



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월20일
(11) 등록번호 10-1889811
(24) 등록일자 2018년08월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/18 (2006.01) H04L 1/00 (2006.01)
H04L 27/34 (2006.01) H04L 5/00 (2006.01)
H04W 72/04 (2009.01)

(52) CPC특허분류
H04L 1/1835 (2013.01)
H04L 1/0022 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-7009311

(22) 출원일자(국제) 2015년10월02일

심사청구일자 2018년01월23일

(85) 번역문체출일자 2017년04월05일

(65) 공개번호 10-2017-0070033

(43) 공개일자 2017년06월21일

(86) 국제출원번호 PCT/US2015/053800

(87) 국제공개번호 WO 2016/057337

국제공개일자 2016년04월14일

(30) 우선권주장

62/061,617 2014년10월08일 미국(US)

14/872,654 2015년10월01일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

Huawei,HiSilicon, "Discussion on application scenarious and standard impacts for UE categories 11 and 12", R1-143698, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #78bis (2014.09.27.)*

Alcatel-Lucent, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, "Considerations of UE Category for 256QAM", R1-143211, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #78 (2014.08.10.)*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

퀄컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

가알, 피터

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

첸, 완시

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

(74) 대리인

특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 28 항

심사관 : 성경아

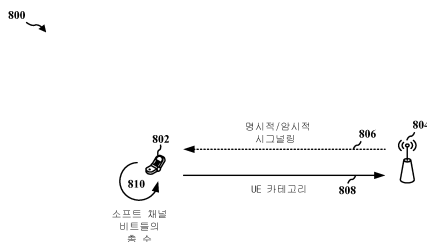
(54) 발명의 명칭 **소프트 버퍼 관리를 위한 UE 카테고리 처리**

(57) 요약

무선 통신을 위한 방법, 장치 및 컴퓨터 판독 가능 매체가 제공된다. 이 장치는 UE일 수도 있다. 이 장치는 LBRM을 수행한다. LBRM을 수행하기 전에, 이 장치는 복수의 UE 카테고리들을 eNB에 보고한다. 또한, 이 장치는 UE 카테고리들과 관련된 시그널링이 eNB로부터 수신되는지 여부를 결정한다. 또한, 이 장치는 보고된 UE 카테고리

(뒷면에 계속)

대표도 - 도8



리들 및 UE 카테고리들과 관련된 시그널링에 기초하여 복수의 UE 카테고리들 중에서 UE 카테고리를 선택한다. 또한, 이 장치는 선택된 UE 카테고리를 기초로 UE에서 LBRM을 위해 사용할 소프트 채널 비트들의 총 수를 결정한다. 그 다음, 이 장치는 결정된 소프트 채널 비트들의 총 수를 기초로 LBRM을 수행한다.

(52) CPC특허분류

H04L 27/34 (2013.01)

H04L 5/0005 (2013.01)

H04W 72/042 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장비(UE: user equipment)에 의해, 제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM: limited buffer rate matching)을 수행하기 위한 방법으로서,

진화형 노드 B(eNB: evolved Node B)에 복수의 UE 카테고리들을 보고하는 단계;

상기 UE 카테고리들과 관련된 시그널링이 특정 채널 품질 정보(CQI) 표를 표시하는지 여부를 결정하는 단계;

상기 시그널링이 상기 특정 CQI 표를 표시하는 경우 상기 복수의 UE 카테고리들 중에서 가장 높은 UE 카테고리 번호를 갖는 UE 카테고리를 선택하는 단계;

상기 시그널링이 상기 특정 CQI 표를 표시하지 않는 경우 상기 복수의 UE 카테고리들 중에서 상기 가장 높은 UE 카테고리 번호를 갖는 UE 카테고리 이외의 다른 UE 카테고리를 선택하는 단계;

상기 선택된 UE 카테고리에 기초하여 상기 UE에서 LBRM을 위해 사용할 소프트 채널 비트들의 총 수를 결정하는 단계; 및

상기 결정된 소프트 채널 비트들의 총 수에 기초하여 LBRM을 수행하는 단계를 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의해, 제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 UE는 UE 카테고리 11 또는 UE 카테고리 12 중 적어도 하나가 상기 eNB에 보고되고, 그리고 상기 eNB로부터 상기 시그널링이 수신되는 경우, 상기 복수의 UE 카테고리들 중에서 상기 UE 카테고리 11 또는 상기 UE 카테고리 12를 선택하는,

사용자 장비(UE)에 의해, 제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 UE는 상기 선택된 UE 카테고리 11 또는 상기 UE 카테고리 12에 기초하여 상기 UE에서 LBRM을 위해 사용할 상기 소프트 채널 비트들의 총 수를 결정하는,

사용자 장비(UE)에 의해, 제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 UE 카테고리는 상기 eNB로부터 상기 시그널링이 수신되지 않는 경우 상기 UE에 대해 송신 모드 9가 구성되는지 여부에 추가로 기초하여 선택되는,

사용자 장비(UE)에 의해, 제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 UE에 대해 송신 모드 9가 구성되고 그리고 상기 eNB로부터 상기 시그널링이 수신되지 않는 경우 UE 카테고리 6이 선택되는,

사용자 장비(UE)에 의해, 제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 UE에 대해 송신 모드 9가 구성되지 않고 그리고 상기 eNB로부터 상기 시그널링이 수신되지 않는 경우 UE 카테고리 4가 선택되는,

사용자 장비(UE)에 의해, 제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 UE가 256 직교 진폭 변조(QAM: quadrature amplitude modulation)로 구성되는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 UE가 256 QAM으로 구성되는 경우 상기 UE 카테고리들과 관련된 상기 시그널링은 상기 eNB로부터 수신되는 것으로 결정되는,

사용자 장비(UE)에 의해, 제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 방법.

청구항 8

제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 장치로서,

상기 장치는 사용자 장비(UE)이고,

상기 장치는:

메모리; 및

상기 메모리에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

진화형 노드 B(eNB)에 복수의 UE 카테고리들을 보고하고;

상기 UE 카테고리들과 관련된 시그널링이 특정 채널 품질 정보(CQI) 표를 표시하는지 여부를 결정하고;

상기 시그널링이 상기 특정 CQI 표를 표시하는 경우 상기 복수의 UE 카테고리들 중에서 가장 높은 UE 카테고리 번호를 갖는 UE 카테고리를 선택하고;

상기 시그널링이 상기 특정 CQI 표를 표시하지 않는 경우 상기 복수의 UE 카테고리들 중에서 상기 가장 높은 UE 카테고리 번호를 갖는 UE 카테고리 이외의 다른 UE 카테고리를 선택하고;

상기 선택된 UE 카테고리에 기초하여 상기 UE에서 LBRM을 위해 사용할 소프트 채널 비트들의 총 수를 결정하고; 그리고

상기 결정된 소프트 채널 비트들의 총 수에 기초하여 LBRM을 수행하도록

구성되는,

제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 UE는 UE 카테고리 11 또는 UE 카테고리 12 중 적어도 하나가 상기 eNB에 보고되고, 그리고 상기 eNB로부터 상기 시그널링이 수신되는 경우, 상기 복수의 UE 카테고리들 중에서 상기 UE 카테고리 11 또는 상기 UE 카테고리 12를 선택하는,

제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 UE는 상기 선택된 UE 카테고리 11 또는 상기 UE 카테고리 12에 기초하여 상기 UE에서 LBRM을 위해 사용할 상기 소프트 채널 비트들의 총 수를 결정하는,

제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 장치.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 UE 카테고리는 상기 eNB로부터 상기 시그널링이 수신되지 않는 경우 상기 UE에 대해 송신 모드 9가 구성되는지 여부에 추가로 기초하여 선택되는,

제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 UE에 대해 송신 모드 9가 구성되고 그리고 상기 eNB로부터 상기 시그널링이 수신되지 않는 경우 UE 카테고리 6이 선택되는,

제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 UE에 대해 송신 모드 9가 구성되지 않고 그리고 상기 eNB로부터 상기 시그널링이 수신되지 않는 경우 UE 카테고리 4가 선택되는,

제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 장치.

청구항 14

제 8 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가 256 직교 진폭 변조(QAM)로 구성되는지 여부를 결정하도록 추가로 구성되고,

상기 UE가 256 QAM으로 구성되는 경우 상기 UE 카테고리들과 관련된 상기 시그널링은 상기 eNB로부터 수신되는 것으로 결정되는,

제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 장치.

청구항 15

제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 장치로서,

상기 장치는 사용자 장비(UE)이고,

상기 장치는:

진화형 노드 B(eNB)에 복수의 UE 카테고리들을 보고하기 위한 수단;

상기 UE 카테고리들과 관련된 시그널링이 특정 채널 품질 정보(CQI) 표를 표시하는지 여부를 결정하기 위한 수단;

상기 시그널링이 상기 특정 CQI 표를 표시하는 경우 상기 복수의 UE 카테고리들 중에서 가장 높은 UE 카테고리 번호를 갖는 UE 카테고리를 선택하기 위한 수단;

상기 시그널링이 상기 특정 CQI 표를 표시하지 않는 경우 상기 복수의 UE 카테고리들 중에서 상기 가장 높은 UE 카테고리 번호를 갖는 UE 카테고리 이외의 다른 UE 카테고리를 선택하기 위한 수단;

상기 선택된 UE 카테고리에 기초하여 상기 UE에서 LBRM을 위해 사용할 소프트 채널 비트들의 총 수를 결정하기 위한 수단; 및

상기 결정된 소프트 채널 비트들의 총 수에 기초하여 LBRM을 수행하기 위한 수단을 포함하는, 제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 UE는 UE 카테고리 11 또는 UE 카테고리 12 중 적어도 하나가 상기 eNB에 보고되고, 그리고 상기 eNB로부터 상기 시그널링이 수신되는 경우, 상기 복수의 UE 카테고리들 중에서 상기 UE 카테고리 11 또는 상기 UE 카테고리 12를 선택하는,

제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 UE는 상기 선택된 UE 카테고리 11 또는 상기 UE 카테고리 12에 기초하여 상기 UE에서 LBRM을 위해 사용할 상기 소프트 채널 비트들의 총 수를 결정하는,

제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 UE 카테고리는 상기 eNB로부터 상기 시그널링이 수신되지 않는 경우 상기 UE에 대해 송신 모드 9가 구성되는지 여부에 추가로 기초하여 선택되는,

제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 UE에 대해 송신 모드 9가 구성되고 그리고 상기 eNB로부터 상기 시그널링이 수신되지 않는 경우 UE 카테고리 6이 선택되는,

제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 장치.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 UE에 대해 송신 모드 9가 구성되지 않고 그리고 상기 eNB로부터 상기 시그널링이 수신되지 않는 경우 UE 카테고리 4가 선택되는,

제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 장치.

청구항 21

제 15 항에 있어서,

상기 UE가 256 직교 진폭 변조(QAM)로 구성되는지 여부를 결정하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 UE가 256 QAM으로 구성되는 경우 상기 UE 카테고리들과 관련된 상기 시그널링은 상기 eNB로부터 수신되는 것으로 결정되는,

제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 장치.

청구항 22

사용자 장비(UE)에 의해, 제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)을 수행하기 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 비-일시적, 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 실행가능 코드는:

UE 카테고리들과 관련된 시그널링이 특정 채널 품질 정보(CQI) 표를 표시하는지 여부를 결정하고;

상기 시그널링이 상기 특정 CQI 표를 표시하는 경우 복수의 UE 카테고리들 중에서 가장 높은 UE 카테고리 번호를 갖는 UE 카테고리를 선택하고;

상기 시그널링이 상기 특정 CQI 표를 표시하지 않는 경우 상기 복수의 UE 카테고리들 중에서 상기 가장 높은 UE 카테고리 번호를 갖는 UE 카테고리 이외의 다른 UE 카테고리를 선택하고;

상기 선택된 UE 카테고리에 기초하여 상기 UE에서 LBRM을 위해 사용할 소프트 채널 비트들의 총 수를 결정하고; 그리고

상기 결정된 소프트 채널 비트들의 총 수에 기초하여 LBRM을 수행하기 위한 코드를 포함하는,

비-일시적, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 UE는 UE 카테고리 11 또는 UE 카테고리 12 중 적어도 하나가 eNB에 보고되고, 그리고 상기 eNB로부터 상기 시그널링이 수신되는 경우, 상기 복수의 UE 카테고리들 중에서 상기 UE 카테고리 11 또는 상기 UE 카테고리 12 를 선택하는,

비-일시적, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 UE는 상기 선택된 UE 카테고리 11 또는 상기 UE 카테고리 12에 기초하여 상기 UE에서 LBRM을 위해 사용할 상기 소프트 채널 비트들의 총 수를 결정하는,

비-일시적, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 25

제 22 항에 있어서,

상기 UE 카테고리는 eNB로부터 상기 시그널링이 수신되지 않는 경우 상기 UE에 대해 송신 모드 9가 구성되는지 여부에 추가로 기초하여 선택되는,

비-일시적, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 UE에 대해 송신 모드 9가 구성되고 그리고 상기 eNB로부터 상기 시그널링이 수신되지 않는 경우 UE 카테고리 6이 선택되는,

비-일시적, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 UE에 대해 송신 모드 9가 구성되지 않고 그리고 상기 eNB로부터 상기 시그널링이 수신되지 않는 경우 UE 카테고리 4가 선택되는,

비-일시적, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 28

제 22 항에 있어서,

상기 UE가 256 직교 진폭 변조(QAM)로 구성되는지 여부를 결정하기 위한 코드를 더 포함하고,

상기 UE가 256 QAM으로 구성되는 경우 상기 UE 카테고리들과 관련된 상기 시그널링은 eNB로부터 수신되는 것으로 결정되는,

비-일시적, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 "UE Category Handling in LTE"라는 명칭으로 2014년 10월 8일자 출원된 미국 가출원 일련 번호 제62/061,617호, 및 "UE CATEGORY HANDLING"이라는 명칭으로 2015년 10월 1일자 출원된 미국 특허출원 제 14/872,654호를 우선권으로 주장하며, 이 출원들은 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함된다.

[0002] 본 개시는 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 사용자 장비(UE: user equipment) 카테고리 처리에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은 텔레포니, 비디오, 데이터, 메시징 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 전기 통신 서비스들을 제공하도록 폭넓게 전개된다. 일반적인 무선 통신 시스템들은 이용 가능한 시스템 자원들(예를 들어, 대역폭, 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: code division multiple access) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA: time division multiple access) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA: frequency division multiple access) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA: orthogonal frequency division multiple access) 시스템들, 단일 반송파 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA: single-carrier frequency division multiple access) 시스템들, 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스(TD-SCDMA: time division synchronous code division multiple access) 시스템들을 포함한다.

[0004] 이러한 다중 액세스 기술들은 도시, 국가, 지방 그리고 심지어 전 세계 레벨로 서로 다른 무선 디바이스들이 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하도록 다양한 전기 통신 표준들에 채택되어 왔다. 예시적인 전기 통신 표준은 롱 텀 에볼루션(LTE: Long Term Evolution)이다. LTE는 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP: Third Generation Partnership Project)에 의해 반포된 범용 모바일 전기 통신 시스템(UMTS: Universal Mobile Telecommunications System) 모바일 표준에 대한 확장(enhancement)들의 세트이다. LTE는 스펙트럼 효율을 개선하고, 비용들을 낮추며, 서비스들을 개선하고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 다운링크(DL: downlink) 상에서 OFDMA를, 업링크(UL: uplink) 상에서 SC-FDMA를, 그리고 다중 입력 다중 출력(MIMO: multiple-input multiple-output) 안테나 기술을 사용하여 다른 개방형 표준들과 더욱 잘 통합함으로써 모바일 광대역 인터넷 액세스를 더욱 잘 지원하도록 설계된다. 그러나 모바일 광대역 액세스에 대한 요구가 계속해서 증가함에 따라, LTE 기술에 있어 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 가급적, 이러한 개선들은 다른 다중 액세스 기술들 및 이러한 기술들을 이용하는 전기 통신 표준들에 적용 가능해야 한다.

발명의 내용

[0005] 본 개시의 한 양상에서, 방법, 컴퓨터 판독 가능 매체 및 장치가 제공된다. 이 장치는 제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM: limited buffer rate matching)을 수행하기 위한 것이다. 이 장치는 사용자 장비(UE)일 수도 있다. 이 장치는 복수의 UE 카테고리들을 진화형 노드 B(eNB: evolved Node B)에 보고한다. 이 장치는 UE 카테고리들과 관련된 시그널링이 eNB로부터 수신되는지 여부를 결정한다. 이 장치는 보고된 UE 카테고리들 및 UE 카테고리들과 관련된 시그널링에 기초하여 복수의 UE 카테고리들 중에서 UE 카테고리를 선택한다. 이 장치는 선택된 UE 카테고리를 기초로 UE에서 LBRM을 위해 사용할 소프트 채널 비트들의 총 수를 결정한다. 또한, 이 장치는 결정된 소프트 채널 비트들의 총 수를 기초로 LBRM을 수행한다.

도면의 간단한 설명

- [0006] [0006] 도 1은 네트워크 아키텍처의 일례를 예시하는 도면이다.
- [0007] [0007] 도 2는 액세스 네트워크의 일례를 예시하는 도면이다.
- [0008] [0008] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일례를 예시하는 도면이다.
- [0009] [0009] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일례를 예시하는 도면이다.
- [0010] [0010] 도 5는 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일례를 예시하는 도면이다.
- [0011] [0011] 도 6은 본 개시의 특정 양상들에 따른 액세스 네트워크에서 진화형 노드 B와 사용자 장비의 일례를 예시하는 도면이다.
- [0012] [0012] 도 7a는 연속적 반송과 집성의 일례를 예시하는 도면이다.
- [0013] [0013] 도 7b는 비연속적 반송과 집성의 일례를 예시하는 도면이다.
- [0014] [0014] 도 8은 예시적인 UE 카테고리 처리를 예시하는 도면이다.
- [0015] [0015] 도 9는 제한된 버퍼 레이트 매칭을 수행하기 위한 방법의 흐름도이다.
- [0016] [0016] 도 10은 예시적인 장치에서 서로 다른 수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시하는 개념적인 데이터 흐름도이다.
- [0017] [0017] 도 11은 처리 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일례를 예시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0007] [0018] 첨부 도면들과 관련하여 아래에 제시되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로 의도되며 본 명세서에서 설명되는 개념들이 실시될 수 있는 유일한 구성들만을 나타내는 것으로 의도되는 것은 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나 이러한 개념들은 이러한 특정 세부사항들 없이 실시될 수도 있음이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 명백할 것이다. 어떤 경우에는, 이러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 블록도 형태로 도시된다.
- [0008] [0019] 이제 전기 통신 시스템들의 여러 양상들이 다양한 장치 및 방법들에 관하여 제시될 것이다. 이러한 장치 및 방법들은 다음의 상세한 설명에서 설명될 것이며 첨부 도면들에서 (통칭하여 "엘리먼트들"로 지칭되는) 다양한 블록들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등으로 예시될 것이다. 이러한 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 결합을 사용하여 구현될 수 있다. 이러한 엘리먼트들이 하드웨어로 구현되는지 아니면 소프트웨어로 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 좌우된다.
- [0009] [0020] 예로서, 엘리먼트나 엘리먼트의 임의의 부분 또는 엘리먼트들의 임의의 결합은 하나 또는 그보다 많은 프로세서들을 포함하는 "처리 시스템"으로 구현될 수 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로컨트롤러들, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor)들, 축소 명령 집합 컴퓨팅(RISC: reduced instruction set computing) 프로세서들, 단일 칩 시스템(SoC: systems on a chip), 기저대역 프로세서들, 필드 프로그래밍 가능한 게이트 어레이(FPGA: field programmable gate array)들, 프로그래밍 가능한 로직 디바이스(PLD: programmable logic device)들, 상태 머신들, 게이트드(gated) 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시 전반에 걸쳐 설명되는 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적당한 하드웨어를 포함한다. 처리 시스템의 하나 또는 그보다 많은 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어 또는 다른 식으로 지칭되든지 간에, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 컴포넌트들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 객체들, 실행 파일(executable)들, 실행 스트림들, 프로시저들, 함수들 등을 의미하는 것으로 광범위하게 해석될 것이다.
- [0010] [0021] 따라서 하나 또는 그보다 많은 예시적인 실시예들에서, 설명되는 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체에 하나 또는 그보다 많은 명령들 또는 코드로서 저장되거나 인코딩될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는

컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터 판독 가능 매체는 랜덤 액세스 메모리(RAM: random-access memory), 판독 전용 메모리(ROM: read-only memory), 전기적으로 소거 가능한 프로그래밍 가능한 ROM(EEPROM: electrically erasable programmable ROM), 콤팩트 디스크 ROM(CD-ROM: compact disc ROM)이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 앞서 언급한 타입들의 컴퓨터 판독 가능 매체들의 결합들, 또는 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 컴퓨터 실행 가능 코드를 저장하는데 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다.

[0011] [0022] 도 1은 LTE 네트워크 아키텍처(100)를 나타내는 도면이다. LTE 네트워크 아키텍처(100)는 진화형 패킷 시스템(EPS: Evolved Packet System)(100)으로 지칭될 수도 있다. EPS(100)는 하나 또는 그보다 많은 사용자 장비(UE)(102), 진화형 UMTS 지상 무선 액세스 네트워크(E-UTRAN: Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)(104), 진화형 패킷 코어(EPC: Evolved Packet Core)(110) 및 운영자의 인터넷 프로토콜(IP: Internet Protocol) 서비스들(122)을 포함할 수 있다. EPS는 다른 액세스 네트워크들과 상호 접속할 수 있지만, 단순히 하기 위해 이러한 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 도시된 바와 같이, EPS는 패킷 교환 서비스들을 제공하지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들이 쉽게 인식하는 바와 같이, 본 개시 전반에 걸쳐 제시되는 다양한 개념들은 회선 교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수 있다.

[0012] [0023] E-UTRAN은 진화형 노드 B(eNB: evolved Node B)(106) 및 다른 eNB들(108)을 포함하며, 멀티캐스트 조정 엔티티(MCE: Multicast Coordination Entity)(128)를 포함할 수도 있다. eNB(106)는 UE(102) 쪽으로 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단들을 제공한다. eNB(106)는 백홀(예를 들어, X2 인터페이스)을 통해 다른 eNB들(108)에 접속될 수 있다. MCE(128)는 진화형 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS: Multimedia Broadcast Multicast Service)(eMBMS)를 위한 시간/주파수 무선 자원들을 할당하고, eMBMS에 대한 무선 구성(예를 들면, 변조 및 코딩 방식(MCS: modulation and coding scheme))을 결정한다. MCE(128)는 개별 엔티티 또는 eNB(106)의 일부일 수도 있다. eNB(106)는 또한 기지국, 노드 B, 액세스 포인트, 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트(BSS: basic service set), 확장 서비스 세트(ESS: extended service set) 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수도 있다. eNB(106)는 UE(102)에 EPC(110)에 대한 액세스 포인트를 제공한다. UE들(102)의 예들은 셀룰러폰, 스마트폰, 세션 개시 프로토콜(SIP: session initiation protocol) 전화, 랩톱, 개인용 디지털 보조 기기(PDA: personal digital assistant), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어(예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 또는 임의의 다른 유사한 기능의 디바이스를 포함한다. UE(102)는 또한 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 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 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수도 있다.

[0013] [0024] eNB(106)는 EPC(110)에 접속된다. EPC(110)는 이동성 관리 엔티티(MME: Mobility Management Entity)(112), 홈 가입자 서버(HSS: Home Subscriber Server)(120), 다른 MME들(114), 서빙 게이트웨이(116), 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS) 게이트웨이(124), 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 센터(BM-SC: Broadcast Multicast Service Center)(126) 및 패킷 데이터 네트워크(PDN: Packet Data Network) 게이트웨이(118)를 포함할 수도 있다. MME(112)는 UE(102)와 EPC(110) 사이의 시그널링을 처리하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME(112)는 베어러 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은 서빙 게이트웨이(116)를 통해 전송되며, 서빙 게이트웨이(116) 그 자체는 PDN 게이트웨이(118)에 접속된다. PDN 게이트웨이(118)는 UE IP 어드레스 할당뿐 아니라 다른 기능들도 제공한다. PDN 게이트웨이(118) 및 BM-SC(126)가 IP 서비스들(122)에 접속된다. IP 서비스들(122)은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS: IP Multimedia Subsystem), PS 스트리밍 서비스(PSS: PS Streaming Service) 및/또는 다른 IP 서비스들을 포함할 수도 있다. BM-SC(126)는 MBMS 사용자 서비스 프로비저닝 및 전달을 위한 기능들을 제공할 수 있다. BM-SC(126)는 콘텐츠 제공자 MBMS 송신에 대한 진입점 역할을 할 수 있으며, 공중 육상 모바일 네트워크(PLMN: public land mobile network) 내에서 MBMS 베어러 서비스들을 허가하고 시작하는데 사용될 수 있고, MBMS 송신들을 스케줄링하고 전달하는데 사용될 수 있다. MBMS 게이트웨이(124)는 특정 서비스를 브로드캐스트하는 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN) 영역에 속하는 eNB들(예를 들어, 106, 108)에 MBMS 트래픽을 분배하는데 사용될 수 있으며, 세션 관리(시작/중단) 및 eMBMS 관련 과금 정보의 수집을 담당할 수 있다.

[0014] [0025] 도 2는 LTE 네트워크 아키텍처에서 액세스 네트워크(200)의 일례를 나타내는 도면이다. 이 예시에서,

액세스 네트워크(200)는 다수의 셀룰러 영역들(셀들)(202)로 분할된다. 하나 또는 그보다 많은 더 낮은 전력 등급의 eNB들(208)은 셀들(202) 중 하나 또는 그보다 많은 셀과 중첩하는 셀룰러 영역들(210)을 가질 수 있다. 더 낮은 전력 등급의 eNB(208)는 펨토 셀(예를 들어, 홈 eNB(HeNB: home eNB)), 피코 셀, 마이크로 셀 또는 원격 무선 헤드(RRH: remote radio head)일 수도 있다. 매크로 eNB들(204)이 각각의 셀(202)에 각각 할당되며 셀들(202) 내의 모든 UE들(206)에 EPC(110)에 대한 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 액세스 네트워크(200)의 이러한 예시에는 중앙 집중형 제어기가 존재하지 않지만, 대안적인 구성들에서는 중앙 집중형 제어기가 사용될 수도 있다. eNB들(204)은 무선 베어러 제어, 송신 제어, 이동성 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이(116)에 대한 접속성을 포함하는 모든 무선 관련 기능들을 담당한다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 3개)의 (섹터들로도 또한 지칭되는) 셀들을 지원할 수 있다. "셀"이라는 용어는 eNB의 가장 작은 커버리지 영역 및/또는 특정 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서브시스템을 의미할 수 있다. 또한, "eNB," "기지국" 및 "셀"이라는 용어들은 본 명세서에서 상호 교환 가능하게 사용될 수 있다.

[0015] [0026] 액세스 네트워크(200)에 의해 이용되는 변조 및 다중 액세스 방식은 전개되는 특정 전기 통신 표준에 따라 달라질 수 있다. LTE 애플리케이션들에서, DL에는 OFDM이 사용되고 UL에는 SC-FDMA가 사용되어 주파수 분할 듀플렉스(FDD: frequency division duplex)와 시분할 듀플렉스(TDD)를 모두 지원한다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들이 다음의 상세한 설명으로부터 쉽게 인식하는 바와 같이, 본 명세서에서 제시되는 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 잘 맞는다. 그러나 이러한 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기술들을 이용하는 다른 전기 통신 표준들로 쉽게 확장될 수 있다. 예로서, 이러한 개념들은 최적화된 에볼루션 데이터(EV-DO: Evolution-Data Optimized) 또는 울트라 모바일 브로드밴드(UMB: Ultra Mobile Broadband)로 확장될 수 있다. EV-DO 및 UMB는 CDMA2000 표준군의 일부로서 3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2: 3rd Generation Partnership Project 2)에 의해 반포된 에어 인터페이스 표준들이며, CDMA를 이용하여 이동국들에 광대역 인터넷 액세스를 제공한다. 이러한 개념들은 또한 광대역-CDMA(W-CDMA: Wideband-CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들, 예컨대 TD-SCDMA를 이용하는 범용 지상 무선 액세스(UTRA: Universal Terrestrial Radio Access); TDMA를 이용하는 글로벌 모바일 통신 시스템(GSM: Global System for Mobile Communications); 및 진화형 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 및 OFDMA를 이용하는 플래시-OFDM으로 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM은 3GPP 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 3GPP2 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 실제 무선 통신 표준 및 이용되는 다중 액세스 기술은 특정 애플리케이션 및 시스템에 부과된 전체 설계 제약들에 좌우될 것이다.

[0016] [0027] eNB들(204)은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수 있다. MIMO 기술의 사용은 eNB들(204)이 공간 도메인을 활용하여 공간 다중화, 빔 형성 및 송신 다이버시티를 지원할 수 있게 한다. 공간 다중화는 동일한 주파수 상에서 서로 다른 데이터 스트림들을 동시에 송신하는 데 사용될 수 있다. 데이터 스트림들은 데이터 레이트를 증가시키기 위해 단일 UE(206)에 또는 전체 시스템 용량을 증가시키기 위해 다수의 UE들(206)에 송신될 수 있다. 이는 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩(즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용)한 다음에 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 DL 상에서 다수의 송신 안테나들을 통해 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은 서로 다른 공간 서명들로 UE(들)(206)에 도달하며, 이는 UE(들)(206) 각각이 해당 UE(206)에 대해 예정된 하나 또는 그보다 많은 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. UL 상에서, 각각의 UE(206)는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하며, 이는 eNB(204)가 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.

[0017] [0028] 공간 다중화는 일반적으로 채널 상태들이 양호할 때 사용된다. 채널 상태들이 덜 유리할 때, 하나 또는 그보다 많은 방향으로 송신 에너지를 집중시키기 위해 빔 형성이 사용될 수도 있다. 이는 다수의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수 있다. 셀의 에지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 빔 형성 송신이 송신 다이버시티와 결합하여 사용될 수 있다.

[0018] [0029] 다음의 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 다양한 양상들이 DL 상에서 OFDM을 지원하는 MIMO 시스템과 관련하여 설명될 것이다. OFDM은 OFDM 심벌 내의 다수의 부반송파들을 통해 데이터를 변조하는 확산 스펙트럼 기술이다. 부반송파들은 정확한 주파수들의 간격으로 떨어진다. 그 간격은 수신기가 부반송파들로부터 데이터를 복원할 수 있게 하는 "직교성"을 제공한다. 시간 도메인에서, OFDM 심벌 간 간섭을 방지(combat)하기 위해 각각의 OFDM 심벌에 보호 간격(예를 들어, 주기적 프리픽스)이 추가될 수 있다. UL은 높은 피크대 평균 전력비(PAPR: peak-to-average power ratio)를 보상하기 위해 DFT 확산 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA를 사용할 수 있다.

[0019] [0030] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일례를 나타내는 도면(300)이다. 프레임(10ms)은 동일한 크기의

10개의 서브프레임들로 분할될 수 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 연속한 타임슬롯들을 포함할 수 있다. 자원 블록을 각각 포함하는 2개의 타임슬롯들을 나타내기 위해 자원 그리드가 사용될 수 있다. 자원 그리드는 다수의 자원 엘리먼트들로 분할된다. LTE에서, 정규 주기적 프리픽스의 경우, 자원 블록은 총 84개의 자원 엘리먼트들에 대해 주파수 도메인에서 12개의 연속한 부반송파들을 그리고 시간 도메인에서 7개의 연속한 OFDM 심벌들을 포함한다. 확장된 주기적 프리픽스의 경우에, 자원 블록은 총 72개의 자원 엘리먼트들에 대해 주파수 도메인에서 12개의 연속한 부반송파들을 그리고 시간 도메인에서 6개의 연속한 OFDM 심벌들을 포함한다. R(302, 304)로 표시된 자원 엘리먼트들 중 일부는 DL 기준 신호들(DL-RS: DL reference signals)을 포함한다. DL-RS는 (간혹 공통 RS로도 또한 지칭되는) 셀 특정 RS(CRS: Cell-specific RS)(302) 및 UE 특정 RS(UE-RS: UE-specific RS)(304)를 포함한다. UE-RS(304)는 대응하는 물리적 DL 공유 채널(PDSCH: physical DL shared channel)이 맵핑되는 자원 블록들을 통해 송신된다. 각각의 자원 엘리먼트에 의해 전달되는 비트들의 수는 변조 방식에 좌우된다. 따라서 UE가 수신하는 자원 블록들이 더 많고 변조 방식이 더 상위일수록, UE에 대한 데이터 레이트가 더 높아진다.

[0020] [0031] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일례를 나타내는 도면(400)이다. UL에 대한 이용 가능한 자원 블록들은 데이터 섹션과 제어 섹션으로 나뉠 수 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 예지들에 형성될 수 있으며 구성 가능한 크기를 가질 수 있다. 제어 섹션의 자원 블록들은 제어 정보의 송신을 위해 UE들에 할당될 수 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않는 모든 자원 블록들을 포함할 수 있다. UL 프레임 구조는 인접한 부반송파들을 포함하는 데이터 섹션을 발생시키며, 이는 단일 UE에 데이터 섹션의 인접한 부반송파들 전부가 할당되게 할 수도 있다.

[0021] [0032] eNB에 제어 정보를 송신하도록 UE에 제어 섹션의 자원 블록들(410a, 410b)이 할당될 수 있다. eNB에 데이터를 송신하도록 UE에 또한 데이터 섹션의 자원 블록들(420a, 420b)이 할당될 수도 있다. UE는 제어 섹션의 할당된 자원 블록들 상의 물리적 UL 제어 채널(PUCCH: physical UL control channel)에서 제어 정보를 송신할 수 있다. UE는 데이터 섹션의 할당된 자원 블록들 상의 물리적 UL 공유 채널(PUSCH: physical UL shared channel)에서 데이터를 또는 데이터와 제어 정보 모두를 송신할 수 있다. UL 송신은 서브프레임의 두 슬롯들 모두에 걸칠 수 있으며 주파수에 걸쳐 호핑할 수도 있다.

[0022] [0033] 초기 시스템 액세스를 수행하고 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH: physical random access channel)(430)에서 UL 동기화를 달성하기 위해 한 세트의 자원 블록들이 사용될 수 있다. PRACH(430)는 랜덤 시퀀스를 전달하며 어떠한 UL 데이터/시그널링도 전달하지 못할 수 있다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6개의 연속한 자원 블록들에 대응하는 대역폭을 점유한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 지정된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 특정 시간 및 주파수 자원들로 제한된다. PRACH에 대한 주파수 호핑은 존재하지 않는다. PRACH 시도는 단일 서브프레임(1ms)에서 또는 몇 개의 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 전달되고, UE는 프레임(10ms)별 단일 PRACH 시도를 수행할 수 있다.

[0023] [0034] 도 5는 LTE에서의 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일례를 나타내는 도면(500)이다. UE 및 eNB에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는 3개의 계층들: 계층 1, 계층 2 및 계층 3으로 도시된다. 계층 1(L1 계층)은 최하위 계층이고, 다양한 물리 계층 신호 처리 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] [0035] 사용자 평면에서, L2 계층(508)은 매체 액세스 제어(MAC: media access control) 하위 계층(510), 무선 링크 제어(RLC: radio link control) 하위 계층(512) 및 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP: packet data convergence protocol) 하위 계층(514)을 포함하며, 이들은 네트워크 측의 eNB에서 종결된다. 도시되지 않았지만, UE는 네트워크 측의 PDN 게이트웨이(118)에서 종결되는 네트워크 계층(예를 들어, IP 계층), 및 접속의 다른 종단(예를 들어, 원단(far end) UE, 서버 등)에서 종결되는 애플리케이션 계층을 비롯하여, L2 계층(508) 위의 여러 상위 계층들을 가질 수 있다.

[0025] [0036] PDCP 하위 계층(514)은 서로 다른 무선 베어러들과 로직 채널들 사이의 다중화를 제공한다. PDCP 하위 계층(514)은 또한, 무선 송신 오버헤드를 감소시키기 위한 상위 계층 데이터 패킷들에 대한 헤더 압축, 데이터 패킷들의 암호화에 의한 보안, 및 eNB들 사이의 UE들에 대한 핸드오버 지원을 제공한다. RLC 하위 계층(512)은 상위 계층 데이터 패킷들의 분할 및 리어셈블리, 유실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 하이브리드 자동 재송신 요청(HARQ)으로 인해 비순차적(out-of-order) 수신을 보상하기 위한 데이터 패킷들의 재정렬을 제공한다. MAC 하위 계층(510)은 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화를 제공한다. MAC 하위 계층(510)은 또한 하나의 셀에

서의 다양한 무선 자원들(예를 들어, 자원 블록들)을 UE들 사이에 할당하는 것을 담당한다. MAC 하위 계층(510)은 또한 HARQ 동작들을 담당한다.

- [0026] [0037] 제어 평면에서, UE 및 eNB에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는 제어 평면에 대한 헤더 압축 기능이 존재하지 않는다는 점을 제외하고는 물리 계층(506) 및 L2 계층(508)에 대해 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한 계층 3(L3 계층)에서의 무선 자원 제어(RRC: radio resource control) 하위 계층(516)을 포함한다. RRC 하위 계층(516)은 무선 자원들(예를 들어, 무선 베어러들)의 획득 및 eNB와 UE 사이의 RRC 시그널링을 이용한 하위 계층들의 구성을 담당한다.
- [0027] [0038] 도 6은 액세스 네트워크에서 UE(650)와 통신하는 eNB(610)의 블록도이다. DL에서, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들이 제어기/프로세서(675)에 제공된다. 제어기/프로세서(675)는 L2 계층의 기능을 구현한다. DL에서, 제어기/프로세서(675)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 분할 및 재정렬, 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화, 및 다양한 우선순위 메트릭들에 기반한 UE(650)로의 무선 자원 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서(675)는 또한 HARQ 동작들, 유실된 패킷들의 재송신, 및 UE(650)로의 시그널링을 담당한다.
- [0028] [0039] 송신(TX) 프로세서(616)는 L1 계층(즉, 물리 계층)에 대한 다양한 신호 처리 기능들을 구현한다. 신호 처리 기능들은 UE(650)에서의 순방향 에러 정정(FEC: forward error correction)을 가능하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙, 그리고 다양한 변조 방식들(예를 들어, 이진 위상 시프트 키잉(BPSK: binary phase-shift keying), 직교 위상 시프트 키잉(QPSK: quadrature phase-shift keying), M-위상 시프트 키잉(M-PSK: M-phase-shift keying), M-직교 진폭 변조(M-QAM: M-quadrature amplitude modulation))에 기반한 신호 성상도(constellation)들로의 맵핑을 포함한다. 그 후에, 코딩 및 변조된 심벌들은 병렬 스트림들로 분할된다. 그 후에, 각각의 스트림은 OFDM 부반송파에 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예를 들어, 파일럿)와 다중화된 다음, 고속 푸리에 역변환(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)을 이용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심벌 스트림을 전달하는 물리 채널을 생성한다. OFDM 스트림은 공간적으로 프리코딩되어 다수의 공간 스트림들을 생성한다. 채널 추정기(674)로부터의 채널 추정치들은 공간 처리에 대해서뿐만 아니라 코딩 및 변조 방식의 결정에도 사용될 수 있다. 채널 추정치는 UE(650)에 의해 송신되는 기준 신호 및/또는 채널 상태 피드백으로부터 도출될 수 있다. 그 후에, 각각의 공간 스트림은 개별 송신기(618)(TX)를 통해 서로 다른 안테나(620)에 제공될 수 있다. 각각의 송신기(618)(TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 반송파를 변조할 수 있다.
- [0029] [0040] UE(650)에서, 각각의 수신기(654)(RX)는 그 각자의 안테나(652)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(654)(RX)는 RF 반송파 상에 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 수신(RX) 프로세서(656)에 제공한다. RX 프로세서(656)는 L1 계층의 다양한 신호 처리 기능들을 구현한다. RX 프로세서(656)는 정보에 대한 공간 처리를 수행하여 UE(650)에 예정된 임의의 공간 스트림들을 복원할 수 있다. UE(650)에 다수의 공간 스트림들이 예정된다면, 이 공간 스트림들은 RX 프로세서(656)에 의해 단일 OFDM 심벌 스트림으로 결합될 수 있다. 그 후에, RX 프로세서(656)는 고속 푸리에 변환(FFT: Fast Fourier Transform)을 사용하여 OFDM 심벌 스트림을 시간 도메인에서 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 부반송파에 대한 개개의 OFDM 심벌 스트림을 포함한다. 각각의 부반송파 상의 심벌들, 그리고 기준 신호는 eNB(610)에 의해 송신되는 가장 가능성 있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이러한 소프트 결정들은 채널 추정기(658)에 의해 계산되는 채널 추정치들을 기초로 할 수 있다. 그 다음, 소프트 결정들은 물리 채널을 통해 eNB(610)에 의해 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 후에, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서(659)에 제공된다.
- [0030] [0041] 제어기/프로세서(659)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(659)는 프로그램 코드들과 데이터를 저장하는 메모리(660)와 연관될 수 있다. 메모리(660)는 컴퓨터 판독 가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서(659)는 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위해 전송 채널과 로직 채널 사이의 역다중화, 패킷 리어샘플링, 암호 해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 처리를 제공한다. 그 후에, 상위 계층 패킷들은 데이터 싱크(662)에 제공되는데, 데이터 싱크(662)는 L2 계층 상위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. 다양한 제어 신호들이 또한 L3 처리를 위해 데이터 싱크(662)에 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(659)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인 응답(ACK: acknowledgement) 및/또는 부정 응답(NACK: negative acknowledgement) 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.
- [0031] [0042] UL에서는, 제어기/프로세서(659)에 상위 계층 패킷들을 제공하기 위해 데이터 소스(667)가 사용된다. 데이터 소스(667)는 L2 계층 상위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. eNB(610)에 의한 DL 송신과 관련하여

설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서(659)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 분할 및 재정렬, 그리고 eNB(610)에 의한 무선 자원 할당들에 기반한 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화를 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(659)는 또한 HARQ 동작들, 유실된 패킷들의 재송신 및 eNB(610)로의 시그널링을 담당한다.

[0032] [0043] eNB(610)에 의해 송신된 기준 신호 또는 피드백으로부터 채널 추정기(658)에 의해 도출되는 채널 추정치들은 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간 처리를 가능하게 하기 위해 TX 프로세서(668)에 의해 사용될 수 있다. TX 프로세서(668)에 의해 생성되는 공간 스트림들이 개개의 송신기들(654)(TX)을 통해 서로 다른 안테나(652)에 제공될 수 있다. 각각의 송신기(654)(TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 반송파를 변조할 수 있다.

[0033] [0044] UE(650)에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB(610)에서 UL 송신이 처리된다. 각각의 수신기(618)(RX)는 그 각자의 안테나(620)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(618)(RX)는 RF 반송파 상에 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 RX 프로세서(670)에 제공한다. RX 프로세서(670)는 L1 계층을 구현할 수 있다.

[0034] [0045] 제어기/프로세서(675)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(675)는 프로그램 코드들과 데이터를 저장하는 메모리(676)와 연관될 수 있다. 메모리(676)는 컴퓨터 판독 가능 매체로 지칭될 수도 있다. UE에서, 제어기/프로세서(675)는 UE(650)로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위해 전송 채널과 로직 채널 사이의 역다중화, 패킷 리어셈블리, 암호 해독, 헤더 압축해제 및 제어 신호 처리를 제공한다. 제어기/프로세서(675)로부터의 상위 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(675)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0035] [0046] 도 7a는 연속적 반송파 집성 타입을 개시한다. 도 7b는 비연속적 반송파 집성 타입을 개시한다. UE들은 각각의 방향으로의 송신에 사용되는 최대 총 100MHz(5개의 요소 반송파들)의 반송파 집성에 할당된 최대 20MHz의 대역폭들의 스펙트럼을 사용할 수 있다. 일반적으로, 다운링크보다 업링크 상에서 더 적은 트래픽이 송신되므로, 업링크 스펙트럼 할당이 다운링크 할당보다 더 작을 수도 있다. 예를 들어, 업링크에 20MHz가 할당된다면, 다운링크에는 100MHz가 할당될 수 있다. 이러한 비대칭 FDD 할당들은 스펙트럼을 보존하며 광대역 가입자들에 의한 일반적으로 비대칭적인 대역폭 이용에 대해 적임이다. 두 가지 타입들의 반송파 집성(CA: carrier aggregation) 방법들인 연속적 CA 및 비연속적 CA가 제안되었다. 두 가지 타입들의 CA 방법들은 도 7a 및 도 7b에 예시된다. 비연속적 CA는 다수의 이용 가능한 요소 반송파들이 주파수 대역을 따라 분리되는 경우(도 7b)에 발생한다. 다른 한편으로, 연속적 CA는 다수의 이용 가능한 요소 반송파들이 서로 인접한 경우(도 7a)에 발생한다. 비연속적 및 연속적 CA 모두 다수의 LTE/요소 반송파들을 집성하여 단일 UE를 서빙한다. 요소 반송파들은 1차 요소 반송파 및 하나 또는 그보다 많은 2차 요소 반송파들을 포함할 수 있다. 1차 요소 반송파는 1차 셀(Pcell: primary cell)로 지칭될 수 있고 2차 요소 반송파는 2차 셀(SCell: secondary cell)로 지칭될 수 있다.

[0036] [0047] FDD, TDD 및 FDD-TDD의 경우, 전송 블록의 코드 블록의 디코딩 실패시, UE는 HARQ 처리를 위한 수신된 소프트 채널 비트들을 저장할 수 있다. UE가 HARQ 처리를 위해 저장할 수 있는 소프트 채널 비트들의 총 수(N_{soft})는 UE의 UE 카테고리에 따라 달라질 수 있다. UE는 다양한 LTE 릴리스들에 대한 UE의 UE 카테고리를 서빙 eNB에 나타낼 수 있다. 예를 들어, LTE 릴리스 12(Rel-12) UE는 Rel-12 UE 카테고리들의 UE 카테고리, ULTE 릴리스 11(Rel-11) UE 카테고리들의 UE 카테고리, LTE 릴리스 10(Rel-10) UE 카테고리들의 UE 카테고리 및 LTE 릴리스 8(Rel-8) UE 카테고리들의 UE 카테고리 중 하나 이상을 나타낼 수 있다.

[0037] [0048] LTE Rel-8에서는, 5개의 UE 카테고리들이 정의된다:

UE 카테고리	TTI 내에서 수신된 DL-SCH 전송 블록 비트들의 최대 수	TTI 내에서 수신된 하나의 DL-SCH 전송 블록의 비트들의 최대 수	소프트 채널 비트들의 총 수	DL에서 공간 다중화를 위해 지원되는 계층들의 최대 개수
카테고리1	10296	10296	250368	1
카테고리2	51024	51024	1237248	2
카테고리3	102048	75376	1237248	2
카테고리4	150752	75376	1827072	2
카테고리5	299552	149776	3667200	4

[0038]

[0039] 여기서 소프트 채널 비트들의 총 수는 eNB 및 UE에서의 DL HARQ 동작을 위한 소프트 버퍼를 관리하는데 사용된다. LTE Rel-8의 경우, UE는 UE 카테고리 1, 2, 3, 4 또는 5를 가질 수 있고, LTE Rel-8에 대한 UE의 UE 카테고리를 서빙 eNB에 나타낼 수 있다.

[0040] [0049] LTE Rel-10에서는, UE 카테고리들 6, 7 및 8이 도입되었다:

UE 카테고리	TTI 내에서 수신된 DL-SCH 전송 블록 비트들의 최대 수 (주)	TTI 내에서 수신된 하나의 DL-SCH 전송 블록의 비트들의 최대 수	소프트 채널 비트들의 총 수	DL에서 공간 다중화를 위해 지원되는 계층들의 최대 개수
카테고리1	10296	10296	250368	1
카테고리2	51024	51024	1237248	2
카테고리3	102048	75376	1237248	2
카테고리4	150752	75376	1827072	2
카테고리5	299552	149776 (4개의 계층)	3667200	4
카테고리6	301504	149776 (4개의 계층) 75376 (2개의 계층)	3654144	2 또는 4
카테고리7	301504	149776 (4개의 계층) 75376 (2개의 계층)	3654144	2 또는 4
카테고리8	2998560	299856	35982720	8

주: 반송파 집성 동작에서, DL-SCH 처리 능력은 서빙 셀로부터 수신된 MCH의 능력과 UE에 의해 공유될 수 있다. 주어진 TTI에 하나의 서빙 셀에서 DL-SCH 및 MCH에 대한 총 eNB 스케줄링이 정해진 처리 능력보다 크다면, DL-SCH와 MCH 간의 우선순위 결정이 UE 구현까지 남겨진다.

[0041]

[0042] LTE Rel-10의 경우, UE는 UE 카테고리 6, 7 또는 8을 가질 수 있고, LTE Rel-10에 대한 UE의 UE 카테고리를 서빙 eNB에 나타낼 수 있다. 이에 따라, LTE Rel-10 하에서 동작하는 UE는 LTE Rel-8에 대해(LTE Rel-8 하에서 동작하는 eNB들에 대해) 1, 2, 3, 4 또는 5의 UE 카테고리들, 그리고 LTE Rel-10에 대해(LTE Rel-10 하에서 동작하는 eNB들에 대해) 6, 7 또는 8의 UE 카테고리들 표시/시그널링할 수 있다.

[0043] [0050] Rel-10 UE는 다음의 가능한 결합들을 갖는 최대 2개의 UE 카테고리들을 표시/시그널링할 수 있다: UE 카테고리 5($N_{soft} = 3667200$) 및 UE 카테고리 8(8 계층들)($N_{soft} = 35982720$)을 포함하는 결합 1; UE 카테고리 4($N_{soft} = 1827072$) 및 UE 카테고리 6 또는 7(2개의 계층들)($N_{soft} = 1827072$)을 포함하는 결합 2(N_{soft} 는 카테고리들에 대해 동일하기 때문에 여기서는 모호함이 없음); 그리고 UE 카테고리 4($N_{soft} = 1827072$) 및 UE 카테고리 6 또는 7(4개의 계층들)($N_{soft} = 3654144$)을 포함하는 결합 3.

[0044] [0051] UE는 결합 1 및 3의 경우에 제한된 버퍼 레이트 매칭(LBRM)에 어떤 N_{soft} 값을 사용할지를 결정한다. 종래에, UE는 CA 또는 송신 모드 9(TM9)가 구성될 때 더 상위 UE 카테고리의 N_{soft} 를 사용할 수 있다. 종래의 구현은 더 작은 소프트 버퍼 크기가 추정되기 때문에 다른 송신 모드들에 제한된 성능 영향을 가질 수 있다. 이는 UE가 네트워크 "릴리스"(네트워크에 의해 이용되는 LTE 릴리스 버전)에 대한 추정들을 할 수 있음을 의미하지 않는다는 점에 주목한다.

[0045] [0052] LTE Rel-11에서는, UE 카테고리들 9 및 10이 도입되었다:

UE 카테고리	TTI 내에서 수신된 DL-SCH 전송 블록 비트들의 최대 수 (주)	TTI 내에서 수신된 하나의 DL-SCH 전송 블록의 비트들의 최대 수	소프트 채널 비트들의 총 수	DL에서 공간 다중화를 위해 지원되는 계층들의 최대 개수
카테고리1	10296	10296	250368	1
카테고리2	51024	51024	1237248	2
카테고리3	102048	75376	1237248	2
카테고리4	150752	75376	1827072	2
카테고리5	299552	149776	3667200	4
카테고리6	301504	149776 (4개의 계층) 75376 (2개의 계층)	3654144	2 or 4
카테고리7	301504	149776 (4개의 계층) 75376 (2개의 계층)	3654144	2 or 4
카테고리8	2998560	299856	35982720	8
카테고리9	452256	149776 (4개의 계층) 75376 (2개의 계층)	5481216	2 또는 4
카테고리10	452256	149776 (4개의 계층) 75376 (2개의 계층)	5481216	2 또는 4

주: 반송파 집성 동작에서, DL-SCH 처리 능력은 서빙 셀로부터 수신된 MCH의 능력과 UE에 의해 공유될 수 있다. 주어진 TTI에 하나의 서빙 셀에서 DL-SCH 및 MCH에 대한 총 eNB 스케줄링이 정해진 처리 능력보다 크다면, DL-SCH와 MCH 간의 우선순위 결정이 UE 구현까지 남겨진다.

[0046]

[0047] [0053] LTE Rel-12에서, UE 카테고리들 6, 7은 256QAM에 대한 지원을 나타낼 수 있다. "소프트 채널 비트들의 총 수" 필드는 변경되지 않는다. UE 카테고리 내의 2개의 필드들인 "TTI 내에서 수신된 DL-SCH 전송 블록 비트들의 최대 수" 및 "TTI 내에서 수신된 하나의 DL-SCH 전송 블록의 비트들의 최대 수"는 256QAM 피크 데이터 레이트를 지원하도록 업데이트된다. "카테고리들 9, 10 + 추가 256QAM"의 데이터 레이트들(대략 600Mbps)을 기반으로 한 2개의 새로운 UE 카테고리들(11 및 12)이 도입된다. 새로운 UE 카테고리들은 256QAM의 선택적인 지원을 가질 수 있다. 6 및 7을 제외한 기존의 카테고리들은 변경되지 않을 수 있다. UE 카테고리 13은 UE 카테고리 8을 기반으로 지원될 수 있다.

UE 카테고리	TTI 내에서 수신된 DL-SCH 전송 블록 비트들의 최대 수 (주)	TTI 내에서 수신된 하나의 DL-SCH 전송 블록의 비트들의 최대 수	소프트 채널 비트들의 총 수	DL에서 공간 다중화를 위해 지원되는 계층들의 최대 개수
카테고리 0 (주 2)	1000	1000	25344	1
카테고리 1	10296	10296	250368	1
카테고리 2	51024	51024	1237248	2
카테고리 3	102048	75376	1237248	2
카테고리 4	150752	75376	1827072	2
카테고리 5	299552	149776	3667200	4
카테고리 6	301504 (-) 391632(구성된 256QAM; 256QAM 구성 또는 능력이 없는 UE들에 적용된다면 FFS)	149776 (4개의 계층, 64QAM) 195816 (4개의 계층, 256QAM) 75376 (2개의 계층, 64QAM) 97896 (2개의 계층, 256QAM)	3654144	2 또는 4
카테고리 7	301504(-) 391632(구성된 256QAM; 256QAM 구성 또는 능력이 없는 UE들에 적용된다면 FFS)	149776 (4개의 계층, 64QAM) 195816 (4개의 계층, 256QAM) 75376 (2개의 계층, 64QAM) 97896 (2개의 계층, 256QAM)	3654144	2 또는 4
카테고리 8	2998560	299856	35982720	8
카테고리 9	452256	149776 (4개의 계층) 75376 (2개의 계층)	5481216	2 또는 4
카테고리 10	452256	149776 (4개의 계층) 75376 (2개의 계층)	5481216	2 또는 4
카테고리 11	603008	149776 (4개의 계층, 64QAM) 195816 (4개의 계층, 256QAM) 75376 (2개의 계층, 64QAM) 97896 (2개의 계층, 256QAM)	7308288	2 또는 4
카테고리 12	603008	149776 (4개의 계층, 64QAM) 195816 (4개의 계층, 256QAM) 75376 (2개의 계층, 64QAM) 97896 (2개의 계층, 256QAM)	7308288	2 또는 4
카테고리 13	3916560	391656	47431680	8

주: 반송파 집성 동작에서, DL-SCH 처리 능력은 서빙 셀로부터 수신된 MCH의 능력과 UE에 의해 공유될 수 있다. 주어진 TTI에 하나의 서빙 셀에서 DL-SCH 및 MCH에 대한 총 eNB 스케줄링이 정해진 처리 능력보다 크다면, DL-SCH와 MCH 간의 우선순위 결정이 UE 구현까지 남겨진다.

[0048]

[0049]

[0054] UE 카테고리 6 또는 7을 나타내는 Rel-12 UE는 또한 UE 카테고리 4(결합들 6, 4 또는 7, 4)를 나타낼 수 있다. UE 카테고리 8을 나타내는 UE는 또한 UE 카테고리 5(결합 8, 5)를 나타낼 수 있다. UE 카테고리 9를 나타내는 UE는 또한 UE 카테고리 6 및 4(결합 9, 6, 4)를 나타낼 수 있다. UE 카테고리 10을 나타내는 UE는 또한 UE 카테고리 7 및 4(결합 10, 7, 4)를 나타낼 수 있다. UE 카테고리 11을 나타내는 UE는 또한 UE 카테고리 9, 6 및 4(결합 11, 9, 6, 4)를 나타낼 수 있다. UE 카테고리 12를 나타내는 UE는 또한 UE 카테고리 10, 7 및 4(결합 12, 10, 7, 4)를 나타낼 수 있다. UE 카테고리 13을 나타내는 UE는 또한 UE 카테고리 8 및 5(결합 13, 8, 5)를 나타낼 수 있다. 따라서 각각의 새로운 UE 카테고리는 UE 카테고리들의 레거시 결합과 통합될 수 있다.

[0050]

[0055] 도 8은 예시적인 UE 카테고리 처리를 예시하는 도면(800)이다. 도면(800)은 UE(802)가 명시적/암시적 시그널링을 수신할 수 있고(806), 하나 또는 그보다 많은 UE 카테고리들을 eNB(804)에 시그널링/표시(808)할 수 있고, eNB(804)에 시그널링/표시된 하나 또는 그보다 많은 UE 카테고리들(808) 그리고/또는 시그널링이 수신되는지 여부(806)에 기초하여(또는 수신되는 특정 시그널링(806)에 기초하여) 소프트 채널 비트들의 총 수(810)를 결정하는 것을 예시한다. 시그널링은 구성된 상위 계층(예를 들어, RRC 계층) 파라미터일 수 있다. 일례로,

시그널링은 대안적인 CQI 표와 연관된 상위 계층 파라미터일 수 있다. 예를 들어, 상위 계층 파라미터는 *altCQI-Table-r12*일 수 있는데, 이는 allSubframes(대안적인 CSI 표가 모든 서브프레임에 적용됨), csi-SubframeSet1(대안적인 CSI 표가 CSI 서브프레임 set1에 적용됨) 또는 csi-SubframeSet2(대안적인 CSI 표가 CSI 서브프레임 set2에 적용됨)로 설정될 수 있다.

[0051] [0056] UE(802)가 특정 시그널링을 수신하고(806) UE가 UE 카테고리 11 또는 12를 시그널링(808)한다면, UE(802)는 앞서 논의한 표들에서 UE 카테고리 11 또는 12에 대한 소프트 채널 비트들의 대응하는 지정된 총 수를 기초로 소프트 채널 비트들의 총 수(810)를 결정할 수 있다. 그러나 UE가 (UE 카테고리들 11 및 12를 포함하는) Rel-12 UE 카테고리들을 시그널링(808)하지 않고 그리고/또는 UE(802)가 이러한 특정 시그널링(806)을 수신하지 않는다면, UE(802)는 Rel-12 UE 카테고리들(예를 들어, UE 카테고리 11 및 12) 이외의 다른 UE 카테고리들을 기초로 소프트 채널 비트들의 총 수(810)를 결정할 수 있다.

[0052] [0057] UE(802)가 Rel-12 UE 카테고리들 이외의 다른 UE 카테고리들을 기초로 소프트 채널 비트들의 총 수(810)를 결정한다고 가정한다(즉, Rel-12 UE 카테고리들을 기초로 소프트 채널 비트들의 총 수를 결정하기 위한 위의 요건들이 충족되지 않는다). UE(802)가 특정 시그널링을 수신하고(806) UE가 UE 카테고리 9 또는 10을 시그널링(808)한다면, UE(802)는 앞서 논의한 표들에서 UE 카테고리 9 또는 10에 대한 소프트 채널 비트들의 대응하는 지정된 총 수를 기초로 소프트 채널 비트들의 총 수(810)를 결정할 수 있다. 그러나 UE가 UE 카테고리 9 또는 10을 시그널링(808)하지 않고 그리고/또는 UE(802)가 이러한 특정 시그널링(806)을 수신하지 않는다면, UE(802)는 UE 카테고리 9 및 10 이외의 다른 UE 카테고리들을 기초로 소프트 채널 비트들의 총 수(810)를 결정할 수 있다.

[0053] [0058] UE(802)가 Rel-12 및 Rel-11 UE 카테고리들 이외의 다른 UE 카테고리(예를 들어, UE 카테고리 9, 10, 11 및 12)를 기초로 소프트 채널 비트들의 총 수(810)를 결정한다고 가정한다(즉, UE 카테고리들 9, 10, 11 및 12를 기초로 소프트 채널 비트들의 총 수를 결정하기 위한 위의 요건들이 충족되지 않는다). UE가 UE 카테고리 6, 7 또는 8을 시그널링(808)하고, 특정 세트의 송신 모드들 중의 송신 모드(예를 들어, TM9 또는 송신 모드 10(TM10))로 구성된다면, UE(802)는 앞서 논의한 표들에서 UE 카테고리 6, 7 또는 8에 대한 소프트 채널 비트들의 대응하는 지정된 총 수를 기초로 소프트 채널 비트들의 총 수(810)를 결정할 수 있다. 그렇지 않으면, UE가 UE 카테고리 6, 7 또는 8을 시그널링(808)하지 않고, 그리고/또는 특정 세트의 송신 모드들 중의 송신 모드(예를 들어, TM9 또는 TM10)로 구성되지 않는다면, UE(802)는 Rel-8 UE 카테고리(예를 들어, 앞서 논의한 표들에서 UE 카테고리 1, 2, 3, 4 또는 5)에 대한 소프트 채널 비트들의 대응하는 지정된 총 수를 기초로 소프트 채널 비트들의 총 수(810)를 결정할 수 있다.

[0054] [0059] 앞서 논의한 바와 같이, UE는 특정 시그널링이 수신되는지 여부(806)를 기초로 소프트 채널 비트들의 총 수(즉, N_{soft} 값)(810)를 결정할 수 있다. 앞서 언급한 특정 시그널링은 명시적으로 수신되는 암시적 시그널링으로 간주될 수 있다. 그러나 일반적으로, UE는 명시적 시그널링 및/또는 혼합된 명시적 시그널링과 암시적 시그널링을 기초로 LBRM에 어떤 N_{soft} 값을 사용할지를 결정할 수 있다. 명시적 시그널링은 UE가 (예를 들어, Rel-12 UE에 대해, Rel-12에 대한 하나의 UE 카테고리, Rel-11에 대한 하나의 UE 카테고리, Rel-10에 대한 하나의 UE 카테고리, 그리고 Rel-8에 대한 하나의 UE 카테고리들을 포함하는) 서로 다른 UE 카테고리들의 결합을 나타낼 때 어떤 N_{soft} 값을 사용할지를 표시하는 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 카테고리들 11, 9, 6 및 4를 표시하는 UE는 UE 카테고리들 11, 9, 6 및 4 중 어떤 N_{soft} 값이 사용되어야 하는지를 표시하는 명시적 시그널링을 추가로 수신할 수 있다.

[0055] [0060] 혼합된 명시적 시그널링 및 암시적 시그널링(예를 들어, 기존의 UE 네트워크 구성 특성들)에 대해, 제 1 구성에서는, UE가 Rel-12 256QAM으로 구성된다면, UE는 (암시적 시그널링을 기초로) UE 카테고리 11/12에 대응하는 N_{soft} 값(예를 들어, 7308288)을 추정할 수 있다. 상위 계층 파라미터 대안 CQI 표는 UE가 Rel-12 256QAM으로 구성되는 경우에만 수신될 수 있다. 이에 따라, UE는 UE가 Rel-12 256QAM으로 구성되는지 여부를 기초로 UE 카테고리들과 관련된 앞서 언급한 시그널링이 eNB(804)로부터 수신되는지(806) 여부를 결정할 수 있다. 그렇지 않으면, UE가 Rel-12 256QAM으로 구성되지 않는다면, UE는 명시적 시그널링을 수신하여 N_{soft} 값이 UE 카테고리 11/12를 기반으로 하는지 여부를 결정할 수 있다. 명시적 시그널링이 N_{soft} 값이 UE 카테고리 11/12를 기반으로 하지 않는다고 표시한다면, UE는 UE가 CA, TM9 또는 TM10으로 구성되는지 여부를 추가로 확인하여 UE 카테고리들 6 또는 4에 대응하는 N_{soft} 값을 사용할지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, UE가 CA,

TM9 또는 TM10으로 구성된다면, UE는 UE 카테고리 6에 대응하는 N_{soft} 값(예를 들어, 3654144)을 사용할 수 있고; 그렇지 않으면, UE가 CA, TM9 또는 TM10으로 구성되지 않는다면, UE는 UE 카테고리 4에 대응하는 N_{soft} 값(예를 들어, 1827072)을 사용할 수 있다. 제 2 구성에서, UE는 N_{soft} 값이 UE 카테고리 11/12에 대응하는지 여부에 대한 명시적 시그널링을 수신할 수 있다. 명시적 시그널링이 N_{soft} 값이 UE 카테고리 11/12에 대응한다고 표시한다면, UE는 대응하는 N_{soft} 값(예를 들어, 7308288)을 사용할 수 있다. 그러나 명시적 시그널링이 N_{soft} 값이 UE 카테고리 11/12에 대응하지 않는다고 표시하고 UE가 CA, TM9 또는 TM10으로 구성된다면, UE는 N_{soft} 값(예를 들어, 3654144)이 UE 카테고리 6에 대응한다고 추정할 수 있다. 그렇지 않으면, 명시적 시그널링이 N_{soft} 값이 UE 카테고리 11/12에 대응하지 않는다고 표시하고 UE가 CA, TM9 또는 TM10으로 구성되지 않는다면, UE는 N_{soft} 값(예를 들어, 1827072)이 UE 카테고리 4에 대응한다고 추정할 수 있다.

[0056] [0061] 암시적 시그널링에 대해서만, 제 1 구성에서는, UE가 Rel-12 256QAM으로 구성된다면, UE는 UE 카테고리 11/12에 대응하는 N_{soft} 값(예를 들어, 7308288)을 추정할 수 있다. 그러나 UE가 Rel-12 256QAM으로 구성되지 않고, UE가 강화된 PDCCH(EPDCCH: enhanced PDCCH), 서로 다른 UL/DL 구성들을 갖는 TDD CA, 추가 강화된 셀 간 간섭 조정(feICIC: further enhanced inter-cell interference coordination), 강화된 간섭 완화 및 트래픽 적응(eIMTA: enhanced interference mitigation and traffic adaptation), 더 새로운 MIMO 코드북 등으로 구성된다면, UE는 UE 카테고리 11/12에 대응하는 N_{soft} 값(예를 들어, 7308288)을 추정할 수 있다. 그렇지 않으면, UE가 앞서 언급한 구성들(EPDCCH, 서로 다른 UL/DL 구성들을 갖는 TDD CA, feICIC, eIMTA, 더 새로운 MIMO 코드북)로 구성되지 않고, UE가 CA, TM9 또는 TM10으로 구성된다면, UE는 UE 카테고리 6에 대응하는 N_{soft} 값(예를 들어, 3654144)을 추정할 수 있다. 그렇지 않으면, UE가 앞서 언급한 구성들(EPDCCH, 서로 다른 UL/DL 구성들을 갖는 TDD CA, feICIC, eIMTA, 더 새로운 MIMO 코드북, CA, TM9, TM10)로 구성되지 않는다면, UE는 UE 카테고리 4에 대응하는 N_{soft} 값(예를 들어, 1827072)을 추정할 수 있다. 제 2 구성에서, UE가 EPDCCH, 서로 다른 UL/DL 구성들을 갖는 TDD CA, feICIC, eIMTA, 더 새로운 MIMO 코드북 등으로 구성된다면, UE는 UE 카테고리 11/12에 대응하는 N_{soft} 값(예를 들어, 7308288)을 추정할 수 있다. 그렇지 않으면, UE가 앞서 언급한 구성들(EPDCCH, 서로 다른 UL/DL 구성들을 갖는 TDD CA, feICIC, eIMTA, 더 새로운 MIMO 코드북)로 구성되지 않고, UE가 CA, TM9 또는 TM10으로 구성된다면, UE는 UE 카테고리 6에 대응하는 N_{soft} 값(예를 들어, 3654144)을 추정할 수 있다. 그렇지 않으면, UE가 앞서 언급한 구성들(EPDCCH, 서로 다른 UL/DL 구성들을 갖는 TDD CA, feICIC, eIMTA, 더 새로운 MIMO 코드북, CA, TM9, TM10)로 구성되지 않는다면, UE는 UE 카테고리 4에 대응하는 N_{soft} 값(예를 들어, 1827072)을 추정할 수 있다.

[0057] [0062] 다시 도 8을 참조하면, UE가 Rel-12 UE 카테고리 11 또는 12를 시그널링(808)하고, 상위 계층들(암시적 시그널링)에 의해 DL 셀에 대해 *altCQI-Table-r12*로 구성된다면(806), N_{soft} 는 시그널링된 UE 카테고리 11 또는 12에 따른 소프트 채널 비트들의 총 수이다(앞에 표들 참조). 그렇지 않으면, UE가 Rel-11 UE 카테고리 9 또는 10을 시그널링(808)하고, 상위 계층들(암시적 시그널링)에 의해 DL 셀에 대해 *altCQI-Table-r12*로 구성된다면(806), N_{soft} 는 시그널링된 UE 카테고리 9 또는 10에 따른 소프트 채널 비트들의 총 수이다(앞에 표들 참조). 그렇지 않으면, UE가 Rel-10 UE 카테고리 6, 7 또는 8을 시그널링(808)하고, DL 셀에 대해 TM9 또는 TM10으로 구성된다면, N_{soft} 는 시그널링된 UE 카테고리 6, 7 또는 8에 따른 소프트 채널 비트들의 총 수이다. 그렇지 않으면, N_{soft} 는 시그널링된(808) Rel-8 UE 카테고리 1, 2, 3, 4 또는 5에 따른 소프트 채널 비트들의 총 수이다.

[0058] [0063] 도 9는 LBRM을 수행하기 위한 방법의 흐름도(900)이다. 이 방법은 UE(예를 들어, UE(802), 장치(1002/1002'))에 의해 수행될 수 있다.

[0059] [0064] 902에서, UE는 복수의 UE 카테고리들을 eNB에 보고한다. 예를 들어, UE는 Rel-8에 대한 UE 카테고리(예를 들어, UE 카테고리 1, 2, 3, 4 또는 5), Rel-10에 대한 UE 카테고리(예를 들어, UE 카테고리 6, 7 또는 8), Rel-11에 대한 UE 카테고리(예를 들어, UE 카테고리 9 또는 10) 및/또는 Rel-12에 대한 UE 카테고리(예를 들어, UE 카테고리 11 또는 12)를 보고할 수 있다. 다른 예를 들면, 결합들(6, 4; 7, 4; 8, 5; 9, 6, 4; 10, 7, 4; 11, 9, 6, 4; 12, 10, 7, 4; 또는 13, 8, 5) 중 임의의 결합이 보고될 수 있다.

[0060] [0065] 904에서, UE는 UE 카테고리들과 관련된 시그널링이 eNB로부터 수신되는지 여부를 결정한다. 이러한 시그널링은 구성된 상위 계층(예를 들어, RRC 계층) 파라미터일 수 있다. 일례로, 시그널링은 *altCQI-Table-*

$r12$ 와 같은 상위 계층 파라미터 대안 CQI 표일 수 있다. 한 구성에서, UE는 UE가 256 QAM으로 구성되는지 여부를 결정할 수 있다. 904에서, UE는 UE가 256 QAM으로 구성될 때 UE 카테고리들과 관련된 시그널링이 eNB로부터 수신된다고 결정할 수 있다.

[0061] [0066] 906에서, UE는 보고된 UE 카테고리들 및 UE 카테고리들과 관련된 시그널링에 기초하여 복수의 UE 카테고리들 중에서 UE 카테고리를 선택한다. 예를 들어, UE가 Rel-12 UE 카테고리 11 또는 12를 보고하고, 시그널링(예를 들어, *altCQI-Table-r12*)을 수신한다면, UE는 UE 카테고리 11 또는 12를 선택할 수 있다. 다른 예를 들면, UE가 Rel-12 UE 카테고리를 보고하지 않고 그리고/또는 시그널링을 수신하지 않으며, UE가 Rel-11 UE 카테고리 9 또는 10을 보고한다면, UE는 UE 카테고리 9 또는 10을 선택할 수 있다.

[0062] [0067] 908에서, UE는 선택된 UE 카테고리를 기초로 UE에서 LBRM을 위해 사용할 소프트 채널 비트들의 총 수(N_{soft})를 결정한다. 예를 들어, UE가 UE 카테고리 11 또는 12를 선택한다면, UE는 소프트 채널 비트들의 총 수(N_{soft})를 7308288로 결정할 수 있다. 다른 예를 들어, UE가 UE 카테고리 9 또는 10을 선택한다면, UE는 소프트 채널 비트들의 총 수(N_{soft})를 5481216으로 결정할 수 있다.

[0063] [0068] 그 다음, 910에서, UE는 결정된 소프트 채널 비트들의 총 수(N_{soft})를 기초로 LBRM을 수행한다. LBRM을 수행하기 위해, UE는 수신된 소프트 채널 비트들을 HARQ 처리를 위해 저장한다. UE는 HARQ 처리를 위해 최대한 N_{soft} 개의 소프트 채널 비트들을 저장한다. 그 다음, UE는 저장된 소프트 채널 비트들을 기초로 LBRM을 수행하고, 여기서 LBRM이 수행되는 소프트 채널 비트들의 수는 N_{soft} 보다 적거나 같다.

[0064] [0069] 앞서 논의한 바와 같이, UE는 UE 카테고리 11 또는 UE 카테고리 12 중 적어도 하나가 eNB에 보고되고, eNB로부터 시그널링이 수신되면, 복수의 UE 카테고리들 중에서 UE 카테고리 11 또는 UE 카테고리 12를 선택할 수 있다. 추가로, UE는 선택된 UE 카테고리 11 또는 UE 카테고리 12를 기초로 UE에서 LBRM을 위해 사용할 소프트 채널 비트들의 총 수를 결정할 수 있다.

[0065] [0070] 앞서 논의한 바와 같이, UE 카테고리는 eNB로부터 시그널링이 수신되지 않을 때 UE에 대해 TM9가 구성되는지 여부에 추가로 기초하여 선택될 수 있다. 한 구성에서, UE에 대해 송신 모드 9가 구성되고 eNB로부터 시그널링이 수신되지 않을 때 UE 카테고리 6이 선택된다. 한 구성에서, UE에 대해 TM9가 구성되지 않고 eNB로부터 시그널링이 수신되지 않을 때 UE 카테고리 4가 선택된다.

[0066] [0071] 도 10은 예시적인 장치(1002)에서 서로 다른 수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 나타내는 개념적인 데이터 흐름도(1000)이다. 이 장치는 UE일 수도 있다. 이 장치는 수신 컴포넌트(1004), 소프트 채널 비트 결정 컴포넌트(1006), LBRM 컴포넌트(1008), 송신 컴포넌트(1010) 및 UE 카테고리 컴포넌트(1012)를 포함한다. UE 카테고리 컴포넌트(1012)는 복수의 카테고리들을 결정하고 복수의 카테고리들을 표시하는 정보를 송신 컴포넌트(1010)에 제공하도록 구성된다. 송신 컴포넌트(1010)는 복수의 UE 카테고리들을 eNB(1050)에 보고하도록 구성된다. 송신 컴포넌트(1010)는 보고된 UE 카테고리들을 표시하는 정보를 소프트 채널 비트 결정 컴포넌트(1006)에 제공한다. 수신 컴포넌트(1004)는 eNB(1050)로부터의 시그널링을 수신하도록 구성된다. 수신 컴포넌트(1004)는 시그널링과 연관된 정보를 소프트 채널 비트 결정 컴포넌트(1006)에 제공하도록 구성된다. 이러한 정보는 특정 시그널링 그리고/또는 이러한 특정 시그널링이 수신되었는지 여부를 표시하는 정보일 수 있다. 소프트 채널 비트 결정 컴포넌트(1006)는 UE 카테고리들과 관련된 시그널링이 eNB로부터 수신되는지 여부를 결정하도록 구성된다. 소프트 채널 비트 결정 컴포넌트(1006)는 보고된 UE 카테고리들 및 UE 카테고리들과 관련된 시그널링에 기초하여 복수의 UE 카테고리들 중에서 UE 카테고리를 선택하도록 구성된다. 또한, 소프트 채널 비트 결정 컴포넌트(1006)는 선택된 UE 카테고리를 기초로 UE에서 LBRM을 위해 사용할 소프트 채널 비트들의 총 수를 결정하도록 구성된다. 소프트 채널 비트 결정 컴포넌트(1006)는 소프트 채널 비트들의 총 수(N_{soft})를 표시하는 정보를 LBRM 컴포넌트(1008)에 제공하도록 구성된다. LBRM 컴포넌트(1008)는 결정된 소프트 채널 비트들의 총 수를 기초로 LBRM을 수행하도록 구성된다.

[0067] [0072] 한 구성에서, UE/소프트 채널 비트 결정 컴포넌트(1006)는 UE 카테고리 11 또는 UE 카테고리 12 중 적어도 하나가 eNB에 보고되고, eNB로부터 시그널링이 수신되면, 복수의 UE 카테고리들 중에서 UE 카테고리 11 또는 UE 카테고리 12를 선택하도록 구성된다. 한 구성에서, UE/소프트 채널 비트 결정 컴포넌트(1006)는 선택된 UE 카테고리 11 또는 UE 카테고리 12를 기초로 UE에서 LBRM을 위해 사용할 소프트 채널 비트들의 총 수를 결정하도록 구성된다. 한 구성에서, UE 카테고리는 eNB로부터 시그널링이 수신되지 않을 때 UE에 대해 송신 모드 9가 구성되는지 여부에 추가로 기초하여 소프트 채널 비트 결정 컴포넌트(1006)에 의해 선택된다. 한 구성에서,

UE에 대해 송신 모드 9가 구성되고 eNB로부터 시그널링이 수신되지 않을 때 UE 카테고리 6이 소프트 채널 비트 결정 컴포넌트(1006)에 의해 선택된다. 한 구성에서, UE에 대해 송신 모드 9가 구성되지 않고 eNB로부터 시그널링이 수신되지 않을 때 UE 카테고리 4가 소프트 채널 비트 결정 컴포넌트(1006)에 의해 선택된다.

[0068] [0073] 이 장치는 앞서 언급한 도 9의 흐름도에서 알고리즘의 블록들 각각을 수행하는 추가 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 이에 따라, 앞서 언급한 도 9의 흐름도의 각각의 블록은 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있고, 장치는 그러한 컴포넌트들 중 하나 또는 그보다 많은 모듈을 포함할 수도 있다. 컴포넌트들은 구체적으로, 언급된 프로세스들/알고리즘을 실행하도록 구성되거나, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독 가능 매체 내에 저장되거나, 또는 이들의 어떤 결합에 의한, 하나 또는 그보다 많은 하드웨어 컴포넌트들일 수 있다.

[0069] [0074] 도 11은 처리 시스템(1114)을 이용하는 장치(1002')에 대한 하드웨어 구현의 일례를 나타내는 도면(1100)이다. 처리 시스템(1114)은 일반적으로 버스(1124)로 제시된 버스 아키텍처로 구현될 수 있다. 버스(1124)는 처리 시스템(1114)의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라 많은 수의 상호 접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수 있다. 버스(1124)는 프로세서(1104), 컴포넌트들(1004, 1006, 1008, 1010, 1012) 및 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리(1106)로 제시된 하나 또는 그보다 많은 프로세서들 및/또는 하드웨어 컴포넌트들을 포함하는 다양한 회로들을 서로 링크한다. 버스(1124)는 또한, 해당 기술분야에 잘 알려져 있고 이에 따라 더는 설명되지 않을, 타이밍 소스들, 주변 장치들, 전압 조정기들 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수도 있다.

[0070] [0075] 처리 시스템(1114)은 트랜시버(1110)에 연결될 수 있다. 트랜시버(1110)는 하나 또는 그보다 많은 안테나들(1120)에 연결된다. 트랜시버(1110)는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 트랜시버(1110)는 하나 또는 그보다 많은 안테나들(1120)로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하고, 추출된 정보를 처리 시스템(1114), 구체적으로는 수신 컴포넌트(1004)에 제공한다. 또한, 트랜시버(1110)는 처리 시스템(1114), 구체적으로는 송신 컴포넌트(1010)로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보를 기초로, 하나 또는 그보다 많은 안테나들(1120)에 인가할 신호를 발생시킨다. 처리 시스템(1114)은 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리(1106)에 연결된 프로세서(1104)를 포함한다. 프로세서(1104)는 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리(1106) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하여, 일반적인 처리를 담당한다. 소프트웨어는 프로세서(1104)에 의해 실행될 때, 처리 시스템(1114)으로 하여금, 임의의 특정 장치에 대해 앞서 설명한 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리(1106)는 또한 소프트웨어 실행시 프로세서(1104)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수도 있다. 처리 시스템(1114)은 컴포넌트들(1004, 1006, 1008, 1010, 1012) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 컴포넌트들은 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리(1106)에 상주/저장되어 프로세서(1104)에서 구동하는 소프트웨어 컴포넌트들, 프로세서(1104)에 연결된 하나 또는 그보다 많은 하드웨어 컴포넌트들, 또는 이들의 어떤 결합일 수 있다. 처리 시스템(1114)은 UE(650)의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리(660) 및/또는 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656) 및 제어기/프로세서(659) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0071] [0076] 한 구성에서, UE에 의해 LBRM을 수행하기 위한 장치(1002/1002')는 복수의 UE 카테고리들을 eNB에 보고하기 위한 수단을 포함한다. 또한, 이 장치는 UE 카테고리들과 관련된 시그널링이 eNB로부터 수신되는지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 또한, 이 장치는 보고된 UE 카테고리들 및 UE 카테고리들과 관련된 시그널링에 기초하여 복수의 UE 카테고리들 중에서 UE 카테고리를 선택하기 위한 수단을 포함한다. 또한, 이 장치는 선택된 UE 카테고리를 기초로 UE에서 LBRM을 위해 사용할 소프트 채널 비트들의 총 수를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 또한, 이 장치는 결정된 소프트 채널 비트들의 총 수를 기초로 LBRM을 수행하기 위한 수단을 포함한다. 한 구성에서, 이 장치는 UE가 256 QAM으로 구성되는지 여부를 결정하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 이러한 구성에서, UE 카테고리들과 관련된 시그널링은 UE가 256 QAM으로 구성될 때 UE에 의해 eNB로부터 수신되는 것으로 결정될 수 있다.

[0072] [0077] 앞서 언급한 수단들은, 앞서 언급한 수단들에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 장치(1002')의 처리 시스템(1114) 및/또는 장치(1002)의 앞서 언급한 컴포넌트들 중 하나 또는 그보다 많은 것일 수도 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 처리 시스템(1114)은 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656) 및 제어기/프로세서(659)를 포함할 수 있다. 따라서 한 구성에서, 앞서 언급한 수단은, 앞서 언급한 수단에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656) 및 제어기/프로세서(659)일 수 있다.

[0073] [0078] 개시된 프로세스들/흐름도들의 블록들의 특정 순서 또는 계층 구조는 예시적인 접근 방식들의 실례인

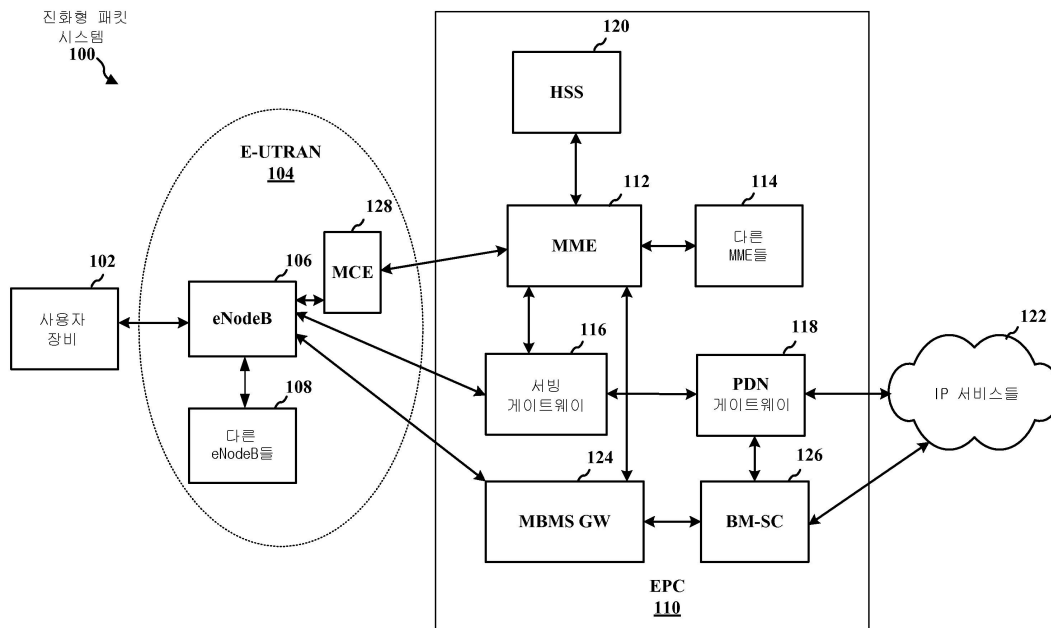
것으로 이해된다. 설계 번호들을 기초로, 프로세스들/흐름도들의 블록들의 특정 순서 또는 계층 구조는 재배열 될 수도 있다고 이해된다. 또한, 일부 블록들은 결합되거나 생략될 수도 있다. 첨부한 방법 청구항들은 다양한 블록들의 엘리먼트들을 예시적인 순서로 제시하며, 제시된 특정 순서 또는 계층 구조로 한정되는 것으로 여겨지는 것은 아니다.

[0074]

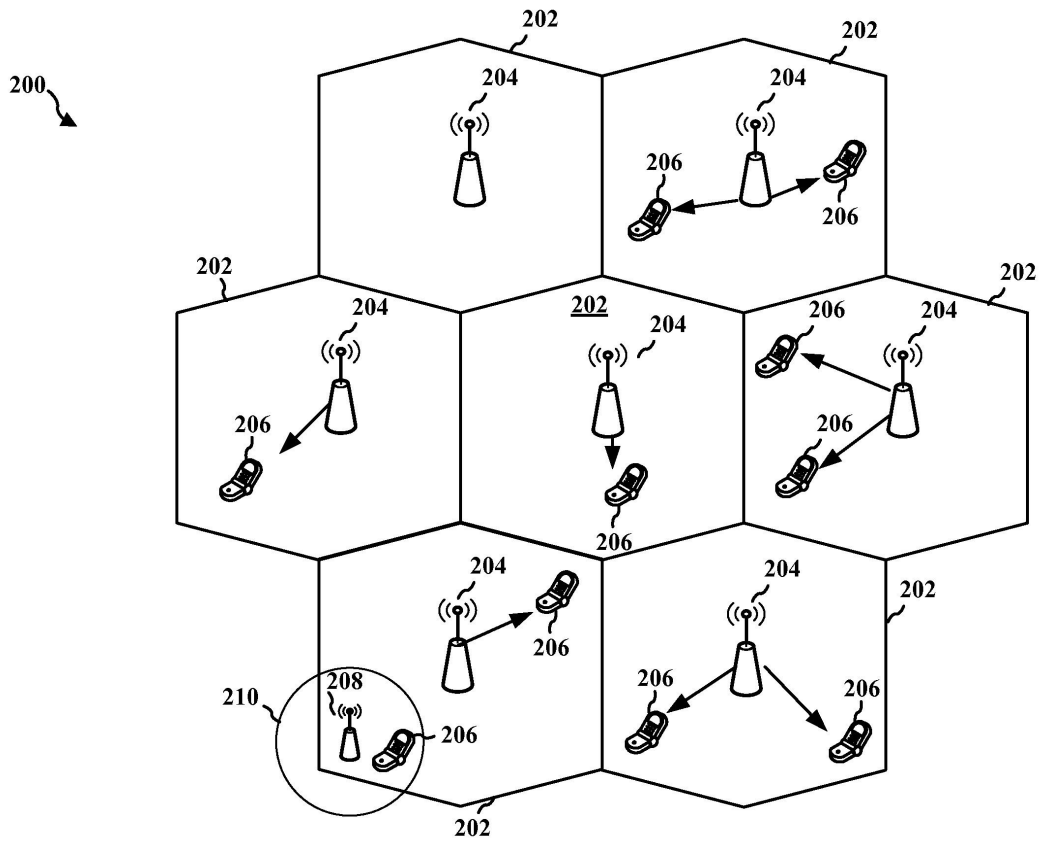
[0079] 상기의 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 임의의 자가 본 명세서에서 설명한 다양한 양상들을 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 이러한 양상들에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 다른 양상들에 적용될 수도 있다. 따라서 청구항들은 본 명세서에 도식된 양상들로 한정되는 것으로 의도되는 것이 아니라 청구항 문언과 일치하는 전체 범위에 따르는 것이며, 여기서 엘리먼트에 대한 단수 언급은 구체적으로 그렇게 언급하지 않는 한 "하나 및 단 하나"를 의미하는 것으로 의도되는 것이 아니라, 그보다는 "하나 또는 그보다 많은"을 의미하는 것이다. 본 명세서에서 "예시적인"이라는 단어는 "일례, 실례 또는 예시로서의 역할"을 의미하는데 사용된다. 본 명세서에서 "예시적인" 것으로서 설명된 어떠한 양상도 반드시 다른 양상들에 비해 선호되거나 유리한 것으로 해석되는 것은 아니다. 구체적으로 달리 언급되지 않는 한, "일부"라는 용어는 하나 또는 그보다 많은 것을 의미한다. "A, B 또는 C 중 적어도 하나," "A, B 및 C 중 적어도 하나," 그리고 "A, B, C, 또는 이들의 임의의 결합"과 같은 결합들은 A, B 및/또는 C의 임의의 결합을 포함하며, A의 배수, B의 배수, 또는 C의 배수를 포함할 수도 있다. 구체적으로는, "A, B 또는 C 중 적어도 하나," "A, B 및 C 중 적어도 하나," 그리고 "A, B, C, 또는 이들의 임의의 결합"과 같은 결합들은 A만, B만, C만, A와 B, A와 C, B와 C, 또는 A와 B와 C일 수 있으며, 여기서 이러한 임의의 결합들은 A, B 또는 C 중 하나 또는 그보다 많은 멤버 또는 멤버들을 포함할 수 있다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 알려진 또는 나중에 알려지게 될 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 그리고 기능적 등가물들은 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함되며, 청구항들에 의해 포괄되는 것으로 의도된다. 더욱이, 본 명세서에 개시된 내용은, 청구항들에 이러한 개시 내용이 명시적으로 기재되어 있는지 여부에 관계없이, 공중이 사용하도록 의도되는 것은 아니다. 청구항 엘리먼트가 명백히 "~을 위한 수단"이라는 문구를 사용하여 언급되지 않는 한, 어떠한 청구항 엘리먼트도 수단 + 기능으로서 해석되어야 하는 것은 아니다.

도면

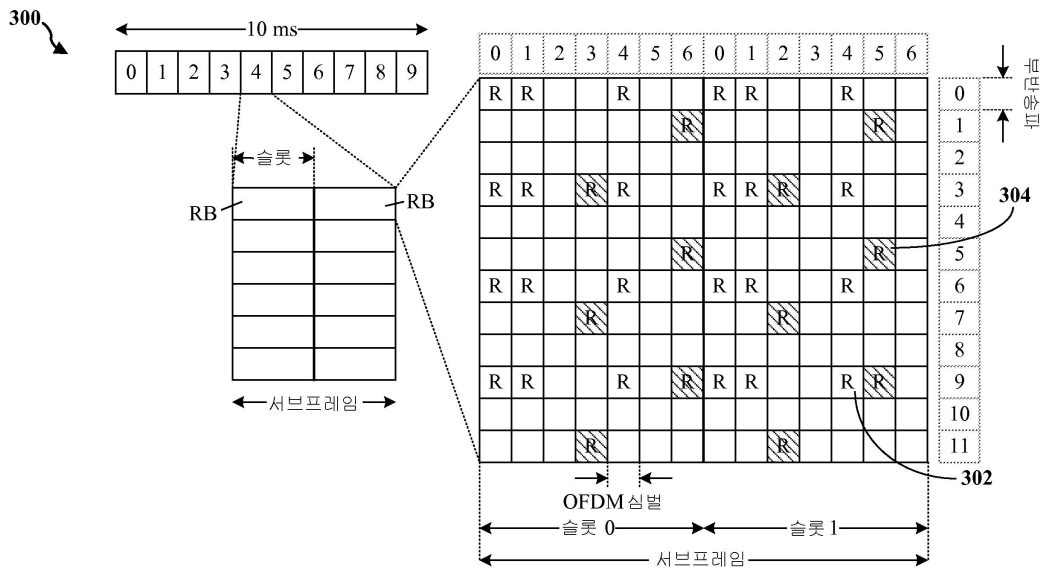
도면1



도면2



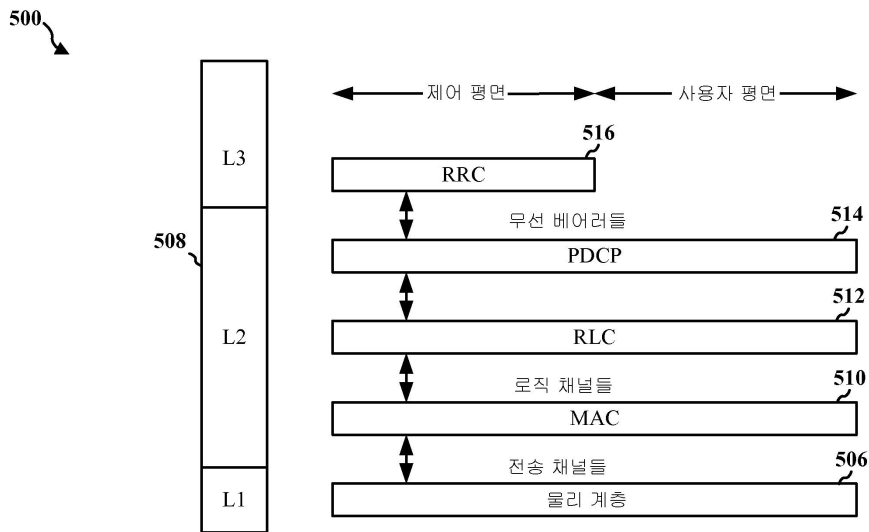
도면3



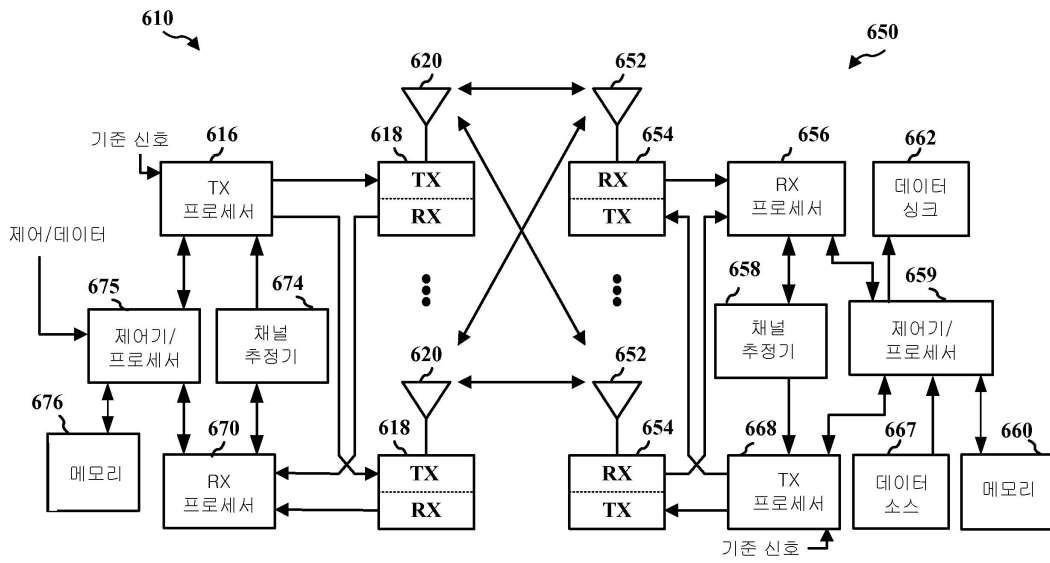
도면4



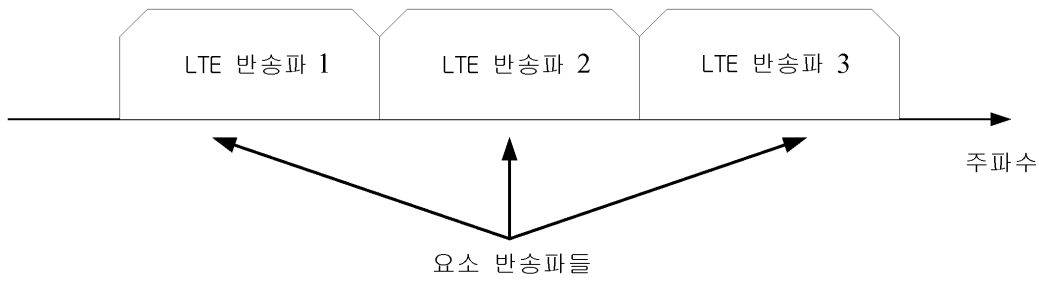
도면5



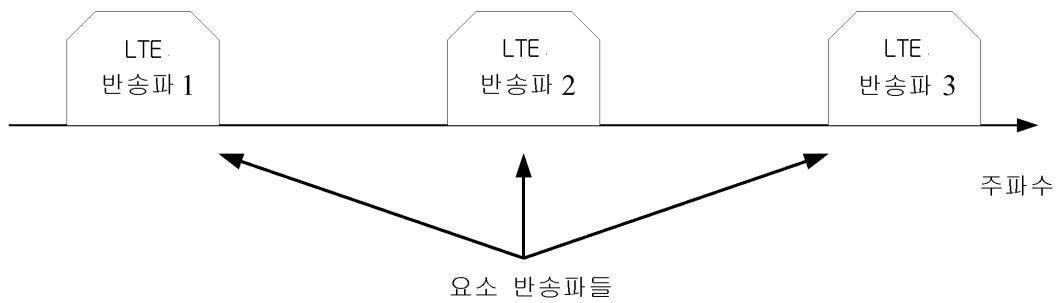
도면6



도면7a

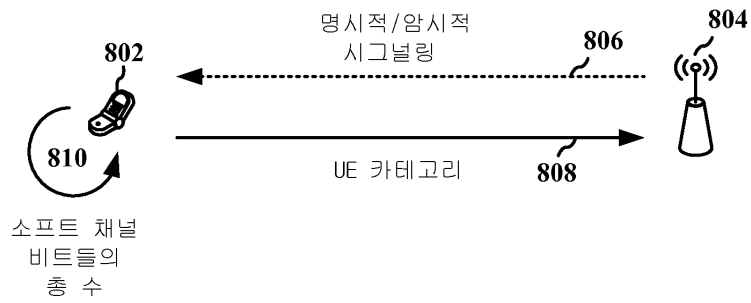


도면7b



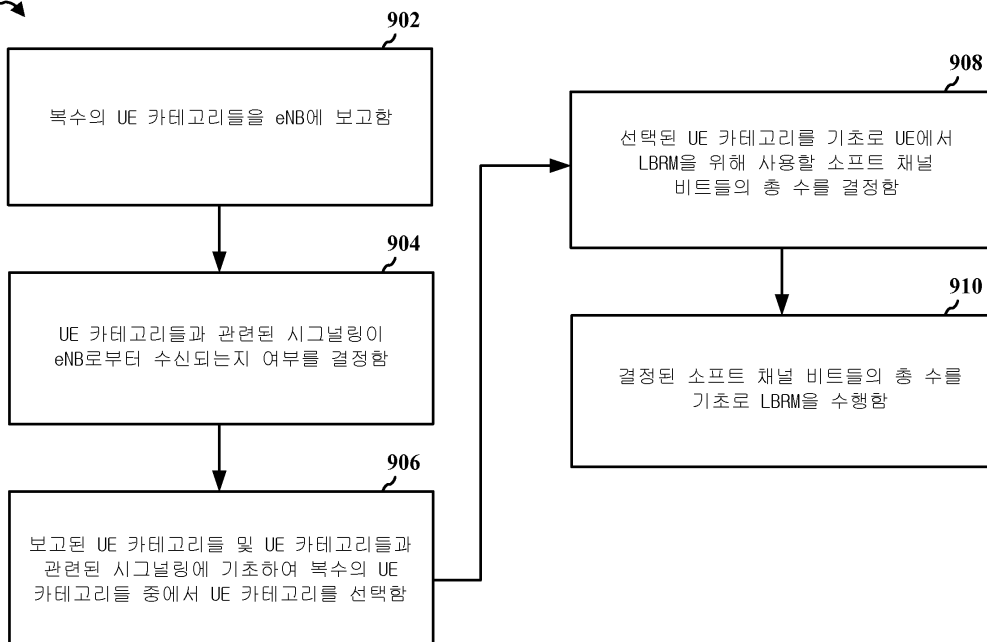
도면8

800

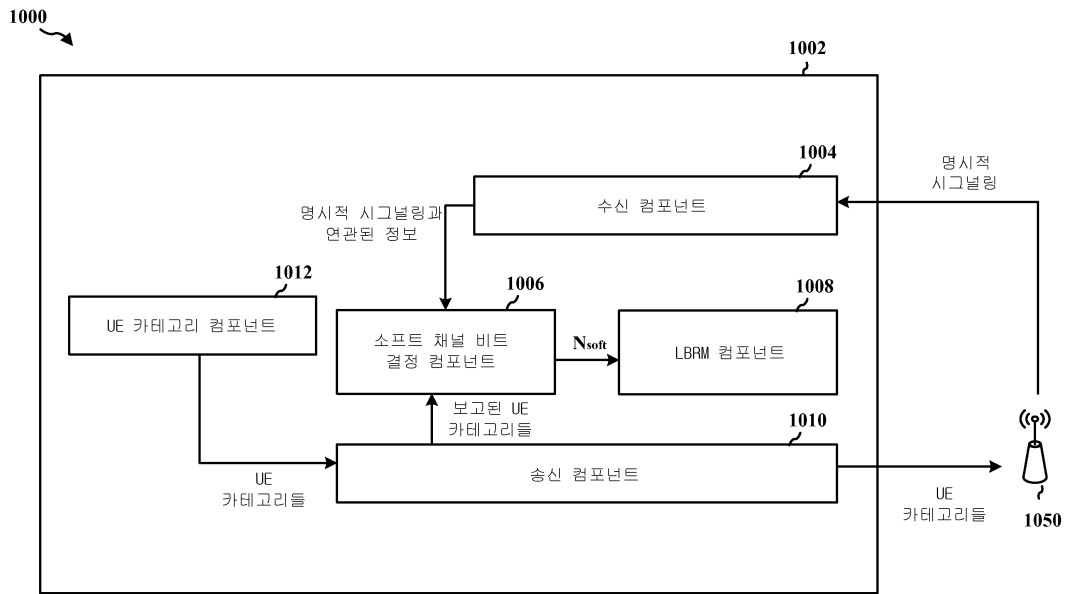


도면9

900



도면10



도면11

