(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년11월30일
(11) 등록번호 10-2608489
(24) 등록일자 2023년11월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/0408 (2017.01) *H04B 17/318* (2015.01)
H04B 7/06 (2017.01) *H04W 36/00* (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04B 7/0408 (2013.01)
H04B 17/318 (2023.05)
(21) 출원번호 10-2019-7023033
(22) 출원일자(국제) 2018년02월09일
심사청구일자 2021년01월21일
(85) 번역문제출일자 2019년08월05일
(65) 공개번호 10-2019-0111979
(43) 공개일자 2019년10월02일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/017635
(87) 국제공개번호 WO 2018/148552
국제공개일자 2018년08월16일
(30) 우선권주장
62/457,704 2017년02월10일 미국(US)
15/892,292 2018년02월08일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
3GPP R1-1700225*
3GPP R1-1702606*
3GPP R1-1702799*
3GPP R1-1702939
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
나가라자 수메트
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
루오 타오
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
존 윌슨 마케쉬 프라빈
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 28 항 심사관 : 이미현

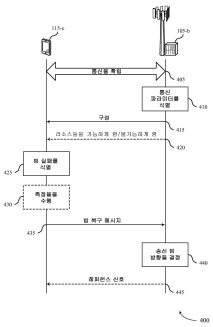
(54) 발명의 명칭 **빔 복구를 위한 업링크 리소스들**

(57) 요 약

무선 통신을 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 설명된다. 업링크 리소스들은 빔 복구 메시지들의 송신들을 위해 할당될 수 있다. 예를 들어, 빔형성된 송신들을 지원하는 시스템에서 통신하는 사용자 장비 (UE)는 기지국으로부터 리소스들에 대한 구성을 수신할 수 있고, 리소스들은 빔 복구 시그널링을 위해 사용될 수 있

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도4



다. UE는 기지국과 통신하는데 사용되는 하나 이상의 활성 빔들에 대한 빔 실패를 식별를 식별할 수 있고, UE는 빔 복구 메시지를 기지국에 송신할 수 있다. 이러한 경우들에서, 빔 복구 메시지는, 빔 복구 메시지가 빔 복구 리소스들을 사용하여 송신되도록 기지국으로부터 수신된 구성에 따라 송신될 수 있다. 일부 경우들에서, 구성은 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통해 또는 기지국으로부터의 시스템 정보 브로드캐스트를 통해 UE에서 수신될 수 있다.

(52) CPC특허분류
H04B 7/0632 (2013.01)
H04B 7/0695 (2023.05)
H04W 36/005 (2013.01)
H04W 72/046 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 방법으로서,

빔 복구 리소스들을 위한 구성을 수신하는 단계;

빔 복구 메시지의 송신을 위해 상기 빔 복구 리소스들의 사용을 가능하게 하거나 또는 불가능하게 하는 표시를 수신하는 단계;

기지국과 통신하는데 사용되는 하나 이상의 활성 빔들에 대한 레퍼런스 신호들을 모니터링하는 단계;

상기 모니터링하는 단계에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 활성 빔들의 빔 실패를 식별하는 단계; 및

수신된 상기 구성에 따라, 식별된 상기 빔 실패에 응답하여 상기 빔 복구 리소스들을 사용하여 상기 빔 복구 메시지를 상기 기지국으로 송신하는 단계를 포함하고, 상기 빔 복구 메시지를 송신하는 단계는 수신된 상기 표시에 적어도 부분적으로 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

송신된 상기 빔 복구 메시지에 응답하여 상기 기지국으로부터 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 메시지는 빔 정제를 위한 레퍼런스 신호들의 세트의 표시를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 빔 복구 메시지를 상기 기지국으로 송신하는 단계는:

하나 이상의 리소스들 상에서 하나 이상의 빔 방향들로 상기 빔 복구 메시지를 송신하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 수신하는 단계는:

상기 기지국으로부터의 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링의 일부로서 또는 상기 기지국으로부터의 시스템 정보 브로드캐스트의 일부로서 상기 구성을 수신하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 구성은 상기 빔 복구 리소스들에 대한 UE-특정 구성을 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 구성은 상기 빔 복구 메시지를 송신하기 위한 복수의 빔들의 표시를 포함하고, 상기 표시는 상기 UE와 연관된 신호 대 잡음비 (SNR) 에 적어도 부분적으로 기초하고, 그리고 상기 빔 복구 메시지를 송신하는 단계는 상기 복수의 빔들 중 적어도 하나의 빔을 사용하여 상기 빔 복구 메시지를 송신하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 구성은 상기 빔 복구 리소스들에 대응하는 시스템 프레임 번호 (SFN) 의 표시, 상기 빔 복구 리소스들에 대응하는 서브프레임 인덱스 (SFI), 상기 빔 복구 리소스들에 대응하는 주기성, 상기 빔 복구 리소스들에 대응하는 하나 이상의 리소스 엘리먼트들 (RE들) 또는 이들의 조합을 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 빔 복구 리소스들은 랜덤 액세스 메시지의 송신을 위해 할당된 리소스들의 제 2 영역과는 상이한 리소스들의 제 1 영역을 점유하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 구성은 상기 기지국으로부터의 다운링크 빔과 상기 빔 복구 리소스들 사이의 매핑의 표시를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

수신된 상기 구성에 따라, 상기 빔 복구 리소스들을 사용하여 상기 기지국에 스케줄링 요청 (SR) 을 송신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

레퍼런스 신호들의 세트의 측정들을 수행하는 단계를 더 포함하고, 상기 레퍼런스 신호들의 세트는 상기 하나 이상의 활성 빔들과 연관되고, 상기 빔 복구 메시지는 수행된 상기 측정들에 적어도 부분적으로 기초하는 측정 레포트를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 측정 레포트는 레퍼런스 신호 수신 전력 (reference signal received power, RSRP), 레퍼런스 신호 수신 품질 (reference signal received quality, RSRQ), 채널 품질 표시자 (channel quality indicator, CQI), 프리코딩 매트릭스 표시자 (precoding matrix indicator, PMI) 랭크 또는 이들의 조합을 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 레퍼런스 신호들의 세트는 동기화 신호, 이동성 레퍼런스 신호, 채널 상태 정보 레퍼런스 신호 (CSI-RS), 또는 이들의 조합을 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 UE와 연관된 이동성 조건, 상기 기지국에 대한 상기 UE의 방향을 포함하는 상기 UE의 이동성 조건, 상기 UE의 배향, 상기 기지국으로부터의 거리, 또는 이들의 조합을 결정하는 단계를 더 포함하고, 상기 빔 복구 메시지는 상기 이동성 조건의 표시를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 UE에 위치한 하나 이상의 안테나 어레이들에 대응하는 안테나 어레이 정보를 식별하는 단계를 더 포함하고, 상기 안테나 어레이 정보는 상기 UE에 위치한 다수의 안테나 어레이들을 포함하고, 상기 빔 복구 메시지는 상기 안테나 어레이 정보의 표시를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 기지국으로부터 다운링크 빔의 아이덴티티를 결정하는 단계를 더 포함하고, 상기 빔 복구 메시지는 상기 다운링크 빔의 아이덴티티의 표시를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 18

기지국에서의 무선 통신을 위한 방법으로서,

하나 이상의 활성 빔들을 사용하여 하나 이상의 사용자 장비 (UE들) 와 통신하는 단계;

빔 복구 리소스들을 위한 구성을 송신하는 단계;

상기 하나 이상의 UE들로부터 하나 이상의 빔 복구 메시지들의 수신에 대한 상기 빔 복구 리소스들의 사용을 가능하게 하거나 또는 불가능하게 하는 표시를 송신하는 단계;

상기 하나 이상의 활성 빔들에 대한 레퍼런스 신호들을 송신하는 단계; 및

상기 빔 복구 리소스들 상에서 상기 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신하는 단계를 포함하고, 상기 하나 이상의 빔 복구 메시지들은 상기 하나 이상의 활성 빔들 중 적어도 하나의 활성 빔의 빔 실패를 표시하고, 상기 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신하는 단계는 송신된 상기 표시 및 송신된 상기 레퍼런스 신호들에 적어도 부분적으로 기초하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

수신된 상기 하나 이상의 빔 복구 메시지들에 응답하여 메시지를 UE로 송신하는 단계를 더 포함하고, 상기 메시지는 빔 정제에 대한 레퍼런스 신호들의 세트의 표시를 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신하는 단계는 상기 UE로부터 측정 레포트를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 방법은:

상기 측정 레포트에 적어도 부분적으로 기초하여 송신 빔 방향을 결정하는 단계; 및

결정된 상기 송신 빔 방향을 사용하여 상기 메시지를 상기 UE로 송신하는 단계를 더 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 하나 이상의 활성 빔들을 통해 업링크 신호들에 대한 측정을 수행하는 단계; 및

상기 업링크 신호들의 측정에 적어도 부분적으로 기초하여 송신 빔 방향을 결정하는 단계를 더 포함하고, 상기 메시지를 상기 UE로 송신하는 단계는 상기 송신 빔 방향에 적어도 부분적으로 기초하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 22

제 18 항에 있어서,

상기 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신하는 단계는:

리소스들의 세트 상에서 하나 이상의 수신 빔 방향들로 상기 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신하는 단계를 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 23

제 18 항에 있어서,

상기 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 송신하는 단계는:

무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링의 일부로서 또는 시스템 정보 브로드캐스트의 일부로서 상기 구성을 송신하는 단계를 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 24

삭제

청구항 25

제 18 항에 있어서,

UE와 연관된 신호 대 잡음비 (SNR) 를 식별하는 단계를 더 포함하고, 상기 구성은 식별된 상기 SNR에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 복구 리소스들의 UE-특정 구성을 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 26

제 18 항에 있어서,

상기 구성은 상기 하나 이상의 빔 복구 메시지들 각각에 대한 복수의 빔들의 표시를 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 27

제 18 항에 있어서,

상기 빔 복구 리소스들은 랜덤 액세스 메시지의 송신을 위해 할당된 제 2 영역 리소스들과는 상이한 리소스들의 제 1 영역과 연관되는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 28

제 18 항에 있어서,

다운링크 빔들의 세트와 연관된 하나 이상의 레퍼런스 신호들을 식별하는 단계; 및

상기 하나 이상의 레퍼런스 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 빔 복구 리소스들과 상기 다운링크 빔들의 세트 사이의 매핑을 식별하는 단계를 더 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

청구항 29

시스템 내의, 무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고, 상기 명령들은 상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 장치로 하여금:

빔 복구 리소스들을 위한 구성을 수신하고;

빔 복구 메시지의 송신을 위해 상기 빔 복구 리소스들의 사용을 가능하게 하거나 또는 불가능하게 하는 표시를 수신하고;

기지국과 통신하는데 사용되는 하나 이상의 활성 빔들에 대한 레퍼런스 신호들을 모니터링하고;

상기 모니터링하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 활성 빔들의 빔 실패를 식별하며; 그리고

수신된 상기 구성에 따라, 식별된 상기 빔 실패에 응답하여 상기 빔 복구 리소스들을 사용하여 상기 빔 복구 메시지를 상기 기지국으로 송신하도록 하고, 상기 빔 복구 메시지를 송신하는 것은 수신된 상기 표시에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

시스템 내의, 무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고, 상기 명령들은 상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 장치로 하여금:

하나 이상의 활성 빔들을 사용하여 하나 이상의 사용자 장비 (UE들) 와 통신하고;

빔 복구 리소스들을 위한 구성을 송신하고;

상기 하나 이상의 UE들로부터 하나 이상의 빔 복구 메시지들의 수신에 대한 상기 빔 복구 리소스들의 사용을 가능하게 하거나 또는 불가능하게 하는 표시를 송신하고;

상기 하나 이상의 활성 빔들에 대한 레퍼런스 신호들을 송신하며; 그리고

상기 빔 복구 리소스들 상에서 상기 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신하도록 하고, 상기 하나 이상의 빔 복구 메시지들은 상기 하나 이상의 활성 빔들 중 적어도 하나의 활성 빔의 빔 실패를 표시하고, 상기 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신하는 것은 송신된 상기 표시 및 송신된 상기 레퍼런스 신호들에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신을 위한 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 교차 참조들

[0002] 본 특허 출원은 2018년 2월 8일에 출원되고 발명의 명칭이 "Uplink Resources For Beam Recovery" 인 Nagaraja et al.의 미국 특허 출원 번호 15/892,292; 및 2017년 2월 10일에 출원되고 발명의 명칭이 "Uplink Resources For Beam Recovery" 인 Nagaraja et al.의 미국 특허 가출원 번호 62/457,704 를 우선권으로 주장하며, 이들 각각은 본 출원의 양수인에게 양도된다.

[0003] 배경

[0004] 다음은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이고, 보다 구체적으로, 빔 복구를 위한 업링크 리소스들에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0005] 무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 컨텐

츠를 제공하기 위해 널리 전개된다. 이들 시스템들은 가용 시스템 리소스들 (예를 들어, 시간, 주파수, 및 전력) 을 공유함으로써 다중의 사용자들과의 통신을 지원할 수도 있다. 그러한 다중-액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 및 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들 (예를 들어, 롱 텀 에볼루션 (LTE) 시스템 또는 뉴 무선 (NR) 시스템) 을 포함한다. 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 기지국들 또는 액세스 네트워크 노드들을 포함할 수도 있고, 각각은 다르게는 사용자 장비 (UE) 로서 공지될 수도 있는 다중의 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원한다.

[0006] 일부 무선 통신 시스템들 (예를 들어, NR 시스템들) 은 무선 디바이스들 간의 빔형성된 송신들과 연관되는 주파수 범위에서 동작할 수 있다. 예를 들어, 밀리미터파 (mmW) 주파수 범위들의 송신들이며 mmW가 아닌 주파수 범위들의 송신들과 비교하여 증가된 신호 감쇠 (예를 들어, 경로 손실) 와 연관될 수 있다. 결과적으로, 빔형성과 같은 신호 처리 기술들은 에너지를 코히런트하게 결합시키고 이들 시스템에서의 경로 손실을 극복하는데 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, 두 무선 디바이스들 사이의 하나 이상의 활성 빔들이 오정렬될 수도 있다. 이러한 오정렬 (또는 빔 실패) 을 검출하면, UE는 서빙 셀과 재접속하기 위해 업링크 리소스들에 액세스하려고 시도할 수 있지만, 시도된 빔 복구를 전달하는데 사용되는 일부 업링크 리소스들은 제한된 처리량 또는 높은 레이턴시 또는 둘 다와 연관될 수 있다. 따라서, 빔 복구를 위한 업링크 리소스 할당을 위한 개선된 기술이 요구될 수 있다.

발명의 내용

[0007] 설명된 기술들은 빔 복구를 위해 업링크 리소스를 지원하는 개선된 방법, 시스템, 장치 또는 장치에 관한 것이다. 일반적으로, 설명된 기술들은 빔 복구 요구를 기지국에 전달하기 위해 하나 이상의 UE들에 대한 전용 리소스 (dedicated resource) 의 구성을 제공한다. 일부 경우들에서, 이들 리소스들은 기지국에 의해 동적으로 또는 반정적으로 구성될 수 있고 하나 이상의 UE들에 통신될 수 있다. 본 명세서에 설명된 기술들을 사용하여, UE는 (예를 들어, 오정렬로 인해) 하나 이상의 활성 빔들에서 빔 실패를 결정하고 구성된 리소스들을 사용하여 빔 복구 메시지를 전송할 수 있다. 일부 양태들에서, (예를 들어, 각각이 연관된 레퍼런스 신호를 가질 수 있는) 하나 이상의 다운링크 빔들은 UE가 빔 복구 메시지를 전달할 수 있는 등가의 업링크 리소스들과 연관될 수 있다. 일부 예들에서, 빔 복구 메시지는 기지국이 UE과 재접속하는 것을 보조할 수 있는 측정치 또는 다른 정보를 포함할 수 있다.

[0008] 무선 통신의 방법이 설명된다. 방법은 빔 복구 리소스들을 위한 구성을 수신하는 단계, 기지국과 통신하는데 사용되는 하나 이상의 활성 빔들의 빔 실패를 식별하는 단계, 및 수신된 구성에 따라, 식별된 빔 실패에 적어도 부분적으로 기초하는 빔 복구 리소스들을 사용하여 빔 복구 메시지를 기지국으로 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 이 장치는 빔 복구 리소스들을 위한 구성을 수신하는 수단, 기지국과 통신하는데 사용되는 하나 이상의 활성 빔들의 빔 실패를 식별하는 수단, 및 수신된 구성에 따라, 식별된 빔 실패에 적어도 부분적으로 기초하는 빔 복구 리소스들을 사용하여 빔 복구 메시지를 기지국으로 송신하는 수단을 포함할 수 있다.

[0010] 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 이 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있다. 이 명령들은 프로세서로 하여금 빔 복구 리소스들을 위한 구성을 수신하게 하고, 기지국과 통신하는데 사용되는 하나 이상의 활성 빔들의 빔 실패를 식별하게 하고, 그리고 수신된 구성에 따라, 식별된 빔 실패에 적어도 부분적으로 기초하는 빔 복구 리소스들을 사용하여 빔 복구 메시지를 기지국으로 송신하게 하도록 동작할 수 있다.

[0011] 무선 통신을 위한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 프로세서로 하여금 빔 복구 리소스들을 위한 구성을 수신하게 하고, 기지국과 통신하는데 사용되는 하나 이상의 활성 빔들의 빔 실패를 식별하게 하고, 그리고 수신된 구성에 따라, 식별된 빔 실패에 적어도 부분적으로 기초하는 빔 복구 리소스들을 사용하여 빔 복구 메시지를 기지국으로 송신하게 하도록 동작할 수 있는 명령들을 포함할 수 있다.

[0012] 전술한 방법, 장치, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 송신된 빔 복구 메시지에 응답하여 기지국으로부터 메시지를 수신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 메시지는 빔 정제에 대한 레퍼런스 신호들의 표시를 포함한다. 상술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능

매체의 일부 예에서, 빔 복구 메시지를 기지국에 송신하는 것은 하나 이상의 빔 방향으로 하나 이상의 리소스에 빔 복구 메시지를 송신하는 것을 포함한다.

[0013] 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 수신하는 것은: 기지국으로부터의 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링의 일부로서 또는 기지국으로부터의 시스템 정보 브로드캐스트의 일부로서 구성을 수신하는 것을 포함한다. 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 빔 복구 메시지의 송신을 위한 빔 복구 리소스들의 사용을 가능하게 하는 표시를 수신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 빔 복구 메시지를 송신하는 것은 표시에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다.

[0014] 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 빔 복구 메시지의 송신을 위한 빔 복구 리소스들의 사용을 가능하게 하는 표시를 수신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 빔 복구 메시지를 송신하는 것은 표시에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 전술한 방법, 장치, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 구성은 빔 복구 리소스들에 대한 UE-특정의 구성을 포함한다. 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 구성은 빔 복구 메시지를 송신하기 위한 복수의 빔들의 표시를 포함하며, 그 표시는 UE와 연관된 신호 대 잡음비 (SNR) 에 적어도 부분적으로 기초하며, 그리고 빔 복구 메시지를 송신하는 것은 복수의 빔들 중 적어도 하나를 사용하여 빔 복구 메시지를 송신하는 것을 포함한다.

[0015] 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 구성은 빔 복구 리소스들에 대응하는 시스템 프레임 번호 (SFN) 의 표시, 빔 복구 리소스들에 대응하는 서브프레임 인덱스 (SFI), 빔 복구 리소스들에 대응하는 주기성, 빔 복구 리소스들에 대응하는 하나 이상의 리소스 엘리먼트들(RE들) 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0016] 전술한 방법, 장치 및 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 빔 복구 리소스들은 랜덤 액세스 메시지의 송신을 위해 할당된 제 2 리소스 영역과는 상이할 수 있는 제 1 리소스 영역을 점유한다. 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 구성은 기지국으로부터의 다운링크 빔과 빔 복구 리소스들 간의 매핑 표시를 포함한다.

[0017] 전술한 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 수신된 구성에 따라 빔 복구 리소스들을 사용하여 스케줄링 요청 (SR) 을 기지국으로 송신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 레퍼런스 신호 세트의 측정들을 수행하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 레퍼런스 신호 세트는 하나 이상의 활성 빔들과 연관되고, 빔 복구 메시지는 수행된 측정들에 적어도 부분적으로 기초한 측정 레포트를 포함한다.

[0018] 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 측정 레포트는 레퍼런스 신호 수신 전력 (RSRP), 레퍼런스 신호 수신 품질 (RSRQ), 채널 품질 표시자 (CQI), 프로코딩 매핑 표시자 (PMI), 랭크 (rank), 또는 이들의 조합을 포함한다. 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 레퍼런스 신호 세트는 동기화 신호, 이동성 레퍼런스 신호, 채널 상태 정보 레퍼런스 신호 (CSI-RS), 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0019] 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 UE와 연관된 이동성 조건을 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, UE의 이동성 조건은 기지국에 대한 UE의 방향, UE의 배향, 기지국으로부터의 거리, 또는 이들의 조합을 포함하고, 여기서 빔 복구 메시지는 이동성 조건의 표시를 포함한다. 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 UE에 위치한 하나 이상의 안테나 어레이들에 대응하는 안테나 어레이 정보를 식별하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 여기서 빔 복구 메시지는 안테나 어레이 정보의 표시를 포함한다.

[0020] 전술한 방법, 장치, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 안테나 어레이 정보는 UE에 위치한 다수의 안테나 어레이들을 포함한다. 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 기지국으로부터 다운링크 빔의 아이덴티티를 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 여기서 빔 복구 메시지는 다운링크 빔의 아이덴티티의 표시를 포함한다.

[0021] 무선 통신의 방법이 설명된다. 이 방법은 하나 이상의 활성 빔들을 사용하여 하나 이상의 UE들과 통신하는 단계, 및 빔 복구 리소스들 상에서 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신하는 단계를 포함하며, 하나 이상의 빔

복구 메시지들은 하나 이상의 활성 빔들 중 적어도 하나의 빔 실패를 표시한다.

[0022] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 이 장치는 하나 이상의 활성 빔들을 사용하여 하나 이상의 UE들과 통신하는 수단, 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 송신하는 수단, 및 빔 복구 리소스들 상에서 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신하는 수단을 포함할 수 있고, 하나 이상의 빔 복구 메시지들은 하나 이상의 활성 빔들 중 적어도 하나의 빔 실패를 표시한다.

[0023] 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 이 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있다. 이 명령들은 프로세서로 하여금 하나 이상의 활성 빔들을 사용하여 하나 이상의 UE들과 통신하게 하고, 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 송신하게 하고, 그리고 빔 복구 리소스들 상에서 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신하게 하도록 동작할 수 있고, 하나 이상의 빔 복구 메시지들은 하나 이상의 활성 빔들 중 적어도 하나의 빔 실패를 표시한다.

[0024] 무선 통신을 위한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 프로세서로 하여금 하나 이상의 활성 빔들을 사용하여 하나 이상의 UE들과 통신하게 하고, 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 송신하게 하고, 그리고 빔 복구 리소스들 상에서 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신하게 하도록 동작할 수 있는 명령들을 포함할 수 있고, 하나 이상의 빔 복구 메시지들은 하나 이상의 활성 빔들 중 적어도 하나의 빔 실패를 표시한다.

[0025] 전술한 방법, 장치, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 수신된 하나 이상의 빔 복구 메시지들에 응답하여 메시지를 UE로 송신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 메시지는 빔 정제에 대한 레퍼런스 신호 세트의 표시를 포함한다. 전술한 방법, 장치, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 하나 이상의 빔 복구 메시지들은 UE로부터 측정 레포트를 수신하는 것을 포함한다. 전술한 방법, 장치, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 측정 레포트에 적어도 부분적으로 기초하여 송신 빔 방향을 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.

전술한 방법, 장치, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 결정된 송신 빔 방향을 사용하여 메시지를 UE로 송신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.

[0026] 전술한 방법, 장치, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 하나 이상의 활성 빔들 상에서 업링크 신호들에 대한 측정을 수행하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 업링크 신호들의 측정에 적어도 부분적으로 기초하여 송신 빔 방향을 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 여기서 UE로 메시지를 송신하는 것은 송신 빔 방향에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 빔 복구 메시지를 수신하는 것은 하나 이상의 수신 빔 수신 방향들로 리소스들의 세트 상에서 하나 이상의 빔 복구 메시지를 수신하는 것을 포함한다.

[0027] 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 송신하는 것은 RRC 시그널링의 일부로서 또는 시스템 정보 브로드캐스트의 일부로서 구성을 송신하는 것을 포함한다. 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 하나 이상의 빔 복구 메시지들에 대한 빔 복구 리소스들의 사용을 가능하게 하는 표시를 송신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 여기서 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신하는 것은 표시에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다.

[0028] 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 하나 이상의 빔 복구 메시지들에 대한 빔 복구 리소스들의 사용을 가능하게 하는 표시를 송신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 여기서 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신하는 것은 표시에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 UE들의 서브세트와 연관된 트래픽 레벨을 식별하는 것으로서, 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 송신하는 것은 식별된 트래픽 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 UE들의 서브세트에 구성을 송신하는 것을 포함한다.

[0029] 전술한 방법, 장치, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 UE와 연관된 SNR을 식별하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 여기서 구성은 식별된 SNR에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 복구 리소스들의 UE-특정 구성을 포함한다. 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 구성은 하나 이상의 빔 복구 메시지들 각각에 대한 복수의 빔들의 표시를 포함한다.

[0030] 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 하나 이상의 UE들로부터의 업링크 송신과 연관된 페이로드를 식별하는 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 구성은 식별된 페이로드에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 빔 복구 메시지들에 할당된 추가 빔 복구 리소스들의 표시를 포함한다. 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 빔 복구 리소스들은 랜덤 액세스 메시지의 송신을 위해 할당된 제 2 리소스 영역과는 상이할 수 있는 제 1 리소스 영역과 연관될 수 있다.

[0031] 전술한 방법, 장치, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 다운링크 빔 세트와 연관된 하나 이상의 레퍼런스 신호들을 식별하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 하나 이상의 레퍼런스 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 복구 리소스들과 다운링크 빔 세트 사이의 매핑을 식별하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 구성은 매핑의 표시를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1 은 본 개시의 양태들에 따라 빔 복구를 위해 업링크 리소스들을 지원하는 무선 통신을 위한 시스템의 예를 도시한다.

도 2 는 본 개시의 양태들에 따라 빔 복구를 위해 업링크 리소스들을 지원하는 무선 통신을 위한 시스템의 예를 도시한다.

도 3 은 본 개시의 양태들에 따라 빔 복구를 위해 업링크 리소스들을 지원하는 시스템에서의 리소스 격자의 예를 도시한다.

도 4 는 본 개시의 양태들에 따라 빔 복구를 위해 업링크 리소스들을 지원하는 시스템에서의 프로세스 흐름의 예를 도시한다.

도 5 내지 도 7 은 본 개시의 양태들에 따라 빔 복구를 위한 업링크 리소스들을 지원하는 디바이스의 블록도를 도시한다.

도 8 은 본 개시의 양태들에 따라 빔 복구를 위해 업링크 리소스들을 지원하는 UE를 포함하는 시스템의 블록도를 도시한다.

도 9 내지 도 11 은 본 개시의 양태들에 따라 빔 복구를 위한 업링크 리소스들을 지원하는 디바이스의 블록도를 도시한다.

도 12 는 본 개시의 양태들에 따라 빔 복구를 위해 업링크 리소스들을 지원하는 기지국을 포함하는 시스템의 블록도를 도시한다.

도 13 내지 도 18 은 본 개시의 양태들에 따라 빔 복구를 위한 업링크 리소스들을 위한 방법들을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 일부 무선 통신 시스템은 무선 장치들 간의 빔형성된 송신을 지원하는 주파수 범위에서 동작할 수 있다. 예를 들어, mmW 주파수 대역의 통신은 신호 감쇄 (예를 들어, 경로 손실) 의 증가를 경험할 수 있다. 결과적으로, 빔형성과 같은 신호 처리 기술들은 에너지를 코히런트하게 결합시키고 이들 시스템에서의 경로 손실을 극복하는데 사용될 수 있다. 이러한 시스템에서, UE 및 기지국과 같은 무선 디바이스는 송신 디바이스에서 사용되는 송신 빔 및 수신 디바이스에서 사용되는 수신 빔 (예를 들어, 빔 쌍을 포함함) 에 대응할 수 있는 하나 이상의 활성 빔들을 통해 통신할 수 있다. 일부 경우들에서는, UE 및 기지국이 빔 실패로 인해 방해된 활성 빔 쌍(들)을 통해 통신할 수 없을 수 있도록 활성 빔 쌍(들)은 (예를 들어, 빔 스위치 실패 또는 신호 방해로 인해) 오정렬될 수도 있다. UE는 기지국과 통신하는데 사용되는 활성 빔에 대한 빔 실패를 (예를 들어, 레퍼런스 신호들의 서브세트를 모니터링함으로써) 검출할 수 있다.

[0034] 서빙 셀과 재접속하기 위해, UE는 빔 복구 요청 (예를 들어, 빔 실패 복구 요청) 을 송신하기 위해 시간, 주파수 및/또는 빔의 관점에서 정의될 수 있는 리소스들을 필요로 할 수 있다. 다중 빔 동작을 지원하는 시스템에서, 특정 업링크 리소스들이 UE에 의해 사용되어 셀과 재접속될 수 있다. 예를 들어, UE는 그러한 빔 복구 요청을 전달하기 위해 SR 리소스들 또는 랜덤 액세스 채널 (RACH) 리소스들을 사용하는 것에 디폴트될 수 있다. 그러나 이러한 리소스들은 (예를 들어, 경쟁 기반 리소스들이거나 상대적으로 낮은 주기성으로 사용 가

능할 수 있기 때문에) 제한된 처리량 및/또는 높은 레이턴시와 연관될 수 있다. 이에 따라, 일부 시스템은 UE (또는 다수의 UE들) 가 빔 복구 요청들을 송신하는데 사용하기 위한 전용 리소스들의 하나 이상의 세트들의 구성을 지원할 수 있으며, 이는 보다 빠르고, 보다 견고하며, 보다 효율적인 복구를 가능하게 할 수 있다.

[0035] 본원에 설명된 기술들은 일반적으로 빔 복구 메시지의 송신을 위한 전용 리소스들의 할당을 제공한다. 예를 들어, 빔형성된 송신들을 지원하는 시스템에서 통신하는 UE는 기지국으로부터 업링크 리소스들을 위한 구성을 수신할 수 있으며, 여기서 업링크 리소스들은 빔 복구 시그널링에 대해 전용될 수 있다. UE는 기지국과 통신하는데 사용되는 하나 이상의 활성 빔들에 대한 (예를 들어, 경로 손실 또는 간섭으로 인한) 빔 실패를 식별할 수 있고, UE는 빔 복구 메시지를 기지국에 송신할 수 있다. 이러한 경우들에서, 빔 복구 메시지는, 전용 빔 복구 리소스들을 사용하여 빔 복구 메시지가 송신되도록 기지국으로부터 수신된 구성에 따라 송신될 수 있다. 일부 경우들에서, 구성은 기지국으로부터의 RRC 시그널링을 통해 또는 시스템 정보 브로드캐스트를 통해 UE에서 수신될 수 있다. 부가적으로, 빔 복구 리소스들의 사용은 기지국으로부터의 표시에 의해 (예를 들어, 하위 계층 시그널링을 사용하여) 가능하게 되거나 불가능하게 될 수 있으며, 여기서 UE는 빔 복구 메시지가 가능하게 되거나 불가능하게 되는지 여부에 기초하여 리소스들의 상이한 세트들 상에서 빔 복구 메시지를 송신할 수 있다. 빔 복구 요청 메시지의 송신 이후에, UE는 기지국으로부터 빔 복구 요청 메시지에 대한 응답을 모니터링할 수 있다.

[0036] 본 개시의 양태들은 처음에, 무선 통신 시스템의 맥락에서 설명된다. 다음, 빔 복구 메시지의 송신을 위한 업링크 리소스 격자 및 프로세스 흐름에 대한 추가적인 예가 제공된다. 본 개시의 양태들은 추가로, 빔 복구에 대한 업링크 리소스들에 관련되는 장치 다이어그램들, 시스템 다이어그램들, 및 플로우차트들을 참조하여 예시 및 설명된다.

[0037] 도 1 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 무선 통신 시스템 (100) 의 일 예를 나타낸다. 무선 통신 시스템 (100) 은 기지국들 (105), UE들 (115), 및 코어 네트워크 (130) 를 포함한다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 LTE, LTE-어드밴스드 (LTE-A) 네트워크, 또는 NR 네트워크일 수도 있다. 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 강화된 브로드밴드 통신, 초신뢰가능 (즉, 미션 크리티컬) 통신, 저 레이턴시 통신, 및 저 비용 및 저 복잡도 디바이스들을 이용한 통신을 지원할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 빔 리커버리를 위해 업링크 리소스들의 효율적인 사용을 지원할 수 있다.

[0038] 기지국들 (105) 은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 각각의 기지국 (105) 은 개별 지리적 커버리지 영역 (110) 에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 에서 도시된 통신 링크들 (125) 은 UE (115) 로부터 기지국 (105) 으로의 업링크 송신들, 또는 기지국 (115) 으로부터 UE (105) 로의 다운링크 송신들을 포함할 수도 있다. 제어 정보 및 데이터는 다양한 기법들에 따른 업링크 채널 또는 다운링크 상에서 멀티플렉싱될 수도 있다. 제어 정보 및 데이터는, 예를 들어, 시간 분할 멀티플렉싱 (TDM) 기법들, 주파수 분할 멀티플렉싱 (FDM) 기법들, 또는 하이브리드 TDM-FDM 기법들을 이용하여 다운링크 채널 상에서 멀티플렉싱될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 다운링크 채널의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 송신된 제어 정보는 상이한 제어 영역들 사이에서 캐스케이드 방식으로 (예를 들어, 공통 제어 영역과 하나 이상의 UE 특정 제어 영역들 사이에서) 분산될 수도 있다.

[0039] UE들 (115) 은 무선 통신 시스템 (115) 전체에 걸쳐 분산될 수도 있고, 각각의 UE (100) 는 정지형 또는 이동형일 수도 있다. UE (115) 는 또한, 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자 스테이션, 액세스 단말, 이동 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 기타 적합한 기술용어로서 지칭될 수도 있다. UE (115) 는 또한, 셀룰러 폰, 개인용 디지털 보조기 (PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 폰, 개인용 전자 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 개인용 컴퓨터, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션, 사물 인터넷 (IoT) 디바이스, 만물 인터넷 (IoE) 디바이스, 머신 타입 통신 (MTC) 디바이스, 어플라이언스, 자동차 등일 수도 있다.

[0040] 코어 네트워크 (130) 는 사용자 인증, 액세스 허가, 트래킹, 인터넷 프로토콜 (IP) 접속성, 및 다른 액세스, 라우팅, 또는 이동성 기능들을 제공할 수도 있다. 기지국 (105) 과 같은 네트워크 디바이스들의 적어도 일부는 액세스 노드 제어기 (ANC) 의 일 예일 수도 있는 액세스 네트워크 엔티티와 같은 서브컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 각각의 액세스 네트워크 엔티티는 다수의 다른 액세스 네트워크 송신 엔티티들을 통해 다수의 UE들 (115) 과 통신할 수도 있고, 그 액세스 네트워크 송신 엔티티들의 각각은 스마트 라디오 헤드, 또는 송신/수신 포인트 (TRP) 의 일 예일 수도 있다. 일부 구성들에 있어서, 각각의 액세스 네트워크 엔티티 또는 기

지국 (105) 의 다양한 기능들은 다양한 네트워크 디바이스들 (예를 들어, 라디오 헤드들 및 액세스 네트워크 제어기들) 에 걸쳐 분산되거나 또는 단일의 네트워크 디바이스 (예를 들어, 기지국 (105)) 로 통합될 수도 있다.

[0041] 무선 통신 시스템 (100) 은 700 MHz 로부터 2600 MHz (2.6 GHz) 까지의 주파수 대역들을 사용하는 초고주파 (UHF) 주파수 영역에서 동작할 수도 있지만, 일부 경우들에 있어서 무선 로컬 영역 네트워크들 (WLAN) 은 4 GHz 와 같이 높은 주파수들을 사용할 수도 있다. 이 영역은 또한 데시미터 대역으로서 알려질 수도 있는데, 왜냐하면 그 파장들은 길이가 대략 1 데시미터로부터 1 미터까지의 범위에 이르기 때문이다. UHF 파들은 주로 가시선에 의해 전파할 수도 있고, 빌딩들 및 환경적 피처들에 의해 차단될 수도 있다. 하지만, 그 파들은 실내에 위치된 UE들 (115) 에 서비스를 제공하기에 충분하게 벽들을 관통할 수도 있다. UHF 파들의 송신은, 스펙트럼의 고주파수 (HF) 또는 초고주파수 (VHF) 부분의 더 작은 주파수들 (및 더 긴 파들) 을 사용한 송신에 비교하여 더 작은 안테나들 및 더 짧은 범위 (예를 들어, 100 km 미만) 에 의해 특징지어진다. 일부 경우들에 있어서, 무선 통신 시스템 (100) 은 또한, 스펙트럼의 극 고주파수 (EHF) 부분들 (예를 들어, 30 GHz 내지 300 GHz) 을 이용할 수도 있다. 이 영역은 또한 밀리미터파 대역으로서 알려질 수도 있는데, 왜냐하면 그 파장들은 길이가 대략 1 밀리미터부터 1 센티미터까지의 범위에 이르기 때문이다. 따라서, EHF 안테나들은 UHF 안테나들보다 훨씬 더 작고 더 근접하게 이격될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 이는 (예를 들어, 지향성 빔형성을 위한) UE (115) 내의 안테나 어레이들의 사용을 용이하게 할 수도 있다. 하지만, EHF 송신물들은 UHF 송신물들보다 훨씬 더 큰 대기 감쇠 및 더 짧은 범위를 겪게 될 수도 있다.

[0042] 이로써 무선 통신 시스템 (100) 은 UE들 (115) 과 기지국들 (105) 사이의 mmW 통신을 지원할 수도 있다. mmW 또는 EHF 대역들에서 동작하는 디바이스들은 빔형성을 허용하도록 다수의 안테나들을 가질 수도 있다. 즉, 기지국 (105) 은 다중 안테나들 또는 안테나 어레이들을 사용하여 UE (115) 와의 지향성 통신들을 위한 빔형성 동작들을 수행할 수도 있다. 빔형성 (beamforming) (이는 또한 공간적 필터링 또는 지향성 송신으로서 지칭될 수도 있다) 은 전체 안테나 빔을 타겟 수신기 (예컨대, UE (115)) 의 방향으로 성형 및/또는 스티어링하기 위해 송신기 (예컨대, 기지국 (105)) 에서 사용될 수도 있는 신호 프로세싱 기법이다. 이것은 특정 각도들에서의 송신된 신호들은 건설적 간섭을 경험하는 한편 다른 것들은 파괴적 간섭을 경험하는 방식으로 안테나 어레이에서의 엘리먼트들을 결합함으로써 달성될 수도 있다.

[0043] 다중-입력 다중-출력 (MIMO) 무선 시스템들은 송신기 (예컨대, 기지국 (105)) 및 수신기 (예컨대, UE (115)) 사이의 송신 스킴 (scheme) 을 이용하고, 여기서, 송신기 및 수신기 양자는 다수의 안테나들을 구비한다. 무선 통신 시스템 (100) 의 일부 부분들은 빔형성을 이용할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105) 은, 그 기지국 (105) 이 UE (115) 와의 그것의 통신에 있어서 빔형성을 위해 사용할 수도 있는 안테나 포트들의 다수의 행들 및 열들을 갖는 안테나 어레이를 가질 수도 있다. 신호들은 상이한 방향들로 다수회 송신될 수도 있다 (예컨대, 각 송신물은 상이하게 빔형성될 수도 있다). mmW 수신기 (예컨대, UE (115)) 는 동기화 신호들을 수신하는 동안 다수의 빔들 (예컨대, 안테나 서브어레이들) 을 시도할 수도 있다.

[0044] 일부 경우들에서, 기지국 (105) 또는 UE (115) 의 안테나들은 빔형성 또는 MIMO 동작을 지원할 수도 있는 하나 이상의 안테나 어레이들 (예를 들어, 패널들) 내에 위치될 수도 있다. 하나 이상의 기지국 안테나들 또는 안테나 어레이들은 안테나 타워와 같은 안테나 어셈블리에 병치될 (collocated) 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105) 과 연관된 안테나들 또는 안테나 어레이들은 다양한 지리적 로케이션들에 위치될 수도 있다. 기지국 (105) 은 다중 안테나들 또는 안테나 어레이들을 사용하여 UE (115) 와의 지향성 통신을 위한 빔형성 동작들을 수행할 수도 있다.

[0045] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷 기반 네트워크일 수 있다. 사용자 평면에 있어서, 베어러 또는 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 계층에서의 통신은 IP 기반일 수도 있다. 무선 링크 제어 (RLC) 계층은, 일부 경우들에 있어서, 패킷 세그먼트화 및 재어셈블리를 수행하여 논리 채널들 상에서 통신할 수 있다. 매체 액세스 제어 (MAC) 계층은 우선순위 핸들링 및 논리 채널들의 전송 채널들로의 멀티플렉싱을 수행할 수도 있다. MAC 계층은 또한 MAC 계층에서의 재송신을 제공하기 위한 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 을 이용하여, 링크 효율을 개선시킬 수도 있다. 제어 평면에 있어서, RRC 프로토콜 계층은 사용자 평면 데이터에 대한 무선 베어러들을 지원하는 코어 네트워크 (130), 또는 네트워크 디바이스와 UE (115) 간의 RRC 접속의 확립, 구성, 및 유지보수를 제공할 수도 있다. 물리 (PHY) 계층에서, 수송 채널들은 물리 채널들에 매핑될 수도 있다.

[0046] 리소스 엘리먼트는 하나의 심볼 주기와 하나의 서브캐리어 (예를 들어, 15 KHz 주파수 범위) 로 이루어질 수 있다. 리소스 블록은 주파수 도메인에서 12개의 연속적인 서브캐리어들을 포함할 수 있고, 그리고 각각의

직교 주파수 분할 멀티플렉싱된 (OFDM) 심볼에서의 정규 순환 프리픽스에 대해, 시간 도메인 (1 슬롯) 에서 7개의 연속적인 OFDM 심볼들을, 또는 84개의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 각 리소스 엘리먼트에 의해 운반되는 비트의 수는 변조 방식 (각 심볼 주기 동안 선택될 수 있는 심볼들의 구성) 에 의존할 수 있다. 따라서, UE (115) 가 수신하는 리소스 블록들이 더 많고 변조 방식이 더 높을수록, 데이터 레이트가 더 높을 수 있다.

[0047] 무선 통신 시스템 (100) 은 다중의 셀들 또는 캐리어들에 대한 동작을 지원할 수도 있으며, 이러한 특징은 캐리어 집성 (CA) 또는 멀티-캐리어 동작으로서 지칭될 수도 있다. 또한, 캐리어는 컴포넌트 캐리어 (CC), 계층, 채널 등으로 지칭될 수 있다. 용어 "캐리어", "컴포넌트 캐리어", "셀" 및 "채널"은 여기서 상호 교환적으로 사용될 수 있다. UE (115) 는 캐리어 집성을 위해 다중의 다운링크 CC들 및 하나 이상의 업링크 CC들로 구성될 수도 있다. 캐리어 집성은 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD) 과 시간 분할 듀플렉싱 (TDD) 컴포넌트 캐리어들 양자를 이용해 사용될 수 있다.

[0048] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 인핸스드 컴포넌트 캐리어들 (eCC들) 을 이용할 수도 있다. eCC 는 보다 넓은 대역폭, 보다 짧은 심볼 주기, 보다 짧은 TTI들, 및 수정된 제어 채널 구성을 포함한 하나 이상의 특징들에 의해 특성화될 수도 있다. 일부 경우들에서, eCC 는 (예를 들어, 다중의 서빙 셀들이 준최적의 또는 비이상적인 백홀 링크를 가질 경우) 캐리어 집성 구성 또는 듀얼 접속 구성과 관련될 수도 있다. eCC 는 또한, (1 초과의 오퍼레이터가 스펙트럼을 사용하도록 허용되는) 비허가 스펙트럼 또는 공유 스펙트럼에서의 사용을 위해 구성될 수도 있다. 와이드 대역폭에 의해 특성화된 eCC 는, 전체 대역폭을 모니터링 가능하지 않거나 (예를 들어, 전력을 보존하기 위해) 제한된 대역폭을 사용하는 것을 선호하는 UE들 (115) 에 의해 이용될 수도 있는 하나 이상의 세그먼트들을 포함할 수도 있다.

[0049] 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역은 NR 공유 스펙트럼 시스템에서 이용될 수 있다. 예를 들어, NR 공유된 스펙트럼은 그 중에서도 허가된, 공유된, 비허가된 스펙트럼의 임의의 조합을 이용할 수 있다. eCC 심볼 지속기간 및 서브캐리어 간격의 유연성은 여러 스펙트럼들에 걸쳐 eCC를 사용할 수 있게 한다. 일부 예들에서, NR 공유 스펙트럼은 특히 리소스의 동적 수직 (예를 들어, 주파수에 걸침) 및 수평 (예를 들어, 시간에 걸침) 공유를 통해 스펙트럼 사용 및 스펙트럼 효율을 증가시킬 수 있다.

[0050] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 인가 및 비인가된 무선 주파수 스펙트럼 대역들 모두를 이용할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 시스템 (100) 은 5 GHz 산업, 과학 및 의료 (ISM) 대역과 같은 비인가 대역에서 LTE 라이센스 지원 액세스 (LTE-LAA) 또는 LTE U (LTE Unlicensed) 무선 액세스 기술 또는 NR 기술을 채용할 수도 있다. 비인가 무선 주파수 스펙트럼 대역들에서 동작할 때, 기지국들 (105) 및 UE들 (115) 은 데이터를 송신하기 전에 채널이 클리어한지를 확인하기 위해 리슨-비포-토크 (listen-before-talk, LBT) 절차를 채용할 수도 있다. 일부 경우들에서, 비인가 대역들에서의 동작들은 비인가 대역에서 동작하는 CC들과 함께 CA 구성을 기반으로 할 수도 있다. 비인가 스펙트럼에서의 동작들은 다운링크 송신들, 업링크 송신들 또는 둘 모두를 포함할 수 있다. 비인가 스펙트럼에서의 듀플렉싱은 FDD, TDD 또는 이들의 조합에 기초할 수 있다.

[0051] 무선 통신 시스템 (100) 에서, 리소스들 (예를 들어, 업링크 리소스들) 은 빔 복구 메시지들의 송신을 위해 할당될 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 시스템 (100) 에서 통신하는 UE (115) 는 기지국 (105) 으로부터 리소스들에 대한 구성을 수신할 수 있으며, 리소스들은 빔 복구 시그널링에 대해 전용될 수 있다. UE (115) 는 기지국과 통신하는데 사용되는 하나 이상의 활성 빔들에 대한 (예를 들어, 경로 손실 또는 간섭으로 인한) 빔 실패를 식별할 수 있고, UE (115) 는 빔 복구 메시지를 기지국 (105) 에 송신할 수 있다. 이러한 경우들에서, 빔 복구 메시지는, 전용 빔 복구 리소스들을 사용하여 빔 복구 메시지가 송신되도록 기지국 (105) 으로부터 수신된 구성에 따라 송신될 수 있다. 일부 경우들에서, 구성은 기지국 (105) 으로부터 RRC 시그널링을 통해 또는 시스템 정보 브로드캐스트를 통해 UE (115) 에서 수신될 수 있다. 부가적으로, 빔 복구 리소스들의 사용은 기지국 (105) 으로부터의 표시에 의해 (예를 들어, 계층 1 (L1) (즉, PHY 계층) 시그널링 또는 계층 2 (L2) 시그널링을 사용하여) 가능하게 되거나 불가능하게 될 수 있으며, 여기서 UE (115) 는 빔 복구 리소스들이 가능하게 되거나 불가능하게 되는지 여부에 기초하여 리소스들의 상이한 세트들 상에서 빔 복구 메시지를 송신할 수 있다.

[0052] 도 2 는 본 개시의 양태들에 따라 빔 복구를 위해 업링크 리소스들을 지원하는 무선 통신을 위한 시스템 (200) 의 예를 도시한다. 무선 통신 시스템 (200) 은 기지국 (105-a) 및 UE (115-a) 를 포함하고, 그 각각은 도 1 을 참조하여 설명된 대응하는 디바이스들의 예일 수도 있다. 무선 통신 시스템 (200) 은 빔 복구 메시지

의 송신을 위한 전용 리소스들 (예를 들어, 시간, 주파수 및/또는 공간 리소스들) 의 사용을 지원할 수 있다.

[0053] 무선 통신 시스템 (200) 은 기지국 (105-a) 과 UE (115-a) 사이의 빔형성된 송신들과 연관되는 주파수 범위들에서 동작할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 시스템 (200) 은 mmW 주파수 범위들을 사용하여 동작할 수 있다. 결과적으로, 빔형성과 같은 신호 처리 기술들은 에너지를 일관되게 결합하고 경로 손실을 극복하는데 사용될 수 있다. 예로서, 기지국 (105-a) 은 다중 안테나들을 포함할 수 있다. 각 안테나는 위상 시프트된 버전들이 특정 영역들에서 건설적으로 간섭하고 다른 영역들에서 파괴적으로 간섭하도록 신호의 위상 시프트된 버전을 송신 (또는 수신) 할 수 있다. 가중치는 예를 들어, 원하는 방향으로 송신들을 조향하기 위해, 신호의 다양한 위상 시프트된 버전들에 적용될 수 있다. 이러한 기술들 (또는 유사한 기술들) 은 기지국 (105-a) 의 커버리지 영역 (110-a) 을 증가시키거나 그렇지 않으면 무선 통신 시스템 (200) 에 이익을 주는 역할을 할 수 있다.

[0054] 송신 빔들 (205-a 및 205-b) 은 데이터 (예를 들어, 또는 제어 정보) 가 송신될 수 있는 빔들의 예들을 나타낸다. 이에 따라서, 각각의 송신 빔 (205) 은 기지국 (105-a) 으로부터 커버리지 영역 (110-a) 의 상이한 영역으로 지향될 수 있고, 어떤 경우에는 2 이상의 빔들이 중첩될 수 있다. 송신 빔들 (205-a 및 205-b) 은 동시에 또는 상이한 시간에 송신될 수 있다. 어느 경우에나, UE (115-a) 는 각각의 수신 빔들 (210) 을 통해 하나 이상의 송신 빔들 (205) 을 사용하여 전송된 정보를 수신할 수 있다.

[0055] 일 예에서, UE (115-a) 는 다수의 안테나들을 포함할 수 있고 하나 이상의 수신 빔들 (210) (예를 들어, 수신 빔들 (210-a 및 210-b)) 을 형성할 수 있다. 수신 빔들 (210-a, 210-b) 은 각각 송신 빔들 (205-a 및 205-b) 중 하나를 수신할 수 있다 (예를 들어, UE (115-a) 가 빔형성된 송신 빔들 (205) 모두를 수신하도록 UE (115-a) 는 무선 통신 시스템 (200) 내에 위치될 수 있다). 이러한 방식은 수신 다이버시티 방식이라고 할 수 있다. 일부 경우들에서, 수신 빔들 (210) 은 각각 단일 송신 빔 (205) 을 수신할 수 있다 (예를 들어, 수신 빔 (210-a) 은 다양한 경로 손실로 송신 빔 (205-a) 과 포함된 다중 경로 효과를 수신할 수 있다). 즉, UE (115-a) 의 각 안테나는 상이한 경로 손실 또는 위상 시프트 (예를 들어, 상이한 위상 시프트는 기지국 (105-a) 및 UE (115-a) 의 각 안테나들 사이의 상이한 경로 길이들에 기인한 것일 수 있음) 를 겪은 송신 빔 (205-a) 을 수신하고 하나 이상의 수신 빔들 (210) 에서 수신된 신호들을 적절하게 결합할 수 있다. 다른 예들에서, 단일 수신 빔 (210) 은 다수의 송신 빔들 (205) 을 수신할 수 있다.

[0056] 송신 빔 (205) 및 대응하는 수신 빔 (210) 은 빔 쌍으로 지칭될 수 있다. 빔 쌍은 셀 획득 중에 (예를 들어, 동기화 신호들을 통해) 또는 UE (115-a) 및 기지국 (105-a) 이 적절한 빔 쌍이 결정될 때까지 더 미세한 송신 빔들 및 수신 빔들의 다양한 조합들을 시도하는 빔 정제 절차를 통해 확립될 수 있다. 상기 예들이 다운링크 송신들에 관하여 기술되어 있지만, 본 개시의 양태들에 따라 동일한 개념들이 업링크 송신들로 확장될 수 있다. 즉, 도 2에 도시된 수신 빔 (210) 은 대안적으로 UE (115-a) 로부터 업링크 신호들에 대한 송신 빔들을 나타낼 수 있고, 기지국 (105-a) 은 하나 이상의 수신 빔들을 사용하여 업링크 신호들을 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 각각의 빔 쌍은 신호 품질과 연관될 수 있다 (즉, UE (115-a) 및 기지국 (105-a) 은 더 양호한 신호 품질로 빔 쌍을 통해 우선적으로 통신할 수 있다).

[0057] 전술한 바와 같이, 일부 무선 시스템들 (예를 들어, mmW 시스템들) 에서 중요한 도전은 높은 경로 손실의 문제이다. 이에 따라서, 레거시 시스템들 (예를 들어, 3G 및 4G 시스템) 에 존재하지 않을 수 있는 기술들 (예를 들어, 하이브리드 빔형성) 을 사용하여 경로 손실을 극복하고 통신 효율성을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 하이브리드 빔형성은 무선 통신 시스템 (200) 내의 링크 버짓 (예를 들어, 리소스 효율) 및 SNR을 향상시킬 수 있는 다중 빔 동작을 사용자에게 허용할 수 있다.

[0058] 일부 경우들에서, 기지국 (105-a) 및 UE (115-a) 는 전술한 바와 같이 하나 이상의 활성 빔 쌍들을 통해 통신할 수 있다. 각각의 빔 쌍은 하나 이상의 채널들을 전달할 수 있다. 이러한 채널들의 예들은 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH), 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH), 물리 업링크 공유 채널 (PUSCH) 및 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 을 포함한다.

[0059] 다중-빔 동작에서, 하나 이상의 활성 빔 쌍들은 오정렬될 수 있다 (예를 들어, 여기서는 이를 빔 실패로 지칭할 수 있다). 이러한 오정렬은 빔 스위치 실패, 신호 차단 등의 결과일 수 있다. 그러한 시나리오에서, 기지국 (105-a) 및 UE (115-a) 는 오정렬된 활성 빔들을 통해 (예를 들어, 데이터 또는 제어 정보를) 통신할 수 없을 수도 있다.

[0060] 일부 경우들에서, UE (115-a) 는 동기화 신호들 또는 레퍼런스 신호들과 같은 레퍼런스 빔들 또는 신호들의 서

브세트를 모니터링함으로써 빔 실패를 검출할 수 있다. 예를 들어, 이들 신호들은 동기화 신호 (예를 들어, 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 및 세컨더리 동기화 신호 (SSS) 를 포함하는 NR 동기화 신호 (NR-SS)) 및 하나 이상의 레퍼런스 신호들 (예를 들어, 이동 레퍼런스 신호 (MRS)) 를 포함할 수 있다. 다른 예들에서, 이들 신호들은 예를 들어 PSS, SSS 및/또는 물리적 방송 채널 (PBCH) 을 포함하는 동기화 신호 블록 (SS 블록) 을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 이들 신호들은 리소스 격자의 동일한 영역에서 다중화 (예를 들어, 시간 또는 주파수 다중화) 될 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 레퍼런스 신호들은 다중 포트 송신을 사용하여 송신될 수 있다 (예를 들어, 주어진 아날로그 빔은 최대 8 포트 디지털 송신을 포함할 수 있음). (예를 들어, 링크 실패로도 지칭될 수 있는) 빔 실패의 검출시, UE (115-a) 는 (예를 들어, 빔 쌍의 재확립을 위한 정보를 전송함으로써) 서빙 셀과 재접속하기 위해 업링크 리소스들에 액세스를 시도할 수 있다. 본원에 설명된 다중-빔 동작의 양태들에서, UE(들) (115) 가 송신 중인 방향들에서 수신 빔을 기지국 (105-a) 이 생성할 수 있도록 업링크 리소스들이 구성될 수 있다.

[0061] 일부 시스템들에서, SR 리소스들은 RACH 리소스들과 다중화 (예를 들어, 시간 또는 주파수 다중화) 되어, 리소스들의 세트들이 시간상으로 중첩될 수 있지만 상이한 리소스 블록들을 점유할 수 있다. SR 리소스들 및 RACH 리소스들은, 대안적으로 RACH로 지칭될 수 있는, 제어 영역에 포함될 수 있다. 일부 시스템들에서, 주어진 활성 빔에 대한 NR-SS는 (예를 들어, 각각의 빔의 NR-SS가 RACH 영역 내의 개별 리소스들로 매핑되도록) RACH 영역 내의 리소스들에 매핑될 수 있다. 이에 따라서, 리소스 격자의 제어 영역 내의 SR 리소스들 (예를 들어, RACH 리소스들) 은 빔 복구 요청을 전달하는데 사용될 수 있다.

[0062] 그러나, 이러한 구현에는 단점들이 있을 수 있다. 일 예로서, RACH 영역은 (예를 들어, RACH 및 SR이 리소스들을 공유하기 때문에) 제한된 양의 정보를 운반할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 빔 복구을 위해 RACH 또는 SR 리소스들을 사용하는 것은 (예를 들어, 이들 리소스들이 가끔 이용 가능할 수 있기 때문에) 상대적으로 높은 레이턴시와 연관될 수 있으며, 결과적으로 UE (115-a) 가 빔 복구 정보를 전송할 수 있기 이전에 (예를 들어 100 ms 정도의) 시간 주기가 상대적으로 길어진다. 또한, RACH 리소스들이 경쟁 기반일 수 있기 때문에, UE (115-a) 는 이러한 주기적으로 할당된 리소스들에 액세스할 수 없을 수도 있다. 제어 영역에서 리소스들의 제한된 용량 때문에 빔 복구 요청에 포함된 정보도 또한 제한될 수 있다. 이에 따라서, 일부 시스템들에서, UE (115-a) 는 빔 복구 정보가 기지국 (105-a) 에 통신되는 (예를 들어, 추가) 리소스들을 할당받을 수 있다.

[0063] 본 개시의 양태들에서, 기지국 (105-a) 은, 빔 복구가 제어 영역 내의 NR-SS 연관된 리소스들로 제한되지 않을 수 있도록 하나 이상의 UE들 (115) 에 전용 리소스들 (예를 들어, 리소스 엘리먼트들 (RE들)) 을 구성할 수 있다. 일부 경우들에서, 상기 구성은 RRC 시그널링을 사용하여 전송되거나 시스템 정보 브로드캐스트를 사용하여 전송될 수 있다. L1/L2 시그널링을 사용하여 구성을 가능하게 하고 불가능하게 할 수 있다. 즉, 일부 경우들에서 UE (115-a) 는 (예를 들어, 기지국 (105-a) 으로부터의 리소스 허가를 통해) 빔 복구 프로세스를 위한 추가 리소스들에 액세스하도록 트리거될 수 있다. 이에 따라서, 빔 복구에 사용되는 리소스들은 무경쟁 (contention-free) 일 수 있으며, UE (115-a) 는 일단 기지국 (105-a) 에 의해 트리거된 (또는 허가된) 전용 리소스들을 액세스할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 그 구성은 UE (115) (또는 UE들 (115) 의 그룹) 에 특정적일 수 있다. 일부 경우들에서, 그 구성은 트래픽 의존적일 수도 있다. 예를 들어, 빔 복구 지연을 감소시키기 위해, 기지국 (105-a) 은 시간상으로 보다 빈번하게 발생하는 업링크 리소스들로 UE들 (115) 의 세트를 구성할 수 있다. 대안적으로, 트래픽이 적은 시나리오 (예를 들어, UE (115-a) 가 송신할 데이터의 양이 비교적 적은 경우) 에서는, (예를 들어 지연이 그러한 시나리오에서 더 용인될 수 있기 때문에) RACH 영역의 SR 리소스들이 충분할 수 있다. 일부 양태들에서, 기지국 (105-a) 은 높은 SNR을 갖는 UE들 (115) 을 구성하여 빔 복구를 위해 업링크 상의 임의의 빔을 사용할 수 있다.

[0064] 일부 양태들에서, 기지국 (105-a) 은 업링크 리소스들에 대한 SFN, 주기성, RE들, 슬롯 또는 미니-슬롯, SFI 등을 특정할 수 있다. 예로서, 업링크 빔당 구성된 RE들의 수는 빔을 사용하고 있는 UE들 (115) 의 수에 따라 변할 수 있다. 이에 따라서, 기지국 (105-a) 은 구성된 RE들의 수 또는 다른 조건들 (예를 들어, 타이머) 에 기초할 수 있는, UE (115-a) 에 의해 행해지는 빔 복구 요청들의 총 수를 특정할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-a) 은 다른 빔들보다 (예를 들어, 더 큰 페이로드에 대해) 특정 빔들에서 더 많은 주파수 또는 시간 리소스들을 구성할 수 있다. 부가적으로, 구성된 리소스들은 RACH 영역 이외의 영역에 있을 수 있다.

[0065] 기지국 (105-a) 은 다운링크 빔들과 업링크 리소스들 간의 관계를 특정할 수 있다. 즉, 기지국 (105-a) 은 각각의 다운링크 빔에 대해 등가의 업링크 리소스들을 제공할 수 있다. 일부 경우들에서, 다운링크 빔들은

예를 들어 NR-SS, MRS 또는 CSI-RS (예를 들어, 주기적 CSI-RS) 중 하나 이상에 기초할 수 있다. 본 개시의 양태들에서, 각각의 레퍼런스 신호들은 그 자신의 전용 업링크 리소스들과 연관될 수 있다. 전용 업링크 리소스들의 주기성은 연관 레퍼런스 신호의 주기성에 기초할 수 있다. 즉, 업링크 리소스들의 주기성은 연관된 레퍼런스 신호들의 주기성보다 크거나 같거나 낮을 수 있다. 예로서, 업링크 리소스들의 주기성은 연관된 레퍼런스 신호의 배수 (예를 들어, 정수배) 일 수 있다. 업링크 리소스들과 하나 이상의 레퍼런스 신호들 간의 관계 또는 상관 관계에 기초한 신호들을 포함하여, 본원에 언급되지 않은 업링크 리소스들과 레퍼런스 신호들의 주기성들 간의 상이한 관계들도 고려된다. 일부 경우들에서, 측정 레퍼런스 신호들 (예를 들어, MRS 및 CSI-RS) 은 NR-SS보다 더 자주 송신될 수 있다.

[0066] UE (115-a) 는 하나 이상의 활성 빔들에 대한 빔 실패를 결정할 수 있고 구성된 리소스들을 사용하여 빔 복구 메시지를 전송할 수 있다. 예를 들어, UE (115-a) 는 일 세트의 레퍼런스 신호들을 모니터링하여 빔 실패가 발생했는지 여부 (예를 들어, 빔 실패 조건이 충족되었는지 여부) 를 결정하고, 활성 빔이 실패했다는 결정에 기초하여 빔 복구 메시지를 송신할 수 있다. 빔 복구 메시지는 하나 이상의 업링크 리소스들 및/또는 하나 이상의 빔 방향들을 통해 전송될 수 있다. 빔 복구 메시지는 하나 이상의 빔들 또는 하나 이상의 셀들로부터의 레퍼런스 신호들의 측정치들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 이러한 측정들은 빔 실패가 검출되기 이전이나 및/또는 이후에 수행될 수 있다. 즉, 일부 경우들에서, 전용 업링크 리소스들의 주기성은 UE (115-a) 가 전용 업링크 리소스들을 기다리는 동안 레퍼런스 신호들의 측정을 계속할 수 있도록 레퍼런스 신호들의 주기성보다 낮을 수 있다. 레퍼런스 신호들은 NR-SS, MRS 및 CSI-RS를 포함할 수 있다. 측정 결과들은 RSRP, RSRQ, CQI, PMI, 랭크 표시자 (RI) 등의 표시를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, UE (115-a) 는 또한 방향 정보 (예를 들어, UE (115-a) 의 방향, 기지국 (105-a) 으로부터의 거리, UE (115-a) 의 배향 등을 포함하는 이동성 조건) 및/또는 UE 패널 정보 (예를 들어, UE (115-a) 에서의 다수의 안테나들 또는 안테나 어레이들) 를 제공할 수 있다.

[0067] 일부 경우들에서, UE (115-a) 는 (예를 들어, 주어진 다운링크 빔에 대해 적절히 매핑된 업링크 리소스들을 사용함으로써 명시적으로 및/또는 암시적으로) 다운링크 빔 식별자를 특정할 수 있다. 예를 들어, UE (115-a) 는 빔 복구 메시지 내에서 빔 복구에 사용될 수 있는 (예를 들어, 빔 식별자를 사용하는) 하나 이상의 후보 빔들을 식별할 수 있다. 이러한 경우들에서, 빔 복구 메시지는 (예를 들어, 후보 빔들 상의 레퍼런스 신호들의 측정치에 기초하여) 후보 빔(들)의 신호 품질에 관한 정보를 더 포함할 수 있다. 다른 예들에서, UE (115-a) 는 수행된 측정들에 기초하여 후보 빔이 존재하는지를 나타내는 정보를 빔 복구 요청에 전송할 수 있다.

[0068] 기지국 (105-a) 은 UE (115-a) 로부터 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신할 수 있다. UE (115-a) 의 아이덴티티가 기지국 (105-a) 에 알려질 수 있기 때문에, 기지국 (105-a) 은 빔 복구 메시지들의 서브세트에 응답할 수 있다. 즉, 일부 경우들에서, 다수의 UE들 (115) 은 동일한 리소스들을 통해 동시에 송신할 수 있고, 기지국 (105-a) 은 (예를 들어, RRC 연결 UE들 (115) 에 대한 셀 라디오 네트워크 임시 식별자 (C-RNTI) 에 기초할 수 있는) 스크램블링 코드에 기초하여 송신들을 구별할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-a) 은 UE (115-a) 에 의해 표시된 후보 빔의 확인으로 응답할 수 있거나 빔 복구을 위해 상이한 빔을 시그널링할 수 있다. 기지국 (105-a) 에 의해 선택된 빔은 빔 복구 메시지에서 수신된 측정 레포트에 의존할 수 있다. 예를 들어, 기지국 (105-a) 은 UE (115-a) 가 다른 빔 (예를 들어, 정제된 빔) 을 수신하기 위해 동일한 수신 빔을 사용할 수 있다고 측정 레포트 메시지가 제안하는 경우 다른 빔 (예를 들어, 정제된 빔) 의 사용을 선택할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-a) 에 의해 선택된 송신 빔은 기지국 (105-a) 에서 수행된 업링크 측정들에 의존할 수 있다. UE (115-a) 로 송신된 PDCCH는 빔 정제를 위한 추가 레퍼런스 신호(들)의 존재를 나타낼 수 있다. 다른 예들에서, 빔은 빔 복구을 위해 이용 가능하지 않을 수도 있다.

[0069] 도 3 은 본 개시의 다양한 양태들에 따라 빔 복구를 위해 전용 업링크 리소스들을 지원하는 시스템에서 리소스 격자 (300) 의 예를 도시한다. 리소스 격자 (300) 는 예를 들어 도 1 및 도 2 를 참조하여 설명된 UE (115) 에 의해 사용될 수 있다. 리소스 격자 (300) 는 서빙 기지국 (105) (도시되지 않음) 과 UE (115-b) 사이의 주어진 빔 쌍과 연관될 수 있다. 리소스 격자 (300) 의 양태들은 설명을 위해 단순화되었다. 이에 따라서, 아래에 설명되는 다양한 리소스들의 배열 및 주기성은 도 3에 도시된 것과 다를 수 있다.

[0070] 리소스 격자 (300) 는 시스템 대역폭 내에서 제 1 서브세트의 리소스들 (305-a) 및 제 2 서브세트의 리소스들 (305-b) 을 포함할 수 있다. 제 1 및 제 2 리소스 서브세트의 리소스들 (305-a) 은 다수의 심볼 기간들 (315) (예를 들어, OFDM 심볼들) 을 통해 송신된 다수의 서브 캐리어들 (310) 에 대응할 수 있다. 하나의 심볼 기간 (315) 및 하나의 서브 캐리어 (310) 에 걸쳐있는 블록은 RE로 지칭될 수 있다. 대안적으로, 각각

의 블록은, 각각의 블록이 리소스 블록 (RB) 으로 지칭될 수 있도록, 서브캐리어들 그룹 (310) (예를 들어, 12 개의 서브캐리어들) 및 하나의 서브프레임 (예를 들어, TTI) 에 걸쳐 있을 수 있다. 이에 따라서, 본 실시예에서 사용된 주파수 및 시간의 단위들은 설명의 목적으로만 사용되는 임의의 것일 수 있다. 리소스들 (305-a) 의 제 1 서브세트는 제어 리소스들 (즉, 제어 채널 정보가 송신될 수 있는 리소스들) 의 예일 수 있다.

예로서, 리소스들의 제 1 서브세트 (305-a) 는 하나 이상의 UE들 (115) 로부터 PUCCH 및 물리적 RACH (PRACH) 송신들을 운반할 수 있다. 일부 예들에서, PUCCH 및/또는 PRACH 송신들은 이들 채널들을 사용하는 빔 복구 메시지의 송신을 포함할 수 있다. 부가적으로, 리소스들의 제 1 서브세트 (305-a) 는 RACH 리소스들 (325) 및 SR 리소스들 (320) 을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, RACH 리소스들 (325) 및 SR 리소스들 (320) 은 시간 또는 주파수에서 중첩하지만 (예를 들어, 동일한 심볼 주기 (315) 또는 서브캐리어 (310) 를 점유하지만) 상이한 RE들을 점유할 수 있도록 다중화될 수 있다.

[0071] 리소스들의 제 2 서브세트 (305-b) 는 시스템 대역폭의 데이터 영역 내의 리소스들의 예일 수 있다. 양태들에서, 리소스들의 제 2 서브세트 (305-b) 의 대역폭은 리소스들의 제 1 서브세트 (305-a) 의 대역폭보다 더 클 수 있다. 일부 예들에서, 리소스들 (305-b) 은 PUSCH 송신들을 운반하는데 사용될 수 있다.

[0072] 일부 경우들에서, UE (115-b) 는 하나 초과의 활성 빔 (예를 들어, 이 예에서는 활성 빔들 (330 및 335)) 을 통해 서빙 기지국 (105) 과 통신할 수 있다. 각각의 활성 빔은 연관된 신호 품질을 가질 수 있고, 일부 경우들에서, UE (115-b) 는 보다 강한 빔 (예를 들어, 다른 활성 빔(들)에 비해 상대적으로 더 높은 SNR을 갖는 활성 빔 (330)) 을 통해 서빙 기지국 (105) 과 우선적으로 통신할 수 있다. 각각의 활성 빔 (330, 335) 은 도 2를 참조하여 기술된 바와 같이, 다운링크 수신 빔의 일 예일 수 있다. 이에 따라서, 각각의 활성 빔 (330, 335) 은 기지국 (105) 으로부터 하나 이상의 레퍼런스 신호들 (예를 들어, NR-SS, MRS, CSI-RS 등) 을 수신하는데 사용될 수 있다. UE (115-b) 는 (예를 들어, 빔 실패를 검출하기 위해) 각각의 활성 빔들 (330, 335) 에서 이들 레퍼런스 신호들을 모니터링할 수 있다.

[0073] 일부 예들에서, 활성 빔 (330) 은 (예를 들어, 신호 차단, UE (115-b) 의 이동 등 때문에) 빔 실패를 겪을 수 있다. 이에 따라서, UE (115-b) 는 활성 빔 (330) 의 하나 이상의 레퍼런스 신호들을 수신하지 못할 수도 있다. 일부 경우들에서, UE (115-b) 는 SR 리소스들 (320) 및/또는 RACH 리소스들 (325) 을 사용하여 서빙 기지국 (105) 에 빔 실패를 보고하려고 시도할 수 있다. 즉, 각각의 활성 빔 (330, 335) 은, 빔 복구 정보가 송신될 수 있는 연관된 세트의 SR 리소스들 (320) 및/또는 RACH 리소스들 (325) 을 가질 수 있다. 그러나, SR 리소스들 (320) 및 RACH 리소스들 (325) 은 리소스 격자 (300) 내에서 비교적 드물게 발생할 수 있다.

또한, 이들 리소스들은 경쟁 기반의 리소스들의 예일 수 있고, 그 결과 UE (115-b) 는 이들이 발생할 때라도 이에 액세스할 수 없게 될 수도 있다.

[0074] 따라서, 일부 경우들에서, 기지국 (105) 은 빔 복구 정보를 전달하는데 사용되는 리소스들의 제 2 서브세트 (305-b) 내의 전용 리소스들을 부가적으로 또는 대안적으로 구성할 수 있다. 일부 경우들에서, 전용 리소스들은 특정 레퍼런스 신호들 및/또는 특정 활성 빔들 (330, 335) 에 매핑될 수 있다. 예를 들어, 활성 빔 (330) 은 NR-SS, MRS 및 CSI-RS 중 하나 이상을 운반할 수 있다. 이들 레퍼런스 신호들 각각은 빔 실패 정보가 전달될 수 있는 리소스들의 전용 세트를 가질 수 있다. 대안적으로, 이들 레퍼런스 신호들 중 하나 이상은 리소스들을 공유할 수도 있다. 일례로서, UE (115-b) 는 SR 리소스들 (320) 을 사용하는 활성 빔 (330) 의 NR-SS 실패, 전용 업링크 리소스들 (340-a) 을 사용하는 활성 빔 (330) 의 MRS 실패, 및 전용 업링크 리소스들 (340-b) 을 사용하는 활성 빔 (330) 의 CSI-RS 실패를 보고하도록 구성될 수 있다. 다운링크 활성 빔 (330) 에 대한 레퍼런스 신호들의 다른 매핑들이 가능할 수 있다. 일부 경우들에서, MRS 및/또는 CSI-RS는 NR-SS보다 더 자주 송신될 수 있다. 일부 경우들에서, 전용 업링크 리소스들 (340) 은 연관된 레퍼런스 신호들보다 덜 빈번하게 발생할 수 있다.

[0075] 부가적으로 또는 대안적으로, 상이한 빔들에 대한 빔 실패 복구 요청들을 위해 상이한 세트들의 리소스들이 예약될 수 있다. 예를 들어, 전용 업링크 리소스들의 하나 이상의 세트들 (345) 은 활성 빔 (330) 에 대한 전용 업링크 리소스 (340) 에 추가하여 활성 빔 (335) 에 대한 빔 복구 정보를 송신하도록 예약될 수 있다. 일부 경우들에서, 전용 업링크 리소스들 (340 및 345) 은 동일한 리소스 블록들을 통해 발생할 수 있지만, 활성 빔들 (330 및 335) 이 상이한 방향들을 커버할 수 있기 때문에 구별될 수 있다. 이러한 주파수 재사용은 (예를 들어, RACH 리소스들 (325) 이 모든 방향들로 광범위하게 할당될 수 있기 때문에) RACH 리소스들 (325) 에서 가능하지 않을 수 있다. 일부 경우들에서, 다수의 UE들 (115) 은 전용 업링크 리소스들의 주어진 세트 (340, 345) 에서 송신할 수 있다. 각각의 UE (115) 는 각각의 C-RNTI들에 따라 전용 업링크 리소스들 (340, 345) 을 통해 각각의 UE (115) 가 송신들을 스크램블링할 수 있도록 상이한 C-RNTI와 연관될 수 있다.

이러한 다중화는 UE들 (115) 이 하나 이상의 공통 식별자들을 사용할 수 있는 RACH 리소스들 (325) 로는 가능하지 않을 수 있다.

[0076] 일부 경우들에서, 전용 업링크 리소스들 (340, 345) 은 RACH 리소스들 (325) 또는 SR 리소스들 (320) 보다 더 빈번하게 발생하도록 구성될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 전용 업링크 리소스들 (340, 345) 은 RACH 리소스들 (325) 또는 SR 리소스들 (320) 보다 높은 데이터 레이트들 (예를 들어, 더 넓은 대역폭, 더 긴 지속기간, 더 높은 변조 및 코딩 방식 (MCS) 등) 을 지원할 수 있다. 이에 따라서, 전용 업링크 리소스들 (340, 345) 은 도 2를 참조하여 전술한 바와 같이 부가적인 빔 복구 정보를 전달할 수 있다. 일부 실시예들에서, 전용 업링크 리소스들 (340, 345) 에서 전달된 부가 정보는 (예를 들어, 빔 복구 요청 메시지에 포함된) 기지국 (105) 으로 송신된 SR을 포함할 수 있다.

[0077] 일부 경우들에서, UE (115-b) 는 디폴트로 SR 리소스들 (320) 을 통해 빔 복구 메시지를 송신하려고 시도할 수 있다. 일부 예들에서, UE (115-b) 는 SR 리소스들 (320) 에 액세스할 수 없을 수도 있고 후속적으로 RACH 리소스들 (325) 에 액세스를 시도할 수도 있다. UE (115-b) 는 어떤 리소스들이 빔 복구 메시지 (예를 들어, 어떤 시간, 주파수 및 빔 리소스들이 사용될 수 있는지) 의 송신을 위해 전용인 것을 특정하는 구성을 (예를 들어, RRC 시그널링을 통해) 수신할 수 있고, 그리고 UE (115-b) 는 전용 업링크 리소스들 (340, 345) 에 액세스하도록 자동 결정할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE (115-b) 는 이러한 전용 업링크 리소스들 (340, 345) 을 사용하기 위해 (예를 들어, L1/L2 시그널링을 통해) 트리거될 수 있다.

[0078] 도 4 는 본 개시의 다양한 양태들에 따라 빔 복구를 위해 업링크 리소스들을 지원하는 시스템에서 프로세스 플로우 (400) 의 예를 나타낸다. 프로세스 플로우 (400) 는 UE (115-c) 및 기지국 (105-b) 을 포함하고, 그 각각은 도 1 내지 3을 참조하여 상술된 대응하는 디바이스들의 예일 수 있다. 프로세스 흐름 (400) 은 빔 복구 메시지의 송신을 위해 사용되는 전용 업링크 리소스들의 시그널링의 예를 도시할 수 있다.

[0079] 405에서, UE (115-c) 및 기지국 (105-b) 은 하나 이상의 활성 빔들을 사용하여 통신을 확립할 수 있다. 410에서, 기지국 (105-b) 은, 기지국 (105-b) 이 UE (115-c) 와 통신하는 하나 이상의 활성 빔과 연관된 통신 파라미터를 식별할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-b) 은 UE (115-c) (예를 들어, UE (115) 의 그룹) 와 연관된 트래픽 레벨을 식별할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국 (105-b) 은 405에서 확립된 UE (115-c) 와의 통신과 연관된 SNR을 식별할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-b) 은 UE (115-c) 로부터의 업링크 송신과 연관된 페이로드를 식별할 수 있다.

[0080] 415에서, 기지국 (105-b) 은 업링크 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 송신할 수 있다 (예를 들어, 그리고 UE (115-c) 가 수신할 수 있다). 일부 경우들에서, 업링크 빔 복구 리소스들은 (예를 들어, RACH 메시지에 대한) 랜덤 액세스 메시지의 송신을 위해 할당된 리소스들의 제 2 영역과는 상이한 리소스들의 제 1 영역과 연관된다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-b) 은 RRC 시그널링의 일부로서 구성을 송신할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 구성은 시스템 정보 브로드캐스트를 사용하여 송신될 수 있다.

[0081] 이에 따라서, UE (115-c) 는 기지국 (105-b) 으로부터 RRC 시그널링의 일부로서 또는 시스템 정보 브로드캐스트의 일부로서 구성을 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 업링크 리소스들의 구성은 410에서 결정된 하나 이상의 통신 파라미터들에 의존한다. 예를 들어, 업링크 리소스 구성은 식별된 트래픽 레벨에 기초할 수 있고 하나 이상의 UE들 (115) 로 송신될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 업링크 리소스 구성은 UE (115-c) 와 연관된 SNR에 기초하여 UE (115-c) 에 특정적일 수 있다. 일부 양태들에서, 구성은 적어도 식별된 페이로드에 기초하여 하나 이상의 빔 복구 메시지들에 할당된 부가적인 빔 복구 리소스들의 표시를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 구성은 하나 이상의 빔 복구 메시지들 각각에 대한 빔들의 세트의 표시를 포함할 수 있다.

[0082] 일부 경우들에서, 기지국 (105-b) 은 다운링크 빔들의 세트와 연관된 하나 이상의 레퍼런스 신호들을 식별할 수 있고, 레퍼런스 신호들에 기초하여 업링크 빔 복구 리소스들과 다운링크 빔들의 세트 간의 매핑을 식별할 수 있다. 기지국 (105-b) 은 415에서 구성의 일부로서 매핑의 표시를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 그 구성은 업링크 빔 복구 리소스들에 대응하는 SFN, 업링크 빔 복구 리소스들에 대응하는 SFI, 업링크 빔 복구 리소스들에 대응하는 주기성, 업링크 빔 복구 리소스들에 대응하는 하나 이상의 RE들, 또는 이들의 조합의 표시를 포함한다.

[0083] 420에서, 기지국 (105-b) 은 빔 복구 메시지의 송신을 위해 업링크 빔 복구 리소스들의 사용을 선택적으로 가능하게 하거나 또는 불가능하게 할 수 있다. 일부 경우들에서, 리소스들의 사용을 가능하게 하거나 또는 불가

능하게 하는 표시는 L1/L2 시그널링을 사용하여 전송될 수 있다. 425에서, UE (115-c) 는 405에서 확립된 통신을 위해 사용된 하나 이상의 활성 빔들의 빔 실패를 식별할 수 있다.

[0084] 430에서, UE (115-c) 는 기지국 (105-b) 으로부터 수신된 다양한 신호들의 측정을 선택적으로 수행할 수 있다. 일부 경우들에서, 이러한 측정들은 425에서 빔 실패가 식별되기 이전 및/또는 이후에 수행될 수 있다. 일부 경우들에서, UE (115-c) 는 레퍼런스 신호들의 세트의 측정들을 수행할 수 있다. 레퍼런스 신호들의 세트는 405에서 확립된 하나 이상의 활성 빔들과 연관될 수 있다. 일부 경우들에서, 레퍼런스 신호들의 세트는 동기 신호, MRS, CSI-RS, 또는 이들의 조합을 포함한다. 일부 경우들에서, UE (115-c) 는 UE (115-c) 와 연관된 이동성 조건, 기지국 (105-b) 에 대한 UE (115-c) 의 방향을 포함하는 UE (115- c) 의 이동성 조건, UE (115-c) 의 배향, 기지국 (105-b) 까지의 거리, 또는 이들의 조합을 결정할 수 있다. 일부 경우들에서, UE (115-c) 는 UE (115-c) 에 위치한 하나 이상의 안테나 어레이들에 대응하는 안테나 어레이 정보를 식별할 수 있다. 일부 경우들에서, 안테나는 UE (115-c) 에 위치된 다수의 안테나 어레이들을 포함한다.

[0085] 435에서, UE (115-c) 는 425에서 식별된 빔 실패에 기초한 업링크 빔 복구 리소스들을 사용하여 수신된 구성에 따라 빔 복구 메시지를 송신할 수 있다 (예를 들어, 그리고 기지국 (105-b) 이 수신할 수 있다). 빔 복구 메시지는 빔 실패 복구 요청의 송신을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-b) 은 하나 이상의 수신 빔 방향들에서 리소스들의 세트에 대해 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, UE (115-c) 는 하나 이상의 빔 방향들에서 하나 이상의 리소스들에 빔 복구 메시지를 송신할 수 있다. 일 양태들에서, 빔 복구 메시지는 (예를 들어, UE (115-c) 와 연관된 SNR에 기초하여) 415에서의 구성에서 표시된 복수의 빔들 중 적어도 하나를 사용하여 송신될 수 있다. 일부 예들에서, UE (115-c) 는 415에서 수신된 구성에 따라, 업링크 빔 복구 리소스들을 사용하여 SR을 기지국 (105-b) 에 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, UE (115-c) 는 빔 복구 메시지의 송신을 위해 업링크 빔 리소스들의 사용을 가능하게 하거나 불가능하게 하는 420에서의 표시에 기초하여 빔 복구 메시지를 송신할 수 있다.

[0086] 일부 예들에서, 빔 복구 메시지는 430 에서 수행된 측정들에 기초한 측정 레포트를 포함할 수 있다. 측정 레포트는 예를 들어 RSRP, RSRQ, CQI, PMI, 랭크 (예를 들어, RI), 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 빔 복구 메시지는 430 에서 결정된 이동성 조건의 표시를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서 빔 복구 메시지는 430에서 결정된 안테나 어레이 정보의 표시를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, UE (115-c) 는 기지국 (105-b) 으로부터의 하나 이상의 다운링크 빔들의 아이덴터티를 결정할 수 있고 빔 복구 메시지의 일부로서 아이덴티티의 표시를 포함할 수 있다.

[0087] 440에서, 기지국 (105-b) 은 435에서 수신된 빔 복구 메시지에 포함된 측정 레포트에 기초하여 송신 빔 방향을 결정할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-b) 은 하나 이상의 활성 빔들에 대한 업링크 신호들을 통해 측정을 수행하고 업링크 신호들의 측정에 기초하여 송신 빔 방향을 결정할 수 있다. 445에서, 기지국 (105-b) 은 빔 라파인먼트를 위한 하나 이상의 레퍼런스 신호들의 표시를 포함하는 송신된 빔 복구 메시지에 응답하여 메시지를 송신할 수 있다 (예를 들어, 그리고 UE (115-c) 는 수신할 수 있다). 일부 경우들에서, 이 메시지는 440에서 결정된 송신 빔 방향을 사용하여 UE (115-c) 로 송신될 수 있다.

[0088] 도 5는 본 개시의 다양한 양태들에 따라 빔 복구를 위한 업링크 리소스들을 지원하는 무선 디바이스 (505) 의 블록도 (500) 를 도시한다. 무선 디바이스 (505) 는 도 1을 참조하여 설명된 UE (115) 의 양태들의 예일 수 있다. 무선 디바이스 (505) 는 수신기 (510), UE 빔 복구 관리자 (515), 및 송신기 (520) 를 포함할 수 있다. 무선 디바이스 (505) 는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0089] 수신기 (510) 는 패킷들, 사용자 데이터와 같은 정보, 또는 다양한 정보 채널들 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 빔 복구를 위한 업링크 리소스들과 관련된 정보 등) 과 연관된 제어 정보를 수신할 수 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (510) 는 도 8 를 참조하여 설명된 트랜시버 (835) 의 양태들의 일 예일 수도 있다.

[0090] UE 빔 복구 관리자 (515) 는 도 8 을 참조하여 설명된 UE 빔 복구 관리자 (815) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. UE 빔 복구 관리자 (515) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들 중 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현된 경우, UE 빔 복구 관리자 (515) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들 중 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 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수도 있다.

[0091] UE 빔 복구 관리자 (515) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들 중 적어도 일부는, 기능들의 일부들이 하나 이상의 물리적 디바이스들에 의해 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 위치들에 물리적으로 배치될 수 있다. 일부 예들에서, UE 빔 복구 관리자 (515) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들의 적어도 일부는 본 개시의 다양한 양태들에 따라 분리된 개별 컴포넌트일 수 있다. 다른 예들에서, UE 빔 복구 관리자 (515) 및/또는 그것의 다양한 서브 컴포넌트들 중 적어도 일부는 I/O 컴포넌트, 트랜시버, 네트워크 서버, 다른 컴퓨팅 디바이스, 본 개시에 기재된 하나 이상의 다른 컴포넌트들, 또는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 이들의 조합을 포함하는 (이제 한정되지 않음) 하나 이상의 다른 하드웨어 컴포넌트들과 조합될 수도 있다.

[0092] UE 빔 복구 관리자 (515) 는 빔 복구 리소스들을 위한 구성을 수신하고, 기지국 (105) 과 통신하는데 사용되는 하나 이상의 활성 빔들의 빔 실패를 식별하고, 그리고 수신된 구성에 따라, 식별된 빔 실패에 적어도 부분적으로 기초하는 빔 복구 리소스들을 사용하여 빔 복구 메시지를 기지국 (105) 으로 송신할 수 있다.

[0093] 송신기 (520) 는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (520) 는 트랜시버 모듈에서 수신기 (510) 와 병치될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 (520) 는 도 8 를 참조하여 설명된 트랜시버 (835) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 송신기 (520) 는 단일의 안테나를 포함할 수도 있거나, 또는 안테나들의 세트를 포함할 수도 있다.

[0094] 도 6 은 본 개시의 다양한 양태들에 따라 빔 복구를 위한 업링크 리소스들을 지원하는 무선 디바이스 (605) 의 블록도 (600) 를 도시한다. 무선 디바이스 (605) 는 도 1 및 도 5를 참조하여 설명된 무선 디바이스 (505) 또는 UE (115) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (605) 는 수신기 (610), UE 빔 복구 관리자 (615), 및 송신기 (620) 를 포함할 수 있다. 무선 디바이스 (605) 는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0095] 수신기 (610) 는 패킷들, 사용자 데이터와 같은 정보, 또는 다양한 정보 채널들 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 빔 복구를 위한 업링크 리소스들과 관련된 정보 등) 과 연관된 제어 정보를 수신할 수 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (610) 는 도 8 을 참조하여 설명된 트랜시버 (835) 의 양태들의 일 예일 수도 있다.

[0096] UE 빔 복구 관리자 (615) 는 도 8 을 참조하여 설명된 UE 빔 복구 관리자 (815) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. UE 빔 복구 관리자 (615) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들 중 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현된 경우, UE 빔 복구 관리자 (615) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들 중 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 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수도 있다.

[0097] UE 빔 복구 관리자 (615) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들 중 적어도 일부는, 기능들의 일부들이 하나 이상의 물리적 디바이스들에 의해 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 위치들에 물리적으로 배치될 수 있다. 일부 예들에서, UE 빔 복구 관리자 (615) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들의 적어도 일부는 본 개시의 다양한 양태들에 따라 분리된 개별 컴포넌트일 수 있다. 다른 예들에서, UE 빔 복구 관리자 (615) 및/또는 그것의 다양한 서브 컴포넌트들 중 적어도 일부는 I/O 컴포넌트, 트랜시버, 네트워크 서버, 다른 컴퓨팅 디바이스, 본 개시에 기재된 하나 이상의 다른 컴포넌트들, 또는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 이들의 조합을 포함하는 (이제 한정되지 않음) 하나 이상의 다른 하드웨어 컴포넌트들과 조합될 수도 있다. UE 빔 복구 관리자 (615) 는 또한 리소스 구성 컴포넌트 (625), 빔 실패 컴포넌트 (630), 및 UE 빔 복구 메시지 관리자 (635) 를 포함할 수 있다.

[0098] 리소스 구성 컴포넌트 (625) 는 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 수신하는 것은 기지국 (105) 으로부터 RRC 시그널링의 일부로서 또는 기지국 (105) 으로부터 시스템 정보 브로드캐스트의 일부로서 구성을 수신하는 것을 포함한다. 일부 예들에서, 구성은 빔 복구 리소스들에 대한 UE-특정 구성을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 상기 구성은 빔 복구 메시지를 송

신하기 위한 빔들의 세트의 표시를 포함하며, 상기 표시는 UE (115) 와 연관된 SNR에 기초할 수 있다. 일부 경우들에서, 그 구성은 빔 복구 리소스들에 대응하는 SFN, 빔 복구 리소스들에 대응하는 SFI, 빔 복구 리소스들에 대응하는 주기성, 빔 복구 리소스들에 대응하는 하나 이상의 RE들, 또는 이들의 조합의 표시를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 빔 복구 리소스들은 랜덤 액세스 메시지 (예를 들어, RACH) 의 송신에 대해 할당된 리소스들의 제 2 영역과는 상이한 리소스들의 제 1 영역을 점유할 수 있다. 일부 경우들에서, 그 구성은 기지국 (105) 으로부터의 다운링크 빔과 빔 복구 리소스들 간의 매핑의 표시를 포함할 수 있다.

[0099] 빔 실패 컴포넌트 (630) 는 기지국 (105) 과 통신하는데 사용되는 하나 이상의 활성 빔들의 빔 실패를 식별할 수 있다. UE 빔 복구 메시지 관리자 (635) 는 수신된 구성에 따라, 빔 복구 리소스들을 이용하여 그리고 식별된 빔 실패에 기초하여 빔 복구 메시지를 기지국 (105) 으로 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, UE 빔 복구 메시지 관리자 (635) 는 빔 복구 메시지의 송신을 위해 빔 복구 리소스들의 사용을 가능하게 하는 표시를 수신할 수 있으며, 여기서 빔 복구 메시지를 송신하는 것은 표시에 기초한다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE 빔 복구 메시지 관리자 (635) 는 빔 복구 메시지의 송신을 위해 빔 복구 리소스들의 사용을 불가능하게 하는 표시를 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 빔 복구 메시지를 기지국 (105) 으로 송신하는 것은 기지국 (105) 에 의해 표시된 빔들의 세트 중 적어도 하나를 사용하여 빔 복구 메시지를 송신하는 것을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 빔 복구 메시지를 기지국 (105) 으로 송신하는 것은 하나 이상의 리소스들 상에서 빔 복구 메시지를 하나 이상의 빔 방향들로 송신하는 것을 포함한다.

[0100] 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 8 을 참조하여 설명된 트랜시버 (835) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 송신기 (620) 는 단일의 안테나를 포함할 수도 있거나, 또는 안테나들의 세트를 포함할 수도 있다.

[0101] 도 7 은 본 개시의 다양한 양태들에 따라 빔 복구를 위한 업링크 리소스들을 지원하는 UE 빔 복구 관리자 (715) 의 블록도 (700) 를 도시한다. UE 빔 복구 관리자 (715) 는 도 5, 도 6 및 도 8 을 참조하여 설명된 UE 빔 복구 관리자 (515), UE 빔 복구 관리자 (615), 또는 UE 빔 복구 관리자 (815) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. UE 빔 복구 관리자 (715) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들 중 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현된 경우, UE 빔 복구 관리자 (715) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들 중 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 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수도 있다.

[0102] UE 빔 복구 관리자 (715) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들 중 적어도 일부는, 기능들의 일부들이 하나 이상의 물리적 디바이스들에 의해 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 위치들에 물리적으로 배치될 수 있다. 일부 예들에서, UE 빔 복구 관리자 (715) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들의 적어도 일부는 본 개시의 다양한 양태들에 따라 분리된 개별 컴포넌트일 수 있다. 다른 예들에서, UE 빔 복구 관리자 (715) 및/또는 그것의 다양한 서브 컴포넌트들 중 적어도 일부는 I/O 컴포넌트, 트랜시버, 네트워크 서버, 다른 컴퓨팅 디바이스, 본 개시에 기재된 하나 이상의 다른 컴포넌트들, 또는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 이들의 조합을 포함하는 (이제 한정되지 않음) 하나 이상의 다른 하드웨어 컴포넌트들과 조합될 수도 있다. UE 빔 복구 관리자 (715) 는 리소스 구성 컴포넌트 (720), 빔 실패 컴포넌트 (725), UE 빔 복구 메시지 관리자 (730), 빔 정제 컴포넌트 (735), 스케줄링 요청 컴포넌트 (740), 신호 측정 컴포넌트 (745), 이동성 조건 컴포넌트 (750), 안테나 정보 컴포넌트 (755), 및 다운링크 빔 컴포넌트 (760) 를 포함할 수 있다. 이들 모듈들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 직접 또는 간접적으로 통신할 수도 있다.

[0103] 리소스 구성 컴포넌트 (720) 는 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 수신하는 것은 기지국 (105) 으로부터 RRC 시그널링의 일부로서 또는 기지국 (105) 으로부터 시스템 정보 브로드캐스트의 일부로서 구성을 수신하는 것을 포함한다. 일부 예들에서, 구성은 빔 복구 리소스들에 대한 UE-특정 구성을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 상기 구성은 빔 복구 메시지를 송신하기 위한 빔들의 세트의 표시를 포함하며, 상기 표시는 UE (115) 와 연관된 SNR에 기초할 수 있다. 일부 경우들에서, 그 구성은 빔 복구 리소스들에 대응하는 SFN, 빔 복구 리소스들에 대응하는 SFI, 빔 복구 리소스들에 대응하는 주기성, 빔 복구 리소스들에 대응하는 하나 이상의 RE들, 또는 이들의 조합의 표시를 포함할 수 있

다. 일부 경우들에서, 빔 복구 리소스들은 랜덤 액세스 메시지 (예를 들어, RACH) 의 송신에 대해 할당된 리소스들의 제 2 영역과는 상이한 리소스들의 제 1 영역을 점유할 수 있다. 일부 경우들에서, 그 구성은 기지국 (105) 으로부터의 다운링크 빔과 빔 복구 리소스들 간의 매핑의 표시를 포함할 수 있다.

[0104] 빔 실패 컴포넌트 (725) 는 기지국 (105) 과 통신하는데 사용되는 하나 이상의 활성 빔들의 빔 실패를 식별할 수 있다. UE 빔 복구 메시지 관리자 (730) 는 수신된 구성에 따라, 빔 복구 리소스들을 이용하여 그리고 식별된 빔 실패에 기초하여 빔 복구 메시지를 기지국 (105) 으로 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, UE 빔 복구 메시지 관리자 (730) 는 빔 복구 메시지의 송신을 위해 빔 복구 리소스들의 사용을 가능하게 하는 표시를 수신할 수 있으며, 여기서 빔 복구 메시지를 송신하는 것은 표시에 기초한다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE 빔 복구 메시지 관리자 (730) 는 빔 복구 메시지의 송신을 위해 빔 복구 리소스들의 사용을 불가능하게 하는 표시를 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 빔 복구 메시지를 기지국 (105) 으로 송신하는 것은 기지국 (105) 에 의해 표시된 빔들의 세트 중 적어도 하나를 사용하여 빔 복구 메시지를 송신하는 것을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 빔 복구 메시지를 기지국 (105) 으로 송신하는 것은 하나 이상의 리소스들 상에서 빔 복구 메시지를 하나 이상의 빔 방향들로 송신하는 것을 포함한다.

[0105] 빔 정제 컴포넌트 (735) 는 송신된 빔 복구 메시지에 응답하여 기지국 (105) 으로부터 메시지를 수신할 수 있으며, 상기 메시지는 빔 정제를 위한 레퍼런스 신호들의 세트의 표시를 포함한다. 스케줄링 요청 컴포넌트 (740) 는 수신된 구성에 따라 빔 복구 리소스들을 사용하여 SR을 기지국 (105) 에 송신할 수 있다. 신호 측정 컴포넌트 (745) 는 레퍼런스 신호들의 세트의 측정을 수행할 수 있고, 레퍼런스 신호들의 세트는 하나 이상의 활성 빔들과 연관된다. 그러한 경우들에서, 빔 복구 메시지는 수행된 측정들에 기초한 측정 레포트를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 측정 레포트들은 RSRP, RSRQ, CQI, PMI, 랭크 또는 이들의 조합을 포함한다. 일부 경우들에서, 레퍼런스 신호들의 세트는 동기화 신호, 이동성 레퍼런스 신호, CSI-RS, 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0106] 이동성 조건 컴포넌트 (750) 는 UE (115) 와 연관된 이동성 조건을 결정할 수 있고, UE (115) 의 이동성 조건은 기지국 (105) 에 대한 UE (115) 의 방향, UE (115) 의 배향, 기지국 (105) 으로부터의 거리, 또는 이들의 조합을 포함한다. 그러한 경우들에서, 빔 복구 메시지는 이동성 조건의 표시를 포함할 수 있다. 안테나 정보 컴포넌트 (755) 는 UE (115) 에 위치한 하나 이상의 안테나 어레이들에 대응하는 안테나 어레이 정보를 식별할 수 있고, 여기서 빔 복구 메시지는 안테나 어레이 정보의 표시를 포함한다. 일부 경우들에서, 안테나 어레이 정보는 UE (115-c) 에 위치된 다수의 안테나 어레이들을 포함한다. 다운링크 빔 컴포넌트 (760) 는 기지국 (105) 으로부터의 다운링크 빔의 아이덴티티를 결정할 수 있으며, 여기서 빔 복구 메시지는 다운링크 빔의 아이덴티티의 표시를 포함한다.

[0107] 도 8 은 본 개시의 다양한 양태들에 따라 빔 복구를 위한 업링크 리소스들을 지원하는 디바이스 (805) 를 포함하는 시스템 (800) 의 다이어그램을 도시한다. 디바이스 (805) 는 예를 들어 도 1, 도 5 및 도 6 을 참조하여 설명된 무선 디바이스 (505), 무선 디바이스 (605), 또는 UE (115) 의 예이거나 또는 이들의 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 디바이스 (805) 는 UE 빔 복구 관리자 (815), 프로세서 (820), 메모리 (825), 소프트웨어 (830), 트랜시버 (835), 안테나 (840), 및 I/O 제어기 (845) 를 포함하는, 통신들을 송신 및 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들은 하나 이상의 버스들 (예를 들어, 버스 (810)) 를 통해 전자 통신할 수도 있다. 디바이스 (805) 는 하나 이상의 기지국들 (105) 과 무선으로 통신할 수도 있다.

[0108] 프로세서 (820) 는 지능형 하드웨어 디바이스 (예를 들어, 범용 프로세서, DSP, 중앙 처리 유닛 (CPU), 마이크로컨트롤러, ASIC, FPGA, 프로그램 가능한 논리 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 논리 컴포넌트, 이산 하드웨어 컴포넌트, 또는 이들의 임의의 조합) 를 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 프로세서 (820) 는 메모리 제어기를 사용하여 메모리 어레이를 동작시키도록 구성될 수도 있다. 다른 경우들에서, 메모리 제어기는 프로세서 (820) 에 통합될 수도 있다. 프로세서 (820) 는 메모리에 저장된 컴퓨터 판독가능 명령들을 실행하여 다양한 기능들 (예를 들어, 빔 복구를 위해 업링크 리소스들을 지원하는 기능들 또는 태스크들) 을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0109] 메모리 (825) 는 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 및 판독 전용 메모리 (ROM) 를 포함할 수도 있다. 메모리 (825) 는, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 (830) 를 저장할 수도 있으며, 이 명령들은, 실행될 경우, 프로세서로 하여금 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 일부 경우들에서, 메모리 (825) 는 다른 것들 중에서, 주변 컴포넌트들 또는 디바이스들과의 상호 작용과 같은 기본 하드웨어

및/또는 소프트웨어 동작을 제어할 수도 있는 BIOS (basic input/output system) 를 포함할 수도 있다.

[0110] 소프트웨어 (830) 는, 빔 복구를 위해 업링크 리소스들을 지원하기 위한 코드를 포함하여, 본 개시의 양태들을 구현하기 위한 코드를 포함할 수 있다. 소프트웨어 (830) 는 시스템 메모리 또는 다른 메모리와 같은 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장될 수도 있다. 일부 경우들에서, 소프트웨어 (830) 는 프로세서에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 컴퓨터로 하여금 (예를 들어, 컴파일되고 실행될 경우) 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수도 있다.

[0111] 트랜시버 (835) 는, 상기 설명된 바와 같이, 하나 이상의 안테나들, 유선 또는 무선 링크들을 통해 양방향으로 통신할 수도 있다. 예를 들어, 트랜시버 (835) 는 무선 트랜시버를 나타낼 수도 있고 다른 무선 트랜시버와 양방향으로 통신할 수도 있다. 트랜시버 (835) 는 또한, 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들에 제공하고 그리고 안테나들로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모뎀을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 무선 디바이스는 단일의 안테나 (840) 를 포함할 수도 있다. 하지만, 일부 경우들에서, 디바이스는 다수의 무선 송신들을 동시에 송신 또는 수신할 수 있는 2 이상의 안테나 (840) 를 가질 수도 있다.

[0112] I/O 제어기 (845) 는 디바이스 (805) 에 대한 입력 및 출력 신호들을 관리할 수도 있다. I/O 제어기 (845) 는 또한 디바이스 (805) 에 통합되지 않은 주변 장치를 관리할 수도 있다. 일부 경우들에서, I/O 제어기 (845) 는 외부 주변 장치에 대한 물리적 연결 또는 포트를 나타낼 수도 있다. 일부 경우들에서, I/O 제어기 (845) 는 iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX® 또는 다른 알려진 운영 체제와 같은 운영 체제를 이용할 수도 있다. 다른 경우들에서, I/O 제어기 (845) 는 모뎀, 키보드, 마우스, 터치스크린 또는 유사 디바이스를 나타내거나 또는 이와 상호 작용할 수 있다. 일부 경우들에서, I/O 제어기 (845) 는 프로세서의 일부로서 구현될 수도 있다. 일부 경우들에서, 사용자는 I/O 제어기 (845) 를 통해 또는 I/O 제어기 (845) 에 의해 제어되는 하드웨어 컴포넌트를 통해 디바이스 (805) 와 상호 작용할 수 있다.

[0113] 도 9 는 본 개시의 다양한 양태들에 따라 빔 복구를 위한 업링크 리소스들을 지원하는 무선 디바이스 (905) 의 블록도 (900) 를 도시한다. 무선 디바이스 (905) 는 도 1을 참조하여 설명된 기지국 (105) 의 양태들의 예일 수 있다. 무선 디바이스 (905) 는 수신기 (910), 기지국 빔 복구 관리자 (915), 및 송신기 (920) 를 포함할 수 있다. 무선 디바이스 (905) 는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0114] 수신기 (910) 는 패킷들, 사용자 데이터와 같은 정보, 또는 다양한 정보 채널들 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 빔 복구를 위한 업링크 리소스들과 관련된 정보 등) 과 연관된 제어 정보를 수신할 수 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (910) 는 도 12 를 참조하여 설명된 트랜시버 (1235) 의 양태들의 일 예일 수도 있다.

[0115] 기지국 빔 복구 관리자 (915) 는 도 12 를 참조하여 설명된 UE 빔 복구 관리자 (1215) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 기지국 빔 복구 관리자 (915) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들 중 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현된 경우, 기지국 빔 복구 관리자 (915) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들 중 적어도 일부의 기능들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수도 있다.

[0116] 기지국 빔 복구 관리자 (915) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들 중 적어도 일부는, 기능들의 일부들이 하나 이상의 물리적 디바이스들에 의해 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 위치들에 물리적으로 배치될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 빔 복구 관리자 (915) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들의 적어도 일부는 본 개시의 다양한 양태들에 따라 분리된 개별 컴포넌트일 수 있다. 다른 예들에서, 기지국 빔 복구 관리자 (915) 및/또는 그것의 다양한 서브 컴포넌트들 중 적어도 일부는 I/O 컴포넌트, 트랜시버, 네트워크 서버, 다른 컴퓨팅 디바이스, 본 개시에 기재된 하나 이상의 다른 컴포넌트들, 또는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 이들의 조합을 포함하는 (이제 한정되지 않음) 하나 이상의 다른 하드웨어 컴포넌트들과 조합될 수도 있다.

[0117] 기지국 빔 복구 관리자 (915) 는 하나 이상의 활성 빔들을 사용하여 하나 이상의 UE들 (115) 과 통신하고, 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 송신하고, 그리고 빔 복구 리소스들 상에서 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신할 수 있고, 하나 이상의 빔 복구 메시지들은 하나 이상의 활성 빔들 중 적어도 하나의 빔 실패를 표시한다.

[0118] 송신기 (920) 는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (920) 는 트랜시버 모듈에서 수신기 (910) 와 병치될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 (920) 는 도 12 를 참조하여 설명된 트랜시버 (1235) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 송신기 (920) 는 단일의 안테나를 포함할 수도 있거나, 또는 안테나들의 세트를 포함할 수도 있다.

[0119] 도 10 은 본 개시의 다양한 양태들에 따라 빔 복구를 위한 업링크 리소스들을 지원하는 무선 디바이스 (1005) 의 블록도 (1000) 를 도시한다. 무선 디바이스 (1005) 는 도 1 및 도 9를 참조하여 설명된 무선 디바이스 (905) 또는 기지국 (105) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (1005) 는 수신기 (1010), 기지국 빔 복구 관리자 (1015), 및 송신기 (1020) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (1005) 는 또한 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0120] 수신기 (1010) 는 패킷들, 사용자 데이터와 같은 정보, 또는 다양한 정보 채널들 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 빔 복구를 위한 업링크 리소스들과 관련된 정보 등) 과 연관된 제어 정보를 수신할 수 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (1010) 는 도 12 를 참조하여 설명된 트랜시버 (1235) 의 양태들의 일 예일 수도 있다.

[0121] 기지국 빔 복구 관리자 (1015) 는 도 12 를 참조하여 설명된 UE 빔 복구 관리자 (1215) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 기지국 빔 복구 관리자 (1015) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들 중 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현된 경우, 기지국 빔 복구 관리자 (1015) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들 중 적어도 일부의 기능들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수도 있다.

[0122] 기지국 빔 복구 관리자 (1015) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들 중 적어도 일부는, 기능들의 일부들이 하나 이상의 물리적 디바이스들에 의해 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 위치들에 물리적으로 배치될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 빔 복구 관리자 (1015) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들의 적어도 일부는 본 개시의 다양한 양태들에 따라 분리된 개별 컴포넌트일 수 있다. 다른 예들에서, 기지국 빔 복구 관리자 (1015) 및/또는 그것의 다양한 서브 컴포넌트들 중 적어도 일부는 I/O 컴포넌트, 트랜시버, 네트워크 서버, 다른 컴퓨팅 디바이스, 본 개시에 기재된 하나 이상의 다른 컴포넌트들, 또는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 이들의 조합을 포함하는 (이제 한정되지 않음) 하나 이상의 다른 하드웨어 컴포넌트들과 조합될 수도 있다. 기지국 빔 복구 관리자 (1015) 는 또한 통신 관리자 (1025), 업링크 리소스 관리자 (1030) 및 기지국 빔 복구 메시지 관리자 (1035) 를 포함할 수 있다.

[0123] 통신 관리자 (1025) 는 하나 이상의 활성 빔들을 사용하여 하나 이상의 UE들 (115) 과 통신할 수 있다. 업링크 리소스 관리자 (1030) 는 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 송신할 수 있다. 일부 실시예들에서, 업링크 리소스 관리자 (1030) 는 하나 이상의 빔 복구 메시지들에 대한 빔 복구 리소스들의 사용을 가능하게 하는 표시를 송신할 수 있으며, 빔 복구 메시지들을 수신하는 것은 표시에 기초한다. 대안적으로, 업링크 리소스 관리자 (1030) 는 하나 이상의 빔 복구 메시지들에 대한 빔 복구 리소스들의 사용을 불가능하게 하는 표시를 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, 업링크 리소스 관리자 (1030) 는 하나 이상의 레퍼런스 신호들에 기초하여 빔 복구 리소스들과 다운링크 빔들의 세트 사이의 매핑을 식별할 수 있으며, 그 구성은 매핑의 표시를 포함한다.

[0124] 일부 경우들에서, 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 송신하는 것은 RRC 시그널링의 일부로서 또는 시스템 정보 브로드캐스트의 일부로서 구성을 송신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 구성은 하나 이상의 빔 복구 메시지들 각각에 대한 빔들의 세트의 표시를 포함한다. 일부 경우들에서, 빔 복구 리소스들은 랜덤 액세스 메시지의 송신을 위해 할당된 리소스들의 제 2 영역과는 상이한 리소스들의 제 1 영역과 연관된다.

[0125] 기지국 빔 복구 메시지 관리자 (1035) 는 빔 복구 리소스들 상에서 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신할 수 있으며, 하나 이상의 빔 복구 메시지들은 하나 이상의 활성 빔들 중 적어도 하나의 빔 실패를 나타낸다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신하는 것은 하나 이상의 UE들 (115) 로부터 측정 레포트를 수신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 빔 복구 메시지를 수신하는 것은 하나 이상의 수신

빔 방향들로 리소스들의 세트 상에서 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신하는 것을 포함한다.

[0126] 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 12 를 참조하여 설명된 트랜시버 (1235) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 송신기 (1020) 는 단일의 안테나를 포함할 수도 있거나, 또는 안테나들의 세트를 포함할 수도 있다.

[0127] 도 11 은 본 개시의 다양한 양태들에 따라 빔 복구를 위한 업링크 리소스들을 지원하는 기지국 빔 복구 관리자 (1115) 의 블록도 (1100) 를 도시한다. 기지국 빔 복구 관리자 (1115) 는 도 9, 10, 및 12 를 참조하여 설명된 기지국 빔 복구 관리자 (1215) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 기지국 빔 복구 관리자 (1115) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들 중 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현된 경우, 기지국 빔 복구 관리자 (1115) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들 중 적어도 일부의 기능들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수도 있다.

[0128] 기지국 빔 복구 관리자 (1115) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들 중 적어도 일부는, 기능들의 일부들이 하나 이상의 물리적 디바이스들에 의해 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 위치들에 물리적으로 배치될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 빔 복구 관리자 (1115) 및/또는 그것의 다양한 서브컴포넌트들의 적어도 일부는 본 개시의 다양한 양태들에 따라 분리된 개별 컴포넌트일 수 있다. 다른 예들에서, 기지국 빔 복구 관리자 (1115) 및/또는 그것의 다양한 서브 컴포넌트들 중 적어도 일부는 I/O 컴포넌트, 트랜시버, 네트워크 서버, 다른 컴퓨팅 디바이스, 본 개시에 기재된 하나 이상의 다른 컴포넌트들, 또는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 이들의 조합을 포함하는 (이제 한정되지 않음) 하나 이상의 다른 하드웨어 컴포넌트들과 조합될 수도 있다. 기지국 빔 복구 관리자 (1115) 는 통신 관리자 (1120), 업링크 리소스 관리자 (1125), 기지국 빔 복구 메시지 관리자 (1130), 레퍼런스 신호 관리자 (1135), 빔 방향 컴포넌트 (1140), 업링크 신호 측정 컴포넌트 (1145), 트래픽 관리자 (1150), SNR 컴포넌트 (1155) 및 페이로드 관리자 (1160) 를 포함할 수 있다. 이들 모듈들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 직접 또는 간접적으로 통신할 수도 있다.

[0129] 통신 관리자 (1120) 는 하나 이상의 활성 빔들을 사용하여 하나 이상의 UE들 (115) 과 통신할 수 있다. 업링크 리소스 관리자 (1125) 는 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 송신할 수 있다. 일부 실시예들에서, 업링크 리소스 관리자 (1125) 는 하나 이상의 빔 복구 메시지들에 대한 빔 복구 리소스들의 사용을 가능하게 하는 표시를 송신할 수 있으며, 빔 복구 메시지들을 수신하는 것은 표시에 기초한다. 대안적으로, 업링크 리소스 관리자 (1125) 는 하나 이상의 빔 복구 메시지들에 대한 빔 복구 리소스들의 사용을 불가능하게 하는 표시를 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, 업링크 리소스 관리자 (1125) 는 하나 이상의 레퍼런스 신호들에 기초하여 빔 복구 리소스들과 다운링크 빔들의 세트 사이의 매핑을 식별할 수 있으며, 그 구성은 매핑의 표시를 포함한다.

[0130] 일부 경우들에서, 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 송신하는 것은 RRC 시그널링의 일부로서 또는 시스템 정보 브로드캐스트의 일부로서 구성을 송신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 구성은 하나 이상의 빔 복구 메시지들 각각에 대한 빔들의 세트의 표시를 포함한다. 일부 경우들에서, 빔 복구 리소스들은 랜덤 액세스 메시지의 송신을 위해 할당된 리소스들의 제 2 영역과는 상이한 리소스들의 제 1 영역과 연관된다.

[0131] 기지국 빔 복구 메시지 관리자 (1130) 는 빔 복구 리소스들 상에서 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신할 수 있으며, 하나 이상의 빔 복구 메시지들은 하나 이상의 활성 빔들 중 적어도 하나의 빔 실패를 나타낸다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신하는 것은 하나 이상의 UE들 (115) 로부터 측정 레포트를 수신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 빔 복구 메시지를 수신하는 것은 하나 이상의 수신 빔 방향들로 리소스들의 세트 상에서 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신하는 것을 포함한다.

[0132] 레퍼런스 신호 관리자 (1135) 는 수신된 하나 이상의 빔 복구 메시지들에 응답하여 메시지 (이 메시지는 빔 정제에 대한 레퍼런스 신호들의 세트의 표시를 포함함) 를 송신하고 다운링크 빔들의 세트와 연관된 하나 이상의 레퍼런스 신호들을 식별할 수 있다. 빔 방향 컴포넌트 (1140) 는 측정 레포트에 기초하여 송신 빔 방향을 결정하고, 결정된 송신 빔 방향을 사용하여 UE (115) 에 메시지를 송신하고, 업링크 신호들의 측정에 기초하여 송신 빔 방향을 결정할 수 있으며, 메시지를 UE (115) 로 송신하는 것은 송신 빔 방향에 기초한다.

[0133] 업링크 신호 측정 컴포넌트 (1145) 는 하나 이상의 활성 빔들 통한 업링크 신호들에 대해 측정을 수행할 수 있다. 트래픽 관리자 (1150) 는 하나 이상의 UE들 (115) 의 서브세트와 연관된 트래픽 레벨을 식별할 수 있다. 그러한 경우들에서, 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 송신하는 것은 식별된 트래픽 레벨에 기초하여 하나 이상의 UE들 (115) 의 서브세트로 구성을 송신하는 것을 포함한다. SNR 컴포넌트 (1155) 는 UE (115) 와 연관된 SNR을 식별할 수 있고, 그 구성은 식별된 SNR에 기초한 빔 복구 리소스들의 UE-특정 구성을 포함할 수 있다. 페이로드 관리자 (1160) 는 하나 이상의 UE들로부터 업링크 송신과 연관된 페이로드를 식별할 수 있고, 그 구성은 식별된 페이로드에 기초하여 하나 이상의 빔 복구 메시지들에 할당된 추가 빔 복구 리소스들의 표시를 포함한다.

[0134] 도 12 는 본 개시의 다양한 양태들에 따라 빔 복구를 위한 업링크 리소스들을 지원하는 디바이스 (1205) 를 포함하는 시스템 (1200) 의 다이어그램을 도시한다. 디바이스 (1205) 는 예를 들어 도 1 을 참조하여 위에서 설명된 기지국 (105) 의 컴포넌트들의 일 예이거나 그 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 디바이스 (1205) 는 기지국 빔 복구 관리자 (1215), 프로세서 (1220), 메모리 (1225), 소프트웨어 (1230), 트랜시버 (1235), 안테나 (1240), 네트워크 통신 관리자 (1245) 및 기지국 통신 관리자 (1250) 를 포함하는, 통신들을 송신 및 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들은 하나 이상의 버스들 (예를 들어, 버스 (1210)) 를 통해 전자 통신할 수도 있다. 디바이스 (1205) 는 하나 이상의 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다.

[0135] 프로세서 (1220) 는 지능형 하드웨어 디바이스 (예를 들어, 범용 프로세서, DSP, CPU, 마이크로컨트롤러, ASIC, FPGA, 프로그램 가능한 논리 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 논리 컴포넌트, 이산 하드웨어 컴포넌트, 또는 이들의 임의의 조합) 를 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 프로세서 (1220) 는 메모리 제어기를 사용하여 메모리 어레이를 동작시키도록 구성될 수도 있다. 다른 경우들에서, 메모리 제어기는 프로세서 (1220) 에 통합될 수도 있다. 프로세서 (1220) 는 메모리에 저장된 컴퓨터 판독가능 명령들을 실행하여 다양한 기능들 (예를 들어, 빔 복구를 위해 업링크 리소스들을 지원하는 기능들 또는 태스크들) 을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0136] 메모리 (1225) 는 RAM 및 ROM 을 포함할 수도 있다. 메모리 (1225) 는, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 (1230) 를 저장할 수도 있으며, 이 명령들은, 실행될 경우, 프로세서로 하여금 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 일부 경우들에서, 메모리 (1225) 는 다른 것들 중에서, 주변 컴포넌트들 또는 디바이스들과의 상호 작용과 같은 기본 하드웨어 및/또는 소프트웨어 동작을 제어할 수도 있는 BIOS 를 포함할 수도 있다.

[0137] 소프트웨어 (1230) 는, 빔 복구를 위해 업링크 리소스들을 지원하기 위한 코드를 포함하여, 본 개시의 양태들을 구현하기 위한 코드를 포함할 수 있다. 소프트웨어 (1230) 는 시스템 메모리 또는 다른 메모리와 같은 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장될 수도 있다. 일부 경우들에서, 소프트웨어 (1230) 는 프로세서에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 컴퓨터로 하여금 (예를 들어, 컴파일되고 실행될 경우) 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수도 있다.

[0138] 트랜시버 (1235) 는, 상기 설명된 바와 같이, 하나 이상의 안테나들, 유선 또는 무선 링크들을 통해 양방향으로 통신할 수도 있다. 예를 들어, 트랜시버 (1235) 는 무선 트랜시버를 나타낼 수도 있고 다른 무선 트랜시버와 양방향으로 통신할 수도 있다. 트랜시버 (1235) 는 또한, 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들에 제공하고 그리고 안테나들로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모뎀을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 무선 디바이스는 단일의 안테나 (1240) 를 포함할 수도 있다. 하지만, 일부 경우들에 있어서, 디바이스는 다수의 무선 송신들을 동시에 송신 또는 수신 가능할 수도 있는 하나 보다 많은 안테나 (1240) 를 가질 수도 있다.

[0139] 네트워크 통신 관리자 (1245) 는 (예를 들어, 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 통해) 코어 네트워크와의 통신들을 관리할 수도 있다. 예를 들어, 네트워크 통신 관리자 (1245) 는 하나 이상의 UE들 (115) 과 같은 클라이언트 디바이스들에 대한 데이터 통신의 전달을 관리할 수도 있다.

[0140] 기지국 통신 관리자 (1250) 는 다른 기지국들 (105) 과의 통신들을 관리할 수도 있고, 다른 기지국들 (105) 과 협력하여 UE들 (115) 과의 통신들을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 통신 관리자 (1250) 는 빔형성 또는 조인트 송신과 같은 다양한 간섭 완화 기법들에 대해 UE들 (115) 로의 송신들을 위한 스케줄링을 조정할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 통신 관리자 (1250) 는 LTE/LTE-A

무선 통신 네트워크 기술 내에서 X2 인터페이스를 제공하여, 기지국들 (105) 사이의 통신을 제공할 수도 있다.

[0141] 도 13 은 본 개시의 다양한 양태들에 따라 빔 복구를 위한 업링크 리소스들에 대한 방법 (1300) 을 도시한 흐름도이다. 방법 (1300) 의 동작들은 본원에 설명된 바와 같은 UE (115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1300) 의 동작들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 UE 빔 복구 관리자에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 는 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행하여 하기에서 설명되는 기능들을 수행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 하기에서 설명되는 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

[0142] 블록 (1305) 에서, UE (115) 는 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 수신할 수 있다. 블록 (1305) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1305) 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 리소스 구성 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0143] 블록 (1310) 에서 UE (115) 는 기지국 (105) 과 통신하는데 사용되는 하나 이상의 활성 빔들의 빔 실패를 식별할 수 있다. 블록 (1310) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1310) 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 리소스 구성 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0144] 블록 (1315) 에서 UE (115) 는 식별된 빔 식패에 기초하여 빔 복구 리소스들을 사용하여 빔 복구 메시지를 기지국에, 수신된 구성에 따라, 송신할 수 있다. 블록 (1315) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1315) 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 리소스 구성 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0145] 도 14 는 본 개시의 다양한 양태들에 따라 빔 복구를 위한 업링크 리소스들에 대한 방법 (1400) 을 도시한 플로우차트이다. 방법 (1400) 의 동작들은 여기서 설명된 바와 같은 UE (115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1400) 의 동작들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 UE 빔 복구 관리자에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 는 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행하여 하기에서 설명되는 기능들을 수행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 하기에서 설명되는 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

[0146] 블록 (1405) 에서, UE (115) 는 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 수신할 수도 있다. 블록 (1405) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1405) 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 리소스 구성 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0147] 블록 (1410) 에서 UE (115) 는 기지국 (105) 과 통신하는데 사용되는 하나 이상의 활성 빔들의 빔 실패를 식별할 수 있다. 블록 (1410) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1410) 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 리소스 구성 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0148] 블록 (1415) 에서 UE (115) 는 식별된 빔 실패에 기초하여 빔 복구 리소스들을 사용하여 빔 복구 메시지를 기지국에, 수신된 구성에 따라, 송신할 수 있다. 블록 (1415) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1415) 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 UE 빔 복구 메시지 관리자에 의해 수행될 수도 있다.

[0149] 블록 (1420) 에서 UE (115) 는 송신된 빔 복구 메시지에 응답하여 기지국 (105) 으로부터 메시지를 수신할 수 있으며, 상기 메시지는 빔 정제를 위한 레퍼런스 신호들의 세트의 표시를 포함한다. 블록 (1420) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1420) 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 빔 정제 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0150] 도 15 는 본 개시의 다양한 양태들에 따라 빔 복구를 위한 업링크 리소스들에 대한 방법 (1500) 을 도시한 흐름도이다. 방법 (1500) 의 동작들은 여기서 설명된 바와 같은 UE (115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1500) 의 동작들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 UE 빔 복구 관리자에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 는 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행하여 하기에서 설명되는 기능들을 수행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 하기에서 설명되는 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

[0151] 블록 (1505) 에서, UE (115) 는 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 수신할 수도 있다. 예를 들어, 그 구성은 RRC 시그널링을 통해 또는 시스템 정보 브로드캐스트를 통해 수신될 수 있다. 블록 (1505) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1505) 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 리소스 구성 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0152] 블록 (1510) 에서, UE (115) 는 빔 복구 메시지의 송신을 위해 빔 복구 리소스들의 사용을 가능하게 하는 표시를 선택적으로 수신할 수 있다. 예를 들어, UE (115) 는 하위 계층 (L1/L2 시그널링) 을 통해 빔 복구 리소스들의 사용을 가능하게 하는 표시를 수신할 수 있다. 이러한 경우들에서, UE (115) 는 리소스들의 상이한 세트들 (예를 들어, RACH 또는 SR 메시지들에 대해 할당된 리소스들) 을 사용하여 빔 복구 메시지를 미리 송신할 수 있고, 그리고 빔 복구을 위한 전용 리소스들의 사용을 가능하게 하는 지시를 표시하는 경우, 이후에 빔 복구 메시지를 빔 복구 리소스들 상에서 송신할 수 있다. 블록 (1520) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1520) 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 UE 빔 복구 메시지 관리자에 의해 수행될 수도 있다.

[0153] 대안적으로, 블록 (1515) 에서, UE (115) 는 빔 복구 메시지의 송신을 위해 빔 복구 리소스들의 사용을 불가능하게 하는 표시를 수신할 수 있다. 이러한 경우들에서, UE (115) 는 예를 들어 업링크 리소스들 상에서 빔 복구 메시지들을 송신하기 위한 디폴트 스킴 또는 구성에 따라 빔 복구 메시지들을 송신할 수 있다. 블록 (1515) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1515) 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 UE 빔 복구 메시지 관리자에 의해 수행될 수도 있다.

[0154] 블록 (1520) 에서 UE (115) 는 기지국과 통신하는데 사용되는 하나 이상의 활성 빔들의 빔 실패를 식별할 수 있다. 블록 (1520) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1520) 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 빔 실패 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0155] 블록 (1525) 에서, UE (115) 는 수신된 구성에 따라, 식별된 빔 실패에 기초하여 빔 복구 리소스들을 사용하여 빔 복구 메시지를 기지국에 송신할 수 있으며, 여기서 빔 복구 메시지를 송신하는 것은 표시에 기초한다. 블록 (1525) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1525) 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 UE 빔 복구 메시지 관리자에 의해 수행될 수도 있다.

[0156] 도 16 은 본 개시의 다양한 양태들에 따라 빔 복구를 위한 업링크 리소스들에 대한 방법 (1600) 을 예시한 흐름도를 도시한다. 방법 (1600) 의 동작들은 여기에 설명된 바와 같은 기지국 (105) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1600) 의 동작들은 도 9 내지 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 빔 복구 관리자에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105) 은 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행하여 하기에서 설명되는 기능들을 수행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국 (105) 은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 하기에서 설명되는 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

[0157] 블록 (1605) 에서, 기지국 (105) 은 하나 이상의 활성 빔들을 사용하여 하나 이상의 UE들 (115) 과 통신할 수 있다. 블록 (1605) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1605) 의 동작들의 양태들은 도 9 내지 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같은 통신 관리자에 의해 수행될 수도 있다.

[0158] 블록 (1610) 에서, 기지국 (105) 은 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 송신할 수도 있다. 블록 (1610) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1610) 의 동작들의 양태들은 도 9 내지 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같은 업링크 리소스 관리자에 의해 수행될 수도 있다.

[0159] 블록 (1615) 에서, 기지국 (105) 은 빔 복구 리소스들 상에서 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신할 수 있고, 하나 이상의 빔 복구 메시지들은 하나 이상의 활성 빔들 중 적어도 하나의 빔 실패를 표시한다. 블록 (1615) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1615) 의 동작들의 양태들은 도 9 내지 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 빔 복구 메시지 관리자에 의해 수행될 수도 있다.

[0160] 도 17 은 본 개시의 다양한 양태들에 따라 빔 복구를 위한 업링크 리소스들에 대한 방법 (1700) 을 예시한 흐름도를 도시한다. 방법 (1700) 의 동작들은 여기에 설명된 바와 같은 기지국 (105) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1700) 의 동작들은 도 9 내지 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 빔 복구 관리자에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105) 은 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행하여 하기에서 설명되는 기능들을 수행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국 (105) 은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 하기에서 설명되는 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

[0161] 블록 (1705) 에서, 기지국 (105) 은 하나 이상의 활성 빔들을 사용하여 하나 이상의 UE들 (115) 과 통신할 수 있다. 블록 (1705) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1705) 의 동작들의 양태들은 도 9 내지 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같은 통신 관리자에 의해 수행될 수도 있다.

[0162] 블록 (1710) 에서, 기지국 (105) 은 RRC 시그널링 또는 시스템 정보 브로드캐스트의 일부로서, 빔 복구 리소스들을 위한 구성을 송신할 수 있다. 블록 (1710) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1710) 의 동작들의 양태들은 도 9 내지 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같은 업링크 리소스 관리자에 의해 수행될 수도 있다.

[0163] 블록 (1715) 에서, 기지국 (105) 은 빔 복구 리소스들 상에서 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신할 수 있으며, 하나 이상의 빔 복구 메시지들은 하나 이상의 활성 빔들 중 적어도 하나의 빔 실패를 나타낸다. 블록 (1715) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1715) 의 동작들의 양태들은 도 9 내지 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 빔 복구 메시지 관리자에 의해 수행될 수도 있다.

[0164] 도 18 은 본 개시의 다양한 양태들에 따라 빔 복구를 위한 업링크 리소스들에 대한 방법 (1800) 을 예시한 흐름도를 도시한다. 방법 (1800) 의 동작들은 여기에 설명된 바와 같은 기지국 (105) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1800) 의 동작들은 도 9 내지 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 빔 복구 관리자에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105) 은 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행하여 하기에서 설명되는 기능들을 수행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국 (105) 은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 하기에서 설명되는 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

[0165] 블록 (1805) 에서, 기지국 (105) 은 하나 이상의 활성 빔들을 사용하여 하나 이상의 UE들 (115) 과 통신할 수 있다. 블록 (1805) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1805) 의 동작들의 양태들은 도 9 내지 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같은 통신 관리자에 의해 수행될 수도 있다.

[0166] 블록 (1810) 에서, 기지국 (105) 은 다운링크 빔들의 세트와 연관된 하나 이상의 레퍼런스 신호들을 식별할 수 있다. 블록 (1810) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1810) 의 동작들의 양태들은 도 9 내지 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같은 레퍼런스 신호 관리자에 의해 수행될 수도 있다.

[0167] 블록 (1815) 에서, 기지국 (105) 은 하나 이상의 레퍼런스 신호들에 기초하여 빔 복구 리소스들과 다운링크 빔들의 세트 사이의 매핑을 식별할 수 있다. 블록 (1815) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1815) 의 동작들의 양태들은 도 9 내지 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같은 업링크 리소스 관리자에 의해 수행될 수도 있다.

[0168] 블록 (1820) 에서, 기지국 (105) 은 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 송신할 수 있으며, 여기서 구성은 매핑의 표시를 포함한다. 블록 (1820) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1820) 의 동작들의 양태들은 도 9 내지 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같은 업링크 리소스 관리자에 의해 수행될 수도 있다.

[0169] 블록 (1825) 에서, 기지국 (105) 은 빔 복구 리소스들 상에서 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신할 수 있으며, 하나 이상의 빔 복구 메시지들은 하나 이상의 활성 빔들 중 적어도 하나의 빔 실패를 나타낸다. 블록 (1825) 의 동작들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1825) 의 동작들의 양태들은 도 9 내지 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 빔 복구 메시지 관리

자에 의해 수행될 수도 있다.

[0170] 상기 설명된 방법들은 가능한 구현들을 설명하고, 그 동작들 및 단계들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다르게는 수정될 수도 있다는 것에 주목해야 한다. 더욱이, 2 개 이상의 방법들로부터의 양태들이 결합될 수도 있다.

[0171] 본 명세서에서 설명된 기법들은 다양한 무선 통신 시스템들, 이를 테면, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (single carrier frequency division multiple access; SC-FDMA), 및 다른 시스템들을 위해 사용될 수도 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크" 는 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 시스템은 CDMA2000, 유니버셜 지상 무선 액세스 (Universal Terrestrial Radio Access; UTRA) 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 GSM (Global System for Mobile Communications) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다.

[0172] OFDMA 시스템은 울트라 모바일 브로드밴드 (UMB), 진화된 UTRA (E-UTRA), IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 UMTS (Universal Mobile Telecommunications system) 의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션 (LTE) 및 LTE-어드밴스드 (LTE-A) 는 E-UTRA 를 사용하는 UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) 의 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, NR, 및 GSM 은 "제 3 세대 파트너십 프로젝트" (3GPP) 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. CDMA2000 및 UMB 는 "제 3 세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2) 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 상기 언급된 시스템들 및 무선 기술들 뿐만 아니라 다른 시스템들 및 무선 기술들을 위해 사용될 수도 있다. LTE 또는 NR 시스템의 양태들이 예의 목적들을 위해 설명될 수도 있고 LTE 또는 NR 용어가 대부분의 설명에서 사용될 수도 있지만, 본 명세서에서 설명된 기법들은 LTE 또는 NR 애플리케이션들을 넘어서 적용가능하다.

[0173] 본 명세서에서 설명된 이러한 네트워크들을 포함하는, LTE/LTE-A 네트워크들에서, 용어 진화된 노드 B (eNB) 는 일반적으로 기지국들을 설명하는데 사용될 수도 있다. 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 상이한 타입들의 진화된 노드 B (eNB들) 가 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이종의 LTE/LTE-A 또는 NR 네트워크를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 각각의 eNB, gNB 또는 기지국은 매크로 셀, 소형 셀, 또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 용어 "셀" 은, 맥락에 의존하여, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어, 또는 캐리어 또는 기지국의 커버리지 영역 (예를 들어, 섹터 등) 을 설명하는데 사용될 수도 있다.

[0174] 기지국들은 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 트랜시버, NodeB, eNodeB (eNB), 차세대 NodeB (gNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적합한 용어를 포함할 수도 있거나 또는 당업자들에 의해 이들로 지칭될 수도 있다. 기지국에 대한 지리적 커버리지 영역은, 그 커버리지 영역의 단지 일부분만을 구성하는 섹터들로 분할될 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 상이한 타입들의 기지국들 (예를 들어, 매크로 또는 소형 셀 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 UE들은 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, gNB들, 중계기 기지국들 등을 포함하는 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신 가능할 수도 있다. 상이한 기술들에 대한 오버랩하는 지리적 커버리지 영역들이 존재할 수도 있다.

[0175] 매크로 셀은 일반적으로 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들면, 반경이 수 킬로미터임) 을 커버하고 네트워크 제공자에의 서비스 가입들을 가진 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수도 있다. 소형 셀은, 매크로 셀과 비교하여, 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한 (예를 들어, 허가, 비허가 등) 주파수 대역들에서 동작할 수도 있는 저-전력공급식 기지국이다. 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 제공자에의 서비스 가입들을 가진 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수도 있다. 펨토 셀은 또한, 작은 지리적 영역 (예를 들어, 홈) 을 커버할 수도 있고, 펨토 셀과의 연관을 갖는 UE들 (예를 들어, CSG (closed subscriber group) 내의 UE들, 홈 내의 사용자들용 UE들 등) 에 의한 제한된 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 로 지칭될 수도 있다. 소형 셀에 대한 eNB 는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 펨토 eNB 또는 홈 eNB 로 지칭될 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다중 (예를 들어, 2 개, 3 개, 4 개 등) 셀들 (예를

들어, 컴포넌트 캐리어들) 을 지원할 수도 있다.

[0176] 본 명세서에서 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작에 대해, 기지국들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 시간적으로 대략 정렬될 수도 있다. 비동기식 동작에 대해, 기지국들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 동기식 또는 비동기식 동작들 중 어느 하나에 대해 사용될 수도 있다.

[0177] 본 명세서에서 설명된 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 불릴 수도 있는 한편, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 불릴 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 각각의 통신 링크 - 예를 들어, 도 1 및 도 2 의 무선 통신 시스템 (100 및 200) 을 포함함 - 는 하나 이상의 캐리어들을 포함할 수도 있고, 여기서, 각각의 캐리어는 (예를 들어, 상이한 주파수들의 파형 신호들인) 다중 서브캐리어들로 구성된 신호일 수도 있다.

[0178] 첨부된 도면들과 관련하여 본 명세서에서 제시된 설명은 예의 구성들을 설명하고 청구항들의 범위 내에 있거나 또는 구현될 수도 있는 모든 예들을 나타내는 것은 아니다. 본 명세서에서 사용된 용어 "예시적인" 은 "일 예, 인스턴스, 또는 예시로서 기능하는 것" 을 의미하며, "바람직한" 또는 "다른 예들에 비해 유리한" 것을 의미하지는 않는다. 상세한 설명은 설명된 기법들의 이해를 제공하는 목적을 위해 특정 상세들을 포함한다. 그러나, 이들 기법들은 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있다. 일부 인스턴스들에서, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 설명된 예들의 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위하여 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0179] 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 피처들은 동일한 레퍼런스 라벨을 가질 수도 있다. 게다가, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은, 레퍼런스 라벨 다음에 대시 및 유사한 컴포넌트들 간을 구별하는 제 2 라벨을 오게 함으로써 구별될 수도 있다. 오직 제 1 레퍼런스 라벨만이 본 명세서에서 사용되면, 그 설명은, 제 2 레퍼런스 라벨과 무관하게 동일한 제 1 레퍼런스 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

[0180] 본 명세서에서 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 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 장들 또는 입자들, 광학 장들 또는 입자들, 또는 이들의 임의의 조합으로 표현될 수도 있다.

[0181] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합 (예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 다중 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성) 으로서 구현될 수도 있다.

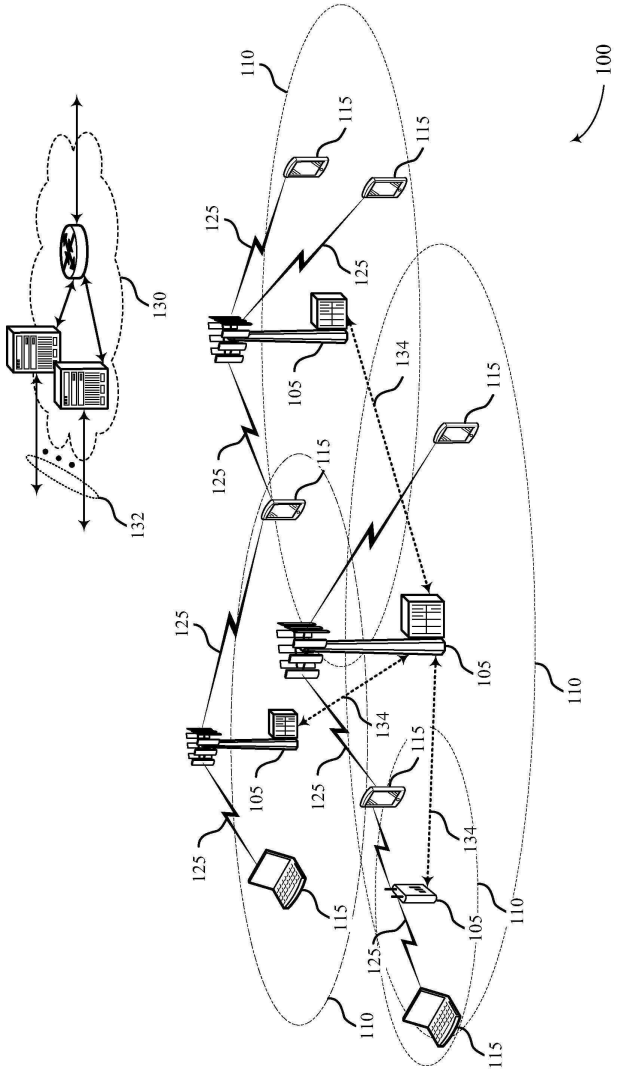
[0182] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어로 구현되면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장 또는 이를 통해 송신될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들은 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본성으로 인해, 상기 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드와이어링, 또는 이들의 임의의 조합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 피처들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 포지션들에 물리적으로 로케이트될 수도 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 아이템들의 리스트 (예를 들어, "~ 중 적어도 하나" 또는 "~ 중 하나 이상" 과 같은 어구에 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, 본 명세서에 사용된 바와 같이, 어구 "~ 에 기초하여" 는 폐쇄된 조건들의 세트에 대한 참조로서 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. 다시 말해서, 본 명세서에 사용된 바와 같이, 어구 "~ 에 기초하여" 는 어구 "~ 에 적어도 부분적으로 기초하여" 와 동일한 방식으로 해석되어야 한다.

[0183] 컴퓨터 판독가능 매체들은 한 장소에서 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. 제한이 아닌 일 예로, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리(EEPROM), 콤팩트 디스크 (CD) ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 수록 또는 저장하는데 사용될 수 있고 범용 또는 특수 목적 컴퓨터 또는 범용 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 비일시적 매체를 포함할 수도 있다. 또한, 임의의 커넥션이 적절하게 컴퓨터 판독가능 매체로 불린다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의 내에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크 (disc) 는 CD, 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루-레이 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.

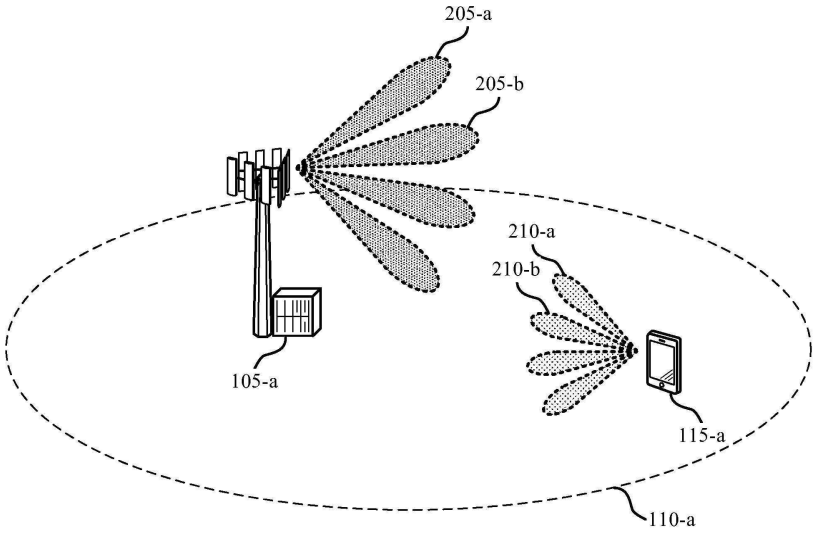
[0184] 본 명세서의 설명은 당업자가 본 개시를 실시 및 이용하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 범위로부터 벗어남 없이 다른 변동들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예들 및 설계들로 제한되지 않고, 본 명세서에서 개시된 원리들 및 신규한 피처들과 부합하는 최광의 범위를 부여받아야 한다.

도면

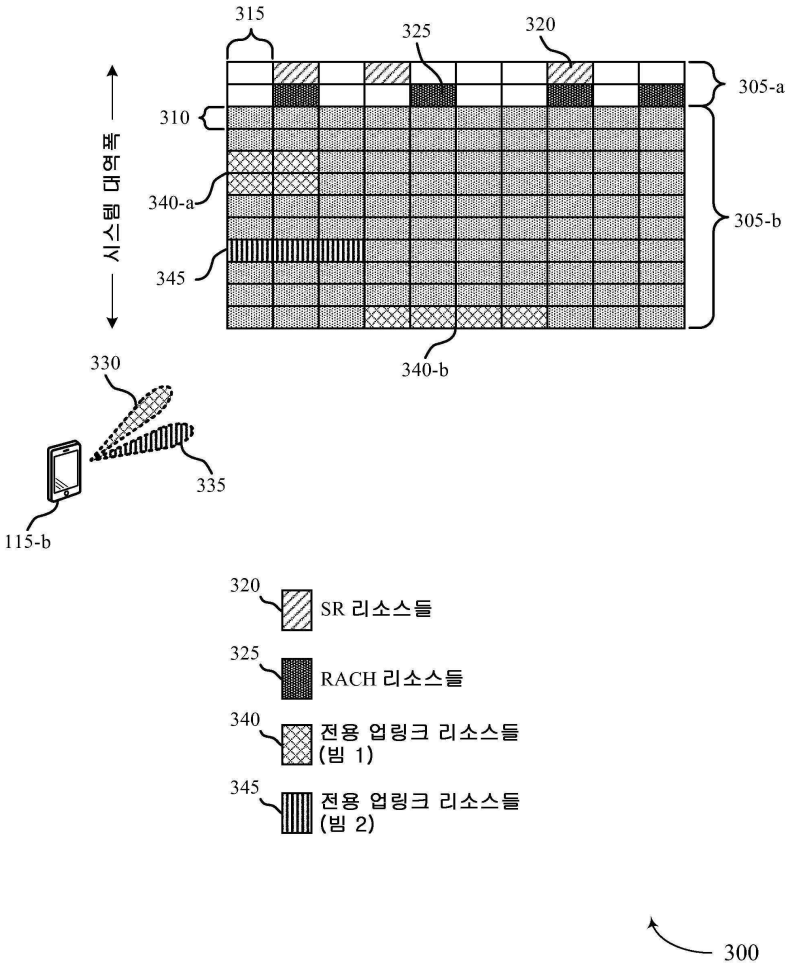
도면1



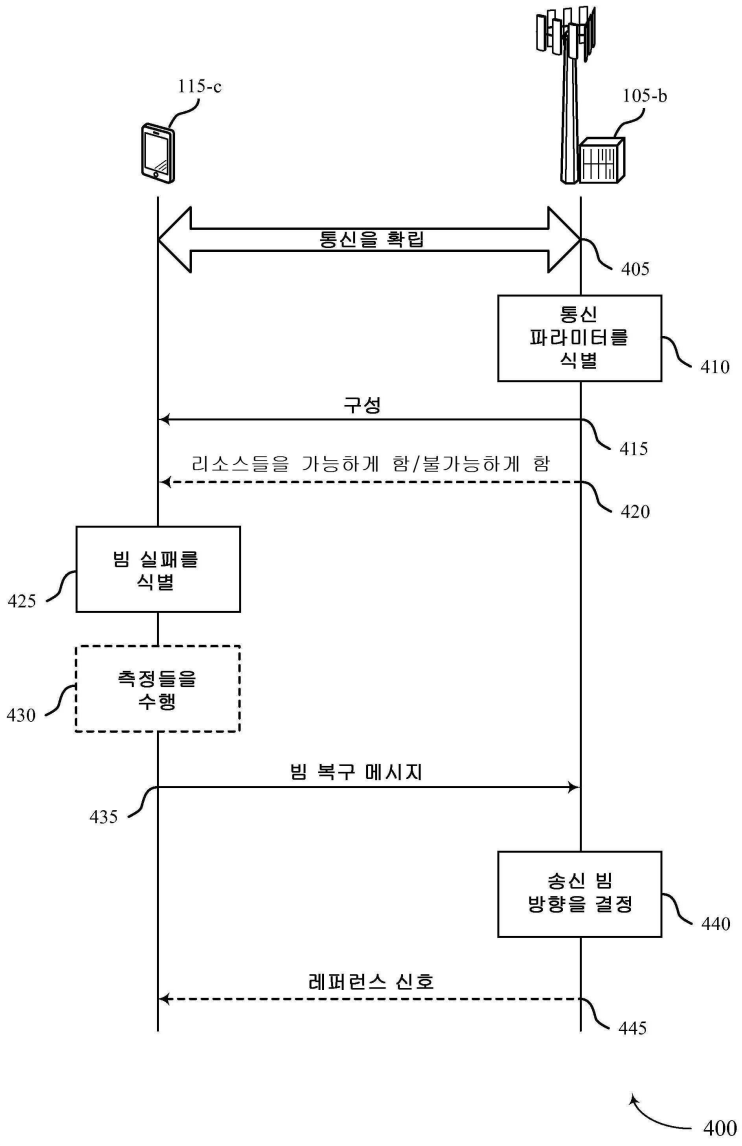
도면2



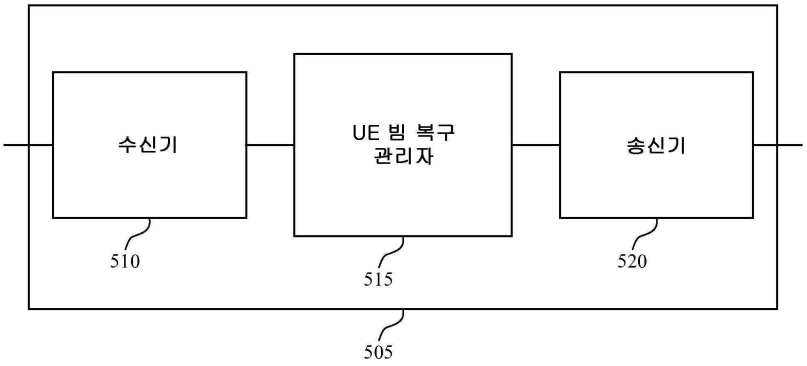
도면3


315
325
320
305-a
310
시스템 대역폭
340-a
305-b
345
340-b
330
335
115-b
320
SR 리소스들
325
RACH 리소스들
340
전용 업링크 리소스들
(빔 1)
345
전용 업링크 리소스들
(빔 2)
300

도면4

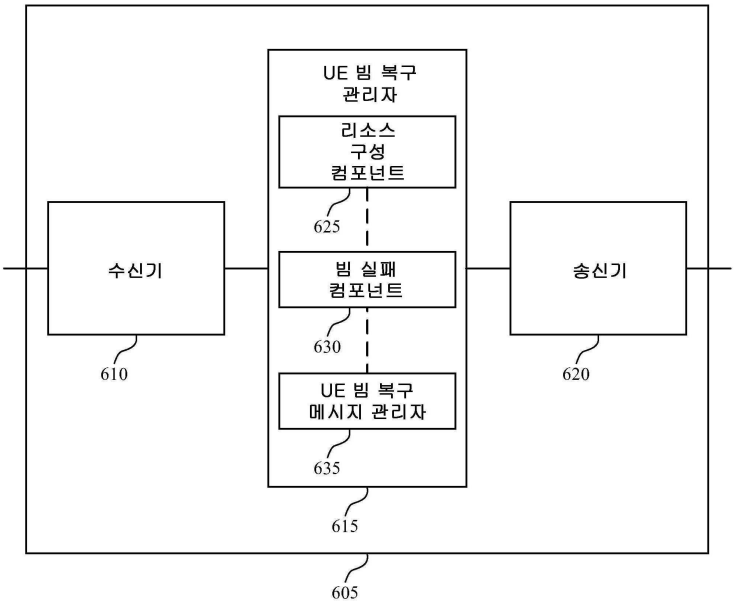

115-c
105-b
통신을 확립
405
통신
파라미터를
식별
410
구성
415
리소스들을 가능하게 함/불가능하게 함
420
빔 실패를
식별
425
측정들을
수행
430
빔 복구 메시지
435
송신 빔
방향을 결정
440
레퍼런스 신호
445
400

도면5



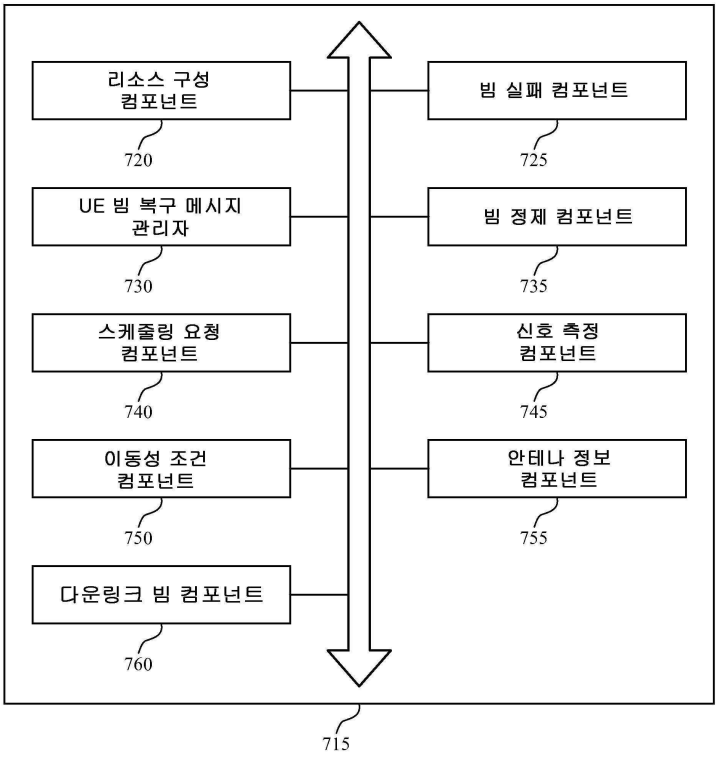
500

도면6

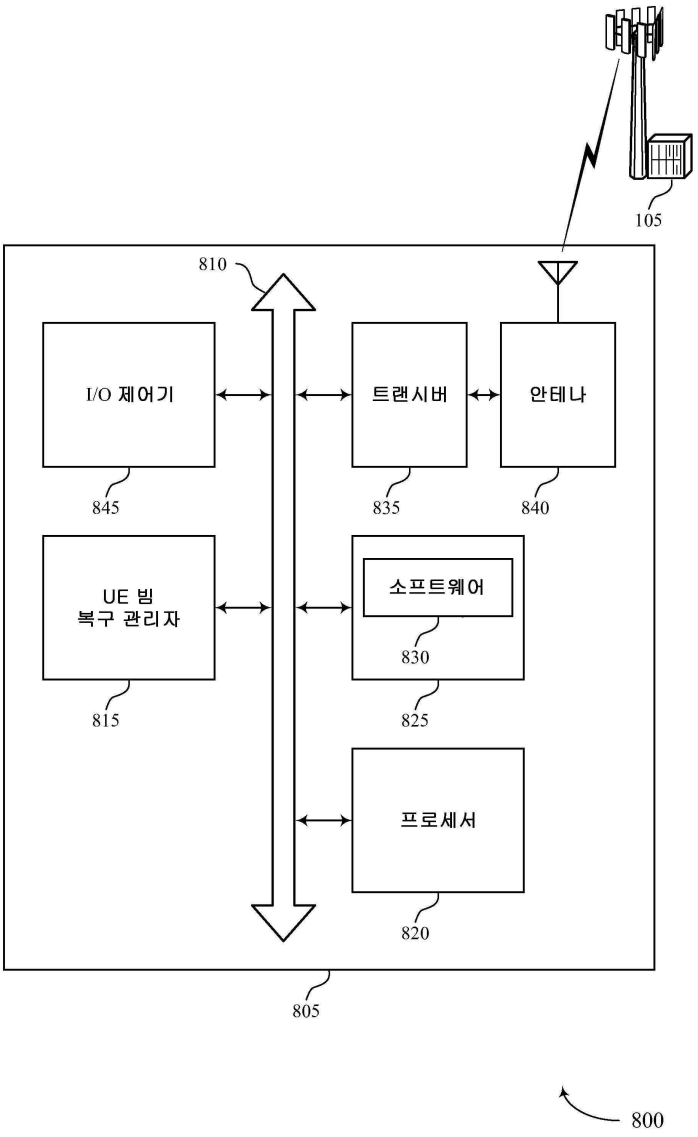


600

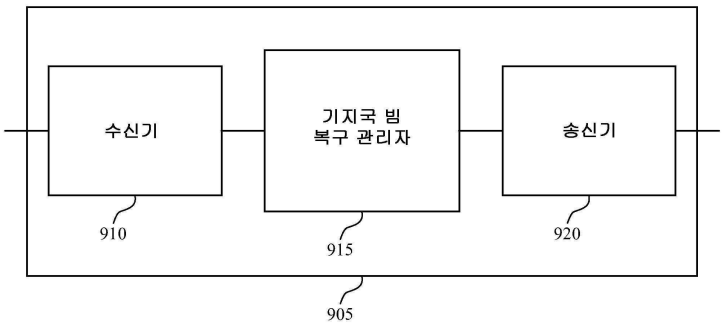
도면7


리소스 구성 컴포넌트
720
빔 실패 컴포넌트
725
UE 빔 복구 메시지 관리자
730
빔 정제 컴포넌트
735
스케줄링 요청 컴포넌트
740
신호 측정 컴포넌트
745
이동성 조건 컴포넌트
750
안테나 정보 컴포넌트
755
다운링크 빔 컴포넌트
760
715
700

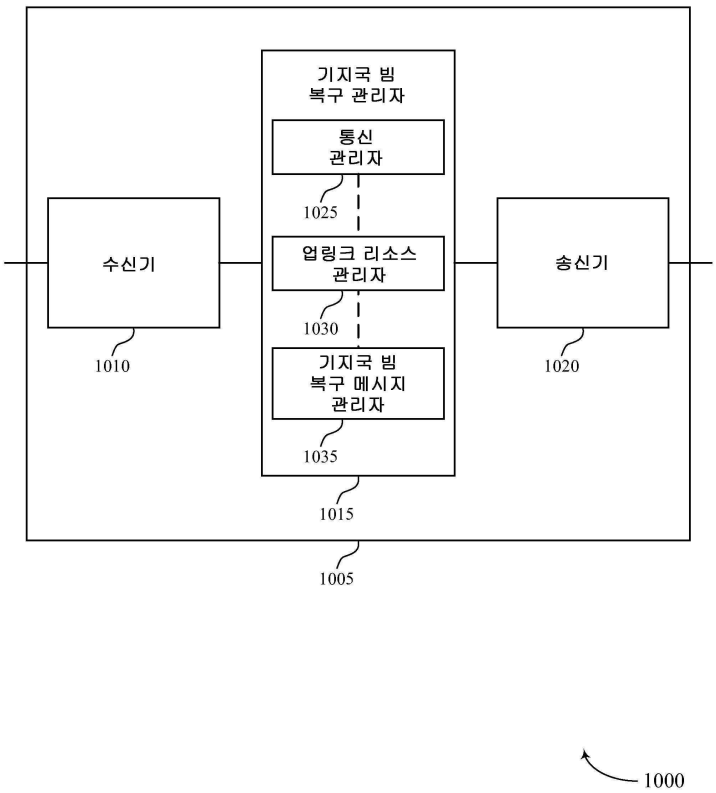
도면8


105
810
I/O 제어기
845
트랜시버
835
안테나
840
UE 빔
복구 관리자
815
소프트웨어
830
825
프로세서
820
805
800

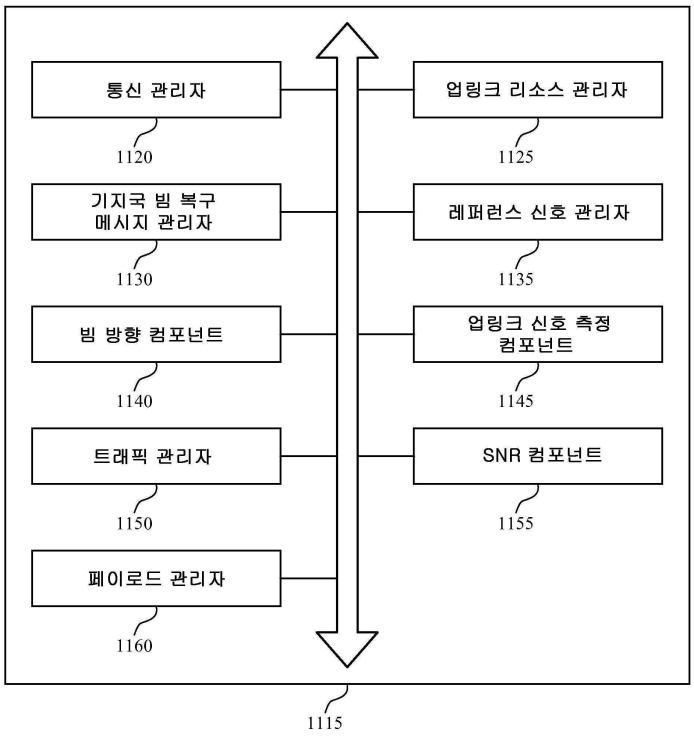
도면9


수신기
기지국 빔
복구 관리자
송신기
910
915
920
905
900

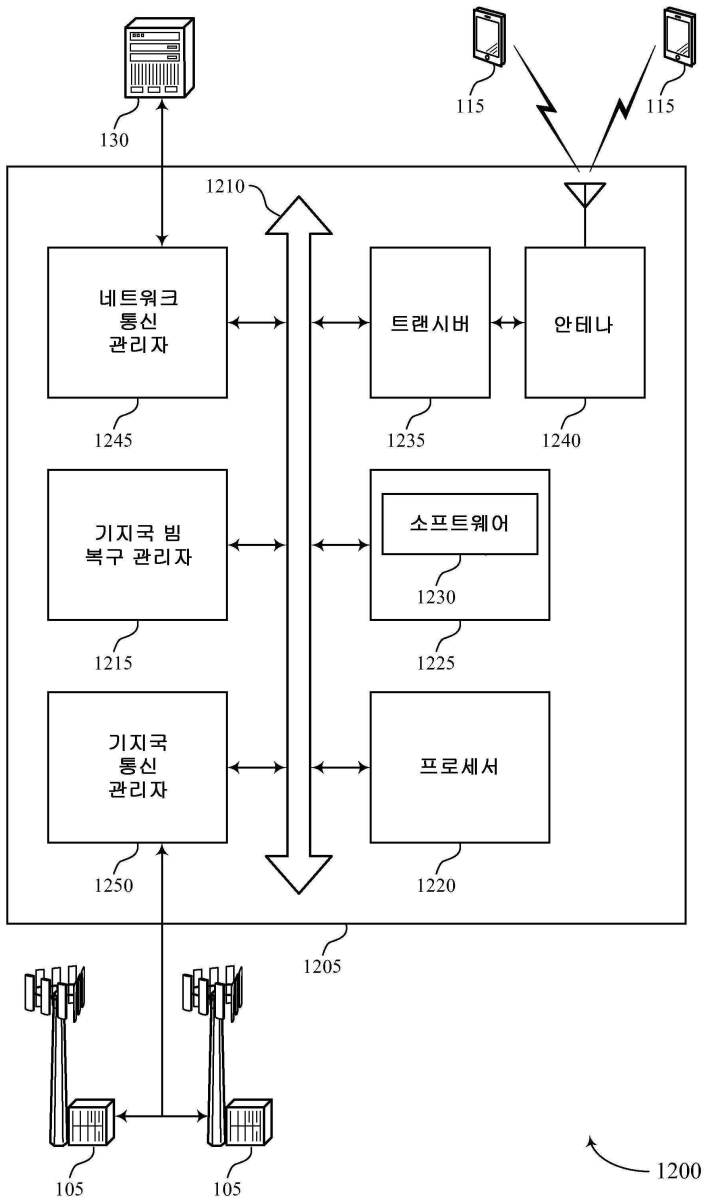
도면10


기지국 빔
복구 관리자
통신
관리자
1025
업링크 리소스
관리자
1030
기지국 빔
복구 메시지
관리자
1035
1015
수신기
송신기
1010
1020
1005
1000

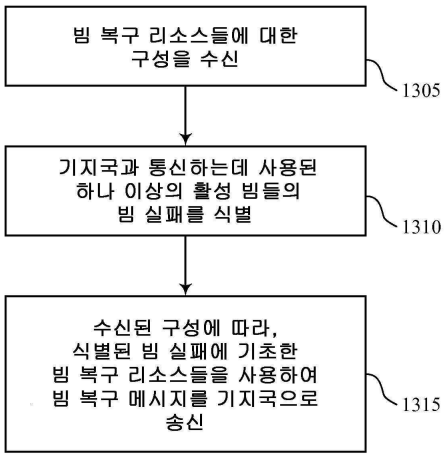
도면11


통신 관리자
1120
업링크 리소스 관리자
1125
기지국 빔 복구 메시지 관리자
1130
레퍼런스 신호 관리자
1135
빔 방향 컴포넌트
1140
업링크 신호 측정 컴포넌트
1145
트래픽 관리자
1150
SNR 컴포넌트
1155
페이로드 관리자
1160
1115
1100

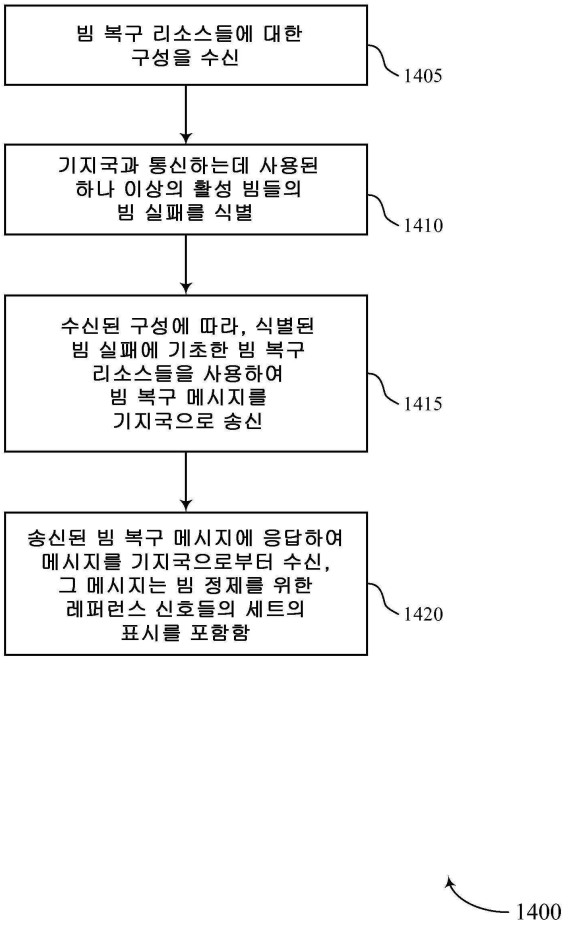
도면12


130
115
115
1210
네트워크
통신
관리자
트랜시버
안테나
1245
1235
1240
기지국 빔
복구 관리자
소프트웨어
1230
1215
1225
기지국
통신
관리자
프로세서
1250
1220
1205
105
105
1200

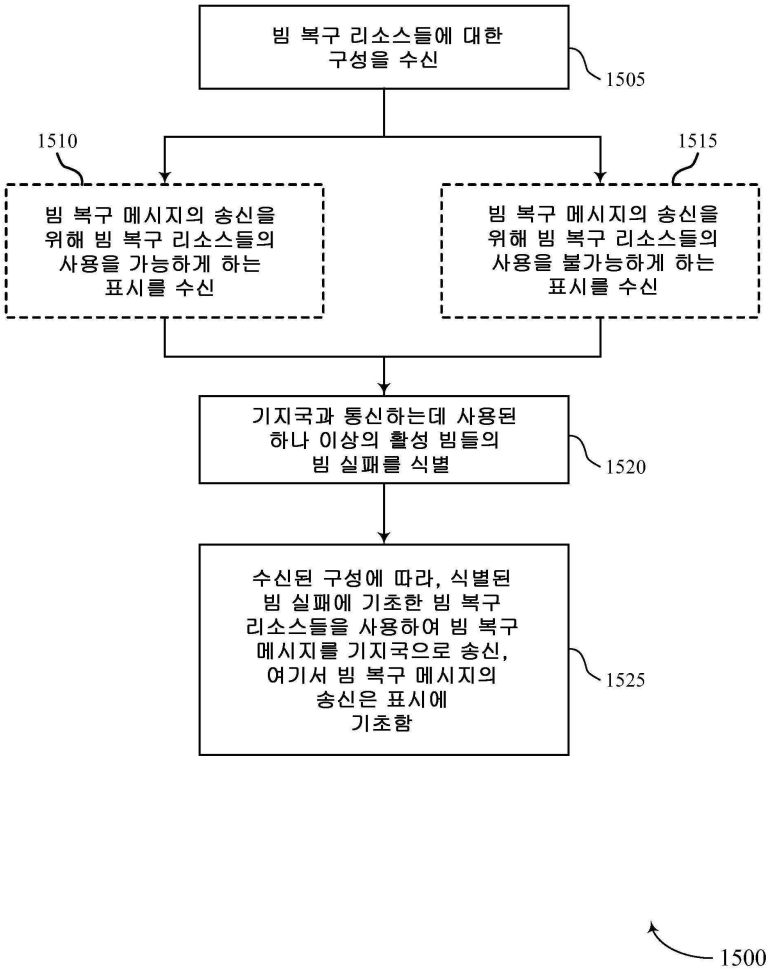
도면13


빔 복구 리소스들에 대한
구성을 수신
1305
기지국과 통신하는데 사용된
하나 이상의 활성 빔들의
빔 실패를 식별
1310
수신된 구성에 따라,
식별된 빔 실패에 기초한
빔 복구 리소스들을 사용하여
빔 복구 메시지를 기지국으로
송신
1315
1300

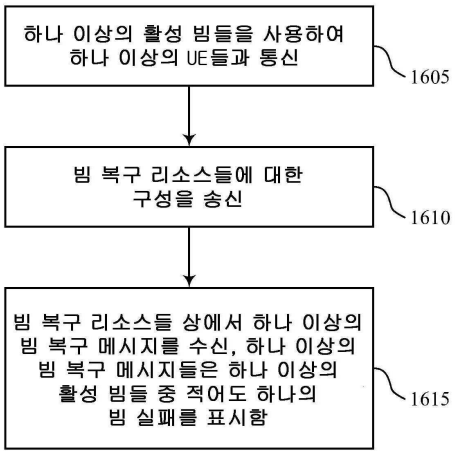
도면14


빔 복구 리소스들에 대한 구성을 수신
1405
기지국과 통신하는데 사용된 하나 이상의 활성 빔들의 빔 실패를 식별
1410
수신된 구성에 따라, 식별된 빔 실패에 기초한 빔 복구 리소스들을 사용하여 빔 복구 메시지를 기지국으로 송신
1415
송신된 빔 복구 메시지에 응답하여 메시지를 기지국으로부터 수신, 그 메시지는 빔 정제를 위한 레퍼런스 신호들의 세트의 표시를 포함함
1420
1400

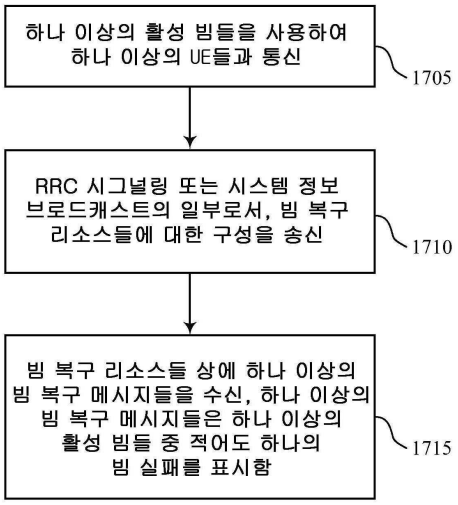
도면15


빔 복구 리소스들에 대한 구성을 수신
1505
1510
빔 복구 메시지의 송신을 위해 빔 복구 리소스들의 사용을 가능하게 하는 표시를 수신
1515
빔 복구 메시지의 송신을 위해 빔 복구 리소스들의 사용을 불가능하게 하는 표시를 수신
기지국과 통신하는데 사용된 하나 이상의 활성 빔들의 빔 실패를 식별
1520
수신된 구성에 따라, 식별된 빔 실패에 기초한 빔 복구 리소스들을 사용하여 빔 복구 메시지를 기지국으로 송신, 여기서 빔 복구 메시지의 송신은 표시에 기초함
1525
1500

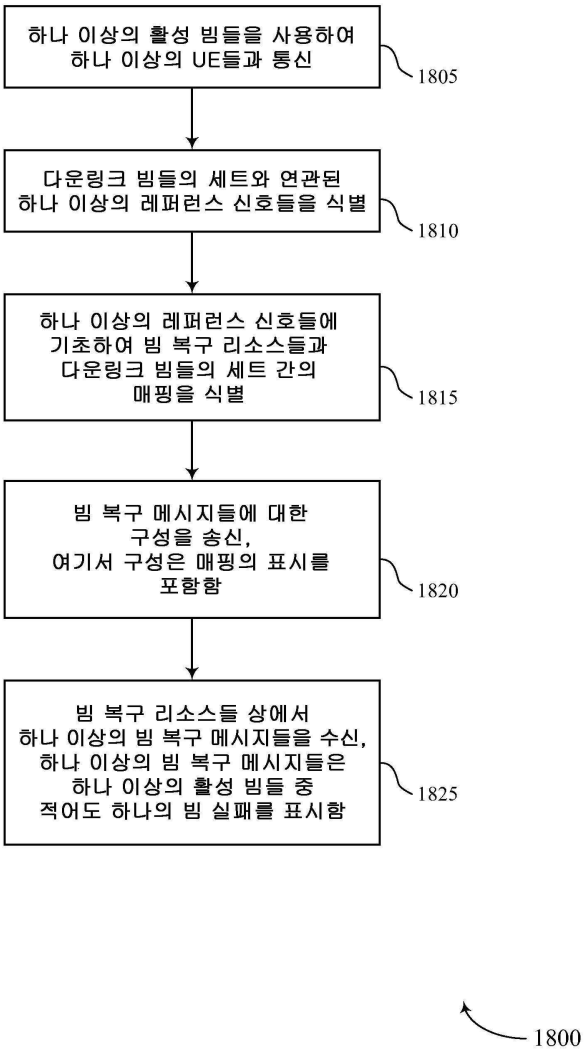
도면16


하나 이상의 활성 빔들을 사용하여 하나 이상의 UE들과 통신
1605
빔 복구 리소스들에 대한 구성을 송신
1610
빔 복구 리소스들 상에서 하나 이상의 빔 복구 메시지를 수신, 하나 이상의 빔 복구 메시지들은 하나 이상의 활성 빔들 중 적어도 하나의 빔 실패를 표시함
1615
1600

도면17


하나 이상의 활성 빔들을 사용하여 하나 이상의 UE들과 통신
1705
RRC 시그널링 또는 시스템 정보 브로드캐스트의 일부로서, 빔 복구 리소스들에 대한 구성을 송신
1710
빔 복구 리소스들 상에 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신, 하나 이상의 빔 복구 메시지들은 하나 이상의 활성 빔들 중 적어도 하나의 빔 실패를 표시함
1715
1700

도면18


하나 이상의 활성 빔들을 사용하여 하나 이상의 UE들과 통신
1805
다운링크 빔들의 세트와 연관된 하나 이상의 레퍼런스 신호들을 식별
1810
하나 이상의 레퍼런스 신호들에 기초하여 빔 복구 리소스들과 다운링크 빔들의 세트 간의 매핑을 식별
1815
빔 복구 메시지들에 대한 구성을 송신, 여기서 구성은 매핑의 표시를 포함함
1820
빔 복구 리소스들 상에서 하나 이상의 빔 복구 메시지들을 수신, 하나 이상의 빔 복구 메시지들은 하나 이상의 활성 빔들 중 적어도 하나의 빔 실패를 표시함
1825
1800