(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월10일
(11) 등록번호 10-1967973
(24) 등록일자 2019년04월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/36 (2009.01) *H04W 24/10* (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 52/365 (2013.01)
H04W 24/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7036756
(22) 출원일자(국제) 2015년04월29일
심사청구일자 2018년09월18일
(85) 번역문제출일자 2016년12월28일
(65) 공개번호 10-2017-0007824
(43) 공개일자 2017년01월20일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/028288
(87) 국제공개번호 WO 2015/187267
국제공개일자 2015년12월10일
(30) 우선권주장
62/007,266 2014년06월03일 미국(US)
14/673,487 2015년03월30일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
3gpp R2-141478
US20130128859 A1
US20140056278 A1

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
천 완시
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
갈 피터
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
담냐노빅 옐레나
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인코리아나

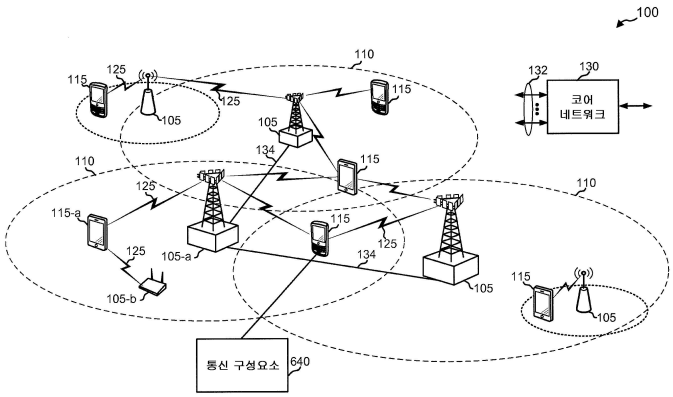
전체 청구항 수 : 총 28 항 심사관 : 최상호

(54) 발명의 명칭 **다중 접속 무선 통신에서 전력 헤드룸을 보고하는 기법들**

(57) 요 약

본 개시물의 어떤 양태들은 무선 통신에서 전력 헤드룸을 보고하는 것에 관한 것이다. 본 디바이스는 다중 접속/캐리어 집성에서 적어도 제 1 셀에 의해 서빙되는 제 1 접속을 확립하고, 적어도 제 2 셀에 의해 서빙되는 제 2 접속을 확립할 수 있다. 본 디바이스는 그후 제 1 셀에서 제 1 셀의 제 1 업링크 서브프레임에서 제 1 전력 헤드룸을 보고하기로 결정할 수 있다. 본 디바이스는 또한 제 2 셀의 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닐 때 제 2 셀의 제 2 서브프레임에 기초한 제 2 전력 헤드룸을 제 1 전력 헤드룸과의 동반(companion) 보고서로서 가능한 한 보고하는 보고 구성을 결정할 수 있다.

대 표 도



명 세 서

청구범위

청구항 1

무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 방법으로서,

적어도 제 1 셀에 의해 서빙되는 제 1 접속을 확립하는 단계;

적어도 제 2 셀에 의해 서빙되는 제 2 접속을 확립하는 단계;

상기 제 1 셀에서 상기 제 1 셀의 제 1 업링크 서브프레임에서 제 1 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하는 단계;

시간에 있어서 상기 제 1 업링크 서브프레임에 적어도 부분적으로 중첩하는 상기 제 2 셀의 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아니라고 결정하는 단계; 및

상기 제 2 셀에서 제 2 전력 헤드룸을 보고하기 위한 보고 구성 (configuration) 을 결정하는 단계로서, 상기 보고 구성을 결정하는 단계는 상기 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아니라고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하는, 상기 보고 구성을 결정하는 단계

를 포함하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 접속 및 상기 제 2 접속은 동기적이며, 상기 제 2 서브프레임은 상기 제 1 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하는 상기 제 1 업링크 서브프레임과 동일한 시간에 발생하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아니라고 결정하는 단계는 상기 유형이 다운링크 서브프레임 또는 특수 서브프레임 중 하나인 것으로 결정하는 단계를 포함하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아니라고 결정하는 단계는 상기 제 1 셀 또는 상기 제 2 셀 중 적어도 하나에 의해 시그널링된 서브프레임 구성에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전력 헤드룸에 대한 상기 보고 구성을 결정하는 단계는, 상기 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닌 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 2 전력 헤드룸을 가상 전력 헤드룸으로서 보고하기로 결정하는 단계를 포함하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전력 헤드룸에 대한 상기 보고 구성을 결정하는 단계는, 상기 제 2 셀에 대한 상기 제 2 전력 헤드룸의 보고를 생략하기로 결정하는 단계를 포함하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아니라고 결정하는 단계는 반-정적 서브프레임 구성 또는 동적 서브프레임 구성에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 전력 헤드룸에 대한 상기 보고 구성을 결정하는 단계는, 상기 반-정적 서브프레임 구성 또는 상기 동적 서브프레임 구성에 따라서 상기 제 2 서브프레임이 업링크 서브프레임이 아닌 것으로서 표시될 때 상기 제 2 전력 헤드룸을 가상 전력 헤드룸으로서 보고하기로 결정하는 단계를 포함하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 셀의 상기 제 2 서브프레임은 상기 제 1 업링크 서브프레임 이전에 발생하고 시간에 있어서 상기 제 1 업링크 서브프레임에 부분적으로 중첩하고, 상기 제 1 셀 및 상기 제 2 셀은 비동기적 타이밍을 이용하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전력 헤드룸에 기초하여 상기 제 2 전력 헤드룸에 대한 상기 보고 구성을 위한 하나 이상의 파라미터들을 표시하는 구성을 상기 제 1 셀로부터 수신하는 단계를 더 포함하며,

상기 보고 구성을 결정하는 단계는 상기 구성에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 셀에 대한 상기 제 1 전력 헤드룸을 보고하는 단계; 및

상기 제 1 전력 헤드룸을 보고할 때에, 상기 제 2 전력 헤드룸이 상기 제 1 전력 헤드룸을 보고하는 것에 포함되는지 여부를 표시하는 단계

를 더 포함하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 셀에 대한 상기 제 1 전력 헤드룸 및 상기 제 2 셀에 대한 상기 제 2 전력 헤드룸을 보고하는 단계; 및

적어도 상기 제 2 전력 헤드룸이 가상 전력 헤드룸인지 또는 실제 전력 헤드룸인지를 표시하는 단계

를 더 포함하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 셀에 대한 상기 제 1 전력 헤드룸 및 상기 제 2 셀에 대한 상기 제 2 전력 헤드룸을 보고하는 단계;

상기 제 2 전력 헤드룸을 보고하는 것에 기초하여 전력 헤드룸 보고 조건이 상기 제 2 셀에 대해 달성되는지 여

부를 결정하는 단계; 및

상기 전력 헤드룸 보고 조건이 상기 제 2 셀에 대해 달성된다고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 전력 헤드룸 보고 조건에 기초하는 것으로서 상기 제 2 전력 헤드룸을 보고하는 것을 표시하는 단계

를 더 포함하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 전력 헤드룸 보고 조건에 기초하는 것으로서 상기 제 2 전력 헤드룸을 보고하는 것을 표시하는 단계는 또한, 보고된 상기 제 2 전력 헤드룸이 실제 전력 헤드룸인지 여부를 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 제 2 셀에 대한 상기 전력 헤드룸 보고 조건은, 경로 손실 변화, 또는 주기적인 구성에 적어도 기초하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 접속 및 상기 제 2 접속은 2개의 상이한 셀 그룹들에 속하며, 상기 제 1 접속 및 상기 제 2 접속 중 하나는 1차 셀 그룹이고, 상기 2개의 상이한 셀 그룹들은 상이한 프레임 구조들, 상이한 서브프레임 구성들, 또는 상이한 통신 타이밍들을 갖는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 방법.

청구항 17

무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

적어도 제 1 셀에 의해 서빙되는 제 1 접속을 확립하고;

적어도 제 2 셀에 의해 서빙되는 제 2 접속을 확립하고;

상기 제 1 셀에서 상기 제 1 셀의 제 1 업링크 서브프레임에서 제 1 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하고;

시간에 있어서 상기 제 1 업링크 서브프레임에 적어도 부분적으로 중첩하는 상기 제 2 셀의 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아니라고 결정하고; 그리고

상기 제 2 셀에서 제 2 전력 헤드룸을 보고하기 위한 보고 구성을 결정하는 것으로서, 상기 보고 구성을 결정하는 것은 상기 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아니라고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하는, 상기 보고 구성을 결정하도록 구성된, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 접속 및 상기 제 2 접속은 동기적이며, 상기 제 2 서브프레임은 상기 제 1 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하는 상기 제 1 업링크 서브프레임과 동일한 시간에 발생하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 장치.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아니라고 결정하는 것은 상기 유형이 다운링크 서브프레임 또는 특수 서브프레임 중 하나인 것으로 결정하는 것을 포함하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 장치.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아니라고 결정하는 것은 상기 제 1 셀 또는 상기 제 2 셀 중 적어도 하나에 의해 시그널링된 서브프레임 구성에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 장치.

청구항 21

제 17 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닌 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 2 전력 헤드룸에 대한 상기 보고 구성을 가상 전력 헤드룸으로서 결정하도록 구성되는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 장치.

청구항 22

제 17 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 제 2 셀에 대한 상기 제 2 전력 헤드룸의 보고를 생략하도록 상기 제 2 전력 헤드룸에 대한 상기 보고 구성을 결정하도록 구성되는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 장치.

청구항 23

제 17 항에 있어서,

상기 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아니라고 결정하는 것은 반-정적 서브프레임 구성 또는 동적 서브프레임 구성에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 반-정적 서브프레임 구성 또는 상기 동적 서브프레임 구성에 따라서 상기 제 2 서브프레임이 업링크 서브프레임이 아닌 것으로서 표시될 때 상기 제 2 전력 헤드룸에 대한 상기 보고 구성을 가상 전력 헤드룸으로서 결정하도록 구성되는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 장치.

청구항 25

무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 장치로서,

적어도 제 1 셀에 의해 서빙되는 제 1 접속을 확립하는 수단;

적어도 제 2 셀에 의해 서빙되는 제 2 접속을 확립하는 수단;

상기 제 1 셀에서 상기 제 1 셀의 제 1 업링크 서브프레임에서 제 1 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하는 수단;

시간에 있어서 상기 제 1 업링크 서브프레임에 적어도 부분적으로 중첩하는 상기 제 2 셀의 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아니라고 결정하는 수단; 및

상기 제 2 셀에서 제 2 전력 헤드룸을 보고하기 위한 보고 구성을 결정하는 수단으로서, 상기 보고 구성을 결정하는 수단은 상기 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아니라고 결정하는 수단에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 보고 구성을 결정하는, 상기 보고 구성을 결정하는 수단

을 포함하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 접속 및 상기 제 2 접속은 동기적이며, 상기 제 2 서브프레임은 상기 제 1 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하는 상기 제 1 업링크 서브프레임과 동일한 시간에 발생하는, 무선 네트워크에서 전력 헤드룸을 보고하는 장치.

청구항 27

컴퓨터 실행가능 코드를 포함하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 실행가능 코드는, 컴퓨터에 의해 실행될 때, 상기 컴퓨터로 하여금,

적어도 제 1 셀에 의해 서빙되는 제 1 접속을 확립하게 하고;

적어도 제 2 셀에 의해 서빙되는 제 2 접속을 확립하게 하고;

상기 제 1 셀에서 상기 제 1 셀의 제 1 업링크 서브프레임에서 제 1 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하게 하고;

시간에 있어서 상기 제 1 업링크 서브프레임에 적어도 부분적으로 중첩하는 상기 제 2 셀의 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아니라고 결정하게 하고; 그리고

상기 제 2 셀에서 제 2 전력 헤드룸에 대한 보고 구성을 결정하게 하는 것으로서, 상기 보고 구성을 결정하는 것은 상기 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아니라고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하는, 상기 보고 구성을 결정하게 하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 제 1 접속 및 상기 제 2 접속은 동기적이며, 상기 제 2 서브프레임은 상기 제 1 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하는 상기 제 1 업링크 서브프레임과 동일한 시간에 발생하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] **우선권의 주장**

[0002] 본 특허 출원은 "TECHNIQUES FOR REPORTING POWER HEADROOM IN MULTIPLE CONNECTIVITY WIRELESS COMMUNICATIONS" 란 발명의 명칭으로, 2015년 3월 30일에 출원된 정규출원 번호 제 14/673,487호, 및 "TECHNIQUES FOR REPORTING POWER HEADROOM IN MULTIPLE CONNECTIVITY WIRELESS COMMUNICATIONS" 란 발명의 명칭으로 2014년 6월 3일에 출원된 가출원 번호 제 62/007,266호에 대해 우선권을 주장하며, 이는 본 양수인에게 양도되고 그 전체가 본원에 참조로 분명히 포함된다.

[0003] **본 개시물의 분야**

[0004] 본 개시물은, 예를 들어, 무선 통신 시스템들, 좀더 구체적으로는 다중 접속 무선 통신에서 전력 헤드룸을 보고하는 기법들에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0005] 무선 통신 네트워크들은 보이스, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은, 여러 통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 전개된다. 이들 무선 네트워크들은 가용 네트워크 리소스들을 공유함으로써 다수의 사

용자들을 지원하는 것이 가능한 다중-액세스 네트워크들일 수도 있다. 이러한 다중-액세스 네트워크들의 예들은 코드분할 다중접속 (CDMA) 네트워크들, 시분할 다중접속 (TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중접속 (FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA (OFDMA) 네트워크들 및 단일-캐리어 FDMA (SC-FDMA) 네트워크들을 포함한다.

[0006] 무선 통신 네트워크는 다수의 사용자 장비들 (UE들) 에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들 (예컨대, eNodeB들) 을 포함할 수도 있다. UE 는 다운링크 및 업링크를 통해서 기지국과 통신할 수도 있다. 다운링크 (또는, 순방향 링크) 는 기지국으로부터 UE 로의 통신 링크를 지칭하며, 업링크 (또는, 역방향 링크) 는 UE 로부터 기지국으로의 통신 링크를 지칭한다.

[0007] 다중 접속 무선 통신에서, UE 는 다수의 링크들을 이용하여 다수의 기지국들에 의해 구성된 다수의 셀들 또는 셀 그룹들과 통신하도록 구성될 수 있다. 게다가, 일 예에서, 링크들의 각각은 다수의 구성요소 캐리어들 (예컨대, 대응하는 셀 그룹과의 다수의 링크들 중 하나 이상을 통한 캐리어 집성) 로 구성될 수도 있다. 이 구성에서, 다수의 셀들 또는 셀 그룹들은 UE 와 통신할 때에, 상이한 프레임 구조들 (예컨대, 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD), 시분할 듀플렉싱 (TDD), 등), (예컨대, TDD 에서의) 상이한 서브프레임 구성들, 동적 서브프레임 구성들을 허용하는 기술들, 비동기적 타이밍, 등을 각각 이용할 수도 있다.

[0008] UE들은 전력 헤드룸을 하나 이상의 서브프레임들에서 셀에 보고할 수도 있다. 전력 헤드룸 보고가 다수의 셀들 또는 셀 그룹들에 대해 발생하는 경우, UE 가 (업링크 서브프레임에서) 하나의 셀 또는 셀 그룹에 대해 전력 헤드룸 보고서들을 제공하도록 구성되는 서브프레임들이 다른 셀들 또는 셀 그룹들 중 하나에 대한 다운링크 서브프레임 또는 다른 비-업링크 서브프레임 (예컨대, 특수 서브프레임) 일 수도 있을 가능성이 있다. 이러한 서브프레임들에서의 전력 헤드룸의 보고는 정의되지 않을 수도 있다. 더욱이, 하나의 셀 그룹에 대해 실제 전력 헤드룸이 보고될 수 있을 가능성이 있지만, 다른 셀 그룹에 대해서는 단지 가상 전력 헤드룸의 보고만이 가능하다. 따라서, 다중 접속 무선 통신에서 전력 헤드룸을 보고하는 기법들이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0009] 본 개시물의 양태들은 일반적으로 무선 통신, 좀더 구체적으로는, 다중 접속 무선 통신에서 전력 헤드룸을 보고하는 기법들에 관한 것이다. 예를 들어, 다수의 기지국들에 의해 구성된 다수의 셀들과 통신할 때 전력 헤드룸을 보고하는 기법들이 본원에서 설명된다.

[0010] 일 양태에 따르면, 무선 디바이스 (예컨대, 사용자 장비 (UE)) 는 무선 네트워크에서 하나 이상의 기지국들 (예컨대, 마스터 eNodeB (MeNodeB 또는 MeNB) 및/또는 적어도 하나의 2차 eNodeB (SeNodeB 또는 SeNB)) 에 의해 구성된 다수의 셀들 또는 셀 그룹들 (예컨대, PCell 또는 하나 이상의 SCell들) 과 통신할 수도 있다. 마스터 셀 그룹 (MCG) (또는, 1차 셀 그룹 (PCG)) 으로서 지칭되는, PCell 에서의 하나 이상의 셀들, 및/또는 2차 셀 그룹 (SCG) 으로서 지칭되는, SCell 에서의 하나 이상의 셀들이 있을 수도 있다. 일 예에서, MCG 는 무선 디바이스에 대한 (예컨대, 하나 이상의 캐리어들을 통한) 제 1 접속을 구성할 수도 있으며, SCG 는 무선 디바이스에 대한 제 2 접속을 구성할 수도 있다. 각각의 접속은 상이한 프레임 구조들, 상이한 서브프레임 구성들, 비동기적 타이밍들, 등을 이용할 수도 있다. 따라서, 무선 디바이스는 셀 그룹들 사이의 이러한 잠재적인 차이들을 해결하기 위해 MCG 및/또는 SCG 에 대한 전력 헤드룸을 보고하는 보고 구성을 결정하도록 구성될 수도 있다.

[0011] 예를 들어, 무선 디바이스가 MCG 에 대해 업링크 서브프레임에서 전력 헤드룸을 보고하도록 구성되는 경우, 대응하는 서브프레임 (예컨대, MCG 의 게이팅 간격이 SCG 의 게이팅 간격과 정렬되도록 MCG 와 SCG 가 동기적인 경우) 은 SCG 에 대한 비-업링크 서브프레임 (예컨대, 다운링크 서브프레임 또는 특수 서브프레임) 일 수도 있다. 이 경우, 예를 들어, 무선 디바이스는 보고 구성에 의해, 가상 전력 헤드룸 보고서를 이용하여 SCG 에 대한 전력 헤드룸을 보고하는 것, SCG 에 대한 전력 헤드룸을 보고하는 것을 생략하는 것, 또는 SCG 에 대한 전력 헤드룸을 선택적으로 보고하는 것, 등 중 적어도 하나를 행하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 디바이스는 MCG 전력 헤드룸 보고를 위해 구성된 모든 서브프레임들에서 SCG 에 대한 전력 헤드룸 보고를 생략하거나 또는 수행하도록 구성될 수도 있다. 다른 예들에서, 무선 디바이스는 서브프레임 유형과 같은 추가적인 파라미터들에 기초하여, MCG 전력 헤드룸 보고를 위해 구성된 서브프레임에서 SCG 에 대한 전력 헤드룸

보고를 생략하거나 또는 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0012] 일 예에 따르면, 무선 네트워크에서 다중 접속을 이용하여 전력 헤드룸을 보고하는 방법이 제공된다. 본 방법은 적어도 제 1 셀에 의해 서빙되는 제 1 접속을 확립하는 단계, 적어도 제 2 셀에 의해 서빙되는 제 2 접속을 확립하는 단계, 제 1 셀에서 제 1 셀의 제 1 업링크 서브프레임에서 제 1 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하는 단계, 및 제 2 셀의 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닐 때 제 2 셀의 제 2 서브프레임에 기초한 제 2 전력 헤드룸에 대한 보고 구성을 결정하는 단계를 포함한다. 본 방법은 또한 제 1 접속과 제 2 접속이 동기적이고 그리고 제 2 서브프레임이 제 1 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하는 제 1 업링크 서브프레임과 동일한 시간에서 발생하는 것을 포함할 수도 있다. 본 방법은 제 2 서브프레임의 유형이 다운링크 서브프레임 또는 특수 서브프레임 중 하나인 것을 더 포함할 수도 있다. 본 방법은, 또한 제 1 셀 또는 제 2 셀 중 적어도 하나에 의해 시그널링된 서브프레임 구성에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 2 서브프레임의 유형을 결정하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 본 방법은, 제 2 전력 헤드룸에 대한 보고 구성을 결정하는 단계가, 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닌 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 2 전력 헤드룸을 가상 전력 헤드룸으로서 보고하기로 결정하는 단계를 포함하는 것을 포함할 수도 있다. 본 방법은, 제 2 전력 헤드룸에 대한 보고 구성을 결정하는 단계가 제 2 셀에 대한 제 2 전력 헤드룸의 보고를 생략하기로 결정하는 단계를 포함하는 것을 포함할 수도 있다.

[0013] 본 방법은 또한 반-정적 서브프레임 구성 또는 동적 서브프레임 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 서브프레임의 유형을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 본 방법은, 제 2 전력 헤드룸에 대한 보고 구성을 결정하는 단계가 반-정적 서브프레임 구성 또는 동적 서브프레임 구성에 따라서 제 2 서브프레임이 비-업링크 서브프레임으로서 표시될 때 제 2 전력 헤드룸을 가상 전력 헤드룸으로서 보고하기로 결정하는 단계를 포함하는 것을 포함할 수도 있다. 본 방법은 또한 제 2 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하는 단계가 제 2 셀로부터의 시스템 정보에서 시그널링된 서브프레임 구성에 따라서 제 2 서브프레임이 업링크 서브프레임으로서 표시된다고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하는 것을 포함할 수도 있다. 또, 본 방법은, 제 2 전력 헤드룸에 대한 보고 구성을 결정하는 단계가 제 1 업링크 서브프레임 이전에 발생하고 제 1 업링크 서브프레임을 중첩하는 제 2 셀의 제 2 서브프레임의 유형을 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하는 것을 포함할 수도 있고, 여기서 제 1 셀 및 제 2 셀은 비동기적 타이밍을 이용한다. 본 방법은 또한 제 1 전력 헤드룸에 기초하여 제 2 전력 헤드룸에 대한 보고 구성을 위한 하나 이상의 파라미터들을 표시하는 구성을 제 1 셀로부터 수신하는 단계를 포함할 수도 있으며, 보고 구성을 결정하는 단계는 그 구성에 적어도 부분적으로 기초한다. 더욱이, 본 방법은 제 1 셀에 대한 제 1 전력 헤드룸을 보고하는 단계, 및 제 1 전력 헤드룸을 보고할 때에, 제 2 전력 헤드룸이 제 1 전력 헤드룸을 보고하는 것에 포함되는지 여부를 표시하는 단계를 포함할 수도 있다. 본 방법은 또한 제 1 셀에 대한 제 1 전력 헤드룸 및 제 2 셀에 대한 제 2 전력 헤드룸을 보고하는 단계, 및 적어도 제 2 전력 헤드룸이 가상 전력 헤드룸인지 또는 실제 전력 헤드룸인지를 표시하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0014] 본 방법은, 또한 제 1 셀에 대한 제 1 전력 헤드룸 및 제 2 셀에 대한 제 2 전력 헤드룸을 보고하는 단계, 제 2 전력 헤드룸을 보고하는 것에 기초하여 전력 헤드룸 보고 조건이 제 2 셀에 대해 달성되는지 여부를 결정하는 단계, 및 전력 헤드룸 보고 조건이 제 2 셀에 대해 달성된다고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 전력 헤드룸 보고 조건에 기초하는 것으로서 제 2 전력 헤드룸을 보고하는 것을 표시하는 단계를 포함할 수도 있다. 더욱이, 본 방법은, 전력 헤드룸 보고 조건에 기초하는 것으로서 제 2 전력 헤드룸을 보고하는 것을 표시하는 단계가 또한, 보고된 제 2 전력 헤드룸이 실제 전력 헤드룸인지 여부를 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하는 것을 포함할 수도 있다. 본 방법은, 또한 제 2 셀에 대한 전력 헤드룸 보고 조건이 경로 손실 변화, 또는 주기적인 구성에 적어도 기초하는 것을 포함할 수도 있다. 본 방법은, 제 1 접속 및 제 2 접속이 2개의 상이한 셀 그룹들에 속하고 제 1 접속 및 제 2 접속 중 하나가 1차 셀 그룹인 것을 추가로 포함할 수도 있다.

[0015] 다른 예에서, 무선 네트워크에서 다중 접속을 이용하여 전력 헤드룸을 보고하는 장치가 제공된다. 본 장치는 적어도 제 1 셀에 의해 서빙되는 제 1 접속을 확립하고 적어도 제 2 셀에 의해 서빙되는 제 2 접속을 확립하는 통신 구성요소, 및 제 1 셀에서 제 1 셀의 제 1 업링크 서브프레임에서 제 1 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하고, 제 2 셀의 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닐 때 제 2 셀의 제 2 서브프레임에 기초한 제 2 전력 헤드룸에 대한 보고 구성을 결정하는 전력 헤드룸 보고 구성요소를 포함할 수도 있다. 본 장치는, 또한 제 1 접속과 제 2 접속이 동기적이고 제 2 서브프레임이 제 1 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하는 제 1 업링크 서브프레임과 동일한 시간에서 발생하는 것을 포함할 수도 있다. 본 장치는, 제 2 서브프레임의 유형이 다운링크 서브프레임 또는 특수 서브프레임 중 하나인 것을 더 포함할 수도 있다. 또, 본 장치는

제 1 셀 또는 제 2 셀 중 적어도 하나에 의해 시그널링된 서브프레임 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 서브프레임의 유형을 결정하도록 구성된 서브프레임 유형 결정 구성요소를 포함할 수도 있다. 본 장치는, 또한 전력 헤드룸 보고 구성요소가 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닌 것에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 전력 헤드룸에 대한 보고 구성을 가상 전력 헤드룸으로서 결정하도록 구성되는 것을 포함할 수도 있다. 본 장치는 전력 헤드룸 보고 구성요소가 제 2 셀에 대한 제 2 전력 헤드룸의 보고를 생략하도록 제 2 전력 헤드룸에 대한 보고 구성을 결정하도록 구성되는 것을 포함할 수도 있다.

[0016] 본 장치는 또한 반-정적 서브프레임 구성 또는 동적 서브프레임 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 서브프레임의 유형을 결정하도록 구성된 서브프레임 유형 결정 구성요소를 포함할 수도 있다. 본 장치는 전력 헤드룸 보고 구성요소가 반-정적 서브프레임 구성 또는 동적 서브프레임 구성에 따라서 제 2 서브프레임이 비-업링크 서브프레임으로서 표시될 때 제 2 전력 헤드룸에 대한 보고 구성을 가상 전력 헤드룸으로서 결정하도록 구성되는 것을 포함할 수도 있다. 본 장치는 또한 전력 헤드룸 보고 구성요소가 제 2 셀로부터의 시스템 정보에서 시그널링된 서브프레임 구성에 따라서 제 2 서브프레임이 업링크 서브프레임으로서 표시된다고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하도록 구성되는 것을 포함할 수도 있다.

[0017] 다른 예에서, 무선 네트워크에서 다중 접속을 이용하여 전력 헤드룸을 보고하는 장치가 제공된다. 본 장치는 적어도 제 1 셀에 의해 서빙되는 제 1 접속을 확립하는 수단, 적어도 제 2 셀에 의해 서빙되는 제 2 접속을 확립하는 수단, 제 1 셀에서 제 1 셀의 제 1 업링크 서브프레임에서 제 1 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하는 수단, 및 제 2 셀의 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닐 때 제 2 셀의 제 2 서브프레임에 기초한 제 2 전력 헤드룸에 대한 보고 구성을 결정하는 수단을 포함한다. 본 장치는, 또한 제 1 접속과 제 2 접속이 동기적이고 제 2 서브프레임이 제 1 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하는 제 1 업링크 서브프레임과 동일한 시간에서 발생하는 것을 포함할 수도 있다.

[0018] 여전히, 다른 예에서, 무선 네트워크에서 다중 접속을 이용하여 전력 헤드룸을 보고하는 컴퓨터 실행가능 코드를 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 제공된다. 코드는 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 적어도 제 1 셀에 의해 서빙되는 제 1 접속을 확립하게 하는 코드, 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 적어도 제 2 셀에 의해 서빙되는 제 2 접속을 확립하게 하는 코드, 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 제 1 셀에서 제 1 셀의 제 1 업링크 서브프레임에서 제 1 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하게 하는 코드, 및 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 제 2 셀의 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닐 때 제 2 셀의 제 2 서브프레임에 기초한 제 2 전력 헤드룸에 대한 보고 구성을 결정하게 하는 코드를 포함한다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 또한 제 1 접속과 제 2 접속이 동기적이고 제 2 서브프레임이 제 1 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하는 제 1 업링크 서브프레임과 동일한 시간에서 발생하는 것을 포함할 수 있다.

[0019] 본 개시물의 여러 양태들 및 특징들은 첨부 도면들에서 나타낸 바와 같은 그의 여러 예들을 참조하여 아래에서 좀더 자세히 설명된다. 본 개시물은 여러 예들을 참조하여 아래에서 설명되지만, 본 개시물은 이에 한정되지 않는 것으로 이해되어야 한다. 본원에서의 교시에 접근하는 당업자들은, 본원에서 설명된 바와 같은 본 개시물의 범위 내에 있고 본 개시물이 상당한 유용성이 있을 수도 있는, 추가적인 구현예들, 변경들, 및 예들 뿐만 아니라, 다른 이용 분야들을 알 것이다.

도면의 간단한 설명

[0020] 본 개시물의 더 완전한 이해를 용이하게 하기 위해, 첨부 도면들을 이하 참조하며, 도면 중, 유사한 엘리먼트들은 유사한 숫자들로 인용된다. 이들 도면들은 본 개시물을 한정하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그러나 단지 예시적인 것으로 의도된다.

도 1 은 본 개시물의 일 양태에 따른, 무선 통신 시스템의 일 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

도 2 는 본 개시물의 일 양태에 따라서 구성된 eNodeB 및 UE 의 예들을 개념적으로 예시하는 블록도이다.

도 3 은 본 개시물의 일 양태에 따른, UE 에서의 무선 액세스 기술들의 집성을 개념적으로 예시하는 블록도이다.

도 4 는 본 개시물의 일 양태에 따른, UE 와 PDN 사이의 데이터 경로들의 일 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

도 5 는 본 개시물의 일 양태에 따른, 다중 접속 캐리어 집성을 개념적으로 예시하는 다이어그램이다.

도 6 은 본 개시물의 일 양태에 따라서 구성된 UE 및 구성요소들의 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

도 7 은 본 개시물의 일 양태에 따른, 전력 헤드룸을 보고하는 방법을 예시하는 플로우차트이다.

도 8 은 본 개시물의 일 양태에 따른, 전력 헤드룸을 보고하는 방법을 예시하는 플로우차트이다.

도 9 는 본 개시물의 일 양태에 따른, 전력 헤드룸을 보고하는 예시적인 타임라인들을 예시한다.

도 10 은 본 개시물의 일 양태에 따른, 전력 헤드룸을 보고하는 방법을 예시하는 플로우차트이다.

도 11 은 본 개시물의 일 양태에 따라서 구성된 프로세싱 시스템을 채용하는 장치에 대한 예시적인 하드웨어 구현예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 첨부 도면을 참조하여 아래에 개시된 상세한 설명은 여러 구성들의 설명으로서 의도되며, 본원에서 설명되는 컨셉들이 실시될 수도 있는 구성들만 오직 나타내려는 의도는 아니다. 상세한 설명은 여러 컨셉들의 완전한 이해를 제공하는 목적을 위한 세부 사항들을 포함한다. 그러나, 이들 컨셉들이 이들 세부 사항들 없이도 실시될 수도 있음은 당업자들에게 자명할 것이다. 일부의 경우, 널리 공지된 구조들 및 구성요소들은 이러한 컨셉들을 모호하게 하는 것을 피하기 위해 블록도 형태로 도시된다.

[0022] 캐리어 집성 및/또는 다중 접속 통신 모드에서 다중 접속들을 이용하기 위해 전력 헤드룸을 보고하는 방법들, 장치들, 디바이스들, 및 시스템들을 포함하는 여러 기법들이 설명된다. 일부 양태들에서, 무선 디바이스 (예컨대, 사용자 장비 (UE)) 는, 캐리어 집성 및/또는 다중 접속 통신 모드들을 이용하여, 하나 이상의 네트워크 엔터티들에 의해 구성된 다수의 셀들과 통신할 수 있으며, 이것은 무선 디바이스가 무선 네트워크에 액세스할 때에 통신할 수 있는 다수의 셀들의 각각으로부터 승인된 리소스들을 수신하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 양태들에서, 무선 디바이스는 제 1 의 1차 셀 (예컨대, 마스터 셀 그룹 (MCG)/1차 셀 그룹 (PCG) 1차 셀 또는 PCell) 과 통신하기 위해 제 1 구성 정보를 수신할 수도 있다. 무선 디바이스는 또한 제 2 네트워크 엔터티의 제 2 의 1차 셀 (예컨대, 2차 셀 그룹 (SCG) 1차 셀 또는 $PCell_{SCG}$) 과 통신하기 위해 제 2 구성 정보를 수신할 수도 있다. 다중 접속 무선 통신의 경우, PCell들은 상이한 eNodeB들 (예컨대, PCell 을 제공하는 마스터 eNodeB 또는 MeNodeB, 및 $PCell_{SCG}$ 를 제공하는 2차 eNodeB 또는 SeNodeB) 에 의해 제공될 수도 있다. 어느 경우에나, 제 1 의 1차 셀 및 제 2 의 1차 셀 (또는, 개별 셀 그룹들) 의 각각에 대해, 무선 디바이스는 제 1 셀 또는 셀 그룹에 대한 전력 헤드룸 보고서들 (PHR) 을 송신할지 여부를 결정할 수도 있으며, 제 1 셀 또는 셀 그룹에 대한 PHR 을 제공하는 것을 고려하여, 제 2 셀 또는 셀 그룹에 대한 대응하는 PHR 을 송신하기로 결정할 수도 있다. 이 결정은 본원에서 설명되는 추가적인 고려사항들에 기초할 수도 있다.

[0023] PHR 은, 본원에서 인용될 때, (예컨대, UE 에 대해 정의된 최대 송신 전력 및/또는 공칭 전력에 기초한) 셀 또는 셀 그룹에서 현재의 송신에 사용되는 전력에 더해서, 사용할, UE 용으로 남겨진 송신 전력의 양을 표시하는 실제 PHR, (셀 또는 셀 그룹에서의 실제 송신이 발생하지 않더라도) 셀 또는 셀 그룹에서 송신되었으면 사용할, UE 용으로 남겨진 송신 전력의 양을 표시하는 가상 PHR, 등을 포함할 수 있다. PHR 은 LTE 에서 미디어 액세스 제어 (MAC) 제어 엘리먼트 (CE) 일 수 있다. 어느 경우에나, 셀 또는 셀 그룹은 PHR 을 이용하여, 서브프레임에의 무선 디바이스에 대한 업링크 대역폭 할당을 결정할 수 있다.

[0024] 일 양태에서, MCG 및 SCG (또는, 관련된 eNodeB들) 는 상이한 프레임 구조들, 상이한 서브프레임 구성들, 상이한 통신 타이밍들 또는 오프셋들, 및/또는 기타 등등을 이용하여 관련된 캐리어들을 통한 통신을 위한 무선 디바이스를 구성할 수도 있다. 따라서, 무선 디바이스가 MCG 에 대한 전력 헤드룸을 보고하도록 구성될 때, 보고의 타이밍 또는 업링크 서브프레임은 SCG 에서의 비-업링크 서브프레임 (예컨대, 다운링크 서브프레임 또는 특수 서브프레임) 에 대응할 수도 있다. 그에 따라서, 무선 디바이스는 이러한 경우 MCG 와 함께 SCG 에 대한 전력 헤드룸 보고서를 보고하거나 또는 생략할 수도 있다. 따라서, 디바이스는 SCG 에 대한 전력 헤드룸에 대한 보고 구성을 결정할 수 있다.

[0025] 일 예에서, 무선 디바이스는 MCG 의 전력 헤드룸 보고서와 함께 SCG (및/또는 다른 셀 그룹들) 에 대한 전력 헤드룸을 보고하도록 구성될 수도 있다. 다른 예에서, 무선 디바이스는 MCG 에 대한 전력 헤드룸을 보고할 때 SCG 에 대한 전력 헤드룸을 보고하는 것을 생략하도록 구성될 수도 있다. 여전히, 다른 예에서, 무선 디바이스는 MCG 에 대한 전력 헤드룸을 보고하거나 또는 보고하기로 결정할 때 (또는 이전) SCG 통신들에 관련된 서브프레임 유형에 적어도 부분적으로 기초하여 MCG 에 대한 전력 헤드룸과 함께 SCG 에 대한 전력 헤드룸을 보고

하도록 구성될 수도 있으며, 여기서, 서브프레임 유형은 시스템 정보에 및/또는 동적 서브프레임 구성에, 기타 등등에 표시될 수 있다. 또한, 예를 들어, 무선 디바이스는 SCG 에 대한 서브프레임 유형에 기초하여 실제 또는 가상 PHR 을 보고하도록 (예컨대, 서브프레임이 다운링크, 특수로서, 또는 아니면, 업링크가 아닌 것으로서 구성되는 경우 가상 PHR 을 보고하도록) 구성될 수도 있다. 더욱이, MCG 에 대한 전력 헤드룸을 보고할 때 SCG 에 대한 전력 헤드룸을 보고할지 여부를 결정하는 관점에서 주로 설명되지만, 본원에서 설명하는 기능이 SCG 에 대한 전력 헤드룸을 보고할 때 MCG 에 대한 전력 헤드룸을 보고할지 여부를 결정하는 것에 적용될 수 있는 것으로 이해되어야 한다.

[0026] 본원에서 설명되는 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 네트워크들과 같은 여러 무선 통신 네트워크들에 사용될 수도 있다. 용어들 "네트워크" 및 "시스템" 은 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 UTRA (Universal Terrestrial Radio Access), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA 의 다른 변종들을 포함한다. cdma2000 은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 포괄한다. TDMA 네트워크는 GSM (Global System for Mobile Communications) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 네트워크는 E-UTRA (Evolved UTRA), UMB (Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDMA 등과 같은, 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 UMTS 의 일부이다. 3GPP LTE 및 LTE-어드밴스트 (LTE-A) 는 E-UTRA 를 이용하는 UMTS 의 새로운 릴리즈이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM 은 "3세대 파트너쉽 프로젝트" (3GPP) 로 지칭되는 단체로부터의 문서들에 설명되어 있다. cdma2000 및 UMB 는 "3세대 파트너쉽 프로젝트 2" (3GPP2) 로 명명된 단체로부터의 문서들에 설명되어 있다. 본원에서 설명되는 기법들은 위에서 언급한 무선 네트워크들 및 무선 기술들 뿐만 아니라 다른 무선 네트워크들 및 무선 기술들에도 사용될 수도 있다. 명료성을 위해, 본 기법들의 어떤 양태들은 LTE 에 대해 아래에서 설명되며, LTE 전문용어가 아래 많은 설명에서 사용된다.

[0027] **도 1** 은 본 개시물의 일 양태에 따른, 무선 통신 시스템 (100) 의 일 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다. 무선 통신 시스템 (100) 은 기지국들 (또는, 셀들) (105), 사용자 장비 (UE들) (115), 및 코어 네트워크 (130) 를 포함한다. UE들 (115) 중 하나 이상은, 구성요소 캐리어들 사이의 타이밍, 서브프레임 구성, 등이 상이한 경우 PHR들을 발생시킬지 여부 및/또는 발생시키는 방법을 결정하는 것을 포함할 수도 있는, 본원에서 추가로 설명되는 바와 같이, 복수의 구성요소 캐리어들의 각각에 대해 PHR들을 발생시키는 통신 구성요소 (640) 를 포함할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 여러 실시형태들에서 코어 네트워크 (130) 또는 기지국들 (105) 의 부분일 수도 있는 기지국 제어기 (미도시) 의 제어 하에서 UE들 (115) 과 통신할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 제어 정보 및/또는 사용자 데이터를 제 1 백홀 링크들 (132) 을 통해서 코어 네트워크 (130) 와 통신할 수도 있다. 실시형태들에서, 기지국들 (105) 은 유선 또는 무선 통신 링크들일 수도 있는 제 2 백홀 링크들 (134) 을 통해서, 서로, 직접적으로 또는 간접적으로, 통신할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 다수의 캐리어들 (상이한 주파수들의 파형 신호들) 상에서의 동작을 지원할 수도 있다. 멀티-캐리어 송신기들은 변조된 신호들을 다수의 캐리어들 상에서 동시에 송신할 수 있다. 예를 들어, 각각의 통신 링크 (125) 는 위에서 설명된 여러 무선 기술들에 따라서 변조된 멀티-캐리어 신호일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 캐리어 상에서 전송될 수도 있으며, 제어 정보 (예컨대, 참조 신호들, 제어 채널들, 등), 오버헤드 정보, 데이터, 등을 운반할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 또한 다중 흐름들 (multiple flows) 에 대한 동작을 동시에 지원할 수도 있다. 일부 양태들에서, 다중 흐름들은 다수의 무선 광역 네트워크들 (WWAN들) 또는 셀룰러 흐름들에 대응할 수도 있다. 다른 양태들에서, 다중 흐름들은 WWAN들 또는 셀룰러 흐름들과 무선 로컬 영역 네트워크들 (WLAN들) 또는 Wi-Fi 흐름들의 조합에 대응할 수도 있다.

[0028] 기지국들 (105) 은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해서 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국들 (105) 사이트들의 각각은 각각의 지리적 커버리지 영역 (110) 에 대해 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 기지국들 (105) 은 송수신기 기지국, 무선 기지국, 액세스 지점, 무선 송수신기, 기본 서비스 세트 (BSS), 확장된 서비스 세트 (ESS), NodeB, eNodeB, 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 어떤 다른 적합한 전문용어로서 지칭될 수도 있다. 기지국 (105) 에 대한 지리적 커버리지 영역 (110) 은 단지 커버리지 영역 (미도시) 의 부분을 구성하는 섹터들로 분할될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 상이한 유형들의 기지국들 (105) (예컨대, 매크로, 마이크로, 및/또는 피코 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 상이한 기술들에 대해 중첩하는 커버리지 영역들이 존재할 수도 있다.

[0029] 구현예들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 LTE/LTE-A 네트워크 통신 시스템이다. LTE/LTE-A 네트워크 통신 시스템들에서, 용어 진화된 노드 B (eNodeB) 가 기지국들 (105) 을 설명하기 위해 사용될 수도 있다. 무선

통신 시스템 (100) 은 상이한 유형들의 eNB들이 여러 지리적 영역들에 대해 커버리지를 제공하는 이종 LTE/LTE-A 네트워크일 수도 있다. 예를 들어, 각각의 eNodeB (105) 는 매크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, 및/또는 다른 유형들의 셀에 대해 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 매크로 셀은 상대적으로 큰 지리적 영역 (예컨대, 수 킬로미터 반경) 을 커버하며, 네트워크 제공자에의 서비스 가입들을 가진 UE들 (115) 에 의한 비제한된 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역 (예컨대, 빌딩) 을 커버할 수도 있으며, 네트워크 제공자에의 서비스 가입들을 가진 UE들 (115) 에 의한 비제한된 액세스를 허용할 수도 있다. 펨토 셀은 또한 상대적으로 작은 지리적 영역 (예컨대, 홈) 을 커버할 수도 있으며, 비제한된 액세스에 더해서, 또한 펨토 셀과 연관을 가지는 UE들 (115) (예컨대, 폐쇄 가입자 그룹 (CSG) 에서의 UE들 (115), 홈에서의 사용자들을 위한 UE들 (115), 및 기타 등등) 에 의한 제한된 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNodeB (105) 는 매크로 eNodeB 로서 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 eNodeB (105) 는 피코 eNodeB 로서 지칭될 수도 있다. 그리고, 펨토 셀에 대한 eNodeB (105) 는 펨토 eNodeB 또는 홈 eNodeB 로서 지칭될 수도 있다. eNodeB (105) 는 하나 또는 다수의 (예컨대, 2개, 3개, 4개, 및 기타 등등) 셀들을 지원할 수도 있다.

무선 통신 시스템 (100) 은 UE들 (115) 중 하나 이상에 의한 LTE 및 WLAN 또는 Wi-Fi 의 사용을 지원할 수도 있다.

[0030] 코어 네트워크 (130) 는 제 1 백홀 (132) (예컨대, S1 인터페이스, 등) 을 통해서 eNodeB들 (105) 또는 다른 기지국들 (105) 과 통신할 수도 있다. eNodeB들 (105) 은 또한 제 2 백홀 링크들 (134) (예컨대, X2 인터페이스, 등) 을 경유하여 및/또는 제 1 백홀 링크들 (132) 을 경유하여 (예컨대, 코어 네트워크 (130) 를 통해서) 서로, 예컨대, 간접적으로 또는 직접적으로 통신할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 동기적 또는 비동기적 동작을 지원할 수도 있다. 동기적 동작을 위해, eNodeB들 (105) 은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 eNodeB들 (105) 로부터의 송신들은 시간적으로 대략 정렬될 수도 있다. 비동기적 동작을 위해, eNodeB들 (105) 은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 eNodeB들 (105) 로부터의 송신들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다. 본원에서 설명되는 기법들은 동기적 또는 비동기적 동작들을 위해 이용될 수도 있다.

[0031] UE들 (115) 은 무선 통신 시스템 (100) 전체에 걸쳐서 분산될 수도 있으며, 각각의 UE (115) 는 고정되어 있거나 또는 이동하고 있을 수도 있다. UE (115) 는 또한 당업자들에 의해, 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말기, 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 어떤 다른 적합한 전문용어로서 지칭될 수도 있다. UE (115) 는 셀룰러폰, 개인 휴대정보 단말기 (PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 가입자 회선 (WLL) 국, 또는 기타 등등일 수도 있다. UE (115) 는 매크로 eNodeB들, 피코 eNodeB들, 펨토 eNodeB들, 릴레이들 등과 통신가능할 수도 있다.

[0032] 무선 통신 시스템 (100) 에 나타낸 통신 링크들 (125) 은 UE (115) 로부터 eNodeB (105) 로의 업링크 (UL) 송신들, 또는 eNodeB (105) 로부터 UE (115) 로의 다운링크 (DL) 송신들을 포함할 수도 있다. 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로서 지칭될 수도 있으며, 한편 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로서 지칭될 수도 있다.

[0033] 무선 통신 시스템 (100) 의 어떤 양태들에서, UE (115) 는 하나 이상의 eNodeB들 (105) 에 의해 제공되는 2개 이상의 셀들과의 캐리어 집성 (CA) 또는 다중 접속 무선 통신을 지원하도록 구성될 수도 있다. CA/다중 접속에 사용되는 eNodeB들 (105) 은 병치될 수도 있거나 또는 고속 접속들을 통해서 접속되거나 및/또는 비-병치될 수도 있다. 어느 경우에나, UE (115) 와 eNodeB들 (105) 사이의 무선 통신을 위해 구성요소 캐리어들 (CC들) 의 집성을 조정하는 것은, 정보가 캐리어 집성을 수행하기 위해 사용되고 있는 여러 셀들 사이에 용이하게 공유될 수 있기 때문에, 더욱 용이하게 실행될 수도 있다. 캐리어 집성용으로 사용되는 eNodeB들 (105) 이 비-병치될 때 (예컨대, 멀리 떨어져 있거나 또는 그들 사이에 고속 접속을 행하지 않을 때), 구성요소 캐리어들의 집성을 조정하는 것은 추가적인 양태들을 수반할 수도 있다. 예를 들어, (예컨대, UE (115) 가 2개의 비-병치된 eNodeB들 (105) 에 접속되는) 이중 접속을 위한 캐리어 접속에서, UE (115) 는 제 1 eNodeB (105) 의 1차 셀을 통해서 제 1 eNodeB (105) (예컨대, SeNodeB 또는 SeNB) 와 통신하기 위해 구성 정보를 수신할 수도 있다. 제 1 eNodeB (105) 는 1 eNodeB (105) 의 1차 셀 또는 $PCell_{SCG}$ 및 하나 이상의 2차 셀들을 포함하는, 2차 셀 그룹 또는 SCG 로서 지칭되는 셀들의 그룹을 포함할 수도 있다. UE (115) 는 또한 제 2 eNodeB (105) 의 제 2 의 1차 셀을 통해서 제 2 eNodeB (105) (예컨대, MeNodeB 또는 MeNB) 와 통신하기 위해 구성 정보를 수신할 수도 있다. 제 2 eNodeB (105) 는 제 2 eNodeB (105) 의 1차 셀 또는 $PCell_{MCG}$ 및

하나 이상의 2차 셀들을 포함하는, 마스터 셀 그룹 또는 MCG 로서 지칭되는 셀들의 그룹을 포함할 수도 있다.

[0034] 무선 통신 시스템 (100) 의 어떤 양태들에서, 이중 접속을 위한 캐리어 집성은 2차 eNodeB (105) (예컨대, SeNodeB 또는 SeNB) 를 그의 셀들 중 하나를 $PCell_{SCG}$ 로서 동작하도록 구성시키는 것을 수반할 수도 있다. 2차 eNodeB (105) 는, UE (115) 가 마스터 eNodeB (105) (예컨대, MeNodeB 또는 MeNB) 와 통신하고 있는 동안 2차 eNodeB (105) 와 통신할 UE (115) 에 대한 $PCell_{SCG}$ 를 통해 구성 정보를 UE (115) 로 송신할 수도 있다.

마스터 eNodeB (105) 는 구성 정보를, 다른 eNodeB (105) 와 통신할 그 UE (115) 에 대한 그의 PCell 을 통해서, 동일한 UE (115) 로, 송신할 수도 있다. 2개의 eNodeB들 (105) 은 비-병치될 수도 있다.

[0035] 일부 예들에서, UE (115) 는 상이한 프레임 구조들, 상이한 서브프레임 구성들, 비동기적 타이밍들, 등을 가지는 구성요소 캐리어들로 구성될 수도 있다. 예를 들어, 각각의 캐리어는 다중 접속 무선 통신에서의 셀 또는 캐리어 집성에서의 동일한 셀에 대응할 수 있다. 일 예에서, $PCell_{MCG}$ (예컨대, MCG 에서의 관련된 eNodeB (105)) 및 $PCell_{SCG}$ (예컨대, SCG 에서의 관련된 eNodeB (105)) 는 상이한 프레임 구조들, 상이한 서브프레임 구성들, 비동기적 타이밍들, 등에 따라서 UE (115) 를 구성할 수도 있다. 일 예에서, $PCell_{MCG}$ 는 UE (115) 가 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 MCG 에서 상이한 주파수 서브밴드들을 통해서 통신할 수 있도록 FDD 통신들을 이용하도록 UE (115) 를 구성할 수도 있다. 이 예에서, $PCell_{SCG}$ 는 주어진 주파수 대역에 걸친 일부 서브프레임들이 업링크 통신들에 대해 사용되지만 동일한 주파수 대역에 걸친 다른 서브프레임들이 다운링크 통신들에 대해 사용되도록 TDD 통신들을 이용하도록 UE (115) 를 구성할 수도 있다. 따라서, $PCell_{MCG}$ 는 PHR 을 실질적으로 임의의 서브프레임에서 보고하도록 UE (115) 를 구성할 수 있지만, 서브프레임은 $PCell_{SCG}$ 와의 업링크 서브프레임과 관련되지 않을 수도 있으며, 따라서 $PCell_{SCG}$ 에 대한 PHR 을 보고할지 여부 및/또는 보고하는 방법에 관해서 일부 불확실성이 있을 수 있다. 이와 유사하게, 예를 들어, 트래픽 적응을 위한 진화된 간섭 관리 (evolved interference management for traffic adaptation; eIMTA) 에서, TDD 통신을 위해 구성된 셀 그룹은 트래픽 요구들에 기초하여 TDD 업링크/다운링크 서브프레임 구성을 동적으로 수정할 수 있으며, 따라서, 상기 예에서는, $PCell_{MCG}$ 에 의해 PHR 을 송신하기 위해 구성되는 서브프레임이 $PCell_{SCG}$ 와의 다운링크 통신을 위해 구성되는 것이 가능하며, 그 구성은 주어진 프레임에서 동적으로 수정가능할 수도 있다.

[0036] 본원에서 설명되는 예들에서, UE (115) 는 MeNB (또는, 관련된 MCG) 에 대한 전력 헤드룸을 보고하는 것에 기초하여 전력 헤드룸을 SeNB (또는, 관련된 SCG) 에 보고하도록 구성될 수 있으며 및/또는 반대의 경우도 마찬가지이다. 예를 들어, UE (115) 는 MCG 에 대한 PHR 을 송신하는 시간에서 SCG 와 스케쥴링된 서브프레임의 유형에 기초하여 MCG 에 대한 PHR 과 함께 SCG 에 대한 PHR 을 통신할 수도 있다. 예를 들어, UE (115) 는 SCG 로부터의 시스템 정보, (예컨대, eIMTA, 등에서) SCG 로부터 수신된 동적 또는 반-정적 서브프레임 구성, 및/또는 기타 등등에 기초하여 결정될 수도 있는, 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임 (예컨대, 다운링크 또는 특수 서브프레임) 이 아닌 것에 기초하여, SCG 에 대한 PHR 을 보고하거나 또는 생략할 수도 있다. 더욱이, 예를 들어, UE (115) 는 비-업링크 서브프레임에서 참조할 어떤 업링크 송신도 없기 때문에, (예컨대, PUCCH, PUSCH, 등 상에서의) 업링크 송신을 참조하여 발생되어 송신되는 실제 PHR 과는 대조적으로, 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닌 경우 현재의 업링크 송신 이외의 어떤 참조 (reference) (예컨대, 이전 업링크 송신) 에 기초하여, SCG 에 대한 PHR 을 가상 PHR 로서 보고할 수도 있다.

[0037] 더욱이, 예를 들어, MCG 및 SCG 가 시간 정렬되지 않는 (예컨대, 시간적으로 동기화되지 않는) 경우, SCG 에 대한 PHR 은, PHR 이 송신되는 MCG 타임라인 상의 제 1 서브프레임과 동시에 또는 이전에 시작하는 SCG 타임라인 상의 제 2 서브프레임에서, SCG 에 대한 PHR 을 송신하는 것을 포함할 수 있는, 적어도 MCG 만큼 빠르게 송신을 위해 고려될 수 있다. 그러나, SCG 타임라인 상의 제 2 서브프레임이 업링크 서브프레임이 아닌 경우, UE (115) 는 SCG 에 대한 PHR 을 생략하거나 또는 PHR 을 SCG 에 대한 가상 PHR 로서 발생시키도록 구성될 수도 있다.

[0038] **도 2** 는 본 개시물의 일 양태에 따라서 구성된 eNodeB (210) 및 UE (250) 의 예들을 개념적으로 예시하는 블록도이다. 예를 들어, 시스템 (200) 의 기지국/eNodeB (210) 및 UE (250) 는, 도 2 에 나타낸 바와 같이, 각각, 도 1 에서의 기지국들/eNodeB들 중 하나 및 UE들 중 하나일 수도 있다. UE (250) 는 구성요소 캐리어들 사이의 타이밍, 서브프레임 구성, 등이 상이한 경우 PHR들을 발생시킬지 여부 및/또는 발생시키는 방법을 결정하는 것을 포함할 수도 있는, 본원에서 추가로 설명되는 바와 같이, 복수의 구성요소 캐리어들의 각각에 대해 PHR들을 발생시키는 통신 구성요소 (640) 를 포함할 수도 있다. 통신 구성요소 (640) (및/또는 도 6 에서

설명된 바와 같은 그의 구성요소들) 는 제어기/프로세서 (280) 및/또는 하나 이상의 다른 프로세서들 (예컨대, 수신 프로세서 (258), 송신 프로세서 (264), 등) 에 커플링되거나 또는 아니면, 그에 의해 구현될 수도 있다.

일부 양태들에서, eNodeB (210) 는 다중 접속 (예컨대, 이중 접속), 캐리어 집성, 등을 지원할 수도 있다. eNodeB (210) 는 $PCell_{MCG}$ 로서 구성된 그의 MCG 에서의 셀들 중 하나를 가지는 MeNodeB 또는 MeNB, 또는 PCellSCG 로서 구성된 그의 SCG 에서의 그의 셀들 중 하나를 가지는 SeNodeB 또는 SeNB 일 수도 있다. 일부 양태들에서, UE (250) 는 또한 다중 접속 캐리어 집성을 지원할 수도 있다. UE (250) 는 eNodeB (210) 로부터 $PCell_{MCG}$ 및/또는 $PCell_{SCG}$ 를 통해서 구성 정보를 수신할 수도 있다. 기지국 (210) 에는 안테나들 (234_{1-t}) 이 탑재될 수도 있으며, UE (250) 에는 안테나들 (252_{1-r}) 이 탑재될 수도 있으며, 여기서, t 및 r 은 1 보다 크거나 또는 동일한 정수들이다.

[0039] 기지국 (210) 에서, 기지국 송신 프로세서 (220) 는 기지국 데이터 소스 (212) 로부터의 데이터 및 기지국 제어기/프로세서 (240) 로부터의 제어 정보를 수신할 수도 있다. 제어 정보는 PBCH, PCFICH, 물리적인 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 표시자 채널 (PHICH), PDCCH, 등 상에서 운반될 수도 있다. 데이터는 PDSCH, 등 상에서 운반될 수도 있다. 기지국 송신 프로세서 (220) 는 데이터 및 제어 정보를 프로세싱하여 (예컨대, 인코딩하여 심볼 맵핑하여) 데이터 심볼들 및 제어 심볼들을 각각 획득할 수도 있다. 기지국 송신 프로세서 (220) 는 또한 예컨대, PSS, SSS, 및 셀-특정의 참조 신호 (RS) 에 대해 참조 심볼들을 발생시킬 수도 있다. 기지국 송신 (Tx) 다중-입력 다중-출력 (MIMO) 프로세서 (230) 는 적용가능한 경우, 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 및/또는 참조 심볼들 상에서 공간 프로세싱 (예컨대, 프리코딩) 을 수행할 수도 있으며, 출력 심볼 스트림들을 기지국 변조기들/복조기들 (MOD들/DEMOD들) (232_{1-t}) 에 제공할 수도 있다. 각각의 기지국 변조기/복조기 (232) 는 (예컨대, OFDM, 등을 위한) 각각의 출력 심볼 스트림을 프로세싱하여, 출력 샘플 스트림을 획득할 수도 있다. 각각의 기지국 변조기/복조기 (232) 는 그 출력 샘플 스트림을 추가로 프로세싱하여 (예컨대, 아날로그로 변환하고, 증폭하고, 필터링하고, 그리고 상향변환하여) 다운링크 신호를 획득할 수도 있다. 변조기들/복조기들 (232_{1-t}) 로부터의 다운링크 신호들은 각각 안테나들 (234_{1-t}) 을 통해서 송신될 수도 있다.

[0040] UE (250) 에서, UE 안테나들 (252_{1-r}) 은 기지국 (210) 으로부터 다운링크 신호들을 수신할 수도 있으며, 수신된 신호들을 UE 변조기들/복조기들 (MOD들/DEMOD들) (254_{1-r}) 에 각각 제공할 수도 있다. 각각의 UE 변조기/복조기 (254) 는 각각의 수신된 신호를 조정하여 (예컨대, 필터링하고, 증폭하고, 하향변조하고, 그리고 디지털화하여) 입력 샘플들을 획득할 수도 있다. 각각의 UE 변조기/복조기 (254) 는 (예컨대, OFDM, 등을 위한) 입력 샘플들을 추가로 프로세싱하여, 수신된 심볼들을 획득할 수도 있다. UE MIMO 검출기 (256) 는 수신된 심볼들을 모든 UE 변조기들/복조기들 (254_{1-r}) 로부터 획득하고, 적용가능한 경우 그 수신된 심볼들에 관해 MIMO 검출을 수행하고, 그리고 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. UE 수신 프로세서 (258) 는 검출된 심볼들을 처리하여 (예컨대, 복조하고, 디인터리브하고, 그리고 디코딩하여), UE (250) 에 대한 디코딩된 데이터를 UE 데이터 싱크 (260) 에 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 UE 제어기/프로세서 (280) 에 제공할 수도 있다.

[0041] 업링크 상에서, UE (250) 에서, UE 송신 프로세서 (264) 는 UE 데이터 소스 (262) 로부터의 (예컨대, PUSCH 에 대한) 데이터 및 UE 제어기/프로세서 (280) 로부터의 (예컨대, PUCCH 에 대한) 제어 정보를 수신하여 프로세싱할 수도 있다. UE 송신 프로세서 (264) 는 또한 참조 신호에 대한 참조 심볼들을 발생시킬 수도 있다. UE 송신 프로세서 (264) 로부터의 심볼들은 적용가능한 경우 UE TX MIMO 프로세서 (266) 에 의해 프리코딩되고, (예컨대, SC-FDM, 등을 위한) UE 변조기/복조기들 (254_{1-r}) 에 의해 추가로 프로세싱되어, 기지국 (210) 으로 송신될 수도 있다. 기지국 (210) 에서, UE (250) 로부터의 업링크 신호들은 기지국 안테나들 (234) 에 의해 수신되고, 기지국 변조기들/복조기들 (232) 에 의해 프로세싱되고, 적용가능한 경우, 기지국 MIMO 검출기 (236) 에 의해 검출되고, 기지국 수신 프로세서 (238) 에 의해 추가로 프로세싱되어, UE (250) 에 의해 전송된 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득할 수도 있다. 기지국 수신 프로세서 (238) 는 디코딩된 데이터를 기지국 데이터 싱크 (246) 에 제공하고 디코딩된 제어 정보를 기지국 제어기/프로세서 (240) 에 제공할 수도 있다.

[0042] 기지국 제어기/프로세서 (240) 및 UE 제어기/프로세서 (280) 는 각각 기지국 (210) 및 UE (250) 에서의 동작을 지시할 수도 있다. UE 제어기/프로세서 (280) 및/또는 UE (250) 에서의 다른 프로세서들 및 모듈들은 또한, 예컨대, 도 6 에 예시된 기능 블록들, 및/또는 본원에서 설명되는 기법들에 대한 다른 프로세스들 (예컨대, 도 7, 도 8 및 도 10 에 예시된 플로우차트들, 도 9 에 예시된 통신 타임라인들, 등) 의 실행을 수행하거나 또는 지시할 수도 있다. 일부 양태들에서, 이들 기능 블록들 및/또는 프로세스들의 실행의 적어도 일부분은 UE

제어기/프로세서 (280) 에서의 블록 (281) 에 의해 수행될 수도 있다. 기지국 메모리 (242) 및 UE 메모리 (282) 는 각각 기지국 (210) 및 UE (250) 에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수도 있다. 예를 들어, UE 메모리 (282) 는 기지국 (210) 및/또는 다른 기지국에 의해 제공되는 다중 접속 무선 통신을 위해 구성 정보를 저장할 수도 있다. 스케쥴러 (244) 는 다운링크 및/또는 업링크 상에서의 데이터 송신을 위해 UE (250) 를 스케쥴링하는데 사용될 수도 있다.

[0043] 일 구성에서, UE (250) 는 제 1 액세스 지점에 의해 구성된 적어도 제 1 셀에 의해 서빙되는 제 1 접속을 확립하는 수단을 포함할 수도 있다. UE (250) 는 또한 제 2 액세스 지점에 의해 구성된 적어도 제 2 셀에 의해 서빙되는 제 2 접속을 확립하는 수단을 포함할 수도 있다. UE (250) 는 제 1 셀에서의 업링크 통신을 위해 제 1 셀의 제 1 서브프레임에서 제 1 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하는 수단을 더 포함할 수도 있다. UE (250) 는 또한 제 1 셀의 제 1 서브프레임의 제 1 유형이 제 2 셀의 제 2 서브프레임의 제 2 유형과 상이할 때 제 2 셀의 제 2 서브프레임에서 제 2 전력 헤드룸에 대한 보고 구성을 결정하는 수단을 포함할 수 있다. 일 양태에서, 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된, UE 제어기/프로세서 (280), UE 메모리 (282), UE 수신 프로세서 (258), UE MIMO 검출기 (256), UE 변조기들/복조기들 (254), 및 UE 안테나들 (252) 일 수도 있다. 다른 양태에서, 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된 모듈, 구성요소, 또는 임의의 장치일 수도 있다. 이러한 모듈들, 구성요소들, 또는 장치의 예들은 도 6 에 대해 설명될 수도 있다.

[0044] **도 3** 은 본 개시물의 일 양태에 따른, UE 에서의 캐리어들 및/또는 접속들의 집성을 개념적으로 예시하는 블록도이다. 집성은 하나 이상의 구성요소 캐리어들 1 내지 N (CC_1-CC_N) 을 이용하여 eNodeB (305-a) 와, 및/또는 하나 이상의 구성요소 캐리어들 M 내지 P (CC_M-CC_P) 를 이용하여 2차 eNB (305-b) 와 통신할 수 있는, 멀티-모드 UE (315) 를 포함하는 시스템 (300) 에서 발생할 수도 있다. 예를 들어, eNodeB (305-a) 및/또는 2차 eNB (305-b) 는 AP, 펨토 셀, 피코 셀, 등을 포함할 수도 있다. UE (315) 는 구성요소 캐리어들 사이의 타이밍, 서브프레임 구성, 등이 상이한 경우 PHR들을 발생시킬지 여부 및/또는 발생시키는 방법을 결정하는 것을 포함할 수도 있는, 본원에서 추가로 설명되는 바와 같이, 복수의 구성요소 캐리어들의 각각에 대해 PHR들을 발생시키는 통신 구성요소 (640) 를 포함할 수도 있다. UE (315) 는 이 예에서, 하나 보다 많은 무선 액세스 기술 (RAT) 을 지원하는 멀티-모드 UE 일 수도 있다. 예를 들어, UE (315) 는 적어도 WWAN 무선 액세스 기술 (예컨대, LTE) 및/또는 WLAN 무선 액세스 기술 (예컨대, Wi-Fi) 을 지원할 수도 있다. 멀티-모드 UE 는 또한 본원에서 설명하는 바와 같이, 다중 접속 캐리어 집성을 지원할 수도 있다. UE (315) 는 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6 의 UE들 중 하나의 일 예일 수도 있다. eNodeB (305-a) 및/또는 2차 eNB (305-b) 는 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6 의 eNodeB들 또는 기지국들 중 하나의 일 예일 수도 있다. 오직 하나의 UE (305), 하나의 eNodeB (305-a), 및 하나의 2차 eNB (305-b) 가 도 3 에 예시되지만, 시스템 (300) 이 임의 개수의 UE들 (305), eNodeB들 (305-a), 및/또는 2차 eNB들 (305-b) 을 포함할 수 있다는 것을 명백히 알 수 있을 것이다. 일 예에서, UE (315) 는 하나 이상의 LTE 구성요소 캐리어들 (330-1 내지 330-N) 을 통해서 하나의 eNB (305-a) 와 통신하면서, 다른 하나 이상의 구성요소 캐리어들 (330-M 내지 330-P) 을 통해서 다른 eNB (305-b) 와 통신할 수 있다.

[0045] eNodeB (305-a) 는 순방향 (다운링크) 채널들 (332-1 내지 332-N) 을 통해서 LTE 구성요소 캐리어들 CC_1 내지 CC_N (330) 상에서 정보를 UE (315) 로 송신할 수 있다. 게다가, UE (315) 는 역방향 (업링크) 채널들 (334-1 내지 334-N) 을 통해서 LTE 구성요소 캐리어들 CC_1 내지 CC_N 상에서 정보를 eNodeB (305-a) 로 송신할 수 있다. 이와 유사하게, eNodeB (305-b) 는 순방향 (다운링크) 채널들 (332-m 내지 332-p) 을 통해서 LTE 구성요소 캐리어들 CC_M 내지 CC_P (330) 상에서 정보를 UE (315) 로 송신할 수도 있다. 게다가, UE (315) 는 역방향 (업링크) 채널들 (334-m 내지 334-p) 을 통해서 LTE 구성요소 캐리어들 CC_M 내지 CC_P (330) 상에서 정보를 eNodeB (305-b) 로 송신할 수도 있다.

[0046] 도 3 뿐만 아니라, 개시된 실시형태들 중 일부와 연관된 다른 도면들의 여러 엔터티들을 설명할 때에, 설명의 목적들을 위해, 3GPP LTE 또는 LTE-A 무선 네트워크와 연관된 전문용어가 사용된다. 그러나, 시스템 (300) 은 OFDMA 무선 네트워크, CDMA 네트워크, 3GPP2 CDMA2000 네트워크 및 기타 등등과 같은, 그러나 이에 한정되지 않는, 다른 네트워크들에서 동작할 수 있는 것으로 이해되어야 한다.

[0047] 멀티-캐리어 동작들에서, 상이한 UE들 (315) 과 연관된 다운링크 제어 정보 (DCI) 메시지들은 다수의 구성요소 캐리어들 상에서 운반될 수 있다. 예를 들어, PDCCH 상의 DCI 는 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 송신들

(즉, 동일한-캐리어 시그널링) 을 위해 UE (315) 에 의해 사용되도록 구성된 동일한 구성요소 캐리어 상에 포함될 수 있다. 대안적으로, 또는 추가적으로, DCI 는 PDSCH 송신들 (즉, 크로스-캐리어 시그널링) 용으로 사용되는 목표 구성요소 캐리어와는 상이한 구성요소 캐리어 상에서 운반될 수도 있다. 일부 구현예들에서, 반-정적으로 인에이블될 수도 있는, 캐리어 표시자 필드 (CIF) 가, PDSCH 송신들 (크로스-캐리어 시그널링) 을 위한 목표 캐리어 이외의 캐리어로부터의 PDCCH 제어 시그널링의 송신을 촉진하기 위해 일부 또는 모든 DCI 포맷들에 포함될 수도 있다.

[0048] 본 예에서, UE (315) 는 하나의 eNodeB (305-a) 로부터 데이터를 수신할 수도 있다. 그러나, 셀 에지 상의 사용자들은 데이터 레이트들을 제한할 수도 있는 높은 셀간 간섭을 경험할 수도 있다. 다중흐름 (Multiflow) 은 UE들로 하여금 2개의 eNodeB들 (305-a 및 305-b) 로부터 동시에 데이터를 수신가능하게 한다.

일부 양태들에서, 2개의 eNodeB들 (305-a) 은 비-병치될 수도 있으며 다중 접속 캐리어 집성을 지원하도록 구성될 수도 있다. 다중흐름은 UE 가 2개의 인접한 셀들에서 2개의 셀 타워들의 범위 내에 동시에 있을 때 2개의 eNodeB들 (305-a/305-b) 로부터 데이터를 2개의 모두 별개인 스트림들로 전송하고 수신함으로써 동작한다 (아래 도 5 참조). UE 는 디바이스가 eNodeB들의 미치는 범위의 에지치 상에 있을 때 2개의 eNodeB (305-a 및/또는 305-b) 와 동시에 대화한다. 2개의 상이한 eNodeB들로부터 모바일 디바이스로의 2개의 독립적인 데이터 스트림들을 동시에 스케쥴링함으로써, 다중흐름은 무선 통신 네트워크들에서의 불규칙한 로딩을 이용한다.

이것은 네트워크 용량을 증가시키면서도 셀 에지 사용자 경험을 향상시키는 것을 돕는다. 일 예에서, 셀 에지에서의 사용자들에 대한 처리량 데이터 속도들은 배가할 수도 있다. 일부 양태들에서, 다중흐름은 또한 UE 가 양쪽의 타워들의 미치는 범위 내에 있을 때 WWAN 타워 (예컨대, 셀룰러 타워) 및 WLAN 타워 (예컨대, AP) 와 동시에 대화하는 UE 의 능력을 지칭할 수도 있다. 이러한 경우, 타워들은 타워들이 병치되지 않을 때 다중 접속들을 통해서 캐리어 집성을 지원하도록 구성될 수도 있다.

[0049] **도 4** 는 본 개시물의 일 양태에 따른, UE (415) 와 PDN (440) (예컨대, 인터넷 또는 인터넷에 액세스하는 하나 이상의 구성요소들) 사이의 데이터 경로들 (445 및 450) 의 일 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다. 데이터 경로들 (445, 450) 은 상이한 무선 액세스 기술들로부터 데이터를 집성하는 무선 통신 시스템 (400) 의 상황 내에서 도시된다. 도 2 의 시스템 (200) 은 무선 통신 시스템 (400) 의 부분들의 일 예일 수도 있다. 무선 통신 시스템 (400) 은 멀티-모드 UE (415), eNodeB (405), (예컨대, X2 인터페이스에 기초한) 백홀 링크 (438) 를 경유하여 eNodeB (405) 에 커플링될 수 있는 2차 eNodeB (406), EPC (Evolved Packet Core) (480), PDN (440), 및 피어 엔터티 (455) 를 포함할 수도 있다. UE 는 구성요소 캐리어들 사이의 타이밍, 서브프레임 구성, 등이 상이한 경우 PHR들을 발생시킬지 여부 및/또는 발생시키는 방법을 결정하는 것을 포함할 수도 있는, 본원에서 추가로 설명되는 바와 같이, 복수의 구성요소 캐리어들의 각각에 대해 PHR들을 발생시키는 통신 구성요소 (640) 를 포함할 수도 있다. 멀티-모드 UE (415) 는 다중 접속 (예컨대, 이중 접속) 캐리어 집성을 지원하도록 구성될 수도 있다. EPC (480) 는 모빌리티 관리 엔터티 (MME) (430), 서빙 게이트웨이 (SGW) (432), 및 PDN 게이트웨이 (PGW) (434) 를 포함할 수도 있다. 홈 가입자 시스템 (HSS) (435) 은 MME (430) 와 통신가능하게 커플링될 수도 있다. UE (415) 는 LTE 라디오 (420) 및 LTE 라디오 (425) 를 포함할 수도 있다. 이들 엘리먼트들은 이전 또는 후속 도면들을 참조하여 위에서 설명된 그들의 대응물들 중 하나 이상의 양태들을 나타낼 수도 있다. 예를 들어, UE (415) 는 도 1, 도 2, 도 3, 도 5, 도 6 에서의 UE들의 일 예일 수도 있으며, eNodeB (405) 는 도 1, 도 2, 도 3, 도 5, 도 6 의 eNodeB들/기지국들의 일 예일 수도 있으며, eNB (406) 는 도 3 의 2차 eNB (305-b) 의 일 예일 수도 있으며, 및/또는 EPC (480) 는 도 1 의 코어 네트워크의 일 예일 수도 있다. 도 4 에서의 eNodeB들 (405 및/또는 406) 은 병치되지 않을 수도 있거나 또는 아니면 서로 고속 통신하지 않을 수도 있다. 게다가, 일 예에서, eNodeB들 (405 및 406) 은 상이한 EPC들 (480) 과 통신할 수도 있다.

[0050] 도 4 를 다시 참조하면, eNodeB (405 및/또는 406) 는 (예컨대, 하나 이상의 eNodeB들과의) 하나 이상의 LTE 구성요소 캐리어들의 집성을 이용하여 UE (415) 에 PDN (440) 에의 액세스를 제공하는 것이 가능할 수도 있다.

따라서, UE (415) 는 이중 접속에서의 캐리어 집성을 수반할 수도 있으며, 여기서, 하나의 접속은 하나의 네트워크 엔터티 (eNodeB (405)) 에 대한 것이며 다른 접속은 상이한 네트워크 엔터티 (eNodeB (406)) 에 대한 것이다. UE (415) 는 다수의 NodeB들과의 다중 접속, eNodeB 의 다수의 셀들과의 캐리어 집성, 등을 제공하기 위해 EPC (408) 를 횡단하거나 또는 PDN (440) 에 액세스하지 않는 추가적인 통신 경로들 (445, 450) 을 통해서, 추가적인 eNodeB들 (405 및/또는 406) 과 통신할 수 있는 것으로 이해되어야 한다. 이 PDN (440) 에의 액세스를 이용하여, UE (415) 는 피어 엔터티 (455) 와 통신할 수도 있다. eNodeB (405 및/또는 406) 는 진화된 패킷 코어 (480) 를 통해서 (예컨대, 데이터 경로 (445) 를 통해서) PDN (440) 에의 액세스를 제공할 수도 있으며, eNodeB (406) 는 (예컨대, 데이터 경로 (450) 를 통해서) PDN (440) 에의 직접 액세스를 제공할

수도 있다.

[0051] MME (430) 는 UE (415) 와 EPC (480) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드일 수도 있다. MME (430) 는 베어러 및 접속 관리를 제공할 수도 있다. MME (430) 는 따라서, 유휴 모드 UE 트래킹 및 페이징, 베어러 활성화 및 비활성화, 및 UE (415) 에 대한 SGW 선택을 담당할 수도 있다. MME (430) 는 S1-MME 인터페이스를 통해서 eNodeB들 (405 및/또는 406) 과 통신할 수도 있다. MME (430) 는 추가적으로 UE (415) 를 인증하고 UE (415) 와의 비-액세스 계층 (NAS) 시그널링을 구현할 수도 있다.

[0052] HSS (435) 는 다른 기능들 중에서도, 가입자 데이터를 저장하고, 로밍 제한 사항들을 관리하고, 가입자에 대한 액세스가능한 액세스 지점 이름들 (APN들) 을 관리하고, 그리고 가입자들을 MME들 (430) 과 연관시킬 수도 있다. HSS (435) 는 3GPP 조직에 의해 표준화된 EPS (Evolved Packet System) 아키텍처에 의해 정의된 S6a 인터페이스를 통해서, MME (430) 와 통신할 수도 있다.

[0053] LTE 를 통해 송신된 모든 사용자 IP 패킷들은 eNodeB들 (405 및/또는 406) 을 통해서 SGW (432) 로 전송될 수도 있으며, 그 SGW (432) 는 S5 시그널링 인터페이스를 통해서 PDN 게이트웨이 (434) 및 S11 시그널링 인터페이스를 통해서 MME (430) 에 접속될 수도 있다. SGW (432) 는 사용자 평면에 상주하며, 인터-eNodeB 핸드오버들 및 상이한 액세스 기술들 사이의 핸드오버들을 위한 모빌리티 앵커로서 기능할 수도 있다. PDN 게이트웨이 (434) 는 UE IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공할 수도 있다.

[0054] PDN 게이트웨이 (434) 는 SGi 시그널링 인터페이스를 통해서 PDN (440) 과 같은, 하나 이상의 외부 패킷 데이터 네트워크들에의 접속을 제공할 수도 있다. PDN (440) 은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템 (IMS), 패킷-스위칭된 (PS) 스트리밍 서비스 (PSS), 및/또는 다른 유형들의 PDN들을 포함할 수도 있다.

[0055] 본 예에서, UE (415) 와 EPC (480) 사이의 사용자 평면 데이터는 트래픽이 LTE 링크의 경로 (445) 또는 경로 (450) 를 통해서 흐르는지 여부에 관계없이, 하나 이상의 EPS 베어러들의 동일한 세트를 횡단할 수도 있다. 하나 이상의 EPS 베어러들의 세트에 관련된 시그널링 또는 제어 평면 데이터는 UE (415) 의 LTE 라디오 (420) 와 EPC (480) 의 MME (430) 사이에, eNodeB들 (405 및/또는 406) 을 통해 송신될 수도 있다.

[0056] 도 4 의 양태들은 LTE 에 대해 설명되었지만, 집성 및/또는 다중 접속들에 관련한 유사한 양태들이 또한 UMTS 또는 다른 유사한 시스템 또는 네트워크 무선 통신 무선 기술들에 대해 구현될 수도 있다.

[0057] **도 5** 는 본 개시물의 일 양태에 따른, 다중 접속 캐리어 집성을 개념적으로 예시하는 다이어그램이다. 무선 통신 시스템 (500) 은 UE (515) 를 서빙하도록 구성될 수도 있는 마스터 셀 그룹 또는 MCG (또는, PCG) 로서 지칭되는 셀들의 세트 또는 그룹을 가지는 마스터 eNodeB (505-a) (MeNodeB 또는 MeNB) 를 포함할 수도 있다. MCG 는 하나의 1차 셀 ($PCell_{MCG}$) (510-a) 및 하나 이상의 2차 셀들 (510-b) (오직 하나만이 도시됨) 을 포함할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (500) 은 또한 UE (515) 를 서빙하도록 구성될 수도 있는 2차 셀 그룹 또는 SCG 로서 지칭되는 셀들의 세트 또는 그룹을 가지는 2차 eNodeB (505-b) (SeNodeB 또는 SeNB) 를 포함할 수도 있다. SCG 는 하나의 1차 셀 ($PCell_{SCG}$) (512-a) 및 하나 이상의 2차 셀들 (512-b) (오직 하나만이 도시됨) 을 포함할 수도 있다. 또한 다중 접속 무선 통신 (예컨대, 이중 접속) 을 위한 캐리어 집성을 지원하는 UE (515) 가 도시된다. UE (515) 는 통신 링크 (525-a) 를 통해서, MeNodeB (505-a), 또는 관련된 $PCell_{MCG}$ 와, 그리고 통신 링크 (525-b) 를 통해서, SeNodeB (505-b) 또는 관련된 $PCell_{SCG}$ 와 통신할 수도 있다. 게다가, UE (515) 는 구성요소 캐리어들 사이의 타이밍, 서브프레임 구성, 등이 상이한 경우 PHR들을 발생시킬지 여부 및/또는 발생시키는 방법을 결정하는 것을 포함할 수도 있는, 본원에서 추가로 설명되는 바와 같이, 복수의 구성요소 캐리어들의 각각에 대해 PHR들을 발생시키는 통신 구성요소 (640) 를 포함할 수도 있다.

[0058] 일 예에서, UE (515) 는 동일한 eNodeB 로부터 구성요소 캐리어들을 집성할 수도 있거나 또는 병치된 또는 비-병치된 eNodeB들로부터 구성요소 캐리어들을 집성할 수도 있다. 이러한 예에서, 사용중인 여러 셀들 (예컨대, 상이한 구성요소 캐리어들 (CC들)) 은 그들이 동일한 eNodeB 에 의해 또는 제어 정보를 통신할 수 있는 eNodeB들에 의해 처리되기 때문에 용이하게 조정될 수 있다. 도 5 의 예에서와 같이, UE (515) 가, 비-병치된 2개의 eNodeB들과 통신중일 때 캐리어 집성을 수행할 때, 캐리어 집성 동작은 여러 네트워크 조건들로 인해 상이할 수도 있다. 이 경우, 2차 eNodeB (505-b) 에서 1차 셀 ($PCell_{SCG}$) 을 확립하는 것은 2차 eNodeB (505-b) 가 1차 eNodeB (505-a) 와 비-병치되더라도, UE (515) 에서 적합한 구성들 및 제어들이 발생가능하게 할 수도 있다.

[0059] 도 5 의 예에서, 캐리어 집성은 MeNodeB (505-a) 의 $PCell_{MCG}$ 에 의한 어떤 기능들을 수반할 수도 있다. 예를 들어, $PCell_{MCG}$ 는 몇 개 예를 들면, 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH), 경합-기반의 무작위 액세스 제어 채널 (RACH), 및 반-영속적 스케쥴링과 같은 어떤 기능들을 처리할 수도 있다. 비-병치된 eNodeB들에의 이중 또는 다중 접속에 의한 캐리어 집성은 캐리어 집성이 달리 수행되는 방법에 대해 일부 향상들 및/또는 변경들을 행해야 하는 것을 수반할 수도 있다. 향상들 및/또는 변경들의 일부는 UE (515) 를 위에서 설명한 바와 같이 MeNodeB (505-a) 및 SeNodeB (505-b) 에 접속시키는 것을 수반할 수도 있다. 다른 특징들은 예를 들어, 타이머 조정 그룹 (태그) 이 eNodeB들 중 하나의 셀들을 포함하게 하는 것, 경합-기반 및 무경합 무작위 액세스 (RA) 가 SeNodeB (505-b) 상에서 허용되게 하는 것, MeNodeB (505-a) 에 대한 그리고 SeNodeB (505-b) 에 대한 별개의 불연속 수신 (DRX) 프로시저들, 하나 이상의 베어러들 (예컨대, eNodeB 특정의 또는 분할된 베어러들) 이 서빙되는 eNodeB 로 UE (515) 가 버퍼 상태 보고서 (BSR) 를 전송하게 하는 것 뿐만 아니라, 2차 eNodeB (505-b) 에서의 $PCell_{SCG}$ 와 관련하여 전력 헤드룸 보고서 (PHR), 전력 제어, 반-영속적 스케쥴링 (SPS), 및 논리 채널 우선순위화 중 하나 이상을 가능하게 하는 것을 포함할 수도 있다. 위에서 설명된 향상들 및/또는 변경들 뿐만 아니라, 본 개시물에서 제공된 다른 것들은, 예시의 목적이며 한정하려는 것이 아니다.

[0060] 이중 접속에서의 캐리어 집성에 대해, MeNodeB (505-a) 와 SeNodeB (505-b) 사이에 상이한 기능들이 분할될 수도 있다. 예를 들어, 상이한 기능들은 MeNodeB (505-a) 와 SeNodeB (505-b) 사이에 정적으로 분할되거나 또는 하나 이상의 네트워크 파라미터들에 기초하여 MeNodeB (505-a) 와 SeNodeB (505-b) 사이에 동적으로 분할될 수도 있다. 일 예에서, MeNodeB (505-a) 는 초기 구성, 보안, 시스템 정보, 및/또는 무선 링크 고장 (RLF) 에 대한 기능과 같은, 그러나 이에 한정되지 않는, $PCell_{MCG}$ 를 통한 (예컨대, 미디어 액세스 제어 (MAC) 계층보다 높은) 상부 계층 기능을 수행할 수도 있다. 도 5 의 예에서 설명된 바와 같이, $PCell_{MCG}$ 는 MCG 에 속하는 MeNodeB (505-a) 의 셀들 중 하나로서 구성될 수도 있다. $PCell_{MCG}$ 는 MCG 내에 하부 계층 기능들 (예컨대, MAC/PHY 계층) 을 제공하도록 구성될 수도 있다.

[0061] 일 예에서, SeNodeB (505-b) 는 SCG 에 하부 계층 기능들 (예컨대, MAC/PHY 계층들) 의 구성 정보를 제공할 수도 있다. 구성 정보는 $PCell_{SCG}$ 에 의해 예를 들어, 하나 이상의 무선 리소스 제어 (RRC) 메시지들로서 제공될 수도 있다. $PCell_{SCG}$ 는 SCG 에서의 셀들 간에 최저 셀 인덱스 (예컨대, 식별자 또는 ID) 를 가지도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, $PCell_{SCG}$ 를 통해서 SeNodeB (505-b) 에 의해 수행되는 기능들 중 일부는 PUCCH 를 운반하는 것, PCellSCG 의 DRX 구성을 따르도록 SCG 에서의 셀들을 구성하는 것, SeNodeB (505-b) 상에서의 경합-기반 및 무경합 무작위 액세스를 위한 리소스들을 구성하는 것, PUCCH 에 대한 송신 전력 제어 (TPC) 지령들을 가지는 다운링크 (DL) 승인들을 운반하는 것, SCG 에서의 다른 셀들에 대한 $PCell_{SCG}$ 에 기초하여 경로 손실을 추정하는 것, SCG 에 공통 탐색 공간을 제공하는 것, 및 UE (515) 에 SPS 구성 정보를 제공하는 것을 포함할 수도 있다.

[0062] 일부 양태들에서, $PCell_{MCG}$ 는 예를 들어, 보안, 네트워크에의 접속, 초기 접속, 및/또는 무선 링크 고장과 같은, 상부 레벨 기능들을 UE (515) 에 제공하도록 구성될 수도 있다. $PCell_{MCG}$ 는 MCG 에서의 셀들에 대한 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 을 운반하고, MCG 중 최저 셀 인덱스를 포함하고, MCG 셀들이 동일한 불연속 수신 (DRX) 구성을 갖게 하고, MeNodeB (505-a) 상에서의 경합-기반 및 무경합 무작위 액세스 중 하나 또는 양쪽에 대한 무작위 액세스 리소스들을 구성하고, 다운링크 승인들이 PUCCH 에 대한 송신 전력 제어 (TPC) 지령들을 운반하게 하고, MCG 에서의 셀들에 대해 경로 손실 추정을 하게 하고, MeNodeB (505-a) 에 대한 공통 탐색 공간을 구성하고, 및/또는 반-영속적 스케쥴링을 구성하도록 구성될 수도 있다.

[0063] 일부 양태들에서, $PCell_{SCG}$ 는 SCG 에서의 셀들에 대한 PUCCH 를 운반하고, SCG 중 최저 셀 인덱스를 포함하고, SCG 셀들이 동일한 DRX 구성을 갖게 하고, SeNodeB (505-b) 상에서의 경합-기반 및 무경합 무작위 액세스 중 하나 또는 양쪽에 대한 무작위 액세스 리소스들을 구성하고, 다운링크 승인들이 PUCCH 에 대한 TPC 지령들을 운반하게 하고, SCG 에서의 셀들에 대해 경로 손실 추정을 하게 하고, SeNodeB (505-b) 에 대한 공통 탐색 공간을 구성하고, 및/또는 반-영속적 스케쥴링을 구성하도록 구성될 수도 있다.

[0064] 도 5 의 예를 참조하면, UE (515) 는 MeNodeB (505-a) 및 SeNodeB (505-b) 에 대해 병렬 PUCCH 및 물리 업링크 공유 채널 (PUSCH) 구성들을 지원할 수도 있다. 일부의 경우, UE (515) 는 양쪽의 캐리어 그룹들에 적용가능할 수도 있는 (예컨대, UE (515) 기반의) 구성을 이용할 수도 있다. 이들 PUCCH/PUSCH 구성들은 예를 들

어, RRC 메시지들을 통해서 제공될 수도 있다.

[0065] UE (515) 는 또한 확인응답 (ACK)/부정 확인응답 (NACK) 및 채널 품질 표시자 (CQI) 의 동시 송신을 위한, 그리고 MeNodeB (505-a) 및 SeNodeB (505-b) 에 대한 ACK/NACK/사운딩 참조 신호 (SRS) 를 위한 병렬 구성을 지원할 수도 있다. 일부의 경우, UE (515) 는 양쪽의 캐리어 그룹들에 적용가능할 수도 있는 (예컨대, UE 기반의 및/또는 MCG 또는 SCG 기반의) 구성을 이용할 수도 있다. 이들 구성들은 예를 들어, RRC 메시지들을 통해서 제공될 수도 있다.

[0066] **도 6** 은 본 개시물의 양태에 따라서 구성된 UE (615) 및 구성요소들의 예를 개념적으로 예시하는 블록도 (600) 이다. 본원에서 도 6 과 함께 설명되는, **도 7, 도 8 및 도 10** 은, 본 개시물의 양태들에 따른, 예시적인 방법 (700) 을 예시한다. 아래에서 도 7, 도 8 및 도 10 에서 설명되는 동작들은 특정의 순서로 및/또는 예시적인 구성요소에 의해 수행되는 것으로 제시되지만, 액션들 및 액션들을 수행하는 구성요소들의 순서정렬은 구현예에 따라서 변경될 수도 있는 것으로 이해되어야 한다. 더욱이, 다음 액션들 또는 기능들이 특수하게-프로그래밍된 프로세서, 특수하게-프로그래밍된 소프트웨어 또는 컴퓨터 판독가능 매체들을 실행하는 프로세서에 의해, 또는 설명된 액션들 또는 기능들을 수행하는 것이 가능한 하드웨어 구성요소 및/또는 소프트웨어 구성요소의 임의의 다른 조합에 의해 수행될 수도 있는 것으로 이해되어야 한다.

[0067] 도 6 을 참조하면, 다이어그램 (600) 의 기지국/eNodeB (605-a) ($PCell_{MCG}$ 를 가지는 MeNodeB), 기지국/eNodeB (605-b) ($PCell_{SCG}$ 를 가지는 SeNodeB), 및 UE (615) 는 여러 도면들에서 설명된 바와 같은, 기지국들/eNodeB들 (또는, AP들) 및 UE들 중 하나일 수도 있다. MeNodeB (605-a), 또는 그에 관련된 $PCell_{MCG}$, 및 UE (615) 는 통신 링크 (625-a) 를 통해서 통신할 수도 있다. SeNodeB (605-b), 또는 그에 관련된 $PCell_{SCG}$, 및 UE (615) 는 통신 링크 (625-b) 를 통해서 통신할 수도 있다. 일 예에서, MeNodeB (605-a) 는 본원에서 설명하는 바와 같이, 다중 접속에서, $PCell_{MCG}$ 로서 그리고 SeNodeB (605-b) 는 $PCell_{SCG}$ 로서 구성될 수도 있다. 다른 예에서, MeNodeB (605-a) 및 SeNodeB (605-b) 는 하나 이상의 셀들에서 통신 링크들 (625-a 및 625-b) 을 통해서 캐리어 집성을 제공하는 동일한 eNodeB 일 수도 있다. 어느 경우에나, UE (615) 는 링크들 양쪽에 대한 보고서들이 함께 송신되도록, 복수의 PHR들을 통신 링크들 (625-a 및 625-b) 을 통해서 송신하도록 구성될 수도 있다. 통신 링크들 (625-a, 625-b) 각각은 도 1 의 통신 링크들 (125) 의 일 예일 수도 있다. 통신 링크들 (625-a 및 625-b) 은 상이한 프레임 구조들, 상이한 서브프레임 구성들, 상이한 타이밍 또는 타이밍 오프셋들, 및/또는 기타 등등을 갖도록 구성될 수도 있다. 이 점에 있어서, UE (615) 가 통신 링크 (625-a) 에 대한 PHR 을 업링크 서브프레임에서 송신하도록 구성될 때, 동일한 시간 기간 동안 통신 링크 (625-b) 를 통한 대응하는 서브프레임은 업링크 서브프레임이 아닐 수도 (예컨대, 다운링크 또는 특수 서브프레임일 수도) 있다. UE (615) 는 본원에서 추가로 설명되는 바와 같이, 이러한 시나리오들을 처리하도록 보고 구성을 결정할 수도 있다.

[0068] 상이한 프레임 구조들, 서브프레임 구성들, 타이밍들, 등을 가지는 집성된 캐리어들을 초래할 수도 있는 LTE 컨셉들의 예들이 아래에 설명된다. 그러나, 상이한 프레임 구조들, 서브프레임 구성들, 타이밍들, 등을 가지는 캐리어들에 대해 PHR 을 보고하는, 본원에서 설명되는 컨셉들은 LTE 또는 아래에서 설명되는 예시적인 LTE-관련된 컨셉들에 한정되지 않는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, eNodeB들 (605-a 및/또는 605-b) 이 LTE eNodeB들인 경우, eNodeB들 (605-a 및 605-b) 은 별개의 주파수 리소스들이 업링크 및 다운링크 통신들용으로 제공되는 FDD 프레임 구조, 또는 각각의 서브프레임이 업링크 또는 다운링크 통신들용으로 구성되지만 동일한 주파수 리소스들을 이용할 수도 있는 TDD 프레임 구조를 이용할 수도 있다. 예를 들어, LTE-TDD 에서는, 7개의 다운링크 및 업링크 서브프레임 구성들이 아래에 나타낸 바와 같이 지원될 수도 있다.

업링크-다운링크 구성	다운링크-대-업링크 스위치-지점 주기성	서브프레임 번호									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[0069]

[0070] 상기 테이블에서는, 2개의 스위칭 주기성들, 즉, 5ms 및 10ms 이 존재한다. 5ms 스위칭 주기성 서브프레임 구성들 (0, 1, 2, 및 6) 각각은 다운링크 "D" 서브프레임으로부터 업링크 "U" 서브프레임으로 스위칭하는 사이에서 발생하는 2개의 특수 "S" 서브프레임들을 갖는다. 10ms 스위칭 주기성 서브프레임 구성들 (3, 4, 및 5) 각각은 하나의 특수 "S" 서브프레임을 갖는다. 특수 서브프레임들은 통신 리소스들을 다운링크로부터 업링크로 스위칭하는 시간을 허용하도록 정의된다. 예를 들어, 특수 서브프레임들은 다운링크 파일럿 시간 슬롯, 뒤이어서, 통신들이 송신용으로 스케쥴링되지 않는 보호 기간, 뒤이어서, 업링크 파일럿 시간 슬롯을 포함할 수도 있다.

[0071] 게다가, LTE 의 일부 버전들에서, UE 는 다수의 집성된 구성요소 캐리어들 (CC) 로 구성될 수 있으며, CC들은 FDD 또는 TDD 로 구성될 수 있으며, CC들은 설명된 바와 같이, 동일하거나 또는 상이한 셀, 동일하거나 또는 상이한 eNodeB, 등과 함께 있을 수 있다. 다른 예에서, CC들이 TDD 로서 구성되는 경우, 각각의 CC 는 상기 테이블에 나타낸 바와 같이, 상이한 TDD 서브프레임 구성을 이용할 수 있다. 하나의 CC 는 더 높은 계층들에 의해 UE 단위로 반-정적으로 구성될 수 있는 1차 CC (PCC) 로서 지정되며, 다른 CC(들) 은 2차 CC들 (SCC) 이다. 이 구성에서, ACK/NACK, CQI, 및 스케쥴링 요청 (SR) 과 같은 제어 데이터는, PUCCH 상에서 송신될 때, PCC 상에서 송신될 수도 있다. 최고 5:1 다운링크 대 업링크 CC 맵핑이 가능할 수도 있으며, 하나의 업링크 CC 는 최고 5개의 다운링크 CC들에 대해 PUCCH 상에서의 ACK/NACK 송신을 지원할 수 있다.

[0072] 다른 예에서, LTE 의 버전에서, CA, 다중 접속, 등을 포함한, FDD 와 TDD 의 합동 (joint) 동작이 하나 이상의 구성들을 조건으로 하여, 지원될 수 있다. 예를 들어, FDD 및 TDD CA 를 지원하는 UE들은 레거시 FDD 및 레거시 TDD 단일 모드 캐리어들 양쪽에 액세스가능할 수도 있으며, 레거시 FDD UE들과, FDD 및 TDD CA 를 지원하는 UE들은 공동 조작자 FDD 및 TDD 네트워크의 일부인 FDD 캐리어를 캠프 온 (camp on) 하여 접속할 수도 있으며, 레거시 TDD UE들과, FDD 및 TDD CA 를 지원하는 UE들은 공동 조작자 FDD 및 TDD 네트워크의 일부인 TDD 캐리어를 캠프온하여 접속할 수도 있으며, 및/또는 새로운 TDD 업링크/다운링크 구성이 도입되지 않을 수도 있다.

[0073] 더욱이, LTE 의 버전에서, 트래픽 적응을 위한 진화된 간섭 관리 (eIMTA) 는 실제 트래픽 요구들에 기초하여 TDD 서브프레임 구성들을 가능한 한 동적으로 적응시키기 위해 정의된다. 예를 들어, 짧은 지속기간 동안, eNodeB 가 다운링크 상에서 큰 데이터 버스트를 필요로 하면, eNodeB 에 의해 이용되는 서브프레임 구성은 예컨대, 상기 테이블에서의 구성 1 (6 개의 다운링크 서브프레임들 대 4 개의 업링크 서브프레임들) 로부터 구성 5 (9 개의 다운링크 서브프레임들 대 1 개의 업링크 서브프레임) 로의 변화들이 있을 수 있다. 이점과 관련하여 TDD 서브프레임 구성의 적응은 대략 10ms 내지 640ms 정도인 것으로 예상된다. 게다가, 적응은 2개 이상의 인접한 셀들이 상이한 다운링크 및 업링크 서브프레임들을 가질 때 다운링크 및 업링크에 대한 간섭을 야기할 수도 있다. 더욱이, 적응은 다운링크 및 업링크 HARQ 타이밍 관리에서 일부 복잡성을 야기할 수도 있다.

예를 들어, 7개의 TDD 서브프레임 구성들 각각은 (HARQ 동작 효율의 관점에서) 각각의 구성에 대해 최적화될 수도 있는 그들 자신의 HARQ 타이밍을 가질 수도 있다. 예를 들어, PDSCH 로부터 대응하는 ACK/NACK 까지의 타이밍은 상이한 TDD 서브프레임 구성들에 대해 상이할 수 있다. 게다가, 7개의 (또는, 이용가능한 경우 더 많은) 구성들 간 동적 스위칭은 현재의 다운링크/업링크 HARQ 타이밍이 유지되면 다운링크 또는 업링크 송신들의 일부에 대해 손실된 ACK/NACK 송신 기회들이 존재할 수도 있다는 것을 암시할 수도 있다.

[0074] TDD 서브프레임 구성의 동적 표시는, UE-그룹 공통 PDCCH 또는 향상된 PDCCH 에 의한 복원의 명시적인 계층 1 (PHY) 시그널링, 명시적인 복원 DCI (예컨대, eIMTA-RNTI) 에 대한 새로운 무선 네트워크 임시의 식별자 (RNTI) 의 도입, 기존 7개의 TDD 서브프레임 구성들 중 하나를 명시적으로 표시하기 위해 복원 DCI 에 할애된 비트수 (예컨대, 3), 적어도 PCell 의 PDCCH 공통 탐색 공간 (CSS) 에서의 복원 DCI 의 송신과 같은, 여러 메커니즘들을 이용하여 가능하다. (예컨대, eNodeB 에 의해) TDD eIMTA 로 구성된 UE 에 있어서, HARQ 동작을 위해, 업링크 스케쥴링 타이밍 및 HARQ 타이밍은 시스템 정보 블록 (SIB) 1 에서 시그널링된 TDD 서브프레임 구성을 따를 수 있으며, 및/또는 다운링크 HARQ 참조 구성은 TDD 서브프레임 구성들 2, 4, 또는 5 중에서 선택될 수 있다.

[0075] 다른 예에서, 위에서 설명한 바와 같이, 복수의 eNodeB들은 다중 접속 무선 통신을 제공할 수 있다. 이 구성에서, 예를 들어, 공통 탐색 공간 및 PUCCH 는 PUCCH 가 MCG 의 PCell 과 SCG 의 SCell 각각 또는 어느 하나 상에서 송신될 수 있도록 SCG 에서의 2차 셀 상에서 지원될 수도 있다. 게다가, 이 구성에서, 업링크 전력은 다수의 셀 그룹들 사이에 공유될 수 있다 (예컨대, 각각의 그룹은 어떤 최소 전력을 보장받을 수 있으며 및/또는 전력은 동적 방법으로 공유될 수 있다). 따라서, PHR 은 다수의 셀 그룹들의 각각에 대해 PUCCH 상에서 송신될 수 있다. 전력이 공유될 수도 있기 때문에, 송신 전력을 결정하고 다수의 셀 그룹들의 각각에 대한 PHR 을 유사한 시간들에서 송신하는 것이 유익할 수 있다. 게다가, 예를 들어, 다수의 eNodeB들은 유사한 시간들에서의 PHR 의 송신을 필요로 할 수도 있다. 위에서 설명한 바와 같이, eNodeB(들) 및/또는 관련된 셀(들) 과의 CC들은 상이한 프레임 구조들, 서브프레임 구성들, 타이밍들, 등을 가지는 것이 가능하며, 이것은 PHR 이 하나의 셀 그룹에 대해 송신되는 서브프레임이 다른 셀 그룹에 대한 다운링크 서브프레임이 되도록 초래할 수도 있다.

[0076] 게다가, LTE 에서는, 적어도 PHR 의 2개의 유형들이 존재한다. PHR 의 제 1 유형은 UE 가 셀 상에서 PUCCH 없이 PUSCH 를 송신하는 것을 포함하며, PHR 을 참조할 어떤 실제 PUSCH 송신도 존재하지 않으면, 가상 PHR 이 PUSCH 에 대해 사용된다. PHR 의 제 2 유형은 UE 가 셀 상에서 PUSCH 및 PUCCH 를 송신하는 것을 포함하며, PHR 을 참조할 어떤 실제 PUCCH 및/또는 PUSCH 송신도 존재하지 않으면, 가상 PHR 이 PUCCH 및/또는 PUSCH 에 대해 사용된다. 가상 PHR 은 참조 PUSCH 또는 PUCCH 포맷 및 최대 전력 감소 (MPR) 없음을 가정하여 규정될 수 있다. LTE 에서의 다중 접속을 위해, UE 는 다른 셀 그룹/eNodeB 에 속하는 활성화된 셀들에 대한 가상 전력 헤드룸을 보고하거나, 또는 다른 셀 그룹/eNodeB 에서의 셀에 대한 PUCCH/PUSCH 송신이 존재할 때 실제 전력 헤드룸 (또는, 아니면, 가상 전력 헤드룸) 을 보고하도록 항상 구성될 수 있다.

[0077] 설명하는 바와 같이, 다중 접속 시나리오들에서, PHR 은 하나의 셀 그룹에서의 적어도 하나의 셀 및 다른 셀 그룹에서의 적어도 다른 셀에 대해 보고될 수 있다. 셀 그룹들은 상이한 프레임 구조들 (예컨대, TDD 대 FDD), 차이 서브프레임 구성들 (예컨대, eIMTA 에서와 같은 반-정적 또는 동적), 등을 가질 수도 있다. 따라서, PHR 이 하나의 셀에 대해 보고될 때, 그것은 다른 셀 그룹에서의 다른 셀과의 다운링크 서브프레임 동안일 수도 있다. 더욱이, (예컨대, UE 가 PDCCH 검출을 실패하는 것으로 인해, 및/또는 PHR 에 대한 참조로서 기능하는 실제 업링크 송신들이 존재하는지 여부, 등에 의존할 수도 있는 가상 PHR 또는 실제 PHR 을 상이한 그룹의 셀이 이용하고 있든 아니든 인-타임 (in-time) 정보의 부재로 인해) 가상 또는 실제 PHR 이 보고되는지 여부에 대하여 eNodeB들과 UE 사이에 오정렬이 존재할 수도 있다.

[0078] 이 점에 있어서, UE (615) 는 (예컨대, eNodeB들 (605-a 또는 605-b) 중 하나 이상으로부터 수신되거나, 네트워크에 참가할 때 프로비져닝에서 수신되거나, UE (615) 상에 저장된 구성으로부터 수신되거나, 기타등등으로부터 수신된 구성 정보에 기초하여) 전력 헤드룸 보고를 관리하는 통신 구성요소 (640) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 통신 구성요소 (640) 는 다른 통신 링크 (625-a 또는 625-b) 에 대한 전력 헤드룸을 보고할 때 통신 링크들 (625-a 또는 625-b) 중 하나 이상에 대해 결정된 서브프레임 유형에 적어도 부분적으로 기초하여 통신 링크들 (625-a 및 625-b) 에 대한 전력 헤드룸 보고를 관리할 수도 있다. 더욱이, 이 점과 관련하여, 통신 구성요소 (640) 는, 서브프레임 유형에 적어도 부분적으로 기초하여 실제 또는 가상 전력 헤드룸 보고서를 포함하도록 전력 헤드룸 보고를 또한 관리할 수 있다. 게다가, MeNodeB (605-a) (또는, 관련된 MCG) 에 대한 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하는 것에 기초하여 SeNodeB (605-b) (또는, 관련된 SCG) 의 전력 헤드룸을 보고하는 보고 구성을 결정하는 것으로 아래에서 설명되지만, SeNodeB (605-b) (또는, 관련된 SCG) 에 대한, 또는 게다가 단일 eNodeB 및/또는 관련된 셀과의 집성된 캐리어들일 수도 있는 통신 링크들 (625-a 및 625-b) 에 대한 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하는 것에 기초하여 MeNodeB (605-a) (또는, 관련된 MCG) 의 전력 헤드룸을 보고하는 보고 구성을 결정하는데 유사한 컨셉이 적용될 수 있는 것으로 이해되어야 한다.

[0079] 도 7 을 참조하면, 방법 (700) 은 블록 (710) 에서, 적어도 제 1 셀에 의해 서빙되는 제 1 접속을 확립하는 단

계를 포함한다. UE (615) (도 6) 는 적어도 제 1 셀에 의해 서빙되는 제 1 접속을 확립하는 통신 구성요소 (640) 를 포함한다. 설명하는 바와 같이, 예를 들어, 제 1 접속은 본원에서 설명하는 바와 같이, MeNodeB (605-a) 또는 관련된 셀 (예컨대, $PCell_{MCG}$) 또는 셀 그룹 (예컨대, MCG) 과 확립된 통신 링크 (625-a) 를 포함할 수 있다. 통신 구성요소 (640) 는 제 1 셀을 통해서 네트워크 액세스를 요청하는 것 (예컨대, 제 1 셀과의 무작위 액세스 프로시저를 수행하는 것) 에 응답하여 수신될 수도 있는, 제 1 셀로부터 수신된 구성에 적어도 부분적으로 기초하여, 이 제 1 접속을 확립할 수 있다.

[0080] 방법 (700) 은 또한 블록 (712) 에서, 적어도 제 2 셀에 의해 서빙되는 제 2 접속을 확립하는 단계를 포함한다. UE (615) 의 통신 구성요소 (640) 는 유사하게, SeNodeB (605-b) 또는 관련된 셀 (예컨대, $PCell_{SCG}$) 또는 관련된 셀 그룹 (예컨대, SCG) 과 확립된 통신 링크 (625-b) 를 포함할 수 있는, 적어도 제 2 셀에 의해 서빙되는 제 2 접속을 확립할 수 있다. 통신 구성요소 (640) 는 본원에서 설명하는 바와 같이, (상이한 셀 그룹들에 있을 수도 있는) 셀들 간의 다중 접속을 용이하게 하기 위해, 제 1 셀 및/또는 제 2 셀로부터 수신된 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 이 제 2 접속을 확립할 수 있다. 이 점에 있어서, 통신 구성요소 (640) 는 다중 접속에서 통신 링크들 (625-a 및 625-b) 을 통해서 MeNodeB (605-a) 및 SeNodeB (605-b) 와 통신할 수 있지만, 다중 접속에서 다수의 2차 링크들이 추가적인 eNodeB들, 셀들, 또는 셀 그룹들과 확립될 수 있는 것으로 이해되어야 한다. 더욱이, 다중 접속이 도시되지만, 통신 구성요소 (640) 가 캐리어 집성에서 MeNodeB (605-a) (또는, 다른 eNodeB) 의 제 1 셀 또는 다른 셀과 제 2 접속으로서 통신 링크 (625-b) 를 확립할 수도 있는 것으로 이해되어야 한다. 어느 경우에나, 전력 헤드룸 보고는 양쪽의 통신 링크들 (625-a 및 625-b) 및/또는 다른 통신 링크들에 대해 구성될 수 있다.

[0081] 방법 (700) 은 또한 블록 (714) 에서, 제 1 전력 헤드룸을 제 1 셀의 제 1 업링크 서브프레임에서 보고하기로 결정하는 단계를 포함한다. 통신 구성요소 (640) 는 제 1 셀의 제 1 업링크 서브프레임에서 제 1 전력 헤드룸 (PH) 을 보고하기로 결정하는 PH 보고 구성요소 (650) 를 포함한다. 예를 들어, 통신 구성요소 (640) 는 제 1 셀에 대한 (예컨대, $PCell_{MCG}$ 에 관련된 바와 같은 통신 링크 (625-a) 에 대한) PH 를 보고하는 것에 관련된 구성을 (예컨대, 그들과 통신들을 확립할 때에 MeNodeB (605-a) 로부터) 수신하거나 또는 아니면 (예컨대, 메모리에 저장된 명령들 또는 파라미터들로부터) 결정할 수도 있다. 예를 들어, PH 를 보고하는 구성은 하나 이상의 이벤트들 (예컨대, 임계치를 초과하는 MeNodeB (605-a) 에 대해 경험된 경로 손실, PH 를 보고하는 주기적인 구성, 등) 의 발생, 및/또는 기타 등등에 기초하여, 어떤 서브프레임들에서, 어떤 시간 간격을 따를 수 있다. 통신 구성요소 (640) 는 또한 (예컨대, SCG 에 관련된 바와 같은) 통신 링크 (625-b) 에 대한 제 2 PH 를, MCG 에 대한 제 1 PH 에 대한 대응하는 보고서로서 보고할지 여부를 결정할 수 있다. 보고서들을 송신하는 통신 링크 (625-a) 를 통한 서브프레임과 동기적인 통신 링크 (625-b) 를 통한 서브프레임이 업링크 서브프레임인 경우, PH 보고 구성요소 (650) 는 통신 링크 (625-b) 에 대한 대응하는 PHR 을 또한 송신할 수 있다. 설명하는 바와 같이, 그러나, 통신 링크들 (625-a 및 625-b) 은 상이한 프레임 구조들 (예컨대, FDD, TDD, 등), 상이한 서브프레임 구성들 (예컨대, TDD 서브프레임 구성들), 상이한 타이밍 또는 타이밍 오프셋들, 등을 이용할 수도 있으며, 따라서 통신 링크 (625-a) 에 대한 PHR 이 송신되는 서브프레임이 통신 링크 (625-b) 의 비-업링크 서브프레임 (예컨대, 다운링크 또는 특수 서브프레임) 을 통해서 발생할 수도 있다.

[0082] 따라서, 방법 (700) 은 블록 (716) 에서, 제 2 셀의 제 2 서브프레임이 업링크 서브프레임이 아닐 때 제 2 셀의 제 2 서브프레임에 기초한 제 2 전력 헤드룸에 대한 보고 구성을 결정하는 단계를 더 포함한다. PH 보고 구성요소 (650) 는 제 2 셀의 제 2 서브프레임이 업링크 서브프레임이 아닐 때 (예컨대, 통신 링크 (625-b) 에 대한) 제 2 셀의 제 2 서브프레임에 기초한 제 2 전력 헤드룸에 대한 보고 구성을 결정할 수 있다. 일 예에서, 블록 (716) 에서 보고 구성을 결정하는 단계는 옵션적으로, 블록 (718) 에서, 시스템 정보에 표시된 구성 또는 동적 서브프레임 구성에 기초하여 제 2 서브프레임의 유형을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. PH 보고 구성요소 (650) 는 시스템 정보 (예컨대, SIB1) 에 표시된 구성 또는 동적 서브프레임 구성 (예컨대, eIMTA 또는 다른 동적 또는 반-정적 서브프레임 구성) 에 기초하여 제 2 서브프레임의 유형을 결정하는 서브프레임 유형 결정 구성요소 (652) 를 포함한다. 일 예에서, 서브프레임 유형 결정 구성요소 (652) 는 PH 보고 구성요소 (650) 가 통신 링크 (625-a) 에 대한 PHR 을 제 1 서브프레임에서 송신하기로 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 2 서브프레임의 유형을 결정할 수 있다. 예를 들어, 서브프레임 유형 결정 구성요소 (652) 는 통신 링크 (625-b) 에 대한 SeNodeB (605-b) (또는, 관련된 $PCell_{SCG}$ 또는 SCG) 로부터 시스템 정보 (예컨대, SIB1) 에서 수신된 제 2 셀에 대한 서브프레임 구성에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 2 서브프레임의 유형을 결정할 수도 있다. 설명하는 바와 같이, 제 2 셀 (예컨대, SeNodeB (605-b) 또는 관련된

PCell$_{SCG}$ 또는 SCG 에서의 다른 셀) 은 통신 링크 (625-b) 를 통해 제 2 셀과 통신하는데 사용할 TDD 서브프레임 구성을 표시하는 시스템 정보를 송신할 수 있다. 따라서, 서브프레임 유형 결정 구성요소 (652) 는 일 예에서, 표시된 TDD 서브프레임 구성에 기초하여 주어진 서브프레임에 대한 서브프레임 유형을 결정할 수 있다. 다른 예에서, MeNodeB (605-a) (또는, 관련된 PCell$_{MCG}$ 또는 MCG 에서의 다른 셀) 는 다중 접속을 위해 UE (615) 를 구성할 때에 또는 아니면 하나 이상의 UE들로 브로드캐스트된 시스템 정보에, 통신 링크 (625-b) 에 대한 서브프레임 구성을 표시할 수도 있다. 여전히, 다른 예에서, 설명된 바와 같이, 서브프레임 유형 결정 구성요소 (652) 는 eIMTA 구성 또는 다른 동적/반-정적 서브프레임 구성 할당에서 수신되는 바와 같이, 통신 링크 (625-b) 에 대해 (예컨대, SeNodeB (605-b) 또는 관련된 PCell$_{SCG}$ 또는 SCG 에서의 다른 셀로부터) 수신된 동적 또는 반-정적 서브프레임 구성에 적어도 부분적으로 기초하여, 서브프레임 유형을 결정할 수도 있다. 이 예에서, eIMTA 는 트래픽 적응을 위한 추가적인 다운링크 리소스들을 구성하기 위해 하나 이상의 UE들과의 통신 링크 (625-b) 를 통해서 구현될 수도 있으며, SeNodeB (605-b) 는 (예컨대, 위에서 설명한 바와 같이, 명시적인 계층 1 시그널링, DCI 에서의 복원을 위한 새로운 RNTI, 등에 기초하여) 하나 이상의 프레임들에 이용될 새로운 TDD 서브프레임 구성을 UE (615) 에게 통보할 수도 있다. 따라서, 이 예에서, 서브프레임 유형 결정 구성요소 (652) 는 수신된 TDD 서브프레임 구성에 기초하여 서브프레임 유형을 결정할 수 있다.

[0083] 일 예에서, (예컨대, 블록 (716) 에서) PH 보고 구성요소 (650) 에 의해 결정된 보고 구성은 서브프레임 유형 결정 구성요소 (652) 가 제 2 셀의 제 2 서브프레임의 서브프레임 유형을 결정하는 것에 기초할 수 있다. 그 유형이 업링크 서브프레임인 경우, 설명된 바와 같이, PH 보고 구성요소 (650) 는 통신 링크 (625-a) 에 대한 제 1 전력 헤드룸과 함께, 통신 링크 (625-b) 에 대한 제 2 전력 헤드룸을 보고할 수 있다. 제 2 서브프레임이 업링크 서브프레임이 아닌 경우 보고 구성을 결정하는 예들이 도 8 에 추가로 예시된다.

[0084] 예를 들어, 도 8 에 나타낸 바와 같이, 블록 (716) 에서 보고 구성을 결정하는 단계는 옵션적으로, 블록 (810) 에서, 제 2 서브프레임의 유형에 관계없이 제 2 서브프레임에서 제 2 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. PH 보고 구성요소 (650) 는 제 2 서브프레임의 유형에 관계없이 제 2 서브프레임에서 통신 링크 (625-b) 에 대한 제 2 전력 헤드룸을 보고하기로 결정할 수 있다. 따라서, 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임 (예컨대, 다운링크 또는 특수 서브프레임) 이 아닌 경우에도, PH 보고 구성요소 (650) 는 (예컨대, 제 1 및 제 2 서브프레임들이 실질적으로 시간적으로 정렬되는 경우 제 1 서브프레임에서 제 1 PH 와 함께) 제 2 PH 를 제 2 서브프레임에서 보고할 수도 있다. 이 예에서, 적어도 제 2 서브프레임이 다운링크 또는 특수 서브프레임인 경우, PH 보고 구성요소 (650) 는 가상 PHR 을 이용하여 전력 헤드룸을 보고하기로 결정할 수 있다. 제 2 서브프레임의 유형에 관계없이 전력 헤드룸을 보고하는 것은 (예컨대, 대응하는 통신 링크들 (625-a 및 625-b) 을 통해) UE (615), MeNodeB (605-a) 및 SeNodeB (605-b) 사이에 PHR들의 일관된 정렬을 가능하게 할 수도 있다.

[0085] 다른 예에서, 블록 (716) 에서 보고 구성을 결정하는 단계는 옵션적으로, 블록 (812) 에서, 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닌 경우 제 2 서브프레임에서의 제 2 전력 헤드룸의 보고를 생략하기로 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. PH 보고 구성요소 (650) 는 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닌 경우 제 2 서브프레임에서의 제 2 전력 헤드룸의 보고를 생략하기로 결정할 수 있다. 이것은 전력 헤드룸을 다운링크 통신을 위해 구성된 서브프레임에서 보고함으로써 초래되는 업링크 오버헤드를 예방할 수 있다. 이 예에서, PH 보고 구성요소 (650) 는 제 2 전력 헤드룸을 보고함이 없이, 제 1 전력 헤드룸을 제 1 업링크 서브프레임에서 보고한다.

[0086] 여전히, 다른 예에서, 블록 (716) 에서 보고 구성을 결정하는 단계는 옵션적으로, 블록 (814) 에서, 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닌 경우 제 2 서브프레임에서 제 2 전력 헤드룸을 선택적으로 보고하기로 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. PH 보고 구성요소 (650) 는 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닌 경우 제 2 서브프레임에서 통신 링크 (625-b) 에 대한 제 2 전력 헤드룸을 선택적으로 보고하기로 결정할 수 있다. 예를 들어, 이것은 서브프레임이 통신 링크 (625-b) 를 통해 비-업링크 서브프레임으로서 동적으로 구성되는지 여부에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 게다가, 제 2 전력 헤드룸을 선택적으로 보고하기로 결정하는 단계는 또한 본원에서 추가로 설명되는 바와 같이, 제 2 서브프레임의 유형에 기초하여 제 2 PH 를 가상 또는 실제 PH 로서 보고할지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0087] 블록 (814) 에서 제 2 전력 헤드룸을 선택적으로 보고하기로 결정하는 단계는 옵션적으로, 블록 (816) 에서, 시스템 정보에서 수신된 서브프레임 구성에 기초하여 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닌 경우 제 2 서브프레임에서의 제 2 전력 헤드룸의 보고를 생략하기로 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. PH 보고

구성요소 (650) 는 시스템 정보에서 수신된 서브프레임 구성에 기초하여 통신 링크 (625-b) 를 통한 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닌 경우 제 2 서브프레임에서의 제 2 전력 헤드룸의 보고를 생략하기로 결정할 수 있다. 설명하는 바와 같이, 통신 구성요소 (640) 는 관련된 셀 또는 셀 그룹으로부터 (예컨대, SeNodeB (605-b) 에 의해) 브로드캐스트된 시스템 정보 (예컨대, SIB1) 에서 통신 링크 (625-b) 에 대한 서브프레임 구성을 수신할 수 있다. 이 예에서, 시스템 정보에서 브로드캐스트된 서브프레임 구성에 기초한 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임 (예컨대, 다운링크 또는 특수 서브프레임) 이 아닌 경우, PH 보고 구성요소 (650) 는 서브프레임이 (예컨대, eIMTA 에서) 업링크 서브프레임으로서 동적으로 또는 반-정적으로 구성되는지 여부에 관계없이 제 2 서브프레임에서의 제 2 전력 헤드룸의 보고를 생략할 수 있다. 예를 들어, 동적 또는 반-정적 서브프레임 구성 정보는 MeNodeB (605-a) 에 이용불가능할 수도 있으며, 따라서 MeNodeB (605-a) 는 통신 링크 (625-b) 에 대한 표시된 서브프레임 구성에 기초하여 통신 링크 (625-a) 에 대한 PHR 과 함께 통신 링크 (625-b) 에 대한 PHR 을 수신할 것으로 예상하지 않을 수도 있다.

[0088] 이에 추가적으로 또는 대안적으로, 블록 (814) 에서 제 2 전력 헤드룸을 선택적으로 보고하기로 결정하는 단계는 옵션적으로, 블록 (818) 에서, 수신된 동적 서브프레임 구성에 기초하여 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닌 경우 제 2 서브프레임에서 제 2 전력 헤드룸을 보고하기로 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. PH 보고 구성요소 (650) 는 수신된 동적 서브프레임 구성에 기초하여 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닌 경우 제 2 서브프레임에서 제 2 전력 헤드룸을 보고하기로 결정할 수 있다. 설명하는 바와 같이, 통신 구성요소 (640) 는 또한 시스템 정보에서 브로드캐스트된 서브프레임 구성과는 상이할 수도 있는 동적 또는 반-정적 서브프레임 구성을 수신할 수도 있다. 일 예에서, 통신 구성요소 (640) 는 (예컨대, SeNodeB (605-b) 가 추가적인 다운링크 리소스들에 대한 eIMTA 를 구현할 때 SeNodeB (605-b) 로부터) 통신 링크 (625-b) 에 대한 DCI 에서 동적 또는 반-정적 서브프레임 구성을 수신할 수도 있다. 그러나, 동적 또는 반-정적 서브프레임 구성은 MeNodeB (605-a) 또는 관련된 MCG 에 이용불가능할 수도 있는 것으로 이해되어야 한다. 이 예에서, PH 보고 구성요소 (650) 는 그 서브프레임이 시스템 정보에서 수신된 서브프레임 구성에서 업링크 서브프레임으로서 구성되었지만, 동적 또는 반-정적 구성에 기초하여 제 2 서브프레임이 업링크 서브프레임이 아닌 경우 제 2 서브프레임에서 제 2 전력 헤드룸을 보고하기로 결정할 수도 있다. 추가적인 예들이 아래에서 도 9 를 참조하여 설명된다.

[0089] 다른 예에서, 블록 (716) 에서 보고 구성을 결정하는 단계는 옵션적으로, 블록 (820) 에서, 제 2 서브프레임을, 제 1 서브프레임과 시간적으로 정렬되거나 또는 제 1 서브프레임과 제 2 서브프레임이 시간적으로 정렬되지 않는 경우 제 1 서브프레임 이전에 시작하는 서브프레임으로서 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. PH 보고 구성요소 (650) 는 제 2 서브프레임을, 제 1 서브프레임과 시간적으로 정렬되거나 또는 제 1 서브프레임 및 제 2 서브프레임이 시간 정렬되지 않는 경우제 1 서브프레임 이전에 시작하는 서브프레임으로서 결정할 수 있다. 따라서, 블록 (716) 에서 보고 구성을 결정하는 단계는 제 2 서브프레임이 제 1 서브프레임과 시간 정렬되는지 여부에 추가로 기초할 수도 있다. 제 1 및 제 2 서브프레임들이 시간 정렬되지 않는 경우, 블록 (716) 에서 보고 구성을 결정할 때에 사용된 제 2 서브프레임은 시간에서 제 1 서브프레임 이전에 발생하는 (예컨대, 추가로 제 1 서브프레임을 중첩하는) 서브프레임에 대응할 수도 있다. 일 예에서, 시간에서 제 1 서브프레임 이전에 발생하지만 제 1 서브프레임을 중첩하는 서브프레임이 업링크 서브프레임이 아닌 경우, PH 보고 구성요소 (650) 는 PHR 에 대한 참조 서브프레임의 결여 및 타이밍 불확실성으로 인해 통신 링크 (625-b) 에 대한 제 2 전력 헤드룸의 보고를 생략하기로 결정할 수도 있다. 다른 예에서, 시간에서 제 1 서브프레임 이전에 발생하지만 제 1 서브프레임을 중첩하는 서브프레임이 업링크 서브프레임인 경우, PH 보고 구성요소 (650) 는 통신 링크 (625-a) 에 대한 제 1 전력 헤드룸과 함께 통신 링크 (625-b) 에 대한 제 2 전력 헤드룸을 보고하기로 결정할 수도 있다. 추가적인 예들이 아래에서 도 9 를 참조하여 설명된다.

[0090] **도 9** 는 본 개시물의 일 양태에 따른, (예컨대, 캐리어 집성에서의 CC 에 관련된 바와 같은, 다중 접속에서의 SCG 에 관련된 바와 같은, 기타등등에 관련된 바와 같은) 통신 링크 (625-b) 에 대한 PHR 에 대한 보고 구성들의 예들을 나타내는 2개의 예시적인 통신 타임라인들 (900, 902) 을 도시한다. 타임라인들 (900, 902) 에서, 셀 1 (예컨대, MCG 에서의 MeNodeB (605-a) 에 의해 제공된 셀) 은 통신 링크 (예컨대, 통신 링크 (625-a)) 를 통해 다운링크 (DL) 및 업링크 (UL) 통신들에 대해 상이한 주파수 리소스들을 이용하여 UE 와 통신하기 위해 FDD 를 이용하며, 셀 2 (예컨대, SCG 에서의 SeNodeB (605-b) 에 의해 제공된 셀 또는 캐리어 집성에서 상이한 CC 를 제공하는 셀 1 과 상이하거나 또는 동일한 셀) 는 본원에서 설명하는 바와 같이, 주파수 리소스를 통한 각각의 서브프레임이 통신 링크 (예컨대, 통신 링크 (625-b)) 를 통한 업링크, 다운링크, 또는 특수 통신들용으로 구성되는 경우 TDD 를 이용한다. 따라서, 일 예에서, 보고 구성은 블록 (716) 에서, 비-업링크 서브프레임이 셀 2 에 관련된 SIB 에서 업링크 서브프레임으로서 표시되지만 (예컨대, eIMTA 의 일부로서) 동적

서브프레임 구성에서 비-업링크 서브프레임으로서 표시될 수도 있는 경우 보고를 위한 서브프레임이 통신 링크 (625-b) 에 대해 비-업링크 서브프레임이지만, (예컨대, 통신 링크 (625-a) 에 대한) 셀 1 에 대한 PHR 과 함께 셀 2 에 대한 (예컨대, 통신 링크 (625-b) 에 대한) 대응하는 PHR 의 보고를 허용하기로 결정될 수 있다. 다른 예에서, 보고 구성은 블록 (716) 에서, 서브프레임이 셀 2 로부터의 SIB 또는 DL-HARQ 참조 구성에서 비-업링크 서브프레임 (예컨대, 다운링크 또는 특수 서브프레임) 으로서 표시되는 경우 보고를 위한 서브프레임이 통신 링크 (625-b) 에 대해 비-업링크 서브프레임이지만, 셀 1 의 PHR 과 함께 셀 2 에 대한 대응하는 PHR 의 보고를 생략하기로 결정될 수 있다. 타임라인 (900) 은 도 6 에서 UE (615) 와 SeNodeB (605-b) 사이의 통신 링크 (625-b) 의 타임라인에 대응할 수 있는 (SIB 에서 그리고 동적 서브프레임 구성에서 표시된 바와 같은) 셀 2 에 대한 타임라인, 및 UE (615) 와 MeNodeB (605-a) 사이의 통신 링크 (625-a) 의 타임라인에 대응할 수 있는 셀 1 에 대한 대응하는 타임라인을 포함한다.

[0091] 따라서, 셀 1 및 셀 2 가 실질적으로 동일한 타이밍을 이용하는 동기적 네트워크에 관한 타임라인 (900) 에 나타낸 바와 같이, 서브프레임 (904) 은 셀 2 에 의해 브로드캐스트된 SIB1 표시된 서브프레임 구성에서 다운링크 서브프레임으로서 표시된다. 이 예에서, 보고 구성은 셀 1 에 대해 이 서브프레임에서의 송신용으로 스케쥴링된 PHR 을 송신할 때 이 서브프레임 (904) 에서 (또는, SIB1 에서 다운링크 또는 특수 서브프레임들로서 구성된 임의의 서브프레임들에서) 셀 2 에 대한 PHR 을 송신하는 것을 생략하도록 규정할 수 있다. 그러나, 서브프레임 (906) 은 SIB1 표시된 서브프레임 구성에서 업링크 서브프레임으로서 SIB 에 표시되지만, 동적으로 표시된 서브프레임 구성에서 (예컨대, eIMTA 에서) 다운링크 서브프레임으로서 복원된다. 이 예에서, 보고 구성은 SIB1 표시된 서브프레임 구성에 기초하여 (그리고 동적 또는 반-정적 서브프레임 구성에 관계없이) 서브프레임 (906) 에서의 셀 1 의 PHR 을 송신할 때 셀 2 에 대한 가상 PHR 을 송신하도록 규정할 수 있다. 이 구성은 (보고 구성으로 UE (615) 를 구성할 수도 있는) MeNodeB (605-a) 가 UE (615) 와 SeNodeB (605-b) 사이의 동적 구성을 알지 못하도록 초래할 수도 있다.

[0092] 다른 예에서, 보고 구성은 통신 링크 (625-a) 의 제 1 서브프레임과 동시에 또는 이전에 시작하는 통신 링크 (625-b) 의 제 2 서브프레임의 서브프레임 유형에 기초하여 셀 1 의 PHR 과 함께, 셀 2 에 대한 PH 의 보고를 제공하도록 결정될 수 있다. 이것은, 셀 2 의 PHR 이 통신 링크 (625-a) 의 제 1 서브프레임과 동시에 또는 이후에 시작하는 통신 링크 (625-b) 의 제 2 서브프레임의 서브프레임 유형에 기초하는 대안적인 설계와 상이한데, 이 대안이 미래 서브프레임에 기초하여 PHR 을 계산하는 것을 잠재적으로 필요로 할 수도 있기 때문이다.

이 구성은 통신 링크들 (625-a 및 625-b) 의 게이팅 간격들 (예컨대, 프레임들) 이 비동기적이고 상이한 타이밍 또는 타이밍 오프셋들을 이용할 때 사용될 수도 있다. 이 예에서, 제 1 서브프레임 동안 개시하는 통신 링크 (625-b) 의 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이거나 또는 아닐 수도 있지만, 선행하는 서브프레임이 (예컨대, 서브프레임의 초기에) 셀 1 에 대한 PHR 을 송신하는 시간을 중첩할 수도 있기 때문에, 셀 2 에 대한 대응하는 PHR 을 전송할지 여부를 결정할 때에 선행하는 서브프레임이 사용될 수도 있다. 따라서, 통신 링크 (625-b) 의 선행하는 서브프레임 (제 2 서브프레임) 이 업링크 서브프레임이면, PHR 이 셀 2 에 대한 대응하는 PHR 로서 (예컨대, 업링크 데이터가 송신용으로 존재하는지 여부에 의존하여 실제 또는 가상 PHR 로서) 전송될 수 있다. 선행하는 서브프레임이 업링크 서브프레임이 아니면, 보고 구성은 블록 (716) 에서, 어떤 PHR 에 대한 대응하는 참조 업링크 송신, 등도 존재하지 않을 것이기 때문에, 셀 2 에 대한 PHR 을 송신하는 것을 생략하거나, 또는 셀 2 에 대한 PHR 을 가상 PHR 로서 송신하도록 결정될 수 있다. 일 예가 아래에서 설명되는 바와 같이, 타임라인 (902) 에 도시된다.

[0093] 도 9 의 타임라인 (902) 은 설명된 바와 같이, 도 6 에서의 UE (615) 와 MeNodeB (605-a) 사이의 통신 링크 (625-a) 에 대응할 수 있는 셀 1 에 대한 타임라인, 및 UE (615) 와 SeNodeB (605-b) 사이의 통신 링크 (625-b) 에 대응할 수 있는 - 상이한 가능한 타이밍 오프셋 (시간 오프셋 1 및 시간 오프셋 2) 을 각각 예시하는 - 셀 2 에 대한 2개의 대안적인 타임라인들을 포함할 수 있다. 셀 1 과 셀 2 사이의 타임라인들은 그들이 실질적으로 시간적으로 정렬하지 않기 때문에 비동기적이다. 이 예에서, 셀 1 에 대한 PHR 은 서브프레임 (908) 에서 송신될 수 있다. 비동기 시스템에서, 보고 구성은 위에서 설명한 바와 같이, 셀 1 의 서브프레임 (908) 이전에 시작하고 시간적으로 셀 1 의 서브프레임 (908) 을 적어도 부분적으로 중첩하는 셀 2 에 대한 서브프레임의 유형에 기초하여 셀 1 에 대한 PHR 을 보고할 때 셀 2 에 대한 PHR 을 보고하거나 또는 생략하도록 결정될 수 있다. 셀 2 에 대한 시간 오프셋 1 에서, 셀 1 에 대한 PHR 을 송신하기 위해 개시된 서브프레임 (908) 을 중첩하는 서브프레임 (910) 은 업링크 서브프레임이다. 따라서, UE (615) 는 셀 1 에 대한 PHR 을 송신할 때 서브프레임 (910) 동안 보고 구성에 따라서 셀 2 에 대한 PHR 을 SeNodeB (605-b) 로 송신할 수 있다. 일 예에서, 셀 2 에 대한 PHR 은 업링크 송신이 서브프레임 (910) 에서 발생할 때 실제 PHR 일 수도 있다. 셀 2 에 대한 시간 오프셋 2 에서, 셀 1 에 대한 PHR 을 송신하기 위해 개시된 서브프레임 (908)

을 중첩하는 서브프레임 (912) 은 업링크 서브프레임이 아니다. 따라서, UE (615) 는 셀 1 에 대한 PHR 을 송신할 때 서브프레임 (912) 동안 보고 구성에 따라서 셀 2 에 대한 PHR 을 SeNodeB (605-b) 로 송신하는 것을 억제할 수 있다. 다른 예에서, 서브프레임 (912) 이 업링크 서브프레임이 아닌 경우, 보고 구성은 서브프레임 (912) 동안 가상 PHR 을 보고하도록 결정될 수도 있다 (예컨대, PHR 에 대한 참조를 제공할 수 있는, 업링크 송신이 또한 전송되면, 실제 PHR 이 서브프레임 (910) 의 경우에 송신될 수도 있다).

[0094] 도 7 을 다시 참조하면, 방법 (700) 은 옵션적으로, 블록 (720) 에서, 보고 구성 및/또는 PH 보고 조건이 만족되는지 여부에 기초하여 제 1 전력 헤드룸 및/또는 제 2 전력 헤드룸을 보고하는 단계를 포함할 수 있다. PH 보고 구성요소 (650) 는 보고 구성 및/또는 PH 보고 조건이 만족되는지 여부에 기초하여 제 1 전력 헤드룸 및/또는 제 2 전력 헤드룸을 보고할 수 있다. 이것은 보고하기로 결정되는 경우 통신 링크 (625-b) 에 대한 제 2 전력 헤드룸을 보고하는 것, 생략하기로 결정되는 경우 전력 헤드룸을 보고하는 것을 억제하는 것, 등을 포함할 수 있다. 게다가, 예를 들어, UE (615) 는 또한 옵션적으로, 통신 링크 (625-b) 에 대한 PHR 이 통신 링크 (625-a) 에 대한 PHR 과 함께 송신될 때 하나 이상의 PH 보고 조건들이 만족되는지 여부를 결정하는 PH 보고 조건 구성요소 (658) 를 포함할 수 있다. 예를 들어, PHR 의 송신은 셀 그룹에 대한 경로 손실에서의 증가, (예컨대, 경로 손실에서의 증가 또는 다른 조건들을 검출하는 것 외에) PHR들의 송신을 스케쥴링하기 위한 주기적인 시간에 관련된 주기적인 구성, 등과 같은, 하나 이상의 검출된 조건들에 기초할 수 있다. PH 보고 조건들을 달성하는 것은 통신하기 (예컨대, 리소스 승인들을 구성하거나, 핸드오버하기로 결정하거나, 다른 통신 파라미터들을 구성하거나, 기타등등을 행하기) 위해 셀들 또는 UE (615) 를 구성하는 것을 촉진하도록 셀들에 대해 추적될 수 있다.

[0095] 예를 들어, 도 10 에 나타낸 바와 같이, 블록 (720) 에서 제 1 및/또는 제 2 전력 헤드룸을 보고하는 단계는 옵션적으로, 블록 (1012) 에서, 제 2 헤드룸을 보고하는 것에 기초하여 전력 헤드룸 보고 조건이 제 2 셀에 대해 달성되는지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 통신 링크 (625-b) 에 대한 PHR 이 통신 링크 (625-a) 에 대한 PHR 과 함께 전송될 때, PH 보고 조건 구성요소 (658) 는 PH 보고 조건이 제 2 셀에 대해 (예컨대, 통신 링크 (625-b) 에 대해) 달성되는지 여부를 결정할 수 있다. 이것은 PH 보고 조건 구성요소 (658) 가 통신 링크 (625-b) 의 경로 손실이 임계치를 달성하도록 증가하였는지 여부, PH 를 보고하는 것에 관련된 주기적인 타이머가 통신 링크 (625-b) 에 대해 만료하였는지 여부, 등을 결정하는 것을 포함할 수 있다.

따라서, 720 에서 제 1 및/또는 제 2 전력 헤드룸을 보고하는 단계는 또한 옵션적으로, 블록 (1014) 에서, 전력 헤드룸 보고 조건이 제 2 셀에 대해 달성된다고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 전력 헤드룸 보고 조건에 기초하는 것으로서 제 2 전력 헤드룸을 보고하는 것을 표시하는 단계를 포함할 수도 있다. PH 보고 조건 구성요소 (658) 는 전력 헤드룸 보고 조건이 제 2 셀에 대해 달성된다고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 전력 헤드룸 보고 조건에 기초하는 것으로서 제 2 전력 헤드룸을 보고하는 것을 표시할 수 있다.

[0096] 일부 예들에서, PH 보고 조건 구성요소 (658) 는 보고 조건에 대해 체크하고 및/또는 PHR 의 유형에 기초하여 PHR 의 트리거링을 표시할 수도 있다. 따라서, 예를 들어, 블록 (1014) 에서 전력 헤드룸 보고 조건에 기초하는 것으로서 제 2 전력 헤드룸을 보고하는 것을 표시하는 단계는 옵션적으로, 블록 (1016) 에서, 보고된 제 2 전력 헤드룸이 실제 전력 헤드룸인지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 따라서, 일 예에서, PH 보고 조건 구성요소 (658) 는 제 2 전력 헤드룸 보고서가 실제 전력 헤드룸인 경우는 전력 헤드룸 보고 조건에 기초하는 것으로서, 제 2 전력 헤드룸 보고서가 가상 전력 헤드룸인 경우는 전력 헤드룸 보고 조건에 기초하지 않는 것으로서, 보고하는 것을 표시할 수도 있다. 다른 예에서, 블록 (1014) 에서 전력 헤드룸 보고 조건에 기초하는 것으로서 제 2 전력 헤드룸을 보고하는 것을 표시하는 단계는 옵션적으로, 블록 (1018) 에서, 제 2 전력 헤드룸이 실제 전력 헤드룸으로서 보고되도록 구성되는지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. PH 보고 조건 구성요소 (658) 는 (예컨대, 항상 가상 전력 헤드룸과는 대조적으로) 적어도 업링크 데이터 송신이 참조 지점에 이용가능한 경우 제 2 전력 헤드룸이 실제 전력 헤드룸으로서 보고되도록 구성되는지 여부를 결정할 수도 있다. 이러한 경우, PH 보고 조건 구성요소 (658) 는 전력 헤드룸 보고 조건에 기초하여 제 2 전력 헤드룸을 보고하는 것을 표시할 수 있다. 전력 헤드룸 보고 조건에 기초하는 것으로서 제 2 전력 헤드룸을 보고하는 것은 보고 조건들의 리셋팅 (resetting) 또는 다른 변경을 초래할 수도 있으며, 이것은 제 2 셀에 대한 후속 전력 헤드룸이 블록 (720) 에서의 후속 동작에서 보고되는지 여부에 영향을 미칠 수도 있다.

[0097] 방법 (700) 은 또한 옵션적으로, 블록 (722) 에서, 제 2 PHR 에 대한 보고 구성을 결정하기 위한 하나 이상의 파라미터들을 정의하는 구성을 수신하는 단계를 포함할 수 있다. UE (615) 는 옵션적으로, 제 2 PHR 에 대한 보고 구성을 결정하기 위한 하나 이상의 파라미터를 정의하는 구성을 수신하는 PHR 구성 수신 구성요소

(660) 를 포함할 수 있다. 예를 들어, PHR 구성 수신 구성요소 (660) 는 (예컨대, 대응하는 무선 네트워크에의 접속을 처음 확립할 때) 네트워크 프로비져닝에서 수신되거나 UE (615) 에 저장된 구성으로부터 획득되거나 및/또는 기타 등등으로부터 획득된 구성을 MeNodeB (605-a), SeNodeB (605-b), MCG/SCG 에서의 다른 노드들로부터 수신할 수도 있다. 따라서, 구성은 네트워크 내 모든 eNodeB들에 또는 MeNodeB들에, eNodeB들의 조합들에, 어떤 MeNodeB 와 통신할 때 SeNodeB들에, 반대의 경우에도, 및/또는 기타 등등에 적용될 수도 있다.

구성의 하나 이상의 파라미터들은 예를 들어, 위에서 설명한 바와 같이, (예컨대, 하나 이상의 서브프레임 유형들을 결정하는 것에 기초하여, 셀 그룹들이 비동기적이라고 결정하는 것에 기초하여, 기타등등에 기초하여) PH 보고 구성요소 (650) 가 통신 링크 (625-b) 에 대한 PHR 을 보고하거나 또는 생략하거나, 또는 선택적으로 보고/생략할 시점을 정의할 수도 있다.

[0098] 다른 예에서, 방법 (700) 은 옵션적으로, 블록 (724) 에서, 제 2 PHR 이 대응하는 보고서로서 PHR 에서 존재하는지 여부 및/또는 제 2 PHR 이 가상 PHR 인지 여부를 표시하는 단계를 포함할 수도 있다. 이 점에 있어서, 예를 들어, UE (615) 는 옵션적으로, PHR 이 다른 셀에 대한 대응하는 PHR 을 포함하는지 여부를 표시하는 PH 보고서 표시 구성요소 (654) 를 포함할 수도 있다. 이 예에서, MeNodeB (605-a) 및/또는 SeNodeB (605-b) 는 연관된 PHR 이 다른 셀 그룹에 대한 PHR 과 함께 포함되는지 여부를 결정하기 위해 표시를 이용할 수 있다.

예를 들어, 그 표시는 원래 스케쥴링된 PHR 에 설정된 비트 표시자 (예컨대, 통신 링크 (625-b) 에 대한 PHR 이 통신 링크 (625-a) 에 대한 PHR 에 포함되는지 여부의 표시자) 를 포함할 수 있다. 더욱이, UE (615) 는 옵션적으로, 통신 링크 (625-b) 에 대한 PHR 과 함께 송신되는 통신 링크 (625-b) 에 대한 PHR 이 실제 또는 가상 PHR 인지 여부를 표시하는 가상 PH 보고서 표시 구성요소 (656) 를 포함할 수도 있다. 일 예에서, 단일 비트 표시자가 (예컨대, PHR 에) 사용될 수 있으며, 통신 링크 (625-b) 에 대한 PHR 이 실제인지 또는 가상인지 여부를 규정할 수 있다. UE (615) 및 MeNodeB (605-a) 가 그 서브프레임에서의 업링크 송신들의 존재 또는 비-존재에 기초하여 통신 링크 (625-a) 에 대한 PHR 이 실제인지 또는 가상인지 여부를 십중팔구 알 수 있기 때문에, PHR 이 통신 링크 (625-a) 에 대해 유사한 표시자를 포함하지 않을 수도 있는 것으로 이해되어야 한다.

이 예에서, MeNodeB (605-a) 및/또는 SeNodeB (605-b) 는 통신 링크 (625-b) 에 대한 PHR 이 실제 또는 가상 PHR 인지 여부를 결정하기 위해 표시를 이용할 수 있다.

[0099] **도 11** 은 본 개시물의 일 양태에 따라서 구성된 프로세싱 시스템 (1114) 을 채용하는 장치 (1100) 에 대한 예시적인 하드웨어 구현예를 개념적으로 예시하는 블록도이다. 프로세싱 시스템 (1114) 은 통신 구성요소 (1140) 를 포함한다. 일 예에서, 장치 (1100) 는 동일하거나 또는 유사할 수도 있거나, 또는 여러 도면들에서 설명된 UE들 중 하나와 함께 포함될 수도 있다. 이러한 예에서, 통신 구성요소 (1140) 는 예를 들어, 통신 구성요소 (640) 에 대응할 수도 있으며, 따라서 그의 여러 구성요소들의 설명된 기능들, 도 7, 도 8 및 도 10 에서의 방법 (700) 에서 설명된 기능들, 등을 수행하도록 구성될 수도 있다. 이 예에서, 프로세싱 시스템 (1114) 은 버스 (1102) 로 표시되는, 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (1102) 는 프로세싱 시스템 (1114) 의 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라서 임의 개수의 상호접속하는 버스들 및 브릿지들을 포함할 수도 있다. 버스 (1102) 는 프로세서 (1104) 로 표시된, 하나 이상의 프로세서들 (예컨대, 중앙 처리 유닛들 (CPU들), 마이크로제어기들, 주문형 집적회로들 (ASIC들), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이들 (FPGA들)), 및 컴퓨터 판독가능 매체 (1106) 로 표시된, 컴퓨터 판독가능 매체들을 포함한 여러 회로들을 함께 링크한다. 버스 (1102) 는 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 조정기들, 및 전력 관리 회로들과 같은 여러 다른 회로들을 또한 링크할 수도 있으며, 이들은 당업계에 널리 알려져 있으므로, 더 이상 추가로 설명되지 않는다.

버스 인터페이스 (1108) 는 버스 (1102) 와 신호들을 수신하거나 또는 송신하는 하나 이상의 안테나들 (1120) 에 접속된 송수신기 (1110) 사이에 인터페이스를 제공한다. 송수신기 (1110) 및 하나 이상의 안테나들 (1120) 은 전송 매체 (예컨대, 오버-디-에어) 를 통해서 여러 다른 장치와 통신하는 메커니즘을 제공한다.

장치의 성질에 의존하여, 사용자 인터페이스 (UI) (1112) (예컨대, 키패드, 디스플레이, 스피커, 마이크로폰, 조이스틱) 가 또한 제공될 수도 있다.

[0100] 프로세서 (1104) 는 버스 (1102) 를 관리하는 것, 및 컴퓨터 판독가능 매체 (1106) 에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서 (1104) 에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템 (1114) 으로 하여금, 임의의 특정의 장치에 대해 본원에서 설명된 여러 기능들을 수행하도록 한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (1106) 은 소프트웨어를 실행할 때 프로세서 (1104) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하는데 또한 이용될 수도 있다. 위에서 설명한 바와 같은 통신 구성요소 (1140) 는 프로세서 (1104) 에 의해, 또는 컴퓨터 판독가능 매체 (1106) 에 의해, 또는 프로세서 (1104) 와 컴퓨터 판독가능 매체 (1106) 의 임의의 조합에 의해, 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수도 있다.

[0101] 당업자들은 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 어느 것을 이용하여서도 표현될 수도 있다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐서 인용될 수도 있는 데이터, 명령들, 지령들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은, 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학장들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합으로 표현될 수도 있다.

[0102] 당업자들은 본원에서 본 개시물과 관련하여 설명되는 여러가지 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자적 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 양쪽의 조합들로서 구현될 수도 있음을 또한 알 수 있을 것이다. 이러한 하드웨어와 소프트웨어의 상호 교환가능성을 명확히 예시하기 위하여, 이상에서는, 여러 예시적인 구성요소들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들을 그들의 기능의 관점에서 일반적으로 설명되었다. 이런 기능이 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정의 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과되는 설계 제한 사항들에 의존한다. 숙련자들은 각각의 특정의 애플리케이션 마다 설명한 기능을 여러가지 방법으로 구현할 수도 있으며, 그러나 이런 구현 결정들은 본 개시물의 범위로부터의 일탈을 초래하는 것으로 해석되어서는 안된다.

[0103] 본원에서 본 개시물과 관련하여 설명되는 여러가지 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은, 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 구성요소들 또는 본원에서 설명한 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있으며, 그러나 대안적으로는, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예컨대, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0104] 본원에서 본 개시물과 관련하여 설명되는 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어로 직접, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에 알려져 있는 임의의 다른 유형의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안적으로는, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC 에 상주할 수도 있다. ASIC 는 사용자 단말에 상주할 수도 있다. 대안적으로는, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에 별개의 구성요소들로서 상주할 수도 있다.

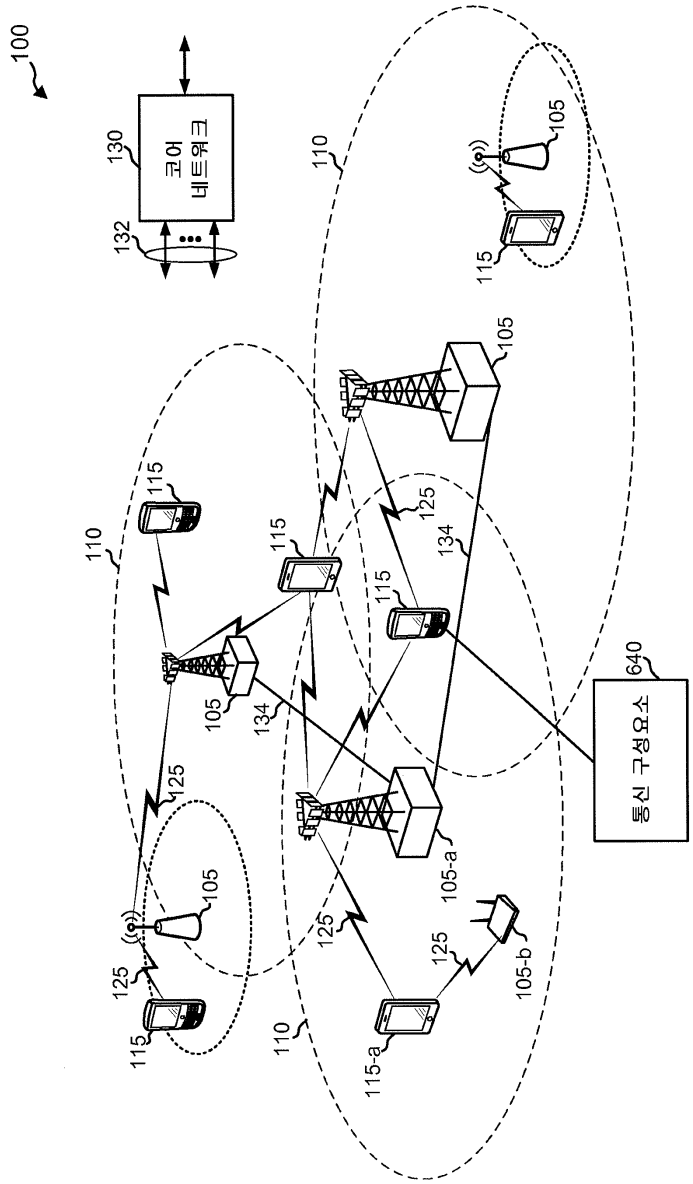
[0105] 하나 이상의 예시적인 설계들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 이 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 전달될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 한 장소로부터 또 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함한 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 양쪽을 포함한다. 저장 매체들은 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체들일 수도 있다. 비제한적인 예로서, 이런 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 스토리지, 자기디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 운반하고 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수-목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수-목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 무선 기술들, 예컨대 적외선, 라디오, 및 마이크로파를 이용하여 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 무선 기술들 예컨대 적외선, 라디오, 및 마이크로파가 그 매체의 정의에 포함된다. 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는, 본원에서 사용될 때, 컴팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 Blu-ray 디스크를 포함하며, 디스크들 (disks) 은 데이터를 자기적으로 보통 재생하지만, 디스크들 (discs) 은 레이저로 데이터를 광학적으로 재생한다. 앞에서 언급한 것들의 결합들이 또한 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0106] 본 개시물의 이전 설명은 임의의 당업자로 하여금 본 개시물을 행하거나 또는 이용가능하게 하기 위해 제공된다. 본 개시물에 대한 여러 변경들은 당업자들에게 명백할 것이며, 본원에서 정의하는 일반 원리들은 본 개시물의 정신 또는 범위로부터 일탈함이 없이, 다른 변형예들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시물은 본원에서 설명되는 예들 및 설계들에 한정하려고 의도되지 않으며, 본원에 개시된 원리들 및 신규한 특징들

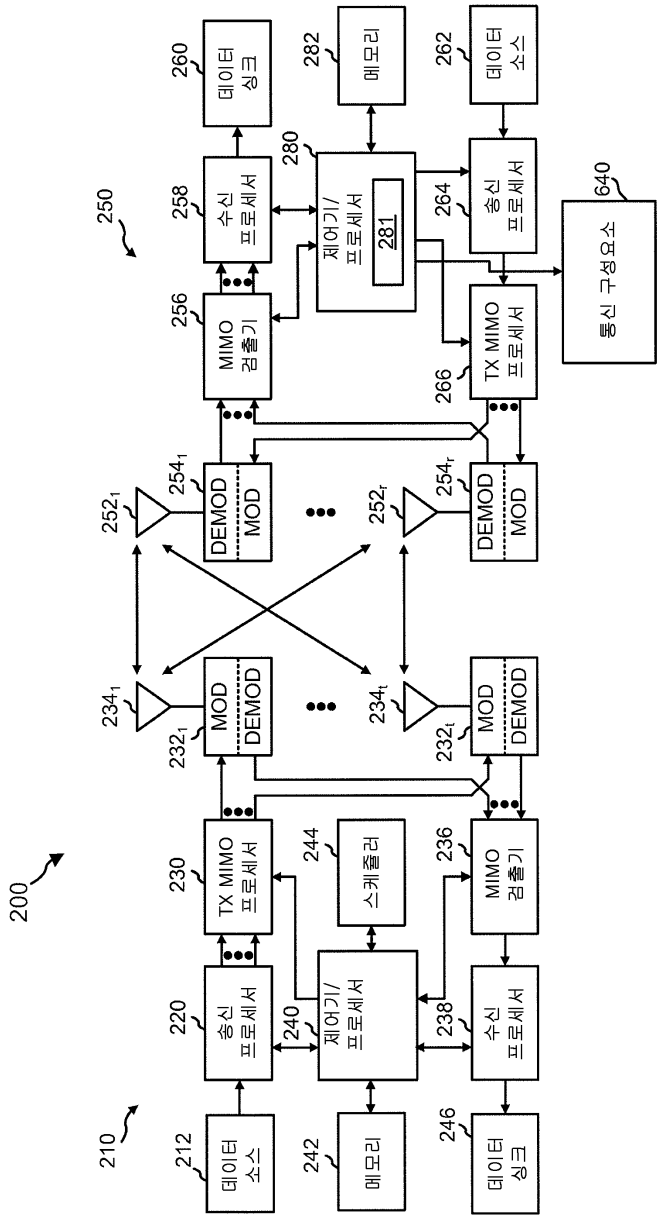
에 부합하는 최광의의 범위를 부여받게 하려는 것이다.

도면

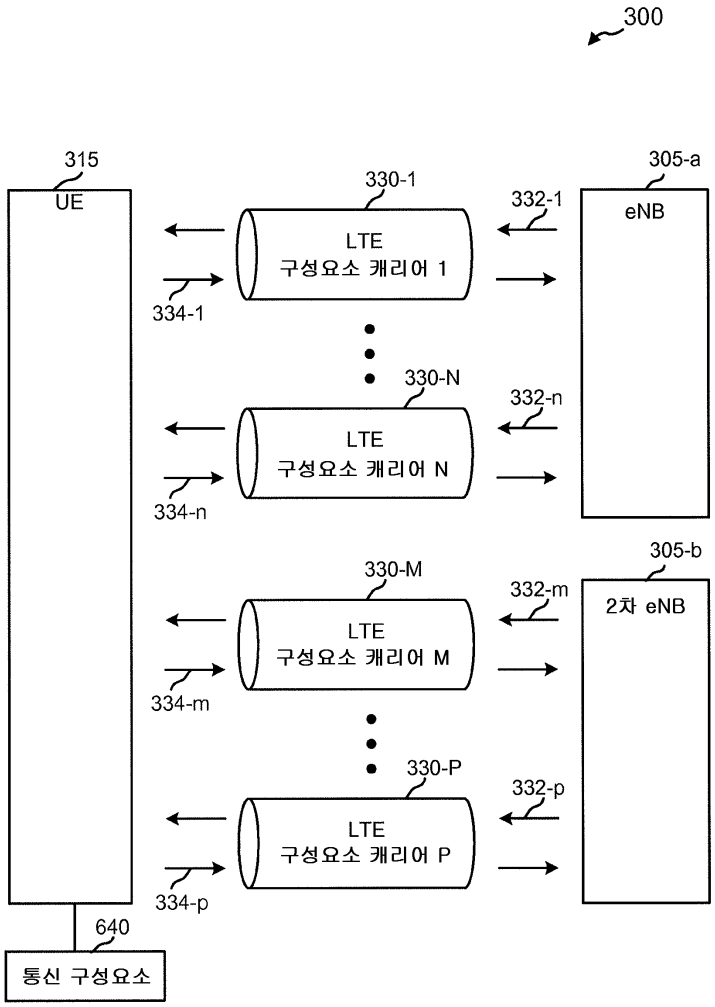
도면1



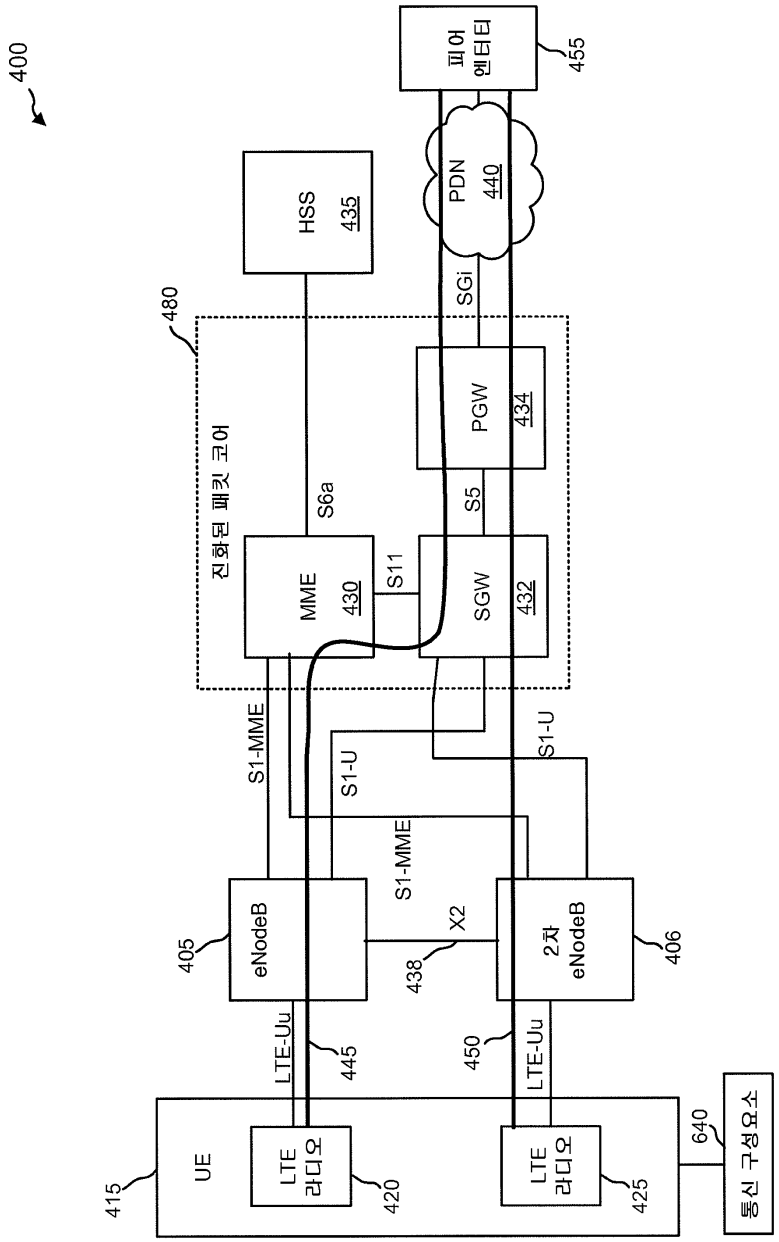
도면2


200
210
212
데이터 소스
220
송신 프로세서
230
TX MIMO 프로세서
232t
MOD
DEMOD
234t
252r
DEMOD
MOD
254r
240
제어기/프로세서
242
메모리
244
스케줄러
246
데이터 싱크
236
MIMO 검출기
238
수신 프로세서
250
256
MIMO 검출기
258
수신 프로세서
260
데이터 싱크
280
제어기/프로세서
281
282
메모리
262
데이터 소스
264
송신 프로세서
266
TX MIMO 프로세서
640
통신 구성요소

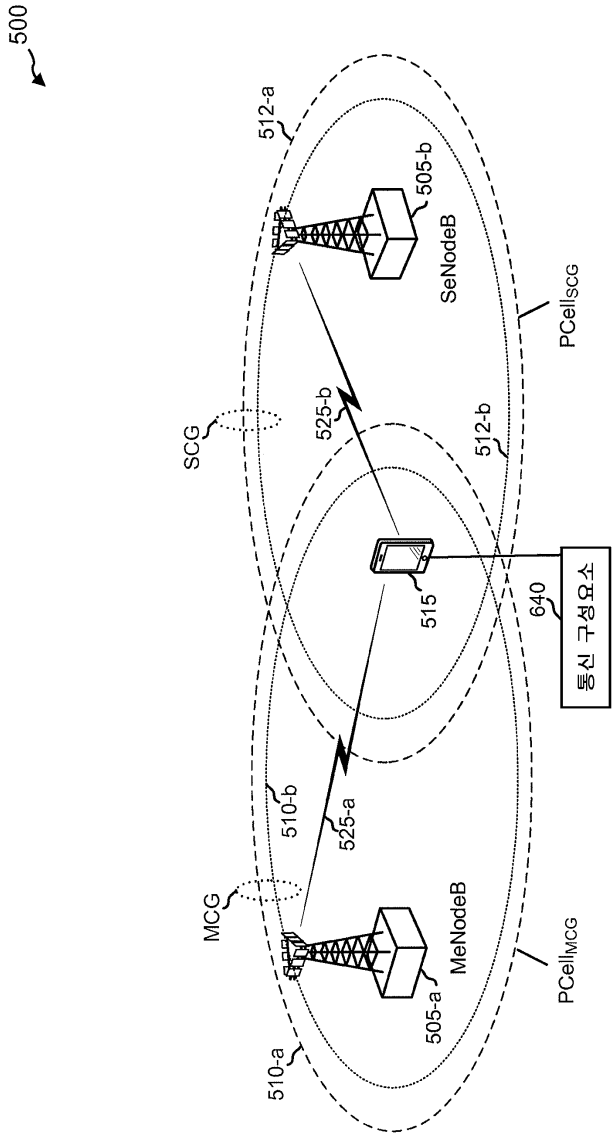
도면3


300
315
UE
330-1
LTE
구성요소 캐리어 1
332-1
305-a
eNB
334-1
330-N
LTE
구성요소 캐리어 N
332-n
334-n
330-M
LTE
구성요소 캐리어 M
332-m
305-b
2차 eNB
334-m
330-P
LTE
구성요소 캐리어 P
332-p
334-p
640
통신 구성요소

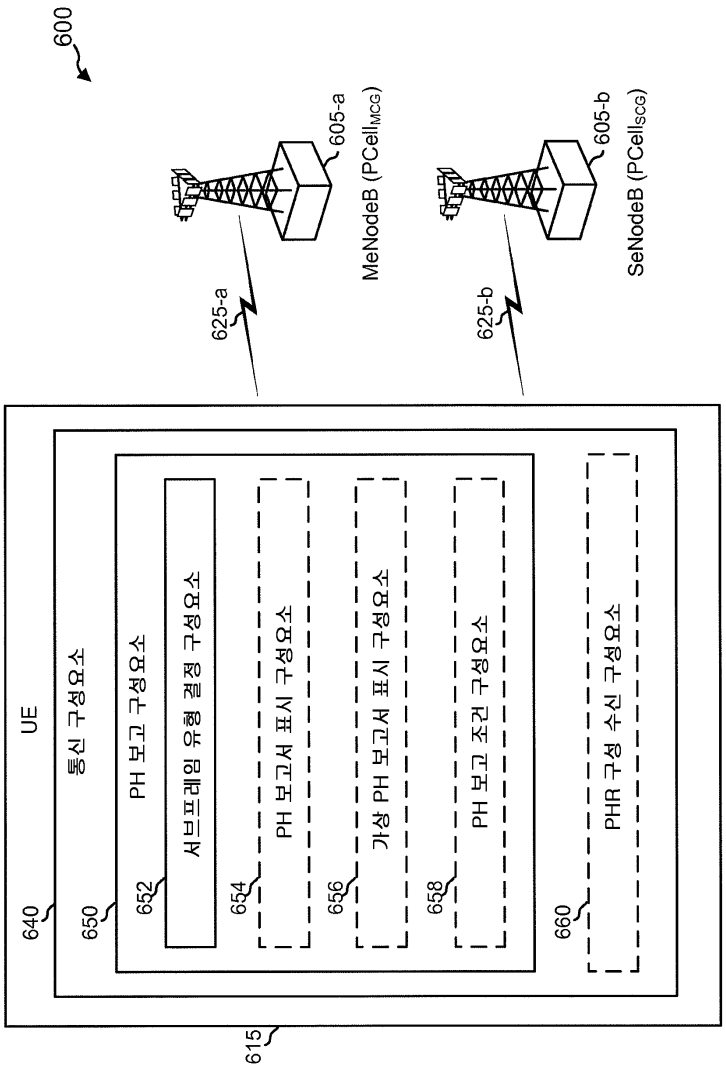
도면4


400
피어 엔터티
455
PDN 440
HSS 435
480
진화된 패킷 코어
SGi
PGW 434
S6a
S5
MME 430
S11
SGW 432
S1-MME
S1-U
S1-U
S1-MME
X2
405
eNodeB
438
2차 eNodeB
406
LTE-Uu
445
450
LTE-Uu
UE
LTE 라디오
420
LTE 라디오
425
640
통신 구성요소
415

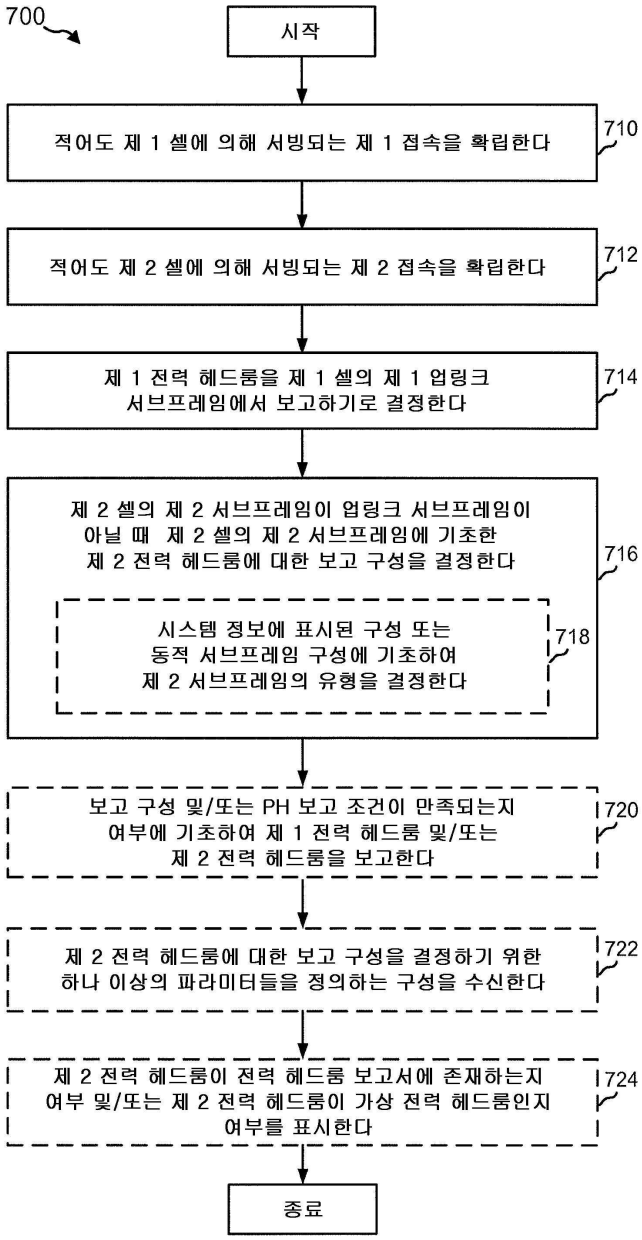
도면5


500
512-a
505-b
SeNodeB
PCellSCG
SCG
525-b
512-b
515
640
통신 구성요소
510-b
525-a
MCG
MeNodeB
505-a
PCellMCG
510-a

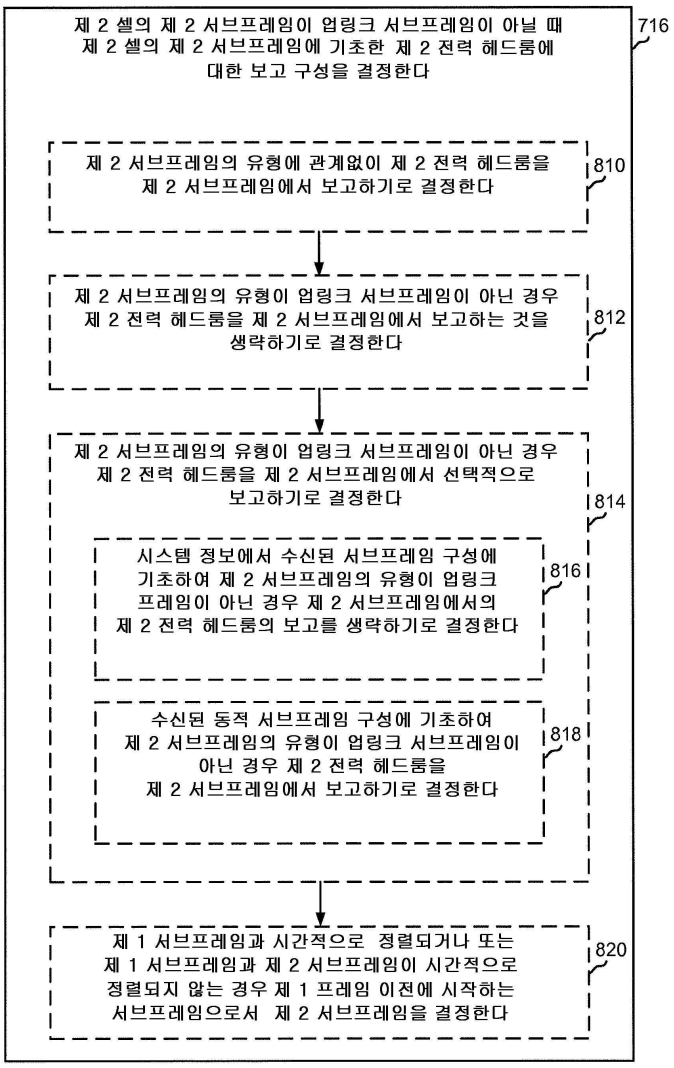
도면6


600
605-a
MeNodeB (PCell$_{MCG}$)
605-b
SeNodeB (PCell$_{SCG}$)
625-a
625-b
615
UE
640
통신 구성요소
650
PH 보고 구성요소
652
서브프레임 유형 결정 구성요소
654
PH 보고서 표시 구성요소
656
가상 PH 보고서 표시 구성요소
658
PH 보고 조건 구성요소
660
PHR 구성 수신 구성요소

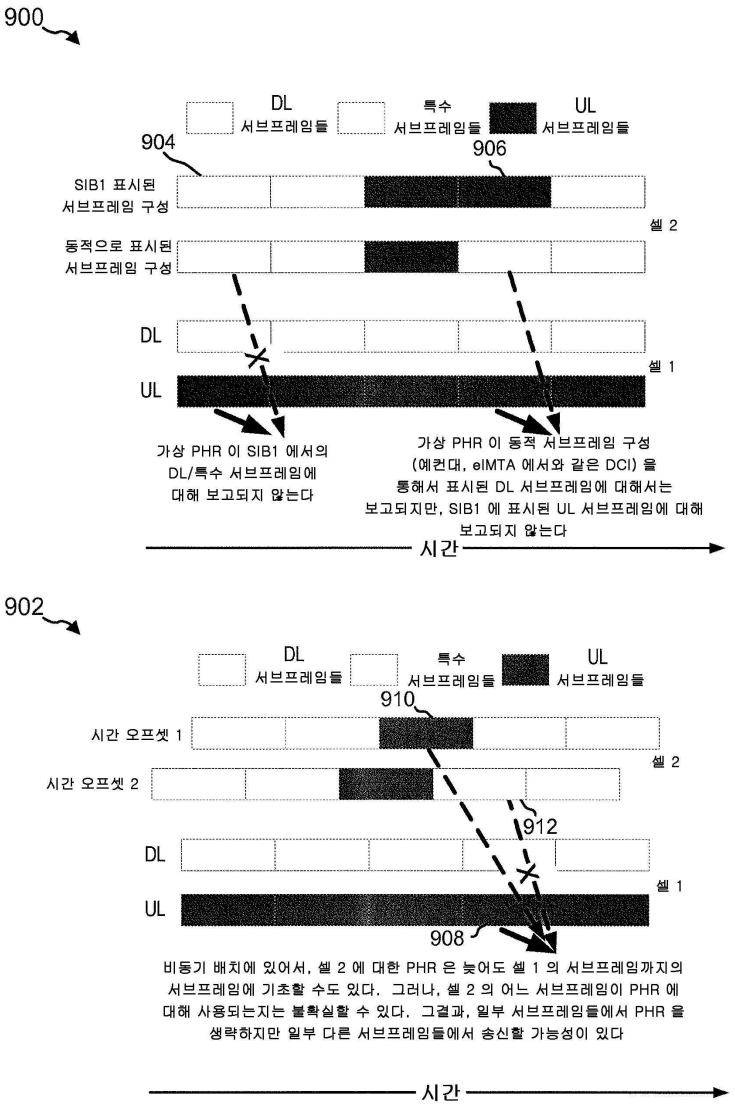
도면7


700
시작
적어도 제 1 셀에 의해 서빙되는 제 1 접속을 확립한다
710
적어도 제 2 셀에 의해 서빙되는 제 2 접속을 확립한다
712
제 1 전력 헤드룸을 제 1 셀의 제 1 업링크 서브프레임에서 보고하기로 결정한다
714
제 2 셀의 제 2 서브프레임이 업링크 서브프레임이 아닐 때 제 2 셀의 제 2 서브프레임에 기초한 제 2 전력 헤드룸에 대한 보고 구성을 결정한다
716
시스템 정보에 표시된 구성 또는 동적 서브프레임 구성에 기초하여 제 2 서브프레임의 유형을 결정한다
718
보고 구성 및/또는 PH 보고 조건이 만족되는지 여부에 기초하여 제 1 전력 헤드룸 및/또는 제 2 전력 헤드룸을 보고한다
720
제 2 전력 헤드룸에 대한 보고 구성을 결정하기 위한 하나 이상의 파라미터들을 정의하는 구성을 수신한다
722
제 2 전력 헤드룸이 전력 헤드룸 보고서에 존재하는지 여부 및/또는 제 2 전력 헤드룸이 가상 전력 헤드룸인지 여부를 표시한다
724
종료

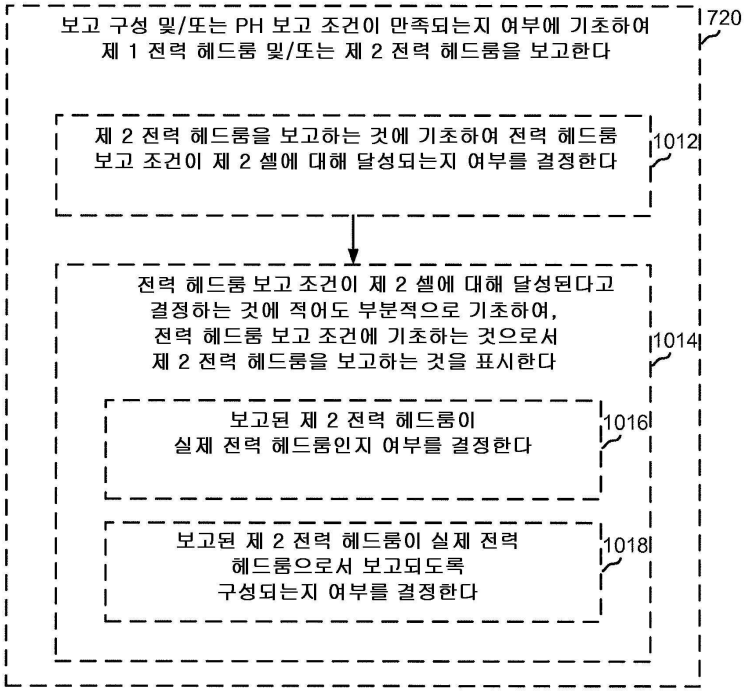
도면8


제 2 셀의 제 2 서브프레임이 업링크 서브프레임이 아닐 때 제 2 셀의 제 2 서브프레임에 기초한 제 2 전력 헤드룸에 대한 보고 구성을 결정한다
716
제 2 서브프레임의 유형에 관계없이 제 2 전력 헤드룸을 제 2 서브프레임에서 보고하기로 결정한다
810
제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닌 경우 제 2 전력 헤드룸을 제 2 서브프레임에서 보고하는 것을 생략하기로 결정한다
812
제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닌 경우 제 2 전력 헤드룸을 제 2 서브프레임에서 선택적으로 보고하기로 결정한다
814
시스템 정보에서 수신된 서브프레임 구성에 기초하여 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 프레임이 아닌 경우 제 2 서브프레임에서의 제 2 전력 헤드룸의 보고를 생략하기로 결정한다
816
수신된 동적 서브프레임 구성에 기초하여 제 2 서브프레임의 유형이 업링크 서브프레임이 아닌 경우 제 2 전력 헤드룸을 제 2 서브프레임에서 보고하기로 결정한다
818
제 1 서브프레임과 시간적으로 정렬되거나 또는 제 1 서브프레임과 제 2 서브프레임이 시간적으로 정렬되지 않는 경우 제 1 프레임 이전에 시작하는 서브프레임으로서 제 2 서브프레임을 결정한다
820

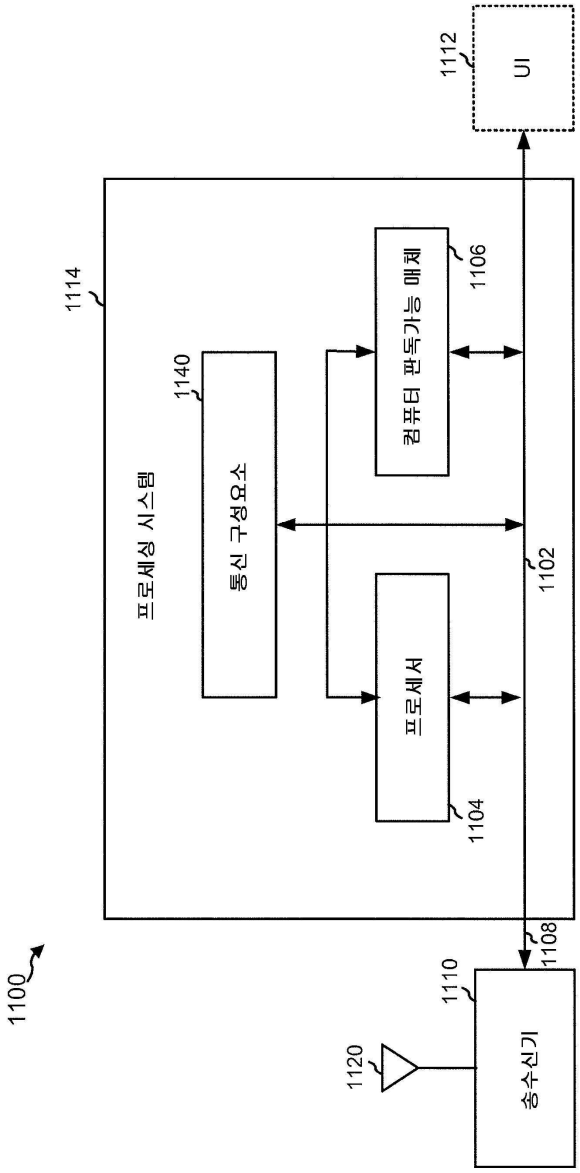
도면9


900
DL
서브프레임들
특수
서브프레임들
UL
서브프레임들
904
906
SIB1 표시된
서브프레임 구성
셀 2
동적으로 표시된
서브프레임 구성
DL
UL
셀 1
가상 PHR 이 SIB1 에서의
DL/특수 서브프레임에
대해 보고되지 않는다
가상 PHR 이 동적 서브프레임 구성
(예컨대, eIMTA 에서와 같은 DCI) 을
통해서 표시된 DL 서브프레임에 대해서는
보고되지만, SIB1 에 표시된 UL 서브프레임에 대해
보고되지 않는다
시간
902
DL
서브프레임들
특수
서브프레임들
UL
서브프레임들
910
시간 오프셋 1
셀 2
시간 오프셋 2
912
DL
셀 1
UL
908
비동기 배치에 있어서, 셀 2 에 대한 PHR 은 늦어도 셀 1 의 서브프레임까지의
서브프레임에 기초할 수도 있다. 그러나, 셀 2 의 어느 서브프레임이 PHR 에
대해 사용되는지는 불확실할 수 있다. 그결과, 일부 서브프레임들에서 PHR 을
생략하지만 일부 다른 서브프레임들에서 송신할 가능성이 있다
시간

도면10


보고 구성 및/또는 PH 보고 조건이 만족되는지 여부에 기초하여
제 1 전력 헤드룸 및/또는 제 2 전력 헤드룸을 보고한다
720
제 2 전력 헤드룸을 보고하는 것에 기초하여 전력 헤드룸
보고 조건이 제 2 셀에 대해 달성되는지 여부를 결정한다
1012
전력 헤드룸 보고 조건이 제 2 셀에 대해 달성된다고
결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여,
전력 헤드룸 보고 조건에 기초하는 것으로서
제 2 전력 헤드룸을 보고하는 것을 표시한다
1014
보고된 제 2 전력 헤드룸이
실제 전력 헤드룸인지 여부를 결정한다
1016
보고된 제 2 전력 헤드룸이 실제 전력
헤드룸으로서 보고되도록
구성되는지 여부를 결정한다
1018

도면11


1100
1114
프로세싱 시스템
통신 구성요소
1140
컴퓨터 판독가능 매체
1106
프로세서
1104
1102
1108
1110
송수신기
1120
UI
1112