



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월06일

(11) 등록번호 10-2130633

(24) 등록일자 2020년06월30일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 17/309 (2014.01) H04B 17/382 (2014.01)
- (52) CPC특허분류
H04B 17/309 (2015.01)
H04B 17/20 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7001107
- (22) 출원일자(국제) 2013년06월18일
심사청구일자 2018년05월31일
- (85) 번역문제출일자 2015년01월15일
- (65) 공개번호 10-2015-0032706
- (43) 공개일자 2015년03월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2013/046278
- (87) 국제공개번호 WO 2013/192160
국제공개일자 2013년12월27일
- (30) 우선권주장
61/661,735 2012년06월19일 미국(US)
13/920,036 2013년06월17일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
US20120122440 A1*
WO2010141911 A2*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
루오, 타오
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 (내)
- 웨이, 용빈
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 (내)
- (74) 대리인
특허법인 남앤남
- (뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 13 항

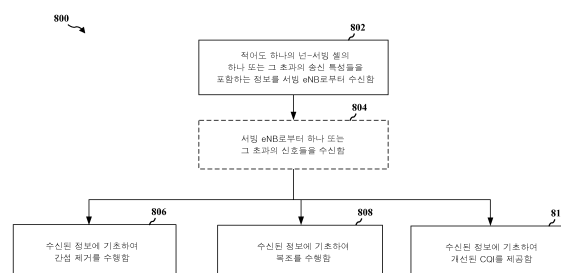
심사관 : 황철규

(54) 발명의 명칭 사용자 장비를 보조하기 위한 네트워크 정보

(57) 요약

무선 통신을 위한 방법, 컴퓨터 프로그램 물건 및 장치가 제공된다. 장치는, 간섭하는 년-서빙 셀에 관한 정보를 포착하고 그 정보를 이용하여 서빙 셀 신호들의 디코딩을 개선시키는 UE일 수 있다. 방법은, 적어도 하나의 년-서빙 셀의 하나 또는 그 초과와 송신 특성들을 포함하는 정보를 서빙 이블브드 노드 B(eNB)로부터 수신하는 단계, 및 수신된 정보에 기초하여, 간섭 제거, 복조 또는 개선된 채널 품질 표시자(CQI)의 제공 중 적어도 하나를 수행하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

H04B 17/382 (2015.01)

H04B 7/0413 (2013.01)

(72) 발명자

가알, 피터

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드 (내)

수, 하오

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드 (내)

유, 태상

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드 (내)

말릭, 섯다르타

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드 (내)

존 윌슨, 마케쉬 프라빈

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드 (내)

부산, 나가

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드 (내)

말라디, 더가 프라사드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드 (내)

지, 텡팡

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드 (내)

호른, 가빈 버나드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드 (내)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 방법으로서,

서빙 이블로드 노드 B(eNB)로부터 적어도 하나의 년-서빙 eNB의 하나 이상의 송신 특성들을 포함하는 정보를 수신하는 단계 — 상기 하나 이상의 송신 특성들은 상기 적어도 하나의 년-서빙 eNB의 하나 이상의 간섭 특성들을 포함하며, 상기 정보는 상기 적어도 하나의 년-서빙 eNB로부터의 서브프레임들이 LCT(legacy carrier type)에 기초하는지, NCT(new carrier type)에 기초하는지, 아니면 상기 LCT 및 상기 NCT에 기초하는지를 추가로 표시함 —; 및

상기 하나 이상의 간섭 특성들을 포함하는 수신된 정보에 기초하여, 간섭 제거, 복조 또는 개선된 채널 품질 표시자(CQI)의 제공 중 적어도 하나를 수행하는 단계를 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 간섭 특성들은, 송신 모드, 라디오 네트워크 임시 식별자(RNTI) 값, IC 리스트, 캐리어 타입, 캐리어 릴리스, 가상 셀 식별(ID), 제어 스패ן(span), ABSs(almost blank subframes) 및 년-ABSs 중 적어도 하나의 로딩 레벨에 관한 통계, 이전에 이용된 TPRs(traffic-to-pilot ratios)에 관한 통계, 이전에 이용된 TPR, 이전에 이용된 변조 차수에 관한 통계 및 이전에 이용된 변조 차수 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 정보는 중계 노드의 하나 이상의 특성들을 더 포함하고, 그리고

상기 년-서빙 eNB는 도너(donor) eNB인, 무선 통신 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 중계 노드의 상기 하나 이상의 특성들은 상기 도너 eNB의 타입, 상기 도너 eNB의 로딩 정보, 상기 중계 노드로의 자원 할당, 및 상기 중계 노드의 백홀 품질을 나타내는 파라미터 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 정보는 MTC(machine type communication)에 대해 전용된 협대역 영역을 표시하는, 무선 통신 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 정보는, 상기 년-서빙 eNB로부터 송신되는 서브프레임에서 NCT(new carrier type)와 LCT(legacy carrier type) 사이의 시분할 멀티플렉싱(TDM) 파티션을 표시하는, 무선 통신 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 정보는, 16-직교 진폭 변조(QAM) 또는 64-QAM의 TPR(traffic-to-pilot) 변량(variation)을 표시하는, 무선 통신 방법.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 수행하기 위한 명령들을 저장하는 컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 9

무선 통신을 위한 장치로서,

서빙 이블로드 노드 B(eNB)로부터 적어도 하나의 넌-서빙 eNB의 하나 이상의 송신 특성들을 포함하는 정보를 수신하기 위한 수단 — 상기 하나 이상의 송신 특성들은 상기 적어도 하나의 넌-서빙 eNB의 하나 이상의 간섭 특성들을 포함하며, 상기 정보는 상기 적어도 하나의 넌-서빙 eNB로부터의 서브프레임들이 LCT(legacy carrier type)에 기초하는지, NCT(new carrier type)에 기초하는지, 아니면 상기 LCT 및 상기 NCT에 기초하는지를 추가로 표시함 —; 및

상기 하나 이상의 간섭 특성들을 포함하는 수신된 정보에 기초하여, 간섭 제거, 복조 또는 개선된 채널 품질 표시자(CQI)의 제공 중 적어도 하나를 수행하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 하나 이상의 간섭 특성들은, 송신 모드, 라디오 네트워크 임시 식별자(RNTI) 값, IC 리스트, 캐리어 타입, 캐리어 릴리스, 가상 셀 식별(ID), 제어 스패ן(span), ABSs(almost blank subframes) 및 넌-ABSs 중 적어도 하나의 로딩 레벨에 관한 통계, 이전에 이용된 TPRs(traffic-to-pilot ratios)에 관한 통계, 이전에 이용된 TPR, 이전에 이용된 변조 차수에 관한 통계 및 이전에 이용된 변조 차수 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 정보는 중계 노드의 하나 이상의 특성들을 더 포함하고, 그리고

상기 넌-서빙 eNB는 도너 eNB인, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 중계 노드의 상기 하나 이상의 특성들은 상기 도너 eNB의 타입, 상기 도너 eNB의 로딩 정보, 상기 중계 노드로의 자원 할당, 및 상기 중계 노드의 백홀 품질을 나타내는 파라미터 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 정보는, 16-직교 진폭 변조(QAM) 또는 64-QAM의 TPR(traffic-to-pilot) 변량을 표시하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은, 2012년 6월 19일에 출원되고 발명의 명칭이 "NETWORK INFORMATION FOR ASSISTING USER EQUIPMENT"인 미국 가출원 제61/661,735호, 및 2013년 6월 17일에 출원되고 발명의 명칭이 NETWORK INFORMATION FOR ASSISTING USER EQUIPMENT인 미국 특허출원 제13/920,036호를 우선권으로 주장하며, 상기 출원들은 그 전체가 인용에 의해 본원에 명백히 통합된다.

[0002] 본 개시는 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것이고, 더 상세하게는 사용자 장비(UE)를 보조하기 위한 네트워크 정보에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은 텔레포니, 비디오, 데이터, 메시징 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 전기통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 배치되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 자원들(예를 들어, 대역폭 및 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 기술들을 이용할 수 있다. 이러한 다중 액세스 기술들의 예들은, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들, 싱글-캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 시스템들 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스(TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0004] 이 다중 액세스 기술들은, 상이한 무선 디바이스들이 도시, 국가, 지방 및 심지어 전지구 레벨에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 전기통신 표준들에서 채택되고 있다. 이머징 전기통신 표준의 예는 롱 텀 에볼루션(LTE)이다. LTE는 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP)에 의해 공표된 유니버설 모바일 전기통신 시스템(UMTS) 모바일 표준에 대한 개선들의 세트이다. LTE는, 스펙트럼 효율을 개선시킴으로써 모바일 브로드밴드 인터넷 액세스를 더 양호하게 지원하고, 비용들을 감소시키고, 서비스들을 개선시키고, 새로운 스펙트럼을 이용하고, 다운링크(DL)에서 OFDMA, 업링크(UL)에서 SC-FDMA 및 다중입력 다중출력(MIMO) 안테나 기술을 이용하는 다른 개방형 표준들과 더 양호하게 통합하도록 설계된다. 그러나, 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에서의 추가적 개선들에 대한 요구가 존재한다. 바람직하게는, 이러한 개선들은, 다른 다중-액세스 기술들 및 이 기술들을 이용하는 전기통신 표준들에 적용될 수 있어야 한다.

발명의 내용

[0005] 본 개시의 양상에서, 방법, 컴퓨터 프로그램 물건 및 장치가 제공된다. 장치는, 간섭하는 넌-서빙 셀에 관한 정보를 포착하고 그 정보를 이용하여 서빙 셀 신호들의 디코딩을 개선시키는 UE일 수 있다. 방법은, 적어도 하나의 넌-서빙 셀의 하나 또는 그 초과와 송신 특성들을 포함하는 정보를 서빙 이블로드 노드 B(eNB)로부터 수신하는 단계, 및 수신된 정보에 기초하여, 간섭 제거, 복조 또는 개선된 채널 품질 표시자(CQI)의 제공 중 적어도

하나를 수행하는 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0006]

도 1은 네트워크 아키텍처의 일례를 도시하는 도면이다.

도 2는 액세스 네트워크의 일례를 도시하는 도면이다.

도 3은 LTE에서 DL 프레임 구조의 일례를 도시하는 도면이다.

도 4는 LTE에서 UL 프레임 구조의 일례를 도시하는 도면이다.

도 5는, 사용자 및 제어 평면들에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처의 일례를 도시하는 도면이다.

도 6은, 액세스 네트워크에서 eNB 및 사용자 장비의 일례를 도시하는 도면이다.

도 7은, 이중 네트워크에서 레인지 확장된 셀룰러 영역을 도시하는 도면이다.

도 8은 무선 통신 방법의 흐름도이다.

도 9는, 예시적인 장치에서 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이에서 데이터 흐름을 도시하는 개념적 데이터 흐름도이다.

도 10은, 프로세싱 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일례를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007]

첨부된 도면들과 관련하여 아래에서 기술되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되고, 본 명세서에서 설명된 개념들이 실시될 수 있는 유일한 구성들을 표현하는 것으로 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 철저한 이해를 제공하기 위해 특정한 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이 개념들이 이러한 특정한 세부사항들 없이도 실시될 수 있음은 이 분야의 당업자들에게 자명할 것이다. 몇몇 예들에서, 주지의 구조들 및 컴포넌트들은 이러한 개념들을 모호하게 하지 않기 위해 블록도 형태로 도시된다.

[0008]

이제, 전기통신 시스템들의 몇몇 양상들이 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 제시될 것이다. 이 장치 및 방법들은, 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등(총괄적으로 "엘리먼트들"로 지칭됨)에 의해, 하기의 상세한 설명에서 설명되고, 첨부한 도면들에 도시될 것이다. 이 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어 또는 이들의 임의의 조합을 이용하여 구현될 수 있다. 이러한 엘리먼트들이 하드웨어로 구현되는지 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는, 특정한 애플리케이션, 및 전체 시스템에 부과되는 설계 제약들에 의존한다.

[0009]

예를 들어, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 일부 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은, 하나 또는 그 초과 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"으로 구현될 수 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로컨트롤러들, 디지털 신호 프로세서들(DSP들), 펌드 프로그래머블 게이트 어레이들(FPGA들), 프로그래머블 로직 디바이스들(PLD들), 상태 머신들, 게이팅된(gated) 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시 전반에 걸쳐 설명되는 다양한 기능을 수행하도록 구성되는 다른 적절한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템의 하나 또는 그 초과 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어 또는 다른 것들 중 어느 것으로 지칭되든, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능한 것들, 실행 스레드들, 절차들, 기능들 등을 의미하는 것으로 광의로 해석될 것이다.

[0010]

따라서, 하나 또는 그 초과 예시적인 실시예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 저장되거나 인코딩될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 예를 들어, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 요구되는 프로그램 코드를 저장하는데 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 여기서 사용되는 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(disc(CD)), 레이저 디스크(disc), 광 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크(disc)(DVD), 플로피 디스크(disk), 및 블루-레이 디스크(disc)를

포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 데이터를 보통 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 조합들 또한 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0011] 도 1은 LTE 네트워크 아키텍처(100)를 도시하는 도면이다. LTE 네트워크 아키텍처(100)는 이볼브드 패킷 시스템(EPS; 100)으로 지칭될 수 있다. EPS(100)는, 하나 또는 그 초과 UE(102), 이볼브드 UMTS 지상 라디오 액세스 네트워크(E-UTRAN; 104), 이볼브드 패킷 코어(EPC; 110), 홈 가입자 서버(HSS; 120) 및 운영자의 IP 서비스들(122)을 포함할 수 있다. EPS는 다른 액세스 네트워크들과 상호접속할 수 있지만, 단순화를 위해, 이 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않았다. 도시된 바와 같이, EPS는 패킷-교환 서비스들을 제공하지만, 이 분야의 당업자들이 용이하게 인식할 바와 같이, 본 개시 전반에 걸쳐 제시되는 다양한 개념들은, 회선-교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수 있다.

[0012] E-UTRAN은 eNB(106) 및 다른 eNB들(108)을 포함한다. eNB(106)는 UE(102) 쪽으로 사용자 및 제어 평면 프로토콜 종료(termination)들을 제공한다. eNB(106)는 백홀(예를 들어, X2 인터페이스)을 통해 다른 eNB들(108)에 접속될 수 있다. eNB(106)는 또한, 기지국, 베이스 트랜시버 스테이션, 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능부, 기본 서비스 세트(BSS), 확장된 서비스 세트(ESS) 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 지칭될 수 있다. eNB(106)는 UE(102)에 EPC(110)로의 액세스 포인트를 제공한다. UE들(102)의 예들은, 셀룰러폰, 스마트폰, 세션 개시 프로토콜(SIP)폰, 랩탑, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 위성 라디오, 글로벌 측위 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어(예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 또는 임의의 다른 유사한 기능의 디바이스를 포함한다. UE(102)는 또한, 이 분야의 당업자들에 의해 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 지칭될 수 있다.

[0013] eNB(106)는 S1 인터페이스에 의해 EPC(110)에 접속된다. EPC(110)는 이동성 관리 엔티티(MME; 112), 다른 MME들(114), 서빙 게이트웨이(116) 및 패킷 데이터 네트워크(PDN) 게이트웨이(118)를 포함한다. MME(112)는, UE(102)와 EPC(110) 사이에서의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME(112)는 베어러 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은, 자체로 PDN 게이트웨이(118)에 접속된 서빙 게이트웨이(116)를 통해 전송된다. PDN 게이트웨이(118)는 UE IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이(118)는 운영자의 IP 서비스들(122)에 접속된다. 운영자의 IP 서비스들(122)은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS) 및 PS 스트리밍 서비스(PSS)를 포함할 수 있다.

[0014] 도 2는 LTE 네트워크 아키텍처에서 액세스 네트워크(200)의 일예를 도시하는 도면이다. 이 예에서, 액세스 네트워크(200)는 다수의 셀룰러 구역들(셀들)(202)로 분할된다. 하나 또는 그 초과 더 낮은 전력 클래스의 eNB들(208)은, 셀들(202) 중 하나 또는 그 초과와 중첩하는 셀룰러 구역들(210)을 가질 수 있다. 더 낮은 전력 클래스의 eNB(208)은 펌토 셀(예를 들어, 홈 eNB(HeNB)), 피코 셀, 마이크로 셀 또는 원격 라디오 헤드(RRH)일 수 있다. 매크로 eNB들(204)이 각각의 셀(202)에 각각 할당되고, 셀들(202) 내의 모든 UE들(206)에 EPC(110)로의 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 이 예의 액세스 네트워크(200)에서는 중앙집중형 제어기가 없지만, 대안적 구성들에서는 중앙집중형 제어기가 이용될 수 있다. eNB들(204)은, 라디오 베어러 제어, 승인 제어, 이동성 제어, 스케줄링, 보안 및 서빙 게이트웨이(116)로의 접속성을 포함하는 모든 라디오 관련 기능들을 담당한다.

[0015] 액세스 네트워크(200)에 의해 이용되는 변조 및 다중 액세스 방식은 이용되고 있는 특정한 전기통신 표준에 따라 변할 수 있다. LTE 애플리케이션들에서는, 주파수 분할 듀플렉싱(FDD) 및 시분할 듀플렉싱(TDD) 모두를 지원하기 위해, DL에서는 OFDM이 이용되고 UL에서는 SC-FDMA가 이용된다. 다음의 상세한 설명으로부터 이 분야의 당업자들이 용이하게 인식할 바와 같이, 본 명세서에 제시되는 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 매우 적합하다. 그러나, 이 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기술들을 이용하는 다른 전기통신 표준들까지 용이하게 확장될 수 있다. 예를 들어, 이 개념들은 에볼루션-데이터 최적화(EV-DO) 또는 울트라 모바일 브로드밴드(UMB)까지 확장될 수 있다. EV-DO 및 UMB는 CDMA2000 표준군의 일부로서 3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2)에 의해 공표된 에어 인터페이스 표준들이고, 이동국들에 대해 브로드밴드 인터넷 액세스를 제공하기 위해 CDMA를 이용한다. 이 개념들은 또한, 광대역-CDMA(W-CDMA), 및 CDMA의 다른 변형들, 예를 들어, TD-SCDMA를 이용하는 유니버설 지상 라디오 액세스(UTRA); TDMA를 이용하는 이동 통신용 범용 시스템(GSM); 및 이볼브드 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20 및 OFDMA를 이용하는 플래쉬 OFDM까지 확장될 수 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM은 3GPP 기구로부터의 문서들에 설명된다. CDMA2000 및 UMB는

3GPP2 기구로부터의 문서들에 설명된다. 실제 무선 통신 표준 및 이용되는 다중 액세스 기술은 특정한 애플리케이션, 및 시스템에 부과되는 전반적인 설계 제약들에 의존할 것이다.

- [0016] eNB들(204)은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수 있다. MIMO 기술의 이용은, 공간 멀티플렉싱, 빔형성 및 송신 다이버시티를 지원하도록 eNB들(204)이 공간 도메인을 활용할 수 있게 한다. 공간 멀티플렉싱은 데이터의 상이한 스트림들을 동일한 주파수에서 동시에 송신하는데 이용될 수 있다. 데이터 스트림들은 데이터 레이트를 증가시키기 위해 단일 UE(206)에 송신될 수 있거나, 전체 시스템 용량을 증가시키기 위해 다수의 UE들(206)에 송신될 수 있다. 이것은, 각각의 데이터 스트림을 공간 프리코딩하고(즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용하고), 그 다음, 각각의 공간 프리코딩된 스트림을 다수의 송신 안테나들을 통해 DL 상에서 송신함으로써 달성된다. 공간 프리코딩된 데이터 스트림들은 상이한 공간 서명들을 갖는 UE(들)(206)에 도달하고, 공간 서명들은, UE(들)(206) 각각이 그 UE(206)로 지향된 하나 또는 그 초과 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. UL 상에서, 각각의 UE(206)는 공간 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하고, 공간 프리코딩된 데이터 스트림은, eNB(204)가 각각의 공간 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.
- [0017] 공간 멀티플렉싱은 일반적으로 채널 조건들이 양호한 경우에 이용된다. 채널 조건들이 덜 양호한 경우, 송신 에너지를 하나 또는 그 초과 방향들에 집중시키기 위해 빔형성이 이용될 수 있다. 이것은, 송신용 데이터를 다수의 안테나들을 통해 공간 프리코딩함으로써 달성될 수 있다. 셀의 엣지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 송신 다이버시티와 함께 단일 스트림 빔형성 송신이 이용될 수 있다.
- [0018] 다음의 상세한 설명에서는, DL 상에서 OFDM을 지원하는 MIMO 시스템을 참조하여 액세스 네트워크의 다양한 양상들이 설명될 것이다. OFDM은, OFDM 심볼 내의 다수의 서브캐리어들을 통해 데이터를 변조하는 확산 스펙트럼 기술이다. 서브캐리어들은 정확한 주파수들로 이격된다(spaced apart). 이 간격은, 수신기가 서브캐리어들로부터 데이터를 복원할 수 있게 하는 "직교성"을 제공한다. 시간 도메인에서, OFDM 심볼간(inter-OFDM-symbol) 간섭에 대항하기 위해 가드 인터벌(예를 들어, 사이클릭 프리픽스)이 각각의 OFDM 심볼에 추가될 수 있다. UL은 높은 피크-대-평균 전력비(PAPR)를 보상하기 위해 DFT-확산 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA를 이용할 수 있다.
- [0019] 도 3은 LTE에서 DL 프레임 구조의 일례를 도시하는 도면(300)이다. 프레임(10 ms)은 10개의 동일한 크기의 서브-프레임들로 분할될 수 있다. 각각의 서브-프레임은 2개의 연속적 시간 슬롯들을 포함할 수 있다. 2개의 시간 슬롯들을 표현하기 위해 자원 그리드(grid)가 이용될 수 있고, 각각의 시간 슬롯들은 자원 블록을 포함한다. 자원 그리드는 다수의 자원 엘리먼트들로 분할된다. LTE에서, 자원 블록은 주파수 도메인에서 12개의 연속적 서브캐리어들, 및 각각의 OFDM 심볼에서 정규의 사이클릭 프리픽스의 경우, 시간 도메인에서 7개의 연속적 OFDM 심볼들을 포함하여, 즉, 84개의 자원 엘리먼트들을 포함한다. 확장된 사이클릭 프리픽스의 경우, 자원 블록은 시간 도메인에서 6개의 연속적 OFDM 심볼들을 포함하고, 72개의 자원 엘리먼트들을 갖는다. R(302, 304)로 표시되는 자원 엘리먼트들 중 일부는 DL 기준 신호들(DL-RS)을 포함한다. DL-RS는 셀-특정 RS(CRS)(또한 때때로 공통 RS로 지칭됨)(302) 및 UE-특정 RS(UE-RS)(304)를 포함한다. UE-RS(304)는, 대응하는 물리 DL 공유 채널(PDSCH)이 맵핑되는 자원 블록들에서만 송신된다. 각각의 자원 엘리먼트에 의해 반송(carry)되는 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다. 따라서, UE가 수신하는 자원 블록들이 더 많고 변조 방식이 더 고도일수록, UE에 대한 데이터 레이트는 더 커진다.
- [0020] 도 4는 LTE에서 UL 프레임 구조의 일례를 도시하는 도면(400)이다. UL에 대한 이용가능한 자원 블록들은 데이터 섹션 및 제어 섹션으로 파티셔닝될 수 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 엣지들에 형성될 수 있고, 구성가능한 크기를 가질 수 있다. 제어 섹션의 자원 블록들은 제어 정보의 송신을 위해 UE들에 할당될 수 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않은 모든 자원 블록들을 포함할 수 있다. UL 프레임 구조는 데이터 섹션이 인접한 서브캐리어들을 포함하게 하고, 이것은, 단일 UE가 데이터 섹션의 모든 인접한 서브캐리어들을 할당받게 할 수 있다.
- [0021] UE는 제어 정보를 eNB에 송신하기 위해 제어 섹션의 자원 블록들(410a, 410b)을 할당받을 수 있다. UE는 또한 데이터를 eNB에 송신하기 위해 데이터 섹션의 자원 블록들(420a, 420b)을 할당받을 수 있다. UE는 제어 섹션의 할당받은 자원 블록들을 통해 물리 UL 제어 채널(PUCCH)에서 제어 정보를 송신할 수 있다. UE는 데이터 섹션의 할당받은 자원 블록들을 통해 물리 UL 공유 채널(PUSCH)에서 데이터만을 송신하거나 데이터 및 제어 정보 모두를 송신할 수 있다. UL 송신은 서브프레임의 2개의 슬롯들 모두에 걸쳐있을 수 있고, 주파수에 걸쳐 곱핑될 수도 있다.
- [0022] 초기 시스템 액세스를 수행하고 물리 랜덤 액세스 채널(PRACH)(430)에서 UL 동기화를 달성하기 위해, 자원 블록들의 세트가 이용될 수 있다. PRACH(430)는 랜덤 시퀀스를 반송하고, 임의의 UL 데이터/시그널링을 반송할 수

없다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6개의 연속적 자원 블록들에 대응하는 대역폭을 점유한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 특정된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 특정한 시간 및 주파수 자원들로 제한된다. PRACH에 대해서는 주파수 hopping이 없다. PRACH 시도가 단일 서브프레임(1 ms)에서 또는 몇몇 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 반송되고, UE는 프레임(10 ms)당 오직 하나의 PRACH 시도만을 행할 수 있다.

[0023] 도 5는, LTE에서 사용자 및 제어 평면들에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처의 일례를 도시하는 도면(500)이다. UE 및 eNB에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처가 3 개의 계층들: 즉, 계층 1, 계층 2 및 계층 3을 갖는 것으로 도시되어 있다. 계층 1(L1 계층)은 최하위 계층이고, 다양한 물리 계층 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. L1 계층은 여기서 물리 계층(506)으로 지칭될 것이다. 계층 2(L2 계층)(508)는 물리 계층(506) 위에 있고, 물리 계층(506) 위에서 UE와 eNB 사이의 링크를 담당한다.

[0024] 사용자 평면에서, L2 계층(508)은 매체 액세스 제어(MAC) 하위계층(510), 라디오 링크 제어(RLC) 하위계층(512) 및 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP) 하위계층(514)을 포함하고, 이들은 네트워크 측의 eNB에서 종료될 수 있다. 도시되지는 않았지만, UE는, 네트워크 측에서 PDN 게이트웨이(118)에서 종료되는 네트워크 계층(예를 들어, IP 계층) 및 접속의 타단(예를 들어, 원단(far end) UE, 서버 등)에서 종료되는 애플리케이션 계층을 포함하는 몇몇 상위 계층들을 L2 계층(508) 위에 가질 수 있다.

[0025] PDCP 하위계층(514)은 상이한 라디오 베어러들과 로직 채널들 사이에 멀티플렉싱을 제공한다. PDCP 하위계층(514)은 또한, 라디오 송신 오버헤드를 감소시키기 위한 상위 계층 데이터 패킷들의 헤더 압축, 데이터 패킷들의 암호화에 의한 보안, 및 UE들에 대한 eNB들 사이에서의 핸드오버 지원을 제공한다. RLC 하위계층(512)은, 상위 계층 데이터 패킷들의 세그먼트화 및 리어셈블리, 손실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 하이브리드 자동 재송 요청(HARQ)에 기인한 무작위(out-of-order) 수신을 보상하기 위한 데이터 패킷들의 재순서화를 제공한다. MAC 하위계층(510)은 로직 및 전송 채널들 사이의 멀티플렉싱을 제공한다. MAC 하위계층(510)은 또한 하나의 셀의 다양한 라디오 자원들(예를 들어, 자원 블록들)을 UE들 사이에 할당하는 것을 담당한다. MAC 하위계층(510)은 또한 HARQ 동작들을 담당한다.

[0026] 제어 평면에서, UE 및 eNB에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처는, 제어 평면에 대해 헤더 압축 기능이 없다는 점을 제외하고는, 물리 계층(506) 및 L2 계층(508)에 대한 아키텍처와 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한 계층 3(L3 계층)에서 라디오 자원 제어(RRC) 하위계층(516)을 포함한다. RRC 하위계층(516)은 eNB와 UE 사이의 RRC 시그널링을 이용하여 하위 계층들을 구성하고 라디오 자원들(즉, 라디오 베어러들)을 획득하는 것을 담당한다.

[0027] 도 6은 액세스 네트워크에서 UE(650)와 통신하는 eNB(610)의 블록도이다. DL에서, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들은 제어기/프로세서(675)에 제공된다. 제어기/프로세서(675)는 L2 계층의 기능을 구현한다. DL에서, 제어기/프로세서(675)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 로직 및 전송 채널들 사이의 멀티플렉싱, 및 다양한 우선순위 메트릭들에 기초한 UE(650)로의 라디오 자원 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서(675)는 또한 HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신 및 UE(650)로의 시그널링을 담당한다.

[0028] 송신(TX) 프로세서(616)는 L1 계층(즉, 물리 계층)에 대한 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. 신호 프로세싱 기능들은, 다양한 변조 방식들(예를 들어, 이진 위상-시프트 키잉(BPSK), 직교 위상-시프트 키잉(QPSK), M-위상-시프트 키잉(M-PSK), M-직교 진폭 변조(M-QAM))에 기초한 신호 성상도들(constellations)에의 맵핑 및 UE(650)에서 순방향 에러 정정(FEC)을 용이하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙을 포함한다. 그 다음, 코딩 및 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 스플릿(split)된다. 그 다음, 각각의 스트림은 OFDM 서브캐리어에 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예를 들어, 파일럿)와 멀티플렉싱되고, 그 다음, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성하기 위해 고속 푸리에 역변환(IFFT)을 이용하여 함께 결합된다. OFDM 스트림은 다수의 공간 스트림들을 생성하도록 공간 프리코딩된다. 채널 추정기(674)로부터의 채널 추정들은 공간 프로세싱뿐만 아니라 코딩 및 변조 방식을 결정하는데 이용될 수 있다. 채널 추정은 UE(650)에 의해 송신된 채널 조건 피드백 및/또는 기준 신호로부터 유도될 수 있다. 그 다음, 각각의 공간 스트림이 개별적 송신기(618TX)를 통해 다른 안테나(620)에 제공된다. 각각의 송신기(618TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0029] UE(650)에서, 각각의 수신기(654RX)는 자신의 각각의 안테나(652)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(654RX)는 RF 캐리어 상의 변조된 정보를 복원하고, 이 정보를 수신(RX) 프로세서(656)에 제공한다. RX 프로세서(656)는 L1 계층의 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. RX 프로세서(656)는 정보에 대해 공간 프로세싱을 수행하여, UE(650)로 지향된 임의의 공간 스트림들을 복원한다. 다수의 공간 스트림들이 UE(650)로 지향

된다면, 이들은 RX 프로세서(656)에 의해 단일의 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수 있다. 그 다음, RX 프로세서(656)는 고속 푸리에 변환(FFT)을 이용하여 OFDM 심볼 스트림을 시간 도메인으로부터 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 개별적 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들 및 기준 신호는 eNB(610)에 의해 송신된 가장 가능한(likely) 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조될 수 있다. 이 연판정(soft decision)들은 채널 추정기(658)에 의해 컴퓨팅된 채널 추정들에 기초할 수 있다. 그 다음, 연판정들은 디코딩 및 디인터리빙되어, eNB(610)에 의해 물리 채널을 통해 원래 송신된 데이터 및 제어 신호들을 복원한다. 그 다음, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서(659)에 제공된다.

[0030] 제어기/프로세서(659)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서는, 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(660)와 연관될 수 있다. 메모리(660)는 컴퓨터 판독가능 매체로 지칭될 수 있다. UL에서, 제어기/프로세서(659)는 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위해, 전송 및 로직 채널들 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 그 다음, 상위 계층 패킷들은 데이터 싱크(662)로 제공되고, 데이터 싱크(662)는 L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 표현한다. 다양한 제어 신호들이 또한 L3 프로세싱을 위해 데이터 싱크(662)로 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(659)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인응답(ACK) 및/또는 부정 확인응답(NACK) 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0031] UL에서, 데이터 소스(667)는 제어기/프로세서(659)에 상위 계층 패킷들을 제공하는데 이용된다. 데이터 소스(667)는 L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 표현한다. eNB(610)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서(659)는, eNB(610)에 의한 라디오 자원 할당들에 기초하여, 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 로직 및 전송 채널들 사이의 멀티플렉싱을 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(659)는 또한 HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신 및 eNB(610)로의 시그널링을 담당한다.

[0032] eNB(610)에 의해 송신된 피드백 또는 기준 신호로부터 채널 추정기(658)에 의해 유도된 채널 추정들은 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간 프로세싱을 용이하게 하기 위해, TX 프로세서(668)에 의해 이용될 수 있다. TX 프로세서(668)에 의해 생성된 공간 스트림들은 개별적 송신기들(654TX)을 통해 다른 안테나(652)에 제공된다. 각각의 송신기(654TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0033] UL 송신은, UE(650)에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB(610)에서 프로세싱된다. 각각의 수신기(618RX)는 자신의 각각의 안테나(620)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(618RX)는 RF 캐리어 상의 변조된 정보를 복원하고, 이 정보를 RX 프로세서(670)에 제공한다. RX 프로세서(670)는 L1 계층을 구현할 수 있다.

[0034] 제어기/프로세서(675)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(675)는, 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(676)와 연관될 수 있다. 메모리(676)는 컴퓨터 판독가능 매체로 지칭될 수 있다. UL에서, 제어기/프로세서(675)는 UE(650)로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위해, 전송 및 로직 채널들 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 제어기/프로세서(675)로부터의 상위 계층 패킷들은 코어 네트워크로 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(675)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0035] 도 7은, 이중 네트워크에서 레인지 확장된 셀룰러 영역을 도시하는 도면(700)이다. 더 낮은 전력 클래스 eNB(710b)는, UE(720)에 의해 수행되는 간섭 제거를 통해 셀룰러 영역(702)으로부터 확장되는 레인지 확장된 셀룰러 영역(703)을 가질 수 있다. UE(720)는 매크로 eNB(710a)로부터 더 낮은 전력 클래스 eNB(710b)로 핸드오프될 수 있다. 더 낮은 전력 클래스 eNB(710b)는 펌토 셀(예를 들어, 홈 eNB(HeNB)), 피코 셀 또는 마이크로 셀일 수 있다.

[0036] 아래에서 논의되는 바와 같이, UE(702)는 이중 네트워크에서 UE(702)의 성능을 향상시키기 위한 정보를 수신하도록 구성된다. 수신된 정보는, 간섭 특성들, 중계 정보, NCT(new carrier type) 또는 MTC(machine type communication)와 관련된 정보, 다중-사용자 다중입력 다중출력(MU-MIMO)과 관련된 정보, 협력형 멀티-포인트(CoMP)와 관련된 정보, 모빌리티 정보, 멀티-플로우 정보, MBSFN(multicast broadcast single frequency network) 및/또는 MBMS(multimedia broadcast multicast service) 구성 정보, 레이트 매칭 정보 및/또는 포지셔닝 기준 신호들(PRS)과 관련된 정보를 포함할 수 있다. UE(702)는 수신된 정보를 이용하여, 간섭 제거, 복조를 수행하고 그리고/또는 개선된 CQI를 제공한다. 예를 들어, UE(702)가 PRS와 관련된 정보를 알면, UE(702)는 PRS와 관련된 정보를 활용하여, 블라인드(blind) 검출기를 이용함이 없이 PRS를 검출할 수 있다.

- [0037] 간접 특성들은, 난-서빙 셀에서 노드(예를 들어, eNB)의 송신 모드(TM)를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 송신 모드는, 단일 송신 안테나를 나타내는 "TM 1", 송신 다이버시티를 나타내는 "TM 2"(즉, 2개의 안테나-포트들에 대한 SFBC(space frequency block coding) 세부사항들) 등과 같이, UE와의 통신을 위해 이용되는 몇몇 송신 모드들 중 하나일 수 있다. 간접 특성들은 난-서빙 셀에 의해 이용되는 캐리어 타입 및/또는 캐리어 릴리스를 추가로 나타낼 수 있다. 예를 들어, 캐리어 타입은 LCT(legacy carrier type) 및/또는 NCT일 수 있다. 예를 들어, 캐리어 릴리스는 LTE 릴리스 8/9/10/11/12 또는 그 이후의 릴리스와 같은 특정한 LTE 릴리스를 나타낼 수 있다. 이러한 캐리어 릴리스 정보는, 이용되는 TM 모드, 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 정보, 향상된 물리 다운링크 제어 채널(ePDCCH) 정보 및 특정한 릴리스에 대응하는 다른 정보와 같은 다양한 정보를 특정할 수 있다. 예를 들어, UE(702)가 eNB에 의해 이용되는 TM 모드를 알면, UE(702)는 미지의 송신 모드들에 대한 몇몇 가설들을 스킵(skip)할 수 있다.
- [0038] 간접 특성들은, 간접자의 제어 스패ן(span)(예를 들어, OFDM 심볼들의 수 및/또는 PDSCH의 시작 포인트), 통상적으로 이용되는 라디오 네트워크 임시 식별자(RNTI) 값들, IC 리스트, 및 복조 기준 신호(DMRS) 후보들을 줄이기 위한 가상 셀 식별(ID) 세트를 추가로 나타낼 수 있다. 일 구성에서, DMRS 후보들은 셀 특정적일 수 있다. 다른 구성에서 DMRS 후보들은 UE 특정적일 수 있다. 예를 들어, UE(702)가 가상 셀 ID 세트를 알면, UE(702)는 모든 가능한 셀 ID들을 탐색하기 보다는 가상 셀 ID 세트에 대한 후보들만을 탐색할 수 있다.
- [0039] 간접 특성들은, ABSs(almost blank subframes) 및 난-ABSs의 로딩 레벨에 관한 통계, 이전에 이용된 TPRs(traffic-to-pilot ratios)에 관한 통계(예를 들어, 평균 TPR), 이전에 이용된 TPR, 16-QAM 또는 64-QAM의 TPR 변량, 이전에 이용된 변조 차수에 관한 통계(예를 들어, QPSK 또는 16-QAM의 퍼센티지), 및/또는 이전에 이용된 변조 차수 또는 로딩을 추가로 나타낼 수 있다. 예를 들어, ABSs 및 난-ABSs의 로딩 레벨에 관한 통계는 (예를 들어, 이용되는 ABSs 및 이용되지 않은 ABSs의 수에 기초한) 평균 및 분산을 나타낼 수 있다.
- [0040] 중계 정보는 도너(donor) eNB의 로딩 정보, 중계 노드로의 자원 할당, 및/또는 도너 eNB의 타입(예를 들어, 매크로 eNB 또는 피코 eNB)을 포함할 수 있다. 일 양상에서, UE는, 중계 노드의 선택이 네트워크 중심 보다는 UE 중심이 되도록 분산형 연관 알고리즘을 구현할 수 있다. 이러한 양상에서 UE는, 중계 노드(더 일반적으로는 중계 노드의 UE 카테고리)의 수신 안테나들의 수를 나타내는 파라미터(예를 들어, "NumRX"), 중계 노드의 백홀 기하구조 및/또는 중계 노드 로딩과 같은, 중계 노드의 백홀의 품질을 추론하기 위한 다양한 파라미터들을 분석할 수 있다. 그러나, 중계 노드의 백홀의 품질을 추론하기 위한 이러한 파라미터들은 단일 파라미터로 포함될 수 있다. 일 양상에서, 중계 노드는 다른 UE일 수 있다.
- [0041] NCT와 관련된 정보는, 난-서빙 셀의 노드로부터의 송신들이 NCT에 기초하는지 또는 NCT에 기초하는지를 나타낼 수 있다. 일 양상에서, 서브프레임에 NCT 및 LCT 모두를 포함시키기 위해 시분할 멀티플렉싱(TDM)이 이용되는 경우, 이러한 서브프레임의 프로세싱을 용이하게 하기 위해, NCT 및 LCT를 분리하는 TDM 파티션이 UE에 표시될 수 있다. NCT에서는, CRS가 모든 서브프레임들에 존재하지는 않는다 (예를 들어, CRS는 매 5개의 서브프레임들마다 존재할 수 있다). 따라서, 이웃 셀들에서 NCT 및 LCT 모두가 이용되면, UE는 NCT의 존재를 통지받을 수 있고, 모든 서브프레임들에 대해 CRS 간섭 제거(CRS-IC)를 수행하는 것을 회피할 수 있다. 현재, NCT에 대한 송신 모드는 결정되지 않았다. 아울러, 1차 동기화 신호(PSS) 및 2차 동기화 신호(SSS)와의 충돌을 회피하기 위해 NCT의 DMRS 패턴은 변할 수 있다.
- [0042] MTC와 관련된 정보는, UE가 상이한 제거 방법들 또는 프로세싱을 적용할 수 있게 하기 위해, MTC에 대해 전용되는 협대역 영역을 나타낼 수 있다. 일 구성에서, 협대역으로부터의 송신은 서브프레임의 PDSCH 영역과는 상이하다.
- [0043] MU-MIMO와 관련된 정보는, MU-MIMO에 대해 구성된 다른 사용자들이 난-서빙 셀에서 현재 송신하고 있는지 여부와 같은, 다른 사용자들에 관한 정보를 나타낼 수 있다. CoMP와 관련된 정보는 CoMP와 연관된 협력 세트를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 협력 세트는, PDSCH를 UE에 송신하는 하나 또는 그 초과 노드들을 나타낼 수 있다. 모빌리티 정보는, 핸드오버 절차를 수행하기 위해 UE에 의해 이용되는 터널링된 난-서빙 셀 정보를 포함할 수 있다. 멀티-플로우 정보는, 멀티-플로우 구성의 상이한 라디오 액세스 기술들(RAT들) 및 상이한 노드들의 로딩 정보를 나타낼 수 있다.
- [0044] MBSFN 및/또는 MBMS 구성 정보는, 이웃 셀에서 난-서빙 eNB의 MBSFN 및/또는 MBMS 구성을 포함할 수 있다. 레이트 매칭 정보는, 이웃 셀에서 난-서빙 eNB의 PDSCH에 대한 레이트 매칭 정보를 포함할 수 있다. PRS 정보는 이웃 셀에서 난-서빙 eNB에 의해 구현되는 PRS를 나타낼 수 있다.

- [0045] 도 8은 무선 통신 방법의 흐름도(800)이다. 방법은 이중 네트워크에서 UE(702)와 같은 UE에 의해 수행될 수 있다. 단계(802)에서, UE는, 적어도 하나의 넌-서빙 셀의 하나 또는 그 초과 송신 특성들을 포함하는 정보를 서빙 eNB로부터 수신한다. 앞서 설명된 바와 같이, 수신된 정보는, 간섭 특성들, 중계 정보, NCT 또는 MTC와 관련된 정보, MU-MIMO와 관련된 정보, CoMP와 관련된 정보, 모빌리티 정보, 멀티-플로우 정보, MBSFN 및/또는 MBMS 구성 정보, 레이트 매칭 정보 및/또는 PRS와 관련된 정보를 포함할 수 있다.
- [0046] 단계(804)에서, UE는 서빙 eNB로부터 하나 또는 그 초과 신호들을 수신한다.
- [0047] 단계(806)에서, UE는 수신된 정보에 기초하여 간섭 제거를 수행한다. 예를 들어, UE는, 수신된 정보에 포함된 적어도 하나의 넌-서빙 셀의 간섭 특성들을 이용하여, 적어도 하나의 넌-서빙 셀로부터의 신호들에 의해 유발되는, 서빙 eNB로부터의 하나 또는 그 초과 신호들의 간섭을 제거할 수 있다.
- [0048] 단계(808)에서, UE는 수신된 정보에 기초하여 복조를 수행한다. 예를 들어, UE는, 수신된 정보에 포함된 적어도 하나의 넌-서빙 셀의 송신 특성들(예를 들어, 간섭 특성들)을 이용하여, 서빙 eNB로부터의 하나 또는 그 초과 신호들의 복조를 용이하게 할 수 있다.
- [0049] 단계(810)에서, UE는 수신된 정보에 기초하여 개선된 CQI를 제공한다. 예를 들어, UE는, 수신된 정보에 포함된 적어도 하나의 넌-서빙 셀의 송신 특성들(예를 들어, 간섭 특성들)을 이용하여, 서빙 eNB에 대한 CQI를 정확하게 결정할 수 있다. UE는 결정된 CQI를 서빙 eNB에 송신할 수 있다.
- [0050] 단계들(802, 804 및 806)을 포함하는 경로, 단계들(802, 804 및 808)을 포함하는 경로, 및 단계들(802, 804 및 810)을 포함하는 경로는 대안적인 메커니즘들을 표현함을 이해해야 한다. 단계들(806, 808 및 810) 중 임의의 단계는 순차적으로, 병렬적으로, 다양한 순서로 그리고 다양한 조합들로 수행될 수 있음을 주목해야 한다.
- [0051] 도 9는, 예시적인 장치(902)에서 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 도시하는 개념적 데이터 흐름도(900)이다. 장치는 UE일 수 있다. 장치는, 적어도 하나의 넌-서빙 셀의 하나 또는 그 초과 송신 특성들을 포함하는 정보를 서빙 eNB(950)로부터 수신하는 수신 모듈(904), 수신된 정보를 이용하여 간섭 제거를 수행하는 간섭 제거 모듈(906), 수신된 정보를 이용하여 복조를 수행하는 복조 모듈(908), 수신된 정보를 이용하여 CQI를 결정하는 CQI 결정 모듈(910), 및 CQI를 송신하는 송신 모듈(912)을 포함한다.
- [0052] 장치는, 도 8의 전술된 흐름도에서의 알고리즘의 단계들 각각을 수행하는 추가적인 모듈들을 포함할 수 있다. 따라서, 도 8의 전술된 흐름도에서의 각각의 단계는 모듈에 의해 수행될 수 있고, 장치는 이 모듈들 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수 있다. 모듈들은, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특정하여 구성되는 하나 또는 그 초과 하드웨어 컴포넌트들일 수 있거나, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성되는 프로세서에 의해 구현될 수 있거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장될 수 있거나, 이들의 몇몇 조합일 수 있다.
- [0053] 도 10은, 프로세싱 시스템(1014)을 이용하는 장치(902')에 대한 하드웨어 구현의 일례를 도시하는 도면(1000)이다. 프로세싱 시스템(1014)은, 버스(1024)로 일반적으로 표현되는 버스 아키텍처로 구현될 수 있다. 버스(1024)는, 프로세싱 시스템(1014)의 특정 애플리케이션 및 전반적인 설계 제약들에 따라, 임의의 개수의 상호접속 버스들 및 브릿지들을 포함할 수 있다. 버스(1024)는, 프로세서(1004), 모듈들(904, 906, 908, 910, 912) 및 컴퓨터 판독가능 매체(1006)로 표현되는 하나 또는 그 초과 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스(1024)는 또한, 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 레귤레이터들, 전력 관리 회로들 등과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수 있고, 이들은 당해 기술분야에 주지되어 있고, 따라서 더 이상 설명되지 않을 것이다.
- [0054] 프로세싱 시스템(1014)은 트랜시버(1010)에 커플링될 수 있다. 트랜시버(1010)는 하나 또는 그 초과 안테나들(1020)에 커플링된다. 트랜시버(1010)는, 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 프로세싱 시스템(1014)은 컴퓨터 판독가능 매체(1006)에 커플링되는 프로세서(1004)를 포함한다. 프로세서(1004)는, 컴퓨터 판독가능 매체(1006) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서(1004)에 의해 실행되는 경우, 프로세싱 시스템(1014)으로 하여금, 임의의 특정한 장치에 대해 앞서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체(1006)는 또한, 소프트웨어에 의해 실행되는 경우 프로세서(1004)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 이용될 수 있다. 프로세싱 시스템은 모듈들(904, 906, 908, 910 및 912) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 모듈들은, 프로세서(1004)에서 실행되고 컴퓨터 판독가능 매체(1006)에 상주/저장되는 소프트웨어 모듈들, 프로세서(1004)에 커플링되는 하나 또는 그 초과 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다. 프로세싱 시스템(1014)은 UE(650)의 컴

포넌트일 수 있고, TX 프로세서(668), RX 프로세서(656) 및 제어기/프로세서(659) 중 적어도 하나 및/또는 메모리(660)를 포함할 수 있다.

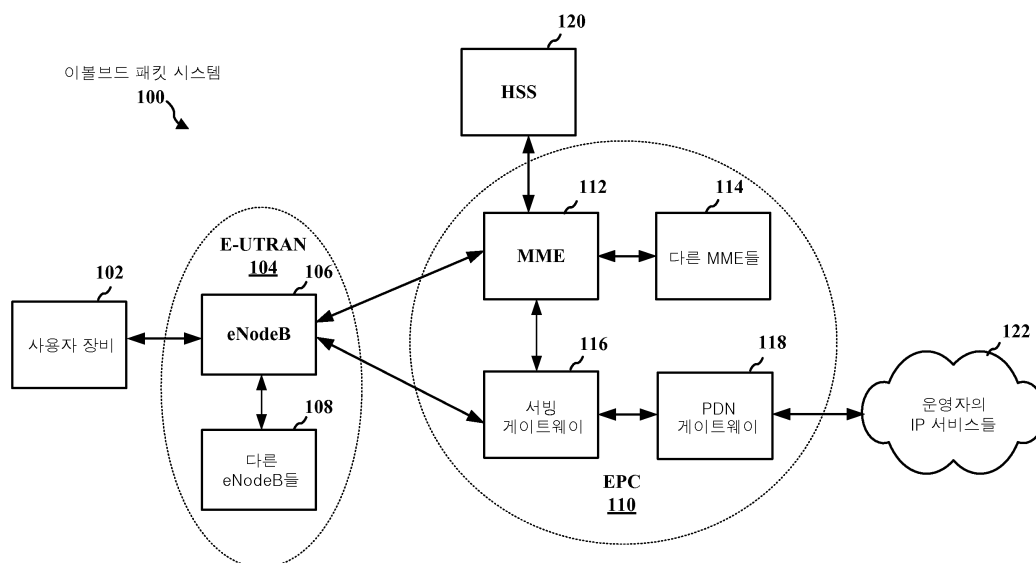
[0055] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(902/902')는, 적어도 하나의 넌-서빙 셀에 관한 정보를 서빙 eNB로부터 수신하기 위한 수단, 및 수신된 정보에 기초하여, 간섭 제거, 복조 또는 개선된 CQI의 제공 중 적어도 하나를 수행하기 위한 수단을 포함한다. 전술된 수단은, 전술된 수단에 의해 나열되는 기능들을 수행하도록 구성되는 장치(902')의 프로세싱 시스템(1014) 및/또는 장치(902)의 전술된 모듈들 중 하나 또는 그 초과일 수 있다. 앞서 설명된 바와 같이, 프로세싱 시스템(1014)은 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656) 및 제어기/프로세서(659)를 포함할 수 있다. 따라서, 일 구성에서, 전술된 수단은, 전술된 수단에 의해 나열되는 기능들을 수행하도록 구성되는 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656) 및 제어기/프로세서(659)일 수 있다.

[0056] 개시된 프로세스들에서 단계들의 특정한 순서 또는 계층은 예시적인 접근방식들의 예시임을 이해한다. 설계 우선순위들에 기초하여, 프로세스들의 단계들의 특정한 순서 또는 계층은 재배열될 수 있음을 이해한다. 추가로, 몇몇 단계들은 결합되거나 생략될 수 있다. 첨부된 방법 청구항들은 다양한 단계들의 엘리먼트들을 예시적인 순서로 제시하지만, 제시된 특정한 순서 또는 계층에 제한되는 것으로 의도되지 않는다.

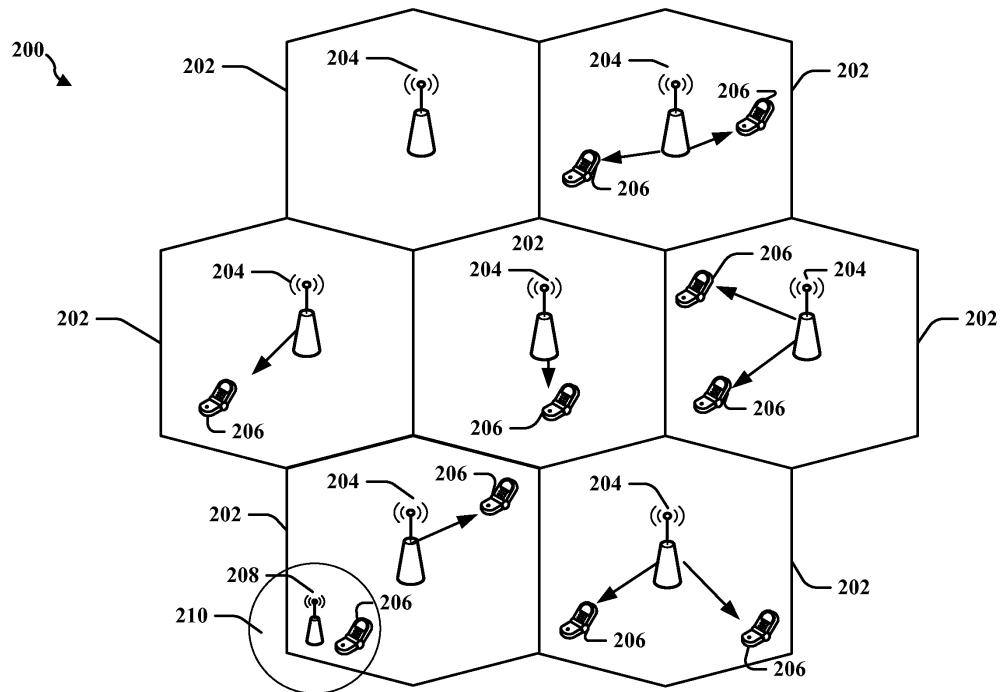
[0057] 전술한 설명은 이 분야의 임의의 당업자가 본 명세서에 설명된 다양한 양상들을 실시할 수 있도록 제공된다. 이 양상들에 대한 다양한 변형들은 이 분야의 당업자들에게 쉽게 명백하게 될 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 다른 양상들에 적용될 수 있다. 따라서, 청구범위는 여기에 도시된 양상들로 한정되는 것으로 의도되지 않고, 문언 청구범위에 일치하는 최광의의 범위가 부여되어야 할 것이며, 여기서 단수형 엘리먼트의 참조는 특별히 그렇게 기술되지 않는 한, "하나 및 단지 하나"를 의미하는 것으로 의도되지 않고, 오히려 "하나 또는 그 초과"를 의미하는 것으로 의도된다. 특정하여 달리 언급되지 않으면, 용어 "일부"는 하나 또는 그 초과를 지칭한다. 이 분야의 당업자들에게 알려져 있거나 후에 알려질 수 있는 본 개시사항 전체에서 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 균등물들이 인용에 의해 명시적으로 본 명세서에 통합되며 청구범위에 포함되는 것으로 의도된다. 아울러, 본 명세서의 어떠한 개시내용도 이러한 개시가 청구범위에 명시적으로 인용되었는지 여부에 상관없이 공중(public)에 부여된 것으로 의도되지 않는다. "~위한 수단" 문구를 이용하여 명시적으로 엘리먼트가 인용되지 않는 한, 어떠한 청구범위의 엘리먼트도 수단 플러스 기능(means plus function)으로 해석되지 않는다.

도면

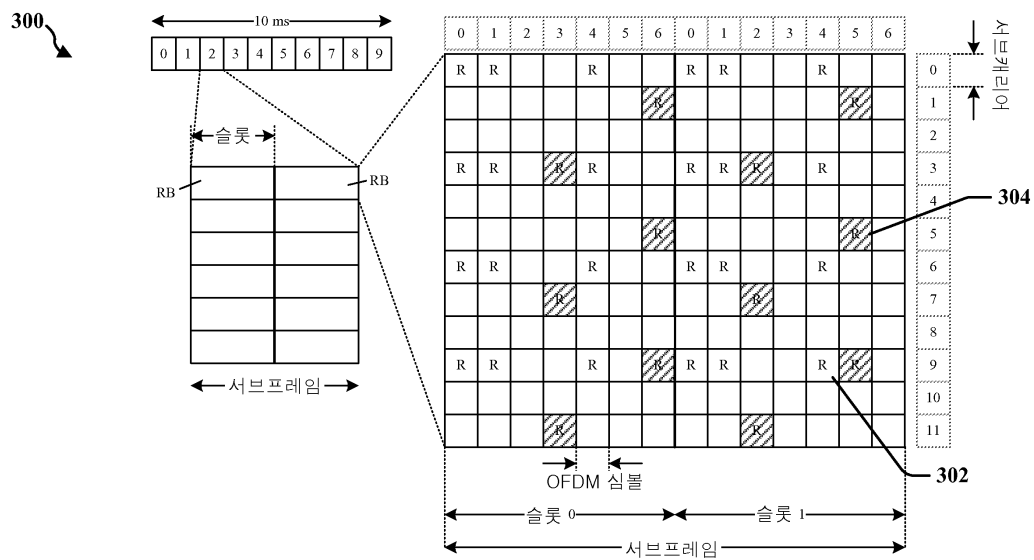
도면1



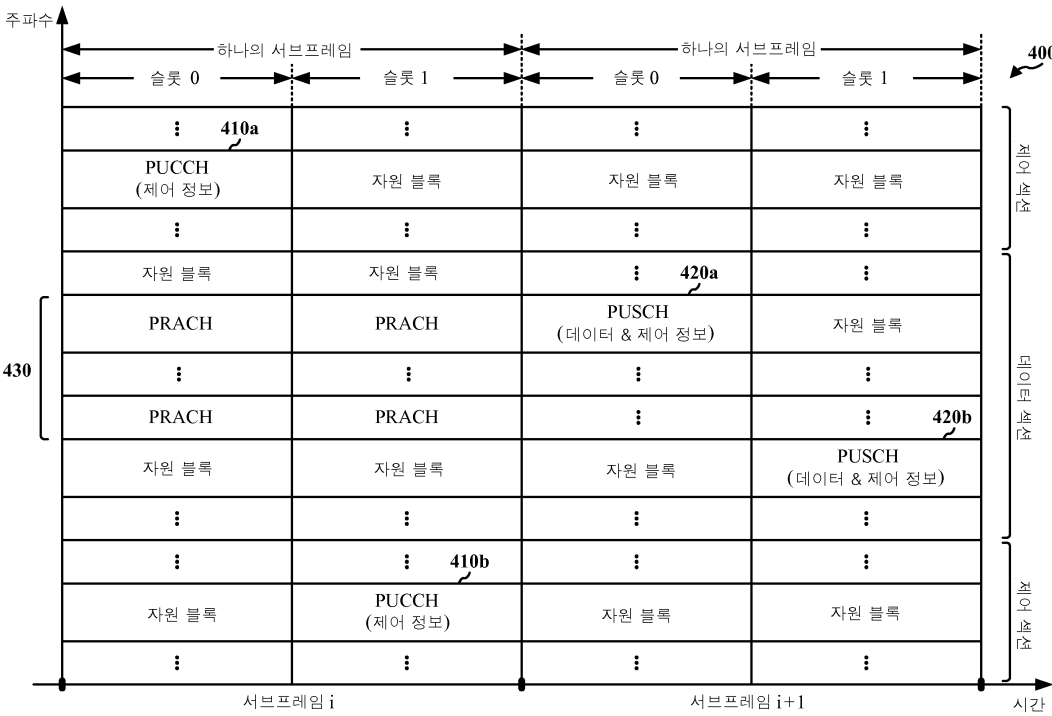
도면2



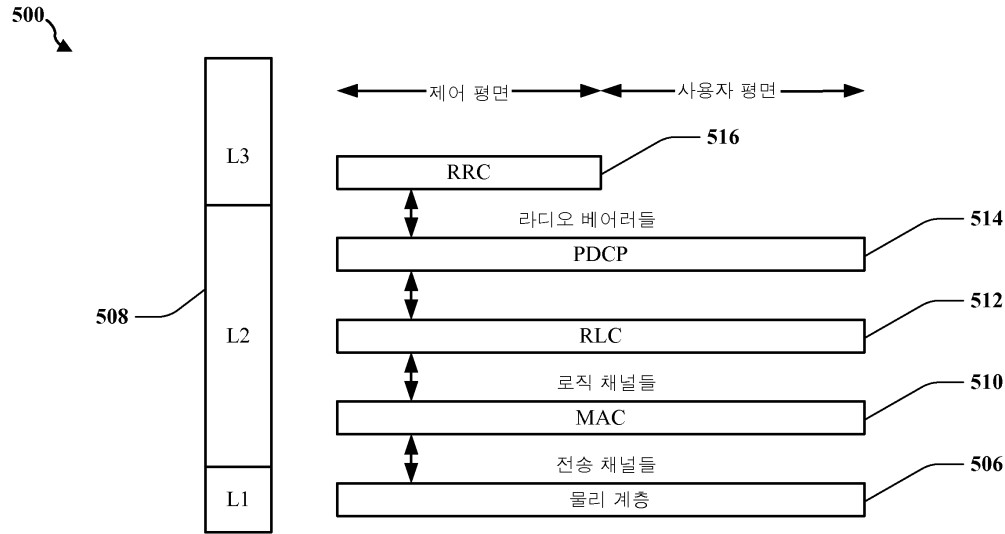
도면3



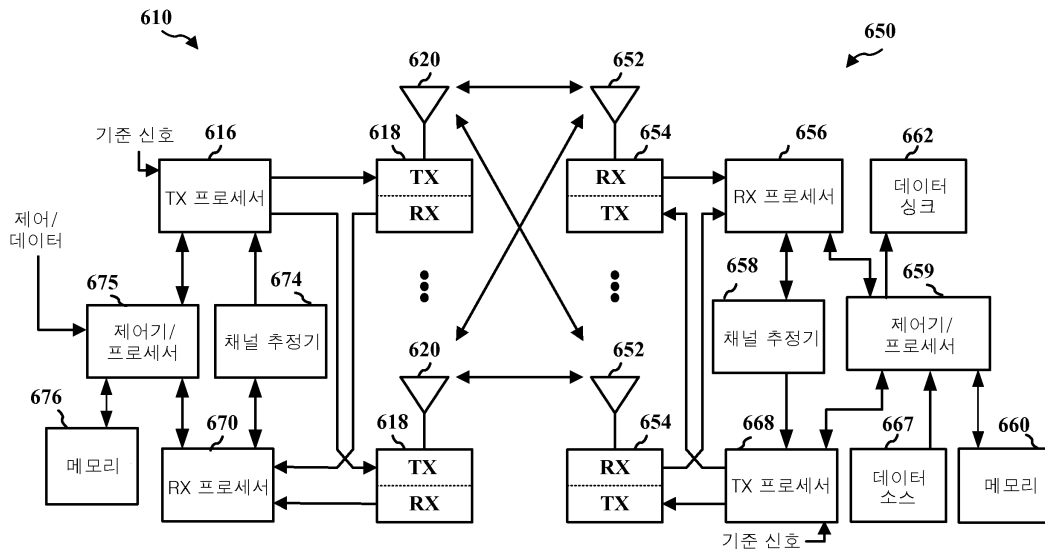
도면4



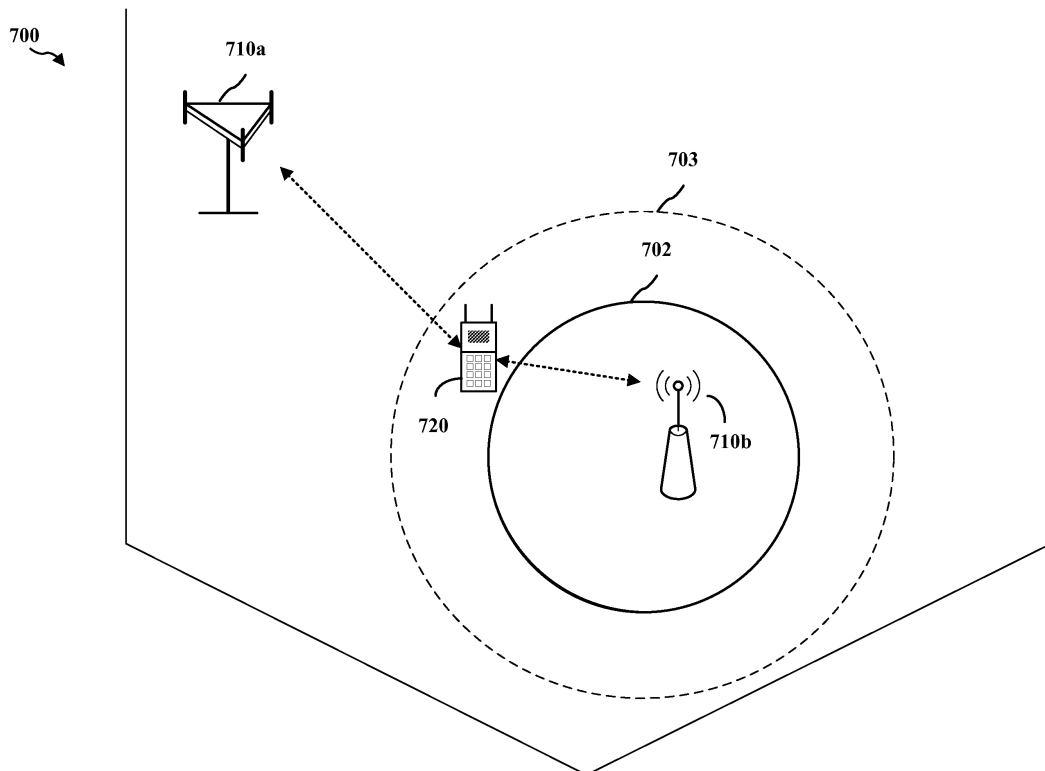
도면5



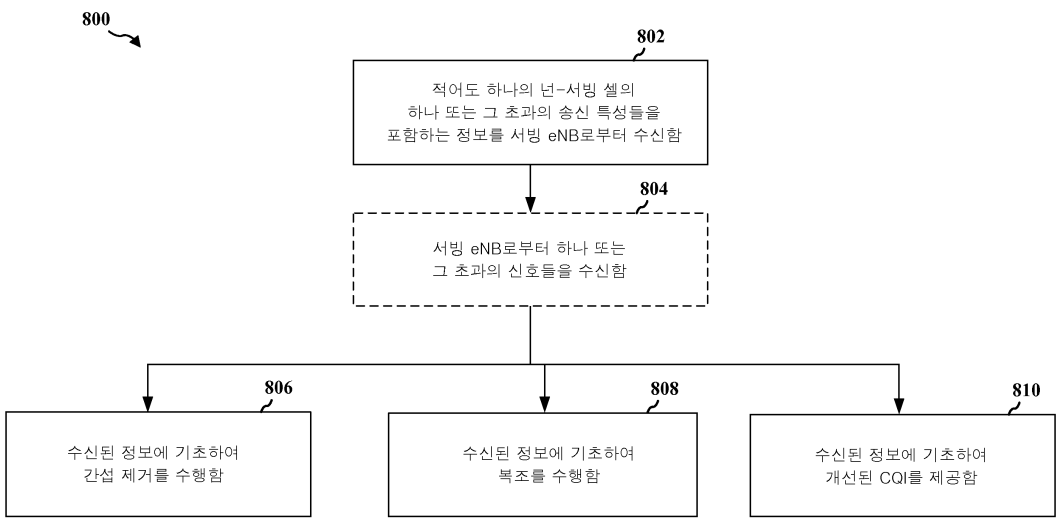
도면6



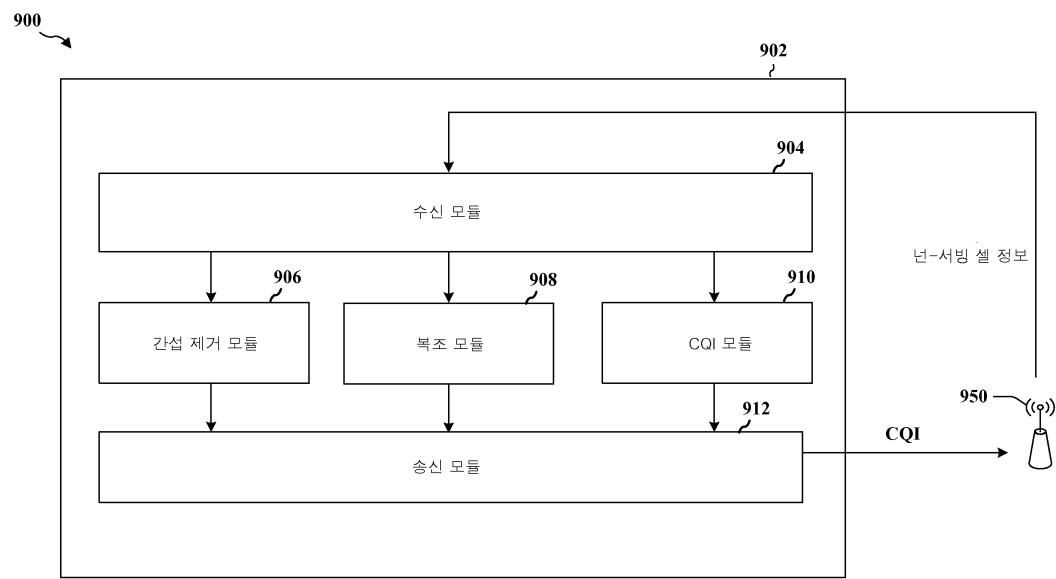
도면7



도면8



도면9



도면10

