



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0050883
(43) 공개일자 2020년05월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/0408 (2017.01) H04B 17/309 (2014.01)
H04B 7/0404 (2017.01) H04B 7/06 (2017.01)
H04B 7/08 (2017.01)
- (52) CPC특허분류
H04B 7/0408 (2013.01)
H04B 17/309 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0138412
- (22) 출원일자 2019년11월01일
심사청구일자 2019년11월01일
- (30) 우선권주장
62/755,198 2018년11월02일 미국(US)
(뒷면에 계속)

- (71) 출원인
애플 인크.
미국 캘리포니아 (우편번호 95014) 쿠퍼티노 원
애플 파크 웨이
- (72) 발명자
탕, 지아
미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 애플 파크 웨이 1
알말포우, 사미 엠.
미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 애플 파크 웨이 1
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
장덕순, 백만기

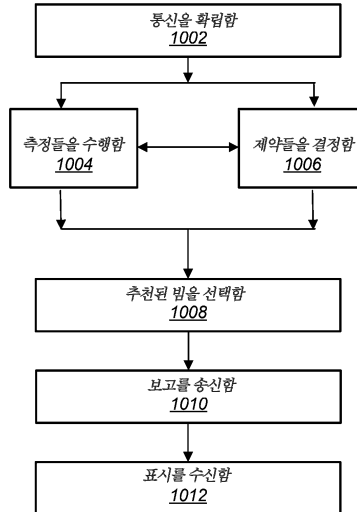
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **빔 대응성이 없는 빔 관리**

(57) 요약

무선 디바이스가 기지국과의 빔 관리 절차들을 수행하기 위한 장치들, 시스템들, 및 방법들. 5G 기지국과 통신하는 무선 디바이스는 측정들을 수행하고 빔 선택에 관련된 제약들을 결정할 수 있다. 디바이스는 측정치들 및 제약(들)에 기초하여 추천된 빔을 선택할 수 있고, 추천된 빔을 기지국에 표시할 수 있다. 추천된 업링크 빔은 추천된 다운링크 빔에 대응하지 않을 수 있다.

대표도 - 도10



(52) CPC특허분류

H04B 7/0404 (2013.01)

H04B 7/0617 (2013.01)

H04B 7/0695 (2013.01)

H04B 7/088 (2013.01)

(72) 발명자

순, 하이퐁

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 애플 파크 웨이
1

지, 주

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 애플 파크 웨이
1

정, 웨이

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 애플 파크 웨이
1

세베니, 존슨 오.

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 애플 파크 웨이
1

장, 웨이

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 애플 파크 웨이
1

왕, 베이베이

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 애플 파크 웨이
1

장, 다웨이

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 애플 파크 웨이
1

자오, 핑카이

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 애플 파크 웨이
1

(30) 우선권주장

62/755,976 2018년11월05일 미국(US)

16/585,652 2019년09월27일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

빔 관리를 수행하기 위한 방법으로서,

사용자 장비 디바이스(UE)에 의해,

기지국과의 무선 통신을 확립하는 단계;

상기 기지국과 상기 UE 사이의 무선 통신의 적어도 하나의 측정을 수행하는 단계;

적어도 하나의 송신 제약을 결정하는 단계;

상기 적어도 하나의 측정치 및 상기 적어도 하나의 송신 제약에 적어도 부분적으로 기초하여 복수의 잠재적인 업링크 빔들로부터 추천된 업링크 빔을 선택하는 단계;

상기 적어도 하나의 측정치에 적어도 부분적으로 기초하여 복수의 잠재적인 다운링크 빔들로부터 추천된 다운링크 빔을 선택하는 단계;

상기 기지국에 보고를 송신하는 단계 - 상기 보고는 적어도 상기 추천된 다운링크 빔을 표시함 -;

상기 기지국으로부터, 선택된 업링크 빔 및 선택된 다운링크 빔의 표시를 수신하는 단계; 및

상기 선택된 업링크 빔 및 상기 선택된 다운링크 빔을 사용하여 상기 기지국과 통신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 추천된 업링크 빔은 상기 추천된 다운링크 빔과 상이한, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 송신 제약은 최대 허용 노출(Maximum Permissible Exposure, MPE)에 기초한 제약을 포함하는, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 송신 제약은 공존 간섭에 기초한 제약을 포함하는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 방법은,

변경된 송신 제약을 검출하는 단계;

상기 변경된 송신 제약에 적어도 부분적으로 기초하여 제2 추천된 업링크 빔을 선택하는 단계; 및

상기 기지국에 제2 보고를 송신하는 단계를 추가로 포함하고, 상기 제2 보고는 상기 제2 추천된 업링크 빔을 표시하는, 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 송신 제약은 적어도 하나의 잠재적인 업링크 빔의 금지를 포함하는, 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 송신 제약은 전력 절약에 기초한 제약을 포함하는, 방법.

청구항 8

사용자 장비 디바이스(UE)를 관리하기 위한 장치로서,

프로세싱 요소를 포함하고, 상기 프로세싱 요소는, 상기 UE로 하여금,

기지국과 통신하고;

적어도 하나의 측정을 수행하고;

적어도 하나의 송신 제약을 결정하고;

상기 적어도 하나의 송신 제약 및 상기 적어도 하나의 측정치에 적어도 부분적으로 기초하여 복수의 가능한 업링크 빔들 중 하나의 업링크 빔을 선택하고;

상기 기지국에 보고를 송신하게 하도록 구성되며, 상기 보고는 상기 업링크 빔을 표시하는, 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 UE로 하여금,

상기 적어도 하나의 송신 제약 및 상기 적어도 하나의 측정치에 적어도 부분적으로 기초하여 복수의 가능한 다운링크 빔들 중 하나의 다운링크 빔을 선택하게 하도록 추가로 구성되며, 상기 업링크 빔 및 상기 다운링크 빔은 비-대응하는(non-corresponding), 장치.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 적어도 하나의 측정을 수행하기 위해, 상기 프로세서는, 상기 UE로 하여금,

빔 선택 절차를 개시하게 하도록 추가로 구성되는, 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 빔 선택 절차는 P3인, 장치.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 빔 선택 절차를 개시하기 위해, 상기 프로세서는, 상기 UE로 하여금,

후보 빔들의 세트의 표시를 상기 기지국에 송신하게 하도록 추가로 구성되는, 장치.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 보고는 상기 업링크 빔에 대한 유효 엔트리를 포함하는, 장치.

청구항 14

제8항에 있어서, 상기 적어도 하나의 송신 제약은 델타 임계치를 포함하고, 상기 업링크 빔을 선택하기 위해, 상기 프로세서는, 상기 UE로 하여금,

가장 높은 신호 강도를 갖는 제1 빔을 결정하고;

적어도 제2 빔에 대해, 상기 가장 높은 신호 강도에 대한 신호 강도의 각각의 차이를 결정하고;

적어도 상기 제2 빔에 대해, 상기 각각의 차이를 델타 임계치와 비교하고;

상기 제2 빔의 상기 각각의 차이가 상기 델타 임계치보다 작은 것에 응답하여, 상기 제2 빔을 상기 업링크 빔으로서 선택하게 하도록 추가로 구성되는, 장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 UE로 하여금,

상기 제1 빔을 다운링크 빔으로서 추천하게 하도록 추가로 구성되는, 장치.

청구항 16

사용자 장비 디바이스(UE)로서,
 적어도 2개의 안테나들;
 상기 안테나들에 결합된 적어도 하나의 무선통신장치(radio); 및
 상기 무선통신장치에 결합된 프로세서를 포함하고,
 상기 UE는,
 기지국과 통신하고;
 적어도 하나의 빔형성 제약을 결정하고;
 상기 적어도 하나의 빔형성 제약에 적어도 부분적으로 기초하여 복수의 가능한 업링크 빔들로부터 제1 업링크 빔을 선택하고;
 상기 제1 업링크 빔의 제1 표시를 상기 기지국에 송신하고;
 상기 기지국으로부터 메시지를 수신하고 - 상기 제2 메시지는 제2 업링크 빔을 표시함 -;
 상기 제2 업링크 빔을 사용하여 상기 기지국에 데이터를 송신하도록 구성되는, UE.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 제2 업링크 빔은 상기 제1 업링크 빔과 동일한, UE.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 메시지는 다운링크 빔을 추가로 표시하며, 상기 다운링크 빔은 상기 제2 업링크 빔과 상이하고, 상기 UE는 상기 다운링크 빔을 사용하여 상기 기지국으로부터 제2 데이터를 수신하도록 추가로 구성되는, UE.

청구항 19

제16항에 있어서, 상기 제1 표시는 보고를 포함하고, 상기 보고는 상기 제1 업링크 빔과 연관된 전력 레벨의 제2 표시를 포함하는, UE.

청구항 20

제16항에 있어서, 상기 표시는 복수의 빔들에 대한 보고에서 1-비트 플래그를 포함하고, 상기 1-비트 플래그는 상기 업링크 빔이 업링크에 대해 추천된다는 것을 표시하는, UE.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 우선권 주장

[0002] 본 출원은 2018년 11월 2일자로 출원되고 발명의 명칭이 "Beam Management without Beam Correspondence"인 미국 가특허 출원 제62/755,198호, 및 2018년 11월 5일자로 출원되고 발명의 명칭이 "Beam Management without Beam Correspondence"인 미국 가특허 출원 제62,755,976호에 대한 우선권을 주장하며, 이들 출원들 각각은 이로써 본 명세서에서 충분하고 완전하게 기재된 것처럼 전체적으로 참고로 포함된다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 출원은 무선 디바이스들에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 무선 디바이스가 차세대 무선 액세스 기술들을 위한 빔 관리 절차들을 수행하기 위한 장치들, 시스템들, 및 방법들에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 무선 통신 시스템들은 사용이 급격히 증가하고 있다. 또한, 무선 통신 기술은 음성 전용 통신(voice-only communication)들로부터, 인터넷 및 멀티미디어 콘텐츠와 같은 데이터의 송신을 또한 포함하도록 발달하여

왔다. 빔 관리는, 예컨대 밀리미터파(millimeter wave) NR(New Radio)에서, 중요한 절차일 수 있다. 실제로, 신호 업링크 및 다운링크 빔들은 동일하지 않을 수 있다. 따라서, 이 분야에서의 개선들이 요구된다.

발명의 내용

- [0006] 실시예들은 무선 디바이스 및 차세대 네트워크 노드(예컨대, gNB로도 지칭되는 5세대 NR(5G NR) 네트워크 노드)의 빔 관리 절차들을 수행하기 위한 장치들, 시스템들, 및 방법들에 관한 것이다. 무선 디바이스는 gNB와의 통신을 확립할 수 있다. 무선 디바이스는 측정들을 수행하고/하거나 빔 선택에 관련된 제약들을 결정할 수 있다. 디바이스는 gNB와의 빔 관리 절차를 요청 및 수행할 수 있고, 빔 관리 절차의 일부로서 측정들을 수행할 수 있다. 디바이스는 측정치들 및 제약(들)에 기초하여 추천된 빔을 선택할 수 있고, 추천된 빔을 기지국에 표시할 수 있다. 추천된 업링크 빔은 추천된 다운링크 빔에 대응하지 않을 수 있는데, 예를 들어, 다운링크 빔 및 업링크 빔은 대응하지 않을 수 있다.
- [0007] 본 명세서에 기술된 기법들은, 셀룰러 폰, 태블릿 컴퓨터, 웨어러블 컴퓨팅 디바이스, 휴대용 미디어 플레이어, 및 다양한 다른 컴퓨팅 디바이스들 중 임의의 것을 포함하지만 이들로 제한되지 않는 다수의 상이한 유형들의 디바이스들에서 구현되고/되거나 이들과 함께 사용될 수 있다.
- [0008] 본 발명의 내용은 본 명세서에서 기술된 주제 중 일부의 간략한 개요를 제공하도록 의도된 것이다. 따라서, 진술된 특징들은 단지 예시일 뿐이고 본 명세서에 기술된 주제의 범주 또는 기술적 사상을 어떤 방식으로든 한정하도록 해석되어서는 안 된다는 것을 이해할 것이다. 본 명세서에 기술된 주제의 다른 특징들, 양태들 및 이점들은 다음의 상세한 설명, 도면들 및 청구범위로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 다양한 실시예들에 대한 다음의 상세한 설명이 첨부 도면과 함께 고려될 때 본 발명의 주제에 대한 더 양호한 이해가 얻어질 수 있다.
 - 도 1은 일부 실시예들에 따른 예시적인 무선 통신 시스템을 도시한다.
 - 도 2는 일부 실시예들에 따른, 사용자 장비 디바이스(UE)와 통신하는 기지국(BS)을 도시한다.
 - 도 3은 일부 실시예들에 따른 UE의 예시적인 블록도를 도시한다.
 - 도 4는 일부 실시예들에 따른 BS의 예시적인 블록도를 도시한다.
 - 도 5는 일부 실시예들에 따른 셀룰러 통신 회로부의 예시적인 블록도를 도시한다.
 - 도 6 및 도 7은 일부 실시예들에 따른 5G NR 기지국(gNB)의 예들을 도시한다.
 - 도 8은 일부 실시예들에 따른 빔 관리 절차들을 도시한다.
 - 도 9는 일부 실시예들에 따른 빔 관리 절차들 P2 및 P3을 도시한다.
 - 도 10은 일부 실시예들에 따른, 빔 대응성이 없는 빔 관리 절차들을 위한 기법들을 도시하는 흐름도이다.
 - 도 11 내지 도 14는 일부 실시예들에 따른, 빔 비-대응성(beam non-correspondence)의 예시적인 경우들을 도시한다.
 - 도 15 및 도 16은 일부 실시예들에 따른, 병렬 측정들을 위한 예시적인 절차들을 도시한다.
 - 도 17 내지 도 22는 일부 실시예들에 따른, 예시적인 보고 기법들을 도시한다.

본 명세서에 기술된 특징들에 대해 다양한 수정들 및 대안의 형태들을 허용하지만, 본 명세서의 특정 실시예들은 도면에 예로서 도시되고 본 명세서에서 상세히 기술된다. 그러나, 도면 및 그에 대한 상세한 설명은 개시된 특정 형태로 제한하는 것으로 의도되는 것이 아니고, 반대로, 그 의도는 첨부된 청구범위에 의해 정의되는 바와 같은 주제의 사상 및 범주 내에 있는 모든 수정물들, 등가물들, 및 대안물들을 커버하고자 하는 것이 이해되어야 한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 용어

- [0011] 다음은 본 개시내용에서 사용된 용어들의 해설이다:
- [0012] **메모리 매체** - 다양한 유형의 비일시적 메모리 디바이스들 또는 저장 디바이스들 중 임의의 것. 용어 "메모리 매체"는, 설치 매체, 예를 들어, CD-ROM, 플로피 디스크들, 또는 테이프 디바이스; DRAM, DDR RAM, SRAM, EDO RAM, 램버스(Rambus) RAM 등과 같은 컴퓨터 시스템 메모리 또는 랜덤 액세스 메모리; 플래시, 자기 매체, 예를 들어, 하드 드라이브, 또는 광학 저장소와 같은 비휘발성 메모리; 레지스터들, 또는 다른 유사한 유형들의 메모리 요소들 등을 포함하도록 의도된다. 메모리 매체는 또한 다른 유형들의 비일시적 메모리 또는 이들의 조합들을 포함할 수 있다. 추가로, 메모리 매체는 프로그램들이 실행되는 제1 컴퓨터 시스템에 위치될 수 있거나, 또는 인터넷과 같은 네트워크를 통해 제1 컴퓨터 시스템에 접속하는 상이한 제2 컴퓨터 시스템에 위치될 수 있다. 후자의 경우, 제2 컴퓨터 시스템은 실행을 위해 프로그램 명령어들을 제1 컴퓨터에 제공할 수 있다. 용어 "메모리 매체"는 상이한 위치들, 예를 들어, 네트워크를 통해 접속되는 상이한 컴퓨터 시스템들에 상주할 수 있는 둘 이상의 메모리 매체들을 포함할 수 있다. 메모리 매체는 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 수 있는 프로그램 명령어들(예를 들어, 컴퓨터 프로그램들로서 구현됨)을 저장할 수 있다.
- [0013] **반송 매체** - 전송된 바와 같은 메모리 매체뿐만 아니라, 버스, 네트워크와 같은 물리적 송신 매체, 및/또는 전기, 전자기, 또는 디지털 신호들과 같은 신호들을 전달하는 다른 물리적 송신 매체.
- [0014] **프로그래밍가능 하드웨어 요소** - 프로그래밍가능 상호접속부를 통해 접속되는 다수의 프로그래밍가능 기능 블록들을 포함하는 다양한 하드웨어 디바이스들을 포함함. 예들은 FPGA(Field Programmable Gate Array), PLD(Programmable Logic Device), FPOA(Field Programmable Object Array), 및 CPLD(Complex PLD)를 포함한다. 프로그래밍가능 기능 블록들은 그 범위가 미립형(fine grained)(조합 로직 또는 록업 테이블들)으로부터 조립형(coarse grained)(산술 로직 유닛들 또는 프로세서 코어들)에까지 이를 수 있다. 프로그래밍가능 하드웨어 요소는 또한 "재구성가능 로직"으로 지칭될 수 있다.
- [0015] **컴퓨터 시스템** - 개인용 컴퓨터 시스템(PC), 메인프레임 컴퓨터 시스템(mainframe computer system), 워크스테이션(workstation), 네트워크 어플라이언스(network appliance), 인터넷 어플라이언스, 개인 휴대 정보 단말기(personal digital assistant, PDA), 텔레비전 시스템, 그리드 컴퓨팅 시스템, 또는 다른 디바이스 또는 디바이스들의 조합들을 포함하는 다양한 유형의 컴퓨팅 또는 프로세싱 시스템들 중 임의의 것. 일반적으로, 용어 "컴퓨터 시스템"은 메모리 매체로부터의 명령어들을 실행하는 적어도 하나의 프로세서를 갖는 임의의 디바이스(또는 디바이스들의 조합)를 포함하는 것으로 폭넓게 정의될 수 있다.
- [0016] **사용자 장비(UE)(또는 "UE 디바이스")** - 모바일 또는 휴대용이고 무선 통신을 수행하는 다양한 유형의 컴퓨터 시스템 디바이스들 중 임의의 것. UE 디바이스들의 예들은 모바일 전화들 또는 스마트 폰들(예를 들어, 아이폰(iPhone)™, 안드로이드(Android)™ 기반 폰들), 휴대용 게이밍 디바이스들(예를 들어, 닌텐도(Nintendo) DS™, 플레이스테이션 포터블(PlayStation Portable)™, 게임보이 어드밴스(Gameboy Advance)™, 아이폰™), 랩톱들, 웨어러블 디바이스들(예를 들어, 스마트 워치, 스마트 안경), PDA들, 휴대용 인터넷 디바이스들, 음악 플레이어들, 데이터 저장 디바이스들, 또는 다른 핸드헬드 디바이스들 등을 포함한다. 일반적으로, 용어 "UE" 또는 "UE 디바이스"는 사용자에게 의해 용이하게 수송되고 무선 통신이 가능한 임의의 전자, 컴퓨팅, 및/또는 통신 디바이스(또는 디바이스들의 조합)를 포함하도록 폭넓게 정의될 수 있다.
- [0017] **무선 디바이스** - 무선 통신을 수행하는 다양한 유형의 컴퓨터 시스템 디바이스들 중 임의의 것. 무선 디바이스는 휴대용(또는 모바일)일 수 있거나 특정 장소에 정치 또는 고정될 수 있다. UE는 무선 디바이스의 예이다.
- [0018] **통신 디바이스** - 유선 또는 무선일 수 있는 통신을 수행하는 다양한 유형들의 컴퓨터 시스템들 또는 디바이스들 중 임의의 것. 통신 디바이스는 휴대용(또는 모바일)일 수 있거나 특정 장소에 정치 또는 고정될 수 있다. 무선 디바이스는 통신 디바이스의 예이다. UE는 통신 디바이스의 다른 예이다.
- [0019] **기지국** - 용어 "기지국"은 자신의 일반적 의미의 전체 범위를 포함하며, 고정 위치에 설치되고 무선 전화 시스템 또는 무선 시스템의 일부로서 통신에 이용되는 무선 통신국을 적어도 포함한다.
- [0020] **프로세싱 요소** - 사용자 장비 또는 셀룰러 네트워크 디바이스와 같은 디바이스에서 기능을 수행할 수 있는 다양한 요소들 또는 요소들의 조합을 지칭한다. 프로세싱 요소들은, 예를 들어, 프로세서들 및 연관 메모리, 개별 프로세서 코어들의 부분들 또는 그의 회로들, 전체 프로세서 코어들, 프로세서 어레이들, 주문형 집적회로(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)와 같은 회로들, FPGA(Field Programmable Gate Array)와 같은 프로그래밍가능 하드웨어 요소들뿐 아니라 상기의 것들의 다양한 조합들 중 임의의 것을 포함할 수 있다.

- [0021] **채널** - 전송기(송신기)에서 수신기로 정보를 전달하기 위해 이용되는 매체. 용어 "채널"의 특성들은 상이한 무선 프로토콜들에 따라 상이할 수 있으므로, 본 명세서에 사용되는 바와 같은 용어 "채널"은 이 용어가 참조로 사용된 디바이스의 유형의 표준에 부합하는 방식으로 사용되고 있는 것으로 간주될 수 있음에 유의해야 한다. 일부 표준들에서, 채널폭들은 (예를 들어, 디바이스 능력, 대역 조건들 등에 따라) 가변적일 수 있다. 예를 들어, LTE는 1.4 Mhz 내지 20 Mhz의 스케일러블(scalable) 채널 대역폭들을 지원할 수 있다. 반대로, WLAN 채널들은 22 Mhz 폭일 수 있는 한편, 블루투스 채널들은 1 Mhz 폭일 수 있다. 다른 프로토콜들과 표준들이 채널들의 상이한 정의들을 포함할 수 있다. 더 나아가, 일부 표준들은 다수의 타입들의 채널들, 예를 들어, 업링크 또는 다운링크를 위한 상이한 채널들 및/또는 데이터, 제어 정보 등과 같이 상이한 용도를 위한 상이한 채널들을 정의하고 이용할 수 있다.
- [0022] **대역** - 용어 "대역"은 자신의 일반적 의미의 전체 범위를 포함하며, 채널들이 동일한 목적으로 사용되거나 예비되는(set aside) 스펙트럼(예컨대, 무선 주파수 스펙트럼) 영역을 적어도 포함한다.
- [0023] **자동으로** - 액션 또는 동작이, 액션 또는 동작을 직접적으로 특정하거나 수행시키는 사용자 입력 없이, 컴퓨터 시스템(예를 들어, 컴퓨터 시스템에 의해 실행되는 소프트웨어) 또는 디바이스(예를 들어, 회로부, 프로그래밍 가능 하드웨어 요소들, ASIC들 등)에 의해 수행되는 것을 지칭함. 따라서, 용어 "자동으로"는 사용자가 동작을 직접적으로 수행시키는 입력을 제공하는, 사용자에 의해 수동으로 수행되거나 특정되는 동작과 대비된다. 자동 절차는 사용자에 의해 제공된 입력에 의해 개시될 수 있지만, "자동으로" 수행되는 후속 작동들은 사용자에게 의해 특정되지 않는데, 즉, 사용자가 수행할 각각의 작동을 특정하는 "수동으로" 수행되지 않는다. 예를 들어, 사용자가 각각의 필드를 선택하고 정보를 특정하는 입력을 제공함으로써(예를 들어, 정보를 타이핑하는 것, 체크 박스들을 선택하는 것, 무선통신장치(radio) 선택 등에 의해) 전자 양식을 기입하는 것은, 컴퓨터 시스템이 사용자 액션들에 응답하여 그 양식을 업데이트해야 하는 경우라 해도, 그 양식을 수동으로 기입하는 것이다. 양식은 컴퓨터 시스템(예를 들어, 컴퓨터 시스템 상에서 실행되는 소프트웨어)이 양식의 필드들을 분석하고 필드들에 대한 응답을 특정하는 어떠한 사용자 입력 없이도 그 양식에 기입하는 컴퓨터 시스템에 의해 자동으로 기입될 수 있다. 위에 나타낸 바와 같이, 사용자는 양식의 자동 기입을 호출할 수 있지만, 양식의 실제 기입에 참여하지는 않는다(예를 들어, 사용자가 필드들에 대한 응답들을 수동으로 특정하는 것이 아니라, 오히려 이것들은 자동으로 완성되고 있다). 본 명세서는 사용자가 취한 액션들에 응답하여 자동으로 수행되고 있는 동작들의 다양한 예들을 제공한다.
- [0024] **대략적으로** - 거의 올바른 또는 정확한 값을 지칭함. 예를 들어, "대략적으로"는 정확한(또는 원하는) 값의 1 내지 10 퍼센트 내에 있는 값을 지칭할 수 있다. 그러나, 실제 임계 값(또는 허용오차)은 애플리케이션 의존적일 수 있음에 유의해야 한다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, "대략적으로"는 일부 특정 또는 원하는 값의 0.1% 내에 있음을 의미할 수 있는 한편, 다양한 다른 실시예들에서, 임계치는 예를 들어, 원하는 대로 또는 특정 애플리케이션에 의해 요구되는 대로, 2%, 3%, 5% 등일 수 있다.
- [0025] **동시** - 태스크들, 프로세스들, 또는 프로그램들이 적어도 부분적으로 중첩하는 방식으로 수행되는 경우에 병행 실행 또는 수행을 지칭함. 예를 들어, 동시성은, 태스크들이 개개의 계산 요소들에 대해 (적어도 부분적으로) 병행하여 수행되는 경우에 "강한" 또는 엄격한 병행성을 이용하여, 또는 태스크들이 인터리빙 방식으로, 예를 들어 실행 스레드들의 시간 멀티플렉싱에 의해 수행되는 경우에 "약한 병행성"을 이용하여 구현될 수 있다.
- [0026] **~하도록 구성된** - 다양한 컴포넌트들은 태스크 또는 태스크들을 수행"하도록 구성된" 것으로 기술될 수 있다. 그러한 맥락에서, "~하도록 구성된"은 동작 동안에 태스크 또는 태스크들을 수행"하는 구조를 갖는"을 일반적으로 의미하는 광의의 설명이다. 이와 같이, 컴포넌트는 컴포넌트가 현재 태스크를 수행하고 있지 않은 경우에도 그 태스크를 수행하도록 구성될 수 있다(예를 들어, 전기 전도체들의 세트는 하나의 모듈이 다른 모듈에 접속되어 있지 않은 경우에도 그 두 개의 모듈들을 전기적으로 접속시키도록 구성될 수 있다). 일부 맥락에서, "~하도록 구성된"은 동작 동안에 태스크 또는 태스크들을 수행"하는 회로부를 갖는"을 일반적으로 의미하는 구조의 광의의 설명일 수 있다. 이와 같이, 컴포넌트는 컴포넌트가 현재 온(on) 상태가 아닌 경우에도 태스크를 수행하도록 구성될 수 있다. 일반적으로, "~하도록 구성된"에 대응하는 구조를 형성하는 회로부는 하드웨어 회로부들을 포함할 수 있다.
- [0027] 다양한 컴포넌트들은 설명의 편의를 위해 태스크 또는 태스크들을 수행하는 것으로 기술될 수 있다. 그러한 설명은 "~하도록 구성된"이라는 문구를 포함하는 것으로 해석되어야 한다. 하나 이상의 태스크들을 수행하도록 구성된 컴포넌트를 언급하는 것은 그 컴포넌트에 대해 35 U.S.C. § 112(f)의 해석을 적용하지 않고자 명백히 의도되는 것이다.

- [0028] 두문자어
- [0029] BM: 빔 관리(beam management)
- [0030] QCL: 준-동일 위치(quasi-colocation)
- [0031] DCI: 다운링크 제어 정보(downlink control information)
- [0032] TCI: 송신 구성 표시자(transmission configuration indicator)
- [0033] CSI: 채널 상태 정보(channel state information)
- [0034] RS: 참조 신호(reference signal)
- [0035] SSB: 동기화 신호 블록(Synchronization Signal Blocks)
- [0036] SRS: 사운드 참조 신호 자원 세트(Sound Reference Signal Resource Set)
- [0037] CRS: CSI-RS 자원 세트(CSI-RS Resource Set)
- [0038] CORESET: 제어 자원 세트(Control Resource Set)
- [0039] 도 1 및 도 2 - 통신 시스템
- [0040] 도 1은 일부 실시예들에 따른 간소화된 예시적인 무선 통신 시스템을 도시한다. 도 1의 시스템이 단지 가능한 시스템의 일례이고, 본 개시내용의 특징들이 원하는 대로 다양한 시스템들 중 임의의 시스템에서 구현될 수 있음에 유의한다.
- [0041] 도시된 바와 같이, 예시적인 무선 통신 시스템은 송신 매체를 통해 하나 이상의 사용자 디바이스들(106A, 106B 등 내지 106N)과 통신하는 기지국(102)을 포함한다. 각각의 사용자 디바이스들은 본 명세서에서 "사용자 장비(UE)"로 지칭될 수 있다. 따라서, 사용자 디바이스들(106)은 UE들 또는 UE 디바이스들로 지칭된다.
- [0042] 기지국(BS)(102)은 송수신기 기지국(base transceiver station, BTS) 또는 셀 사이트(cell site)("셀룰러 기지국")일 수 있으며, UE들(106A 내지 106N)과의 무선 통신을 가능하게 하는 하드웨어를 포함할 수 있다.
- [0043] 기지국의 통신 영역(또는 커버리지 영역)은 "셀"로 지칭될 수 있다. 기지국(102)과 UE들(106)은 GSM, UMTS(예를 들어, WCDMA 또는 TD-SCDMA 에어 인터페이스들과 연관됨), LTE, LTE-어드밴스드(LTE-A), 5G NR(5G new radio), HSPA, 3GPP2 CDMA2000(예를 들어, 1xRTT, 1xEV-DO, HRPD, eHRPD) 등과 같은, 무선 통신 기술들 또는 통신 표준들이라고도 또한 지칭되는 다양한 무선 액세스 기술(RAT)들 중 임의의 것을 이용하여 송신 매체를 통해 통신하도록 구성될 수 있다. 기지국(102)은 LTE의 환경에서 구현되는 경우에 대안적으로 'eNodeB' 또는 'eNB'로 지칭될 수 있음에 유의한다. 기지국(102)은 5G NR의 환경에서 구현되는 경우에 대안적으로 'gNodeB' 또는 'gNB'로 지칭될 수 있음에 유의한다.
- [0044] 도시된 바와 같이, 기지국(102)은 또한 네트워크(100)(예를 들어, 다양한 가능성들 중에서도, 셀룰러 서비스 제공자의 코어 네트워크, 공중 교환 전화 네트워크(PSTN)와 같은 통신 네트워크, 및/또는 인터넷)와 통신하도록 설비될 수 있다. 따라서, 기지국(102)은 사용자 디바이스들 사이의 그리고/또는 사용자 디바이스들과 네트워크(100) 사이의 통신을 용이하게 할 수 있다. 특히, 셀룰러 기지국(102)은 UE들(106)에게 음성, SMS 및/또는 데이터 서비스들과 같은 다양한 통신 능력들을 제공할 수 있다.
- [0045] 따라서 기지국(102), 및 동일하거나 상이한 셀룰러 통신 표준에 따라 동작하는 다른 유사한 기지국들이 셀들의 네트워크로서 제공될 수 있으며, 이들은 하나 이상의 셀룰러 통신 표준들을 통해 지리학적 영역에 걸쳐 UE들(106A 내지 106N) 및 유사한 디바이스들에게 계속적이거나 거의 계속적인 중첩하는 서비스를 제공할 수 있다.
- [0046] 따라서, 기지국(102)이 도 1에 도시된 바와 같이 UE(106A 내지 106N)들에 대한 "서빙 셀"로서 역할을 할 수 있는 반면, 각각의 UE(106)는 또한 "이웃 셀들"로 지칭될 수 있는 (다른 기지국들(102B 내지 102N)에 의해 제공될 수 있는) 하나 이상의 다른 셀들로부터 (그리고 가능하게는 그 통신 범위 내에서) 신호들을 수신할 수 있다. 또한, 이러한 셀들은 사용자 디바이스들 사이 그리고/또는 사용자 디바이스들과 네트워크(100) 사이의 통신을 용이하게 할 수 있다. 이러한 셀들은 "매크로" 셀들, "마이크로" 셀들, "피코" 셀들, 및/또는 서비스 영역 크기의 다양한 다른 입도(granularity) 중 임의의 것을 제공하는 셀들을 포함할 수 있다. 다른 구성들이 또한 가능하다.
- [0047] 일부 실시예들에서, 기지국(102)은 차세대 기지국, 예를 들어, 5G NR 기지국 또는 "gNB"일 수 있다. 일부 실시

예들에서, gNB는 레거시 EPC(evolved packet core) 네트워크에 그리고/또는 NRC(NR core) 네트워크에 접속될 수 있다. 추가로, gNB 셀은 하나 이상의 TRP(transition and reception point)들을 포함할 수 있다. 추가로, 5G NR에 따라 동작할 수 있는 UE는 하나 이상의 gNB들 내의 하나 이상의 TRP들에 접속될 수 있다.

[0048] UE(106)는 다수의 무선 통신 표준들을 이용하여 통신할 수 있음에 유의한다. 예를 들어, UE(106)는 적어도 하나의 셀룰러 통신 프로토콜(예를 들어, GSM, UMTS(예를 들어, WCDMA 또는 TD-SCDMA 에어 인터페이스들과 연관됨), LTE, LTE-A, 5G NR, HSPA, 3GPP2 CDMA2000(예를 들어, 1xRTT, 1xEV-DO, HRPD, eHRPD) 등)에 더하여 무선 네트워킹(예를 들어, Wi-Fi) 및/또는 피어-투-피어 무선 통신 프로토콜(예를 들어, 블루투스, Wi-Fi 피어-투-피어 등)을 이용하여 통신하도록 구성될 수 있다. UE(106)는 또한 또는 대안적으로, 하나 이상의 GNSS(global navigational satellite system)들(예컨대, GPS 또는 GLONASS), 하나 이상의 모바일 텔레비전 브로드캐스팅 표준(예컨대, ATSC-M/H)들, 및/또는 원하는 경우, 임의의 다른 무선 통신 프로토콜을 이용하여 통신하도록 구성될 수 있다. (두 개 초과)의 무선 통신 표준들을 포함하는) 무선 통신 표준들의 다른 조합들이 또한 가능하다.

[0049] 도 2는 일부 실시예들에 따른, 기지국(102)과 통신하는 사용자 장비(106)(예컨대, 디바이스들(106A 내지 106N) 중 하나)를 도시한다. UE(106)는 모바일 폰, 핸드헬드 디바이스, 컴퓨터 또는 태블릿, 또는 사실상 임의의 유형의 무선 디바이스와 같은 셀룰러 통신 능력을 갖는 디바이스일 수 있다.

[0050] UE(106)는 메모리에 저장된 프로그램 명령어들을 실행하도록 구성된 프로세서를 포함할 수 있다. UE(106)는 그러한 저장된 명령어들을 실행함으로써 본 명세서에 기술된 방법 실시예들 중 임의의 것을 수행할 수 있다. 대안적으로 또는 추가로, UE(106)는 본 명세서에 기술된 방법 실시예들 중 임의의 것, 또는 본 명세서에 기술된 방법 실시예들 중 임의의 것의 임의의 부분을 수행하도록 구성된 FPGA와 같은 프로그래밍가능 하드웨어 요소를 포함할 수 있다.

[0051] UE(106)는 하나 이상의 무선 통신 프로토콜들 또는 기술들을 이용하여 통신하기 위한 하나 이상의 안테나들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, UE(106)는 예를 들어, 단일의 공유 무선통신장치(shared radio)를 사용하는 CDMA2000(1xRTT/1xEV-DO/HRPD/eHRPD) 또는 LTE, 및/또는 단일의 공유 무선통신장치를 사용하는 GSM 또는 LTE를 이용하여 통신하도록 구성될 수 있다. 공유 무선통신장치는 단일의 안테나에 결합될 수 있거나, 또는 무선 통신을 수행하기 위한 다수의 안테나들(예컨대, 다중 입력 다중 출력(multiple-input, multiple-output) 또는 "MIMO"용)에 결합될 수 있다. 일반적으로, 무선통신장치는 기저대역 프로세서, 아날로그 RF 신호 프로세싱 회로부(예를 들어, 필터들, 믹서들, 발진기들, 증폭기들 등을 포함함), 또는 디지털 프로세싱 회로부(예를 들어, 디지털 변조뿐 아니라 다른 디지털 프로세싱용)의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 유사하게, 무선통신장치는 전술된 하드웨어를 사용하여 하나 이상의 수신 및 송신 체인들을 구현할 수 있다. 예를 들어, UE(106)는 전술된 것들과 같은 다수의 무선 통신 기술들 사이에서 수신 및/또는 송신 체인의 하나 이상의 부분들을 공유할 수 있다.

[0052] 일부 실시예들에서, UE(106)는 임의의 수의 안테나들을 포함할 수 있고, 지향성 무선 신호들(예컨대, 빔들)을 송신 및/또는 수신하기 위해 안테나들을 사용하도록 구성될 수 있다. UE(106)의 안테나들은 하나 이상의 안테나 어레이들 및/또는 패널들로 그룹화될 수 있다. UE(106)는 임의의 수의 빔들로 동시에 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 다시 말하면, UE는 다중-빔이 가능할 수 있다. 예를 들어, UE의 패널은 (예컨대, 패널의 수평 편파 안테나 그룹 및 수직 편파 안테나 그룹으로부터) 다수의 Rx 빔들을 동시에 생성하는 능력을 가질 수 있다. 이 경우에, UE는 2개의 빔들을 동시에 측정할 수 있다.

[0053] 유사하게, BS(102)는 또한 임의의 수의 안테나들을 포함할 수 있고, 지향성 무선 신호들(예컨대, 빔들)을 송신 및/또는 수신하기 위해 안테나들을 사용하도록 구성될 수 있다. BS(102)의 안테나들은 하나 이상의 안테나 어레이들 및/또는 패널들로 그룹화될 수 있다. BS(102)는 또한 다중-빔이 가능할 수 있다.

[0054] 일부 실시예들에서, UE(106) 및/또는 BS(102)는 빔 비-대응성을 위해 구성될 수 있다. 빔 비-대응성은 업링크 및 다운링크 통신들을 위해 상이한 빔들을 사용하는 것을 지칭할 수 있다(예를 들어, 디바이스는 업링크를 위한 제1 빔 및 다운링크를 위한 제2 빔, 다시 말하면, 송신을 위한 하나의 빔 및 수신을 위한 상이한 빔을 사용할 수 있다). 빔 비-대응성 시나리오들에서, UE(106) 및/또는 BS(102) 중 어느 하나 또는 둘 모두는 상이한 빔들을 사용할 수 있다.

[0055] 일부 실시예들에서, UE(106)가 이용하여 통신하도록 구성된 각각의 무선 통신 프로토콜에 대해, UE는 별개의 송신 및/또는 수신 체인들(예를 들어, 별개의 안테나들 및 다른 무선 컴포넌트들을 포함함)을 포함할 수 있다.

추가 가능성으로서, UE(106)는 다수의 무선 통신 프로토콜 사이에서 공유되는 하나 이상의 무선통신장치들, 및 단일의 무선 통신 프로토콜에 의해 독점적으로 사용되는 하나 이상의 무선통신장치들을 포함할 수 있다. 예를 들어, UE(106)는 LTE 또는 5G NR(혹은 LTE 또는 1xRTT 혹은 LTE 또는 GSM) 중 어느 하나를 사용하여 통신하기 위한 공유 무선통신장치, 및 Wi-Fi 및 블루투스 각각을 사용하여 통신하기 위한 별개의 무선통신장치들을 포함할 수 있다. 다른 구성들이 또한 가능하다.

[0056] 도 3 - UE의 블록도

[0057] 도 3은 일부 실시예들에 따른, 통신 디바이스(106)의 예시적인 간략화된 블록도를 도시한다. 도 3의 통신 디바이스의 블록도는 단지 가능한 통신 디바이스의 일례일 뿐임에 유의한다. 실시예들에 따르면, 통신 디바이스(106)는, 다른 디바이스들 중에서도, 사용자 장비(UE) 디바이스, 모바일 디바이스 또는 이동국, 무선 디바이스 또는 무선국, 데스크톱 컴퓨터 또는 컴퓨팅 디바이스, 모바일 컴퓨팅 디바이스(예를 들어, 랩톱, 노트북, 또는 휴대용 컴퓨팅 디바이스), 태블릿 및/또는 디바이스들의 조합일 수 있다. 도시된 바와 같이, 통신 디바이스(106)는 핵심 기능들을 수행하도록 구성된 컴포넌트들의 세트(300)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 컴포넌트들의 이러한 세트는 SOC(system on chip)로서 구현될 수 있는데, 이는 다양한 목적을 위한 부분들을 포함할 수 있다. 대안적으로, 컴포넌트들의 이러한 세트(300)는 다양한 목적을 위해 개별 컴포넌트들 또는 컴포넌트들의 그룹들로서 구현될 수 있다. 컴포넌트들의 세트(300)는 통신 디바이스(106)의 다양한 다른 회로들에 (예를 들어, 통신가능하게; 직접적으로 또는 간접적으로) 결합될 수 있다.

[0058] 예를 들어, 통신 디바이스(106)는 다양한 유형들의 메모리(예를 들어, NAND 플래시(310)를 포함함), 커넥터 I/F(320)와 같은 입력/출력 인터페이스(예를 들어, 컴퓨터 시스템; 도크; 충전국; 마이크로폰, 카메라, 키보드와 같은 입력 디바이스들; 스피커들과 같은 출력 디바이스들 등에 접속시키기 위한), 통신 디바이스(106)와 일체화될 수 있거나 그 외부에 있을 수 있는 디스플레이(360), 예컨대 5G NR, LTE, GSM 등을 위한 셀룰러 통신 회로부(330), 및 단거리 내지 중거리 범위 무선 통신 회로부(329)(예를 들어, Bluetooth™ 및 WLAN 회로부)를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 통신 디바이스(106)는, 예를 들어 이더넷을 위한, 네트워크 인터페이스 카드와 같은 유선 통신 회로부(도시되지 않음)를 포함할 수 있다.

[0059] 셀룰러 통신 회로부(330)는 도시된 바와 같은 안테나들(335, 336)과 같은 하나 이상의 안테나들에 (예를 들어, 통신가능하게; 직접적으로 또는 간접적으로) 결합될 수 있다. 단거리 내지 중거리 범위 무선 통신 회로부(329)는 또한 도시된 바와 같은 안테나들(337, 338)과 같은 하나 이상의 안테나들에 (예를 들어, 통신가능하게; 직접적으로 또는 간접적으로) 결합될 수 있다. 대안적으로, 단거리 내지 중거리 범위 무선 통신 회로부(329)는 안테나들(337 및 338)에 (예를 들어, 통신가능하게; 직접적으로 또는 간접적으로) 결합되는 것에 더해 또는 그 대신에, 안테나들(335 및 336)에 (예를 들어, 통신가능하게; 직접적으로 또는 간접적으로) 결합될 수 있다. 단거리 내지 중거리 범위 무선 통신 회로부(329) 및/또는 셀룰러 통신 회로부(330)는, 예컨대 다중 입력 다중 출력(multiple-input multiple output, MIMO) 구성에서 다수의 공간 스트림들을 수신 및/또는 송신하기 위한 다수의 수신 체인들 및/또는 다수의 송신 체인들을 포함할 수 있다.

[0060] 일부 실시예들에서, 하기에 추가로 기술된 바와 같이, 셀룰러 통신 회로부(330)는 다수의 RAT들을 위한 (전용 프로세서들 및/또는 무선통신장치들을 포함하고/하거나, 예를 들어 그들에 통신가능하게; 직접적으로 또는 간접적으로 결합되는) 전용 수신 체인들(예를 들어, LTE를 위한 제1 수신 체인 및 5G NR을 위한 제2 수신 체인)을 포함할 수 있다. 추가로, 일부 실시예들에서, 셀룰러 통신 회로부(330)는 특정 RAT들에 전용되는 무선통신장치들 사이에서 스위칭될 수 있는 단일 송신 체인을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 무선통신장치는 제1 RAT, 예를 들어 LTE에 전용될 수 있으며, 추가 무선통신장치(예를 들어, 제2 RAT(예를 들어, 5G NR)에 전용될 수 있고 전용 수신 체인 및 공유 송신 체인과 통신할 수 있는 제2 무선통신장치)와 공유되는 송신 체인 및 전용 수신 체인과 통신할 수 있다.

[0061] 통신 디바이스(106)는 또한 하나 이상의 사용자 인터페이스 요소들을 포함할 수 있고/있거나 그들과 함께 사용하도록 구성될 수 있다. 사용자 인터페이스 요소들은 다양한 요소들 중 임의의 것, 예컨대 디스플레이(360)(이는 터치스크린 디스플레이일 수 있음), 키보드(이는 별개의 키보드일 수 있거나 또는 터치스크린 디스플레이의 일부로서 구현될 수 있음), 마우스, 마이크로폰 및/또는 스피커들, 하나 이상의 카메라들, 하나 이상의 버튼들, 및/또는 정보를 사용자에 제공하고/하거나 사용자 입력을 수신 또는 해석할 수 있는 다양한 다른 요소들 중 임의의 것을 포함할 수 있다.

[0062] 통신 디바이스(106)는 하나 이상의 UICC(들)(Universal Integrated Circuit Card(s)) 카드들(345)과 같은 SIM(Subscriber Identity Module) 기능을 포함하는 하나 이상의 스마트 카드들(345)을 추가로 포함할 수 있다.

[0063] 도시된 바와 같이, SOC(300)는 통신 디바이스(106)에 대한 프로그램 명령어들을 실행할 수 있는 프로세서(들)(302), 및 그래픽 프로세싱을 수행하고 디스플레이 신호들을 디스플레이(360)에 제공할 수 있는 디스플레이 회로부(304)를 포함할 수 있다. 프로세서(들)(302)는, 또한, 프로세서(들)(302)로부터 어드레스들을 수신하도록 그리고 그러한 어드레스들을 메모리(예를 들어, 메모리(306), 판독 전용 메모리(ROM)(350), NAND 플래시 메모리(310)) 내의 위치들로 변환하도록 구성될 수 있는 메모리 관리 유닛(MMU)(340)에, 그리고/또는 디스플레이 회로부(304), 단거리 범위 무선 통신 회로부(229), 셀룰러 통신 회로부(330), 커넥터 I/F(320), 및/또는 디스플레이(360)와 같은 다른 회로부들 또는 디바이스들에 결합될 수 있다. MMU(340)는 메모리 보호 및 페이지 테이블 변환 또는 셋업을 수행하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, MMU(340)는 프로세서(들)(302)의 일부로서 포함될 수 있다.

[0064] 전술된 바와 같이, 통신 디바이스(106)는 무선 및/또는 유선 통신 회로부를 사용하여 통신하도록 구성될 수 있다. 통신 디바이스(106)는 제1 RAT에 따라 동작하는 제1 네트워크 노드에 어태치하라는 요청을 송신하도록, 그리고 무선 디바이스가 제1 네트워크 노드, 및 제2 RAT에 따라 동작하는 제2 네트워크 노드와의 실질적으로 동시적인 접속을 유지할 수 있다는 표시를 송신하도록 구성될 수 있다. 무선 디바이스는 또한 제2 네트워크 노드에 어태치하라는 요청을 송신하도록 구성될 수 있다. 요청은 무선 디바이스가 제1 및 제2 네트워크 노드들과의 실질적으로 동시적인 접속을 유지할 수 있다는 표시를 포함할 수 있다. 또한, 무선 디바이스는 제1 및 제2 네트워크 노드들과의 이중 접속이 확립되었다는 표시를 수신하도록 구성될 수 있다.

[0065] 본 명세서에 기술된 바와 같이, 통신 디바이스(106)는, 동일한 주파수 캐리어에서의 다수의 무선 액세스 기술들 뿐만 아니라 본 명세서에 기술된 다양한 다른 기법들에 따라 송신들을 수행하기 위해 RRC 멀티플렉싱을 사용하기 위한 특징들을 구현하기 위한 하드웨어 및 소프트웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 통신 디바이스(106)의 프로세서(302)는, 예를 들어 메모리 매체(예를 들어, 비일시적 컴퓨터 판독가능 메모리 매체)에 저장된 프로그램 명령어들을 실행함으로써, 본 명세서에서 기술된 특징들 중 일부 또는 전부를 구현하도록 구성될 수 있다. 대안적으로(또는 추가적으로), 프로세서(302)는 FPGA와 같은 프로그래밍가능 하드웨어 요소로서, 또는 ASIC로서 구성될 수 있다. 대안적으로(또는 추가로), 통신 디바이스(106)의 프로세서(302)는 다른 컴포넌트들(300, 304, 306, 310, 320, 329, 330, 340, 345, 350, 360) 중 하나 이상과 공조하여 본 명세서에서 기술된 특징들 중 일부 또는 전부를 구현하도록 구성될 수 있다.

[0066] 추가로, 본 명세서에 기술된 바와 같이, 프로세서(302)는 하나 이상의 프로세싱 요소들을 포함할 수 있다. 따라서, 프로세서(302)는 프로세서(302)의 기능들을 수행하도록 구성된 하나 이상의 집적회로(IC)들을 포함할 수 있다. 추가로, 각각의 집적회로는 프로세서(들)(302)의 기능들을 수행하도록 구성된 회로부(예를 들어, 제1 회로부, 제2 회로부 등)를 포함할 수 있다.

[0067] 또한, 본 명세서에 기술된 바와 같이, 셀룰러 통신 회로부(330) 및 단거리 범위 무선 통신 회로부(329)는 각각 하나 이상의 프로세싱 요소들을 포함할 수 있다. 다시 말해, 하나 이상의 프로세싱 요소들이 셀룰러 통신 회로부(330) 내에 포함될 수 있고, 유사하게, 하나 이상의 프로세싱 요소들이 단거리 범위 무선 통신 회로부(329) 내에 포함될 수 있다. 따라서, 셀룰러 통신 회로부(330)는 셀룰러 통신 회로부(330)의 기능들을 수행하도록 구성된 하나 이상의 집적회로(IC)들을 포함할 수 있다. 추가로, 각각의 집적회로는 셀룰러 통신 회로부(330)의 기능들을 수행하도록 구성된 회로부(예를 들어, 제1 회로부, 제2 회로부 등)를 포함할 수 있다. 유사하게, 단거리 범위 무선 통신 회로부(329)는 단거리 범위 무선 통신 회로부(329)의 기능들을 수행하도록 구성된 하나 이상의 IC들을 포함할 수 있다. 추가로, 각각의 집적회로는 단거리 범위 무선 통신 회로부(329)의 기능들을 수행하도록 구성된 회로부(예컨대, 제1 회로부, 제2 회로부 등)를 포함할 수 있다.

[0068] 도 4 - 기지국의 블록도

[0069] 도 4는 일부 실시예들에 따른 기지국(102)의 예시적인 블록도를 도시한다. 도 4의 기지국은 가능한 기지국의 일례일 뿐임에 유의한다. 도시된 바와 같이, 기지국(102)은 기지국(102)에 대한 프로그램 명령어들을 실행할 수 있는 프로세서(들)(404)를 포함할 수 있다. 프로세서(들)(404)는 또한 프로세서(들)(404)로부터 어드레스들을 수신하고 그러한 어드레스들을 메모리(예를 들어, 메모리(460) 및 ROM(450)) 내의 위치들로 변환하도록 구성될 수 있는 메모리 관리 유닛(MMU)(440)에, 또는 다른 회로들 또는 디바이스들에 결합될 수 있다.

[0070] 기지국(102)은 적어도 하나의 네트워크 포트(470)를 포함할 수 있다. 네트워크 포트(470)는, 전화 네트워크에 결합되어 UE 디바이스들(106)과 같은 복수의 디바이스들에게 도 1 및 도 2에서 전술된 바와 같은 전화 네트워크에 대한 액세스를 제공하도록 구성될 수 있다.

- [0071] 네트워크 포트(470)(또는 추가 네트워크 포트)는 또한 또는 대안적으로, 셀룰러 네트워크, 예를 들어, 셀룰러 서비스 제공자의 코어 네트워크에 결합되도록 구성될 수 있다. 코어 네트워크는 UE 디바이스들(106)과 같은 복수의 디바이스들에게 이동성 관련 서비스들 및/또는 다른 서비스들을 제공할 수 있다. 일부 경우들에서, 네트워크 포트(470)는 코어 네트워크(들)를 통해 전화 네트워크에 결합될 수 있고/있거나 코어 네트워크(들)는 (예컨대, 셀룰러 서비스 제공자에 의해 서비스되는 다른 UE 디바이스들 간의) 전화 네트워크를 제공할 수 있다.
- [0072] 일부 실시예들에서, 기지국(102)은 차세대 기지국, 예를 들어, 5G NR 기지국 또는 "gNB"일 수 있다. 그러한 실시예들에서, 기지국(102)은 레거시 EPC 네트워크에 그리고/또는 NRC 네트워크에 접속될 수 있다. 추가로, 기지국(102)은 5G NR 셀로 간주될 수 있고, 하나 이상의 TRP들을 포함할 수 있다. 추가로, 5G NR에 따라 동작할 수 있는 UE는 하나 이상의 gNB들 내의 하나 이상의 TRP들에 접속될 수 있다.
- [0073] 기지국(102)은 적어도 하나의 안테나(434), 그리고 가능하게는 다수의 안테나들을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 안테나(434)는 무선 송수신기로서 동작하도록 구성될 수 있으며, 무선통신장치(430)를 통해 UE 디바이스들(106)과 통신하도록 추가로 구성될 수 있다. 안테나(434)는 통신 체인(432)을 통해 무선통신장치(430)와 통신한다. 통신 체인(432)은 수신 체인, 송신 체인, 또는 양측 모두일 수 있다. 무선통신장치(430)는 5G NR, LTE, LTE-A, GSM, UMTS, CDMA2000, Wi-Fi 등을 포함하지만 이로 제한되지 않는 다양한 무선 통신 표준들을 통해 통신하도록 구성될 수 있다.
- [0074] 기지국(102)은 다수의 무선 통신 표준들을 이용하여 무선으로 통신하도록 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(102)은 기지국(102)이 다수의 무선 통신 기술들에 따라 통신하는 것을 가능하게 할 수 있는 다수의 무선 통신장치들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하나의 가능성으로서, 기지국(102)은 LTE에 따라 통신을 수행하기 위한 LTE 무선통신장치뿐만 아니라 5G NR에 따라 통신을 수행하기 위한 5G NR 무선통신장치를 포함할 수 있다. 그러한 경우에 있어서, 기지국(102)은 LTE 기지국 및 5G NR 기지국 양측 모두로서 동작하는 것이 가능할 수 있다. 다른 가능성으로서, 기지국(102)은 다수의 무선 통신 기술들(예를 들어, 5G NR 및 WiFi, LTE 및 Wi-Fi, LTE 및 UMTS, LTE 및 CDMA2000, UMTS 및 GSM 등) 중 임의의 것에 따라 통신을 수행할 수 있는 다중-모드 무선 통신장치를 포함할 수 있다.
- [0075] 본 명세서에서 추가로 후속으로 기술된 바와 같이, BS(102)는 본 명세서에 기술된 특징들을 구현하거나 이의 구현을 지원하기 위한 하드웨어 및 소프트웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 기지국(102)의 프로세서(404)는, 예를 들어, 메모리 매체(예를 들어, 비일시적 컴퓨터 판독가능 메모리 매체)에 저장된 프로그램 명령어들을 실행함으로써, 본 명세서에서 기술된 방법들의 일부 또는 전부를 구현하거나 이의 구현을 지원하도록 구성될 수 있다. 대안적으로, 프로세서(404)는 FPGA와 같은 프로그래밍가능 하드웨어 요소로서, 또는 ASIC로서, 또는 이들의 조합으로서 구성될 수 있다. 대안적으로(또는 추가로), BS(102)의 프로세서(404)는 다른 컴포넌트들(430, 432, 434, 440, 450, 460, 470) 중 하나 이상과 공조하여 본 명세서에 기술된 특징들의 일부 또는 전부를 구현하거나 이의 구현을 지원하도록 구성될 수 있다.
- [0076] 추가로, 본 명세서에 기술된 바와 같이, 프로세서(들)(404)는 하나 이상의 프로세싱 요소들을 포함할 수 있다. 따라서, 프로세서(들)(404)는 프로세서(들)(404)의 기능들을 수행하도록 구성된 하나 이상의 집적회로(IC)들을 포함할 수 있다. 추가로, 각각의 집적회로는 프로세서(들)(404)의 기능들을 수행하도록 구성된 회로부(예를 들어, 제1 회로부, 제2 회로부 등)를 포함할 수 있다.
- [0077] 또한, 본 명세서에 기술된 바와 같이, 무선통신장치(430)는 하나 이상의 프로세싱 요소들을 포함할 수 있다. 따라서, 무선통신장치(430)는 무선통신장치(430)의 기능들을 수행하도록 구성된 하나 이상의 집적회로(IC)들을 포함할 수 있다. 추가로, 각각의 집적회로는 무선통신장치(430)의 기능들을 수행하도록 구성된 회로부(예를 들어, 제1 회로부, 제2 회로부 등)를 포함할 수 있다.
- [0078] 도 5 - 셀룰러 통신 회로부의 블록도
- [0079] 도 5는 일부 실시예들에 따른 셀룰러 통신 회로부의 예시적인 간략화된 블록도를 도시한다. 도 5의 셀룰러 통신 회로부의 블록도는 단지 가능한 셀룰러 통신 회로의 일례일 뿐이고; 다른 회로들, 예컨대 상이한 RAT들이 별개의 안테나들을 사용하여 업링크 활동들을 수행하도록 하는 데 충분한 안테나들을 포함하거나 그들에 결합된 회로들이 또한 가능함에 유의한다. 실시예들에 따르면, 셀룰러 통신 회로부(330)는 전송된 통신 디바이스(106)와 같은 통신 디바이스에 포함될 수 있다. 전송된 바와 같이, 통신 디바이스(106)는, 다른 디바이스들 중에서도, 사용자 장비(UE) 디바이스, 모바일 디바이스 또는 이동국, 무선 디바이스 또는 무선국, 데스크톱 컴퓨터 또는 컴퓨팅 디바이스, 모바일 컴퓨팅 디바이스(예를 들어, 랩톱, 노트북, 또는 휴대용 컴퓨팅 디바이스), 태블

릿 및/또는 디바이스들의 조합일 수 있다.

- [0080] 셀룰러 통신 회로부(330)는 (도 3에) 도시된 바와 같은 안테나들(335a, 335b, 336)과 같은 하나 이상의 안테나들에 (예를 들어, 통신가능하게; 직접적으로 또는 간접적으로) 결합될 수 있다. 일부 실시예들에서, 셀룰러 통신 회로부(330)는 다수의 RAT들을 위한 (전용 프로세서들 및/또는 무선통신장치들을 포함하고/하거나, 예를 들어 그들에 통신가능하게; 직접적으로 또는 간접적으로 결합되는) 전용 수신 체인들(예를 들어, LTE를 위한 제1 수신 체인 및 5G NR을 위한 제2 수신 체인)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 셀룰러 통신 회로부(330)는 모뎀(510) 및 모뎀(520)을 포함할 수 있다. 모뎀(510)은, 예를 들어 LTE 또는 LTE-A와 같은 제1 RAT에 따른 통신을 위해 구성될 수 있고, 모뎀(520)은, 예를 들어 5G NR과 같은 제2 RAT에 따른 통신을 위해 구성될 수 있다.
- [0081] 도시된 바와 같이, 모뎀(510)은 하나 이상의 프로세서들(512) 및 프로세서들(512)과 통신하는 메모리(516)를 포함할 수 있다. 모뎀(510)은 무선 주파수(RF) 프론트엔드(530)와 통신할 수 있다. RF 프론트엔드(530)는 무선 신호들을 송신 및 수신하기 위한 회로부를 포함할 수 있다. 예를 들어, RF 프론트엔드(530)는 수신 회로부(RX)(532) 및 송신 회로부(TX)(534)를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 수신 회로부(532)는, 안테나(335a)를 통해 무선 신호들을 수신하기 위한 회로부를 포함할 수 있는 다운링크(DL) 프론트엔드(550)와 통신할 수 있다.
- [0082] 유사하게, 모뎀(520)은 하나 이상의 프로세서들(522) 및 프로세서들(522)과 통신하는 메모리(526)를 포함할 수 있다. 모뎀(520)은 RF 프론트엔드(540)와 통신할 수 있다. RF 프론트엔드(540)는 무선 신호들을 송신 및 수신하기 위한 회로부를 포함할 수 있다. 예를 들어, RF 프론트엔드(540)는 수신 회로부(542) 및 송신 회로부(544)를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 수신 회로부(542)는 DL 프론트엔드(560)와 통신할 수 있는데, 이는 안테나(335b)를 통해 무선 신호들을 수신하기 위한 회로부를 포함할 수 있다.
- [0083] 일부 실시예들에서, 스위치(570)가 송신 회로부(534)를 업링크(UL) 프론트엔드(572)에 결합할 수 있다. 추가로, 스위치(570)는 송신 회로부(544)를 UL 프론트엔드(572)에 결합할 수 있다. UL 프론트엔드(572)는 안테나(336)를 통해 무선 신호들을 송신하기 위한 회로부를 포함할 수 있다. 따라서, 셀룰러 통신 회로부(330)가 (예를 들어, 모뎀(510)을 통해 지원되는 바와 같은) 제1 RAT에 따라 송신하라는 명령어들을 수신하는 경우, 스위치(570)는 모뎀(510)이 제1 RAT에 따라 (예를 들어, 송신 회로부(534) 및 UL 프론트엔드(572)를 포함하는 송신 체인을 통해) 신호들을 송신하게 하는 제1 상태로 스위칭될 수 있다. 유사하게, 셀룰러 통신 회로부(330)가 (예를 들어, 모뎀(520)을 통해 지원되는 바와 같은) 제2 RAT에 따라 송신하라는 명령어들을 수신하는 경우, 스위치(570)는 모뎀(520)이 제2 RAT에 따라 (예를 들어, 송신 회로부(544) 및 UL 프론트엔드(572)를 포함하는 송신 체인을 통해) 신호들을 송신하게 하는 제2 상태로 스위칭될 수 있다.
- [0084] 일부 실시예들에서, 셀룰러 통신 회로부(330)는, 스위치가 제1 상태에 있는 동안 제1 모뎀을 통해, 제1 RAT에 따라 동작하는 제1 네트워크 노드에 어태치하라는 요청을 송신하도록, 그리고 스위치가 제1 상태에 있는 동안 제1 모뎀을 통해, 무선 디바이스가 제1 네트워크 노드, 및 제2 RAT에 따라 동작하는 제2 네트워크 노드와의 실질적으로 동시적인 접속을 유지할 수 있다는 표시를 송신하도록 구성될 수 있다. 무선 디바이스는, 또한, 스위치가 제2 상태에 있는 동안 제2 무선통신장치를 통해, 제2 네트워크 노드에 어태치하라는 요청을 송신하도록 구성될 수 있다. 요청은 무선 디바이스가 제1 및 제2 네트워크 노드들과의 실질적으로 동시적인 접속을 유지할 수 있다는 표시를 포함할 수 있다. 또한, 무선 디바이스는, 제1 무선통신장치를 통해, 제1 및 제2 네트워크 노드들과의 이중 접속이 확립되었다는 표시를 수신하도록 구성될 수 있다.
- [0085] 본 명세서에 기술된 바와 같이, 모뎀(510)은, 동일한 주파수 캐리어에서의 다수의 무선 액세스 기술들뿐만 아니라 본 명세서에 기술된 다양한 다른 기법들에 따라 송신들을 수행하기 위해 RRC 멀티플렉싱을 사용하기 위한 특징들을 구현하기 위한 하드웨어 및 소프트웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 프로세서들(512)은, 예를 들어 메모리 매체(예를 들어, 비일시적 컴퓨터 판독가능 메모리 매체)에 저장된 프로그램 명령어들을 실행함으로써, 본 명세서에서 기술된 특징들의 일부 또는 전부를 구현하도록 구성될 수 있다. 대안적으로(또는 추가로), 프로세서(512)는 FPGA와 같은 프로그래밍가능 하드웨어 요소로서, 또는 ASIC로서 구성될 수 있다. 대안적으로(또는 추가로), 프로세서(512)는 다른 컴포넌트들(530, 532, 534, 550, 570, 572, 335, 336) 중 하나 이상과 공조하여 본 명세서에 기술된 특징들 중 일부 또는 전부를 구현하도록 구성될 수 있다.
- [0086] 추가로, 본 명세서에 기술된 바와 같이, 프로세서들(512)은 하나 이상의 프로세싱 요소들을 포함할 수 있다. 따라서, 프로세서들(512)은 프로세서들(512)의 기능들을 수행하도록 구성된 하나 이상의 집적회로(IC)들을 포함할 수 있다. 추가로, 각각의 집적회로는 프로세서들(512)의 기능들을 수행하도록 구성된 회로부(예를 들어, 제

1 회로부, 제2 회로부 등)를 포함할 수 있다.

[0087] 본 명세서에 기술된 바와 같이, 모뎀(520)은, 동일한 주파수 캐리어에서의 다수의 무선 액세스 기술들뿐만 아니라 본 명세서에 기술된 다양한 다른 기법들에 따라 송신들을 수행하기 위해 RRC 멀티플렉싱을 사용하기 위한 특징들을 구현하기 위한 하드웨어 및 소프트웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 프로세서들(522)은, 예를 들어 메모리 매체(예를 들어, 비일시적 컴퓨터 판독가능 메모리 매체)에 저장된 프로그램 명령어들을 실행함으로써, 본 명세서에서 기술된 특징들의 일부 또는 전부를 구현하도록 구성될 수 있다. 대안적으로(또는 추가로), 프로세서(522)는 FPGA와 같은 프로그래밍가능 하드웨어 요소로서, 또는 ASIC로서 구성될 수 있다. 대안적으로(또는 추가로), 프로세서(522)는 다른 컴포넌트들(540, 542, 544, 550, 570, 572, 335, 336) 중 하나 이상과 공조하여 본 명세서에 기술된 특징들 중 일부 또는 전부를 구현하도록 구성될 수 있다.

[0088] 추가로, 본 명세서에 기술된 바와 같이, 프로세서들(522)은 하나 이상의 프로세싱 요소들을 포함할 수 있다. 따라서, 프로세서들(522)은 프로세서들(522)의 기능들을 수행하도록 구성된 하나 이상의 집적회로(IC)들을 포함할 수 있다. 추가로, 각각의 집적회로는 프로세서들(522)의 기능들을 수행하도록 구성된 회로부(예를 들어, 제 1 회로부, 제2 회로부 등)를 포함할 수 있다.

[0089] 도 6 및 도 7 - 5G NR 아키텍처

[0090] 일부 구현예들에서, 5세대(5G) 무선 통신은 초기에 다른 무선 통신 표준들(예를 들어, LTE)과 동시에 배치될 것이다. 예를 들어, 도 6은 차세대 코어(next generation core, NGC) 네트워크(606) 및 5G NR 기지국(예컨대, gNB(604))의 가능한 독립형(SA) 구현예를 도시하는 반면, 도 7에 도시된 예시적인 비-독립형(non-standalone, NSA) 아키텍처에 따른 것과 같은, LTE와 5G NR(또는 NR) 사이의 이중 접속이 NR의 초기 배치의 일부로서 특정되었다. 따라서, 도 7에 도시된 바와 같이, EPC 네트워크(600)는 현재의 LTE 기지국들(예를 들어, eNB(602))과 계속해서 통신할 수 있다. 추가로, eNB(602)는 5G NR 기지국(예를 들어, gNB(604))과 통신할 수 있고, EPC 네트워크(600)와 gNB(604) 사이에서 데이터를 전달할 수 있다. 일부 경우들에서, gNB(604)는 또한 적어도 EPC 네트워크(600)와의 사용자 평면 참조 포인트를 가질 수 있다. 따라서, EPC 네트워크(600)가 사용(또는 재사용)될 수 있고, gNB(604)는, 예를 들어 증가된 다운로드 처리율을 UE들에게 제공하기 위해, UE들을 위한 여분의 용량으로서의 역할을 할 수 있다. 다시 말해, LTE는 제어 평면 시그널링을 위해 사용될 수 있고, NR은 사용자 평면 시그널링을 위해 사용될 수 있다. 따라서, LTE는 네트워크로의 접속을 확립하는 데 이용될 수 있고, NR은 데이터 서비스들을 위해 이용될 수 있다. 이해될 수 있는 바와 같이, 다수의 다른 비-독립형 아키텍처 변형들이 가능하다.

[0091] 도 8 및 도 9 - 빔 관리(BM)

[0092] 5G의 일 양태는 빔 형성 및 빔 관리(BM)일 수 있다. 빔 형성 및 빔 관리는 무선 신호들을 송신(Tx) 및 수신(Rx)하기 위한 지향성 빔들을 생성하기 위한 다양한 기법들을 포함할 수 있다. 무선 디바이스(예컨대, UE(106) 및/또는 BS(102))는 그러한 빔들을 생성하기 위해 다수의 안테나들을 사용할 수 있다. 한 쌍의 무선 디바이스들 사이에 통신 채널을 생성하기 위해, 디바이스들은 송신 디바이스의 Tx 빔이 수신 디바이스의 Rx 빔을 향하도록(예컨대, 그와 정렬하도록) 각각의 Tx 및 Rx 빔들을 선택할 수 있다. BM은 (예컨대, RSRP, RSRQ, SINR, SNR, CQI 등과 같은 신호 강도 및 품질의 다양한 메트릭들 중 하나 이상에 따라 측정된 바와 같이) 양질의 통신 채널을 생성하기 위해 빔들을 선택하고 적절한 Tx 및 Rx 빔 선택을 유지하기 위한 프로세스로서 간주될 수 있다. 통신 환경의 다양한 인자들, 예를 들어, 장애물들(예컨대, 건물들)에 대한 디바이스들의 위치 및 배향, 간섭 소스들 등이 빔 선택에 영향을 줄 수 있다. 이들 인자는 (예컨대, 다른 이유들 중에서도 UE의 모션으로 인해) 시간이 지남에 따라 변할 수 있고, 따라서 선호 Rx 및 또는 Tx 빔들이 또한 변할 수 있다. 두 디바이스들 모두가 송신 및 수신 둘 다를 할 수 있고, 따라서 디바이스들은 Tx 및 Rx 빔들 둘 다를 사용할 수 있다는 것에 유의한다.

[0093] BM 프레임워크들은 도 8에 도시된 바와 같이 동작할 수 있다. BS(102)(예컨대, gNB(102), 예컨대, 이 예에서는 송신 디바이스로서 도시되었지만, 역할들이 반전될 수 있다는 것에 유의함)는 BM 채널 상태 정보(CSI)를 주기적으로 또는 일상적으로 송신할 수 있다. BM CSI는 참조 신호들(예컨대, 주기적 CSI-RS(P-CSI-RS), 반영구적 CSI-RS(SP-CSI-RS), 동기화 신호 블록들(SSB) 등)을 포함할 수 있다. gNB는 또한 BM에 관련된 수 있는 RRC 구성 정보를 주기적으로 송신할 수 있다. UE는 빔(들)의 RSRP(및/또는 신호 강도 및/또는 품질의 다른 메트릭(들))를 모니터링/측정할 수 있고, (예컨대, 빔 품질 보고에서) RSRP(예컨대, 메트릭(들))를 gNB에 보고할 수 있다. gNB는 예컨대, 보고된 RSRP에 기초하여, 빔 열화(예컨대, 또는 빔 품질의 임의의 변화)를 모니터링할 수 있다. RSRQ, SNR 등과 같은 추가적인 또는 대안적인 측정들이 또한 수행되고, 보고되고, 사용될 수 있다.

다는 것에 유의한다. (예컨대, 임계치를 넘거나 그 미만으로 떨어지는 빔 품질 보고에서의 CSI 및/또는 하나 이상의 메트릭들로 인한) 빔 열화를 검출하는 것에 기초하여, gNB는 BM 절차들을 트리거할 수 있다. 일부 실시예들에서, 비주기적 BM 절차들(예컨대, 아래에서 논의되는 P2/P3)은, BM CSI가 (예컨대, 임계치를 넘는) 열화를 피하기에 충분하지 않은 경우, gNB에 의해 트리거될 수 있다. 그러한 비주기적 BM 절차들은, 예를 들어, 일반적으로 UE들에 대해 그렇게 하는 것의 잠재적으로 광범위한 자원 비용을 피하기 위해, UE-특정적일 수 있다.

[0094] 예시된 바와 같이, 예시적인 BM 절차 동안, BS(102)(예컨대, gNB)는 일련의 빔들(예컨대, Tx 빔들(802A, B, C, 및 D))을 스위프(또는 일련의 스위프들)에서 송신할 수 있고, 빔 관리에 관련된 RRC 구성 정보를 송신할 수 있다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "스윙(sweep)"은 다수의 빔들 각각을 순차적으로 사용하는 것을 나타낼 수 있다. UE(106)는 빔들 중 하나 이상을 검출할 수 있고, 빔(들)의 강도(예컨대, RSRP) 또는 다른 특성들을 측정할 수 있고, 검출(들) 및/또는 측정치(들)에 기초하여 gNB에 하나 이상의 보고들을 제공할 수 있다. 스위프 동안, UE는 하나 이상의 Rx 빔들을 사용할 수 있다(도시된 예에서, UE는 2개의 상이한 Rx 빔들(804X 및 Y)을 사용한다). 하나 이상의 빔 스위프 기간들(예컨대, Tx 빔들(802A 내지 802D)을 송신하는 시간 길이)은 빔 보고 기간(예컨대, 빔 품질 보고가 생성 및 송신될 때까지의 시간 길이) 동안 발생할 수 있다. 도시된 예에서, 빔 보고 기간 동안 2개의 빔 스위프 기간들이 발생한다. 예시적인 빔 스위프 기간들 각각에서, gNB이 완전한 스위프를 수행하는 동안 UE는 단일 Rx 빔을 사용하고; UE는 상이한 Tx 빔 스위프 기간들에 대해 다양한 Rx 빔들을 순차적으로 스위프한다.

[0095] 도 9는 P2 및 P3으로 지칭되는 예시적인 BM 절차들을 도시한다. P2 및 P3은 다운링크 통신을 위한 빔들을 선택하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, P2는 송신 빔들을 선택하는 데 사용될 수 있고(예를 들어, 수신 빔(들)을 일정하게 또는 전방향성으로 유지하면서), P3은 수신 빔들을 선택하는 데 사용될 수 있다(예를 들어, 송신 빔(들)을 일정하게 또는 전방향성으로 유지하면서). P2 및 P3은 주문형 절차들일 수 있고 비주기적 CSI-RS에 의존할 수 있다. 예를 들어, 빔 열화(예컨대, 빔 품질 메트릭들이 임계치 미만으로 떨어짐) 시에, P2 또는 P3 중 하나 이상은 새로운 또는 더 양호한 송신 및/또는 수신 빔들을 선택하는 데 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, P2 및 또는 P3은 P1을 따를 수 있으며, 이는 예를 들어, 송신 및 수신 빔 둘 모두를 결정하기 위해 초기에 사용되는, 더 길고 더 집약적인 절차일 수 있다.

[0096] P2에서, BS(102)는 일련의(스윙) Tx 빔들(802A 내지 802D), 예컨대, CSI 자원들의 세트(912A 내지 912D)(CSI 자원 세트 또는 CRS)를 사용한 상이한 각도들에서의 좁은 빔들을 송신한다. 4개의 Tx 빔들이 도시되어 있지만, 임의의 수의 빔들(예컨대, 및 대응하는 CSI 자원들)이 스위프 패턴으로 사용될 수 있다는 것에 유의한다. 특정 CSI 자원은 각각의 빔에 대응할 수 있어, 특정 CRS를 사용하는 빔들의 총 그룹을 생성한다. 예를 들어, 4개의 자원들로 이루어진 CRS가 P2에 대해 사용될 수 있어서, 4개의 빔들 각각에 대해 상이한 자원이 사용되게 한다. 보다 구체적으로, Tx 빔(802A)은 CSI-자원(912A)을 사용할 수 있는 등이다. 다시 말하면, CRS는 반복되지 않을 수 있는데, 예를 들어 반복이 꺼져 있다. 도시된 예에서, 수신 UE(106)는 스위프 동안 단일의 넓은 수신(예컨대, 전방향성 빔일 수 있는 RX 빔(804)) 빔을 사용할 수 있다. UE에 의해 제공된 보고들에 기초하여, gNB는 Tx 빔을 선택할 수 있다. 이어서, gNB는 선택된 Tx 빔(예컨대, 802D)을, UE와의 통신을 위해 사용할 수 있다.

[0097] 도 9의 예시적인 P3 절차에서, P2와는 대조적으로, UE(106)는 Rx 빔들(804A 내지 804D)의 스위프를 수행할 수 있는 한편, gNB는 일정한 넓은 Tx 빔(802)(예컨대, 전방향성 빔)을 송신한다. 이 예에서, gNB는 스위프 동안 단일 CSI 자원(예컨대, 912A로서 도시됨, 임의의 CSI 자원이 사용될 수 있음에 유의함)을 사용할 수 있는데, 예를 들어 반복이 켜질 수 있다. 따라서, 이러한 예시적인 실시예에서, CRS는 단일 자원, 예컨대 CSI-자원(912A)만을 포함할 수 있다. 상이한 Rx 빔들을 사용한 Tx 빔의 측정치들(예컨대, RSRP)에 기초하여, UE는 Rx 빔을 선택할 수 있다. Rx 빔 선택 보고가 필요하지 않을 수 있지만, UE는 선택된 Rx 빔(예컨대, 804A)을 gNB에 보고할 수 있다. UE는 gNB로부터의 통신을 수신하기 위해 선택된 Rx 빔을 사용할 수 있다.

[0098] 적어도 P1, U1, U2, 및 U3을 포함하는 다른 BM 절차들이 가능하다는 것이 이해될 것이다. 전술된 바와 같이, P1은 gNB(예컨대, Tx 빔) 및 UE(예컨대, Rx) 둘 모두의 동시적 및/또는 순차적 스위프들을 포함할 수 있다. U1, U2, 및 U3은 업링크 방향을 제외하고는 P1, P2, 및 P3 절차들에 각각 대응할 수 있는데, 업링크 방향에서는 역할들이 역전될 수 있으며, 예를 들어, UE는 Tx 빔을 송신할 수 있고 gNB는 Rx 빔으로 수신할 수 있다. 따라서, U2에서, 예를 들어, UE는 다수의 송신 빔들에 걸쳐 스위프할 수 있고, U3에서, gNB는 다수의 수신 빔들에 걸쳐 스위프할 수 있다. 따라서, 일부 실시예들에서, 절차들(P1, P2, P3)은 다운링크 송신들과 연관될 수 있고, U1, U2, 및 U3은 업링크 송신들과 연관될 수 있다.

[0099] 또한, gNB는 동기화 신호 블록들(SSB)을 주기적으로 송신하도록 구성될 수 있다. SSB는 상이한 시간에 상이한

빔들을 사용하여 송신될 수 있고, 상이한 Tx 빔들은 상이한 SSB 인덱스들을 사용할 수 있다(예컨대, SSB 인덱스는 빔들에 맵핑될 수 있다). 따라서, UE는 측정들을 수행하기 위해 SSB 송신들을 이용할 수 있다(예컨대, gNB의 Tx 빔들 중 하나 이상에 대해 하나 이상의 Rx 빔들로 수신을 측정함).

[0100] 도 10 - 비-대응성을 갖는 빔 관리를 위한 기법

[0101] 빔 관리(BM)는, 예컨대, 특히 밀리미터파(mmWave) 통신을 위한, 5G NR에서 중요한 절차일 수 있다. BM은 빔 측정, 빔 결정/선택, 빔 보고, 및 빔 실패 복구를 포함할 수 있다. 현재의 BM 절차들은 전형적으로 적어도 일부 환경들에서 Tx/Rx 대응성을 가정할 수 있다(예를 들어, 3GPP 기술 사양, 예컨대, 38.912 섹션 8.2.1.6.1 참조). Tx/Rx 대응성은 업링크(UL) 및 다운링크(DL)를 위한 빔들이 상호적(reciprocal)임을 나타낼 수 있는데, 예를 들어, UL 및 DL을 위한 최적의 Tx/Rx 빔 쌍이 동일하다.

[0102] 빔 보고를 위해, UE(예컨대, UE(106))는 전형적으로 UE 수신에 대해 선호될 수 있는 DL 빔(예컨대, BS(102)의 Tx 빔)을 보고할 수 있다. Tx/Rx 대응성에 기초하여, 동일한 빔이 UL에 사용될 수 있는데, 예를 들어, BS는 UL 수신을 위해 UE에 의해 보고된 동일한 빔을 사용할 수 있다.

[0103] 그러나, 실제로, 선호 UL 및 DL 빔들은 동일하지 않을 수 있는데, 예를 들어, 이들은 대응하지 않을 수 있다. 이러한 차이 또는 비-대응성은 UE 특정 제약들에 기인할 수 있다. 예를 들어, 하기의 제약들 중 하나 이상이 비-대응성으로 이어질 수 있다:

[0104] 최대 허용 노출(Maximum Permissible Exposure, MPE) - 사람의 안전상의 이유로, UE Tx 빔은 소정 방향(들)을 향하도록 허용되지 않을 수 있거나, 또는 최대 Tx 전력은 예컨대, 적어도 일부 방향들에서, 소정 임계치 미만으로 제한될 수 있다. 따라서, 일부 Tx 빔들은 예컨대, Tx 전력에서 제한될 수 있다.

[0105] 공존 간섭 - UE 크기 제한들로 인해, 밀집된 UE 디바이스는 다수의 무선 기술들, 예컨대, 2G, 3G, 4G, 5G, WLAN(Wi-Fi), 블루투스 등을 지원할 필요가 있을 수 있다. 상이한 기술들로부터의 무선 신호들은 서로 간섭할 수 있으며, 이는 (1) Tx 전력, (2) Tx 빔 방향, 및/또는 (3) Tx를 위한 안테나들 또는 패널들의 사용(다중-패널 UE의 경우)에 대한 추가적인 제약을 부과할 수 있다. 예를 들어, 일부 공유 자원들(예컨대, 안테나들 및/또는 무선 회로부)이 다른 RAT에 의해 사용 중인 경우, UE는 Tx 빔들에 대한 상대적으로 제한된 선택들 및/또는 적어도 일부 빔들을 사용하는 Tx 전력에 대한 제한들을 가질 수 있다. 다시 말하면, 공존 간섭은 UE의 하드웨어 및/또는 소프트웨어에 대한 제약들을 제시할 수 있으며, 이는 임의의 주어진 시간에 어느 빔들이 사용될 수 있는지에 영향을 주거나 제한할 수 있다. 예를 들어, 공존 간섭 회피는 일부 빔들에 사용되는 송신 전력을 제한할 수 있는 반면, 다른 빔들은 동일한 방식으로 제약되지 않을 수 있다.

[0106] UE 전력 절약 - UE는 예를 들어, 전력과 성능 사이의 원하는 트레이드오프를 달성하기 위해, 송신하기 위해 상이한 UL 빔(예컨대, 더 적은 안테나 요소들을 사용하는 더 넓은 빔)을 사용하는 것을 선호할 수 있다.

[0107] UE는 다양한 컴포넌트들, 예컨대 애플리케이션 프로세서, 근접 센서, 공존 관리 모듈, 통신 회로부 등 중 하나 이상으로부터 (예컨대, 주기적으로 또는 필요에 따라 등) 이러한 제약들에 관한 정보를 획득할 수 있다.

[0108] 이러한 제약들로 인해, UE는, 예컨대 DL 채널 품질 및 UE 특정 제약들 둘 모두를 고려하여, 선호 DL Rx 빔들 및 UL Tx 빔들을 개별적으로 결정할 수 있다. DL 채널 품질은 다양한 측정치들 중 임의의 것에 기초하여 결정될 수 있다. 측정치들은 신호 잡음비(SNR), 신호 대 간섭 및 잡음 비(SINR), 참조 신호 수신 전력(RSRP), 참조 신호 수신 품질(RSRQ), 수신 신호 강도 표시자(RSSI), 채널 품질 표시자(CQI), 채널 상태 정보(CSI), 블록 오류율(BLER), 비트 오류율(BER), 경로 손실, 처리율 등과 같은 임의의 무선 링크 측정치(radio link measurement)들을 포함할 수 있다. UE는 예컨대 BS 또는 다른 디바이스들로부터의 보고들에 기초하여, UL 채널 품질을 추가로 고려할 수 있다.

[0109] 도 10은 Tx/RX 빔 대응성이 유지되지 않는 경우들을 지원하기 위한 가능한 빔 관리 향상들을 도시한다. 다시 말하면, 도 10은 빔 대응성이 없는, 예컨대 빔 비-대응성을 갖는 빔 관리의 방법들을 기술한다. 도 10의 기법들에 따른 동작은 UL/DL 빔들(예컨대, Tx/Rx 빔들)이 항상 대응하지 않을 것이라는 것을 암시하지는 않는다는 것이 이해될 것이다. 대신에, 도 10은 비-대응성의 이득이 실현될 수 있는 상황들을 다룬다. 도 10의 기법들은 그러한 상황들 하에서의 대응하는 빔들의 선택 및 다른 상황들에서의 비-대응하는 빔들의 선택을 초래할 수 있다.

[0110] 도 10의 방법의 양태들은, 도 1 내지 도 9에 도시되고 이들과 관련하여 기술된 UE들(106) 및/또는 BS(102)와 같은 무선 디바이스에 의해, 또는 보다 일반적으로, 다른 디바이스들 중에서도, 원하는 바대로, 상기의 도면들에

도시된 컴퓨터 시스템들 또는 디바이스들 중 임의의 것과 공조하여 구현될 수 있다. 예를 들어, UE(106) 및/또는 BS(102) 중 어느 하나 또는 둘 모두는 프로세서들 또는 다른 프로세싱 요소들(예컨대, 302, 404, 512, 522), 또는 디바이스들과 연관된 다른 프로세서들 또는 프로세싱 요소들(예컨대, 회로부(330)에 포함될 수 있는 바와 같이, 등)을 포함할 수 있으며, 이는 디바이스(들)로 하여금 도시되고/되거나 기술된 방법 요소들 중 임의의 것 또는 모두를 수행하게 하도록 구성될 수 있다. 방법의 적어도 일부 요소들이 3GPP 규격 문서들과 연관된 통신 기법들 및/또는 특징들의 사용과 관련된 방식으로 기술되어 있으나, 그러한 설명은 본 개시내용을 제한하려 의도된 것이 아니며, 방법의 양태들은 임의의 적합한 무선 통신 시스템에서 원하는 바대로 사용될 수 있다는 것에 유의한다. 다양한 실시예들에서, 도시된 방법들의 요소들 중 일부는 동시에 수행될 수 있거나, 도시된 것과 상이한 순서로 수행될 수 있거나, 다른 방법 요소들에 의해 대체될 수 있거나, 또는 생략될 수 있다. 추가 방법 요소들이 또한 원하는 대로 수행될 수 있다. 도시된 바와 같이, 본 방법은 다음과 같이 동작할 수 있다.

- [0111] UE(106)는 BS(102)와의 통신을 확립할 수 있다(1002). UE 및 BS는 하나 이상의 무선 액세스 기술들, 예컨대 NR 등을 사용하여 통신할 수 있다. UE 및 BS는 업링크 및/또는 다운링크 방향들로 애플리케이션 및/또는 제어 데이터를 교환할 수 있다. UE 및 BS는 UL 및 DL 빔들의 임의의 조합을 사용할 수 있다. 통신은, 예를 들어, 인가 및/또는 비인가 스펙트럼을 포함하는 임의의 주파수 또는 주파수들의 조합에 대해 발생할 수 있다.
- [0112] UE(106) 및/또는 BS(102)는 측정들을 수행할 수 있다(1004). 측정치들은, 예를 들어, 신호 강도 또는 다른 채널 품질 메트릭들의 임의의 무선 링크 측정치(들)를 포함할 수 있다. 예를 들어, UE는, 하나 이상의 Rx 빔들을 사용하여, 하나 이상의 Tx 빔들을 사용하여 BS에 의해 송신된 동기화 신호 블록들(SSB)의 RSRP(및/또는 다른 유형들의 측정치들)을 측정할 수 있다.
- [0113] 일부 실시예들에서, UE는 다양한 가능성들 중에서도, 예컨대, P1 또는 P3 절차 동안, 또는 SSB에 기초하여, 상이한 Rx 빔들의 RSRP 들을 비교할 수 있다. UE는 RSRP들 사이의 차이들을 계산하고, 그 차이들을 신호 강도 및/또는 품질의 임계치(예컨대, RSRP 델타 임계치)와 비교할 수 있다. 그러한 임계치는 다양한 가능성들 중에서도, 예컨대 RRC 구성 메시지의 일부로서, BS에 의해 구성될 수 있다. BS/네트워크는 UE로부터 신호들을 수신하는 BS의 능력, 신호 강도의 측정된 값들 등과 같은 다양한 인자들에 기초하여 그러한 임계치를 설정할 수 있다. 예를 들어, 그러한 임계치는 다양한 가능성들 중에서도, 5dB일 수 있다.
- [0114] 일부 실시예들에서, 측정치들은 하나 이상의 빔 선택 절차들(예컨대, P3)을 포함할 수 있다. 이 예가 P3의 관점에서 기술되지만, 다른 선택 절차들, 예컨대 P1, P2, U1, U2, 또는 U3 등이 또한/대안적으로 사용될 수 있다는 것에 유의한다. 또한, 이러한 절차들은 원하는 대로 수정되거나 맞춤화될 수 있다.
- [0115] 그러한 선택 절차는 UE의 요청으로 개시될 수 있거나, BS에 의해 스케줄링될 수 있다. 예를 들어, UE는, 예를 들어, SSB, P1 등에 기초하여 UE에 의해 수행된 과거 측정들; UE 제약들에 대한 지식(1006 참조); BS로부터 수신된 정보 등에 기초하여, 후보 gNB Tx 빔들의 세트(예를 들어, 짧은 목록)를 식별 할 수 있다. UE는 후보 Tx 빔들의 세트를 사용하여 P3를 수행하도록 BS에 표시할(예컨대, 요청할) 수 있다. UE는 다양한 가능성들 중에서도, 미디어 액세스 제어(MAC) 제어 요소 및/또는 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH)을 사용하여 그러한 표시를 송신할 수 있다. UE는 인덱스(예컨대, CSI 자원 인덱스, CRI)를 사용하여 후보 빔들의 세트를 표시할 수 있다.
- [0116] UE로부터 그러한 표시를 수신하는 것에 응답하여, BS는 요청을 승인할지 여부를, 예를 들어, 표시된 빔 선택 절차(예컨대, P3)를 수행하기 위해 비주기적 CSI-RS를 트리거할지 여부를 결정할 수 있다. BS(예컨대, BS와 협력하는 다른 네트워크 요소)는 빔 선택 절차를 수행하기 위한 소정의 트리거 조건들이 충족되는지 여부를 결정할 수 있고, 트리거 조건들에 기초하여 요청을 승인할지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 네트워크는 RSRP(예컨대, UE에 의해 측정되고 BS에 보고됨)가 임계치 미만인지 여부를 결정할 수 있다. 유사하게, BS는 UE 및/또는 BS에 의한 다른 측정치들을 고려할 수 있다. 그러한 트리거 조건들은 (예컨대, 빔 선택, 성능 등을 개선할 가능성이 없는 빔 선택 절차들에 대한) 자원들의 비효율적인 사용을 피하고/하거나 잠재적 오용을 피하는 역할을 할 수 있다. BS는 빔 선택 절차를 수행하기로 결정할 수 있다. 일부 실시예들에서, BS는 UE에 의해 표시된 것과는 상이한 빔 선택 절차를 선택할 수 있다.
- [0117] 요청을 승인하기로 결정하는 것에 응답하여, BS는 선택된 빔 선택 절차를 개시할 수 있다. 예를 들어, (예컨대, P3에서), BS는 UE에 의해 표시된 Tx 빔들을 사용하여 참조 신호들을 송신할 수 있다. 참조 신호들은 DL 데이터 송신을 위해 사용되는 것과 동일하거나 상이할 수 있는데, 예컨대 CRI는 정상적인 DL 송신에서와 동일하지 않을 수 있다. 다른(예컨대, 종래의 P3) 절차들에서, UE는, BS가 DL 데이터 송신에 대한 것과 동일한 CRI를 사용하고 있다고 가정하여 Rx 스위칭을 수행할 수 있다(예컨대, 데이터에 대한 것과 동일한 빔을 사용하여 CSI-RS를 전송함). 그러나, UE의 요청에 응답하여 수행되는 이러한 "특수한" P3의 경우에, BS는 CSI-RS를 전송

하기 위해 UE에 의해 요청된 Tx 빔 또는 빔들을 사용할 수 있다. UE는 하나 이상의 Rx 빔들을 사용하여 참조 신호들을 수신할 수 있는데, 예컨대 각각의 BS Tx 빔은 하나 이상의 UE Rx 빔들로 수신될 수 있다. UE는 BS의 Tx 빔 및 UE의 Rx 빔의 각각의 조합(또는 그 중 하나 이상)을 사용하여 (예컨대, RSRP의) 측정들을 수행할 수 있다. 다시 말하면, 이 예에서, P3은 여러 번, 예컨대 UE에 의해 표시된 각각의 Tx 빔에 대해 한번씩, 수행될 수 있다. 절차는, 예컨대 UE로부터의 요청으로 인해, "특수 P3"으로 지칭될 수 있다.

[0118] 빔 선택 절차들은 전송된 기능들을 수행하기 위해 다양한 방식으로 수정되거나 구성될 수 있다는 것에 유의한다. 제2 예로서, 선택 절차는 P2일 수 있다. UE는 유사하게, BS가 절차를 위해 사용하도록 요청하는 Tx 빔들의 세트를 표시할 수 있다. UE는, 다중-빔이 가능한 경우, 2개 이상의 Rx 빔들을 동시에 사용하여 각각의 Tx 빔을 측정할 수 있다. 예를 들어, 동시에 2개의 빔들로 수신할 수 있는 UE는 BS에 의한 N개의 Tx 빔들의 스윙 동안 Nx2 측정치들(예컨대, 측정 매트릭스)을 획득할 수 있다.

[0119] 대안적으로, P2는 예를 들어, (예컨대, 비-다중-빔이 가능한) UE가 다수의 Rx 빔들을 사용하여 측정들을 수행하도록 허용하기 위해, 여러 번 수행될 수 있다. 또한, P2는 연장된 기간들로 수행될 수 있어서, 예를 들어, UE가 표시된 Tx 빔들 각각에 대해 Rx 빔들의 (완전한 또는 부분적인) 스윙을 수행할 수 있게 한다. 또한 추가로, P1은, 표시된 Tx 빔들만을 측정하기 위해, 예를 들어 단축된 방식으로 수행될 수 있다.

[0120] 다양한 실시예들에서, 측정들은 임의의 시간 동안 (예컨대, 주기적으로, 무작위로, 필요에 따라 등) 계속될 수 있다. 예를 들어, 측정들은 임의의 수의 서브프레임 및/또는 심볼에 걸쳐 발생할 수 있다. 측정들은 참조 신호들(예컨대, SSB)의 주기적 송신들에 기초하여 발생할 수 있고/있거나 BS 및/또는 UE에 의해 스케줄링될 수 있다. 측정치들은 SNR, SINR, RSRP, RSRQ, RSSI, CQI, CSI, BLER, BER, 경로 손실, 처리율 등과 같은 임의의 무선 링크 측정치들을 포함할 수 있다. UE 및/또는 BS는 측정 값들의 이력을 유지할 수 있다. UE/BS는 측정 값들, 또는 측정된 값들에 기초하여 계산된 매트릭스들을 하나 이상의 임계치들과 비교할 수 있다. UE/BS는 그러한 비교들에서, 예컨대 히스테리시스를 위해, 다양한 파라미터들을 사용할 수 있다. 측정치들, 임계치들, 및/또는 파라미터들은 BS에 의해(예컨대, 네트워크에 의해) 그리고/또는 UE에 의해 구성될 수 있다. UE 및/또는 BS는 측정 값들, 비교 결과들 등을 임의의 시간에 서로 그리고/또는 네트워크에 보고할 수 있다.

[0121] UE(106)는 하나 이상의 제약(들)을 결정할 수 있다(1006). 제약(들)은 무선 송신 및/또는 빔형성 등에 관한 것일 수 있다. 다시 말하면, 제약(들)은 송신 방향 및/또는 송신 전력 등과 같은 파라미터들에 관련될 수 있다. 예를 들어, UE는 MPE, 공존 간섭, 및/또는 전력 절약에 기초하여 제약들을 결정할 수 있다. 다시 말하면, UE는 하나 이상의 Tx 빔들이 사용되지 않을 수 있다고 결정할 수 있고/있거나, 하나 이상의 Tx 빔들이 소정 전력 레벨들에서 또는 그 미만에만 사용될 수 있다고 결정할 수 있다. 예를 들어, UE는, 제1 빔(예컨대, 1004의 측정들에서 가장 높은 RSRP를 가질 수 있음)의 경우, MPE 및/또는 공존이 제1 빔에 사용가능한 송신 전력을 제한할 수 있다고 결정할 수 있다. 예를 들어, UE는 사용자의 머리가 제1 빔의 경로 내에 있거나 있을 수 있다고 결정할 수 있고, 따라서 제1 빔의 사용을 피하거나 또는 제1 빔을 이용한 송신들을 위해 감소된 송신 전력을 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 유사하게, 공존 간섭 제약들은 다른 무선 액세스 기술(RAT) 또는 다른 무선 회로부의 활동에 대한 빔의 방향에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 제1 빔(예컨대, 이전 측정들에 기초하여 선택됨)이 사용 중이고 다른 RAT의 새로운 활동이 검출되는 경우, 다른 RAT와의 공존 간섭(예컨대, 다른 RAT의 활동과 간섭하는 것, 또는 다른 RAT로부터의 간섭)을 피하기 위해 제1 빔의 송신 전력을 제한하거나 다른 빔으로 스위칭하는 것이 바람직할 수 있다.

[0122] 유사하게, UE는 전력 절약 관련 제약들을 결정할 수 있다. 예를 들어, UE는 자신의 배터리 레벨을 결정할 수 있고, 배터리 레벨(및 가능하게는 다른 인자들, 예컨대 에너지에 대한 다른 예측된 또는 현재의 요구들)에 기초하여, 소정 전력 레벨들에서 또는 그 미만에서 송신하는 신호를 결정할 수 있다. 그러한 결정들의 목적을 위해, UE는 초기(또는 더 일반적으로는 과거의) 송신 전력 레벨들(예컨대, 이는 측정들에 영향을 미쳤을 수 있음), 네트워크 파라미터들(예컨대, RSRP 델타 임계치와 같은 임계치들 등)과 같은 인자들을 고려할 수 있다. 그러한 전력 레벨들은 다른 제약들(예컨대, MPE)에 기초하여 결정된 전력 레벨들과 동일하거나 상이할 수 있다는 것에 유의한다.

[0123] 또한 추가로, UE는 네트워크에 의해 구성된 제약들을 결정할 수 있다. 예를 들어, UE는 빔들의 선택을 제한하거나 안내하기 위해 네트워크에 의해 설정될 수 있는 (예를 들어, 측정 값들에 대한) 임계치들을 결정할 수 있다.

[0124] 1006에서 결정된 제약들 및 1004에서 수행된 측정들이 관련될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, Tx 빔들에 대한 제약들은 빔 선택 절차에서 테스트되는 빔들을 알리는 데 사용될 수 있다. 반대로, 테스트되는 빔

과 연관된 송신 전력이 전력 제약들을 결정하는 데 사용될 수 있다. 또한, 임의의 순서로, 예컨대 순차적으로, 반복적으로, 동시에 등으로, 제약들이 결정될 수 있고 측정들이 수행될 수 있다.

- [0125] UE는 복수의 잠재적인 UL 빔들 및 복수의 잠재적인 DL 빔들로부터 하나 이상의 추천된 빔들을 선택할 수 있다 (1008). 추천된 빔(들)은 UL 빔(예컨대, UE Tx 및/또는 BS Rx) 및/또는 DL 빔(예컨대, UE Rx 및/또는 BS Tx) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. UL 빔 및 DL 빔은 대응하지 않을 수 있는데, 예를 들어, UE 및/또는 BS 중 하나 또는 둘 모두가 Tx 및 Rx에 대해 상이한 빔들을 사용할 수 있다.
- [0126] 추천된 빔(들)은 측정치들 및/또는 제약들에 기초하여 선택될 수 있다. 예를 들어, DL 빔이 측정치들에 기초하여 추천될 수 있는데, 예를 들어, 가장 높은 RSRP를 제공하는 DL 빔이 추천될 수 있다. 예를 들어, DL 빔에 대응하지 않을 수 있는 UL 빔이, 측정치들 및 제약들의 조합에 기초하여 추천될 수 있다. 예를 들어, UL 빔은 측정치들에 기초하여 허용가능한(예컨대, 제약들 등의 관점에서) UE Tx 빔들을 갖는 UL 빔들의 서브세트로부터 선택되고 추천될 수 있다. 예를 들어, 최상의 RSRP를 갖는 UL 빔이, 제약들과 일치하는 UL 빔들의 서브세트로부터 선택될 수 있다. 임의의 송신 전력 제약들에서 동작하면서 최상의 성능을 제공할 가능성이 있다고 UE가 결정하는 UL 빔이 선택되고 추천될 수 있다. 예를 들어, 제1 빔이 최상의 DL RSRP를 갖지만, MPE 또는 공존 제약으로 인해, 제1 빔이 송신 전력 임계치에 의해 제약되는 경우, UE는 송신 전력 임계치 내의 송신 전력을 사용하여 제1 빔의 UL 성능을 추정할 수 있다. (송신 전력 임계치 내의) 제1 빔의 예상된 성능과 제2 빔(예컨대, 이는 (동일하거나 상이한) 송신 전력 임계치에 의해 제약될 수 있거나 제약되지 않을 수 있음)의 비교에 기초하여, UE는 제1 또는 제2 빔 중 하나를 선택할 수 있다.
- [0127] 일부 실시예들에서, UE는, 예를 들어, 2개의 빔들 사이의 RSRP의 차이가 신호 품질 및/또는 강도의 임계치(예컨대, RSRP 델타 임계치)보다 작은 한, DL에 대한 (예컨대, 최상의 RSRP) Rx 빔과는 상이한 UL에 대한 Tx 빔을 추천할 수 있다. 그러한 추천은, 예컨대 더 적은 안테나들이 송신할 것을 요구할 수 있는 더 넓은 빔을 추천함으로써, UE가 송신을 위한 전력 사용을 감소시키게 할 수 있다.
- [0128] 예를 들어, 제1 제약은 델타 임계치일 수 있고, 제2 제약은 (예컨대, MPE, 다른 RAT의 활동 등으로 인해) 적어도 하나의 UL Tx 빔의 사용을 방해하거나 금지할 수 있다. UE는 임의의 수의 UE Rx 빔들에 대한 신호 강도 측정들을 수행할 수 있다. 가장 높은/최상의 신호 강도를 갖는 Rx 빔이 DL에 대해 추천될 수 있다. 제2 제약(및 임의의 다른 제약들)이 가장 높은/최상의 신호 강도를 갖는 Rx 빔의 사용을 방해하거나 금지하지 않는 경우, 그것은 또한 UL에 대해 추천될 수 있다. 그러나, 가장 높은/최상의 신호 강도를 갖는 Rx 빔이 제2 제약에 의해 방해되거나 금지되는 경우, UE는 다른 UE Rx 빔들의 신호 강도 측정치들을, 예컨대 델타 임계치를 사용하여, 최상의 Rx 빔의 측정치와 비교할 수 있다. UE는, UL에 대해, 최상의 신호 강도의 델타 임계치 내에 있는(예컨대, 최상의 빔의 신호 강도에서 추천된 빔의 신호 강도를 뺀 값이, 델타 임계치보다 작은) 빔(예컨대, 제2 제약에 의해 금지되지 않고/않거나 덜 방해됨)을 추천할 수 있다. 일부 실시예들에서, UE는, 하나 이상의 측정치들의 차이들(예컨대, 델타 임계치와 비교한 동일하거나 상이한 측정치들) 및/또는 다른 제약들에 대한 상대적(예컨대, 정량화된) 영향들과 같은 인자들을 고려함으로써, 예컨대 각각이 델타 임계치 및 다른 제약들을 충족시키는 다수의 빔들 사이에서 선택하도록 추가로 구성될 수 있다.
- [0129] 일부 실시예들에서, 추천된 업링크 빔은 측정치들 및/또는 제약(들)에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0130] 일부 실시예들에서, 추천된 다운링크 빔은 측정치들 및/또는 제약(들)에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, DL 신호는 공존 간섭을 초래할 수 있다. 따라서, 그러한 간섭을 감소시키거나 피하기 위해 DL 빔이 선택되고 추천될 수 있다.
- [0131] UE는 보고 또는 보고들을 BS(102)에 송신할 수 있다(1010). 보고(들)는 추천된 UL 및/또는 DL 빔(들)을 표시할 수 있으며, 이는 서로 대응할 수 있거나 그렇지 않을 수 있다. 보고는 추가 정보를 추가로 표시할 수 있다. 예를 들어, 보고(들)는 송신 전력에 관련된 하나 이상의 측정치들 또는 인자들(예컨대, 잉여전력(power head room, PHR), 전력 백오프(power back off))의 표시를 포함할 수 있다.
- [0132] 보고(들)는 도 17 내지 도 22에 관련하여 아래에서 보다 상세히 설명되는 바와 같이 다양한 포맷들 중 임의의 포맷으로 송신될 수 있다.
- [0133] 일부 실시예들에서, 보고(들)는 추천된 빔을 표시하지 않을 수 있다. 보고들은 대신에 측정 결과들 및/또는 제약들의 표시들을 표시할 수 있다. 예를 들어, 다른 빔의 신호 강도가 최상의 빔의 신호 강도의 델타 임계치 내에 있지 않는 경우, UE는 단순히 측정치들을 보고할 수 있다.
- [0134] 보고(들)에 적어도 부분적으로 기초하여, BS(102)는 UL 및/또는 DL을 위한 빔을 선택할 수 있고, 선택된 빔

(들)의 표시를 UE(106)에 송신할 수 있다(1012). UE는 표시를 수신할 수 있다. 선택된 빔(들)은 UE에 의해 선택되고(1008에서) 보고에서 표시된(1010) 추천된 빔(들)과 동일할 수 있거나 동일하지 않을 수 있다.

[0135] 표시는 UE가 UL에 대해 표시된(예컨대, 선택된) Tx 빔을 그리고/또는 DL에 대해 표시된 Rx 빔을 사용하도록 구성할 수 있다. BS 및 UE는 선택된 빔들을 사용하여 (예컨대, UL 및/또는 DL 방향들에서 제어 및/또는 데이터를) 계속해서 통신할 수 있다.

[0136] 일부 실시예들에서, UE(106) 및 또는 BS(102)는, 예컨대, 측정치들 또는 다른 인자들에 기초하여, 조건들의 변화를 검출할 수 있다. 그러한 변화에 응답하여, 도 10의 방법은 예를 들어, 1004에서의 측정치들 및/또는 1006에서의 제약들로 시작하여, 재개시될 수 있다.

[0137] 일례로서, 다른 RAT들의 활동들을 변경함에 기초하여, UE(106)는, 예컨대 공존 간섭으로 인한 제약들이 변경된다고 결정할 수 있다. 예를 들어, 다른 RAT가 비활성 상태에 진입하는 경우, 이전의 제약들이 완화될 수 있고; 반대로, 비활성 RAT가 활성화(예를 들어, 또는 더 활성화)이 되는 경우, 새로운 제약들이 존재할 수 있다(예를 들어, 또는 엄격해질 수 있다). 그러한 제약들의 변화에 기초하여, 추천된 UL 빔이 변할 수 있다(예컨대, 측정치들이 변하지 않더라도). 그러나, 추가적인 측정들이 수행될 수 있고, 예를 들어, 제약들의 변화에 응답하여, 새로운 추천된 빔(들)이 결정될 수 있다는 것에 유의해야 한다. 따라서, UE는 업데이트된 보고들 및 추천된 빔들을 필요에 따라 BS에 제공할 수 있다. 또한, (예컨대, 다양한 가능성들 중에서도, 이용가능한 배터리 에너지에 관련된) 다른 제약들이 시간에 따라 변할 수 있고, UE는 그러한 변화들에 응답하여 (추가 측정들을 갖거나 갖지 않고서) 빔 추천들을 업데이트할 수 있다. 또한 추가로, 네트워크/BS에 의해 설정된 제약들은 (예컨대, 자원 이용가능성, 혼잡 등으로 인해) 변할 수 있고, UE는 이에 응답하여 빔 추천들을 업데이트할 수 있다.

[0138] 유사하게, UE는 주기적으로 측정들을 수행하고/하거나 제약들을 평가하도록 구성될 수 있다. 따라서, UE는 또한 빔 추천들을 주기적으로 업데이트할 수 있다.

[0139] 도 11 내지 도 14 - 빔 비-대응성의 예시적인 경우

[0140] 도 11 내지 도 14는 일부 실시예들에 따른, 빔 비-대응성의 예시적인 경우들을 도시한다.

[0141] 도 11은 UE(106)와 함께 Tx 및 Rx 둘 모두에 대해 빔(802)을 사용하는 BS(102)를 도시한다. UE(106)는 DL에 대해 빔(804A) 및 UL에 대해 804B를 사용할 수 있다. 빔들(804A, 804B)은 상이한 방향들을 가질 수 있다. 따라서, UL 및 DL 빔들은 대응하지 않을 수 있다. 이러한 빔 선택은 다른 제약들(예컨대, 빔(804A)을 사용하여 송신하는 것이 MPE 또는 다른 고려사항들로 인해 선호되지 않을 수 있음)을 충족시키면서, 최대 성능을 달성하는 데 유용할 수 있다(예컨대, 빔(804A)은 가장 높은 RSRP를 제공할 수 있음). 일부 실시예들에서, UE는 Rx 및 Tx 빔들의 차이를 보고하지 않을 수 있다. 다른 실시예들에서, UE는 차이를 BS에 보고할 수 있다. UE는 선택이 네트워크 파라미터들과 일치하는 경우에만(예컨대, 빔들(804A, 804B) 사이의 측정치들의 차이가 임계치 미만임) 그러한 선택을 할 수 있다.

[0142] 도 12는 UE(106)와 함께 Tx에 대해 빔(802A) 및 Rx에 대해 빔(802B)을 사용하는 BS(102)를 도시한다. 빔들(802A, 802B)은 상이한 방향들을 가질 수 있다. UE(106)는 DL에 대해 빔(804A) 및 UL에 대해 804B를 사용할 수 있다. 도 11과는 대조적으로, BS(102)에서 수신하기 위해 빔(802B)을 사용하는 것은 성능을 개선할 수 있다. 일부 실시예들에 따르면, 이 경우에 추가적인 보고가 사용될 수 있다.

[0143] 도 13은 UE(106)와 함께 Tx에 대해 빔(802A) 및 Rx에 대해 빔(802B)을 사용하는 BS(102)를 도시한다. UE(106)는 UL 및 DL에 대해 빔(804)을 사용할 수 있다. 따라서, UL 및 DL 빔들은 대응하지 않을 수 있다. 이 경우는 BS에 의해 제어될 수 있다. UE는 BS가 송신하기 위한 것과는 상이한 수신하기 위한 빔을 사용한다는 표시(또는 제어)를 갖지 않을 수 있다.

[0144] 도 14는 UE(106)와 함께 Tx 및 Rx 둘 모두에 대해 빔(802)을 사용하는 BS(102)를 도시한다. UE(106)는 DL에 대해 빔(804C) 및 UL에 대해 804D를 사용할 수 있다. 빔들(804C, 804D)은 동일한 방향을 가질 수 있지만, 상이한 폭들을 가질 수 있다. 따라서, 더 넓은 빔(804D)은 더 좁은 빔(804C)보다 더 낮은 송신 전력(예컨대, 더 적은 안테나들로 인해)을 허용할 수 있다. 더 좁은 빔(804C)은 더 높은 성능을 제공할 수 있다. 따라서, UL 및 DL 빔들은 대응하지 않을 수 있다. 이러한 빔 조합은 UE의 전력을 절약하는 데 유용할 수 있다. 일부 실시예들에서, UE는 Rx 및 Tx 빔들의 차이를 보고하지 않을 수 있다. 다른 실시예들에서, UE는 차이를 BS에 보고할 수 있다. UE는 선택이 네트워크 파라미터들과 일치하는 경우에만(예컨대, 빔들(804C, 804D) 사이의 측정치들의 차이가 임계치 미만임) 그러한 선택을 할 수 있다.

- [0145] 도 15 및 도 16 - 병렬 측정을 위한 절차
- [0146] 도 15 및 도 16은 일부 실시예들에 따른, 병렬 측정을 위한 예시적인 절차들을 도시한다. 예를 들어, 도 15 및 도 16은 P2 절차의 송신들 및 측정들을 도시할 수 있다.
- [0147] 도 15에서, BS(102)는 빔(802A)을 사용하여 UE(106)에 송신한다. UE(106)는 다중-빔 수신에 가능할 수 있다. 따라서, UE(106)는 빔들(804A, 804B) 둘 모두를 사용하여, 예컨대 동시에 병렬 측정들을 수신하고 수행할 수 있다.
- [0148] 도 16에서, BS는 빔(802B)을 사용하여 송신한다. 다시, UE(106)는 빔들(804A, 804B)을 사용하여 동시(예컨대, 병렬) 측정들을 수행한다.
- [0149] 따라서, 다중-빔 수신 가능 UE는, 예컨대 주어진 시간에 단일 빔만을 수신할 수 있는 UE에 비해, 신속하게 측정들을 수행할 수 있다. 다양한 실시예들에서, UE(106)는 다중-빔 수신에 가능할 수 있거나 그렇지 않을 수 있다.
- [0150] 도 17 내지 도 22 - 보고
- [0151] 도 17 내지 도 22는 일부 실시예들에 따른, 예시적인 보고 기법들을 도시한다. 이들 도면은 UE(106)로부터 BS(102)로 빔 선택에 관련된 정보를 송신하기 위한 가능한 포맷들 중 예시적인 포맷들을 도시한다. 이들 보고는 원하는 임의의 방식으로; 예를 들어, MAC CE 및/또는 PUSCH 메시지들에서 송신될 수 있다. 도시된 보고 포맷들은 단지 예시적인 것이며, 보고가 임의의 원하는 포맷을 사용하여 수행될 수 있다는 것에 유의하여야 한다. 예를 들어, 추가적인 필드들 또는 데이터가 포함될 수 있고/있거나 일부 예시된 필드들이 배제될 수 있다. 유사하게, 필드들은 상이하게(예컨대, 상이한 순서로, 상이한 또는 유사한 표시자들을 사용하여 등) 제시될 수 있다. 또한, 일부 실시예들에 따르면, 추가적인 또는 상이한 보고들이 사용될 수 있거나, 또는 보고가 수행되지 않을 수 있다.
- [0152] 일부 실시예들에서, P3 절차에 대해 보고가 제공되지 않을 수 있다. 그러나, 도 17은, 예를 들어, 상기의 도 10과 관련하여 기술된 바와 같이, P3 절차와 함께 사용될 수 있는 보고 포맷을 도시한다. 비-대응하는 UL 및 DL 빔들의 환경에서, 그러한 보고는, 적어도 부분적으로, 보고되는(예컨대, DL에 대해 선호되는) 빔이 UL에 대해 선호된다는(또는 그렇지 않다는) 것을 BS에 표시하기 위해, 예를 들어, BS가 보고된 빔을 UL 수신을 위해 사용하도록 장려되거나 그렇지 않다는 것을 표시하기 위해, 사용될 수 있다. 보고는 번호가 매겨질 수 있다(예컨대, CSI 보고#). 보고는 CRI를 포함하지 않을 수 있지만, 측정 결과들, 전력 고려사항들 등과 같은 다른 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 보고는 RSRP, 잉여전력(PHR), 경로 손실 등 중 하나 이상에 대한 필드들을 포함할 수 있다. 하나의 보고가 각각의 P3 절차에 대해 송신될 수 있고; 예를 들어, 각각의 보고는 BS의 단일 Tx 빔에 대응할 수 있다. 보고 내의 엔트리는 유효하거나 무효일 수 있다. 유효 엔트리는 UE가 UL 수신을 위해 이 빔을 추천한다는 것을 표시할 수 있다. (예컨대, 플로어된(floored)/최소 RSRP 및/또는 음의 PHR, 또는 무효성의 다른 표시를 갖는) 무효 엔트리는, 빔이 UL 수신에 적합하지 않음을 표시할 수 있다(예컨대, UE가 사용하도록 선택한 UL Tx 빔의 관점에서).
- [0153] 도 18은, 예를 들어, 상기의 도 15 및 도 16과 관련하여 기술된 바와 같은 병렬 측정들의 경우에, P2 절차와 함께 사용될 수 있는 보고 포맷을 도시한다. 종래의 P2 보고는 UL과 DL 빔 사이를 구별하기 위해 수정될 수 있다. 예를 들어, 1-비트 표시자/플래그(1802)는 엔트리가 UL에 적합한지를 표시하기 위해, 그리고/또는 다수의 포함된 엔트리들 중 어느 것이 UL에 대해 추천되는지를 표시하기 위해 추가될 수 있다. 도시된 바와 같이, 보고는 CSI 보고 번호, 및 엔트리들(예를 들어, 도시된 예에서 4개의 엔트리들)의 각각의 엔트리에 대해 하나 이상의 CSI 필드들을 포함할 수 있다. CSI 필드들은 보고 내의 엔트리들에 대응하는 자원 인덱스(예컨대, SSBRI/CRI)를 식별할 수 있고, 각각의 엔트리에 대한 측정치들을 추가로 포함할 수 있다. 예를 들어, 도시된 예에서, RSRP #1은 SSBRI/CRI#1에 대응할 수 있다. 추가된 표시자(1802)는 어느 엔트리가 UL에 대해 추천되는지를 표시하기 위해 사용될 수 있다(예컨대, 도시된 예에서 SSBRI/CRI#2). 표시자(1802)가 원하는 대로 포맷될 수 있다는 것에 유의한다. 예를 들어, 다수의 비트들이 UL에 대한 적합성 등에 의해 빔들을 순위화하는 데 사용될 수 있다.
- [0154] 도 19 및 도 20은 DL 및 UL 빔 선택에 대한 예시적인 별개의 보고들을 도시한다. 도시된 바와 같이, 보고들은 예를 들어, DL(도 19) 또는 UL(도 20)에 대한, 보고 번호를 포함할 수 있다. 또한, 각각의 보고는 (예컨대, 각각 DL 또는 UL에 대해 BS에 의해 사용될) 임의의 수의 빔들을 식별할 수 있다. 빔들은 SSBRI, CRI, 또는 다른 표시자들에 의해 식별될 수 있다. 도시된 예들에서, 4개의 빔들이 각각의 보고에 도시되어 있지만, 다른 개수

의 빔들이 가능하다. 각각의 빔에 대한 RSRP 및/또는 다른 측정치들이 제공될 수 있다. 빔들은 암시적으로 또는 명시적으로 순위화될 수 있는데, 예를 들어, 도시된 바와 같이 빔들은 그들이 보고에서 제시되는 순서에 의해 순위화될 수 있다. DL 빔 순위들은 측정치들에 기초할 수 있다(예컨대, 측정치들이 보고에 포함되든 아니든). UL 순위들은 제약들, 예컨대, MPE, 하드웨어, 전력 등에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다.

[0155] 일부 실시예들에서, UE는, 제약들이 UL 빔의 선택을 제한하지 않는 경우(예컨대, UL 및 DL 빔들이 대응하는 경우), 하나의 보고(예컨대, DL 보고, 또는 UL 및 DL 빔들 둘 모두에 적용가능한 보고)만을 송신할 수 있다. 다시 말하면, UL 보고(예컨대, 또는 2개의 별개의 보고들)는 UL 및 DL 빔들이 대응하지 않는 경우에만 송신될 수 있다.

[0156] 도 21은 DL 및 UL 빔 관리를 위한 차등 보고에 유용한 보고를 도시한다. 그러한 보고는 DL 빔 관리를 위한 CRI/RSRP 보고와 유사할 수 있지만, 추가적인 데이터가 포함될 수 있다. 도시된 바와 같이, 보고는 보고 번호, 및 BS의 임의의 수의 빔들에 대한 식별자들을 포함할 수 있다. 각각의 빔에 대해, 보고는 측정 정보(예컨대, RSRP, 도시된 바와 같은, 그러나 다른 또는 추가적인 측정치들이 사용될 수 있음)를 제공할 수 있다. 또한, 각각의 빔에 대해, 보고는 델타 필드를 포함할 수 있다. 도시된 예에서, 델타는 각각의 빔과 연관된 전력 레벨을 표시할 수 있다. 예를 들어, 델타는 각각의 빔과 연관된 전력 백오프(예컨대, 또는 잉여전력(PHR) 등)일 수 있다. 따라서, 델타는, UE가 표시된 BS 빔과 연관된(예컨대, 그를 향하는) 빔을 송신하는 데 사용할 전력을 표시할 수 있다. 예를 들어, 도 12를 다시 참조하면, 빔(804B)은 BS 수신 빔(802B)을 향하는 UE Tx 빔이다. 따라서, 빔(802B)에 대응하는 엔트리에서, UE는 빔(804B)에 적용가능한 제약들에 기초하여 전력 백오프를 보고할 수 있다. 또한, 보고는 UL 및 또는 DL에 대한 빔들의 순위들을 명시적으로 또는 암시적으로 포함할 수 있다. DL 순위들은 측정치들에 기초할 수 있다(예컨대, BS는 보고된 RSRP에 기초하여 DL 순위들을 추론할 수 있다). 보고는 측정치들과 델타 정보의 조합에 기초하여 UL 순위들을 암시적으로 표시할 수 있다. 예를 들어, BS는 측정치 및 델타 정보에 기초하여 선호 UL 빔(예컨대, UE가 사용하기 위한 Tx 빔)을 결정할 수 있다. 예를 들어, 빔 #n0이 가장 높은 RSRP를 제공하지만, 또한 비교적 높은 전력 백오프를 갖는 경우(예를 들어, UE가 빔 #n0에 의해 낮은 송신 전력을 사용할 수 있다는 것을 표시함), BS는 빔 #n1(예컨대, 두 번째로 가장 양호한 RSRP이지만 더 낮은 백오프를 가짐, 따라서 빔 #n1을 포함하는 UL 빔은 더 양호한 성능을 달성할 수 있다는 것을 표시함)을 선택할 수 있다. BS는, 예컨대 나중의 메시지(예컨대, RRC 구성, MAC CE, PDCCH 등)에서, 그러한 선택을 UE에 표시할 수 있다.

[0157] 도 22는 전력 레벨을, 예컨대 잉여전력(PHR)을 CSI/RSRP 보고와 함께 보고하는 데 사용될 수 있는 보고 포맷을 도시한다. 도 21에서와 같이, 보고는 보고 번호, 각각의 빔에 대한 식별자들, 및 각각의 빔에 대한 RSRP(및/또는 다른 측정치들)를 포함할 수 있다. PHR이 또한 각각의 빔에 대해 제공될 수 있다. PHR은 UE에 의해 직면되는 제약들에 관한 BS(또는 네트워크) 정보, 또는 빔 관리에 관련된 다른 문제들을 제공하는 데 유용할 수 있다. 보고는 빔들 각각에 대한 UL 및/또는 DL에 대한 순위들을 명시적으로 또는 암시적으로 표시할 수 있다. BS는 예를 들어, PHR 및/또는 측정치들을 포함하는, 보고에 기초하여 빔들을 선택할 수 있다.

[0158] 추가 예

[0159] 하기에서, 예시적인 실시예들이 제공된다.

[0160] 일부 실시예들에서, 빔 관리를 수행하기 위한 방법은, 사용자 장비 디바이스(UE)에 의해: 기지국과의 무선 통신을 확립하는 단계; 기지국과 UE 사이의 무선 통신의 적어도 하나의 측정을 수행하는 단계; 적어도 하나의 제약을 결정하는 단계; 적어도 하나의 측정치 및 적어도 하나의 제약에 적어도 부분적으로 기초하여 추천된 업링크 빔을 선택하는 단계; 적어도 하나의 측정치에 적어도 부분적으로 기초하여 추천된 다운링크 빔을 선택하는 단계; 기지국에 보고를 송신하는 단계 - 여기서 보고는 적어도 추천된 다운링크 빔을 표시함 -; 및 기지국으로부터 선택된 빔의 표시를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0161] 일부 실시예들에서, 추천된 업링크 빔은 추천된 다운링크 빔과 상이하다.

[0162] 일부 실시예들에서, 적어도 하나의 제약은 최대 허용 노출(MPE)에 기초한 제약을 포함한다.

[0163] 일부 실시예들에서, 적어도 하나의 제약은 공존 간섭에 기초한 제약을 포함한다.

[0164] 일부 실시예들에서, 본 방법은: 변경된 제약을 검출하는 단계; 변경된 제약에 적어도 부분적으로 기초하여 제2 추천된 업링크 빔을 선택하는 단계; 및 기지국에 제2 보고를 송신하는 추가로 단계를 포함하고, 여기서 제2 보고는 제2 추천된 업링크 빔을 표시한다.

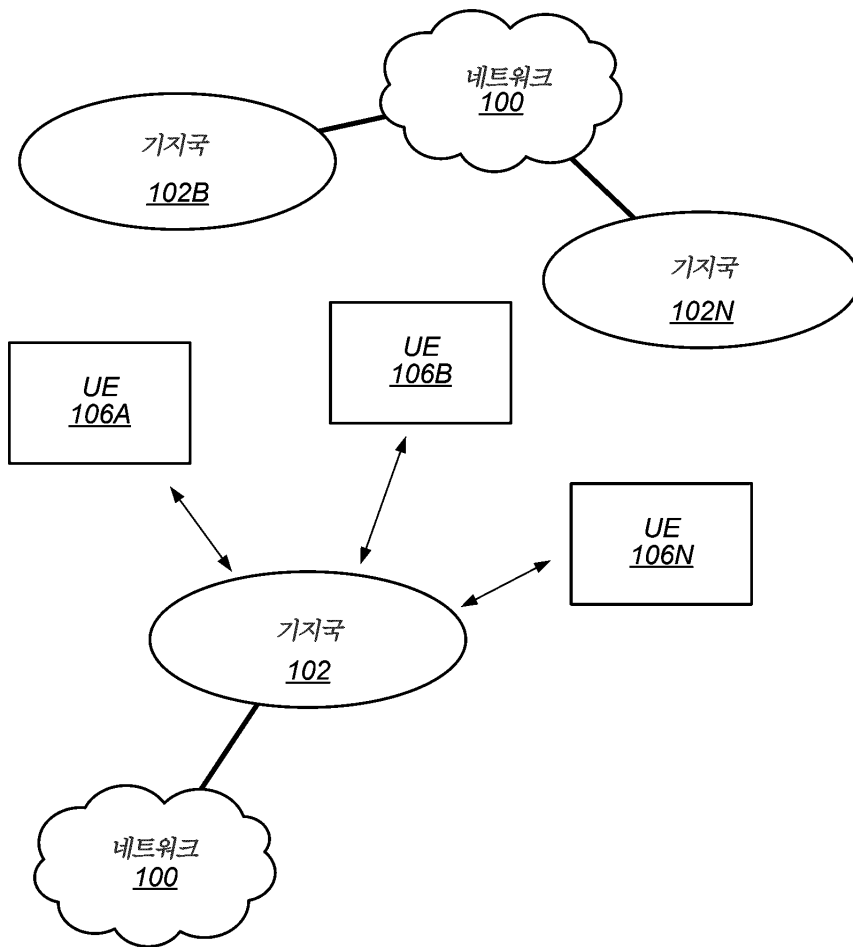
- [0165] 일부 실시예들에서, 적어도 하나의 제약은 적어도 하나의 잠재적인 업링크 빔의 금지를 포함한다.
- [0166] 일부 실시예들에서, 적어도 하나의 제약은 전력 절약에 기초한 제약을 포함한다.
- [0167] 일부 실시예들에서, 사용자 장비 디바이스(UE)를 관리하기 위한 장치는 프로세싱 요소를 포함할 수 있고, 프로세싱 요소는, UE로 하여금: 기지국과 통신하고; 적어도 하나의 측정을 수행하고; 적어도 하나의 제약을 결정하고; 적어도 하나의 제약 및 적어도 하나의 측정치에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크 빔을 결정하고; 기지국에 보고를 송신하게 하도록 구성될 수 있으며, 여기서 보고는 업링크 빔을 표시한다.
- [0168] 일부 실시예들에서, 업링크 빔 및 다운링크 빔은 비-대응한다.
- [0169] 일부 실시예들에서, 적어도 하나의 측정을 수행하기 위해, 프로세싱 요소는 UE로 하여금 빔 선택 절차를 개시하게 하도록 추가로 구성된다.
- [0170] 일부 실시예들에서, 빔 선택 절차는 P3이다.
- [0171] 일부 실시예들에서, 빔 선택 절차를 개시하기 위해, 프로세싱 요소는, UE로 하여금, 후보 빔들의 세트의 표시를 기지국에 송신하게 하도록 추가로 구성된다.
- [0172] 일부 실시예들에서, 보고는 업링크 빔에 대한 유효 엔트리를 포함한다.
- [0173] 일부 실시예들에서, 적어도 하나의 제약은 델타 임계치를 포함하고, 여기서 업링크 빔을 결정하기 위해, 프로세싱 요소는, UE로 하여금: 가장 높은 신호 강도를 갖는 제1 빔을 결정하고; 적어도 제2 빔에 대해, 가장 높은 신호 강도에 대한 신호 강도의 각각의 차이를 결정하고; 적어도 제2 빔에 대해, 각각의 차이를 델타 임계치와 비교하고; 제2 빔의 각각의 차이가 델타 임계치보다 작은 것에 응답하여, 제2 빔을 업링크 빔으로서 선택하게 하도록 추가로 구성된다.
- [0174] 일부 실시예들에서, 프로세싱 요소는, UE로 하여금, 제1 빔을 다운링크 빔으로서 추천하게 하도록 추가로 구성된다.
- [0175] 일부 실시예들에서, 사용자 장비 디바이스(UE)는: 적어도 2개의 안테나들; 안테나들에 결합된 적어도 하나의 무선통신장치; 및 무선통신장치에 결합된 프로세싱 요소를 포함할 수 있고, 여기서 UE는: 기지국과 통신하고; 적어도 하나의 제약을 결정하고; 적어도 하나의 제약에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 업링크 빔을 결정하고; 제1 업링크 빔의 제1 표시를 기지국에 송신하고; 기지국으로부터 메시지를 수신하고 - 여기서 제2 메시지는 제2 업링크 빔을 표시함 -; 제2 업링크 빔을 사용하여 기지국에 데이터를 송신하도록 구성된다.
- [0176] 일부 실시예들에서, 제2 업링크 빔은 제1 업링크 빔과 동일하다.
- [0177] 일부 실시예들에서, 메시지는 다운링크 빔을 추가로 표시하며, 여기서 다운링크 빔은 제2 업링크 빔과 상이하고, UE는 다운링크 빔을 사용하여 기지국으로부터 제2 데이터를 수신하도록 추가로 구성된다.
- [0178] 일부 실시예들에서, 제1 표시는 보고를 포함하고, 여기서 보고는 제1 업링크 빔과 연관된 전력 레벨의 제2 표시를 포함한다.
- [0179] 일부 실시예들에서, 표시는 복수의 빔들에 대한 보고에서 1-비트 플래그를 포함하고, 여기서 1-비트 플래그는 업링크 빔이 업링크에 대해 추천됨을 표시한다.
- [0180] 다른 예시적인 실시예는, 안테나; 안테나에 결합된 무선통신장치; 및 무선통신장치에 동작가능하게 결합된 프로세싱 요소를 포함하는 무선 디바이스를 포함할 수 있으며, 여기서 디바이스는 선행 예들의 임의의 또는 모든 부분들을 구현하도록 구성된다.
- [0181] 추가의 예시적인 세트의 실시예들은, 디바이스에서 실행될 때, 디바이스로 하여금, 선행 예들 중 임의의 예의 임의의 또는 모든 부분들을 구현하게 하는 프로그램 명령어들을 포함하는 비일시적 컴퓨터 액세스가능 메모리 매체를 포함할 수 있다.
- [0182] 다른 추가의 예시적인 세트의 실시예들은 선행 예들 중 임의의 예의 임의의 또는 모든 부분들을 수행하기 위한 명령어들을 포함하는 컴퓨터 프로그램을 포함할 수 있다.
- [0183] 또 다른 예시적인 세트의 실시예들은 선행 예들 중 임의의 예의 임의의 요소 또는 모든 요소들을 수행하기 위한 수단을 포함하는 장치를 포함할 수 있다.
- [0184] 실시예들의 또 다른 예시적인 세트는 본 명세서에서 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용 및/또는 도면들에 실

질적으로 기술되는 바와 같은 임의의 액션 또는 액션들의 조합을 수행하도록 구성된 5G NR 네트워크 노드 또는 기지국을 포함할 수 있다.

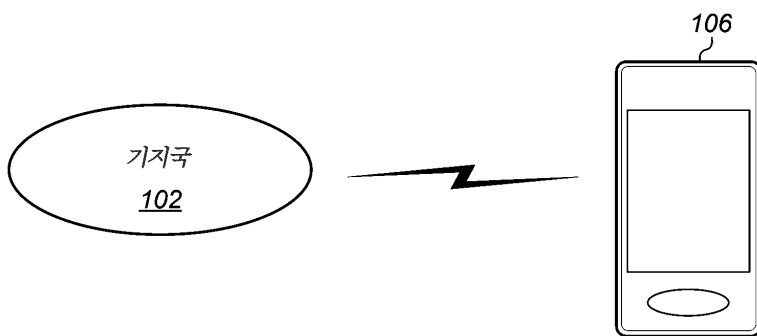
- [0185] 실시예들의 또 다른 예시적인 세트는, 모바일 디바이스에 포함된 바와 같은, 본 명세서에서 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용 및/또는 도면들에 기술된 바와 같은 임의의 컴포넌트 또는 컴포넌트들의 조합을 포함하는 5G NR 네트워크 노드 또는 기지국을 포함할 수 있다.
- [0186] 본 개시내용의 실시예들은 다양한 형태들 중 임의의 것으로 실현될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들은 컴퓨터 구현 방법, 컴퓨터 판독가능 메모리 매체, 또는 컴퓨터 시스템으로서 실현될 수 있다. 다른 실시예들은 ASIC들과 같은 하나 이상의 주문 설계형 하드웨어 디바이스들을 사용하여 실현될 수 있다. 또 다른 실시예들은 FPGA들과 같은 하나 이상의 프로그래밍가능 하드웨어 요소들을 사용하여 실현될 수 있다.
- [0187] 일부 실시예들에서, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 메모리 매체는 그것이 프로그램 명령어들 및/또는 데이터를 저장하도록 구성될 수 있으며, 여기서 프로그램 명령어들은, 컴퓨터 시스템에 의해 실행되면, 컴퓨터 시스템으로 하여금, 방법, 예컨대, 본 명세서에 기술된 방법 실시예들 중 임의의 것, 또는 본 명세서에 기술된 방법 실시예들의 임의의 조합, 또는 본 명세서에 기술된 방법 실시예들 중 임의의 것의 임의의 서브세트, 또는 그러한 서브세트들의 임의의 조합을 수행하게 한다.
- [0188] 일부 실시예들에서, 디바이스(예컨대, UE(106))는 프로세서(또는 프로세서들의 세트) 및 메모리 매체를 포함하도록 구성될 수 있으며, 여기서 메모리 매체는 프로그램 명령어들을 저장하고, 프로세서는 메모리 매체로부터의 프로그램 명령어들을 판독 및 실행하도록 구성되고, 프로그램 명령어들은 본 명세서에 기술된 다양한 방법 실시예들 중 임의의 것(또는, 본 명세서에 기술된 방법 실시예들의 임의의 조합, 또는 본 명세서에 기술된 방법 실시예들 중 임의의 것의 임의의 서브세트, 또는 그러한 서브세트들의 임의의 조합)을 구현하도록 실행가능하다. 디바이스는 다양한 형태들 중 임의의 것으로 실현될 수 있다.
- [0189] 위의 실시예들이 상당히 상세히 기술되었지만, 일단 상기 개시내용이 충분히 인식되면, 많은 변형들 및 수정들이 당업자들에게 자명할 것이다. 다음의 청구범위는 모든 그러한 변형들 및 수정들을 망라하는 것으로 해석되도록 의도된다.
- [0190] 개인적으로 식별가능한 정보의 사용은 사용자들의 프라이버시를 유지하기 위한 산업 또는 정부 요건들을 충족하거나 초과하는 것으로 일반적으로 인식되는 프라이버시 정책들 및 관례들을 따라야 하는 것이 잘 이해된다. 특히, 개인적으로 식별가능한 정보 데이터는 의도하지 않은 또는 허가되지 않은 액세스 또는 사용의 위험성들을 최소화하도록 관리되고 처리되어야 하며, 허가된 사용의 성질은 사용자들에게 명확히 표시되어야 한다.

도면

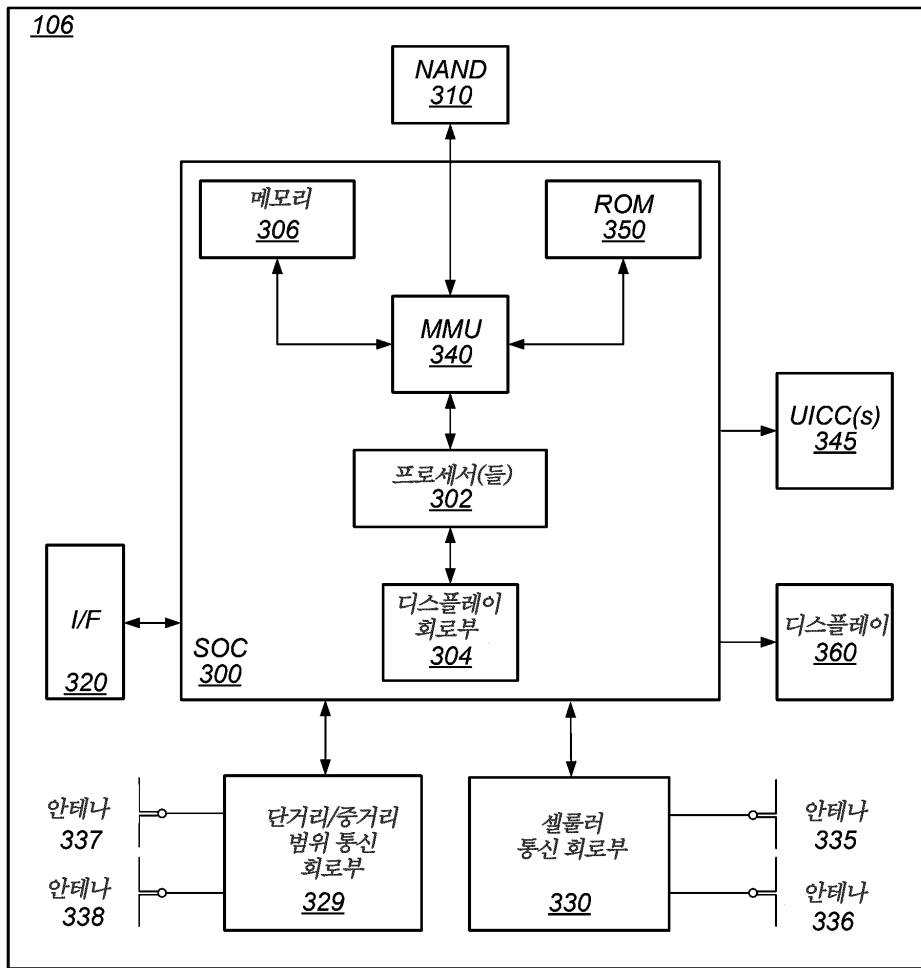
도면1



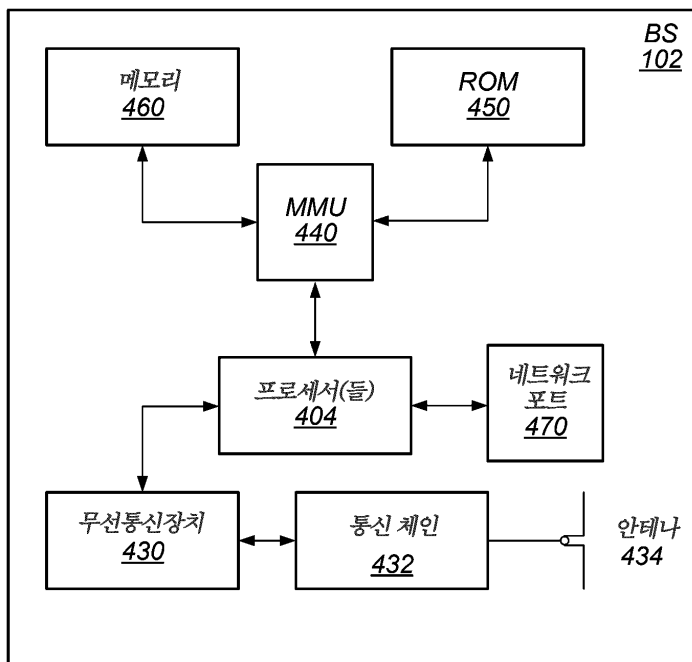
도면2



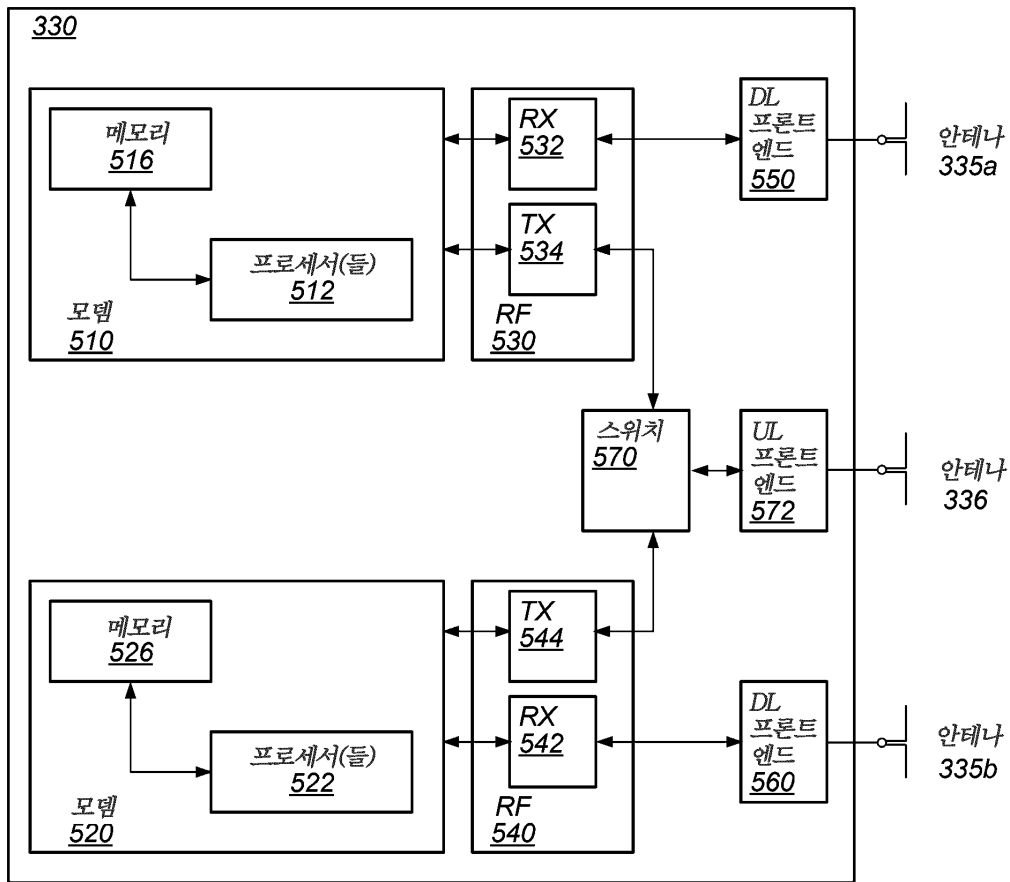
도면3



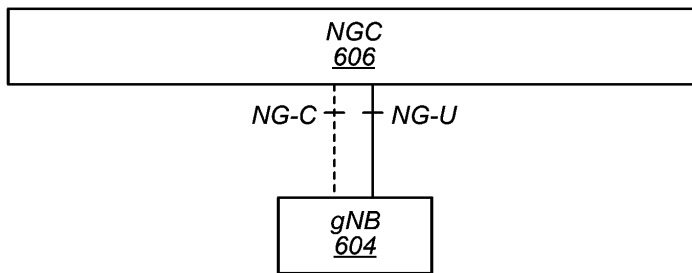
도면4



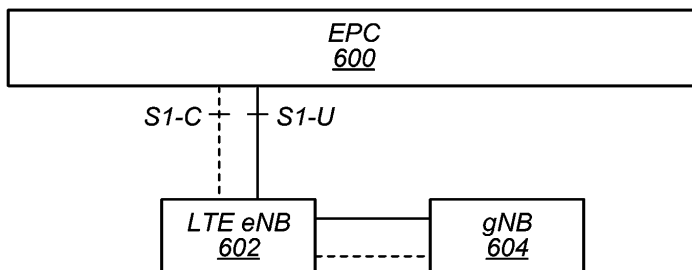
도면5



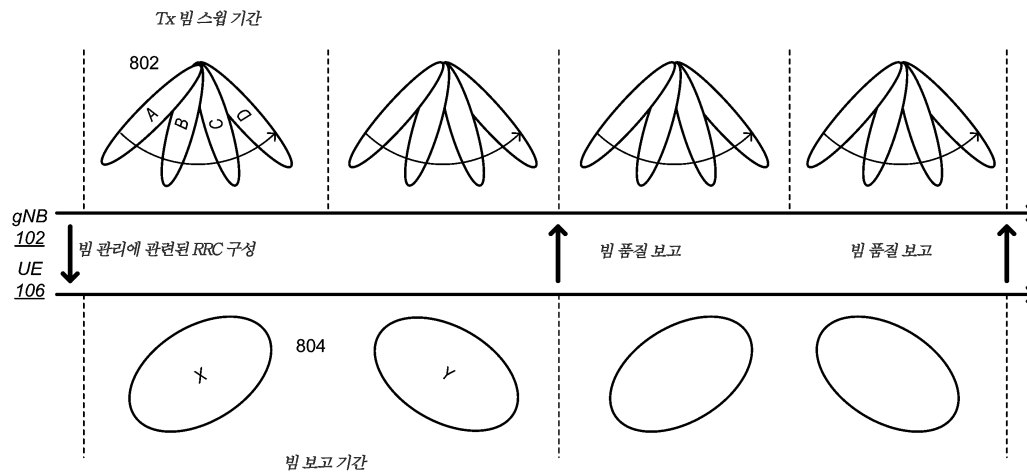
도면6



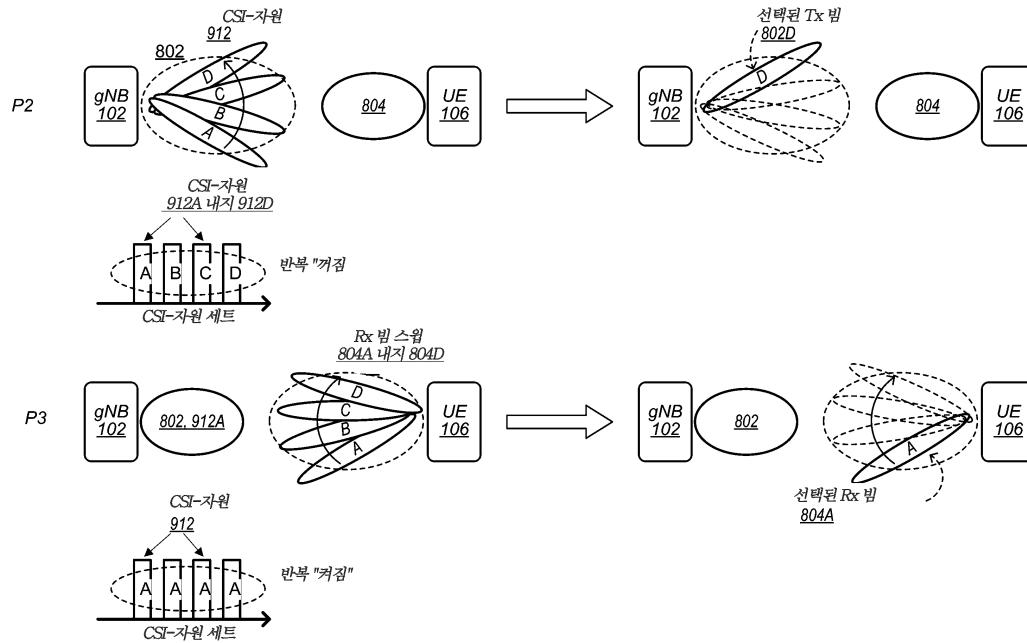
도면7



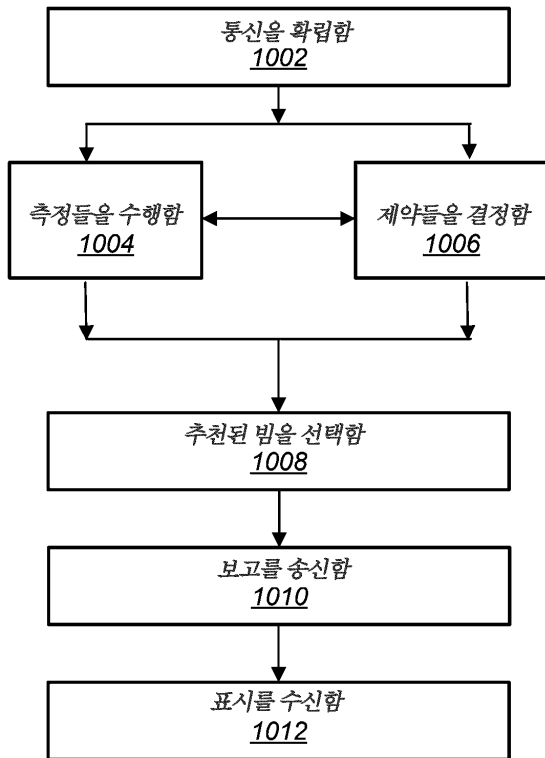
도면8



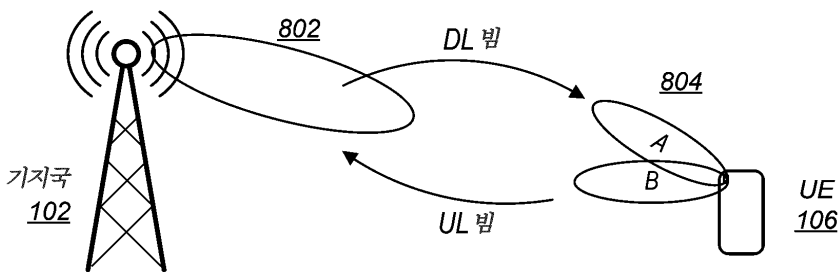
도면9



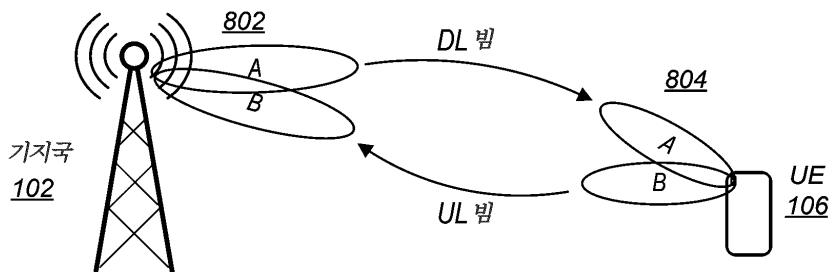
도면10



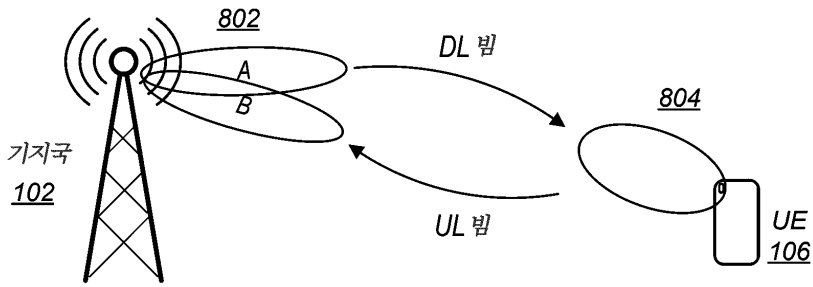
도면11



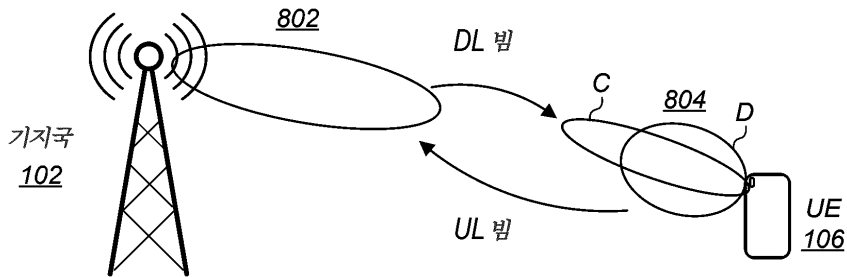
도면12



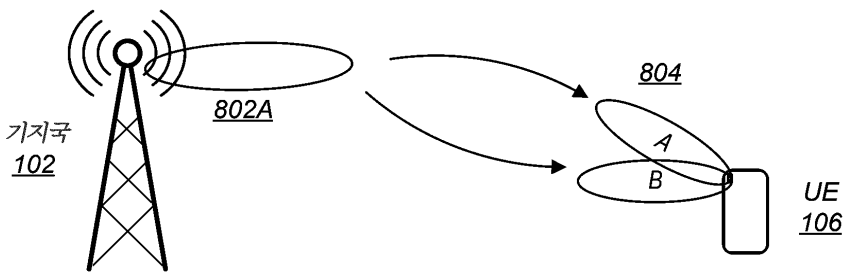
도면13



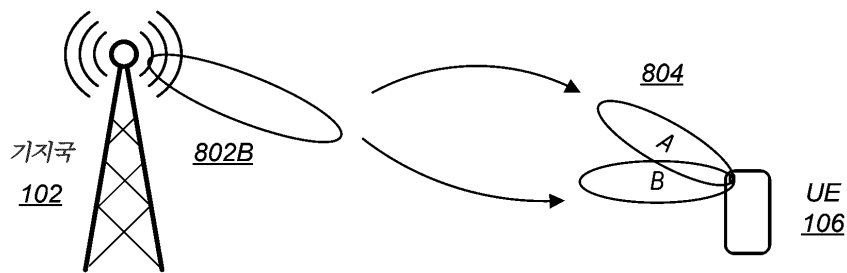
도면14



도면15



도면16



도면17

P3 CSI 보고	CSI 필드들
CSI 보고#	RSRP, PHR, 경로 손실 등

도면18

P2 CSI 보고	CSI 필드들	
CSI 보고#	SSBRI/CRI #1	
	SSBRI/CRI #2	UL에 대한 (1802)
	RSRP #1	
	RSRP #1	

도면19

	CSI 필드들		
DL BM에 대한 CSI 보고	SSBRI/CRI #n0	RSRP n0	암시적 순위 1
	SSBRI/CRI #n1	RSRP n1	암시적 순위 2
	SSBRI/CRI #n2	RSRP n2	암시적 순위 3
	SSBRI/CRI #n3	RSRP n3	암시적 순위 4

도면20

	CSI 필드들		
UL BM에 대한 CSI 보고	SSBRI/CRI #k0	RSRP k0	암시적 순위 1
	SSBRI/CRI #k1	RSRP k1	암시적 순위 2
	SSBRI/CRI #k2	RSRP k2	암시적 순위 3
	SSBRI/CRI #k3	RSRP k3	암시적 순위 4

도면21

	CSI 필드들			
CSI 보고	SSBRI/CRI #n0	RSRP n0	Tx 전력 백오프 n0	암시적 순위 1
	SSBRI/CRI #n1	RSRP n1	Tx 전력 백오프 n1	암시적 순위 2
	SSBRI/CRI #n2	RSRP n2	Tx 전력 백오프 n2	암시적 순위 3
	SSBRI/CRI #n3	RSRP n3	Tx 전력 백오프 n3	암시적 순위 4

도면22

	CSI 필드들			
CSI 보고	SSBRI/CRI #n0	RSRP n0	PHR n0	암시적 순위 1
	SSBRI/CRI #n1	RSRP n1	PHR n1	암시적 순위 2
	SSBRI/CRI #n2	RSRP n2	PHR n2	암시적 순위 3
	SSBRI/CRI #n3	RSRP n3	PHR n3	암시적 순위 4