



공개특허 10-2020-0052889



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0052889  
(43) 공개일자 2020년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04W 48/12* (2009.01) *H04L 5/00* (2006.01)  
*H04W 72/04* (2009.01) *H04W 72/12* (2009.01)  
*H04W 72/14* (2009.01)

(52) CPC특허분류  
*H04W 48/12* (2013.01)  
*H04L 5/0053* (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-7007530  
(22) 출원일자(국제) 2018년07월20일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2020년03월13일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/043103  
(87) 국제공개번호 WO 2019/055130  
국제공개일자 2019년03월21일  
(30) 우선권주장  
62/560,092 2017년09월18일 미국(US)  
16/040,098 2018년07월19일 미국(US)

(71) 출원인  
퀄컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(72) 발명자  
리우 치-하오  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
예라말리 스리니바스  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
카도우스 타메르  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(74) 대리인  
특허법인코리아나

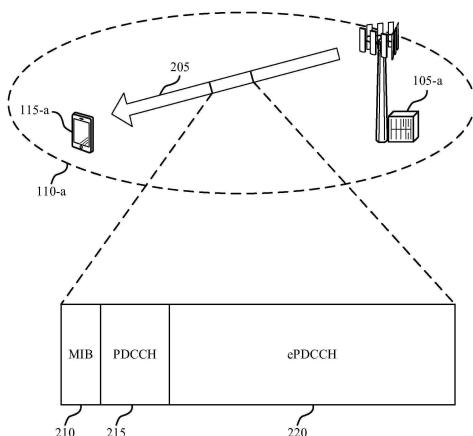
전체 청구항 수 : 총 64 항

(54) 발명의 명칭 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계

**(57) 요 약**

무선 통신을 위한 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 설명된다. 기지국 및 사용자 장비 (UE) 는 MulteFire 접속을 확립하기 위해 공통 탐색 공간 내의 강화된 물리 다운링크 제어 채널 (ePDCCH) 을 활용할 수도 있다. 공통 탐색 공간은 공통 PDCCH (C-PDCCH) 및 MulteFire 시스템 정보 블록 (SIB-MF1) 허여를 포함할 수도 있다.

(뒷면에 계속)

**대 표 도** - 도2

기지국은 SIB-MF1 허여들 및 C-PDCCH 를 위한 하나 이상의 공통 탐색 공간들을 정의하고, 마스터 정보 블록(MIB) 내에서 UE 에 공통 탐색 공간들에 대한 리소스 할당을 시그널링할 수도 있다. 각각의 공통 탐색 공간은, UE 가 SIB-MF1 허여들 및 C-PDCCH 를 디코딩하는 것을 모니터링하는 제어 엘리먼트들의 고정된 세트를 포함할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 기지국은 SIB-MF1 허여들 및 C-PDCCH 에 대한 리소스들을 하드코딩할 수도 있다. 대안적으로, 기지국은 MIB 에서의 예약된 비트들을 통해 SIB-MF1 허여들 및 C-PDCCH 의 각각에 대한 리소스들을 시그널링할 수도 있다.

(52) CPC특허분류

*H04L 5/0094* (2013.01)

*H04W 72/042* (2013.01)

*H04W 72/1289* (2013.01)

*H04W 72/14* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

기지국으로부터, 마스터 정보 블록 (MIB) 을 수신하는 단계;

상기 MIB 에 적어도 부분적으로 기초하여, 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 을 위한 공통 탐색 공간을 결정하는 단계;

상기 공통 탐색 공간의 제어 채널 엘리먼트들의 세트를 모니터링하는 단계; 및

상기 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 시스템 정보 블록 (SIB) 허여를 디코딩하는 단계로서, 상기 SIB 허여는 Multefire SIB (SIB-MF1) 허여인, 상기 SIB 허여를 디코딩하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 공통 PDCCH (C-PDCCH) 를 디코딩하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 MIB 를 수신하는 단계는,

상기 MIB 에 대응하는 비트들의 세트를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 공통 탐색 공간은 상기 비트들의 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 비트들의 세트의 적어도 일부는 강화된 PDCCH (ePDCCH) 의 송신 모드를 표시하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 비트들의 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 SIB-MF1 허여의 위치를 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 ePDCCH 의 송신 모드는 분산형 송신 모드 또는 국부형 송신 모드 중 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

결정된 상기 공통 탐색 공간과 중첩하는 제 2 공통 탐색 공간을 식별하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 공통 탐색 공간을 식별하는 단계는,

결정된 상기 공통 탐색 공간에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 SIB-MF1 허여를 디코딩하는 단계; 및

디코딩된 상기 SIB-MF1 허여에 의해 스케줄링된 SIB-MF1 페이로드에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 2 공통 탐색 공간의 리소스 할당을 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

**청구항 9**

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 공통 탐색 공간은 타입-1 다운링크 제어 정보 (DCI) 와 연관되고, 결정된 상기 공통 탐색 공간은 타입-0 다운링크 제어 정보 (DCI) 와 연관되는, 무선 통신을 위한 방법.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 공통 탐색 공간에 적어도 부분적으로 기초하여 시스템 정보 블록 (SIB), 랜덤 액세스 메시지, 페이징 메시지, 송신 전력 제어 (TPC) 메시지, 또는 이들의 조합을 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

**청구항 11**

제 1 항에 있어서,

상기 제어 채널 엘리먼트들의 세트는 고정된 세트인, 무선 통신을 위한 방법.

**청구항 12**

무선 통신을 위한 방법으로서,

강화된 물리 다운링크 제어 채널 (ePDCCH) 을 위한 공통 탐색 공간을 식별하는 단계;

상기 공통 탐색 공간 내의 제어 채널 엘리먼트들의 제 1 세트를 공통 물리 다운링크 제어 채널 (C-PDCCH) 에 할당하는 단계; 및

상기 제어 채널 엘리먼트들의 할당된 세트 상으로 다운링크 제어 정보 (DCI) 를 사용자 장비 (UE) 로 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,

상기 공통 탐색 공간 내의 제어 엘리먼트들의 제 2 세트를 시스템 정보 블록 (SIB), Multefire SIB (SIB-MF1) 허여, 랜덤 액세스 메시지, 페이징 메시지, 송신 전력 제어 (TPC) 메시지, 또는 이들의 조합에 할당하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

**청구항 14**

제 12 항에 있어서,

식별된 상기 공통 탐색 공간과 중첩하는 제 2 공통 탐색 공간을 식별하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 2 공통 탐색 공간은 타입-1 DCI 와 연관되고, 식별된 상기 공통 탐색 공간은 타입-0 DCI 와 연관되는, 무선 통신을 위한 방법.

**청구항 15**

제 12 항에 있어서,

상기 C-PDCCH, Multefire 시스템 정보 블록 (SIB-MF1) 허여, 상기 ePDCCH 의 송신 모드, 또는 이들의 조합에

대한 정보를 표시하는 마스터 정보 블록 (MIB) 을 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 MIB 의 비트들의 세트는 상기 ePDCCH 의 송신 모드를 표시하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 17

무선 통신을 위한 장치로서,

기지국으로부터, 마스터 정보 블록 (MIB) 을 수신하는 수단;

상기 MIB 에 적어도 부분적으로 기초하여, 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 을 위한 공통 탐색 공간을 결정하는 수단;

상기 공통 탐색 공간의 제어 채널 엘리먼트들의 세트를 모니터링하는 수단; 및

상기 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 시스템 정보 블록 (SIB) 허여를 디코딩하는 수단으로서, 상기 SIB 허여는 Multefire SIB (SIB-MF1) 허여인, 상기 SIB 허여를 디코딩하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 공통 PDCCH (C-PDCCH) 를 디코딩하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 MIB 를 수신하는 수단은,

상기 MIB 에 대응하는 비트들의 세트를 수신하는 수단을 포함하고,

상기 공통 탐색 공간은 상기 비트들의 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 비트들의 세트의 적어도 일부는 강화된 PDCCH (ePDCCH) 의 송신 모드를 표시하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 비트들의 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 SIB-MF1 허여의 위치를 결정하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 ePDCCH 의 송신 모드는 분산형 송신 모드 또는 국부형 송신 모드 중 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 23

제 17 항에 있어서,

결정된 상기 공통 탐색 공간과 중첩하는 제 2 공통 탐색 공간을 식별하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위

한 장치.

#### 청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 제 2 공통 탐색 공간을 식별하는 수단은,

결정된 상기 공통 탐색 공간에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 SIB-MF1 허여를 디코딩하는 수단; 및  
디코딩된 상기 SIB-MF1 허여에 의해 스캐닝된 SIB-MF1 페이로드에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 2 공통 탐색 공간의 리소스 할당을 결정하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 제 2 공통 탐색 공간은 타입-1 다운링크 제어 정보 (DCI) 와 연관되고, 결정된 상기 공통 탐색 공간은 타입-0 다운링크 제어 정보 (DCI) 와 연관되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 26

제 17 항에 있어서,

상기 공통 탐색 공간에 적어도 부분적으로 기초하여 시스템 정보 블록 (SIB), 랜덤 액세스 메시지, 페이징 메시지, 송신 전력 제어 (TPC) 메시지, 또는 이들의 조합을 수신하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 27

제 17 항에 있어서,

상기 제어 채널 엘리먼트들의 세트는 고정된 세트인, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 28

무선 통신을 위한 장치로서,

강화된 물리 다운링크 제어 채널 (ePDCCH) 을 위한 공통 탐색 공간을 식별하는 수단;

상기 공통 탐색 공간 내의 제어 채널 엘리먼트들의 제 1 세트를 공통 물리 다운링크 제어 채널 (C-PDCCH) 에 할당하는 수단; 및

상기 제어 채널 엘리먼트들의 할당된 세트 상으로 다운링크 제어 정보 (DCI) 를 사용자 장비 (UE) 로 송신하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 공통 탐색 공간 내의 제어 엘리먼트들의 제 2 세트를 시스템 정보 블록 (SIB), Multefire SIB (SIB-MF1) 허여, 랜덤 액세스 메시지, 페이징 메시지, 송신 전력 제어 (TPC) 메시지, 또는 이들의 조합에 할당하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 30

제 28 항에 있어서,

식별된 상기 공통 탐색 공간과 중첩하는 제 2 공통 탐색 공간을 식별하는 수단을 더 포함하고,

상기 제 2 공통 탐색 공간은 타입-1 DCI 와 연관되고, 식별된 상기 공통 탐색 공간은 타입-0 DCI 와 연관되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 31

제 28 항에 있어서,

상기 C-PDCCH, Multefire 시스템 정보 블록 (SIB-MF1) 허여, 상기 ePDCCH 의 송신 모드, 또는 이들의 조합에 대한 정보를 표시하는 마스터 정보 블록 (MIB) 을 송신하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 MIB 의 비트들의 세트는 상기 ePDCCH 의 송신 모드를 표시하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 33

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 장치로 하여금

기지국으로부터, 마스터 정보 블록 (MIB) 을 수신하게 하고;

상기 MIB 에 적어도 부분적으로 기초하여, 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 을 위한 공통 탐색 공간을 결정하게 하고;

상기 공통 탐색 공간의 제어 채널 엘리먼트들의 세트를 모니터링하게 하고; 그리고

상기 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 시스템 정보 블록 (SIB) 허여를 디코딩하게 하는 것으로서, 상기 SIB 허여는 Multefire SIB (SIB-MF1) 허여인, 상기 SIB 허여를 디코딩하게 하도록

동작가능한, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

상기 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 공통 PDCCH (C-PDCCH) 를 디코딩 하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 35

제 33 항에 있어서,

상기 MIB 를 수신하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 상기 명령들은,

상기 MIB 에 대응하는 비트들의 세트를 수신하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 추가의 명령들을 포함하고,

상기 공통 탐색 공간은 상기 비트들의 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 비트들의 세트의 적어도 일부는 강화된 PDCCH (ePDCCH) 의 송신 모드를 표시하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 37

제 36 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

상기 비트들의 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 SIB-MF1 허여의 위치를 결정하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 38

제 36 항에 있어서,

상기 ePDCCH 의 송신 모드는 분산형 송신 모드 또는 국부형 송신 모드 중 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 39

제 33 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

결정된 상기 공통 탐색 공간과 중첩하는 제 2 공통 탐색 공간을 식별하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 제 2 공통 탐색 공간을 식별하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 상기 명령들은,

결정된 상기 공통 탐색 공간에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 SIB-MF1 허여를 디코딩하고; 그리고

디코딩된 상기 SIB-MF1 허여에 의해 스케줄링된 SIB-MF1 페이로드에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 2 공통 탐색 공간의 리소스 할당을 결정하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능한 추가의 명령들을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 41

제 39 항에 있어서,

상기 제 2 공통 탐색 공간은 타입-1 다운링크 제어 정보 (DCI) 와 연관되고, 결정된 상기 공통 탐색 공간은 타입-0 다운링크 제어 정보 (DCI) 와 연관되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 42

제 33 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

상기 공통 탐색 공간에 적어도 부분적으로 기초하여 시스템 정보 블록 (SIB), 랜덤 액세스 메시지, 페이징 메시지, 송신 전력 제어 (TPC) 메시지, 또는 이들의 조합을 수신하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 43

제 33 항에 있어서,

상기 제어 채널 엘리먼트들의 세트는 고정된 세트인, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 44

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 장치로 하여금

강화된 물리 다운링크 제어 채널 (ePDCCH) 을 위한 공통 탐색 공간을 식별하게 하고;

상기 공통 탐색 공간 내의 제어 채널 엘리먼트들의 제 1 세트를 공통 물리 다운링크 제어 채널 (C-PDCCH) 에 할당하게 하고; 그리고

상기 제어 채널 엘리먼트들의 할당된 세트 상으로 다운링크 제어 정보 (DCI) 를 사용자 장비 (UE) 로 송신하게 하도록

동작가능한, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 45

제 44 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

상기 공통 탐색 공간 내의 제어 엘리먼트들의 제 2 세트를 시스템 정보 블록 (SIB), Multefire SIB (SIB-MF1) 허여, 랜덤 액세스 메시지, 페이징 메시지, 송신 전력 제어 (TPC) 메시지, 또는 이들의 조합에 할당하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 46

제 44 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

식별된 상기 공통 탐색 공간과 중첩하는 제 2 공통 탐색 공간을 식별하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능하고,

상기 제 2 공통 탐색 공간은 타입-1 DCI 와 연관되고, 식별된 상기 공통 탐색 공간은 타입-0 다운링크 제어 DCI 와 연관되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 47

제 44 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

상기 C-PDCCH, Multefire 시스템 정보 블록 (SIB-MF1) 허여, 상기 ePDCCH 의 송신 모드, 또는 이들의 조합에 대한 정보를 표시하는 마스터 정보 블록 (MIB) 을 송신하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 48

제 47 항에 있어서,

상기 MIB 의 비트들의 세트는 상기 ePDCCH 의 송신 모드를 표시하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 49

무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는,

기지국으로부터, 마스터 정보 블록 (MIB) 을 수신하고;

상기 MIB 에 적어도 부분적으로 기초하여, 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 을 위한 공통 탐색 공간을 결정하고;

상기 공통 탐색 공간의 제어 채널 엘리먼트들의 세트를 모니터링하고; 그리고

상기 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 시스템 정보 블록 (SIB) 허여를 디코딩하는 것으로서, 상기 SIB 허여는 Multefire SIB (SIB-MF1) 허여인, 상기 SIB 허여를 디코딩하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 50

제 49 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

상기 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 공통 PDCCH (C-PDCCH) 를 디코딩하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 51

제 49 항에 있어서,

상기 MIB 를 수신하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 상기 명령들은,

상기 MIB 에 대응하는 비트들의 세트를 수신하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 추가의 명령들을 포함하고,

상기 공통 탐색 공간은 상기 비트들의 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 52

제 51 항에 있어서,

상기 비트들의 세트의 적어도 일부는 강화된 PDCCH (ePDCCH) 의 송신 모드를 표시하는, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 53

제 52 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

상기 비트들의 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 SIB-MF1 허여의 위치를 결정하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 54

제 52 항에 있어서,

상기 ePDCCH 의 송신 모드는 분산형 송신 모드 또는 국부형 송신 모드 중 하나를 포함하는, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 55

제 49 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

결정된 상기 공통 탐색 공간과 중첩하는 제 2 공통 탐색 공간을 식별하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 56

제 55 항에 있어서,

상기 제 2 공통 탐색 공간을 식별하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 상기 명령들은,

결정된 상기 공통 탐색 공간에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 SIB-MF1 허여를 디코딩하고; 그리고

디코딩된 상기 SIB-MF1 허여에 의해 스케줄링된 SIB-MF1 페이로드에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 2 공통 탐색 공간의 리소스 할당을 결정하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능한 추가의 명령들을 포함하는, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 57

제 55 항에 있어서,

상기 제 2 공통 탐색 공간은 타입-1 다운링크 제어 정보 (DCI) 와 연관되고, 결정된 상기 공통 탐색 공간은 타입-0 다운링크 제어 정보 (DCI) 와 연관되는, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 58

제 49 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

상기 공통 탐색 공간에 적어도 부분적으로 기초하여 시스템 정보 블록 (SIB), 랜덤 액세스 메시지, 페이징 메시지, 송신 전력 제어 (TPC) 메시지, 또는 이들의 조합을 수신하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 59

제 49 항에 있어서,

상기 제어 채널 엘리먼트들의 세트는 고정된 세트인, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 60

무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는,

강화된 물리 다운링크 제어 채널 (ePDCCH) 을 위한 공통 탐색 공간을 식별하고;

상기 공통 탐색 공간 내의 제어 채널 엘리먼트들의 제 1 세트를 공통 물리 다운링크 제어 채널 (C-PDCCH) 에 할당하고; 그리고

상기 제어 채널 엘리먼트들의 할당된 세트 상으로 다운링크 제어 정보 (DCI) 를 사용자 장비 (UE) 로 송신하도록

프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 61

제 60 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

상기 공통 탐색 공간 내의 제어 엘리먼트들의 제 2 세트를 시스템 정보 블록 (SIB), Multefire SIB (SIB-MF1) 허여, 랜덤 액세스 메시지, 페이징 메시지, 송신 전력 제어 (TPC) 메시지, 또는 이들의 조합에 할당하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 62

제 60 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

식별된 상기 공통 탐색 공간과 중첩하는 제 2 공통 탐색 공간을 식별하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능하고,

상기 제 2 공통 탐색 공간은 타입-1 DCI 와 연관되고, 식별된 상기 공통 탐색 공간은 타입-0 DCI 와 연관되는,

비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 63

제 60 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

상기 C-PDCCH, Multefire 시스템 정보 블록 (SIB-MF1) 허여, 상기 ePDCCH 의 송신 모드, 또는 이들의 조합에 대한 정보를 표시하는 마스터 정보 블록 (MIB) 을 송신하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 64

제 63 항에 있어서,

상기 MIB 의 비트들의 세트는 상기 ePDCCH 의 송신 모드를 표시하는, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

상호 참조들

[0002]

본 특허출원은 Liu 등에 의해 "Common Search Space Design for Coverage Enhancement in Wireless Communications" 의 명칭으로 2018년 7월 19일로 출원된 미국 특허출원 제16/040,098호, 및 Liu 등에 의해 "Common Search Space Design for Coverage Enhancements in Wireless Communications" 의 명칭으로 2017년 9월 18일자로 출원된 미국 특허출원 제62/560,092호를 우선권 주장하고, 이 출원들의 각각은 본원의 양수인에게 양도되고, 전부 참조로 명백히 통합된다.

[0003]

다음은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로서, 더 구체적으로, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계에 관한 것이다.

## 배경기술

[0004]

무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 컨텐츠를 제공하기 위해 널리 전개된다. 이들 시스템들은 가용 시스템 리소스들 (예컨대, 시간, 주파수, 및 전력) 을 공유함으로써 다중의 사용자들과의 통신을 지원 가능할 수도 있다. 그러한 다중 액세스 시스템들의 예들은 통 텁 에볼루션 (LTE) 시스템들 또는 LTE-어드밴스드 (LTE-A) 시스템들과 같은 제 4 세대 (4G) 시스템들, 및 뉴 라디오 (NR) 시스템들로서 지칭될 수도 있는 제 5 세대 (5G) 시스템들을 포함한다. 이들 시스템들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA), 시간 분할 다중 액세스 (TDMA), 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA), 또는 이산 푸리에 변환-확산-OFDM (DFT-S-OFDM) 과 같은 기술들을 채용할 수도 있다. 무선 다중 액세스 통신 시스템은 다수의 기지국들 또는 네트워크 액세스 노드들을 포함할 수도 있고, 이를 각각은, 다르게는 사용자 장비 (UE) 로서 공지될 수도 있는 다중의 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원한다.

[0005]

신생의 무선 액세스 기술 (RAT) 또는 무선 원격통신 표준의 예는 MulteFire RAT 이며, 여기서, 기지국들과 UE들 사이의 독립형 접속들이 공유 무선 주파수 스펙트럼 (예컨대, 비하가 무선 주파수 스펙트럼) 을 사용하여 확립될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 기지국은 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 에서 UE 또는 UE들의 그룹에 대한 송신 리소스 배정들 및 다른 제어 정보를 송신할 수도 있다. PDCCH 는 페이지징 정보, 시스템 정보, 랜덤 액세스 정보, 전력 제어 정보 등과 같은 정보를 표시할 수도 있다. 하지만, 일부 무선 통신 시스템들은 PDCCH 정보를 위해 예약된 제한된 수의 리소스들 내에서 공통 탐색 공간에 대한 정보를 포함할 수도 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

## 과제의 해결 수단

[0006]

설명된 기법들은, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 개선된 방법들, 시스템들, 디바이스들, 또는 장치들에 관련된다. 일반적으로, 설명된 기법들은 강화된 물리 다운링크 제어 채널 (ePDCCH) 을 위한 제 1 공통 탐색 공간을 식별하는 것, 및 마스터 정보 블록 (MIB) 을 통해 제 1 공통 탐색 공간의 표시를 통신하는 것을 제공한다. 사용자 장비 (UE) 는 제어 엘리먼트들의 세트를 모니터링할 수도 있고, 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 기초하여 시스템 정보 블록 (SIB) 허여 (예컨대, Multefire SIB (SIB-MF1) 허여) 를 디코딩할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 제 1 공통 탐색 공간은 공통 PDCCH (C-PDCCH) 와 연관될 수도 있고, UE 는 C-PDCCH 를 디코딩할 수도 있다. 제 1 공통 탐색 공간의 사이즈, ePDCCH 의 송신 모드, 또는 이들의 조합은 MIB 내에서 수신된 비트들의 세트에 기초할 수도 있다. 리소스들은 제 1 공통 탐색 공간의 사이즈에 기초하여 C-PDCCH, SIB-MF1 허여, 또는 이들의 조합을 위해 할당될 수도 있다. ePDCCH 의 송신 모드는 분산형 송신 모드 또는 국부형 송신 모드를 포함할 수도 있다. 제 2 공통 탐색 공간은 제 1 공통 탐색 공간에 기초하여 결정될 수도 있다. 제 2 탐색 공간에 대한 리소스들은 SIB-MF1 페이로드의 컨텐츠에 따라 할당될 수도 있으며, 이는 ePDCCH 에서 SIB-MF1 허여에 의해 표시될 수도 있다. 제 2 공통 탐색 공간은 타입-1 다운링크 제어 정보 (DCI) 와 연관될 수도 있고, 제 1 공통 탐색 공간은 타입-0 DCI 와 연관될 수도 있다. SIB, 랜덤 액세스 메시지, 페이징 메시지, 송신 전력 제어 (TPC) 메시지, 또는 이들의 조합은 또한, 제 1 또는 제 2 공통 탐색 공간에 기초하여 표시될 수도 있다. 모니터링된 제어 엘리먼트들의 세트는 고정된 세트일 수도 있다.

[0007]

무선 통신의 방법이 설명된다. 그 방법은, 기지국으로부터, MIB 를 수신하는 단계, MIB 에 기초하여, PDCCH 를 위한 공통 탐색 공간을 결정하는 단계, 공통 탐색 공간의 제어 채널 엘리먼트들의 세트를 모니터링하는 단계, 및 제어 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 기초하여 SIB 허여 (예컨대, SIB-MF1 허여) 를 디코딩하는 단계를 포함할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 제어 채널 엘리먼트들의 세트는 C-PDCCH 와 연관될 수도 있고, C-PDCCH 는 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 기초하여 디코딩될 수도 있다.

[0008]

무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 그 장치는, 기지국으로부터, MIB 를 수신하는 수단, MIB 에 기초하여, PDCCH 를 위한 공통 탐색 공간을 결정하는 수단, 공통 탐색 공간의 제어 채널 엘리먼트들의 세트를 모니터링하는 수단, 및 제어 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 기초하여 SIB 허여 (예컨대, SIB-MF1 허여) 를 디코딩하는 수단을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 제어 채널 엘리먼트들의 세트는 C-PDCCH 와 연관될 수도 있고, 그 장치는 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 기초하여 C-PDCCH 를 디코딩하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0009]

무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 그 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있다. 그 명령들은 프로세서로 하여금, 기지국으로부터, MIB 를 수신하게 하고, MIB 에 기초하여, PDCCH 를 위한 공통 탐색 공간을 결정하게 하고, 공통 탐색 공간의 제어 채널 엘리먼트들의 세트를 모니터링하게 하고, 그리고 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 기초하여 SIB 허여 (예컨대, SIB-MF1 허여) 를 디코딩하게 하도록 동작가능할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 제어 채널 엘리먼트들의 세트는 C-PDCCH 와 연관될 수도 있고, 그 명령들은 프로세서로 하여금 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 기초하여 C-PDCCH 를 디코딩하게 하도록 동작가능할 수도 있다.

[0010]

무선 통신을 위한 비일시적인 컴퓨터 관독가능 매체가 설명된다. 비일시적인 컴퓨터 관독가능 매체는 프로세서로 하여금, 기지국으로부터, MIB 를 수신하게 하고, MIB 에 기초하여, PDCCH 를 위한 공통 탐색 공간을 결정하게 하고, 공통 탐색 공간의 제어 채널 엘리먼트들의 세트를 모니터링하게 하고, 그리고 제어 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 기초하여 SIB 허여 (예컨대, SIB-MF1 허여) 를 디코딩하게 하도록 동작가능한 명령들을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 제어 채널 엘리먼트들의 세트는 C-PDCCH 와 연관될 수도 있고, 비일시적인 컴퓨터 관독가능 매체는 프로세서로 하여금 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 기초하여 C-PDCCH 를 디코딩하게 하도록 동작가능한 명령들을 포함할 수도 있다.

[0011]

상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적인 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들은 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 기초하여 SIB 허여를 디코딩하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있고, 여기서, SIB 허여는 SIB-MF1 허여일 수도 있다.

[0012]

상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적인 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에 있어서, MIB 를 수신하는 것은 MIB 에 대응하는 비트들의 세트를 수신하는 것을 포함하며, 여기서, 공통 탐색 공간은 비트들의 세트에 기초하

여 결정될 수도 있다.

- [0013] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에 있어서, 비트들의 세트의 적어도 일부는 공통 탐색 공간의 사이즈, ePDCCH 의 송신 모드, 또는 이들의 조합을 표시한다.
- [0014] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 비트들의 세트에 기초하여 SIB-MF1 허여의 위치를 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.
- [0015] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 공통 탐색 공간의 사이즈에 기초하여, C-PDCCH 를 위한 채널, C-PDCCH 에 대한 리소스 할당, SIB-MF1 허여의 위치, 또는 이들의 조합을 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.
- [0016] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에 있어서, ePDCCH 의 송신 모드는 분산형 송신 모드 또는 국부형 송신 모드 중 하나를 포함한다.
- [0017] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 결정된 공통 탐색 공간을 중첩하는 제 2 공통 탐색 공간을 식별하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.
- [0018] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에 있어서, 제 2 공통 탐색 공간을 식별하는 것은 결정된 공통 탐색 공간에 기초하여 SIB-MF1 허여를 디코딩하는 것을 포함한다. 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 디코딩된 SIB-MF1 허여에 의해 스케줄링된 SIB-MF1 페이로드에 기초하여 제 2 공통 탐색 공간의 리소스 할당을 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.
- [0019] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에 있어서, 제 2 공통 탐색 공간은 타입-1 DCI 와 연관될 수도 있고, 결정된 공통 탐색 공간은 타입-0 DCI 와 연관될 수도 있다.
- [0020] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 공통 탐색 공간에 기초하여 SIB, 랜덤 액세스 메시지, 페이징 메시지, TPC 메시지, 또는 이들의 조합을 수신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.
- [0021] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에 있어서, 제어 채널 엘리먼트들의 세트는 고정된 세트일 수도 있다.
- [0022] 무선 통신의 방법이 설명된다. 그 방법은 ePDCCH 를 위한 공통 탐색 공간을 식별하는 단계, 공통 탐색 공간 내의 제어 채널 엘리먼트들의 제 1 세트를 C-PDCCH 에 할당하는 단계, 및 제어 채널 엘리먼트들의 할당된 세트 상으로 DCI 를 UE 로 송신하는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0023] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 그 장치는 ePDCCH 를 위한 공통 탐색 공간을 식별하는 수단, 공통 탐색 공간 내의 제어 채널 엘리먼트들의 제 1 세트를 C-PDCCH 에 할당하는 수단, 및 제어 채널 엘리먼트들의 할당된 세트 상으로 DCI 를 UE 로 송신하는 수단을 포함할 수도 있다.
- [0024] 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 그 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있다. 그 명령들은 프로세서로 하여금 ePDCCH 를 위한 공통 탐색 공간을 식별하게 하고, 공통 탐색 공간 내의 제어 채널 엘리먼트들의 제 1 세트를 C-PDCCH 에 할당하게 하고, 그리고 제어 채널 엘리먼트들의 할당된 세트 상으로 DCI 를 UE 로 송신하게 하도록 동작가능할 수도 있다.
- [0025] 무선 통신을 위한 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체는 프로세서로 하여금 ePDCCH 를 위한 공통 탐색 공간을 식별하게 하고, 공통 탐색 공간 내의 제어 채널 엘리먼트들의 제 1 세트를 C-PDCCH 에 할당하게 하고, 그리고 제어 채널 엘리먼트들의 할당된 세트 상으로 DCI 를 UE 로 송신하게 하도록 동작가능한 명령들을 포함할 수도 있다.
- [0026] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 공통 탐색 공간 내의 제어 엘리먼트들의 제 2 세트를 SIB, SIB-MF1 허여, 랜덤 액세스 메시지, 페이징 메시지, TPC 메시지, 또는 이들의 조합에 할당하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.
- [0027] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 식별된 공통 탐색 공간과 중첩하는 제 2 공통 탐색 공간을 식별하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있으며, 여기서, 제 2 공통 탐색 공간은 타입-1 DCI 와 연관될 수도 있고, 식별된 공통 탐색 공간은 타입-0 DCI 와 연관

될 수도 있다.

[0028] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 C-PDCCH, SIB-MF1 허여, ePDCCH의 송신 모드, 또는 이들의 조합에 대한 정보를 표시하는 MIB를 송신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.

[0029] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에 있어서, MIB의 비트들의 세트는 공통 탐색 공간의 사이즈 및/또는 ePDCCH의 송신 모드를 표시한다.

### 도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 무선 통신 시스템의 일 예를 예시한다.

도 2는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 무선 통신 시스템의 일 예를 예시한다.

도 3은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 리소스 할당의 일 예를 예시한다.

도 4는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 리소스 할당의 일 예를 예시한다.

도 5는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 프로세스 플로우의 일 예를 예시한다.

도 6 내지 도 8은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 디바이스의 블록 다이어그램들을 도시한다.

도 9는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 사용자 장비 (UE)를 포함한 시스템의 블록 다이어그램을 예시한다.

도 10 내지 도 12는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 디바이스의 블록 다이어그램들을 도시한다.

도 13은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 기지국을 포함한 시스템의 블록 다이어그램을 예시한다.

도 14 및 도 15는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 위한 방법들을 예시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 일부 무선 통신 시스템들에 있어서, 기지국은 (예컨대, 셀 포착 동안 또는 그 이전에) 마스터 정보 블록 (MIB)을 사용자 장비 (UE)로 송신할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 기지국 및 UE는 MulteFire 접속을 통해 통신할 수도 있다. MIB는 시스템 대역폭 정보, 시스템 프레임 번호 (SFN) (예컨대, 10 비트 SFN 중 최상위 8 비트들), 물리 하이브리드 액세스 요청 (HARQ) 표시자 채널 (PHICH) 구성, 기지국에서의 다수의 송신 안테나들, 또는 셀 포착과 관련된 다른 제어 정보와 같이 기지국과 통신하기 위한 정보를 포함할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, MIB는 또한, 네트워크를 이미 포착한 무선 디바이스들에 대한 관련 정보 (예컨대, 제어 채널 포맷팅에 대한 업데이트들)를 포함할 수도 있다. MIB는 추가로, 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH)을 위한 공통 탐색 공간을 표시할 수도 있다. 공통 탐색 공간은 기지국에 의해 서빙된 모든 UE들에 의해 모니터링되며, 제어 채널 엘리먼트들 (CCE들) 내에서 페이징 정보, 시스템 정보, 웨임 액세스 절차들, 전력 제어 정보 등과 같은 정보를 포함할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, PDCCH는, 제한된 커버리지를 초래하는 집성 레벨 (즉, CCE들의 반복 횟수)에 기초하여 제한된 신호 대 간섭 비 (SINR)를 가질 수도 있다. 부가적으로, PDCCH는 제한된 수의 스케줄링 허여들을 지원할 수도 있다.

[0032] 기지국은, 커버리지를 개선하기 위한 더 높은 집성 레벨들 (예컨대, 64) 및 더 높은 수의 허여들 (예컨대, MulteFire 시스템 정보 블록 (SIB-MF1) 허여들)을 지원하는 제어 채널 (예컨대, 강화된 PDCCH (ePDCCH))을 활용할 수도 있다. 제어 채널은 설정된 수의 CCE들 (예컨대, 4개)을 각각 포함하는 리소스 블록들 (RB들)

을 포함할 수도 있어서, 더 적은 수의 RB들이 제어 채널을 지원할 수도 있다 (예컨대, 4개의 CCE들을 갖는 16개의 RB들이 각각 64의 집성 레벨에서 ePDCCH를 지원할 수도 있음). 제어 채널은 물리적 RB 쌍들 및 조합된 세트에서의 탐색 공간을 지원할 수도 있다. 부가적으로, 제어 채널은 셀 ID에 의해 복조 레퍼런스 신호들 (DMRS들)을 스크램블링함으로써 공통 탐색 공간을 지원할 수도 있다. 제어 채널은 공통 탐색 공간에 대한 분리된 RB들 및 UE 특정 탐색 공간들에 대한 RB들을 더 포함할 수도 있다. 기지국은 허여 스케줄링 (예컨대, SIB-MF1 허여들) 또는 (예컨대, 공통 PDCCH (C-PDCCH)에서의) 프레임 구조 시그널링을 위한 하나 이상의 공통 탐색 공간들을 정의하고, MIB 내에서 UE에 공통 탐색 공간들에 대한 리소스 할당을 시그널링할 수도 있다.

[0033]

일부 경우들에 있어서, 각각의 공통 탐색 공간은, UE가 프레임 구조 시그널링 또는 허여 스케줄링을 디코딩하는 것을 모니터링하는 CCE들의 고정된 세트를 포함할 수도 있다. 부가적으로, 공통 탐색 공간은 설정된 수의 RB들 (예컨대, 16개의 RB들)을 포함할 수도 있으며, 여기서, RB들의 제 1 세트는 프레임 구조 시그널링을 위해 전용될 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, RB들의 전체 세트는 (예컨대, SIB-MF1 허여를 통한) 허여 스케줄링을 위해 활용될 수도 있다. 대안적으로, 공통 탐색 공간이 어떠한 허여 스케줄링없이 서브프레임에서 발생하면, RB들의 제 1 세트는 프레임 구조 시그널링을 위해 전용될 수도 있고, 어떠한 RB들도 허여 스케줄링을 위해 활용되지 않을 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 기지국은 프레임 구조 시그널링 및 허여 스케줄링을 위해 RB들을 하드코딩할 수도 있다. 대안적으로, 기지국은 MIB에서의 예약된 비트들을 통해 공통 탐색 공간 내에서 프레임 구조 시그널링 및/또는 허여 스케줄링의 각각에 대한 RB들을 시그널링할 수도 있다.

[0034]

기지국은 추가로, 랜덤 액세스, 페이징, 시스템 정보 (예컨대, 시스템 정보 블록들 (SIB-X)), 및 송신 전력 제어 (TPC)에 대한 허여들과 같은 추가적인 정보를 위한 추가적인 공통 탐색 공간들을 시그널링할 수도 있다.

추가적인 공통 탐색 공간의 리소스 할당은 초기 공통 탐색 공간 내의 허여 스케줄링에 의해 표시될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 추가적인 공통 탐색 공간은 리소스들을 절약하기 위해 초기 공통 탐색 공간과 중첩할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국은 프레임 구조 시그널링, 허여 스케줄링, 또는 추가적인 정보를 위해 동일한 공통 탐색 공간을 활용할 수도 있다.

[0035]

본 개시의 양태들은 처음에, 무선 통신 시스템들의 맥락에서 설명된다. 그 다음, 허여 스케줄링 및 공통 탐색 공간들에 대한 리소스 할당들의 예들이 설명된다. 본 개시의 양태들은 추가로, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계에 관련되는 장치 다이어그램들, 시스템 다이어그램들, 및 플로우차트들을 참조하여 예시 및 설명된다.

[0036]

도 1은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 무선 통신 시스템 (100)의 일 예를 예시한다. 무선 통신 시스템 (100)은 기지국들 (105), UE들 (115), 및 코어 네트워크 (130)를 포함한다. 일부 예들에 있어서, 무선 통신 시스템 (100)은 롱 텀 애볼루션 (LTE) 네트워크, LTE-어드밴스드 (LTE-A) 네트워크, 또는 뉴 라디오 (NR) 네트워크일 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 무선 통신 시스템 (100)은 강화된 브로드밴드 통신, 초고 신뢰가능 (예컨대, 미션 크리티컬) 통신, 저 레이턴시 통신, 또는 저 비용 및 저 복잡도 디바이스들과의 통신을 지원할 수도 있다.

[0037]

기지국들 (105)은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들 (115)과 무선으로 통신할 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 기지국들 (105)은 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 트랜시버, 노드 B, e노드B (eNB), 차세대 노드 B 또는 기가 노드 B (이들 중 어느 하나는 gNB로서 지칭될 수도 있음), 홈 노드B, 홈 e노드B, 또는 기타 다른 적합한 용어를 포함할 수도 있거나 그것들로서 당업자에 의해 지칭될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100)은 상이한 타입들의 기지국들 (105) (예컨대, 매크로 또는 소형 셀 기지국들)을 포함할 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 UE들 (115)은 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, gNB들, 중계기 기지국들 등을 포함한 다양한 타입들의 기지국들 (105) 및 네트워크 장비와 통신 가능할 수도 있다.

[0038]

각각의 기지국 (105)은, 다양한 UE들 (115)과의 통신이 지원되는 특정 지리적 커버리지 영역 (110)과 연관될 수도 있다. 각각의 기지국 (105)은 통신 링크들 (125)을 통해 개별 지리적 커버리지 영역 (110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있고, 기지국 (105)과 UE (115) 사이의 통신 링크들 (125)은 하나 이상의 캐리어들을 활용할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100)에 도시된 통신 링크들 (125)은 UE (115)로부터 기지국 (105)으로의 업링크 송신들, 또는 기지국 (105)으로부터 UE (115)로의 다운링크 송신들을 포함할 수도 있다. 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 지칭될 수도 있는 한편, 업링크 송신들은 또한 역방향

링크 송신들로 지칭될 수도 있다.

[0039]

기지국 (105)에 대한 지리적 커버리지 영역 (110)은 지리적 커버리지 영역 (110)의 오직 일부분만을 구성하는 섹터들로 분할될 수도 있으며, 각각의 섹터는 셀과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 각각의 기지국 (105)은 매크로 셀, 소형 셀, 핫 스팟, 또는 다른 타입들의 셀들, 또는 이들의 다양한 조합들에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 기지국 (105)은 이동가능하고, 따라서, 이동하는 지리적 커버리지 영역 (110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 상이한 기술들과 연관된 상이한 지리적 커버리지 영역들 (110)은 중첩될 수도 있으며, 상이한 기술들과 연관된 중첩하는 지리적 커버리지 영역들 (110)은 동일한 기지국 (105)에 의해 또는 상이한 기지국들 (105)에 의해 지원될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100)은, 예를 들어, 상이한 타입들의 기지국들 (105)이 다양한 지리적 커버리지 영역들 (110)에 대해 커버리지를 제공하는 이종의 LTE/LTE-A 또는 NR 네트워크를 포함할 수도 있다.

[0040]

용어 "셀"은 (예컨대, 캐리어 상으로) 기지국 (105)과의 통신을 위해 사용되는 논리적 통신 엔티티를 지칭하며, 동일한 또는 상이한 캐리어를 통해 동작하는 이웃한 셀들을 구별하기 위한 식별자 (예컨대, 물리 셀 식별자 (PCID), 가상 셀 식별자 (VCID))와 연관될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 캐리어는 다중의 셀들을 지원할 수도 있고, 상이한 셀들은, 상이한 타입들의 디바이스들에 대한 액세스를 제공할 수도 있는 상이한 프로토콜 타입들 (예컨대, 머신 타입 통신 (MTC), 협대역 사물 인터넷 (NB-IoT), 강화된 모바일 브로드밴드 (eMBB) 등등)에 따라 구성될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 용어 "셀"은, 논리적 엔티티가 동작하는 지리적 커버리지 영역 (110)의 일부 (예컨대, 섹터)를 지칭할 수도 있다.

[0041]

UE들 (115)은 무선 통신 시스템 (100) 전반에 걸쳐 산재될 수도 있으며, 각각의 UE (115)는 정지식 또는 이동식일 수도 있다. UE (115)는 또한, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 원격 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 또는 가입자 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 용어로서 지칭될 수도 있으며, 여기서, "디바이스"는 또한 유닛, 스테이션, 단말기, 또는 클라이언트로서 지칭될 수도 있다. UE (115)는 또한, 셀룰러 폰, 개인용 디지털 보조기 (PDA), 태블릿 컴퓨터, 램프 컴퓨터, 또는 개인용 컴퓨터와 같은 개인용 전자 디바이스일 수도 있다. 일부 예들에 있어서, UE (115)는 또한, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션, 사물 인터넷 (IoT) 디바이스, 만물 인터넷 (IoE) 디바이스, 또는 MTC 디바이스 등을 지칭할 수도 있으며, 이는 어플라이언스들, 차량들, 계측기들 등과 같은 다양한 물품들에서 구현될 수도 있다.

[0042]

MTC 또는 IoT 디바이스들과 같은 일부 UE들 (115)은 저비용 또는 저 복잡도 디바이스들일 수도 있고, (예컨대, 머신-투-머신 (M2M) 통신을 통해) 머신들 간의 자동화된 통신을 제공할 수도 있다. M2M 통신 또는 MTC는 디바이스들이 인간 개입 없이 서로 또는 기지국 (105)과 통신하게 하는 데이터 통신 기술들을 지칭할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, M2M 통신 또는 MTC는, 정보를 측정하거나 캡처하고 그 정보를 중앙 서버 또는 어플리케이션 프로그램으로 중계하기 위한 센서들 또는 계측기들을 통합한 디바이스들로부터의 통신을 포함할 수도 있으며, 그 중앙 서버 또는 어플리케이션 프로그램은 정보를 이용할 수 있거나 또는 정보를 프로그램 또는 어플리케이션과 상호작용하는 인간들에게 제시할 수 있다. 일부 UE들 (115)은 정보를 수집하거나 머신들의 자동화된 거동을 인에이블하도록 설계될 수도 있다. MTC 디바이스들에 대한 어플리케이션들의 예들은 스마트 계측, 재고 모니터링, 수위 모니터링, 장비 모니터링, 헬스케어 모니터링, 야생생물 모니터링, 기상 및 지질학적 이벤트 모니터링, 차량 관리 및 추적, 원격 보안 감지, 물리적 액세스 제어, 및 트랜잭션 기반 비즈니스 청구를 포함한다.

[0043]

일부 UE들 (115)은 하프-듀플렉스 통신과 같은 전력 소비를 감소시키는 동작 모드들 (예컨대, 송신 및 수신 동시가 아닌 송신 또는 수신을 통한 일방 통신을 지원하는 모드)을 채용하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 하프-듀플렉스 통신은 감소된 퍼크 레이트에서 수행될 수도 있다. UE들 (115)에 대한 다른 전력 보존 기법들은, 활성 통신에 관여하지 않거나 또는 (예컨대, 협대역 통신에 따른) 제한된 대역폭 상으로 동작할 경우 전력 절약 "딥 슬립" 모드에 진입하는 것을 포함한다. 일부 경우들에 있어서, UE들 (115)은 크리티컬 기능들 (예컨대, 미션 크리티컬 기능들)을 지원하도록 설계될 수도 있으며, 무선 통신 시스템 (100)은 이를 기능들에 대해 초고 신뢰가능 통신을 제공하도록 구성될 수도 있다.

[0044]

일부 경우들에 있어서, UE (115)는 또한, (예컨대, 피어-투-피어 (P2P) 또는 디바이스-투-디바이스 (D2D) 프로토콜을 사용하여) 다른 UE들 (115)과 직접 통신 가능할 수도 있다. D2D 통신을 활용하는 UE들 (115)의 그룹 중 하나 이상은 기지국 (105)의 지리적 커버리지 영역 (110) 내에 있을 수도 있다. 그러한 그룹에서의 다른 UE들 (115)은 기지국 (105)의 지리적 커버리지 영역 (110) 밖에 있을 수도 있거나 또는 그렇지 않으면 기지국 (105)으로부터의 송신물들을 수신할 수 없을 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, D2D 통신을 통해

통신하는 UE들 (115) 의 그룹들은 일 대 다 (1:M) 시스템을 활용할 수도 있으며, 여기서, 각각의 UE (115) 는 그룹에서의 모든 다른 UE (115) 로 송신한다. 일부 경우들에 있어서, 기지국 (105) 은 D2D 통신을 위한 리소스들의 스케줄링을 용이하게 한다. 다른 경우들에 있어서, D2D 통신은 기지국 (105) 의 관여없이 UE들 (115) 사이에서 실행될 수도 있다.

[0045] 기지국들 (105) 은 코어 네트워크 (130) 와 그리고 서로와 통신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국들 (105) 은 백홀 링크들 (132) 을 통해 (예컨대, S1 또는 다른 인터페이스를 통해) 코어 네트워크 (130) 와 인터페이싱 할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 백홀 링크들 (134) 상으로 (예컨대, X2 또는 다른 인터페이스를 통해) 직접적으로 (예컨대, 기지국들 (105) 사이에서 직접적으로) 또는 간접적으로 (예컨대, 코어 네트워크 (130) 를 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0046] 코어 네트워크 (130) 는 사용자 인증, 액세스 인가, 추적, 인터넷 프로토콜 (IP) 접속성, 및 다른 액세스, 라우팅, 또는 이동성 기능들을 제공할 수도 있다. 코어 네트워크 (130) 는, 적어도 하나의 이동성 관리 엔티티 (MME), 적어도 하나의 서빙 게이트웨이 (S-GW), 및 적어도 하나의 패킷 데이터 네트워크 (PDN) 게이트웨이 (P-GW) 를 포함할 수도 있는 진화된 패킷 코어 (EPC) 일 수도 있다. MME 는 EPC 와 연관된 기지국들 (105) 에 의해 서빙되는 UE들 (115) 에 대한 이동성, 인증, 및 베어러 관리와 같은 비-액세스 스트ラ糗 (예컨대, 제어 평면) 기능들을 관리할 수도 있다. 사용자 IP 패킷들은 S-GW 를 통해 전송될 수도 있고, S-GW 자체는 P-GW 에 연결될 수도 있다. P-GW 는 IP 어드레스 할당뿐 아니라 다른 기능들을 제공할 수도 있다. P-GW 는 네트워크 오퍼레이터 IP 서비스들에 연결될 수도 있다. 오퍼레이터 IP 서비스들은 인터넷, 인트라넷(들), IP 멀티미디어 서브시스템 (IMS), 또는 패킷 스위칭 (PS) 스트리밍 서비스로의 액세스를 포함할 수도 있다.

[0047] 기지국 (105) 과 같은 네트워크 디바이스들의 적어도 일부는, 액세스 노드 제어기 (ANC) 의 일 예일 수도 있는 액세스 네트워크 엔티티와 같은 서브컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 각각의 액세스 네트워크 엔티티는 다수의 다른 액세스 네트워크 송신 엔티티들을 통해 UE들 (115) 과 통신할 수도 있고, 그 다수의 다른 액세스 네트워크 송신 엔티티들은 무선 헤드, 스마트 무선 헤드, 또는 송신/수신 포인트 (TRP) 로서 지칭될 수도 있다. 일부 구성들에 있어서, 각각의 액세스 네트워크 엔티티 또는 기지국 (105) 의 다양한 기능들은 다양한 네트워크 디바이스들 (예컨대, 무선 헤드들 및 액세스 네트워크 제어기들) 에 걸쳐 분산되거나 또는 단일의 네트워크 디바이스 (예컨대, 기지국 (105)) 에 통합될 수도 있다.

[0048] 무선 통신 시스템 (100) 은 통상적으로 300 MHz 내지 300 GHz 의 범위에서 하나 이상의 주파수 대역들을 사용하여 동작할 수도 있다. 일반적으로, 300 MHz 내지 3 GHz 의 영역은 울트라-고주파수 (UHF) 영역 또는 데시미터 대역으로서 공지되는데, 왜냐하면 파장들이 길이가 대략 1 데시미터로부터 1 미터까지의 범위에 이르기 때문이다. UHF파들은 빌딩들 및 환경적 특징부들에 의해 차단되거나 또는 재지향될 수도 있다. 하지만, 그 파들은, 매크로 셀이 옥내에 위치된 UE들 (115) 에 서비스를 제공하기에 충분하게 구조물들을 관통할 수도 있다. UHF파들의 송신은, 300 MHz 미만의 스펙트럼의 고주파수 (HF) 또는 초고주파수 (VHF) 부분의 더 작은 주파수들 및 더 긴 파들을 사용한 송신에 비해 더 작은 안테나들 및 더 짧은 범위 (예컨대, 100 km 미만) 와 연관될 수도 있다.

[0049] 무선 통신 시스템 (100) 은 또한, 센티미터 대역으로서 또한 공지된 3 GHz 로부터 30 GHz 까지의 주파수 대역들을 사용하여 수퍼 고주파수 (SHF) 영역에서 동작할 수도 있다. SHF 영역은 5 GHz 산업용 과학용 및 의료용 (ISM) 대역들과 같은 대역들을 포함하며, 이는 다른 사용자들로부터의 간섭을 견딜 수 있는 디바이스들에 의해 기회주의적으로 사용될 수도 있다.

[0050] 무선 통신 시스템 (100) 은 또한, 밀리미터 대역으로서 또한 공지된 (예컨대, 30 GHz 로부터 300 GHz 까지의) 스펙트럼의 극고주파수 (EHF) 영역에서 동작할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 무선 통신 시스템 (100) 은 UE들 (115) 과 기지국들 (105) 사이의 밀리미터 파 (mmW) 통신을 지원할 수도 있고, 개별 디바이스들의 EHF 안테나들은 UHF 안테나들보다 훨씬 더 작고 더 근접하게 이격될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 이는 UE (115) 내의 안테나 어레이들의 이용을 용이하게 할 수도 있다. 하지만, EHF 송신물들의 전파는 SHF 또는 UHF 송신물들보다 훨씬 더 큰 대기 감쇠 및 더 짧은 범위를 겪게 될 수도 있다. 본 명세서에 개시된 기법들은 하나 이상의 상이한 주파수 영역들을 사용하는 송신물들에 걸쳐 채용될 수도 있으며, 이들 주파수 영역들에 걸친 대역들의 지정된 사용은 국가 또는 규제 기관에 의해 상이할 수도 있다.

[0051] 일부 경우들에 있어서, 무선 통신 시스템 (100) 은 허가 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역들 양자 모두를 활용할 수도 있다. 예를 들어, 무선 통신 시스템 (100) 은 5 GHz ISM 대역과 같은 비허가 대역에서 허가 보조 액세스 (LAA), LTE 비허가 (LTE-U) 무선 액세스 기술, 또는 NR 기술을 채용할 수도 있다. 비허가 무선

주파수 스펙트럼 대역들에서 동작하는 경우, 기지국들 (105) 및 UE들 (115) 과 같은 무선 디바이스들은 LBT (listen-before-talk) 절차들을 채용하여 주파수 채널이 데이터를 송신하기 전에 클리어임을 보장할 수도 있다.

일부 경우들에 있어서, 비허가 대역들에서의 동작들은 허가 대역 (예컨대, LAA)에서 동작하는 CC들과 함께 CA 구성에 기초할 수도 있다. 비허가 스펙트럼에서의 동작들은 다운링크 송신들, 업링크 송신들, 피어-투-피어 송신들, 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다. 비허가 스펙트럼에서의 듀플렉싱은 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD), 시간 분할 듀플렉싱 (TDD), 또는 그 양자 모두의 조합에 기초할 수도 있다.

[0052] 일부 예들에 있어서, 기지국 (105) 또는 UE (115)에는 다중의 안테나들이 장비될 수도 있으며, 이 다중의 안테나들은 송신 다이버시티, 수신 다이버시티, 다중입력 다중출력 (MIMO) 통신, 또는 범포밍과 같은 기법들을 채용하는데 사용될 수도 있다. 예를 들어, 무선 통신 시스템 (100)은 송신 디바이스 (예컨대, 기지국 (105))와 수신 디바이스 (예컨대, UE (115)) 사이의 송신 방식을 사용할 수도 있으며, 여기서, 송신 디바이스에는 다중의 안테나들이 장비되고 수신 디바이스들에는 하나 이상의 안테나들이 장비된다. MIMO 통신은 상이한 공간 계층들을 통해 다중의 신호들을 송신 또는 수신함으로써 스펙트럼 효율을 증가시키기 위해 다중경로 신호 전파를 채용할 수도 있으며, 이는 공간 멀티플렉싱으로서 지칭될 수도 있다. 다중의 신호들은, 예를 들어, 상이한 안테나들 또는 안테나들의 상이한 조합들을 통해 송신 디바이스에 의해 송신될 수도 있다. 마찬가지로, 다중의 신호들은 상이한 안테나들 또는 안테나들의 상이한 조합들을 통해 수신 디바이스에 의해 수신될 수도 있다. 다중의 신호들의 각각은 별도의 공간 스트림으로서 지칭될 수도 있고, 동일한 데이터 스트림 (예컨대, 동일한 코드워드) 또는 상이한 데이터 스트림들과 연관된 비트들을 운반할 수도 있다. 상이한 공간 계층들은 채널 측정 및 리포팅을 위해 사용된 상이한 안테나 포트들과 연관될 수도 있다. MIMO 기법들은 다중의 공간 계층들이 동일한 수신 디바이스로 송신되는 단일 사용자 MIMO (SU-MIMO), 및 다중의 공간 계층들이 다중의 디바이스들로 송신되는 다중 사용자 MIMO (MU-MIMO)를 포함한다.

[0053] 공간 필터링, 지향성 송신, 또는 지향성 수신으로서 또한 지칭될 수도 있는 범포밍은, 송신 디바이스와 수신 디바이스 사이의 공간 경로를 따라 안테나 범 (예컨대, 송신 범 또는 수신 범)을 성형화 또는 스티어링하기 위해 송신 디바이스 또는 수신 디바이스 (예컨대, 기지국 (105) 또는 UE (115))에서 사용될 수도 있는 신호 프로세싱 기법이다. 범포밍은, 안테나 어레이에 대해 특정 배향들로 전파하는 신호들이 보강 간섭을 경험하는 한편 다른 신호들은 상쇄 간섭을 경험하도록 안테나 어레이의 안테나 엘리먼트들을 통해 통신된 신호들을 결합함으로써 달성될 수도 있다. 안테나 엘리먼트들을 통해 통신된 신호들의 조정은 송신 디바이스 또는 수신 디바이스가 그 디바이스와 연관된 안테나 엘리먼트들의 각각을 통해 운반되는 신호들에게 특정 진폭 및 위상 오프셋들을 적용하는 것을 포함할 수도 있다. 안테나 엘리먼트들의 각각과 연관된 조정들은 (예컨대, 송신 디바이스 또는 수신 디바이스의 안테나 어레이에 대하여 또는 일부 다른 배향에 대하여) 특정 배향과 연관된 범포밍 가중치 세트에 의해 정의될 수도 있다.

[0054] 일 예에 있어서, 기지국 (105)은 UE (115) 와의 지향성 통신을 위한 범포밍 동작들을 수행하기 위해 다중의 안테나들 또는 안테나 어레이들을 사용할 수도 있다. 예를 들어, 일부 신호들 (예컨대, 동기화 신호들, 레퍼런스 신호들, 범 선택 신호들, 또는 다른 제어 신호들)은 상이한 방향들로 다수회 기지국 (105)에 의해 송신될 수도 있으며, 이는 송신의 상이한 방향들과 연관된 상이한 범포밍 가중치 세트들에 따라 송신되는 신호를 포함할 수도 있다. 상이한 범 방향들로의 송신물들은 기지국 (105)에 의한 후속 송신 및/또는 수신을 위한 범 방향을 (예컨대, 기지국 (105) 또는 UE (115)와 같은 수신 디바이스에 의해) 식별하는데 사용될 수도 있다.

특정 수신 디바이스와 연관된 데이터 신호들과 같은 일부 신호들은 단일 범 방향 (예컨대, UE (115)와 같은 수신 디바이스와 연관된 방향)으로 기지국 (105)에 의해 송신될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 단일 범 방향을 따른 송신물들과 연관된 범 방향은 상이한 범 방향들로 송신되었던 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, UE (115)는 상이한 방향들로 기지국 (105)에 의해 송신된 신호들 중 하나 이상을 수신할 수도 있으며, UE (115)는, 최고 신호 품질 또는 그렇지 않으면 용인가능한 신호 품질로 수신된 신호의 표시를 기지국 (105)에 리포팅할 수도 있다. 비록 이들 기법들이 기지국 (105)에 의해 하나 이상의 방향들로 송신된 신호들을 참조하여 설명되지만, UE (115)는 (예컨대, UE (115)에 의한 후속 송신 또는 수신을 위한 범 방향을 식별하기 위해) 상이한 방향들로 다수회 신호들을 송신하기 위한 또는 (예컨대, 수신 디바이스로 데이터를 송신하기 위해) 단일 방향으로 신호를 송신하기 위한 유사한 기법들을 채용할 수도 있다.

[0055] 수신 디바이스 (예컨대, mmW 수신 디바이스의 일 예일 수도 있는 UE (115))는, 동기화 신호들, 레퍼런스 신호들, 범 선택 신호들, 또는 다른 제어 신호들과 같은 다양한 신호들을 기지국 (105)으로부터 수신할 경우 다중의 수신 범들을 시도할 수도 있다. 예를 들어, 수신 디바이스는 상이한 안테나 서브어레이들을 통해 수신함으로써, 상이한 안테나 서브어레이들에 따라 수신된 신호들을 프로세싱함으로써, 안테나 어레이의 다중의 안테

나 엘리먼트들에서 수신된 신호들에 적용된 상이한 수신 범포밍 가중치 세트들에 따라 수신함으로써, 또는 안테나 어레이의 다중의 안테나 엘리먼트들에서 수신된 신호들에 적용된 상이한 수신 범포밍 가중치 세트들에 따라 수신된 신호들을 프로세싱함으로써, 다중의 수신 방향들을 시도할 수도 있으며, 이를 중 임의의 것은 상이한 수신 범들 또는 수신 방향들에 따른 "리스닝"으로서 지칭될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 수신 디바이스는 (예컨대, 데이터 신호를 수신할 경우) 단일 범 방향을 따라 수신하기 위해 단일 수신 범을 사용할 수도 있다. 단일 수신 범은 상이한 수신 범 방향들에 따른 리스닝에 기초하여 결정된 범 방향 (예컨대, 다중의 범 방향들에 따른 리스닝에 기초하여 최고 신호 강도, 최고 신호 대 노이즈 비, 또는 그렇지 않으면 용인가능한 신호 품질을 갖도록 결정된 범 방향) 으로 정렬될 수도 있다.

[0056] 일부 경우들에 있어서, 기지국 (105) 또는 UE (115) 의 안테나들은, MIMO 동작들, 또는 송신 또는 수신 범포밍을 지원할 수도 있는 하나 이상의 안테나 어레이들 내에 위치될 수도 있다. 예를 들어, 하나 이상의 기지국 안테나들 또는 안테나 어레이들은 안테나 타워와 같은 안테나 어셈블리에 병치될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 기지국 (105) 과 연관된 안테나들 또는 안테나 어레이들은 다양한 지리적 위치들에 위치될 수도 있다.

기지국 (105) 은, 기지국 (105) 이 UE (115) 와의 통신의 범포밍을 지원하기 위해 사용할 수도 있는 안테나 포트들의 다수의 행들 및 열들을 갖는 안테나 어레이를 가질 수도 있다. 마찬가지로, UE (115) 는, 다양한 MIMO 또는 범포밍 동작들을 지원할 수도 있는 하나 이상의 안테나 어레이들을 가질 수도 있다.

[0057] 일부 경우들에 있어서, 무선 통신 시스템 (100) 은 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷 기반 네트워크일 수도 있다. 사용자 평면에 있어서, 베어러 또는 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 계층에서의 통신은 IP 기반일 수도 있다. 무선 링크 제어 (RLC) 계층은, 일부 경우들에 있어서, 패킷 세그먼트화 및 채어셈블리를 수행하여 논리 채널들 상으로 통신할 수도 있다. 매체 액세스 제어 (MAC) 계층은 우선순위 핸들링 및 논리 채널들의 전송 채널들로의 멀티플렉싱을 수행할 수도 있다. MAC 계층은 또한 MAC 계층에서의 재송신을 제공하기 위한 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 을 이용하여, 링크 효율을 개선시킬 수도 있다. 제어 평면에 있어서, 무선 리소스 제어 (RRC) 프로토콜 계층은 사용자 평면 데이터에 대한 무선 베어러들을 지원하는 코어 네트워크 (130) 또는 기지국 (105) 과 UE (115) 사이의 RRC 접속의 확립, 구성, 및 유지보수를 제공할 수도 있다. 물리 (PHY) 계층에서, 전송 채널들은 물리 채널들에 맵핑될 수도 있다.

[0058] 일부 경우들에 있어서, UE들 (115) 및 기지국들 (105) 은, 데이터가 성공적으로 수신될 가능성을 증가시키기 위해 데이터의 재송신들을 지원할 수도 있다. HARQ 피드백은, 데이터가 통신 링크 (125) 상으로 정확하게 수신될 가능성을 증가시키는 하나의 기법이다. HARQ 는 (예컨대, 사이클릭 리던던시 체크 (CRC) 를 사용한) 에러 검출, 순방향 에러 정정 (FEC), 및 재송신 (예컨대, 자동 반복 요청 (ARQ)) 의 조합을 포함할 수도 있다.

HARQ 는 불량한 무선 조건들 (예컨대, 신호 대 노이즈 조건들) 에 있어서 MAC 계층에서의 스루풋을 개선할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 무선 디바이스는 동일-슬롯 HARQ 피드백을 지원할 수도 있으며, 여기서, 그 디바이스는 슬롯 내 이전 심볼에서 수신된 데이터에 대해 특정 슬롯에서 HARQ 피드백을 제공할 수도 있다.

다른 경우들에 있어서, 그 디바이스는 후속 슬롯에서 또는 일부 다른 시간 인터벌에 따라 HARQ 피드백을 제공할 수도 있다.

[0059] LTE 또는 NR 에서의 시간 인터벌들은 기본 시간 단위 (이는, 예를 들어, 샘플링 주기  $T_s = 1/30,720,000$  초를 지칭할 수도 있음) 의 배수로 나타낼 수도 있다. 통신 리소스의 시간 인터벌들은, 각각 10 밀리초 (ms) 의 지속기간을 갖는 무선 프레임들에 따라 조작될 수도 있으며, 여기서, 프레임 주기는  $T_f = 307,200 T_s$  로서 나타낼 수도 있다. 무선 프레임들은 0 내지 1023 의 범위에 이르는 시스템 프레임 번호 (SFN) 에 의해 식별될 수도 있다. 각각의 프레임은 0 으로부터 9 까지로 넘버링된 10개의 서브프레임들을 포함할 수도 있으며, 각각의 서브프레임은 1 ms 의 지속기간을 가질 수도 있다. 서브프레임은, 각각 0.5 ms 의 지속기간을 갖는 2 개의 슬롯들로 추가로 분할될 수도 있으며, 각각의 슬롯은 (예컨대, 각각의 심볼 주기에 프리펜딩된 사이클릭 프리픽스의 길이에 의존하여) 6 또는 7개의 변조 심볼 주기들을 포함할 수도 있다. 사이클릭 프리픽스를 배제하면, 각각의 심볼 주기는 2048 샘플 주기들을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 서브프레임은 무선 통신 시스템 (100) 의 최소 스케줄링 단위일 수도 있으며, 송신 시간 인터벌 (TTI) 로서 지칭될 수도 있다. 다른 경우들에 있어서, 무선 통신 시스템 (100) 의 최소 스케줄링 단위는 서브프레임보다 더 짧을 수도 있거나, 또는 (예컨대, 단축된 TTI들 (sTTI들) 의 베스트들에서 또는 sTTI들을 사용하는 선택된 캠포넌트 캐리어들에서) 동적으로 선택될 수도 있다.

[0060] 일부 무선 통신 시스템들에 있어서, 슬롯은 추가로, 하나 이상의 심볼들을 포함하는 다중의 미니-슬롯들로 분할될 수도 있다. 일부 사례들에 있어서, 미니-슬롯의 심볼 또는 미니-슬롯이 스케줄링의 최소 단위일 수도 있

다. 각각의 심볼은, 예를 들어, 서브캐리어 스페이싱 또는 동작의 주파수 대역에 의존하여 지속기간에 있어서 변할 수도 있다. 추가로, 일부 무선 통신 시스템들은, 다중의 슬롯들 또는 미니-슬롯들이 함께 집성되고 UE (115) 와 기지국 (105) 사이의 통신을 위해 사용될 수도 있는 슬롯 집성을 구현할 수도 있다.

[0061] 용어 "캐리어"는 통신 링크 (125) 상으로의 통신을 지원하기 위한 정의된 물리 계층 구조를 갖는 무선 주파수 스펙트럼 리소스들의 세트를 지칭한다. 예를 들어, 통신 링크 (125)의 캐리어는, 주어진 무선 액세스 기술에 대한 물리 계층 채널들에 따라 동작되는 무선 주파수 스펙트럼 대역의 부분을 포함할 수도 있다. 각각의 물리 계층 채널은 사용자 데이터, 제어 정보, 또는 다른 시그널링을 운반할 수도 있다. 캐리어는 미리정의된 주파수 채널 (예컨대, E-UTRA 절대 무선 주파수 채널 번호 (EARFCN))과 연관될 수도 있고, UE들 (115)에 의한 발견을 위해 채널 래스터에 따라 포지셔닝될 수도 있다. 캐리어들은 (예컨대, FDD 모드에서) 다운링크 또는 업링크일 수도 있거나, (예컨대, TDD 모드에서) 다운링크 및 업링크 통신물들을 운반하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 캐리어 상으로 송신된 신호 파형들은 (예컨대, 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 또는 DFT-s-OFDM과 같은 멀티-캐리어 변조 (MCM) 기법들을 사용하여) 다중의 서브캐리어들로 구성될 수도 있다.

[0062] 캐리어들의 조직 구조는 상이한 무선 액세스 기술들 (예컨대, LTE, LTE-A, NR 등)에 대해 상이할 수도 있다. 예를 들어, 캐리어 상으로의 통신은 TTI들 또는 슬롯들에 따라 조직될 수도 있으며, 이들의 각각은 사용자 데이터 뿐 아니라 사용자 데이터를 디코딩하는 것을 지원하기 위한 제어 정보 또는 시그널링을 포함할 수도 있다. 캐리어는 또한, 전용 포착 시그널링 (예컨대, 동기화 신호들 또는 시스템 정보 등) 및 캐리어에 대한 동작을 조정하는 제어 시그널링을 포함할 수도 있다. 일부 예들에 있어서 (예컨대, 캐리어 집성 구성에 있어서), 캐리어는 또한, 다른 캐리어들에 대한 동작들을 조정하는 제어 시그널링 또는 포착 시그널링을 가질 수도 있다.

[0063] 물리 채널들은 다양한 기법들에 따라 캐리어 상에서 멀티플렉싱될 수도 있다. 물리 제어 채널 및 물리 데이터 채널은, 예를 들어, 시간 분할 멀티플렉싱 (TDM) 기법들, 주파수 분할 멀티플렉싱 (FDM) 기법들, 또는 하이브리드 TDM-FDM 기법들을 사용하여 다운링크 캐리어 상에서 멀티플렉싱될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 물리 제어 채널에서 송신된 제어 정보는 상이한 제어 영역들 사이에서 캐스케이드 방식으로 (예컨대, 공통 제어 영역 또는 공통 탐색 공간과 하나 이상의 UE 특정 제어 영역들 또는 UE 특정 탐색 공간들 사이에서) 분산될 수도 있다.

[0064] 캐리어는 무선 주파수 스펙트럼의 특정 대역폭과 연관될 수도 있으며, 일부 예들에 있어서, 캐리어 대역폭은 캐리어 또는 무선 통신 시스템 (100)의 "시스템 대역폭"으로서 지칭될 수도 있다. 예를 들어, 캐리어 대역폭은 특정 무선 액세스 기술의 캐리어들에 대한 다수의 미리결정된 대역폭들 (예컨대, 1.4, 3, 5, 10, 15, 20, 40, 또는 80 MHz) 중 하나일 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 각각의 서빙된 UE (115)는 캐리어 대역폭의 부분들 또는 전부 상으로 동작하기 위해 구성될 수도 있다. 다른 예들에 있어서, 일부 UE들 (115)은 캐리어 내의 (예컨대, 협대역 프로토콜 타입의 "대역내" 전개) 미리정의된 부분 또는 범위 (예컨대, 서브캐리어들 또는 RB들의 세트)와 연관되는 협대역 프로토콜 타입을 사용한 동작을 위해 구성될 수도 있다.

[0065] MCM 기법들을 채용한 시스템에 있어서, 리소스 엘리먼트는 하나의 심볼 주기 (예컨대, 하나의 변조 심볼의 지속 기간) 및 하나의 서브캐리어로 이루어질 수도 있으며, 여기서, 심볼 주기 및 서브캐리어 스페이싱은 역으로 관련될 수도 있다. 각각의 리소스 엘리먼트에 의해 운반되는 비트들의 수는 변조 방식 (예컨대, 변조 방식의 차수)에 의존할 수도 있다. 따라서, UE (115)가 수신하는 리소스 엘리먼트들이 더 많고 변조 방식의 차수가 더 높을수록, UE (115)에 대해 데이터 레이트가 더 높을 수도 있다. MIMO 시스템들에 있어서, 무선 통신 리소스는 무선 주파수 스펙트럼 리소스, 시간 리소스, 및 공간 리소스 (예컨대, 공간 계층들)의 조합을 지칭할 수도 있으며, 다중의 공간 계층들의 사용은 UE (115) 와의 통신을 위한 데이터 레이트를 추가로 증가시킬 수도 있다.

[0066] 무선 통신 시스템 (100)의 디바이스들 (예컨대, 기지국들 (105) 또는 UE들 (115))은 특정 캐리어 대역폭 상으로의 통신을 지원하는 하드웨어 구성을 가질 수도 있거나, 또는 캐리어 대역폭의 세트 중 하나 상으로의 통신을 지원하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 무선 통신 시스템 (100)은, 1 초파의 상이한 캐리어 대역폭과 연관된 캐리어들을 통한 동시 통신을 지원할 수 있는 기지국들 (105) 및/또는 UE들 (115)을 포함할 수도 있다.

[0067] 무선 통신 시스템 (100)은 다중의 셀들 또는 캐리어들 상에서의 UE (115) 와의 통신을 지원할 수도 있으며, 이러한 특징은 캐리어 집성 (CA) 또는 멀티-캐리어 동작으로서 지칭될 수도 있다. UE (115)는 CA 구성에 따

라 다중의 다운링크 CC들 및 하나 이상의 업링크 CC들로 구성될 수도 있다. CA 는 FDD 및 TDD 컴포넌트 캐리어들 양자 모두로 사용될 수도 있다.

[0068] 일부 경우들에 있어서, 무선 통신 시스템 (100) 은 강화된 CC들 (eCC들) 을 활용할 수도 있다. eCC 는 더 넓은 캐리어 또는 주파수 채널 대역폭, 더 짧은 심볼 지속기간, 더 짧은 TTI 지속기간, 또는 수정된 제어 채널 구성을 포함한 하나 이상의 특징들에 의해 특징지어질 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, eCC 는 (예컨대, 다중의 서빙 셀들이 준최적 또는 비-이상적인 백홀 링크를 가질 경우) CA 구성 또는 이중 접속성 구성과 연관될 수도 있다. eCC 는 또한, (예컨대, 1 초파의 오퍼레이터가 스펙트럼을 사용하도록 허용되는) 비허가 스펙트럼 또는 공유 스펙트럼에서의 사용을 위해 구성될 수도 있다. 넓은 캐리어 대역폭에 의해 특징지어진 eCC 는, 전체 캐리어 대역폭을 모니터링 가능하지 않을 수도 있거나 그렇지 않으면 (예컨대, 전력을 보존하기 위해) 제한된 캐리어 대역폭을 사용하도록 구성될 수도 있는 UE들 (115) 에 의해 활용될 수도 있는 하나 이상의 세그먼트들을 포함할 수도 있다.

[0069] 일부 경우들에 있어서, eCC 는 다른 CC들과는 상이한 심볼 지속기간을 활용할 수도 있으며, 이는 다른 CC들의 심볼 지속기간들과 비교할 때 감소된 심볼 지속기간의 사용을 포함할 수도 있다. 더 짧은 심볼 지속기간은 인접 서브캐리어들 사이의 증가된 스페이싱과 연관될 수도 있다. eCC들을 활용하는 UE (115) 또는 기지국 (105) 과 같은 디바이스는 감소된 심볼 지속기간들 (예컨대, 16.67 마이크로 초) 에서 (예컨대, 20, 40, 60, 80 MHz 등) 주파수 채널 또는 캐리어 대역폭들에 따른) 광대역 신호들을 송신할 수도 있다. eCC 에서의 TTI 는 하나 또는 다중의 심볼 주기들로 이루어질 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, TTI 지속기간 (즉, TTI 에서의 심볼 주기들의 수) 은 가변적일 수도 있다.

[0070] NR 시스템과 같은 무선 통신 시스템들은, 다른 것들 중에서, 허가, 공유, 및 비허가 스펙트럼 대역들의 임의의 조합을 활용할 수도 있다. eCC 심볼 지속기간 및 서브캐리어 스페이싱의 유연성은 다중의 스펙트럼들에 걸친 eCC 의 사용을 허용할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, NR 공유 스펙트럼은, 특히, 리소스들의 (예컨대, 주파수에 걸친) 동적 수직 및 (예컨대, 시간에 걸친) 수평 공유를 통해, 스펙트럼 활용도 및 스펙트럼 효율성을 증가시킬 수도 있다.

[0071] 기지국 (105) 은 MIB 를 UE (115) 로 송신할 수도 있으며, 여기서, MIB 는, 네트워크로의 UE 의 초기 액세스를 위해 필수적일 수도 있는 제한된 수의 가장 빈번하게 송신된 파라미터들, 즉, 다운링크 시스템 대역폭, 다운링크에서의 HARQ 확인응답 시그널링에 할당된 리소스들의 표시자, 및 시스템 프레임 번호 (SFN) 를 포함하는 시스템 정보의 블록을 포함한다. 초기 셀 동기화를 완료한 이후, UE (115) 는 네트워크에 액세스하기 전에 MIB, SIB1 및 SIB2 를 디코딩할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, UE (115) 는 MulteFire 접속에 대한 초기 셀 포착을 완료하기 전에 MIB 를 디코딩할 수도 있다. MIB 는 RB들, 물리 하이브리드 액세스 요청 표시자 채널 (PHICH) 구성 (지속기간 및 리소스 배정), 및 SFN 의 관점에서의 다운링크 채널 대역폭을 포함하여 UE 초기 액세스를 위한 정보의 몇몇 중요한 조작들을 운반한다. MIB 는 추가로, PDCCH 을 위한 공통 탐색 공간을 표시할 수도 있다.

[0072] PDCCH 는 효율적인 데이터 송신을 지원하는데 사용될 수도 있다. PDCCH 는, UE (115) 또는 UE들 (115) 의 그룹에 대한 송신 리소스 배정들 및 다른 제어 정보를 포함한 다운링크 제어 정보 (DCI) 로서 공지된 메시지를 운반한다. 다수의 PDCCH들이 서브프레임에서 송신될 수 있다. PDCCH 는, 9개의 논리적으로 인접한 리소스 엘리먼트 그룹들 (REG들) 로 이루어질 수도 있는 적어도 하나의 CCE 에서 DCI 를 운반하며, 여기서, 각각의 REG 는 4개의 리소스 엘리먼트들을 포함한다. DCI 는 다운링크 스케줄링 배정들, 업링크 리소스 허여들, 송신 방식, 업링크 전력 제어, HARQ 정보, 변조 및 코딩 방식 (MCS), 및 다른 정보에 관한 정보를 포함할 수도 있다. DCI 메시지들의 사이즈 및 포맷은, DCI 에 의해 운반되는 정보의 타입 및 양에 의존하여 상이할 수도 있다. 예를 들어, 공간 멀티플렉싱이 지원되면, DCI 메시지의 사이즈는 인접한 주파수 할당들에 비해 클 수도 있다. 유사하게, MIMO 를 채용한 시스템에 대해, DCI 는 추가적인 시그널링 정보를 포함할 수도 있다. DCI 사이즈 및 포맷은 정보의 양 뿐 아니라 대역폭, 안테나 포트들의 수, 및 듀플렉싱 모드와 같은 팩터들에 의존한다. PDCCH 는 다중의 사용자들과 연관된 DCI 메시지들을 운반할 수 있고, 각각의 UE (115) 는 그것을 위해 의도된 DCI 메시지들을 디코딩할 수도 있다. 예를 들어, 각각의 UE (115) 는 셀 무선 네트워크 임시 식별자 (C-RNTI) 를 배정받을 수도 있고, 각각의 DCI 에 어태치된 CRC 비트들은 C-RNTI 에 기초하여 스크램블링 될 수도 있다.

[0073] UE (115) 에서의 전력 소비 및 오버헤드를 감소시키기 위해, CCE 위치들의 제한된 세트가 특정 UE (115) 와 연관된 DCI 에 대해 명시될 수도 있다. CCE들은 (예컨대, 1, 2, 4 및 8개 CCE들의 그룹들로) 그룹화될 수도

있고, UE (115) 가 관련 DCI 를 찾을 수도 있는 CCE 위치들의 세트가 명시될 수도 있다. CCE들의 수는 집성 레벨에 대응할 수도 있다 (예컨대, 64 의 집성 레벨은 64개 CCE들에 대응함). 이들 CCE들은 탐색 공간으로서 공지될 수도 있다. 탐색 공간은 2개의 영역들 (예컨대, 공통 CCE 영역 또는 탐색 공간 및 UE 특정 (전용) CCE 영역 또는 탐색 공간) 로 파티셔닝될 수 있다. 공통 CCE 영역 (즉, 공통 탐색 공간) 은 기지국 (105) 에 의해 서빙된 모든 UE들 (115) 에 의해 모니터링될 수도 있으며, 페이징 정보, 시스템 정보, 랜덤 액세스 절차들 등과 같은 정보를 포함할 수도 있다. UE 특정 탐색 공간은 사용자 특정 제어 정보를 포함할 수도 있다. CCE들은 인덱싱될 수도 있고, 공통 탐색 공간은 CCE 0 으로부터 시작할 수도 있다. UE 특정 탐색 공간에 대한 시작 인덱스는 C-RNTI, 서브프레임 인덱스, CCE 집성 레벨 및 랜덤 시드에 의존한다. 표 1 은 PDCCH 에 대해 활용된 OFDM 심볼들의 수에 기초하여 상이한 주파수들에 대한 PDCCH 에서의 CCE들의 수를 나타낸다.

### 표 1

표 1 - PDCCH 에서의 CCE들의 수

OFDM 심볼들의수/ 대역폭	10MHz	20MHz
1	10	21
2	27	55
3	44	88

[0074]

[0075] 일부 경우들에 있어서, PDCCH 는 제한된 커버리지를 초래하는 집성 레벨 (예컨대, 8 의 집성 레벨) 에 기초하여 제한된 SINR (예컨대, -5 dB 내지 -6 dB) 을 가질 수도 있고, 제한된 수의 스케줄링 허여들 (예컨대, 하나의 허여) 을 지원할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 강화된 커버리지를 위한 공통 탐색 공간을 지원하는 ePDCCH 를 활용하기 위한 효율적인 기법들을 지원할 수도 있다. 기지국 (105) 은, 커버리지를 개선하기 위한 더 높은 집성 레벨들 (예컨대, 64) 및 더 높은 수의 허여들 (예컨대, SIB-MF1 허여들) 을 지원하는 제어 채널 (예컨대, ePDCCH) 을 활용할 수도 있다. 제어 채널은 설정된 수의 CCE들 (예컨대, 4개) 을 각각 포함하는 RB들을 포함할 수도 있어서, 더 적은 수의 RB들이 제어 채널을 지원할 수도 있다 (예컨대, 4개의 CCE들을 갖는 16개의 RB들이 각각 64 의 집성 레벨에서 ePDCCH 를 지원할 수도 있음). 제어 채널은 물리적 RB 쌍들 및 조합된 세트에서의 탐색 공간을 지원할 수도 있다. 부가적으로, 제어 채널은 셀 ID 에 의해 DMRS 를 스크램블링함으로써 공통 탐색 공간을 지원할 수도 있다. 제어 채널은 공통 탐색 공간에 대한 분리된 RB들 및 UE 특정 탐색 공간들에 대한 RB들을 더 포함할 수도 있다. 기지국 (105) 은 허여 스케줄링 (예컨대, SIB-MF1 허여들) 또는 (예컨대, C-PDCCH 에서의) 프레임 구조 시그널링을 위한 하나 이상의 공통 탐색 공간들을 정의할 수도 있고, MIB 내에서 UE (115) 에 공통 탐색 공간들에 대한 리소스 할당을 시그널링할 수도 있다.

[0076]

일부 경우들에 있어서, 각각의 공통 탐색 공간은, UE (115) 가 프레임 구조 시그널링 또는 허여 스케줄링을 디코딩하는 것을 모니터링하는 CCE들의 고정된 세트를 포함할 수도 있다. 부가적으로, 공통 탐색 공간은 설정된 수의 RB들 (예컨대, 16개의 RB들) 을 포함할 수도 있으며, 여기서, RB들의 제 1 세트는 프레임 구조 시그널링을 위해 전용될 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, RB들의 전체 세트는 또한, 허여 스케줄링을 위해 활용될 수도 있다. 대안적으로, 공통 탐색 공간이 어떠한 허여 스케줄링 없이 서브프레임에서 발생하면, RB들의 제 1 세트는 프레임 구조 시그널링을 위해 전용될 수도 있고, 어떠한 RB들도 허여 스케줄링을 위해 활용되지 않을 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 기지국 (105) 은 프레임 구조 시그널링 및 허여 스케줄링을 위해 RB들을 하드코딩할 수도 있다. 대안적으로, 기지국 (105) 은 MIB 에서의 예약된 비트들을 통해 공통 탐색 공간 내에서 프레임 구조 시그널링 또는 허여 스케줄링의 각각에 대한 RB들을 시그널링할 수도 있다.

[0077]

기지국 (105) 은 추가로, 랜덤 액세스, 페이징, 시스템 정보 (예컨대, SIB-X), 및 TPC 에 대한 허여들과 같은 추가적인 정보를 위한 추가적인 공통 탐색 공간들을 시그널링할 수도 있다. 추가적인 공통 탐색 공간의 리소스 할당은 초기 공통 탐색 공간 내의 허여 스케줄링에 의해 표시될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 추

가적인 공통 탐색 공간은 리소스들을 절약하기 위해 초기 공통 탐색 공간과 중첩할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국 (105)은 프레임 구조 시그널링, 허여 스케줄링, 및 추가적인 정보 중 하나 이상을 위해 동일한 공통 탐색 공간을 활용할 수도 있다.

[0078] 도 2는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 무선 통신 시스템 (200)의 일 예를 예시한다. 일부 예들에 있어서, 무선 통신 시스템 (200)은 무선 통신 시스템 (100)의 양태들을 구현할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (200)은, 도 1을 참조하여 설명된 바와 같은 대응하는 기지국들 (105) 및 UE들 (115)의 예들일 수도 있는, 기지국 (105-a) 및 UE (115-a)를 포함할 수도 있다. 기지국 (105-a)은, UE (115-a)가 커버리지 영역 (110-a) 내에 있을 경우 캐리어 (205)의 리소스들 상에서 다운링크 정보를 UE (115-a)로 송신할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 다운링크 정보는 기지국 (105-a)과 UE (115-a) 사이의 MulteFire 접속에 대한 스케줄링 허여들 (즉, SIB-MF1 허여들) 및/또는 프레임 구조 시그널링 (즉, C-PDCCH)을 포함할 수도 있다.

[0079] 기지국 (105-a)은 C-PDCCH 또는 SIB-MF1 허여들을 위한 공통 탐색 공간 (예컨대, 타입-0 공통 탐색 공간)을 정의하고, MIB (210)상으로 공통 탐색 공간에 대한 리소스 할당을 시그널링할 수도 있다. 공통 탐색 공간은 PDCCH (215) 및 ePDCCH (220)에 대한 RB들을 포함할 수도 있다. ePDCCH (220)는, 커버리지를 개선하기 위한 더 높은 집성 레벨들 (예컨대, 64)을 지원하고, 더 높은 수의 허여들 (예컨대, SIB-MF1 허여들)을 허용할 수도 있다. ePDCCH (220)는 설정된 수의 CCE들 (예컨대, 4개)을 각각 포함하는 RB들을 포함할 수도 있어서, 더 적은 수의 RB들이 ePDCCH (220)를 지원할 수도 있다 (예컨대, 4개의 CCE들을 갖는 16개의 RB들이 각각 64의 집성 레벨에서 ePDCCH를 지원할 수도 있음). ePDCCH (220)는 물리적 RB 쌍들 및 조합된 세트에서의 탐색 공간을 지원할 수도 있다. 부가적으로, ePDCCH (220)는 셀 ID를 사용하여 DMRS를 스크램블링함으로써 공통 탐색 공간을 지원할 수도 있다. ePDCCH (220)는 공통 탐색 공간에 대한 분리된 RB들 및 UE 특정 탐색 공간들에 대한 RB들을 더 포함할 수도 있다. 기지국 (105-a)은 허여 스케줄링 (예컨대, SIB-MF1 허여들) 및/또는 (예컨대, C-PDCCH에서의) 프레임 구조 시그널링을 위한 하나 이상의 공통 탐색 공간들을 정의하고, MIB (210)내에서 UE (115-a)에 공통 탐색 공간들에 대한 리소스 할당을 시그널링할 수도 있다.

[0080] 부가적으로, 공통 탐색 공간은 설정된 수의 RB들 (예컨대, 16개의 RB들)을 포함할 수도 있으며, 여기서, RB들의 제 1 세트는 c-PDCCH를 위해 전용될 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, RB들의 전체 세트는 또한, SIB-MF1을 위해 활용될 수도 있다. 대안적으로, 공통 탐색 공간이 어떠한 허여 스케줄링없이 서브프레임에서 발생하면, RB들의 제 1 세트는 c-PDCCH를 위해 전용될 수도 있고, 어떠한 RB들도 SIB-MF1을 위해 활용되지 않을 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 기지국 (105-a)은 c-PDCCH 및 SIB-MF1을 위해 RB들을 하드코딩할 수도 있다. 대안적으로, 기지국 (105-a)은 MIB (210)에서의 예약된 비트들 (예컨대, 이용가능한 7비트들)을 통해 공통 탐색 공간 내에서 c-PDCCH 및 SIB-MF1의 각각에 대한 RB들을 시그널링할 수도 있다.

[0081] 일부 경우들에 있어서, 기지국 (105-a)은 타입-0 공통 탐색 공간의 사이즈를 표시하기 위해 MIB (210)에서의 2 이상의 비트들을 활용할 수도 있다. 예를 들어, 타입-0 공통 탐색 공간은 제로 (0)의 사이즈를 가질 수도 있으며, 여기서, C-PDCCH 또는 SIB-MF1 허여는 PDCCH (215)상에 있을 수도 있다. 다른 예들에 있어서, 타입-0 공통 탐색 공간은 8의 사이즈를 가질 수도 있으며, 여기서, SIB-MF1 허여는 PDCCH (215)상에 있을 수도 있고, C-PDCCH는 ePDCCH (220)상에 있을 수도 있다. 다른 예들에 있어서, 타입-0 공통 탐색 공간은 16의 사이즈를 가질 수도 있으며, 여기서, 8개의 RB들은 C-PDCCH를 위해 전용될 수도 있고, SIB-MF1 허여는 그 8개의 RB들을 공유하고 8개 더 많은 전용 RB들을 갖는다. 대안적으로, C-PDCCH를 위해 전용된 RB들은 없을 수도 있고, 16개의 RB들의 모두가 SIB-MF1 허여를 위해 전용될 수도 있다. 다른 예들에 있어서, 타입-0 공통 탐색 공간은 24의 사이즈를 가질 수도 있으며, 여기서, 8개의 RB들은 C-PDCCH를 위해 전용될 수도 있고, 16개의 RB들은 SIB-MF1 허여를 위해 전용될 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국 (105-a)은 분산형 또는 국부형 ePDCCH 송신 모드들을 시그널링하기 위해 MIB (210)에서의 1비트를 활용할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 분산형 ePDCCH 송신 모드는 전체 ePDCCH (220)에 걸쳐 분산된 CCE들을 포함할 수도 있다. 대안적으로, 국부형 ePDCCH 송신 모드는 인접한 RB들 상에서 함께 그룹화된 CCE들을 포함할 수도 있다. UE (115-a)는 기지국 (105-a)과의 MulteFire 접속을 확립하기 위해 C-PDCCH 또는 SIB-MF1 허여들을 디코딩하도록 CCE들에 대한 RB들을 모니터링할 수도 있다.

[0082] 도 3은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 리소스 할당 (300)의 일 예를 예시한다. 일부 예들에 있어서, 리소스 할당 (300)은 무선 통신 시스템들 (100 및 200)의 양태들을 구현할 수도 있다. 리소스 할당 (300)은 하나 이상의 공통 탐색 공간들에 대한 RB들의 세트들 (305)의 할당을 포함할 수도 있다. 각각의 RB들의 세트 (305)는 4개의 RB들 및 16개

의 CCE들을 포함할 수도 있다. 그에 따라, 각각의 RB들의 세트 (305) 는 16 의 집성 레벨 (즉, 4 RB들 x 4 CCE들 각각 = 16개의 총 CCE들) 을 가질 수도 있다. 각각의 RB들의 세트 (305) 는 주파수 도메인에서 정의된 바와 같은 RB들을 포함할 수도 있다.

[0083] 타입-0 공통 탐색 공간은 처음 6개의 RB들의 세트들 (305) (즉, 24개의 총 RB들) 를 포함할 수도 있다. 타입-0 공통 탐색 공간의 사이즈는 도 2 를 참조하여 논의된 바와 같이 결정되고 시그널링될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 타입-0 공통 탐색 공간은 처음 2개의 RB들의 세트들 (305) (예컨대, 처음 8개의 RB들) 상에서 CCE들 상의 C-PDCCH 를 포함할 수도 있다. C-PDCCH 를 위해 전용된 RB들의 수는 변할 수도 있고, 네트워크 (예컨대, 기지국 (105)) 에 의해 결정될 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 타입-0 공통 탐색 공간은, 타입-0 공통 탐색 공간의 모든 RB들 (305) 상에서 CCE들에 걸쳐 시그널링될 수도 있는 SIB-MF1 허여를 포함할 수도 있다. UE (115) 는, 기지국 (105) 과의 MulteFire 접속을 확립하기 위해 대응하는 C-PDCCH 및 /또는 SIB-MF1 허여에 대한 각각의 RB들의 세트 (305) 내에서 CCE들을 모니터링할 수도 있다. SIB-MF1 허여를 성공적으로 디코딩하고 초기 MulteFire 접속을 확립한 이후, 기지국 (105) 은 랜덤 액세스, 페이징, 추가적인 시스템 정보 블록들 (예컨대, SIB-X), 및 TPC 에 대한 추가적인 허여들을 송신할 수도 있다.

[0084] 기지국 (105) 은 랜덤 액세스, 페이징, SIB-X, 및 TPC 에 대한 허여들을 포함한 추가적인 정보에 대한 추가적인 공통 탐색 공간들 (예컨대, 타입-1 공통 탐색 공간) 을 시그널링할 수도 있다. 타입-1 공통 탐색 공간의 리소스 할당은 타입-0 공통 탐색 공간 내의 SIB-MF1 허여에 의해 표시될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 타입-1 공통 탐색 공간은 리소스들을 절약하기 위해 타입-0 공통 탐색 공간과 중첩할 수도 있다. RB들의 수 및 집성 레벨에 의존하여, 상이한 수의 후보들 (예컨대, PDCCH 후보들) 이 타입-1 공통 탐색 공간 내에서 지원될 수도 있다. 예를 들어, 32 의 집성 레벨에서의 16개의 RB들은 2개의 후보들을 지원할 수도 있고, 64 의 집성 레벨에서의 16개의 RB들은 하나의 후보를 지원할 수도 있다. 공통 탐색 공간들에 대한 전용 RB들이 종료한 이후, 나머지 RB들은 UE 특정 탐색 공간을 위해 전용될 수도 있다.

[0085] 일부 경우들에 있어서, PDCCH 영역은 비-광대역 커버리지 확장 (비-WCE) UE들 (115) 을 서빙할 수도 있고, 스케줄링된 데이터는 PDCCH 영역 이후 WCE DCI들과 멀티플렉싱할 수도 있다. 부가적으로, ePDCCH 영역 및 PDCCH 영역은 중첩하는 리소스들을 스케줄링할 수도 있다. 예를 들어, WCE 및 비-WCE 모드를 양자 모두에서의 UE들 (115) 은 페이징 메시지에 대한 동일한 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 서브프레임을 조사하거나 모니터링하도록 지시될 수도 있다.

[0086] 도 4 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 리소스 할당 (400) 의 일 예를 예시한다. 일부 예들에 있어서, 리소스 할당 (400) 은 무선 통신 시스템들 (100 및 200) 의 양태들을 구현할 수도 있다. 리소스 할당 (400) 은 하나 이상의 공통 탐색 공간들에 대한 RB들의 세트들 (405) 의 할당을 포함할 수도 있다. 각각의 RB들의 세트 (405) 는 4개의 RB들 및 16개의 CCE들을 포함할 수도 있다. 그에 따라, 각각의 RB들의 세트 (405) 는 16 의 집성 레벨 (즉, 4 RB들 x 4 CCE들 각각 = 16개의 총 CCE들) 을 가질 수도 있다. 각각의 RB들의 세트 (405) 는 주파수 도메인에서 정의된 바와 같은 RB들을 포함할 수도 있다. 도 3 을 참조하여 논의된 바와 같이, C-PDCCH 는 처음 2개의 RB들의 세트들 (405) 상의 CCE들을 점유할 수도 있으며, RB들의 세트들 (405) 은 타입-0 공통 탐색 공간 이후 UE 특정 탐색 공간을 위해 전용될 수도 있다.

[0087] 리소스 할당 (400) 은, SIB-MF1, SIB-X, 랜덤 액세스, 페이징, 및 TPC 에 대한 허여들이 타입-0 공통 탐색 공간의 동일한 RB들의 세트들 (405) 상으로 발생하도록 리소스들을 할당하는 것의 일 예를 예시할 수도 있다. 그에 따라, 기지국 (105) 은 SIB-MF1 에서 추가적인 공통 탐색 공간 (예컨대, 타입-1 공통 탐색 공간) 에 대한 시그널링을 포함하지 않을 수도 있다. 부가적으로, MulteFire 접속을 확립하기 위한 접속 정보에 대한 블라인드 디코딩들의 수가 감소될 수도 있으며, 타입-0 공통 탐색 공간 내의 RB들의 더 효율적인 사용이 달성될 수도 있다. 예를 들어, 블라인드 디코딩은 8개 RB들의 세트, (8+8)개 RB들의 세트, 또는 8+(8+8)개 RB들의 세트 상으로 발생할 수도 있다. 부가적으로, 최대 총 24개의 RB들은 32 의 집성 레벨에서 하나의 후보를 그리고 64 의 집성 레벨에서 하나의 후보를 지원할 수도 있다.

[0088] 도 5 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 프로세스 플로우 (500) 의 일 예를 예시한다. 일부 예들에 있어서, 프로세스 플로우 (500) 는 무선 통신 시스템들 (100 및 200) 의 양태들을 구현할 수도 있다. 프로세스 플로우 (500) 는, 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 (105) 및 UE (115) 의 예들일 수도 있는, 기지국 (105-b) 및 UE (115-b) 에 의해 수행된 기법들의 양태들을 예시한다.

- [0089] 프로세스 플로우 (500) 의 다음의 설명에 있어서, UE (115-b) 와 기지국 (105-b) 사이의 동작들은 상이한 순서들로 또는 상이한 시간들에서 수행될 수도 있다. 특정 동작들은 또한 프로세스 플로우 (500) 에서 제외될 수도 있거나, 또는 다른 동작들이 프로세스 플로우 (500) 에 추가될 수도 있다.
- [0090] 505 에서, 기지국 (105-b) 은 ePDCCH 를 위한 공통 탐색 공간을 식별할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 기지국 (105-b) 은 식별된 공통 탐색 공간과 중첩하는 제 2 공통 탐색 공간을 식별할 수도 있으며, 여기서, 제 2 공통 탐색 공간은 타입-1 DCI 와 연관될 수도 있고, 식별된 공통 탐색 공간은 타입-0 DCI 와 연관될 수도 있다.
- [0091] 510 에서, 기지국 (105-b) 은 공통 탐색 공간 내의 CCE들의 제 1 세트를 C-PDCCH 에 할당할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 기지국 (105-b) 은 공통 탐색 공간 내의 제어 엘리먼트들의 제 2 세트를 SIB, SIB-MF1 허여, 랜덤 액세스 메시지, 페이징 메시지, TPC 메시지, 또는 이들의 조합에 할당할 수도 있다.
- [0092] 515 에서, 기지국 (105-b) 은 제어 채널 엘리먼트들의 제 1 세트 상으로 DCI 를 UE (115-b) 로 송신할 수도 있다. 520 에서, 기지국 (105-b) 은 C-PDCCH, SIB-MF1 허여, ePDCCH 의 송신 모드, 또는 이들의 조합에 대한 정보를 표시하는 MIB 을 송신할 수도 있다. MIB 의 비트들의 세트는 공통 탐색 공간의 사이즈 및/또는 ePDCCH 의 송신 모드를 표시할 수도 있다. UE (115-b) 는 MIB 에 대응하는 비트들의 세트를 수신할 수도 있으며, 여기서, 공통 탐색 공간은 그 비트들의 세트에 기초하여 결정될 수도 있다. 비트들의 세트의 적어도 일부는 공통 탐색 공간의 사이즈, ePDCCH 의 송신 모드, 또는 이들의 조합을 표시할 수도 있다.
- [0093] 525 에서, UE (115-b) 는, MIB 에 기초하여, PDCCH 를 위한 공통 탐색 공간을 결정할 수도 있다. 부가적으로, UE (115-b) 는 (예컨대, 공통 탐색 공간의 사이즈에 기초하여) C-PDCCH 를 위한 채널, C-PDCCH 에 대한 리소스 할당, SIB-MF1 허여의 위치, 또는 이들의 조합을 결정할 수도 있다. SIB-MF1 허여의 위치는 MIB 의 비트들의 세트에 기초하여 결정될 수도 있다. ePDCCH 의 송신 모드는 분산형 송신 모드 또는 국부형 송신 모드 중 하나를 포함할 수도 있다. UE (115-b) 는 디코딩된 MIB 에 기초하여 제 2 공통 탐색 공간을 식별하고 결정할 수도 있으며, 여기서, 제 2 공통 탐색 공간은 결정된 공통 탐색 공간과 중첩한다. 제 2 공통 탐색 공간은 타입-1 DCI 와 연관될 수도 있고, 결정된 공통 탐색 공간은 타입-0 DCI 와 연관될 수도 있다. UE (115-b) 는 공통 탐색 공간에 기초하여 SIB, 랜덤 액세스 메시지, 페이징 메시지, TPC 메시지, 또는 이들의 조합을 수신할 수도 있다.
- [0094] 530 에서, UE (115-b) 는 공통 탐색 공간의 제어 채널 엘리먼트들의 세트, 즉, C-PDCCH 와 연관된 CCE들의 세트를 모니터링할 수도 있다. CCE들의 세트는 고정된 세트일 수도 있다.
- [0095] 535 에서, UE (115-b) 는 CCE들의 모니터링된 세트에 기초하여 C-PDCCH 를 디코딩할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE (115-b) 는 CCE들의 모니터링된 세트에 기초하여 SIB 허여를 디코딩할 수도 있으며, 여기서, SIB 허여는 SIB-MF1 허여일 수도 있다. 대안적으로, UE (115-b) 는 결정된 공통 탐색 공간에 기초하여 SIB-MF1 허여를 디코딩할 수도 있고, 디코딩된 SIB-MF1 허여에 의해 스케줄링된 SIB-MF1 페이로드에 기초하여 제 2 공통 탐색 공간의 리소스 할당을 결정할 수도 있다.
- [0096] 540 에서, 기지국 (105-b) 및 UE (115-b) 는 C-PDCCH 및/또는 SIB-MF1 허여를 성공적으로 디코딩하는 것에 기초하여 접속을 확립할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 그 접속은 MulteFire 접속일 수도 있다.
- [0097] 도 6 은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 무선 디바이스 (605) 의 블록 다이어그램 (600) 을 도시한다. 무선 디바이스 (605) 는 본 명세서에서 설명된 바와 같은 UE (115) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (605) 는 수신기 (610), UE 통신 관리기 (615), 및 송신기 (620) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (605) 는 또한 프로세서를 포함할 수도 있다. 이를 컴포넌트들의 각각은 (예컨대, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수도 있다.
- [0098] 수신기 (610) 는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보 (예컨대, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계에 관련된 정보 등) 를 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (610) 는 도 9 를 참조하여 설명된 트랜시버 (935) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 수신기 (610) 는 단일의 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.
- [0099] UE 통신 관리기 (615) 는 도 9 를 참조하여 설명된 UE 통신 관리기 (915) 의 양태들의 일 예일 수도 있다.
- [0100] UE 통신 관리기 (615) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된

소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현되면, UE 통신 관리기 (615) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부의 기능들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적회로 (ASIC), 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍 가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 개시에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수도 있다.

[0101] UE 통신 관리기 (615) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는, 기능들의 부분들이 하나 이상의 물리적 디바이스들에 의해 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함한 다양한 포지션들에서 물리적으로 위치될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, UE 통신 관리기 (615) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 별도의 및 별개의 컴포넌트일 수도 있다. 다른 예들에 있어서, UE 통신 관리기 (615) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 I/O 컴포넌트, 트랜시버, 네트워크 서버, 다른 컴퓨팅 디바이스, 본 개시에서 설명된 하나 이상의 다른 컴포넌트들, 또는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 이들의 조합을 포함하지만 이에 한정되지 않는 하나 이상의 다른 하드웨어 컴포넌트들과 결합될 수도 있다.

[0102] UE 통신 관리기 (615)는, 기지국 (105)으로부터, MIB를 수신하고, MIB에 기초하여, PDCCH를 위한 공통 탐색 공간을 결정하고, 공통 탐색 공간의 제어 채널 엘리먼트들의 세트를 모니터링하며, 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 기초하여 SIB 허여 (예컨대, SIB-MF1)를 디코딩할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 제어 채널 엘리먼트들의 세트는 C-PDCCH와 연관될 수도 있고, UE 통신 관리기 (615)는 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 기초하여 C-PDCCH를 디코딩할 수도 있다.

[0103] 송신기 (620)는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 송신기 (620)는 트랜시버 모듈에 있어서 수신기 (610)와 병치될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 (620)는 도 9를 참조하여 설명된 트랜시버 (935)의 양태들의 일 예일 수도 있다. 송신기 (620)는 단일의 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0104] 도 7은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 무선 디바이스 (705)의 블록 다이어그램 (700)을 도시한다. 무선 디바이스 (705)는 도 6을 참조하여 설명된 바와 같은 무선 디바이스 (605) 또는 UE (115)의 양태들의 일 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (705)는 수신기 (710), UE 통신 관리기 (715), 및 송신기 (720)를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (705)는 또한 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 (예컨대, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0105] 수신기 (710)는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보 (예컨대, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계에 관련된 정보 등)를 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (710)는 도 9를 참조하여 설명된 트랜시버 (935)의 양태들의 일 예일 수도 있다. 수신기 (710)는 단일의 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0106] UE 통신 관리기 (715)는 도 9를 참조하여 설명된 UE 통신 관리기 (915)의 양태들의 일 예일 수도 있다.

[0107] UE 통신 관리기 (715)는 또한, 수신 컴포넌트 (725), 탐색 공간 컴포넌트 (730), 제어 컴포넌트 (735), 및 디코더 (740)를 포함할 수도 있다.

[0108] 수신 컴포넌트 (725)는, 기지국 (105)으로부터, MIB를 수신할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, MIB를 수신하는 것은 MIB에 대응하는 비트들의 세트를 수신하는 것을 포함하며, 여기서, 공통 탐색 공간은 그 비트들의 세트에 기초하여 결정된다. 일부 경우들에 있어서, 비트들의 세트의 적어도 일부는 공통 탐색 공간의 사이즈, ePDCCH의 송신 모드, 또는 이들의 조합을 표시한다. 일부 경우들에 있어서, ePDCCH의 송신 모드는 분산형 송신 모드 또는 국부형 송신 모드 중 하나를 포함한다.

[0109] 탐색 공간 컴포넌트 (730)는, MIB에 기초하여, PDCCH를 위한 공통 탐색 공간을 결정하고, 결정된 공통 탐색 공간과 중첩하는 제 2 공통 탐색 공간을 식별할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 제 2 공통 탐색 공간은 타입-1 DCI와 연관되고, 결정된 공통 탐색 공간은 타입-0 DCI와 연관된다.

[0110] 제어 컴포넌트 (735)는 공통 탐색 공간의 제어 채널 엘리먼트들의 세트를 모니터링할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 제어 채널 엘리먼트들의 세트는 C-PDCCH와 연관될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 제어

채널 엘리먼트들의 세트는 고정된 세트이다.

[0111] 디코더 (740)는 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 기초하여 C-PDCCH를 디코딩하고/하거나 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 기초하여 SIB 허여를 디코딩할 수도 있으며, 여기서, SIB 허여는 SIB-MF1 허여이다. 일부 경우들에 있어서, 제 2 공통 탐색 공간을 식별하는 것은 결정된 공통 탐색 공간에 기초하여 SIB-MF1 허여를 디코딩하는 것을 포함한다.

[0112] 송신기 (720)는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 송신기 (720)는 트랜시버 모듈에 있어서 수신기 (710)와 병치될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 (720)는 도 9를 참조하여 설명된 트랜시버 (935)의 양태들의 일 예일 수도 있다. 송신기 (720)는 단일의 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0113] 도 8은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 UE 통신 관리기 (815)의 블록 다이어그램 (800)을 도시한다. UE 통신 관리기 (815)는 도 6, 도 7, 및 도 9를 참조하여 설명된 UE 통신 관리기 (615), UE 통신 관리기 (715), 또는 UE 통신 관리기 (915)의 양태들의 일 예일 수도 있다. UE 통신 관리기 (815)는 수신 컴포넌트 (820), 탐색 공간 컴포넌트 (825), 제어 컴포넌트 (830), 디코더 (835), 사이즈 컴포넌트 (840), 리소스 할당 컴포넌트 (845), 및 메시지 컴포넌트 (850)를 포함할 수도 있다. 이들 모듈들의 각각은 (예컨대, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 직접 또는 간접적으로 통신할 수도 있다.

[0114] 수신 컴포넌트 (820)는, 기지국 (105)으로부터, MIB를 수신할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, MIB를 수신하는 것은 MIB에 대응하는 비트들의 세트를 수신하는 것을 포함하며, 여기서, 공통 탐색 공간은 그 비트들의 세트에 기초하여 결정된다. 일부 경우들에 있어서, 비트들의 세트의 적어도 일부는 공통 탐색 공간의 사이즈, ePDCCH의 송신 모드, 또는 이들의 조합을 표시한다. 일부 경우들에 있어서, ePDCCH의 송신 모드는 분산형 송신 모드 또는 국부형 송신 모드 중 하나를 포함한다.

[0115] 탐색 공간 컴포넌트 (825)는, MIB에 기초하여, PDCCH를 위한 공통 탐색 공간을 결정하고, 결정된 공통 탐색 공간과 중첩하는 제 2 공통 탐색 공간을 식별할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 제 2 공통 탐색 공간은 타입-1 DCI와 연관되고, 결정된 공통 탐색 공간은 타입-0 DCI와 연관된다.

[0116] 제어 컴포넌트 (830)는 공통 탐색 공간의 제어 채널 엘리먼트들의 세트를 모니터링 할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 제어 채널 엘리먼트들의 세트는 C-PDCCH와 연관될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 제어 채널 엘리먼트들의 세트는 고정된 세트이다.

[0117] 디코더 (835)는 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 기초하여 C-PDCCH를 디코딩하고/하거나 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 기초하여 SIB 허여를 디코딩할 수도 있으며, 여기서, SIB 허여는 SIB-MF1 허여이다. 일부 경우들에 있어서, 제 2 공통 탐색 공간을 식별하는 것은 결정된 공통 탐색 공간에 기초하여 SIB-MF1 허여를 디코딩하는 것을 포함한다.

[0118] 사이즈 컴포넌트 (840)는 (예컨대, 공통 탐색 공간의 사이즈에 기초하여) C-PDCCH를 위한 채널, C-PDCCH에 대한 리소스 할당, SIB-MF1 허여의 위치, 또는 이들의 조합을 결정할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, SIB-MF1 허여의 위치는 수신 컴포넌트 (820)에 의해 수신된 비트들의 세트에 기초하여 결정될 수도 있다.

[0119] 리소스 할당 컴포넌트 (845)는 디코딩된 SIB-MF1 허여에 의해 스케줄링된 SIB-MF1 페이로드에 기초하여 제 2 공통 탐색 공간의 리소스 할당을 결정할 수도 있다.

[0120] 메시지 컴포넌트 (850)는 공통 탐색 공간에 기초하여 SIB, 랜덤 액세스 메시지, 페이징 메시지, TPC 메시지, 또는 이들의 조합을 수신할 수도 있다.

[0121] 도 9는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 디바이스 (905)를 포함한 시스템 (900)의 다이어그램을 도시한다. 디바이스 (905)는, 예컨대, 도 6 및 도 7을 참조하여 상기 설명된 바와 같은 무선 디바이스 (605), 무선 디바이스 (705), 또는 UE (115)의 컴포넌트들의 일 예일 수도 있거나 그 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 디바이스 (905)는 UE 통신 관리기 (915), 프로세서 (920), 메모리 (925), 소프트웨어 (930), 트랜시버 (935), 안테나 (940), 및 I/O 제어기 (945)를 포함하여, 통신물들을 송신 및 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들은 하나 이상의 버스들 (예컨대, 버스 (910))을 통해 전자 통신 할 수도 있다. 디바이스 (905)는 하나 이상의 기지국들 (105)과 무선으로 통신할 수도 있다.

- [0122] 프로세서 (920) 는 지능형 하드웨어 디바이스 (예컨대, 범용 프로세서, DSP, 중앙 프로세싱 유닛 (CPU), 마이크로 제어기, ASIC, FPGA, 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직 컴포넌트, 이산 하드웨어 컴포넌트, 또는 이들의 임의의 조합) 를 포함할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 프로세서 (920) 는 메모리 제어기를 사용하여 메모리 어레이를 동작시키도록 구성될 수도 있다. 다른 경우들에 있어서, 메모리 제어기는 프로세서 (920) 에 통합될 수도 있다. 프로세서 (920) 는 다양한 기능들 (예컨대, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 기능들 또는 태스크들) 을 수행하기 위해 메모리에 저장된 컴퓨터 판독가능 명령들을 실행하도록 구성될 수도 있다.
- [0123] 메모리 (925) 는 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 및 판독 전용 메모리 (ROM) 를 포함할 수도 있다. 메모리 (925) 는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 (930) 를 저장할 수도 있으며, 이 명령들은, 실행될 경우, 프로세서로 하여금 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 일부 경우들에 있어서, 메모리 (925) 는, 다른 것들 중에서, 주변기기 컴포넌트들 또는 디바이스들과의 상호작용과 같이 기본 하드웨어 또는 소프트웨어 동작을 제어할 수도 있는 기본 입력/출력 시스템 (BIOS) 을 포함할 수도 있다.
- [0124] 소프트웨어 (930) 는 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하기 위한 코드를 포함하여 본 개시의 양태들을 구현하기 위한 코드를 포함할 수도 있다. 소프트웨어 (930) 는 시스템 메모리 또는 다른 메모리와 같은 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체에 저장될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 소프트웨어 (930) 는 프로세서에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 컴퓨터로 하여금 (예컨대, 컴파일되고 실행될 경우) 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수도 있다.
- [0125] 트랜시버 (935) 는, 상기 설명된 바와 같이, 하나 이상의 안테나들, 유선 또는 무선 링크들을 통해 양방향으로 통신할 수도 있다. 예를 들어, 트랜시버 (935) 는 무선 트랜시버를 나타낼 수도 있고, 다른 무선 트랜시버와 양방향으로 통신할 수도 있다. 트랜시버 (935) 는 또한, 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들에 제공하고 그리고 안테나들로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모뎀을 포함할 수도 있다.
- [0126] 일부 경우들에 있어서, 무선 디바이스는 단일의 안테나 (940) 를 포함할 수도 있다. 하지만, 일부 경우들에 있어서, 디바이스는, 다중의 무선 송신물을 동시에 송신 또는 수신 가능할 수도 있는 1 초파의 안테나 (940) 를 가질 수도 있다.
- [0127] I/O 제어기 (945) 는 디바이스 (905) 에 대한 입력 및 출력 신호들을 관리할 수도 있다. I/O 제어기 (945) 는 또한, 디바이스 (905) 에 통합되지 않은 주변기기들을 관리할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, I/O 제어기 (945) 는 외부 주변기기에 대한 물리적 커넥션 또는 포트를 나타낼 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, I/O 제어기 (945) 는 iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX®, 또는 다른 공지된 오피레이팅 시스템과 같은 오피레이팅 시스템을 활용할 수도 있다. 다른 경우들에 있어서, I/O 제어기 (945) 는 모뎀, 키보드, 마우스, 터치스크린, 또는 유사한 디바이스를 나타내거나 그들과 상호작용할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, I/O 제어기 (945) 는 프로세서의 부분으로서 구현될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 사용자는 I/O 제어기 (945) 를 통해 또는 I/O 제어기 (945) 에 의해 제어되는 하드웨어 컴포넌트들을 통해 디바이스 (905) 와 상호작용할 수도 있다.
- [0128] 도 10 은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 무선 디바이스 (1005) 의 블록 다이어그램 (1000) 을 도시한다. 무선 디바이스 (1005) 는 본 명세서에서 설명된 바와 같은 기지국 (105) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (1005) 는 수신기 (1010), 기지국 통신 관리기 (1015), 및 송신기 (1020) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (1005) 는 또한 프로세서를 포함할 수도 있다. 이를 컴포넌트들의 각각은 (예컨대, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수도 있다.
- [0129] 수신기 (1010) 는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보 (예컨대, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계에 관련된 정보 등) 를 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (1010) 는 도 13 을 참조하여 설명된 트랜시버 (1335) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 수신기 (1010) 는 단일의 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.
- [0130] 기지국 통신 관리기 (1015) 는 도 13 을 참조하여 설명된 기지국 통신 관리기 (1315) 의 양태들의 일 예일 수도 있다.
- [0131] 기지국 통신 관리기 (1015) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실

행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현되면, 기지국 통신 관리기 (1015) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부의 기능들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 개시에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수도 있다. 기지국 통신 관리기 (1015) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는, 기능들의 부분들이 하나 이상의 물리적 디바이스들에 의해 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함한 다양한 포지션들에서 물리적으로 위치될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 기지국 통신 관리기 (1015) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 별도의 및 별개의 컴포넌트일 수도 있다. 다른 예들에 있어서, 기지국 통신 관리기 (1015) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 I/O 컴포넌트, 트랜시버, 네트워크 서버, 다른 컴퓨팅 디바이스, 본 개시에서 설명된 하나 이상의 다른 컴포넌트들, 또는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 이들의 조합을 포함하지만 이에 한정되지 않는 하나 이상의 다른 하드웨어 컴포넌트들과 결합될 수도 있다.

[0132] 기지국 통신 관리기 (1015)는 ePDCCH를 위한 공통 탐색 공간을 식별하고, 공통 탐색 공간 내의 제어 채널 엘리먼트들의 제 1 세트를 C-PDCCH에 할당하며, 제어 채널 엘리먼트들의 할당된 세트 상으로 DCI를 UE (115)로 송신할 수도 있다.

[0133] 송신기 (1020)는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 송신기 (1020)는 트랜시버 모듈에 있어서 수신기 (1010)와 병치될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 (1020)는 도 13을 참조하여 설명된 트랜시버 (1335)의 양태들의 일 예일 수도 있다. 송신기 (1020)는 단일의 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0134] 도 11은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 무선 디바이스 (1105)의 블록 다이어그램 (1100)을 도시한다. 무선 디바이스 (1105)는 도 10을 참조하여 설명된 바와 같은 무선 디바이스 (1005) 또는 기지국 (105)의 양태들의 일 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (1105)는 수신기 (1110), 기지국 통신 관리기 (1115), 및 송신기 (1120)를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (1105)는 또한 프로세서를 포함할 수도 있다. 이를 컴포넌트들의 각각은 (예컨대, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0135] 수신기 (1110)는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보 (예컨대, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계에 관련된 정보 등)를 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (1110)는 도 13을 참조하여 설명된 트랜시버 (1335)의 양태들의 일 예일 수도 있다. 수신기 (1110)는 단일의 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0136] 기지국 통신 관리기 (1115)는 도 13을 참조하여 설명된 기지국 통신 관리기 (1315)의 양태들의 일 예일 수도 있다.

[0137] 기지국 통신 관리기 (1115)는 또한, 탐색 공간 식별기 (1125), 할당 컴포넌트 (1130), 및 송신 컴포넌트 (1135)를 포함할 수도 있다.

[0138] 탐색 공간 식별기 (1125)는 ePDCCH를 위한 공통 탐색 공간을 식별하고, 식별된 공통 탐색 공간과 중첩하는 제 2 공통 탐색 공간을 식별할 수도 있으며, 여기서, 제 2 공통 탐색 공간은 타입-1 DCI와 연관되고, 식별된 공통 탐색 공간은 타입-0 DCI와 연관된다.

[0139] 할당 컴포넌트 (1130)는 공통 탐색 공간 내의 제어 채널 엘리먼트들의 제 1 세트를 C-PDCCH에 할당하고, 공통 탐색 공간 내의 제어 엘리먼트들의 제 2 세트를 SIB, SIB-MF1 허여, 랜덤 액세스 메시지, 페이징 메시지, TPC 메시지, 또는 이들의 조합에 할당할 수도 있다.

[0140] 송신 컴포넌트 (1135)는 제어 채널 엘리먼트들의 할당된 세트 상으로 DCI를 UE (115)로 송신할 수도 있다.

[0141] 송신기 (1120)는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 송신기 (1120)는 트랜시버 모듈에 있어서 수신기 (1110)와 병치될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 (1120)는 도 13을 참조하여 설명된 트랜시버 (1335)의 양태들의 일 예일 수도 있다. 송신기 (1120)는 단일의 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0142] 도 12는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 기

지국 통신 관리기 (1215) 의 블록 다이어그램 (1200) 을 도시한다. 기지국 통신 관리기 (1215) 는 도 10, 도 11, 및 도 13 을 참조하여 설명된 기지국 통신 관리기 (1315) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 기지국 통신 관리기 (1215) 는 탐색 공간 식별기 (1220), 할당 컴포넌트 (1225), 송신 컴포넌트 (1230), 및 MIB 컴포넌트 (1235) 를 포함할 수도 있다. 이들 모듈들의 각각은 (예컨대, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 직접 또는 간접적으로 통신할 수도 있다.

[0143] 탐색 공간 식별기 (1220) 는 ePDCCH 를 위한 공통 탐색 공간을 식별하고, 식별된 공통 탐색 공간과 중첩하는 제 2 공통 탐색 공간을 식별할 수도 있으며, 여기서, 제 2 공통 탐색 공간은 타입-1 DCI 와 연관되고, 식별된 공통 탐색 공간은 타입-0 DCI 와 연관된다.

[0144] 할당 컴포넌트 (1225) 는 공통 탐색 공간 내의 제어 채널 엘리먼트들의 제 1 세트를 C-PDCCH 에 할당하고, 공통 탐색 공간 내의 제어 엘리먼트들의 제 2 세트를 SIB, SIB-MF1 허여, 랜덤 액세스 메시지, 페이징 메시지, TPC 메시지, 또는 이들의 조합에 할당할 수도 있다.

[0145] 송신 컴포넌트 (1230) 는 제어 채널 엘리먼트들의 할당된 세트 상으로 DCI 를 UE (115) 로 송신할 수도 있다.

[0146] MIB 컴포넌트 (1235) 는 C-PDCCH, SIB-MF1 허여, ePDCCH 의 송신 모드, 또는 이들의 조합에 대한 정보를 표시하는 MIB 을 송신할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, MIB 의 비트들의 세트는 공통 탐색 공간의 사이즈 및/또는 송신 모드를 표시한다.

[0147] 도 13 은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 디바이스 (1305) 를 포함한 시스템 (1300) 의 다이어그램을 도시한다. 디바이스 (1305) 는, 예컨대, 도 1 을 참조하여 상기 설명된 바와 같은 기지국 (105) 의 컴포넌트들의 일 예일 수도 있거나 그 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 디바이스 (1305) 는, 기지국 통신 관리기 (1315), 프로세서 (1320), 메모리 (1325), 소프트웨어 (1330), 트랜시버 (1335), 안테나 (1340), 네트워크 통신 관리기 (1345), 및 스테이션간 통신 관리기 (1350) 를 포함하는, 통신물들을 송신 및 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들은 하나 이상의 버스들 (예컨대, 버스 (1310)) 을 통해 전자 통신할 수도 있다. 디바이스 (1305) 는 하나 이상의 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다.

[0148] 프로세서 (1320) 는 지능형 하드웨어 디바이스 (예컨대, 범용 프로세서, DSP, CPU, 마이크로 제어기, ASIC, FPGA, 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직 컴포넌트, 이산 하드웨어 컴포넌트, 또는 이들의 임의의 조합) 를 포함할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 프로세서 (1320) 는 메모리 제어기를 사용하여 메모리 어레이를 동작시키도록 구성될 수도 있다. 다른 경우들에 있어서, 메모리 제어기는 프로세서 (1320) 에 통합될 수도 있다. 프로세서 (1320) 는 다양한 기능들 (예컨대, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하는 기능들 또는 태스크들) 을 수행하기 위해 메모리에 저장된 컴퓨터 관독가능 명령들을 실행하도록 구성될 수도 있다.

[0149] 메모리 (1325) 는 RAM 및 ROM 을 포함할 수도 있다. 메모리 (1325) 는 명령들을 포함하는 컴퓨터 관독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 (1330) 를 저장할 수도 있으며, 이 명령들은, 실행될 경우, 프로세서로 하여금 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 일부 경우들에 있어서, 메모리 (1325) 는, 다른 것들 중에서, 주변기기 컴포넌트들 또는 디바이스들과의 상호작용과 같이 기본 하드웨어 또는 소프트웨어 동작을 제어할 수도 있는 BIOS 를 포함할 수도 있다.

[0150] 소프트웨어 (1330) 는 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 지원하기 위한 코드를 포함하여 본 개시의 양태들을 구현하기 위한 코드를 포함할 수도 있다. 소프트웨어 (1330) 는 시스템 메모리 또는 다른 메모리와 같은 비일시적인 컴퓨터 관독가능 매체에 저장될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 소프트웨어 (1330) 는 프로세서에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 컴퓨터로 하여금 (예컨대, 컴파일되고 실행될 경우) 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수도 있다.

[0151] 트랜시버 (1335) 는, 상기 설명된 바와 같이, 하나 이상의 안테나들, 유선 또는 무선 링크들을 통해 양방향으로 통신할 수도 있다. 예를 들어, 트랜시버 (1335) 는 무선 트랜시버를 나타낼 수도 있고, 다른 무선 트랜시버와 양방향으로 통신할 수도 있다. 트랜시버 (1335) 는 또한, 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들에 제공하고 그리고 안테나들로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모뎀을 포함할 수도 있다.

[0152] 일부 경우들에 있어서, 무선 디바이스는 단일의 안테나 (1340) 를 포함할 수도 있다. 하지만, 일부 경우들에 있어서, 디바이스는, 다중의 무선 송신물들을 동시에 송신 또는 수신 가능할 수도 있는 1 초과의 안테나

(1340) 를 가질 수도 있다.

[0153] 네트워크 통신 관리기 (1345) 는 (예컨대, 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 통해) 코어 네트워크와의 통신을 관리할 수도 있다. 예를 들어, 네트워크 통신 관리기 (1345) 는 하나 이상의 UE들 (115) 과 같은 클라이언트 디바이스들에 대한 데이터 통신물들의 전송을 관리할 수도 있다.

[0154] 스테이션간 통신 관리기 (1350) 는 다른 기지국 (105) 과의 통신을 관리할 수도 있고, 다른 기지국들 (105) 과 협력하여 UE들 (115) 과의 통신을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 스테이션간 통신 관리기 (1350) 는 범포밍 또는 공동 송신과 같은 다양한 간접 완화 기법들을 위해 UE들 (115) 로의 송신물들에 대한 스케줄링을 조정할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 스테이션간 통신 관리기 (1350) 는 LTE/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내에서 X2 인터페이스를 제공하여, 기지국들 (105) 사이의 통신을 제공할 수도 있다.

[0155] 도 14 는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 위한 방법 (1400) 을 예시한 플로우차트를 도시한다. 방법 (1400) 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 바와 같은 UE (115) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1400) 의 동작들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같은 UE 통신 관리기에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, UE (115) 는 하기에서 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 는 특수목적 하드웨어를 사용하여 하기에서 설명되는 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

[0156] 1405 에서, UE (115) 는, 기지국 (105) 으로부터, MIB 를 수신할 수도 있다. 1405 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1405 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같은 수신 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0157] 1410 에서, UE (115) 는, MIB 에 기초하여, PDCCH 를 위한 공통 탐색 공간을 결정할 수도 있다. 1410 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1410 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같은 탐색 공간 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0158] 1415 에서, UE (115) 는 공통 탐색 공간의 제어 채널 엘리먼트들의 세트를 모니터링할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 제어 채널 엘리먼트들의 세트는 C-PDCCH 와 연관될 수도 있다. 1415 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1415 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같은 제어 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0159] 1420 에서, UE (115) 는 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 기초하여 SIB 허여 (예컨대, SIB-MF1 허여) 를 디코딩할 수도 있다. UE (115) 는 제어 채널 엘리먼트들의 모니터링된 세트에 기초하여 C-PDCCH 를 디코딩할 수도 있다. 1420 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1420 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같은 디코더에 의해 수행될 수도 있다.

[0160] 도 15 는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에서의 커버리지 강화를 위한 공통 탐색 공간 설계를 위한 방법 (1500) 을 예시한 플로우차트를 도시한다. 방법 (1500) 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 바와 같은 기지국 (105) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1500) 의 동작들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 통신 관리기에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 기지국 (105) 은 하기에서 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국 (105) 은 특수목적 하드웨어를 사용하여 하기에서 설명되는 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

[0161] 1505 에서, 기지국 (105) 은 ePDCCH 를 위한 공통 탐색 공간을 식별할 수도 있다. 1505 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1505 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 탐색 공간 식별기에 의해 수행될 수도 있다.

[0162] 1510 에서, 기지국 (105) 은 공통 탐색 공간 내의 제어 채널 엘리먼트들의 제 1 세트를 C-PDCCH 에 할당할 수도 있다. 1510 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1510 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 할당 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

- [0163] 1515 에서, 기지국 (105) 은 제어 채널 엘리먼트들의 할당된 세트 상으로 DCI 를 UE (115) 로 송신할 수도 있다. 1515 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1515 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 송신 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0164] 상기 설명된 방법들은 가능한 구현들을 기술하며 그 동작들 및 단계들은 재배열되거나 그렇지 않으면 수정될 수도 있고 다른 구현들이 가능함이 주목되어야 한다. 추가로, 방법들 중 2개 이상의 방법들로부터의 양태들은 결합될 수도 있다.
- [0165] 본 명세서에서 설명된 기법들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA), 시간 분할 다중 액세스 (TDMA), 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA), 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들을 위해 사용될 수도 있다. CDMA 시스템은 CDMA2000, 유니버설 지상 무선 액세스 (UTRA) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. CDMA2000 은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스들은 일반적으로, CDMA2000 1X, 1X 등으로서 지칭될 수도 있다. IS-856 (TIA-856) 은 일반적으로, CDMA2000 1xEV-D0, 하이 레이트 패킷 데이터 (HRPD) 등으로서 지칭된다. UTRA 는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다.
- [0166] OFDMA 시스템은 울트라 모바일 브로드밴드 (UMB), 진화된 UTRA (E-UTRA), IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 유니버설 모바일 원격통신 시스템 (UMTS) 의 부분이다. LTE 및 LTE-A 는 E-UTRA 를 사용한 UMTS 의 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, NR, 및 GSM 은 "제 3 세대 파트너쉽 프로젝트" (3GPP) 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. CDMA2000 및 UMB 는 "제 3 세대 파트너쉽 프로젝트 2 (3GPP2)" 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 상기 언급된 시스템들 및 무선 기술들 뿐 아니라 다른 시스템들 및 무선 기술들을 위해 사용될 수도 있다. LTE 또는 NR 시스템의 양태들이 예시의 목적들로 설명될 수도 있고 LTE 또는 NR 용어가 설명의 대부분에서 사용될 수도 있지만, 본 명세서에서 설명된 기법들은 LTE 또는 NR 어플리케이션들을 넘어서도 적용 가능하다.
- [0167] 매크로 셀은 일반적으로, 상대적으로 큰 지리적 영역 (예컨대, 반경이 수 킬로미터) 을 커버하고, 네트워크 제공자로의 서비스 가입들을 갖는 UE들 (115) 에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 소형 셀은, 매크로 셀과 비교하였을 때, 저-전력공급식 기지국 (105) 과 연관될 수도 있으며, 소형 셀은 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한 (예컨대, 허가, 비허가 등) 주파수 대역들에서 동작할 수도 있다. 소형 셀들은 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 펨토 셀들, 및 마이크로 셀들을 포함할 수도 있다. 피코 셀은, 예를 들어, 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 네트워크 제공자로의 서비스 가입들을 갖는 UE들 (115) 에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 펨토 셀은 또한, 작은 지리적 영역 (예컨대, 흄) 을 커버할 수도 있고, 펨토 셀과의 연관을 갖는 UE들 (115) (예컨대, CSG (closed subscriber group) 내의 UE들 (115), 흄 내의 사용자들에 대한 UE들 (115) 등) 에 의한 제한된 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 소형 셀에 대한 eNB 는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 펨토 eNB, 또는 흄 eNB 로서 지칭될 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다중의 (예컨대, 2개, 3개, 4개 등) 셀들을 지원할 수도 있고, 또한, 하나 또는 다중의 컴포넌트 캐리어들을 사용하여 통신들을 지원할 수도 있다.
- [0168] 본 명세서에서 설명된 무선 통신 시스템들 (100 또는 200) 또는 시스템들은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작에 대해, 기지국들 (105) 은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 기지국들 (105) 로부터의 송신들은 시간적으로 대략 정렬될 수도 있다. 비동기식 동작에 대해, 기지국들 (105) 은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 기지국들 (105) 로부터의 송신들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 동기식 또는 비동기식 동작들 중 어느 하나에 대해 이용될 수도 있다.
- [0169] 본 명세서에서 설명된 정보 및 신호들은 임의의 다양한 서로 다른 기술들 및 기법들을 이용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드(command)들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압, 전류, 전자기파, 자계 또는 자성 입자, 광계 또는 광학 입자, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.
- [0170] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA

또는 다른 프로그래밍 가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 그 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로 제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합 (예컨대, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 다중의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성) 으로서 구현될 수도 있다.

[0171] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현된다면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 관독 가능 매체 상으로 저장 또는 전송될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들은 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본성으로 인해, 상기 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어, 또는 이들의 임의의 조합들을 이용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징부들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여 다양한 포지션들에서 물리적으로 위치될 수도 있다.

[0172] 컴퓨터 관독 가능 매체들은, 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 및 비일시적인 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 비일시적인 저장 매체는, 범용 또는 특수목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 한정이 아닌 예로서, 비일시적인 컴퓨터 관독 가능 매체들은 RAM, ROM, 전기적으로 소거 가능한 프로그래밍 가능 ROM (EEPROM), 플래시 메모리, 컴팩트 디스크 (CD) ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 수록 또는 저장하는데 이용될 수 있고 범용 또는 특수목적 컴퓨터 또는 범용 또는 특수목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 비일시적인 매체를 포함할 수도 있다. 또한, 임의의 커넥션이 컴퓨터 관독 가능 매체로 적절히 명명된다. 예를 들어, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, 디지털가입자 라인 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 소프트웨어가 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 CD, 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서, 디스크 (disk)들은 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만 디스크 (disc)들은 레이저들을 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들이 또한, 컴퓨터 관독 가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

[0173] 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 아이템들의 리스트 (예컨대, " ~ 중 적어도 하나" 또는 " ~ 중 하나 이상" 과 같은 어구에 의해 시작되는 아이템들의 리스트) 에서 사용되는 바와 같은 "또는" 은, 예를 들어, A, B, 또는 C 중 적어도 하나의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC (즉, A 와 B 와 C) 를 의미하도록 하는 포괄적인 리스트를 표시한다. 또한, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 어구 " ~에 기초한" 은 조건들의 폐쇄된 세트에 대한 참조로서 해석되지 않아야 한다. 예를 들어, "조건 A에 기초한" 것으로서 기술된 예시적인 단계는 본 개시의 범위로부터 일탈함없이 조건 A 및 조건 B 양자 모두에 기초할 수도 있다. 즉, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 어구 " ~에 기초한" 은 어구 " ~에 적어도 부분적으로 기초한" 과 동일한 방식으로 해석되어야 한다.

[0174] 첨부된 도면들에 있어서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징부들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 추가로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은, 유사한 컴포넌트들 간을 구별하는 대쉬 및 제 2 라벨을 참조 라벨 다음에 오게 함으로써 구별될 수도 있다. 단지 제 1 참조 라벨만이 명세서에서 사용된다면, 그 설명은, 제 2 참조 라벨, 또는 다른 후속 참조 라벨과 무관하게 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용 가능하다.

[0175] 첨부 도면들과 관련하여 본 명세서에 기재된 설명은 예시적인 구성들을 설명하며, 구현될 수도 있거나 또는 청구항들의 범위 내에 있는 예들 모두를 나타내지는 않는다. 본 명세서에서 사용된 용어 "예시적인" 은 "예, 사례, 또는 예시로서 기능하는" 을 의미하고, "다른 예들에 비해 선호"되거나 "유리한" 을 의미하지는 않는다.

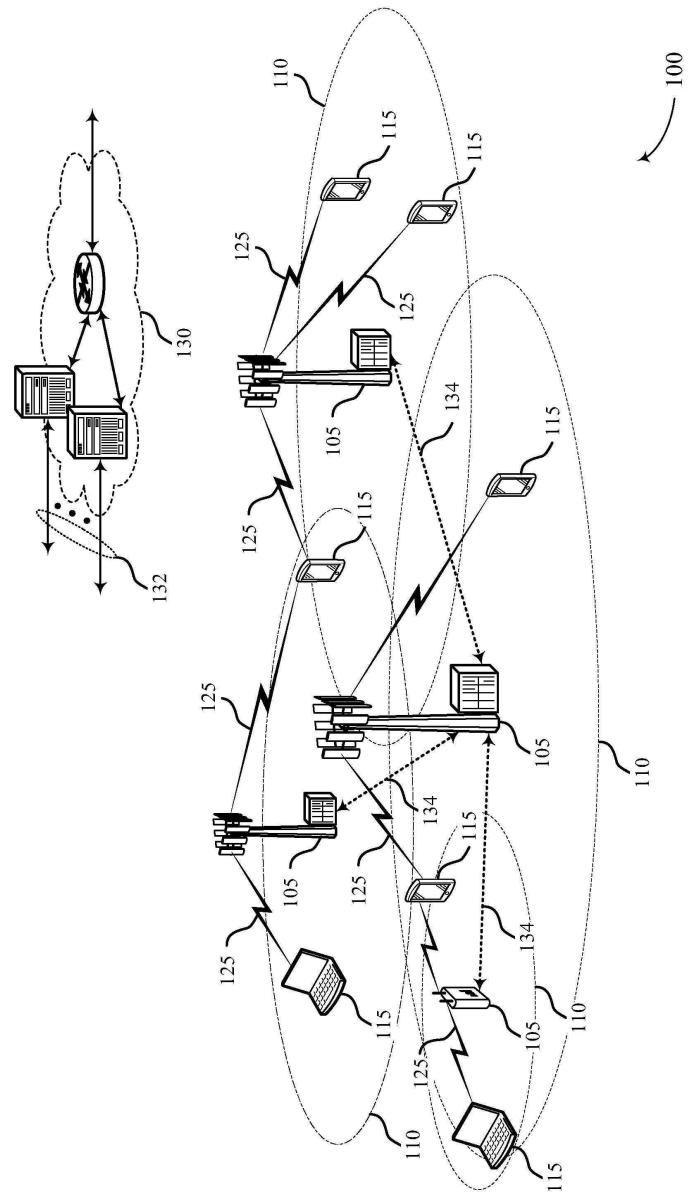
상세한 설명은 설명된 기법들의 이해를 제공할 목적으로 특정 상세들을 포함한다. 하지만, 이들 기법들은 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있다. 일부 사례들에 있어서, 널리 공지된 구조들 및 디바이스들은 설명된 예들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위하여 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0176] 본 명세서에서의 설명은 당업자로 하여금 본 개시를 제조 또는 이용할 수 있도록 제공된다. 본 개시에 대한

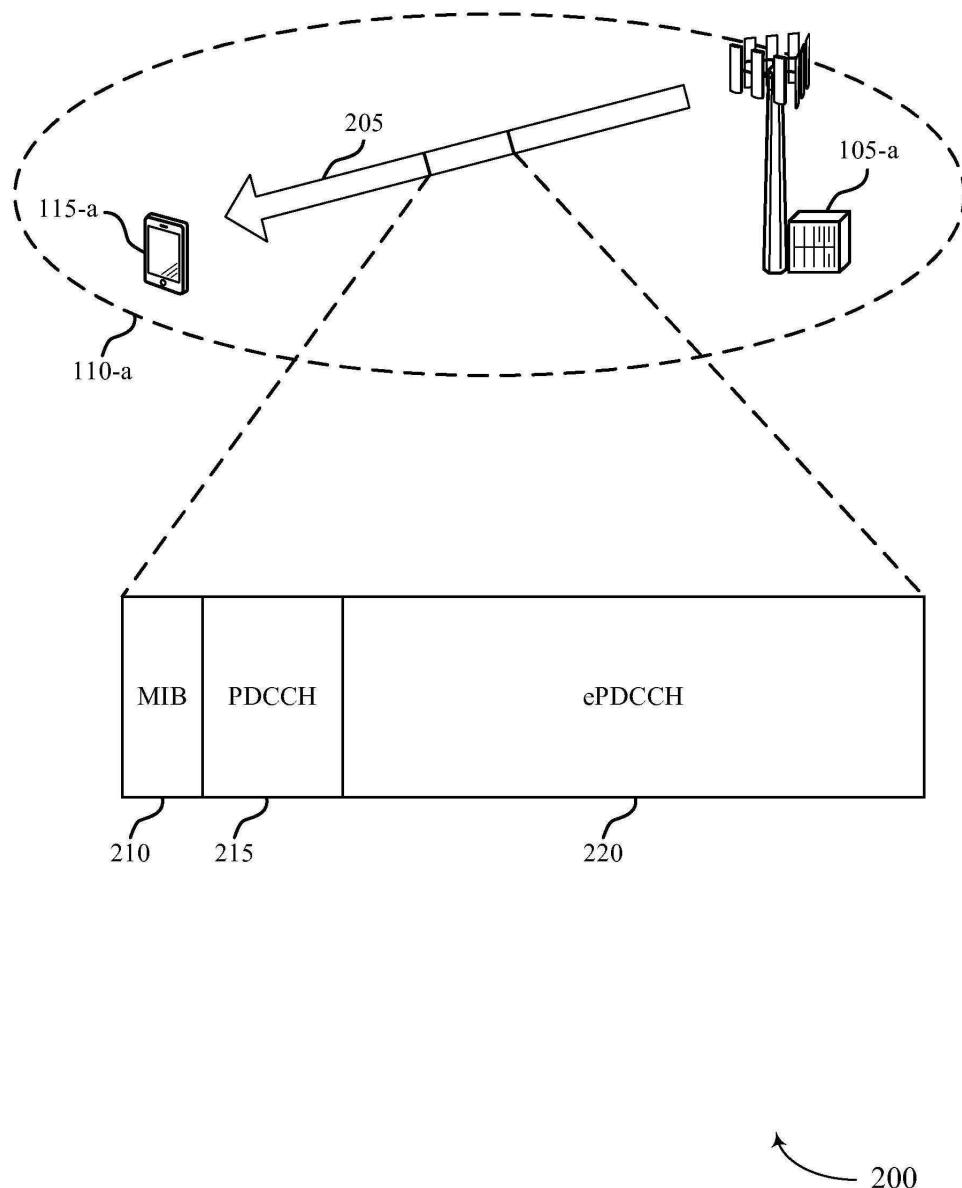
다양한 수정들은 당업자에게 용이하게 자명할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 범위로부터 일탈함없이 다른 변동들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예들 및 설계들로 한정되지 않으며, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 부합하는 최광의 범위를 부여받아야 한다.

## 도면

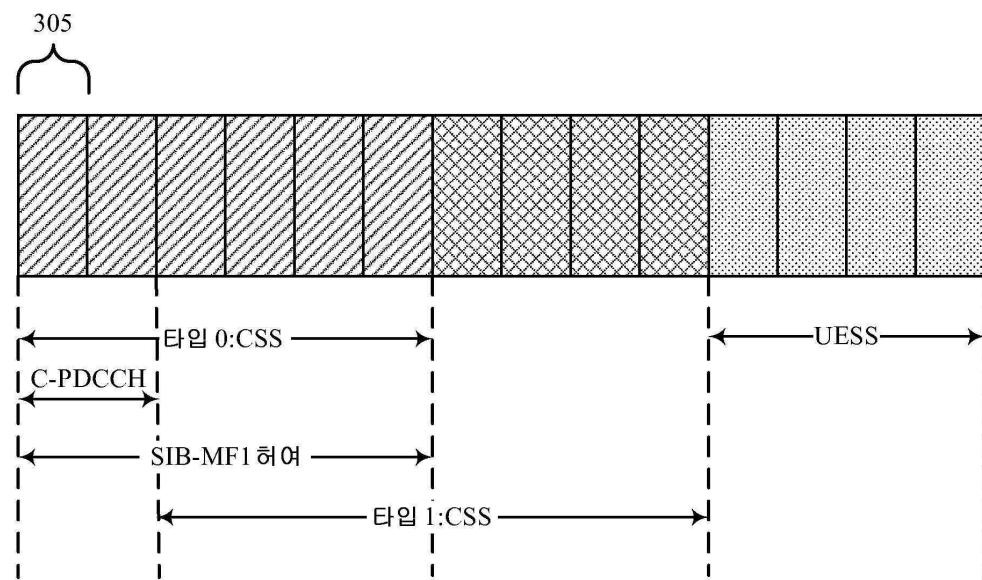
### 도면1



## 도면2

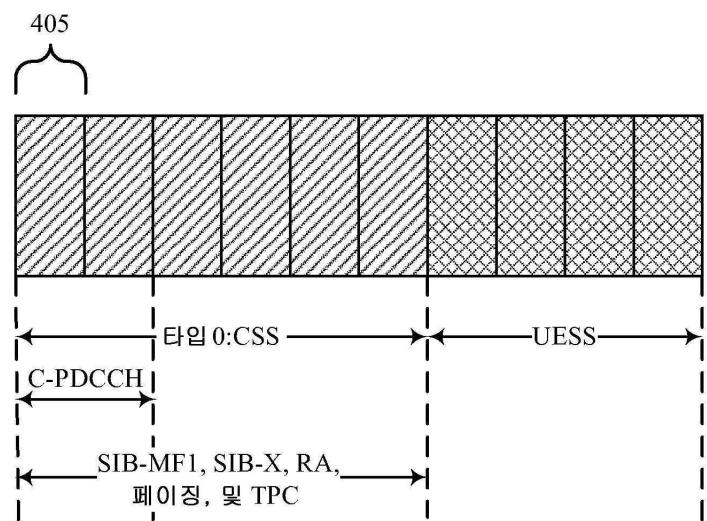


도면3



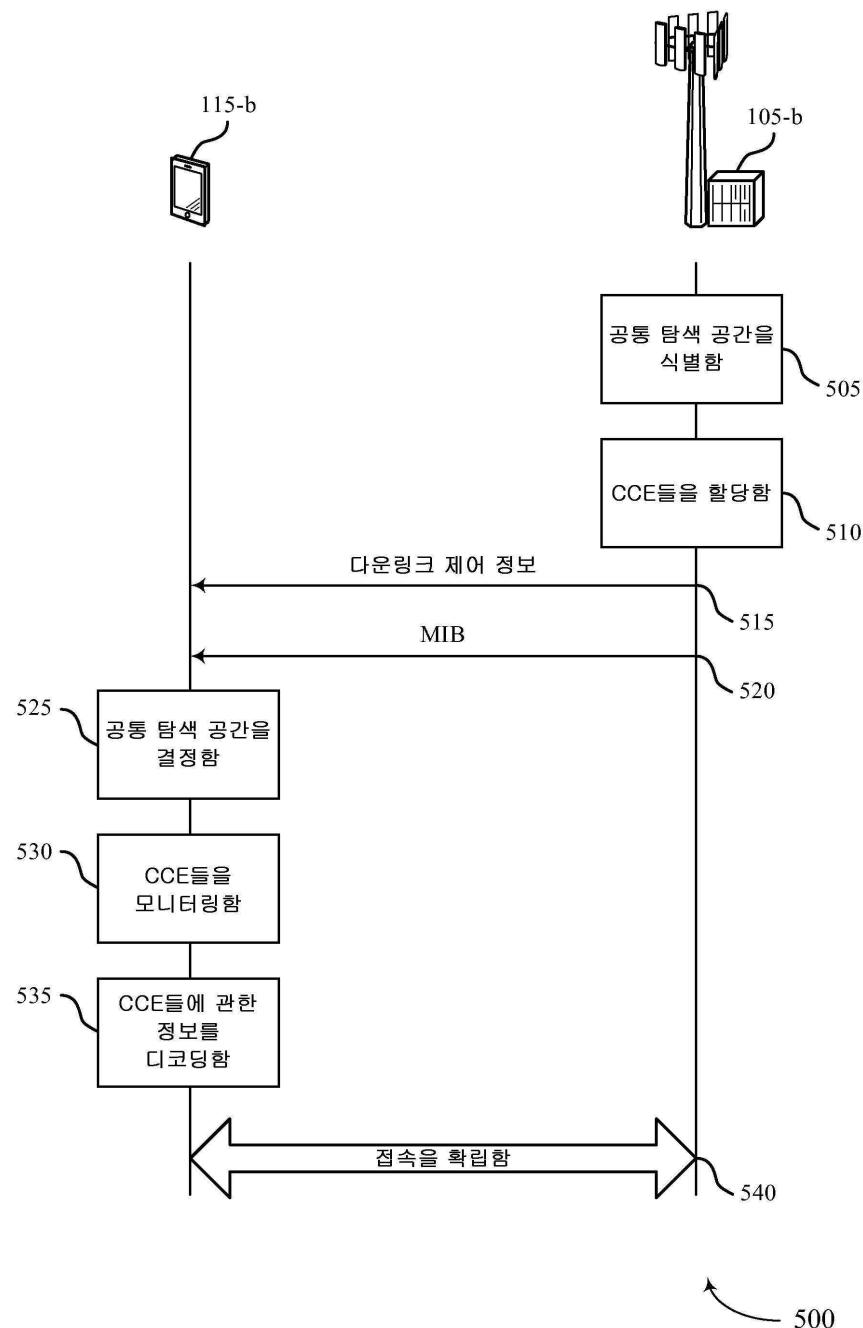
300

도면4

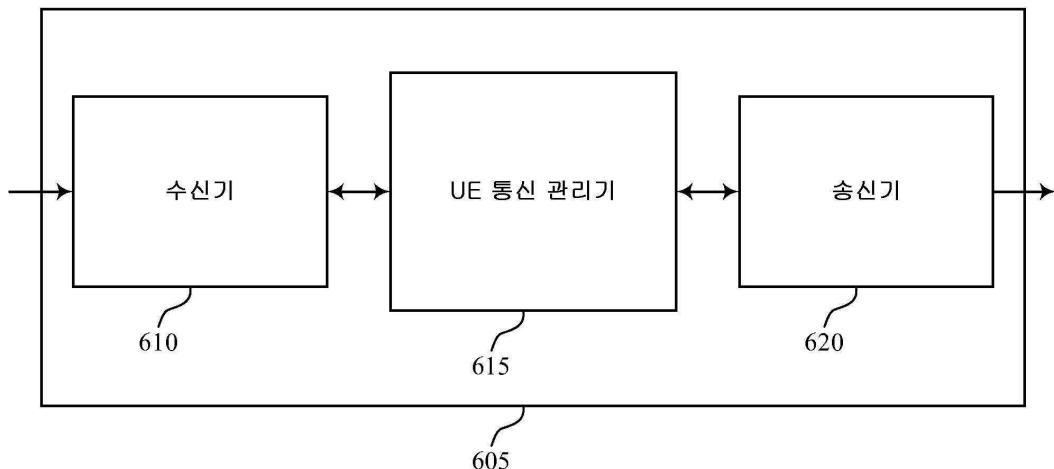


400

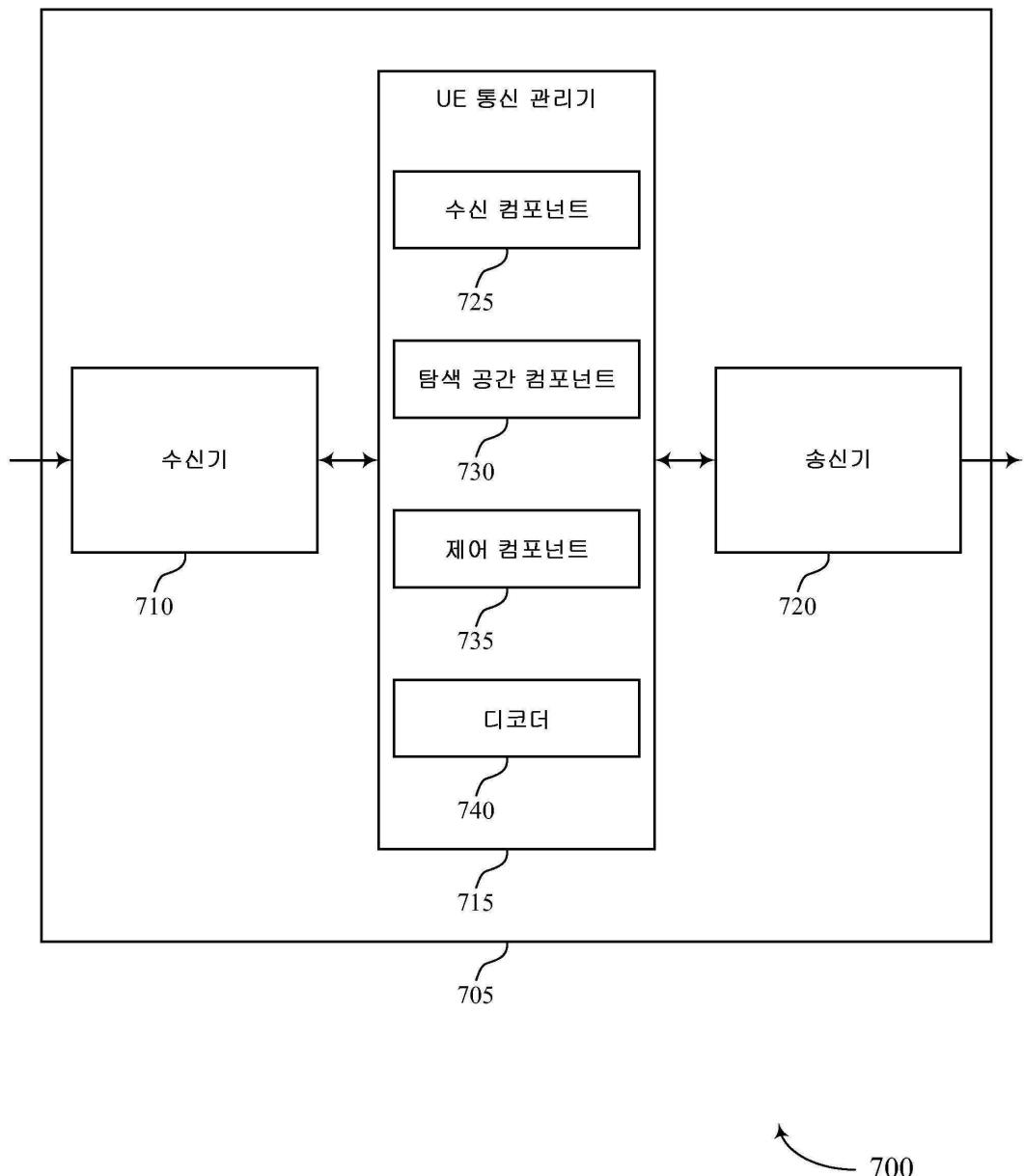
## 도면5



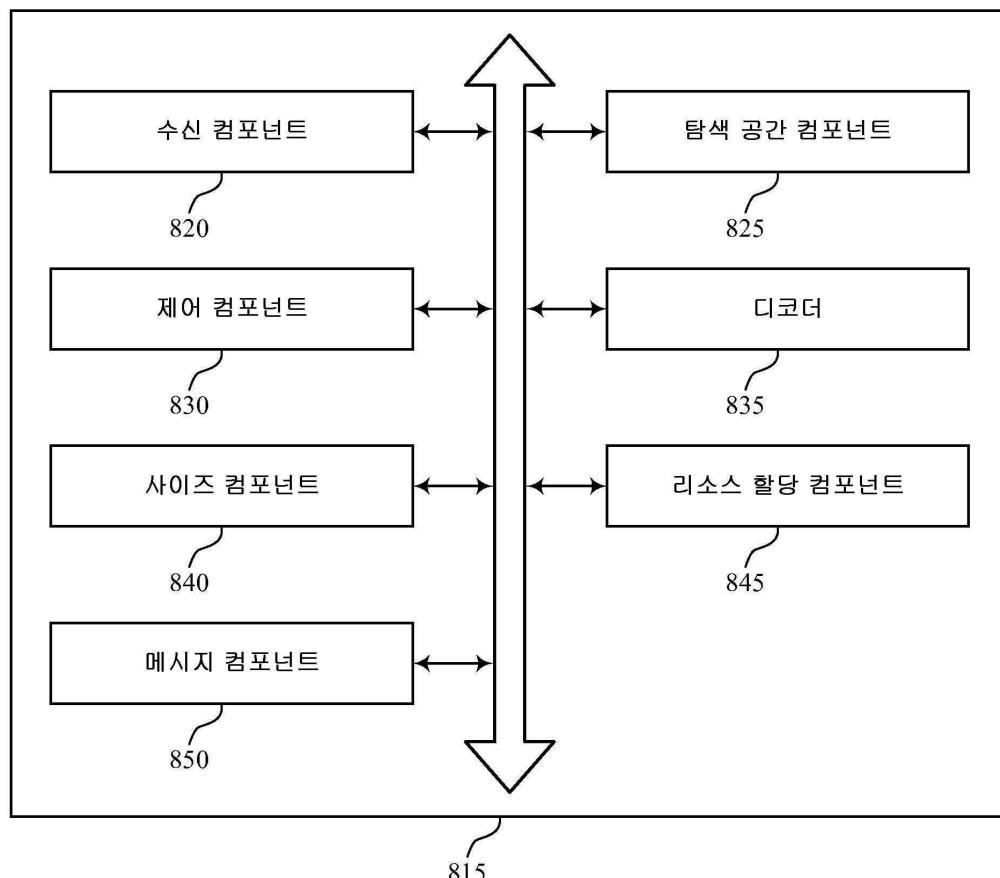
도면6



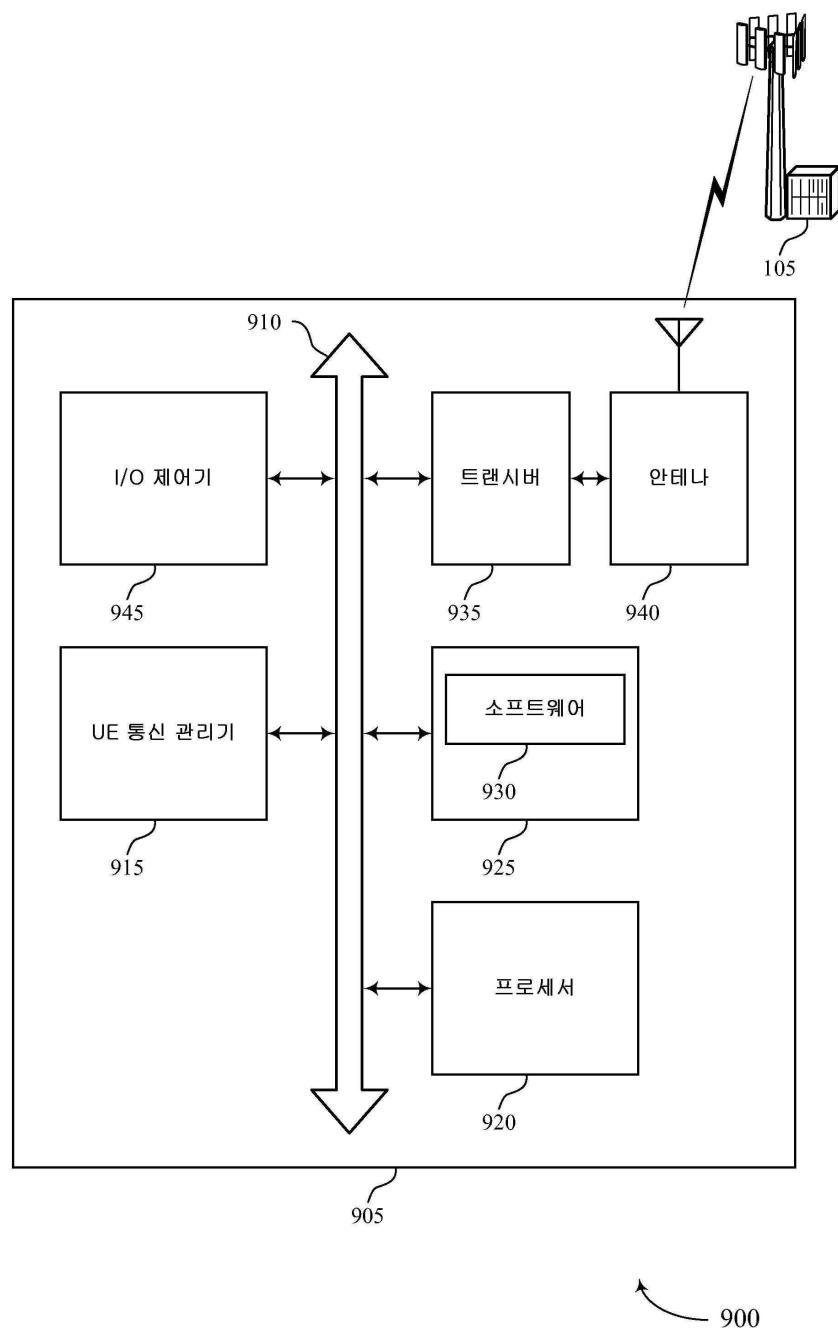
## 도면7



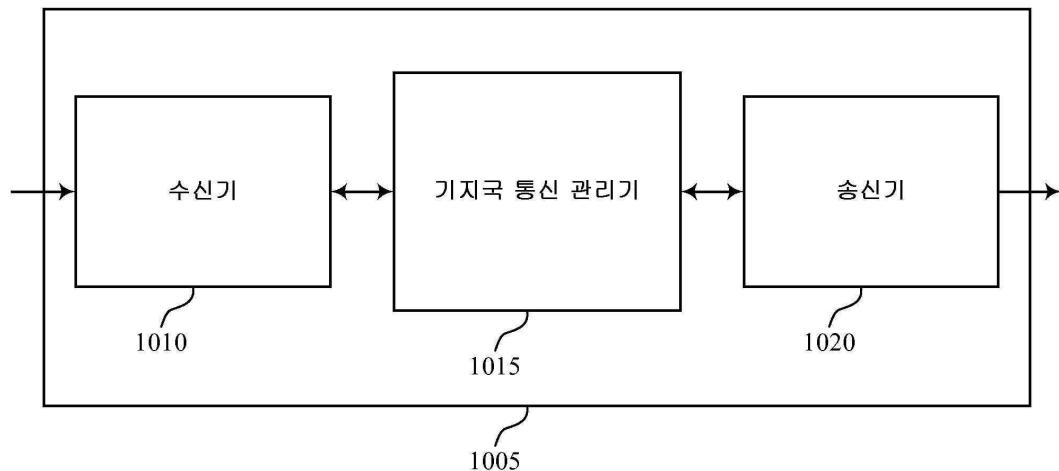
## 도면8



도면9

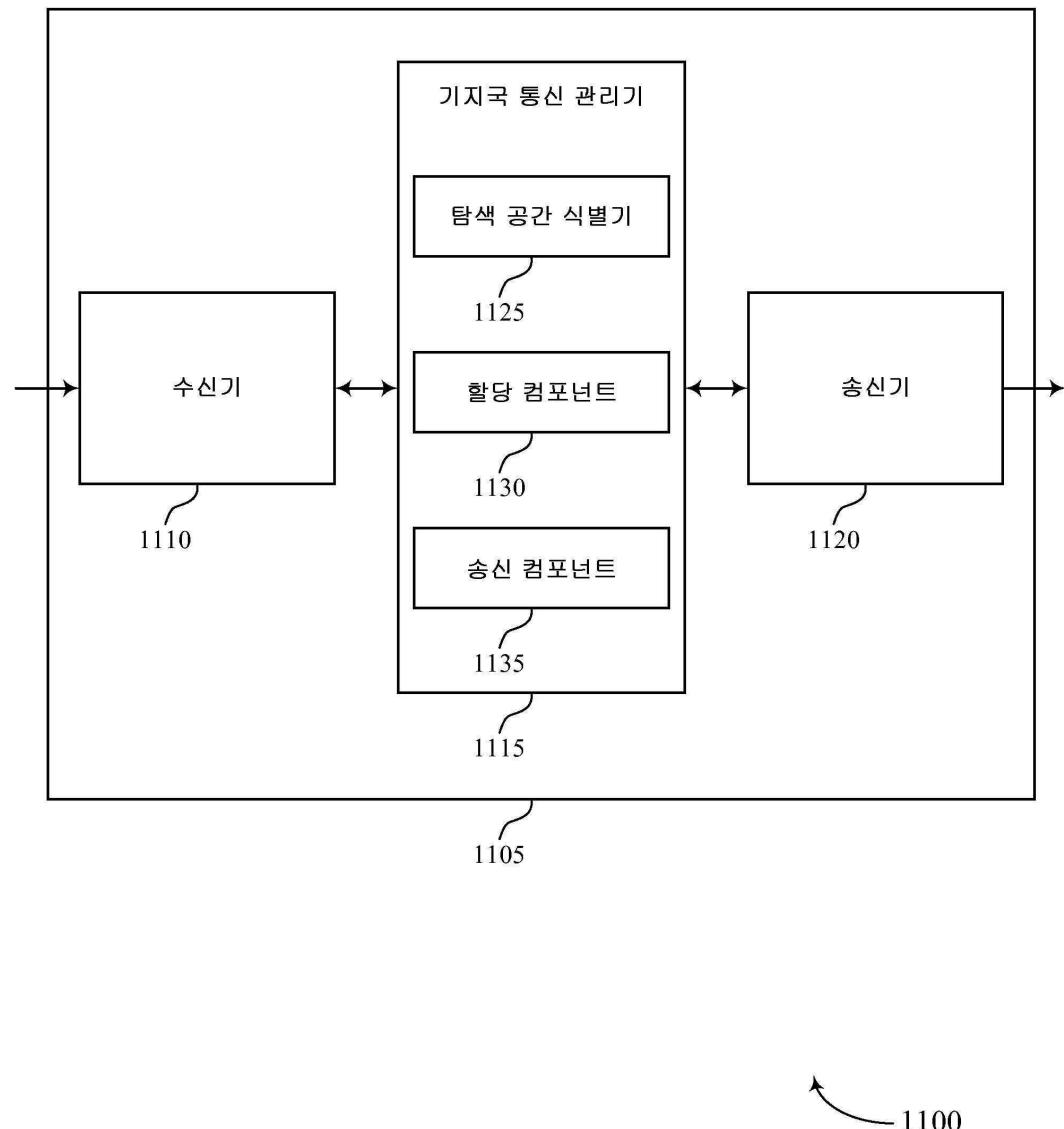


도면10

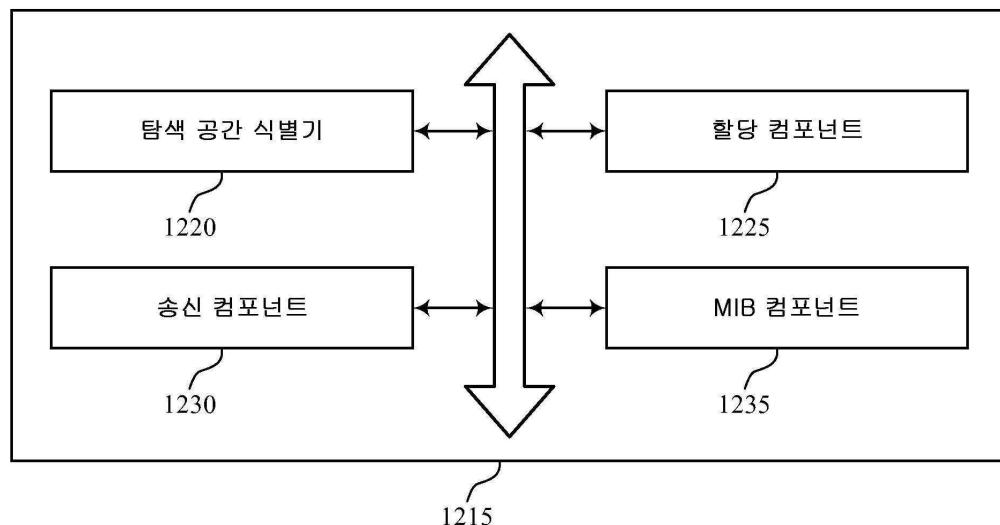


1000

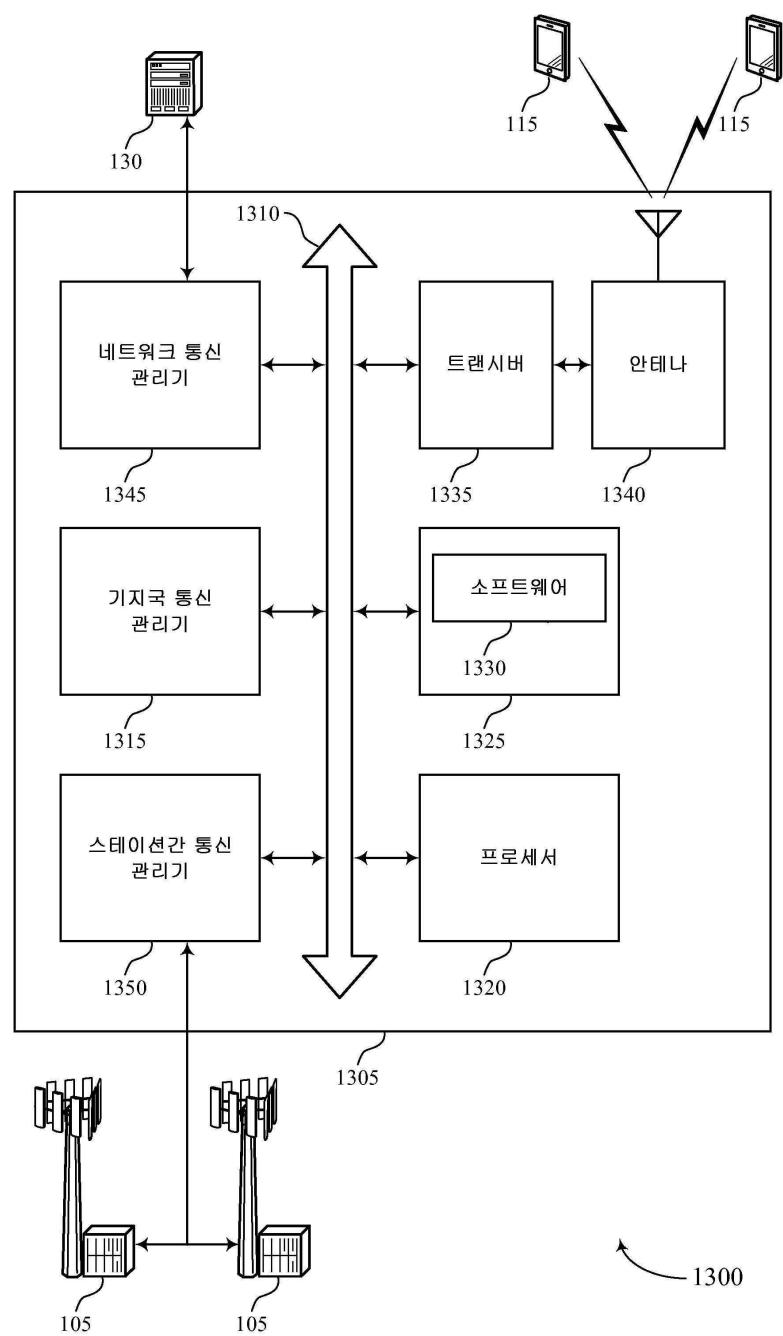
도면11



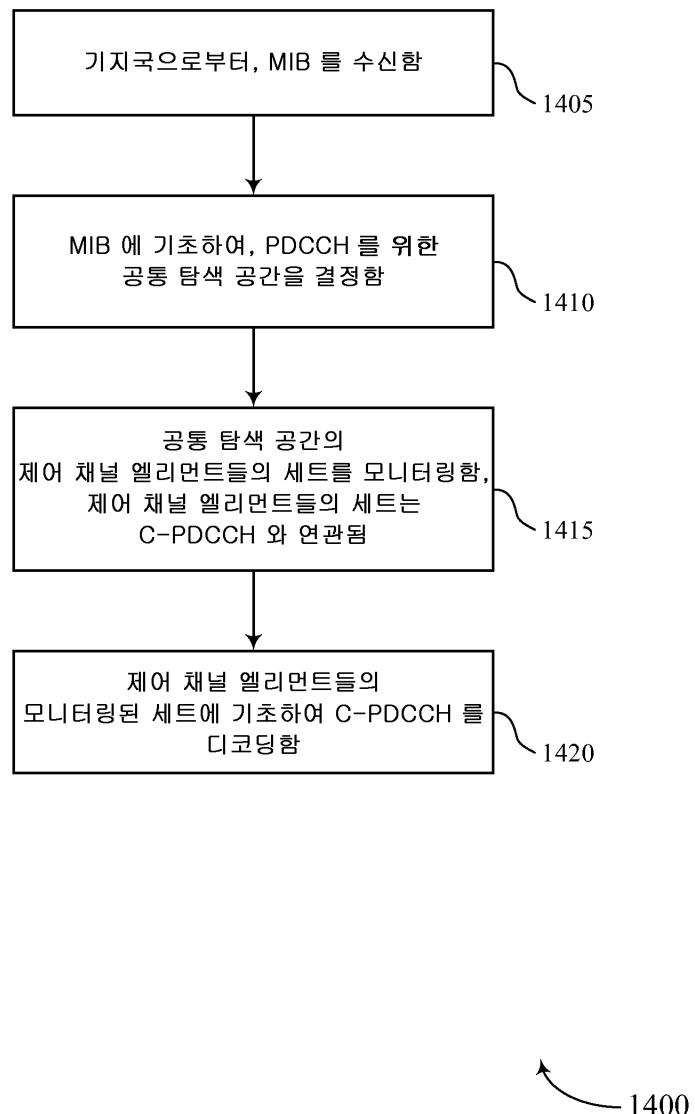
도면12



## 도면13



## 도면14



## 도면15

