



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년02월11일

(11) 등록번호 10-2766681

(24) 등록일자 2025년02월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/0408 (2017.01) *H04B 17/24* (2015.01)
H04B 17/318 (2015.01) *H04B 7/06* (2017.01)
H04L 5/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H04B 7/0408 (2013.01)
H04B 17/24 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7013554
- (22) 출원일자(국제) 2018년10월25일
 심사청구일자 2021년10월06일
- (85) 번역문제출일자 2020년05월12일
- (65) 공개번호 10-2020-0086676
- (43) 공개일자 2020년07월17일
- (86) 국제출원번호 PCT/CN2018/111978
- (87) 국제공개번호 WO 2019/095963
 국제공개일자 2019년05월23일
- (30) 우선권주장
 PCT/CN2017/111701 2017년11월17일 중국(CN)
- (56) 선행기술조사문헌
 3GPP R1-1712221*
 3GPP R1-1712224*
 3GPP R1-1719194*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
하오 천시
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
- 마놀라코스 알렉산드로스**
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 58 항

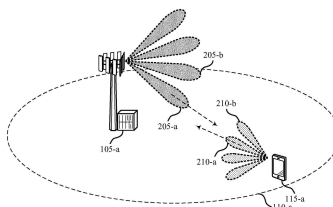
심사관 : 김수남

(54) 발명의 명칭 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초한 빔 실패의 결정

(57) 요약

2 개의 레퍼런스 신호들 사이 (예를 들어, 채널 상태 정보 레퍼런스 신호 (CSI-RS) 와 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 의 복조 레퍼런스 신호 (DMRS) 사이) 의 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초한 빔 실패 결정을 지원하는 무선 통신을 위한 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 설명된다. 무선 디바이스는 (예를 들어, 기지국으로부

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2

200

터 전송된 최대 및 최소 송신 전력 비들의 표시들, 일부 평균 송신 전력 비로부터의 하나 이상의 오프셋들의 표시들 등을 통해) 기지국에 의해 사용될 수도 있는 송신 전력 비들의 동적 범위를 식별할 수도 있다. 무선 디바이스는 가설적 블록 에러 레이트들(BLER들)의 범위를 결정하기 위해, CSI-RS 측정과 함께, 식별된 송신 전력 비들의 동적 범위를 사용할 수도 있다. 가설적 BLER들의 범위 내의 값들은 빔 실패 상태(예를 들어, 빔 실패)를 결정하기 위하여 임계치와 비교될 수도 있다.

(52) CPC특허분류

H04B 17/318 (2023.05)

H04B 7/0695 (2023.05)

H04L 5/0048 (2025.01)

(72) 발명자

루오 타오

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

장 유

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

기지국으로부터 수신된 제 1 레퍼런스 신호와 상기 기지국으로부터 수신된 다운링크 제어 채널의 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 단계;

상기 식별된 동적 범위에 기초하여 물리적 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 블록 에러 레이트 (BLER) 의 가설 범위를 결정하는 단계;

상기 PDCCH BLER의 상기 가설 범위를 임계치와 비교하는 단계;

상기 비교 결과에 기초하여 빔 실패 상태를 결정하는 단계; 및

상기 빔 실패 상태에 따라 상기 기지국과 통신하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 레퍼런스 신호는 채널 상태 정보 레퍼런스 신호 (CSI-RS) 이고 상기 제 2 레퍼런스 신호는 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 의 복조 레퍼런스 신호 (DMRS) 이고,

상기 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 단계는,

상기 기지국으로부터 수신된 상기 CSI-RS 와 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 사이의 전력 비의 표시를 수신하는 단계; 및

상기 CSI-RS 와 상기 PDSCH 사이의 상기 전력 비에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 송신 전력 비의 동적 범위를 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 단계는,

상기 기지국으로부터 상기 송신 전력 비의 동적 범위의 표시를 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 표시는 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 값 및 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최소 값을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 표시는 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 표시는 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋 양자 모두를 나타내는 오프셋 값을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

최대 포지티브 오프셋, 최대 네거티브 오프셋, 및 평균 송신 전력 비에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 송신 전력 비의 동적 범위를 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 3 항에 있어서,

상기 표시는 무선 리소스 제어 (RRC), 매체 액세스 제어 (MAC) 제어 엘리먼트 (MAC CE), 또는 다운링크 제어 정보 (DCI) 중 적어도 하나를 통해 수신되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 단계는,

상기 CSI-RS 의 구성의 표시를 수신하는 단계; 및

상기 CSI-RS 의 상기 구성의 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 송신 전력 비의 동적 범위를 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 구성은 준-코-로케이션 (quasi-co-location; QCL) 정보, 상기 CSI-RS 에 관련된 측정량 (measurement quantity), 및 상기 CSI-RS 와 연관된 CSI 레포트 세팅 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 CSI-RS 의 상기 구성의 표시는 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통해 수신되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 단계는,

상기 CSI-RS 의 상기 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 값 및 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최소 값을 식별하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 단계는,

상기 CSI-RS 의 상기 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 동적 범위와 연관된 오프셋을 식별하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 단계는,

상기 CSI-RS 의 상기 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 최대 네거티브 오프셋을 식별하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 단계는,

상기 CSI-RS 의 상기 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 최대 CSI-RS 대 DMRS 전력 비 및 최소 CSI-RS 대 DMRS 전력 비를 식별하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

제 1 항에 있어서,

결정된 상기 빔 실패 상태에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 실패가 발생했다고 결정하는 단계; 및

상기 기지국에 빔 실패 레포트를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 송신 전력 비의 동적 범위는 CSI-RS 리소스 당, CSI-RS 리소스 세트 당, 또는 CSI-RS 리소스 세팅 당 식별되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 19

삭제

청구항 20

제 1 항에 있어서,

CSI-RS 측정을 수행하는 단계; 및

상위 가설적 PDCCH BLER, 하위 가설적 PDCCH BLER, 상기 CSI-RS 측정, 또는 이들의 일부 조합에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 빔 실패 상태를 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 21

무선 통신을 위한 방법으로서,

사용자 장비 (UE) 로의 제 1 레퍼런스 신호와 상기 UE 로의 다운링크 제어 채널의 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 단계;

상기 UE 에, 상기 UE에 의한 상기 송신 전력 비의 동적 범위의 식별 및 상기 식별된 동적 범위에 기초하는 물리적 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 블록 에러 레이트 (BLER) 의 가설 범위의 결정을 용이하게 하는 신호를 송신하는 단계;

상기 PDCCH BLER의 상기 가설 범위와 임계치의 비교 결과에 기초하여 빔 실패 상태 레포트를 수신하는 단계; 및

상기 빔 실패 상태 레포트에 따라 상기 UE 와 통신하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 레퍼런스 신호는 채널 상태 정보 레퍼런스 신호 (CSI-RS) 이고 상기 제 2 레퍼런스 신호는 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 의 복조 레퍼런스 신호 (DMRS) 이고,

상기 CSI-RS 와 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 사이의 전력 비의 표시를 송신하는 단계를 더 포함하고, 상기

송신 전력 비의 동적 범위는 상기 CSI-RS 와 상기 PDSCH 사이의 상기 전력 비에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 22

삭제

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 신호는 상기 송신 전력 비의 동적 범위의 표시를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 표시는 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 값 및 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최소 값을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 표시는 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 26

제 23 항에 있어서,

상기 표시는 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋 양자 모두를 나타내는 오프셋 값을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 27

제 23 항에 있어서,

상기 송신 전력 비의 동적 범위는 최대 포지티브 오프셋, 최대 네거티브 오프셋, 및 평균 송신 전력 비에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 28

제 23 항에 있어서,

상기 표시는 무선 리소스 제어 (RRC), 매체 액세스 제어 (MAC) 제어 엘리먼트 (MAC CE), 또는 다운링크 제어 정보 (DCI) 중 적어도 하나를 통해 송신되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 29

제 21 항에 있어서,

상기 CSI-RS 의 구성의 표시를 송신하는 단계를 더 포함하고, 상기 구성은 상기 송신 전력 비의 동적 범위를 표시하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 구성은 준-코-로케이션 (QCL) 정보, 상기 CSI-RS 에 관련된 측정량, 및 상기 CSI-RS 와 연관된 CSI 레포트 세팅 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 31

제 29 항에 있어서,

상기 CSI-RS 의 상기 구성의 표시는 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통해 수신되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 32

제 29 항에 있어서,

상기 구성의 표시는 상기 동적 범위와 연관된 오프셋, 상기 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋, 상기 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋, 최대 CSI-RS 대 DMRS 전력 비, 및 최소 CSI-RS 대 DMRS 전력 비 중 적어도 하나를 표시하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

제 21 항에 있어서,

상기 송신 전력 비의 동적 범위는 CSI-RS 리소스 당, CSI-RS 리소스 세트 당, 또는 CSI-RS 리소스 세팅 당 식별되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 36

무선 통신을 위한 장치로서,

기지국으로부터 수신된 제 1 레퍼런스 신호와 상기 기지국으로부터 수신된 다운링크 제어 채널의 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하기 위한 수단;

상기 식별된 동적 범위에 기초하여 물리적 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 블록 에러 레이트 (BLER) 의 가설 범위를 결정하기 위한 수단;

상기 PDCCH BLER의 상기 가설 범위를 임계치와 비교하기 위한 수단;

상기 비교 결과에 기초하여 빔 실패 상태를 결정하기 위한 수단; 및

상기 빔 실패 상태에 따라 상기 기지국과 통신하기 위한 수단을 포함하고,

상기 제 1 레퍼런스 신호는 채널 상태 정보 레퍼런스 신호 (CSI-RS) 이고 상기 제 2 레퍼런스 신호는 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 의 복조 레퍼런스 신호 (DMRS) 이고,

상기 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하기 위한 수단은,

상기 기지국으로부터 수신된 상기 CSI-RS 및 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 사이의 전력 비의 표시를 수신하기 위한 수단; 및

상기 CSI-RS 와 상기 PDSCH 사이의 상기 전력 비에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 송신 전력 비의 동적 범위를 결정하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 37

삭제

청구항 38

제 36 항에 있어서,

상기 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하기 위한 수단은,

상기 기지국으로부터 상기 송신 전력 비의 동적 범위의 표시를 수신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 39

제 38 항에 있어서,

상기 표시는 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 값 및 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최소 값을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 40

제 38 항에 있어서,

상기 표시는 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 41

제 38 항에 있어서,

상기 표시는 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋 양자 모두를 나타내는 오프셋 값을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 42

제 38 항에 있어서,

최대 포지티브 오프셋, 최대 네거티브 오프셋, 및 평균 송신 전력 비에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 송신 전력 비의 동적 범위를 결정하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 43

제 38 항에 있어서,

상기 표시는 무선 리소스 제어 (RRC), 매체 액세스 제어 (MAC) 제어 엘리먼트 (MAC CE), 또는 다운링크 제어 정보 (DCI) 중 적어도 하나를 통해 수신되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 44

제 36 항에 있어서,

상기 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하기 위한 수단은,

상기 CSI-RS 의 구성의 표시를 수신하기 위한 수단; 및

상기 CSI-RS 의 상기 구성의 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 송신 전력 비의 동적 범위를 결정하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 45

제 44 항에 있어서,

상기 구성은 준-코-로케이션 (QCL) 정보, 상기 CSI-RS 에 관련된 측정량, 및 상기 CSI-RS 와 연관된 CSI 레포트 세팅 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 46

제 44 항에 있어서,

상기 CSI-RS 의 상기 구성의 표시는 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통해 수신되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 47

제 44 항에 있어서,

상기 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하기 위한 수단은,

상기 CSI-RS 의 상기 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 값 및 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최소 값을 식별하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 48

제 44 항에 있어서,

상기 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하기 위한 수단은,

상기 CSI-RS 의 상기 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 동적 범위와 연관된 오프셋을 식별하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 49

제 44 항에 있어서,

상기 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하기 위한 수단은,

상기 CSI-RS 의 상기 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 최대 네거티브 오프셋을 식별하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 50

제 44 항에 있어서,

상기 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하기 위한 수단은,

상기 CSI-RS 의 상기 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 최대 CSI-RS 대 DMRS 전력 비 및 최소 CSI-RS 대 DMRS 전력 비를 식별하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 51

삭제

청구항 52

제 36 항에 있어서,

결정된 상기 빔 실패 상태에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 실패가 발생했다고 결정하기 위한 수단; 및

상기 기지국에 빔 실패 레포트를 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 53

제 36 항에 있어서,

상기 송신 전력 비의 동적 범위는 CSI-RS 리소스 당, CSI-RS 리소스 세트 당, 또는 CSI-RS 리소스 세팅 당 식별되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 54

삭제

청구항 55

제 36 항에 있어서,

CSI-RS 측정을 수행하기 위한 수단; 및

상위 가설적 PDCCH BLER, 하위 가설적 PDCCH BLER, 상기 CSI-RS 측정, 또는 이들의 일부 조합에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 빔 실패 상태를 결정하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 56

무선 통신을 위한 장치로서,

사용자 장비 (UE) 로의 제 1 레퍼런스 신호와 상기 UE 로의 다운링크 제어 채널의 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하기 위한 수단;

상기 UE 에, 상기 UE 에 의한 상기 송신 전력 비의 동적 범위의 식별 및 상기 식별된 동적 범위에 기초하는 물리적 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 블록 에러 레이트 (BLER) 의 가설 범위의 결정을 용이하게 하는 신호를 송신하기 위한 수단;

상기 PDCCH BLER의 상기 가설 범위와 임계치의 비교 결과에 기초하여 빔 실패 상태 레포트를 수신하기 위한 수단; 및

상기 빔 실패 상태 레포트에 따라 상기 UE 와 통신하기 위한 수단을 포함하고,

상기 제 1 레퍼런스 신호는 채널 상태 정보 레퍼런스 신호 (CSI-RS) 이고 상기 제 2 레퍼런스 신호는 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 의 복조 레퍼런스 신호 (DMRS) 이고,

상기 CSI-RS 와 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 사이의 전력 비의 표시를 송신하기 위한 수단을 더 포함하고, 상기 송신 전력 비의 동적 범위는 상기 CSI-RS 와 상기 PDSCH 사이의 상기 전력 비에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 57

삭제

청구항 58

제 56 항에 있어서,

상기 신호는 상기 송신 전력 비의 동적 범위의 표시를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 59

제 58 항에 있어서,

상기 표시는 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 값 및 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최소 값을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 60

제 58 항에 있어서,

상기 표시는 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 61

제 58 항에 있어서,

상기 표시는 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 상기 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋 양자 모두를 나타내는 오프셋 값을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 62

제 58 항에 있어서,

상기 송신 전력 비의 동적 범위는 최대 포지티브 오프셋, 최대 네거티브 오프셋, 및 평균 송신 전력 비에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 63

제 58 항에 있어서,

상기 표시는 무선 리소스 제어 (RRC), 매체 액세스 제어 (MAC) 제어 엘리먼트 (MAC CE), 또는 다운링크 제어 정보 (DCI) 중 적어도 하나를 통해 송신되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 64

제 56 항에 있어서,

상기 CSI-RS 의 구성의 표시를 송신하기 위한 수단을 더 포함하고, 상기 구성은 상기 송신 전력 비의 동적 범위를 표시하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 65

제 64 항에 있어서,

상기 구성은 준-코-로케이션 (QCL) 정보, 상기 CSI-RS 에 관련된 측정 링크 구성, 및 상기 CSI-RS 와 연관된 CSI 레포트 세팅 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 66

제 64 항에 있어서,

상기 CSI-RS 의 상기 구성의 표시는 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통해 수신되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 67

제 64 항에 있어서,

상기 구성의 표시는 상기 동적 범위와 연관된 오프셋, 상기 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋, 상기 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋, 최대 CSI-RS 대 DMRS 전력 비, 및 최소 CSI-RS 대 DMRS 전력 비 중 적어도 하나를 표시하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 68

삭제

청구항 69

삭제

청구항 70

제 56 항에 있어서,

상기 송신 전력 비의 동적 범위는 CSI-RS 리소스 당, CSI-RS 리소스 세트 당, 또는 CSI-RS 리소스 세팅 당 식별되는, 무선 통신을 위한 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

상호 참조들

[0002]

본 특허 출원은 Chenxi 등, "Determining Beam Failure Based on a Dynamic Range of Transmission Power Ratios" 라는 명칭으로 2017년 11월 17일자로 출원되고, 본원의 양수인에게 양도된 국제 특허 출원 제 PCT/CN2017/111701호에 대해 우선권을 주장하고, 이는 이로써 전부 참조로 통합된다.

[0003]

다음은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패

패를 결정하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 전개된다. 이들 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들 (예를 들어, 시간, 주파수, 및 전력) 을 공유함으로써 다중 사용자들과의 통신을 지원 가능할 수도 있다. 그러한 다중 액세스 시스템들의 예들은 롱 텀 에볼루션 (Long Term Evolution; LTE) 시스템들 또는 LTE-어드밴스드 (LTE-Advanced) 시스템들과 같은 제 4 세대 (4G) 시스템들, 및 뉴 라디오 (New Radio; NR) 시스템들로 지칭될 수도 있는 제 5 세대 (5G) 시스템들을 포함한다. 이들 시스템들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA), 시간 분할 다중 액세스 (TDMA), 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA), 또는 이산 푸리에 변환-확산-OFDM (DFT-S-OFDM) 과 같은 기술들을 채용할 수도 있다. 무선 다중 액세스 통신 시스템은 다수의 기지국들 또는 네트워크 액세스 노드들을 포함할 수도 있고, 이들 각각은, 다르게는 사용자 장비 (UE) 로서 공지될 수도 있는 다중 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원한다.

[0005] 일부 무선 통신 시스템들 (예를 들어, NR 시스템들) 은 무선 디바이스들 간의 빔포밍된 송신들과 연관되는 주파수 범위들에서 동작할 수도 있다. 예를 들어, 밀리미터 파 (mmW) 주파수 범위들에서의 송신들은 비-mmW 주파수 범위들에서의 송신들과 비교하여 증가된 신호 감쇠 (예를 들어, 경로 손실) 와 연관될 수도 있다. 결과적으로, 빔포밍과 같은 신호 프로세싱 기법들이 에너지를 코히어런트로 결합하고 이들 시스템들에서의 경로 손실들을 극복하는데 사용될 수도 있다. 일부 경우들에서, 2 개의 무선 디바이스들 간의 하나 이상의 활성 빔들은 오정렬되게 될 수도 있고, 빔은 열악한 채널 컨디션들 등과 연관되게 될 수도 있으며, 이는 통신에 악영향을 줄 수도 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0006] 설명된 기법들은 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초한 빔 실패 결정을 지원하는 개선된 방법들, 시스템들, 디바이스들, 또는 장치들에 관한 것이다. 일반적으로, 설명된 기법들은 2 개의 레퍼런스 신호들 간의 송신 전력 비들의 동적 범위 (예를 들어, 기지국이 채널 상태 정보 (channel state information; CSI) 레퍼런스 신호 (CSI-RS) 및 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 의 복조 레퍼런스 신호 (DMRS) 를 송신하기 위해 사용할 수도 있는 송신 전력 비들의 동적 범위) 에 기초한 빔 실패 결정을 제공한다. 사용자 장비 (UE) 는 기지국으로부터 전송된 송신 전력 비 정보의 표시들을 통해 기지국에 의해 사용될 수도 있는 송신 전력 비들의 동적 범위를 식별할 수도 있다. 그러한 표시들은 최대 사용가능한 송신 전력 비, 최소 사용가능한 송신 전력 비, 일부 평균 또는 미리 결정된 송신 전력 비로부터의 하나 이상의 오프셋들에 관한 정보 등과 같은 정보를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스는 가설적 (hypothetical) PDCCH 블록 에러 레이트들 (BLER들) 의 범위를 결정하기 위해, CSI-RS 측정과 함께, 식별된 송신 전력 비들의 동적 범위를 사용할 수도 있다. (예를 들어, 상위 가설적 PDCCH BLER 및/또는 하위 가설적 PDCCH BLER 과 같은) 가설적 PDCCH BLER들의 범위 내의 값들은 빔 실패 상태 (beam failure status) (예를 들어, 빔 실패) 를 결정하기 위하여 임계치와 비교될 수도 있다.

[0007] 무선 통신의 방법이 설명된다. 방법은, 기지국으로부터 수신된 다운링크 제어 채널의 제 1 레퍼런스 신호와 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 단계, 송신 전력 비의 동적 범위에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 실패 상태를 결정하는 단계, 및 빔 실패 상태에 따라 기지국과 통신하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0008] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는, 기지국으로부터 수신된 다운링크 제어 채널의 제 1 레퍼런스 신호와 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하기 위한 수단, 송신 전력 비의 동적 범위에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 실패 상태를 결정하기 위한 수단, 및 빔 실패 상태에 따라 기지국과 통신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다.

[0009] 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있다. 명령들은, 프로세서로 하여금, 기지국으로부터 수신된 다운링크 제어 채널의 제 1 레퍼런스 신호와 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하게 하고, 송신 전력 비의 동적 범위에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 실패 상태를 결정하게 하고, 그리고 빔 실패 상태에 따라 기지국과 통신하게 하도록 동작가능할 수도 있다.

- [0010] 무선 통신을 위한 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체가 설명된다. 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체는, 프로세서로 하여금, 기지국으로부터 수신된 다운링크 제어 채널의 제 1 레퍼런스 신호와 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하게 하고, 송신 전력 비의 동적 범위에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 실패 상태를 결정하게 하고, 그리고 빔 실패 상태에 따라 기지국과 통신하게 하도록 동작가능한 명령들을 포함할 수도 있다.
- [0011] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 레퍼런스 신호는 CSI-RS 일 수도 있고 제 2 레퍼런스 신호는 PDCCH 의 DMRS 일 수도 있다.
- [0012] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 것은 기지국으로부터 송신 전력 비의 동적 범위의 표시를 수신하는 것을 포함한다.
- [0013] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 값 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최소 값을 포함한다.
- [0014] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋을 포함한다.
- [0015] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋 양자 모두를 나타내는 오프셋 값을 포함한다.
- [0016] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들은 최대 포지티브 오프셋, 최대 네거티브 오프셋, 및 평균 송신 전력 비에 적어도 부분적으로 기초하여 송신 전력 비의 동적 범위를 결정하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.
- [0017] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 표시는 무선 리소스 제어 (RRC), 매체 액세스 제어 제어 엘리먼트 (medium access control control element; MAC CE), 또는 다운링크 제어 정보 (DCI) 중 적어도 하나를 통해 수신될 수도 있다.
- [0018] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 것은 CSI-RS 의 구성의 표시를 수신하는 것을 포함한다. 상기 설명된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들은, CSI-RS 의 구성의 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 송신 전력 비의 동적 범위를 결정하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 구성은 준-코-코레이션 (quasi-co-location; QCL) 정보, CSI-RS 에 관련된 측정량 (measurement quantity), 및 CSI-RS 와 연관된 CSI 레포트 세팅 중 적어도 하나를 포함한다. 일부 경우들에서, CSI-RS 의 구성의 표시는 RRC 시그널링을 통해 수신된다.
- [0019] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 것은 CSI-RS 의 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 값 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최소 값을 식별하는 것을 더 포함한다.
- [0020] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 것은 CSI-RS 의 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 동적 범위와 연관된 오프셋을 식별하는 것을 더 포함한다.
- [0021] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 것은 CSI-RS 의 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 최대 네거티브 오프셋을 식별하는 것을 더 포함한다.
- [0022] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 것은 CSI-RS 의 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 최대 CSI-RS 대 DMRS 전력 비 및 최소 CSI-RS 대 DMRS 전력 비를 식별하는 것을 더 포함한다.
- [0023] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 것은 기지국으로부터 수신된 CSI-RS 와 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 사이의 전력 비의 표시를 수신하는 것을 포함한다. 상기 설명된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들은 CSI-RS 와 PDSCH 사이의 전력 비에 적어도 부분적으로 기초하여 송신 전력 비의 동적 범위를 결정하기 위한 프로세스들,

피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.

- [0024] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 결정된 빔 실패 상태에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 실패가 발생했을 수도 있다고 결정하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다. 상기 설명된 방법, 장치, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 기지국에 빔 실패 레포트를 송신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.
- [0025] 상기 설명된 방법, 장치, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 송신 전력 비의 동적 범위는 CSI-RS 리소스 당, CSI-RS 리소스 세트 당, 또는 CSI-RS 리소스 세트 당 식별될 수도 있다.
- [0026] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 동적 범위에 적어도 부분적으로 기초하여 상위 가설적 PDCCH BLER 및 하위 가설적 PDCCH BLER 을 결정하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다. 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 상위 가설적 PDCCH BLER, 하위 가설적 PDCCH BLER, 또는 양자 모두에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 실패 상태를 결정하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.
- [0027] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 CSI-RS 측정을 수행하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다. 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 상위 가설적 PDCCH BLER, 하위 가설적 PDCCH BLER, CSI-RS 측정, 또는 이들의 일부 조합에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 실패 상태를 결정하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.
- [0028] 무선 통신의 방법이 설명된다. 방법은, UE 로의 다운링크 제어 채널의 제 1 레퍼런스 신호와 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 단계, UE 에 의한 송신 전력 비의 동적 범위의 식별을 용이하게 하는 신호를 UE 에 송신하는 단계, 송신 전력 비의 동적 범위에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 실패 상태 레포트를 수신하는 단계, 및 빔 실패 상태 레포트에 따라 UE 와 통신하는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0029] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는, UE 로의 다운링크 제어 채널의 제 1 레퍼런스 신호와 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하기 위한 수단, UE 에 의한 송신 전력 비의 동적 범위의 식별을 용이하게 하는 신호를 UE 에 송신하기 위한 수단, 송신 전력 비의 동적 범위에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 실패 상태 레포트를 수신하기 위한 수단, 및 빔 실패 상태 레포트에 따라 UE 와 통신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다.
- [0030] 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있다. 명령들은, 프로세서로 하여금, UE 로의 다운링크 제어 채널의 제 1 레퍼런스 신호와 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하게 하고, UE 에 의한 송신 전력 비의 동적 범위의 식별을 용이하게 하는 신호를 UE 에 송신하게 하고, 송신 전력 비의 동적 범위에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 실패 상태 레포트를 수신하게 하고, 그리고 빔 실패 상태 레포트에 따라 UE 와 통신하게 하도록 동작가능할 수도 있다.
- [0031] 무선 통신을 위한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 프로세서로 하여금, UE 로의 다운링크 제어 채널의 제 1 레퍼런스 신호와 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하게 하고, UE 에 의한 송신 전력 비의 동적 범위의 식별을 용이하게 하는 신호를 UE 에 송신하게 하고, 송신 전력 비의 동적 범위에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 실패 상태 레포트를 수신하게 하고, 그리고 빔 실패 상태 레포트에 따라 UE 와 통신하게 하도록 동작가능한 명령들을 포함할 수도 있다.
- [0032] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 레퍼런스 신호는 CSI-RS 일 수도 있고 제 2 레퍼런스 신호는 PDCCH 의 DMRS 일 수도 있다.
- [0033] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 신호는 송신 전력 비의 동적 범위의 표시를 포함한다.
- [0034] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 값 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최소 값을 포함한다.
- [0035] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋을 포함한다.

- [0036] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋 양자 모두를 나타내는 오프셋 값을 포함한다.
- [0037] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 송신 전력 비의 동적 범위는 최대 포지티브 오프셋, 최대 네거티브 오프셋, 및 평균 송신 전력 비에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있다.
- [0038] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 표시는 RRC, MAC CE, 또는 DCI 중 적어도 하나를 통해 송신될 수도 있다.
- [0039] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 CSI-RS 의 구성의 표시를 송신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있고, 구성은 송신 전력 비의 동적 범위를 표시한다. 일부 경우들에서, 구성은 QCL 정보, CSI-RS 에 관련된 측정량, 및 CSI-RS 와 연관된 CSI 레포트 세팅 중 적어도 하나를 포함한다. 일부 경우들에서, CSI-RS 의 구성의 표시는 RRC 시그널링을 통해 수신된다.
- [0040] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 구성의 표시는 동적 범위와 연관된 오프셋, 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋, 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋, 최대 CSI-RS 대 DMRS 전력 비, 및 최소 CSI-RS 대 DMRS 전력 비 중 적어도 하나를 표시한다.
- [0041] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 기지국으로부터 수신된 CSI-RS 와 PDSCH 사이의 전력 비의 표시를 송신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있고, 송신 전력 비의 동적 범위는 CSI-RS 와 PDSCH 사이의 전력 비에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.
- [0042] 상기 설명된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 빔 실패 상태 레포트가 상위 가설적 PDCCH BLER, 하위 가설적 PDCCH BLER, 또는 양자 모두에 기초할 수도 있음을 식별하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있고, 상위 가설적 PDCCH BLER 및 하위 가설적 PDCCH BLER 은 송신 전력 비의 동적 범위로부터 도출될 수도 있다. 상기 설명된 방법, 장치, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 수신된 빔 실패 상태 레포트에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 실패가 발생했을 수도 있다고 결정하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.
- [0043] 상기 설명된 방법, 장치, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 송신 전력 비의 동적 범위는 CSI-RS 리소스 당, CSI-RS 리소스 세트 당, 또는 CSI-RS 리소스 세팅 당 식별될 수도 있다.

도면의 간단한 설명

- [0044] 도 1 은 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하는 무선 통신 시스템의 예를 예시한다.
- 도 2 는 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하는 무선 통신 시스템의 예를 예시한다.
- 도 3 은 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하는 프로세스 플로우의 예를 예시한다.
- 도 4 는 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하는 플로우 다이어그램의 예를 예시한다.
- 도 5 내지 도 7 은 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하는 디바이스의 블록 다이어그램들을 도시한다.
- 도 8 은 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하는 UE 를 포함하는 시스템의 블록 다이어그램을 예시한다.
- 도 9 내지 도 11 은 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하는 디바이스의 블록 다이어그램들을 도시한다.
- 도 12 는 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하는 기지국을 포함하는 시스템의 블록 다이어그램을 예시한다.

도 13 내지 도 16 은 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하기 위한 방법들을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0045] 일부 무선 통신 시스템들은 무선 디바이스들 간의 빔포밍된 송신들을 지원하는 주파수 범위들에서 동작할 수도 있다. 예를 들어, 밀리미터 파 (mmW) 주파수 대역들에서의 통신들은 증가된 신호 감쇠 (예를 들어, 경로 손실) 를 경험할 수도 있다. 결과적으로, 빔포밍과 같은 신호 프로세싱 기법들이 에너지를 코히어런트로 결합하고 이들 시스템들에서의 경로 손실들을 극복하는데 사용될 수도 있다. 그러한 시스템들에서, 무선 디바이스들, 이를 태면 사용자 장비 (UE) 들 및 기지국들은, 송신 디바이스에서 사용된 송신 빔 및 수신 디바이스에서 수신 빔 (예를 들어, 빔 쌍) 에 대응할 수도 있는 하나 이상의 활성 빔들 상으로 통신 가능할 수도 있다. 일부 경우들에서, 활성 빔 쌍(들)은 UE 및 기지국이 차단된 빔 또는 활성 빔 쌍 상으로 통신 가능하지 않을 수도 있도록 오정렬되게 될 수도 있다 (예를 들어, 빔 스위치 실패 또는 신호 단절 (signal blockage) 로 인해, 빔은 열악한 채널 컨디션들 등과 연관되게 될 수도 있다).
- [0046] UE 는 그에 따라 기지국과 통신하는데 사용되는 활성 빔들에 대한 빔 실패를 (예를 들어, 레퍼런스 신호들을 모니터링하는 것에 의해) 결정할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 기지국에 의해 송신된 채널 상태 정보 (CSI) 레퍼런스 신호 (CSI-RS) 를 통해 (예를 들어, 빔 또는 활성 빔 쌍과 연관된) 채널의 측정을 수행할 수도 있다. UE 는 가설적 PDCCH 블록 에러 레이트 (BLER) 를 결정하기 위해, CSI-RS 와 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 의 복조 레퍼런스 신호 (DMRS) 사이의 송신 전력 비와 함께, CSI-RS 측정을 사용할 수도 있다. 가설적 PDCCH BLER 은 그 후 빔 실패 상태를 결정하기 위하여 (예를 들어, 빔이 안정적인지 여부를 결정하거나, 또는 빔 실패를 결정하기 위해) 일부 미리 결정된 임계치 (예를 들어, 빔 실패 트리거 임계치) 와 비교될 수도 있다.
- [0047] 일부 경우들에서, CSI-RS 와 PDCCH 사이의 송신 전력 비 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS}$) 는 (예를 들어, 기지국에 의해 사용되거나 또는 사용될 일부 평균 송신 전력 비에 따라) 미리 구성될 수도 있다. 그러나, 실제 구현에서, CSI-RS 및 PDCCH 의 송신을 위해 기지국에 의해 사용된 실제 전력 비는 일부 동적 범위 (예를 들어, $\pm dB$) 내일 수도 있다. 이와 같이, 본 명세서에서 설명된 기법들에 따르면, UE 는 가설적 PDCCH BLER, 또는 가설적 PDCCH BLER들의 범위를 결정하기 위하여 기지국에 의해 사용된 송신 전력 비의 동적 범위를 알게 될 수도 있다. UE 는 따라서 빔 실패 상태를 결정하기 위해, 일부 미리 결정된 값의 빔 실패 트리거 임계치와 함께, (예를 들어, 가설적 최대 PDCCH BLER 및/또는 가설적 최소 PDCCH BLER 와 같은) 결정된 가설적 PDCCH BLER들의 범위 내의 값들을 사용할 수도 있다. 이와 같이, 무선 통신 시스템들은 시스템 요구들에 따라 (예를 들어, 트래픽 우선순위, BLER 요건들 등에 기초하여) 구현될 수도 있는, (예를 들어, 가설적 PDCCH BLER들의 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것에 의해) 빔 실패 레포팅 요건들에서의 증가된 유연성을 가질 수도 있다.
- [0048] 하나의 예에서, 네트워크 (예를 들어, 기지국) 는 CSI-RS 및 PDCCH 를 위해 사용된 송신 전력 비들의 동적 범위를 명시적으로 시그널링할 수도 있다. 일부 경우들에서, 네트워크는 최대 포지티브 오프셋 및 최대 네거티브 오프셋을 포함하는 전력 마진을 결정하고 그리고 전력 마진을 전력 비 (예를 들어, 평균 전력 비) 와 함께 UE 에 시그널링할 수도 있다. 다른 경우들에서, 네트워크는 최대 전력 비 (예를 들어, 전력 비 + 최대 포지티브 오프셋) 및 최소 전력 비 (예를 들어, 전력 비 + 최대 네거티브 오프셋) 를 UE 에 시그널링할 수도 있다. 제 2 예에서, 전력 비들의 동적 범위는 미리 결정 (예를 들어, 그리고 룩업 테이블을 통해 식별) 될 수도 있다. 그러한 경우들에서, 전력 마진, 평균 전력 비, 최대 전력 비, 최소 전력 비 등은 CSI-RS 의 사용 케이스 (예를 들어, CSI-RS 구성) 에 의존할 수도 있다. 제 3 예에서, 전력 비들의 동적 범위는 다른 파라미터들로부터 암시적으로 도출될 수도 있다. 일부 경우들에서, 가설적 PDCCH BLER 은 CSI-RS 와 데이터 송신 (예를 들어, 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH)) 사이의 송신 전력 비와 함께, CSI-RS 측정을 사용하여 계산될 수도 있다. CSI-RS 와 PDSCH 사이의 송신 전력 비는, UE 가 CSI-RS 구성을 수신하는 경우, UE 가 BLER들의 가설적 범위를 암시적으로 도출할 수도 있도록 CSI-RS 구성에 포함될 수도 있다. 상기 논의된 예들은 다음의 도면들을 참조하여 이하에 추가로 설명된다.
- [0049] 본 개시의 양태들은 초기에 무선 통신 시스템의 맥락에서 설명된다. 논의된 기법들을 예시하는 예시적인 프로세스 플로우 및 플로우 다이어그램이 그 후 설명된다. 본 개시의 양태들은 또한, 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것에 관련되는 장치 다이어그램들, 시스템 다이어그램들, 및 플로우차트들

에 의해 예시되고 이들을 참조하여 설명된다.

- [0050] 도 1은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 무선 통신 시스템 (100)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템 (100)은 기지국들 (105), UE들 (115), 및 코어 네트워크 (130)를 포함한다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템 (100)은 롱 텀 에볼루션 (LTE), LTE-어드밴스드 (LTE-A) 네트워크, 또는 뉴 라디오 (NR) 네트워크일 수도 있다. 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100)은 강화된 브로드밴드 통신, 초고 신뢰가능 (즉, 미션 크리티컬) 통신, 저 레이턴시 통신, 및 저 비용 및 저 복잡도 디바이스들과의 통신을 지원할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100)은 빔 실패 식별 및 복구 기법들을 지원할 수도 있다.
- [0051] 기지국들 (105)은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들 (115)과 무선으로 통신할 수도 있다. 각각의 기지국 (105)은 개별의 지리적 커버리지 영역 (110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100)에 도시된 통신 링크들 (125)은 UE (115)로부터 기지국 (105)으로의 업링크 송신들, 또는 기지국 (105)으로부터 UE (115)로의 다운링크 송신들을 포함할 수도 있다. 제어 정보 및 데이터는 다양한 기법들에 따라 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 사용하여, 다운링크 채널 상에서 멀티플렉싱될 수도 있다. 일부 예들에서, 다운링크 채널의 송신 시간 간격 (TTI) 동안 송신된 제어 정보는 캐스케이드 방식으로 상이한 제어 영역들 사이에서 (예를 들어, 공통 제어 영역과 하나 이상의 UE 특정 제어 영역들 사이에서) 분산될 수도 있다.
- [0052] UE들 (115)은 무선 통신 시스템 (100) 전반에 걸쳐 산재될 수도 있으며, 각각의 UE (115)는 정지식 또는 이동식일 수도 있다. UE (115)는 또한, 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 용어로 지칭될 수도 있다. UE (115)는 또한, 셀룰러 폰, 개인 디지털 보조기 (personal digital assistant; PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 폰, 개인 전자 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 개인 컴퓨터, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션, 사물 인터넷 (Internet of things; IoT) 디바이스, 만물 인터넷 (Internet of Everything; IoE) 디바이스, 머신 타입 통신 (MTC) 디바이스, 어플라이언스, 자동차 등일 수도 있다.
- [0053] 코어 네트워크 (130)는 사용자 인증, 액세스 인가, 추적, 인터넷 프로토콜 (IP) 접속, 및 다른 액세스, 라우팅, 또는 이동성 기능들을 제공할 수도 있다. 기지국 (105)과 같은 네트워크 디바이스들 중 적어도 일부는 액세스 노드 제어기 (ANC)의 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 있으며, 그 다른 액세스 네트워크 송신 엔티티들의 각각은 스마트 무선 헤드, 또는 송신/수신 포인트 (TRP)의 예일 수도 있다. 일부 구성들에서, 각각의 액세스 네트워크 엔티티 또는 기지국 (105)의 다양한 기능들은 다양한 네트워크 디바이스들 (예를 들어, 무선 헤드들 및 액세스 네트워크 제어기들)에 걸쳐 분산되거나 또는 단일 네트워크 디바이스 (예를 들어, 기지국 (105))에 통합될 수도 있다.
- [0054] 무선 통신 시스템 (100)은 700 MHz로부터 2600 MHz (2.6 GHz)까지의 주파수 대역들을 사용하는 UHF (ultra-high frequency) 주파수 영역에서 동작할 수도 있지만, 일부 경우들에서 무선 로컬 영역 네트워크들 (WLAN들)은 4 GHz 만큼 높은 주파수들을 사용할 수도 있다. 이 영역은 또한, 파장들의 길이가 대략 1 데시미터로부터 1 미터까지의 범위에 이르기 때문에 데시미터 대역으로도 알려질 수도 있다. UHF 파들은 주로 가시선 (line of sight)에 의해 전파할 수도 있고, 빌딩들 및 환경적 피쳐들에 의해 차단될 수도 있다. 그러나, 그 파들은 옥내에 위치된 UE들 (115)에 서비스를 제공하기에 충분히 벽들을 관통할 수도 있다. UHF 파들의 송신은, 스펙트럼의 고주파수 (HF) 또는 VHF (very high frequency) 부분의 더 작은 주파수들 (및 더 긴 파들)을 사용한 송신에 비해 더 작은 안테나들 및 더 짧은 범위 (예를 들어, 100 km 미만)에 의해 특징지어진다. 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100)은 또한, 스펙트럼의 EHF (extremely high frequency) 부분들 (예를 들어, 30 GHz 내지 300 GHz)을 활용할 수도 있다. 이 영역은 또한, 파장들의 길이가 대략 1 밀리미터로부터 1 센티미터까지의 범위에 이르기 때문에 밀리미터 대역으로도 알려질 수도 있다. 따라서, EHF 안테나들은 UHF 안테나들보다 훨씬 더 작고 더 근접하게 이격될 수도 있다. 일부 경우들에서, 이는 (예를 들어, 지향성 빔포밍을 위한) UE (115)내의 안테나 어레이들의 이용을 용이하게 할 수도 있다. 그러나, EHF 송신들은 UHF 송신들보다 훨씬 더 큰 대기 감쇠 및 더 짧은 범위를 겪게 될 수도 있다.
- [0055] 무선 통신 시스템 (100)은 따라서 UE들 (115)과 기지국들 (105)사이의 mmW 통신을 지원할 수도 있다.

mmW 또는 EHF 대역들에서 동작하는 디바이스들은 빔포밍을 허용하기 위해 다중 안테나들을 가질 수도 있다. 즉, 기지국 (105) 은 UE (115) 와의 지향성 통신을 위한 빔포밍 동작들을 수행하기 위해 다중 안테나들 또는 안테나 어레이들을 사용할 수도 있다. 빔포밍 (이는 또한 공간 필터링 또는 지향성 송신으로도 지칭될 수도 있음) 은 타겟 수신기 (예를 들어, UE (115)) 의 방향으로 전체 안테나 빔을 성형 및/또는 스티어링하기 위해 송신기 (예를 들어, 기지국 (105)) 에서 사용될 수도 있는 신호 프로세싱 기법이다. 이는, 특정 각도들에서의 송신된 신호가 보강 간섭을 경험하는 한편 다른 것들이 상쇄 간섭을 경험하는 그러한 방식으로 안테나 어레이에서 엘리먼트들을 결합하는 것에 의해 달성될 수도 있다.

[0056] 다중 입력 다중 출력 (MIMO) 무선 시스템들은 송신기 (예를 들어, 기지국 (105)) 와 수신기 (예를 들어, UE (115)) 사이의 송신 스킴을 사용하며, 여기서 송신기 및 수신기 양자 모두는 다중 안테나들을 갖추고 있다. 무선 통신 시스템 (100) 의 일부 부분들은 빔포밍을 사용할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105) 은, 기지국 (105) 이 UE (115) 와의 그것의 통신에 있어서 빔포밍을 위해 사용할 수도 있는 안테나 포트들의 다수의 행들 및 열들을 갖는 안테나 어레이를 가질 수도 있다. 신호들은 상이한 방향으로 다수회 송신될 수도 있다 (예를 들어, 각각의 송신은 상이하게 빔포밍될 수도 있다). mmW 수신기 (예를 들어, UE (115)) 는 동기화 신호들을 수신하면서 다중 빔들 (예를 들어, 안테나 서브어레이들) 을 시도할 수도 있다.

[0057] 일부 경우들에서, 기지국 (105) 또는 UE (115) 의 안테나들은 빔포밍 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 위치들에 위치될 수도 있다. 기지국 (105) 은 UE (105) 와의 지향성 통신을 위한 빔포밍 동작들을 수행하기 위해 안테나들 또는 안테나 어레이들을 다중 사용할 수도 있다.

[0058] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷 기반 네트워크일 수도 있다. 사용자 평면에서, 베어러 또는 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 계층에서의 통신은 IP 기반일 수도 있다. 무선 링크 제어 (RLC) 계층은, 일부 경우들에서, 패킷 세그먼트화 및 재어셈블리를 수행하여 논리 채널들 상으로 통신할 수도 있다. 매체 액세스 제어 (MAC) 계층은 우선순위 핸들링 및 논리 채널들의 전송 채널들로의 멀티플렉싱을 수행할 수도 있다. MAC 계층은 또한, 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 을 사용하여 MAC 계층에서의 재송신을 제공하여 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 네트워크 디바이스와 UE (115) 간의 RRC 접속의 확립, 구성, 및 유지보수를 제공할 수도 있다. 물리 (PHY) 계층에서, 전송 채널들은 물리 채널들에 맵핑될 수도 있다.

[0059] 무선 통신 시스템 (100) 에서, UE들 (115) 및 기지국들 (105) 은 송신 디바이스에서 사용된 송신 빔 및 수신 디바이스에서의 수신 빔 (예를 들어, 빔 쌍) 에 대응할 수 있는 하나 이상의 활성 빔들 상으로 통신할 수도 있다. 또한, 다운링크 빔들 및 업링크 빔들은 상이한 빔들을 활용할 수도 있으며, 여기서 업링크 빔은 다운링크 빔으로부터 도출되지 않을 수도 있다. 일부 경우들에서, 활성 빔 쌍, 다운링크 빔, 및/또는 업링크 빔은 (예를 들어, 빔 스위치 실패 또는 신호 단절로 인해) 오정렬되게 될 수도 있고, 빔은 열악한 채널 컨디션들 등과 연관되게 될 수도 있어, UE (115) 및 기지국 (105) 은 차단된 빔 또는 빔 쌍 상으로 통신 가능하지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 논의된 바와 같은 다양한 기법들은 소정의 빔이 실패했다는 식별을 제공한다. 일부 경우들에서, 기지국 (105) 은 CSI-RS 및 PDCCH 의 DMRS 의 송신을 위해 사용될 수도 있는 송신 전력 비들의 동적 범위 (예를 들어, 또는 다른 예들에서, CSI-RS 및 PDSCH 의 데이터 송신들의 송신을 위해 사용될 수도 있는 송신 전력 비들의 동적 범위) 를 나타내는 정보를 전달할 수도 있다. UE (115) 는 전달된 정보에 기초하여 송신 전력 비들의 동적 범위를 식별할 수도 있고 식별된 범위에 기초하여 빔 실패 상태를 결정할 수도 있다. 기지국 (105) 및 UE (115) 는 그 후, 모두가 다음의 도면들을 참조하여 더 상세히 논의된 바와 같이, 빔 실패 상태에 따라 통신할 수도 있다.

[0060] 일부 경우들에서, UE (115) 는 빔 실패 상태를 결정하기 위해 CSI-RS 및 PDCCH 의 DMRS 의 평균 또는 미리 결정된 송신 전력 비를 사용할 수도 있다. 그러나, PDCCH 의 실제 송신 전력은 변경될 수도 있거나 또는 슬롯마다 변할 수도 있는데, 이는 실제 BLER 이 가설적 BLER 과 다를 수도 있음을 의미한다. 따라서, 평균 또는 미리 결정된 송신 전력 비로부터 도출된 가설적 BLER 만으로는, 실제 BLER 이 가설적 BLER 보다 더 낮거나 또는 더 높을 수도 있기 때문에, 빔 실패를 정확히 결정하지 못할 수도 있다. 송신 전력 비들의 동적 범위를 활용하는 것은, UE (115) 가 최상의 시나리오 가설적 BLER 및 최악의 시나리오 가설적 BLER 을 도출할 수 있게 하는 것에 의해 이 문제를 완화시킬 수도 있으며, 이는 빔 실패 상태를 더 잘 결정할 수도 있다. 예를 들어,

최악의 가설적 BLER 이 빔 실패를 표시하는 임계 BLER 미만이면, 빔 실패의 가능성은, (예를 들어, 가설적 BLER 값과 실제 BLER 값 사이의 배리언스 (variance) 로 인해) 오직 평균 또는 미리 결정된 전력 비로부터 도출된 BLER 이 임계치 미만인 경우보다 더 작을 수도 있다. UE (115) 는 따라서, 최상의 시나리오 BLER 및/또는 최악의 시나리오 BLER 에 기초하여 빔 실패 상태를 보다 정확히 결정할 수도 있다.

[0061] UE (115) 는 기지국 (105) 으로부터의 명시적 시그널링을 통해 송신 전력 비의 동적 범위를 결정할 수도 있다. 그러한 명시적 시그널링은 최대 송신 전력 비, 최소 송신 전력 비, 포지티브 및 네거티브 오프셋 (예를 들어, 별도의 값들로서 또는 포지티브로 또는 네거티브로 적용될 수 있는 단일 값으로서 송신됨), 평균 또는 미리 결정된 전력 송신 비, 또는 이들의 조합을 표시할 수도 있다. 이 경우에서의 명시적 시그널링의 하나의 이점은 UE (115) 로 전송된 파라미터 타입들이 달라질 수도 있다는 것이다. 예를 들어, UE (115) 는 초기에 최대 송신 전력 비 및 최소 송신 전력 비를 수신할 수도 있지만, 나중에 포지티브 오프셋들, 네거티브 오프셋들, 및 평균 전력 송신 비를 수신할 수도 있다. 다른 이점은 UE (115) 로 전송된 파라미터 값들이 달라질 수도 있다는 것이다. 예를 들어, UE (115) 는 초기에 3 dB 의 포지티브 오프셋 값을 수신할 수도 있지만 나중에 4 dB 의 포지티브 오프셋 값을 수신할 수도 있다.

[0062] 일부 경우들에서, UE (115) 는 최대 포지티브 오프셋 값과 최대 네거티브 오프셋 값 양자 모두를 나타낼 수 있는 단일 오프셋 값을 수신할 수도 있다. 단일 오프셋 값을 사용하는 하나의 이점은 단일 값을 송신하는 것과 연관된 최소의 오버헤드가 있을 수도 있다는 것이다. 다른 경우들에서, UE (115) 는 포지티브 오프셋 값 및 네거티브 오프셋 값을 수신할 수도 있다. 최대 포지티브 오프셋 및 최대 네거티브 오프셋을 사용하는 하나의 이점은, 최대 포지티브 및 최대 네거티브 오프셋 값들이 크기가 서로 상이할 수도 있다는 것이며, 이는 최상 및 최악의 가설적 BLER 값들을 결정하는데 있어서 유연성을 허용할 수도 있다.

[0063] 일부 경우들에서, UE (115) 는 RRC 또는 MAC 제어 엘리먼트 (CE) 를 통해 명시적 시그널링을 수신할 수도 있다. RRC 또는 MAC CE 를 통한 시그널링의 하나의 이점은 RRC 및 MAC CE 를 통한 시그널링이 (예를 들어, 그들의 낮은 주기성으로 인해) 낮은 오버헤드와 연관될 수도 있다는 것이다. 다른 경우들에서, UE (115) 는 DCI 를 통해 명시적 시그널링을 수신할 수도 있다. DCI 를 활용하는 하나의 이점은, DCI 가 각각의 슬롯으로 전송 가능할 수도 있다는 것이며, 이는 UE (115) 가 파라미터들의 업데이트된 값들을 더 자주 수신 가능할 수도 있음을 의미한다.

[0064] UE (115) 는 또한, UE (115) 와 연관된 CSI-RS 구성에 기초하여 송신 전력 비의 동적 범위를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 특정 CSI-RS 구성은 최대 송신 전력 비, 최소 송신 전력 비, (별도로 또는 포지티브로 또는 네거티브로 적용될 수도 있는 하나의 값으로서 리스팅된) 포지티브 또는 네거티브 오프셋, 또는 이들의 조합에 대한 값들을 표시할 수도 있는 특정 룩업 테이블과 연관될 수도 있다. CSI-RS 구성에 기초하여 동적 범위를 결정하는 하나의 이점은, UE 가 외부 가이던스 없이 가설적 BLER 값들을 도출 가능할 수도 있다는 것이다.

[0065] 도 2 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 빔 실패 식별 기법들을 지원하는 무선 통신 시스템 (200) 의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템 (200) 은 기지국 (105-a) 및 UE (115-a) 를 포함하고, 이들 각각은 도 1 을 참조하여 설명된 바와 같은 대응하는 디바이스들의 예일 수도 있다. UE (115-a) 및 기지국 (105-a) 은 지향성 빔들을 사용하여 통신할 수도 있고 예를 들어 mmW 스펙트럼을 사용하여 동작할 수도 있다. 일부 경우들에서, UE (115-a) 및 기지국 (105-a) 은 mmW 스펙트럼 이외의 스펙트럼 (예를 들어, 6 GHz 미만 (서브-6 GHz) 의 주파수들을 가진 스펙트럼) 에서 동작할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (200) 은 UE (115-a) 와 기지국 (105-a) 사이의 활성 빔 쌍 (예를 들어, 송신 빔 (205) 및 수신 빔 (210) 과 연관된 활성 빔 쌍) 에 대한 빔 실패를 식별하는 양태들을 예시한다.

[0066] 무선 통신 시스템 (200) 은 기지국 (105-a) 과 UE (115-a) 사이의 빔포밍된 송신들과 연관되는 주파수 범위들에서 동작할 수도 있다. 예를 들어, 무선 통신 시스템 (200) 은 mmW 주파수 범위들을 사용하여 동작할 수도 있다. 결과적으로, 빔포밍과 같은 신호 프로세싱 기법들이 에너지를 코히어런트로 결합하고 경로 손실들을 극복하는데 사용될 수도 있다. 예로서, 기지국 (105-a) 은 다중 안테나들을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 각각의 안테나는 위상 시프트된 버전들이 소정의 영역들에서 보강 간섭하고 다른 영역들에서 상쇄 간섭하도록 신호의 위상 시프트된 버전을 송신 (또는 수신) 할 수도 있다. 송신 빔들 (205) 을 형성할 수도 있는, 다양한 위상 시프트된 신호들에 (예를 들어, 원하는 방향으로 송신들을 스티어링하기 위하여) 가중치들이 적용될 수도 있다. 수신기 측에서, 각각의 안테나로부터의 신호는 또한 상이한 가중치들에 의해 (예를 들어, 송신 케이스에 대한 유추에 의해) 증폭될 수도 있다. 예를 들어, 상이한 가중 패턴들이 수신 빔들 (210) 을 형성하기 위해 원하는 감도 패턴들을 달성하는데 사용될 수도 있다. 그러한 기법들 (또는 유사한

기법들)은 기지국 (105-a)의 지리적 커버리지 영역 (110-a)을 증가시키거나 또는 그렇지 않으면 무선 통신 시스템 (200)에 이익을 주는 역할을 할 수도 있다. 본 예는 기지국 (105-a)으로부터 UE (115-a)로의 다운링크 송신들의 예를 예시할 수도 있다. 즉, 송신 빔들 (205)은 UE (115-a)에 다운링크 송신물들을 송신하기 위해 기지국 (105-a)에 의해 사용된 빔들을 지칭할 수도 있고, 수신 빔들 (210)은 기지국 (105-a)으로부터 다운링크 송신물들을 수신하기 위해 UE (115-a)에 의해 사용된 빔들을 지칭할 수도 있다. 그러나, 본 명세서에서 설명된 기법들은 (예를 들어, 기지국 (105-a)이 빔 실패를 결정할 수도 있는) 업링크 송신들에 적용될 수도 있다. 예를 들어, 업링크 송신 시나리오들에서, UE (115-a)는 업링크 송신물들을 송신하기 위해 수신 빔들 (210)과 유사하거나 또는 동일한 송신 빔들을 사용할 수도 있고, 기지국 (105-a)은 업링크 송신물들을 수신하기 위해 송신 빔들 (205)과 유사하거나 또는 동일한 수신 빔들을 사용할 수도 있다. 즉, 설명된 빔 실패 결정 기법들은 본 개시의 범위로부터의 일탈 없이, 유추에 의해 활성 빔 쌍 (예를 들어, 송신 빔 (205-a) 및 수신 빔 (210-a))을 포함하는 활성 빔 쌍, 다운링크 빔 (예를 들어, 송신 빔 (205)), 및/또는 업링크 빔 (예를 들어, UE (115-a)가 업링크 송신물들을 송신하고 있는 시나리오들에서 수신 빔 (210)과 유사하거나 또는 동일한 송신 빔)에 적용될 수도 있다.

[0067] 송신 빔들 (205-a, 205-b 등)은 데이터 (예를 들어, 또는 제어 정보)가 송신될 수도 있는 빔들의 예를 나타낸다. 이에 따라, 각각의 송신 빔 (205)은 기지국 (105-a)으로부터 지리적 커버리지 영역 (110-a)의 상이한 영역으로 지향될 수도 있고 일부 경우들에서, 2 개 이상의 빔들은 오버랩할 수도 있다. 송신 빔들 (205)은 동시 송신들, 빔스weep 송신들, 상이한 시간들에서의 송신들 등을 위해 사용될 수도 있다. 어느 경우나, UE (115-a)는 하나 이상의 수신 빔들 (210)에서 정보를 수신 가능할 수도 있다. 빔 실패는 활성 빔 쌍 (예를 들어, 송신 빔 (205-a) 및 수신 빔 (210-a))이 오정렬되게 되는 것, 또는 다운링크 빔 또는 업링크 빔이 열악한 채널 컨디션들과 연관되게 되는 것과 연관될 수도 있다. 일부 경우들에서, 송신 시나리오는 스왑될 수도 있다 (예를 들어, UE (115-a)는 기지국 (105-a)이 수신하고 있을 수도 있는 데이터를 송신하고 있을 수도 있다). 그러한 경우들에서, 송신 빔 (205)은 수신 빔으로 고려될 수도 있고 수신 빔 (210)은 송신 빔으로 고려될 수도 있다. 이와 같이, 본 명세서에서 설명된 기법들은 본 개시의 범위로부터의 일탈 없이 업링크 시나리오에서 사용될 수도 있다.

[0068] 상기 논의된 바와 같이, mmW 주파수들을 사용하여 동작할 경우, 기지국 (105-a) 및/또는 UE (115-a)는 무선 신호들의 강도를 증가시키고 추가적인 경로 손실을 완화시키기 위해 빔포밍 기법들을 활용할 수도 있다. 빔포밍 기법들은 기지국 (105-a)이 데이터 및/또는 제어 정보를 반송하는 다중 다운링크 빔포밍된 신호들을 (예를 들어, 송신 빔 (205)을 통해) 송신하는 것을 수반할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-a)은 빔 레퍼런스 신호 (BRS), 빔 리파인먼트 레퍼런스 신호 (BRRS), 빔 측정 레퍼런스 신호, CSI-RS, 빔 동기화 신호, 업링크 승인, 브로드캐스트 신호 (예를 들어, 마스터 정보 블록 (MIB) 또는 시스템 정보 블록 (SIB)), 또는 임의의 수의 다른 타입들의 다운링크 메시지들을 송신할 수도 있다. 빔포밍된 신호들은 각각의 빔포밍된 신호가 상이한 송신 빔들 (205)에 따라 상이한 방향으로 송신되는 성형된 또는 지향성 방식으로 송신될 수도 있다. 빔포밍된 신호들은 도 1을 참조하여 논의된 바와 같은 안테나 포트 프리코더 구성 (예를 들어, 각각의 송신 빔 (205)의 방향 및/또는 형상을 결정하는 아날로그 및/또는 디지털 빔포밍 스테이지)과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 송신 빔 (205-a)은 제 1 방향 또는 형상으로 송신될 수도 있고, 송신 빔 (205-b)은 제 2 방향 또는 형상으로 송신될 수도 있고, 그리고 송신 빔 (205-c)은 제 3 방향 또는 형상으로 송신될 수도 있다. 일부 경우들에서, 빔포밍된 신호들 또는 송신 빔 (205)은 스위핑 패턴으로 송신될 수도 있다.

[0069] 일부 경우들에서, UE (115-a)는 송신 빔들 (205) 또는 활성 빔 쌍에 대한 (예를 들어, 레퍼런스 신호들을 모니터링하는 것에 의한) 빔 실패를 결정할 수도 있다. 예를 들어, UE (115-a)는 기지국 (105-a)에 의해 송신된 CSI-RS를 통해 (예를 들어, 빔 (205) 또는 활성 빔 쌍과 연관된) 채널의 측정을 수행할 수도 있다. UE (115-a)는 가설적 PDCCH BLER을 결정하기 위해, CSI-RS와 PDCCH의 DMRS 사이의 송신 전력 비 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 비)와 함께, CSI-RS 측정을 사용할 수도 있다. 가설적 PDCCH BLER은 그 후 빔 실패 상태를 결정하기 위하여 (예를 들어, 빔이 적합한지 또는 적합하지 않은지 (후자는 빔 실패임)를 결정하기 위해) 일부 미리 결정된 임계치와 비교될 수도 있다.

[0070] 일부 경우들에서, CSI-RS와 PDCCH 사이의 송신 전력 비 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS}$)는 (예를 들어, 기지국 (105-a)에 의해 사용되거나 또는 사용될 일부 평균 전력 비에 따라) 미리 구성될 수도 있다. 그러나, 실제 구현에서, CSI-RS 및 PDCCH의 송신을 위해 기지국 (105-a)에 의해 사용된 실제 전력은 일부 동적 범위 내일 수도 있다 (예를 들어, 전력 비는 일부 \pm dB 범위와 연관될 수도 있다). 이와 같이, 본 명세서에서 설

명된 기법들에 따르면, UE (115-a) 는 가설적 PDCCH BLER 또는 PDCCH BLER들의 가설적 범위를 결정하기 위하여 기지국 (105-a) 에 의해 사용된 송신 전력 비의 동적 범위를 알게 될 수도 있다. UE (115-a) 는 예를 들어, 빔 실패 상태를 결정하기 위해, 미리 결정된 임계치와 함께, 가설적 최대 PDCCH BLER 및/또는 가설적 최소 PDCCH BLER 을 사용할 수도 있다. 이와 같이, 무선 통신 시스템들은 시스템 요구들에 따라 (예를 들어, 트래픽 우선순위, BLER 요건들 등에 기초하여) 구현될 수도 있는, (예를 들어, 가설적 PDCCH BLER들의 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것에 의해) 빔 실패 레포팅 요건들에서의 증가된 유연성을 가질 수도 있다.

[0071]

본 설명에서, $P_{c_PDCCH_DMRS}$ (예를 들어, CSI-RS 및 PDCCH 의 DMRS 송신 전력 비) 의 동적 범위는 일부 미리 결정된 초기 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 또는 일부 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 평균 값 (예를 들어, CSI-RS 대 PDCCH 의 DMRS 송신 전력 비의 평균 값) 에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있으며, 이는 논의의 목적들을 위해, $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ 로서 라벨링될 것이다. 이하에 논의된 바와 같이, $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위는 $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ 로부터의 표시된 오프셋들에 기초하여 결정될 수도 있다 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ 로부터의 포지티브 및 네거티브 오프셋들은 $P_{c_PDCCH_DMRS_{max}} = P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}} + \text{최대 포지티브 오프셋}$ 및 $P_{c_PDCCH_DMRS_{min}} = P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}} + \text{최대 네거티브 오프셋}$ 값을 결정하는데 사용될 수도 있다). 일부 경우들에서, 기지국 (105-a) 은 RRC 를 통해 UE (115-a) 에 $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ 를 명시적으로 시그널링할 수도 있다. 다른 경우들에서, $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ 는 CSI-RS 와 PDSCH 사이의 전력 비로부터 암시적으로 도출될 수도 있다 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ 는 P_{c_PDSCH} 로부터 도출될 수도 있다). 다른 경우들에서, $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ 는 미리 구성될 수도 있다 (예를 들어, UE (115-a) 는 제 1 CSI-RS 구성에 대해 $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}} = 0$ dB, 제 2 CSI-RS 구성에 대해 $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}} = 3$ dB, 등등을 가정할 수도 있다). 또 다른 경우들에서, 네트워크 (예를 들어, 기지국 (105-a)) 는 빔 실패 검출을 위해 신호 대 간섭 플러스 잡음 비 (SINR) 임계치를 시그널링할 수도 있다. 본 명세서에서 논의된 바와 같이, $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ 는 실제 구현 동안 일부 임계치와 연관될 수도 있는 평균 값을 나타낼 수도 있다 (예를 들어, 평균 $P_{c_PDCCH_DMRS}$, 이를 테면 $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ 는 UE (115-a) 에 의해 가정될 수도 있지만, 실제 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 는 일부 \pm dB 범위 내에서 변할 수도 있다). 이하에 논의된 바와 같이, UE (115-a) 는 그러한 송신 전력 비들의 범위 (예를 들어, 실제 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위) 를 식별할 수도 있다.

[0072]

하나의 예에서, 네트워크 (예를 들어, 기지국 (105-a)) 는 CSI-RS 및 PDCCH 를 위해 사용된 송신 전력 비들의 동적 범위 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위) 를 명시적으로 시그널링 또는 표시할 수도 있다. 일부 경우들에서, 네트워크는 송신 전력 비 (예를 들어, 평균 또는 미리 결정된 송신 전력 비) 로부터의 최대 포지티브 오프셋 및 송신 전력 비로부터의 최대 네거티브 오프셋을 포함할 수도 있는 전력 마진을 결정하고, 전력 마진을 전력 비와 함께 UE (115-a) 에 시그널링할 수도 있다. 즉, 네트워크는 최대 포지티브 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 오프셋 및 최대 네거티브 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 오프셋을 포함하는 전력 마진을 결정할 수도 있다. 일부 경우들에서, 마진은 최대 포지티브 오프셋 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ 로부터의 +3 dB) 및 최대 네거티브 오프셋 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ 로부터의 -3 dB) 양자 모두에 적용된 하나의 값 (예를 들어, 3 dB) 을 포함할 수도 있다. 다른 경우들에서, 마진은 2 개의 값들 (예를 들어, 하나는 최대 포지티브 오프셋에 적용되고 ($P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ 로부터의 +3 dB) 두번째는 최대 네거티브 오프

셋에 적용된다 ($P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ 로부터의 -6 dB)) 을 포함할 수도 있다. 도시된 바와 같이, 전력 마진이 표시되는 경우, $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ 는 또한, (예를 들어, UE (115-a) 가 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위를 결정하기 위해 $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ 와 같은 일부 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 값에 표시된 전력 마진을 적용할 수도 있기 때문에) UE (115-a) 가 실제 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위를 결정하게 하기 위해 표시될 수도 있다.

[0073] 추가적으로 또는 대안적으로, 네트워크는 최대 전력 비 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ + 최대 포지티브 오프셋) 및 최소 전력 비 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ + 최대 네거티브 오프셋) 를 UE (115-a) 에 (예를 들어, 전력 마진을 시그널링하는 대신 또는 그에 더하여) 시그널링할 수도 있다. 최대 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 및 최소 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 값들이 시그널링되는 경우들에서, UE (115-a) 는, $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위가 최대 및 최소 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 값들에 의해 명시적으로 표시될 수도 있기 때문에, $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ 를 사용하지 않기로 선택할 수도 있다. 연관된 전력 마진, 송신 전력 비들의 동적 범위의 최대 및 최소 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 값들 등과 함께 $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ 의 그러한 네트워크 구성 (예를 들어, 명시적 시그널링) 은, 상위 계층 시그널링 (예를 들어, RRC, MAC CE 등) 을 통해 또는 하위 계층 시그널링 (예를 들어, 다운링크 제어 정보 (DCI) 등) 을 통해 전달될 수도 있다. 또한, 그러한 정보는 CSI-RS 리소스 당, CSI-RS 리소스 세트 당, CSI-RS 리소스 세트 당 등일 수도 있다.

[0074] 제 2 예에서, 송신 전력 비들의 동적 범위는 미리 결정 (예를 들어, 그리고 룩업 테이블을 통해 UE (115-a) 에 의해 식별) 될 수도 있다. 그러한 경우들에서, 전력 마진, 평균 전력 비, 최대 전력 비, 최소 전력 비 등은 CSI-RS 의 구성 (예를 들어, CSI-RS 사용 구성, 측정 구성 등) 에 의존할 수도 있다. 예를 들어, 표 2.1, 표 2.2, 및 표 2.3 은 네트워크에 의해 구성된 룩업 테이블들 또는 값들을 예시할 수도 있다. UE (115-a) 는 그러한 정보로 미리 구성될 수도 있다. 다음의 표들에서, '케이스 A' 및 '케이스 B' 는 CSI-RS 의 상이한 구성들을 지칭할 수도 있다. 구성은 준-코-로케이션 (QCL) 정보, 측정 구성, CSI-RS 리소스와 연관된 CSI 레포트 세트 구성 등을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 케이스 A 는 QCL 타입 A 를 가진 CSI-RS 를 지칭할 수도 있고, 케이스 B 는 QCL 타입 B 를 가진 CSI-RS 를 지칭할 수도 있다. 다른 예들에서, 케이스 A 는 CSI 포착을 위한 CSI-RS 를 지칭할 수도 있고, 케이스 B 는 레퍼런스 신호 수신 전력 (RSRP) 측정 등을 위해 사용된 CSI-RS 를 지칭할 수도 있다. UE (115-a) 는 그러한 CSI-RS 리소스들을 활용하고, 상이한 구성들에 따라 송신 전력 정보를 암시적으로 도출할 수도 있다.

[0075] 표 2.1

	케이스 A	케이스 B
오프셋	3 dB	6 dB

[0076]

[0077] 표 2.2

	케이스 A	케이스 B
최대 포지티브 오프셋	+3 dB	+6 dB
최대 네거티브 오프셋	-4 dB	-8 dB

[0078]

[0079] 표 2.3

	케이스 A	케이스 B
$P_{c_PDCCH_DMRS_{max}}$	+6 dB	+9 dB
$P_{c_PDCCH_DMRS_{min}}$	-1 dB	-5 dB

[0080]

[0081]

표 2.1 및 표 2.2 는 CSI-RS 의 상이한 구성들과 연관될 수도 있는 예시적인 전력 마진들을 예시한다. 표 2.1 은 단일 마진이 최대 포지티브 오프셋 및 최대 네거티브 오프셋 양자 모두에 적용되는 것을 예시할 수도 있다. 예를 들어, 케이스 A 에 대해, 최대 포지티브 오프셋은 3 dB 일 수도 있고 최대 네거티브 오프셋은 -3 dB 일 수도 있다. 따라서, UE (115-a) 는, 케이스 A CSI-RS 구성에 기초하여, 전력 마진을 사용하여 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위를 결정할 수도 있다 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 는 $(P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}} + 3) \text{ dB}$ 로부터 $(P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}} - 3) \text{ dB}$ 까지의 범위일 수도 있다. 표 2.2 는 제 1 마진이 최대 포지티브 오프셋에 적용되고 제 2 마진이 최대 네거티브 오프셋에 적용되는 것을 예시할 수도 있다. 예를 들어, 케이스 A 에 대해, 최대 포지티브 오프셋은 3 dB 일 수도 있고 최대 네거티브 오프셋은 -4 dB 일 수도 있다. 따라서, UE (115-a) 는, 케이스 A CSI-RS 구성에 기초하여, 전력 마진을 사용하여 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위를 결정할 수도 있다 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 는 $P_{c_PDCCH_DMRS_{max}} = (P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}} + 3) \text{ dB}$ 로부터 $P_{c_PDCCH_DMRS_{min}} = (P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}} - 4) \text{ dB}$ 까지의 범위일 수도 있다). 표 2.3 은 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위의 최대 및 최소 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 값들이 직접 표시되거나 또는 미리 구성되는 예를 예시할 수도 있다.

예를 들어, 케이스 A 에 대해, $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 는 +6 dB (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS_{max}}$) 로부터 -1 dB (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS_{min}}$) 까지의 범위로 직접 표시될 수도 있다.

[0082]

따라서, 네트워크는 CSI-RS 리소스의 구성을 결정하고 연관된 전력 마진 또는 최대 및 최소 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 값들을 알고 UE (115-a) 에, CSI-RS 리소스의 구성의 표시를 (예를 들어, RRC 시그널링을 통해) 시그널링할 수도 있다. CSI-RS 리소스의 구성에 기초하여, UE (115-a) 는 표 2.1, 표 2.2, 및/또는 표 2.3 에 따른 전력 마진 및/또는 최대 및 최소 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 값들을 알게 된다. 엔트리들 및 CSI-RS 구성들은 오직 예시적인 목적들을 위한 것이다. 상이한 CSI-RS 구성들에 대한 다른 오프셋 값들, 최대 및 최소 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 값들 등은 본 개시의 범위로부터의 이탈 없이, 유추에 의해 네트워크에 의해 구현되거나 또는 미리 구성될 수도 있다.

[0083]

제 3 예에서, 전력 비들의 동적 범위는 다른 파라미터들로부터 암시적으로 도출될 수도 있다. 일부 경우들에서, 가설적 PDCCH BLER 은 CSI-RS 와 데이터 송신 (예를 들어, PDSCH) 사이의 송신 전력 비에 기초하여 계산된 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위와 함께, CSI-RS 측정을 사용하여 계산될 수도 있다. CSI-RS 와 PDSCH 사이의 송신 전력 비 (예를 들어, P_{c_PDSCH}) 는, UE (115-a) 가 CSI-RS 구성을 수신하는 경우, UE (115-a) 가 P_{c_PDSCH} 에 기초하여 BLER들의 가설적 범위를 암시적으로 도출할 수도 있도록 CSI-RS 구성에 포함될 수도 있다. 즉, $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위는 P_{c_PDSCH} 와 같은 다른 파라미터들에 의해 결정될 수도 있다. 예로서, UE (115-a) 는 P_{c_PDSCH} 및 $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ (예를 들어, 평균

$P_{c_PDCCH_DMRS}$ 값 또는 미리 결정된 값) 양자 모두의 표시를 수신할 수도 있다. 수신된 P_{c_PDSCH} 와 $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$ 사이의 차이에 기초하여, UE (115-a) 는 오프셋 값을 결정 가능할 수도 있다. 예를 들어, $P_{c_PDSCH} = 10$ dB 이고 $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}} = 7$ dB 이면, 오프셋 값은 (예를 들어, $P_{c_PDSCH} - P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}} = 3$ dB 이기 때문에) 3 dB 일 수도 있는데, 이는 $P_{c_PDCCH_DMRS_{max}} = 10$ dB 및 $P_{c_PDCCH_DMRS_{min}} = 4$ dB 임을 의미한다.

[0084] 따라서, 네트워크는 CSI-RS 리소스 구성을 UE (115-a) 에 (예를 들어, 기지국 (105-a) 을 통해) 시그널링 또는 표시할 수도 있고, 구성은 적어도 P_{c_PDSCH} 정보를 포함할 수도 있다. 네트워크는 (예를 들어, 상기 논의된 바와 같이) P_{c_PDSCH} 및 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ /구성된 SINR 임계치에 기초하여 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위를 알게 될 수도 있다. UE (115-a) 는 CSI-RS 구성을 수신하고 이에 따라 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위를 결정할 수도 있다.

[0085] 상기 설명된 예들은 UE (115-a) 가 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위를 식별할 수도 있는 방법들을 설명한다. $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위는 가설적 PDCCH BLER들의 범위 (예를 들어, PDCCH BLER들의 가설적 범위) 를 결정하기 위해 CSI-RS 측정들과 함께 사용될 수도 있다. 예를 들어, PDCCH BLER들의 가설적 범위는 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위의 한계에 기초하여 결정될 수도 있다. 즉, 상위 가설적 PDCCH BLER 은 측정된 CSI 및 결정된 $P_{c_PDCCH_DMRS_{min}}$ 값에 기초하여 결정될 수도 있고, 하위 가설적 PDCCH BLER 은 측정된 CSI 및 결정된 $P_{c_PDCCH_DMRS_{max}}$ 값에 기초하여 결정될 수도 있다. 일부 경우들에서, PDCCH BLER들의 가설적 범위의 결정은 상위 및 하위 가설적 PDCCH BLER들의 그러한 결정을 지칭할 수도 있다. UE (115-a) 는 그 후, 도 4 를 참조하여 이하에 추가로 설명된 바와 같이, 빔이 실패했는지 아닌지를 결정 또는 식별하기 위해 PDCCH BLER들의 가설적 범위를 임계치와 비교할 수도 있다.

[0086] 일부 경우들에서, 빔 실패의 식별 또는 검출 시, 빔 복구 절차가 개시될 수도 있으며, 여기서 빔 실패의 표시가 스케줄링 요청 (SR), 랜덤 액세스 채널 (RACH) 리소스, 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 리소스 등을 사용하여 송신될 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-a) 은 빔들의 세트의 하나가 실패했다는 표시를 송신할 수도 있고, UE (115-a) 는 빔들의 세트의 어느 빔이 실패했는지의 표시를, 이를 테면 빔들 중 하나와 연관된 수신된 레퍼런스 신호에 기초하여 제공할 수도 있다. 다른 경우들에서, UE (115-a) 는 빔 실패를 표시하는 빔 실패 레포트를 기지국 (105-a) 에 송신할 수도 있다.

[0087] 도 3 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하는 프로세스 플로우 (300) 의 예를 예시한다. 일부 예들에서, 프로세스 플로우 (300) 는 무선 통신 시스템 (100) 및/또는 무선 통신 시스템 (200) 의 양태들을 구현할 수도 있다. 프로세스 플로우 (300) 는 기지국 (105-b) 및 UE (115-b) 를 포함하고, 이들 각각은 도 1 및 도 2 를 참조하여 설명된 바와 같은 대응하는 디바이스들의 예일 수도 있다. UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 은 지향성 빔들을 사용하여 통신할 수도 있고 예를 들어 mmW 스펙트럼을 사용하여 동작할 수도 있다. 일부 경우들에서, UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 은 mmW 스펙트럼 이외의 스펙트럼 (예를 들어, 6 GHz 미만 (서브-6 GHz) 의 주파수들을 가진 스펙트럼) 에서 동작할 수도 있다. 프로세스 플로우 (300) 는 UE (115-b) 와 기지국 (105-b) 사이의 통신들과 연관된 빔 실패를 식별하는 양태들을 예시한다. 또한, 도시된 단계들의 순서는 단지 예시적인 목적들을 위해 그렇게 수행된다. 단계들은 상호교환될 수도 있고, 단계들은 본 개시의 범위로부터의 일탈 없이 프로세스 플로우 (300) 에 추가 또는 제거될 수도 있다.

[0088] 305 에서, 기지국 (105-b) 은 UE (115-b) 로의 다운링크 제어 채널의 제 1 레퍼런스 신호와 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별할 수도 있다. 본 예에서, 기지국 (105-b) 은 CSI-RS 와 PDCCH 의

DMRS 사이의 송신 전력 비의 동적 범위 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위) 를 식별할 수도 있다.

[0089]

310 에서, 기지국 (105-b) 은 송신 전력 비의 동적 범위 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위) 를 표시할 수도 있다. 상기 논의된 바와 같이, 그러한 표시는 여러 형태들을 취할 수도 있다. 예를 들어, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 값 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS_{max}}$) 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최소 값 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS_{min}}$) 의 명시적 표시일 수도 있다. 다른 경우들에서, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋 양자 모두를 나타내는 오프셋의 명시적 표시일 수도 있다. 다른 경우들에서, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 최대 네거티브 오프셋 양자 모두) 에 대한 2 개의 개별 오프셋들의 명시적 표시일 수도 있다. 표시는 상위 계층 시그널링 (예를 들어, RRC, MAC CE 등) 을 통해 또는 하위 계층 시그널링 (예를 들어, DCI 등) 을 통해 전달될 수도 있다. 또한, 그러한 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 정보는 CSI-RS 리소스 당, CSI-RS 리소스 세트 당, CSI-RS 리소스 세팅 당 등일 수도 있다.

[0090]

315 에서, UE (115-b) 는 310 에서 수신된 표시에 기초하여 송신 전력 비 또는 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 표시가 최대 및 최소 송신 전력 비들 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS_{max}}$ 및 $P_{c_PDCCH_DMRS_{min}}$) 을 포함했다면, UE (115-b) 는 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위를 $P_{c_PDCCH_DMRS_{min}}$ 으로부터 $P_{c_PDCCH_DMRS_{min}}$ 까지인 것으로 직접 결정할 수도 있다. 다른 예에서, 표시가 오프셋 정보를 포함하면, UE (115-b) 는 범위를 결정하기 위하여 오프셋 정보를 평균 또는 미리 결정된 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 값 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}}$) 에 적용할 수도 있다. 즉, 표시가 최대 포지티브 오프셋 및 최소 네거티브 오프셋을 포함했다면, UE (115-b) 는 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위를 $P_{c_PDCCH_DMRS_{min}} = P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}} - \text{최대 네거티브 오프셋}$ 으로부터 $P_{c_PDCCH_DMRS_{max}} = P_{c_PDCCH_DMRS_{ref}} + \text{최대 포지티브 오프셋}$ 까지인 것으로 결정할 수도 있다.

[0091]

다른 경우들에서, $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위는 암시적으로 도출될 수도 있다. 예를 들어, 그러한 경우들에서, 310 에서의 표시는 (예를 들어, 단지 CSI-RS 자체일 수도 있는) CSI-RS 의 구성의 표시를 지칭할 수도 있다. 그러한 경우들에서, UE (115-b) 는 (예를 들어, 도 2 를 참조하여 위에서 더 상세히 논의된 바와 같이) 구성의 표시로부터 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 정보 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS_{min}}$ 값, $P_{c_PDCCH_DMRS_{max}}$ 값, 최대 포지티브 및 네거티브 오프셋들 등) 를 암시적으로 도출할 수도 있다. 일부 경우들에서, CSI-RS 구성은 QCL 정보, CSI-RS 에 관련된 측정량 (예를 들어, 링크 구성), CSI-RS 와 연관된 CSI 레포트 세팅 등을 포함한다. 일부 경우들에서, CSI-RS 의 구성의 표시는 RRC 시그널링을 통해 수신된다.

[0092]

317 에서, 기지국 (105-b) 은 CSI-RS 를 송신할 수도 있다. UE (115-b) 는 기지국 (105-b) 으로부터 CSI-RS 를 수신할 수도 있다.

[0093]

320 에서, UE (115-b) 는 결정된 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위에 기초하여 PDCCH BLER들의 가설적 범위를 결정할 수도 있다. 예를 들어, PDCCH BLER들의 가설적 범위는 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위의 한계에

기초하여 결정될 수도 있다. 즉, 상위 가설적 PDCCH BLER 은 (예를 들어, 구현 시나리오에 의존하여 317 또는 310 에서 수신된) 측정된 CSI 및 $P_{c_PDCCH_DMRS_min}$ 에 기초하여 결정될 수도 있고, 하위 가설적 PDCCH BLER 은 측정된 CSI 및 $P_{c_PDCCH_DMRS_max}$ 에 기초하여 결정될 수도 있다. PDCCH BLER들의 가설적 범위의 결정은 상위 및 하위 가설적 PDCCH BLER들의 그러한 결정을 지칭할 수도 있다.

[0094] 325 에서, UE (115-b) 는 PDCCH BLER들의 가설적 범위를 임계치와 비교하고, 빔 실패 상태를 결정하고, 그리고 빔 실패 상태 레포트를 기지국 (105-b) 에 송신할 수도 있다. 빔 실패 상태의 결정 (예를 들어, PDCCH BLER들의 가설적 범위의 임계치와의 비교) 은 도 4 를 참조하여 이하에 추가로 설명된다.

[0095] 330 에서, 기지국 (105-b) 및 UE (115-b) 는 빔 실패 상태 레포트에 따라 통신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-b) 및 UE (115-b) 는 (예를 들어, 325 에서의 빔 실패 상태 레포트에 어떠한 빔 실패도 표시되지 않으면) 빔을 통해 통신을 재개 또는 계속할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국 (105-b) 및 UE (115-b) 는 (예를 들어, 325 에서의 빔 실패 상태 레포트에 빔 실패가 표시되면) 빔 복구 절차를 개시할 수도 있으며, 등등이다.

[0096] 도 4 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하는 플로우 다이어그램 (400) 의 예를 예시한다. 일부 예들에서, 플로우 다이어그램 (400) 은 무선 통신 시스템 (100) 및/또는 무선 통신 시스템 (200) 의 양태들을 구현할 수도 있다. 플로우 다이어그램 (400) 은 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위를 사용하여 빔 실패를 결정하기 위한 UE (115) 의 동작들을 예시할 수도 있다.

[0097] 405 에서, UE (115) 는 기지국 (105) 에 의해 사용가능한 CSI-RS 와 PDCCH 의 DMRS 사이의 송신 전력 비들의 동적 범위를 식별할 수도 있다. $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 의 동적 범위는 기지국 (105) 이 UE (115) 에 CSI-RS 및 PDCCH 의 DMRS 를 송신하기 위해 사용할 수도 있는 송신 전력 레벨들의 범위를 지칭할 수도 있다. 송신 전력 비들의 동적 범위는 기지국 (105) 에 의해 표시된 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 정보에 기초하여 식별될 수도 있다. 그러한 정보는 (예를 들어, CSI-RS 와 별도로) 명시적으로 표시될 수도 있거나, 또는 일부 경우들에서, (예를 들어, CSI-RS 의 구성에 기초하여) UE (115) 에 의해 암시적으로 도출될 수도 있다.

[0098] 410 에서, UE (115) 는 CSI-RS 측정을 수행할 수도 있다. $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 정보가 암시적으로 도출되는 경우들에서, 405 및 410 은 동시에 발생할 수도 있다 (예를 들어, $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 정보는 CSI-RS 자체로부터 도출될 수도 있거나, 또는 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 정보는 별도의 단계로서 또는 별도의 표시로부터 식별될 수도 있다).

[0099] 415 에서, UE (115) 는 식별된 송신 전력 비들의 동적 범위 및 측정된 CSI-RS 에 기초하여 가설적 PDCCH BLER들의 범위를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 송신 전력 비들의 동적 범위 및 측정된 CSI-RS 의 최소 값은 최대 가설적 PDCCH BLER (예를 들어, 상위 가설적 PDCCH BLER) 을 결정하는데 사용될 수도 있다. 또한, 송신 전력 비들의 동적 범위 및 측정된 CSI-RS 의 최대 값은 최소 가설적 PDCCH BLER (예를 들어, 하위 가설적 PDCCH BLER) 을 결정하는데 사용될 수도 있다.

[0100] 420 에서, UE (115) 는 빔 실패 상태를 결정하기 위해 하나 이상의 가설적 PDCCH BLER 값들 (예를 들어, 상위 가설적 PDCCH BLER, 하위 가설적 PDCCH BLER, 평균 가설적 PDCCH BLER 등) 을 임계치와 비교할 수도 있다. 빔 실패 결정을 위해 임계치와 비교하는데 사용되는 가설적 PDCCH BLER들의 범위 내의 값들은 빔 실패를 검출 또는 식별할 가능성에 영향을 줄 수도 있다. 즉, 가설적 PDCCH BLER들의 범위 내의 어느 값들이 임계치와 비교되는지에 기초하여, UE (115) 는 시스템 요구들, UE 신호 등에 의존하여, 빔 실패를 보다 적극적으로 또는 보다 보수적으로 레포팅할 수도 있다. 다음은 보수적인 빔 실패 검출 기법들의 예를 예시할 수도 있지만, 다른 (예를 들어, 적극적인 또는 덜 보수적인) 기법들이 본 개시의 범위로부터의 일탈 없이, 유추에 의해 (예를 들어, 가설적 PDCCH BLER들의 범위 내의 다른 값들과 빔 실패 트리거 임계치를 비교하는 것에 의해) 구현될 수도 있다.

[0101] 예를 들어, 425-a 에서, UE (115) 가 최대 가설적 PDCCH BLER (예를 들어, 상위 가설적 PDCCH BLER) 이 빔 실패

패를 트리거할 일부 임계 BLER 미만이라고 결정하면, 어떠한 빔 실패도 레포팅되지 않을 수도 있다. 상기한 것은, UE (115) 가 최악의 시나리오 BLER 과 빔 실패 트리거 임계치를 비교할 수도 있기 때문에, 보수적인 빔 실패 검출 기법들을 예시할 수도 있다. 최악의 시나리오 BLER 이 여전히 빔 실패를 트리거할 일부 임계치 미만이면, UE (115) 는 빔 실패 없음의 빔 실패 상태를 레포팅할 수도 있다 (예를 들어, 빔은 최악의 시나리오 하에서 적합하다).

[0102] 425-b 에서, UE (115) 가 최소 가설적 PDCCH BLER (예를 들어, 하위 가설적 PDCCH BLER) 이 빔 실패를 트리거할 일부 임계 BLER 초과라고 결정하면, 빔 실패가 레포팅될 수도 있다. 상기한 것은, UE (115) 가 최상의 시나리오 BLER 과 빔 실패 트리거 임계치를 비교하고 있을 수도 있기 때문에 보수적인 빔 실패 검출 기법들을 예시할 수도 있다. 최상의 시나리오 BLER 이 여전히 빔 실패를 트리거하는 일부 임계치 초과이면, UE (115) 는 빔 실패를 표시하는 빔 실패 상태를 레포팅할 수도 있다 (예를 들어, 빔은 최상의 시나리오 하에서 적합하지 않다).

[0103] 425-c 에서, UE (115) 가 최소 가설적 PDCCH BLER 이 빔 실패 트리거 임계치 미만이라고 결정하지만, 빔 실패 트리거 임계치가 여전히 최대 가설적 PDCCH BLER 미만이면, UE (115) 는 평균 하위/상위 가설적 PDCCH BLER 을 (예를 들어, 이전의 측정들을 사용하여) 계산할 수도 있다. 평균화된 하위/상위 가설적 PDCCH BLER 들은 그 후 빔 실패를 결정하는데 사용될 수도 있다. 예를 들어, 평균 상위 가설적 PDCCH BLER 이 빔 실패 트리거 임계치 미만이면, 어떠한 빔 실패도 레포팅되지 않을 수도 있지만, 평균 하위 가설적 PDCCH BLER 이 임계치 초과이면, 빔 실패가 레포팅될 수도 있다. 평균 상위 가설적 PDCCH BLER 이 임계치 초과이지만 평균 하위 가설적 PDCCH BLER 이 임계치 미만이면, UE (115-a) 는 다른 값들을 사용하여 (예를 들어, 초기 평균 상위 및 하위 가설적 PDCCH BLER 들을 계산하는데 사용된 것보다 더 많은 값들을 사용하거나 또는 그와는 상이한 값들을 사용하여) 평균들을 재계산할 수도 있다.

[0104] 도 5 는 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하는 무선 디바이스 (505) 의 블록 다이어그램 (500) 을 도시한다. 무선 디바이스 (505) 는 본 명세서에서 설명된 바와 같은 UE (115) 의 양태들의 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (505) 는 수신기 (510), UE 통신 관리기 (515), 및 송신기 (520) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (505) 는 또한 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0105] 수신기 (510) 는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것에 관련된 정보 등) 를 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (510) 는 도 8 을 참조하여 설명된 트랜시버 (835) 의 양태들의 예일 수도 있다. 수신기 (510) 는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0106] UE 통신 관리기 (515) 는 도 8 을 참조하여 설명된 UE 통신 관리기 (815) 의 양태들의 예일 수도 있다. UE 통신 관리기 (515) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현되면, UE 통신 관리기 (515) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부의 기능들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 개시에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수도 있다. UE 통신 관리기 (515) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는, 기능들의 부분들이 하나 이상의 물리적 디바이스들에 의해 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함한 다양한 포지션들에서 물리적으로 위치될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, UE 통신 관리기 (515) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 별도의 및 별개의 컴포넌트일 수도 있다. 다른 예들에 있어서, UE 통신 관리기 (515) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 I/O 컴포넌트, 트랜시버, 네트워크 서버, 다른 컴퓨팅 디바이스, 본 개시에서 설명된 하나 이상의 다른 컴포넌트들, 또는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 이들의 조합을 포함하지만 이에 한정되지 않는 하나 이상의 다른 하드웨어 컴포넌트들과 결합될 수도 있다.

[0107] UE 통신 관리기 (515) 는 기지국 (105) 으로부터 수신된 다운링크 제어 채널의 제 1 레퍼런스 신호와 제 2 레퍼런스 신호 사이이 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하고; 송신 전력 비의 동적 범위에 기초하여 빔 실패 상태를 결정하고; 그리고 빔 실패 상태에 따라 기지국 (105) 과 통신할 수도 있다.

[0108] 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 을 참조하여 설명된 트랜시버 (835) 의 양태들의 예일 수도 있다. 송신기 (520) 는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0109] 도 6 은 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하는 무선 디바이스 (605) 의 블록 다이어그램 (600) 을 도시한다. 무선 디바이스 (605) 는 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같은 무선 디바이스 (505) 또는 UE (115) 의 양태들의 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (605) 는 수신기 (610), UE 통신 관리기 (615), 및 송신기 (620) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (605) 는 또한 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0110] 수신기 (610) 는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것에 관련된 정보 등) 를 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (610) 는 도 8 을 참조하여 설명된 트랜시버 (835) 의 양태들의 예일 수도 있다. 수신기 (610) 는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0111] UE 통신 관리기 (615) 는 도 8 을 참조하여 설명된 UE 통신 관리기 (815) 의 양태들의 예일 수도 있다. UE 통신 관리기 (615) 는 또한, $P_c\text{-}PDCCH$ 관리기 (625) (예를 들어, 송신 전력 비 관리기 또는 $P_c\text{-}PDCCH_DMRS$ 관리기) 및 빔 실패 관리기 (630) 를 포함할 수도 있다.

[0112] $P_c\text{-}PDCCH$ 관리기 (625) 는 기지국 (105) 으로부터 수신된 다운링크 제어 채널의 제 1 레퍼런스 신호와 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하고 그리고 상위 가설적 PDCCH BLER 및 하위 가설적 PDCCH BLER 을 결정할 수도 있다. 일부 경우들에서, 제 1 레퍼런스 신호는 CSI-RS 이고 제 2 레퍼런스 신호는 PDCCH 의 DMRS 이다. $P_c\text{-}PDCCH$ 관리기 (625) 는 상위 가설적 PDCCH BLER, 하위 가설적 PDCCH BLER, 또는 양자 모두에 기초하여 빔 실패 상태를 결정할 수도 있다. $P_c\text{-}PDCCH$ 관리기 (625) 는 최대 포지티브 오프셋, 최대 네거티브 오프셋, 및 평균 송신 전력 비에 기초하여 (CSI-RS 와 PDSCH 사이의 전력 비에 기초하여) 송신 전력 비의 동적 범위를 결정할 수도 있다. 일부 경우들에서, 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 것은 기지국 (105) 으로부터 송신 전력 비의 동적 범위의 표시를 수신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 값 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최소 값을 포함한다. 일부 경우들에서, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋을 포함한다. 일부 경우들에서, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋 양자 모두를 나타내는 오프셋 값을 포함한다. 일부 경우들에서, 표시는 RRC, MAC CE, 또는 DCI 중 적어도 하나를 통해 수신된다. 일부 경우들에서, 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 것은 CSI-RS 의 구성에 기초하여 동적 범위와 연관된 오프셋을 식별하는 것을 더 포함한다. 일부 경우들에서, 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 것은 CSI-RS 의 구성에 기초하여 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 최대 네거티브 오프셋을 식별하는 것을 더 포함한다. 일부 경우들에서, 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 것은 CSI-RS 의 구성에 기초하여 최대 CSI-RS 대 DMRS 전력 비 및 최소 CSI-RS 대 DMRS 전력 비를 식별하는 것을 더 포함한다. 일부 경우들에서, 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 것은 기지국 (105) 으로부터 수신된 CSI-RS 와 PDSCH 사이의 전력 비의 표시를 수신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 송신 전력 비의 동적 범위는 CSI-RS 리소스 당, CSI-RS 리소스 세트 당, 또는 CSI-RS 리소스 세팅 당 식별된다. 일부 경우들에서, 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 것은 CSI-RS 의 구성에 기초하여 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 값 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최소 값을 식별하는 것을 더 포함한다.

[0113] 빔 실패 관리기 (630) 는 상위 가설적 PDCCH BLER, 하위 가설적 PDCCH BLER, CSI-RS 측정, 또는 이들의 일부 조합에 기초하여 빔 실패 상태를 결정할 수도 있다. 빔 실패 관리기 (630) 는 송신 전력 비의 동적 범위에 기초하여 빔 실패 상태를 결정하고, 일부 경우들에서, 결정된 빔 실패 상태에 기초하여 빔 실패가 발생했다고 결정할 수도 있다. 빔 실패 관리기 (630) 는 빔 실패 상태에 따라 기지국 (105) 과 통신할 수도 있다.

[0114] 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 예일 수도 있다. 송신기 (620) 는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0115] 도 7 은 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하는 UE 통신 관리기 (715) 의 블록 다이어그램 (700) 을 도시한다. UE 통신 관리기 (715) 는 도 5, 도 6, 및 도 8 을 참조하여 설명된 UE 통신 관리기 (515), UE 통신 관리기 (615), 또는 UE 통신 관리기 (815) 의 양태들의 예일 수도 있다. UE 통신 관리기 (715) 는 $P_c\text{-PDCCH}$ 관리기 (720) (예를 들어, 송신 전력 비 관리기 또는 $P_c\text{-PDCCH_DMRS}$ 관리기), 빔 실패 관리기 (725), CSI-RS 관리기 (730), 빔 실패 레포트 관리기 (735), 및 PDCCH BLER 관리기 (740) 를 포함할 수도 있다. 이들 모듈들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 직접 또는 간접적으로 통신할 수도 있다.

[0116] $P_c\text{-PDCCH}$ 관리기 (720) 는 기지국 (105) 으로부터 수신된 다운링크 제어 채널의 제 1 레퍼런스 신호와 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하고 상위 가설적 PDCCH BLER 및 하위 가설적 PDCCH BLER 을 결정할 수도 있다. 일부 경우들에서, 제 1 레퍼런스 신호는 CSI-RS 이고 제 2 레퍼런스 신호는 PDCCH 의 DMRS 이다. $P_c\text{-PDCCH}$ 관리기 (720) 는 상위 가설적 PDCCH BLER, 하위 가설적 PDCCH BLER, 또는 양자 모두에 기초하여 빔 실패 상태를 결정할 수도 있다. $P_c\text{-PDCCH}$ 관리기 (720) 는 최대 포지티브 오프셋, 최대 네거티브 오프셋, 및 평균 송신 전력 비에 기초하여 (CSI-RS 와 PDSCH 사이의 전력 비에 기초하여) 송신 전력 비의 동적 범위를 결정할 수도 있다. 일부 경우들에서, 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 것은 기지국 (105) 으로부터 송신 전력 비의 동적 범위의 표시를 수신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 값 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최소 값을 포함한다. 일부 경우들에서, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋을 포함한다. 일부 경우들에서, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋 양자 모두를 나타내는 오프셋 값을 포함한다. 일부 경우들에서, 표시는 RRC, MAC CE, 또는 DCI 중 적어도 하나를 통해 수신된다. 일부 경우들에서, 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 것은 CSI-RS 의 구성에 기초하여 동적 범위와 연관된 오프셋을 식별하는 것을 더 포함한다. 일부 경우들에서, 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 것은 CSI-RS 의 구성에 기초하여 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 최대 네거티브 오프셋을 식별하는 것을 더 포함한다. 일부 경우들에서, 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 것은 CSI-RS 의 구성에 기초하여 최대 CSI-RS 대 DMRS 전력 비 및 최소 CSI-RS 대 DMRS 전력 비를 식별하는 것을 더 포함한다. 일부 경우들에서, 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 것은 기지국 (105) 으로부터 수신된 CSI-RS 와 PDSCH 사이의 전력 비의 표시를 수신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 송신 전력 비의 동적 범위는 CSI-RS 리소스 당, CSI-RS 리소스 세트 당, 또는 CSI-RS 리소스 세팅 당 식별된다. 일부 경우들에서, 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 것은 CSI-RS 의 구성에 기초하여 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 값 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최소 값을 식별하는 것을 더 포함한다.

[0117] 빔 실패 관리기 (725) 는 상위 가설적 PDCCH BLER, 하위 가설적 PDCCH BLER, CSI-RS 측정, 또는 이들의 일부 조합에 기초하여 빔 실패 상태를 결정할 수도 있다. 빔 실패 관리기 (725) 는 송신 전력 비의 동적 범위에 기초하여 빔 실패 상태를 결정하고, 일부 경우들에서, 결정된 빔 실패 상태에 기초하여 빔 실패가 발생했다고 결정할 수도 있다. 빔 실패 관리기 (725) 는 빔 실패 상태에 따라 기지국 (105) 과 통신할 수도 있다.

[0118] CSI-RS 관리기 (730) 는 CSI-RS 의 구성의 표시에 기초하여 송신 전력 비의 동적 범위를 결정하고 CSI-RS 측정을 수행할 수도 있다. 일부 경우들에서, 송신 전력 비의 동적 범위를 식별하는 것은: CSI-RS 의 구성의 표시를 수신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 구성은 QCL 정보, CSI-RS 에 관련된 측정량 (예를 들어, 링크 구성), CSI-RS 와 연관된 CSI 레포트 세팅 등을 포함한다. 일부 경우들에서, CSI-RS 의 구성의 표시는 RRC 시그널링을 통해 수신된다.

[0119] 빔 실패 레포트 관리기 (735) 는 기지국 (105) 에 빔 실패 상태 레포트를 송신할 수도 있다.

[0120] PDCCH BLER 관리기 (740) 는 동적 범위에 기초하여 상위 가설적 PDCCH BLER 및 하위 가설적 PDCCH BLER 을 결정할 수도 있다.

[0121] 도 8 은 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하는

디바이스 (805) 를 포함하는 시스템 (800) 의 다이어그램을 도시한다. 디바이스 (805) 는 예를 들어 도 5 및 도 6 을 참조하여 상기 설명된 바와 같은 무선 디바이스 (505), 무선 디바이스 (605), 또는 UE (115) 의 예이거나 또는 이들의 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 디바이스 (805) 는, UE 통신 관리기 (815), 프로세서 (820), 메모리 (825), 소프트웨어 (830), 트랜시버 (835), 안테나 (840), 및 I/O 제어기 (845) 를 포함하는, 통신물들을 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)) 을 통해 전자 통신할 수도 있다. 디바이스 (805) 는 하나 이상의 기지국들 (105) 과 무선으로 통신할 수도 있다.

[0122] 프로세서 (820) 는 지능형 하드웨어 디바이스 (예를 들어, 범용 프로세서, DSP, 중앙 프로세싱 유닛 (CPU), 마이크로제어기, ASIC, FPGA, 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직 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 다양한 기능들 (예를 들어, 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하는 기능들 또는 태스크들) 을 수행하기 위해 메모리에 저장된 컴퓨터 판독가능 명령들을 실행하도록 구성될 수도 있다.

[0123] 메모리 (825) 는 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 및 판독 전용 메모리 (ROM) 를 포함할 수도 있다. 메모리 (825) 는, 실행될 경우, 프로세서로 하여금, 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 (830) 를 저장할 수도 있다. 일부 경우들에서, 메모리 (825) 는, 그 중에서도, 주변 컴포넌트들 또는 디바이스들과의 상호작용과 같은 기본 하드웨어 또는 소프트웨어 동작을 제어할 수도 있는 기본 입력/출력 시스템 (BIOS) 을 포함할 수도 있다.

[0124] 소프트웨어 (830) 는 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하기 위한 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 경우들에서, 소프트웨어 (830) 는 프로세서에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 컴퓨터로 하여금 (예를 들어, 컴파일링 및 실행될 경우) 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수도 있다.

[0125] 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 제공하며, 안테나들로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모뎀을 포함할 수도 있다.

[0126] 일부 경우들에서, 무선 디바이스는 단일 안테나 (840) 를 포함할 수도 있다. 그러나, 일부 경우들에서, 디바이스는, 다중 무선 송신물들을 동시에 송신 또는 수신 가능할 수도 있는 1 초과의 안테나 (840) 를 가질 수도 있다.

[0127] 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 주변기기들을 관리할 수도 있다. 일부 경우들에서, I/O 제어기 (845) 는 외부 주변기기에 대한 물리적 커넥션 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 오퍼레이팅 시스템과 같은 오퍼레이팅 시스템을 활용할 수도 있다. 다른 경우들에서, I/O 제어기 (845) 는 모뎀, 키보드, 마우스, 터치스크린, 또는 유사한 디바이스를 나타내거나 또는 이와 상호작용할 수도 있다. 일부 경우들에서, I/O 제어기 (845) 는 프로세서의 부분으로서 구현될 수도 있다. 일부 경우들에서, 사용자는 I/O 제어기 (845) 를 통해 또는 I/O 제어기 (845) 에 의해 제어된 하드웨어 컴포넌트들을 통해 디바이스 (805) 와 상호작용할 수도 있다.

[0128] 도 9 는 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하는 무선 디바이스 (905) 의 블록 다이어그램 (900) 을 도시한다. 무선 디바이스 (905) 는 본 명세서에서 설명된 바와 같은 기지국 (105) 의 양태들의 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (905) 는 수신기 (910), 기지국 통신 관리기 (915), 및 송신기 (920) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (905) 는 또한 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0129] 수신기 (910) 는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것에 관련

된 정보 등)를 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (910)는 도 12를 참조하여 설명된 트랜시버 (1235)의 양태들의 예일 수도 있다. 수신기 (910)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0130] 기지국 통신 관리기 (915)는 도 12를 참조하여 설명된 기지국 통신 관리기 (1215)의 양태들의 예일 수도 있다.

[0131] 기지국 통신 관리기 (915) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현되면, 기지국 통신 관리기 (915) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부의 기능들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 개시에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수도 있다. 기지국 통신 관리기 (915) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는, 기능들의 부분들이 하나 이상의 물리적 디바이스들에 의해 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함한 다양한 배치들에서 물리적으로 위치될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 통신 관리기 (915) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 별도의 및 별개의 컴포넌트일 수도 있다. 다른 예들에 있어서, 기지국 통신 관리기 (915) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 I/O 컴포넌트, 트랜시버, 네트워크 서버, 다른 컴퓨팅 디바이스, 본 개시에서 설명된 하나 이상의 다른 컴포넌트들, 또는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 이들의 조합을 포함하지만 이에 한정되지 않는 하나 이상의 다른 하드웨어 컴포넌트들과 결합될 수도 있다.

[0132] 기지국 통신 관리기 (915)는 UE (115)로의 다운링크 제어 채널의 제 1 레퍼런스 신호와 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별할 수도 있다. 기지국 통신 관리기 (915)는 UE (115)에 의한 송신 전력 비의 동적 범위의 식별을 용이하게 하는 신호를 UE (115)에 추가로 송신할 수도 있다. 기지국 통신 관리기 (915)는 또한, 송신 전력 비의 동적 범위에 기초하여 빔 실패 상태 레포트를 수신하고 빔 실패 상태 레포트에 따라 UE (115)와 통신할 수도 있다.

[0133] 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 12를 참조하여 설명된 트랜시버 (1235)의 양태들의 예일 수도 있다. 송신기 (920)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0134] 도 10은 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하는 무선 디바이스 (1005)의 블록 다이어그램 (1000)을 도시한다. 무선 디바이스 (1005)는 도 9를 참조하여 설명된 바와 같은 무선 디바이스 (905) 또는 기지국 (105)의 양태들의 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (1005)는 수신기 (1010), 기지국 통신 관리기 (1015), 및 송신기 (1020)를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (1005)는 또한 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0135] 수신기 (1010)는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것에 관련된 정보 등)를 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (1010)는 도 12를 참조하여 설명된 트랜시버 (1235)의 양태들의 예일 수도 있다. 수신기 (1010)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0136] 기지국 통신 관리기 (1015)는 도 12를 참조하여 설명된 기지국 통신 관리기 (1215)의 양태들의 예일 수도 있다.

[0137] 기지국 통신 관리기 (1015)는 또한, P_{c_PDCCH} 관리기 (1025) (예를 들어, 송신 전력 비 관리기 또는 $P_{c_PDCCH_DMRS}$ 관리기) 및 빔 실패 관리기 (1030)를 포함할 수도 있다.

[0138] P_{c_PDCCH} 관리기 (1025)는 UE (115)로의 다운링크 제어 채널의 제 1 레퍼런스 신호와 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별할 수도 있다. P_{c_PDCCH} 관리기 (1025)는 UE (115)에 의한 송신 전력 비의 동적 범위의 식별을 용이하게 하는 신호를 UE (115)에 추가로 송신할 수도 있다. 일부 경

우들에서, 제 1 레퍼런스 신호는 CSI-RS 이고 제 2 레퍼런스 신호는 PDCCH 의 DMRS 이다. 일부 경우들에서, 신호는 송신 전력 비의 동적 범위의 표시를 포함한다. 일부 경우들에서, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 값 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최소 값을 포함한다. 일부 경우들에서, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋을 포함한다. 일부 경우들에서, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋 양자 모두를 나타내는 오프셋 값을 포함한다. 일부 경우들에서, 송신 전력 비의 동적 범위는 최대 포지티브 오프셋, 최대 네거티브 오프셋, 및 평균 송신 전력 비에 기초하여 결정된다. 일부 경우들에서, 표시는 RRC, MAC CE, 또는 DCI 중 적어도 하나를 통해 송신된다. 일부 경우들에서, 송신 전력 비의 동적 범위는 CSI-RS 리소스 당, CSI-RS 리소스 세트 당, 또는 CSI-RS 리소스 세팅 당 식별된다.

[0139] 빔 실패 관리기 (1030) 는 송신 전력 비의 동적 범위에 기초하여 빔 실패 상태 레포트를 수신하고 빔 실패 상태 레포트에 따라 UE (115) 와 통신할 수도 있다.

[0140] 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 예일 수도 있다. 송신기 (1020) 는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0141] 도 11 은 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하는 기지국 통신 관리기 (1115) 의 블록 다이어그램 (1100) 을 도시한다. 기지국 통신 관리기 (1115) 는 도 9, 도 10, 및 도 12 를 참조하여 설명된 기지국 통신 관리기 (1215) 의 양태들의 예일 수도 있다. 기지국 통신 관리기 (1115) 는 $P_c\text{-PDCCH}$ 관리기 (1120) (예를 들어, 송신 전력 비 관리기 또는 $P_c\text{-PDCCH_DMRS}$ 관리기), 빔 실패 관리기 (1125), CSI-RS 관리기 (1130), 및 PDCCH BLER 관리기 (1135) 를 포함할 수도 있다. 이들 모듈들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 직접 또는 간접적으로 통신할 수도 있다.

[0142] $P_c\text{-PDCCH}$ 관리기 (1120) 는 UE (115) 로의 다운링크 제어 채널의 제 1 레퍼런스 신호와 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별할 수도 있다. $P_c\text{-PDCCH}$ 관리기 (1120) 는 UE (115) 에 의한 송신 전력 비의 동적 범위의 식별을 용이하게 하는 신호를 UE (115) 에 추가로 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 제 1 레퍼런스 신호는 CSI-RS 이고 제 2 레퍼런스 신호는 PDCCH 의 DMRS 이다. 일부 경우들에서, 신호는 송신 전력 비의 동적 범위의 표시를 포함한다. 일부 경우들에서, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 값 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최소 값을 포함한다. 일부 경우들에서, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋을 포함한다. 일부 경우들에서, 표시는 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋 및 송신 전력 비의 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋 양자 모두를 나타내는 오프셋 값을 포함한다. 일부 경우들에서, 송신 전력 비의 동적 범위는 최대 포지티브 오프셋, 최대 네거티브 오프셋, 및 평균 송신 전력 비에 기초하여 결정된다. 일부 경우들에서, 표시는 RRC, MAC CE, 또는 DCI 중 적어도 하나를 통해 송신된다. 일부 경우들에서, 송신 전력 비의 동적 범위는 CSI-RS 리소스 당, CSI-RS 리소스 세트 당, 또는 CSI-RS 리소스 세팅 당 식별된다.

[0143] 빔 실패 관리기 (1125) 는 송신 전력 비의 동적 범위에 기초하여 빔 실패 상태 레포트를 수신하고 빔 실패 상태 레포트에 따라 UE (115) 와 통신할 수도 있다.

[0144] CSI-RS 관리기 (1130) 는 CSI-RS 의 구성의 표시를 송신할 수도 있고, 여기서 구성은 송신 전력 비의 동적 범위를 표시한다. CSI-RS 관리기 (1130) 는 기지국 (105) 으로부터 수신된 CSI-RS 와 PDSCH 사이의 전력 비의 표시를 송신할 수도 있고, 여기서 송신 전력 비의 동적 범위는 CSI-RS 와 PDSCH 사이의 전력 비에 기초한다. 일부 경우들에서, 구성의 표시는 동적 범위와 연관된 오프셋, 동적 범위와 연관된 최대 포지티브 오프셋, 동적 범위와 연관된 최대 네거티브 오프셋, 최대 CSI-RS 대 DMRS 전력 비, 및 최소 CSI-RS 대 DMRS 전력 비 중 적어도 하나를 표시한다. 일부 경우들에서, 구성은 QCL 정보, CSI-RS 에 관련된 측정량 (예를 들어, 링크 구성), CSI-RS 와 연관된 CSI 레포트 세팅 등을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, CSI-RS 의 구성의 표시는 RRC 시그널링을 통해 수신된다.

[0145] PDCCH BLER 관리기 (1135) 는 빔 실패 상태 레포트가 상위 가설적 PDCCH BLER, 하위 가설적 PDCCH BLER, 또는

양자 모두에 기초함을 식별할 수도 있고, 여기서 상위 가설적 PDCCH BLER 및 하위 가설적 PDCCH BLER 은 송신 전력 비의 동적 범위로부터 도출된다. PDCCH BLER 관리기 (1135) 는 수신된 빔 상태 실패 레포트에 기초하여 빔 실패가 발생했다고 추가로 결정할 수도 있다.

[0146] 도 12 는 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하는 디바이스 (1205) 를 포함하는 시스템 (1200) 의 다이어그램을 도시한다. 디바이스 (1205) 는 예를 들어 도 1 을 참조하여 상기 설명된 바와 같은 기지국 (105) 의 에이거나 또는 그 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 디바이스 (1205) 는 기지국 통신 관리기 (1215), 프로세서 (1220), 메모리 (1225), 소프트웨어 (1230), 트랜시버 (1235), 안테나 (1240), 네트워크 통신 관리기 (1245), 및 스테이션간 통신 관리기 (1250) 를 포함하는, 통신물들을 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)) 을 통해 전자 통신할 수도 있다. 디바이스 (1205) 는 하나 이상의 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다.

[0147] 프로세서 (1220) 는 지능형 하드웨어 디바이스 (예를 들어, 범용 프로세서, DSP, CPU, 마이크로제어기, ASIC, FPGA, 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직 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 다양한 기능들 (예를 들어, 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하는 기능들 또는 태스크들) 을 수행하기 위해 메모리에 저장된 컴퓨터 판독가능 명령들을 실행하도록 구성될 수도 있다.

[0148] 메모리 (1225) 는 RAM 및 ROM 을 포함할 수도 있다. 메모리 (1225) 는 실행될 경우, 프로세서로 하여금, 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 (1230) 를 저장할 수도 있다. 일부 경우들에서, 메모리 (1225) 는 그 중에서도, 주변 컴포넌트들 또는 디바이스들과의 상호작용과 같은 기본 하드웨어 또는 소프트웨어 동작을 제어할 수도 있는 BIOS 를 포함할 수도 있다.

[0149] 소프트웨어 (1230) 는 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하는 것을 지원하기 위한 코드를 포함하는, 본 개시의 양태들을 구현하기 위한 코드를 포함할 수도 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, 컴파일링 및 실행될 경우) 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수도 있다.

[0150] 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 제공하며, 안테나들로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모뎀을 포함할 수도 있다.

[0151] 일부 경우들에서, 무선 디바이스는 단일 안테나 (1240) 를 포함할 수도 있다. 그러나, 일부 경우들에서, 디바이스는 다중 무선 송신물들을 동시에 송신 또는 수신 가능할 수도 있는 1 초과 안테나 (1240) 를 가질 수도 있다.

[0152] 네트워크 통신 관리기 (1245) 는 (예를 들어, 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 통해) 코어 네트워크와의 통신을 관리할 수도 있다. 예를 들어, 네트워크 통신 관리기 (1245) 는 하나 이상의 UE들 (115) 과 같은 클라이언트 디바이스들에 대한 데이터 통신의 전송을 관리할 수도 있다.

[0153] 스테이션간 통신 관리기 (1250) 는 다른 기지국 (105) 과의 통신을 관리할 수도 있고, 다른 기지국들 (105) 과 협력하여 UE들 (115) 과의 통신들을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 스테이션간 통신 관리기 (1250) 는 빔포밍 또는 조인트 송신과 같은 다양한 간섭 완화 기법들을 위해 UE들 (115) 로의 송신들에 대한 스케줄링을 조정할 수도 있다. 일부 예들에서, 스테이션간 통신 관리기 (1250) 는 기지국들 (105) 간의 통신을 제공하기 위해 롱 텀 에볼루션 (LTE)/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내의 X2 인터페이스를 제공할 수도 있다.

[0154] 도 13 은 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하기 위한 방법 (1300) 을 예시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1300) 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 바와 같은 UE (115) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1300) 의 동작들은 도 5 내지 도 8

을 참조하여 설명된 바와 같은 UE 통신 관리기에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 는 이하에 설명된 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 이하에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

[0155] 1305 에서, UE (115) 는 기지국 (105) 으로부터 수신된 다운링크 제어 채널의 제 1 레퍼런스 신호와 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별할 수도 있다. 1305 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에서, 1305 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 $P_c\text{-}PDCCH$ 관리기에 의해 수행될 수도 있다.

[0156] 1310 에서, UE (115) 는 송신 전력 비의 동적 범위에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 실패 상태를 결정할 수도 있다. 1310 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에서, 1310 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 빔 실패 관리기에 의해 수행될 수도 있다.

[0157] 1315 에서, UE (115) 는 빔 실패 상태에 따라 기지국 (105) 과 통신할 수도 있다. 1315 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에서, 1315 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 빔 실패 관리기에 의해 수행될 수도 있다.

[0158] 도 14 는 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하기 위한 방법 (1400) 을 예시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1400) 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 바와 같은 UE (115) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1400) 의 동작들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 UE 통신 관리기에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 는 이하에 설명된 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 이하에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

[0159] 1405 에서, UE (115) 는 기지국 (105) 으로부터 수신된 다운링크 제어 채널의 제 1 레퍼런스 신호와 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별할 수도 있다. 일부 경우들에서, 제 1 레퍼런스 신호는 CSI-RS 이고 제 2 레퍼런스 신호는 PDCCH 의 DMRS 이다. 1405 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에서, 1405 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 $P_c\text{-}PDCCH$ 관리기에 의해 수행될 수도 있다.

[0160] 1410 에서, UE (115) 는 송신 전력 비의 동적 범위에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 실패 상태를 결정할 수도 있다. 1410 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에서, 1410 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 빔 실패 관리기에 의해 수행될 수도 있다.

[0161] 1415 에서, UE (115) 는 결정된 빔 실패 상태에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 실패가 발생했다고 결정할 수도 있다. 1415 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에서, 1415 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 빔 실패 관리기에 의해 수행될 수도 있다.

[0162] 1420 에서, UE (115) 는 기지국 (105) 에 빔 실패 레포트를 송신할 수도 있다. 1420 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에서, 1420 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 빔 실패 레포트 관리기에 의해 수행될 수도 있다.

[0163] 도 15 는 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하기 위한 방법 (1500) 을 예시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1500) 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 바와 같은 UE (115) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1500) 의 동작들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 UE 통신 관리기에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 는 이하에 설명된 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 이하에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

- [0164] 1505 에서, UE (115) 는 기지국 (105) 으로부터 수신된 다운링크 제어 채널의 제 1 레퍼런스 신호와 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별할 수도 있다. 1505 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에서, 1505 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 $P_c\text{-PDCCH}$ 관리기에 의해 수행될 수도 있다.
- [0165] 1510 에서, UE (115) 는 CSI-RS 측정을 수행할 수도 있다. 1510 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에 있어서, 1510 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 CSI-RS 관리기에 의해 수행될 수도 있다.
- [0166] 1515 에서, UE (115) 는 동적 범위 및 CSI-RS 측정에 적어도 부분적으로 기초하여 상위 가설적 PDCCH BLER 및 하위 가설적 PDCCH BLER 을 결정할 수도 있다. 1515 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에서, 1515 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 PDCCH BLER 관리기에 의해 수행될 수도 있다.
- [0167] 1520 에서, UE (115) 는 상위 가설적 PDCCH BLER, 하위 가설적 PDCCH BLER, 또는 양자 모두에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 실패 상태를 결정할 수도 있다. 1520 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에서, 1520 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 $P_c\text{-PDCCH}$ 관리기에 의해 수행될 수도 있다.
- [0168] 1525 에서, UE (115) 는 빔 실패 상태에 따라 기지국 (105) 과 통신할 수도 있다. 1525 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에서, 1525 의 동작들의 양태들은 도 5 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 빔 실패 관리기에 의해 수행될 수도 있다.
- [0169] 도 16 은 본 개시의 양태들에 따른 송신 전력 비들의 동적 범위에 기초하여 빔 실패를 결정하기 위한 방법 (1600) 을 예시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1600) 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 바와 같은 기지국 (105) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1600) 의 동작들은 도 9 내지 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 통신 관리기에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105) 은 이하에 설명된 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국 (105) 은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 이하에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.
- [0170] 1605 에서, 기지국 (105) 은 UE (115) 로의 다운링크 제어 채널의 제 1 레퍼런스 신호와 제 2 레퍼런스 신호 사이의 송신 전력 비의 동적 범위를 식별할 수도 있다. 1605 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에 있어서, 1605 의 동작들의 양태들은 도 9 내지 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같은 $P_c\text{-PDCCH}$ 관리기에 의해 수행될 수도 있다.
- [0171] 1610 에서, 기지국 (105) 은 UE (115) 에 의한 송신 전력 비의 동적 범위의 식별을 용이하게 하는 신호를 UE (115) 에 송신할 수도 있다. 1610 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에서, 1610 의 동작들의 양태들은 도 9 내지 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같은 $P_c\text{-PDCCH}$ 관리기에 의해 수행될 수도 있다.
- [0172] 1615 에서, 기지국 (105) 은 송신 전력 비의 동적 범위에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 실패 상태 레포트를 수신할 수도 있다. 1615 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에서, 1615 의 동작들의 양태들은 도 9 내지 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같은 빔 실패 관리기에 의해 수행될 수도 있다.
- [0173] 1620 에서, 기지국 (105) 은 빔 실패 상태 레포트에 따라 UE (115) 와 통신할 수도 있다. 1620 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에서, 1620 의 동작들의 양태들은 도 9 내지 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같은 빔 실패 관리기에 의해 수행될 수도 있다.
- [0174] 상기 설명된 방법들은 가능한 구현들을 설명하고, 동작들 및 단계들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 수정될 수도 있음에 유의해야 한다. 또한, 방법들 중 2 개 이상으로부터의 양태들이 결합될 수도 있다.
- [0175] 본 명세서에서 설명된 기법들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA), 시간 분할 다중 액세스 (TDMA), 주파수 분할 다

중 액세스 (FDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA), 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA), 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들을 위해 사용될 수도 있다. CDMA 시스템은 CDMA2000, UTRA (Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. CDMA2000 은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스들은 통상 CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭될 수도 있다. IS-856 (TIA-856) 은 통상 CDMA2000 1xEV-DO, HRPD (High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. 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.

[0176] OFDMA 시스템은 울트라 모바일 브로드밴드 (UMB), 진화된 UTRA (Evolved UTRA; E-UTRA), IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 유니버설 모바일 원격통신 시스템 (UMTS) 의 부분이다. LTE 및 LTE-A 는 E-UTRA 를 사용하는 UMTS 의 릴리스들이다. 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 예시의 목적들을 위해 설명될 수 있고, LTE 또는 NR 용어가 대부분의 설명에서 사용될 수도 있지만, 본 명세서에서 설명된 기법들은 LTE 또는 NR 애플리케이션들을 넘어서 적용가능하다.

[0177] 매크로 셀은 일반적으로 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 반경이 수 킬로미터) 을 커버하고, 네트워크 제공자로서의 서비스 가입들을 가진 UE들 (115) 에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 소형 셀은 매크로 셀과 비교하여, 더 낮은 전력공급식 기지국 (105) 과 연관될 수도 있고, 소형 셀은 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한 (예를 들어, 허가, 비허가 등) 주파수 대역들에서 동작할 수도 있다. 소형 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 가진 UE들 (115) 에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토 셀은 또한, 작은 지리적 영역 (예를 들어, 홈) 을 커버할 수도 있고, 펌토 셀과의 연관성을 갖는 UE들 (115) (예를 들어, CSG (Closed Subscriber Group) 내의 UE들 (115), 홈 내의 사용자들에 대한 UE들 (115) 등) 에 의한 제한된 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 로 지칭될 수도 있다. 소형 셀에 대한 eNB 는 소형 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) 셀들을 지원할 수도 있고, 또한 하나 또는 다중 컴포넌트 캐리어들을 사용하여 통신을 지원할 수도 있다.

[0178] 본 명세서에서 설명된 무선 통신 시스템 (100) 또는 시스템들은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작에 대해, 기지국들 (105) 은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 기지국들 (105) 로부터의 송신들은 대략 시간적으로 정렬될 수도 있다. 비동기식 동작에 대해, 기지국들 (105) 은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 기지국들 (105) 로부터의 송신들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 동기식 또는 비동기식 동작들 중 어느 하나에 대해 사용될 수도 있다.

[0179] 본 명세서에서 설명된 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 언급될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학장 (optical field) 들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.

[0180] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스 (PLD), 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 그러한 구성) 으로서 구현될 수도 있다.

[0181] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조

합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현되면, 그 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장 또는 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, 하드웨어웨어, 또는 이들의 임의의 조합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 피쳐들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함한 다양한 포지션들에서 물리적으로 위치될 수도 있다.

[0182] 컴퓨터 판독가능 매체들은 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 및 비일시적 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 비일시적 저장 매체는 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수도 있다. 한정이 아닌 예로서, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리 (EEPROM), 플래시 메모리, 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 접속이 적절히 컴퓨터 판독가능 매체로 불린다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어 (twisted pair), 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, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 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 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.

[0183] 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 조건들의 폐쇄된 세트에 대한 참조로서 해석되지 않아야 한다. 예를 들어, "조건 A 에 기초하여" 로서 설명되는 예시적인 단계는 본 개시의 범위로부터의 일탈 없이 조건 A 와 조건 B 양자 모두에 기초할 수도 있다. 다시 말해서, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 어구 "에 기초하여" 는 어구 "에 적어도 부분적으로 기초하여" 와 동일한 방식으로 해석되어야 한다.

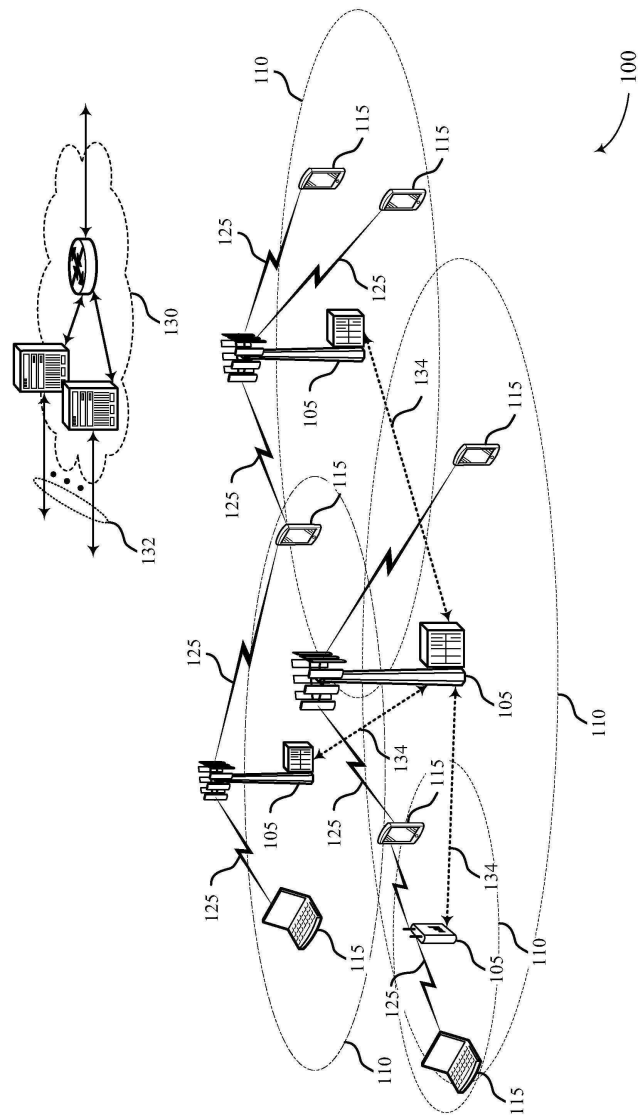
[0184] 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 피쳐들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 또한, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은 참조 라벨 다음에 대시 및 유사한 컴포넌트들 간을 구별하는 제 2 라벨이 오는 것에 의해 구별될 수도 있다. 오직 제 1 참조 라벨만이 본 명세서에서 사용된다면, 그 설명은, 제 2 참조 라벨, 또는 다른 후속 참조 레벨과 관계없이 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

[0185] 첨부된 도면들과 관련하여 본 명세서에서 제시된 설명은, 예의 구성들을 설명하고 구현될 수도 있거나 또는 청구항들의 범위 내에 있는 모든 예들을 나타내지는 않는다. 본 명세서에 사용된 용어 "예시적인" 은 "예, 인스턴스, 또는 예시로서 기능하는 것" 을 의미하며, "바람직한" 또는 "다른 예들에 비해 유리한" 것을 의미하지는 않는다. 상세한 설명은 설명된 기법들의 이해를 제공할 목적으로 특정 상세들을 포함한다. 이들 기법들은, 그러나, 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있다. 일부 인스턴스들에서, 널리 공지된 구조들 및 디바이스들은 설명된 예들의 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위하여 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

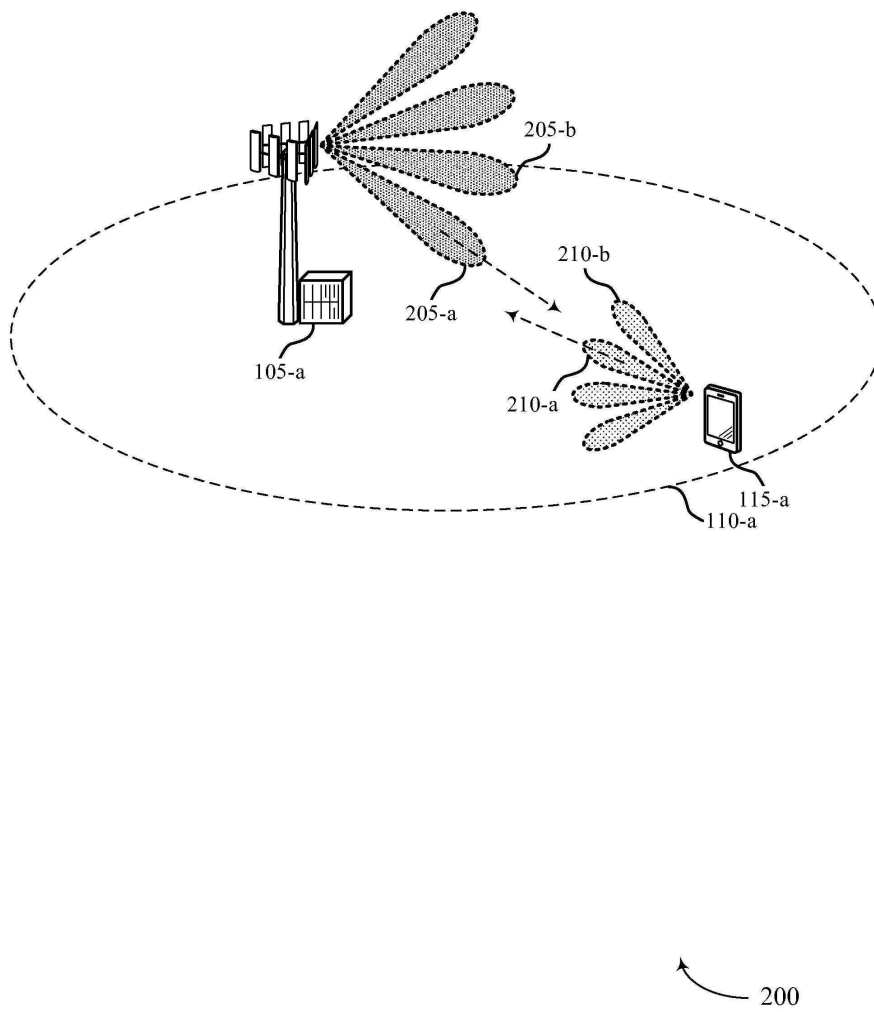
[0186] 본 명세서에서의 설명은 당업자가 본 개시를 실시 및 이용할 수 있도록 하기 위해 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 범위로부터의 일탈 없이 다른 변형들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예들 및 설계들로 한정되지 않고, 본 명세서에서 개시된 원리들 및 신규한 피쳐들과 부합하는 최광의 범위를 부여받아야 한다.

도면

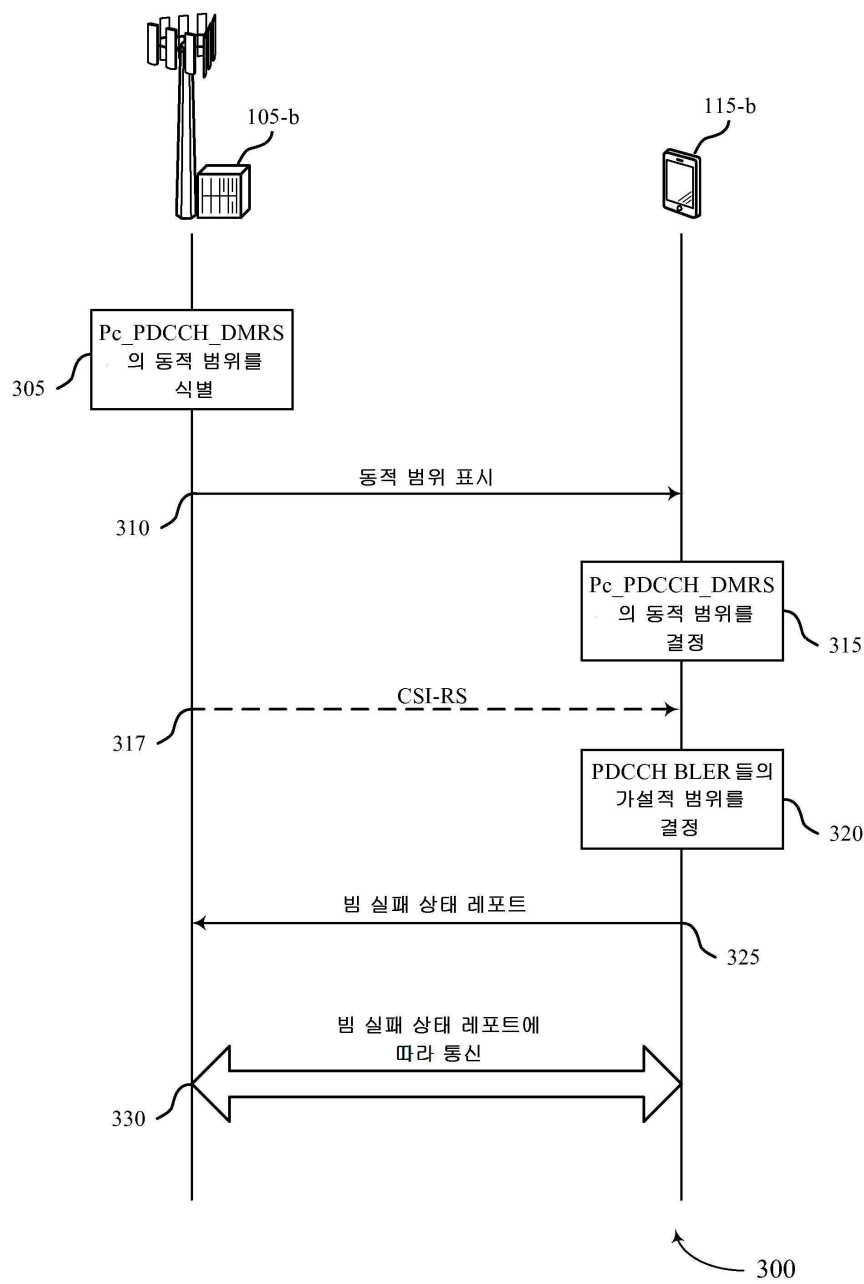
도면1



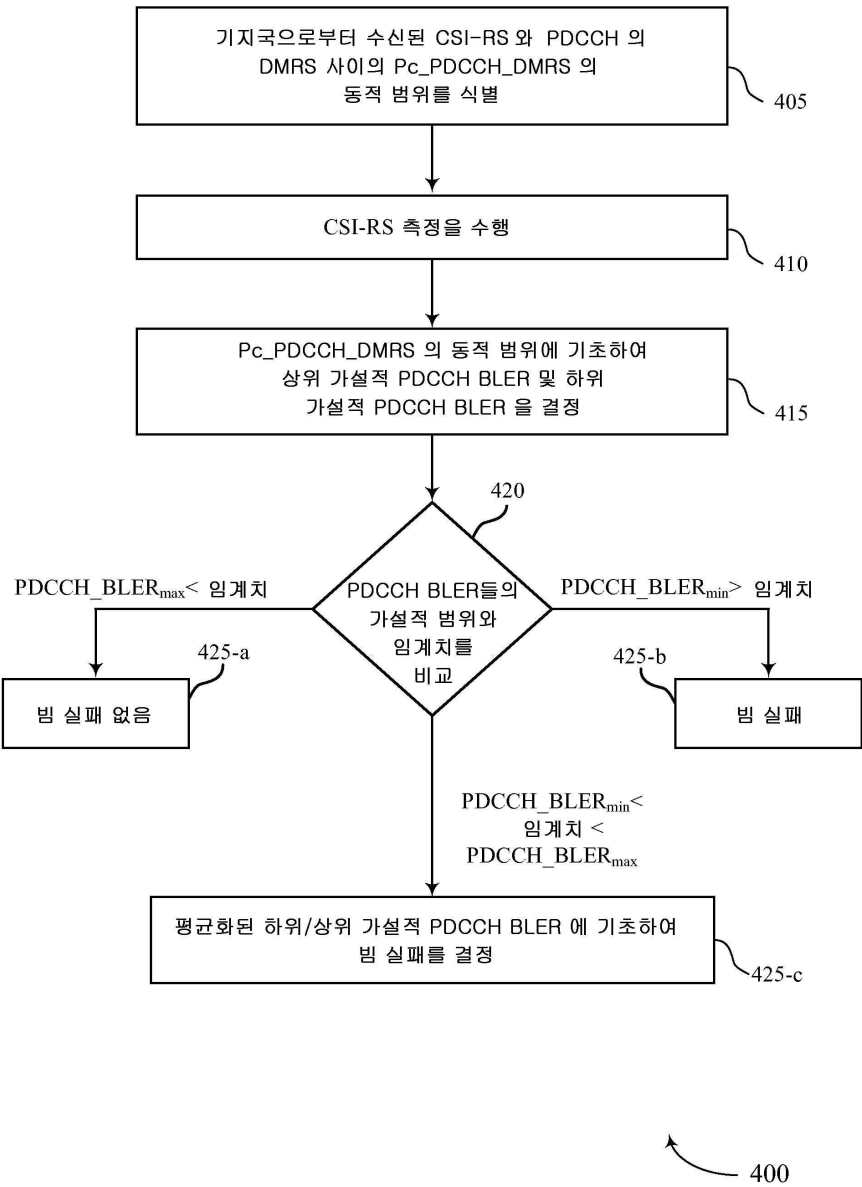
도면2



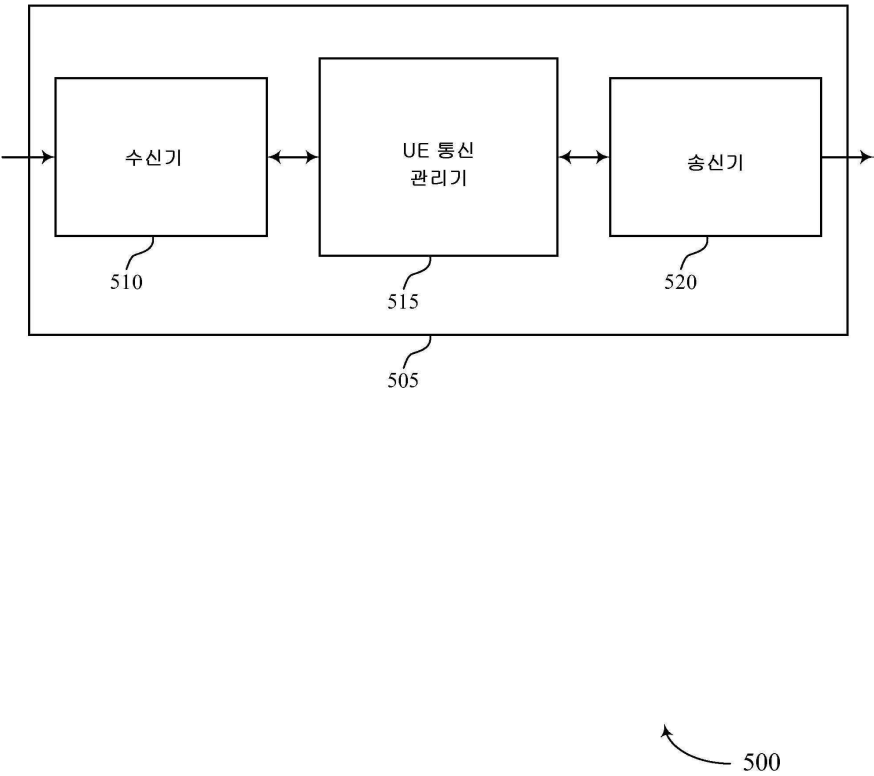
도면3



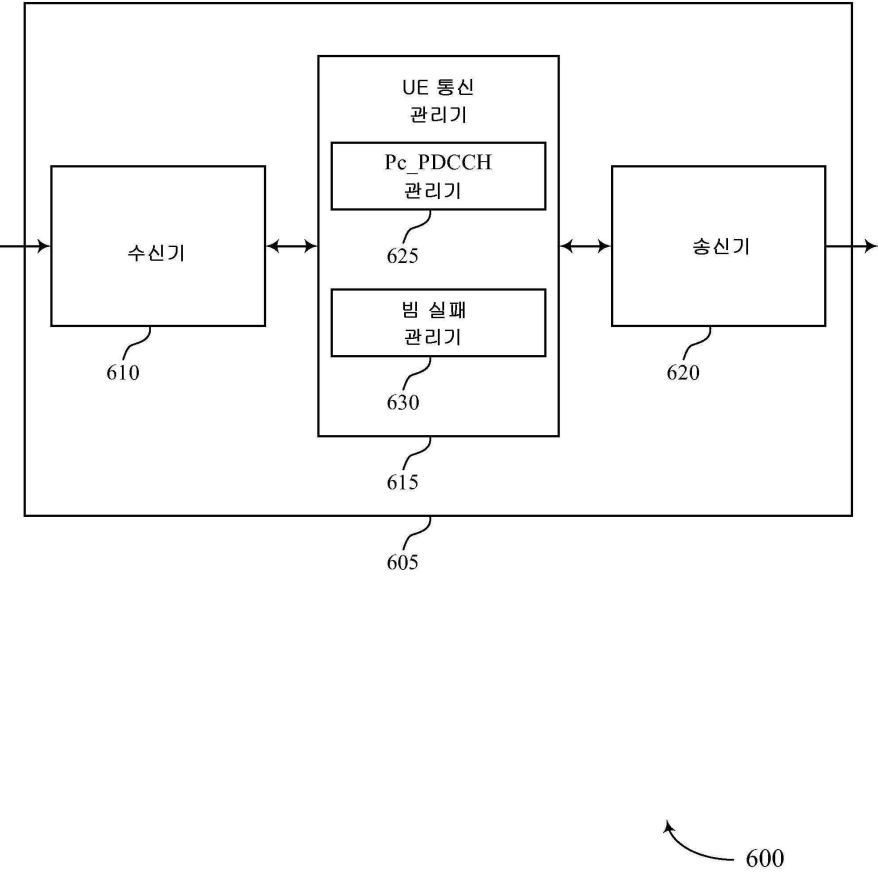
도면4



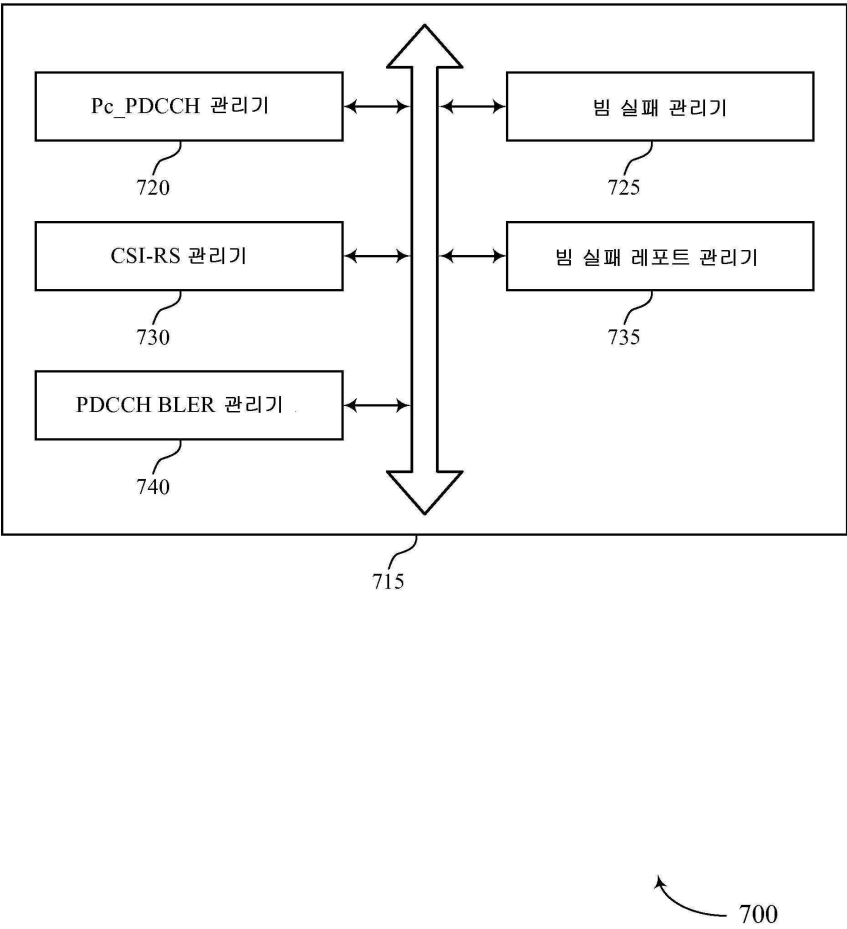
도면5



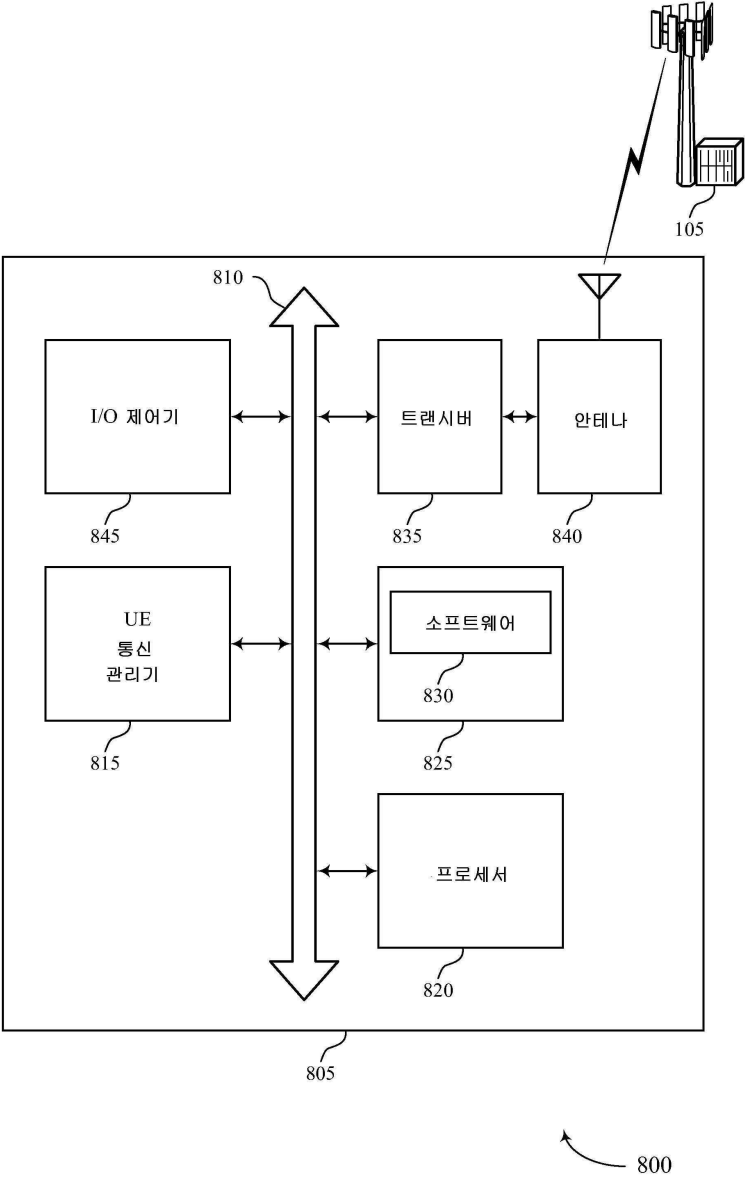
도면6



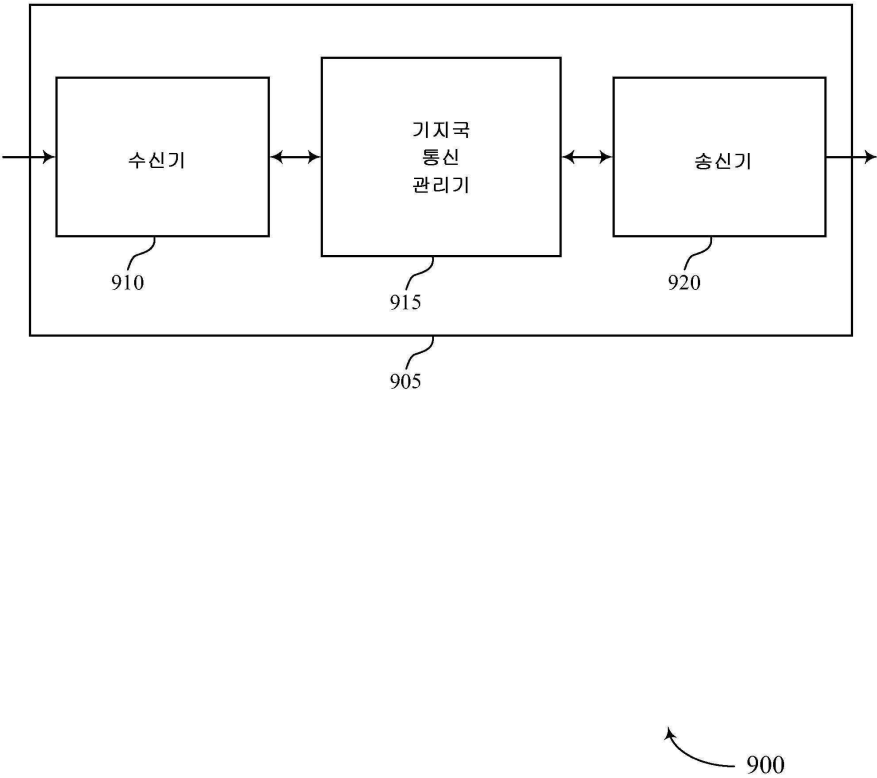
도면7



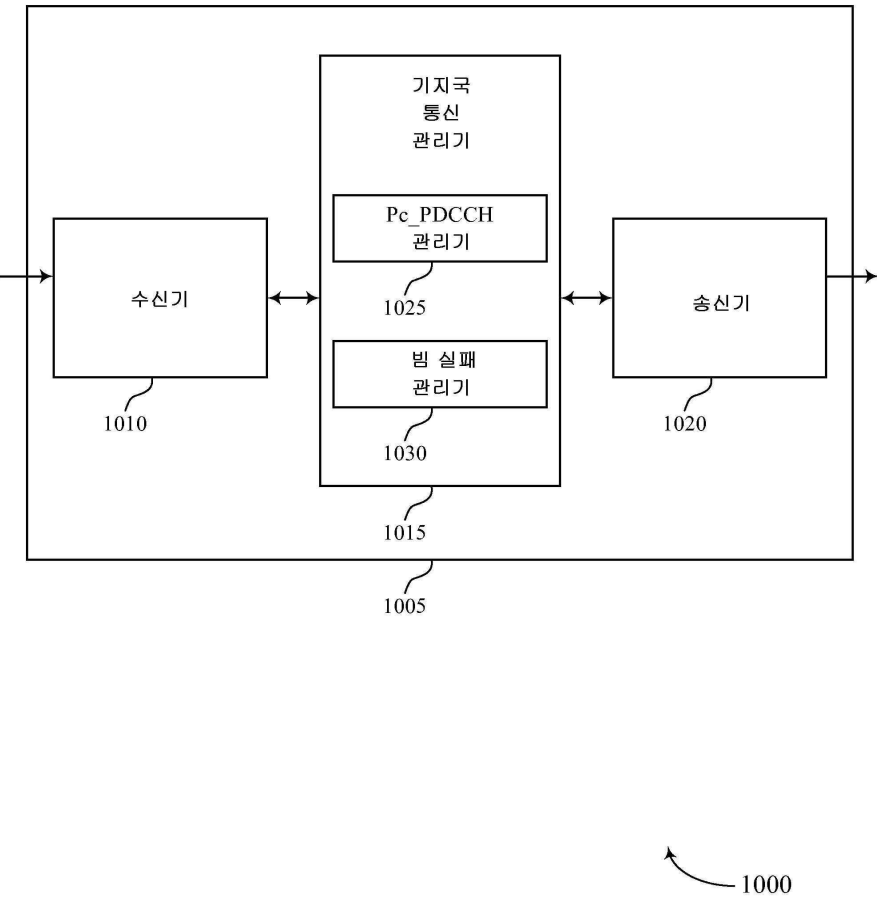
도면8



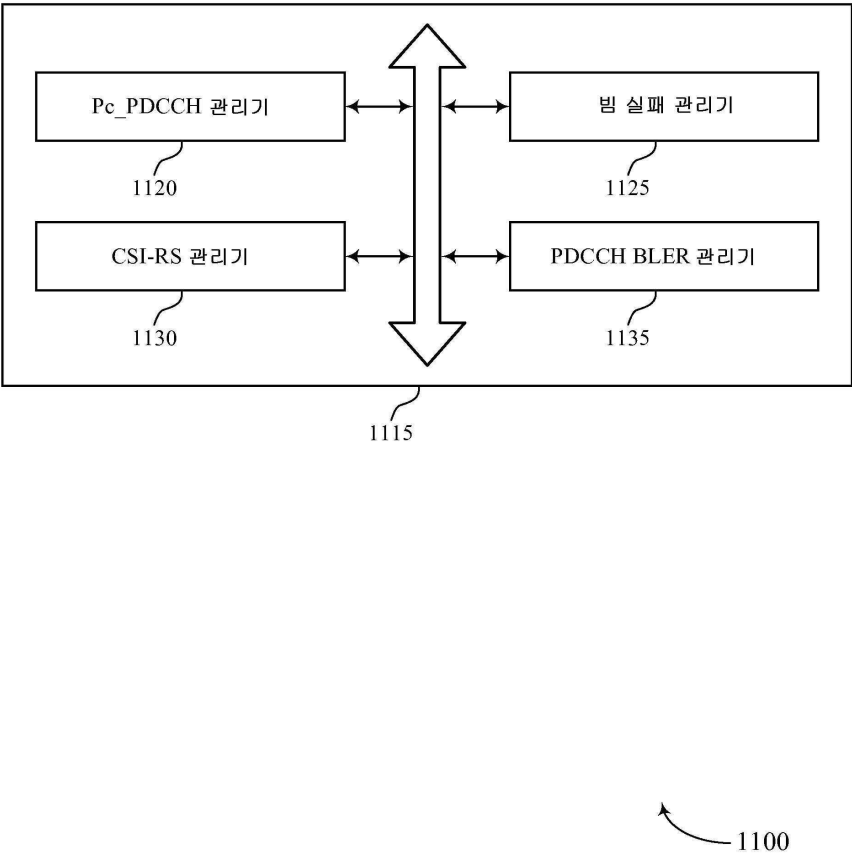
도면9



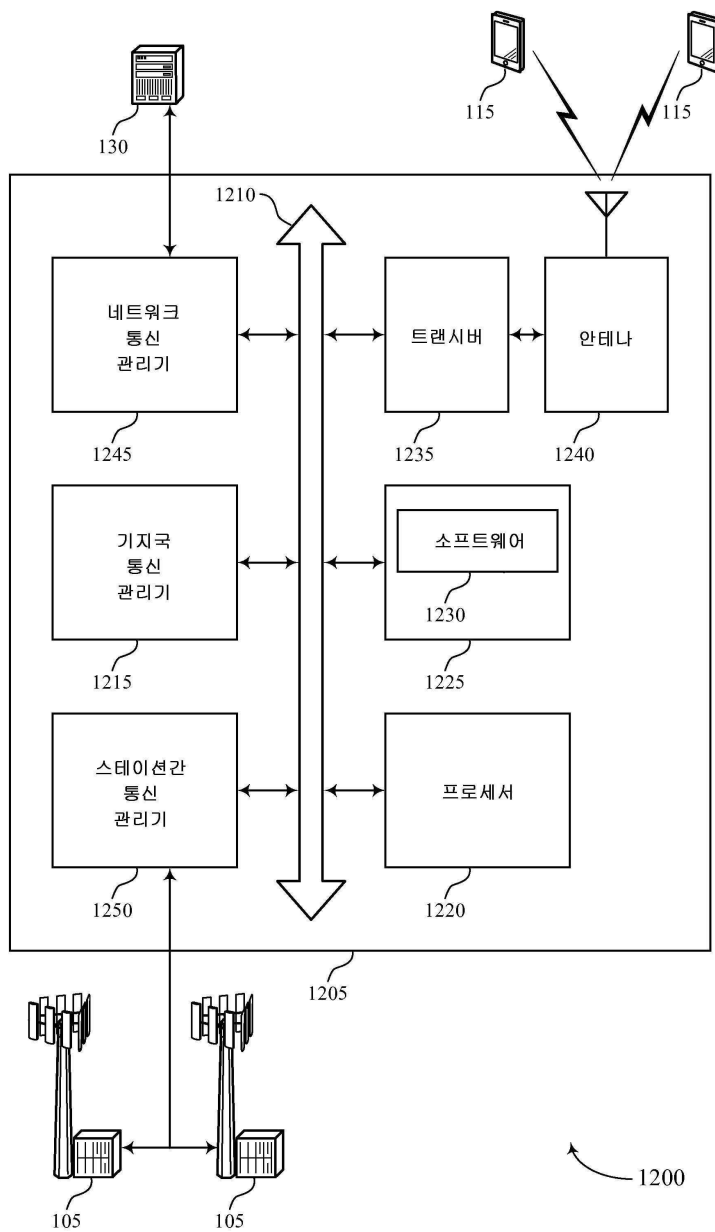
도면10



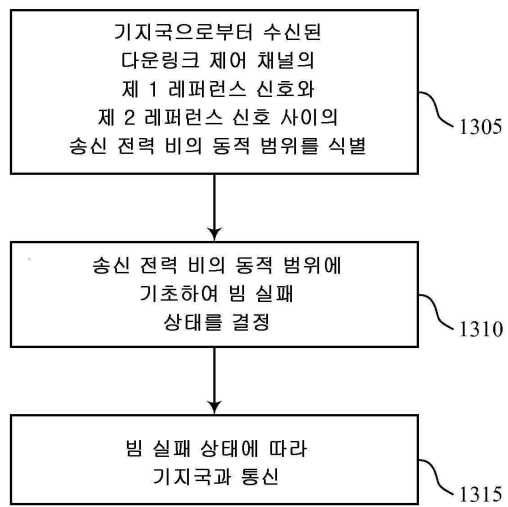
도면11



도면12

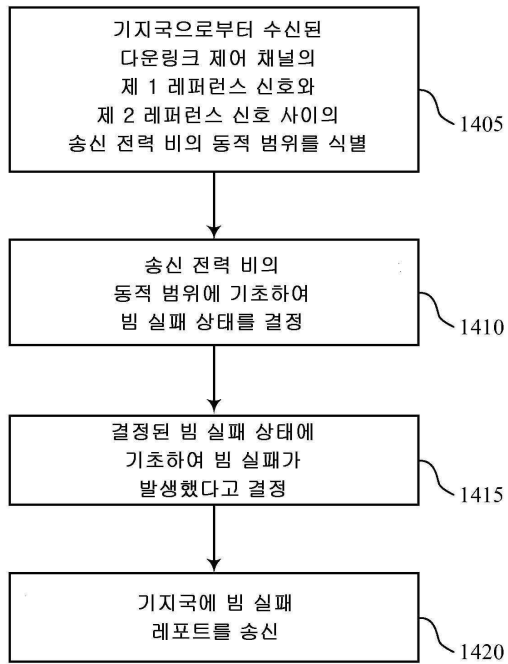


도면13



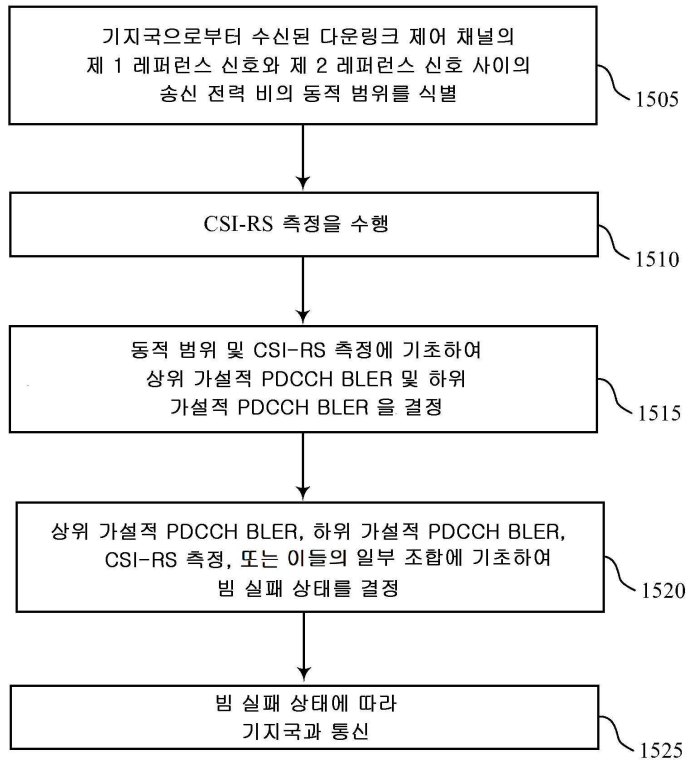
1300

도면14



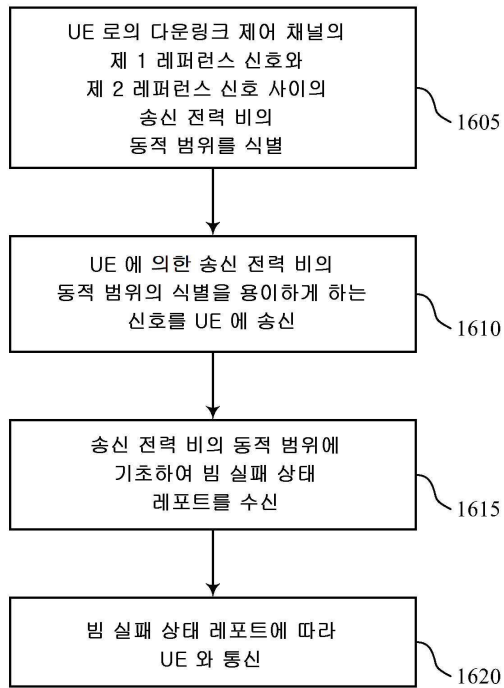
1400

도면15



1500

도면16



1600