 (PSS), 2 차 동기화 신호 (SSS), 및/또는 복조 레퍼런스 신호 (DMRS)) 을 생성 및 송신할 수 있다. 레퍼런스 신호들은 셀 탐색 및 포착을 위해 UE들에 의해 이용될 수도 있다. 기지국은 또한 물리 브로드캐스트 채널(PBCH) 을 전송할 수도 있다. PBCH는 특정 시스템 정보를 전달할 수 있다. DMRS는 PBCH의 채널 추정 및 복조에 사용될 수 있다. 특정 양태들에서, 레퍼런스 신호들의 송신은 셀의 타이밍 정보를 UE에 전달하는데 사용된다. UE는 셀에서의 통신을 위한 동기화 및 타이밍 레퍼런스를 위한 타이밍 정보를 이용할 수 있다. 본 명세서의 특정 양태들은 셀에서 송신되는 레퍼런스 시퀀스들의 설계에 기초하여 타이밍 정보와 같은 정보를 UE에 통신하는 것에 관한 것이다.

[0018]

다음의 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 기재된 범위, 적용가능성, 또는 예들을 한정하는 것은 아니다. 본 개시의 범위로부터의 일탈함없이 논의된 엘리먼트들의 기능 및 배열에 있어서 변경들이 행해질 수도 있다. 다양한 예들은 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절하게 생략, 치환, 또는 부가할 수도 있다. 예를 들어, 설명된 방법들은 설명된 것과 상이한 순서로 수행될 수도 있으며, 다양한 단계들이 부가, 생략, 또는 결합될 수도 있다. 또한, 일부 예들에 관하여 설명된 특징들은 다른 예들에서 결합될 수도 있다. 예를 들어, 본원에 제시된 임의의 수의 양태들을 이용하여 장치가 구현될 수도 있거나 또는 방법이 실시될 수도 있다. 또한, 본 개시의 범위는 여기에 제시된 본 개시의 다양한 양태들 외에 또는 추가하여 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 이용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 여기에 개시된 본 개시의 임의의 양태는 청구항의 하나 이상의 구성 요소들에 의해 구체화될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. "예시적" 이라는 용어는 "예, 실례, 또는 예시의 역할을 하는 것" 을 의미하는 것으로 여기에서 사용된다. "예시적" 으로서 여기에 설명된 임의의 양태는 반드시 다른 양태들보다 바람직하거나 또는 유리한 것으로 해석될 필요는 없다.

[0019]

여기에 기재된 기술들은 LTE, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 기술들에 사용될 수도 있다. 용어들 "네트워크" 및 "시스템" 은 종종 상호 대체가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 UTRA (Universal Terrestrial Radio Access), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 기타 CDMA 변형을 포함한다. cdma2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준을 커버한다. TDMA 네트워크는 GSM (Global System for Mobile Communications) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 네트워크는 NR (예를 들어, 5G RA), 이볼브드 UTRA (E-UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드 (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDMTMS 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) 의 일부이다.

[0020]

뉴 무선 (NR) 은 5G 기술 포럼 (5GTF) 과 함께 개발되고 있는 떠오르는 무선 통신 기술이다. 3GPP 통 텁에

볼루션 (LTE) 및 LTE-어드밴스드 (LTE-A) 는 E-UTRA 를 사용한 UMTS의 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM 은 "제 3 세대 파트너쉽 프로젝트" (3GPP) 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. cdma2000 및 UMB 는 "3rd Generation Partnership Project 2(3GPP2)" 라는 이름의 조직으로부터의 다큐먼트들에서 설명된다. 여기에 설명된 기법들은, 전술된 무선 네트워크들 및 무선 기술들 그리고 다른 무선 네트워크들 및 무선 기술들에 사용될 수도 있다. 명료성을 위해, 본 명세서에서 3G 및/또는 4G 무선 기술과 공통으로 연관된 용어를 사용하여 양태들이 설명될 수도 있지만, 본 개시의 양태들은 NR 기술들을 포함하는, 5G 및 그 이후와 같은, 다른 세대-기반의 통신 시스템에 적용될 수 있다.

[0021] 뉴 무선 (NR) 액세스 (예를 들어, 5G 기술) 는 넓은 대역폭 (예를 들어, 80MHz 이상) 을 목표로 하는 eMBB (Enhanced mobile broadband), 높은 캐리어 주파수 (예를 들어, 25 GHz 이상) 를 목표로 하는 밀리미터 파 (mmW), 비역 호환성 MTC 기술들을 목표로 하는 매시브 머신 타입 통신 MTC (mMTC), 및/또는 초 신뢰성 저 레이 턴시 통신 (URLLC) 을 목표로 하는 미션 크리티컬과 같은 다양한 무선 통신 서비스들을 지원할 수도 있다. 이러한 서비스들은 레이턴시 및 신뢰성 요건을 포함할 수 있다. 이러한 서비스들은 또한 각각의 서비스 품질 (QoS) 요건을 충족시키기 위해 상이한 송신 시간 간격들 (TTI) 을 가질 수 있다. 또한, 이러한 서비스들은 동일한 서브프레임에 공존할 수 있다.

[0022] 무선 통신 시스템의 예

[0023] 도 1 은 본 개시의 양태들이 수행될 수 있는 예시적인 무선 통신 네트워크 (100) 를 나타낸다. 예를 들어, 무선 통신 네트워크 (100) 는 NR (New Radio) 또는 5G 네트워크일 수 있다. 예를 들어, 네트워크 (100) 의 BS들은 레퍼런스 신호들을 네트워크 (100) 의 UE들에 송신하여, BS에 의해 셀에서 송신되는 레퍼런스 시퀀스들의 설계에 기초하여 타이밍 정보와 같은 정보를 UE들에 통신할 수 있다.

[0024] 도 1에 도시된 바와 같이, 무선 네트워크 (100) 는 다수의 기지국 (BS) (110) 및 다른 네트워크 엔티티를 포함할 수 있다. BS는 사용자 장비들 (UE) 과 통신하는 국일 수 있다. 각각의 BS (110) 는 특정 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 3GPP에서, 용어 "셀"은 용어가 사용되는 상황에 따라, 이 커버리지 영역을 서비스하는 노드 B (NB) 및/또는 노드 B 서브시스템의 커버리지 영역을 지칭할 수 있다. NR 시스템들에서, 용어 "셀" 및 차세대 NodeB (gNB), 뉴 무선 기지국 (NR BS), 5G NB, 액세스 포인트 (AP) 또는 송신 수신 포인트 (TRP) 는 상호교환 가능할 수 있다. 일부 예들에서, 셀은 반드시 정지될 필요는 없으며, 셀의 지리적 영역은 모바일 BS의 위치에 따라 이동할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국들은 임의의 적절한 송신 네트워크를 사용하여 직접 물리적 접속, 가상 네트워크 등과 같은 다양한 유형의 백홀 인터페이스들을 통해 무선 통신 네트워크 (100) 에서 서로 및/또는 하나 이상의 다른 기지국들 또는 네트워크 노드들 (도시되지 않음) 에 상호 연결될 수 있다.

[0025] 일반적으로, 임의의 수의 무선 네트워크들이 소정의 지리적 영역에 배치될 수도 있다. 각각의 무선 네트워크는 특정 무선 액세스 기술 (RAT) 을 지원할 수 있고 하나 이상의 주파수들에서 동작할 수 있다. RAT는 또한 무선 기술, 무선 인터페이스 등으로 지칭될 수도 있다. 주파수는 또한 캐리어, 서브캐리어, 주파수 채널, 톤, 서브밴드 등으로 지칭될 수 있다. 각각의 주파수는 다른 RAT들의 무선 네트워크들 간의 간섭을 피하기 위해 주어진 지리적 영역에서의 단일 RAT를 지원할 수 있다. 일부 경우들에서, NR 또는 5G RAT 네트워크들이 배포될 수 있다.

[0026] 기지국 (BS) 은 매크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, 및/또는 다른 유형의 셀들을 위한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 매크로 셀은, 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 반경 수 킬로미터) 를 커버할 수도 있고, 서비스 가입으로 UE들에 의한 무제한적 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은, 상대적으로 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 서비스 가입으로 UE들에 의한 무제한적 액세스를 허용할 수도 있다. 펨토 셀은, 상대적으로 작은 지리적 영역 (예를 들어, 가정) 을 커버할 수도 있고, 펨토 셀과 연관을 갖는 UE들 (예를 들어, 폐쇄 가입자 그룹 (CSG) 에 있는 UE들, 가정에 있는 사용자들을 위한 UE들 등) 에 의한 제한적 액세스를 허용할 수도 있다. 매크로 셀을 위한 BS 는 매크로 BS 로 지칭될 수도 있다. 피코 셀을 위한 BS 는 피코 BS 로 지칭될 수도 있다. 펨토 셀을 위한 BS 는 펨토 BS 또는 홈 BS 로 지칭될 수도 있다. 도 1에 도시된 예에서, BS들 (110a, 110b 및 110c) 은 각각 매크로 셀들 (102a, 102b 및 102c) 에 대한 매크로 BS들일 수 있다. BS (110x) 는 피코 셀 (102x) 에 대한 피코 BS 일 수 있다. BS들 (110y 및 110z) 은 각각 펨토 셀들 (102y 및 102z) 에 대한 펨토 BS들일 수 있다. BS는 하나 또는 다수의 (예를 들어, 3 개의) 셀들을 지원할 수 있다.

[0027] 무선 통신 네트워크 (100) 는 또한 릴레이 국들을 포함할 수도 있다. 릴레이 국은, 업스트림 국 (예를

들어, BS 또는 UE) 으로부터 데이터 및/또는 다른 정보의 송신을 수신하고 다운스트림 국 (예를 들어, UE 또는 BS) 으로 데이터 및/또는 다른 정보의 송신을 전송하는 국이다. 릴레이 국은 또한, 다른 UE 들을 위한 송신 들을 중계하는 UE 일 수도 있다. 도 1에 도시된 예에서, 릴레이국 (110r) 은 BS (110a) 와 UE (120r) 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 BS (110a) 및 UE (120r) 와 통신할 수 있다. 릴레이 국은 또한 릴레이 BS, 릴레이 등으로 지칭될 수도 있다.

[0028] 무선 네트워크 (100) 는 상이한 유형의 BS들, 예를 들어 매크로 BS, 피코 BS, 팬토 BS, 릴레이들 등을 포함하는 이종 네트워크일 수 있다. 이들 상이한 유형의 BS들은 무선 네트워크 (100) 에서 상이한 송신 전력 레벨들, 상이한 커버리지 영역들 및 간섭에 대한 상이한 영향을 가질 수 있다. 예를 들어, 매크로 BS는 높은 송신 전력 레벨 (예를 들어, 20 와트) 을 가질 수 있는 반면, 피코 BS, 팬토 BS 및 릴레이들은 더 낮은 송신 전력 레벨 (예를 들어, 1 와트) 을 가질 수 있다.

[0029] 무선 통신 네트워크 (100) 는 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작에 대해, BS들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 BS들로부터의 송신들은 시간적으로 대략 정렬될 수도 있다. 동기식 동작에 대해, BS들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 BS들로부터의 송신들은 시간적으로 대략 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 동기식 또는 비동기식 동작 모두에 대해 이용될 수도 있다.

[0030] 네트워크 제어기 (130) 는 BS들의 세트에 커플링하여 이를 BS들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수 있다. 네트워크 제어기 (130) 는 백홀 (backhaul) 을 통해 BS들 (110) 과 통신할 수도 있다. BS들 (110) 은 또한 무선 또는 유선 백홀을 통해 서로 (예를 들어, 직접 또는 간접적으로) 통신할 수 있다.

[0031] UE들 (120) (예를 들어, 120x, 120y 등) 은 무선 네트워크 (100) 전반에 걸쳐 산재될 수도 있으며, 각각의 UE 는 정지식 또는 이동식일 수도 있다. UE는 또한 이동국, 단말기, 액세스 단말기, 가입자 유닛, 스테이션, CPE (Customer Premises Equipment), 셀룰러 폰, 스마트 폰, PDA (Personal Digital Assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 램프 컴퓨터, 무선 전화기, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션, 태블릿 컴퓨터, 카메라, 게임 디바이스, 넷북, 스마트 북, 울트라 북, 기기, 의료 디바이스 또는 의료 장비, 생체 센서 /디바이스, 착용가능 디바이스, 예컨대 스마트 위치, 스마트 의류, 스마트 안경, 스마트 손목 밴드, 스마트 쿠얼리 (예를 들어, 스마트 반지, 스마트 팔찌 등), 엔터테인먼트 디바이스 (예를 들어, 음악 디바이스, 비디오 디바이스, 위성 라디오 등), 차량 컴퓨포넌트 또는 센서, 스마트 미터/센서, 산업 제조 장비, 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스 또는 무선 또는 유선 매체를 통해 통신하도록 구성된 임의의 다른 적합한 디바이스로 지칭될 수도 있다. 일부 UE들은 MTC (machine-type communication) 디바이스들 또는 eMTC (evolved MTC) 디바이스들로 간주될 수 있다. MTC 및 eMTC UE들은 예를 들어, 로봇들, 드론들, 원격 디바이스들, 센서들, 미터들, 모니터들, 위치 태그들 등을 포함하며, 이들은 BS, 다른 디바이스 (예를 들어, 원격 디바이스) 또는 일부 다른 엔티티와 통신할 수 있다. 무선 노드는, 예를 들면, 유선 또는 무선 링크를 통해 네트워크 (예를 들면, 셀룰러 네트워크 또는 인터넷과 같은 와이드 영역 네트워크) 에의 접속성 (connectivity) 을 제공할 수도 있다.

일부 UE들은 사물 인터넷 (IoT) 디바이스들로 간주될 수 있으며, 이는 협대역 IoT (NB-IoT) 디바이스들일 수 있다.

[0032] 특정 무선 네트워크들 (예를 들어, LTE) 은 다운링크 상의 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 및 업링크 상의 단일-캐리어 주파수 분할 멀티플렉싱 (SC-FDM) 을 이용한다. OFDM 및 SC-FDM은 시스템 대역폭을 다수의 (K) 직교 서브캐리어들로 분할하며, 이 서브캐리어들은 일반적으로 톤들, 빈들 등으로도 지칭된다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM으로 주파수 도메인에서 그리고 SC-FDM 으로 시간 도메인에서 전송된다. 인접 서브캐리어들 사이의 간격은 고정될 수도 있고, 서브캐리어들의 전체 수 (K) 는 시스템 대역폭에 의존할 수도 있다. 예를 들어, 서브캐리어들의 간격은 15 kHz 일 수 있고 최소 자원 할당 ("자원 블록" (RB) 으로 불림) 은 12 개의 서브캐리어들 (또는 180 kHz) 일 수 있다. 결과적으로, 공정 고속 푸리에 송신 (FFT) 크기는 각각 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 MHz의 시스템 대역폭에 대해 128, 256, 512, 1024 또는 2048과 동일할 수 있다. 시스템 대역폭은 또한 서브밴드로 분할될 수 있다. 예를 들어, 서브밴드는 1.08 MHz (즉, 6 개의 자원 블록들) 를 커버할 수 있고, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 MHz 의 시스템 대역폭에 대해 각각 1, 2, 4, 8 또는 16 개의 서브밴드들이 있을 수 있다.

[0033] 본 명세서에 설명된 예들의 양태들은 LTE 기술들과 연관될 수 있지만, 본 개시의 양태들은 NR과 같은 다른 무선 통신 시스템들에 적용될 수 있다. NR은 업링크 및 다운링크 상에서 CP를 갖는 OFDM을 이용할 수 있고 TDD를 사용한 반이중 동작에 대한 지원을 포함할 수 있다. 빔포밍이 지원될 수도 있으며 빔 방향이 동적으로 구성

될 수도 있다. 프리코딩을 갖는 MIMO 송신들이 또한 지원될 수도 있다. DL에서의 MIMO 구성들은 UE 당 8개의 스트림 및 2개의 스트림에 이르기까지의 다중 DL 송신들과 함께, 8개의 송신 안테나들에 이르기까지 지원할 수도 있다. UE 당 2개 스트림들에 이르기까지 다중 송신들이 지원될 수도 있다. 다수의 셀들의 집성은 8개의 서빙 셀들에 이르기까지 지원될 수도 있다.

[0034] 일부 예들에서, 무선 인터페이스로의 액세스가 스케줄링될 수 있으며, 여기서 스케줄링 엔티티 (예를 들어, 기지국)는 서비스 영역 또는 셀 내의 일부 또는 모든 디바이스들 및 장비 사이의 통신을 위한 자원들을 할당한다. 스케줄링 엔티티는 하나 이상의 종속 엔티티들에 대한 자원들의 스케줄링, 할당, 재구성 및 해제를 담당할 수 있다. 즉, 스케줄링된 통신을 위해, 종속 엔티티는 스케줄링 엔티티에 의해 할당된 자원들을 이용한다. 기지국들은 스케줄링 엔티티로서 기능할 수 있는 유일한 엔티티들이 아니다. 일부 예들에서, UE는 스케줄링 엔티티로서 기능할 수 있고 하나 이상의 종속 엔티티들 (예를 들어, 하나 이상의 다른 UE들)에 대한 자원들을 스케줄링할 수 있고, 다른 UE들은 무선 통신을 위해 UE에 의해 스케줄링된 자원들을 이용할 수 있다. 일부 예들에서, UE는 피어 투 피어 (P2P) 네트워크 및/또는 메시 네트워크에서 스케줄링 엔티티로서 기능할 수도 있다. 메시 네트워크 예에서, UE들은 스케줄링 엔티티와 통신하는 것에 더하여 서로 직접적으로 통신할 수도 있다.

[0035] 도 1에서, 이중 화살표가 있는 실선은 UE와 서빙 BS 사이의 원하는 송신들을 나타내며, 이는 다운링크 및/또는 업링크에서 UE를 서빙하도록 지정된 BS이다. 이중 화살표를 갖는 미세 과선은 UE와 BS 사이의 간접 송신들을 표시한다.

[0036] 도 2는 도 1에 도시된 무선 통신 네트워크 (100)에서 구현될 수 있는 분산 무선 액세스 네트워크 (RAN) (200)의 예시적인 논리 아키텍처를 도시한다. 5G 액세스 노드 (206)는 액세스 노드 제어기 (ANC) (202)를 포함할 수도 있다. ANC (202)는 분산형 RAN (200)의 중앙 유닛 (CU) 일 수 있다. NG-CN (Next Generation Core Network) (204)에 대한 백홀 인터페이스는 ANC (202)에서 종료될 수 있다. 인접한 차세대 액세스 노드 (NG-AN들) (210)에 대한 백홀 인터페이스는 ANC (202)에서 종료될 수 있다. ANC (202)는 하나 이상의 송신 수신 포인트들 (TRP들) (208) (예를 들어, 셀들, BS들, gNB들 등)을 포함할 수 있다.

[0037] TRP들 (208)은 분산 유닛 (DU) 일 수 있다. TRP들 (208)은 단일 ANC (예를 들어, ANC (202)) 또는 하나 초과의 ANC (도시되지 않음)에 연결될 수 있다. 예를 들어, RAN 공유, RaaS (radio as a service) 및 서비스 특정 AND 배치들을 위해, TRP들은 하나 초과의 ANC에 접속될 수도 있다. TRP들 (208)은 각각 하나 이상의 안테나 포트들을 포함할 수도 있다. TRP들 (208)은 개별적으로 (예를 들어, 동적 선택) 또는 공동으로 (예를 들어, 공동 송신) UE에 트래픽을 제공하도록 구성될 수 있다.

[0038] 분산 RAN (200)의 논리적 아키텍처는 상이한 배치 유형들에 걸쳐 프론트홀링 솔루션을 지원할 수 있다. 예를 들어, 논리 아키텍처는 송신 네트워크 능력들 (예를 들어, 대역폭, 레이턴시 및/또는 지터)에 기초할 수도 있다.

[0039] 분산형 RAN (200)의 논리적 아키텍처는 특징 및/또는 컴포넌트를 LTE와 공유할 수 있다. 예를 들어, 차세대 액세스 노드 (NG-AN) (210)는 NR과의 이중 연결을 지원할 수 있고 LTE 및 NR에 대한 공통 프론트홀을 공유할 수 있다.

[0040] 분산형 RAN (200)의 논리적 아키텍처는 예를 들어 TRP 내에서 및/또는 ANC (202)를 통해 TRP들에 걸쳐서 TRP들 (208) 간의 그리고 그 사이의 협력을 가능하게 할 수 있다. TRP 간 인터페이스를 사용하지 못할 수도 있다.

[0041] 논리적 기능들은 분산 RAN (200)의 논리적 아키텍처에서 동적으로 분산될 수 있다. 도 5를 참조하여 더 상세히 설명되는 바와 같이, RRC (Radio Resource Control) 계층 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜 (PDCP) 계층, RLC (Radio Link Control) 계층, MAC (Medium Access Control) 계층 및 물리 (PHY) 계층들은 DU (예를 들어, TRP (208)) 또는 CU (예를 들어, ANC (202))에 적응적으로 배치될 수 있다.

[0042] 도 3은 본 개시의 양태들에 따른 분산형 무선 액세스 네트워크 (RAN) (300)의 예시적인 물리적 아키텍처를 도시한다. 중앙 집중형 코어 네트워크 유닛 (C-CU) (302)은 코어 네트워크 기능들을 호스팅할 수도 있다. C-CU (302)는 중앙에 배치될 수 있다. 최대 용량을 처리하기 위해 C-CU (302) 기능이 (예를 들어, 고급 무선 서비스 (AWS)로) 오프로드될 수 있다.

[0043] 중앙 집중형 RAN 유닛 (C-RU) (304)은 하나 이상의 ANC 기능들을 호스팅할 수도 있다. 선택적으로, C-RU (304)는 코어 네트워크 기능을 로컬로 호스팅할 수 있다. C-RU (304)는 분산 배치를 가질 수 있다.

C-RU (304) 는 네트워크 에지에 근접할 수 있다.

[0044] DU (306) 는 하나 이상의 TRP들 (에지 노드 (EN), 에지 유닛 (EU), 무선 헤드 (RH), 스마트 무선 헤드 (SRH) 등) 를 호스팅할 수 있다. DU는 무선 주파수 (RF) 기능으로 네트워크의 가장자리에 위치할 수 있다.

[0045] 도 4는 (도 1에 도시된 바와 같이) BS (110) 및 UE (120) 의 예시적인 컴포넌트를 도시하며, 이는 본 개시의 양태들을 구현하는데 사용될 수 있다. 예를 들어, UE (110) 의 안테나들 (452), 프로세서들 (466, 458, 464) 및/또는 제어기/프로세서 (480) 및/또는 BS (110) 의 안테나들 (434), 프로세서들 (420, 460, 438) 및/또는 제어기/프로세서 (440) 는 본 명세서에 기재된 다양한 기술 및 방법을 수행하는데 사용된다.

[0046] BS (110) 에서, 송신 프로세서 (420) 는 데이터 소스 (412) 로부터 데이터를, 그리고 제어기/프로세서 (440) 로부터 제어 정보를 수신할 수도 있다. 제어 정보는 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH), 물리 제어 포맷 지시자 채널 (PCFICH), 물리 하이브리드 ARQ 지시자 채널 (PHICH), 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH), 그룹 공통 PDCCH (GC PDCCH) 등에 대한 것일 수 있다. 데이터는 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 등을 위한 것일 수 있다. 프로세서 (420) 는 데이터 심볼들 및 제어 정보들을 각각 얻기 위해 데이터 및 제어 정보를 프로세싱 (예를 들어, 인코딩 및 심볼 맵) 할 수 있다. 프로세서 (420) 는 또한, 예를 들어, 신호 1 차 동기화 신호 (PSS), 2 차 동기화 신호 (SSS) 및 셀 특정 간섭 신호 (CRS) 를 위한 레퍼런스 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 (TX) 다중 입력 다중 출력 (MIMO) 프로세서 (430) 는, 적용가능하다면, 데이터 심볼들, 제어 심볼들 및/또는 기준 심볼들에 대해 공간 프로세싱 (예를 들어, 프리코딩) 을 수행할 수도 있고, 변조기 (MOD) 들 (432a 내지 432t) 에 출력 심볼 스트림들을 제공할 수도 있다. 각각의 변조기 (432) 는 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 각각의 출력 심볼 스트림을 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수 있다. 각각의 변조기는 출력 샘플 스트림을 추가 프로세싱 (예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 상향변환) 하여 다운링크 신호를 얻을 수 있다. 변조기들 (432a 내지 432t) 로부터의 다운링크 신호들은 안테나들 (434a 내지 434t) 을 통해 각각 송신될 수도 있다.

[0047] UE (120) 에서, 안테나들 (452a 내지 452r) 은 기지국 (110) 으로부터 다운링크 신호들을 수신할 수 있고, 수신된 신호들을 각각 트랜시버들 (454a 내지 454r) 의 복조기들 (DEMOD) 에 제공할 수 있다. 각각의 복조기 (454) 는 입력 샘플들을 획득하기 위해 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭, 다운컨버전 및 디지털화) 할 수 있다. 각각의 복조기는 또한, 수신된 심볼들을 획득하기 위하여 (예를 들어, OFDM 등을 위한) 입력 샘플들을 프로세싱할 수도 있다. MIMO 검출기 (456) 는 모든 복조기들 (454a 내지 454r) 로부터 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능하다면 수신된 심볼들에 대한 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신 프로세서 (458) 는 검출된 심볼들을 프로세싱 (예를 들어, 복조, 디인터리빙, 및 디코딩) 하고, UE (120) 에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (460) 에 제공하며, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서 (480) 에 제공할 수도 있다.

[0048] 업링크에서, UE (120) 에서, 송신 프로세서 (464) 는 데이터 소스 (462) 로부터 (예를 들어, 물리적 업링크 공유 채널 (PUSCH) 에 대한) 데이터 및 제어기/프로세서 (480) 로부터 (예를 들어, 물리적 업링크 제어 채널 (PUCCH) 에 대한) 제어 정보를 수신하고 프로세싱할 수 있다. 송신 프로세서 (464) 는 또한 레퍼런스 신호에 대한 (예를 들어, 사운딩 레퍼런스 신호 (SRS) 에 대한) 레퍼런스 심볼들을 생성할 수 있다. 송신 프로세서 (464) 로부터의 심볼들은, 적용가능한 경우 TX MIMO 프로세서 (466) 에 의해 프리코딩되고, 또한 (예를 들어, SC-FDM 등을 위한) 트랜시버들 내의 복조기들 (454a 내지 454r) 에 의해 프로세싱되고, 기지국 (110) 으로 송신된다. BS (110) 에서, UE (120) 로부터의 업링크 신호들은 안테나들 (434) 에 의해 수신되고, 변조기들 (432) 에 의해 프로세싱되고, 적용 가능한 경우 MIMO 검출기 (436) 에 의해 검출되고, 그리고 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득하기 위해 수신 프로세서 (438) 에 의해 추가로 프로세싱될 수 있다. 수신 프로세서 (438) 는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (439) 에 그리고 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서 (440) 에 제공할 수 있다.

[0049] 제어기들/프로세서들 (440 및 480) 은 각각 기지국 (110) 및 UE (120) 에서의 동작을 지시할 수도 있다. BS (110) 에서의 프로세서 (440) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 본 명세서에 설명된 기술들에 대한 프로세스들의 실행을 수행하거나 지시할 수 있다. 메모리들 (442 및 482) 은 각각 BS (110) 및 UE (120) 에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수도 있다. 스케줄러 (444) 는 다운링크 및/또는 업링크 상에서 데이터 송신을 위해 UE 들을 스케줄링할 수도 있다.

[0050] 도 5 는 본 개시의 양태들에 따른 통신 프로토콜 스택을 구현하기 위한 예들을 나타낸 도면 (500) 이다. 예시된 통신 프로토콜 스택들은 5G 시스템 (예를 들어, 업링크 기반 이동성을 지원하는 시스템) 과 같은 무선

통신 시스템에서 동작하는 디바이스들에 의해 구현될 수 있다. 도면 (500)은 무선 자원 제어 (RRC) 계층 (510), 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜 (PDCP) 계층 (515), 무선 링크 제어 (RLC) 계층 (520), 미디엄 액세스 제어 (MAC) 계층 (525) 및 물리 (PHY) 계층 (530)을 포함하는 통신 프로토콜 스택을 예시한다. 다양한 예들에서, 프로토콜 스택의 계층들은 별도의 소프트웨어 모듈, 프로세서 또는 ASIC의 일부, 통신 링크에 의해 연결된 비-병치 디바이스들의 일부, 또는 이들의 다양한 조합들로 구현될 수 있다. 병치 및 비-병치 구현들은 예를 들어 네트워크 액세스 디바이스 (예를 들어, AN들, CU들 및/또는 DU들) 또는 UE에 대한 프로토콜 스택에서 사용될 수 있다.

[0051] 제 1 옵션 (503-a)은 프로토콜 스택의 분할 구현을 도시하며, 여기서 프로토콜 스택의 구현은 중앙 집중형 네트워크 액세스 디바이스 (예를 들어, 도 2의 ANC (202))와 분산 네트워크 액세스 디바이스 (예를 들어, 도 2의 DU (208)) 사이에서 분할된다. 제 1 옵션 (503-a)에서, RRC 계층 (510) 및 PDCP 계층 (515)은 중앙 유닛에 의해 구현될 수 있고, RLC 계층 (520), MAC 계층 (525) 및 PHY 계층 (530)은 DU에 의해 구현될 수 있다. 다양한 예들에서, CU 및 DU는 병치되거나 비-병치될 수 있다. 제 1 옵션 (503-a)은 매크로 셀, 마이크로 셀 또는 피코 셀 배치에서 유용할 수 있다.

[0052] 제 2 옵션 (505-b)은 프로토콜 스택이 단일 네트워크 액세스 디바이스에서 구현되는 프로토콜 스택의 통합된 구현을 도시한다. 제 2 옵션에서, RRC 계층 (510), PDCP 계층 (515), RLC 계층 (520), MAC 계층 (525) 및 PHY 계층 (530)은 각각 AN에 의해 구현될 수 있다. 제 2 옵션 (505-b)은 예를 들어 펨토 셀 배치에 유용할 수 있다.

[0053] 네트워크 액세스 디바이스가 프로토콜 스택의 일부 또는 전부를 구현하는지에 관계없이, UE는 505-c (예를 들어, RRC 계층 (510), PDCP 계층 (515), RLC 계층 (520), MAC 계층 (525) 및 PHY 계층 (530))에 도시된 바와 같이 전체 프로토콜 스택을 구현할 수 있다.

[0054] LTE에서, 기본 송신 시간 간격 (TTI) 또는 패킷 지속기간은 1ms 서브프레임이다. NR에서, 서브프레임은 여전히 1ms이지만, 기본 TTI는 슬롯이라고 한다. 서브프레임은 서브캐리어 간격에 따라 가변 개수의 슬롯 (예를 들어, 1, 2, 4, 8, 16, ...개의 슬롯들)을 포함한다. NR RB는 12 개의 연속 주파수 서브캐리어들이다. NR은 15kHz의 기본 서브캐리어 간격을 지원할 수 있고 다른 서브캐리어 간격은 기본 서브캐리어 간격에 대해 정의될 수 있으며, 예를 들어 30kHz, 60kHz, 120kHz, 240kHz 등이다. 심볼 및 슬롯 길이는 서브캐리어 간격으로 스케일링된다. CP 길이는 또한 서브캐리어 간격에 의존한다.

[0055] 도 6은 NR에 대한 프레임 포맷 (600)의 예를 도시하는 도면이다. 다운링크 및 업링크의 각각에 대한 송신 타임라인은 무선 프레임들의 단위들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 무선 프레임은 미리 결정된 지속기간 (예를 들어, 10ms)을 가질 수 있고, 0 내지 9의 인덱스를 갖는 각각의 1ms의 10 개의 서브프레임들로 분할될 수 있다. 각각의 서브프레임은 서브캐리어 간격에 따라 가변 개수의 슬롯들을 포함할 수 있다. 각각의 슬롯은 서브캐리어 간격에 따라 가변 개수의 심볼 주기들 (예를 들어, 7 또는 14 개의 심볼들)을 포함할 수 있다. 각각의 슬롯의 심볼 주기들에는 인덱스가 할당될 수 있다. 서브-슬롯 구조로 지칭될 수 있는 미니-슬롯은 슬롯 미만 (예를 들어, 2, 3 또는 4 개의 심볼들)의 지속기간을 갖는 송신 시간 간격을 지칭한다.

[0056] 슬롯 내의 각각의 심볼은 데이터 송신을 위한 링크 방향 (예를 들어, DL, UL 또는 가요성)을 나타낼 수 있고 각각의 서브프레임에 대한 링크 방향은 동적으로 스위칭될 수 있다. 링크 방향들은 슬롯 포맷에 기초할 수 있다. 각각의 슬롯은 DL/UL 데이터 그리고 DL/UL 제어 데이터를 포함할 수도 있다.

[0057] NR에서, 동기화 신호 (SS) 블록이 송신된다. SS 블록은 PSS, SSS 및 2 개의 심볼 PBCH를 포함한다. SS 블록은 도 6에 도시된 바와 같이 심볼들 0-3과 같은 고정된 슬롯 위치에서 송신될 수 있다. PSS 및 SSS는 셀 탐색 및 포착을 위해 UE들에 의해 이용될 수도 있다. PSS는 하프-프레임 타이밍을 제공할 수 있고, SS는 CP 길이 및 프레임 타이밍을 제공할 수 있다. PSS 및 SSS는 셀 아이덴티티를 제공할 수 있다. PBCH는 다운링크 시스템 대역폭, 무선 프레임 내의 타이밍 정보, SS 베스트 세트 주기성, 시스템 프레임 번호 등과 같은 일부 기본 시스템 정보를 운반한다. SS 블록들은 빔 스위핑을 지원하기 위해 SS 베스트들로 구성될 수 있다. 잔여 최소 시스템 정보 (RMSI), 시스템 정보 블록 (SIB), 다른 시스템 정보 (OSI)와 같은 추가 시스템 정보는 특정 서브프레임들에서 물리적 다운링크 공유 채널 (PDSCH)을 통해 송신될 수 있다.

[0058] 일부 상황들에서, 2개 이상의 종속 엔티티 (예컨대, UE)들이 사이드링크 신호를 사용하여 서로 통신할 수도 있다. 이러한 사이드 링크 통신들의 현실 세계 애플리케이션들은 공공 안전, 근접 서비스, UE-대-네트워크 텔레링, V2V (Vehicle-to-Vehicle) 통신, IoE (Internet of Everything) 통신, IoT 통신, 미션 크리티컬 메쉬 및

/또는 다양한 다른 적합한 애플리케이션들을 포함할 수도 있다. 일반적으로, 사이드링크 신호는, 스케줄링 엔티티가 스케줄링 및/또는 제어 목적을 위해 이용될 수도 있지만, 스케줄링 엔티티 (예컨대, UE 또는 BS) 를 통해 그 통신을 중계하지 않고 하나의 종속 엔티티 (예를 들어, UE1) 로부터 다른 종속 엔티티 (예를 들어 UE2) 로 전달되는 신호를 지칭할 수도 있다. 일부 예들에서, (통상적으로 비히가 스펙트럼을 사용하는 무선 로컬 영역 네트워크와 달리) 사이드링크 신호들은 허가 스펙트럼을 사용하여 통신될 수도 있다.

[0059] UE는 (예를 들어, 무선 자원 제어 (RRC) 전용 상태 등과 같은) 전용 자원 세트를 사용하여 파일럿들을 송신하는 것과 연관된 구성 또는 공통 자원 세트를 사용하여 파일럿들을 송신하는 것과 연관된 구성을 포함한 다양한 무선 자원 구성들에서 동작할 수 있다. RRC 전용 상태에서 동작할 때, UE는 파일럿 신호를 네트워크로 송신하기 위한 전용 자원 세트를 선택할 수 있다. RRC 전용 상태에서 동작할 때, UE는 파일럿 신호를 네트워크로 송신하기 위한 전용 자원 세트를 선택할 수 있다. 어느 경우이든, UE에 의해 송신된 파일럿 신호는 AN 또는 DU와 같은 하나 이상의 네트워크 액세스 디바이스들 또는 그 일부에 의해 수신될 수 있다. 각각의 수신 네트워크 액세스 디바이스는 공통의 자원 세트를 통해 송신된 파일럿 신호들을 수신 및 측정하고, 또한 네트워크 액세스 디바이스가 UE에 대한 네트워크 액세스 디바이스들의 모니터링 세트의 멤버인, UE들에 할당된 전용 자원 세트를 통해 송신된 파일럿 신호들을 수신 및 측정하도록 구성될 수 있다. 수신 네트워크 액세스 디바이스들, 또는 수신 네트워크 액세스 디바이스(들)이 파일럿 신호들의 측정들을 송신하는 CU 중 하나 이상은, 측정을 사용하여 UE들에 대한 서빙 셀들을 식별하거나 하나 이상의 UE들에 대한 서빙 셀의 변경을 개시할 수 있다.

복조 레퍼런스 신호 설계 예

[0061] 본 개시의 양태들은 셀에 관한 타이밍 정보를 UE에 전달하는 것에 관한 것이다. 예를 들어, BS는 BS에 의해 지원되는 각각의 셀에 대한 레퍼런스 신호들 (예를 들어, PSS, SSS 및/또는 DMRS) 을 생성 및 송신할 수 있다.

[0062] 특정 양태들에서, BS (예를 들어, 도 1과 관련하여 설명된 BS (110)) 는, 동기화 신호 블록들 (SSB) 로 지칭될 수 있는, 블록들 내에서 레퍼런스 신호들을 송신하도록 구성된다. 도 7 은 특정 양태들에 따른 SSB (700) 의 예를 나타낸다. 도 7의 예시에서 X 축은 시간 (예를 들어, 심볼들) 을 나타내고, Y 축은 주파수 (예를 들어, 톤들) 를 나타낸다. 도시된 바와 같이, SSB (700) 는 시간 도메인에서 다중화되고 특정 주파수 범위에 할당된 PSS (702), SSS (704), PBCH (706) 및 PBCH (707) 를 포함한다. 특정 양태들에서, PSS (702) 및 SSS (704) 는 동일한 주파수 범위에 할당된다. 또한, 특정 양태들에서, PBCH (706) 및 PBCH (707) 는 동일한 주파수 범위에 할당된다. 특정 양태들에서, PSS (702) 및 SSS (704) 는 PBCH (706) 및 PBCH (707) 의 주파수 범위의 일부 (예를 들어, 절반) 에 할당된다. SSB (700) 에서 특정 지속기간 및 주파수 할당들에서 특정 순서로 도시되었지만, PSS (702), SSS (704), PBCH (706) 및 PBCH (707) 의 순서, 지속기간 및 주파수 할당들은 상이할 수 있음에 유의해야 한다. 또한, SSB (700) 는 추가 또는 더 적은 레퍼런스 신호들 또는 추가 또는 더 적은 PBCH를 포함할 수 있다. 또한, 특정 양태들에서, PBCH (706) 및 PBCH (707) 각각에 대해, DMRS (710) 에서와 같이, 특정 부분들 (예를 들어, 주파수 범위들, 톤들, 자원 엘리먼트들 (RE)) 이 레퍼런스 시퀀스들의 송신에 할당된다. SSB에서의 DMRS와 관련하여 특정 양태들이 여기에서 설명되지만, 다른 유형의 레퍼런스 시퀀스들이 유사하게 선택되어 SSB에 대신 포함될 수 있음에 유의해야 한다. 특정 양태들에서, 할당은 도 7에 도시된 것과 상이할 수 있다.

[0063] 도시되지는 않았지만, SSB는 도시된 것보다 추가 또는 더 적은 신호들, 채널들 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, SSB는 제 3 동기화 신호 (TSS) 또는 뱀 레퍼런스 신호를 더 포함할 수 있다.

[0064] 특정 양태들에서, 다수의 SSB들 (예를 들어, SSB (700)) 은 다수의 SSB들을 송신하기 위해 자원 세트에 할당될 수 있다 (다수의 SSB들을 송신하기 위한 이러한 자원 세트는 본 명세서에서 SS 버스트 세트로 지칭될 수 있다). 다수의 SSB들은 주기적 자원들에 (예를 들어, 매 20ms 마다) 할당될 수 있고 셀에서 BS (예를 들어, BS (110)) 에 의해 주기적으로 송신될 수 있다. 예를 들어, SS 버스트 세트는 다수의 L 개의 (예를 들어, 4, 8 또는 64개의) SSB들을 포함할 수 있다. 특정 양태들에서, SS 버스트 세트에 포함된 SSB들의 개수 L은 송신에 사용되는 주파수 대역에 기초한다. 예를 들어, 6 GHz 이하의 주파수 송신들의 경우, L은 4 또는 8과 동일할 수 있다. 다른 예에서, 6 GHz를 초과하는 송신의 경우, L은 64와 동일할 수 있다. 예를 들어, 셀에서 BS (110) 에 의한 송신은 빔포밍될 수 있어서, 각각의 송신은 셀의 일부만을 커버한다. 따라서, SS 버스트 세트 내의 상이한 SSB들은 셀을 커버하기 위해 상이한 방향들로 송신될 수 있다.

[0065] 도 8 은 특정 양태들에 따른 SSB들의 송신 타이밍의 예를 나타낸다. 도시된 바와 같이, SS 버스트 세트 (805) 는 매 X msec (예를 들어, X = 20) 마다 주기적으로 송신될 수 있다. 또한, SS 버스트 세트 (805) 는 Y msec의 지속기간을 가질 수 있고 (예를 들어, Y < 5), SS 버스트 세트 (805) 내의 모든 SSB들 (810) 은

지속기간 Y 내에 송신된다. 도 8에 도시된 바와 같이, 각각의 SSB (810) 는 PSS, SSS 및 PBCH를 포함한다.

SSB (810) 는 예를 들어 SSB (700) 에 대응할 수 있다. SS 버스트 세트 (805) 는 SS 버스트 세트 내에서의 자신의 위치를 나타내는, 예를 들어 SSB (810) 의 시간에서의 물리적 송신 순서를 나타내는, 대응하는 SSB 인덱스 (예를 들어, 0 내지 L-1) 를 각각 갖는 최대 L 개의 SSB들 (810) 을 포함한다. SSB들 (810) 이 SS 버스트 세트 (805) 에서 시간적으로 연속적으로 할당된 것으로 도시되어 있지만, SSB들 (810) 은 연속적으로 할당되지 않을 수 있음에 유의해야 한다. 예를 들어, SS 버스트 세트 (805) 에서 SSB들 (810) 사이의 시간 (예를 들어, 동일하거나 상이한 지속기간) 이 분리될 수 있다. SSB들 (810) 의 시간 할당은 BS (110) 및 UE (120) 에게 알려질 수 있는 특정 패턴에 대응할 수 있다.

[0066]

특정 양태들에서, BS (110) 에 의해 UE (120) 로 송신된 SSB는 BS (110) 에 의해 서빙되는 셀에 대한 타이밍 정보를 UE (120) 에 전달하는데 사용된다. 예를 들어, 특정 양태들에서, SSB는 셀에서 SFN (system frame number) 레벨 타이밍을 나타내기 위해 사용된다. 일례에서, 셀에서의 주기적인 타이밍은 시스템 프레임들 (예를 들어, 각각 10ms의 지속기간을 갖는 1024개의 시스템 프레임들) 로 분할될 수 있다. 따라서, 각각의 시스템 프레임에는 순차적 번호 (예를 들어, 0-1023) 가 할당된다. 이 예에서, SSB는 (예를 들어, SSB의 구성 등에 기초하여 SSB의 페이로드에서) 비트들 (예를 들어, 2^{10} 시스템 프레임들 대응하는 10 비트들) 을 전달하여 SSB가 송신되는 SFN을 표시하는데 사용되므로, UE는 SFN 레벨 (예를 들어, 10ms 타이밍 레벨) 에 대한 타이밍 정보를 갖는다.

[0067]

특정 양태들에서, SSB는 시스템 프레임 내에서 타이밍 (예를 들어, 10ms 미만의 타이밍) 에 관한 정보를 전달하기 위해 추가로 사용될 수 있다. 예를 들어, SSB는 (예를 들어, SSB의 구성 등에 기초하여 SSB의 페이로드에서) 추가 비트 (예를 들어, 11번째 비트) 를 전달하여 (예를 들어, SSB가 송신되는 시스템 프레임의 처음 절반/프리엠을 또는 시스템 프레임의 두번째 절반/미드-엠을 나타내는) 타이밍의 절반 시스템 프레임 (예를 들어, 5ms) 간격 레벨을 나타내는데 사용될 수 있다.

[0068]

특정 양태들에서, SFN 레벨 타이밍을 위한 비트들 및 절반 SFN 레벨 타이밍을 위한 추가 비트는 SS 버스트 세트 (예를 들어, 5ms) 의 송신 타이밍을 나타내기에 충분할 수 있다. 그러나, 이를 비트는 SS 버스트 세트 내의 타이밍 레벨을 나타내기에 충분하지 않을 수 있다. 따라서, 특정 양태들에서, SS 버스트 세트 내의 타이밍 레벨은 SS 버스트 세트에서 송신된 개별 SSB들의 인덱스로 표시될 수 있다. 예를 들어, 논의된 바와 같이, UE (120) 는 SS 버스트 세트 내의 SSB들의 패턴에 관한 정보를 갖는다. 따라서, UE (120) 가 특정 SSB 인덱스를 갖는 SSB가 SS 버스트 세트 내에서 송신될 때에 관한 정보를 갖고, 수신된 SSB의 SSB 인덱스를 결정한다면, 수신된 SSB에 동기화된 SS 버스트 세트 내의 타이밍을 결정할 수 있다. 따라서, 특정 양태들에서, SSB는 SSB의 SSB 인덱스를 나타내는 정보의 비트들을 전달하는데 추가로 사용될 수 있다. 예를 들어, 최대 L = 64 개의 SSB들이 있는 경우, 추가 6 비트들 (예를 들어, $2^6 = 64$) 이 SSB의 SSB 인덱스를 나타내기 위해 SSB에 의해 전달될 수 있다. 따라서, 특정 양태들에서, SSB는 17 비트들 (예를 들어, 10 + 1 + 6) 의 정보를 전달할 수 있다.

[0069]

특정 양태들에서, SSB에서 사용되는 DMRS 시퀀스와 같은 레퍼런스 시퀀스에 기초하여 다수의 비트들 (예를 들어, 3 비트들) 이 전달될 수 있다. 특정 양태들이 DMRS 시퀀스와 관련하여 설명되지만, 다른 유형의 시퀀스들이 사용될 수도 있다. 예를 들어, SSB에서 DMRS에 사용될 수 있는 다수의 후보 DMRS 시퀀스들 (예를 들어, 8) 이 있을 수 있고, SSB에서 송신된 실제 DMRS는 그 수의 비트들의 값 (예를 들어, 000 내지 111) 을 나타낼 수 있다.

[0070]

예를 들어, 특정 양태들에서, DMRS는 BS (110) 가 SSB를 송신하는 셀의 셀 ID의 함수이다. 특정 양태들에서, UE (120) 는 SSB가 송신되는 셀의 셀 ID를 결정하기 위해 SSB에서 PSS 및/또는 SSS를 이용한다. 또한, 주어진 셀에 대해, 사용될 수 있는 다수의 (예를 들어, 8개의) 후보 DMRS 시퀀스들이 존재할 수 있다. 따라서, UE (120) 는, PSS 및/또는 SSS로부터 결정된 셀 ID에 기초하여, SSB에서의 수신된 DMRS 시퀀스를 셀 ID에 대한 후보 DMRS 시퀀스들의 개수 각각과 상관시키려고 시도할 수 있다. SSB에서의 수신된 DMRS 시퀀스와 가장 높은 상관을 갖는 후보 DMRS 시퀀스는 SSB에서 사용된 DMRS 시퀀스일 수 있고, 따라서 UE (120) 는 DMRS 시퀀스를 다수의 비트들의 값 (예를 들어, 3) 에 매핑한다.

[0071]

특정 양태들에서, 다수의 비트들 (예를 들어, 14 비트들) 은 SSB의 PBCH에 의해, 예를 들어 PBCH의 페이로드에서 명시적으로 및/또는 암시적으로 (상이한 스크램블링 시퀀스들 (리던던시 버전들) 이 다수의 비트들의 상이한 값들에 대응하는 PBCH 스크램블링 (또는 리던던시 버전) 을 통해) 전달될 수 있다. 예를 들어, DMRS 시퀀스와 유사하게, UE (120) 는 다수의 상이한 후보 시퀀스들 (예를 들어, 2 비트들을 전달하기 위해 4 개의 후보 시

퀀스들) 각각을 사용하여 PBCH를 디스크램블링하려고 시도할 수 있다. SSB에서 PBCH를 디코딩하는 정확한 후보 시퀀스는 PBCH를 스크램블링하는데 사용되는 시퀀스일 수 있고, 따라서 UE (120)는 시퀀스를 다수의 비트들의 값 (예를 들어, 2)에 매핑한다.

[0072] 특정 양태들에서, PBCH의 페이로드는 송신 타이밍 간격 (TTI) (예를 들어, 브로드캐스트 채널 (BCH) TTI)에 대응하여 송신될 수 있다. 예를 들어, PBCH의 페이로드는 BCH TTI 지속기간 (예를 들어, 80 ms) 동안 변경되지 않을 수 있다. 이것은 UE가 디코딩 성능을 향상시키기 위해 BCH TTI 내에서 수신된 PBCH의 다수의 인스턴스들을 결합하게 할 수 있다. 따라서, 특정 양태들에서, 다수의 연속적인 SS 버스트 세트들 (예를 들어, 4)에서의 PBCH의 페이로드는 동일하다. 따라서, 동일한 PBCH 페이로드를 갖는 SS 버스트 세트들을 수신하는 UE (120)는 PBCH 페이로드를 더 양호하기 디코딩하기 위해/검출 (예를 들어, 낮은 SNR이 낮은 경우라면, 간접)을 개선하기 위해 다수의 SS 버스트 세트들의 수신된 PBCH 페이로드들을 조합할 수 있다. 다른 예에서, UE (120)는, UE (120)가 단일 SS 버스트 세트에서 모든 가능한 가설 시퀀스들을 테스트하는 메모리/프로세싱 능력을 갖지 않는 경우와 같이, 상이한 SS 버스트 세트들을 통해 PBCH를 디스크램블링하기 위한 상이한 시퀀스들을 테스트할 수 있다. 그러나, 특정 양태들에서, 다수의 상이한 시퀀스들을 테스트하는 것은 블라인드 디코딩을 수행하기 위한 복잡성 및 레이턴시를 도입할 수 있다. 따라서, 본 명세서의 특정 양태들은 UE (120)가 각각의 가능한 시퀀스를 테스트하지 않고 PBCH를 디스크램블링하기 위해 적절한 스크램블링 시퀀스를 이용할 수 있도록 SSB에서 사용된 PBCH 스크램블링 시퀀스를 UE (120)에 표시한다.

[0073] 일부 양태들에서, SS 버스트 세트에 걸쳐 DMRS 랜덤화가 없다는 것은, 주어진 셀 ID에 대해, SSB에 사용된 DMRS 시퀀스가 전적으로 SSB 인덱스에 기초한다는 것을 의미한다. 예를 들어, SS 버스트 세트에서 SSB들에 대해 DMRS 시퀀스 1-6이 순서대로 존재하면, 다음 SS 버스트 세트에서 SSB들에 대해 동일한 DMRS 시퀀스들 1-6이 순서대로 사용된다. 겹치는 자원들 상에서 SSB/DMRS를 송신하는 동기화된 (또는 동기화되지 않은) 2 개의 이웃 셀들이 있는 경우, 이웃하는 셀들 각각으로부터 SSB/DMRS를 수신하는 UE에서 충돌이 있을 수 있다. DMRS 랜덤화가 없다면, 각각의 SS 버스트 세트에서 주어진 SSB 인덱스에 대해, 이웃 셀로부터 동일한 세트의 DMRS 시퀀스들이 (예를 들어, 잠재적으로 각각의 셀과 상이한 DMRS 시퀀스가) 수신된다. DMRS 시퀀스 세트의 DMRS 시퀀스들이 높은 상호 상관을 갖는 경우라면, UE (120)는 DMRS를 올바르게 검출하지 못할 수도 있다. DMRS 랜덤화가 없으면, UE (120)가 각각의 SS 버스트 세트에 대한 DMRS를 적절히 검출할 수 없게 될 수도 있다. DMRS 랜덤화가 있으면, 세트의 DMRS 시퀀스들이 모든 SS 버스트 세트에서 높은 상호 상관을 가질 가능성이 줄어들어, 잠재적으로 검출 이슈를 완화시킨다.

[0074] 특정 양태들에서, DMRS는 SSB의 실제 물리적 SSB 인덱스 대신 SSB의 논리적 SSB 인덱스를 나타낸다. 예를 들어, 논의된 바와 같이, 각각의 SSB는 물리적으로 SS 버스트 세트에서 물리적 인덱스 순서로 시간적으로 위치된다. 그러나, DMRS가 SSB의 물리적 인덱스를 직접 나타내는 대신에, DMRS는 (예를 들어, 함수, 테이블 등에 의해) SSB의 물리적 SSB 인덱스에 매핑되는 논리적 SSB 인덱스를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 각각의 물리적 SSB 인덱스는 논리적 SSB 인덱스에 대응하는 상이한 값으로 매핑될 수 있다 (예를 들어, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7은 각각 2, 3, 4, 5, 6, 7, 0, 1에 매핑됨). 따라서, 특정 양태들에서, 주어진 SSB가 주어진 물리적 SSB 인덱스를 갖는 것에 대해, 물리적 SSB 인덱스에서 송신된 DMRS 시퀀스는 물리적 SSB 인덱스와 연관된 논리적 SSB 인덱스에 기초한다.

[0075] 특정 양태들에서, 물리적 SSB 인덱스로부터 논리적 SSB 인덱스로의 매핑은 셀의 일부 타이밍 정보의 함수이다. 예를 들어, 매핑은 SSB가 송신되는 BCH TTI 내의 SS 버스트 세트 인덱스의 함수일 수 있다. 논의된 바와 같이, SS 버스트 세트들에 대응하는 다수의 연속적인 자원 세트는 BCH TTI에서 송신을 위해 사용될 수 있고, 각각은 BCH TTI에서의 위치에 대응하는 SS 버스트 세트 인덱스로 지정되는 복수의 자원 세트의 세트 인덱스를 가질 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 물리적 SSB 인덱스로부터 논리적 SSB 인덱스로의 매핑은 SSB가 송신되는 셀 ID의 함수이다.

[0076] 물리적 SSB 인덱스 대신에 논리적 SSB 인덱스를 나타내기 위해 DMRS를 사용함으로써 특정 장점들이 실현될 수 있다. 예를 들어, 논리적 SSB 인덱스를 SS 버스트 세트 인덱스 상에서 바이어싱함으로써, 상이한 SS 버스트 세트 인덱스들에 걸쳐 DMRS 랜덤화가 발생하여, 논의된 바와 같이 검출 이슈를 잠재적으로 완화시킨다. 그러나, 이러한 예에서, 논리적 SSB 인덱스를 물리적 SSB 인덱스에 매핑하기 위해, UE (120)는 SS 버스트 세트 인덱스를 알기 위해 BCH TTI 경계들에 대한 지식이 필요할 수 있다. UE (120)는, UE (120)가 초기 셀 획득 동안 어쨌든 수행할 필요가 있는, (SS 버스트 세트 인덱스에 대한 정보를 포함하는) PBCH를 디코딩함으로써 UE의 서빙 셀에 대한 BCH TTI 경계들에 관한 이러한 정보를 결정할 수 있다. 또한, 이웃 셀에 대한 그러한 정보를 결정하기 위해, UE는 지시로서 명시적으로 서빙 셀로부터 이웃 셀의 타이밍 정보를 수신할 수 있거나,

또는 서빙 셀과 이웃 셀이 최대 타이밍 오프셋 (예를 들어, $+/- 10 \text{ ms}$ 이내) 내에서 동기화되는 서비스 셀에 기초하여 이를 도출할 수 있다.

[0077] 특정 양태들에서, DMRS는 특정 셀들에 대한 SSB의 실제 물리적 SSB 인덱스 대신 SSB의 논리적 SSB 인덱스, 주파수 대역들 (예를 들어, 6GHz 이상), 수비학들 (예를 들어, 240KHz 톤 간격), 배포들 (예를 들어, 동기식 셀들을 사용한 배포들), 시나리오들 (예를 들어, 비-독립형 작업, 초기 획득 동기화, RRC 유휴 또는 RRC 연결 모드에서 하나 이상의 UE들에 대한 동기화) 등을 나타낸다. 다른 상황들에서는, DMRS는 실제 물리적 SSB 인덱스를 나타낼 수 있다.

[0078] 특정 양태들에서, SS 베스트 세트 내의 물리적 SSB 인덱스의 SS 베스트 세트 내의 논리적 SSB 인덱스로의 매핑은 셀 ID 또는 SS 베스트 세트 인덱스에 의존하지 않을 수 있다. 특정 양태들에서, 물리적 대 논리적 SSB 인덱스 매핑은 다음 방정식 (1)에 따를 수 있다:

$$l(p, c, b) = f(p) \quad \forall p, c, b \quad (1)$$

[0079] 여기서 p 는 SS 베스트 세트 내의 SSB의 물리적 SSB 인덱스이고 (예를 들어, $p \in \{0, 1, \dots, L-1\}$ (예를 들어, $L = 4, 8, 64$)); c 는 SSB가 송신되는 셀의 셀 ID이고 (예를 들어, $c \in \{0, 1, \dots, 1007\}$); b 는 SSB가 송신되는 SS 베스트 세트의 (예를 들어, BCH TTI 내의) SS 베스트 세트 인덱스이고 (예를 들어, $b \in \{0, 1, 2, 3\}$); l 은 SS 베스트 세트 내의 SSB의 논리적 SSB 인덱스이고 (예를 들어, $l(p, c, b) \in \{0, 1, \dots, L'-1\}$ (예를 들어, $L' = 4, 8, 64$), L' 는 L 과 동일하거나 상이할 수 있음); 그리고 $f(p)$ 는 물리적 인덱스의 함수이고, 예를 들어 $f(p) = p$ ($f(p) = mod(p, L')$ 이다). 일반적으로, 논리적 인덱스 l 은 p , c 및 b 의 임의의 조합의 함수일 수 있으며 방정식 1에 대응하는 예에서, l 은 셀 ID c 또는 SS 베스트 세트 인덱스 b 에 의존하지 않는다. 특정 양태들에서, 방정식 1은 어떠한 DMRS 랜덤화도 제공하지 않는다. 예를 들어, DMRS 시퀀스는 방정식 1에 기초하여 하기 표 1에 따라 나타낸 바와 같은 물리적 SSB 인덱스를 나타낸다 (여기서 각각의 b 에 대한 $f(p) = p$ 과 $p = (0:7)$ 은 $l = (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$ 에 매핑된다). 이 표에서 $l(0:7, c, b)$ 는 주어진 셀 ID c 및 SS 베스트 세트 인덱스 b 에 대해 물리적 인덱스들 $p = (0, 1, 2, \dots, 7)$ 에 대해 논리적 SSB 인덱스들의 시퀀스를 나타내는데 사용된다.

표 1

b	0	1	2	3
$l(0:7, c, b)$	(0,1,2,3,4,5,6,7)	(0,1,2,3,4,5,6,7)	(0,1,2,3,4,5,6,7)	(0,1,2,3,4,5,6,7)

[0081]

[0082] 특정 양태들에서, SS 베스트 세트 내의 물리적 SSB 인덱스의 SS 베스트 세트 내의 논리적 SSB 인덱스로의 매핑은 베스트 세트 인덱스에 의존할 수 있다. 특정 양태들에서, 물리적 대 논리적 인덱스 매핑은 다음 방정식 (2)에 따를 수 있고:

$$l(p, c, b + 1) = l(p, c, b) + \Delta \quad \forall p, c, b \quad (2)$$

[0083] 그리고 베스트 세트 인덱스 $b = 0$ 의 경우, 매핑은

$$l(p, c, 0) = mod(p, L') \quad \forall p, c$$

[0084] 일 수 있다.

[0085] 여기서, Δ 는 0이 아닌 상수 값일 수 있고 (예를 들어, $\Delta = 1, 2, \dots, L'-1$; 더 구체적으로 Δ 는 물리 인덱스가 각각의 BCH TTI의 시작에서 동일한 논리적 인덱스에 매핑되도록 선택될 수 있다 (예를 들어, $L' = 8$ 이고 $b = 0, 1, 2, 3$ 인 경우 $\Delta = 2$)). 방정식 2에서의 합산은 1이 ($0, 1, \dots, L'-1$)의 값을 갖도록 하기 위해 모듈로 L' 에 있을 수 있다. 특정 양태들에서, SS 베스트 세트 인덱스 내의 물리적 SSB 인덱스의 논리적 SSB 인덱스로의 매핑이 SS 베스트 세트 인덱스에 기초하기 때문에 방정식 2는 일부 DMRS 랜덤화를 제공한다. 예를 들어, 물리적 SSB 인덱스의 논리적 SSB 인덱스로의 매핑은 방정식 2에 기초하여 $\Delta = 2$ 의 경우 다음 표 2에 따라 표시

된 것과 같이 b의 상이한 값에 따라 상이하다:

표 2

b	0	1	2	3
$l(0:7, c, b)$	(0,1,2,3,4,5,6,7)	(2,3,4,5,6,7,0,1)	(4,5,6,7,0,1,2,3)	(6,7,0,1,2,3,4,5)

[0088]

[0089] 특정 양태들에서, 수학식 2에 기초한 설계는 SSB 송신들의 방향성 (예를 들어, 범포밍)을 이용한다. 예를 들어, 2 개의 이웃하는 셀들이 각각 상이한 방향들로 범포밍되는 경우, UE (120)는 SSB 버스트 내의 특정 SSB에서만 셀 중 하나 또는 둘 다로부터 SSB를 수신할 수 있다. 이 예에서, 각각의 SS 버스트 세트 인덱스에 대해, (상이한 논리적 SSB 인덱스들에 대응하는) DMRS 시퀀스들의 상이한 쌍들이 주어진 SSB 인덱스에 대해 송신되어, DMRS 시퀀스들의 쌍이 각각의 SS 버스트 세트 인덱스에서 주어진 SSB 인덱스에 대해 높은 상관을 가질 가능성을 감소시킨다.

[0090]

[0090] 특정 양태들에서, 방정식 2에 기초한 설계는 UE (120)가 동일한 SSB 버스트 내에서 그리고 상이한 SSB 버스트를 통해 SSB들에 대한 DMRS를 조합하여 (논의된 실제 DMRS 시퀀스를 결정하기 위해) 가설 검사를 수행할 수 있게 한다. 특히, SSB 버스트 내의 연속 SSB들에서 DMRS 시퀀스에 대응하는 논리적 인덱스들은 1 쪽 증분되므로, UE (120)가 2 개의 연속 또는 비연속 SSB들을 검출할 수 있으면 DMRS 시퀀스들에 사용되는 논리적 인덱스의 증분을 알 수 있고 DMRS 시퀀스들을 조합할 수 있다. 유사하게, (예를 들어, 적어도 BCH TTI 내의) 연속 SS 버스트 세트들 내의 동일한 물리적 SSB 인덱스에서의 DMRS 시퀀스는 Δ 쪽 증분되므로, UE (120)는 DMRS 시퀀스들을 조합할 수 있다.

[0091]

[0091] 특정 양태들에서, SS 버스트 세트 내의 물리적 SSB 인덱스의 SS 버스트 세트 내의 논리적 SSB 인덱스로의 매핑은 셀 ID 또는 버스트 세트 인덱스 모두에 의존할 수 있다. 특정 양태들에서, 물리적 인덱스 대 논리적 인덱스 매핑은 다음 방정식 (3)에 따를 수 있고:

$$l(p, c, b+1) = l(p, c, b) + \delta(c) \quad \forall p, c, b \quad (3)$$

[0092]

[0092] 여기서 $\delta(c)$ 는 셀 id c 에 의존하는 (예를 들어, 0, 1, ..., L' 에서의) 값이다. 예를 들어, 우리는 $\delta(c) = mod(c, L')$ 를 가질 수 있고

[0094]

버스트 세트 인덱스 $b=0$ 의 경우, 매핑은

$$l(p, c, 0) = mod(p, L') \quad \forall p, c$$

[0095]

[0096] 일 수 있다.

[0097]

[0097] 방정식 3에서의 합산은 $1 \leq (0, 1, \dots, L'-1)$ 의 값들을 갖도록 하기 위해 모듈로 L' 에 있을 수 있다. 특정 양태들에서, SS 버스트 세트 인덱스 내의 물리적 SSB 인덱스의 논리적 SSB 인덱스로의 매핑이 셀 ID 및 SS 버스트 세트 인덱스에 기초하기 때문에 방정식 3은 추가 DMRS 랜덤화를 제공한다. 예를 들어, 물리적 SSB 인덱스의 논리적 SSB 인덱스로의 매핑은 방정식 3에 기초하여 다음 표 3에 따라 표시된 것과 같이 b 및 c의 상이한 값들에 따라 상이하다:

표 3

b		0	1	2	3
$mod(c, 8)$	0	(0,1,2,3,4,5,6,7))	(0,1,2,3,4,5,6,7))	(0,1,2,3,4,5,6,7))	(0,1,2,3,4,5,6,7))
	1	(0,1,2,3,4,5,6,7))	(1,2,3,4,5,6,7,0))	(2,3,4,5,6,7,0,1))	(3,4,5,6,7, 0,1,2)
	2	(0,1,2,3,4,5,6,7))	(2,3,4,5,6,7,0,1))	(4,5,6,7, 0,1,2,3)	(6,7, 0,1,2,3,4,5)
	3	(0,1,2,3,4,5,6,7))	(3,4,5,6,7, 0,1,2)	(6,7, 0,1,2,3,4,5)	(1,2,3,4,5,6,7,0))
	4	(0,1,2,3,4,5,6,7))	(4,5,6,7, 0,1,2,3)	(0,1,2,3,4,5,6,7))	(4,5,6,7, 0,1,2,3)
	5	(0,1,2,3,4,5,6,7))	(5,6,7, 0,1,2,3,4)	(2,3,4,5,6,7,0,1))	(7, 0,1,2,3,4,5,6)
	6	(0,1,2,3,4,5,6,7))	(6,7, 0,1,2,3,4,5)	(4,5,6,7, 0,1,2,3)	(2,3,4,5,6,7,0,1))
	7	(0,1,2,3,4,5,6,7))	(7, 0,1,2,3,4,5,6)	(6,7, 0,1,2,3,4,5)	(5,6,7, 0,1,2,3,4)

[0098]

[0099] 특정 양태들에서, 방정식 3에 기초한 설계는, SSB의 논리적 SSB 인덱스가 하나의 SSB 베스트 인덱스에서 다음 SSB 베스트 인덱스로 증가하는 양이 c 에 기초하고 방정식 2에서와 같이 단지 상수 값 Δ 가 아니라는 것을 제외하고는 방정식 2에 기초한 설계와 유사하다.

[0100]

[0100] 특정 양태들에서, SS 베스트 세트 내의 물리적 SSB 인덱스의 SS 베스트 세트 내의 논리적 SSB 인덱스로의 매핑은 하기 방정식 (4)에 의존할 수 있다:

$$l(p, c, b + 1) = l(p, c, b) + \delta(c, b) \quad \forall p, c, b \quad (4)$$

[0101]

[0102] 그리고 베스트 세트 인덱스 $b = 0$ 의 경우, 매핑은

$$l(p, c, 0) = mod(p, L') \quad \forall p, c$$

[0103]

[0104] 일 수 있다.

[0105]

[0105] 방정식 4에서의 합산은 1이 $(0, 1, \dots, L' - 1)$ 의 값을 갖도록 하기 위해 모듈로 L' 에 있을 수 있다. 특정 양태들에서, SS 베스트 세트 인덱스 내의 물리적 SSB 인덱스의 논리적 SSB 인덱스로의 매핑이 셀 ID 및 SS 베스트 세트 인덱스에 기초하기 때문에 방정식 4는 추가 DMRS 랜덤화를 제공한다. 그러나, SSB의 논리적 SSB 인덱스가 단지 방정식 3에서와 같이 하나의 SSB 베스트 인덱스에서 c 에 기초하여 다음 SSB 베스트 인덱스로 증분하는 양 대신에, SSB의 논리적 SSB 인덱스가 하나의 SSB 베스트 인덱스에서 다음 SSB 베스트 인덱스로 증분하는 양은 b 와 c 에 기초한다. 따라서, 특정 양태들에서, UE (120) 가 연속 또는 비연속 SS 베스트 세트들로 동일하거나 상이한 물리적 SSB에서 DMRS 시퀀스들을 수신할 때, 그것은 DMRS 시퀀스들 사이의 차이 (예를 들어, 대

응하는 논리적 인덱스들 사이의 차이)를 볼 수 있고, DMRS 시퀀스들 간의 델타 차이가 SS 버스트 세트들에 특정하기 때문에, 차이를 기초로 SS 버스트 세트들의 SS 버스트 세트 인덱스를 결정한다.

[0106] 특정 양태들에서, 주어진 c 에 대해, b 의 각각의 가능한 값 (또는 값들의 적어도 일부)에 대한 $\delta(c, b)$ 이 상이하여 (예를 들어, $\delta(c, 0) \neq \delta(c, 1) \neq \delta(c, 2) \neq \delta(c, 3)$) UE (120) 가 2 개의 상이한 SS 버스트 세트들에서 수신된 2 개의 DMRS에 적어도 부분적으로 기초하여 SS 버스트 세트 인덱스를 결정할 수 있게 한다. 특정 양태들에서, b 모듈로 L' 의 각각의 가능한 값에 대해 $\delta(c, b)$ 의 값들의 합산은 다음의 BCH TTI의 시작에서 동일한 초기 상태로 재평가하기 위해 0 이다 (예를 들어, $\text{mod}(\delta(c, 0) + \delta(c, 1) + \delta(c, 2) + \delta(c, 3), 8) = 0$). 예를 들어, $\delta(c, b)$ 의 값은 다음과 같이 방정식 5를 기반으로 할 수 있다.

$$\delta(c, b) = \begin{cases} \text{mod}(\text{mod}(c, 8) + 2b, 8) & \text{mod}(c, 2) = 1 \\ \text{mod}(\text{mod}(c, 8) + \frac{b(b+3)}{2}, 8) & \text{mod}(c, 2) = 0 \end{cases} \quad (5)$$

[0107]

[0108] 예를 들어, 물리적 SSB 인덱스의 논리적 SSB 인덱스로의 매핑은 방정식 4 및 5에 기초하여 다음 표 4에 따라 표시된 것과 같이 b 및 c 의 상이한 값들에 따라 상이하다:

표 4

b		0	1	2	3	4
$\text{mod}(c, 8)$	0	(0,1,2,3,4,5, 6,7)	(0,1,2,3,4,5, 6,7)	(2,3,4,5,6,7, 0,1)	(7, 0,1,2,3,4,5, 6,7)	(0,1,2,3,4,5, 6,7)
					6)	
	1	(0,1,2,3,4,5, 6,7)	(1,2,3,4,5,6, 7,0)	(4,5,6,7, 0,1,2,3)	(1,2,3,4,5,6, 7,0)	(0,1,2,3,4,5, 6,7)
	2	(0,1,2,3,4,5, 6,7)	(2,3,4,5,6,7, 0,1)	(6,7, 0,1,2,3,4,5)	(5,6,7, 0,1,2,3,4)	(0,1,2,3,4,5, 6,7)
	3	(0,1,2,3,4,5, 6,7)	(3,4,5,6,7, 0,1,2)	(0,1,2,3,4,5, 6,7)	(7, 0,1,2,3,4,5, 6)	(0,1,2,3,4,5, 6,7)
	4	(0,1,2,3,4,5, 6,7)	(4,5,6,7, 0,1,2,3)	(2,3,4,5,6,7, 0,1)	(3,4,5,6,7, 0,1,2)	(0,1,2,3,4,5, 6,7)
	5	(0,1,2,3,4,5, 6,7)	(5,6,7, 0,1,2,3,4)	(4,5,6,7, 0,1,2,3)	(5,6,7, 0,1,2,3,4)	(0,1,2,3,4,5, 6,7)
	6	(0,1,2,3,4,5, 6,7)	(6,7, 0,1,2,3,4,5)	(6,7, 0,1,2,3,4,5)	(1,2,3,4,5,6, 7,0)	(0,1,2,3,4,5, 6,7)
	7	(0,1,2,3,4,5, 6,7)	(7, 0,1,2,3,4,5, 6)	(0,1,2,3,4,5, 6,7)	(3,4,5,6,7, 0,1,2)	(0,1,2,3,4,5, 6,7)

[0109]

[0110] 특정 양태들에서, 논의된 바와 같이, SS 버스트 세트에서의 SSB의 수 L 은 송신 주파수 범위에 기초한다. 따라서, 특정 양태들에서, 셀 ID 당 가능한 DMRS 시퀀스들 (예를 들어, 8)의 수는 SS 버스트 세트에서 SSB (예를 들어, 4)의 수보다 클 수 있다. 따라서, SSB들의 SSB 인덱스를 나타내기 위해 정의된 모든 DMRS 시퀀스보다 적은 수가 필요할 수 있다. 따라서, 특정 양태들에서, 다수의 DMRS 시퀀스들은 동일한 SSB 인덱스 (예를

들어, 논리적 또는 물리적 SSB 인덱스)에 매핑될 수 있다. 주어진 SSB 인덱스를 나타내기 위해 다수의 DMRS 시퀀스들 중에서 선택된 DMRS 시퀀스는 추가 정보를 전달하는데 사용될 수 있다. 특정 양태들에서, 추가 정보는 추가 비트일 수 있다. 여분의 비트는 셀에 대한 시스템 정보 (예를 들어, 여분의 타이밍 정보 또는 비타이밍 정보)를 나타내는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 여분의 비트는 (즉, DMRS를 포함하는 SSB가 송신되는 하프-프레임의) 하프-프레임 레벨 타이밍 및/또는 SFN의 일부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 여분의 비트는 BCH TTI에서 중간 경계들 (예를 들어, 40ms 경계들)를 나타내는 10 비트 SFN의 일부를 나타낼 수 있다. 따라서, BCH TTI 내에서, 연속 SS 버스트 세트 인덱스들을 갖는 연속 SS 버스트 세트들에 대한 비트의 값은 0, 0, 1, 1이 될 것이다. 따라서, 2 개의 연속 SS 버스트 세트들에 대한 비트 값의 시퀀스는 00, 01, 11 또는 10이며, 이는 모두 상이하므로, SS 버스트 세트들에 대한 SS 버스트 세트 인덱스를 결정하는데 사용될 수 있다. 다른 예에서, 추가 비트는 시스템 구성, 동작 모드 (예를 들어, 초기 획득을 위한 동기, 또는 유휴/연결 모드의 하나 이상의 UE들에 대한 동기), 동기 버스트 세트 주기성, SS 버스트 세트 구조, UE가 이 셀 상에 캠프할 수 있는 여부를 나타내는 정보, UE가 PBCH 채널을 프로세싱하는데 도움을 줄 수 있는 임의의 정보를 나타낼 수 있다.

[0111] 다른 예에서, SSB 인덱스를 나타내기 위해 정의된 모든 DMRS 시퀀스보다 적은 수가 송신되므로, UE (120)는 DMRS 시퀀스들의 서브세트에 대해서만 가설 테스트를 수행할 필요가 있을 수 있다. 특정 양태들에서, 사용된 DMRS 시퀀스들의 서브세트는 셀 ID 또는 버스트 세트 인덱스에 의존할 수 있다. UE (120)는 모든 DMRS 시퀀스들에 대해 가설 테스트를 수행할 필요가 있지만, 설명된 논리적 SSB 인덱스 대 물리적 SSB 인덱스 매핑 기술을 이용할 수도 있다.

[0112] 도 9는 예를 들어 레퍼런스 신호들을 생성 및 통신하기 위한 무선 통신을 위한 예시적인 동작들 (900)을 도시한다. 특정 양태들에 따르면, 동작들 (900)은 BS (예를 들어, BS들 (110) 중 하나 이상)에 의해 수행될 수 있다.

[0113] 동작들 (900)은 BS가 적어도 논리적 값에 기초하여 동기화 신호 블록 (SSB)의 셀에서 송신하기 위해 복수의 레퍼런스 시퀀스들 중 일 레퍼런스 시퀀스를 선택하는 902에서 시작하며, 여기서 논리적 값은 복수의 자원 세트 중 일 자원 세트 및 셀의 셀 ID의 적어도 하나 내에서 SSB의 위치를 나타내는 SSB 인덱스, 복수의 자원 세트 내에서 자원 세트의 위치를 나타내는 세트 인덱스, 또는 셀에 대응하는 시스템 정보에 기초한 제 2 값에 기초하여 결정된다. 904에서, BS는 선택된 레퍼런스 시퀀스를 SSB에서 송신한다.

[0114] 도 10은 예를 들어 레퍼런스 신호들을 수신하고 레퍼런스 신호들에 기초하여 타이밍 정보를 결정하기 위한 무선 통신을 위한 예시적인 동작들 (1000)을 도시한다. 특정 양태들에 따르면, 동작들 (1000)은 사용자 장비 (예를 들어, UE들 (120) 중 하나 이상)에 의해 수행될 수 있다.

[0115] 동작들 (1000)은 UE가 복수의 레퍼런스 시퀀스들의 레퍼런스 시퀀스를 수신하는 1002에서 시작한다. 1004에서, UE는 레퍼런스 시퀀스와 연관된 셀 ID의 표시를 수신한다. 1006에서, UE는 수신된 레퍼런스 시퀀스 및 셀 ID에 기초하여 셀에 대한 타이밍 정보를 결정한다. 특정 양태들에서, UE는 셀 ID를 수신하지 않는다. 특정 양태들에서, UE는 (예를 들어, SSB에서) 수신된 레퍼런스 시퀀스에 기초하여 셀에 대한 하프-프레임 타이밍 정보를 결정한다.

[0116] 도 11은 도 9에 도시된 동작들과 같이 본원에 개시된 기술들에 대한 동작들을 수행하도록 구성된 다양한 컴포넌트들 (예를 들어, 수단 플러스 기능 컴포넌트들에 대응함)을 포함할 수 있는 통신 디바이스 (1100)를 도시한다. 통신 디바이스 (1100)는 트랜시버 (1108)에 커플링된 프로세싱 시스템 (1102)을 포함한다. 트랜시버 (1108)는 여기에 설명된 다양한 신호와 같은 안테나 (1110)를 통해 통신 디바이스 (1100)에 대한 신호를 송수신하도록 구성된다. 프로세싱 시스템 (1102)은 통신 디바이스 (1100)에 의해 수신 및/또는 송신되는 프로세싱 신호들을 포함하여 통신 디바이스 (1100)에 대한 프로세싱 기능을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0117] 프로세싱 시스템 (1102)은 버스 (1106)를 통해 컴퓨터 관독가능 매체/메모리 (1112)에 커플링된 프로세서 (1104)를 포함한다. 특정 양태들에서, 컴퓨터 관독가능 매체/메모리 (1112)는 프로세서 (1104)에 의해 실행될 때 프로세서 (1104)로 하여금 도 9에 도시된 동작들, 또는 본 명세서에서 논의된 다양한 기술들을 수행하기 위한 다른 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장하도록 구성된다.

[0118] 특정 양태들에서, 프로세싱 시스템 (1102)은 도 9의 902에 도시된 동작들을 수행하기 위한 선택 컴포넌트 (1114)를 더 포함한다. 부가적으로, 프로세싱 시스템 (1102)은 도 9의 904에 도시된 동작들을 수행하기 위한 송신 컴포넌트 (1116)를 포함한다. 선택 컴포넌트 (1114) 및 송신 컴포넌트 (1116)는 버스 (1106)

를 통해 프로세서 (1104)에 커플링될 수 있다. 특정 양태들에서, 선택 컴포넌트 (1114) 및 송신 컴포넌트 (1116)는 하드웨어 회로들일 수 있다. 특정 양태들에서, 선택 컴포넌트 (1114) 및 송신 컴포넌트 (1116)는 프로세서 (1104) 상에서 실행되고 주행되는 소프트웨어 컴포넌트일 수 있다.

[0119] 도 12는 도 10에 도시된 동작들과 같이 본원에 개시된 기술들에 대한 동작들을 수행하도록 구성된 다양한 컴포넌트들 (예를 들어, 수단 플러스 기능 컴포넌트들에 대응함)을 포함할 수 있는 통신 디바이스 (1200)를 도시한다. 통신 디바이스 (1200)는 트랜시버 (1208)에 커플링된 프로세싱 시스템 (1202)을 포함한다. 트랜시버 (1208)는 여기에 설명된 다양한 신호와 같은 안테나 (1210)를 통해 통신 디바이스 (1200)에 대한 신호를 송수신하도록 구성된다. 프로세싱 시스템 (1202)은 통신 디바이스 (1200)에 의해 수신 및/또는 송신되는 프로세싱 신호들을 포함하여 통신 디바이스 (1200)에 대한 프로세싱 기능을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0120] 프로세싱 시스템 (1202)은 버스 (1206)를 통해 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1212)에 커플링된 프로세서 (1204)를 포함한다. 특정 양태들에서, 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1212)는 프로세서 (1204)에 의해 실행될 때 프로세서 (1204)로 하여금 도 10에 도시된 동작들, 또는 본 명세서에서 논의된 다양한 기술들을 수행하기 위한 다른 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장하도록 구성된다.

[0121] 특정 양태들에서, 프로세싱 시스템 (1202)은 도 10의 1002 및 1004에 도시된 동작들을 수행하기 위한 수신 컴포넌트 (1214)를 더 포함한다. 부가적으로, 프로세싱 시스템 (1202)은 도 10의 1006에 도시된 동작들을 수행하기 위한 결정 컴포넌트 (1216)를 포함한다. 수신 컴포넌트 (1214) 및 결정 컴포넌트 (1216)는 버스 (1206)를 통해 프로세서 (1204)에 커플링될 수 있다. 특정 양태들에서, 수신 컴포넌트 (1214) 및 결정 컴포넌트 (1216)는 하드웨어 회로들일 수 있다. 특정 양태들에서, 수신 컴포넌트 (1214) 및 결정 컴포넌트 (1216)는 프로세서 (1204) 상에서 실행되고 주행되는 소프트웨어 컴포넌트일 수 있다.

[0122] 도 13은 예를 들어 레퍼런스 신호들을 생성 및 통신하기 위한 무선 통신을 위한 예시적인 동작들 (1300)을 도시한다. 특정 양태들에 따르면, 동작들 (1300)은 BS (예를 들어, BS들 (110) 중 하나 이상)에 의해 수행될 수 있다.

[0123] 동작들 (1300)은

[0124] 동기화 신호 블록 (SSB)이 송신되는 하프 프레임에 기초하여 복수의 복조 레퍼런스 시퀀스 (DMRS)들 중 일 DMRS를 SSB에서 송신하기 위해 선택하는 1302에서 시작한다. 1304에서, BS는 선택된 DMRS를 SSB에서 송신한다.

[0125] 도 14는 도 13에 도시된 동작들과 같이 본원에 개시된 기술들에 대한 동작들을 수행하도록 구성된 다양한 컴포넌트들 (예를 들어, 수단 플러스 기능 컴포넌트들에 대응함)을 포함할 수 있는 통신 디바이스 (1400)를 도시한다. 통신 디바이스 (1400)는 트랜시버 (1408)에 커플링된 프로세싱 시스템 (1402)을 포함한다. 트랜시버 (1408)는 여기에 설명된 다양한 신호와 같은 안테나 (1410)를 통해 통신 디바이스 (1400)에 대한 신호를 송수신하도록 구성된다. 프로세싱 시스템 (1402)은 통신 디바이스 (1400)에 의해 수신 및/또는 송신되는 프로세싱 신호들을 포함하여 통신 디바이스 (1400)에 대한 프로세싱 기능을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0126] 프로세싱 시스템 (1402)은 버스 (1406)를 통해 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1412)에 커플링된 프로세서 (1404)를 포함한다. 특정 양태들에서, 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1412)는 프로세서 (1404)에 의해 실행될 때 프로세서 (1404)로 하여금 도 13에 도시된 동작들, 또는 본 명세서에서 논의된 다양한 기술들을 수행하기 위한 다른 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장하도록 구성된다.

[0127] 특정 양태들에서, 프로세싱 시스템 (1402)은 도 13의 1302에 도시된 동작들을 수행하기 위한 선택 컴포넌트 (1414)를 더 포함한다. 부가적으로, 프로세싱 시스템 (1402)은 도 9의 1304에 도시된 동작들을 수행하기 위한 송신 컴포넌트 (1416)를 포함한다. 선택 컴포넌트 (1414) 및 송신 컴포넌트 (1416)는 버스 (1406)를 통해 프로세서 (1404)에 커플링될 수 있다. 특정 양태들에서, 선택 컴포넌트 (1414) 및 송신 컴포넌트 (1416)는 하드웨어 회로들일 수 있다. 특정 양태들에서, 선택 컴포넌트 (1414) 및 송신 컴포넌트 (1416)는 프로세서 (1404) 상에서 실행되고 주행되는 소프트웨어 컴포넌트일 수 있다.

[0128] 본원에 개시된 방법들은 방법들을 달성하기 위한 하나 이상의 단계들 또는 작용들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 액션들은 청구항들의 범위로부터 이탈함이 없이 서로 상호교환될 수도 있다. 즉, 단계들 또는 액션들의 특정 순서가 명시되지 않으면, 특정 단계들 및/또는 액션들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위로부터 이탈함이 없이 수정될 수도 있다.

- [0129] 본원에 사용된 바와 같이, 항목들의 리스트 "중 적어도 하나"를 나타내는 어구는, 단일 멤버들을 포함한 그러한 아이템들의 임의의 조합을 나타낸다. 예로써, "a, b 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c 및 a-b-c를 커버하고 동일한 엘리먼트의 다수개의 임의의 조합 (예를 들어, 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 오더링)을 커버하도록 의도된다.
- [0130] 본원에서 사용된 바와 같이, 용어 "결정"은 광범위하게 다양한 작용들을 포함한다. 예를 들어, "결정"은 산출, 계산, 처리, 도출, 조사, 투입 (예를 들면, 테이블, 데이터베이스 또는 다른 데이터 구조에서의 투입), 확인 등을 포함할 수도 있다. 또한, "결정"은 수신 (예를 들어, 정보 수신), 액세스 (예를 들어, 메모리의 데이터에서의 액세스) 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정"은 해결, 선택, 선출, 확립 등을 포함할 수도 있다.
- [0131] 이전의 설명은 당업자가 본원에 기재된 다양한 양태들을 실시하는 것을 가능하게 하기 위해서 제공된다. 이들 양태들에 대한 다양한 수정들이 당업자에게 손쉽게 분명해질 것이고, 본원에 정의된 일반 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 여기에 보여진 다양한 양태들에 한정되는 것으로 의도된 것이 아니라, 청구항의 언어에 부합하는 전체 범위가 부여되어야 하고, 단수형 엘리먼트에 대한 언급은, 특별히 그렇게 전술되지 않았으면 "하나 및 오직 하나만"을 의미하도록 의도된 것이 아니라 오히려 "하나 이상"을 의미하도록 의도된다. 명확하게 달리 언급되지 않으면, 용어 "일부"는 하나 이상을 나타낸다. 당해 기술 분야의 당업자에게 공지되거나 추후에 알려지게 될 본 개시물 전반에 걸쳐 기술된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 균등물은 본원에 참조로서 명시적으로 포함되며 청구 범위에 의해 포함되는 것으로 의도된다. 또한, 본원에 개시된 어느 것도 그러한 개시가 명시적으로 청구항들에 인용되는지에 상관없이 공중에 바쳐지는 것으로 의도되지 않는다. 엘리먼트가 "수단"이라는 문구를 사용하여 명시적으로 인용되어 있지 않거나 또는 방법 청구항의 경우 엘리먼트가 "에 대한 단계"라는 문구를 이용하여 인정되어 있지 않는 한, 어떤 청구항 엘리먼트도 35 U.S.C. § 112 (f)의 규정에 따라 해석되어서는 안된다.
- [0132] 상기 설명된 방법들의 다양한 동작들은 대응하는 기능들을 수행하는 것이 가능한 임의의 적합한 수단에 의해 수행될 수도 있다. 수단은 회로, 주문형 집적 회로 (ASIC), 또는 프로세서를 포함하지만 이들에 제한되지는 않는 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수도 있다. 일반적으로, 도면들에 예시된 동작들이 존재하는 경우, 그 동작들은 유사한 넘버링을 가진 대응하는 상대 수단-플러스-기능 컴포넌트들을 가질 수도 있다.
- [0133] 본 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스 (PLD), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 그 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로, 프로세서는 임의의 상업적으로 입수가능한 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.
- [0134] 하드웨어로 구현되면, 일 예의 하드웨어 구성은 무선 노드에서 프로세싱 시스템을 포함할 수도 있다. 프로세싱 시스템은 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스는 프로세싱 시스템의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브릿지들을 포함할 수도 있다. 버스는 프로세서, 머신 관독가능 매체들, 및 버스 인터페이스를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크할 수도 있다. 버스 인터페이스는 다른 것들 중에서도, 버스를 통해 프로세싱 시스템에 네트워크 어댑터를 접속시키는데 이용될 수도 있다. 네트워크 어댑터는 PHY 계층의 신호 프로세싱 기능들을 구현하는데 이용될 수도 있다. 사용자 단말 (도 1 참조)의 경우에, 사용자 인터페이스 (예를 들어, 키패드, 디스플레이, 마우스, 조이스틱 등)는 또한 버스에 접속될 수도 있다. 버스는 또한, 당업계에 잘 알려져 있고, 따라서 더 이상 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 레귤레이터들, 전력 관리 회로들 등과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수도 있다. 프로세서는 하나 이상의 범용 및/또는 특수-목적 프로세서들로 구현될 수도 있다. 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, DSP 프로세서들, 및 소프트웨어를 실행할 수 있는 다른 회로부를 포함한다. 당업자들은 전체 시스템에 부과된 전체 설계 제약들 및 특정한 애플리케이션에 의존하여 프로세싱 시스템에 대해 설명된 기능성을 구현하는 최선의 방법을 인정할 것이다.
- [0135] 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 관독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또

는 이를 통해 송신될 수도 있다. 소프트웨어는 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어, 또는 다른 것으로 지칭되든 간에, 명령들, 데이터, 또는 그 임의의 조합을 의미하는 것으로 광범위하게 해석되어야 한다. 컴퓨터 관독가능 매체들은 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들과 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 프로세서는 머신 관독가능 저장 매체들 상에 저장된 소프트웨어 모듈들의 실행을 포함하여, 일반적인 프로세싱 및 버스를 관리하는 것을 담당할 수도 있다. 컴퓨터 관독가능 저장 매체는 프로세서에 커플링될 수도 있어 프로세서는 저장 매체로부터 정보를 판독하고 그 저장 매체에 정보를 기록할 수 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서와 일체형일 수도 있다. 예시적으로, 머신 관독가능 매체들은, 전부가 버스 인터페이스를 통하여 프로세서에 의해 액세스될 수도 있는, 무선 노드와는 별개인 명령들을 저장하고 있는 컴퓨터 관독가능 저장 매체, 송신 라인, 및/또는 데이터에 의해 변조된 캐리어파를 포함할 수도 있다. 대안적으로, 또는 추가로, 머신 관독가능 매체들, 또는 그 임의의 부분은 프로세서에 통합될 수도 있고, 이를 테면, 그 경우는 캐시 및/또는 일반 레지스터 파일들과 함께 있을 수도 있다. 머신 관독가능 저장 매체들의 예들은 일 예로, RAM (랜덤 액세스 메모리), 플래시 메모리, ROM (관독 전용 메모리), PROM (프로그래밍가능 관독 전용 메모리), EPROM (소거가능한 프로그래밍가능 관독 전용 메모리), EEPROM (전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 관독 전용 메모리), 레지스터들, 자기 디스크들, 광학 디스크들, 하드 드라이브들, 또는 임의의 다른 적합한 저장 매체, 또는 그 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 머신 관독가능 매체들은 컴퓨터 프로그램 제품에 수록될 수도 있다.

[0136]

소프트웨어 모듈은 단일 명령, 또는 다수의 명령들을 포함할 수도 있고, 여러 상이한 코드 세그먼트들에 걸쳐, 상이한 프로그램들 간에, 그리고 다중 저장 매체들을 가로질러 분포될 수도 있다. 컴퓨터 관독가능 매체들은 다수의 소프트웨어 모듈들을 포함할 수도 있다. 소프트웨어 모듈들은, 프로세서와 같은 장치에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템으로 하여금, 다양한 기능들을 수행하게 하는 명령들을 포함한다. 소프트웨어 모듈들은 송신 모듈 및 수신 모듈을 포함할 수도 있다. 각각의 소프트웨어 모듈은 단일 저장 디바이스에 상주하거나 또는 다중 저장 디바이스들에 걸쳐서 분포될 수도 있다. 일 예로, 소프트웨어 모듈은 트리거링 이벤트가 발생할 때 하드 드라이브로부터 RAM 으로 로딩될 수도 있다. 소프트웨어 모듈의 실행 동안, 프로세서는 액세스 속도를 증가시키기 위해 명령들의 일부를 캐시로 로딩할 수도 있다. 하나 이상의 캐시 라인들은 그 후 프로세서에 의한 실행을 위해 일반 레지스터 파일로 로딩될 수도 있다. 아래에 소프트웨어 모듈의 기능성을 참조할 때, 이러한 기능성은 그 소프트웨어 모듈로부터 명령들을 실행할 때 프로세서에 의해 구현되는 것으로 이해될 것이다.

[0137]

또한, 임의의 접속이 적절히 컴퓨터 관독가능 매체라 불린다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 적외선 (IR), 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 매체의 정의에는, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 포함된다. 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 본 명세서에서 사용한 바와 같이, 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크, 및 블루-레이® 디스크를 포함하고, 여기서 디스크 (disk) 들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크 (disc) 들은 레이저들로 데이터를 광학적으로 재생한다.

따라서, 일부 양태들에서, 컴퓨터 관독가능 매체들은 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체들 (예를 들어, 유형의 매체들) 을 포함할 수도 있다. 추가로, 다른 양태들에 대해, 컴퓨터 관독가능 매체들은 일시적 컴퓨터 관독 가능 매체들 (예를 들어, 신호) 을 포함할 수도 있다. 상기의 조합들이 또한 컴퓨터 관독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0138]

따라서, 특정의 양태들은 본 명세서에서 제시된 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 제품을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 이러한 컴퓨터 프로그램 제품은 명령들을 저장 (및/또는 인코딩) 하고 있는 컴퓨터 관독 가능 매체를 포함할 수도 있고, 그 명령들은 본 명세서에서 설명된 동작들을 수행하도록 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능하다. 예를 들어, 본원에 기재된 동작들을 수행하기 위한 명령들은 도 9, 10 및 13에 도시되어 있다.

[0139]

제다가, 본 명세서에서 설명된 방법들 및 기법들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은 적용가능한 대로 사용자 단말 및/또는 기지국에 의해 다운로드 및/또는 다른게는 획득될 수 있다는 것이 인식되어야 한다. 예를 들어, 이러한 디바이스는 본 명세서에서 설명된 방법들을 수행하기 위한 수단의 전송을 용이하게 하기 위해 서버에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 본 명세서에서 설명된 다양한 방법들은 사용자 단말 및/또는 기지국이 저장 수단을 디바이스에 커플링 또는 제공 시에 다양한 방법들을 획득할 수 있도록 저장 수단 (예를 들어, RAM, ROM, 물리적 저장 매체, 이를 테면 콤팩트 디스크 (CD) 또는 플로피 디스크 등) 을 통해 제공

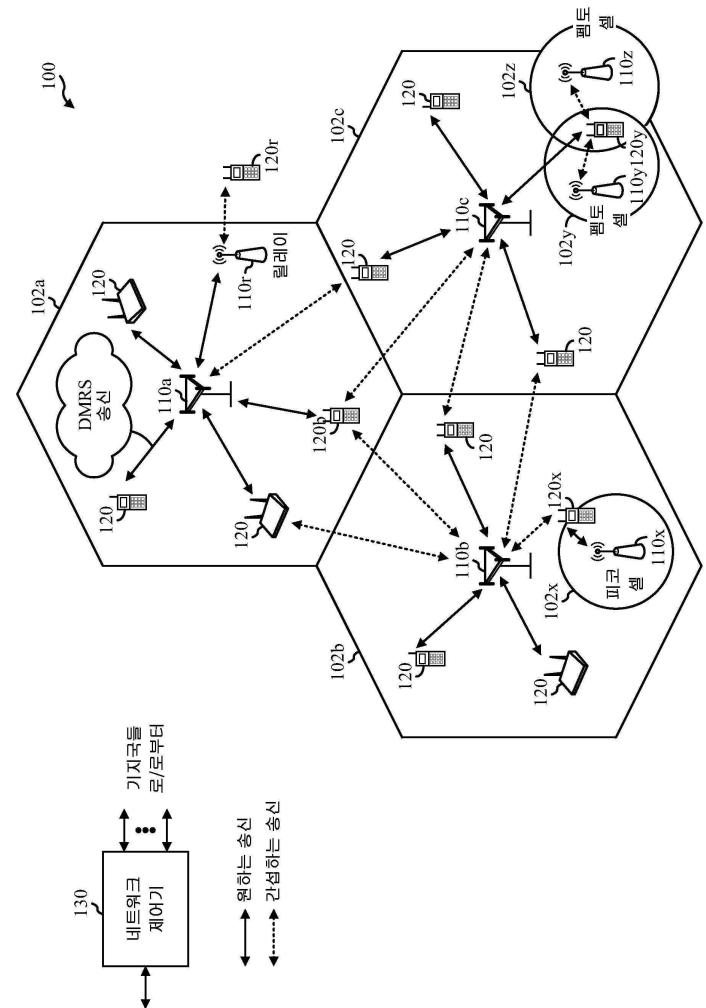
될 수 있다. 더욱이, 본 명세서에서 설명된 방법들 및 기법들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적합한 기법이 활용될 수 있다.

[0140]

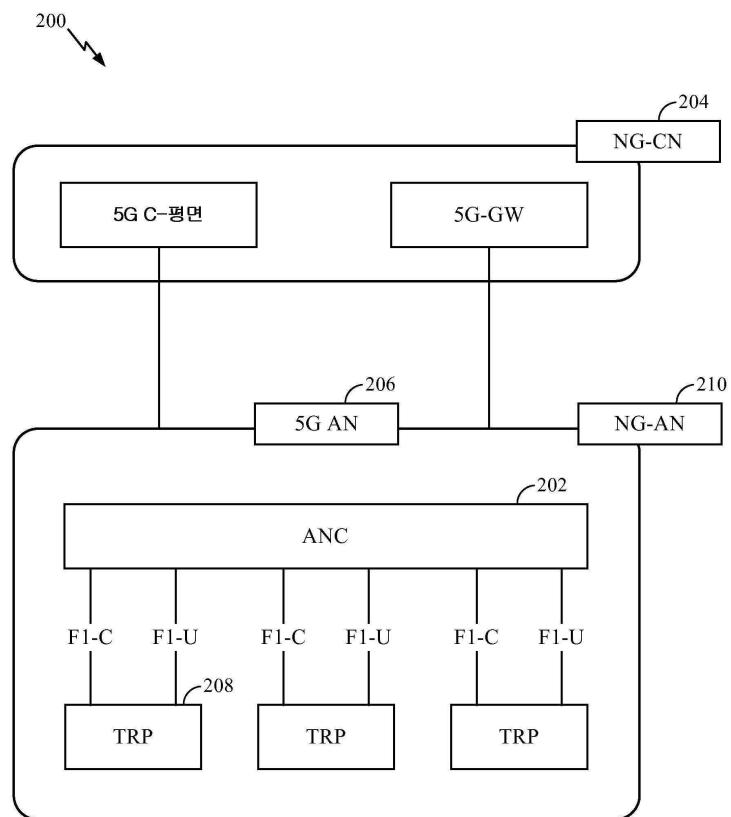
청구항들은 상기 예시된 정확한 구성 및 컴포넌트들에 제한되지 않는 것으로 이해되어야 한다. 청구항들의 범위로부터 벗어남 없이 상기 설명된 방법들 및 장치의 배열, 동작 및 상세들에 있어서 다양한 변형들, 변경들 및 변화들이 행해질 수도 있다.

도면

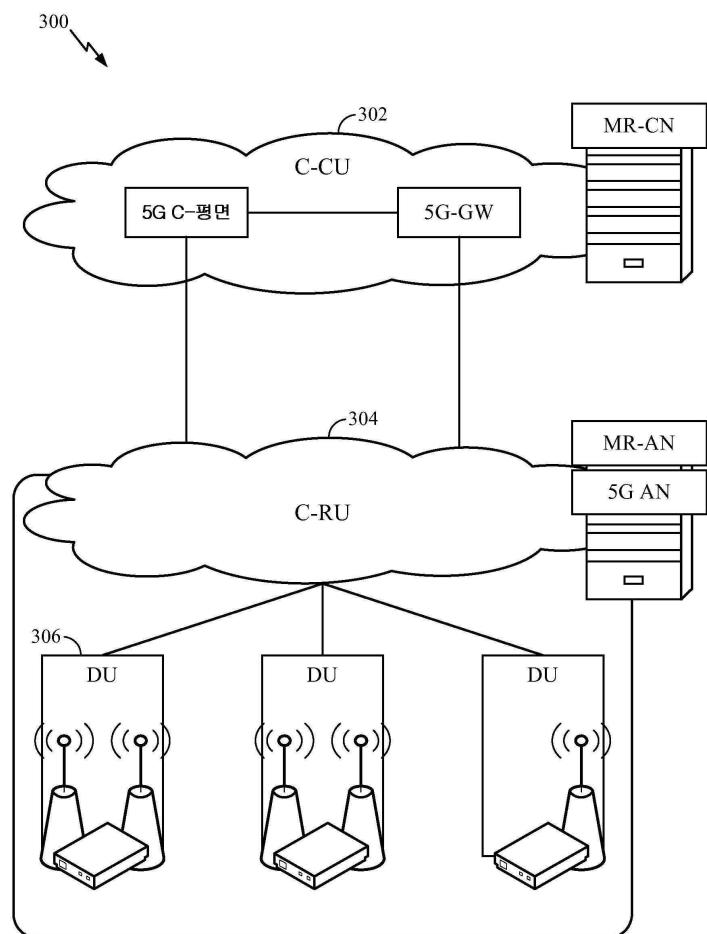
도면1



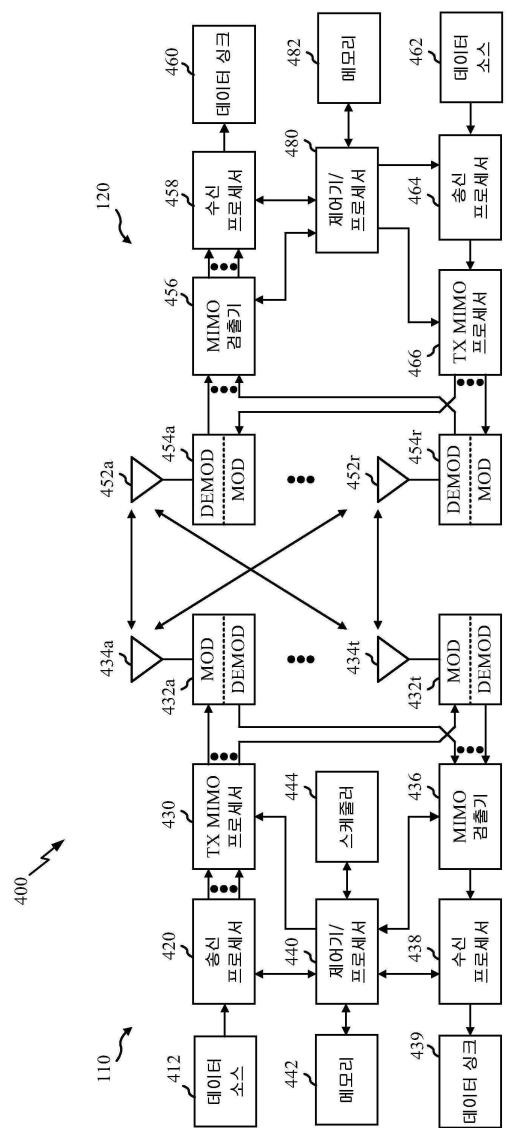
도면2



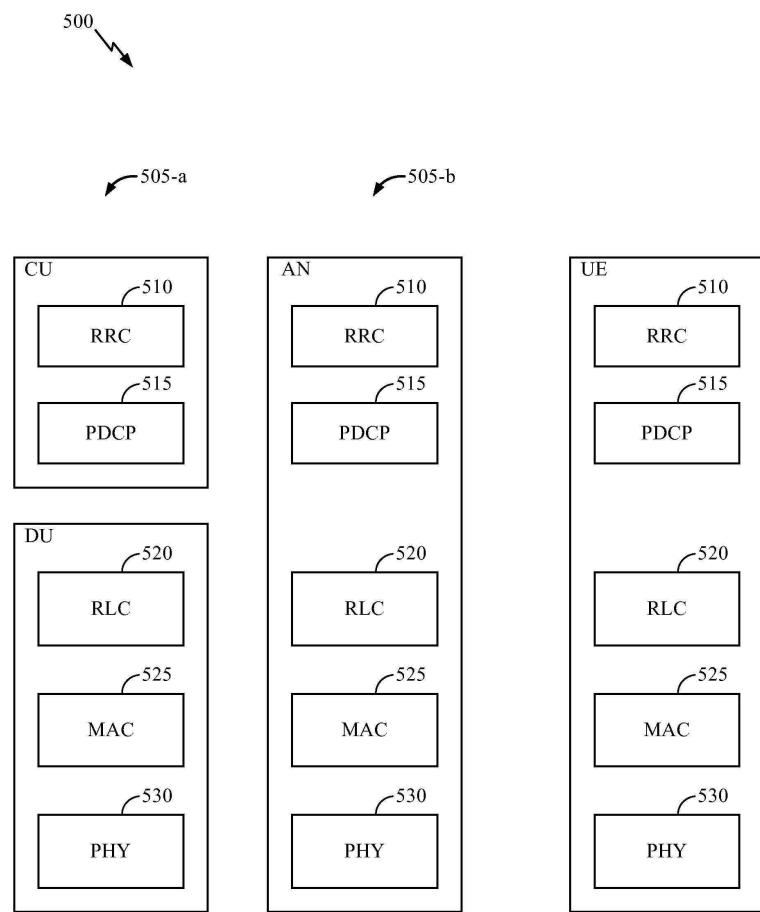
도면3



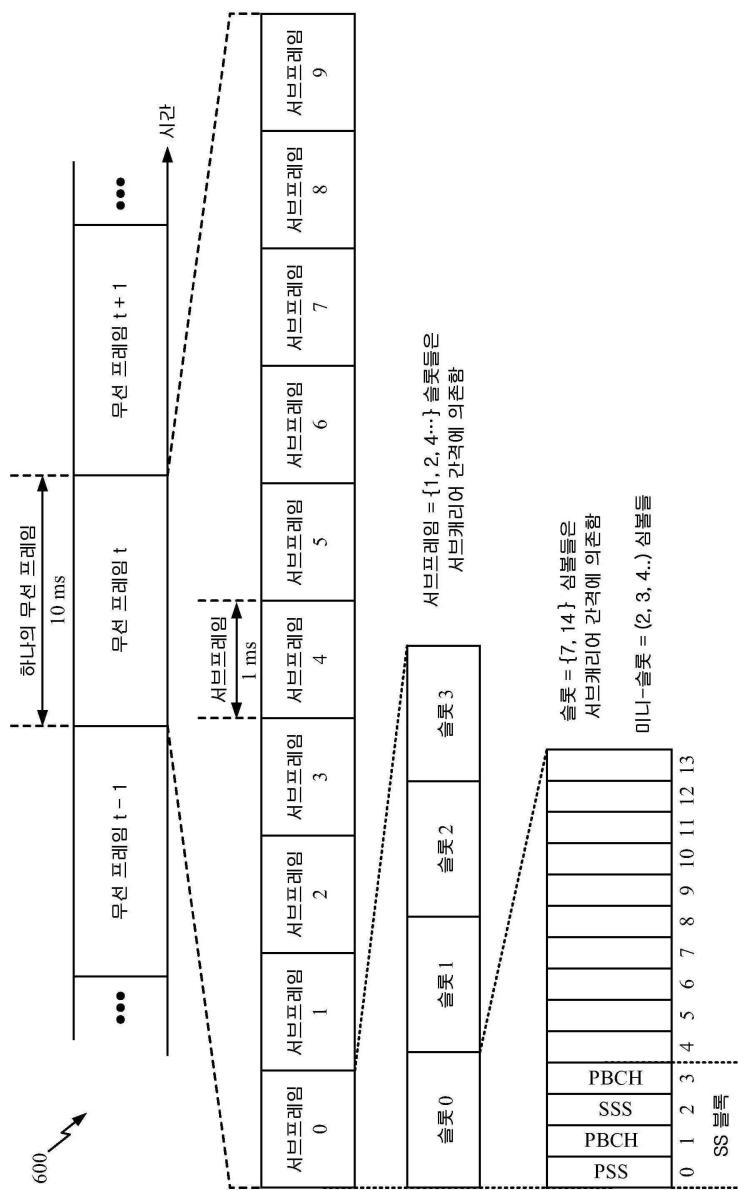
도면4



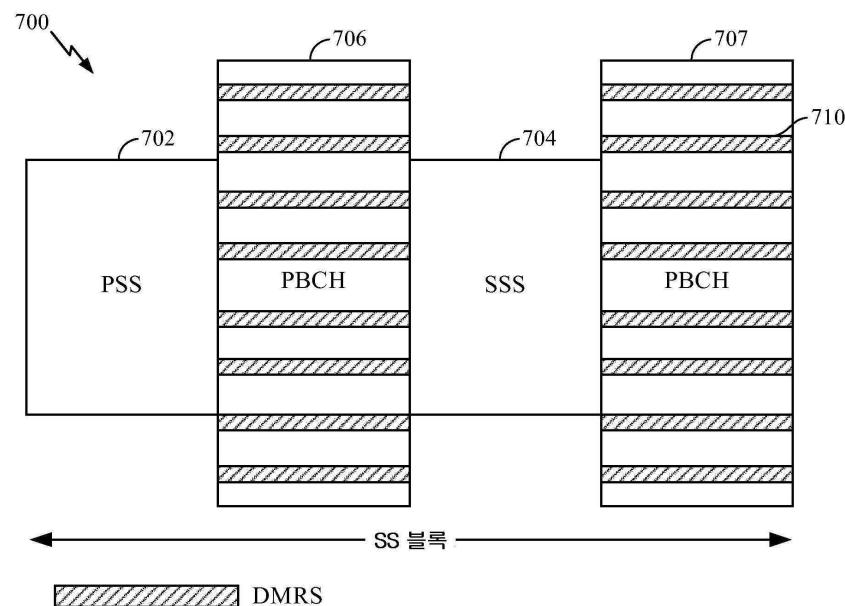
도면5



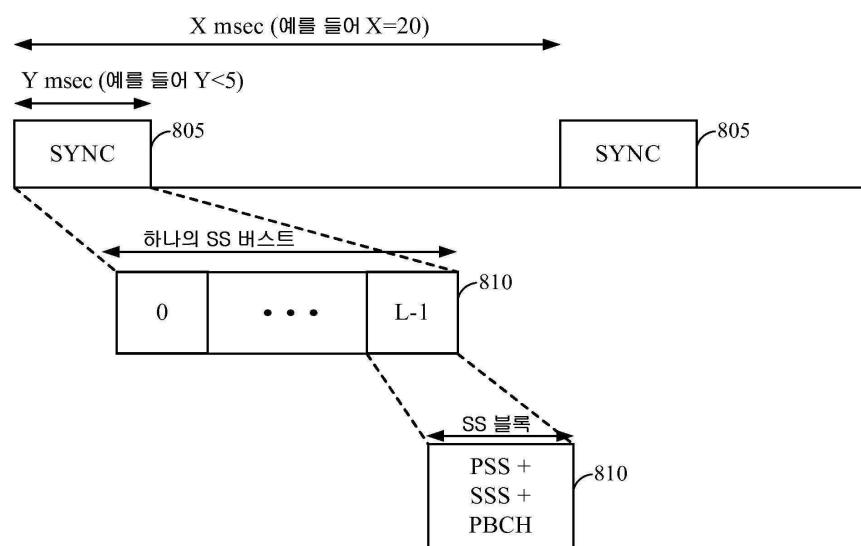
도면6



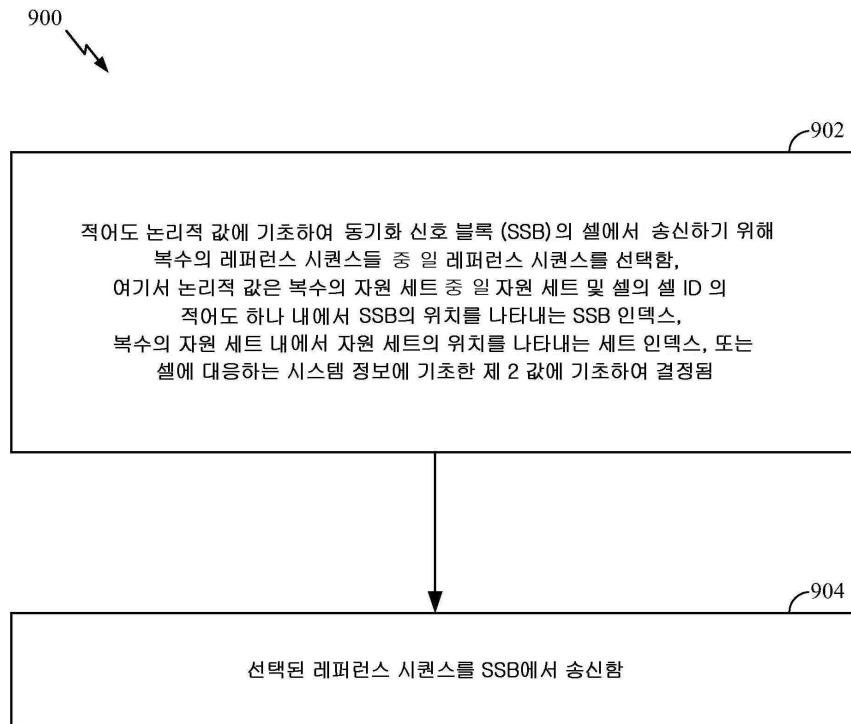
도면7



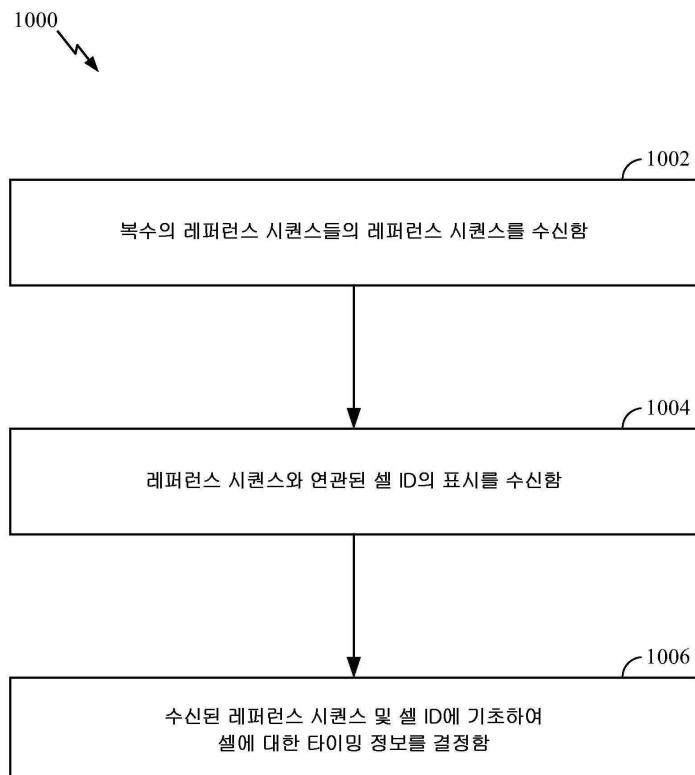
도면8



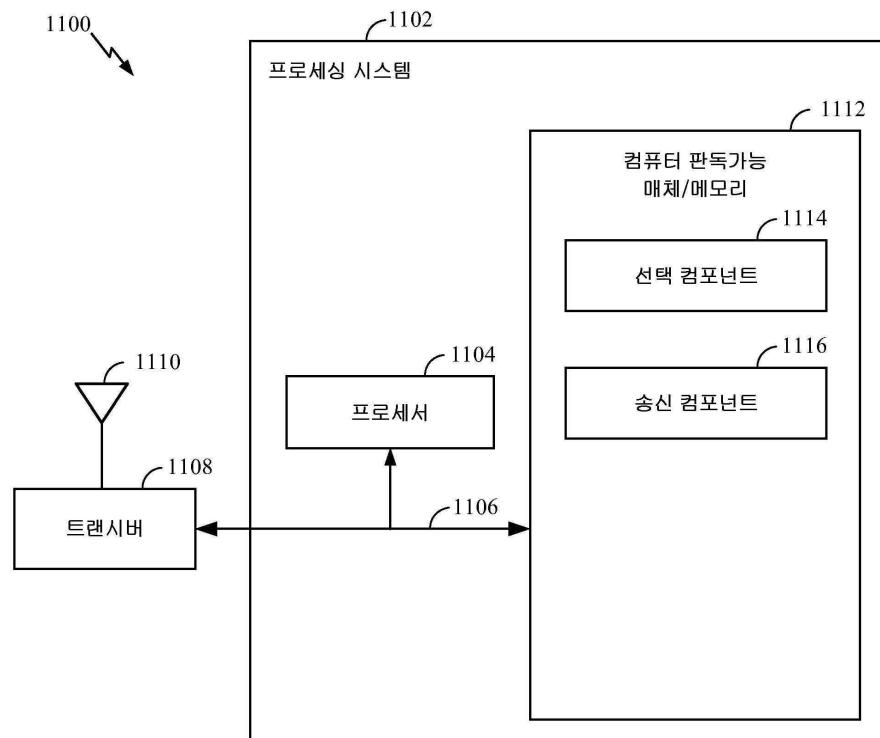
도면9



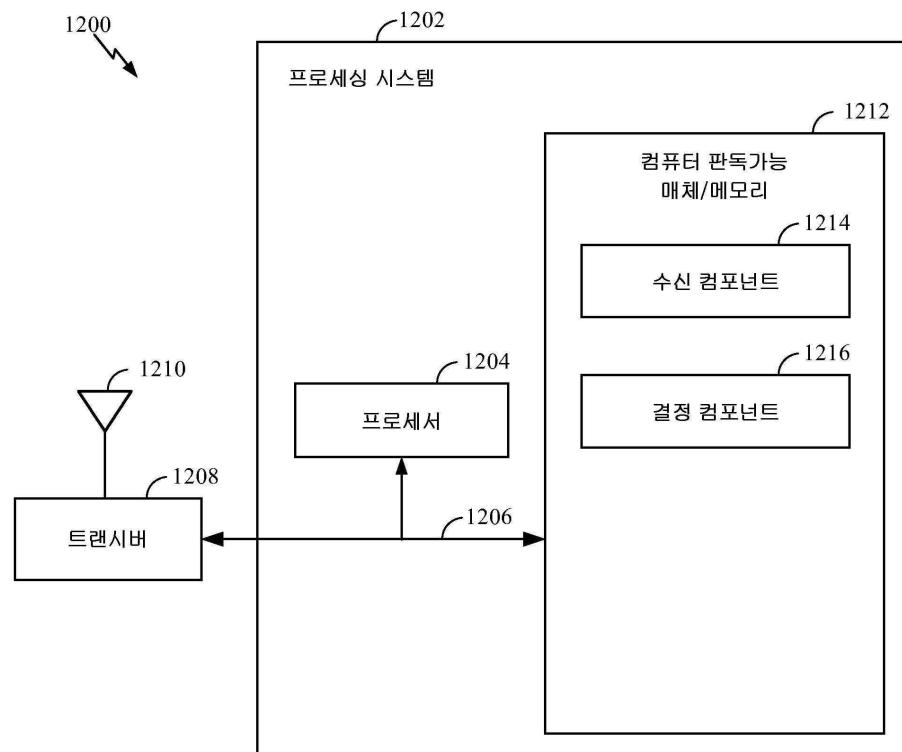
도면10



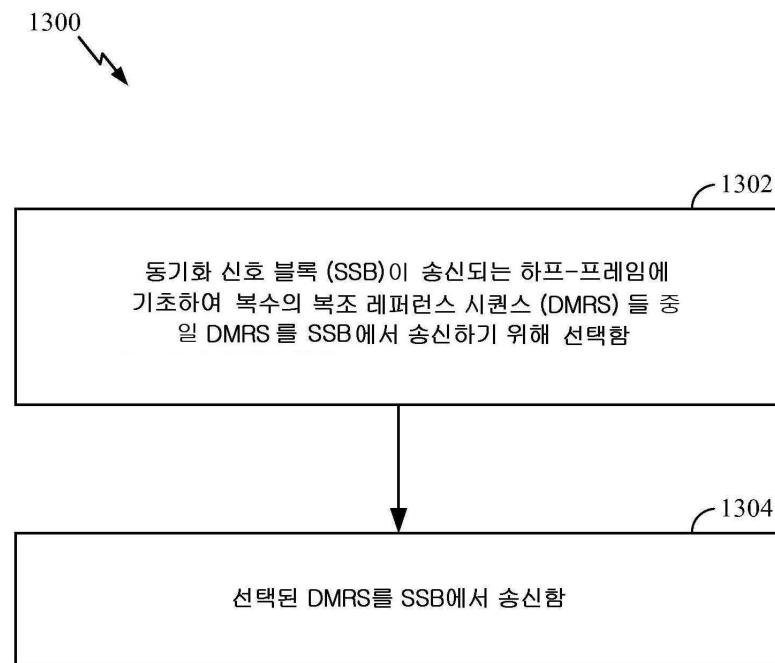
도면11



도면12



도면13



도면14

