(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년08월27일
(11) 등록번호 10-2699725
(24) 등록일자 2024년08월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/08 (2024.01) *H04B 7/06* (2017.01)
H04B 7/08 (2017.01) *H04W 16/28* (2009.01)
H04W 56/00 (2009.01) *H04W 72/04* (2009.01)
H04W 74/00 (2024.01)
(52) CPC특허분류
H04W 74/0833 (2024.01)
H04B 7/0695 (2023.05)
(21) 출원번호 10-2020-7031401
(22) 출원일자(국제) 2019년02월25일
심사청구일자 2022년02월17일
(85) 번역문제출일자 2020년10월29일
(65) 공개번호 10-2020-0142524
(43) 공개일자 2020년12월22일
(86) 국제출원번호 PCT/US2019/019382
(87) 국제공개번호 WO 2019/203930
국제공개일자 2019년10월24일
(30) 우선권주장
62/659,616 2018년04월18일 미국(US)
16/282,614 2019년02월22일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
3GPP R1-1805527
3GPP R1-1805566
3GPP TS 38.213 V15.1.0

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
이슬람 무함마드 나즈물
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
사디크 빌랄
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 66 항 심사관 : 황운철

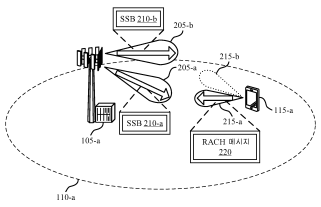
(54) 발명의 명칭 **랜덤 액세스 메시징을 위한 검색 공간 구성들**

(57) 요 약

무선 통신을 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 설명된다. 일부 시스템들에서, 사용자 장비 (UE) 는 선택된 동기화 신호 블록 (SSB) 에 기초하여 랜덤 액세스 (RACH) 절차를 수행할 수 있다. 이 RACH 절차 동안에, 기지국은 RACH 메시지 처리를 위하여 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 메시지들을 UE 로 송신할 수도

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



있다. RACH 메시지들 2, 3, 또는 4 (Msg 2/3/4) 에 대해 PDCCH 시그널링을 수신하기 위하여, UE 는 선택된 SSB 와 쿼지-코-로케이트 (QCL) 되지 않는 SSB들을 송신하기 위하여 기지국에 의해 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별할 수도 있다. UE 는 이 식별된 리소스들의 세트와 오버랩하지 않는 Msg 2/3/4 검색 공간을 식별할 수도 있고 이 식별된 검색 공간을 모니터링할 수도 있다. 검색 공간은 기지국에 의해 표시되는 수정된 잔여 최소 시스템 정보 (RMSI) 검색 공간 또는 기지국에 의해 식별되지 않는 유효 RMSI 검색 공간에 대응할 수도 있다.

(52) CPC특허분류
H04B 7/088 (2013.01)
H04W 16/28 (2013.01)
H04W 56/001 (2013.01)
H04W 72/0446 (2023.01)
H04W 72/046 (2013.01)
H04W 72/23 (2023.01)
H04W 74/002 (2013.01)

(72) 발명자
아베디니 나비드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
이 희춘
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
루오 타오
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

명 세 서

청구범위

청구항 1

사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 방법으로서,

제 1 수신 빔 상에서 상기 UE 에 의해 수신된 동기화 신호 블록 (SSB) 에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 랜덤 액세스 (RACH) 메시지를 기지국으로 송신하는 단계;

상기 기지국으로부터의 하나 이상의 다른 SSB들의 송신을 위하여 상기 기지국에 의해 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별하는 단계;

상기 제 1 RACH 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별하는 단계로서, 식별된 상기 검색 공간은 식별된 상기 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함하는, 상기 검색 공간을 식별하는 단계; 및

상기 식별된 검색 공간에서 상기 PDCCH 메시지를 모니터링하는 단계를 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 PDCCH 메시지는 RACH 메시지 2 (Msg2) 송신을 위한 PDCCH 그랜트, RACH 메시지 3 (Msg3) 송신을 위한 PDCCH 그랜트, RACH 메시지 4 (Msg4) 송신을 위한 PDCCH 그랜트, 또는 이들의 조합을 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 다른 SSB들은 상기 제 1 수신 빔과는 상이한 수신 빔들 상에서 상기 UE 에 의해 수신되는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 SSB 에 대응하고 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 구성을 통하여 구성되는 잔여 최소 시스템 정보 (RMSI) 검색 공간을 식별하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 검색 공간을 식별하는 단계는:

식별된 상기 RMSI 검색 공간으로부터 상기 식별된 시간 리소스들의 세트와 오버랩하는 시간 리소스들을 제거하는 단계를 더 포함하고, 상기 식별된 검색 공간은 상기 식별된 RMSI 검색 공간의 잔여 시간 리소스들을 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 식별된 RMSI 검색 공간에 대한 시간 리소스들을 제거하는 단계는:

상기 식별된 RMSI 검색 공간의 슬롯-레벨 주기성을 변경하는 단계를 포함하고, 상기 식별된 검색 공간은 상기 식별된 RMSI 검색 공간과 동일한 심볼 인덱스 로케이션들을 포함하지만 상기 식별된 RMSI 검색 공간의 변경된

슬롯-레벨 주기성을 갖는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 검색 공간을 식별하는 단계는:

상기 기지국으로부터 RMSI 송신에 적어도 부분적으로 기초하여 디폴트 검색 공간을 구현하도록 결정하는 단계; 및

상기 RMSI 검색 공간의 모니터링 오케이전들에 적어도 부분적으로 기초하여, PDCCH 메시지를 모니터링하기 위한 모니터링 오케이전들을 식별하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 검색 공간을 식별하는 단계는:

상기 식별된 시간 리소스들의 세트와 비-오버랩하는 시간 리소스들을 갖는 잔여 최소 시스템 정보 (RMSI) 검색 공간을 식별하는 단계를 더 포함하고, 상기 식별된 검색 공간은 상기 식별된 RMSI 검색 공간을 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 기지국으로부터, 상기 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 세트의 표시를 수신하는 단계; 및

상기 검색 공간에 대한 표시된 상기 시간 리소스들의 세트로부터 상기 식별된 시간 리소스들의 세트의 시간 리소스들을 제거하는 단계를 더 포함하고, 상기 식별된 검색 공간은 상기 검색 공간에 대한 표시된 시간 리소스들의 세트의 잔여 시간 리소스들을 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 세트의 표시는 상기 검색 공간에 대한 시간 윈도우를 포함하고,

상기 시간 윈도우의 슬롯들의 서브세트는 상기 식별된 검색 공간을 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 슬롯들의 서브세트는 상기 시간 윈도우의 각각의 슬롯을 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 검색 공간을 식별하는 단계는:

제 1 RACH 메시지를 송신하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 검색 공간의 시작을 식별하는 단계; 및

응답 타이머에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 검색 공간의 종료를 식별하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 응답 타이머는 랜덤 액세스 응답 (RAR) 윈도우, 경합 해결 타이머, 또는 이들의 조합을 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 SSB 를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 더 포함하고, 제 1 RACH 메시지는 상기 SSB에 대응하는 RACH 오케이전에서 송신되는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

제 1 수신 빔을 선택하는 단계로서, 상기 식별된 검색 공간은 상기 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들 동안에 선택된 상기 제 1 수신 빔을 사용하여 모니터링되는, 상기 제 1 수신 빔을 선택하는 단계;

상기 선택된 제 1 수신 빔과는 상이한 제 2 수신 빔을 선택하는 단계; 및

상기 식별된 시간 리소스들의 세트 동안에 선택된 상기 제 2 수신 빔을 사용하여 상기 하나 이상의 다른 SSB들 중 적어도 하나의 SSB 를 모니터링하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 식별된 검색 공간에 대한 시간 리소스들이 상기 식별된 시간 리소스들의 세트와 오버랩하지 않는다는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 기지국으로부터 상기 하나 이상의 다른 SSB들 중 적어도 하나의 SSB 를 수신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

모니터링하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 식별된 공간 검색의 제어 채널 엘리먼트들 (CCE들) 에서 PDCCH 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 다른 SSB들은 상기 기지국에 의해 실제로 송신되는 하나 이상의 SSB들을 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

잔여 최소 시스템 정보 (RMSI), 다른 시스템 정보 (OSI), 무선 리소스 제어 (RRC) 메시지, 매체 액세스 제어 (MAC) 제어 엘리먼트 (CE), 핸드오버 메시지, 또는 이들의 조합에서 상기 기지국에 의해 실제로 송신되는 상기 하나 이상의 SSB들의 표시를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 20

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 다른 SSB들의 로케이션들은 고정되는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 21

기지국에서의 무선 통신을 위한 방법으로서,

제 1 수신 빔 상에서 사용자 장비 (UE) 에 의해 수신된 동기화 신호 블록 (SSB) 에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 랜덤 액세스 (RACH) 메시지를 상기 UE 로부터 수신하는 단계;

상기 기지국에 의한 하나 이상의 다른 SSB들의 송신에 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별하는 단계;

상기 UE 가 상기 제 1 RACH 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별하는 단계로서, 식별된 상기 검색 공간은 식별된 상기 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함하는, 상기 검색 공간을 식별하는 단계; 및

상기 식별된 검색 공간 내에서 상기 PDCCH 메시지를 제어 채널 엘리먼트들 (CCE들) 에 맵핑하는 단계; 및

상기 맵핑에 따라 상기 PDCCH 메시지를 상기 UE 로 송신하는 단계를 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 PDCCH 메시지는 RACH 메시지 2 (Msg2) 송신을 위한 PDCCH 그랜트, RACH 메시지 3 (Msg3) 송신을 위한 PDCCH 그랜트, RACH 메시지 4 (Msg4) 송신을 위한 PDCCH 그랜트, 또는 이들의 조합을 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 하나 이상의 다른 SSB들은 상기 제 1 수신 빔과는 상이한 수신 빔들 상에서 상기 UE 에 의해 수신되는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 24

제 21 항에 있어서,

상기 SSB 에 대응하고 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 구성을 통하여 구성되는 잔여 최소 시스템 정보 (RMSI) 검색 공간을 식별하는 단계를 더 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 검색 공간을 식별하는 단계는:

식별된 상기 RMSI 검색 공간으로부터 상기 식별된 시간 리소스들의 세트와 오버랩하는 시간 리소스들을 제거하는 단계를 더 포함하고, 상기 식별된 검색 공간은 상기 식별된 RMSI 검색 공간의 잔여 시간 리소스들을 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 식별된 RMSI 검색 공간에 대한 시간 리소스들을 제거하는 단계는:

상기 식별된 RMSI 검색 공간의 슬롯-레벨 주기성을 변경하는 단계를 포함하고, 상기 식별된 검색 공간은 상기 식별된 RMSI 검색 공간과 동일한 심볼 인덱스 로케이션들을 포함하지만 상기 식별된 RMSI 검색 공간의 변경된 슬롯-레벨 주기성을 갖는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 27

제 21 항에 있어서,

상기 검색 공간을 식별하는 단계는:

상기 식별된 시간 리소스들의 세트와 비-오버랩하는 시간 리소스들을 갖는 잔여 최소 시스템 정보 (RMSI) 검색

공간을 식별하는 단계를 더 포함하고, 상기 식별된 검색 공간은 상기 식별된 RMSI 검색 공간을 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 28

제 21 항에 있어서,

상기 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 세트의 표시를 상기 UE 로 송신하는 단계; 및

상기 검색 공간에 대한 표시된 상기 시간 리소스들의 세트로부터 상기 식별된 시간 리소스들의 세트의 시간 리소스들을 제거하는 단계를 더 포함하고, 상기 식별된 검색 공간은 상기 검색 공간에 대한 표시된 시간 리소스들의 세트의 잔여 시간 리소스들을 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 세트의 표시는 상기 검색 공간에 대한 시간 윈도우를 포함하고,

상기 시간 윈도우의 슬롯들의 서브세트는 상기 식별된 검색 공간을 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 슬롯들의 서브세트는 상기 시간 윈도우의 각각의 슬롯을 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 31

제 21 항에 있어서,

상기 SSB 를 상기 UE 로 송신하는 단계를 더 포함하고, 제 1 RACH 메시지는 상기 SSB에 대응하는 RACH 오케이전에서 수신되는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 32

사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은 상기 장치로 하여금:

제 1 수신 빔 상에서 상기 UE 에 의해 수신된 동기화 신호 블록 (SSB) 에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 랜덤 액세스 (RACH) 메시지를 기지국으로 송신하게 하고;

상기 기지국으로부터의 하나 이상의 다른 SSB들의 송신을 위하여 상기 기지국에 의해 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별하게 하고;

상기 제 1 RACH 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별하게 하는 것으로서, 식별된 상기 검색 공간은 식별된 상기 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함하는, 상기 검색 공간을 식별하게 하고; 그리고

상기 식별된 검색 공간에서 상기 PDCCH 메시지를 모니터링하게 하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 33

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은 상기 장치로 하여금:

제 1 수신 빔 상에서 사용자 장비 (UE) 에 의해 수신된 동기화 신호 블록 (SSB) 에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 랜덤 액세스 (RACH) 메시지를 상기 UE 로부터 수신하게 하고;

상기 기지국에 의한 하나 이상의 다른 SSB들의 송신에 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별하게 하고;

상기 UE 가 상기 제 1 RACH 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별하게 하는 것으로서, 식별된 상기 검색 공간은 식별된 상기 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함하는, 상기 검색 공간을 식별하게 하고; 그리고

상기 식별된 검색 공간 내에서 상기 PDCCH 메시지를 제어 채널 엘리먼트들 (CCE들) 에 맵핑하게 하고; 및

상기 맵핑에 따라 상기 PDCCH 메시지를 상기 UE 로 송신하게 하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 34

사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

제 1 수신 빔 상에서 상기 UE 에 의해 수신된 동기화 신호 블록 (SSB) 에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 랜덤 액세스 (RACH) 메시지를 기지국으로 송신하기 위한 수단;

상기 기지국으로부터의 하나 이상의 다른 SSB들의 송신을 위하여 상기 기지국에 의해 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별하기 위한 수단;

상기 제 1 RACH 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별하기 위한 수단으로서, 식별된 상기 검색 공간은 식별된 상기 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함하는, 상기 검색 공간을 식별하기 위한 수단; 및

상기 식별된 검색 공간에서 상기 PDCCH 메시지를 모니터링하기 위한 수단을 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 PDCCH 메시지는 RACH 메시지 2 (Msg2) 송신을 위한 PDCCH 그랜트, RACH 메시지 3 (Msg3) 송신을 위한 PDCCH 그랜트, RACH 메시지 4 (Msg4) 송신을 위한 PDCCH 그랜트, 또는 이들의 조합을 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 36

제 34 항에 있어서,

상기 하나 이상의 다른 SSB들은 상기 제 1 수신 빔과는 상이한 수신 빔들 상에서 상기 UE 에 의해 수신되는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 37

제 34 항에 있어서,

상기 SSB 에 대응하고 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 구성을 통하여 구성되는 잔여 최소 시스템 정보 (RMSI) 검색 공간을 식별하기 위한 수단을 더 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 38

제 37 항에 있어서,

상기 검색 공간을 식별하기 위한 수단은:

식별된 상기 RMSI 검색 공간으로부터 상기 식별된 시간 리소스들의 세트와 오버랩하는 시간 리소스들을 제거하기 위한 수단을 더 포함하고, 상기 식별된 검색 공간은 상기 식별된 RMSI 검색 공간의 잔여 시간 리소스들을 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 39

제 38 항에 있어서,

상기 식별된 RMSI 검색 공간에 대한 시간 리소스들을 제거하기 위한 수단은:

상기 식별된 RMSI 검색 공간의 슬롯-레벨 주기성을 변경하기 위한 수단을 포함하고, 상기 식별된 검색 공간은 상기 식별된 RMSI 검색 공간과 동일한 심볼 인덱스 로케이션들을 포함하지만 상기 식별된 RMSI 검색 공간의 변경된 슬롯-레벨 주기성을 갖는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 40

제 37 항에 있어서,

상기 검색 공간을 식별하기 위한 수단은:

상기 기지국으로부터 RMSI 송신에 적어도 부분적으로 기초하여 디폴트 검색 공간을 구현하도록 결정하기 위한 수단; 및

상기 RMSI 검색 공간의 모니터링 오케이전들에 적어도 부분적으로 기초하여, PDCCH 메시지를 모니터링하기 위한 모니터링 오케이전들을 식별하기 위한 수단을 더 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 41

제 34 항에 있어서,

상기 검색 공간을 식별하기 위한 수단은:

상기 식별된 시간 리소스들의 세트와 비-오버랩하는 시간 리소스들을 갖는 잔여 최소 시스템 정보 (RMSI) 검색 공간을 식별하기 위한 수단을 더 포함하고, 상기 식별된 검색 공간은 상기 식별된 RMSI 검색 공간을 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 42

제 34 항에 있어서,

상기 기지국으로부터, 상기 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 세트의 표시를 수신하기 위한 수단; 및

상기 검색 공간에 대한 표시된 상기 시간 리소스들의 세트로부터 상기 식별된 시간 리소스들의 세트의 시간 리소스들을 제거하기 위한 수단을 더 포함하고, 상기 식별된 검색 공간은 상기 검색 공간에 대한 표시된 시간 리소스들의 세트의 잔여 시간 리소스들을 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 43

제 42 항에 있어서,

상기 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 세트의 표시는 상기 검색 공간에 대한 시간 윈도우를 포함하고,

상기 시간 윈도우의 슬롯들의 서브세트는 상기 식별된 검색 공간을 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 44

제 43 항에 있어서,

상기 슬롯들의 서브세트는 상기 시간 윈도우의 각각의 슬롯을 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한

장치.

청구항 45

제 34 항에 있어서,

상기 검색 공간을 식별하기 위한 수단은:

제 1 RACH 메시지를 송신하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 검색 공간의 시작을 식별하기 위한 수단; 및

응답 타이머에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 검색 공간의 종료를 식별하기 위한 수단을 더 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 46

제 45 항에 있어서,

상기 응답 타이머는 랜덤 액세스 응답 (RAR) 윈도우, 경합 해결 타이머, 또는 이들의 조합을 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 47

제 34 항에 있어서,

상기 SSB 를 상기 기지국으로부터 수신하기 위한 수단을 더 포함하고, 제 1 RACH 메시지는 상기 SSB에 대응하는 RACH 오케이전에서 송신되는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 48

제 34 항에 있어서,

제 1 수신 빔을 선택하기 위한 수단으로서, 상기 식별된 검색 공간은 상기 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들 동안에 선택된 상기 제 1 수신 빔을 사용하여 모니터링되는, 상기 제 1 수신 빔을 선택하기 위한 수단;

상기 선택된 제 1 수신 빔과는 상이한 제 2 수신 빔을 선택하기 위한 수단; 및

상기 식별된 시간 리소스들의 세트 동안에 선택된 상기 제 2 수신 빔을 사용하여 상기 하나 이상의 다른 SSB들 중 적어도 하나의 SSB 를 모니터링하기 위한 수단을 더 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 49

제 48 항에 있어서,

상기 식별된 검색 공간에 대한 시간 리소스들이 상기 식별된 시간 리소스들의 세트와 오버랩하지 않는다는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 기지국으로부터 상기 하나 이상의 다른 SSB들 중 적어도 하나의 SSB 를 수신하기 위한 수단을 더 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 50

제 34 항에 있어서,

모니터링하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 식별된 공간 검색의 제어 채널 엘리먼트들 (CCE들) 에서 PDCCH 메시지를 수신하기 위한 수단을 더 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 51

제 34 항에 있어서,

상기 하나 이상의 다른 SSB들은 상기 기지국에 의해 실제로 송신되는 하나 이상의 SSB들을 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 52

제 51 항에 있어서,

최소 시스템 정보 (RMSI), 다른 시스템 정보 (OSI), 무선 리소스 제어 (RRC) 메시지, 매체 액세스 제어 (MAC) 제어 엘리먼트 (CE), 핸드오버 메시지, 또는 이들의 조합에서 상기 기지국에 의해 실제로 송신되는 상기 하나 이상의 SSB들의 표시를 상기 기지국으로부터 수신하기 위한 수단을 더 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 53

제 34 항에 있어서,

상기 하나 이상의 다른 SSB들의 로케이션들은 고정되는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 54

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

제 1 수신 빔 상에서 사용자 장비 (UE) 에 의해 수신된 동기화 신호 블록 (SSB) 에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 랜덤 액세스 (RACH) 메시지를 상기 UE 로부터 수신하기 위한 수단;

기지국에 의한 하나 이상의 다른 SSB들의 송신에 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별하기 위한 수단;

상기 UE 가 상기 제 1 RACH 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별하기 위한 수단으로서, 식별된 상기 검색 공간은 식별된 상기 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함하는, 상기 검색 공간을 식별하기 위한 수단; 및

상기 식별된 검색 공간 내에서 상기 PDCCH 메시지를 제어 채널 엘리먼트들 (CCE들) 에 맵핑하기 위한 수단; 및

상기 맵핑에 따라 상기 PDCCH 메시지를 상기 UE 로 송신하기 위한 수단을 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 55

제 54 항에 있어서,

상기 PDCCH 메시지는 RACH 메시지 2 (Msg2) 송신을 위한 PDCCH 그랜트, RACH 메시지 3 (Msg3) 송신을 위한 PDCCH 그랜트, RACH 메시지 4 (Msg4) 송신을 위한 PDCCH 그랜트, 또는 이들의 조합을 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 56

제 54 항에 있어서,

하나 이상의 다른 SSB들은 상기 제 1 수신 빔과는 상이한 수신 빔들 상에서 상기 UE 에 의해 수신되는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 57

제 54 항에 있어서,

상기 SSB 에 대응하고 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 구성을 통하여 구성되는 잔여 최소 시스템 정보 (RMSI) 검색 공간을 식별하기 위한 수단을 더 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 58

제 57 항에 있어서,

상기 검색 공간을 식별하기 위한 수단은:

식별된 상기 RMSI 검색 공간으로부터 상기 식별된 시간 리소스들의 세트와 오버랩하는 시간 리소스들을 제거하기 위한 수단을 더 포함하고, 상기 식별된 검색 공간은 상기 식별된 RMSI 검색 공간의 잔여 시간 리소스들을 포

함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 59

제 58 항에 있어서,

상기 식별된 RMSI 검색 공간에 대한 시간 리소스들을 제거하기 위한 수단은:

상기 식별된 RMSI 검색 공간의 슬롯-레벨 주기성을 변경하기 위한 수단을 더 포함하고, 상기 식별된 검색 공간은 상기 식별된 RMSI 검색 공간과 동일한 심볼 인덱스 로케이션들을 포함하지만 상기 식별된 RMSI 검색 공간의 변경된 슬롯-레벨 주기성을 갖는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 60

제 54 항에 있어서,

상기 검색 공간을 식별하기 위한 수단은:

상기 식별된 시간 리소스들의 세트와 비-오버랩하는 시간 리소스들을 갖는 잔여 최소 시스템 정보 (RMSI) 검색 공간을 식별하기 위한 수단을 더 포함하고, 상기 식별된 검색 공간은 상기 식별된 RMSI 검색 공간을 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 61

제 54 항에 있어서,

상기 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 세트의 표시를 상기 UE 로 송신하기 위한 수단; 및

상기 검색 공간에 대한 표시된 상기 시간 리소스들의 세트로부터 상기 식별된 시간 리소스들의 세트의 시간 리소스들을 제거하기 위한 수단을 더 포함하고, 상기 식별된 검색 공간은 상기 검색 공간에 대한 표시된 시간 리소스들의 세트의 잔여 시간 리소스들을 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 62

제 61 항에 있어서,

상기 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 세트의 표시는 상기 검색 공간에 대한 시간 윈도우를 포함하고,

상기 시간 윈도우의 슬롯들의 서브세트는 상기 식별된 검색 공간을 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 63

제 62 항에 있어서,

상기 슬롯들의 서브세트는 상기 시간 윈도우의 각각의 슬롯을 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 64

제 54 항에 있어서,

상기 SSB 를 상기 UE 로 송신하기 위한 수단을 더 포함하고, 제 1 RACH 메시지는 상기 SSB에 대응하는 RACH 오케이전에서 수신되는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 65

사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신들을 위한 코드를 저장한 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는 프로세서에 의해:

제 1 수신 빔 상에서 UE 에 의해 수신된 동기화 신호 블록 (SSB) 에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 랜덤 액세스 (RACH) 메시지를 기지국으로 송신하고;

상기 기지국으로부터의 하나 이상의 다른 SSB들의 송신을 위하여 상기 기지국에 의해 사용되는 시간 리소스들의

세트를 식별하고;

상기 제 1 RACH 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별하는 것으로서, 식별된 상기 검색 공간은 식별된 상기 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함하는, 상기 검색 공간을 식별하고; 그리고

상기 식별된 검색 공간에서 상기 PDCCH 메시지를 모니터링하도록 실행가능한 명령들을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 66

기지국에서의 무선 통신들을 위한 코드를 저장한 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는 프로세서에 의해:

제 1 수신 빔 상에서 사용자 장비 (UE) 에 의해 수신된 동기화 신호 블록 (SSB) 에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 랜덤 액세스 (RACH) 메시지를 상기 UE 로부터 수신하고;

상기 기지국에 의한 하나 이상의 다른 SSB들의 송신에 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별하고;

상기 UE 가 상기 제 1 RACH 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별하는 것으로서, 식별된 상기 검색 공간은 식별된 상기 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함하는, 상기 검색 공간을 식별하고; 그리고

상기 식별된 검색 공간 내에서 상기 PDCCH 메시지를 제어 채널 엘리먼트들 (CCE들) 에 맵핑하고; 및

상기 맵핑에 따라 상기 PDCCH 메시지를 상기 UE 로 송신하도록 실행가능한 명령들을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 상호 참조들

[0002] 본 특허 출원은 발명의 명칭이 "Search Space Configurations for Random Access Messaging"이고 2018년 4월 18일자로 출원된 Islam 등의 미국 가특허 출원 번호 제 62/659,616 호 및 발명의 명칭이 "Search Space Configurations for Random Access Messaging"이고 2019년 2월 22일자로 출원된 Islam 등의 미국 특허 출원 번호 제 16/282,614 호의 이익을 주장하며, 이들 각각은 본원의 양수인에게 양도된다.

[0003] 기술 분야

[0004] 다음은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 랜덤 액세스 (RACH) 메시징에 대한 검색 공간 구성에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0005] 무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 유형들의 통신 컨텐츠를 제공하기 위해 널리 전개된다. 이들 시스템은 가용 시스템 리소스들 (예를 들어, 시간, 주파수, 및 전력) 을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원하는 것이 가능할 수도 있다. 이러한 다수의 액세스 시스템의 예는 롱텀 에볼루션 (Long Term Evolution; LTE) 시스템, LTE-어드밴스드 (LTE-A) 시스템, 또는 LTE-A 프로 시스템과 같은 4 세대 (4G) 시스템, 및 뉴 라디오 (New Radio; NR) 시스템으로서 지칭될 수도 있는 5 세대 (5G) 시스템을 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-직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (DFT-S-OFDM) 과 같은 기술들을 채용할 수도 있다. 무선 다중 액세스 통신 시스템은 다수의 기지국들 또는 네트워크 액세스 노드들을 포함할 수도 있고, 이들 각각은, 다르게는 사용자 장비 (UE) 로서 공지될 수도 있는 다수의 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원한다.

[0006] 일부 무선 통신 시스템에서, UE 는 무선 네트워크에 대한 액세스를 얻기 위해 기지국과 RACH 절차를 수행할 수도 있다. 이 RACH 절차는 RACH 메시지 1 (Msg1), 메시지 2 (Msg2), 메시지 3 (Msg3), 및 메시지 4 (Msg4)

송신들을 포함하는 UE 와 기지국 사이의 복수의 메시지들의 통신을 포함할 수도 있다. RACH Msg1 는 UE 로부터 기지국으로의 RACH 프리앰블 송신물을 포함할 수도 있고 RACH Msg2 는 응답하여 송신되는 랜덤 액세스 응답 (RAR) 메시지를 포함할 수도 있고, RACH Msg3 는 UE 로부터 기지국으로 송신되는 무선 리소스 제어 (RRC) 접속 요청을 포함할 수도 있고 RACH Msg4 는 응답하여 기지국에 의해 송신되는 경합 해결을 위한 매체 액세스 제어 (MAC) 제어 엘리먼트 (CE) 를 포함할 수도 있다. 이들 RACH 메시지들 각각은 다운링크 상에서 기지국에 의해 송신되는 정보 (예를 들어, 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 송신물들로서 송신되는 스케줄링 그랜트들) 와 연관될 수도 있다. 그러나, UE 는 다른 송신물들 (예를 들어, 동기화 시그널링) 의 수신을 인터럽트하지 않고 어느 리소스들 상에서 이들 PDCCH 송신물들을 수신하는지를 효과적으로 결정가능하지 못할 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0007] 설명된 기법들은 랜덤 액세스 (RACH) 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 방법들, 시스템들, 디바이스들 또는 장치들에 관한 것이다. 일반적으로, 설명된 기법들은 사용자 장비 (UE) 가 RACH 절차를 수행하면서 비-쿼지-코-로케이트 (QCL) 송신물들을 수신하는 능력을 유지하는 것을 제공한다. UE 는 선택된 동기 신호 블록 (SSB) 에 기초하여 기지국과 RACH 절차를 개시할 수도 있다. 이 RACH 절차 동안에, 기지국은 RACH 메시지 처리 (예를 들어, 스케줄링) 를 위하여 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 메시지들을 UE 로 송신할 수도 있다. RACH 메시지들 2, 3, 또는 4 (Msg 2/3/4) 에 대해 PDCCH 시그널링을 수신하기 위하여, UE 는 선택된 SSB 와 QCL 되지 않는 SSB들을 송신하기 위하여 기지국에 의해 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별할 수도 있다. UE 는 리소스들의 이 식별된 세트와 오버랩하지 않는 Msg 2/3/4 검색 공간을 식별할 수도 있고 식별된 검색 공간을 모니터링할 수도 있다. 일부 경우들에서, Msg 2/3/4 검색 공간은 (예를 들어, 비-QCL SSB들과 시간적으로 충돌하는 리소스들을 제거하는 것에 의해 수정된) 기지국에 의해 표시된 수정된 잔여 최소 시스템 정보 (remaining minimum system information; RMSI) 검색 공간 또는 (예를 들어, 유효 RMSI 검색 공간의 리소스들이 비-QCL SSB들과 시간적으로 충돌하지 않는 경우) 기지국에 의해 표시되지 않은 유효 RMSI 검색 공간에 대응할 수도 있다. 그 결과, UE 는 Msg 2/3/4 검색 공간에 대한 구성을 수신할 수도 있고, 비-QCL SSB들과 시간적으로 오버랩하는 구성된 검색 공간으로부터 리소스들을 제거할 수도 있다. UE 는 식별된 검색 공간의 설계에 기초하여 기지국으로부터 PDCCH 송신물들 및 비-QCL SSB들을 수신할 수도 있다.

[0008] UE 에서의 무선 통신들을 위한 방법이 설명된다. 본 방법은, 제 1 수신 빔 상에서 UE 에 의해 수신된 SSB 에 기초하여 제 1 RACH 메시지를 기지국으로 송신하는 단계, 기지국으로부터의 하나 이상의 다른 SSB들의 송신을 위하여 기지국에 의해 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별하는 단계, 제 1 RACH 메시지에 기초하여 PDCCH 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별하는 단계로서, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함하는, 검색 공간을 식별하는 단계, 및 식별된 검색 공간에서 PDCCH 메시지를 모니터링하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0009] UE 에서의 무선 통신들을 위한 장치가 설명된다. 본 장치는, 제 1 수신 빔 상에서 UE 에 의해 수신된 SSB 에 기초하여 제 1 RACH 메시지를 기지국으로 송신하기 위한 수단, 기지국으로부터의 하나 이상의 다른 SSB들의 송신을 위하여 기지국에 의해 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별하기 위한 수단, 제 1 RACH 메시지에 기초하여 PDCCH 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별하기 위한 수단으로서, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함하는, 검색 공간을 식별하기 위한 수단, 및 식별된 검색 공간에서 PDCCH 메시지를 모니터링하기 위한 수단을 포함할 수도 있다.

[0010] UE 에서의 무선 통신들을 위한 다른 장치가 설명된다. 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있다. 명령들은 프로세서로 하여금, 제 1 수신 빔 상에서 UE 에 의해 수신된 SSB 에 기초하여 제 1 RACH 메시지를 기지국으로 송신하게 하고, 기지국으로부터의 하나 이상의 다른 SSB들의 송신을 위하여 기지국에 의해 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별하게 하고, 제 1 RACH 메시지에 기초하여 PDCCH 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별하게 하는 것으로서, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함하는, 검색 공간을 식별하게 하고, 그리고 식별된 검색 공간에서 PDCCH 메시지를 모니터링하게 하도록 동작가능할 수도 있다.

[0011] UE 에서의 무선 통신들을 위한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 명령들을 포함할 수 있고, 명령들은 프로세서로 하여금, 제 1 수신 빔 상에서 UE 에 의해 수신된 SSB 에 기초하여 제 1 RACH 메시지를 기지국으로 송신하게 하고, 기지국으로부터의 하나 이상의 다른 SSB들의 송신을 위하여 기지국에 의해 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별하게 하고, 제 1 RACH 메시지에 기초하여 PDCCH 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별하게 하는 것으로서, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함하는, 검색 공간을 식별하게 하고, 그리고 식별된 검색 공간에서 PDCCH 메시지를 모니터링하게 하도록 동작가능할 수도 있다.

[0012] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, PDCCH 메시지는 RACH 메시지 2 (Msg2) 송신을 위한 PDCCH 그랜트, RACH 메시지 3 (Msg3) 송신을 위한 PDCCH 그랜트, RACH 메시지 4 (Msg4) 송신을 위한 PDCCH 그랜트, 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0013] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 다른 SSB들은 제 1 수신 빔과는 상이할 수도 있는 수신 빔들 상에서 UE 에 의해 수신될 수도 있다.

[0014] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, SSB 에 대응하고 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 구성을 통하여 구성되는 RMSI 검색 공간을 식별하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.

[0015] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 검색 공간을 식별하는 것은 식별된 RMSI 검색 공간으로부터 식별된 시간 리소스들의 세트와 오버랩하는 시간 리소스들을 제거하는 것을 더 포함하고, 여기서 식별된 검색 공간은 식별된 RMSI 검색 공간의 잔여 시간 리소스들을 포함한다.

[0016] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 식별된 RMSI 검색 공간에 대한 시간 리소스들을 제거하는 것은 식별된 RMSI 검색 공간의 슬롯-레벨 주기성을 변경하는 것을 포함하고, 식별된 검색 공간은 식별된 RMSI 검색 공간과 동일한 심볼 인덱스 로케이션들을 포함하지만 식별된 RMSI 검색 공간의 변경된 슬롯-레벨 주기성을 갖는다.

[0017] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 검색 공간을 식별하는 것은 기지국으로부터의 RMSI 송신에 기초하여 디폴트 검색 공간을 구현하도록 결정하는 것을 더 포함한다. 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, RMSI 검색 공간의 모니터링 오케이전들에 기초하여, PDCCH 메시지를 모니터링하기 위한 모니터링 오케이전들을 식별하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.

[0018] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 검색 공간을 식별하는 것은 식별된 시간 리소스들의 세트와 비-오버랩하는 시간 리소스들을 갖는 RMSI 검색 공간을 식별하는 것을 더 포함하고, 여기서 식별된 검색 공간은 식별된 RMSI 검색 공간을 포함한다.

[0019] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 세트의 표시를 기지국으로부터 수신하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다. 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 표시된 세트로부터 식별된 시간 리소스들의 세트의 시간 리소스들을 제거하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단 또는 명령들을 더 포함할 수도 있고 여기서 식별된 검색 공간은 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 표시된 세트의 잔여 시간 리소스들을 포함한다.

[0020] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 세트의 표시는 검색 공간에 대한 시간 윈도우를 포함한다. 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 시간 윈도우의 슬롯들의 서브세트는 식별된 검색 공간을 포함한다. 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 슬롯들의 서브세트는 시간 윈도우의 각각의 슬롯을 포함한다.

[0021] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 검색 공간을 식별하는 것은 제 1 RACH 메시지를 송신하는 것에 기초하여 검색 공간의 시작을 식별하고, 응답 타이머에 기초하여 검색 공간의 종료를 식별하는 것을 더 포함한다. 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 응답 타이머는 랜덤 액세스 응답 (RAR) 윈도우, 경합 해결 타이머, 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0022] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, SSB 를 기지국으로부터 수신하기

위한 프로세스들, 피처들, 수단 또는 명령들을 더 포함할 수도 있고, 제 1 RACH 메시지는 SSB에 대응하는 RACH 오케이전에서 송신될 수도 있다.

[0023] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 제 1 수신 빔을 선택하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단 또는 명령들을 더 포함할 수도 있고, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이할 수도 있는 시간 리소스들 동안에 선택된 제 1 수신 빔을 사용하여 모니터링될 수도 있다. 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 선택된 제 1 수신 빔과는 상이한 제 2 수신 빔을 선택하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다. 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 식별된 시간 리소스들의 세트 동안에 선택된 제 2 수신 빔을 사용하여 하나 이상의 다른 SSB들 중 적어도 하나의 SSB 를 모니터링하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.

[0024] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 식별된 시간 리소스들의 세트와 오버랩하지 않는 식별된 검색 공간에 대한 시간 리소스들에 기초하여 기지국으로부터 하나 이상의 다른 SSB들 중 적어도 하나의 SSB 를 수신하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.

[0025] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 모니터링에 기초하여 식별된 검색 공간의 제어 채널 엘리먼트들 (CCE들) 에서 PDCCH 메시지를 수신하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.

[0026] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 다른 SSB들은 기지국에 의해 실제로 송신되는 하나 이상의 SSB들을 포함한다.

[0027] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, RMSI, 다른 시스템 정보 (OSI), 무선 리소스 제어 (RRC) 메시지, 매체 액세스 제어 (MAC) 제어 엘리먼트 (CE), 핸드오버 메시지, 또는 이들의 조합에서 기지국에 의해 실제로 송신되는 하나 이상의 SSB들의 표시를 기지국으로부터 수신하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.

[0028] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 다른 SSB들의 위치들은 고정될 수도 있다.

[0029] 기지국에서의 무선 통신들을 위한 방법이 설명된다. 본 방법은, 제 1 수신 빔 상에서 UE 에 의해 수신된 SSB 에 기초하여 제 1 RACH 메시지를 UE 로부터 수신하는 단계, 기지국에 의한 하나 이상의 다른 SSB들의 송신에 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별하는 단계, UE 가 제 1 RACH 메시지에 기초하여 PDCCH 메시지를 수신하도록 검색 공간을 식별하는 단계로서, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함하는, 검색 공간을 식별하는 단계, 식별된 검색 공간 내에서 PDCCH 메시지를 CCE들에 맵핑하는 단계, 및 맵핑에 따라 PDCCH 메시지를 UE 로 송신하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0030] 기지국에서의 무선 통신들을 위한 장치가 설명된다. 본 장치는, 제 1 수신 빔 상에서 UE 에 의해 수신된 SSB 에 기초하여 제 1 RACH 메시지를 UE 로부터 수신하기 위한 수단, 기지국에 의한 하나 이상의 다른 SSB들의 송신에 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별하기 위한 수단, UE 가 제 1 RACH 메시지에 기초하여 PDCCH 메시지를 수신하도록 검색 공간을 식별하기 위한 수단으로서, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함하는, 검색 공간을 식별하기 위한 수단, 식별된 검색 공간 내에서 PDCCH 메시지를 CCE들에 맵핑하기 위한 수단, 및 맵핑에 따라 PDCCH 메시지를 UE 로 송신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다.

[0031] 기지국에서의 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있다. 명령들은 프로세서로 하여금, 제 1 수신 빔 상에서 UE 에 의해 수신된 SSB 에 기초하여 제 1 RACH 메시지를 UE 로부터 수신하게 하고, 기지국에 의한 하나 이상의 다른 SSB들의 송신에 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별하게 하고, UE 가 제 1 RACH 메시지에 기초하여 PDCCH 메시지를 수신하도록 검색 공간을 식별하게 하는 것으로서, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함하는, 검색 공간을 식별하게 하고, 식별된 검색 공간 내에서 PDCCH 메시지를 CCE들에 맵핑하게 하고, 그리고 맵핑에 따라 PDCCH 메시지를 UE 로 송신하게 하도록 동작가능할 수도 있다.

[0032] 기지국에서의 무선 통신들을 위한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 명령들을 포함할 수 있고, 명령들은 프로세서로 하여금, 제 1 수신 빔 상에서 UE 에 의해 수신된 SSB 에 기초하여 제 1 RACH 메시지를 UE 로부터 수신하게 하고, 기지국에 의한 하나 이상의 다른 SSB들의 송신에 사용

되는 시간 리소스들의 세트를 식별하게 하고, UE 가 제 1 RACH 메시지에 기초하여 PDCCH 메시지를 수신하도록 검색 공간을 식별하게 하는 것으로서, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함하는, 검색 공간을 식별하게 하고, 식별된 검색 공간 내에서 PDCCH 메시지를 CCE들에 맵핑하게 하고, 그리고 맵핑에 따라 PDCCH 메시지를 UE 로 송신하게 하도록 동작가능할 수도 있다.

[0033] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, PDCCH 메시지는 RACH Msg2 송신을 위한 PDCCH 그랜트, RACH Msg3 송신을 위한 PDCCH 그랜트, RACH Msg4 송신을 위한 PDCCH 그랜트, 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0034] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 다른 SSB들은 제 1 수신 빔과는 상이할 수도 있는 수신 빔들 상에서 UE 에 의해 수신될 수도 있다.

[0035] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, SSB 에 대응하고 PBCH 구성을 통하여 구성되는 RMSI 검색 공간을 식별하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.

[0036] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 검색 공간을 식별하는 것은 식별된 RMSI 검색 공간으로부터 식별된 시간 리소스들의 세트와 오버랩하는 시간 리소스들을 제거하는 것을 더 포함하고, 여기서 식별된 검색 공간은 식별된 RMSI 검색 공간의 잔여 시간 리소스들을 포함한다.

[0037] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 식별된 RMSI 검색 공간에 대한 시간 리소스들을 제거하는 것은 식별된 RMSI 검색 공간의 슬롯-레벨 주기성을 변경하는 것을 포함하고, 식별된 검색 공간은 식별된 RMSI 검색 공간과 동일한 심볼 인덱스 로케이션들을 포함하지만 식별된 RMSI 검색 공간의 변경된 슬롯-레벨 주기성을 갖는다.

[0038] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 검색 공간을 식별하는 것은 식별된 시간 리소스들의 세트와 비-오버랩하는 시간 리소스들을 갖는 RMSI 검색 공간을 식별하는 것을 더 포함하고, 여기서 식별된 검색 공간은 식별된 RMSI 검색 공간을 포함한다.

[0039] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 세트의 표시를 UE 로 송신하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다. 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 표시된 세트로부터 식별된 시간 리소스들의 세트의 시간 리소스들을 제거하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단 또는 명령들을 더 포함할 수도 있고 여기서 식별된 검색 공간은 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 표시된 세트의 잔여 시간 리소스들을 포함한다.

[0040] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 세트의 표시는 검색 공간에 대한 시간 윈도우를 포함한다. 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 시간 윈도우의 슬롯들의 서브세트는 식별된 검색 공간을 포함한다. 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 슬롯들의 서브세트는 시간 윈도우의 각각의 슬롯을 포함한다.

[0041] 본원에 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, SSB 를 UE 로 송신하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단 또는 명령들을 더 포함할 수도 있고, 제 1 RACH 메시지는 SSB에 대응하는 RACH 오케이전에서 수신될 수도 있다.

도면의 간단한 설명

[0042] 도 1 및 도 2 는 본 개시의 양태들에 따라 랜덤 액세스 (RACH) 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 무선 통신 시스템들의 예들을 예시한다.

도 3 은 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 시그널링 타임라인의 일 예를 예시한다.

도 4 는 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 가능성있는 멀티플렉싱 패턴들의 예들을 예시한다.

도 5 는 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 프로세스 플로우의 일 예를 예시한다.

도 6 내지 도 8 은 본 개시의 양태들에 따른, RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 디바이스의 블록도를 도시한다.

도 9 는 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 사용자 장비 (UE) 를 포함하는 시스템의 블록도를 예시한다.

도 10 내지 도 12 는 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 디바이스의 블록도를 도시한다.

도 13 은 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 기지국을 포함하는 시스템의 블록도를 예시한다.

도 14 내지 도 16 은 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 위한 방법들을 예시하는 플로우차트를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0043] 일부 무선 통신 시스템들 (예를 들어, 뉴 라디오 (NR) 시스템) 에서, 사용자 장비 (UE) 는 무선 네트워크에 대한 액세스를 얻기 위해 기지국과 랜덤 액세스 (RACH) 절차를 수행할 수도 있다. 이 RACH 절차는 RACH 메시지 1 (Msg1), 메시지 2 (Msg2), 메시지 3 (Msg3), 및 메시지 4 (Msg4) 송신들을 포함하는 UE 와 기지국 사이의 복수의 메시지들의 통신을 포함할 수도 있다. UE 는 RACH 절차를 개시하기 위해 기지국에 RACH Msg1 (예를 들어, RACH 프리앰블 송신물) 을 송신할 수도 있다. 일부 경우들에, UE 는 기지국으로부터 동기 신호 블록들 (SSB들) 의 세트를 수신할 수도 있고 RACH Msg1 송신에 사용하기 위하여 SSB들 중 하나를 선택할 수도 있다. 기지국은 RACH Msg2 (예를 들어, 랜덤 액세스 응답 (RAR) 윈도우 내에서의 RAR 메시지) 로 RACH Msg1 에 응답할 수도 있다. UE 는 그 다음, RACH Msg3 (예를 들어, 무선 리소스 제어 (RRC) 접속 요청) 을 송신할 수도 있고 응답하여 RACH Msg4 (예를 들어, 경합 해결을 위하여 매체 액세스 제어 (MAC) 제어 엘리먼트 (CE)) 를 기지국으로부터 수신할 수도 있다. 이들 메시지들의 각각의 스케줄링은 기지국으로부터 UE 로의 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 시그널링에 기초할 수도 있다. 효율적인 재송신 능력을 지원하면서 PDCCH 시그널링 (예를 들어, PDCCH 그랜트) 을 수신하기 위하여, UE 는 대응하는 PDCCH 송신물들을 모니터링하기 위하여 RACH 메시지 2, 3, 또는 4 (Msg 2/3/4) 검색 공간들을 식별할 수도 있다.

[0044] 예를 들어, UE 는 기지국에 의해 수행되는 SSB 송신들의 세트를 식별한다. 일부 경우들에서, UE 는 기지국으로부터의 잔여 최소 시스템 정보 (RMSI) 시그널링에 기초하여 SSB들의 이 세트를 결정할 수도 있다. UE 는 RACH 절차를 위하여 선택된 SSB 와 쿼지-코-로케이트 (QCL) 되지 않는 SSB들의 세트 중 SSB들을 식별할 수도 있고 이들 비-QCL SSB 송신들을 위하여 기지국에 의해 사용되는 시간 리소스들을 결정할 수도 있다. UE 는 비-QCL SSB들에 대한 시간 리소스들과 오버랩하지 않는 검색 공간 (예를 들어, 디포트 또는 구성된 Msg 2/3/4 검색 공간) 을 식별할 수도 있다. 이는 UE 가 Msg 2/3/4 검색 공간에서 PDCCH 송신물들을 모니터링고 비-QCL SSB들을 모니터링하기 위하여 수신 빔들을 스위칭하는 것을 허용할 수도 있다.

[0045] 제 1 예에서, UE 는 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 송신을 통하여 구성되는 RMSI 검색 공간을 결정할 수도 있고, 비-QCL SSB들에 대한 시간 리소스들과 시간적으로 충돌하는 임의의 리소스들을 제거하는 것에 의해 RMSI 검색 공간을 수정할 수도 있다. UE 는 수정된 RMSI 검색 공간의 모니터링 오케이전들을 사용하여 응답 윈도우 (예를 들어, RAR 윈도우) 내에 포함된 Msg 2/3/4 검색 공간을 식별할 수도 있다. 제 2 예에서, UE 는 Msg 2/3/4 검색 공간으로서 비-QCL SSB들에 대한 시간 리소스들과 오버랩하지 않는 유효 RMSI 검색 공간을 사용할 수도 있고, 여기서 유효 RMSI 검색 공간은 PBCH 에서 시그널링되지 않을 수도 있다. 제 3 예에서, UE 는 기지국으로부터 Msg 2/3/4 검색 공간 구성을 수신할 수도 있다. 이 구성은 - 각각의 슬롯에 대해 고유의 심볼 할당들에 반대로 - 감소된 구성 시그널링 오버헤드에 대해 시간 범위 및 시간 범위를 따른 심볼 할당을 포함할 수도 있다. 식별된 Msg 2/3/4 검색 공간은 표시된 시간 범위 및 심볼 할당에 기초할 수도 있지만, 비-QCL SSB들에 대한 시간 리소스들과 오버랩하는 구성으로부터 리소스들을 제거할 수도 있다. 본원에 설명된 임의의 예들에서, UE 는 기지국으로부터 비-QCL SSB들을 수신하는 능력을 유지하면서 PDCCH 송신물들을 수신하기 위해 식별된 검색 공간을 모니터링할 수도 있다. 이들 비-QCL SSB들을 수신하는 것은 RACH 절차 동안에 레이턴시를 감소시키고 UE 에 의한 RACH 메시지 재송신들의 신뢰도를 개선할 수도 있다.

[0046] 본 개시의 양태들은 처음에, 무선 통신 시스템들의 맥락에서 설명된다. 본 개시의 추가 양태들은 시그널링 타임라인들, 멀티플렉싱 패턴들, 및 프로세스 플로우들에 대하여 설명된다. 본 개시의 양태들은 또한, RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들에 관련되는 장치 다이어그램들, 시스템 다이어그램들, 및 플로우차트들에 의해

예시되고 이들을 참조하여 설명된다.

[0047] 도 1 은 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 무선 통신 시스템 (100) 의 일 예를 예시한다. 무선 통신 시스템 (100) 은 기지국들 (105), UE들 (115), 및 코어 네트워크 (130) 를 포함한다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 롱텀 에볼루션 (LTE) 네트워크, LTE-어드밴스드 (LTE-A) 네트워크, LTE-A Pro 네트워크 또는 NR 네트워크일 수도 있다. 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 향상된 브로드밴드 통신들, 초-신뢰가능 (예를 들어, 미션 크리티컬) 통신들, 저 레이턴시 통신들, 또는 저 비용 및 저 복잡도 디바이스들과의 통신들을 지원할 수도 있다.

[0048] 기지국들 (105) 은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 트랜시버, NodeB, eNodeB (eNB), 차세대 노드 B 또는 기가-nodeB (둘 중 어느 하나가 gNB 로 지칭될 수도 있음), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적합한 용어를 포함할 수도 있거나 또는 이들로 당업자들에 의해 지칭될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 상이한 유형들의 기지국들 (105) (예를 들어, 매크로 또는 소형 셀 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 본원에서 설명된 UE들 (115) 은 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, gNB들, 중계기 기지국들 등을 포함한 여러 유형들의 기지국들 (105) 및 네트워크 장비와 통신 가능할 수도 있다.

[0049] 각각의 기지국 (105) 은, 다양한 UE들 (115) 과의 통신들이 지원되는 특정한 지리적 커버리지 영역 (110) 과 연관될 수도 있다. 각각의 기지국 (105) 은 통신 링크들 (125) 을 통해 개별의 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.

[0050] 기지국 (105) 에 대한 지리적 커버리지 영역 (110) 은, 지리적 커버리지 영역 (110) 의 오직 일부분 (도시생략) 만을 구성하는 섹터들로 분할될 수도 있고 각각의 섹터는 셀과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 각각의 기지국 (105) 은 매크로 셀, 소형 셀, 핫 스팟, 또는 다른 유형들의 셀들, 또는 이들의 다양한 조합들에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105) 은 이동가능하며 따라서, 이동하는 지리적 커버리지 영역 (110) 에 대해 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 상이한 기술들과 연관되는 상이한 지리적 커버리지 영역들 (110) 은 오버랩할 수도 있고 상이한 기술들과 연관된 오버랩하는 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 유형들의 기지국들 (105) 이 다양한 지리적 커버리지 영역들 (110) 에 대해 커버리지를 제공하는 이종의 LTE/LTE-A/LTE-A Pro 또는 NR 네트워크를 포함할 수도 있다.

[0051] 용어 "셀"은 (예를 들어, 캐리어를 통하여) 기지국 (105) 과의 통신을 위하여 사용되는 논리적 통신 엔티티를 지칭할 수도 있고 동일 또는 상이한 캐리어를 통하여 동작하는 이웃하는 셀들을 구별하기 위한 식별자 (예를 들어, 물리 셀 식별자 (PCID), 가상 셀 식별자 (VCID)) 와 연관될 수도 있다. 일부 예들에서, 캐리어는 다수의 셀들을 지원할 수도 있고 상이한 셀들은 상이한 유형들의 디바이스들에 대하여 액세스를 제공할 수도 있는 상이한 프로토콜 유형들 (예를 들어, 머신-타입 통신 (MTC), 협대역 사물 인터넷 (NB-IoT), 강화된 모바일 브로드밴드 (eMBB), 또는 그 외의 것) 에 따라 구성될 수도 있다. 일부 경우들에, 용어 "셀"은 논리적 엔티티가 동작하는 지리적 커버리지 영역 (110) 의 일부분 (예를 들어, 섹터) 을 지칭할 수도 있다.

[0052] 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, 이동 디바이스, 무선 디바이스, 원격 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 또는 가입자 디바이스, 또는 기타 적합한 용어로서 지칭될 수도 있으며, 여기서, "디바이스" 는 또한 유닛, 국, 단말기, 또는 클라이언트로서 지칭될 수도 있다. UE (115) 는 또한, 셀룰러 폰, 개인용 디지털 보조기 (PDA), 태블릿 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 또는 개인용 컴퓨터와 같은 개인용 전자 디바이스일 수도 있다. 일부 예에서, UE (115) 는 또한, 무선 로컬 루프 (WLL) 국, 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.

[0053] MTC 또는 IoT 디바이스들과 같은 일부 UE들 (115) 은 저비용 또는 저복잡성 디바이스일 수 있고, 머신들 간의 자동화된 통신을 (예를 들어, M2M (Machine-to-Machine) 통신을 통하여) 제공할 수 있다. M2M 통신 또는 MTC 는 인간의 개입 없이, 디바이스들이 서로 또는 기지국 (105) 과 통신하게 허용하는 데이터 통신 기술들을

지칭할 수도 있다. 일부 예들에서, M2M 통신 또는 MTC 는 정보를 측정 또는 캡처하기 위한 센서들 또는 계량기들을 통합하고, 정보를 이용할 수 있는 중앙 서버 또는 애플리케이션 프로그램에 그 정보를 중계하거나 또는 프로그램 또는 애플리케이션과 상호작용하는 인간들에게 정보를 제시하는 디바이스들로부터의 통신들을 포함할 수도 있다. 일부 UE들 (115) 은 정보를 수집하거나 또는 머신들의 자동화된 거동을 가능하게 하도록 설계될 수도 있다. MTC 디바이스들에 대한 애플리케이션들의 예들은 스마트 미터링 (smart metering), 재고 모니터링, 수위 모니터링, 장비 모니터링, 건강관리 모니터링, 야생동물 모니터링, 기상 및 지질학적 이벤트 모니터링, 차량군 관리 및 추적, 원격 보안 감지, 물리적 액세스 제어, 및 트랜잭션-기반 비즈니스 충전을 포함한다.

[0054] 일부 UE들 (115) 은 전력 소모를 감소시키는 동작 모드들, 이를 테면, 하프-듀플렉스 통신 (예를 들어, 동시적인 송수신이 아닌 송신 또는 수신을 통하여 1-웨이 통신을 지원하는 모드) 을 채택하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에서, 하프-듀플렉스 통신은 감소된 피크 레이트에서 수행될 수도 있다. UE들 (115) 을 위한 다른 전력 보존 기법들은 활성 통신에 관여하지 않을 때 전력을 절약하는 "딥 슬립 (deep sleep)" 모드에 진입하는 것, 또는 (예를 들어, 협대역 통신에 따라) 제한된 대역폭을 통해 동작하는 것을 포함한다. 일부 경우들에, UE들 (115) 은 중요 기능들 (예를 들어, 미션 크리티컬 기능들) 을 지원하도록 설계될 수도 있으며, 무선 통신 시스템 (100) 은 초신뢰가능 통신에 이들 기능들을 제공하도록 구성될 수도 있다.

[0055] 일부 경우들에, UE (115) 는 또한 다른 UE들 (115) 과 (예를 들어, 피어 투 피어 (P2P) 또는 디바이스 투 디바이스 (D2D) 프로토콜을 사용하여) 직접 통신가능할 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 경우들에서, D2D 통신을 통해 통신하는 UE들 (115) 의 그룹은 각각의 UE (115) 가 그룹에서의 모든 다른 UE (115) 에 송신하는 일 대 다 (1 : M) 시스템을 이용할 수도 있다. 일부 경우들에, 기지국 (105) 은 D2D 통신들에 대한 리소스들의 스케줄링을 용이하게 한다. 다른 경우들에서, D2D 통신은 기지국 (105) 의 관여없이 UE들 (115) 사이에서 수행된다.

[0056] 기지국들 (105) 은 코어 네트워크 (130) 와 그리고 서로 통신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국들 (105) 은 백홀 링크들 (132) 을 통해 (예를 들어, S1 또는 다른 인터페이스를 통해) 코어 네트워크 (130) 와 인터페이스할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 직접 (예를 들어, 직접 기지국들 (105) 간에) 또는 간접적으로 (예를 들어, 코어 네트워크 (130) 를 통해) 백홀 링크들 (134) 상에서 (예를 들어, X2 또는 다른 인터페이스를 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0057] 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 서빙된 UE들 (115) 에 대한 이동성, 인증, 및 베어러 관리와 같은 비-액세스 계층 (예를 들어, 제어 평면) 기능들을 관리할 수도 있다. 사용자 IP 패킷들은 S-GW 를 통해 전송될 수도 있고, S-GW 그 자체는 P-GW 에 접속될 수도 있다. P-GW 는 IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공할 수도 있다. P-GW 는 네트워크 오퍼레이터들 IP 서비스들에 접속될 수도 있다. 오퍼레이터들 IP 서비스들은 인터넷, 인트라넷(들), IP 멀티미디어 서브시스템 (IMS), 및 패킷 교환 (PS) 스트리밍 서비스로의 액세스를 포함할 수도 있다.

[0058] 기지국 (105) 과 같은 네트워크 디바이스들 중 적어도 일부는 액세스 노드 제어기 (ANC) 의 일례일 수도 있는 액세스 네트워크 엔티티와 같은 서브컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 각각의 액세스 네트워크 엔티티는 라디오 헤드, 스마트 라디오 헤드, 또는 송/수신 포인트 (TRP) 로서 지칭될 수도 있는 다수의 다른 액세스 네트워크 송신 엔티티들을 통해 UE들 (115) 과 통신할 수도 있다. 일부 구성들에서, 각각의 액세스 네트워크 엔티티 또는 기지국 (105) 의 다양한 기능들은 다양한 네트워크 디바이스들 (예를 들어, 무선 헤드들 및 액세스 네트워크 제어기들) 에 걸쳐 분배되거나 또는 단일의 네트워크 디바이스 (예를 들어, 기지국 (105)) 에 통합될 수도 있다.

[0059] 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 초고주파수 (UHF) 영역 또는 데시미터 대역으로서 알려져 있는데 이는 파장들이 대략 1 데시미터에서부터 1 미터까지의 길이의 범위이기 때문이다.

UHF 파들은 빌딩 및 환경적 특징들에 의해 차단되거나 방향이 변경될 수도 있다. 그러나, 파들은 매크로 셀들이 실내에 위치된 UE들 (115) 에 서비스를 제공하기에 충분한 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 비교하여 더 작은 안테나들 및 더 짧은 범위 (예를 들어, 100 km 미만) 와 연관될 수도 있다.

[0060] 무선 통신 시스템 (100) 은 또한 센티미터 대역으로 알려진 3 GHz 내지 30 GHz 의 주파수 대역을 사용하여 초고주파수 (SHF) 영역에서 동작할 수도 있다. SHF 영역은 대역들, 이를 테면, 5 GHz 산업적, 과학적, 의료적 (ISM) 대역들을 포함하며, 이는 다른 사용자들로부터 간섭을 허용할 수 있는 디바이스들에 의해 기회적으로 사용될 수도 있다.

[0061] 무선 통신 시스템 (100) 은 또한 밀리미터 대역으로서 잘 알려진, 스펙트럼의 극초고 주파수 (EHF) 영역 (예를 들어, 30 GHz 내지 300 GHz) 에서 동작할 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 UE들 (115) 과 기지국들 (105) 사이의 밀리미터파 (mmW) 통신들을 지원할 수도 있고, 개별적인 디바이스들의 EHF 안테나들은 UHF 안테나들보다 훨씬 더 작게 그리고 더 가깝게 이격될 수도 있다. 일부 경우들에, 이는 UE (115) 내의 안테나 어레이들의 사용을 용이하게 할 수도 있다. 그러나, EHF 송신물들의 전파는 SHF 또는 UHF 송신물들보다 훨씬 더 큰 대기 감쇠 및 더 짧은 범위를 겪게 될 수도 있다. 본원에 설명된 기법들은 하나 이상의 상이한 주파수 영역들을 사용하는 송신들에 걸쳐 채택될 수도 있고 이들 주파수 영역들을 따르는 대역들의 지정된 사용은 나라별로 또는 규제 요체별로 상이할 수도 있다.

[0062] 일부 경우들에, 무선 통신 시스템 (100) 은 허가 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역들 모두를 이용할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 시스템 (100) 은 5 GHz ISM 대역과 같은 비허가 대역에서 LAA (License Assisted Access), LTE-U (LTE-Un허가) 무선 액세스 기술 또는 NR 기술을 채택할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역들에서 동작할 때, 기지국들 (105) 및 UE들 (115) 과 같은 무선 디바이스들은 데이터를 송신하기 전에 주파수 채널이 클리어임을 보장하기 위해 LBT (listen-before-talk) 절차들을 채용할 수도 있다. 일부 경우들에, 비허가 대역들에서의 동작들은 비허가 대역에서 동작하는 CC들과 연관되어 CA 구성 (예를 들어, LAA) 에 기초할 수도 있다. 비허가 스펙트럼에서의 동작들은 다운링크 송신들, 업링크 송신들, 피어 투 피어 송신들 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 비허가 스펙트럼에서의 듀플렉싱은 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD), 시분할 듀플렉싱 (TDD) 또는 이들의 조합에 기초할 수 있다.

[0063] 일부 예들에서, 기지국 (105) 또는 UE (115) 에는 다수의 안테나들이 설치될 수도 있으며, 이는 송신 다이버시티, 수신 다이버시티, 다중-입력 다중-출력 (MIMO) 통신들 또는 빔포밍과 같은 기술을 채택하는데 사용될 수도 있다. 예를 들어, 무선 통신 시스템은 송신 디바이스 (100) (예를 들어, 기지국 (105)) 와 수신 디바이스 (예를 들어, UE (115)) 사이에 송신 방식을 사용할 수도 있고, 여기서, 송신 디바이스는 다수의 안테나들을 구비하고 수신 디바이스들은 하나 이상의 안테나들을 구비한다. MIMO 통신은 상이한 공간 계층들을 통해 다수의 신호들을 송신 또는 수신함으로써 스펙트럼 효율을 증가시키기 위해 다수의 경로 신호 전파를 채용할 수도 있고, 이는 공간적 멀티플렉싱으로서 지칭될 수도 있다. 다수의 신호들은, 예를 들어, 상이한 안테나들 또는 안테나들의 상이한 조합들을 통해 송신 디바이스에 의해 송신될 수도 있다. 마찬가지로 다수의 신호들은, 상이한 안테나들 또는 안테나들의 상이한 조합들을 통해 수신 디바이스에 의해 수신될 수도 있다. 다수의 신호들의 각각은 별개의 공간적 스트림으로서 지칭될 수도 있고, 동일한 데이터 스트림 (예를 들어, 동일한 코드워드) 또는 상이한 데이터 스트림과 연관된 비트들을 반송할 수도 있다. 상이한 공간 계층들은 채널 측정 및 보고를 위하여 사용되는 상이한 안테나 포트들과 연관될 수도 있다. MIMO 기술들은 다수의 공간 계층들이 동일한 수신 디바이스로 송신되는 단일-사용자 MIMO (SU-MIMO) 및 다수의 공간 계층들이 다수의 디바이스들로 송신되는 다수의 사용자 MIMO (MU-MIMO) 를 포함한다.

[0064] 공간 필터링, 지향성 송신 또는 지향성 수신으로서 또한 지칭될 수도 있는 빔포밍은 송신 디바이스와 수신 디바이스 사이의 공간적 경로를 따라 안테나 빔 (예를 들어, 송신 빔 또는 수신 빔) 을 성형 또는 스티어링하기 위해 송신 디바이스 또는 수신 디바이스 (예를 들어, 기지국 (105) 또는 UE (115)) 에서 사용될 수도 있는 신호 프로세싱 기술이다. 빔포밍은 안테나 어레이에 대하여 특정 배향들에서 전파하는 신호들은 구성적 간섭을 경험하는 한편, 다른 것들은 파괴적 간섭을 경험하도록 안테나 어레이의 안테나 엘리먼트들을 통하여 통신되는 신호들을 결합하는 것에 의해 실현된다. 안테나 엘리먼트들을 통하여 통신되는 신호들의 조정은 송신 디바이스 또는 수신 디바이스가 디바이스와 연관된 안테나 엘리먼트들의 각각을 통하여 반송되는 신호들에 특정 진폭 및 위상 오프셋들을 적용하는 것을 포함할 수도 있다. 안테나 엘리먼트의 각각과 연관된 조정들은 (예를 들어, 송신 디바이스 또는 수신 디바이스의 안테나 어레이에 대해 또는 일부 다른 배향에 대해) 특정 배향과 연

관된 빔포밍 가중치 세트에 의해 정의될 수도 있다.

[0065] 일 예에서, 기지국 (105) 은 다수의 안테나들 또는 안테나 어레이들을 사용하여 UE (115) 와의 방향성 통신을 위한 빔포밍 동작들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 일부 신호들 (예를 들어, 동기 신호들, 참조 신호들, 빔 선택 신호들, 또는 다른 제어 신호들) 은 기지국 (105) 에 의해 다수회 상이한 방향들로 송신될 수 있고, 이는 신호가 상이한 방향들의 송신과 연관되는 상이한 빔포밍 가중치 세트들에 따라 송신되는 것을 포함할 수도 있다. 상이한 빔 방향들에서의 송신들은 기지국 (105) 에 의한 후속하는 송신 및/또는 수신을 위한 빔 방향을 (예를 들어, 기지국 (105) 또는 수신 디바이스, 이를 테면, UE (115) 에 의해) 식별하기 위해 사용될 수도 있다. 일부 신호들, 이를 테면, 특정 수신 디바이스와 연관된 데이터 신호들은 기지국 (105) 에 의해 단일 빔 방향으로 (예를 들어, 수신 디바이스, 이를 테면, UE (115) 와 연관된 방향으로) 송신될 수도 있다. 일부 예들에서, 단일 빔 방향을 따른 송신들과 연관된 빔 방향은 상이한 빔 방향들로 송신되었던 신호에 기초하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, UE (115) 는 상이한 방향들에서 기지국 (105) 에 의해 송신된 신호들의 하나 이상을 수신할 수도 있고, UE (115) 는 최고의 신호 품질, 또는 다른 경우에 수용가능한 신호 품질로 수신된 신호의 표시를 기지국 (105) 에 리포팅할 수도 있다. 비록 이들 기법들은 기지국 (105) 에 의해 하나 이상의 방향들에서 송신된 신호들을 참조하여 설명되지만, UE (115) 는 (예를 들어, UE (115) 에 의한 후속 송신 또는 수신을 위한 빔 방향을 식별하기 위해) 상이한 방향들에서 다수 회 신호들을 송신하는 것, 또는 (예를 들어, 수신 디바이스에 데이터를 송신하기 위해) 단일 방향에서 신호를 송신하는 것을 위해 유사한 기법들을 채용할 수도 있다.

[0066] 수신 디바이스 (예를 들어, mmW 수신 디바이스의 일례일 수도 있는 UE (115)) 는 동기화 신호들, 레퍼런스 신호들, 빔 선택 신호들, 또는 다른 제어 신호들과 같이 기지국 (105) 으로부터 다양한 신호들을 수신할 때 다수의 수신 빔들을 시도할 수도 있다. 예를 들어, 수신 디바이스는 상이한 안테나 서브어레이들을 통해 수신함으로써, 상이한 안테나 서브어레이들에 따라 수신된 신호들을 프로세싱함으로써, 안테나 어레이의 안테나 엘리먼트들의 세트에서 수신된 신호들에 적용된 상이한 수신 빔포밍 가중치 세트들에 따라 수신함으로써, 또는 안테나 어레이의 안테나 엘리먼트들의 세트에서 수신된 신호들에 적용된 상이한 수신 빔포밍 가중치 세트들에 따라 수신된 신호들을 프로세싱함으로써, 다수의 수신 방향들을 시도할 수도 있으며, 이들 중 임의의 것은 상이한 수신 빔들 또는 수신 방향들에 따른 "리스닝 (listening)" 으로서 지칭될 수도 있다. 일부 예들에서, 수신 디바이스는 (예를 들어, 데이터 신호를 수신할 경우) 단일 빔 방향을 따라 수신하기 위해 단일 수신 빔을 사용할 수도 있다. 단일 수신 빔은 상이한 수신 빔 방향들에 따른 리스닝에 기초하여 결정된 빔 방향 (예를 들어, 다수의 빔 방향들에 따른 리스닝에 기초하여 최고 신호 강도, 최고 신호 대 노이즈 비, 또는 그렇지 않으면 용인가능한 신호 품질을 갖도록 결정된 빔 방향) 으로 정렬될 수도 있다.

[0067] 일부 경우들에서, 기지국 (105) 또는 UE (115) 의 안테나들은, MIMO 동작들, 또는 송신 또는 수신 빔포밍을 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 경우들에서, 기지국 (105) 과 연관된 안테나들 또는 안테나 어레이들은 다양한 지리적 위치들에 위치될 수도 있다. 기지국 (105) 은 UE (115) 와의 통신들의 빔포밍을 지원하기 위해 기지국 (105) 이 사용할 수도 있는 다수의 행들 및 열들의 안테나 포트들을 갖는 안테나 어레이를 가질 수도 있다. 마찬가지로, UE (115) 는 다양한 MIMO 또는 빔포밍 동작들을 지원할 수도 있은 하나 이상의 안테나 어레이들을 가질 수도 있다.

[0068] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷-기반 네트워크일 수도 있다. 사용자 평면에서, 베어러 또는 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 계층에서의 통신은 IP 기반일 수도 있다. 무선 링크 제어 (RLC) 계층은, 일부 경우들에서, 패킷 세그먼트화 및 재어셈블리를 수행하여 논리 채널들을 통해 통신할 수도 있다. MAC 계층은 우선순위 처리 및 논리 채널들의 전송 채널들로의 멀티플렉싱을 수행할 수도 있다. MAC 계층은 또한 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 을 사용하여 MAC 계층에서의 재송신을 제공하여 링크 효율성을 개선할 수도 있다. 제어 평면에서, RRC 프로토콜 계층은 사용자 평면 데이터에 대한 라디오 베어러들을 지원하는 코어 네트워크 (130) 또는 기지국들 (105) 과 UE (115) 사이의 RRC 접속의 확립, 구성, 및 메인터넌스를 제공할 수도 있다. 물리 (PHY) 계층에서, 전송 채널들은 물리 채널들에 맵핑될 수도 있다.

[0069] 일부 경우들에서, 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 (예를 들어, 주기적 리던던시 체크 (CRC) 를 사용한) 에러 검출, 순방향 에러 정정 (FEC), 및 재송신 (예를 들어, 자동 반복 요청 (ARQ)) 의 조합을 포함할 수도 있다.

HARQ 는 열악한 무선 조건들 (예를 들어, 신호 대 노이즈 조건들) 에서 (MAC) 계층에서의 스루풋을 개선할 수도 있다. 일부 경우들에서, 무선 디바이스는 동일한 슬롯 HARQ 피드백을 지원할 수 있으며, 여기서 디바이스는 슬롯에서의 이전 심볼에서 수신된 데이터에 대해 특정 슬롯에서 HARQ 피드백을 제공할 수도 있다. 다른 경우들에서, 디바이스는 후속 슬롯에서 또는 일부 다른 시간 인터벌에 따라 HARQ 피드백을 제공할 수도 있다.

[0070] LTE 또는 NR 에서의 시간 간격들은 기본 시간 단위의 배수들로 표현될 수 있고, 이는 예를 들어, T_s = 1/30,720,000 초의 샘플링 주기로 지칭할 수도 있다. 통신 리소스의 시간 간격들은 10 밀리초 (ms) 의 지속기간을 각각 갖는 무선 프레임들에 따라 구성될 수 있고, 여기서 프레임 주기는 T_f = 307,200 T_s 로서 표현될 수도 있다. 무선 프레임들은 0 내지 1023 의 범위에 있는 시스템 프레임 넘버 (SFN) 에 의해 식별될 수도 있다. 각각의 프레임은 0 내지 9 로 넘버링되는 10 개의 서브프레임들을 포함할 수도 있고, 각각의 서브프레임은 1 ms 의 지속기간을 가질 수도 있다. 서브프레임은 0.5 ms 의 지속기간을 각각 갖는 2 개의 슬롯들로 추가로 분할될 수도 있고, 각각의 슬롯은 (예를 들어, 각각의 심볼 주기의 앞에 덧붙여진 주기적 프리픽스의 길이에 의존하여) 6 또는 7 개의 변조 심볼 주기들을 포함할 수도 있다. 주기적 프리픽스를 제외하고, 각각의 심볼 주기는 2048 개의 샘플 주기들을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에 서브프레임은 무선 통신 시스템 (100) 의 최소 스케줄링 유닛일 수도 있고, 송신 시간 간격 (TTI) 으로 지칭될 수도 있다. 다른 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100) 의 최소 스케줄링 단위는 서브프레임보다 더 짧을 수도 있거나, 또는 (예를 들어, 단축된 TTI들 (sTTI들) 의 버스트들에서 또는 sTTI들을 사용하는 선택된 컴포넌트 캐리어들 (CC들) 에서) 동적으로 선택될 수도 있다.

[0071] 일부 무선 통신 시스템들에서, 슬롯은 추가로, 하나 이상의 심볼들을 포함하는 다수의 미니-슬롯들로 분할될 수도 있다. 일부 사례들에서, 미니-슬롯의 심볼 또는 미니-슬롯이 스케줄링의 최소 단위일 수도 있다. 각각의 심볼은, 예를 들어, 서브캐리어 간격 또는 동작의 주파수 대역에 따라 지속시간이 변할 수도 있다. 또한, 일부 무선 통신 시스템들은 다수의 슬롯들 또는 미니-슬롯들이 UE (115) 와 기지국 (105) 사이의 통신에 사용되고 함께 어그리게이트되는 슬롯 어그리게이션을 구현할 수도 있다.

[0072] 용어 "캐리어"는 통신 링크 (125) 상에서 통신들을 지원하기 위해 정의된 물리 계층 구조를 갖는 무선 주파수 스펙트럼 리소스들의 세트를 지칭할 수도 있다. 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 반송할 수도 있다. 캐리어는 미리정의된 주파수 채널 (예를 들어, 진화된 유니버셜 지상 라디오 액세스 (E-UTRA) 절대 라디오 주파수 채널 번호 (EARFCN)) 과 연관될 수도 있고, UE들 (115) 에 의한 발견을 위해 채널 래스터에 따라 포지셔닝될 수도 있다. 캐리어들은 (예를 들어, FDD 모드에서) 다운링크 또는 업링크일 수도 있거나, (예를 들어, TDD 모드에서) 다운링크 및 업링크 통신물들을 운반하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에서, 캐리어를 통해 송신된 신호 파형들은 (예를 들어, 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 또는 이산 푸리에 변환-확산-OFDM (DFT-s-OFDM) 과 같은 멀티-캐리어 변조 (MCM) 기법들을 사용하여) 다수의 서브캐리어들로 구성될 수도 있다.

[0073] 캐리어들의 조직 구조는 상이한 무선 액세스 기술들 (예를 들어, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR 등) 에 대해 상이할 수도 있다. 예를 들어, 캐리어 상으로의 통신은 TTI들 또는 슬롯들에 따라 조직될 수도 있고, 이들 각각은 사용자 데이터 뿐만 아니라 사용자 데이터를 디코딩하는 것을 지원하기 위한 제어 정보 또는 시그널링을 포함할 수도 있다. 캐리어는 또한 전용 획득 시그널링 (예를 들어, 동기화 신호들 또는 시스템 정보 등) 및 캐리어에 대한 동작을 조정하는 제어 시그널링을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서 (예를 들어, 캐리어 어그리게이션 구성에서), 캐리어는 또한, 다른 캐리어들에 대한 동작들을 통합조정하는 제어 시그널링 또는 획득 시그널링을 가질 수도 있다.

[0074] 물리적 채널들은 다양한 기법들에 따라 캐리어 상에서 멀티플렉싱될 수도 있다. 물리적 제어 채널 및 물리적 데이터 채널은, 예를 들어, 시간 분할 멀티플렉싱 (TDM) 기법들, 주파수 분할 멀티플렉싱 (FDM) 기법들, 또는 하이브리드 TDM-FDM 기법들을 이용하여, 다운링크 캐리어 상에서 멀티플렉싱될 수도 있다. 일부 예들에서, 물리 제어 채널에서 송신된 제어 정보는 상이한 제어 영역들 사이에서 캐스케이드 방식으로 (예를 들어, 공통 제어 영역 또는 공통 검색 공간과 하나 이상의 UE 특정 제어 영역들 또는 UE 특정 검색 공간들 사이에서) 분산될 수도 있다.

[0075] 캐리어는 무선 주파수 스펙트럼의 특정 대역폭과 연관될 수도 있고 일부 예들에서, 캐리어 대역폭은 무선 통신 시스템 (100) 또는 캐리어의 "시스템 대역폭"으로 지칭될 수도 있다. 예를 들어, 캐리어 대역폭은 특정 무선 액세스 기술의 캐리어들에 대한 복수의 미리 결정된 대역폭들 중 하나 (예를 들어, 1.4, 3, 5, 10, 15, 20,

40, 또는 80 MHz) 일 수도 있다. 일부 예들에서, 각각의 서비스되는 UE (115) 는 캐리어 대역폭 전부 또는 일부 상에서 동작하기 위하여 구성될 수도 있다. 다른 예들에서, 일부 UE들 (115) 은 캐리어 내의 (예를 들어, 협대역 프로토콜 타입의 "대역내" 전개) 미리정의된 부분 또는 범위 (예를 들어, 서브캐리어들 또는 리소스 블록들 (RB들) 의 세트) 와 연관되는 협대역 프로토콜 타입을 사용한 동작을 위해 구성될 수도 있다.

[0076] MCM 기술들을 채용하는 시스템들에서, 리소스 엘리먼트는 하나의 심볼 주기 (예를 들어, 하나의 변조 심볼의 지속기간) 및 하나의 서브캐리어로 구성될 수도 있고 심볼 주기 및 서브캐리어 간격은 역 관련되어 있다. 각각의 리소스 엘리먼트에 의해 반송되는 비트들의 수는 변조 방식 (예를 들어, 변조 방식의 순서) 에 의존할 수도 있다. 따라서, UE (115) 가 수신하는 리소스 엘리먼트들이 더 많고 변조 방식의 순서가 더 높을수록 UE (115) 에 대해 데이터 레이트가 더 높을 수도 있다. MIMO 시스템들에서, 무선 통신 리소스는 무선 주파수 스펙트럼 리소스, 시간 리소스, 및 공간 리소스 (예를 들어, 공간 계층들) 의 조합을 지칭할 수도 있고, 다수의 공간 계층들의 사용은 추가로 UE (115) 와의 통신을 위한 데이터 레이트를 증가시킬 수도 있다.

[0077] 무선 통신 시스템 (100) 의 디바이스들 (예를 들어, 기지국들 (105) 또는 UE들 (115)) 은 특정 캐리어 대역폭 상에서의 통신들을 지원하는 하드웨어 구성을 가질 수도 있거나 또는 캐리어 대역폭들의 세트 중 하나를 통한 통신들을 지원하도록 구성가능할 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 하나 보다 많은 상이한 캐리어 대역폭과 연관된 캐리어들을 통한 동시 통신들을 지원할 수 있는 기지국들 (105) 및/또는 UE들을 포함할 수도 있다.

[0078] 무선 통신 시스템 (100) 은 다수의 셀들 또는 캐리어들 상에서의 UE (115) 와의 통신을 지원할 수도 있으며, 이러한 특징은 CA 또는 멀티-캐리어 동작으로서 지칭될 수도 있다. UE (115) 는 캐리어 어그리게이션 구성에 따라 다수의 다운링크 CC들 및 하나 이상의 업링크 CC들로 구성될 수도 있다. CA 는 FDD 및 TDD CC들 양자 모두로 사용될 수도 있다.

[0079] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 향상된 컴포넌트 캐리어들 (eCC들) 을 이용할 수도 있다. eCC 는 보다 넓은 캐리어 또는 주파수 채널 대역폭, 보다 짧은 심볼 지속기간, 보다 단기의 TTI 지속기간, 또는 변경된 제어 채널 구성을 포함한 하나 이상의 특징들에 의해 특성화될 수도 있다. 일부 경우들에서, eCC 는 (예를 들어, 다수의 서빙 셀들이 준최적 또는 비-이상적인 백홀 링크를 가질 경우) CA 구성 또는 이중 접속성 구성과 연관될 수도 있다. eCC 는 또한, (예를 들어, 1 초과의 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 않거나 그렇지 않으면 (예를 들어, 전력을 보존하기 위해) 제한된 캐리어 대역폭을 사용하도록 구성되는 UE들 (115) 에 의해 활용될 수도 있는 하나 이상의 세그먼트들을 포함할 수도 있다.

[0080] 일부 경우들에, eCC 는 다른 CC들과는 상이한 심볼 지속기간을 활용할 수도 있고, 이는 다른 CC들의 심볼 지속기간들에 비해 감소된 심볼 지속기간의 사용을 포함할 수도 있다. 더 짧은 심볼 지속기간은 인접하는 서브캐리어들 사이의 증가된 간격과 연관될 수도 있다. eCC들을 활용하는 디바이스, 이를 테면, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 감소된 심볼 지속기간들 (예를 들어, 16.67 마이크로초) 에서 (예를 들어, 20, 40, 60, 80 MHz 등의 캐리어 대역폭 또는 주파수 채널에 따라) 대역폭 신호들을 송신할 수도 있다. eCC 에서의 TTI 는 하나 또는 다수의 심볼 주기들로 구성될 수도 있다. 일부 경우들에, TTI 지속기간 (즉, TTI 에서 심볼 주기들의 수) 는 가변적일 수도 있다.

[0081] 무선 통신 시스템들, 이를 테면, NR 시스템은 무엇보다도, 허가, 공유, 및 비허가 스펙트럼 대역들의 임의의 조합을 활용할 수도 있다. eCC 심볼 지속기간 및 서브캐리어 간격의 유연성은 다수의 스펙트럼들을 따라 eCC 의 사용을 허용할 수도 있다. 일부 예들에서, NR 공유 스펙트럼은 특히 리소스의 동적 수직 (예를 들어, 주파수에 걸친) 및 수평 (예를 들어, 시간에 걸친) 공유를 통해 스펙트럼 사용 및 스펙트럼 효율을 증가시킬 수도 있다.

[0082] 일부 무선 통신 시스템에서, UE (115) 는 무선 네트워크에 대한 액세스를 얻기 위해 기지국 (105) 과 RACH 절차를 수행할 수도 있다. 이 RACH 절차는 RACH Msg1, Msg2, Msg3, 및 Msg4 송신들을 포함하는, UE (115) 와 기지국 (105) 사이의 복수의 메시지들의 통신을 포함할 수도 있다. UE (115) 는 RACH 절차를 개시하기 위해 기지국 (105) 에 RACH Msg1 (예를 들어, RACH 프리앰블 송신물) 을 송신할 수도 있다. 일부 경우들에, UE (115) 는 기지국 (105) 으로부터 SSB들의 세트를 수신할 수도 있고 RACH Msg1 송신에 사용하기 위하여 SSB들 중 하나를 선택할 수도 있다. 기지국 (105) 은 RACH Msg2 (예를 들어, RAR 윈도우 내에서의 RAR 메시지) 로 RACH Msg1 에 응답할 수도 있다. UE (115) 는 그 다음, RACH Msg3 (예를 들어, RRC 접속 요청) 을 송신할

수도 있고 응답하여 RACH Msg4 (예를 들어, 경합 해결을 위하여 MAC CE) 를 기지국 (105) 으로부터 수신할 수도 있다. 이들 메시지들의 각각의 스케줄링은 기지국 (105) 으로부터 UE (115) 로의 PDCCH 시그널링에 기초할 수도 있다. 효율적인 재송신 능력을 지원하면서 PDCCH 시그널링 (예를 들어, PDCCH 그랜트) 을 수신하기 위하여, UE (115) 는 대응하는 PDCCH 송신물들을 모니터링하기 위하여 RACH Msg 2/3/4 검색 공간들을 식별할 수도 있다.

[0083] 예를 들어, UE (115) 는 기지국 (105) 에 의해 수행되는 SSB 송신들의 세트를 식별한다. 일부 경우들에서, UE (115) 는 기지국 (105) 으로부터의 RMSI 시그널링에 기초하여 SSB들의 이 세트를 결정할 수도 있다. UE (115) 는 RACH 절차를 위하여 선택된 SSB 와 QCL 되지 않는 SSB들의 세트 중 SSB들을 식별할 수도 있고 이들 비-QCL SSB 송신들을 위하여 기지국 (105) 에 의해 사용되는 시간 리소스들을 결정할 수도 있다. UE (115) 는 비-QCL SSB들에 대한 시간 리소스들과 오버랩하지 않는 검색 공간 (예를 들어, 디포트 또는 구성된 Msg 2/3/4 검색 공간) 을 식별할 수도 있다.

[0084] 제 1 예에서, UE (115) 는 PBCH 송신을 통하여 구성되는 RMSI 검색 공간을 결정할 수도 있고, 비-QCL SSB들에 대한 시간 리소스들과 시간적으로 충돌하는 임의의 리소스들을 제거하는 것에 의해 RMSI 검색 공간을 수정할 수도 있다. UE (115) 는 수정된 RMSI 검색 공간의 모니터링 오케이전들을 사용하여 응답 윈도우 (예를 들어, RAR 윈도우) 내에 포함된 Msg 2/3/4 검색 공간을 식별할 수도 있다. 제 2 예에서, UE (115) 는 Msg 2/3/4 검색 공간으로서 비-QCL SSB들에 대한 시간 리소스들과 오버랩하지 않는 유효 RMSI 검색 공간을 사용할 수도 있고, 여기서 유효 RMSI 검색 공간은 PBCH 에서 시그널링되지 않을 수도 있다. 제 3 예에서, UE (115) 는 기지국 (105) 으로부터 Msg 2/3/4 검색 공간 구성을 수신할 수도 있다. 이 구성은 - 각각의 슬롯에 대해 고유의 심볼 할당들에 반대로 - 감소된 구성 시그널링 오버헤드에 대해 시간 범위 및 시간 범위를 따른 심볼 할당을 포함할 수도 있다. 식별된 Msg 2/3/4 검색 공간은 표시된 시간 범위 및 심볼 할당에 기초할 수도 있지만, 비-QCL SSB들에 대한 시간 리소스들과 오버랩하는 구성으로부터 리소스들을 제거할 수도 있다. 본원에 설명된 임의의 예들에서, UE (115) 는 기지국 (105) 으로부터 비-QCL SSB들을 수신하는 능력을 유지하면서 PDCCH 송신물들을 수신하기 위해 식별된 검색 공간을 모니터링할 수도 있다. 이들 비-QCL SSB들을 수신하는 것은 RACH 절차 동안에 레이턴시를 감소시키고 UE (115) 에 의한 RACH 메시지 재송신들의 신뢰도를 개선할 수도 있다.

[0085] 도 2 는 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시지 응답들을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 무선 통신 시스템 (200) 의 일 예를 예시한다. 무선 통신 시스템 (200) 은 도 1 을 참조하여 설명된 기지국 (105) 및 UE (115) 의 예들일 수도 있는, 기지국 (105-a) 및 UE (115-a) 를 포함할 수도 있다. 기지국 (105-a) 은 지리적 커버리지 영역 (110-a) 에 대한 네트워크 커버리지를 제공할 수도 있다. 예시된 바와 같이, UE (115-a) 는 RACH 절차를 수행하여 네트워크로의 액세스를 얻을 수도 있다. RACH 절차는 UE (115-a) 가 디폴트 또는 구성된 검색 공간에서 다운링크 RACH 메시징을 수신하는 것을 포함할 수도 있다.

[0086] 예를 들어, 기지국 (105-a) 은 상이한 송신 빔들 (205) 에서 (예를 들어, 빔-스윕 절차에서) SSB들 (210) 의 세트를 주기적으로 또는 비주기적으로 송신할 수도 있다. 이들 상이한 SSB들 (210) 은 기지국 (105-a) 에서 QCL 또는 비-QCL 안테나들에 의해 송신될 수도 있다. UE (115-a) 가 네트워크에 액세스하기 위하여 UE (115-a) 는 기지국 (105-a) 에 의해 SSB들 (210) 을 모니터링할 수도 있다. 일부 경우들에, UE (115-a) 는 상이한 수신 빔들 (215) 상에서 기지국 (105-a) 으로부터 다수의 SSB들 (210) 을 검출 및 디코딩할 수도 있다.

예를 들어, 기지국 (105-a) 은 송신 빔 (205) 상에서 SSB (210-a) 를, 그리고 송신 빔 (205-b) 상에서 SSB (210-b) 를 송신할 수도 있고 UE (115-a) 는 수신 빔 (215-a) 및 수신 빔 (215-b) 상에서 각각 SSB들 (210) 을 수신할 수도 있다. UE (115-a) 는 (예를 들어, SSB (210) 와 연관되는 수신 전력 또는 채널 품질에 기초하여) 이들 SSB들 (210) 중 하나를 선택할 수도 있고 선택된 SSB (210) 에서 정보에 기초하여 RACH 절차를 수행할 수도 있다. 예를 들어, UE (115-a) 는 SSB (210-a) 를 선택할 수도 있고 SSB (210-a) 에서 정보 또는 파라미터들에 기초하여 RACH 메시지 (220) 를 송신할 수도 있다. 이 RACH 메시지 (220) 는 RACH Msg1 또는 RACH Msg3 의 일 예일 수도 있다.

[0087] UE (115-a) 는 PDCCH 신호를 모니터링할 수도 있다. 이 신호는 RACH Msg2, RACH Msg3, 또는 RACH Msg4 (RACH Msg 2/3/4) 의 PDCCH 컴포넌트들, 이를 테면 PDCCH 그랜트일 수도 있다. 예를 들어, PDCCH 신호는 RACH 메시지 (220) 에 대한 응답일 수도 있다. RACH Msg 2/3/4 를 처리하기 위하여, UE (115-a) 는 RACH Msg 2/3/4 에 대응하는 스케줄링 그랜트들 또는 스케줄링 배정들을 위하여 검색 공간을 모니터링할 수도 있다.

검색 공간은 특정 어그리게이션 레벨에서 제어 채널 엘리먼트들 (CCE들) 에 의해 형성된 캐리어 채널들의 세트를 포함할 수도 있다. 일부 경우들에, UE (115-a) 는 동일 또는 상이한 어그리게이션 레벨에서 다수의 검

색 공간들을 모니터링할 수도 있다. UE (115-a) 는 UE (115-a) 에 대한 검색 공간 내에서 CCE들에 의해 형성된 임의의 PDCCH들을 디코딩 (예를 들어, 블라인드 디코딩) 하려 시도할 수도 있다. 디코딩된 PDCCH 가 패리티 체크 (예를 들어, CRC) 를 통과하면, UE (115-a) 는 PDCCH 의 컨텐츠들을 프로세싱할 수도 있다. 이 정보를 프로세싱하는 것은 UE (115-a) 가 특정 RACH 메시지들, 이를 테면, RACH 메시지들 2, 3, 또는 4 을 정확하게 송신 또는 수신하게 허용할 수도 있다.

[0088] 일부 경우들에, UE (115-a) 는 검색 공간의 구성을 (예를 들어, PBCH 송신 또는 SSB (210) 를 통하여) 수신할 수도 있다. 이 구성은 검색 공간에 대하여 심볼 인덱스들, 슬롯들 등을 규정할 수도 있거나, 검색 공간에 대해 시간 범위를 규정할 수도 있거나, 또는 특정 검색 공간 (예를 들어, Type1-PDCCH 공통 검색 공간에 대한 랜덤 액세스 검색 공간 상위 계층 파라미터를 가짐) 을 규정할 수도 있다. 다른 경우들에, UE (115-a) 는 검색 공간에 대한 구성을 수신하지 못할 수도 있다. 이들 경우에, UE (115-a) 는 PDCCH 정보를 수신하기 위하여 활용하는 디폴트 검색 공간을 식별할 수도 있다. 일부 경우들에, 이 디폴트 검색 공간은 RMSI 검색 공간 (예를 들어, Type0-PDCCH 공통 검색 공간) 에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 디폴트 검색 공간은 모니터링 오케이전들과 SSB들 (210) 사이의 연관성 또는 PBCH 송신들을 RMSI 검색 공간과 공유할 수도 있다. 이 디폴트 Msg 2/3/4 검색 공간은 RACH 메시지 (220) 에 대한 응답 윈도우 (예를 들어, RAR 윈도우) 에 기초할 수도 있다.

[0089] 그러나, 구성된 RMSI 검색 공간을 간단히 사용하는 것에 의해 디폴트 Msg 2/3/4 검색 공간은 타이밍 문제들로 귀결될 수도 있다. 예를 들어, UE (115-a) 는 특정 RMSI 주기성 (예를 들어, RMSI 검색 공간에 대한 제어 리소스 세트 (CORESET) 가 SSB들 (210) 과 TDM 이면, 20ms) 을 활용할 수도 있다. 그러나, UE (115-a) 는 RMSI 주기성보다 더 짧을 수도 있는 상이한 길이 또는 최대 길이 (예를 들어, 10ms) 의 RAR 윈도우를 구현할 수도 있다. 특정 경우들에, RMSI 검색 공간은 (예를 들어, 반복 RMSI 검색 공간들 사이에서 윈도우보다 더 긴 반복에 기초하여) RAR 윈도우 내에 위치될 수도 있다. 따라서, UE (115-a) 는 RMSI 검색 공간에 기초하여 응답을 모니터링하기 전에 RAR 윈도우의 완료에 기초하여 RACH 메시지 (220) 를 재송신하도록 결정할 수도 있다 (예를 들어, RAR 검색 공간이 RMSI 검색 공간에 직접 대응하면 RAR 검색 공간은 RAR 윈도우 내에 존재할 수 없다). 추가로, 일부 경우들에, UE (115-a) 는 PDCCH 송신물들에 대한 검색 공간을 모니터링하기 위하여 UE (115-a) 에 의해 사용되는 심볼들에서 기지국 (105-a) 에 의해 송신되는 SSB들 (210) 을 추적가능하지 못할 수도 있다.

[0090] 검색 공간 타이밍을 보다 양호하게 처리하기 위하여, 검색 공간은 실제로 송신된 SSB들 (210) 에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 기지국들 (105) 은 복수의 SSB들 (210)(예를 들어, 총 64 개의 SSB들 (210)) 을 지원할 수도 있다. 이 SSB들 (210) 의 그룹의 각각의 SSB (210) 는 QCL 될 수도 또는 되지 않을 수도 있고, UE (115-a) 는 (예를 들어, 이 가정이 기술적으로 옳든 아니든 간에) SSB들 (210) 이 비-QCL되지 않은 것처럼 SSB들 (210) 을 처리할 수도 있다. 이 SSB들 (210) 의 그룹의 각각의 SSB (210) 는 특정 송신 방향에 대응할 수도 있다. 일부 경우들에, 기지국 (105-a) 은 기지국 (105-a) 의 구성 또는 배치에 기초하여 이 SSB들 (210) 의 그룹의 서브세트를 사용할 수도 있고 다른 SSB들 (210) 을 사용하지 않을 수도 있다. 기지국 (105-a) 은 (예를 들어, SSB 인덱스들을 사용하여, 여기서 각각의 SSB 인덱스는 실제로 송신되는 SSB (210) 및 SSB (210) 에 대한 송신 시간에 대응함) RMSI 에서 기지국 (105-a) 이 실제로 송신한다는 SSB들 (210) 을 표시할 수 있다. UE (115-a) 는 선택된 SSB (210) 와 QCL 되지 않는 기지국 (105-a) 에 의한 실제 SSB (210) 송신들에 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별할 수도 있다. UE (115-a) 에 대한 검색 공간 (예를 들어, 구성되거나 또는 디폴트) 은 이 식별된 시간 리소스들의 세트를 오버랩하는 것을 방지할 수도 있다.

[0091] 제 1 예에서, 리소스들은 Msg 2/3/4 검색 공간으로 귀결하도록 검색 공간으로부터 제거될 수도 있다. 예를 들어, 구성된 검색 공간에 대해, UE (115-a) 는 식별된 시간 리소스들의 세트 (예를 들어, 선택된 SSB (210) 송신과 비-QCL 되는 실제 SSB (210) 송신들에 사용되는 시간 리소스들) 와 오버랩하는 구성된 검색 공간으로부터 임의의 리소스들을 제거할 수도 있다. 디폴트 검색 공간에 대해, UE (115-a) 는 (예를 들어, SSB (210) 또는 PBCH 송신에서 표시되는) RMSI 검색 공간을 식별할 수도 있다. UE (115-a) 는 Msg 2/3/4 검색 공간에 대해 RMSI 검색 공간의 심볼 로케이션들을 사용할 수도 있지만, 식별된 시간 리소스들의 세트와 오버랩하는 임의의 심볼 로케이션들을 제거할 수도 있다. 일부 경우들에, Msg 2/3/4 는 RMSI 검색 공간과 동일한 심볼 로케이션들을 사용할 수도 있지만, 식별된 시간 리소스들의 세트를 회피하기 위해 상이한 슬롯-레벨 주기성을 사용할 수도 있다. 예를 들어, RAR 윈도우에서 20 개의 슬롯들이 있고 이들 슬롯들 중 4 개가 검색 공간의 심볼 로케이션들과 오버랩하는 SSB 심볼 로케이션들을 갖는다면, Msg 2/3/4 검색 공간은 이들 4 개의 슬롯들에 대해 수정되고 다른 16 개의 슬롯들에만 걸쳐 있을 수도 있다. 이 방식으로, Msg 2/3/4 검색 공간에 사용된

수정된 RMSI 검색 공간은 비-QCL SSB들 (210) 과의 타이밍 충돌을 회피할 수도 있다. 일부 경우들에서, 이 디폴트 검색 공간은 RAR 윈도우의 지속기간에 걸쳐서 RACH 메시지 (220) 송신의 종점에서부터 출발할 수도 있다.

[0092] 제 2 예에서, 식별된 시간 리소스들의 세트와 시간적으로 오버랩하지 않는 유효 RMSI 검색 공간은 Msg 2/3/4 검색 공간에 대해 사용되지 않을 수도 있다. 일부 경우들에, UE (115-a) 는 SSB (210) 또는 PBCH 송신에서 표시되는 RMSI 검색 공간을 결정할 수도 있고 RMSI 검색 공간이 식별된 시간 리소스들의 세트와 타이밍 리소스들에서 오버랩함을 식별할 수도 있다. UE (115-a) 는 이 타이밍 리소스 충돌에 기초하여 표시되는 것과는 상이한 RMSI 검색 공간을 선택할 수도 있다. 다른 경우에, UE (115-a) 는 SSB (210) 또는 PBCH 송신에서 표시된 검색 공간과 상관없이 상이한 RMSI 검색 공간을 자동으로 선택할 수도 있다. 일부 경우들에, UE (115-a) 는 타이밍 리소스들에서 오버랩하는 것을 방지하기 위해 SSB (210) 송신들과 TDM 되는 CORESET 를 갖는 RMSI 검색 공간을 선택할 수도 있다.

[0093] 본원에 설명된 임의의 예들에서, UE (115-a) 는 설명된 기법들에 기초하여 Msg 2/3/4 검색 공간을 식별할 수도 있다. 기지국 (105-a) 은 PDCCH 송신물에 대해 (예를 들어, RACH Msg 2/3/4 에 대해) 사용하기 위해 CCE 리소스들을 결정하도록 유사한 기법들을 활용할 수도 있다. 기지국 (105-a) 은 선택된 SSB (210-a) 로서 동일 송신 빔 (205-a) 을 사용하여 PDCCH 송신물을 송신할 수도 있고, 그리고 UE (115-a) 는 SSB (210-a) 를 수신한 동일 수신 빔 (215-a) 을 사용하여 채널을 모니터링할 수도 있다. UE (115-a) 는 식별된 Msg 2/3/4 검색 공간의 시간 리소스들 동안에 수신 빔 (215-a) 을 사용하여 PDCCH 송신물 및 SSB (210-a) 를 모니터링할 수도 있고 식별된 시간 리소스들의 세트 동안에 상이한 수신 빔들 (예를 들어, 수신 빔 (215-b)) 을 사용하여 비-QCL SSB들 (210) (예를 들어, SSB (210-b)) 을 모니터링할 수도 있다. 이 방식으로, RACH 메시지 (220) 의 재송신들이 요구되는 경우, 단일 수신 빔을 지원하는 UE (115) 는 RACH 절차 동안에 비-QCL SSB들 (210) 을 추적할 수도 있다. 예를 들어, 단일 안테나 패널을 갖는 임의의 UE들 (115) 은 이 절차를 구현하여 수신 빔들 간을 스위칭할 수도 있다.

[0094] 도 3 은 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징 응답들에 대한 검색 공간 구성들을 지원하는 시그널링 타임라인 (300) 의 일 예를 예시한다. 시그널링 타임라인 (300) 은 도 1 및 도 2 를 참조하여 설명된 UE (115) 의 프로세스들의 대략적인 타이밍을 예시할 수도 있다. 이 대략적인 타이밍은 하나 이상의 TTI들, 이를 테면, 슬롯들 또는 서브프레임들 내에서 심볼 인덱스들 또는 로케이션들에 대응할 수도 있다. 타임라인 (300) 은 UE (115) 에서의 SSB들 (310) 의 수신, 수신된 SSB들 (310) 에 대응하는 RACH 오케이전 (315), 및 디폴트 검색 공간에 따라 RACH Msg2 (325) 재송신물들의 수신 또는 모니터링을 도시한다. 이들 신호들 또는 프로세스들은 수신 프로세스 및 RAR 윈도우 (320) 에 기초하여 시간 (305) 으로 반복될 수도 있다. 시그널링 타임라인 (300) 이 RACH Msg2 (325) 송신에 대하여 설명되어 있지만, 동일 또는 유사한 프로세스들이 RACH Msg3 및 RACH Msg4 송신들을 포함하는 RACH 메시징의 어느 것에 대해 PDCCH 메시지들 (예를 들어, 그랜트들) 을 수신하도록 수행될 수도 있다.

[0095] 일부 예들에서, UE (115) 는 기지국 (105) 으로부터 다수의 SSB들 (310) 을 수신할 수도 있다. 이들 SSB들 (310) 은 상이한 시간에 수신될 수도 있고, QCL되지 않는 기지국 (105) 에서의 상이한 안테나들 또는 빔들로부터 수신될 수도 있다. QCL되지 않는 이들 SSB들 (310) 에 기초하여, UE (115) 는 제 1 수신 빔 상에서 제 1 SSB (310-a) 를 수신할 수도 있고 제 2 수신 빔 상에서 제 2 SSB (310-b) 를 수신할 수도 있다. 일부 경우들에, UE (115) 는 다수의 수신 빔들 상에서 SSB (310) 를 수신할 수도 있고 수신 빔들의 최고 참조 신호 수신 전력 (RSRP들) 에 기초하여) SSB (310) 와 연관하도록 수신 빔들 중 하나를 선택할 수도 있다. 추가로 또는 대안적으로, UE (115) 는 제 1 수신 빔, 제 2 수신 빔, 추가적인 수신 빔들 또는 이들의 일부 조합 상에서 다른 SSB들 (310) 을 수신할 수도 있다. UE (115) 는 RACH 절차에 대한 SSB들 (310) 중 하나를 선택할 수도 있다. 일부 경우들에, UE (115) 는 신호 품질, 채널 조건들, 예상된 신뢰도, 또는 SSB (310) 와 연관되는 일부 유사한 파라미터에 기초하여 SSB (310) 를 선택할 수도 있다. 예시된 바와 같이, UE (115) 는 SSB (310-b) 를 선택할 수도 있다.

[0096] UE (115) 는 선택된 SSB (310-b) 에 대응하는 RACH 오케이전 (315) 에서 RACH 메시징 송신을 수행할 수도 있다. 일부 경우들에, 각각의 SSB (310) 는 상이한 RACH 오케이전 (315) (예를 들어, RACH 오케이전 (315-a) 에 대응하는 SSB (310-a) 및 RACH 오케이전 (315-b) 에 대응하는 SSB (310-b)) 에 대응할 수도 있다. 기지국 (105) 은 RACH 구성 주기의 시작에서 SSB들 (310) 을 송신할 수도 있고,그리고 RACH 오케이전 (315) 은 RACH 구성 주기의 끝에 위치될 수도 있다. UE (115) 는 SSB (310-b) 를 선택하는 것에 기초하여 RACH 오케

이전 (315-b) 에서 RACH 메시지 (예를 들어, RACH Msg1) 를 기지국으로 송신할 수도 있다.

[0097] UE (115) 는 송신된 RACH 메시지에 대한 기지국 (105) 으로부터의 응답을 모니터링할 수도 있다. 예를 들어, UE (115) 는 RAR 윈도우 (320) 동안에 응답 (예를 들어, RACH Msg2 (325) 송신) 을 모니터링할 수도 있다. UE (115) 가 RAR 윈도우 (320) 동안에 응답을 수신하면, UE (115) 는 액세스 절차의 다음 단계 (예를 들어, 다른 유형의 RACH 메시지의 송신, 링크의 확립 등) 로 진행할 수도 있다. UE (115) 가 RAR 윈도우 (320) 동안에 응답을 수신하지 못하면, UE (115) 는 다른 RACH 오케이전 (315) 에서 RACH 메시지를 재송신할 수도 있다. RAR 윈도우 (320) 가 백오프 주기 또는 최소 백오프 주기를 포함하지 않으면, UE (115) 는 RACH 메시지를 RAR 윈도우 (320) 를 뒤따르는 임의의 시간 (예를 들어, RACH 오케이전 (315) 에 대응하는 임의의 시간) 에 재송신할 수도 있다.

[0098] UE (115) 는 선택된 SSB (310-b) 에 따라 RACH 오케이전 (315-b) 에서 RACH 메시지를 송신할 수도 있다. 예를 들어, UE (115) 는 SSB (310-b) 를 수신하는데 사용된 수신 빔에 기초하여 송신 빔을 활용할 수도 있고 동일한 수신 빔을 사용하여 응답들을 모니터링할 수도 있다. 이는 Msg2 그랜트에 대한 복조 참조 신호들 (DMRS들) 이 QCL 선택된 SSB (310-b) 와 QCL 되는 것에 기초하여 여기서, UE (115) 는 동일한 수신 빔들 상에서 QCL 송신물들을 수신할 수도 있고 상이한 수신 빔들 상에서 비-QCL 송신물들을 수신할 수도 있다. UE (115) 는 RAR 윈도우 (320) 동안에 응답들을 모니터링할 수도 있다. 일부 경우들에, RAR 윈도우 (320) 는 RACH 메시지의 송신 후에 또는 송신 시에 (예를 들어, 활용된 RACH 오케이전 (315-b)) 시작할 수도 있고 RAR 타이머 또는 길이에 기초하여 종료할 수도 있다. 예시된 바와 같이, RAR 윈도우 (320) 는 SSB (310) 로케이션들을 오버랩한다.

[0099] UE (115) 가 기지국 (105) 으로부터 검색 공간 구성을 수신하지 못하면, UE (115) 는 송신된 RACH 메시지에 대한 응답을 모니터링하기 위해 활용할 디폴트 검색 공간을 식별할 수도 있다. 다른 경우들에, UE (115) 는 검색 공간 구성의 표시를 수신할 수도 있고, 검색 공간 구성은 시작 시간 및 종료 시간을 포함한다. RACH 응답 모니터링에 대하여 디폴트로 구현하든 구성된 검색 공간으로 구현하든, UE (115) 는 TTI (예를 들어, 슬롯) 마다 하나의 검색 공간을 모니터링할 수도 있다. 검색 공간의 시작 심볼은 이들 슬롯 각각에 대해 동일하게 유지될 수도 있다. 일부 경우들에, UE (115) 는 (예를 들어, 시작 또는 종료 시간이 표시되지 않은 디폴트 검색 공간에 대해) RAR 윈도우 (320) 내에서 각각의 슬롯에서 검색 공간을 모니터링할 수도 있다. 디폴트 검색 공간에 대해, UE (115) 는 RACH 응답에 대한 디폴트 검색 공간에 대한 심볼 로케이션들로서 RMSI 검색 공간과 연관된 심볼 로케이션들을 재사용할 수도 있다.

[0100] 그러나, 일부 경우들에, RAR 윈도우 (320) 의 각각의 슬롯에서 검색 공간을 활용하는 것은 SSB (310) 송신들에 사용되는 시간 리소스들과 검색 공간을 오버랩하는 것으로 이어질 수도 있다. 예를 들어, UE (115) 에 의해 모니터링되는 검색 공간 및 기지국 (105) 에 의한 SSB (310) 송신은 심볼 로케이션을 공유할 수도 있다. 시간 리소스들에서 오버랩하는 RACH Msg2 (325) 송신과 SSB (310) 간을 구별하기 위해 기지국 (105) 및 UE (115) 는 FDM 을 수행할 수도 있다. 이들 송신들이 QCL 되면 (예를 들어, 이를 테면 SSB (310-b) 및 RACH Msg2 (325)), 이 FDM 절차는 송신들 양쪽을 수신하도록 UE (115) 에서 동일한 수신 빔을 허용할 수도 있다. 그러나, 이들 송신들이 QCL 되지 않으면 (예를 들어, 이를 테면 SSB (310-a) 및 RACH Msg2 (325)), UE (115) 는 FDM 절차를 사용하여 동일한 수신 빔에 대해 송신들을 수신하지 못할 수도 있다. 따라서 (예를 들어, UE (115) 가 수신 빔을 사용하여 한번에 동작하면), UE (115) 는 SSB (310-b) 에 대응하는 수신 빔에 대한 응답 메시지를 모니터링하는 동안 SSB (310-a) 를 추적하지 못할 수도 있다.

[0101] 일부 경우들에, UE (115) 는 RAR 윈도우 (320) 동안에 RACH Msg2 (325) 송신 을 성공적으로 수신 및 디코딩하지 못할 수도 있다. 이들 경우들에, RAR 윈도우 (320) 의 완료는 UE (115) 가 RACH 메시지를 재송신하고 다시 응답을 모니터링하도록 트리거할 수도 있다. UE (115) 가 (예를 들어, 오버랩하는 시간 리소스들에 기인하여) RAR 윈도우 (320) 동안에 SSB (310-a) 를 추적할 수 없다면, UE (115) 는 RAR 윈도우 (320) 를 뒤따르는 SSB (310-a) 에 대응하는 RACH 오케이전 (315-a) 을 활용하지 못할 수도 있다. 이는 RACH 메시지 송신들의 신뢰도를 감소시키고 레이턴시를 증가시킨다. 예를 들어, 백오프 주기가 없거나 - 또는 백오프 주기가 거의 없다고 가정하면, UE (115) 는 SSB (310-a) 가 수신되면 RAR 윈도우 (320) 를 뒤따르는 RACH 오케이전 (315-a) 에서 RACH 메시지를 재송신할 수도 있어, UE (115) 가 RACH 오케이전 (315-b) 에서 RACH 메시지를 재송신하기를 원하는 경우에서보다 더 고속으로 UE (115) 가 재송신을 수행하게 허용한다. 그러나, UE (115) 가 (예를 들어, SSB (310-a) 가 아닌 SSB (310-b) 와 연관된 수신 빔을 사용하여 검색 공간을 모니터링하는 것에 기인하여) RAR 윈도우 (320) 동안에 SSB (310-a) 를 수신하지 못하면, UE (115) 는 RACH 재송신을 위하여 대응하는 RACH 오케이전 (315-a) 을 활용할 수 없고, 그리고 재송신을 위하여 (예를 들어, UE (115) 가 대응하는 SSB (310) 를

수신하였던) 이후 RACH 오케이전 (315) 을 기다릴 수도 있다. 추가로, RAR 윈도우 (320) 동안에 RACH Msg2 (325) 를 수신하지 못하는 것은 채널에서의 문제들 (예를 들어, 간섭의 존재, 낮은 신호 대 잡음 비 (SNR) 등) 에 기인할 수도 있다. 동일한 채널 문제들이 하나 이상의 재송신들에 따라 지속할 수도 있기 때문에, SSB (310-b) 및 대응하는 RACH 오케이전 (315-b) 을 사용하여 송신을 반복하는 것은 상이한 SSB (310) 및 RACH 오케이전 (315) 을 사용하는 것보다 더 높은 실패 확률을 가질 수도 있다. 상이한 SSB (310) - 그리고 대응하여 상이한 RACH 오케이전 (315) - 으로 스위칭하는 것에 의해 UE (115) 는 (예를 들어, 상이한 채널 조건들에 기인하여) RACH 메시지에 응답하여 RACH Msg2 (325) 송신을 수신할 가능성을 개선할 수도 있다.

[0102] RACH Msg2 (325) 모니터링과는 상이한 수신 빔과 연관된 SSB (310) (예를 들어, SSB (310-a)) 를 추적하는 문제들이 RAR 윈도우들 (320) 을 따라 지속할 수도 있다. 예를 들어, RACH Msg 2/3/4 의 검색 공간이 각각의 슬롯에서 동일 심볼에서 시작하고 SSB (310) 가 Msg 2/3/4 의 DMRS 와 QCL 되지 않고 하나 이상의 슬롯들에서 동일 심볼에서 송신되면 이들 시간 리소스들은 각각의 RAR 윈도우 (320) 에서 오버랩할 수도 있다. 따라서, UE (115) 는 전체 재송신 절차 동안에 초기에 선택된 SSB (310-b) 과 QCL 되지 않는 SSB들 (310) 을 추적가능하지 못할 수도 있다.

[0103] 이 문제를 처리하기 위해, Msg 2/3/4 의 검색 공간들은 Msg 2/3/4 의 DMRS 와 QCL 되지 않는 SSB들을 오버랩하지 않도록 정의될 수도 있다. 예를 들어, UE (115) 는 기지국 (105) 에 의해 실제로 송신되는 SSB들 (310) 을 식별할 수도 있고, 이들 SSB들 (310) 에 대해 시간 리소스들을 결정할 수도 있다. UE (115) 가 RACH 송신을 위하여 SSB (310) 를 선택하면 UE (115) 는 비-QCL SSB들 (310) 의 송신들에 사용되는 시간 리소스들을 식별할 수도 있다. 예를 들어, UE (115) 가 SSB (310-b) 를 선택하면, UE (115) 는 비-QCL SSB (310-a) 의 송신을 위하여 시간 리소스들을 식별할 수도 있다. UE (115) 가 응답들을 모니터링하기 위해 검색 공간 (예를 들어, 디폴트 또는 구성된 검색 공간) 을 결정할 때 UE (115) 는 식별된 비-QCL SSB (310) 시간 리소스들과 검색 공간 시간 리소스들을 오버랩하는 것을 회피할 수도 있다. 일 경우에, 이는 (예를 들어, 검색 공간과 연관된 우선순위 레벨, 시간 리소스들 또는 양쪽 모두에 기초하여) 검색 공간을 식별하는 것, 및 검색 공간을 이들 시간 리소스들에서 오버랩하지 않도록 수정하는 것을 포함할 수도 있다. 예를 들어, UE (115) 는 검색 공간의 슬롯 주기성을 변경할 수도 있거나 또는 심볼 레벨에서 검색 공간을 수정할 수도 있다. 제 2 경우에, 이는 식별된 비-QCL SSB (310) 에 대한 시간 리소스들과 오버랩하지 않는 검색 공간을 선택하는 것을 포함할 수도 있다.

[0104] 본원에 설명된 임의의 경우들에서 검색 공간 및 비-QCL SSB들 (310) 의 시간 리소스들을 오버랩하지 않게 하는 것에 의해, UE (115) 는 SSB들 (310) 및 RACH Msg2 (325) 송신 양쪽 모두를 모니터링할 수도 있다. 예를 들어, UE (115) 는 하나의 시간에 하나의 수신 빔을 사용하여 RACH Msg2 (325) 송신 및 SSB (310-b) 를 모니터링할 수도 있고, 상이한 시간에 상이한 수신 빔을 사용하여 SSB (310-a) 를 모니터링하는 것으로 스위칭할 수도 있다. 이는 UE (115) 가 감소된 레이턴시와 개선된 신뢰성을 갖고 재송신들을 수행하게 허용하고 UE (115) 가 RAR 윈도우 (320) 를 효율적으로 활용할 수 있게 한다.

[0105] 도 4 는 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 가능성있는 멀티플렉싱 패턴들 (400) 의 예들을 예시한다. 가능성있는 멀티플렉싱 패턴들 (400) 은 도 1 내지 도 3 을 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 송신을 위하여 기지국 (105) 에 의해 그리고 수신을 위하여 UE (115) 에 의해 사용될 수도 있다. 각각의 패턴 (405) 은 SS/PBCH 블록 (420) (예를 들어, 또는 임의의 유사한 동기화 신호들), CORESET (425) (예를 들어, RMSI PDCCH 송신물), 및 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH)(430)(예를 들어, RMSI PDSCH 송신물) 에 사용되는 시간 (410) 및 주파수 (415) 리소스들의 근사화를 예시한다. 이들은 가능성있는 멀티플렉싱 패턴들 (400) 의 수개의 예들에 불과하고, 다른 패턴들 (405) 이 구현될 수도 있다.

[0106] 패턴 (405-a) 은 TDM 예를 예시한다. SS/PBCH 블록 (420), CORESET (425), 및 PDSCH (430) 는 주파수 리소스들 (415-a) (예를 들어, 적어도 주파수 리소스들의 서브세트) 을 공유하지만, 상이한 시간 리소스들 (410-a) 을 활용한다. 일부 경우들에, UE (115) 는 SS/PBCH 블록 (420) 및 CORESET (425) 가 시간 리소스들 (410-a) 에서 오버랩하지 않도록 RMSI 검색 공간 CORESET 에 대해 이와 같은 패턴을 선택할 수도 있다. 이들 경우들에, UE (115) 는 선택된 RMSI 검색 공간으로부터 시간 리소스들을 제거하지 못할 수도 있다.

[0107] 패턴 (405-b) 은 TDM 예와 FDM 예의 조합을 예시한다. SS/PBCH 블록 (420) 및 PDSCH (430) 는 시간 리소스들 (410-b)(예를 들어, 적어도 시간 리소스들의 서브세트) 을 공유할 수도 있지만 상이한 주파수 리소스들 (415-b) 을 활용한다. 한편, CORESET (425) 는 PDSCH (430) 와, 주파수 리소스들 (415-b) 을 공유하지만 시간 리소스들 (410-b) 을 공유하지 않을 수도 있고 SS/PBCH 블록 (420) 와 시간 또는 주파수 리소스들을 공유

하지 않을 수도 있다. 이 방식으로, 패턴 (405-a) 에서와 같이, UE (115) 는 CORESET (425) 와 SS/PBCH 블록 (420) 이 시간 리소스들 (410-b) 에서 오버랩하는 것을 회피하기 위해 이 방식으로 정의되는 CORESET (425) 와 RMSI 검색 공간을 선택할 수도 있다.

[0108] 패턴 (405-c) 은 TDM 예와 FDM 예의 조합을 예시한다. CORESET (425) 및 PDSCH (430) 는 시간 리소스들 (410-c) 이 아닌 주파수 리소스들 (415-c) 을 공유할 수도 있다. 한편, SS/PBCH 블록 (420) 은 CORESET (425) 및 PDSCH (430) 과, 주파수 리소스들 (415-c) 이 아닌 시간 리소스들 (410-c) 을 공유할 수도 있다. 이와 같은 패턴들 (405) 에서, UE (115) 가 이 식으로 정의된 CORESET (425) 를 갖는 RMSI 검색 공간을 선택하면, UE (115) 는 SS/PBCH 블록 (420) 의 SSB들/PBCH의 비-QCL 의 시간 리소스들 (410-c) 을 식별할 수도 있고 (예를 들어, 이들 시간 리소스들 (410-c) 을 오버랩하는 것을 회피하기 위해) 이들 시간 리소스들 (410-c) 을 CORESET (425) 로부터 제거할 수도 있다.

[0109] UE (115) 가, RMSI 검색 공간 (예를 들어, Type0-PDCCH 공통 검색 공간) 의 CORESET 이 존재한다고 결정하면, UE (115) 는 비트들의 제 1 세트 (예를 들어, RMSI PDCCH 구성의 4 개의 최상위 비트들) 로부터 연속하는 RB들의 수 및 RMSI 검색 공간의 CORESET 에 대한 연속하는 심볼들의 수를 결정할 수도 있고, 마스터 정보 블록 (MIB) 에 포함된 비트들의 제 2 세트 (예를 들어, RMSI PDCCH 구성의 4 개의 최하위 비트들) 로부터 PDCCH 모니터링 오케이전들을 결정할 수도 있다. 아래 설명된 테이블 1 내지 5 는 특정 파라미터들에 기초하여 오케이전들을 모니터링하는 것을 결정하는 가능한 기법들을 예시한다.

인덱스	O	슬롯 당 검색 공간 세트들의 수	M	제 1 심볼 인덱스
0	0	1	1	0
1	0	2	1/2	{i 가 짝수이면, 0}, {i 가 홀수이면, $N_{symb}^{CORESET}$}
2	2	1	1	0
3	2	2	1/2	{i 가 짝수이면, 0}, {i 가 홀수이면, $N_{symb}^{CORESET}$}
4	5	1	1	0
5	5	2	1/2	{i 가 짝수이면, 0}, {i 가 홀수이면, $N_{symb}^{CORESET}$}
6	7	1	1	0
7	7	2	1/2	{i 가 짝수이면, 0}, {i 가 홀수이면, $N_{symb}^{CORESET}$}
8	0	1	2	0
9	5	1	2	0
10	0	1	1	1
11	0	1	1	2
12	2	1	1	1
13	2	1	1	2
14	5	1	1	1
15	5	1	1	2

[0110]

[0111] 테이블 1: Type0-PDCCH 공통 검색 공간을 위한 PDCCH 모니터링 오케이전들에 대한 파라미터 - SS/PBCH 블록 및 CORESET 멀티플렉싱 패턴 (405-a) 및 FR1

인덱스	O	슬롯 당 검색 공간 세트들의 수	M	제 1 심볼 인덱스
0	0	1	1	0
1	0	2	1/2	{i 가 짝수이면, 0}, {i 가 홀수이면, 7}
2	2.5	1	1	0
3	2.5	2	1/2	{i 가 짝수이면, 0}, {i 가 홀수이면, 7}
4	5	1	1	0
5	5	2	1/2	{i 가 짝수이면, 0}, {i 가 홀수이면, 7}
6	0	2	1/2	{i 가 짝수이면, 0}, {i 가 홀수이면, $N_{\text{symb}}^{\text{CORESET}}$}
7	2.5	2	1/2	{i 가 짝수이면, 0}, {i 가 홀수이면, $N_{\text{symb}}^{\text{CORESET}}$}
8	5	2	1/2	{i 가 짝수이면, 0}, {i 가 홀수이면, $N_{\text{symb}}^{\text{CORESET}}$}
9	7.5	1	1	0
10	7.5	2	1/2	{i 가 짝수이면, 0}, {i 가 홀수이면, 7}
11	7.5	2	1/2	{i 가 짝수이면, 0}, {i 가 홀수이면, $N_{\text{symb}}^{\text{CORESET}}$}
12	0	1	2	0
13	5	1	2	0
14	예약됨			
15	예약됨			

[0112]

[0113] 테이블 2: Type0-PDCCH 공통 검색 공간을 위한 PDCCH 모니터링 오케이전들에 대한 파라미터 - SS/PBCH 블록 및 CORESET 멀티플렉싱 패턴 (405-a) 및 FR2

인덱스	PDCCH 모니터링 오케이전들 (SFN 및 슬롯 넘버)	제 1 심볼 인덱스 ($k = 0, 1, \ldots 15$)
0	$SFN_C = SFN_{SSB,i}$ $n_C = n_{SSB,i}$	$i = 4k$, $i = 4k+1$, $i = 4k+2$, $i = 4k+3$ 에 대해 0, 1, 6, 7
1	예약됨	
2	예약됨	
3	예약됨	
4	예약됨	
5	예약됨	
6	예약됨	
7	예약됨	
8	예약됨	
9	예약됨	
10	예약됨	
11	예약됨	
12	예약됨	
13	예약됨	
14	예약됨	
15	예약됨	

[0114]

[0115] 테이블 3: Type0-PDCCH 공통 검색 공간에 대한 PDCCH 모니터링 오케이전들 - SS/PBCH 블록 및 CORESET 멀티플렉싱 패턴 (405-b) 및 {SS/PBCH 블록, PDCCH} 서브캐리어 간격 {120, 60} kHz

인덱스	PDCCH 모니터링 오케이전들 (SFN 및 슬롯 넘버)	제 1 심볼 인덱스 ($k = 0, 1, \ldots, 7$)
0	$SFN_C = SFN_{SSB,i}$ $n_C = n_{SSB,i}$ 또는 $n_C = n_{SSB,i} - 1$	$i = 8k$, $i = 8k+1$, $i = 8k+2$, $i = 8k+3$, $i = 8k+6$, $i = 8k+7$ ($n_C = n_{SSB,i}$) 에서 0, 1, 2, 3, 0, 1 $i = 8k+4$, $i = 8k+5$ ($n_C = n_{SSB,i} - 1$) 에서 12, 13
1	예약됨	
2	예약됨	
3	예약됨	
4	예약됨	
5	예약됨	
6	예약됨	
7	예약됨	
8	예약됨	
9	예약됨	
10	예약됨	
11	예약됨	
12	예약됨	
13	예약됨	
14	예약됨	
15	예약됨	

[0116]

[0117] 테이블 4: Type0-PDCCH 공통 검색 공간에 대한 PDCCH 모니터링 오케이전들 - SS/PBCH 블록 및 CORESET 멀티플렉싱 패턴 (405-b) 및 {SS/PBCH 블록, PDCCH} 서브캐리어 간격 {240, 120} kHz

인덱스	PDCCH 모니터링 오케이전들 (SFN 및 슬롯 넘버)	제 1 심볼 인덱스 ($k = 0, 1, \ldots 15$)
0	$SFN_C = SFN_{SSB,i}$ $n_C = n_{SSB,i}$	$i = 4k$, $i = 4k+1$, $i = 4k+2$, $i = 4k+3$ 에서 4, 8, 2, 6
1	예약됨	
2	예약됨	
3	예약됨	
4	예약됨	
5	예약됨	
6	예약됨	
7	예약됨	
8	예약됨	
9	예약됨	
10	예약됨	
11	예약됨	
12	예약됨	
13	예약됨	
14	예약됨	
15	예약됨	

[0118]

[0119] 테이블 5: Type0-PDCCH 공통 검색 공간에 대한 PDCCH 모니터링 오케이전들 - SS/PBCH 블록 및 CORESET 멀티플렉싱 패턴 (405-c) 및 {SS/PBCH 블록, PDCCH} 서브캐리어 간격 {120, 120} kHz

[0120] 위의 테이블들에서, SFN_C 및 n_C 는 SFN 및 CORESET 의 서브캐리어 간격에 기초한 CORESET 의 슬롯 인덱스이고, 인덱스 i 를 갖는 SS/PBCH 블록 (420) 이 시스템 프레임 $SFN_{SSB,i}$ 및 슬롯 $n_{SSB,i}$ 과 시간적으로 오버랩할 때 $SFN_{SSB,i}$ 및 $n_{SSB,i}$ 는 CORESET 의 서브캐리어 간격에 기초한 SFN 및 슬롯 인덱스이다.

[0121] 일부 경우들에, 오프셋은 SS/PBCH 블록 (420) 의 제 1 RB 와 오버랩하는 공통 RB 의 최소 RB 인덱스까지 CORESET 의 서브캐리어 간격에 대하여 정의될 수도 있다.

[0122] 패턴 (405-a) 에 대해, UE (115) 는 슬롯 (n_0) 으로부터 시작하는 2 개의 연속하는 슬롯들에 걸쳐 RMSI 검색 공간 CORESET (425) 에서 PDCCH 를 모니터링할 수도 있고, 여기서 $n_0 = (O \cdot 2^{\mu} + \lfloor i \cdot M \rfloor) mod\ N_{slot}^{frame,\mu}$ 으로서, $\left\lfloor \frac{O \cdot 2^{\mu} + \lfloor i \cdot M \rfloor}{N_{slot}^{frame,\mu}} \right\rfloor mod\ 2 = 0$ 이면, $SFN_C mod\ 2 = 0$ 을 만족하는 SFN_C 을 갖는 프레임에 위치되거나, $\left\lfloor \frac{O \cdot 2^{\mu} + \lfloor i \cdot M \rfloor}{N_{slot}^{frame,\mu}} \right\rfloor mod\ 2 = 1$ 이면, $SFN_C mod\ 2 = 1$ 을 만족하는 SFN 을 갖는 프레임에 위치된다. M 및 O 에 대한 값들은 테이블 1 및 테이블 2 에서 찾을 수도 있고, CORESET 에서 PDCCH 수신들을 위한 서브캐리어 간격에 기초하여 $\mu \in \{0,1,2,3\}$ 이다. 슬롯 (n_C) 에서 CORESET 의 제 1 심볼에 대한 인덱스는 테이블 1 및 테이블 2 에서 제공된 제 1 심볼 인덱스일 수도 있다.

[0123] 패턴들 (405-b 및 405-c) 에 대해, UE (115) 는 대응하는 SS/PBCH 블록 (420) 의 주기성과 동일한 RMSI 검색 공간 주기성으로 하나의 슬롯에 걸쳐 RMSI 검색 공간에서 PDCCH 를 모니터링할 수도 있다. 인덱스 i 를 갖는 SS/PBCH 블록 (420) 에 대해, UE (115) 는 테이블 3 내지 테이블 5 에서 제공된 파라미터들에 기초하여 슬롯

인덱스 (n_C) 및 SFN_C 를 결정할 수도 있다.

[0124] UE (115) 가 제 1 SS/PBCH 블록 (420) 을 검출하고 RMSI 검색 공간에 대한 CORESET (425) 가 존재하지 않는다고 결정하면 그리고 특정 주파수 범위들 (FR들) (예를 들어, FR1 에 대해 $24 \leq k_{SSB} \leq 29$ 또는 FR2 에 대해 $12 \leq k_{SSB} \leq 13$) 에 대해, UE (115) 는 $N_{GSCN}^{Reference} + N_{GSCN}^{Offset}$ 로서 연관된 RMSI 검색 공간에 대해 CORESET 를 갖는 제 2 SS/PBCH 블록 (420) 의 글로벌 동기화 채널 번호 (GSCN) 를 결정할 수도 있고, 여기서 $N_{GSCN}^{Reference}$ 는 제 1 SS/PBCH 블록 (420) 의 GSCN 이고 N_{GSCN}^{Offset} 는 아래 설명된 테이블 6 및 테이블 7 에 제공된 GSCN 오프셋이고, 테이블 6 은 FR1 (예를 들어, 450 MHz 내지 6000 MHz) 에 대응하고 테이블 7 은 FR2 (예를 들어, 24250 MHz 내지 52600 MHz) 에 대응한다.

[0125] UE (115) 가 SS/PBCH 블록 (420) 을 검출하고 RMSI 검색 공간에 대해 CORESET 가 존재하지 않는다고 결정하면, 특정 FR들에 대해 (예를 들어, FR1 에 대해 $k_{SSB}=31$ 또는 FR2 에 대해 $k_{SSB}=15$), UE (115) 는 GSCN 범위 $[N_{GSCN}^{Reference} - N_{GSCN}^{Start}, N_{GSCN}^{Reference} + N_{GSCN}^{End}]$ 내에서 연관된 RMSI 검색 공간을 갖는 SS/PBCH 블록이 존재하지 않는다고 결정할 수도 있고, 여기서 N_{GSCN}^{Start} 및 N_{GSCN}^{End} 는 RMSI PDCCH 구성의 비트들의 제 1 세트 (예를 들어, 4 개의 최상위 비트들) 및 비트들의 제 2 세트 (예를 들어, 4 개의 최하위 비트들) 에 각각 기초하여 결정된다.

[0126]

k_{SSB}	RMSI-PDCCH-Config	N_{GSCN}^{Offset}
24	0, 1, ..., 255	1, 2, ..., 256
25	0, 1, ..., 255	257, 258, ..., 512
26	0, 1, ..., 255	513, 514, ..., 768
27	0, 1, ..., 255	-1, -2, ..., -256
28	0, 1, ..., 255	-257, -258, ..., -512
29	0, 1, ..., 255	-513, -514, ..., -768
30	0, 1, ..., 255	예약됨, 예약됨, ..., 예약됨

[0127] 테이블 6: FR1에 대한 N_{GSCN}^{Offset} 에 대한 k_{SSB} 의 조합과 RMSI PDCCH 간의 맵핑

[0128]

k_{SSB}	RMSI-PDCCH-Config	N_{GSCN}^{Offset}
12	0, 1, ..., 255	1, 2, ..., 256
13	0, 1, ..., 255	-1, -2, ..., -256
14	0, 1, ..., 255	예약됨, 예약됨, ..., 예약됨

[0129] 테이블 7: FR2에 대한 N_{GSCN}^{Offset} 에 대한 k_{SSB} 의 조합과 RMSI PDCCH 간의 맵핑

[0130] 도 5 는 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 프로세스 플로우 (500) 의 일 예를 예시한다. 프로세스 플로우 (500) 는 기지국 (105-b) 및 UE (115-b) 를 포함할 수도 있고 이는 도 1 및 도 2 를 참조하여 설명된 디바이스들의 예들일 수도 있다. UE (115-b) 는 SSB 송신 타이밍에 기초하여 다운링크 RACH 메시징 (예를 들어, PDCCH 신호들) 을 수신하기 위한 검색 공간을 결정할 수도 있다. 일부 구현들에서, 본원에 설명된 프로세스들은 다른 순서로 상이할 수도 있거나 또는 무선 디바이스들에 의해 수행되는 하나 이상의 추가적인 또는 대안적인 프로세스들을 포함할 수도 있다.

[0131] 505 에서, 기지국 (105-b) 은 SSB들의 세트를 송신할 수도 있다. UE (115-b) 는 SSB들의 세트를 수신할 수도 있고, SSB들의 세트 중 한 SSB 를 선택할 수도 있다. 일부 경우들에, UE (115-b) 는 SSB 송신들이 QCL

되는지의 여부에 기초하여 상이한 수신 빔들 상에서 상이한 SSB들을 수신할 수도 있다. 예를 들어, UE (115-b) 는 제 1 수신 빔 상에서 SSB 를 수신할 수도 있고, 제 1 수신 빔과는 상이한 수신 빔들 상에서 SSB들의 세트 중 하나 이상의 다른 SSB들을 수신할 수도 있다. 510 에서, UE (115-b) 는 선택된 SSB 에 기초하여 기지국 (105-b) 로 제 1 RACH 메시지를 송신할 수도 있다. 예를 들어, UE (115-b) 는 선택된 SSB 에 대응하는 RACH 오케이전에서 제 1 RACH 메시지를 송신할 수도 있다.

[0132] 515 에서, UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 은 하나 이상의 다른 SSB들의 송신을 위하여 기지국 (105-b) 에 의해 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별할 수도 있다. 이들 다른 SSB들은 제 1 수신 빔과는 상이할 수도 있는 수신 빔들 상에서 UE (115-b) 에 의해 수신될 수도 있다. 식별된 시간 리소스들의 세트는 선택된 SSB와 동일한 빔 상에서 UE (115-b) 에 의해 수신될 수 없는 SSB들에 대해 사용되는 시간 리소스들에 대응할 수도 있다.

[0133] 520 에서, UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 은 제 1 RACH 메시지에 기초하여 PDCCH 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별할 수도 있고, 여기서, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함한다. 예를 들어, 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트를 오버랩하는 어떠한 시간 리소스들을 포함하지 않을 수도 있다. 일부 경우들에, 검색 공간은 PBCH 구성을 통하여 표시되는 수정된 RMSI 검색 공간의 일 예일 수도 있고, 여기서 RMSI 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와 시간적으로 오버랩하는 리소스를 제거하도록 수정될 수도 있다. 다른 경우들에, 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와 오버랩하지 않는 (예를 들어, PBCH 구성을 통하여 표시되지 않는) 유효 RMSI 검색 공간의 일 예일 수도 있다. 예를 들어, 검색 공간은 PDCCH CORESET 가 동기화 신호들과 TDM 하지 않는 패턴을 사용할 수도 있다. 또 다른 경우들에서, UE (115-b) 는 검색 공간에 대한 구성을 수신할 수도 있고 식별된 시간 리소스들의 세트와 오버랩하지 않는 시간 리소스들을 구성된 검색 공간으로부터 제거할 수도 있다. 임의의 이들 경우들에서, 송신들을 모니터링하는데 사용되는 결과적인 검색 공간은 비-QCL SSB 송신들과 시간적으로 오버랩하지 않을 수도 있다.

[0134] 525 에서, 기지국 (105-b) 은 식별된 검색 공간 내에서 PDCCH 메시지를 CCE들에 맵핑할 수도 있다. 이 PDCCH 메시지는 RACH Msg 2/3/4 에 대한 PDCCH 그랜트의 일 예일 수도 있다. 530 에서, UE (115-b) 는 PDCCH 메시지 송신을 위한 검색 공간을 모니터링할 수도 있다. UE (115-b) 는 제 1 수신 빔 (예를 들어, 선택된 SSB 를 수신하는데 사용되는 수신 빔) 을 사용하여 송신을 모니터링할 수도 있다.

[0135] 535 에서, 기지국 (105-b) 은 맵핑에 따라 PDCCH 메시지를 UE (115-b) 로 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-b) 은 SSB들의 세트를 540 에서 다시 송신할 수도 있다. UE (115-b) 는 수신 빔들을 스위칭하는 것에 기초하여 비-QCL SSB들을 수신할 수도 있다. 예를 들어, UE (115-b) 는 검색 공간의 시간 리소스들 동안에 제 1 수신 빔을 사용하여 송신물들을 수신할 수도 있고 비-QCL SSB들에 대한 식별된 시간 리소스들의 세트 동안에 상이한 수신 빔들을 사용하여 송신물들을 수신할 수도 있다. UE (115-b) 가 PDCCH 메시지 (예를 들어, 수신 윈도우 동안에 제 1 RACH 메시지에 응답하여) 를 수신하면, UE (115-b) 는 추가의 RACH 절차들을 수행할 수도 있다. UE (115-b) 가 PDCCH 메시지를 수신하지 못하면, UE (115-b) 는 (예를 들어, 동일한 SSB 를 사용하여, 또는 추가적으로 수신된 SSB, 이를 테면, 비-QCL SSB들 중 하나를 사용하여) 재송신 프로세스를 수행할 수도 있다.

[0136] 도 6 은 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 윈도우 디바이스 (605) 의 블록도 (600) 를 예시한다. 무선 디바이스 (605) 는 본원에서 설명된 바와 같은 UE (115) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (605) 는 수신기 (610), UE 검색 공간 모듈 (615), 및 송신기 (620) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (605) 는 프로세서를 또한 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신 상태에 있을 수도 있다.

[0137] 수신기 (610) 는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 RACH 메시징에 대한 검색 공간 구성들에 관련된 정보 등) 를 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들 상으로 전달될 수도 있다. 수신기 (610) 는 도 9 를 참조하여 설명된 트랜시버 (935) 의 양태들의 예일 수도 있다. 수신기 (610) 는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0138] UE 검색 공간 모듈 (615) 은 도 9 를 참조하여 설명된 UE 검색 공간 모듈 (915) 의 양태들의 예일 수도 있다.

[0139] UE 검색 공간 모듈 (615) 및/또는 그것의 다양한 서브 컴포넌트들 중 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프

트웨어에서 구현되면, UE 검색 공간 모듈 (615) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부의 기능들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (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. UE 검색 공간 모듈 (615) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 기능들의 부분들이 상이한 물리적인 로케이션들에서 하나 이상의 물리 디바이스들에 의해 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 위치들에 물리적으로 로케이트될 수도 있다. 일부 예들에서, UE 검색 공간 모듈 (615) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 분리된 별개의 컴포넌트일 수도 있다. 다른 예들에서, UE 검색 공간 모듈 (615) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 입력/출력 (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.

[0140] UE 검색 공간 모듈 (615) 은, 제 1 수신 빔 상에서 UE 에 의해 수신된 SSB 에 기초하여 제 1 RACH 메시지를 기지국으로 송신하고, 기지국으로부터의 하나 이상의 다른 SSB들의 송신을 위하여 기지국에 의해 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별하고, 제 1 RACH 메시지에 기초하여 PDCCH 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별하는 것으로서, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함하는, 검색 공간을 식별하고, 그리고 식별된 검색 공간에서 PDCCH 메시지를 모니터링할 수도 있다.

[0141] 송신기 (620) 는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (620) 는 트랜시버 모듈에서 수신기 (610) 와 병치될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 (620) 는 도 9 를 참조하여 설명된 트랜시버 (935) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 송신기 (620) 는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0142] 도 7 은 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 윈도우 디바이스 (705) 의 블록도 (700) 를 예시한다. 무선 디바이스 (705) 는 도 6 을 참조하여 설명된 무선 디바이스 (605) 또는 UE (115) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (705) 는 수신기 (710), UE 검색 공간 모듈 (715), 및 송신기 (720) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (705) 는 프로세서를 또한 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신 상태에 있을 수도 있다.

[0143] 수신기 (710) 는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 RACH 메시징에 대한 검색 공간 구성들에 관련된 정보 등) 를 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들 상으로 전달될 수도 있다. 예를 들어, 수신기 (710) 는 도 9 를 참조하여 설명된 트랜시버 (935) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 수신기 (710) 는 단일의 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0144] UE 검색 공간 모듈 (715) 은 도 9 를 참조하여 설명된 UE 검색 공간 모듈 (915) 의 양태들의 예일 수도 있다. UE 검색 공간 모듈 (715) 은 또한 송신 컴포넌트 (725), 시간 리소스 식별자 (730), 검색 공간 식별자 (735) 및 모니터링 컴포넌트 (740) 를 포함할 수도 있다.

[0145] 송신 컴포넌트 (725) 는 제 1 수신 빔 상에서 UE 에 의해 수신된 SSB 에 기초하여 제 1 RACH 메시지를 기지국으로 송신할 수도 있다. 시간 리소스 식별자 (730) 는 기지국으로부터의 하나 이상의 다른 SSB들의 송신을 위하여 기지국에 의해 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별할 수도 있다. 검색 공간 식별자 (735) 는 제 1 RACH 메시지에 기초하여 PDCCH 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별할 수도 있고, 여기서, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함한다. 모니터링 컴포넌트 (740) 는 식별된 검색 공간에서 PDCCH 메시지를 모니터링할 수도 있다.

[0146] 송신기 (720) 는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (720) 는 트랜시버 모듈에서 수신기 (710) 와 병치될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 (720) 는 도 9 를 참조하여 설명된 트랜시버 (935) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 송신기 (720) 는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0147] 도 8 은 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 UE 검색 공간 모듈 (815) 의 블록도 (800) 를 도시한다. UE 검색 공간 모듈 (815) 은 도 6, 도 7 및 도 9 를 참조하여 설명된 UE 검색 공간 모듈 (615), UE 검색 공간 모듈 (715), 또는 UE 검색 공간 모듈 (915) 의 양태들의 일 예일 수도 있다.

UE 검색 공간 모듈 (815) 은 송신 컴포넌트 (820), 시간 리소스 식별자 (825), 검색 공간 식별자 (830), 모니터링 컴포넌트 (835), 검색 공간 구성 컴포넌트 (840), 수신 컴포넌트 (845), 및 빔 선택 컴포넌트 (850) 를 포함할 수도 있다. 이들 모듈들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 직접 또는 간접적으로 통신할 수도 있다.

[0148] 송신 컴포넌트 (820) 는 제 1 수신 빔 상에서 UE (115) 에 의해 수신된 SSB 에 기초하여 제 1 RACH 메시지를 기지국으로 송신할 수도 있다.

[0149] 시간 리소스 식별자 (825) 는 기지국으로부터의 하나 이상의 다른 SSB들의 송신을 위하여 기지국에 의해 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별할 수도 있다. 일부 경우들에, 하나 이상의 다른 SSB들은 제 1 수신 빔과는 상이한 수신 빔들 상에서 UE (115) 에 의해 수신된다. 일부 경우들에, 하나 이상의 다른 SSB들은 기지국에 의해 실제로 송신되는 하나 이상의 SSB들의 예들이다. 일부 경우들에 시간 리소스 식별자 (825) 는 RMSI, 다른 시스템 정보 (OSI), RRC 메시지, MAC CE, 핸드오버 메시지, 또는 이들의 조합에서 기지국에 의해 실제로 송신되는 하나 이상의 SSB들의 표시를 기지국으로부터 수신할 수도 있다. 일부 경우들에, 하나 이상의 다른 SSB들의 로케이션들은 고정될 수도 있다.

[0150] 검색 공간 식별자 (830) 는 제 1 RACH 메시지에 기초하여 PDCCH 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별할 수도 있고, 여기서, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함한다. 일부 경우들에, 검색 공간 식별자 (830) 는, SSB 에 대응하고 PBCH 구성을 통하여 구성된 RMSI 검색 공간을 식별할 수도 있고, 검색 공간을 식별하는 것은 식별된 RMSI 검색 공간으로부터 식별된 시간 리소스들의 세트와 오버랩하는 시간 리소스들을 제거하는 것을 더 포함할 수도 있고, 여기서 식별된 검색 공간은 식별된 RMSI 검색 공간의 잔여 시간 리소스들을 포함한다. 일부 경우들에서, 식별된 RMSI 검색 공간으로부터 시간 리소스들을 제거하는 것은 식별된 RMSI 검색 공간의 슬롯-레벨 주기성을 변경하는 것을 포함하고, 식별된 검색 공간은 식별된 RMSI 검색 공간과 동일한 심볼 인덱스 로케이션들을 포함하지만 식별된 RMSI 검색 공간의 변경된 슬롯-레벨 주기성을 갖는다. 일부 경우들에, 검색 공간을 식별하는 것은, 기지국으로부터 RMSI 송신에 기초하여 디폴트 검색 공간을 구현하도록 결정하는 것, 및 RMSI 검색 공간의 모니터링 오케이전들에 기초하여, PDCCH 메시지를 모니터링하기 위한 모니터링 오케이전들을 식별하는 것을 더 포함할 수도 있다. 일부 경우들에, 검색 공간을 식별하는 것은 식별된 시간 리소스들의 세트와 비-오버랩하는 시간 리소스들을 갖는 RMSI 검색 공간을 식별하는 것을 더 포함할 수 있고, 여기서 식별된 검색 공간은 식별된 RMSI 검색 공간을 포함한다. 일부 경우들에, 검색 공간을 식별하는 것은 제 1 RACH 메시지를 송신하는 것에 기초하여 검색 공간의 시작을 식별하고, 응답 타이머에 기초하여 검색 공간의 종료를 식별하는 것을 더 포함할 수 있다. 일부 경우들에, 응답 타이머는 RAR 윈도우, 경합 해결 타이머, 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0151] 모니터링 컴포넌트 (835) 는 식별된 검색 공간에서 PDCCH 메시지를 모니터링할 수도 있다. 일부 경우들에, 빔 선택 컴포넌트 (850) 는 제 1 수신 빔을 선택할 수도 있고, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이할 수도 있는 시간 리소스들 동안에 선택된 제 1 수신 빔을 사용하여 모니터링된다. 일부 경우들에, 빔 선택 컴포넌트 (850) 는 선택된 제 1 수신 빔과는 상이한 제 2 수신 빔을 추가적으로 선택할 수도 있다. 모니터링 컴포넌트 (835) 는 식별된 시간 리소스들의 세트 동안에 선택된 제 2 수신 빔을 사용하여 하나 이상의 다른 SSB들 중 적어도 하나의 SSB 를 모니터링할 수도 있다. 일부 경우들에, PDCCH 메시지는 RACH Msg2 송신을 위한 PDCCH 그랜트, RACH Msg3 송신을 위한 PDCCH 그랜트, RACH Msg4 송신을 위한 PDCCH 그랜트, 또는 이들의 조합의 일 예이다.

[0152] 검색 공간 구성 컴포넌트 (840) 는 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 세트의 표시를 기지국으로부터 수신할 수도 있고, 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 표시된 세트로부터 식별된 시간 리소스들의 세트의 시간 리소스들을 제거할 수도 있고 여기서 식별된 검색 공간은 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 표시된 세트의 잔여 시간 리소스들을 포함한다. 일부 경우들에, 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 세트의 표시는 검색 공간에 대한 시간 윈도우를 포함한다. 일부 경우들에, 시간 윈도우의 슬롯들의 서브세트는 식별된 검색 공간을 포함한다. 일부 경우들에, 슬롯들의 서브세트는 시간 윈도우의 각각의 슬롯을 포함한다.

[0153] 일부 경우들에, 수신 컴포넌트 (845) 는 SSB 를 기지국으로부터 수신할 수도 있고, 제 1 RACH 메시지는 SSB에 대응하는 RACH 오케이전에서 송신된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 수신 컴포넌트 (845) 는 식별된 검색 공간에 대한 시간 리소스들이 식별된 시간 리소스들의 세트와 오버랩하지 않는다는 것에 기초하여 기지국으로부터 하나 이상의 다른 SSB들 중 적어도 하나의 SSB 를 수신할 수도 있다. 일부 경우들에, 수신 컴포넌트 (845) 는 모니터링에 기초하여 식별된 검색 공간의 CCE들에서 PDCCH 메시지를 수신할 수도 있다.

[0154] 도 9 는 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 디바이스 (905) 를 포함하는 시스템 (900) 의 블록도를 예시한다. 디바이스 (905) 는, 예를 들어, 도 6 및 도 7 을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 무선 디바이스 (605), 무선 디바이스 (705), 또는 UE (115) 의 컴포넌트의 일 예이거나 또는 그 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 디바이스 (905) 는 UE 검색 공간 모듈 (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 (예를 들어, 버스 (910)) 를 통해 전자 통신할 수도 있다. 디바이스 (905) 는 하나 이상의 기지국 (105) 과 무선으로 통신할 수도 있다.

[0155] 프로세서 (920) 는 지능형 하드웨어 디바이스 (예를 들어, 범용 프로세서, DSP, 중앙 프로세싱 유닛 (CPU), 마이크로제어기, ASIC, FPGA, PLD, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직 컴포넌트, 이산 하드웨어 컴포넌트, 또는 이들의 임의의 조합) 를 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 프로세서 (920) 는 메모리 제어기를 사용하여 메모리 어레이를 동작하도록 구성될 수도 있다. 다른 경우들에서, 메모리 제어기는 프로세서 (920) 에 통합될 수도 있다. 프로세서 (920) 는 다양한 기능들 (예를 들어, RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 기능들 또는 태스크들) 을 수행하기 위해 메모리에 저장된 컴퓨터 판독가능 명령들을 실행하도록 구성될 수도 있다.

[0156] 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 때, 프로세서로 하여금 본원에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 일부 경우들에서, 메모리 (925) 는 무엇보다도, 주변 컴포넌트들 또는 디바이스들과의 상호작용과 같은, 기본적인 하드웨어 또는 소프트웨어 동작을 제어할 수도 있는 기본 I/O 시스템 (BIOS) 을 포함할 수도 있다.

[0157] 소프트웨어 (930) 는 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성을 지원하기 위한 코드를 포함하여 본 개시의 양태들을 구현하기 위한 코드를 포함할 수도 있다. 소프트웨어 (930) 는 시스템 메모리 또는 다른 메모리와 같은 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장될 수도 있다. 일부 경우들에서, 소프트웨어 (930) 는 프로세서에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 컴퓨터로 하여금 (예를 들어, 컴파일되고 실행될 때) 본원에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수도 있다.

[0158] 트랜시버 (935) 는, 본원에 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 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위한 안테나들에 제공하며, 안테나들로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다.

[0159] 일부 경우들에, 무선 디바이스는 단일 안테나 (940) 를 포함할 수도 있다. 그러나, 일부 경우들에, 디바이스는, 다수의 무선 송신물들을 동시에 송신 또는 수신 가능할 수도 있는 하나 보다 많은 안테나 (940) 를 가질 수도 있다.

[0160] 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 주변 장치들을 관리할 수도 있다. 일부 경우들에서, I/O 제어기 (945) 는 외부 주변 장치에 대한 물리적 연결 또는 포트를 나타낼 수도 있다. 일부 경우에, I/O 제어기 (945) 는 iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX®, 또는 다른 공지된 운영 시스템과 같은 운영 시스템을 활용할 수도 있다. 다른 경우들에서, I/O 제어기 (945) 는 모뎀, 키보드, 마우스, 터치스크린, 또는 유사한 디바이스를 나타내고 그들과 상호작용할 수도 있다. 일부 경우들에, I/O 제어기 (945) 는 프로세서의 부분으로서 구현될 수도 있다. 일부 경우들에, 사용자는 I/O 제어기 (945) 를 통해 또는 I/O 제어기 (945) 에 의해 제어되는 하드웨어 컴포넌트를 통해 디바이스 (905) 와 상호 작용할 수 있다.

[0161] 도 10 은 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 윈도우 디바이스 (1005) 의 블록도 (1000) 를 예시한다. 무선 디바이스 (1005) 는 본원에서 설명된 바와 같은 기지국 (105) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (1005) 는 수신기 (1010), 기지국 검색 공간 모듈 (1015), 및 송신기 (1020) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (1005) 는 프로세서를 또한 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신 상태에 있을 수도 있다.

[0162] 수신기 (1010) 는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보 (예를 들

어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 RACH 메시징에 대한 검색 공간 구성들에 관련된 정보 등) 를 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들 상으로 전달될 수도 있다. 예를 들어, 수신기 (1010) 는 도 13 을 참조하여 설명된 트랜시버 (1335) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 수신기 (1010) 는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0163] 기지국 검색 공간 모듈 (1015) 은 도 13 을 참조하여 설명된 기지국 검색 공간 모듈 (1315) 의 양태들의 예일 수도 있다.

[0164] 기지국 검색 공간 모듈 (1015) 및/또는 그것의 다양한 서브 컴포넌트들 중 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현되면, 기지국 검색 공간 모듈 (1015) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부의 기능들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 PLD, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 개시에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수도 있다. 기지국 검색 공간 모듈 (1015) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 기능들의 부분들이 상이한 물리적인 로케이션들에서 하나 이상의 물리 디바이스들에 의해 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 위치들에 물리적으로 로케이트될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 검색 공간 모듈 (1015) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 분리된 별개의 컴포넌트일 수도 있다. 다른 예들에서, 기지국 검색 공간 모듈 (1015) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 입력/출력 (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.

[0165] 기지국 검색 공간 모듈 (1015) 은, 제 1 수신 빔 상에서 UE (115) 에 의해 수신된 SSB 에 기초하여 제 1 RACH 메시지를 UE (115) 로부터 수신하고, 기지국에 의한 하나 이상의 다른 SSB들의 송신에 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별하고, UE (115) 가 제 1 RACH 메시지에 기초하여 PDCCH 메시지를 수신하도록 검색 공간을 식별할 수도 있고, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함한다. 기지국 검색 공간 모듈 (1015) 은 추가적으로, 식별된 검색 공간 내에서 PDCCH 메시지를 CCE들에 맵핑하고, 맵핑에 따라 PDCCH 메시지를 UE 로 송신할 수도 있다.

[0166] 송신기 (1020) 는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (1020) 는 트랜시버 모듈에서 수신기 (1010) 와 병치될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 (1020) 는 도 13 를 참조하여 설명된 트랜시버 (1335) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 송신기 (1020) 는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0167] 도 11 은 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 윈도우 디바이스 (1105) 의 블록도 (1100) 를 예시한다. 무선 디바이스 (1105) 는 도 10 을 참조하여 설명된 무선 디바이스 (1005) 또는 기지국 (105) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (1105) 는 수신기 (1110), 기지국 검색 공간 모듈 (1115), 및 송신기 (1120) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (1105) 는 프로세서를 또한 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신 상태에 있을 수도 있다.

[0168] 수신기 (1110) 는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 RACH 메시징에 대한 검색 공간 구성들에 관련된 정보 등) 를 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들 상으로 전달될 수도 있다. 예를 들어, 수신기 (1110) 는 도 13 을 참조하여 설명된 트랜시버 (1335) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 수신기 (1110) 는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0169] 기지국 검색 공간 모듈 (1115) 은 도 13 을 참조하여 설명된 기지국 검색 공간 모듈 (1315) 의 양태들의 예일 수도 있다. 기지국 검색 공간 모듈 (1115) 은 또한 송신 컴포넌트 (1125), 시간 리소스 식별자 (1130), 검색 공간 식별자 (1135), 맵핑 컴포넌트 (1140) 및 송신 컴포넌트 (1145) 를 포함할 수도 있다.

[0170] 수신 컴포넌트 (1125) 는 제 1 수신 빔 상에서 UE (115) 에 의해 수신된 SSB 에 기초하여 제 1 RACH 메시지를 UE (115) 로부터 수신할 수도 있다. 시간 리소스 식별자 (1130) 는 기지국에 의한 하나 이상의 다른 SSB들의 송신을 위하여 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별할 수도 있다. 일부 경우들에, 하나 이상의 다른 SSB들은 제 1 수신 빔과는 상이한 수신 빔들 상에서 UE (115) 에 의해 수신된다. 검색 공간 식별자 (1135)

는 UE (115) 가 제 1 RACH 메시지에 기초하여 PDCCH 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별할 수도 있고, 여기서, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함한다. 맵핑 컴포넌트 (1140) 는 식별된 검색 공간 내에서 PDCCH 메시지를 CCE들에 맵핑할 수도 있다. 송신 컴포넌트 (1145) 는 맵핑에 따라 PDCCH 메시지를 UE 로 송신할 수도 있다.

[0171] 송신기 (1120) 는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (1120) 는 트랜시버 모듈에서 수신기 (1110) 와 병치될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 (1120) 는 도 13 를 참조하여 설명된 트랜시버 (1335) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 송신기 (1120) 는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0172] 도 12 는 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 기지국 검색 공간 모듈 (1215) 의 블록도 (1200) 를 도시한다. 기지국 검색 공간 모듈 (1215) 은 도 10, 도 11, 및 도 13 을 참조하여 설명된 기지국 검색 공간 모듈 (1315) 의 양태들의 예일 수도 있다. 기지국 검색 공간 모듈 (1215) 은 또한 수신 컴포넌트 (1220), 시간 리소스 식별자 (1225), 검색 공간 식별자 (1230), 맵핑 컴포넌트 (1235), 송신 컴포넌트 (1240), 및 검색 공간 구성 컴포넌트 (1245) 를 포함할 수도 있다. 이들 모듈들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 직접 또는 간접적으로 통신할 수도 있다.

[0173] 수신 컴포넌트 (1220) 는 제 1 수신 빔 상에서 UE (115) 에 의해 수신된 SSB 에 기초하여 제 1 RACH 메시지를 UE (115) 로부터 수신할 수도 있다.

[0174] 시간 리소스 식별자 (1225) 는 기지국에 의한 하나 이상의 다른 SSB들의 송신을 위하여 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별할 수도 있다. 일부 경우들에, 하나 이상의 다른 SSB들은 제 1 수신 빔과는 상이한 수신 빔들 상에서 UE (115) 에 의해 수신된다.

[0175] 검색 공간 식별자 (1230) 는 UE (115) 가 제 1 RACH 메시지에 기초하여 PDCCH 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별할 수도 있고, 여기서, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함한다. 일부 경우들에, 검색 공간 식별자 (1230) 는 SSB 에 대응하고 PBCH 구성을 통하여 구성되는 RMSI 검색 공간을 식별할 수도 있다. 일부 경우들에, 검색 공간을 식별하는 것은 식별된 RMSI 검색 공간으로부터 식별된 시간 리소스들의 세트와 오버랩하는 시간 리소스들을 제거하는 것을 더 포함하고, 여기서 식별된 검색 공간은 식별된 RMSI 검색 공간의 잔여 시간 리소스들을 포함한다. 일부 경우들에서, 식별된 RMSI 검색 공간으로부터 시간 리소스들을 제거하는 것은 식별된 RMSI 검색 공간의 슬롯-레벨 주기성을 변경하는 것을 포함하고, 식별된 검색 공간은 식별된 RMSI 검색 공간과 동일한 심볼 인덱스 로케이션들을 포함하지만 식별된 RMSI 검색 공간의 변경된 슬롯-레벨 주기성을 갖는다. 다른 경우들에, 검색 공간을 식별하는 것은 식별된 시간 리소스들의 세트와 비-오버랩하는 시간 리소스들을 갖는 RMSI 검색 공간을 식별하는 것을 더 포함하고, 여기서 식별된 검색 공간은 식별된 RMSI 검색 공간을 포함한다.

[0176] 맵핑 컴포넌트 (1235) 는 식별된 검색 공간 내에서 PDCCH 메시지를 CCE들에 맵핑할 수도 있다.

[0177] 송신 컴포넌트 (1240) 는 맵핑에 따라 PDCCH 메시지를 UE 로 송신할 수도 있다. 일부 경우들에, 송신 컴포넌트 (1240) 는 SSB 를 UE 로 송신할 수도 있고, 제 1 RACH 메시지는 SSB에 대응하는 RACH 오케이전에서 수신된다. 일부 경우들에, PDCCH 메시지는 RACH Msg2 송신을 위한 PDCCH 그랜트, RACH Msg3 송신을 위한 PDCCH 그랜트, RACH Msg4 송신을 위한 PDCCH 그랜트, 또는 이들의 조합의 일 예이다.

[0178] 검색 공간 구성 컴포넌트 (1245) 는, 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 세트의 표시를 UE 로 송신할 수도 있고, 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 표시된 세트로부터 식별된 시간 리소스들의 세트의 시간 리소스들을 제거할 수도 있고 여기서 식별된 검색 공간은 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 표시된 세트의 잔여 시간 리소스들을 포함한다. 일부 경우들에, 검색 공간에 대한 시간 리소스들의 세트의 표시는 검색 공간에 대한 시간 윈도우를 포함한다. 일부 경우들에, 시간 윈도우의 슬롯들의 서브세트는 식별된 검색 공간을 포함한다. 일부 경우들에, 슬롯들의 서브세트는 시간 윈도우의 각각의 슬롯을 포함한다.

[0179] 도 13 은 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 디바이스 (1305) 를 포함하는 시스템 (1300) 의 블록도를 예시한다. 디바이스 (1305) 는 예를 들어 도 1 을 참조하여 본원에 설명된 것과 같은 기지국 (105) 의 컴포넌트들의 일 예이거나 그 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 디바이스 (1305) 는 기지국 검색 공간 모듈 (1315), 프로세서 (1320), 메모리 (1325), 소프트웨어 (1330), 트랜시버 (1335), 안테나 (1340), 네트워크 통신 관리기 (1345) 및 스테이션간 통신 관리기 (1350) 를 포함하여, 통신물들을 송신 및 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다.

이들 컴포넌트들은 하나 이상의 버스들 (예를 들어, 버스 (1310)) 를 통해 전자 통신할 수도 있다. 디바이스 (1305) 는 하나 이상의 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다.

[0180] 프로세서 (1320) 는 지능형 하드웨어 디바이스 (예를 들어, 범용 프로세서, DSP, CPU, 마이크로제어기, ASIC, FPGA, PLD, 이산 게이트 또는 트랜지스터 논리 컴포넌트, 이산 하드웨어 컴포넌트, 또는 이들의 임의의 조합) 를 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 프로세서 (1320) 는 메모리 제어기를 사용하여 메모리 어레이를 동작하도록 구성될 수도 있다. 다른 경우에, 메모리 제어기는 프로세서 (1320) 내로 통합될 수도 있다. 프로세서 (1320) 는 다양한 기능들 (예를 들어, RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 지원하는 기능들 또는 태스크들) 을 수행하기 위해 메모리에 저장된 컴퓨터 판독가능 명령들을 실행하도록 구성될 수도 있다.

[0181] 메모리 (1325) 는 RAM 및 ROM 을 포함할 수도 있다. 메모리 (1325) 는, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 (1330) 를 저장할 수도 있으며, 이 명령들은, 실행될 때, 프로세서로 하여금 본원에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 일부 경우들에, 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.

[0182] 소프트웨어 (1330) 는 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성을 지원하기 위한 코드를 포함하여 본 개시의 양태들을 구현하기 위한 코드를 포함할 수도 있다. 소프트웨어 (1330) 는 시스템 메모리 또는 다른 메모리와 같은 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장될 수도 있다. 일부 경우들에서, 소프트웨어 (1330) 는 프로세서에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 컴퓨터로 하여금 (예를 들어, 컴파일되고 실행될 때) 본원에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수도 있다.

[0183] 트랜시버 (1335) 는, 본원에 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 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위한 안테나들에 제공하며, 안테나들로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다.

[0184] 일부 경우들에, 무선 디바이스는 단일 안테나 (1340) 를 포함할 수도 있다. 그러나, 일부 경우에, 디바이스는 다수의 무선 송신을 동시에 송신 또는 수신 가능할 수도 있는, 하나 보다 많은 안테나 (1340) 를 가질 수도 있다.

[0185] 네트워크 통신 관리기 (1345) 는 (예를 들어, 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 통해) 코어 네트워크 (130) 와의 통신을 관리할 수도 있다. 예를 들어, 네트워크 통신 관리기 (1345) 는 하나 이상의 UE들 (115) 과 같은 클라이언트 디바이스들에 대한 데이터 통신들의 전송을 관리할 수도 있다.

[0186] 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 빔포밍 또는 공동 송신과 같은 다양한 간섭 완화 기법들을 위해 UE들 (115) 로의 송신들에 대한 스케줄링을 조정할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 통신 관리자 (1350) 는 LTE/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내에서 X2 인터페이스를 제공하여, 기지국들 (105) 사이의 통신을 제공할 수도 있다.

[0187] 도 14 는 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 위한 방법 (1400) 을 예시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1400) 의 동작들은 본원에 기술된 바와 같은 UE (115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1400) 의 동작들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 것과 같은 UE 검색 공간 모듈에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 는 본원에서 설명된 기능들을 수행하기 위해 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 본원에서 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

[0188] 1405 에서, UE (115) 는 제 1 수신 빔 상에서 UE (115) 에 의해 수신된 SSB 에 기초하여 제 1 RACH 메시지를 기지국으로 송신할 수도 있다. 1405 의 동작들은 본원에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1405 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 것과 같은 송신 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0189] 1410 에서, UE (115) 는 기지국으로부터의 하나 이상의 다른 SSB들의 송신을 위하여 기지국에 의해 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별할 수도 있다. 1410 의 동작들은 본원에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1410 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 것과 같은 시간 리소스

식별자에 의해 수행될 수도 있다.

[0190] 1415 에서, UE (115) 는 제 1 RACH 메시지에 기초하여 PDCCH 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별할 수도 있고, 여기서, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함한다. 1415 의 동작들은 본원에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1415 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같은 검색 공간 식별자에 의해 수행될 수도 있다.

[0191] 1420 에서, UE (115) 는 식별된 검색 공간에서 PDCCH 메시지를 모니터링할 수도 있다. 1420 의 동작들은 본원에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1420 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 것과 같은 모니터링 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0192] 도 15 는 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 위한 방법 (1500) 을 예시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1500) 의 동작들은 본원에 기술된 바와 같은 UE (115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1500) 의 동작들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 것과 같은 UE 검색 공간 모듈에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 는 본원에서 설명된 기능들을 수행하기 위해 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 는 특수목적 하드웨어를 사용하여 본원에서 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

[0193] 1505 에서, UE (115) 는 제 1 수신 빔 상에서 UE (115) 에 의해 수신된 SSB 에 기초하여 제 1 RACH 메시지를 기지국으로 송신할 수도 있다. 1505 의 동작들은 본원에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1505 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 것과 같은 송신 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0194] 1510 에서, UE (115) 는 기지국으로부터의 하나 이상의 다른 SSB들의 송신을 위하여 기지국에 의해 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별할 수도 있다. 1510 의 동작들은 본원에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1510 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 것과 같은 시간 리소스 식별자에 의해 수행될 수도 있다.

[0195] 1515 에서, UE (115) 는 제 1 RACH 메시지에 기초하여 PDCCH 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별할 수도 있고, 여기서, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함한다. 1515 의 동작들은 본원에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1515 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같은 검색 공간 식별자에 의해 수행될 수도 있다.

[0196] 1520 에서, UE (115) 는 제 1 수신 빔을 선택할 수도 있다. 1520 의 동작들은 본원에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1520 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 것과 같은 빔 선택 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0197] 1525 에서, UE (115) 는 식별된 검색 공간에서 PDCCH 메시지를 모니터링할 수도 있고, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이할 수도 있는 시간 리소스들 동안에 선택된 제 1 수신 빔을 사용하여 모니터링된다. 1525 의 동작들은 본원에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1525 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 것과 같은 모니터링 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0198] 1530 에서, UE (115) 는 선택된 제 1 수신 빔과는 상이한 제 2 수신 빔을 선택할 수도 있다. 1530 의 동작들은 본원에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1530 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 것과 같은 빔 선택 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0199] 1535 에서, UE (115) 는 식별된 시간 리소스들의 세트 동안에 선택된 제 2 수신 빔을 사용하여 하나 이상의 다른 SSB들 중 적어도 하나의 SSB 를 모니터링할 수도 있다. 1535 의 동작들은 본원에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1535 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 것과 같은 모니터링 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0200] 도 16 은 본 개시의 양태들에 따라 RACH 메시징을 위한 검색 공간 구성들을 위한 방법 (1600) 을 예시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1600) 의 동작들은 본원에 설명된 바와 같은 기지국 (105) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1600) 의 동작들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 것과 같은 기지국 검색 공간 모듈에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105) 은 본원에서 설명된 기능들을 수행하기 위해 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다.

부가적으로 또는 대안적으로, 기지국 (105) 은 특수목적 하드웨어를 사용하여 본원에서 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

[0201] 1605 에서, 기지국 (105) 은 제 1 수신 빔 상에서 UE (115) 에 의해 수신된 SSB 에 기초하여 제 1 RACH 메시지를 UE (115) 로부터 수신할 수도 있다. 1605 의 동작들은 본원에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1605 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 를 참조하여 설명된 것과 같은 수신 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0202] 1610 에서, 기지국 (105) 은 기지국 (105) 에 의한 하나 이상의 다른 SSB들의 송신을 위하여 사용되는 시간 리소스들의 세트를 식별할 수도 있다. 1610 의 동작들은 본원에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1610 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 것과 같은 시간 리소스 식별자에 의해 수행될 수도 있다.

[0203] 1615 에서, 기지국 (105) 은 UE (115) 가 제 1 RACH 메시지에 기초하여 PDCCH 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별할 수도 있고, 여기서, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함한다. 1615 의 동작들은 본원에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1615 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 를 참조하여 설명된 바와 같은 검색 공간 식별자에 의해 수행될 수도 있다.

[0204] 1620 에서, 기지국 (105) 은 식별된 검색 공간 내에서 PDCCH 메시지를 CCE들에 맵핑할 수도 있다. 1620 의 동작들은 본원에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1620 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 것과 같은 맵핑 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0205] 1625 에서, 기지국 (105) 은 맵핑에 따라 PDCCH 메시지를 UE (115) 로 송신할 수도 있다. 1625 의 동작들은 본원에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1625 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 를 참조하여 설명된 것과 같은 송신 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0206] 본원에 설명된 방법들은 가능한 구현들을 기술하며, 그 동작들 및 단계들은 재배열되거나 다르게는 변경될 수도 있고, 다른 구현들이 가능하다는 것을 유의하여야 한다. 또한, 그 방법들 중 2 이상으로부터의 양태들은 조합될 수도 있다.

[0207] 본원에서 설명된 기법들은 다양한 무선 통신 시스템들, 이를 테면, 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 시스템들을 위해 사용될 수도 있다. CDMA 시스템은 CDMA2000, UTRA (Universal Terrestrial 무선 액세스) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. CDMA2000 은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스들은 CDMA2000 1X, 1X 등으로 통칭될 수도 있다. IS-856 (TIA-856) 은 CDMA2000 1xEV-DO, HRPD (High Rate Packet Data) 등으로 통칭된다. UTRA 는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 이동 통신용 글로벌 시스템 (GSM) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다.

[0208] OFDMA 시스템은 UMB (Ultra Mobile Broadband), 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 범용 이동 전기통신 시스템 (Universal Mobile Telecommunications system; UMTS) 의 일부이다. LTE, LTE-A, 및 LTE-A Pro 는 E-UTRA 를 사용하는 UMTS 의 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR, 및 GSM 은 "제 3 세대 파트너쉽 프로젝트" (3GPP) 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. CDMA2000 및 UMB는 3GPP2 ("3rd Generation Partnership Project 2") 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에 설명된다. 본원에서 설명된 기법들은 본우너에 언급된 시스템들 및 무선 기술들뿐 아니라 다른 시스템들 및 무선 기술들을 위해 사용될 수도 있다. LTE, LTE-A, LTE-A Pro, 또는 NR 시스템의 양태들이 예시의 목적들로 설명될 수도 있고 LTE, LTE-A, LTE-A Pro, 또는 NR 용어가 설명의 대부분에서 사용될 수도 있지만, 본원에서 설명된 기법들은 LTE, LTE-A, LTE-A Pro, 또는 NR 애플리케가션들을 넘어서도 적용가능하다.

[0209] 매크로 셀은 일반적으로, 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 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 (예를 들어, 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 (예를 들어, 홈) 을 커버할 수도 있고, 펨토 셀과의 연관을 갖는 UE들 (115) (예를 들어, CSG (Closed Subscriber Group) 내의 UE들 (115), 홈 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 홈 eNB 로서 지칭될 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다수의 (예를 들어, 2개, 3개, 4개 등) 셀들을 지원할 수도 있고, 또한, 하나 또는 다수의 CC들을 사용하여 통신들을 지원할 수도 있다.

[0210] 본원에서 설명된 무선 통신 시스템 (100) 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. 본원에서 설명된 기법들은 동기식 또는 비동기식 동작들 중 어느 하나에 대해 사용될 수도 있다.

[0211] 본원에서 설명된 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 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.

[0212] 본원의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 PLD, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 그 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합 (예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성) 으로서 구현될 수도 있다.

[0213] 본원에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어로 구현되면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장 또는 이를 통해 송신될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들은 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 성질에 기인하여, 본원에 설명된 기능들은, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드와이어링, 또는 이들 중의 어느 것의 조합을 이용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 포지션들에서 물리적으로 위치될 수도 있다.

[0214] 컴퓨터 판독가능 매체들은 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 및 비일시적 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 비일시적 저장 매체는, 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수도 있다. 한정이 아닌 예로서, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리 (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 판독가능 매체로 적절히 명명된다. 예를 들어, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, 디지털 가입자 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. 본원에서 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 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크 (disc) 들은 레이저들로 데이터를 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들이 또한, 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

[0215] 청구항들을 포함하여 본원에서 사용된 바와 같이, 아이템들의 리스트 (예를 들어, "중 적어도 하나" 또는 "중 하나 이상"과 같은 구절에 의해 시작되는 아이템들의 리스트) 에서 사용된 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, 본원에 사용 된 바와 같이, "~에 기초한" 이라는 문구는 조건들의 폐쇄된 세트에 대한 참조로 해석되어서는 안된다. 예를 들어, "조건 A 에 기초하여"로서 설명되는 예시적인 단계는 본 개시의 범위로부터 벗어남 없이 조건 A 와 조건 B 양자 모두에 기초할 수도 있다. 즉, 본원에 사용된 바와 같이, "~에 기초하여" 라는 문구는 "~에 적어도 부분적으로 기초하여"라는 문구와 동일한 방식으로 해석되어야 한다.

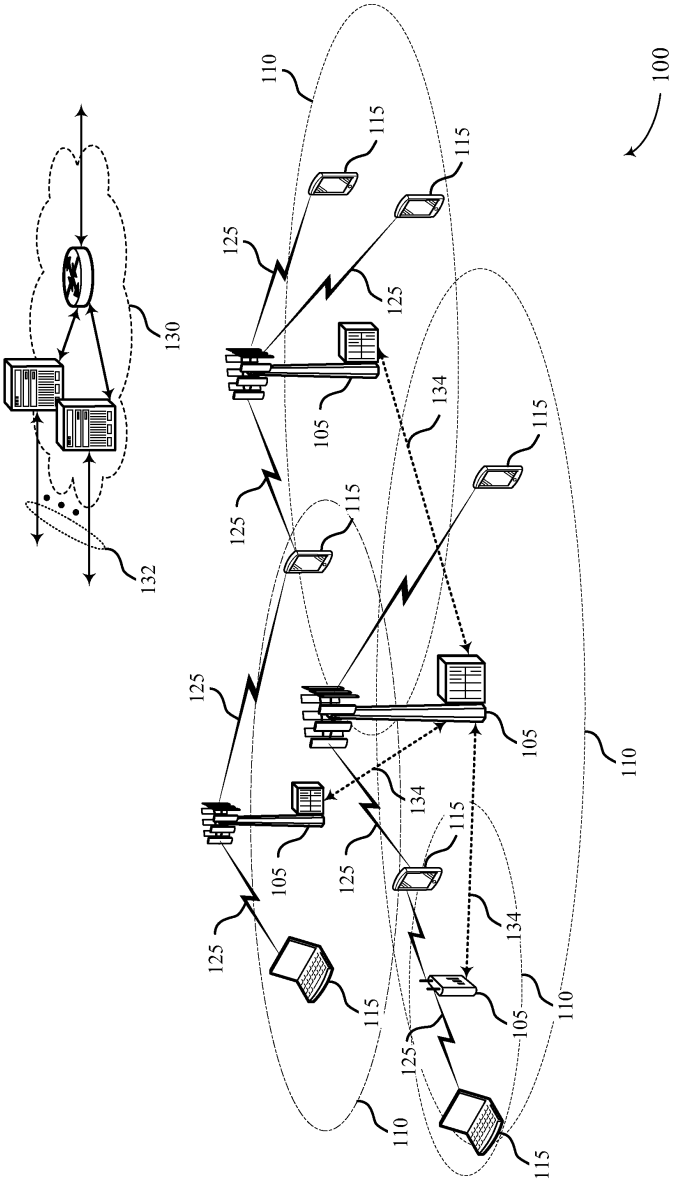
[0216] 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 피처들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 또한, 동일한 유형의 다양한 컴포넌트들은, 참조 라벨 다음에 대시 및 유사한 컴포넌트들 간을 구별하는 제 2 라벨을 오게 함으로써 구별될 수도 있다. 오직 제 1 참조 라벨만이 본원에서 사용된다면, 그 설명은, 제 2 참조 라벨, 또는 다른 후속 참조 레벨과 무관하게 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

[0217] 첨부 도면들과 관련하여 여기에 기재된 설명은 예시적 구성들을 설명하며, 구현될 수도 있거나 또는 청구항들의 범위 내에 있는 예들 모두를 나타내지는 않는다. 본원에서 사용된 용어 "예시적인" 은 "예, 사례, 또는 예시로서 작용하는" 을 의미하며, 다른 예들보다 "바람직하다" 거나 "유리하다" 는 것을 의미하지 않는다. 상세한 설명은 기술된 기법들의 이해를 제공할 목적으로 특정 상세들을 포함한다. 하지만, 이들 기법들은 이들 특정 상세들없이 실시될 수도 있다. 일부 사례들에서, 널리 공지된 구조들 및 디바이스들은 설명된 예들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위하여 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

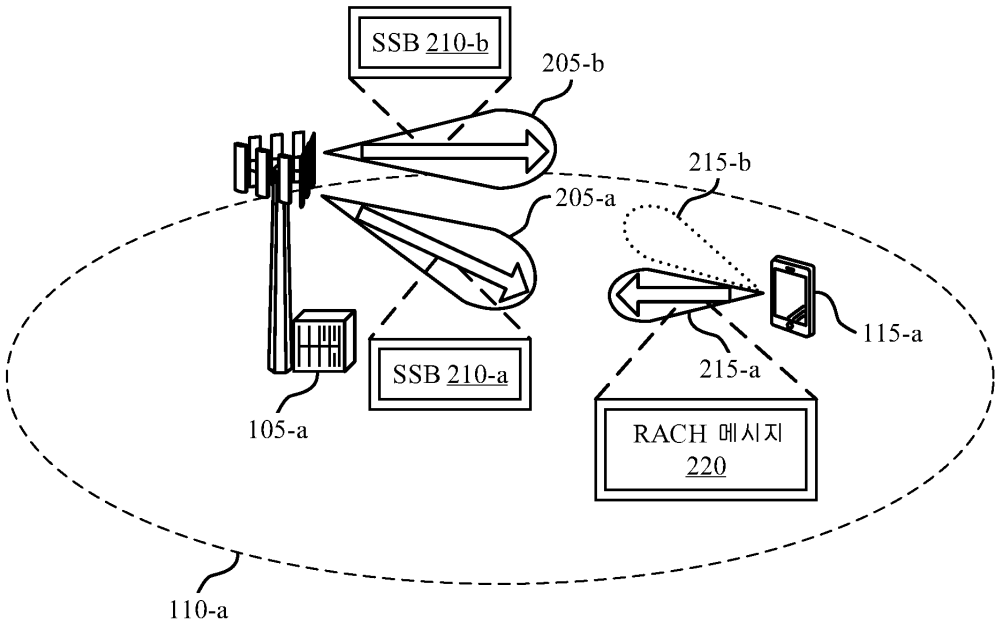
[0218] 본원의 설명은 당업자가 본 개시를 실시 및 이용하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 수정들은 당업자에게 용이하게 자명할 것이며, 본원에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 범위로부터 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 본원에서 설명된 예들 및 설계들로 한정되지 않으며, 본원에 개시된 원리들 및 신규한 피처들과 일치하는 최광의 범위에 부합된다.

도면

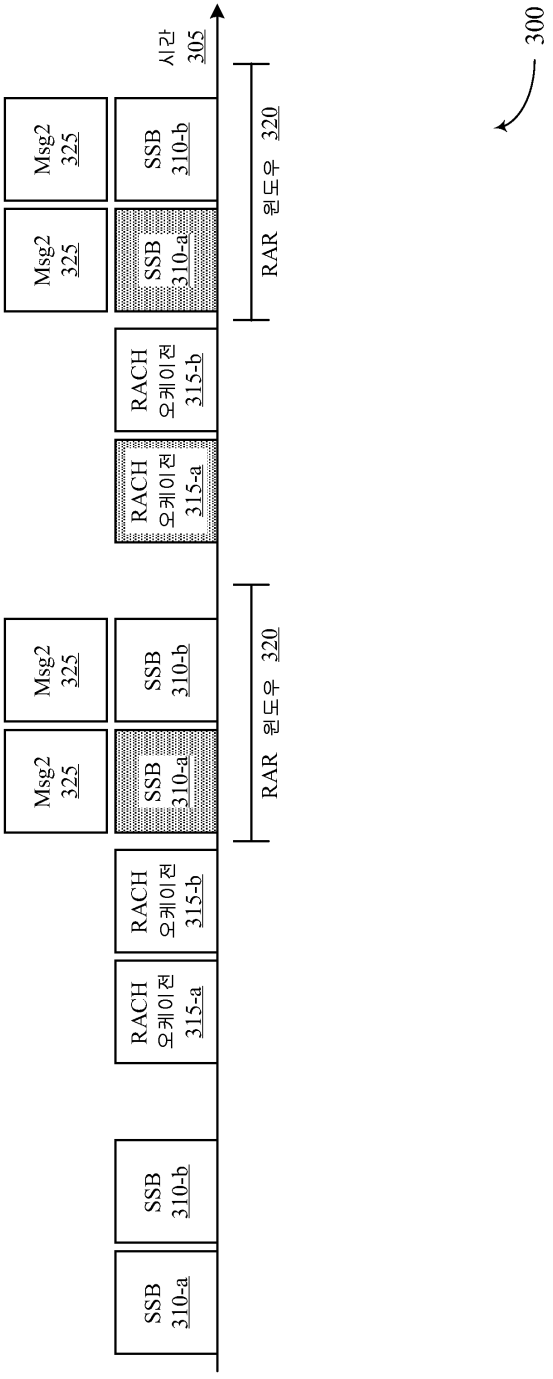
도면1



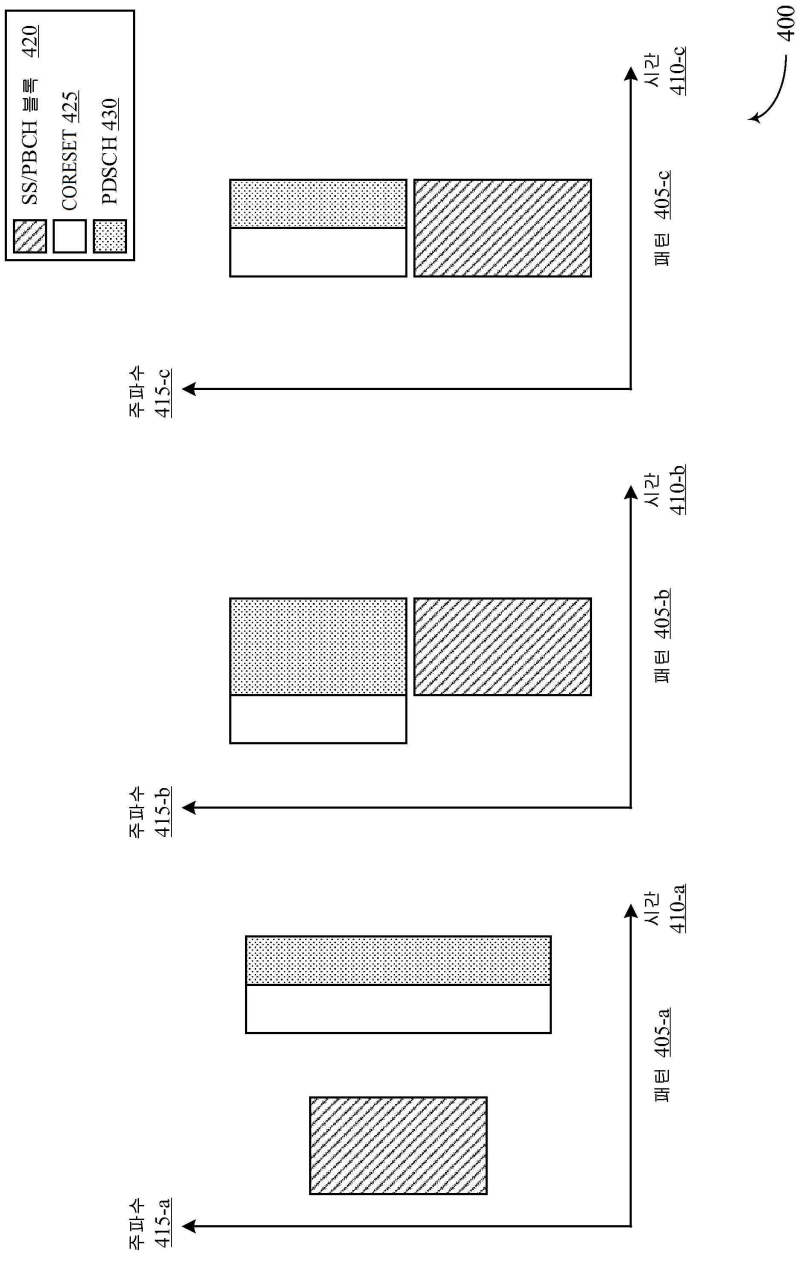
도면2


SSB 210-b
205-b
215-b
205-a
115-a
SSB 210-a
215-a
105-a
RACH 메시지
220
110-a
200

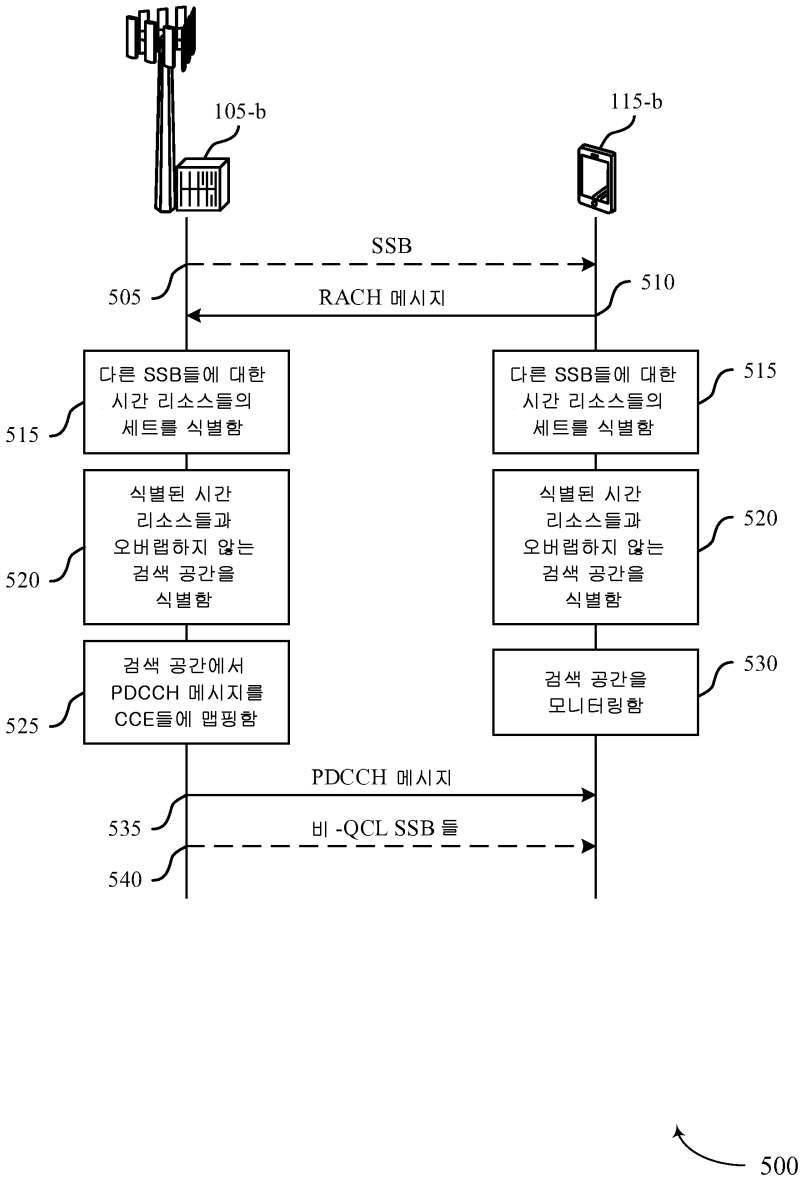
도면3


300
시간 305
SSB 310-a
SSB 310-b
RACH 오케이전 315-a
RACH 오케이전 315-b
SSB 310-a
SSB 310-b
Msg2 325
Msg2 325
RAR 윈도우 320
RACH 오케이전 315-a
RACH 오케이전 315-b
SSB 310-a
SSB 310-b
Msg2 325
Msg2 325
RAR 윈도우 320

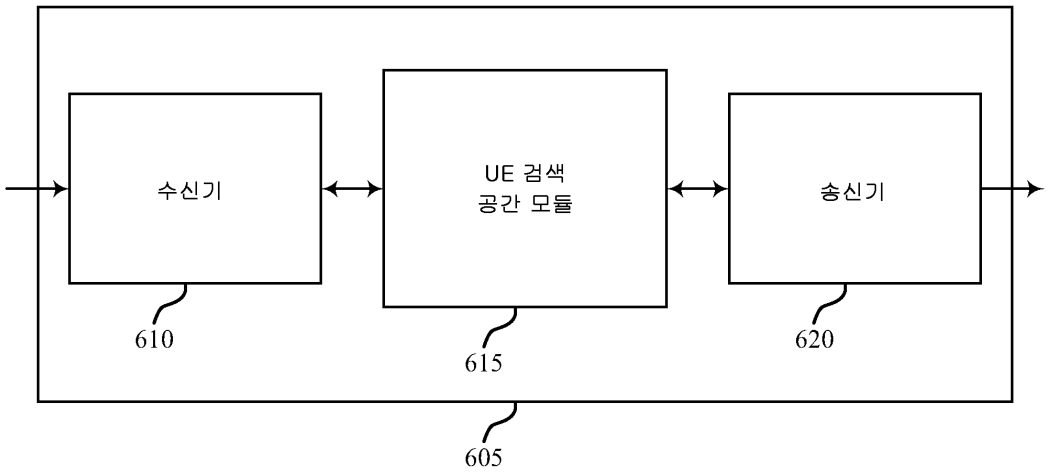
도면4


400
SS/PBCH 블록 420
CORESET 425
PDSCH 430
주파수 415-c
시간 410-c
패턴 405-c
주파수 415-b
시간 410-b
패턴 405-b
주파수 415-a
시간 410-a
패턴 405-a

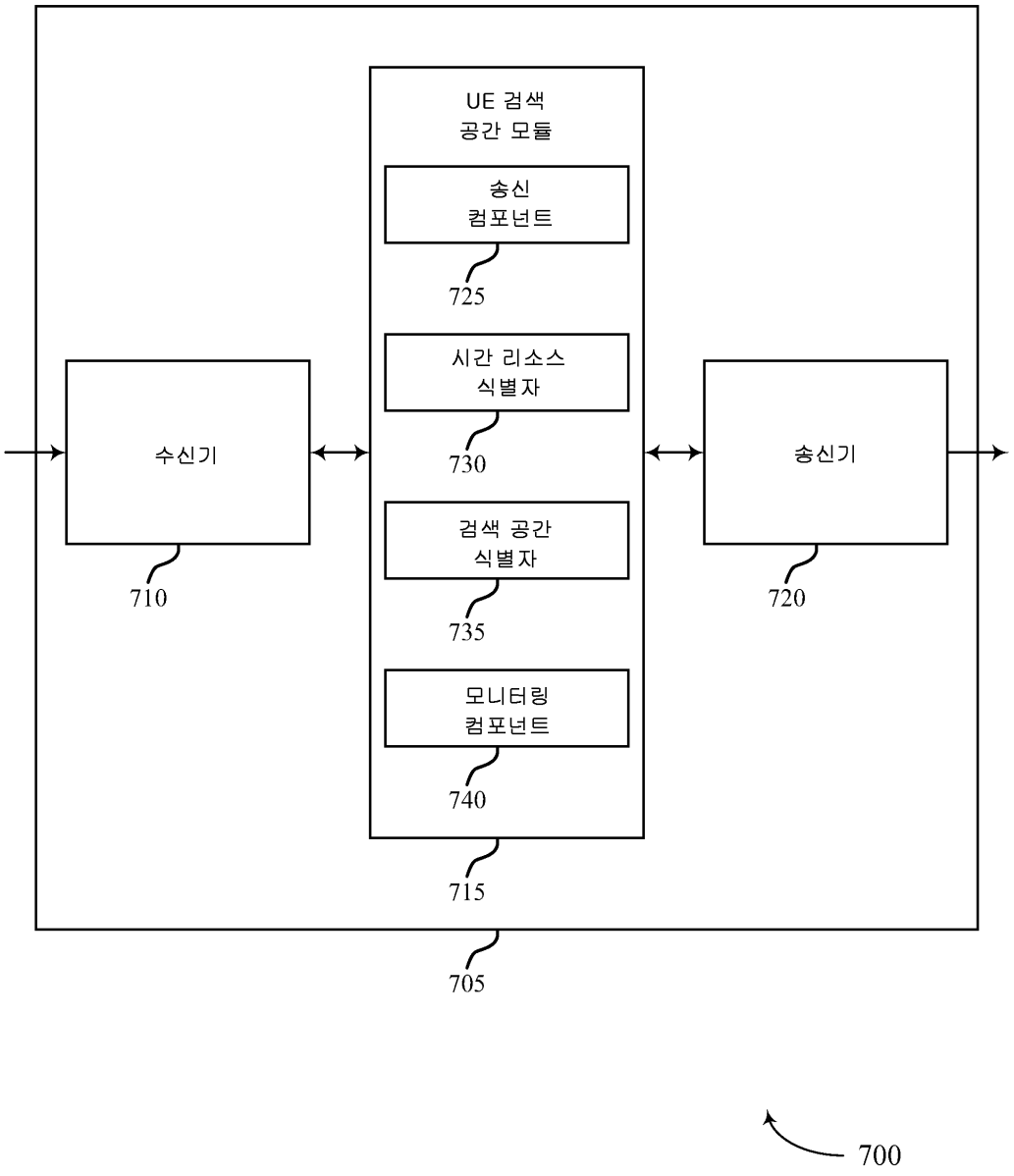
도면5


105-b
115-b
SSB
505
RACH 메시지
510
다른 SSB들에 대한 시간 리소스들의 세트를 식별함
515
다른 SSB들에 대한 시간 리소스들의 세트를 식별함
515
식별된 시간 리소스들과 오버랩하지 않는 검색 공간을 식별함
520
식별된 시간 리소스들과 오버랩하지 않는 검색 공간을 식별함
520
검색 공간에서 PDCCH 메시지를 CCE들에 맵핑함
525
검색 공간을 모니터링함
530
PDCCH 메시지
535
비 -QCL SSB 들
540
500

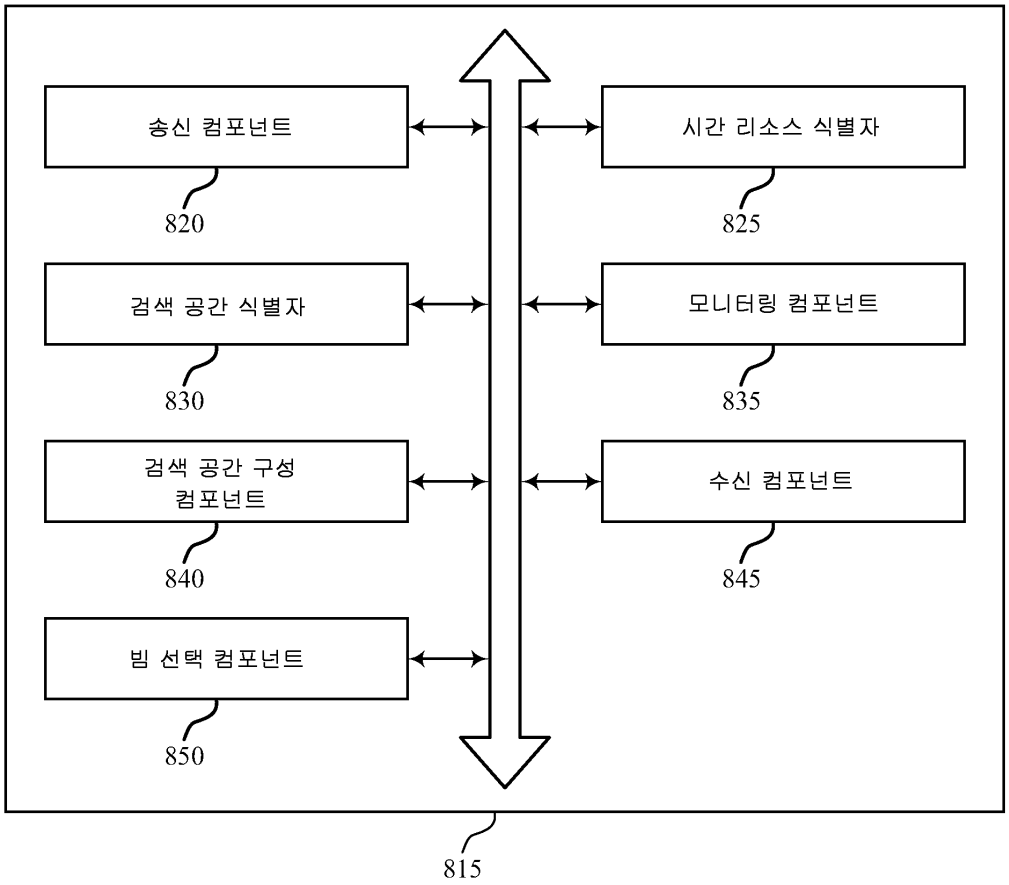
도면6



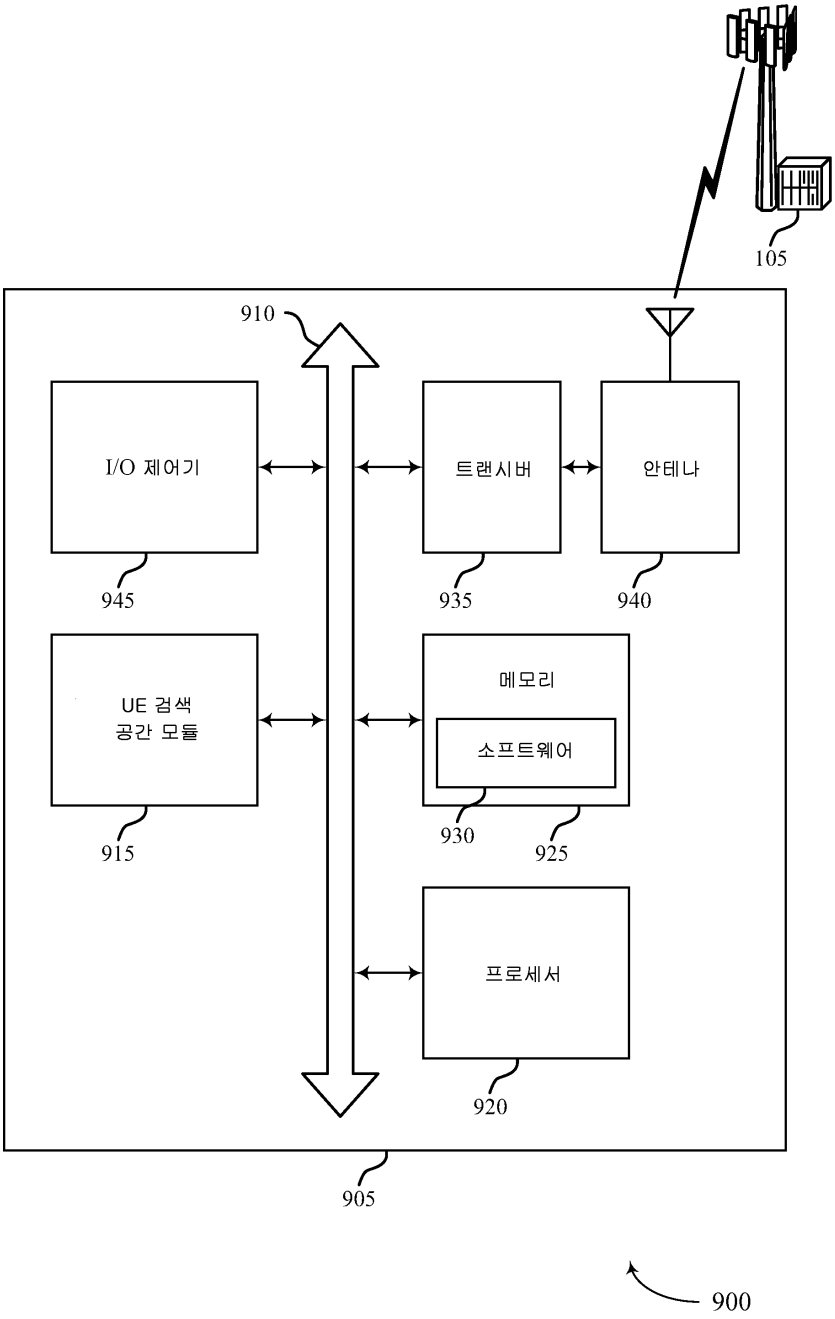
도면7


UE 검색
공간 모듈
송신
컴포넌트
725
시간 리소스
식별자
730
검색 공간
식별자
735
모니터링
컴포넌트
740
715
수신기
710
송신기
720
705
700

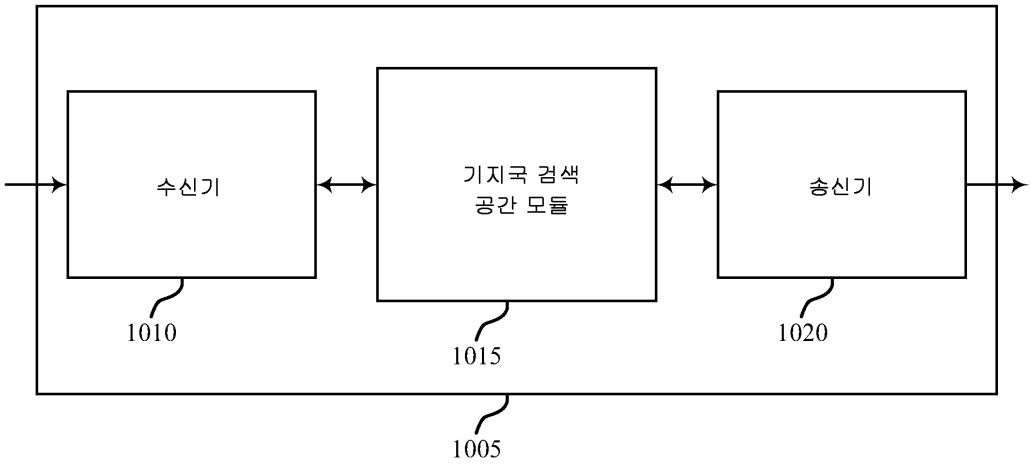
도면8


송신 컴포넌트
820
시간 리소스 식별자
825
검색 공간 식별자
830
모니터링 컴포넌트
835
검색 공간 구성
컴포넌트
840
수신 컴포넌트
845
빔 선택 컴포넌트
850
815
800

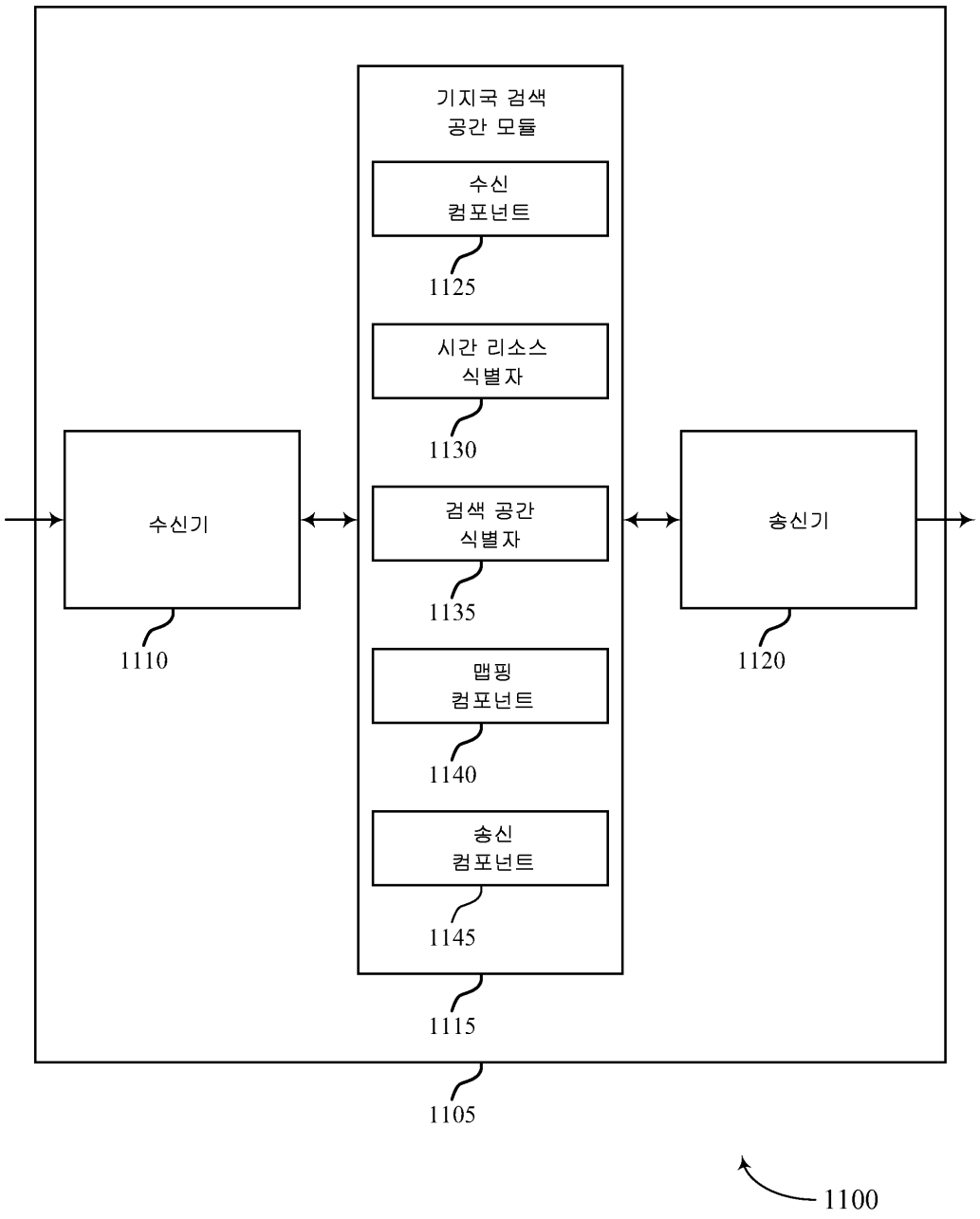
도면9


105
910
I/O 제어기
945
트랜시버
935
안테나
940
UE 검색
공간 모듈
915
메모리
소프트웨어
930
925
프로세서
920
905
900

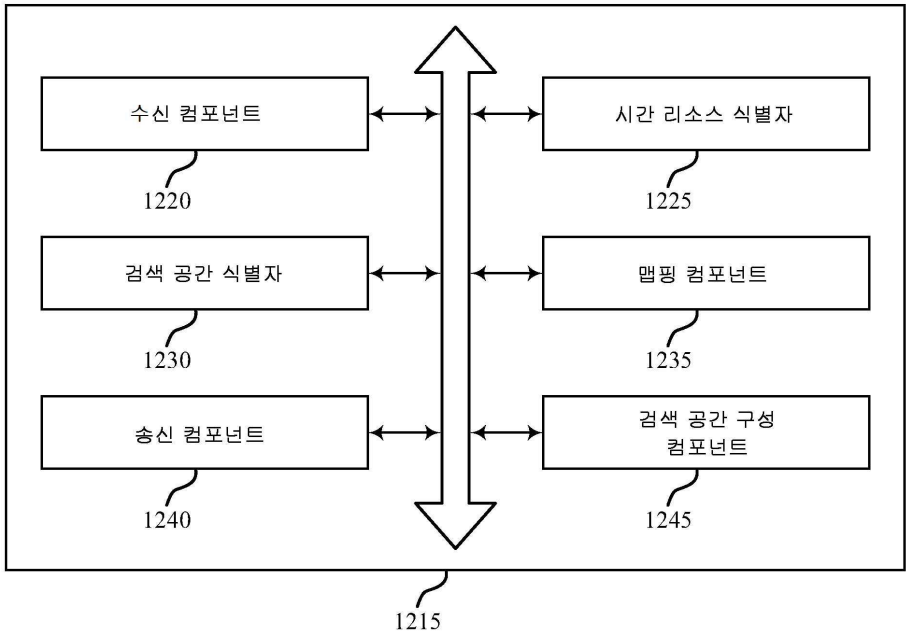
도면10



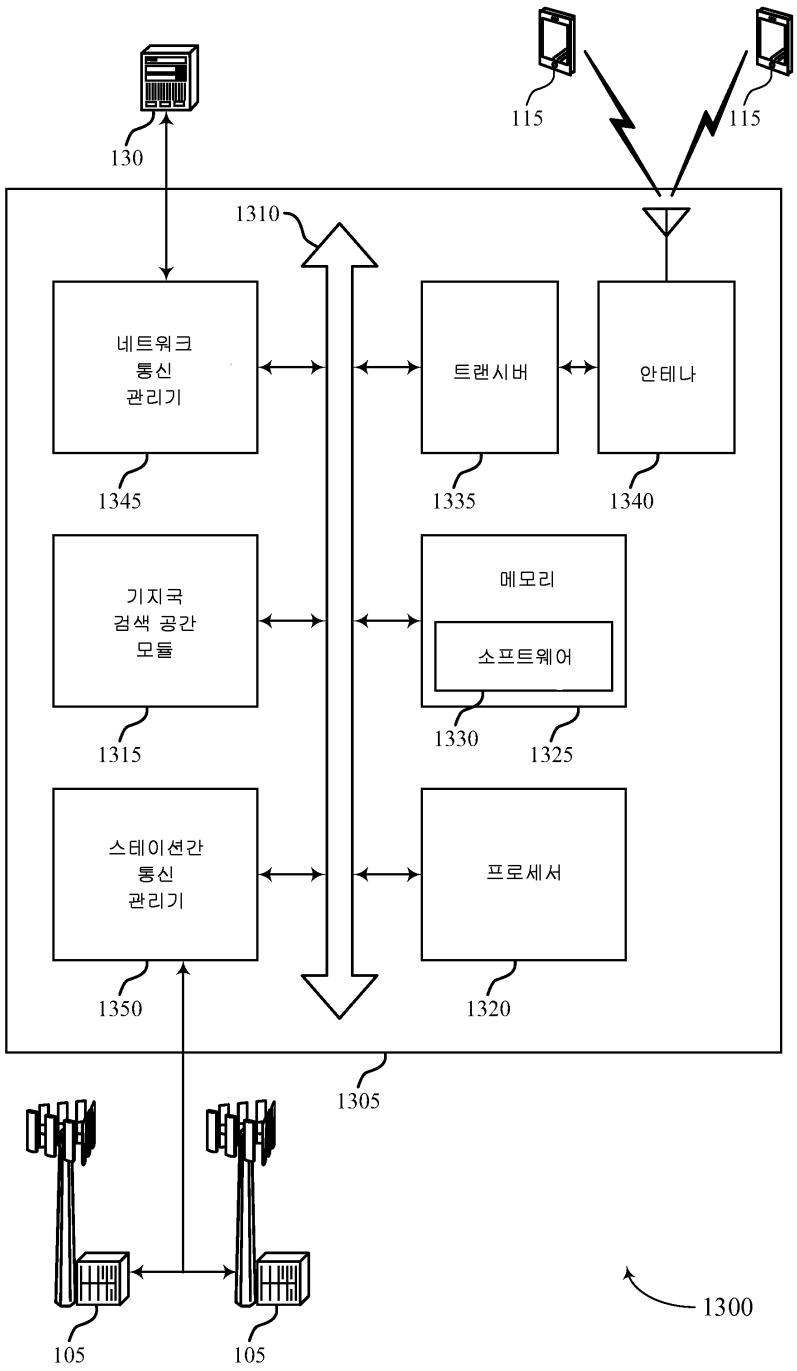
도면11


기지국 검색
공간 모듈
수신
컴포넌트
1125
시간 리소스
식별자
1130
검색 공간
식별자
1135
맵핑
컴포넌트
1140
송신
컴포넌트
1145
1115
수신기
1110
송신기
1120
1105
1100

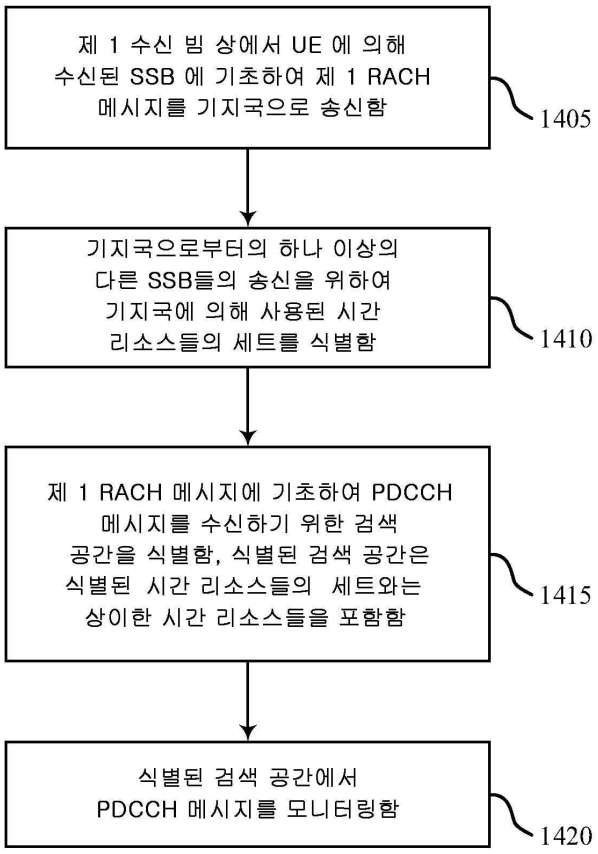
도면12


수신 컴포넌트
1220
시간 리소스 식별자
1225
검색 공간 식별자
1230
맵핑 컴포넌트
1235
송신 컴포넌트
1240
검색 공간 구성
컴포넌트
1245
1215
1200

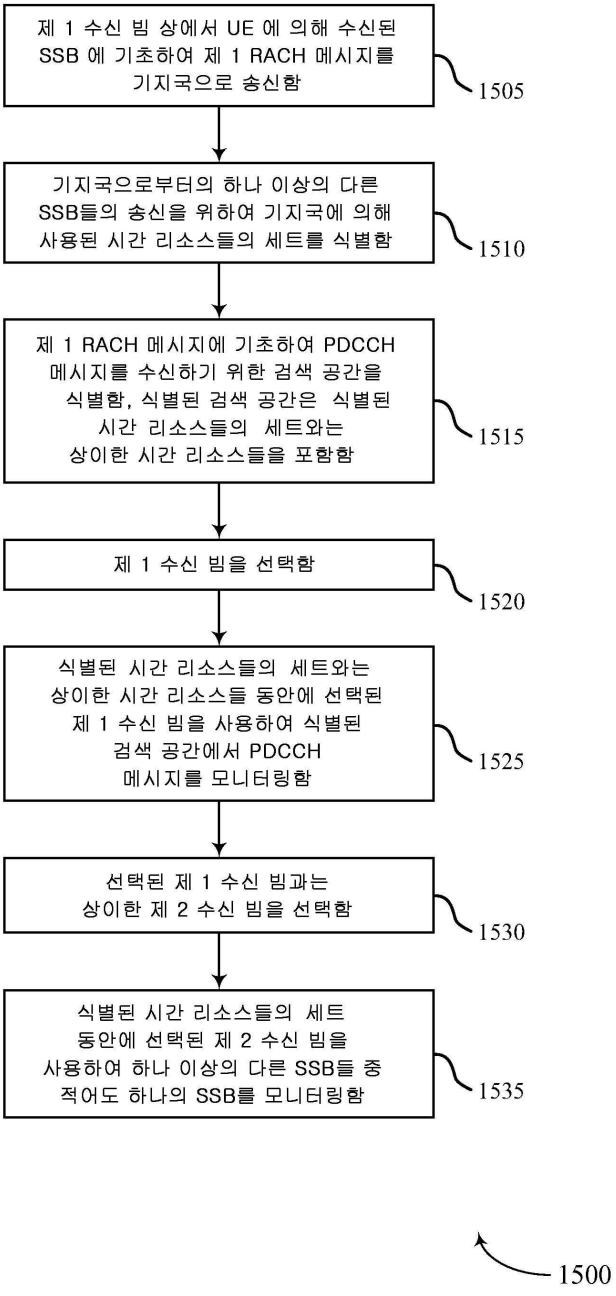
도면13


130
115
115
1310
네트워크
통신
관리기
트랜시버
안테나
1345
1335
1340
기지국
검색 공간
모듈
메모리
소프트웨어
1315
1330
1325
스테이션간
통신
관리기
프로세서
1350
1320
1305
105
105
1300

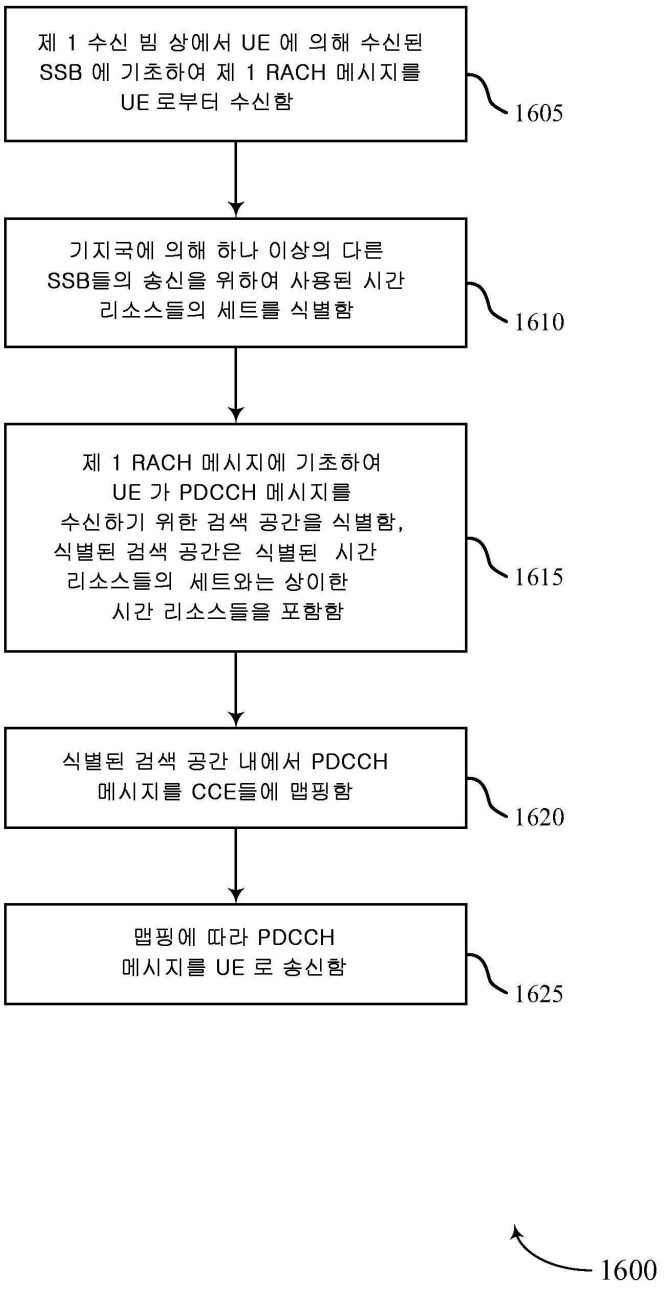
도면14


제 1 수신 빔 상에서 UE 에 의해 수신된 SSB 에 기초하여 제 1 RACH 메시지를 기지국으로 송신함
1405
기지국으로부터의 하나 이상의 다른 SSB들의 송신을 위하여 기지국에 의해 사용된 시간 리소스들의 세트를 식별함
1410
제 1 RACH 메시지에 기초하여 PDCCH 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별함, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함함
1415
식별된 검색 공간에서 PDCCH 메시지를 모니터링함
1420
1400

도면15


제 1 수신 빔 상에서 UE 에 의해 수신된 SSB 에 기초하여 제 1 RACH 메시지를 기지국으로 송신함
1505
기지국으로부터의 하나 이상의 다른 SSB들의 송신을 위하여 기지국에 의해 사용된 시간 리소스들의 세트를 식별함
1510
제 1 RACH 메시지에 기초하여 PDCCH 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별함, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함함
1515
제 1 수신 빔을 선택함
1520
식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들 동안에 선택된 제 1 수신 빔을 사용하여 식별된 검색 공간에서 PDCCH 메시지를 모니터링함
1525
선택된 제 1 수신 빔과는 상이한 제 2 수신 빔을 선택함
1530
식별된 시간 리소스들의 세트 동안에 선택된 제 2 수신 빔을 사용하여 하나 이상의 다른 SSB들 중 적어도 하나의 SSB를 모니터링함
1535
1500

도면16


제 1 수신 빔 상에서 UE 에 의해 수신된 SSB 에 기초하여 제 1 RACH 메시지를 UE 로부터 수신함
1605
기지국에 의해 하나 이상의 다른 SSB들의 송신을 위하여 사용된 시간 리소스들의 세트를 식별함
1610
제 1 RACH 메시지에 기초하여 UE 가 PDCCH 메시지를 수신하기 위한 검색 공간을 식별함, 식별된 검색 공간은 식별된 시간 리소스들의 세트와는 상이한 시간 리소스들을 포함함
1615
식별된 검색 공간 내에서 PDCCH 메시지를 CCE들에 맵핑함
1620
맵핑에 따라 PDCCH 메시지를 UE 로 송신함
1625
1600