



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월01일
(11) 등록번호 10-2185095
(24) 등록일자 2020년11월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/06 (2017.01) H04B 7/0408 (2017.01)
(52) CPC특허분류
H04B 7/0695 (2013.01)
H04B 7/0408 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7006964
(22) 출원일자(국제) 2017년08월11일
심사청구일자 2019년03월19일
(85) 번역문제출일자 2019년03월08일
(65) 공개번호 10-2019-0040241
(43) 공개일자 2019년04월17일
(86) 국제출원번호 PCT/US2017/046547
(87) 국제공개번호 WO 2018/031908
국제공개일자 2018년02월15일
(30) 우선권주장
62/373,617 2016년08월11일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150105710 A*
KR1020160015821 A*
KR1020160042793 A*
KR1020160082926 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
콘비다 와이어리스, 엘엘씨
미국 19809-3727 델라웨어주 월밍턴 스위트 300
벨뷰 파크웨이 200
(72) 발명자
머레이, 조셉 엠.
미국 19809-3727 델라웨어주 월밍턴 스위트 300
벨뷰 파크웨이 200
어드잭폴, 파스칼 엠.
미국 19809-3727 델라웨어주 월밍턴 스위트 300
벨뷰 파크웨이 200
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양영준, 김연송, 백만기

전체 청구항 수 : 총 15 항

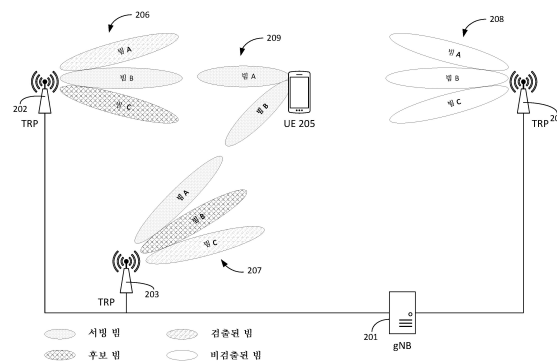
심사관 : 양찬호

(54) 발명의 명칭 빔 관리

(57) 요약

계층 2 구조들 및 절차들은 뉴 라디오 네트워크들에서의 빔 관리를 위해 사용될 수 있다. 제1 예에서, 뉴 라디오 계층 2 구조는 매체 액세스 제어 서브계층에서의 빔 관리를 용이하게 하는 데 사용될 수 있다. 제2 예에서, 뉴 라디오 피드백 메커니즘들은 피어 매체 액세스 제어 엔티티들 사이에서 시그널링될 수 있고 빔 관리를 보조하는 데 사용될 수 있다. 제3 예에서, 뉴 라디오 빔 관리 절차들은 뉴 라디오 빔 트레이닝, 뉴 라디오 빔 정렬, 뉴 라디오 빔 트래킹, 또는 뉴 라디오 빔 구성을 포함할 수 있다. 제4 예에서, 뉴 라디오 접속 제어 절차는 뉴 라디오 초기 액세스 또는 뉴 라디오 이동성 관리를 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04B 7/0639 (2013.01)

(72) 발명자

천, 웨이

미국 19809-3727 델라웨어주 윌밍턴 스위트 300 벨
뷰 파크웨이 200

이어, 락시미 알.

미국 19809-3727 델라웨어주 윌밍턴 스위트 300 벨
뷰 파크웨이 200

장, 쉐

미국 07920 뉴저지주 바스킹 릿지 콤포턴 코트 15

장, 귀둥

미국 19809-3727 델라웨어주 윌밍턴 스위트 300 벨
뷰 파크웨이 200

차이, 앨런 와이.

미국 19809-3727 델라웨어주 윌밍턴 스위트 300 벨
뷰 파크웨이 200

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서; 및

상기 프로세서와 커플링된 메모리

를 포함하고, 상기 메모리는, 상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금 동작들을 실시하게 하는 실행가능 명령어들을 저장하며, 상기 동작들은:

제1 빔을 통해 사용자 장비와 통신하는 동작 - 상기 제1 빔은 서빙 빔으로서 구성됨-;

상기 사용자 장비에 빔 기준 신호를 전송하는 동작 - 상기 빔 기준 신호는 상기 빔 기준 신호에 기초하여 상기 제1 빔 및 제2 빔을 포함하는 복수의 빔에 대한 측정을 위해 사용되고, 상기 제2 빔은 상기 서빙 빔으로서 구성되지 않음 -;

상기 사용자 장비로부터의 상기 측정에 기초하여 피드백을 수신하는 동작;

상기 사용자 장비에 MAC-CE(medium access control -control element)의 빔 추가/해제 커맨드를 전송하는 동작 - 상기 빔 추가/해제 커맨드는 복수의 비트 필드를 포함하고, 상기 복수의 비트 필드 각각은 대응하는 빔의 추가 또는 해제를 나타내는 1 또는 0으로 설정됨 -; 및

상기 빔 추가/해제 커맨드에 기초하여 상기 서빙 빔으로부터의 또는 상기 서빙 빔으로의 하나 이상의 빔의 추가 또는 해제를 제어하는 동작을 포함하는, 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 동작들은 상기 사용자 장비로부터의 측정 보고를 획득하는 동작을 더 포함하는, 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2 빔은 후보 빔인, 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 동작들은 상기 측정이 임계치에 도달한 것에 기초하여 상기 사용자 장비로부터의 측정 보고를 획득하는 동작을 더 포함하는, 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 동작들은 배정(assignments)을 스케줄링하기 위해 상기 서빙 빔을 통해 배정을 스케줄링하는 동작을 더 포함하는, 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 측정은 기준 신호 수신 전력을 포함하는, 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 장치는 gNodeB인, 장치.

청구항 8

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서; 및

상기 프로세서와 커플링된 메모리

를 포함하고, 상기 메모리는, 상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금 동작들을 실시하게 하는 실행가능 명령어들을 저장하며, 상기 동작들은:

제1 빔을 통해 네트워크 노드와 통신하는 동작 - 상기 제1 빔은 서빙 빔으로서 구성됨-;

빔 기준 신호에 기초하여 상기 제1 빔 및 제2 빔을 포함하는 복수의 빔에 대한 측정을 수행하는 동작 - 상기 제2 빔은 상기 서빙 빔으로서 구성되지 않음 -;

상기 복수의 빔에 대한 측정에 기초하여 피드백을 전송하는 동작;

상기 네트워크 노드로부터 MAC-CE(medium access control -control element)의 빔 추가/해제 커맨드를 수신하는 동작 - 상기 빔 추가/해제 커맨드는 복수의 비트 필드를 포함하고, 상기 복수의 비트 필드의 각각의 비트 필드는 대응하는 빔의 추가 또는 해제를 나타내는 1 또는 0으로 설정됨 -; 및

상기 빔 추가/해제 커맨드에 기초하여 상기 서빙 빔으로부터의 또는 상기 서빙 빔으로의 하나 이상의 빔의 추가 또는 해제를 제어하는 동작을 포함하는, 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 동작들은 상기 네트워크 노드에 상기 측정을 보고하는 동작을 더 포함하는, 장치.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 제2 빔은 후보 빔인, 장치.

청구항 11

제8항에 있어서, 상기 동작들은 상기 측정이 임계치에 도달한 것에 기초하여 상기 네트워크 노드에 상기 측정을 보고하는 동작을 더 포함하는, 장치.

청구항 12

제8항에 있어서, 상기 측정은 기준 신호 수신 전력을 포함하는, 장치.

청구항 13

제8항에 있어서, 상기 동작들은 배정(assignments)을 스케줄링하기 위해 상기 서빙 빔을 모니터링하는 동작을 더 포함하는, 장치.

청구항 14

제8항에 있어서, 상기 장치는 사용자 장비(UE)인, 장치.

청구항 15

컴퓨팅 디바이스에 의해 실행될 때 상기 컴퓨팅 디바이스로 하여금 동작들을 실시하게 하는 컴퓨터 실행가능 명령어들을 저장하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 상기 동작들은:

제1 빔을 통해 네트워크 노드와 통신하는 동작 - 상기 제1 빔은 서빙 빔으로서 구성됨-;

빔 기준 신호에 기초하여 상기 제1 빔 및 제2 빔을 포함하는 복수의 빔에 대한 측정을 수행하는 동작 - 상기 제2 빔은 상기 서빙 빔으로서 구성되지 않음 -;

상기 복수의 빔에 대한 측정에 기초하여 피드백을 전송하는 동작;

상기 네트워크 노드로부터 MAC-CE(medium access control -control element)의 빔 추가/해제 커맨드를 수신하는 동작 - 상기 빔 추가/해제 커맨드는 복수의 비트 필드를 포함하고, 상기 복수의 비트 필드의 각각의 비트 필드는 대응하는 빔의 추가 또는 해제를 나타내는 1 또는 0으로 설정됨 -; 및

상기 빔 추가/해제 커맨드에 기초하여 상기 서빙 빔으로부터의 또는 상기 서빙 빔으로의 하나 이상의 빔의 추가 또는 해제를 제어하는 동작을 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원들의 상호 참조

[0002] 본 출원은 2016년 8월 11일자로 출원된 미국 가특허 출원 제62/373,617호 "Beam Management"의 이익을 주장하며, 이 미국 출원의 내용은 그 전체가 본 명세서에 참고로 포함된다.

배경 기술

[0003] RRC 프로토콜 상태들

[0004] LTE에서, 단말은, 도 1에 도시된 바와 같이, 상이한 상태들, RRC_CONNECTED 및 RRC_IDLE에 있을 수 있다. 문헌 [3GPP TS 36.331, Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release 13), V13.0.0]을 참조한다.

[0005] RRC_CONNECTED에서는, RRC(Radio Resource Control) 컨텍스트가 있다. 사용자 장비(UE)가 속하는 셀이 알려져 있고 UE와 네트워크 사이의 시그널링 목적들을 위해 사용되는 UE의 아이덴티티(identity)인 C-RNTI(Cell Radio-Network Temporary Identifier)가 구성되어 있다. RRC_CONNECTED는 UE로의 또는 UE로부터의 데이터 전송을 위해 의도되어 있다.

[0006] RRC_IDLE에서는, RAN(Radio Access Network)에 RRC 컨텍스트가 없고 UE가 특정 셀에 속하지 않는다. RRC_IDLE에서는 데이터 전송이 일어나지 않을 수 있다. RRC_IDLE에 있는 UE는 착신 호출(incoming calls) 및 시스템 정보에 대한 변경들을 검출하기 위해 페이징 채널을 모니터링한다. UE 전력을 절감하기 위해 DRX(Discontinuous Reception)가 사용된다. RRC_CONNECTED로 이동할 때, RAN 및 UE 둘 다에서 RRC 컨텍스트가 확립될 필요가 있다.

[0007] 시스템 정보

[0008] 시스템 정보(SI)는, 네트워크 내에서 액세스하고 동작할 수 있기 위해 UE에 의해 취득될 필요가 있는, E-UTRAN(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network)에 의해 브로드캐스팅되는 정보이다. SI는 MIB(Master Information Block)와 다수의 SIB들(System Information Blocks)로 나누어진다. MIB 및 SIB들의 하 레벨 설명은 3GPP TS 36.300에서 제공된다. 상세한 설명들은 3GPP TS 36.331에서 이용가능하다.

표 1

시스템 정보	
정보 블록	설명
MIB	추가 시스템 정보를 수신하는 데 요구된 셀의 가장 필수적인 물리 계층 정보를 정의한다.
SIB1	UE 가 셀에 액세스하도록 허용되는지를 평가할 때 관련성 있는 정보를 포함하고 다른 시스템 정보의 스케줄링을 정의한다.
SIB2	모든 UE 들에 대해 공통인 라디오 자원 구성 정보
SIB3	인트라-주파수, 인터-주파수, 및/또는 인터-RAT 셀 재선택에 대해 공통인(즉, 하나 초과 타입의 셀 재선택에 대해 적용가능하지만 반드시 전부에 대해 그렇지는 않은) 셀 재선택 정보는 물론, 이웃 셀(neighboring cell) 관련 정보 이외의 인트라-주파수 셀 재선택 정보
SIB4	인트라-주파수 셀 재선택에만 관련성 있는 이웃 셀 관련 정보
SIB5	인터-주파수 셀 재선택에만 관련성 있는 정보, 즉 셀 재선택에 관련성 있는 다른 E UTRA 주파수들 및 인터-주파수 이웃 셀들에 관한 정보
SIB6	인터-RAT 셀 재선택에만 관련성 있는 정보, 즉 셀 재선택에 관련성 있는 UTRA 주파수들 및 UTRA 이웃 셀들에 관한 정보
SIB7	인터-RAT 셀 재선택에만 관련성 있는 정보, 즉 셀 재선택에 관련성 있는 GERAN 주파수들에 관한 정보
SIB8	인터-RAT 셀 재선택에만 관련성 있는 정보, 즉 셀 재선택에 관련성 있는 CDMA2000 주파수들 및 CDMA2000 이웃 셀들에 관한 정보
SIB9	홈 eNB 이름(HNB 이름)
SIB10	지진 및 쓰나미 경보 시스템(ETWS) 프라이머리 통지(primary notification)
SIB11	ETWS 세컨더리 통지(secondary notification)

[0009]

정보 블록	설명
SIB12	CMAS(Commercial Mobile Alert System) 통지
SIB13	하나 이상의 MBSFN 영역과 연관된 MBMS 제어 정보를 취득하기 위해 요구된 정보
SIB14	EAB(Extended Access Barring) 파라미터들
SIB15	현재의 및/또는 이웃 캐리어 주파수들의 MBMS SAI(Service Area Identities)
SIB16	GPS 시간 및 UTC(Coordinated Universal Time)에 관련된 정보
SIB17	E-UTRAN 과 WLAN 사이의 트래픽 스티어링(traffic steering)에 관련성 있는 정보
SIB18	E-UTRAN 이 사이드링크 UE 정보 절차를 지원한다는 것을 지시하고 사이드링크 통신 관련 자원 구성 정보를 포함할 수 있다
SIB19	E-UTRAN 이 사이드링크 UE 정보 절차를 지원한다는 것을 지시하고 사이드링크 발견 관련 자원 구성 정보를 포함할 수 있다
SIB20	SC-PTM(Single Cell-Point to Multi-point)을 사용하여 MBMS 의 전송과 연관된 제어 정보를 취득하기 위해 요구된 정보를 포함한다

[0010]

[0011]

UE는 E-UTRAN에 의해 브로드캐스팅되는 AS(Access Stratum) 및 NAS(Non-access Stratum) 관련 시스템 정보를 취득하기 위해 3GPP TS 36.331에 설명된 시스템 정보 취득 절차를 적용한다. 이 절차는 RRC_IDLE에 있는 UE들 및 RRC_CONNECTED에 있는 UE들에 적용된다. 도 2를 참조한다.

[0012]

UE는 하기의 것들에 대해 시스템 정보 취득 절차를 적용한다: 1) 셀을 선택할 때(예컨대, 전원 켜기 시에) 그리고 셀을 재선택할 때; 2) 핸드오버 완료 이후; 3) 다른 RAT(Radio Access Technology)로부터 E-UTRA에 진입한 후에; 4) 커버리지 밖으로부터 복귀할 때; 5) 시스템 정보가 변했다는 통지를 수신할 때; 6) ETWS 통지, CMAS 통지 또는 EAB 파라미터들이 변했다는 통지의 존재에 관한 지시를 수신할 때; 7) CDMA2000 상위 계층들로부터 요청을 수신할 때; 및 8) 최대 유효성 지속기간(maximum validity duration)을 초과할 때.

[0013]

접속 이동성 제어(Connection Mobility Control)(CMC)

[0014]

3GPP 36.30에 설명된 바와 같은, 접속 이동성 제어(CMC)는 유휴 또는 접속 모드 이동성과 관련한 라디오 자원들의 관리와 관련이 있다. 유휴 모드에서, 셀 재선택 알고리즘들은 최상의 셀을 정의하거나 UE가 언제 새로운 셀을 선택해야 하는지를 결정하는 파라미터들(임계치들 및 히스테리시스 값들)의 설정에 의해 제어된다. 또한, E-UTRAN은 UE 측정 및 보고 절차들을 구성하는 파라미터들을 브로드캐스팅한다. 접속 모드에서, 라디오 접속들의 이동성이 지원되어야 한다. 핸드오버 결정들은 UE 및 eNB 측정들에 기초할 수 있다. 그에 부가하여, 핸드오버 결정들은, 이웃 셀 로드(neighbor cell load), 트래픽 분포, 전송 및 하드웨어 자원들 및 운영자에 의해 정의된(Operator defined) 정책들과 같은, 다른 입력들을 고려할 수 있다. CMC는 eNB에 위치된다.

[0015]

계층 2 구조

[0016]

계층 2는 다음과 같은 서브계층들로 분할된다: 3GPP 36.300에 설명된 바와 같은 MAC(Medium Access Control), RLC(Radio Link Control) 및 PDCP(Packet Data Convergence Protocol). 다운링크 및 업링크에 대한 PDCP/RLC/MAC 아키텍처는, 제각기, 도 3 및 도 4에 도시되어 있다.

[0017]

물리 계층 측정들

[0018]

물리 계층 측정들은 아래에 보여지는 바와 같이 3GPP TS 36.300에 정의되어 있다.

[0019]

이동성을 지원하기 위한 물리 계층 측정들은 다음과 같이 분류된다:

[0020]

- E-UTRAN 내(인트라-주파수, 인터-주파수);









- [0021]  E-UTRAN과 GERAN/UTRAN 사이(인터-RAT);
- [0022]  E-UTRAN과 비-3GPP RAT 사이(인터 3GPP 액세스 시스템 이동성).
- [0023] E-UTRAN 내에서의 측정들을 위해, 2개의 기본 UE 측정 양이 지원되어야 한다.
- [0024]  기준 신호 수신 전력(Reference signal received power)(RSRP);
- [0025]  기준 신호 수신 품질(Reference signal received quality)(RSRQ).
- [0026] 그에 추가하여, 다음과 같은 UE 측정 양이 지원될 수 있다:
- [0027]  수신 신호 강도 지시자(Received signal strength indicator)(RSSI);
- [0028]  기준 신호 대 잡음 및 간섭 비(Reference signal to noise and interference ratio)(RS-SINR).
- [0029] RSRP 측정은 다음과 같은 신호들에 기초한다:
- [0030]  셀 특정 기준 신호들; 또는
- [0031]  구성된 발견 신호들에서의 CSI 기준 신호들.
- [0032] RSRP 측정 보고 매핑
- [0033] RSRP 측정 보고 매핑은 아래에 보여지는 바와 같이 3GPP TS 36.133에 정의되어 있다. RSRP의 보고 범위는 -140 dBm부터 -44 dBm까지 1 dB 분해능으로 정의된다. 측정된 양의 매핑은 표 2에 정의되어 있다. 시그널링에서의 범위는 보장된 정확도 범위보다 클 수 있다.

표 2

RSRP 측정 보고 매핑

보고된 값	측정된 양 값	단위
RSRP_00	$RSRP < -140$	dBm
RSRP_01	$-140 \leq RSRP < -139$	dBm
RSRP_02	$-139 \leq RSRP < -138$	dBm
...
RSRP_95	$-46 \leq RSRP < -45$	dBm
RSRP_96	$-45 \leq RSRP < -44$	dBm
RSRP_97	$-44 \leq RSRP$	dBm

- [0034]
- [0035] 다중 안테나 전송
- [0036] LTE에서의 다중 안테나 전송은 도 5에 도시된 바와 같이 데이터 변조의 출력으로부터 상이한 안테나 포트들로의 매핑으로서 설명될 수 있다. 안테나 매핑에 대한 입력은 하나 또는 2개의 전송 블록에 대응하는 변조 심벌들(QPSK, 16QAM, 64QAM)로 이루어져 있다. 안테나 매핑의 출력은 각각의 안테나 포트에 대한 심벌들의 세트이다. 각각의 안테나 포트의 심벌들은 이후에 OFDM 변조기에 적용된다 - 즉, 그 안테나 포트에 대응하는 기본 OFDM 시간-주파수 그리드에 매핑된다.
- [0037] 상이한 다중 안테나 전송 스킴들은 상이한 소위 전송 모드들에 대응한다. LTE에 대해 정의된 10개의 상이한 전송 모드가 있다. 그것들은 안테나 매핑의 특정 구조 면에서만뿐만 아니라, 어떤 기준 신호들이 복조를 위해 사용되는 것으로 가정되는지(제각기, 셀 특정 기준 신호들 또는 복조 기준 신호들) 및 그것들이 의존하는 CSI 피드백의 타입의 면에서도 상이하다.

- [0038] 아래의 리스트는 LTE에 대해 정의된 전송 모드들 및 관련 다중 안테나 전송 스킴들을 요약하고 있다.
- [0039] • 전송 모드 1: 단일 안테나 전송.
- [0040] • 전송 모드 2: 전송 다이버시티.
- [0041] • 전송 모드 3: 하나 초과와 계층의 경우에 개루프 코드북 기반 프리코딩, 랭크-1 전송의 경우에 전송 다이버시티.
- [0042] • 전송 모드 4: 페루프 코드북 기반 프리코딩.
- [0043] • 전송 모드 5: 전송 모드 4의 다중 사용자-MIMO 버전.
- [0044] • 전송 모드 6: 단일 계층 전송으로 제한되는 페루프 코드북 기반 프리코딩의 특수한 경우.
- [0045] • 전송 모드 7: 단일 계층 전송만을 지원하는 릴리스-8 비-코드북 기반 프리코딩.
- [0046] • 전송 모드 8: 최대 2개의 계층을 지원하는 릴리스-9 비-코드북 기반 프리코딩.
- [0047] • 전송 모드 9: 최대 8개의 계층을 지원하는 릴리스-10 비-코드북 기반 프리코딩.
- [0048] • 전송 모드 10: CoMP라고도 지칭되는, 다운링크 다중점 협력 전송(downlink multi-point coordination and transmission)의 상이한 수단의 향상된 지원을 위한 전송 모드 9의 릴리스 11 확장.

발명의 내용

- [0049] 뉴 라디오(NR) 네트워크들에서의 빔 관리를 위해 사용될 수 있는 L2 구조 및 절차들이 본 명세서에서 개시되어 있다. 제1 예에서, NR L2 구조는 MAC 서브계층에서의 빔 관리를 용이하게 하는데 사용될 수 있다. 제2 예에서, NR 피드백 메커니즘들은 피어 MAC 엔티티들 사이에서 시그널링될 수 있고 빔 관리를 보조하는 데 사용될 수 있다. 제3 예에서, NR 빔 관리 절차들은 NR 빔 트레이닝, NR 빔 정렬, NR 빔 트래킹, 또는 NR 빔 구성을 포함할 수 있다. 제4 예에서, NR 접속 제어 절차는 NR 초기 액세스 또는 NR 이동성 관리를 포함할 수 있다.
- [0050] 이 요약은 이하에서 상세한 설명에 추가로 설명되는 선택된 개념들을 간략화된 형태로 소개하기 위해 제공된다. 이 요약은 청구된 주제(subject matter)의 주요 특징들 또는 필수 특징들을 식별해주는 것으로 의도되지도 않고, 청구된 주제의 범주를 제한하는 데 사용되는 것으로 의도되지도 않는다. 게다가, 청구된 주제는 본 개시 내용의 임의의 부분에서 살펴본 임의의 또는 모든 단점들을 해결하는 한정사항들로 제약되지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0051] 첨부 도면과 관련하여 예로서 주어진, 이하의 설명으로부터 보다 상세한 이해가 얻어질 수 있다.
- 도 1은 예시적인 RRC 프로토콜 상태 머신을 예시하고 있다;
- 도 2는 예시적인 시스템 정보 취득 절차를 예시하고 있다;
- 도 3은 DL에 대한 예시적인 계층 2 구조를 예시하고 있다;
- 도 4는 UL에 대한 예시적인 계층 2 구조를 예시하고 있다;
- 도 5는 LTE DL 다중 안테나 전송에 대한 예시적인 구조를 예시하고 있다;
- 도 6은 섹터 빔들 및 다수의 고이득 좁은 빔들을 갖는 예시적인 셀 커버리지를 예시하고 있다;
- 도 7은 예시적인 가상 셀(Virtual Cell)을 예시하고 있다;
- 도 8은 예시적인 네트워크 슬라이싱 개념을 예시하고 있다;
- 도 9는 예시적인 NR 가상 셀을 예시하고 있다;
- 도 10은 NR 가상 셀에서의 예시적인 UE 이동성을 예시하고 있다;

- 도 11은 DL 빔 집성(Beam Aggregation)에 대한 예시적인 NR 계층 2 구조를 예시하고 있다;
- 도 12는 UL 빔 집성에 대한 예시적인 NR 계층 2 구조를 예시하고 있다;
- 도 13은 구성된 캐리어 집성을 갖는 DL 빔 집성에 대한 예시적인 NR 계층 2 구조를 예시하고 있다;
- 도 14는 구성된 캐리어 집성을 갖는 UL 빔 집성에 대한 예시적인 NR 계층 2 구조를 예시하고 있다;
- 도 15는 예시적인 NR 빔 측정 보고 MAC CE를 예시하고 있다;
- 도 16은 예시적인 빔 트레이닝 커맨드 MAC CE를 예시하고 있다;
- 도 17은 예시적인 빔 정렬 커맨드 MAC CE를 예시하고 있다;
- 도 18은 예시적인 빔 트래킹 커맨드 MAC CE를 예시하고 있다;
- 도 19는 예시적인 NR 빔 추가/해제 커맨드 MAC CE를 예시하고 있다;
- 도 20은 NR 빔 트레이닝과 연관된 예시적인 방법을 예시하고 있다;
- 도 21은 NR 빔 정렬과 연관된 예시적인 방법을 예시하고 있다;
- 도 22는 NR 빔 트래킹과 연관된 예시적인 방법을 예시하고 있다;
- 도 23은 NR 빔 구성(UE에 의해 제어됨(UE Controlled))과 연관된 예시적인 방법을 예시하고 있다;
- 도 24는 NR 빔 구성(NW에 의해 제어됨(NW Controlled))과 연관된 예시적인 방법을 예시하고 있다;
- 도 25는 NR 초기 액세스(UE에 의해 제어됨)와 연관된 예시적인 방법을 예시하고 있다;
- 도 26은 NW에 의해 제어된 초기 액세스와 연관된 예시적인 방법을 예시하고 있다;
- 도 27은 NR 이동성 관리(UE에 의해 제어됨)와 연관된 예시적인 방법을 예시하고 있다;
- 도 28은 NR 이동성 관리(NW에 의해 제어됨)와 연관된 예시적인 방법을 예시하고 있다;
- 도 29a는 빔 관리와 연관된 본 명세서에 설명되고 청구된 방법들 및 장치들을 갖는 예시적인 통신 시스템(100)을 예시하고 있다;
- 도 29b는 본 명세서에 예시된 빔 관리에 따른 무선 통신을 위해 구성된 예시적인 장치 또는 디바이스의 블록 다이어그램이다;
- 도 29c는 본 명세서에서 논의된 바와 같은 빔 관리에 따른 RAN(103) 및 코어 네트워크(106)의 시스템 다이어그램이다;
- 도 29d는 본 명세서에서 논의된 바와 같은 빔 관리에 따른 RAN(104) 및 코어 네트워크(107)의 시스템 다이어그램이다;
- 도 29e는 본 명세서에서 논의된 바와 같은 빔 관리와 연관될 수 있는 RAN(105) 및 코어 네트워크(109)의 시스템 다이어그램이다;
- 도 29f는 도 29a, 도 29c, 도 29d 및 도 29e에 예시된 통신 네트워크들의 하나 이상의 장치가 본 명세서에서 논의된 바와 같은 빔 관리와 연관될 수 있는 예시적인 컴퓨팅 시스템(90)의 블록 다이어그램이다; 그리고
- 도 30은 본 명세서에서 논의된 방법들 및 시스템들에 기초하여 생성될 수 있는 예시적인 디스플레이(예컨대, 그래픽 사용자 인터페이스)를 예시하고 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0052] 무선 네트워크의 빔 관리를 위해 사용될 수 있는 L2 구조들 및 절차들이 본 명세서에서 개시되어 있다. L2 구조는 MAC(media access control) 서브계층에서의 빔 관리를 용이하게 하는 데 사용될 수 있다.
- [0053] 피어 MAC 엔티티들 사이에서 시그널링될 수 있고 빔 관리를 보조하는 데 사용될 수 있는 피드백 메커니즘들이 개시되어 있다. 일 예에서, NR 빔 측정 보고 MAC 제어 요소(CE)는 피어 MAC 엔티티들 사이에서 빔 측정들을 시그널링하는 데 사용될 수 있다. 다른 예에서, MAC CE들의 세트가 개시된 NR 빔 관리 절차들을 구성하고 제어하는 데 사용될 수 있다.

- [0054] 그에 부가하여, 예시적인 빔 관리 절차들의 스위트가 개시되어 있다. NR 빔 트레이닝 절차는 UE 또는 네트워크(NW) 노드들에 의해 전송된 빔들을 발견하고 측정하는 데 사용될 수 있다. NR 빔 정렬 절차는 빔 폭, 빔 방향 등에 대한 조정들을 포함할 수 있는, 빔의 정렬을 미세조정(refine)하는 데 사용될 수 있다. NR 빔 트래킹 절차는 UE와 NW 노드 사이의 통신을 위해 사용되는 빔들의 정렬을 유지하는 데 사용될 수 있다. NR 빔 구성 절차들은 UE와 NW 노드 사이의 통신을 위해 사용되는 서빙 빔(들)의 세트를 구성하거나 재구성하는 데 사용될 수 있다.
- [0055] 게다가, NR 접속 제어 절차들의 스위트가 본 명세서에 개시되어 있다. NR 초기 액세스 절차는 NR 빔 중심 네트워크들(NR beam centric networks)에서 초기 액세스를 수행하는 데 사용될 수 있다. NR 이동성 관리 절차는 NR 빔 중심 네트워크들에서 이동성 관리를 수행하는 데 사용될 수 있다.
- [0056] 뉴 라디오(NR) 액세스 기술은 그 중에서도 특히, 향상된 모바일 브로드밴드(enhanced mobile broadband), 매시브 MTC(massive MTC), 및 크리티컬 MTC(critical MTC)를 포함하는 광범위한 사용 사례들을 충족시키는 데 사용될 수 있다. NR은 100 GHz의 주파수들을 고려할 수 있다. HF-NR(High Frequency NR) 시스템들에서 증가된 경로 손실을 보상하기 위해, 빔포밍이 사용될 수 있다. 고이득 빔들은 셀에서 포괄적 커버리지(comprehensive coverage)를 제공하는 데 사용될 수 있다. 좁은 빔폭들은 빔들을 이동성뿐만 아니라 UE의 배향의 변화들 또는 로컬 환경의 변화로 인해 초래될 수 있는 폐색(blockage)에 보다 취약하게 만든다. LTE 네트워크들에서 이동성을 관리하는 데 사용되는 RRC 핸드오버 절차와 같은 메커니즘들은 많은 시그널링 오버헤드를 요구하며 고속 빔 스위칭(fast beam switching)을 핸들링할 때 원하지 않는 레이턴시를 발생시킨다. 따라서, NR 네트워크들과 같은, 무선 네트워크들에서 빔 관리를 수행하는 데 사용될 수 있는 계층 2(L2) 기반 메커니즘이 필요하다.
- [0057] 빔포밍 영향 - 다운링크 공통 채널들을 위해 다수의 좁은 빔들을 사용함으로써 커버리지에 대한 상위 주파수들(higher frequencies)의 효과들 및 경로 손실의 보상이 있다. 이것은 도 6에 예시되어 있다. 하위 주파수 대역들(lower frequency bands)(예컨대, 6GHz 미만의 현재의 LTE 대역들)에서, 요구된 셀 커버리지는 다운링크 공통 채널들을 전송하기 위한 넓은 섹터 빔을 형성하는 것에 의해 제공될 수 있다. 그렇지만, 상위 주파수들(예컨대, 6GHz보다 훨씬 더 큼)에서 넓은 섹터 빔을 이용하면, 동일한 안테나 이득에 대해 셀 커버리지가 감소된다. 따라서, 상위 주파수 대역들에서 요구된 셀 커버리지를 제공하기 위해, 증가된 경로 손실을 보상하는 데 보다 높은 안테나 이득이 필요하다. 넓은 섹터 빔에 걸쳐 안테나 이득을 증가시키기 위해, 보다 큰 안테나 어레이들(안테나 요소들의 개수가 수십개 내지 수백개 범위에 있음)이 고이득 빔들을 형성하는 데 사용된다.
- [0058] 그 결과, 고이득 빔들은 넓은 섹터 빔에 비해 좁으며, 따라서 다운링크 공통 채널들을 전송하기 위한 다수의 빔들이 요구된 셀 영역을 커버하는 데 필요하다. 액세스 포인트가 형성할 수 있는 동시 고이득 빔들(concurrent high gain beams)의 개수는 이용된 트랜시버 아키텍처의 비용 및 복잡성에 의해 제한될 수 있다. 실제로, 상위 주파수들에서, 동시 고이득 빔들의 개수는 셀 영역을 커버하는 데 요구된 빔들의 총수보다 훨씬 더 적다. 환언하면, 액세스 포인트는 임의의 주어진 때에 빔들의 서브세트를 사용하여 셀 영역의 일부만을 커버할 수 있다.
- [0059] 가상 셀 - 도 7에 도시된 바와 같이, 가상 셀은 중앙 유닛(central unit)의 제어 하에 있는 동일한 셀 ID를 갖는 다수의 TRP들(Transmission Reception Points)로서 정의될 수 있다. 공통 정보 또는 셀 레벨 정보는 큰 셀 영역에서 전송되고, 전용 데이터는 CP/UP 분할(CP/UP split)의 실현으로 UE 근방에 있는 인접 TRP들로부터 전송된다.
- [0060] 2020년 이후의 IMT는 현재의 IMT를 넘어서 계속될 사용 시나리오들 및 응용분야들의 다양한 패밀리들을 확장하고 지원할 것으로 예견된다. 문헌 [ITU-R M.2083-0, IMT Vision - "Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond"]를 참조한다. 게다가, 아주 다양한 능력들이 2020년 이후의 IMT에 대한 이러한 의도된 상이한 사용 시나리오들 및 응용분야들과 밀접하게 결합될(tightly coupled) 것이다.
- [0061] 2020년 이후의 IMT에 대한 사용 시나리오들의 패밀리들은, 예를 들어, 다음과 같은 것을 포함한다:
- [0062] eMBB(enhanced Mobile Broadband)
- [0063] • 매크로 및 소형 셀들
- [0064] • 1 ms 레이턴시(에어 인터페이스)
- [0065] • WRC-15에서 할당된 스펙트럼은 최대 8Gbps의 부가 처리량을 가져올 수 있다.













- [0066]  높은 이동성에 대한 지원
- [0067] URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communications)
- [0068]  낮은 내지 중간 데이터 레이트들(50kbps 내지 10Mbps)
- [0069]  1 ms 미만의 에어 인터페이스 레이턴시
- [0070]  99.999% 신뢰성 및 가용성
- [0071]  낮은 접속 확립 레이턴시
- [0072]  0 내지 500 km/h 이동성
- [0073] mMTC(massive Machine Type Communications)
- [0074]  낮은 데이터 레이트(1 내지 100kbps)
- [0075]  고밀도의 디바이스들(최대 200,000/km²)
- [0076]  레이턴시: 몇 초 내지 몇 시간
- [0077]  저전력: 최대 15년 배터리 자율성(battery autonomy)
- [0078]  비동기 액세스
- [0079] 네트워크 운영
- [0080]  네트워크 운영은 네트워크 슬라이싱, 라우팅, 마이그레이션 및 인터워킹, 에너지 절감 등과 같은 주제들을 다룬다.
- [0081] NextGen 네트워크 요구사항들
- [0082] 문헌 [3GPP TR 38.913 Study on Scenarios and Requirements for Next Generation Access Technologies; (Release 14), V0.3.0]은 차세대 액세스 기술들에 대한 시나리오들 및 요구사항들을 정의한다. eMBB, URLLC 및 mMTC 디바이스들에 대한 KPI들(Key Performance Indicators)은 표 3에 요약되어 있다.

표 3

eMBB, URLLC 및 mMTC 디바이스들에 대한 KPI들

디바이스	KPI	설명	요구사항
eMBB	피크 데이터 레이트	피크 데이터 레이트는, 대응하는 링크 방향에 대한 모든 배정가능한 라디오 자원들(즉, 물리 계층 동기화, 기준 신호들 또는 파일럿들, 가드 대역들(guard bands) 및 가드 시간들(guard times)을 위해 사용되는 라디오 자원들은 제외함)이 활용될 때, 단일 이동국에 배정가능한 에러없는 조건들을 가정한 수신된 데이터 비트들인 가장 높은 이론적 데이터 레이트이다.	다운링크에 대해 20Gbps 그리고 업링크에 대해 10Gbps
	이동성 단절 시간 (mobility interruption time)	이동성 단절 시간은, 사용자 단말이 전환들(transitions) 동안 어떠한 기지국과도 사용자 평면 패킷들을 교환할 수 없는, 시스템에 의해 지원되는 가장 짧은 시간 지속기간을 의미한다.	인트라-시스템 이동성에 대해 0ms
	데이터 평면 레이턴시	eMBB 값의 경우, 평가는 효율적인 방식으로 데이터 패킷들의 전송과 연관된 모든 전형적인 지연들(예컨대, 자원들이 미리 할당(pre-allocate)되지 않을 때 적용가능한 절차적 지연, 평균화된 HARQ 재전송 지연, 네트워크 아키텍처의 영향들)을 고려할 필요가 있다.	UL 에 대해 4ms 그리고 DL 에 대해 4ms
	제어 평면 레이턴시	제어 평면 레이턴시는 배터리 효율적인 상태(예컨대, IDLE)로부터 연속적인 데이터 전송의 시작(예컨대, ACTIVE)으로 넘어가기 위한 시간을 지칭한다.	10 ms

[0083]

디바이스	KPI	설명	요구사항
URLLC	데이터 평균 레이턴시	URLLC의 경우, <i>UL</i> 및 <i>DL</i> 에 대한 사용자 평면 레이턴시의 목표값 게다가, 가능한 경우, 레이턴시는 또한 차세대 액세스 아키텍처 내에서 사용될 수 있는 무선 전송 기술로서 차세대 액세스 기술들을 사용하는 것을 지원하도록 충분히 낮아야 한다.	0.5 ms
	신뢰성	신뢰성은, 작은 데이터 패킷을 라디오 인터페이스의 라디오 프로토콜 계층 2/3 SDU 인그레스 포인트(ingress point)로부터 라디오 프로토콜 계층 2/3 SDU 포인트로, 특정한 채널 품질(예컨대, 커버리지-에지(coverage-edge))로, 전달하는 데 걸리는 시간인, 1 ms 내에 X 바이트 ⁽¹⁾ 를 전송하는 것의 성공 확률에 의해 평가될 수 있다. 비고 1: X에 대한 특정 값은 FFS 이다.	1 ms 내에서 1-10 ⁻⁵
	커버리지	[X bps]의 데이터 레이트에 대한 디바이스와 기지국 사이트(안테나 커넥터(들)) 사이의 업링크 및 다운링크에서의 "MCL(Maximum coupling loss)", 여기서 데이터 레이트는 업링크 및 다운링크에서 라디오 프로토콜 스택의 이그레스/인그레스 포인트에서 관찰된다.	164 dB
	UE 배터리 수명	UE(User Equipment) 배터리 수명은 재충전 없는 UE의 배터리 수명에 의해 평가될 수 있다.	15 년

[0084]

디바이스	KPI	설명	요구사항
mMTC		mMTC의 경우, 극한 커버리지(extreme coverage)에서의 UE 배터리 수명은, [5Wh]의 저장 에너지 용량을 가정하여, [tbd] dB의 MCL(Maximum Coupling Loss)로부터 일일 [200 바이트] 업링크(UL) 및 그에 뒤이은 [20 바이트] 다운링크(DL)로 이루어져 있는 모바일 발신 데이터 전송의 활동에 기초해야 한다.	
	접속 밀도	접속 밀도는 단위 면적당(km ² 당) 특정 QoS(Quality of Service)를 충족시키는 디바이스들의 총수를 지칭한다. QoS 정의는 주어진 시간 t_sendrx 내에 x% 확률로 송신 또는 수신될 수 있는 시간 t_gen 내에 생성된 데이터 또는 액세스 요청의 양을 고려해야 한다.	10 ⁶ 개의 디바이스/km ²

[0085]

- [0086] 네트워크 슬라이싱 - 도 8은 네트워크 슬라이싱 개념의 하이 레벨 예시를 제공한다. 네트워크 슬라이싱은 특정의 사용 사례(들)의 통신 서비스 요구사항들을 지원하는 논리 네트워크 기능들의 모음으로 이루어져 있다. 예컨대, 가입 또는 단말 타입에 기초하여 운영자 또는 사용자 요구들을 충족시키는 방식으로 단말들을 선택된 슬라이스들로 디렉트(direct)시키는 것이 가능해야 한다. 네트워크 슬라이싱은 주로 코어 네트워크의 파티션을 대상으로 하지만, RAN(Radio Access Network)이 다수의 슬라이스들 또는 심지어 상이한 네트워크 슬라이스들에 대한 자원들의 파티셔닝을 지원하기 위한 특정 기능을 필요로 할 수 있는 것이 배제되지 않는다. 문헌 [3GPP TR 22.891, Feasibility Study on New Services and Markets Technology Enablers (SMARTER); Stage 1 (Release 14), V1.3.2]를 참조한다.
- [0087] 예시적인 NR 배치 시나리오가 도 9에 도시되어 있다. 이 배치에서, gNB(201)는 다수의 TRP들(Transmission and Reception Points)을 제어한다. gNB(201)의 제어 하에 있는 TRP들은 가상 셀을 형성한다. TRP들(예컨대, TRP(202), TRP(203), TRP(204))은 다수의 빔들을 사용하여 커버리지를 제공할 수 있다. 가상 셀 영역의 전체 커버리지를 제공하기 위해 하나 이상의 TRP로부터의 빔들의 방사 패턴들이 오버랩할 수 있다. UE(205)는 다수의 빔들을 사용하여 전송 및 수신을 지원할 수 있다. UE(205)는, gNB(201)와의 통신을 위해 사용되는 빔들이 가상 셀 내의 상이한 TRP들로부터 오는, 인터-TRP 전송/수신(inter-TRP transmission/reception)을 또한 지원할 수 있다.
- [0088] UE(205)가 가상 셀의 커버리지 영역 내에서 이동함에 따라, 통신을 위해 사용되는 빔들(209)(예컨대, UE(205)의 빔 A 또는 빔 B), 빔들(206)(예컨대, TRP(202)의 빔 A, 빔 B, 또는 빔 C), 빔들(207)(예컨대, TRP(203)의 빔 A, 빔 B, 또는 빔 C), 또는 빔들(208)(예컨대, TRP(204)의 빔 A, 빔 B, 또는 빔 C)이 달라질 수 있다. 고주파 시나리오들, 예컨대, mmW의 경우, 사용될 수 있는 빔들(206, 207, 208, 또는 209)은 로컬 환경의 변화들; 예컨대, 사람들/물체들이 움직이는 것, UE의 배향의 변화 등에 의해 또한 영향을 받을 수 있다.
- [0089] NR 네트워크들에서 빔 레벨 이동성을 지원하기 위해, NR 빔 관리 절차들은 서빙 빔, 후보 빔, 또는 검출된 빔과 같은, 빔들의 유형들을 구별할 수 있다. 서빙 빔은 UE(209)와 TRP/gNB(예컨대, TRP(202)/gNB(201)) 사이의 통신을 위해 사용되는 빔일 수 있다. 서빙 빔(들)의 결정은 UE(209) 및 네트워크 측정들에 기초할 수 있다. 그 외에 부가하여, TRP 로드(TRP load), 트래픽 분포, 전송 및 하드웨어 자원들 및 운영자에 의해 정의된 정책들과 같은, 다른 입력들이 고려될 수 있다. UE(205)는, 그 중에서도 특히, 배정들/그랜트들(assignments/grants)을 스케줄링하기 위해 서빙 빔을 모니터링할 수 있거나, 빔이 서빙 빔 기준들을 계속해서 충족시키도록 보장하기 위해 측정들을 수행할 수 있거나, 또는 빔이 서빙 빔 기준들을 계속해서 충족시키도록 보장하기 위해 측정들을 보고할 수 있다. 서빙 빔 기준들은 측정 양; 예컨대, RSRP, RSRQ, RSSI 또는 SINR이 구성된 임계치 초과인 것으로서 정의될 수 있다.
- [0090] 후보 빔은 통신 빔으로서 사용될 수 있지만(예컨대, 서빙 빔 기준들을 충족시키지만) 서빙 빔으로서 구성되지 않은 빔일 수 있다. UE(205)는 후보 빔에 대한 측정들을 수행하고 보고할 수 있지만, 배정들/그랜트들을 스케줄링하기 위해 빔을 모니터링하지는 않는다.
- [0091] 검출된 빔은 UE(205)에 의해 측정되었지만 서빙 빔 기준들을 충족시키지 않는 빔일 수 있다. UE(205)는 검출된 빔에 대한 측정들을 수행할 수 있고 보고할 수 있지만, 배정들 또는 그랜트들을 스케줄링하기 위해 빔을 모니터링하지는 않는다.
- [0092] 도 9에 도시된 예에서, 서빙 빔들은 UE(205)의 빔 A(즉, 빔들(209) 중 빔 A)와 페어링되는 TRP(202)의 빔 B(즉, 빔들(206) 중 빔 B), 및 UE(205)의 빔 B(즉, 빔들(209) 중 빔 B)와 페어링되는 TRP(203)의 빔 A(즉, 빔들(207) 중 빔 A)이다. 후보 빔들은 TRP(202)의 빔 C 및 TRP(203)의 빔 B이고; 검출된 빔들은 TRP(202)의 빔 A 및 TRP(203)의 빔 C이다.
- [0093] UE(205)가 도 10에 도시된 바와 같이 이동한 후에, 서빙 빔들은 UE(205)의 빔 A와 페어링되는 TRP(203)의 빔 B, 및 UE(205)의 빔 B와 페어링되는 TRP(203)의 빔 C이다. 후보 빔은 TRP(203)의 빔 A이다. 이 시나리오에서는 어떠한 검출된 빔들도 없다.
- [0094] NR 계층 2 구조가 이하에서 논의된다. MAC 서브계층에서의 빔 관리를 용이하게 하기 위해, 물리 계층의 다중 빔 특성이 MAC 서브계층에 노출된다. 도 11은 DL 빔 집성에 대한 예시적인 NR 계층 2 구조를 예시하고 있다. 일 예에서, 빔(예컨대, 빔(222))당 하나의 HARQ 엔티티(예컨대, HARQ(221))가 요구되고, 빔 상으로의 논리 채널들의 매핑이 MAC 서브계층(예컨대, MAC 서브계층(220))에 의해 수행된다. 이것은 빔 집성이라고 지칭될 수 있다. DL 및 UL 빔 집성에 대한 NR L2 구조는, 제각기, 도 11 및 도 12에 도시되어 있다. 도 3 또는 도 4의 장

치와 같은, 종래의 시스템들이 본 명세서에 개시된 바와 같은 빔의 개념을 고려하지 않는다는 점에 유의해야 한다. 예를 들어, 도 11 내지 도 14에서, NR에 대한 물리 계층의 다중 빔 특성이 MAC 서브계층(220)에 노출된다. 빔들을 MAC(220)에 가시적으로 만드는 것은 빔 레벨 집성을 가능하게 해준다. 이것은 또한 빔들이 MAC 스케줄러(226)에 의해 독립적으로 스케줄링될 수 있게 해준다.

[0095] MAC 서브계층은 논리 채널들(예컨대, 논리 채널(224))과 전송 채널들(예컨대, 전송 채널(225) - DL-SCH) 간의 매핑을 수행한다. 개시된 NR L2 구조에서, MAC 서브계층(220)은 또한 서빙 빔(들)에 대한 매핑을 수행한다. 단일 서빙 빔 상에서의 전송이 스케줄링되는 경우에, 단일 전송 블록이 생성되고 스케줄링된 서빙 빔 상의 DL-SCH(Downlink Shared Channel)에 매핑된다. 2개 이상의 서빙 빔이 스케줄링되는 경우들에, MAC 서브계층(220)은, 각각의 스케줄된 서빙 빔에 대해 하나씩, 다수의 전송 블록들을 생성한다. 주어진 DL-SCH/빔에 대한 전송 블록을 생성할 때, MAC 엔티티(220)는 하나 이상의 논리 채널(예컨대, 논리 채널(224))로부터 RLC PDU들(radio link control protocol data units)을 다중화할 수 있다. 다중화 및 빔 매핑은 블록(223)에 의해 행해질 수 있다. 도 11(및 도 12 내지 도 14)에서, 다중화 및 빔 매핑에 대한 상이한 평행사변형들은 상이한 UE들에 대한 다중화 및 빔 매핑에 대응할 수 있다. 주어진 빔 상에 스케줄링된 하나 초과의 UE가 있을 수 있으며, 따라서 그 때문에, 예를 들어, 빔_a가 여러 번 도시되어 있을 수 있다.

[0096] 본 명세서에서 논의된 바와 같이, 물리 계층의 다중 빔 특성이 다중화 기능에 노출될 수 있고, 그로써 특정 빔에 대한 논리 채널의 매핑을 가능하게 해줄 수 있다. 매핑이 어떻게 수행되는지는, UE 측정들 및 네트워크 측정들과 같은, 정보에 기초할 수 있다. 그에 부가하여, TRP 로드, 트래픽 분포, 전송 및 하드웨어 자원들, 또는 운영자에 의해 정의된 정책들과 같은, 다른 정보가 고려될 수 있다.

[0097] 예를 들어, TRP(199)가 도 6에 도시된 바와 같이 넓은 섹터 빔들 및 다수의 고이득 좁은 빔들을 사용하여 커버리지를 제공하는 시나리오를 고려한다. UE가 넓은 섹터 빔의 커버리지 영역 내에 있을 때, 높은 신뢰도/낮은 레이턴시를 요구하는 논리 채널들; 예컨대, 제어 시그널링에 대한 RLC PDU들을 섹터 빔에 매핑하는 것이 유리할 수 있는데, 그 이유는 섹터 빔을 통한 전송이 보다 넓은 빔 폭으로 인해 폐색에 덜 취약할 수 있기 때문이다. 대안적으로, UE가 셀 에지 근방에 있고 다수의 고이득 좁은 빔들에 의해 커버될 때, 높은 신뢰도/낮은 레이턴시를 요구하는 RLC PDU들을 "최상의 빔"에 매핑하는 것이 유리할 수 있으며, 여기서 "최상의 빔"의 결정은 본 명세서에 설명된 빔 관리를 위한 NR 피드백(예컨대, NR-RSRP)에 기초할 수 있다. "최상의 빔"은 가장 높은 RSRP(예컨대, NR-RSRP)를 갖는 빔으로 간주될 수 있다.

[0098] 도 13 및 도 14를 참조하면, 물리 계층의 다중 빔 아키텍처 특성이 빔 및 컴포넌트 캐리어의 쌍(빔 i , CC j)당 하나의 HARQ 엔티티가 요구되는 MAC 계층에 노출되며 여기서 서빙 셀들의 그룹에 대응하는 커버리지 영역은 n 개의 빔과 m 개의 CC로서 모델링된다.

[0099] 서빙 셀들의 그룹(캐리어 집성 모델)의 스케줄러(예컨대, 네트워크에서 - 스케줄러(241))는 n 개의 빔 및 m 개의 CC로서 모델링된 서빙 셀들의 그룹의 커버리지 영역에 대응하는 컴포넌트 캐리어들 및 빔들의 쌍들[(빔1, CC1), ..., (빔 i , CC j), (빔 n , CC m)]에 걸쳐 스케줄링을 수행한다. 스케줄러는 중앙 유닛(CU)에서 집중되어 있거나 중앙 유닛과 분산 유닛(distributed unit)(DU) 사이에 분산되어 있을 수 있다. CU/DU들과 gNB/TRP들 간의 매핑은 구현 또는 배치 특정적일 수 있다. 주어진 배치에 대해, 스케줄러는 집중되어 있거나 분산되어 있을 것이다. 대안적으로, 규격에 의해, gNB는 CU에 대응할 수 있고, DU는 CU 내의 TRP 또는 TRP들의 세트의 서브세트에 대응할 수 있다. 예를 들어, gNB는 집중되어 있고 TRP들은 분산되어 있다. 스케줄러는 CU인 gNB 또는 DU들인 TRP들을 대상으로 할 수 있다.

[0100] NR 전송 모드들은 빔 중심 아키텍처와 관련하여 정의되고 특정될 수 있다. UE(205)는, 예를 들어, UE(205)와 NW 노드 간의 능력 교환에 따라, NW 노드(예컨대, gNB(201) 또는 TRP(202))에 의한 전송 모드로 정적으로 또는 반정적으로(예컨대, RRC 시그널링) 구성될 수 있다. 각각의 전송 시간 간격(TTI)에 대해, UE(205)의 물리 계층은 구성된 전송 모드에 의해 허용되는 전송 파라미터들의 선택을 결정할 수 있다. 이러한 결정은 MAC 계층에 투명할 수 있다. 예를 들어, UE(205)는 측정들을 수행하고 측정들을 NW 노드(190)에 보고할 수 있다. 측정들 보고는 전송 모드를 결정하기 위해 NW 노드(190)(예컨대, gNB)에 의해 사용될 수 있는 프리코더 행렬 지시자 및 랭크 지시자를 포함할 수 있다. 상이한 전송 모드들은 다중 계층 전송이라고 지칭되는 것을 달성하기 위해 사용되는, 상이한 다중 안테나 전송 스킴들의 사용에 대응한다. 전송을 위해 다른 계층보다 하나의 계층을 사용할지는 채널 조건들(channel conditions) 또는 서비스에 의해 요구된 처리량에 의존할 수 있다. 예를 들어, 채널 조건들이 매우 양호할 때는 고 데이터 레이트 서비스들을 위해, 최대 8개의 계층을 지원하는 전송 모드 9가 사용될 수 있는 반면, 사용자가 셀 에지에 있고 채널 조건들이 불량할 때는 전송 모드 2(전송 다이버시티)가 사

용될 수 있다.

- [0101] 업링크 및 다운링크 둘 다에서, 쌍(빔 i , CC j)당 하나의 독립적인 하이브리드-ARQ 엔티티가 있고, 공간 다중화의 부재 시에 쌍(빔 i , CC j)당 TTI당 하나의 전송 블록이 생성된다. 각각의 전송 블록 및 그의 잠재적 HARQ 재전송들은 단일 쌍(빔 i , CC j)에 매핑된다.
- [0102] 도 14를 참조하면, UL에서, UE(205)의 MAC는 (아마도 비-그랜트리스(non-grant-less) 전송의 경우에 gNB(201)로부터의 그랜트에 기초하여) 논리 채널 우선순위화 및 스케줄링을 수행할 수 있다. UE(205) 다중화기의 MAC는 논리 채널들 다중화를 수행하고 비-그랜트리스 전송의 경우에 각각의 CC j 상에서 수신된 그랜트에 기초하여 각각의 쌍(빔 i , CC j)과 연관된 HARQ 엔티티에 걸쳐 다중화된 데이터를 분배할 수 있다. UE(205)는 UL 그랜트리스 전송의 경우에 자율적으로 결정을 내릴 수 있다. 일 예에서, URLLC 서비스들의 경우, UE(205)는 레이턴시 요구사항들로 인해 그랜트가 수신될 때까지 대기할 수 없을지도 모른다. UE(205)는 gNB(201)로부터의 과거의 전송들 또는 어떠한 피드백에 대한 BLER과 같은 UE(205)가 가질 수 있는 메트릭들에 기초하여 빔/CC를 선택할 수 있다.
- [0103] 빔 관리를 위한 NR 피드백이 본 명세서에 개시되어 있다. 피어 MAC 엔티티들 사이에서 시그널링되는 피드백은 빔 관리(예컨대, 빔 선택, 빔 트레이닝, 서빙 빔(들)의 결정 등)를 보조하는 데 사용될 수 있다. 피드백은, RSRP 또는 RSRQ와 같은, 물리 계층에 의해 수행된 빔 측정들에 기초할 수 있으며, 여기서 측정 양들 NR-RSRP 및 NR-RSRQ는 빔 트레이닝 기준 신호들(Beam Training Reference Signals)(BT-RS)에 기초한다. 노드는 서빙 빔(들), 후보 빔(들), 또는 검출된 빔(들)에 대한 피드백을 측정하여 제공할 수 있으며, 여기서 각각의 빔은 빔 인덱스(예컨대, 빔 Id)에 의해 정의될 수 있다. 빔 트레이닝 기준 신호들은 빔을 식별하는 데 사용되고 빔 관리 절차들에 의해 사용되는 특정 시간-주파수 자원들을 점유하는 신호들이다. BT-RS들은 수신 노드(receiving node)에 의해 측정될 수 있고 이러한 측정들의 결과들에 기초하여 결정들이 이루어질 수 있다. 빔 Id는 빔을 고유하게 식별해주는 구성체(construct)일 수 있다. 이는 빔 아이덴티티 및 관련 특성들(예컨대, 기준 신호 구조)을 "룩업(look up)"하는 데 사용되는 명시적 Id 또는 인덱스일 수 있다. 빔 Id는 빔의 아이덴티티에 대응하는 수치 값일 수 있다.
- [0104] MAC 엔티티들 사이에서 시그널링되는 피드백은 UE에 의해 제어된 또는 NW에 의해 제어된 빔 관리를 가능하게 해주는 데 사용될 수 있다. UE에 의해 제어된 빔 관리의 경우에, UE(205) 내의 MAC 엔티티는 물리 계층 빔 측정들에 기초하여 서빙/후보 빔들에 관한 결정을 내리고 이러한 결정을 gNB(201) 내의 피어 MAC 엔티티(예컨대, NW 노드)에 통보할 수 있다. 대안적으로, NW에 의해 제어된 빔 관리의 경우에, UE(205)는 물리 계층 빔 측정들에 기초한 메트릭들을 gNB(201) 내의 MAC 엔티티에 보고할 수 있다. gNB(201) 내의 MAC 엔티티는 이어서 서빙/후보 빔들에 관한 결정을 하고 이러한 결정을 UE(205) 내의 피어 MAC 엔티티에 통보할 것이다. 결정이 어느 한 노드(예컨대, NW 노드 또는 UE 노드)에서 이루어질 수 있는 하이브리드 접근법이 또한 가능하다.
- [0105] 여기서, NR 빔 관리 절차들을 가능하게 해주는 데 사용되는 빔 측정 보고 및 빔 관리 커맨드들(예컨대, 빔 측정, 빔 트레이닝 커맨드, 빔 정렬 커맨드, 빔 트래킹 커맨드, 빔 추가 커맨드, 또는 빔 해제 커맨드)을 위한 메커니즘들이 정의된다.
- [0106] NR 빔 측정 보고는 이하에서(예컨대, 표 4, 도 20 내지 도 28) 논의된다. 측정 노드(예컨대, NW 노드 또는 UE 노드)는 다음과 같은 것: 1) 보고 기준 또는 2) 보고 포맷 중 하나 이상을 포함하는 보고 구성으로 구성될 수 있다. 보고 기준: 보고를 피어 MAC 엔티티에게 송신하도록 측정 노드를 트리거링하는 기준, 여기서 보고들은 주기적 또는 이벤트 기반 보고를 위해 구성될 수 있다. 보고 포맷: 그 중에서도 특히, 보고할 빔들의 개수 또는 보고할 빔들의 타입(서빙 빔들, 후보 빔들, 또는 검출된 빔들)과 같은, 보고 및 관련 정보에 포함되는 양들 또는 메트릭들.
- [0107] 보고를 트리거링하는 데 사용되는 이벤트들은 물리 계층 측정들, 동기/비동기 전환들(in/out-of-sync transitions), 규정된 BLER(block error rate) 임계치를 초과하는 것, RLF(Radio Link Failure) 검출, 3GPP TS 36.304에 규정된 바와 같은 이동성 상태의 변화들, 무선 베어러들(Radio Bearers)(RB들)의 추가 또는 제거, 피어 MAC 엔티티로부터의 요청들 등에 기초할 수 있다. 빔 측정 보고를 트리거링하는 데 사용될 수 있는 예시적인 이벤트들의 세트가 표 4에 제공되어 있다. 표 4의 이벤트들은 다른 빔 관리 커맨드들의 전송을 트리거링하는 데 또한 사용될 수 있다. 이러한 이벤트들은 빔 기반 이벤트들이다. LTE의 경우, 이벤트들은 셀 기반이었다. 이러한 이벤트들의 트리거링은 빔 레벨에서의 이동성 관리를 가능하게 해주는 데 도움을 준다.

표 4

NR 빔 측정 보고를 트리거링하는 데 사용되는 예시적인 이벤트들의 세트

이벤트	설명
NR-D1	서빙 빔들의 개수가 임계치 초과이다.
NR-D2	서빙 빔들의 개수가 임계치 미만이다.
NR-D3	후보 빔들의 개수가 임계치 초과이다.
NR-D4	후보 빔들의 개수가 임계치 미만이다.
NR-D5	하나 이상의 서빙 빔이 서빙 빔 기준들을 더 이상 충족시키지 않는다.
NR-D6	하나 이상의 후보 빔이 서빙 빔 기준들을 더 이상 충족시키지 않는다.
NR-D7	하나 이상의 검출된 빔이 서빙 빔 기준들을 충족시킨다.
NR-D8	후보 빔이 서빙 빔보다 더 양호하게 오프셋된다.
NR-D9	서빙 빔은 임계치 1 보다 더 불량하게 되고 후보 빔은 임계치 2 보다 더 양호하게 된다.

[0108]

[0109]

표 4를 추가로 참조하면, NR-D8에 관한 예에서, 후보 빔이 서빙 빔보다 더 큰 오프셋(예컨대, 임계 오프셋) 전력(예컨대, RSRP)을 갖는 경우, 서빙 빔을 해제시키고 후보 빔을 추가하는 것과 같은, 이벤트가 트리거링될 수 있다. 일 예에서, NR-D9와 관련하여, 서빙 빔이 제1 임계치(예컨대, 임계치 1 = -60dbm)보다 더 불량하게 되고 후보 빔이 제2 임계치(예컨대, 임계치 2 = -50dbm)보다 더 양호하게 되는 경우, 서빙 빔을 해제시키고 후보 빔을 추가하는 것과 같은, 이벤트가 트리거링될 수 있다. NR-D8 및 NR-D9의 사용은 사소한 변동들에 기초한 이벤트들의 과도한 발생을 감소시키는 데 도움을 줄 수 있다.

[0110]

피어 MAC 엔티티들 사이에서 빔 측정들 또는 다른 지시들(예컨대, NR 빔 트레이닝 커맨드)을 시그널링하기 위해 MAC 제어 요소들(CE들)이 사용될 수 있다. 예시적인 NR 빔 측정 보고 MAC CE가 도 15에 도시되어 있다. NR 빔 측정 보고 MAC CE는, 예를 들어, 표 5 또는 표 6에 규정된 바와 같이 논리 채널 ID(LCID)를 갖는 MAC PDU(protocol data unit) 서브헤더(subheader)에 의해 식별될 수 있다. LTE에서는 MAC CE들에 대해 정의된 그러한 포맷들이 없다. 이러한 포맷들은 본 명세서에 개시된 빔 관리의 실시가능 상세들(enabling details)의 일부이다.

[0111]

개시된 빔 측정 MAC CE는 가변 크기를 가져, M으로 정의된, 규정된 최대 개수의 빔들에 대한 측정 보고들을 포함할 수 있게 된다. 대안적으로, MAC CE는 고정된 크기로 정의될 수 있으며, 측정들이 보고되는 빔들의 개수가 M 미만일 때 패딩(padding)이 사용될 수 있다.

[0112]

측정들이 보고되는 각각의 빔에 대해, 빔 Id 및 대응하는 측정 양, 예컨대, NR-RSRP 값이 보고에 포함된다. 빔들이 빔 Id, NR-RSRP, 또는 빔 타입에 따라 열거되도록 보고가 조직화될 수 있다(예컨대, 가장 낮은 빔 Id를 갖는 빔들이 먼저 보고되고, 가장 강한 빔들이 먼저 보고되며, 서빙 빔들이 먼저 보고되고, 기타 등등임).

[0113]

어느 빔들을 보고에 포함시킬지는 빔 Id, 빔 타입, 또는 측정 결과에 의존할 수 있다. 예를 들어, 측정 노드는 자신이 측정들을 보고해야 하는 빔 Id들의 세트로 구성될 수 있다. 대안적으로, 측정 노드는 빔 타입(예컨대, 서빙 빔들, 후보 빔들, 또는 검출된 빔들)에 기초하여 빔들을 보고하도록 구성될 수 있다. 빔 측정 MAC CE의 대안의 예는 보고된 빔의 빔 타입을 지시하는 데 사용되는 m 비트로 이루어진 빔 타입 필드를 포함할 수 있다(예컨대, m = 2인 경우, 00 = 서빙 빔이고, 01 = 후보 빔이며, 02 = 검출된 빔이다). 일부 구현들에서 보다 적은 비트들을 갖는; 즉 빔 타입 필드를 갖지 않는 포맷이 바람직할 수 있다. 측정 양과 비교되는 임계치는 어느

빔들이 보고에 포함되어야 하는지를 결정하는 데 또한 사용될 수 있다.

표 5

DL-SCH에 대한 LCID의 값들	
인덱스	LCID 값들
00000	CCCH
00001-01010	논리 채널의 아이덴티티
01011-10010	예약됨
10011	NR 빔 측정
10100	NR 빔 트레이닝 커맨드
10101	NR 빔 정렬 커맨드
10110	NR 빔 트래킹 커맨드
10111	NR 빔 추가/해제 커맨드
11000	활성화/비활성화(4 옥텟)
11001	SC-MCCH, SC-MTCH(비고를 참조)
11010	긴 DRX 커맨드
11011	활성화/비활성화(1 옥텟)
11100	UE 경쟁 해결 아이덴티티
11101	타이밍 어드밴스 커맨드
11110	DRX 커맨드
11111	패딩
비고: SC-MCCH 및 SC-MTCH 둘 다는 패딩을 제외하고는 동일한 MAC PDU에서 다른 논리 채널들과 다중화되지 않는다	

[0114]

표 6

UL-SCH에 대한 LCID의 값들

인덱스	LCID 값들
00000	CCCH
00001-01010	논리 채널의 아이덴티티
01011	CCCH
01100-10000	예약됨
10001	NR 빔 측정
10010	NR 빔 트레이닝 커맨드
10011	NR 빔 정렬 커맨드
10100	NR 빔 트래킹 커맨드
10101	NR 빔 추가/해제 커맨드
10110	절단된 사이드링크 BSR
10111	사이드링크 BSR
11000	이중 접속성 전력 헤드룸 보고
11001	확장 전력 헤드룸 보고
11010	전력 헤드룸 보고
11011	C-RNTI
11100	절단된 BSR
11101	짧은 BSR
11110	긴 BSR
11111	패딩

[0115]

[0116]

NR 빔 트레이닝 커맨드는 NR 빔 트레이닝 절차의 개시(commencement)를 트리거링하는 데 사용될 수 있다. 예시적인 NR 빔 트레이닝 커맨드 MAC CE가 도 16에 도시되어 있다. NR 빔 트레이닝 커맨드 MAC CE는 표 5 및 표 6에 규정된 바와 같은 LCID를 갖는 MAC PDU 서브헤더에 의해 식별될 수 있다.

[0117]

개시된 NR 빔 트레이닝 커맨드 MAC CE는 가변 크기를 가져, M으로 정의된, 규정된 최대 개수의 빔들에 대한 빔 Id들을 포함할 수 있게 된다. 대안적으로, MAC CE는 고정된 크기로 정의될 수 있으며, 빔 트레이닝이 수행되어야 하는 빔들의 개수가 M 미만일 때 패딩이 사용될 수 있다.

[0118]

개시된 NR 빔 트레이닝 커맨드 MAC CE는 다음과 같은 필드들: S, P, R, 및 빔 ID를 포함할 수 있다. 이 예에서, S는 빔 스위칭 제어 비트일 것이다. S 비트는 빔 스위칭이 수행되어야 하는 경우 "1"로 그리고 그렇지 않은 경우 "0"으로 설정된다. P는 빔 페어링 제어 비트에 대응할 것이다. P 비트는 빔 페어링이 수행되어야 하는 경우 "1"로 그리고 그렇지 않은 경우 "0"으로 설정된다. R은 예약된 비트이고 "0"으로 설정될 것이다. 빔 ID는 빔 트레이닝을 위해 사용되어야 하는 빔 및 대응하는 BT-RS일 것이다.

[0119]

NR 빔 정렬 커맨드는 NR 빔 정렬 절차의 개시를 트리거링하는 데 사용될 수 있다. 예시적인 NR 빔 정렬 커맨드 MAC CE가 도 17에 도시되어 있다. NR 빔 정렬 커맨드 MAC CE는 표 5 및 표 6에 규정된 바와 같은 LCID를 갖는 MAC PDU 서브헤더에 의해 식별될 수 있다.

[0120]

개시된 NR 빔 정렬 커맨드 MAC CE는 가변 크기를 가져, M으로 정의된, 규정된 최대 개수의 빔들에 대한 빔 Id들을 포함할 수 있게 된다. 대안적으로, MAC CE는 고정된 크기로 정의될 수 있으며, 빔 정렬이 수행되어야 하는

빔들의 개수가 M 미만일 때 패딩이 사용될 수 있다. 개시된 NR 빔 정렬 커맨드 MAC CE는 다음과 같은 필드들을 포함할 수 있다. 빔 Id 필드는 빔 정렬을 위해 사용되어야 하는 빔 및 대응하는 BT-RS를 포함할 수 있다. R 필드는 "0"으로 설정된, 예약된 비트를 포함할 수 있다.

[0121] NR 빔 트래킹 커맨드는 NR 빔 트래킹 절차의 개시를 트리거링하는 데 사용될 수 있다. 예시적인 NR 빔 트래킹 커맨드 MAC CE가 도 18에 도시되어 있다. NR 빔 정렬 커맨드 MAC CE는 표 5 및 표 6에 규정된 바와 같은 LCID를 갖는 MAC PDU 서브헤더에 의해 식별될 수 있다.

[0122] 개시된 NR 빔 트래킹 커맨드 MAC CE는 가변 크기를 가져, M으로 정의된, 규정된 최대 개수의 빔들에 대한 빔 Id들을 포함할 수 있게 된다. 대안적으로, MAC CE는 고정된 크기로 정의될 수 있으며, 빔 정렬이 수행되어야 하는 빔들의 개수가 M 미만일 때 패딩이 사용될 수 있다.

[0123] 개시된 NR 빔 트래킹 커맨드 MAC CE는 다음과 같은 필드들을 포함한다. 빔 Id 필드는 빔 정렬을 위해 사용되어야 하는 빔 및 대응하는 BT-RS를 포함할 수 있다. R 필드는 "0"으로 설정된, 예약된 비트를 포함할 수 있다.

[0124] NR 빔 추가 또는 해제 커맨드는, 본 명세서에서 논의된 바와 같이, UE와 NW 노드(예컨대, TRP 또는 gNB) 사이의 통신을 위해 사용되는 서빙 빔(들)의 세트를 (재)구성하는 데 사용될 수 있다. 이 커맨드는 하나 이상의 서빙 빔을 추가하거나 해제하는 데 사용될 수 있다. 서빙 빔이 해제된 후에, 그것은 서빙 빔 기준들을 충족시키지만 한다면 후보 빔으로 간주될 수 있고, 또는 서빙 빔 기준들을 충족시키지는 못하지만 여전히 검출되는 경우, 검출된 빔으로 간주될 수 있다.

[0125] 예시적인 NR 빔 추가 또는 해제 커맨드 MAC CE가 도 19에 도시되어 있다. NR 빔 추가 또는 해제 커맨드 MAC CE는 표 5 및 표 6에 규정된 바와 같은 LCID를 갖는 MAC PDU 서브헤더에 의해 식별될 수 있다. 개시된 NR 빔 추가 또는 해제 커맨드 MAC CE는 가변 크기를 가져, M으로 정의된, 규정된 최대 개수의 빔들에 대한 빔 Id들을 포함할 수 있게 된다. 대안적으로, MAC CE는 고정된 크기로 정의될 수 있으며, 추가되는/해제되는 빔들의 개수가 M 미만일 때 패딩이 사용될 수 있다. 개시된 NR 빔 추가/해제 커맨드 MAC CE는 다음과 같은 필드들: 빔 Id 및 A/R을 포함할 수 있다. 빔 ID의 경우, 이는 추가되거나 해제된 빔의 Id로 간주될 수 있다. A/R의 경우, 이는 추가 또는 해제 비트로 간주될 수 있다. A/R 비트는 빔이 추가되는 경우 "0"으로 그리고 빔이 해제되는 경우 "0"으로 설정된다.

[0126] NR 빔 트레이닝은 MAC에 의해 구성되고 제어될 수 있는 PHY 계층 절차이다. 이 절차는 UE 노드 또는 NW 노드(예컨대, TRP(202) 또는 gNB(201))에 의해 전송된 빔들을 발견하고 측정하는 데 사용될 수 있다. 예시적인 빔 트레이닝 커맨드가 도 16에 정의되어 있다. 이는 커맨드를 식별해주는 LCID 및 어느 빔들에 대해 트레이닝이 수행되어야 하는지를 지시하는 하나 이상의 빔 Id로 구성된다. 도 20은 NR 빔 트레이닝과 연관된 예시적인 방법을 예시하고 있다. NR 빔 트레이닝은 UE(205) 또는 NW 노드(190)로부터의 BT-RS들의 전송을 포함할 수 있고, 노드들에 의해 지원되는 경우 빔 스위핑 또는 빔 페어링을 포함할 수 있다. 빔 스위핑은 빔들이 시분할 방식으로 스위치 온 및 오프되는 프로세스이다. 이것은 고주파 시스템들에서 사용될 수 있는데, 그 이유는 셀 영역을 커버하는 데 필요하게 될 고이득 빔들 전부를 동시에 전송할 수 있는 시스템을 구축하기가 어려울 것이기 때문이다.

[0127] 빔 트레이닝을 위해 사용되는 BT-RS들에 대응하는 빔 Id들의 세트가 제공될 수 있다. 대안적으로, 전송 노드는, TRP 로드, 빔 로드, 트래픽 분포, 전송 자원들, 하드웨어 자원들, 또는 운영자에 의해 정의된 정책들에 기초하여, 자율적으로 빔들을 선택할 수 있다. 예를 들어, 빔 트레이닝 커맨드는 기존의 빔을 리디렉트(redirect)하거나 수신 노드의 방향의 새로운 빔 상에서 전송하도록 노드를 트리거링할 수 있다. 기존의 빔을 리디렉트할지 새로운 빔 상에서 전송할지는, 이 예에서, 로드 및 하드웨어 자원들(예컨대, 전송 노드가 몇 개의 빔을 동시에 전송할 수 있는지에 관련성 있을 수 있는, 전송 노드의 하드웨어 능력들)에 의존할 수 있다. 수신 노드는 빔 Id들의 세트가 제공되지 않는 경우 전송된 빔들을 블라인드 방식으로 검출할 수 있다. 피어 MAC 엔티티들 사이의 시그널링은 절차를 제어하고 결과들을 보고하는 데 사용될 수 있다. 블라인드 방식으로 검출한다는 것이 수신 노드가 어느 기준 신호가 전송되고 있는지를 알지 못하고 어느 기준 신호가 실제로 사용되고 있는지를 결정하기 위해 다수의 가설들을 시도하는 것을 지칭할 수 있다는 것에 유의한다.

[0128] 도 20은 NR 빔 트레이닝과 연관된 예시적인 방법을 예시하고 있다. 단계(251)에서, UE(205)의 MAC(195)는 NR 빔 트레이닝 커맨드의 전송으로 시작할 수 있다. 도 20에 예시된 예에서, NR 빔 트레이닝 커맨드는 UE(205)의 MAC(195)로부터 NW 노드(190)(예컨대, TRP(202)) 내의 피어 MAC(198)로 전송될 수 있다. 대안적으로, NW 노드(190)는 절차의 개시를 트리거링하기 위해 NR 빔 트레이닝 커맨드를 전송할 수 있다. NR 빔 트레이닝 커맨드는

랜덤 액세스 채널, 그랜트리스 채널, 또는 UE(205)와 NW 노드(190) 사이의 통신을 제공하는 임의의 다른 채널을 사용하여 전송될 수 있다. 빔 트레이닝을 위해 사용되는 BT-RS들에 대응하는 빔 Id들의 세트가 제공될 수 있다. 대안적으로, 전송 노드(예컨대, NW 노드(190) 또는 UE(205))는, TRP 로드, 빔 로드, 트래픽 분포, 전송 자원들, 하드웨어 자원들, 또는 운영자에 의해 정의된 정책들에 기초하여, 자율적으로 빔들을 선택할 수 있다. 수신 노드(예컨대, UE(205))는 빔 Id들의 세트가 제공되지 않는 경우 전송된 빔들을 블라인드 방식으로 검출할 수 있다.

[0129] 단계(252)에서, NW 노드(190)는 UE(205)와 DL 빔 스위핑을 수행할 수 있다. 단계(253)에서, UE(205)는 NW 노드(190)와 UL 빔 스위핑을 수행할 수 있다. 빔 페어링이 요망되는 상황들에서, 수신 노드는 주어진 Tx 빔과 페어링할 최적의 Rx 빔을 결정하기 위해 Rx 빔을 스위핑할 수 있다. 단계(254)에서, PHY(196)는 빔 측정들을 UE(205)의 MAC(195)에 제공할 수 있다. 단계(255)에서, PHY(197)는 빔 측정들을 NW 노드(190)의 MAC(198)에 제공할 수 있다. 단계(254) 또는 단계(255)는 빔 트레이닝 동안(예컨대, 단계(251) 내지 단계(253)) 또는 빔 트레이닝 이후에 일어날 수 있다. 단계(256)에서, UE(205)의 MAC(195)는 NR 빔 측정 보고를 NW 노드(190)의 피어 MAC(198)에 시그널링할 수 있다. 이 단계(및 본 명세서의 다른 도면들에서 다른 NR 빔 측정 보고 단계들)는 본 명세서에서의 표 4와 관련하여 논의된 바와 같은 기준들/포맷에 기초할 수 있다. 단계(257)에서, NW 노드(190)의 MAC(198)는 NR 빔 측정 보고를 UE(205)의 피어 MAC(195)에 시그널링할 수 있다. 단계(256) 또는 단계(257)의 NR 빔 측정 보고는, 제각기, 단계(254) 또는 단계(255)로부터의 정보를 포함할 수 있다. 장치(예컨대, UE)가 빔 트레이닝 기준 신호들을 전송하기 시작하라고 다른 장치(예컨대, gNB)를 트리거링하는 빔 트레이닝 커맨드를 발행한 후에 빔 트레이닝 기준 신호들에 대해 측정들이 수행되는 것이 중요할 수 있다.

[0130] 단계(251)에서 빔 트레이닝 커맨드를 송신하는 것의 실행은 표 4에서의 이벤트들 중 하나 이상(예컨대, NR-D2 서빙 빔들의 개수가 임계치 미만임, NR-D4 후보 빔들의 개수가 임계치 미만임)에 의해 트리거링될 수 있다. 예를 들어, UE는 주기적으로 측정들을 수행하고 있을 수 있으며, 이벤트가 발생할 때, UE(205)는, 이벤트에 응답하여, 현재의 및/또는 새로운 빔들로부터의 빔 트레이닝 기준 신호(BT-RS)의 전송을 트리거링하기 위해 빔 트레이닝 커맨드를 송신할 수 있다. 빔 정렬 커맨드 또는 빔 트래킹 커맨드의 트리거는 또한, 표 4와 같은, 트리거에 기초할 수 있다.

[0131] NR 빔 정렬은 MAC에 의해 구성되고 제어될 수 있는 PHY 계층 절차이다. NR 빔 정렬은 빔 폭, 빔 방향 등에 대한 조정들을 포함할 수 있는, 빔의 정렬을 미세조정하는 데 사용될 수 있다. 이 절차는 빔을 정렬하기 위해(예컨대, 프리코딩 행렬을 조정하기 위해) UE 또는 NW 노드(190)로부터의 BT-RS들 및 수신 노드(190)로부터의 피드백의 전송 노드(190)의 전송을 포함할 수 있다. 정렬을 요구하는 빔들에 대응하는 빔 Id들의 세트가 제공될 수 있다. 대안적으로, 빔 Id들의 세트가 명시적으로 시그널링되지 않는 경우, 노드는 정렬을 요구하는 빔들이 서빙 빔들로서 구성된 그 빔들이라고 가정할 수 있다. 피어 MAC 엔티티들 사이의 시그널링은 절차를 제어하고 결과들을 보고하는 데 사용될 수 있다.

[0132] 도 21은 NR 빔 정렬과 연관된 예시적인 방법을 예시하고 있다. 단계(261)에서, UE(205)의 MAC(195)는 NR 빔 정렬 커맨드의 전송으로 시작할 수 있으며, 여기서 이 커맨드의 전송은 표 4에서의 이벤트들 중 하나 이상에 의해 트리거링될 수 있다. 도 21에 예시된 예에서, NR 빔 정렬 커맨드는 UE(205)의 MAC(195)로부터 NW 노드(190) 내의 피어 MAC(198)로 전송된다. 대안적으로, NW 노드(190)는 절차의 개시를 트리거링하기 위해 NR 빔 정렬 커맨드를 전송할 수 있다. NR 빔 정렬 커맨드는 랜덤 액세스 채널, 그랜트리스 채널, 또는 UE(205)와 NW 노드(190) 사이의 통신을 제공하는 임의의 다른 채널을 사용하여 전송될 수 있다. NR 빔 정렬 커맨드는 정렬을 요구하는 빔들에 대응하는 빔 Id들의 세트의 세트를 포함할 수 있다. 대안적으로, 빔 Id들의 세트가 명시적으로 시그널링되지 않는 경우, 노드(예컨대, UE(205)), 그러나 본 명세서에서 고려되는 바와 같이 NW 노드(190)일 수 있음)는 정렬을 요구하는 빔들을 서빙 빔들로서 구성된 그 빔들로서 결정할 수 있다.

[0133] 단계(262)에서, UE(205)의 PHY(196)는 채널 상태 정보(Channel State Information)(CSI) 보고들을 NW 노드(190)의 피어 PHY(197)에 시그널링할 수 있다. 단계(263)에서, NW 노드(190)의 PHY(197)는 CSI 보고들을 UE(205)의 피어 PHY(196)에 시그널링할 수 있다. CSI 보고들은 빔(들)의 정렬을 미세조정하는 데(예컨대, 프리코딩 행렬, 빔포밍 가중치들 등을 조정하는 데) 사용될 수 있다. 예를 들어, 단계(264)에서, UE(205)는 단계(263)의 CSI 보고에 기초하여 프리코딩 행렬을 조정한다. 단계(265)에서, NW 노드(190)는 단계(262)의 CSI 보고에 기초하여 프리코딩 행렬을 조정한다. 단계(266)에서, UE(205)의 PHY(196)는 빔 측정들을 UE(205)의 MAC(195)에 제공할 수 있다. 단계(267)에서, NW 노드(190)의 PHY(197)는 빔 측정들을 NW 노드(190)의 MAC(198)에 제공할 수 있다. 단계(266) 또는 단계(267)는 빔 정렬 동안(예컨대, 단계(261) 내지 단계(264)) 또는 빔 정렬 이후에 일어날 수 있다. 단계(268)에서, UE(205)의 MAC(195)는 NR 빔 측정 보고를 NW 노드(190)의 피어 MAC(198)에 제공할 수 있다.

0)의 피어 MAC(198)에 시그널링할 수 있다. 단계(269)에서, NW 노드(190)의 MAC(198)는 NR 빔 측정 보고를 UE(205)의 피어 MAC(195)에 시그널링할 수 있다. 단계(268) 또는 단계(269)의 NR 빔 측정 보고는, 제각기, 단계(266) 또는 단계(267)로부터의 정보를 포함할 수 있다.

[0134] NR 빔 트래킹은 MAC에 의해 구성되고 제어될 수 있는 PHY 계층 절차이다. NR 빔 트래킹은 UE와 NW 노드 사이의 통신을 위해 사용되는 빔들(예컨대, 서빙 빔들)의 정렬을 유지하는 데 사용될 수 있다. 대안적으로, 이 절차는 후보 빔들에 대한 정렬을 유지하는 데 또한 사용될 수 있다. 이 절차는 빔의 정렬을 유지하기 위해, 예컨대, 프리코딩 행렬을 조정하기 위해 UE 또는 NW 노드로부터의 BT-RS들 및 수신 노드로부터의 피드백의 전송 노드들의 주기적 전송을 포함할 수 있다. 트래킹을 요구하는 빔들에 대응하는 빔 Id들의 세트가 제공될 수 있으며, 여기서 빔 Id들의 세트는 서빙 빔들 또는 후보 빔들의 서브세트일 수 있다. 대안적으로, 빔 Id들의 세트가 명시적으로 시그널링되지 않는 경우, 노드는 트래킹을 요구하는 빔들이 서빙 빔들로서 구성된 그 빔들이라고 결정할 수 있다. 피어 MAC 엔티티들 사이의 시그널링은 절차를 제어하고 결과들을 보고하는 데 사용될 수 있다.

[0135] 도 22는 NR 빔 트래킹과 연관된 예시적인 방법을 예시하고 있다. NR 빔 트래킹은 단계(270)에서와 같이 NR 빔 트래킹 커맨드의 전송으로 시작할 수 있으며, 여기서 이 커맨드의 전송은 표 4에서의 이벤트들 중 하나 이상에 의해 트리거링될 수 있다. 도 22에 예시된 예에서, NR 빔 트래킹 커맨드는 UE(205)의 MAC(195)로부터 NW 노드(190) 내의 피어 MAC(198)로 전송된다. 대안적으로, NW 노드(190)는 절차의 개시를 트리거링하기 위해 NR 빔 트래킹 커맨드를 전송할 수 있다. NR 빔 트래킹 커맨드는 랜덤 액세스 채널, 그랜트리스 채널, 또는 UE(205)와 NW 노드(190) 사이의 통신을 제공하는 임의의 다른 채널을 사용하여 전송될 수 있다. 트래킹을 요구하는 빔들에 대응하는 빔 Id들의 세트가 제공될 수 있으며, 여기서 빔 Id들의 세트는 서빙 빔들 또는 후보 빔들의 서브세트일 수 있다. 대안적으로, 빔 Id들의 세트가 명시적으로 시그널링되지 않는 경우, 노드(예컨대, UE(205), 그러나 본 명세서에서 고려되는 바와 같이 NW 노드(190)일 수 있음)는 트래킹을 요구하는 빔들이 서빙 빔들로서 구성된 그 빔들이라고 결정할 수 있다.

[0136] 단계(271)에서, UE(205)의 PHY(196)는 CSI 보고들을 NW 노드(190)의 피어 PHY(197)에 시그널링할 수 있다. 단계(272)에서, NW 노드(190)의 PHY(197)는 CSI 보고들을 UE(205)의 피어 PHY(196)에 시그널링할 수 있다. CSI 보고들은 빔(들)의 정렬을 미세조정하는 데(예컨대, 프리코딩 행렬, 빔포밍 가중치들 등을 조정하는 데) 사용될 수 있다. 예를 들어, 단계(273)에서, UE(205)는 단계(272)의 CSI 보고에 기초하여 프리코딩 행렬을 조정한다. 단계(274)에서, NW 노드(190)는 단계(271)의 CSI 보고에 기초하여 프리코딩 행렬을 조정한다. 단계(275)에서, UE(205)의 PHY(196)는 빔 측정들을 UE(205)의 MAC(195)에 제공할 수 있다. 단계(276)에서, NW 노드(190)의 PHY(197)는 빔 측정들을 NW 노드(190)의 MAC(198)에 제공할 수 있다. 단계(275) 또는 단계(276)는 빔 트래킹 동안(예컨대, 단계(271) 내지 단계(273)) 또는 빔 트래킹 이후에 일어날 수 있다. 단계(277)에서, UE(205)의 MAC(195)는 NR 빔 측정 보고를 NW 노드(190)의 피어 MAC(198)에 시그널링할 수 있다. 단계(278)에서, NW 노드(190)의 MAC(198)는 NR 빔 측정 보고를 UE(205)의 피어 MAC(195)에 시그널링할 수 있다. 단계(277) 또는 단계(278)의 NR 빔 측정 보고는, 제각기, 단계(275) 또는 단계(276)로부터의 정보를 포함할 수 있다. 단계(279)에서, 빔의 정렬을 유지하기 위해, 예컨대, 프리코딩 행렬을 조정하기 위해 수신 노드로부터의 피드백을 전송 노드에 제공하는 주기적인 일련의 단계들.

[0137] NR 빔 구성은 UE(205)와 NW 노드(209)(예컨대, gNB 또는 TRP) 사이의 통신을 위해 사용되는 서빙 빔(들)의 세트를 (재)구성하는 데 사용될 수 있는 MAC 계층 절차이다. 이 커맨드는 MAC CE로서 전송될 수 있다. 이 절차는 신뢰성 있고 강건한 통신을 가능하게 해주는 데 도움을 줄 수 있다. 이 메커니즘이 없으면, 이동성, 폐색 등으로 인해 빔의 품질이 떨어졌을 때, UE(205)는 NW 노드(190)와 통신할 수 없을지도 모른다. 서빙 빔(들)을 (재)구성하기 전에, 빔들을 평가하고 빔 구성에 관한 결정을 내리기 위한 정보를 수집하기 위해 NR 빔 트레이닝, NR 빔 정렬, 또는 NR 빔 트래킹 절차들이 수행될 수 있다. 도 23은 이하에서 논의되는 바와 같은, NR 빔 구성(UE에 의해 제어됨)과 연관된 예시적인 방법을 예시하고 있다. NR 빔 구성은 전형적으로 단계(281)의 NR 빔 트레이닝, NR 빔 정렬, 또는 NR 빔 트래킹 절차들의 완료에 뒤따를 것이다. 빔 구성의 결정(예컨대, 단계(285))은 이러한 절차들로부터 얻어지는 UE(205) 및 NW(190) 측정들에 기초할 수 있다. 그에 부가하여, TRP 로드, 트래픽 분포, 전송 자원들, 하드웨어 자원들, 또는 운영자에 의해 정의된 정책들과 같은, 다른 입력들이 고려될 수 있다.

[0138] 단계(282)에서, UE(205)의 PHY(196)는 빔 측정들을 UE(205)의 MAC(195)에 제공할 수 있다. 단계(283)에서, NW 노드(190)의 PHY(197)는 빔 측정들을 NW 노드(190)의 MAC(198)에 제공할 수 있다. 단계(284)에서, UE(205)의 MAC(195)는 NW 노드(190)의 피어 MAC(198)로부터 NR 빔 측정 보고를 획득할 수 있다. 단계(285)에서, 빔 평가 및 결정은 UE(205)에 의해 수행된다. 본 명세서에 개시된 바와 같이, 빔 평가 및 결정은 통신을 위해 어느 빔

들이 사용되어야 하는지를 결정하기 위해 빔 측정들의 순위부여, 임계치들과의 비교들, 표 4에서의 이벤트들 중 하나 이상 등을 제공할 수 있다. 단계(286)에서, NR 빔 추가 또는 해제 커맨드는 UE(205)의 MAC(195)로부터 NW 노드(190) 내의 피어 MAC(198)로 전송된다. NR 빔 추가 또는 해제 커맨드는 랜덤 액세스 채널, 그랜트리스 채널, 또는 UE와 NW 노드 사이의 통신을 제공하는 임의의 다른 채널을 사용하여 전송될 수 있다.

[0139] 도 24는 이하에서 논의되는 바와 같은, NR 빔 구성(NW에 의해 제어됨)과 연관된 예시적인 방법을 예시하고 있다. NR 빔 구성은 전형적으로 단계(291)의 NR 빔 트레이닝, NR 빔 정렬, 또는 NR 빔 트래킹 절차들의 완료에 뒤따를 것이다. 빔 구성의 결정(예컨대, 단계(295))은 이러한 절차들로부터 얻어지는 UE(205) 측정들 또는 NW(190) 측정들에 기초할 수 있다. 그에 부가하여, TRP 로드, 트래픽 분포, 전송 자원들, 하드웨어 자원들, 또는 운영자에 의해 정의된 정책들과 같은, 다른 입력들이 고려될 수 있다. 단계(292)에서, UE(205)의 PHY(196)는 빔 측정들을 UE(205)의 MAC(195)에 제공할 수 있다. 단계(293)에서, NW 노드(190)의 PHY(197)는 빔 측정들을 NW 노드(190)의 MAC(198)에 제공할 수 있다. 단계(294)에서, NW 노드(190)의 MAC(198)는 UE(205)의 피어 MAC(195)로부터 NR 빔 측정 보고를 획득할 수 있다. 단계(295)에서, 빔 평가 및 결정은 NW 노드(190)에 의해 수행된다. 빔 평가 및 결정은 NW 노드(190)에 의해 수행된다. 본 명세서에 개시된 바와 같이, 빔 평가 및 결정은 통신을 위해 어느 빔들이 사용되어야 하는지를 결정하기 위해 빔 측정들의 순위부여, 임계치들과의 비교들, 표 4에서의 이벤트들 중 하나 이상 등을 제공할 수 있다. 단계(296)에서, NR 빔 추가 또는 해제 커맨드가 NW 노드(190)의 MAC(198)로부터 UE(205)의 피어 MAC(195)로 전송된다. NR 빔 추가 또는 해제 커맨드는 랜덤 액세스 채널, 그랜트리스 채널, 또는 UE와 NW 노드 사이의 통신을 제공하는 임의의 다른 채널을 사용하여 전송될 수 있다.

[0140] NR 빔 중심 네트워크들에서의 초기 액세스를 위한 예시적인 시그널링이 도 25 및 도 26에 도시되어 있다. 도 25에 예시된 시그널링은 UE에 의해 제어된 초기 액세스를 위한 것인 반면, 도 26에서의 시그널링은 NW에 의해 제어된 초기 액세스를 위한 것이다.

[0141] 도 25는 이하에서 논의되는 바와 같은, NR 초기 액세스(UE에 의해 제어됨)와 연관된 예시적인 방법을 예시하고 있다. 단계(301)에서, MAC(195)는 NR 빔 트레이닝 커맨드를 MAC(198)에게 송신한다. 초기 액세스는 UE의 MAC 엔티티로부터 NW 노드 내의 피어 MAC 엔티티로의 NR 빔 트레이닝 커맨드의 전송으로 시작한다. NR 빔 트레이닝 커맨드는 랜덤 액세스 채널, 그랜트리스 채널, 또는 UE와 NW 노드 사이의 통신을 제공하는 임의의 다른 채널을 사용하여 전송될 수 있다.

[0142] 단계(302)에서, NW 노드(190)와 UE(205) 사이의 NR 빔 트레이닝(예컨대, 도 20)이 있다. 단계(303)에서, UE(205)의 PHY(196)는 빔 측정들을 UE(205)의 MAC(195)에 제공할 수 있다. 단계(304)에서, NW 노드(190)의 PHY(197)는 빔 측정들을 NW 노드(190)의 MAC(198)에 제공할 수 있다. 빔 트레이닝 동안 또는 빔 트레이닝 이후에, 각각의 노드의 PHY 계층들은 빔 측정들을 그 각자의 MAC 계층들에 제공할 수 있다. 단계(305)에서, 빔 평가 및 결정은 UE(205)에 의해 수행된다. UE는 빔 트레이닝으로부터 얻어진 빔 측정들을 평가하고, 요구된 경우(예컨대, 임계 측정에 도달한 경우), 빔 정렬을 수행할 수 있다. 단계(306)에서, NW 노드(190)의 MAC(198)는 UE(205)의 MAC(195)로부터 NR 빔 정렬 커맨드를 획득한다. 단계(307)에서, NW 노드(190)와 UE(205) 사이의 NR 빔 정렬(예컨대, 도 21)이 있다. 단계(308)에서, UE(205)의 PHY(196)는 빔 측정들을 UE(205)의 MAC(195)에 제공할 수 있다. 단계(309)에서, NW 노드(190)의 PHY(197)는 빔 측정들을 NW 노드(190)의 MAC(198)에 제공할 수 있다. 빔 정렬 동안 또는 빔 정렬 이후에, 각각의 노드의 PHY 계층들은 빔 측정들을 그 각자의 MAC 계층들에 제공할 수 있다. 단계(310)에서, UE(205)는, 단계(309)의 빔 측정들에 기초하여, NW 노드(190)로부터 빔 측정 보고를 획득할 수 있다. 단계(311)에서, 빔 평가 및 결정은 UE(205)에 의해 수행된다. UE(205)는 빔 트레이닝 및 빔 정렬 절차들로부터 얻어진 빔 측정들을 평가할 수 있고 NR 빔 구성(예컨대, 도 23)을 수행한다.

[0143] 도 25를 계속 참조하면, 단계(312)에서, NW 노드(190)의 MAC(198)는 UE(205)의 MAC(195)로부터 NR 빔 추가 또는 해제 커맨드를 획득할 수 있다. 단계(313)에서, NW 노드(190)의 MAC(198)는 UE(205)의 MAC(195)로부터 NR 빔 트래킹 커맨드를 획득할 수 있다. 단계(314)에서, UE(205)와 NW 노드(190) 사이의 NR 빔 트래킹(예컨대, 도 22)이 있을 수 있다. 단계(315)에서, UE(205)의 PHY(196)는 빔 측정들을 UE(205)의 MAC(195)에 제공할 수 있다. 단계(316)에서, NW 노드(190)의 PHY(197)는 빔 측정들을 NW 노드(190)의 MAC(198)에 제공할 수 있다. 단계(317)에서, UE(205)는, 단계(316)의 빔 측정들에 기초하여, NW 노드(190)로부터 빔 측정 보고를 획득할 수 있다.

[0144] 도 26은, 이하에서 논의되는 바와 같은, NW에 의해 제어된 초기 액세스와 연관된 예시적인 방법을 예시하고 있다. 단계(321)에서, MAC(195)는 NR 빔 트레이닝 커맨드를 MAC(198)에게 송신한다. 초기 액세스는 UE의 MAC

엔티티로부터 NW 노드 내의 피어 MAC 엔티티로의 NR 빔 트레이닝 커맨드의 전송으로 시작한다. NR 빔 트레이닝 커맨드는 랜덤 액세스 채널, 그랜트리스 채널, 또는 UE(205)와 NW 노드(190) 사이의 통신을 제공하는 임의의 다른 채널을 사용하여 전송될 수 있다.

[0145] 단계(322)에서, NW 노드(190)와 UE(205) 사이의 NR 빔 트레이닝(예컨대, 도 20)이 있다. 단계(323)에서, UE(205)의 PHY(196)는 빔 측정들을 UE(205)의 MAC(195)에 제공할 수 있다. 단계(324)에서, NW 노드(190)의 PHY(197)는 빔 측정들을 NW 노드(190)의 MAC(198)에 제공할 수 있다. 빔 트레이닝 동안 또는 빔 트레이닝 이후에, 각각의 노드의 PHY 계층들은 빔 측정들을 그 각자의 MAC 계층들에 제공할 수 있다. 단계(325)에서, 빔 평가 및 결정은 NW 노드(190)에 의해 수행된다. NW 노드(190)는 빔 트레이닝으로부터 얻어진 빔 측정들을 평가하고, 요구된 경우, 빔 정렬을 수행할 수 있다. 단계(326)에서, NW 노드(190)의 MAC(198)은 NW 노드(190)의 MAC(198)로부터 NR 빔 정렬 커맨드를 획득한다. 단계(327)에서, NW 노드(190)와 UE(205) 사이의 NR 빔 정렬(예컨대, 도 21)이 있다. 단계(328)에서, UE(205)의 PHY(196)는 빔 측정들을 UE(205)의 MAC(195)에 제공할 수 있다. 단계(329)에서, NW 노드(190)의 PHY(197)는 빔 측정들을 NW 노드(190)의 MAC(198)에 제공할 수 있다. 빔 정렬 동안 또는 빔 정렬 이후에, 각각의 노드의 PHY 계층들은 빔 측정들을 그 각자의 MAC 계층들에 제공할 수 있다. 단계(330)에서, UE(205)는, 단계(328)의 빔 측정들에 기초하여, 빔 측정 보고를 NW 노드(190)에게 송신할 수 있다. 단계(331)에서, 빔 평가 및 결정은 NW 노드(190)에 의해 수행된다. NW 노드(190)는 빔 트레이닝 및 빔 정렬 절차들로부터 얻어진 빔 측정들을 평가할 수 있고 NR 빔 구성(예컨대, 도 23)을 수행한다.

[0146] 도 25를 계속 참조하면, 단계(332)에서, NW 노드(190)의 MAC(198)은 NR 빔 추가 또는 해제 커맨드를 UE(205)의 MAC(195)에게 송신할 수 있다. 단계(333)에서, NW 노드(190)의 MAC(198)은 NR 빔 트래킹 커맨드를 UE(205)의 MAC(195)에게 송신할 수 있다. 단계(334)에서, UE(205)와 NW 노드(190) 사이의 NR 빔 트래킹(예컨대, 도 22)이 있을 수 있다. 단계(335)에서, UE(205)의 PHY(196)는 빔 측정들을 UE(205)의 MAC(195)에 제공할 수 있다. 단계(336)에서, NW 노드(190)의 PHY(197)는 빔 측정들을 NW 노드(190)의 MAC(198)에 제공할 수 있다. 단계(337)에서, UE(205)는, 단계(335)의 빔 측정들에 기초하여, NR 빔 측정 보고를 NW 노드(190)에게 송신할 수 있다.

[0147] NR 빔 중심 네트워크들에서의 이동성 관리를 위한 예시적인 시그널링이 도 27 및 도 28에 도시되어 있다. 도 27에 예시된 시그널링은 UE에 의해 제어된 이동성 관리를 위한 것인 반면, 도 28에서의 시그널링은 NW에 의해 제어된 이동성을 위한 것이다.

[0148] 도 27은 이하에서 논의되는 바와 같은, NR 이동성 관리(UE에 의해 제어됨)와 연관된 예시적인 방법을 예시하고 있다. NW 노드(190)와의 접촉을 확립한 후(단계(341)), UE(205)는, 단계(345)에서, PHY 계층에 의해 제공된 빔 측정들(예컨대, 단계(342))을 평가할 수 있다. 피어 MAC 엔티티(예컨대, NW 노드(190)의 MAC(198))에 의해 빔 측정들(단계(343) 및 단계(344))이 제공될 수 있다. 아직 실행 중이 아닌 경우, UE(205)는 NR 빔 트래킹 커맨드(단계(346))를 NW 노드(190)의 피어 MAC(198)에게 전송함으로써 NR 빔 트래킹 절차(단계(347))의 개시를 트리거링할 수 있다. NR 빔 트래킹 절차의 개시를 트리거링하는 이유들은 다음과 같은 것을 포함할 수 있지만, 이들로 제한되지 않는다: 1) 하나 이상의 서빙 빔이 서빙 빔 기준들을 더 이상 충족시키지 않는 것; 또는 2) 3GPP TS 36.304에 규정된 바와 같은 일반 이동성(normal-mobility) 상태에서부터 중간 이동성(media-mobility) 또는 높은 이동성(high-mobility) 상태로의 전환과 같은, UE 이동성 상태의 변화. UE(205)는 서빙 기준들이 또 다시 충족되는 경우 하나 이상의 빔에 대한 빔 트래킹을 디스에이블시킬 수 있다. 대안적으로, 빔 트래킹이 주기적으로 계속 수행될 수 있다.

[0149] 도 27을 계속 참조하면, 예를 들어, 하나 이상의 서빙 빔에 대한 기준들이 주어진 양의 시간 동안 충족되지 않는 경우, UE(205)는 하나 이상의 서빙 빔을 추가하거나 해제하는 것(단계(349))에 의해 빔 구성을 업데이트할 수 있다. 추가된 빔(들)은 후보 빔들의 리스트로부터 선택될 수 있다. 해제된 빔(들)은 NR-RSRP가 구성된 임계치 미만인 빔들일 수 있다. 추가할 어떠한 후보 빔들도 없는 경우, UE(205)는 부가의 빔들을 발견하기 위해 NR 빔 트레이닝 절차의 개시를 트리거링할 수 있다(단계(350) 및 단계(351)). 단계(352)에서, UE(205)는 다른 빔 평가를 수행하고 결정을 내릴 수 있다. 결정은 UE(205)가 새로 발견된 빔들을 정렬하기 위해 NR 빔 정렬 절차의 개시를 트리거링하는 것(단계(353) 및 단계(354))을 포함할 수 있다. UE(205)는 새로 발견된 빔들을 평가하여 그들 중 임의의 것이 서빙 빔 기준들을 충족시키고 후보 빔들로 간주될 수 있는지를 결정할 수 있다(단계(355)). UE(205)는 이어서, 단계(356)에서, 후보 빔들 중 하나 이상을 서빙 빔들로서 구성하는 것을 트리거링할 수 있다.

[0150] 도 28은 이하에서 논의되는 바와 같은, NR 이동성 관리(NW에 의해 제어됨)와 연관된 예시적인 방법을 예시하고

있다. UE(205)가 (단계(361)에서) NW 노드(190)와의 접속을 확립한 후에, NW 노드(190)는 PHY 계층에 의해 제공된 빔 측정들을 평가한다(단계(362), 단계(363), 단계(364), 단계(365)). UE(205)의 피어 MAC(195)에 의해 제공되는 빔 측정들이 또한 평가될 수 있다. 아직 실행 중이 아닌 경우, NW 노드(190)는 NR 빔 트래킹 커맨드(단계(366))를 UE(205)의 피어 MAC(195)에게 전송함으로써 NR 빔 트래킹 절차(단계(367))의 개시를 트리거링할 수 있다. NR 빔 트래킹 절차의 개시를 트리거링하는 이유들은 다음과 같은 것을 포함할 수 있지만, 이들로 제한되지 않는다: 1) 하나 이상의 서빙 빔이 서빙 빔 기준들을 더 이상 충족시키지 않는 것; 또는 2) 3GPP TS 36.304에 규정된 바와 같은 일반 이동성 상태에서부터 중간 이동성 또는 높은 이동성 상태로의 전환과 같은, UE 이동성 상태의 변화. NW 노드(190)는 서빙 기준들이 또다시 충족되는 경우 하나 이상의 빔에 대한 빔 트래킹을 디스에이블시킬 수 있다(단계(368)). 대안적으로, 빔 트래킹이 주기적으로 계속 수행될 수 있다.

[0151] 도 28을 계속 참조하면, 하나 이상의 서빙 빔에 대한 기준들이 주어진 양의 시간 동안 충족되지 않는 경우, NW 노드(190)는 하나 이상의 서빙 빔을 추가하거나 해제하는 것(단계(369))에 의해 빔 구성을 업데이트할 수 있다. 추가된 빔(들)은 후보 빔들의 리스트로부터 선택될 수 있다. 해제된 빔(들)은 NR-RSRP가 구성된 임계치 미만인 빔들일 수 있다. 추가할 어떠한 후보 빔들도 없는 경우, NW 노드(190)는 부가의 빔들을 발견하기 위해 NR 빔 트레이닝 절차의 개시를 트리거링할 수 있다(단계(370) 및 단계(371)). 단계(372)의 평가 및 결정에 기초하여, NW 노드(190)는 새로 발견된 빔들을 정렬하기 위해 NR 빔 정렬 절차의 개시를 트리거링할 수 있다(단계(373) 및 단계(374)). 단계(375)에서, NW 노드(190)는 새로 발견된 빔들을 평가하여 그들 중 임의의 것이 서빙 빔 기준들을 충족시키고 후보 빔들로 간주될 수 있는지를 결정한다. NW 노드(190)는 이어서, NR 빔 추가 또는 해제를 포함하는 단계(376)와 같이, 후보 빔들 중 하나 이상을 서빙 빔들로서 구성하는 것을 트리거링할 수 있다.

[0152] 무선 통신 세션 전체에 걸쳐 측정들의 주기적인 통신이 있을 수 있다는 것이 본 명세서에서 고려된다. 측정들이 특정의 임계치에 도달하는 것은, 그 중에서도 특히, NR 빔 트레이닝, NR 빔 정렬, NR 빔 트래킹, 또는 NR 빔 구성을 포함할 수 있는, NR 빔 관리 절차들 중 임의의 것을 트리거링할 수 있다.

[0153] 도 30은 본 명세서에서 논의된 방법들 및 시스템들에 기초하여 생성될 수 있는 예시적인 디스플레이(예컨대, 그래픽 사용자 인터페이스)를 예시하고 있다. 디스플레이 인터페이스(901)(예컨대, 터치 스크린 디스플레이)는, 표 4 내지 표 6의 파라미터들과 같은, 빔 관리와 연관된 블록(902) 내의 텍스트를 제공할 수 있다. 다른 예에서, 본 명세서에 논의된 단계들 중 임의의 것의 진행상황(예컨대, 송신된 메시지들 또는 단계들의 성공)이 블록(902)에서 디스플레이될 수 있다. 그에 부가하여, 그래픽 출력(903)이 디스플레이 인터페이스(901) 상에 디스플레이될 수 있다. 그래픽 출력(903)은 클러스터에서의 디바이스들의 토폴로지, 본 명세서에서 논의된 임의의 방법 또는 시스템들의 진행상황의 그래픽 출력, 또는 이와 유사한 것일 수 있다.

[0154] 3GPP(3rd Generation Partnership Project)는, 라디오 액세스, 코어 전송 네트워크, 및 서비스 능력들 - 코덱들, 보안, 및 서비스 품질에 대한 작업을 포함함 - 을 포함한, 셀룰러 통신 네트워크 기술들에 대한 기술 표준들을 개발한다. 최근의 RAT(radio access technology) 표준들은 WCDMA(흔히 3G라고 지칭됨), LTE(흔히 4G라고 지칭됨), 및 LTE-Advanced 표준들을 포함한다. 3GPP는 "5G"라고도 지칭되는, NR(New Radio)이라고 불리는, 차세대 셀룰러 기술의 표준화에 대해 작업하기 시작하였다. 3GPP NR 표준들 개발은, 6 GHz 미만의 새로운 유연한 라디오 액세스의 제공 및 6 GHz 초과와 새로운 울트라-모바일 브로드밴드 라디오 액세스의 제공을 포함할 것으로 예상되는, 차세대 라디오 액세스 기술(뉴 RAT(new RAT))의 정의를 포함할 것으로 예상된다. 유연한 라디오 액세스는 6 GHz 미만의 새로운 스펙트럼에서의 새로운 역호환성이 없는 라디오 액세스로 이루어질 것으로 예상되고, 다양한 요구사항들을 갖는 광범위한 3GPP NR 사용 사례들의 세트를 다루기 위해 동일한 스펙트럼에 함께 다중화될 수 있는 상이한 동작 모드들을 포함할 것으로 예상된다. 울트라-모바일 브로드밴드는, 예컨대, 실내 응용분야들 및 핫스팟들에 대한 울트라-모바일 브로드밴드 액세스를 위한 기회를 제공할 cmWave 및 mmWave 스펙트럼을 포함할 것으로 예상된다. 상세하게는, 울트라-모바일 브로드밴드는, cmWave 및 mmWave 특정적 설계 최적화들을 사용하여, 6 GHz 미만의 유연한 라디오 액세스와 공통 설계 프레임워크를 공유할 것으로 예상된다.

[0155] 3GPP는 NR이 지원할 것으로 예상되는 다양한 사용 사례들을 식별하였으며, 그 결과 데이터 레이트, 레이턴시, 및 이동성에 대한 매우 다양한 사용자 경험 요구사항들이 생기게 되었다. 사용 사례들은 다음과 같은 일반 카테고리들: 향상된 모바일 브로드밴드(예컨대, 밀집 지역들에서의 브로드밴드 액세스, 실내 울트라-하이 브로드밴드 액세스, 군중에서의 브로드밴드 액세스, 어디서나 50+ Mbps, 초저가 브로드밴드 액세스, 차량들에서의 모바일 브로드밴드), 크리티컬 통신(critical communications), 매시브 머신 타입 통신(massive machine type communications), 네트워크 운영(예컨대, 네트워크 슬라이싱, 라우팅, 마이그레이션 및 인터워킹, 에너지 절감), 및 eV2X(enhanced vehicle-to-everything) 통신을 포함한다. 이러한 카테고리들에서의 특정 서비스 및 응용분야들은, 몇 가지 예를 들면, 예컨대, 모니터링 및 센서 네트워크들, 디바이스 원격 제어, 양방향 원격 제

어, 개인 클라우드 컴퓨팅(personal cloud computing), 비디오 스트리밍, 무선 클라우드 기반 사무실, 긴급 구조원 접속성(first responder connectivity), 자동차 비상호출(automotive ecall), 재난 정보, 실시간 게이밍, 다자간 화상 통화, 자율 주행, 증강 현실, 촉각 인터넷(tactile internet), 가상 현실을 포함한다. 이 사용 사례들 및 다른 것들 모두가 본 명세서에서 고려된다.

[0156] 도 29a는 본 명세서에 설명되고 청구된 방법들 및 장치들을 갖는 예시적인 통신 시스템(100)을 예시하고 있다. 도시된 바와 같이, 예시적인 통신 시스템(100)은 WTRU들(wireless transmit/receive units)(102a, 102b, 102c, 또는 102d)(이들은 전체적으로 또는 모두 합하여 WTRU(102)라고 지칭될 수 있음), RAN(radio access network)(103/104/105/103b/104b/105b), 코어 네트워크(106/107/109), PSTN(public switched telephone network)(108), 인터넷(110), 및 다른 네트워크들(112)을 포함할 수 있지만, 본 명세서에서의 개시된 주제가 임의의 개수의 WTRU들, 기지국들, 네트워크들, 또는 네트워크 요소들에 대한 예들이라는 점이 인식될 것이다. WTRU(102)는, 도 20 내지 도 28의 것과 같은, 본 명세서에서 논의된 UE들과 연관될 수 있다. WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d, 102e) 각각은 무선 환경에서 동작하거나 통신하도록 구성된 임의의 타입의 장치 또는 디바이스일 수 있다. 비록 각각의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d, 102e)가 도 29a 내지 도 29e에서 핸드헬드 무선 통신 장치로서 묘사되어 있지만, 5G 무선 통신에 대해 고려되는 매우 다양한 사용 사례들에서, 각각의 WTRU가, 단지 예로서, UE(user equipment), 이동국, 고정 또는 모바일 가입자 유닛, 페이지, 셀룰러 전화, PDA(personal digital assistant), 스마트폰, 랩톱, 태블릿, 넷북, 노트북 컴퓨터, 개인 컴퓨터, 무선 센서, 소비자 전자제품, 스마트 워치 또는 스마트 의류와 같은 웨어러블 디바이스, 의료 또는 e헬스 디바이스, 로봇, 산업 장비, 드론, 자동차, 트럭, 기차, 또는 비행기와 같은 차량, 및 이와 유사한 것을 포함한, 무선 신호들을 전송하거나 수신하도록 구성된 임의의 타입의 장치 또는 디바이스를 포함하거나 그에 있을 수 있다는 것이 이해된다.

[0157] 통신 시스템(100)은 기지국(114a) 및 기지국(114b)을 또한 포함할 수 있다. 기지국들(114a)은, 코어 네트워크(106/107/109), 인터넷(110), 또는 다른 네트워크들(112)과 같은, 하나 이상의 통신 네트워크에 대한 액세스를 용이하게 하기 위해 WTRU들(102a, 102b, 102c) 중 적어도 하나와 무선으로 인터페이싱하도록 구성된 임의의 타입의 디바이스일 수 있다. 기지국들(114b)은, 코어 네트워크(106/107/109), 인터넷(110), 및/또는 다른 네트워크들(112)과 같은, 하나 이상의 통신 네트워크에 대한 액세스를 용이하게 하기 위해 RRH들(Remote Radio Heads)(118a, 118b) 및/또는 TRP들(Transmission and Reception Points)(119a, 119b) 중 적어도 하나와 유선으로 그리고/또는 무선으로 인터페이싱하도록 구성된 임의의 타입의 디바이스일 수 있다. RRH들(118a, 118b)은, 코어 네트워크(106/107/109), 인터넷(110), 및/또는 다른 네트워크들(112)과 같은, 하나 이상의 통신 네트워크에 대한 액세스를 용이하게 하기 위해 WTRU(102c) 중 적어도 하나와 무선으로 인터페이싱하도록 구성된 임의의 타입의 디바이스일 수 있다. TRP들(119a, 119b)은, 코어 네트워크(106/107/109), 인터넷(110), 및/또는 다른 네트워크들(112)과 같은, 하나 이상의 통신 네트워크에 대한 액세스를 용이하게 하기 위해 WTRU(102d) 중 적어도 하나와 무선으로 인터페이싱하도록 구성된 임의의 타입의 디바이스일 수 있다. 예로서, 기지국들(114a, 114b)은 BTS(base transceiver station), Node-B, eNode B, Home Node B, Home eNode B, 사이트 제어기(site controller), AP(access point), 무선 라우터(wireless router), 및 이와 유사한 것일 수 있다. 기지국들(114a, 114b)은 각각이 단일 요소로서 묘사되어 있지만, 기지국들(114a, 114b)이 임의의 개수의 상호접속된 기지국들 또는 네트워크 요소들을 포함할 수 있다는 것이 인식될 것이다.

[0158] 기지국(114a)은, 다른 기지국들 또는, BSC(base station controller), RNC(radio network controller), 릴레이 노드들(relay nodes) 등과 같은, 네트워크 요소들(도시되지 않음)을 또한 포함할 수 있는, RAN(103/104/105)의 일부일 수 있다. 기지국(114b)은, 다른 기지국들 및/또는, BSC(base station controller), RNC(radio network controller), 릴레이 노드들 등과 같은, 네트워크 요소들(도시되지 않음)을 또한 포함할 수 있는, RAN(103b/104b/105b)의 일부일 수 있다. 기지국(114a)은, 셀(도시되지 않음)이라고 지칭될 수 있는, 특정의 지리적 영역 내에서 무선 신호들을 전송하고 그리고/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 기지국(114b)은, 셀(도시되지 않음)이라고 지칭될 수 있는, 특정의 지리적 영역 내에서 유선 및/또는 무선 신호들을 전송하고 그리고/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 셀은 셀 섹터들(cell sectors)로 추가로 나누어질 수 있다. 예를 들어, 기지국(114a)과 연관된 셀이 3개의 섹터로 나누어질 수 있다. 따라서, 일 예에서, 기지국(114a)은, 예컨대, 셀의 각각의 섹터마다 하나씩, 3개의 트랜시버를 포함할 수 있다. 일 예에서, 기지국(114a)은 MIMO(multiple-input multiple-output) 기술을 이용할 수 있고, 따라서, 셀의 각각의 섹터에 대해 다수의 트랜시버들을 이용할 수 있다.

[0159] 기지국들(114a)은 임의의 적당한 무선 통신 링크(예컨대, RF(radio frequency), 마이크로파, IR(infrared), UV(ultraviolet), 가시 광, cmWave, mmWave 등)일 수 있는, 에어 인터페이스(air interface)(115/116/117)를

통해 WTRU들(102a, 102b, 102c) 중 하나 이상과 통신할 수 있다. 에어 인터페이스(115/116/117)는 임의의 적당한 RAT(radio access technology)를 사용하여 확립될 수 있다.

[0160] 기지국들(114b)은 임의의 적당한 유선 통신 링크(예컨대, 케이블, 광 섬유 등) 또는 무선 통신 링크(예컨대, RF(radio frequency), 마이크로파, IR(infrared), UV(ultraviolet), 가시 광, cmWave, mmWave 등)일 수 있는, 유선 또는 에어 인터페이스(115b/116b/117b)를 통해 RRH들(118a, 118b) 및/또는 TRP들(119a, 119b) 중 하나 이상과 통신할 수 있다. 에어 인터페이스(115b/116b/117b)는 임의의 적당한 RAT(radio access technology)를 사용하여 확립될 수 있다.

[0161] RRH들(118a, 118b) 및/또는 TRP들(119a, 119b)은 임의의 적당한 무선 통신 링크(예컨대, RF(radio frequency), 마이크로파, IR(infrared), UV(ultraviolet), 가시 광, cmWave, mmWave 등)일 수 있는, 에어 인터페이스(115c/116c/117c)를 통해 WTRU들(102c, 102d) 중 하나 이상과 통신할 수 있다. 에어 인터페이스(115c/116c/117c)는 임의의 적당한 RAT(radio access technology)를 사용하여 확립될 수 있다.

[0162] 보다 구체적으로는, 앞서 살펴본 바와 같이, 통신 시스템(100)은 다중 액세스 시스템일 수 있고, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, 및 이와 유사한 것과 같은, 하나 이상의 채널 액세스 스킴을 이용할 수 있다. 예를 들어, RAN(103/104/105) 내의 기지국(114a)과 WTRU들(102a, 102b, 102c), 또는 RAN(103b/104b/105b) 내의 RRH들(118a, 118b) 및 TRP들(119a, 119b)과 WTRU들(102c, 102d)은 WCDMA(wideband CDMA)를 사용하여 에어 인터페이스(제각기, 115/116/117 또는 115c/116c/117c)를 확립할 수 있는, UTRA(UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) Terrestrial Radio Access)와 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. WCDMA는 HSPA(High-Speed Packet Access) 또는 HSPA+(Evolved HSPA)와 같은 통신 프로토콜들을 포함할 수 있다. HSPA는 HSDPA(High-Speed Downlink Packet Access) 또는 HSUPA(High-Speed Uplink Packet Access)를 포함할 수 있다.

[0163] 일 예에서, 기지국(114a)과 WTRU들(102a, 102b, 102c), 또는 RAN(103b/104b/105b) 내의 RRH들(118a, 118b) 및 TRP들(119a, 119b)과 WTRU들(102c, 102d,c)은 LTE(Long Term Evolution) 또는 LTE-A(LTE-Advanced)를 사용하여 에어 인터페이스(제각기, 115/116/117 또는 115c/116c/117c)를 확립할 수 있는, E-UTRA(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access)와 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. 장래에, 에어 인터페이스(115/116/117)는 3GPP NR 기술을 구현할 수 있다.

[0164] 일 예에서, RAN(103/104/105) 내의 기지국(114a)과 WTRU들(102a, 102b, 102c), 또는 RAN(103b/104b/105b) 내의 RRH들(118a, 118b) 및 TRP들(119a, 119b)과 WTRU들(102c, 102d)은 IEEE 802.16(예컨대, WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)), CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO, IS-2000(Interim Standard 2000), IS-95(Interim Standard 95), IS-856(Interim Standard 856), GSM(Global System for Mobile communications), EDGE(Enhanced Data rates for GSM Evolution), GERAN(GSM EDGE), 및 이와 유사한 것과 같은 라디오 기술들을 구현할 수 있다.

[0165] 도 29a에서의 기지국(114c)은, 예를 들어, 무선 라우터, Home Node B, Home eNode B, 또는 액세스 포인트일 수 있고, 본 명세서에 개시된 바와 같은, 빔 관리의 방법들 및 시스템들을 구현하기 위한, 사업장, 가정, 차량, 캠퍼스, 및 이와 유사한 것과 같은, 로컬화된 영역에서의 무선 접속성을 용이하게 하기 위해 임의의 적당한 RAT를 이용할 수 있다. 일 예에서, 기지국(114c)과 WTRU들(102e)은 WLAN(wireless local area network)을 확립하기 위해 IEEE 802.11과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. 일 예에서, 기지국(114c)과 WTRU들(102d)은 WPAN(wireless personal area network)을 확립하기 위해 IEEE 802.15와 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. 또 다른 예에서, 기지국(114c)과 WTRU들(102e)은 피코셀(picocell) 또는 펌토셀(femtocell)을 확립하기 위해 셀룰러 기반 RAT(cellular-based RAT)(예컨대, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A 등)를 이용할 수 있다. 도 29a에 도시된 바와 같이, 기지국(114b)은 인터넷(110)에 대한 직접 접속(direct connection)을 가질 수 있다. 따라서, 기지국(114c)은 코어 네트워크(106/107/109)를 통해 인터넷(110)에 액세스하도록 요구받지 않을 수 있다.

[0166] RAN(103/104/105) 또는 RAN(103b/104b/105b)은 음성, 데이터, 애플리케이션들, 또는 VoIP(voice over internet protocol) 서비스들을 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d) 중 하나 이상에 제공하도록 구성된 임의의 타입의 네트워크일 수 있는 코어 네트워크(106/107/109)와 통신할 수 있다. 예를 들어, 코어 네트워크(106/107/109)는 호 제어(call control), 빌링 서비스들(billing services), 모바일 위치 기반 서비스들, 선불 전화(pre-paid calling), 인터넷 접속성, 비디오 배포(video distribution) 등을 제공하거나, 사용자 인증과 같은, 하이 레벨 보안 기능들을 수행할 수 있다.

- [0167] 비록 도 29a에 도시되어 있지는 않지만, RAN(103/104/105) 또는 RAN(103b/104b/105b) 또는 코어 네트워크(106/107/109)가 RAN(103/104/105) 또는 RAN(103b/104b/105b)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 이용하는 다른 RAN들과 직접 또는 간접 통신을 할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 예를 들어, E-UTRA 라디오 기술을 이용하고 있을 수 있는 RAN(103/104/105) 또는 RAN(103b/104b/105b)에 접속되는 것에 부가하여, 코어 네트워크(106/107/109)는 또한 GSM 라디오 기술을 이용하는 다른 RAN(도시되지 않음)과 통신할 수 있다.
- [0168] 코어 네트워크(106/107/109)는 또한 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d, 102e)이 PSTN(108), 인터넷(110), 또는 다른 네트워크들(112)에 액세스하기 위한 게이트웨이로서 역할할 수 있다. PSTN(108)은 POTS(plain old telephone service)를 제공하는 회선 교환 전화 네트워크들을 포함할 수 있다. 인터넷(110)은 TCP/IP 인터넷 프로토콜 스위트 내의 TCP(transmission control protocol), UDP(user datagram protocol) 및 IP(internet protocol)와 같은, 공통의 통신 프로토콜들을 사용하는 상호접속된 컴퓨터 네트워크들 및 디바이스들의 글로벌 시스템을 포함할 수 있다. 네트워크들(112)은 다른 서비스 제공자들에 의해 소유되거나 운영되는 유선 또는 무선 통신 네트워크들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 네트워크들(112)은 RAN(103/104/105) 또는 RAN(103b/104b/105b)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 이용할 수 있는, 하나 이상의 RAN에 접속된 다른 코어 네트워크를 포함할 수 있다.
- [0169] 통신 시스템(100) 내의 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d) 중 일부 또는 전부는 다중-모드 능력들을 포함할 수 있으며, 예컨대, WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d, 및 102e)은 본 명세서에 개시된 바와 같은, 빔 관리의 방법들 및 시스템들을 구현하기 위한 상이한 무선 링크들을 통해 상이한 무선 네트워크들과 통신하기 위해 다수의 트랜시버들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 29a에 도시된 WTRU(102e)는 셀룰러 기반 라디오 기술을 이용할 수 있는 기지국(114a)과 통신하도록, 그리고 IEEE 802 라디오 기술을 이용할 수 있는 기지국(114c)과 통신하도록 구성될 수 있다.
- [0170] 도 29b는, 예를 들어, WTRU(102)(예컨대, UE(205))와 같은, 본 명세서에 개시된 바와 같은, 빔 관리의 방법들 및 시스템들을 구현하는 것에 따른 무선 통신을 위해 구성된 예시적인 장치 또는 디바이스의 블록 다이어그램이다. 도 29b에 도시된 바와 같이, 예시적인 WTRU(102)는 프로세서(118), 트랜시버(120), 송신/수신 요소(122), 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 디스플레이/터치패드/지시기들(128), 비이동식 메모리(130), 이동식 메모리(132), 전원(134), GPS(global positioning system) 칩세트(136), 및 다른 주변기기들(138)을 포함할 수 있다. 일 예와 부합한 채로 있으면서 WTRU(102)가 전술한 요소들의 임의의 서브컴비네이션을 포함할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 또한, 그 중에서도 특히, BTS(transceiver station), Node-B, 사이트 제어기, AP(access point), 홈 노드-B(home node-B), eNodeB(evolved home node-B), HeNB(home evolved node-B), HeNB(home evolved node-B) 게이트웨이, 및 프록시 노드들과 같은, 그러나 이들로 제한되지 않는, 기지국들(114a 및 114b), 또는 기지국들(114a 및 114b)이 나타낼 수 있는 노드들이 도 29b에 도시된 요소들 중 일부 또는 전부를 포함할 수 있고 본 명세서에 개시된 바와 같은, 빔 관리의 개시된 방법들 및 시스템들을 수행하는 예시적인 구현일 수 있다.
- [0171] 프로세서(118)는 범용 프로세서, 특수 목적 프로세서, 종래의 프로세서, DSP(digital signal processor), 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 연관된 하나 이상의 마이크로프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러, ASIC들(Application Specific Integrated Circuits), FPGA(Field Programmable Gate Array) 회로들, 임의의 다른 타입의 IC(integrated circuit), 상태 머신, 및 이와 유사한 것일 수 있다. 프로세서(118)는 WTRU(102)가 무선 환경에서 동작할 수 있게 해주는 신호 코딩, 데이터 프로세싱, 전력 제어, 입/출력 프로세싱, 또는 임의의 다른 기능을 수행할 수 있다. 프로세서(118)는 트랜시버(120)에 커플링될 수 있고, 트랜시버(120)는 송신/수신 요소(122)에 커플링될 수 있다. 도 29b가 프로세서(118)와 트랜시버(120)를 별개의 컴포넌트들로서 묘사하고 있지만, 프로세서(118)와 트랜시버(120)가 전자 패키지 또는 칩에 함께 통합되어 있을 수 있다는 것이 인식될 것이다.
- [0172] 송신/수신 요소(122)는 에어 인터페이스(115/116/117)를 통해 기지국(예컨대, 기지국(114a))으로 신호들을 전송하거나 기지국으로부터 신호들을 수신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 송신/수신 요소(122)는 RF 신호들을 전송하거나 수신하도록 구성된 안테나일 수 있다. 비록 도 29a에 도시되어 있지는 않지만, RAN(103/104/105) 또는 코어 네트워크(106/107/109)가 RAN(103/104/105)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 이용하는 다른 RAN들과 직접 또는 간접 통신을 할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 예를 들어, E-UTRA 라디오 기술을 이용하고 있을 수 있는 RAN(103/104/105)에 접속되는 것에 부가하여, 코어 네트워크(106/107/109)는 또한 GSM 라디오 기술을 이용하는 다른 RAN(도시되지 않음)과 통신할 수 있다.

- [0173] 코어 네트워크(106/107/109)는 또한 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d)이 PSTN(108), 인터넷(110), 또는 다른 네트워크들(112)에 액세스하기 위한 게이트웨이로서 역할할 수 있다. PSTN(108)은 POTS(plain old telephone service)를 제공하는 회선 교환 전화 네트워크들을 포함할 수 있다. 인터넷(110)은 TCP/IP 인터넷 프로토콜 스위트 내의 TCP(transmission control protocol), UDP(user datagram protocol) 및 IP(internet protocol)와 같은, 공통의 통신 프로토콜들을 사용하는 상호접속된 컴퓨터 네트워크들 및 디바이스들의 글로벌 시스템을 포함할 수 있다. 네트워크들(112)은 다른 서비스 제공자들에 의해 소유되거나 운영되는 유선 또는 무선 통신 네트워크들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 네트워크들(112)은 RAN(103/104/105)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 이용할 수 있는 하나 이상의 RAN에 접속된 다른 코어 네트워크를 포함할 수 있다.
- [0174] 통신 시스템(100) 내의 WTRU들(102a, 102b, 102c, 102d) 중 일부 또는 전부는 다중-모드 능력들을 포함할 수 있으며, 예컨대, WTRU들(102a, 102b, 102c, 및 102d)은 상이한 무선 링크들을 통해 상이한 무선 네트워크들과 통신하기 위해 다수의 트랜시버들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 29a에 도시된 WTRU(102c)는 셀룰러 기반 라디오 기술을 이용할 수 있는 기지국(114a)과 통신하도록, 그리고 IEEE 802 라디오 기술을 이용할 수 있는 기지국(114b)과 통신하도록 구성될 수 있다.
- [0175] 도 29b는, 예를 들어, WTRU(102)와 같은, 본 명세서에 예시된 예들에 따른 무선 통신을 위해 구성된 예시적인 장치 또는 디바이스의 블록 다이어그램이다. 도 29b에 도시된 바와 같이, 예시적인 WTRU(102)는 프로세서(118), 트랜시버(120), 송신/수신 요소(122), 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 디스플레이/터치패드/지시기들(128), 비이동식 메모리(130), 이동식 메모리(132), 전원(134), GPS(global positioning system) 칩셋(136), 및 다른 주변기기들(138)을 포함할 수 있다. 일 예와 부합한 채로 있으면서 WTRU(102)가 전송할 요소들의 임의의 서브컴비네이션을 포함할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 또한, 그 중에서도 특히, BTS(transceiver station), Node-B, 사이트 제어기, AP(access point), 홈 노드-B(home node-B), eNodeB(evolved home node-B), HeNB(home evolved node-B), HeNB(home evolved node-B) 게이트웨이, 및 프록시 노드들과 같은, 그러나 이들로 제한되지 않는, 기지국들(114a 및 114b), 또는 기지국들(114a 및 114b)이 나타낼 수 있는 노드들이 도 29b에 묘사되고 본 명세서에 설명되는 요소들 중 일부 또는 전부를 포함할 수 있다는 것이 예들을 통해 본 명세서에서 고려된다.
- [0176] 프로세서(118)는 범용 프로세서, 특수 목적 프로세서, 종래의 프로세서, DSP(digital signal processor), 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 연관된 하나 이상의 마이크로프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러, ASIC들(Application Specific Integrated Circuits), FPGA(Field Programmable Gate Array) 회로들, 임의의 다른 타입의 IC(integrated circuit), 상태 머신, 및 이와 유사한 것일 수 있다. 프로세서(118)는 WTRU(102)가 무선 환경에서 동작할 수 있게 해주는 신호 코딩, 데이터 프로세싱, 전력 제어, 입/출력 프로세싱, 또는 임의의 다른 기능을 수행할 수 있다. 프로세서(118)는 트랜시버(120)에 커플링될 수 있고, 트랜시버(120)는 송신/수신 요소(122)에 커플링될 수 있다. 도 29b가 프로세서(118)와 트랜시버(120)를 별개의 컴포넌트들로서 묘사하고 있지만, 프로세서(118)와 트랜시버(120)가 전자 패키지 또는 칩에 함께 통합되어 있을 수 있다는 것이 인식될 것이다.
- [0177] 송신/수신 요소(122)는 에어 인터페이스(115/116/117)를 통해 기지국(예컨대, 기지국(114a))으로 신호들을 전송하거나 기지국으로부터 신호들을 수신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 송신/수신 요소(122)는 RF 신호들을 전송하거나 수신하도록 구성된 안테나일 수 있다. 일 예에서, 송신/수신 요소(122)는, 예를 들어, IR, UV, 또는 가시 광 신호들을 전송하거나 수신하도록 구성된 방출기/검출기(emitter/detector)일 수 있다. 또 다른 예에서, 송신/수신 요소(122)는 RF 및 광 신호들 둘 다를 전송하고 수신하도록 구성될 수 있다. 송신/수신 요소(122)가 무선 신호들의 임의의 조합을 전송하거나 수신하도록 구성될 수 있다는 것이 인식될 것이다.
- [0178] 그에 부가하여, 비록 송신/수신 요소(122)가 도 29b에 단일 요소로서 묘사되어 있지만, WTRU(102)는 임의의 개수의 송신/수신 요소들(122)을 포함할 수 있다. 보다 구체적으로는, WTRU(102)는 MIMO 기술을 이용할 수 있다. 따라서, 일 예에서, WTRU(102)는 에어 인터페이스(115/116/117)를 통해 무선 신호들을 전송하고 수신하기 위한 2개 이상의 송신/수신 요소(122)(예컨대, 다수의 안테나들)를 포함할 수 있다.
- [0179] 트랜시버(120)는 송신/수신 요소(122)에 의해 전송되어야 하는 신호들을 변조하도록 그리고 송신/수신 요소(122)에 의해 수신되는 신호들을 복조하도록 구성될 수 있다. 앞서 살펴본 바와 같이, WTRU(102)는 다중-모드 능력들을 가질 수 있다. 따라서, 트랜시버(120)는 WTRU(102)가, 예를 들어, UTRA 및 IEEE 802.11과 같은, 다수의 RAT들을 통해 통신할 수 있게 해주기 위해 다수의 트랜시버들을 포함할 수 있다.
- [0180] WTRU(102)의 프로세서(118)는 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 또는 디스플레이/터치패드/지시기들(128)

(예컨대, LCD(liquid crystal display) 디스플레이 유닛 또는 OLED(organic light emitting diode) 디스플레이 유닛)에 커플링될 수 있고 그로부터 사용자 입력 데이터를 수신할 수 있다. 프로세서(118)는 또한 사용자 데이터를 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 또는 디스플레이/터치패드/지시기들(128)로 출력할 수 있다. 그에 부가하여, 프로세서(118)는, 비이동식 메모리(130) 또는 이동식 메모리(132)와 같은, 임의의 타입의 적당한 메모리로부터의 정보에 액세스하고 그에 데이터를 저장할 수 있다. 비이동식 메모리(130)는 RAM(random-access memory), ROM(read-only memory), 하드 디스크, 또는 임의의 다른 타입의 메모리 스토리지 디바이스를 포함할 수 있다. 이동식 메모리(132)는 SIM(subscriber identity module) 카드, 메모리 스틱, SD(secure digital) 메모리 카드, 및 이와 유사한 것을 포함할 수 있다. 일 예에서, 프로세서(118)는, 서버 또는 홈 컴퓨터(도시되지 않음) 상에와 같이, WTRU(102) 상에 물리적으로 위치되지 않은 메모리로부터의 정보에 액세스하고 그에 데이터를 저장할 수 있다. 프로세서(118)는 본 명세서에 설명된 예들 중 일부에서의 빔 관리 절차들 중 일부의 셋업이 성공적(successful)인지 비성공적(unsuccesful)인지에 응답하여 디스플레이 또는 지시기들(128) 상의 조명 패턴들, 이미지들, 또는 컬러들을 제어하도록, 또는 빔 관리 및 연관된 컴포넌트들의 상태를 다른 방식으로 지시하도록 구성될 수 있다. 디스플레이 또는 지시기들(128) 상의 제어 조명 패턴들, 이미지들, 또는 컬러들은 본 명세서에서 예시되거나 논의된 도면들(예컨대, 도 20 내지 도 28 등)에서의 방법 흐름들 또는 컴포넌트들 중 임의의 것의 상태를 반영할 수 있다. 빔 관리의 메시지들 및 절차들이 본 명세서에 개시되어 있다. 메시지들 및 절차들은 사용자들이 입력 소스(예컨대, 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 또는 디스플레이/터치패드/지시기들(128))를 통해 자원 관련 자원들을 요청하고 디스플레이(128) 상에 디스플레이될 수 있는, 그 중에서도 특히, 빔 관리 관련 정보를 요청, 구성, 또는 질의하기 위한 인터페이스/API를 제공하도록 확장될 수 있다.

[0181] 프로세서(118)는 전원(134)으로부터 전력을 받을 수 있고, WTRU(102) 내의 다른 컴포넌트들로 전력을 분배하거나 전력을 제어하도록 구성될 수 있다. 전원(134)은 WTRU(102)에 전력을 공급하기 위한 임의의 적당한 디바이스일 수 있다. 예를 들어, 전원(134)은 하나 이상의 건전지 배터리(dry cell battery), 태양 전지(solar cell), 연료 전지(fuel cell), 및 이와 유사한 것을 포함할 수 있다.

[0182] 프로세서(118)는 WTRU(102)의 현재 위치에 관한 위치 정보(예컨대, 경도 및 위도)를 제공하도록 구성될 수 있는 GPS 칩세트(136)에 또한 커플링될 수 있다. GPS 칩세트(136)로부터의 정보에 부가하여 또는 그 대신에, WTRU(102)는 기지국(예컨대, 기지국들(114a, 114b))으로부터 에어 인터페이스(115/116/117)를 통해 위치 정보를 수신하거나 2개 이상의 근방의 기지국으로부터 수신되는 신호들의 타이밍에 기초하여 자신의 위치를 결정할 수 있다. WTRU(102)가 일 예와 부합한 채로 있으면서 임의의 적합한 위치 결정 방법에 의해 위치 정보를 취득할 수 있다는 것이 인식될 것이다.

[0183] 프로세서(118)는, 부가의 특징들, 기능 또는 옵션 또는 무선 접속성을 제공하는 하나 이상의 소프트웨어 또는 하드웨어 모듈을 포함할 수 있는, 다른 주변기기들(138)에 추가로 커플링될 수 있다. 예를 들어, 주변기기들(138)은 가속도계, 생체측정(예컨대, 지문) 센서들, e-나침반(e-compass)과 같은 다양한 센서들, 위성 트랜시버, (사진 또는 비디오를 위한) 디지털 카메라, USB(universal serial bus) 포트 또는 다른 상호접속 인터페이스들, 진동 디바이스, 텔레비전 트랜시버, 헤드셋, 블루투스® 모듈, FM(frequency modulated) 라디오 유닛, 디지털 음악 플레이어, 미디어 플레이어, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저, 및 이와 유사한 것을 포함할 수 있다.

[0184] WTRU(102)는, 개시된 바와 같이, 센서, 소비자 전자제품, 스마트 위치 또는 스마트 의류와 같은 웨어러블 디바이스, 의료 또는 e헬스 디바이스, 로봇, 산업 장비, 드론, 자동차, 트럭, 기차, 또는 비행기와 같은 차량과 같은, 다른 장치들 또는 디바이스들일 수 있다. WTRU(102)는, 주변기기들(138) 중 하나를 포함할 수 있는 상호접속 인터페이스와 같은, 하나 이상의 상호접속 인터페이스를 통해 그러한 장치들 또는 디바이스들의 다른 컴포넌트들, 모듈들, 또는 시스템들에 접속할 수 있다.

[0185] 도 29c는 본 명세서에서 논의된 바와 같은 빔 관리에 따른 RAN(103) 및 코어 네트워크(106)의 시스템 다이어그램이다. 앞서 살펴본 바와 같이, RAN(103)은 에어 인터페이스(115)를 통해 WTRU들(102a, 102b, 및 102c)과 통신하기 위해 UTRA 라디오 기술을 이용할 수 있다. RAN(103)은 또한 코어 네트워크(106)와 통신할 수 있다. 도 29c에 도시된 바와 같이, RAN(103)은, 각각이 에어 인터페이스(115)를 통해 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하기 위한 하나 이상의 트랜시버를 포함할 수 있는, Node-B들(140a, 140b, 140c)을 포함할 수 있다. Node-B들(140a, 140b, 140c)은 각각이 RAN(103) 내의 특징의 셀(도시되지 않음)과 연관될 수 있다. RAN(103)은 RNC들(142a, 142b)을 또한 포함할 수 있다. RAN(103)이 일 예와 부합한 채로 있으면서 임의의 개수의 Node-B들 및 RNC들을 포함할 수 있다는 것이 인식될 것이다.

- [0186] 도 29c에 도시된 바와 같이, Node-B들(140a, 140b)은 RNC(142a)와 통신할 수 있다. 그에 부가하여, Node-B(140c)는 RNC(142b)와 통신할 수 있다. Node-B들(140a, 140b, 140c)은 Iub 인터페이스를 통해 각자의 RNC들(142a, 142b)과 통신할 수 있다. RNC들(142a, 142b)은 Iur 인터페이스를 통해 서로 통신할 수 있다. RNC들(142a, 142b) 각각은 그에 접속되어 있는 각자의 Node-B들(140a, 140b, 140c)을 제어하도록 구성될 수 있다. 그에 부가하여, RNC들(142a, 142b) 각각은 외부 루프 전력 제어(outer loop power control), 로드 제어, 허가 제어(admission control), 패킷 스케줄링, 핸드오버 제어, 매크로다이버시티(macro-diversity), 보안 기능들, 데이터 암호화, 및 이와 유사한 것과 같은, 다른 기능을 수행하거나 지원하도록 구성될 수 있다.
- [0187] 도 29c에 도시된 코어 네트워크(106)는 MGW(media gateway)(144), MSC(mobile switching center)(146), SGSN(serving GPRS support node)(148), 또는 GGSN(gateway GPRS support node)(150)을 포함할 수 있다. 전술한 요소들 각각이 코어 네트워크(106)의 일부로서 묘사되어 있지만, 이 요소들 중 임의의 것이 코어 네트워크 운영자 이외의 엔티티에 의해 소유되거나 운영될 수 있다는 것이 인식될 것이다.
- [0188] RAN(103) 내의 RNC(142a)는 IuCS 인터페이스를 통해 코어 네트워크(106) 내의 MSC(146)에 접속될 수 있다. MSC(146)는 MGW(144)에 접속될 수 있다. MSC(146) 및 MGW(144)는, WTRU들(102a, 102b, 102c)과 전통적인 지상선(land-line) 통신 디바이스들 사이의 통신을 용이하게 하기 위해, PSTN(108)과 같은 회선 교환 네트워크들에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다.
- [0189] RAN(103) 내의 RNC(142a)는 또한 IuPS 인터페이스를 통해 코어 네트워크(106) 내의 SGSN(148)에 접속될 수 있다. SGSN(148)은 GGSN(150)에 접속될 수 있다. SGSN(148) 및 GGSN(150)은, WTRU들(102a, 102b, 102c)와 IP 가능 디바이스들(IP-enabled devices) 사이의 통신을 용이하게 하기 위해, 인터넷(110)과 같은, 패킷 교환 네트워크들(packet-switched networks)에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다.
- [0190] 앞서 살펴본 바와 같이, 코어 네트워크(106)는 또한 다른 서비스 제공자들에 의해 소유되거나 운영되는 다른 유선 또는 무선 네트워크들을 포함할 수 있는 네트워크들(112)에 접속될 수 있다.
- [0191] 도 29d는 본 명세서에서 논의된 바와 같은 빔 관리에 따른 RAN(104) 및 코어 네트워크(107)의 시스템 다이어그램이다. 앞서 살펴본 바와 같이, RAN(104)은 에어 인터페이스(116)를 통해 WTRU들(102a, 102b, 및 102c)과 통신하기 위해 E-UTRA 라디오 기술을 이용할 수 있다. RAN(104)은 또한 코어 네트워크(107)와 통신할 수 있다.
- [0192] RAN(104)은 eNode-B들(160a, 160b, 160c)을 포함할 수 있지만, RAN(104)이 일 예와 부합한 채로 있으면서 임의의 개수의 eNode-B들을 포함할 수 있다는 것이 인식될 것이다. eNode-B들(160a, 160b, 160c)은 각각이 에어 인터페이스(116)를 통해 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하기 위해 하나 이상의 트랜시버를 포함할 수 있다. 일 예에서, eNode-B들(160a, 160b, 160c)은 MIMO 기술을 구현할 수 있다. 따라서, 예를 들어, eNode-B(160a)는 WTRU(102a)로 무선 신호들을 전송하고 그로부터 무선 신호들을 수신하기 위해 다수의 안테나들을 사용할 수 있다.
- [0193] eNode-B들(160a, 160b, 및 160c) 각각은 특정의 셀(도시되지 않음)과 연관될 수 있고, 라디오 자원 관리 결정들, 핸드오버 결정들, 업링크 또는 다운링크에서의 사용자들의 스케줄링, 및 이와 유사한 것을 핸드링하도록 구성될 수 있다. 도 29d에 도시된 바와 같이, eNode-B들(160a, 160b, 160c)은 X2 인터페이스를 통해 서로 통신할 수 있다.
- [0194] 도 29d에 도시된 코어 네트워크(107)는 MME(mobility management gateway)(162), 서빙 게이트웨이(164), 및 PDN(packet data network) 게이트웨이(166)를 포함할 수 있다. 전술한 요소들 각각이 코어 네트워크(107)의 일부로서 묘사되어 있지만, 이 요소들 중 임의의 것이 코어 네트워크 운영자 이외의 엔티티에 의해 소유되거나 운영될 수 있다는 것이 인식될 것이다.
- [0195] MME(162)는 S1 인터페이스를 통해 RAN(104) 내의 eNode-B들(160a, 160b, 및 160c) 각각에 접속될 수 있고, 제어 노드로서 역할할 수 있다. 예를 들어, MME(162)는 WTRU들(102a, 102b, 102c)의 사용자들을 인증하는 것, 베어러 활성화/비활성화, WTRU들(102a, 102b, 102c)의 초기 어태치(initial attach) 동안 특정의 서빙 게이트웨이를 선택하는 것, 및 이와 유사한 것을 책임지고 있을 수 있다. MME(162)는 또한 RAN(104)과, GSM 또는 WCDMA와 같은, 다른 라디오 기술들을 이용하는 다른 RAN들(도시되지 않음) 간에 스위칭하기 위한 제어 평면 기능(control plane function)을 제공할 수 있다.
- [0196] 서빙 게이트웨이(164)는 S1 인터페이스를 통해 RAN(104) 내의 eNode-B들(160a, 160b, 및 160c) 각각에 접속될 수 있다. 서빙 게이트웨이(164)는 일반적으로 WTRU들(102a, 102b, 102c)로의/로부터의 사용자 데이터 패킷들을

라우팅하고 포워딩할 수 있다. 서빙 게이트웨이(164)는 또한 인터-eNode B 핸드오버들(inter-eNode B handovers) 동안 사용자 평면들을 앵커링(anchoring)하는 것, WTRU들(102a, 102b, 102c)에 대해 다운링크 데이터가 이용가능할 때 페이징(paging)을 트리거링하는 것, WTRU들(102a, 102b, 102c)의 컨텍스트들을 관리하고 저장하는 것, 및 이와 유사한 것과 같은, 다른 기능들을 수행할 수 있다.

[0197] 서빙 게이트웨이(164)는 또한, WTRU들(102a, 102b, 102c)과 IP 가능 디바이스들 사이의 통신을 용이하게 하기 위해, 인터넷(110)과 같은, 패킷 교환 네트워크들에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있는 PDN 게이트웨이(166)에 접속될 수 있다.

[0198] 코어 네트워크(107)는 다른 네트워크들과의 통신을 용이하게 할 수 있다. 예를 들어, 코어 네트워크(107)는, WTRU들(102a, 102b, 102c)과 전통적인 지상선 통신 디바이스들 사이의 통신을 용이하게 하기 위해, PSTN(108)과 같은, 회선 교환 네트워크들에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 코어 네트워크(107)는 코어 네트워크(107)와 PSTN(108) 사이의 인터페이스로서 역할하는 IP 게이트웨이(예컨대, IMS(IP multimedia subsystem) 서버)를 포함할 수 있거나 그와 통신할 수 있다. 그에 부가하여, 코어 네트워크(107)는 다른 서비스 제공자들에 의해 소유되거나 운영되는 다른 유선 또는 무선 네트워크들을 포함할 수 있는 네트워크들(112)에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다.

[0199] 도 29e는 본 명세서에서 논의된 바와 같은 빔 관리와 연관될 수 있는 RAN(105) 및 코어 네트워크(109)의 시스템 다이어그램이다. RAN(105)은 에어 인터페이스(117)를 통해 WTRU들(102a, 102b, 및 102c)과 통신하기 위해 IEEE 802.16 라디오 기술을 이용하는 ASN(access service network)일 수 있다. 이하에서 추가로 논의될 것인 바와 같이, WTRU들(102a, 102b, 102c), RAN(105), 및 코어 네트워크(109)의 상이한 기능 엔티티들 간의 통신 링크들이 기준점들(reference points)로서 정의될 수 있다.

[0200] 도 29e에 도시된 바와 같이, RAN(105)은 기지국들(180a, 180b, 180c) 및 ASN 게이트웨이(182)를 포함할 수 있지만, RAN(105)이 일 예와 부합한 채로 있으면서 임의의 수의 기지국들 및 ASN 게이트웨이들을 포함할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 기지국들(180a, 180b, 180c)은 각각 RAN(105) 내의 특정의 셀과 연관될 수 있고, 각각이 에어 인터페이스(117)를 통해 WTRU들(102a, 102b, 102c)과 통신하기 위해 하나 이상의 트랜시버를 포함할 수 있다. 일 예에서, 기지국들(180a, 180b, 180c)은 MIMO 기술을 구현할 수 있다. 따라서, 기지국(180a)은 WTRU(102a)로 무선 신호들을 전송하고 그로부터 무선 신호들을 수신하기 위해 다수의 안테나들을 사용할 수 있다. 기지국들(180a, 180b, 180c)은 또한, 핸드오프 트리거링(handoff triggering), 터널 확립(tunnel establishment), 라디오 자원 관리, 트래픽 분류, QoS(quality of service) 정책 시행, 및 이와 유사한 것과 같은, 이동성 관리 기능들을 제공할 수 있다. ASN 게이트웨이(182)는 트래픽 집성점(traffic aggregation point)으로서 역할할 수 있고 페이징, 가입자 프로파일들의 캐싱, 코어 네트워크(109)로의 라우팅, 및 이와 유사한 것을 책임지고 있을 수 있다.

[0201] WTRU들(102a, 102b, 102c)과 RAN(105) 사이의 에어 인터페이스(117)는 IEEE 802.16 규격을 구현하는 R1 기준점으로서 정의될 수 있다. 그에 부가하여, WTRU들(102a, 102b, 102c) 각각은 코어 네트워크(109)와 논리 인터페이스(logical interface)(도시되지 않음)를 확립할 수 있다. WTRU들(102a, 102b, 102c)과 코어 네트워크(109) 사이의 논리 인터페이스는 인증, 권한부여(authorization), IP 호스트 구성 관리, 또는 이동성 관리를 위해 사용될 수 있는 R2 기준점으로서 정의될 수 있다.

[0202] 기지국들(180a, 180b, 및 180c) 각각 사이의 통신 링크는 기지국들 사이의 WTRU 핸드오버들 및 데이터의 전송을 용이하게 하기 위한 프로토콜들을 포함하는 R8 기준점으로서 정의될 수 있다. 기지국들(180a, 180b, 180c)과 ASN 게이트웨이(182) 사이의 통신 링크는 R6 기준점으로서 정의될 수 있다. R6 기준점은 WTRU들(102a, 102b, 102c) 각각과 연관된 이동성 이벤트들에 기초하여 이동성 관리를 용이하게 하기 위한 프로토콜들을 포함할 수 있다.

[0203] 도 29e에 도시된 바와 같이, RAN(105)은 코어 네트워크(109)에 접속될 수 있다. RAN(105)과 코어 네트워크(109) 사이의 통신 링크는, 예를 들어, 데이터 전송 및 이동성 관리 능력들을 용이하게 하기 위한 프로토콜들을 포함하는 R3 기준점으로서 정의될 수 있다. 코어 네트워크(109)는 MIP-HA(mobile IP home agent)(184), AAA(authentication, authorization, accounting) 서버(186), 및 게이트웨이(188)를 포함할 수 있다. 전술한 요소들 각각이 코어 네트워크(109)의 일부로서 묘사되어 있지만, 이 요소들 중 임의의 것이 코어 네트워크 운영자 이외의 엔티티에 의해 소유되거나 운영될 수 있다는 것이 인식될 것이다.

[0204] MIP-HA는 IP 어드레스 관리를 책임지고 있을 수 있고, WTRU들(102a, 102b, 및 102c)이 상이한 ASN들 또는 상이

한 코어 네트워크들 사이에서 로밍할 수 있게 해줄 수 있다. MIP-HA(184)는, WTRU들(102a, 102b, 102c)과 IP 가능 디바이스들 사이의 통신을 용이하게 하기 위해, 인터넷(110)과 같은, 패킷 교환 네트워크들에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다. AAA 서버(186)는 사용자 서비스들을 지원하는 것 및 사용자 인증을 책임지고 있을 수 있다. 게이트웨이(188)는 다른 네트워크들과의 인터워킹을 용이하게 할 수 있다. 예를 들어, 게이트웨이(188)는, WTRU들(102a, 102b, 102c)과 전통적인 지상선 통신 디바이스들 사이의 통신을 용이하게 하기 위해, PSTN(108)과 같은, 회선 교환 네트워크들에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다. 그에 부가하여, 게이트웨이(188)는 다른 서비스 제공자들에 의해 소유되거나 운영되는 다른 유선 또는 무선 네트워크들을 포함할 수 있는 네트워크들(112)에 대한 액세스를 WTRU들(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다.

[0205] 비록 도 29e에 도시되어 있지는 않지만, RAN(105)이 다른 ASN들에 접속될 수 있다는 것과 코어 네트워크(109)가 다른 코어 네트워크들에 접속될 수 있다는 것이 인식될 것이다. RAN(105)과 다른 ASN들 사이의 통신 링크가 RAN(105)과 다른 ASN들 사이에서 WTRU들(102a, 102b, 102c)의 이동성을 조율(coordinate)하기 위한 프로토콜들을 포함할 수 있는 R4 기준점으로서 정의될 수 있다. 코어 네트워크(109)와 다른 코어 네트워크들 사이의 통신 링크가 홈 코어 네트워크들(home core networks)과 방문 코어 네트워크들(visited core networks) 사이의 인터워킹을 용이하게 하기 위한 프로토콜들을 포함할 수 있는 R5 기준점으로서 정의될 수 있다.

[0206] 본 명세서에 설명되고 도 29a, 도 29c, 도 29d, 및 도 29e에 예시된 코어 네트워크 엔티티들이 특정한 기존의 3GPP 규격들에서 그 엔티티들에 주어진 이름들에 의해 식별되지만, 장래에 그 엔티티들 및 기능들이 다른 이름들에 의해 식별될 수 있고, 장래의 3GPP NR 규격들을 포함하는, 3GPP에 의해 발표되는 장래의 규격들에서 특정한 엔티티들 또는 기능들이 조합될 수 있다는 것이 이해된다. 따라서, 도 29a, 도 29b, 도 29c, 도 29d, 및 도 29e에 예시되고 설명된 특정의 네트워크 엔티티들 및 기능들은 단지 예로서 제공되며, 본 명세서에 개시되고 청구된 주제가, 현재 정의되어 있든 장래에 정의되든 간에, 임의의 유사한 통신 시스템에서 구현될 수 있다는 것이 이해된다. 도 29a 내지 도 29e에서의 노드들(예컨대, 노드 B(140a), eNode-B(160a), 기지국(180b))은, 그 중에서도 특히, 도 20 내지 도 28에서 논의된 NW 노드들과 연관될 수 있다.

[0207] 도 29f는, RAN(103/104/105), 코어 네트워크(106/107/109), PSTN(108), 인터넷(110), 또는 다른 네트워크들(112) 내의 특정한 노드들 또는 기능 엔티티들과 같은, 도 29a, 도 29c, 도 29d 및 도 29e에 예시된 통신 네트워크들의 하나 이상의 장치가 사용될 수 있는 예시적인 컴퓨팅 시스템(90)의 블록 다이어그램이다. 컴퓨팅 시스템(90)은 컴퓨터 또는 서버를 포함할 수 있고, 주로 컴퓨터 판독가능 명령어들 - 소프트웨어의 형태로 되어 있을 수 있고, 그러한 소프트웨어는 어느 곳에도 또는 어떤 수단에도 의해서든 저장되거나 액세스됨 - 에 의해 제어될 수 있다. 그러한 컴퓨터 판독가능 명령어들은 컴퓨팅 시스템(90)으로 하여금 일을 하게 하기 위해 프로세서(91) 내에서 실행될 수 있다. 프로세서(91)는 범용 프로세서, 특수 목적 프로세서, 종래의 프로세서, DSP(digital signal processor), 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 연관된 하나 이상의 마이크로프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러, ASIC들(Application Specific Integrated Circuits), FPGA(Field Programmable Gate Array) 회로들, 임의의 다른 타입의 IC(integrated circuit), 상태 머신, 및 이와 유사한 것일 수 있다. 프로세서(91)는 컴퓨팅 시스템(90)이 통신 네트워크에서 동작할 수 있게 해주는 신호 코딩, 데이터 프로세싱, 전력 제어, 입/출력 프로세싱, 또는 임의의 다른 기능을 수행할 수 있다. 코프로세서(81)는 부가의 기능들을 수행하거나 프로세서(91)를 보조할 수 있는, 메인 프로세서(91)와 구별되는, 임의적인 프로세서이다. 프로세서(91) 또는 코프로세서(81)는 빔 관리를 위한 본 명세서에 개시된 방법들 및 장치들에 관련된 데이터를 수신하고, 생성하며, 프로세싱할 수 있다.

[0208] 동작 중에, 프로세서(91)는 명령어들을 폐지하고, 디코딩하며, 실행하고, 다른 자원들로의 그리고 그들로부터의 정보를 컴퓨팅 시스템의 메인 데이터 전송 경로인 시스템 버스(80)를 통해 전송한다. 그러한 시스템 버스는 컴퓨팅 시스템(90) 내의 컴포넌트들을 접속시키고, 데이터 교환을 위한 매체를 정의한다. 시스템 버스(80)는 전형적으로 데이터를 송신하기 위한 데이터 라인들, 어드레스들을 송신하기 위한 어드레스 라인들, 및 인터럽트들을 송신하고 시스템 버스를 작동시키기 위한 제어 라인들을 포함한다. 그러한 시스템 버스(80)의 일 예는 PCI(Peripheral Component Interconnect) 버스이다.

[0209] 시스템 버스(80)에 커플링된 메모리들은 RAM(random access memory)(82) 및 ROM(and read only memory)(93)을 포함한다. 그러한 메모리들은 정보가 저장되고 검색될 수 있게 해주는 회로부를 포함한다. ROM들(93)은 일반적으로 용이하게 수정될 수 없는 저장된 데이터를 포함한다. RAM(82)에 저장된 데이터는 프로세서(91) 또는 다른 하드웨어 디바이스들에 의해 판독되거나 변경될 수 있다. RAM(82) 또는 ROM(93)에 대한 액세스는 메모리 제어기(92)에 의해 제어될 수 있다. 메모리 제어기(92)는, 명령어들이 실행될 때, 가상 어드레스들을 물리 어드

레스들로 변환하는 어드레스 변환 기능(address translation function)을 제공할 수 있다. 메모리 제어기(92)는 또한 시스템 내에서 프로세스들을 격리시키고 시스템 프로세스들을 사용자 프로세스들로부터 격리시키는 메모리 보호 기능을 제공할 수 있다. 따라서, 제1 모드에서 실행 중인 프로그램은 그 자신의 프로세스 가상 어드레스 공간에 의해 매핑되는 메모리에만 액세스할 수 있고; 프로세스들 간의 메모리 공유가 셋업되어 있지 않은 한, 다른 프로세스의 가상 어드레스 공간 내의 메모리에는 액세스할 수 없다.

[0210] 그에 부가하여, 컴퓨팅 시스템(90)은 명령어들을 프로세서(91)로부터, 프린터(94), 키보드(84), 마우스(95), 및 디스크 드라이브(85)와 같은, 주변기기들에게 통신하는 것을 책임지고 있는 주변기기들 제어기(83)를 포함할 수 있다.

[0211] 디스플레이 제어기(96)에 의해 제어되는, 디스플레이(86)는 컴퓨팅 시스템(90)에 의해 생성된 시각적 출력을 디스플레이하는 데 사용된다. 그러한 시각적 출력은 텍스트, 그래픽스, 애니메이션이 포함된 그래픽스(animated graphics), 및 비디오를 포함할 수 있다. 시각적 출력은 GUI(graphical user interface)의 형태로 제공될 수 있다. 디스플레이(86)는 CRT 기반 비디오 디스플레이, LCD 기반 평판 디스플레이, 가스 플라스마 기반 평판 디스플레이, 또는 터치 패널로 구현될 수 있다. 디스플레이 제어기(96)는 디스플레이(86)에게 송신되는 비디오 신호를 생성하는 데 요구된 전자 컴포넌트들을 포함한다.

[0212] 게다가, 컴퓨팅 시스템(90)은 컴퓨팅 시스템(90)이 그 네트워크들의 다른 노드들 또는 기능 엔티티들과 통신하는 것을 가능하게 해주기 위해 컴퓨팅 시스템(90)을, 도 29a, 도 29b, 도 29c, 도 29d, 및 도 29e의 RAN(103/104/105), 코어 네트워크(106/107/109), PSTN(108), 인터넷(110), 또는 다른 네트워크들(112)과 같은, 외부 통신 네트워크에 접속시키는 데 사용될 수 있는, 예를 들어, 네트워크 어댑터(97)와 같은, 통신 회로부를 포함할 수 있다. 통신 회로부는, 단독으로 또는 프로세서(91)와 결합하여, 본 명세서에 기술된 특정한 장치들, 노드들, 또는 기능 엔티티들의 전송 및 수신 단계들을 수행하는 데 사용될 수 있다.

[0213] 본 명세서에 설명된 장치들, 시스템들, 방법들 및 프로세스들 중 일부 또는 전부가 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 저장된 컴퓨터 실행가능 명령어들(즉, 프로그램 코드)의 형태로 사용될 수 있고, 이 명령어들이, 프로세서들(118 또는 91)과 같은, 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서로 하여금 본 명세서에 설명된 시스템들, 방법들 및 프로세스들을 수행하게 하거나 구현하게 한다는 것이 이해된다. 구체적으로는, 본 명세서에 설명된 단계들, 동작들 또는 기능들 중 임의의 것이, 무선 또는 유선 네트워크 통신을 위해 구성된 장치 또는 컴퓨팅 시스템의 프로세서 상에서 실행되는, 그러한 컴퓨터 실행가능 명령어들의 형태로 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 정보의 저장을 위해 임의의 비일시적(즉, 유형적 또는 물리적) 방법 또는 기술로 구현되는 휘발성 및 비휘발성, 이동식 및 비이동식 매체를 포함하지만, 그러한 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 신호들을 포함하지는 않는다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 RAM, ROM, EEPROM, 플래시 메모리 또는 다른 메모리 기술, CD-ROM, DVD(digital versatile disks) 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 카세트들, 자기 테이프, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 정보를 저장하는 데 사용될 수 있고 컴퓨팅 시스템에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 유형적 또는 물리적 매체를 포함하지만, 이들로 제한되지 않는다.

[0214] 본 개시내용의 주제 - 빔 관리 - 의 바람직한 방법들, 시스템들, 또는 장치들을 설명함에 있어서, 도면들에 예시된 바와 같이, 명확함을 위해 특정의 용어가 이용된다. 그렇지만, 청구된 주제는 그렇게 선택된 특정 용어로 제한되는 것으로 의도되지 않으며, 각각의 특정 요소가 유사한 목적을 달성하기 위해 유사한 방식으로 동작하는 모든 기술적 등가물들을 포함한다는 것이 이해되어야 한다.

[0215] 본 명세서에 설명된 다양한 기법들이 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 적절한 경우, 이들의 조합들과 관련하여 구현될 수 있다. 그러한 하드웨어, 펌웨어, 및 소프트웨어는 통신 네트워크의 다양한 노드들에 위치된 장치들에 존재할 수 있다. 장치들은 본 명세서에 설명된 방법들을 수행하기 위해 단독으로 또는 서로 결합하여 동작할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어들 "장치", "네트워크 장치", "노드", "디바이스", "네트워크 노드" 또는 이와 유사한 것은 상호교환가능하게 사용될 수 있다. 그에 부가하여, 단어 "또는"의 사용은 본 명세서에서 달리 제공되지 않는 한 일반적으로 포함적으로(inclusively) 사용된다. 용어들 MAC 계층, MAC 엔티티, MAC, MAC 서브계층, 또는 이와 유사한 것은 일반적으로 상호교환가능하게 사용된다. MAC 엔티티는 MAC 기능들; 즉, MAC 계층의 구현을 수행하는 장치의 일부로 볼 수 있다. 일부 시나리오들; 예컨대, 이중 접속성(dual connectivity)에서, 장치 내에 다수의 MAC 엔티티들이 있을 수 있다. 본 개시내용을 단순화하기 위해, 일반적으로 본 명세서에서의 예들은 하나의 MAC 엔티티가 UE에 있고 다른 MAC 엔티티가 gNB에 있음을 나타내고 있다. 이들은 UE와 gNB 사이의 MAC 계층 통신을 언급할 때 피어 MAC 엔티티들로 간주된다. 게다가, 비록 임계치 "초과(greater than)" 및 "미만(less than)"이 개시되어 있지만(예컨대, 표 4), 용어들 임계치 내(within a

threshold) 또는 임계치에 도달(reaching a threshold)은 "초과" 및 "미만" 용어를 포괄하도록 사용될 수 있다.

[0216] 이러한 서면 설명은 최상의 실시 형태(best mode)를 포함한 본 발명을 개시하기 위해 그리고 또한 본 기술분야의 통상의 기술자가, 임의의 디바이스들 또는 시스템들을 제조하고 사용하는 것 그리고 임의의 포함된 방법들을 수행하는 것을 포함하여, 본 발명을 실시할 수 있게 해주기 위해 예들을 사용한다. 본 발명의 특허가능 범주는 청구항들에 의해 한정되며, 본 기술분야의 통상의 기술자에게 안출되는 다른 예들(예컨대, 단계들을 스킵하는 것, 단계들을 조합하는 것, 또는 본 명세서에 개시된 예시적인 방법들 사이에 단계들을 추가하는 것)을 포함할 수 있다. 그러한 다른 예들은, 청구항들의 문언적 표현(literal language)과 상이하지 않은 구조적 요소들을 가지는 경우, 또는 청구항들의 문언적 표현들과 비실질적인 차이들(insubstantial differences)을 갖는 등가의 구조적 요소들을 포함하는 경우, 청구항들의 범주 내에 속하는 것으로 의도된다.

[0217] 그 중에서도 특히, 방법들, 시스템들, 및 장치들은, 본 명세서에 설명된 바와 같이, 캐리어 집성을 갖는 빔 집성과 같은, 빔 관리와 연관될 수 있다. 방법, 시스템, 컴퓨터 판독가능 스토리지 매체 또는 장치는 1) 제1 전송 블록을 제1 스케줄링된 서빙 빔에 그리고 제2 전송 블록을 제2 스케줄링된 서빙 빔에 매핑하는 MAC(media access control) 계층을 포함하는 수단을 갖는다. 장치는 사용자 장비(UE)일 수 있다. MAC 계층은 제1 라디오 링크 제어를 제1 전송 블록에 그리고 제2 링크 제어를 제2 전송 블록에 다중화할 수 있다. 매핑은 사용자 장비 측정에 기초할 수 있다. 사용자 장비 측정은 기준 신호 수신 전력, 기준 신호 수신 품질, 수신 신호 강도 지시자, NR-RSRP, 또는 기준 신호 대 잡음 및 간섭 비를 포함할 수 있다. 매핑은 네트워크 노드 측정에 기초할 수 있다. 네트워크 노드 측정은 하나 이상의 빔에 대한 NR-RSRP를 포함할 수 있다. 제1 스케줄링된 서빙 빔은 제1 하이브리드 자동 반복 요청(hybrid automatic repeat request)(HARQ)에 매핑될 수 있고, 제2 스케줄링된 서빙 빔은 제2 HARQ에 매핑될 수 있다. (단계들의 제거 또는 추가를 포함한) 이 단락에서의 모든 조합들이 상세한 설명의 다른 부분들과 부합하는 방식으로 고려된다.

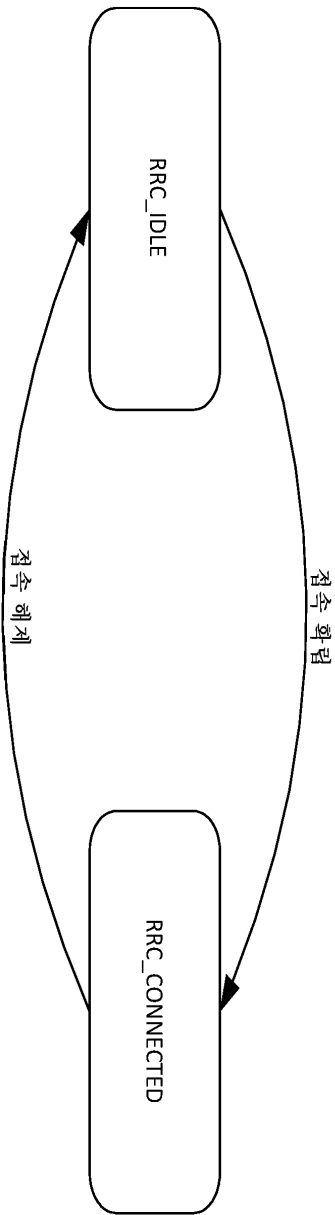
[0218] 그 중에서도 특히, 방법들, 시스템들, 및 장치들은, 본 명세서에 설명된 바와 같이, 캐리어 집성을 갖는 빔 집성과 같은, 빔 관리와 연관될 수 있다. 방법, 시스템, 컴퓨터 판독가능 스토리지 매체, 또는 장치는 제1 전송 블록을 제1 빔과 제1 컴포넌트 캐리어의 제1 쌍에, 그리고 제2 전송 블록을 제2 빔과 제2 컴포넌트 캐리어의 제2 쌍에 매핑하는 MAC(media access control) 계층을 포함하는 수단을 갖는다. 제1 전송 블록은 제1 전송 시간 간격(TTI)에 매핑될 수 있고 제2 전송 블록은 제2 TTI에 매핑될 수 있다. 제1 전송 블록은 제1 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ)에 매핑될 수 있고, 제2 전송 블록은 제2 HARQ에 매핑될 수 있다. 장치는 사용자 장비(UE)일 수 있다. MAC 계층은 논리 채널 우선순위화 및 스케줄링을 수행할 수 있다. MAC 계층은 기지국으로부터의 그랜트에 기초하여 논리 채널 우선순위화 및 스케줄링을 수행할 수 있다. 기지국은 gNB일 수 있다. 뉴 라디오(NR) 액세스 기술은 LTE 또는 이와 유사한 기술들을 대체할 수 있으며 새로운 기지국은 gNB(또는 gNodeB)라고 불릴 수 있다(예컨대, LTE의 eNodeB 또는 이와 유사한 것을 대체함). 장치는 네트워크 노드일 수 있다. (단계들의 제거 또는 추가를 포함한) 이 단락에서의 모든 조합들이 상세한 설명의 다른 부분들과 부합하는 방식으로 고려된다.

[0219] 그 중에서도 특히, 방법들, 시스템들, 및 장치들은, 본 명세서에 설명된 바와 같이, 캐리어 집성을 갖는 빔 집성과 같은, 빔 관리와 연관될 수 있다. 방법, 시스템, 컴퓨터 판독가능 스토리지 매체, 또는 장치는 빔 트레이닝 커맨드 및 빔의 빔 인덱스를 제공하는 것 및 빔 트레이닝 커맨드를 제공하는 것에 응답하여, 빔 트레이닝 기준 신호(BT-RS)를 수신하는 것을 포함하는 수단을 갖는다. 빔 트레이닝 기준 신호는 빔 스위핑과 연관될 수 있다. 빔 트레이닝 커맨드는 LCID 값을 포함할 수 있다. 방법, 시스템, 컴퓨터 판독가능 스토리지 매체, 또는 장치는 빔 트레이닝 기준 신호를 수신할 시에 측정들을 수행하는 것을 포함하는 수단을 갖는다. 측정들은 빔 트레이닝 기준 신호에 대해 수행될 수 있다. 측정들은 기준 신호 수신 전력, 기준 신호 수신 품질, 수신 신호 강도 지시자, NR-RSRP, 또는 기준 신호 대 잡음 및 간섭 비를 포함할 수 있다. 빔 인덱스는 빔 아이덴티티를 록업하기 위해 MAC 계층에 의해 사용될 수 있다. 측정들은 측정 보고에서 피어 MAC 엔티티에게 전송될 수 있다. 빔 인덱스는 빔의 관련 특성들을 록업하기 위해 MAC 계층에 의해 사용될 수 있다. 방법, 시스템, 컴퓨터 판독가능 스토리지 매체, 또는 장치는 빔 트레이닝 기준 신호를 디스플레이하는 것을 포함하는 수단을 갖는다. 장치는 사용자 장비(UE)일 수 있다. 방법, 시스템, 컴퓨터 판독가능 스토리지 매체, 또는 장치는 빔 트레이닝 기준 신호를 수신하는 것에 응답하여, 빔 트레이닝 기준 신호에 대해 측정들을 수행하는 것; 빔 트레이닝 기준 신호에 대한 측정들 및 무선 네트워크의 트래픽 분포에 기초하여, 하나 이상의 빔과 연관된 임계 측정에 도달했다고 결정하는 것 - 하나 이상의 빔 중 제1 빔은 빔 인덱스에 의해 식별됨 -; 및 하나 이상의 빔과 연관된 임계 측정에 도달했다고 결정하는 것에 기초하여, 하나 이상의 빔을 구성하라는 지시들을 제공하는 것 - 이

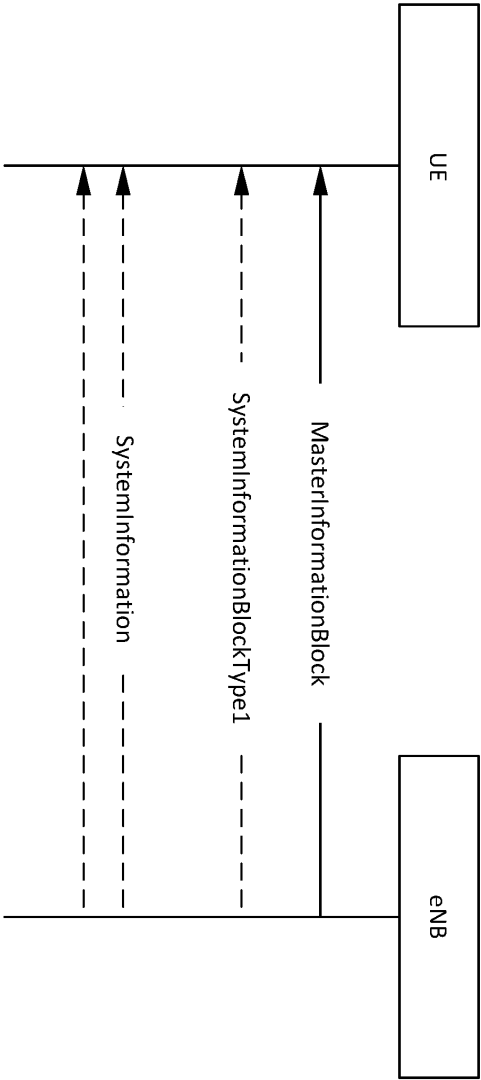
지시들은 빔 해제 커맨드 또는 빔 추가 커맨드를 포함함 - 을 포함하는 수단을 갖는다. 방법, 시스템, 컴퓨터 판독가능 스토리지 매체, 또는 장치는 빔 트레이닝 기준 신호를 수신하는 것에 응답하여, 빔 트레이닝 기준 신호에 대해 측정들을 수행하는 것; 빔 트레이닝 기준 신호에 대한 측정들에 기초하여, 하나 이상의 빔과 연관된 임계 측정에 도달했다고 결정하는 것 - 하나 이상의 빔 중 제1 빔은 빔 인덱스에 의해 식별됨 -; 및 하나 이상의 빔과 연관된 임계 측정에 도달했다고 결정하는 것에 기초하여, 하나 이상의 빔(또는 다른 LCID들) 중 적어도 제1 빔 측정을 피어 매체 액세스 제어 계층에 보고하라는 지시들을 제공하는 것을 포함하는 수단을 갖는다. 하나 이상의 빔 중 제1 빔은 빔 인덱스에 의해 식별될 수 있고 여기서 임계 측정은 서빙 빔들의 개수(예컨대, 양)일 수 있다. 임계 측정은 후보 빔들의 개수일 수 있다. 피어 매체 액세스 제어 계층에 대한 하나 이상의 빔 중 적어도 제1 빔 측정의 보고는 매체 액세스 제어 계층 제어 요소 내에 있을 수 있다. 매체 액세스 제어 계층 제어 요소는 논리 채널 식별자를 갖는 MAC 프로토콜 데이터 유닛 서브헤더에 의해 식별될 수 있다. 논리 채널 식별자는 빔 측정 또는 빔 트레이닝 커맨드, 빔 정렬 커맨드, 빔 트래킹 커맨드, 빔 추가 커맨드, 또는 빔 해제 커맨드에 대응하는 값들을 포함할 수 있다. (단계들의 제거 또는 추가를 포함한) 이 단락에서의 모든 조합들이 상세한 설명의 다른 부분들과 부합하는 방식으로 고려된다.

도면

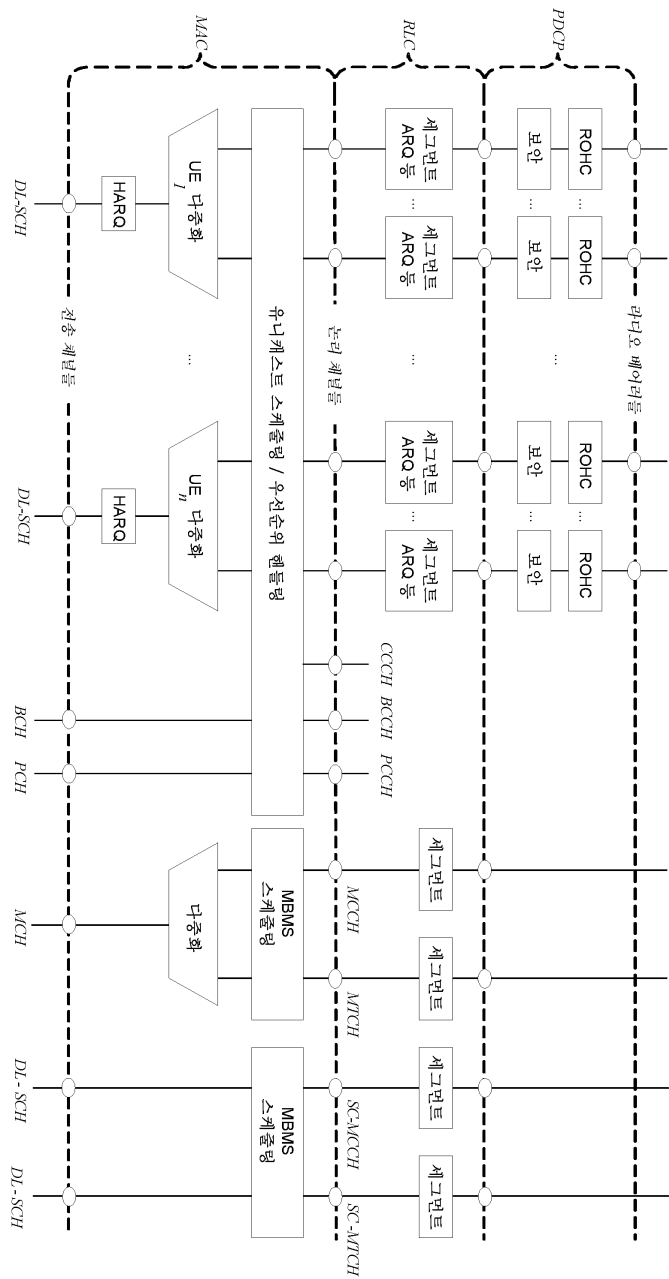
도면1



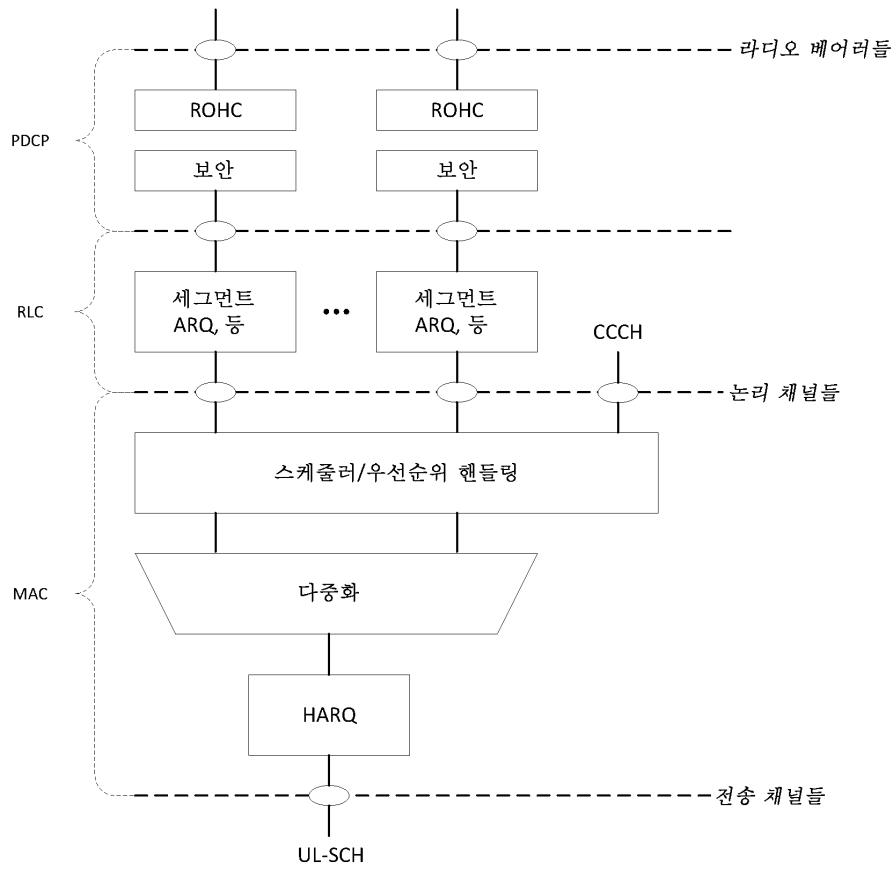
도면2



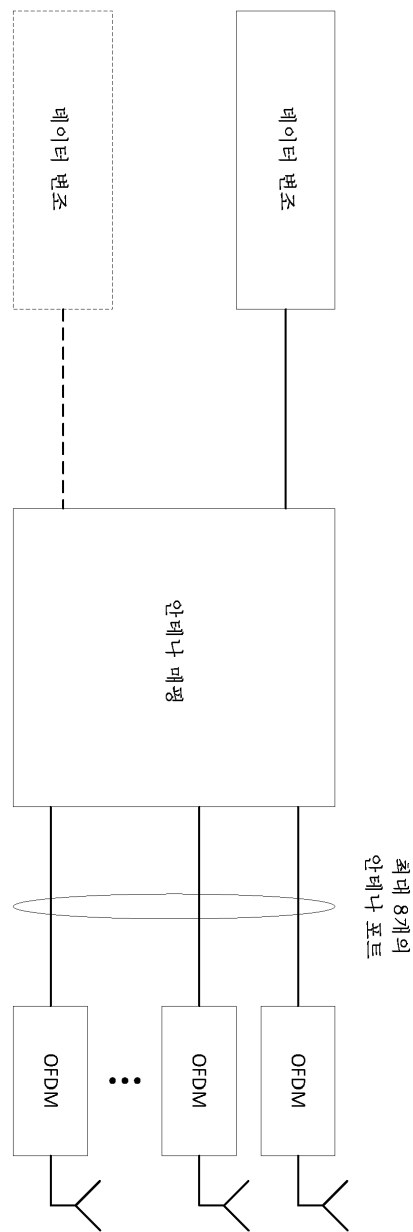
도면3



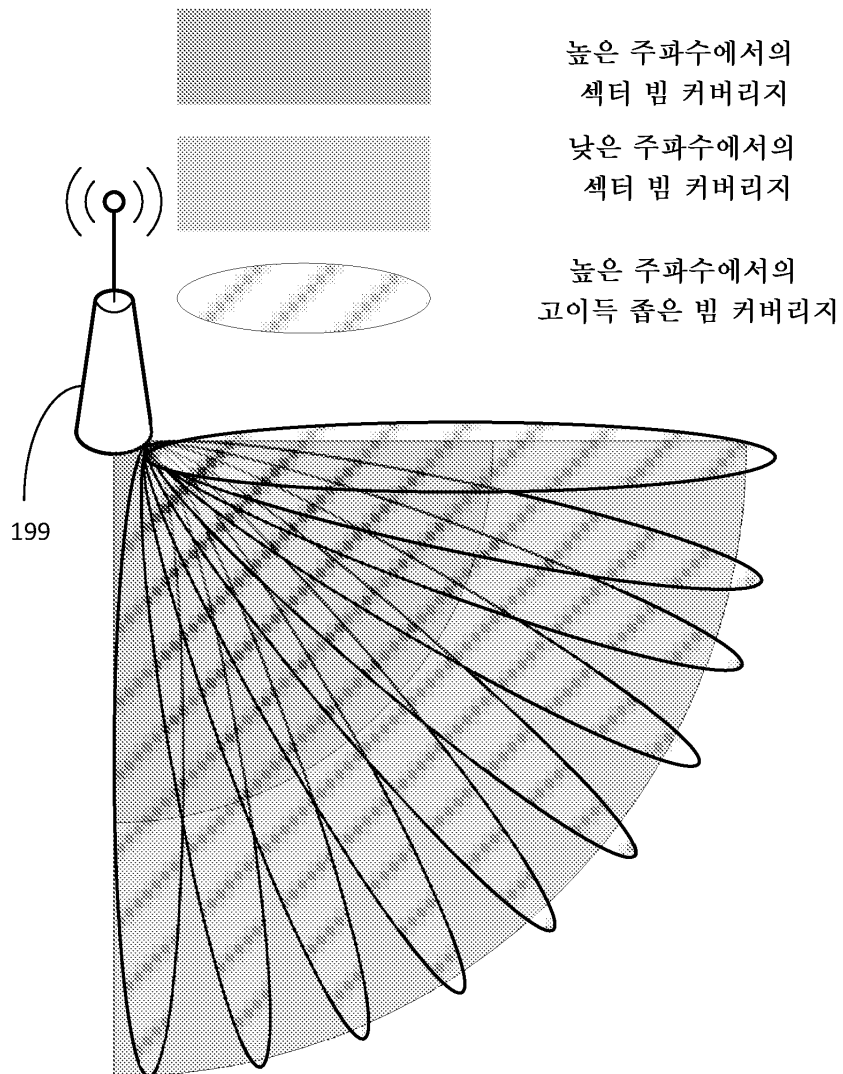
도면4



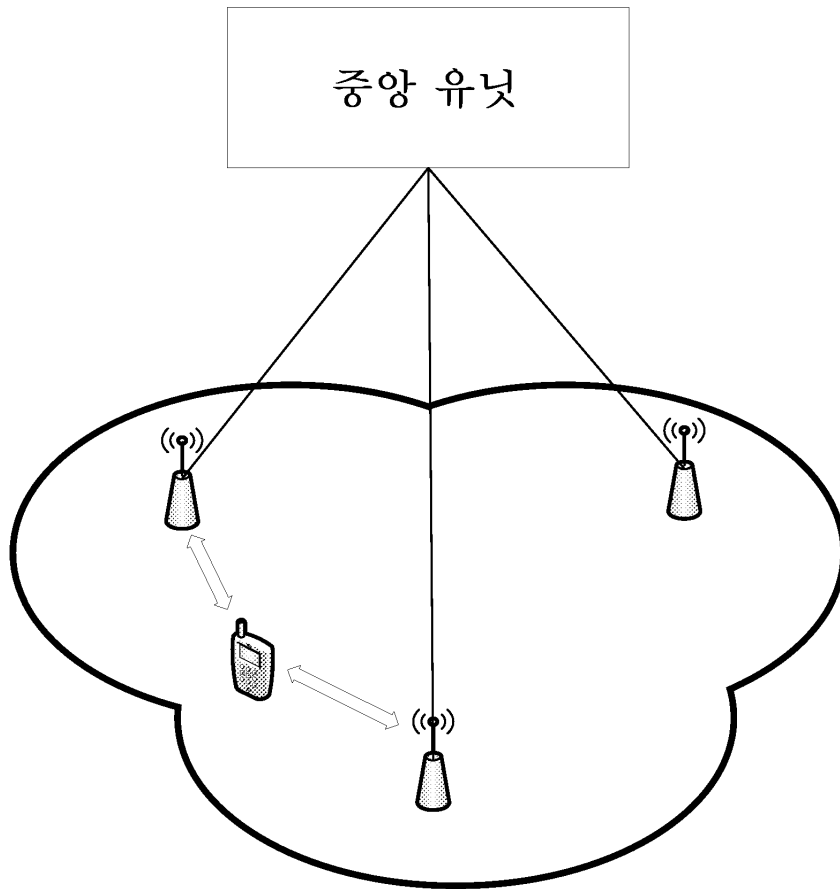
도면5



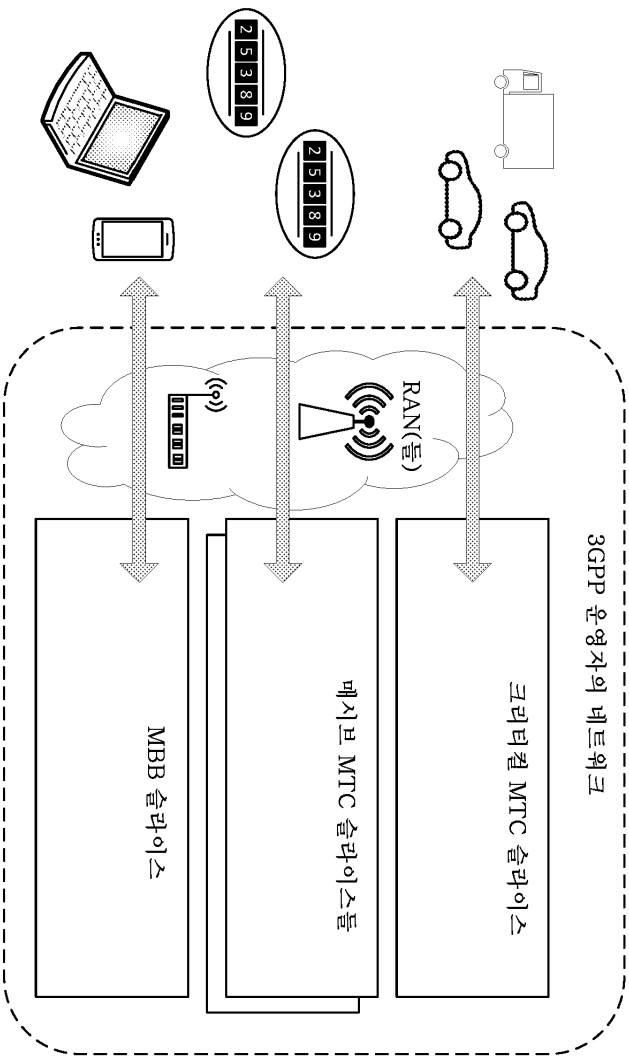
도면6



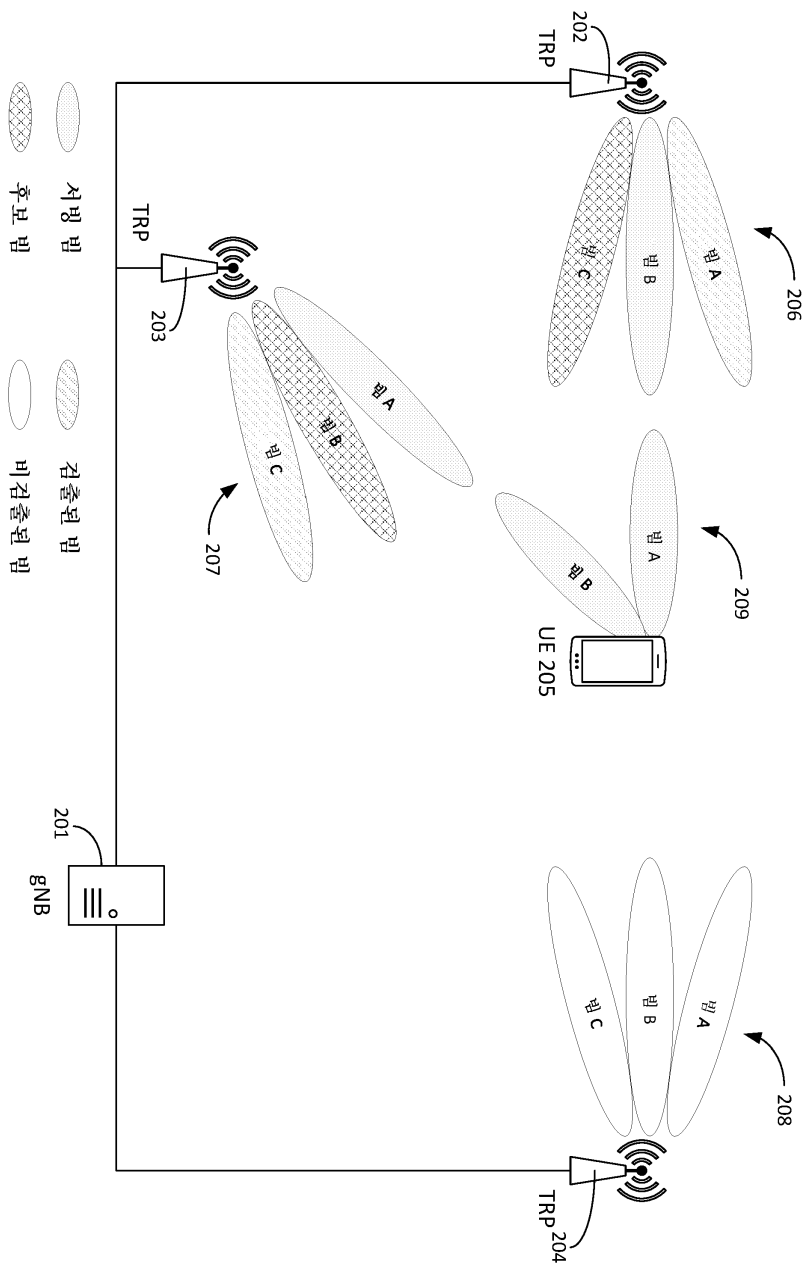
도면7



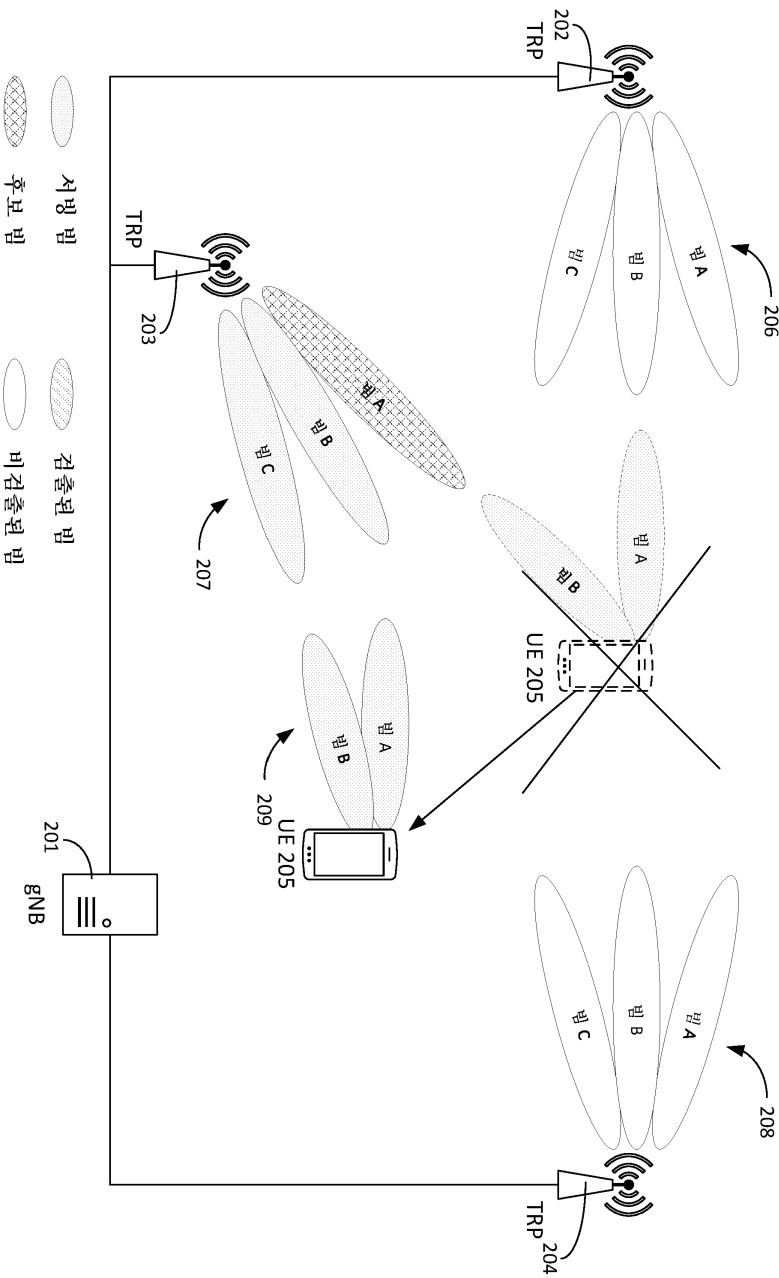
도면8



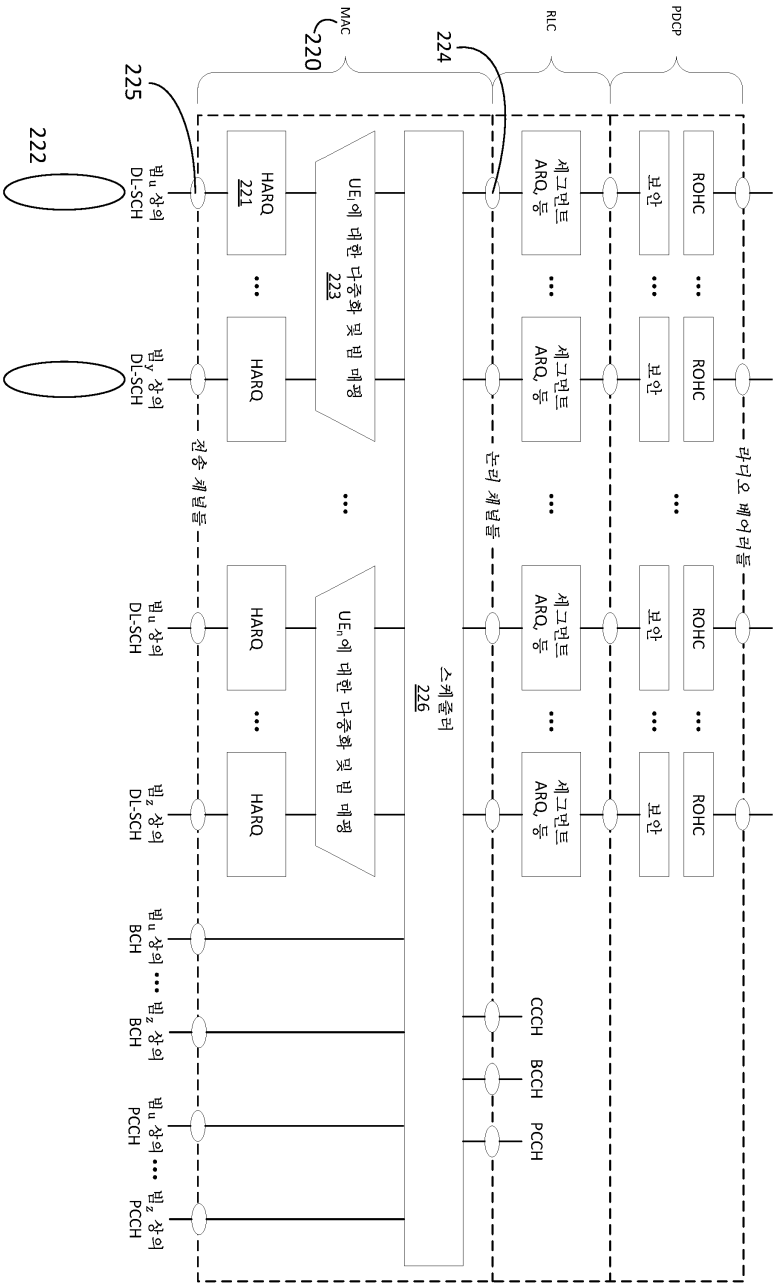
도면9



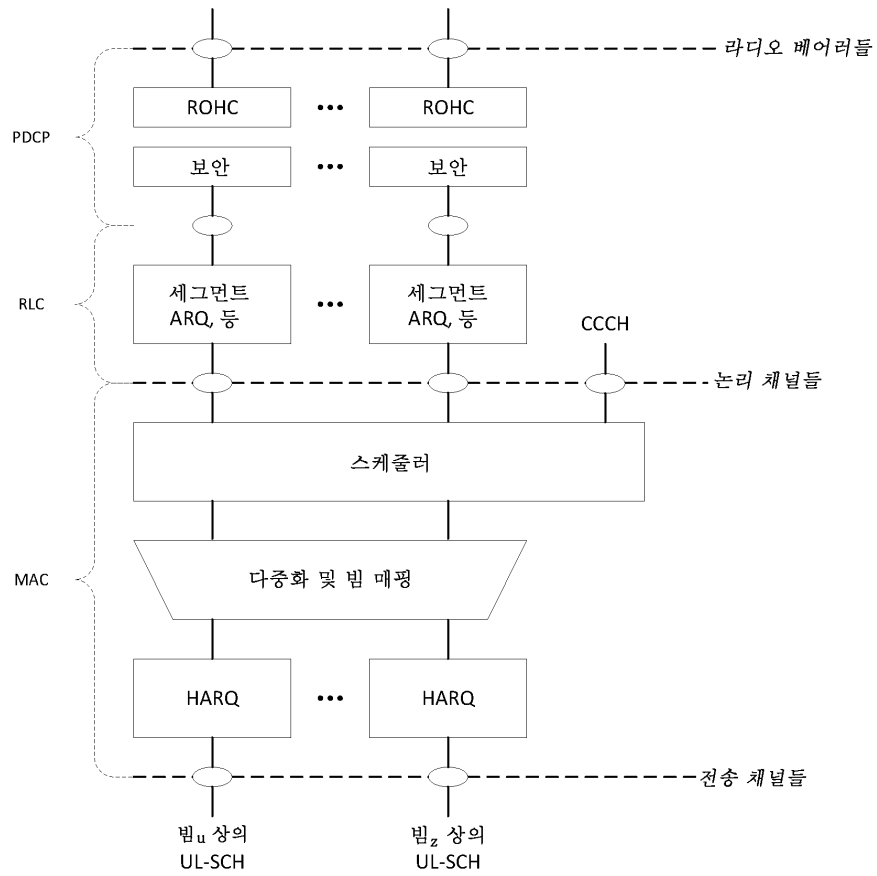
도면10



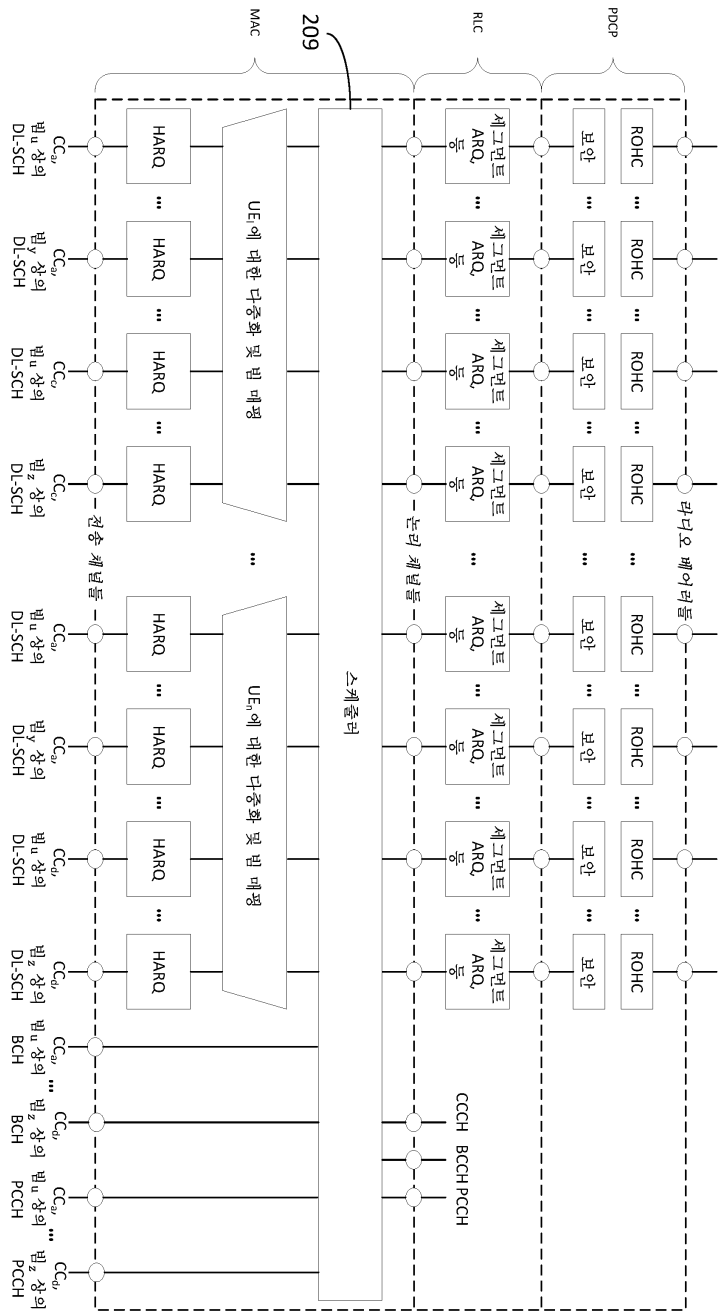
도면11



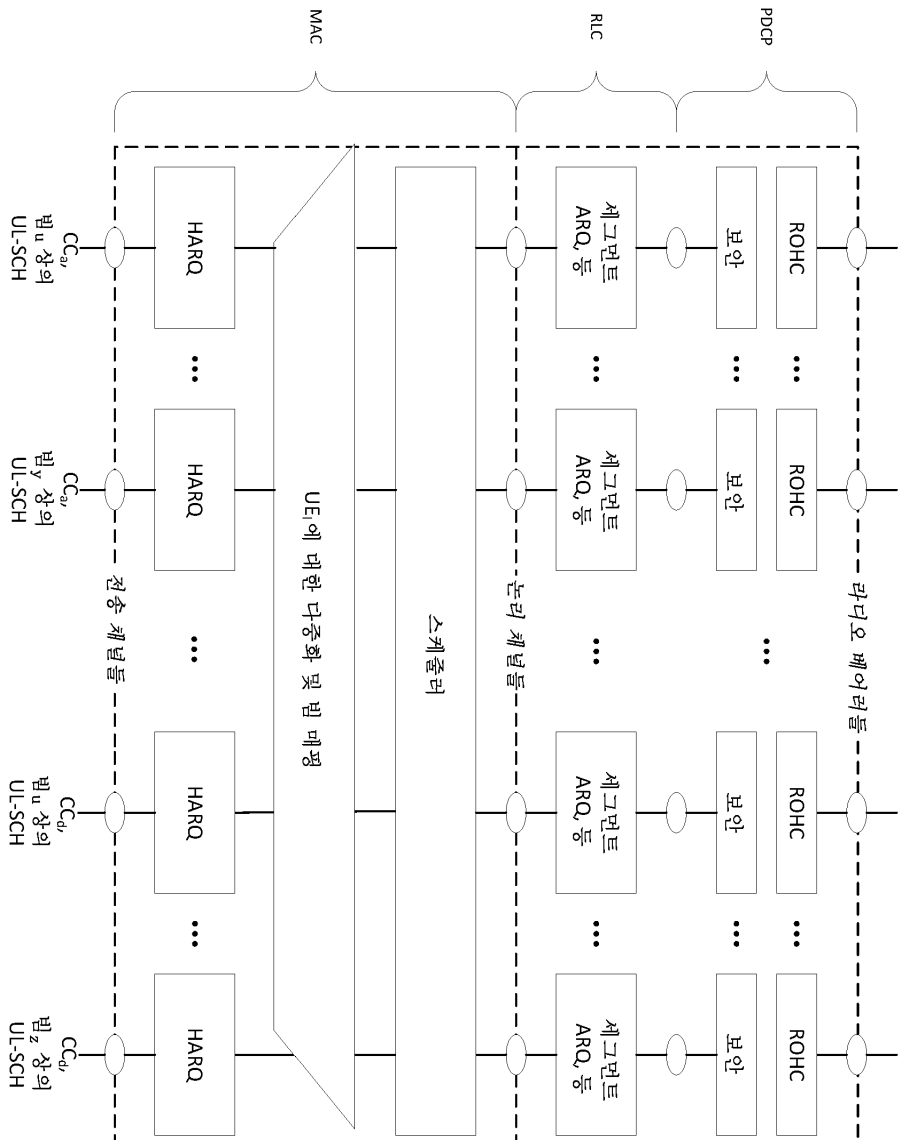
도면12



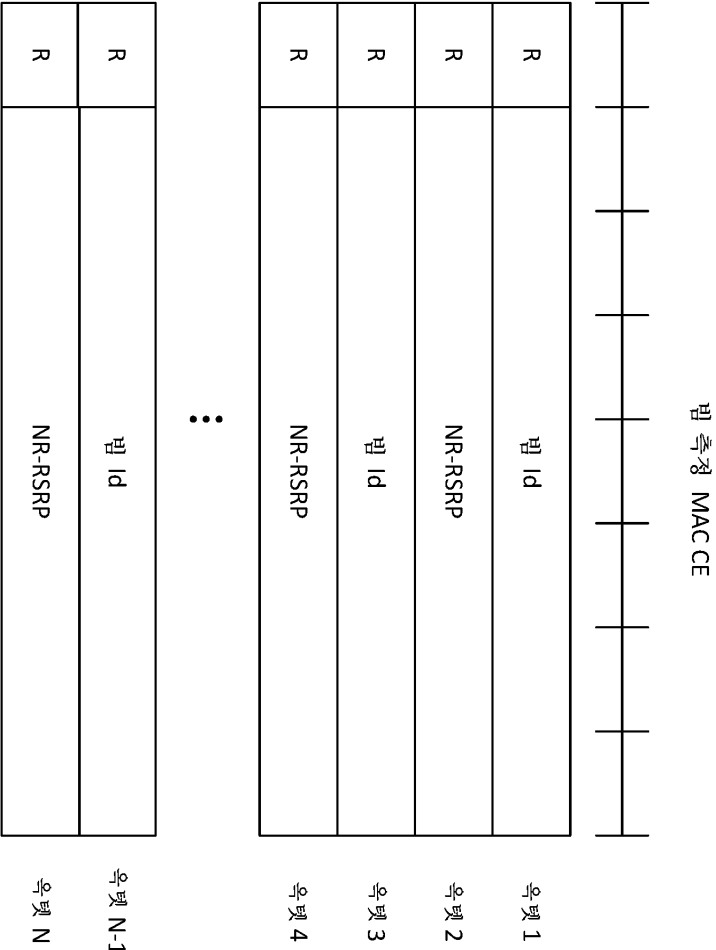
도면13



도면14



도면15



범 트레이닝 커맨드 MAC CE

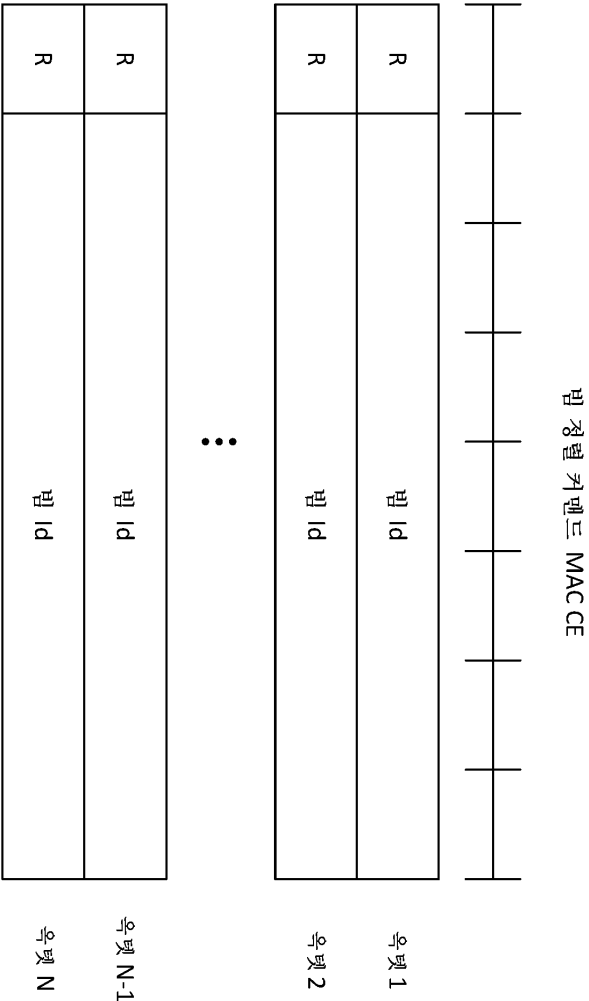
R	R	R	R	R	R	R	P	S		
R	PI ID									
R	PI ID									
R	PI ID									
⋮										
R	PI ID									
R	PI ID									

우텟 N-1

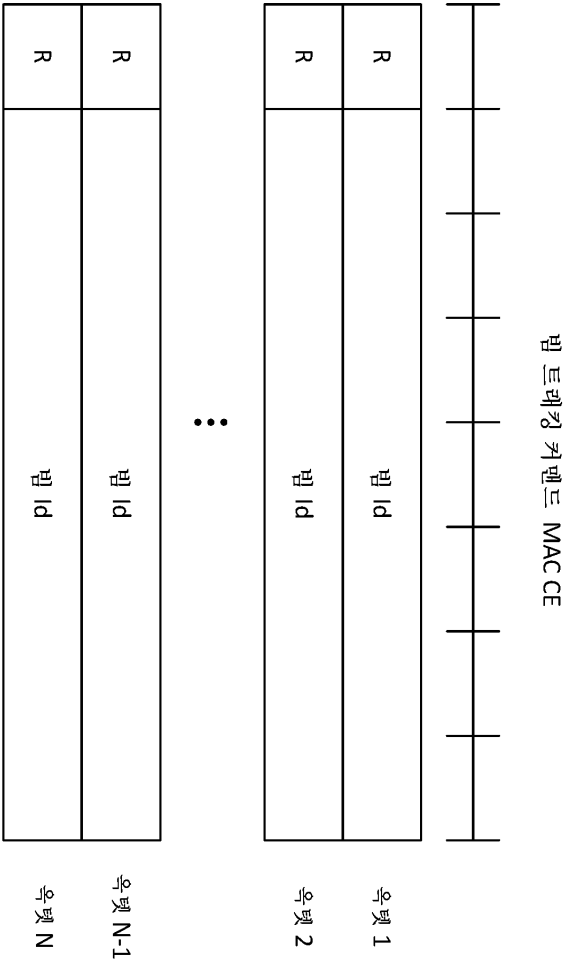
우텟 N

도면16

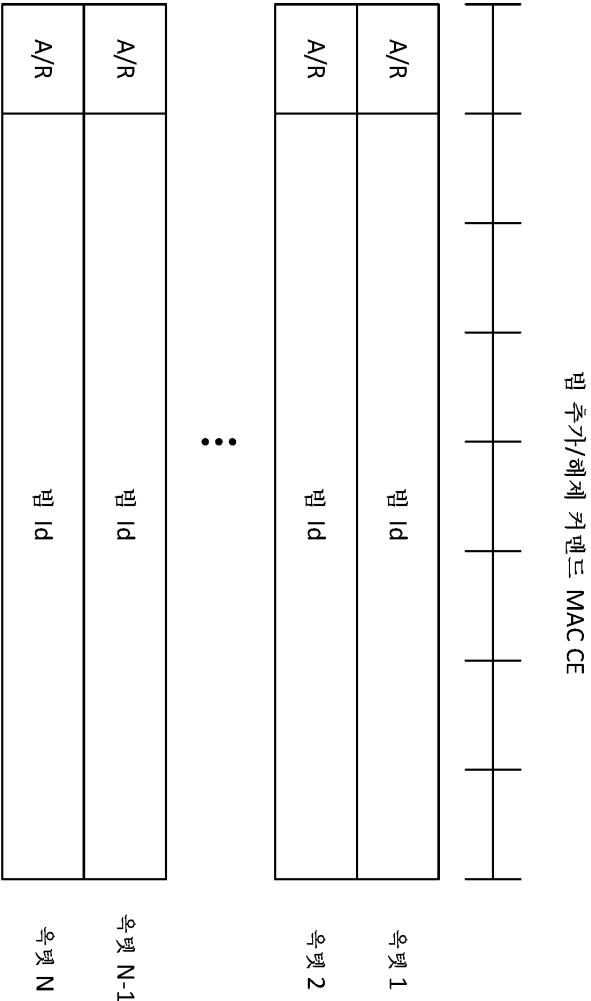
도면17



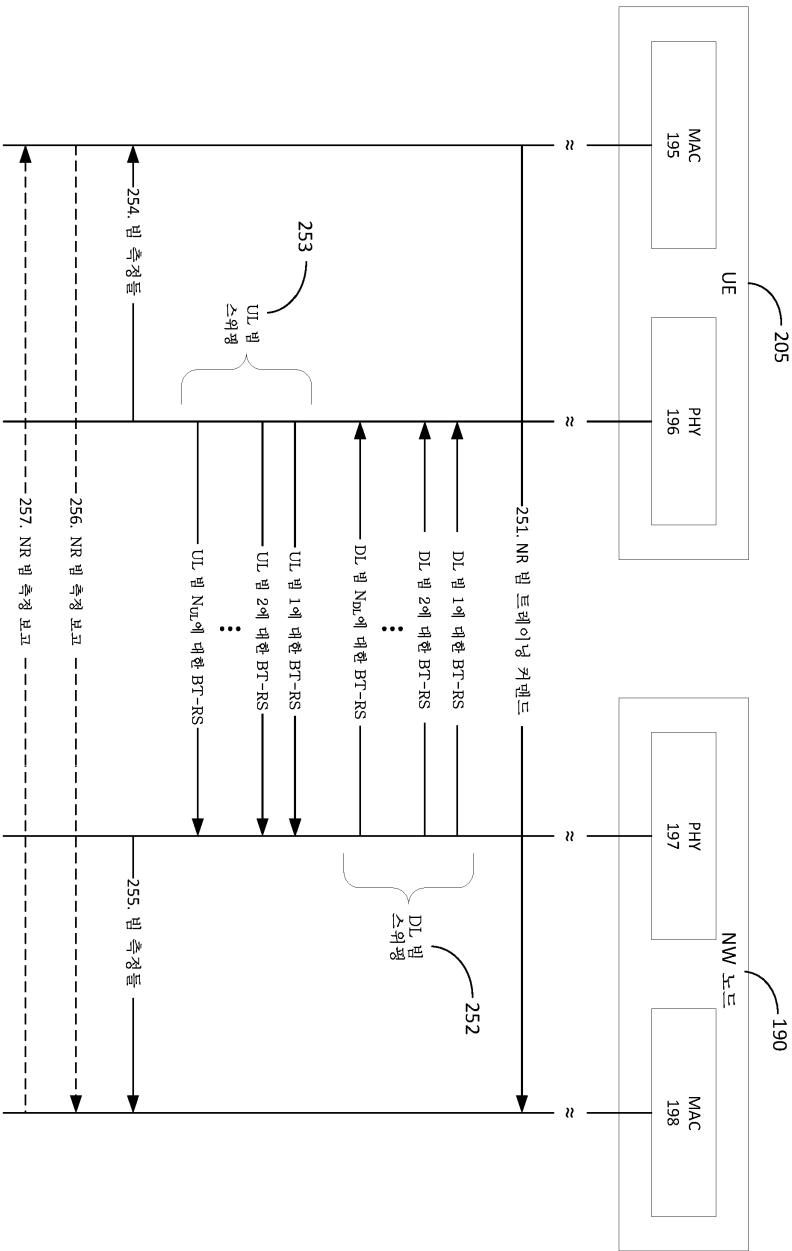
도면18



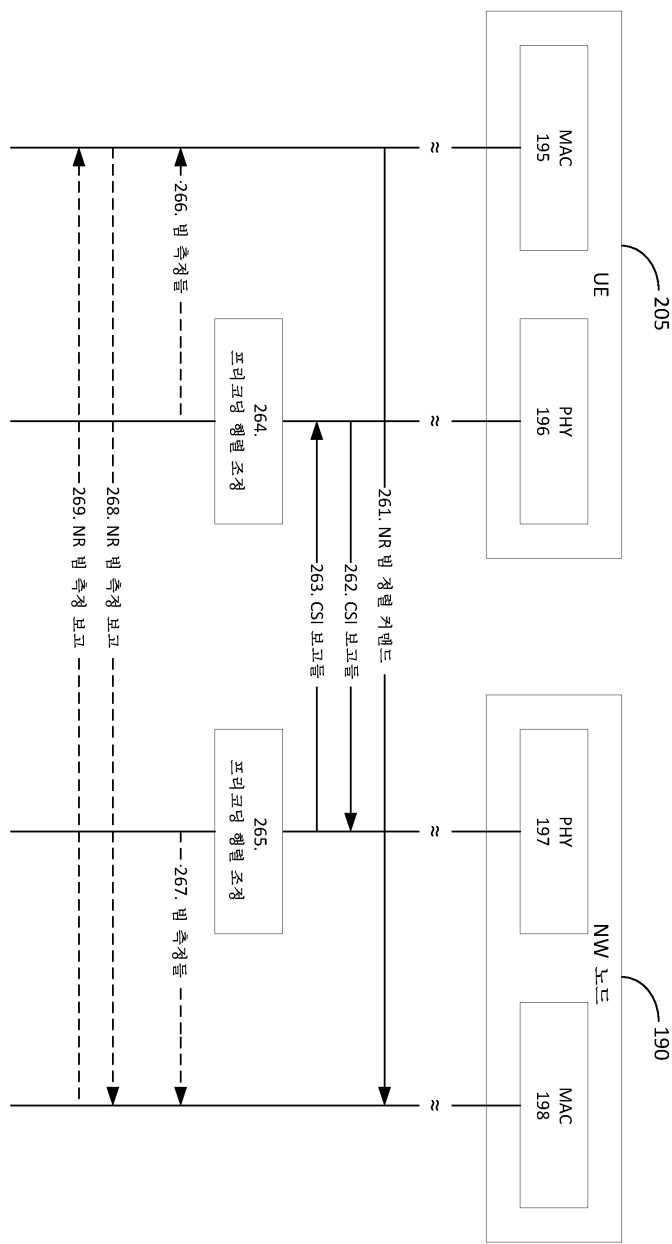
도면19



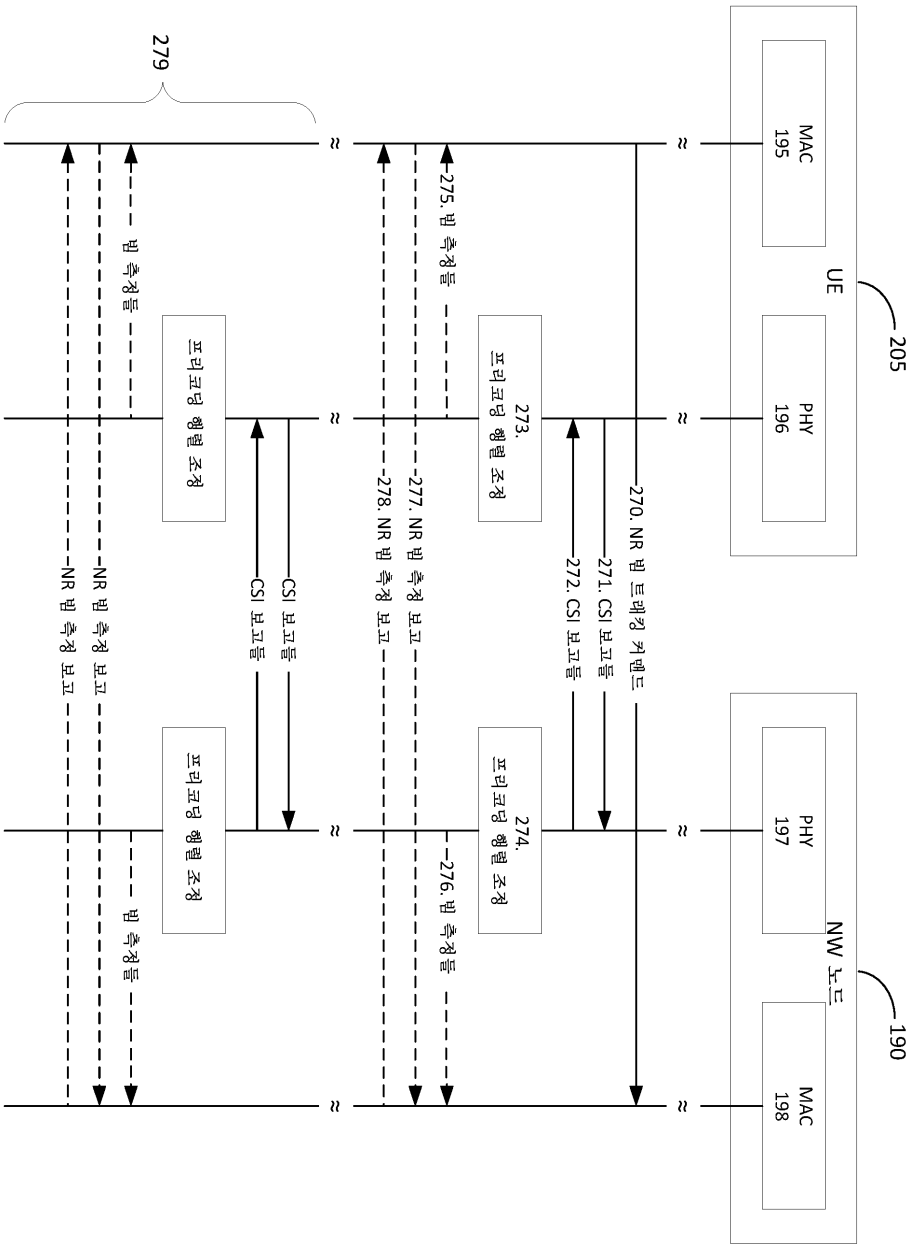
도면20



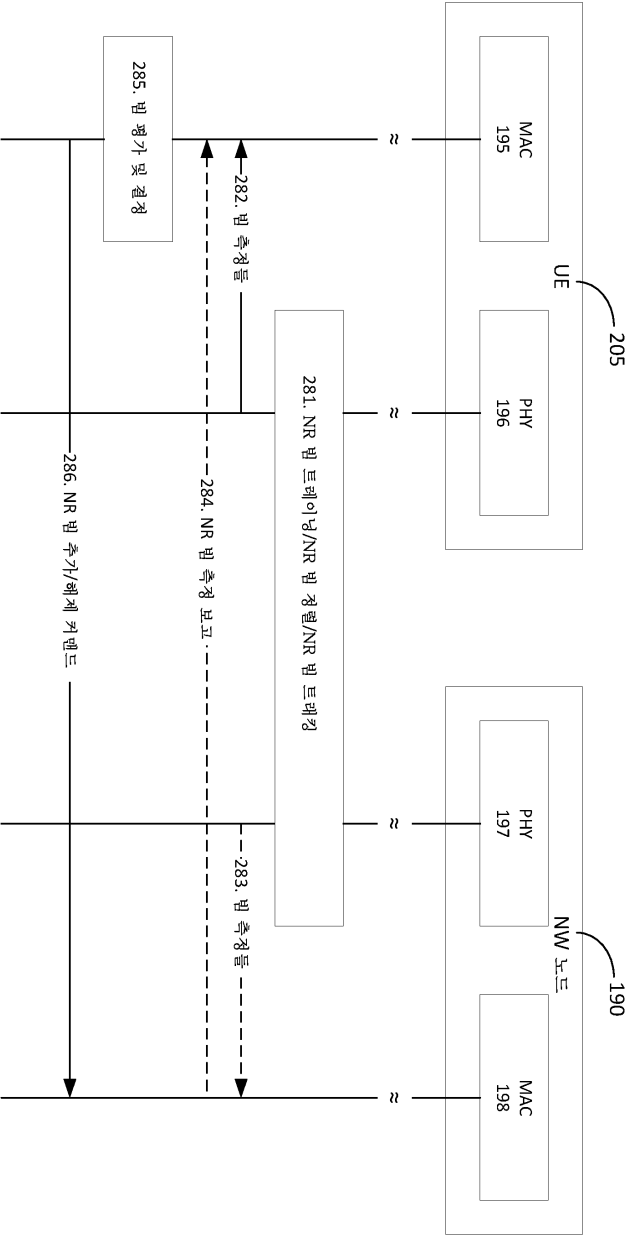
도면21



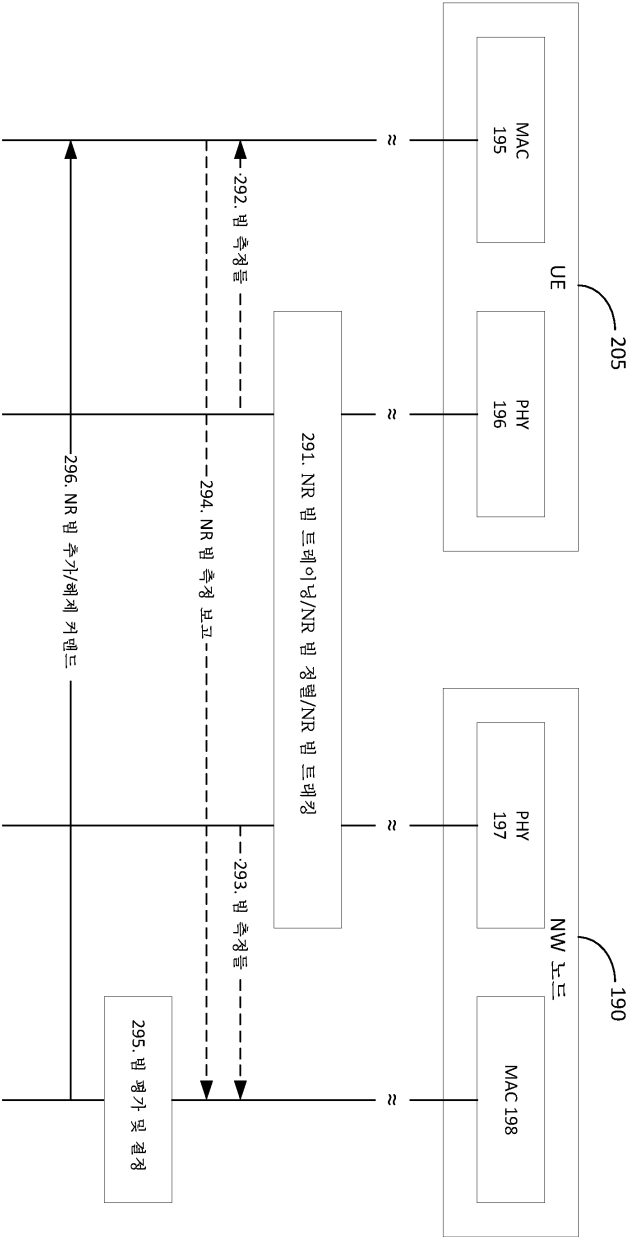
도면22



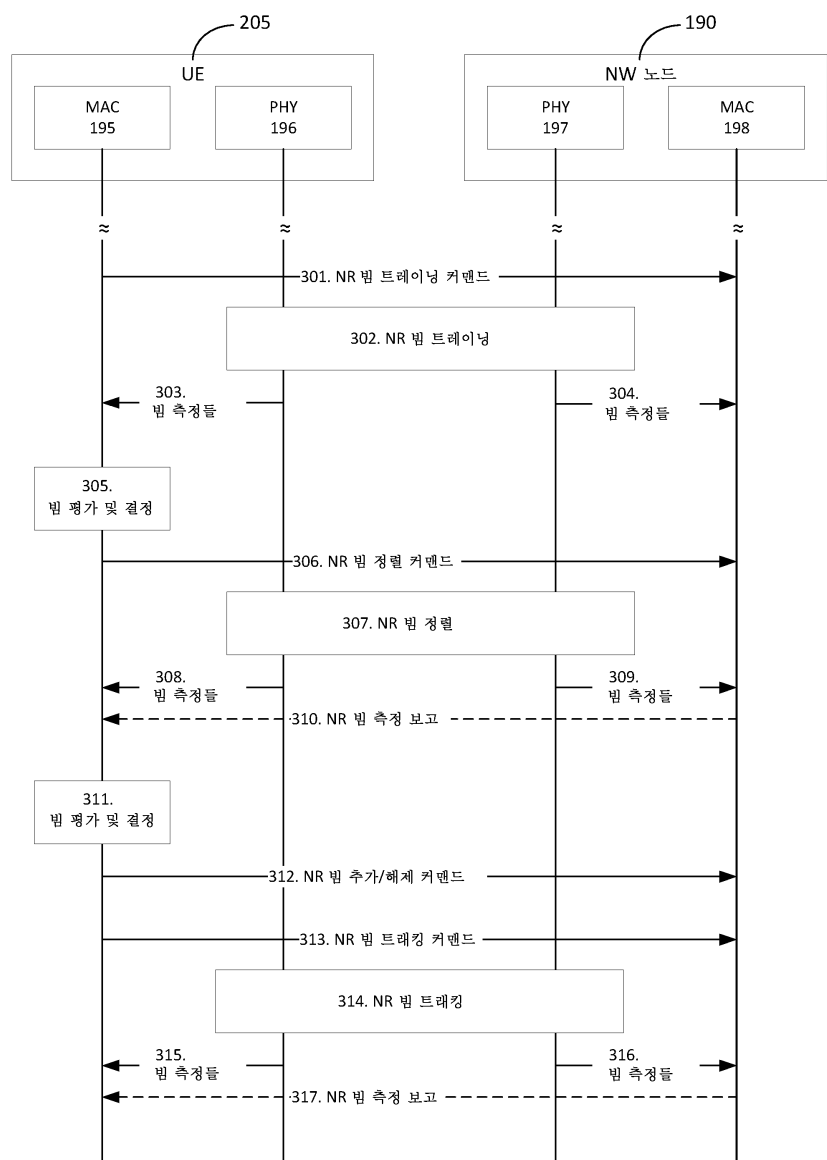
도면23



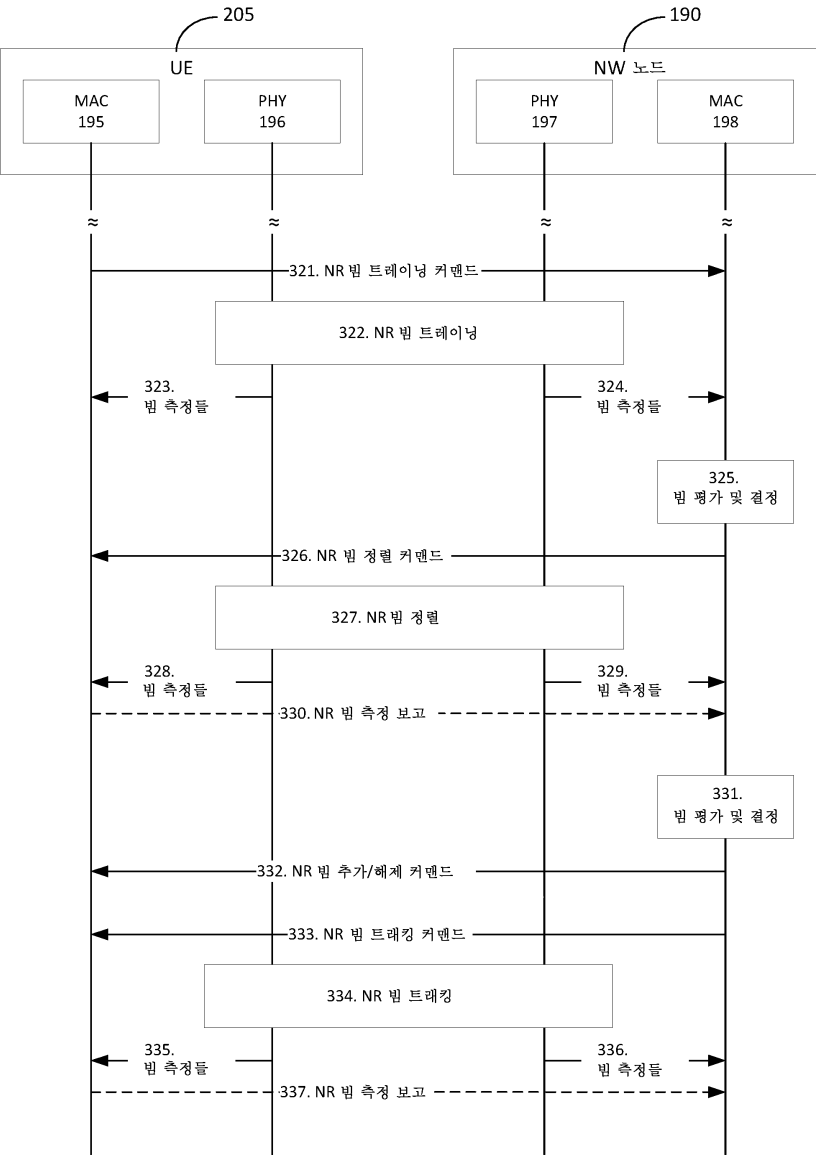
도면24



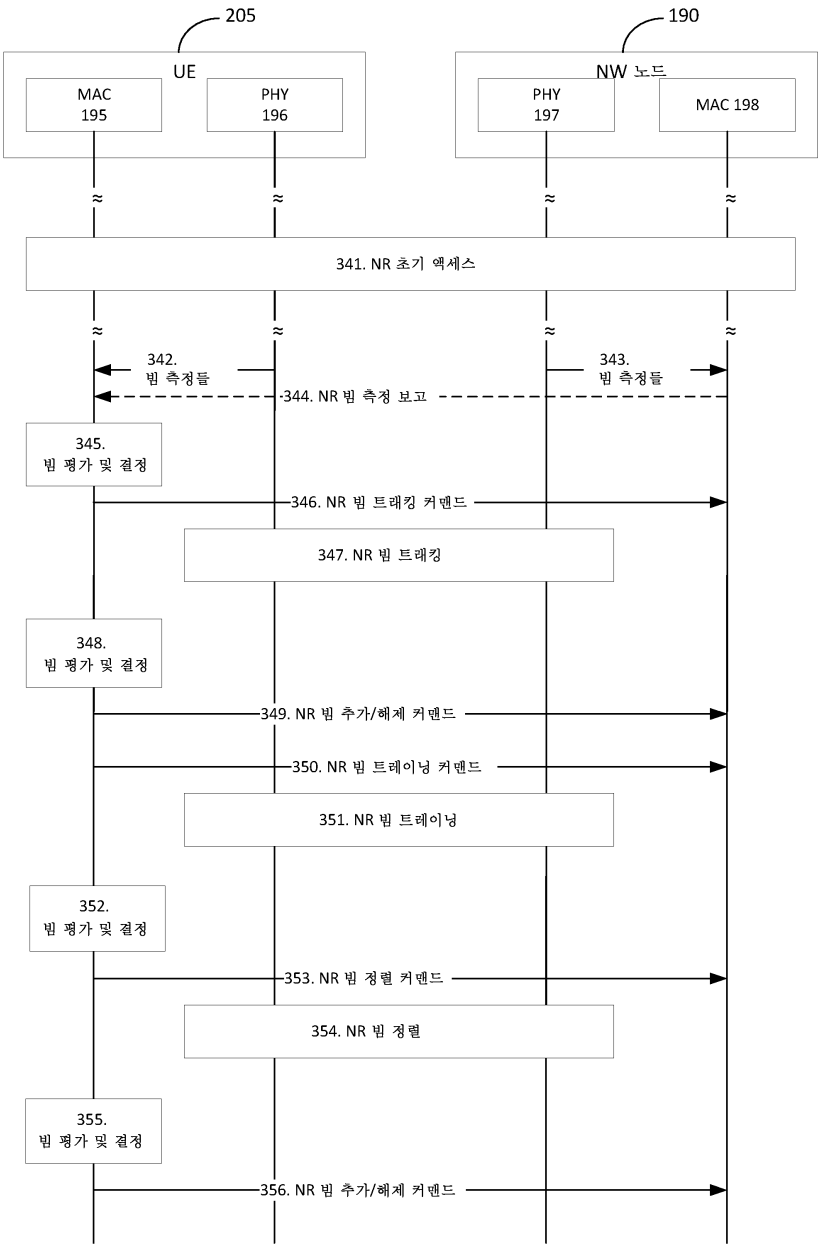
도면25



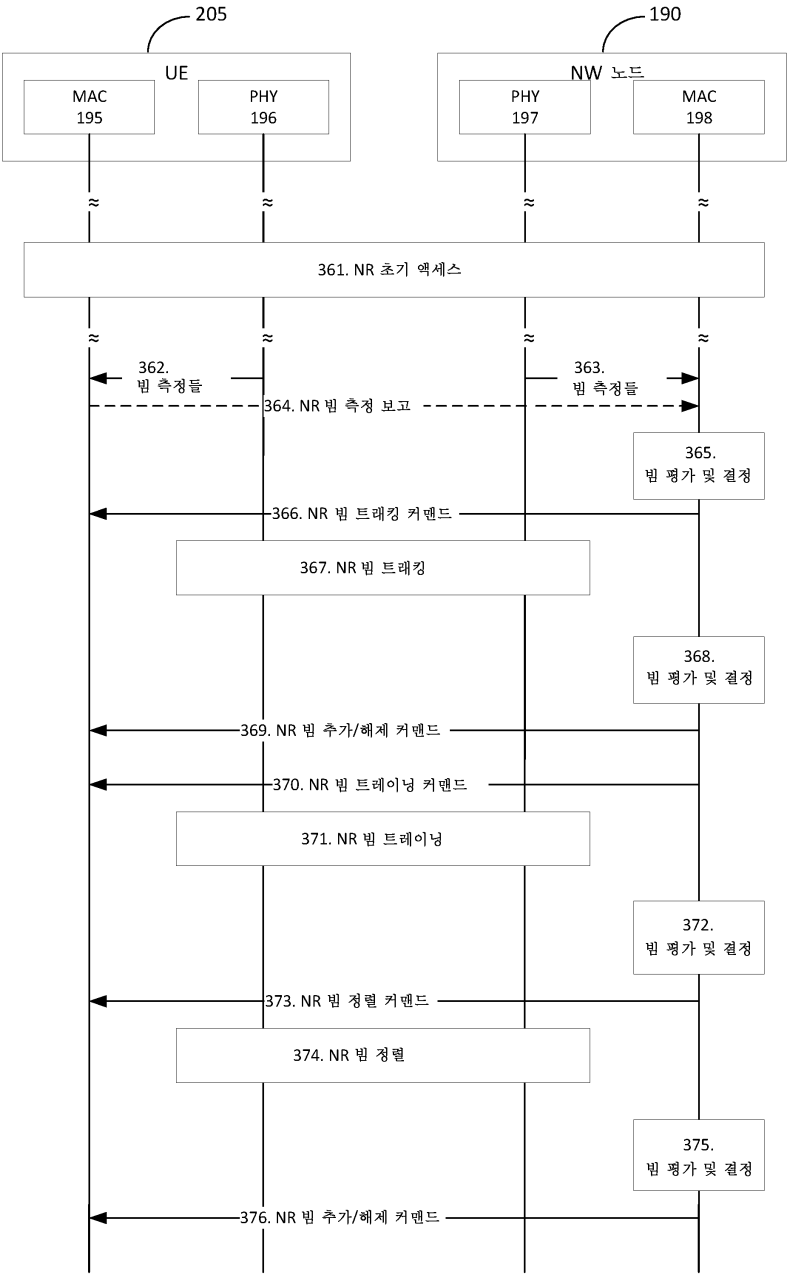
도면26



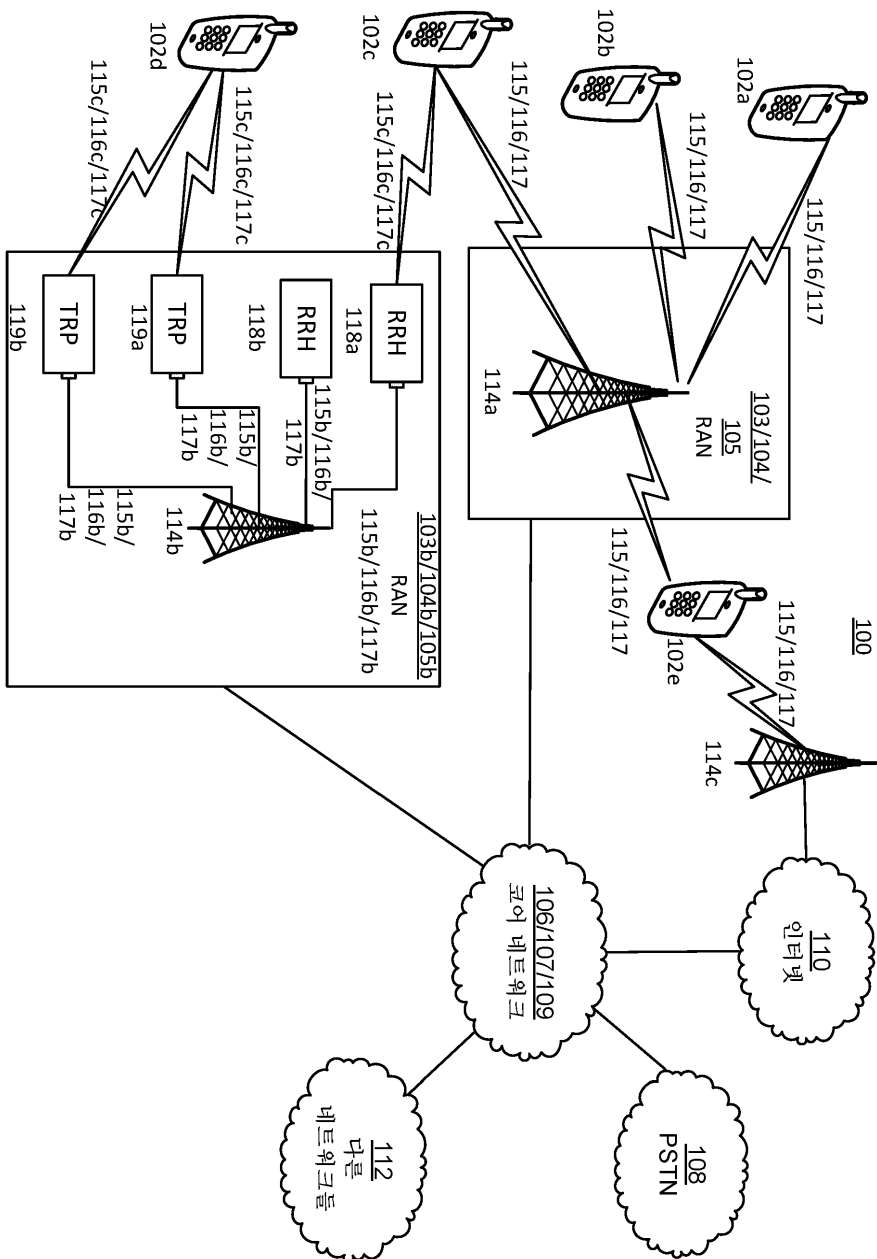
도면27



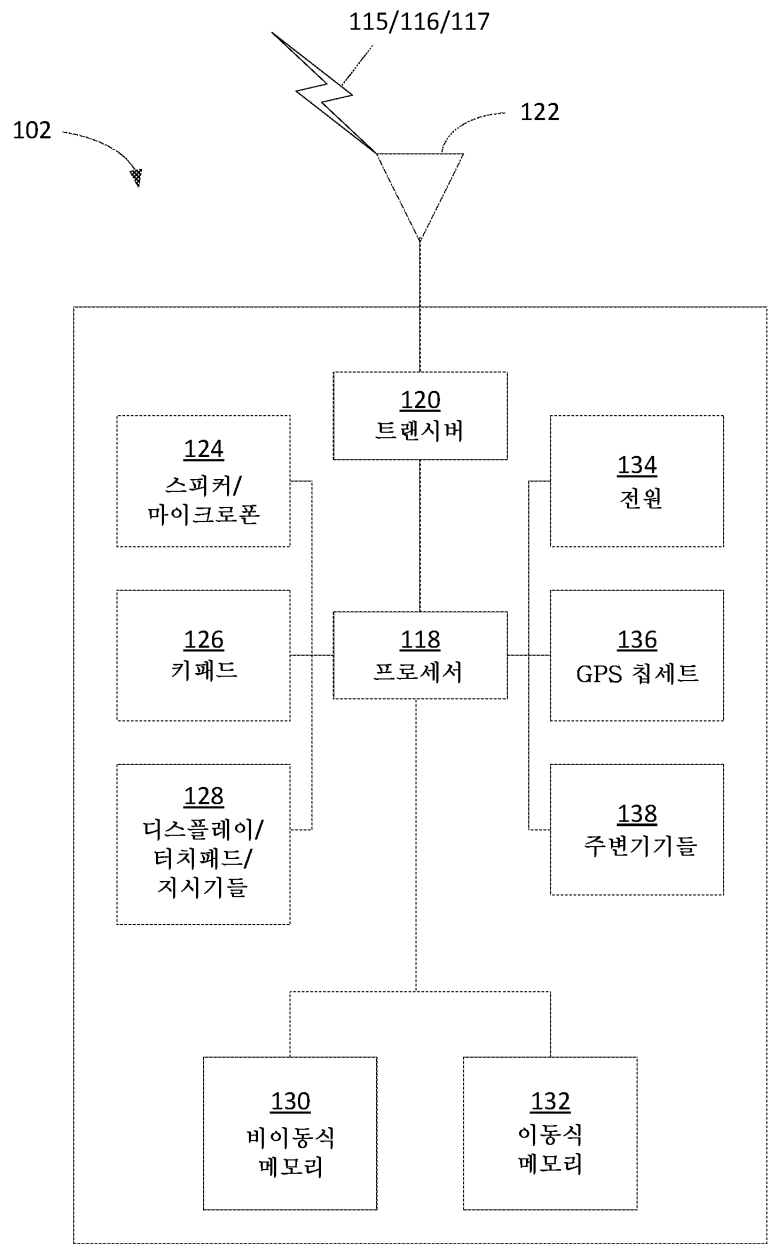
도면28



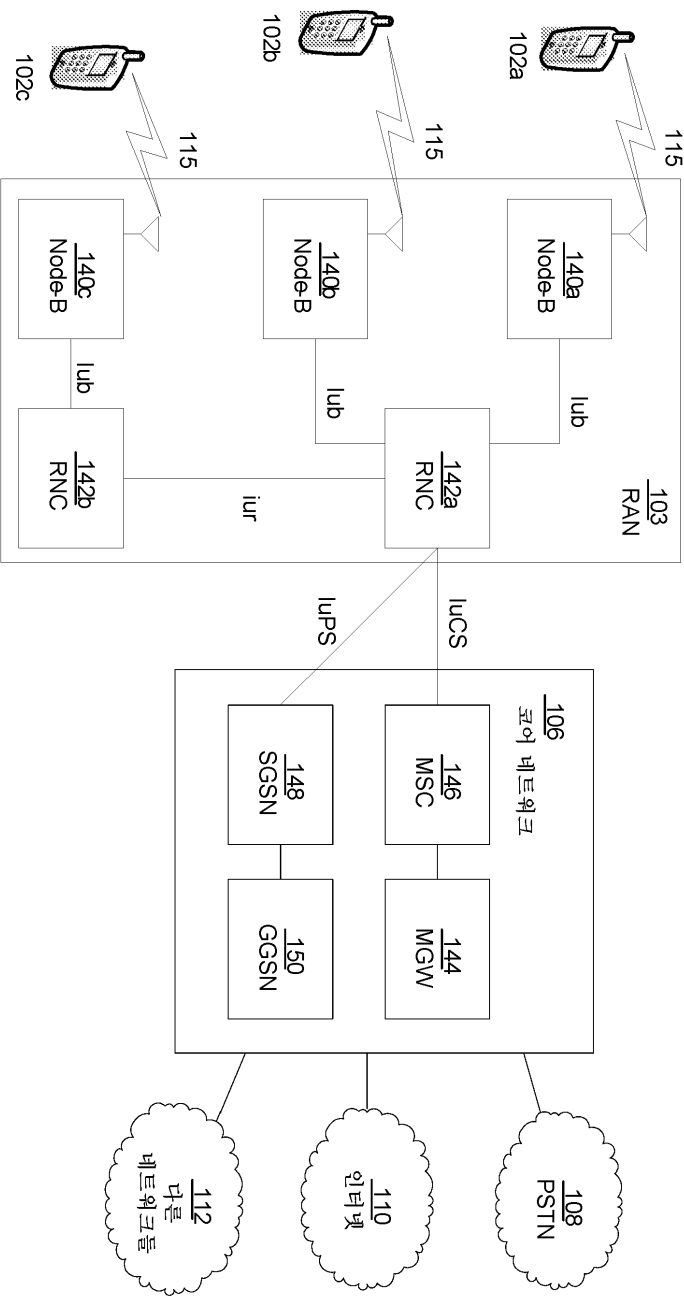
도면 29a

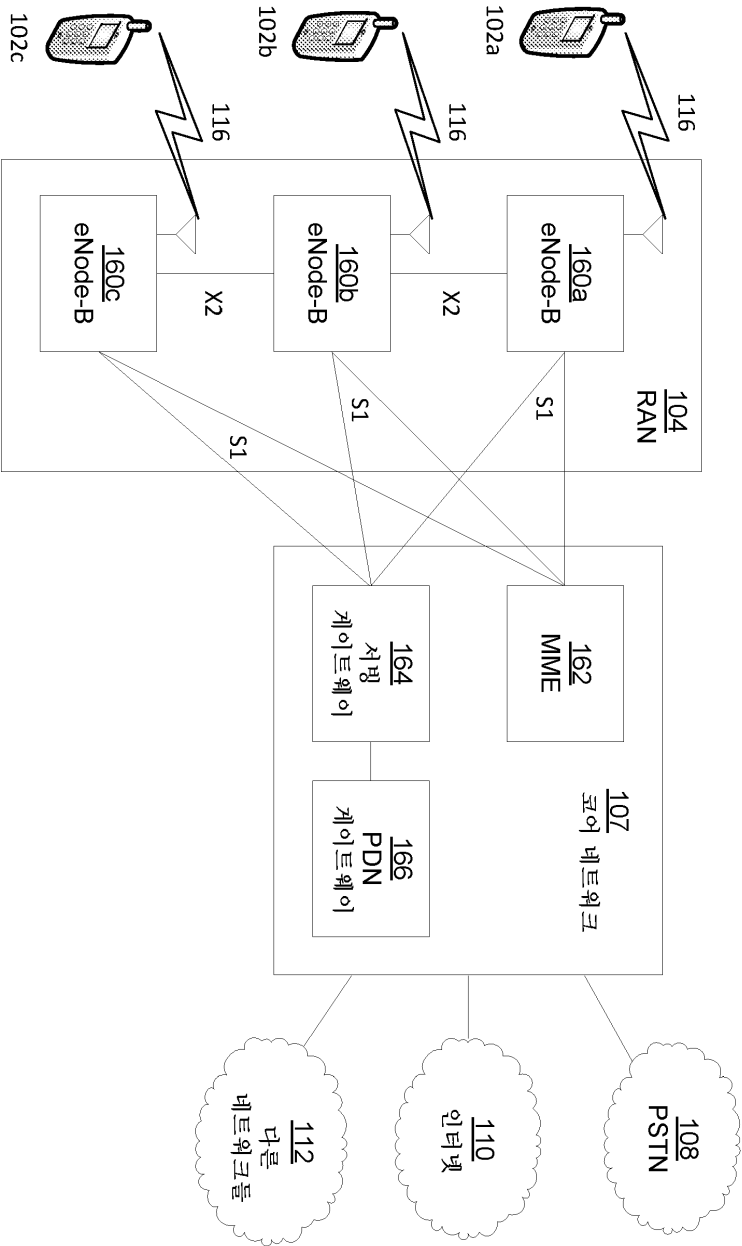


도면 29b



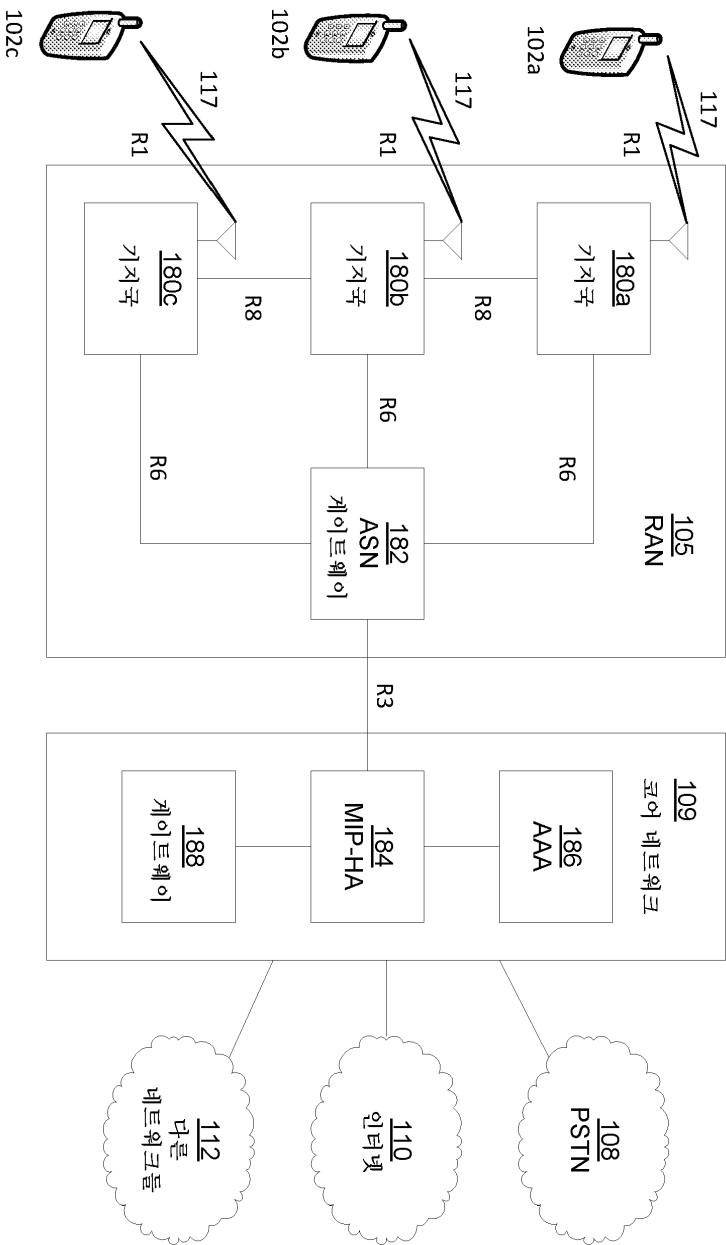
도면29c



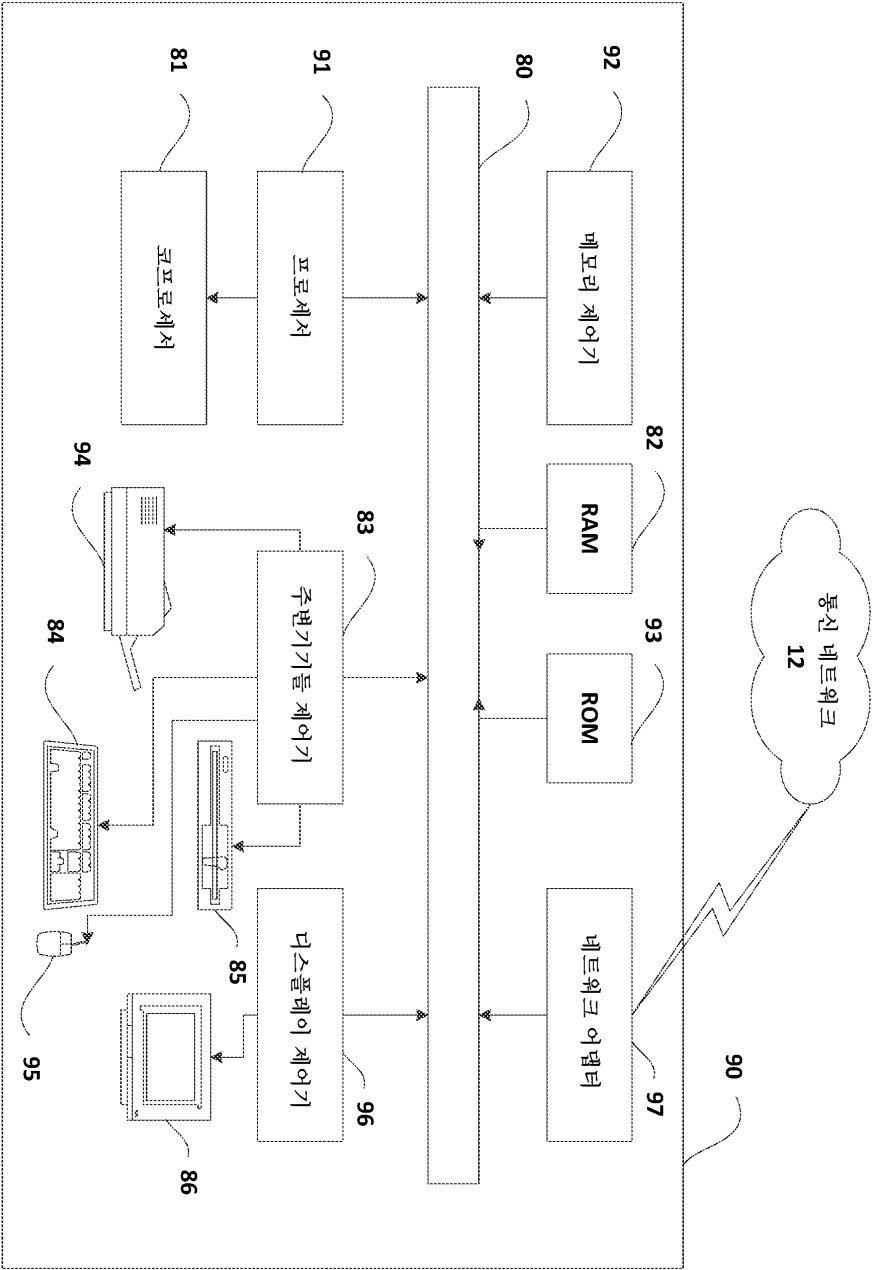


도면 29d

도면29e



도면29f



도면30

