



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년07월17일

(11) 등록번호 10-2556593

(24) 등록일자 2023년07월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04B 7/06 (2017.01) H04W 16/28 (2009.01)
H04W 36/06 (2009.01) H04W 36/32 (2009.01)
H04W 52/02 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 72/54 (2023.01)

(52) CPC특허분류

H04B 7/0617 (2013.01)
H04W 16/28 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-7012597

(22) 출원일자(국제) 2017년10월05일

심사청구일자 2020년09월16일

(85) 번역문제출일자 2019년04월30일

(65) 공개번호 10-2019-0074282

(43) 공개일자 2019년06월27일

(86) 국제출원번호 PCT/US2017/055248

(87) 국제공개번호 WO 2018/084987

국제공개일자 2018년05월11일

(30) 우선권주장

62/418,048 2016년11월04일 미국(US)

15/664,499 2017년07월31일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US20140185481 A1*

WO2016164058 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(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

수브라마니안 순다르

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인코리어나

전체 청구항 수 : 총 29 항

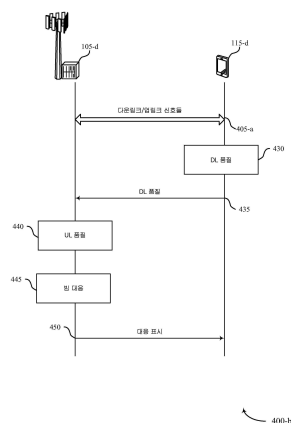
심사관 : 구영희

(54) 발명의 명칭 무선 노드에서의 빔 대응의 범위의 표시

(57) 요약

무선 통신을 위한 기법들이 설명된다. 하나의 방법은 제 1 무선 노드와 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호들을 교환하는 단계; 및 제 1 무선 노드에서 및 하나 이상의 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 제 1 무선 노드의 수신 빔 중 적어도 하나 사이의 대응의 범위를 결정하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도4b



(52) CPC특허분류

H04W 36/06 (2013.01)

H04W 36/32 (2023.05)

H04W 52/0216 (2013.01)

H04W 72/046 (2013.01)

H04W 72/51 (2023.01)

H04W 72/542 (2023.01)

(72) 발명자

리 준이

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

세잔 위르겐

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

아베디니 나비드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

사디크 빌랄

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

루오 타오

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

삼파스 에시원

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

제 1 무선 노드와 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호들을 교환하는 단계; 및

상기 제 1 무선 노드에서 및 상기 하나 이상의 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 상기 제 1 무선 노드의 수신 빔 중 적어도 하나 사이의 대응의 레벨을 결정하는 단계로서, 상기 대응의 레벨을 결정하는 단계는 상기 제 1 무선 노드의 상기 송신 빔과 상기 제 1 무선 노드의 상기 수신 빔의 인덱스들간의 차이가 존재하는지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 상기 대응의 레벨을 결정하는 단계; 및

상기 대응의 레벨 및 트리거링 이벤트에 적어도 부분적으로 기초하여 수행될 빔 스위칭의 범위를 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 대응의 레벨은 전체 대응, 부분 대응 또는 무대응을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 무선 노드의 송신 빔과 상기 제 2 무선 노드의 수신 빔 간의 대응의 레벨을 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 무선 노드와 상기 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호들을 교환하는 단계는,

상기 제 2 무선 노드로부터, 상기 제 2 무선 노드의 송신 경로 및 수신 경로와 연관된 교정 값들의 범위를 나타내는 신호를 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 2 무선 노드의 송신 빔과 상기 제 2 무선 노드의 수신 빔 간의 대응의 레벨을 결정하기 위해 상기 교정 값들의 범위를 사용하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 교정 값들의 범위는 안테나 가중치들의 진폭 에러의 범위, 안테나 가중치들의 위상 에러의 범위 또는 이들의 조합들 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 교정 값들의 범위는 적어도 상기 송신 경로 및 상기 수신 경로와 연관된 안테나 가중치들의 진폭 에러 간의 차이, 상기 송신 경로 및 상기 수신 경로와 연관된 안테나 가중치들의 위상 에러 간의 차이, 또는 이들의 조합들을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 무선 노드와 상기 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호들을 교환하는 단계는,

상기 제 2 무선 노드로부터, 상기 제 1 무선 노드의 상기 송신 빔 및 상기 제 2 무선 노드의 수신 빔을 포함하는 다운 링크 빔 쌍상의 송신의 다운 링크 품질을 나타내는 신호를 수신하는 단계; 및

상기 제 1 무선 노드에서, 상기 제 2 무선 노드의 송신 빔 및 상기 제 1 무선 노드의 상기 수신 빔을 포함하는 업링크 빔 쌍상의 송신의 업링크 품질을 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 무선 노드 및 상기 제 2 무선 노드는 상기 송신 빔 및 상기 수신 빔에 대해 유사한 빔 형상을 적용하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 유사한 빔 형상은 상기 송신 빔 및 상기 수신 빔이 동일한 세트의 안테나 엘리먼트들, 또는 빔 폭들을 사용하는 것, 또는 동일한 방향을 가리키는 것, 또는 이들의 조합을 나타내는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 무선 노드의 상기 송신 빔과 상기 제 2 무선 노드의 상기 수신 빔 사이의 상기 대응의 레벨을 결정하기 위해 상기 다운링크 품질 및 상기 업링크 품질을 사용하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 다운링크 품질을 나타내는 신호를 수신하는 단계는,

상기 다운링크 빔 쌍상의 상기 송신의 참조 신호 수신 전력 (RSRP), 또는 참조 신호 수신 품질 (RSRQ), 또는 신호 대 잡음비 (SNR), 또는 신호 대 간섭 플러스 잡음비 (SINR), 또는 채널 품질 표시자 (CQI), 또는 수신 신호 강도 표시자 (RSSI), 또는 이들의 조합 중 적어도 하나의 표시를 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 업링크 품질을 결정하는 단계는,

상기 업링크 빔 쌍상의 상기 송신의 참조 신호 수신 전력 (RSRP), 또는 참조 신호 수신 품질 (RSRQ), 또는 신호 대 잡음비 (SNR), 또는 신호 대 간섭 플러스 잡음비 (SINR), 또는 채널 품질 표시자 (CQI), 또는 수신 신호 강도 표시자 (RSSI), 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 무선 노드의 상기 송신 빔은 상기 제 1 무선 노드의 다른 송신 빔들보다 더 높은 품질과 연관되고, 상기 제 1 무선 노드의 상기 수신 빔은 상기 제 1 무선 노드의 다른 수신 빔들보다 더 높은 품질과 연관되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 대응의 레벨을 결정하는 단계는,

상기 제 1 무선 노드의 상기 송신 빔과 상기 제 1 무선 노드의 상기 수신 빔의 인덱스들 간의 차이를 결정하는 단계; 및

결정된 상기 차이에 기초하여 빔 맵핑을 위한 불확실성 영역을 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 대응의 레벨은 상기 불확실성 영역의 폭에 대응하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 제 2 무선 노드의 수신 빔과 상기 제 2 무선 노드의 송신 빔의 인덱스들 사이의 차이를 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 신호들을 교환하는 단계는,

상기 제 2 무선 노드로부터, 상기 제 2 무선 노드의 송신 빔과 상기 제 2 무선 노드의 수신 빔 간의 대응의 레벨의 표시를 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 제 2 무선 노드의 송신 빔과 상기 제 2 무선 노드의 수신 빔 간의 대응의 레벨의 표시를 수신하는 단계는,

상기 표시를 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH), 확장된 물리 브로드캐스트 채널 (ePBCH), 랜덤 액세스 채널 (RACH) 메시지, 물리 다운 링크 제어 채널 (PDCCH), 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH), 물리 업링크 공유 채널 (PUSCH), 무선 자원 제어 (RRC) 메시지, 마스터 정보 블록 (MIB), 또는 시스템 정보 블록 (SIB) 에서 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 제 2 무선 노드의 송신 빔과 상기 제 2 무선 노드의 수신 빔 간의 대응의 레벨의 표시를 수신하는 단계는,

상기 표시를 핸드오버 절차의 일부로서 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 21

제 1 항에 있어서,

상기 트리거링 이벤트는 그 지속 기간이 임계 값을 초과하는 불연속 수신 (DRX) 사이클의 연결 모드에서 어웨이 크하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 22

제 1 항에 있어서,

상기 트리거링 이벤트는 송신 또는 수신 서브 어레이의 변경을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 23

제 1 항에 있어서,

다수의 동시성 통신 링크들 각각에 대해 수행될 빔 스위칭의 범위는 상이한, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 24

시스템 내의, 무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

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

제 1 무선 노드와 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호들을 교환하게 하고; 및

상기 제 1 무선 노드에서 및 상기 하나 이상의 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 상기 제 1 무선 노드의 수신 빔 중 적어도 하나 사이의 대응의 레벨을 결정하고; 및

상기 대응의 레벨 및 트리거링 이벤트에 적어도 부분적으로 기초하여 수행될 빔 스위칭의 범위를 결정하게 하도록 동작가능하고,

상기 대응의 레벨을 결정하는 명령들은, 상기 장치로 하여금, 상기 제 1 무선 노드의 상기 송신 빔과 상기 제 1 무선 노드의 상기 수신 빔의 인덱스들간의 차이가 존재하는지 여부를 결정하게 하도록, 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 대응의 레벨은 전체 대응, 부분 대응 또는 무대응을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

제 24 항에 있어서,

상기 명령은:

상기 제 2 무선 노드의 송신 빔과 상기 제 2 무선 노드의 수신 빔 간의 대응의 레벨을 결정하도록, 상기 프로세서에 의해 더 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제 24 항에 있어서,

상기 명령은:

상기 제 2 무선 노드로부터, 상기 제 2 무선 노드의 송신 경로 및 수신 경로와 연관된 교정 값들의 레벨을 나타내는 신호를 수신하도록, 상기 프로세서에 의해 더 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

무선 통신을 위한 장치로서,

제 1 무선 노드와 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호들을 교환하는 수단; 및

상기 제 1 무선 노드에서 및 상기 하나 이상의 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 상기 제 1 무선 노드의 수신 빔 중 적어도 하나 사이의 대응의 레벨을 결정하는 수단으로서, 상기 대응의 레벨을 결정하는 수단은 상기 제 1 무선 노드의 상기 송신 빔과 상기 제 1 무선 노드의 상기 수신 빔의 인덱스들간의 차이가 존재하는지 여부를 결정하는 수단을 포함하는, 상기 대응의 레벨을 결정하는 수단; 및

상기 대응의 레벨 및 트리거링 이벤트에 적어도 부분적으로 기초하여 수행될 빔 스위칭의 범위를 결정하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 29

무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 상기 코드는,

제 1 무선 노드와 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호들을 교환하고;

상기 제 1 무선 노드에서 및 상기 하나 이상의 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 상기 제 1 무선 노드의 수신 빔 중 적어도 하나 사이의 대응의 레벨을 결정하고; 및

상기 대응의 레벨 및 트리거링 이벤트에 적어도 부분적으로 기초하여 수행될 빔 스위칭의 범위를 결정하기 위해, 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하고,

상기 대응의 레벨을 결정하는 명령들은 상기 제 1 무선 노드의 상기 송신 빔과 상기 제 1 무선 노드의 상기 수신 빔의 인덱스들간의 차이가 존재하는지 여부를 결정하도록 실행가능한, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 30

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 특허 출원은 2017년 7월 31일자로 출원된, 발명의 명칭이 “Indicating A Range Of Beam Correspondence In A Wireless Node” 인 Islam 등에 의한 미국 특허 출원 제 15/664,499 호; 및 2016년 11월 4일자로 출원된, 발명의 명칭이 “Indicating A Level of Beam Reciprocity In A Wireless Node” 인 Islam 등에 의한 미국 가출원 제 62/418,048 호에 대한 우선권을 주장하며, 이들 각각은 여기의 양수인에게 양도된다.

[0002] 다음은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로서, 특히 무선 노드들 사이에서의 빔 대응 (beam correspondence) 의 범위를 결정 및 표시하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 여러 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 전개되어 있다. 이들 시스템들은 이용가능한 시스템 자원들 (예를 들어, 시간, 주파수, 및 전력) 을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 시스템들일 수도 있다. 그러한 다중 액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0004] 예시로서, 무선 다중 액세스 통신 시스템은 다르게는 사용자 장비들 (UEs) 로서 알려진 다수의 통신 디바이스들과의 통신을 각각 동시에 지원하는 다수의 기지국들을 포함할 수도 있다. 기지국은 (예를 들어, 기지국에서 UE 로의 송신을 위한) 다운링크 (DL) 채널들 및 (예를 들어, UE 에서 기지국으로의 송신을 위한) 업링크 (UL) 채널들 상에서 UE 들과 통신할 수도 있다.

[0005] 무선 통신 시스템들은 밀리미터파 (mmW) 주파수 범위들, 예를 들어, 28 GHz, 40 GHz, 60 GHz 등에서 동작할 수도 있다. 이들 주파수들에서의 무선 통신은 온도, 대기압, 회절 등과 같은 여러 팩터들에 의해 영향을 받을 수도 있는 증가된 신호 감쇠 (예를 들어, 경로 손실) 와 연관될 수도 있다. 결과적으로, 빔포밍과 같은 신호 프로세싱 기법들이 에너지를 코히어런트하게 (coherently) 결합하고 이들 주파수에서의 경로 손실들을 극복하기 위해 사용될 수도 있다. mmW 통신 시스템들에서의 경로 손실의 증가된 양에 기인하여, 기지국 및/또는 UE 로부터의 송신들은 빔포밍 (beamforming) 될 수도 있다.

[0006] 2 개의 무선 노드들 사이의, 예를 들어 기지국과 UE 사이의 무선 통신은 송신 및/또는 수신을 위한 빔들 또는 빔포밍된 신호들을 사용할 수도 있다. 기지국은 그 기지국과 연관된 DL 빔들상에서 빔포밍된 신호들을 송신할 수도 있다. UE 는 그 UE 와 연관된 하나 이상의 DL 빔들상에서 신호를 수신할 수도 있다. 기지국과 UE 사이의

DL 통신을 위해 사용되는 기지국과 연관된 DL 빔 및 UE 와 연관된 DL 빔은 DL 빔 쌍을 구성한다. 유사하게, UE 는 UE 와 연관된 UL 빔들상에서 빔포밍된 신호들을 송신할 수도 있다. 기지국은 그 기지국과 연관된 하나 이상의 UL 빔들상에서 신호를 수신할 수도 있다. UE 와 기지국 사이의 UL 통신을 위해 사용되는 기지국과 연관된 UL 빔 및 UE 와 연관된 UL 빔은 UL 빔 쌍을 구성한다. 일부 예들에서, DL 빔 쌍 및 UL 빔 쌍은 동일할 수도 있다 (예를 들어, 동일한 빔 쌍들을 나타낼 수도 있다). 다른 예들에서는, DL 빔 쌍과 UL 빔 쌍 사이에 차이들이 존재할 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0007] 무선 통신 시스템들의 일부 예들은 무선 노드들 사이에서의 빔 대응의 범위 (예를 들어, 빔 상호성 (beam reciprocity) 의 레벨) 를 결정 및 표시하는 것을 지원한다. 예를 들어, 송신 무선 노드 (예를 들어, 진화된 노드 B (eNB)) 로부터의, 하나 이상의 빔들을 통한 다운링크 (DL) 송신은 수신 무선 노드 (예를 들어, 사용자 장비 (UE)) 에 대한 대응하는 DL 수신 빔을 식별하는데 사용될 수도 있다. DL 송신 빔 및 DL 수신 빔은 무선 노드들에 대한 빔 쌍 (예를 들어, DL 빔 쌍) 으로서 식별될 수도 있다. 대응의 레벨은 무선 노드들 중 하나 또는 양자에 대해 결정될 수도 있다.
- [0008] 예를 들어, 대응의 레벨은 제 2 무선 노드 (예를 들어, 수신 무선 노드) 와 통신할 때 제 1 무선 노드 (예를 들어, 송신 무선 노드) 의 DL 송신 빔 및 업링크 (UL) 수신 빔 사이에서 결정될 수도 있다. 유사하게, 대응의 레벨은 제 1 무선 노드와 통신할 때 제 2 무선 노드의 DL 수신 빔 및 UL 송신 빔 사이에서 결정될 수도 있다. 일단 무선 노드가 송신 및 수신 빔 사이의 대응의 레벨을 결정하면, 이들 빔들은 다른 무선 노드들과 통신하는데 사용될 수도 있다. 대응의 레벨은 예를 들어 DL 빔 트레이닝 정보 (예를 들어, 빔 쌍) 가 UL 통신에 대한 빔 쌍을 식별하는데 사용될 수 있도록 표시될 수도 있다.
- [0009] 무선 통신의 방법이 기술된다. 방법은 제 1 무선 노드와 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호들을 교환하는 단계, 및 제 1 무선 노드에서 및 하나 이상의 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 제 1 무선 노드의 수신 빔 중 적어도 하나 사이에서의 대응의 범위를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0010] 무선 통신을 위한 장치가 기술된다. 장치는 제 1 무선 노드와 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호들을 교환하는 수단, 및 제 1 무선 노드에서 및 하나 이상의 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 제 1 무선 노드의 수신 빔 중 적어도 하나 사이에서의 대응의 범위를 결정하는 수단을 포함할 수도 있다.
- [0011] 무선 통신을 위한 다른 장치가 기술된다. 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있다. 그 명령들은 프로세서로 하여금, 제 1 무선 노드와 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호들을 교환하게 하고, 및 제 1 무선 노드에서 및 하나 이상의 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 제 1 무선 노드의 수신 빔 중 적어도 하나 사이에서의 대응의 범위를 결정하게 하도록 동작가능할 수도 있다.
- [0012] 무선 통신을 위한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 기술된다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 프로세서로 하여금 제 1 무선 노드와 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호들을 교환하게 하고, 및 제 1 무선 노드에서 및 하나 이상의 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 제 1 무선 노드의 수신 빔 중 적어도 하나 사이에서의 대응의 범위를 결정하게 하도록 동작가능한 명령들을 포함할 수도 있다.
- [0013] 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 대응의 범위는 전체 (full) 대응, 부분 대응, 또는 무대응을 포함한다. 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 사이에서의 대응의 범위를 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.
- [0014] 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 무선 노드와 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호들을 교환하는 것은, 제 2 무선 노드로부터, 제 2 무선 노드의 송신 경로 및 수신

경로와 연관된 교정 값들의 범위를 표시하는 신호를 수신하는 것을 포함한다. 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 사이에서의 대응의 범위를 결정하기 위해 교정 값들의 범위를 사용하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.

[0015] 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 교정 값들의 범위는 안테나 가중치들의 진폭 에러의 범위, 안테나 가중치들의 위상 에러의 범위, 또는 이들의 결합들 중 적어도 하나를 포함한다. 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 교정 값들의 범위는 적어도 송신 경로 및 수신 경로와 연관된 안테나 가중치들의 진폭 에러 사이의 차이, 송신 경로 및 수신 경로와 연관된 안테나 가중치들의 위상 에러 사이의 차이, 또는 이들의 결합들을 포함한다.

[0016] 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 무선 노드와 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호들을 교환하는 것은, 제 2 무선 노드로부터, 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 제 2 무선 노드의 수신 빔을 포함하는 다운링크 빔 쌍상의 송신의 다운링크 품질을 표시하는 신호를 수신하는 것을 포함한다. 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 제 1 무선 노드에서 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 1 무선 노드의 수신 빔을 포함하는 업링크 빔 쌍상의 송신의 업링크 품질을 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.

[0017] 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 무선 노드 및 제 2 무선 노드는 송신 빔 및 수신 빔에 대해 유사한 빔 형상을 적용할 수도 있다. 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 유사한 빔 형상은 송신 빔 및 수신 빔이 동일한 세트의 안테나 엘리먼트들, 또는 빔 폭들을 사용하는 것, 또는 동일한 방향을 가리키는 것, 또는 이들의 조합을 나타낸다. 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 사이의 대응의 범위를 결정하기 위해 다운링크 품질 및 업링크 품질을 사용하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.

[0018] 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 다운링크 품질을 나타내는 신호를 수신하는 것은 다운링크 빔 쌍상의 상기 송신의 참조 신호 수신 전력 (RSRP), 또는 참조 신호 수신 품질 (RSRQ), 또는 신호 대 잡음비 (SNR), 또는 신호 대 간섭 플러스 잡음비 (SINR), 또는 채널 품질 표시자 (CQI), 또는 수신 신호 강도 표시자 (RSSI), 또는 이들의 조합 중 적어도 하나의 표시를 수신하는 것을 포함한다. 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 업링크 품질을 결정하는 것은 업링크 빔 쌍상의 송신의 RSRP, 또는 RSRQ, 또는 SNR, 또는 SINR, 또는 CQI, 또는 RSSI, 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 결정하는 것을 포함한다.

[0019] 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 무선 노드의 송신 빔은 제 1 무선 노드의 다른 송신 빔들보다 더 높은 품질과 연관될 수도 있고, 제 1 무선 노드의 수신 빔은 제 1 무선 노드의 다른 수신 빔들보다 더 높은 품질과 연관될 수도 있다. 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 대응의 범위를 결정하는 것은 제 1 무선 노드의 송신 빔과 제 1 무선 노드의 수신 빔의 인덱스들 간의 차이를 결정하는 것을 포함한다.

[0020] 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 그 결정된 차이에 기초하여 빔 맵핑을 위한 불확실성 영역을 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다. 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 대응의 범위는 불확실성 영역의 폭에 대응한다. 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 제 2 무선 노드의 수신 빔과 제 2 무선 노드의 송신 빔의 인덱스들 사이의 차이를 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.

[0021] 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 신호들을 교환하는 것은, 제 2 무선 노드로부터, 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 간의 대응의 범위의 표시를 수신하는 것을 포함한다. 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 간의 대응의 범위의 표시를 수신하는 것은 그 표시를 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH), 확장된 물리 브로드캐스트 채널 (ePBCH), 랜덤 액세스 채널 (RACH) 메시지, 물리 다운 링크 제어 채널 (PDCCH), 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH), 물리 업링크 공유 채널 (PUSCH), 무선 자원 제어 (RRC) 메시지, 마스터 정보 블록 (MIB), 또는 시스템 정보 블록 (SIB) 에서 수신하는 것을 포함한다.

[0022] 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 간의 대응의 범위의 표시를 수신하는 것은 그 표시를 핸드오버 절차의 일부로서 수신하는 것을 포함한다. 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 핸드오버 절차는 역방향 핸드오버 절차 또는 순방향 핸드오버 절차 중 어느 것이다.

[0023] 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 대응의 범위 및 트리거링 이벤트에 적어도 부분적으로 기초하여 수행될 빔 스위칭의 범위를 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다. 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 다수의 동시성 통신 링크들 각각에 대해 수행될 빔 스위칭의 범위는 상이할 수도 있다.

[0024] 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 트리거링 이벤트는 그 지속 기간이 임계 값을 초과하는 불연속 수신 (DRX) 사이클로부터 연결 모드에서 어웨이크하는 것을 포함한다. 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 트리거링 이벤트는 송신 또는 수신 서브어레이의 변경을 포함한다. 위에 기술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 트리거링 이벤트는 제 1 무선 노드 또는 제 2 무선 노드의 어느 것의 온도가 임계값을 초과하여 변경되었다는 것을 식별하는 것을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0025] 본 발명의 본성 및 이점들의 추가 이해가 다음의 도면들을 참조하여 실현될 수도 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 피쳐들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 게다가, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은, 그 참조 라벨 다음에 대시 및 유사한 컴포넌트들 간을 구별하는 제 2 라벨을 오게 함으로써 구별될 수도 있다. 오직 제 1 참조 라벨만이 본 명세서에서 사용되면, 그 설명은, 제 2 참조 라벨과 무관하게 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

도 1 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 무선 통신 시스템의 블록 다이어그램을 예시한다.

도 2 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 무선 통신 시스템의 예를 예시한다.

도 3 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 무선 통신 시스템의 예를 예시한다.

도 4a 내지 도 4c 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 프로세스 흐름들의 예들을 예시한다.

도 5 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 무선 통신에서의 사용을 위해 구성된 무선 디바이스의 블록 다이어그램을 예시한다.

도 6 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 무선 통신에서의 사용을 위해 구성된 무선 디바이스의 블록 다이어그램을 예시한다.

도 7 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 무선 통신 시스템의 블록 다이어그램을 예시한다.

도 8 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 무선 통신에서의 사용을 위한 장치의 블록 다이어그램을 예시한다.

도 9 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 무선 통신에서의 사용을 위한 장치의 블록 다이어그램을 예시한다.

도 10 내지 도 14 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 방법들을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 무선 통신 시스템들의 일부 예들은 무선 노드들 사이의 빔 대응의 범위 (예를 들어, 빔 상호성의 범위의 레벨) 을 결정 및 표시하는 것 양자 모두를 지원한다. 송신 무선 노드 (예를 들어, 진화된 노드B (eNB))

로부터의, 하나 이상의 빔들을 통한 다운링크 (DL) 송신은 수신 무선 노드 (예를 들어, 사용자 장비 (UE)) 에 대한 대응하는 DL 수신 빔을 식별하는데 사용될 수도 있다. DL 송신 빔 및 DL 수신 빔은 무선 노드들에 대한 빔 쌍으로서 식별될 수도 있다. 추가적으로, 빔 대응의 레벨이 존재하는 경우, DL 빔 트레이닝 정보 (예를 들어, 빔 쌍) 는 업링크 (UL) 에 대한 빔 쌍을 식별하는데 사용될 수도 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 송신 무선 노드 (예를 들어, UE) 로부터의, 하나 이상의 빔들을 통한 UL 송신은 수신 무선 노드 (예를 들어, eNB) 에 대한 UL 수신 빔을 식별하는데 사용될 수도 있다.

[0027] 일부 경우들에서, 무선 노드들 사이의 빔 대응의 레벨이 존재하는 경우, 무선 노드들은 빔 쌍 (즉, 송신 빔 및 수신 빔) 을 식별하기 위해 빔 스위칭을 수행하는 것을 회피할 수도 있다. 그러나, 일부 예들에서, 빔 대응의 레벨은 임계값 아래일 수도 있고, 무선 노드는 무선 노드들에 대한 빔 쌍 (즉, 송신/수신 빔) 을 식별하기 위해 (예를 들어, 복수의 빔들, 복수의 빔들의 서브세트 등의) 적어도 부분적인 빔 스위칭을 수행할 수도 있다. 일부 예들에서, 대응의 레벨이 단일 노드에서의 UL 및 DL 빔들에 대해 존재할 수도 있고, 이들 빔들은 다른 무선 노드들과의 통신들을 위해 이용될 수도 있다.

[0028] 무선 노드들 간의 빔 대응의 레벨을 결정하는 것은, 일부 예들에서, 하나 이상의 조건들에 기초할 수도 있다. 하나의 경우에, 빔 대응에 대한 조건은 제 1 무선 노드 (예를 들어, eNB) 가 제 1 무선 노드로부터의 하나 이상의 송신 빔들에 대한 제 2 무선 디바이스 (예를 들어, UE) DL 측정에 기초하여 UL 수신 빔에 대한 수신 빔을 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 경우들에서, 조건은 제 1 무선 노드 (예를 들어, eNB) 가 제 2 무선 노드로부터의 하나 이상의 빔들의 송신과 연관된 UL 측정에 기초하여 DL 송신에 대한 송신 빔을 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 무선 노드 (예를 들어, UE) 는 추가적으로 상이한 무선 노드 (예를 들어, eNB) 로부터의 DL 송신과 연관된 하나 이상의 수신 빔들을 측정하는 것에 기초하여 UL 송신에 대한 송신 빔을 결정할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 무선 노드는 베이스 빔을 식별하는 DL 송신 빔에서의 표시에 기초하여 DL 에 대한 수신 빔을 결정할 수도 있다. 결과적으로, 무선 노드는 그 표시에 기초하여 DL 수신 빔을 결정할 수도 있다.

[0029] 위에서 소개된 본 개시의 양태들은 무선 통신 시스템의 맥락에서 아래에 기술된다. 하나 이상의 무선 노드들에 대한 수신 빔 및 송신 빔을 결정하기 위해 사용되는 시그널링 교환들 등의 여러 예들이 그 후 기술된다. 본 개시의 양태들은 또한 무선 노드들 사이의 빔 대응의 범위 (예를 들어, 빔 상호성의 범위의 레벨) 을 결정 및 표시하는 것과 관련된 장치 다이어그램들, 시스템 다이어그램들, 프로세스 흐름들, 및 플로우차트들에 의해 예시되고 그것들을 참조하여 기술된다.

[0030] 도 1 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 무선 통신 시스템 (100) 의 블록 다이어그램을 예시한다. 무선 통신 시스템 (100) 은 기지국들 (105), UE들 (115), 및 코어 네트워크 (130) 를 포함한다. 코어 네트워크 (130) 는 사용자 인증, 액세스 인가, 추적, 인터넷 프로토콜 (IP) 접속성, 및 다른 액세스, 라우팅, 또는 이동성 기능들을 제공할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 백홀 링크들 (132) (예를 들어, S1 등) 을 통하여 코어 네트워크 (130) 와 인터페이스할 수도 있고, UE들 (115) 과의 통신을 위한 무선 구성 및 스케줄링을 수행할 수도 있거나, 또는 기지국 제어기 (미도시) 의 제어 하에서 동작할 수도 있다. 다양한 예들에서, 기지국들 (105) 은, 유선 또는 무선 통신 링크들일 수도 있는 백홀 링크들 (134) (예를 들어, X1 등) 을 통해 서로, 직접 또는 간접적으로 (예를 들어, 코어 네트워크 (130) 를 통하여) 통신할 수도 있다.

[0031] 기지국들 (105) 은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국들 (105) 의 각각은 개별의 지리적 커버리지 영역 (110) 에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국들 (105) 은 기지국 송수신기, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 송수신기, NodeB, eNB, 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적합한 용어로 지칭될 수도 있다. 기지국 (105) 에 대한 지리적 커버리지 영역 (110) 은, (미도시된) 커버리지 영역의 오직 일부분만을 구성하는 섹터들로 분할될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 상이한 타입들의 기지국들 (105) (예를 들어, 매크로 및/또는 스몰 셀 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 상이한 기술들에 대한 오버랩하는 지리적 커버리지 영역들 (110) 이 존재할 수도 있다.

[0032] 일부 예들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 LTE/LTE-A 네트워크이다. LTE/LTE-A 네트워크들에 있어서, 용어 진화된 노드 B (eNB) 는 일반적으로 기지국들 (105) 을 설명하는데 사용될 수도 있는 한편, 용어 UE 는 일반적으로 UE들 (115) 을 설명하는데 사용될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은, 상이한 타입들의 eNB들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이중의 LTE/LTE-A 네트워크일 수도 있다. 예를 들어, 각각의 eNB 또는 기지국 (105) 은 매크로 셀, 스몰 셀, 및/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 수 있는 3GPP 용어이다.

[0033] 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. 스몰 셀은, 매크로 셀과 비교하여, 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한 (예를 들어, 허가, 비허가 등) 주파수 대역들에서 동작할 수도 있는 저-전력공급식 기지국이다. 스몰 셀들은 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 펌토 셀들, 및 마이크로 셀들을 포함할 수도 있다. 피코 셀은 상대적으로 더 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 네트워크 제공자에의 서비스 가입들을 가진 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토 셀은 또한, 상대적으로 작은 지리적 영역 (예를 들어, 홈) 을 커버할 수도 있고, 펌토 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. 스몰 셀에 대한 eNB 는 스몰 셀 eNB, 피코 eNB, 펌토 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.

[0034] 무선 통신 시스템 (100) 은 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 있고, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 동기식 또는 비동기식 동작들 중 어느 하나에 대해 사용될 수도 있다.

[0035] 다양한 개시된 예들의 일부를 수용할 수도 있는 통신 네트워크들은 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷-기반 네트워크들일 수도 있다. 사용자 평면에 있어서, 베어러 또는 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 계층에서의 통신은 IP-기반일 수도 있다. 무선 링크 제어 (RLC) 계층은 패킷 세그먼트화 및 재어셈블리를 수행하여 논리 채널들 상으로 통신할 수도 있다. 매체 액세스 제어 (MAC) 계층은 우선순위 핸들링 및 논리 채널들의 전송 채널들로의 멀티플렉싱을 수행할 수도 있다. MAC 계층은 또한 MAC 계층에서의 재송신을 제공하기 위한 하이브리드 ARQ (HARQ) 를 사용하여, 링크 효율을 개선시킬 수도 있다. 제어 평면에 있어서, 무선 리소스 제어 (RRC) 프로토콜 계층은 사용자 평면 데이터에 대한 무선 베어러들을 지원하는 코어 네트워크 (130) 또는 기지국 (105) 과 UE (115) 사이의 RRC 접속의 확립, 구성, 및 유지보수를 제공할 수도 있다. 물리 (PHY) 계층에서, 전송 채널들은 물리 채널들에 맵핑될 수도 있다.

[0036] UE들 (115) 은 무선 통신 시스템 (110) 전반에 걸쳐 산재되며, 각각의 UE (115) 는 정지식 또는 이동식일 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 가입자국, 액세스 단말기, 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 용어를 포함하거나 또는 당업자들에 의해 이들로 지칭될 수도 있다. UE (115) 는 셀룰러 폰, 개인용 디지털 보조기 (PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션 등일 수도 있다. UE 는 매크로 eNB들, 스몰 셀 eNB들, 중계기 기지국들 등을 포함하는 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신 가능할 수도 있다.

[0037] 무선 통신 시스템 (100) 에 도시된 통신 링크들 (125) 은 UE (115) 로부터 기지국 (105) 으로의 UL 송신들, 또는 기지국 (105) 으로부터 UE (115) 로의 DL 송신들을 포함할 수도 있다. DL 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 불릴 수도 있는 한편, UL 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 불릴 수도 있다. 각각의 통신 링크 (125) 는 하나 이상의 캐리어들을 포함할 수도 있고, 여기서, 각각의 캐리어는 상기 설명된 다양한 무선 기술들에 따라 변조된 (예를 들어, 상이한 주파수들의 파형 신호들인) 다중 서브-캐리어들로 구성된 신호일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 서브-캐리어 상에서 전송될 수도 있고 제어 정보 (예를 들어, 참조 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 사용자 데이터 등을 반송할 수도 있다. 통신 링크들 (125) 은 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD) (예를 들어, 페어링된 스펙트럼 리소스들을 사용) 또는 시분할 듀플렉싱 (TDD) 동작 (예를 들어, 언페어링된 스펙트럼 리소스들을 사용) 을 사용하여 양방향 통신을 송신할 수도 있다. FDD 에 대한 프레임 구조 (예를 들어, 프레임 구조 타입 1) 및 TDD 에 대한 프레임 구조 (예를 들어, 프레임 구조 타입 2) 가 정의될 수도 있다.

[0038] 무선 통신 시스템 (100) 의 일부 실시형태들에서, 기지국들 (105) 및/또는 UE들 (115) 은 기지국들 (105) 과 UE들 (115) 간의 통신 품질 및 신뢰성을 개선시키기 위해 안테나 다이버시티 스킴들을 채용하기 위한 다중 안테나

들을 포함할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국들 (105) 및/또는 UE들 (115) 은, 동일하거나 또는 상이한 코딩된 데이터를 반송하는 다중 공간 계층들을 송신하기 위해 멀티-경로 환경들을 이용할 수도 있는 다중-입력 다중-출력 (MIMO) 기법들을 채용할 수도 있다.

[0039] 일부 예들에서, UE (115) 는 불연속 수신 (DRX) 동작 - 보통 에너지를 절약하기 위한, 수신기의 주기적 스위칭 오프 - 을 지원할 수도 있다. 일부 예들에서, DRX 사이클들은, DL 에서, UE 가 소정의 서브프레임들에서 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 을 디코딩하거나 또는 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 송신물들을 수신할 필요가 없도록 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, UE (115) 는 UE (115) 가 데이터를 수신할 수도 있다는 표시에 대해 연속적으로 무선 링크 (125) 를 모니터링할 수도 있다. 다른 경우들에서 (예를 들어, 전력을 보존하고 배터리 수명을 연장하기 위해), UE (115) 는 DRX 사이클로 구성될 수도 있다. DRX 사이클은 UE (115) 가 (예를 들어, PDCCH 상의) 제어 정보에 대해 모니터링할 수도 있을 때의 온 (On) 지속기간, 및 UE (115) 가 무선 컴포넌트들을 파워 다운할 수도 있을 때의 DRX 주기로 이루어진다. 일부 경우들에서, UE (115) 는 짧은 DRX 사이클 및 긴 DRX 사이클로 구성될 수도 있다.

[0040] 일부 경우들에서, UE (115) 는, 그것이 하나 이상의 짧은 DRX 사이클들 동안 인액티브이면, 긴 DRX 사이클에 진입할 수도 있다. 짧은 DRX 사이클, 긴 DRX 사이클 및 연속 수신 사이의 트랜지션은 내부 타이머에 의해 또는 기지국 (105) 으로부터의 메시징에 의해 제어될 수도 있다. UE (115) 는 온 지속기간 동안 PDCCH 상에서 스케줄링 메시지들을 수신할 수도 있다. 스케줄링 메시지에 대해 PDCCH 를 모니터링하는 동안, UE (115) 는 DRX 인액티비티 타이머를 개시할 수도 있다. 스케줄링 메시지가 성공적으로 수신되면, UE (115) 는 데이터를 수신하도록 준비할 수도 있고 DRX 인액티비티 타이머는 리셋될 수도 있다. DRX 인액티비티 타이머가 스케줄링 메시지를 수신하지 않고 만료될 때, UE (115) 는 짧은 DRX 사이클로 이동할 수도 있고 DRX 짧은 사이클 타이머를 시작할 수도 있다. DRX 짧은 사이클 타이머가 만료될 때, UE (115) 는 긴 DRX 사이클을 재개할 수도 있다.

[0041] 일부 예들에서, 기지국 (105) 또는 UE (115) 는 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH), 즉 셀에의 초기 액세스에 있어서 필수적인 제한된 수의 가장 빈번히 송신된 파라미터들로 이루어지는 마스터 정보 블록 (Master Information Block; MIB) 을 반송하는 LTE 물리 채널을 통해 하나 이상의 메시지들을 통신할 수도 있다. PBCH 는 셀-와이드 커버리지, 및 UE 에 의한 조기 검출을 위해 설계된다.

[0042] 일부 예들에서, 기지국 (105) 또는 UE (115) 는 RRC 를 통해 하나 이상의 메시지들을 통신할 수도 있다. RRC 프로토콜은 E-UTRAN 이 UE 거동을 제어하는 계층 3 제어 평면 시그널링을 핸드링한다. RRC 프로토콜은 공통 및 전용 NAS (Non-Access Stratum) 정보 양자 모두의 전송을 지원한다. 그것은 시스템 정보 (SI) 브로드캐스팅, LTE 내의 핸드오버를 포함한 접속 제어, 네트워크-제어된 인터-무선 액세스 기술 (무선 액세스 기술 (RAT)) 이동성 및 측정 구성 및 레포팅을 포함하는 다수의 기능적 영역들을 커버한다.

[0043] 일부 예들에서, 기지국 (105) 또는 UE (115) 는 랜덤 액세스 채널 (RACH) 을 통해 하나 이상의 메시지들을 통신할 수도 있다. 일부 경우들에서, RACH 는 UE 가 정확한 UL 타이밍 동기화를 갖지 않을 때, 또는 UE 가 임의의 할당된 UL 송신 W자원들을 갖지 않을 때 네트워크에의 액세스를 위해 사용되는 전송 채널일 수도 있다. RACH 는 보통 경쟁-기반 (contention-based) 이며, 이는 UE들 간의 충돌들을 초래할 수도 있다. UE (115) 가 SIB 을 디코딩한 후에, UE (115) 는 RACH 프리앰블을 기지국 (105) 에 송신할 수도 있다. 이것은 RACH 메시지 1 로 알려져 있을 수도 있다. 예를 들어, RACH 프리앰블은 64 개의 미리결정된 시퀀스들의 세트로부터 랜덤으로 선택될 수도 있다. 이것은 기지국 (105) 이 시스템에 동시에 액세스하는 것을 시도하는 다중 UE들 (115) 간을 구별하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 기지국 (105) 은 UL 리소스 승인, 타이밍 어드밴스, 및 일시적인 C-RNTI (cell radio network temporary identity) 를 제공하는 랜덤 액세스 응답 (RAR), 또는 RACH 메시지 2 로 응답할 수도 있다. UE (115) 는 그 후 (UE (115) 가 이전에 동일한 무선 네트워크에 접속되었다면) TMSI (temporary mobile subscriber identity) 또는 랜덤 식별자와 함께, RRC 접속 요청, 또는 RACH 메시지 3 을 송신할 수도 있다.

[0044] RRC 접속 요청은 또한, UE (115) 가 네트워크에 접속하고 있는 이유 (예컨대, 긴급상황, 시그널링, 데이터 교환 등) 를 표시할 수도 있다. 기지국 (105) 은 새로운 C-RNTI 를 제공할 수도 있는, UE (115) 에 어드레싱된, 경쟁 해결 (contention resolution) 메시지, 또는 RACH 메시지 4 로 접속 요청에 응답할 수도 있다. UE (115) 가 정확한 식별 (identification) 을 가진 경쟁 해결 메시지를 수신하면, UE 는 RRC 셋업을 진행할 수도 있다. UE (115) 가 경쟁 해결 메시지를 수신하지 않으면 (예를 들어, 다른 UE (115) 와의 충돌이 있다면), 새로운 RACH 프리앰블을 송신함으로써 RACH 프로세스를 반복할 수도 있다.

- [0045] 무선 통신 시스템 (100) 은 700 MHz 로부터 2600 MHz (2.6 GHz) 까지의 주파수 대역들을 사용하는 초고주파 (ultra-high frequency; UHF) 영역에서 동작할 수도 있지만, 일부 경우들에 있어서 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN) 네트워크들은 4 GHz 와 같이 높은 주파수들을 사용할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 무선 통신 시스템 (100) 은 또한, 스펙트럼의 극고주파수 (extremely high frequency; EHF) 부분들 (예를 들어, 30 GHz 내지 300 GHz) 을 활용할 수도 있다. 이 영역은 또한 밀리미터파 대역으로서 공지될 수도 있는데, 왜냐하면 그 파장들은 길이가 대략 1 밀리미터로부터 1 센티미터까지의 범위에 이르기 때문이다. 따라서, EHF 안테나들은 UHF 안테나들보다 훨씬 더 작고 더 근접하게 이격될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 이것은 (예를 들어, 지향성 빔포밍을 위한) UE (115) 내의 안테나 어레이들의 사용을 용이하게 할 수도 있다. 그러나, EHF 송신들은 UHF 송신들보다 훨씬 더 큰 대기 감쇠 및 더 짧은 범위의 영향을 받을 수도 있다.
- [0046] 구체적으로, 무선 통신 시스템 (100) 은 밀리미터 파 (mmW) 주파수 범위들, 예를 들어, 28 GHz, 40 GHz, 60 GHz 등에서 동작할 수도 있다. 이들 주파수들에서의 무선 통신은 증가된 신호 감쇠 (예를 들어, 경로 손실) 와 연관될 수도 있고, 이는 다양한 팩터들, 이를 테면, 온도, 기압, 회절 등에 의해 영향을 받을 수도 있다. 그 결과, 신호 프로세싱 기법들, 이를 테면 빔포밍 (즉, 지향성 송신) 이 코히어런트하게 신호 에너지를 결합하고 특정 빔 방향들에서의 경로 손실을 극복하는데 사용될 수도 있다. 일부 경우들에서, UE (115) 와 같은 디바이스는 기지국 (105) 에 의해 송신된 다수의 신호들 중에서 가장 강한 빔을 선택함으로써 네트워크와 통신하기 위한 빔 방향을 선택할 수도 있다. 하나의 예에서, 신호들은 디스커버리 동안 기지국 (105) 으로부터 송신된 DL 신호들일 수도 있다. 디스커버리 절차는 셀-특정적일 수도 있고, 예를 들어, 기지국 (105) 의 지리적 커버리지 영역 (110) 주위에 충분한 방향으로 지향될 수도 있다. 적어도 소정의 양태들에서, 기지국 (105) 과 UE (115) 간의 빔포밍된 송신들을 위해 사용될 빔(들)을 식별 및 선택하기 위해 디스커버리 절차가 사용될 수도 있다.
- [0047] 일부 경우들에서, 기지국 안테나들은 하나 이상의 안테나 어레이들 내에 로케이트될 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 위치들에 로케이트될 수도 있다. 기지국 (105) 은 다중 안테나들 또는 안테나 어레이들을 사용하여 UE (115) 와의 방향성 통신을 위한 빔포밍 동작들을 수행할 수도 있다.
- [0048] 무선 통신 시스템 (100) 은 멀티캐리어 mmW 무선 통신 시스템이거나 또는 이를 포함할 수도 있다. 대체로, 무선 통신 시스템 (100) 의 양태들은 빔 대응의 범위 (예를 들어, 빔 상호성의 레벨) 를 지원하도록 구성된 UE (115) 및 기지국 (105) 을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105) 및/또는 UE (115) 는 하나 이상의 신호들을 교환할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105) 또는 UE (115) 는, 그 하나 이상의 신호들에 기초하여, 송신 빔과 수신 빔 중 적어도 하나 사이의 대응의 레벨을 결정할 수도 있다. 기지국 (105) 으로부터, 하나 이상의 빔들을 통한 DL 송신은 UE (115) 에 대한 DL 수신 빔을 식별하는데 사용될 수도 있다. 유사하게, UE (115) 로부터, 하나 이상의 빔들을 통한 UL 송신은 기지국 (105) 에 대한 UL 수신 빔을 식별하는데 사용될 수도 있다.
- [0049] 일부 경우들에서, 기지국 (105) 과 UE (115) 사이의 빔 대응의 레벨이 존재하는 경우, 기지국 (105) 및 UE (115) 는 빔 쌍 (즉, 송신 빔 및 수신 빔) 을 식별하기 위해 빔 스위칭을 수행하는 것을 회피할 수도 있다. 그러나, 일부 예들에서, 빔 대응의 레벨은 임계값 아래일 수도 있고, 기지국 (105) 또는 UE (115) 는 무선 노드들에 대한 빔 쌍 (즉, 송신/수신 빔) 을 식별하기 위해 (예를 들어, 복수의 빔들, 복수의 빔들의 서브세트 등의) 적어도 부분적인 빔 스위칭을 수행할 수도 있다. 일부 예들에서, 대응의 레벨이 기지국 (105) 또는 UE (115) 에서의 UL 및 DL 빔들에 대해 존재할 수도 있고, UL 및 DL 빔들은 다른 기지국들 (105) 또는 UE 들 (115) 과의 통신을 위해 이용될 수도 있다.
- [0050] 도 2 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 무선 통신 시스템 (200) 의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템 (200) 은 도 1 의 무선 통신 시스템 (100) 의 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 무선 통신 시스템 (200) 의 일부 예들은 mmW 무선 통신 시스템일 수도 있다. 무선 통신 시스템 (200) 은, 도 1 을 참조하여 설명된 바와 같은 UE (115) 및 기지국 (105) 의 하나 이상의 양태들일 수도 있는 UE (115-a) 및 기지국 (105-a) 을 포함할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (200) 의 기술된 기법들은 UE (115-a) 와 기지국 (105-a) 사이의 빔 대응의 레벨을 결정하는 것을 지원한다.
- [0051] 일부 예들에서, 무선 통신 시스템 (200) 은 기지국 (105-a) 과 UE (115-a) 사이의 신호들의 하나 이상의 송신들에 기초하여 빔 대응의 범위 (예를 들어, 빔 상호성의 레벨) 를 결정할 수도 있다. 결정된 대응의 범위는

빔 대응의 두 (2) 개보다 많은 레벨들 중 하나일 수도 있다. 예를 들어, 빔 대응의 범위는 전체 대응, 부분 대응, 또는 무대응을 포함할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (200)의 일부 경우들에서, 기지국 (105-a), 또는 UE (115-a), 또는 양자 모두는 송신 디바이스 (예를 들어, 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a))로부터의 수신된 신호들에 기초하여 빔 트레이닝을 수행할 수도 있다. 기지국 (105-a)은 액티브 (베이스) 빔 상에서 UE (115-a)에 빔포밍된 송신물을 송신할 수도 있는 mmW 기지국일 수도 있다. 기지국 (105-a)으로부터의 송신은 UE (115-a)를 향하여 지향된 빔포밍된 또는 지향성 송신일 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-a)은 DL 송신 빔들 (205-a 내지 205-d) 상에서 UE (115-a)에 신호들을 송신할 수도 있다.

[0052] 기지국 (105-a)은 DL 신호들을 빔포밍된 방식으로 송신하고 지리적 커버리지 영역 (110-a)에 대한 각도 커버리지 영역을 통하여 스위칭할 수도 있다. 각각의 DL 송신 빔들 (205-a 내지 205-d)은 기지국 (105-a)의 커버리지 영역을 커버하도록 빔 스위칭 동작에서 상이한 방향으로 송신될 수도 있다. 예를 들어, DL 송신 빔 (205-a)은 제 1 방향으로 송신될 수도 있고, DL 송신 빔 (205-b)은 제 2 방향으로 송신될 수도 있고, DL 송신 빔 (205-c)은 제 3 방향으로 송신될 수도 있고, DL 송신 빔 (205-d)은 제 4 방향으로 송신될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (200)은 4개의 DL 송신 빔들, 즉 DL 송신 빔들 (205-a 내지 205-d)을 예시하지만, 더 적거나 또는 더 많은 DL 송신 빔들이 송신될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0053] DL 송신 빔들 (205)은 추가적으로 가변 빔 폭들에서, 상이한 고도 각들에서, 등등에서 송신될 수도 있다. 일부 예들에서, DL 송신 빔들 (205-a 내지 205-d)은 빔 인덱스, 예를 들어, DL 송신 빔을 식별하는 표시자와 연관될 수도 있다. UE (115-a)는 일부 예들에서, DL 송신 빔 (예를 들어, DL 송신 빔 (205-b))과 함께 수신되고 그와 연관된 빔 인덱스에 기초하여 DL 수신 빔을 식별할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105-a)은 UE (115-a)로부터 수신된 하나 이상의 수신된 UL 신호들에 기초하여 UL 수신 빔을 결정할 수도 있다.

[0054] 기지국 (105-a)은 추가적으로 또는 대안적으로, 서브프레임의 상이한 심볼 주기들 동안 DL 송신 빔들 (205-a 내지 205-d)을 송신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-a)은 제 1 심볼 주기 (예를 들어, 심볼 0) 동안 DL 송신 빔 (205-a), 제 2 심볼 주기 (예를 들어, 심볼 1) 동안 DL 송신 빔 (205-b), 제 3 심볼 주기 (예를 들어, 심볼 2) 동안 DL 송신 빔 (205-c), 및 제 4 심볼 주기 (예를 들어, 심볼 3) 동안 DL 송신 빔 (205-d)을 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-a)은 또한, 서브프레임의 다른 심볼 주기들 동안 DL 송신 빔들 (205-a 내지 205-d)을 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, UE (115-a)는 수신된 DL 송신 빔 (예를 들어, DL 송신 빔 (205-b))과 연관된 서브프레임의 심볼 주기에 기초하여 DL 수신 빔을 식별할 수도 있다. UE (115-a)는 또한 UE (115-a)에 대한 DL 수신 빔을 기지국 (105-a)에 표시하는 레포트를 기지국 (105-a)에 송신할 수도 있다.

[0055] 일부 경우들에서, 기지국 (105-a)은 UE (115-a)의 위치 및 방향을 결정하기 위해 빔 스위칭을 수행할 수도 있다. 빔 스위칭 동작은 대응의 레벨이 DL 또는 UL 채널들 사이에 유지되지 않을 때 기지국 (105-a)과 UE (115-a)간의 통신을 개선할 수도 있다. 기지국 (105-a)이 (예를 들어, DL 송신 빔들 (205-a 내지 205-d)을 통해 하나 이상의 신호들을 송신하는) 빔 스위칭을 수행한 후, 기지국 (105-a)은 UE (115-a)로부터 응답 신호를 수신할 수도 있다. 응답 신호는 UE (115-a)에 대한 송신 경로 및 수신 경로를 캘리브레이팅하기 위한 교정 값들을 포함할 수도 있다. 하나의 경우에, UE (115-a)는 교정 값들을 사용하여 UL 송신 빔 또는 DL 수신 빔에 대한 대응의 레벨을 결정할 수도 있다.

[0056] 추가적으로, 교정 값들의 범위는 안테나 가중치들의 진폭 에러의 범위, 안테나 가중치들의 위상 에러의 범위, 또는 이들의 조합들 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 교정 값들의 범위는 송신 경로 및 수신 경로와 연관된 안테나 가중치들의 진폭 에러 간의 차이, 송신 경로 및 수신 경로와 연관된 안테나 가중치들의 위상 에러 간의 차이, 또는 이들의 조합들을 적어도 포함할 수도 있다. 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a)는, 일부 경우들에서, 안테나 가중치들의 진폭 에러와 안테나 가중치들의 위상 에러 간의 차이에 기초하여 빔 맵핑에 대한 불확실성을 결정할 수도 있다.

[0057] 무선 통신 시스템 (200)의 일부 예들에서, 기지국 (105-a) 및 UE (115-a)는 하나 이상의 안테나 어레이들을 포함할 수도 있다. 안테나 어레이는 하나 이상의 안테나 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. DL 송신 빔은 기지국 (105-a)으로부터 UE (115-a)로 송신될 수도 있다. DL 송신에 후속하여, UE (115-a)의 하나 이상의 안테나 엘리먼트들은 DL 송신 빔을 수신할 수도 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, UL 송신 빔은 UE (115-a)로부터 기지국 (105-a)에 송신될 수도 있다. 그 결과, 기지국 (105-a)의 하나 이상의 안테나 엘리먼트들은 UL 송신 빔을 수신할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105-a) 및/또는 UE (115-a)는 빔 비-대응 (beam non-correspondence)의 레벨을 결정할 수도 있다. 빔 비-대응의 레벨을 결정하는 것은 기지국

(105-a) 및 UE (115) 가 교정 값들을 컴퓨팅하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 교정 값들을 컴퓨팅하는 것은 송신 및 수신 신호들 (예를 들어, 빔들) 의 진폭 및 위상 에러를 계산하는 것을 포함할 수도 있다.

예를 들어, 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 인입 (incoming) 신호 (예를 들어, 송신 빔) 와 연관된 어레이 가중 벡터를 컴퓨팅할 수도 있다. 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 다음의 수학식에 기초하여 채널 응답을 컴퓨팅할 수도 있다:

$$h = 1 e^{-jkd(\sin\theta)} \dots e^{-j(N-1)kd(\sin\theta)} \quad (1)$$

여기서 k 는 인입 신호 (즉, 송신 빔) 의 파수 (wavenumber) 이고, N 은 안테나 어레이의 안테나 엘리먼트들의 수이며, d 는 안테나 어레이의 안테나 엘리먼트들 간의 간격 (spacing) 이고, θ 는 인입 신호의 각도이다.

무선 통신 시스템 (200) 에서 DL 및 UL 신호들과 연관된 송신 경로는 진폭 및 위상 에러의 영향을 받을 수도 있다. 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 다음의 수학식에 기초하여 인입 신호 (예를 들어, 송신 빔) 의 진폭 및 위상 에러와 연관된 어레이 가중 벡터를 컴퓨팅할 수도 있다:

$$w_{ideal} = \alpha_{0,tx} e^{j\delta_{0,tx}} \alpha_{1,tx} e^{-jkd(\sin\theta)+\delta_{1,tx}} \dots \alpha_{N-1,tx} e^{-j(N-1)kd(\sin\theta)+\delta_{(N-1),tx}} \quad (2)$$

여기서 $\alpha_{0,tx}$ 는 일 범위 (예를 들어, 0.9 내지 1.1) 내의 값일 수도 있는 진폭 에러이고, k 는 인입 신호 (즉, 송신 빔) 의 파수이고, N 은 안테나 어레이의 안테나 엘리먼트들의 수이며, d 는 안테나 어레이의 안테나 엘리먼트들 간의 간격이고, θ 는 인입 신호의 각도이다.

추가적으로, $\delta_{0,tx}$ 는 위상 에러 항이다. 일부 경우들에서, 안테나 어레이의 각각의 안테나 엘리먼트는 상이한 위상 에러 항들을 가질 수도 있다. 예를 들어, 제 1 위상 에러 항은 제 1 안테나 엘리먼트에 관련되고 제 1 값을 가질 수도 있는 한편, 제 2 위상 에러 항은 제 2 안테나 엘리먼트와 관련되고 제 1 값과는 상이한 제 2 값을 포함할 수도 있다.

추가적으로, 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템 (200) 에서의 DL 및 UL 신호들의 수신 경로는 진폭 및 위상 에러의 영향을 받을 수도 있다. 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 다음의 수학식에 기초하여 수신 경로 신호에 대한 진폭 및 위상 에러와 연관된 어레이 가중 벡터를 컴퓨팅할 수도 있다:

$$w = \alpha_{0,rx} e^{j\delta_{0,rx}} \alpha_{1,rx} e^{-jkd(\sin\theta)+\delta_{1,rx}} \dots \alpha_{N-1,rx} e^{-j(N-1)kd(\sin\theta)+\delta_{(N-1),rx}} \quad (3)$$

여기서 $\alpha_{0,rx}$ 는 진폭 에러이고 값들의 범위 내의 값일 수도 있고, k 는 인입 신호의 파수이고, N 은 안테나 어레이의 안테나 엘리먼트들의 수이며, d 는 안테나 어레이의 안테나 엘리먼트들 간의 간격이고, θ 는 인입 신호의 각도이다. 추가적으로, $\delta_{0,rx}$ 는 안테나 엘리먼트들 (0, 1 ... N-1) 에서의 위상 에러 항이다.

위상 에러는 일부 경우들에서, 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 와 연관된 하나 이상의 빔들의 방향을 시프트할 수도 있다. 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 다음의 수학식에 기초하여 송신 또는 수신 경로 신호에 대한 위상 왜곡 및 각도 시프트와 연관된 어레이 가중 벡터를 컴퓨팅할 수도 있다 :

$$w_{dist,\mu} = \frac{e^{j\delta_0} e^{-jkd(\sin\theta+\mu)+\delta_1} \dots e^{-j(N-1)kd(\sin\theta+\mu)+\delta_{(N-1)}}}{\sqrt{N}} \quad (4)$$

위상 에러는, 일부 예들에서, 일 범위에서 균일하게 분포되는 것으로 가정될 수도 있다. 그 범위는 위상 양자화기에서의 비트들의 수에 의해 식별될 수도 있다. 예를 들어, B 비트 위상 양자화기의 경우, 위상 에러

는 균일하게 $-\pi/2^B$ 과 $\pi/2^B$ 사이의 범위일 수도 있다. μ 항은 대응하는 빔 (예를 들어, 송신 빔 또는 수신 빔) 에 대한 각도 시프트를 나타낸다. 일부 예들에서, μ 가 0 과 동일하면, 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 하나 이상의 안테나 엘리먼트들 (0, 1 ... N-1) 에서 도래각 (angle of arrival) 을 향하여 빔을 정렬할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, μ 가 0 이 아닌 수와 동일하면, 기지국 (105-a) 또는

UE (115-a) 는 도래각 측에 대하여 빔을 왼쪽 또는 오른쪽으로 시프트함으로써 빔을 정렬할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는, 랜덤 위상 에러의 존재에 기초하여, 각도 쉬프트 항 μ 가 0 과 동일하더라도 도래각을 향하여 빔을 시프트하는 것이 제한될 수도 있다. 그 결과, 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 에 대한 빔 대응의 레벨의 부재가 존재할 수도 있다.

[0070] 위상 에러는 추가적으로 도래각을 향하여 각을 이룬 베이스 빔과 연관된 이웃하는 빔들에 영향을 미칠 수도 있다. 일부 예들에서, 위상 에러의 랜덤성으로 인해 이웃하는 빔 (예를 들어, 빔 (205-a) 또는 빔 (205-c)) 은 베이스 빔 (예를 들어, 빔 (205-b)) 과 비교하여 더 큰 어레이 이득을 가질 수도 있다. 무선 통신 시스템들 (200) 의 일부 예들은 베이스 빔, 즉 도래각을 가리키도록 의도된 빔의 어레이 이득을 초과하는 이웃하는 빔들의 어레이 이득을 완화시키기 위해 2-비트 위상 양자화기를 사용할 수도 있다. 일부 예들에서, 위상 에러가 -45 도와 +45 도 사이의 범위이면, UE (115-a) 또는 기지국 (105-a) 은 빔 대응의 레벨이 존재하고 DL 상의 빔 트레이닝이 UL 에서 빔 쌍들을 식별하는데 사용될 수도 있다는 것을 식별할 수도 있다.

[0071]대안적으로, 무선 통신 시스템들 (200) 의 일부 예들은 베이스 빔, 즉 도래각을 가리키도록 의도된 빔의 어레이 이득을 초과하는 이웃하는 빔들의 어레이 이득을 완화시키기 위해 1-비트 위상 양자화기를 사용할 수도 있다. 1-비트 위상 양자화기의 경우, 위상 에러는 랜덤으로 그리고 균일하게 -90 도 내지 +90 도의 범위 사이에 분포될 수도 있다. 큰 위상 에러의 존재 시에, 기지국 (105-a) 의 이웃하는 빔과 연관된 안테나 어레이 엘리먼트의 이득은 UE (115-a) 의 방향을 가리킬 수도 있는 베이스 빔 (예를 들어, 베이스 빔 (205-b)) 의 안테나 어레이 엘리먼트의 이득을 초과할 가능성이 더 적을 수도 있다.

[0072]추가적으로, 큰 위상 에러의 존재 시에, 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 DL로부터 획득된 정보에 기초하여 빔 스위칭의 범위를 결정하는 것에 기초하여 UL 에서 부분 빔 스위칭을 수행할 수도 있다. 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 예를 들어, 데이터 패킷의 헤더에서, 서로에 대한 진폭 및 위상 에러의 범위를 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105-a) 은 동일한 빔을 사용하여 DL 빔 트레이닝 신호를 송신하고 UE (115-a) 로부터 UL 빔 트레이닝 신호를 수신할 수도 있다. 기지국 (105-a) 은 DL 송신 빔의 DL 수신 신호 강도와 UL 수신 빔의 UL 수신 신호 강도를 비교하여 빔 대응의 존재 또는 부재를 결정할 수도 있다.

[0073]일부 경우들에서, 안테나 어레이의 각각의 안테나 엘리먼트는 상이한 위상 에러 항들을 포함할 수도 있다. 추가적으로, 무선 통신 시스템 (200) 은 송신 경로 및 수신 경로와 연관된 진폭 및 위상 에러의 비율에 기초하여 빔 대응의 레벨을 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 빔 대응의 레벨은 송신 경로 및 수신 경로의 진폭 및 위상 에러의 비율들이 서로의 임계 범위 내에 있는 것에 기초하여 존재할 수도 있다.

[0074]추가적으로 또는 대안적으로, UE (115-a) 로부터의 수신된 응답 신호는 UE (115-a) 에 DL 신호를 송신하는데 사용되는 DL 빔의 송신과 연관된 DL 품질의 기지국 (105-a) 으로의 표시일 수도 있다. 일부 예들에서, 그 표시는 DL 빔 쌍과 연관된 DL 품질일 수도 있다. 예를 들어, DL 빔 쌍은 기지국 (105-a) 과 연관된 DL 송신 빔 (예를 들어, DL 송신 빔 (205-b)) 및 UE (115-a) 와 연관된 DL 수신 빔을 포함할 수도 있다. UE (115-a) 는 DL 송신 빔과 연관된 DL 송신에 대한 참조 신호 수신 전력 (reference signal received power; RSRP) 또는 참조 신호 수신 품질 (reference signal received quality; RSRQ) 을 결정할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-a) 은 DL 빔 쌍상에서의 송신의 RSRP, 또는 RSRQ, 또는 신호대 잡음비 (SNR), 또는 신호대 간섭 플러스 잡음비 (SINR), 또는 채널 품질 표시자 (CQI), 또는 수신 신호 강도 표시자 (RSSI), 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 수신할 수도 있다.

[0075]기지국 (105-a) 은 일부 예들에서, UE (115-a) 로부터의 UL 송신 빔과 연관된 UL 품질을 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, UL 품질은 UL 빔 쌍의 SNR 또는 SINR 에 기초할 수도 있다. 예를 들어, UL 빔 쌍은 UE (115-a) 와 연관된 UL 송신 빔 및 기지국 (105-a) 과 연관된 UL 수신 빔을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 UL 송신 빔 또는 UL 수신 빔에 기초하여 SNR 또는 SINR 을 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 DL 품질을 사용하여 대응의 레벨을 결정할 수도 있다. 대안적으로, 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 UL 품질을 사용하여 대응의 레벨을 결정할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-a) 은 UE (115-a) 와 비교하여 더 높은 전력 레벨로 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, UL 빔 스위칭의 지속기간은 DL 빔 스위칭과 비교하여 더 긴 지속기간을 가질 수도 있다. UL 빔 스위칭의 지속기간은 링크 버짓 (link budget), 즉, DL 과 UL 사이의 송신 전력 간의 차이에 기초하여 결정될 수도 있다.

[0076]기지국 (105-a) 및 UE (115-a) 는 하나 이상의 물리 채널들 또는 제어 채널들을 사용하여 메시지를 송신할 수도 있다. 하나의 경우에, 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 PBCH 를 통해 서로에 대한 대응의 레벨을 식별하

는 표시를 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 RACH 메시지를 통해 서로에 대한 대응의 레벨을 식별하는 표시를 송신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 RACH 의 msg1-msg4 를 통해 그 표시를 송신할 수도 있다. 대안적으로, UE (115-a) 는 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 을 통해 기지국 (105-a) 에 대한 대응의 레벨을 식별하는 표시를 송신할 수도 있다. 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 일부 경우들에서, RRC 메시지를 통해 서로에 대한 대응의 레벨을 식별하는 표시를 송신할 수도 있다.

[0077] 일부 예들에서, 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 확장된 물리 브로드캐스트 채널 (ePBCH) 을 통해 서로에 대한 대응의 레벨을 식별하는 표시를 송신할 수도 있다. 대안적으로, 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 물리 업링크 공유 채널 (PUSCH) 을 통해 서로에 대한 대응의 레벨을 식별하는 표시를 송신할 수도 있다.

[0078] 일부 예들에서, 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 DL 송신 빔 (205-a, 205-b, 205-c, 또는 205-d) 의 식별된 DL 신호의 인덱스에 기초하여 랜덤 액세스 신호 (예를 들어, RACH 메시지 또는 msg1-msg4) 를 송신하기 위한 주파수 영역 및/또는 파형 구성을 선택할 수도 있다. 랜덤 액세스 주기 동안, 기지국 (105-a) 은 스위프 방식으로 랜덤 액세스 신호를 수신함으로써 UL 송신 빔을 식별할 수도 있다. 기지국 (105-a) 은 또한 랜덤 액세스 신호의 RACH 메시지 (예를 들어, msg1) 를 포함하는 사용된 주파수 리소스 및/또는 RACH 파형 (예를 들어, 사용된 주파수 영역 및/또는 파형 구성) 으로부터 UE (115-a) 선택 DL 수신 빔을 식별할 수도 있다.

[0079] 일부 예들에서, UE (115-a) 는 하나 이상의 DL 송신 빔들 (205-a 내지 205-d) 상에서 하나 이상의 DL 신호들을 수신할 수도 있다. UE (115-a) 는 임계치, 예를 들어, 수신 신호 강도 임계치, 채널/링크 품질 임계치 등을 충족하는 DL 수신 빔을 식별할 수도 있다. UE (115-a) 는 DL 신호가 임계치를 충족하는 것에 기초하여 후보 DL 수신 빔을 식별할 수도 있다. 그 결과, UE (115-a) 는 DL 송신 빔과 연관된 대응하는 DL 수신 빔을 선택할 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115-a) 는 선택된 DL 수신 빔에 기초하여 RACH 메시지의 송신을 위해 사용할 주파수 리소스 및/또는 RACH 파형을 식별할 수도 있다.

[0080] 하나의 예에서, RACH 메시지의 송신을 위해 사용되는 주파수 리소스 및/또는 RACH 파형은 식별된 DL 송신 빔의 심볼에 대응할 수도 있다. 대안적으로, 기지국 (105-a) 은 랜덤 액세스 신호의 메시지-1 을 포함하는 사용된 주파수 영역 및/또는 RACH 파형으로부터 UE (115-a) 의 DL 수신 빔을 식별할 수도 있다. 기지국 (105-a) 은 상이한 UL 수신기 빔들 (예를 들어, DL 빔들 (205-a 내지 205-d)) 에서 수신된 신호의 품질을 측정함으로써 UL 수신 빔을 결정할 수도 있다. 신호 품질은 RSRP, 또는 RSSI, 또는 RSRQ, SNR, SINR 등의 하나 이상의 조합들을 나타낼 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115-a) 는 DL 송신 빔의 인덱스에 기초하여 DL 수신 빔 및 RACH 의 주파수 영역 및/또는 RACH 파형을 선택할 수도 있다. UE (115-a) 는 송신 전력 조건을 충족하는 DL 수신 빔을 선택할 수도 있다.

[0081] 일부 예들에서, 기지국 (105-a) 및 UE (115-a) 는 핸드오버 절차의 부분으로서 기지국 (105-a) 의 DL 송신 빔과 UE (115-a) 의 DL 수신 빔 사이의 대응의 레벨을 식별하는 표시를 수신할 수도 있다. 핸드오버 절차는 기지국 (105-a) 과 UE (115-a) 사이의 순방향 핸드오버 동작일 수도 있다. 대안적으로, 핸드오버 절차는 기지국 (105-a) 과 UE (115-a) 사이의 역방향 핸드오버 동작일 수도 있다.

[0082] 기지국 (105-a) 및 UE (115-a) 는 대응의 레벨 또는 트리거링 이벤트, 또는 이들의 조합에 기초하여 빔 스위프의 범위를 결정할 수도 있다. 트리거링 이벤트는 DRX 사이클로부터 연결 모드로 천이하는 UE (115-a) 를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115-a) 는 그 지속기간이 임계 지속기간을 초과하는 DRX 사이클로부터 연결 모드로 천이할 수도 있다. 일부 경우들에서, 트리거링 이벤트는 송신 서브 어레이 또는 수신 서브 어레이의 구성 변화를 포함할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 트리거링 이벤트는 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 의 온도 변화를 포함할 수도 있다. 예를 들어, UE (115-a) 의 온도는 미리 결정된 임계 온도를 초과할 수도 있다. 결과적으로, UE (115-a) 는 온도 변화에 기초하여 빔 스위프 범위를 변경할 수도 있다. 일부 예들에서, 빔 스위프 범위는 상이한 링크들 (예를 들어, DL 또는 UL) 에 대해 상이할 수도 있다.

[0083] 완전한 랜덤한 위상 에러의 존재하에서, 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 전체 어레이 이득을 달성하는 것이 불가능하게 될 수도 있다. 그러한 경우들에서, 무선 통신 시스템들 (200) 은 교정하기 위해 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 를 구성할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 와 연관된 하나 이상의 수신기 체인 컴포넌트들을 교정할 수도 있다. 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 의 하나 이상의 수신기 체인 컴포넌트들을 교정하는 것은 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 와 함께 외부 컴포넌트를 사용하는 것에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 외부 컴포넌트 (미도시) 는 기지의 진폭 및 위상의 외부 참조 신호를 생성할 수도 있다. 외부 참조 신호는 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 로

송신될 수도 있다. 일부 예들에서, 외부 컴포넌트는 그 신호와 연관된 이득 및 위상 에러를 추정하기 위해 수신기 측정들을 모니터링 및 수행할 수도 있다. 대안적으로, 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 의 하나 이상의 수신기 체인 컴포넌트들을 교정하는 것은 송신 신호의 일부를 탭핑하고 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 의 수신 경로로 다시 주입하기 위해 안테나 포트들에서 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들, 예를 들어, 커플러들을 사용하는 것에 기초할 수도 있다. 송신 기저대역에서 생성된 참조 신호는 전체 송신 및 수신 체인을 교정하기 위해 수신기 기저대역으로 다시 커플링된 경로를 통해 다시 루핑될 수도 있다.

[0084] 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 의 하나 이상의 수신기 체인 컴포넌트들을 교정하는 것은 현존하는 송신 체인을 사용하여 참조 신호를 생성하는 것 및 하나 이상의 수신 체인들을 사용하여 수신 신호를 측정하는 것에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 는 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 의 현존하는 송신 체인을 사용하여 참조 신호를 생성하고 기지국 (105-a) 또는 UE (115-a) 의 수신 체인을 사용하여 수신 신호를 측정할 수도 있다.

[0085] UE (115-a) 또는 기지국 (105-a) 은 안테나 어레이 엘리먼트들 간의 상호 커플링에 기초하여 자체-교정 (self-calibration) 을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 안테나 어레이 엘리먼트들은 하나의 안테나 어레이 엘리먼트로부터 송신하는 것 및 다른 안테나 어레이 엘리먼트에서 수신하는 것에 기초하여 서로 간의 위상 및/또는 진폭 차이를 측정하는데 사용될 수도 있다. 예를 들어, UE (115-a) 또는 기지국 (105-a) 은 제 1 안테나 어레이 엘리먼트로부터 제 1 위상을 갖는 신호를 송신할 수도 있다. UE (115-a) 또는 기지국 (105-a) 의 제 2 안테나 어레이 엘리먼트에서, UE (115-a) 또는 기지국 (105-a) 은 제 2 안테나 어레이 엘리먼트의 수신된 제 1 위상의 차이를 측정 및 컴퓨팅할 수도 있다. 추가적으로, UE (115-a) 또는 기지국 (105-a) 은 제 3 안테나 어레이 엘리먼트로부터 제 2 위상을 갖는 제 2 신호를 송신하고 제 2 안테나 어레이 엘리먼트에서의 수신된 제 2 신호의 제 2 위상의 차이를 측정할 수도 있다. UE (115-a) 또는 기지국 (105-a) 은 그것이 제 1 신호의 제 1 위상과 매치할 때까지 제 2 신호의 제 2 위상을 동적으로 조정하는 것에 기초하여 제 1, 제 2, 및 제 3 안테나 어레이 엘리먼트를 정렬할 수도 있다.

[0086] 일부 경우들에서, UE (115-a) 또는 기지국 (105-a) 은 동시에 하나의 안테나 어레이 엘리먼트로 송신하고 다른 안테나 어레이 엘리먼트에서 수신할 수도 있다. 일부 예들에서, 그 엘리먼트들 간의 상호 커플링은 동일할 수도 있고, 상호 커플링 진폭들은 동적 범위 내에 있을 수도 있다.

[0087] 일부 경우들에서, UE (115-a) 또는 기지국 (105-a) 은 송신 체인 상의 높은 이득 충실도를 갖는 신호를 생성하는 것에 기초하여 이득 교정을 수행할 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115-a) 는 출력 전력이 온도 및 프로세스 변동들에 걸쳐 일관될 수 있는 영역 내에 있는 UE (115-a) 에 기초하여 높은 신호 레벨을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105-a) 은 높은 신호 레벨에서 송신하는 UE (115-a) 에 기초하여 간섭을 경험할 수도 있다. UE (115-a) 는 UE (115-a) 와 기지국 (105-a) 사이의 간섭을 완화시키기 위해 기지국 (105-a) 과 그것의 교정을 조정할 수도 있다. 예를 들어, 교정 동안, UE (115-a) 는 기지국 (105-a) 을 향하는 방향으로의 빔포밍을 회피할 수도 있다.

[0088] 일부 예들에서, UE (115-a) 는 능동적으로 송신하는 하나 이상의 송신 안테나 엘리먼트들에 기초하여 기지국 (105-a) 을 향한 방향으로의 빔포밍을 회피할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE (115-a) 는 인접한 수신 체인과 커플링하는 것과 연관된 강도가 미리 결정된 임계값을 만족시키는 것을 보장하기 위해 기지국 (105-a) 을 향하는 방향으로의 빔포밍을 회피할 수도 있다. 일부 예들에서, 자체-교정 송신 신호를 송신하는 것은 UE (115-a) 근처에서의 더 넓은 공간 영역에 대한 간섭을 초래할 잠재성을 가져, 기지국 (105-a) 과의 조정에 대한 필요를 요구한다. 기지국 (105-a) 은 UE (115-a) 가 자체-교정할 수 있도록 시스템-와이즈 (wise) 또는 클러스터-와이즈 자원 블랭킹을 허용할 수도 있다. 기지국 (105-a) 은 추가적으로 빔 대응의 레벨의 부재를 나타내는 UE (115-a) 로부터의 표시에 기초하여 자원 블랭킹을 결정할 수도 있다. 일부 경우들에서, UE (115-a) 는 자체-교정을 위해 기지국 (105-a) 으로 자원 승인 요청들을 송신할 수도 있다.

[0089] 도 3 은 본 개시의 여러 양태들에 따른, 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 무선 통신 시스템 (300) 의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템 (300) 은 도 1 또는 도 2 의 무선 통신 시스템 (100 또는 200) 의 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 무선 통신 시스템 (300) 의 일부 예들은 mmW 무선 통신 시스템일 수도 있다. 무선 통신 시스템 (300) 은, 도 1 및 도 2 를 참조하여 설명된 바와 같은 UE 들 (115) 및 기지국들 (105) 의 하나 이상의 양태들일 수도 있는 UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 을 포함할 수도 있다.

[0090] 무선 통신 시스템 (300) 의 기술된 기법들은 UE (115-b) 와 기지국 (105-b) 간의 빔 대응의 범위를 결정하는 것을 지원한다.

- [0091] 무선 통신 시스템 (300) 의 UE (115-b) 는 기지국 (105-b) 과 UE (115-b) 간에 송신된 하나 이상의 신호들에 기초하여 빔 대응의 레벨 (예를 들어, 빔 대응의 범위) 을 결정할 수도 있다. 도 2 를 참조하여 기술된 바와 같이, 빔 대응의 범위는 전체 대응, 부분 대응, 또는 무대응을 포함할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (300) 의 일부 경우들에서, UE (115-b) 는 기지국 (105-b) 으로부터의 수신된 신호들에 기초하여 빔 트레이닝을 수행할 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115-b) 는 기지국 (105-b) 으로부터 하나 이상의 DL 신호들을 수신할 수도 있다. 기지국 (105-b) 은 UE (115-b) 로 액티브 빔상에서 빔포밍된 송신을 송신할 수도 있는 mmW 기지국일 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-b) 으로부터의 송신들은 UE (115-b) 를 향하여 지향된 빔포밍된 또는 방향성 송신일 수도 있다.
- [0092] 무선 통신 시스템 (300) 의 일부 예들에서, 빔들 (305-a 내지 305-d) 은 도 2 를 참조하여 설명된 빔들 (205-a 내지 205-d) 의 하나 이상의 양태들일 수도 있다. 일부 경우들에서, 빔들 (305-a 내지 305-d) 은 DL 수신 빔들의 하나 이상의 양태들일 수도 있다. UE (115-b) 는 기지국 (105-b) 으로부터 수신된 DL 신호에 기초하여 DL 수신 빔을 결정할 수도 있다. UE (115-b) 는 수신된 DL 송신 신호에 기초하여 빔 대응의 레벨을 결정할 수도 있다. 일부 경우들에서, 수신된 DL 송신 신호는 개개의 DL 송신 빔 (예를 들어, 도 2 를 참조하여 설명된 바와 같은 DL 송신 빔들 (205a 내지 205-d)) 과 연관될 수도 있다. 예를 들어, UE (115-b) 는 빔 (305-a), 빔 (305-b), 빔 (305-c), 또는 빔 (305-d) 중 적어도 하나가 빔 쌍, 즉 DL 송신 빔에 대한 DL 수신 빔일 수도 있다고 결정할 수도 있다.
- [0093] 대안적으로, 빔들 (305-a 내지 305-d) 은 UL 송신 빔의 하나 이상의 양태들일 수도 있다. 예를 들어, UE (115-b) 는 하나 이상의 UL 송신 빔들 (예를 들어, UL 송신 빔들 (305-a 내지 305-d)) 을 통해 기지국 (105-b) 에 UL 신호를 송신할 수도 있다. UE (115-b) 는 빔포밍된 방식으로 UL 신호들을 송신하고 지리적 커버리지 영역 (110-b) 에 대한 각도 커버리지 영역을 통하여 스윙할 수도 있다. 각각의 UL 송신 빔 (305-a 내지 305-d) 은 빔 스윙 동작에서 상이한 방향으로 송신될 수도 있다. 예를 들어, UL 송신 빔 (305-a) 은 제 1 방향으로 송신될 수도 있고, UL 송신 빔 (305-b) 은 제 2 방향으로 송신될 수도 있고, UL 송신 빔 (305-c) 은 제 3 방향으로 송신될 수도 있고, UL 송신 빔 (305-d) 은 제 4 방향으로 송신될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (300) 은 4 개의 UL 송신 빔들, 즉 UL 송신 빔들 (305-a 내지 305-d) 을 예시하지만, 더 적거나 또는 더 많은 UL 송신 빔들이 송신될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0094] DL 송신 빔들 (305) 은 대안적으로 상이한 빔 폭들에서, 가변 고도 각들에서, 등등에서 송신될 수도 있다. 일부 예들에서, 빔들 (305-a 내지 305-d) 은 빔 인덱스, 예를 들어, UL 송신 빔을 식별하는 표시자와 연관될 수도 있다. 기지국 (105-b) 은 일부 예들에서, UL 송신 빔 (예를 들어, UL 송신 빔 (305-b)) 과 함께 수신되고 그와 연관된 빔 인덱스에 기초하여 UL 수신 빔을 식별할 수도 있다.
- [0095] 일부 예들에서, UE (115-b) 는 서브프레임의 상이한 심볼 주기들 동안 UL 송신 빔들을 송신할 수도 있다. 예를 들어, UE (115-b) 는 제 1 심볼 주기 (예를 들어, 심볼 0) 동안 제 1 UL 송신 빔, 제 2 심볼 주기 (예를 들어, 심볼 1) 동안 제 2 UL 송신 빔, 등을 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, UE (115-b) 는 또한 서브프레임의 다른 심볼 주기들 동안 UL 송신 빔들을 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-b) 은 수신된 UL 송신 빔과 연관된 서브프레임의 심볼 주기에 기초하여 UL 수신 빔을 식별할 수도 있다. 기지국 (105-b) 은 일부 예들에서, 응답 (예를 들어, 확인) 신호를 UE (115-b) 에 송신할 수도 있다. 기지국 (105-b) 은 UE (115-b) 에 대한 송신 경로 및 수신 경로를 캘리브레이팅하기 위한 교정 값들을 포함할 수도 있다. 교정 값들은 도 2 를 참조하여 설명된 바와 같이, 안테나 가중치들의 진폭 에러의 범위, 또는 위상 에러의 범위, 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다.
- [0096] 기지국 (105-b) 은 일부 예들에서, UE (115-a) 로부터의 UL 송신 빔과 연관된 UL 품질을 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, UL 품질은 UL 빔 쌍의 SNR 또는 SINR 에 기초할 수도 있다. 예를 들어, UL 빔 쌍은 UE (115-b) 와 연관된 UL 송신 빔 및 기지국 (105-b) 과 연관된 UL 수신 빔을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-b) 또는 UE (115-b) 는 UL 송신 빔 또는 UL 수신 빔에 기초하여 SNR 또는 SINR 을 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105-b) 또는 UE (115-b) 는 DL 품질을 사용하여 대응의 레벨을 결정할 수도 있다. 대안적으로, 기지국 (105-b) 또는 UE (115-b) 는 UL 품질을 사용하여 대응의 레벨을 결정할 수도 있다.
- [0097] 기지국 (105-b) 은 UL 송신 빔과 연관된 UL 품질의 표시를 UE (115-b) 로의 응답 신호에 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, UE (115-b) 는 DL 수신 RSRP 또는 RSRQ 의 표시를 기지국 (105-b) 에 송신할 수도 있다. 기지국 (105-b) 은 UE (115-b) 로부터의 UL 송신 빔과 연관된 UL 품질을 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, UL 품질은 UL 빔 쌍의 SNR 또는 SINR 에 기초할 수도 있다. 예를 들어, UL 빔 쌍은 UE (115-b) 와 연

관련 UL 송신 빔 (예를 들어, UL 송신 빔 (305-a)) 및 (미도시된) 기지국 (105-b) 과 연관된 UL 수신 빔을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-b) 또는 UE (115-b) 는 UL 송신 빔 또는 UL 수신 빔에 기초하여 SNR 또는 SINR 을 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105-b) 또는 UE (115-b) 는 UL 품질을 사용하여 대응의 레벨을 결정할 수도 있다.

[0098] 일부 예들에서, UE (115-b) 는 PBCH 를 통해 기지국 (105-b) 에 대응의 레벨을 식별하는 표시를 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-b) 또는 UE (115-b) 는 RACH 메시지를 통해 서로에 대한 대응의 레벨을 식별하는 표시를 송신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-b) 또는 UE (115-b) 는 RACH 의 msg1-msg4 를 통해 표시를 송신할 수도 있다. 대안적으로, UE (115-b) 는 PUCCH 를 통해 기지국 (105-b) 에 대응의 레벨을 식별하는 표시를 송신할 수도 있다. 기지국 (105-b) 또는 UE (115-b) 는 일부 경우들에서, RRC 메시지를 통해 서로에 대한 대응의 레벨을 식별하는 표시를 송신할 수도 있다.

[0099] 일부 예들에서, UE (115-b) 는 하나 이상의 DL 송신 빔들을 통해 하나 이상의 DL 신호들을 수신할 수도 있다. UE (115-b) 는 임계치, 예를 들어, 수신 신호 강도 임계치, 채널/링크 품질 임계치 등을 충족하는 DL 수신 빔을 식별할 수도 있다. UE (115-b) 는 DL 신호가 임계치를 충족하는 것에 기초하여 후보 DL 수신 빔을 식별할 수도 있다. 그 결과, UE (115-b) 는 DL 송신 빔과 연관된 대응하는 DL 수신 빔을 선택할 수도 있다.

[0100] 기지국 (105-b) 및 UE (115-b) 는 대응의 레벨 또는 트리거링 이벤트, 또는 이들의 조합에 기초하여 빔 스위칭의 양을 결정할 수도 있다. 트리거링 이벤트는 DRX 사이클로부터 연결 모드로 천이하는 UE (115-b) 를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115-b) 는 그의 지속기간이 임계 지속기간을 초과하는 DRX 사이클로부터 연결 모드로 천이할 수도 있다. 트리거링 이벤트는 또한 송신 서브 어레이 또는 수신 서브 어레이의 구성 변화를 포함할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 트리거링 이벤트는 UE (115-b) 의 온도 변화를 포함할 수도 있다. 예를 들어, UE (115-b) 의 온도는 미리 결정된 임계 온도를 초과할 수도 있다. 결과적으로, UE (115-b) 는 온도 변화에 기초하여 빔 스위칭 범위를 변경할 수도 있다. 일부 예들에서, 빔 스위칭 범위는 상이한 링크들 (예를 들어, DL 또는 UL) 에 대해 상이할 수도 있다.

[0101] 도 4a 내지 4c 는 본 개시의 여러 양태들에 따라 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 프로세스 흐름들 (400) 의 예들을 도시한다. 프로세스 흐름들 (400) 은 도 1, 도 2, 및 도 3 을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100, 200 또는 300) 의 양태들을 구현할 수도 있다. 프로세스 흐름들 (400) 은 기지국들 (105) 및 UE 들 (115) 을 포함할 수도 있으며, 이들은 도 1 내지 도 3 의 대응하는 디바이스들의 예들일 수도 있다. 기지국들 (105) 은 UE 들 (115) 에 대한 mmW 기지국 및 서비스 기지국을 포함할 수도 있다.

[0102] 도 4a 는 본 개시의 여러 양태들에 따라 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 위한 하나의 옵션을 예시하는 프로세스 흐름 (400-a) 의 예를 도시한다. 프로세스 흐름 (400-a) 은 기지국 (105-c) 및 UE (115-c) 을 포함할 수도 있으며, 이들은 도 1 내지 도 3 의 대응하는 디바이스들의 예들일 수도 있다. 기지국 (105-c) 은 UE (115-c) 에 대한 mmW 기지국 및 서비스 기지국일 수도 있다. 405 에서, 기지국 (105-c) 및 UE (115-c) 는 서로 간에 하나 이상의 신호를 교환할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-c) 은 하나 이상의 DL 빔들을 통해 DL 신호를 송신할 수도 있다. UE (115-c) 는 하나 이상의 DL 수신 빔들을 통해 DL 신호를 수신할 수도 있다. 대안적으로, UE (115-c) 는 하나 이상의 UL 송신 빔들을 통해 UL 신호를 송신 할 수도 있고, 기지국 (105-c) 은 하나 이상의 UL 수신 빔들을 통해 UL 신호를 수신할 수도 있다.

[0103] 410 에서, 기지국 (105-c) 은 UE (115-c) 로부터 교정 값들을 수신할 수도 있다. 몇몇 예에서, UE (115-c) 는 기지국 (105-c) 에 신호 표시를 송신할 수도 있다. UE (115-c) 를 통해 송신된 신호는 UE (115-c) 의 송신 경로 및 수신 경로와 연관된 교정 값들의 범위를 나타낼 수도 있다.

[0104] 415 에서, 기지국 (105-c) 은 적어도 기지국 (105-c) 의 DL 송신 빔과 기지국 (105-c) 의 UL 수신 빔 사이의 대응의 범위를 결정할 수도 있다. 일부 예에서, 기지국 (105-c) 은 UE (115-c) 의 UL 송신 빔과 UE (115-c) 의 DL 수신 빔 간의 대응의 범위를 결정하기 위해 교정 값들의 범위를 사용할 수도 있다. 대응의 범위는 전체 대응, 부분 대응 또는 무대응을 포함할 수도 있다.

[0105] 420 에서, 기지국 (105-c) 은 대응 표시를 UE (115-c) 에 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-c) 은 UE (115-c) 에 송신되는 MIB (예를 들어, 대응을 표시하기 위해 예약된 비트들) 또는 SIB (예를 들어, 대응을 표시하기 위해 예약된 비트들) 에 대응 범위 표시를 포함할 수도 있다. 몇몇 예들에서, 기지국 (105-c) 은 PBCH 를 통해 MIB 를 송신할 수도 있고, 기지국 (105-c) 은 ePBCH 를 통해 SIB 를 송신할 수도 있다.

[0106] 도 4b 는 본 개시의 여러 양태들에 따라 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 다른 옵션을 예시하

는 프로세스 흐름 (400-b) 의 예를 도시한다. 프로세스 흐름 (400-b) 은 기지국 (105-d) 및 UE (115-d) 를 포함할 수도 있으며, 이들은 도 1 내지 도 3 의 대응하는 디바이스들의 예들일 수도 있다. 기지국 (105-d) 은 UE (115-d) 에 대한 mmW 기지국 및 서비스 기지국일 수도 있다. 405-a 에서, 기지국 (105-d) 및 UE (115-d) 는 서로간에 하나 이상의 신호들을 교환할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-d) 은 하나 이상의 DL 빔들을 통해 DL 신호를 송신할 수도 있다. UE (115-d) 는 하나 이상의 DL 수신 빔들을 통해 DL 신호를 수신할 수도 있다. 대안적으로, UE (115-d) 는 하나 이상의 UL 송신 빔들을 통해 UL 신호를 송신할 수도 있고, 기지국 (105-d) 은 하나 이상의 UL 수신 빔들을 통해 UL 신호를 수신할 수도 있다.

[0107] 430 에서, UE (115-d) 는 기지국 (105-d) 의 DL 송신 빔 및 UE (115-d) 의 DL 수신 빔을 포함할 수도 있는 송신된 신호들 (405-a) 과 연관된 DL 빔 쌍상의 송신의 DL 품질을 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115-d) 는 DL 빔 쌍상의 송신의 RSRP, 또는 RSRQ, 또는 SNR, 또는 SINR, 또는 CQI, 또는 RSSI, 또는 이들의 조합에 기초하여 DL 품질을 결정할 수도 있다.

[0108] 435 에서, UE (115-d) 는 DL 빔 쌍상의 송신의 DL 품질을 나타내는 신호를 기지국 (105-d) 에 송신할 수도 있다. 몇몇 예에서, UE (115-d) 는 하나 이상의 UL 송신 빔들상에서 신호를 송신할 수도 있다. 440 에서, 기지국 (105-d) 은 UE (115-d) 의 UL 송신 빔 및 기지국 (105-d) 의 UL 수신 빔을 포함할 수도 있는 UL 빔 쌍상의 송신의 UL 품질을 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105-d) 은 업링크 빔 쌍상의 송신의 SNR, 또는 SINR, 또는 CQI, 또는 RSSI, 또는 이들의 조합을 결정하는 것에 기초하여 UL 품질을 결정할 수도 있다.

[0109] 445 에서, 기지국 (105-d) 은 UE (115-d) 의 송신 빔과 UE (115-d) 의 수신 빔 사이의 대응의 범위를 결정하기 위해 DL 품질 또는 UL 품질을 사용할 수도 있다. 대응의 범위는 전체 대응, 부분 대응 또는 무대응을 포함할 수도 있다. 450 에서, 기지국 (105-d) 은 대응 표시를 UE (115-d) 에 송신한다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-d) 은 UE (115-d) 에 송신되는 MIB (예를 들어, 대응을 표시하기 위해 예약된 비트들) 또는 SIB (예를 들어, 대응을 표시하기 위해 예약된 비트들) 에 대응 범위 표시를 포함할 수도 있다. 몇몇 예들에서, 기지국 (105-d) 은 PBCH 를 통해 MIB 를 송신할 수도 있고, 기지국 (105-d) 은 ePBCH 를 통해 SIB 를 송신할 수도 있다.

[0110] 도 4c 는 본 개시의 여러 양태들에 따라 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 프로세스 흐름 (400-c) 의 예를 도시한다. 프로세스 흐름 (400-c) 은 기지국 (105-e) 및 UE (115-e) 를 포함할 수도 있으며, 이들은 도 1 내지 도 3 의 대응하는 디바이스들의 예들일 수도 있다. 기지국 (105-e) 은 UE (115-e) 에 대한 mmW 기지국 및 서비스 기지국일 수도 있다.

[0111] 405-b 에서, 기지국 (105-e) 및 UE (115-e) 는 서로간에 하나 이상의 신호를 교환할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-e) 은 하나 이상의 DL 빔들을 통해 DL 신호를 송신할 수도 있다. UE (115-e) 는 하나 이상의 DL 수신 빔들을 통해 DL 신호를 수신할 수도 있다. 대안적으로, UE (115-e) 는 하나 이상의 UL 송신 빔들을 통해 UL 신호를 송신할 수도 있고, 기지국 (105-e) 은 하나 이상의 UL 수신 빔들을 통해 UL 신호를 수신할 수도 있다.

[0112] 460 에서, 기지국 (105-e) 은 적어도 기지국 (105-e) 의 DL 송신 빔과 기지국 (105-e) 의 DL 수신 빔 사이의 대응의 범위를 결정할 수도 있다. 대응의 범위는 전체 대응, 부분 대응 또는 무대응을 포함할 수도 있다. 몇몇 예들에서, 기지국 (105-e) 과 UE (115-e) 간의 적어도 부분적인 빔 대응이 존재하면, 기지국 (105-e) 또는 UE (115-e) 는 빔 쌍 (즉, 송신 빔 및 수신 빔) 을 식별하기 위해 빔 스위칭을 수행하는 것을 회피할 수도 있다. 그러나, 일부 예들에서, 빔 대응의 범위는 임계치 이하일 수 있고, 기지국 (105-e) 또는 UE (115-e) 는 (예를 들어, 복수의 빔들, 복수의 빔들의 서브 세트 등의) 적어도 부분적인 빔 스위칭을 수행하여 빔 쌍 (즉, 송신/수신 빔) 을 식별할 수도 있다.

[0113] 465 에서, 기지국 (105-e) 은 빔 스위칭 절차를 수행할 수도 있다. 빔 스위칭 절차는 하나 이상의 DL 빔을 통해 하나 이상의 DL 신호를 UE (115-e) 로 송신하는 기지국 (105-e) 을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 470 에서 기지국 (105-e) 은 DL 송신 빔을 통해 DL 신호를 송신할 수도 있다. 475 에서, UE (115-e) 는 DL 수신 빔을 식별할 수도 있다. 일부 예에서, UE (115-e) 는 UE (115-e) 의 하나 이상의 DL 수신 빔과 연관된 DL 송신 빔의 SNR, 또는 SINR, 또는 CQI, 또는 이들의 조합을 결정하는 것에 기초하여 DL 수신 빔을 식별할 수도 있다. 480 에서, UE (115-e) 는 DL 수신 빔의 표시를 기지국 (105-e) 에 송신할 수도 있다. 485 에서, 기지국 (105-e) 은 UE (115-e) 로부터의 DL 수신 빔의 수신된 표시에 기초하여 DL 빔 쌍을 식별할 수도 있다.

[0114] 도 5 는 본 개시의 여러 양태들에 따라 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 무선 통신에서의 사용을 위해 구성된 무선 디바이스 (505) 의 블록도 (500) 를 도시한다. 무선 디바이스 (505) 는 도 1 내지 도 4

를 참조하여 설명된 UE (115) 또는 기지국 (105) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (505) 는 수신기 (510), 빔 대응 관리기 (515), 및 송신기 (520) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (505) 는 또한 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스를 통해) 서로 통신할 수도 있다.

- [0115] 수신기 (510) 는 다양한 정보 채널들 (예를 들어, DL-UL 빔 대응, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 무선 노드에서의 빔 대응의 범위를 표시하는 것에 관련된 정보 등) 과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다.
- [0116] 빔 대응 관리자 (515) 는 제 1 무선 노드와 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호를 교환하고, 제 1 무선 노드에서 및 그 하나 이상의 신호에 기초하여, 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 제 1 무선 노드의 수신 빔 중 적어도 하나, 또는 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔사이에서의 대응의 범위를 결정할 수도 있다.
- [0117] 송신기 (520) 는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 송신기 (520) 는 송수신기 모듈에서 수신기 (510) 와 병치될 수도 있다. 송신기 (520) 는 단일의 안테나를 포함할 수도 있거나, 또는 안테나들의 세트를 포함할 수도 있다.
- [0118] 도 6 는 본 개시의 여러 양태들에 따라 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 무선 통신에서의 사용을 위해 구성된 무선 디바이스 (605) 의 블록도 (600) 를 도시한다. 무선 디바이스 (605) 는 도 1 내지 도 5 를 참조하여 설명된 무선 디바이스 (505) 또는 UE (115) 또는 기지국 (105) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (605) 는 수신기 (610), 빔 대응 관리기 (615), 및 송신기 (620) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (605) 는 또한 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스를 통해) 서로 통신할 수도 있다.
- [0119] 수신기 (610) 는 다양한 정보 채널들 (예를 들어, UL-DL 빔 대응 정보, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 무선 노드에서의 빔 대응의 범위를 표시하는 것에 관련된 정보 등) 과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (610) 는 도 5 를 참조하여 설명된 수신기 (510) 의 양태들의 일 예일 수도 있다.
- [0120] 빔 대응 관리기 (615) 는 도 5 를 참조하여 설명된 빔 대응 관리기 (515) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 빔 대응 관리기 (615) 는 통신 교환 컴포넌트 (625) 및 대응 컴포넌트 (630)를 포함할 수도 있다. 통신 교환 컴포넌트 (625) 는 제 1 무선 노드와 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호를 교환하고, 제 2 무선 노드로부터, 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 제 2 무선 노드의 수신 빔을 포함하는 DL 빔 쌍상의 송신의 DL 품질을 나타내는 신호를 수신하고, 제 2 무선 노드로부터, 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 사이의 대응의 범위의 표시를 수신할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 빔 대응 관리자 (615) 는 송신 빔 및 수신 빔에 대해 유사한 빔 형상을 적용할 수도 있다. 유사한 빔 형상은 송신 빔 및 수신 빔이 동일한 세트의 안테나 엘리먼트들, 또는 빔 폭들을 사용하는 것, 동일한 방향을 가리키는 것, 또는 이들의 조합을 나타낸다.
- [0121] 몇몇 경우들에서, 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 사이의 대응의 범위의 표시를 수신하는 것은 PBCH, ePBCH, RACH 메시지, PDCCH, PUCCH, RRC 메시지, MIB 또는 SIB 중 적어도 하나를 통해 그 표시를 수신하는 것을 포함한다.
- [0122] 대응 컴포넌트 (630) 는, 제 1 무선 노드에서 그리고 하나 이상의 신호들에 기초하여, 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 제 1 무선 노드의 수신 빔 중 적어도 하나, 또는 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 사이에서의 대응의 범위를 결정하고, 제 2 무선 노드로부터, 제 2 무선 노드의 송신 경로 및 수신 경로와 연관된 교정 값들의 범위를 나타내는 신호를 수신할 수도 있다.
- [0123] 어떤 경우들에서, 대응 컴포넌트 (630) 는 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 사이의 대응의 범위를 결정하기 위해 교정 값들의 범위를 사용할 수도 있다. 일부 경우들에서, 교정 값들의 범위는 안테나 가중치들의 진폭 에러의 범위, 안테나 가중치들의 위상 에러의 범위 또는 이들의 조합들 중 적어도 하나를 포함한다. 일부 경우들에서, 교정 값들의 범위는 적어도 송신 경로 및 수신 경로와 연관된 안테나 가중치들의 진폭 에러 간의 차이, 송신 경로 및 수신 경로와 연관된 안테나 가중치들의 위상 에러 간의 차이, 또는 이들의 조합들을 포함한다.
- [0124] 일부 경우들에서, 대응 컴포넌트 (630) 는 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 사이의 대응의 범위를 결정하기 위해 DL 품질 및 UL 품질을 사용할 수도 있다. 일부 경우들에서, 대응 컴포넌트 (630) 는

제 1 무선 노드의 송신 빔 및 제 1 무선 노드의 수신 빔, 또는 제 2 무선 노드의 수신 빔과 제 2 무선 노드의 송신 빔 중 적어도 하나 사이의 차이를 결정하는 것에 기초하여 대응의 범위를 결정할 수도 있다.

[0125] 송신기 (620) 는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 송신기 (620) 는 송수신기 모듈에서 수신기 (610) 와 병치될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 (620) 는 도 5 를 참조하여 설명된 송신기 (520) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 5. 송신기 (620) 는 단일의 안테나를 포함할 수도 있거나, 또는 안테나들의 세트를 포함할 수도 있다.

[0126] 도 7 은 본 개시의 여러 양태들에 따라 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 블록도 (700) 를 도시한다. 빔 대응 관리기 (715) 는 도 5 및 도 6 을 참조하여 설명된 빔 대응 관리기 (515) 또는 빔 대응 관리기 (615) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 빔 대응 관리기 (715) 는 통신 교환 컴포넌트 (720), 대응 컴포넌트 (725), 링크 품질 컴포넌트 (730), 빔 매핑 컴포넌트 (735), 핸드오버 컴포넌트 (740), 빔 스위칭 범위 컴포넌트 (745) 및 이벤트 트리거 컴포넌트 (750) 를 포함할 수도 있다. 이들 모듈들 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스를 통해) 서로 직접 또는 간접적으로 통신할 수도 있다.

[0127] 통신 교환 컴포넌트 (720) 는 제 1 무선 노드와 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호를 교환하고, 제 2 무선 노드로부터, 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 제 2 무선 노드의 수신 빔을 포함하는 DL 빔 쌍상의 송신의 DL 품질을 나타내는 신호를 수신하고, 제 2 무선 노드로부터, 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 사이의 대응의 범위의 표시를 수신할 수도 있다. 일부 경우들에서, DL 품질을 나타내는 신호를 수신하는 것은 다운 링크 빔 쌍상의 송신의 RSRP, RSRQ, SNR, SINR, CQI, RSSI 또는 이들의 조합 중 적어도 하나의 표시를 수신하는 것을 포함한다. 몇몇 경우들에서, 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 사이의 대응의 범위의 표시를 수신하는 것은 PBCH, ePBCH, RACH 메시지, PDCCH, PUCCH, RRC 메시지, MIB 또는 SIB 중 적어도 하나를 통해 그 표시를 수신하는 것을 포함한다.

[0128] 대응 컴포넌트 (725) 는, 제 1 무선 노드에서 그리고 하나 이상의 신호들에 기초하여, 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 제 1 무선 노드의 수신 빔 중 적어도 하나, 또는 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 사이에서의 대응의 범위를 결정하고, 제 2 무선 노드로부터, 제 2 무선 노드의 송신 경로 및 수신 경로와 연관된 교정 값들의 범위를 나타내는 신호를 수신할 수도 있다. 경우에 따라, 대응의 범위는 전체 대응, 부분 대응 또는 무대응을 포함한다.

[0129] 일부 경우들에서, 대응 컴포넌트 (725) 는 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 사이의 대응의 범위를 결정하기 위해 교정 값들의 범위를 사용할 수도 있다. 일부 경우들에서, 교정 값들의 범위는 안테나 가중치들의 진폭 에러의 범위, 안테나 가중치들의 위상 에러의 범위 또는 이들의 조합들 중 적어도 하나를 포함한다. 일부 경우들에서, 교정 값들의 범위는 적어도 송신 경로 및 수신 경로와 연관된 안테나 가중치들의 진폭 에러 간의 차이, 송신 경로 및 수신 경로와 연관된 안테나 가중치들의 위상 에러 간의 차이, 또는 이들의 조합들을 포함한다.

[0130] 일부 경우들에서, 대응 컴포넌트 (725) 는 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 사이의 대응의 범위를 결정하기 위해 DL 품질 및 UL 품질을 사용할 수도 있다. 일부 경우들에서, 대응의 범위를 결정하는 것은 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 제 1 무선 노드의 수신 빔의 인덱스들 사이의 차이, 또는 제 2 무선 노드의 수신 빔과 제 2 무선 노드의 송신 빔 중 적어도 하나의 인덱스들 사이의 차이를 결정하는 것을 포함한다. 몇몇 경우들에서, 제 1 무선 노드의 송신 빔은 제 1 무선 노드의 다른 송신 빔들보다 더 높은 품질과 연관되고, 제 1 무선 노드의 수신 빔은 제 1 무선 노드의 다른 수신 빔들보다 더 높은 품질과 연관된다.

[0131] 링크 품질 컴포넌트 (730) 는, 제 1 무선 노드에서, 제 2 무선 노드의 송신 빔 및 제 1 무선 노드의 수신 빔을 포함하는 UL 빔 쌍상의 송신의 UL 품질을 결정할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, UL 품질을 결정하는 것은 UL 빔 쌍상의 송신의 RSRP, 또는 RSRQ, 또는 SNR, 또는 SINR, 또는 CQI, 또는 RSSI, 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 결정하는 것을 포함한다. 몇몇 경우에, 제 1 무선 노드 및 제 2 무선 노드는 송신 빔 및 수신 빔에 대해 유사한 빔 형상을 적용할 수도 있다. 일부 경우들에서, 유사한 빔 형상은 송신 빔 및 수신 빔이 동일한 세트의 안테나 엘리먼트들, 또는 빔 폭들을 사용하는 것, 동일한 방향을 가리키는 것, 또는 이들의 조합을 나타낸다.

[0132] 빔 맵핑 컴포넌트 (735) 는 결정된 차이에 기초하여 빔 맵핑을 위한 불확실성 영역을 결정할 수도 있다. 일부 경우들에서, 대응의 범위는 불확실성 영역의 폭에 대응한다. 핸드오버 컴포넌트 (740) 는 핸드오버 절차를 수행할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 사이의 대응의 범위의 표시를 수신하는 것은 핸드오버 절차의 부분으로서 그 표시를 수신하는 것을 포함한다. 몇몇 경우들에서, 핸드

오버 절차는 역방향 핸드 오버 절차 또는 순방향 핸드 오버 절차 중 하나이다.

- [0133] 빔 스위칭 범위 컴포넌트 (745) 는 대응의 범위 및 트리거링 이벤트에 기초하여 수행될 빔 스위칭의 범위를 결정할 수도 있다. 일부 경우들에서, 다수의 동시 통신 링크들 각각에 대해 수행될 빔 스위칭 범위는 상이하다. 이벤트 트리거 컴포넌트 (750) 는 이벤트 트리거를 식별할 수도 있다. 일부 경우들에서, 트리거링 이벤트는 그 지속 기간이 임계 값을 초과하는 DRX 사이클의 연결 모드에서 어웨이킹하는 것 (awaking) 을 포함한다. 일부 경우들에서, 트리거링 이벤트는 송신 또는 수신 서브 어레이의 변경을 포함한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 트리거링 이벤트는 제 1 무선 노드 또는 제 2 무선 노드 중 어느 하나의 온도가 임계 값을 초과하여 변했다는 것을 식별하는 것을 포함할 수도 있다.
- [0134] 도 8 은 본 개시의 여러 양태들에 따라 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 무선 통신에서의 사용을 위한 장치 (805) 의 블록도 (800) 를 도시한다. 장치 (805) 는 예를 들어 도 1, 도 5 및 도 6 을 참조하여 위에서 설명된 무선 디바이스 (505), 무선 디바이스 (605), 또는 UE (115) 의 예이거나 그들의 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 장치 (805) 는 UE 빔 대응 관리기 (815), 프로세서 (820), 메모리 (825), 소프트웨어 (830), 송수신기 (835), 안테나 (840), 및 I/O 제어기 (845) 를 포함하는, 통신을 송신 및 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 이러한 컴포넌트들은 하나 이상의 버스 (예 : 버스 (810)) 를 통해 전자 통신하고 있을 수도 있다. 장치 (805) 는 하나 이상의 기지국들 (105) 과 무선으로 통신할 수도 있다.
- [0135] 프로세서 (820) 는 지능형 하드웨어 장치 (예를 들어, 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 중앙 처리 장치 (CPU), 마이크로 컨트롤러, 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA), 프로그램 가능한 논리장치, 이산 게이트 또는 트랜지스터 논리 컴포넌트, 이산 하드웨어 컴포넌트, 또는 이들의 임의의 조합) 를 포함할 수도 있다. 몇몇 경우에, 프로세서 (820) 는 메모리 제어기를 사용하여 메모리 어레이를 동작 시키도록 구성될 수도 있다. 다른 경우들에서, 메모리 제어기는 프로세서 (820) 에 통합될 수도 있다. 프로세서 (820) 는 메모리에 저장된 컴퓨터 판독 가능 명령들을 실행하여 다양한 기능들 (예를 들어, 무선 노드에서 빔 대응의 범위를 표시하는 것을 지원하는 기능들 또는 태스크들) 을 수행하도록 구성될 수도 있다.
- [0136] 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 경우, 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.
- [0137] 소프트웨어 (830) 는 무선 노드에서 빔 대응의 범위를 표시하는 것을 지원하는 코드를 포함하는, 본 개시의 양태들을 구현하기 위한 코드를 포함할 수도 있다. 소프트웨어 (830) 는 시스템 메모리 또는 다른 메모리와 같은 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 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.
- [0138] 송수신기 (835) 는, 상기 설명된 바와 같이, 하나 이상의 안테나들, 유선 또는 무선 링크들을 통해 양방향으로 통신할 수도 있다. 예를 들어, 송수신기 (835) 는 무선 송수신기를 나타낼 수도 있고 다른 무선 송수신기와 양방향으로 통신할 수도 있다. 송수신기 (835) 는 또한, 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들에 제공하고 그리고 안테나들로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모뎀을 포함할 수도 있다.
- [0139] 일부 경우들에 있어서, 무선 디바이스는 단일의 안테나 (840) 를 포함할 수도 있다. 하지만, 일부 경우들에 있어서, 디바이스는 다수의 무선 송신들을 동시에 송신 또는 수신 가능할 수도 있는 하나 보다 많은 안테나 (840) 를 가질 수도 있다. I/O 제어기 (845) 는 장치 (805) 에 대한 입력 및 출력 신호들을 관리할 수도 있다. I/O 제어기 (845) 는 또한 장치 (805) 에 통합되지 않은 주변 장치들을 관리할 수도 있다. 일부 경우에, 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.
- [0140] 도 9 은 본 개시의 여러 양태들에 따라 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 무선 통신에서의 사용을 위한 장치 (905) 의 블록도 (900) 를 도시한다. 장치 (905) 는 예를 들어 도 1, 도 5 및 도 6 을 참조하여 위에서 설명된 무선 디바이스 (505), 무선 디바이스 (605), 또는 기지국 (105) 의 예이거나 그들의 컴포넌트들

을 포함할 수도 있다. 장치 (905) 는 기지국 빔 대응 관리기 (915), 프로세서 (920), 메모리 (925), 소프트웨어 (930), 송수신기 (935), 안테나 (940), 네트워크 통신 관리기 (945) 및 기지국 통신 관리기 (950) 를 포함하는, 통신을 송신 및 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 이러한 컴포넌트들은 하나 이상의 버스 (예 : 버스 (910)) 를 통해 전자 통신하고 있을 수도 있다. 장치 (905) 는 하나 이상의 UE 들 (115) 및 기지국들 (105) 과 무선으로 통신할 수도 있다.

[0141] 프로세서 (920) 는 지능형 하드웨어 장치 (예를 들어, 범용 프로세서, DSP, CPU, 마이크로 컨트롤러, ASIC, FPGA, 프로그램 가능한 논리 장치, 이산 게이트 또는 트랜지스터 논리 컴포넌트, 이산 하드웨어 컴포넌트, 또는 이들의 임의의 조합) 를 포함할 수도 있다. 몇몇 경우에, 프로세서 (920) 는 메모리 제어기를 사용하여 메모리 어레이를 동작시키도록 구성될 수도 있다. 다른 경우들에서, 메모리 제어기는 프로세서 (920) 에 통합될 수도 있다. 프로세서 (920) 는 메모리에 저장된 컴퓨터 판독 가능 명령들을 실행하여 다양한 기능들 (예를 들어, 무선 노드에서 빔 대응의 범위를 표시하는 것을 지원하는 기능들 또는 태스크들) 을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0142] 메모리 (925) 는 RAM 및 ROM 을 포함할 수도 있다. 메모리 (925) 는, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 (930) 를 저장할 수도 있으며, 이 명령들은, 실행될 경우, 프로세서로 하여금 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 일부 경우, 메모리 (925) 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.

[0143] 소프트웨어 (930) 는 무선 노드에서 빔 대응의 범위를 표시하는 것을 지원하는 코드를 포함하는, 본 개시의 양태들을 구현하기 위한 코드를 포함할 수도 있다. 소프트웨어 (930) 는 시스템 메모리 또는 다른 메모리와 같은 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 소프트웨어 (930) 는 프로세서에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 컴퓨터로 하여금 (예를 들어, 컴파일되고 실행될 경우) 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수도 있다.

[0144] 송수신기 (935) 는, 상기 설명된 바와 같이, 하나 이상의 안테나들, 유선 또는 무선 링크들을 통해 양방향으로 통신할 수도 있다. 예를 들어, 송수신기 (935) 는 무선 송수신기를 나타낼 수도 있고 다른 무선 송수신기와 양방향으로 통신할 수도 있다. 송수신기 (935) 는 또한, 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들에 제공하고 그리고 안테나들로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모뎀을 포함할 수도 있다.

[0145] 일부 경우들에 있어서, 무선 디바이스는 단일의 안테나 (940) 를 포함할 수도 있다. 하지만, 일부 경우들에 있어서, 디바이스는, 다중의 무선 송신들을 동시에 송신 또는 수신 가능할 수도 있는 하나보다 많은 안테나 (940) 를 가질 수도 있다. 네트워크 통신 관리기 (945) 는 (예를 들어, 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 통해) 코어 네트워크와의 통신을 관리할 수도 있다. 예를 들어, 네트워크 통신 관리기 (945) 는 하나 이상의 UE 들 (115) 과 같은 클라이언트 디바이스들에 대한 데이터 통신의 전송을 관리할 수도 있다.

[0146] 기지국 통신 관리기 (950) 는 다른 기지국들 (105) 과의 통신을 관리할 수도 있고, 다른 기지국들 (105) 과 협력하여 UE 들 (115) 과의 통신을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 통신 관리기 (950) 는 빔포밍 또는 조인트 송신과 같은 다양한 간섭 저감 기법들에 대해 UE들 (115) 로의 송신들을 위한 스케줄링을 조정할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 기지국 통신 관리기 (950) 는 LTE/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내에서 X2 인터페이스를 제공하여, 기지국들 (105) 사이의 통신을 제공할 수도 있다.

[0147] 도 10 은 본 개시의 여러 양태들에 따라 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 방법 (1000) 을 도시한다. 방법 (1000) 의 동작들은 여기에 설명된 바와 같은 UE (115) 또는 기지국 (105) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1000) 의 동작들은 도 5 내지 도 7 을 참조하여 설명된 바와 같은 빔 대응 관리기에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행하여 하기에서 설명되는 기능들을 수행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 하기에서 설명되는 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

[0148] 블록 (1005) 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 제 1 무선 노드와 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호를 교환할 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 블록 (1005) 의 동작들의 양태들은 도 6 및 도 7 를 참조하여 설명된 바와 같은 통신 교환 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0149] 블록 (1010) 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은, 제 1 무선 노드 (즉, UE (115) 또는 기지국 (105)) 에서

및 하나 이상의 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 제 1 무선 노드의 수신 빔 중 적어도 하나 사이의 대응의 범위를 결정할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 몇몇 경우에, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 제 2 무선 노드 (즉, UE (115) 또는 기지국 (105)) 의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 사이의 대응의 범위를 결정할 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 블록 (1010) 의 동작들의 양태들은 도 6 및 도 7 를 참조하여 설명된 바와 같은 대응 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0150] 도 11 은 본 개시의 여러 양태들에 따라 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 방법 (1100) 을 도시한다. 방법 (1100) 의 동작들은 여기에 설명된 바와 같은 UE (115) 또는 기지국 (105) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1100) 의 동작들은 도 5 내지 도 7 을 참조하여 설명된 바와 같은 빔 대응 관리기에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행하여 하기에서 설명되는 기능들을 수행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 하기에서 설명되는 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

[0151] 블록 (1105) 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 제 1 무선 노드와 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호를 교환할 수도 있다. 블록 (1105) 의 동작들은 도 10 을 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 블록 (1105) 의 동작들의 양태들은 도 6 및 도 7 를 참조하여 설명된 바와 같은 통신 교환 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0152] 블록 (1110) 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은, 제 1 무선 노드 (즉, UE (115) 또는 기지국 (105)) 에서 및 하나 이상의 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 제 1 무선 노드의 수신 빔 중 적어도 하나 사이의 대응의 범위를 결정할 수도 있다. 블록 (1110) 의 동작들은 도 10 을 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 블록 (1110) 의 동작들의 양태들은 도 6 및 도 7 를 참조하여 설명된 바와 같은 대응 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0153] 블록 (1115) 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은, 제 2 무선 노드 (즉, UE (115) 또는 기지국 (105)) 로부터, 제 2 무선 노드의 송신 경로 및 수신 경로와 연관된 교정 값들의 범위를 나타내는 신호를 수신할 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 블록 (1115) 의 동작들의 양태들은 도 6 및 도 7 를 참조하여 설명된 바와 같은 대응 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0154] 블록 (1120) 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 사이의 대응의 범위를 결정하기 위해 교정 값들의 범위를 사용할 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 블록 (1120) 의 동작들의 양태들은 도 6 및 도 7 를 참조하여 설명된 바와 같은 대응 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0155] 도 12 은 본 개시의 여러 양태들에 따라 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 방법 (1200) 을 도시한다. 방법 (1200) 의 동작들은 여기에 설명된 바와 같은 UE (115) 또는 기지국 (105) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1200) 의 동작들은 도 5 내지 도 7 을 참조하여 설명된 바와 같은 빔 대응 관리기에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행하여 하기에서 설명되는 기능들을 수행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 하기에서 설명되는 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

[0156] 블록 (1205) 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 제 1 무선 노드와 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호를 교환할 수도 있다. 블록 (1205) 의 동작들은 도 10 및 도 11 을 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 블록 (1205) 의 동작들의 양태들은 도 6 및 도 7 를 참조하여 설명된 바와 같은 통신 교환 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0157] 블록 (1210) 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은, 제 2 무선 노드로부터, 제 1 무선 노드 (즉, UE (115) 또는 기지국 (105)) 의 송신 빔 및 제 2 무선 노드 (즉, UE (115) 또는 기지국 (105)) 의 수신 빔을 포함하는 DL 빔 쌍상의 송신의 DL 품질을 나타내는 신호를 수신할 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 블록 (1210) 의 동작들의 양태들은 도 6 및 도 7 를 참조하여 설명된 바와 같은 통신 교환 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0158] 블록 (1215) 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은, 제 1 무선 노드로부터, 제 2 무선 노드 (즉, UE (115) 또는 기지국 (105)) 의 송신 빔 및 제 1 무선 노드 (즉, UE (115) 또는 기지국 (105)) 의 수신 빔을 포함하는 UL 빔 쌍상의 송신의 UL 품질을 결정할 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 블록 (1215) 의 동작들의 양태들은 도 7 을 참조하여 설명된 바와 같은 링크 품질 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

- [0159] 블록 (1220) 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은, 제 1 무선 노드 (즉, UE (115) 또는 기지국 (105)) 에서 및 하나 이상의 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 제 1 무선 노드의 수신 빔 중 적어도 하나 사이의 대응의 범위를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 사이의 대응의 범위를 결정하기 위해 DL 품질 또는 UL 품질을 사용할 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 블록 (1220) 의 동작들의 양태들은 도 6 및 도 7 를 참조하여 설명된 바와 같은 대응 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0160] 도 13 은 본 개시의 여러 양태들에 따라 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 방법 (1300) 을 도시한다. 방법 (1300) 의 동작들은 여기에 설명된 바와 같은 UE (115) 또는 기지국 (105) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1300) 의 동작들은 도 5 내지 도 7 을 참조하여 설명된 바와 같은 빔 대응 관리기에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행하여 하기에서 설명되는 기능들을 수행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 하기에서 설명되는 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.
- [0161] 블록 (1305) 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 제 1 무선 노드와 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호를 교환할 수도 있다. 블록 (1305) 의 동작들은 도 10 내지 도 12 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 블록 (1305) 의 동작들의 양태들은 도 6 및 도 7 를 참조하여 설명된 바와 같은 통신 교환 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0162] 블록 (1310) 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은, 제 1 무선 노드 (즉, UE (115) 또는 기지국 (105)) 에서 및 하나 이상의 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 제 1 무선 노드의 수신 빔 중 적어도 하나 사이의 대응의 범위를 결정할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 제 2 무선 노드 (즉, UE (115) 또는 기지국 (105)) 의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 사이의 대응의 범위를 결정할 수도 있다. 블록 (1310) 의 동작들은 도 10 내지 도 12 를 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 블록 (1310) 의 동작들의 양태들은 도 6 및 도 7 를 참조하여 설명된 바와 같은 대응 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0163] 블록 (1315) 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은, 제 2 무선 노드 (즉, UE (115) 또는 기지국 (105)) 로부터, 제 2 무선 노드의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 사이의 대응의 범위의 표시를 수신할 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 블록 (1315) 의 동작들의 양태들은 도 6 및 도 7 를 참조하여 설명된 바와 같은 통신 교환 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0164] 도 14 은 본 개시의 여러 양태들에 따라 빔 대응의 범위를 결정 및 표시하는 것을 지원하는 방법 (1400) 을 도시한다. 방법 (1400) 의 동작들은 여기에 설명된 바와 같은 UE (115) 또는 기지국 (105) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1400) 의 동작들은 도 5 내지 도 7 을 참조하여 설명된 바와 같은 빔 대응 관리기에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행하여 하기에서 설명되는 기능들을 수행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 하기에서 설명되는 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.
- [0165] 블록 (1405) 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 제 1 무선 노드와 제 2 무선 노드 사이에서 하나 이상의 신호를 교환할 수도 있다. 블록 (1405) 의 동작들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 블록 (1405) 의 동작들의 양태들은 도 6 및 도 7 을 참조하여 설명된 바와 같은 통신 교환 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0166] 블록 (1410) 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은, 제 1 무선 노드 (즉, UE (115) 또는 기지국 (105)) 에서 및 하나 이상의 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 무선 노드의 송신 빔 및 제 1 무선 노드의 수신 빔 중 적어도 하나 사이의 대응의 범위를 결정할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 제 2 무선 노드 (즉, UE (115) 또는 기지국 (105)) 의 송신 빔과 제 2 무선 노드의 수신 빔 사이의 대응의 범위를 결정할 수도 있다. 블록 (1410) 의 동작들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 블록 (1410) 의 동작들의 양태들은 도 7 을 참조하여 설명된 바와 같은 대응 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0167] 블록 (1415) 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 대응의 범위 및 트리거링 이벤트에 적어도 부분적으로 기초

하여 수행될 빔 스위칭의 범위를 결정할 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 블록 (1415)의 동작들의 양태들은 도 7을 참조하여 설명된 바와 같은 빔 스위칭 범위 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0168] 일부 예들에 있어서, 방법들 (1000, 1100, 1200, 1300, 또는 1400) 중 2개 이상의 방법들로부터의 양태들은 결합될 수도 있다. 방법들 (1000, 1100, 1200, 1300, 또는 1400)은 단지 예시적인 구현들일 뿐이고 방법들 (1000, 1100, 1200, 1300, 또는 1400)의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않으면 수정될 수도 있음이 주목되어야 한다.

[0169] 본 명세서에서 설명된 기법들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA), 시분할 다중 액세스 (TDMA), 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA), 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들을 위해 사용될 수도 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호대체가능하게 사용된다. 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템은 CDMA2000, 유니버설 지상 무선 액세스 (UTRA) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스들은 통상 CDMA2000 1X, 1X 등으로서 지칭될 수도 있다. IS-856 (TIA-856)은 일반적으로 CDMA2000 1xEV-DO, HRPD (High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. UTRA는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA의 다른 변형을 포함한다. 시분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템은 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM)과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다.

[0170] 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템은 UMB (Ultra Mobile Broadband), E-UTRA (Evolved 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-UTRA는 유니버설 모바일 전기통신 시스템 (UMTS)의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션 (LTE) 및 LTE-어드밴스드 (LTE-A)는 E-UTRA를 사용한 유니버설 모바일 전기통신 시스템 (UMTS)의 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, NR 및 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM)은 "제 3세대 파트너십 프로젝트" (3GPP)로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. CDMA2000 및 UMB는 "제 3세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2)로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 상기 언급된 시스템들 및 무선 기술들뿐 아니라 다른 시스템들 및 무선 기술들을 위해 사용될 수도 있다. LTE 또는 NR 시스템의 양태들이 예시의 목적으로 설명될 수 있고 LTE 또는 NR 용어가 대부분의 설명에서 사용될 수 있지만, 여기에 설명된 기법들은 LTE 또는 NR 애플리케이션들 이외에 적용가능하다.

[0171] 본 명세서에서 설명된 그러한 네트워크들을 포함하여 LTE/LTE-A 네트워크들에 있어서, 용어 진화된 노드B (eNB)는 기지국들을 설명하는데 일반적으로 사용될 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은, 상이한 타입들의 진화된 노드B (eNBs)가 다양한 지리적 영역들에 대해 커버리지를 제공하는 이종의 LTE/LTE-A 또는 NR 네트워크를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 각각의 eNB 또는 gNB 또는 기지국은 매크로 셀, 스몰 셀, 또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 용어 "셀"은, 맥락에 따라, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어, 또는 캐리어 또는 기지국의 커버리지 영역 (예를 들어, 섹터 등)을 설명하는데 사용될 수도 있다.

[0172] 기지국들은 기지국 송수신기, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 송수신기, 노드 B, e노드B (eNB), 차세대 노드 B (gNB), 홈 노드B, 홈 e노드B, 또는 기타 다른 적합한 용어를 포함할 수도 있거나 그것들로서 당업자에 의해 지칭될 수도 있다. 기지국에 대한 지리적 커버리지 영역은, 커버리지 영역의 오직 일부분만을 구성하는 섹터들로 분할될 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 상이한 타입들의 기지국들 (예를 들어, 매크로 또는 스몰 셀 기지국들)을 포함할 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 UE 들은 매크로 eNB들, 스몰 셀 eNB 들, gNB 들, 중계기 기지국들 등을 포함하여 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신 가능할 수도 있다. 상이한 기술들에 대한 중첩하는 지리적 커버리지 영역들이 존재할 수도 있다.

[0173] 매크로 셀은 일반적으로 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버하고, 네트워크 제공자에 대한 서비스 가입을 갖는 UE 들에 의한 무제한적 액세스를 허용할 수도 있다. 스몰 셀은, 매크로 셀과 비교했을 때, 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한 (예를 들어, 허가형, 비허가형 등) 주파수 대역들에서 동작할 수도 있는 저-전력공급식 기지국이다. 스몰 셀들은 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 펌토 셀들, 및 마이크로 셀들을 포함할 수도 있다. 피코 셀은, 예를 들어, 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 네트워크 제공자로서의 서비스 가입들을 갖는 UE 들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토 셀은 또한 작은 지리적 영역 (예를 들어, 홈)을 커버할 수도 있고, 펌토 셀과의 연관을 갖는 UE 들 (예를 들어, CSG 내의 UE 들, 홈 내의 사용자들에 대한 UE 들 등)에 의한 제한된 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로 셀을 위한 eNB는 매크로 eNB로 지칭

될 수도 있다. 스몰 셀에 대한 eNB 는 스몰 셀 eNB, 피코 eNB, 펌토 eNB 또는 홈 eNB 로서 지칭될 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다중의 (예를 들어, 2개, 3개, 4개 등) 셀들 (예를 들어, 컴포넌트 캐리어들) 을 지원할 수도 있다.

[0174] 본 명세서에서 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작에 대해, 기지국들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 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 이용될 수도 있다.

[0175] 본 명세서에서 설명된 DL 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 지칭될 수도 있는 한편, UL 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 지칭될 수도 있다. 예를 들어, 도 1 및 도 2 의 무선 통신 시스템 (100 및 200) 을 포함한, 본 명세서에서 설명된 각각의 통신 링크는 하나 이상의 캐리어들을 포함할 수도 있고, 여기서, 각각의 캐리어는 다수의 서브-캐리어들 (예를 들어, 상이한 주파수들의 파형 신호들) 로 구성된 신호일 수도 있다.

[0176] 첨부 도면들과 관련하여 여기에 기재된 설명은 예시적 구성들을 설명하며, 구현될 수도 있거나 또는 청구항들의 범위 내에 있는 예들 모두를 나타내지는 않는다. 여기서 사용된 용어 "예시적인" 은 "예, 예시, 또는 설명으로서 작용하는" 을 의미하며, 다른 예들에 비해 "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 예들에 있어서, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 설명된 예들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0177] 첨부된 도면에서, 유사한 컴포넌트 또는 특징은 동일한 참조 라벨을 가질 수 있다. 또한, 동일한 유형의 다양한 컴포넌트는 유사한 컴포넌트를 구별하는 대시 (dash) 및 제 2 라벨에 의해 참조 라벨에 후속함으로써 구별될 수도 있다. 제 1 참조 라벨 만이 명세서에서 사용되는 경우, 제 2 참조 라벨과 관계없이 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 하나에 설명이 적용될 수 있다. 본 명세서에서 개시된 정보 및 신호들은 임의의 다양한 서로 다른 기술들 및 기법들을 이용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 위의 설명 전체에 걸쳐 언급될 수도 있는 데이터, 명령, 커맨드, 정보, 신호, 비트, 심볼, 및 칩은 전압, 전류, 전자기파, 자기장 또는 자기입자, 광학장 (optical field) 또는 광학 입자, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.

[0178] 본 명세서에서의 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, 다르게는, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로 제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합 (예를 들어, DSP 와 마이크로 프로세서의 조합, 다중의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 기타 다른 구성물) 으로서 구현될 수도 있다.

[0179] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현된다면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상으로 저장 또는 전송될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들은 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본성에 기인하여, 상기 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어링, 또는 이들의 임의의 조합들을 이용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징부들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여 다양한 포지션들에서 물리적으로 위치될 수도 있다. 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 사용되는 바와 같은 "또는" 은, 예를 들어, A, B, 또는 C 중 적어도 하나의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC (즉, A 와 B 와 C) 를 의미하도록 하는 포괄적인 리스트를 표시한다. 또한, 본 명세서에 사용된 바와 같이, "~에 기초한"이라는 문구는 조건들의 폐쇄된 세트에 대한 참조로 해석되어서는 안된다. 예를 들어, "조건 A 에 기초하여"로 기술된 예시적인 단계는 본 개시의 범위를 벗어나지 않고 조건 A 및 조건 B 모두에 기초할 수도 있다. 즉, 본 명세서에 사용된 바와 같이, "~에 기초하여" 라는 문구는 "~ 에 적어도 부분적으로 기초하여"라는 구절과 동일한 방식으로 해석되어야 한다.

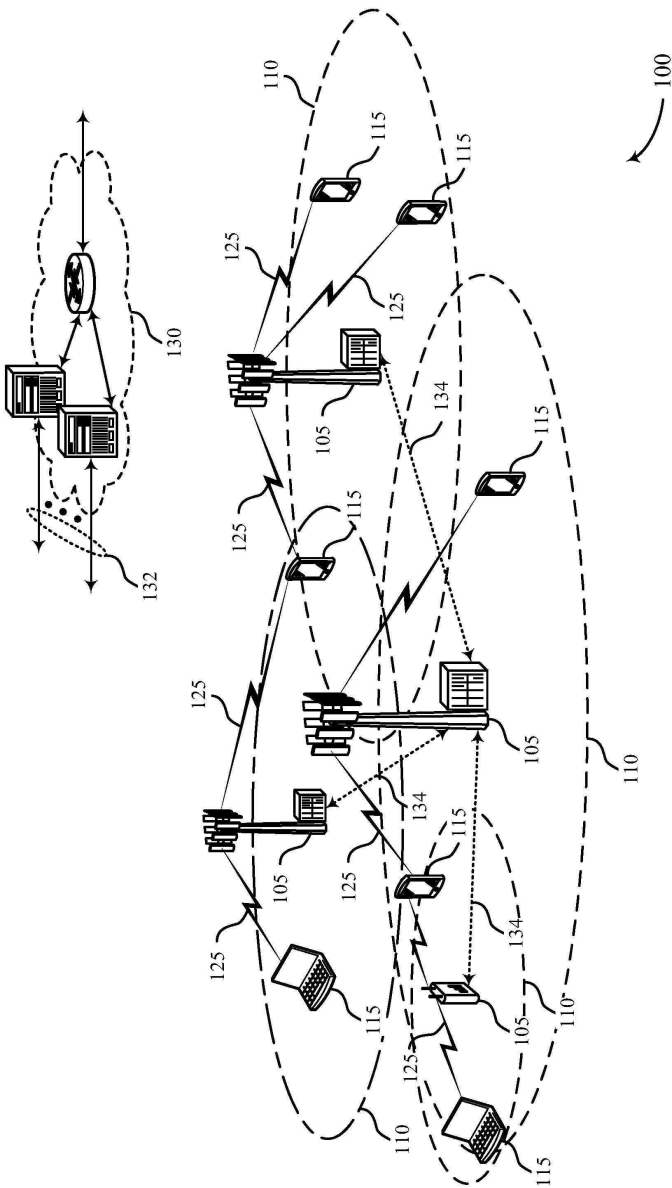
[0180] 컴퓨터 판독가능 매체들은, 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체

를 포함하는 통신 매체들 및 비일시적인 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 비일시적 저장 매체는, 범용 또는 특수목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 한정이 아닌 예로서, 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리 (EEPROM), 콤팩트 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 비-일시적인 매체를 포함할 수 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, 디지털 가입자 라인 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 CD, 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서, 디스크(disk)들은 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들이 또한, 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

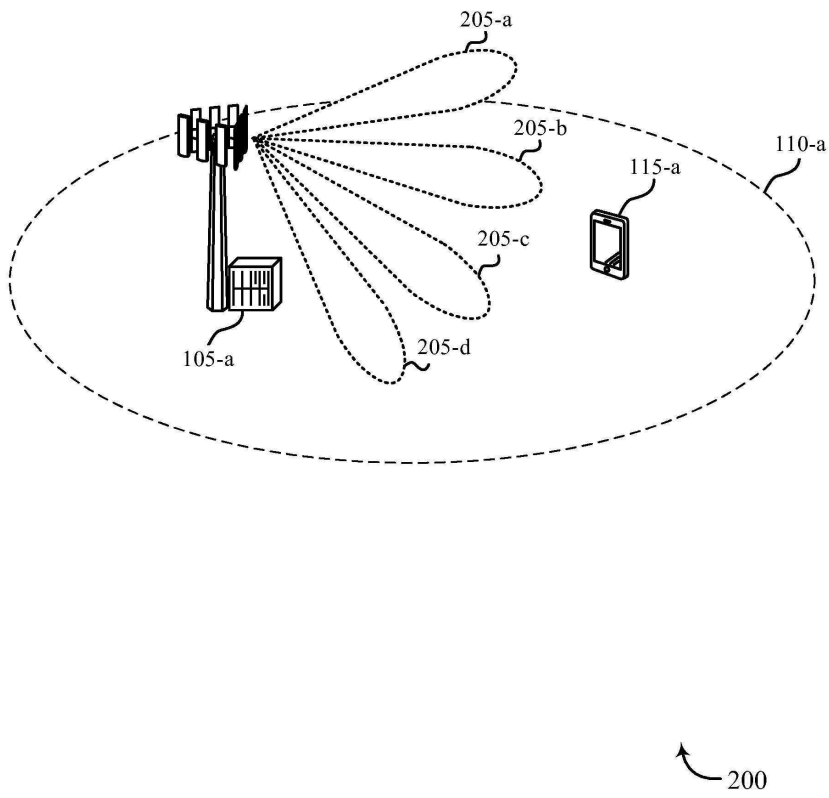
[0181] 본 명세서에서의 설명은 당업자로 하여금 본 개시를 제조 또는 이용할 수 있도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 수정들은 당업자에게 용이하게 자명할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 범위로부터 이탈함없이 다른 변동들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예들 및 설계들로 한정되지 않으며, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 부합하는 최광의 범위를 부여받아야 한다.

도면

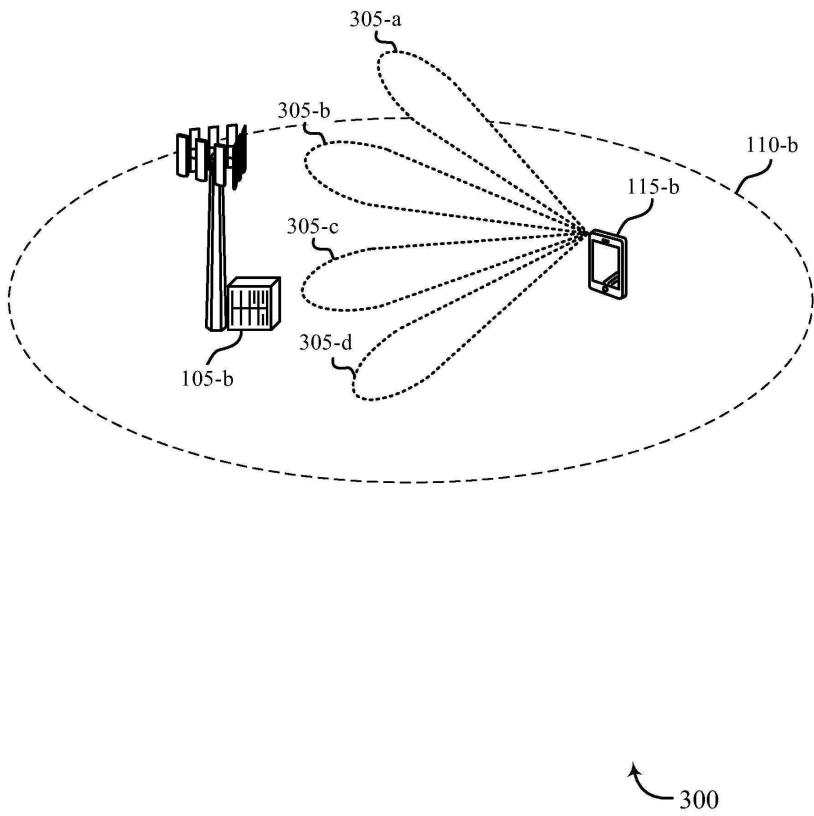
도면1



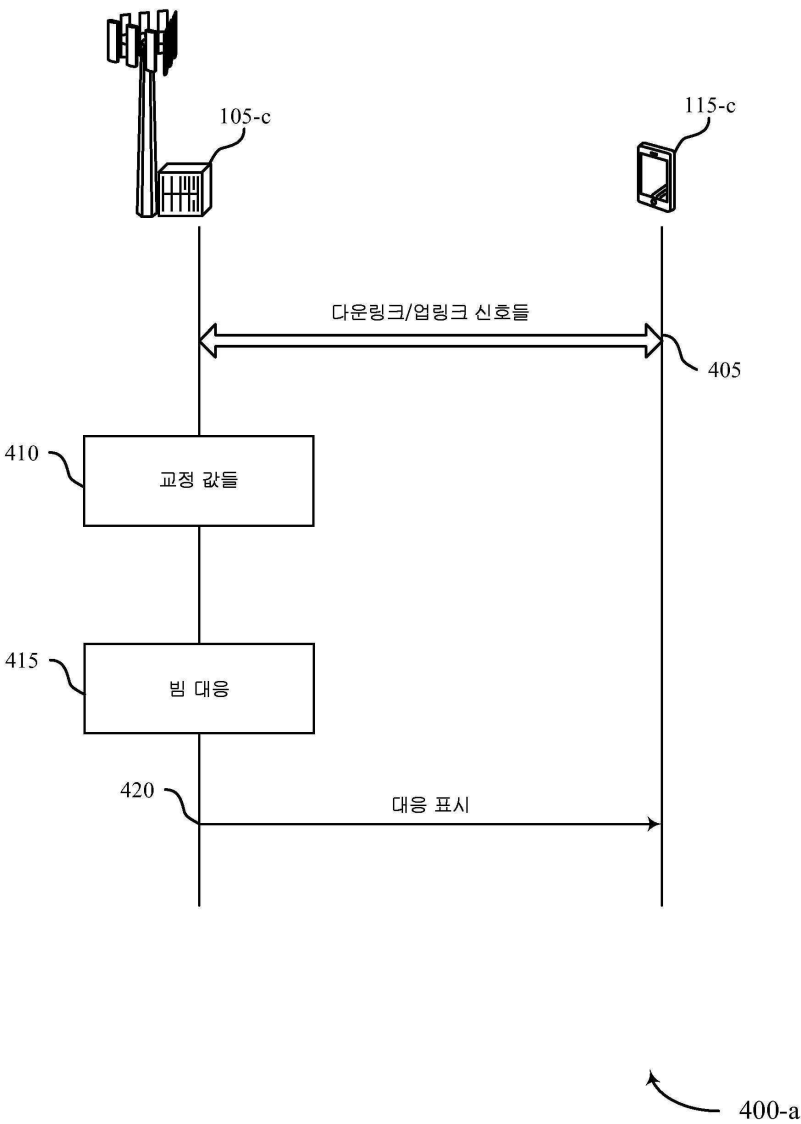
도면2



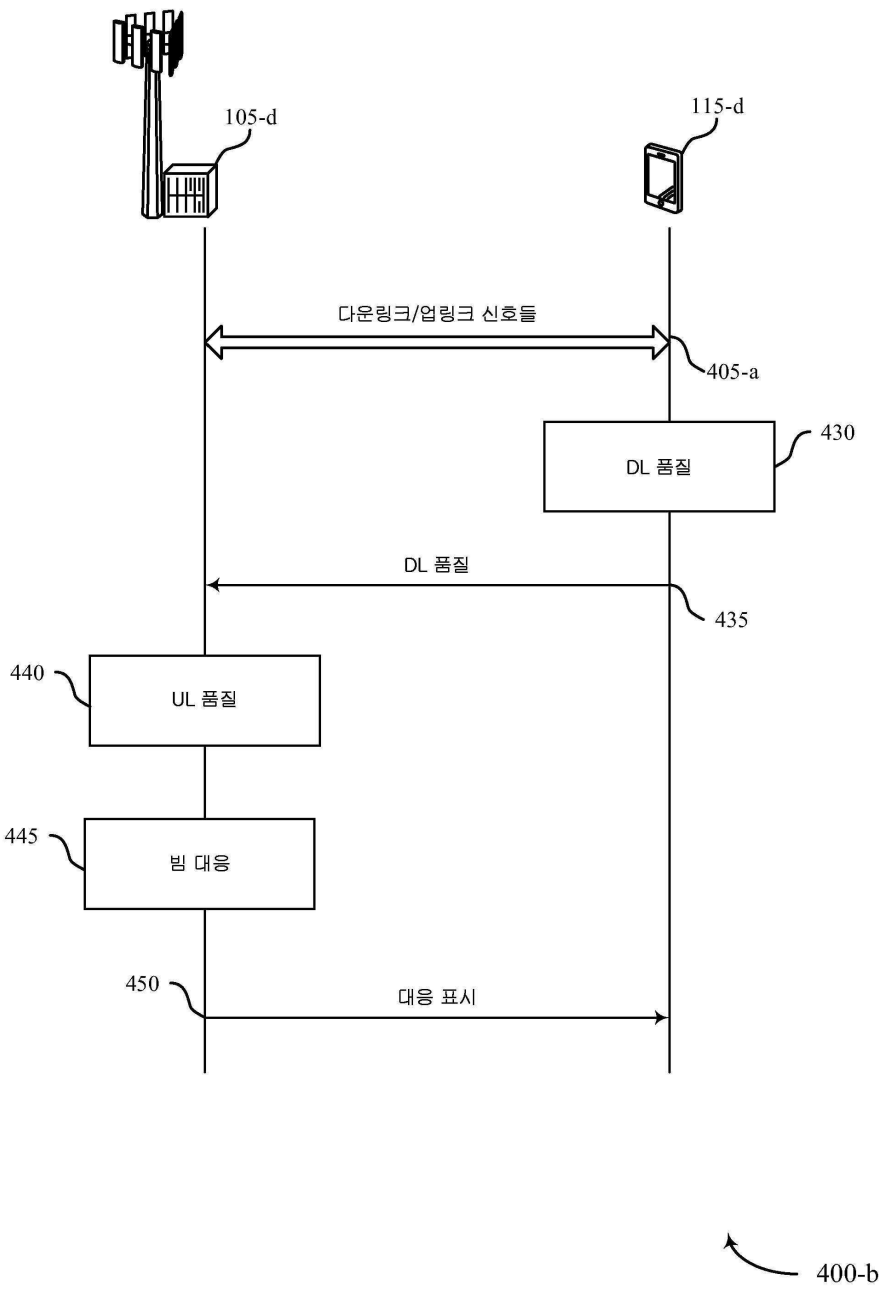
도면3



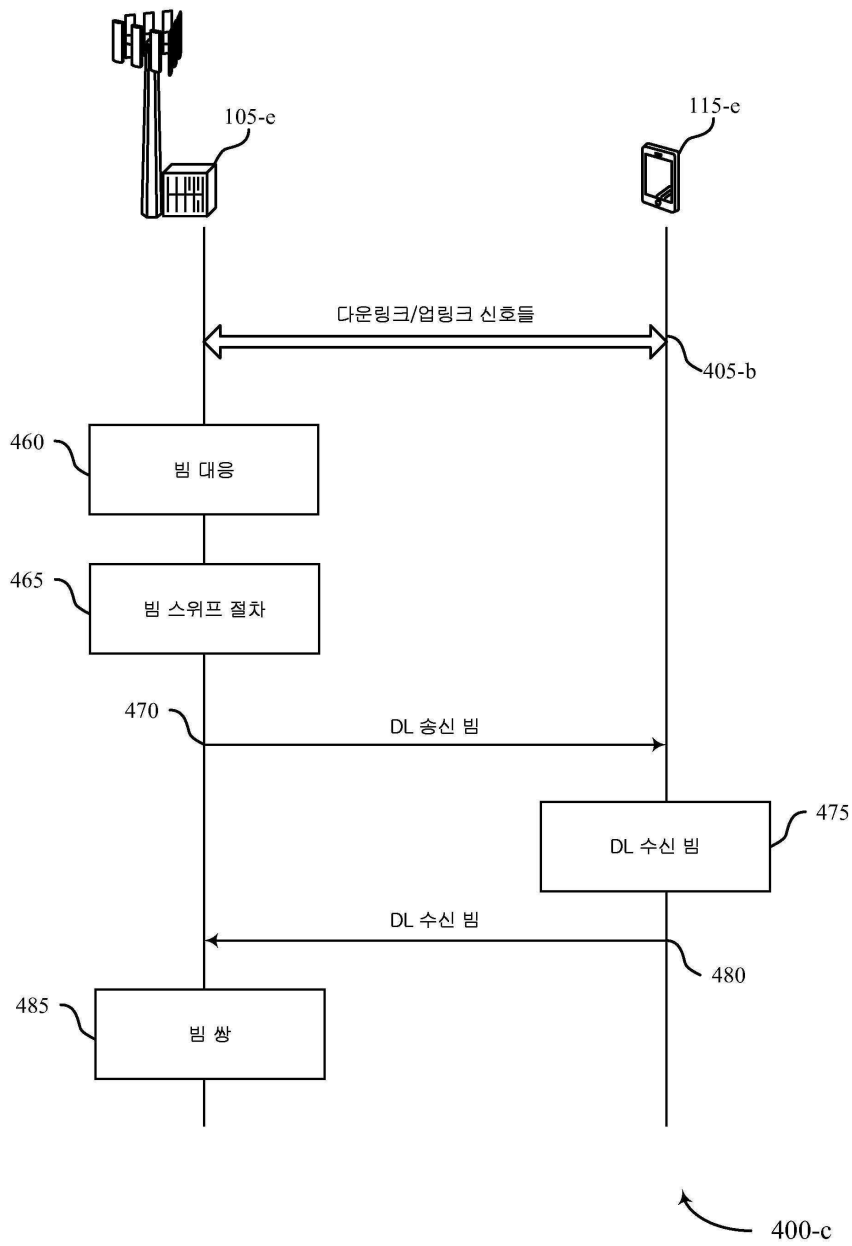
도면4a



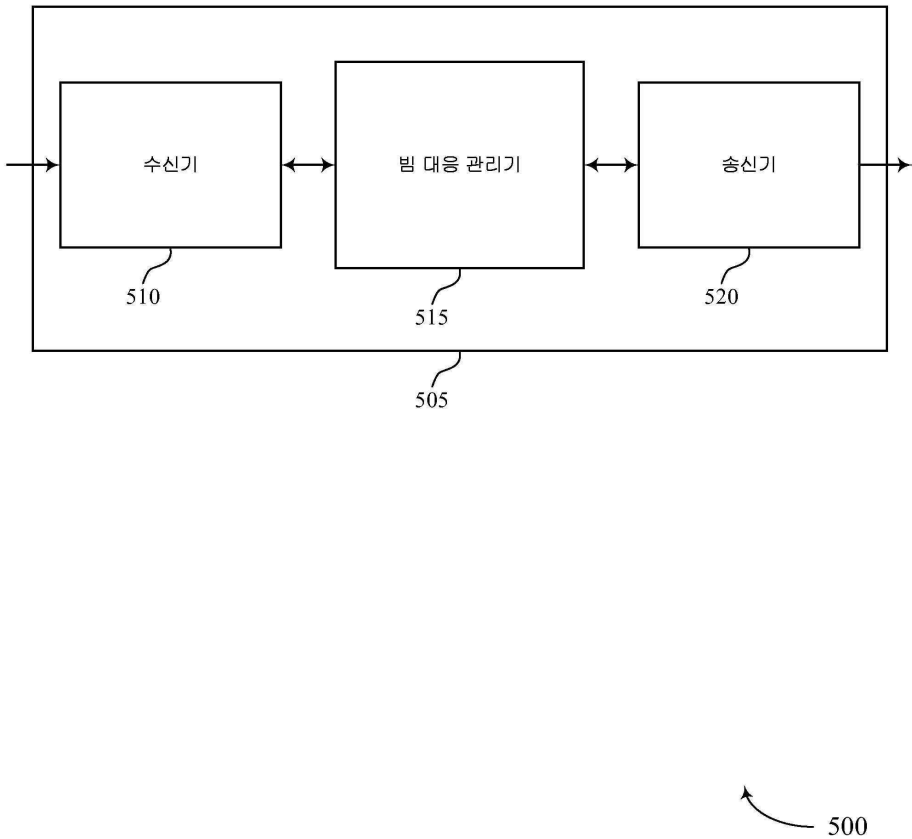
도면4b



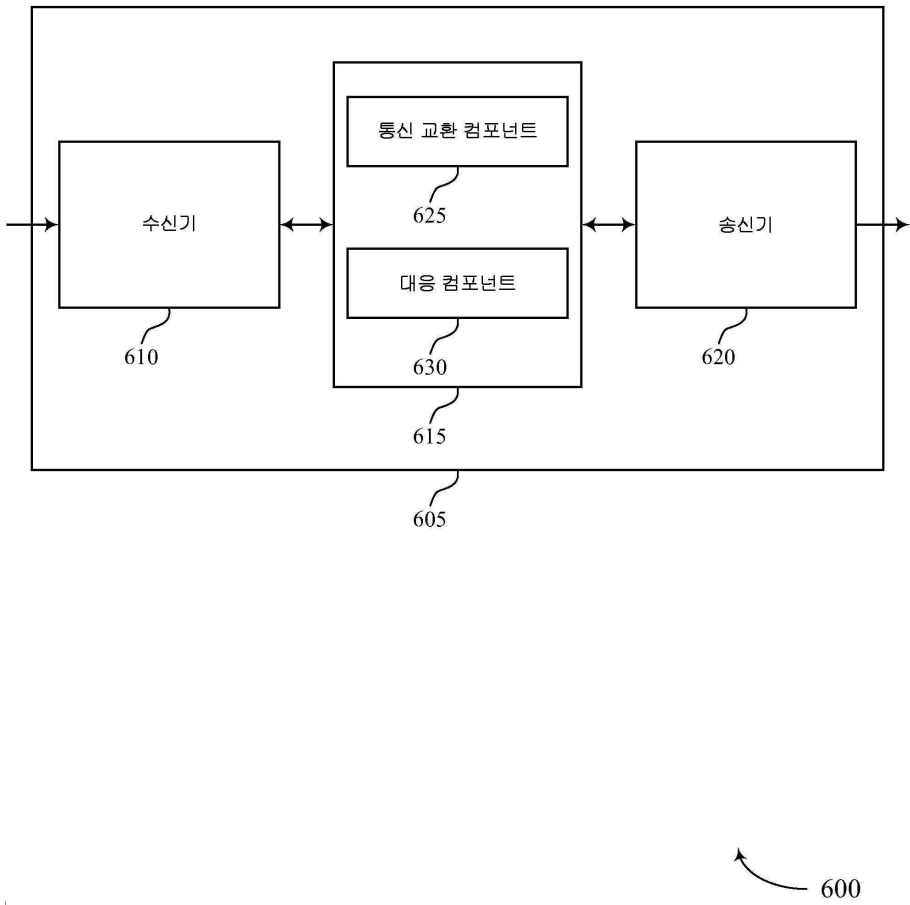
도면4c



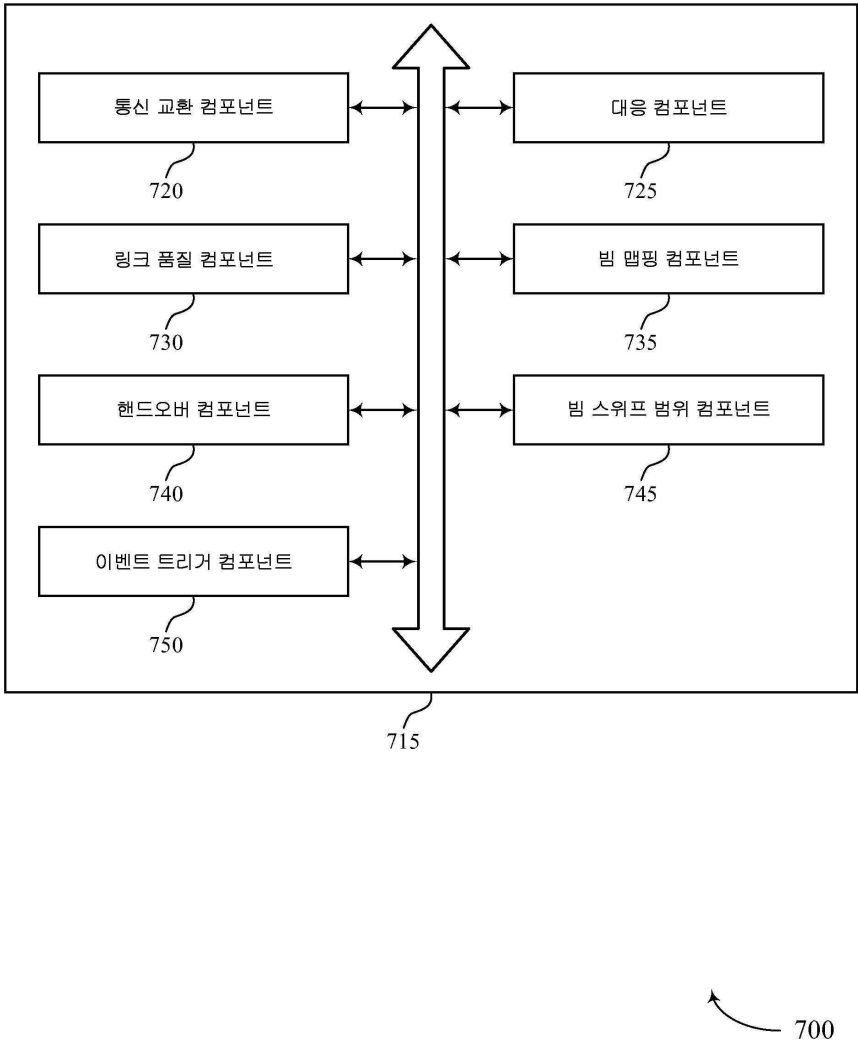
도면5



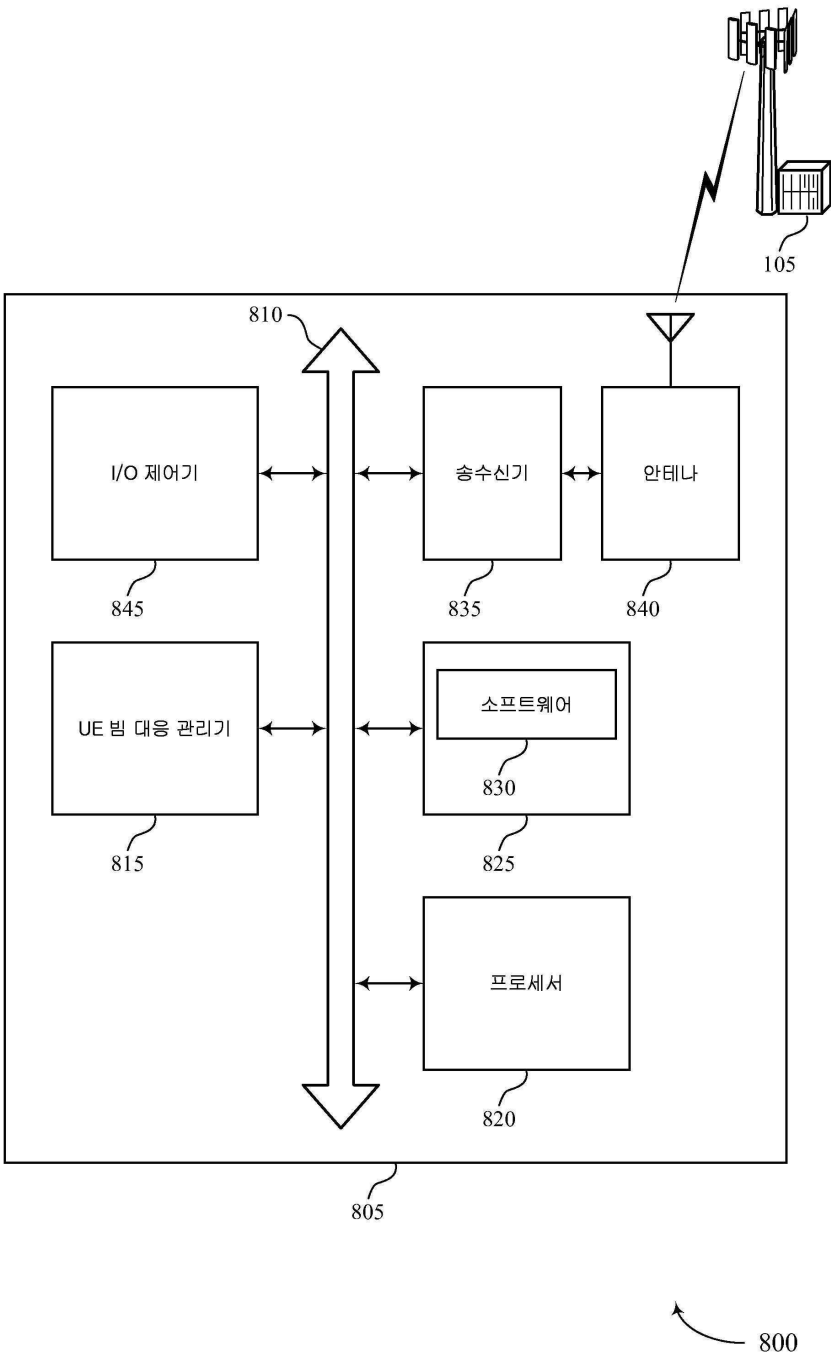
도면6



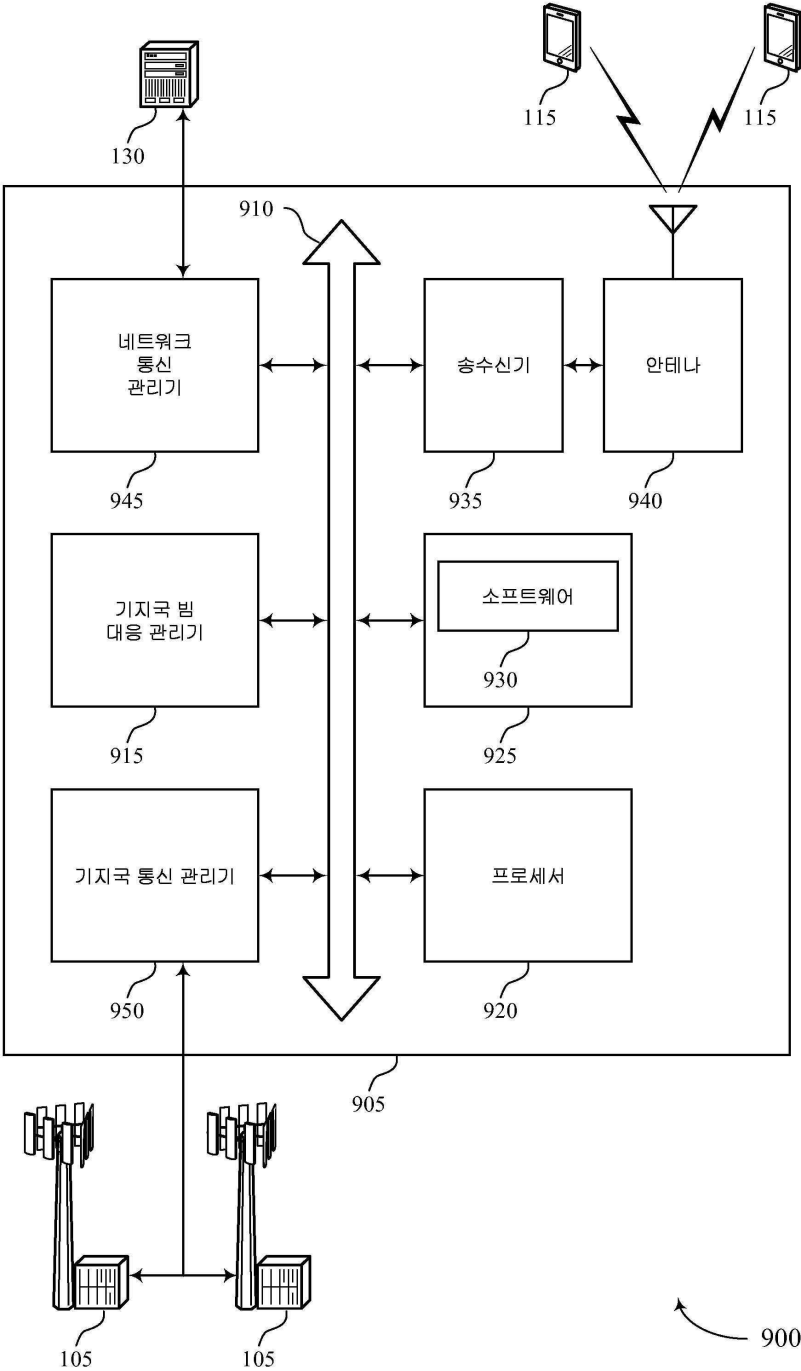
도면7



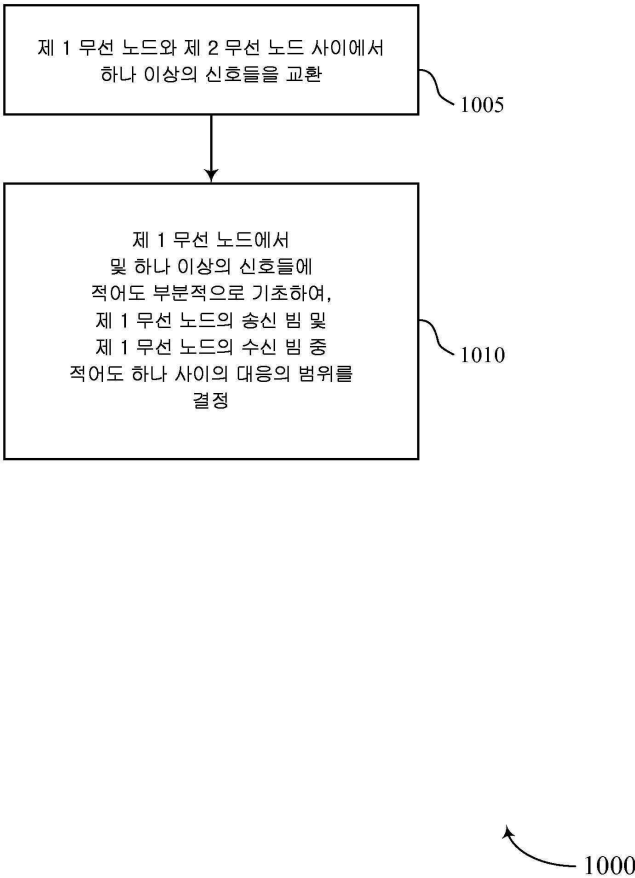
도면8



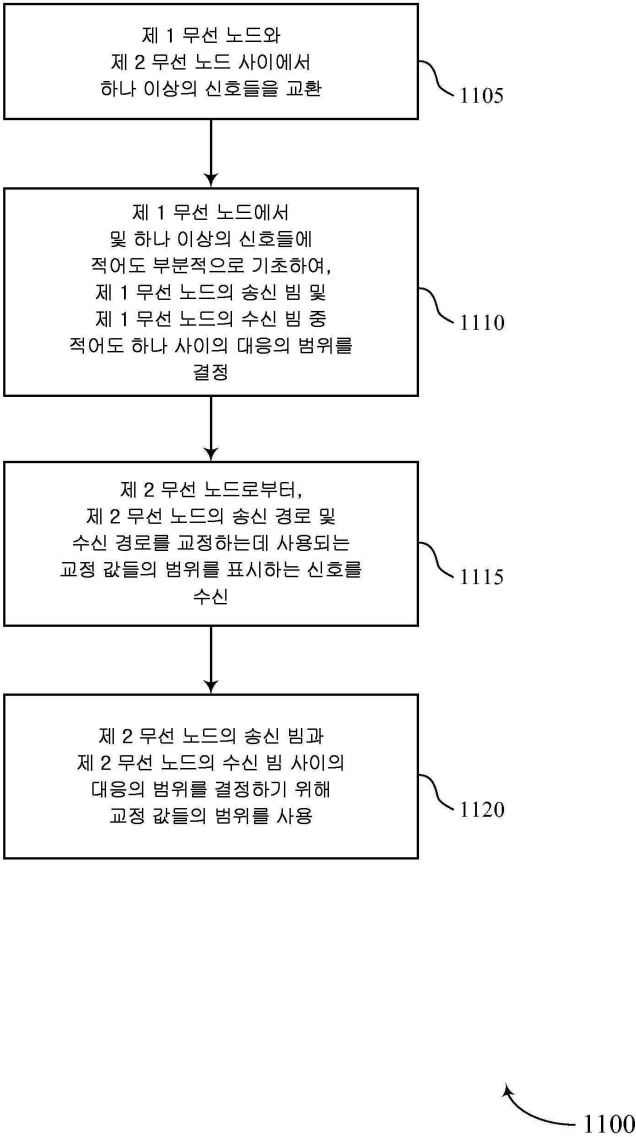
도면9



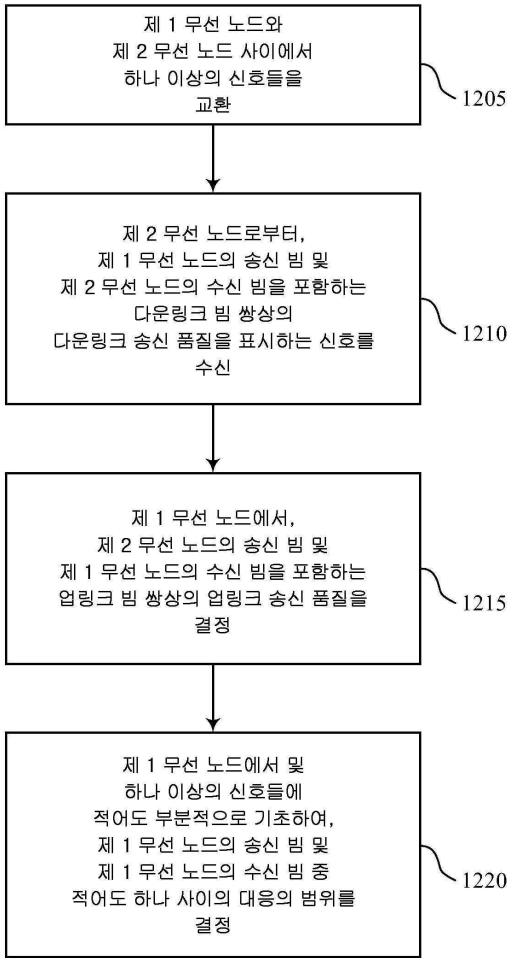
도면10



도면11

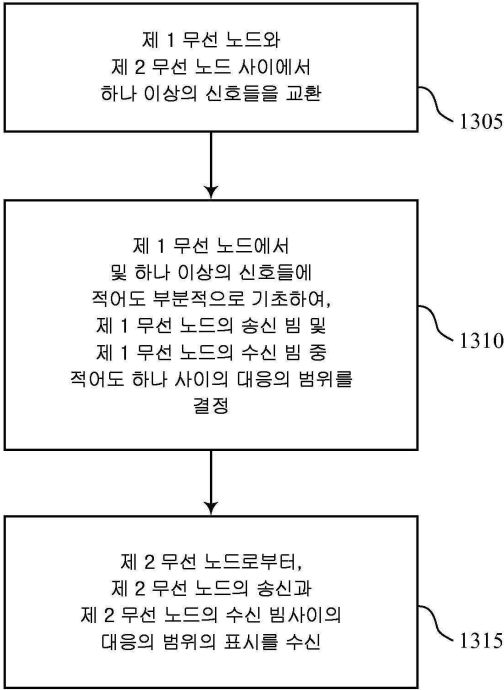


도면12



1200

도면13



1300

도면14

