



등록특허 10-2135988



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월20일  
(11) 등록번호 10-2135988  
(24) 등록일자 2020년07월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*HO4W 72/00* (2009.01) *HO4L 5/00* (2006.01)  
*HO4W 4/06* (2018.01) *HO4W 72/04* (2009.01)
- (52) CPC특허분류  
*HO4W 72/005* (2013.01)  
*HO4L 5/001* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7010606
- (22) 출원일자(국제) 2013년10월01일  
심사청구일자 2018년09월14일
- (85) 번역문제출일자 2015년04월23일
- (65) 공개번호 10-2015-0079636
- (43) 공개일자 2015년07월08일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2013/062900
- (87) 국제공개번호 WO 2014/065998  
국제공개일자 2014년05월01일
- (30) 우선권주장  
61/719,300 2012년10월26일 미국(US)  
13/791,820 2013년03월08일 미국(US)

## (56) 선행기술조사문현

CN101800942 A\*

(뒷면에 계속)

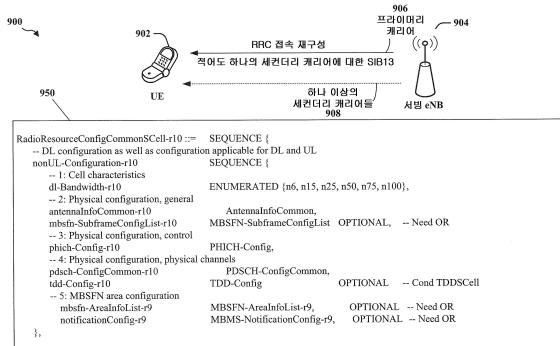
전체 청구항 수 : 총 53 항

심사관 : 유환우

(54) 발명의 명칭 캐리어 어그리게이션 구성 통안의 프라이머리 셀로부터의 EMBMS 를 위한 세컨더리 셀 시 그널링

**(57) 요 약**

무선 통신을 위한 방법, 장치, 및 컴퓨터 프로그램 제품이 제공된다. 제 1 구성에서, 장치는 eNB이다. eNB는 프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 및 하나 이상의 세컨더리 셀들로부터의 하나 이상의 세컨더리 캐리어들을 포함하는 어그리게이션된 캐리어들로 UE를 구성한다. 또한, eNB는 그 구성으로, 프라이머리 셀로부터의 하나 이상의 세컨더리 셀들 중 적어도 하나의 세컨더리 셀에 대한 SIB13 정보를 전송한다. 제 2 구성에서, 장치는 UE이다. UE는 프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 및 하나 이상의 세컨더리 셀들로부터의 하나 이상의 세컨더리 캐리어들을 포함하는 어그리게이션된 캐리어들을 가진 구성을 수신한다. 또한, UE는 그 구성으로, 프라이머리 셀로부터의 하나 이상의 세컨더리 셀들 중 적어도 하나의 세컨더리 셀에 대한 SIB13 정보를 수신한다.

**대 표 도**

(52) CPC특허분류

*H04W 4/06* (2013.01)

*H04W 72/042* (2013.01)

(72) 발명자

**베레팔리 시바라마크리쉬나**

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

**리 쿼-춘**

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

**바라수브라마니안 스리니바산**

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

(56) 선행기술조사문현

3GPP R2-094424

KR1020090055599 A

KR1020100024970 A

KR1020110036513 A

KR1020120092645 A

KR1020150079636 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문현

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

진화된 노드 B (eNB) 의 무선 통신의 방법으로서,

적어도 하나의 사용자 장비 (UE) 의 각각으로부터 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 관심 표시 메시지를 수신하는 단계로서, 상기 적어도 하나의 UE 의 각각으로부터의 상기 MBMS 관심 표시 메시지의 적어도 하나는 제 1 셀의 제 1 주파수를 포함하는 적어도 하나의 관심 주파수를 특정하는, 상기 MBMS 관심 표시 메시지를 수신하는 단계;

특정된 상기 적어도 하나의 관심 주파수에 기초하여, 상기 제 1 셀에 대한 멀티캐스트 제어 채널 (MCCH) 변경 통지를 전송하기로 결정하는 단계;

상기 MCCH 변경 통지를 구성하는 단계; 및

제 2 셀의 제 2 주파수 상에서 상기 제 1 셀의 상기 제 1 주파수에 대한 캐리어 주파수 인덱스를 가진 상기 MCCH 변경 통지를 전송하는 단계를 포함하는, eNB 의 무선 통신의 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 MCCH 변경 통지는 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 에서 전송되는, eNB 의 무선 통신의 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 MCCH 변경 통지는 다운링크 제어 정보 (DCI) 에서 전송되는, eNB 의 무선 통신의 방법.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 DCI 는 DCI 포맷 1C 메시지에서 전송되는, eNB 의 무선 통신의 방법.

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 DCI 는, 상기 MCCH 변경 통지가 적용되는 상기 제 1 셀의 주파수 인덱스를 식별하는 상기 캐리어 주파수 인덱스를 더 포함하는, eNB 의 무선 통신의 방법.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 셀로부터 상기 제 1 셀에 대한 상기 MCCH 변경 통지를 전송하는 단계를 더 포함하는, eNB 의 무선 통신의 방법.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 셀에 대한 상기 MCCH 변경 통지는 상기 제 1 셀 및 상기 제 2 셀로부터 동시에 전송되는, eNB 의 무선 통신의 방법.

#### 청구항 8

삭제

### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 관심 주파수가 특정 주파수를 포함하지 않을 때, 상기 특정 주파수에 대한 제 2 MCCH 변경 통지를 전송하는 것을 억제하기로 결정하는 단계를 더 포함하는, eNB 의 무선 통신의 방법.

### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

UE 가 상기 제 2 셀로부터 통신을 수신가능하다는 것을 결정하는 단계; 및

UE 가 상기 제 2 셀로부터 통신을 수신가능하다는 상기 결정에 기초하여 상기 제 2 셀로부터 상기 MCCH 변경 통지를 전송하기로 결정하는 단계를 더 포함하는, eNB 의 무선 통신의 방법.

### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 eNB 에 의해 송신된 각각의 주파수 상에서 상기 MCCH 변경 통지를 전송하는 단계를 더 포함하는, eNB 의 무선 통신의 방법.

### 청구항 12

사용자 장비 (UE) 의 무선 통신의 방법으로서,

프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 및 하나 이상의 대응하는 세컨더리 셀들로부터의 하나 이상의 세컨더리 캐리어들을 포함하는 어그리게이션된 (aggregated) 캐리어들을 가진 구성 (configuration) 을 수신하는 단계;

멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 관심 표시 메시지를 송신하는 단계로서, 상기 MBMS 관심 표시 메시지는 제 1 셀의 제 1 주파수를 포함하는 적어도 하나의 관심 주파수를 특정하는, 상기 MBMS 관심 표시 메시지를 송신하는 단계; 및

제 2 셀의 제 2 주파수 상에서 상기 제 1 셀의 상기 제 1 주파수에 대한 캐리어 주파수 인덱스를 가진 멀티캐스트 제어 채널 (MCCH) 변경 통지를 수신하는 단계로서, 상기 제 1 셀 및 상기 제 2 셀 각각은 상기 프라이머리 셀 및 상기 세컨더리 셀들 중 하나인, 상기 MCCH 변경 통지를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 셀에 대한 상기 MCCH 변경 통지는 상기 MBMS 관심 표시 메시지에 응답하여 수신되는, UE 의 무선 통신의 방법.

### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 MCCH 변경 통지는 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 에서 수신되는, UE 의 무선 통신의 방법.

### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 MCCH 변경 통지는 다운링크 제어 정보 (DCI) 에서 수신되는, UE 의 무선 통신의 방법.

### 청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 DCI 는 DCI 포맷 1C 메시지에서 수신되는, UE 의 무선 통신의 방법.

### 청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 DCI 는, 상기 MCCH 변경 통지가 적용되는 상기 제 1 셀의 주파수 인덱스를 식별하는 상기 캐리어 주파수 인덱스를 더 포함하는, UE 의 무선 통신의 방법.

#### 청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 셀로부터 상기 제 1 셀에 대한 상기 MCCH 변경 통지를 수신하는 단계를 더 포함하는, UE 의 무선 통신의 방법.

#### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 셀에 대한 상기 MCCH 변경 통지는 상기 제 1 셀 및 상기 제 2 셀로부터 동시에 수신되는, UE 의 무선 통신의 방법.

#### 청구항 19

삭제

#### 청구항 20

무선 통신을 위한 진화된 노드 B (eNB) 로서,

적어도 하나의 사용자 장비 (UE) 의 각각으로부터 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 관심 표시 메시지를 수신하는 수단으로서, 상기 적어도 하나의 UE 의 각각으로부터의 상기 MBMS 관심 표시 메시지의 적어도 하나는 제 1 셀의 제 1 주파수를 포함하는 적어도 하나의 관심 주파수를 특정하는, 상기 MBMS 관심 표시 메시지를 수신하는 수단;

특정된 상기 적어도 하나의 관심 주파수에 기초하여, 상기 제 1 셀에 대한 멀티캐스트 제어 채널 (MCCH) 변경 통지를 전송하기로 결정하는 수단;

상기 MCCH 변경 통지를 구성하는 수단; 및

제 2 셀의 제 2 주파수 상에서 상기 제 1 셀의 상기 제 1 주파수에 대한 캐리어 주파수 인덱스를 가진 상기 MCCH 변경 통지를 전송하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 eNB.

#### 청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 MCCH 변경 통지는 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 에서 전송되는, 무선 통신을 위한 eNB.

#### 청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 MCCH 변경 통지는 다운링크 제어 정보 (DCI) 에서 전송되는, 무선 통신을 위한 eNB.

#### 청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 DCI 는 DCI 포맷 1C 메시지에서 전송되는, 무선 통신을 위한 eNB.

#### 청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 DCI 는, 상기 MCCH 변경 통지가 적용되는 상기 제 1 셀의 주파수 인덱스를 식별하는 상기 캐리어 주파수 인덱스를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 eNB.

**청구항 25**

제 20 항에 있어서,

상기 제 1 셀로부터 상기 제 1 셀에 대한 상기 MCCH 변경 통지를 전송하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 eNB.

**청구항 26**

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 셀에 대한 상기 MCCH 변경 통지는 상기 제 1 셀 및 상기 제 2 셀로부터 동시에 전송되는, 무선 통신을 위한 eNB.

**청구항 27**

삭제

**청구항 28**

제 20 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 관심 주파수가 특정 주파수를 포함하지 않을 때, 상기 특정 주파수에 대한 제 2 MCCH 변경 통지를 전송하는 것을 억제하기로 결정하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 eNB.

**청구항 29**

제 20 항에 있어서,

UE 가 상기 제 2 셀로부터 통신을 수신가능하다는 것을 결정하는 수단; 및

UE 가 상기 제 2 셀로부터 통신을 수신가능하다는 상기 결정에 기초하여 상기 제 2 셀로부터 상기 MCCH 변경 통지를 전송하기로 결정하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 eNB.

**청구항 30**

제 20 항에 있어서,

상기 eNB 에 의해 송신된 각각의 주파수 상에서 상기 MCCH 변경 통지를 전송하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 eNB.

**청구항 31**

무선 통신을 위한 사용자 장비 (UE) 로서,

프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 및 하나 이상의 대응하는 세컨더리 셀들로부터의 하나 이상의 세컨더리 캐리어들을 포함하는 어그리게이션된 (aggregated) 캐리어들을 가진 구성 (configuration) 을 수신하는 수단;

멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 관심 표시 메시지를 송신하는 수단으로서, 상기 MBMS 관심 표시 메시지는 제 1 셀의 제 1 주파수를 포함하는 적어도 하나의 관심 주파수를 특정하는, 상기 MBMS 관심 표시 메시지를 송신하는 수단; 및

제 2 셀의 제 2 주파수 상에서 상기 제 1 셀의 상기 제 1 주파수에 대한 캐리어 주파수 인덱스를 가진 멀티캐스트 제어 채널 (MCCH) 변경 통지를 수신하는 수단으로서, 상기 제 1 셀 및 상기 제 2 셀 각각은 상기 프라이머리 셀 및 상기 세컨더리 셀들 중 하나인, 상기 MCCH 변경 통지를 수신하는 수단을 포함하고,

상기 제 1 셀에 대한 상기 MCCH 변경 통지는 상기 MBMS 관심 표시 메시지에 응답하여 수신되는, 무선 통신을 위한 UE.

**청구항 32**

제 31 항에 있어서,

상기 MCCH 변경 통지는 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 에서 수신되는, 무선 통신을 위한 UE.

### 청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 MCCH 변경 통지는 다운링크 제어 정보 (DCI) 에서 수신되는, 무선 통신을 위한 UE.

### 청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 DCI 는 DCI 포맷 1C 메시지에서 수신되는, 무선 통신을 위한 UE.

### 청구항 35

제 33 항에 있어서,

상기 DCI 는, 상기 MCCH 변경 통지가 적용되는 상기 제 1 셀의 주파수 인덱스를 식별하는 상기 캐리어 주파수 인덱스를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 UE.

### 청구항 36

제 31 항에 있어서,

상기 제 1 셀로부터 상기 제 1 셀에 대한 상기 MCCH 변경 통지를 수신하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 UE.

### 청구항 37

제 36 항에 있어서,

상기 제 1 셀에 대한 상기 MCCH 변경 통지는 상기 제 1 셀 및 상기 제 2 셀로부터 동시에 수신되는, 무선 통신을 위한 UE.

### 청구항 38

삭제

### 청구항 39

무선 통신을 위한 진화된 노드 B (eNB) 로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는 :

적어도 하나의 사용자 장비 (UE) 의 각각으로부터 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 관심 표시 메시지를 수신하는 것으로서, 상기 적어도 하나의 UE 의 각각으로부터의 상기 MBMS 관심 표시 메시지의 적어도 하나는 제 1 셀의 제 1 주파수를 포함하는 적어도 하나의 관심 주파수를 특정하는, 상기 MBMS 관심 표시 메시지를 수신하며;

특정된 상기 적어도 하나의 관심 주파수에 기초하여, 상기 제 1 셀에 대한 멀티캐스트 제어 채널 (MCCH) 변경 통지를 전송하기로 결정하며;

상기 MCCH 변경 통지를 구성하며; 그리고

제 2 셀의 제 2 주파수 상에서 상기 제 1 셀의 상기 제 1 주파수에 대한 캐리어 주파수 인덱스를 가진 상기 MCCH 변경 통지를 전송하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 eNB.

### 청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 MCCH 변경 통지는 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 에서 전송되는, 무선 통신을 위한 eNB.

#### 청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 MCCH 변경 통지는 다운링크 제어 정보 (DCI) 에서 전송되는, 무선 통신을 위한 eNB.

#### 청구항 42

제 41 항에 있어서,

상기 DCI 는 DCI 포맷 1C 메시지에서 전송되는, 무선 통신을 위한 eNB.

#### 청구항 43

제 41 항에 있어서,

상기 DCI 는, 상기 MCCH 변경 통지가 적용되는 상기 제 1 셀의 주파수 인덱스를 식별하는 상기 캐리어 주파수 인덱스를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 eNB.

#### 청구항 44

제 39 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 제 1 셀로부터 상기 제 1 셀에 대한 상기 MCCH 변경 통지를 전송하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 eNB.

#### 청구항 45

제 44 항에 있어서,

상기 제 1 셀에 대한 상기 MCCH 변경 통지는 상기 제 1 셀 및 상기 제 2 셀로부터 동시에 전송되는, 무선 통신을 위한 eNB.

#### 청구항 46

삭제

#### 청구항 47

제 39 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 적어도 하나의 관심 주파수가 특정 주파수를 포함하지 않을 때, 상기 특정 주파수에 대한 제 2 MCCH 변경 통지를 전송하는 것을 억제하기로 결정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 eNB.

#### 청구항 48

제 39 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한 :

UE 가 상기 제 2 셀로부터 통신을 수신가능하다는 것을 결정하며; 그리고

UE 가 상기 제 2 셀로부터 통신을 수신가능하다는 상기 결정에 기초하여 상기 제 2 셀로부터 상기 MCCH 변경 통지를 전송하기로 결정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 eNB.

#### 청구항 49

제 39 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 eNB 에 의해 송신된 각각의 주파수 상에서 상기 MCCH 변경 통지를

전송하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 eNB.

#### 청구항 50

무선 통신을 위한 사용자 장비 (UE)로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는 :

프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 및 하나 이상의 대응하는 세컨더리 셀들로부터의 하나 이상의 세컨더리 캐리어들을 포함하는 어그리게이션된 (aggregated) 캐리어들을 가진 구성 (configuration) 을 수신 하며;

멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 관심 표시 메시지를 송신하는 것으로서, 상기 MBMS 관심 표시 메시지는 제 1 셀의 제 1 주파수를 포함하는 적어도 하나의 관심 주파수를 특정하는, 상기 MBMS 관심 표시 메시지를 송신하며; 그리고

제 2 셀의 제 2 주파수 상에서 상기 제 1 셀의 상기 제 1 주파수에 대한 캐리어 주파수 인덱스를 가진 멀티캐스트 제어 채널 (MCCH) 변경 통지를 수신하는 것으로서, 상기 제 1 셀 및 상기 제 2 셀 각각은 상기 프라이머리 셀 및 상기 세컨더리 셀들 중 하나인, 상기 MCCH 변경 통지를 수신하도록 구성되고,

상기 제 1 셀에 대한 상기 MCCH 변경 통지는 상기 MBMS 관심 표시 메시지에 응답하여 수신되는, 무선 통신을 위한 UE.

#### 청구항 51

제 50 항에 있어서,

상기 MCCH 변경 통지는 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 에서 수신되는, 무선 통신을 위한 UE.

#### 청구항 52

제 51 항에 있어서,

상기 MCCH 변경 통지는 다운링크 제어 정보 (DCI) 에서 수신되는, 무선 통신을 위한 UE.

#### 청구항 53

제 52 항에 있어서,

상기 DCI 는 DCI 포맷 1C 메시지에서 수신되는, 무선 통신을 위한 UE.

#### 청구항 54

제 52 항에 있어서,

상기 DCI 는, 상기 MCCH 변경 통지가 적용되는 상기 제 1 셀의 주파수 인덱스를 식별하는 상기 캐리어 주파수 인덱스를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 UE.

#### 청구항 55

제 50 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 제 1 셀로부터 상기 제 1 셀에 대한 상기 MCCH 변경 통지를 수신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 UE.

#### 청구항 56

제 55 항에 있어서,

상기 제 1 셀에 대한 상기 MCCH 변경 통지는 상기 제 1 셀 및 상기 제 2 셀로부터 동시에 수신되는, 무선 통신

을 위한 UE.

### 청구항 57

삭제

### 청구항 58

무선 통신을 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

적어도 하나의 사용자 장비 (UE) 의 각각으로부터 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 관심 표시 메시지를 수신하는 것으로서, 상기 적어도 하나의 UE 의 각각으로부터의 상기 MBMS 관심 표시 메시지의 적어도 하나는 제 1 셀의 제 1 주파수를 포함하는 적어도 하나의 관심 주파수를 특정하는, 상기 MBMS 관심 표시 메시지를 수신하며;

특정된 상기 적어도 하나의 관심 주파수에 기초하여, 상기 제 1 셀에 대한 멀티캐스트 제어 채널 (MCCH) 변경 통지를 전송하기로 결정하며;

상기 MCCH 변경 통지를 구성하며; 그리고

제 2 셀의 제 2 주파수 상에서 상기 제 1 셀의 상기 제 1 주파수에 대한 캐리어 주파수 인덱스를 가진 상기 MCCH 변경 통지를 전송하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 59

무선 통신을 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 및 하나 이상의 대응하는 세컨더리 셀들로부터의 하나 이상의 세컨더리 캐리어들을 포함하는 어그리게이션된 (aggregated) 캐리어들을 가진 구성 (configuration) 을 수신하며;

멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 관심 표시 메시지를 송신하는 것으로서, 상기 MBMS 관심 표시 메시지는 제 1 셀의 제 1 주파수를 포함하는 적어도 하나의 관심 주파수를 특정하는, 상기 MBMS 관심 표시 메시지를 송신하며; 그리고

제 2 셀의 제 2 주파수 상에서 상기 제 1 셀의 상기 제 1 주파수에 대한 캐리어 주파수 인덱스를 가진 멀티캐스트 제어 채널 (MCCH) 변경 통지를 수신하는 것으로서, 상기 제 1 셀 및 상기 제 2 셀 각각은 상기 프라이머리 셀 및 상기 세컨더리 셀들 중 하나인, 상기 MCCH 변경 통지를 수신하기 위한 코드를 포함하고,

상기 제 1 셀에 대한 상기 MCCH 변경 통지는 상기 MBMS 관심 표시 메시지에 응답하여 수신되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

관련 출원(들)에 대한 상호-참조

[0002]

본 출원은 2013년 3월 8일자로 출원된 발명이 명칭이 "PRIMARY CELL SIGNALING FOR EMBMS IN CARRIER AGGREGATION" 인 미국 특허 출원 제13/791,820호, 및 2012년 10월 26일자로 출원된 발명의 명칭이 "PRIMARY CELL SIGNALING FOR EMBMS IN CARRIER AGGREGATION" 인 미국 가출원 제61/719,300호의 이익을 주장하며, 이들은 참조에 의해 그 전체가 본 명세서에 명확히 통합된다.

[0003]

기술분야

[0004]

본 개시물은 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 캐리어 어그리게이션에서의 진화된 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (eMBMS) 를 위한 프라이머리 셀 시그널링에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0005]

무선 통신 시스템들은 전화 통신 (telephony), 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 전기 통신 서비스들을 제공하기 위해 광범위하게 배치된다. 통상의 무선 통신 시스템들은 이용 가능한 시스템 리소스들 (예를 들어, 대역폭, 송신 전력) 을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원하는 것이 가능한 다

중 액세스 기술들을 채용할 수도 있다. 이러한 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 동기 코드 분할 다중 액세스 (TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0006] 이들 다중 액세스 기술들은 다양한 전기통신 표준들에 있어서, 상이한 무선 디바이스들이 도시 (municipal), 국가, 지역, 및 심지어 글로벌 수준에서 통신하는 것을 가능하게 하는 통신 프로토콜을 제공하기 위해 채택되어 왔다. 최근 생겨난 전기통신 표준의 일 예는 롱 텀 에볼루션 (LTE)이다. LTE는 제 3 세대 파트너쉽 프로젝트 (3GPP)에 의해 공포된 범용 모바일 전기통신 시스템 (Universal Mobile Telecommunications System; UMTS) 모바일 표준에 대한 일 세트의 향상물 (enhancement) 들이다. LTE는, 스펙트럼 효율을 향상시킴으로써 모바일 광대역 인터넷 액세스를 더 잘 지원하고, 비용을 낮추고, 서비스들을 개선하고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 그리고 다운링크 (DL) 상의 OFDMA, 업링크 (UL) 상의 SC-FDMA, 및 다중 입력 다중 출력 (MIMO) 안테나 기술을 이용하는 다른 개방 표준들과 더 잘 통합하도록 설계된다. 그러나, 모바일 광대역 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에 있어서 추가 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 바람직하게는, 이들 개선들은 다른 다중 액세스 기술들 및 이들 기술들을 채용하는 전기통신 표준들에 적용가능해야 한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

### 과제의 해결 수단

[0007] 본 개시물의 양태에서, 방법, 컴퓨터 프로그램 제품, 및 장치가 제공된다. 장치는 진화된 노드 B 일 수도 있다. 진화된 노드 B는 프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 및 하나 이상의 세컨더리 셀들로부터의 하나 이상의 세컨더리 캐리어들을 포함하는 어그리게이션된 (aggregated) 캐리어들로 사용자 장비를 구성한다.

또한, 진화된 노드 B는, 그 구성 (configuration)으로, 프라이머리 셀로부터의 하나 이상의 세컨더리 셀들 중 적어도 하나의 세컨더리 셀에 대한 시스템 정보 블록 13 정보를 전송한다.

[0008] 본 개시물의 양태에서, 방법, 컴퓨터 프로그램 제품, 및 장치가 제공된다. 장치는 사용자 장비일 수도 있다. 사용자 장비는 프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 및 하나 이상의 세컨더리 셀들로부터의 하나 이상의 세컨더리 캐리어들을 포함하는 어그리게이션된 캐리어들을 가진 구성을 수신한다. 또한, 사용자 장비는, 그 구성으로, 프라이머리 셀로부터의 하나 이상의 세컨더리 셀들 중 적어도 하나의 세컨더리 셀에 대한 시스템 정보 블록 13 정보를 수신한다.

### 도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 네트워크 아키텍처의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 2는 액세스 네트워크의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 5는 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 6은 액세스 네트워크에서의 진화된 노드 B 및 사용자 장비의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 7a는 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크에서의 진화된 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 채널 구성의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 7b는 멀티캐스트 채널 스케줄링 정보 (Multicast Channel Scheduling Information; MSI) 매체 액세스 제어 (Media Access Control; MAC) 제어 엘리먼트의 포맷을 예시하는 다이어그램이다.

도 8a는 연속적인 캐리어 어그리게이션 타입을 개시한다.

도 8b는 비연속적인 캐리어 어그리게이션 타입을 개시한다.

도 8c 는 매체 액세스 제어 계층 데이터 어그리게이션을 개시한다.

도 9 는 제 1 예시적인 방법을 예시하기 위한 다이어그램이다.

도 10 은 제 2 예시적인 방법을 예시하기 위한 다이어그램이다.

도 11 은 제 2 예시적인 방법을 추가 예시하기 위한 제 1 다이어그램이다.

도 12 는 제 2 예시적인 방법을 추가 예시하기 위한 제 2 다이어그램이다.

도 13 은 제 3 예시적인 방법을 예시하기 위한 다이어그램이다.

도 14 는 제 3 예시적인 방법의 제 1 구성을 예시하는 다이어그램이다.

도 15 는 제 3 예시적인 방법의 제 2 구성을 예시하는 다이어그램이다.

도 16 은 제 3 예시적인 방법의 제 3 구성을 예시하는 다이어그램이다.

도 17 은 제 3 예시적인 방법의 제 4 구성을 예시하는 다이어그램이다.

도 18 은 제 3 예시적인 방법의 제 5 구성을 예시하는 다이어그램이다.

도 19 는 제 3 예시적인 방법의 제 6 구성을 예시하는 다이어그램이다.

도 20 은 제 3 예시적인 방법의 제 7 구성을 예시하는 다이어그램이다.

도 21 은 제 3 예시적인 방법의 제 8 구성을 예시하는 다이어그램이다.

도 22 는 제 3 예시적인 방법의 제 9 구성을 예시하는 다이어그램이다.

도 23 은 제 3 예시적인 방법의 제 10 구성을 예시하는 다이어그램이다.

도 24 는 제 3 예시적인 방법의 제 11 구성을 예시하는 다이어그램이다.

도 25 는 제 3 예시적인 방법의 제 12 구성을 예시하는 다이어그램이다.

도 26 은 무선 통신의 제 1 방법의 플로우차트이다.

도 27 은 무선 통신의 제 2 방법의 플로우차트이다.

도 28 은 무선 통신의 제 3 방법의 플로우차트이다.

도 29 는 무선 통신의 제 4 방법의 플로우차트이다.

도 30 은 무선 통신의 제 5 방법의 플로우차트이다.

도 31 은 무선 통신의 제 6 방법의 플로우차트이다.

도 32 는 무선 통신의 제 7 방법의 플로우차트이다.

도 33 은 무선 통신의 제 8 방법의 플로우차트이다.

도 34 는 무선 통신의 제 9 방법의 플로우차트이다.

도 35 는 무선 통신의 제 10 방법의 플로우차트이다.

도 36 은 무선 통신의 제 11 방법의 플로우차트이다.

도 37 은 일 예시적인 장치에서의 상이한 모듈들/수단/컴포넌트들 간의 데이터 플로우를 예시하는 개념적 데이터 플로우 다이어그램이다.

도 38 은 프로세싱 시스템을 채용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 39 는 일 예시적인 장치에서의 상이한 모듈들/수단/컴포넌트들 간의 데이터 플로우를 예시하는 개념적 데이터 플로우 다이어그램이다.

도 40 은 프로세싱 시스템을 채용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 41 은 일 예시적인 장치에서의 상이한 모듈들/수단/컴포넌트들 간의 데이터 플로우를 예시하는 개념적 데이터

터 플로우 다이어그램이다.

도 42 는 프로세싱 시스템을 채용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 43 은 일 예시적인 장치에서의 상이한 모듈들/수단/컴포넌트들 간의 데이터 플로우를 예시하는 개념적 데이터 플로우 다이어그램이다.

도 44 는 프로세싱 시스템을 채용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 45 는 일 예시적인 장치에서의 상이한 수단들/모듈/컴포넌트들 간의 데이터 플로우를 예시하는 개념적 데이터 플로우 다이어그램이다.

도 46 은 프로세싱 시스템을 채용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010]

첨부된 도면들과 관련하여 이하 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며 본 명세서에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 유일한 구성들만을 표현하도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공할 목적으로 특정 상세들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있다는 것이 당업자에게 명백할 것이다. 일부 경우들에서, 널리 공지된 구조들 및 컴포넌트들은 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위하여 별록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0011]

이제, 전기통신 시스템들의 여러 양태들이 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법들은 다음의 상세한 설명에서 설명되고 첨부 도면들에 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등 ("엘리먼트들"로 통칭)에 의해 예시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 조합을 이용하여 구현될 수도 있다. 이러한 엘리먼트들이 하드웨어로서 구현될지 또는 소프트웨어로서 구현될지는 전반적인 시스템에 부과된 특정 애플리케이션 및 설계 제약들에 의존한다.

[0012]

일 예로, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"으로 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 필드 프로그램가능 게이트 어레이들 (FPGA들), 프로그램가능 로직 디바이스들 (PLD들), 상태 머신들, 게이티드 로직, 별개의 하드웨어 회로들, 및 본 개시물 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능성을 수행하도록 구성된 다른 적합한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템에서의 하나 이상의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어, 또는 다른 것으로 지칭되든 간에, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물 (executable) 들, 실행 스레드들, 프로시저들, 함수들 등을 의미하도록 광범위하게 해석되어야 한다.

[0013]

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 상에 저장 또는 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들을 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 제한이 아닌 일 예로, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 스토리지 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 운반 또는 저장하는데 이용될 수도 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는, 본 명세서에 사용한 바와 같이, 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 및 플로피 디스크를 포함하며, 여기서 디스크 (disk) 들은 보통 데이터를 자기적으로 재생시키는 한편, 디스크 (disc) 들은 레이저로 데이터를 광학적으로 재생시킨다. 상기의 조합이 또한 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0014]

도 1 은 LTE 네트워크 아키텍처 (100) 를 예시하는 다이어그램이다. LTE 네트워크 아키텍처 (100) 는 진화된 패킷 시스템 (Evolved Packet System; EPS) (100) 으로 지칭될 수도 있다. EPS (100) 는 하나 이상의 사용자 장비 (UE) (102), 진화된 UMTS 지상 무선 액세스 네트워크 (Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network; E-UTRAN) (104), 진화된 패킷 코어 (Evolved Packet Core; EPC) (110), 홈 가입자 서버 (Home Subscriber Server; HSS) (120), 및 오퍼레이터의 인터넷 프로토콜 (IP) 서비스들 (122) 을 포함할 수도 있다.

EPS 는 다른 액세스 네트워크들과 상호접속할 수 있지만, 단순화를 위해 그 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 도시한 바와 같이, EPS 는 패킷-스위칭된 서비스들을 제공하지만, 당업자가 쉽게 인식할 바와 같이, 본 개시를 전반에 걸쳐 제시된 다양한 개념들은 회로-스위칭된 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수도 있다.

[0015] E-UTRAN 은 진화된 노드 B (eNB) (106) 및 다른 eNB들 (108) 을 포함한다. eNB (106) 는 UE (102) 를 향하여 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단들을 제공한다. eNB (106) 는 백홀 (예를 들어, X2 인터페이스) 을 통해 다른 eNB들 (108) 에 접속될 수도 있다. eNB (106) 는 또한 기지국, 노드 B, 액세스 포인트, 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능부, 기본 서비스 세트 (BSS), 확장된 서비스 세트 (ESS), 또는 일부 다른 적합한 용어로 지칭될 수도 있다. eNB (106) 는 UE (102) 에 EPC (110) 에 대한 액세스 포인트를 제공한다. UE들 (102) 의 예들은 셀룰러 폰, 스마트 폰, 세션 개시 프로토콜 (SIP) 폰, 랩톱, 개인 휴대 정보 단말기 (PDA), 위성 라디오, 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 당업자에 의해, 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 일부 다른 적합한 용어로 지칭될 수도 있다.

[0016] eNB (106) 는 EPC (110) 에 접속된다. EPC (110) 는 이동성 관리 엔티티 (MME) (112), 다른 MME들 (114), 서빙 게이트웨이 (116), 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 게이트웨이 (124), 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 센터 (BM-SC) (126), 및 패킷 데이터 네트워크 (PDN) 게이트웨이 (118) 를 포함한다. 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 서빙 게이트웨이 (116) 를 통하여 전송되며, 서빙 게이트웨이 (116) 그 자체는 PDN 게이트웨이 (118) 에 접속된다. PDN 게이트웨이 (118) 는 UE IP 어드레스 할당은 물론 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이 (118) 는 오퍼레이터의 IP 서비스들 (122) 에 접속된다. 오퍼레이터의 IP 서비스들 (122) 은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템 (IMS), 및 PS 스트리밍 서비스 (PSS) 를 포함할 수도 있다. BM-SC (126) 는 MBMS 사용자 서비스 프로비저닝 및 전달을 위한 기능들을 제공할 수도 있다. BM-SC (126) 는 콘텐츠 제공자 MBMS 송신을 위한 엔트리 포인트로서 기능할 수도 있고, PLMN 내의 MBMS 베어러 서비스들을 인가 및 개시하는데 이용될 수도 있으며, MBMS 송신들을 스케줄링 및 전달하는데 이용될 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 이용될 수도 있으며, 세션 관리 (시작/중지) 를 담당하고 eMBMS 관련 충전 (charging) 정보를 수집하는 것을 담당할 수도 있다.

[0017] 도 2 는 LTE 네트워크 아키텍처에서의 액세스 네트워크 (200) 의 일 예를 예시하는 다이어그램이다. 이 예에서, 액세스 네트워크 (200) 는 다수의 셀룰러 영역들 (셀들) (202) 로 분할된다. 하나 이상의 하위 전력 클래스 eNB들 (208) 은 셀들 (202) 중 하나 이상과 오버랩하는 셀룰러 영역들 (210) 을 가질 수도 있다. 하위 전력 클래스 eNB (208) 는 펜토 셀 (예를 들어, 홈 eNB (HeNB)), 피코 셀, 마이크로 셀, 또는 원격 라디오 헤드 (RRH) 일 수도 있다. 매크로 eNB들 (204) 은 각각의 셀 (202) 에 각각 할당되고 셀들 (202) 내의 모든 UE들 (206) 에 EPC (110) 에 대한 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 이 예의 액세스 네트워크 (200) 에는 중앙집중 제어기가 없지만, 대안의 구성들에는 중앙집중 제어기가 이용될 수도 있다. eNB들 (204) 은 무선 베어러 제어, 가입 제어, 이동성 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이 (116) 에 대한 접속성을 포함하는 모든 무선 관련 기능들을 담당한다. eNB 는 하나 또는 다수 (예를 들어, 3 개) 의 셀들 (섹터로도 지칭됨) 을 지원할 수도 있다. 용어 "셀" 은 서빙하는 eNB 및/또는 eNB 서브시스템의 최소 커버리지 영역이 특정 커버리지 영역임을 지칭할 수 있다. 게다가, 용어들 "eNB", "기지국" 및 "셀" 은 본 명세서에서 상호교환가능하게 사용될 수도 있다.

[0018] 액세스 네트워크 (200) 에 의해 채용된 변조 및 다중 액세스 방식은 사용되고 있는 특정 전기통신 표준에 의존하여 가변할 수도 있다. LTE 애플리케이션들에서, OFDM 은 DL 상에서 이용되고, SC-FDMA 는 UL 상에서 이용되어, 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 와 시분할 듀플렉스 (TDD) 양자를 지원한다. 다음에 오는 상세한 설명으로부터 당업자가 쉽게 인식할 바와 같이, 본 명세서에 제시된 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 매우 적합하다. 그러나, 이들 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기법들을 채용하는 다른 전기통신 표준들로 쉽게 확장될 수도 있다. 일 예로, 이들 개념들은 EV-DO (Evolution-Data Optimized) 또는 울트라 모바일 광대역

(UMB) 으로 확장될 수도 있다. EV-DO 및 UMB 는 CDMA2000 표준 패밀리의 일부로서 제 3 세대 파트너쉽 프로젝트 2 (3GPP2) 에 의해 공포된 공중 인터페이스 표준들이며, CDMA 를 채용하여 이동국들에 광대역 인터넷 액세스를 제공한다. 이를 개념들은 또한 광대역 CDMA (W-CDMA) 및 TD-SCDMA 와 같은 CDMA 의 다른 변형들을 채용하는 범용 지상 무선 액세스 (UTRA); TDMA 를 채용하는 GSM (Global System for Mobile Communications); 및 OFDMA 를 채용하는 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 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB 는 3GPP2 조직으로부터의 문헌들에 기술되어 있다. 채용된 실제 무선 통신 표준 및 다중 액세스 기술은 시스템에 부과된 특정 애플리케이션 및 전반적인 설계 제약들에 의존할 것이다.

[0019] eNB들 (204) 은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수도 있다. MIMO 기술의 이용은 eNB들 (204) 이 공간 도메인을 활용하여 공간 멀티플렉싱, 빔포밍, 및 송신 다이버시티를 지원하는 것을 가능하게 한다. 공간 멀티플렉싱은 데이터의 상이한 스트림들을 동일한 주파수 상에서 동시에 송신하는데 이용될 수도 있다. 데이터 스트림들은 단일 UE (206) 에 송신되어 데이터 레이트를 증가시키거나, 또는 다수의 UE들 (206) 에 송신되어 전체 시스템 용량을 증가시킬 수도 있다. 이것은 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩 (preoding) 하고 (즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용), 그 후 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 DL 상에서 다수의 송신 안테나들을 통하여 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은 상이한 공간 시그널처들을 가진 UE(들) (206) 에 도달하며, 이 공간 시그널처들은 UE(들) (206) 각각이 그 UE (206) 를 목적으로 하는 하나 이상의 데이터 스트림들을 복원하는 것을 가능하게 한다. UL 상에서, 각각의 UE (206) 는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하는데, 이는 eNB (204) 가 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별하는 것을 가능하게 한다.

[0020] 공간 멀티플렉싱은 일반적으로 채널 조건들이 양호한 경우에 이용된다. 채널 조건들이 덜 유리한 경우에, 빔포밍이 하나 이상의 방향들에서 송신 에너지를 포커싱하는데 이용될 수도 있다. 이것은 다수의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수도 있다. 셀의 에지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 빔포밍 송신이 송신 다이버시티와 조합하여 이용될 수도 있다.

[0021] 다음에 오는 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 다양한 양태들은 DL 상에서 OFDM 을 지원하는 MIMO 시스템을 참조하여 설명될 것이다. OFDM 은 OFDM 심볼 내의 다수의 서브캐리어들을 통해 데이터를 변조하는 스퍼트럼 확산 (spread-spectrum) 기법이다. 서브캐리어들은 정확한 주파수들로 이격된다. 그 이격 (spacing) 은 수신기가 서브캐리어들로부터 데이터를 복원하는 것을 가능하게 하는 "직교성 (orthogonality)" 을 제공한다. 시간 도메인에서, 가드 구간 (예를 들어, 사이클릭 프리픽스) 이 OFDM 심볼간 간섭을 방지하기 위해 각각의 OFDM 심볼에 추가될 수도 있다. UL 은 높은 페크-대-평균 전력비 (PAPR) 를 보상하기 위해 DFT-확산 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA 를 이용할 수도 있다.

[0022] 도 3 은 LTE 에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 예시하는 다이어그램 (300) 이다. 프레임 (10ms) 은 10 개의 동일한 사이즈의 서브프레임들로 분할될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 2 개의 연속적인 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다. 리소스 그리드가 2 개의 시간 슬롯들을 표현하는데 이용될 수도 있으며, 각각의 시간 슬롯은 리소스 블록을 포함한다. 리소스 그리드는 다수의 리소스 엘리먼트들로 분할될 수도 있다. LTE 에서, 리소스 블록은 주파수 도메인에서 12 개의 연속적인 서브캐리어들을 포함하고, 각각의 OFDM 심볼에서의 정규 사이클릭 프리픽스에 대해, 시간 도메인에서 7 개의 연속적인 OFDM 심볼들, 또는 84 개의 리소스 엘리먼트들을 포함한다. 확장된 사이클릭 프리픽스에 대해, 리소스 블록은 시간 도메인에서 6 개의 연속적인 OFDM 심볼들을 포함하고 72 개의 리소스 엘리먼트들을 갖는다. R (302, 304) 로서 표시된, 리소스 엘리먼트들 중 일부는 DL 참조 신호들 (DL-RS) 을 포함한다. DL-RS 는 셀-특정 RS (CRS) (때로는 공통 RS 로도 불림) (302) 및 UE-특정 RS (UE-RS) (304) 를 포함한다. UE-RS (304) 는 단지, 대응하는 물리 DL 공유 채널 (PDSCH) 이 맵핑되는 리소스 블록들 상에서만 송신된다. 각각의 리소스 엘리먼트에 의해 반송되는 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다. 따라서, UE 가 수신하는 리소스 블록들이 많고 변조 방식이 높을수록, UE 에 대한 데이터 레이트가 높아진다.

[0023] 도 4 는 LTE 에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 예시하는 다이어그램 (400) 이다. UL 에 대한 이용가능한 리소스 블록들은 데이터 섹션 및 제어 섹션으로 파티셔닝될 수도 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2 개의 에지들에 형성될 수도 있고, 구성가능한 사이즈 (configurable size) 를 가질 수도 있다. 제어 섹션에서의 리소스 블록들은 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 포함하는 데이터 섹션을 초래하고, 이는 단일 UE 에, 데이터 섹션에서의 인접한 서브캐리어들 모두가 할당되는 것을 허용할 수도

있다.

[0024] UE 에는, 제어 정보를 eNB 에 송신하기 위해 제어 셱션에서의 리소스 블록들 (410a, 410b) 이 할당될 수도 있다. UE 에는 또한, 데이터를 eNB 에 송신하기 위해 데이터 셱션에서의 리소스 블록들 (420a, 420b) 이 할당될 수도 있다. UE 는 제어 셱션에서의 할당된 리소스 블록들 상의 물리 UL 제어 채널 (PUCCH) 에서 제어 정보를 송신할 수도 있다. UE 는 데이터 셱션에서의 할당된 리소스 블록들 상의 물리 UL 공유 채널 (PUSCH) 에서 오직 데이터만 또는 데이터와 제어 정보 양자를 송신할 수도 있다. UL 송신은 서브프레임의 양자의 슬롯들에 걸쳐 있을 수도 있고, 주파수를 가로질러 호핑 (hopping) 할 수도 있다.

[0025] 리소스 블록들의 세트는 초기 시스템 액세스를 수행하고 물리 랜덤 액세스 채널 (PRACH) (430) 에서 UL 동기화를 달성하는데 이용될 수도 있다. PRACH (430) 는 랜덤 시퀀스를 반송하고 임의의 UL 데이터/시그널링을 반송할 수 없다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6 개의 연속적인 리소스 블록들에 대응하는 대역폭을 점유한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 특정된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 소정의 시간 및 주파수 리소스들에 한정된다. PRACH 에 대해서는 어떠한 주파수 호핑도 없다. PRACH 시도는 단일 서브프레임 (1ms) 에서 또는 몇몇 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 반송되며, UE 는 프레임 (10ms) 당 단일 PRACH 시도만을 행할 수 있다.

[0026] 도 5 는 LTE 에서의 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일 예를 예시하는 다이어그램 (500) 이다. UE 및 eNB 에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는 3 개의 계층들 : 계층 1, 계층 2, 및 계층 3 으로 도시된다. 계층 1 (L1 계층) 은 최저 계층이고, 다양한 물리 계층 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. L1 계층은 본 명세서에서 물리 계층 (506) 으로 지칭될 것이다. 계층 2 (L2 계층) (508) 는 물리 계층 (506) 보다 위에 있고, 물리 계층 (506) 위의 UE 와 eNB 사이의 링크를 담당한다.

[0027] 사용자 평면에서, 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 네트워크측의 eNB 에서 종단된다. 도시되진 않았지만, UE 는 네트워크측의 PDN 게이트웨이 (118) 에서 종단되는 네트워크 계층 (예를 들어, IP 계층), 및 접속의 타단 (예를 들어, 원단 UE, 서버 등) 에서 종단되는 애플리케이션 계층을 포함하는 L2 계층 (508) 보다 위의 여러 상위 계층들을 가질 수도 있다.

[0028] 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, 그 데이터 패킷들을 암호화하는 것에 의한 보안, 및 eNB들 간의 UE들에 대한 핸드오버 지원을 제공한다. RLC 서브계층 (512) 은 상위 계층 데이터 패킷들의 세그먼테이션 및 재어셈블리, 손실 데이터 패킷들의 재송신, 및 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 으로 인한 비순차 수신을 보상하기 위한 데이터 패킷들의 재순서화를 제공한다. MAC 서브계층 (510) 은 논리 및 전송 채널들 간의 멀티플렉싱을 제공한다. MAC 서브계층 (510) 은 또한 UE 들 간에 하나의 셀에서의 다양한 무선 리소스들 (예를 들어, 리소스 블록들) 을 할당하는 것을 담당한다. MAC 서브계층 (510) 은 또한 HARQ 동작들을 담당한다.

[0029] 제어 평면에서, UE 및 eNB 에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는 제어 평면에 대해 어떠한 헤더 압축 기능도 없다는 것을 제외하고는 물리 계층 (506) 및 L2 계층 (508) 에 대해 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한 계층 3 (L3 계층) 에서 무선 리소스 제어 (RRC) 서브계층 (516) 을 포함한다. RRC 서브계층 (516) 은 무선 리소스들 (예를 들어, 무선 베어러들) 을 얻고 eNB 와 UE 간의 RRC 시그널링을 이용하여 하위 계층들을 구성하는 것을 담당한다.

[0030] 도 6 은 액세스 네트워크에서 UE (650) 와 통신하는 eNB (610) 의 블록 다이어그램이다. DL 에서, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들은 제어기/프로세서 (675) 에 제공된다. 제어기/프로세서 (675) 는 L2 계층의 기능성을 구현한다. DL 에서, 제어기/프로세서 (675) 는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼테이션 및 재순서화, 논리 채널과 전송 채널 간의 멀티플렉싱, 및 다양한 우선순위 메트릭들에 기초한 UE (650) 에 대한 무선 리소스 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서 (675) 는 또한 HARQ 동작들, 손실 패킷들의 재송신, 및 UE (650) 에 대한 시그널링을 담당한다.

[0031] 송신 (TX) 프로세서 (616) 는 L1 계층 (즉, 물리 계층) 에 대한 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. 신호 프로세싱 기능들은 UE (650) 에서의 순방향 에러 정정 (FEC) 을 용이하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙 및 다양한 변조 방식들 (예를 들어, 이진 위상 시프트 키잉 (BPSK), 직교 위상 시프트 키잉 (QPSK), M-위상 시프트 키잉 (M-PSK), M-직교 진폭 변조 (M-QAM)) 에 기초한 신호 콘스텔레이션 (constellation) 들에 대한 맵핑을 포

함한다. 코딩 및 변조된 심볼들은 그 후 병렬 스트림들로 스플리팅된다. 각각의 스트림은 그 후 OFDM 서브캐리어에 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 참조 신호 (예를 들어, 파일럿) 와 멀티플렉싱되며, 그 후 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성하기 위해 역 고속 푸리에 변환 (IFFT) 을 이용하여 함께 결합된다. OFDM 스트림은 다수의 공간 스트림을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기 (674)로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 방식을 결정하는데 이용될 뿐만 아니라, 공간 프로세싱을 위해서도 이용될 수도 있다. 채널 추정치는 UE (650) 에 의해 송신된 채널 조건 피드백 및/또는 참조 신호로부터 도출될 수도 있다. 각각의 공간 스트림은 그 후 개별 송신기 (618TX) 를 통해 상이한 안테나 (620) 에 제공될 수도 있다. 각각의 송신기 (618TX) 는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0032] UE (650) 에서, 각각의 수신기 (654RX) 는 그 각각의 안테나 (652) 를 통하여 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 그 정보에 대해 공간 프로세싱을 수행하여 UE (650) 를 목적지로 한 임의의 공간 스트림들을 복원할 수도 있다. 다수의 공간 스트림들이 UE (650) 를 목적지로 하는 경우, 그들은 RX 프로세서 (656) 에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수도 있다. RX 프로세서 (656) 는 그 후 OFDM 심볼 스트림을 고속 푸리에 변환 (FFT) 을 이용하여 시간 도메인으로부터 주파수 도메인으로 컨버팅한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 개별 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 참조 신호는, eNB (610) 에 의해 송신된 가장 가능성있는 신호 콘스텔레이션 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이들 연관정들 (soft decisions) 은 채널 추정기 (658) 에 의해 컴퓨팅된 채널 추정치들에 기초할 수도 있다.

연관정들은 그 후 eNB (610) 에 의해 물리 채널 상에서 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 데이터 및 제어 신호들은 그 후 제어기/프로세서 (659) 에 제공된다.

[0033] 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 매체로 지칭될 수도 있다. UL 에서, 제어기/프로세서 (659) 는 전송 채널과 논리 채널 간의 디멀티플렉싱, 패킷 제어샘플리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들을 복원한다. 상위 계층 패킷들은 그 후 L2 계층보다 위의 모든 프로토콜 계층들을 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 위해 확인응답 (ACK) 및/또는 부정 확인응답 (NACK) 프로토콜을 이용한 예러 검출을 담당한다.

[0034] UL 에서, 데이터 소스 (667) 는 제어기/프로세서 (659) 에 상위 계층 패킷들을 제공하는데 이용된다. 데이터 소스 (667) 는 L2 계층보다 위의 모든 프로토콜 계층들을 표현한다. eNB (610) 에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능성과 유사하게, 제어기/프로세서 (659) 는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼테이션 및 재순서화, 및 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, 손실 패킷들의 재송신, 및 eNB (610) 에 대한 시그널링을 담당한다.

[0035] eNB (610) 에 의해 송신된 피드백 또는 참조 신호로부터 채널 추정기 (658) 에 의해 도출된 채널 추정치들은 TX 프로세서 (668) 에 의해, 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고, 공간 프로세싱을 용이하게 하는데 이용될 수도 있다. TX 프로세서 (668) 에 의해 생성된 공간 스트림들은 개별 송신기들 (654TX) 을 통해 상이한 안테나 (652) 에 제공될 수도 있다. 각각의 송신기 (654TX) 는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0036] UL 송신은 UE (650) 에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 방식과 유사한 방식으로 eNB (610) 에서 프로세싱된다. 각각의 수신기 (618RX) 는 그 각각의 안테나 (620) 를 통하여 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.

[0037] 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 매체로 지칭될 수도 있다. UL 에서, 제어기/프로세서 (675) 는 전송 채널과 논리 채널 간의 디멀티플렉싱, 패킷 제어샘플리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, UE (650) 로부터 상위 계층 패킷들을 복원한다. 제어기/프로

세서 (675)로부터의 상위 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (675)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0038] 도 7a 는 MBSFN에서의 진화된 MBMS (eMBMS) 채널 구성의 일 예를 예시하는 다이어그램 (750)이다. 셀들 (752') 내의 eNB들 (752)은 제 1 MBSFN 영역을 형성할 수도 있고, 셀들 (754') 내의 eNB들 (754)은 제 2 MBSFN 영역을 형성할 수도 있다. eNB들 (752, 754)은 각각 다른 MBSFN 영역들, 예를 들어 최대 총 8 개의 MBSFN 영역들과 연관될 수도 있다. MBSFN 영역 내의 셀은 예비 셀로 지정될 수도 있다. 예비 셀들은 멀티캐스트/브로드캐스트 콘텐츠를 제공하지 않지만, 셀들 (752', 754')에 대해 시간 동기화되고 MBSFN 영역들에 대한 간섭을 제한하기 위하여 MBSFN 리소스들에 대해 한정된 전력을 갖는다. MBSFN 영역에서의 각각의 eNB는 동일한 eMBMS 제어 정보 및 데이터를 동시에 송신한다. 각각의 영역은 브로드캐스트, 멀티캐스트, 및 유니캐스트 서비스들을 지원할 수도 있다. 유니캐스트 서비스는 특정 사용자를 위해 의도된 서비스, 예를 들어, 음성 통화 (voice call)이다. 멀티캐스트 서비스는 일 그룹의 사용자들에 의해 수신될 수도 있는 서비스, 예를 들어 가입 비디오 서비스이다. 브로드캐스트 서비스는 모든 사용자들에 의해 수신될 수도 있는 서비스, 예를 들어, 뉴스 브로드캐스트이다. 도 7a를 참조하면, 제 1 MBSFN 영역은 제 1 eMBMS 브로드캐스트 서비스를, 이를 테면 특정 뉴스 브로드캐스트를 UE (770)에 제공함으로써 지원할 수도 있다. 제 2 MBSFN 영역은 제 2 eMBMS 브로드캐스트 서비스를, 이를 테면 상이한 뉴스 브로드캐스트를 UE (760)에 제공함으로써 지원할 수도 있다. 각각의 MBSFN 영역은 복수의 물리 멀티캐스트 채널들 (PMCH) (예를 들어, 15 개의 PMCH들)을 지원한다. 각각의 PMCH는 멀티캐스트 채널 (MCH)에 대응한다. 각각의 MCH는 복수 (예를 들어, 29 개)의 멀티캐스트 논리 채널들을 멀티플렉싱할 수 있다. 각각의 MBSFN 영역은 하나의 멀티캐스트 제어 채널 (MCCH)을 가질 수도 있다. 이로써, 하나의 MCH는 하나의 MCCH 및 복수의 멀티캐스트 트래픽 채널들 (MTCH들)을 멀티플렉싱할 수도 있고, 나머지 MCH들은 복수의 MTCH들을 멀티플렉싱할 수도 있다.

[0039] UE는 eMBMS 서비스 액세스 및 대응하는 액세스 계층 구성의 이용가능성을 발견하기 위해 LTE 셀을 캠프 온 (camp on) 할 수 있다. 제 1 단계에서, UE는 시스템 정보 블록 (SIB) 13 (SIB13)을 획득할 수도 있다. 제 2 단계에서, SIB13에 기초하여, UE는 MCCH 상에서 MBSFN 영역 구성 메시지를 획득할 수도 있다. 제 3 단계에서, MBSFN 영역 구성 메시지에 기초하여, UE는 MCH 스케줄링 정보 (MSI) MAC 제어 엘리먼트를 획득할 수도 있다. SIB13은 (1) 셀에 의해 지원된 각각의 MBSFN 영역의 MBSFN 영역 식별자; (2) MCCH 반복 주기 (예를 들어, 32, 64, ..., 256 프레임들), MCCH 오프셋 (예를 들어, 0, 1, ..., 10 프레임들), MCCH 변경 주기 (예를 들어, 512, 1024 프레임들), 시그널링 변조 및 코딩 방식 (MCS), 반복 주기 및 오프셋에 의해 표시한 바와 같은 무선 프레임의 어느 서브프레임들이 MCCH를 송신할 수 있는지를 표시하는 서브프레임 할당 정보와 같은 MCCH를 획득하기 위한 정보; 및 (3) MCCH 변경 통지 구성을 표시한다. 각각의 MBSFN 영역에 대해 하나의 MBSFN 영역 구성 메시지가 존재한다. MBSFN 영역 구성 메시지는 (1) PMCH 내의 논리 채널 식별자에 의해 식별된 각각의 MTCH의 임시 모바일 그룹 아이덴티티 (TMGI) 및 옵션의 세션 식별자, (2) MBSFN 영역의 각각의 PMCH를 송신하기 위한 할당된 리소스들 (즉, 무선 프레임들 및 서브프레임들) 및 그 영역에서의 모든 PMCH들에 대한 할당된 리소스들의 할당 주기 (예를 들어, 4, 8, ..., 256 프레임들), 및 (3) MSI MAC 제어 엘리먼트가 송신되는 MCH 스케줄링 주기 (MSP) (예를 들어, 8, 16, 32, ..., 또는 1024 무선 프레임들)를 표시한다.

[0040] 도 7b는 MSI MAC 제어 엘리먼트의 포맷을 예시하는 다이어그램 (790)이다. MSI MAC 제어 엘리먼트는 각각의 MSP마다 전송될 수도 있다. MSI MAC 제어 엘리먼트는 PMCH의 각각의 스케줄링 주기의 제 1 서브프레임에서 전송될 수도 있다. MSI MAC 제어 엘리먼트는 PMCH 내의 각각의 MTCH의 스톱 프레임 (stop frame) 및 서브프레임을 표시할 수 있다. MBSFN 영역에 대하여 PMCH 당 하나의 MSI가 존재할 수도 있다.

[0041] LTE 어드밴스드 UE들은 각각의 방향에서의 송신을 위해 이용된 최대 총 100MHz (5 개의 컴포넌트 캐리어들)의 캐리어 어그리게이션에서 할당된 최대 20MHz 대역폭들의 스펙트럼을 이용한다. 일반적으로, 다운링크보다 더 적은 트래픽이 업링크 상에서 송신되기 때문에, 업링크 스펙트럼 할당은 다운링크 할당보다 더 작을 수도 있다. 예를 들어, 20MHz가 업링크에 할당된다면, 다운링크에는 100MHz가 할당될 수도 있다. 이들 비대칭의 FDD 할당들은 스펙트럼을 보존할 것이며, 광대역 가입자들에 의한 통상의 비대칭 대역폭 활용에 적합하다.

[0042] LTE 어드밴스드 모바일 시스템들에 대해, 연속적인 캐리어 어그리게이션 및 비연속적인 캐리어 어그리게이션의 2 개의 타입들의 캐리어 어그리게이션 방법들이 제안되어 왔다. 연속적인 캐리어 어그리게이션은 도 8a에 예시되고, 비연속적인 캐리어 어그리게이션은 도 8b에 예시된다. 비연속적인 캐리어 어그리게이션은 다수의 이용가능한 컴포넌트 캐리어들이 주파수 대역을 따라 분리될 때 발생한다. 연속적인 캐리어 어그리게이션은 다수의 이용가능한 컴포넌트 캐리어들이 서로 인접할 때 발생한다. 비연속적인 및 연속적인 캐리어 어그리게이션 양자에서, 다수의 LTE/컴포넌트 캐리어들은 LTE 어드밴스드 UE의 단일 유닛을 서빙하도록 어그리게

이션된다.

[0043] 다수의 RF 수신 유닛들 및 다수의 FFT들은 캐리어들이 주파수 대역을 따라 분리되기 때문에 LTE 어드밴스트 UE에서 비연속적인 캐리어 어그리게이션으로 배치될 수도 있다. 비연속적인 캐리어 어그리게이션은 넓은 주파수 범위에 걸쳐 다수의 분리된 캐리어들을 통한 데이터 송신들을 지원하기 때문에, 전파 경로 손실, 도플러 시프트, 및 다른 무선 채널 특성들이 상이한 주파수 대역들에서 많이 가변할 수도 있다. 비연속적인 캐리어 어그리게이션 접근법 하에서 광대역 데이터 송신을 지원하기 위해, 방법들은 상이한 컴포넌트 캐리어들에 대한 코딩, 변조 및 송신 전력을 적응적으로 조정하는데 이용될 수도 있다. 예를 들어, eNB 가 각각의 컴포넌트 캐리어에 대해 고정된 송신 전력을 갖는 LTE 어드밴스트 시스템에 있어서, 각각의 컴포넌트 캐리어의 효과적인 커버리지 또는 지원가능한 변조 및 코딩은 상이할 수도 있다.

[0044] 도 8c 는 IMT (International Mobile Telecommunication) 어드밴스트 시스템에 대한 MAC 계층에서 상이한 컴포넌트 캐리어들로부터의 송신 블록들을 어그리게이션하는 것을 예시한다. MAC 계층 데이터 어그리게이션의 경우, 각각의 컴포넌트 캐리어는 MAC 계층에서 그 자신의 독립적인 HARQ 엔티티 및 물리 계층에서 그 자신의 송신 구성 파라미터들 (예를 들어, 송신 전력, 변조 및 코딩 방식들, 및 다중 안테나 구성) 을 갖는다. 유사하게, 물리 계층에서, 하나의 HARQ 엔티티가 각각의 컴포넌트 캐리어에 대해 제공된다. 일반적으로, 다수의 컴포넌트 캐리어들에 대해 제어 채널 시그널링을 사용하기 위한 3 개의 상이한 접근법들이 존재한다. 제 1 방법은 각각의 컴포넌트 캐리어에는 그 자신의 코딩된 제어 채널이 주어지는 LTE 시스템들에서의 제어 구조의 작은 변화를 수반한다. 제 2 방법은 상이한 컴포넌트 캐리어들의 제어 채널들을 공동으로 코딩하는 것 및 전용 컴포넌트 캐리어에서 제어 채널들을 사용하는 것을 수반한다. 다수의 컴포넌트 캐리어들에 대한 제어 정보는 이 전용 제어 채널에서 시그널링 콘텐츠로서 통합될 것이다. 그 결과, LTE 시스템들에서의 제어 채널 구조와의 하위 호환성 (backward compatibility) 이 유지되는 한편, 캐리어 어그리게이션에서의 시그널링 오버헤드는 감소된다. 상이한 컴포넌트 캐리어들에 대한 다수의 제어 채널들은 공동으로 코딩된 후, 제 3 캐리어 어그리게이션 방법에 의해 형성된 전체 주파수 대역에 걸쳐 송신된다. 이 접근법은 UE 측의 높은 소비 전력의 희생으로, 제어 채널들에서 낮은 시그널링 오버헤드 및 높은 디코딩 성능을 제공한다. 그러나, 이 방법은 LTE 시스템들과 호환되지 않는다.

[0045] 다양한 실시형태들에 따르면, (캐리어 어그리게이션으로도 지칭되는) 멀티캐리어 시스템에서 동작하는 UE 는 프라이머리 캐리어 또는 프라이머리 컴포넌트 캐리어로 지칭될 수도 있는 동일한 캐리어 상에서, 제어 및 피드백 기능들과 같은 다수의 캐리어들의 소정의 기능들을 어그리게이션하도록 구성된다. 지원을 위해 프라이머리 캐리어에 의존하는 나머지 캐리어들은 연관된 세컨더리 캐리어들 또는 세컨더리 컴포넌트 캐리어들로 지칭된다.

프라이머리 캐리어는 프라이머리 셀에 의해 송신된다. 세컨더리 캐리어들은 세컨더리 셀들에 의해 송신된다. UE 는 옵션의 전용 채널 (DCH), 넌스케줄링된 승인들, PUCCH, 및/또는 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 에 의해 제공된 것들과 같은 제어 기능들을 어그리게이션할 수도 있다. 시그널링 및 페이로드는 eNB 에 의해 다운링크 상에서 UE 에 송신되고, 그리고 또한 UE 에 의해 업링크 상에서 eNB 에 송신될 수도 있다.

[0046] 일부 실시형태들에서, 다수의 프라이머리 캐리어들이 존재할 수도 있다. 또한, 세컨더리 캐리어들이 UE 의 기본 동작에 영향을 주지 않고 추가 또는 제거될 수도 있다. 캐리어 어그리게이션에서, 제어 기능들은 프라이머리 캐리어 및 하나 이상의 연관된 세컨더리 캐리어들을 형성하기 위해 적어도 2 개의 캐리어들로부터 하나의 캐리어로 어그리게이션될 수도 있다. 통신 링크들이 프라이머리 캐리어 및 각각의 세컨더리 캐리어에 대해 확립될 수도 있다. 후속하여, 통신은 프라이머리 캐리어에 기초하여 제어될 수도 있다.

[0047] 캐리어 어그리게이션에서, UE 는 지원된 대역들 및 캐리어 어그리게이션 대역폭 클래스를 표시하기 위해 UE 능력 정보 메시지를 서빙 eNB 로 전송한다. UE 능력에 따라, 서빙 eNB 는 RRC 접속 재구성 프로세스를 이용하여 UE 를 구성할 수 있다. RRC 접속 재구성 프로세스는 서빙 eNB 가 세컨더리 캐리어들 상에서 송신하는 서빙 eNB 의 세컨더리 셀들 (현재 최대 4 개의 세컨더리 셀들) 을 추가 및 제거하고 프라이머리 캐리어 상에서 송신하는 서빙 eNB 의 프라이머리 셀을 변경하는 것을 허용한다. 핸드오버에서, 서빙 eNB 는 RRC 접속 재구성 프로세스를 이용하여 타겟 프라이머리 셀에서 세컨더리 셀들을 추가 및 제거할 수도 있다. 서빙 eNB 는 활성화/비활성화 MAC 제어 엘리먼트를 이용하여 세컨더리 셀의 데이터 송신을 활성화 또는 비활성화할 수 있다.

현재, UE 는 프라이머리 셀로부터 마스터 정보 블록 (MIB) 및 SIB들을 모니터링한다. 프라이머리 셀은 세컨더리 셀의 MIB 및 일부 SIB들을 UE 로 전송하는 것을 담당한다. 프라이머리 셀은 무선 리소스 구성 공통 세컨더리 셀 (RadioResourceConfigCommonSCell) 정보 엘리먼트 및 무선 리소스 전용 세컨더리 셀 (RadioResourceDedicatedSCell) 정보 엘리먼트를 통하여 세컨더리 셀의 MIB 및 일부 SIB들을 전송한다. 프

라이머리 셀은 현재 어그리게이션된 세컨더리 캐리어들에 대한 SIB13 과 같은 eMBMS 관련 정보를 시그널링하지 않는다. 이로써, 프라이머리 캐리어들로부터의 어그리게이션된 세컨더리 캐리어들에 대한 SIB13 을 전달하기 위한 방법들이 필요하다. 더욱이, 캐리어 어그리게이션 가능 UE 가 제 2 수신 체인의 이용을 통하여 다중대역 eMBMS 동작 및/또는 다른 동작들을 강화하는 것을 허용하기 위한 방법들이 필요하다. 캐리어 어그리게이션 가능 UE 에 대해, UE 는 2 개의 트랜시버 체인들을 갖추고 있을 수도 있다. 2 개의 수신 체인들을 활용하기 위한 장치 및 방법들이 제안된다. 2 개의 수신 체인들의 이용은 원하는 eMBMS 서비스의 획득을加速하거나 또는 기존 eMBMS/유니캐스트 서비스의 중단을 최소화할 수도 있다.

[0048] 도 9 는 제 1 세트의 예시적인 실시형태들을 예시하는 다이어그램 (900) 이다. 도 9 에 도시한 바와 같이, 서빙 eNB (904) 는 프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 (906) 및 하나 이상의 세컨더리 셀들로부터의 하나 이상의 세컨더리 캐리어들 (908) 을 포함하는 어그리게이션된 캐리어들로 UE 를 구성하기 위해 UE (902) 로 RRC 접속 재구성 메시지 (RRCConnectionReconfiguration 메시지로도 지칭됨) 를 전송할 수도 있다. 또한, 서빙 eNB (904) 는, RRC 접속 재구성 메시지와 함께, 하나 이상의 세컨더리 캐리어들 (908) 중 적어도 하나의 세컨더리 캐리어에 대한 프라이머리 셀로부터의 SIB13 정보를 전송할 수도 있다. 서빙 eNB (904) 의 하나 이상의 세컨더리 셀들 중 적어도 하나의 세컨더리 셀은 적어도 하나의 세컨더리 캐리어 상에서 송신한다.

[0049] RRC 접속 재구성 메시지는 PDSCH 상에서 전송되는 한편, UE (902) 는 RRC 접속 모드에 있다. SIB13 정보는 RRC 접속 재구성 메시지 내의 RRC 구성 공통 세컨더리 셀 정보 엘리먼트 (950) (RadioResourceConfigCommonSCell 정보 엘리먼트로도 지칭됨) 에서 전송될 수도 있다. SIB13 정보는 MBSFN 영역 정보 리스트 및 eMBMS 통지 구성 (예를 들어, MCCH 변경 통지 구성) 을 포함하는 MBSFN 영역 구성 정보를 포함할 수도 있다. MBSFN 영역 정보 리스트는 하나 이상의 MBSFN 영역들과 연관된 eMBMS 제어 정보를 획득하기 위한 정보를 포함한다. eMBMS 통지 구성은 모든 MBSFN 영역들에 대해 적용가능한 eMBMS 통지 관련 구성 파라미터들을 포함한다. 표현 "r10" 은 LTE Rel-10 을 의미하고, 표현 "r9" 는 LTE Rel-9 를 의미한다. 특정 LTE 릴리즈에 대한 정보 엘리먼트는 정보 엘리먼트 (950) 에서 도시된 것과는 다를 수도 있다.

[0050] 이에 따라, UE (902) 가 어그리게이션된 캐리어들로 구성되고 RRC 접속 모드에 있다면, UE (902) 는 프라이머리 캐리어 (906) 상에서 하나 이상의 세컨더리 캐리어들 (908) 중 적어도 하나의 세컨더리 캐리어에 대한 SIB13 정보 (예를 들어, MBSFN 영역 구성 정보 및 eMBMS 통지 구성) 를 수신할 수도 있다. 예를 들어, UE (902) 가 프라이머리 캐리어 (CC<sub>1</sub>) 및 2 개의 세컨더리 캐리어들 (CC<sub>2</sub> 및 CC<sub>3</sub>) 로 구성되는 것을 가정한다. UE (902) 는 프라이머리 캐리어 (CC<sub>1</sub>) 상에서 세컨더리 캐리어 (CC<sub>2</sub>) 또는 세컨더리 캐리어 (CC<sub>3</sub>) 에 대한 SIB13 정보를 수신할 수도 있다. UE (902) 는 RRC 구성 공통 세컨더리 셀 정보 엘리먼트에서의 SIB13 정보를 프라이머리 캐리어 상에서 수신하며, 이는 서빙 eNB (904) 의 프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 상에서의 수신된 PDSCH 상의 RRC 접속 재구성 메시지에서 수신될 수도 있다.

[0051] 하나의 구성에서, LTE Rel. 11 및 이후의 릴리즈들에 대해, UE (902) 는 UE (902) 의 하나 이상의 관심 주파수들을 특정하는 MBMS 관심 표시 메시지 (MBMSInterestIndication 메시지로도 지칭됨) 를 전송할 수도 있다. 하나 이상의 관심 주파수들은 UE (902) 에 대한 관심 MBMS 서비스들과 연관된다. 서빙 eNB (904) 는 MBMS 관심 표시 메시지를 수신하고 UE (902) 에 대한 관심 주파수들을 결정한다. eNB (904) 는 그 후 그 결정된 관심 주파수들에 대한 SIB13 정보를 전송할 수도 있다. 예를 들어, UE (902) 는 제 2 캐리어 (CC<sub>2</sub>) 에 대응하는 제 2 주파수 (f<sub>2</sub>) 의 관심을 표시하는 MBMS 관심 표시 메시지를 전송할 수도 있다. 서빙 eNB (904) 는 그 후 프라이머리 캐리어 (CC<sub>1</sub>) 상에서 세컨더리 캐리어 (CC<sub>2</sub>) 에 대한 SIB13 정보를 제공할 수도 있다.

[0052] 도 10 은 제 2 예시적인 방법을 예시하기 위한 다이어그램 (1000) 이다. 도 10 에 도시한 바와 같이, UE (1002) 는 서빙 eNB (1004) 의 프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 (1006) 및 하나 이상의 대응하는 세컨더리 셀들로부터의 하나 이상의 세컨더리 캐리어들을 포함하는 어그리게이션된 캐리어들을 가진 구성을 수신한다. 그 구성은 서빙 eNB (1004) 로부터의 RRC 접속 재구성 메시지에서 수신된다. 또한, UE (1002) 는 제 2 셀의 제 2 주파수 (1010) 상에서 제 1 셀의 제 1 주파수 (1008) 에 대한 MCCH 변경 통지를 수신한다. MCCH 변경 통지는 하나 이상의 MBSFN 영역들에서의 새로운 eMBMS 세션과 같은 MCCH 변경들을 표시하기 위해, 각각의 MBSFN 영역에 대해 하나의 비트 (예를 들어, 8 개의 MBSFN 영역들에 대해 8 비트들) 를 포함할 수도 있다.

도 10 에 제공된 예에서, 제 1 셀의 제 1 주파수 (1008) 에 대한 MCCH 변경 통지는 MCCH 정보가 제 1 주파수 (1008) 에 대해 변경되었다는 통지를 제공한다. MCCH 변경 통지는 제 2 셀의 제 2 주파수 (1010) 상에서 수신된다. 제 1 구성에서, 제 1 셀은 프라이머리 셀이고 제 2 셀은 세컨더리 셀이다. 이러한 구성에서,

MCCH 변경 통지는 프라이머리 셀에 대한 것이고, 세컨더리 셀로부터 수신된다. 제 2 구성에서, 제 1 셀은 세컨더리 셀이고 제 2 셀은 프라이머리 셀이다. 이러한 구성에서, MCCH 변경 통지는 세컨더리 셀에 대한 것이고 프라이머리 셀로부터 수신된다. 제 3 구성에서, 제 1 셀은 제 1 세컨더리 셀이고, 제 2 셀은 제 1 세컨더리 셀과는 상이한 제 2 세컨더리 셀이다. 이러한 구성에서, MCCH 변경 통지는 제 1 세컨더리 셀에 대한 것이고 제 1 세컨더리 셀과는 상이한 제 2 세컨더리 셀로부터 수신된다.

[0053] UE (1002) 는 PDDCH 상의 다운링크 제어 정보 (DCI) 포맷 1C 메시지에서 MCCH 변경 통지를 수신할 수도 있다. PDCCH DCI 포맷 1C 메시지는 UE 와 연관된 MBMS 무선 네트워크 임시 식별자 (M-RNTI) 에 기초하여 스크램블링된다. UE 는 그 M-RNTI 를 이용하여 수신된 PDCCH DCI 포맷 1C 메시지를 디코딩한다. PDCCH DCI 포맷 1C 메시지는 MCCH 변경 통지가 적용되는 것이 어느 캐리어인지를 특정하는 캐리어 주파수 인덱스 (CFI) 를 더 포함할 수도 있다. UE 가 최대 5 개의 캐리어들 (하나의 프라이머리 캐리어 및 최대 4 개의 세컨더리 캐리어들) 로 구성될 수도 있기 때문에, CFI 는 5 개의 캐리어들 중, MCCH 변경 통지가 적용되는 캐리어를 식별하기 위한 3 비트들일 수도 있다. 예를 들어, 프라이머리 캐리어는 CFI=0 을 가질 수도 있고, 제 1 세컨더리 캐리어는 CFI=1 을 가질 수도 있으며, 제 2 세컨더리 캐리어는 CFI=2 를 가질 수도 있다. 제 2 세컨더리 캐리어에 대한 MCCH 변경 통지를 포함한 PDCCH DCI 포맷 1C 메시지는 수신된 MCCH 변경 통지가 제 2 세컨더리 캐리어에 적용되는 것을 UE (1002) 에 표시하기 위하여 CFI=2 를 가진 프라이머리 캐리어 상에서 프라이머리 셀로부터 전송될 수도 있다. 서빙 eNB (1004) 는 어그리게이션된 캐리어들 각각 상에서 또는 어그리게이션된 캐리어들의 서브세트 상에서 동일한 MCCH 변경 통지를 전송할 수도 있다. 예를 들어, 서빙 eNB (1004) 는 또한, 제 2 세컨더리 캐리어와 연관된 세컨더리 셀로부터의 제 2 세컨더리 캐리어에 대한 MCCH 변경 통지를 전송할 수도 있다. MCCH 변경 통지 메시지들 양자는 프라이머리 캐리어 및 제 2 세컨더리 캐리어 상에서 동시에 수신될 수도 있다.

[0054] LTE Rel. 11 및 이후의 릴리즈들에 대해, UE (1002) 는 관심 주파수들을 특정하는 MBMS 관심 표시 메시지를 생성 및 전송할 수도 있다. 서빙 eNB (1004) 는 UE (1002) 를 포함한 복수의 UE들로부터 MBMS 관심 표시 메시지들을 수신할 수도 있다. 특정된 관심 주파수들 중 하나가 제 1 셀의 제 1 주파수인 경우, 서빙 eNB (1004) 는 서빙 eNB (1004) 에 의해 서빙된 UE들 각각으로 제 1 주파수에 대한 MCCH 변경 통지를 전송하기로 결정할 수도 있다. 이로써, UE (1002) 가 관심 주파수로서 제 1 주파수를 특정하지 않았더라도, UE (1002) 는 제 1 주파수에 대한 MCCH 변경 통지를 수신할 수도 있다. 서빙 eNB (1004) 는 수신된 MBMS 관심 표시 메시지들에서 관심 주파수들로서 특정되지 않은 주파수들에 대한 MCCH 변경 통지 메시지들을 전송하는 것을 억제할 수도 있다. 이로써, 서빙 eNB (1004) 는 수신된 MBMS 관심 표시 메시지들에서 특정된 관심 주파수들에 대해서만 MCCH 변경 통지 메시지들을 전송할 수도 있다. 서빙 eNB (1004) 는 서빙 eNB (1004) 에 의해 서빙된 UE들이 MCCH 변경 통지 메시지들을 수신할 수도 있는 셀들로부터의 MCCH 변경 통지 메시지들을 전송할 수도 있다. 예를 들어, 어떠한 UE들도 제 1 세컨더리 캐리어 상의 통신을 수신 가능하지 않지만, UE들이 프라이머리 캐리어 및 제 2 세컨더리 캐리어 상의 통신을 수신할 수 있다면, 서빙 eNB (1004) 는 프라이머리 캐리어 및 제 2 세컨더리 캐리어 만으로부터의 MCCH 변경 통지 메시지들을 전송할 수도 있다. 서빙 eNB (1004) 는 통신이 캐리어들 상에서 UE들로부터 수신되었는지 여부에 기초하여 UE 가 메시지들을 수신할 수 있는 것이 어느 캐리어 들인지를 결정할 수도 있다. 다른 구성에서, 서빙 eNB (1004) 는 셀들이 MCCH 변경 통지 메시지들을 송신하는 것에 대해 선택적이지 않고, 서빙 eNB (1004) 에 의해 송신된 각각의 주파수 상에서 MCCH 변경 통지 메시지들을 전송한다.

[0055] 도 11 은 제 2 예시적인 실시형태를 추가 예시하기 위한 제 1 다이어그램 (1100) 이다. 도 11 에 도시한 바와 같이, RRC 접속 모드에 있는 UE 는 프라이머리 셀로부터의 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 상에서 PDSCH 를 수신할 수도 있다. 또한, UE 는 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 상에서 세컨더리 셀의 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 에 대한 MCCH 변경의 통지를 포함한 PDCCH DCI 포맷 1C 메시지들을 수신할 수도 있다. 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 는 0 의 CFI 와 연관될 수도 있고, 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 는 1 의 CFI 와 연관될 수도 있다. MCCH 변경의 통지가 적용되는 것이 어느 주파수인지를 UE 에 표시하기 위해, PDCCH DCI 포맷 1C 메시지는 MCCH 변경의 통지가 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 에 적용되는 것을 표시하는 1 로 설정된 CFI 를 포함할 수도 있다. 수신된 MCCH 변경의 통지에 기초하여, UE 는 새로운 세션이 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상의 세컨더리 셀에 추가되었다는 것을 결정할 수도 있고, 후속하여 각각의 MTCH 상에서 새로운 세션을 수신할 수도 있다. 도 11 은 위에서 논의한 바와 같이, 세컨더리 셀에 대한 MCCH 변경의 통지가 프라이머리 셀로부터 수신되는 것을 도시하지만, MCCH 변경의 통지는 프라이머리 셀에 대한 것이고 세컨더리 셀로부터 수신될 수도 있거나, 또는 제 1 세컨더리 셀에 대한 것이고 제 1 세컨더리 셀과는 상이한 제 2 세

컨더리 셀로부터 수신될 수도 있다.

[0056] 도 12 는 제 2 예시적인 방법을 추가 예시하기 위한 제 2 다이어그램 (1200) 이다. 도 12 에 도시한 바와 같이, RRC 접속 모드에 있는 UE 는 프라이머리 셀로부터의 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 상에서 PDSCH 를 수신할 수도 있다. 또한, UE 는 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 상에서, 세컨더리 셀의 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 에 대한 MCCH 변경의 통지를 포함한 PDCCH DCI 포맷 1C 메시지들을 수신할 수도 있다. UE 는 또한 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 에 대한 동일한 MCCH 변경의 통지를 수신할 수도 있다. MCCH 변경의 통지는 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 와 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 양자 상에서 동시에 수신될 수도 있다. MCCH 변경의 통지 메시지들은 MCCH 변경의 통지가 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 에 대한 것이라는 것을 표시하기 위해 1 의 CFI 를 각각 특정할 수도 있다. 수신된 MCCH 변경의 통지에 기초하여, UE 는 새로운 세션이 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상의 세컨더리 셀에 추가되었다는 것을 결정할 수도 있고, 후속하여 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 송신된 각각의 MTCH 상에서 새로운 세션을 수신할 수도 있다.

[0057] 도 13 은 제 3 예시적인 방법을 예시하기 위한 다이어그램 (1300) 이다. 도 13 에 도시한 바와 같이, UE (1302) 는 제 1 수신 체인 ( $RX_1$ ) 을 통하여 서빙 eNB (1304) 의 제 1 셀로부터의 주파수 ( $f_1$ ) 상에서 유니캐스트 통신 및/또는 브로드캐스트/멀티캐스트 통신을 수신한다. 서빙 eNB (1304) 로부터 특정 명령을 수신하지 않고, UE (1302) 는 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 통하여 서빙 eNB (1304) 의 제 2 셀로부터의 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 브로드캐스트/멀티캐스트 신호, 동기화 신호, 또는 참조 신호 통신 중 적어도 하나를 수신하기로 결정하고 자율적으로 수신한다. UE (1302) 는 서빙 eNB (1304) 의 제 1 셀로부터의 주파수 ( $f_1$ ) 상에서 유니캐스트 통신 및/또는 브로드캐스트/멀티캐스트 통신을, 그리고 서빙 eNB (1304) 의 제 2 셀로부터의 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 브로드캐스트/멀티캐스트 신호, 동기화 신호, 또는 참조 신호 통신 중 적어도 하나를 동시에 수신할 수도 있다. UE (1302) 는 2 개의 수신 체인들 ( $RX_1, RX_2$ ) 로 도시된다. 그러나, UE (1302) 는 추가적인 수신 체인들을 가질 수도 있다. 예를 들어, UE (1302) 는 프라이머리 캐리어 및 최대 4 개의 세컨더리 캐리어들을 수신하기 위한 5 개의 수신 체인들을 가질 수도 있다. 제 3 예시적인 방법에서, UE (1302) 는 서빙 eNB (1304) 로부터 어떤 명령도 수신하지 않고, 동작들 (예를 들어, 다중대역 eMBMS 동작) 을 강화하기 위해 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 자율적으로 이용한다.

[0058] 제 1 구성에서, UE 는 캐리어 어그리게이션으로 구성되지 않으며, 따라서 UE 는 동작들을 강화하기 위해 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 자율적으로 이용할 수도 있다. 제 2 구성에서, UE 는 캐리어 어그리게이션으로 구성되지만, 캐리어 어그리게이션을 위해 구성되지 않는 수신 체인을 가지며 (예를 들어, UE 는 캐리어 어그리게이션을 위해 구성되지 않은 수신 체인을 갖는다), 따라서 동작들을 강화하기 위해 이러한 수신 체인을 자율적으로 이용할 수 있다. 제 3 구성 (도 20 및 도 21 참조) 에서, UE 는 캐리어 어그리게이션으로 구성되고, 각각의 수신 체인은 캐리어 어그리게이션을 위해 구성된다. 그 구성들 각각에서, UE 는 복수의 이용가능한 수신 체인들을 동시에 활용할 수도 있다.

[0059] 도 14 는 제 3 예시적인 방법의 제 1 구성을 예시하는 다이어그램 (1400) 이다. 도 14 에 도시한 바와 같이, RRC 아이들 모드에 있고 eMBMS 서비스를 수신하지 않는 UE 는 제 1 수신 체인 ( $RX_1$ ) 을 통하여 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 상에서 페이징 신호들을 수신할 수도 있다. UE 가 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 이용가능한 eMBMS 서비스들을 결정하길 (예를 들어, 임시 모바일 그룹 식별자 (TMGI) 리스트를 얻길) 원하고 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 이 캐리어 어그리게이션을 위해 구성되지 않는다면, UE 는 자율적으로 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 이용하여 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 SIB13 정보 (예를 들어, SIB13) 및 MCCH 를 수신할 수도 있다. SIB13 정보에 기초하여, UE 는 MCCH 를 획득하기 위한 정보를 얻는다. 하나의 구성에서, UE 는 주파수들 ( $f_1, f_2$ ) 에 대응하는 어그리게이션된 캐리어들을 가진 캐리어 어그리게이션을 위해 이전에 구성된 동안 및 RRC 접속 모드 (도 9 참조) 에 있는 동안 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 상에서 SIB13 정보를 얻을 수도 있다. 이러한 구성에서, UE 는 수신된 SIB13 정보를 캐시한 후, RRC 아이들 모드에 있지만 더 이상 캐리어 어그리게이션을 위해 구성되지 않을 때, 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 이용하여 MCCH 를 얻고 그리고 캐시된 SIB13 정보에 기초하여 이용가능한 eMBMS 서비스들을 결정할 수도 있다.

[0060]

도 15 는 제 3 예시적인 방법의 제 2 구성을 예시하는 다이어그램 (1500) 이다. 도 14 에 관하여 위에서 설명한 바와 같이 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 에 대한 SIB13 및 MCCH 를 얻은 후, UE 는 수신된 SIB13 및 MCCH 에 기초하여 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 통하여 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 eMBMS 서비스를 수신하기로 결정할 수도 있다. 후속하여, UE 는 제 2 셀에 대한 주파수간 셀 재선택을 이전에 수행하지 않고 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 통하여 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 eMBMS 서비스를 수신할 수도 있다. 후속하여, UE 는 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 를 가장 높은 우선순위로 설정하고 제 2 셀에 대한 주파수간 셀 재선택을 수행할 수도 있다. 제 2 셀에 대한 주파수간 셀 재선택 시에, UE 는 그 후 제 1 수신 체인 ( $RX_1$ ) 을 통한 제 1 셀로부터의 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 상에서보다는, 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 통하여 제 2 셀로부터의 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 페이징 신호들을 수신할 수도 있다. UE 가 더 이상 제 1 수신 체인 ( $RX_1$ ) 을 이용하고 있지 않기 때문에, UE 는 그 후 제 1 수신 체인 ( $RX_1$ ) 을 턴 오프하여 배터리 전력을 절약할 수도 있다.

[0061]

도 16 은 제 3 예시적인 방법의 제 3 구성을 예시하는 다이어그램 (1600) 이다. 도 16 에 도시한 바와 같이, RRC 아이들 모드에 있고 eMBMS 서비스를 수신하는 UE 는 제 1 수신 체인 ( $RX_1$ ) 을 통하여 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 상에서 페이징 신호들을 수신할 수도 있다. UE 가 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 이용가능한 eMBMS 서비스들을 결정하길 (예를 들어, TMGI 리스트를 얻길) 원하고 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 이 캐리어 어그리게이션을 위해 구성되지 않는다면, UE 는 자율적으로 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 이용하여 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 SIB13 정보 (예를 들어, SIB13) 및 MCCH 를 수신할 수도 있다. SIB13 정보에 기초하여, UE 는 MCCH 를 획득하기 위한 정보를 얻는다. 하나의 구성에서, UE 는 주파수들 ( $f_1, f_2$ ) 에 대응하는 어그리게이션된 캐리어들을 가진 캐리어 어그리게이션을 위해 이전에 구성된 동안 및 RRC 접속 모드 (도 9 참조) 에 있는 동안 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 상에서 SIB13 정보를 얻을 수도 있다. 이러한 구성에서, UE 는 수신된 SIB13 정보를 캐시한 후, RRC 아이들 모드에 있지만 더 이상 캐리어 어그리게이션을 위해 구성되지 않을 때, 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 이용하여 MCCH 를 얻고 그리고 캐시된 SIB13 정보를 이용하여 이용가능한 eMBMS 서비스들을 결정할 수도 있다.

[0062]

도 17 은 제 3 예시적인 방법의 제 4 구성을 예시하는 다이어그램 (1700) 이다. 도 16 에 관하여 위에서 설명한 바와 같이 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 에 대한 SIB13 및 MCCH 를 얻은 후, UE 는 수신된 SIB13 및 MCCH 에 기초하여 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 통하여 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 eMBMS 서비스를 수신하기로 결정할 수도 있다. 후속하여, UE 는 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 통하여 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 eMBMS 서비스를 수신할 수도 있다. UE 는 그 후 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 통한 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상의 페이징 신호들, MIB, SIB 1 (SIB1), 및 SIB13 에 대해 모니터링한다. MIB 는 SIB1 을 획득하기 위한 정보를 제공한다. SIB1 은 UE 가 SIB13 을 얻는 방법을 알도록 SIB13 의 스케줄링에 대한 정보를 제공한다.

[0063]

도 18 은 제 3 예시적인 방법의 제 5 구성을 예시하는 다이어그램 (1800) 이다. 도 18 에 도시한 바와 같이, RRC 접속 모드에 있는 UE 는 제 1 수신 체인 ( $RX_1$ ) 을 통하여 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 상의 PDSCH 에서 유니캐스트 신호들을 수신할 수도 있다. UE 가 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 이용가능한 eMBMS 서비스들을 결정하길 (예를 들어, TMGI 리스트를 얻길) 원하고 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 이 캐리어 어그리게이션을 위해 구성되지 않는다면, UE 는 자율적으로 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 이용하여 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 SIB13 정보 (예를 들어, SIB13) 및 MCCH 를 수신할 수도 있다. SIB13 정보에 기초하여, UE 는 MCCH 를 획득하기 위한 정보를 얻는다. 하나의 구성에서, UE 는 주파수들 ( $f_1, f_2$ ) 에 대응하는 어그리게이션된 캐리어들을 가진 캐리어 어그리게이션을 위해 이전에 구성된 동안 및 RRC 접속 모드 (도 19 참조) 에 있는 동안 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 상에서 SIB13 정보를 얻을 수도 있다. 이러한 구성에서, UE 는 수신된 SIB13 정보를 캐시한 후, RRC 아이들 모드에 있지만 더 이상 캐리어 어그리게이션을 위해 구성되지 않을 때, 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 이용하여 MCCH 를 얻고 그리고 이용가능한 eMBMS 서비스들을 결정할 수도 있다.

[0064]

도 19 는 제 3 예시적인 방법의 제 6 구성을 예시하는 다이어그램 (1900) 이다. 도 18 에 관하여 위에서 설명한 바와 같이 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 에 대한 SIB13 및 MCCH 를 얻은 후, UE 는 수신된 SIB13 및 MCCH 에 기초하여 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 통하여 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 eMBMS 서비스를 수신하기로 결정할 수도 있다.

후속하여, UE 는 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 통하여 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 eMBMS 서비스를 수신할 수도 있다.

UE 는 그 후 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 통한 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상의 페이징 신호들, MIB, SIB1 및 SIB13 에 대해 모니터링한다. UE 는 중단 없이 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 eMBMS 서비스를 계속 수신하기 위하여 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 통한 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상의 MIB, SIB1, 및 SIB13 에 대해 모니터링한다.

[0065]

LTE Rel. 11 및 이후의 릴리즈들에서, UE 는 적어도 하나의 관심 주파수를 특정하는 MBMS 관심 표시 메시지를 서빙 eNB 로 전송할 수도 있다. UE 가 관심 주파수로서 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 가 아닌, 제 2 셀에 대응하는 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 를 특정한다면, 서빙 eNB 는 UE 에 제 2 셀에 대한 주파수간 핸드오버를 행할 것을 명령하는 메시지를 UE 로 전송할 수도 있다. 서빙 eNB 는 그 후 관심 eMBMS 서비스를 반송중인 제 2 셀을 페이징 셀로서 재구성한다. 그 메시지를 수신 시, UE 는 제 2 셀에 대해 주파수간 핸드오버를 수행할 수도 있다.

[0066]

도 20 은 제 3 예시적인 방법의 제 7 구성을 예시하는 다이어그램 (2000) 이다. 도 20 에 도시한 바와 같이, UE 는 RRC 접속 모드에 있고  $f_1$  에 대응하는 프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 및  $f_2$  에 대응하는 세컨더리 셀로부터의 세컨더리 캐리어를 포함하는 어그리게이션된 캐리어들로 구성된다. UE 는 제 1 수신 체인 ( $RX_1$ ) 을 통하여 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 상의 PDSCH 에서 유니캐스트 신호들을 수신중이다. UE 가 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 이용가능한 eMBMS 서비스들을 결정하길 (예를 들어, TMGI 리스트를 얻길) 원한다면, UE 는 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 통하여 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상의 페이징 신호들, MIB, SIB1, 및 SIB13 을 모니터링한다. UE 는 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 통하여 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 SIB13 정보 (예를 들어, SIB13) 및 MCCH 를 수신한다. SIB13 정보에 기초하여, UE 는 MCCH 를 획득하기 위한 정보를 얻는다. 얻어진 MCCH 에 기초하여, UE 는 eMBMS 서비스를 반송하는 MTCH 상에서 eMBMS 서비스를 수신할 수도 있다. 하나의 구성에서, UE 는 도 9 에 관하여 위에서 논의한 바와 같이 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 상에서 SIB13 정보를 얻을 수도 있다.

[0067]

UE 는 관심 주파수를 특정하는 MBMS 관심 표시 메시지를 서빙 eNB 로 전송할 수도 있다. UE 가 제 3 주파수 ( $f_3$ ) 를 특정한다면, 서빙 eNB 는 제 3 주파수 ( $f_3$ ) 를 제공하도록 프라이머리 셀 또는 세컨더리 셀을 구성할 수도 있다.

[0068]

도 21 은 제 3 예시적인 방법의 제 8 구성을 예시하는 다이어그램 (2100) 이다. 도 21 에 도시한 바와 같이, UE 는 RRC 접속 모드에 있고  $f_1$  에 대응하는 프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 및  $f_2$  에 대응하는 세컨더리 셀로부터의 세컨더리 캐리어를 포함하는 어그리게이션된 캐리어들로 구성된다. UE 는 제 1 수신 체인 ( $RX_1$ ) 을 통하여 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 상에서 송신된 PDSCH 상에서 유니캐스트 신호들을 수신중이다. UE 가 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상에서 이용가능한 eMBMS 서비스들을 결정하길 (예를 들어, TMGI 리스트를 얻길) 원한다면, UE 는 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 통하여 제 2 주파수 ( $f_2$ ) 상의 페이징 신호들, MIB, 및 SIB1 을 모니터링한다. UE 는 또한 제 1 수신 체인 ( $RX_1$ ) 을 통하여 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 상의 SIB13 에 대해 모니터링한다. UE 는 도 9 에 관하여 위에서 논의한 바와 같이 RRC 접속 재구성 메시지 내의 무선 리소스 구성 공통 세컨더리 셀 정보 엘리먼트에서 SIB13 을 수신할 수도 있다. SIB13 정보에 기초하여, UE 는 MCCH 를 획득하기 위한 정보를 얻는다. 얻어진 MCCH 에 기초하여, UE 는 eMBMS 서비스를 반송하는 MTCH 상에서 eMBMS 서비스를 수신할 수도 있다.

[0069]

도 22 는 제 3 예시적인 방법의 제 9 구성을 예시하는 다이어그램 (2200) 이다. 도 22 에 도시한 바와 같이, RRC 아이들 모드에 있고 eMBMS 서비스를 수신하는 UE 는 제 1 수신 체인 ( $RX_1$ ) 을 통하여 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 상에서 페이징 신호들을 수신할 수도 있다. 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 이 캐리어 어그리게이션을 위해 구성되지 않고, 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 가 수신되는 방문 공중 육상 모바일 네트워크 (VPLMN) 에 캠프 온되며, UE 가 VPLMN 보다 더 높은 우선순위를 가진 공중 육상 모바일 네트워크 (PLMN) 에 대해 검색하기로 결정하는 것을 가정한다. UE 는 자율적으로 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 이용하여 VPLMN 보다 더 높은 우선순위를 가진 PLMN 에 대해 검색하기로 결정할 수도 있다. PLMN 에 대해 검색할 때, UE 는 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ ) 을 통하여 주파수 ( $f_x$ ) 상에서 MIB 및 SIB1 을 수신할 수도 있다.

[0070]

도 23 은 제 3 예시적인 방법의 제 10 구성을 예시하는 다이어그램 (2300) 이다. 도 23 에 도시한 바와 같

이, RRC 아이들 모드에 있고 eMBMS 서비스를 수신하는 UE는 제 1 수신 체인 ( $RX_1$ )을 통하여 제 1 주파수 ( $f_1$ ) 상에서 페이징 신호들을 수신할 수도 있다. 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ )이 캐리어 어그리게이션을 위해 구성되지 않고, 주파수간 측정 또는 무선 액세스 네트워크간 (RAT 간) 측정을 수행할 것을 UE에 요청하는 것을 가정한다. 주파수간 측정 또는 RAT 간 측정을 수행하기로 결정 시, UE는 자율적으로 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ )을 이용하여 주파수 ( $f_x$ ) 상에서 프라이머리 동기화 신호 (PSS), 세컨더리 동기화 신호 (SSS), 및 CRS를 수신하기로 결정할 수도 있다.

[0071] 도 24는 제 3 예시적인 방법의 제 11 구성을 예시하는 다이어그램 (2400)이다. 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ )이 캐리어 어그리게이션을 위해 구성되지 않고 주파수간 측정 또는 RAT 간 측정을 수행할 것을 UE에 요청하는 것을 가정한다. 도 24에 도시한 바와 같이, RRC 접속 모드에 있고 eMBMS 서비스를 수신하는 UE는 어떤 측정 캡 또는 접속 불연속적 수신 (CDRX)도 필요로 하지 않고 제 1 수신 체인 ( $RX_1$ )을 통하여 제 1 주파수 ( $f_1$ )상에서 유니캐스트/eMBMS 서비스를 계속 수신할 수도 있다. 주파수간 측정 또는 RAT 간 측정을 수행하기로 결정 시, UE는 자율적으로 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ )을 이용하여 주파수 ( $f_x$ )상에서 PSS, SSS, 및 CRS를 수신하기로 결정할 수도 있다.

[0072] 도 25는 제 3 예시적인 방법의 제 12 구성을 예시하는 다이어그램 (2500)이다. 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ )이 캐리어 어그리게이션을 위해 구성되지 않고 eNB에 의해 자동 이웃 관계 (automatic neighbor relation; ANR) 측정을 수행할 것을 UE에 요청하는 것을 가정한다. 도 24에 도시한 바와 같이, RRC 접속 모드에 있고 eMBMS 서비스를 수신하는 UE는 어떤 측정 캡 또는 CDRX도 필요로 하지 않고 제 1 수신 체인 ( $RX_1$ )을 통하여 제 1 주파수 ( $f_1$ )상에서 유니캐스트/eMBMS 서비스를 계속 수신할 수도 있다. ANR 측정을 수행하기로 결정 시, UE는 제 2 수신 체인 ( $RX_2$ )을 통하여 주파수 ( $f_x$ )에 대해 ANR 측정을 수행하고, eNB에 물리적 셀 식별자 (PCI)를 보고한다. 수신된 PCI에 기초하여, eNB는 셀 글로벌 아이덴티티 (CGI)를 얻을 것을 UE에 요청할 수도 있다. UE는 그 후 CGI를 얻기 위하여 MIB 및 SIB1을 얻을 수도 있다. UE는 그 후 eNB에 CGI를 보고할 수도 있다.

[0073] 도 26은 무선 통신의 제 1 방법의 플로우차트 (2600)이다. 방법은 eNB에 의해 수행될 수도 있다. 도 26에 도시한 바와 같이, 단계 2602에서, eNB는 프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 및 하나 이상의 세컨더리 셀들로부터의 하나 이상의 세컨더리 캐리어들을 포함하는 어그리게이션된 캐리어들로 UE를 구성한다. 단계 2608에서, eNB는 그 구성으로, 프라이머리 셀로부터의 하나 이상의 세컨더리 셀들 중 적어도 하나의 세컨더리 셀에 대한 SIB13 정보를 전송한다. 예를 들어, 도 9 및 도 21에 관하여 설명한 바와 같이, eNB는 어그리게이션된 캐리어들로 UE를 구성하는 RRC 접속 재구성 메시지를 전송할 수도 있다. RRC 접속 재구성은 프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 상에서 전송된다. RRC 접속 재구성 메시지는 세컨더리 셀에 대한 SIB13 정보를 포함하는 무선 리소스 구성 공통 세컨더리 셀 정보 엘리먼트를 포함할 수도 있다. 이에 따라, UE는 프라이머리 셀로부터 세컨더리 셀에 대한 SIB13 정보를 수신한다.

[0074] SIB13 정보는 PDSCH상에서 전송될 수도 있다. SIB13 정보는 그 구성으로 정보 엘리먼트에서 UE로 전송될 수도 있다. 정보 엘리먼트는 무선 리소스 구성 공통 세컨더리 셀 정보 엘리먼트일 수도 있다. SIB13 정보는 하나 이상의 MBSFN 영역들과 연관된 MBMS 제어 정보를 획득하기 위한 정보를 포함한 MBSFN 영역 정보 리스트, 및 모든 MBSFN 영역들에 대해 적용가능한 MBMS 통지 관련 구성 파라미터들을 포함한 MBMS 통지 구성을 포함할 수도 있다. SIB13 정보는 RRC 접속 재구성 메시지에서 전송될 수도 있다. 단계 2608 전에, 단계 2604에서, eNB는 적어도 하나의 세컨더리 셀에 대응하는 적어도 하나의 관심 주파수를 특정하는 MBMS 관심 표시 메시지를 수신할 수도 있다. 단계 2606에서, eNB는 수신된 MBMS 관심 표시 메시지에 기초하여, 적어도 하나의 세컨더리 셀 각각에 대한 SIB13 정보를 포함하기 위한 정보 엘리먼트를 구조화할 수도 있다. SIB13 정보는 정보 엘리먼트에서 전송될 수도 있다.

[0075] 도 27은 무선 통신의 제 2 방법의 플로우차트 (2700)이다. 방법은 eNB에 의해 수행될 수도 있다. 도 27에 도시한 바와 같이, 단계 2708에서, eNB는 MCCH 변경 통지를 구조화한다. 단계 2712에서, eNB는 제 2 셀의 제 2 주파수 상에서 제 1 셀의 제 1 주파수에 대한 MCCH 변경 통지를 전송한다. 예를 들어, 도 11에 관하여 설명한 바와 같이, eNB는 MCCH 변경의 통지를 포함한 PDCCH DCI 포맷 1C 메시지를 생성한다. eNB는 프라이머리 셀의 주파수 ( $f_1$ )상에서 세컨더리 셀의 주파수 ( $f_2$ )에 대한 PDCCH DCI 포맷 1C 메시지를

전송할 수도 있다.

[0076] MCCH 변경 통지는 PDCCH 상에서 전송될 수도 있다. MCCH 변경 통지는 DCI 에서 전송될 수도 있다. DCI 는 DCI 포맷 1C 메시지에서 전송될 수도 있다. DCI 는 MCCH 변경 통지가 적용되는 제 1 셀의 주파수 인덱스를 식별하는 CFI 를 더 포함할 수도 있다. 단계 2712 에서, eNB 는 또한 제 1 셀로부터 제 1 셀에 대한 MCCH 변경 통지를 전송할 수도 있다. 도 12 에 관하여 설명한 바와 같이, 제 1 셀에 대한 MCCH 변경 통지는 제 1 셀 및 제 2 셀로부터 동시에 전송될 수도 있다.

[0077] 단계 2702 에서, eNB 는 적어도 하나의 UE 각각으로부터 MBMS 관심 표시 메시지를 수신할 수도 있다. 적어도 하나의 UE 각각으로부터의 MBMS 관심 표시 메시지 중 적어도 하나는 제 1 주파수를 포함한 적어도 하나의 관심 주파수를 특정한다. 단계 2704 에서, eNB 는 특정된 적어도 하나의 관심 주파수에 기초하여, 제 1 셀에 대한 MCCH 변경 통지를 전송하기로 결정한다. 단계 2706 에서, eNB 는 적어도 하나의 관심 주파수가 주파수를 포함하지 않을 때 그 주파수에 대한 제 2 MCCH 변경 통지를 전송하는 것을 억제하기로 결정할 수도 있다.

단계 2710 에서, eNB 는 UE 가 제 2 셀로부터 통신을 수신 가능하다는 것을 결정하고 (예를 들어, UE 가 제 2 셀로부터 수신하도록 구성되기 때문), UE 가 제 2 셀로부터 통신을 수신 가능하다는 결정에 기초하여 제 2 셀로부터의 MCCH 변경 통지를 전송하기로 결정할 수도 있다. 대안으로, eNB 는 eNB 에 의해 송신된 각각의 주파수 상에서 MCCH 변경 통지를 전송할 수도 있다. 예를 들어, eNB 는 주파수들 ( $f_1$ ,  $f_2$ , 및  $f_3$ ) 을 송신하는 것을 가정한다. eNB 는  $f_2$  및/또는  $f_3$  상에서  $f_1$  에 대한 MCCH 변경 통지를 송신할 수도 있다. eNB 는 또한  $f_1$  상에서 MCCH 변경 통지를 송신할 수도 있다. 다른 구성에서, eNB 가 eNB 에 의해 서빙된 UE들이  $f_3$  상에서 수신 중이지 않은 것으로 결정한다면, eNB 는  $f_2$  또는  $f_1$  과  $f_2$  양자 상에서  $f_1$  에 대한 MCCH 변경 통지를 송신할 수도 있다.

[0078] 도 28 은 무선 통신의 제 3 방법의 플로우차트 (2800) 이다. 방법은 UE 에 의해 수행될 수도 있다. 도 28 에 도시한 바와 같이, 단계 2802 에서, UE 는 프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 및 하나 이상의 세컨더리 셀들로부터의 하나 이상의 세컨더리 캐리어들을 포함하는 어그리게이션된 캐리어들을 가진 구성을 수신한다. 단계 2806 에서, UE 는 그 구성으로, 프라이머리 셀로부터의 하나 이상의 세컨더리 셀들 중 적어도 하나의 세컨더리 셀에 대한 SIB13 정보를 수신한다. SIB13 정보는 PDSCH 상에서 수신될 수도 있다. SIB13 정보는 그 구성으로 정보 엘리먼트에서 수신될 수도 있다. 정보 엘리먼트는 무선 리소스 구성 공통 세컨더리 셀 정보 엘리먼트일 수도 있다. SIB13 정보는 하나 이상의 MBSFN 영역들과 연관된 MBMS 제어 정보를 획득하기 위한 정보를 포함한 MBSFN 영역 정보 리스트, 및 모든 MBSFN 영역들에 대해 적용 가능한 MBMS 통지 관련 구성 파라미터들을 포함한 MBMS 통지 구성을 포함할 수도 있다. SIB13 정보는 RRC 접속 재구성 메시지에서 수신될 수도 있다. 단계 2804 에서, UE 는 적어도 하나의 세컨더리 셀에 대응하는 적어도 하나의 관심 주파수를 특정하는 MBMS 관심 표시 메시지를 송신할 수도 있다. 이러한 구성에서, 단계 2806 에서의 SIB13 정보는 MBMS 관심 표시 메시지에 응답하여 적어도 하나의 세컨더리 셀을 위해 수신될 수도 있다.

[0079] 도 29 는 무선 통신의 제 4 방법의 플로우차트 (2900) 이다. 방법은 UE 에 의해 수행될 수도 있다. 도 29 에 도시한 바와 같이, 단계 2902 에서, UE 는 프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 및 하나 이상의 대응하는 세컨더리 셀들로부터의 하나 이상의 세컨더리 캐리어들을 포함하는 어그리게이션된 캐리어들을 가진 구성을 수신한다. 단계 2906 에서, UE 는 제 2 셀의 제 2 주파수 상에서 제 1 셀의 제 1 주파수에 대한 MCCH 변경 통지를 수신한다. MCCH 변경 통지는 PDCCH 상에서 수신될 수도 있다. MCCH 변경 통지는 DCI 에서 수신될 수도 있다. DCI 는 DCI 포맷 1C 메시지에서 수신될 수도 있다. DCI 는 MCCH 변경 통지가 적용되는 제 1 셀의 주파수 인덱스를 식별하는 CFI 를 더 포함할 수도 있다. 단계 2908 에서, UE 는 또한 제 1 셀로부터 제 1 셀에 대한 MCCH 변경 통지를 수신할 수도 있다. 제 1 셀에 대한 MCCH 변경 통지는 제 1 셀 및 제 2 셀로부터 동시에 수신될 수도 있다. 단계 2904 에서, UE 는 MBMS 관심 표시 메시지를 송신할 수도 있다. MBMS 관심 표시 메시지는 제 1 주파수를 포함한 적어도 하나의 관심 주파수를 특정할 수도 있다. 이러한 구성에서, 단계 2906 에서의 제 1 셀에 대한 MCCH 변경 통지는 MBMS 관심 표시 메시지에 응답하여 수신될 수도 있다.

[0080] 도 30 은 무선 통신의 제 5 방법의 플로우차트 (3000) 이다. 방법은 UE 에 의해 수행될 수도 있다. 도 30 에 도시한 바와 같이, 단계 3002 에서, UE 는 제 1 수신 체인을 통하여 서빙 eNB 의 제 1 셀로부터의 제 1 주파수 상에서 유니캐스트 또는 브로드캐스트/멀티캐스트 통신 중 적어도 하나를 수신한다. 단계 3004 에서, UE 는 서빙 eNB 로부터 브로드캐스트/멀티캐스트 신호, 동기화 신호, 또는 참조 신호 통신 중 적어도 하나를 수신하라는 명령을 수신하지 않고 제 2 수신 체인을 통하여 서빙 eNB 의 제 2 셀로부터의 제 2 주파수 상

에서 브로드캐스트/멀티캐스트 신호, 동기화 신호, 또는 참조 신호 통신 중 적어도 하나를 수신한다.

[0081] 제 1 구성에서, 도 14 에 관하여 설명한 바와 같이, UE 는 RRC 아이들 모드에 있을 수도 있고, 제 1 주파수 상의 페이징 신호들은 제 1 수신 체인을 통하여 수신될 수도 있으며, 제 2 주파수 상의 SIB13 또는 MCCH 중 적어도 하나는 제 2 수신 체인을 통하여 수신될 수도 있다. 제 2 구성에서, 도 15 에 관하여 설명한 바와 같이, UE 는 RRC 아이들 모드에 있을 수도 있고, 제 1 주파수 상의 페이징 신호들은 제 1 수신 체인을 통하여 수신될 수도 있으며, 제 2 주파수 상의 SIB13 또는 MCCH 중 적어도 하나는 제 2 수신 체인을 통하여 수신될 수도 있다.

또한, 단계 3006 에서, UE 는 SIB13 또는 MCCH 중 수신된 적어도 하나에 기초하여 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 MBMS 서비스를 수신하기로 결정할 수도 있다. 단계 3008 에서, UE 는 제 2 셀에 대한 주파수간 셀 재선택을 수행하기 이전에 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 MBMS 서비스를 수신할 수도 있다. 단계 3010 에서, UE 는 제 2 주파수를 가장 높은 우선순위로 설정할 수도 있다. 단계 3012 에서, UE 는 제 2 셀에 대해 주파수간 셀 재선택을 수행할 수도 있다. 단계 3014 에서, UE 는 제 2 셀에 대한 주파수간 셀 재선택 시에 제 1 수신 체인을 통한 제 1 주파수 셀로부터의 제 1 주파수 상에서보다는 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 셀로부터의 제 2 주파수 상에서 페이징 신호들을 수신할 수도 있다. 단계 3016 에서, UE 는 제 1 수신 체인을 턴 오프하여 전력을 절약할 수도 있다. 제 3 구성에서, 도 16 에 관하여 설명한 바와 같이, UE 는 RRC 아이들 모드에 있을 수도 있고, 제 1 주파수 상의 페이징 신호들은 제 1 수신 체인을 통하여 수신될 수도 있으며, 제 2 주파수 상의 SIB13 또는 MCCH 중 적어도 하나는 제 2 수신 체인을 통하여 수신될 수도 있다. 또한, UE 는 제 1 수신 체인을 통하여 제 1 주파수 상에서 MBMS 서비스를 수신할 수도 있다.

[0082] 도 31 은 무선 통신의 제 6 방법의 플로우차트 (3100) 이다. 방법은 UE 에 의해 수행될 수도 있다. 도 31 에 도시한 바와 같이, 단계 3102 에서, UE 는 제 1 수신 체인을 통하여 서빙 eNB 의 제 1 셀로부터의 제 1 주파수 상에서 유니캐스트 또는 브로드캐스트/멀티캐스트 통신 중 적어도 하나를 수신한다. 단계 3104 에서, UE 는 서빙 eNB 로부터 브로드캐스트/멀티캐스트 신호, 동기화 신호, 또는 참조 신호 통신 중 적어도 하나를 수신하라는 명령을 수신하지 않고 제 2 수신 체인을 통하여 서빙 eNB 의 제 2 셀로부터의 제 2 주파수 상에서 브로드캐스트/멀티캐스트 신호, 동기화 신호, 또는 참조 신호 통신 중 적어도 하나를 수신한다.

[0083] 제 4 구성에서, 도 17 에 관하여 설명한 바와 같이, UE 는 RRC 아이들 모드에 있을 수도 있고, 제 1 주파수 상의 페이징 신호들은 제 1 수신 체인을 통하여 수신될 수도 있으며, 제 2 주파수 상의 SIB13 또는 MCCH 중 적어도 하나는 제 2 수신 체인을 통하여 수신될 수도 있다. 또한, UE 는 제 1 수신 체인을 통하여 제 1 주파수 상에서 MBMS 서비스를 수신할 수도 있다. 더욱이, 단계 3106 에서, UE 는 SIB13 또는 MCCH 중 수신된 적어도 하나에 기초하여 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 제 2 MBMS 서비스를 수신하기로 결정할 수도 있다. 단계 3108 에서, UE 는 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 제 2 MBMS 서비스를 수신할 수도 있다. 단계 3110 에서, UE 는 제 2 수신 체인을 통한 제 2 주파수 상의 페이징 신호들, MIB, SIB1, 및 SIB13 에 대해 모니터링할 수도 있다. UE 는 SIB1 을 획득하기 위한 정보를 얻기 위하여 MIB 를 얻을 수도 있다. UE 는 SIB13 을 획득하기 위한 정보를 얻기 위하여 SIB1 을 획득할 수도 있다. UE 는 중단 없이 제 2 수신 체인을 통하여 eMBMS 서비스를 수신하기 위하여 eMBMS 서비스와 연관된 정보를 얻기 위하여 SIB13 을 획득할 수도 있다.

[0084] 제 5 구성에서, 도 18 에 관하여 설명한 바와 같이, UE 는 RRC 접속 모드에 있을 수도 있고, 제 1 주파수 상의 유니캐스트 신호들은 제 1 수신 체인을 통하여 수신될 수도 있으며, 제 2 주파수 상의 SIB13 또는 MCCH 중 적어도 하나는 제 2 수신 체인을 통하여 수신될 수도 있다. 제 6 구성에서, 도 19 에 관하여 설명한 바와 같이, UE 는 RRC 접속 모드에 있을 수도 있고, 제 1 주파수 상의 유니캐스트 신호들은 제 1 수신 체인을 통하여 수신될 수도 있으며, 제 2 주파수 상의 SIB13 또는 MCCH 중 적어도 하나는 제 2 수신 체인을 통하여 수신될 수도 있다. 또한, 단계 3106 에서, UE 는 SIB13 또는 MCCH 중 수신된 적어도 하나에 기초하여 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 MBMS 서비스를 수신하기로 결정할 수도 있다. 단계 3108 에서, UE 는 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 MBMS 서비스를 수신할 수도 있다. 단계 3110 에서, UE 는 제 2 수신 체인을 통한 제 2 주파수 상의 페이징 신호들, MIB, SIB1, 및 SIB13 에 대해 모니터링할 수도 있다. UE 는 SIB1 을 획득하기 위한 정보를 얻기 위하여 MIB 를 얻을 수도 있다. UE 는 SIB13 을 획득하기 위한 정보를 얻기 위하여 SIB1 을 획득할 수도 있다. UE 는 중단 없이 제 2 수신 체인을 통하여 eMBMS 서비스를 수신하기 위하여 eMBMS 서비스와 연관된 정보를 얻기 위하여 SIB13 을 획득할 수도 있다.

[0085] 도 32 는 무선 통신의 제 7 방법의 플로우차트 (3200) 이다. 방법은 UE 에 의해 수행될 수도 있다. 도 32 에 도시한 바와 같이, 단계 3202 에서, UE 는 제 1 수신 체인을 통하여 서빙 eNB 의 제 1 셀로부터의 제 1 주파수 상에서 유니캐스트 또는 브로드캐스트/멀티캐스트 통신 중 적어도 하나를 수신한다. 단계 3204

에서, UE는 서빙 eNB로부터 브로드캐스트/멀티캐스트 신호, 동기화 신호, 또는 참조 신호 통신 중 적어도 하나를 수신하라는 명령을 수신하지 않고 제 2 수신 체인을 통하여 서빙 eNB의 제 2 셀로부터의 제 2 주파수 상에서 브로드캐스트/멀티캐스트 신호, 동기화 신호, 또는 참조 신호 통신 중 적어도 하나를 수신한다.

[0086] 제 6 구성에서, 도 19에 관하여 설명한 바와 같이, UE는 RRC 접속 모드에 있을 수도 있고, 제 1 주파수 상의 유니캐스트 신호들은 제 1 수신 체인을 통하여 수신될 수도 있으며, 제 2 주파수 상의 SIB13 또는 MCCH 중 적어도 하나는 제 2 수신 체인을 통하여 수신될 수도 있다. 또한, 단계 3206에서, UE는 SIB13 또는 MCCH 중 수신된 적어도 하나에 기초하여 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 MBMS 서비스를 수신하기로 결정할 수도 있다. 단계 3208에서, UE는 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 MBMS 서비스를 수신할 수도 있다. 단계 3210에서, UE는 제 1 셀 또는 제 2 셀 중 하나에 대응하는 적어도 하나의 관심 주파수를 특정하는 MBMS 관심 표시 메시지를 서빙 eNB로 전송할 수도 있다. 단계 3212에서, UE는 적어도 하나의 관심 주파수가 제 2 셀에 대응할 때 UE에 제 2 셀에 대한 주파수간 핸드오버를 행할 것을 명령하는 메시지를 수신할 수도 있다. 단계 3214에서, UE는 메시지를 수신 시에 제 2 셀에 대해 주파수간 핸드오버를 수행할 수도 있다.

[0087] 도 33은 무선 통신의 제 8 방법의 플로우차트(3300)이다. 방법은 UE에 의해 수행될 수도 있다. 도 33에 도시한 바와 같이, 단계 3304에서, UE는 제 1 수신 체인을 통하여 서빙 eNB의 제 1 셀로부터의 제 1 주파수 상에서 유니캐스트 또는 브로드캐스트/멀티캐스트 통신 중 적어도 하나를 수신한다. 단계 3306에서, UE는 서빙 eNB로부터 브로드캐스트/멀티캐스트 신호, 동기화 신호, 또는 참조 신호 통신 중 적어도 하나를 수신하라는 명령을 수신하지 않고 제 2 수신 체인을 통하여 서빙 eNB의 제 2 셀로부터의 제 2 주파수 상에서 브로드캐스트/멀티캐스트 신호, 동기화 신호, 또는 참조 신호 통신 중 적어도 하나를 수신한다.

[0088] 제 7 구성에서, 도 20에 관하여 설명한 바와 같이, 단계 3302에서, UE는 프라이머리 셀 및 세컨더리 셀을 포함하는 어그리게이션된 캐리어들에 대한 구성을 수신한다. 제 1 셀은 프라이머리 셀이고, 제 2 셀은 세컨더리 셀이다. 유니캐스트 신호들은 제 1 수신 체인을 통하여 프라이머리 셀로부터 수신된다. 단계 3308에서, UE는 제 2 수신 체인을 통한 제 2 주파수 상의 적어도 하나의 페이징 신호들, MIB, SIB1, 및 SIB13에 대해 모니터링한다. 단계 3310에서, UE는 제 2 수신 체인을 통하여 세컨더리 셀로부터 SIB13, MCCH, 및 MTCH 중 적어도 하나를 수신할 수도 있다. 단계 3312에서, UE는 제 3 주파수를 특정하는 MBMS 관심 표시 메시지를 서빙 eNB로 전송할 수도 있다. 단계 3314에서, UE는 프라이머리 셀 또는 세컨더리 셀 중 하나가 제 3 주파수를 제공하는 어그리게이션된 캐리어들에 대한 구성을 수신할 수도 있다.

[0089] 도 34는 무선 통신의 제 9 방법의 플로우차트(3400)이다. 방법은 UE에 의해 수행될 수도 있다. 도 34에 도시한 바와 같이, 단계 3402에서, UE는 제 1 수신 체인을 통하여 서빙 eNB의 제 1 셀로부터의 제 1 주파수 상에서 유니캐스트 또는 브로드캐스트/멀티캐스트 통신 중 적어도 하나를 수신한다. 단계 3406에서, UE는 서빙 eNB로부터 브로드캐스트/멀티캐스트 신호, 동기화 신호, 또는 참조 신호 통신 중 적어도 하나를 수신하라는 명령을 수신하지 않고 제 2 수신 체인을 통하여 서빙 eNB의 제 2 셀로부터의 제 2 주파수 상에서 브로드캐스트/멀티캐스트 신호, 동기화 신호, 또는 참조 신호 통신 중 적어도 하나를 수신한다.

[0090] 제 9 구성에서, 도 22에 관하여 설명한 바와 같이, UE는 제 1 수신 체인을 통하여 제 1 주파수 상에서 페이징 신호들 및 MBMS 서비스를 수신한다. 단계 3404에서, UE는 제 1 주파수가 수신되는 VPLMN보다 더 높은 우선순위를 가진 PLMN에 대해 검색하기로 결정한다. 이러한 구성에서, 단계 3406에서, UE는 VPLMN보다 더 높은 우선순위를 가진 PLMN에 대해 검색하기로 결정 시에 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 MIB 및 SIB1을 수신한다.

[0091] 도 35는 무선 통신의 제 10 방법의 플로우차트(3500)이다. 방법은 UE에 의해 수행될 수도 있다. 도 35에 도시한 바와 같이, 단계 3502에서, UE는 제 1 수신 체인을 통하여 서빙 eNB의 제 1 셀로부터의 제 1 주파수 상에서 유니캐스트 또는 브로드캐스트/멀티캐스트 통신 중 적어도 하나를 수신한다. 단계 3506에서, UE는 서빙 eNB로부터 브로드캐스트/멀티캐스트 신호, 동기화 신호, 또는 참조 신호 통신 중 적어도 하나를 수신하라는 명령을 수신하지 않고 제 2 수신 체인을 통하여 서빙 eNB의 제 2 셀로부터의 제 2 주파수 상에서 브로드캐스트/멀티캐스트 신호, 동기화 신호, 또는 참조 신호 통신 중 적어도 하나를 수신한다.

[0092] 제 10 구성에서, 도 23에 관하여 설명한 바와 같이, RRC 아이들 모드에 있는 UE는 제 1 수신 체인을 통하여 제 1 주파수 상에서 페이징 신호들 및 MBMS 서비스를 수신한다. 단계 3504에서, UE는 주파수간 측정 또는 RAT 간 측정을 수행하기로 결정한다. 이러한 구성에서, 단계 3506에서, UE는 주파수간 측정 또는 RAT 간 측정을 수행하기로 결정 시에 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 PSS, SSS, 및 CRS를 수신한다.

- [0093] 제 11 구성에서, 도 24 에 관하여 설명한 바와 같이, 제 1 주파수 상의 유니캐스트 서비스 및 MBMS 서비스는 제 1 수신 체인을 통하여 수신된다. 이에 따라, UE 는 RRC 접속 모드에 있다. 단계 3504 에서, UE 는 주파수간 측정 또는 RAT 간 측정을 수행하기로 결정한다. 이러한 구성에서, 단계 3506 에서, UE 는 주파수간 측정 또는 RAT 간 측정을 수행하기로 결정 시에 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 PSS, SSS, 및 CRS 를 수신한다.
- [0094] 도 36 은 무선 통신의 제 11 방법의 플로우차트 (3600) 이다. 방법은 UE 에 의해 수행될 수도 있다. 도 36 에 도시한 바와 같이, 단계 3602 에서, UE 는 제 1 수신 체인을 통하여 서빙 eNB 의 제 1 셀로부터의 제 1 주파수 상에서 유니캐스트 또는 브로드캐스트/멀티캐스트 통신 중 적어도 하나를 수신한다. 단계 3606 에서, UE 는 서빙 eNB 로부터 브로드캐스트/멀티캐스트 신호, 동기화 신호, 또는 참조 신호 통신 중 적어도 하나를 수신하라는 명령을 수신하지 않고 제 2 수신 체인을 통하여 서빙 eNB 의 제 2 셀로부터의 제 2 주파수 상에서 브로드캐스트/멀티캐스트 신호, 동기화 신호, 또는 참조 신호 통신 중 적어도 하나를 수신한다.
- [0095] 제 12 구성에서, 도 25 에 관하여 설명한 바와 같이, UE 는 제 1 수신 체인을 통하여 제 1 주파수 상에서 유니캐스트 서비스 및 MBMS 서비스를 수신한다. 단계 3604 에서, UE 는 제 1 수신 체인을 통하여 ANR 측정을 수행하라는 메시지를 수신하고, 제 2 수신 체인을 통하여 ANR 측정을 수행한다.
- [0096] 도 37 은 일 예시적인 장치 (3702) 에서의 상이한 모듈들/수단/컴포넌트들 간의 데이터 플로우를 예시하는 개념적 데이터 플로우 다이어그램 (3700) 이다. 장치는 프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 및 하나 이상의 세컨더리 셀들로부터의 하나 이상의 세컨더리 캐리어들을 포함하는 어그리게이션된 캐리어들로 UE 를 구성하기 위하여 정보 엘리먼트 생성 모듈 (3706) 과 통신하도록 구성되는 어그리게이션된 캐리어 구성 모듈 (3704) 을 포함한다. 장치 (3702) 는 정보 엘리먼트 생성 모듈 (3706) 과 통신하여 정보 엘리먼트 (IE) 를 얻고 그 구성으로, 프라이머리 셀로부터의 하나 이상의 세컨더리 셀들 중 적어도 하나의 세컨더리 셀에 대한 SIB13 정보를 전송하도록 구성되는 송신 모듈을 더 포함한다. 송신 모듈 (3708) 은 PDSCH 상에서 SIB13 정보를 전송하도록 구성될 수도 있다. 송신 모듈 (3708) 은 그 구성으로 정보 엘리먼트에서 SIB13 정보를 UE (3750) 로 전송하도록 구성될 수도 있다. 정보 엘리먼트는 무선 리소스 구성 공통 세컨더리 셀 정보 엘리먼트일 수도 있다. SIB13 정보는 하나 이상의 MBSFN 영역들과 연관된 MBMS 제어 정보를 획득하기 위한 정보를 포함한 MBSFN 영역 정보 리스트, 및 모든 MBSFN 영역들에 대해 적용 가능한 MBMS 통지 관련 구성 파라미터들을 포함한 MBMS 통지 구성을 포함할 수도 있다. 송신 모듈 (3708) 은 RRC 접속 재구성 메시지에서 SIB13 정보를 전송하도록 구성될 수도 있다. 장치 (3702) 는 적어도 하나의 세컨더리 셀에 대응하는 적어도 하나의 관심 주파수를 특정하는 MBMS 관심 표시 메시지를 수신하도록 구성되는 수신 모듈 (3710) 을 더 포함할 수도 있다. 정보 엘리먼트 생성 모듈 (3706) 은 수신 모듈 (3710) 로부터 MBMS 관심 표시 메시지를 수신하고, 수신된 MBMS 관심 표시 메시지에 기초하여, 적어도 하나의 관심 세컨더리 셀 각각에 대한 SIB13 정보를 포함하기 위한 정보 엘리먼트를 구조화하도록 구성된다. 송신 모듈 (3708) 은 정보 엘리먼트에서 SIB13 정보를 전송하도록 구성된다.
- [0097] 장치는 도 26 의 전술된 플로우차트들의 알고리즘의 단계들 각각을 수행하는 추가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 이로써, 도 26 의 전술된 플로우차트의 각각의 단계는 모듈에 의해 수행될 수도 있고, 장치는 그 모듈들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 모듈들은 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구체적으로 구성되거나, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장되거나, 또는 이들의 일부 조합을 행하는 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들일 수도 있다.
- [0098] 도 38 은 프로세싱 시스템 (3814) 을 채용하는 장치 (3702') 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 다이어그램 (3800) 이다. 프로세싱 시스템 (3814) 은 일반적으로 버스 (3824) 로 표현되는 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (3824) 는 프로세싱 (3814) 의 특정 애플리케이션 및 전반적인 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브릿지들을 포함할 수도 있다. 버스 (3824) 는 프로세서 (3804), 모듈들 (3704, 3706, 3708, 3710), 및 컴퓨터 판독가능 매체 (3806) 로 표현되는 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 연결한다. 버스 (3824) 는 또한, 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 연결할 수도 있으며, 이들은 당업계에 널리 공지되고, 따라서 임의로 추가 설명되지 않을 것이다.
- [0099] 프로세싱 시스템 (3814) 은 트랜시버 (3810) 에 커플링될 수도 있다. 트랜시버 (3810) 는 하나 이상의 안테나들 (3820) 에 커플링된다. 트랜시버 (3810) 는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제

공한다. 프로세싱 시스템 (3814) 은 컴퓨터 판독가능 매체 (3806) 에 커플링된 프로세서 (3804) 를 포함한다. 프로세서 (3804) 는 컴퓨터 판독가능 매체 (3806) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한, 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서 (3804) 에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템 (3814) 으로 하여금, 임의의 특정 장치에 대해 위에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (3806) 는 또한 소프트웨어를 실행할 때 프로세서 (3804) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 이용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은 모듈들 (3704, 3706, 3708, 및 3710) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 모듈들은 프로세서 (3804) 에서 실행되고, 컴퓨터 판독가능 매체 (3806) 에 상주/저장된 소프트웨어 모듈들, 프로세서 (3804) 에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (3814) 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.

[0100]

하나의 구성에서, 무선 통신을 위한 장치 (3702/3702') 는 프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 및 하나 이상의 세컨더리 셀들로부터의 하나 이상의 세컨더리 캐리어들을 포함하는 어그리게이션된 캐리어들로 UE 를 구성하는 수단을 포함한다. 장치는 그 구성으로, 프라이머리 셀로부터의 하나 이상의 세컨더리 셀들 중 적어도 하나의 세컨더리 셀에 대한 SIB13 정보를 전송하는 수단을 더 포함한다. 장치는 적어도 하나의 세컨더리 셀에 대응하는 적어도 하나의 관심 주파수를 특정하는 MBMS 관심 표시 메시지를 수신하는 수단, 및 수신된 MBMS 관심 표시 메시지에 기초하여, 적어도 하나의 세컨더리 셀 각각에 대한 SIB13 정보를 포함하기 위한 정보 엘리먼트를 구조화하는 수단을 더 포함할 수도 있다. SIB13 정보는 정보 엘리먼트에서 전송된다.

[0101]

전술된 수단은 전술된 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 장치 (3702) 의 전술된 모듈들 및/또는 장치 (3702') 의 프로세싱 시스템 (3814) 중 하나 이상일 수도 있다. 위에서 설명한 바와 같이, 프로세싱 시스템 (3814) 은 TX 프로세서 (616), RX 프로세서 (670), 및 제어기/프로세서 (675) 를 포함할 수도 있다. 이로써, 하나의 구성에서, 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서 (616), RX 프로세서 (670), 및 제어기/프로세서 (675) 일 수도 있다.

[0102]

도 39 는 일 예시적인 장치 (3902) 에서의 상이한 모듈들/수단/컴포넌트들 간의 데이터 플로우를 예시하는 개념적 데이터 플로우 다이어그램 (3900) 이다. 장치 (3902) 는 MCCH 변경 통지를 구조화하도록 구성되는 MCCH 변경 통지 모듈 (3906) 을 포함한다. 장치 (3902) 는 MCCH 변경 통지 모듈 (3906) 로부터 MCCH 변경 통지를 수신하고 제 2 셀의 제 2 주파수 상에서 제 1 셀의 제 1 주파수에 대한 MCCH 변경 통지를 UE (3950) 로 전송하도록 구성되는 송신 모듈 (3908) 을 더 포함한다. 송신 모듈 (3908) 은 PDCCH 상에서 MCCH 변경 통지를 전송하도록 구성될 수도 있다. 송신 모듈 (3908) 은 DCI 에서 MCCH 변경 통지를 전송하도록 구성될 수도 있다. 송신 모듈 (3908) 은 DCI 포맷 1C 메시지에서 DCI 를 전송하도록 구성될 수도 있다. MCCH 변경 통지 모듈 (3906) 은 MCCH 변경 통지가 적용되는 제 1 셀의 주파수 인덱스를 식별하는 캐리어 주파수 인덱스를 DCI 내에 포함하도록 구성될 수도 있다. 송신 모듈 (3908) 은 제 1 셀로부터 제 1 셀에 대한 MCCH 변경 통지를 전송하도록 구성될 수도 있다. 송신 모듈 (3908) 은 제 1 셀 및 제 2 셀로부터 동시에 제 1 셀에 대한 MCCH 변경 통지를 전송하도록 구성될 수도 있다. 장치 (3902) 는 적어도 하나의 UE 각각으로부터 MBMS 관심 표시 메시지를 수신하도록 구성되는 수신 모듈 (3904) 을 더 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 UE 각각으로부터의 MBMS 관심 표시 메시지 중 적어도 하나는 제 1 주파수를 포함한 적어도 하나의 관심 주파수를 특정할 수도 있다. 수신 모듈 (3904) 은 MCCH 변경 통지 모듈 (3906) 에 MBMS 관심 표시 메시지를 제공하도록 구성되며, MCCH 변경 통지 모듈 (3906) 은 특정된 적어도 하나의 관심 주파수에 기초하여, 제 1 셀에 대한 MCCH 변경 통지를 전송하기로 결정하여 송신 모듈 (3908) 과 통신하도록 구성된다. MCCH 변경 통지 모듈 (3906) 은 적어도 하나의 관심 주파수가 주파수를 포함하지 않을 때 그 주파수에 대한 제 2 MCCH 변경 통지를 전송하는 것을 억제하기로 결정하도록 구성될 수도 있다. MCCH 변경 통지 모듈 (3906) 은 UE 가 제 2 셀로부터 통신을 수신하는 것이 가능하다는 것을 결정하고, UE 가 제 2 셀로부터 통신을 수신하는 것이 가능하다는 결정에 기초하여 제 2 셀로부터 MCCH 변경 통지를 전송하기로 결정하도록 구성될 수도 있다. MCCH 변경 통지 모듈 (3906) 은 eNB 에 의해 송신된 각각의 주파수 상에서 MCCH 변경 통지를 전송하기 위하여 송신 모듈 (3908) 과 통신하도록 구성될 수도 있다.

[0103]

장치는 도 27 의 전술된 플로우차트들의 알고리즘의 단계들 각각을 수행하는 추가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 이로써, 도 27 의 전술된 플로우차트의 각각의 단계는 모듈에 의해 수행될 수도 있고, 장치는 그 모듈들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 모듈들은 전술된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구체적으로 구성되거나, 전술된 프로세스들/컴포넌트들을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장되거나, 또는 이들의 일부 조합을 행하는 하나 이상의 하드웨어 컴포

넌트들일 수도 있다.

[0104] 도 40 은 프로세싱 시스템 (4014) 을 채용하는 장치 (3902') 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 다이어그램 (4000) 이다. 프로세싱 시스템 (4014) 은 일반적으로 버스 (4024) 로 표현되는 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (4024) 는 프로세싱 시스템 (4014) 의 특정 애플리케이션 및 전반적인 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브릿지들을 포함할 수도 있다. 버스 (4024) 는 프로세서 (4004), 모듈들 (3904, 3906, 3908), 및 컴퓨터 관독가능 매체 (4006) 로 표현되는 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 연결한다. 버스 (4024) 는 또한, 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 연결할 수도 있으며, 이들은 당업계에 널리 공지되고, 따라서 임의로 추가 설명되지 않을 것이다.

[0105] 프로세싱 시스템 (4014) 은 트랜시버 (4010) 에 커플링될 수도 있다. 트랜시버 (4010) 는 하나 이상의 안테나들 (4020) 에 커플링된다. 트랜시버 (4010) 는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 프로세싱 시스템 (4014) 은 컴퓨터 관독가능 매체 (4006) 에 커플링된 프로세서 (4004) 를 포함한다. 프로세서 (4004) 는 컴퓨터 관독가능 매체 (4006) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한, 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서 (4004) 에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템 (4014) 으로 하여금, 임의의 특정 장치에 대해 위에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 관독가능 매체 (4006) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 때 프로세서 (4004) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 이용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은 모듈들 (3904, 3906, 및 3908) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 모듈들은 프로세서 (4004) 에서 실행되고, 컴퓨터 관독가능 매체 (4006) 에 상주/저장된 소프트웨어 모듈들, 프로세서 (4004) 에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (4014) 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.

[0106] 하나의 구성에서, 무선 통신을 위한 장치 (3902/3902') 는 MCCH 변경 통지를 구조화하는 수단, 및 제 2 셀의 제 2 주파수 상에서 제 1 셀의 제 1 주파수에 대한 MCCH 변경 통지를 전송하는 수단을 포함한다. 장치는 제 1 셀로부터 제 1 셀에 대한 MCCH 변경 통지를 전송하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 장치는 적어도 하나의 UE 각각으로부터 MBMS 관심 표시 메시지를 수신하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 UE 각각으로부터의 MBMS 관심 표시 메시지 중 적어도 하나는 제 1 주파수를 포함한 적어도 하나의 관심 주파수를 특정할 수도 있다. 장치는 특정된 적어도 하나의 관심 주파수에 기초하여, 제 1 셀에 대한 MCCH 변경 통지를 전송하기로 결정하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 장치는 적어도 하나의 관심 주파수가 주파수를 포함하지 않을 때 그 주파수에 대한 제 2 MCCH 변경 통지를 전송하는 것을 억제하기로 결정하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 장치는 UE 가 제 2 셀로부터 통신을 수신하는 것이 가능하다는 것을 결정하는 수단, 및 UE 가 제 2 셀로부터 통신을 수신하는 것이 가능하다는 결정에 기초하여 제 2 셀로부터 MCCH 변경 통지를 전송하기로 결정하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 장치는 eNB 에 의해 송신된 각각의 주파수 상에서 MCCH 변경 통지를 전송하는 수단을 더 포함할 수도 있다.

[0107] 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 장치 (3902) 의 전술된 모듈들 및/또는 장치 (3902') 의 프로세싱 시스템 (4014) 중 하나 이상일 수도 있다. 위에서 설명한 바와 같이, 프로세싱 시스템 (4014) 은 TX 프로세서 (616), RX 프로세서 (670), 및 제어기/프로세서 (675) 를 포함할 수도 있다. 이로써, 하나의 구성에서, 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서 (616), RX 프로세서 (670), 및 제어기/프로세서 (675) 일 수도 있다.

[0108] 도 41 은 일 예시적인 장치 (4102) 에서의 상이한 모듈들/수단/컴포넌트들 간의 데이터 플로우를 예시하는 개념적 데이터 플로우 다이어그램 (4100) 이다. 장치 (4102) 는 eNB (4150) 로부터, 프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 및 하나 이상의 세컨더리 셀들로부터의 하나 이상의 세컨더리 캐리어들을 포함하는 어그리게이션된 캐리어들을 가진 구성을 수신하도록 구성되는 수신 모듈 (4104) 을 포함한다. 수신 모듈 (4104) 은 수신된 구성을 어그리게이션된 캐리어 모듈 (4106) 에 제공하도록 구성된다. 수신 모듈 (4104) 은 또한, 그 구성으로, 프라이머리 셀로부터의 하나 이상의 세컨더리 셀들 중 적어도 하나의 세컨더리 셀에 대한 SIB13 정보를 수신하도록 구성된다. 수신 모듈 (4104) 은 SIB13 정보를 MBMS 모듈 (4110) 에 제공하도록 구성된다. 수신 모듈 (4104) 은 PDSCH 에서 SIB13 정보를 수신하도록 구성될 수도 있다. 수신 모듈 (4104) 은 그 구성으로 정보 엘리먼트에서 SIB13 정보를 수신하도록 구성될 수도 있다. 정보 엘리먼트는 무선 리소스 구성 공통 세컨더리 셀 정보 엘리먼트일 수도 있다. SIB13 정보는 하나 이상의 MBSFN 영역들과 연관된 MBMS 제어 정보를 획득하기 위한 정보를 포함한 MBSFN 영역 정보 리스트, 및 모든 MBSFN 영역들에 대해 적용가능한

MBMS 통지 관련 구성 파라미터들을 포함한 MBMS 통지 구성을 포함할 수도 있다. 수신 모듈 (4104) 은 RRC 접속 재구성 메시지에서 SIB13 정보를 수신하도록 구성될 수도 있다. 장치 (4102) 는 적어도 하나의 세컨더리 셀에 대응하는 적어도 하나의 관심 주파수를 특정하는 MBMS 관심 표시 메시지를 송신하도록 구성되는 송신 모듈 (4108) 을 더 포함할 수도 있다. SIB13 정보는 MBMS 관심 표시 메시지에 응답하여 적어도 하나의 세컨더리 셀을 위해 수신될 수도 있다.

[0109] 장치는 도 28 의 전술된 플로우차트들의 알고리즘의 단계들 각각을 수행하는 추가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 이로써, 도 28 의 전술된 플로우차트의 각각의 단계는 모듈에 의해 수행될 수도 있고, 장치는 그 모듈들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 모듈들은 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구체적으로 구성되거나, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장되거나, 또는 이들의 일부 조합을 행하는 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들일 수도 있다.

[0110] 도 42 는 프로세싱 시스템 (4214) 을 채용하는 장치 (4102') 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 다이어그램 (4200) 이다. 프로세싱 시스템 (4214) 은 일반적으로 버스 (4224) 로 표현되는 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (4224) 는 프로세싱 시스템 (4214) 의 특정 애플리케이션 및 전반적인 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브릿지들을 포함할 수도 있다. 버스 (4224) 는 프로세서 (4204), 모듈들 (4104, 4106, 4108, 4110), 및 컴퓨터 판독가능 매체 (4206) 로 표현되는 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 연결한다. 버스 (4224) 는 또한 타이밍 소스들, 주변 장치들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 연결할 수도 있으며, 이들은 당업계에 널리 공지되고, 따라서 임의로 추가 설명되지 않을 것이다.

[0111] 프로세싱 시스템 (4214) 은 트랜시버 (4210) 에 커플링될 수도 있다. 트랜시버 (4210) 는 하나 이상의 안테나들 (4220) 에 커플링된다. 트랜시버 (4210) 는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 프로세싱 시스템 (4214) 은 컴퓨터 판독가능 매체 (4206) 에 커플링된 프로세서 (4204) 를 포함한다. 프로세서 (4204) 는 컴퓨터 판독가능 매체 (4206) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한, 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서 (4204) 에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템 (4214) 으로 하여금, 임의의 특정 장치에 대해 위에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (4206) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 때 프로세서 (4204) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 이용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은 모듈들 (4104, 4106, 4108, 및 4110) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 모듈들은 프로세서 (4204) 에서 실행되고, 컴퓨터 판독가능 매체 (4206) 에 상주/저장된 소프트웨어 모듈들, 프로세서 (4204) 에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (4214) 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.

[0112] 하나의 구성에서, 무선 통신을 위한 장치 (4102/4102') 는 프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 및 하나 이상의 세컨더리 셀들로부터의 하나 이상의 세컨더리 캐리어들을 포함하는 어그리게이션된 캐리어들을 가진 구성을 수신하는 수단을 포함한다. 장치는 그 구성으로, 프라이머리 셀로부터의 하나 이상의 세컨더리 셀들 중 적어도 하나의 세컨더리 셀에 대한 SIB13 정보를 수신하는 수단을 더 포함한다. 장치는 적어도 하나의 세컨더리 셀에 대응하는 적어도 하나의 관심 주파수를 특정하는 MBMS 관심 표시 메시지를 송신하는 수단을 더 포함할 수도 있다. SIB13 정보는 MBMS 관심 표시 메시지에 응답하여 적어도 하나의 세컨더리 셀을 위해 수신될 수도 있다.

[0113] 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 장치 (4102) 의 전술된 모듈들 및/또는 장치 (4102') 의 프로세싱 시스템 (4214) 중 하나 이상일 수도 있다. 위에서 설명한 바와 같이, 프로세싱 시스템 (4214) 은 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 및 제어기/프로세서 (659) 를 포함할 수도 있다. 이로써, 하나의 구성에서, 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 및 제어기/프로세서 (659) 일 수도 있다.

[0114] 도 43 은 일 예시적인 장치 (4302) 에서의 상이한 모듈들/수단/컴포넌트들 간의 데이터 플로우를 예시하는 개념적 데이터 플로우 다이어그램 (4300) 이다. 장치 (4302) 는 프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 및 하나 이상의 대응하는 세컨더리 셀들로부터의 하나 이상의 세컨더리 캐리어들을 포함하는 어그리게이션된 캐리어들을 가진 구성을 수신하도록 구성되는 수신 모듈 (4304) 을 포함한다. 수신 모듈 (4304) 은 또한 제 2 셀의 제 2 주파수 상에서 제 1 셀의 제 1 주파수에 대한 MCCH 변경 통지를 수신하도록 구성된다. 수신 모듈

(4304) 은 PDCCH 상에서 MCCH 변경 통지를 수신하도록 구성될 수도 있다. 수신 모듈 (4304)은 DCI에서 MCCH 변경 통지를 수신하도록 구성될 수도 있다. 수신 모듈 (4304)은 DCI 포맷 1C 메시지에서 DCI를 수신하도록 구성될 수도 있다. DCI는 MCCH 변경 통지가 적용되는 제 1 셀의 주파수 인덱스를 식별하는 캐리어 주파수 인덱스를 포함할 수도 있다. 수신 모듈 (4304)은 제 1 셀로부터 제 1 셀에 대한 MCCH 변경 통지를 수신하도록 구성될 수도 있다. 수신 모듈 (4304)은 제 1 셀 및 제 2 셀로부터 동시에 제 1 셀에 대한 MCCH 변경 통지를 수신하도록 구성될 수도 있다. 수신 모듈 (4304)은 MCCH 변경 통지를 MBMS 모듈 (4306)에 제공하도록 구성될 수도 있다. MBMS 모듈 (4306)은 제 1 주파수를 포함한 적어도 하나의 관심 주파수를 특정하는 MBMS 관심 표시 메시지를 생성하고, 생성된 메시지를 송신 모듈 (4308)에 제공하도록 구성될 수도 있다.

송신 모듈 (4308)은 MBMS 관심 표시 메시지를 송신하도록 구성될 수도 있다. 제 1 셀에 대한 MCCH 변경 통지는 MBMS 관심 표시 메시지에 응답하여 수신될 수도 있다.

[0115] 장치는 도 29 의 전술된 플로우차트들의 알고리즘의 단계들 각각을 수행하는 추가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 이로써, 도 29 의 전술된 플로우차트의 각각의 단계는 모듈에 의해 수행될 수도 있고, 장치는 그 모듈들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 모듈들은 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구체적으로 구성되거나, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장되거나, 또는 이들의 일부 조합을 행하는 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들일 수도 있다.

[0116] 도 44 는 프로세싱 시스템 (4414)을 채용하는 장치 (4302')에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 다이어그램 (4400)이다. 프로세싱 시스템 (4414)은 일반적으로 버스 (4424)로 표현되는 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (4424)는 프로세싱 시스템 (4414)의 특정 애플리케이션 및 전반적인 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브릿지들을 포함할 수도 있다. 버스 (4424)는 프로세서 (4404), 모듈들 (4304, 4306, 4308), 및 컴퓨터 판독가능 매체 (4406)로 표현되는 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 연결한다. 버스 (4424)는 또한 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 연결할 수도 있으며, 이들은 당업계에 널리 공지되고, 따라서 임의로 추가 설명되지 않을 것이다.

[0117] 프로세싱 시스템 (4414)은 트랜시버 (4410)에 커플링될 수도 있다. 트랜시버 (4410)는 하나 이상의 안테나들 (4420)에 커플링된다. 트랜시버 (4410)는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 프로세싱 시스템 (4414)은 컴퓨터 판독가능 매체 (4406)에 커플링된 프로세서 (4404)를 포함한다. 프로세서 (4404)는 컴퓨터 판독가능 매체 (4406) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한, 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서 (4404)에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템 (4414)으로 하여금, 임의의 특정 장치에 대해 위에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (4406)는 또한 소프트웨어를 실행할 때 프로세서 (4404)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 이용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은 모듈들 (4304, 4306, 및 4308) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 모듈들은 프로세서 (4404)에서 실행되고, 컴퓨터 판독가능 매체 (4406)에 상주/저장된 소프트웨어 모듈들, 프로세서 (4404)에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (4414)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.

[0118] 하나의 구성에서, 무선 통신을 위한 장치 (4302/4302')는 프라이머리 셀로부터의 프라이머리 캐리어 및 하나 이상의 대응하는 세컨더리 셀들로부터의 하나 이상의 세컨더리 캐리어들을 포함하는 어그리게이션된 캐리어들을 가진 구성을 수신하는 수단, 및 제 2 셀의 제 2 주파수 상에서 제 1 셀의 제 1 주파수에 대한 MCCH 변경 통지를 수신하는 수단을 포함한다. 장치는 제 1 셀로부터 제 1 셀에 대한 MCCH 변경 통지를 수신하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 장치는 MBMS 관심 표시 메시지를 송신하는 수단을 더 포함할 수도 있다. MBMS 관심 표시 메시지는 제 1 주파수를 포함한 적어도 하나의 관심 주파수를 특정할 수도 있다. 제 1 셀에 대한 MCCH 변경 통지는 MBMS 관심 표시 메시지에 응답하여 수신될 수도 있다.

[0119] 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 장치 (4302)의 전술된 모듈들 및/또는 장치 (4302')의 프로세싱 시스템 (4414) 중 하나 이상일 수도 있다. 위에서 설명한 바와 같이, 프로세싱 시스템 (4414)은 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 및 제어기/프로세서 (659)를 포함할 수도 있다. 이로써, 하나의 구성에서, 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 및 제어기/프로세서 (659) 일 수도 있다.

[0120] 도 45 는 일 예시적인 장치 (4502) 에서의 상이한 모듈들/수단/컴포넌트들 간의 데이터 플로우를 예시하는 개념적 데이터 플로우 다이어그램 (4500) 이다. 장치 (4502) 는 제 1 수신 체인을 통하여 서빙 eNB (4550) 의 제 1 셀로부터의 제 1 주파수 상에서 유니캐스트 또는 브로드캐스트/멀티캐스트 통신 중 적어도 하나를 수신하도록 구성되는 제 1 수신 체인 모듈 (4504) 을 포함한다. 장치 (4502) 는 서빙 eNB 로부터 브로드캐스트/멀티캐스트 신호, 동기화 신호, 또는 참조 신호 통신 중 적어도 하나를 수신하라는 명령을 수신하지 않고 제 2 수신 체인을 통하여 서빙 eNB 의 제 2 셀로부터의 제 2 주파수 상에서 브로드캐스트/멀티캐스트 신호, 동기화 신호, 또는 참조 신호 통신 중 적어도 하나를 수신하도록 구성되는 제 2 수신 체인 모듈 (4510) 을 더 포함한다.

[0121] 하나의 구성에서, UE 는 RRC 아이들 모드에 있고, 제 1 주파수 상의 페이징 신호들은 제 1 수신 체인을 통하여 수신되며, 제 2 주파수 상의 SIB13 또는 MCCH 중 적어도 하나는 제 2 수신 체인을 통하여 수신된다. 하나의 구성에서, 장치 (4502) 는 SIB13 또는 MCCH 중 수신된 적어도 하나에 기초하여 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 MBMS 서비스를 수신하기로 결정하도록 구성되는 제어 모듈 (4508) 을 더 포함한다. 제어 모듈 (4508) 은 또한, 제어 모듈 (4508) 이 제 2 셀에 대해 주파수간 셀 재선택을 수행하기 이전에 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 MBMS 서비스를 수신하기 위하여 제 2 수신 체인 모듈 (4510) 과 통신하도록 구성된다. 제어 모듈 (4508) 은 수신된 MBMS 서비스를 MBMS 모듈 (4506) 에 제공하도록 구성된다. 제어 모듈 (4508) 은 제 2 주파수를 가장 높은 우선순위로 설정하고, 제 2 셀에 대해 주파수간 셀 재선택을 수행하며, 제 2 셀에 대한 주파수간 셀 재선택 시에 제 1 수신 체인을 통한 제 1 셀로부터의 제 1 주파수 상에 서보다는 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 셀로부터의 제 2 주파수 상에서 페이징 신호들을 수신하기 위하여 제 2 수신 체인 모듈 (4510) 과 통신하도록 구성된다. 제어 모듈 (4508) 은 또한, 제 1 수신 체인을 턴 오프하기 위하여 제 2 수신 체인 모듈 (4510) 과 통신하도록 구성된다.

[0122] 하나의 구성에서, MBMS 서비스는 제 1 수신 체인을 통하여 제 1 주파수 상에서 수신된다. 하나의 구성에서, 제어 모듈 (4508) 은 SIB13 또는 MCCH 중 수신된 적어도 하나에 기초하여 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 제 2 MBMS 서비스를 수신하기로 결정하고, 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 제 2 MBMS 서비스를 수신하기 위하여 제 2 수신 체인 모듈 (4510) 과 통신하도록 구성된다. 제어 모듈 (4508) 은 수신된 MBMS 서비스를 MBMS 모듈 (4506) 에 제공하도록 구성된다. 제어 모듈 (4508) 은 또한, 제 2 수신 체인을 통한 제 2 주파수 상의 페이징 신호들, MIB, SIB1, 및 SIB13 에 대해 모니터링하기 위하여 제 2 수신 체인 모듈 (4510) 과 통신하도록 구성된다. 하나의 구성에서, UE 는 RRC 접속 모드에 있고, 제 1 주파수 상의 유니캐스트 신호들은 제 1 수신 체인을 통하여 수신되며, 제 2 주파수 상의 SIB13 또는 MCCH 중 적어도 하나는 제 2 수신 체인을 통하여 수신된다. 하나의 구성에서, 제어 모듈 (4508) 은 SIB13 또는 MCCH 중 수신된 적어도 하나에 기초하여 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 MBMS 서비스를 수신하기로 결정하고, 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 MBMS 서비스를 수신하기 위하여 제 2 수신 체인 모듈 (4510) 과 통신하도록 구성된다. 제어 모듈 (4508) 은 수신된 MBMS 서비스를 MBMS 모듈 (4506) 에 제공하도록 구성된다. 하나의 구성에서, 제어 모듈 (4508) 은 또한, 제 2 수신 체인을 통한 제 2 주파수 상의 페이징 신호들, MIB, SIB1, 및 SIB13 에 대해 모니터링하기 위하여 제 2 수신 체인 모듈 (4510) 과 통신하도록 구성된다.

[0123] 하나의 구성에서, MBMS 모듈 (4506) 은 제 1 셀 또는 제 2 셀 중 하나에 대응하는 적어도 하나의 관심 주파수를 특정하는 MBMS 관심 표시 메시지를 생성하고 MBMS 관심 표시 메시지를 서빙 eNB (4550) 로 전송하기 위하여 송신 모듈 (4512) 과 통신하도록 구성된다. 제어 모듈 (4508) 은 적어도 하나의 관심 주파수가 제 2 셀에 대응할 때 제 2 셀에 대한 주파수간 핸드오버를 행할 것을 명령하는 메시지를 수신하고, 그 메시지의 수신 시에 제 2 셀에 대해 주파수간 핸드오버를 수행하도록 구성된다. 하나의 구성에서, 제어 모듈 (4508) 은 프라이머리 셀 및 세컨더리 셀을 포함하는 어그리게이션된 캐리어들에 대한 구성을 수신하도록 구성된다. 제 1 셀은 프라이머리 셀이고, 제 2 셀은 세컨더리 셀이다. 유니캐스트 신호들은 제 1 수신 체인을 통하여 프라이머리 셀로부터 수신된다. 제어 모듈 (4508) 은 제 2 수신 체인을 통한 제 2 주파수 상의 적어도 페이징 신호들, MIB, SIB1, 및 SIB13 에 대해 모니터링하기 위하여 제 2 수신 체인 모듈 (4510) 과 통신하도록 구성된다. 하나의 구성에서, 제어 모듈 (4508) 은 제 2 수신 체인을 통하여 세컨더리 셀로부터 SIB13, MCCH, 및 MTCH 중 적어도 하나를 수신하도록 구성된다. 하나의 구성에서, MBMS 모듈 (4506) 은 제 3 주파수를 특정하는 MBMS 관심 표시 메시지를 생성하고, MBMS 관심 표시 메시지를 서빙 eNB (4550) 로 전송하기 위하여 송신 모듈 (4512) 과 통신하도록 구성된다. 제어 모듈 (4508) 은 프라이머리 셀 또는 세컨더리 셀 중 하나가 제 3 주파수를 제공하는 어그리게이션된 캐리어들에 대한 구성을 수신하도록 구성된다.

[0124] 하나의 구성에서, 제 1 주파수 상의 페이징 신호들 및 MBMS 서비스는 제 1 수신 체인을 통하여 수신된다. 하나의 구성에서, 제어 모듈 (4508) 은 제 1 주파수가 수신되는 VPLMN 보다 더 높은 우선순위를 가진 PLMN 에

대해 검색하기로 결정하도록 구성된다. 제 2 주파수 상의 MIB 및 SIB1 은 VPLMN 보다 더 높은 우선순위를 가진 PLMN 에 대해 검색하기로 결정 시에 제 2 수신 체인을 통하여 수신된다. 하나의 구성에서, 제어 모듈 (4508) 은 주파수간 측정 또는 RAT 간 측정을 수행하기로 결정하도록 구성된다. PSS, SSS, 및 CRS 는 주파수간 측정 또는 RAT 간 측정을 수행하기로 결정 시에 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 수신된다.

[0125] 하나의 구성에서, 제 1 주파수 상의 유니캐스트 서비스 및 MBMS 서비스는 제 1 수신 체인을 통하여 수신된다. 하나의 구성에서, 제어 모듈 (4508) 은 주파수간 측정 또는 RAT 간 측정을 수행하기로 결정하도록 구성된다.

PSS, SSS, 및 CRS 는 주파수간 측정 또는 RAT 간 측정을 수행하기로 결정 시에 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 수신된다. 하나의 구성에서, 제어 모듈 (4508) 은 제 1 수신 체인을 통하여 ARN 측정을 수행하라는 메시지를 수신하기 위하여 제 1 수신 체인 모듈 (4504) 과 통신하고, 제 2 수신 체인을 통하여 ANR 측정을 수행하기 위하여 제 2 수신 체인 모듈 (4510) 과 통신하도록 구성된다.

[0126] 장치는 도 30 내지 도 36 의 전술된 플로우차트들의 알고리즘의 단계들 각각을 수행하는 추가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 이로써, 도 30 내지 도 36 의 전술된 플로우차트들의 각각의 단계는 모듈에 의해 수행될 수도 있고, 장치는 그 모듈들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 모듈들은 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구체적으로 구성되거나, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 관독가능 매체 내에 저장되거나, 또는 이들의 일부 조합을 행하는 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들일 수도 있다.

[0127] 도 46 은 프로세싱 시스템 (4614) 을 채용하는 장치 (4502') 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 다이어그램 (4600) 이다. 프로세싱 시스템 (4614) 은 일반적으로 버스 (4624) 로 표현되는 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (4624) 는 프로세싱 시스템 (4614) 의 특정 애플리케이션 및 전반적인 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브릿지들을 포함할 수도 있다. 버스 (4624) 는 프로세서 (4604), 모듈들 (4504, 4506, 4508, 4510, 4512), 및 컴퓨터 관독가능 매체 (4606) 로 표현되는 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 연결한다. 버스 (4624) 는 또한 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 연결할 수도 있으며, 이들은 당업계에 널리 공지되고, 따라서 임의로 추가 설명되지 않을 것이다.

[0128] 프로세싱 시스템 (4614) 은 트랜시버 (4610) 에 커플링될 수도 있다. 트랜시버 (4610) 는 하나 이상의 안테나들 (4620) 에 커플링된다. 트랜시버 (4610) 는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 프로세싱 시스템 (4614) 은 컴퓨터 관독가능 매체 (4606) 에 커플링된 프로세서 (4604) 를 포함한다. 프로세서 (4604) 는 컴퓨터 관독가능 매체 (4606) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한, 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서 (4604) 에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템 (4614) 으로 하여금, 임의의 특정 장치에 대해 위에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 관독가능 매체 (4604) 는 또한 소프트웨어를 실행할 때 프로세서 (4604) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 이용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은 모듈들 (4504, 4506, 4508, 4510, 및 4512) 중 적어도 하나를 더 포함한다.

모듈들은 프로세서 (4604) 에서 실행되고, 컴퓨터 관독가능 매체 (4606) 에 상주/저장된 소프트웨어 모듈들, 프로세서 (4604) 에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (4614) 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.

[0129] 하나의 구성에서, 무선 통신을 위한 장치 (4502/4502') 는 제 1 수신 체인을 통하여 서빙 eNB 의 제 1 셀로부터의 제 1 주파수 상에서 유니캐스트 또는 브로드캐스트/멀티캐스트 통신 중 적어도 하나를 수신하는 수단을 포함한다. 장치는 서빙 eNB 로부터 브로드캐스트/멀티캐스트 신호, 동기화 신호, 또는 참조 신호 통신 중 적어도 하나를 수신하라는 명령을 수신하지 않고 제 2 수신 체인을 통하여 서빙 eNB 의 제 2 셀로부터의 제 2 주파수 상에서 브로드캐스트/멀티캐스트 신호, 동기화 신호, 또는 참조 신호 통신 중 적어도 하나를 수신하는 수단을 더 포함한다. 하나의 구성에서, UE 는 RRC 아이들 모드에 있고, 제 1 주파수 상의 페이징 신호들은 제 1 수신 체인을 통하여 수신되며, 제 2 주파수 상의 SIB13 또는 MCCH 중 적어도 하나는 제 2 수신 체인을 통하여 수신된다. 장치는 SIB13 또는 MCCH 중 수신된 적어도 하나에 기초하여 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 MBMS 서비스를 수신하기로 결정하는 수단, 및 제 2 셀에 대한 주파수간 셀 재선택을 수행하기 이전에 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 MBMS 서비스를 수신하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 장치는 제 2 주파수를 가장 높은 우선순위로 설정하는 수단, 제 2 셀에 대해 주파수간 셀 재선택을 수행하는 수단, 및 제 2 셀에 대한 주파수간 셀 재선택 시에 제 1 수신 체인을 통한 제 1 셀로부터의 제 1 주파수 상에서보다는 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 셀로부터의 제 2 주파수 상에서 페이징 신호들을 수신하는 수단을 더 포함할 수도

있다. 장치는 제 1 수신 체인을 턴 오프하는 수단을 더 포함할 수도 있다.

[0130] 하나의 구성에서, MBMS 서비스는 제 1 수신 체인을 통하여 제 1 주파수 상에서 수신된다. 장치는 SIB13 또는 MCCH 중 수신된 적어도 하나에 기초하여 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 제 2 MBMS 서비스를 수신하기로 결정하는 수단, 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 제 2 MBMS 서비스를 수신하는 수단, 및 제 2 수신 체인을 통한 제 2 주파수 상의 페이지징 신호들, MIB, SIB1, 및 SIB13 에 대해 모니터링하는 수단을 더 포함할 수도 있다.

[0131] 하나의 구성에서, UE 는 RRC 접속 모드에 있고, 제 1 주파수 상의 유니캐스트 신호들은 제 1 수신 체인을 통하여 수신되며, 제 2 주파수 상의 SIB13 또는 MCCH 중 적어도 하나는 제 2 수신 체인을 통하여 수신된다. 장치는 SIB13 또는 MCCH 중 수신된 적어도 하나에 기초하여 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 MBMS 서비스를 수신하기로 결정하는 수단, 및 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 MBMS 서비스를 수신하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 장치는 제 2 수신 체인을 통한 제 2 주파수 상의 페이지징 신호들, MIB, SIB1, 및 SIB13 에 대해 모니터링하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 장치는 제 1 셀 또는 제 2 셀 중 하나에 대응하는 적어도 하나의 관심 주파수를 특정하는 MBMS 관심 표시 메시지를 서빙 eNB 로 전송하는 수단, 적어도 하나의 관심 주파수가 제 2 셀에 대응할 때 제 2 셀에 대한 주파수간 핸드오버를 행할 것을 명령하는 메시지를 수신하는 수단, 및 그 메시지의 수신 시에 제 2 셀에 대해 주파수간 핸드오버를 수행하는 수단을 더 포함할 수도 있다.

[0132] 하나의 구성에서, 장치는 프라이머리 셀 및 세컨더리 셀을 포함하는 어그리게이션된 캐리어들에 대한 구성을 수신하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 제 1 셀은 프라이머리 셀이고, 제 2 셀은 세컨더리 셀이다. 유니캐스트 신호들은 제 1 수신 체인을 통하여 프라이머리 셀로부터 수신된다. 장치는 제 2 수신 체인을 통한 제 2 주파수 상의 적어도 하나의 페이지징 신호들, MIB, SIB1, 및 SIB13 에 대해 모니터링하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 장치는 제 2 수신 체인을 통하여 세컨더리 셀로부터 SIB13, MCCH, 및 MTCH 중 적어도 하나를 수신하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 장치는 제 3 주파수를 특정하는 MBMS 관심 표시 메시지를 서빙 eNB 로 전송하는 수단, 및 프라이머리 셀 또는 세컨더리 셀 중 하나가 제 3 주파수를 제공하는 어그리게이션된 캐리어들에 대한 구성을 수신하는 수단을 더 포함할 수도 있다.

[0133] 하나의 구성에서, 제 1 주파수 상의 페이지징 신호들 및 MBMS 서비스는 제 1 수신 체인을 통하여 수신된다. 장치는 제 1 주파수가 수신되는 VPLMN 보다 더 높은 우선순위를 가진 PLMN 에 대해 검색하기로 결정하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 제 2 주파수 상의 MIB 및 SIB1 은 VPLMN 보다 더 높은 우선순위를 가진 PLMN 에 대해 검색하기로 결정 시에 제 2 수신 체인을 통하여 수신된다. 장치는 주파수간 측정 또는 RAT 간 측정을 수행하기로 결정하는 수단을 더 포함할 수도 있다. PSS, SSS, 및 CRS 는 주파수간 측정 또는 RAT 간 측정을 수행하기로 결정 시에 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 수신될 수도 있다.

[0134] 하나의 구성에서, 제 1 주파수 상의 유니캐스트 서비스 및 MBMS 서비스는 제 1 수신 체인을 통하여 수신된다. 이러한 구성에서, 장치는 주파수간 측정 또는 RAT 간 측정을 수행하기로 결정하는 수단을 더 포함할 수도 있다. PSS, SSS, 및 CRS 는 주파수간 측정 또는 RAT 간 측정을 수행하기로 결정 시에 제 2 수신 체인을 통하여 제 2 주파수 상에서 수신될 수도 있다. 장치는 제 1 수신 체인을 통하여 ANR 측정을 수행하라는 메시지를 수신하는 수단, 및 제 2 수신 체인을 통하여 ANR 측정을 수행하는 수단을 더 포함할 수도 있다.

[0135] 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 장치 (4502) 의 전술된 모듈들 및/또는 장치 (4502') 의 프로세싱 시스템 (4614) 중 하나 이상일 수도 있다. 위에서 설명한 바와 같이, 프로세싱 시스템 (4614) 은 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 및 제어기/프로세서 (659) 를 포함할 수도 있다. 이로써, 하나의 구성에서, 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 및 제어기/프로세서 (659) 일 수도 있다.

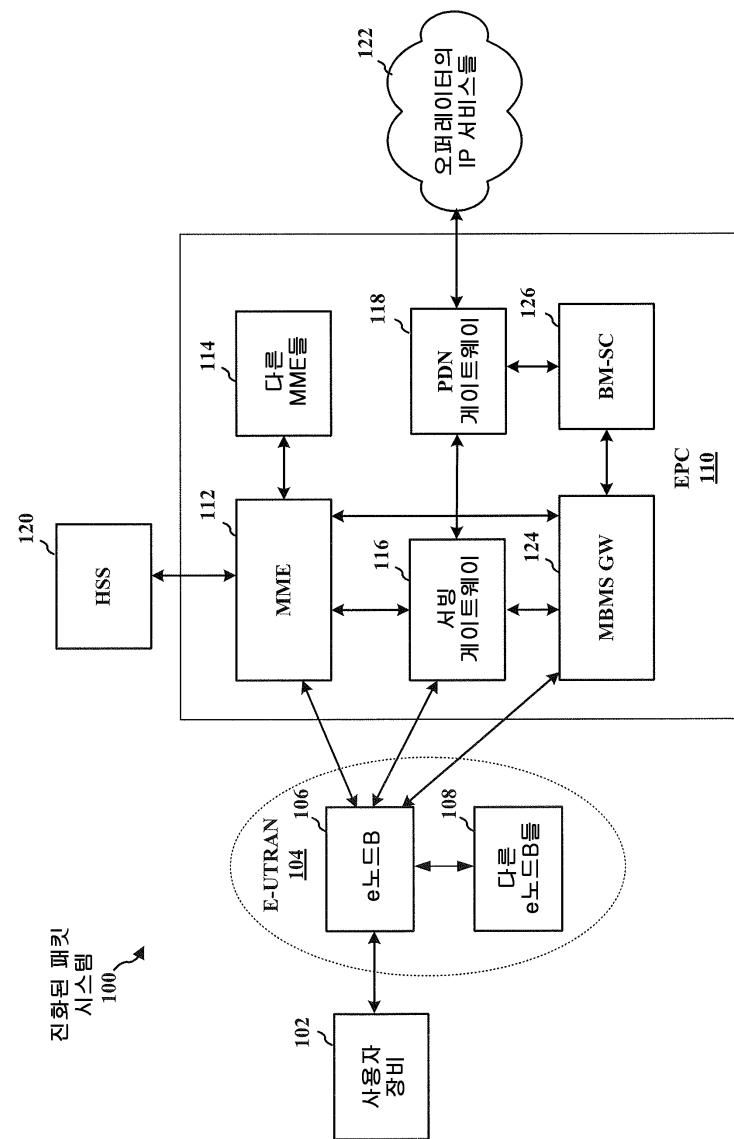
[0136] 개시된 프로세스들에서의 특정 순서 또는 체계의 단계들은 예시적인 접근법들의 예시라는 것이 이해된다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들에서의 특정 순서 또는 체계의 단계들은 재배열될 수도 있다는 것이 이해된다. 게다가, 일부 단계들은 조합 또는 생략될 수도 있다. 첨부 방법 청구항들은 다양한 단계들의 엘리먼트들을 샘플 순서로 제시하며, 제시된 특정 순서 또는 체계에 제한되도록 의도되지는 않는다.

[0137] 이전의 설명은 임의의 당업자가 본 명세서에 설명된 다양한 양태들을 실시하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 이들 양태들에 대한 다양한 변형들이 당업자에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에 도시된 양태들에 제한되도록 의

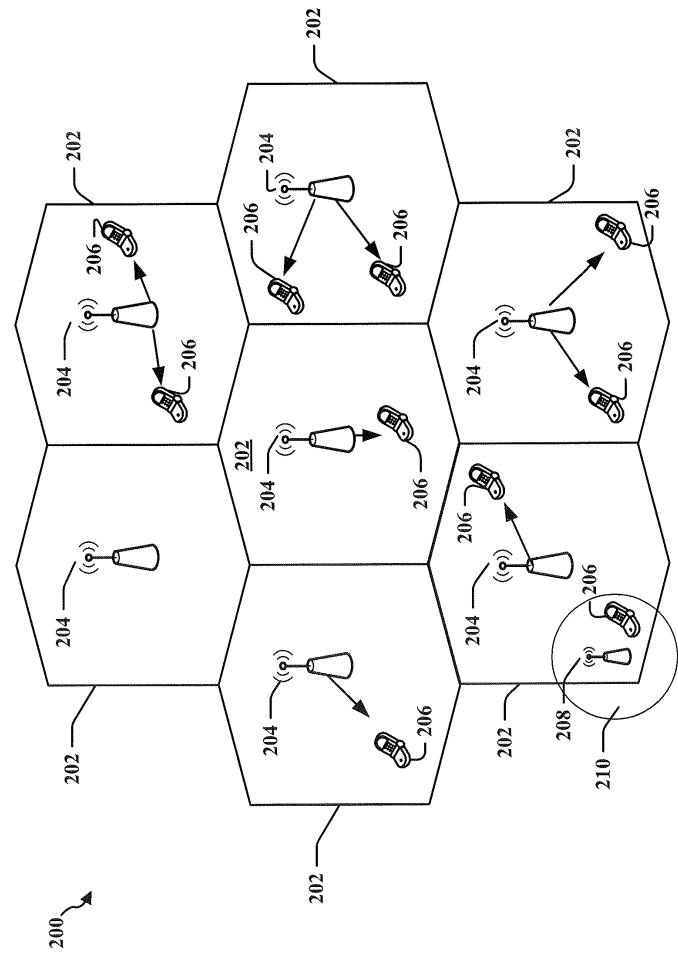
도되지 않고, 랭귀지 청구항들과 부합하는 전체 범위를 따르게 될 것이며, 여기서 단수로의 엘리먼트에 대한 언급은 구체적으로 그렇게 언급하지 않는다면 "하나 및 단 하나"를 의미하도록 의도되지 않고, 오히려 "하나 이상"을 의미하도록 의도된다. 구체적으로 다르게 언급하지 않는다면, 용어 "일부"는 하나 이상을 지칭한다. 당업자에게 공지되거나 또는 후에 공지되게 되는 본 개시물 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은 참조에 의해 본 명세서에 명확히 통합되고 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 더욱이, 본 명세서에 개시된 어떤 것도 이러한 개시물이 청구항들에서 명확히 언급되는지 여부에 관계없이 공중에 전용되도록 의도되지 않는다. 어떤 청구항 엘리먼트도 그 엘리먼트가 어구 "하는 수단"을 이용하여 명확히 언급되지 않는다면 기능식 청구항으로서 해석되지 않을 것이다.

## 도면

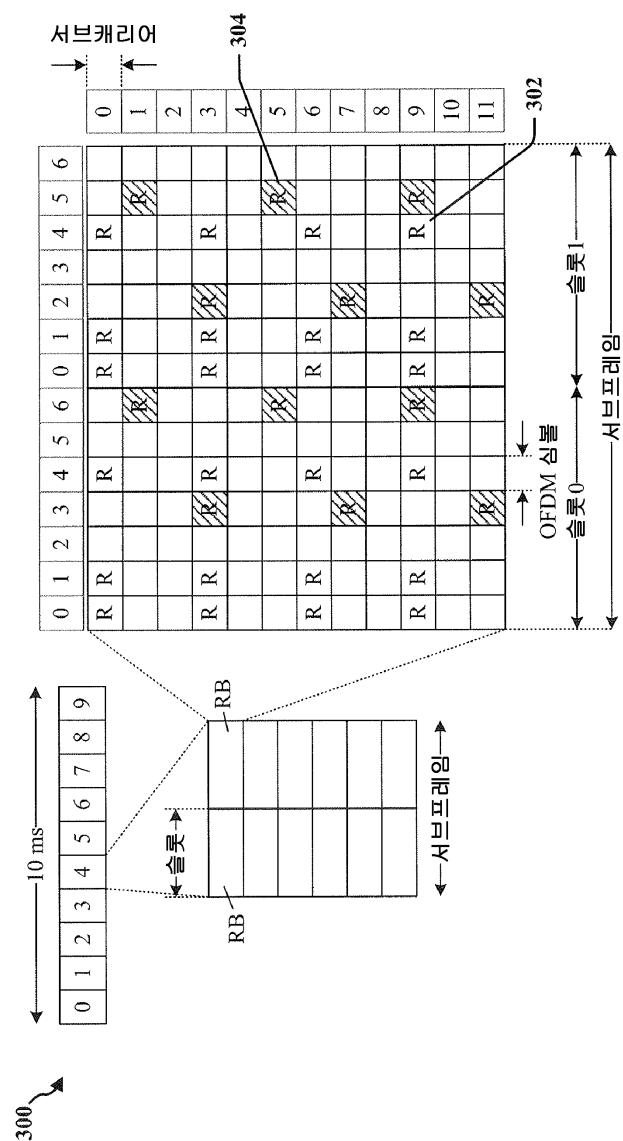
### 도면1



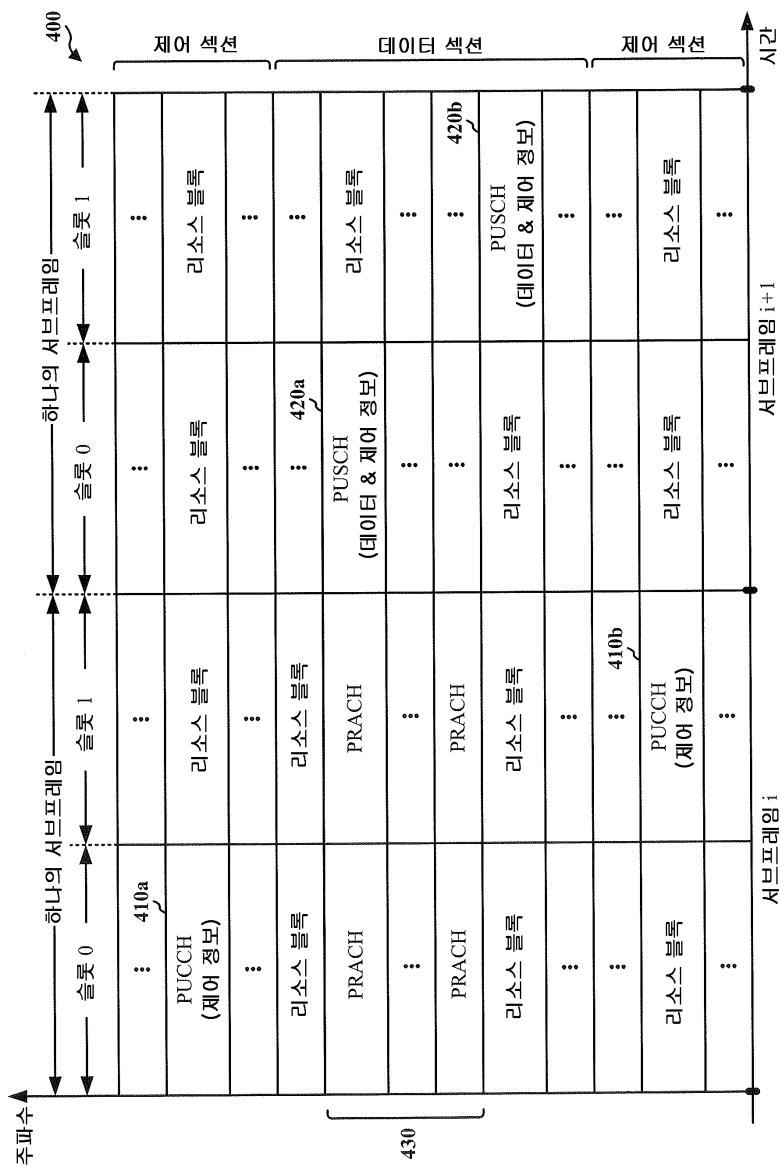
## 도면2



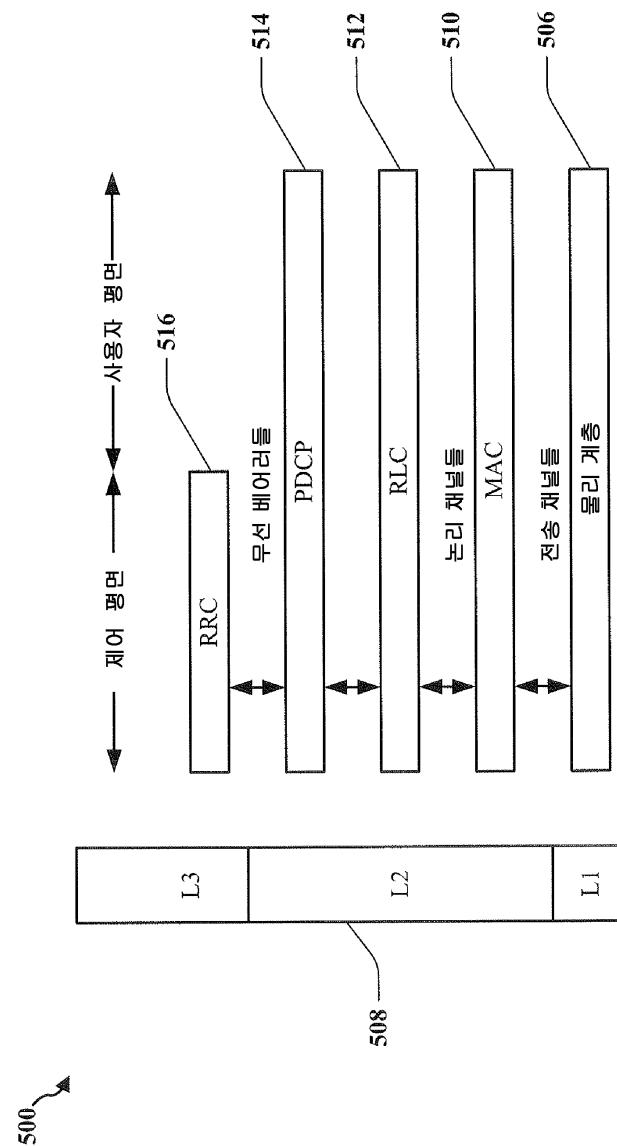
## 도면3



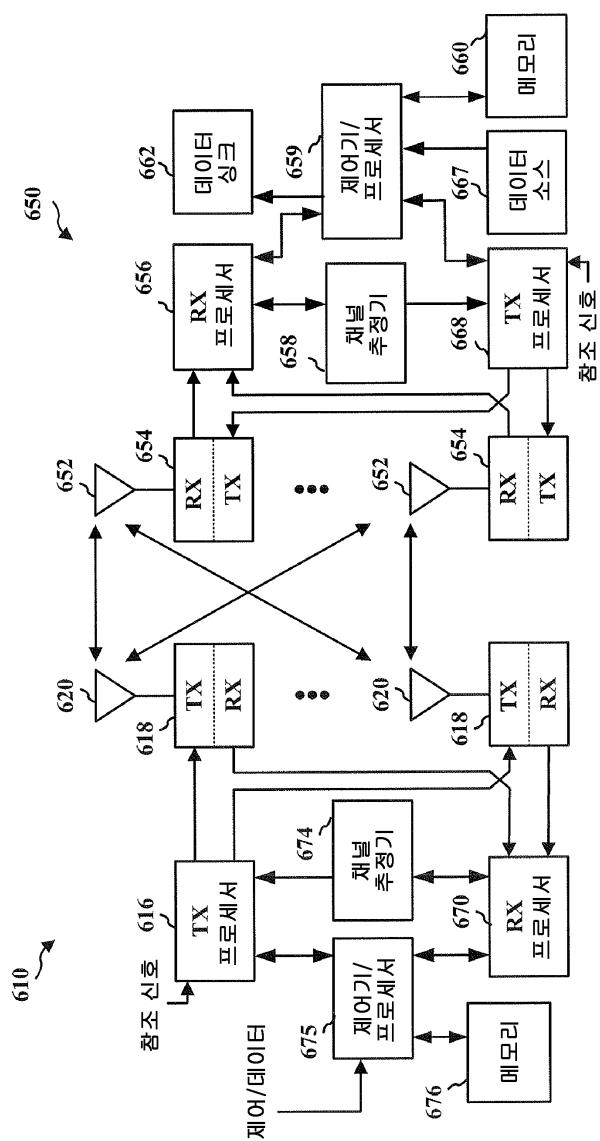
## 도면4



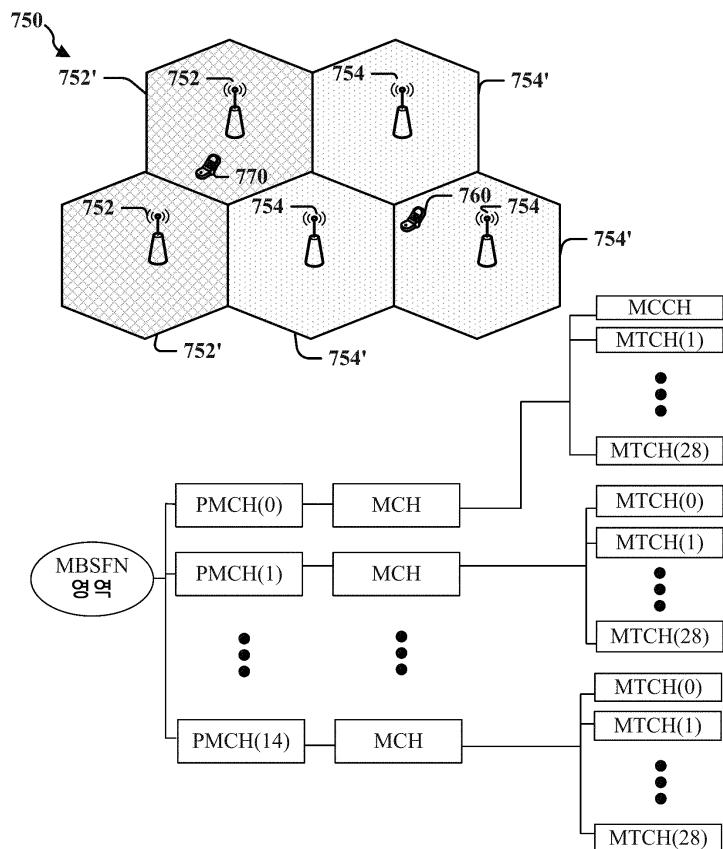
## 도면5



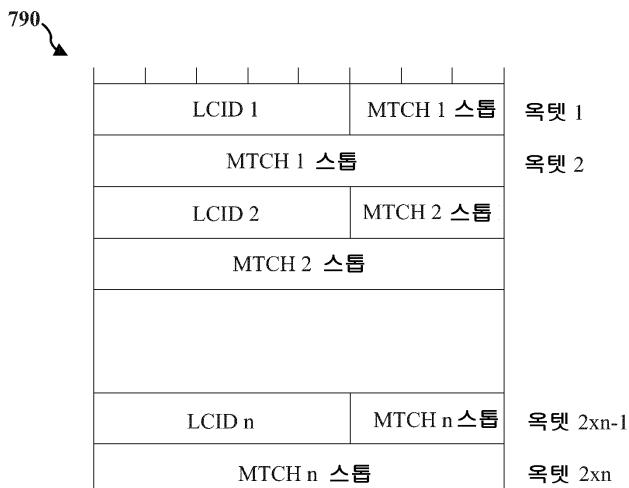
도면6



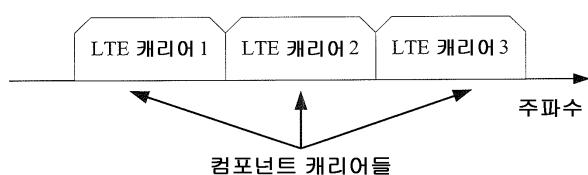
도면7a



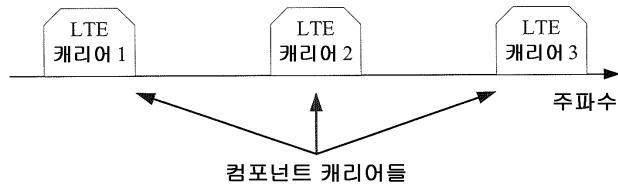
도면7b



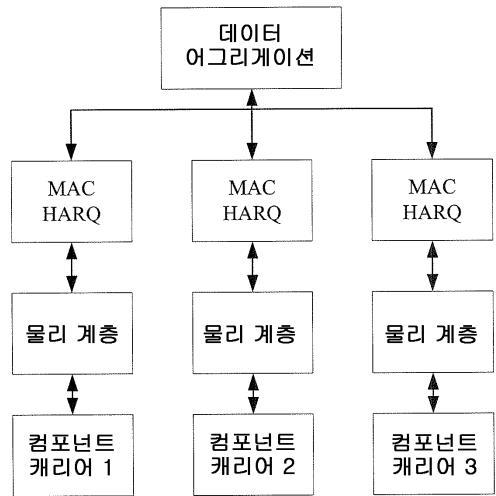
도면8a



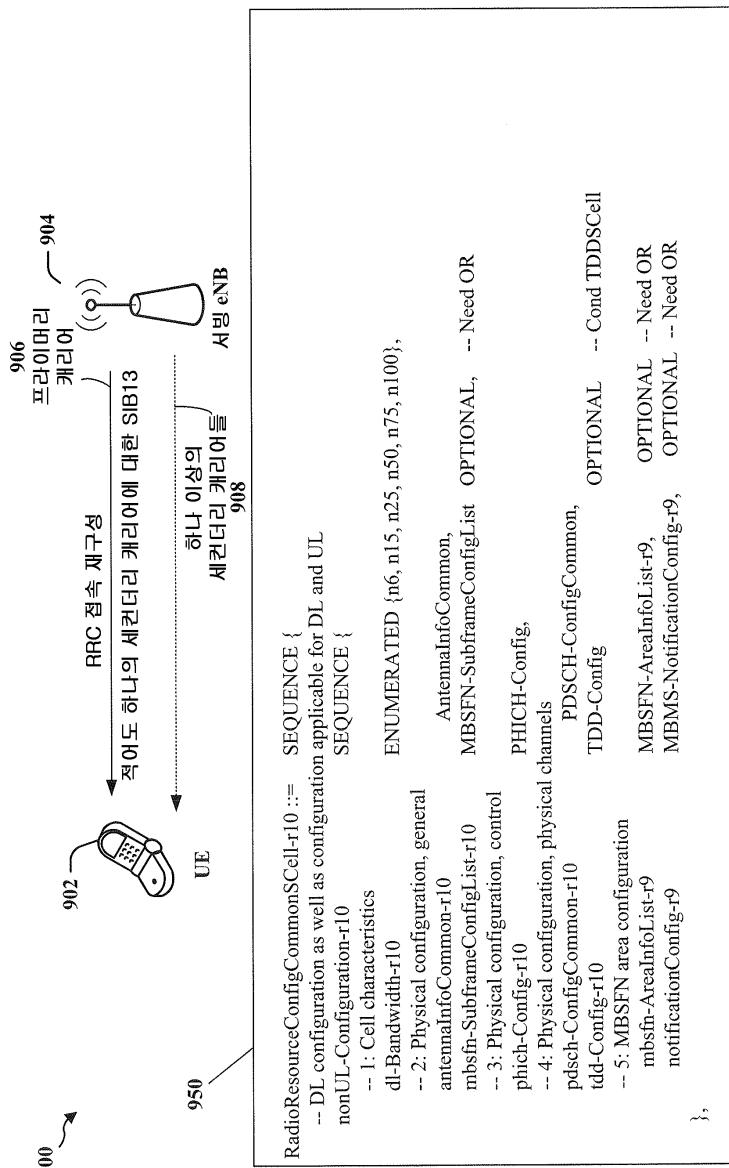
도면8b



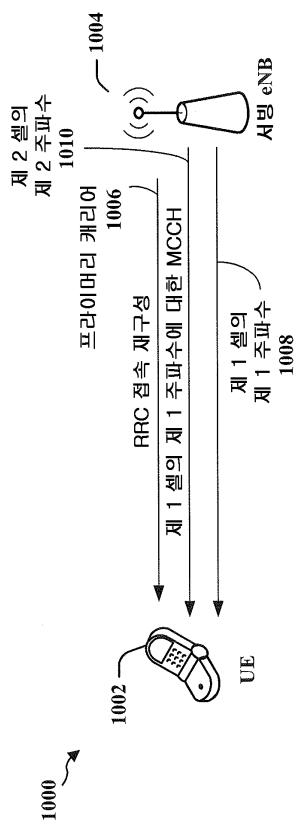
도면8c



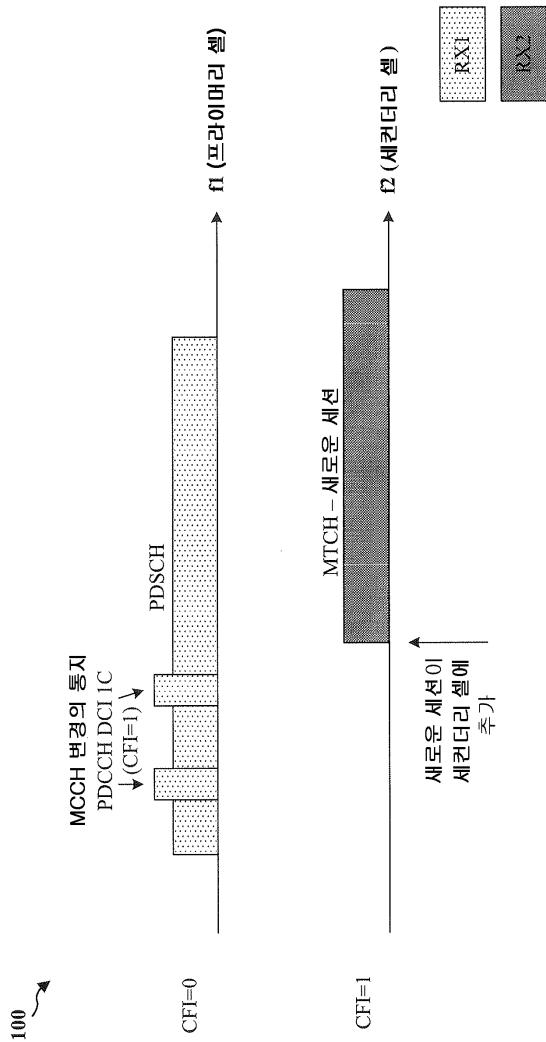
## 도면9



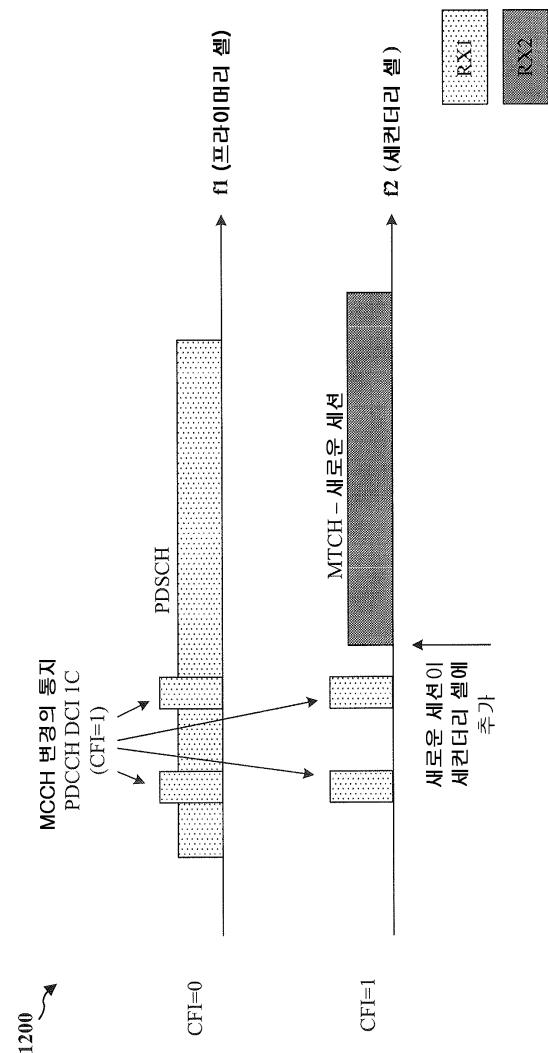
## 도면 10



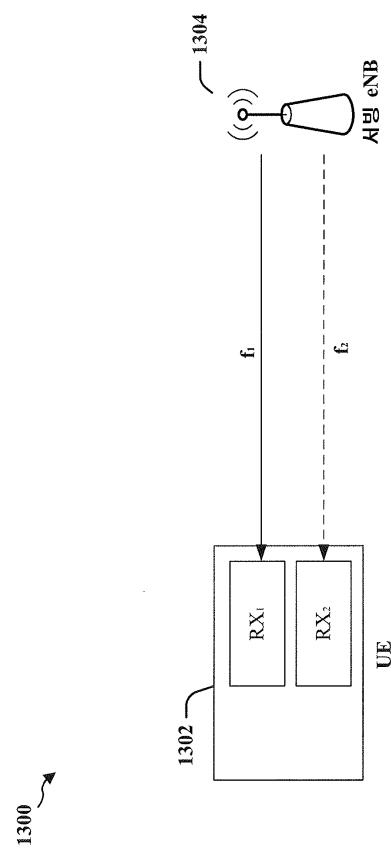
## 도면 11



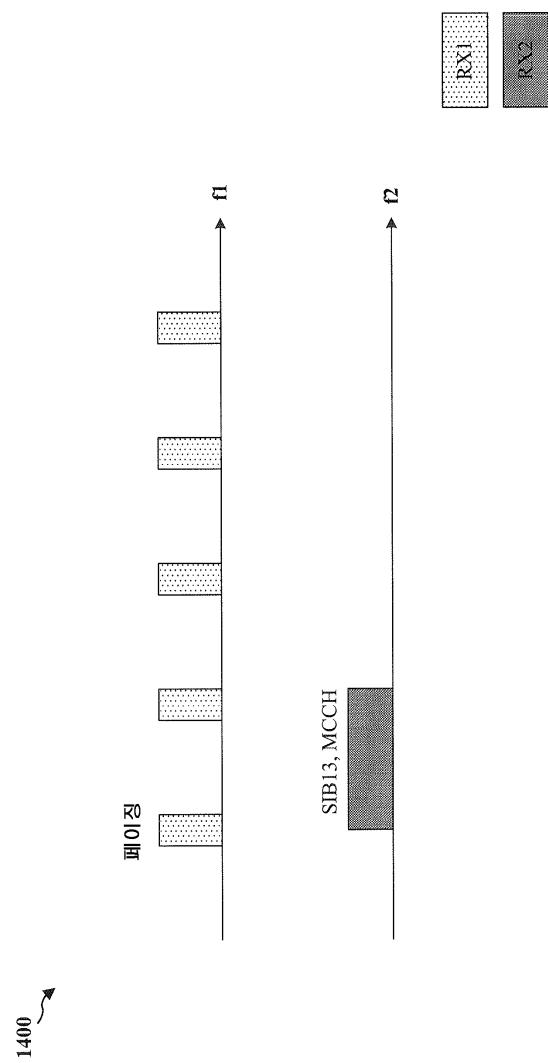
## 도면 12



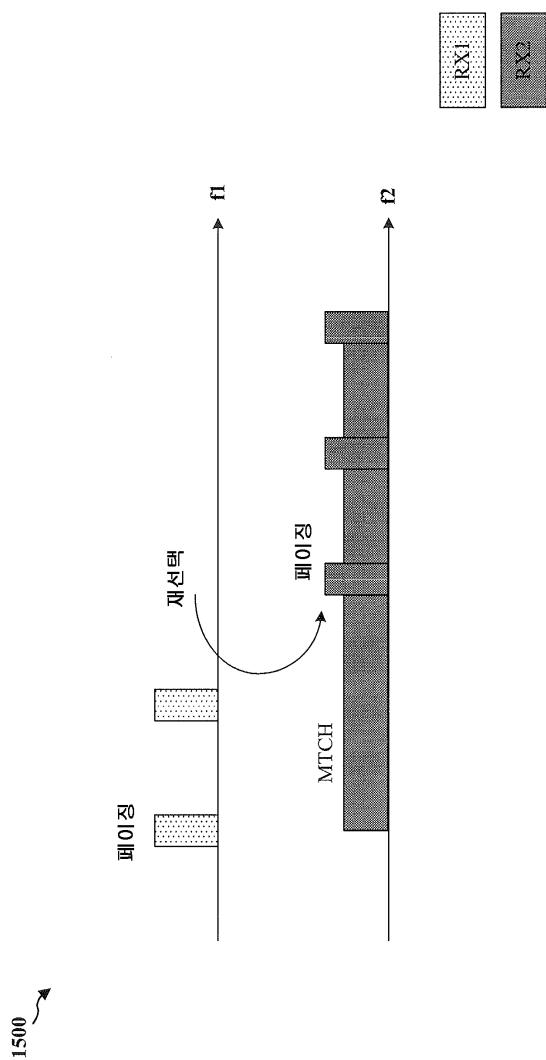
도면 13



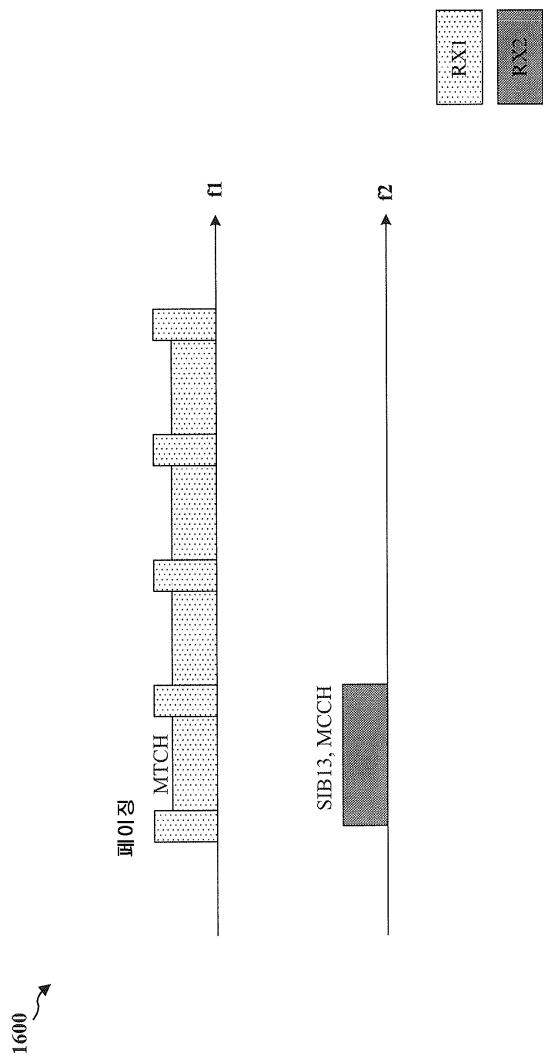
도면 14



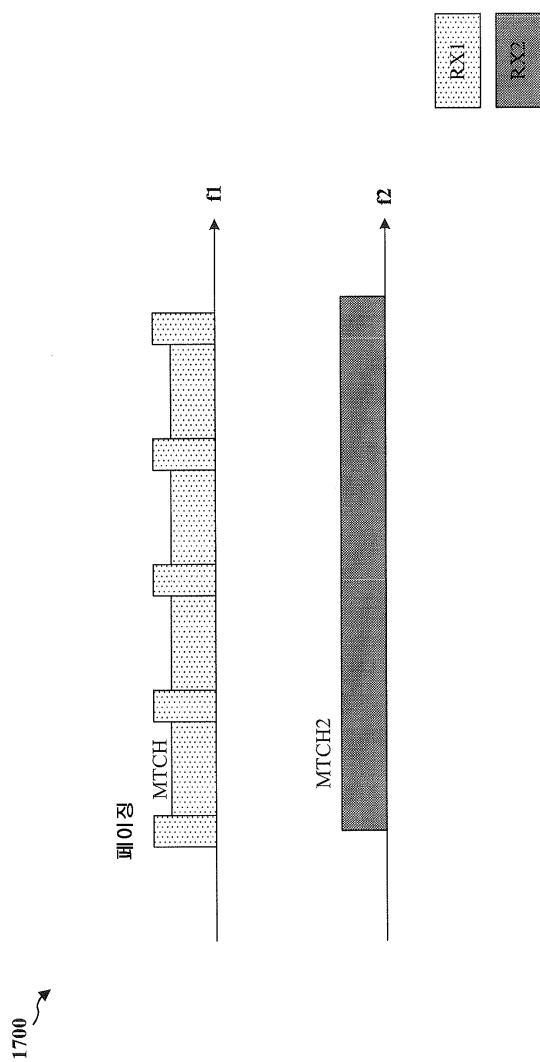
도면 15



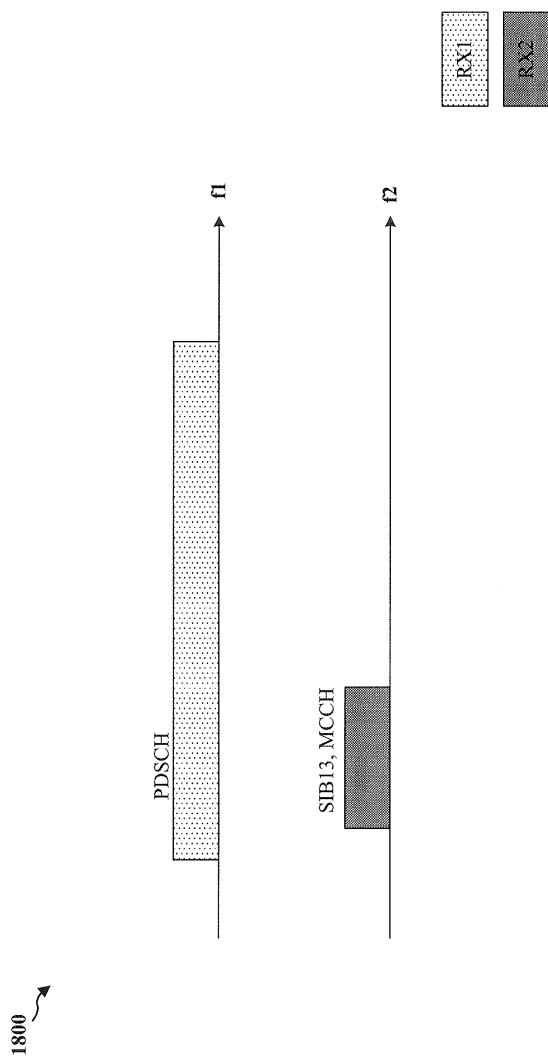
도면 16



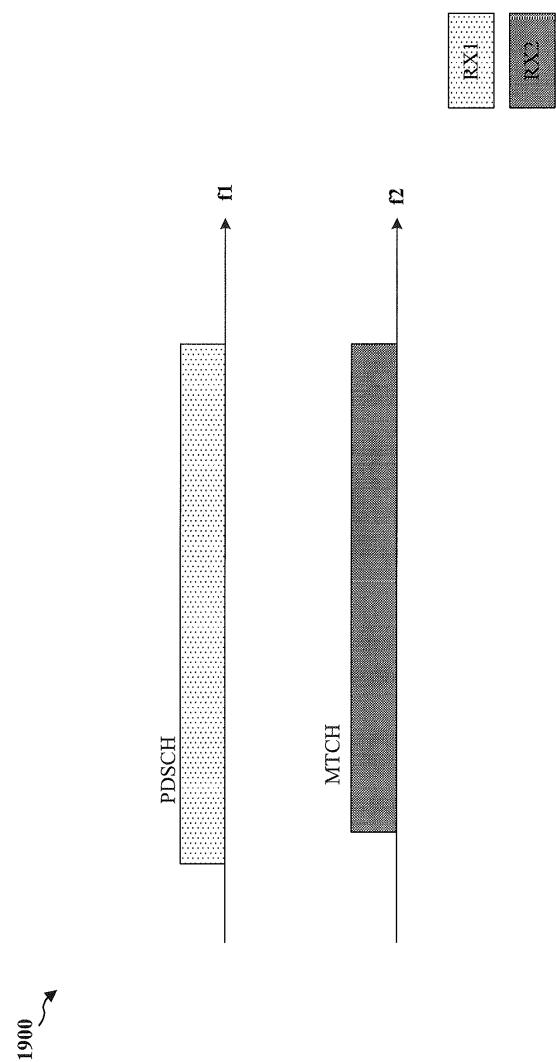
도면17



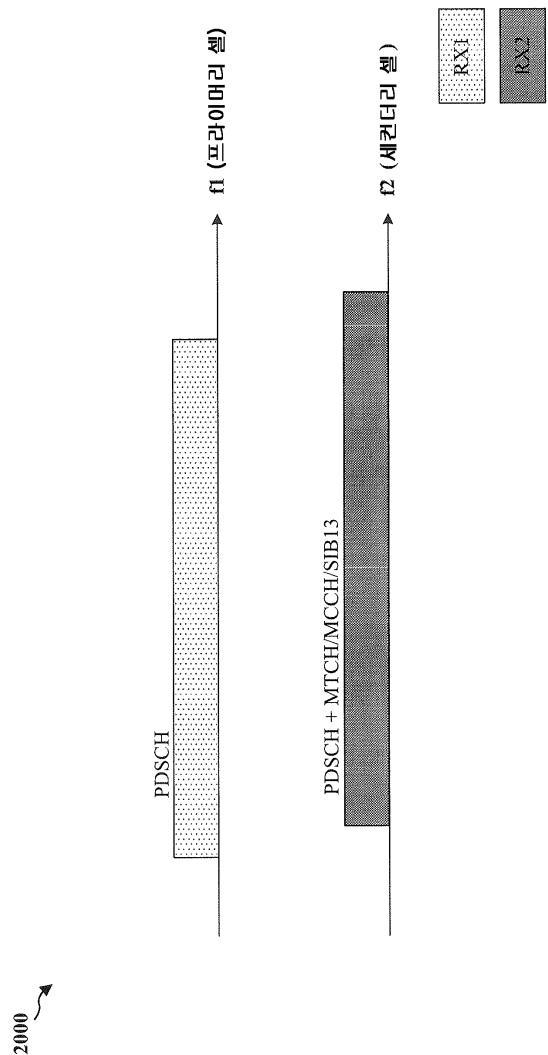
도면 18



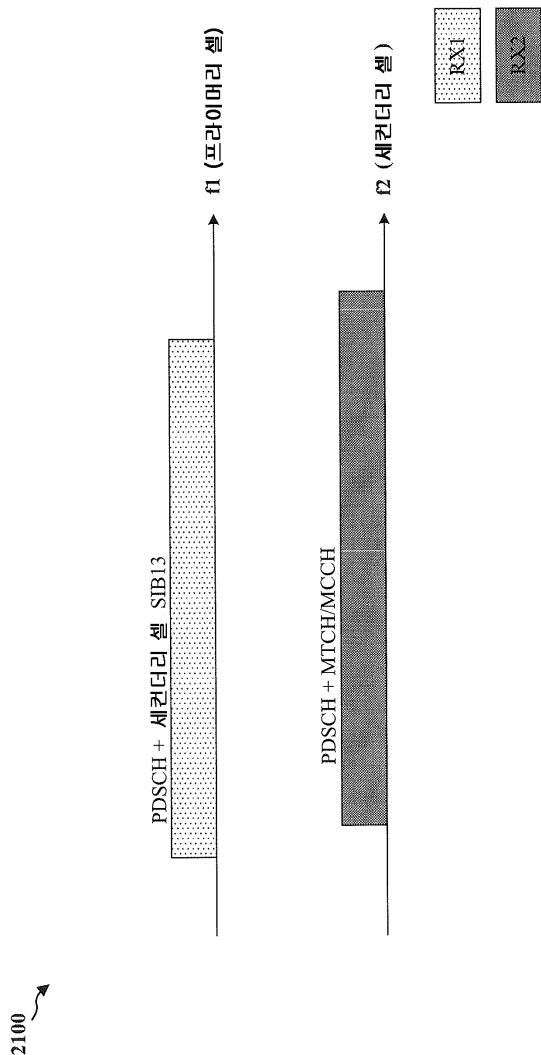
도면 19



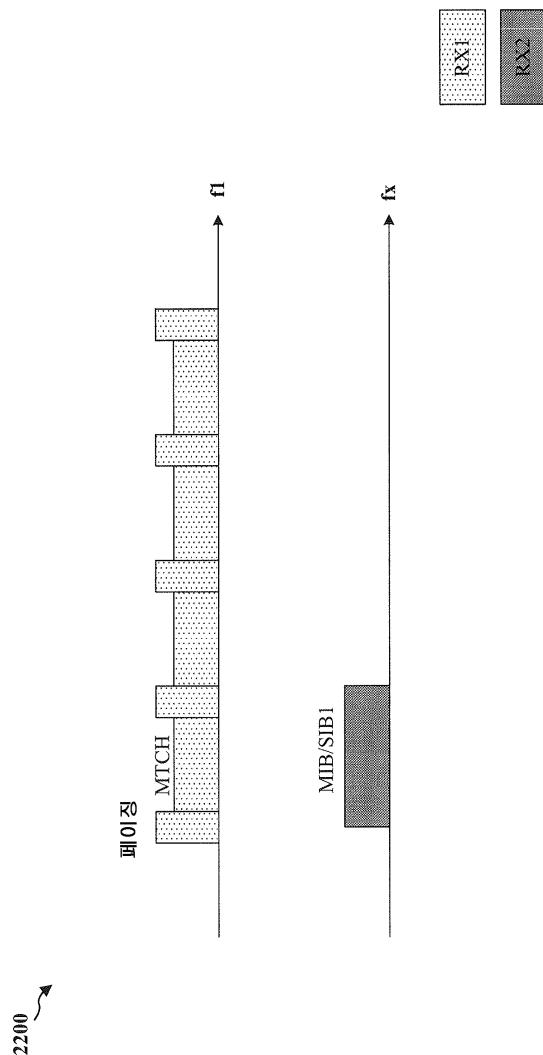
도면20



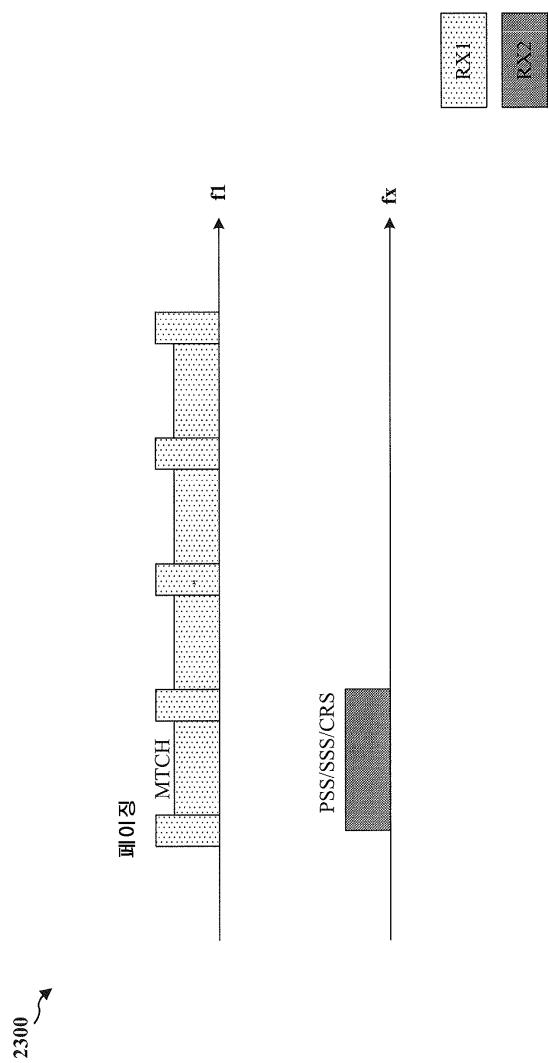
도면21



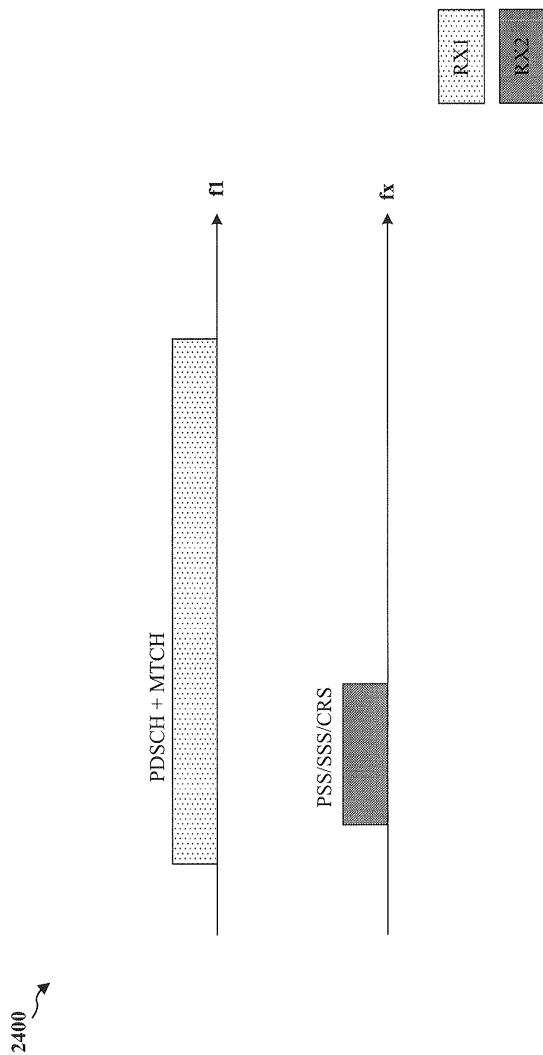
도면22



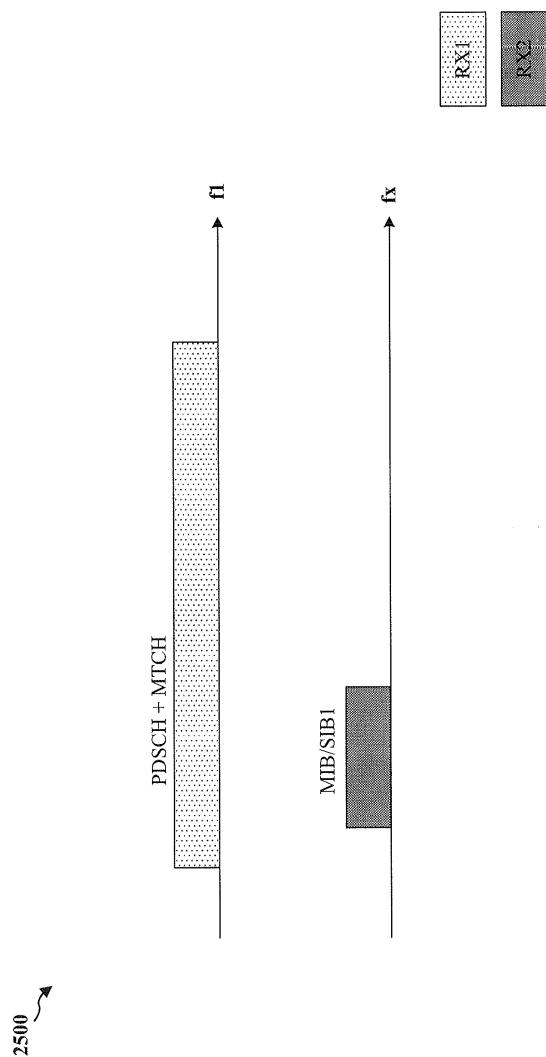
도면23



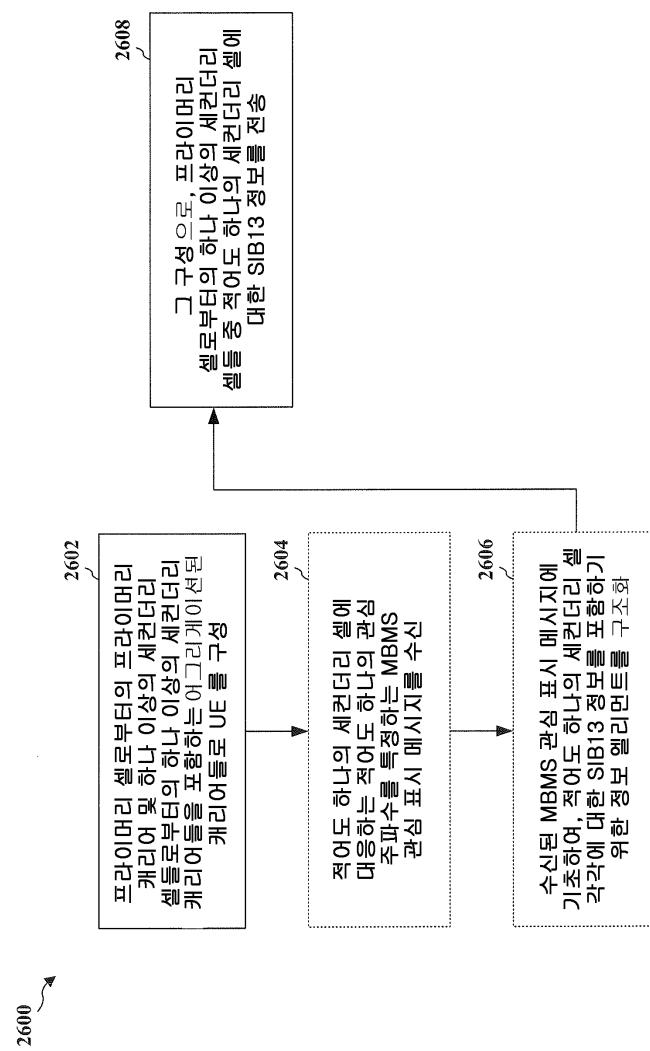
## 도면24



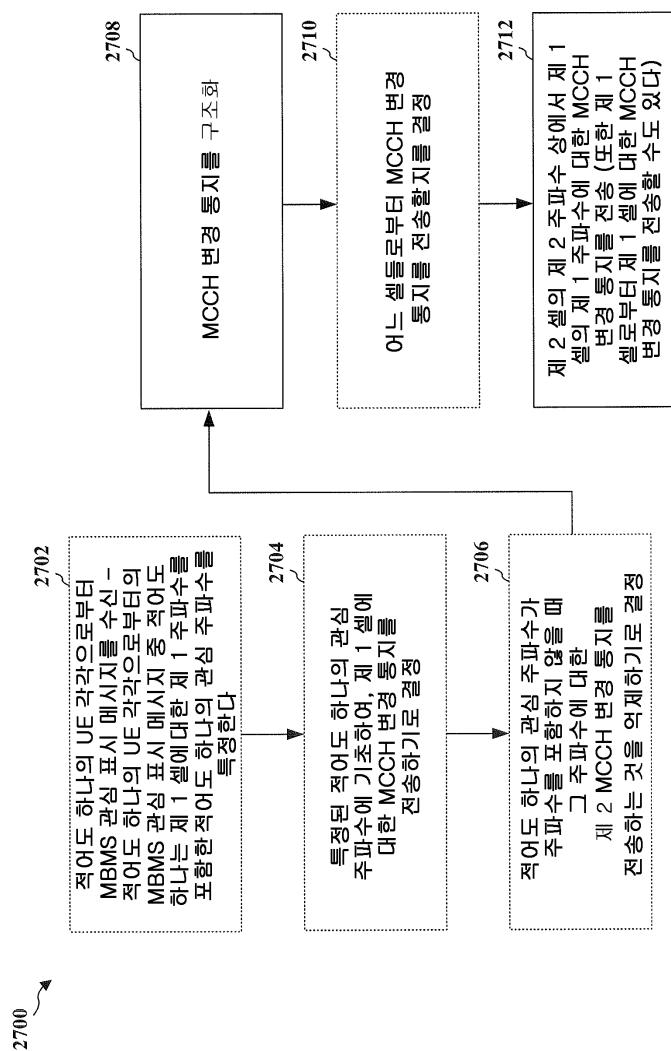
도면25



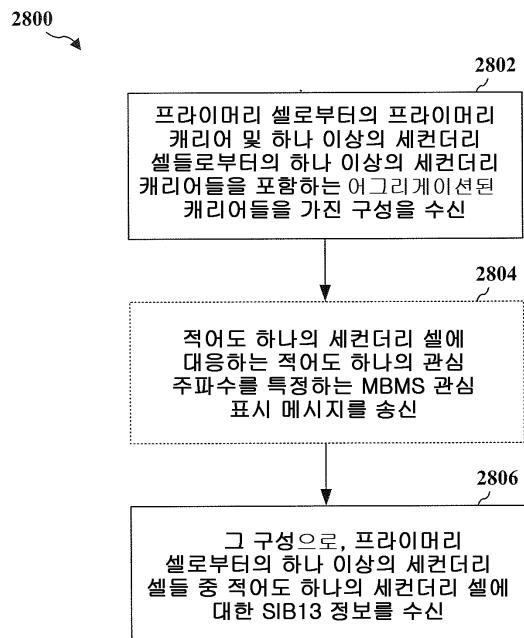
## 도면26



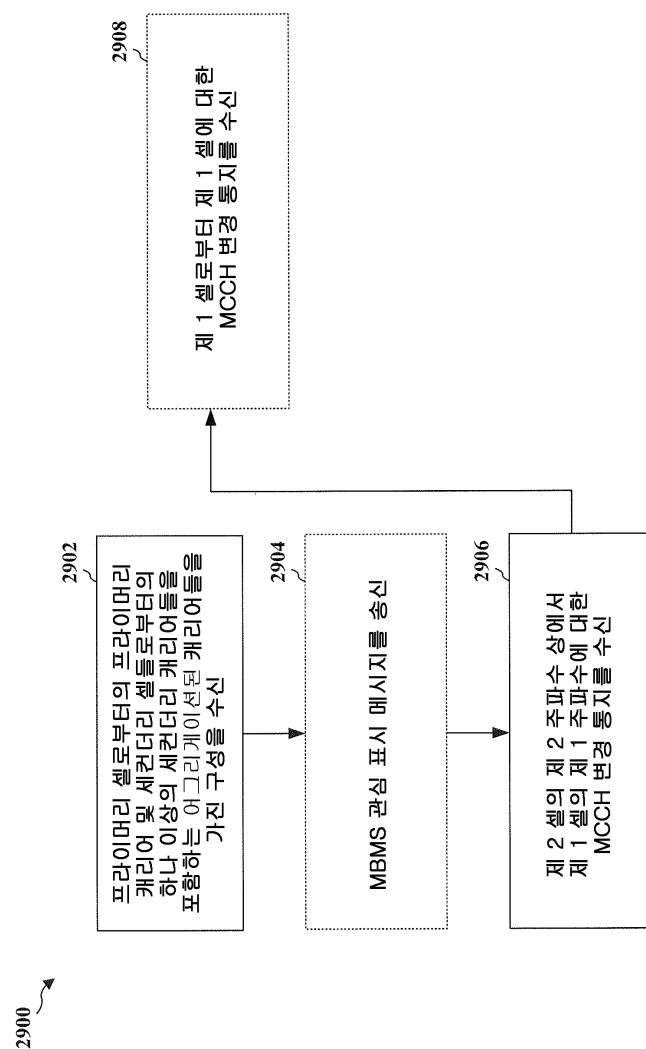
## 도면27



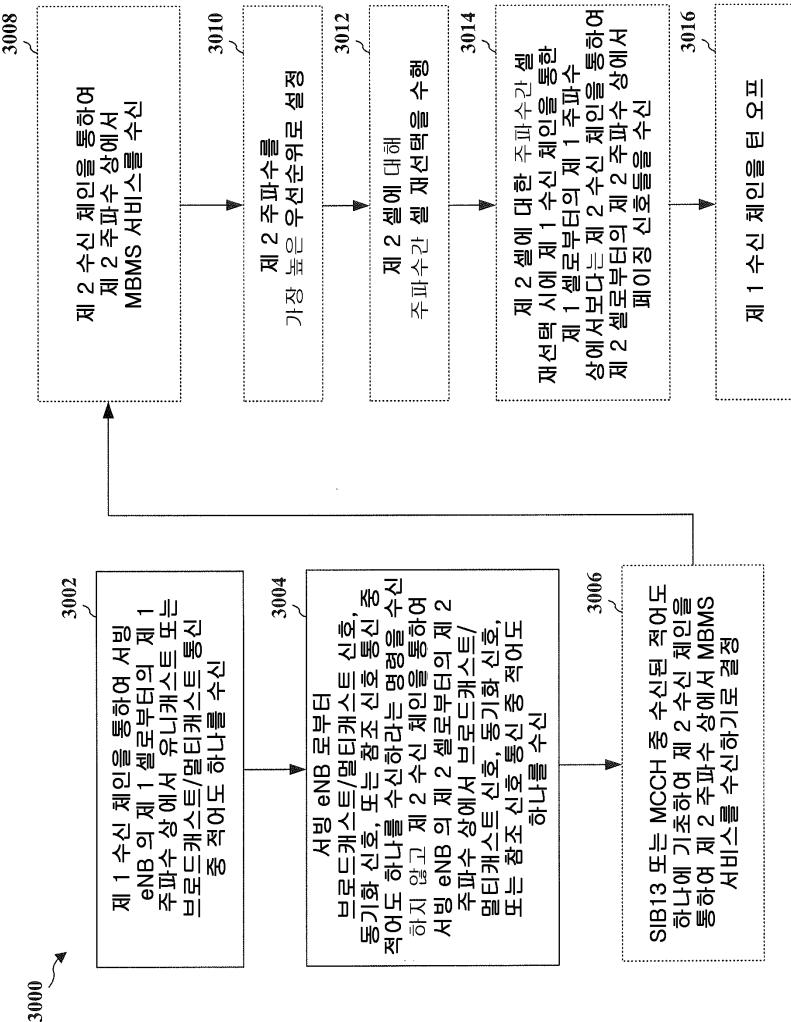
## 도면28



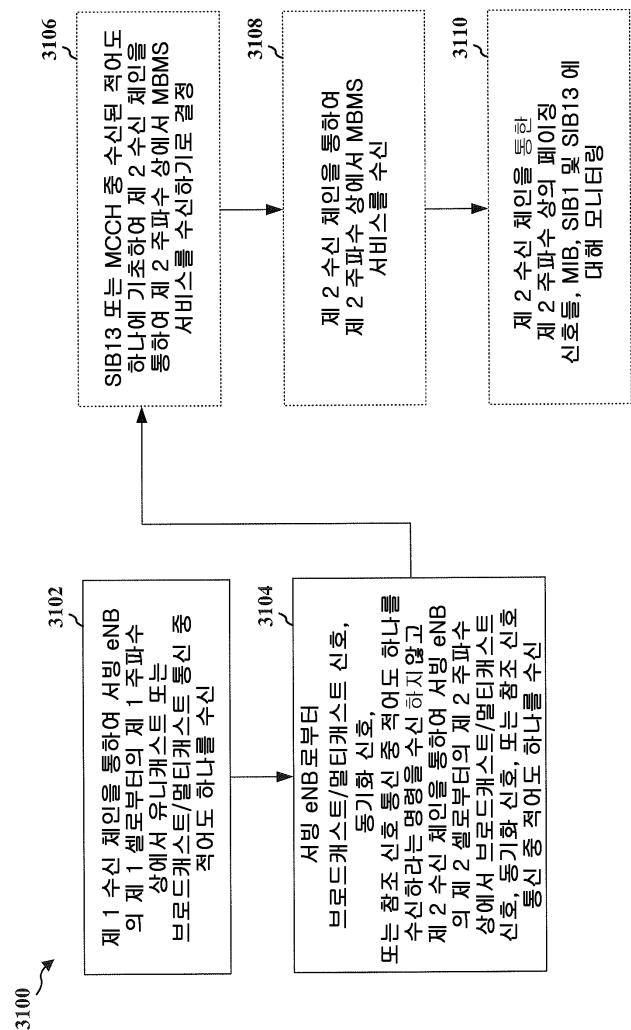
## 도면29



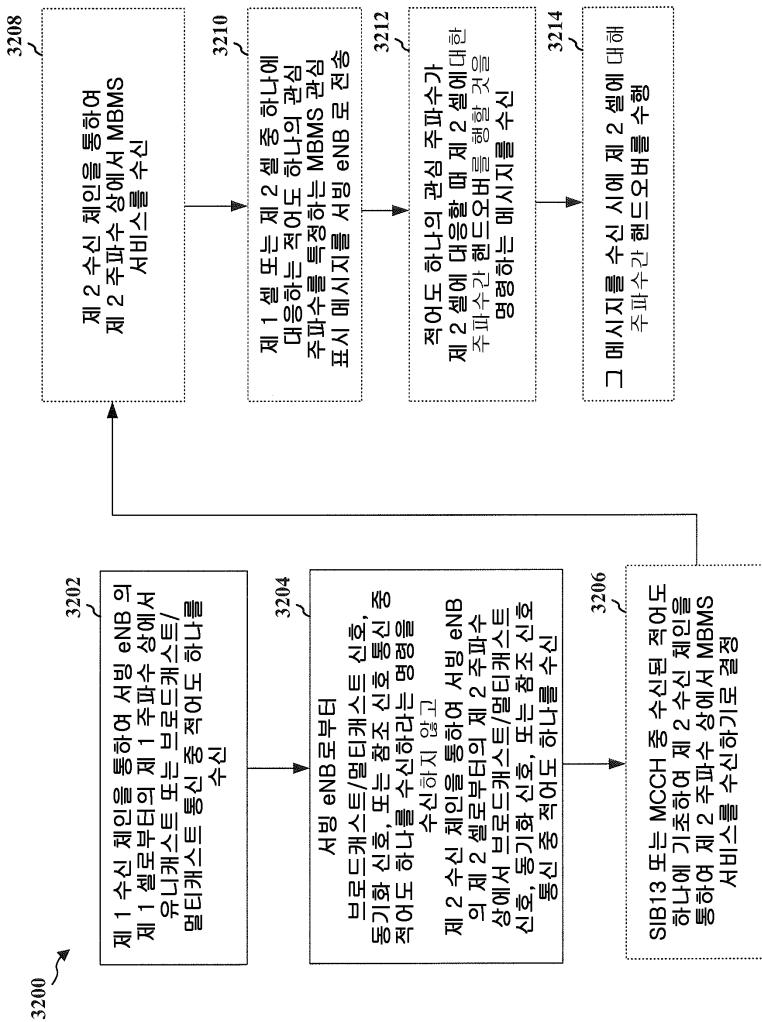
## 도면30



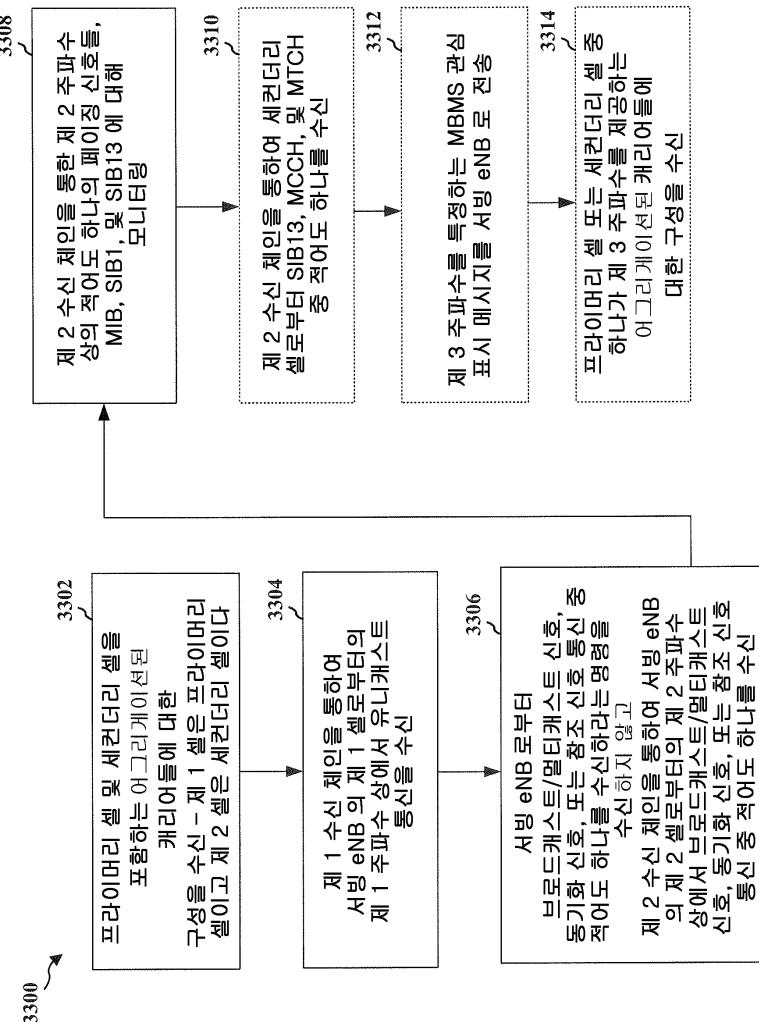
## 도면31



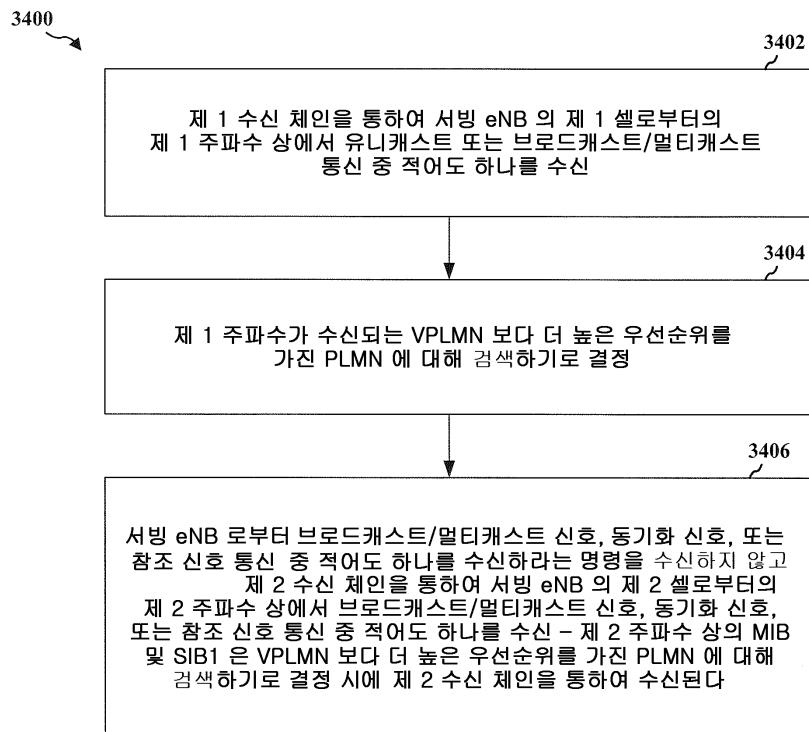
## 도면32



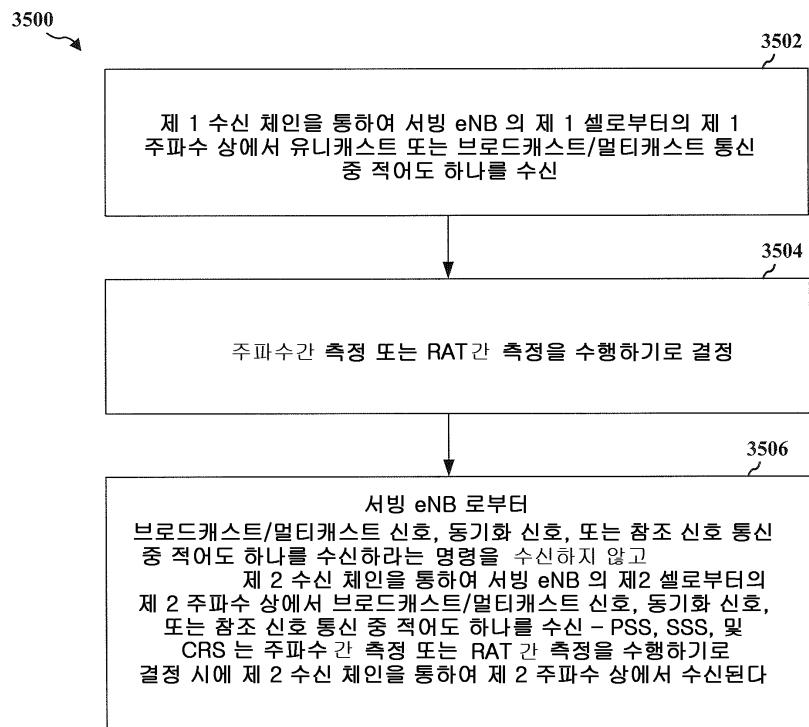
## 도면33



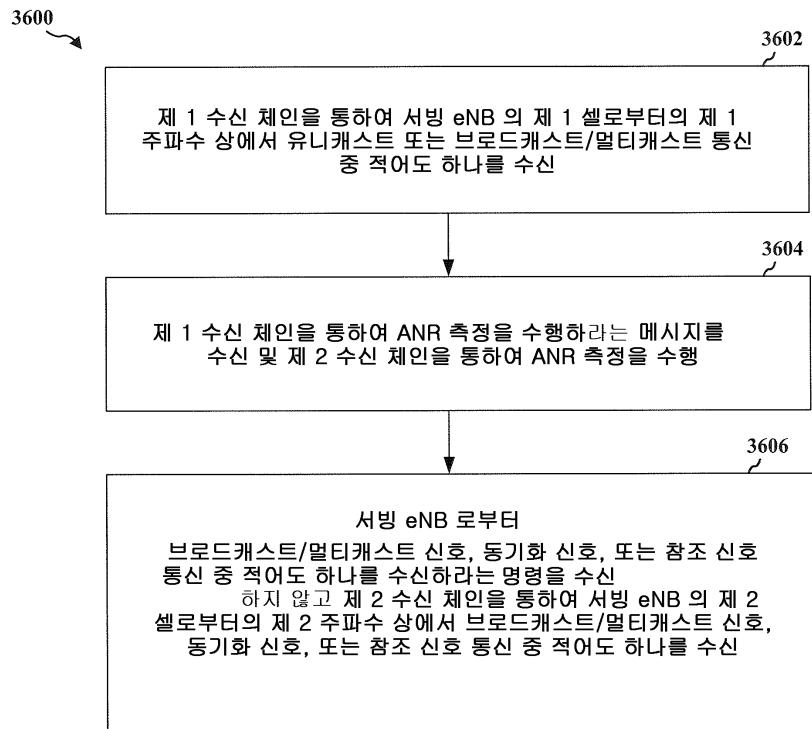
## 도면34



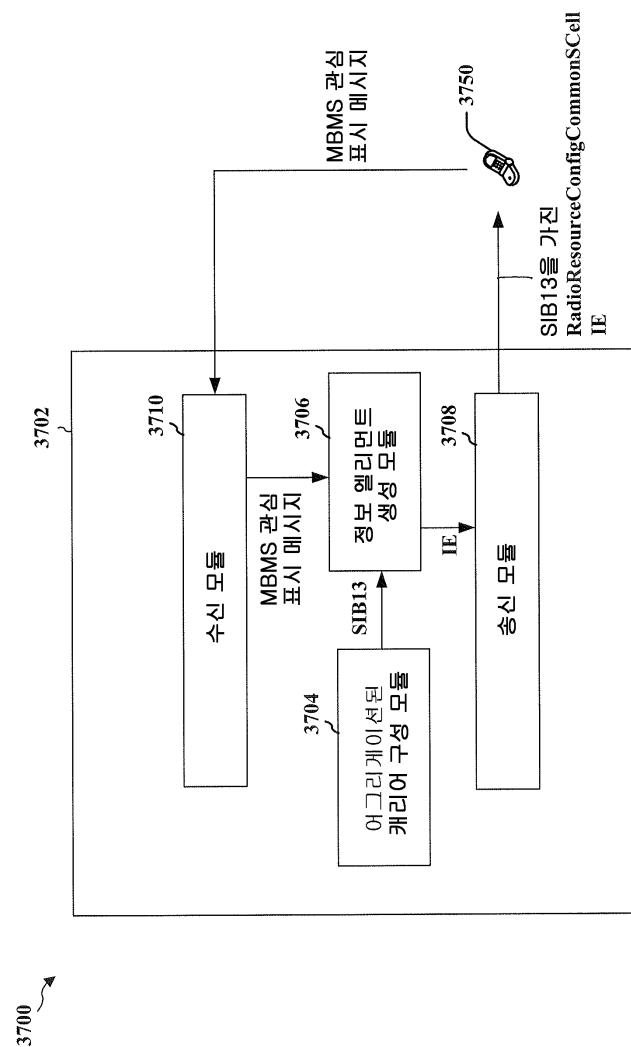
## 도면35



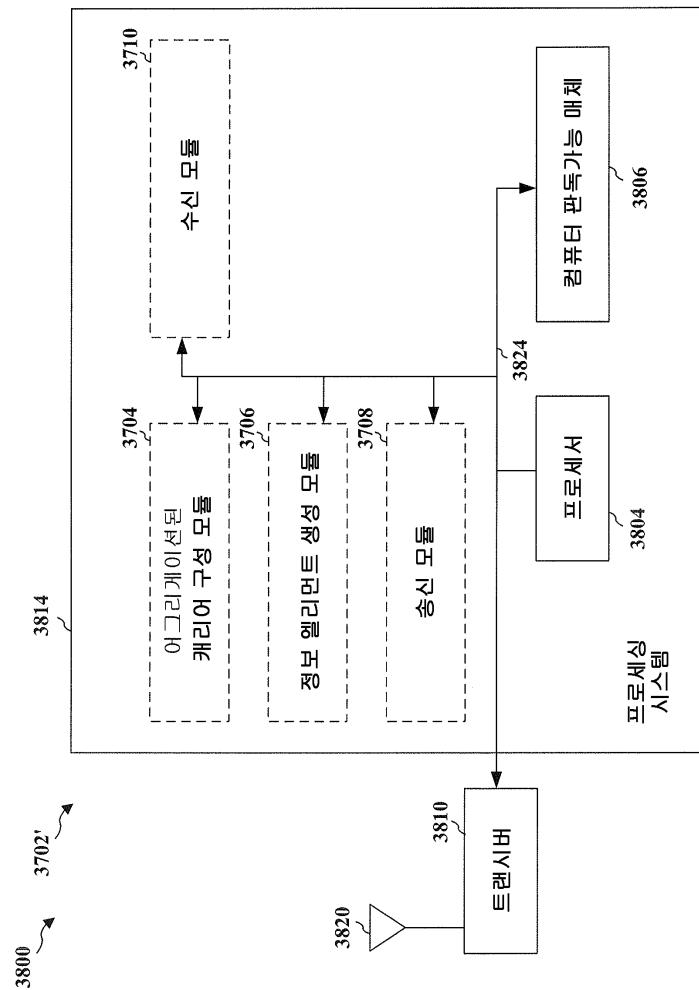
## 도면36



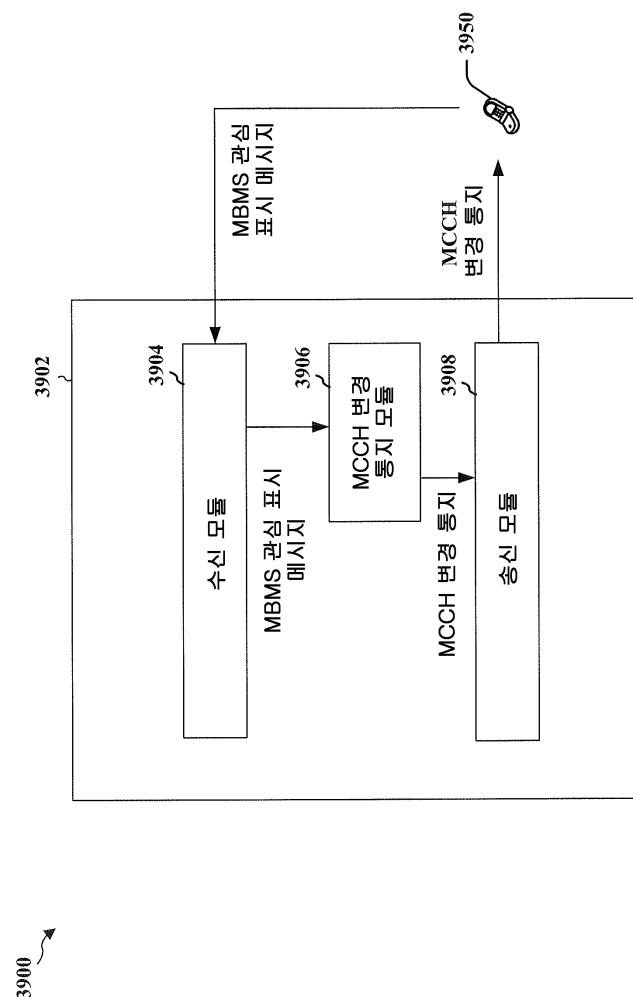
도면37



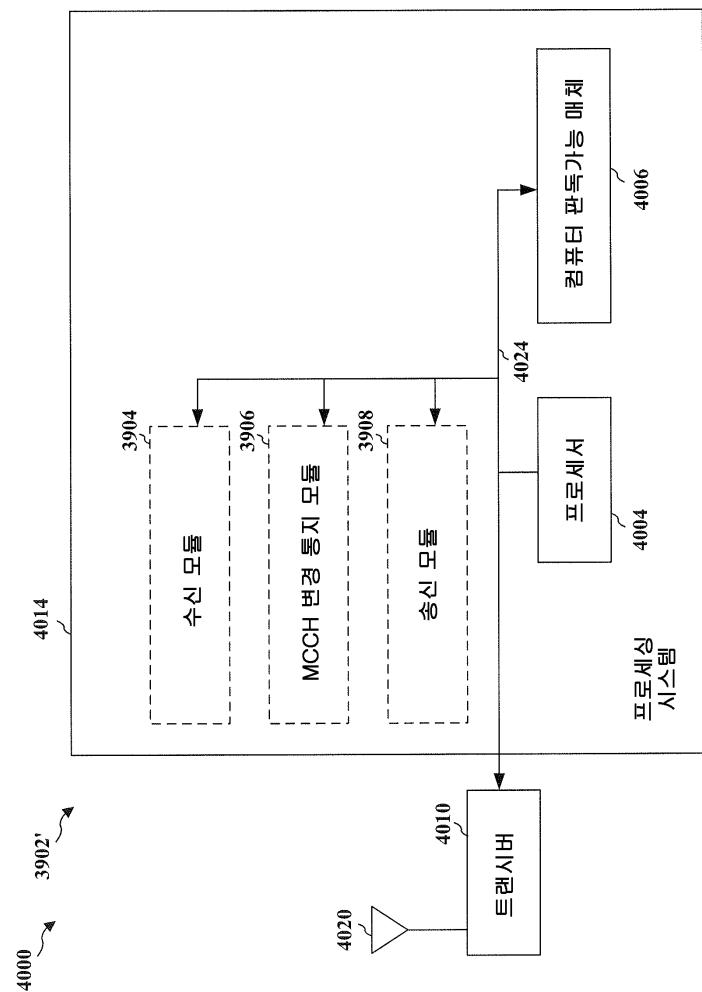
## 도면38



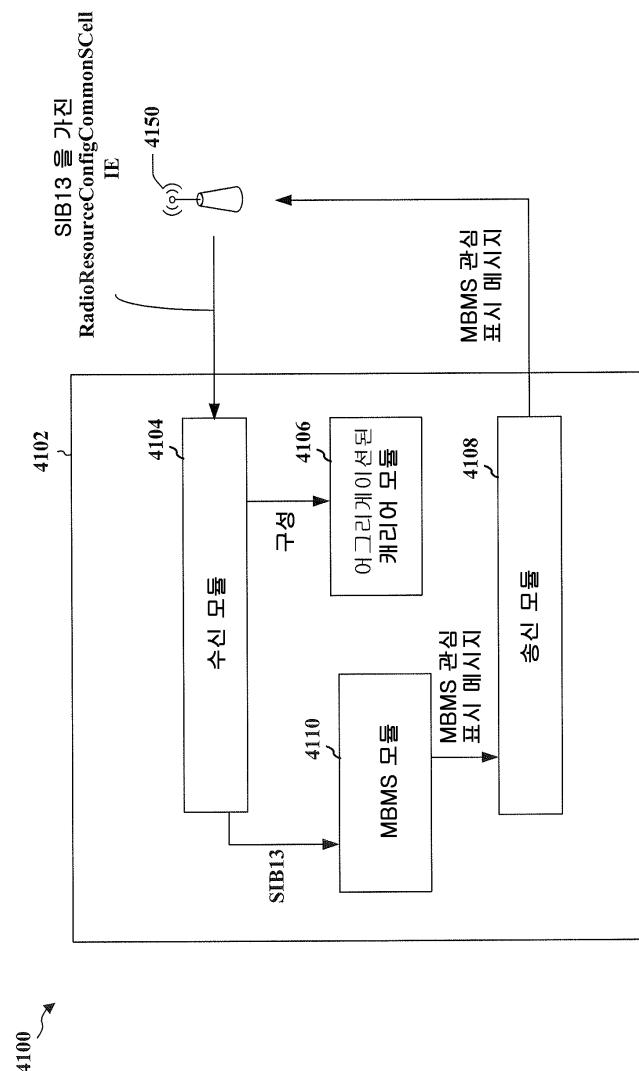
## 도면39



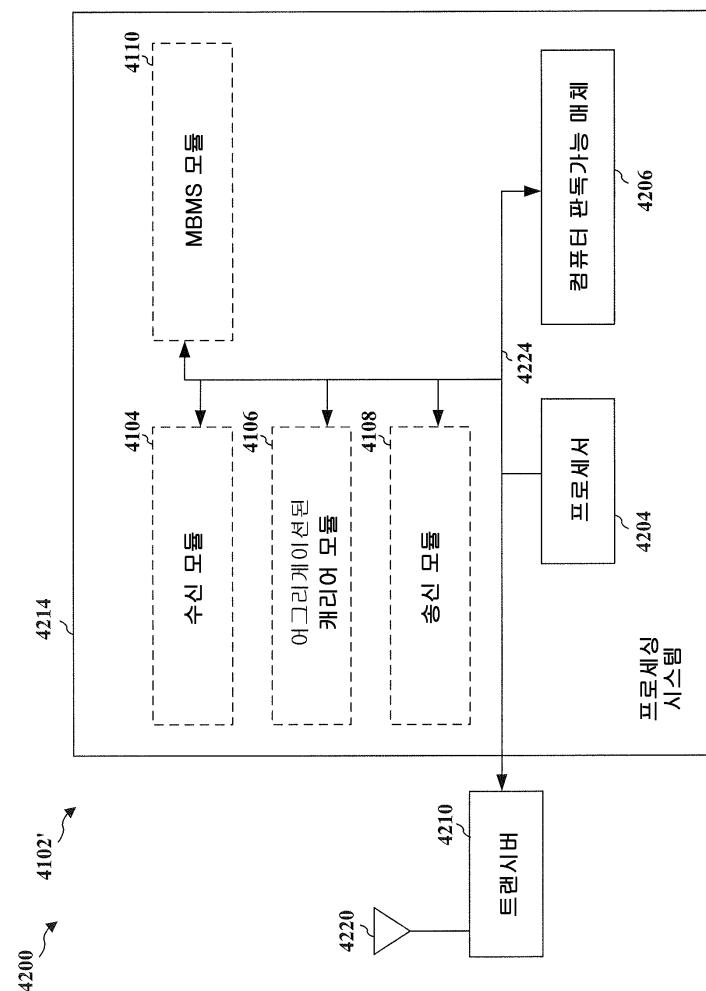
도면40



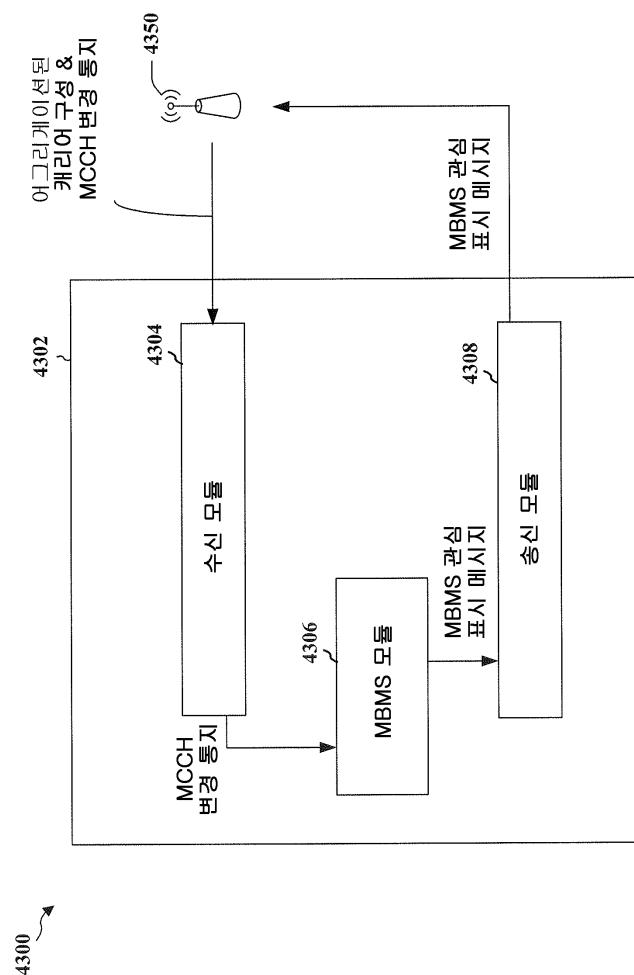
도면41



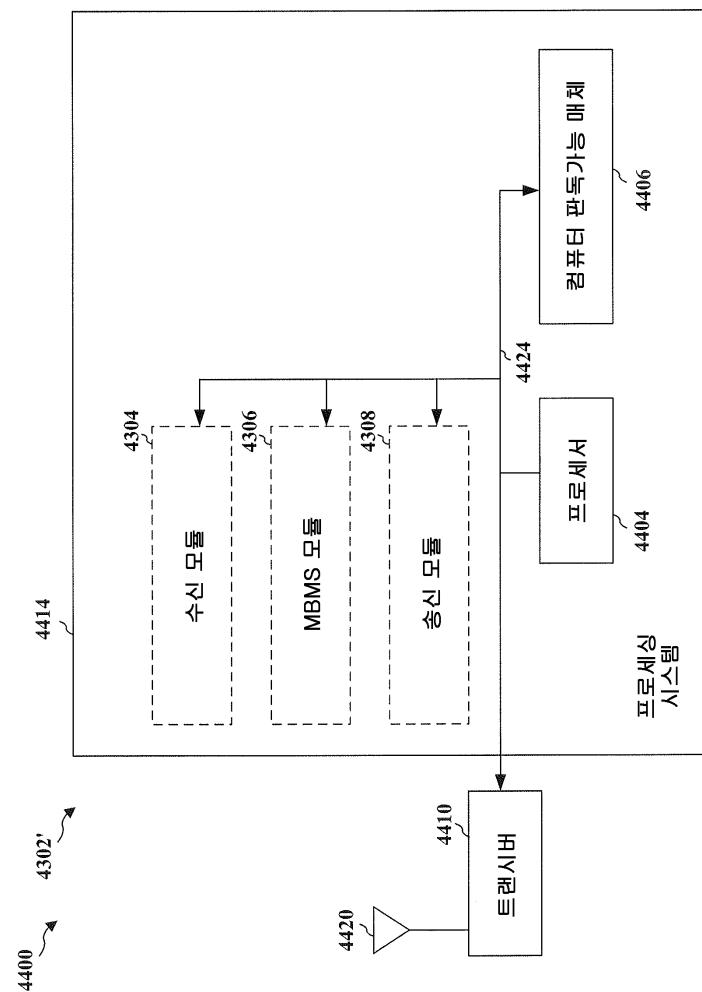
도면42



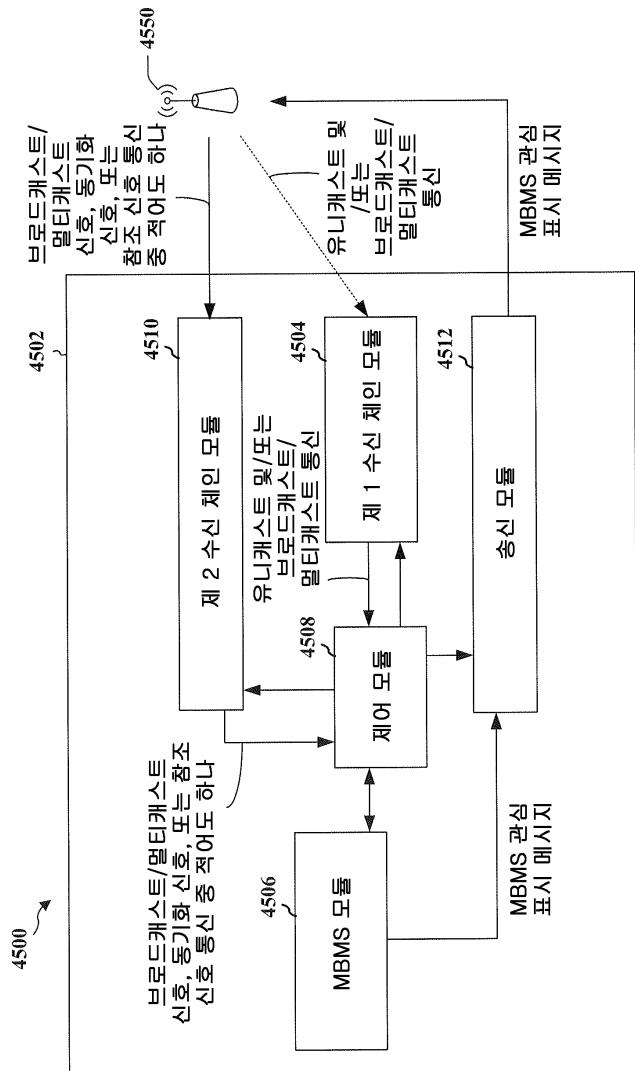
## 도면43



도면44



도면45



도면46

