



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년01월23일

(11) 등록번호 10-2069987

(24) 등록일자 2020년01월17일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 56/00 (2009.01) H04L 5/00 (2006.01)  
H04W 8/00 (2009.01)
- (52) CPC특허분류  
H04W 56/001 (2013.01)  
H04L 5/0048 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7016408(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2014년12월30일  
심사청구일자 2019년11월28일
- (85) 번역문제출일자 2018년06월08일
- (65) 공개번호 10-2018-0066281
- (43) 공개일자 2018년06월18일
- (62) 원출원 특허 10-2016-7022573  
원출원일자(국제) 2014년12월30일  
심사청구일자 2018년01월03일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/072841
- (87) 국제공개번호 WO 2015/116342  
국제공개일자 2015년08월06일
- (30) 우선권주장  
61/932,685 2014년01월28일 미국(US)  
14/585,155 2014년12월29일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
US20130089065 A1  
US20130121246 A1  
KR1020120094486 A  
KR1020110134517 A

- (73) 특허권자  
퀄컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자  
천 완시  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오
- (74) 대리인  
특허법인코리어나  
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 28 항

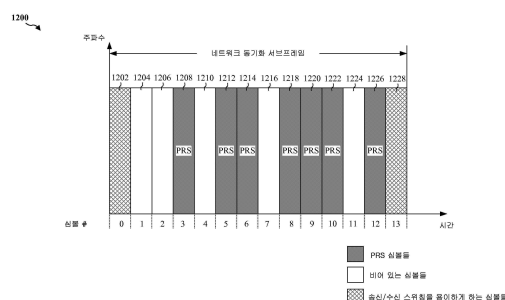
심사관 : 황운철

(54) 발명의 명칭 L T E 에 있어서 발견 신호들 및 네트워크 동기화 신호들 설계

(57) 요약

기지국들(예컨대, 소형 셀들)은 활성 및 휴면 상태들을 지원할 수도 있다. 상태 천이들을 용이하게 하기 위하여, 이들 셀들은 발견 신호들을 송신할 수도 있다. 발견 신호들 및 네트워크 동기화 신호들 양자의 소형 셀들로부터의 송신 설계는, 활성 상태와 휴면 상태 간을 천이하는 이점을 지원하면서 정기적인 주기로 제공할 것(뒷면에 계속)

대표도



이다. 발견 또는 측정 중 적어도 하나를 위한 제 1 레퍼런스 신호, 및 동기화를 위한 제 2 레퍼런스 신호를 결정하는 방법, 컴퓨터 프로그램 제품, 및 장치가 개시되며, 여기서, 제 1 레퍼런스 신호 및 제 2 레퍼런스 신호 양자는 동일한 타입의 레퍼런스 신호에 기초한다.

(52) CPC특허분류

*H04L 5/0073* (2013.01)

*H04W 56/0015* (2013.01)

*H04W 8/005* (2013.01)

(72) 발명자

**담나노빅 알렉산다르**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉼컴 인코포레이티드 씨/오

**왕 마이클 마오**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉼컴 인코포레이티드 씨/오

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제 1 기지국 (BS) 에 대한 무선 통신의 방법으로서,

상기 제 1 기지국에 의해, 적어도 하나의 레퍼런스 신호가 수신될 제 1 세트의 서브프레임들의 하나 이상의 심볼들을 결정하는 단계로서, 상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호는 적어도 제 2 기지국과의 동기화를 위한 것이고, 발견 레퍼런스 신호들과 상기 동기화를 위한 적어도 하나의 레퍼런스 신호는 별도로 관리되는, 상기 하나 이상의 심볼을 결정하는 단계;

상기 제 1 기지국에 의해, 결정된 상기 하나 이상의 심볼들 동안 송신하는 것을 억제하여, 상기 제 1 세트의 서브프레임들에 있어서의 서브프레임들의 적어도 하나의 서브세트에서 제 1 심볼 또는 제 2 심볼 중 적어도 하나 동안, 상기 제 1 심볼은 동기화를 위한 상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호가 상기 제 2 기지국으로부터 수신되는 상기 하나 이상의 심볼들에 선행하고, 상기 제 2 심볼은 동기화를 위한 상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호가 상기 제 2 기지국으로부터 수신되는 상기 하나 이상의 심볼들에 후속하게 하는 단계;

상기 제 1 기지국에 의해, 상기 적어도 제 2 기지국이 제 2 발견 레퍼런스 신호를 송신하면 제 2 세트의 하나 이상의 심볼들 동안 발견 레퍼런스 신호를 송신하는 단계; 및

상기 제 1 세트의 서브프레임들의 하나 이상의 심볼들에서 상기 동기화를 위한 적어도 하나의 레퍼런스 신호를 수신하는 단계를 포함하는, 제 1 기지국 (BS) 에 대한 무선 통신의 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

수신된 상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호에 기초하여, 상기 적어도 제 2 기지국과 동기화하는 단계를 더 포함하는, 제 1 기지국 (BS) 에 대한 무선 통신의 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 세트의 서브프레임들의 각각의 서브프레임은 특별 서브프레임 또는 업링크 (UL) 서브프레임 중 하나이고, 상기 특별 서브프레임 또는 상기 업링크 서브프레임의 적어도 일부는 사용자 장비 (UE) 에 의한 UL 신호들의 송신을 위해 할당되는, 제 1 기지국 (BS) 에 대한 무선 통신의 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호는:

- 셀 특정 레퍼런스 신호 (CRS),
- 프라이머리 동기화 신호 (PSS),
- 세컨더리 동기화 신호 (SSS), 또는
- 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS)

중 적어도 하나에 기초하는, 제 1 기지국 (BS) 에 대한 무선 통신의 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호는 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 에 기초하는, 제 1 기지국 (BS) 에 대한 무

선 통신의 방법.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 2 기지국과 동기화하기 위해 상기 PRS 에 기초하여 상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호를 사용하는 단계를 더 포함하는, 제 1 기지국 (BS) 에 대한 무선 통신의 방법.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 발견 레퍼런스 신호 및 상기 동기화를 위한 적어도 하나의 레퍼런스 신호는 동일한 타입의 레퍼런스 신호에 기초하는, 제 1 기지국 (BS) 에 대한 무선 통신의 방법.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 발견 레퍼런스 신호는 셀들에 걸쳐 동일한 서브프레임에서 송신되고, 상기 동기화를 위한 적어도 하나의 레퍼런스 신호는 상기 제 2 기지국의 스트라티프 레벨에 기초하여 서브프레임에서 송신되는, 제 1 기지국 (BS) 에 대한 무선 통신의 방법.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 동기화를 위한 적어도 하나의 레퍼런스 신호는 특별 서브프레임의 가드 주기에서 수신되는, 제 1 기지국 (BS) 에 대한 무선 통신의 방법.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 동기화를 위한 적어도 하나의 레퍼런스 신호는 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 의 절삭된 버전을 포함하는, 제 1 기지국 (BS) 에 대한 무선 통신의 방법.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기지국이 네트워크 리스닝을 수행하고 있지 않을 때 서브프레임에서 동기화 레퍼런스 신호를 송신하는 단계를 더 포함하는, 제 1 기지국 (BS) 에 대한 무선 통신의 방법.

#### 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 동기화를 위한 적어도 하나의 레퍼런스 신호는, 정수개의 서브프레임들에 걸친 주기적인 송신 인스턴스들을 포함하고, 상기 정수개는 1 보다 크며,

상기 방법은, 상기 정수개의 표시를 수신하는 단계를 더 포함하는, 제 1 기지국 (BS) 에 대한 무선 통신의 방법.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 동기화를 위한 적어도 하나의 레퍼런스 신호는 상기 정수개의 연속적인 서브프레임들에 걸친 주기적인 송신 인스턴스들을 포함하는, 제 1 기지국 (BS) 에 대한 무선 통신의 방법.

#### 청구항 14



제 1 기지국 (BS) 에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

상기 제 1 기지국에 의해, 적어도 하나의 레퍼런스 신호가 수신될 제 1 세트의 서브프레임들의 하나 이상의 심볼들을 결정하는 수단으로서, 상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호는 적어도 제 2 기지국과의 동기화를 위한 것이고, 발견 레퍼런스 신호들과 상기 동기화를 위한 적어도 하나의 레퍼런스 신호는 별도로 관리되는, 상기 하나 이상의 심볼을 결정하는 수단;

상기 제 1 기지국에 의해, 결정된 상기 하나 이상의 심볼들 동안 송신하는 것을 억제하여, 상기 제 1 세트의 서브프레임들에 있어서의 서브프레임들의 적어도 하나의 서브세트에서 제 1 심볼 또는 제 2 심볼 중 적어도 하나 동안, 상기 제 1 심볼은 동기화를 위한 상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호가 상기 제 2 기지국으로부터 수신되는 상기 하나 이상의 심볼들에 선행하고, 상기 제 2 심볼은 동기화를 위한 상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호가 상기 제 2 기지국으로부터 수신되는 상기 하나 이상의 심볼들에 후속하게 하는 수단;

상기 제 1 기지국에 의해, 상기 적어도 제 2 기지국이 제 2 발견 레퍼런스 신호를 송신하면 제 2 세트의 하나 이상의 심볼들 동안 발견 레퍼런스 신호를 송신하는 수단; 및

상기 제 1 세트의 서브프레임들의 하나 이상의 심볼들에서 상기 동기화를 위한 적어도 하나의 레퍼런스 신호를 수신하는 수단을 포함하는, 제 1 기지국 (BS) 에서의 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 15

제 14 항에 있어서,

수신된 상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호에 기초하여, 상기 적어도 제 2 기지국과 동기화하는 수단을 더 포함하는, 제 1 기지국 (BS) 에서의 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 세트의 서브프레임들의 각각의 서브프레임은 특별 서브프레임 또는 업링크 (UL) 서브프레임 중 하나이고, 상기 특별 서브프레임 또는 상기 업링크 서브프레임의 적어도 일부는 사용자 장비 (UE) 에 의한 UL 신호들의 송신을 위해 할당되는, 제 1 기지국 (BS) 에서의 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호는:

- 셀 특정 레퍼런스 신호 (CRS),
- 프라이머리 동기화 신호 (PSS),
- 세컨더리 동기화 신호 (SSS), 또는
- 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS)

중 적어도 하나에 기초하는, 제 1 기지국 (BS) 에서의 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호는 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 에 기초하는, 제 1 기지국 (BS) 에서의 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 19

제 1 기지국 (BS) 에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

상기 제 1 기지국에 의해, 적어도 하나의 레퍼런스 신호가 수신될 제 1 세트의 서브프레임들의 하나 이상의 심볼들을 결정하게 하되, 상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호는 적어도 제 2 기지국과의 동기화를 위한 것이고, 발견 레퍼런스 신호들과 상기 동기화를 위한 적어도 하나의 레퍼런스 신호는 별도로 관리되고;

상기 제 1 기지국에 의해, 결정된 상기 하나 이상의 심볼들 동안 송신하는 것을 억제하여, 상기 제 1 세트의 서브프레임들에 있어서의 서브프레임들의 적어도 하나의 서브세트에서 제 1 심볼 또는 제 2 심볼 중 적어도 하나 동안, 상기 제 1 심볼은 동기화를 위한 상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호가 상기 제 2 기지국으로부터 수신되는 상기 하나 이상의 심볼들에 선행하고, 상기 제 2 심볼은 동기화를 위한 상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호가 상기 제 2 기지국으로부터 수신되는 상기 하나 이상의 심볼들에 후속하게 하고;

상기 제 1 기지국에 의해, 상기 적어도 제 2 기지국이 제 2 발견 레퍼런스 신호를 송신하면 제 2 세트의 하나 이상의 심볼들 동안 발견 레퍼런스 신호를 송신하게 하며; 그리고

상기 제 1 세트의 서브프레임들의 하나 이상의 심볼들에서 상기 동기화를 위한 적어도 하나의 레퍼런스 신호를 수신하도록 구성되는, 제 1 기지국 (BS) 에서의 무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 수신된 상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호에 기초하여, 상기 적어도 제 2 기지국과 동기화하도록 더 구성되는, 제 1 기지국 (BS) 에서의 무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 세트의 서브프레임들의 각각의 서브프레임은 특별 서브프레임 또는 업링크 (UL) 서브프레임 중 하나이고, 상기 특별 서브프레임 또는 상기 업링크 서브프레임의 적어도 일부는 사용자 장비 (UE) 에 의한 UL 신호들의 송신을 위해 할당되는, 제 1 기지국 (BS) 에서의 무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호는:

- 셀 특정 레퍼런스 신호 (CRS),
- 프라이머리 동기화 신호 (PSS),
- 세컨더리 동기화 신호 (SSS), 또는
- 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS)

중 적어도 하나에 기초하는, 제 1 기지국 (BS) 에서의 무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호는 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 에 기초하는, 제 1 기지국 (BS) 에서의 무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 24

제 1 기지국 (BS) 에서의 무선 통신을 위한, 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 제 1 기지국에 의해, 적어도 하나의 레퍼런스 신호가 수신될 제 1 세트의 서브프레임들의 하나 이상의 심

볼들을 결정하게 하되, 상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호는 적어도 제 2 기지국과의 동기화를 위한 것이고, 발견 레퍼런스 신호들과 상기 동기화를 위한 적어도 하나의 레퍼런스 신호는 별도로 관리되고;

상기 제 1 기지국에 의해, 결정된 상기 하나 이상의 심볼들 동안 송신하는 것을 억제하여, 상기 제 1 세트의 서브프레임들에 있어서의 서브프레임들의 적어도 하나의 서브세트에서 제 1 심볼 또는 제 2 심볼 중 적어도 하나 동안, 상기 제 1 심볼은 동기화를 위한 상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호가 상기 제 2 기지국으로부터 수신되는 상기 하나 이상의 심볼들에 선행하고, 상기 제 2 심볼은 동기화를 위한 상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호가 상기 제 2 기지국으로부터 수신되는 상기 하나 이상의 심볼들에 후속하게 하게 하고;

상기 제 1 기지국에 의해, 상기 적어도 제 2 기지국이 제 2 발견 레퍼런스 신호를 송신하면 제 2 세트의 하나 이상의 심볼들 동안 발견 레퍼런스 신호를 송신하게 하며; 그리고

상기 제 1 세트의 서브프레임들의 하나 이상의 심볼들에서 상기 동기화를 위한 적어도 하나의 레퍼런스 신호를 수신하게 하는 코드를 포함하는, 제 1 기지국 (BS) 에서의 무선 통신을 위한 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 25

제 24 항에 있어서,

수신된 상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호에 기초하여, 상기 적어도 제 2 기지국과 동기화하게 하는 코드를 더 포함하는, 제 1 기지국 (BS) 에서의 무선 통신을 위한 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 26

제 24 항에 있어서,

상기 제 1 세트의 서브프레임들의 각각의 서브프레임은 특별 서브프레임 또는 업링크 (UL) 서브프레임 중 하나이고, 상기 특별 서브프레임 또는 상기 업링크 서브프레임의 적어도 일부는 사용자 장비 (UE) 에 의한 UL 신호들의 송신을 위해 할당되는, 제 1 기지국 (BS) 에서의 무선 통신을 위한 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 27

제 24 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호는:

- 셀 특정 레퍼런스 신호 (CRS),
- 프라이머리 동기화 신호 (PSS),
- 세컨더리 동기화 신호 (SSS), 또는
- 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS)

중 적어도 하나에 기초하는, 제 1 기지국 (BS) 에서의 무선 통신을 위한 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 28

제 24 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 레퍼런스 신호는 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 에 기초하는, 제 1 기지국 (BS) 에서의 무선 통신을 위한 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 29

삭제

#### 발명의 설명

## 기술 분야

- [0001] 관련 출원(들)에 대한 상호참조
- [0002] 본 출원은 "DISCOVERY SIGNALS AND NETWORK SYNCHRONIZATION SIGNALS DESIGN IN LTE" 의 명칭으로 2014년 1월 28일자로 출원된 미국 가출원 제61/932,685호, 및 "DISCOVERY SIGNALS AND NETWORK SYNCHRONIZATION SIGNALS DESIGN IN LTE" 의 명칭으로 2014년 12월 29일자로 출원된 미국 특허출원 제14/585,155호의 이익을 주장하고, 이들 출원들은 본 명세서에 전부 참조로 명백히 통합된다.
- [0003] 본 개시는 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것으로서, 더 상세하게는, LTE 에 있어서 발견 신호들 및 네트워크 동기화 신호 설계에 관한 것이다.

## 배경 기술

- [0004] 무선 통신 시스템들은 전화, 비디오, 데이터, 메시징 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 원격통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 배치된다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 가용 시스템 리소스들 (예를 들어, 대역폭, 송신 전력) 을 공유함으로써 다중의 사용자들과의 통신을 지원 가능한 다중 액세스 기술들을 채용할 수도 있다. 그러한 다중 액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시분할 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 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스 (TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.
- [0005] 이들 다중 액세스 기술들은, 상이한 무선 디바이스들로 하여금 도시의, 국가의, 지방의 및 심지어 글로벌 레벨에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 원격통신 표준들에서 채택되었다. 원격통신 표준의 예는 롱 텀 에볼루션 (LTE) 이다. LTE 는 제3세대 파트너십 프로젝트 (3GPP) 에 의해 공포된 유니버설 모바일 원격통신 시스템 (UMTS) 모바일 표준에 대한 개선들의 세트이다. LTE 는 스펙트럼 효율을 개선하는 것, 비용을 저감시키는 것, 서비스들을 개선하는 것, 새로운 스펙트럼을 이용하는 것, 그리고 다운링크 (DL) 에 대한 OFDMA, 업링크 (UL) 에 대한 SC-FDMA, 및 다중입력 다중출력 (MIMO) 안테나 기술을 이용하여 다른 공개 표준들과 더 우수하게 통합하는 것에 의해, 모바일 광대역 인터넷 액세스를 더 우수하게 지원하도록 설계된다. 하지만, 모바일 광대역 액세스에 대한 수요가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에 있어서의 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 바람직하게, 이들 개선들은 다른 다중 액세스 기술들에 그리고 이들 기술들을 채용하는 원격통신 표준들에 적용가능해야 한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

### 과제의 해결 수단

- [0006] 소형 셀 고밀화 (예를 들어, 저전력 기지국들) 는 스펙트럼의 더 최적의 이용을 통해 잠재적인 이점들을 갖지만 또한 모바일 통신에서 도발적인 설계 문제들을 제기한다. 이들 설계 문제들은 이동성 핸드러링, 간섭 핸드러링 등을 포함할 수도 있다. 매크로 셀들은 소형 셀들과 동일한 지리적 영역에서 배치될 수도 있거나 배치되지 않을 수도 있다. 소형 셀들은 매크로 셀들과 동일한 캐리어 주파수 (공동-채널) 또는 상이한 캐리어 주파수를 가질 수도 있다.
- [0007] 소형 셀들을 더 우수하게 관리하기 위하여, 소형 셀들은 활성 및 휴면 상태들을 지원한다. 예를 들어, 소형 셀은 최소 수의 UE들을 서빙할 경우에 활성 상태 (예를 들어, 온 (ON) 상태) 에 있을 수도 있거나, 어떠한 UE들도 서빙하지 않을 경우에 휴면 상태 (예를 들어, 오프 상태) 에 진입하거나, 또는 어떤 최소 임계 미만의 UE들을 서빙할 경우에 UE들을 핸드오프하고 휴면 상태에 진입할 수도 있다. 휴면 상태에서의 소형 셀은, UE들이 소형 셀의 근방 내에 올 경우에 재활성화되고 활성 상태에 진입할 수도 있다. 소형 셀들의 활성/휴면 상태 천이들을 용이하게 하기 위하여, 소형 셀들은 발견 신호들을 송신할 수도 있다. 일 예에 있어서, 소형 셀은 휴면 상태에 있는 동안 발견 신호들을 송신하도록 구성될 수도 있다. 다른 예에 있어서, 소형 셀은 휴면 상태 또는 활성 상태 중 어느 하나에 있는 동안 발견 신호들을 송신하도록 구성될 수도 있다.

[0008] 소형 셀들을 설계함에 있어서의 문제들 중 하나는 활성 상태 및 휴면 상태를 지원하면서 충분히 정기적인 주기로 발견 신호들 및 네트워크 동기화 신호들 양자의 송신을 위한 설계를 제공하는 것이다. 본 개시의 일 양태에 있어서, 일 방법, 컴퓨터 프로그램 제품, 및 장치가 제공된다. 그 장치는 진화된 노드 B (eNB) 일 수도 있다. 그 장치는 발견 또는 측정 중 적어도 하나를 위한 제 1 레퍼런스 신호, 및 동기화를 위한 제 2 레퍼런스 신호를 결정하며, 여기서, 제 1 레퍼런스 신호 및 제 2 레퍼런스 신호 양자는 동일한 타입의 레퍼런스 신호에 기초한다. 예를 들어, 동일한 타입의 레퍼런스 신호는 포지셔닝 레퍼런스 신호 (PRS) 일 수도 있다.

그 장치는 서브프레임들의 제 1 세트의 하나 이상의 심볼들에서 제 1 레퍼런스 신호를 송신하고, 서브프레임들의 제 2 세트의 하나 이상의 심볼들에서 제 2 레퍼런스 신호를 송신하며, 여기서, 서브프레임들의 제 1 세트와 서브프레임들의 제 2 세트는 적어도 일 서브프레임만큼 상이하다.

[0009] 본 개시의 일 양태에 있어서, 일 방법, 컴퓨터 프로그램 제품, 및 장치가 제공된다. 그 장치는 사용자 장비 (UE) 일 수도 있다. 그 장치는 발견 또는 측정 중 적어도 하나를 위한 제 1 레퍼런스 신호 또는 동기화를 위한 제 2 레퍼런스 신호 중 적어도 하나를 수신하는 것으로서, 제 1 또는 제 2 레퍼런스 신호들 중 적어도 하나는 기지국 (BS) 에 의해 구성된 대역폭을 갖는, 상기 적어도 하나를 수신하고, 그리고 제 1 또는 제 2 레퍼런스 신호들 중 적어도 하나에 기초하여 적어도 하나의 셀을 검출한다.

### 도면의 간단한 설명

[0010] 도 1 은 네트워크 아키텍처의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

도 2 는 액세스 네트워크의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

도 3 은 LTE 에 있어서의 DL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

도 4 는 LTE 에 있어서의 UL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

도 5 는 사용자 및 제어 평면들을 위한 무선 프로토콜 아키텍처의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

도 6 은 액세스 네트워크에 있어서 진화된 노드 B 및 사용자 장비의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

도 7 은 예시적인 소형 셀 배치 구성을 도시한 다이어그램이다.

도 8 은 예시적인 소형 셀 배치 구성을 도시한 다이어그램이다.

도 9 는 예시적인 소형 셀 배치 구성을 도시한 다이어그램이다.

도 10 은 예시적인 소형 셀 배치 구성을 도시한 다이어그램이다.

도 11 은 소형 셀들에 의한 레퍼런스 신호들의 송신들을 도시한 다이어그램이다.

도 12 는 TDD 타입 프레임의 서브프레임을 도시한 다이어그램이다.

도 13 은 TDD 타입 프레임의 서브프레임을 도시한 다이어그램이다.

도 14 는 TDD 타입 프레임의 서브프레임을 도시한 다이어그램이다.

도 15 는 무선 통신의 방법의 플로우 차트이다.

도 16 은 무선 통신의 방법의 플로우 차트이다.

도 17 은 무선 통신의 방법의 플로우 차트이다.

도 18 은 예시적인 장치에 있어서 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 간의 데이터 플로우를 도시한 개념적 데이터 플로우 다이어그램이다.

도 19 는 프로세싱 시스템을 채용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

도 20 은 예시적인 장치에 있어서 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 간의 데이터 플로우를 도시한 개념적 데이터 플로우 다이어그램이다.

도 21 은 프로세싱 시스템을 채용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 첨부 도면들과 관련하여 하기에 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되고, 본 명세서에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 유일한 구성들만을 나타내도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 철저한 이해를 제공할 목적으로 특정 상세들을 포함한다. 하지만, 이들 개념들은 이들 특정 상세들 없이도 실시될 수도 있음이 당업자에게 명백할 것이다. 일부 경우들에 있어서, 널리 공지된 구조들 및 컴포넌트들은 그러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해 블록 다이어그램 형태로 도시된다.
- [0012] 이제, 원격통신 시스템들의 수개의 양태들이 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법들은 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등 ("엘리먼트들"로서 총칭됨)에 의해 다음의 상세한 설명에서 설명되고 첨부 도면들에 도시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 조합을 사용하여 구현될 수도 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어로서 구현될지 또는 소프트웨어로서 구현될지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 어플리케이션에 의존한다.
- [0013] 예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은, 하나 이상의 프로세서들을 포함한 "프로세싱 시스템"으로 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로 제어기들, 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이들 (FPGA들), 프로그래밍가능 로직 디바이스들 (PLD들), 상태 머신들, 게이트형 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적합한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템에 있어서의 하나 이상의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어, 또는 기타 등등으로서 지칭되든 아니든, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 어플리케이션들, 소프트웨어 어플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행 스크립트들, 절차들, 함수들 등을 의미하도록 넓게 해석될 것이다.
- [0014] 이에 따라, 하나 이상의 예시적인 실시형태들에 있어서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 소프트웨어에서 구현된다면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상으로 저장 또는 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 한정이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터 판독가능 매체는 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 판독 전용 메모리 (ROM), 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 ROM (EEPROM), 콤팩트 디스크 ROM (CD-ROM) 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 수록 또는 저장하는데 이용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 상기의 조합들이 또한, 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.
- [0015] 도 1은 LTE 네트워크 아키텍처 (100)를 도시한 다이어그램이다. LTE 네트워크 아키텍처 (100)는 진화된 패킷 시스템 (EPS) (100)으로서 지칭될 수도 있다. EPS (100)는 하나 이상의 사용자 장비 (UE) (102), 진화된 UMTS 지상 무선 액세스 네트워크 (E-UTRAN) (104), 진화된 패킷 코어 (EPC) (110), 및 오퍼레이터의 인터넷 프로토콜 (IP) 서비스들 (122)을 포함할 수도 있다. EPS는 다른 액세스 네트워크들과 상호접속할 수 있지만, 단순화를 위해, 그 엔터티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 도시된 바와 같이, EPS는 패킷 스위칭 서비스들을 제공하지만, 당업자가 용이하게 인식할 바와 같이, 본 개시 전반에 걸쳐 제시된 다양한 개념들은 회선 스위칭 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수도 있다.
- [0016] E-UTRAN은 진화된 노드 B (eNB) (106) 및 다른 eNB들 (108)을 포함하고, 멀티캐스트 조정 엔터티 (MCE) (128)를 포함할 수도 있다. eNB (106)는 UE (102)를 향한 프로토콜 종단들을 사용자 및 제어 평면들에게 제공한다. eNB (106)는 백홀 (예를 들어, X2 인터페이스)을 통해 다른 eNB들 (108)에 접속될 수도 있다. MCE (128)는 진화된 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS) (eMBMS)에 대한 시간/주파수 무선 리소스들을 할당하고, eMBMS에 대한 무선 구성 (예를 들어, 변조 및 코딩 방식 (MCS))을 결정한다. MCE (128)는 별도의 엔터티이거나 또는 eNB (106)의 부분일 수도 있다. eNB (106)는 또한 기지국, 노드 B, 액세스 포인트, 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능부, 기본 서비스 세트 (BSS), 확장형 서비스 세트 (ESS), 또는 기타 다른 적합한 용어로서 지칭될 수도 있다. eNB (106)는 UE (102)에 대한 EPC (110)로의 액세스 포인트를 제공한다. UE들 (102)의 예들은 셀룰러 폰, 스마트 폰, 세션 개시 프로토콜 (SIP) 폰, 랩탑, 개인용 디지털 보조기 (PDA), 위성 무선기기, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어 (예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE (102)는 또한, 이동국, 가입자국, 모바일



유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말기, 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 기타 다른 적합한 용어로서 당업자에 의해 지칭될 수도 있다.

[0017] eNB (106) 는 EPC (110) 에 접속된다. EPC (110) 는 이동성 관리 엔터티 (MME) (112), 홈 가입자 서버 (HSS) (120), 다른 MME들 (114), 서버 게이트웨이 (116), 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 게이트웨이 (124), 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 센터 (BM-SC) (126), 및 패킷 데이터 네트워크 (PDN) 게이트웨이 (118) 를 포함할 수도 있다. MME (112) 는 UE (102) 와 EPC (110) 간의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME (112) 는 베어러 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은 서버 게이트웨이 (116) 를 통해 전송되며, 이 서버 게이트웨이 자체는 PDN 게이트웨이 (118) 에 접속된다. PDN 게이트웨이 (118) 는 UE 에게 IP 어드레스 할당뿐 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이 (118) 및 BM-SC (126) 는 IP 서비스들 (122) 에 접속된다. IP 서비스들 (122) 은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템 (IMS), PS 스트리밍 서비스 (PSS), 및/또는 다른 IP 서비스들을 포함할 수도 있다. BM-SC (126) 는 MBMS 사용자 서비스 제공 및 전달을 위한 기능들을 제공할 수도 있다. BM-SC (126) 는 콘텐츠 제공자 MBMS 송신을 위한 진입 포인트로서 기능할 수도 있고, PLMN 내에서 MBMS 베어러 서비스들을 승인 및 개시하는데 사용될 수도 있으며, MBMS 송신물들을 스케줄링 및 전달하는데 사용될 수도 있다. MBMS 게이트웨이 (124) 는, 특정 서비스를 브로드캐스팅하는 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크 (MBSFN) 영역에 속하는 eNB들 (예를 들어, 106, 108) 에 MBMS 트래픽을 분배하는데 사용될 수도 있으며, 세션 관리 (시작/중지) 를 책임지고 eMBMS 관련 충전 정보를 수집하는 것을 책임질 수도 있다.

[0018] 도 2 는 LTE 네트워크 아키텍처에 있어서 액세스 네트워크 (200) 의 일 예를 도시한 다이어그램이다. 이 예에 있어서, 액세스 네트워크 (200) 는 다수의 셀룰러 영역들 (셀들) (202) 로 분할된다. 하나 이상의 하위 전력 클래스 eNB들 (208) 은 셀들 (202) 중 하나 이상과 중첩하는 셀룰러 영역들 (210) 을 가질 수도 있다. 하위 전력 클래스 eNB (208) 는 펌토 셀 (예를 들어, 홈 eNB (HeNB)), 피코 셀, 마이크로 셀, 또는 원격 무선 헤드 (RRH) 일 수도 있다. 매크로 eNB들 (204) 은 각각 개별 셀 (202) 에 할당되고, 셀들 (202) 내의 UE들 (206) 모두에 대한 EPC (110) 로의 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 액세스 네트워크 (200) 의 이 예에 있어서 중앙집중식 제어기는 존재하지 않지만, 중앙집중식 제어기는 대안적인 구성들에서 사용될 수도 있다. eNB들 (204) 은 무선 베어러 제어, 승인 제어, 이동성 제어, 스케줄링, 보안, 및 서버 게이트웨이 (116) 로의 접속을 포함한 모든 무선 관련 기능들을 책임진다. eNB 는 하나 또는 다중의 (예를 들어, 3개) 셀들 (섹터들로서도 또한 지칭됨) 을 지원할 수도 있다. 용어 "셀" 은 서버하는 eNB 및/또는 eNB 서브시스템의 최소 커버리지 영역이 특정 커버리지 영역임을 지칭할 수 있다. 추가로, 용어들 "eNB", "기지국" 및 "셀" 은 본 명세서에서 대체가능하게 사용될 수도 있다.

[0019] 액세스 네트워크 (200) 에 의해 채용된 변조 및 다중 액세스 방식은 이용되는 특정 원격통신 표준에 의존하여 변할 수도 있다. LTE 어플리케이션들에 있어서, OFDM 은 DL 상에서 사용되고 SC-FDMA 는 UL 상에서 사용되어, 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 및 시분할 듀플렉스 (TDD) 양자를 지원한다. 뒤이어지는 상세한 설명으로부터 당업자가 용이하게 인식할 바와 같이, 본 명세서에서 제시된 다양한 개념들은 LTE 어플리케이션들에 아주 적합하다. 하지만, 이들 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기법들을 채용하는 다른 원격통신 표준들로 용이하게 확장될 수도 있다. 예로서, 이들 개념들은 EV-DO (Evolution-Data Optimized) 또는 울트라 모바일 광대역 (UMB) 으로 확장될 수도 있다. EV-DO 및 UMB 는 표준들의 CDMA2000 패밀리의 부분으로서 제3세대 파트너십 프로젝트 2 (3GPP2) 에 의해 공포된 에어 인터페이스 표준들이며, CDMA 를 채용하여 이동국들의 광대역 인터넷 액세스를 제공한다. 이들 개념들은 또한, 광대역 CDMA (W-CDMA) 및 TD-SCDMA 와 같은 CDMA 의 다른 변형들을 채용한 유니버설 지상 무선 액세스 (UTRA); TDMA 를 채용한 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM); 및 OFDMA 를 채용한 진화된 UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 및 플래시-OFDM 으로 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM 은 3GPP 조직으로부터의 문헌들에 기술된다. CDMA2000 및 UMB 는 3GPP2 조직으로부터의 문헌들에 기술된다. 채용된 실제 무선 통신 표준 및 다중 액세스 기술은 시스템에 부과된 전체 설계 제약들 및 특정 어플리케이션에 의존할 것이다.

[0020] eNB들 (204) 은 MIMO 기술을 지원하는 다중의 안테나들을 가질 수도 있다. MIMO 기술의 사용은 eNB들 (204) 로 하여금 공간 도메인을 활용하여 공간 멀티플렉싱, 빔형성, 및 송신 다이버시티를 지원할 수 있게 한다. 공간 멀티플렉싱은 동일한 주파수 상에서 데이터의 상이한 스트림들을 동시에 송신하는데 사용될 수도 있다. 데이터 스트림들은 단일 UE (206) 로 송신되어 데이터 레이트를 증가시키거나, 다중의 UE들 (206) 로 송신되어 전체 시스템 용량을 증가시킬 수도 있다. 이는 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩하는 것

(즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용하는 것), 및, 그 후, 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 DL 상으로 다중의 송신 안테나들을 통해 송신하는 것에 의해 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은 상이한 공간 시그니처들을 갖는 UE(들) (206) 에 도달하며, 이는 UE(들) (206) 각각으로 하여금 그 UE (206) 행으로 정해진 하나 이상의 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. UL 상에서, 각각의 UE (206) 는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하고, 이는 eNB (204) 로 하여금 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.

[0021] 공간 멀티플렉싱은 일반적으로 채널 조건들이 양호할 경우에 사용된다. 채널 조건들이 덜 유리할 경우, 빔형성이 송신 에너지를 하나 이상의 방향들에 포커싱하기 위해 사용될 수도 있다. 이는 다중의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수도 있다. 셀의 에지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 빔형성 송신이 송신 다이버시티와 조합하여 사용될 수도 있다.

[0022] 도 3 은 LTE 에 있어서의 DL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램 (300) 이다. 프레임 (10 ms) 은 10 개의 동일하게 사이징된 서브프레임들로 분할될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 연속적인 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다. 리소스 그리드는 2개의 시간 슬롯들을 표현하는데 사용될 수도 있으며, 각각의 시간 슬롯은 리소스 블록을 포함한다. 리소스 그리드는 다중의 리소스 엘리먼트들로 분할된다. LTE 에 있어서, 정규의 사이클릭 프리픽스에 대하여, 총 84개의 리소스 엘리먼트들에 대해, 리소스 블록은 주파수 도메인에서 12개의 연속적인 서브캐리어들을 그리고 시간 도메인에서 7개의 연속적인 OFDM 심볼들을 포함한다. 확장된 사이클릭 프리픽스에 대하여, 총 72개의 리소스 엘리먼트들에 대해, 리소스 블록은 주파수 도메인에서 12 개의 연속적인 서브캐리어들을 그리고 시간 도메인에서 6개의 연속적인 OFDM 심볼들을 포함한다. R (302, 304) 로서 표시된 리소스 엘리먼트들 중 일부는 DL 레퍼런스 신호들 (DL-RS) 을 포함한다. DL-RS 는 셀 특정 RS (CRS) (또한 종종 공통 RS 로 지칭됨) (302) 및 UE 특정 RS (UE-RS) (304) 를 포함한다. UE-RS (304) 는, 오직 대응하는 물리 DL 공유 채널 (PDSCH) 이 매핑되는 리소스 블록들 상으로만 송신된다. 각각의 리소스 엘리먼트에 의해 반송되는 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다. 따라서, UE 가 수신하는 리소스 블록들이 더 많고 변조 방식이 더 높을수록, UE 에 대한 데이터 레이트가 더 높다.

[0023] 도 4 는 LTE 에 있어서의 UL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램 (400) 이다. UL 에 대한 가용 리소스 블록들은 데이터 섹션 및 제어 섹션으로 파티셔닝될 수도 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 에지들에서 형성될 수도 있으며, 구성가능 사이즈를 가질 수도 있다. 제어 섹션에서의 리소스 블록들이 제어 정보의 송신을 위해 UE들에 할당될 수도 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않은 모든 리소스 블록들을 포함할 수도 있다. UL 프레임 구조는 인접한 서브캐리어들을 포함한 데이터 섹션을 발생시키고, 이는 단일의 UE 에게 데이터 섹션에서의 인접한 서브캐리어들 모두가 할당되게 할 수도 있다.

[0024] UE 에는, 제어 정보를 eNB 로 송신하기 위해 제어 섹션에서의 리소스 블록들 (410a, 410b) 이 할당될 수도 있다. UE 에는 또한, 데이터를 eNB 로 송신하기 위해 데이터 섹션에서의 리소스 블록들 (420a, 420b) 이 할당될 수도 있다. UE 는 물리 UL 제어 채널 (PUCCH) 에서의 제어 정보를 제어 섹션에서의 할당된 리소스 블록들 상으로 송신할 수도 있다. UE 는 물리 UL 공유 채널 (PUSCH) 에서의 오직 데이터만을, 또는 데이터 및 제어 정보 양자를 데이터 섹션에서의 할당된 리소스 블록들 상으로 송신할 수도 있다. UL 송신은 서브프레임의 양 슬롯들에 걸칠 수도 있으며 주파수에 걸쳐 도약할 수도 있다.

[0025] 도 5 는 LTE 에 있어서 사용자 및 제어 평면들을 위한 무선 프로토콜 아키텍처의 일 예를 도시한 다이어그램 (500) 이다. UE 및 eNB 에 대한 무선 프로토콜 아키텍처가 3개의 계층들, 즉, 계층 1, 계층 2, 및 계층 3 으로 도시된다. 계층 1 (L1 계층) 은 최하위 계층이고, 다양한 물리 계층 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. L1 계층은 본 명세서에서 물리 계층 (506) 으로서 지칭될 것이다. 계층 2 (L2 계층) (508) 는 물리 계층 (506) 위에 있고, 물리 계층 (506) 상부의 UE 와 eNB 간의 링크를 책임진다.

[0026] 사용자 평면에 있어서, L2 계층 (508) 은 매체 액세스 제어 (MAC) 서브계층 (510), 무선 링크 제어 (RLC) 서브계층 (512), 및 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) (514) 서브계층을 포함하며, 이들은 네트워크층 상의 eNB 에서 중단된다. 도시되진 않지만, UE 는 네트워크층 상의 PDN 게이트웨이 (118) 에서 중단되는 네트워크 계층 (예를 들어, IP 계층), 및 접속의 타단 (예를 들어, 원단 UE, 서버 등) 에서 중단되는 어플리케이션 계층을 포함하여 L2 계층 (508) 위의 수개의 상위 계층들을 가질 수도 있다.

[0027] PDCP 서브계층 (514) 은 상이한 무선 베어러들과 논리 채널들 간의 멀티플렉싱을 제공한다. PDCP 서브계층 (514) 은 또한, 무선 송신 오버헤드를 감소시키기 위한 상위 계층 데이터 패킷들에 대한 헤더 압축, 데이터 패킷들의 암호화에 의한 보안, 및 eNB들 간의 UE들에 대한 핸드오버 지원을 제공한다. RLC 서브계층 (512) 은



상위 계층 데이터 패킷들의 세그먼트화 및 재-어셈블리, 손실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 에 기인한 비순차 수신을 보상하기 위한 데이터 패킷들의 재-순서화를 제공한다. MAC 서브계층 (510) 은 논리 채널과 전송 채널 간의 멀티플렉싱을 제공한다. MAC 서브계층 (510) 은 또한, 하나의 셀에 있어서 다양한 무선 리소스들 (예를 들어, 리소스 블록들) 을 UE들 중에 할당하는 것을 책임진다. MAC 서브계층 (510) 은 또한 HARQ 동작들을 책임진다.

[0028] 제어 평면에 있어서, UE 및 eNB 에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는, 제어 평면에 대해 헤더 압축 기능이 존재하지 않는다는 점을 제외하면, 물리 계층 (506) 및 L2 계층 (508) 에 대해 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한 계층 3 (L3 계층) 에 있어서 무선 리소스 제어 (RRC) 서브계층 (516) 을 포함한다. RRC 서브계층 (516) 은 무선 리소스들 (예를 들어, 무선 베어러들) 을 획득하는 것, 및 eNB 와 UE 간의 RRC 시그널링을 사용하여 하위 계층들을 구성하는 것을 책임진다.

[0029] 도 6 은 액세스 네트워크에 있어서 UE (650) 와 통신하는 eNB (610) 의 블록 다이어그램이다. DL 에 있어서, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들이 제어기/프로세서 (675) 에 제공된다. 제어기/프로세서 (675) 는 L2 계층의 기능을 구현한다. DL 에 있어서, 제어기/프로세서 (675) 는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 논리 채널과 전송 채널 간의 멀티플렉싱, 및 다양한 우선순위 메트릭들에 기초한 UE (650) 로의 무선 리소스 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서 (675) 는 또한 HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 UE (650) 로의 시그널링을 책임진다.

[0030] 송신 (TX) 프로세서 (616) 는 L1 계층 (즉, 물리 계층) 에 대한 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. 신호 프로세싱 기능들은 다양한 변조 방식들 (예를 들어, 바이너리 위상 시프트 키잉 (BPSK), 쿼드러처 위상 시프트 키잉 (QPSK), M-위상 시프트 키잉 (M-PSK), M-쿼드러처 진폭 변조 (M-QAM)) 에 기초하여 UE (650) 에서의 순방향 에러 정정 (FEC) 을 용이하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙 그리고 신호 콘스텔레이션들로의 매핑을 포함한다. 그 후, 코딩된 및 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 분할된다. 그 후, 각각의 스트림은 OFDM 서브캐리어에 매핑되고, 시간 도메인 및/또는 주파수 도메인에서 레퍼런스 신호 (예를 들어, 파일럿) 로 멀티플렉싱되고, 그 후, 인버스 고속 푸리에 변환 (IFFT) 을 사용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성한다. OFDM 스트림은 다중의 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기 (674) 로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해 사용될 수도 있다. 채널 추정치는 UE (650) 에 의해 송신된 채널 조건 피드백 및/또는 레퍼런스 신호로부터 도출될 수도 있다. 그 후, 각각의 공간 스트림은 별도의 송신기 (618TX) 를 통해 상이한 안테나 (620) 에 제공될 수도 있다. 각각의 송신기 (618TX) 는 송신을 위해 개별 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0031] UE (650) 에서, 각각의 수신기 (654RX) 는 그 개별 안테나 (652) 를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (654RX) 는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 수신 (RX) 프로세서 (656) 에 제공한다. RX 프로세서 (656) 는 L1 계층의 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. RX 프로세서 (656) 는, UE (650) 행으로 정해진 임의의 공간 스트림들을 복원하기 위해 정보에 대한 공간 프로세싱을 수행할 수도 있다. 다중의 공간 스트림들이 UE (650) 행으로 정해지면, 그 공간 스트림들은 RX 프로세서 (656) 에 의해 단일의 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수도 있다. 그 후, RX 프로세서 (656) 는 고속 푸리에 변환 (FFT) 을 사용하여 OFDM 심볼 스트림을 시간 도메인으로부터 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 별도의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들 및 레퍼런스 신호는, eNB (610) 에 의해 송신된 가장 가능성있는 신호 콘스텔레이션 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이들 연성 판정치들은 채널 추정기 (658) 에 의해 연산된 채널 추정치들에 기초할 수도 있다. 그 후, 연성 판정치들은, eNB (610) 에 의해 물리 채널 상으로 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 후, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서 (659) 에 제공된다.

[0032] 제어기/프로세서 (659) 는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서는, 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (660) 와 연관될 수 있다. 메모리 (660) 는 컴퓨터 판독가능 매체로서 지칭될 수도 있다. UL 에 있어서, 제어기/프로세서 (659) 는 전송 채널과 논리 채널 간의 디멀티플렉싱, 패킷 재-어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위한 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 그 후, 상위 계층 패킷들은, L2 계층 위의 프로토콜 계층들 모두를 표현하는 데이터 싱크 (662) 에 제공된다. 다양한 제어 신호들은 또한 L3 프로세싱을 위해 데이터 싱크 (662) 에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (659) 는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위한 확인응답 (ACK) 및/또는 부정 확인응답 (NACK) 프로토콜을 사

용하여 에러 검출을 책임진다.

- [0033] UL 에 있어서, 데이터 소스 (667) 는 상위 계층 패킷들을 제어기/프로세서 (659) 에 제공하는데 사용된다. 데이터 소스 (667) 는 L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 표현한다. eNB (610) 에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서 (659) 는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 그리고 eNB (610) 에 의한 무선 리소스 할당들에 기초한 논리 채널과 전송 채널 간의 멀티플렉싱을 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (659) 는 또한 HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 eNB (610) 로의 시그널링을 책임진다.
- [0034] eNB (610) 에 의해 송신된 피드백 또는 레퍼런스 신호로부터의 채널 추정기 (658) 에 의해 도출된 채널 추정치들은 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간 프로세싱을 용이하게 하기 위해 TX 프로세서 (668) 에 의해 사용될 수도 있다. TX 프로세서 (668) 에 의해 생성된 공간 스트림들은 별도의 송신기들 (654TX) 을 통해 상이한 안테나 (652) 에 제공될 수도 있다. 각각의 송신기 (654TX) 는 송신을 위해 개별 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.
- [0035] UL 송신은, UE (650) 에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 방식과 유사한 방식으로 eNB (610) 에서 프로세싱된다. 각각의 수신기 (618RX) 는 그 개별 안테나 (620) 를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (618RX) 는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 RX 프로세서 (670) 에 제공한다. RX 프로세서 (670) 는 L1 계층을 구현할 수도 있다.
- [0036] 제어기/프로세서 (675) 는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (675) 는, 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (676) 와 연관될 수 있다. 메모리 (676) 는 컴퓨터 판독가능 매체로서 지칭될 수도 있다. UL 에 있어서, 제어기/프로세서 (675) 는 전송 채널과 논리 채널 간의 디멀티플렉싱, 패킷 재-어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, UE (650) 로부터의 상위 계층 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서 (675) 로부터의 상위 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (675) 는 또한, ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 사용하여 HARQ 동작들을 지원하기 위한 에러 검출을 책임진다.
- [0037] 셀룰러 네트워크에 있어서 셀룰러 통신 성능을 증가시키기 위하여, 다수의 소형 셀들 (예를 들어, 저전력 기지국들) 이 매크로 셀에 의해 서빙된 셀 영역 내에 배치될 수도 있다. 소형 셀 고밀화 (예를 들어, 일 영역 내에 근사한 소형 셀들의 수를 증가시키는 것) 는 모바일 통신에서 도발적인 설계 문제들을 제기한다. 그러한 설계 문제들은 이동성 핸드러링, 간섭 핸드러링 등을 포함할 수도 있다. 매크로 셀들은 소형 셀들과 동일한 지리적 영역에서 배치될 수도 있거나 배치되지 않을 수도 있다. 소형 셀들은 매크로 셀들과 동일한 캐리어 주파수 (공동-채널) 또는 상이한 캐리어 주파수를 가질 수도 있다.
- [0038] 소형 셀들을 더 우수하게 관리하기 위하여, 소형 셀들은 활성 및 휴면 상태들을 지원할 수도 있다. 예를 들어, 소형 셀은 적어도 하나의 UE (또는 최소 수의 UE들) 를 서빙할 경우에 활성 상태 (예를 들어, 온 상태) 에 있을 수도 있고, 어떠한 UE들도 서빙하지 않을 경우에 (또는 최소 수의 UE들) 휴면 상태 (예를 들어, 오프 상태) 에 있을 수도 있다. 휴면 상태에서의 소형 셀은, 소형 셀에 근접하게 이동하는 UE들이 존재할 경우에 재활성화되고 활성 상태에 진입할 수도 있다. 활성/휴면 상태 천이들을 용이하게 하기 위하여, 소형 셀들은 발견 신호들을 송신할 수도 있다. 일 예에 있어서, 소형 셀은 휴면 상태에 있는 동안 발견 신호들을 송신하도록 구성될 수도 있다. 다른 예에 있어서, 소형 셀은 휴면 상태 또는 활성 상태 중 어느 하나에 있는 동안 발견 신호들을 송신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 발견 신호들은 조악한 시간/주파수 동기화 및/또는 측정을 위해 사용될 수도 있다.
- [0039] 도 7 은 예시적인 소형 셀 배치 구성을 도시한 다이어그램 (700) 이다. 도 7 은, 동일한 지리적 영역 내에서 동작할 수도 있는 매크로 셀 (702) 및 소형 셀들 (704) 의 옥외 배치를 도시한다. 일 양태에 있어서, 소형 셀들 (704) 은 셀 1 (705), 셀 2 (707), 및 셀 3 (709) 을 포함할 수도 있다. 도 7 에 있어서, 소형 셀들 (704) 은 백홀 링크들 (708 및 710) 을 통해 서로 커플링된다. 더욱이, 소형 셀들 (704) 은 백홀 링크 (706) 를 통해 매크로 셀 (702) 에 커플링된다. 도 7 의 구성에 있어서, 매크로 셀 (702) 및 소형 셀들 (704) 은 주파수 대역 (예를 들어, 주파수 대역 (F1)) 을 공유한다.
- [0040] 도 8 은 예시적인 소형 셀 배치 구성을 도시한 다이어그램 (800) 이다. 도 8 은, 동일한 지리적 영역 내에서 동작할 수도 있는 매크로 셀 (802) 및 소형 셀들 (804) 의 옥외 배치를 도시한다. 일 양태에 있어서, 소형 셀들 (804) 은 셀 1 (805), 셀 2 (807), 및 셀 3 (809) 을 포함할 수도 있다. 도 8 에 있어서, 소형 셀들 (804) 은 백홀 링크들 (808 및 810) 을 통해 서로 커플링된다. 더욱이, 소형 셀들 (804) 은 백홀 링크

(806)를 통해 매크로 셀 (802)에 커플링된다. 도 8의 구성에 있어서, 매크로 셀 (802)은 제 1 주파수 대역 (예를 들어, 주파수 대역 (F1))을 사용하고, 소형 셀들 (804)은 제 1 주파수 대역과는 상이한 제 2 주파수 대역 (예를 들어, 주파수 대역 (F2))을 사용한다.

[0041] 도 9는 예시적인 소형 셀 배치 구성을 도시한 다이어그램 (900)이다. 도 9는, 옥외에 배치되는 매크로 셀 (902), 및 옥내에 배치되지만 동일한 지리적 영역 내에서 동작할 수도 있는 소형 셀들 (904)을 도시한다.

일 양태에 있어서, 소형 셀들 (904)은 셀 1 (905), 셀 2 (907), 및 셀 3 (909)을 포함할 수도 있다. 도 9에 있어서, 소형 셀들 (904)은 백홀 링크들 (908 및 910)을 통해 서로 커플링된다. 더욱이, 소형 셀들 (904)은 백홀 링크 (906)를 통해 매크로 셀 (902)에 커플링된다. 도 9의 구성에 있어서, 매크로 셀 (902)은 제 1 주파수 대역 (예를 들어, 주파수 대역 (F1))을 사용하고, 소형 셀들 (904)은 제 1 주파수 대역과는 상이한 제 2 주파수 대역 (예를 들어, 주파수 대역 (F2))을 사용한다.

[0042] 도 10은 예시적인 소형 셀 배치 구성을 도시한 다이어그램 (1000)이다. 도 10은, 옥내에 배치되는 소형 셀들 (1002)을 도시한다. 일 양태에 있어서, 소형 셀들 (1002)은 셀 1 (1005), 셀 2 (1007), 및 셀 3 (1009)을 포함할 수도 있다. 도 10에 있어서, 소형 셀들 (1002)은 백홀 링크들 (1004 및 1006)을 통해 서로 커플링된다. 도 10의 구성에 있어서, 소형 셀들 (1002)은 제 1 주파수 대역 (예를 들어, 주파수 대역 (F1)) 또는 제 2 주파수 대역 (예를 들어, 주파수 대역 (F2)) 중 어느 하나를 사용한다. 도 7 내지 도 10의 구성들에 있어서, 사용자들은 옥외 및 옥내 배치들 양자에 대해 분산될 수도 있다.

[0043] 소형 셀들 (기지국들 (BS들)로서도 또한 지칭됨), 펌프 셀들, 피코 셀들, 또는 마이크로 셀들은 통상적으로, GPS 및/또는 백홀 타이밍 시그널링을 이용하여 동기화를 달성한다. 대안적으로, 소형 셀들은 다른 소형 셀들에 의해 송신된 공중경유 신호들을 리스닝함으로써 (네트워크 리스닝으로서도 또한 지칭됨) 동기화를 달성할 수도 있다. 동기화를 달성하기 위해 네트워크 리스닝을 이용할 경우, 소형 셀은 다른 소형 셀들에 의해 송신된 레퍼런스 신호들로부터 타이밍/주파수 정보를 포착할 수도 있다. 더욱이, 그러한 소형 셀은 레퍼런스 신호들의 송신을 통해 타이밍/주파수 정보를 상이한 소형 셀들에 제공할 수도 있다. 네트워크 리스닝을 수행하는 소형 셀들 각각은 동기화 스테이터스 및 스트라텀 레벨과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 레퍼런스 신호들을 송신하는 제 1 소형 셀은 N의 스트라텀 레벨을 가질 수도 있으며, 레퍼런스 신호들을 이용하여 네트워크 리스닝을 수행하는 제 2 소형 셀은 스트라텀 레벨 N+1을 가질 수도 있다. 예를 들어, GPS를 통해 타이밍을 포착하는 제 1 소형 셀은 스트라텀 레벨 0 (예를 들어, N=0)을 가질 수도 있는 한편, 제 1 소형 셀에 의해 송신된 레퍼런스 신호들에 기초하여 네트워크 리스닝을 수행하는 제 2 소형 셀은 스트라텀 레벨 1 (예를 들어, N+1 = 1)을 가질 수도 있다.

[0044] 소형 셀은 MBSFN 서브프레임들의 MBSFN 영역에서, 특별 서브프레임들에서, 또는 조정된 묵음 지속기간들을 통해, 다른 소형 셀들로부터 송신된 CRS들을 모니터링할 수도 있다. 백홀 및/또는 네트워크별 구성을 통한 조정이 적절한 동작을 보장하기 위해 사용될 수도 있다. 스트라텀 레벨 및 동기화 스테이터스와 같은 정보는 백홀에 걸쳐 공유되고/되거나 네트워크 동기화 신호들이 어떻게 송신되는지의 배열을 통해 표시될 수도 있다.

[0045] 일부 네트워크들은, 트래픽 적응화를 위한 강화된 간섭 관리 (eIMTA)로서도 또한 지칭되는 동적 TDD 서브프레임 구성들을 채용할 수도 있다. 일 구현에 있어서, 시스템 정보 블록 1 (SIB1)은 레거시 또는 새로운 UE들에 대한 특정 TDD DL/UL 구성을 준정적 방식으로 브로드캐스팅하기 위해 사용될 수도 있다. 다른 구현에 있어서, 그룹 또는 UE 특정 신호가, 상이한 TDD DL/UL 서브프레임 구성을 동적 방식으로 표시하기 위해 새로운 UE들에게 통신될 수 있다. 예를 들어, 그러한 표시는 10.0 ms 만큼 빠를 수도 있다. 예를 들어, SIB1에서 시그널링된 UL 서브프레임은 DL 서브프레임으로서 표시될 수도 있다. 다른 예에 있어서, SIB1에서의 특별 서브프레임은 정규의 DL 서브프레임으로서 표시될 수도 있다. 일 예에 있어서, UE에 대해 동적으로 표시된 가능한 DL/UL 서브프레임 구성들은 미리 구성된 또는 표준화된 DL/UL 서브프레임 구성들로 제한된다.

[0046] 도 11은 소형 셀들에 의한 레퍼런스 신호들의 송신들을 도시한 다이어그램 (1100)이다. 도 11에서, 소형 셀들 1, 2 및 3은 TDM 방식을 구현함으로써 레퍼런스 신호들을 송신할 수도 있다. 일 양태에 있어서, 소형 셀들 1, 2 및 3은 도 7 내지 도 10을 참조하여 상기 논의된 다양한 배치들에서의 소형 셀들에 대응할 수도 있다. 예를 들어, 도 11에서의 소형 셀들 1, 2 및 3은, 각각, 도 7에서의 셀 1 (705), 셀 2 (707), 및 셀 3 (709)에 대응할 수도 있다. 도 11에서 더 도시된 바와 같이, 각각의 소형 셀 (예를 들어, 셀 1)은 발견 신호로서 기능하는 실선에 의해 표시된 레퍼런스 신호 (예를 들어, 레퍼런스 신호 (1102)) 및 네트워크 동기화 신호로서 기능하는 패턴화된 선에 의해 표시된 레퍼런스 신호 (예를 들어, 레퍼런스 신호 (1108))를 송신할

수도 있다. 예를 들어, 도 11 에서의 레퍼런스 신호들은 포지셔닝 레퍼런스 신호들 (PRS들), CRS들, 프라이머리 동기화 신호들 (PSS들), 또는 세컨더리 동기화 신호들 (SSS들) 일 수도 있다.

[0047] 일 양태에 있어서, 발견 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들의 송신은 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들의 송신과는 상이하게 구성될 수도 있다. 예를 들어, 발견 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들은 상이한 소형 셀들에 걸쳐 서브프레임들의 동일한 세트에서 송신될 수도 있다. 도 11 을 참조하면, 예를 들어, 셀들 1, 2 및 3 은, 시간  $t_0$  에서 동일한 서브프레임 내에서 발견 신호들로서 기능하는 개별 레퍼런스 신호들 (1102, 1104, 및 1106) 을 송신할 수도 있다. 하지만, (예를 들어, 네트워크 리스닝을 위해) 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들은 상이한 스트라텀 레벨들에 대한 상이한 서브프레임들에서 송신될 수도 있다. 예를 들어, 도 11 을 참조하면, 스트라텀 레벨 0 에서의 셀 1 은 시간  $t_1$  에서 레퍼런스 신호 (1108) 를 송신할 수도 있고, 스트라텀 레벨 1 에서의 셀 2 는 시간  $t_2$  에서 레퍼런스 신호 (1110) 를 송신할 수도 있고, 스트라텀 레벨 2 에서의 셀 3 은 시간  $t_3$  에서 레퍼런스 신호 (1112) 를 송신할 수도 있으며, 여기서,  $t_1 < t_2 < t_3$  이다. 일 양태에 있어서 그리고 도 11 에 도시된 바와 같이, 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들은 발견 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들보다 더 적은 주기로 송신될 수도 있다.

[0048] 일 양태에 있어서, 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 하나 이상의 레퍼런스 신호들은 발견 신호로서 기능하는 레퍼런스 신호와 동일한 서브프레임에서 송신될 수도 있다. 그러한 양태에 있어서, 발견 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들 및 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들은, 동일한 서브프레임에서 송신될 경우에, 별개이거나 상이할 수도 있다.

[0049] 일 양태에 있어서, 소형 셀 (예를 들어, 셀 1) 이 네트워크 동기화 신호로서 기능하는 레퍼런스 신호 (예를 들어, 레퍼런스 신호 (1108)) 를 송신하고 있을 때의 서브프레임 동안, 다른 소형 셀들 (예를 들어, 셀들 2 및 3) 은 다른 소형 셀들에 대한 네트워크 동기화를 용이하게 하기 위해 그 서브프레임 동안 묵음을 유지할 수도 있다 (예를 들어, 송신하는 것을 억제함). 예를 들어, 도 11 에 도시된 바와 같이, 셀 1 이 시간  $t_1$  에서 레퍼런스 신호 (1108) 를 송신할 때, 셀들 2 및 3 은 시간  $t_1$  에서 묵음을 유지하여 레퍼런스 신호 (1108) 와의 간섭을 회피한다. 이에 따라, 셀 2 가 시간  $t_2$  에서 레퍼런스 신호 (1110) 를 송신할 때, 셀 3 은 시간  $t_2$  에서 묵음을 유지하여 레퍼런스 신호 (1110) 와의 간섭을 회피한다.

[0050] 일 양태에 있어서, 발견 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들 및 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들은, 적어도, 일부 스트라텀 레벨들에 대해 서브프레임들의 동일한 세트에서 송신될 수도 있다. 그러한 양태에 있어서, 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들은 발견 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들보다 (적어도 모니터링 개관으로부터) 더 적은 주기로 송신될 수도 있다. 일 양태에 있어서, 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들은 발견 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들과 동일할 수도 있다. 다른 양태에 있어서, 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들은 발견 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들과 상이할 수도 있다.

[0051] 일 양태에 있어서, 발견 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들은 CRS 및/또는 PRS 에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 소형 셀은 발견 서브프레임에 있어서 CRS 및 PRS 양자를 송신할 수도 있다. 소형 셀은 또한, 셀 식별을 위해 발견 서브프레임에 있어서 PSS 및/또는 SSS 를 송신할 수도 있다. 일 양태에 있어서, CRS 는 MBSFN 서브프레임의 MBSFN 영역에서 생략될 수도 있다. 일 양태에 있어서, PSS 및/또는 SSS 의 존재는 서브프레임 인덱스들 및 시스템 프레임 구조 (예를 들어, FDD 또는 TDD) 에 의존할 수도 있다. 예를 들어, 소형 셀이 FDD 프레임 구조를 구현할 경우, PSS 및/또는 SSS 는 서브프레임들 0 및 5 에 존재할 수도 있으며, FDD 프레임의 서브프레임들 1-4 및 6-9 에 존재하지 않을 수도 있다. 그러한 예에 있어서, CRS 및/또는 PRS 는 PSS 및/또는 SSS 가 존재하지 않을 경우 셀 식별을 위해 사용될 수도 있다. 대안적으로, 셀 식별을 용이하게 하기 위해, PSS 및/또는 SSS 는 발견 신호들 및/또는 네트워크 동기화 신호들을 포함하는 모든 서브프레임들에 존재할 수도 있다.

[0052] 일 양태에 있어서, UE 는 PRS, CRS, 또는 PRS 와 CRS 의 조합을 이용하여 측정을 수행할 수도 있다. 일 양태에 있어서, 소형 셀은, PRS 가 전체 다운링크 시스템 대역폭을 항상 점유하진 않도록 PRS 의 대역폭을 구성할 수도 있다. 예를 들어, 소형 셀은, 중심 6개 RB들을 포함하는 PRS 를 위한 디폴트 대역폭을 적용할 수도 있다. 일 양태에 있어서, PRS 의 리소스 엘리먼트당 에너지 (EPRE) 는, UE 가 CRS 와 PRS 의 조합을 이용하여



측정을 수행할 수 있도록 UE 에 표시되거나 UE 에 의해 가정될 수도 있다. 예를 들어, PRS 의 대역폭에 무관하게, UE 는 PRS 의 EPRE 가 CRS 의 EPRE 와 동일함을 가정할 수도 있다.

[0053] 일 양태에 있어서, 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들은 CRS 및/또는 PRS 에 기초할 수도 있다. 일 양태에 있어서, 소형 셀은 네트워크 동기화 서브프레임에 있어서 CRS 및 PRS 양자를 송신할 수도 있다. 그러한 양태에 있어서, 소형 셀은 또한 셀 식별을 위해 PSS 및/또는 SSS 를 송신할 수도 있다. 다른 양태에 있어서, 소형 셀은 PSS 및/또는 SSS 를 송신하지 않을 수도 있다. 일 양태에 있어서, 소형 셀은 MBSFN 서브프레임의 MBSFN 영역에서 CRS 를 생략할 수도 있다. 일 양태에 있어서, UE 는 PRS, CRS, 또는 PRS 와 CRS 의 조합을 이용하여 측정을 수행할 수도 있다. 예를 들어, UE 는, CRS 및 PSS 및/또는 SSS 가 네트워크 리스닝 서브프레임에서 존재하지 않을 경우 셀 식별을 위해 PRS 를 사용할 수도 있다. 일 양태에 있어서, 소형 셀은, PRS 가 전체 다운링크 시스템 대역폭을 항상 점유하진 않도록 PRS 의 대역폭을 구성할 수도 있다. 예를 들어, 소형 셀은, 중심 6개 RB들을 포함하는 PRS 를 위한 디폴트 대역폭을 적용할 수도 있다.

[0054] 일 양태에 있어서, 소형 셀이 TDD 프레임 구조를 이용하고 있고 TDD DL/UL 서브프레임 구성 0 (SIB1 에 표시됨) 을 적용할 경우, MBSFN 서브프레임들은 네트워크 리스닝을 위해 구성되지 않을 수도 있다. 일 양태에 있어서, 소형 셀은 네트워크 리스닝을 위한 특별 서브프레임들에 있어서 가드 주기들을 구현할 수도 있다. 일 양태에 있어서, 소형 셀은 특별 서브프레임들에 있어서 PRS 를 송신할 수도 있다. 그러한 양태에 있어서, 이들 특별 서브프레임들의 가드 주기들에서의 PRS 의 송신은 정규 서브프레임들에서의 PRS 의 단순 절삭된 버전일 수도 있다.

[0055] 도 12 는 TDD 타입 프레임의 서브프레임 (1200) 을 도시한 다이어그램이다. 도 12 에 도시된 바와 같이, 서브프레임 (1200) 은 심볼들 (1202, 1204, 1206, 1208, 1210, 1212, 1214, 1216, 1218, 1220, 1222, 1224, 1226, 및 1228) (예를 들어, 심볼들 0-13) 과 같은 14개 심볼들을 포함한다. 다른 양태들에 있어서, 서브프레임 (1200) 은 더 크거나 더 적은 수의 심볼들을 포함할 수도 있다. 일 양태에 있어서, 서브프레임 (1200) 은 UE 에 의한 UL 송신들을 위해 할당된 UL 서브프레임일 수도 있다. 그러한 양태에 있어서, 소형 셀은, 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들을 송신하기 위해 서브프레임 (1200) 을 사용할 수도 있다. 동일한 셀은, 스케줄링 또는 시그널링을 통해, 어떠한 UL 송신들도 서브프레임에서 수행되지 않음을 보장할 수도 있다. 일 예로서, 소형 셀은 하나 이상의 UE들의 브로드캐스트 메시지 또는 유니캐스트 메시지에서 서브프레임 (1200) 을 식별할 수도 있다. 예를 들어, 소형 셀은 SIB1 브로드캐스트에 있어서 서브프레임 (1200) 을 식별할 수도 있으며, SIB1 브로드캐스트를 수신하는 UE들은 서브프레임 (1200) 에서 송신하는 것을 억제할 수도 있다. 일 예로서, 소형 셀은 전용 메시지에 있어서 서브프레임 (1200) 을 식별할 수도 있으며, 전용 메시지를 수신하는 UE들은 서브프레임 (1200) 에서 송신하는 것을 억제할 수도 있다.

[0056] 일 양태에 있어서, UL 서브프레임으로서 할당된 서브프레임 (1200) 은 MBSFN 서브프레임, 정규 DL 서브프레임, 또는 어떠한 CRS 도 송신되지 않는 서브프레임으로서 사용될 수도 있다. 이에 따라, 소형 셀은, 서브프레임 (1200) 에 있어서 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들을 송신할 수도 있다. 일 양태에 있어서, 레퍼런스 신호는 PRS, CRS, PSS, 또는 SSS 일 수도 있다. 예를 들어, 도 12 에 도시된 바와 같이, 소형 셀은 서브프레임 (1200) 의 심볼들 (1208, 1212, 1214, 1218, 1220, 1222, 및 1226) (예를 들어, 심볼들 3, 5, 6, 8-10, 및 12) 에 있어서 PRS들을 송신할 수도 있고, 비어 있는 심볼들 (1204, 1206, 1210, 1216, 및 1224) (예를 들어, 비어 있는 심볼들 1, 2, 4, 7, 및 11) 에서 송신하지 않을 수도 있으며, 여기서, PRS들은 다른 소형 셀들로 하여금 소형 셀과 동기화할 수 있게 한다. 일 양태에 있어서, 서브프레임에서 네트워크 리스닝을 수행하는 소형 셀은 서브프레임 (1200) 동안 송신하지 않을 수도 있다. 다른 양태에 있어서, 서브프레임 (1200) 에서 네트워크 리스닝을 수행하는 소형 셀은 하나 이상의 심볼들에서 제어 정보를 송신하도록 구성될 수도 있다.

[0057] 일 양태에 있어서, 도 12 에 도시된 바와 같이, 소형 셀은, UL 모드로부터 DL 모드로의 (예를 들어, 수신 모드로부터 송신 모드로의) 및/또는 DL 모드로부터 UL 모드로의 (예를 들어, 송신 모드로부터 수신 모드로의) 소형 셀에 의한 스위칭을 용이하게 하기 위해 제 1 심볼(들) (예를 들어, 소형 셀이 레저시 제어 심볼들을 갖지 않는 경우 심볼 0, 또는 소형 셀이 심볼 0 및 심볼 1 에서 2개의 레저시 제어 심볼들을 갖는 경우 심볼 2) 및/또는 마지막 심볼(들) (예를 들어, 심볼 13) 에서 송신하지 않도록 구성될 수도 있다. 일 양태에 있어서, UE들은 서브프레임 (1200) 동안 송신하는 것이 금지될 수도 있다. 일 양태에 있어서, UE 송신들은 소형 셀에 의해 투명한 방식으로 관리될 수도 있다.

- [0058] 도 13 는 TDD 타입 프레임의 서브프레임 (1300) 을 도시한 다이어그램이다. 도 13 에 도시된 바와 같이, 서브프레임 (1300) 은 심볼들 (1302, 1304, 1306, 1308, 1310, 1312, 1314, 1316, 1318, 1320, 1322, 1324, 1326, 및 1328) (예를 들어, 심볼들 0-13) 과 같은 14개 심볼들을 포함한다. 다른 양태들에 있어서, 서브프레임 (1300) 은 더 크거나 더 적은 수의 심볼들을 포함할 수도 있다. 일 양태에 있어서, 서브프레임 (1300) 은 UE 에 의한 UL 송신들을 위해 할당된 UL 서브프레임일 수도 있다. 그러한 양태에 있어서, 소형 셀은, 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들을 송신하기 위해 서브프레임 (1300) 을 사용할 수도 있다. 동일한 셀은, 스케줄링 또는 시그널링을 통해, 어떠한 UL 송신들도 서브프레임에서 수행되지 않음을 보장할 수도 있다. 일 예로서, 소형 셀은 하나 이상의 UE들로의 메시지에서 서브프레임 (1300) 을 식별할 수도 있다. 예를 들어, 소형 셀은 브로드캐스트/그룹캐스트 메시지 또는 전용 메시지에 있어서 UE들에 대한 서브프레임 (1300) 을 식별할 수도 있으며, UE들은 서브프레임 (1300) 에서 송신하는 것을 억제할 수도 있다.
- [0059] 일 양태에 있어서, UL 서브프레임으로서 할당된 서브프레임 (1300) 은 MBSFN 서브프레임, 정규 DL 서브프레임, 또는 어떠한 CRS 도 송신되지 않는 서브프레임으로서 사용될 수도 있다. 이에 따라, 소형 셀은, 서브프레임 (1300) 에 있어서 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들을 송신할 수도 있다. 일 양태에 있어서, 레퍼런스 신호는 PRS, CRS, PSS, 또는 SSS 일 수도 있다. 예를 들어, 도 13 에 도시된 바와 같이, 소형 셀은 서브프레임 (1300) 의 심볼들 (1304, 1306, 1308, 1312, 1314, 1318, 1320, 1322, 및 1326) (예를 들어, 심볼들 1-3, 5, 6, 8-10, 및 12) 에 있어서 PRS들을 송신할 수도 있고, 비어 있는 심볼들 (1310, 1316, 및 1324) (예를 들어, 비어 있는 심볼들 4, 7, 및 11) 에서 송신하지 않을 수도 있으며, 여기서, PRS들은 다른 소형 셀들로 하여금 소형 셀과 동기화할 수 있게 한다. 일 양태에 있어서, 서브프레임에서 네트워크 리스닝을 수행하는 소형 셀은 서브프레임 (1300) 동안 송신하지 않을 수도 있다. 다른 양태에 있어서, 서브프레임 (1300) 에서 네트워크 리스닝을 수행하는 소형 셀은 하나 이상의 심볼들에서 제어 정보를 송신하도록 구성될 수도 있다.
- [0060] 일 양태에 있어서, 도 13 에 도시된 바와 같이, 소형 셀은, UL 모드로부터 DL 모드로의 및/또는 DL 모드로부터 UL 모드로의 소형 셀에 의한 스위칭을 용이하게 하기 위해 제 1 심볼(들) (예를 들어, 심볼 0) 및/또는 마지막 심볼(들) (예를 들어, 심볼 13) 에서 송신하지 않도록 구성될 수도 있다. 일 양태에 있어서, UE들은 서브프레임 (1300) 동안 송신하는 것이 금지될 수도 있다. 일 양태에 있어서, UE 송신들은 소형 셀에 의해 투명한 방식으로 관리될 수도 있다.
- [0061] 도 14 는 TDD 타입 프레임의 서브프레임 (1400) 을 도시한 다이어그램이다. 도 14 에 도시된 바와 같이, 서브프레임 (1400) 은 심볼들 (1402, 1404, 1406, 1408, 1410, 1412, 1414, 1416, 1418, 1420, 1422, 1424, 1426, 및 1428) (예를 들어, 심볼들 0-13) 과 같은 14개 심볼들을 포함한다. 다른 양태들에 있어서, 서브프레임 (1400) 은 더 크거나 더 적은 수의 심볼들을 포함할 수도 있다. 일 양태에 있어서, 서브프레임 (1400) 은 소형 셀에 의한 DL 송신들을 위해 할당된 DL 서브프레임일 수도 있다. 그러한 양태에 있어서, 소형 셀은, 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들을 송신 및/또는 수신하기 위해 서브프레임 (1400) 을 사용할 수도 있다.
- [0062] 일 양태에 있어서, 도 14 를 참조하면, 네트워크 리스닝을 수행하는 소형 셀은, 서브프레임 (1400) 이 MBSFN 서브프레임이 아닐 경우 (예를 들어, CRS 가 여전히 송신될 필요가 있을 경우) 서브프레임 (1400) 의 하나 이상의 심볼들에 있어서 레퍼런스 신호들을 송신할 수도 있다. 예를 들어, 소형 셀은 심볼 (1402) (예를 들어, 심볼 0) 에서 CRS 및 제어 정보를, 그리고 심볼들 (1410, 1416, 및 1424) (예를 들어, 심볼들 4, 7, 및 11) 에서 CRS들을 송신할 수도 있다. 도 14 에 도시된 바와 같이, 소형 셀은, 서브프레임 (1400) 의 하나 이상의 심볼들에 있어서 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들을 수신함으로써 네트워크 리스닝을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 소형 셀은 서브프레임 (1400) 의 심볼들 (1406 및 1420) (예를 들어, 심볼들 2 및 9) 에 있어서 PRS 를 수신할 수도 있다. 도 14 에 더 도시된 바와 같이, 서브프레임 (1400) 은, UL 모드로부터 DL 모드로의 및/또는 DL 모드로부터 UL 모드로의 소형 셀에 의한 스위칭을 용이하게 하기 위해 예비된 심볼들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 심볼 0 에서 CRS 및 제어 정보를 송신한 이후, 소형 셀은 심볼 1406 (예를 들어, 심볼 2) 에서 PRS 를 수신하기 위해 심볼 1404 (예를 들어, 심볼 1) 동안 DL 모드로부터 UL 모드로 스위칭할 수도 있다. 그 후, 소형 셀은 심볼 1410 (예를 들어, 심볼 4) 에서 CRS 를 송신하기 위해 심볼 1408 (예를 들어, 심볼 3) 동안 UL 모드로부터 DL 모드로 스위칭할 수도 있다. 다른 양태에 있어서, 소형 셀이 네트워크 리스닝을 수행하고 있지 않고 그리고 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들을 송신하도록 구성될 경우, 소형 셀은 그러한 레퍼런스 신호들 (예를 들어, PRS) 을 서브프레임 (1400) 에서 송신하여 다른 소형 셀들로 하여금 소형 셀과 동기화할 수 있게 할 수도 있다.

- [0063] 일 양태에 있어서, 발견 신호들 및/또는 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들에 대한 사이클릭 프리픽스 (CP) 가 결정된다. 사이클릭 프리픽스는 정규 CP 또는 확장형 CP 중 적어도 하나일 수도 있다. PRS 가 발견 신호들 및/또는 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들로서 사용되면, 레퍼런스 신호들에 대한 CP 는, 포지셔닝 목적들로 사용된 PRS 에 대한 CP 와 동일한 방식으로 결정될 수도 있다. 대안적으로, 발견 신호들 및/또는 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 PRS 에 대한 CP 는 포지셔닝 목적들로 사용된 PRS 에 대한 CP 와 비교하여 별도로 결정될 수도 있다. 일 예로서, 소정의 소형 셀에 대해, 발견 신호들 및/또는 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 PRS 에 대한 CP 는 정규 CP 로서 결정될 수도 있는 한편, 포지셔닝 목적들로 사용된 PRS 에 대한 CP 는 확장형 CP 로서 결정될 수도 있다.
- [0064] 일 양태에 있어서, 발견 신호들 및/또는 네트워크 동기화 신호들의 각각의 주기적인 송신 인스턴스는 L개 서브프레임(들)에 걸쳐 송신될 수도 있으며, 여기서,  $L \geq 1$  이다. 일 예로서, 네트워크 동기화 신호들은 매 640 ms 마다 소형 셀에 의해 송신될 수도 있으며, 각각의 송신 인스턴스 내에서, 네트워크 동기화 신호들은 2개의 연속적인 서브프레임들에서 송신될 수도 있다. L개 서브프레임들은 연속적인 서브프레임들일 수 있다. 연속적인 서브프레임들의 예들은 연속적인 다운링크 서브프레임들 (즉, 업링크 서브프레임들 제외), 또는 연속적인 고정된 다운링크 서브프레임들 (즉, 서브프레임 방향들의 동적 변경에 종속되는 업링크 서브프레임들 및 다운링크 서브프레임들 제외), 또는 특별 서브프레임들 및/또는 업링크 서브프레임들을 포함한 연속적인 서브프레임들을 포함할 수도 있다. L개 서브프레임들은 물론 비-연속적인 서브프레임들일 수 있다. 일 예로서,  $L=2$  이면, 2개의 서브프레임들은 서브프레임들 0 및 5 일 수 있다. 파라미터 (L) 는 미리결정되거나 구성가능할 수 있다. 파라미터 (L) 가 구성가능하면, 파라미터 (L) 는 브로드캐스트 메시지 또는 전용 메시지를 통해 UE 또는 이웃한 소형 셀에 표시될 수도 있다. UE 또는 이웃한 소형 셀은 이들 L개의 연속적인 서브프레임들을 활용하여, 예를 들어, 코히어런트 또는 비-코히어런트 결합을 통해 발견 관련 성능 및/또는 네트워크 동기화 관련 성능을 개선할 수도 있다.
- [0065] 일 양태에 있어서, 소형 셀은 발견 신호들 및/또는 네트워크 동기화 신호들로서 기능하는 레퍼런스 신호들과 연관된 파라미터들을 하나 이상의 UE들 및/또는 하나 이상의 다른 노드들 (예컨대, eNB들) 에 송신할 수도 있다. 예를 들어, 파라미터들은 레퍼런스 신호에 대한 구성된 대역폭, 레퍼런스 신호를 포함한 서브프레임을 식별하는 정보, 스트라티픽 레벨, 및/또는 레퍼런스 신호의 리소스 엘리먼트당 에너지 (EPRE) 를 포함할 수도 있다. 일 양태에 있어서, 소형 셀은 그러한 파라미터들 자체를 브로드캐스팅할 수도 있다. 다른 양태에 있어서, 파라미터들은 동일한 또는 상이한 캐리어 주파수들을 이용하여 상이한 소형 셀로부터 하나 이상의 UE들에 브로드캐스팅될 수도 있다. 다른 양태에 있어서, 소형 셀은 RRC 접속된 UE들에 대한 전용 시그널링을 통해 하나 이상의 UE들에 파라미터들을 송신할 수도 있다. 다른 양태에 있어서, 소형 셀은 백홀 시그널링을 통해 하나 이상의 UE들에 파라미터들을 송신할 수도 있다.
- [0066] 도 15 는 무선 통신의 방법의 플로우 차트 (1500) 이다. 그 방법은 eNB 에 의해 수행될 수도 있다. 도 15 에서 점선으로 표현된 단계들은 옵션적인 단계들을 나타냄이 이해되어야 한다. 그에 따라, 단계들 1504, 1506, 1508, 1510, 1512, 및 1518 은 무선 통신 방법 (1500) 에서 옵션적인 단계들을 나타낸다.
- [0067] 단계 1502 에서, eNB 는 발견 또는 측정 중 적어도 하나를 위한 제 1 레퍼런스 신호, 및 동기화를 위한 제 2 레퍼런스 신호를 결정한다. 이는 하나 이상의 UE들로의 송신을 위해 제 1 및 제 2 레퍼런스 신호들을 스케줄링하는 것을 포함할 수도 있다. 일 양태에 있어서, 제 1 레퍼런스 신호 및 제 2 레퍼런스 신호 양자는 PRS, CRS, PSS, 또는 SSS 와 같은 동일한 타입의 레퍼런스 신호에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 레퍼런스 신호는 eNB 근처의 UE 로 하여금 eNB 를 발견하게 할 수도 있다. 예를 들어, 제 2 레퍼런스 신호는 제 2 eNB 로 하여금 eNB 와 동기화하게 할 수도 있다.
- [0068] 1504 에서, eNB 는 제 1 레퍼런스 신호 또는 제 2 레퍼런스 신호 중 적어도 하나에 대한 사이클릭 프리픽스를 결정하며, 여기서, 결정된 사이클릭 프리픽스는 공통 레퍼런스 신호의 사이클릭 프리픽스와는 상이하다.
- [0069] 단계 1506 에서, eNB 는 eNB 의 다운링크 시스템 대역폭을 결정한다. 예를 들어, eNB 는 다운링크 시스템 대역폭이 저장되는 메모리 디바이스의 메모리 어드레스를 식별함으로써 그리고 다운링크 시스템 대역폭을 추출하기 위한 명령을 실행함으로써 다운링크 시스템 대역폭을 결정할 수도 있다.
- [0070] 블록 1508 에서, eNB 는 제 1 레퍼런스 신호 및/또는 제 2 레퍼런스 신호에 대한 대역폭을 구성한다. 일 양태에 있어서, 구성된 대역폭은 다운링크 시스템 대역폭과 동일할 수도 있다. 다른 양태에 있어서, 구성된 대역폭은 다운링크 시스템 대역폭보다 더 작다. 예를 들어, eNB 는, 다운링크 시스템 대역폭보다 더 작은

적합한 대역폭을 선택함으로써 대역폭을 구성할 수도 있다.

- [0071] 블록 1510 에서, eNB 는, 서브프레임들의 제 2 세트에 있어서의 적어도 하나의 서브프레임에서 신호들을 송신하는 것을 억제하기 위한 명령을 UE 로 송신한다. 이는 소형 셀로 하여금 UE 로부터의 업링크 간섭없이 네트워크 및 발견 신호들에 대한 서브프레임을 사용하게 한다.
- [0072] 블록 1512 에서, eNB 는 제 1 레퍼런스 신호 및/또는 제 2 레퍼런스 신호와 연관된 하나 이상의 파라미터들을 다른 노드로 송신한다. 일 양태에 있어서, 노드는 UE 또는 다른 eNB 일 수도 있다. 일 양태에 있어서, 하나 이상의 파라미터들은 구성된 대역폭, (제 1 레퍼런스 신호 또는 제 2 레퍼런스 신호 중 적어도 하나를 포함하는) 서브프레임을 식별하는 정보, 스트라텀 레벨, 및/또는 제 1 레퍼런스 신호 또는 제 2 레퍼런스 신호 중 적어도 하나의 EPRE 를 포함할 수도 있다.
- [0073] 단계 1514 에서, eNB 는 서브프레임들의 제 1 세트의 하나 이상의 심볼들에서 제 1 레퍼런스 신호를 송신한다. 일 양태에 있어서, 제 1 레퍼런스 신호는 구성된 대역폭을 이용하여 송신된다.
- [0074] 단계 1516 에서, eNB 는 서브프레임들의 제 2 세트의 하나 이상의 심볼들에서 제 2 레퍼런스 신호를 송신한다. 일 양태에 있어서, 제 2 레퍼런스 신호는 구성된 대역폭을 이용하여 송신된다. 일 양태에 있어서, 서브프레임들의 제 1 세트와 서브프레임들의 제 2 세트는, 서브프레임들의 제 1 세트와 서브프레임들의 제 2 세트가 동일하지 않도록, 적어도, 1 서브프레임만큼 상이하다. 일 양태에 있어서, 서브프레임들의 제 2 세트에서의 적어도 하나의 서브프레임은 특별 서브프레임 또는 UL 서브프레임 중 하나이고, 여기서, 적어도 하나의 서브프레임의 적어도 일부는 UE 에 의한 UL 신호들의 송신을 위해 할당된다. 일 양태에 있어서, 서브프레임들의 제 1 세트 및/또는 서브프레임들의 제 2 세트는 주기적인 구성에 기초한다. 일 양태에 있어서, 제 1 레퍼런스 신호 및/또는 제 2 레퍼런스 신호는 2 이상의 연속적인 서브프레임들에서 송신된다.
- [0075] 마지막으로, 단계 1518 에서, eNB 는 서브프레임들의 제 2 세트에 있어서의 서브프레임들의 적어도 서브세트에서 제 1 심볼 및/또는 제 2 심볼 동안 송신하는 것을 억제한다. 일 양태에 있어서, 제 1 심볼은 제 2 레퍼런스 신호가 송신되는 하나 이상의 심볼들에 선행하고, 제 2 심볼은 제 2 레퍼런스 신호가 송신되는 하나 이상의 심볼들에 후속한다. 일 양태에 있어서, 제 1 심볼은 서브프레임에서의 시작 심볼이고, 제 2 심볼은 서브프레임에서의 종료 심볼이다.
- [0076] 도 16 은 무선 통신의 방법의 플로우 차트 (1600) 이다. 그 방법은 eNB 에 의해 수행될 수도 있다. 도 16 에서 점선으로 표현된 단계들은 옵션적인 단계들을 나타냄이 이해되어야 한다. 그에 따라, 단계 1608 은 무선 통신 방법 (1600) 에서 옵션적인 단계를 나타낸다.
- [0077] 단계 1602 에서, eNB 는 적어도 하나의 레퍼런스 신호가 수신되게 되는 서브프레임들의 세트의 하나 이상의 심볼들을 결정한다. 일 양태에 있어서, 적어도 하나의 레퍼런스 신호는 적어도 제 2 eNB 와의 동기화를 위한 것이다. 일 양태에 있어서, 서브프레임들의 세트 각각은 특별 서브프레임 또는 UL 서브프레임 중 하나이고, 여기서, 특별 서브프레임 또는 UL 서브프레임의 적어도 일부는 UE 에 의한 UL 신호들의 송신을 위해 할당된다. 일 양태에 있어서, 적어도 하나의 레퍼런스 신호는 PRS 이다.
- [0078] 단계 1604 에서, eNB 는 서브프레임들의 세트의 결정된 하나 이상의 심볼들 동안 송신하는 것을 억제한다.
- [0079] 단계 1606 에서, eNB 는 서브프레임들의 세트의 하나 이상의 심볼들에서 적어도 하나의 레퍼런스 신호를 수신한다.
- [0080] 마지막으로, 단계 1608 에서, eNB 는 수신된 적어도 하나의 레퍼런스 신호에 기초하여 적어도 제 2 기지국과 동기화한다.
- [0081] 도 17 은 무선 통신의 방법의 플로우 차트 (1700) 이다. 그 방법은 UE 에 의해 수행될 수도 있다. 도 17 에서 점선으로 표현된 단계들은 옵션적인 단계들을 나타냄이 이해되어야 한다. 그에 따라, 단계 1702 는 무선 통신 방법 (1700) 에서 옵션적인 단계를 나타낸다.
- [0082] 단계 1702 에서, UE 는 제 1 레퍼런스 신호 및/또는 제 2 레퍼런스 신호와 연관된 하나 이상의 파라미터들을 eNB 로부터 수신한다. 일 양태에 있어서, 하나 이상의 파라미터들은 구성된 대역폭, 제 1 레퍼런스 신호 또는 제 2 레퍼런스 신호 중 적어도 하나를 포함하는 서브프레임을 식별하는 정보, 스트라텀 레벨, 및/또는 제 1 레퍼런스 신호 또는 제 2 레퍼런스 신호 중 적어도 하나의 EPRE 를 포함할 수도 있다.
- [0083] 단계 1704 에서, UE 는 발견 또는 측정 중 적어도 하나를 위한 제 1 레퍼런스 신호, 및/또는 동기화를 위한 제



2 레퍼런스 신호를 수신한다. 일 양태에 있어서, 제 1 및/또는 제 2 레퍼런스 신호들은 eNB 에 의해 구성된 대역폭을 갖는다. 일 양태에 있어서, 대역폭은 eNB 의 다운링크 시스템 대역폭보다 더 작다. 일 양태에 있어서, 제 1 및/또는 제 2 레퍼런스 신호들은 PRS, CRS, PSS, 또는 SSS 와 같은 동일한 타입의 레퍼런스 신호에 기초한다.

[0084] 마지막으로, 단계 1706 에서, UE 는 제 1 또는 제 2 레퍼런스 신호들 중 적어도 하나에 기초하여 적어도 하나의 셀 (예를 들어, eNB) 을 검출한다.

[0085] 도 18 은 예시적인 장치 (1802) 에 있어서 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 간의 데이터 플로우를 도시한 개념적 데이터 플로우 다이어그램 (1800) 이다. 그 장치는 eNB 일 수도 있다. 그 장치는, 서브프레임들의 세트의 하나 이상의 심볼들에서 적어도 하나의 레퍼런스 신호 (1805) 를 수신하는 모듈 (1804) 을 포함한다. 그 장치는, 적어도 하나의 레퍼런스 신호 (1805) 가 수신되게 되는 서브프레임을 결정하는 모듈 (1806) 을 더 포함한다. 일 양태에 있어서, 모듈 (1806) 은 결정된 서브프레임을 신호 (1807) 에 있어서 수신 모듈에 제공할 수도 있다. 그 장치는 적어도 하나의 레퍼런스 신호 (1805) 를 수신하고, 수신된 적어도 하나의 레퍼런스 신호 (1805) 에 기초하여 적어도 제 2 기지국 (1850) 과 동기화하는 모듈 (1808) 을 더 포함한다. 예를 들어, 모듈 (1808) 은 신호 (1809) 에 있어서 적어도 하나의 레퍼런스 신호 (1805) 를 수신 모듈 (1804) 로부터 수신할 수도 있다. 그 장치는 발견 또는 측정 중 적어도 하나를 위한 제 1 레퍼런스 신호, 및 동기화를 위한 제 2 레퍼런스 신호를 결정하고, 제 1 레퍼런스 신호 또는 제 2 레퍼런스 신호 중 적어도 하나에 대한 사이클릭 프리픽스를 결정하고, 그리고 eNB 의 다운링크 시스템 대역폭을 결정하는 모듈 (1812) 을 더 포함한다. 그 장치는 제 1 레퍼런스 신호 및/또는 제 2 레퍼런스 신호에 대한 대역폭을 구성하는 모듈 (1814) 을 더 포함한다. 일 양태에 있어서, 모듈 (1814) 은, 결정된 다운링크 시스템 대역폭을 표시하는 신호 (1815) 를 모듈 (1812) 로부터 수신한다. 그 장치는 신호 (1819) 를 통해 제 1 및 제 2 레퍼런스 신호들을 모듈 (1812) 로부터 수신하고 결정된 대역폭(들) (1817) 을 모듈 (1814) 로부터 수신하는 모듈 (1816) 을 더 포함한다. 모듈 (1816) 은 서브프레임들의 제 1 세트의 하나 이상의 심볼들에서 제 1 레퍼런스 신호 (1818) 를 송신하고, 서브프레임들의 제 2 세트의 하나 이상의 심볼들에서 제 2 레퍼런스 신호 (1821) 를 송신한다. 모듈 (1816) 은 제 1 레퍼런스 신호 및/또는 제 2 레퍼런스 신호와 연관된 하나 이상의 파라미터들 (1820) 을 다른 노드로 더 송신하고, 서브프레임들의 제 2 세트에 있어서의 적어도 하나의 서브프레임에서 신호들을 송신하는 것을 억제하기 위한 명령 (1822) 을 UE (1852) 로 송신한다. 그 장치는 서브프레임들의 제 2 세트에 있어서의 서브프레임들의 적어도 서브세트에서 제 1 심볼 및/또는 제 2 심볼 동안 송신하는 것을 억제하고, 적어도 하나의 레퍼런스 신호가 수신되게 되는 서브프레임들의 세트의 결정된 하나 이상의 심볼들 동안 송신하는 것을 억제하는 모듈 (1810) 을 더 포함한다. 일 양태에 있어서, 서브프레임들의 제 2 세트에 있어서의 서브프레임들의 적어도 서브세트에서의 제 1 심볼 및/또는 제 2 심볼은 신호 (1813) 에 있어서 모듈 (1812) 로부터 수신된다. 일 양태에 있어서, 적어도 하나의 레퍼런스 신호 (예를 들어, 레퍼런스 신호 (1805)) 가 수신되게 되는 서브프레임은 신호 (1811) 에 있어서 억제 모듈 (1810) 에 표시된다.

[0086] 그 장치는, 도 15 및 도 16 의 전송된 플로우 차트들에서의 알고리즘의 단계들 각각을 수행하는 부가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 그에 따라, 도 15 및 도 16 의 전송된 플로우 차트들에서의 각각의 단계는 모듈에 의해 수행될 수도 있으며, 그 장치는 그 모듈들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 모듈들은 서술된 프로세스들/알고리즘을 실행하도록 구체적으로 구성된 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들이거나, 서술된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장되거나 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다.

[0087] 도 19 는 프로세싱 시스템 (1914) 을 채용하는 장치 (1802') 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 도시한 다이어그램 (1900) 이다. 프로세싱 시스템 (1914) 은 버스 (1924) 에 의해 일반적으로 표현되는 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (1924) 는 프로세싱 시스템 (1914) 의 특정 어플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하는 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (1924) 는 프로세서 (1904), 모듈들 (1804, 1806, 1808, 1810, 1812, 1814, 및 1816), 및 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1906) 에 의해 표현된 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함한 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스 (1924) 는 또한, 당업계에 널리 공지되고 따라서 어떠한 추가로 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기를, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수도 있다.

[0088] 프로세싱 시스템 (1914) 은 트랜시버 (1910) 에 커플링될 수도 있다. 트랜시버 (1910) 는 하나 이상의 안테나들 (1920) 에 커플링된다. 트랜시버 (1910) 는 송신 매체 상으로 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 트랜시버 (1910) 는 하나 이상의 안테나들 (1920) 로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정

보를 추출하며, 추출된 정보를 프로세싱 시스템 (1914), 구체적으로, 수신 모듈 (1804) 에 제공한다. 부가적으로, 트랜시버 (1910) 는 프로세싱 시스템 (1914), 구체적으로, 송신 모듈 (1816) 로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여, 하나 이상의 안테나들 (1920) 에 적용될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템 (1914) 은 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1906) 에 커플링된 프로세서 (1904) 를 포함한다. 프로세서 (1904) 는 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1906) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한 일반 프로세싱을 책임진다. 소프트웨어는, 프로세서 (1904) 에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템 (1914) 으로 하여금 임의의 특정 장치에 대해 상기 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1906) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서 (1904) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하는데 사용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은 모듈들 (1804, 1806, 1808, 1810, 1812, 1814 및 1816) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 그 모듈들은 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1906) 에 상주/저장된, 프로세서 (1904) 에서 구동하는 소프트웨어 모듈들, 프로세서 (1904) 에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1914) 은 eNB (610) 의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리 (676), 및/또는 TX 프로세서 (616), RX 프로세서 (670), 및 제어기/프로세서 (675) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0089]

일 구성에 있어서, 무선 통신을 위한 장치 (1802/1802') 는 발견 또는 측정 중 적어도 하나를 위한 제 1 레퍼런스 신호, 및 동기화를 위한 제 2 레퍼런스 신호를 결정하는 수단, 서브프레임들의 제 1 세트의 하나 이상의 심볼들에서 제 1 레퍼런스 신호를 송신하는 수단, 서브프레임들의 제 2 세트의 하나 이상의 심볼들에서 제 2 레퍼런스 신호를 송신하는 수단, 서브프레임들의 제 2 세트에 있어서의 서브프레임들의 적어도 서브세트에서 제 1 심볼 또는 제 2 심볼 중 적어도 하나의 심볼 동안 송신하는 것을 억제하는 수단으로서, 제 1 심볼은 제 2 레퍼런스 신호가 송신되는 하나 이상의 심볼들에 선행하고, 제 2 심볼은 제 2 레퍼런스 신호가 송신되는 하나 이상의 심볼들에 후속하는, 상기 억제하는 수단, 서브프레임들의 제 2 세트에 있어서의 적어도 하나의 서브프레임에서 신호들을 송신하는 것을 억제하기 위한 명령을 UE 로 송신하는 수단, 제 1 레퍼런스 신호 또는 제 2 레퍼런스 신호 중 적어도 하나에 대한 대역폭을 구성하는 수단, 제 1 BS 기지국의 다운링크 시스템 대역폭을 결정하는 수단으로서, 구성된 대역폭은 다운링크 시스템 대역폭보다 더 작은, 상기 다운링크 시스템 대역폭을 결정하는 수단, 제 1 레퍼런스 신호 또는 제 2 레퍼런스 신호 중 적어도 하나와 연관된 하나 이상의 파라미터들을 다른 노드로 송신하는 수단, CRS, PSS, 및/또는 SSS 중 적어도 하나를 송신하는 수단, 제 1 레퍼런스 신호 또는 제 2 레퍼런스 신호 중 적어도 하나에 대한 사이클릭 프리픽스를 결정하는 수단으로서, 결정된 사이클릭 프리픽스는 공통 레퍼런스 신호의 사이클릭 프리픽스와는 상이한, 상기 사이클릭 프리픽스를 결정하는 수단, 적어도 하나의 레퍼런스 신호가 수신되게 되는 서브프레임을 결정하는 수단, 적어도 하나의 레퍼런스 신호가 수신되게 되는 서브프레임의 적어도 하나의 심볼 동안 송신하는 것을 억제하는 수단, 서브프레임에서 적어도 하나의 레퍼런스 신호를 수신하는 수단, 수신된 적어도 하나의 레퍼런스 신호에 기초하여 적어도 제 2 기지국과 동기화하는 수단을 포함한다. 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 상술된 기능들을 수행하도록 구성된 장치 (1802) 의 전술한 모듈들 및/또는 장치 (1802') 의 프로세싱 시스템 (1914) 중 하나 이상일 수도 있다. 상기 설명된 바와 같이, 프로세싱 시스템 (1914) 은 TX 프로세서 (616), RX 프로세서 (670), 및 제어기/프로세서 (675) 를 포함할 수도 있다. 그에 따라, 일 구성에 있어서, 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 상술된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서 (616), RX 프로세서 (670), 및 제어기/프로세서 (675) 일 수도 있다.

[0090]

도 20 은 예시적인 장치 (2002) 에 있어서 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 간의 데이터 플로우를 도시한 개념적 데이터 플로우 다이어그램 (2000) 이다. 그 장치는 UE 일 수도 있다. 그 장치는 제 1 레퍼런스 신호 및/또는 제 2 레퍼런스 신호와 연관된 하나 이상의 파라미터들 (예를 들어, 파라미터(들) (2012)) 을 eNB (예를 들어, eNB (2050)) 로부터 수신하고, 발견 또는 측정 중 적어도 하나를 위한 제 1 레퍼런스 신호 (예를 들어, 레퍼런스 신호 (2010)) 및/또는 동기화를 위한 제 2 레퍼런스 신호 (예를 들어, 레퍼런스 신호 (2011)) 를 수신하는 모듈 (2004) 을 포함하고, 여기서, 제 1 및/또는 제 2 레퍼런스 신호들은 eNB 에 의해 구성된 대역폭을 갖는다. 그 장치는 제 1 또는 제 2 레퍼런스 신호들 중 적어도 하나를 표시하는 신호 (2005) 를 수신하고, 제 1 또는 제 2 레퍼런스 신호들 중 적어도 하나에 기초하여 적어도 하나의 셀 (예를 들어, eNB (2050)) 을 검출하는 모듈 (2006) 을 더 포함한다. 그 장치는 검출된 적어도 하나의 셀 (예를 들어, eNB (2050)) 을 표시하는 신호 (2007) 를 수신하고 UL 신호들 (예를 들어, UL 신호들 (2014)) 을 적어도 하나의 셀 (예를 들어, eNB (2050)) 로 송신하는 모듈 (2008) 을 더 포함한다.

[0091]

그 장치는, 도 17 의 전술된 플로우 차트에서의 알고리즘의 단계들 각각을 수행하는 부가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 그에 따라, 도 17 의 전술된 플로우 차트에서의 각각의 단계는 모듈에 의해 수행될 수도 있으며, 그 장치는 그 모듈들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 모듈들은 서술된 프로세스들/알고리즘을 실행하도록 구체적으로 구성된 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들이거나, 서술된 프로세스들/알고리즘을 수행하

도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장되거나 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다.

[0092] 도 21 은 프로세싱 시스템 (2114) 을 채용하는 장치 (2002') 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 도시한 다이어그램 (2100) 이다. 프로세싱 시스템 (2114) 은 버스 (2124) 에 의해 일반적으로 표현되는 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (2124) 는 프로세싱 시스템 (2114) 의 특정 어플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하는 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (2124) 는 프로세서 (2104), 모듈들 (2004, 2006, 및 2008), 및 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (2106) 에 의해 표현된 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함한 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스 (2124) 는 또한, 당업계에 널리 공지되고 따라서 어떠한 추가로 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수도 있다.

[0093] 프로세싱 시스템 (2114) 은 트랜시버 (2110) 에 커플링될 수도 있다. 트랜시버 (2110) 는 하나 이상의 안테나들 (2120) 에 커플링된다. 트랜시버 (2110) 는 송신 매체 상으로 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 트랜시버 (2110) 는 하나 이상의 안테나들 (2120) 로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하며, 추출된 정보를 프로세싱 시스템 (2114), 구체적으로, 수신 모듈 (2004) 에 제공한다. 부가적으로, 트랜시버 (2110) 는 프로세싱 시스템 (2114), 구체적으로, 송신 모듈 (2008) 로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여, 하나 이상의 안테나들 (2120) 에 적용될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템 (2114) 은 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (2106) 에 커플링된 프로세서 (2104) 를 포함한다. 프로세서 (2104) 는 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (2106) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한 일반 프로세싱을 책임진다. 소프트웨어는, 프로세서 (2104) 에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템 (2114) 으로 하여금 임의의 특정 장치에 대해 상기 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (2106) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서 (2104) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하는데 사용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은 모듈들 (2004, 2006, 및 2008) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 그 모듈들은 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (2106) 에 상주/저장된, 프로세서 (2104) 에서 구동하는 소프트웨어 모듈들, 프로세서 (2104) 에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (2114) 은 UE (650) 의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리 (660), 및/또는 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 및 제어기/프로세서 (659) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0094] 일 구성에 있어서, 무선 통신을 위한 장치 (2002/2002') 는 발견 또는 측정 중 적어도 하나를 위한 제 1 레퍼런스 신호 또는 동기화를 위한 제 2 레퍼런스 신호 중 적어도 하나를 수신하는 수단, 제 1 또는 제 2 레퍼런스 신호들 중 적어도 하나에 기초하여 적어도 하나의 셀을 검출하는 수단, 제 1 레퍼런스 신호 또는 제 2 레퍼런스 신호 중 적어도 하나와 연관된 하나 이상의 파라미터들을 BS 로부터 수신하는 수단, 및 UL 신호들을 송신하는 수단을 포함한다.

[0095] 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 상술된 기능들을 수행하도록 구성된 장치 (2002) 의 전술한 모듈들 및/또는 장치 (2002') 의 프로세싱 시스템 (2114) 중 하나 이상일 수도 있다. 상기 설명된 바와 같이, 프로세싱 시스템 (2114) 은 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 및 제어기/프로세서 (659) 를 포함할 수도 있다. 그에 따라, 일 구성에 있어서, 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 상술된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 및 제어기/프로세서 (659) 일 수도 있다.

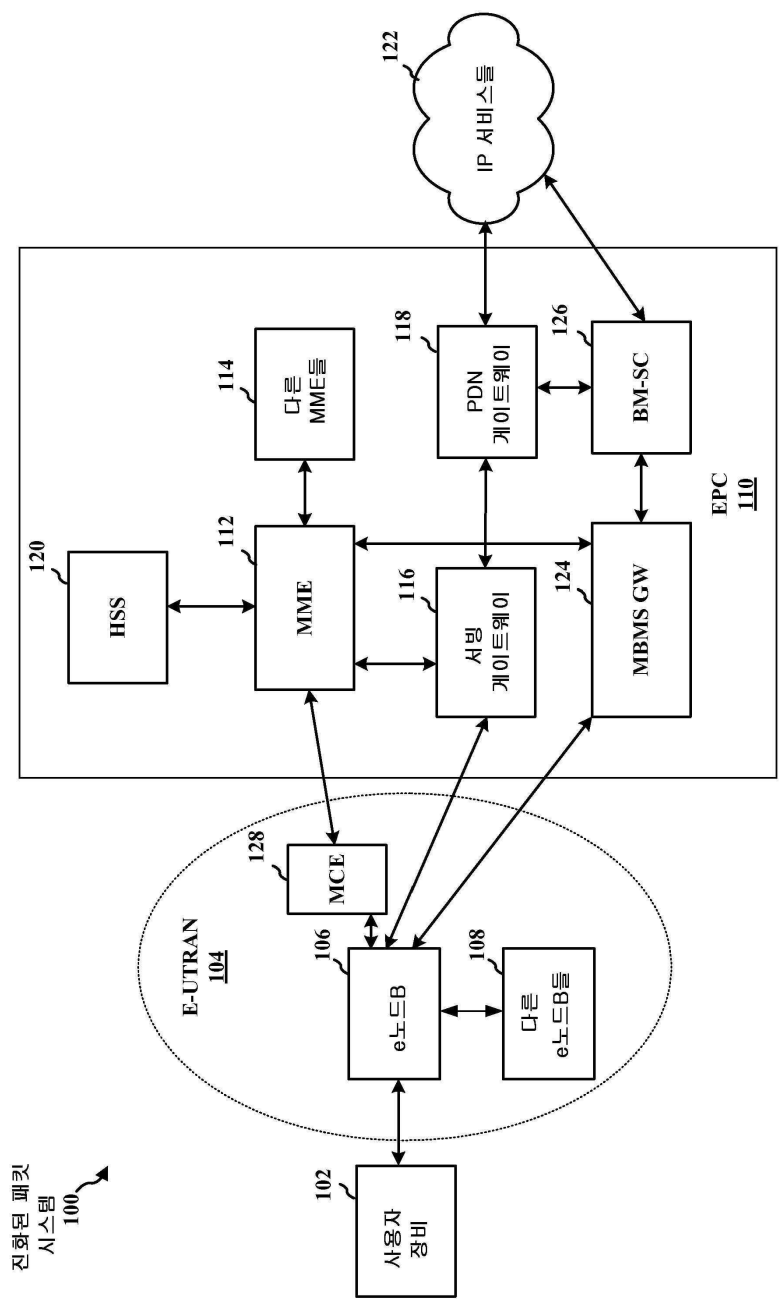
[0096] 개시된 프로세스들/플로우 차트들에 있어서의 단계들의 특정 순서 또는 계위는 예시적인 접근법들의 예시임이 이해된다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들/플로우 차트들에 있어서의 단계들의 특정 순서 또는 계위가 재배열될 수도 있음이 이해된다. 추가로, 일부 단계들은 결합되거나 생략될 수도 있다. 첨부한 방법 청구항들은 다양한 단계들의 엘리먼트들을 샘플 순서로 제시하며, 제시된 특정 순서 또는 계위로 한정되도록 의도되지 않는다.

[0097] 이전의 설명은 당업자로 하여금 본 명세서에서 설명된 다양한 양태들을 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 이들 양태들에 대한 다양한 수정들은 당업자에게 용이하게 자명할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에서 설명된 양태들로 한정되도록 의도되지 않지만, 행귀지 청구항들과 부합하는 충분한 범위를 부여받아야 하며, 여기서, 단수로의 엘리먼트들에 대한 언급은 명확하게 그렇게 서술되지 않으면 "하나 또는 단지 하나만" 을 의미하도록 의도되지 않고 오히려 "하나 이상" 을 의미하도록 의도된다. 단어 "예시적인" 은 "예, 예증, 또는 예시로서 기능하는" 을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에서 설명된 임의의 양태는 다른 양태들에 비

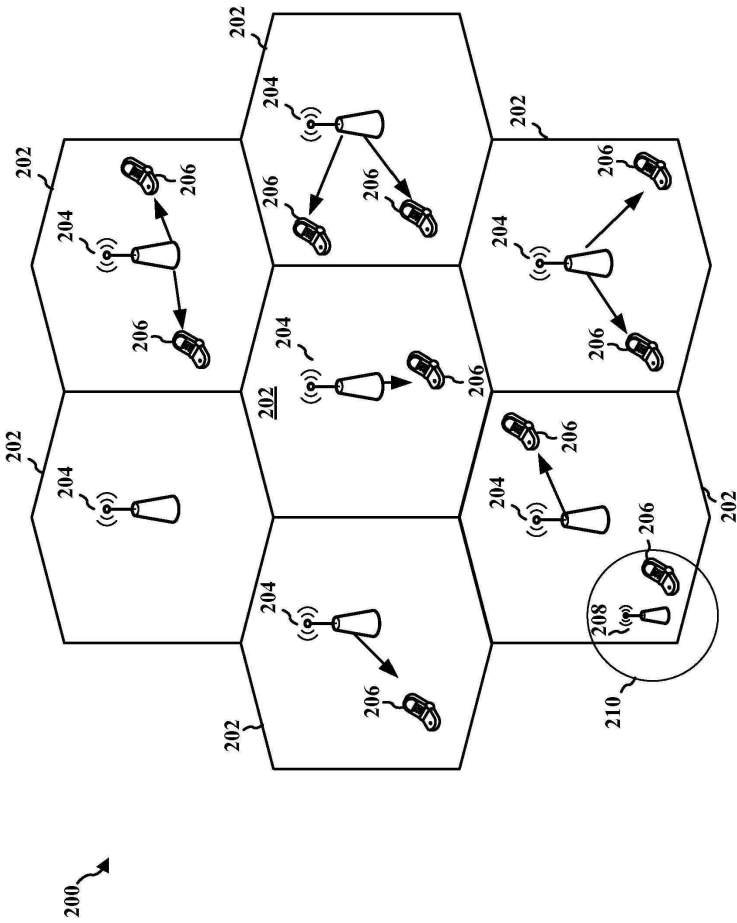
해 반드시 선호되거나 유리한 것으로서 해석되지는 않아야 한다. 명확하게 달리 서술되지 않으면, 용어 "일부" 는 하나 이상을 지칭한다. "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, C 또는 이들의 임의의 조합" 과 같은 조합들은 A, B, 및/또는 C 의 임의의 조합을 포함하고, A 의 배수들, B 의 배수들, 또는 C 의 배수들을 포함할 수도 있다. 구체적으로, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, C 또는 이들의 임의의 조합" 과 같은 조합들은 A만, B만, C만, A 및 B, A 및 C, B 및 C, 또는 A 와 B 와 C 일 수도 있으며 여기서, 임의의 그러한 조합들은 A, B, 또는 C 의 하나 이상의 멤버 또는 멤버들을 포함할 수도 있다. 당업자에게 공지되거나 나중에 공지되게 될 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 균등물들은 본 명세서에 참조로 명백히 통합되며 청구항들에 의해 포괄되도록 의도된다. 더욱이, 본 명세서에 개시된 어떤 것도, 그러한 개시가 청구항들에 명시적으로 기재되는지 여부에 무관하게 공중에 전용되도록 의도되지 않는다. 어떠한 청구항 엘리먼트도, 그 엘리먼트가 어구 "~를 위한 수단" 을 이용하여 명백하게 기재되지 않는다면 수단 플러스 기능으로서 해석되지 않아야 한다.

도면

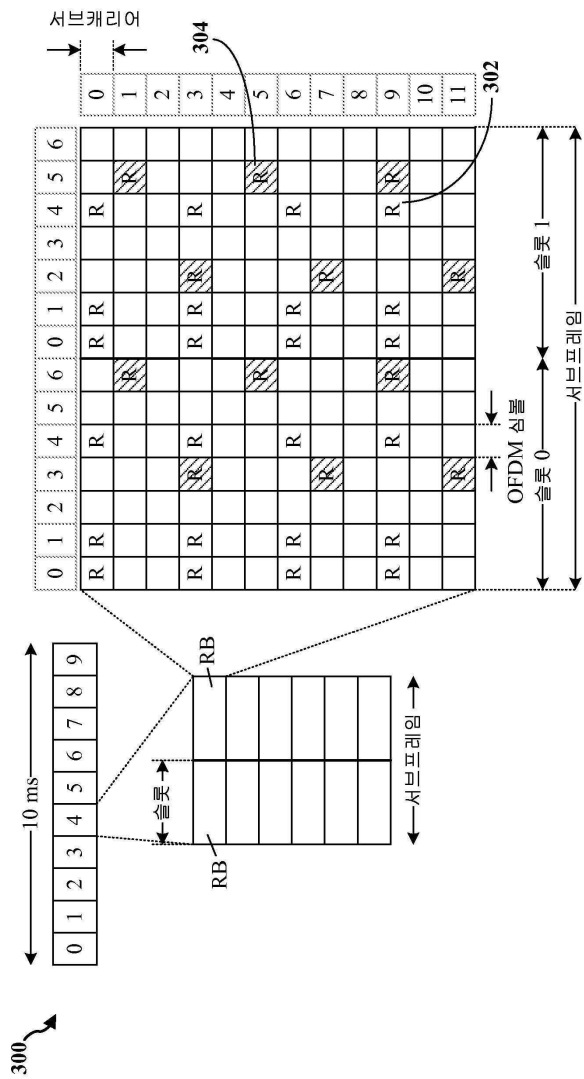
도면1



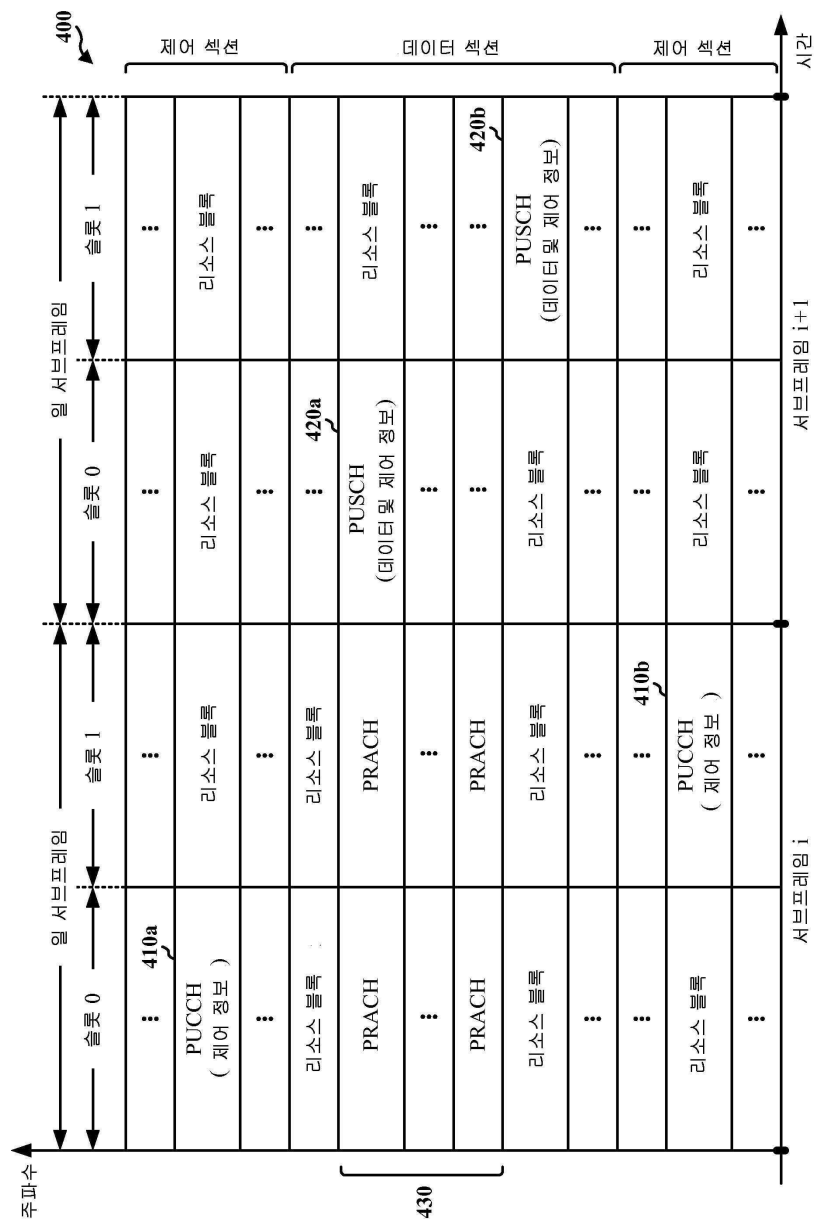
도면2



도면3

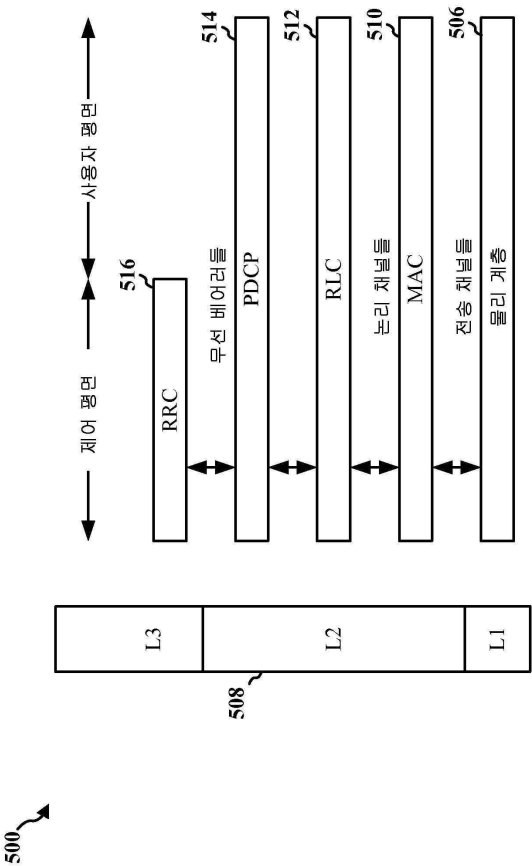


도면4

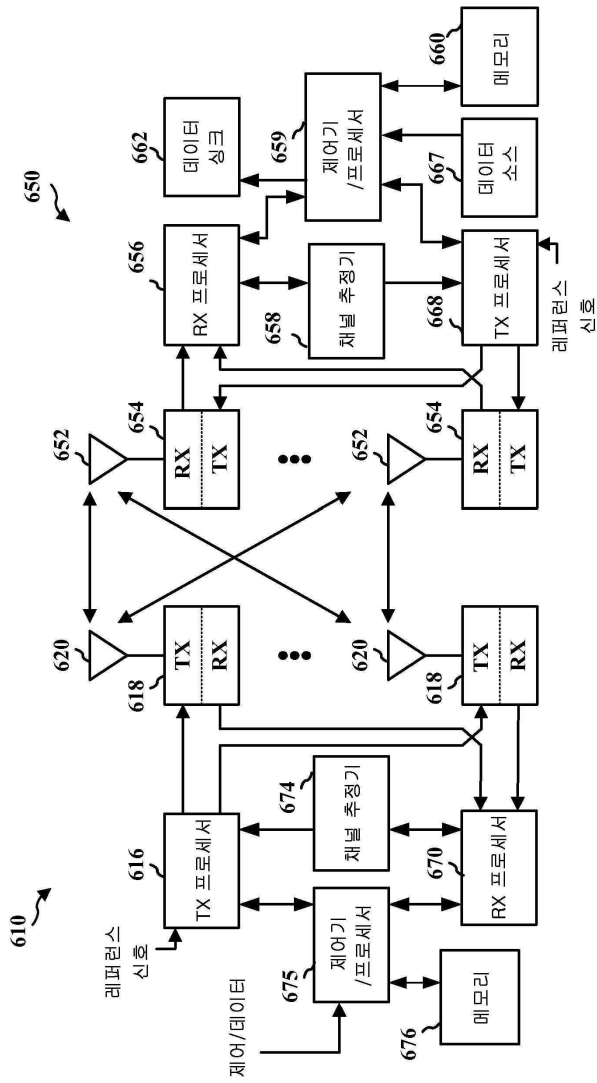




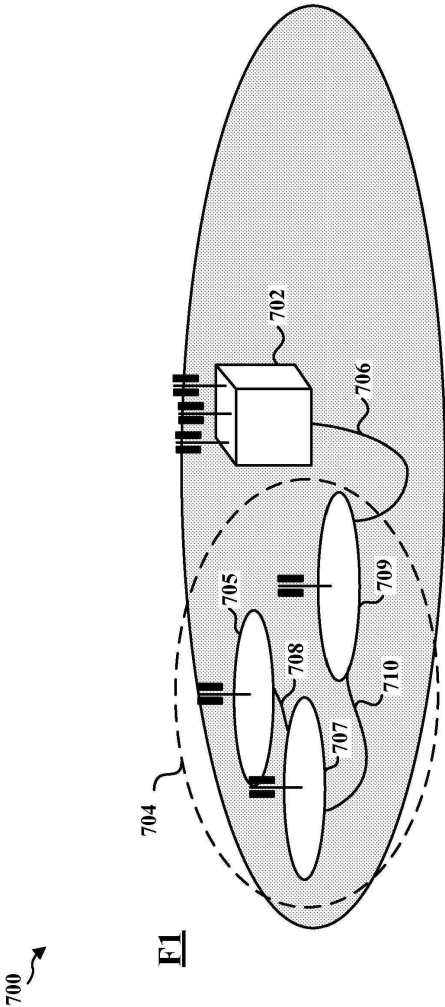
도면5



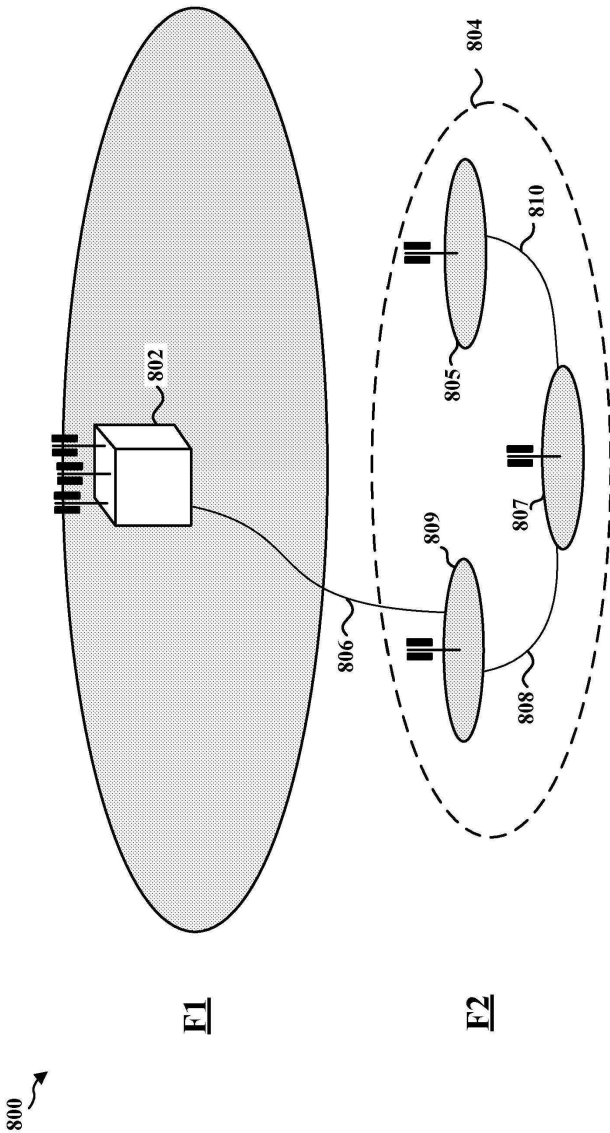
도면6



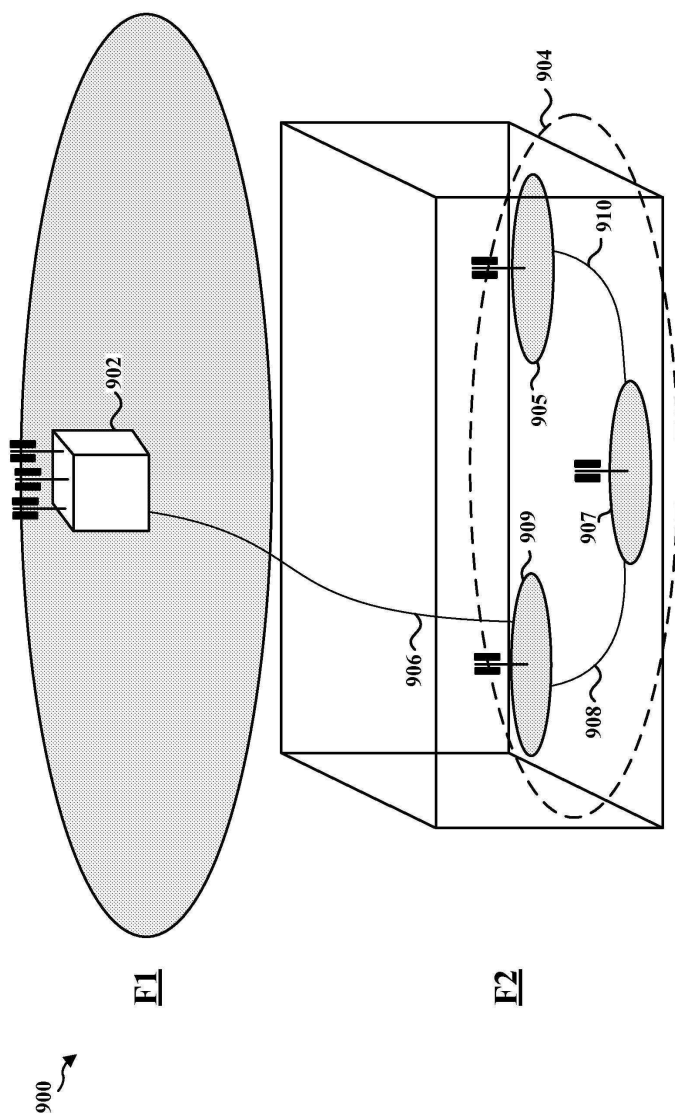
도면7



도면8



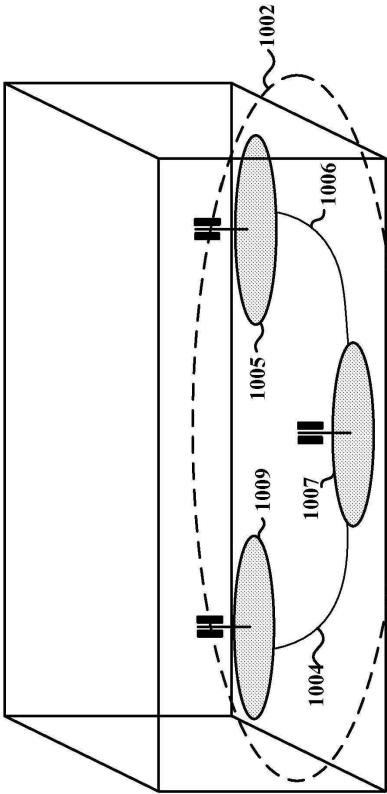
도면9



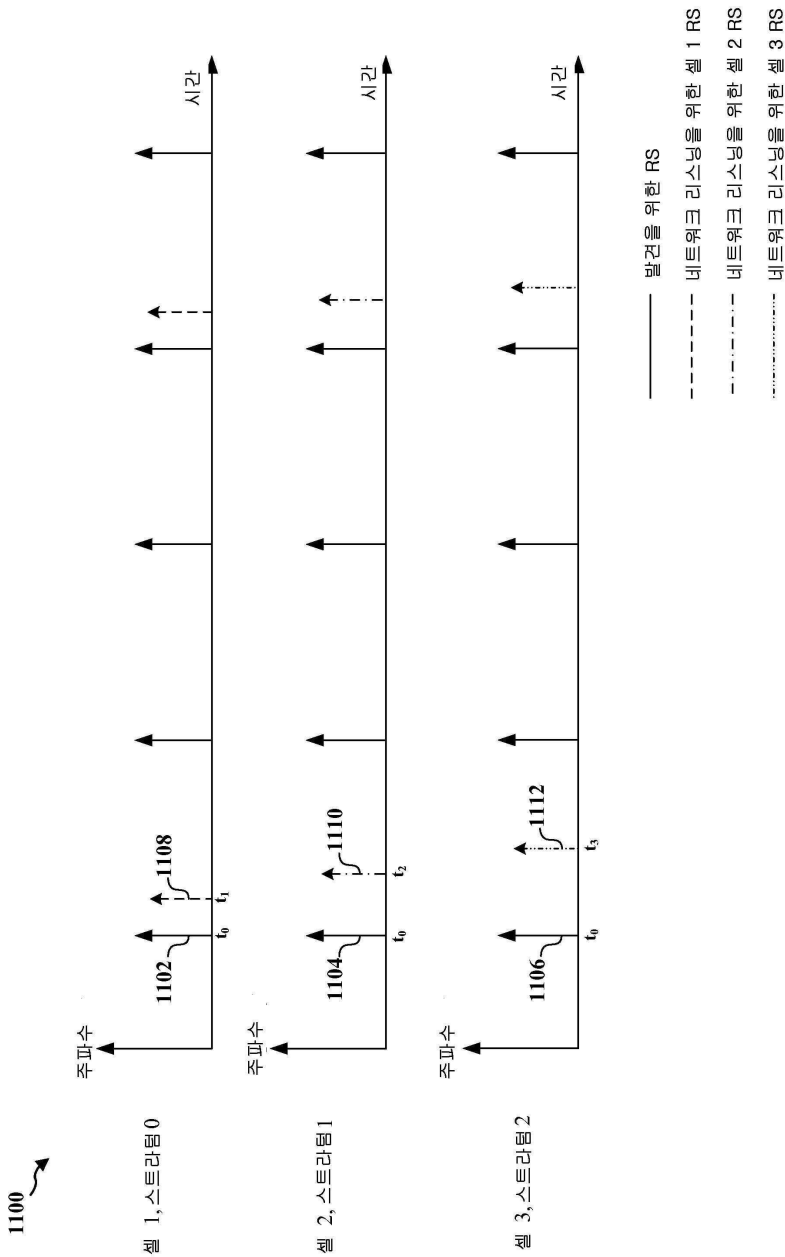
도면10

1000 ↗

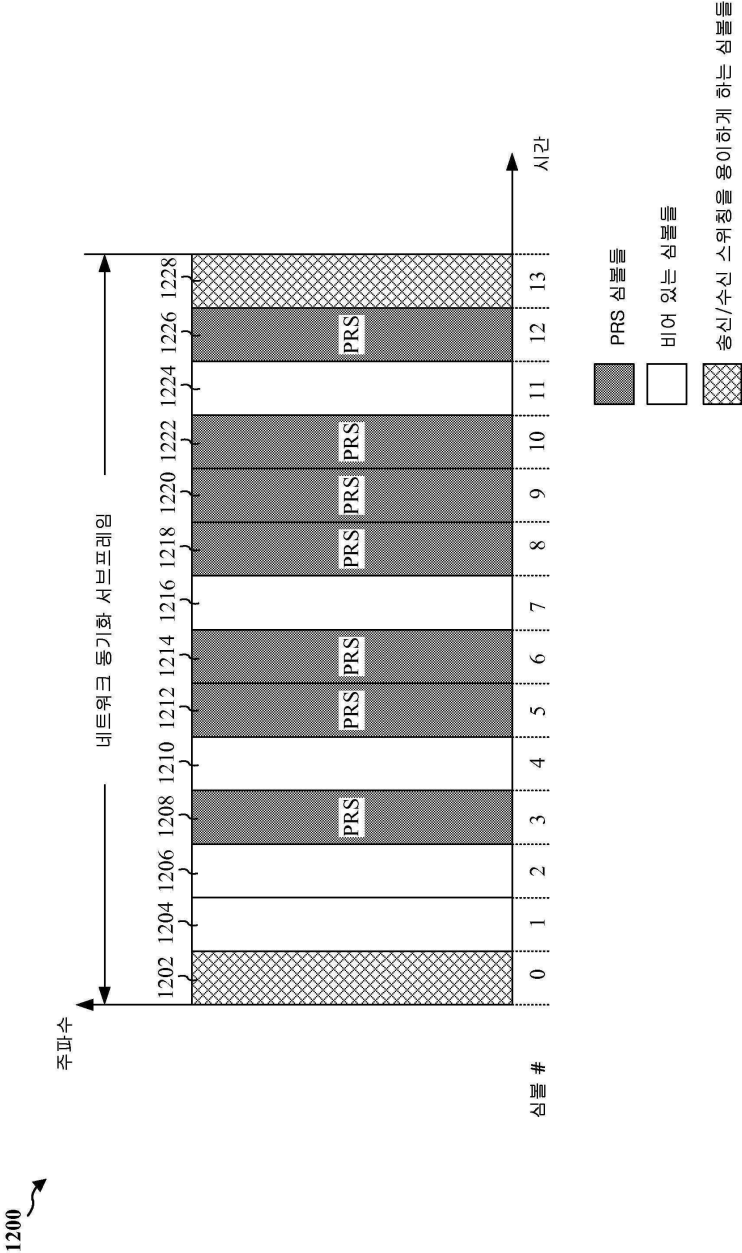
F1 또는 F2



도면11

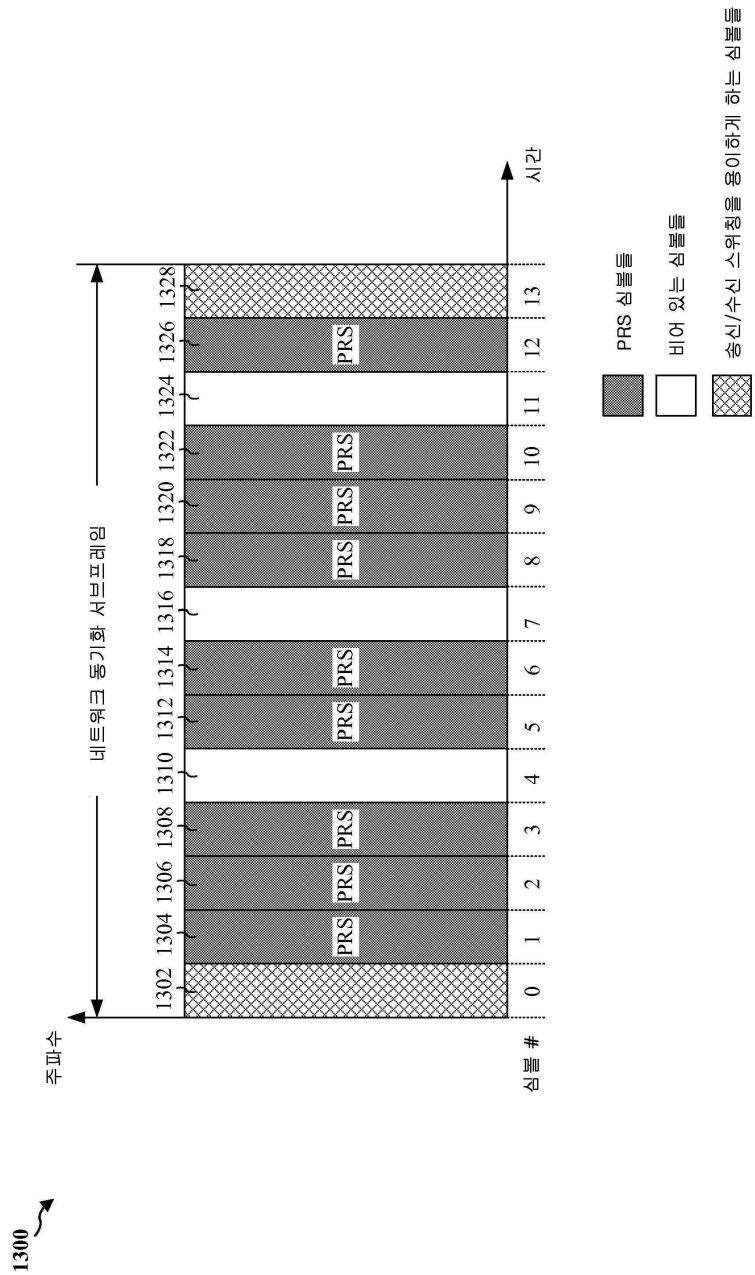


도면12

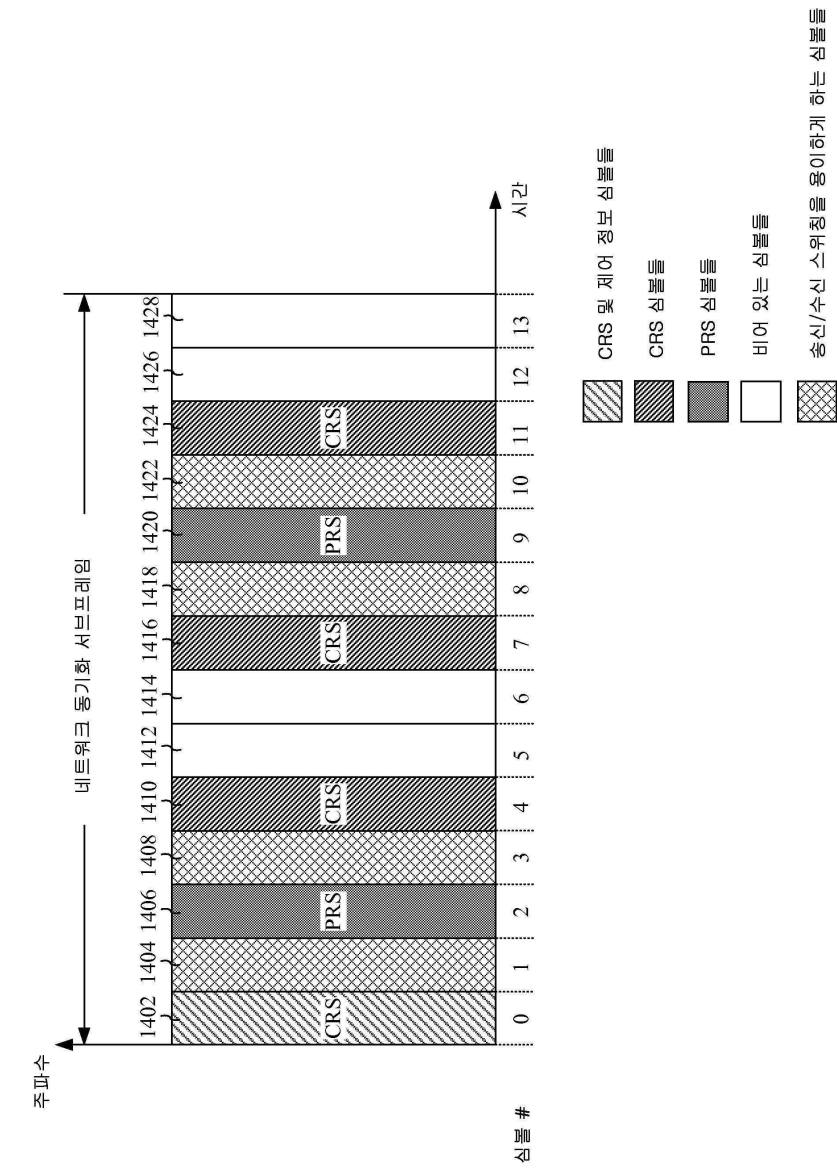




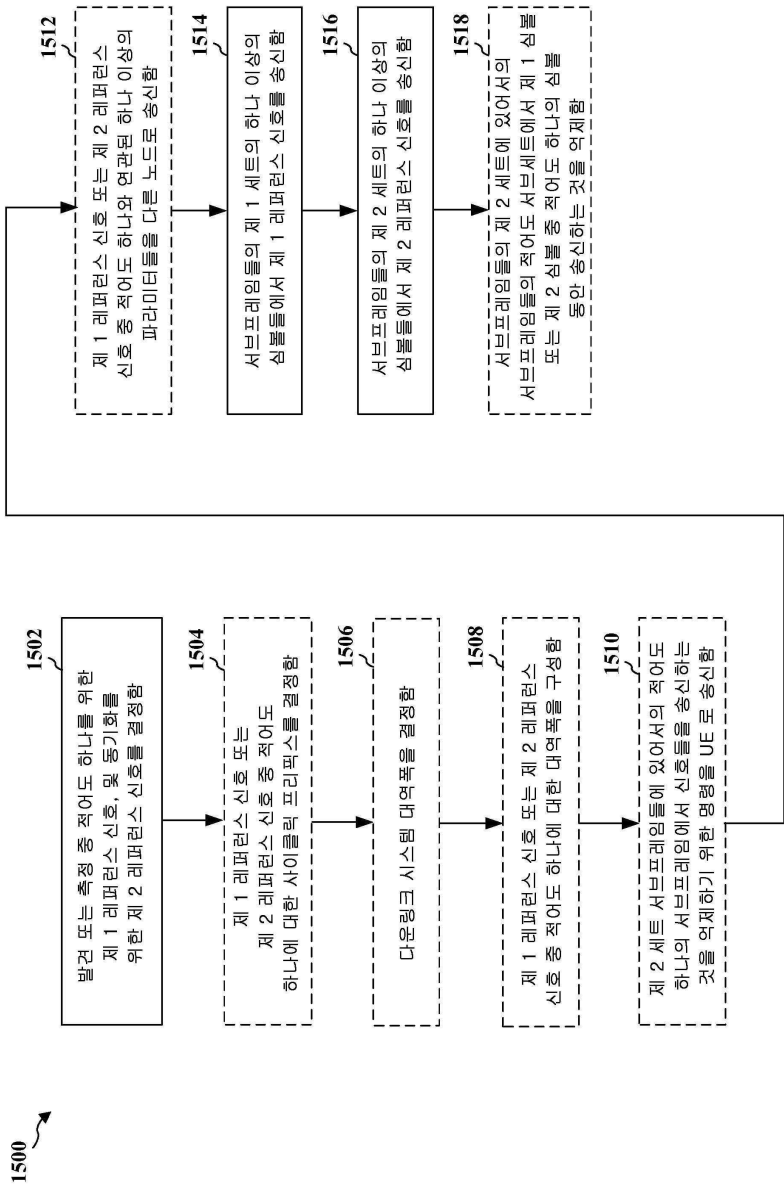
도면13



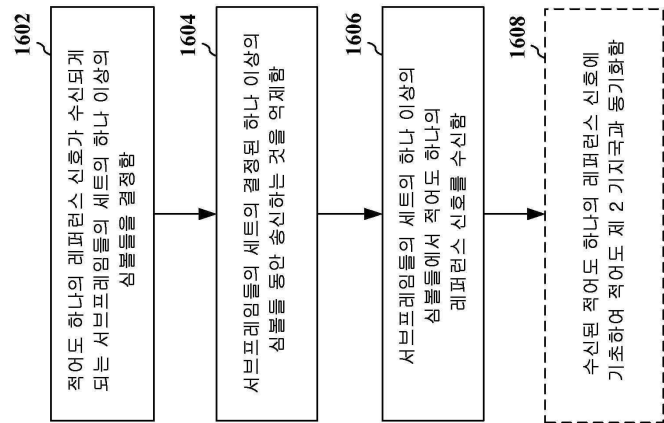
도면14



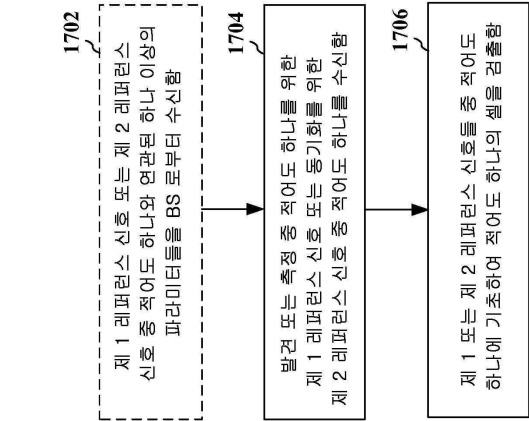
도면15



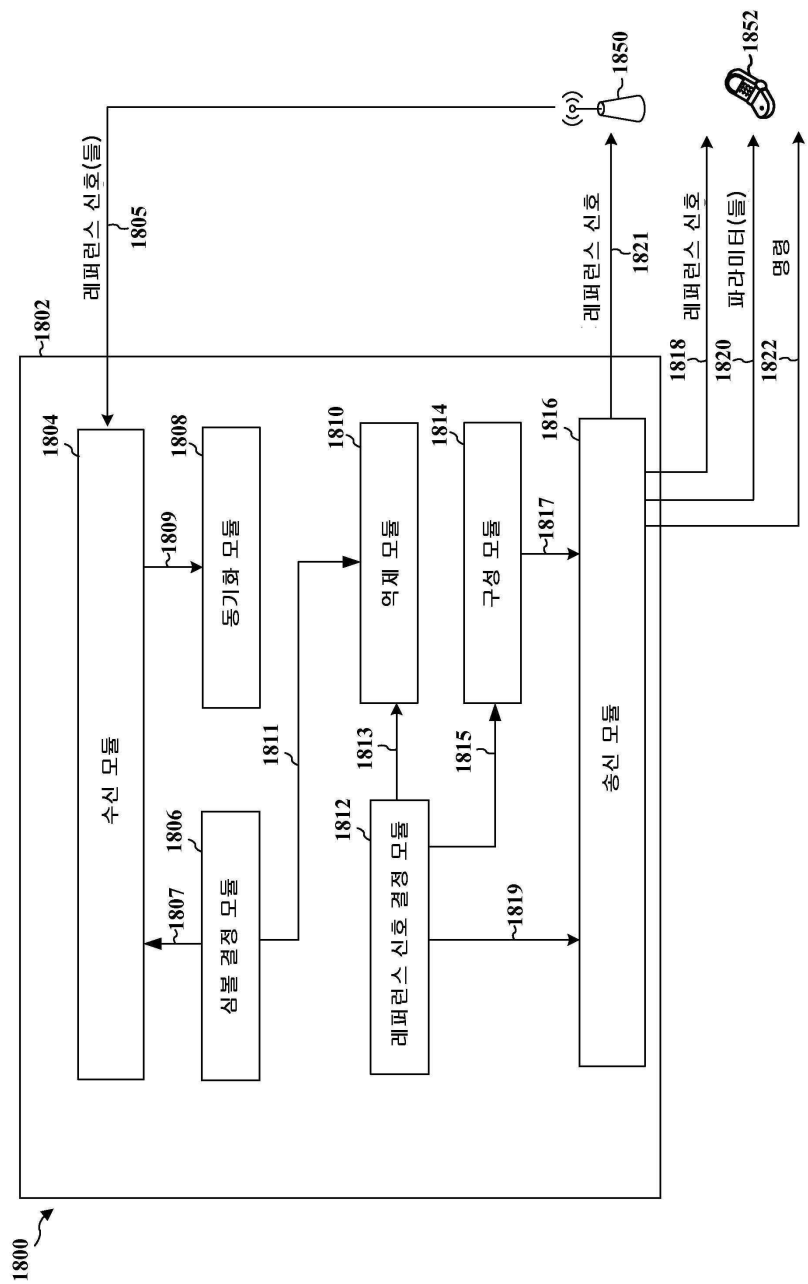
도면16



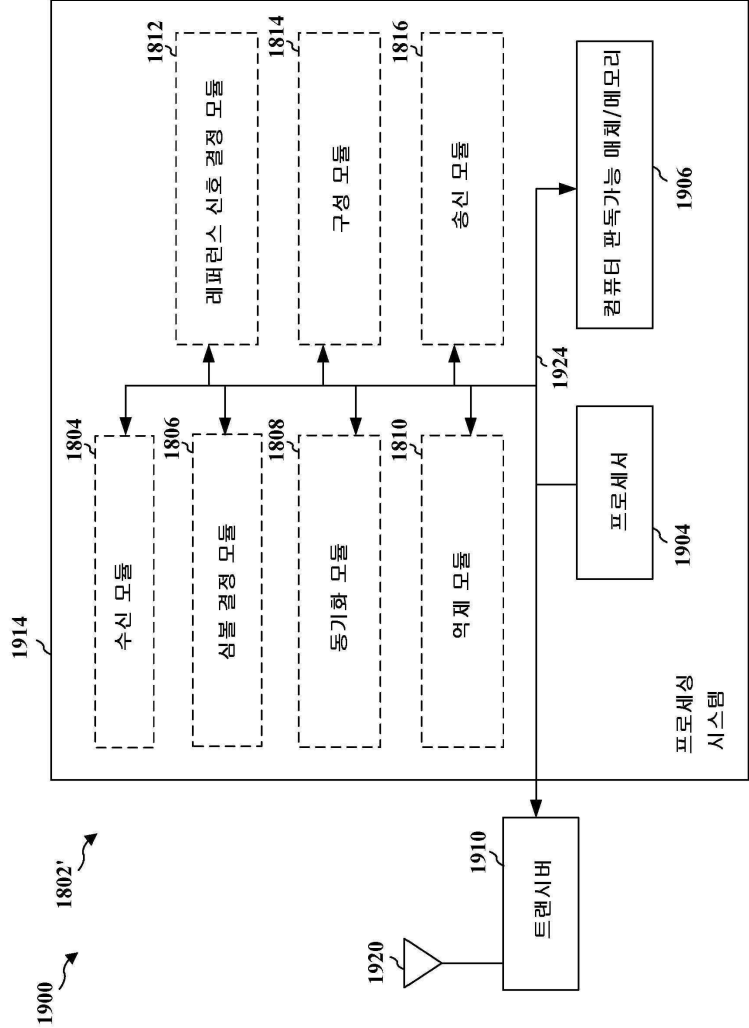
도면17



도면18

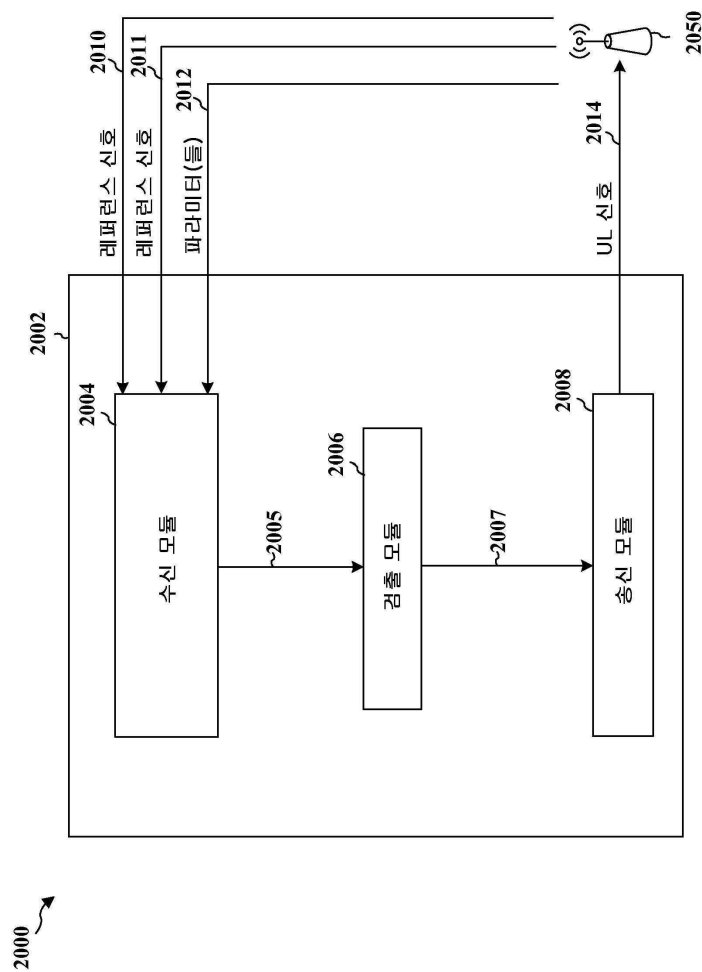


도면19





도면20



도면21

