



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0128751

(43) 공개일자 2015년11월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 52/24 (2009.01) H04W 52/14 (2009.01)

H04W 52/32 (2009.01)

(52) CPC특허분류

H04W 52/244 (2013.01)

H04W 52/143 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-7026516

(22) 출원일자(국제) 2014년02월28일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2015년09월24일

(86) 국제출원번호 PCT/US2014/019642

(87) 국제공개번호 WO 2014/134560

국제공개일자 2014년09월04일

(30) 우선권주장

61/771,726 2013년03월01일 미국(US)

14/192,566 2014년02월27일 미국(US)

(71) 출원인

켈컴 인코퍼레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

창, 시아오시아

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

왕, 준

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 남앤드남

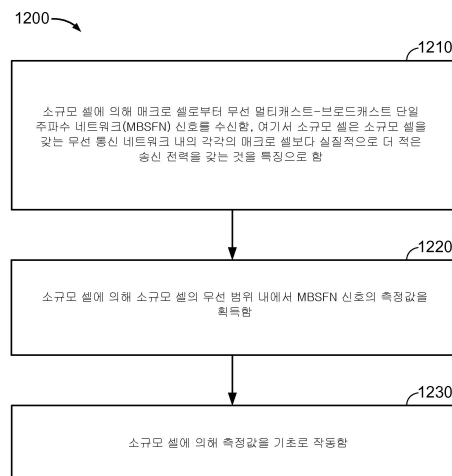
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 소규모 셀 진화형 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스

### (57) 요약

소규모 셀에 의한 무선 통신을 위한 방법은 소규모 셀에 의해 매크로 셀로부터 무선 멀티캐스트-브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN) 신호를 수신하는 단계를 포함할 수 있으며, 여기서 소규모 셀은 소규모 셀을 갖는 무선 통신 네트워크 내의 각각의 매크로 셀보다 실질적으로 더 적은 송신 전력을 갖는 것을 특징으로 한다. 이 방법은 소규모 셀에 의해 소규모 셀의 무선 범위 내에서 MBSFN 신호의 측정값을 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 방법은 소규모 셀에 의해 측정값을 기초로 작동하는 단계를 더 포함할 수 있다. 소규모 셀은 피코 셀, 펌토 셀 또는 홈 진화형 노드 B(HeNB) 중 적어도 하나일 수도 있고 또는 이를 포함할 수도 있다.

대표도 - 도12



(52) CPC특허분류

**H04W 52/241** (2013.01)

**H04W 52/245** (2013.01)

**H04W 52/327** (2013.01)

**Y02B 60/50** (2013.01)

(72) 발명자

**말라디, 더가 프라사드**

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

**웨이, 용빈**

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

소규모 셀에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

소규모 셀에 의해 매크로 셀로부터 무선 멀티캐스트-브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN: Multicast-Broadcast Single Frequency Network) 신호를 수신하는 단계 - 상기 소규모 셀은 상기 소규모 셀을 갖는 무선 통신 네트워크 내의 각각의 매크로 셀보다 실질적으로 더 적은 송신 전력을 갖는 것을 특징으로 함 -;

상기 소규모 셀에 의해 상기 소규모 셀의 무선 범위 내에서 상기 MBSFN 신호의 측정값을 획득하는 단계; 및

상기 소규모 셀에 의해 상기 측정값을 기초로 작동하는 단계를 포함하는,

소규모 셀에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 획득하는 단계는 상기 소규모 셀에서 수신된 상기 MBSFN 신호의 메트릭을 측정함으로써 수행되며,

상기 메트릭은 기준 신호 수신 전력(RSRP: Reference Signal Received Power), 기준 신호 수신 품질(RSRQ: Reference Signal Received Quality) 또는 신호대 잡음비(SNR: Signal-to-Noise Ratio) 중에서 선택되는,

소규모 셀에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 획득하는 단계는 상기 소규모 셀의 무선 범위 내의 사용자 장비(UE: user equipment)로부터 정보를 수신함으로써 수행되는,

소규모 셀에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 정보는 MBSFN 서비스에 대한 UE 관심 또는 MBSFN 신호 세기 중 적어도 하나를 표시하는 보고를 포함하는,

소규모 셀에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 정보는 상기 UE로부터의 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH: Physical Random Access Channel) 신호를 통해 수신되는,

소규모 셀에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 UE는 상기 UE에 의해 측정된 MBSFN 신호 세기가 임계값 미만인 경우에만 상기 정보를 제공하는,

소규모 셀에 의한 무선 통신을 위한 방법.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

상기 작동하는 단계는 상기 소규모 셀로부터 상기 MBSFN 신호를 송신하기 위한 송신 전력을 설정하는 단계를 포함하는,

소규모 셀에 의한 무선 통신을 위한 방법.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 송신 전력을 설정하는 단계는 상기 소규모 셀로부터 송신될 인접한 MBSFN 서브프레임들의 수를 기초로 상기 송신 전력을 증가시키는 단계를 더 포함하는,

소규모 셀에 의한 무선 통신을 위한 방법.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 작동하는 단계는 상기 소규모 셀로부터 MBSFN 신호를 송신할지 여부를 결정하는 단계를 포함하는,

소규모 셀에 의한 무선 통신을 위한 방법.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 MBSFN 신호를 송신할지 여부를 결정하는 단계는 상기 소규모 셀이 유니캐스트 신호를 송신하고 있는지 여부에 추가로 기초하는,

소규모 셀에 의한 무선 통신을 위한 방법.

**청구항 11**

제 9 항에 있어서,

상기 소규모 셀의 MBSFN 송신 상태, MBSFN 송신 전력 및 유니캐스트 송신 상태 중 적어도 하나를 멀티캐스트 조정 엔티티(MCE: Multicast Coordinating Entity)에 보고하는 단계를 더 포함하는,

소규모 셀에 의한 무선 통신을 위한 방법.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

상기 MCE는 상기 소규모 셀이 유니캐스트 신호를 송신하고 있는지 여부에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 MBSFN 신호에 대한 데이터 레이트 변조 및 코딩 방식(MCS: Modulation and Coding Scheme)을 결정하는,

소규모 셀에 의한 무선 통신을 위한 방법.

**청구항 13**

제 1 항에 있어서,

상기 작동하는 단계는 상기 MBSFN 신호에 대한 데이터 품질 요건에 추가로 기초하는,

소규모 셀에 의한 무선 통신을 위한 방법.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,

상기 MBSFN 신호의 데이터 레이트 변조 및 코딩 방식(MCS) 또는 상기 소규모 셀의 무선 범위 내에서 상기 MBSFN

신호를 수신하는 사용자 장비(UE)에 의해 사용되는 데이터 레이트 MCS 중 적어도 하나를 기초로 상기 데이터 품질 요건을 결정하는 단계를 더 포함하는,

소규모 셀에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 데이터 품질 요건을 기초로, 상기 소규모 셀에 의해 송신된 MBSFN 심벌들의 전력을 변조하는 단계를 더 포함하는,

소규모 셀에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 16

무선 통신을 위한 장치로서,

소규모 셀에서 매크로 셀로부터 무선 멀티캐스트-브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN) 신호를 수신하기 위한 수단 - 상기 소규모 셀은 상기 소규모 셀을 갖는 무선 통신 네트워크 내의 각각의 매크로 셀보다 실질적으로 더 적은 송신 전력을 갖는 것을 특징으로 함 -;

상기 소규모 셀의 무선 범위 내에서 상기 MBSFN 신호의 측정값을 획득하기 위한 수단; 및

상기 측정값을 기초로 작동하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 17

무선 통신을 위한 장치로서,

소규모 셀에서 매크로 셀로부터 무선 멀티캐스트-브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN) 신호를 수신하고 - 상기 소규모 셀은 상기 소규모 셀을 갖는 무선 통신 네트워크 내의 각각의 매크로 셀보다 실질적으로 더 적은 송신 전력을 갖는 것을 특징으로 함 -, 상기 소규모 셀의 무선 범위 내에서 상기 MBSFN 신호의 측정값을 획득하고, 그리고 상기 측정값을 기초로 작동하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 연결되어 데이터를 저장하기 위한 메모리를 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 프로세서는 기준 신호 수신 전력(RSRP), 기준 신호 수신 품질(RSRQ) 또는 신호대 잡음비(SNR) 중에서 선택된 메트릭을 사용하여, 상기 소규모 셀에서 수신된 상기 MBSFN 신호의 메트릭을 측정함으로써 상기 획득하는 것을 수행하도록 추가로 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 소규모 셀의 무선 범위 내의 사용자 장비(UE)로부터의 정보를 수신함으로써 상기 획득하는 것을 수행하도록 추가로 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 프로세서는 MBSFN 서비스에 대한 UE 관심 또는 MBSFN 신호 세기 중 적어도 하나를 표시하는 보고를 포함하

는 정보를 수신하도록 추가로 구성되는,  
무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 21

제 19 항에 있어서,  
상기 프로세서는 상기 UE로부터의 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH) 신호를 통해 상기 정보를 수신하도록 추가로 구성되는,  
무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 22

제 17 항에 있어서,  
상기 프로세서는 상기 소규모 셀로부터 상기 MBSFN 신호를 송신하기 위한 송신 전력을 설정하는 것을 포함하여 상기 작동을 수행하도록 추가로 구성되는,  
무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 23

제 22 항에 있어서,  
상기 프로세서는 상기 소규모 셀로부터 송신될 인접한 MBSFN 서브프레임들의 수를 기초로 상기 송신 전력을 증가시킴으로써 상기 송신 전력을 설정하도록 추가로 구성되는,  
무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 24

제 17 항에 있어서,  
상기 프로세서는 상기 소규모 셀로부터 MBSFN 신호를 송신할지 여부를 결정하는 것을 포함하여 상기 작동을 수행하도록 추가로 구성되는,  
무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 25

제 24 항에 있어서,  
상기 프로세서는 상기 소규모 셀이 유니캐스트 신호를 송신하고 있는지 여부에 추가로 기초하여 상기 MBSFN 신호를 송신할지 여부를 결정하는 것을 수행하도록 추가로 구성되는,  
무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 26

제 24 항에 있어서,  
상기 프로세서는 상기 소규모 셀의 MBSFN 송신 상태, MBSFN 송신 전력 및 유니캐스트 송신 상태 중 적어도 하나를 멀티캐스트 조정 엔티티(MCE)에 보고하도록 추가로 구성되는,  
무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 27

제 17 항에 있어서,  
상기 프로세서는 상기 MBSFN 신호에 대한 데이터 품질 요건에 추가로 기초하여 상기 작동하는 것을 수행하도록 추가로 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 MBSFN 신호에 사용되는 데이터 레이트 변조 및 코딩 방식(MCS) 또는 상기 소규모 셀의 무선 범위 내에서 상기 MBSFN 신호를 수신하는 사용자 장비(UE)에 의해 사용되는 데이터 레이트 MCS 중 적어도 하나를 기초로 상기 데이터 품질 요건을 결정하도록 추가로 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 29

제 27 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 데이터 품질 요건을 기초로, 상기 소규모 셀에 의해 송신된 MBSFN 심벌들의 전력을 변조하도록 추가로 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 30

명령들을 보유한 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체로서,

상기 명령들은 프로세서에 의해 실행될 때 컴퓨터로 하여금,

소규모 셀에서 매크로 셀로부터 무선 멀티캐스트-브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN) 신호를 수신하게 하고 — 상기 소규모 셀은 상기 소규모 셀을 갖는 무선 통신 네트워크 내의 각각의 매크로 셀보다 실질적으로 더 적은 송신 전력을 갖는 것을 특징으로 함 —;

상기 소규모 셀의 무선 범위 내에서 상기 MBSFN 신호의 측정값을 획득하게 하고; 그리고

상기 측정값을 기초로 작동하게 하는,

비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 출원은 2013년 3월 1일자 출원된 가출원 일련번호 제61/771,726호에 대한 35 U.S.C. 119(e) 하에서의 우선권을 주장하며, 이 출원은 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 포함된다.

[0002] 본 개시의 양상들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 무선 네트워크의 소규모 셀들을 수반하는 진화형 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(eMBMS: Evolved Multimedia Broadcast Multicast Service)의 구현 관리에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하도록 폭넓게 전개된다. 이러한 무선 네트워크들은 이용 가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중 액세스 네트워크들일 수 있다. 이러한 다중 액세스 네트워크들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA: Code Division Multiple Access) 네트워크들, 시분할 다중 액세스(TDMA: Time Division Multiple Access) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA: Frequency Division Multiple Access) 네트워크들, 직교 FDMA(OFDMA: Orthogonal FDMA) 네트워크들 및 단일 반송파 FDMA(SC-FDMA: Single-Carrier FDMA) 네트워크들을 포함한다.

[0004] 무선 통신 네트워크는 다수의 사용자 장비(UE: user equipment)들에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들을 포함할 수 있다. UE는 다운링크 및 업링크를 통해 기지국과 통신할 수 있다. 다운링크(또는 순방향 링크)는 기지국으로부터 UE로의 통신 링크를 의미하고, 업링크(또는 역방향 링크)는 UE로부터 기지국으로의

통신 링크를 의미한다.

[0005] 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP: 3rd Generation Partnership Project) 롱 텀 에볼루션(LTE: Long Term Evolution)은 글로벌 모바일 통신 시스템(GSM: Global System for Mobile Communications) 및 범용 모바일 전기 통신 시스템(UMTS: Universal Mobile Telecommunication System)의 진화로서 셀룰러 기술을 발전시켰다. LTE 물리 계층(PHY: physical layer)은 진화형 노드 B(eNB: evolved Node B)들과 같은 기지국들과 UE들과 같은 모바일 엔티티들 사이에서 데이터 및 제어 정보 모두를 전달하기 위한 효율적인 방법을 제공한다. 종래의 애플리케이션들에서는, 멀티미디어에 대한 고 대역폭 통신을 가능하게 하기 위한 방법은 단일 주파수 네트워크(SFN: single frequency network) 동작이었다. SFN들은 예를 들어, eNB들과 같은 무선 송신기들을 이용하여 가입자 UE들과 통신한다. 유니캐스트 동작에서, 각각의 eNB는 하나 또는 그보다 많은 특정 가입자 UE들에 겨냥된 정보를 전달하는 신호들을 전송하도록 제어된다. 유니캐스트 시그널링의 특정성은 예를 들어, 음성 통화, 텍스트 메시징, 또는 영상 통화와 같은 사람 대 사람 서비스들을 가능하게 한다.

[0006] 브로드캐스트 동작에서는, 브로드캐스트 영역 내의 여러 개의 eNB들이 동기화된 방식으로 신호들을 브로드캐스트하여, 브로드캐스트 영역 내의 임의의 가입자 UE에 의해 수신 및 액세스될 수 있는 정보를 전달한다. 브로드캐스트 동작의 일반성은 일반 대중의 관심에 관한 정보의 송신, 예를 들어 이벤트 관련 멀티미디어 브로드캐스트들에 더 큰 효율을 가능하게 한다. 이벤트 관련 멀티미디어 및 다른 브로드캐스트 서비스들에 대한 요구 및 시스템 성능이 증가함에 따라, 시스템 운영자들은 3GPP 네트워크들에서 브로드캐스트 동작의 이용에 대한 관심 증가를 보여왔다. 동시에, 무선 네트워크들은 펌토 셀들 및 피코 셀들과 같은 소규모의 저전력 셀들의 수가 늘어남을 확인해왔다. 소규모 셀들로부터 eMBMS 신호들의 브로드캐스트는 핸드오버, 유휴 모드 작용 및 관련된 소규모 셀 eMBMS 관리 문제들을 수반하여 무선 네트워크들에 문제들을 제기할 수 있다.

## 발명의 내용

[0007] 무선 네트워크의 소규모 셀들을 수반하는 eMBMS의 구현을 관리하기 위한 방법들, 장치 및 시스템들이 상세한 설명에서 상세히 설명되며, 특정 양상들이 아래에 요약된다. 이 요약 및 다음의 상세한 설명은 통합된 개시의 상호 보완적인 부분들로서 해석되어야 하며, 이 부분들은 중복된 대상 및/또는 추가 대상을 포함할 수도 있다. 어느 한 섹션에서의 생략이 통합된 출원에서 설명되는 임의의 엘리먼트의 우선순위 또는 상대적 중요성을 나타내는 것은 아니다. 각각의 개시들로부터 명백해야 하는 바와 같이, 섹션들 간의 차이들은 대안적인 실시예들의 추가 개시들, 부가적인 세부사항들, 또는 서로 다른 전문 용어를 사용하는 동등한 실시예들의 대안적인 설명들을 포함할 수도 있다.

[0008] 한 양상에서, 소규모 셀에 의한 무선 통신을 위한 방법은 상기 소규모 셀에 의해 매크로 셀로부터 무선 멀티캐스트-브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN: Multicast-Broadcast Single Frequency Network) 신호를 수신하는 단계를 포함할 수 있으며, 여기서 상기 소규모 셀은 상기 소규모 셀을 갖는 무선 통신 네트워크 내의 각각의 매크로 셀보다 실질적으로 더 적은 송신 전력을 갖는 것을 특징으로 한다. 상기 방법은 소규모 셀에 의해 소규모 셀의 무선 범위 내에서 MBSFN 신호의 측정값을 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 소규모 셀에 의해 상기 측정값을 기초로 작동하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 소규모 셀은 피코 셀, 펌토 셀 또는 홈 진화형 노드 B(HeNB: home evolved Node B) 중 적어도 하나일 수도 있고 또는 이를 포함할 수도 있다.

[0009] 한 양상에서, 상기 획득하는 단계는 상기 소규모 셀에서 수신된 상기 MBSFN 신호의 메트릭을 측정함으로써 수행될 수도 있다. 예를 들어, 상기 메트릭은 기준 신호 수신 전력(RSRP: Reference Signal Received Power), 기준 신호 수신 품질(RSRQ: Reference Signal Received Quality) 또는 신호대 잡음비(SNR: Signal-to-Noise Ratio) 중에서 선택될 수 있다.

[0010] 다른 양상에서, 상기 획득하는 단계는 상기 소규모 셀의 무선 범위 내의 사용자 장비(UE)로부터의 정보를 수신함으로써 수행될 수도 있다. 이러한 경우, 상기 정보는 MBSFN 서비스에 대한 UE 관심 또는 MBSFN 신호 세기 중 적어도 하나를 표시하는 보고를 포함할 수 있다. 상기 정보는 예를 들어, 상기 UE로부터의 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH: Physical Random Access Channel) 신호를 통해 상기 소규모 셀에 의해 수신될 수 있다. 한 양상에서, 상기 UE는 상기 UE에 의해 측정된 MBSFN 신호 세기가 임계값 미만인 경우에만 상기 정보를 제공할 수 있다.

[0011] 다른 양상에서, 상기 소규모 셀에 의해 상기 측정값을 기초로 작동하는 단계는 상기 소규모 셀로부터 상기 MBSFN 신호를 송신하기 위한 송신 전력을 설정하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 송신 전력을



설정하는 단계는 상기 소규모 셀로부터 송신될 인접한 MBSFN 서브프레임들의 수를 기초로 상기 송신 전력을 증가시키는 단계를 포함할 수도 있다.

[0012]

[0012] 대안적인 양상에서 또는 추가로, 상기 작동하는 단계는 상기 소규모 셀로부터 MBSFN 신호를 송신할지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. MBSFN 신호를 송신할지 여부의 결정을 수행하는 것은 예를 들어, 상기 소규모 셀이 유니캐스트 신호를 송신하고 있는지 여부에 추가로 기초할 수도 있다. 상기 소규모 셀이 상기 MBSFN 신호를 송신하고 있거나 막 송신하려고 할 때, 상기 방법은 상기 소규모 셀의 MBSFN 송신 상태, MBSFN 송신 전력 및 유니캐스트 송신 상태 중 적어도 하나를 멀티캐스트 조정 엔티티(MCE: Multicast Coordinating Entity)에 보고하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 이에 따라, 상기 방법의 다른 양상에서, 상기 MCE는 상기 소규모 셀이 유니캐스트 신호를 송신하고 있는지 여부에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 MBSFN 신호에 대한 데이터 레이트 변조 및 코딩 방식(MCS: Modulation and Coding Scheme)을 결정할 수 있다.

[0013]

[0013] 대안적인 양상에서 또는 추가로, 상기 작동하는 단계는 상기 MBSFN 신호에 대한 데이터 품질 요건에 추가로 기초할 수 있다. 이러한 경우들에, 상기 방법은 상기 MBSFN 신호에 사용되는 데이터 레이트 변조 및 코딩 방식(MCS)을 기초로 상기 데이터 품질 요건을 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 대안으로 또는 추가로, 상기 방법은 상기 소규모 셀의 무선 범위 내에서 상기 MBSFN 신호를 수신하는 사용자 장비(UE)에 의해 사용되는 데이터 레이트 변조 및 코딩 방식(MCS)을 기초로 상기 데이터 품질 요건을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 한 양상에서, 상기 방법은 상기 데이터 품질 요건을 기초로, 상기 소규모 셀에 의해 송신된 MBSFN 심벌들의 전력을 변조하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0014]

[0014] 다른 양상에서, 모바일 엔티티에 의한 무선 통신을 위한 방법은 MBMS 서비스를 지원하는 매크로 셀 또는 주파수 또는 소규모 셀 중 적어도 하나에 대한 주파수 정보 또는 셀 ID 정보 중 적어도 하나를 모바일 엔티티에 의해 네트워크로부터 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은 서비스에 대한 사용자 관심을 표시하는 사용자 관심 정보를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 MBMS 서비스에 대한 관심을 표시하는 사용자 관심 정보를 기초로 셀 재선택을 위해 상기 모바일 엔티티에 의해 상기 매크로 셀 또는 주파수의 우선순위를 정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 한 양상에서, 상기 모바일 엔티티는 유휴 상태일 수도 있다.

[0015]

[0015] 관련 양상들에서, 위에서 요약한 방법들 및 방법들의 양상들 중 임의의 것을 수행하기 위한 무선 통신 장치가 제공될 수도 있다. 장치는 예를 들어, 메모리에 연결된 프로세서를 포함할 수 있으며, 여기서 메모리는 장치로 하여금 위에서 설명한 것과 같은 동작들을 수행하게 하도록 프로세서에 의해 실행하기 위한 명령들을 보유한다. 이러한 장치의 특정 양상들(예를 들어, 하드웨어 양상들)은 모바일 엔티티, 예를 들어 모바일 엔티티 또는 액세스 단말과 같은 장비로 예시될 수 있다. 다른 실시예들에서, 이러한 기술의 양상들은 네트워크 엔티티, 예를 들어 기지국, eNB, 피코 셀, 펌토 셀 또는 홈 노드 B에 그리고 특히 소규모 셀에 구현될 수 있다. 일부 양상들에서는, 본 명세서에서 설명하는 바와 같이 기술의 양상들을 수행하도록 모바일 엔티티와 네트워크 엔티티가 상호 작용하게 동작할 수 있다. 마찬가지로, 프로세서에 의해 실행될 때, 네트워크 엔티티 또는 액세스 단말로 하여금 위에 요약된 바와 같은 방법들 및 방법들의 양상들을 수행하게 하는 인코딩된 명령들을 보유하는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체를 포함하는 제조품이 제공될 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0016]

[0016] 도 1은 전기 통신 시스템의 일례를 개념적으로 나타내는 블록도이다.

[0017] 도 2는 전기 통신 시스템에서 다운링크 프레임 구조의 일례를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

[0018] 도 3은 본 개시의 한 양상에 따라 구성된 기지국/eNB 및 UE의 설계를 개념적으로 나타내는 블록도이다.

[0019] 도 4 - 도 6은 레거시 반송파 타입(LCT: legacy carrier type) 소규모 셀의 각각의 오프 상태, 휴면 상태 및 액티브 상태에서의 다운링크 프레임들을 나타낸다.

[0020] 도 7 - 도 9는 강화된 새로운 반송파 타입(eNCT: enhanced new carrier type) 소규모 셀의 각각의 오프 상태, 휴면 상태 및 액티브 상태에서의 다운링크 프레임들을 나타낸다.

[0021] 도 10은 3GPP에서 전개된 소규모 셀들에 의한 현재의 전체적인 아키텍처를 나타낸다.

[0022] 도 11은 소규모 셀들에 의한 eMBMS 로직 아키텍처를 나타낸다.

[0023] 도 12 - 도 17은 소규모 셀(저전력 액세스 노드)에서 수행되는 eMBMS 서비스들을 관리하기 위한 방법의 실시예들을 나타낸다.

[0024] 도 18은 도 12 - 도 17의 방법들에 따라 eMBMS 서비스들을 관리하기 위한 소규모 셀 장치의 실시예를 나타낸다.

[0025] 도 19는 모바일 엔티티에서 수행되는 셀 재선택을 위한 방법의 실시예를 나타낸다.

[0026] 도 20은 도 19의 방법에 따른 셀 재선택을 위한 장치의 한 실시예를 나타낸다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017]

[0027] 첨부 도면들과 관련하여 아래에 제시되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로 의도되며 본 명세서에서 설명되는 개념들이 실시될 수 있는 유일한 구성들만을 나타내는 것으로 의도되는 것은 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나 이러한 개념들은 이러한 특정 세부사항들 없이 실시될 수도 있음이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 명백할 것이다. 어떤 경우들에는, 이러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 블록도 형태로 도시된다.

[0018]

[0028] 본 명세서에서 설명되는 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 사용될 수 있다. "네트워크"와 "시스템"이라는 용어들은 흔히 상호 교환 가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 범용 지상 무선 액세스(UTRA: Universal Terrestrial Radio Access), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA: Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 글로벌 모바일 통신 시스템(GSM)과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는 진화형 UTRA(E-UTRA: Evolved UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB: Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDMA 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 범용 모바일 전기 통신 시스템(UMTS)의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE) 및 LTE 어드밴스드(LTE-A: LTE-Advanced)는 E-UTRA를 사용하는 UMTS의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너십 프로젝트"(3GPP)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. cdma2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2"(3GPP 2)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 위에서 언급된 무선 네트워크들 및 무선 기술들뿐만 아니라, 다른 무선 네트워크들 및 무선 기술들에도 사용될 수 있다. 명확하게 하기 위해, 이러한 기술들의 특정 양상들은 아래에서 LTE에 대해 설명되며, 아래 설명의 대부분에서 LTE 용어가 사용된다.

[0019]

[0029] 도 1은 LTE 네트워크일 수도 있는 무선 통신 네트워크(100)를 보여준다. 무선 네트워크(100)는 다수의 eNB들(110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수 있다. eNB는 UE들과 통신하는 스테이션일 수 있으며, 또한 기지국, 노드 B, 액세스 포인트, 또는 다른 용어로 지칭될 수도 있다. 각각의 eNB(110a, 110b, 110c)는 특정 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 3GPP에서, "셀"이라는 용어는 그 용어가 사용되는 맥락에 따라, eNB의 커버리지 영역 및/또는 이 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서브시스템을 의미할 수 있다.

[0020]

[0030] eNB는 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 매크로 셀은 비교적 넓은 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버할 수 있으며 서비스에 가입한 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수 있다. 피코 셀은 비교적 작은 지리적 영역을 커버할 수 있으며 서비스에 가입한 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 셀은 비교적 작은 지리적 영역(예를 들어, 집)을 커버할 수 있으며, 펌토 셀과의 연관을 갖는 UE들(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG: Closed Subscriber Group) 내의 UE들, 집에 있는 사용자들에 대한 UE들 등)에 의한 제한적 액세스를 허용할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 eNB는 피코 eNB로 지칭될 수도 있다. 펌토 셀에 대한 eNB는 펌토 eNB 또는 홈 eNB(HeNB)로 지칭될 수 있다. 도 1에 도시된 예에서, eNB들(110a, 110b, 110c)은 각각 매크로 셀들(102a, 102b, 102c)에 대한 매크로 eNB들일 수 있다. eNB(110x)는 피코 셀(102x)에 대한 피코 eNB일 수 있다. eNB들(110y, 110z)은 각각 펌토 셀들(102y, 102z)에 대한 펌토 eNB들일 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 3개)의 셀들을 지원할 수 있다. 펌토 셀들 및 피코 셀들은 소규모 셀들의 예들이다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 소규모 셀은 소규모 셀, 예를 들어 3GPP 기술 보고(T.R.: Technical Report) 36.932 섹션 4에 정의된 것과 같은 저전력 액세스 노드들을 갖는 네트워크 내의 각각의 매크로 셀보다 실질적으로 더 적은 송신 전력을 갖는 것을 특징으로 하는 셀을 의미한다.

[0021]

[0031] 무선 네트워크(100)는 또한 중계국들(110r)을 포함할 수도 있다. 중계국은 업스트림 스테이션(예를 들어, eNB 또는 UE)으로부터의 데이터 및/또는 다른 정보의 송신을 수신하고 다운스트림 스테이션(예를 들어, UE

또는 eNB)으로 데이터 및/또는 다른 정보의 송신을 전송하는 스테이션이다. 중계국은 또한 다른 UE들에 대한 송신들을 중계하는 UE일 수도 있다. 도 1에 도시된 예에서, 중계국(110r)은 eNB(110a)와 UE(120r) 사이의 통신을 가능하게 하기 위해 eNB(110a) 및 UE(120r)와 통신할 수 있다. 중계국은 또한 중계 eNB, 중계기 등으로 지칭될 수도 있다.

[0022]

[0032] 무선 네트워크(100)는 서로 다른 타입들의 eNB들, 예를 들어 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 중계기들 등을 포함하는 이중 네트워크일 수도 있다. 이러한 서로 다른 타입들의 eNB들은 무선 네트워크(100)에서 서로 다른 송신 전력 레벨들, 서로 다른 커버리지 영역들, 그리고 간섭에 대한 서로 다른 영향을 가질 수 있다. 예를 들어, 매크로 eNB들은 높은 송신 전력 레벨(예를 들어, 5 내지 20 와트)을 가질 수 있는 반면, 피코 eNB들, 펌토 eNB들 및 중계기들은 더 낮은 송신 전력 레벨(예를 들어, 0.1 내지 2 와트)을 가질 수 있다.

[0023]

[0033] 무선 네트워크(100)는 동기 동작 또는 비동기 동작을 지원할 수 있다. 동기 동작의 경우, eNB들은 비슷한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 서로 다른 eNB들로부터의 송신들이 대략 시간 정렬될 수 있다. 비동기 동작의 경우, eNB들은 서로 다른 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 서로 다른 eNB들로부터의 송신들이 시간 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 동기 동작과 비동기 동작 모두에 사용될 수 있다.

[0024]

[0034] 네트워크 제어기(130)가 한 세트의 eNB들에 연결되어 이러한 eNB들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수 있다. 네트워크 제어기(130)는 백홀을 통해 eNB들(110)과 통신할 수 있다. eNB들(110)은 또한, 예를 들어 무선 또는 유선 백홀을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수도 있다.

[0025]

[0035] UE들(120)은 무선 네트워크(100) 전역에 분산될 수 있으며, 각각의 UE는 고정적일 수도 있고 또는 이동할 수도 있다. UE는 또한 단말, 이동국, 가입자 유닛, 스테이션, 스마트폰 등으로 지칭될 수도 있다. UE는 셀룰러폰, 개인용 디지털 보조기기(PDA: personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 전화, 무선 로컬 루프(WLL: wireless local loop) 스테이션, 또는 다른 모바일 엔티티일 수 있다. UE는 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 중계기들 또는 다른 네트워크 엔티티들과 통신 가능할 수도 있다. 도 1에서, 이중 화살표들이 있는 실선은 UE와 서빙 eNB 간의 원하는 송신들을 나타내는데, 서빙 eNB는 다운로드 및/또는 업링크를 통해 UE를 서빙하도록 지정된 eNB이다. 이중 화살표들이 있는 점선은 UE와 eNB 간의 간섭하는 송신들을 나타낸다.

[0026]

[0036] LTE는 다운로드에 대해 직교 주파수 분할 다중화(OFDM: orthogonal frequency division multiplexing)를 그리고 업링크에 대해 단일 반송파 주파수 분할 다중화(SC-FDM: single-carrier frequency division multiplexing)를 이용한다. OFDM 및 SC-FDM은 시스템 대역폭을 다수(K개)의 직교 부반송파들로 분할하며, 이러한 부반송파들은 또한 톤들 또는 빈들로 지칭될 수도 있다. 각각의 부반송파는 데이터에 의해 변조될 수 있다. 일반적으로, 변조 심벌들은 주파수 도메인에서는 OFDM에 의해 그리고 시간 도메인에서는 SC-FDM에 의해 전송된다. 인접한 부반송파들 간의 간격은 고정적일 수 있으며, 부반송파들의 총 개수(K)는 시스템 대역폭에 좌우될 수 있다. 예를 들어, K는 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 메가헤르츠(MHz)의 시스템 대역폭에 대해 각각 128, 256, 512, 1024 또는 2048과 같을 수 있다. 시스템 대역폭은 또한 부대역들로 분할될 수도 있다. 예를 들어, 부대역은 1.08MHz를 커버할 수 있으며, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20MHz의 시스템 대역폭에 대해 각각 1, 2, 4, 8 또는 16개의 부대역들이 존재할 수 있다.

[0027]

[0037] 도 2는 LTE에 사용되는 다운로드 프레임 구조(200)를 나타낸다. 다운로드에 대한 송신 타임라인은 무선 프레임들의 단위들로 분할될 수 있다. 각각의 무선 프레임(210)은 미리 결정된 듀레이션(예를 들어, 10 밀리초(ms))을 가질 수 있고, 0 내지 9의 인덱스들을 갖는 10개의 서브프레임들(220)로 분할될 수 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 따라서 각각의 무선 프레임은 0 내지 19의 인덱스들을 갖는 20개의 슬롯들(230)을 포함할 수 있다. 각각의 슬롯은 L개의 심벌 기간들, 예를 들어 도 2에 도시된 바와 같이, 정규 주기적 프리픽스(CP: cyclic prefix)의 경우 7개의 심벌 기간들 또는 확장된 주기적 프리픽스의 경우 6개의 심벌 기간들을 포함할 수 있다. 정규 CP 및 확장된 CP는 본 명세서에서 서로 다른 CP 타입들로 지칭될 수 있다. 각각의 서브프레임의 2L개의 심벌 기간들에는 0 내지 2L-1의 인덱스들이 할당될 수 있다. 이용 가능한 시간 주파수 자원들은 자원 블록들로 분할될 수 있다. 각각의 자원 블록은 하나의 슬롯에서 N개의 부반송파들(예를 들어, 12개의 부반송파들)을 커버할 수 있다.

[0028]

[0038] LTE에서, eNB는 eNB의 각각의 셀에 대한 1차 동기 신호(PSS: primary synchronization signal) 및 2차 동기 신호(SSS: secondary synchronization signal)를 전송할 수 있다. 1차 동기 신호 및 2차 동기 신호는 도 2에 도시된 바와 같이, 정규 주기적 프리픽스의 경우에는 각각의 무선 프레임의 서브프레임 0과 서브프레임 5 각각의 심벌 기간 6과 심벌 기간 5에서 각각 전송될 수 있다. 동기 신호들은 셀 검출 및 포착을 위해 UE들에

의해 사용될 수 있다. eNB는 서브프레임 0의 슬롯 1의 심벌 기간 0 내지 심벌 기간 3에서 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH: Physical Broadcast Channel)을 전송할 수 있다. PBCH는 특정 시스템 정보를 전달(carry)할 수 있다.

[0029]

[0039] 도 2에서 첫 번째 심벌 기간 전체로 도시되어 있지만, eNB는 각각의 서브프레임의 첫 번째 심벌 기간의 단지 일부에서 물리적 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH: Physical Control Format Indicator Channel)을 전송할 수 있다. PCFICH는 제어 채널들에 사용되는 심벌 기간들의 수(M)를 전달할 수 있으며, 여기서 M은 1, 2 또는 3과 같을 수 있고 서브프레임마다 다를 수 있다. M은 또한 예를 들어, 10개 미만의 자원 블록들을 갖는 작은 시스템 대역폭에 대해서는 4와 같을 수도 있다. 도 2에 도시된 예에서,  $M = 3$ 이다. eNB는 각각의 서브프레임의 처음 M개의 심벌 기간들(도 2에서  $M = 3$ )에서 물리적 HARQ 표시자 채널(PHICH: Physical HARQ Indicator Channel) 및 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)을 전송할 수 있다. PHICH는 하이브리드 자동 재전송 요청(HARQ: hybrid automatic repeat request)을 지원하기 위한 정보를 전달할 수 있다. PDCCH는 UE들에 대한 자원 할당에 관한 정보 및 다운링크 채널들에 대한 제어 정보를 전달할 수 있다. 도 2에서 첫 번째 심벌 기간에 도시되지 않았지만, PDCCH 및 PHICH가 또한 첫 번째 심벌 기간에 포함된다 고 이해된다. 마찬가지로, 도 2에 그런 식으로 도시되지 않았지만, PHICH 및 PDCCH는 또한 두 번째 심벌 기간과 세 번째 심벌 기간 모두에 있다. eNB는 각각의 서브프레임의 나머지 심벌 기간들에서 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)을 전송할 수 있다. PDSCH는 다운링크 상에서의 데이터 송신을 위해 스케줄링된 UE들에 대한 데이터를 전달할 수도 있다. LTE의 다양한 신호들 및 채널들은 공개적으로 이용 가능한 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation"이라는 제목의 3GPP TS 36.211에 기술되어 있다.

[0030]

[0040] eNB는 eNB에 의해 사용되는 시스템 대역폭의 중심인 1.08MHz에서 PSS, SSS 및 PBCH를 전송할 수 있다. eNB는 PCFICH와 PHICH가 전송되는 각각의 심벌 기간에서 전체 시스템 대역폭에 걸쳐 이러한 채널들을 전송할 수 있다. eNB는 시스템 대역폭의 일정(certain) 부분들에서 UE들의 그룹들에 PDCCH를 전송할 수 있다. eNB는 시스템 대역폭의 특정 부분들에서 특정 UE들에 PDSCH를 전송할 수 있다. eNB는 브로드캐스트 방식으로 모든 UE들에 PSS, SSS, PBCH, PCFICH 및 PHICH를 전송할 수도 있고, 유니캐스트 방식으로 특정 UE들에 PDCCH를 전송할 수도 있으며, 또한 유니캐스트 방식으로 특정 UE들에 PDSCH를 전송할 수도 있다.

[0031]

[0041] 각각의 심벌 기간에서 다수의 자원 엘리먼트들이 이용 가능할 수 있다. 각각의 자원 엘리먼트는 하나의 심벌 기간에 하나의 부반송파를 커버할 수 있고 실수 또는 복소수 값일 수 있는 하나의 변조 심벌을 전송하는데 사용될 수 있다. 각각의 심벌 기간에서 기준 신호에 사용되지 않는 자원 엘리먼트들은 자원 엘리먼트 그룹(REG: resource element group)들로 배열될 수 있다. 각각의 REG는 하나의 심벌 기간에 4개의 자원 엘리먼트들을 포함할 수 있다. PCFICH는 심벌 기간 0에서 주파수에 걸쳐 대략 균등한 간격을 둘 수 있는 4개의 REG들을 점유할 수 있다. PHICH는 하나 또는 그보다 많은 수의 구성 가능한 심벌 기간들에서 주파수에 걸쳐 확산될 수 있는 3개의 REG들을 점유할 수 있다. 예를 들어, PHICH에 대한 3개의 REG들이 모두 심벌 기간 0에 속할 수 있거나 심벌 기간 0, 심벌 기간 1 및 심벌 기간 2로 확산될 수도 있다. PDCCH는 처음 M개의 심벌 기간들에서 이용 가능한 REG들 중에서 선택될 수 있는 9개, 18개, 32개 또는 64개의 REG들을 점유할 수 있다. REG들의 특정 결합들만이 PDCCH에 대해 허용될 수도 있다.

[0032]

[0042] UE는 PHICH와 PCFICH에 사용되는 특정 REG들을 알 수도 있다. UE는 PDCCH에 대한 REG들의 서로 다른 결합들을 탐색할 수 있다. 탐색할 결합들의 수는 일반적으로 PDCCH에 대해 허용된 결합들의 수보다 적다. eNB는 UE가 탐색할 결합들 중 임의의 결합에서 UE에 PDCCH를 전송할 수 있다.

[0033]

[0043] UE는 다수의 eNB들의 커버리지 내에 있을 수 있다. 이러한 eNB들 중 하나가 UE를 서빙하도록 선택될 수 있다. 서빙 eNB는 수신 전력, 경로 손실, 신호대 잡음비(SNR) 또는 다른 파라미터들과 같은 다양한 기준들을 기초로 선택될 수 있다. 한 양상에서는, eNB가 매크로 셀인지 여부 그리고 eNB가 사용자에게 관심 MBMS 서비스를 브로드캐스트하고 있는지 여부를 기초로 셀 재선택의 우선순위가 정해질 수 있다.

[0034]

[0044] 도 3은 도 1의 기지국들/eNB들 중 하나 그리고 UE들 중 하나일 수 있는 기지국/eNB(110)와 UE(120)의 설계의 블록도를 보여준다. 제한적 연관 시나리오의 경우, 기지국(110)은 도 1의 매크로 eNB(110c)일 수 있고, UE(120)는 UE(120y)일 수 있다. 기지국(110)은 또한 다른 어떤 타입의 기지국일 수도 있다. 기지국(110)은 안테나들(334a-334t)을 구비할 수 있고, UE(120)는 안테나들(352a-352r)을 구비할 수 있다.

[0035]

[0045] 기지국(110)에서, 송신 프로세서(320)는 데이터 소스(312)로부터 데이터를 그리고 제어기/프로세서(340)로부터 제어 정보를 수신할 수 있다. 제어 정보는 PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH 등에 대한 것일 수 있다.



데이터는 PDSCH 등에 대한 것일 수 있다. 프로세서(320)는 데이터 및 제어 정보를 처리(예를 들어, 인코딩 및 심벌 맵핑)하여 데이터 심벌들 및 제어 심벌들을 각각 획득할 수 있다. 프로세서(320)는 또한 예를 들어, PSS, SSS 및 셀 특정 기준 신호에 대한 기준 심벌들을 생성할 수 있다. 송신(TX) 다중 입력 다중 출력(MIMO: multiple-input multiple-output) 프로세서(330)는, 적용 가능하다면 데이터 심벌들, 제어 심벌들 및/또는 기준 심벌들에 대한 공간 처리(예를 들어, 프리코딩)를 수행할 수 있고, 변조기들(MOD들; 332a-332t)에 출력 심벌 스트림들을 제공할 수 있다. 각각의 변조기(332)는 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 각각의 출력 심벌 스트림을 처리하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수 있다. 각각의 변조기(332)는 출력 샘플 스트림을 추가 처리(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 상향 변환)하여 다운링크 신호를 획득할 수 있다. 변조기들(332a-332t)로부터의 다운링크 신호들은 안테나들(334a-334t)을 통해 각각 송신될 수 있다.

[0036]

[0046] UE(120)에서, 안테나들(352a-352r)은 기지국(110)으로부터 다운링크 신호들을 수신할 수 있고 수신 신호들을 복조기들(DEMOD들; 354a-354r)에 각각 제공할 수 있다. 각각의 복조기(354)는 각각의 수신 신호를 조정(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향 변환 및 디지털화)하여 입력 샘플들을 획득할 수 있다. 각각의 복조기(354)는 (예를 들어, OFDM 등에 대한) 입력 샘플들을 추가 처리하여 수신 심벌들을 획득할 수 있다. MIMO 검출기(356)는 모든 복조기들(354a-354r)로부터 수신 심벌들을 획득할 수 있고, 적용 가능하다면 수신 심벌들에 MIMO 검출을 수행하여, 검출된 심벌들을 제공할 수 있다. 수신 프로세서(358)는 검출된 심벌들을 처리(예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하여, UE(120)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(360)에 제공할 수 있으며, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(380)에 제공할 수 있다.

[0037]

[0047] 업링크 상에서, UE(120)에서는 송신 프로세서(364)가 데이터 소스(362)로부터의 (예를 들어, PUSCH에 대한) 데이터 및 제어기/프로세서(380)로부터의 (예를 들어, PUCCH에 대한) 제어 정보를 수신하여 처리할 수 있다. 프로세서(364)는 또한 기준 신호에 대한 기준 심벌들을 생성할 수 있다. 송신 프로세서(364)로부터의 심벌들은 적용 가능하다면 TX MIMO 프로세서(366)에 의해 프리코딩될 수 있고, (예를 들어, SC-FDM 등을 위해) 변조기들(354a-354r)에 의해 추가 처리되어 기지국(110)으로 송신될 수 있다. 기지국(110)에서는, UE(120)에 의해 전송된 데이터 및 제어 정보에 대한 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득하기 위해, UE(120)로부터의 업링크 신호들이 안테나들(334)에 의해 수신되고, 복조기들(332)에 의해 처리되며, 적용 가능하다면 MIMO 검출기(336)에 의해 검출되고, 수신 프로세서(338)에 의해 추가 처리될 수 있다. 프로세서(338)는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(339)에 그리고 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(340)에 제공할 수 있다.

[0038]

[0048] 제어기들/프로세서들(340, 380)은 각각 기지국(110) 및 UE(120)에서의 동작을 지시할 수 있다. 기지국(110)에서 프로세서(340) 및/또는 다른 프로세서들과 모듈들은 또한 도 12 - 도 17에 예시된 기능 블록들 및/또는 본 명세서에서 설명되는 기술들에 관한 다른 프로세서들의 실행을 수행 또는 지시할 수 있다. UE(120)에서 프로세서(380) 및/또는 다른 프로세서들과 모듈들은 또한 도 19에 예시된 기능 블록들 및/또는 본 명세서에서 설명되는 기술들에 관한 다른 프로세서들의 실행을 수행 또는 지시할 수 있다. 메모리들(342, 382)은 각각 기지국(110) 및 UE(120)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수 있다. 스케줄러(344)는 다운링크 및/또는 업링크를 통한 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수 있다.

[0039]

[0049] 한 구성에서, 무선 통신을 위한 UE(120)는 UE의 접속 모드 동안 간섭 기지국으로부터 간섭을 검출하기 위한 수단, 간섭 기지국의 양보된 자원을 선택하기 위한 수단, 양보된 자원에 대한 물리적 다운링크 제어 채널의 에러 레이트를 획득하기 위한 수단, 및 에러 레이트가 미리 결정된 레벨을 초과하는 것에 응답하여 실행 가능한, 무선 링크 실패를 선언하기 위한 수단을 포함한다. 한 양상에서, 앞서 언급한 수단들은, 앞서 언급한 수단들에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 프로세서(들), 제어기/프로세서(380), 메모리(382), 수신 프로세서(358), MIMO 검출기(356), 복조기들(354a) 및 안테나들(352a)일 수도 있다. 다른 양상에서, 앞서 언급한 수단들은, 앞서 언급한 수단들에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 모듈 또는 임의의 장치일 수도 있다.

[0040]

#### 단일 주파수 네트워크들에서의 eMBMS 및 유니캐스트 시그널링

[0041]

[0050] 멀티미디어에 대한 고 대역폭 통신을 가능하게 하기 위한 한 가지 메커니즘은 단일 주파수 네트워크(SFN) 동작이었다. 특히, 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS) 및 (예를 들어, LTE 맥락에서 최근에 멀티미디어 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN)로 알려지게 된 것을 포함하는) 진화형 MBMS(eMBMS)로도 또한 알려진 LTE에 대한 MBMS가 이러한 SFN 동작을 이용할 수 있다. SFN들은 예를 들어, eNB들과 같은 무선 송신기들을 이용하여 가입자 UE들과 통신한다. eNB들의 그룹들은 동기화된 방식으로 양방향 정보를 송신할 수 있어, 신호들은 서로 간섭하기보다는 서로를 보강한다. eMBMS의 사용은 공유 콘텐츠를 LTE 네트워크로부터 예를 들어, UE들과 같은 다수의 모바일 엔티티들에 송신하기 위한 효율적인 방법을 제공할 수 있다.

- [0042] [0051] LTE FDD에 대한 eMBMS의 물리 계층(PHY)과 관련하여, 채널 구조는 혼합된 반송파들 상에서 eMBMS와 유니캐스트 송신들 간의 시분할 다중화(TDM: time division multiplexing) 자원 분할을 포함할 수 있으며, 이로써 탄력적이고 동적인 스펙트럼 이용을 가능하게 할 수 있다. 현재, 멀티미디어 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN) 서브프레임들로 알려진 서브프레임들의 서브세트(60%까지)가 eMBMS 송신을 위해 확보될 수 있다. 이에 따라, 현재의 eMBMS 설계는 eMBMS를 위해 10개의 서브프레임들 중 기껏해야 6개만을 허용한다.
- [0043] **소규모 셀 eMBMS - 개요**
- [0044] [0052] 본 명세서에서 사용되는 소규모 셀들은 예컨대, 3GPP T.R. 36.932 섹션 4에 정의된 저전력 액세스 노드들을 의미한다. 저전력 노드들을 사용하는 소규모 셀들은 3GPP 릴리스 12에서 고려되며, 3GPP 릴리스 9 이후로 MBMS 지원이 포함되는 피코 셀들을 포함할 수 있다. 소규모 셀들에서의 eMBMS의 전개는 매크로 셀들로부터의 유니캐스트 트래픽을 오프로드하고 시스템 용량을 향상시키는데 사용될 수 있다. 추가로, 소규모 셀 전개에 의한 eMBMS는 MBMS 서비스의 수신에 관심 있는 UE들에 대한 핸드오버 이벤트들을 완화하는데 사용될 수 있다.
- [0045] [0053] 본 개시는 eMBMS 소규모 셀 전개와 관련된 어떤 특징들을 제안한다. 이러한 특징들은 UE가 eMBMS 서비스에 관심이 있다면, UE가 매크로 계층 또는 셀에 더 높은 선택 우선순위를 할당하게 하는 것을 포함할 수 있다. UE가 서비스의 수신에 관한 추가 정보를 수신하거나 획득해야 한다고 또는 서비스를 막 수신하려고 한다고 결정되었다면, UE는 서비스의 수신에 관심이 있다. 코어 네트워크는 관심 있는 UE들에 대해 매크로 계층 또는 매크로 셀 정보를 나타낼 수 있다. 이러한 특징들은 조밀한 소규모 셀 전개들에 유용할 수 있으며, 여기서는 동일한 매크로 셀의 무선 범위 내에 하나 또는 그보다 많은 소규모 셀들이 전개된다.
- [0046] [0054] 추가로, 특징들은 소규모 셀이 물리적 멀티캐스트 채널(PMCH: Physical Multicast Channel) 상에서 송신하고 있는지 여부를 기초로, 소규모 셀에 대해 유휴 상태와 액티브 상태 간의 구별을 채택하는 것을 포함할 수 있다. 유휴 상태와 액티브 상태는 소규모 셀로부터의 유니캐스트 송신과 관계없을 수도 있다.
- [0047] [0055] 특징들은 소규모 셀이 수신 MBSFN 신호 세기의 표시를 기초로 PMCH를 송신할지 여부를 결정하는 것을 더 포함할 수 있다. 신호 세기의 표시는 소규모 셀이 MBSFN 신호 측정들을 수행함으로써 획득될 수 있다. 대안으로 또는 추가로, UE는 소규모 셀에 MBMS 표시 및 측정 보고를 제공할 수 있다. 소규모 셀에 의해 어떠한 관심 있는 UE도 검출되지 않거나 MBSFN 송신에서의 소규모 셀 관여 없이 MBSFN 신호 세기가 충분하다면, 소규모 셀은 MBSFN 송신을 시작하지 않을 수도 있다.
- [0048] [0056] 특징들은 하나 또는 그보다 많은 소규모 셀들의 유휴 또는 액티브 상태(들)를 고려하여 변조 및 코딩 방식(MCS)을 선택하는 것을 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, MCE 또는 다른 네트워크 엔티티는 MBSFN 송신을 위한 MCS를 선택하기 위한 프로세스에 대한 입력으로서 소규모 셀의 유휴/액티브 상태를 사용할 수도 있다. 네트워크는 MBSFN 송신을 진행하는 하나 또는 그보다 많은 소규모 셀들을 확인하도록 MCS를 선택할 수 있다. MCS를 선택하기 위한 프로세스는 가능한 경우에 소규모 셀들에서 MBSFN 및 유니캐스트 송신들을 정렬하는 전략을 사용할 수 있다. 예를 들어, UE에 대한 MBMS 및 유니캐스트 서비스들이 서로 다른 인접한 소규모 셀들로부터 UE(또는 UE들의 세트)에 제공되는 대신에 단일 소규모 셀에 의해 제공되어야 한다.
- [0049] **소규모 셀들을 이용한 eMBMS에 대한 유휴 UE 작용**
- [0050] [0057] 셀 재선택의 수행시 eMBMS 서비스의 수신에 관심이 있는 UE는 소규모 셀로부터의 MBSFN 신호가 매크로 셀보다 더 강한 경우에도 동일한 서비스를 제공하는 소규모 셀 대신에, 서비스를 제공하는 매크로 계층 또는 셀에 더 높은 우선순위를 할당할 수 있다. 예를 들어, UE가 매크로 셀로부터 수신될 수 있는 eMBMS 서비스에 관심이 있는 한, 매크로 셀에는 임의의 후보 소규모 셀들보다 더 높은 우선순위가 할당될 수 있다. 이러한 접근 방식은 캠프온되는 셀의 빈번한 전환 및 셀 전환과 연관된 대응하는 오버헤드 활동들, 예컨대 시스템 정보의 관독 및 페이지를 피할 수 있다.
- [0051] [0058] 셀 재선택 도중의 매크로 셀들의 우선순위화를 구현하기 위해, UE는 매크로 계층 또는 셀 식별자들(ID)을 인지할 필요가 있을 수도 있다. 예를 들어, BM-SC에서 사용되는 현재 MBMS 사용자 서비스 기술(USD: user service description)이 MBMS 주파수 계층을 나타내는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 한 구현에서 USD는 소규모 셀 주파수 계층들을 배제하면서 하나 또는 그보다 많은 매크로 주파수 계층들을 식별할 수 있다. 대안으로 또는 추가로, UE에 제공되는 시스템 정보 블록(SIB: System Information Block)에 이웃 매크로 셀 ID가 추가되어, MBMS 서비스를 지원하는 매크로 셀을 표시할 수도 있다.
- [0052] [0059] MBMS 기반 우선순위화는 고기동 상황들에서의 UE 작용(예를 들어, 차량 내의 빠르게 이동하고 있는 모바일

일 UE 등)과 상호 작용할 수 있다. 셀 선택에서 이러한 우선순위화는 구현에 따라, UE 속력과는 관계없을 수도 있고 또는 UE 속력에 부분적으로 의존할 수도 있다.

**[0053] 소규모 셀들을 갖는 eMBMS에 대한 접속된 UE 작용**

**[0054]** [0060] eMBMS에 관심 있는 UE들은 조밀한 소규모 셀 전개에서 수많은 소규모 셀 경계들을 건넌으로써 야기되는 빈번한 핸드오버를 완화하도록 매크로 계층 또는 셀로 핸드오버될 수 있다. 예를 들어, "MBMSInterestIndication"이 UE에 의해 MBMS 관심을 표시하는데 사용될 수 있다. UE 관심 대상인 서비스를 갖는 주파수 계층(들) 그리고 유니캐스트와 eMBMS 간의 우선순위가 MBMSInterestIndication에 포함될 수 있다. UE로부터 MBMSInterestIndication 신호를 수신함으로써, eNB는 UE가 eMBMS에 관심 있는지 여부를 결정할 수 있고, 이 정보를 핸드오버에 사용할 수 있다.

**[0055] MBSFN 측정들을 기초로 한 eMBMS 소규모 셀 작용**

**[0056]** [0061] 소규모 셀들은 유휴 또는 액티브 상태일 때 주기적으로 MBSFN 신호 측정들을 수행할 수 있다. 소규모 셀들은 예를 들어, MBSFN 기준 신호 수신 전력(RSRP), 기준 신호 수신 품질(RSRQ) 또는 신호대 잡음비(SNR)를 측정하여, 매크로 셀들 또는 이웃하는 소규모 셀들로부터의 신호들을 포함하는 임의의 수신 MBSFN 신호를 측정할 수 있다. 소규모 셀은 어떤 UE 기능(예를 들어, 포지션 측정, 신호 측정)을 포함할 수 있고, 이 기능을 사용하여 이러한 측정들을 주기적으로 수행할 수 있다. 동시에, 매크로 셀과 같이 그리고 UE와는 달리, 소규모 셀은 백홀 통신을 통해 멀티캐스트 조정 엔티티(MCE) 또는 eNB로부터 멀티캐스트 제어 채널(MCCH: Multicast Control Channel)을 수신할 수 있다.

**[0057]** [0062] MBSFN 신호의 현재 측정값을 기초로, 소규모 셀이 미리 결정된 동작을 취할 수 있다. 예를 들어, MBSFN 신호 품질이 PMCH 디코딩에 충분하지 않다고 측정값이 나타내는 경우, 유휴 소규모 셀들이 PMCH 신호들을 브로드캐스트할 수 있다. PMCH 신호들은 MBSFN RS와 데이터 모두를 포함할 수도 있다. 추가로, 소규모 셀은 측정된 MBSFN 신호 세기에 따라 실제 PMCH 송신 전력을 결정(예를 들어, 설정)할 수 있다. 추가 예를 들면, 유휴 소규모 셀들은 인접한 MBSFN 서브프레임들의 수에 따라 MBSFN 송신 전력을 증가시켜 UE들에 대한 구현 영향을 최소화할 수도 있다.

**[0058]** [0063] 추가로, 소규모 셀들은 신호 세기 측정들을 사용하여 MBMS 관리의 다른 양상들을 제어할 수도 있다. 예를 들어, MBSFN 신호 세기에 따라, 액티브 소규모 셀들이 뮤트하거나, 유니캐스트 또는 소규모 셀 전체 송신 전력에 비해 감소된 전력을 사용하여 PMCH 심벌들을 송신할 수도 있다. 전력 감소도는 PMCH 품질 요건에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 액티브 소규모 셀은 현재 MCS를 기초로 한 신호 임계치(예를 들어, MBSFN RSRP RSRQ, 또는 SNR)에 가까워지거나 도달하게 될 때까지 송신 전력을 단계적으로 감소시킬 수 있다. 결국, PMCH 품질 요건은 eMBMS 서비스를 위해 MCCH에 열려진 가장 높은 MCS를 기초로 할 수도 있고, 또는 소규모 셀에 의해 서비스되는 UE에 의한 사용시 가장 높은 MCS를 기초로 할 수도 있다. MBSFN 신호들은 유니캐스트 신호들과 간섭하지 않기 때문에, PMCH 신호들의 송신 또는 뮤트는 현재 무선 3GPP 네트워크들에 추가 핸드오버 이벤트들이 발생하게 하지 않을 것이라고 인식되어야 한다. PMCH 신호들에 대한 전력 변동으로 인한 UE 구현에 대한 어떠한 영향도 비인과적(서브프레임 끝) 자동 이득 제어(AGC: Automatic Gain Control) 또는 eMBMS 특정 AGC로 완화될 수 있다.

**[0059] UE 보고들에 기초한 eMBMS 소규모 셀 작용**

**[0060]** [0064] 소규모 셀과 UE들 간의 포지션 차이들 때문에 소규모 셀에 의한 MBSFN 측정들은 소규모 셀의 커버리지 내의 모든 UE들을 나타내기에 충분히 정확하지 않을 수도 있다. 커버리지 내의 UE가 겪는 신호 세기는 커버리지를 제공하는 소규모 셀에 의해 확인되는 신호 세기와 다를 수도 있다. 추가로, 일부 소규모 셀 구현들은 소규모 셀에서의 신호 측정들을 지원하지 않을 수도 있다. 일반적으로, 소규모 셀은 소규모 셀의 커버리지가 eMBMS 서비스의 수신에 관심이 있는지 여부를 인지하지 못한다.

**[0061]** [0065] 한 양상에서, PMCH 신호의 송신은 UE 보고들을 기초로 할 수 있다. 이러한 UE 보고들은 UE의 MBMS 관심 및 UE에 의해 측정된 수신 MBSFN 신호 세기를 나타낼 수도 있다. MBMS 관심 표시는 기존의 기술들을 이용하여 RRC 접속 UE들에 의해 제공될 수 있다고 인식되어야 한다. 그러나 UE에 의해 소규모 셀들에 보고하는 MBSFN 신호 측정은 현재 표준들에서 제공되지 않는다. 따라서 MBSFN 신호 측정을 지원하고 UE에 의해 보고하기 위한 프로시저들을 부가하는 것이 바람직할 수도 있다. 측정 보고들은 유니캐스트 측정 보고에 함께 번들링되어 또는 MBMS 관심 표시 메시지로 또는 개별 측정 보고로 소규모 셀에 제공될 수 있다.

**[0062]** [0066] 소규모 셀에 의해 서비스되고 있는 유휴 UE의 경우, 소규모 셀에 대한 MBMS 관심의 보고는 접속 상태로

의 UE 전이를 하고, 접속된 UE에 대해 앞서 기술한 프로시저들을 따름으로써 처리될 수 있다. 소규모 셀들의 유니캐스트 용량이 문제가 되지 않아야 하기 때문에, 이러한 접근 방식은 오버헤드의 용인할 수 없는 증가들을 야기하지 않아야 한다. 유리하게, 이러한 접근 방식은 측정 보고에 대해 앞서 기술한 것들과는 다른 무선 표준들에 대해서는 변경들이 이루어질 것을 요구하지 않는다.

[0063] [0067] 대안으로, 유휴 UE가 접속 상태로 전이하는 대신, 유휴 UE가 특별한 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH) 시그널링을 사용할 수도 있다. PRACH 시그널링을 통해 전송된 MBSFN 측정값은 PRACH 신호 전송시 채널 품질 표시자(CQI: Channel Quality Indicator) 표시가 UE에 의해 처리되는 방법과 비슷하게 처리될 수 있다. 예를 들어, MBSFN 측정값이 특정 임계치와 같거나 초과한다면, UE는 제 1 PRACH 시퀀스를 전송하여 MBSFN 측정값이 높다고 시그널링할 수 있고, MBSFN 측정값이 임계치 미만이라면, UE는 제 2 PRACH 시퀀스를 전송하여 MBSFN 측정값이 낮다고 시그널링할 수 있다. 추가 PRACH 시퀀스들을 사용하여 더 많은 MBSFN 측정값들이 시그널링될 수도 있다. 유리하게, 일반적인 소규모 셀은 상당수의 UE들을 처리할 필요가 없으며, 따라서 PRACH 대역폭은 대부분의 상황들에서 추가 신호 표시를 처리할 용량을 가져야 한다.

[0064] [0068] 추가로, UE는 앞서 기술된 CQI 표시와 비슷하게 PRACH 신호를 사용하여 MBSFN 관심을 표시할 수 있다. 이에 따라, 소규모 셀은 PRACH 시퀀스를 통해 UE MBMS 관심 및/또는 신호 세기를 획득하고 그에 따라 PMCH 송신을 결정할 수 있다. 한 양상에서, 소규모 셀은 PRACH 시그널링을 통해 UE가 MBMS 관심 및 신호 세기를 전송해야 하는지 여부에 관해 UE에 시그널링할 수 있다. 지적인 바와 같이, PRACH를 통한 MBSFN 신호 세기 시그널링 및/또는 MBMS 관심 표시는 CQI 표시와 비슷한 방식으로 UE에 의해 처리될 수 있다.

[0065] [0069] UE 보고 오버헤드를 더 감소시키기 위해, 보고 주파수는 MCS에 대한 신호 세기가 명시된 임계치 미만일 때만 유휴 UE가 보고하도록 제한될 수도 있다. 예를 들어, 측정된 신호 세기 값이 특정 MCS 값에 대해 명시된 임계치 미만이면, 유휴 UE는 신호 세기를 보고하지 않을 수도 있다. 서로 다른 MCS 값들에 대해 서로 다른 보고 임계치들이 명시될 수도 있다. 일반적으로, 신호 세기를 보고하기 위한 임계치는 더 높은 MCS 값들에 따라 증가할 수 있다. 임계치는 (예를 들어, SIB를 사용하여) 네트워크에 의해 시그널링되거나 UE 구현을 기초로 미리 정해진 값으로 설정될 수도 있다.

#### [0066] MBSFN 영역에서의 MCS 설정

[0067] [0070] MBSFN에 대한 네트워크 MCS 설정은 MBSFN 영역에서 PMCH를 통해 송신하는 소규모 셀들을 고려할 수 있다. 네트워크 엔티티에 의해 명시된 MCS는 영역에서 MBSFN 송신을 진행하는 소규모 셀들의 수에 응답하여 조정될 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "네트워크 엔티티"는 UE들 또는 모바일 엔티티들과 같은 액세스 단말들을 배제한다.

[0068] [0071] 소규모 셀들은 유니캐스트 또는 MBSFN 시그널링에 대해 독립적으로 유휴 또는 액티브일 수 있다. 예를 들어, 소규모 셀이 유니캐스트 시그널링에 대해서는 액티브 모드인 한편, MBSFN 시그널링에 대해서는 유휴 모드인, 그리고 그 반대인 것이 가능하다(그러나 최적은 아니다). 소규모 셀들이 유니캐스트도 MBSFN도 송신하지 않을 때 최적의 에너지 절감이 달성될 수 있다. 소규모 셀들이 유니캐스트 신호들을 송신할 때, MBSFN 신호들의 송신은 유니캐스트 신호들을 송신하기 위한 에너지 사용에 비해 상당한 추가 에너지 사용을 초래하지는 않는다. 따라서 실현 가능한 경우, 동일한 소규모 셀에서 유니캐스트 및 MBSFN 신호들의 송신을 결합하는 것이 유리할 수도 있다.

[0069] [0072] 이를 위해, 소규모 셀들이 MBSFN을 송신할 가능성의 추정을 MBSFN 영역에서 MCS의 네트워크 측 결정에 입력 파라미터로서 포함시키는 것은 시스템 전체의 소규모 셀 에너지 효율을 향상시키고, MBSFN 커버리지를 개선하며 MBSFN 영역에서의 MBSFN 용량을 증가시킬 수 있다. 예를 들어, MCS는 그 영역에서의 네트워크 엔티티 설정 MCS에 대한 기회적 소규모 셀 송신의 보고들을 기초로 할 수도 있다. 추가로, 소규모 셀은 또한 MCE에 송신 상태를 보고할 수도 있고, MCE는 그에 따라, MCS를 포함하는 MBSFN 구성을 조정할 수 있다. 소규모 셀의 송신 상태는 유니캐스트 시그널링의 송신, MBSFN 시그널링의 송신, 그리고 앞서 말한 시그널링에 대한 각각의 송신 전력들을 포함할 수도 있다.

[0070] [0073] 추가로, 소규모 셀은 송신 상태를 보고하는 것은 물론, MBSFN 신호 측정들 또는 UE 보고 측정들을 MCE에 보고할 수도 있다. 한 양상에서, MCS에 대한 목적은 소규모 셀이 유니캐스트 및 MBSFN 모두에 대해 액티브하거나 뮤트될 수 있도록 MCS를 사용하는 것일 수도 있다. 예를 들어, MCS는 소규모 셀을 유니캐스트 및 MBSFN 모두에 대해 액티브하거나, 아니면 유니캐스트 및 MBSFN 모두에 대해 유휴 상태가 되게 하는 레벨로 설정될 수 있다. 소규모 셀이 유니캐스트에 대해 유휴 상태라면, 소규모 셀이 MBSFN 신호를 송신하지 않더라도 소규모 셀



커버리지 영역 내의 UE들이 MBSFN 영역 내의 다른 셀들로부터 MBSFN 신호를 수신할 수도 있다. 반대로, 소규모 셀이 유니캐스트 송신에 대해 액티브 상태일 때, MCS 레벨은 소규모 셀로부터의 MBSFN 신호 송신을 고려한다.

[0071]

[0074] 한 양상에서, MBSFN 커버리지 이유들로 소규모 셀이 인에이블되어야 하는 경우를 제외하면, MBSFN 신호들의 소규모 셀 송신은 일반적으로 소규모 셀에 의한 유니캐스트 송신들에 맞춰 조정될 수 있다. 예를 들어, 소규모 셀은 인근 UE로부터 측정 보고를 수신할 수도 있다. 보고가 적절한 MBSFN 수신을 표시하면, 소규모 셀은 보고에 응답하여 MBSFN 송신들을 유니캐스트 송신들에 맞춰 조정(예를 들어, MBSFN 및 유니캐스트 송신들 모두를 온으로, 또는 둘 다 오프로 설정)할 수 있다. 보고가 부적절한 MBSFN 수신을 표시하면, 소규모 셀은 유니캐스트 신호들을 송신하지 않을 때도 MBSFN 송신을 가능하게 하여 MBSFN 커버리지를 개선할 수 있다.

[0072]

[0075] 도 4 - 도 6은 레저시 반송파 타입(LCT) 소규모 셀의 각각의 오프 상태, 휴면 상태 및 액티브 상태에서의 다운링크 프레임들을 나타낸다. LCT 소규모 셀은 PSS/SSS, PBCH 및 SIB 정보를 송신하여 UE가 소규모 셀에 캠프온하게 할 수 있다. LCT 오프 상태(400)에서는 도 4에 도시된 바와 같이, 다운링크 상에서의 어떠한 송신들도 없고 업링크 상에서의 어떠한 수신도 없다. LCT 유휴 상태(500)에서는 도 5에 도시된 바와 같이, 다운링크 상에서의 어떠한 송신들도 없고, 업링크에는 드문드문한 수신(502), 예를 들어 이웃 셀로부터의 PRACH, 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH: Physical Uplink Control Channel) 또는 사운드링 기준 신호(SRS: Sounding Reference Signal)의 수신에 있다. 유휴 LCT 셀은 PMCH 신호들을 송신할 수 있다. LCT 액티브 상태(600)에서는, 다운링크 상에는 공통 신호들이 있고 업링크 상에는 특정 제어 및/또는 데이터 신호들이 있다. 예를 들어, 액티브 LCT 소규모 셀은 도 6에 도시된 바와 같이, 다운링크 상에서 5번째 서브프레임(602)마다 1차 동기 신호(PSS)들 및 2차 동기 신호(SSS)들을, 10번째 서브프레임(604)마다 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH)을 그리고 20번째 서브프레임(606)마다 SIB 1을 송신할 수 있다. 액티브 LCT 셀은 PMCH 신호들을 뮤트할 수도 있다.

[0073]

[0076] 비교하여, 도 7 - 도 9는 강화된 새로운 반송파 타입(eNCT) 소규모 셀의 각각의 오프 상태, 휴면 상태 및 액티브 상태에서의 다운링크 프레임들을 나타낸다. eNCT 오프 상태(700)에서는 도 7에 도시된 바와 같이, 다운링크 상에서의 어떠한 송신들도 없고 업링크 상에서의 어떠한 수신도 없다. eNCT 유휴 상태(800)에서는 도 8에 도시된 바와 같이, 다운링크 상에서의 낮은 듀티의 드문드문한 신호들(802), 그리고 업링크 수신(804), 예를 들어 접속된 모든 UE들 및 3GPP 릴리스 12 준수 유휴 UE들로부터의 PRACH의 수신에 있다. 다운링크 신호들은 또한 (도시되지 않은) 200번째 서브프레임마다 PSS, SSS, PBCH, 협대역 RS 및 SIB 0을 포함할 수도 있다. 유휴 eNCT 셀은 PMCH 신호들을 송신할 수 있다. eNCT 액티브 상태(900)에서는, 소규모 셀이 다운링크 상에서 높은 듀티 사이클의 드문드문한 신호들을 송신하고 업링크 상에서 특정 제어 및/또는 데이터 신호들을 수신할 수 있다. 예를 들어, 액티브 eNCT 소규모 셀은 도 9에 도시된 바와 같이, 다운링크 상에서 5번째 서브프레임(902)마다 PSS, SSS 신호들 및 광대역 RS를, 10번째 서브프레임(904)마다 PBCH를 그리고 20번째 서브프레임(906)마다 SIB 1을 송신할 수 있다. 액티브 eNCT 셀은 PMCH 신호들을 뮤트할 수도 있다.

[0074]

#### 개방형 액세스 HeNB에서 MBMS 지원의 고려

[0075]

[0077] MBMS는 일반적으로 홈 eNB(HeNB)에 의해 지원되지 않는다. HeNB eMBMS 지원을 제공하기 위해, 새로운 eMBMS 로직 아키텍처가 소규모 셀들에 이용될 수 있다. 도 10은 3GPP에서 전개된 소규모 셀들에 의한 아키텍처(1000)를 나타낸다. 아키텍처(1000) 내의 HeNB는 SGW 또는 HeNB GW에 대한 M1 또는 M2 인터페이스가 없다. 도 11은 소규모 셀들에 의한 다른 eMBMS 로직 아키텍처(1100)를 나타낸다. 아키텍처(1100)는 MBMS GW에 대한 M2 인터페이스 그리고 HeNB GW에 대한 M1 및 M2 인터페이스를 포함한다. 예를 들어, 3GPP 릴리스 12에서 지원되는 HeNB에 대해 도입된 동기화 및 백홀 통신들로, HeNB에 대한 M1 및 M2 인터페이스를 확장하는 것이 가능하다. 따라서 HeNB에 의해 지원되는 동기화 및 백홀 통신 능력들을 사용하여, 매크로 셀들에 의해 사용되는 종래의 M1 및 M2 인터페이스들과 동시에 M1 및 M2 인터페이스들이 도입될 수 있다.

[0076]

#### 예시적인 방법들 및 장치

[0077]

[0078] 본 명세서에 도시되어 설명되는 예시적인 시스템들을 고려하여, 개시되는 대상에 따라 구현될 수 있는 방법들은 다양한 흐름도들을 참조로 더 잘 인식될 것이다. 설명의 단순화를 위해, 방법들은 일련의 동작들/블록들로서 도시 및 설명되지만, 일부 블록들은 본 명세서에서 도시 및 설명되는 것과 다른 순서들로 그리고/또는 다른 블록들과 실질적으로 동시에 일어날 수 있으므로 청구 대상은 블록들의 수나 순서로 한정되는 것은 아니라고 이해 및 인식되어야 한다. 더욱이, 본 명세서에서 설명되는 방법들을 구현하기 위해, 예시되는 모든 블록들이 필요한 것은 아닐 수도 있다. 블록들과 연관된 기능은 소프트웨어, 하드웨어, 이들의 결합 또는 임의의 다른 적당한 수단(예를 들어, 디바이스, 시스템, 프로세스 또는 컴포넌트)에 의해 구현될 수 있다고 인식되어야 한다. 추가로, 본 명세서 전반에 개시된 방법들은 이러한 방법들을 다양한 디바이스들로 전송 및 전달하는 것

을 가능하게 하기 위한 제조품 상에 인코딩된 명령들 및/또는 데이터로서 저장될 수 있다고 또한 인식되어야 한다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 방법이 대안으로 상태도에서와 같이 일련의 상호 관련 상태들이나 이벤트들로서 표현될 수 있다고 이해 및 인식할 것이다.

[0078]

[0079] 도 12는 진화형 멀티미디어 브로드캐스트/멀티캐스트 서비스(eMBMS)의 서비스들을 제공하는 것을 포함하는, 소규모 셀에 의한 무선 통신을 위한 방법(1200)을 보여준다. 소규모 셀은 무선 통신 네트워크의 저전력 기지국(예를 들어, 펌토 노드, 피코 노드, 홈 노드 B 등)일 수 있다. 방법(1200)은 1210에서, 소규모 셀에 의해 매크로 셀로부터 무선 MBSFN 신호를 수신하는 단계를 포함할 수 있으며, 여기서 소규모 셀은 소규모 셀을 갖는 무선 통신 네트워크 내의 각각의 매크로 셀보다 실질적으로 더 적은(예를 들어, 평균 매크로 셀 전력의 10% 미만 또는 5% 미만의) 송신 전력을 갖는 것을 특징으로 한다. 일례로, 소규모 셀의 송신 전력은 1W일 수 있는 한편, 매크로 셀은 40W 송신 전력을 사용하고 있다. 방법(1200)은 1220에서, 소규모 셀에 의해 소규모 셀의 무선 범위 내에서 MBSFN 신호의 측정값을 획득하는 단계를 포함할 수도 있다. 측정값들을 획득하는 보다 상세한 양상들은 도 13 - 도 14와 관련하여 아래 논의된다. 방법(1200)은 1230에서, 소규모 셀이 측정값을 기초로 작동하는 단계를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 소규모 셀은 획득된 측정값에 따라 복수의 동작들 중 취할 동작을 선택할 수 있다. 측정값들을 기초로 한 부수적인 동작들의 추가 예들 및 보다 상세한 양상들은 도 13 - 도 17 관련하여 아래 논의된다.

[0079]

[0080] 도 13 - 도 17은 방법(1200)과 함께 소규모 셀에 의해 수행될 수 있는 추가 선택적인 동작들 또는 양상들(1300, 1400, 1500, 1600, 1700)을 보여준다. 방법(1200)을 수행하기 위해 도 13 - 도 17에 도시된 동작들이 요구되지는 않는다. 동작들(1300, 1400, 1500, 1600, 1700)은 독립적으로 수행되며, 상호 배타적이지 않다. 따라서 다른 다운스트림 또는 업스트림 동작이 수행되는지 여부와 관계없이 이러한 동작들 중 임의의 동작이 수행될 수도 있다. 방법(1200)이 도 13 - 도 17의 적어도 하나의 동작을 포함한다면, 방법(1200)은 예시될 수 있는 어떠한 후속 다운스트림 동작(들)을 반드시 포함할 필요는 없이, 적어도 하나의 동작 뒤에 종료될 수 있다.

[0080]

[0081] 도 13을 참조하면, 방법(1200)은 1310에서, 소규모 셀에서 수신된 MBSFN 신호를 측정함으로써 측정값을 획득하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, 방법(1200)은 1320에서, MBSFN 기준 또는 다른 신호를 기초로, 기준 신호 수신 전력(RSRP), 기준 신호 수신 품질(RSRQ) 또는 신호대 잡음비(SNR) 중에서 선택된 메트릭을 사용하여 측정을 수행하는 단계를 포함할 수도 있다. 동작들(1310, 1320)은 임의의 동작 순서로 수행될 수도 있다고 인식되어야 한다. 예를 들어, 소규모 셀은 먼저 메트릭을 선택(1320)한 다음, 소규모 셀에서 수신된 MBSFN 신호를 측정(1310)하여 메트릭에 대한 대응하는 측정값을 획득할 수도 있다. 추가로, 동작들(1300) 중 어느 하나 또는 둘 다는 방법(1200)의 동작들과 함께 임의의 동작 순서로 수행될 수도 있다. 예를 들어, 언급된 메트릭들 중 하나를 선택하는 것(1320)은 소규모 셀에서 수신된 MBSFN 신호를 측정하는 것(1310)과 함께 또는 이러한 동작 없이, 무선 범위 내에서 측정값을 획득하는 동작(1220)과 함께 수행될 수도 있다.

[0081]

[0082] 도 14를 참조하면, 방법(1200)은 1410에서, 소규모 셀이 소규모 셀의 무선 범위 내의 사용자 장비(UE)로부터 정보를 수신함으로써 측정값을 획득하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, 방법(1200)은 1420에서, MBSFN 서비스에 대한 UE 관심 또는 MBSFN 신호 세기 중 적어도 하나를 표시하는 보고를 포함하는 정보를 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. MBSFN 신호 세기는 예를 들어, RSRP, RSRQ 또는 SNR과 같은 메트릭을 사용하여 보고에 표시될 수 있다. 한 양상에서, 방법(1200)은 1430에서, UE로부터의 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH) 신호를 통해 정보를 수신하는 단계를 포함할 수도 있으며, 여기서 UE는 MBSFN 신호 세기를 기초로 PRACH 시퀀스를 선택함으로써 값을 시그널링한다. 다른 양상에서, 방법(1200)은 1440에서, UE에 의해 측정된 MBSFN 신호 세기가 임계값 미만인 경우에만 정보를 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 반대로, UE에 의해 측정된 MBSFN 신호 세기가 임계값을 초과한다면, 소규모 셀은 그러한 정보를 수신하지 못할 수도 있고 또는 어떠한 MBSFN 서비스도 시작하려는 시도를 하지 못할 수도 있다.

[0082]

[0083] 방법(1200)은 측정값을 기초로 소규모 셀에 의해 취해지는 동작과 관련하여 도 15에 도시된 동작들(1500)을 더 포함할 수도 있다. 구체적으로, 방법(1200)의 작동하는 동작(1230)은 1510에서, 소규모 셀로부터 MBSFN 신호를 송신하기 위한 송신 전력을 설정하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, 송신 전력을 설정하는 단계(1510)는 1520에서, 소규모 셀로부터 송신될 인접한 MBSFN 서브프레임들의 수를 기초로 송신 전력을 증가시키는 단계를 포함할 수 있다. 인접한 프레임들의 수가 많을수록, MBSFN 서비스를 시작할 때 소규모 셀이 송신 전력을 덜 급속히 증가시킬 수 있다. 인접한 서브프레임들 간의 소규모 셀 송신 전력에 대한 더 작은 변화는 UE 구현에 그렇게 영향을 초래하지는 않을 수도 있고 구현 복잡도를 감소시킬 수도 있다.

[0083]

[0084] 대안으로 또는 추가로, 방법(1200)은 측정값을 기초로 소규모 셀에 의해 취해지는 동작과 관련하여 도

16에 도시된 동작들(1600)을 더 포함할 수도 있다. 구체적으로, 방법(1200)의 작동하는 동작(1230)은 1610에서, 측정값을 기초로 소규모 셀로부터 MBSFN 신호를 송신할지 여부를 결정하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, 측정값이 정해진 임계치를 초과한다면, 소규모 셀은 자신이 MBSFN 신호를 송신하지 않을 것이라고 결정할 수 있다. 반대로, 측정값이 정해진 임계치 미만이라면, 소규모 셀은 자신이 MBSFN 신호를 송신할 것이라고 결정할 수 있다. 방법(1200)의 다른 양상에서 1620에서는, MBSFN 신호를 송신할지 여부를 결정하는 단계가 소규모 셀이 유니캐스트 신호를 송신하고 있는지 여부에 추가로 기초할 수 있다. 방법(1200)은 1630에서, 소규모 셀의 MBSFN 송신 상태, MBSFN 송신 전력 및 유니캐스트 송신 상태 중 적어도 하나를 멀티캐스트 조정 엔티티(MCE)에 보고하는 단계를 포함할 수도 있다. 1640에서, 상기 MCE는 상기 소규모 셀이 유니캐스트 신호를 송신하고 있는지 여부에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 MBSFN 신호에 사용되는 데이터 레이트 변조 및 코딩 방식(MCS)을 설정할 수 있다. 위에서 지정한 바와 같이, MBSFN 커버리지 이유로 소규모 셀이 인에이블 되어야 하는 경우를 제외하면, MBSFN 신호들의 소규모 셀 송신은 일반적으로 소규모 셀에 의한 유니캐스트 송신들에 맞춰 조정될 수 있다.

[0084]

[0085] 다른 양상에서, 방법(1200)은 도 17에 도시된 추가 동작들(1700)을 포함할 수도 있다. 작동하는 동작(1230)은 1710에서, MBSFN 신호에 대한 데이터 품질 요건에 추가로 기초할 수도 있다. 예를 들어 1720에서, 소규모 셀은 MBSFN 신호에 사용되는 데이터 레이트 MCS를 기초로 데이터 품질 요건을 결정할 수 있다. 대안으로 1730에서, 소규모 셀은 소규모 셀의 무선 범위 내에서 MBSFN 신호를 수신하는 UE에 의해 사용되는 MCS를 기초로 데이터 품질 요건을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 3GPP에서 고속 다운링크 패킷 액세스(HSDPA: High Speed Downlink Packet Access) 시스템은 약 30개의 서로 다른 변조 및 코딩 방식(MCS)들을 정의하며, 이들 중에서 수신기로부터의 채널 품질 표시자(CQI) 보고를 기초로 MCS가 선택될 수 있다. 마찬가지로, LTE에서 eNB(예를 들어, 소규모 셀)는 CQI 및 선택적으로는 다른 요소들을 기초로 다수의 대안들 중에서 MCS를 선택할 수도 있다. 따라서 에컨대, HSDPA, LTE 또는 유사한 시스템에 의해 정의된 최대 데이터 레이트, 선택된 MCS, 그리고 CQI 사이에 상관성이 존재한다. 방법(1200)은 1740에서, 데이터 품질 요건을 기초로, 소규모 셀에 의해 송신된 MBSFN 심벌들의 전력을 변조하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0085]

[0086] 도 18을 참조하면, eMBMS를 제공하기 위한 무선 네트워크 내의 소규모 셀로서, 또는 소규모 셀 내에서 사용할 프로세서 또는 비슷한 디바이스로서 구성될 수 있는 예시적인 장치(1800)가 제공된다. 소규모 셀(1800)은 소규모 셀을 갖는 무선 통신 네트워크 내의 각각의 매크로 셀보다 실질적으로 더 적은 송신 전력을 갖는 것을 특징으로 할 수 있다. 장치(1800)는 프로세서, 소프트웨어, 하드웨어, 또는 이들의 결합(예를 들어, 펌웨어)에 의해 구현되는 기능들을 나타낼 수 있는 기능 블록들을 포함할 수 있다.

[0086]

[0087] 예시된 바와 같이 일 실시예에서, 장치(1800)는 무선 통신 네트워크의 매크로 셀로부터 MBSFN 신호를 수신하기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(1802)을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 전기 컴포넌트(1802)는 트랜시버 등에, 그리고 하나 또는 그보다 많은 무선 반송파들 상에서 MBSFN 신호들을 수신하기 위한 명령들을 갖는 메모리에 연결된 적어도 하나의 제어 프로세서를 포함할 수 있다. 컴포넌트(1802)는 무선 통신 네트워크의 매크로 셀로부터 MBSFN 신호를 수신하기 위한 수단일 수도 있고 또는 이를 포함할 수도 있다. 상기 수단은 본 명세서에서 위에서 언급한 보다 상세한 프로토콜, 예를 들어 3GPP 또는 3GPP2에 따라 무선 MBSFN 신호를 수신하기 위한 알고리즘을 실행하는 제어 프로세서를 포함할 수도 있다. 이는 예를 들어, 무선 자원들을 명시하는 제어 채널 및 MBSFN 신호에 대한 코딩 방식을 수신하고, 제어 채널에 의해 표시된 무선 자원들 상에서 신호들을 수신하고, 표시된 코딩 방식에 따라 신호들을 디코딩하는 것을 포함할 수도 있다.

[0087]

[0088] 장치(1800)는 소규모 셀의 무선 범위 내에서 MBSFN 신호의 측정값을 획득하기 위한 전기 컴포넌트(1804)를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 전기 컴포넌트(1804)는 트랜시버 등에 그리고 측정값을 획득하기 위한 명령들을 보유하는 메모리에 연결된 적어도 하나의 제어 프로세서를 포함할 수도 있다. 컴포넌트(1804)는 MBSFN 신호의 측정값을 획득하기 위한 수단일 수도 있고 또는 이를 포함할 수도 있다. 상기 수단은 (예를 들어, 본 명세서에서 앞서 언급한 측정 메트릭을 사용하여) 수신 신호를 직접 측정하거나 UE로부터의 측정 보고를 수신하기 위한 알고리즘을 실행하는 제어 프로세서를 포함할 수도 있다.

[0088]

[0089] 장치(1800)는 컴포넌트(1804)에 의해 획득된 측정값을 기초로, 미리 정해진 동작을 취하기 위한 전기 컴포넌트(1806)를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 전기 컴포넌트(1806)는 트랜시버 등에 그리고 측정값을 조건으로 정해진 동작을 취하기 위한 명령들을 보유하는 메모리에 연결된 적어도 하나의 제어 프로세서를 포함할 수도 있다. 컴포넌트(1806)는 MBSFN 신호의 측정값을 조건으로 미리 정해진 동작을 취하기 위한 수단일 수도 있고 또는 이를 포함할 수도 있다. 상기 수단은 수치값을 기초로 한 조건부 동작, 예를 들어 조건부 IF-THEN 분기 로직 또는 대등한 동작들을 취하기 위한 알고리즘을 실행하는 제어 프로세서를 포함할 수도 있다. 미리 정해진

동작은 본 명세서에서 앞서 설명한 동작들 중 하나, 예를 들어 소규모 셀로부터의 MBSFN 송신을 시작하기로 결정하는 것 또는 송신을 위한 송신 전력을 설정하는 것일 수도 있다.

[0089] [0090] 장치(1800)는 도 13 - 도 17과 관련하여 설명한 추가 동작들(1300-1700) 중 임의의 또는 모든 동작을 수행하기 위한 비슷한 전기 컴포넌트들을 포함할 수도 있으며, 이들은 설명을 간결하게 하기 위해 도 18에는 도시되지 않는다.

[0090] [0091] 관련 양상들에서, 네트워크 엔티티로서 구성된 장치(1800)의 경우, 선택적으로 장치(1800)는 적어도 하나의 프로세서를 갖는 프로세서 컴포넌트(1810)를 포함할 수도 있다. 이러한 경우, 프로세서(1810)는 버스(1812) 또는 유사한 통신 연결을 통해 컴포넌트들(1802-1806) 또는 비슷한 컴포넌트들과 동작 가능하게 통신할 수 있다. 프로세서(1810)는 전기 컴포넌트들(1802-1806)에 의해 수행되는 프로세스들 또는 기능들의 시작 및 스케줄링을 수행할 수 있다. 프로세서(1810)는 컴포넌트들(1802-1806)을 전체적으로 또는 부분적으로 포함할 수 있다. 대안으로, 프로세서(1810)는 컴포넌트들(1802-1806)과 별개일 수도 있으며, 이들은 하나 또는 그보다 많은 개별 프로세서들을 포함할 수도 있다.

[0091] [0092] 추가 관련 양상들에서, 장치(1800)는 무선 트랜시버 컴포넌트(1814)를 포함할 수도 있다. 독립형 수신기 및/또는 독립형 송신기가 트랜시버(1814) 대신 또는 이와 함께 사용될 수도 있다. 대안으로 또는 추가로, 장치(1800)는 다수의 트랜시버들 또는 송신기/수신기 쌍들을 포함할 수도 있으며, 이들은 서로 다른 반송파들 상에서 송신 및 수신하는데 사용될 수 있다. 장치(1800)는 예를 들어, 메모리 디바이스/컴포넌트(1816)와 같은, 정보를 저장하기 위한 컴포넌트를 선택적으로 포함할 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체 또는 메모리 컴포넌트(1816)가 버스(1812) 등을 통해 장치(1800)의 다른 컴포넌트들에 동작 가능하게 연결될 수도 있다. 메모리 컴포넌트(1816)는 컴포넌트들(1802-1806)과 이들의 서브컴포넌트들, 또는 프로세서(1810)의 활동, 추가 양상들(1300-1700), 또는 본 명세서에 개시된 방법들을 수행하기 위한 컴퓨터 판독 가능 명령들 및 데이터를 저장하도록 적응될 수 있다. 메모리 컴포넌트(1816)는 컴포넌트들(1802-1806)과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유할 수도 있다. 메모리(1816) 외부에 있는 것으로 도시되지만, 컴포넌트들(1802-1806)은 메모리(1816) 내에 존재할 수 있다고 이해되어야 한다.

[0092] [0093] 다른 양상들에서는, 무선 통신 네트워크의 모바일 엔티티(예를 들어, UE)가 도 19에 도시된 것과 같이 셀 재선택을 위한 방법(1900)을 수행할 수 있다. 방법(1900)은 1910에서, MBMS 서비스를 지원하는 매크로 셀, 매크로 셀 주파수 또는 소규모 셀 중 적어도 하나에 대한 주파수 정보 또는 셀 ID 정보 중 적어도 하나를 모바일 엔티티에 의해 네트워크 엔티티로부터 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 방법(1900)은 1920에서, 모바일 엔티티가 예를 들어, 터치스크린 입력을 통해 서비스에 대한 사용자 관심을 표시하는 사용자 관심 정보를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 모바일 엔티티는 사용자 관심 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 관심 있는 MBMS 서비스를 선택하거나 아니면 결정할 수 있다. 한 양상에서, 네트워크로부터의 정보는 모바일 엔티티에 의해 표시된 관심 있는 MBMS 서비스를 지원하는 소규모 셀에 대한 주파수 또는 셀 ID 정보를 포함한다. 방법(1900)은 1930에서, MBMS 서비스에 대한 관심을 표시하는 사용자 관심 정보를 기초로 셀 재선택을 위해 모바일 엔티티에 의해 매크로 셀 또는 주파수의 우선순위를 정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 방법(1900)의 한 양상에서, 모바일 엔티티는 동작들(1910-1930)을 수행하는 동안 유휴 모드일 수 있으며 이를 유지할 수 있다.

[0093] [0094] 도 20을 참조하면, 매크로 셀들과 소규모 셀들 모두를 포함하는 것을 특징으로 하는 이중 네트워크에서 eMBMS 서비스를 수신하고 셀 재선택을 수행하기 위한 무선 네트워크 내의 모바일 엔티티로서, 또는 모바일 엔티티 내에서 사용할 프로세서 또는 비슷한 디바이스로서 구성될 수 있는 예시적인 장치(2000)가 제공된다. 장치(2000)는 프로세서, 소프트웨어, 또는 이들의 결합(예를 들어, 펌웨어)에 의해 구현되는 기능들을 나타낼 수 있는 기능 블록들을 포함할 수 있다.

[0094] [0095] 예시된 바와 같이 일 실시예에서, 장치(2000)는 MBMS 서비스를 지원하는 매크로 셀, 매크로 주파수 또는 소규모 셀 중 적어도 하나에 대한 주파수 정보 또는 셀 ID 정보 중 적어도 하나를 네트워크 엔티티로부터 수신하기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(2002)을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 전기 컴포넌트(2002)는 트랜시버 등에, 그리고 하나 또는 그보다 많은 무선 반송파들의 제어 채널 상에서 정보를 수신하기 위한 명령들을 갖는 메모리에 연결된 적어도 하나의 제어 프로세서를 포함할 수 있다. 컴포넌트(2002)는 MBMS 서비스를 지원하는 매크로 셀, 매크로 주파수 또는 소규모 셀 중 적어도 하나에 대한 주파수 정보 또는 셀 ID 정보 중 적어도 하나를 네트워크 엔티티로부터 수신하기 위한 수단일 수도 있고 또는 이를 포함할 수도 있다. 상기 수단은 본 명세서에서 위에서 언급한 보다 상세한 프로토콜에 따라 제어 신호를 수신하기 위한 알고리즘을 실행하는 제어 프로세서를 포함할 수도 있다.



- [0095] [0096] 장치(2000)는 서비스에 대한 사용자 관심을 표시하는 사용자 관심 정보를 수신하기 위한 전기 컴포넌트(2004)를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 전기 컴포넌트(2004)는 트랜시버 등에 그리고 사용자 인터페이스 디바이스로부터의 입력을 통해 사용자 관심 정보를 수신하기 위한 명령들을 보유하는 메모리에 연결된 적어도 하나의 제어 프로세서를 포함할 수도 있다. 컴포넌트(2004)는 서비스에 대한 사용자 관심을 표시하는 사용자 관심 정보를 수신하기 위한 수단일 수도 있고 또는 이를 포함할 수도 있다. 상기 수단은 하나 또는 그보다 많은 MBMS 서비스들을 검출하고, 그래픽 사용자 인터페이스 디바이스에서 하나 또는 그보다 많은 MBMS 서비스들을 식별하는 정보를 제시하고, 사용자 입력 디바이스를 통해 제시에 응답하여 선택 데이터를 수신하고, 선택 데이터를 적어도 하나의 MBMS 서비스에 대한 요청과 연관시키기 위한 알고리즘을 실행하는 제어 프로세서를 포함할 수도 있다.
- [0096] [0097] 장치(2000)는 MBMS 서비스에 대한 관심을 표시하는 사용자 관심 정보를 기초로 셀 재선택을 위해 매크로 셀 또는 주파수의 우선순위를 정하기 위한 전기 컴포넌트(2006)를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 전기 컴포넌트(2006)는 트랜시버 등에 그리고 핸드오버 동작을 위해 기대되는 타겟 셀들의 리스트에서 가장 높은 우선순위 엔트리를 식별하기 위한 명령들을 보유하는 메모리에 연결된 적어도 하나의 제어 프로세서를 포함할 수도 있다. 컴포넌트(2006)는 MBMS 서비스에 대한 관심을 표시하는 사용자 관심 정보를 기초로 셀 재선택을 위해 매크로 셀 또는 주파수의 우선순위를 정하기 위한 수단일 수도 있고 또는 이를 포함할 수도 있다. 상기 수단은 핸드오버 동작을 위한 2개 또는 그보다 많은 후보 타겟 셀들의 리스트를 정의하고, 적어도 하나의 관심 있는 MBMS 서비스를 제공하는 매크로 셀들인 리스트 상의 임의의 타겟 셀들을 식별하고, 동일한 서비스를 제공하는 소규모 셀들보다 상기 매크로 셀들에 더 높은 우선순위를 할당하기 위한 알고리즘을 실행하는 제어 프로세서를 포함할 수도 있다.
- [0097] [0098] 관련 양상들에서, 모바일 엔티티로서 구성된 장치(2000)의 경우, 선택적으로 장치(2000)는 적어도 하나의 프로세서를 갖는 프로세서 컴포넌트(2010)를 포함할 수도 있다. 이러한 경우, 프로세서(2010)는 버스(2012) 또는 유사한 통신 연결을 통해 컴포넌트들(2002-2006) 또는 비슷한 컴포넌트들과 동작 가능하게 통신할 수 있다. 프로세서(2010)는 전기 컴포넌트들(2002-2006)에 의해 수행되는 프로세스들 또는 기능들의 시작 및 스케줄링을 수행할 수 있다. 프로세서(2010)는 컴포넌트들(2002-2006)을 전체적으로 또는 부분적으로 포함할 수 있다. 대안으로, 프로세서(2010)는 컴포넌트들(2002-2006)과 별개일 수도 있으며, 이들은 하나 또는 그보다 많은 개별 프로세서들을 포함할 수도 있다.
- [0098] [0099] 추가 관련 양상들에서, 장치(2000)는 무선 트랜시버 컴포넌트(2014)를 포함할 수도 있다. 독립형 수신기 및/또는 독립형 송신기가 트랜시버(2014) 대신 또는 이와 함께 사용될 수도 있다. 대안으로 또는 추가로, 장치(2000)는 다수의 트랜시버들 또는 송신기/수신기 쌍들을 포함할 수도 있으며, 이들은 서로 다른 반송파들 상에서 송신 및 수신하는데 사용될 수 있다. 장치(2000)는 예를 들어, 메모리 디바이스/컴포넌트(2016)와 같은, 정보를 저장하기 위한 컴포넌트를 선택적으로 포함할 수도 있다. 컴퓨터 관독 가능 매체 또는 메모리 컴포넌트(2016)가 버스(2012) 등을 통해 장치(2000)의 다른 컴포넌트들에 동작 가능하게 연결될 수도 있다. 메모리 컴포넌트(2016)는 컴포넌트들(2002-2006)과 이들의 서브컴포넌트들, 또는 프로세서(2010)의 활동, 또는 본 명세서에 개시된 방법들을 수행하기 위한 컴퓨터 관독 가능 명령들 및 데이터를 저장하도록 적응될 수 있다. 메모리 컴포넌트(2016)는 컴포넌트들(2002-2006)과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유할 수도 있다. 메모리(2016) 외부에 있는 것으로 도시되지만, 컴포넌트들(2002-2006)은 메모리(2016) 내에 존재할 수 있다고 이해되어야 한다.
- [0099] [0100] 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은, 정보 및 신호들이 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 표현될 수 있다고 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심벌들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 결합들로 표현될 수 있다.
- [0100] [0101] 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 추가로, 본 명세서에 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 결합들로 구현될 수 있다고 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호 호환성을 명확히 설명하기 위해, 각종 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들은 일반적으로 이들의 기능과 관련하여 위에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 아니면 소프트웨어로 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 좌우된다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 설명된 기능을 특정 애플리케이션마다 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시의 범위를 벗

어나게 하는 것으로 해석되지는 않아야 한다.

[0101]

[00102] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor), 주문형 집적 회로(ASIC: application specific integrated circuit), 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이(FPGA: field programmable gate array) 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그보다 많은 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0102]

[00103] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 해당 기술분야에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 읽고 그리고/또는 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 연결된다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말에 상주할 수도 있다. 대안으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에 개별 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.

[0103]

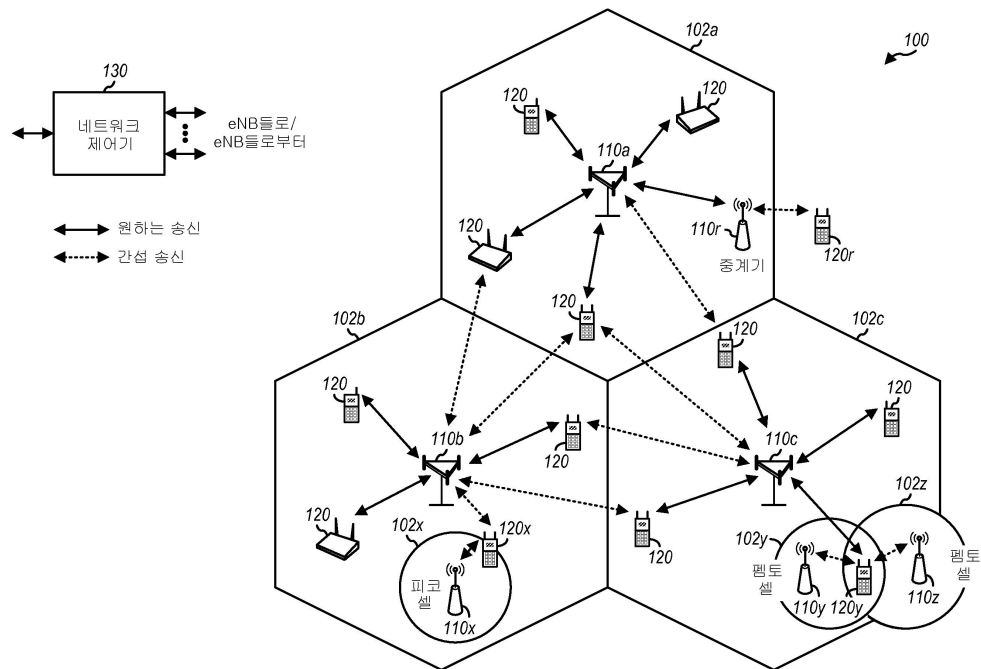
[00104] 하나 또는 그보다 많은 예시적인 설계들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체에 하나 또는 그보다 많은 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체와 컴퓨터 저장 매체를 모두 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 이러한 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터나 범용 또는 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(blue-ray disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 인코딩하는 한편, "디스크(disc)들"은 관례상, 레이저들에 의해 광학적으로 인코딩된 미디어를 의미한다. 상기의 결합들이 또한 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0104]

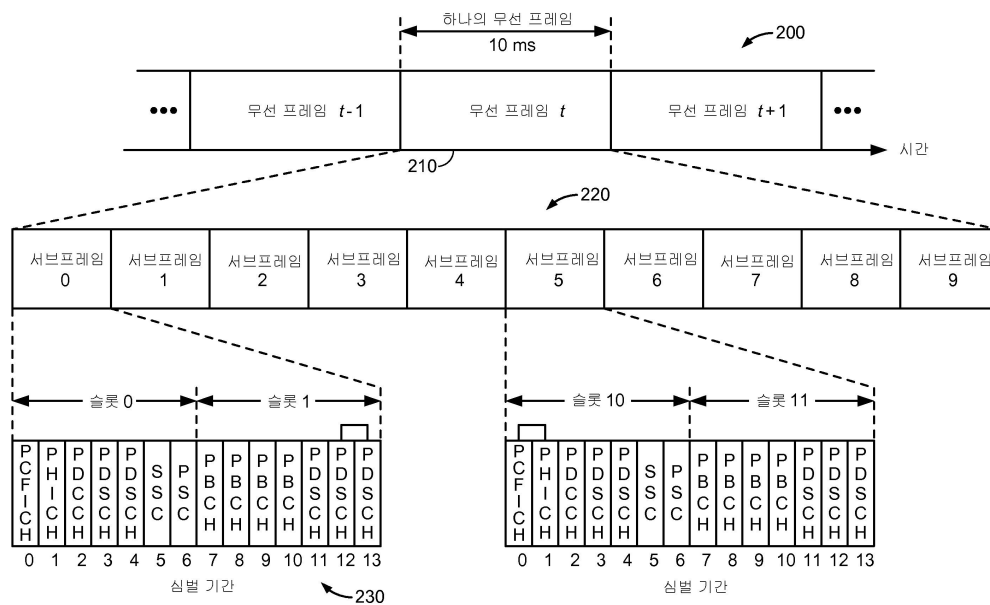
본 개시의 상기의 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 임의의 자가 본 개시를 이용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 그러므로 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예시들 및 설계들로 한정되는 것으로 의도되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.

도면

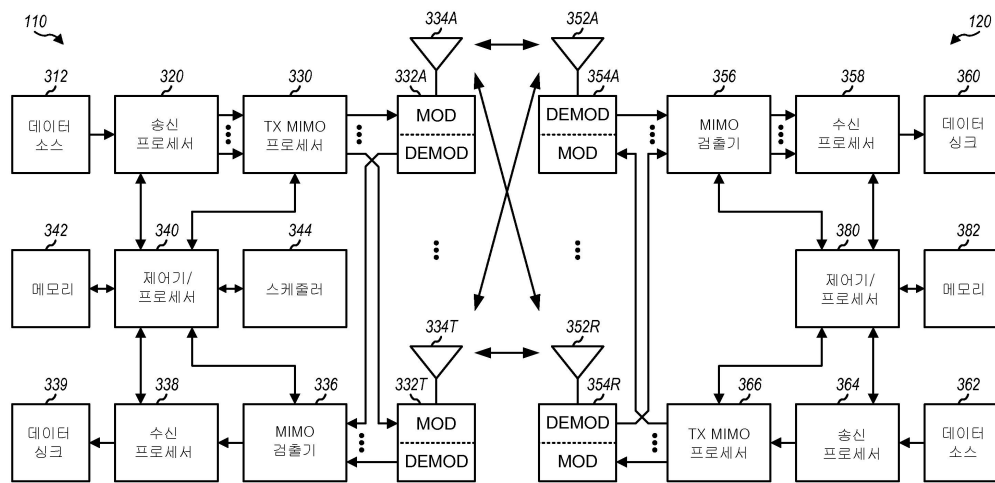
도면1



도면2



도면3



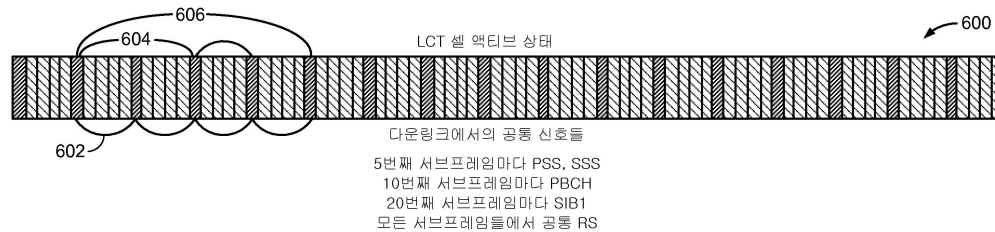
도면4



도면5



도면6



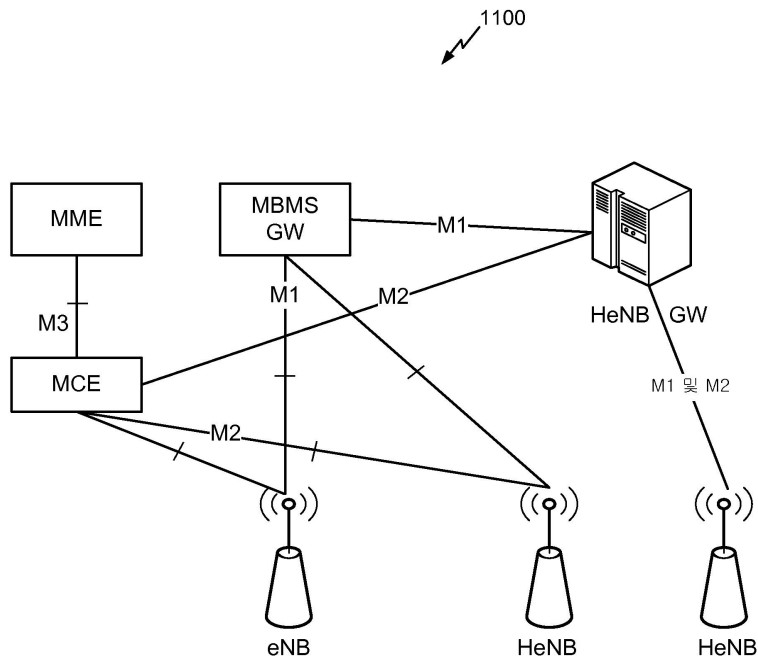
도면7



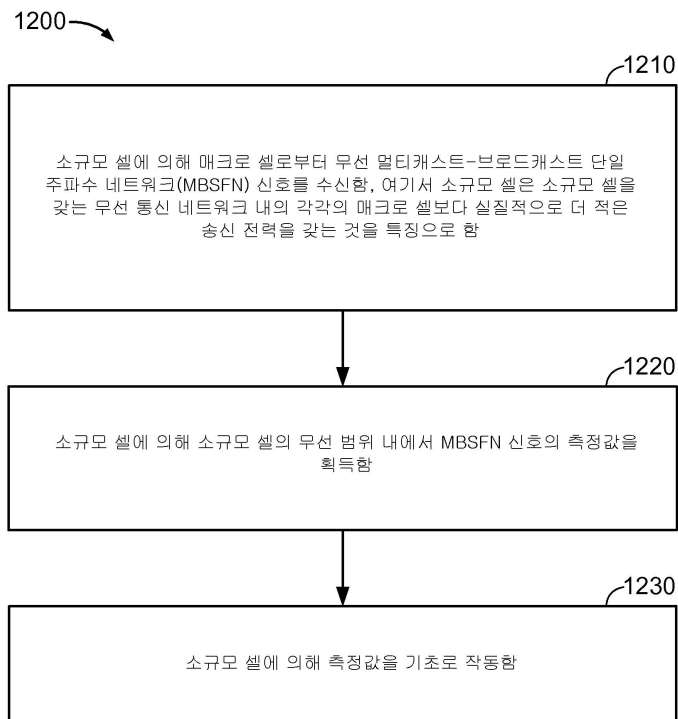




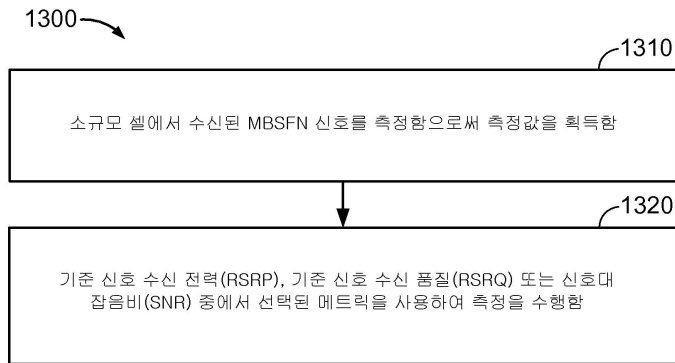
도면11



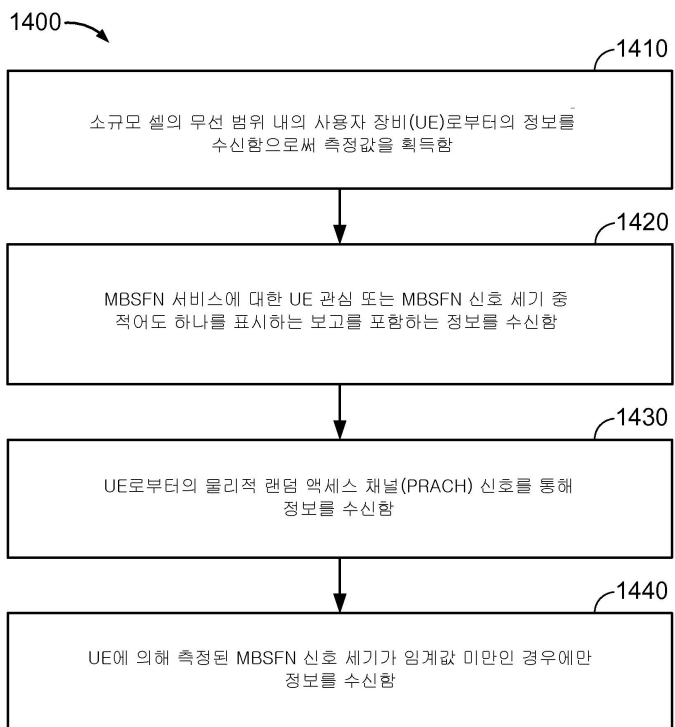
도면12



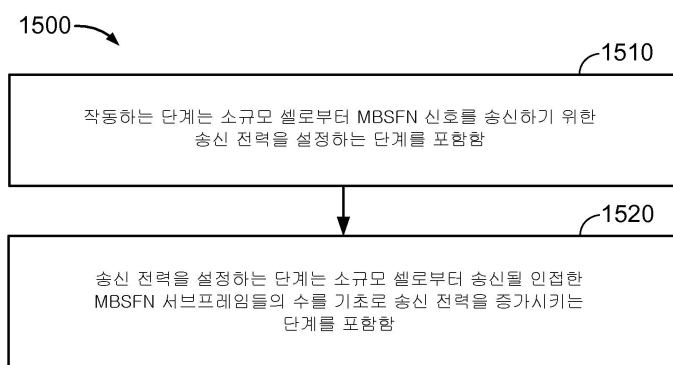
도면13



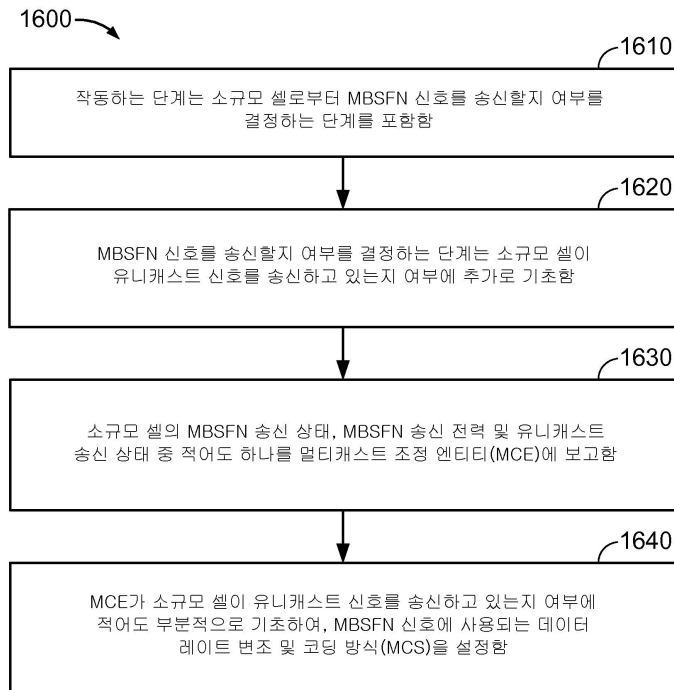
도면14



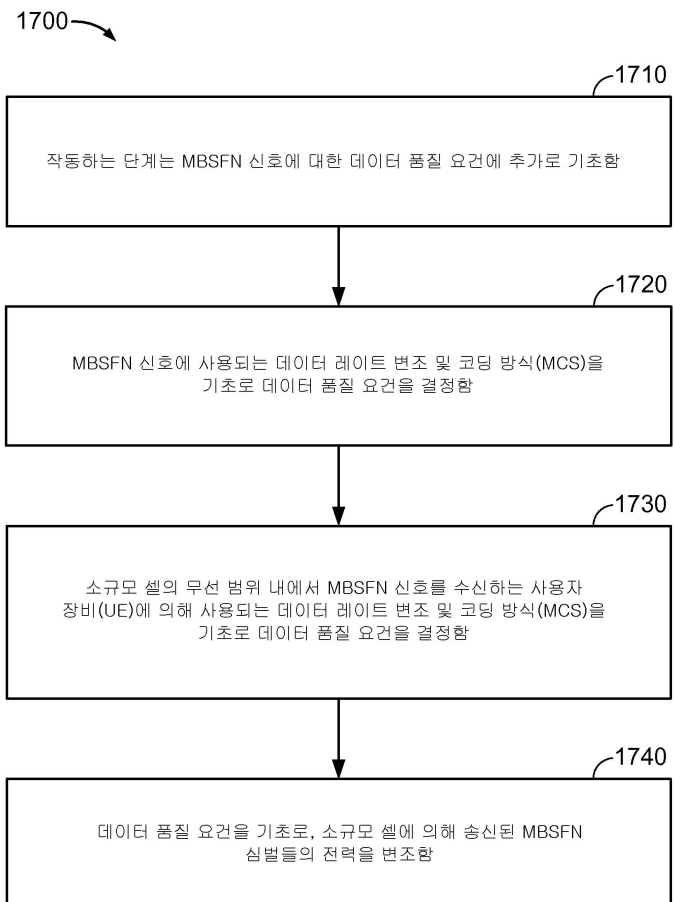
도면15



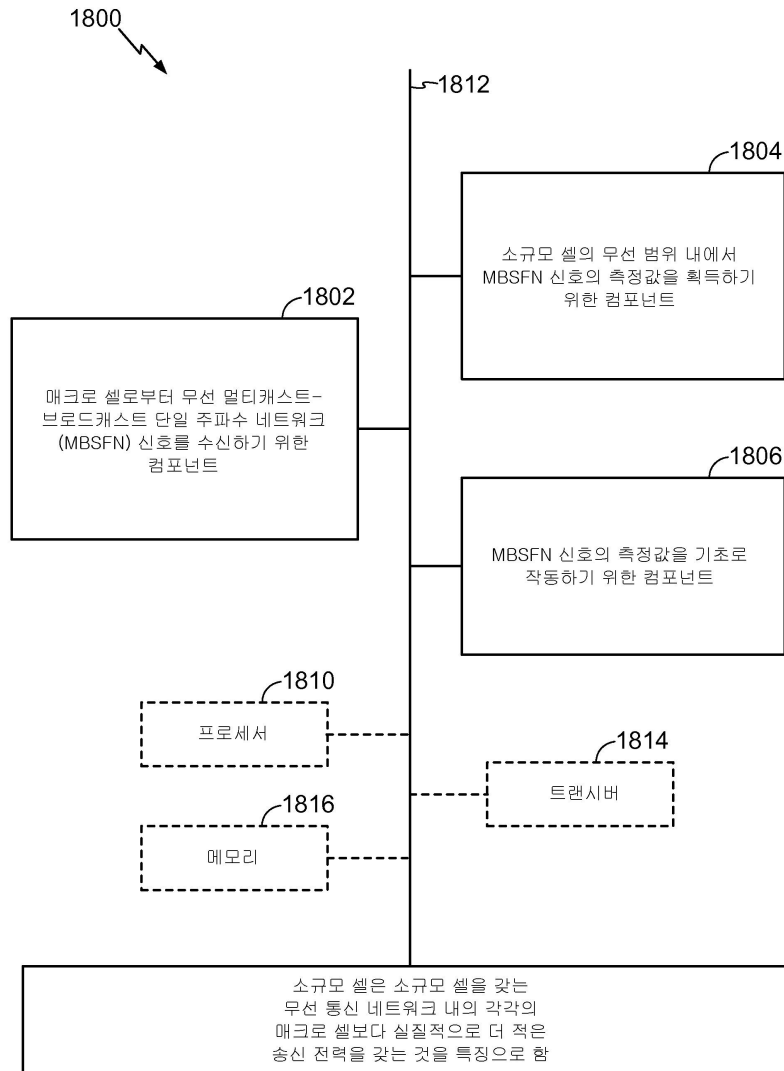
도면16



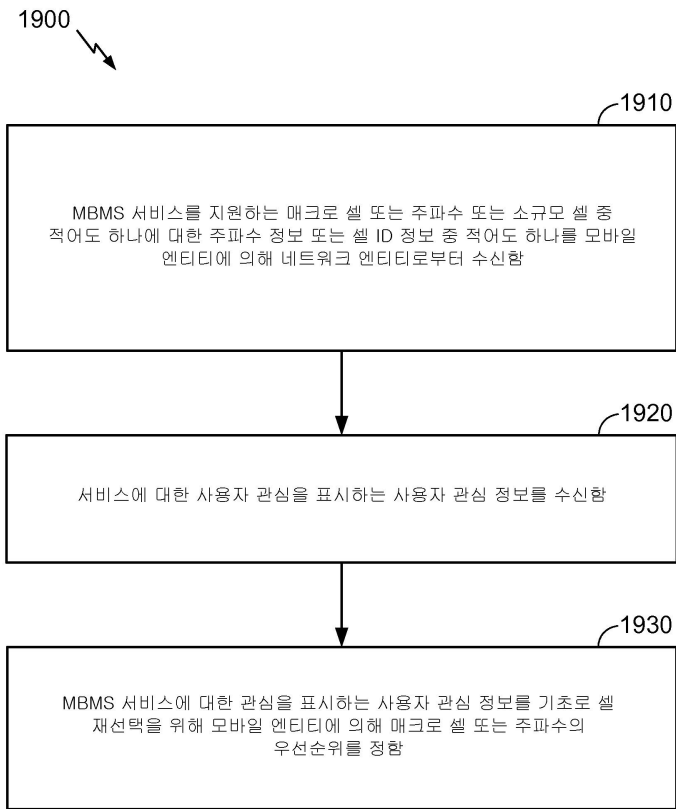
도면17



도면18



도면19



도면20

