



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년01월19일
(11) 등록번호 10-1820354
(24) 등록일자 2018년01월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 36/30 (2009.01) H04W 24/02 (2009.01)
H04W 36/08 (2009.01) H04W 36/14 (2009.01)
H04W 52/36 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 36/30 (2013.01)
H04W 24/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7034747
(22) 출원일자(국제) 2014년04월28일
심사청구일자 2017년02월07일
(85) 번역문제출일자 2015년12월07일
(65) 공개번호 10-2016-0008580
(43) 공개일자 2016년01월22일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/035669
(87) 국제공개번호 WO 2014/182489
국제공개일자 2014년11월13일
(30) 우선권주장
61/822,179 2013년05월10일 미국(US)
14/262,451 2014년04월25일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2012170101 A

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
피카, 프란세스코
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
삼브와니, 샤라드 디팍
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 28 항

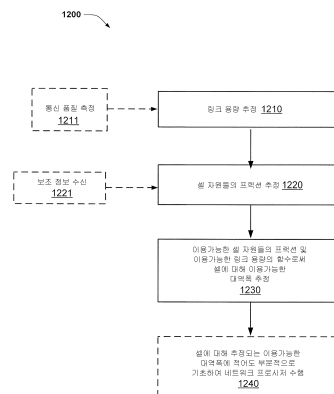
심사관 : 천대녕

(54) 발명의 명칭 보조 정보에 기초하여 달성가능한 링크 쓰루풋을 추정하기 위한 방법 및 장치

(57) 요약

링크에 대해 달성가능한 쓰루풋으로서 이용가능한 업링크 대역폭을 결정하기 위한 방법들 및 장치들이 제공된다. 사용자 장비에 대한 셀과의 링크의 이용가능한 링크 용량은 셀에서 측정되는 통신 품질에 기초하여 추정된다. 링크상에서 사용자 장비에 대한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션은 또한, 수신되는 보조 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 추정된다. 이후 셀의 이용가능한 대역폭은 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션 및 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로써 링크상에서 사용자 장비에 대해 달성가능한 쓰루풋으로서 추정된다. 또한, 네트워크 프로시저는 달성가능한 쓰루풋을 하나 또는 그 초과 임계치들에 비교하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 수행될 수 있다.

대표도 - 도12



(52) CPC특허분류

H04W 36/08 (2013.01)

H04W 36/14 (2013.01)

H04W 52/365 (2013.01)

(72) 발명자

카푸어, 로히트

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

호른, 가빈 버나드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

바자페얌, 매드하반 스리니바산

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

메일랜, 아나우드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

파신, 스테파노

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 방법으로서,

셀에서 측정되는 통신 품질에 기초하여 사용자 장비에 대한 상기 셀과의 다운링크의 이용가능한 링크 용량(available link capacity)을 추정하는 단계;

수신되는 보조 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 다운링크 상에서 상기 사용자 장비에 대한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션(fraction)을 추정하는 단계 - 상기 수신되는 보조 정보는 TBS(transport block size), 하나 또는 그 초과 CQI(channel quality indicator) 오프셋들 또는 CQI-TBS(CQI-to-TBS) 맵핑 테이블 중 적어도 하나를 포함함 -;

상기 추정되는 셀 자원들의 이용가능한 프랙션 및 상기 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로써, 상기 다운링크 상에서 상기 사용자 장비에 대한 달성가능한 쓰루풋(throughput)으로서 상기 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하는 단계; 및

상기 달성가능한 쓰루풋을 임계치(threshold)와 비교하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 셀과의 유휴 모드(idle mode) 통신들을 유지하면서 무선 로컬 영역 네트워크(wireless local area network)와 결합(associate)하기 위해 상기 무선 로컬 영역 네트워크와 통신하는 단계

를 포함하는, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 다운링크의 상기 이용가능한 링크 용량을 추정하는 것은, 상기 셀로부터 수신되는 신호에 대해 결정되는 SNR(signal-to-noise ratio)의 스펙트럼 효율 측정치로서 CQI를 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하는, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 수신되는 보조 정보는 상기 하나 또는 그 초과 CQI 오프셋들을 포함하고, 그리고 상기 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하는 것은 상기 하나 또는 그 초과 CQI 오프셋들 중 적어도 하나의 CQI 오프셋에 의해 상기 CQI를 스케일링(scaling)하는 것을 포함하는, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 수신되는 보조 정보는 상기 CQI-TBS 맵핑 테이블을 포함하고, 그리고 상기 이용가능한 대역폭을 추정하는 것은 상기 CQI에 기초하여 상기 CQI-TBS 맵핑 테이블로부터 TBS를 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하는, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 방법.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하는 것은 상기 셀에서 다운링크 대역폭을 결정하는 것을 더 포함하고, 그리고 상기 이용가능한 대역폭을 추정하는 것은 상기 CQI 및 상기 셀에서의 다운링크 대역폭에 적어도 부분적으로 기초하는, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 방법.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 셀 자원들의 이용가능한 프래క్ష을 추정하는 것은 상기 셀에서 다운링크 대역폭을 결정하는 것을 더 포함하고, 그리고 상기 이용가능한 대역폭을 추정하는 것은 상기 CQI와 상기 셀에서의 다운링크 대역폭의 곱(product)에 적어도 부분적으로 기초하는, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 방법.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 셀 자원들의 이용가능한 프래క్ష을 추정하는 것은 상기 셀에서 다운링크 대역폭을 결정하는 것을 더 포함하고, 그리고 상기 수신되는 보조 정보는 CQI 값들 및 연관되는 다운링크 대역폭 값들을 상기 하나 또는 그 초과 CQI 오프셋들에 맵핑하는 CQI 오프셋 테이블을 포함하고, 그리고 상기 이용가능한 대역폭을 추정하는 것은 상기 하나 또는 그 초과 CQI 오프셋들 중에서 상기 CQI 및 상기 셀에서의 다운링크 대역폭에 맵핑하는 적어도 하나의 CQI 오프셋을 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하는, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 방법.

청구항 8

제 2 항에 있어서,

상기 셀 자원들의 이용가능한 프래క్ష을 추정하는 것은 상기 셀에서 다운링크 대역폭을 결정하는 것을 더 포함하고, 상기 이용가능한 대역폭을 추정하는 것은 상기 CQI 및 상기 셀에서의 다운링크 대역폭에 적어도 부분적으로 기초하고, 그리고 상기 셀에서의 다운링크 대역폭은, 상기 셀로부터의 신호에서 수신되는 것, 기준 신호 톤들 또는 다운링크 채널 자원 엘리먼트들을 측정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 추정되는 것, 또는 디폴트 파라미터에 기초하여 결정되는 것 중 적어도 하나인, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 방법.

청구항 9

셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 방법으로서,

셀에서 측정되는 통신 품질에 기초하여 사용자 장비에 대한 상기 셀과의 업링크의 이용가능한 링크 용량을 추정하는 단계;

수신되는 보조 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 업링크 상에서 상기 사용자 장비에 대한 전력 헤드룸(power headroom)을 추정하는 단계 — 상기 수신되는 보조 정보는 전력 헤드룸 오프셋을 포함함 —;

상기 전력 헤드룸 및 상기 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로써, 상기 업링크 상에서 상기 사용자 장비에 대한 달성가능한 쓰루풋으로서 상기 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하는 단계; 및

상기 달성가능한 쓰루풋을 임계치와 비교하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 셀과의 유희 모드 통신들을 유지하면서 무선 로컬 영역 네트워크와 결합하기 위해 상기 무선 로컬 영역 네트워크와 통신하는 단계를 포함하는, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 이용가능한 링크 용량을 추정하는 것은 기준 신호에 대해 상기 셀에 의해 브로드캐스트되는 송신 전력 및 상기 기준 신호에 대해 측정되는 기준 신호 수신 전력에 관련된 상기 셀에 대한 업링크 경로 손실을 컴퓨팅하는 것에 적어도 부분적으로 기초하고, 그리고 상기 전력 헤드룸을 추정하는 것은 추가로, 상기 업링크 경로 손실에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 셀에서 기본 변조 및 코딩 방식(base modulation and coding scheme)의 수신에 대한 전력을 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하는, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 전력 헤드룸을 추정하는 것은 추가로, 최대 송신 전력에 적어도 부분적으로 기초하는, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 셀로부터 업링크 그랜트(uplink grant)로서 상기 전력 헤드룸 오프셋을 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 전력 헤드룸을 결정하는 것은 상기 전력 헤드룸 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하는, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 방법.

청구항 13

셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 장치로서,

셀에서 측정되는 통신 품질에 기초하여 사용자 장비에 대한 상기 셀과의 다운링크의 이용가능한 링크 용량을 추정하기 위해 동작가능한, 링크 용량 추정 컴포넌트;

수신되는 보조 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 다운링크 상에서 상기 사용자 장비에 대한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하기 위해 동작가능한, 셀 자원들 추정 컴포넌트 — 상기 수신되는 보조 정보는 TBS(transport block size), 하나 또는 그 초과와 CQI(channel quality indicator) 오프셋들 또는 CQI-TBS 맵핑 테이블 중 적어도 하나를 포함함 —;

상기 추정되는 셀 자원들의 이용가능한 프랙션 및 상기 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로써, 상기 다운링크 상에서 상기 사용자 장비에 대한 달성가능한 쓰루풋으로서 상기 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하기 위해 동작가능한, 대역폭 추정 컴포넌트; 및

상기 달성가능한 쓰루풋을 임계치와 비교하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 셀과의 유희 모드 통신들을 유지하면서 무선 로컬 영역 네트워크와 결합하기 위해 상기 무선 로컬 영역 네트워크와 통신하기 위해 동작가능한, 네트워크 통신 컴포넌트

를 포함하는, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 링크 용량 추정 컴포넌트는, 상기 셀로부터 수신되는 신호에 대해 결정되는 SNR(signal-to-noise ratio)의 스펙트럼 효율 측정치로서 CQI를 결정하기 위해 동작가능한, 스펙트럼 효율 결정 컴포넌트를 더 포함하고, 그리고 상기 링크 용량 추정 컴포넌트는 추가로, 상기 CQI로서 상기 다운링크의 상기 이용가능한 링크 용량을 추정하기 위해 동작가능한, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 셀 자원들 추정 컴포넌트는 상기 수신되는 보조 정보로서 하나 또는 그 초과와 CQI 오프셋들을 획득하도록 동작가능한 CQI 오프셋 결정 컴포넌트를 포함하고, 그리고 상기 셀 자원들 추정 컴포넌트는 상기 하나 또는 그 초과와 CQI 오프셋들 중 적어도 하나의 CQI 오프셋에 의해 상기 CQI를 스케일링함으로써 상기 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하기 위해 동작가능한, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 셀 자원들 추정 컴포넌트는 상기 수신되는 보조 정보로서 상기 CQI-TBS 맵핑 테이블을 수신하기 위해 동작가능한 TBS 결정 컴포넌트를 포함하고, 그리고 상기 대역폭 추정 컴포넌트는 추가로, 상기 CQI에 기초하여 상기 CQI-TBS 맵핑 테이블로부터 TBS를 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 이용가능한 대역폭을 추정하기 위해 동작가능한, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 장치.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 셀 자원들 추정 컴포넌트는 상기 수신되는 보조 정보로서 상기 셀에서 다운링크 대역폭을 결정하기 위해 동작가능한 셀 대역폭 결정 컴포넌트를 포함하고, 그리고 상기 대역폭 추정 컴포넌트는 추가로, 상기 CQI 및 상기 셀에서의 다운링크 대역폭에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 이용가능한 대역폭을 추정하기 위해 동작가능한, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 장치.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 셀 자원들 추정 컴포넌트는 상기 수신되는 보조 정보로서 상기 셀에서 다운링크 대역폭을 결정하기 위해 동작가능한 셀 대역폭 결정 컴포넌트를 포함하고, 그리고 상기 대역폭 추정 컴포넌트는 추가로, 상기 셀에서의 다운링크 대역폭을 상기 CQI로 곱한 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 이용가능한 대역폭을 추정하기 위해 동작가능한, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 장치.

청구항 19

제 14 항에 있어서,

상기 셀 자원들 추정 컴포넌트는 상기 수신되는 보조 정보로서 상기 셀에서 다운링크 대역폭을 결정하기 위해 동작가능한 셀 대역폭 결정 컴포넌트를 포함하고, 상기 셀 자원들 추정 컴포넌트는 상기 수신되는 보조 정보로서, CQI 값들 및 연관되는 다운링크 대역폭 값들을 상기 하나 또는 그 초과 CQI 오프셋들에 맵핑하는 CQI 오프셋 테이블을 수신하기 위해 동작가능한 CQI 오프셋 결정 컴포넌트를 포함하고, 그리고 상기 대역폭 추정 컴포넌트는 추가로, 상기 하나 또는 그 초과 CQI 오프셋들 중에서 CQI 오프셋에 의해 스케일링되는 상기 CQI 및 상기 셀에서의 다운링크 대역폭에 맵핑하는 적어도 하나의 CQI 오프셋을 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 이용가능한 대역폭을 추정하기 위해 동작가능한, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 장치.

청구항 20

제 14 항에 있어서,

상기 셀 자원들 추정 컴포넌트는 상기 수신되는 보조 정보로서 상기 셀에서 다운링크 대역폭을 결정하기 위해 동작가능한 셀 대역폭 결정 컴포넌트를 포함하고, 그리고 상기 셀 대역폭 결정 컴포넌트는, 상기 셀로부터의 신호에서 수신되는 것, 기준 신호 톤들 또는 다운링크 채널 자원 엘리먼트들을 측정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 추정되는 것, 또는 디폴트 파라미터에 기초하여 결정되는 것 중 적어도 하나로서 상기 셀에서의 다운링크 대역폭을 결정하는, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 장치.

청구항 21

셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 장치로서,

셀에서 측정되는 통신 품질에 기초하여 사용자 장비에 대한 상기 셀과의 업링크의 이용가능한 링크 용량을 추정하기 위해 동작가능한, 링크 용량 추정 컴포넌트;

수신되는 보조 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 업링크 상에서 상기 사용자 장비에 대한 전력 헤드룸을 추정하기 위해 동작가능한, 셀 자원들 추정 컴포넌트 - 상기 수신되는 보조 정보는 전력 헤드룸 오프셋을 포함함 -;

상기 전력 헤드룸 및 상기 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로써, 상기 업링크 상에서 상기 사용자 장비에 대한 달성가능한 쓰루풋으로서 상기 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하기 위해 동작가능한, 대역폭 추정 컴포넌트; 및

상기 달성가능한 쓰루풋을 임계치와 비교하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 셀과의 유희 모드 통신들을 유지하면서 무선 로컬 영역 네트워크와 결합하기 위해 상기 무선 로컬 영역 네트워크와 통신하기 위해 동작가능한, 네트워크 통신 컴포넌트

를 포함하는, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 링크 용량 추정 컴포넌트는, 기준 신호에 대해 상기 셀에 의해 브로드캐스트되는 송신 전력 및 상기 기준 신호에 대해 측정되는 기준 신호 수신 전력에 관련된 상기 셀에 대한 업링크 경로 손실을 컴퓨팅하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 이용가능한 링크 용량을 추정하기 위해 동작가능하고, 그리고 상기 셀 자원들 추정 컴포넌트는 추가로, 상기 업링크 경로 손실에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 셀에서 기본 변조 및 코딩 방식의 수신에 대한 전력을 결정하는 것에 적어도 부분적으로 추가로 기초하여 상기 전력 헤드를 추정하기 위해 동작가능한, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 장치.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 셀 자원들 추정 컴포넌트는 추가로, 최대 송신 전력에 적어도 부분적으로 추가로 기초하여 상기 전력 헤드를 추정하기 위해 동작가능한, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 장치.

청구항 24

셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 장치로서,

셀에서 측정되는 통신 품질에 기초하여 사용자 장비에 대한 상기 셀과의 다운링크의 이용가능한 링크 용량을 추정하기 위한 수단;

수신되는 보조 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 다운링크 상에서 상기 사용자 장비에 대한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하기 위한 수단 - 상기 수신되는 보조 정보는 TBS(transport block size), 하나 또는 그 초과 CQI(channel quality indicator) 오프셋들 또는 CQI-TBS 맵핑 테이블 중 적어도 하나를 포함함 -;

상기 추정되는 셀 자원들의 이용가능한 프랙션 및 상기 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로써, 상기 다운링크 상에서 상기 사용자 장비에 대한 달성가능한 쓰루풋으로서 상기 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하기 위한 수단; 및

상기 달성가능한 쓰루풋을 임계치와 비교하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 셀과의 유희 모드 통신들을 유지하면서 무선 로컬 영역 네트워크와 결합하기 위해 상기 무선 로컬 영역 네트워크와 통신하기 위한 수단을 포함하는, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 장치.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 이용가능한 링크 용량을 추정하기 위한 수단은, 상기 셀로부터 수신되는 신호에 대해 결정되는 SNR(signal-to-noise ratio)의 스펙트럼 효율 측정치로서 CQI를 결정하기 위한 수단을 더 포함하고, 그리고 상기 이용가능한 링크 용량을 추정하기 위한 수단은 추가로, 상기 CQI로서 상기 다운링크의 상기 이용가능한 링크 용량을 추정하기 위해 동작가능한, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 장치.

청구항 26

셀의 이용가능한 대역폭을 추정하기 위한, 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 셀에서 측정되는 통신 품질에 기초하여 사용자 장비에 대한 상기 셀과의 다운링크의 이용가능한 링크 용량을 추정하게 하기 위한 코드;

적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 수신되는 보조 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 다운링크 상에서 상기 사용자 장비에 대한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하게 하기 위한 코드 - 상기 수신되는 보조 정보는 TBS(transport block size), 하나 또는 그 초과 CQI(channel quality indicator) 오프셋들 또는 CQI-TBS 맵핑 테이블 중 적어도 하나를 포함함 -;

적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 상기 추정되는 셀 자원들의 이용가능한 프랙션 및 상기 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로써, 상기 다운링크 상에서 상기 사용자 장비에 대한 달성가능한 쓰루풋으로서 상기 셀의 이

용가능한 대역폭을 추정하게 하기 위한 코드; 및

적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 상기 달성가능한 쓰루풋을 임계치와 비교하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 셀과의 유희 모드 통신들을 유지하면서 무선 로컬 영역 네트워크와 결합하기 위해 상기 무선 로컬 영역 네트워크와 통신하게 하기 위한 코드

를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 27

셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 장치로서,

셀에서 측정되는 통신 품질에 기초하여 사용자 장비에 대한 상기 셀과의 업링크의 이용가능한 링크 용량을 추정하기 위한 수단;

수신되는 보조 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 업링크 상에서 상기 사용자 장비에 대한 전력 헤드룸을 추정하기 위한 수단 - 상기 수신되는 보조 정보는 전력 헤드룸 오프셋을 포함함 -;

상기 전력 헤드룸 및 상기 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로써, 상기 업링크 상에서 상기 사용자 장비에 대한 달성가능한 쓰루풋으로서 상기 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하기 위한 수단; 및

상기 달성가능한 쓰루풋을 임계치와 비교하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 셀과의 유희 모드 통신들을 유지하면서 무선 로컬 영역 네트워크와 결합하기 위해 상기 무선 로컬 영역 네트워크와 통신하기 위한 수단

을 포함하는, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 장치.

청구항 28

셀의 이용가능한 대역폭을 추정하기 위한, 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 셀에서 측정되는 통신 품질에 기초하여 사용자 장비에 대한 상기 셀과의 업링크의 이용가능한 링크 용량을 추정하게 하기 위한 코드;

적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 수신되는 보조 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 업링크 상에서 상기 사용자 장비에 대한 전력 헤드룸을 추정하게 하기 위한 코드 - 상기 수신되는 보조 정보는 전력 헤드룸 오프셋을 포함함 -;

적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 상기 전력 헤드룸 및 상기 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로써, 상기 업링크 상에서 상기 사용자 장비에 대한 달성가능한 쓰루풋으로서 상기 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하게 하기 위한 코드; 및

적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 상기 달성가능한 쓰루풋을 임계치와 비교하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 셀과의 유희 모드 통신들을 유지하면서 무선 로컬 영역 네트워크와 결합하기 위해 상기 무선 로컬 영역 네트워크와 통신하게 하기 위한 코드

를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

[0001] 본 특허 출원은, "METHOD AND APPARATUS FOR ESTIMATING AN ACHIEVABLE LINK THROUGHPUT BASED ON ASSISTANCE INFORMATION"란 명칭으로, 2014년 4월 25일자로 출원된 정규 출원 번호 14/262,451호, 및 "METHOD

AND APPARATUS FOR UE BASED RAN-WLAN TRAFFIC STEERING USING RAN BROADCAST ASSISTANCE"란 명칭으로 2013년 5월 10일자로 출원된 가출원 번호 61/822,179호를 우선권으로 청구하며, "METHOD AND APPARATUS FOR AVAILABLE BANDWIDTH ESTIMATION BY A USER EQUIPMENT IN IDLE AND/OR CONNECTED MODE"란 명칭으로 2013년 4월 26일자로 출원된 공동-계류중인 출원 번호 13/871,242호와 관련되며, 이들 전체는 본원의 양수인에게 양도되었고 이로써 인용에 의해 본원에 명백히 포함된다.

배경 기술

- [0002] 무선 통신 시스템들은, 텔레포니, 비디오, 데이터, 메시징 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 전기통신 서비스들을 제공하기 위해 광범위하게 배치된다. 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, CDMA(code division multiple access) 시스템들, TDMA(time division multiple access) 시스템들, FDMA(frequency division multiple access) 시스템들, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템들, SC-FDMA(single-carrier frequency divisional multiple access) 시스템들, 및 TD-SCDMA(time division synchronous code division multiple access) 시스템들을 포함한다.
- [0003] 이 다중 액세스 기술들은, 서로 다른 무선 디바이스들이 도시, 국가, 지역 및 심지어 글로벌 레벨상에서 통신하는 것을 가능하게 하는 공통 프로토콜을 제공하도록 다양한 전기통신 표준들에서 채택되어 왔다.
- [0004] 전기통신 표준의 예는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications system)이다. UMTS는, GSM(Global System for Mobile Communications) 표준에 기초한 네트워크들에 대한 3세대 모바일 셀룰러 시스템이다. UMTS는, 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에 의해 개발되고 유지되었으며, 국제 전기 통신 연합(International Telecommunications Union) IMT-2000 표준 세트의 컴포넌트이며 컴퍼팅 시디엠에이원 기술(competing cdmaOne technology)에 기초한 네트워크들에 대한 CDMA2000 표준 세트와 비교된다. UMTS는 모바일 네트워크 오퍼레이터들에게 보다 큰 스펙트럼 효율 및 대역폭을 제공하는 W-CDMA(wideband code division multiple access) 무선 액세스 기술을 이용한다. UMTS는, 무선 액세스 네트워크(UMTS 지상 무선 액세스 네트워크 또는 UTRAN), 코어 네트워크(이동 통신 운용부 또는 MAP) 및 SIM(가입자 식별 모듈 카드들)을 통한 사용자들의 인증을 커버하여, 이용되는 완전 네트워크 시스템(complete network system)을 특정한다.
- [0005] 전기통신 표준의 또 다른 예는 LTE(Long Term Evolution)이다. LTE는 3GPP(Third Generation Partnership Project)에 의해 반포된 UMTS 모바일 표준에 대한 확장(enhancement)들의 세트이다. 이는 스펙트럼 효율을 개선함으로써 모바일 광대역 인터넷 액세스를 잘 지원하고, 비용들을 낮추며, 서비스들을 개선하고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, DL(downlink) 상에서 OFDMA를, UL(uplink) 상에서 SC-FDMA를, 그리고 MIMO(multiple-input multiple-output) 안테나 기술을 사용하여 다른 개방형 표준들과 잘 통합하도록 설계된다. 그러나, 모바일 광대역 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에 있어 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 바람직하게는, 이러한 개선들은 다른 다중-액세스 기술들 및 이러한 기술들을 이용하는 전기통신 표준들에 적용 가능해야 한다.
- [0006] 모바일 단말들, 또는 사용자 장비(UE)는, 활성 통신 모드 또는 보다 보수적(conservative) 통신 모드(예컨대, 전력 절감을 위해 UE가 일정 시간 간격들 동안 자신의 트랜시버를 파워 다운(power down)하는 유힬(idle) 모드)에서 하나 또는 그 초과 기지국들과 통신할 수 있다. 유힬 모드에서, 예를 들어, UE는, 기지국(들)으로부터 페이징 신호들을 수신하거나 기지국(들)과의 활성 통신 모드 접속을 구축하기 위해, 정의된 페이징 간격들 동안, 자신의 트랜시버를 파워 업(power up)할 수 있다. UE는, 활성 모드에 있을 경우 예를 들어, 핸드오버 프로세스를 통해 또는 유힬 모드에 있을 경우 예를 들어, 셀 재선택 프로시저를 통해, 기지국들간의 통신들을 전환할 수 있다. 기지국들 또는 관련 셀들의 선택 또는 재선택은 통상적으로 후보 셀의 신호 세기에 기초한다; 그러나, 사용자-배치가 가능 기지국들(예를 들어, 펌토 노드들, 피코 노드들 등)의 추가로 인해, UE를 적절히 서비스하기 위한 충분한 신호 세기를 갖는 다수의 셀들이 있을 수 있다. 또한, UE는, 네트워크(예를 들어, UMTS 또는 LTE) 또는 인근 WLAN(wireless local area network)(예를 들어, WiFi)와 통신함으로써 무선 서비스들을 획득할 수 있다. 일부 인스턴스들에서는, LTE 및/또는 UMTS가 더 나은 네트워크인 것으로 입증될 수 있지만(예를 들어, LTE 및/또는 UMTS는, 더 큰 대역폭으로 더 빠른 서비스를 UE에 제공할 수 있어, 더 큰 쓰루풋 또는 일부 다른 품질 측정치를 제공함), 다른 인스턴스들에서 또는 다른 시간들에서는, WiFi가 더 나은 네트워크인 것으로 입증될 수도 있다.
- [0007] 이에, UE가, 업링크 및 다운링크 동안 무선 네트워크에서 이용가능한 대역폭을 추정하기 위해 주어진 시

점에서 LTE 및/또는 UMTS와 WiFi 중에서 더 나은 네트워크를 선택하게 할 수 있는 메트릭들을 결정하는 것이 요구된다.

발명의 내용

[0008] 하기에서는 하나 또는 그 초과 of 양상들의 기본적 이해를 제공하기 위해 이러한 양상들의 간략화된 요약이 제시된다. 이 요약은 모든 고려되는 양상들의 광범위한 개요가 아니며, 모든 양상들의 중요한 또는 결정적인 엘리먼트들을 식별하거나 임의의 또는 모든 양상들의 범위를 기술하는 것으로 의도되지 않는다. 이의 유일한 목적은 이후에 제시되는 더 상세한 설명에 대한 서두로서 간략화된 형태로 하나 또는 그 초과 of 양상들의 일부 개념들을 제시하는 것이다.

[0009] 일 예에 따라서, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 방법이 제공된다. 이 방법은, 셀에서 측정된 통신 품질에 기초하여 사용자 장비에 대한 셀과의 링크의 이용가능한 링크 용량을 추정하는 단계, 수신되는 보조 정보(assistance information)에 적어도 부분적으로 기초하여, 링크상에서 사용자 장비에 대한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션(fraction)을 추정하는 단계, 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션 및 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로써, 셀의 이용가능한 대역폭을 링크상에서 사용자 장비에 대해 달성가능한 쓰루풋(throughput)으로서 추정하는 단계, 및 달성가능한 쓰루풋을 하나 또는 그 초과 of 임계치(threshold)들과 비교하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 네트워크 프로시저(network procedure)를 수행하는 단계를 포함한다.

[0010] 다른 예에서는, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 장치가 제공된다. 이 장치는, 셀에서 측정된 통신 품질에 기초하여 사용자 장비에 대한 셀과의 링크의 이용가능한 링크 용량을 추정하도록 동작가능한 링크 용량 추정 컴포넌트, 수신되는 보조 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 링크상에서 사용자 장비에 대한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하도록 동작가능한 셀 자원들 추정 컴포넌트, 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션 및 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로써, 셀의 이용가능한 대역폭을 링크상에서 사용자 장비에 대해 달성가능한 쓰루풋으로서 추정하도록 동작가능한 대역폭 추정 컴포넌트, 및 달성가능한 쓰루풋을 하나 또는 그 초과 of 임계치들과 비교하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 네트워크 프로시저를 수행하도록 동작가능한 네트워크 통신 컴포넌트를 포함한다.

[0011] 또 다른 예에서는, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 장치가 제공된다. 이 장치는, 셀에서 측정된 통신 품질에 기초하여 사용자 장비에 대한 셀과의 링크의 이용가능한 링크 용량을 추정하기 위한 수단, 수신되는 보조 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 링크상에서 사용자 장비에 대한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하기 위한 수단, 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션 및 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로써, 셀의 이용가능한 대역폭을 링크상에서 사용자 장비에 대해 달성가능한 쓰루풋으로서 추정하기 위한 수단, 및 달성가능한 쓰루풋을 하나 또는 그 초과 of 임계치들과 비교하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 네트워크 프로시저를 수행하기 위한 수단을 포함한다.

[0012] 추가 예에서는, 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위해, 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체상에 저장된 컴퓨터 프로그램 물건이 제공된다. 이 컴퓨터 프로그램 물건은, 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 셀에서 측정된 통신 품질에 기초하여 사용자 장비에 대한 셀과의 링크의 이용가능한 링크 용량을 추정하게 하고, 수신되는 보조 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 링크상에서 사용자 장비에 대한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하게 하고, 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션 및 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로써, 셀의 이용가능한 대역폭을 링크상에서 사용자 장비에 대해 달성가능한 쓰루풋으로서 추정하게 하고, 그리고 달성가능한 쓰루풋을 하나 또는 그 초과 of 임계치들과 비교하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 네트워크 프로시저를 수행하게 하기 위한 코드를 포함한다.

[0013] 상술한 목적 및 관련된 목적을 달성하기 위해서, 하나 또는 그 초과 of 양상들은 이후 충분히 설명되며 특히 청구항들에서 언급되는 특징들을 포함한다. 하기 설명 및 첨부된 도면들은 하나 또는 그 초과 of 양상들의 특정한 예시적 특징들을 상세히 설명한다. 그러나, 이러한 특징들은 다양한 양상들의 원리들이 이용될 수 있는 다양한 방식들 중 일부만을 나타내며, 이 설명은 이러한 양상들 및 이들의 등가물들 모두를 포함하는 것으로 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0014] 개시된 양상들은 이후 개시된 양상들을 제한하기 위해서가 아니라 예시하기 위해 제공되는 첨부된 도면들과 함께 설명될 것이며, 여기서 동일한 지정들은 동일한 엘리먼트들을 나타내며, 여기서,

- [0015] 도 1은, 셀의 이용가능한 다운링크 대역폭을 결정하기 위한, 셀들과 통신하는 사용자 장비(UE)를 포함하는 시스템의 일 양상의 블록도이다;
- [0016] 도 2는, 셀의 이용가능한 다운링크 대역폭을 결정하기 위한 방법의 흐름도이다;
- [0017] 도 3은, UMTS(Universal Mobile Telecommunications system) 표준에 따라 동작하는 셀에서 이용가능한 다운링크 대역폭을 결정하기 위한, 유휴 모드의 UE에 대한 양상들의 블록도이다;
- [0018] 도 4는 UMTS에 따라 동작하는 셀에서 이용가능한 다운링크 대역폭을 결정하기 위한, 유휴 모드의 UE에 대한 추가 양상들의 블록도이다;
- [0019] 도 5는, 유휴 모드의 UE에 의해, UMTS에 따라 동작하는 셀의 이용가능한 다운링크 대역폭을 결정하기 위한 방법을 도시하는 흐름도이다;
- [0020] 도 6은, 도 5의 방법에 대한 추가 양상들의 흐름도이다;
- [0021] 도 7은, UE가 유휴 모드에 있을 경우, UMTS에 따라 동작하는 셀에서 이용가능한 T2P(traffic-to-pilot) 비를 결정하기 위한, 셀들과 통신하는 UE를 포함하는 시스템의 일 양상에 대한 블록도이다;
- [0022] 도 8은, UE가 유휴 모드에 있을 경우, UMTS에 따라 동작하는 셀에서 이용가능한 T2P 비를 결정하기 위한 방법의 흐름도이다;
- [0023] 도 9는, UMTS에 따라 동작하는 셀에서 이용가능한 다운링크 대역폭을 결정하기 위한, 접속 모드(connected mode)의 UE에 대한 양상들의 블록도이다;
- [0024] 도 10은, 접속 모드의 UE에 의해, UMTS에 따라 동작하는 셀의 이용가능한 다운링크 대역폭을 결정하기 위한 방법을 도시하는 흐름도이다;
- [0025] 도 11은, 셀에서 이용가능한 다운링크 대역폭/달성가능한 쓰루풋을 추정하기 위한, UE의 양상들에 대한 블록도이다;
- [0026] 도 12는, 셀에서, UE에 대해 이용가능한 다운링크 대역폭/달성가능한 쓰루풋을 추정하기 위한 방법을 도시하는 흐름도이다;
- [0027] 도 13은, 하나 또는 그 초과 UE들에 의해 수신될 보조 정보를 프로비저닝하기 위한 방법을 도시하는 흐름도이다;
- [0028] 도 14는, 도 1-13의 양상들과 연관된 프로세싱 시스템을 이용하는 UE에 대한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 블록도이다;
- [0029] 도 15는, 도 1-13의 양상들과 연관된 전기통신 시스템의 예를 예시하는 블록도이다;
- [0030] 도 16은, 도 1-13의 양상들과 연관된 액세스 네트워크의 예를 예시하는 블록도이다;
- [0031] 도 17은, 도 1-13의 양상들과 연관된 시스템들의 컴포넌트들에 의해 구현되는 사용자 및 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 예를 예시하는 블록도이다;
- [0032] 도 18은, 도 1-13의 양상들과 연관된 양상들을 포함하여, 전기통신 시스템에서 UE와 통신하는 노드 B의 예를 예시하는 블록도이다;
- [0033] 도 19는, LTE에 따라 동작하는 셀과 통신하는 유휴 모드의 UE에 대한 양상들의 블록도이다;
- [0034] 도 20은, UE가 유휴 모드에 있는 경우, LTE에 따라 동작하는 셀의 이용가능한 다운링크 대역폭을 결정하기 위한 방법의 흐름도이다;
- [0035] 도 21은, LTE에 따라 동작하는 셀과 통신하는 접속 모드의 UE에 대한 양상들의 블록도이다;
- [0036] 도 22는, UE가 접속 모드에 있는 경우, LTE에 따라 동작하는 셀의 이용가능한 다운링크 대역폭을 결정하기 위한 방법의 흐름도이다;
- [0037] 도 23은, 도 19-22의 양상들과 연관된 네트워크 아키텍처의 예를 예시하는 블록도이다;
- [0038] 도 24는, 도 19-22의 양상들과 연관된 액세스 네트워크의 예를 예시하는 블록도이다;

[0039] 도 25는, LTE에서 DL 프레임 구조의 예를 예시하는 블록도이다;

[0040] 도 26은, LTE에서 UL 프레임 구조의 예를 예시하는 블록도이다;

[0041] 도 27은, 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 예를 예시하는 블록도이다; 그리고

[0042] 도 28은, 액세스 네트워크에서, 도 19-22의 양상들과 연관된, 이벌브드 노드 B 및 UE의 예를 예시하는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] [0039] 이제 도면들을 참조로 다양한 양상들이 설명된다. 하기 설명에서는, 설명을 목적으로, 하나 또는 그 초과 양상들의 완벽한 이해를 제공하기 위해 다수의 특정 세부사항들이 설명된다. 그러나, 이러한 양상(들)이 이들 특정 세부사항들없이 실시될 수도 있다는 점이 명백할 수 있다.
- [0016] [0040] 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. 일부 예시들에서는, 이러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 블록도 형태로 도시된다.
- [0017] [0041] 본원의 장치 및 방법들은 셀의 이용가능한 다운링크 대역폭을 결정하는 것과 관련된 다양한 양상들을 포함한다. 일 양상에서, 셀은 UMTS(Universal Mobile Telecommunications system) 통신 표준에 따라 동작할 수 있다. 다른 양상에서, 셀은 LTE(Long Term Evolution) 통신 표준에 따라 동작할 수 있다.
- [0018] [0042] 본원에서 설명되는 장치 및 방법들은, 예를 들어, UE가 송신할 패킷을 갖는 시기에, 또는 UE에서 새로운 트래픽 흐름이 시작되는 시기에, 또는 주기적 평가의 결과로써, 또는 초기 네트워크 등록 또는 호(call) 구축 프로세스, UE의 재선택 프로시저에서 또는 활성 호(active call)와의 접속 모드의 UE의 핸드오버 프로시저에서, 일부 상태들(이를 테면, 백홀 또는 무선 상태들)의 변경에 응답하여 사용될 수 있다. 이용가능한 다운링크 대역폭은 UE가 유휴 모드에 있는 동안 그리고/또는 접속 모드에 있는 동안 UE에 의해 결정될 수 있다.
- [0019] [0043] 일 양상에서, UE는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications system) 통신 표준에 따라 동작하는 셀에 접속될 수 있다. 이러한 양상에서, 셀의 이용가능한 다운링크 대역폭은, UE가 유휴 모드에 있는 동안 이용가능한 셀 자원들에 대해 추정되는 프랙션 및 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로써 추정될 수 있다. 셀에 대해 추정되는 이용가능한 링크 용량은, 셀로부터의 신호의 SNR(signal-to-noise ratio)에 기초할 수 있다. 예를 들어, SNR-관련 파라미터가 결정될 수 있으며, SNR-관련 파라미터에 기초하여, 대응하는 링크 용량(또는 지원되는 레이트)이 레이트 룩-업 테이블에 액세스하는 것 또는 알고리즘 또는 함수를 실행하는 것에 기초하여 결정될 수 있다. 다른 예에서, 이용가능한 링크 용량은 셀에 대해 결정된 경로 손실의 함수로써 추정될 수 있다. 임의의 경우에, 이용가능한 링크 용량은, 셀에서 수신되는 하나 또는 그 초과 신호들에 대한 하나 또는 그 초과 측정치들(예를 들어, SNR, 경로 손실 등)에 기초하여 결정되는, 셀에서의 통신 품질의 추정치(estimate)일 수 있다.
- [0020] [0044] 또한, 셀 자원들에 대해 추정되는 이용가능한 프랙션은, TBS(transport block size), 전력 헤드룸 오프셋 등과 같이, 셀에 의해 표시되는 이용가능한 셀 자원들과 관련될 수 있으며, 수신되는 보조 정보에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 수신되는 보조 정보는, 이용가능한 대역폭을 추정하는데 있어 추정되는 링크 용량과 함께 사용될 수 있는 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 표시할 수 있는 하나 또는 그 초과 파라미터들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 수신되는 보조 정보는 TBS, CQI(channel quality indicator)-TBS 맵핑 테이블, CQI 오프셋, 전력 헤드룸 오프셋 등을 포함할 수 있다. 따라서, 셀에서 다운링크 또는 업링크 상에서 달성가능한 쓰루풋 또는 이용가능한 대역폭은, 본원에서 추가 설명되는 것처럼, 추정되는 링크 용량과 함께 보조 정보를 이용하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수 있다.
- [0021] [0045] 일 양상에서, UE는 LTE(Long Term Evolution) 표준에 따라 동작하는 셀에 접속될 수 있다. 이러한 양상에서, 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션은 셀에 대한 이용가능한 코드들의 수에 기초할 수 있다. 선택적으로, 셀의 이용가능한 다운링크 대역폭은 추가로, 셀에 대해 이용가능한 T2P(traffic-to-pilot) 비(또한 본원에서 $T2P_{available}$ 로 지칭됨)의 함수로써, 그리고/또는 셀에 대한 MPO(measurement power offset)의 함수

로써 추정될 수 있다. 예를 들어, 다양한 양상들에서, 이용가능한 T2P 비 및 MPO 중 하나 또는 둘 다는, 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션 및 추정되는 이용가능한 링크 용량 중 하나 또는 둘 다를 결정하는데 이용될 수 있다. 또한, 일 양상에서, TDM(time-domain multiplexing) 프랙션은 또한 셀의 이용가능한 다운링크 대역폭을 추정하는데 이용될 수 있다. 더 추가로, 이용가능한 코드들의 수, $T2P_{available}/MPO$ 의 비 및/또는 TDM 프랙션은, 셀의 이용가능한 다운링크 대역폭을 추정하는데 이용될 수 있는 CQI(Channel quality indicator) 오프셋으로서 결합될 수 있다. 이에 따라, 본원의 장치 및 방법들은 네트워크 통신들에 관련한 다양한 목적들을 위해 셀에 대한 평가를 허용할 수 있다.

- [0022] [0046] 부가적으로, 그리고 일 양상에서, UE는 네트워크 통신들에 대해 셀을 평가하는 것을 허용할 수 있는 셀의 이용가능한 다운링크 T2P(traffic-to-pilot) 비를 결정할 수 있다. 일 예에서, UE는 이용가능한 T2P 비에 기초하여 셀로부터 통신들을 핸드오버할지를 결정할 수 있다. 예를 들어, 이용가능한 T2P 비는 일정 시간 기간에 걸쳐 측정되는 신호 에너지에 기초하여 추정될 수 있다. 신호 에너지는 서빙 셀, 이웃 셀들, 총 수신 에너지 등에 대한 것을 포함할 수 있다. 일정 시간 기간에 걸친, 이러한 측정치들은 그 시간 기간에 걸쳐 사용되는 T2P 및 T2P 최대치를 결정하는데 사용될 수 있다. 일 예에서, 이후 이용가능한 T2P는 현재의 T2P를 최대 T2P로부터 차감함으로써 추정될 수 있다.
- [0023] [0047] 일 양상에서, 셀의 추정되는 이용가능한 링크 용량은 $E_c/N_t = E_{cp}/N_t + T2P_{available}$ 로써 계산될 수 있다. 다른 양상에서, 셀의 추정되는 이용가능한 링크 용량은 $E_c/N_t = E_{cp}/N_t + MPO$ 로써 계산될 수 있다.
- [0024] [0048] 계산되는 E_c/N_t 에 대응하여 지원되는 레이트는, 레이트 룩-업 테이블을 액세스하는 것, 또는 알고리즘 또는 함수를 실행하는 것에 기초하여 결정될 수 있다. 이로써, 지원되는 레이트에 대해 셀에 의해 사용되는 코드들의 총 수에 대응하는 총 대역폭이 결정될 수 있다. 총 대역폭은 이용가능한 코드들의 수, $T2P_{available}/MPO$ 의 비 및/또는 추정되는 이용가능한 대역폭을 결정하는 TDM 프랙션에 기초하여 스케일링될 수 있다. 부가적으로, 총 대역폭은, 이용가능한 코드들의 수, $T2P_{available}/MPO$ 의 비 및/또는 TDM 프랙션에 의해 표현되는, CQI 오프셋에 기초하여 스케일링 다운될 수 있다.
- [0025] [0049] 다른 양상에서, 셀의 이용가능한 다운링크 대역폭은, UE가 접속 모드에 있는 동안, 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션 및 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로써 추정될 수 있다. 예를 들어, UE는 셀에 대해 이용가능한 코드들의 수에 기초하여 UE에 대한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정할 수 있다. 예를 들어, UE는 UE에서 발생하는 채널 품질 인덱스에 기초하여 UE에 대한 셀의 이용가능한 링크 용량을 추정할 수 있다. 더 특정하게, 그리고 일 양상에서, UE는 채널 품질 인덱스에 기초하여 지원가능한 레이트를 결정함으로써 이용가능한 링크 용량을 추정할 수 있다. UE는, 지원가능한 레이트에 대해 셀에 의해 사용되는 총 코드들의 수에 대응하는 부분적 대역폭을 결정할 수 있다. UE는 평균 서빙되는 코드들의 수, TDM(time-division multiplexing) 프랙션, 및 MPO에 대한 $T2P_{available}$ 의 비 중 적어도 하나에 기초하여 부분적 대역폭을 스케일링할 수 있다. 일 양상에서, UE는 (스케일링되는 부분적 대역폭 및/또는) 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션, 추정되는 이용가능한 링크 용량, 및 하나 또는 그 초과 of 과거 스케줄링 이벤트들에 걸쳐 관찰되는 접속 모드 스위칭의 함수로써 셀의 이용가능한 대역폭을 추정할 수 있다.
- [0026] [0050] 추가적인 양상에서, UE는 이용가능한 T2P 비, MPO, 및 셀에 대한 TDM 프랙션을 결정하도록 구성될 수 있다. 이로써, UE는 T2P 비, MPO, TDM 프랙션, 및/또는 채널 품질 인덱스에 기초하여 셀 자원들의 이용가능한 프랙션 및/또는 이용가능한 링크 용량을 추정하도록 구성될 수 있다.
- [0027] [0051] 일 양상에서, 이용가능한 링크 용량은 채널 품질 인덱스에 기초하는 지원가능한 레이트를 결정하고, 지원가능한 레이트에 대해 셀에 의해 이용되는 코드들의 총 수에 대응하는 부분적 대역폭을 결정하고, 평균 서빙되는 코드들의 수, TDM(time-division multiplexing) 프랙션, 및 이용가능한 부분적 대역폭을 결정하는 $T2P_{available}/MPO$ 의 비 중 적어도 하나에 기초하여 부분적 대역폭을 스케일링하고, 그리고 총 이용가능한 대역폭을 결정하기 위해 하나 또는 그 초과 of 과거 스케줄링 이벤트들에 걸쳐 관찰되는 접속 모드 스위칭에 부분적 대역폭을 결합함으로써 추정될 수 있다.
- [0028] [0052] UE가 유휴 모드에 있는 경우, LTE 표준에 따라 동작하는 기지국(또한 eNodeB로 지칭됨)과의 통신 링크의 이용가능한 다운링크(DL) 대역폭은, 예를 들어, 이용가능한 셀 자원들의 추정되는 프랙션(알파 또는 α) 및 추정되는 이용가능한 링크 용량(link_capacity)의 함수로써 추정될 수 있다.
- [0029] [0053] 예시적인 본 양상에 따라, 추정되는 이용가능한 링크 용량(접속 모드의 UE에서 발생하는 CQI(Channel Quality Indicator)와 유사할 수 있음) (link_capacity)은, 유휴 모드의 UE에서 이용가능한 정보로부터 도출될

수 있다. 일 양상에서, 추정되는 이용가능한 링크 용량은 파일럿 에너지(E_p/N_t) 및 공칭 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)-대-EPRE(Energy Per Resource Element) 오프셋에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, (데시벨 도메인의) E_p/N_t 및 (데시벨 도메인의) PDSCH-대-EPRE 오프셋의 합은 파일럿 톤 신호-대-잡음비(SNR)(PDSCH_SNR)를 제공할 수 있다. PDSCH_SNR은, 일 양상에서, CQI 인덱스-레이트 룩업 테이블을 이용하여, 링크 용량(예를 들어, 레이트)으로 변환될 수 있다. 다른 양상에서, PDSCH_SNR은 샤논 용량 식(Shannon capacity equation)에 기초하여 링크 용량으로 변환될 수 있다. 또 다른 양상에서, UE는, 접속 모드에 있는 경우 CQI 인덱스들로 PDSCH_SNR를 맵핑하도록 구성될 수 있으며, 이후 맵핑은 유희 모드에서 측정되는 RS(Reference Signal) SNR을 CQI 인덱스로 변환하기 위해 유희 모드의 UE에 의해 사용될 수 있다. 이후 UE는 CQI 인덱스에 기초하여 추정되는 링크 용량(예를 들어, 레이트)을 결정하기 위해 CQI 인덱스-레이트 룩업 테이블을 이용할 수 있다. 일 양상에서, 링크 용량 및 레이트란 용어들은 UE 통신들 동안 지원될 수 있는 데이터의 양과 관련하여 상호교환가능하게 사용될 수 있다.

[0030] [0054] 또한 이 예에서, 이용가능한 셀 자원들에 대해 추정되는 프랙션은 셀과 관련된 보조 정보로부터 결정될 수 있으며, 이용가능한 대역폭/달성가능한 쓰루풋은 보조 정보 및 결정되는 링크 용량에 기초하여 추정될 수 있다.

[0031] [0055] 다른 예에서, 이용가능한 셀 자원들에 대해 추정되는 프랙션(α)은 자원 블록 프랙션(RB)(α_{RB}) 및 TDM 프랙션(α_{TDM})의 함수에 기초하여 도출될 수 있다. 일 양상에서, 자원 블록들의 수(α_{RB})는 히스토리컬 데이터(historical data)(즉, 트래픽 볼륨(traffic volume)이 구성가능한 임계치를 초과할 때(예를 들어, 트래픽 볼륨은 시간 윈도우(T) 동안 적어도 X 비트들이었음) (예를 들어, T 초의 구성가능한 시간 윈도우에 걸쳐) 최근의 접속 모드의 UE에 할당되었던 자원 블록들)에 기초하여 결정될 수 있다. 다른 양상에서, 그리고 자원 블록들의 수를 결정하기에 충분한 히스토리가 없을 시에, 디폴트 값이 사용될 수 있다. 예를 들어, 선택된 양의 시간(예를 들어, T초의 시간 윈도우)이 아직 경과되지 않은 경우 그리고/또는 트래픽 볼륨이 시간 윈도우 동안 구성가능한 임계치를 초과하지 않은 경우(예를 들어, 적어도 X 비트들이 아닌 경우), UE(11)는 자원 블록들의 수를 결정하기 위한 충분한 히스토리컬 데이터가 없음을 결정할 수 있다. 이로써, 자원 블록들의 수에 대해 디폴트 값이 이용될 수 있다. 또 다른 양상에서, 자원 블록들의 수는, 트래픽 볼륨이 구성가능한 임계치를 초과한 경우 구성가능한 시간 윈도우 동안 eNodeB로부터 송신되는 총 T2P(traffic-to-pilot) 전력에 기초하여 결정될 수 있다. 자원 블록 프랙션(α_{RB})은 (다른 사용자들로부터의 트래픽 없음을 가정하여) 총 자원 블록들로 나눈 이용가능한 자원 블록들에 기초하여 결정될 수 있다.

[0032] [0056] 구성가능한 수(N)의 TTI(time transmission intervals)로부터의 각각의 모든 TTI에 대해 eNodeB로부터 UE에 제공되는 자원 블록들과 관련된 정보를 제공하는 TDM 프랙션(α_{TDM})은 히스토리컬 데이터(즉, 트래픽 볼륨이 구성가능한 임계치를 초과한 경우 구성가능한 시간 윈도우에 걸쳐 매 $1/N$ TTI들에 제공되는 자원 블록들의 수)에 기초하여 결정될 수 있다. TDM 프랙션(α_{TDM})은 히스토리컬 데이터의 평균일 수 있다.

[0033] [0057] 이로써 그리고 일 양상에서, 이용가능한 셀 자원들에 대해 추정되는 프랙션(α)은 $\alpha_{RB} * \alpha_{TDM}$ 에 의해 결정될 수 있다.

[0034] [0058] 다른 양상에서, 이용가능한 셀 자원들의 프랙션은 적어도 하나의 네트워크 엔티티에 의해 UE에 제공될 수 있다. 예를 들어, 이용가능한 셀 자원들에 대해 추정되는 프랙션은 서빙 eNodeB, 네트워크 노드, 서버, 하나 또는 그 초과하는 다른 UE들(예를 들어, 값은 클라우드-소싱될 수 있음), 또는 이들의 임의의 결합에 의해 UE에 제공될 수 있다. 이러한 양상에서, UE는 추정을 수행할 필요가 없을 것다는 것이 아니라, 오히려 제공된 값을 이용할 수 있다. 또 다른 양상에서, UE가 본원에서 설명된 것처럼 α_{RB} 및 α_{TDM} 의 함수로써 이용가능한 셀 자원들의 프랙션(α)을 추정할 수 있도록, 적어도 하나의 네트워크 엔티티가 UE에 α_{RB} 및 α_{TDM} 을 제공할 수 있다.

[0035] [0059] 이용가능한 다운링크(DL) 대역폭의 추정이 보수적(예를 들어, 추정은 하한치(lower bound)일 수 있음)임을 보장하기 위해, 구성가능한 backoff_factor 또는 오프셋이 함수 $link_capacity$ (또는 레이트)* α 에 적용될 수 있다.

[0036] [0060] 다른 양상에서, UE가 접속 모드에 있을 경우, 이용가능한 DL 대역폭은 접속 모드에서의 레이트(또는 링크 용량) 추정치($R_{calculated}$) 및 접속 모드에서 측정된 쓰루풋($R_{measured}$)에 기초하여 추정될 수 있다. $R_{calculated}$ 은 $\alpha * link_capacity$ (또는 레이트)에 기초하여 결정될 수 있다. 이용가능한 셀 자원들에 대해 추정되는 프랙션(α)은 유희 모드의 UE에 대해 본원에서 설명되는 것과 유사한 방식으로 결정될 수 있다; 그러나, CQI가 파일럿 에너지(E_p) 대 잡음-플러스-간섭비(N_t)의 도출되는 비 대신 사용될 수 있으며, 레이트는 이용가능

한 T2P(traffic-to-pilot) 비 및 TDM 프랙션에 기초하여 조정될 수 있다. link_capacity는 CQI에 기초하여 결정될 수 있으며, 이는 접속 모드의 UE에 이용가능하다. R_measured는 히스토리컬 데이터(즉, 구성가능한 시간 윈도우 동안 접속 모드의 UE에서 측정된 쓰루풋)에 기초하여 결정될 수 있다.

- [0037] [0061] UE에 대해 제공된 로드(load)가 작을 경우, 이용가능한 DL 대역폭의 접속 모드 추정은 R_calculated에 더 많이(more heavily) 기초할 수 있다. 제공된 로드가 클 경우, 이용가능한 DL 대역폭의 접속 모드 추정은 R_measured에 더 많이 기초할 수 있다.
- [0038] [0062] 도 1을 참조로, 일 양상에서, 무선 통신 시스템(10)은 무선 네트워크 액세스를 수신하기 위해 하나 또는 그 초과 노드들, 예컨대, 서빙 노드(14)와 통신하기 위한 UE(11)를 포함한다. 예를 들어, 서빙 노드(14) 및 이웃 노드(16)는 각각 실질적으로 임의의 액세스 포인트, 예컨대 노드 B(예를 들어, 매크로 노드, 피코 노드, 또는 펌프 노드), 이동 기지국, 릴레이 노드, (예를 들어, UE(11)와 피어-투-피어 또는 애드-혹 모드에서 통신하는) UE, 이들의 부분 등일 수 있다. 또한, 서빙 노드(14) 및 이웃 노드(16)는 단일 기지국에 의해 제공되는 상이한 셀들을 나타낼 수 있다. 일 양상에서, 서빙 노드(14) 및 이웃 노드(16)는 LTE(Long Term Evolution) 통신 표준에 따라 동작할 수 있다. 다른 양상에서, 서빙 노드(14) 및 이웃 노드(16)는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications system) 통신 표준에 따라 동작할 수 있다.
- [0039] [0063] 또한, UE(11)는 이동 또는 고정 단말, 모뎀(또는 다른 테더드(tethered) 디바이스), 이들의 부분 등일 수 있다. UE(11)는 임의의 주어진 시간에 유희 모드 또는 접속 모드 중 하나에서 기능할 수 있다.
- [0040] [0064] 일 양상에서, UE(11)는 서빙 노드(14) 또는 이웃 노드(16)와 같은 셀의 이용가능한 링크 용량을 추정하기 위한 링크 용량 추정 컴포넌트(13)를 포함한다. 또한, UE(11)는 UE(11)에 의해 이용될 수 있는 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하기 위한 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)를 포함한다. 부가적으로, UE(11)는 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션 및 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로써 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하기 위한 대역폭 추정 컴포넌트(17)를 포함한다.
- [0041] [0065] 도 2를 참조로, 방법(200)은 UE(11)에 대한 셀(예를 들어, 서빙 노드(14))의 이용가능한 대역폭을 추정하는데 이용될 수 있다. UE(11) 및/또는 대역폭 추정 컴포넌트(17)는, 링크 용량 추정 컴포넌트(13) 및 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)와 통신하여, 유희 모드 또는 접속 모드에 있는 동안 방법(200)의 양상들을 수행할 수 있다.
- [0042] [0066] 210에서, 방법(200)은 사용자 장비에 대한 셀의 이용가능한 링크 용량을 추정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는 UE(11)에 대한 이용가능한 링크 용량을 추정하도록 구성될 수 있다. 앞서 주목한 바와 같이, UE(11)는 UE(11)가 유희 모드 및/또는 접속 모드에 있는 동안 그리고 UE(11)가 UMTS 또는 LTE 시스템과 결합(associate)되는 경우 이용가능한 링크 용량을 추정하기 위한 다양한 메커니즘들을 이용할 수 있다.
- [0043] [0067] 예를 들어, UE(11)는 서빙 노드(14)로부터의 신호에 대한 SNR(signal-to-noise ratio) 또는 SNR-관련 파라미터를 결정하고, 이후, 예를 들어, 레이트 룩-업 테이블을 액세스하는 것 또는 알고리즘 또는 함수를 실행하는 것에 기초하여 SNR 및/또는 SNR-관련 파라미터에 대해 대응하는 링크 용량(또는 지원되는 레이트)을 결정함으로써, 이용가능한 링크 용량을 추정할 수 있다. 또한 또는 대안적으로, 앞서 주목한 바와 같이, UE(11)는, 앞서 논의된 것처럼, 서빙 노드(14)에 대한 MPO(measurement power offset) 및/또는 T2P(traffic-to-pilot) 비를 결정하고 이들 결정된 값(들)을 이용하여 링크 용량을 추정할 수 있다. 예를 들어, UE(11)는, 앞서 논의된 것처럼, E_p/N_t 및 공칭 PDSCH-대-EPRE에 기초하여 이용가능한 링크 용량을 추정할 수 있다.
- [0044] [0068] 그러나 이들은 UE(11)가 이용가능한 링크 용량을 추정하는데 이용할 수 있는 일부 예시적 메커니즘들이며, 다른 구현들에서는 다른 메커니즘들이 이용될 수 있음을 주목해야 한다.
- [0045] [0069] 220에서, 방법(200)은 사용자 장비에 대한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는 UE(11)에 대한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, UE(11)는 이용가능한 T2P 비, TDM 프랙션, 채널 품질 인덱스(CQI) 및/또는 MPO에 기초하여 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하도록 구성될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE(11)는 자원 블록 프랙션(α_{RB}) 및 TDM(Time-Domain Multiplexing) 프랙션(α_{TDM})에 기초하여 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하도록 구성될 수 있다.
- [0046] [0070] 일 양상에서, 셀 자원들의 이용가능한 프랙션의 추정치들은 네트워크 엔티티에 의해 UE(11)에 제공될 수

있다.

- [0047] [0071] 230에서, 방법(200)은 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션 및 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로써 사용자 장비에 대한 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 대역폭 추정 컴포넌트(17)는 UE(11)에 대한 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하도록 구성될 수 있다.
- [0048] [0072] 일 양상에서, 서빙 노드(14) 및 이웃 노드(16)는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications system) 통신 표준에 따라 동작할 수 있다. 이러한 양상이 이제 도 3-13과 관련하여 설명될 수 있다. UE(11)는 임의의 주어진 시간에 유향 모드 또는 접속 모드에 있을 수 있다.
- [0049] [0073] 도 3을 참조로, UE(11)가 유향 모드에 있고 UMTS에 따라 동작하는 경우 사용될 수 있는 UE(11)의 추가 양상들이 도시된다. UE(11)는, 도 1과 관련하여 본원에서 설명된 것처럼, 링크 용량 추정 컴포넌트(13), 셀 자원들 추정 컴포넌트(15), 및 대역폭 추정 컴포넌트(17)를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 그리고 선택적으로, UE(11)는 또한, 셀의 T2P 비를 추정하기 위한 T2P(traffic-to-pilot) 비 결정 컴포넌트(19) 및/또는 셀에 대한 MPO를 추정하기 위한 MPO(measurement power offset) 결정 컴포넌트(21)를 포함할 수 있으며, 여기서 셀의 이용가능한 대역폭은 추가로 T2P 비 및/또는 MPO의 함수일 수 있다. 도 1에서 UE(11)의 부분으로서 도시되지 않은 추가의, 선택적인 컴포넌트들이 선택적으로, UMTS에 따라 그리고 유향 모드에서 동작하는 경우 UE(11)에 의해 이용될 수 있다.
- [0050] [0074] 도 4를 참조로, UE(11)가 유향 모드에 있고 LTE에 따라 동작하는 경우 이용될 수 있는 UE(11)의 추가 양상들이 도시된다. 보다 구체적으로, 도 4는, 도 3과 관련하여 도시되고 설명된 것처럼, UE(11)의 추가적인 상세한 양상들을 도시한다.
- [0051] [0075] 일 양상에서, 그리고 선택적으로, UE(11) 및/또는 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는 하나 또는 그 초과 셀들과 연관된 신호 에너지를 측정하기 위한 신호 에너지 측정 컴포넌트(20)를 포함할 수 있다. 또한, UE(11) 및/또는 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는, 하나 또는 그 초과 셀들과 연관되어 측정되는 신호 에너지로부터, 하나 또는 그 초과 신호를 간섭비들과 관련하여 계산하기 위한, 예컨대 SIR(signal-to-interference-plus-noise)를 계산하기 위한 SIR 비 결정 컴포넌트(23)를 포함할 수 있다. 도 1 또는 도 2에서 UE(11)의 부분으로서 도시되지 않은, 링크 용량 추정 컴포넌트(13) 및 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 내에 도시되는 추가의 선택적인 컴포넌트들이 선택적으로, UMTS에 따라 그리고 유향 모드에서 동작하는 경우 UE(11)에 의해 이용될 수 있다.
- [0052] [0076] 또한, 다른 선택적 양상에서, UE(11) 및/또는 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는 SNR-관련 파라미터에 기초하여 지원가능한 레이트를 결정하기 위한 레이트 결정 컴포넌트(25)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 및/또는 레이트 결정 컴포넌트(25)는, 계산되는 SNR-관련 파라미터에 대응하는 지원되는 레이트를 추정하기 위해, 저장된 또는 원격으로 이용가능한 레이트 룩-업 테이블을 액세스할 수 있거나 또는 알고리즘 또는 함수를 실행할 수 있으며, 여기서 지원되는 레이트는 추가로, UE(11)와 연관된 카테고리 값에 기초할 수 있다. 이를 테면, 카테고리는, 예를 들어, UE(11)에 대한 상이한 HSDPA(High-Speed Downlink Packet Access) 데이터 레이트들과 같은 상이한 특징들을 설명할 수 있는 HSPA(High-Speed Packet Access) UE 카테고리 중 하나일 수 있다. 이들 HSPA 카테고리들은 UE(11)에 대한 HSDPA 표준의 다수의 구현들 중 특정한 하나를 충족시키는데 이용될 수 있으며, 이는, 최대 HSDPA 데이터 레이트를 비롯하여, 상이한 성능 레벨들이 이용되는 것을 허용할 수 있다. UE(11)의 특징들은, HSPA 카테고리에 기초하여, 네트워크에 쉽게 통신될 수 있으며, 이는 네트워크가 적절한 방식으로 UE(11)와 통신하게 허용한다.
- [0053] [0077] 또한, 이 양상에서, UE(11) 및/또는 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는 지원가능한 레이트에 대해 셀에 의해 이용될 수 있는 코드들의 총 수에 대응하는 총 대역폭을 결정하기 위한 총 대역폭 결정 컴포넌트(27)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 및/또는 총 대역폭 결정 컴포넌트(27)는, 지원가능한 레이트에 대해 셀에 의해 이용되는 코드들의 총 수와 상관되는 총 대역폭을 결정하기 위해, 저장된 또는 원격으로 이용가능한 레이트 룩-업 테이블을 액세스할 수 있거나 또는 알고리즘 또는 함수를 실행할 수 있다.
- [0054] [0078] 또한, 이 양상에서, UE(11) 및/또는 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는 하나 또는 그 초과 이용가능한 코드-관련 메트릭들의 수를 결정하기 위한 코드 결정 컴포넌트(28)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 코드 결정 컴포넌트(28)는, 하나 또는 그 초과 지난 스케줄링 이벤트들에 기초하여 지난 스케줄링 이벤트에 대해 서빙된 코드들의 수를 평균화하는 것(averaging); 수신된 데이터의 양이 적어도 최소량의 데이터 임계치를 충족할 경우 일정 시간 기간에 걸쳐 하나 또는 그 초과 지난 스케줄링 이벤트들에 대한 지난 스케줄링 이벤트에 대해 서빙된 코드들의 수를 평균화하는 것; 하나 또는 그 초과 지난 스케줄링 이벤트들이 선도(freshness) 임계치를 충

족하지 않을 경우 고정된 코드들의 양; 및 적어도 하나의 네트워크 엔티티로부터 수신되는 주어진 코드들의 양 중 하나 또는 그 초과에 따라, 셀에 대한 이용가능한 코드들의 수를 결정하고 저장하도록 구성된 알고리즘을 포함할 수 있다.

- [0055] [0079] 이 양상에서, UE(11) 및/또는 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는, 하나 또는 그 초과에 대한 스케줄링 이벤트들에 기초하여 지난 스케줄링 이벤트에 관한 TDM(Time-Division Multiplexing) 프랙션들을 평균화하는 것; 수신된 데이터의 양이 적어도 최소량의 데이터 임계치를 충족할 경우 일정 시간 기간에 걸쳐 하나 또는 그 초과에 대한 지난 스케줄링 이벤트들에 대한 지난 스케줄링 이벤트에 관한 TDM 프랙션들을 평균화하는 것; 하나 또는 그 초과에 대한 지난 스케줄링 이벤트들이 선도 임계치를 충족하지 않을 경우 고정된 TDM 프랙션을 결정하는 것; 및 적어도 하나의 네트워크 엔티티로부터 TDM 프랙션 정보를 수신하는 것 중 하나 또는 그 초과에 따라, TDM 프랙션을 결정하도록 구성될 수 있는 TDM 프랙션 결정 컴포넌트(29)를 포함할 수 있다.
- [0056] [0080] 부가적으로, 이 양상에서, UE(11) 및/또는 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는, 하나 또는 그 초과에 대한 팩터들, 예컨대 이용가능한 코드들의 수, 서빙되는 코드들의 수의 평균, $T2P_{available}$, MPO, $T2P_{available}/MPO$ 의 비, 및/또는 TDM 프랙션 중 하나 또는 이들의 임의의 결합에 기초하여 총 대역폭을 스케일링하며, 이로써 추정되는 이용가능한 대역폭을 정의하기 위한 스케일링 컴포넌트(30)를 포함할 수 있다.
- [0057] [0081] 부가적으로, 추가의 선택적 양상에서, UE(11)는 부가적으로, 대역폭 추정 컴포넌트(17)에 의해 결정되는 셀에 대해 추정되는 이용가능한 대역폭에 기초하여 하나 또는 그 초과에 대한 네트워크 통신 프로시저들을 수행하기 위한 네트워크 통신 컴포넌트(31)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 통신 컴포넌트(31)에 의해 수행되는 네트워크 통신 프로시저들은, 이로 제한되는 것은 아니지만, 셀 재선택 프로시저, 핸드오버 프로시저, 및/또는 UMTS로부터 WLAN/WiFi로의 전환을 포함할 수 있다.
- [0058] [0082] 일 예에 따라서, 링크 용량 추정 컴포넌트(13) 및/또는 신호 에너지 측정 컴포넌트(20)는, 하나 또는 그 초과에 대한 시간 기간들에 걸쳐, 서빙 셀, 이웃 셀들, 총 수신 에너지 등의 신호 에너지 측정치들을 획득 또는 결정할 수 있다. 예를 들어, 링크 용량 추정 컴포넌트(13) 및/또는 신호 에너지 측정 컴포넌트(20)는, CPICH(Common Pilot Channel)의 칩 레벨 에너지인, 서빙 노드(14)로부터 수신되는 파일럿 채널의 파일럿 에너지, 예컨대 E_{cp} ; 데이터 채널, 예컨대 HS-PDSCH(High-Speed Physical Downlink Shared Channel)에 대한 칩 레벨 에너지인, E_c ; 서빙 노드(14) 또는 이웃 노드(16)의 셀들을 포함할 수 있는 모든 셀들로부터 수신된 총 에너지인, I_o ; 비-서빙(non-serving), 및 이에 따른 간섭 셀들, 예컨대 이웃 노드(16)로부터 수신되는 총 에너지인 N_t 중 하나 또는 그 초과에 대한 것들을 획득 또는 측정할 수 있다. 일 예에서, 시간 기간들 중 하나 또는 그 초과에 대한 것들에 대한 측정치들(또는 이들의 결합들)은 신호 에너지 측정 컴포넌트(20)에 의해 로깅될 수 있다. 시간 기간들은 고정된 기간 길이들, 네트워크에서 정의되는 서브프레임 등일 수 있다.
- [0059] [0083] 부가적으로, 링크 용량 추정 컴포넌트(13) 및/또는 SIR 비 결정 컴포넌트(23)는, 하나 또는 그 초과에 대한 시간 기간들에 대해 비-서빙/간섭 셀들로부터 수신된 측정되는 총 에너지 및 CPICH에 대해 측정되는 칩 레벨 에너지에 기초하여, E_{cp}/N_t 를 컴퓨팅하고 저장할 수 있다.
- [0060] [0084] 또한, T2P 비 결정 컴포넌트(19)는, 아래에서 더 상세히 설명되는 측정되는 신호 에너지들에 기초하여 하나의 시간 기간에 또는 다수의 시간 기간들에 걸쳐 측정되는 E_{cp} , N_t , 및 I_o 에 기초하여, 하나 또는 그 초과에 대한 시간 기간들에 대해 셀에 대한 이용가능한 T2P 비를 결정하고 저장할 수 있다. 대안적으로, 일 양상에서, T2P 비 결정 컴포넌트(19)는, 적어도 하나의 네트워크 엔티티로부터 주어지는 이용가능한 T2P 비를 수신하는 것에 기초하여, 이용가능한 T2P 비를 결정하고 저장할 수 있다.
- [0061] [0085] 또한, MPO 결정 컴포넌트(21)는 MPO를 결정하고 저장할 수 있다. 예를 들어, MPO 결정 컴포넌트(21)는 최종 수신된 MPO가 저장된(saved) 메모리 로케이션에 액세스할 수 있고, MPO 결정 컴포넌트(21)는 현재 이용가능한 대역폭 계산들에서 사용할 MPO로서 최종 수신된 MPO를 사용할 수 있다. 대안적으로, MPO 결정 컴포넌트(21)는, 예컨대 최종 수신된 MPO가 이용가능하지 않거나 또는 최종 수신된 MPO가 현재 계산들에서 사용할 유효(valid) MPO를 더 이상 나타낼 수 없는 시간 기간에 대응하는 에이지(age) 임계치를 초과할 경우, 사용을 위해 주어진 MPO를 MPO로서 저장할 수 있다. 일 양상에서, 주어진 MPO는 적어도 하나의 네트워크 엔티티로부터 수신될 수 있다.
- [0062] [0086] 따라서, 일 양상에서, 추정되는 이용가능한 대역폭은 추정되는 이용가능한 링크 용량 플러스 이용가능한 T2P 비의 함수일 수 있으며, 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션에 따라 팩터링된다(factored). 특히, 이 양상에서, 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는 $E_c/N_t = E_{cp}/N_t + T2P_{available}$ 로써 셀에 대해 추정되는 이용가능한

링크 용량을 계산할 수 있고, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 및/또는 레이트 결정 컴포넌트(25)는, 계산되는 Ec/Nt 에 대응하는 지원되는 레이트를 추정하기 위해, 레이트 룩-업 테이블을 액세스할 수 있거나, 알고리즘 또는 함수를 실행할 수 있다. TDM 프랙션 결정 컴포넌트(29)는 TDM 프랙션을 결정한다. 또한, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 및/또는 총 대역폭 결정 컴포넌트(27)는 지원가능한 레이트에 대해 셀에 의해 이용되는 코드들의 총 수에 대응하는 총 대역폭을 결정한다. 마지막으로, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 및/또는 스케일링 컴포넌트(30)는 추정되는 이용가능한 대역폭을 결정하기 위해 이용가능한 코드들의 수 및/또는 TDM 프랙션에 기초하여 총 대역폭을 스케일링한다.

[0063] [0087] 다른 양상에서, 추정되는 이용가능한 대역폭은 추정되는 이용가능한 링크 용량 플러스 MPO의 함수일 수 있으며 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션에 따라 팩터링된다. 특히, 이 양상에서, 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는 $Ec/Nt = Ecp/Nt + MPO$ 로써 셀에 대해 추정되는 이용가능한 링크 용량을 계산할 수 있고, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 및/또는 레이트 결정 컴포넌트(25)는 계산되는 Ec/Nt 에 대응하는 지원되는 레이트를 추정할 수 있다. TDM 프랙션 결정 컴포넌트(29)는 TDM 프랙션을 결정한다. 또한, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 및/또는 총 대역폭 결정 컴포넌트(27)는 지원가능한 레이트에 대해 셀에 의해 이용되는 코드들의 총 수에 대응하는 총 대역폭을 결정한다. 마지막으로, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 및/또는 스케일링 컴포넌트(30)는 추정되는 이용가능한 대역폭을 결정하기 위해 이용가능한 코드들의 수 및/또는 TDM 프랙션에 기초하여 총 대역폭을 스케일링한다.

[0064] [0088] 추가 양상에서, 추정되는 이용가능한 대역폭은, 추정되는 이용가능한 링크 용량 플러스 MPO 및 이용가능한 T2P 비의 함수일 수 있으며, 그리고 또한 이용가능한 T2P 비 및 MPO에 대한 비의 함수일 수 있는 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션에 따라 팩터링된다. 특히, 이 양상에서, 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는 $Ec/Nt = Ecp/Nt + MPO$ 로써 셀에 대해 추정되는 이용가능한 링크 용량을 계산할 수 있고, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 및/또는 레이트 결정 컴포넌트(25)는 계산되는 Ec/Nt 에 대응하는 지원되는 레이트를 추정할 수 있다. TDM 프랙션 결정 컴포넌트(29)는 TDM 프랙션을 결정한다. 또한, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 및/또는 총 대역폭 결정 컴포넌트(27)는 지원가능한 레이트에 대해 셀에 의해 이용되는 코드들의 총 수에 대응하는 총 대역폭을 결정한다. 마지막으로, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 및/또는 스케일링 컴포넌트(30)는 추정되는 이용가능한 대역폭을 결정하기 위해 이용가능한 코드들의 수, $T2P_{available}/MPO$ 의 비, 및/또는 TDM 프랙션에 기초하여 총 대역폭을 스케일링한다.

[0065] [0089] 또 다른 양상에서, 추정되는 이용가능한 대역폭은 추정되는 이용가능한 링크 용량 플러스 이용가능한 T2P 비의 함수일 수 있으며, 또한 서빙되는 코드들의 수의 평균의 함수일 수 있는 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션에 따라 팩터링된다. 특히, 이 양상에서, 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는 $Ec/Nt = Ecp/Nt + T2P_{available}$ 로써 셀에 대해 추정되는 이용가능한 링크 용량을 계산할 수 있고, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 및/또는 레이트 결정 컴포넌트(25)는 계산되는 Ec/Nt 에 대응하는 지원되는 레이트를 추정할 수 있다. TDM 프랙션 결정 컴포넌트(29)는 TDM 프랙션을 결정한다. 또한, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 및/또는 총 대역폭 결정 컴포넌트(27)는 지원가능한 레이트에 대해 셀에 의해 이용되는 코드들의 총 수에 대응하는 총 대역폭을 결정한다. 마지막으로, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 및/또는 스케일링 컴포넌트(30)는 추정되는 이용가능한 대역폭을 결정하기 위해 서빙되는 코드들의 수의 평균 및/또는 TDM 프랙션에 기초하여 총 대역폭을 스케일링한다.

[0066] [0090] 추가 양상에서, 추정되는 이용가능한 대역폭은 추정되는 이용가능한 링크 용량 플러스 MPO의 함수일 수 있으며, 또한 서빙되는 코드들의 수의 평균의 함수일 수 있는 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션에 따라 팩터링된다. 특히, 이 양상에서, 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는 $Ec/Nt = Ecp/Nt + MPO$ 로써 셀에 대해 추정되는 이용가능한 링크 용량을 계산할 수 있으며, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 및/또는 레이트 결정 컴포넌트(25)는 계산되는 Ec/Nt 에 대응하는 지원되는 레이트를 추정할 수 있다. TDM 프랙션 결정 컴포넌트(29)는 TDM 프랙션을 결정한다. 또한, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 및/또는 총 대역폭 결정 컴포넌트(27)는 지원가능한 레이트에 대해 셀에 의해 이용되는 코드들의 총 수에 대응하는 총 대역폭을 결정한다. 마지막으로, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 및/또는 스케일링 컴포넌트(30)는 추정되는 이용가능한 대역폭을 결정하기 위해 서빙되는 코드들의 수의 평균 및/또는 TDM 프랙션에 기초하여 총 대역폭을 스케일링한다.

[0067] [0091] 다른 양상에서, 추정되는 이용가능한 대역폭은 추정되는 이용가능한 링크 용량 플러스 MPO의 함수일 수 있으며, 그리고 또한 서빙되는 코드들의 수의 평균 및 이용가능한 T2P 비 및 MPO의 비의 함수일 수 있는 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션에 따라 팩터링된다. 특히, 이 양상에서, 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는 $Ec/Nt = Ecp/Nt + MPO$ 로써 셀에 대해 추정되는 이용가능한 링크 용량을 계산할 수 있고, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 및/또는 레이트 결정 컴포넌트(25)는 계산되는 Ec/Nt 에 대응하는 지원되는 레이트를 추정할 수 있다.

TDM 프랙션 결정 컴포넌트(29)는 TDM 프랙션을 결정한다. 또한, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 및/또는 총 대역폭 결정 컴포넌트(27)는 지원가능한 레이트에 대해 셀에 의해 이용되는 코드들의 총 수에 대응하는 총 대역폭을 결정한다. 마지막으로, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 및/또는 스케일링 컴포넌트(30)는 추정되는 이용가능한 대역폭을 결정하기 위해 서빙되는 코드들의 수의 평균, $T2P_{available}/MPO$ 의 비, 및/또는 TDM 프랙션에 기초하여 총 대역폭을 스케일링한다.

- [0068] [0092] 도 5를 참조로, 일 양상에서, 방법(500)은 UE(11)가 유휴 모드에 있는 동안 이용가능한 다운링크 대역폭을 결정하는데 이용될 수 있다. 방법(500)의 양상들은, 도 1, 3 및 4에 다양한 레벨들의 세부사항으로 도시된, 링크 용량 추정 컴포넌트(13), 셀 자원들 추정 컴포넌트(15), 대역폭 추정 컴포넌트(17), T2P 결정 컴포넌트(19), 및/또는 MPO 결정 컴포넌트(21)에 의해 수행될 수 있다.
- [0069] [0093] 510에서, 방법(500)은 셀의 이용가능한 링크 용량을 추정하는 단계를 포함한다. 일 양상에서, 셀의 이용가능한 링크 용량은 셀로부터의 신호에 대한 SNR(signal-to-noise ratio)에 기초하여 추정될 수 있다. 예를 들어, 일 양상에서, 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는, 본원에서 설명된 것처럼, 적어도 부분적으로, 측정되는 신호 에너지 및/또는 하나 또는 그 초과에 결정되는 SNR-관련 파라미터들에 기초하여 그리고 선택적으로 $T2P_{available}$ 및/또는 MPO에 추가로 기초하여, 추정되는 이용가능한 링크 용량을 결정하도록 구성될 수 있다.
- [0070] [0094] 선택적으로, 541에서, 방법(500)은 다수의 시간 기간들에 걸쳐 셀로부터 수신되는 신호 에너지를 측정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 일 양상에서, 링크 용량 추정 컴포넌트(13) 및/또는 신호 에너지 측정 컴포넌트(20)는, 본원에서 설명되는 것처럼, 측정들을 수행하거나 측정치들을 획득하도록 구성될 수 있다.
- [0071] [0095] 선택적으로, 543에서, 방법(500)은 셀에 대한 SNR을 결정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 일 양상에서, 링크 용량 추정 컴포넌트(13) 및/또는 신호-대-간섭-플러스-잡음비 결정 컴포넌트(23)는, 본원에서 설명되는 것처럼, 측정되는 신호 에너지로부터 이 비를 컴퓨팅하도록 구성될 수 있다.
- [0072] [0096] 선택적으로, 544에서, 방법(500)은 셀에 대해 이용가능한 T2P 비를 결정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 일 양상에서, UE(11)는, 본원에서 설명되는 것처럼, 적어도 부분적으로, 측정되는 신호 에너지로부터 이 비를 컴퓨팅하도록 구성되는 T2P 추정 컴포넌트(19)를 포함할 수 있다.
- [0073] [0097] 선택적으로, 542에서, 방법(500)은 셀에 대한 MPO를 결정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 일 양상에서, UE(11)는, 본원에서 설명된 것처럼, 이전에 사용된 MPO들 또는 고정된 MPO에 기초하여 MPO를 결정하도록 구성된 MPO 결정 컴포넌트(21)를 포함할 수 있다.
- [0074] [0098] 520에서, 방법(500)은 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하는 단계를 포함한다. 일 양상에서, 셀 자원들의 이용가능한 프랙션은 셀에 대한 이용가능한 코드들의 수에 기초하여 추정될 수 있다. 예를 들어, 일 양상에서, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는, 본원에 설명되는 것처럼, 적어도 부분적으로 (코드 결정 컴포넌트(28)에 의해 결정되는) 이용가능한 코드들의 수에 기초하고, 그리고 선택적으로, $T2P_{available}$, MPO, 및/또는 TDM 프랙션에 추가로 기초하여 이용가능한 셀 자원들에 대해 추정되는 프랙션을 결정하도록 구성될 수 있다.
- [0075] [0099] 530에서, 방법(500)은 이용가능한 링크 용량 및 이용가능한 셀 자원들의 프랙션의 함수로써 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 일 양상에서, 대역폭 추정 컴포넌트(17)는, 적어도 부분적으로 SNR 및 이용가능한 코드들의 수에 기초하여 그리고 선택적으로, 본원에 설명된 것처럼 $T2P_{available}$, MPO, 및/또는 TDM 프랙션에 추가로 기초하여 셀의 이용가능한 대역폭을 결정하기 위해 링크 용량 추정 컴포넌트(13) 및 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)와 통신하도록 구성될 수 있다.
- [0076] [0100] 도 6을 참조로, 일 양상에서, 방법(600)은, UE(11)가 유휴 모드에 있는 동안 이용가능한 다운링크 대역폭을 결정하기 위해 이용될 수 있다. 방법(600)은 방법(500)의 추가 양상들을 포함할 수 있다. 방법(600)의 양상들은, 도 1, 3 및 4에 다양한 레벨들의 상세사항으로 도시된, 링크 용량 추정 컴포넌트(13), 셀 자원들 추정 컴포넌트(15), 대역폭 추정 컴포넌트(17), T2P 결정 컴포넌트(19), 및/또는 MPO 결정 컴포넌트(21)에 의해 수행될 수 있다.
- [0077] [0101] 510에서, 도 5와 관련하여 본원에 설명된 것처럼, 방법(600)은 링크 용량을 추정하는 단계를 포함한다. 링크 용량 추정은 SNR에 기초할 수 있다.
- [0078] [0102] 621에서, 방법(600)은 추정되는 링크 용량에 기초하여 지원되는 레이트를 결정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 일 양상에서, 레이트 결정 컴포넌트(25)는, 본원에 설명된 것처럼, 계산되는 SNR-관련 파라미터(신호-대-간섭-플러스-잡음비 결정 컴포넌트(23)에 의해 결정됨)에 기초하여 지원가능한 레이트를 결정하도록 구성

될 수 있다.

- [0079] [0103] 623에서, 방법(600)은 지원되는 레이트에 기초하여 총 대역폭을 결정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 일 양상에서, 총 대역폭 결정 컴포넌트(27)는, 본원에서 설명되는 것처럼, 지원가능한 레이트(레이트 결정 컴포넌트(25)에 의해 결정됨)에 기초하여 총 대역폭을 추정하도록 구성될 수 있다.
- [0080] [0104] 622에서, 방법(600)은 이용가능한 코드들의 수를 결정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 일 양상에서, 코드 결정 컴포넌트(28)는, 본원에서 설명되는 것처럼, 지원가능한 레이트에 기초하여 이용가능한 코드 파라미터들의 수를 추정하도록 구성될 수 있다.
- [0081] [0105] 624에서, 방법(600)은 TDM 프래션을 결정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 일 양상에서, TDM 프래션 결정 컴포넌트(29)는, 본원에 설명된 것처럼, TDM 프래션을 결정하도록 구성될 수 있다.
- [0082] [0106] 625에서, 방법(600)은 적어도 이용가능한 코드들의 수 및/또는 선택적으로, TDM 프래션에 기초하여 총 대역폭을 스케일링하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 일 양상에서, 스케일링 컴포넌트(30)는 이용가능한 코드들의 수 및/또는 선택적으로, TDM 프래션에 기초하여 총 대역폭을 스케일링하도록 구성될 수 있다.
- [0083] [0107] 일 양상에서, 액션들(621-625)은, 방법(500)의 520에서 도시된, 셀 자원들의 프래션을 추정하는 것을 포함할 수 있다. 셀 자원들의 프래션은 이용가능한 코드들의 수에 기초하여 추정될 수 있다.
- [0084] [0108] 630에서, 방법(600)은, 510, 621-625에 기초하여 이용가능한 대역폭을 추정하는 단계를 포함한다.
- [0085] [0109] 결과적으로, 방법(500)의 530에서, 액션들(510, 621-625)에 따라, 이용가능한 링크 용량 및 이용가능한 셀 자원들의 프래션의 함수로써 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하는 630에서의 동작은 추정되는 이용가능한 대역폭을 발생시킨다.
- [0086] [0110] 도 7을 참조로, UE(11)가 유희 모드에 있고 UMTS에 따라 동작하는 경우 사용될 수 있는 UE(11)의 추가 양상들이 도시된다. UE(11)는, (예를 들어, 도 5와 관련하여 본원에서 설명된, 방법(500)의 액션(544)을 수행하는) 셀에 대해 이용가능한 T2P 비를 결정하기 위해, 도 1, 3 및 4에 다양한 레벨들의 상세사항으로 도시된, UE(11) 및 T2P 결정 컴포넌트(19) 내의 추가의 선택적인 컴포넌트들을 포함할 수 있다. UE(11)는 선택적으로, 도 4에 도시된 것처럼 링크 용량 추정 컴포넌트(13) 내에 포함될 수 있는, 서빙 셀, 이웃 셀들, 총 수신 에너지 등의 신호 에너지를 측정하기 위한 신호 에너지 측정 컴포넌트(20)를 포함한다. UE(11)는 선택적으로, T2P 결정 컴포넌트(19)(또한 도 3 및 도 4에 도시됨)를 포함할 수 있으며, T2P 결정 컴포넌트(19) 자체는, 하나 또는 그 초과에 신호 에너지 측정치들에 기초하여 셀에서 T2P 비(예를 들어, 이용가능한 T2P)를 추정하기 위한 T2P 추정 컴포넌트(22) 및 추정되는 T2P 비에 기초하여 통신에 대해 셀을 평가하기 위한 T2P 평가 컴포넌트(24)를 포함할 수 있다. UE(11)는 선택적으로, 평가되는 T2P에 기초하여 셀로부터 핸드오버 통신들을 할지 결정하기 위한 핸드오버 컴포넌트(26)를 포함할 수 있다. 도 1, 3, 및 4에서 UE(11)의 부분으로서 도시되지 않은, UE(11) 및 T2P 결정 컴포넌트(19) 내에 도시된 추가의 선택적인 컴포넌트들은 선택적으로, 유희 모드에서 동작하고 UMTS에 따를 경우 UE(11)에 의해 이용될 수 있다.
- [0087] [0111] 일 예에 따라서, 신호 에너지 측정 컴포넌트(20)는 하나 또는 그 초과에 시간 기간들에서 신호 에너지 측정치들을 획득할 수 있다. 예를 들어, 신호 에너지 측정 컴포넌트(20)는 서빙 노드(14) 또는 이웃 노드(16)의 셀들, 또는 노드들(14 및 16)로서 표현되는 셀들을 포함할 수 있는 모든 셀들로부터 수신되는 총 에너지(I_o)의 측정치들을 획득할 수 있다. 또한, 예를 들어, 신호 에너지 측정 컴포넌트(20)는 이웃 노드(16)를 포함할 수 있는 비-서빙 셀들로부터 수신되는 에너지(N_t)의 측정치들 및/또는 서빙 노드(14)로부터 수신되는 파일럿 에너지(E_c)의 측정치들을 획득할 수 있다. 일 예에서, 시간 기간들 중 하나 또는 그 초과에 것에 대한 측정치들(또는 이들의 결합들)은 신호 에너지 측정 컴포넌트(20)에 의해 로깅될 수 있다. 시간 기간들은 고정된 시간 길이들, 네트워크에서 정의된 서브프레임 동일 수 있다.
- [0088] [0112] T2P 추정 컴포넌트(22)는 신호 측정치들 중 적어도 일부에 기초하여 주어진 시간 기간 동안 서빙 노드
- $$\frac{I_o - N_t}{E_c}$$
- (14)에 대한 T2P 비를 추정할 수 있다. 예를 들어, 신호 에너지 측정 컴포넌트(20)는 식(formula) $\frac{I_o - N_t}{E_c}$ 에 기초하여 서빙 노드(14)에 대한 T2P 비를 컴퓨팅할 수 있으며, 여기서 I_o , N_t , E_c 는 신호 에너지 측정 컴포넌트
- $$\frac{E_c}{I_o} \text{ 및 } \frac{E_c}{N_t}$$
- (20)에 의해 획득된다. 다른 예에서, 신호 에너지 측정 컴포넌트(20)는 $\frac{E_c}{I_o}$ 및 $\frac{E_c}{N_t}$ 로서 서빙 노드(14)와 관련된 신호 측정치들을 획득하거나 아니며 도출할 수 있다. 이 예에서, T2P 추정 컴포넌트(22)는 식

$$\left(\frac{Ec}{Io}\right)^{-1} - \left(\frac{Ec}{Nt}\right)^{-1}$$

에 기초하여 서빙 노드(14)의 T2P를 추정할 수 있다. T2P 추정 컴포넌트(22)는 추가로, (예를 들어, 주어진 시간 기간 동안 최대 T2P 비로부터 컴퓨팅된 T2P 비를 차감함으로써) 최대 T2P 비 및 주어진 시간 기간 동안 컴퓨팅된 T2P 비에 기초한 이용가능한 T2P를 결정할 수 있다.

[0089] [0113] 예를 들어, T2P 추정 컴포넌트(22)는 다수의 이전 시간 기간들에 걸쳐 서빙 노드(14)에 대해 추정되는 T2P 비들 중 최대 T2P 비를 결정할 수 있다. 따라서, 이와 관련하여, 본원에 설명된 것처럼, T2P 추정 컴포넌트(22)는, 이벤트가 발생할 때까지 특정 수의 시간 기간들에 대한 T2P 측정치들 등을 저장할 수 있고, T2P 추정 컴포넌트(22)는, 최대 T2P 비에 부분적으로 기초하여 이용가능한 T2P를 결정할 수 있다. 또한, 일 예에서, T2P 추정 컴포넌트(22)는, 하나 또는 그 초과와 다른 UE들의 프로비저닝을 위해, 서빙 노드(14)에 대해 결정되는 최대 T2P 비를 네트워크 컴포넌트(미도시)에 제공할 수 있다. 다른 예에서, 설명되는 바와 같이, T2P 추정 컴포넌트(22)는 네트워크 컴포넌트로부터 서빙 노드(14)에 대한 최대 T2P 비를 획득할 수 있고, 수신되는 최대 T2P 비를 서빙 노드(14)에서 이용가능한 T2P를 결정하는데 이용할 수 있다. 또한, 일 예에서, T2P 추정 컴포넌트(22)는, 서빙 노드(14)에서의 원하는 헤드룸에 대해 어카운팅하기 위해, (예를 들어, 이용가능한 T2P를 결정하기 위한 그리고/또는 네트워크 컴포넌트에 제공하기 위한) 컴퓨팅된 최대 T2P에 backoff_factor를 적용할 수 있다. backoff_factor 또는 헤드룸은 네트워크 컴포넌트, 서빙 노드(14) 등으로부터 수신될 수 있다. 다른 예에서, backoff_factor 또는 헤드룸(예를 들어, 서빙 노드(14)로부터 결정되거나 아니면 수신됨)은 T2P 추정 컴포넌트(22)에 의해 네트워크 컴포넌트에 제공될 수 있다.

[0090] [0114] 또한, 일 예에서, T2P 평가 컴포넌트(24)는 컴퓨팅되는 이용가능한 T2P에 기초한 통신에 대해 서빙 노드(14)를 평가할 수 있다. 일 예에서, T2P 평가 컴포넌트(24)는 이용가능한 T2P를 Ec/Nt 로 곱함으로써 서빙 노드(14)에서 이용가능한 Ec/Nt 를 컴퓨팅할 수 있다. 다른 예에서, T2P 평가 컴포넌트(24)는, 서빙 노드(14)가 표시하는, 단일 UE(11)에 제공될 수 있는 이용가능한 T2P의 양을 결정하기 위해 이용가능한 T2P에 자원 할당 팩터(resource assignment factor)를 적용할 수 있다. 예를 들어, 자원 할당 팩터는 네트워크 컴포넌트, 서빙 노드(14) 등으로부터 수신될 수 있다. 다른 예에서, 자원 할당 팩터(예를 들어, 예를 들어, 서빙 노드(14)로부터 결정되거나 아니면 수신됨)는 T2P 평가 컴포넌트(24)에 의해 네트워크 컴포넌트에 제공될 수 있다.

[0091] [0115] 임의의 경우에, 일 예에서, 핸드오버 컴포넌트(26)는 (예를 들어, 하나 또는 그 초과와 팩터들 또는 다른 것에 의해 수정되는) 이용가능한 T2P에 기초하여 서빙 노드(14)로부터 핸드오버할지를 결정할 수 있다. 예를 들어, 이는 서빙 노드(14)에 UE(11)의 핸드오버를 추천할지를 결정하는 것, 핸드오버를 위해 측정치 보고에서 보고되는 하나 또는 그 초과와 이웃 노드들(예컨대, 이웃 노드(16))의 신호 세기를 증가시키는 것 등을 포함할 수 있다.

[0092] [0116] 대안적 예에서, T2P 추정 컴포넌트(22)는 다른 계산들에 기초하여 이용가능한 T2P를 결정할 수 있다. 예를 들어, UMTS 셀, 예컨대 서빙 노드(14)는 몇몇 OVVSF(orthogonal variable spreading factor) 코드들을 통해 전력을 송신한다. 확산 팩터 16에서, 예를 들어, 16개의 이러한 코드들이 존재한다. 서빙 노드(14)의 PSC(primary scrambling code)가 주어지면, T2P 추정 컴포넌트(22)는 16개의 코드들을 통해 UE(11)에 의해 수신되는 전력($-RxIor$)을 컴퓨팅할 수 있다:

$$RxIor(t) = \sum_{i=0}^{15} RxPwr(\text{시간 } t \text{에서 OVVSF 코드 } i)$$

[0093]

[0094] [0117] 이후 T2P 추정 컴포넌트(22)는 시간(t)에 걸쳐 최대 $RxIor$ 를 컴퓨팅할 수 있다:

[0095] 특정 서빙 노드에 대해 t에 걸쳐, $MaxRxIor = \max(RxIor(t))$

[0096] [0118] UE(11)에서 파일럿 Rx 전력은 신호 에너지 측정 컴포넌트(20)에 의해 측정되는 RSCP(received signal code power)일 수 있다. 이후 T2P 추정 컴포넌트(22)는 서빙 노드(14)에서,

$$\frac{MaxRxIor - RxIor(t)}{RSCP}$$

[0097]

[0098]

로써 이용가능한 T2P를 결정한다.

[0099]

[0119] 도 8을 참조로, 일 양상에서의, 방법(800)은 셀에서 이용가능한 다운링크 T2P를 결정하기 위한 것일 수 있다. 방법(800)의 양상들은 UE(11), 신호 에너지 측정 컴포넌트(20), T2P 결정 컴포넌트(19), T2P 추정 컴포넌트(22), T2P 평가 컴포넌트(24), 및/또는 핸드오버 컴포넌트(26)에 의해 수행될 수 있다. 일 양상에서, UE(11)는 유휴 모드에 있는 동안 방법(800)의 양상들을 수행할 수 있다.

[0100]

[0120] 810에서, 방법(800)은 다수의 시간 기간들에 걸쳐 셀로부터 수신되는 신호 에너지를 측정하는 단계를 포함한다. UE(11) 및/또는 신호 에너지 측정 컴포넌트(20)는 다수의 시간 기간들에 걸쳐 셀로부터 수신되는 신호 에너지를 측정하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, UE(11) 및/또는 신호 에너지 측정 컴포넌트(20)는 서빙 셀 또는 관련된 노드의 E_c , 이웃 셀들 또는 관련된 노드들의 N_t , 모든 수신된 신호들 또는 다른 잡음의 I_o 등을 측정하도록 구성될 수 있다.

[0101]

[0121] 820에서, 방법(800)은 신호 에너지에 부분적으로 기초하여 다수의 시간 기간들 각각에서 셀의 T2P 비를 추정하는 단계를 포함한다. UE(11) 및/또는 T2P 결정 컴포넌트(19)는 UE(11) 및/또는 신호 에너지 측정 컴포넌트(20)에 의해 측정되는 신호 에너지에 부분적으로 기초하여 다수의 시간 기간들의 각각에서 셀의 T2P 비를 추정하도록 구성될 수 있다.

[0102]

[0122] 설명된 것처럼, UE(11) 및/또는 T2P 결정 컴포넌트(19)는 신호 에너지 측정치들에 기초하여 -예를

$$\frac{I_o - N_t}{E_c} \left(\frac{E_c}{I_o} \right)^{-1} - \left(\frac{E_c}{N_t} \right)^{-1}$$

들어, , 등으로서, T2P 비를 컴퓨팅하도록 구성될 수 있다. 일 예에서, UE(11) 및/또는 T2P 결정 컴포넌트(19)는, 다수의 시간 기간들에서, 설명된 것처럼 그렇게 수행하도록 구성될 수 있고, 컴퓨팅을 위해 최대 T2P가 저장될 수 있다.

[0103]

[0123] 830에서, 방법(800)은 다수의 시간 기간들 중 하나에서 추정되는 T2P 비 및 다수의 시간 기간들에 대응하는 최대 T2P 비에 기초하여 셀에서 이용가능한 T2P를 결정하는 단계를 포함한다. UE(11) 및/또는 T2P 결정 컴포넌트(19)는 다수의 시간 기간들 중 하나에서 추정되는 T2P 비에 기초하여 셀에서 이용가능한 T2P를 결정하고, 그리고 다수의 시간 기간들에 대응하는 최대 T2P 비를 결정하도록 구성될 수 있다. 설명된 것처럼, UE(11) 및/또는 T2P 결정 컴포넌트(19)는 최대 T2P 비로부터 가장 최근의(latest) 또는 현재 시간 기간에서의 T2P 비를 차감함으로써 이용가능한 T2P를 결정하도록 구성될 수 있다. UE(11) 및/또는 T2P 결정 컴포넌트(19)는, 본원에 설명된 것처럼, 네트워크 컴포넌트로부터 수신되는 최대 T2P 비 등을 결정하도록 구성될 수 있다. 또한, UE(11)는, 일 예에서, backoff_factor를 최대 T2P 비에 적용하도록 구성될 수 있다. 추가 예에서, UE(11)는 자원 할당 팩터를 이용가능한 T2P에 적용하도록 구성될 수 있다. 부가적으로, UE(11) 및/또는 핸드오버 컴포넌트(26)는 (예를 들어, 셀로부터 핸드오버할지를 결정하기 위해) 통신에 대해 셀을 평가하기 위해 이용가능한 T2P를 이용하도록 구성될 수 있다.

[0104]

[0124] 도 9를 참조로, UE(11)가 접속 모드에 있고 UMTS에 따라 동작하는 경우 사용될 수 있는 UE(11)의 추가 양상들이 도시된다. UE(11)는, 도 1과 관련하여 본원에 설명된 것처럼, 링크 용량 추정 컴포넌트(13), 셀 자원들 추정 컴포넌트(15), 및 대역폭 추정 컴포넌트(17)를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 그리고 선택적으로, UE(11)는 또한, 셀의 T2P 비를 추정하기 위한 T2P(traffic-to-pilot) 비 결정 컴포넌트(19) 및/또는 셀에 대한 MPO를 추정하기 위한 MPO(measurement power offset) 결정 컴포넌트(21)를 포함할 수 있고, 여기서 셀의 이용가능한 대역폭은 추가로 T2P 비 및/또는 MPO의 함수일 수 있다. 도 1의 UE(11)의 부분으로 도시되지 않은, UE(11), 링크 용량 추정 컴포넌트(13), 및 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 내 도시된 추가의 선택적인 컴포넌트들은, 접속 모드에서 동작하고 UMTS를 따르는 경우 UE(11)에 의해 선택적으로 이용될 수 있다.

[0105]

[0125] UE(11) 및/또는 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는 선택적으로, 일 양상에서, UE(11)에서 채널 품질 인덱스를 발생시키도록 구성된 채널 품질 인덱스 발생 컴포넌트(32)를 포함할 수 있다. 채널 품질 인덱스는 채널 품질을 측정하고 여기에 숫자에 부여하며, 이는 표준화된 테이블을 이용하여 주어진 수의 코드들에 대해 지원가능한 레이트로 맵핑될 수 있다. 다른 양상에서, 보다 정교한 접근방식은 UE 카테고리/용량 및/또는 상이한 RAN

용량들(예를 들어, 멀티캐리어, MIMO)에 기초하는 상이한 맵핑 테이블들을 이용할 수 있다. 예를 들어, RAN은 특정 맵핑 룰들/테이블에 인덱스/포인트를 시그널링할 수 있다. 또 다른 예에서, RAN은 (예를 들어, 송신 모드(TM)가 추정될 때) UE에 의해 CQI가 어떻게 컴퓨팅될 수 있는지에 대한 정보를 브로드캐스트할 수 있다.

[0106] [0126] UE(11) 및/또는 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는 선택적으로, 일 양상에서, 채널 품질 인덱스 발생 컴포넌트(32)에 의해 발생된 채널 품질 인덱스에 기초하여 지원가능한 레이트를 결정하도록 구성된 레이트 결정 컴포넌트(25)를 포함할 수 있다. UE(11) 및/또는 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는 본원에서 설명된 것처럼 기능하도록 구성된 코드 결정 컴포넌트(28)를 포함할 수 있다. UE(11) 및/또는 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는, (레이트 결정 컴포넌트(25)에 의해 결정되는) 지원가능한 레이트에 대해 셀에 의해 이용되는 (코드 결정 컴포넌트(28)에 의해 결정되는) 코드들의 총 수에 대응하는 특정 대역폭을 결정하도록 구성된 부분적 대역폭 결정 컴포넌트(34)를 포함할 수 있다. UE(11) 및/또는 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는 본원에서 설명된 것처럼 기능하도록 구성된 TDM 프랙션 결정 컴포넌트(29)를 포함할 수 있다. UE(11) 및/또는 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는, 부분적 이용가능한 대역폭을 결정하기 위해, 평균 서빙되는 코드들의 수, TDM 프랙션, T2Pavailable/MPO의 비 중 적어도 하나에 기초하여 부분적 대역폭을 스케일링하도록 구성된 스케일링 컴포넌트(30)를 포함할 수 있다.

[0107] [0127] UE(11)는 또한 선택적으로, 일 양상에서, 하나 또는 그 초과 의 지난 스케줄링 이벤트들에 걸쳐 스케줄링된 이벤트 당 UE(11)에 대한 쓰루풋을 관찰하도록 구성된 접속 모드 쓰루풋 결정 컴포넌트(33)를 포함할 수 있다. 쓰루풋은 UE(11)로부터 네트워크로의 성공적 메시지 전달의 평균 레이트일 수 있다. 따라서, 이로써, UE(11) 및/또는 대역폭 추정 컴포넌트(17)는, 총 이용가능한 대역폭을 결정하기 위해, (접속 모드 쓰루풋 결정 컴포넌트(33)에 의해 결정되는) 하나 또는 그 초과 의 지난 스케줄링 이벤트들에 걸쳐 관찰되는 접속 모드 쓰루풋에 부분적 대역폭 결정 컴포넌트(34)에 의해 결정되는 부분적 대역폭을 부가하도록 구성될 수 있다.

[0108] [0128] UE(11)는 또한, UE(11)의 구성가능한 파라미터들 및 현재 비 상태들에 기초하여 업링크 쓰루풋을 추정하기 위한 UPH(UE Power Headroom) 추정 컴포넌트(39)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 업링크 쓰루풋을 추정하기 위해 이용되는 무선 파라미터는 UE(11)로부터 서빙 노드(14)로의 신호에 대한 경로 손실일 수 있다. 사실상, 업링크 쓰루풋을 추정하는 것은, UE(11)의 구성가능한 파라미터들 및 현재 비 상태들을 표준 맵핑 테이블들을 통해 달성가능하고 허용가능한 쓰루풋으로 변환함으로써 달성될 수 있다.

[0109] [0129] 다른 양상에서, UE(11)는 또한, RSRP(Reference Signal Received Power)를 측정하는 것, RSRP와 RS Tx 전력 간의 차에 기초하여 UL 경로 손실(PL)을 추정하는 것, n개의 PRB(Physical Resource Blocks)을 통한 송신을 위해 UPH(UE Power Headroom)를 컴퓨팅하는 것(여기서, n은 1이거나 또는 이보다 큼), n개의 RB들에 걸친 송신을 위해 추정되는 최대 쓰루풋 R(n)을 계산하는 것, 전체 R(n)에 걸쳐 최대 UL 쓰루풋을 결정하는 것을 통해, 이용가능한 업링크 대역폭을 결정하도록 구성될 수 있다. 부가적으로, RAN은 UE가 UPH에서의 간섭에 대해 어카운팅하는 것을 가능하게 하기 위해 UL IoT(interference over thermal) 레벨과 같은 정보를 제공할 수 있다.

[0110] [0130] 도 10을 참조로, 일 양상에서, 방법(1000)은, UE(11)가 접속 모드에 있는 동안 이용가능한 다운로드 대역폭을 결정하기 위해 이용될 수 있다. 방법(1000)의 양상들은, 도 9에 도시된 것처럼, 링크 용량 추정 컴포넌트(13), 셀 자원들 추정 컴포넌트(15), 대역폭 추정 컴포넌트(17), T2P 결정 컴포넌트(19), MPO 결정 컴포넌트(21), 및/또는 접속 모드 쓰루풋 결정 컴포넌트(33)에 의해 수행될 수 있다.

[0111] [0131] 1010에서, 방법(1000)은 사용자 장비에 대해 셀의 이용가능한 링크 용량을 추정하는 단계를 포함한다. UE(11) 및/또는 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는 UE(11)에 대해 셀의 이용가능한 링크 용량을 추정하도록 구성될 수 있다. 선택적으로, 1011에서, 방법(1000)은 UE(11)에서 채널 품질 인덱스를 발생시키는 단계를 포함할 수 있다. 채널 품질 인덱스 발생 컴포넌트(32)는 채널 품질 인덱스를 발생시키도록 구성될 수 있다. 이로써 그리고 일 양상에서, 방법(1000)은 발생된 채널 품질 인덱스에 기초하여 UE(11)에 대한 셀의 이용가능한 링크 용량을 추정하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 링크 용량 추정 컴포넌트(13) 및/또는 채널 품질 인덱스 발생 컴포넌트(32)는 발생된 채널 품질 인덱스에 기초하여 UE(11)에 대한 셀의 이용가능한 링크 용량을 추정하도록 구성될 수 있다.

[0112] [0132] (도시되지 않은) 일 양상에서, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)와 통신하는, UE(11) 및/또는 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는, (채널 품질 인덱스 발생 컴포넌트(32)에 의해 결정되는) 채널 품질 인덱스에 기초한 지원가능한 레이트를 (레이트 결정 컴포넌트(25)에 의해) 결정하고, 지원가능한 레이트에 대해 셀에 의해 이용되는 코드들의 총 수에 대응하는 부분적 대역폭을 (부분적 대역폭 결정 컴포넌트(34)에 의해) 결정하고, 이용가능한 부분적 대역폭을 결정하기 위해, 평균 서빙되는 코드들의 수, (TDM 프랙션 결정 컴포넌트(29)에 의해 결정되는) TDM 프랙션, 및 (MPO 결정 컴포넌트(21) 및 T2P 결정 컴포넌트(19)에 의해 결정되는) T2Pavailable/MPO의 비

중 적어도 하나에 기초하여 부분적 대역폭을 (스케일링 컴포넌트(30)에 의해) 스케일링함으로써 이용가능한 링크 용량을 추정하도록 구성될 수 있다. 링크 용량 추정 컴포넌트(13) 및 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)와 통신하는, UE(11) 및/또는 대역폭 추정 컴포넌트(17)는 또한, 총 이용가능한 대역폭을 결정하기 위해 (접속 모드 스위칭 결정 컴포넌트(33)에 의해 결정되는) 하나 또는 그 초과와 지난 스케줄링 이벤트들에 걸쳐 관찰되는 접속 모드 스위칭에 부분적 대역폭을 부가하도록 구성될 수 있다.

[0113] [0133] 1020에서, 방법(1000)은 사용자 장비에 대한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하는 단계를 포함한다. UE(11) 및/또는 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는 UE(11)에 대한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하도록 구성될 수 있다. 선택적으로, 1021에서, 방법(1000)은 셀에 대해 이용가능한 코드들의 수를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 코드 결정 컴포넌트(28)는, 본원에 설명된 것처럼 셀에 대해 이용가능한 코드들의 수를 결정하도록 구성될 수 있다. 이로써, 그리고 일 양상에서, 방법(1000)은, 1020에서, 셀에 대해 이용가능한 코드들의 수에 기초하여 UE(11)에 대한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, UE(11), 셀 자원들 추정 컴포넌트(15), 및/또는 코드 결정 컴포넌트(28)는 (코드 결정 컴포넌트(28)에 의해 결정되는) 셀에 대한 이용가능한 코드들의 수에 기초하여 UE(11)에 대한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하도록 구성될 수 있다.

[0114] [0134] 선택적으로, 1025에서, 방법(1000)은 하나 또는 그 초과와 지난 스케줄링 이벤트들에 걸쳐 관찰된 접속 모드 스위칭을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 접속 모드 스위칭 결정 컴포넌트(33)는 하나 또는 그 초과와 지난 스케줄링 이벤트들에 걸쳐 스케줄링 이벤트 당 UE(11)에 대해 접속 모드 스위칭을 관찰하도록 구성될 수 있다.

[0115] [0135] 1030에서, 방법(1000)은 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션 및 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로서 사용자 장비에 대한 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하는 단계를 포함한다. 링크 용량 추정 컴포넌트(13) 및/또는 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)와 통신하는, UE(11) 및/또는 대역폭 추정 컴포넌트(17)는 UE(11)에 대한 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, 방법(1000)은, (링크 용량 추정 컴포넌트(13)에 의해 결정되는) 추정되는 이용가능한 링크 용량, (셀 자원들 추정 컴포넌트(15)에 의해 결정되는) 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션, 및/또는 (접속 모드 스위칭 결정 컴포넌트(33)에 의해 결정되는) 하나 또는 그 초과와 지난 스케줄링 이벤트들에 걸쳐 관찰되는, 관찰된 접속 모드 스위칭의 함수로서 UE(11)에 대한 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0116] [0136] (도시되지 않은) 추가 양상에서, UE(11) 및/또는 T2P 결정 컴포넌트(19)는 셀 및 UE(11)에 대해 이용가능한 T2P 비를 결정하도록 구성될 수 있고 그리고/또는 MPO 결정 컴포넌트(21)는 각각, 셀에 대해, MPO를 결정하도록 구성될 수 있다. 양상에서, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는, 각각, 이용가능한 링크 용량 및/또는 T2P 비에 기초한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션, MPO, 및/또는 채널 품질 인덱스를 추정하도록 구성될 수 있다.

[0117] [0137] 도 11을 참조로, 링크의 대역폭/스위칭을 추정하기 위해 이용될 수 있는 UE(11)의 추가 양상들이 도시된다. 앞서 설명된 것처럼, 이와 관련하여 대역폭 또는 스위칭을 추정하기 위한 하나의 사용은, UE(11)가 유휴 모드에서 통신하는 네트워크일 수도 있고 이 네트워크가 아닐 수도 있는 가능(capable) 네트워크로 활성 모드를 전환할 때, 무선 접속 구축(예를 들어, RRC(radio resource control)/RAB(radio access bearer) (재)구축)을 오프로드하기 위해 유휴/휴면(dormant) UE들을 제어하는 것을 허용할 수 있다. 이는, 열악한(poor) 무선 상태들로 인해, UE(11)를 하나의 네트워크(예를 들어, RAN(radio access network))에만 접속한 다음 UE(11)를 다른 네트워크(예를 들어, WLAN(wireless local area network)로 핸드오버하는 것과 연관된 시그널링 자원들의 사용을 방지할 수 있다. 하기 예들에서, UE(11)는, (이용가능한 대역폭, 이용가능한 대역폭/달성가능한 스위칭 등으로 본원에서 지칭될 수 있는) 네트워크를 통해 달성가능한 스위칭 또는 추정되는 대역폭을 결정하기 위해, 복수의 네트워크들의 하나 또는 그 초과와 파라미터들(이들 중 일부는 네트워크로부터 수신되는 보조 정보와 함께 측정될 수 있음)을 측정할 수 있다. UE(11)는 결정되는 달성가능한 대역폭 또는 스위칭에 적어도 부분적으로 기초하여 UE(11)의 활성 통신들을 수신하기 위한 네트워크를 선택할 수 있다. 이와 관련하여, 일 예에서, UE(11)는 보조 정보를 수신하기 위해 서빙 노드(14)와 통신할 수 있다.

[0118] [0138] UE(11)는, 도 1과 관련하여 본원에 설명된 것처럼, 링크 용량 추정 컴포넌트(13), 셀 자원들 추정 컴포넌트(15), 및 대역폭 추정 컴포넌트(17)를 포함할 수 있다. UE(11)는 또한, 도 4와 관련하여 본원에서 설명되는, 대역폭 추정 컴포넌트(17)에 의해 결정되는 셀에 대해 추정되는 이용가능한 대역폭에 기초하여, 하나 또는 그 초과와 네트워크 통신 프로시저들을 수행하기 위한 네트워크 통신 컴포넌트(31)를 포함할 수 있다. 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는, 하나 또는 그 초과와 네트워크들과의 링크에 대해 달성가능한 스위칭 또는 대역폭을

추정하기 위한 하나 또는 그 초과 정보 소스들로부터 보조 정보를 획득하기 위한 보조 정보 수신 컴포넌트(70)를 포함할 수 있다. 하나 또는 그 초과 정보 소스들은, 본원에서 추가로 설명되는 것처럼, (예를 들어, ANDSF(access network discovery and selection function)의 일부 또는 다른 UE-기반 정책으로서) 오퍼레이터 네트워크로부터 프로비저닝하고, 서빙 노드(14)와 같은 하나 또는 그 초과 서빙 노드들로부터 정보를 수신하는 등의 UE(11)에, UE(11)의 이동식 또는 비-이동식 메모리에 영구적으로 또는 반영구적으로 저장되는 하드코딩된 정보를 포함할 수 있다.

[0119] [0139] 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는 선택적으로, 하나 또는 그 초과 네트워크 엔티티들과의 통신 파라미터들을 측정하기 위한 통신 품질 측정 컴포넌트(71), 및/또는 통신 파라미터에 기초하여 대안적 파라미터를 컴퓨팅하기 위한 스펙트럼 효율 결정 컴포넌트(72)를 포함할 수 있다. 보조 정보 수신 컴포넌트(70)는 선택적으로, 하나 또는 그 초과 측정된 파라미터들에 추가로 기초하여 달성가능한 대역폭 또는 쓰루풋을 결정하는데 있어, 네트워크에 대한 표준 TBS(transport block size)를 획득하기 위한 TBS 결정 컴포넌트(73), 셀의 이용가능한 대역폭을 획득하거나 아니면 결정하기 위한 셀 대역폭 결정 컴포넌트(74), 셀에 대해 결정된 CQI를 스케일링하기 위한 CQI 오프셋 값 또는 값들의 컬렉션(collection)을 획득하기 위한 CQI 오프셋 결정 컴포넌트(75), 전력 헤더를 결정 컴포넌트(77)에 의해 셀에서의 전력 헤더를 결정하기 위한 전력 오프셋을 획득하기 위한 전력 오프셋 결정 컴포넌트(76)를 포함할 수 있다.

[0120] [0140] 서빙 노드(14)는, UE(11)에, 보조 정보, 예컨대 TBS 관련 파라미터들, CQI 오프셋 값 또는 값들을 컬렉션, 전력 오프셋, 셀에서의 이용가능한 대역폭 등을 통신하기 위한 보조 정보 프로비저닝 컴포넌트(78)를 포함할 수 있다. 보조 정보 프로비저닝 컴포넌트(78)는 선택적으로, UE 또는 네트워크 용량들에 기초하여 하나 또는 그 초과 UE들 또는 모든 UE들에 대해 관련 네트워크에 대한 표준 TBS 또는 TBS 관련 정보(예를 들어, 본원에 추가로 설명되는 것처럼 CQI-TBS 맵핑 테이블)를 생성하기 위한 TBS 발생 컴포넌트(79), UE 또는 네트워크 용량들에 기초하여 모든 UE들 또는 하나 또는 그 초과 UE들에 대해, 서빙 노드(14)에서 현재 네트워크 상태들(예를 들어, 오프로딩 요건들, 현재 로드, 백홀 쓰루풋 또는 용량 등)에 기초하여 측정된 CQI에 적용하기 위한 CQI 오프셋을 발생하기 위한 CQI 오프셋 발생 컴포넌트(80) 및 UE 또는 네트워크 용량들에 기초하여 모든 UE들 또는 하나 또는 그 초과 UE들에 대해 서빙 노드(14)에서의 네트워크 상태들에 기초하여 UE에서 전력 헤더를 발생시키기 위해 전력 헤더 오프셋을 발생시키기 위한 전력 오프셋 발생 컴포넌트(81)를 포함할 수 있다. 서빙 노드(14)는 또한, 네트워크 상태들, 예컨대 오프로딩 요건들(예를 들어, UE들을 오프로딩하기 전에 서빙 노드가 통신할 수 있는 UE들의 수), 현재 로드, 백홀 쓰루풋 또는 용량 등을 결정하기 위한 네트워크 상태들 결정 컴포넌트(82)를 포함한다.

[0121] [0141] 일 양상에서, 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는 네트워크와 관련된 하나 또는 그 초과 무선 상태들의 측정에 기초하여 네트워크와의(예를 들어, 서빙 노드(14) 또는 다른 네트워크의 서빙 노드와의) 현재 또는 잠재적 통신 링크에 대한 링크 용량을 추정할 수 있다. 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는 보조 정보(예를 들어, TBS 정보, CQI 오프셋, 전력 오프셋, 이용가능한 대역폭 등)에 적어도 부분적으로 기초하여 네트워크의 이용가능한 셀 자원들을 추정할 수 있다. 예를 들어, 보조 정보는, 설명된 것처럼, UE(11)의 하드코딩된 정보로부터 획득되고, UE(11)의 메모리로부터 획득되고, (예를 들어, ANDSF를 통한) 오퍼레이터 네트워크 프로비저닝으로부터 수신되고, (예를 들어, SIB 또는 다른 브로드캐스트 또는 정보 신호에서) 서빙 노드(14)로부터 수신되는 식일 수 있다. 예를 들어, 보조 정보 프로비저닝 컴포넌트(78)는 UE(11)에 보조 정보(예를 들어, CQI 오프셋, CQI-TBS 맵핑 테이블, 다운로드 대역폭, 전력 오프셋 등)의 실제 값을 시그널링할 수 있고, 그리고/또는 UE(11) 메모리에 저장된 값들에 포인터를 시그널링할 수 있다는 것이 인식된다. 예를 들어, 보조 정보 프로비저닝 컴포넌트(78)는, 네트워크가 초기에 UE(11)에 보조 정보를 프로비저닝하고 그리고/또는 UE(11)가 영구적으로 또는 반영구적으로 UE(11)에 저장된 하드코딩된 정보로부터 보조 정보를 획득하는 메모리 로케이션을 UE(11)에 알린다. 대역폭 추정 컴포넌트(17)는 네트워크에 대한 현재의 또는 잠재적인 링크에 대해 보조 정보로부터 결정된 추정되는 링크 용량 및 추정되는 셀 자원들에 적어도 부분적으로 기초하여 달성가능한 대역폭 또는 쓰루풋을 추정할 수 있다. 네트워크 통신 컴포넌트(31)는, 추정되는 대역폭 또는 쓰루풋에 적어도 부분적으로 기초하여 UE(11)에 대한 활성 모드 통신들을 구축하기 위해(예를 들어, 업링크 패킷을 전송하기 위해) 네트워크(또는 상이한 네트워크)를 이용할지를 결정할 수 있다.

[0122] [0142] 예를 들어, 달성가능한 대역폭 또는 쓰루풋이 추정되는 현재의 또는 잠재적인 링크는 네트워크에 대해 업링크 또는 다운로드일 수 있다. 따라서, 예를 들어, 다운로드에 대해 달성가능한 대역폭 또는 쓰루풋을 추정하는데 있어, 통신 품질 측정 컴포넌트(71)는 셀 또는 관련된 노드에 대한 통신 품질을 측정할 수 있다. 예를 들어, 셀 또는 관련된 노드에서 측정되는 통신 품질은, 하나 또는 그 초과 수신되는 신호들의 하나 또는 그

초과의 측정치들, 예컨대 서빙 노드(14)와 같은 네트워크의 서빙 노드로부터 수신되는 하나 또는 그 초과의 신호들의 SNR, SINR(signal-to-interference-and-noise ratio) 등에 대응할 수 있다. 쓰루풋은 RAN, WLAN 또는 실질적으로 임의의 네트워크에 대해 추정될 수 있으며, 이에 따라 서빙 노드(14)는 대역폭 또는 쓰루풋이 추정되는 네트워크의 타입(예를 들어, RAN의 기지국, WLAN의 핫팟 등)에 대응할 수 있다는 것이 인식된다. 또한, 일 예에서, 스펙트럼 효율 결정 컴포넌트(72)는 측정되는 SNR, SINR, 등, 예컨대, 스펙트럼 효율(예를 들어, CQI)에 기초하여 상이한 파라미터를 결정할 수 있다. 통신 품질 측정 컴포넌트(71)에 의한 측정 및 스펙트럼 효율 결정 컴포넌트(72)에 의한 스펙트럼 효율 결정은, 서빙 노드에 다운링크의 CQI를 보고하기 위해 활성 모드에서 수행되는 측정들과 유사할 수 있다는 것이 인식된다.

[0123] [0143] 보조 정보 수신 컴포넌트(70)는 이후, 측정 또는 결정된 스펙트럼 효율에 적어도 부분적으로 기초하여 이용가능한 셀 자원들의 추정을 보조하는 보조 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, TBS 결정 컴포넌트(73)는, (예를 들어, 하드코딩된 정보, UE(11)의 메모리, 오퍼레이터 네트워크 프로비저닝, 서빙 노드(14) 등으로부터) 설명된 것처럼, 네트워크에 대한 표준 TBS를 획득할 수 있다. 예를 들어, 표준 TBS는 (예를 들어, HSDPA에서) 디폴트 네트워크 구성에 기초할 수 있다. 이와 관련하여, 대역폭 추정 컴포넌트(17)는, 링크에 대해 달성가능한 쓰루풋으로서 추정되는 이용가능한 대역폭을 컴퓨팅할 수 있다. 예를 들어, 달성가능한 쓰루풋은 추정되는 이용가능한 대역폭을 표시할 수 있다. 달성가능한 쓰루풋은, 네트워크에서 최대 다운링크 쓰루풋을 결정하기 위해 표준 TBS에 대한 스펙트럼 효율(예를 들어, CQI) 맵핑에 적어도 부분적으로 기초하여 컴퓨팅될 수 있다. 일 예에서, TBS 결정 컴포넌트(73)는, 네트워크에 대한 CQI-TBS(CQI-to-TBS) 맵핑을 위한 CQI-TBS 맵핑 테이블을 획득할 수 있고, 대역폭 추정 컴포넌트(17)는 테이블에 기초하여 TBS에 결정된 CQI를 맵핑한다. 이를 테면, 테이블은 결정된 CQI가 테이블의 TBS 값들 중 하나에 맵핑되도록, 복수의 CQI 값들 또는 CQI 값들의 범위들에 대해 TBS를 특정할 수 있다.

[0124] [0144] 또한, 예를 들어, CQI 오프셋 결정 컴포넌트(75)는, (예를 들어, 하드코딩된 정보, UE(11)의 메모리, 오퍼레이터 네트워크 프로비저닝, 서빙 노드(14) 등으로부터) 설명된 것처럼, CQI 오프셋을 획득할 수 있다. 대역폭 추정 컴포넌트(17)는 또한, 대응하는 현재의 또는 잠재적 다운링크에 대해 달성가능한 대역폭 또는 쓰루풋을 결정하기 위해 CQI 오프셋과 함께 스펙트럼 효율을 이용할 수 있다. 일 예에서, CQI 오프셋은 네트워크 또는 서빙 노드(14)에서의 네트워크 상태들에 대응할 수 있다. 이와 관련하여, 예를 들어, 네트워크 상태들 결정 컴포넌트(82)는 네트워크 상태들을 결정할 수 있으며, CQI 오프셋 발생 컴포넌트(80)는 네트워크 상태들에 기초하여 CQI 오프셋을 발생시킬 수 있다. 이를 테면, CQI 오프셋은 특정 네트워크 상태들, 예컨대 낮은 로드 및/또는 혼잡에 대해 더 높을 수 있다. 임의의 경우에, 보조 정보 프로비저닝 컴포넌트(78)는 UE(11)에 CQI 오프셋을 송신할 수 있다. 대역폭 추정 컴포넌트(17)는 CQI 오프셋에 기초하여(예를 들어, CQI를 CQI으로 곱하고, CQI 오프셋을 CQI에 더하는 식으로) 스펙트럼 효율을 스케일링할 수 있으며, 이는 이후 현재의 또는 잠재적 다운링크에 대해 달성가능한 링크 용량을 추정하기 위해 (예를 들어, 설명된 것처럼, CQI-TBS 맵핑 테이블 또는 다른것에 기초하여) TBS에 맵핑될 수 있다. 일 예에서, 보조 정보에서 수신되는 CQI 오프셋은 상이한 CQI 값들 또는 값들의 범위들에 대해 상이한 CQI 오프셋들을 표시하는 CQI 테이블을 포함할 수 있다.

[0125] [0145] 일 예에서, 복수의 UE들에 적용가능한 하나의 CQI-TBS 맵핑 테이블 및/또는 CQI 오프셋이 있을 수 있다 (그리고 이에 따라 TBS 결정 컴포넌트(73)는 하나의 CQI-TBS 맵핑 테이블을 획득하고 CQI 오프셋 결정 컴포넌트(75)는 CQI 오프셋을 획득한다). 다른 예들에서, 그러나, TBS 발생 컴포넌트(79)는 UE 카테고리/용량, 상이한 RAN 용량들(예를 들어, 멀티캐리어, MIMO 등) 등에 기초하여 UE들에 대한 CQI-TBS 맵핑 테이블들을 발생시킬 수 있다. 예를 들어, TBS 발생 컴포넌트(79)는, 멀티캐리어/MIMO UE들에 대해 달성가능한 쓰루풋이 멀티캐리어/MIMO UE들 능력들이 없는 다른 UE들에 대한 것보다 크기 때문에, 멀티캐리어 또는 MIMO(예를 들어, 더 높은 TBS에 대한 CQI 맵핑을 갖는 테이블들)를 이용하여 통신하는 것이 가능한 UE들에 대해(예를 들어, 더 높은 TBS에 대한 CQI 맵핑을 갖는 테이블들) 이렇게 하는 것이 가능하지 않은 UE들에 대한 것과 상이한 CQI-TBS 맵핑 테이블들을 발생시킬 수 있다.

[0126] [0146] 다른 예에서, 셀 대역폭 결정 컴포넌트(74)는 네트워크의 서빙 노드(예를 들어, 서빙 노드(14))와 관련된 셀의 다운링크 대역폭을 결정할 수 있고, 대역폭 추정 컴포넌트(17)는, 셀의 결정된 다운링크 대역폭과 함께, 측정되는 채널 품질 또는 결정되는 스펙트럼 효율에 적어도 부분적으로 기초하여 네트워크에서 달성가능한 대역폭 또는 쓰루풋을 추정할 수 있다. 예를 들어, 셀 대역폭 결정 컴포넌트(74)는 보조 정보 프로비저닝 컴포넌트(78)에 의해 브로드캐스트되는 셀 대역폭을 수신하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 다운링크 셀 대역폭을 결정할 수 있다. 다른 예에서, 셀 대역폭 결정 컴포넌트(74)는, 측정 기준 신호 톤들, 공유 채널 자원 엘리먼트들(예를 들어, LTE의 PDSCH 자원 엘리먼트들) 등에 적어도 부분적으로 기초하여 다운링크 셀 대역폭을

추정할 수 있다. 또 다른 예에서, 셀 대역폭 결정 컴포넌트(74)는, (예를 들어, MIB(master information block), SIB(system information block) 등에서) 보조 정보 프로비저닝 컴포넌트(78)에 의해 브로드캐스트되는 디폴트 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 다운링크 셀 대역폭을 결정할 수 있다. 임의의 경우에, 대역폭 추정 컴포넌트(17)는, 셀에서 결정된 다운링크 대역폭으로 스펙트럼 효율(예를 들어, CQI)을 곱하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 다운링크에 대해 달성가능한 쓰루풋을 결정할 수 있다. 또한, 일 예에서, 이 값은 다운링크 상에서 추정되는 달성가능한 대역폭 또는 쓰루풋을 컴퓨팅하는데 있어 셀 대역폭 결정 컴포넌트(74)에 의해 결정되는 (1-다운링크 오버헤드)로 곱해질 수 있다.

[0127]

[0147] 또한, 일 예에서, CQI 오프셋 결정 컴포넌트(75)는, 앞서 설명된 것처럼, 결정된 스펙트럼 효율에 적용하기 위한 CQI 오프셋을 유사하게 결정할 수 있다. 일 예에서, CQI 오프셋 결정 컴포넌트(75)는, 스케일링된 값들에 상이한 CQI 값들 또는 값들의 범위들을 맵핑하는 (예를 들어, 하드코딩된 정보, 네트워크 프로비저닝, 서빙 노드(14)로부터의 테이블 수신 등으로부터) CQI 오프셋 테이블을 결정할 수 있다. 이와 관련하여, 예를 들어, CQI 오프셋 발생 컴포넌트(80)는 (예를 들어, CQI 오프셋들은 네트워크 상태들, 예컨대 백홀 쓰루풋 및 오프로드 요건들이 하나 또는 그 초과 임계치들을 달성하거나 초과하는 경우 그리고/또는 현재의 로드가 하나 또는 그 초과 임계치들 미만인 경우 더 높을 수 있도록) 네트워크 상태들에 적어도 부분적으로 기초하여 CQI 오프셋 테이블을 발생시킬 수 있다. 또한, 예를 들어, CQI 오프셋 테이블은 셀에서 측정되는 CQI 및 추정되는 다운링크 대역폭의 결합들에 대해 상이한 값들을 가질 수 있다(예를 들어, CQI 오프셋 테이블은 룩업 테이블일 수 있다). 따라서, 이 예에서, CQI 오프셋 결정 컴포넌트(75)는 테이블을 획득하고, 대역폭 추정 컴포넌트(17)는 결정되는 CQI 및 추정되는 다운링크 대역폭에 대해 맵핑하는 테이블의 CQI 오프셋을 결정할 수 있다. 임의의 경우에, 대역폭 추정 컴포넌트(17)는, 다운링크에 대해 달성가능한 쓰루풋을 추정하는데 있어 (예를 들어, CQI를 CQI 오프셋으로 곱하고, CQI 오프셋을 CQI에 더하는 식으로) 결정되는 CQI에 CQI 오프셋을 적용할 수 있다.

[0128]

[0148] 앞서 설명된 것처럼, CQI 오프셋 테이블은 모든 UE들에 대해 또는 상이하게는 상이한 카테고리들/용량들의 UE들에 대해 그리고/또는 상이한 용량들(예를 들어, 멀티캐리어, MIMO 등)을 갖는 네트워크들에 대해 발생될 수 있고, 이에 따라 CQI 오프셋 발생 컴포넌트(80)는 그의 표시되는 카테고리/용량에 기초하여, 연관된 네트워크의 공지된 용량들에 기초하는 식으로 특정 UE(11)에 대한 CQI 오프셋 테이블을 발생시킬 수 있다는 것이 인식될 것이다. 따라서, 일 예에서, UE(11)는 자신의 용량들을 서빙 노드(14)에 표시할 수 있고 그리고/또는 서빙 노드(14)는 (도시되지 않은) 하나 또는 그 초과 네트워크 컴포넌트들로부터 UE(11) 용량들을 결정할 수 있다. 또한, 이와 관련하여, 보조 정보 프로비저닝 컴포넌트(78)는 또한, (예를 들어, TM이 쓰루풋의 레벨에 상관하는 MIMO에서) 다운링크 TM(transmission mode)과 같은 CQI 오프셋 테이블이 기초로 하는 하나 또는 그 초과 파라미터들을 UE(11)에 통신할 수 있다. 이와 관련하여, CQI 오프셋 결정 컴포넌트(75)는 하나 또는 그 초과 파라미터들을 획득할 수 있으며 하나 또는 그 초과 파라미터들에 기초하여 CQI 오프셋을 사용할지를 결정(그리고/또는 다수의 CQI 오프셋들 또는 테이블들 중 어떤 것을 사용할지를 결정)할 수 있다.

[0129]

[0149] 다른 예에서, 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는 업링크의 링크 용량을 추정할 수 있고, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는 업링크와 관련된 셀 자원들을 추정할 수 있고, 대역폭 추정 컴포넌트(17)는 링크 용량 및 셀 자원들에 기초하여 (다운링크의 쓰루풋에 추가하여 또는 대안적으로) 업링크에 대해 달성가능한 대역폭 또는 쓰루풋을 추정할 수 있다. 예를 들어, 통신 품질 측정 컴포넌트(71)는 서빙 노드(14)에 대한 경로 손실을 결정할 수 있고, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는 경로 손실 및 보조 정보(예컨대, 전력 오프셋)에 적어도 부분적으로 기초하여 전력 헤드룸을 추정할 수 있고, 이로부터 대역폭 추정 컴포넌트(17)는 업링크에 대해 달성가능한 대역폭 또는 쓰루풋을 추정할 수 있다.

[0130]

[0150] 일 예에서, 전력 오프셋 결정 컴포넌트(76)는 (예를 들어, 하드코딩된 정보, 네트워크 프로비저닝, 서빙 노드(14) 등으로부터) 보조 정보로서 전력 오프셋을 획득할 수 있고, 전력 헤드룸 결정 컴포넌트(77)는 전력 오프셋 및 경로 손실에 적어도 부분적으로 기초하여 전력 헤드룸을 컴퓨팅할 수 있다. 또한, 일 예에서, 전력 오프셋 발생 컴포넌트(81)는 (예를 들어, 설명된 것처럼, 네트워크 상태들에 기초하여) 전력 오프셋을 결정할 수 있고, 보조 정보 프로비저닝 컴포넌트(78)는 전력 헤드룸을 컴퓨팅하는데 이용할 전력 오프셋을 UE(11)에 통신할 수 있다. 임의의 경우에, 대역폭 추정 컴포넌트(17)는 컴퓨팅된 전력 헤드룸에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크 상에서 달성가능한 대역폭 또는 쓰루풋을 추정할 수 있다. 예를 들어, 대역폭 추정 컴포넌트(17)는, 헤드룸 값들을 달성가능한 쓰루풋들에 맵핑하는 하나 또는 그 초과 맵핑 테이블들을 사용할 수 있으며, 여기서 맵핑 테이블들은 또한 하드코딩된 정보로부터 수신되는 보조 정보, 네트워크에 의해 프로비저닝되는 보조 정보, (예를 들어, 전력 오프셋 발생 컴포넌트(81)에 의해 발생되는 것으로서) 서빙 노드(14)로부터 수신되는 보조 정보

보 등으로서 수신될 수 있다. 또한, 일 예에서, 보조 정보 프로비저닝 컴포넌트(78)는 업링크 그랜트(uplink grant)(예를 들어, HSPA에서 UPH(uplink power headroom) 오프셋)로서 전력 오프셋을 통신할 수 있으며, 이는 전력 오프셋 결정 컴포넌트(76)가 전력 헤드룸을 컴퓨팅하기 위해 수신한다.

[0131] [0151] 다른 예에서, 전력 헤드룸 결정 컴포넌트(77)는, 송신 전력 제한들에 대한 어카운팅 이후, (네트워크 통신 컴포넌트(31)를 통해) UE(11)에서 유지되는 기본 변조 및 코딩 방식(MCS)에 관한 SNR 또는 SINR 마진으로서 전력 헤드룸을 결정할 수 있다. 이 예에서(예를 들어, LTE에서), 통신 품질 측정 컴포넌트(71)는 서빙 노드(14)(또는 다른 네트워크의 다른 노드)의 하나 또는 그 초과 신호들의 RSRP를 측정할 수 있고 (예를 들어, 보조 정보 프로비저닝 컴포넌트(78)를 통해 그리고 보조 정보 수신 컴포넌트(70)에 의해 수신되는) 서빙 노드(14)에 의해 브로드캐스팅되는 기준 신호 송신 전력과 RSRP 간의 차에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크에 대한 경로 손실을 추정할 수 있다. 이후 전력 헤드룸 결정 컴포넌트(77)는 복수의 PRB들상에서의 송신에 대해 업링크 전력 헤드룸을 컴퓨팅할 수 있다. 예를 들어, 전력 헤드룸 결정 컴포넌트(77)는, UE(11)의 최대 송신 전력(UE_Max_Power_dBm), (예를 들어, 컴퓨팅된 경로 손실에 기초하는) 서빙 노드에서 기본 MCS의 성공적 수신에 대해 (예를 들어, n개의 PRB들상에서) 추정되는 총 UE 송신 전력(UE_Power_baseMCS_dBm(n)), 및 수신된 전력 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여, n개의 PRB들상에서의 업링크 전력 헤드룸(여기서, n은 양의 정수임)을 컴퓨팅할 수 있다.

[0132] [0152] 예를 들어, 전력 헤드룸 결정 컴포넌트(77)는, (예를 들어, 서빙 노드(14)로부터 수신되는) 네트워크 컴포넌트에 의해, 예컨대 개방 루프 전력 제어 파라미터들(예를 들어, SIB로부터 관독되는 하나 또는 그 초과 파라미터들, 예컨대 LTE에서의 PUSCH에 대한 SIB2로부터의 Po 노미널 및 알파 등)에 의해 구성되는 송신 전력으로서의 UE 자신의 최대 송신 전력(예를 들어, 23dBm)으로서, UE(11)의 최대 송신 전력(예를 들어, decibel-milliwatts(dBm)의, UE_Max_Power_dBm)을 결정할 수 있다. 또한, 예를 들어, 전력 헤드룸 결정 컴포넌트(77)는, 기본 MCS를 디코딩하기 위한 SINR 값에 적어도 부분적으로 기초하여 기준(기본) MCS(UE_Power_baseMCS_dBm(n)), 열적 잡음 전력, 네트워크에서의(예를 들어, 서빙 노드(14) 또는 네트워크의 다른 서빙 노드에서의) 총 간섭 플러스 잡음(예를 들어, IoT(interference over thermal))의 성공적 수신에 대해 요구되는 전력을 컴퓨팅할 수 있다. 일 예에서, 보조 정보 프로비저닝 컴포넌트(78)는 UE_Power_baseMCS_dBm(n) 결정을 원활하게 하기 위해 보조 정보 수신 컴포넌트(70)에 의한 수신에 대해 서빙 노드(14)에서 결정되는 IoT를 브로드캐스트할 수 있다.

[0133] [0153] 임의의 경우에, 예를 들어, 대역폭 추정 컴포넌트(17)는, 전력 오프셋 및 UE_Power_baseMCS_dBm(n)를 UE_Max_Power_dBm로부터 차감하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크상에서 달성가능한 쓰루풋을 추정할 수 있다. 대역폭 추정 컴포넌트(17)는, 예를 들어, 모든 PRB들(예를 들어, n의 모든 값들)에 대해 달성가능한 업링크 쓰루풋 컴퓨팅을 계속할 수 있고, 컴퓨팅된 달성가능한 업링크 쓰루풋들의 최대치로서 최대 달성가능한 업링크 쓰루풋을 결정할 수 있다. 네트워크 통신 컴포넌트(31)는, 하나 또는 그 초과 네트워크 프로시저들을 수행(예를 들어, 네트워크와의 접속을 (재)구축하는데 있어 WLAN 또는 서빙 노드(14)의 RAN에 접속할지를 결정, WLAN과 결합시킬지 여부를 결정 등)하는데 있어 최대 달성가능한 업링크 쓰루풋을 이용할 수 있다.

[0134] [0154] 부가적으로, 일 예에서, 대역폭 추정 컴포넌트(17)는 복수의 링크들(예를 들어, 앞서 설명된 것처럼, 주어진 네트워크 또는 셀에 대한 업링크 및 다운링크) 상에서 달성가능한 쓰루풋을 추정할 수 있다. 이 예에서, 네트워크 통신 컴포넌트(31)는 양자 모두의 쓰루풋 추정치들(예를 들어, 하나 또는 그 초과 임계치들에 대한 추정치들의 비교)에 적어도 부분적으로 기초하여 네트워크 프로시저를 수행할 수 있다. 다운링크, 업링크 또는 이 둘 다에 대한 쓰루풋을 사용할지는 하드코딩된 정보, 메모리에 저장된 구성, 네트워크 프로비저닝, 서빙 노드(14)로부터의 표시 수신 등 중 적어도 하나에 기초하여 UE(11)에 의해 결정될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 또한, 네트워크 프로시저를 수행할지를 결정하는데 있어 추정되는 쓰루풋(들)을 비교할 임계치(들)이 (예를 들어, 하드코딩된 정보, 메모리에 저장된 구성, 네트워크 프로비저닝, 서빙 노드(14)로부터의 표시 수신 등에 기초하여) 유사하게 결정될 수 있다. 네트워크 통신 컴포넌트(31)는 추정되는 쓰루풋(들)을 임계치(들)에 비교하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 네트워크 프로시저를 수행할지를 결정할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 통신 컴포넌트(31)는 WLAN과의 활성 모드 접속 구축을 수행하도록 결정할 수 있으며, 여기서 RAN의 업링크 및/또는 다운링크에 대해 추정되는 이용가능한 대역폭/달성가능한 쓰루풋은 하나 또는 그 초과 임계치 레벨들 미만이다.

[0135] [0155] 또한, 예를 들어, UE(11)가 유휴 또는 휴면 모드에서 통신중인 동안, UE(11)는 다른 네트워크 프로시저들을 수행할지를 결정하는데 있어 네트워크와의 하나 또는 그 초과 링크들의 이용가능한 대역폭/달성가능한 쓰루풋을 주기적으로 추정할 수 있다. 예를 들어, 대역폭 추정 컴포넌트(17)에 의해 추정되는 이용가능한 대역

폭/달성가능한 쓰루풋이 임계치 레벨 미만인 경우, 네트워크 통신 컴포넌트(31)는 다른 네트워크와의 결합을 시도할 수 있다. 일 예에서, 이용가능한 대역폭/달성가능한 쓰루풋이 추정되는 네트워크가 RAN인 경우, 네트워크 통신 컴포넌트(31)는, RAN과의 유희 모드 통신을 유지하면서, WLAN과 결합할 수 있고, 여기서 RAN에 대해 추정되는 이용가능한 대역폭/달성가능한 쓰루풋은 임계치 미만이다. WLAN과의 결합은 또한, 대역폭 추정 컴포넌트(17)이 WLAN에서 로드 상태들이 적어도 임계치 레벨에 있음을 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 또한, WLAN과의 결합은 WLAN과의 통신을 위해 WLAN과 접속하는 것을 포함할 수 있다. 임의의 경우에, RAN 상태들이 낮을 경우 WLAN과의 결합은 UE(11)가 활성 모드로 이동할 때 WLAN과의 접속을 위해 WLAN 결합 프로시저들을 수행하는 것에 대한 필요성을 없앨 수 있다. 따라서, UE(11)가 호 셋업 프로시저(call setup procedure)를 개시할 경우, UE(11)는 RAN 상태들이 낮은 경우(예를 들어, RAN 상에서 호 셋업 프로시저를 개시하기에 너무 낮은 가능성이 있는 경우) 호 셋업 프로시저를 개시할 수 있도록 WLAN과 미리 결합될 수 있으며, 이는 호 셋업 프로시저를 수행하는데 있어서의 지연을 방지한다.

[0136] [0156] 도 12를 참조로, 일 양상에서, 방법(1200)은, 도 11에서 UE(11)와 관련하여 설명된 것처럼, 측정되는 통신 품질 및/또는 수신되는 보조 정보에 기초하여 링크에 대해 달성가능한 쓰루풋으로서 이용가능한 대역폭을 결정하는 것에 대해 도시한다. 이와 관련하여, 방법(1200)의 양상들은, 도 11에 도시된 것처럼, 링크 용량 추정 컴포넌트(13), 셀 자원들 추정 컴포넌트(15), 대역폭 추정 컴포넌트(17), 및/또는 네트워크 통신 컴포넌트(31), 또는 이들의 컴포넌트들에 의해 수행될 수 있다.

[0137] [0157] 1210에서, 방법(1200)은 사용자 장비에 대한 셀의 링크 용량을 추정하는 단계를 포함한다. UE(11) 및/또는 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는 UE(11)에 대한 셀의 이용가능한 링크 용량을 추정하도록 구성될 수 있다. 선택적으로, 1211에서, 예를 들어, 방법(1200)은 셀과의 통신 품질을 측정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 설명된 것처럼, UE(11), 링크 용량 추정 컴포넌트(13), 또는 이들의 하나 또는 그 초과 컴포넌트들(예를 들어, 통신 품질 측정 컴포넌트(71) 또는 스펙트럼 효율 결정 컴포넌트(72))은, 측정되는 품질(예를 들어, CQI)에 기초하여 결정되는 스펙트럼 효율 파라미터 및/또는 측정되는 SNR, SINR, 경로 손실 등에 기초하는 셀과의 통신 품질을 측정하도록 구성될 수 있다.

[0138] [0158] 1220에서, 방법(1200)은 사용자 장비에 대한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하는 단계를 포함한다. UE(11) 및/또는 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는 UE(11)에 대한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하도록 구성될 수 있다. 선택적으로, 1221에서, 방법(1200)은, 셀에서 달성가능한 쓰루풋을 결정하기 위해, 셀에서 이용가능한 셀 자원들의 프랙션을 표시할 수 있는 보조 정보를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 설명된 것처럼, UE(11), 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 또는 이들의 컴포넌트들(예를 들어, TBS 결정 컴포넌트(73), 셀 대역폭 결정 컴포넌트(74), CQI 오프셋 결정 컴포넌트(75), 전력 오프셋 결정 컴포넌트(76), 및/또는 전력 헤드룸 결정 컴포넌트(77))은 보조 정보를 수신하도록 구성될 수 있다. 보조 정보는, UE에 하드코딩된 정보, UE의 메모리에 저장된 정보, 오퍼레이터 네트워크와 통신하는 동안 일부 포인트에서 UE에 프로비저닝되는 정보, 네트워크의 서빙 노드(예를 들어, 셀을 제공하는 서빙 노드)로부터 수신되는 정보 등 중 적어도 하나로부터 수신될 수 있다. 이와 관련하여, 보조 정보는, 설명된 것처럼, 하나 또는 그 초과 UE들에 대해 일정(consistent)할 수도 있으며 그리고/또는 네트워크의 하나 또는 그 초과 노드들에서의 네트워크 상태들에 기초하여 네트워크에 의해 수정될 수 있다. 임의의 경우에, 보조 정보는 셀에서 자원들의 이용가능한 프랙션 결정을 표시하거나 보조할 수 있다.

[0139] [0159] 1230에서, 방법(1200)은 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션 및 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로써 사용자 장비에 대한 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하는 단계를 포함한다. 링크 용량 추정 컴포넌트(13) 및/또는 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)와 통신하는, UE(11) 및/또는 대역폭 추정 컴포넌트(17)는 UE(11)에 대한 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, 방법(1200)은 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션(셀 자원들 추정 컴포넌트(15)에 의해 결정됨) 및 추정되는 이용가능한 링크 용량(링크 용량 추정 컴포넌트(13)에 의해 결정됨)의 함수로써 UE(11)에 대한 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 설명된 것처럼, 대역폭 추정 컴포넌트(17)는, 1230에서 다른 링크의 이용가능한 대역폭/달성가능한 쓰루풋(예를 들어, 다운링크 쓰루풋이 이전에 추정된 경우 업링크 쓰루풋, 및/또는 업링크 쓰루풋이 이전에 추정된 경우 다운링크 쓰루풋)을 추정하기 위해, 방법 단계들(1210, 1211, 1220, 및/또는 1221)을 다시 수행할지를 결정할 수 있다.

[0140] [0160] 1240에서, 방법(1200)은 선택적으로, 예를 들어, 셀에 대해 추정되는 이용가능한 대역폭/달성가능한 쓰루풋에 적어도 부분적으로 기초하여 네트워크 프로시저를 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 네트워크 프로시저는, 설명된 것처럼, 추정되는 달성가능한 쓰루풋에 기초하여 RAN를 이용할지 그리고/또는 활성 모드 통신들로

전환할 경우 WLAN을 대신 사용할지를 결정하는 것, 유휴 모드에서 RAN과 통신하는 동안 WLAN과 결합할지를 결정하는 것 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, UE(11) 및/또는 네트워크 통신 컴포넌트(31)는 대역폭/쓰루풋을 하나 또는 그 초과와 임계치들에 비교함으로써 추정되는 이용가능한 대역폭/달성가능한 쓰루풋에 기초하여 네트워크 프로시저를 수행하도록 구성될 수 있다. 또한, 설명된 것처럼, 네트워크 프로시저를 수행하는 것은, 하나 또는 다수의 링크들(예를 들어, 업링크 및 다운링크)에 대해 추정되는 이용가능한 대역폭 및/또는 달성가능한 쓰루풋에 기초할 수 있다.

[0141] [0161] 도 13을 참조로, 일 양상에서, 방법(1300)은, 도 11의 서빙 노드(14)와 관련하여, 설명된 것처럼, 네트워크 상태들에 기초하여 보조 정보를 프로비저닝하는 것에 대해 도시한다. 이와 관련하여, 방법(1300)의 양상들은, 도 11에 도시된 것처럼, 서빙 노드(14), 보조 정보 프로비저닝 컴포넌트(78) 또는 이들의 컴포넌트들, 네트워크 상태를 결정 컴포넌트(82) 등에 의해 수행될 수 있다.

[0142] [0162] 1310에서, 방법(1300)은 네트워크 상태들을 결정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 서빙 노드(14) 또는 네트워크 상태를 결정 컴포넌트(82)는 하나 또는 그 초과와 파라미터들을 분석하는 것 또는 상태들, 예컨대 오프로딩 요건들, (예를 들어, 오프로딩 요건들 또는 다른 것에 비교할 때)현재의 로드, 백홀 링크 쓰루풋 등을 측정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 네트워크 상태들을 결정하도록 구성될 수 있다. 설명된 것처럼, 네트워크 상태들은, 서빙 노드와 통신할 시 UE가 이용가능한 대역폭/달성가능한 쓰루풋을 추정하는 것을 가능하게 하기 위해, 서빙 노드와 통신하는 UE의 능력에 영향을 미치는 하나 또는 그 초과와 상태들을 포함할 수 있다.

[0143] [0163] 1320에서, 방법(1300)은 네트워크 상태들에 적어도 부분적으로 기초하여 보조 정보를 발생시키는 단계를 포함한다. 서빙 노드(14), 보조 정보 프로비저닝 컴포넌트(78), 또는 이들의 하나 또는 그 초과와 컴포넌트들 (예를 들어, TBS 발생 컴포넌트(79), CQI 오프셋 발생 컴포넌트(80), 또는 전력 오프셋 발생 컴포넌트(81))은 네트워크 상태들에 적어도 부분적으로 기초하여 보조 정보를 발생시킬 수 있다. 이를 테면, 보조 정보는 표준 TBS, CQI-TBS 맵핑 테이블, CQI 오프셋, 전력 오프셋, 또는 서빙 노드에서 이용가능한 대역폭/달성가능한 쓰루풋을 추정하는데 있어 UE를 보조할 수 있는 다른 정보를 포함할 수 있으며, 보조 정보는 이용가능한 대역폭/달성가능한 쓰루풋을 보다 정확하게 반영하기 위해 네트워크 상태들에 기초하여 발생될 수 있다. 따라서, 예를 들어, 오프로딩 요건들이 높고 현재의 로드가 낮은 경우에, 오프로딩 요건들이 낮고 그리고/또는 현재의 로드가 높은 경우보다, 보조 정보는 CQI들을 더 높은 TBS들에 맵핑하는 CQI-TBS 맵핑 테이블을 포함할 수 있고, CQI 오프셋은 더 높은 CQI 오프셋을 포함할 수 있고, 전력 오프셋은 더 높은 전력 오프셋을 포함할 수 있는 식이다.

[0144] [0164] 1330에서, 방법(1300)은 하나 또는 그 초과와 UE들에 의한 수신을 위해 보조 정보를 프로비저닝하는 단계를 포함한다. 서빙 노드(14) 또는 보조 정보 프로비저닝 컴포넌트(78)는 하나 또는 그 초과와 UE들에 의한 수신을 위해 보조 정보를 프로비저닝할 수 있다. 예를 들어, 보조 정보는, (예를 들어, RRC 또는 다른 계층의 SIB 또는 다른 오버헤드 브로드캐스트 신호에서) 보조 정보를 표시하는 브로드캐스트 신호를 송신하고, 하나 또는 그 초과와 UE들에 전용 신호(dedicated signal)(이 예에서, 보조 정보는 UE에 특정(예를 들어, UE의 카테고리/용량에 특정)될 수 있음)을 송신하는 등에 의해 적어도 부분적으로 하나 또는 그 초과와 UE들에 시그널링될 수 있다.

[0145] [0165] 도 14는, (유휴 및/또는 접속 모드에서 LTE 시스템에서 동작하는 UE(11)와 관련하여 아래에서 설명되는 것처럼) 도 1-13 및 도 19-22 중 임의의 것 또는 전부에 도시된 기능 컴포넌트들 및/또는 양상들을 구현하도록 구성될 수 있는, 프로세싱 시스템(1414)을 이용하는 장치(1400)에 대한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 블록도이다. 예를 들어, 장치(1400)는, 본원에서 설명되는 것처럼, 특정하게 프로그램되거나, 아니면 셀의 추정되는 이용가능한 대역폭을 결정하고 그리고/또는 추정되는 이용가능한 T2P 비를 결정하기 위한 UE(11), 서빙 노드(14), 이웃 노드(16) 등으로서 동작하도록 구성될 수 있다. 이와 관련하여, 예를 들어, 프로세싱 시스템(1414)은, 위에서 상세히 설명된 것처럼, 링크 용량 추정 컴포넌트(13)(및/또는 도시되지 않은, 이의 하나 또는 그 초과와 컴포넌트들, 예컨대, 통신 품질 측정 컴포넌트(71), 스펙트럼 효율 결정 컴포넌트(72) 등), 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)(및/또는 도시되지 않은, 이의 하나 또는 그 초과와 컴포넌트들, 예컨대 보조 정보 수신 컴포넌트(70), TBS 결정 컴포넌트(73), 셀 대역폭 결정 컴포넌트(74), CQI 오프셋 결정 컴포넌트(75), 전력 오프셋 결정 컴포넌트(76), 전력 헤드룸 결정 컴포넌트(77) 등), 대역폭 추정 컴포넌트(17), 및/또는 네트워크 통신 컴포넌트(31)를 포함할 수 있다. 따라서, 이들 컴포넌트들의 양상들은 프로세서(1404) 또는 프로세싱 시스템(1414)에 의해 실행될 수 있는, 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 일부 결합일 수 있다.

[0146] [0166] 이 예에서, 프로세싱 시스템(1414)은, 일반적으로 버스(1402)에 의해 표현되는 버스 아키텍처로 구현될 수 있다. 버스(1402)는 프로세싱 시스템(1414)의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라 다수의 상호

접속 버스들 및 브릿지들을 포함할 수 있다. 버스(1402)는, 일반적으로 프로세서(1404)에 의해 표현되는 하나 또는 그 초과 프로세서들을 포함하는 다양한 회로들, 및 일반적으로 컴퓨터-판독가능한 매체(1406)에 의해 표현되는 컴퓨터-판독가능한 매체를 함께 링크한다. 이와 관련하여, 예를 들어, 링크 용량 추정 컴포넌트(13), 셀 자원들 추정 컴포넌트(15), 대역폭 추정 컴포넌트(17), 네트워크 통신 컴포넌트(31), 이들의 컴포넌트들 등은, 프로세서(1404) 상에서 실행되는 컴퓨터-판독가능한 매체(1406)에 정의되는 소프트웨어에 의해, 또는 프로세서(1404) 내의 하나 또는 그 초과 프로세서 모듈들로서, 또는 이 둘의 일부 결합에 의해 구현될 수 있다. 버스(1402)는 또한, 해당 기술분야에 잘 알려진, 그리고 이에 따라 추가로 설명되지 않을, 타이밍 소스들, 주변 장치들, 전압 조정기들 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수 있다. 버스 인터페이스(1408)는 버스(1402)와 트랜시버(1410) 간의 인터페이스를 제공한다. 트랜시버(1410)는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 따라서, 이와 관련하여, 예를 들어, 링크 용량 추정 컴포넌트(13), 셀 자원들 추정 컴포넌트(15), 대역폭 추정 컴포넌트(17), 네트워크 통신 컴포넌트(31), 이들의 컴포넌트들 등은 또한, 버스(1402)를 통해 버스 인터페이스(1408)와 함께 동작할 수 있다. 장치의 특성에 따라, 사용자 인터페이스(1412)(예를 들어, 키패드, 디스플레이, 스피커, 마이크로폰, 조이스틱)가 또한 제공될 수 있다.

[0147] [0167] 프로세서(1404)는, 컴퓨터-판독가능한 저장 매체(1406)상에 저장된 소프트웨어의 실행을 비롯하여, 버스(1402)의 관리 및 일반적인 프로세싱을 담당한다. 프로세서(1404)에 의해 실행될 때, 소프트웨어는, 프로세싱 시스템(1414)으로 하여금, 임의의 특정 장치에 대해 아래에서 설명되는 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-판독가능한 저장 매체(1406)는 또한, 소프트웨어가 실행될 때, 프로세서(1404)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수도 있다. 일 양상에서, 예를 들어, 프로세서(1404) 및/또는 컴퓨터-판독가능한 매체(1406)는, 본원에서 설명된 것처럼, 특정하게 프로그램되거나, 아니면 UE(11), 서빙 노드(14), 이웃 노드(16), 등으로서 동작하도록 구성될 수 있다.

[0148] [0168] 본 개시 전반에 제시되는 다양한 개념들은 광범위한 전기통신 시스템들, 네트워크 아키텍처들, 및 통신 표준들에 걸쳐 구현될 수 있다.

[0149] [0169] 제한이 아닌 예로써, 도 15에 예시된 본 개시의 양상들은 W-CDMA 에어 인터페이스를 사용하는 UMTS 시스템(1500)을 참조로 제시된다. UMTS 네트워크는, 3개의 상호작용 도메인들: 코어 네트워크(CN)(1504), UTRAN(UMTS Terrestrial Radio Access Network)(1502) 및 사용자 장비(UE)(1510)를 포함하며, 이 사용자 장비(UE)(1510)는 셀에 대해 추정되는 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 UE(11)로서 또는 추정되는 이용가능한 T2P 비를 결정하기 위한 UE(11)로서 구성될 수 있다. 이 예에서, UTRAN(1502)는 텔레포니, 비디오, 데이터, 메시징, 브로드캐스트들 및/또는 다른 서비스들을 포함하는 다양한 무선 서비스들을 제공한다. UTRAN(1502)은 복수의 RNS들(Radio Network Subsystems), 예컨대 RNS(1507)를 포함할 수 있으며, 이들 각각은 각각의 RNC(Radio Network Controller), 예컨대 RNC(1506)에 의해 제어된다. 여기서, UTRAN(1502)은 본원에서 예시된 RNC들(1506)과 RNS들(1507) 외에도 다수의 RNC들(1506) 및 RNS들(1507)을 포함할 수 있다. RNC(1506)는, 무엇보다도, RNS(1507) 내에서 무선 자원들의 할당, 재구성 및 해제를 담당하는 장치이다. RNC(1506)는, 임의의 적당한 전송 네트워크를 사용하여, 직접적인 물리적 접속, 가상 네트워크 등과 같은 다양한 타입들의 인터페이스들을 통해 UTRAN(1502) 내의 (도시되지 않은) 다른 RNC들에 상호접속될 수 있다.

[0150] [0170] UE(1510)와 노드 B(1508) 간의 통신은 PHY(physical) 계층 및 MAC(media access control) 계층을 포함하는 것으로 고려될 수 있다. 또한, 각각의 노드 B(1508)를 통한 UE(1510)와 RNC(1506) 간의 통신은 RRC(radio resource control) 계층을 포함하는 것으로서 고려될 수 있다. 본 명세서에서, PHY 계층은 계층 1로 고려될 수 있고; MAC 계층은 계층 2로 고려될 수 있고; 그리고 RRC 계층은 계층 3으로 고려될 수 있다. 이후 정보는 일부 3GPP 기술들의 RRC 프로토콜 사양에서 도입되는 용어를 이용한다. 또한, 예를 들어, UE(1510)는, 본원에서 설명되는 것처럼, 특정하게 프로그램되거나, 아니면 UE(11), 및/또는 서빙 노드(14)로서의 노드 B(1508), 이웃 노드(16) 등으로 동작하도록 구성될 수 있다.

[0151] [0171] RNS(1507)에 의해 커버되는 지리적 영역은 각각의 셀을 서빙하는 무선 트랜시버 장치를 갖는 다수의 셀들로 분할될 수 있다. 무선 트랜시버 장치는 흔히 UMTS 애플리케이션들에서는 노드 B로 지칭되지만, 당업자들에 의해 기지국(BS: base station), 기지국 트랜시버(BTS: base transceiver station), 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트(BSS: basic service set), 확장 서비스 세트(ESS: extended service set), 액세스 포인트(AP: access point), 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로도 또한 지칭될 수 있다. 명확성을 위해, 각각의 RNS(1507)에 3개의 노드 B들(1508)이 도시되지만, RNS들(1507)은 다수의 무선 노드 B들을 포함할 수도 있다. 노드 B들(1508)은 다수의 모바일 장치들에 코어 네트워크(1504)에 대한 무선 액세스 포인트들을 제공한다. 모바일 장치의 예들은 셀룰러폰, 스마트폰, 세션 개시 프로토콜(SIP: session initiation protocol)

전화, 랩톱, 노트북, 넷북, 스마트북, 개인용 디지털 보조기기(PDA: personal digital assistant), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS: global positioning system) 디바이스, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어(예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 웨어러블 컴퓨팅 디바이스(예를 들어, 스마트워치, 헬스 또는 피트니스 트랙커 등), 어플라이언스, 센서, 벤딩 머신 또는 임의의 다른 유사한 기능의 디바이스를 포함한다. 모바일 장치는 흔히 UMTS 애플리케이션들에서는 사용자 장비(UE)로 지칭되지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해, 이동국(MS: mobile station), 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, 단말, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로도 또한 지칭될 수도 있다. 또한, 만물 인터넷(Internet of Things/Everything)이 점차 더욱 유력해져 감에 따라, 시계, 개인 정보 단말기, 개인 모니터링 디바이스, 기계 모니터링 디바이스, 기계-기계(machine to machine) 통신 디바이스 등과 같은 통상적인 모바일 디바이스 뿐만 아니라 모바일 장치 또는 UE로서 다른 타입들의 디바이스들을 포함하는 것이 유리할 것이다. UMTS 시스템에서, UE(1510)는 네트워크에 대한 사용자의 가입 정보를 포함하는 범용 가입자 식별 모듈(USIM: universal subscriber identity module)(1511)을 더 포함할 수 있다. 예시 목적으로, 하나의 UE(1510)가 다수의 노드 B들(1508)과 통신하는 것으로 도시된다. 순방향 링크로도 또한 지칭되는 DL은 노드 B(1508)로부터 UE(1510)로의 통신 링크를 의미하고, 역방향 링크로도 또한 지칭되는 UL은 UE(1510)로부터 노드 B(1508)로의 통신 링크를 의미한다.

[0152] [0172] CN(1504)은 UTRAN(1502)과 같은 하나 또는 그보다 많은 액세스 네트워크들과 인터페이스한다. 도시된 바와 같이, CN(1504)은 GSM 코어 네트워크이다. 그러나, 당업자들이 인식하는 바와 같이, 본 개시 전반에 걸쳐 제시된 다양한 개념들은 GSM 네트워크들 이외의 타입들의 CN들에 액세스하는 UE들을 제공하도록, RAN 또는 다른 적당한 액세스 네트워크로 구현될 수도 있다.

[0153] [0173] CN(1504)은 회선 교환(CS: circuit-switched) 도메인 및 패킷 교환 PLS(packet-switched) 도메인을 포함한다. 회선 교환 엘리먼트들 중 일부는 MSC(Mobile services Switching Centre), VLR(Visitor Location Register) 및 게이트웨이 MSC이다. 패킷 교환 엘리먼트들은 SGSN(Serving GPRS Support Node) 및 GGSN(Gateway GPRS Support Node)을 포함한다. EIR, HLR, VLR 및 AuC와 같은 일부 네트워크 엘리먼트들은 회선 교환 도메인과 패킷 교환 도메인 모두에 의해 공유될 수 있다. 예시되는 예에서, CN(1504)은 MSC(1512) 및 GMSC(1514)와의 회선 교환 서비스들을 지원한다. 일부 애플리케이션들에서, GMSC(1514)는 MGW(media gateway)로 지칭될 수 있다. RNC(1506)와 같은 하나 또는 그보다 많은 RNC들은 MSC(1512)에 접속될 수 있다. MSC(1512)는 호 셋업, 호 라우팅 및 UE 이동성 기능들을 제어하는 장치이다. MSC(1512)는 또한, UE가 MSC(1512)의 커버리지 영역 내에 있는 기간 동안 가입자 관련 정보를 포함하는 VLR을 포함한다. GMSC(1514)는 UE가 회선 교환 네트워크(1516)에 액세스하도록 MSC(1512)를 통한 게이트웨이를 제공한다. GMSC(1514)는 특정 사용자가 가입한 서비스들의 세부사항들을 반영한 데이터와 같은 가입자 데이터를 포함하는 HLR(home location register)(1515)를 포함한다. HLR은 또한, 가입자 특정 인증 데이터를 포함하는 AuC(authentication center)와 연관된다. 특정 UE에 대해 호가 수신되면, GMSC(1514)는 HLR(1515)을 조회하여 UE의 로케이션을 결정하고, 해당 로케이션을 서빙하는 특정 MSC로 호를 포워딩한다.

[0154] [0174] CN(1504)은 또한 서빙 GPRS 지원 노드(SGSN)(1518) 및 게이트웨이 GPRS 지원 노드(GGSN)(1520)와의 패킷 교환 데이터 서비스들을 지원한다. 일반 패킷 무선 서비스를 나타내는 GPRS는 표준 회선 교환 데이터 서비스들에 이용 가능한 것들보다 더 높은 속도들로 패킷 데이터 서비스들을 제공하도록 설계된다. GGSN(1520)은 패킷 기반 네트워크(1522)에 UTRAN(1502)에 대한 접속을 제공한다. 패킷 기반 네트워크(1522)는 인터넷, 사설 데이터 네트워크, 또는 다른 어떤 적당한 패킷 기반 네트워크일 수도 있다. GGSN(1520)의 주요 기능은 UE들(1510)에 패킷 기반 네트워크 접속성을 제공하는 것이다. 데이터 패킷들은 SGSN(1518)을 통해 GGSN(1520)과 UE들(1510) 사이로 전달될 수 있으며, SGSN(1518)은 주로, MSC(1512)가 회선 교환 도메인에서 수행하는 것과 동일한 기능들을 패킷 기반 도메인에서 수행한다.

[0155] [0175] UTRAN 에어 인터페이스는 W-CDMA 표준들을 이용하는 것과 같은 확산 스펙트럼 직접 시퀀스 코드 분할 다중 액세스(DS-CDMA: Direct-Sequence Code Division Multiple Access) 시스템일 수도 있다. 확산 스펙트럼 DS-CDMA는 칩들로 지칭되는 의사 랜덤 비트들의 시퀀스와의 곱셈을 통해 사용자 데이터를 확산시킨다. UMTS에 대한 "광대역" W-CDMA 에어 인터페이스는 직접 시퀀스 확산 스펙트럼(direct sequence spread spectrum) 기술을 기반으로 하고, 추가로 FDD(frequency division duplexing)을 필요로 한다. FDD는 노드 B(1508)와 UE(1510) 사이의 UL과 DL에 대해 서로 다른 캐리어 주파수를 사용한다. DS-CDMA를 이용하며 시분할 듀플렉싱

(TDD: time division duplexing)을 사용하는 UMTS에 대한 다른 에어 인터페이스는 TD-SCDMA 에어 인터페이스이다. 당업자들은, 본원에서 설명되는 다양한 예들이 W-CDMA 에어 인터페이스로 지칭될 수도 있지만, 기본 원리들은 TD-SCDMA 에어 인터페이스에 동일하게 적용 가능하다고 인식할 것이다.

- [0156] [0176] HSPA 에어 인터페이스는, 보다 큰 쓰루풋 및 감소된 레이턴시를 가능하게 하는, 3G/W-CDMA 에어 인터페이스에 대한 일련의 확장들이다. 이전 릴리즈들에 대한 다른 수정들 중에서도, HSPA는 HARQ(hybrid automatic repeat request), 공유 채널 송신, 및 적응 변조 및 코딩을 이용한다. HSPA를 정의하는 표준들은 HSDPA(high speed downlink packet access) 및 HSUPA(high speed uplink packet access)(또한 인핸스드 업링크 또는 EUL로서 지칭됨)를 포함한다.
- [0157] [0177] HSDPA는 자신의 송신 채널로서 HS-DSCH(high-speed downlink shared channel)를 이용한다. HS-DSCH는, 3개의 물리적 채널들: HS-PDSCH(high-speed physical downlink shared channel), HS-SCCH(high-speed shared control channel), 및 HS-DPCCH(high-speed dedicated physical control channel)에 의해 구현된다.
- [0158] [0178] 이들 물리적 채널들 중에서, HS-DPCCH는, 해당 패킷 송신이 성공적으로 디코딩되었는지를 표시하기 위해 업링크상에서 HARQ ACK/NACK 시그널링을 반송한다. 즉, 다운링크와 관련하여, UE(1510)는, 다운링크 상에 패킷을 정확히 디코딩했는지를 표시하기 위해 HS-DPCCH 상에서 노드 B(1508)에 피드백을 제공한다.
- [0159] [0179] HS-DPCCH는, 변조 및 코딩 방식 및 프리코딩 가중 선택과 관련하여 올바른 결정을 취하는데 노드 B(1508)를 보조하기 위해 UE(1510)로부터의 피드백 시그널링을 더 포함하며, 이 피드백 시그널링은 CQI 및 PCI를 포함한다.
- [0160] [0180] "HSPA 이벌브드(Evolved)" 또는 HSPA+는 MIMO 및 64-QAM를 포함하는 HSPA 표준의 진화이며, 이는 증가된 쓰루풋 및 더 높은 성능을 가능케 한다. 즉, 개시의 양상에서, 노드 B(1508) 및/또는 UE(1510)는 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수 있다. MIMO 기술의 사용은, 공간 다중화, 빔형성 및 송신 다이버시티를 지원하기 위해, 노드 B(1508)가 공간 도메인을 이용하는 것을 가능케 한다.
- [0161] [0181] MIMO(Multiple Input Multiple Output)는 일반적으로 다중-안테나 기술, 즉, 다수의 송신 안테나들(채널로의 다수의 입력들) 및 다수의 수신 안테나들(채널로부터의 다수의 출력들)을 지칭하는데 이용되는 용어이다. MIMO 시스템들은 일반적으로 데이터 송신 성능을 강화시키며, 이는 다이버시티 이득들이 다중경로 페딩을 감소시키고 송신 품질을 증가시키게 하며, 공간 다중화 이득들이 데이터 쓰루풋을 증가시키는 것을 가능하게 한다.
- [0162] [0182] 공간 다중화는 동일 주파수상에서 상이한 데이터 스트림들을 동시에 송신하는데 이용될 수 있다. 데이터 스트림들은 데이터 레이트를 증가시키기 위해 단일 UE(1510)에 송신되거나 또는 전체 시스템 용량을 증가시키기 위해 다수의 UE들(1510)에 송신될 수 있다. 이는 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩하고 이후 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 다운링크 상에서 상이한 송신 안테나를 통해 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은 상이한 공간 서명들로 UE(들)(1510)에 도달하며, 이는 각각의 UE(들)(1510)가 해당 UE(1510)로 예정된 하나 또는 그 초과 데이터 스트림들을 복원하는 것을 가능하게 한다. 업링크 상에서, 각각의 UE(1510)는 하나 또는 그 초과 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들을 송신할 수 있으며, 이는 노드 B(1508)가 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별하는 것을 가능하게 한다.
- [0163] [0183] 공간 다중화는 채널 상태들이 양호할 때 사용될 수 있다. 채널 상태들이 덜 유리할 때, 하나 또는 그보다 많은 방향으로 송신 에너지를 집중시키기 위해, 또는 채널의 특징들에 기초하여 송신을 개선시키기 위해 빔형성이 사용될 수도 있다. 이는 다수의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수 있다. 셀의 에지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 빔형성 송신이 송신 다이버시티와 결합하여 사용될 수 있다.
- [0164] [0184] 일반적으로, n 개의 송신 안테나들을 이용하는 MIMO 시스템들에 대해, n 개의 전송 블록들이 동일 채널화 코드를 이용하는 동일 캐리어상에서 동시에 송신될 수 있다. n 개의 송신 안테나들을 통해 전송된 상이한 전송 블록들은 서로 동일한 또는 상이한 변조 및 코딩 방식들을 가질 수 있다는 것이 주목된다.
- [0165] [0185] 한편, 일반적으로 SIMO(Single Input Multiple Output)는 단일 송신 안테나(채널로의 단일 입력) 및 다수의 수신 안테나들(채널로부터의 다수의 출력들)을 이용하는 시스템을 의미한다. 따라서, SIMO 시스템에서, 단일 전송 블록은 개별 캐리어상에서 전송된다.

- [0166] [0186] 도 16을 참조로, UTRAN 아키텍처의 액세스 네트워크(1600)가 예시되며, 이는 셀에 대해 추정되는 이용가능한 대역폭을 결정하기 위한 UE(11)로서 동작하는 또는 추정되는 이용가능한 T2P 비를 결정하기 위한 UE(11)로서 동작하는 하나 또는 그 초과 UE들을 포함할 수 있다. 다중 액세스 무선 통신 시스템은, 셀들(1602, 1604, 및 1606)을 비롯한 다수의 셀룰러 영역들(셀들)을 포함하며, 이들 각각은 하나 또는 그 초과 섹터들을 포함할 수 있다. 다수의 섹터들은 안테나들의 그룹에 의해 형성될 수 있으며, 각각의 안테나는 셀의 부분에서 UE들과의 통신을 담당한다. 예를 들어, 셀(1602)에서, 안테나 그룹들(1612, 1614, 및 1616)은 각각 상이한 섹터에 대응할 수 있다. 셀(1604)에서, 안테나 그룹들(1618, 1620, 및 1622)은 각각 상이한 섹터에 대응한다. 셀(1606)에서, 안테나 그룹들(1624, 1626, 및 1628) 각각은 상이한 섹터에 대응한다. 셀들(1602, 1604 및 1606)은, 각각의 셀(1602, 1604 또는 1606)의 하나 또는 그 초과 섹터들과 통신할 수 있는 몇 개의 무선 통신 디바이스들, 예를 들어, 사용자 장비 또는 UE들을 포함할 수 있다. 예를 들어, UE들(1630 및 1632)은 노드 B(1642)와 통신할 수 있고, UE들(1634 및 1636)은 노드 B(1644)와 통신할 수 있고, UE들(1638 및 1640)은 노드 B(1646)와 통신할 수 있다. 여기서, 각각의 노드 B(1642, 1644, 1646)는 개별 셀들(1602, 1604, 및 1606)에서 모든 UE들(1630, 1632, 1634, 1636, 1638, 1640)에 대한 CN(1504)(도 15)에 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 예를 들어, 일 양상에서, UE들은, 본원에서 설명된 것처럼, 특정하게 프로그램되거나, 아니면 UE(11), 및/또는 서빙 노드(14)로서의 노드 B들, 이웃 노드(16) 등으로서 동작하도록 구성될 수 있다.
- [0167] [0187] UE(1634)가 셀(1604)의 예시된 로케이션으로부터 셀(1606)로 이동함에 따라, UE(1634)와의 통신이 소스 셀로 지칭될 수 있는 셀(1604)로부터 타겟 셀로 지칭될 수 있는 셀(1606)로 트랜지션(transition)하는 경우 SCC(serving cell change) 또는 핸드오버가 발생할 수 있다. 핸드오버 프로시저의 관리는 UE(1634)에서, 개별 셀들에 대응하는 노드 B에서, 무선 네트워크 제어기(radio network controller)(1506)(도 15)에서, 또는 무선 네트워크의 다른 적절한 노드에서 이루어질 수 있다. 예를 들어, 소스 셀(1604)과의 호(call)동안, 또는 임의의 다른 시간에서, UE(1634)는 셀들(1606 및 1602)과 같은 이웃 셀들의 다양한 파라미터들 뿐만 아니라 소스 셀(1604)의 다양한 파라미터들을 모니터링할 수 있다. 또한, 이들 파라미터들의 품질에 따라, UE(1634)는 이웃 셀들 중 하나 또는 그 초과 섹터의 것과의 통신을 유지할 수 있다. 이 시간 동안, UE(1634)는 액티브 세트(Active Set), 즉, UE(1634)가 동시에 접속되는 셀들의 리스트를 유지할 수 있다(예를 들어, 현재 DPCH(downlink dedicated physical channel) 또는 F-DPCH(fractional downlink dedicated physical channel)을 UE(1634)에 할당하는 UTRA 셀들은 액티브 세트를 구성할 수 있다).
- [0168] [0188] 액세스 네트워크(1600)에 의해 이용되는 변조 및 다중 액세스 방식은, 전개되고 있는 특정 전기통신 표준에 따라 변할 수 있다. 예로써, 표준은 EV-DO(Evolution-Data Optimized) 또는 UMB(Ultra Mobile Broadband)를 포함할 수 있다. EV-DO 및 UMB는 CDMA2000 표준군의 일부로서 3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2)에 의해 반포된 에어 인터페이스 표준들이며, CDMA를 이용하여 이동국들에 광대역 인터넷 액세스를 제공한다. 표준들은 대안적으로, W-CDMA(Wideband-CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들, 예컨대 TD-SCDMA를 이용하는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access); TDMA를 이용하는 GSM(Global System for Mobile Communications); 및 E-UTRA(Evolved UTRA), UMB(Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 및 OFDMA를 이용하는 플래시-OFDM일 수 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE 어드밴스드, 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 제약들을 따를 것이다.
- [0169] [0189] 무선 프로토콜 아키텍처(radio protocol architecture)는 특정 애플리케이션에 따라 다양한 형태들을 취할 수 있다. HSPA 시스템에 대한 예가 이제 도 17을 참조로 제시될 것이다. 도 17은 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 예를 예시하는 개념도이다.
- [0170] [0190] 도 17을 참조로, UE, 예컨대 셀에 대해 추정되는 이용가능한 대역폭을 결정하는 UE(11)로서 또는 추정되는 이용가능한 T2P 비를 결정하는 UE(11)로서 동작하도록 구성된 UE 및 노드 B에 대한 무선 프로토콜 아키텍처가 3개의 계층들: 계층 1, 계층 2 및 계층 3으로 도시된다. 계층 1은 최하위 계층이며 다양한 물리 계층 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. L1 계층은 본원에서 물리 계층(1706)으로 지칭될 것이다. 계층 2(L2 계층)(1708)는 물리 계층(1706)보다 위에 있고 물리 계층(1706) 위에서 UE와 노드 B 간의 링크를 담당한다. 예를 들어, 여기서 설명되는 무선 프로토콜 아키텍처를 이용하는 UE는, 본원에서 설명되는 것처럼, 특정하게 프로그램되거나, 아니면 UE(11), 서빙 노드(14), 이웃 노드(16) 등으로서 동작하도록 구성될 수 있다.
- [0171] [0191] 사용자 평면에서, L2 계층(1708)은 MAC(media access control) 하위계층(sublayer)(1710), RLC(radio link control) 하위계층(1712) 및 PDCP(packet data convergence protocol) 하위계층(1714)을 포함하며, 이들

은 네트워크 측의 노드 B에서 종결된다. 도시되지 않았지만, UE는 네트워크 측의 PDN 게이트웨이에서 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(1708) 위에 여러 상위 계층들을 가질 수 있다.

[0172] [0192] PDCP 하위계층(1714)은 서로 다른 무선 베어러들과 로직 채널들 사이의 다중화를 제공한다. PDCP 하위계층(1714)은 또한, 무선 송신 오버헤드를 감소시키기 위한 상위 계층 데이터 패킷들에 대한 헤더 압축, 데이터 패킷들의 암호화에 의한 보안, 및 노드 B들 사이의 UE들에 대한 핸드오버 지원을 제공한다. RLC 하위계층(1712)은 상위 계층 데이터 패킷들의 분할(segmentation) 및 리어셈블리, 유실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 HARQ(hybrid automatic repeat request)으로 인한 비순차적(out-of-order) 수신을 보상하기 위한 데이터 패킷들의 재정렬을 제공한다. MAC 하위계층(1710)은 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화를 제공한다. MAC 하위계층(1710)은 또한 하나의 셀에서의 다양한 무선 자원들(예를 들어, 자원 블록들)을 UE들 사이에 할당하는 것을 담당한다. MAC 하위계층(1710)은 또한 HARQ 동작들을 담당한다.

[0173] [0193] 도 18은, UE(1850)와 통신하는 노드 B(1810)를 포함하는 시스템(1800)의 블록도이다. 예를 들어, UE(1850)는 특정하게 프로그램되거나, 아니면 셀에 대해 추정되는 이용가능한 대역폭을 결정하는 UE(11)로서, 또는 추정되는 이용가능한 T2P 비를 결정하는 UE(11)로서 동작하도록 구성될 수 있다. 유사하게, 노드 B(1810)는, 본원에서 설명된 것처럼, 서빙 노드(14), 이웃 노드(16) 등으로서 동작하도록 구성될 수 있다. 또한, 예를 들어, 노드 B(1810)는 노드 B(1808)와 동일하거나 유사할 수 있으며, UE(1850)는 UE(11)와 동일하거나 유사할 수 있다. 다운링크 통신에서, 송신 프로세서(1820)는 데이터 소스(1812)로부터의 데이터 및 제어기/프로세서(1840)로부터의 제어 신호들을 수신할 수 있다. 송신 프로세서(1820)는 기준 신호들(예를 들어 파일럿 신호들)뿐만 아니라 데이터 및 제어 신호들에 대한 다양한 신호 프로세싱 기능들을 제공한다. 예를 들어, 송신 프로세서(1820)는 에러 검출을 위한 CRC(cyclic redundancy check), FEC(forward error correction)을 가능하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙, 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) 등)에 기초한 신호 성상도(constellation)들로의 맵핑, OVSF(orthogonal variable spreading factors)을 통한 확산 및 일련의 심볼들을 생성하기 위한 스크램블링 코드들과의 곱셈을 제공할 수 있다. 채널 프로세서(1844)로부터의 채널 추정치들은 송신 프로세서(1820)에 대한 코딩, 변조, 확산, 및/또는 스크램블링 방식들을 결정하기 위해 제어기/프로세서(1840)에 의해 사용될 수 있다. 이들 채널 추정치들은 UE(1850)에 의해 송신되는 기준 신호로부터 또는 UE(1850)로부터의 피드백으로부터 도출될 수 있다. 송신 프로세서(1820)에 의해 생성된 심볼들은 프레임 구조를 생성하기 위해 송신 프레임 프로세서(1830)에 제공된다. 송신 프레임 프로세서(1830)는 제어기/프로세서(1840)로부터의 정보와 심볼들을 다중화시킴으로써 이 프레임 구조를 생성하고, 일련의 프레임들을 산출한다. 이후 프레임들은 송신기(1832)로 제공되며, 이는 안테나(1834)를 통해 무선 매체 상에서의 다운링크 송신을 위해 프레임들을 캐리어상에서 증폭하고, 필터링하고 변조하는 것을 포함하는 다양한 신호 컨디셔닝 기능들을 제공한다. 안테나(1834)는, 예를 들어, 빔 스티어링 양방향성 적응 안테나 어레이들 또는 다른 유사한 빔 기술들을 포함하는 하나 또는 그 초과 안테나들을 포함할 수 있다.

[0174] [0194] UE(1850)에서, 수신기(1854)는 안테나(1852)를 통한 다운링크 송신을 수신하며 캐리어상에서 변조된 정보를 복원하기 위해 송신을 프로세싱한다. 수신기(1854)에 의해 복원되는 정보는 수신 프레임 프로세서(1860)에 제공되며, 수신 프레임 프로세서(1860)는 각각의 프레임을 분석하며, 프레임들로부터의 정보를 채널 프로세서(1894)에 제공하고, 데이터, 제어 및 기준 신호들을 수신 프로세서(1870)에 제공한다. 수신 프로세서(1870)는 이후 노드 B(1810)의 송신 프로세서(1820)에 의해 수행되는 프로세싱의 역(inverse)을 수행한다. 보다 구체적으로, 수신 프로세서(1870)는 심볼들을 디스크램블링하고 역확산하고, 이후 변조 방식에 기초하여 노드 B(1810)에 의해 송신되는 가장 가능성있는 신호 성상도 포인트들을 결정한다. 이러한 소프트 결정들은 채널 프로세서(1894)에 의해 컴퓨팅되는 채널 추정치들에 기초할 수 있다. 이후 소프트 결정들은 데이터, 제어 및 기준 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. CRC 코드들은 이후 프레임들이 성공적으로 디코딩되었는지를 결정하기 위해 체크된다. 성공적으로 디코딩된 프레임들에 의해 전달되는 데이터는 이후 데이터 싱크(1872)에 제공되며, 데이터 싱크(1872)는 UE(1850) 및/또는 다양한 사용자 인터페이스들(예를 들어, 디스플레이)에서 실행되는 애플리케이션들을 나타낸다. 성공적으로 디코딩된 프레임들에 의해 전달되는 제어 신호들은 제어기/프로세서(1890)에 제공될 것이다. 프레임들이 수신 프로세서(1870)에 의해 성공적으로 디코딩되지 않은 경우, 제어기/프로세서(1890)는 또한 이들 프레임들에 대한 재송신 요청들을 지원하기 위해 ACK(acknowledgement) 및/또는 NACK(negative acknowledgement) 프로토콜을 이용할 수 있다.

- [0175] [0195] 업링크에서, 데이터 소스(1878)로부터의 데이터 및 제어기/프로세서(1890)로부터의 제어 신호들은 송신 프로세서(1880)에 제공된다. 데이터 소스(1878)는 UE(1850)에서 실행되는 애플리케이션들 및 다양한 사용자 인터페이스들(예를 들어, 키보드)를 나타낼 수 있다. 노드 B(1810)에 의해 다운로드 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 송신 프로세서(1880)는 CRC 코드들, FEC를 가능하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙, 신호 성상도들의 맵핑, OFDM들을 통한 확산, 및 일련의 심볼들을 생성하기 위한 스캐램블링을 포함하는 다양한 신호 프로세싱 기능들을 제공한다. 노드 B(1810)에 의해 송신되는 기준 신호로부터 또는 노드 B(1810)에 의해 송신되는 미드램블(midamble)에 포함된 피드백으로부터 채널 프로세서(1894)에 의해 도출되는 채널 추정치들은, 적절한 코딩, 변조, 확산 및/또는 스캐램블링 방식을 선택하는데 이용될 수 있다. 송신 프로세서(1880)에 의해 생성되는 심볼들은 프레임 구조를 생성하기 위해 송신 프레임 프로세서(1882)에 제공될 것이다. 송신 프레임 프로세서(1882)는 제어기/프로세서(1890)로부터의 정보와 심볼들을 다중화함으로써 이 프레임 구조를 생성하며, 일련의 프레임들을 산출한다. 이후 프레임들은 송신기(1856)에 제공되며, 송신기(1856)는 안테나(1852)를 통해 무선 매체상에서의 업링크 송신을 위해 프레임들을 캐리어상에서 증폭하고, 필터링하고 변조하는 것을 포함하는 다양한 신호 컨디셔닝 기능들을 제공한다. 안테나(1834)는, 예를 들어, 빔 스티어링 양방향성 적응 안테나 어레이들 또는 다른 유사한 빔 기술들을 포함하는 하나 또는 그 이상의 안테나들을 포함할 수 있다.
- [0176] [0196] 업링크 송신은 UE(1850)에서 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 노드 B(1810)에서 프로세싱된다. 수신기(1835)는 안테나(1834)를 통한 업링크 송신을 수신하며 캐리어상에서 변조된 정보를 복원하기 위해 송신을 프로세싱한다. 수신기(1835)에 의해 복원되는 정보는 수신 프레임 프로세서(1836)에 제공되며, 수신 프레임 프로세서(1836)는 각각의 프레임을 분석하고, 프레임들로부터의 정보를 채널 프로세서(1844)에 제공하고, 데이터, 제어 및 기준 신호들을 수신 프로세서(1838)에 제공한다. 수신 프로세서(1838)는 UE(1850)의 송신 프로세서(1880)에 의해 수행되는 프로세싱의 역을 수행한다. 성공적으로 디코딩된 프레임들에 의해 전달되는 데이터 및 제어 신호들은 이후, 각각, 데이터 싱크(1839) 및 제어기/프로세서에 제공될 수 있다. 프레임들 중 일부가 수신 프로세서에 의해 성공적으로 디코딩되지 않았다면, 제어기/프로세서(1840)는 또한 이들 프레임들에 대한 재송신 요청들을 지원하기 위해 ACK(acknowledgement) 및/또는 NACK(negative acknowledgement) 프로토콜을 이용할 수 있다.
- [0177] [0197] 제어기/프로세서들(1840 및 1890)은, 각각, 노드 B(1810)와 UE(1850)에서의 동작을 지시하는데 이용될 수 있다. 예를 들어, 제어기/프로세서들(1840 및 1890)은 타이밍, 주변 인터페이스들, 전압 조절, 전력 관리 및 다른 제어 기능들을 포함한 다양한 기능들을 제공할 수 있다. 메모리들(1842 및 1892)의 컴퓨터 판독가능한 매체는, 각각, 노드 B(1810) 및 UE(1850)에 대한 데이터 및 소프트웨어를 저장할 수 있다. 노드 B(1810)에서 스케줄러/프로세서(1846)는 UE들에 자원들을 할당하고 UE들에 대한 다운로드 및/또는 업링크 송신들을 스케줄링하는데 이용될 수 있다.
- [0178] [0198] 일 양상에서, 서빙 노드(14) 및 이웃 노드(16)는 LTE(Long Term Evolution) 통신 표준에 따라 동작할 수 있다. LTE에서 동작하는 양상들이 부가적으로 (예를 들어, 적어도 도 11-13에서) 앞서 설명되었지만, 이러한 양상은 이제 도 19-28과 관련하여 설명될 수 있다. UE(11)는 임의의 주어진 시간에 유휴 모드 또는 접속 모드에 있을 수 있다.
- [0179] [0199] 도 19를 참조로, UE(11)가 유휴 모드에 있고 LTE에 따라 동작할 경우 이용될 수 있는 UE(11)의 추가 양상들이 도시된다. 도 19에 도시된 것처럼, UE(11)의 기능 컴포넌트들은, 도 14와 관련하여 본원에 설명된 것처럼, 프로세싱 시스템(1414)을 이용하는 장치(1400)에 대한 하드웨어 구현에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 장치(1400)는 특정하게 프로그램되거나, 아니면 본원에 설명된 것처럼 (예를 들어, 도 19에 도시된 컴포넌트들을 갖는) UE(11)로서 동작하도록 구성될 수 있다.
- [0180] [0200] 이로써 그리고 일 양상에서, 셀의 이용가능한 대역폭은 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션 및 추정되는 이용가능한 링크 용량에 기초하여 UE(11)에 대해 추정될 수 있다. 도 1에서 UE(11)의 일부로서 도시되지 않은, UE(11), 링크 용량 추정 컴포넌트(13), 및 셀 자원들 추정 컴포넌트(15) 내에 도시된 추가적이고 선택적인 컴포넌트들은 유휴 모드에서 동작하고 LTE에 따르는 경우 UE(11)에 의해 선택적으로 사용될 수 있다.
- [0181] [0201] 일 양상에서, UE(11) 및/또는 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는 dB 도메인의 셀(예를 들어, 서빙 노드(14))에 대한 파일럿 에너지(E_p/N_t)를 결정하기 위한 파일럿 에너지 결정 컴포넌트(40)를 포함할 수 있다. UE(11) 및/또는 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는 셀에 대한 dB 도메인의 공칭 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)-대-EPRE(Energy Per Resource Element) 오프셋을 결정하기 위한 PDSCH-대-EPRE 오프셋 결정 컴포넌트(42)를 포함할 수 있다. UE(11) 및/또는 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는 결정된 파일럿 에너지(E_p/N_t) 및 공칭

PDSCH-대-EPRE 오프셋을 결합함으로써 파일럿 톤 신호-대-잡음비(PDSCH_SNR)를 결정함으로써 파일럿 톤 신호-대-잡음비(PDSCH_SNR)를 결정하기 위한 PDSCH_SNR 결정 컴포넌트(24)를 포함할 수 있다. UE(11) 및/또는 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는 PDSCH_SNR를 링크 용량(link_capacity) 값으로 변환하기 위한 PDSCH_SNR-링크 용량(PDSCH_SNR to link capacity) 변환 컴포넌트(46)를 포함할 수 있다. PDSCH_SNR는, 일 양상에서, CQI 인덱스-레이트 룩업 테이블을 사용하여 링크 용량(예를 들어, 레이트)로 변환될 수 있다. 다른 양상에서, PDSCH_SNR은 샤는 용량 식에 기초하여 링크 용량으로 변환될 수 있다. 또 다른 양상에서, UE는 접속 모드에 있는 동안 CQI 인덱스들로 PDSCH_SNR를 맵핑하도록 구성될 수 있으며, 이후 맵핑은 유희 모드에서 측정되는 RS(Reference Signal) SNR을 CQI 인덱스로 변환하기 위해 유희 모드의 UE에 의해 사용될 수 있다. 이후 UE는 CQI 인덱스에 기초하여 레이트를 결정하기 위해 CQI 인덱스-레이트 룩업 테이블을 이용할 수 있다.

[0182] [0202] 일 양상에서, UE(11) 및/또는 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는 자원 블록(RB) 프랙션(alpha_RB) 결정 컴포넌트(21) 및 TDM(Time-Domain Multiplexing) 프랙션(alpha_TDM) 결정 컴포넌트(49)를 포함할 수 있다. 자원 블록 프랙션 결정 컴포넌트(41)는 히스토리컬 데이터에 기초하여 자원 블록 프랙션(alpha_RB)을 결정하기 위한 히스토리컬 자원 블록 할당 결정 컴포넌트(45)를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 히스토리컬 자원 블록 할당 결정 컴포넌트(45)는, 트래픽 볼륨이 구성가능한 임계치를 초과할 때(예를 들어, 트래픽 볼륨은 시간 윈도우(T) 동안 적어도 X 비트들이었음) (예를 들어, T 초의 구성가능한 시간 윈도우에 걸쳐) 최근의 접속 모드의 UE에 할당되었던 자원 블록들의 수를 결정할 수 있다.

[0183] [0203] 자원 블록 프랙션 결정 컴포넌트(41)는 디폴트 값(43)을 포함할 수 있다. 일 양상에서, 그리고 자원 블록들의 수를 결정하는 충분한 히스토리가 없을시에, 디폴트 값이 사용될 수 있다. 예를 들어, 선택된 양의 시간(예를 들어, T초의 시간 윈도우)이 아직 경과되지 않은 경우 그리고/또는 트래픽 볼륨이 시간 윈도우 동안 구성가능한 임계치를 초과하지 않은 경우(예를 들어, 적어도 X 비트들이 아닌 경우), UE(11)는 자원 블록들의 수를 결정하기 위한 충분한 히스토리컬 데이터가 없음을 결정할 수 있다. 이로써, 자원 블록들의 수에 대해 디폴트 값이 이용될 수 있다. 자원 블록 프랙션 결정 컴포넌트(41)는 트래픽 볼륨이 구성가능한 임계치를 초과한 경우 구성가능한 시간 윈도우 동안 셀로부터 송신되는 T2P(traffic-to-pilot) 전력을 결정하기 위한 T2P 결정 컴포넌트(27)를 포함할 수 있다. 자원 블록 프랙션 결정 컴포넌트(41)는 (다른 사용자들로부터의 트래픽 없음을 가정하여) 총 수의 자원 블록들로 나뉜 이용가능한 자원 블록들에 기초하여 자원 블록 프랙션(alpha_RB)을 결정하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, 자원 블록들의 수는 히스토리컬 자원 블록 할당 결정 컴포넌트(45)에 의한 결정에 기초할 수 있다. 다른 양상에서, 자원 블록들의 수는 디폴트 값(43)에 기초할 수 있다. 또 다른 양상에서, 자원 블록들의 수는 T2P 결정 컴포넌트(27)에 의한 결정에 기초할 수 있다.

[0184] [0204] TDM 프랙션(alpha_TDM) 결정 컴포넌트(49)는 구성가능한 수(N)의 TTI(time transmission intervals)로부터의 각각의 모든 TTI에 대해 셀로부터 UE(11)에 제공되는 자원 블록들과 관련된 정보를 결정할 수 있다. TDM 프랙션 결정 컴포넌트(49)는 트래픽 볼륨이 구성가능한 임계치를 초과한 경우 구성가능한 시간 윈도우에 걸쳐 매 1/N TTI들에 제공되는 자원 블록들의 수를 결정함으로써 히스토리컬 데이터에 대한 자신의 결정에 기초할 수 있다. TDM 프랙션 결정 컴포넌트(49)는 히스토리컬 데이터의 평균을 결정함으로써 TDM 프랙션(alpha_TDM)을 결정하도록 구성될 수 있다.

[0185] [0205] 이로써, 그리고 일 양상에서, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는 자원 블록 프랙션 결정 컴포넌트(41)의 출력 및 TDM 프랙션 결정 컴포넌트(49)의 출력에 기초하여 이용가능한 셀 자원들에 대해 추정되는 프랙션(α)을 결정하도록 구성될 수 있다. 다른 말로, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는 $\alpha_{RB} * \alpha_{TDM}$ 의 곱에 기초하여 이용가능한 셀 자원들에 대해 추정되는 프랙션(α)을 결정하도록 구성될 수 있다.

[0186] [0206] 다른 양상에서, 이용가능한 셀 자원들의 프랙션은, 적어도 하나의 네트워크 엔티티에 의해, UE에 제공될 수 있으며, 이후 UE에 의해 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)에 제공될 수 있다. 예를 들어, 이용가능한 셀 자원들의 프랙션은 서버 eNodeB, 네트워크 노드, 서버, 하나 또는 그 초과와 다른 UE들(예를 들어, 값이 클라우-소싱될 수 있음), 또는 이들의 임의의 결합에 의해 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)에 제공될 수 있다. 이러한 양상에서, UE는 추정을 수행할 필요가 없을 것다는 것이 아니라, 오히려 제공된 값을 이용할 수 있다. 또 다른 양상에서, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)가 본원에 설명된 것처럼 $\alpha_{RB} * \alpha_{TDM}$ 에 의해 이용가능한 셀 자원들의 프랙션(α)을 추정할 수 있도록, 적어도 하나의 네트워크 엔티티가 UE에 α_{RB} 및 α_{TDM} 을 제공할 수 있다.

[0187] [0207] 부가적으로, 추가의 선택적 양상에서, UE(11)는 부가적으로, 대역폭 추정 컴포넌트(17)에 의해 결정되는 셀에 대해 추정되는 이용가능한 대역폭에 기초하여 하나 또는 그 초과와 네트워크 통신 프로시저들을 수행하기

위한 네트워크 통신 컴포넌트(31)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 통신 컴포넌트(31)에 의해 수행되는 네트워크 통신 프로시저들은, 이로 제한되는 것은 아니지만, 셀 재선택 프로시저 및 핸드오버 프로시저를 포함할 수 있다.

[0188] [0208] 도 20을 참조로, 방법(2000)은 유휴 모드에 있는 동안 UE(11)에 대한 셀(예를 들어, 서빙 노드(14))의 이용가능한 대역폭을 추정하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 링크 용량 추정 컴포넌트(13) 및 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)와 통신하는 UE(11) 및/또는 대역폭 추정 컴포넌트(17), 및 도 19의 그안에 포함된 추가적, 선택적인 컴포넌트들 모두는 유휴 모드에 있는 동안 UE(11)에 대한 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하도록 구성될 수 있다.

[0189] [0209] 2010에서, 방법(2000)은 사용자 장비에서 발생하는 채널 품질 측정치들에 기초하여 사용자 장비에 대한 셀의 이용가능한 링크 용량을 추정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는 UE(11)에 대해 셀의 이용가능한 링크 용량을 추정하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, 2012에서, 방법(2000)은 dB 도메인의 파일럿 에너지(E_p/N_t)를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 파일럿 에너지 결정 컴포넌트(40)는 dB 도메인의 파일럿 에너지(E_p/N_t)를 결정하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, 2014에서, 방법(2000)은 dB 도메인의 공칭 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)-대-EPRE(Energy Per Resource Element) 오프셋을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, PDSCH-대-EPRE 오프셋 결정 컴포넌트(22)는 dB 도메인의 공칭 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)-대-EPRE(Energy Per Resource Element) 오프셋을 결정하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, 2016에서, 방법(2000)은 파일럿 에너지(E_p/N_t)와 공칭 PDSCH-대-EPRE 오프셋을 합산함으로써 파일럿 톤 신호-대-잡음비(PDSCH_SNR)를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, PDSCH_SNR 결정 컴포넌트(24)는 파일럿 에너지(E_p/N_t)와 공칭 PDSCH-대-EPRE 오프셋을 합산함으로써 파일럿 톤 신호-대-잡음비(PDSCH_SNR)를 결정하도록 구성될 수 있다.

[0190] [0210] 일 양상에서, 2018에서, 방법(2000)은 PDSCH_SNR를 링크 용량으로 변환하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, PDSCH_SNR-링크 용량 변환 컴포넌트(46)가 PDSCH_SNR를 링크 용량으로 변환하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, PDSCH_SNR은 CQI 인덱스-레이트 룩업 테이블을 사용하여 링크 용량(예를 들어, 레이트)로 변환될 수 있다. 다른 양상에서, PDSCH_SNR은 샤논 용량 식에 기초하여 링크 용량으로 변환될 수 있다. 또 다른 양상에서, UE는 접속 모드에 있는 동안 CQI 인덱스들로 PDSCH_SNR를 맵핑하도록 구성될 수 있으며, 이후 맵핑은 유휴 모드에서 측정되는 RS(Reference Signal) SNR을 CQI 인덱스로 변환하기 위해 유휴 모드의 UE에 의해 사용될 수 있다. 이후 UE는 CQI 인덱스에 기초하여 레이트를 결정하기 위해 CQI 인덱스-레이트 룩업 테이블을 이용할 수 있다.

[0191] [0211] 2020에서, 방법(2000)은 사용자 장비에 대해 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는 UE(11)에 대해 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, 셀 자원들의 이용가능한 프랙션은 자원 블록 프랙션(α_{RB}) 및 TDM 프랙션(α_{TDM})에 기초하여 결정될 수 있다.

[0192] [0212] 일 양상에서, 2022에서, 방법(2000)은 자원 블록 프랙션(α_{RB})을 결정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 자원 블록 프랙션 결정 컴포넌트(41)는 α_{RB} 를 결정하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, 히스토리컬 자원 블록 할당 결정 컴포넌트(45)는 트래픽 볼륨이 구성가능한 임계치를 초과할 때(예를 들어, 트래픽 볼륨은 시간 윈도우(T) 동안 적어도 X 비트들이었음) (예를 들어, T 초의 구성가능한 시간 윈도우에 걸쳐) 최근의 접속 모드의 UE에 할당되었던 자원 블록들의 수를 결정할 수 있다.

[0193] [0213] 자원 블록 프랙션 결정 컴포넌트(41)는 디폴트 값(43)을 포함할 수 있다. 일 양상에서, 그리고 자원 블록들의 수를 결정하기에 충분한 히스토리가 없을 시에, 디폴트 값이 사용될 수 있다. 예를 들어, 선택된 양의 시간(예를 들어, T초의 시간 윈도우)이 아직 경과되지 않은 경우 그리고/또는 트래픽 볼륨이 시간 윈도우 동안 구성가능한 임계치를 초과하지 않은 경우(예를 들어, 적어도 X 비트들이 아닌 경우), UE(11)는 자원 블록들의 수를 결정하기 위한 충분한 히스토리컬 데이터가 없음을 결정할 수 있다. 이로써, 자원 블록들의 수에 대해 디폴트 값이 이용될 수 있다. 자원 블록 프랙션 결정 컴포넌트(41)는 트래픽 볼륨이 구성가능한 임계치를 초과한 경우 구성가능한 시간 윈도우 동안 셀로부터 송신되는 T2P(traffic-to-pilot) 전력을 결정하기 위한 T2P 결정 컴포넌트(27)를 포함할 수 있다. 자원 블록 프랙션 결정 컴포넌트(41)는 (다른 사용자들로부터의 트래픽 없음을 가정하여) 총 수의 자원 블록들로 나뉜 자원 블록들의 수에 기초하여 자원 블록 프랙션(α_{RB})을 결정하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, 자원 블록들의 수는 히스토리컬 자원 블록 할당 결정 컴포넌트(45)에 의한 결정에 기초할 수 있다. 다른 양상에서, 자원 블록들의 수는 디폴트 값(43)에 기초할 수 있다. 또 다른 양상

에서, 자원 블록들의 수는 T2P 결정 컴포넌트(27)에 의한 결정에 기초할 수 있다.

- [0194] [0214] 일 양상에서, 2024에서, 방법(2000)은 TDM(Time-Domain Multiplexing) 프랙션(alpha_TDM)을 결정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, TDM 프랙션 결정 컴포넌트(49)는 alpha_TDM를 결정하도록 구성될 수 있다. TDM 프랙션(alpha_TDM) 결정 컴포넌트(49)는 구성가능한 수(N)의 TTI(time transmission intervals)로부터의 각각의 모든 TTI에 대해 셀로부터 UE(11)에 제공되는 자원 블록들과 관련된 정보를 결정할 수 있다. TDM 프랙션 결정 컴포넌트(49)는 트래픽 볼륨이 구성가능한 임계치를 초과한 경우 구성가능한 시간 윈도우에 걸쳐 매 1/N TTI들에 제공되는 자원 블록들의 수를 결정함으로써 히스토리컬 데이터에 대한 자신의 결정에 기초할 수 있다. TDM 프랙션 결정 컴포넌트(49)는 히스토리컬 데이터의 평균을 결정함으로써 TDM 프랙션(alpha_TDM)을 결정하도록 구성될 수 있다.
- [0195] [0215] 이로써, UE(11)는 alpha_RB와 alpha_TDM의 곱에 기초하여 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정할 수 있다.
- [0196] [0216] (도시되지 않은) 다른 양상에서, 이용가능한 셀 자원들의 프랙션은, 적어도 하나의 네트워크 엔티티에 의해, UE에 제공될 수 있으며, 이후 UE에 의해 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)에 제공될 수 있다. 예를 들어, 이용가능한 셀 자원들의 프랙션은 서빙 eNodeB, 네트워크 노드, 서버, 하나 또는 그 초과하는 다른 UE들(예를 들어, 값이 클라우-소싱될 수 있음), 또는 이들의 임의의 결합에 의해 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)에 제공될 수 있다. 이러한 양상에서, UE는 추정을 수행할 필요가 없을 것다는 것이 아니라, 오히려 제공된 값을 이용할 수 있다. 또 다른 양상에서, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)가 본원에 설명된 것처럼 alpha_RB * alpha_TDM에 의해 이용가능한 셀 자원들의 프랙션(α)을 추정할 수 있도록, 적어도 하나의 네트워크 엔티티가 UE에 alpha_RB 및 alpha_TDM을 제공할 수 있다.
- [0197] [0217] 2030에서, 방법(2000)은 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션 및 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로써 사용자 장비에 대한 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 대역폭 추정 컴포넌트(17)는 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션(α) 및 추정되는 이용가능한 링크 용량에 기초하여 UE(11)에 대한 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하도록 구성될 수 있다.
- [0198] [0218] 일 양상에서, 2032에서, 방법(2000)은 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션과 추정되는 링크 용량의 곱에 구성가능한 backoff_factor를 적용하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대역폭 추정 컴포넌트(17)는 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션(α)과 추정되는 링크 용량의 곱에 구성가능한 backoff_factor를 적용하도록 구성될 수 있다. 이용가능한 다운링크(DL) 대역폭의 추정이 보수적(예를 들어, 추정은 하한치(lower bound)일 수 있음)임을 보장하기 위해, 구성가능한 backoff_factor 또는 오프셋은 함수 link_capacity 또는 레이트(α)에 적용될 수 있다.
- [0199] [0219] 도 21을 참조로, UE(11)가 접속 모드에 있고 LTE에 따라 동작하는 경우 사용될 수 있는 UE(11)의 추가 양상들이 도시된다. 도 21에 도시된 것처럼, UE(11)의 기능 컴포넌트들은, 도 14와 관련하여 본원에서 설명된 것처럼, 프로세싱 시스템(1414)을 이용하는 장치(1400)의 하드웨어 구현에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 장치(1400)는 본원에서 설명되는 것처럼, 특정하게 프로그램되거나, 아니면 (예를 들어, 도 21에 도시된 컴포넌트들을 갖는) UE(11)로서 동작하도록 구성될 수 있다.
- [0200] [0220] 이로써, 그리고 일 양상에서, UE(11)는 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션 및 추정되는 이용가능한 링크 용량에 기초하여 UE(11)에 대한 셀에서의 이용가능한 대역폭을 결정하도록 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 추정되는 이용가능한 대역폭은 레이트(또는 링크 용량) 추정치($R_{calculated}$) 및 접속 모드에서의 측정된 쓰루풋($R_{measured}$)에 기초하여 추정될 수 있다. 도 1의 UE(11)의 부분으로 도시되지 않은, UE(11) 내 도시된 추가적인 선택적 컴포넌트들은 접속 모드에서 동작하고 LTE를 따르는 경우 UE(11)에 의해 선택적으로 사용될 수 있다.
- [0201] [0221] UE(11)는 서로 통신하는 링크 용량 추정 컴포넌트(13), 셀 자원들 추정 컴포넌트(15), $R_{calculated}$ 결정 컴포넌트(50), $R_{measured}$ 결정 컴포넌트(60), 및 대역폭 추정 컴포넌트(17)(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0202] [0222] UE(11)는 레이트 또는 링크 용량(link_capacity)과 셀 자원들의 이용가능한 프랙션(α)의 곱에 기초하여 $R_{calculated}$ 를 결정하기 위한 $R_{calculated}$ 결정 컴포넌트(50)를 포함할 수 있다. $R_{calculated}$ 결정 컴포넌트(50)는 UE(11)에서 CQI를 측정하기 위한 CQI(Channel Quality Information) 결정 컴포넌트(52)를 포함할 수 있다. $R_{calculated}$ 는 셀에서 이용가능한 T2P(traffic-to-pilot ratio)를 결정하기 위한 T2P 비 결정 컴포넌트(54)를 포함할 수 있다. $R_{calculated}$ 는 TDM 프랙션을 결정하기 위한 TDM 프랙션 결정 컴포넌트(56)를 포함

할 수 있다.

- [0203] [0223] 이용가능한 셀 자원들에 대해 추정되는 프랙션(α)은, 일 양상에서, 유틸 모드에 있는 UE에 대해 본원에서 설명된 것과 유사한 방식으로 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)에 의해 결정될 수 있다; 그러나, CQI 결정 컴포넌트(52)에 의해 결정되는 CQI가 파일럿 에너지-대 잡음-플러스-간섭의 도출되는 비(E_p/N_t) 대신 사용될 수 있고 레이트는 T2P 비 결정 컴포넌트(54)에 의해 결정되는 이용가능한 T2P(traffic-to-pilot) 비 및 TDM 프랙션 결정 컴포넌트(56)에 의해 결정되는 TDM 프랙션에 기초하여 조절될 수 있다.
- [0204] [0224] UE(11)는 UE(11)가 접속 모드에 있을 때 쓰루풋을 측정하기 위한 R_{measured} 결정 컴포넌트(60)를 포함할 수 있다. R_{measured} 결정 컴포넌트(60)는 히스토리컬 쓰루풋 데이터를 결정하기 위한 히스토리컬 쓰루풋 결정 컴포넌트(62)를 포함할 수 있다. 히스토리컬 쓰루풋 결정 컴포넌트(62)는 구성가능한 시간 윈도우 동안 접속 모드의 UE에서 측정되는 쓰루풋을 결정하도록 구성될 수 있다.
- [0205] [0225] 일 양상에서, 그리고 예를 들어, UE(11)에 대해 제공된 로드가 작을 경우, 이용가능한 DL 대역폭의 접속 모드 추정은 $R_{\text{calculated}}$ 에 더 많이(more heavily) 기초할 수 있다. 제공된 부하가 클 경우, 이용가능한 DL 대역폭의 접속 모드 추정은 R_{measured} 에 더 많이 기초할 수 있다.
- [0206] [0226] 부가적으로, 추가 양상에서, UE(11)는 대역폭 추정 컴포넌트(17)에 의해 결정된 셀에 대해 추정되는 이용가능한 대역폭에 기초하여 하나 또는 그 초과 네트워크 통신 프로시저들을 수행하기 위한 네트워크 통신 컴포넌트(31)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 통신 컴포넌트(31)에 의해 수행되는 네트워크 통신 프로시저들은, 이로 제한되는 것은 아니지만, 셀 재선택 프로시저 및 핸드오버 프로시저를 포함할 수 있다.
- [0207] [0227] 도 22를 참조로, 방법(2200)은, 접속 모드에 있는 동안 UE(11)에 대해 셀(예를 들어, 서빙 노드(14))의 이용가능한 대역폭을 추정하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 전부 도 21의, 링크 용량 추정 컴포넌트(13), 셀 자원들 추정 컴포넌트(15), $R_{\text{calculated}}$ 결정 컴포넌트(50), 및 R_{measured} 결정 컴포넌트(60)와 통신하는, UE(11) 및/또는 대역폭 추정 컴포넌트(17)는 접속 모드에 있는 동안 UE(11)에 대한 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하도록 구성될 수 있다.
- [0208] [0228] 2210에서, 방법(2200)은 사용자 장비에서 발생하는 채널 품질 측정치들에 기초하여 사용자 장비에 대한 셀의 이용가능한 링크 용량을 추정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 링크 용량 추정 컴포넌트(13)는 본원에 설명된 기술들의 임의의 결합을 이용하여 UE(11)에 대한 이용가능한 링크 용량을 추정하도록 구성될 수 있다.
- [0209] [0229] 2220에서, 방법(2200)은 사용자 장비에 대한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는, 예를 들어 그리고 일 양상에서, 액션들(2222, 2224, 및 2226)과 관련하여 본원에 설명된 기술들을 사용하여, UE(11)에 대한 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하도록 구성될 수 있다.
- [0210] [0230] 일 양상에서, 2222에서, 방법(2200)은 사용자 장비에서 CQI(channel quality information)를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는 UE(11) CQI를 결정하기 위해 $R_{\text{calculated}}$ 결정 컴포넌트(50) 내의 CQI 결정 컴포넌트(52)와 통신하도록 구성될 수 있다.
- [0211] [0231] 일 양상에서, 2224에서, 방법(2200)은 셀에서 이용가능한 T2P(traffic-to-pilot) 비를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는 이용가능한 T2P 비를 결정하기 위해, $R_{\text{calculated}}$ 결정 컴포넌트(50) 내의 T2P 비 결정 컴포넌트(54)와 통신하도록 구성될 수 있다.
- [0212] [0232] 일 양상에서, 2226에서, 방법(2200)은 TDM 프랙션을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)는 TDM 프랙션을 결정하기 위해 $R_{\text{calculated}}$ 결정 컴포넌트(50)내의 TDM 프랙션 결정 컴포넌트(56)과 통신하도록 구성될 수 있다. 이로써, 방법(2200)은, 2220에서, 셀 자원들의 이용가능한 프랙션 based on the CQI, T2P 비, 및 TDM 프랙션에 기초하여 셀 자원들의 이용가능한 프랙션을 추정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0213] [0233] (도시되지 않은) 다른 양상에서, 이용가능한 셀 자원들의 프랙션은, 적어도 하나의 네트워크 엔티티에 의해, UE에 제공될 수 있으며, 이후 UE에 의해 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)에 제공될 수 있다. 예를 들어, 이용가능한 셀 자원들의 프랙션은 서빙 eNodeB, 네트워크 노드, 서버, 하나 또는 그 초과 다른 UE들(예를 들어, 값이 클라우-소싱될 수 있음), 또는 이들의 임의의 결합에 의해 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)에 제공될 수 있다. 이러한 양상에서, UE는 추정을 수행할 필요가 없을 것다는 것이 아니라, 오히려 제공된 값을 이용할 수

있다. 또 다른 양상에서, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)가 본원에 설명된 것처럼 $\alpha_{RB} * \alpha_{TDM}$ 에 의해 이용가능한 셀 자원들의 프랙션(α)을 추정할 수 있도록, 적어도 하나의 네트워크 엔티티가 UE에 α_{RB} 및 α_{TDM} 을 제공할 수 있다.

- [0214] [0234] 2230에서, 방법(2200)은 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션 및 추정되는 이용가능한 링크 용량의 함수로써 사용자 장비에 대한 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 대역폭 추정 컴포넌트(17), 예를 들어 그리고 일 양상에서, 액션들(2232 및 2234)과 관련하여 본원에서 설명된 기술드를 사용하여 UE(11)에 대한 셀의 이용가능한 대역폭을 추정하도록 구성될 수 있다.
- [0215] [0235] 일 양상에서, 그리고 2232에서, 방법(2200)은 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션과 사용자 장비의 셀에 대해 추정되는 링크 용량의 곱에 기초하여 계산되는 값($R_{calculated}$)을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, $R_{calculated}$ 결정 컴포넌트(50)는, 링크 용량 추정 컴포넌트(13)에 의해 결정되는 셀에 대해 추정되는 링크 용량과, 셀 자원들 추정 컴포넌트(15)에 의해 결정되는 셀 자원들의 추정되는 이용가능한 프랙션의 곱에 기초하여 $R_{calculated}$ 를 계산하도록 구성될 수 있다.
- [0216] [0236] 일 양상에서, 그리고 2234에서, 방법(2200)은 측정되는 쓰루풋에 기초하여 측정되는 값($R_{measured}$)을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, $R_{measured}$ 결정 컴포넌트(60)는 구성가능한 시간 윈도우 동안 쓰루풋을 측정하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, 그리고 $R_{measured}$ 의 결정을 지원하기 위해 충분한 히스토리컬 데이터를 갖지 않는 경우, $R_{measured}$ 결정 컴포넌트(60)는 디폴트 값을 이용하도록 구성될 수 있다. 이로써, 이용가능한 대역폭은 $R_{calculated}$ 및 $R_{measured}$ 의 함수에 기초하여 추정될 수 있다.
- [0217] [0237] 일 양상에서, 그리고 본원에서 설명된 것처럼, 도 14는, 도 19-22 중 임의의 것 또는 전부에 예시된 기능적 컴포넌트들 및/또는 양상들을 구현하도록 구성될 수 있는, 프로세싱 시스템(1414)을 이용하는 장치(1400)에 대한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 블록도이다. 도 23은, (위에서 논의된) UE(11)가 동작할 수 있는 LTE 네트워크 아키텍처(2300)를 나타내는 다이어그램이다. LTE 네트워크 아키텍처(2300)는 EPS(Evolved Packet system)(2300)으로 지칭될 수도 있다. EPS(2300)는 하나 또는 그보다 많은 사용자 장비(UE)(2302), E-UTRAN(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)(2304), EPC(Evolved Packet Core)(2310), HSS(Home Subscriber Server)(2320) 및 오퍼레이터의 IP 서비스들(2322)을 포함할 수 있다. UE(2302)는 예를 들어 UE(11)일 수 있다.
- [0218] [0238] EPS는 다른 액세스 네트워크들과 상호 접속할 수 있지만, 단순히 하기 위해 이러한 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 도시된 바와 같이, EPS는 패킷 교환 서비스들을 제공하지만, 당업자들이 쉽게 인식하는 바와 같이, 본 개시 전반에 걸쳐 제시되는 다양한 개념들은 회선 교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수 있다.
- [0219] [0239] E-UTRAN은 진화형 노드 B(eNB: evolved Node B)(2306) 및 다른 eNB들(2308)을 포함한다. eNB(2306) 및/또는 eNB(2308)는, 예를 들어, 서빙 노드(14) 및/또는 이웃 노드(16)일 수 있다. eNB(2306)는 UE(2302) 쪽으로 사용자 및 제어 평면 프로토콜 종단들을 제공한다. eNB(2306)는 X2 인터페이스(예를 들어, 백홀)를 통해 다른 eNB들(2308)에 접속될 수 있다. eNB(2306)는 또한 기지국, 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(2306)는 UE(2302)에 EPC(2310)에 대한 액세스 포인트를 제공한다. UE들(2302)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, 웨어러블 컴퓨팅 디바이스(예를 들어, 스마트워치, 헬스 또는 피트니스 트랙커 등), 어플라이언스, 센서, 밴딩 머신 또는 임의의 다른 유사한 기능의 디바이스를 포함한다. UE(2302)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.
- [0220] [0240] eNB(2306)는 S1 인터페이스에 의해 EPC(2310)에 접속된다. EPC(2310)는 이동성 관리 엔티티(MME: Mobility Management Entity)(2312), 다른 MME들(2314), 서빙 게이트웨이(2316) 및 패킷 데이터 네트워크(PDN: Packet Data Network) 게이트웨이(2318)를 포함한다. MME(2312)는 UE(2302)와 EPC(2310) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME(2312)는 베어러 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패

킷들은 서빙 게이트웨이(2316)를 통해 전송되며, 서빙 게이트웨이(2316) 그 자체는 PDN 게이트웨이(2318)에 접속된다. PDN 게이트웨이(2318)는 UE IP 어드레스 할당뿐 아니라 다른 기능들도 제공한다. PDN 게이트웨이(2318)는 오퍼레이터의 IP 서비스들(2322)에 접속된다. 오퍼레이터의 IP 서비스들(2322)은 예를 들어, 인터넷, 인트라넷, IP IMS(Multimedia Subsystem) 및 PS 스트리밍 서비스(PSS: PS Streaming Service)를 포함할 수 있다.

[0221] [0241] 도 24는, (위에서 논의된) UE(11)가 동작할 수 있는 LTE 네트워크 아키텍처에서 액세스 네트워크(2400)의 예를 나타내는 다이어그램이다. 이 예에서, 액세스 네트워크(2400)는 다수의 셀룰러 영역들(셀들)(2402)로 분할되며, 여기서 앞서 논의된 UE(11)와 동일하거나 유사할 수 있는 UE(2406)가 동작할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 더 낮은 전력 등급의 eNB들(2408)은 셀들(2402) 중 하나 또는 그보다 많은 셀과 중첩하는 셀룰러 영역들(2410)을 가질 수 있다. 더 낮은 전력 등급의 eNB(2408)는 펌토 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(2404)이 각각의 셀(2402)에 각각 할당되며 셀들(2402) 내의 모든 UE들(2406)에 EPC(110)에 대한 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 액세스 네트워크(2400)의 이 예에서는 중앙 집중형 제어기가 존재하지 않지만, 대안적인 구성들에서는 중앙 집중형 제어기가 사용될 수도 있다. eNB들(2404)은 무선 베어러 제어, 승인 제어, 이동성 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이(2416)에 대한 접속성을 포함하는 모든 무선 관련 기능들을 담당한다.

[0222] [0242] 액세스 네트워크(2400)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 FDD(frequency division duplexing)와 TDD(time division duplexing)을 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 EV-DO(Evolution-Data Optimized) 또는 UMB(Ultra Mobile Broadband)로 확장될 수 있다. EV-DO 및 UMB는 CDMA2000 표준군의 일부로서 3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2)에 의해 반포된 에어 인터페이스 표준들이며, CDMA를 이용하여 이동국들에 광대역 인터넷 액세스를 제공한다. 이러한 개념들은 또한 W-CDMA(Wideband-CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들, 예컨대 TD-SCDMA를 이용하는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access); TDMA를 이용하는 GSM(Global 시스템 for Mobile Communications); 및 E-UTRA(Evolved UTRA), UMB, 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.

[0223] [0243] eNB들(2404)은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수 있다. MIMO 기술의 사용은 eNB들(2404)이 공간 도메인을 이용하여 공간적 멀티플렉싱, 빔형성 및 송신 다이버시티를 지원하는 것을 가능하게 한다. 공간적 멀티플렉싱은 동일한 주파수 상에서 서로 다른 데이터 스트림들을 동시에 송신하는 데 사용될 수 있다. 데이터 스트림들은 데이터 레이트를 증가시키기 위해 단일 UE(2406)에 또는 전체 시스템 용량을 증가시키기 위해 다수의 UE들(2406)에 송신될 수 있다. 이는 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩(즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용)하고, 다음에 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 DL 상에서 다수의 송신 안테나들을 통해 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은 서로 다른 공간 서명들로 UE(들)(2406)에 도달하며, 이는 UE(들)(2406) 각각이 해당 UE(2406)에 대해 예정된 하나 또는 그보다 많은 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. UL 상에서, 각각의 UE(2406)는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하며, 이는 eNB(2404)가 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별하는 것을 가능하게 한다.

[0224] [0244] 공간적 멀티플렉싱은 일반적으로 채널 상태들이 양호할 때 사용된다. 채널 상태들이 덜 유리할 때, 하나 또는 그보다 많은 방향으로 송신 에너지를 집중시키기 위해 빔형성이 사용될 수 있다. 이는 다수의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수 있다. 셀의 에지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 빔형성 송신이 송신 다이버시티와 결합하여 사용될 수 있다.

[0225] [0245] 다음의 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 다양한 양상들이 DL 상에서 OFDM을 지원하는 MIMO 시스템과 관련하여 설명될 것이다. OFDM은 OFDM 심벌 내의 다수의 서브캐리어들을 통해 데이터를 변조하는 확산 스펙트럼 기술이다. 서브캐리어들은 정확한 주파수들의 간격으로 떨어진다. 그 간격은 수신기가 서브캐리어들로부터 데이터를 복원할 수 있게 하는 "직교성"을 제공한다. 시간 도메인에서, OFDM 심벌 간 간섭을 방지(combats)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.

- [0226] [0246] 도 25는, (앞서 논의된) UE(11)에 의해 수신될 수 있는, LTE에서의 DL 프레임 구조의 예를 나타내는 다이어그램(2500)이다. 프레임(10ms)은 동일한 크기의 10개의 서브프레임들로 분할될 수 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 연속한 타임 슬롯들을 포함할 수 있다. 자원 블록을 각각 포함하는 2개의 타임 슬롯들을 나타내기 위해 자원 그리드가 사용될 수 있다. 자원 그리드는 다수의 자원 엘리먼트들로 분할된다. LTE에서, 자원 블록은 주파수 도메인에서 12개의 연속한 서브캐리어들을, 그리고 각각의 OFDM 심벌의 정규 주기적 프리픽스의 경우에는 시간 도메인에서 7개의 연속한 OFDM 심벌들을, 또는 84개의 자원 엘리먼트들을 포함한다. 확장된 주기적 프리픽스의 경우에, 자원 블록은 시간 도메인에서 6개의 연속한 OFDM 심벌들을 포함하며, 72개의 자원 엘리먼트들을 갖는다. R(2502, 2504)로 표시된 것과 같은 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)(2502) 및 UE 특정 RS(UE-RS: UE-specific RS)(2504)를 포함한다. UE-RS(2504)는 대응하는 물리적 DL 공유 채널(PDSCH: physical DL shared channel)이 맵핑되는 자원 블록들을 통해서만 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.
- [0227] [0247] 도 26은, (앞서 논의된) UE(11)에 의해 송신될 수 있는, LTE에서의 UL 프레임 구조의 예를 나타내는 다이어그램(2600)이다. UL에 대한 이용가능한 자원 블록들은 데이터 섹션과 제어 섹션으로 나눌 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 서브캐리어들을 포함하는 데이터 섹션을 발생시키며, 이는 단일 UE에 데이터 섹션의 인접한 서브캐리어들 전부가 할당되게 할 수도 있다.
- [0228] [0248] eNB에 제어 정보를 송신하도록 UE에 제어 섹션의 자원 블록들(2610a, 2610b)이 할당될 수 있다. eNB에 데이터를 송신하도록 UE에 또한 데이터 섹션의 자원 블록들(2620a, 2620b)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 데이터만 또는 데이터와 제어 정보 모두를 송신할 수 있다. UL 송신은 서브프레임의 두 슬롯들 모두에 걸칠 수 있으며 주파수에 걸쳐 호핑할 수도 있다.
- [0229] [0249] 초기 시스템 액세스를 수행하고 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH: physical random access channel)(2630)에서 UL 동기화를 달성하기 위해 한 세트의 자원 블록들이 사용될 수 있다. PRACH(2630)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 시도만을 수행할 수 있다.
- [0230] [00250] 도 27은, (앞서 논의된) UE(11)에 의해 구현될 수 있는, LTE에서의 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 예를 나타내는 다이어그램(2700)이다. UE 및 eNB에 대한 무선 프로토콜 아키텍처가 3개의 계층들: 계층 1, 계층 2 및 계층 3으로 도시된다. 계층 1(L1 계층)은 최하위 계층이며 다양한 물리 계층 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. L1 계층은 본 명세서에서 물리 계층(2706)으로 지칭될 것이다. 계층 2(L2 계층)(2708)는 물리 계층(2706)보다 위에 있고 물리 계층(2706) 위에서 UE와 eNB 사이의 링크를 담당한다.
- [0231] [0251] 사용자 평면에서, L2 계층(2708)은 매체 액세스 제어(MAC: media access control) 하위 계층(2710), 무선 링크 제어(RLC: radio link control) 하위 계층(2712) 및 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP: packet data convergence protocol) 하위 계층(2714)을 포함하며, 이들은 네트워크 측의 eNB에서 종결된다. 도시되지 않았지만, UE는 네트워크 측의 PDN 게이트웨이에서 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(2708) 위의 여러 상위 계층들을 가질 수 있다.
- [0232] [0252] PDCP 하위 계층(2714)은 서로 다른 무선 베어러들과 로직 채널들 사이의 다중화를 제공한다. PDCP 하위 계층(2714)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(2712)은 상위 계층 데이터 패킷들의 분할 및 리어셈블리, 유실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 하이브리드 자동 재송신 요청(HARQ: hybrid automatic repeat request)으로 인해 비순차적(out-of-order) 수신을 보상하기 위한 데이터 패킷들의 재정렬을 제공한다. MAC 하위 계층(2710)은 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화를 제공한다. MAC 하위 계층(2710)은 또한 하나의 셀에서의 다양한 무선 자원들(예를 들어, 자원 블록들)을 UE들 사이에 할당하는 것을 담당한다. MAC 하위 계층(2710)은 또한 HARQ 동작들을 담당한다.

[0233] [0253] 제어 평면에서, UE 및 eNB에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는 제어 평면에 대한 헤더 압축 기능이 존재하지 않는다는 점을 제외하고는 물리 계층(2706) 및 L2 계층(2708)에 대해 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한 계층 3(L3 계층)에서의 무선 자원 제어(RRC: radio resource control) 하위 계층(2716)을 포함한다. RRC 하위 계층(2716)은 무선 자원들(즉, 무선 베어러들)의 획득 및 eNB와 UE 사이의 RRC 시그널링을 이용한 하위 계층들의 구성을 담당한다.

[0234] [0254] 도 28은 액세스 네트워크에서 UE(2850)와 통신하는 eNB(2810)의 블록도이며, 여기서 UE(2850)는 (앞서 논의된) UE(11)와 동일하거나 또는 UE(11)와 유사할 수 있다. DL에서, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들이 제어기/프로세서(2875)에 제공된다. 제어기/프로세서(2875)는 L2 계층의 기능을 구현한다. DL에서, 제어기/프로세서(2875)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 분할 및 재정렬, 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화, 및 다양한 우선순위 메트릭들에 기초한 UE(2850)로의 무선 자원 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서(2875)는 또한 HARQ 동작들, 유실된 패킷들의 재송신, 및 UE(2850)로의 시그널링을 담당한다.

[0235] [0255] 송신(TX) 프로세서(2816)는 L1 계층(즉, 물리 계층)에 대한 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. 신호 프로세싱 기능들은 UE(2850)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 기초한 신호 성상도(constellation)들로의 맵핑을 포함한다. 그 후에, 코딩 및 변조된 심벌들은 병렬 스트림들로 분할된다. 그 후에, 각각의 스트림은 OFDM 서브캐리어들에 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(2874)로부터의 채널 추정치들은 공간 프로세싱에 대해서뿐만 아니라 코딩 및 변조 방식의 결정에도 사용될 수 있다. 채널 추정치는 UE(2850)에 의해 송신되는 기준 신호 및/또는 채널 상태 피드백으로부터 도출될 수 있다. 그 후에, 각각의 공간 스트림은 개별 송신기(2818)(TX)를 통해 서로 다른 안테나(2820)에 제공된다. 각각의 송신기(2818)(TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0236] [0256] UE(2850)에서, 각각의 수신기(2854)(RX)는 그 각자의 안테나(2852)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(2854)(RX)는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 수신(RX) 프로세서(2856)에 제공한다. RX 프로세서(2856)는 L1 계층의 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. RX 프로세서(2856)는 정보에 대한 공간 프로세싱을 수행하여 UE(2850)에 예정된 임의의 공간 스트림들을 복원한다. UE(2850)에 다수의 공간 스트림들이 예정된다면, 이 공간 스트림들은 RX 프로세서(2856)에 의해 단일 OFDM 심벌 스트림으로 결합될 수 있다. 그 후에, RX 프로세서(2856)는 고속 푸리에 변환(FFT)을 사용하여 OFDM 심벌 스트림을 시간 도메인에서 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 개별 OFDM 심벌 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심벌들, 그리고 기준 신호는 eNB(2810)에 의해 송신되는 가장 가능성 있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이러한 소프트 결정들은 채널 추정기(2858)에 의해 계산되는 채널 추정치들을 기초로 할 수 있다. 그 다음, 소프트 결정들은 물리 채널을 통해 eNB(2810)에 의해 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 후에, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서(2859)에 제공된다.

[0237] [0257] 제어기/프로세서(2859)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서는 프로그램 코드들과 데이터를 저장하는 메모리(2860)와 연관될 수 있다. 메모리(2860)는 컴퓨터 판독 가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서(2859)는 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위해 전송 채널과 로직 채널 사이의 역다중화, 패킷 리어셈블리, 암호 해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 그 후에, 상위 계층 패킷들은 데이터 싱크(2862)에 제공되는데, 데이터 싱크(2862)는 L2 계층 상위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. 다양한 제어 신호들이 또한 L3 프로세싱을 위해 데이터 싱크(2862)에 제공될 수 있다. 제어기/프로세

서(2859)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인 응답(ACK) 및/또는 부정 응답(NACK) 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0238] [0258] UL에서는, 제어기/프로세서(2859)에 상위 계층 패킷들을 제공하기 위해 데이터 소스(2867)가 사용된다. 데이터 소스(2867)는 L2 계층 상위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. eNB(2810)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서(2859)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 분할 및 재정렬, 그리고 eNB(2810)에 의한 무선 자원 할당들에 기초한 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화를 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(2859)는 또한 HARQ 동작들, 유실된 패킷들의 재송신 및 eNB(2810)로의 시그널링을 담당한다.

[0239] [0259] eNB(2810)에 의해 송신된 기준 신호 또는 피드백으로부터 채널 추정기(2858)에 의해 도출되는 채널 추정치들은 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간 프로세싱을 가능하게 하기 위해 TX 프로세서(2868)에 의해 사용될 수 있다. TX 프로세서(2868)에 의해 생성되는 공간 스트림들이 개별 송신기들(2854)(TX)을 통해 서로 다른 안테나(2852)에 제공된다. 각각의 송신기(2854)(TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0240] [0260] UE(2850)에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB(2810)에서 UL 송신이 프로세싱된다. 각각의 수신기(2818)(RX)는 그 각자의 안테나(2820)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(2818)(RX)는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 RX 프로세서(2870)에 제공한다. RX 프로세서(2870)는 L1 계층을 구현할 수 있다.

[0241] [0261] 제어기/프로세서(2875)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(2875)는 프로그램 코드들과 데이터를 저장하는 메모리(2876)와 연관될 수 있다. 메모리(2876)는 컴퓨터 판독 가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서(2875)는 UE(2850)로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위해 전송 채널과 로직 채널 사이의 역다중화, 패킷 리어셈블리, 암호 해독, 헤더 압축해제 및 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 제어기/프로세서(2875)로부터의 상위 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(2875)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0242] [0262] 본 출원에서 사용되는 것처럼, "컴포넌트", "모듈", "시스템" 등의 용어들은, 컴퓨터-관련 엔티티, 예컨대 이로 제한되는 것은 아니지만, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어와 소프트웨어의 결합, 소프트웨어, 또는 실행 중인 소프트웨어를 포함하도록 의도된다. 예를 들어, 컴포넌트는, 이로 제한되는 것은 아니지만, 프로세서상에서 실행되는 프로세스, 프로세서, 객체, 실행가능물(executable), 실행 스레드, 프로그램, 및/또는 컴퓨터일 수 있다. 예시로써, 컴퓨팅 장치에서 실행되는 애플리케이션 및 컴퓨팅 장치 둘 다가 컴포넌트일 수 있다. 하나 또는 그 초과 컴포넌트들이 프로세스 및/또는 실행 스레드내에 상주할 수 있고, 하나의 컴포넌트가 하나의 컴퓨터상에 로컬화되고 그리고/또는 2개 또는 그 초과 컴포넌트들 사이에 분배될 수 있다. 또한, 컴포넌트들은 다양한 데이터 구조들이 저장되어 있는 다양한 컴퓨터 판독가능한 매체로부터 실행될 수 있다. 컴포넌트들은, 예컨대 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들(예를 들면, 로컬 시스템에서, 분산 시스템에서 및/또는 신호에 의한 다른 시스템들과의 네트워크(예를 들어, 인터넷)를 통해 다른 컴포넌트와 상호 작용하는 하나의 컴포넌트로부터의 데이터)을 갖는 신호에 따라 로컬 및/또는 원격 프로세스들을 통해 통신할 수 있다.

[0243] [0263] 또한, 다양한 양상들은 유선 단말 또는 무선 단말일 수 있는 단말과 관련하여 본원에서 설명된다. 단말은 또한, 시스템, 디바이스, 가입자 유닛, 가입자국, 이동국, 모바일, 모바일, 모바일 디바이스, 원격국, 원격 단말, 액세스 단말, 사용자 단말, 단말, 통신 디바이스, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 또는 사용자 장비(UE)로 지칭될 수 있다. 무선 단말은 셀룰러 전화, 위성 전화, 코드리스 전화, SIP(Session Initiation Protocol) 전화, WLL(wireless local loop) 스테이션, PDA(personal digital assistant), 무선 접속 능력을 갖는 핸드헬드 디바이스, 컴퓨팅 디바이스, 또는 무선 모뎀에 접속되는 다른 프로세싱 디바이스들일 수 있다. 또한, 다양한 양상들은 기지국과 관련하여 본원에서 설명된다. 기지국은 무선 단말(들)과의 통신을 위해 이용될 수 있으며 또한 액세스 포인트, 노드 B, 또는 일부 다른 용어를 지칭할 수도 있다.

[0244] [0264] 또한, "또는"이란 용어는, 용어 "또는"은 배타적 "또는"이라기 보다는 내포적 "또는"을 의미하는 것으로 의도된다. 즉, 달리 특정되지 않거나 문맥으로부터 명확하지 않은 경우, "X가 A 또는 B를 이용한다"는 문구는, 자연적인 내포적 순열 중 하나를 의미하는 것으로 의도된다. 즉, "X가 A 또는 B를 이용한다"는 문구는, X가 A를 이용한다; X가 B를 이용한다; 또는 X가 A 및 B 모두를 이용한다의 경우들 중 어느것 하에서도 충족된다. 또한, 본 출원 및 첨부된 청구항들에서 사용되는 단수 표현들은 일반적으로, 달리 특정되거나 또는 문맥으로부터 단수 형태에 관한 것이 명확하지 않다면, "하나 또는 그 초과"의 것"을 의미하는 것으로 해석되어야 한다.

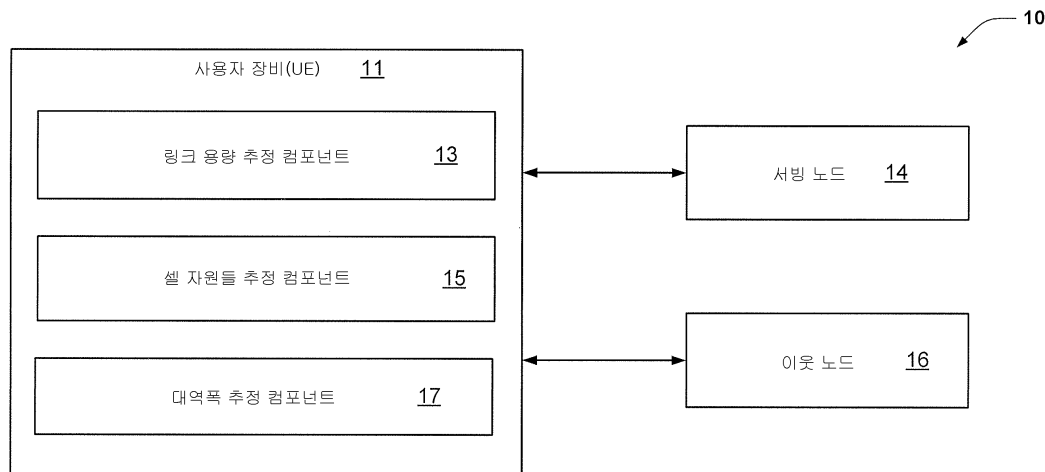
- [0245] [0265] 본원에서 사용되는 것처럼, 일련의 아이템들 앞의 "~중 적어도 하나"라는 문구는, 아이템들 중 임의의 것을 구분하기 위해 "및" 또는 "또는"이란 용어와 함께, 리스트의 각각의 멤버(즉, 각각의 아이템)보다는, 전체로서 리스트를 변경한다. "~중 적어도 하나"라는 문구는 나열된 각각의 아이템 중 적어도 하나의 선택을 요구하지 않는다; 오히려, 이 문구는 아이템들 중 임의의 하나 중 적어도 하나 및/또는 아이템들의 임의의 결합 중 적어도 하나, 및/또는 각각의 아이템들 중 적어도 하나를 포함하는 의미를 허용한다. 예로써, "A, B 및 C 중 적어도 하나" 또는 "A, B 또는 C 중 적어도 하나"란 문구들은 각각, A만, B만, 또는 C만; A, B 및 C의 임의의 결합; 및/또는 각각의 A, B 및 C 중 적어도 하나를 의미한다.
- [0246] [0266] 본원에서 설명되는 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에서 사용될 수 있다. "시스템" 및 "네트워크"란 용어는 종종 서로 교환되게 사용된다. CDMA 시스템은 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 W-CDMA(Wideband-CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. 또한, cdma2000은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 시스템은 GSM(radio technology such as Global System for Mobile Communications)과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은 E-UTRA(Evolved UTRA), UMB(Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래쉬 OFDM® 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication system)의 일부이다. 3GPP LTE(Long Term Evolution)는 다운링크상에서 OFDMA를 사용하고 업링크상에서 SC-FDMA를 사용하는, E-UTRA를 사용하는 UMTS의 릴리즈(release)이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM은 UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS 및 LTE는 "3세대 파트너십 프로젝트(3GPP)"란 명칭의 조직으로부터의 문서들에 설명된다. 부가적으로, cdma2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2)"란 명칭의 조직으로부터의 문서들에 설명된다. 또한, 이러한 무선 통신 시스템들은 부가적으로, 언페이드 무허가 스펙트럼들, 802.xx 무선 LAN, BLUETOOTH 및 임의의 다른 단(short)- 또는 장(long)-범위, 무선 통신 기술들을 이용하는 피어-투-피어(예를 들어, 모바일-투-모바일) 애드 혹 네트워크 시스템들을 포함할 수 있다.
- [0247] [0267] 다양한 양상들 또는 특징들이 다수의 디바이스들, 컴포넌트들, 모듈들 등을 포함할 수 있는 시스템들과 관련하여 제시되었을 것이다. 다양한 시스템들은 추가의 디바이스들, 컴포넌트들, 모듈들 등을 포함할 수도 있고 그리고/또는 도면들과 관련하여 논의되는 디바이스들, 컴포넌트들, 모듈들 등 전부를 포함하지 않을 수도 있다는 것이 이해되고 인식될 것이다. 이러한 접근방식들의 결합 또한 사용될 수 있다.
- [0248] [0268] 본원에 개시된 실시예들과 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 로직들, 논리 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적회로(ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래머블 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로 제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다. 부가적으로, 적어도 하나의 프로세서는 본원에 설명된 단계들 및/또는 액션들 중 하나 또는 그 초과를 수행하도록 동작가능한 하나 또는 그 초과 모듈들을 포함할 수 있다.
- [0249] [0269] 또한, 본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명되는 알고리즘 또는 방법의 단계들 및/또는 액션들은, 직접 하드웨어에서, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈에서, 또는 이 둘의 결합에 의해 구체화될 수 있다. 소프트웨어 모듈들은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 이동식 디스크, CD-ROM, 또는 업계에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체가 프로세서와 결합될 수 있어, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하여 저장매체에 정보를 기록할 수 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서와 통합될 수 있다. 또한, 일부 양상들에서, 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. 부가적으로, ASIC은 사용자 단말에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에 이산 컴포넌트로서 상주할 수 있다. 부가적으로, 일부 양상들에서, 알고리즘 또는 방법의 액션들 및/또는 단계들은, 컴퓨터 프로그램 물건에 통합될 수 있는 컴퓨터 판독가능한 매체 및/또는 기계 판독가능한 매체상에 코드들 및/또는 명령들 중 하나 또는 이들의 결합 또는 이들의 세트로서 상주할 수 있다.
- [0250] [0270] 하나 또는 그 초과 양상들에서, 설명된 기능들은, 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현될 경우, 기능들은, 컴퓨터-판독가능한 매체 상의 하나 또는 그

초과의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 송신될 수 있다. 컴퓨터-판독가능한 매체는, 컴퓨터 저장 매체 및 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이동을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 둘 다를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 제한되지 않고 예로써, 이러한 컴퓨터-판독가능한 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결 수단이 컴퓨터-판독가능한 매체로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어가 웹사이트, 서버 또는 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), DSL(digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오(radio), 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용한 다른 원격 소스로부터 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 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 결합들 역시 컴퓨터-판독가능한 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

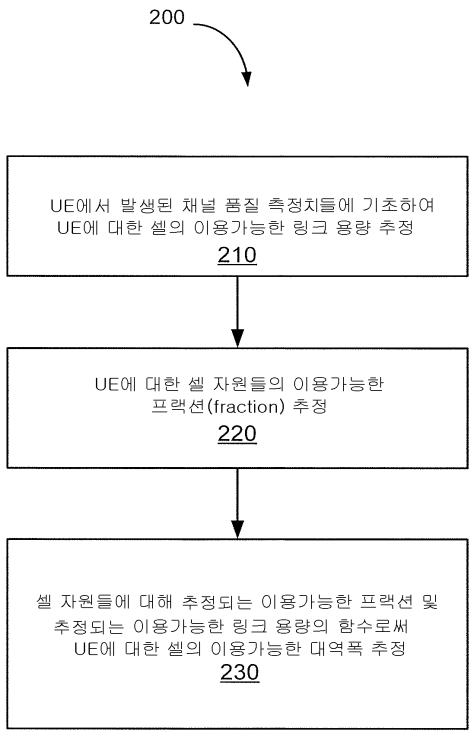
[0251] [0271] 상기 개시는 예시적인 양상들 및/또는 실시예들을 논의했지만, 첨부된 청구항들에 의해 정의되는 설명된 양상들 및/또는 실시예들의 범주를 이탈하지 않고 다양한 변경들 및 변형들이 본원에서 구성될 수 있음을 주목해야 한다. 또한, 설명된 양상들 및/또는 실시예들의 엘리먼트들이 단수형으로 설명 또는 청구될 수 있더라도, 단수형으로의 제한이 명백히 언급되지 않는다면 복수가 고려된다. 부가적으로, 임의의 양상 및/또는 실시예의 전부 또는 일부는, 달리 언급되지 않는다면, 임의의 다른 양상 및/또는 실시예의 전부 또는 일부에 이용될 수 있다.

도면

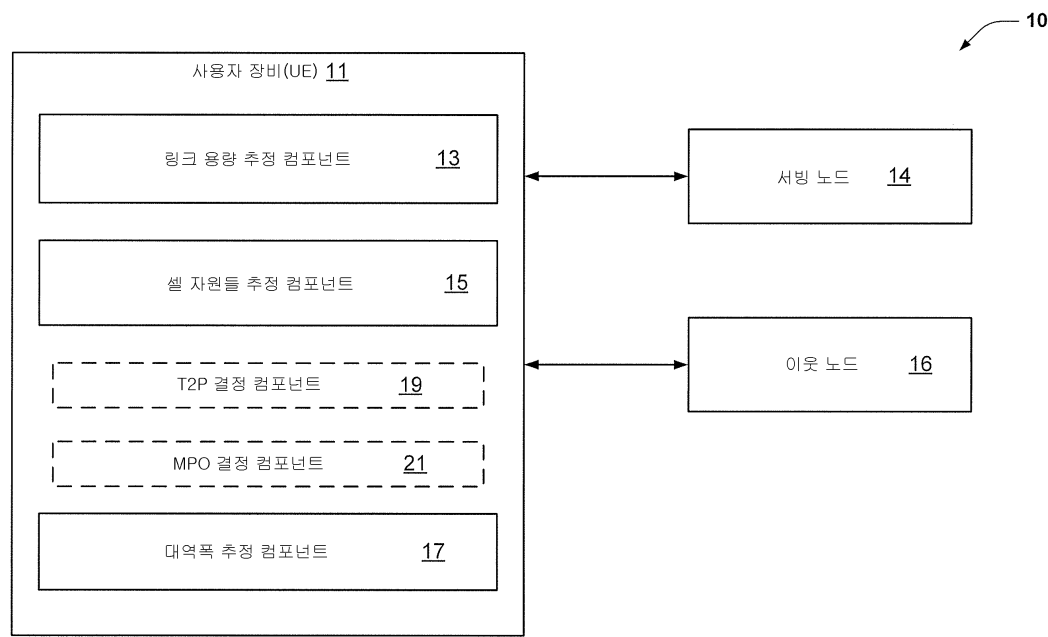
도면1



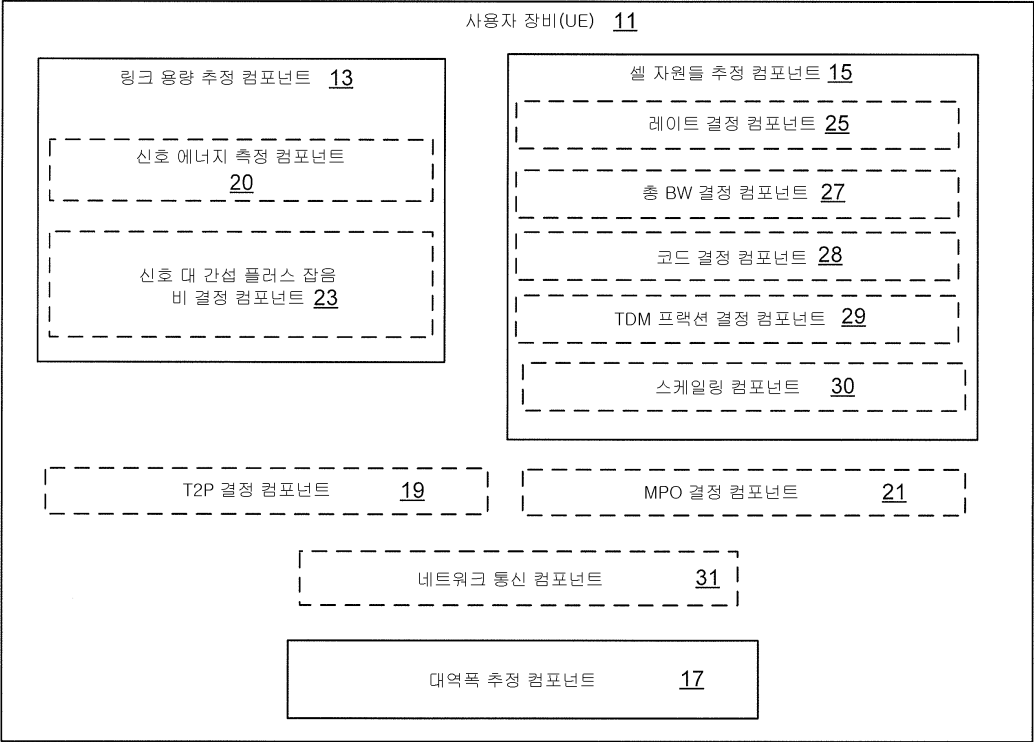
도면2



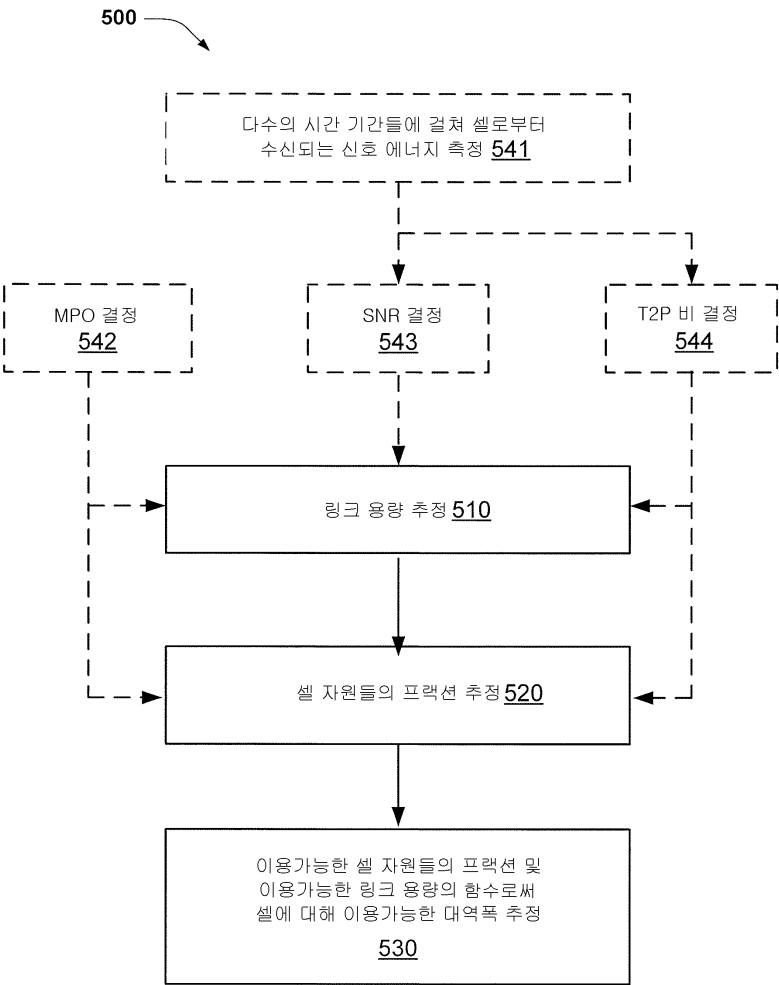
도면3



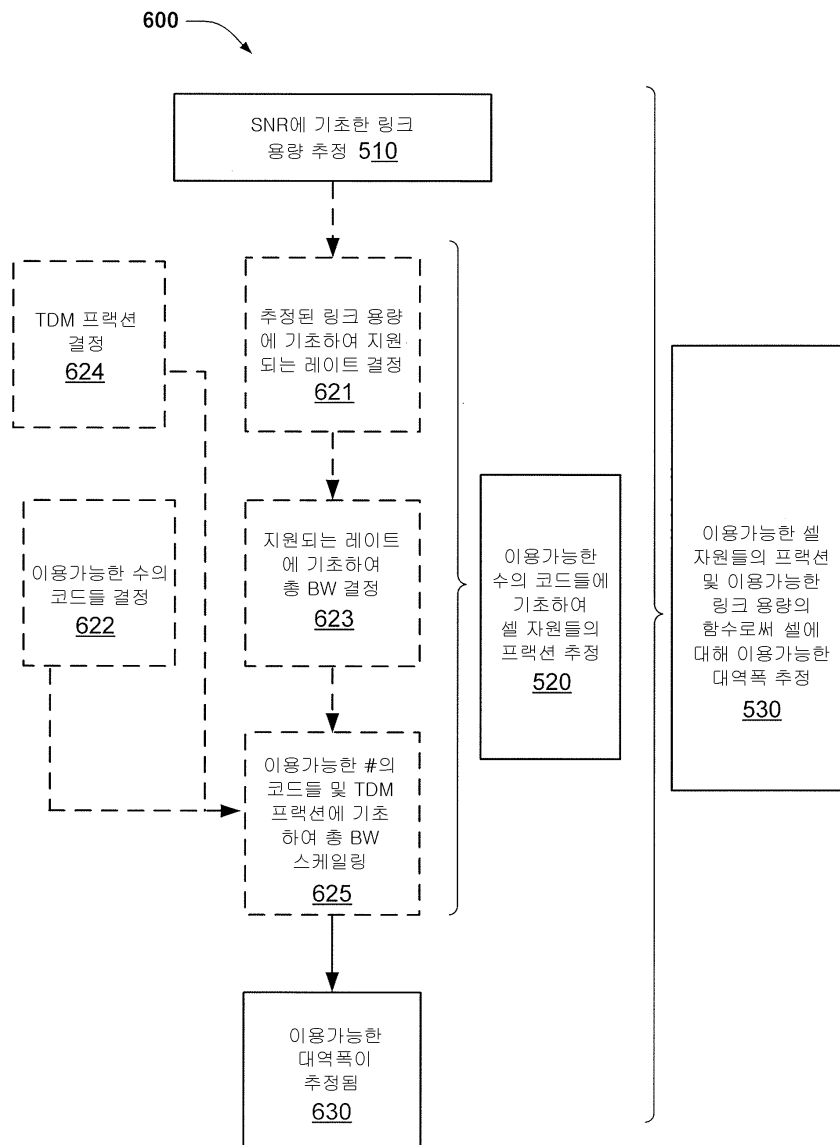
도면4



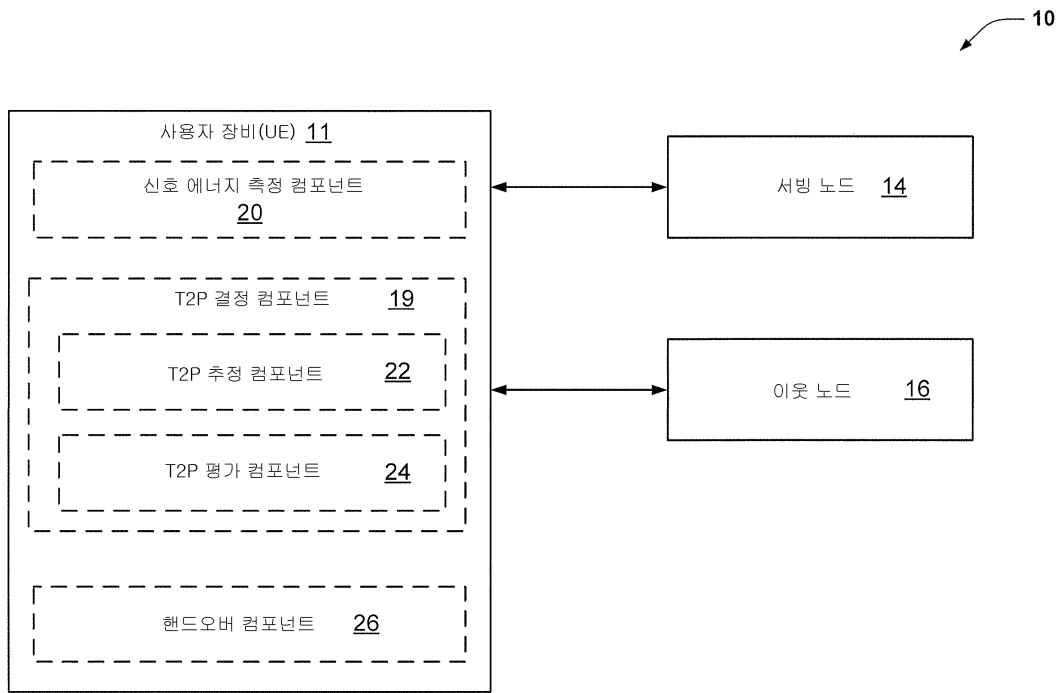
도면5



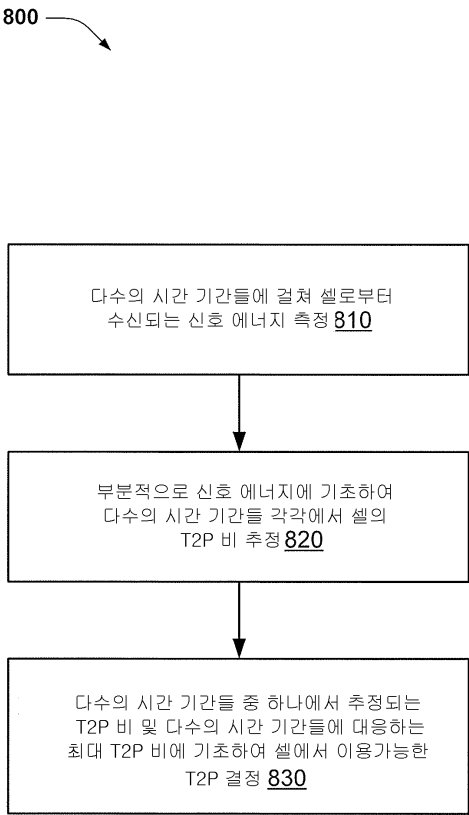
도면6



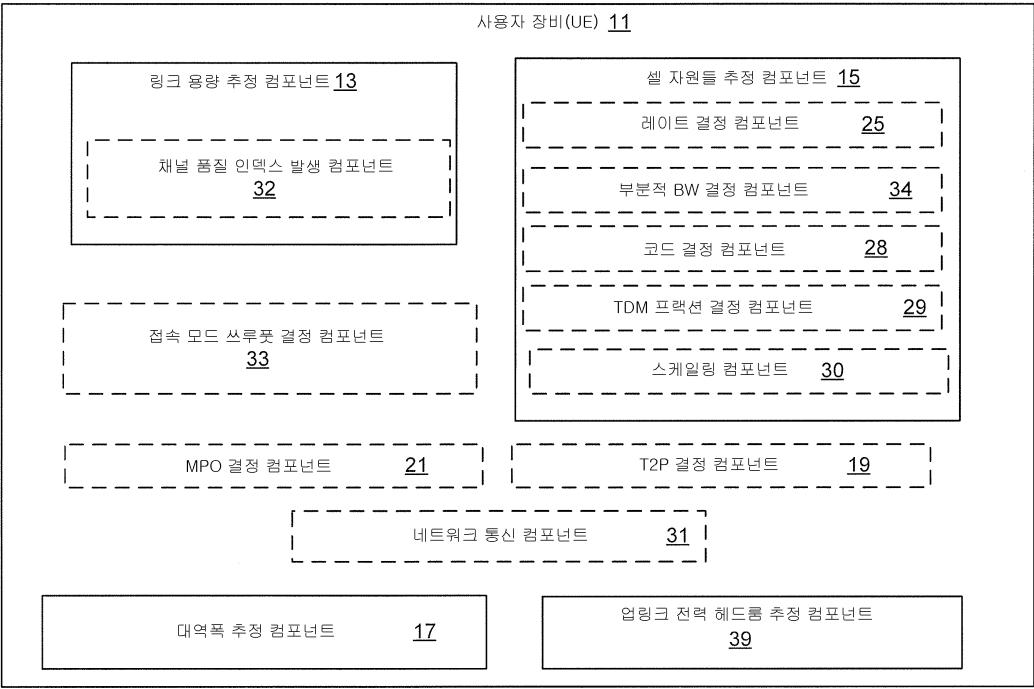
도면7



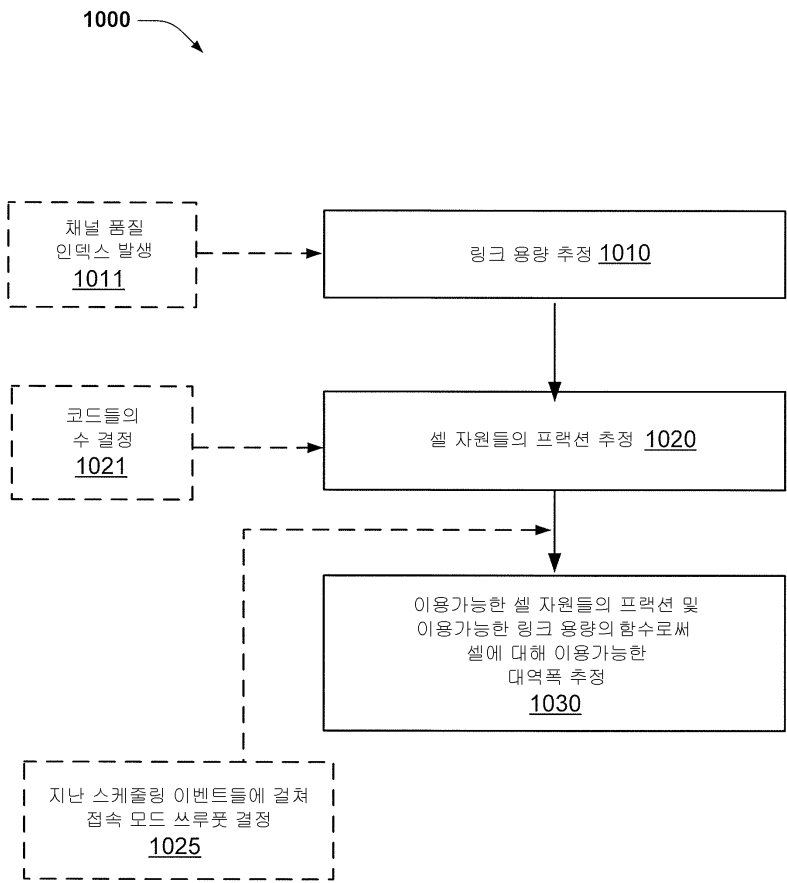
도면8



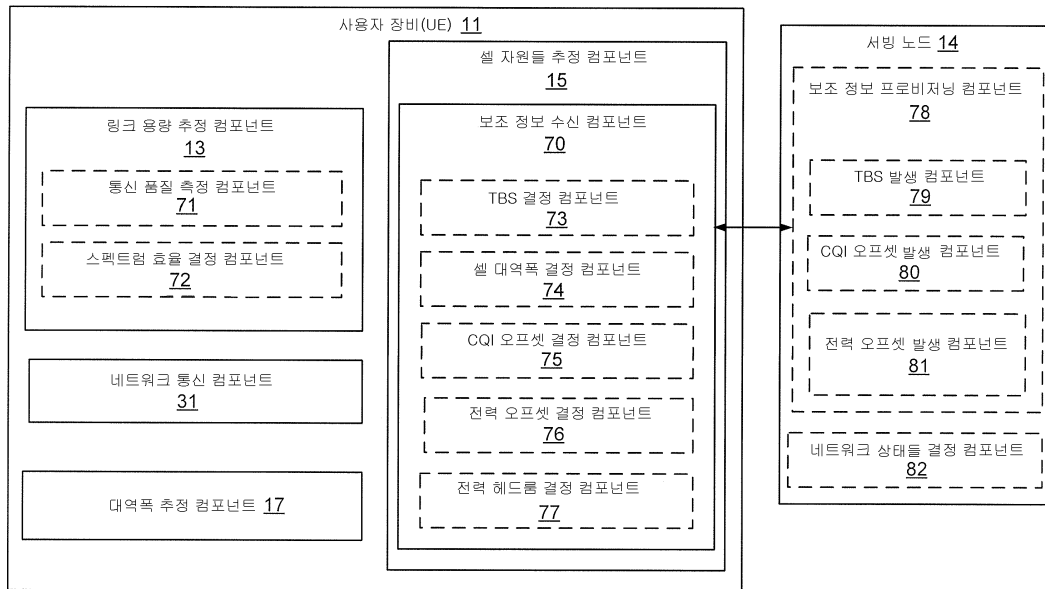
도면9



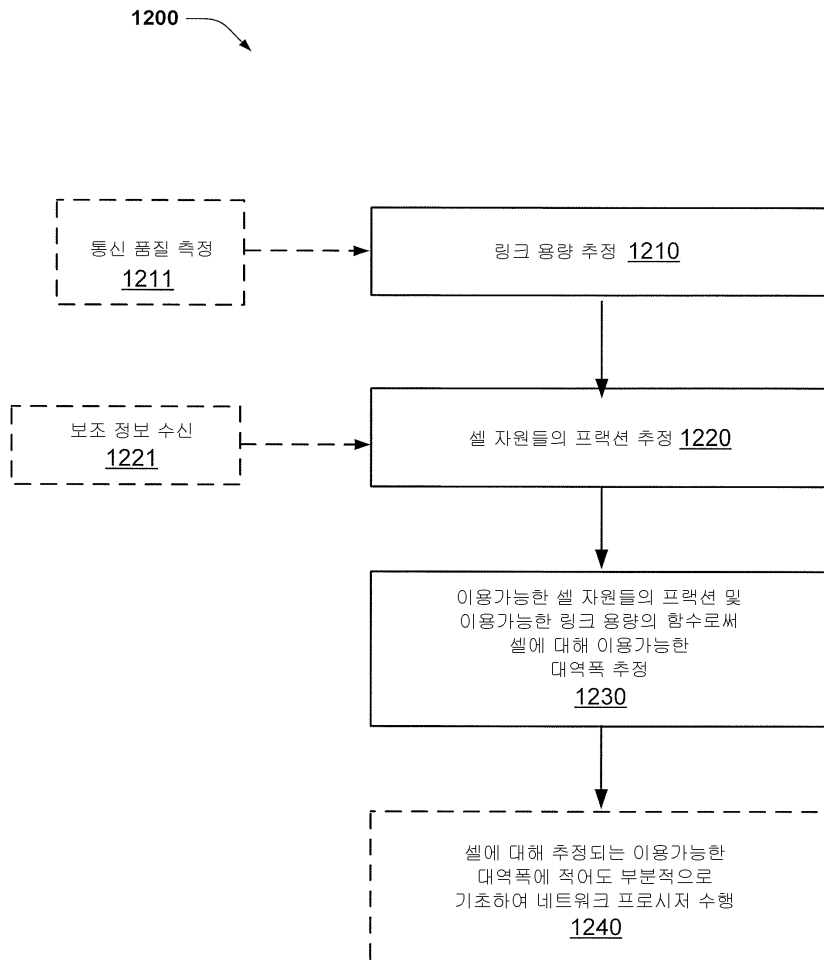
도면10



도면11

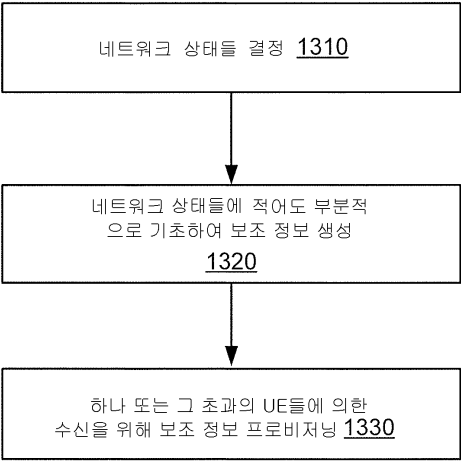


도면12

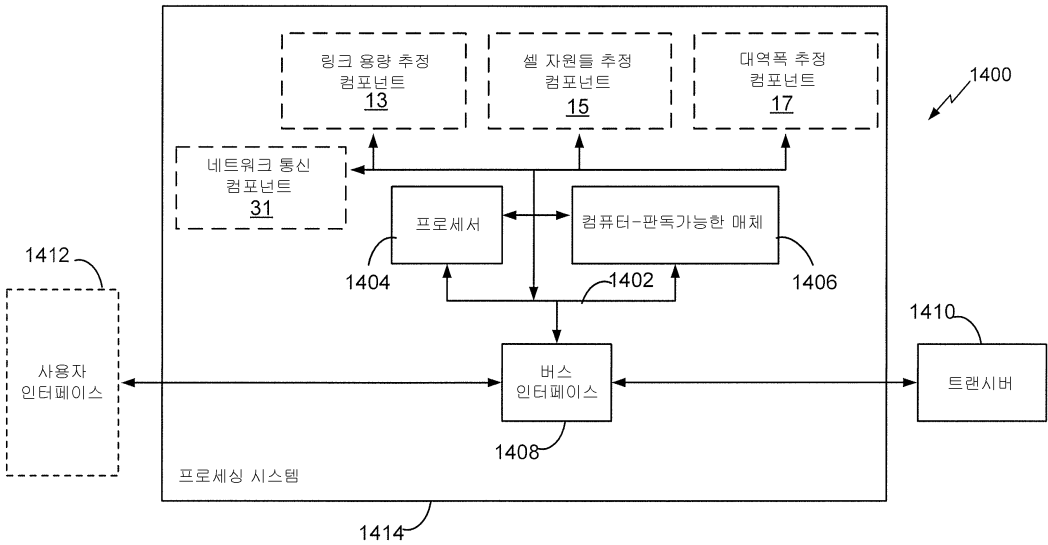


도면13

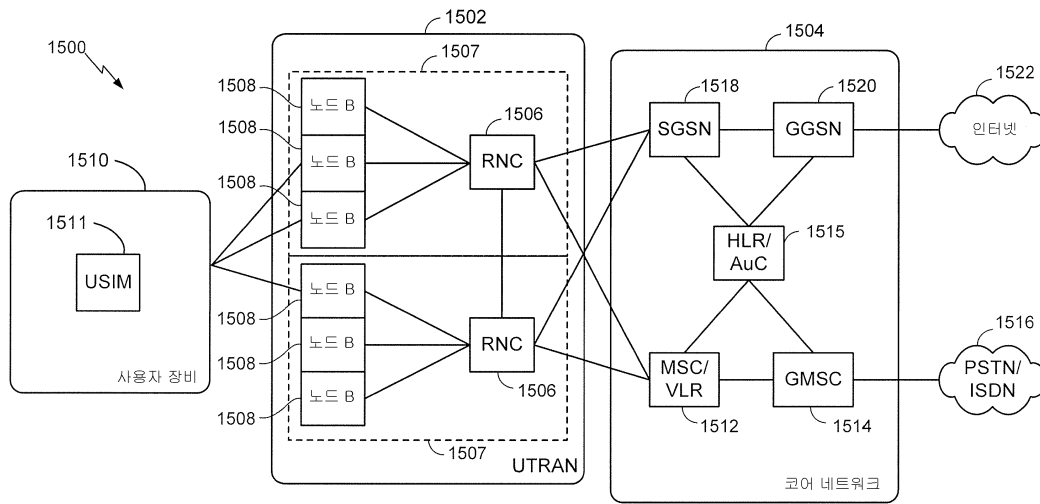
1300



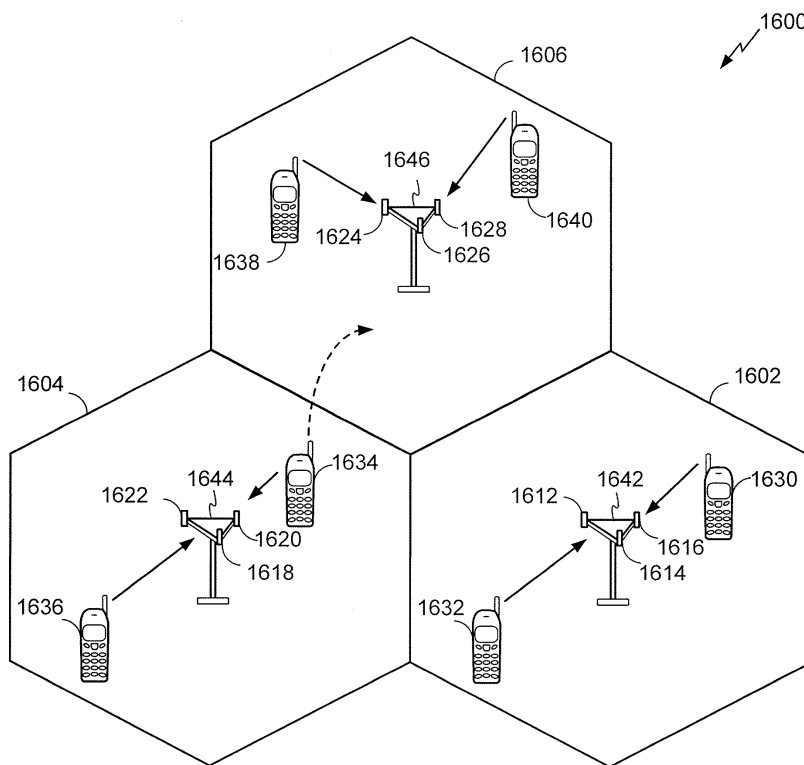
도면14



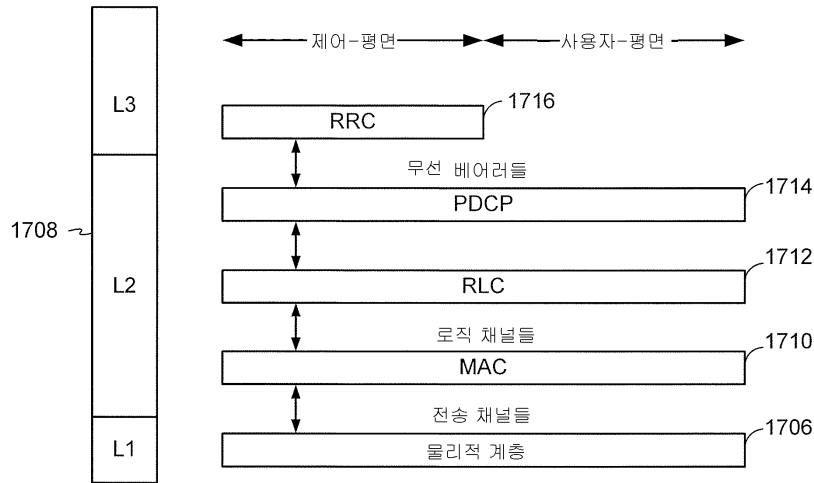
도면15



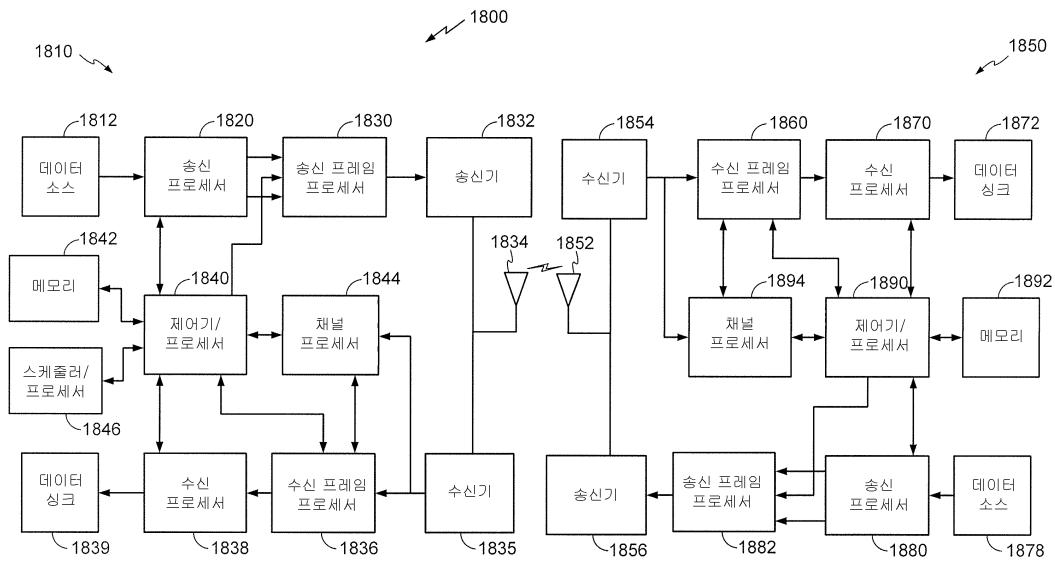
도면16



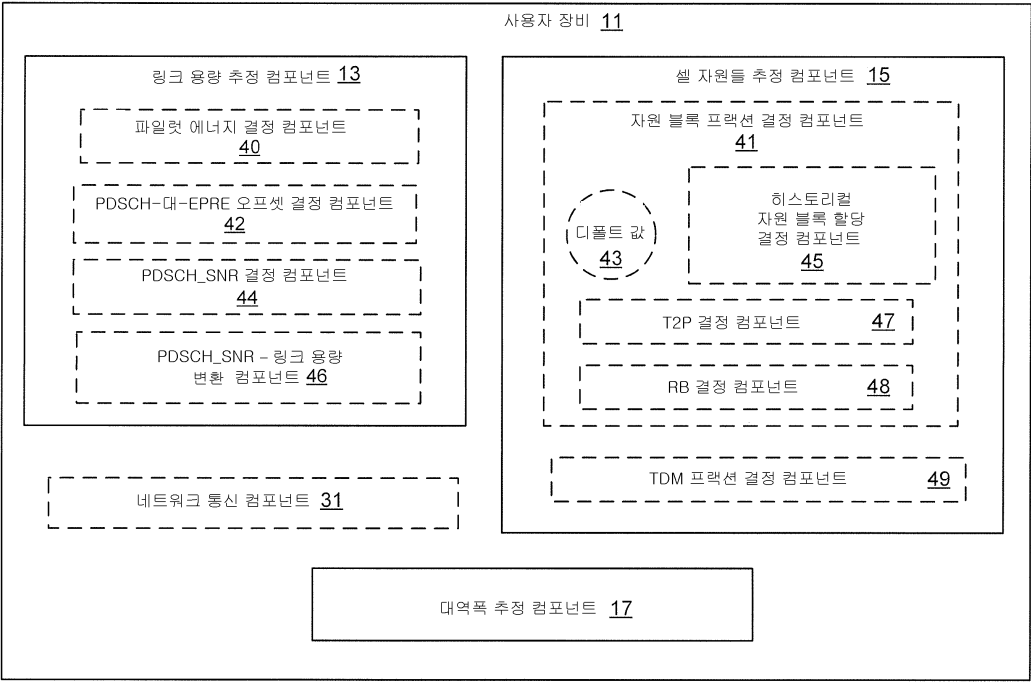
도면17



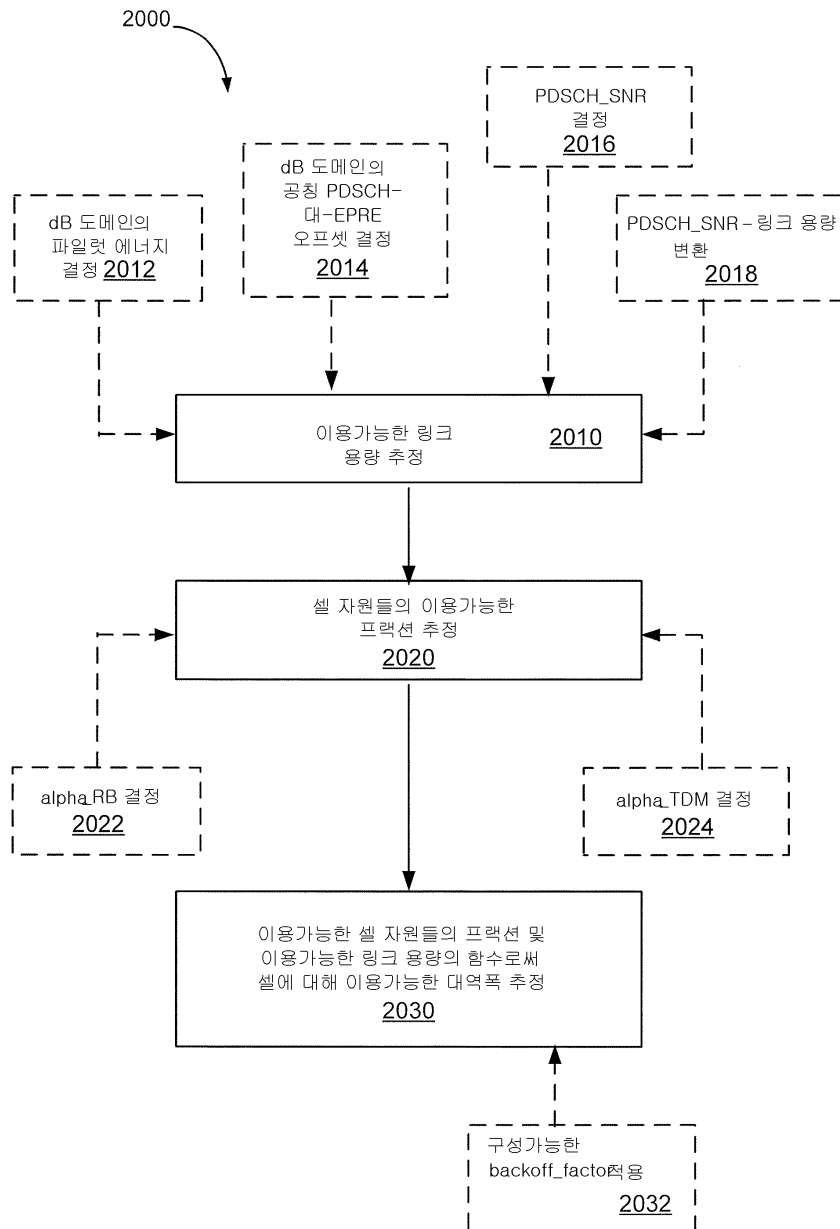
도면18



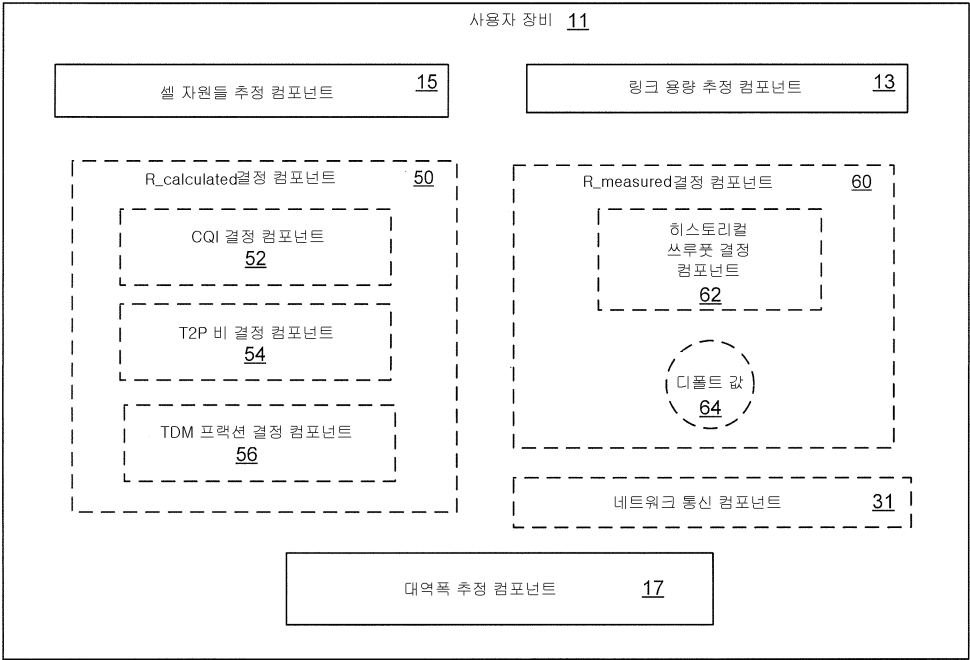
도면19



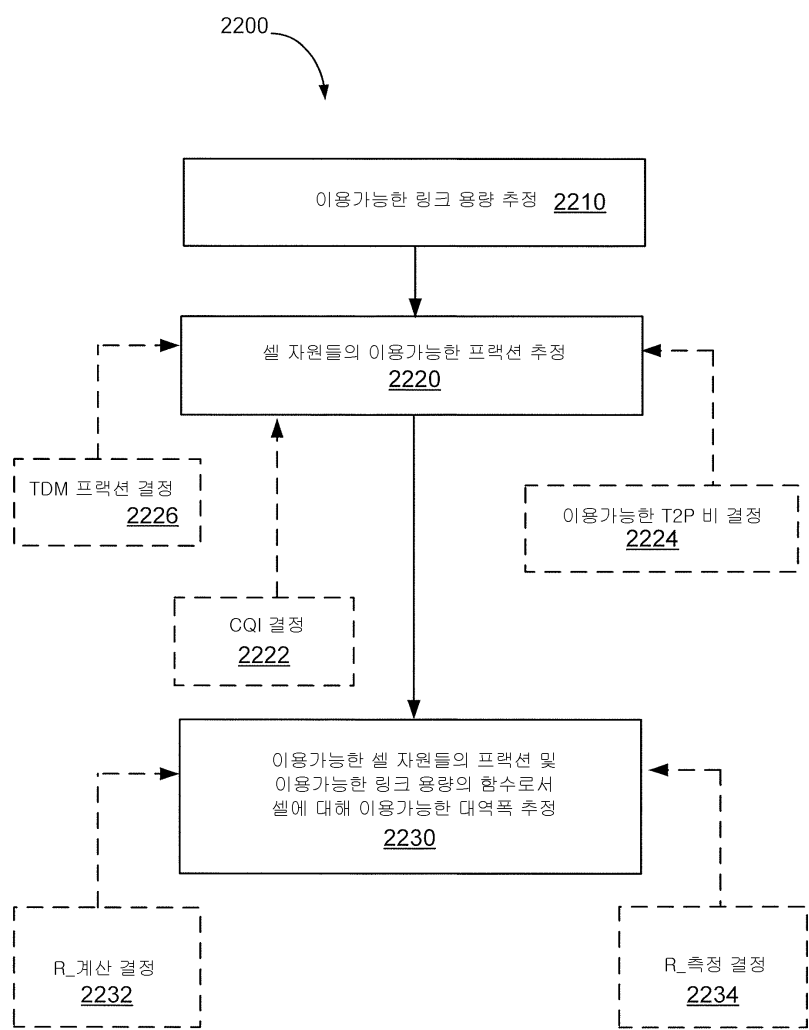
도면20



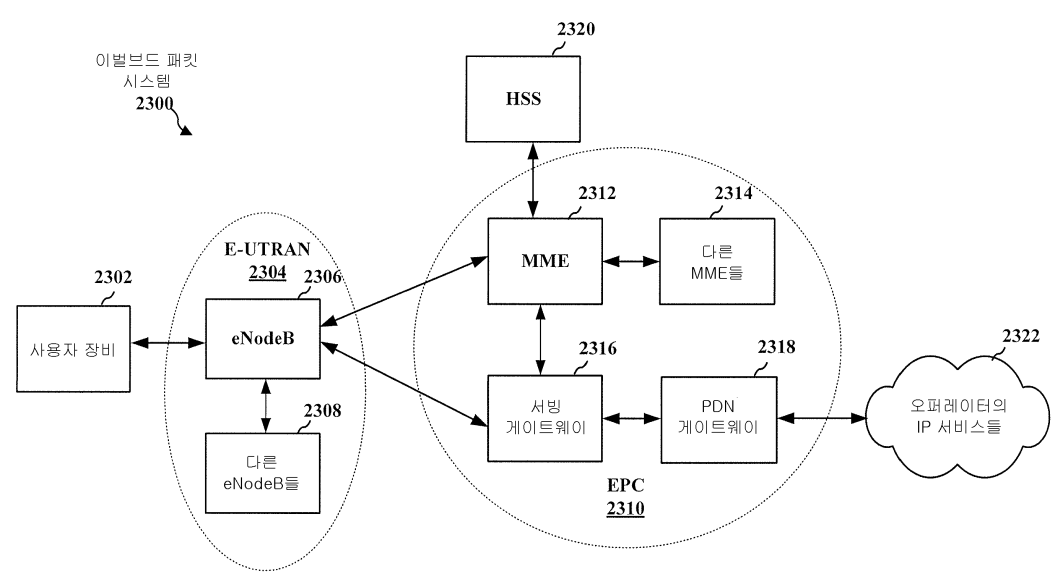
도면21



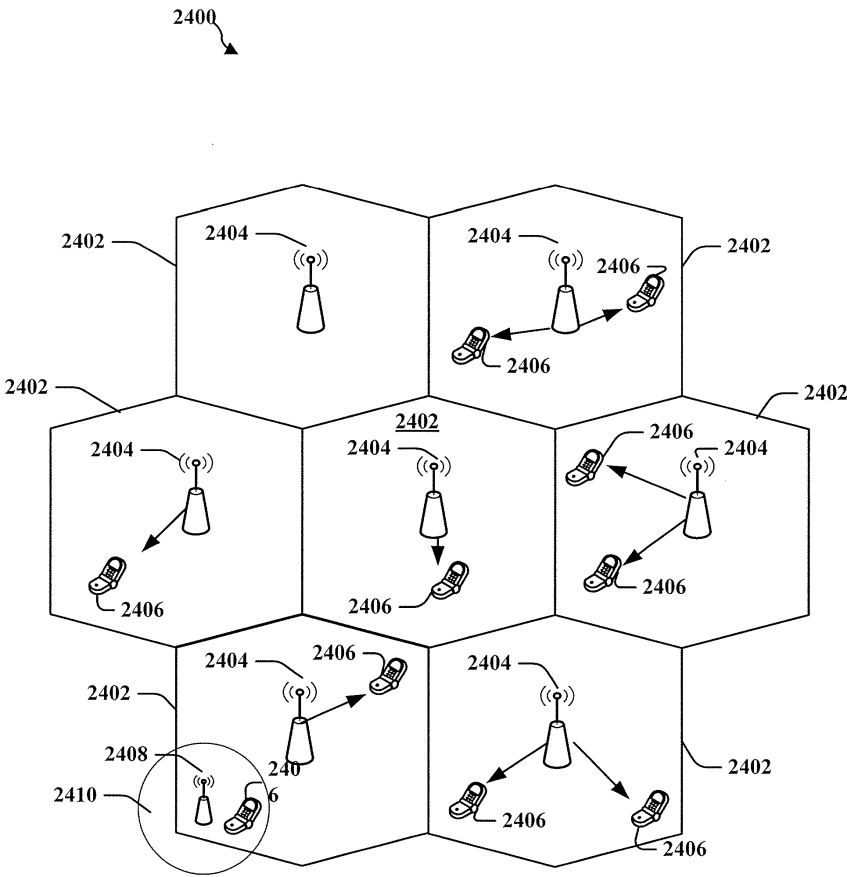
도면22



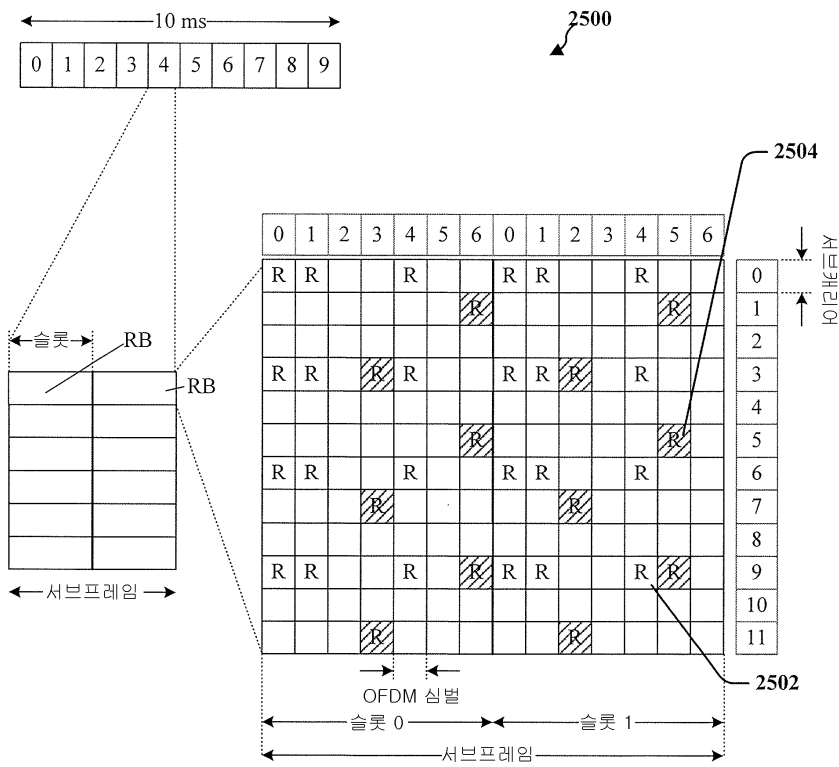
도면23



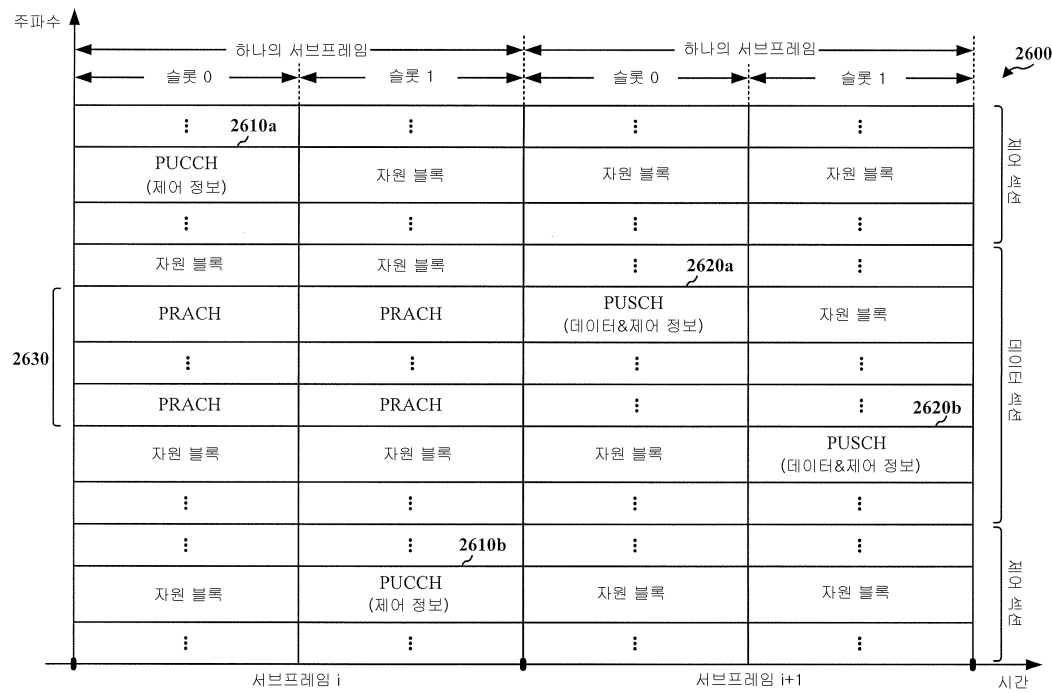
도면24



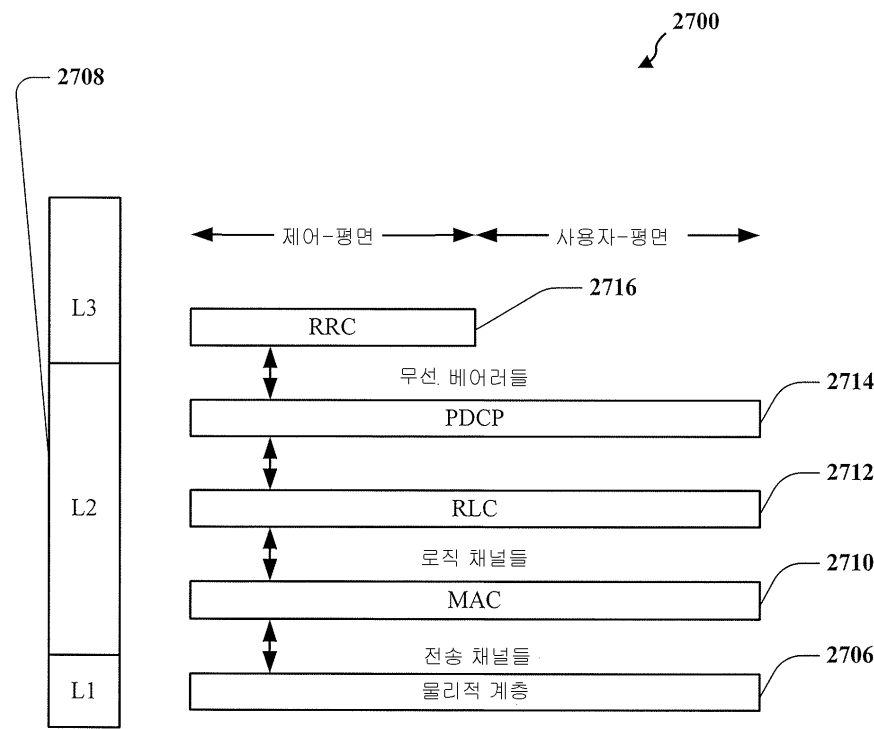
도면25



도면26



도면27



도면28

