



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0045535
(43) 공개일자 2020년05월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/42 (2009.01) H04B 17/373 (2014.01)
H04B 7/06 (2017.01) H04B 7/08 (2017.01)
H04L 5/00 (2006.01) H04W 52/08 (2009.01)
H04W 52/24 (2009.01) H04W 52/36 (2009.01)
H04W 72/12 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 52/42 (2013.01)
H04B 7/0695 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7008818
(22) 출원일자(국제) 2018년04월05일
심사청구일자 2020년03월26일
- (85) 번역문제출일자 2020년03월26일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/026213
(87) 국제공개번호 WO 2019/067014
국제공개일자 2019년04월04일
- (30) 우선권주장
62/563,467 2017년09월26일 미국(US)

- (71) 출원인
애플 인크.
미국 캘리포니아 (우편번호 95014) 쿠퍼티노 원
애플 파크 웨이
- (72) 발명자
미아오, 홍레이
독일 80686 뮌헨 아인도르퍼슈트라쎄 2
- (74) 대리인
김성욱

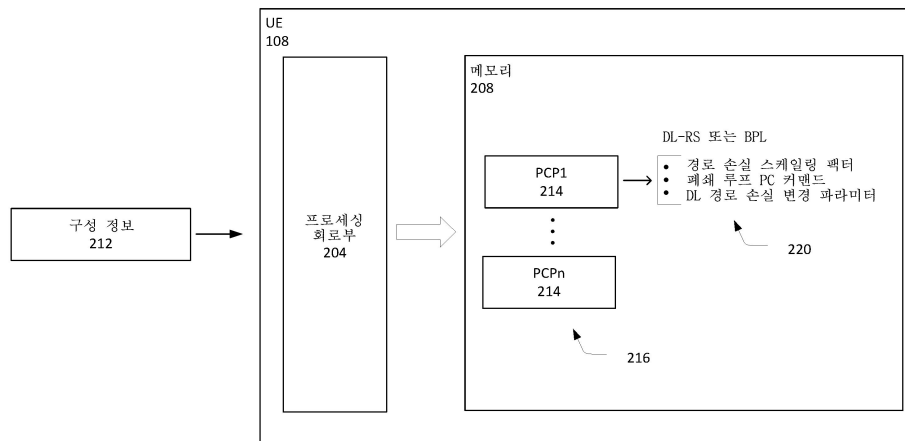
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 빔-특정 전력 제어

(57) 요약

본 개시의 실시예들은 빔-특정 전력 제어를 위한 방법들 및 장치들을 기술한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H04B 7/088 (2013.01)
H04L 5/0048 (2013.01)
H04L 5/0053 (2013.01)
H04W 52/08 (2013.01)
H04W 52/242 (2013.01)
H04W 52/365 (2013.01)
H04W 52/367 (2013.01)
H04W 72/1263 (2013.01)
H04W 72/1289 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

명령어들을 갖는 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들로서, 상기 명령어들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 사용자 장비("UE")로 하여금,

빔-특정적인 전력 제어("PC") 프로세스의 PC 파라미터 세트를 결정하기 위해 구성 정보를 프로세싱하게 하고 - 상기 PC 파라미터 세트는 경로 손실 스케일링 팩터, 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드, 또는 전력 헤드룸 보고("PHR")를 트리거링하기 위해 사용될 경로 손실 변경 파라미터를 포함함 -;

상기 PC 파라미터 세트에 기초하여 PC 절차를 수행하게 하는, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 PC 파라미터 세트는 상기 PC 프로세스와 연관된 다운링크 빔을 정의하는 다운링크 기준 신호의 표시 또는 상기 다운링크 기준 신호 및 업링크 사운딩 기준 신호를 포함하는 빔-쌍 링크의 표시를 추가로 포함하는, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 PC 파라미터 세트는 상기 경로 손실 변경 파라미터를 포함하고, 상기 PC 절차를 수행하기 위해, 상기 UE는, 상기 다운링크 기준 신호에 기초하여 경로 손실 추정치를 계산하고;

상기 경로 손실 추정치 및 상기 경로 손실 변경 파라미터에 기초하여 상기 PHR이 트리거링된다고 결정하고;

상기 PHR이 트리거링된다는 결정에 기초하여 상기 PHR을 생성하여 전송되게 하는, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 PC 파라미터 세트는 상기 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드를 포함하고, 상기 PC 절차는 상기 폐쇄 루프 PC 프로세스인, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 구성 정보는 개개의 복수의 PC 프로세스들에 대응하는 복수의 PC 파라미터 세트들을 갖고, 상기 명령어들은, 실행될 때, 추가로, 상기 UE로 하여금 상기 복수의 PC 프로세스들의 개별적인 PC 프로세스들에 대응하는 개별적인 PC 절차들을 수행하게 하는, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 명령어들은, 실행될 때, 추가로, 상기 UE로 하여금,

구성된 다운링크 기준 신호에 대한 다운링크 수신 빔을 결정하게 하고; 상기 다운링크 수신 빔에 대응하는 업링크 수신 빔을 선택하게 하는, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 명령어들은, 실행될 때, 추가로, 상기 UE로 하여금,

차세대 노드 B("gNB")에 의한 명시적 또는 암시적 시그널링에 기초하여 상기 다운링크 수신 빔을 결정하게 하는, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 명령어들은, 실행될 때, 추가로, 상기 UE로 하여금,

다운링크 및 업링크 데이터 할당들에 대한 물리적 다운링크 제어 채널("PDCCH") 후보들을 포함하는 다운링크 제어 채널 자원 세트("CORESET")가 제1 다운링크 기준 신호와 준 공동-위치된("QCL") 것으로 결정하게 하고;

다운링크 데이터 할당 또는 업링크 데이터 할당을 스케줄링하는 상기 다운링크 CORESET의 PDCCH를 검출하게 하고;

상기 PDCCH를 송신하기 위해 사용되는 상기 다운링크 송신 빔에 대응하는 다운링크 수신 빔 또는 업링크 송신 빔을 결정하게 하고;

상기 다운링크 데이터 할당 또는 상기 업링크 데이터 할당을 위해 상기 결정된 다운링크 수신 빔 또는 상기 업링크 송신 빔을 사용하게 하는, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 명령어들은, 실행될 때, 추가로, 상기 UE로 하여금,

상기 PDCCH가 물리적 업링크 공유 채널("PUSCH")에 대한 업링크 데이터 할당을 스케줄링한다고 결정하게 하고;

상기 PUSCH가 상기 결정된 업링크 송신 빔으로 상기 업링크 데이터 할당에서 송신되게 하는, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 명령어들은, 실행될 때, 추가로, 상기 UE로 하여금,

다운링크 및 업링크 데이터 할당들에 대한 물리적 다운링크 제어 채널("PDCCH") 후보들을 포함하는 다운링크 제어 채널 자원 세트("CORESET")가, 다운링크 기준 신호 및 사운드 기준 신호를 포함하는 빔 쌍 링크와 준 공동-위치된("QCL") 것으로 결정하게 하고;

물리적 업링크 제어 채널("PUSCH")을 스케줄링하는 상기 다운링크 CORESET의 PDCCH를 검출하게 하고;

상기 사운드 기준 신호에 대응하는 업링크 송신 빔을 결정하게 하고; 상기 PUSCH가 상기 업링크 송신 빔으로 송신되게 하는, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 명령어들은, 실행될 때, 추가로, 상기 UE로 하여금,

복수의 PC 파라미터 세트들을 결정하기 위해 상기 구성 정보를 프로세싱하게 하고;

상기 복수의 PC 파라미터 세트들 중 제1 PC 파라미터 세트에 대응하는 인덱스를 결정하기 위해 업링크 데이터 스케줄링 정보를 프로세싱하게 하고;

상기 제1 PC 파라미터 세트와 연관된 다운링크 빔에 기초하여 업링크 송신 빔을 결정하게 하고;

상기 제1 PC 파라미터 세트 내의 커맨드에 기초하여, 상기 업링크 송신 빔에 대한 송신 전력을 결정하기 위해 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하게 하는, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들.

청구항 12

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 명령어들은, 실행될 때, 추가로, 상기 UE로 하여금,

상기 PC 파라미터 세트에 기초하여 전력 헤드룸 값을 계산하게 하는, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 전력 헤드룸 값은 $PH_c^b[t]$ 이고 $P_{C_{MAX,c}}^b - \{P_{0,PUSCH} + \alpha_c^b PL_c^b + g[t]_c^b\}$ 와 동일하며, b는 빔 인덱스이고, c는 서빙 셀 인덱스이고, $P_{C_{MAX,c}}^b$ 는 서빙 셀 c에서 빔 b의 최대 UE 송신 전력이고, $P_{0,PUSCH}$ 는 물리적 업링크 공유 채널("PUSCH")의 기준 수신 전력이고, α_c^b 는 서빙 셀 c에서 빔 b의 경로 손실의 구성된 스케일링 팩터이고, PL_c^b 는 서빙 셀 c에서 빔 b의 경로 손실 추정치이고, $g[t]_c^b$ 는 서빙 셀 c에서 빔 b에 대한 서

브프레임 t에서 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드인, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들.

청구항 14

제13항에 있어서, 빔 b에서 상기 최대 UE 송신 전력은 UE 안테나 회전으로 인한 오프-보어사이트(off-boresight) 메인 빔의 효과에 기초하는, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들.

청구항 15

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 PC 파라미터 세트는 제1 PC 파라미터 세트이고, 상기 PC 프로세스는 다운링크 기준 신호에 특정된 제1 PC 프로세스이고, 상기 명령어들은, 실행될 때, 추가로, 상기 UE로 하여금, 빔-쌍 링크("BPL")에 특정된 제2 PC 프로세스의 제2 PC 파라미터 세트를 결정하기 위해 상기 구성 정보를 프로세싱하게 하는, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들.

청구항 16

사용자 장비("UE")에서 구현될 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리와 결합되고, 액세스 노드로부터 구성 정보를 수신하고, 상기 구성 정보에 기초하여 상기 메모리에, 다운링크("DL") 기준 신호("RS") 또는 빔-쌍 링크("BPL")에 대응하는 전력 제어("PC") 프로세스의 PC 파라미터 세트를 저장하고;

상기 PC 파라미터 세트에 기초하여 상기 DL RS 또는 상기 BPL에 대해 PC 절차를 수행하는 프로세싱 회로부를 포함하는, 장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 PC 파라미터 세트는 경로 손실 스케일링 팩터, 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드, 또는 전력 헤드룸 보고("PHR")를 트리거링하기 위해 사용될 경로 손실 변경 파라미터를 포함하는, 장치.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 PC 파라미터 세트는 상기 경로 손실 변경 파라미터를 포함하고, 상기 PC 절차를 수행하기 위해, 상기 프로세싱 회로부는,

상기 다운링크 기준 신호 또는 BPL에 기초하여 경로 손실 추정치를 계산하고;

상기 경로 손실 추정치 및 상기 경로 손실 변경 파라미터에 기초하여 상기 PHR이 트리거링된다고 결정하고;

상기 PHR이 트리거링된다는 결정에 기초하여 상기 PHR을 생성하여 전송되게 하는, 장치.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 PC 파라미터 세트는 상기 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드를 포함하고, 상기 PC 절차는 상기 폐쇄 루프 PC 프로세스인, 장치.

청구항 20

제16항에 있어서, 상기 PC 파라미터 세트는 제1 PC 파라미터 세트이고, 상기 PC 프로세스는 상기 DL RS에 특정된 제1 PC 프로세스이고, 상기 프로세싱 회로부는 추가로,

빔 쌍 링크("BPL")에 특정된 제2 PC 프로세스의 제2 PC 파라미터 세트를 결정하기 위해 상기 구성 정보를 프로세싱하는, 장치.

청구항 21

제16항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 프로세싱 회로부는 추가로 상기 액세스 노드로부터 전력 제어 커맨드를 수신하고, 상기 장치는, 상기 프로세싱 회로부와 결합된 전력 관리 인터페이스를 더 포함하고, 상기 전력 관리 인터페이스는, 상기 전력 제어 커맨드에 기초하여, 전력 제어 신호들을 전송하여 상기 UE로 하여금 업링크 신호들을 업링크 송신 전력으로 송신하게 하는, 장치.

청구항 22

명령어들을 갖는 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들로서, 상기 명령어들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 액세스 노드로 하여금,

경로 손실 스케일링 팩터, 패쇄 루프 전력 제어("PC") 프로세스를 수행하라는 커맨드, 또는 전력 헤드룸 보고("PHR")를 트리거링하기 위해 사용될 경로 손실 변경 파라미터를 포함하는 PC 파라미터 세트로 빔-특정 PC 프로세스를 구성하기 위해 구성 정보를 사용자 장비("UE")에 송신하게 하고;

PC 절차에 기초하여 다운링크 송신 빔을 결정하게 하고;

상기 UE에 상기 다운링크 송신 빔의 표시를 시그널링하게 하는, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 PC 파라미터 세트는 상기 PC 프로세스와 연관된 다운링크 빔을 정의하는 다운링크 기준 신호의 표시 또는 상기 다운링크 기준 신호 및 업링크 사운딩 기준 신호를 포함하는 빔-쌍 링크의 표시를 추가로 포함하는, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 PC 파라미터 세트는 상기 경로 손실 변경 파라미터를 포함하고, 상기 명령어들은, 실행될 때, 추가로, 상기 AN으로 하여금 명시적 또는 암시적 시그널링을 사용하여 상기 표시를 시그널링하게 하는, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들.

청구항 25

제23항에 있어서, 상기 구성 정보는 다운링크 기준 신호와 연관된 제1 빔-특정 PC 프로세스 및 빔-쌍 링크와 연관된 제2 빔-특정 전력 제어 프로세스를 갖는 복수의 빔-특정 PC 프로세스를 구성하기 위한 것인, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원

[0002] 본 출원은 2017년 9월 26자로 출원된 미국 가출원 제62/563,467호에 대한 우선권을 주장한다. 상기 출원의 명세서는 이로써 그 전체가 참조로 포함된다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 개시의 실시예들은 일반적으로 네트워크들의 분야에 관한 것이며, 보다 상세하게는, 셀룰러 네트워크들에서의 빔-특정 전력 제어를 위한 장치들, 시스템들, 및 방법들에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 3세대 파트너십 프로젝트("3GPP") "NR"(new radio) 시스템들은 빔-특정 전력 제어를 활용할 것이다. 그러나, 이들 개념들의 세부사항들은 아직 정의되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0006] 실시예들은 첨부 도면과 관련하여 하기의 상세한 설명에 의해 용이하게 이해될 것이다. 이러한 설명을 용이하게 하기 위해, 유사한 도면 부호들은 유사한 구조적 요소들을 나타낸다. 실시예들은 첨부 도면들의 도면들에서 제한으로서가 아니라 예로서 예시된다.

도 1a 및 도 1b는 일부 실시예들에 따른 네트워크의 업링크 및 다운링크 빔들을 예시한다.

도 2는 일부 실시예들에 따른 구성 동작에 수반되는 사용자 장비의 컴포넌트들을 예시한다.

도 3은 일부 실시예들에 따른 예시적인 동작 흐름/알고리즘 구조를 예시한다.

도 4는 일부 실시예들에 따른 예시적인 동작 흐름/알고리즘 구조를 예시한다.

도 5은 일부 실시예들에 따른 메시지 흐름을 예시한다.

도 6은 일부 실시예들에 따른 전자 디바이스를 예시한다.

도 7은 일부 실시예들에 따른 기저대역 회로부를 예시한다.

도 8은 일부 실시예들에 따른 통신 회로부를 예시한다.

도 9는 일부 실시예들에 따른 무선 주파수 회로부를 예시한다.

도 10은 일부 실시예들에 따른 제어 평면 프로토콜 스택을 예시한다.

도 11은 일부 실시예들에 따른 사용자 평면 프로토콜 스택을 예시한다.

도 12는 일부 실시예들에 따른 하드웨어 자원들을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0007] 하기의 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용에서, 본 명세서의 일부를 형성하는 첨부 도면이 참조되며, 첨부 도면에서, 유사한 도면 부호들은 도면 전체에 걸쳐서 유사한 부분들을 나타내고, 실시될 수 있는 실시예들이 예로서 예시된다. 다른 실시예들이 활용될 수 있고 본 개시의 범주로부터 벗어남이 없이 구조적 또는 논리적 변경들이 이루어질 수 있다는 것이 이해될 것이다.
- [0008] 다양한 동작들이, 청구되는 주제를 이해하는 데 가장 도움이 되는 방식으로 다수의 개별 액션들 또는 동작들로서 차례로 기술될 수 있다. 그러나, 설명의 순서는 이러한 동작들이 반드시 순서 의존적이라는 것을 암시하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 특히, 이러한 동작들은 제시 순서로 수행되지 않을 수도 있다. 기술되는 동작들은 기술되는 실시예와는 상이한 순서로 수행될 수 있다. 다양한 추가적인 동작들이 수행될 수 있거나, 기술되는 동작들이 추가적인 실시예들에서 생략될 수 있다.
- [0009] 본 개시의 목적을 위해, 어구들 "A 또는 B", "A 및/또는 B" 및 "A/B"는 (A), (B), 또는 (A 및 B)를 의미한다.
- [0010] 설명은 어구들 "일 실시예에서" 또는 "실시예들에서"를 사용할 수 있으며, 이들은 각각 동일하거나 상이한 실시예들 중 하나 이상을 지칭할 수 있다. 더욱이, 본 개시의 실시예들에 대하여 사용되는 바와 같은 용어들 "포함하는(comprising)", "포함하는(including)", "갖는(having)" 등은 동의어이다.
- [0011] 빔-특정 전력 제어("PC")를 활용하기 위해, PC 파라미터 세트들 또는 PC 프로세스들은 빔-특정 방식으로 구성되고 취급될 수 있다. 예를 들어, 다수의 빔-쌍 링크("BPL")들이 사용자 장비("UE")와 네트워크 사이에 유지될 때, 폐쇄 루프 PC 및 전력 헤드룸 보고("PHR")가 프로세싱될 수 있고,
- [0012] 다음과 같이 수학식 (1)에 의해 BPL 기준으로 통신된다:
- [0013]
$$P_{PUSCH,c}^b = \min\{P_{CMAX,c} - P_{PUCCH}, P_{0,PUSCH}^b + \alpha_c^b PL_c^b + 10\log_{10}M + \nabla_{MCS} + g[t]_c^b\}$$
- [0014] 수학식 (1)의 심볼들의 정의들은 다음과 같이 표 1에 제공되어 있다.

[0015] [표 1]

심볼들	정의
b	빔 인덱스
c	서빙 셀 인덱스
$P_{PUSCH,c}^b$	서빙 셀 c 의 빔 인덱스 b 에서 물리적 업링크 공유 채널("PUSCH")의 송신 전력
$P_{MAX,c}$	서빙 셀 c 에서 최대 송신 전력
P_{PUCCH}	물리적 업링크 제어 채널("PUCCH")의 송신 전력
$P_{0,PUSCH}^b$	서빙 셀 c 의 빔 b 에서 PUSCH의 기준 수신 전력
α_c^b	경로 손실의 구성원 스케일링 팩터
PL_c^b	서빙 셀 c 에서 빔 b 의 경로 손실 추정치
M	할당된 자원 블록들의 수
∇_{MCS}	변조 및 코딩 방식("MCS")의 스케일링 전력 팩터
$g[t]_c^b$	서빙 셀 c 에서 빔 b 에 대한 서브프레임 t 에서 패쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드

[0016]

[0017]

본 설명의 실시예들은 상이한 유형들의 빔-특정 신호들이 PC 프로세스들과 연관될 수 있는 상이한 상황들에 대처하기 위해 효율적인 빔-특정 전력 제어를 실현하기 위한 상세한 방법들을 기술한다.

[0018]

도 1a 및 도 1b는 다양한 실시예들에 따른 액세스 노드("AN")(104)와 사용자 장비("UE")(108) 사이의 무선 통신을 예시한다. 도 1a는 업링크 방향으로의 통신을 예시하는 반면, 도 1b는 다운링크 방향으로의 통신을 예시한다.

[0019]

AN(104)은 무선 액세스 네트워크("RAN")의 일부일 수 있다. AN(104)은 기지국("BS"), NodeB, 진화된 NodeB("eNB"), 차세대 NodeB("gNB"), RAN 노드, 노변 유닛("RSU") 등으로 지칭될 수 있고, 지상국(ground station)들(예를 들어, 지상 액세스 포인트) 또는 지리적 영역(예를 들어, 셀) 내의 커버리지를 제공하는 위성국(satellite station)을 포함할 수 있다. RSU는 gNB/eNB/RAN 노드 또는 정지식(또는 비교적 정지식) UE에서 또는 그에 의해 구현된 임의의 운송 인프라스트럭처 엔티티를 지칭할 수 있으며, 여기서 UE에서 또는 UE에 의해 구현되는 RSU는 "UE-형 RSU"로 지칭될 수 있고, eNB에서 또는 eNB에 의해 구현되는 RSU는 "eNB-형 RSU"로 지칭될 수 있다.

[0020]

일부 실시예들에서, RAN은 차세대("NG") 무선 액세스 네트워크("RAN")일 수 있으며, 이 경우에, AN(104)은 "NR"(new radio) 액세스 기술을 사용하여 UE(108)와 통신하는 gNB일 수 있다.

[0021]

UE(108)는 하나 이상의 셀룰러 네트워크들에 접속가능한 임의의 모바일 또는 비-모바일 컴퓨팅 디바이스일 수 있다. 예를 들어, UE(108)는 스마트폰, 랩톱 컴퓨터, 데스크톱 컴퓨터, 차량 컴퓨터, 스마트 센서 등일 수 있다. 일부 실시예들에서, UE(108)는, 단기 UE 접속들을 활용하여 저전력 IoT 애플리케이션들을 위해 설계된 네트워크 액세스 계층을 포함할 수 있는 사물 인터넷(Internet of Things, "IoT") UE일 수 있다. IoT UE는 PLMN(public land mobile network), ProSe(Proximity-Based Service) 또는 D2D(device-to-device) 통신, 센서 네트워크들, 또는 IoT 네트워크들을 통해 MTC(machine-type communications) 서버 또는 디바이스와 데이터를 교환하기 위한 MTC 또는 M2M(machine-to-machine)과 같은 기술들을 이용할 수 있다. 데이터의 M2M 또는 MTC 교환은 데이터의 머신-개시 교환일 수 있다. IoT 네트워크는 짧은 수명의 접속들을 이용하여, (인터넷 인프라스트럭처 내의) 고유하게 식별가능한 임베디드 컴퓨팅 디바이스들을 포함할 수 있는, IoT UE들을 상호접속시키는 것을 나타낸다. IoT UE들은 IoT 네트워크의 접속들을 용이하게 하기 위해 백그라운드 애플리케이션들(예컨대, 킵 얼라이브(keep-alive) 메시지들, 상태 업데이트들 등)을 실행할 수 있다.

[0022]

일부 실시예들에 따르면, UE(108)는 OFDMA(Orthogonal Frequency-Division Multiple Access) 통신 기술(예컨대, 다운링크 통신의 경우) 또는 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 통신 기술(예컨대, 업링크 또는 사이드링크 통신들의 경우)와 같은, 그러나 이로 제한되지 않는, 다양한 통신 기술들에 따라 멀티캐리어 통신 채널을 통해 AN(104)과 OFDM(Orthogonal Frequency-Division Multiplexing) 통신 신호들을 사용하여 통신하도록 구성될 수 있지만, 실시예들의 범위가 이 점에서 제한되지 않는다. OFDM 신호들은 복수의 직교 서브캐리어들을 포함할 수 있다.

- [0023] 일부 실시예들에서, 다운링크 자원 그리드가 AN(104)으로부터, UE(108)로의 다운링크 송신들을 위해 사용될 수 있는 반면, 업링크 송신들은 유사한 기법들을 활용할 수 있다. 그리드는, 자원 그리드 또는 시간-주파수 자원 그리드라고 불리는, 시간-주파수 그리드일 수 있으며, 이는 각각의 슬롯 내의 다운링크에서의 물리 자원이다. 그러한 시간-주파수 평면 표현은 OFDM 시스템들에 대해 통상적인 관행이며, 이는 라디오 자원 할당에 대해 그것을 직관적으로 만든다. 자원 그리드의 각각의 컬럼(column) 및 각각의 로우(row)는 하나의 OFDM 심볼 및 하나의 OFDM 서브캐리어에 각각 대응한다. 시간 도메인에서의 자원 그리드의 지속기간은 라디오 프레임 내의 하나의 슬롯에 대응한다. 자원 그리드에서의 가장 작은 시간-주파수 유닛은 자원 요소라고 표기된다. 각각의 자원 그리드는 다수의 자원 블록들을 포함하는데, 이들은 자원 요소들에 대한 소정의 물리 채널들의 맵핑을 설명한다. 각각의 자원 블록은 자원 요소들의 집합체를 포함하고; 주파수 도메인에서, 이것은 현재 할당될 수 있는 최소량의 자원들을 표현할 수 있다. 그러한 자원 블록들을 사용하여 전달되는 몇 개의 상이한 물리 채널들이 있다.
- [0024] 물리적 다운링크 공유 채널("PDSCH") 및 물리적 업링크 공유 채널("PUSCH")은 사용자 데이터 및 상위 계층 시그널링(예를 들어, 무선 자원 제어("RRC") 시그널링 메시지들)을 반송할 수 있다. 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)은, 무엇보다도, 예를 들어, PDSCH/PUSCH 채널에 관련된 전송 포맷 및 자원 할당들에 관한 다운링크 제어 정보를 반송할 수 있다. PDCCH는 또한 PUSCH와 관련된 전송 포맷, 자원 할당, 및 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 정보에 관해 UE(108)에 통보할 수 있다. 물리적 업링크 제어 채널("PUCCH")은, 예를 들어, HARQ 확인응답/부정적 확인응답("ACK/NACK"), 다중 입력, 다중 출력("MIMO")피드백, 예컨대 랭크 표시자 및 프리코딩 매트릭스, 채널 품질 표시자 등에 관한 업링크 제어 정보를 반송할 수 있다.
- [0025] AN(104) 및 UE(108)는 각각 업링크("UL") 또는 다운링크("DL") 통신들을 위한 빔형성에 관여할 수 있다. 이는 고주파수 통신들, 예를 들어 밀리미터파("mmWave") 통신들을 사용하는 5G 시스템들에서 특히 유익할 수 있다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, mmWave 통신들은 1 내지 10 밀리미터의 파장을 사용하는 통신들일 수 있으며, 이는 30 내지 300 기가헤르츠의 주파수 스펙트럼의 범위에 대응한다. mmWave 시스템들에서 사용되는 안테나 요소들은 다수의 요소들이 UE들에 의해 전형적으로 이용되는 비교적 작은 폼 팩터들 내에 구현될 만큼 충분히 작을 수 있다. 또한, 빔형성은, 예를 들어 경로 손실, 가시선, 및 투과 범위 문제들로 인한 mmWave 난제들 중 적어도 일부를 완화시키는 것을 도울 수 있다.
- [0026] UL 통신을 위해, UE-측에서의 빔형성은 하나 이상의 UL 송신("Tx") 빔들을 생성할 수 있고, AN-측에서의 빔형성은 하나 이상의 UL 수신("Rx") 빔들을 생성할 수 있다. 도 1a는 3개의 UL Tx 빔들: UL Tx 빔(112(a)); UL Tx 빔(112(b)); 및 UL Tx 빔(112(c))을 개략적으로 예시한다. 도 1a는 또한 3개의 UL Rx 빔들: UL Rx 빔(116(a)), UL Rx 빔(116(b)), 및 UL Rx 빔(116(c))을 개략적으로 예시한다. 다양한 실시예들은 서로 동일하지 않을 수 있는 상이한 수의 UL Tx/Rx 빔들을 포함할 수 있다.
- [0027] DL 통신을 위해, AN-측에서의 빔형성은 하나 이상의 DL Tx 빔들을 생성할 수 있고, UE-측에서의 빔형성은 하나 이상의 DL Rx 빔들을 생성할 수 있다. 도 1b는 3개의 DL Tx 빔들: DL Tx 빔(120(a)); DL Tx 빔(120(b)); 및 DL Tx 빔(120(c))을 개략적으로 예시한다. 도 1b는 또한 3개의 DL Rx 빔들: DL Rx 빔(124(a)), DL Rx 빔(124(b)), 및 DL Rx 빔(124(c))을 개략적으로 예시한다. 다양한 실시예들은 서로 동일하지 않을 수 있는 상이한 수의 DL Tx/Rx 빔들을 포함할 수 있다.
- [0028] 빔 관리 절차가 빔-특정 방식으로 적절한 전력 제어를 결정하기 위해 수행될 수 있다. 일부 실시예들에서, AN(104)은 하나 또는 수 개의 전력 제어 프로세스들로 UE(108)를 구성할 수 있다. AN(104)은 구성 정보를 UE(108)에 제공하기 위해 상위 계층 시그널링을 사용할 수 있다. 예를 들어, AN(104)은 적절한 구성 정보를 포함하는 하나 이상의 RRC 신호들을 송신할 수 있다.
- [0029] 각각의 전력 제어 프로세스는, 예를 들어 경로 손실 스케일링 팩터, 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드, PHR을 트리거링하기 위한 경로 손실 변경 변수 등을 포함하는 전력 제어 파라미터 세트와 연관될 수 있다. 더욱이, 각각의 PC 프로세스들은 또한 DL 기준 신호 또는 DL 기준 신호 및 업링크 사운딩 기준 신호("SRS")를 포함하는 BPL로 구성될 수 있다. 그 결과, 각각의 PC 프로세스는 DL-빔-특정적 또는 BPL-특정적일 수 있다.
- [0030] PC 프로세스들의 구성된 세트는 DL RS들, BPL들, 또는 DL RS들 및 BPL들 둘 모두에 기초한 PC 프로세스들을 포함할 수 있다.
- [0031] DL-빔-특정 PC
- [0032] DL-빔-특정 PC 프로세스 구성은 DL RS에 기초할 수 있고, 다음과 같이 설명될 수 있다.

- [0033] AN(104)은 상위 계층 시그널링을 사용하여 하나 또는 수 개의 빔-특정 PC 프로세스들로 UE(108)를 구성할 수 있다. 일부 실시예들에서, 상위 계층 시그널링은 RRC 초기 구성 페이즈(phase)의 일부로서 수행될 수 있다. 각각의 PC 프로세스는 PC-관련 파라미터들의 세트를 포함할 수 있다. 이들 파라미터들은 DL 빔-특정 경로 손실 스케일링 팩터, 예를 들어, α_x^b ; 페쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 DL-빔-특정 커맨드, 예를 들어, $g[t]^b$; 및 PHR을 트리거링하기 위해 사용되는 다운링크 경로 손실 변경 파라미터를 포함할 수 있지만, 이들로 제한되지 않는다. 각각의 PC 프로세스는 PC 프로세스와 연관된 DL 빔을 정의하는 특정 DL RS로 구성될 수 있다. DL RS는 빔형성된 기준 신호일 수 있으며, 예를 들어, DL RS는 도 1b의 DL Tx 빔(120(b))에 의해 송신될 수 있다.
- [0034] 각각의 구성된 PC 프로세스에 대해, AN(104) 및 UE(108)는 하기의 PC 절차들 중 하나 이상을 개별적으로 또는 집합적으로 수행할 수 있다: 각각의 빔-특정 PC 프로세스 단위로 커맨드 $g[t]^b$ 에 기초하여 PC 값을 획득하기 위해 페쇄 루프 PC 프로세스를 수행 및 시그널링하고; PC 프로세스의 구성된 DL RS를 사용하여 경로 손실 추정치, 예를 들어 PL_x^b 를 계산하고; PC 프로세스의 구성된 DL RS에 기초하여, PL_x^b 로부터 PHR을 트리거링하기 위해 사용될 DL 경로 손실 변경 파라미터를 획득한다. 이들 PC 절차들은 예를 들어 도 3 및 도 4와 관련된 설명에서 추가로 상세히 설명된다.
- [0035] AN(104)은 UE(108)에 의해 수신된 바와 같은 신호의 전력을 증가시킬(예를 들어, 최대화할) 수 있는 DL Tx 빔을 결정하기 위해 PC 절차들의 결과들을 사용할 수 있다. 예를 들어, 수학적 1에 의해 주어진 바와 같이, PHR(예컨대, PUSCH에 대해 요구되는 UL 송신 전력)은 빔 인덱스 b에 의존할 수 있다. AN(104)은 최소 요구 UL 송신 전력, 예를 들어, PHR로 이어지는 빔 인덱스 b_{opt} 를 선택할 수 있다. 이는 UE 전력 소비를 감소시키는 것을 도울 수 있다. 수학적 1에 도시된 바와 같이, 최소 PHR로 이어지는 빔 인덱스는 최소 경로 손실을 경험하는 빔에 대응할 수 있다. 원하는 DL Tx 빔을 결정할 시에, AN(104)은 이러한 DL Tx 빔을 UE(108)에 시그널링할 수 있고, UE(108)는 다음과 같이 UE(108)에 의해 사용될 UL Tx 빔 및 DL Rx 빔을 결정하기 위해 정보를 사용할 수 있다.
- [0036] DL-빔-특정 PC 프로세스는 상호-기반 UL Tx 및 Rx 빔형성을 활용할 수 있다. 명시적인 UL 빔형성 시그널링의 부재로 인해, 상호-기반 UL Tx 빔형성은 UE(108)에 의해 수행될 수 있다. 이와 같이, UE(108)는 UL Tx 빔으로서 구성된 DL RS에 대한 수신 전력을 최대화할 수 있는 DL Rx 빔을 이용할 수 있다. 예를 들어, DL Rx 빔(124(b))이 (DL Tx 빔(120(b))에 의해 송신되는) 구성된 DL RS에 대한 수신 전력을 최대화하는 경우, UE(108)는 또한 DL Rx 빔(124(b))에 대응하는 UL Tx 빔(112(b))이 UL 송신들을 위해 사용될 것이라고 결정할 수 있다. 또한, 상호-기반 UL Rx 빔형성은 또한 AN(104)에 의해 수행될 수 있고, 이는 UL Rx 빔에 대해 구성된 DL RS와 연관된 DL Tx 빔을 적용할 수 있다. 예를 들어, DL Tx 빔(120(b))이 다운링크 송신들을 위해 사용될 것이라고 AN(104)이 결정하는 경우, 이는 업링크 송신을 수신하기 위해 대응하는 UL Rx 빔(116(b))을 사용할 수 있다.
- [0037] DL RS-기반 빔-특정 PC는 암시적 UL Tx 빔 시그널링을 활용할 수 있다. 앞서 논의된 바와 같이, 업링크 빔 선택은 AN(104)에 의해 UE(108)로 명시적으로 시그널링되지 않을 수 있다. 따라서, 상호-기반 UL Tx 빔형성은 AN(104)에 의해 가정될 수 있고, 이에 의해 DL Rx 빔은 UE(108)에서 UL Tx 빔에 대해 재사용될 수 있다. 결과적으로, 다운링크 송신 빔은 업링크 데이터 스케줄링 동안 AN(104)에 의해 UE(108)로 명시적으로 또는 암시적으로 시그널링될 수 있다. 2개의 접근법들이 DL 빔 시그널링에 이용될 수 있다.
- [0038] 암시적 접근법으로 지칭될 수 있는 제1 접근법에서, 다운링크 및 업링크 데이터 할당들을 위한 다수의 PDCCH 후보를 포함하는 각각의 다운링크 제어 채널 자원 세트("CORESET")는, 준 공동 위치된("QCL") DL RS로 구성될 수 있다. CORESET 내의 모든 PDCCH 후보들은 구성된 QCL DL RS와 연관된 다운링크 빔을 사용함으로써 송신될 수 있다. PUSCH가 PDCCH에 의해 스케줄링될 때, PDCCH에 의해 사용되는 다운링크 빔은 UE(108)에 알려져 있다. 이어서, UE(108)는 스케줄링된 PUSCH에 대해, PDCCH 수신을 위해 사용되는 최적의 DL Rx 빔에 대응하는 UL Tx 빔을 사용할 수 있다.
- [0039] 예를 들어, AN(104)은 (DL Tx 빔(120(b))에 의해 송신되는) CORESET #1과 DL RS #1 사이의 QCL 관계의 표시를 송신할 수 있다. UE(108)가 DL 또는 UL 데이터 할당을 스케줄링하는 CORESET #1의 PDCCH를 검출하는 경우, UE(108)는 하기 통신을 위해 DL Tx 빔(120(b))에 대응하는 DL Rx 빔 또는 UL Tx 빔을 사용할 수 있다. 검출된 PDCCH가 DL 데이터 할당을 스케줄링하는 경우, UE(108)는 DL 데이터를 수신하기 위해 DL Tx 빔(120(b))에 대응하는 DL Rx 빔(124(b))을 활용할 수 있다. PDCCH가 PUSCH에서 UL 데이터 할당을 스케줄링하는 경우, 예를 들어, UE(108)는 UL 데이터 할당에서 UL 데이터를 송신하기 위해 DL Tx 빔(120(b))에 대응하는 UL Tx 빔

(112(b))을 활용할 수 있다.

[0040] 명시적 접근법으로 지칭될 수 있는 다운링크 빔 시그널링에 이용되는 제2 접근법에서, 전송된 빔-특정 PC 프로세스들의 구성된 세트에서 특정 빔-특정 PC 프로세스 인덱스가 업링크 데이터 스케줄링 정보에서 시그널링될 수 있다. 시그널링된 PC 프로세스와 연관된 다운링크 빔에 기초하여, UE(108)는 상호-기반 빔형성에 의해 UL 송신 빔을 결정할 수 있다. 예를 들어, PDCCH는 DL Tx 빔(120(b))에 의해 송신된 DL RS에 대응하는 제1 PC 프로세스의 표시를 포함하는 업링크 데이터 할당을 포함할 수 있다. 이어서, UE(108)는 스케줄링된 PUSCH가 DL Tx 빔(120(b))에 대응하는 UL Tx 빔(112(b))을 사용하여 송신될 것이라고 결정할 수 있다.

[0041] 송신 전력은 시그널링된 PC 프로세스와 연관된 폐쇄 루프 PC 프로세스를 사용함으로써 계산될 수 있다.

[0042] 따라서, AN(104)은 다운링크 통신들을 위해 사용되는 원하는 DL Tx 빔을 통신하기 위해 암시적 또는 명시적 시그널링을 사용할 수 있다. 이어서, UE(108)는 시그널링된 DL Tx 빔에 기초하여 원하는 DL Rx 빔 또는 원하는 UL Tx 빔을 결정할 수 있다. 또한, AN(104)은 또한 원하는 DL Tx 빔에 기초하여 UL 통신들을 수신하기 위한 원하는 UL Rx 빔을 결정할 수 있다.

[0043] 일부 실시예들에서, DL-빔-특정 PC는 빔-특정 PHR 계산을 활용할 수 있다. 빔-특정 PHR 계산은 다음과 같이 획득될 수 있다:

$$[0044] \quad PH_c^b[t] = P_{C_{MAX,c}}^b - \{P_{0,PUSCH} + \alpha_c^b PL_c^b + g[t]_c^b\} \text{ 수식 (2)}$$

[0045] 여기서 $PH_c^b[t]$ 는 셀 c에서 빔 b에 대한 계산된 전력 헤드룸 값이고, $P_{C_{MAX,c}}^b$ 는 셀 c에서 빔 b에 대한 최대 UE 송신 전력이다. 최대 UE 송신 전력은 UE 안테나 회전의 경우에 오프-보어사이트(off-boresight) 메인 빔의 효과를 명시적으로 고려할 수 있다. 예를 들어, UE(108)의 안테나 어레이가 회전하지만, UE(108)가 고정 빔에 초점을 맞추기 원하는 경우, UE(108)는 빔형성 방향이 안테나 어레이의 보어사이트 방향과 동일하지 않는다는 사실을 고려하기 위해 상이한 빔형성 가중치들을 적용할 수 있다. 오프-보어사이트 방향에서의 최대 송신 전력은, UE(108)의 전력 증폭기의 최대 출력 전력이 변경되지 않더라도, 보어사이트 방향에서의 최대 송신 전력보다 작을 수 있다. 위에서 논의된 바와 같이, 경로 손실 추정치, PL_c^b , 및 다운링크 경로 손실 변경 파라미터는 PC 프로세스의 구성된 다운링크 기준 신호로부터 계산될 수 있다.

[0046] 일부 실시예들에서, UE(108)는 계산된 전력 헤드룸 값을 PHR에서 AN(104)에 송신할 수 있다.

[0047] BPL-특정 PC

[0048] BPL-특정 PC 프로세스 구성은 BPL에 기초할 수 있고, 다음과 같이 설명될 수 있다.

[0049] DL-빔-특정 PC 프로세스와 유사하게, BPL-특정 PC 프로세스는 상위 계층 시그널링(예를 들어, RRC 초기 구성의 일부일 수 있는, 예를 들어, RRC 시그널링)을 사용하여 하나 또는 수 개의 PC 프로세스들로 UE(108)를 구성하는 AN(104)을 포함할 수 있다. 각각의 PC 프로세스는, 각각, PC 프로세스와 연관된 DL 및 UL 빔들을 정의하는 DL RS 인덱스 및 UL SRS 인덱스를 포함하는 특정 BPL로 구성될 수 있다. 각각의 구성된 PC 프로세스에 대해, AN(104) 및 UE(108)는 하기의 PC 절차들 중 하나 이상을 개별적으로 또는 집합적으로 수행할 수 있다: BPL-특정 PC 프로세스 단위로 커맨드 $g[t]_c^b$ 에 기초하여 PC 값을 획득하기 위해 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행 및 시그널링하고; PC 프로세스의 구성된 BPL에서 구성된 DL RS를 사용하여 경로 손실 추정치, 예를 들어 PL_c^b 를 계산하고; PC 프로세스의 구성된 BPL에서 DL RS에 기초하여 PL_c^b 로부터 PHR을 트리거링하기 위해 사용될 DL 경로 손실 변경 파라미터를 획득한다.

[0050] BPL-특정 PC 프로세스는 다음과 같이 UL Tx 빔 결정을 활용할 수 있다. AN(104)은, 예를 들어, AN(104)이 PUSCH 데이터 송신을 스케줄링할 때, 업링크 데이터 스케줄링 동안 UL Tx 빔을 UE로 명시적으로 또는 암시적으로 시그널링할 수 있다. 다음의 2개의 접근법들이 이러한 시나리오에서 UL Tx 빔을 시그널링하기 위해 이용될 수 있다. 암시적 접근법으로 지칭될 수 있는 제1 접근법에서, DL 및 UL 데이터 할당에 대한 다수의 PDCCH 후보들을 포함하는 각각의 DL CORESET는 DL RS 인덱스 및 UL SRS 인덱스를 포함하는 QCL BPL로 구성될 수 있다. CORESET 내의 모든 PDCCH 후보들은 구성된 QCL DL RS와 연관된 DL 빔을 사용함으로써 송신될 수 있다. PUSCH가 PDCCH에 의해 스케줄링될 때, PUSCH에 의해 사용되는 UL 송신 빔은 구성된 UL SRS 인덱스와 연관된 UL 빔일 것이다.

- [0051] 명시적 접근법으로 지칭될 수 있는 제2 접근법에서, BPL-특정 PC 프로세스들의 구성된 세트의 BPL-특정-PC 프로세스의 인덱스가 업링크 데이터 스케줄링 정보에서 시그널링될 수 있다. 시그널링된 BPL-특정 PC 프로세스와 연관된 UL 빔에 기초하여, UE는 PUSCH에 대한 UL Tx 빔을 결정할 수 있고, 송신 전력은 시그널링된 BPL-특정 PC 프로세스와 연관된 폐쇄 루프 PC 프로세스를 또한 사용함으로써 계산될 수 있다.
- [0052] 하이브리드 DL-빔-특정 및 BPL-특정 PC
- [0053] 일부 실시예들에서, AN(104)은 복수의 PC 프로세스들로 UE(108)를 구성할 수 있으며, 적어도 하나의 PC 프로세스는 DL-빔-특정적이고 다른 PC 프로세스는 BPL-특정적이다. DL-빔-특정 PC 프로세스들은 PC 관련 기능들을 위한 DL-빔-특정 PC에 대해 전술된 접근법들을 활용할 수 있다. BPL-특정 PC 프로세스들은 PC 관련 절차들을 위한 BPL-특정 PC 프로세스들에 대해 전술된 접근법들을 활용할 수 있다.
- [0054] 도 2는 일부 실시예들에 따른 구성 동작에서 UE(108)의 컴포넌트들을 예시한다. UE(108)는 (예를 들어, 도 6, 도 7, 도 8, 및 도 12와 관련된 설명에서) 나중의 실시예들에서 더 상세히 기술되는 바와 같이, 메모리(208)와 결합된 프로세싱 회로부(204)를 포함할 수 있다. 프로세싱 회로부(204)는 구성 정보(212)를 수신할 수 있다. 구성 정보(212)는 예를 들어 RRC 시그널링을 통해 AN(104)으로부터 수신될 수 있다. 프로세싱 회로부(204)는 메모리(208) 내의 PC 프로세스(PCP) 정보(216)를 결정 및 저장하기 위해 구성 정보(212)를 프로세싱할 수 있다. PCP 정보(216)는 하나 이상의 PCP들을 구성할 수 있다.
- [0055] 구성된 PCP들 각각은 PC 파라미터 세트(220)와 연관될 수 있다. 도시된 바와 같이, PC 파라미터 세트(220)는 경로 손실 스케일링 팩터, 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드, 및 DL 경로 손실 변경 파라미터를 포함할 수 있다. 또한, 각각의 PC 파라미터 세트(220)는 DL RS 또는 BPL과 연관될 수 있다. 예를 들어, PC 파라미터 세트(220)는 PCP1(214)과 연관된 다운링크 빔을 정의하는 DL RS의 표시, 또는 DL RS 및 UL SRS를 포함하는 BPL의 표시일 수 있다. DL RS의 표시는 DL RS의 인덱스일 수 있다. BPL의 표시는 BPL의 인덱스 또는 DL RS의 인덱스 및 UL SRS의 인덱스일 수 있다.
- [0056] 일부 실시예들에서, 개별적인 PCP들은 PCP 자체, DL RS, UL SRS, 또는 BPL에 대응하는 인덱스에 의해 참조될 수 있다.
- [0057] 도 3은 일부 실시예들에 따른 동작 흐름/알고리즘 구조(300)를 예시한다. 동작 흐름/알고리즘 구조(300)는 다양한 실시예들에 따라 UE(108) 또는 그 내부의 회로부에 의해 수행될 수 있다.
- [0058] 동작 흐름/알고리즘 구조(300)는 304에서 PC 프로세스의 PC 파라미터 세트를 결정하기 위해 구성 정보를 프로세싱하는 것을 포함할 수 있다. 전술된 바와 같이, 구성 정보는 RRC 시그널링을 통해 AN(104)으로부터 UE(108)에 의해 수신될 수 있다. 구성 정보는 복수의 PC 프로세스들을 구성할 수 있으며, PC 프로세스들 각각은 대응하는 PC 파라미터 세트를 갖고 DL RS 또는 BPL과 연관된다.
- [0059] 일부 실시예에서, 특정 PC 프로세스의 PC 파라미터 세트는 경로 손실 스케일링 팩터, 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드, PHR을 트리거링하기 위해 사용될 다운링크 경로 손실 변경 파라미터 등을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않는다.
- [0060] 동작 흐름/알고리즘 구조(300)는, 308에서, PC 프로세스에 기초하여 PC 절차를 수행하는 것을 추가로 포함할 수 있다.
- [0061] 일부 실시예들에서, PC 절차는 폐쇄 루프 PC 프로세스와 연관된 하나 이상의 동작들이다. 예를 들어, PC 파라미터 세트는 커맨드에 제공된 서브프레임, 빔, 및 셀을 사용하여 업링크 송신을 전송하라는 커맨드를 포함할 수 있다. UE(108)는 지정된 셀 내의 지정된 서브프레임에서 업링크 신호를 송신하기 위해 빔을 활용할 수 있다. AN(104)은 업링크 신호에 기초하여 PC 값을 결정할 수 있다. 예를 들어, AN(104)은 업링크 송신의 수신된 전력을 측정하고, 측정치를 임계치와 비교하여 송신 전력이 증가되어야 하는지, 감소되어야 하는지, 또는 동일하게 유지되어야 하는지를 결정할 수 있다. 송신 전력이 변경될 필요가 있는 경우, 예를 들어, 증가되거나 감소될 필요가 있는 경우, AN(104)은 적절한 PC 커맨드를 UE(108)에 전송할 수 있다. PC 커맨드를 수신할 때, UE(108)는 업링크 송신들을 위해 자신의 송신 전력을 조정할 수 있다.
- [0062] 일부 실시예들에서, PC 절차는 PHR과 연관된 하나 이상의 동작들을 포함할 수 있다. 예를 들어, UE(108)는 PC 프로세스의 구성된 DL RS를 사용하여 경로 손실 추정치를 계산할 수 있다(예컨대, UE(108)는 각자의 PC 프로세스의 구성된 DL RS의 수신 전력에 기초하여 경로 손실을 지속적으로 추정할 수 있다). UE(108)는 경로 손실 추정치를 추적하여 그것이 소정 크기에 의해 변경되는지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, UE(108)는 경로 손

실 추정치에서의 변경을 DL 경로 손실 변경 파라미터와 비교할 수 있고, 이러한 비교를 PHR 트리거에 대한 기초로서 사용할 수 있다. 예를 들어, 경로 손실 추정치에서의 계산된 변경이 DL 경로 손실 변경 파라미터보다 큰 경우, UE(108)는 PHR을 생성하여 AN(104)에 전송할 수 있다.

- [0063] 일부 실시예들에서, PHR이 트리거링될 때, UE(108)는 전력 헤드룸 값을 결정하기 위해 수학적 2에 대해 전술된 바와 같이 빔-특정 PHR 계산을 수행할 수 있다. 전력 헤드룸 값은 PHR에서 AN(104)으로 송신될 수 있다. 동작 흐름/알고리즘 구조(300)는, 312에서, UL Tx 빔 또는 DL Rx 빔을 결정하는 것을 추가로 포함할 수 있다. 위에서 논의된 바와 같이, UL Tx 빔 및 DL Rx 빔의 결정은 AN(104)에 의해 UE(108)에 암시적으로 또는 명시적으로 시그널링되는 DL Tx 빔 또는 UL Tx 빔에 기초할 수 있다.
- [0064] 도 4는 일부 실시예들에 따른 동작 흐름/알고리즘 구조(400)를 예시한다. 동작 흐름/알고리즘 구조(400)는 다양한 실시예들에 따라 AN(104) 또는 그 내부의 회로부에 의해 수행될 수 있다.
- [0065] 동작 흐름/알고리즘 구조(400)는, 404에서, PC 프로세스를 구성하기 위해 구성 정보를 UE(108)에 송신하는 것을 포함할 수 있다. 구성 정보는 RRC 시그널링을 사용하여 UE(108)에 송신될 수 있다. 일부 실시예들에서, 구성 정보는 RRC 초기 구성 페이즈에서, 예를 들어, RRC 접속을 생성 또는 수정하라는 커맨드의 역할을 하는 RRC 접속 재구성 메시지에서 송신될 수 있다. 일부 실시예들에서, 복수의 PC 프로세스들은 하나 이상의 구성 메시지들에서 구성 정보를 송신하는 AN(104)에 의해 구성될 수 있다.
- [0066] 동작 흐름/알고리즘 구조(400)는, 408에서, PC 프로세스에 기초하여 PC 절차를 수행하는 것을 추가로 포함할 수 있다. 예를 들어, AN(104)은 업링크 신호의 수신된 전력을 수신 및 측정하고, 측정치를 임계치와 비교하여 UE(108)에서의 송신 전력이 증가되어야 하는지, 감소되어야 하는지, 또는 동일하게 유지되어야 하는지를 결정함으로써 폐쇄 루프 PC 프로세스에 관여할 수 있다. 송신 전력이 변경되어야 한다고 결정되는 경우, AN(104)은 그의 송신 전력을 조정하라는 적절한 PC 커맨드를 생성하여 UE(108)에 송신할 수 있다.
- [0067] 일부 실시예들에서, AN(104)은 UE(108)로부터 수신된 PHR에 기초하여 송신 전력이 증가되어야 하는지, 감소되어야 하는지 또는 동일하게 유지되어야 하는지를 결정할 수 있다.
- [0068] 동작 흐름/알고리즘 구조(400)는, 412에서, DL/UL Tx 빔을 결정하고 DL/UL Tx 빔의 표시를 UE(108)에 시그널링하는 것을 추가로 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, DL/UL Tx 빔은 PC 절차들에 기초하여 또는 그와 함께 결정될 수 있다. AN(104)은 전술된 바와 같은 암시적 또는 명시적 시그널링을 사용하여 DL/UL Tx 빔의 표시를 UE(108)에 시그널링할 수 있다.
- [0069] 도 5는 일부 실시예들에 따른, 이러한 PC 절차들을 수행하거나 용이하게 하기 위해 사용될 수 있는 특정 시그널링 교환을 설명하는 메시지 흐름도(500)를 예시한다.
- [0070] 메시지 흐름도(500)는, 504에서, 구성 정보를 UE(108)에 송신하는 AN(104)을 포함할 수 있다. 구성 정보는, 예를 들어, RRC 시그널링을 사용하여 UE 및 하나 이상의 구성 메시지들에 송신될 수 있다.
- [0071] 메시지 흐름도(500)는, 508에서, UE(108)가 PC 프로세스들을 결정하는 것 및 개개의 구성된 PC 프로세스들에 대한 하나 이상의 PC 절차들을 수행하는 것을 추가로 포함할 수 있다.
- [0072] 메시지 흐름도(500)는, 512에서, AN(104)이 PC 절차를 수행하는 것을 추가로 포함할 수 있다. PC 절차의 수행은 트리거링 이벤트(예를 들어, 커맨드에 기초하여 폐쇄 루프 PC 프로세스에 대한 업링크 신호를 송신하는 것) 또는 경로 손실 추정치가 미리 결정된 양보다 더 크게 변하는 것에 기초할 수 있다.
- [0073] 일부 실시예들에서, PC 절차들은, 예를 들어, AN(104)에 의해 송신된 DL RS(516) 및 UE(108)에 의해 송신된 UL SRS(520)를 포함하는 UL/DL 기준 신호들에 기초할 수 있다.
- [0074] 524에서, AN(104)은 DL/UL Tx 빔을 결정할 수 있다. 이어서, AN(104)은 528에서 DL/UL Tx 빔의 표시를 UE(108)에 송신할 수 있다. DL/UL Tx 빔의 표시는 전술된 바와 같이 암시적으로 또는 명시적으로 시그널링될 수 있다.
- [0075] 532에서, UE(108)는, 528에서 메시지에 의해 표시된 DL/UL Tx 빔에 기초하여, 필요에 따라 DL Rx 빔 또는 UL Tx 빔을 결정할 수 있다.
- [0076] 본 명세서에 기술된 실시예들은 임의의 적합하게 구성된 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 사용하여 시스템 내로 구현될 수 있다. 도 6은, 일 실시예의 경우, 전자 디바이스(600)의 예시적인 컴포넌트들을 예시한다. 실시예들에서, 전자 디바이스(600)는 AN(104) 또는 UE(108), 또는 AN(104) 또는 UE(108)의 특징들 중 하나 이상을 수

행, 구현, 또는 통합할 수 있는 컴퓨터 디바이스일 수 있거나, 이를 구현하거나, 그 내부에 통합될 수 있다.

- [0077] 일부 실시예들에서, 전자 디바이스(600)는 적어도 도시된 바와 같이 함께 결합되는 애플리케이션 회로부(602), 기저대역 회로부(604), 무선 주파수("RF") 회로부(606), 프론트 엔드 모듈("FEM") 회로부(608), 및 하나 이상의 안테나들(610)을 포함할 수 있다. 전자 디바이스(600)가 AN(104)에서 또는 그에 의해 구현되는 실시예들에서, 전자 디바이스(600)는 또한 유선 인터페이스(예를 들어, X2 인터페이스, S1 인터페이스 등)를 통해 통신하기 위한 네트워크 인터페이스 회로부(도시되지 않음)를 포함할 수 있다.
- [0078] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "회로부"는 주문형 집적 회로(ASIC), 전자 회로, 프로세서(공유, 전용, 또는 그룹), 및/또는 하나 이상의 소프트웨어 또는 펌웨어 프로그램들을 실행하는 메모리(공유, 전용, 또는 그룹), 조합 로직 회로, 및/또는 기술된 기능을 제공하는 다른 적합한 하드웨어 컴포넌트들을 지칭하거나, 그 일부이거나 이를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 회로부는 하나 이상의 소프트웨어 또는 펌웨어 모듈들에서 구현될 수 있거나, 회로부와 연관된 기능들이 그에 의해 구현될 수 있다. 일부 실시예들에서, 회로부는 하드웨어에서 적어도 부분적으로 동작가능한 로직을 포함할 수 있다.
- [0079] 애플리케이션 회로부(602)는 하나 이상의 애플리케이션 프로세서들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 애플리케이션 회로부(602)는 하나 이상의 단일-코어 또는 멀티-코어 프로세서들(602a)과 같은, 그러나 이에 제한되지 않는 회로부를 포함할 수 있다. 프로세서(들)(602a)는 범용 프로세서들 및 전용 프로세서들(예컨대, 그래픽 프로세서들, 애플리케이션 프로세서들 등)의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 프로세서(602a)는 컴퓨터 판독가능 매체들(602b)(또한 "CRM(602b)", "메모리(602b)", "저장소(602b)" 또는 "메모리/저장소(602b)"로 지칭됨)과 결합되거나 이를 포함할 수 있고, 다양한 애플리케이션들 및/또는 운영 체제들이 시스템 상에서 실행되는 것을 가능하게 하도록 CRM(602b)에 저장된 명령어들을 실행하도록 구성될 수 있다.
- [0080] 기저대역 회로부(604)는 본 명세서에 설명된 빔 관리 절차들 중 임의의 것을 수행하기 위해 하나 이상의 단일-코어 또는 다중-코어 프로세서와 같은, 그러나 이로 제한되지 않는 회로부를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 기저대역 회로부(604)는 본 명세서에 기술된 바와 같은 하나 이상의 프로세싱들, 기술들, 및/또는 방법들, 또는 그의 부분들을 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 기저대역 회로부(604)는 도 5의 메시지 흐름도(500)에서 설명되고 논의된 다양한 메시지들의 시그널링을 구성하거나, 프로세싱하거나, 또는 야기할 수 있다. 또한, 기저대역 회로부(604)는 일부 실시예들에 따라 도 3의 동작 흐름/알고리즘 구조(300) 또는 도 4의 동작 흐름/알고리즘 구조(400)를 구현할 수 있다.
- [0081] 기저대역 회로부(604)는 RF 회로부(606)의 수신 신호 경로로부터 수신되는 기저대역 신호들을 프로세싱하기 위해 그리고 RF 회로부(606)의 송신 신호 경로에 대한 기저대역 신호들을 생성하기 위해 하나 이상의 기저대역 프로세서 및/또는 제어 로직을 포함할 수 있다. 기저대역 회로부(604)는 기저대역 신호들의 생성 및 프로세싱을 위해 그리고 RF 회로부(606)의 동작들을 제어하기 위해 애플리케이션 회로부(602)와 인터페이스할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 기저대역 회로부(604)는 2세대("2G") 기저대역 프로세서(604a), 3세대("3G") 기저대역 프로세서(604b), 4세대("4G") 기저대역 프로세서(604c), 5세대("5G") 기저대역 프로세서(604h), 또는 다른 기존 세대들, 개발 중이거나 미래에 개발될 세대들(예를 들어, 6G 등)을 위한 다른 기저대역 프로세서(들)(604d)를 포함할 수 있다.
- [0082] 프로세싱 회로부(204)는 중앙 프로세싱 유닛("CPU")(604e), 5G 기저대역 프로세서(604h) 등에 대응할 수 있다.
- [0083] 기저대역 회로부(604)(예를 들어, 기저대역 프로세서들(604a 내지 604d, 604h) 중 하나 이상)는 RF 회로부(606)를 통해 하나 이상의 무선 네트워크들과의 통신을 인에이블시키는 다양한 무선 제어 기능들을 처리할 수 있다. 라디오 제어 기능들은 신호 변조/복조, 인코딩/디코딩, 라디오 주파수 시프팅 등을 포함할 수 있지만, 이들로 제한되지 않는다. 일부 실시예들에서, 기저대역 회로부(604)의 변조/복조 회로부는 FFT(Fast-Fourier Transform), 프리코딩, 및/또는 성상도(constellation) 맵핑/디맵핑 기능을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 기저대역 회로부(604)의 인코딩/디코딩 회로부는 컨볼루션, 테일-바이팅(tail-biting) 컨볼루션, 터보, 비터비(Viterbi), 및/또는 저밀도 패리티 체크("LDPC") 인코더/디코더 기능을 포함할 수 있다. 변조/복조 및 인코더/디코더 기능의 실시예들은 이러한 예들로 제한되지 않고, 다른 실시예들에서는, 다른 적합한 기능을 포함할 수 있다.
- [0084] 일부 실시예들에서, 기저대역 회로부(604)는 예를 들어 물리적("PHY"), 매체 액세스 제어("MAC"), 무선 링크 제어("RLC"), 패킷 데이터 수렴 프로토콜("PDCP") 및/또는 RRC 요소들을 포함하는, 예를 들어, "E-UTRAN"(evolved universal terrestrial radio access network) 또는 NG RAN 프로토콜의 요소들과 같은 프로토

콜 스택의 요소들을 포함할 수 있다. 기저대역 회로부(604)의 중앙 프로세싱 유닛("CPU")(604e)은 PHY, MAC, RLC, PDCP 및/또는 RRC 계층들의 시그널링을 위해 프로토콜 스택의 요소들을 실행하도록 구성될 수 있다.

[0085] 다양한 실시예들에서, 5G 기저대역 프로세서(604h)는 도 1 내지 도 5와 관련하여 전송된 PHY 및 가능하게는 MAC 계층 동작들 중 일부 또는 전부를 수행할 수 있는 한편; CPU(604e)는 도 1 내지 도 5와 관련하여 MAC 계층 동작들 및 RLC, PDCP, 및 RRC 계층 동작들 중 일부 또는 전부를 수행할 수 있다. 일부 실시예들에서, CPU(604e)는, 예를 들어, PC 절차들을 위해 사용될 수 있는 다양한 PC 프로세스 세트들을 RRC 계층에서 구성할 수 있는 한편, 5G 기저대역 회로부(604h)는 구성 정보, DL/UL 빔들의 표시들, 및 전력 제어 커맨드들의 프로세싱, 구성, 또는 시그널링을 수행하기 위해 사용될 수 있다. CPU(604e) 및 5G 기저대역 회로부(604h)는 본 명세서에 기술된 PC 절차들을 개별적으로 또는 집합적으로 수행할 수 있다.

[0086] 일부 실시예들에서, 기저대역 회로부(604)는 하나 이상의 오디오 디지털 신호 프로세서(들)("DSP(들)")(604f)를 포함할 수 있다. 오디오 DSP(들)(604f)는 압축/압축해제 및 에코 제거를 위한 요소들을 포함할 수 있고, 다른 실시예들에서 다른 적합한 프로세싱 요소들을 포함할 수 있다.

[0087] 기저대역 회로부(604)는 컴퓨터 판독가능 매체들(604g)(또한 "CRM(604g)", "메모리(604g)" 또는 "저장소(604g)"로 지칭됨)를 추가로 포함할 수 있다. CRM(604g)은 기저대역 회로부(604)의 프로세서들에 의해 수행되는 동작들에 대한 명령어들 또는 데이터를 로딩 및 저장하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, CRM(604g)은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 디바이스(예를 들어, AN(104) 또는 UE(108))로 하여금 본 명세서에 기술된 동작들 중 임의의 동작을 수행하게 하는 명령어들을 포함할 수 있다. CRM(604g)은 또한 동작들을 용이하게 하기 위해 저장된 데이터를 포함할 수 있다(그리고 메모리(208)에 대응할 수 있다). 예를 들어, CRM(604g)은 PCP 파라미터 세트들을 저장할 수 있다. 일 실시예에 대한 CRM(604g)은 적합한 휘발성 메모리 또는 비휘발성 메모리의 임의의 조합을 포함할 수 있다. CRM(604g)은 임베디드 소프트웨어 명령어들(예를 들어, 펌웨어)을 갖는 판독 전용 메모리("ROM"), 랜덤 액세스 메모리(예를 들어, 동적 랜덤 액세스 메모리("DRAM")), 캐시, 버퍼들 등을 포함하지만 이에 제한되지 않는 다양한 레벨들의 메모리/저장소의 임의의 조합을 포함할 수 있다. CRM(604g)은 다양한 프로세서들 사이에서 공유되거나 특정 프로세서들에 전용될 수 있다.

[0088] 기저대역 회로부(604)의 컴포넌트들은 단일 칩, 단일 칩세트에서 적합하게 조합되거나, 또는 일부 실시예들에서 동일한 회로 보드 상에 배치될 수 있다. 일부 실시예들에서, 기저대역 회로부(604) 및 애플리케이션 회로부(602)의 구성 컴포넌트들 중 일부 또는 전부는, 예를 들어, SOC(system on a chip) 상에서와 같이, 함께 구현될 수 있다.

[0089] 일부 실시예들에서, 기저대역 회로부(604)는 하나 이상의 라디오 기술과 호환가능한 통신을 제공할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 기저대역 회로부(604)는 E-UTRAN 또는 다른 "WMAN"(wireless metropolitan area networks), "WLAN"(wireless local area network), "WPAN"(wireless personal area network)과의 통신을 지원할 수 있다. 기저대역 회로부(604)가 하나 이상의 무선 프로토콜의 라디오 통신을 지원하도록 구성되는 실시예들은 다중 모드 기저대역 회로부라고 지칭될 수 있다.

[0090] RF 회로부(606)는 비고체 매체(non-solid medium)를 통한 변조된 전자기 방사를 사용하는 무선 네트워크들과의 통신을 가능하게 해줄 수 있다. 다양한 실시예들에서, RF 회로부(606)는 무선 네트워크와의 통신을 용이하게 하기 위해 스위치들, 필터들, 증폭기들 등을 포함할 수 있다. RF 회로부(606)는 FEM 회로부(608)로부터 수신되는 RF 신호들을 하향 변환(down-convert)하고 기저대역 신호들을 기저대역 회로부(604)에 제공하기 위한 회로부를 포함할 수 있는 수신 신호 경로를 포함할 수 있다. RF 회로부(606)는 기저대역 회로부(604)에 의해 제공되는 기저대역 신호들을 상향 변환(up-convert)하고 RF 출력 신호들을 전송을 위해 FEM 회로부(608)에 제공하기 위한 회로부를 포함할 수 있는 송신 신호 경로를 또한 포함할 수 있다.

[0091] 일부 실시예들에서, RF 회로부(606)는 수신 신호 경로 및 송신 신호 경로를 포함할 수 있다. RF 회로부(606)의 송신 및 수신 신호 경로들은 믹서(mixer) 회로부(606a), 증폭기 회로부(606b) 및 필터 회로부(606c)를 포함할 수 있다. RF 회로부(606)는 수신 신호 경로 및 송신 신호 경로의 믹서 회로부(606a)에 의한 사용을 위해 주파수를 합성하기 위한 합성기 회로부(606d)를 또한 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 수신 신호 경로의 믹서 회로부(606a)는 합성기 회로부(606d)에 의해 제공되는 합성된 주파수에 기초하여 FEM 회로부(608)로부터 수신되는 RF 신호들을 하향 변환하도록 구성될 수 있다. 수신 경로에서, 증폭기 회로부(606b)는 하향 변환된 신호들을 증폭하도록 구성될 수 있고, 필터 회로부(606c)는 출력 기저대역 신호들을 생성하기 위해 하향 변환된 신호들로부터 원하지 않는 신호들을 제거하도록 구성된 "LPF"(low-pass filter) 또는 "BPF"(band-pass filter)일 수 있다. 출력 기저대역 신호들은 추가 프로세싱을 위해 기저대역 회로부(604)에 제공될 수 있다. 일부 실시

예들에서, 출력 기저대역 신호들은 제로-주파수 기저대역 신호들일 수 있지만, 이것이 요구사항은 아니다.

- [0092] 송신 경로에서, 증폭기 회로부(606b)는 송신을 위해 상향변환된 신호를 증폭하기 위한 전력 증폭기를 포함할 수 있다. 증폭기 회로부(606b)는 기저대역 회로부(604)에 의해 제어되어 본 명세서에 기술된 다양한 PC 절차들로부터 생성되는 전력으로 신호들을 송신할 수 있다.
- [0093] 일부 실시예들에서, 수신 신호 경로의 믹서 회로부(606a)는 수동 믹서들을 포함할 수 있지만, 실시예들의 범위가 이 점에서 제한되지 않는다. 일부 실시예들에서, 송신 신호 경로의 믹서 회로부(606a)는 FEM 회로부(608)에 대한 RF 출력 신호들을 생성하기 위해 합성기 회로부(606d)에 의해 제공되는 합성된 주파수에 기초하여 입력 기저대역 신호들을 상향 변환하도록 구성될 수 있다. 기저대역 신호들은 기저대역 회로부(604)에 의해 제공될 수 있고, 필터 회로부(606c)에 의해 필터링될 수 있다. 필터 회로부(606c)는 LPF를 포함할 수 있지만, 실시예들의 범주는 이 점에 있어서 제한되지 않는다.
- [0094] 일부 실시예들에서, 수신 신호 경로의 믹서 회로부(606a) 및 송신 신호 경로의 믹서 회로부(606a)는 2개 이상의 믹서를 포함할 수 있고, 제각기, 직교(quadrature) 하향변환 및/또는 상향변환을 위해 배열될 수 있다. 일부 실시예들에서, 수신 신호 경로의 믹서 회로부(606a) 및 송신 신호 경로의 믹서 회로부(606a)는 2개 이상의 믹서를 포함할 수 있고 이미지 제거(image rejection)(예컨대, 하틀리 이미지 제거(Hartley image rejection))를 위해 배열될 수 있다. 일부 실시예들에서, 수신 신호 경로의 믹서 회로부(606a) 및 송신 신호 경로의 믹서 회로부(606a)는, 제각기, 직접 하향변환 및/또는 직접 상향변환을 위해 배열될 수 있다. 일부 실시예들에서, 수신 신호 경로의 믹서 회로부(606a) 및 송신 신호 경로의 믹서 회로부(606a)는 슈퍼-헤테로다인(super-heterodyne) 동작을 위해 구성될 수 있다.
- [0095] 일부 실시예들에서, 출력 기저대역 신호들 및 입력 기저대역 신호들은 아날로그 기저대역 신호들일 수 있지만, 실시예들의 범위는 이 점에서 제한되지 않는다. 일부 대안적인 실시예들에서, 출력 기저대역 신호들 및 입력 기저대역 신호들은 디지털 기저대역 신호들일 수 있다. 이러한 대안적인 실시예들에서, RF 회로부(606)는 "ADC"(analog-to-digital converter) 및 "DAC"(digital-to-analog converter) 회로부를 포함할 수 있고, 기저대역 회로부(604)는 RF 회로부(606)와 통신하기 위한 디지털 기저대역 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0096] 일부 듀얼-모드 실시예들에서, 각각의 스펙트럼에 대한 신호들을 프로세싱하기 위해 개별 라디오 IC 회로부가 제공될 수 있지만, 실시예들의 범위가 이 점에서 제한되지 않는다.
- [0097] 일부 실시예들에서, 합성기 회로부(606d)는 프랙셔널-N 합성기(fractional-N synthesizer) 또는 프랙셔널 $N/N+1$ 합성기일 수 있지만, 다른 유형들의 주파수 합성기들이 적합할 수 있으므로 실시예들의 범위가 이 점에서 제한되지 않는다. 예를 들어, 합성기 회로부(606d)는 델타-시그마 합성기, 주파수 체배기(frequency multiplier), 또는 주파수 분주기(frequency divider)를 갖는 위상 고정 루프(phase-locked loop)를 포함하는 합성기일 수 있다. 합성기 회로부(606d)는 주파수 입력 및 분주기 제어 입력에 기초하여 RF 회로부(606)의 믹서 회로부(606a)에 의한 사용을 위해 출력 주파수를 합성하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 합성기 회로부(606d)는 프랙셔널 $N/N+1$ 합성기일 수 있다.
- [0098] 일부 실시예들에서, 주파수 입력은 VCO(voltage controlled oscillator)에 의해 제공될 수 있지만, 그것이 요구사항은 아니다. 분주기 제어 입력은 원하는 출력 주파수에 따라 기저대역 회로부(604) 또는 애플리케이션 회로부(602) 중 어느 하나에 의해 제공될 수 있다. 일부 실시예들에서, 분주기 제어 입력(예컨대, N)은 애플리케이션 회로부(602)에 의해 표시되는 채널에 기초하여 록업 테이블로부터 결정될 수 있다.
- [0099] RF 회로부(606)의 합성기 회로부(606d)는 분주기, "DLL"(delay-locked loop), 멀티플렉서 및 위상 누산기(phase accumulator)를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 분주기는 "DMD"(dual modulus divider)일 수 있고, 위상 누산기는 "DPA"(digital phase accumulator)일 수 있다. 일부 실시예들에서, DMD는 프랙셔널 분주비(fractional division ratio)를 제공하기 위해 (예컨대, 캐리아아웃(carry out)에 기초하여) N 또는 $N+1$ 중 어느 하나에 의해 입력 신호를 분주하도록 구성될 수 있다. 일부 예시적인 실시예들에서, DLL은 캐스케이딩되고(cascaded) 튜닝가능한 지연 요소들의 세트, 위상 검출기, 차지 펌프(charge pump), 및 D형 플립 플롭을 포함할 수 있다. 이러한 실시예들에서, 지연 요소들은 VCO 주기를 Nd개의 동등한 위상 패킷들로 나누도록 구성될 수 있고, 여기서 Nd는 지연 라인에 있는 지연 요소들의 개수이다. 이러한 방식으로, DLL은 지연 라인을 통한 총 지연이 하나의 VCO 사이클이라는 점을 보장하는 것을 돕기 위해 네거티브 피드백을 제공한다.
- [0100] 일부 실시예들에서, 합성기 회로부(606d)는 출력 주파수로서 캐리어 주파수를 생성하도록 구성될 수 있는 반면, 다른 실시예들에서, 출력 주파수는 캐리어 주파수의 배수(예컨대, 캐리어 주파수의 2배, 캐리어 주파수의 4배)

이고 서로에 대해 다수의 상이한 위상들을 갖는 캐리어 주파수의 다수의 신호들을 생성하기 위해 직교 생성기 및 분주기 회로부(quadrature generator and divider circuitry)와 함께 사용될 수 있다 일부 실시예들에서, 출력 주파수는 LO 주파수("fLO")일 수 있다. 일부 실시예들에서, RF 회로부(606)는 IQ/폴라 변환기(IQ/polar converter)를 포함할 수 있다.

[0101] FEM 회로부(608)는 하나 이상의 안테나(610)로부터 수신되는 RF 신호들에 대해 동작하고, 수신된 신호들을 증폭하며 수신된 신호들의 증폭된 버전들을 추가 프로세싱을 위해 RF 회로부(606)에 제공하도록 구성된 회로부를 포함할 수 있는 수신 신호 경로를 포함할 수 있다. FEM 회로부(608)는 하나 이상의 안테나(610) 중 하나 이상에 의한 전송을 위해 RF 회로부(606)에 의해 제공되는 전송을 위한 신호들을 증폭하도록 구성된 회로부를 포함할 수 있는 송신 신호 경로를 또한 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, FEM 회로부(608)는 송신 모드와 수신 모드 동작 사이에서 스위칭하기 위한 Tx/Rx 스위치를 포함할 수 있다. FEM 회로부(608)는 수신 신호 경로 및 송신 신호 경로를 포함할 수 있다. FEM 회로부(608)의 수신 신호 경로는 저잡음 증폭기("LNA")를 포함하여, 수신된 RF 신호들을 증폭시키고 증폭된 수신된 RF 신호들을 출력으로서 (예를 들어, RF 회로부(606)에) 제공할 수 있다. FEM 회로부(608)의 송신 신호 경로는 (예를 들어, RF 회로부(606)에 의해 제공되는) 입력 RF 신호들을 증폭시키기 위한 전력 증폭기("PA"), 및 (예를 들어, 하나 이상의 안테나들(610) 중 하나 이상에 의한) 후속 송신을 위해 RF 신호들을 생성하기 위한 하나 이상의 필터들을 포함할 수 있다.

[0102] 일부 실시예들에서, 전자 디바이스(600)는, 예를 들어, 디스플레이, 카메라, 하나 이상의 센서들, 및/또는 인터페이스 회로부(예를 들어, 입력/출력("I/O") 인터페이스들 또는 버스들)(도시되지 않음)와 같은 추가적인 요소들을 포함할 수 있다. 전자 디바이스(600)가 AN(104)에서 또는 그에 의해 구현되는 실시예들에서, 전자 디바이스(600)는 네트워크 인터페이스 회로부를 포함할 수 있다. 네트워크 인터페이스 회로부는 전자 디바이스(600)를 하나 이상의 네트워크 요소들, 예컨대 코어 네트워크 내의 하나 이상의 서버들 또는 유선 연결을 통해 하나 이상의 다른 eNB들에 연결하는 하나 이상의 컴퓨터 하드웨어 컴포넌트들일 수 있다. 이를 위해, 네트워크 인터페이스 회로부는 하나 이상의 전용 프로세서들 및/또는 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이("FPGA")를 포함하여, X2 애플리케이션 프로토콜("AP"), S1 AP, 스트림 제어 송신 프로토콜("SCTP"), 이더넷(Ethernet), 포인트-투-포인트(Point-to-Point), 섬유 분산형 데이터 인터페이스("FDDI"), 및/또는 임의의 다른 적합한 네트워크 통신 프로토콜들과 같은 하나 이상의 네트워크 통신 프로토콜들을 사용하여 통신할 수 있다.

[0103] 도 7은 일부 실시예들에 따른 기저대역 회로부(704)의 예시적인 인터페이스들을 예시한다. 위에서 논의된 바와 같이, 도 6의 기저대역 회로부(604)는 프로세서들 및 상기 프로세서들에 의해 활용되는 CRM(604g)을 포함할 수 있다. 프로세서들(604b, 604c, 604h, 604d, 및 604e) 각각은 CRM(604g)으로/으로부터 데이터를 전송/수신하기 위해 메모리 인터페이스(704b, 704c, 704h, 704d, 및 704e)를 각각 포함할 수 있다.

[0104] 기저대역 회로부(604)는, 메모리 인터페이스(712)(예컨대, 기저대역 회로부(604) 외부의 메모리/로부터 데이터를 송신/수신하기 위한 인터페이스), 애플리케이션 회로부 인터페이스(714)(예컨대, 도 6의 애플리케이션 회로부(602)로/로부터 데이터를 송신/수신하기 위한 인터페이스), RF 회로부 인터페이스(716)(예컨대, 도 6의 RF 회로부(606)로/로부터 데이터를 송신/수신하기 위한 인터페이스), 무선 하드웨어 접속성 인터페이스(718)(예컨대, "NFC"(Near Field Communication) 컴포넌트들, Bluetooth® 컴포넌트들(예컨대, Bluetooth® Low Energy), Wi-Fi® 컴포넌트들, 및 다른 통신 컴포넌트들/로부터 데이터를 송신/수신하기 위한 인터페이스), 및 전력 관리 인터페이스(720)(예컨대, 전력 관리 제어기로/로부터 전력 또는 제어 신호들을 송신/수신하기 위한 인터페이스)와 같은, 다른 회로부들/디바이스들에 통신가능하게 커플링하기 위한 하나 이상의 인터페이스를 추가로 포함할 수 있다. 도 8은 일부 양상들에 따른 통신 회로부(800)를 예시한다.

[0105] 통신 회로부(800)는 전자 디바이스(600)의 컴포넌트들과 유사하고, 그와 실질적으로 상호교환가능할 수 있다. 통신 회로부(800)에 도시된 바와 같은 컴포넌트들은 예시적인 목적들을 위해 여기에 도시되며, 여기서 도 8에 도시되지 않은 다른 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0106] 통신 회로부(800)는 CPU(604e), 프로세서(602a) 등에 대응할 수 있는 프로토콜 프로세싱 회로부(805)를 포함할 수 있다. 프로토콜 프로세싱 회로부는 MAC, RLC, PDCP, RRC 및 비-액세스 계층("NAS") 기능들 중 하나 이상을 구현할 수 있다. 프로토콜 프로세싱 회로부(805)는 명령어들을 실행하기 위한 하나 이상의 프로세싱 코어들(도시되지 않지만, 본 명세서의 다른 곳에 기술된 것들과 유사함) 및 프로그램 및 데이터 정보를 저장하기 위한 하나 이상의 메모리 구조들(도시되지 않지만, 본 명세서의 다른 곳에 기술된 것들과 유사함)을 포함할 수 있다.

[0107] 통신 회로부(800)는 기저대역 회로부(604)의 기저대역 프로세서들과 유사할 수 있는 디지털 기저대역 회로부(810)를 추가로 포함할 수 있다. 디지털 기저대역 회로부(810)는 하이브리드 자동 반복 요청("HARQ") 기능들;

스크램블링 및/또는 디스크램블링; 코딩 및/또는 디코딩; 층 맵핑 및/또는 디맵핑; 변조 심볼 맵핑; 수신된 심볼 및/또는 비트 매트릭 결정; 공간-시간, 공간-주파수 또는 공간 코딩 중 하나 이상을 포함할 수 있는 다중 안테나 포트 프리코딩 및/또는 디코딩; 기준 신호 생성 및/또는 검출; 프리앰블 시퀀스 생성 및/또는 디코딩; 동기화 시퀀스 생성 및/또는 검출; 제어 채널 신호 블라인드 디코딩; 및 다른 관련 기능들 중 하나 이상을 포함하는 PHY 계층 기능들을 구현할 수 있다.

- [0108] 통신 회로부(800)는 송신 회로부(815), 수신 회로부(820) 및/또는 안테나 어레이(830)를 추가로 포함할 수 있다.
- [0109] 통신 회로부(800)는 RF 회로부(606) 또는 FEM 회로부(608)에 대응할 수 있는 RF 회로부(825)를 추가로 포함할 수 있다. 본 발명의 일 양상에서, RF 회로부(825)는 각각이 안테나 어레이(830)의 하나 이상의 안테나들에 접속되는 송신 또는 수신 기능들 중 하나 이상에 대한 다수의 병렬 RF 체인들을 포함할 수 있다.
- [0110] 본 개시의 일 양상에서, 프로토콜 프로세싱 회로부(805)는 디지털 기저대역 회로부(810), 송신 회로부(815), 수신 회로부(820), 및/또는 무선 주파수 회로부(825) 중 하나 이상에 대한 제어 기능들을 제공하기 위해 제어 회로부(도시되지 않음)의 하나 이상의 인스턴스들을 포함할 수 있다.
- [0111] 일부 실시예들에서, 통신 회로부(800)는 mmWave 통신들을 위해 구체적으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 통신 회로부(800)는 프리코딩 및 조합이 기저대역 및 RF 섹션들 둘 모두에서 수행되는 하이브리드 빔형성 아키텍처를 가질 수 있다. 예를 들어, 디지털 기저대역 회로부(810)는 디지털 신호 프로세싱을 사용하여 (송신기 내의) 기저대역 프리코더 및 (수신기 내의) 조합기를 구현할 수 있는 한편, RF 회로부(825)는 위상 시프터들을 사용하여 (송신기 내의) RF 프리코딩 및 (수신기 내의) 조합기를 구현할 수 있다.
- [0112] 도 9는 일부 실시예들에 따른 예시적인 무선 주파수 회로부(825)를 더 상세히 예시한다.
- [0113] RF 회로부(825)는 무선 체인 회로부(972)의 하나 이상의 인스턴스들을 포함할 수 있으며, 이는 일부 양상들에서 하나 이상의 필터들, 전력 증폭기들, 저잡음 증폭기들, 프로그래밍가능 위상 시프터들 및 전원 장치들(도시되지 않음)을 포함할 수 있다.
- [0114] 무선 주파수 회로부(825)는 일부 양상들에서 전력 조합 및 분할 회로부(974)를 포함할 수 있다. 일부 다른 양상들에서, 전력 조합 및 분할 회로부(974)는 양방향으로 동작할 수 있어서, 동일한 물리적 회로부는, 디바이스가 송신하고 있을 때 전력 분할기로서 그리고 디바이스가 수신하고 있을 때 전력 조합기로서 동작하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 전력 조합 및 분할 회로부(974)는 디바이스가 송신하고 있을 때 전력 분할을 그리고 디바이스가 수신하고 있을 때 전력 조합을 수행하기 위해 하나 이상의 전체적으로 또는 부분적으로 별개의 회로부들을 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 전력 조합 및 분할 회로부(974)는 트리구조(tree)로 배열된 하나 이상의 양방향 전력 분할기/조합기들을 포함하는 수동 회로부를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 전력 조합 및 분할 회로부(974)는 증폭기 회로들을 포함하는 능동 회로부를 포함할 수 있다.
- [0115] 일부 양상들에서, 무선 주파수 회로(825)는 하나 이상의 무선 체인 인터페이스들(976) 또는 조합된 무선 체인 인터페이스(978)를 통해 도 8의 송신 회로부(815) 및 수신 회로부(820)에 접속될 수 있다.
- [0116] 일부 양상들에서, 하나 이상의 무선 체인 인터페이스들(976)은 하나 이상의 안테나들을 포함할 수 있는 단일 안테나 구조와 각각 연관된 하나 이상의 수신 또는 송신 신호들에 대한 하나 이상의 인터페이스들을 제공할 수 있다.
- [0117] 일부 양상들에서, 조합된 무선 체인 인터페이스(978)는 하나 이상의 안테나들을 포함하는 안테나 구조들의 그룹과 각각 연관된 하나 이상의 수신 또는 송신 신호들에 대한 단일 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0118] 일부 실시예들에서, 조합된 무선 체인 인터페이스(978)는 mmWave 통신들에 사용될 수 있는 한편, 무선 체인 인터페이스들(976)은 더 낮은 주파수 통신들을 위해 사용될 수 있다.
- [0119] 도 10은 일부 실시예들에 따른 제어 평면(1000)의 프로토콜 스택의 예시이다. 이러한 실시예에서, 제어 평면(1000)은 UE(108)와 AN(104) 사이의 통신 프로토콜 스택으로서 도시된다.
- [0120] PHY 계층(1001)은 하나 이상의 에어 인터페이스들을 통해 MAC 계층(1002)에 의해 사용되는 정보를 송신 또는 수신할 수 있다. PHY 계층(1001)은 링크 적응 또는 적응적 변조 및 코딩("AMC"), 전력 제어, 셀 검색(예를 들어, 초기 동기화 및 핸드오버 목적을 위해), 및 RRC 계층(1005)과 같은 상위 계층들에 의해 사용되는 다른 측정들을 추가로 수행할 수 있다. PHY 계층(1001)은 전송 채널들에 대한 에러 검출, 전송 채널들의 순방향 에러 보정

("FEC") 코딩/디코딩, 물리적 채널들의 변조/복조, 인터리빙, 레이트 매칭, 물리적 채널들에 대한 맵핑, 및 다중 입력 다중 출력("MIMO") 안테나 프로세싱을 또한 추가로 수행할 수 있다. 전술한 바와 같이, PHY 계층(1001)은 업링크 송신 빔 및 링크 유형의 표시들을 포함하는 다운링크 제어 정보("DCI")를 프로세싱, 구성, 또는 시그널링하고; 업링크 송신 빔을 구성하고; DL RS를 측정하고 피드백을 제공할 수 있다.

[0121] MAC 계층(1002)은 로직 채널들과 전송 채널들 사이의 맵핑, 하나 이상의 로직 채널들로부터의 MAC 서비스 데이터 유닛들("SDU들")을 전송 채널들을 통해 PHY로 전달될 전송 블록들("TB") 상으로 멀티플렉싱하는 것, MAC SDU들을 전송 채널들을 통해 PHY로부터 전달되는 전송 블록들("TB")로부터의 하나 이상의 로직 채널들로 디멀티플렉싱하는 것, MAC SDU들을 TB들 상으로 멀티플렉싱하는 것, 스케줄링 정보 보고, 하이브리드 자동 반복 요청("HARQ")을 통한 에러 보정, 및 로직 채널 우선순위를 수행할 수 있다.

[0122] RLC 계층(1003)은, 투명 모드("TM"), 미확인응답 모드("UM"), 및 확인응답 모드("AM")를 포함하는 복수의 동작 모드들에서 동작할 수 있다. RLC 계층(1003)은 상위 계층 프로토콜 데이터 유닛(PDU)들, AM 데이터 전송들에 대한 자동 반복 요청(ARQ)을 통한 에러 보정, 및 UM 및 AM 데이터 전송들을 위한 RLC SDU들의 연결, 세그먼트화 및 재조립을 실행할 수 있다. RLC 계층(1003)은 또한 AM 데이터 전송들을 위한 RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화를 실행하고, UM 및 AM 데이터 전송들을 위해 RLC 데이터 PDU들을 재순서화하고, UM 및 AM 데이터 전송들을 위해 복제 데이터를 검출하고, UM 및 AM 데이터 전송들을 위한 RLC SDU들을 폐기하고, AM 데이터 전송들에 대한 프로토콜 에러들을 검출하고, RLC 재확립을 수행할 수 있다. PDCP 계층(1004)은 IP 데이터의 헤더 압축 및 압축해제를 실행하고, PDCP 시퀀스 번호("SN")들을 유지하고, 하위 계층들의 재확립에서 상위 계층 PDU들의 시퀀스-내 전달을 수행하고, RLC AM 상에 맵핑된 무선 베어러들에 대한 하위 계층들의 재확립에서 하위 계층 SDU들의 복제들을 제거하고, 제어 평면 데이터를 암호화 및 암호해독하고, 제어 평면 데이터의 무결성 보호 및 무결성 검증을 수행하고, 데이터의 타이머 기반 폐기를 제어하고, 보안 동작들(예를 들어, 암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증 등)을 수행할 수 있다.

[0123] RRC 계층(1005)의 메인 서비스들 및 기능들은 (예를 들어, 마스터 정보 블록("MIB")들 또는 비-액세스 계층("NAS")과 관련된 시스템 정보 블록("SIB")들에 포함되는) 시스템 정보의 브로드캐스트, 액세스 계층("AS")과 관련된 시스템 정보의 브로드캐스트, UE와 E-UTRAN 사이의 RRC 접속의 페이징, 확립, 유지보수 및 해제(예를 들어, RRC 접속 페이징, RRC 접속 확립, RRC 접속 수정 및 RRC 접속 해제), 포인트 투 포인트 무선 베어러들의 확립, 구성, 유지보수 및 해제, 키 관리를 포함하는 보안 기능들, 무선 액세스 기술("RAT")간 이동성, 및 UE 측정 보고를 위한 측정 구성을 포함할 수 있다. 전술된 바와 같이, RRC 계층(1005)은 PC 절차들을 위한 PC 프로세스 세트들을 구성할 수 있다. 상기 MIB들 및 SIB들은 하나 이상의 정보 요소("IE")들을 포함할 수 있고, 이들 각각은 개별적인 데이터 필드들 또는 데이터 구조들을 포함할 수 있다.

[0124] UE(108) 및 AN 노드(104)는 PHY 계층(1001), MAC 계층(1002), RLC 계층(1003), PDCP 계층(1004) 및 RRC 계층(1005)을 포함하는 프로토콜 스택을 통해 제어 평면 데이터를 교환하기 위해 Uu 인터페이스(예를 들어, 롱 텀 에볼루션("LTE")-Uu 인터페이스)를 활용할 수 있다.

[0125] 비-액세스 계층("NAS") 프로토콜들(1006)은 UE(108)와 이동성 관리 엔티티 사이의 제어 평면의 최고 계층을 형성한다. NAS 프로토콜들(1006)은 UE(108)의 이동성 및 UE와 패키지 게이트웨이 사이의 IP 접속을 확립 및 유지하기 위한 세션 관리 절차들을 지원한다.

[0126] 도 11은 일부 실시예들에 따른 사용자 평면의 프로토콜 스택의 예시이다. 이러한 실시예에서, 사용자 평면(1100)은 UE(108)와 AN(104) 사이의 통신 프로토콜 스택으로서 도시된다. 사용자 평면(1100)은 제어 평면(1000)과 동일한 프로토콜 계층들의 적어도 일부를 이용할 수 있다. 예를 들어, UE(108) 및 AN(104)은 PHY 계층(1101), MAC 계층(1102), RLC 계층(1103), 및 PDCP 계층(1104)을 포함하는 프로토콜 스택을 통해 사용자 평면 데이터를 교환하기 위해 Uu 인터페이스(예를 들어, LTE-Uu 인터페이스)를 활용할 수 있다.

[0127] 도 12는, 일부 예시적인 실시예들에 따른, 기계 판독가능 또는 컴퓨터 판독가능 매체(예를 들어, 비일시적 기계 판독가능 저장 매체)로부터 명령어들을 판독할 수 있고 본 명세서에서 논의되는 전력 제어 및 빔 선택 방법들 중 임의의 하나 이상의 방법을 수행할 수 있는 컴포넌트들을 예시하는 블록도이다. 구체적으로, 도 12는 하나 이상의 프로세서들(또는 프로세서 코어들)(1210), 하나 이상의 메모리/저장 디바이스들(1220), 및 하나 이상의 통신 자원들(1230)을 포함하는 하드웨어 자원들(1200)의 도식 표현을 도시하며, 이들은 각각 버스(1240)를 통해 통신가능하게 결합될 수 있다. 노드 가상화(예컨대, 네트워크 기능 가상화("NFV"))가 활용되는 실시예들의 경우, 하나 이상의 네트워크 슬라이스들/서브-슬라이스들이 하드웨어 자원들(1200)을 활용하기 위한 실행 환경을 제공하기 위해 하이퍼바이저(1202)가 실행될 수 있다.

- [0128] 프로세서들(1210)(예를 들어, CPU, 감소된 명령어 세트 컴퓨팅(reduced instruction set computing, "RISC") 프로세서, 복잡한 명령어 세트 컴퓨팅(complex instruction set computing, "CISC") 프로세서, 그래픽 프로세싱 유닛(graphics processing unit, "GPU"), 디지털 신호 프로세서("DSP"), 예컨대 기저대역 프로세서, 주문형 집적 회로("ASIC"), 무선 주파수 집적 회로("RFIC"), 다른 프로세서, 또는 이들의 임의의 적합한 조합)은, 예를 들어, 프로세서(1212) 및 프로세서(1214)를 포함할 수 있다. 프로세서들은 본 명세서에 기술된 AN(104) 또는 UE(108)의 임의의 프로세서들에 대응할 수 있다.
- [0129] 메모리/저장 디바이스들(1220)은 메인 메모리, 디스크 저장소, 또는 이들의 임의의 적합한 조합을 포함할 수 있다. 메모리/저장 디바이스들(1220)은 임의의 유형의 휘발성 또는 비휘발성 메모리, 예컨대 동적 랜덤 액세스 메모리(dynamic random access memory, "DRAM"), 정적 랜덤 액세스 메모리(static random-access memory, "SRAM"), 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리(erasable programmable read-only memory, "EPROM"), 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리(electrically erasable programmable read-only memory, "EEPROM"), 플래시 메모리, 솔리드 스테이트 저장소 등을 포함할 수 있지만, 이들로 제한되지 않는다. 메모리/저장 디바이스들(1220)은 메모리(208), CRM(602b) 또는 CRM(604g)에 대응할 수 있다.
- [0130] 통신 자원들(1230)은 네트워크(1208)를 통해 하나 이상의 주변 디바이스(1204) 또는 하나 이상의 데이터베이스(1206)와 통신하기 위한 상호접속 또는 네트워크 인터페이스 컴포넌트들 또는 다른 적합한 디바이스들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 자원들(1230)은 유선 통신 컴포넌트들(예를 들어, 범용 직렬 버스(Universal Serial Bus, USB)를 통해 결합하기 위한 것임), 셀룰러 통신 컴포넌트들, "NFC"(near-field communication) 컴포넌트들, Bluetooth® 컴포넌트들(예를 들어, Bluetooth® Low Energy), Wi-Fi® 컴포넌트들, 및 다른 통신 컴포넌트들을 포함할 수 있다.
- [0131] 명령어들(1250)은 프로세서들(1210) 중 적어도 임의의 것으로 하여금 본 명세서에서 논의된 방법론들 중 임의의 하나 이상을 수행하게 하기 위한 소프트웨어, 프로그램, 애플리케이션, 애플릿, 앱, 또는 다른 실행가능 코드를 포함할 수 있다.
- [0132] 명령어들(1250)은 프로세서들(1210)로 하여금 동작 흐름/알고리즘 구조(300, 400) 또는 본 명세서에 기술된 AN(104) 또는 UE(108)의 다른 동작들을 수행하게 할 수 있다.
- [0133] 명령어들(1250)은 프로세서들(1210)(예컨대, 프로세서의 캐시 메모리 내에), 메모리/저장 디바이스들(1220), 또는 이들의 임의의 적합한 조합 중 적어도 하나 내에, 전체적으로 또는 부분적으로, 존재할 수 있다. 게다가, 명령어들(1250)의 임의의 부분이 주변기기 디바이스들(1204) 또는 데이터베이스들(1206)의 임의의 조합으로부터 하드웨어 자원들(1200)로 전송될 수 있다. 그에 따라, 프로세서들(1210)의 메모리, 메모리/저장 디바이스들(1220), 주변 디바이스들(1204), 및 데이터베이스들(1206)은 컴퓨터 판독가능 및 기계 판독가능 매체들의 예들이다.
- [0134] 도 12에 기술된 자원들은 또한 회로부로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 통신 자원들(1230)은 또한 통신 회로부(1230)로 지칭될 수 있다. 일부 비제한적인 예들이 아래에서 제공된다.
- [0135] 예 1은 명령어들을 갖는 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들을 포함하고, 명령어들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 사용자 장비("UE")로 하여금, 빔-특정적인 전력 제어("PC") 프로세스의 PC 파라미터 세트를 결정하기 위해 구성 정보를 프로세싱하게 하고 - PC 파라미터 세트는 경로 손실 스케일링 팩터, 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드, 또는 전력 헤드룸 보고("PHR")를 트리거링하기 위해 사용될 경로 손실 변경 파라미터를 포함함 -; PC 파라미터 세트에 기초하여 PC 절차를 수행하게 한다.
- [0136] 예 2는 예 1의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC 파라미터 세트는 PC 프로세스와 연관된 다운링크 빔을 정의하는 다운링크 기준 신호의 표시 또는 다운링크 기준 신호 및 업링크 사운딩 기준 신호를 포함하는 빔-쌍 링크의 표시를 추가로 포함한다.
- [0137] 예 3은 예 2의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC 파라미터 세트는 경로 손실 변경 파라미터를 포함하고, PC 절차를 수행하기 위해, UE는, 다운링크 기준 신호에 기초하여 경로 손실 추정치를 계산하고; 경로 손실 추정치 및 경로 손실 변경 파라미터에 기초하여 PHR이 트리거링된다고 결정하고; PHR이 트리거링된다는 결정에 기초하여 PHR을 생성하여 전송되게 한다.
- [0138] 예 4는 예 1 또는 예 2의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC 파라미터 세트는 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드를 포함하고, PC 절차는 폐쇄 루프 PC 프로세스이

다.

- [0139] 예 5는 예 1 또는 예 2의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 구성 정보는 개개의 복수의 PC 프로세스들에 대응하는 복수의 PC 파라미터 세트들을 갖고, 명령어들은, 실행될 때, 추가로, UE로 하여금 복수의 PC 프로세스들의 개별적인 PC 프로세스들에 대응하는 개별적인 PC 절차들을 수행하게 한다.
- [0140] 예 6은 예 1 또는 예 2의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 명령어들은, 실행될 때, 추가로, UE로 하여금, 구성된 다운링크 기준 신호에 대한 다운링크 수신 빔을 결정하게 하고; 다운링크 수신 빔에 대응하는 업링크 수신 빔을 선택하게 한다.
- [0141] 예 7은 예 6의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 명령어들은, 실행될 때, 추가로, UE로 하여금,
- [0142] 차세대 노드 B("gNB")에 의한 명시적 또는 암시적 시그널링에 기초하여 다운링크 수신 빔을 결정하게 한다.
- [0143] 예 8은 예 1 또는 예 2의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 명령어들은, 실행될 때, 추가로, UE로 하여금, 다운링크 및 업링크 데이터 할당들에 대한 물리적 다운링크 제어 채널("PDCCH") 후보들을 포함하는 다운링크 제어 채널 자원 세트("CORESET")가 제1 다운링크 기준 신호와 준 공동-위치된("QCL") 것으로 결정하게 하고; 다운링크 데이터 할당 또는 업링크 데이터 할당을 스케줄링하는 다운링크 CORESET의 PDCCH를 검출하게 하고; PDCCH를 송신하기 위해 사용되는 다운링크 송신 빔에 대응하는 다운링크 수신 빔 또는 업링크 송신 빔을 결정하게 하고; 다운링크 데이터 할당 또는 업링크 데이터 할당을 위해 결정된 다운링크 수신 빔 또는 업링크 송신 빔을 사용하게 한다.
- [0144] 예 9는 예 8의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 명령어들은, 실행될 때, 추가로, UE로 하여금, PDCCH가 물리적 업링크 공유 채널("PUSCH")에 대한 업링크 데이터 할당을 스케줄링한다고 결정하게 하고; PUSCH가 결정된 업링크 송신 빔으로 업링크 데이터 할당에서 송신되게 한다.
- [0145] 예 10은 예 1 또는 예 2의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 명령어들은, 실행될 때, 추가로, UE로 하여금, 다운링크 및 업링크 데이터 할당들에 대한 물리적 다운링크 제어 채널("PDCCH") 후보들을 포함하는 다운링크 제어 채널 자원 세트("CORESET")가, 다운링크 기준 신호 및 사운딩 기준 신호를 포함하는 빔 쌍 링크와 준 공동-위치된("QCL") 것으로 결정하게 하고; 물리적 업링크 제어 채널("PUSCH")을 스케줄링하는 다운링크 CORESET의 PDCCH를 검출하게 하고; 사운딩 기준 신호에 대응하는 업링크 송신 빔을 결정하게 하고; PUSCH가 업링크 송신 빔으로 송신되게 한다.
- [0146] 예 11은 예 1 또는 예 2의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 명령어들은, 실행될 때, 추가로, UE로 하여금, 복수의 PC 파라미터 세트들을 결정하기 위해 구성 정보를 프로세싱하게 하고; 복수의 PC 파라미터 세트들 중 제1 PC 파라미터 세트에 대응하는 인덱스를 결정하기 위해 업링크 데이터 스케줄링 정보를 프로세싱하게 하고; 제1 PC 파라미터 세트와 연관된 다운링크 빔에 기초하여 업링크 송신 빔을 결정하게 하고; 제1 PC 파라미터 세트 내의 커맨드에 기초하여, 업링크 송신 빔에 대한 송신 전력을 결정하기 위해 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하게 한다.
- [0147] 예 12는 예 1 또는 예 2의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 명령어들은, 실행될 때, 추가로, UE로 하여금, PC 파라미터 세트에 기초하여 전력 헤드룸 값을 계산하게 한다.
- [0148] 예 13은 예 12의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 전력 헤드룸 값은 $PH_c^b[t]$ 이고 $P_{CMAX,c}^b - \{P_{0,PUSCH} + \alpha_c^b PL_c^b + g[t]_c^b\}$ 와 동일하며, b는 빔 인덱스이고, c는 서빙 셀 인덱스이고, $P_{CMAX,c}^b$ 는 서빙 셀 c에서 빔 b의 최대 UE 송신 전력이고, $P_{0,PUSCH}$ 는 물리적 업링크 공유 채널("PUSCH")의 기준 수신 전력이고, α_c^b 는 서빙 셀 c에서 빔 b의 경로 손실의 구성된 스케일링 팩터이고, PL_c^b 는 서빙 셀 c에서 빔 b의 경로 손실 추정치이고, $g[t]_c^b$ 는 서빙 셀 c에서 빔 b에 대한 서브프레임 t에서 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드이다.
- [0149] 예 14는 예 13의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 빔 b에서 최대 UE 송신 전력은 UE 안테나 회전으로 인한 오프-보어사이트 메인 빔의 효과에 기초한다.
- [0150] 예 15는 예 1 또는 예 2의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC

파라미터 세트는 제1 PC 파라미터 세트이고, PC 프로세스는 다운링크 기준 신호에 특정된 제1 PC 프로세스이고, 명령어들은, 실행될 때, 추가로, UE로 하여금, 빔-쌍 링크("BPL")에 특정된 제2 PC 프로세스의 제2 PC 파라미터 세트를 결정하기 위해 구성 정보를 프로세싱하게 한다.

- [0151] 예 16은 사용자 장비("UE")에서 구현되는 장치를 포함하고, 장치는 메모리; 및 메모리와 결합되는 프로세싱 회로부를 포함하고, 프로세싱 회로부는, 액세스 노드로부터 구성 정보를 수신하고, 구성 정보에 기초하여 메모리에, 다운링크("DL") 기준 신호("RS") 또는 빔-쌍 링크("BPL")에 대응하는 전력 제어("PC") 프로세스의 PC 파라미터 세트를 저장하고; PC 파라미터 세트에 기초하여 DL RS 또는 BPL에 대한 PC 절차를 수행한다.
- [0152] 예 17은 예 16의 장치 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC 파라미터 세트는 경로 손실 스케일링 팩터, 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드, 또는 전력 헤드룸 보고("PHR")를 트리거링하기 위해 사용될 경로 손실 변경 파라미터를 포함한다.
- [0153] 예 18은 예 17의 장치 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC 파라미터 세트는 경로 손실 변경 파라미터를 포함하고, PC 절차를 수행하기 위해, 프로세싱 회로부는, 다운링크 기준 신호 또는 BPL에 기초하여 경로 손실 추정치를 계산하고; 경로 손실 추정치 및 경로 손실 변경 파라미터에 기초하여 PHR이 트리거링된다고 결정하고; PHR이 트리거링된다는 결정에 기초하여 PHR을 생성하여 전송되게 한다.
- [0154] 예 19는 예 17의 장치 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC 파라미터 세트는 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드를 포함하고, PC 절차는 폐쇄 루프 PC 프로세스이다.
- [0155] 예 20은 예 16의 장치 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC 파라미터 세트는 제1 PC 파라미터 세트이고, PC 프로세스는 DL RS에 특정된 제1 PC 프로세스이고, 프로세싱 회로부는 추가로, 빔 쌍 링크("BPL")에 특정된 제2 PC 프로세스의 제2 PC 파라미터 세트를 결정하기 위해 구성 정보를 프로세싱한다.
- [0156] 예 21은 예 16 내지 예 20 중 어느 하나의 장치 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 프로세싱 회로부는 추가로 액세스 노드로부터 전력 제어 커맨드를 수신하고, 장치는, 프로세싱 회로부와 결합된 전력 관리 인터페이스를 더 포함하고, 전력 관리 인터페이스는, 전력 제어 커맨드에 기초하여, 전력 제어 신호들을 전송하여 UE로 하여금 업링크 신호들을 업링크 송신 전력으로 송신하게 한다.
- [0157] 예 22는 명령어들을 갖는 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들을 포함하고, 명령어들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 액세스 노드로 하여금, 경로 손실 스케일링 팩터, 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드, 또는 전력 헤드룸 보고("PHR")를 트리거링하기 위해 사용될 경로 손실 변경 파라미터를 포함하는 전력 제어("PC") 파라미터 세트로 빔-특정 PC 프로세스를 구성하기 위해 구성 정보를 사용자 장비("UE")에 송신하게 하고; PC 절차에 기초하여 다운링크 송신 빔을 결정하게 하고; UE에 다운링크 송신 빔의 표시를 시그널링하게 한다.
- [0158] 예 23은 예 22의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC 파라미터 세트는 PC 프로세스와 연관된 다운링크 빔을 정의하는 다운링크 기준 신호의 표시 또는 다운링크 기준 신호 및 업링크 사운딩 기준 신호를 포함하는 빔-쌍 링크의 표시를 추가로 포함한다.
- [0159] 예 24는 예 23의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC 파라미터 세트는 경로 손실 변경 파라미터를 포함하고, 명령어들은, 실행될 때, 추가로, AN으로 하여금 명시적 또는 암시적 시그널링을 사용하여 표시를 시그널링하게 한다.
- [0160] 예 25는 예 23의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 구성 정보는 다운링크 기준 신호와 연관된 제1 빔-특정 PC 프로세스 및 빔-쌍 링크와 연관된 제2 빔-특정 전력 제어 프로세스를 갖는 복수의 빔-특정 PC 프로세스를 구성하기 위한 것이다.
- [0161] 예 26은 빔-특정적인 전력 제어("PC") 프로세스의 PC 파라미터 세트를 결정하기 위해 구성 정보를 프로세싱하는 단계 - 상기 PC 파라미터 세트는 경로 손실 스케일링 팩터, 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드, 또는 전력 헤드룸 보고("PHR")를 트리거링하기 위해 사용될 경로 손실 변경 파라미터를 포함함 -; 및 PC 파라미터 세트에 기초하여 PC 절차를 수행하는 단계를 포함한다.
- [0162] 예 27은 예 26의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC 파라미터 세트는 PC 프로세스와 연관된 다운링크 빔을 정의하는 다운링크 기준 신호의 표시 또는 다운링크 기준 신호 및 업링크 사운딩 기준 신호를 포함하는 빔-쌍 링크의 표시를 추가로 포함한다.

- [0163] 예 28은 예 27의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC 파라미터 세트는 경로 손실 변경 파라미터를 포함하고, PC 절차를 수행하는 단계는, 다운로드 기준 신호에 기초하여 경로 손실 추정치를 계산하는 단계; 경로 손실 추정치 및 경로 손실 변경 파라미터에 기초하여 PHR이 트리거링된다고 결정하는 단계; 및 PHR이 트리거링된다는 결정에 기초하여 PHR을 생성하여 전송되게 하는 단계를 포함한다.
- [0164] 예 29는 예 26 또는 예 27의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC 파라미터 세트는 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드를 포함하고, PC 절차는 폐쇄 루프 PC 프로세스이다.
- [0165] 예 30은 예 26 또는 예 27의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 구성 정보는 개개의 복수의 PC 프로세스들에 대응하는 복수의 PC 파라미터 세트들을 갖고, 방법은 복수의 PC 프로세스들의 개별적인 PC 프로세스들에 대응하는 개별적인 PC 절차들을 수행하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0166] 예 31은 예 26 또는 예 27의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 방법은 구성된 다운로드 기준 신호에 대한 다운로드 수신 빔을 결정하는 단계; 및 다운로드 수신 빔에 대응하는 업링크 수신 빔을 선택하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0167] 예 32는 예 31의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 차세대 노드 B("gNB")에 의한 명시적 또는 암시적 시그널링에 기초하여 다운로드 수신 빔을 결정하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0168] 예 33은 예 26 또는 예 27의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 다운로드 및 업링크 데이터 할당들에 대한 물리적 다운로드 제어 채널("PDCCH") 후보들을 포함하는 다운로드 제어 채널 자원 세트("CORESET")가 제1 다운로드 기준 신호와 준 공동-위치된("QCL") 것으로 결정하는 단계; 다운로드 데이터 할당 또는 업링크 데이터 할당을 스케줄링하는 상기 다운로드 CORESET의 PDCCH를 검출하는 단계; PDCCH를 송신하기 위해 사용되는 다운로드 송신 빔에 대응하는 다운로드 수신 빔 또는 업링크 송신 빔을 결정하는 단계; 및 다운로드 데이터 할당 또는 업링크 데이터 할당을 위해 결정된 다운로드 수신 빔 또는 업링크 송신 빔을 사용하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0169] 예 34는 예 33의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PDCCH가 물리적 업링크 공유 채널("PUSCH")에 대한 업링크 데이터 할당을 스케줄링한다고 결정하는 단계; 및 PUSCH가 결정된 업링크 송신 빔으로 업링크 데이터 할당에서 송신되게 하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0170] 예 35는 예 26 또는 예 27의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 다운로드 및 업링크 데이터 할당들에 대한 물리적 다운로드 제어 채널("PDCCH") 후보들을 포함하는 다운로드 제어 채널 자원 세트("CORESET")가, 제1 다운로드 기준 신호 및 사운드 기준 신호를 포함하는 빔 쌍 링크와 준 공동-위치된("QCL") 것으로 결정하는 단계; 물리적 업링크 제어 채널("PUSCH")을 스케줄링하는 다운로드 CORESET의 PDCCH를 검출하는 단계; 사운드 기준 신호에 대응하는 업링크 송신 빔을 결정하는 단계; 및 PUSCH가 업링크 송신 빔으로 송신되게 하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0171] 예 36은 예 26 또는 예 27의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 복수의 PC 파라미터 세트들을 결정하기 위해 구성 정보를 프로세싱하는 단계; 복수의 PC 파라미터 세트들 중 제1 PC 파라미터 세트에 대응하는 인덱스를 결정하기 위해 업링크 데이터 스케줄링 정보를 프로세싱하는 단계; 제1 PC 파라미터 세트와 연관된 다운로드 빔에 기초하여 업링크 송신 빔을 결정하는 단계; 및 제1 PC 파라미터 세트 내의 커맨드에 기초하여, 업링크 송신 빔에 대한 송신 전력을 결정하기 위해 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0172] 예 37은 예 26 또는 예 27의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC 파라미터 세트에 기초하여 전력 헤드룸 값을 계산하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0173] 예 38은 예 37의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 전력 헤드룸 값은 $PH_c^b[tb]$ 이고 $P_{CMAX,c}^b - \{P_{0,PUSCH} + \alpha_c^b PL_c^b + g[t]_c^b\}$ 와 동일하며, b는 빔 인덱스이고, c는 서빙 셀 인덱스이고, $P_{CMAX,c}^b$ 는 서빙 셀 c에서 빔 b의 최대 UE 송신 전력이고, $P_{0,PUSCH}$ 는 물리적 업링크 공유 채널("PUSCH")의 기준 수신 전력이고, α_c^b 는 서빙 셀 c에서 빔 b의 경로 손실의 구성된 스케일링 팩터이고, PL_c^b 는 서빙 셀 c에서 빔 b의 경로 손실 추정치이고, $g[t]_c^b$ 는 서빙 셀 c에서 빔 b에 대한 서브프레임 t에서 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드이다.

- [0174] 예 39는 예 38의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 빔 b에서 최대 UE 송신 전력은 UE 안테나 회선으로 인한 오프-보어사이트 메인 빔의 효과에 기초한다.
- [0175] 예 40은 예 26 또는 예 27의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC 파라미터 세트는 제1 PC 파라미터 세트이고, PC 프로세스는 다운링크 기준 신호에 특정된 제1 PC 프로세스이고, 방법은, 빔 쌍 링크("BPL")에 특정된 제2 PC 프로세스의 제2 PC 파라미터 세트를 결정하기 위해 구성 정보를 프로세싱하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0176] 예 41은, 액세스 노드로부터 구성 정보를 수신하고, 구성 정보에 기초하여 메모리에, 다운링크 ("DL") 기준 신호("RS") 또는 빔-쌍 링크("BPL")에 대응하는 전력 제어("PC") 프로세스의 PC 파라미터 세트를 저장하는 단계; 및 PC 파라미터 세트에 기초하여 DL RS 또는 BPL에 대한 PC 절차를 수행하는 단계를 포함하는 방법을 포함한다.
- [0177] 예 42는 예 41의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC 파라미터 세트는 경로 손실 스케일링 팩터, 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드, 또는 전력 헤드룸 보고("PHR")를 트리거링하기 위해 사용될 경로 손실 변경 파라미터를 포함한다.
- [0178] 예 43은 예 42의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC 파라미터 세트는 경로 손실 변경 파라미터를 포함하고, PC 절차를 수행하는 단계는, 다운링크 기준 신호 또는 BPL에 기초하여 경로 손실 추정치를 계산하는 단계; 경로 손실 추정치 및 경로 손실 변경 파라미터에 기초하여 PHR이 트리거링된다고 결정하는 단계; 및 PHR이 트리거링된다는 결정에 기초하여 PHR을 생성하여 전송되게 하는 단계를 포함한다.
- [0179] 예 44는 예 42의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC 파라미터 세트는 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드를 포함하고, PC 절차는 폐쇄 루프 PC 프로세스이다.
- [0180] 예 45는 예 42의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC 파라미터 세트는 제1 PC 파라미터 세트이고, PC 프로세스는 DL RS에 특정된 제1 PC 프로세스이고, 방법은, 빔 쌍 링크("BPL")에 특정된 제2 PC 프로세스의 제2 PC 파라미터 세트를 결정하기 위해 구성 정보를 프로세싱하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0181] 예 46은 예 41 내지 예 45 중 임의의 하나의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, 액세스 노드로부터 전력 제어 커맨드를 수신하는 단계; 및 전력 제어 커맨드에 기초하여 전력 제어 신호들을 전송하여 UE로 하여금 업링크 송신 전력으로 업링크 신호들을 송신하게 하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0182] 예 47은, 경로 손실 스케일링 팩터, 폐쇄 루프 PC 프로세스를 수행하라는 커맨드, 또는 전력 헤드룸 보고("PHR")를 트리거링하기 위해 사용될 경로 손실 변경 파라미터를 포함하는 전력 제어("PC") 파라미터 세트로 빔-특정 PC 프로세스를 구성하기 위해 구성 정보를 사용자 장비("UE")에 송신하는 단계; PC 절차에 기초하여 다운링크 송신 빔을 결정하는 단계; 및 UE에 다운링크 송신 빔의 표시를 시그널링하는 단계를 포함하는 방법을 포함한다.
- [0183] 예 48은 예 47의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC 파라미터 세트는 PC 프로세스와 연관된 다운링크 빔을 정의하는 다운링크 기준 신호의 표시 또는 다운링크 기준 신호 및 업링크 사운드 기준 신호를 포함하는 빔-쌍 링크의 표시를 추가로 포함한다.
- [0184] 예 49는 예 48의 방법 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함하고, PC 파라미터 세트는 경로 손실 변경 파라미터를 포함하고, 방법은, 명시적 또는 암시적 시그널링을 사용하여 표시를 시그널링하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0185] 예 50은 예 26 내지 예 49 중 임의의 것에서 기술되거나 그와 관련된 방법, 또는 본 명세서에 기술된 임의의 다른 방법 또는 프로세스의 하나 이상의 요소들을 수행하기 위한 수단을 포함하는 장치를 포함할 수 있다.
- [0186] 예 51은 명령어들을 포함하는 하나 이상의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수 있으며, 명령어들은, 전자 디바이스로 하여금, 전자 디바이스의 하나 이상의 프로세서들에 의한 명령어들의 실행 시, 예 26 내지 예 49 중 임의의 것에서 기술되거나 그와 관련된 방법, 또는 본 명세서에 기술된 임의의 다른 방법 또는 프로세스의 하나 이상의 요소들을 수행하게 하기 위한 것이다.
- [0187] 예 52는 예 26 내지 예 49 중 임의의 것에서 기술되거나 그와 관련된 방법, 또는 본 명세서에 기술된 임의의 다른 방법 또는 프로세스의 하나 이상의 요소들을 수행하기 위한 로직, 모듈들, 및/또는 회로부를 포함하는 장치를 포함할 수 있다.
- [0188] 예 53은 예 26 내지 예 49 중 임의의 것, 또는 그의 일부 또는 부분에서 기술되거나 그와 관련된 바와 같은 방

법, 기법, 또는 프로세스를 포함할 수 있다.

[0189] 예 54는 하나 이상의 프로세서들, 및 명령어들을 포함하는 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 장치를 포함할 수 있으며, 명령어들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 예 26 내지 예 49 중 임의의 것, 또는 그의 일부에서 기술되거나 그와 관련된 바와 같은 방법, 기법들, 또는 프로세스를 수행하게 한다.

[0190] 예 55는 본 명세서에 도시되고 기술된 바와 같은 무선 네트워크에서 통신하는 방법을 포함할 수 있다.

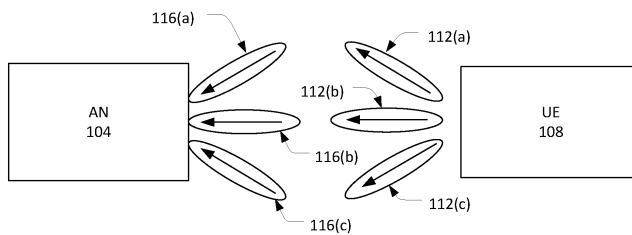
[0191] 예 56은 본 명세서에 도시되고 기술된 바와 같은 무선 통신을 제공하기 위한 시스템을 포함할 수 있다.

[0192] 예 57은 본 명세서에 도시되고 기술된 바와 같은 무선 통신을 제공하기 위한 디바이스를 포함할 수 있다.

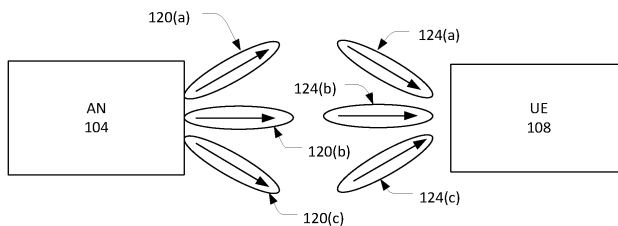
[0193] 요약서(Abstract)에서 기술되는 것을 포함한 예시된 구현예들의 본 명세서에서의 설명은 본 발명을 망라하는 것으로 또는 본 발명을 개시된 정확한 형태들로 제한하는 것으로 의도되지 않는다. 특정 구현예들 및 예들이 예시적인 목적들을 위해 본 명세서에 기술되어 있지만, 동일한 목적을 달성하기 위해 계산된 다양한 대안 또는 등가의 실시예들 또는 구현예들이, 당업자가 인식하는 바와 같이, 본 개시의 범주로부터 벗어남이 없이, 상기의 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용을 고려하여 구성될 수 있다.

도면

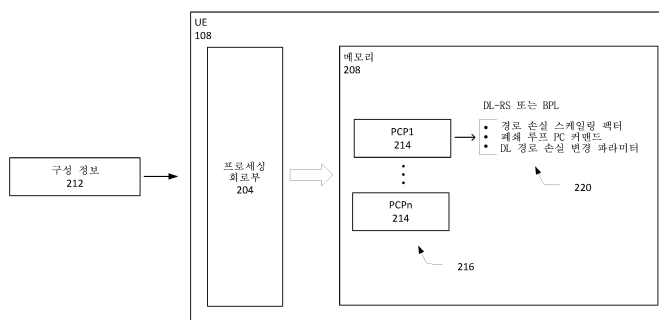
도면1a



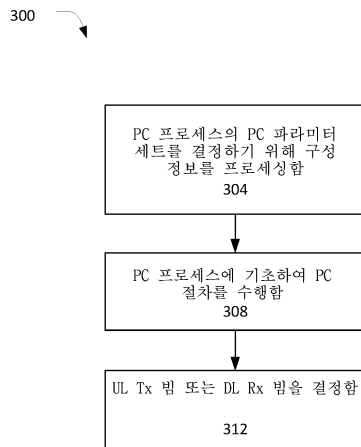
도면1b



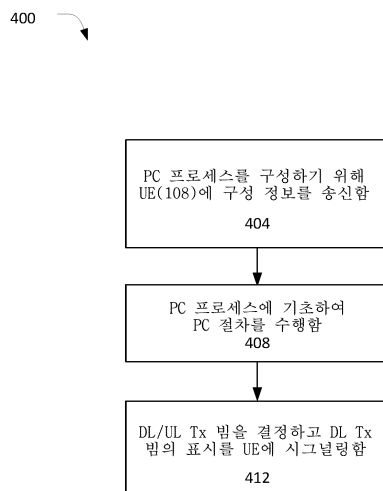
도면2



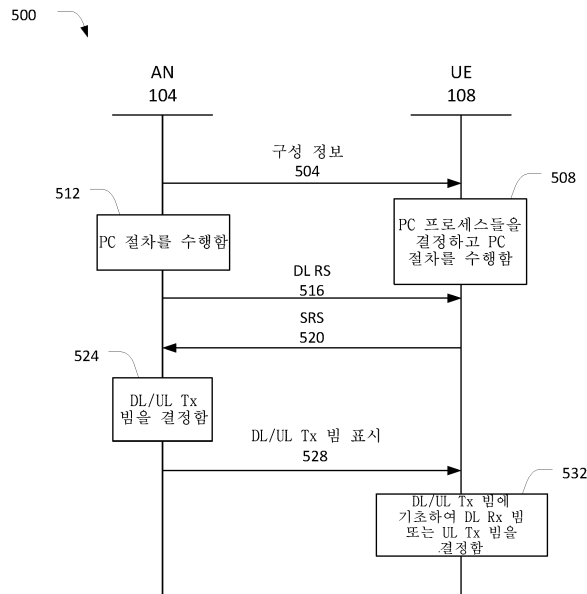
도면3



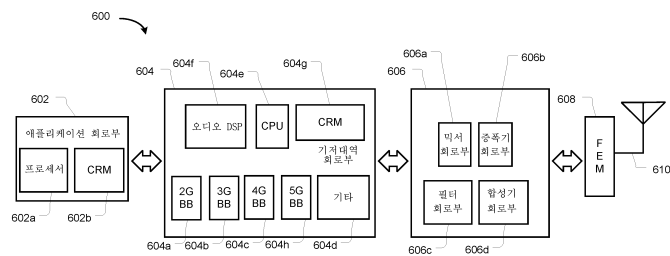
도면4



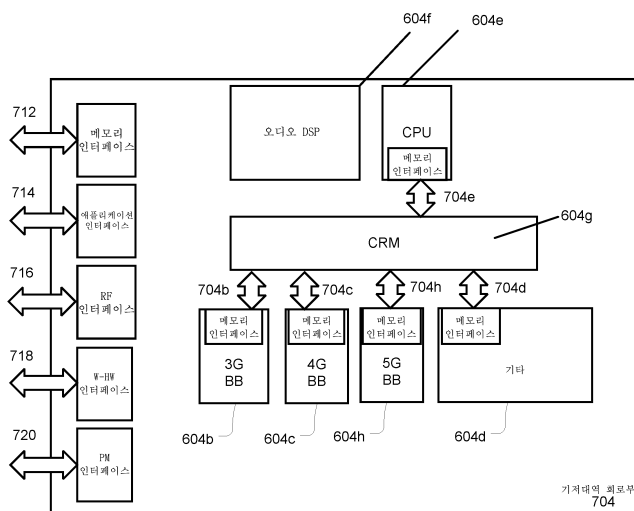
도면5



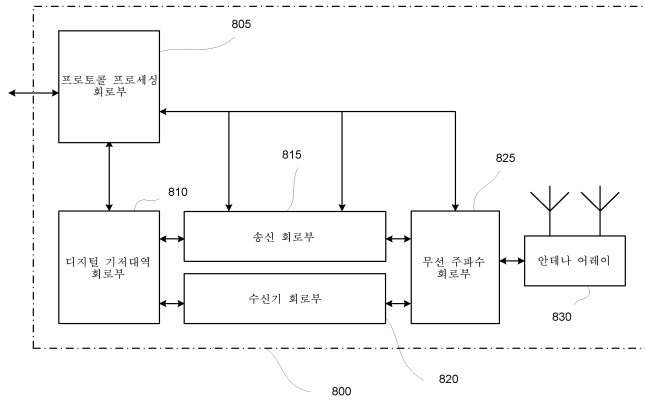
도면6



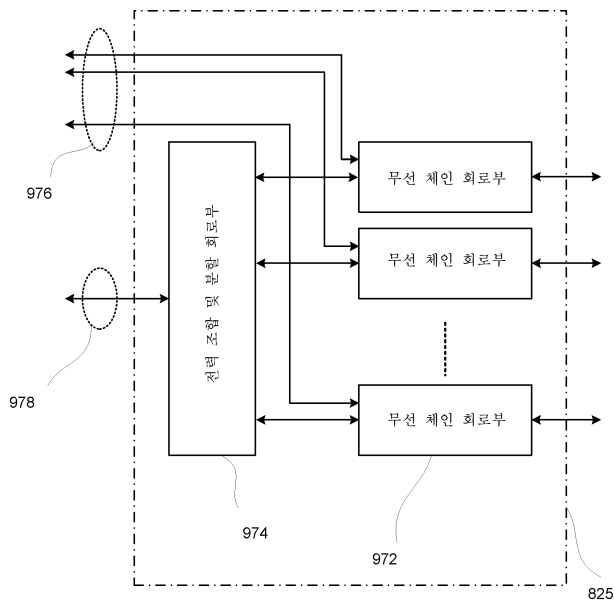
도면7



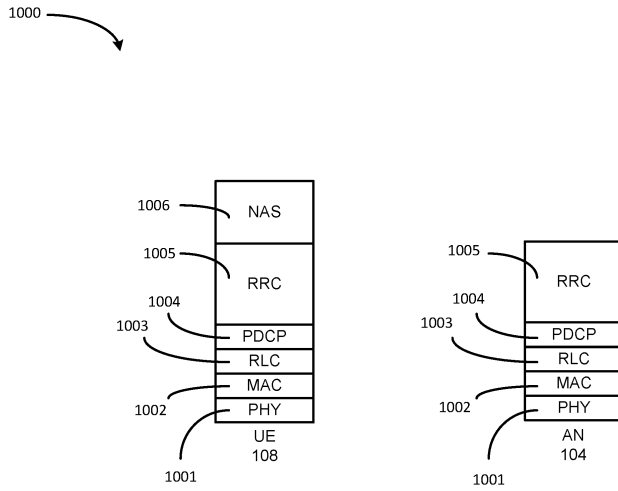
도면8



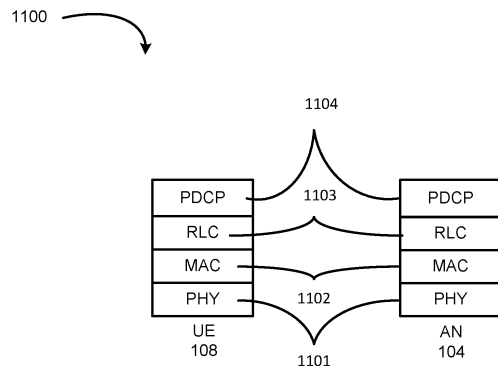
도면9



도면10



도면11



도면12

