



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년11월05일

(11) 등록번호 10-2323372

(24) 등록일자 2021년11월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 48/12 (2009.01) H04L 5/00 (2006.01)  
H04L 5/14 (2006.01) H04W 24/08 (2009.01)  
(52) CPC특허분류  
H04W 48/12 (2013.01)  
H04L 5/005 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-7007031  
(22) 출원일자(국제) 2015년09월08일  
심사청구일자 2020년08월25일  
(85) 번역문제출일자 2017년03월14일  
(65) 공개번호 10-2017-0056550  
(43) 공개일자 2017년05월23일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/049027  
(87) 국제공개번호 WO 2016/044004  
국제공개일자 2016년03월24일  
(30) 우선권주장  
62/053,077 2014년09월19일 미국(US)  
14/846,447 2015년09월04일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
3GPP R2-143654\*  
3GPP R1-142259\*  
3GPP R1-143632\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
퀄컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(72) 발명자  
첸, 완시  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 (내)  
담자노빅, 알렉산다르  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 (내)  
가알, 피터  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 (내)  
(74) 대리인  
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 48 항

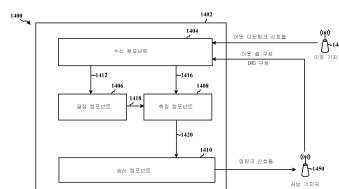
심사관 : 추은미

(54) 발명의 명칭 발견 신호들을 포함하는 서브프레임들에 대한 서브프레임 타입의 결정

### (57) 요약

무선 통신을 위한 방법, 장치 및 컴퓨터 프로그램 제품이 제공된다. 이 장치는 예를 들어, 이웃 셀(들)에 대한 CRS 기반 측정들을 수행하기 위해 이웃 셀(들)에 대한 서브프레임 타입을 결정한다. UE는 서빙 셀의 TDD 구성 및 MBSFN 구성, 그리고 이웃 셀(들)의 TDD 구성 및 MBSFN 구성 중 적어도 하나를 나타내는 수신된 이웃 셀 구성 정보, 이웃 셀(들)에 대한 DRS들의 수신된 구성, DRS의 지속기간 및 DRS에 대한 시작 서브프레임 인덱스를 적어도 포함하는 구성 중 적어도 하나를 기초로, 이웃 셀(들)에 대한 DRS의 지속기간의 서브프레임(들)에 CRS가 존재하는지 여부를 결정한다.

대표도 - 도14



(52) CPC특허분류

*H04L 5/0051* (2013.01)

*H04L 5/0092* (2013.01)

*H04L 5/1469* (2013.01)

*H04W 24/08* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신 방법으로서,

서빙 셀의 시분할 듀플렉스(TDD: time division duplex) 구성 및 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN: multicast-broadcast single-frequency network) 구성을 결정하는 단계;

상기 서빙 셀에 대한 TDD 구성 및 MBSFN 구성에 관해 하나 이상의 이웃 셀들의 TDD 구성 및 MBSFN 구성 중 적어도 하나를 나타내는 2비트 이웃 셀 구성 정보를 수신하는 단계;

상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 발견 기준 신호(DRS: discovery reference signal)의 구성을 수신하는 단계 - 상기 구성은 적어도, 상기 DRS에 대한 시작 서브프레임 인덱스를 포함함 -; 및

수신된 2비트 이웃 셀 구성 정보, 상기 서빙 셀의 TDD 구성 및 MBSFN 구성, 및 상기 DRS에 대한 시작 서브프레임 인덱스를 기초로 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 DRS의 지속기간의 하나 이상의 서브프레임들에 공통 기준 신호(CRS: common reference signal)가 존재하는지 여부를 결정하는 단계를 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 서브프레임들에 상기 CRS가 존재한다고 결정된 경우, 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나를 측정하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 DRS의 수신된 구성은 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS: channel state information reference signal) 구성 중 적어도 하나를 더 나타내는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 CRS가 존재하는지 여부를 결정하는 단계는 상기 CSI-RS 구성에 추가로 기초하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 CSI-RS 구성 내의 적어도 하나의 CSI-RS는 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나와 연관되는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 6

제 4 항에 있어서,

CSI-RS가 상기 하나 이상의 서브프레임들 중 적어도 하나에 존재하도록 구성됨을 결정하는 단계를 더 포함하며,

상기 결정하는 단계는 상기 하나 이상의 서브프레임들 중 적어도 하나에 상기 CRS가 존재함을 결정하는 단계를 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 하나 이상의 서브프레임들에서 특수 서브프레임을 결정하는 단계; 및

상기 CSI-RS가 상기 특수 서브프레임에 존재하도록 구성됨을 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 CRS가 존재하는지 여부를 결정하는 단계는 마지막 심벌이 상기 특수 서브프레임에 CSI-RS를 포함하는 것을 기초로 상기 특수 서브프레임에 상기 CRS가 존재함을 결정하는 단계를 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 8

제 3 항에 있어서,

CSI-RS는 비-영출력(non-zero-power) CSI-RS 또는 영출력 CSI-RS 중 적어도 하나인,

무선 통신 방법.

#### 청구항 9

제 3 항에 있어서,

특수 서브프레임에 CSI-RS가 존재하는 것이 금지되는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 구성은 상기 DRS의 지속기간을 포함하고,

CSI-RS가 상기 DRS의 표시된 지속기간 내의 제 1 서브프레임에 존재하도록 구성되며,

상기 방법은 상기 제 1 서브프레임에 후속하는 하나 이상의 서브프레임들이 다운링크 서브프레임임을 결정하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 서브프레임은 프레임의 서브프레임 6인,

무선 통신 방법.

#### 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 구성은 상기 DRS의 지속기간을 포함하고,

상기 방법은,

상기 DRS의 지속기간의 마지막 서브프레임이 업링크 서브프레임인지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 DRS 지속기간의 마지막 서브프레임이 업링크 서브프레임이라고 결정된 경우, 상기 DRS 구성이 잘못된 구성임을 결정하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 방법.

### 청구항 13

무선 통신을 위한 장치로서,

서빙 셀의 시분할 듀플렉스(TDD) 구성 및 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN) 구성을 결정하기 위한 수단;

상기 서빙 셀에 대한 TDD 구성 및 MBSFN 구성에 관해 하나 이상의 이웃 셀들의 TDD 구성 및 MBSFN 구성 중 적어도 하나를 나타내는 2비트 이웃 셀 구성 정보를 수신하기 위한 수단;

상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 발견 기준 신호(DRS)의 구성을 수신하기 위한 수단 - 상기 구성은 적어도, 상기 DRS에 대한 시작 서브프레임 인덱스를 포함함 -; 및

수신된 2비트 이웃 셀 구성 정보, 상기 서빙 셀의 TDD 구성 및 MBSFN 구성, 및 상기 DRS에 대한 시작 서브프레임 인덱스를 기초로 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 DRS의 지속기간의 하나 이상의 서브프레임들에 공통 기준 신호(CRS)가 존재하는지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 하나 이상의 서브프레임들에 상기 CRS가 존재한다고 결정된 경우, 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나를 측정하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 DRS의 수신된 구성은 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 구성 중 적어도 하나를 더 나타내는,

무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 결정하기 위한 수단은 상기 CSI-RS 구성에 추가로 기초하여 상기 CRS가 존재하는지 여부를 결정하도록 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 CSI-RS 구성 내의 적어도 하나의 CSI-RS는 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나와 연관되는,

무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 18

제 16 항에 있어서,

CSI-RS가 상기 하나 이상의 서브프레임들 중 적어도 하나에 존재하도록 구성됨을 결정하기 위한 수단을 더 포함하며,

상기 결정하기 위한 수단은 상기 하나 이상의 서브프레임들 중 적어도 하나에 상기 CRS가 존재함을 결정하도록

구성되는,  
무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 19

제 16 항에 있어서,  
상기 하나 이상의 서브프레임들에서 특수 서브프레임을 결정하기 위한 수단; 및  
상기 CSI-RS가 상기 특수 서브프레임에 존재하도록 구성됨을 결정하기 위한 수단을 더 포함하고,  
상기 결정하기 위한 수단은 마지막 심벌이 상기 특수 서브프레임에 CSI-RS를 포함하는 것을 기초로 상기 특수 서브프레임에 상기 CRS가 존재함을 결정하도록 구성되는,  
무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 20

제 15 항에 있어서,  
CSI-RS는 비-영출력 CSI-RS 또는 영출력 CSI-RS 중 적어도 하나인,  
무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 21

제 15 항에 있어서,  
특수 서브프레임에 CSI-RS가 존재하는 것이 금지되는,  
무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 22

제 21 항에 있어서,  
상기 구성은 상기 DRS의 지속기간을 포함하고,  
CSI-RS가 제 1 서브프레임에 존재하도록 구성되며,  
상기 장치는 상기 제 1 서브프레임에 후속하는 하나 이상의 서브프레임들이 다운링크 서브프레임임을 결정하기 위한 수단을 더 포함하는,  
무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 23

제 22 항에 있어서,  
상기 제 1 서브프레임은 프레임의 서브프레임 6인,  
무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 24

제 13 항에 있어서,  
상기 구성은 상기 DRS의 지속기간을 포함하고,  
상기 결정하기 위한 수단은 상기 DRS의 지속기간의 마지막 서브프레임이 업링크 서브프레임인지 여부를 결정하고, 그리고 상기 마지막 서브프레임이 업링크 서브프레임이라고 결정된 경우, 상기 DRS 구성이 잘못된 구성임을 결정하도록 추가로 구성되는,  
무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 25

무선 통신을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

서빙 셀의 시분할 듀플렉스(TDD) 구성 및 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN) 구성을 결정하고;

상기 서빙 셀에 대한 TDD 구성 및 MBSFN 구성에 관해 하나 이상의 이웃 셀들의 TDD 구성 및 MBSFN 구성 중 적어도 하나를 나타내는 2비트 이웃 셀 구성 정보를 수신하고;

상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 발견 기준 신호(DRS)의 구성을 수신하고 - 상기 구성은 적어도, 상기 DRS에 대한 시작 서브프레임 인덱스를 포함함 -; 그리고

수신된 2비트 이웃 셀 구성 정보, 상기 서빙 셀의 TDD 구성 및 MBSFN 구성, 및 상기 DRS에 대한 시작 서브프레임 인덱스를 기초로 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 DRS의 지속기간의 하나 이상의 서브프레임들에 공통 기준 신호(CRS)가 존재하는지 여부를 결정하도록 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 하나 이상의 서브프레임들에 상기 CRS가 존재한다고 결정된 경우, 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나를 측정하도록 추가로 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 DRS의 수신된 구성은 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 구성 중 적어도 하나를 더 나타내는,

무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 CSI-RS 구성을 기초로 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 하나 이상의 서브프레임들에서 CRS의 존재를 결정하도록 추가로 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 CSI-RS 구성 내의 적어도 하나의 CSI-RS는 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나와 연관되는,

무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 30

제 28 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

CSI-RS가 상기 하나 이상의 서브프레임들 중 적어도 하나에 존재하도록 구성됨을 결정하고; 그리고  
상기 하나 이상의 서브프레임들 중 적어도 하나에 CRS가 존재함을 결정하도록 추가로 구성되는,  
무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 31

제 28 항에 있어서,  
상기 적어도 하나의 프로세서는,  
상기 하나 이상의 서브프레임들에서 특수 서브프레임을 결정하고;  
상기 CSI-RS가 상기 특수 서브프레임에 존재하도록 구성됨을 결정하고; 그리고  
마지막 심벌이 상기 특수 서브프레임에 CSI-RS를 포함하는 것을 기초로 상기 특수 서브프레임에 상기 CRS가 존재함을 결정하도록 추가로 구성되는,  
무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 32

제 27 항에 있어서,  
CSI-RS는 비-영출력 CSI-RS 또는 영출력 CSI-RS 중 적어도 하나인,  
무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 33

제 27 항에 있어서,  
특수 서브프레임에 CSI-RS가 존재하는 것이 금지되는,  
무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 34

제 33 항에 있어서,  
상기 구성은 상기 DRS의 지속기간을 포함하고,  
CSI-RS가 제 1 서브프레임에 존재하도록 구성되며,  
상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 제 1 서브프레임에 후속하는 하나 이상의 서브프레임들이 다운링크 서브프레임임을 결정하도록 추가로 구성되는,  
무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 35

제 34 항에 있어서,  
상기 제 1 서브프레임은 프레임의 서브프레임 6인,  
무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 36

제 25 항에 있어서,  
상기 구성은 상기 DRS의 지속기간을 포함하고,  
상기 적어도 하나의 프로세서는,  
상기 DRS의 지속기간의 마지막 서브프레임이 업링크 서브프레임인지 여부를 결정하고; 그리고



상기 마지막 서브프레임이 업링크 서브프레임이라고 결정된 경우, 상기 DRS 구성이 잘못된 구성임을 결정하도록 추가로 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 37

무선 통신을 위한 컴퓨터 실행 가능 코드를 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체로서,

서빙 셀의 시분할 듀플렉스(TDD) 구성 및 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN) 구성을 결정하고;

상기 서빙 셀에 대한 TDD 구성 및 MBSFN 구성에 관해 하나 이상의 이웃 셀들의 TDD 구성 및 MBSFN 구성 중 적어도 하나를 나타내는 2비트 이웃 셀 구성 정보를 수신하고;

상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 발견 기준 신호(DRS)의 구성을 수신하고 - 상기 구성은 적어도, 상기 DRS에 대한 시작 서브프레임 인덱스를 포함함 -; 그리고

수신된 2비트 이웃 셀 구성 정보, 상기 서빙 셀의 TDD 구성 및 MBSFN 구성, 및 상기 DRS에 대한 시작 서브프레임 인덱스를 기초로 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 DRS의 지속기간의 하나 이상의 서브프레임들에 공통 기준 신호(CRS)가 존재하는지 여부를 결정하기 위한 코드를 포함하는,

컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

### 청구항 38

제 37 항에 있어서,

상기 하나 이상의 서브프레임들에 상기 CRS가 존재한다고 결정된 경우, 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나를 측정하기 위한 코드를 더 포함하는,

컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

### 청구항 39

제 37 항에 있어서,

상기 DRS의 수신된 구성은 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 구성 중 적어도 하나를 더 나타내는,

컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

### 청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 CRS가 존재하는지 여부를 결정하는 것은 상기 CSI-RS 구성에 추가로 기초하는,

컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

### 청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 CSI-RS 구성 내의 적어도 하나의 CSI-RS는 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나와 연관되는,

컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

### 청구항 42

제 40 항에 있어서,

CSI-RS가 상기 하나 이상의 서브프레임들 중 적어도 하나에 존재하도록 구성됨을 결정하기 위한 코드를 더 포함하고,

상기 결정하는 것은 상기 하나 이상의 서브프레임들 중 적어도 하나에 상기 CRS가 존재함을 결정하는 것을 포함하는,

컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

#### 청구항 43

제 40 항에 있어서,

상기 하나 이상의 서브프레임들에서 특수 서브프레임을 결정하고; 그리고

상기 CSI-RS가 상기 특수 서브프레임에 존재하도록 구성됨을 결정하기 위한 코드를 더 포함하고,

상기 CRS가 존재하는지 여부를 결정하는 것은 마지막 심벌이 상기 특수 서브프레임에 CSI-RS를 포함하는 것을 기초로 상기 특수 서브프레임에 상기 CRS가 존재함을 결정하는 것을 포함하는,

컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

#### 청구항 44

제 39 항에 있어서,

CSI-RS는 비-영출력 CSI-RS 또는 영출력 CSI-RS 중 적어도 하나인,

컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

#### 청구항 45

제 39 항에 있어서,

특수 서브프레임에 CSI-RS가 존재하는 것이 금지되는,

컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

#### 청구항 46

제 45 항에 있어서,

상기 구성은 상기 DRS의 지속기간을 포함하고,

CSI-RS가 상기 DRS의 표시된 지속기간 내의 제 1 서브프레임에 존재하도록 구성되며,

상기 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는,

상기 제 1 서브프레임에 후속하는 하나 이상의 서브프레임들이 다운링크 서브프레임을 결정하기 위한 코드를 더 포함하는,

컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

#### 청구항 47

제 46 항에 있어서,

상기 제 1 서브프레임은 프레임의 서브프레임 6인,

컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

#### 청구항 48

제 37 항에 있어서,

상기 구성은 상기 DRS의 지속기간을 포함하고,

상기 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는,

상기 DRS의 지속기간의 마지막 서브프레임이 업링크 서브프레임인지 여부를 결정하고; 그리고

상기 DRS 지속기간의 마지막 서브프레임이 업링크 서브프레임이라고 결정된 경우, 상기 DRS 구성이 잘못된 구성임을 결정하기 위한 코드를 더 포함하는,

컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 출원은 "Determination of Subframe Type for DRS in Small Cells in LTE"라는 명칭으로 2014년 9월 19일자 출원된 미국 가출원 일련번호 제62/053,077호를 우선권으로 주장하며, 이 출원은 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함된다.

[0002] 본 개시는 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 LTE의 소규모 셀들에서 발견 기준 신호(DRS: discovery reference signal)들에 대한 서브프레임 타입의 결정에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은 텔레포니, 비디오, 데이터, 메시징 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 전기 통신 서비스들을 제공하도록 폭넓게 전개된다. 일반적인 무선 통신 시스템들은 이용 가능한 시스템 자원들(예를 들어, 대역폭, 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 기술들을 이용할 수 있다. 이러한 다중 액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA: code division multiple access) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA: time division multiple access) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA: frequency division multiple access) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA: orthogonal frequency division multiple access) 시스템들, 단일 반송파 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA: single-carrier frequency division multiple access) 시스템들, 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스(TD-SCDMA: time division synchronous code division multiple access) 시스템들을 포함한다.

[0004] 이러한 다중 액세스 기술들은 도시, 국가, 지방 그리고 심지어 전 세계 레벨로 서로 다른 무선 디바이스들이 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하도록 다양한 전기 통신 표준들에 채택되어 왔다. 최근에 부상한 전기 통신 표준의 일례는 롱 텀 에볼루션(LTE: Long Term Evolution)이다. LTE는 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP: Third Generation Partnership Project)에 의해 반포된 범용 모바일 전기 통신 시스템(UMTS: Universal Mobile Telecommunications System) 모바일 표준에 대한 확장(enhancement)들의 세트이다. LTE는 스펙트럼 효율을 개선하고, 비용들을 낮추며, 서비스들을 개선하고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 다운링크(DL: downlink) 상에서 OFDMA를, 업링크(UL: uplink) 상에서 SC-FDMA를, 그리고 다중 입력 다중 출력(MIMO: multiple-input multiple-output) 안테나 기술을 사용하여 다른 개방형 표준들과 더욱 잘 통합함으로써 모바일 광대역 인터넷 액세스를 더욱 잘 지원하도록 설계된다. 그러나 모바일 광대역 액세스에 대한 요구가 계속해서 증가함에 따라, LTE 기술에 있어 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 가급적, 이러한 개선들은 다른 다중 액세스 기술들 및 이러한 기술들을 이용하는 전기 통신 표준들에 적용 가능해야 한다.

### 발명의 내용

[0005] 발견 기준 신호(DRS)들은 사용자 장비(UE: user equipment)가 그 주위 셀들을 발견하는 데 도움이 될 수 있다. 예를 들어, 매크로 영역에서는, 시스템 성능 및 대역폭을 상승시키기 위해 소규모 셀들이 전개될 수 있다. UE는 DRS를 사용하여 이웃 셀들(예를 들어, 소규모 셀들, 펌토 셀들, 피코 셀들 등)을 발견할 수 있다. DRS 검출은 로드 밸런싱, 소규모 셀들의 온/오프 동작을 포함하는 간섭 조정, 새로운 셀의 자율적인 구성, 이동성, 견고성 등을 보조할 수 있다. DRS 기회 내에 셀 특정 기준 신호(CRS: Cell-Specific Reference Signal)가 송신될 수 있다. 그러나 UE가 이웃 셀들에 의해 송신된 서브프레임의 타입을 결정하기 위한 어떠한 방법도 현재 존재하지 않는다. 송신된 서브프레임 타입을 결정하는 것은 예를 들어, CRS 기반 측정을 수행하는 데 유리할 수 있다.

[0006] 본 명세서에서 제시되는 양상들은 UE가 이웃 셀에 대한 서브프레임 타입을 결정할 수 있게 함으로써 이웃 셀에 대한 CRS 측정시 효율을 향상시킨다. UE는 반송파 주파수에 대한 DRS 기회 동안의 서브프레임들의 구성된 수, 반송파 주파수에 대한 이웃 셀 구성, 서빙 셀의 시분할 듀플렉스(TDD: Time Division Duplex) 구성, 셀에 대한 채널 상태 정보-기준 신호(CSI-RS: Channel State Information-Reference Signal) 구성, 서빙 셀의 다운링크 파일럿 타임슬롯(DwPTS: Downlink Pilot TimeSlot) 구성, 또는 반송파 주파수에 대한 2차 동기화 신호

서브프레임 인덱스 중 적어도 하나를 사용하여 이웃 셀에 대한 서브프레임 타입을 결정한다. UE는 다음에, 이웃 셀에 대한 CRS 기반 측정을 수행하기 위해 서브프레임 타입의 결정을 사용한다.

- [0007] [0007] 본 개시의 한 양상에서, 방법, 컴퓨터 프로그램 제품 및 장치가 제공된다. 이 장치는 서빙 셀의 TDD 구성 및 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN: Multicast Broadcast Single Frequency Network) 구성을 결정하고, 하나 또는 그보다 많은 이웃 셀들의 TDD 구성 및 MBSFN 구성 중 적어도 하나를 나타내는 이웃 셀 구성 정보를 수신하고, 하나 또는 그보다 많은 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 DRS들의 구성을 수신하고 — 이 구성은 적어도, DRS에 대한 시작 서브프레임 인덱스 및 DRS의 지속기간을 포함함 —, 수신된 이웃 셀 구성 정보, 서빙 셀의 TDD 구성 및 MBSFN 구성, DRS에 대한 시작 서브프레임 인덱스 및 DRS의 지속기간 중 적어도 하나를 기초로 하나 또는 그보다 많은 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 DRS의 지속기간의 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들에 CRS가 존재하는지 여부를 결정한다.

### 도면의 간단한 설명

- [0008] [0008] 도 1은 네트워크 아키텍처의 일례를 예시하는 도면이다.
- [0009] [0009] 도 2는 액세스 네트워크의 일례를 예시하는 도면이다.
- [0010] [0010] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일례를 예시하는 도면이다.
- [0011] [0011] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일례를 예시하는 도면이다.
- [0012] [0012] 도 5는 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일례를 예시하는 도면이다.
- [0013] [0013] 도 6은 본 개시의 특정 양상들에 따른 액세스 네트워크에서 진화형(evolved) 노드 B와 사용자 장비의 일례를 예시하는 도면이다.
- [0014] [0014] 도 7은 예시적인 소규모 셀 전개 구성을 예시하는 도면이다.
- [0015] [0015] 도 8은 예시적인 소규모 셀 전개 구성을 예시하는 도면이다.
- [0016] [0016] 도 9는 예시적인 소규모 셀 전개 구성을 예시하는 도면이다.
- [0017] [0017] 도 10은 예시적인 소규모 셀 전개 구성을 예시하는 도면이다.
- [0018] [0018] 도 11은 TDD 프레임 구조에 대한 서브프레임 구성들을 예시하는 도면(1100)이다.
- [0019] [0019] 도 12는 LTE 프레임 구조를 예시하는 도면(1200)이다.
- [0020] [0020] 도 13a 및 도 13b는 무선 통신 방법의 흐름도이다.
- [0021] [0021] 도 14는 예시적인 장치에서 서로 다른 수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시하는 개념적인 데이터 흐름도이다.
- [0022] [0022] 도 15는 처리 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일례를 예시하는 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] [0023] 첨부 도면들과 관련하여 아래에 제시되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로 의도되며 본 명세서에서 설명되는 개념들이 실시될 수 있는 유일한 구성들만을 나타내는 것으로 의도되는 것은 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나 이러한 개념들은 이러한 특정 세부사항들 없이 실시될 수도 있음이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 명백할 것이다. 어떤 경우에는, 이러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 블록도 형태로 도시된다.
- [0010] [0024] 이제 전기 통신 시스템들의 여러 양상들이 다양한 장치 및 방법들에 관하여 제시될 것이다. 이러한 장치 및 방법들은 다음의 상세한 설명에서 설명될 것이며 첨부 도면들에서 (통칭하여 "엘리먼트들"로 지칭되는) 다양한 블록들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등으로 예시될 것이다. 이러한 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 결합을 사용하여 구현될 수 있다. 이러한 엘리먼트들이 하드웨어로 구현되는지 아니면 소프트웨어로 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 좌우된다.

- [0011] [0025] 예로서, 엘리먼트나 엘리먼트의 임의의 부분 또는 엘리먼트들의 임의의 결합은 하나 또는 그보다 많은 프로세서들을 포함하는 "처리 시스템"으로 구현될 수 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로컨트롤러들, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor)들, 필드 프로그래밍 가능한 게이트 어레이(FPGA: field programmable gate array)들, 프로그래밍 가능한 로직 디바이스(PLD: programmable logic device)들, 상태 머신들, 게이티드(gated) 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시 전반에 걸쳐 설명되는 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적당한 하드웨어를 포함한다. 처리 시스템의 하나 또는 그보다 많은 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어 또는 다른 식으로 지칭되든지 간에, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 컴포넌트들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 객체들, 실행 파일(executable)들, 실행 스크립트들, 프로시저들, 함수들 등을 의미하는 것으로 광범위하게 해석될 것이다.
- [0012] [0026] 따라서 하나 또는 그보다 많은 예시적인 실시예들에서, 설명되는 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체에 하나 또는 그보다 많은 명령들 또는 코드로서 저장되거나 인코딩될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터 판독 가능 매체는 랜덤 액세스 메모리(RAM: random-access memory), 판독 전용 메모리(ROM: read-only memory), 전기적으로 소거 가능한 프로그래밍 가능한 ROM(EEPROM: electrically erasable programmable ROM), 콤팩트 디스크 ROM(CD-ROM: compact disc ROM)이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 앞서 언급한 타입들의 컴퓨터 판독 가능 매체들의 결합들, 또는 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 컴퓨터 실행 가능 코드를 저장하는데 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다.
- [0013] [0027] 도 1은 LTE 네트워크 아키텍처(100)를 나타내는 도면이다. LTE 네트워크 아키텍처(100)는 진화형 패킷 시스템(EPS: Evolved Packet System)(100)으로 지칭될 수도 있다. EPS(100)는 하나 또는 그보다 많은 사용자 장비(UE)(102), 진화형 UMTS 지상 무선 액세스 네트워크(E-UTRAN: Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)(104), 진화형 패킷 코어(EPC: Evolved Packet Core)(110) 및 운영자의 인터넷 프로토콜(IP: Internet Protocol) 서비스들(122)을 포함할 수 있다. EPS는 다른 액세스 네트워크들과 상호 접속할 수 있지만, 단순히 하기 위해 이러한 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 도시된 바와 같이, EPS는 패킷 교환 서비스들을 제공하지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들이 쉽게 인식하는 바와 같이, 본 개시 전반에 걸쳐 제시되는 다양한 개념들은 회선 교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수 있다.
- [0014] [0028] E-UTRAN은 진화형 노드 B(eNB: evolved Node B)(106) 및 다른 eNB들(108)을 포함하며, 멀티캐스트 조정 엔티티(MCE: Multicast Coordination Entity)(128)를 포함할 수도 있다. eNB(106)는 UE(102) 쪽으로 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 중단들을 제공한다. eNB(106)는 백홀(예를 들어, X2 인터페이스)을 통해 다른 eNB들(108)에 접속될 수 있다. MCE(128)는 진화형 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS: Multimedia Broadcast Multicast Service)(eMBMS)를 위한 시간/주파수 무선 자원들을 할당하고, eMBMS에 대한 무선 구성(예를 들면, 변조 및 코딩 방식(MCS: modulation and coding scheme))을 결정한다. MCE(128)는 개별 엔티티 또는 eNB(106)의 일부일 수도 있다. eNB(106)는 또한 기지국, 노드 B, 액세스 포인트, 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트(BSS: basic service set), 확장 서비스 세트(ESS: extended service set) 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수도 있다. eNB(106)는 UE(102)에 EPC(110)에 대한 액세스 포인트를 제공한다. UE들(102)의 예들은 셀룰러폰, 스마트폰, 세션 개시 프로토콜(SIP: session initiation protocol) 전화, 랩톱, 개인용 디지털 보조 기기(PDA: personal digital assistant), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어(예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 또는 임의의 다른 유사한 기능의 디바이스를 포함한다. UE(102)는 또한 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수도 있다.
- [0015] [0029] eNB(106)는 EPC(110)에 접속된다. EPC(110)는 이동성 관리 엔티티(MME: Mobility Management Entity)(112), 홈 가입자 서버(HSS: Home Subscriber Server)(120), 다른 MME들(114), 서빙 게이트웨이(116), 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS) 게이트웨이(124), 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 센터(BM-



SC: Broadcast Multicast Service Center)(126) 및 패킷 데이터 네트워크(PDN: Packet Data Network) 게이트웨이(118)를 포함할 수도 있다. MME(112)는 UE(102)와 EPC(110) 사이의 시그널링을 처리하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME(112)는 베어러 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은 서버 게이트웨이(116)를 통해 전송되며, 서버 게이트웨이(116) 그 자체는 PDN 게이트웨이(118)에 접속된다. PDN 게이트웨이(118)는 UE IP 어드레스 할당뿐 아니라 다른 기능들도 제공한다. PDN 게이트웨이(118) 및 BM-SC(126)가 IP 서비스들(122)에 접속된다. IP 서비스들(122)은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS: IP Multimedia Subsystem), PS 스트리밍 서비스(PSS: PS Streaming Service) 및/또는 다른 IP 서비스들을 포함할 수도 있다. BM-SC(126)는 MBMS 사용자 서비스 프로비저닝 및 전달을 위한 기능들을 제공할 수 있다. BM-SC(126)는 콘텐츠 제공자 MBMS 송신에 대한 진입점 역할을 할 수 있으며, 공중 육상 모바일 네트워크(PLMN: public land mobile network) 내에서 MBMS 베어러 서비스들을 허가하고 시작하는데 사용될 수 있고, MBMS 송신들을 스케줄링하고 전달하는데 사용될 수 있다. MBMS 게이트웨이(124)는 특정 서비스를 브로드캐스트하는 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN) 영역에 속하는 eNB들(예를 들어, 106, 108)에 MBMS 트래픽을 분배하는데 사용될 수 있으며, 세션 관리(시작/중단) 및 eMBMS 관련 과금 정보의 수집을 담당할 수 있다.

[0016] [0030] 도 2는 LTE 네트워크 아키텍처에서 액세스 네트워크(200)의 일례를 나타내는 도면이다. 이 예시에서, 액세스 네트워크(200)는 다수의 셀룰러 영역들(셀들)(202)로 분할된다. 하나 또는 그보다 많은 더 낮은 전력 등급의 eNB들(208)은 셀들(202) 중 하나 또는 그보다 많은 셀과 중첩하는 셀룰러 영역들(210)을 가질 수 있다. 더 낮은 전력 등급의 eNB(208)는 펌토 셀(예를 들어, 홈 eNB(HeNB: home eNB)), 피코 셀, 마이크로 셀 또는 원격 무선 헤드(RRH: remote radio head)일 수도 있다. 매크로 eNB들(204)이 각각의 셀(202)에 각각 할당되며 셀들(202) 내의 모든 UE들(206)에 EPC(110)에 대한 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 액세스 네트워크(200)의 이러한 예시에는 중앙 집중형 제어기가 존재하지 않지만, 대안적인 구성들에서는 중앙 집중형 제어기가 사용될 수도 있다. eNB들(204)은 무선 베어러 제어, 승인 제어, 이동성 제어, 스케줄링, 보안, 및 서버 게이트웨이(116)에 대한 접속성을 포함하는 모든 무선 관련 기능들을 담당한다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 3개)의 (섹터들로도 또한 지칭되는) 셀들을 지원할 수 있다. "셀"이라는 용어는 eNB의 가장 작은 커버리지 영역 및/또는 특정 커버리지 영역을 서버하는 eNB 서브시스템을 의미할 수 있다. 또한, "eNB," "기지국" 및 "셀"이라는 용어들은 본 명세서에서 상호 교환 가능하게 사용될 수 있다.

[0017] [0031] 액세스 네트워크(200)에 의해 이용되는 변조 및 다중 액세스 방식은 전개되는 특정 전기 통신 표준에 따라 달라질 수 있다. LTE 애플리케이션들에서, DL에는 OFDM이 사용되고 UL에는 SC-FDMA가 사용되어 주파수 분할 듀플렉스(FDD: frequency division duplex)와 시분할 듀플렉스(TDD)를 모두 지원한다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들이 다음의 상세한 설명으로부터 쉽게 인식하는 바와 같이, 본 명세서에서 제시되는 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 잘 맞는다. 그러나 이러한 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기술들을 이용하는 다른 전기 통신 표준들로 쉽게 확장될 수 있다. 예로서, 이러한 개념들은 최적화된 에볼루션 데이터(EV-DO: Evolution-Data Optimized) 또는 울트라 모바일 브로드밴드(UMB: Ultra Mobile Broadband)로 확장될 수 있다. EV-DO 및 UMB는 CDMA2000 표준군의 일부로서 3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2: 3rd Generation Partnership Project 2)에 의해 반포된 에어 인터페이스 표준들이며, CDMA를 이용하여 이동국들에 광대역 인터넷 액세스를 제공한다. 이러한 개념들은 또한 광대역-CDMA(W-CDMA: Wideband-CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들, 예컨대 TD-SCDMA를 이용하는 범용 지상 무선 액세스(UTRA: Universal Terrestrial Radio Access); TDMA를 이용하는 글로벌 모바일 통신 시스템(GSM: Global System for Mobile Communications); 및 진화형 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 및 OFDMA를 이용하는 플래시-OFDM으로 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM은 3GPP 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 3GPP2 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 실제 무선 통신 표준 및 이용되는 다중 액세스 기술은 특정 애플리케이션 및 시스템에 부과된 전체 설계 제약들에 좌우될 것이다.

[0018] [0032] eNB들(204)은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수 있다. MIMO 기술의 사용은 eNB들(204)이 공간 도메인을 활용하여 공간 다중화, 빔 형성 및 송신 다이버시티를 지원할 수 있게 한다. 공간 다중화는 동일한 주파수 상에서 서로 다른 데이터 스트림들을 동시에 송신하는 데 사용될 수 있다. 데이터 스트림들은 데이터 레이트를 증가시키기 위해 단일 UE(206)에 또는 전체 시스템 용량을 증가시키기 위해 다수의 UE들(206)에 송신될 수 있다. 이는 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩(즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용)한 다음에 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 DL 상에서 다수의 송신 안테나들을 통해 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은 서로 다른 공간 서명들로 UE(들)(206)에 도달하며, 이는 UE(들)(206) 각각이 해당 UE(206)에 대해 예정된 하나 또는 그보다 많은 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. UL 상에서, 각각의 UE(206)는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하며, 이는 eNB(204)가 각각의

공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.

- [0019] [0033] 공간 다중화는 일반적으로 채널 상태들이 양호할 때 사용된다. 채널 상태들이 덜 유리할 때, 하나 또는 그보다 많은 방향으로 송신 에너지를 집중시키기 위해 빔 형성이 사용될 수도 있다. 이는 다수의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수 있다. 셀의 에지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 빔 형성 송신이 송신 다이버시티와 결합하여 사용될 수 있다.
- [0020] [0034] 다음의 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 다양한 양상들이 DL 상에서 OFDM을 지원하는 MIMO 시스템과 관련하여 설명될 것이다. OFDM은 OFDM 심벌 내의 다수의 부반송파들을 통해 데이터를 변조하는 확산 스펙트럼 기술이다. 부반송파들은 정확한 주파수들의 간격으로 떨어진다. 그 간격은 수신기가 부반송파들로부터 데이터를 복원할 수 있게 하는 "직교성"을 제공한다. 시간 도메인에서, OFDM 심벌 간 간섭을 방지(combats)하기 위해 각각의 OFDM 심벌에 보호 간격(예를 들어, 주기적 프리픽스)이 추가될 수 있다. UL은 높은 피크대 평균 전력비(PAPR: peak-to-average power ratio)를 보상하기 위해 DFT 확산 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA를 사용할 수 있다.
- [0021] [0035] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일례를 나타내는 도면(300)이다. 프레임(10ms)은 동일한 크기의 10개의 서브프레임들로 분할될 수 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 연속한 타임슬롯들을 포함할 수 있다. 자원 블록을 각각 포함하는 2개의 타임슬롯들을 나타내기 위해 자원 그리드가 사용될 수 있다. 자원 그리드는 다수의 자원 엘리먼트들로 분할된다. LTE에서, 정규 주기적 프리픽스의 경우, 자원 블록은 총 84개의 자원 엘리먼트들에 대해 주파수 도메인에서 12개의 연속한 부반송파들을 그리고 시간 도메인에서 7개의 연속한 OFDM 심벌들을 포함한다. 확장된 주기적 프리픽스의 경우에, 자원 블록은 총 72개의 자원 엘리먼트들에 대해 주파수 도메인에서 12개의 연속한 부반송파들을 그리고 시간 도메인에서 6개의 연속한 OFDM 심벌들을 포함한다. R(302, 304)로 표시된 자원 엘리먼트들 중 일부는 DL 기준 신호들(DL-RS: DL reference signals)을 포함한다. DL-RS는 (간혹 공통 RS로도 또한 지칭되는) 셀 특정 RS(CRS)(302) 및 UE 특정 RS(UE-RS: UE-specific RS)(304)를 포함한다. UE-RS(304)는 대응하는 물리적 DL 공유 채널(PDSCH: physical DL shared channel)이 맵핑되는 자원 블록들을 통해 송신된다. 각각의 자원 엘리먼트에 의해 전달되는 비트들의 수는 변조 방식에 좌우된다. 따라서 UE가 수신하는 자원 블록들이 더 많고 변조 방식이 더 상위일수록, UE에 대한 데이터 레이트가 더 높아진다.
- [0022] [0036] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일례를 나타내는 도면(400)이다. UL에 대한 이용 가능한 자원 블록들은 데이터 섹션과 제어 섹션으로 나눌 수 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 에지들에 형성될 수 있으며 구성 가능한 크기를 가질 수 있다. 제어 섹션의 자원 블록들은 제어 정보의 송신을 위해 UE들에 할당될 수 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않는 모든 자원 블록들을 포함할 수 있다. UL 프레임 구조는 인접한 부반송파들을 포함하는 데이터 섹션을 발생시키며, 이는 단일 UE에 데이터 섹션의 인접한 부반송파들 전부가 할당되게 할 수도 있다.
- [0023] [0037] eNB에 제어 정보를 송신하도록 UE에 제어 섹션의 자원 블록들(410a, 410b)이 할당될 수 있다. eNB에 데이터를 송신하도록 UE에 또한 데이터 섹션의 자원 블록들(420a, 420b)이 할당될 수도 있다. UE는 제어 섹션의 할당된 자원 블록들 상의 물리적 UL 제어 채널(PUCCH: physical UL control channel)에서 제어 정보를 송신할 수 있다. UE는 데이터 섹션의 할당된 자원 블록들 상의 물리적 UL 공유 채널(PUSCH: physical UL shared channel)에서 데이터를 또는 데이터와 제어 정보 모두를 송신할 수 있다. UL 송신은 서브프레임의 두 슬롯들 모두에 걸칠 수 있으며 주파수에 걸쳐 호핑할 수도 있다.
- [0024] [0038] 초기 시스템 액세스를 수행하고 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH: physical random access channel)(430)에서 UL 동기화를 달성하기 위해 한 세트의 자원 블록들이 사용될 수 있다. PRACH(430)는 랜덤 시퀀스를 전달하며 어떠한 UL 데이터/시그널링도 전달하지 못할 수 있다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6개의 연속한 자원 블록들에 대응하는 대역폭을 점유한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 지정된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 특정 시간 및 주파수 자원들로 제한된다. PRACH에 대한 주파수 호핑은 존재하지 않는다. PRACH 시도는 단일 서브프레임(1ms)에서 또는 몇 개의 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 전달되고, UE는 프레임(10ms)별 단일 PRACH 시도를 수행할 수 있다.
- [0025] [0039] 도 5는 LTE에서의 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일례를 나타내는 도면(500)이다. UE 및 eNB에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는 3개의 계층들: 계층 1, 계층 2 및 계층 3으로 도시된다. 계층 1(L1 계층)은 최하위 계층이고, 다양한 물리 계층 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. L1 계층은 여기서 물리 계층(506)으로 지칭될 것이다. 계층 2(L2 계층)(508)는 물리 계층(506) 위에 있고, 물리 계층(506) 위에서 UE와 eNB 사이의 링크를 담당한다.

- [0026] [0040] 사용자 평면에서, L2 계층(508)은 매체 액세스 제어(MAC) 하위 계층(510), 무선 링크 제어(RLC: radio link control) 하위 계층(512) 및 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP: packet data convergence protocol) 하위 계층(514)을 포함하며, 이들은 네트워크 측의 eNB에서 종결된다. 도시되지 않았지만, UE는 네트워크 측의 PDN 게이트웨이(118)에서 종결되는 네트워크 계층(예를 들어, IP 계층), 및 접속의 다른 종단(예를 들어, 원단(far end) UE, 서버 등)에서 종결되는 애플리케이션 계층을 비롯하여, L2 계층(508) 위의 여러 상위 계층들을 가질 수 있다.
- [0027] [0041] PDCP 하위 계층(514)은 서로 다른 무선 베어러들과 로직 채널들 사이의 다중화를 제공한다. PDCP 하위 계층(514)은 또한, 무선 송신 오버헤드를 감소시키기 위한 상위 계층 데이터 패킷들에 대한 헤더 압축, 데이터 패킷들의 암호화에 의한 보안, 및 eNB들 사이의 UE들에 대한 핸드오버 지원을 제공한다. RLC 하위 계층(512)은 상위 계층 데이터 패킷들의 분할 및 리어셈블리, 유실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 하이브리드 자동 재송신 요청(HARQ)으로 인해 비순차적(out-of-order) 수신을 보상하기 위한 데이터 패킷들의 재정렬을 제공한다. MAC 하위 계층(510)은 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화를 제공한다. MAC 하위 계층(510)은 또한 하나의 셀에서의 다양한 무선 자원들(예를 들어, 자원 블록들)을 UE들 사이에 할당하는 것을 담당한다. MAC 하위 계층(510)은 또한 HARQ 동작들을 담당한다.
- [0028] [0042] 제어 평면에서, UE 및 eNB에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는 제어 평면에 대한 헤더 압축 기능이 존재하지 않는다는 점을 제외하고는 물리 계층(506) 및 L2 계층(508)에 대해 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한 계층 3(L3 계층)에서의 무선 자원 제어(RRC: radio resource control) 하위 계층(516)을 포함한다. RRC 하위 계층(516)은 무선 자원들(예를 들어, 무선 베어러들)의 획득 및 eNB와 UE 사이의 RRC 시그널링을 이용한 하위 계층들의 구성을 담당한다.
- [0029] [0043] 도 6은 액세스 네트워크에서 UE(650)와 통신하는 eNB(610)의 블록도이다. DL에서, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들이 제어기/프로세서(675)에 제공된다. 제어기/프로세서(675)는 L2 계층의 기능을 구현한다. DL에서, 제어기/프로세서(675)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 분할 및 재정렬, 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화, 및 다양한 우선순위 메트릭들에 기반한 UE(650)로의 무선 자원 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서(675)는 또한 HARQ 동작들, 유실된 패킷들의 재송신, 및 UE(650)로의 시그널링을 담당한다.
- [0030] [0044] 송신(TX) 프로세서(616)는 L1 계층(즉, 물리 계층)에 대한 다양한 신호 처리 기능들을 구현한다. 신호 처리 기능들은 UE(650)에서의 순방향 에러 정정(FEC: forward error correction)을 가능하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙, 그리고 다양한 변조 방식들(예를 들어, 이진 위상 시프트 키잉(BPSK: binary phase-shift keying), 직교 위상 시프트 키잉(QPSK: quadrature phase-shift keying), M-위상 시프트 키잉(M-PSK: M-phase-shift keying), M-직교 진폭 변조(M-QAM: M-quadrature amplitude modulation))에 기반한 신호 성상도(constellation)들로의 맵핑을 포함한다. 그 후에, 코딩 및 변조된 심벌들은 병렬 스트림들로 분할된다. 그 후에, 각각의 스트림은 OFDM 부반송파에 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예를 들어, 파일럿)와 다중화된 다음, 고속 푸리에 역변환(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)을 이용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심벌 스트림을 전달하는 물리 채널을 생성한다. OFDM 스트림은 공간적으로 프리코딩되어 다수의 공간 스트림들을 생성한다. 채널 추정기(674)로부터의 채널 추정치들은 공간 처리에 대해서뿐만 아니라 코딩 및 변조 방식의 결정에도 사용될 수 있다. 채널 추정치는 UE(650)에 의해 송신되는 기준 신호 및/또는 채널 상태 피드백으로부터 도출될 수 있다. 그 후에, 각각의 공간 스트림은 개별 송신기(618)(TX)를 통해 서로 다른 안테나(620)에 제공될 수 있다. 각각의 송신기(618)(TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 반송파를 변조할 수 있다.
- [0031] [0045] UE(650)에서, 각각의 수신기(654)(RX)는 그 각자의 안테나(652)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(654)(RX)는 RF 반송파 상에 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 수신(RX) 프로세서(656)에 제공한다. RX 프로세서(656)는 L1 계층의 다양한 신호 처리 기능들을 구현한다. RX 프로세서(656)는 정보에 대한 공간 처리를 수행하여 UE(650)에 예정된 임의의 공간 스트림들을 복원할 수 있다. UE(650)에 다수의 공간 스트림들이 예정된다면, 이 공간 스트림들은 RX 프로세서(656)에 의해 단일 OFDM 심벌 스트림으로 결합될 수 있다. 그 후에, RX 프로세서(656)는 고속 푸리에 변환(FFT: Fast Fourier Transform)을 사용하여 OFDM 심벌 스트림을 시간 도메인에서 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 부반송파에 대한 개개의 OFDM 심벌 스트림을 포함한다. 각각의 부반송파 상의 심벌들, 그리고 기준 신호는 eNB(610)에 의해 송신되는 가장 가능성 있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이러한 소프트 결정들은 채널 추정기(658)에 의해 계산되는 채널 추정치들을 기초로 할 수 있다. 그 다음, 소프트 결정들은 물리 채널을 통해 eNB(610)에 의해 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그



후에, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서(659)에 제공된다.

- [0032] [0046] 제어기/프로세서(659)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(659)는 프로그램 코드들과 데이터를 저장하는 메모리(660)와 연관될 수 있다. 메모리(660)는 컴퓨터 판독 가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서(659)는 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위해 전송 채널과 로직 채널 사이의 역다중화, 패킷 리어셈블리, 암호 해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 처리를 제공한다. 그 후에, 상위 계층 패킷들은 데이터 싱크(662)에 제공되는데, 데이터 싱크(662)는 L2 계층 상위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. 다양한 제어 신호들이 또한 L3 처리를 위해 데이터 싱크(662)에 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(659)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인 응답(ACK: acknowledgement) 및/또는 부정 응답(NACK: negative acknowledgement) 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.
- [0033] [0047] UL에서는, 제어기/프로세서(659)에 상위 계층 패킷들을 제공하기 위해 데이터 소스(667)가 사용된다. 데이터 소스(667)는 L2 계층 상위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. eNB(610)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서(659)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 분할 및 재정렬, 그리고 eNB(610)에 의한 무선 자원 할당들에 기반한 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화를 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(659)는 또한 HARQ 동작들, 유실된 패킷들의 재송신 및 eNB(610)로의 시그널링을 담당한다.
- [0034] [0048] eNB(610)에 의해 송신된 기준 신호 또는 피드백으로부터 채널 추정기(658)에 의해 도출되는 채널 추정치들은 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간 처리를 가능하게 하기 위해 TX 프로세서(668)에 의해 사용될 수 있다. TX 프로세서(668)에 의해 생성되는 공간 스트림들이 개개의 송신기들(654)(TX)을 통해 서로 다른 안테나(652)에 제공될 수 있다. 각각의 송신기(654)(TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 반송파를 변조할 수 있다.
- [0035] [0049] UE(650)에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB(610)에서 UL 송신이 처리된다. 각각의 수신기(618)(RX)는 그 각자의 안테나(620)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(618)(RX)는 RF 반송파 상에 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 RX 프로세서(670)에 제공한다. RX 프로세서(670)는 L1 계층을 구현할 수 있다.
- [0036] [0050] 제어기/프로세서(675)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(675)는 프로그램 코드들과 데이터를 저장하는 메모리(676)와 연관될 수 있다. 메모리(676)는 컴퓨터 판독 가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서(675)는 UE(650)로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위해 전송 채널과 로직 채널 사이의 역다중화, 패킷 리어셈블리, 암호 해독, 헤더 압축해제 및 제어 신호 처리를 제공한다. 제어기/프로세서(675)로부터의 상위 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(675)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.
- [0037] [0051] 모바일 통신 네트워크에서 성능을 높이기 위해 (예를 들어, 매크로 영역 내에서 인접한 소규모 셀들의 수를 증가시키는) 소규모 셀 고밀화가 구현될 수 있다. 소규모 셀들의 관리를 가능하게 하기 위해, 소규모 셀들은 UE가 자신의 주변 소규모 셀들을 발견할 수 있게 하는 발견 기준 신호(DRS)들을 송신하도록 구성될 수 있다. DRS들의 사용은 로드 밸런싱 및 (온/오프 동작을 포함하는) 간섭 조정, 새로운 소규모 셀의 자율적인 구성, 이동성, 견고성 등을 달성하는 데 도움이 될 수 있다.
- [0038] [0052] 도 7은 예시적인 소규모 셀 전개 구성을 예시하는 도면(700)이다. 도 7은 매크로 셀(702) 및 소규모 셀들(704)의 옥외 전개를 보여준다. 도 7에 도시된 바와 같이, 소규모 셀들(704)은 백홀 링크들(708, 710)을 통해 서로 연결된다. 도 7에 추가 도시된 바와 같이, 소규모 셀들(704)은 백홀 링크(706)를 통해 매크로 셀(702)에 연결된다. 도 7의 구성에서, 매크로 셀(702) 및 소규모 셀들(704)은 주파수 대역(예를 들어, 주파수 대역 F1)을 공유한다.
- [0039] [0053] 도 8은 예시적인 소규모 셀 전개 구성을 예시하는 도면(800)이다. 도 8은 매크로 셀(802) 및 소규모 셀들(804)의 옥외 전개를 보여준다. 매크로 셀(802) 및 소규모 셀들(804)은 중첩하는 지리적 커버리지를 가질 수 있다. 도 8에 도시된 바와 같이, 소규모 셀들(804)은 백홀 링크들(808, 810)을 통해 서로 연결된다. 도 8에 추가 도시된 바와 같이, 소규모 셀들(804)은 백홀 링크(806)를 통해 매크로 셀(802)에 연결된다. 도 8의 구성에서, 매크로 셀(802)은 제 1 주파수 대역(예를 들어, 주파수 대역 F1)을 사용하고, 소규모 셀들(804)은 제 1 주파수 대역과는 다른 제 2 주파수 대역(예를 들어, 주파수 대역 F2)을 사용한다.
- [0040] [0054] 도 9는 예시적인 소규모 셀 전개 구성을 예시하는 도면(900)이다. 도 9는 옥외에 전개되는 매크로 셀

(902) 및 옥내에 전개되는 소규모 셀들(904)을 보여준다. 도 9에 도시된 바와 같이, 소규모 셀들(904)은 백홀 링크들(908, 910)을 통해 서로 연결된다. 도 9에 추가 도시된 바와 같이, 소규모 셀들(904)은 백홀 링크(906)를 통해 매크로 셀(902)에 연결된다. 도 9의 구성에서, 매크로 셀(902)은 제 1 주파수 대역(예를 들어, 주파수 대역 F1)을 사용하고, 소규모 셀들(904)은 제 1 주파수 대역과는 다른 제 2 주파수 대역(예를 들어, 주파수 대역 F2)을 사용한다.

[0041] [0055] 도 10은 예시적인 소규모 셀 전개 구성을 예시하는 도면(1000)이다. 도 10은 옥내에 전개되는 소규모 셀들(1002)을 보여준다. 도 10에 도시된 바와 같이, 소규모 셀들(1002)은 백홀 링크들(1004, 1006)을 통해 서로 연결된다. 도 10의 구성에서, 소규모 셀들(1002)은 제 1 주파수 대역(예를 들어, 주파수 대역 F1) 또는 제 2 주파수 대역(예를 들어, 주파수 대역 F2)을 사용한다. 도 7 내지 도 10의 구성들에서, 사용자들은 옥외 전개와 옥내 전개 모두에 분포될 수 있다.

[0042] [0056] 도 11은 TDD 프레임 구조에 대한 서브프레임 구성들을 예시하는 도면(1100)이다. 앞서 설명한 바와 같이, FDD 외에도, TDD 프레임 구조가 LTE에서 지원된다. TDD 프레임 구조는 7개의 가능한 서브프레임 구성들(예를 들어, UL-DL 서브프레임 구성들 0-6)을 지원할 수 있다. 서브프레임 구성들은 2개의 가능한 스위칭 주기성들(예를 들어, 5ms 및 10ms) 중 하나를 갖는다. 도 11에 도시된 바와 같이, 5ms 스위칭 주기성을 갖는 서브프레임 구성들은 프레임마다 (예를 들어, 도 11에서 "S"로 표시된) 2개의 특수 서브프레임들을 포함하고, 10ms 스위칭 주기성을 갖는 서브프레임 구성들은 프레임마다 하나의 특수 서브프레임을 포함한다.

[0043] [0057] 도 12는 본 개시의 다양한 양상들에 따라 LTE 프레임 구조를 예시하는 도면(1200)이다. 도 12에 도시된 바와 같이, 하나의 무선 프레임은 10개의 서브프레임들(예를 들어, 서브프레임 0 내지 서브프레임 9)을 포함하도록 구성될 수 있다. 도 12에 추가 도시된 바와 같이, 각각의 서브프레임은 2개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 한 양상에서, 도 12의 무선 프레임은 도 11에 관해 앞서 설명한 7개의 서브프레임 구성들(예를 들어, UL-DL 구성들 0-6)로부터의 서브프레임 구성으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 12의 무선 프레임이 도 11의 서브프레임 구성 3으로 구성된다면, 서브프레임들 0과 5-9는 DL 서브프레임들로서 구성될 수 있고, 서브프레임들 2-4는 UL 서브프레임들로서 구성될 수 있으며, 서브프레임 1은 특수 서브프레임으로서 구성될 수 있다.

[0044] [0058] DRS는 단지 다운링크 서브프레임 또는 특수 서브프레임의 다운링크 파일럿 타임슬롯(DwPTS) 영역에서 송신될 수 있다. 셀에 대한 DRS 기회는 N개의 연속한 서브프레임들을 포함할 수 있고, DRS 기회의 지속기간은 하나의 주파수 상에서 모든 셀들에 대해 동일할 수 있다. FDD 프레임에서, DRS 기회의 지속기간은 1 내지 5개의 서브프레임들의 범위 내에 있을 수 있고 주파수마다 UE들에 시그널링될 수 있다. TDD 프레임에서, DRS 기회의 지속기간은 2 내지 5개의 서브프레임들의 범위 내에 있을 수 있고 주파수마다 UE들에 시그널링될 수 있다. DRS 기회의 첫 번째 서브프레임에서 2차 동기화 신호(SSS: secondary synchronization signal)들이 발생할 수 있다. 예를 들어, 셀에 대한 DRS 기회(예를 들어, DRS 송신)는 Mms마다(예를 들어, M=40, 80, 160 등) 발생할 수 있다.

[0045] [0059] UE는 DRS에서 1차 동기화 신호(PSS: primary synchronization signal), SSS 및/또는 CRS의 존재를 추정할 수 있다. CRS는 적어도, PSS/SSS와 동일한 서브프레임(들)에서 송신된다. UE에는 서로 다른 셀 ID들을 갖는 CRS들의 리스트가 표시될 수 있다. 따라서 서로 다른 셀 ID들을 갖는 CRS들의 리스트가 UE에 시그널링될 수 있다. 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS)는, 상위 계층들에 의해 구성된다면 측정을 위해 DRS에 존재하는 것으로 추정된다. DRS 기회는 CRS와 연관된 다수의 CSI-RS RE 구성들을 포함할 수 있다. 서로 다른 CSI-RS 구성들은 동일한 서브프레임들, 서로 다른 서브프레임(들)에 있을 수도 있고, 또는 독립적으로 스크램블링될 수도 있다.

[0046] [0060] UE는, UE가 DRS를 측정하도록 구성되는 모든 주파수들에 걸쳐 적어도 4개까지의 서로 다른 DRS 측정 타이밍 구성(DMTC: DRS measurement timing configuration)들로 구성될 수 있다. (주파수에 대한) DMTC의 시그널링은 DMTC 주기성 및 오프셋을 포함한다. UE가 다수의 DMTC들로 구성된다면, 모든 DMTC들이 주파수 간 측정을 위해 동일한 주기로 구성될 수 있다. DMTC는 다수의 반송파들에 대해 공통될 수 있다. UE가 주파수 내 및 주파수 간 측정들을 위해 DRS를 측정하도록 그리고 측정 갭을 갖고 구성된다면, 서로 다른 오프셋들을 갖는 적어도 2개의 DMTC들이 구성될 수 있다. 임의의 반송파 주파수 상에서, UE는 (DRS를 송신하는) 모든 셀들/TP들이 DMTC로 표시된 모든 각각의 측정 기회에서 DRS를 송신한다고 예상할 수 있다.

[0047] [0061] DMTC 외에도, 최대 허용 측정 대역폭(예를 들어, 6, 15, 25, 50, 75, 100개의 RB들), 또는 이웃 셀의 MBSFN 서브프레임 구성 및 TDD UL-DL 서브프레임 구성과 같은 기존 시그널링 기술들이 재사용될 수 있다.

- [0048] [0062] 한 양상에서, (NeighCellConfig 필드 또는 NeighCellConfig 값으로도 또한 지칭되는) 이웃 셀 구성은 주파수의 이웃 셀들의 MBSFN 및 TDD UL/DL 서브프레임 구성과 관련된 정보를 제공하는 2비트 값을 포함할 수 있다. 예를 들어, 이웃 셀 구성의 '00' 값은, 구성된다면 주파수에 대한 서빙 셀과 그리고 아니면 PCell과 동일한 MBSFN 서브프레임 할당을 이웃 셀들이 전혀 갖지 않음을 나타낼 수 있고; '01' 값은 모든 이웃 셀들에 어떠한 MBSFN 서브프레임들도 존재하지 않음을 나타낼 수 있으며; '10' 값은 모든 이웃 셀들의 MBSFN 서브프레임 할당들이, 구성된다면 주파수에 대한 서빙 셀에서의 그리고 아니면 PCell에서의 MBSFN 서브프레임 할당들 또는 그 서브세트들과 동일함을 나타낼 수 있고; '11' 값은 구성된다면 주파수에 대한 서빙 셀과 비교되는 그리고 아니면 PCell과 비교되는 TDD에 대한 이웃 셀들에서의 상이한 UL/DL 할당을 나타낼 수 있다. TDD의 경우, '00', '10' 및 '01' 값들은, 구성된다면 주파수에 대한 서빙 셀과 비교되는 그리고 아니면 PCell과 비교되는 이웃 셀들에서의 동일한 UL/DL 할당에만 사용된다.
- [0049] [0063] PCell에 대한 제한적 무선 자원 관리(RRM: radio resource management) 측정 구성이 DRS에 대한 측정들과 함께 구성될 수 있다. UE가 DMTC와 그리고 주파수에 대한 기존의 제한적 RRM 측정 구성들로 구성된다면, UE는 제한적 RRM 측정 구성에 의해 표시된 서브프레임들에서 DRS를 측정할 수 있다.
- [0050] [0064] DRS 기반 측정의 경우, UE는 MBSFN 서브프레임에서의 CRS 송신을 추정하도록 구성될 수 있다. 그러나 MBSFN 구성들과 연관된 어떠한 추가 시그널링도 없을 수 있다. CRS 및 (구성된다면) CSI-RS 기반 RSRP(발견 RSRP 또는 DRSRP) 측정 모두가 지원될 수 있다. CRS 기반 측정의 경우, UE는 포트 0 CRS가 DRS에서 송신된다고 추정할 수 있다. CRS 기반 RSRQ 측정이 지원될 수 있지만, CSI-RS 기반 RSRQ 측정은 명시되지 않을 수 있다. DRS 기반 RSSI 측정의 경우, DRS 기회 내의 측정 서브프레임들의 DL 부분에서 모든 OFDM 심벌들에 걸쳐 발견 RSSI(DRSSI: discovery RSSI)가 측정된다. DRS 기반 RSRQ 측정의 경우,  $DRSRQ = N \times DRSRP / DRSSI$ 이며, 여기서 N은 DRSSI 측정 대역폭의 RB들의 수이다.
- [0051] [0065] DRS 기회 내에, UE가 서브프레임이 정규 DL 서브프레임(즉, 비-MBSFN 다운링크 서브프레임)인지, MBSFN 서브프레임인지, 특수 서브프레임인지, 아니면 CRS 기반 측정을 위한 UL 서브프레임인지를 결정하는 것은 어려울 수 있다. NeighCellConfig가 '11' 값으로 설정될 때 종래의 2비트 NeighCellConfig 시그널링은 이웃 셀에서의 서브프레임이 DL 서브프레임인지 아니면 UL 서브프레임인지를 명시적으로 나타내지 않는다.
- [0052] [0066] 예를 들어, '11' 값은 이웃 셀의 실제 구성을 나타내지 않고 단순히 이웃 셀이 상이한 TDD DL/UL 서브프레임 구성임을 나타낸다. 더욱이, NeighCellConfig가 '00', '01' 또는 '11' 값으로 설정될 때 종래의 2비트 시그널링은 이웃 셀에서의 서브프레임이 MBSFN 서브프레임인지 여부를 명시적으로 나타내지 않는다. 예를 들어, '00' 값은 단순히 이웃 셀이 서빙 셀과 다른 구성을 가짐을 나타내고, '01' 값은 이웃 셀이 여전히 서빙 셀로서 MBSFN 서브프레임들의 서브세트를 가질 수 있음을 나타내며, '11' 값은 (TDD 구성이 이미 상이할 수 있기 때문에) 이웃 셀들의 MBSFN 구성을 명시하지 않는다. 이웃 셀의 특수 서브프레임 구성의 어떠한 표시도 UE에 제공되지 않는다는 점이 주목되어야 한다. 특수 서브프레임 구성들은 서로 다른 DwPTS 심벌들 그리고 이에 따라 CRS 심벌들의 서로 다른 존재를 가질 수 있다. 게다가, DRS에서 CSI-RS 구성과 서브프레임 방향(예를 들어, UL 또는 DL 또는 특수 서브프레임) 사이에는 어떠한 연결도 없다.
- [0053] [0067] 한 양상에서, UE는 반송파 주파수에 대한 DRS 기회 동안 구성된 서브프레임들의 수(N)(예를 들어, 여기서  $N = 2, 3, 4, 5$ ), 반송파 주파수에 대해 표시된 NeighCellConfig, 서빙 셀의 TDD 구성, 셀에 대한 CSI-RS 구성, 서빙 셀의 DwPTS 구성, 및/또는 반송파 주파수에 대한 SSS 서브프레임 인덱스를 기초로 서브프레임이 DL 서브프레임인지, DwPTS를 포함하는 서브프레임인지, 아니면 MBSFN 서브프레임인지를 추정하도록 구성될 수 있다. SSS는 DRS 기회에서 첫 번째 서브프레임이기 때문에, SSS 서브프레임 인덱스는 0 또는 5일 수 있다. 예를 들어, 서브프레임 인덱스는 SSS를 포함하는 서브프레임(예를 들어, 프레임에서 서브프레임 0 또는 서브프레임 5)을 나타낼 수 있다.
- [0054] [0068] 반송파 주파수의 경우, UE에는 모든 셀들에 공통인, 반송파 주파수에 대한 N 값이 표시될 수 있다. UE에는 CRS들의 리스트 그리고 구성된다면, CSI-RS 구성들의 리스트가 표시될 수 있다. 각각의 CSI-RS는 CRS 리스트 내의 CRS와 연관될 수 있다. 예를 들어, CRS 구성은 하나 또는 그보다 많은 CSI-RS 구성들과 연관될 수 있는 한편, CSI-RS 구성은 특정 CRS 구성에 특정할 수 있다.
- [0055] [0069] 이웃 셀에 대한 DRS 지속기간의 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들에 CRS가 존재하는지 여부에 대한 예시적인 UE 결정이 이제 논의될 것이다. 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들에서 CRS의 존재를 결정함으로써, UE는 그러한 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들에서 이웃 셀들의 CRS 기반 측정들을 수행할 수 있다. 본 예에서,  $N = 3$ 이고 DRS 기회는 서브프레임 0에서 시작된다. 도 11을 참조하면, 모든 TDD 구성들의

경우, 처음 3개의 서브프레임들(예를 들어, 서브프레임들 0, 1 그리고 2)은 각각 D, S 그리고 U이다. 따라서 UE는 NeighCellConfig의 2비트 값에 상관없이, 처음 3개의 서브프레임들이 D, S 그리고 U라고 추정할 수 있다. 3개의 서브프레임들 중 마지막 서브프레임(예를 들어, 서브프레임 3)이 U이고, 이는 측정에 사용될 수 없으므로, UE는 또한 이러한 시나리오를 잘못된 구성으로 간주할 수 있다. 특수 서브프레임 S(예를 들어, 서브프레임 1)의 경우, UE 구현에 따라, UE는 서브프레임 1이 서빙 셀과 동일한 특수 서브프레임 구성 또는 가장 짧은 DwPTS 길이는 갖는 구성이라고 추정할 수 있다.

[0056] [0070] UE는 U 서브프레임(예를 들어, 서브프레임 2)에서 CSI-RS 구성을 예상하지 않도록 구성될 수 있다. 한 양상에서는, 특수 서브프레임에 CSI-RS가 구성되지 않을 수도 있다. 다른 양상에서는, 특수 서브프레임에 CSI-RS가 허용될 수도 있다. 이러한 양상에서, UE는 가장 짧은 DwPTS 길이를 추정하는 대신에 CSI-RS 구성을 기초로 특수 서브프레임에서 DwPTS 길이를 추정할 수 있다. 예를 들어, CSI-RS 구성이 특수 서브프레임 S의 두 번째 슬롯의 심벌들 2와 3에 CSI-RS가 존재하는 것이라면, UE는 첫 번째 슬롯의 심벌들 0/1 그리고 두 번째 슬롯의 심벌들 0/1에 CRS가(그러므로 DwPTS에 4개의 CRS 심벌들) 존재한다고 추정할 수 있다. 달리 말하자면, CRS 심벌 존재를 결정하기 위한 하한을 결정하기 위해 마지막 CSI-RS 심벌이 사용될 수 있다.

[0057] [0071] 이웃 셀에 대한 DRS 지속기간의 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들에 CRS가 존재하는지 여부에 대한 다른 예시적인 UE 결정이 이제 논의될 것이다. 본 예에서,  $N = 3$ 이고 DRS 기회는 서브프레임 5에서 시작된다. 도 11을 참조하면, 기존의 TDD 구성들을 기초로, 3개의 서브프레임들(예를 들어, 서브프레임들 5, 6 그리고 7)은 각각 D, S 그리고 U, 또는 각각 D, D 그리고 D일 수 있다. 따라서 UE는 NeighCellConfig, 서빙 셀의 서브프레임 6의 타입(예를 들어, S 또는 D), 그리고 서빙 셀의 서브프레임 7의 타입(예를 들어, 비-MBSFN 또는 MBSFN 또는 U)을 기초로 이웃 셀의 서브프레임들 6과 7에 대한 서브프레임 타입들을 결정할 수 있다. UE는 NeighCellConfig에 상관없이 서브프레임 5의 서브프레임 타입을 D라고 추정할 수 있다는 점이 주목되어야 한다. 이는 MBSFN 서브프레임이 TDD 시스템에서 서브프레임 0, 1, 5 및 6에 구성될 수 있다고 추정한다. 아래 표 1은 NeighCellConfig의 가능한 2비트 값들을 (예를 들어, 가장 왼쪽 열에) 그리고 서브프레임들 5, 6 및 7에 대해 UE에 의해 추정된 대응하는 서브프레임 타입들을 (예를 들어, 가장 오른쪽 열에) 나타낸다.

[0058] [0072]

표 1

NeighCellConfig	서빙 셀 서브프레임 6 구성	서빙 셀 서브프레임 7 구성	DRS에 대한 추정된 서브프레임 구성
11(서로 다른 TDD 구성)	S 또는 D	임의	DSU
00(동일한 TDD 구성, 그러나 서로 다른 MBSFN 구성)	S	임의	DSU
	D	임의	DDM, 여기서 M은 MBSFN 서브프레임을 의미함
01(동일한 TDD 구성, 동일한 또는 서브세트 MBSFN 구성)	S	임의	DSU
	D	MBSFN	DDM
	D	비-MBSFN	DDD
10(동일한 TDD, MBSFN 없음)	S	임의	DSU
	D	임의	DDD

[0059]



- [0060] [0073] UE는 DRS 기획에서의 서브프레임이 적어도, 이웃 셀에 대한 CSI-RS 구성을 포함하는지 여부를 기초로 이웃 셀의 서브프레임의 타입을 추가로 결정할 수 있다. 이웃 셀에 대한 서브프레임에 CSI-RS 구성이 있다면, 서브프레임의 타입은 UL 서브프레임보다는 이웃 셀에 대한 MBSFN 서브프레임 또는 DL 서브프레임이라고 결정될 수 있다. 예를 들어, 서브프레임 7에 CSI-RS 구성이 없는 이웃 셀에 대해, 위의 표 1이 적용될 수 있다.
- [0061] [0074] 그러나 서브프레임 7에 CSI-RS 구성을 갖는 셀의 경우, 서브프레임 7의 서브프레임 타입은 아래 표 2에 도시된 바와 같이 DL 서브프레임(예를 들어, NeighCellConfig에 따라 MBSFN 서브프레임 또는 비-MBSFN 서브프레임)일 수 있다.
- [0062] [0075] 표 2는 NeighCellConfig의 가능한 2비트 값들을(예를 들어, 가장 왼쪽 열에) 그리고 서브프레임들 5, 6 및 7에 대해 UE에 의해 추정된 대응하는 서브프레임 타입들을(예를 들어, 가장 오른쪽 열에) 나타낸다.
- [0063] [0076] NeighCellConfig가 11일 때, 이웃 셀은 서빙 셀과 비교하여 다른 TDD 서브프레임 구성들을 가질 수 있다. 그 결과, 이웃 셀들에서의 서브프레임 6은 특수 서브프레임 또는 정규 다운링크 서브프레임일 수 있는 한편, 서브프레임 7은 정규 다운링크 또는 업링크 서브프레임일 수 있다. 어떠한 다른 정보도 없이, UE는 CRS 존재의 결정시 단지 서브프레임들 5, 6 및 7에 대한 DSM 구성만을 추정할 수 있다. 이는 표 2에서 별표와 함께 표시된다.
- [0064] [0077] 그러나 한 양상에서는, 특수 서브프레임들에 CSI-RS 구성이 허용되지 않고, UE가 서브프레임 6에서 CSI-RS로 구성된다면, CSI-RS 구성으로 인해 서브프레임 6이 정규 DL 서브프레임이어야 하므로, UE는 서브프레임들 5, 6 및 7을 각각 D, D 및 M이라고 추정할 수 있다. 다른 양상에서는, 특수 서브프레임들에 CSI-RS 구성이 허용되고 서브프레임 6에 CSI-RS가 구성된다면, 셀에 대한 마지막 CSI-RS 심벌을 기초로 CRS 심벌들의 수가 결정될 수 있다. 예를 들어, CSI-RS 구성은 비-영출력(non-zero-power) CSI-RS, 영출력 CSI-RS, 또는 이들의 결합일 수 있다.
- [0065] [0078]

표 2

NeighCellConfig	서빙 셀 서브프레임 6 구성	서빙 셀 서브프레임 7 구성	DRS에 대한 추정된 서브프레임 구성
11(서로 다른 TDD 구성)	S	임의	DSM*
	D	임의	DSM*
00(동일한 TDD 구성, 그러나 서로 다른 MBSFN 구성)	S	임의	DSU
	D	임의	DDM, 여기서 M은 MBSFN 서브프레임을 의미함
01(동일한 TDD 구성, 동일한 또는 서브세트 MBSFN 구성)	S	임의	DSU
	D	MBSFN	DDM
	D	비-MBSFN	DDD
10(동일한 TDD, MBSFN 없음)	S	임의	DSU
	D	임의	DDD

- [0066]
- [0067] [0079] 앞서 논의한 양상들은 DRS 측정 성능을 향상시키는 데 도움이 될 수 있지만, 복잡도는 증가한다. 이러한 복잡도를 낮추기 위해, 서브프레임 0에서 DRS 기획이 시작되는 구성들이 지원되지 않을 수 있고, 이웃 셀이 서빙 셀과 동일한 TDD 구성을 가질 때 UL 서브프레임인 마지막 서브프레임을 갖는 구성들이 지원되지 않을 수

있으며, UE는 하나의 CRS 심벌만을 갖는 특별한 구성을 항상 추정하도록 구성될 수 있고, 그리고/또는 특수 서브프레임들에 CSI-RS가 지원되지 않을 수 있다.

- [0068] [0080] 도 13a 및 도 13b는 무선 통신 방법의 흐름도(1300)이다. 이 방법은 UE(예를 들어, UE(102), 장치(1402/1402'))에 의해 수행될 수 있다. 점선들로 표시된 단계들은 선택적 단계들을 나타낸다고 이해되어야 한다.
- [0069] [0081] 단계(1302)에서, UE는 서빙 셀의 TDD 구성 및 MBSFN 구성을 결정한다. 한 양상에서, 서빙 셀의 이러한 구성은 서빙 셀로부터 UE로 시그널링될 수도 있고 또는 미리 구성되어 UE에 저장될 수도 있다.
- [0070] [0082] 단계(1304)에서, UE는 하나 또는 그보다 많은 이웃 셀들의 TDD 구성 및/또는 MBSFN 구성을 나타내는 이웃 셀 구성 정보를 수신한다.
- [0071] [0083] 단계(1306)에서, UE는 하나 또는 그보다 많은 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 DRS들의 구성을 수신한다. 이 구성은 적어도, DRS에 대한 시작 서브프레임 인덱스를 포함할 수 있다. DRS에 대한 시작 서브프레임 인덱스 외에도, 이 구성은 또한 DRS의 지속기간을 포함할 수 있다. 예를 들어, 반송파 주파수의 경우, UE는 다수의 셀들에 공통인, N개의 서브프레임들을 나타내는 DRS 지속기간 값을 수신할 수 있다. 한 양상에서, DRS들의 수신된 구성은 하나 또는 그보다 많은 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 CSI-RS 구성 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 한 양상에서, CSI-RS는 비-영출력 CSI-RS 또는 영출력 CSI-RS 중 적어도 하나이다. 한 양상에서는, 특수 서브프레임에 CSI-RS가 존재하는 것이 금지된다.
- [0072] [0084] 단계(1308)에서, UE는 DRS 지속기간에서 마지막 서브프레임이 업링크 서브프레임인지 여부를 결정하거나 DRS의 시작 서브프레임 인덱스가 프레임의 서브프레임 0인지 여부를 식별한다. DRS 지속기간에서 마지막 서브프레임이 업링크 서브프레임이거나 DRS의 시작 서브프레임 인덱스가 서브프레임 0이라면, 단계(1310)에서 UE는 DRS 구성이 잘못된 구성임을 결정한다.
- [0073] [0085] DRS 지속기간에서 마지막 서브프레임이 업링크 서브프레임이 아니라면(단계(1308)), (도 13b의) 단계(1312)에서 UE는 CSI-RS가 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들 중 적어도 하나에 존재하도록 구성됨을 결정한다. 단계(1314)에서, UE는 제 1 서브프레임에 후속하는 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들이 다운링크 서브프레임임을 결정한다. 한 양상에서, 제 1 서브프레임은 프레임의 서브프레임 6이다.
- [0074] [0086] 대안으로, DRS 지속기간에서 마지막 서브프레임이 업링크 서브프레임이 아니라면(단계(1308)), 단계(1316)에서 UE는 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들에서 특수 서브프레임을 결정한다. 그 다음, 단계(1318)에서 UE는 CSI-RS가 특수 서브프레임에 존재하도록 구성됨을 결정한다. 한 양상에서, 특수 서브프레임에 CRS가 존재하는지 여부에 관한 결정은 마지막 심벌이 특수 서브프레임에 CSI-RS를 포함하는 것을 기초로 할 수 있다.
- [0075] [0087] 단계(1320)에서, UE는 수신된 이웃 셀 구성 정보, 서빙 셀의 TDD 구성 및 MBSFN 구성, DRS에 대한 시작 서브프레임 인덱스 및/또는 DRS의 지속기간을 기초로 하나 또는 그보다 많은 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 DRS의 지속기간의 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들에 CRS가 존재하는지 여부를 결정한다. 한 양상에서, CSI-RS가 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들 중 적어도 하나에 존재하도록 구성되는 경우, UE는 CRS가 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들 중 적어도 하나에 존재함을 결정한다. 다른 양상에서, CRS가 존재하는지 여부에 관한 결정은 CSI-RS 구성에 추가로 기초하는데, 여기서 CSI-RS 구성 내의 적어도 하나의 CSI-RS는 하나 또는 그보다 많은 이웃 셀들 중 적어도 하나와 연관된다.
- [0076] [0088] 마지막으로, 단계(1322)에서 UE는 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들 내에서의 CRS의 결정된 존재를 기초로 하나 또는 그보다 많은 이웃 셀들 중 적어도 하나를 측정한다. 이와 같이, UE가 이웃 셀의 DRS의 서브프레임들 중 적어도 하나에 CRS가 존재한다고 결정하면, UE는 이웃 셀에 대한 CRS 기반 측정을 수행한다.
- [0077] [0089] 도 13a 및 도 13b에서 제시된 양상들은 예를 들어, 이웃 셀에 대한 DRS 구성, 이웃 셀 구성 정보, 서빙 셀에 대한 정보, 이를테면 TDD 또는 구성, 셀에 대한 CSI-RS 구성, 및/또는 반송파 주파수에 대한 SSS 서브프레임 인덱스를 사용하여 이웃 셀에 대한 DRS에 CRS가 존재하는지 여부를 UE가 결정할 수 있게 함으로써 이웃 셀들에 대한 CRS 기반 측정들을 수행하는 데 있어 UE의 능력을 향상시킨다.
- [0078] [0090] 도 14는 예시적인 장치(1402)에서 서로 다른 수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 나타내는 개념적인 데이터 흐름도(1400)이다. 이 장치는 UE일 수도 있다. 이 장치는 하나 또는 그보다 많은 이웃 셀들(예를 들어, 이웃 기지국(1460))의 TDD 구성 및 MBSFN 구성 중 적어도 하나를 나타내는 이웃 셀 구성 정보를 수신하고, 하나 또는 그보다 많은 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 DRS들의 구성을 추가로 수신하는 수신 컴포

넌트(1404)를 포함하며, 여기서 구성은 적어도, DRS에 대한 시작 서브프레임 인덱스 및 DRS의 지속기간을 포함한다. 이 장치는 결정 컴포넌트(1406)를 더 포함한다. 수신 컴포넌트(1404)는 수신된 구성 정보(1412)(예를 들어, 이웃 셀 구성 정보 및/또는 DRS 구성)를 결정 컴포넌트(1406)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 결정 컴포넌트는 서빙 셀(예를 들어, 서빙 기지국(1450))의 TDD 구성 및 MBSFN 구성을 결정할 수 있다. 결정 컴포넌트는 또한 예를 들어, 서빙 셀에 대한 TDD 구성 및 MBSFN 구성 그리고 수신 컴포넌트(1404)에서 수신된 이웃 셀에 대한 정보를 사용하여, DRS 지속기간의 마지막 서브프레임이 업링크 서브프레임인지 여부를 결정하고, DRS 지속기간에서 마지막 서브프레임이 업링크 서브프레임일 때 또는 DRS의 시작 서브프레임 인덱스가 프레임의 서브프레임 0일 때 DRS 구성이 잘못된 구성임을 결정하고, CSI-RS가 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들 중 적어도 하나에 존재하도록 구성됨을 결정하고, 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들에서 특수 서브프레임을 결정하고, CSI-RS가 특수 서브프레임에 존재하도록 구성됨을 결정하고, 제 1 서브프레임에 후속하는 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들이 다운링크 서브프레임을 결정하고, 수신된 이웃 셀 구성 정보, 서빙 셀의 TDD 구성 및 MBSFN 구성, DRS에 대한 시작 서브프레임 인덱스 및 DRS의 지속기간 중 적어도 하나를 기초로 하나 또는 그보다 많은 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 DRS의 지속기간의 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들에 CRS가 존재하는지 여부를 결정할 수 있다. 이 장치는 결정 컴포넌트(1406)의 결정들(1418) 중 하나 이상을 수신하고, 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들 내에서의 CRS의 결정된 존재를 기초로 하나 또는 그보다 많은 이웃 셀들 중 적어도 하나의 다운링크 신호들(1416)을 측정하는 측정 컴포넌트(1408)를 더 포함한다. 이 장치는 이웃 셀들의 측정들(1420)을 기초로 서빙 기지국(1450)에 업링크 신호들을 송신하는 송신 컴포넌트(1410)를 더 포함한다.

[0079] [0091] 이 장치는 앞서 언급한 도 13a 및 도 13b의 흐름도에서 알고리즘의 단계들 각각을 수행하는 추가 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 이에 따라, 앞서 언급한 도 13a 및 도 13b의 흐름도의 각각의 단계는 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있고, 장치는 그러한 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 컴포넌트는 구체적으로, 언급된 프로세스들/알고리즘을 실행하도록 구성되거나, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독 가능 매체 내에 저장되거나, 또는 이들의 어떤 결합에 의한, 하나 또는 그보다 많은 하드웨어 컴포넌트들일 수 있다.

[0080] [0092] 도 15는 처리 시스템(1514)을 이용하는 장치(1402')에 대한 하드웨어 구현의 일례를 나타내는 도면(1500)이다. 처리 시스템(1514)은 일반적으로 버스(1524)로 제시된 버스 아키텍처로 구현될 수 있다. 버스(1524)는 처리 시스템(1514)의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라 많은 수의 상호 접속 버스 및 브리지들을 포함할 수 있다. 버스(1524)는 프로세서(1504), 컴포넌트들(1404, 1406, 1408, 1410) 및 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리(1506)로 제시된 하나 또는 그보다 많은 프로세서들 및/또는 하드웨어 컴포넌트를 포함하는 다양한 회로들을 서로 링크한다. 버스(1524)는 또한, 해당 기술분야에 잘 알려져 있고 이에 따라 더는 설명되지 않을, 타이밍 소스들, 주변 장치들, 전압 조정기들 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수도 있다.

[0081] [0093] 처리 시스템(1514)은 트랜시버(1510)에 연결될 수 있다. 트랜시버(1510)는 하나 또는 그보다 많은 안테나들(1520)에 연결된다. 트랜시버(1510)는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 트랜시버(1510)는 하나 또는 그보다 많은 안테나들(1520)로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하고, 추출된 정보를 처리 시스템(1514), 구체적으로는 수신 컴포넌트(1404)에 제공한다. 또한, 트랜시버(1510)는 처리 시스템(1514), 구체적으로는 송신 컴포넌트(1410)로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보를 기초로, 하나 또는 그보다 많은 안테나들(1520)에 인가할 신호를 발생시킨다. 처리 시스템(1514)은 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리(1506)에 연결된 프로세서(1504)를 포함한다. 프로세서(1504)는 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리(1506) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하여, 일반적인 처리를 담당한다. 소프트웨어는 프로세서(1504)에 의해 실행될 때, 처리 시스템(1514)으로 하여금, 임의의 특정 장치에 대해 앞서 설명한 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리(1506)는 또한 소프트웨어 실행시 프로세서(1504)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수도 있다. 처리 시스템(1514)은 컴포넌트들(1404, 1406, 1408, 1410) 중 적어도 하나를 더 포함할 수도 있다. 컴포넌트들은 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리(1506)에 상주/저장되어 프로세서(1504)에서 구동하는 소프트웨어 컴포넌트들, 프로세서(1504)에 연결된 하나 또는 그보다 많은 하드웨어 컴포넌트들, 또는 이들의 어떤 결합일 수 있다. 처리 시스템(1514)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.

[0082] [0094] 한 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1402/1402')는 서빙 셀의 TDD 구성 및 MBSFN 구성을 결정하기 위한 수단, 하나 또는 그보다 많은 이웃 셀들의 TDD 구성 및 MBSFN 구성 중 적어도 하나를 나타내는 이웃 셀 구성

정보를 수신하기 위한 수단, 하나 또는 그보다 많은 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 DRS들의 구성을 수신하기 위한 수단 — 이 구성은 적어도, DRS에 대한 시작 서브프레임 인덱스 및 DRS의 지속기간을 포함함 —, 수신된 이웃 셀 구성 정보, 서빙 셀의 TDD 구성 및 MBSFN 구성, DRS에 대한 시작 서브프레임 인덱스 및 DRS의 지속기간 중 적어도 하나를 기초로 하나 또는 그보다 많은 이웃 셀들 중 적어도 하나에 대한 DRS의 지속기간의 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들에 CRS가 존재하는지 여부를 결정하기 위한 수단, 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들 내에서의 CRS의 결정된 존재를 기초로 하나 또는 그보다 많은 이웃 셀들 중 적어도 하나를 측정하기 위한 수단, CSI-RS가 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들 중 적어도 하나에 존재하도록 구성됨을 결정하기 위한 수단, 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들에서 특수 서브프레임을 결정하기 위한 수단, CSI-RS가 특수 서브프레임에 존재하도록 구성됨을 결정하기 위한 수단, 제 1 서브프레임에 후속하는 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들이 다운링크 서브프레임임을 결정하기 위한 수단, DRS 지속기간의 마지막 서브프레임이 업링크 서브프레임인지 여부를 결정하기 위한 수단, DRS의 시작 서브프레임 인덱스가 프레임의 서브프레임 0인지 여부를 식별하기 위한 수단, 마지막 서브프레임이 업링크 서브프레임이라고 결정된 경우 또는 DRS의 시작 서브프레임 인덱스가 프레임의 서브프레임 0으로서 식별된 경우에 DRS 구성이 잘못된 구성임을 결정하기 위한 수단을 포함한다. 앞서 언급한 수단들은, 앞서 언급한 수단들에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 장치(1402')의 처리 시스템(1514) 및/또는 장치(1402)의 앞서 언급한 컴포넌트들 중 하나 또는 그보다 많은 것일 수도 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 처리 시스템(1514)은 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656) 및 제어기/프로세서(659)를 포함할 수 있다. 따라서 한 구성에서, 앞서 언급한 수단은, 앞서 언급한 수단에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656) 및 제어기/프로세서(659)일 수 있다.

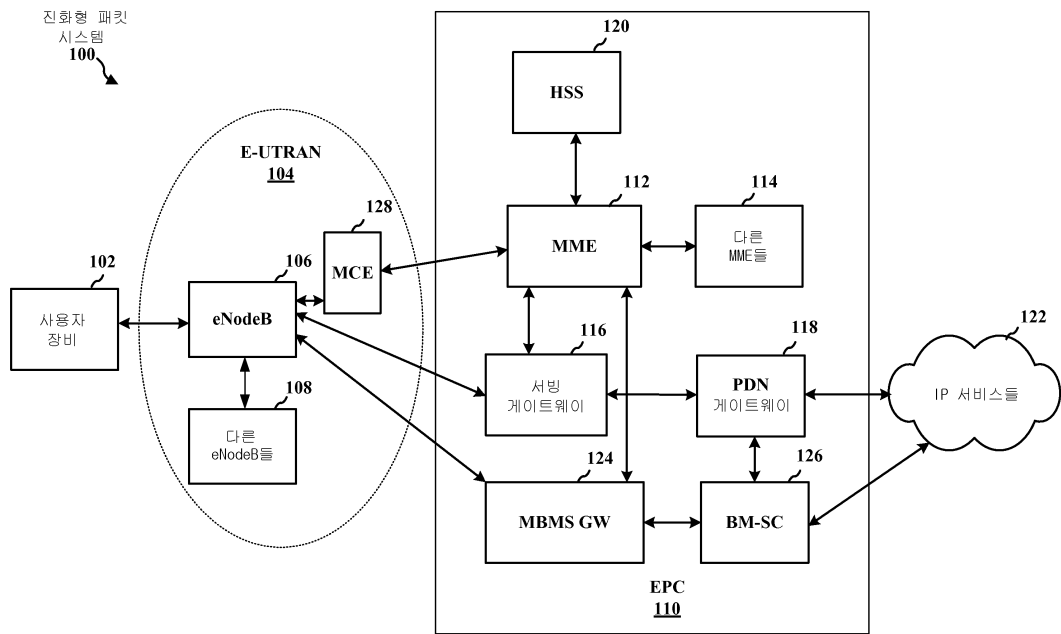
[0083] [0095] 개시된 프로세스들/흐름도들의 블록들의 특정 순서 또는 계층 구조는 예시적인 접근 방식들의 실례인 것으로 이해된다. 설계 선호도를 기초로, 프로세스들/흐름도들의 블록들의 특정 순서 또는 계층 구조는 재배열될 수도 있다고 이해된다. 또한, 일부 블록들은 결합되거나 생략될 수도 있다. 첨부한 방법 청구항들은 다양한 블록들의 엘리먼트들을 예시적인 순서로 제시하며, 제시된 특정 순서 또는 계층 구조로 한정되는 것으로 여겨지는 것은 아니다.

[0084] [0096] 상기의 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 임의의 자가 본 명세서에서 설명한 다양한 양상들을 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 이러한 양상들에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 다른 양상들에 적용될 수도 있다. 따라서 청구항들은 본 명세서에 도식된 양상들로 한정되는 것으로 의도되는 것이 아니라 청구항 문언과 일치하는 전체 범위에 따르는 것이며, 여기서 엘리먼트에 대한 단수 언급은 구체적으로 그렇게 언급하지 않는 한 "하나 및 단 하나"를 의미하는 것으로 의도되는 것이 아니라, 그보다 "하나 또는 그보다 많은"을 의미하는 것이다. 본 명세서에서 "예시적인"이라는 단어는 "일례, 실례 또는 예시로서의 역할"을 의미하는데 사용된다. 본 명세서에서 "예시적인" 것으로서 설명된 어떠한 양상도 반드시 다른 양상들에 비해 선호되거나 유리한 것으로 해석되는 것은 아니다. 구체적으로 달리 언급되지 않는 한, "일부"라는 용어는 하나 또는 그보다 많은 것을 의미한다. "A, B 또는 C 중 적어도 하나," "A, B 및 C 중 적어도 하나," 그리고 "A, B, C, 또는 이들의 임의의 결합"과 같은 결합들은 A, B 및/또는 C의 임의의 결합을 포함하며, A의 배수, B의 배수, 또는 C의 배수를 포함할 수도 있다. 구체적으로는, "A, B 또는 C 중 적어도 하나," "A, B 및 C 중 적어도 하나," 그리고 "A, B, C, 또는 이들의 임의의 결합"과 같은 결합들은 A만, B만, C만, A와 B, A와 C, B와 C, 또는 A와 B와 C일 수 있으며, 여기서 이러한 임의의 결합들은 A, B 또는 C 중 하나 또는 그보다 많은 멤버 또는 멤버들을 포함할 수 있다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 알려진 또는 나중에 알려지게 될 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 그리고 기능적 등가물들은 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함되며, 청구항들에 의해 포괄되는 것으로 의도된다. 더욱이, 본 명세서에 개시된 내용은, 청구항들에 이러한 개시 내용이 명시적으로 기재되어 있는지 여부에 관계없이, 공중이 사용하도록 의도되는 것은 아니다. 청구항 엘리먼트가 명백히 "~을 위한 수단"이라는 문구를 사용하여 언급되지 않는 한, 어떠한 청구항 엘리먼트도 수단 + 기능으로서 해석되어야 하는 것은 아니다.

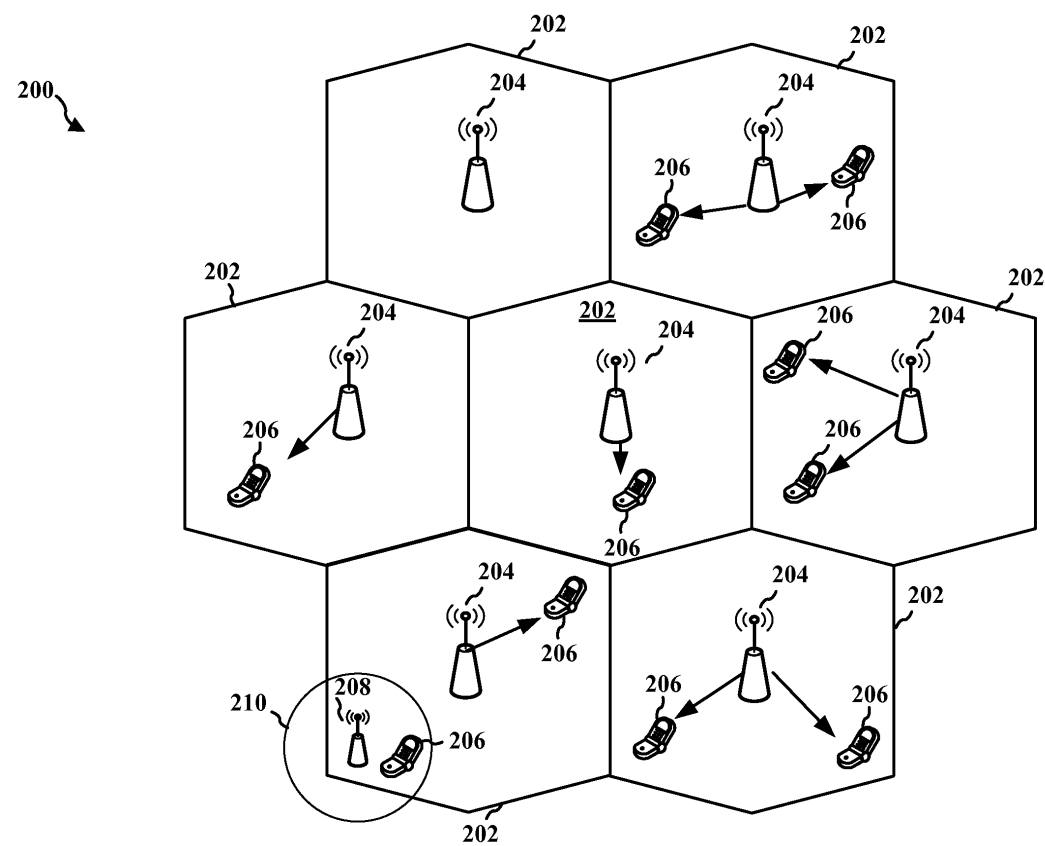


도면

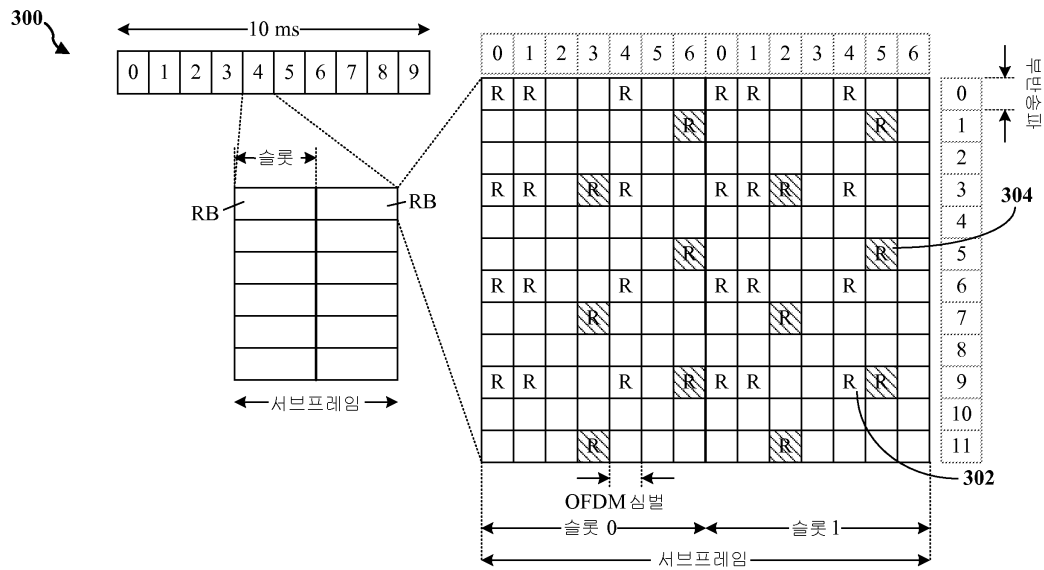
도면1



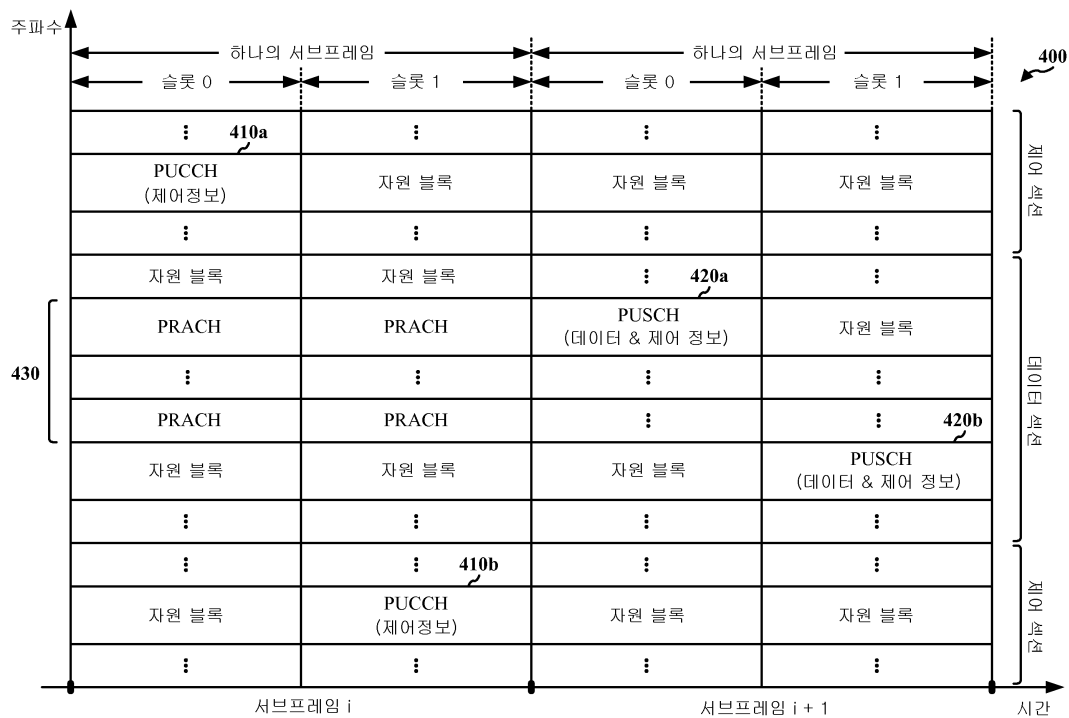
도면2



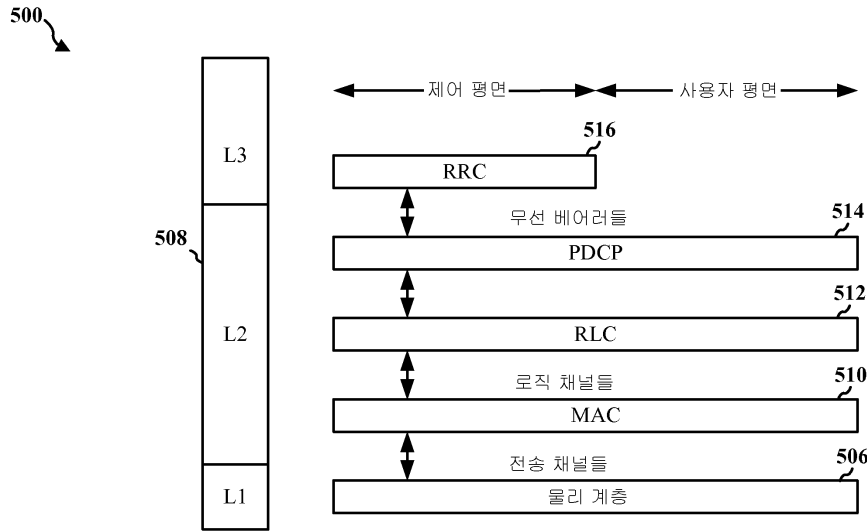
도면3



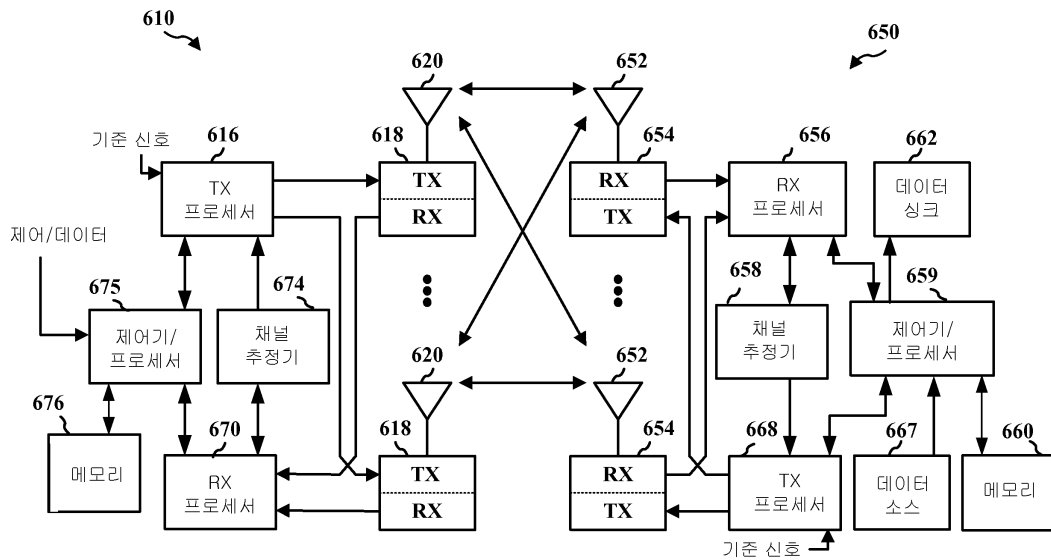
도면4



도면5

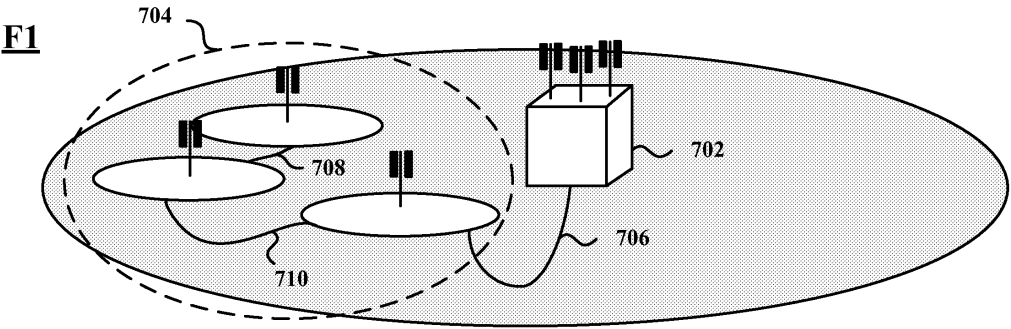


도면6



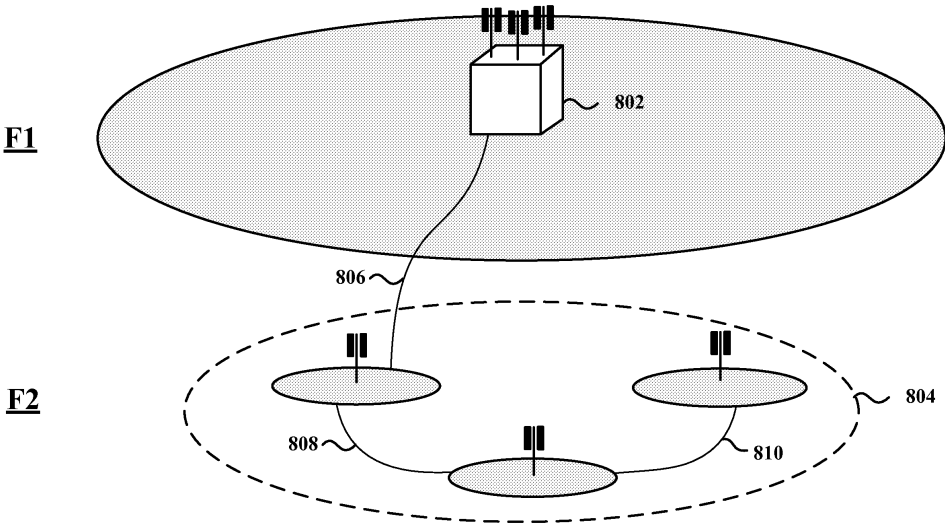
도면7

700 ↗

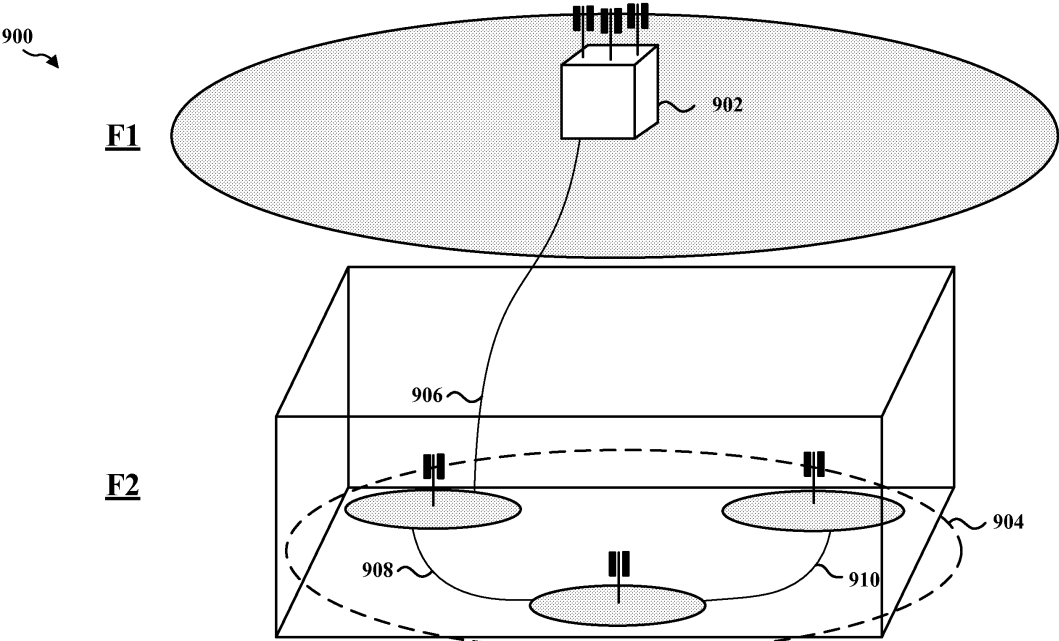


도면8

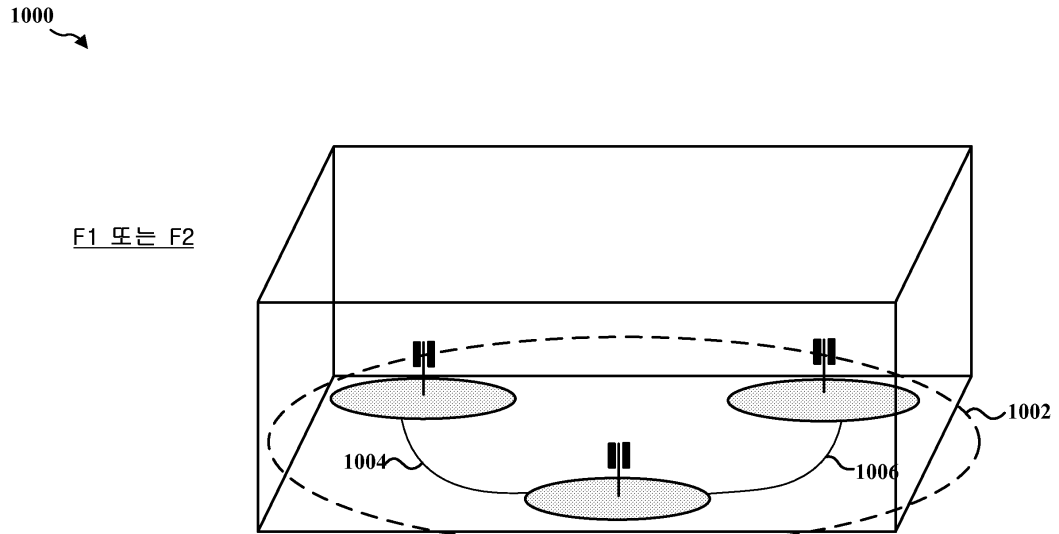
800 ↗



도면9



도면10



도면11

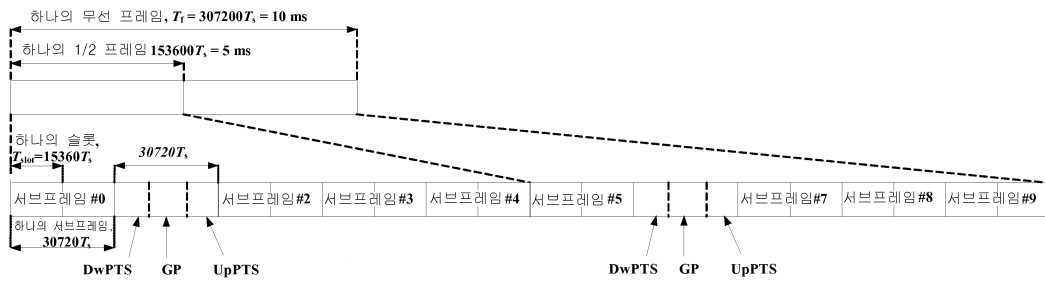
1100

업링크-다운링크 구성들

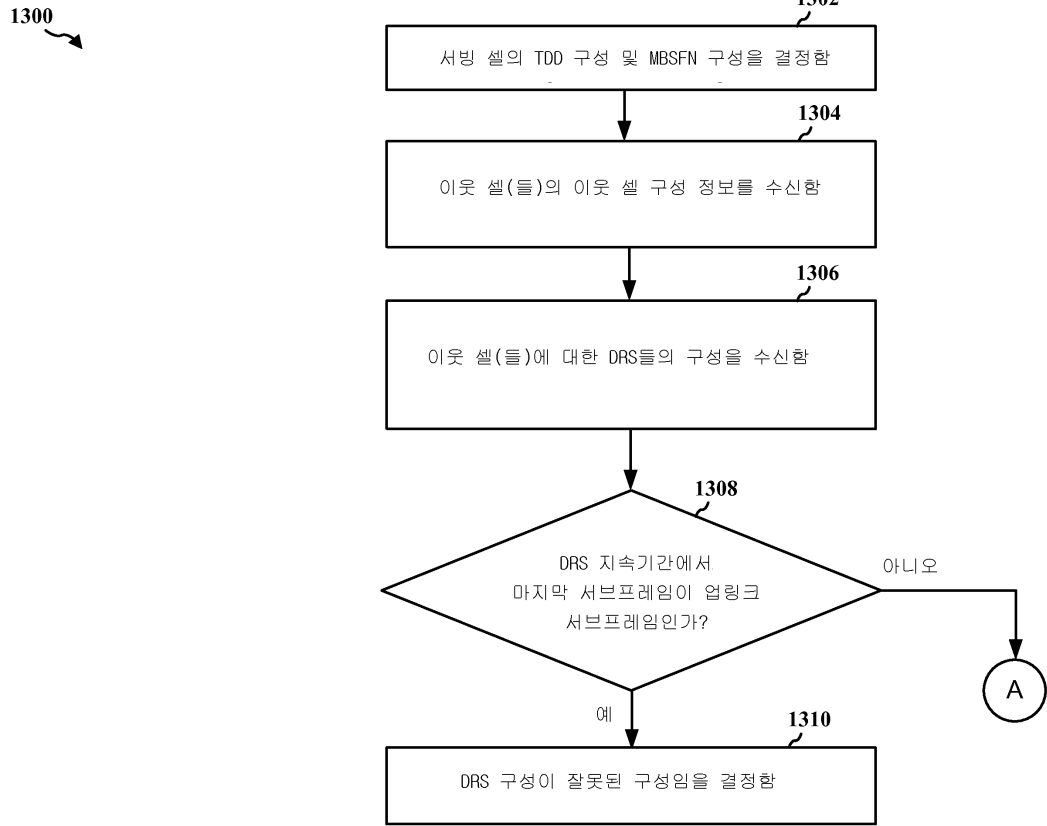
업링크-다운링크 구성	다운링크와 업링크 간 전환점 주기성	서브프레임 번호									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

도면12

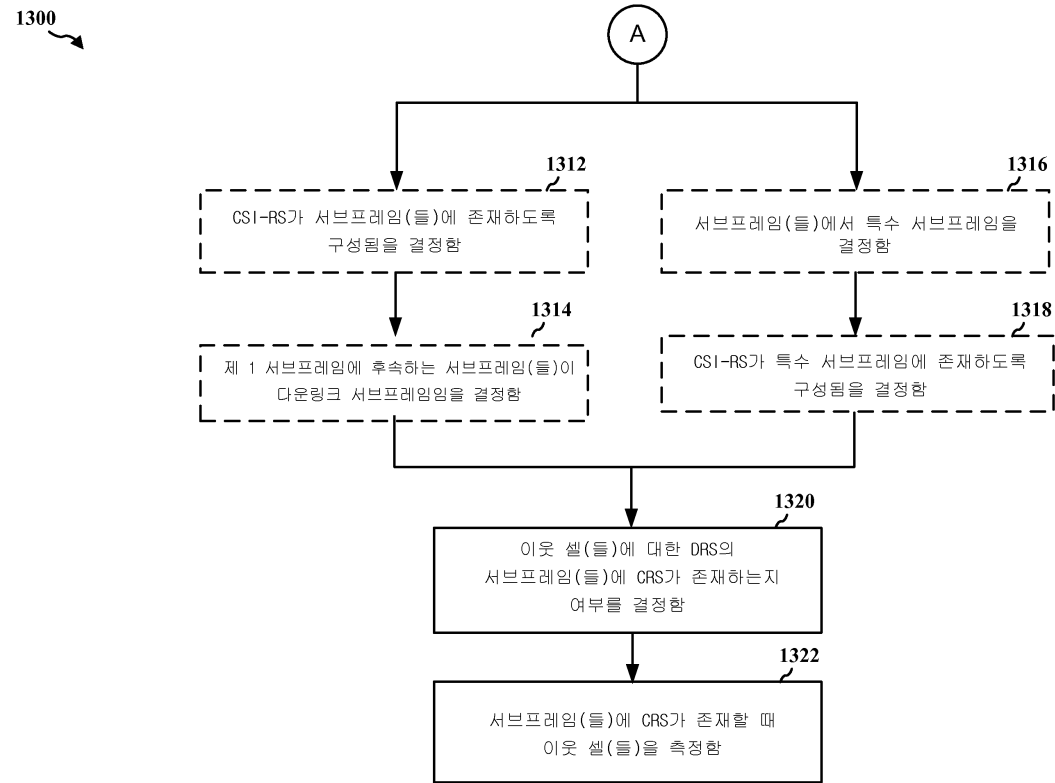
1200



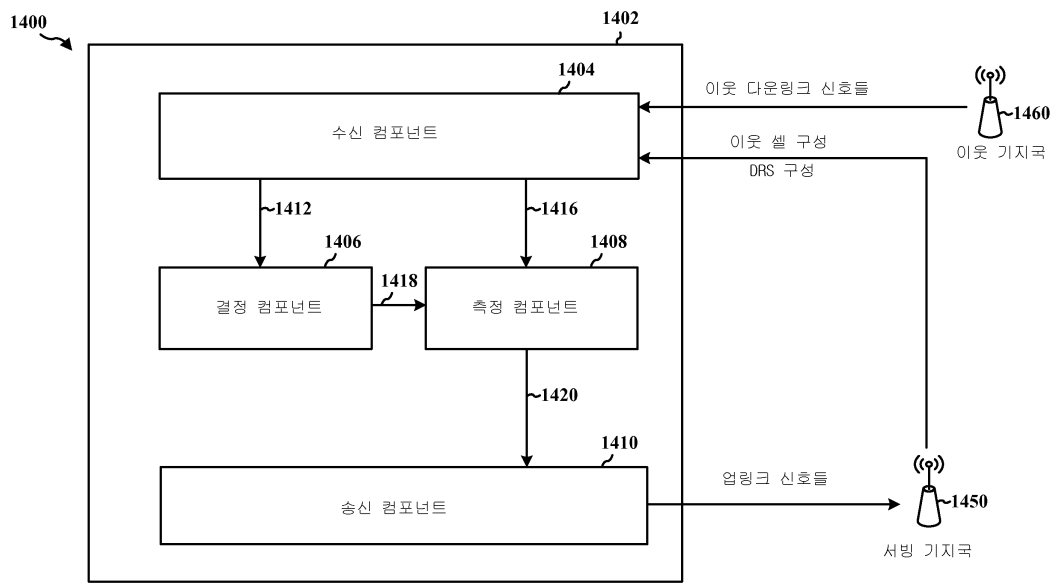
도면13a



도면13b



도면14





도면15

