



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년11월05일

(11) 등록번호 10-1565913

(24) 등록일자 2015년10월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-7012114

(22) 출원일자(국제) 2012년10월02일

심사청구일자 2014년05월02일

(85) 번역출제출일자 2014년05월02일

(65) 공개번호 10-2014-0069344

(43) 공개일자 2014년06월09일

(86) 국제출원번호 PCT/US2012/058490

(87) 국제공개번호 WO 2013/052504

국제공개일자 2013년04월11일

(30) 우선권주장

13/632,563 2012년10월01일 미국(US)

61/542,442 2011년10월03일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

WO2010018226 A2\*

WO2011052949 A2\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

퀄컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

첸, 완시

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

가알, 피터

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

수, 하오

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(74) 대리인

특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 100 항

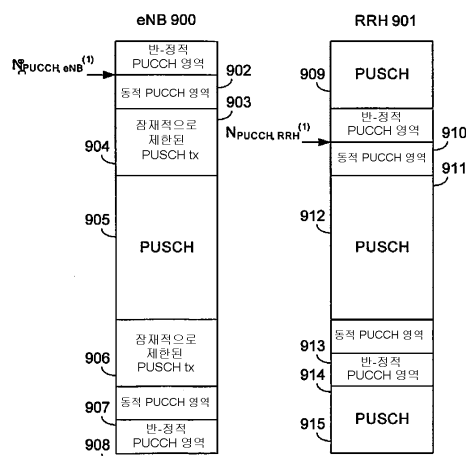
심사관 : 신상길

(54) 발명의 명칭 협력형 멀티포인트 전송 (COMP) 하의 PUCCH의 업링크 자원 관리

## (57) 요약

CoMP 시스템에서 제 1 eNB와 제 2 eNB 간의 PUCCH 자원들의 관리 및 분배가 개시되며, CoMP 시스템에서 주어진 UE에 대한 제어 및 데이터 전송은 디커플링된다. 제어 및 데이터 전송들의 디커플링은 제 1 eNB가 제어 정보를 전송하도록 하면서 제 2 eNB 또는 원격 라디오 헤드(RRH)가 데이터를 전송하도록 한다. 이러한 시스템들에서, 제 1 eNB는 디커플링 방식으로 서빙되는 UE들에 동적 PUCCH 파라미터를 통신한다. 동적 PUCCH 파라미터는 UE로 하여금, 제 1 eNB에 의해 예비되는 동적 PUCCH 영역들과 중첩하지 않거나 또는 이 동적 PUCCH 영역들에 대해 간섭을 유발하지 않을 위치의 제 2 eNB에 전송되는 동적 PUCCH 영역에 대한 업링크 통신들을 결정하도록 한다.

## 대표도



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신의 방법으로서,

업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 제 1 업링크 파라미터를 수신하는 단계— 상기 제 1 업링크 파라미터는 상기 업링크 제어 채널의 제 1 시작 인덱스임—;

상기 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 제 2 업링크 파라미터를 수신하는 단계— 상기 제 2 업링크 파라미터는 상기 업링크 제어 채널의 제 2 시작 시작 인덱스임—;

제 1 셀로부터 데이터 전송을 수신하는 단계;

상기 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원을 결정하는 단계; 및

결정된 자원을 사용하여 상기 업링크 제어 채널을 전송하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 자원을 결정하는 단계는 상기 제 1 업링크 파라미터에 추가로 기초하는, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 3

제 1항에 있어서, 다운링크 제어 채널을 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 다운링크 제어 채널은 제 2 셀로부터 수신되는, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 5

제 3항에 있어서, 상기 자원 결정은 상기 다운링크 제어 채널과 연관된 파라미터에 추가로 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 파라미터는 레거시(legacy) 제어 채널의 시작 제어 채널 엘리먼트(starting control channel element : CCE) 인덱스 및 새로운 제어 채널의 시작 인핸스드(enhanced) CCE 인덱스 중 하나인, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 업링크 제어 채널은 적어도 H-ARQ 응답을 반응하는, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 제 1 업링크 파라미터는 브로드캐스트(broadcast) 전송을 통해 수신되고, 상기 제 2 업링크 파라미터는 유니캐스트(unicast) 전송을 통해 수신되는, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 9

제 4항에 있어서, 상기 자원의 결정은 상기 업링크 제어 채널이 상기 제 2 셀과 연관된 물리적 셀 식별자(PCI)와 별도로 구성되는 가상 셀 식별자에 기초할 때 수행되는, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 10

제 4항에 있어서, 상기 제 1 셀은 상기 제 2 셀과 다른, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 11

제 4항에 있어서, 상기 제 1 셀은 상기 제 2 셀과 동일한, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 12

제 1항에 있어서, 상기 제 1 업링크 파라미터를 수신하는 단계는 제 1 기지국으로의 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 업링크 파라미터를 수신하는 단계를 포함하며,

상기 제 2 업링크 파라미터를 수신하는 단계는 제 2 기지국으로의 상기 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 업링크 파라미터를 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 13

무선 통신의 방법으로서,

업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원 결정과 관련된 제 1 업링크 파라미터를 제 1 셀로부터 전송하는 단계 - 상기 제 1 업링크 파라미터는 상기 업링크 제어 채널의 제 1 시작 인덱스임-;

상기 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원 결정과 관련된 제 2 업링크 파라미터를 상기 제 1 셀로부터 적어도 하나의 사용자 장비(UE)로 전송하는 단계- 상기 제 2 업링크 파라미터는 상기 업링크 제어 채널의 제 2 시작 인덱스임-;

상기 제 1 셀로부터 데이터 전송을 수행하는 단계;

상기 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원을 결정하는 단계; 및

결정된 자원을 사용하여 상기 업링크 제어 채널을 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 14

제 13항에 있어서, 상기 자원을 결정하는 단계는 상기 제 1 업링크 파라미터에 추가로 기초하는, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 15

제 13항에 있어서, 다운링크 제어 채널을 전송하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 16

제 15항에 있어서, 상기 다운링크 제어 채널은 제 2 셀로부터 전송되는, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 17

제 15항에 있어서, 상기 자원 결정은 상기 다운링크 제어 채널과 연관된 파라미터에 추가로 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 18

제 17항에 있어서, 상기 파라미터는 레거시(legacy) 제어 채널의 시작 제어 채널 엘리먼트(starting control channel element : CCE) 인덱스 및 새로운 제어 채널의 시작 인핸스드(enhanced) CCE 인덱스 중 하나인, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 19

제 13항에 있어서, 상기 업링크 제어 채널은 적어도 H-ARQ 응답을 반송하는, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 20

제 13항에 있어서, 상기 제 1 업링크 파라미터는 브로드캐스트 메시지를 통해 전송되고, 상기 제 2 업링크 파라

미터는 유니캐스트 메시지를 통한 전송인, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 21

제 16항에 있어서, 적어도 하나의 UE에 대하여 식별되는 가상 셀을 구성하는 단계를 더 포함하며, 식별된 가상 셀은 상기 제 2 셀과 연관된 물리적 셀 식별자와 별도로 구성되는, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 22

제 16항에 있어서, 상기 제 1 셀은 상기 제 2 셀과 다른, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 23

제 16항에 있어서, 상기 제 1 셀은 상기 제 2 셀과 동일한, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 24

제 13항에 있어서, 제 2 UE에 대한 다운링크 제어 채널과 연관된 파라미터 및 상기 제 1 업링크 파라미터에 기초하여 상기 업링크 제어 채널의 수신을 위한 제 2 자원을 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 25

제 24항에 있어서, 결정된 제 2 자원은 상기 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는 자원과 직교하는, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 26

무선 통신을 위하여 구성된 장치로서,

업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 제 1 업링크 파라미터를 수신하기 위한 수단— 상기 제 1 업링크 파라미터는 상기 업링크 제어 채널의 제 1 시작 인덱스임—;

상기 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 제 2 업링크 파라미터를 수신하기 위한 수단— 상기 제 2 업링크 파라미터는 상기 업링크 제어 채널의 제 2 시작 인덱스임—;

제 1 셀로부터 데이터 전송을 수신하기 위한 수단;

상기 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원을 결정하기 위한 수단; 및

결정된 자원을 사용하여 상기 업링크 제어 채널을 전송하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 27

제 26항에 있어서, 상기 자원을 결정하기 위한 수단은 상기 제 1 업링크 파라미터에 추가로 기초하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 28

제 26항에 있어서, 다운링크 제어 채널을 수신하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 29

제 28항에 있어서, 상기 다운링크 제어 채널은 제 2 셀로부터 수신되는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 30

제 28항에 있어서, 상기 자원 결정은 상기 다운링크 제어 채널과 연관된 파라미터에 추가로 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 31

제 30항에 있어서, 상기 파라미터는 레거시(legacy) 제어 채널의 시작 제어 채널 엘리먼트(starting control channel element : CCE) 인덱스 및 새로운 제어 채널의 시작 인헨스드(enhanced) CCE 인덱스 중 하나인, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 32

제 26항에 있어서, 상기 업링크 제어 채널은 적어도 H-ARQ 응답을 반송하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 33

제 26항에 있어서, 상기 제 1 업링크 파라미터는 브로드캐스트 전송을 통해 수신되고, 상기 제 2 업링크 파라미터는 유니캐스트 전송을 통해 수신되는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 34

제 29항에 있어서, 상기 자원의 결정은 상기 업링크 제어 채널이 상기 제 2 셀과 연관된 물리적 셀 식별자(PCI)와 별도로 구성되는 가상 셀 식별자에 기초할 때 수행되는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 35

제 29항에 있어서, 상기 제 1 셀은 상기 제 2 셀과 다른, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 36

제 29항에 있어서, 상기 제 1 셀은 상기 제 2 셀과 동일한, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 37

제 26항에 있어서, 상기 제 1 업링크 파라미터를 수신하기 위한 수단은 제 1 기지국으로의 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 업링크 파라미터를 수신하기 위한 수단을 포함하며,

상기 제 2 업링크 파라미터를 수신하기 위한 수단은 제 2 기지국으로의 상기 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 업링크 파라미터를 수신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 38

무선 통신을 위하여 구성된 장치로서,

업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원 결정과 관련된 제 1 업링크 파라미터를 제 1 셀로부터 전송하기 위한 수단— 상기 제 1 업링크 파라미터는 상기 업링크 제어 채널의 제 1 시작 인덱스임—;

상기 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원 결정과 관련된 제 2 업링크 파라미터를 상기 제 1 셀로부터 적어도 하나의 사용자 장비(UE)로 전송하기 위한 수단— 상기 제 2 업링크 파라미터는 상기 업링크 제어 채널의 제 2 시작 인덱스임—;

상기 제 1 셀로부터 데이터 전송을 수행하기 위한 수단;

상기 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원을 결정하기 위한 수단; 및

결정된 자원을 사용하여 상기 업링크 제어 채널을 수신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 39

제 38항에 있어서, 상기 자원을 결정하기 위한 수단은 상기 제 1 업링크 파라미터에 추가로 기초하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 40

제 38항에 있어서, 다운링크 제어 채널을 전송하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 41

제 40항에 있어서, 상기 다운링크 제어 채널은 제 2 셀로부터 전송되는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 42

제 40항에 있어서, 상기 자원 결정은 상기 다운링크 제어 채널과 연관된 파라미터에 추가로 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 43

제 42항에 있어서, 상기 파라미터는 레거시(legacy) 제어 채널의 시작 제어 채널 엘리먼트(starting control channel element : CCE) 인덱스 및 새로운 제어 채널의 시작 인헨스드(enhanced) CCE 인덱스 중 하나인, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 44

제 38항에 있어서, 상기 업링크 제어 채널은 적어도 H-ARQ 응답을 반송하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 45

제 38항에 있어서, 상기 제 1 업링크 파라미터는 브로드캐스트 메시지를 통해 전송되고, 상기 제 2 업링크 파라미터는 유니캐스트 메시지를 통한 전송인, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 46

제 41항에 있어서, 적어도 하나의 UE에 대하여 식별되는 가상 셀을 구성하기 위한 수단을 더 포함하며, 식별된 가상 셀은 상기 제 2 셀과 연관된 물리적 셀 식별자와 별도로 구성되는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 47

제 41항에 있어서, 상기 제 1 셀은 상기 제 2 셀과 다른, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 48

제 41항에 있어서, 상기 제 1 셀은 상기 제 2 셀과 동일한, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 49

제 38항에 있어서, 제 2 UE에 대한 다운링크 제어 채널과 연관된 파라미터 및 상기 제 1 업링크 파라미터에 기초하여 상기 업링크 제어 채널의 수신을 위한 제 2 자원을 결정하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 50

제 49항에 있어서, 결정된 제 2 자원은 상기 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는 자원들과 직교하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 51

무선 네트워크에서 무선 통신들을 위한 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 제 1 업링크 파라미터를 수신하기 위한 프로그램 코드— 상기 제 1 업링크 파라미터는 상기 업링크 제어 채널의 제 1 시작 인덱스임—;

상기 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 제 2 업링크 파라미터를 수신하기 위한 프로그램 코드— 상기 제 2 업링크 파라미터는 상기 업링크 제어 채널의 제 2 시작 인덱스임—;

제 1 셀로부터 데이터 전송을 수신하기 위한 프로그램 코드;

상기 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원을 결정하기 위한 프로그램 코드; 및

결정된 자원을 사용하여 상기 업링크 제어 채널을 전송하기 위한 프로그램 코드를 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 52

제 51항에 있어서, 상기 자원을 결정하기 위한 프로그램 코드는 상기 제 1 업링크 파라미터에 추가로 기초하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 53

제 51항에 있어서, 다운링크 제어 채널을 수신하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 54

제 53항에 있어서, 상기 다운링크 제어 채널은 제 2 셀로부터 수신되는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 55

제 53항에 있어서, 상기 자원 결정은 상기 다운링크 제어 채널과 연관된 파라미터에 추가로 적어도 부분적으로 기초하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 56

제 55항에 있어서, 상기 파라미터는 레거시(legacy) 제어 채널의 시작 제어 채널 엘리먼트(starting control channel element : CCE) 인덱스 및 새로운 제어 채널의 시작 인헨스드(enhanced) CCE 인덱스 중 하나인, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 57

제 51항에 있어서, 상기 업링크 제어 채널은 적어도 H-ARQ 응답을 반송하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 58

제 51항에 있어서, 상기 제 1 업링크 파라미터는 브로드캐스트 전송을 통해 수신되고, 상기 제 2 업링크 파라미터는 유니캐스트 전송을 통해 수신되는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 59

제 54항에 있어서, 상기 자원의 결정은 상기 업링크 제어 채널이 상기 제 2 셀과 연관된 물리적 셀 식별자(PCI)와 별도로 구성되는 가상 셀 식별자에 기초할 때 수행되는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 60

제 54항에 있어서, 상기 제 1 셀은 상기 제 2 셀과 다른, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 61

제 54항에 있어서, 상기 제 1 셀은 상기 제 2 셀과 동일한, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 62

제 51항에 있어서, 상기 제 1 업링크 파라미터를 수신하기 위한 프로그램 코드는 제 1 기지국으로의 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 업링크 파라미터를 수신하기 위한 프로그램 코드를 포함하며,

상기 제 2 업링크 파라미터를 수신하기 위한 프로그램 코드는 제 2 기지국으로의 상기 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 업링크 파라미터를 수신하기 위한 프로그램 코드를 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 63

무선 네트워크에서 무선 통신들을 위한 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원 결정과 관련된 제 1 업링크 파라미터를 제 1 셀로부터 전송하기 위한 프로그램 코드— 상기 제 1 업링크 파라미터는 상기 업링크 제어 채널의 제 1 시작 인덱스임—;

상기 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원 결정과 관련된 제 2 업링크 파라미터를 상기 제 1 셀로부터 적어도 하나의 사용자 장비(UE)로 전송하기 위한 프로그램 코드— 상기 제 2 업링크 파라미터는 상기 업링크 제어 채널의 제 2 시작 인덱스임—;

상기 제 1 셀로부터 데이터 전송을 수행하기 위한 프로그램 코드;

상기 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원을 결정하기 위한 프로그램 코드; 및

결정된 자원을 사용하여 상기 업링크 제어 채널을 수신하기 위한 프로그램 코드를 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 64

제 63항에 있어서, 상기 자원을 결정하기 위한 프로그램 코드는 상기 제 1 업링크 파라미터에 추가로 기초하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 65

제 63항에 있어서, 다운링크 제어 채널을 전송하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 66

제 65항에 있어서, 상기 다운링크 제어 채널은 제 2 셀로부터 전송되는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 67

제 65항에 있어서, 상기 자원 결정은 상기 다운링크 제어 채널과 연관된 파라미터에 추가로 적어도 부분적으로 기초하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 68

제 67항에 있어서, 상기 파라미터는 레거시(legacy) 제어 채널의 시작 제어 채널 엘리먼트(starting control channel element : CCE) 인덱스 및 새로운 제어 채널의 시작 인핸스드(enhanced) CCE 인덱스 중 하나인, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 69

제 63항에 있어서, 상기 업링크 제어 채널은 적어도 H-ARQ 응답을 반송하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 70

제 63항에 있어서, 상기 제 1 업링크 파라미터는 브로드캐스트 메시지를 통해 전송되고, 상기 제 2 업링크 파라미터는 유니캐스트 메시지를 통한 전송인, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 71

제 66항에 있어서, 적어도 하나의 UE에 대하여 식별되는 가상 셀을 구성하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하며, 식별된 가상 셀은 상기 제 2 셀과 연관된 물리적 셀 식별자와 별도로 구성되는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 72

제 66항에 있어서, 상기 제 1 셀은 상기 제 2 셀과 다른, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.



#### 청구항 73

제 66항에 있어서, 상기 제 1 셀은 상기 제 2 셀과 동일한, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 74

제 63항에 있어서, 제 2 UE에 대한 다운링크 제어 채널과 연관된 파라미터 및 상기 제 1 업링크 파라미터에 기초하여 상기 업링크 제어 채널의 수신을 위한 제 2 자원을 결정하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 75

제 74항에 있어서, 결정된 제 2 자원은 상기 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는 자원과 직교하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 76

무선 통신을 위하여 구성된 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하며;

상기 적어도 하나의 프로세서는,

업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 제 1 업링크 파라미터를 수신하며— 상기 제 1 업링크 파라미터는 상기 업링크 제어 채널의 제 1 시작 인덱스임—;

상기 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 제 2 업링크 파라미터를 수신하며— 상기 제 2 업링크 파라미터는 상기 업링크 제어 채널의 제 2 시작 인덱스임—;

제 1 셀로부터 데이터 전송을 수신하며;

상기 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원을 결정하며; 그리고

결정된 자원을 사용하여 상기 업링크 제어 채널을 전송하도록 구성되는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 77

제 76항에 있어서, 상기 자원을 결정하기 위한 적어도 하나의 프로세서의 구성은 상기 제 1 업링크 파라미터에 추가로 기초하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 78

제 76항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 다운링크 제어 채널을 수신하도록 추가로 구성되는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 79

제 78항에 있어서, 상기 다운링크 제어 채널은 제 2 셀로부터 수신되는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 80

제 78항에 있어서, 상기 자원 결정은 상기 다운링크 제어 채널과 연관된 파라미터에 추가로 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 81

제 80항에 있어서, 상기 파라미터는 레거시(legacy) 제어 채널의 시작 제어 채널 엘리먼트(starting control channel element : CCE) 인덱스 및 새로운 제어 채널의 시작 인핸스드(enhanced) CCE 인덱스 중 하나인, 무선

통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 82

제 76항에 있어서, 상기 업링크 제어 채널은 적어도 H-ARQ 응답을 반송하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 83

제 76항에 있어서, 상기 제 1 업링크 파라미터는 브로드캐스트 전송을 통해 수신되고, 상기 제 2 업링크 파라미터는 유니캐스트 전송을 통해 수신되는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 84

제 79항에 있어서, 상기 자원의 결정은 상기 업링크 제어 채널이 상기 제 2 셀과 연관된 물리적 셀 식별자(PCI)와 별도로 구성되는 가상 셀 식별자에 기초할 때 수행되는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 85

제 79항에 있어서, 상기 제 1 셀은 상기 제 2 셀과 다른, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 86

제 79항에 있어서, 상기 제 1 셀은 상기 제 2 셀과 동일한, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 87

제 76항에 있어서, 상기 제 1 업링크 파라미터를 수신하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성은 제 1 기지국으로의 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 업링크 파라미터를 수신하기 위한 구성을 포함하며,

상기 제 2 업링크 파라미터를 수신하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성은 제 2 기지국으로의 상기 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 업링크 파라미터를 수신하기 위한 구성을 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 88

무선 통신을 위하여 구성된 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하며;

상기 적어도 하나의 프로세서는,

업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원 결정과 관련된 제 1 업링크 파라미터를 제 1 셀로부터 전송하며— 상기 제 1 업링크 파라미터는 상기 업링크 제어 채널의 제 1 시작 인덱스임—;

상기 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원 결정과 관련된 제 2 업링크 파라미터를 상기 제 1 셀로부터 적어도 하나의 사용자 장비(UE)로 전송하며— 상기 제 2 업링크 파라미터는 상기 업링크 제어 채널의 제 2 시작 인덱스임—;

상기 제 1 셀로부터 데이터 전송을 수행하며;

상기 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원을 결정하며; 그리고

결정된 자원을 사용하여 상기 업링크 제어 채널을 수신하도록 구성되는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 89

제 88항에 있어서, 상기 자원을 결정하기 위한 적어도 하나의 프로세서의 구성은 상기 제 1 업링크 파라미터에 추가로 기초하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 90

제 88항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 다운링크 제어 채널을 전송하도록 추가로 구성되는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 91

제 90항에 있어서, 상기 다운링크 제어 채널은 제 2 셀로부터 전송되는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 92

제 90항에 있어서, 상기 자원 결정은 상기 다운링크 제어 채널과 연관된 파라미터에 추가 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 93

제 92항에 있어서, 상기 파라미터는 레거시(legacy) 제어 채널의 시작 제어 채널 엘리먼트(starting control channel element : CCE) 인덱스 및 새로운 제어 채널의 시작 인핸스드(enhanced) CCE 인덱스 중 하나인, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 94

제 91항에 있어서, 상기 업링크 제어 채널은 적어도 H-ARQ 응답을 반송하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 95

제 91항에 있어서, 상기 제 1 업링크 파라미터는 브로드캐스트 메시지를 통해 전송되고, 상기 제 2 업링크 파라미터는 유니캐스트 메시지를 통한 전송인, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 96

제 91항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 적어도 하나의 UE에 대하여 식별되는 가상 셀을 구성하도록 추가로 구성되며, 식별된 가상 셀은 상기 제 2 셀과 연관된 물리적 셀 식별자와 별도로 구성되는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 97

제 91항에 있어서, 상기 제 1 셀은 상기 제 2 셀과 다른, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 98

제 91항에 있어서, 상기 제 1 셀은 상기 제 2 셀과 동일한, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 99

제 88항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 제 2 UE에 대한 다운링크 제어 채널과 연관된 파라미터 및 상기 제 1 업링크 파라미터에 기초하여 상기 업링크 제어 채널의 수신을 위한 제 2 자원을 결정하도록 추가로 구성되는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

#### 청구항 100

제 99항에 있어서, 결정된 제 2 자원은 상기 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는 자원과 직교하는, 무선 통신을 위하여 구성된 장치.

### 발명의 설명

### 기술 분야

관련 출원들에 대한 상호-참조

본 출원은 "UPLINK RESOURCE MANAGEMENT UNDER COORDINATED MULTIPOINT TRANSMISSION"라는 명칭으로 2011년 10

월 3일에 출원된 미국 가특허 출원번호 제61/542,442호의 우선권을 주장하며, 이 가출원은 그 전체가 인용에 의해 본원에 명백하게 통합된다.

[0002] 본 개시내용의 양상들은 일반적으로 무선 통신 시스템들, 특히 협력형 멀티포인트(CoMP) 전송 하에서의 업링크 자원 관리에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0003] 무선 통신 네트워크들은, 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위해 광범위하게 전개된다. 이들 무선 네트워크들은 이용가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중-액세스 네트워크들일 수 있다. 보통 다중 액세스 네트워크들인 이러한 네트워크들은 이용가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자에 대한 통신들을 지원한다. 이러한 네트워크의 일례는 유니버설 지상 라디오 액세스 네트워크(UTRAN)이다. UTRAN은 유니버설 모바일 원격통신 시스템(UMTS)의 부분, 즉 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP)에 의해 지원되는 3세대(3G) 모바일 폰 기술로서 정의되는 라디오 액세스 네트워크(RAN)이다. 다중-액세스 네트워크 포맷들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 네트워크들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA(OFDMA) 네트워크들 및 단일-캐리어 FDMA(SC-FDMA) 네트워크들을 포함한다.

[0004] 무선 통신 네트워크는 다수의 사용자 장비(UE)들에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들(BS) 또는 노드 B들을 포함할 수 있다. UE는 다운링크 및 업링크를 통해 기지국과 통신할 수 있다. 다운링크(또는 순방향 링크)는 기지국으로부터 UE로의 통신 링크를 지칭하며, 업링크(또는 역방향 링크)는 UE로부터 기지국으로의 통신 링크를 지칭한다.

[0005] 기지국은 데이터 및 제어 정보를 다운링크를 통해 UE에 전송할 수 있으며 그리고/또는 UE로부터 업링크를 통해 데이터 및 제어 정보를 수신할 수 있다. 다운링크상에서, 기지국으로부터의 전송은 이웃 기지국들로부터 또는 다른 무선 라디오 주파수(RF) 송신기들로부터의 전송들로 인한 간섭을 겪을 수 있다. 업링크상에서, UE로부터의 전송은 이웃 기지국들과 통신하는 다른 UE들의 업링크 전송들로부터 또는 다른 무선 RF 송신기들로부터의 간섭을 겪을 수 있다. 이러한 간섭은 다운링크 및 업링크 모두의 성능을 저하시킬 수 있다.

[0006] 모바일 브로드밴드 액세스의 수요가 계속해서 증가함에 따라, 더 많은 UE들이 장거리 무선 통신 네트워크들에 액세스하고 더 많은 단거리 무선 시스템들이 커뮤니티들에 전개되면서 네트워크들의 간섭 및 혼잡 가능성들이 증가하고 있다. 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 성장하는 수요를 충족시킬 뿐만아니라 모바일 통신들에 대한 사용자 경험을 증진시키고 향상시키기 위하여 UMTS 기술들을 증진시키기 위한 연구 및 개발이 계속되고 있다.

## 발명의 내용

[0007] 본 개시내용의 다양한 양상들은 주어진 UE에 대한 제어와 데이터 전송이 디커플링되는 CoMP 시스템에서 제 1 eNB와 제 2 eNB 간의 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH) 자원들의 관리 및 분배에 관한 것이다. 제어 및 데이터 전송들의 디커플링은 제 1 eNB가 제어 정보를 전송하도록 하면서 제 2 eNB 또는 원격 라디오 헤드(RRH)가 데이터를 전송하도록 한다. 이러한 시스템들에서, 제 1 eNB는 디커플링 방식(decoupled manner)으로 서빙되는 UE들에 동적 PUCCH 파라미터를 통신한다. 동적 PUCCH 파라미터는 제 1 eNB에 의해 예비되는 동적 PUCCH 영역들과 중첩하지 않거나 또는 이 동적 PUCCH 영역들에 대해 간섭을 유발하지 않을 위치의 제 2 eNB에 전송되는, 동적 PUCCH 영역에 대한 업링크 통신들을 UE가 결정하도록 한다.

[0008] 본 개시내용의 일 양상에서, 무선 통신의 방법은 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 제 1 업링크 파라미터를 수신하는 단계, 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 제 2 업링크 파라미터를 수신하는 단계, 제 1 셀로부터 데이터 전송을 수신하는 단계, 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원을 결정하는 단계 및 결정된 자원을 사용하여 업링크 제어 채널을 전송하는 단계를 포함한다.

[0009] 본 개시내용의 추가 양상에서, 무선 통신을 위하여 구성된 장치는 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 제 1 업링크 파라미터를 수신하기 위한 수단, 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 제 2 업링크 파라미터를 수신하기 위한 수단, 제 1 셀로부터 데이터 전송을 수신하기 위한 수단, 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원을 결정하기 위한 수단 및 결정된 자원을 사용하여 업링크 제어 채널을 전송하기 위한 수단을 포함한다.

- [0010] 본 개시내용의 추가 양상에서, 컴퓨터 프로그램 물건은 프로그램 코드가 기록되는 컴퓨터-관독가능 매체를 가진다. 프로그램 코드는 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 제 1 업링크 파라미터를 수신하기 위한 코드, 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 제 2 업링크 파라미터를 수신하기 위한 코드, 제 1 셀로부터 데이터 전송을 수신하기 위한 코드, 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원을 결정하기 위한 코드 및 결정된 자원을 사용하여 업링크 제어 채널을 전송하기 위한 코드를 포함한다.
- [0011] 본 개시내용의 추가 양상에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 제 1 업링크 파라미터를 수신하며, 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 제 2 업링크 파라미터를 수신하며, 제 1 셀로부터 데이터 전송을 수신하며, 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원을 결정하며 그리고 결정된 자원을 사용하여 업링크 제어 채널을 전송하도록 구성된다.
- [0012] 본 개시내용의 추가 양상에서, 무선 통신의 방법은 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원 결정과 관련된 제 1 업링크 파라미터를 제 1 셀로부터 전송하는 단계, 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원 결정과 관련된 제 2 업링크 파라미터를 제 1 셀로부터 적어도 하나의 UE로 전송하는 단계, 제 1 셀로부터 데이터 전송을 수행하는 단계, 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원을 결정하는 단계 및 결정된 자원을 사용하여 업링크 제어 채널을 수신하는 단계를 포함한다.
- [0013] 본 개시내용의 추가 양상에서, 무선 통신을 위하여 구성된 장치는 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원 결정과 관련된 제 1 업링크 파라미터를 제 1 셀로부터 전송하기 위한 수단, 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원 결정과 관련된 제 2 업링크 파라미터를 제 1 셀로부터 적어도 하나의 UE로 전송하기 위한 수단, 제 1 셀로부터 데이터 전송을 수행하기 위한 수단, 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원을 결정하기 위한 수단 및 결정된 자원을 사용하여 업링크 제어 채널을 수신하기 위한 수단을 포함한다.
- [0014] 본 개시내용의 추가 양상에서, 컴퓨터 프로그램 물건은 프로그램 코드가 기록되는 컴퓨터-관독가능 매체를 포함한다. 이러한 프로그램 코드는 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원 결정과 관련된 제 1 업링크 파라미터를 제 1 셀로부터 전송하기 위한 코드, 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원 결정과 관련된 제 2 업링크 파라미터를 제 1 셀로부터 적어도 하나의 UE로 전송하기 위한 코드, 제 1 셀로부터 데이터 전송을 수행하기 위한 코드, 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원을 결정하기 위한 코드 및 결정된 자원을 사용하여 업링크 제어 채널을 수신하기 위한 코드를 포함한다.
- [0015] 본 개시내용의 추가 양상에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원 결정과 관련된 제 1 업링크 파라미터를 제 1 셀로부터 전송하며, 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원 결정과 관련된 제 2 업링크 파라미터를 제 1 셀로부터 적어도 하나의 UE로 전송하며, 제 1 셀로부터 데이터 전송을 수행하며, 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원을 결정하며 그리고 결정된 자원을 사용하여 업링크 제어 채널을 수신하도록 구성된다.

### 도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 모바일 통신 시스템의 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.
- 도 2는 모바일 통신 시스템의 다운로드 프레임 구조의 예를 개념적으로 예시하는 다이어그램이다.
- 도 3은 업링크 LTE/-A 통신들의 예시적인 프레임 구조를 개념적으로 예시하는 블록도이다.
- 도 4는 본 개시내용의 일 양상에 따른, 이중 네트워크에서의 시분할 멀티플렉싱(TDM) 파티셔닝을 개념적으로 예시하는 블록도이다.
- 도 5는 본 개시내용의 일 양상에 따라 구성된 기지국/eNB 및 UE의 일 설계를 개념적으로 예시하는 블록도이다.
- 도 6은 저전력 RRH들을 사용하는 HetNet Comp 셀을 개념적으로 예시하는 다이어그램이다.
- 도 7은 UE에 디커플링된 다운로드 제어 및 데이터 전송들을 사용하는 셀을 개념적으로 다이어그램이다.
- 도 8은 무선 통신 시스템에서의 셀을 개념적으로 예시하는 다이어그램이다.

도 9는 디커플링된 다운링크 제어 및 데이터 전송들 없이 동작하는 HetNet 전송 시스템들에 대한 PUCCH 관리 구성들을 개념적으로 예시하는 다이어그램이다.

도 10은 디커플링된 다운링크 제어 및 데이터 전송들을 사용하여 동작하는 HetNet 전송 시스템들에서 매크로 eNB 및 RRH에 대한 PUCCH 관리 구성들을 개념적으로 예시하는 다이어그램이다.

도 11은 디커플링된 다운링크 제어 및 데이터 전송들을 사용하여 동작하는 HetNet 전송 시스템들에서 매크로 eNB 및 RRH에 대한 PUCCH 관리 구성들을 개념적으로 예시하는 다이어그램이다.

도 12는 디커플링된 다운링크 제어 및 데이터 전송들을 사용하여 동작하는 HetNet 전송 시스템들에서 서빙 셀 및 RRH에 대한 PUCCH 관리 구성들을 개념적으로 예시하는 다이어그램이다.

도 13은 본 개시내용의 일 양상을 구현하도록 실행되는 예시적인 블록들을 개념적으로 예시하는 기능 블록도이다.

도 14는 본 개시내용의 일 양상을 구현하도록 실행되는 예시적인 블록들을 개념적으로 예시하는 기능 블록도이다.

도 15는 본 개시내용의 일 양상에 따라 구성되는 UE를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

도 16은 본 개시내용의 양상들에 따라 RRH 또는 매크로 eNB로서 구성되는 eNB를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 첨부된 도면들과 관련하여 이하에서 제시된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며, 여기에서 설명된 개념들이 실시될 수 있는 구성들만을 나타내는 것으로 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 철저한 이해를 제공하기 위한 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정 세부사항들 없이 실시될 수 있다는 것이 당업자에게 명백할 것이다. 일부 사례들에서, 이러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 방지하기 위하여 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 블록도 형태로 도시된다.

[0018] 여기에서 설명되는 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 대하여 사용될 수 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 유니버설 지상 라디오 액세스(UTRA), TIA(Telecommunications Industry Association)의 CDMA2000® 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 기술은 와이드밴드 CDMA(WCDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. CDMA2000® 기술은 EIA(Electronics Industry Alliance) 및 TIA로부터의 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 포함한다. TDMA 네트워크는 모바일 통신들을 위한 글로벌 시스템(GSM)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는 이벌브드(Evolved) UTRA(E-UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDMA 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA 기술들은 유니버설 모바일 원격통신 시스템(UMTS)의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에벌루션(LTE) 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는 E-UTRA를 사용하는 UMTS의 더 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너십 프로젝트(3GPP)"로 명명된 기구로부터의 문서들에 설명된다. CDMA2000® 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2)"로 명명된 기구로부터의 문서들에 설명된다. 여기에서 설명되는 기술들은 전송된 무선 네트워크들 및 라디오 액세스 기술들 뿐만 아니라 다른 무선 네트워크들 및 라디오 액세스 기술들에 대해 사용될 수 있다. 명확화를 위해, 기술들의 특정 양상들은 LTE 또는 LTE-A(대안적으로 "LTE/-A"로서 함께 지칭됨)에 대해 아래에서 설명되고, 하기 설명의 대부분에서 이러한 LTE/-A 용어를 사용한다.

[0019] 도 1은 LTE-A 네트워크일 수 있는 무선 통신 네트워크(100)를 도시한다. 무선 네트워크(100)는 다수의 이벌브드 노드 B들(eNB들)(110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함한다. eNB는 UE들과 통신하는 스테이션일 수 있고, 또한 기지국, 노드 B, 액세스 포인트 등으로 지칭될 수 있다. 각각의 eNB(110)는 특정한 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 3GPP에서, 용어 "셀"은 용어가 사용되는 문맥에 따라 eNB의 이러한 특정 지리적 커버리지 영역 및/또는 이 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서브시스템을 지칭할 수 있다.

[0020] eNB는 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 매크로 셀은 일반적으로 상대적으로 큰 지리적 영역(예를 들어, 반경이 수 킬로미터인 영역)을 커버하고, 네트워크 제공자에 서비스 가입한 UE들에 의한 제한 없는 액세스를 허용할 수 있다. 피코 셀은 일반적으로 상대적으로 작은 지리적 영역을 커버할 것이며, 네트워크 제공자에 서비스 가입한 UE들에 의한 제한 없는 액세스를 허용할



수 있다. 펌토 셀은 또한 일반적으로 상대적으로 작은 지리적 영역(예를들어, 집)을 커버할 것이며, 제한 없는 액세스 외에 또한 그 펌토 셀과 연관을 갖는 UE들(예를들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG)의 UE들, 집내의 사용자들에 대한 UE들 등)에 의한 제한된 액세스를 제공할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수 있다. 피코 셀에 대한 eNB는 피코 eNB로 지칭될 수 있다. 그리고, 펌토 셀에 대한 eNB는 펌토 eNB 또는 홈 eNB로 지칭될 수 있다. 도 1에 도시된 예에서, eNB들(110a, 110b 및 110c)은 각각 매크로 셀들(102a, 102b 및 102c)에 대한 매크로 eNB들이다. eNB(110x)는 피코 셀(102x)에 대한 피코 eNB이다. 그리고, eNB들(110y 및 110z)은 각각 펌토 셀들(102y 및 102z)에 대한 펌토 eNB들이다. eNB는 하나 또는 다수의(예를들어, 2개, 3개, 4개 등의) 셀들을 지원할 수 있다.

[0021] 무선 네트워크(100)는 또한 중계국들을 포함한다. 중계국은, 업스트림 스테이션(예를들어, eNB, UE 등)으로부터 데이터 및 다른 정보의 전송을 수신하고 다운스트림 스테이션(예를들어, 다른 UE, 다른 eNB 등)으로 데이터 및/또는 다른 정보의 전송을 송신하는 스테이션이다. 중계국은 또한, 다른 UE들에 대한 전송들을 중계하는 UE일 수 있다. 도 1에 도시된 예에서, 중계국(110r)은 eNB(110a) 및 UE(120r)와 통신할 수 있으며, 여기서 중계국(110r)은 eNB(110a)와 UE(120r) 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 2개의 네트워크 엘리먼트들(eNB(110a) 및 UE(120r)) 간의 릴레이로서 작용한다. 중계국은 또한 중계 eNB, 릴레이 등으로 지칭될 수 있다.

[0022] 무선 네트워크(100)는 동기 또는 비동기 동작을 지원할 수 있다. 동기 동작의 경우에, eNB들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 eNB들로부터의 전송들은 대략 시간적으로 정렬될 수 있다. 비동기 동작의 경우에, eNB들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 eNB들로부터의 전송들은 시간적으로 정렬되지 않을 수 있다.

[0023] 네트워크 제어기(130)는 eNB들의 세트에 커풀링될 수 있고, 이들 eNB들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수 있다. 네트워크 제어기(130)는 백홀(132)을 통해 eNB들(110)과 통신할 수 있다. eNB들(110)은 또한, 예를들어, 유선 백홀(136) 또는 무선 백홀(134)을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.

[0024] UE들(120)은 무선 네트워크(100) 전체에 산재되며, 각각의 UE는 고정식일 수도 있거나 이동식일 수도 있다. UE는 또한 단말, 이동국, 가입자 유닛, 스테이션 등으로 지칭될 수 있다. UE는 셀룰러 폰, 개인 휴대 단말(PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 전화, 무선 로컬 루프(WLL) 스테이션 등일 수 있다. UE는 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 릴레이들 등과 통신할 수 있을 수도 있다. 도 1에서, 이중 화살표들을 가진 실선은 UE와 서빙 eNB사이의 원하는 전송들을 표시하며, 서빙 eNB는 다운링크 및/또는 업링크를 통해 UE를 서빙하도록 설계된 eNB이다. 이중 화살표들을 가진 점선은 UE와 eNB사이의 간섭하는 전송들을 표시한다.

[0025] LTE/-A는 다운링크상에서 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM)을 활용하고 업링크상에서 단일-캐리어 주파수 분할 멀티플렉싱(SC-FDM)을 활용한다. OFDM 및 SC-FDM은 시스템 대역폭을 다수(K개)의 직교 서브캐리어들로 파티셔닝하며, 이들 직교 서브캐리어들은 또한 보통 톤들, 빈들 등으로 지칭된다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM을 사용하여 주파수 도메인에서 송신되며, SC-FDM을 사용하여 시간 도메인에서 송신된다. 인접 서브캐리어들 간의 공간은 고정될 수 있으며, 서브캐리어들의 총수(K)는 시스템 대역폭에 종속될 수 있다. 예를들어, K는 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 메가헤르츠(MHz)의 대응 시스템 대역폭에 대하여 각각 128, 256, 512, 1024, 또는 2048과 동일할 수 있다. 시스템 대역폭은 또한 부-대역들로 분할될 수 있다. 예를들어, 부대역은 1.08 MHz를 커버할 수 있으며, 1.25, 2.5, 5, 10, 또는 20 MHz의 대응 시스템 대역폭에 대하여 각각 1개, 2개, 4개, 8개 또는 16개의 부대역들이 존재할 수 있다.

[0026] 도 2는 LTE/-A에서 사용되는 다운링크 프레임 구조를 도시한다. 다운링크에 대한 전송 시간라인은 라디오 프레임들의 단위(unit)들로 파티셔닝될 수 있다. 각각의 라디오 프레임은 미리 결정된 지속기간(예를들어, 10 밀리초(ms))을 가질 수 있고, 0 내지 9의 인덱스들을 갖는 10개의 서브프레임들로 파티셔닝될 수 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 따라서, 각각의 라디오 프레임은 0 내지 19의 인덱스들을 가진 20개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 각각의 슬롯은 L개의 심볼 기간들, 예를들어, (도 2에 도시된 바와 같이) 정상 순환 프리픽스의 경우에는 7개의 심볼 기간들 또는 확장된 순환 프리픽스의 경우에는 6개의 심볼 기간들을 포함할 수 있다. 각각의 서브프레임 내의 2L개의 심볼 기간들은 0 내지 2L-1의 인덱스들을 할당받을 수 있다. 이용가능한 시간 주파수 자원들은 자원 블록들로 분할될 수 있다. 각각의 자원 블록은 하나의 슬롯에서 N개의 서브캐리어들(예를들어, 12개의 서브캐리어들)을 커버할 수 있다.

[0027] LTE/-A에서, eNB는 eNB의 각각의 셀에 대한 주 동기 신호(PSS) 및 보조 동기 신호(SSS)를 송신할 수 있다. 도 2에 도시된 바와같이, 주 및 보조 동기 신호들은 정상 순환 프리픽스를 가진 각각의 라디오 프레임의 서브프레

임들 0 및 5의 각각의 서브프레임의 심볼 기간들 6 및 5에서 각각 송신될 수 있다. 동기 신호들은 셀 검출 및 포착을 위하여 UE들에 의해 사용될 수 있다. eNB는 서브프레임 0의 슬롯 1의 심볼 기간들 0 내지 3에서 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH)을 송신할 수 있다. PBCH는 특정 시스템 정보를 반송할 수 있다.

[0028]

eNB는 도 2에 도시된 바와같이 각각의 서브프레임의 제 1 심볼 기간에서 물리적 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH)을 송신할 수 있다. PCFICH는 제어 채널들을 위하여 사용되는 심볼 기간들의 수(M)를 전달할 수 있으며, 여기서 M은 1, 2 또는 3과 동일할 수 있으며, 서브프레임마다 변화할 수 있다. M은 또한 예를들어 10개 미만의 자원 블록들을 가진 작은 시스템 대역폭의 경우에 4와 동일할 수 있다. 도 2에 도시된 예에서, M=3이다. eNB는 각각의 서브프레임의 제 1의 M개의 심볼 기간들에서 물리적 H-ARQ 표시자 채널(PHICH) 및 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 송신할 수 있다. PDCCH 및 PHICH는 또한 도 2에 도시된 예에서 제 1의 3개의 심볼 기간들에 포함된다. PHICH는 하이브리드 자동 재송 요청(H-ARQ)을 지원할 정보를 반송할 수 있다. PDCCH는 다운링크 채널들에 대한 제어 정보 및 UE들에 대한 자원 할당에 대한 정보를 반송할 수 있다. eNB는 각각의 서브프레임의 나머지 심볼 기간들에서 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH)을 송신할 수 있다. PDSCH는 다운링크상에서의 데이터 전송을 위하여 스케줄링되는 UE들에 대한 데이터를 반송할 수 있다.

[0029]

각각의 서브프레임의 제어 섹션, 즉 각각의 서브프레임의 제 1 심볼 기간에서 PHICH 및 PDCCH를 송신하는 것 외에, LTE-A는 또한 각각의 서브프레임의 데이터 부분들에서도 이들 제어-지향 채널들을 전송할 수 있다. 도 2에 도시된 바와같이, 데이터 영역, 예를들어 중계-물리 다운링크 제어 채널(R-PDCCH) 및 중계-물리 H-ARQ 표시자 채널(R-PHICH)을 활용하는 이들 새로운 제어 설계들은 각각의 서브프레임의 나중 심볼 기간들에 포함된다. R-PDCCH는 하프-듀플렉스 중계 동작의 맥락에서 원래 개발된 데이터 영역을 활용하는 새로운 타입의 제어 채널이다. 하나의 서브프레임에서 제 1의 여러 제어 심볼들을 점유하는 레가시 PDCCH 및 PHICH와 상이하게, R-PDCCH 및 R-PHICH는 데이터 영역으로서 원래 지정된 자원 엘리먼트(RE)들에 매핑된다. 새로운 제어 채널은 주파수 분할 멀티플렉싱(FDM), 시분할 멀티플렉싱(TDM) 또는 FDM 및 TDM의 조합의 형태일 수 있다.

[0030]

eNB는 eNB에 의해 사용되는 시스템 대역폭의 중심 1.08MHz에서 PSS, SSS 및 PBCH를 송신할 수 있다. eNB는 각각의 심볼 기간의 전체 시스템 대역폭에 걸쳐 PCFICH 및 PHICH를 송신할 수 있으며, 각각의 심볼 기간에서는 이들 채널들이 송신된다. eNB는 시스템 대역폭의 특정 부분들에서 UE들의 그룹들에 PDCCH를 송신할 수 있다. eNB는 시스템 대역폭의 특정 부분들에서 특정 UE들에 PDSCH를 송신할 수 있다. eNB는 모든 UE들에 브로드캐스트 방식으로 PSS, SSS, PBCH, PCFICH 및 PHICH를 송신할 수 있으며, 특정 UE들에 유니캐스트 방식으로 PDCCH를 송신할 수 있으며, 또한 특정 UE들에 유니캐스트 방식으로 PDSCH를 송신할 수 있다.

[0031]

각각의 심볼 기간에서 다수의 자원 엘리먼트들이 이용가능할 수 있다. 각각의 자원 엘리먼트는 하나의 심볼 기간의 하나의 서브캐리어를 커버할 수 있으며, 실수 또는 복소수 값일 수 있는 하나의 변조 심볼을 송신하기 위하여 사용될 수 있다. 각각의 심볼 기간에서 기온 신호를 위하여 사용되지 않은 자원 엘리먼트들은 자원 엘리먼트 그룹(REG)들로 배열될 수 있다. 각각의 REG는 하나의 심볼 기간에서 4개의 자원 엘리먼트들을 포함할 수 있다. PCFICH는 심볼 기간 0에서 주파수에 걸쳐 대략 동일하게 이격될 수 있는 4개의 REG들을 점유할 수 있다. PHICH는 하나 이상의 구성가능한 심볼 기간들에서 주파수에 걸쳐 확산될 수 있는 3개의 REG들을 점유할 수 있다. 예를들어, PHICH에 대한 3개의 REG들은 모두 심볼 기간 0에 속할 수 있거나 또는 심볼 기간들 0, 1 및 2에서 확산될 수 있다. PDCCH는 제 1 M개의 심볼 기간들에서 이용가능한 REG들로부터 선택될 수 있는, 9개, 18개, 32개 또는 64개의 REG들을 점유할 수 있다. REG들의 단지 특정 조합들만이 PDCCH에 대하여 허용될 수 있다.

[0032]

UE는 PHICH 및 PCFICH에 대하여 사용되는 특정 REG들을 알 수 있다. UE는 PDCCH에 대한 REG들의 상이한 조합들을 탐색할 수 있다. 탐색할 조합들의 수는 통상적으로 PDCCH에 대해 허용된 조합들의 수보다 적다. eNB는 UE가 탐색할 조합들 중 임의의 조합에서 UE에 PDCCH를 송신할 수 있다.

[0033]

UE는 다수의 eNB들의 커버리지내에 있을 수 있다. 이들 eNB들 중 하나는 UE를 서빙하기 위하여 선택될 수 있다. 서빙 eNB는 수신된 전력, 경로 손실, 신호-대-잡음비(SNR) 등과 같은 다양한 기준들에 기초하여 선택될 수 있다.

[0034]

도 3은 업링크 롱 텀 에벌루션(LTE/-A) 통신들에서 예시적인 프레임 구조(300)를 개념적으로 예시하는 블록도이다. 업링크에 대한 이용가능한 자원 블록(RB)들은 데이터 섹션(section) 및 제어 섹션으로 파티셔닝될 수 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 에지들에 형성될 수 있으며 구성가능한 크기를 가질 수 있다. 제어 섹션의 자원 블록들은 제어 정보의 전송을 위하여 UE들에 할당될 수 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않은 모든 자원 블록들을 포함할 수 있다. 도 3의 설계는 데이터 섹션이 인접 서브캐리어들을 포함하도록



하며, 이는 단일 UE에 데이터 섹션의 모든 인접 서브캐리어들이 할당되도록 한다.

[0035] UE는 eNB에 제어 정보를 전송하기 위하여 제어 섹션의 자원 블록들을 할당받을 수 있다. UE는 또한 eNodeB에 데이터를 전송하기 위하여 데이터 섹션의 자원 블록들을 할당받을 수 있다. UE는 제어 섹션의 할당받은 자원 블록들(310a 및 310b)을 통해 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH)에서 제어 정보를 전송할 수 있다. UE는 데이터 섹션의 할당받은 자원 블록들(320a 및 320b)을 통해 물리적 업링크 공유 채널(PUSCH)에서 데이터 및 제어 정보 모두 또는 데이터만을 전송할 수 있다. 도 3에 도시된 바와같이, 업링크 전송은 서브프레임의 양 슬롯들에 걸쳐져 있을 수 있으며 주파수에 대하여 호핑할 수 있다.

[0036] 도 1를 다시 참조하면, 무선 네트워크(100)는 단위 면적당 시스템의 스펙트럼 효율성을 개선하기 위하여 eNB들(110)(즉, 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펌토 eNB들 및 릴레이들)의 다양한 세트를 사용한다. 무선 네트워크(100)가 자신의 스펙트럼 커버리지에 대하여 이러한 상이한 eNB들을 사용하기 때문에, 무선 네트워크(100)는 또한 이종 네트워크로서 지칭될 수 있다. 매크로 eNB들(110a-c)은 보통 무선 네트워크(100)의 제공자에 의해 주의 깊게 계획되어 설치된다. 매크로 eNB들(110a-c)은 일반적으로 고전력 레벨들(예를들어, 5W-40W)에서 전송한다. 실질적으로 낮은 전력 레벨들(예를들어, 100mW-2W)로 일반적으로 전송하는 피코 eNB들(110x) 및 중계국(110r)은 매크로 eNB들(110a-c)에 의해 제공되는 커버리지 영역 내의 커버리지 홀(coverage hole)들을 제거하고 핫 스팟들의 용량을 개선하기 위하여, 비교적 비계획 방식(unplanned manner)으로 전개될 수 있다. 그럼에도 불구하고, 통상적으로 무선 네트워크(100)로부터 독립적으로 전개되는 펌토 eNB들(110y-z)은 자신들의 관리자(들)에 의해 허가되는 경우에 무선 네트워크(100)에 대한 잠재적인 액세스 포인트로서 또는 자원 조정 및 간섭 관리의 조정을 수행하기 위하여 무선 네트워크(100)의 다른 eNB들(110)과 통신할 수 있는 적어도 활성적인 그리고 관심이 많은(active and aware) eNB로서 무선 네트워크(100)의 커버리지 영역내에 통합될 수 있다. 펌토 eNB들(110y-z)은 통상적으로 또한 매크로 eNB들(110a-c)보다 실질적으로 낮은 전력 레벨들(예를들어, 100mW-2W)로 전송한다.

[0037] 무선 네트워크(100)와 같은 이종 네트워크의 동작시에, 각각의 UE는 보통 양호한 신호 품질로 eNB(110)에 의해 서빙되는 반면에, 다른 eNB들(110)로부터 수신되는 원치않는 신호들은 간섭으로서 처리된다. 이러한 동작 원리들이 의미있는 차선의 성능을 초래할 수 있는 반면에, 네트워크 성능의 개선들은 eNB들(110)간의 지능적 자원 조정, 양호한 서버 선택 전략들 및 효율적인 간섭 관리를 위한 더 진보적인 기술들을 사용함으로써 무선 네트워크(100)에서 달성된다.

[0038] 피코 eNB(110x)와 같은 피코 eNB는 매크로 eNB들(110a-c)과 같은 매크로 eNB와 비교할 때 실질적으로 낮은 전송 전력으로 특징지어진다. 피코 eNB는 또한, 보통 ad hoc 방식으로 무선 네트워크(100)와 같은 네트워크 주변에 배치될 것이다. 이러한 비계획적인 전개 때문에, 무선 네트워크(100)와 같이 피코 eNB 배치들을 가진 무선 네트워크들은 낮은 신호 대 간섭 상태들을 가진 큰 영역들을 갖는 것으로 예상될 수 있는데, 이는 커버리지 영역 또는 셀의 에지상의 UE들(즉, "셀-에지" UE)에 대하여 제어 채널 전송들을 위한 더 큰 난제의 RF 환경을 초래할 수 있다. 더욱이, 매크로 eNB들(110a-c) 및 피코 eNB들(110x)의 전송 전력 레벨들 간의 잠재적으로 큰 불일치(예를들어, 대략 20dB)는 혼합된 전개에서 피코 eNB(110x)의 다운링크 커버리지 영역이 매크로 eNB들(110a-c)의 다운링크 커버리지 영역보다 훨씬 작을 것이라는 점을 의미한다.

[0039] 그러나, 업링크의 경우에, 업링크 신호의 신호 세기는 UE에 의해 관리되며 따라서 eNB들(110) 중 임의의 타입의 eNB에 의해 수신될 때 유사할 것이다. eNB들(110)에 대한 업링크 커버리지 영역들이 대략 동일하거나 또는 유사하면서, 업링크 핸드오버 경계들은 채널 이득들에 기초하여 결정될 것이다. 이는 다운링크 핸드오버 경계들과 업링크 핸드오버 경계들 간의 미스매치(mismatch)를 초래할 수 있다. 추가적인 네트워크 조정이 없는 경우에, 미스매치는 매크로 eNB-전용 동종 네트워크에서 보다 무선 네트워크(100)에서 UE와 eNB의 연관 또는 서버 선택을 더 곤란하게 만들 것이며, 동종 네트워크에서는 다운링크 및 업링크 핸드오버 경계들이 더 근접하게 매칭된다.

[0040] 단일 서버 선택이 주로 다운링크 수신 신호 세기에 기초하면, 무선 네트워크(100)와 같은 이종 네트워크들의 혼합된 eNB 전개의 유용성은 크게 약해질 것이다. 이는 매크로 eNB(110a-c)들과 같은 고전력 매크로 eNB들의 더 큰 커버리지 영역이 피코 eNB(110x)와 같은 피코 eNB들로 셀 커버리지를 분할하는 장점들을 제한하기 때문인데, 그 이유는 매크로 eNB들(110a-c)의 보다 높은 다운링크 수신 신호 세기가 모든 이용가능한 UE들에게 흥미를 끄는 반면에 피코 eNB(110x)가 자신의 훨씬 더 약한 다운링크 전송 전력으로 인해 어느 UE도 서빙하지 못할 수 있기 때문이다. 더욱이, 매크로 eNB들(110a-c)은 이들 UE들을 효율적으로 서빙하기에 충분한 자원들을 갖지 못할 가능성 있을 것이다. 따라서, 무선 네트워크(100)는 피코 eNB(110x)의 커버리지 영역을 확장함으로써 매크로

eNB(110a-c)들과 피코 eNB(110x) 간의 부하의 균형을 능동적으로 유지하는 것을 시도할 것이다. 이러한 개념은 범위 확장으로 지칭된다.

[0041] 무선 네트워크(100)는 서버 선택이 결정되는 방식을 변경시킴으로써 이러한 범위 확장을 달성한다. 다운링크 수신 신호 세기에 기초하여 서버를 선택하는 대신에, 선택은 다운링크 신호의 품질에 더 기초한다. 하나의 이러한 품질-기반 결정에서, 서버 선택은 UE에 대해 최소 경로 손실을 제공하는 eNB를 결정하는 것에 기초할 수 있다. 부가적으로, 무선 네트워크(100)는 매크로 eNB(110a-c)와 피코 eNB(110x) 사이에 자원들의 정해진 파티셔닝을 동일하게 제공한다. 그러나, 이러한 부하의 능동적 균형에도 불구하고, 매크로 eNB들(110a-c)로부터의 다운링크 간섭은 피코 eNB(110x)와 같은 피코 eNB들에 의해 서빙되는 UE에 대하여 완화되어야 한다. 이는 UE에서의 간섭 제거, eNB들(110) 간의 자원 조정 등을 포함하는 다양한 방법들에 의해 달성될 수 있다.

[0042] 무선 네트워크(100)와 같은 범위 확장을 가진 이중 네트워크에서, 매크로 eNB들(110a-c)과 같은 고전력 eNB들로부터 전송되는 더 강한 다운링크 신호들의 존재시에, UE들이 피코 eNB(110x)와 같은 저전력 eNB들로부터의 서비스를 획득하도록 하기 위하여, 피코 eNB(110x)는 매크로 eNB들(110a-c) 중 지배적 간섭 eNB들과 함께 제어 채널 및 데이터 채널 간섭 조정에 참여한다. 간섭 조정을 위한 많은 상이한 기술들은 간섭을 관리하기 위하여 사용될 수 있다. 예를들어, 셀-간 간섭 조정(ICIC)은 동일-채널 전개(co-channel deployment)에서 셀들로부터의 간섭들을 감소시키기 위하여 사용될 수 있다. 하나의 ICIC 메커니즘은 적응적 자원 파티셔닝(adaptive resource partitioning)이다. 적응적 자원 파티셔닝은 특정 eNB들에 서브프레임들을 할당한다. 제 1 eNB에 할당되는 서브프레임들에서, 이웃 eNB들은 전송하지 않는다. 따라서, 제 1 eNB에 의해 서빙되는 UE에 의해 경험되는 간섭이 감소된다. 서브프레임 할당은 업링크 및 다운링크 채널들 모두에 대하여 수행될 수 있다.

[0043] 예를들어, 서브프레임들은 3가지 클래스들의 서브프레임들, 즉 보호 서브프레임(protected subframe)들(U 서브프레임들), 금지 서브프레임(prohibited subframe)들(N 서브프레임들) 및 공통 서브프레임(common subframe)들(C 서브프레임들) 중 하나로 할당될 수 있다. 보호 서브프레임들은 제 1 eNB에 의한 독점적 사용을 위해 제 1 eNB에 할당된다. 보호 서브프레임들은 또한 이웃 eNB들로부터의 간섭의 부재에 기초하여 "클린(clean)" 서브프레임들로서 지칭될 수 있다. 금지 서브프레임들은 이웃 eNB에 할당되는 서브프레임들이며, 제 1 eNB는 금지 서브프레임들 동안 데이터를 전송하는 것이 금지된다. 예를들어, 제 1 eNB의 금지 서브프레임은 제 2 간섭하는 eNB의 보호 서브프레임에 대응할 수 있다. 따라서, 제 1 eNB는 단지 제 1 eNB의 보호 서브프레임 동안 데이터를 전송하는 eNB이다. 공통 서브프레임들은 다수의 eNB들에 의한 데이터 전송을 위하여 사용될 수 있다. 공통 서브프레임들은 또한 다른 eNB들로부터의 간섭의 가능성 때문에 "언클린(unclean)" 서브프레임들로서 지칭될 수 있다.

[0044] 적어도 하나의 보호 서브프레임은 기간마다 정적으로 할당된다. 일부 경우들에서는 단지 하나의 보호 서브프레임이 정적으로 할당된다. 예를들어, 만일 기간이 8 밀리초이면, 하나의 보호 서브프레임은 매 8밀리초 동안 eNB에 정적으로 할당될 수 있다. 다른 서브프레임들은 동적으로 할당될 수 있다.

[0045] 적응적 자원 파티셔닝 정보(ARPI)는 비-정적으로 할당된 서브프레임들이 동적으로 할당되도록 한다. 보호, 금지 또는 공통 서브프레임들 중 임의의 서브프레임은 (AU, AN, AC 서브프레임들로 각각) 동적으로 할당될 수 있다. 동적 할당들은 예를들어 매 100 밀리초 또는 그 미만과 같이 고속으로 변화할 수 있다.

[0046] 이중 네트워크들은 상이한 전력 클래스들의 eNB들을 가질 수 있다. 예를들어, 3개의 전력 클래스들은 매크로 eNB들, 피코 eNB들 및 펌토 eNB들로서 감소하는 전력 클래스로 정의될 수 있다. 매크로 eNB들, 피코 eNB들 및 펌토 eNB들이 동일-채널 전개 상태에 있을 때, 매크로 eNB(공격 eNB)의 전력 스펙트럼 밀도(PSD)는 피코 eNB 및 펌토 eNB(희생 eNB들)의 PSD보다 클 수 있어서, 피코 eNB 및 펌토 eNB에 대해 대량의 간섭을 유발할 수 있다. 보호 서브프레임들은 피코 eNB들 및 펌토 eNB들에 대한 간섭을 감소시키거나 또는 최소화시키기 위하여 사용될 수 있다. 즉, 보호 서브프레임은 공격 eNB에 대하여 금지 서브프레임이 되도록 희생 eNB에 대하여 스케줄링될 수 있다.

[0047] 도 4는 본 개시내용의 일 양상에 따른, 이중 네트워크에서의 시분할 멀티플렉싱(TDM) 파티셔닝을 예시하는 블록도이다. 블록들의 제 1 행은 펌토 eNB에 대한 서브프레임 할당들을 예시하며, 블록들의 제 2 행은 매크로 eNB에 대한 서브프레임 할당들을 예시한다. eNB들의 각각은 정적 보호 서브프레임을 가지며, 이 정적 보호 서브프레임 동안 다른 eNB는 정적 금지 서브프레임을 가진다. 예를들어, 펌토 eNB는 서브프레임 0의 금지 서브프레임(N 서브프레임)에 대응하는, 서브프레임 0의 보호 서브프레임(U 서브프레임)을 가진다. 마찬가지로, 매크로 eNB는 서브프레임 7의 금지 서브프레임(N 서브프레임)에 대응하는, 서브프레임 7의 보호 서브프레임(U 서브프레임)을 가진다. 서브프레임들 1-6은 보호 서브프레임들(AU), 금지 서브프레임들(AN) 및 공통 서브프레임들(AC)

중 어느 하나로서 동적으로 할당된다. 서브프레임들 5 및 6의 동적으로 할당된 공통 서브프레임(AC)들 동안 펌토 eNB 및 매크로 eNB 둘다는 데이터를 전송할 수 있다.

[0048]

보호 서브프레임들(예를들어, U/AU 서브프레임들)은 공격 eNB들의 전송이 금지되기 때문에 감소된 간섭 및 높은 채널 품질을 가진다. 금지 서브프레임들(예를들어, N/AN 서브프레임들)은 희생 eNB들이 저간섭 레벨들로 데이터를 전송하도록 하기 위하여 데이터 전송을 가지지 않는다. (C/CA 서브프레임들과 같은) 공통 서브프레임들은 데이터를 전송하는 이웃 eNB들의 수에 따라 채널 품질을 가진다. 예를들어, 만일 이웃 eNB들이 공통 서브프레임들을 통해 데이터를 전송중이면, 공통 서브프레임들의 채널 품질은 보호 서브프레임들 보다 낮을 수 있다. 공통 서브프레임들에 대한 채널 품질은 또한 공격 eNB들에 의해 강하게 영향을 받는 확장된 경계 영역(EBA: extended boundary area) UE들에 대하여 낮을 수 있다. EBA UE는 제 1 eNB에 속할 수 있으나 또한 제 2 eNB의 커버리지 영역내에 배치될 수 있다. 예를들어, 펌토 eNB 커버리지의 한계 범위 근처에 있는 매크로 eNB와 통신하는 UE는 EBA UE이다.

[0049]

LTE/-A에서 사용될 수 있는 다른 예시적인 간섭 관리 방식은 저속-적응 간섭 관리(slowly-adaptive interference management)이다. 간섭 관리에 이러한 접근법을 사용하면, 자원들은 스케줄링 간격들 보다 훨씬 큰 시간 스케일들 동안 교섭되고 할당된다. 이 방식의 목표는 모든 시간 또는 주파수 자원들에 걸쳐, 전송하는 eNB들 및 UE들 모두에 대한 전송 전력들의 조합을 발견하는 것이며, 이는 네트워크의 총효용(utility)을 최대화한다. "효용"은 사용자 데이터 레이트들, 서비스 품질(QoS) 흐름들의 지연들 및 공정성 메트릭(fairness metric)들의 함수로서 정의될 수 있다. 이러한 알고리즘은 최적화를 해결하기 위하여 사용되는 정보 모두에 대해 액세스하며 예를들어 네트워크 제어기(130)(도 1)와 같은 전송 엔티티들 모두에 대해 제어하는 중앙 엔티티에 의해 컴퓨팅될 수 있다. 이러한 중앙 엔티티는 항상 실현가능하거나 또는 심지어 바람직하지 않을 수 있다. 따라서, 대안적인 양상들에서, 노드들의 특정 세트로부터의 채널 정보에 기초하여 자원 사용 결정들을 수행하는 분산형 알고리즘이 사용될 수 있다. 따라서, 저속-적응 간섭 알고리즘은 중앙 엔티티를 사용하거나 또는 네트워크의 노드들/엔티티들의 다양한 세트들에 대해 알고리즘을 분산함으로써 전개될 수 있다.

[0050]

무선 네트워크(100)와 같은 이중 네트워크들의 전개들시에, UE는 UE가 하나 이상의 간섭하는 eNB들로부터의 높은 간섭을 관찰할 수 있는 지배적 간섭 시나리오(dominant interference scenario)에서 동작할 수 있다. 지배적 간섭 시나리오는 제한된 연관으로 인해 발생할 수 있다. 예를들어, 도 1에서, UE(120y)는 펌토 eNB(110y)에 근접할 수 있으며, eNB(110y)에 대해 높은 수신 전력을 가질 수 있다. 그러나, UE(120y)는 제한된 연관으로 인해 펌토 eNB(110y)에 액세스하지 못할 수 있으며, 이후 매크로 eNB(110c)(도 1에 도시됨) 또는 더 낮은 수신 전력을 또한 가진 (도 1에 도시되지 않음) 펌토 eNB(110z)에 연결될 수 있다. 이후, UE(120y)는 다운링크상에서 펌토 eNB(110y)로부터 높은 간섭을 관찰할 수 있으며, 또한 업링크상에서 eNB(110y)에 대해 높은 간섭을 유발할 수 있다. 조정된 간섭 관리를 사용하면, eNB(110c) 및 펌토 eNB(110y)는 자원들을 교섭하기 위하여 백홀(134)을 통해 통신할 수 있다. 교섭에서, 펌토 eNB(110y)는 자신의 채널 자원들 중 하나의 자원을 통한 전송을 중단하는 것에 동의하며, 따라서 UE(120y)는 자신이 그 동일한 채널을 통해 eNB(110c)와 통신하기 때문에 펌토 eNB(110y)로부터의 간섭 만큼 큰 간섭을 경험하지 않을 것이다.

[0051]

이러한 지배적 간섭 시나리오에서 UE들에서 관찰되는 신호 전력의 불일치들에 부가하여, 다운링크 신호들의 타이밍 지연들은 또한 UE들과 다수의 eNB들 간의 상이한 거리들 때문에 동기식 시스템들에서 조차 UE들에 의해 관찰될 수 있다. 동기식 시스템들의 eNB들은 시스템들에 걸쳐 추정적으로 동기화된다. 그러나, 예를들어, 매크로 eNB로부터 5km 거리에 있는 UE를 고려하면, 그 매크로 eNB로부터 수신되는 임의의 다운링크 신호들의 전파 지연은 대략  $16.67 \mu s (5km \div (3 \times 10^8))$ , 즉 광속 "c"로 지연될 것이다. 매크로 eNB로부터의 다운링크 신호와 훨씬 더 근접한 펌토 eNB로부터의 다운링크 신호를 비교할 때, 타이밍 차이는 TTL(time-to-live) 에러의 레벨에 근접할 수 있다.

[0052]

부가적으로, 이러한 타이밍 차이는 UE에서의 간섭 제거에 영향을 미칠 수 있다. 간섭 제거는 종종 동일한 신호의 다수의 버전들의 조합 간의 상호 상관 특성들을 사용한다. 동일한 신호의 다수의 복사본들을 결합함으로써 간섭은 더 용이하게 식별될 수 있는데, 왜냐하면 신호의 각각의 복사본에 대해 간섭이 존재할 가능성이 있을 수 있는 반면에 각각의 복사본이 동일한 위치에 있지 않을 가능성이 있기 때문이다. 결합된 신호들의 상호 상관들을 사용하면, 실제 신호 부분이 결정되어 간섭으로부터 구별될 수 있으며, 따라서 간섭은 제거된다.

[0053]

도 5는 기지국/eNB(110) 및 UE(120)의 일 설계에 대한 블록도를 도시하며, 이들 기지국/eNB(110) 및 UE(120)는 도 1의 기지국들/eNB들 중 하나 및 UE들 중 하나일 수 있다. 제한된 연관 시나리오의 경우에, eNB(110)는 도 1의 매크로 eNB(110c)일 수 있으며, UE(120)는 UE(120y)일 수 있다. eNB(110)는 또한 일부 다른 타입의 기지

국일 수 있다. eNB(110)는 안테나들(534a 내지 534t)을 갖추고 있을 수 있으며, UE(120)는 안테나들(552a 내지 552r)을 갖추고 있을 수 있다.

[0054]

eNB(110)에서, 전송 프로세서(520)는 데이터 소스(512)로부터 데이터를 수신하고, 제어기/프로세서(540)로부터 제어 정보를 수신할 수 있다. 제어 정보는 PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH 등에 대한 것일 수 있다. 데이터는 PDSCH 등에 대한 것일 수 있다. 전송 프로세서(520)는 각각 데이터 심볼들 및 제어 심볼들을 획득하기 위하여 데이터 및 제어 정보를 프로세싱(예를들어, 인코딩 및 심볼 매핑)할 수 있다. 전송 프로세서(520)는 또한 예를 들어 PSS, SSS 및 셀-특정 기준 신호에 대한 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 전송(TX) 다중-입력 다중-출력(MIMO) 프로세서(530)는, 적용가능하다면, 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 및/또는 기준 심볼들에 대해 공간 프로세싱(예를들어, 프리코딩)을 수행할 수 있고, 출력 심볼 스트림들을 변조기(MOD)들(532a 내지 532t)에 제공할 수 있다. 각각의 변조기(532)는 출력 샘플 스트림을 획득하기 위하여 개별 출력 심볼 스트림을 (예를들어, OFDM 등을 위해) 프로세싱할 수 있다. 각각의 변조기(532)는 출력 샘플 스트림을 추가로 프로세싱(예를들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 상향변환)하여, 다운링크 신호를 획득할 수 있다. 변조기들(532a 내지 532t)로부터의 다운링크 신호들은 안테나들(534a 내지 534t)을 통해 각각 전송될 수 있다.

[0055]

UE(120)에서, 안테나들(552a 내지 552r)은 eNB(110)로부터 다운링크 신호들을 수신할 수 있고, 수신된 신호들을 복조기(DEMOD)들(554a 내지 554r)에 각각 제공할 수 있다. 각각의 복조기(554)는 개별 수신된 신호를 컨디셔닝(예를들어, 필터링, 증폭, 하향변환 및 디지털화)하여, 입력 샘플들을 획득할 수 있다. 각각의 복조기(554)는 수신된 심볼들을 획득하기 위하여 입력 샘플들을 (예를들어, OFDM 등을 위해) 추가로 프로세싱할 수 있다. MIMO 검출기(556)는 모든 복조기(554a 내지 554r)들로부터의 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능하다면 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수 있다. 수신 프로세서(558)는 검출된 심볼들을 프로세싱(예를들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하고, UE(120)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(560)에 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(580)에 제공할 수 있다.

[0056]

업링크 상에서, UE(120)에서는 전송 프로세서(564)가 데이터 소스(562)로부터의 (예를들어, PUSCH에 대한) 데이터 및 제어기/프로세서(580)로부터의 (예를들어, PUCCH에 대한) 제어 정보를 수신하여 프로세싱할 수 있다. 전송 프로세서(564)는 또한 기준 신호에 대한 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 전송 프로세서(564)로부터의 심볼들은 적용가능하다면 TX MIMO 프로세서(566)에 의해 프리코딩되고, 복조기들(554a 내지 554r)에 의해 (예를들어, SC-FDM 등을 위해) 추가로 프로세싱되고, eNB(110)에 전송될 수 있다. eNB(110)에서는, UE(120)에 의해 송신된 데이터 및 제어 정보에 대한 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득하기 위하여, UE(120)로부터의 업링크 신호들이 안테나들(534)에 의해 수신되고, 변조기들(532)에 의해 프로세싱되고, 적용가능하다면 MIMO 검출기(536)에 의해 검출되고, 수신 프로세서(538)에 의해 추가로 프로세싱될 수 있다. 프로세서(538)는 데이터 싱크(539)에 디코딩된 데이터를 제공할 수 있으며, 제어기/프로세서(540)에 디코딩된 제어 정보를 제공할 수 있다.

[0057]

제어기들/프로세서들(540 및 580)은 eNB(110) 및 UE(120)에서의 동작을 각각 지시(direct)할 수 있다. eNB(110)에서의 제어기/프로세서(540) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 여기에서 설명된 기술들에 대한 다양한 프로세스들의 실행을 수행 또는 지시할 수 있다. UE(120)에서의 제어기/프로세서(580) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 또한 여기에서 설명되는 기술들에 대한 다른 프로세스들 및/또는 도 13 및 도 14에 예시된 기능 블록들의 실행을 수행 또는 지시할 수 있다. 메모리들(542 및 582)은 eNB(110) 및 UE(120)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 각각 저장할 수 있다. 스케줄러(544)는 다운링크 및/또는 업링크를 통한 데이터 전송을 위해 UE들을 스케줄링할 수 있다.

[0058]

협력형 멀티포인트(CoMP) 전송은 다수의 기지국들이 하나 이상의 UE들로의 전송에 협력하는 방식들을 지칭한다. CoMP의 주요 아이디어들 중 하나는 UE가 셀-에지 또는 셀 범위 확장(CRE) 영역에 있을 때 UE가 다수의 셀 사이트들로부터의 신호들을 수신할 수 있다는 점이다. 더욱이, UE의 전송은 시스템 부하와 관계없이 다수의 셀 사이트들에서 또한 수신될 수 있다. 이를 고려할 때, 만일 다수의 셀 사이트들로부터 전송되는 시그널링이 협력되면, 다운링크 성능은 상당히 증가될 수 있다. CoMP 방식들의 일례에서, 다수의 CoMP들은 동일한 UE에 대하여 의도된 동일한 데이터를 전송한다. 이러한 조인트 전송 방식은 모든 관련된 eNB들의 모든 안테나들에 걸쳐 조인트 프리코딩 벡터를 사용함으로써 구현될 수 있다. CoMP 방식의 또 다른 예에서, eNB들은 상이한 MIMO 계층들로서 UE에 대하여 의도된 데이터의 상이한 피스(piece)들을 전송한다. 예를들어, 제 1 계층은 제 1 eNB에 의해 송신되며, 제 2 계층은 제 2 eNB에 의해 송신되며, 제 3 계층은 제 3 eNB에 의해 송신된다. CoMP 방식의 또 다른 예에서, eNB는 이웃 셀들 내의 UE들에 대한 간섭을 감소시키기 위하여 선택되는 빔들을 사용하여 자신의 UE에 데이터를 전송한다. CoMP 전송의 다양한 상이한 방식들은 동종 네트워크들 및/또는 이종 네트워크



(HetNet)들에서 사용될 수 있다.

- [0059] CoMP 전송 시스템에 수반되는 eNB들 간의 통신을 용이하게 하기 위하여, 노드들 간의 연결은 X2 인터페이스(일부 대기시간, 제한된 대역폭)를 사용하여 또는 파이버 연결(fiber connection)(최소 대기시간 및 근접 "비제한" 대역폭)을 사용하여 제공될 수 있다. HetNet CoMP는 또한 원격 라디오 헤드(RRH)들을 포함하는 저전력 노드들을 사용할 수 있다. 저전력 RRH들을 사용하는 HetNet CoMP 시스템과 같은 시스템들에서, 제어 및 데이터 전송들은 디커플링될 수 있다. 즉, UE에 대한 제어 및 데이터 전송들은 상이한 셀들 또는 노드들에 의해 서빙되거나 또는 이들에 의해 UE에 전송될 수 있다.
- [0060] 도 6은 저전력 RRH들을 사용하는 HetNet Comp 셀, 즉 셀(60)을 예시하는 다이어그램이다. 셀(60)은 매크로 eNB(600)에 의해 서빙된다. 셀(60) 내에서, 저전력 노드들, 즉 RRH들(602-605)을 통해 HetNet 통신을 제공하는 다수의 RRH들이 매크로 노드(600)와 함께 전개된다. UE(610 및 614)는 RRH들(604 및 602)의 커버리지 존들 내에 각각 배치된다. RRH들(604 및 602)은 종래의 LTE 상태들 하에서 각각 UE들(610 및 614)을 서빙하며, 데이터 전송들(616 및 624) 및 제어 전송들(617 및 625)은 각각 RRH들(604 및 602)에 의해 서빙된다. UE들(611 및 612)은 각각 RRH들(603 및 605)의 셀 범위 확장 존들 내에 있으며 그리고 각각 커버리지 존들(608 및 606)과 대역폭 예지들(609 및 607) 사이에 있다. 비록 UE(611)가 RRH(603)의 범위 확장 존 내에 있을지라도, 데이터 전송(618) 및 제어 전송(619) 둘다는 매크로 eNB(600)에 의해 종래의 LTE 상태들 하에서 서빙된다. 그러나, UE(612)는 RRH(605)로부터의 데이터 전송(621)으로부터 디커플링된, 매크로 eNB(600)로부터의 제어 전송(620)을 수신한다. UE들(613 및 615)은 단지 매크로 eNB(600)의 커버리지 존 내에 위치한다. 따라서, 제어 전송들(622 및 627) 각각 그리고 데이터 전송들(623 및 626) 각각은 매크로 eNB(600)에 의해 제공된다.
- [0061] UE(612)에 대한 디커플링된 제어 전송(620) 및 데이터 전송(621)의 구성은 간접 제거 능력들 없이 매크로 eNB(600)가 UE들로의 데이터 전송을 오프로드(offload)하도록 할 수 있다. 예를들어, UE(612)는 간접 능력들을 가지지 못한다. 셀(60)을 분석할 때, UE(612)는 매크로 eNB(600)를 가장 강한 셀로서 볼 수 있다. 따라서, 만일 제어 및 데이터 전송들 둘다가 RRH(605)에 의해 서빙되었다면, UE(612)가 정확하게 조절해야 하는 제어 전송에 너무 큰 간섭이 존재하였을 것이다. 따라서, 매크로 eNB(600)에 대한 제어 전송(620)을 디커플링함으로써, 효율적인 제어 및 데이터 다운로드 프로세스가 UE(612)에 설정될 수 있다.
- [0062] 디커플링된 다운링크 제어 및 데이터 전송을 갖는 UE의 경우에, PUCCH 및 물리적 업링크 공유 채널(PUSCH)을 통해 UE들에 의해 전송되는 업링크 제어 및 데이터는 다른 업링크 신호들(예를들어, 사운드링 기준 신호(SRS)들)과 함께 동일한 셀, 예를들어 RRH에 의해 계속 수신될 수 있다. 도 7은 UE(610)에 대해 디커플링된 다운링크 제어 및 데이터 전송을 사용하는 셀(60)을 예시하는 다이어그램이다. 커버리지 영역(700) 예지와 대역폭 예지(701) 사이의 영역에 의해 정의되는 셀 범위 확장 영역 내에 배치되는 UE(610)는 RRH(604)로부터 다운링크 데이터 전송(703)을 수신하고 매크로 eNB(600)로부터 다운링크 제어 전송(702)을 수신한다. UE(610)로부터의 업링크 데이터 및 제어 정보의 경우에, UE(610)가 겪는 경로 손실은 서빙 셀, 즉 매크로 eNB(600)보다 RRH(604)에 대하여 훨씬 적다. 따라서, UE(610)는 비록 UE(610)가 자신의 서빙 셀로서 매크로 eNB(600)를 고려할지라도 PUCCH/PUSCH 전송(704)을 통해 이러한 제어 및 데이터 정보를 각각 RRH(604)에 전송한다. 이후, RRH(604)는 백홀 통신(705)을 통해 UE(610)로부터 수신되는 업링크 데이터 및 제어 정보를 매크로 eNB(600)에 전송할 수 있다.
- [0063] 백홀 통신(705)이 X2 인터페이스, 파이버 또는 다른 낮은 대기시간/높은 대역폭 연결을 통해 수행되는 반면에, 파이버 또는 유사한 낮은 대기시간/높은 대역폭 연결을 통해 백홀 통신(705)을 수행하면 통신시 낮은 대기시간이 제공될 수 있다는 것에 유의해야 한다.
- [0064] 도 8은 셀(60)을 예시하는 다이어그램이다. RRH(604)는 매크로 eNB(600)가 UE(610)에 제어 전송(702)을 서빙하는 것과 동시에 디커플링된 어레인지먼트(decoupled arrangement)로 UE(610)에 데이터 전송(703))을 서빙한다. RRH(604)는 또한 종래의 LTE 전송 하에서 제어 전송(800) 및 데이터 전송(801) 둘다를 UE(615)에 서빙한다. UE(610)는 비록 UE(610)가 자신의 서빙 셀 인것으로 매크로 eNB(600)를 고려할지라도 PUCCH/PUSCH 전송(704)에서 자신의 업링크 제어 및 데이터 정보를 RRH(604)에 전송한다. UE(615)는 PUCCH/PUSCH 전송(802)에서 업링크 제어 및 데이터 정보를 RRH(604)에 또한 전송한다. RRH(604)가 UE들(610 및 615) 둘다로부터 PUCCH ACK/NAK 정보를 수신하면서, ACK/NAK 자원들이 직교하지 않는 경우에 UE들(610 및 615)의 ACK/NAK 정보 간의 간섭이 존재할 수 있다. 다운링크 측에서, UE(610)는 매크로 eNB(600)로부터 PDCCH 정보를 수신하는 반면에, UE(615)는 RRH(604)로부터 자신의 PDCCH 정보를 수신한다.
- [0065] 매크로 eNB(600)는 또한 제어 전송(803) 및 데이터 전송(804) 둘다를 UE(611)에 제공함으로써 종래의 LTE로

UE(611)를 서빙한다. UE(611)는 PUCCH/PUSCH 전송(805)을 통해 자신의 제어 및 데이터 정보를 매크로 eNB(600)에 전송한다. 매크로 eNB(600)가 또한 UE(610)를 서빙하기 때문에, UE(610)로부터의 ACK/NAK 정보는 또한 이들 2개의 UE들 사이에서 직교성이 또한 유지되지 않은 경우에 UE(611)로부터 ACK/NAK 정보를 간섭할 수 있다. 따라서, HetNet CoMP 전송 시스템들에서, 서빙된 UE들에 대한 PUCCH 관리는 디커플링된 제어 및 데이터 전송을 수신하는 UE들에 의해 유발되는, ACK/NAK 자원들 간의 간섭을 최소화하는데 유익하다.

[0066]

도 9는 디커플링된 다운링크 제어 및 데이터 전송들 없이 동작하는 HetNet 전송 시스템들에 대한 PUCCH 관리 구성들(900 및 901)을 예시하는 다이어그램이다. PUCCH 관리 구성(900)은 매크로 eNB(600)(도 6)에 대한 관리 구성을 나타낸다. 대역폭 에지로부터 시작하면, eNB는 반-정적 PUCCH 영역(902)을 예비한다. 이후, 동적 PUCCH 영역(903)은 변수  $N_{PUCCH, eNB}^{(1)}$ 에 의해 표현되는 시작 위치에서 시작하여 예비된다. 매크로 eNB(600)는  $N_{PUCCH, eNB}^{(1)}$ 를 유지하며, UE가 동적 PUCCH를 통해 PUCCH 정보를 전송해야 하는 위치를 알도록 하기 위하여 이러한 변수를 UE들에 브로드캐스트한다. 동적 PUCCH는 일반적으로 ACK/NAK의 전송을 위하여 사용되는 반면에, 반-정적 PUCCH는 일반적으로 계층 3(L3) 시그널링, CQI 등과 같은 업링크 정보를 전송하기 위하여 사용된다. 예비된 동적 PUCCH 영역(903) 다음에 잠재적으로 제한된 PUSCH 전송 영역(904), PUSCH 영역(905)의 데이터 전송 위치, 다른 잠재적으로 제한된 PUSCH 전송 영역(906), 다른 예비된 동적 PUCCH 영역(907) 및 다른 반-정적 PUCCH 영역(908)이 후속한다.

[0067]

간섭이 방지되도록 PUCCH를 관리하기 위하여, RRH(604)(도 6)에 대한 관리 구성을 나타내는 PUCCH 관리 구성(901)은 반-정적 PUCCH 영역들(910 및 914)과 동적 PUCCH 영역들(911 및 913)을 스케줄링하며, 따라서 이들은 매크로 eNB(600)에 대한 PUCCH 관리 구성(900)의 반-정적 PUCCH 영역들(902 및 908)과 동적 PUCCH 영역들(903 및 907)과 직교한다(이로 인해, 이들은 충돌하지 않는다). 따라서, PUCCH 영역들의 예시된 위치들은 PUCCH 영역들 사이에 직교성이 유지되는 동안 예시되는 것들과 상이한 위치들에 배치될 수 있다. 예를들어, 도 9에서, PUSCH 영역(909)에서의 데이터 전송들이 먼저 스케줄링된 이후에 반-정적 PUCCH 영역 및 동적 PUCCH 영역(911)이 스케줄링되며, 이 반-정적 PUCCH 영역 및 동적 PUCCH 영역(911)은 변수  $N_{PUCCH, RRH}^{(1)}$ 에 의해 표현되는 시작 위치에서 시작한다. PUSCH 영역들(912 및 915)은 또한 PUCCH 관리 구성(901)에서 스케줄링된다. 매크로 eNB(600)와 같이, RRH(604)는 또한  $N_{PUCCH, RRH}^{(1)}$ 를 유지하며, UE들이 동적 PUCCH 정보를 스케줄링해야 하는 위치를 알도록 하기 위하여 서빙된 UE들에 이러한 변수를 브로드캐스트한다.

[0068]

도 10은 디커플링된 다운링크 제어 및 데이터 전송들을 사용하여 동작하는 HetNet 전송 시스템들에서 (매크로 eNB(600)에 대한 PUCCH 관리 구성(1000) 및 (RRH(604)에 대한 PUCCH 관리 구성(1001)을 예시하는 다이어그램이다. PUCCH 관리 구성(1000)은 반-정적 PUCCH 영역(1002)에서 시작하며, 반-정적 PUCCH 영역(1002) 다음에는 동적 PUCCH 영역(1003), 제한된 PUSCH 전송 영역(1004), PUCCH 영역상에서의 데이터 전송 영역(1005), 제한된 PUSCH 전송 영역의 다른 예비 영역(1006), 동적 PUCCH 영역(1007) 및 반-정적 PUCCH 영역(1008)이 후속한다. PUCCH 관리 구성(1001)은 PUSCH 영역(1009)의 데이터 전송 영역에서 시작하며, 이러한 영역 다음에는 eNB에 대한 동적 PUCCH(1010), 반-정적 PUCCH 영역(1011), RRH에 대한 동적 PUCCH 영역(1012), PUSCH 영역(1013), RRH에 대한 다른 동적 PUCCH 영역(1014), 반-정적 PUCCH 영역(1015), eNB에 대한 동적 PUCCH 영역 및 PUSCH 영역(1017)이 후속한다.

[0069]

디커플링된 제어 및 데이터 전송들을 사용하는 방식 하에서, UE는 매크로 eNB(600)를 서빙 셀로서 간주하며, 자신이 RRH(604)에 전송할 PUCCH에 대한 임의의 ACK/NAK 자원들을 결정하기 위하여 매크로 eNB(600)로부터  $N_{PUCCH, eNB}^{(1)}$ (동적 ACK/NAK 영역의 시작 위치)를 획득한다. UE(615)(도 8)는 RRH(604)를 자신의 서빙 셀로서 간주하며, 따라서 RRH(604)상의 PUCCH에 대한 ACK/NAK 자원들을 결정하기 위하여 RRH(604)로부터  $N_{PUCCH, RRH}^{(1)}$ 를 획득한다.  $N_{PUCCH, eNB}^{(1)}$  및  $N_{PUCCH, RRH}^{(1)}$ 는 통상적으로 비록 셀간 조정이 가능할지라도 2개의 셀들에 의해 개별적으로 설정된다.

[0070]

PUCCH 관리 구성(1001)으로 예시된 바와같이, RRH(604)는 매크로 eNB(600)로부터의 PDCCH와 함께 동적 PUCCH 영역들의 2개의 세트들을 예비하는데, 하나는 그 자신의 동적 PUCCH 영역(1012)을 위한 것이고 나머지 하나는 UE들 위한 동적 PUCCH 영역(1010)을 위한 것이다. 동적 PUCCH 영역(1010)이 매크로 eNB(600)에 의해 서빙되는 UE를 위하여 사용되기 때문에, 그 UE는 매크로 eNB(600)로부터  $N_{PUCCH, eNB}^{(1)}$ 를 획득할 것이다. 따라서, 이는 동적

PUCCH 영역(1003)과 충돌하는 위치의 PUCCH 관리 구성(1001)에 배치된다. 2개의 동적 영역들은 또한 PUSCH를 재사용하는 것을 곤란하게 만든다. 예를들어, 4개의 자원 블록(RB)들이 잠재적인 PUCCH 전송을 위하여 예비된 경우, 만일 UE들에 의한 실제 사용이 단지 이들 할당된 RB들 중 1개만을 사용하면, 2개의 동적 영역들이 구성될 때, 2개의 상이한 영역들에서, 특히 도 10에 예시된 바와같이 2개의 동적 PUCCH 영역들(1010 및 1012)이 인접하지 않는 구성에서 RB들을 재사용하는 것은 더 복잡한 프로세스가 된다. 더 중요하게, 매크로 eNB(600)에 대한 PUCCH 관리 구성(1000)의 동적 PUCCH 영역(1003) 및 RRH(604)에 대한 PUCCH 관리 구성(1001)의 eNB(1010)에 대한 동적 PUCCH 영역은 서로 간섭할 수 있다.

[0071]

도 11은 디커플링된 다운링크 제어 및 데이터 전송들을 사용하여 동작하는 HetNet 전송 시스템들에서 (매크로 eNB(600)에 대한 PUCCH 관리 구성(1100) 및 (RRH(604)에 대한 PUCCH 관리 구성(1101)을 예시하는 다이어그램이다. PUCCH 관리 구성(1100)은 반-정적 PUCCH 영역(1102)에서 시작하며, 반-정적 PUCCH 영역(1102) 다음에는 동적 PUCCH 영역(1103), 제한된 PUSCH 전송 영역(1104), PUSCH 영역에 대한 데이터 전송(1105), 제한된 PUSCH 전송 영역의 다른 예비 영역(1106), 동적 PUCCH 영역(1107) 및 반-정적 PUCCH 영역(1108)이 후속한다. PUCCH 관리 구성(1101)은 지금 반-정적 PUCCH 영역(1109)에서 시작하며, 반-정적 PUCCH 영역(1109) 다음에는 eNB에 대한 동적 PUCCH 영역(1110),  $N_{PUCCH,RRH}^{(1)}$ 에서 시작하는 RRH에 대한 동적 PUCCH 영역(1111), PUSCH 영역(1112), RRH에 대한 다른 동적 PUCCH 영역(1113), eNB에 대한 동적 PUCCH 영역(1114), 및 반-정적 PUCCH 영역(1115)이 후속한다.

[0072]

예시된 바와같이,  $N_{PUCCH,eNB}^{(1)}$  및  $N_{PUCCH,RRH}^{(1)}$ 의 세팅은 ACK/NAK 충돌들을 방지하기 위하여 RRH에 대한 2개의 동적 영역들(매크로 eNB(600)에 대한 동적 영역 및 RRH(604)에 대한 동적 영역)의 오버랩이 잘 제어되거나 또는 최소화되도록 할 수 있다. 그러나, 매크로 eNB(600)에 대한 PUCCH 관리 구성(1100)의 동적 PUCCH 영역(1103)은 RRH(604)에 대한 PUCCH 관리 구성(1101)상의 eNB(1110)에 대한 동적 PUCCH 영역과 간섭할 수 있다.

[0073]

동적 PUCCH 영역들 간의 이러한 잠재적인 충돌들 및 간섭을 처리하기 위하여, RRH(604)에 대한 PUCCH 구성에서의 매크로 eNB(600)에 대한 동적 PUCCH 영역은 매크로 eNB(600)로부터의 간섭으로부터 보호되며 그리고 RRH(604)에 대한 동적 PUCCH 영역과 양호하게 통합되는 영역으로 이동될 수 있다. 도 12는 디커플링된 다운링크 제어 및 데이터 전송들을 사용하여 동작하는 HetNet 전송 시스템들에서 (매크로 eNB(600)에 대한 PUCCH 관리 구성(1200) 및 (RRH(604)에 대한 PUCCH 관리 구성(1201)을 예시하는 다이어그램이다. PUCCH 관리 구성(1200)은 반-정적 PUCCH 영역(1202)에서 시작하며, 반-정적 PUCCH 영역(1202) 다음에는 동적 PUCCH 영역(1203), 제한된 PUSCH 전송 영역(1204), PUSCH 영역상의 데이터 전송(1205), 제한된 PUSCH 전송 영역의 다른 예비 영역(1206), 동적 PUCCH 영역(1207) 및 반-정적 PUCCH 영역(1208)이 후속한다. PUCCH 관리 구성(1201)은 PUSCH 영역의 데이터 전송 영역(1209)에서 시작하며, 데이터 전송 영역(1209) 다음에는 반-정적 PUCCH 영역(1210),  $N_{PUCCH,RRH}^{(1)}$ 에서 시작하는 RRH에 대한 동적 PUCCH 영역(1211), eNB에 대한 동적 PUCCH(1212), PUSCH 영역(1213), eNB에 대한 다른 동적 PUCCH 영역(1214), RRH에 대한 동적 PUCCH 영역(1215), 반-정적 PUCCH 영역(1216) 및 PUSCH 영역(1217)이 후속한다.

[0074]

eNB에 대한 동적 PUCCH 영역(1212)은 UE-특정 또는 셀-특정 파라미터(오프셋 또는 새로운 시작 인덱스)를 도입함으로써 동적 PUCCH 영역(1203)과의 충돌을 방지하도록 배치된다. 이러한 파라미터는 파라미터가 셀-특정적인 경우 전용 시그널링 또는 브로드캐스트를 통해 노드에 의해 전달될 수 있다. 파라미터는 매크로 eNB(600)에 의해 전달될 수 있다. 대안적으로, 파라미터는 RRH(604)에 의해 전달될 수 있다. 디커플링된 제어 및 데이터 전송들을 갖는 UE가 파라미터를 수신할 때, UE는 파라미터에서 식별되는 바와같이 배치된 동적 PUCCH 영역에서 저전력 비-서빙 eNB에 PUCCH를 통해 ACK/NAK를 전송할 것이다. 파라미터가 오프셋일때, UE는  $N_{PUCCH,eNB}^{(1)}$ 에 의해 식별되는 위치에서 시작하며 이후  $N_{PUCCH,eNB}^{(1)}$  값에 파라미터의 오프셋 값을 추가할 것이다. 대안적인 양상들에서, 파라미터가 새로운 시작 인덱스이면, UE는 새로운 인덱스에 있어서  $N_{PUCCH,eNB}^{(1)}$  값을 무시하거나 또는 값을 획득하지 않을 것이다. 저전력 비-서빙 eNB에 대한 동적 PUCCH 영역의 결과적인 위치는 서빙 eNB에 대한 동적 PUCCH 영역과의 충돌을 가능한 한 방지할 수 있다.

[0075]

구현될 때 디커플링 PUCCH 파라미터가 저전력 비-서빙 eNB에 대한 2개의 동적 PUCCH 영역들이 부분적으로 또는 완전히 중첩되게 할 수 있다는 것에 유의해야 한다. 업링크 오버헤드 및 다운링크 스케줄링 제한의 균형은 eNB 구현에 의해 결정된다.

- [0076] 본 개시내용의 추가 양상들에서, 하나 이상의 UE들과 디커플링된 제어 및 데이터 전송 관계에 있는 서빙 eNB는 또한 PUCCH 영역 관리를 위한 새로운 파라미터 외의 추가 파라미터들을 시그널링하는 것을 지원할 수 있다. 예를들어, 다른 파라미터는 반-정적 PUCCH 영역이 비-서빙 노드에 대한 PUCCH 관리 구성 내에서 효율적인 방식으로 배열되도록 할 수 있다. 또 다른 예에서, HetNet CoMP 전송 구성에서 UE들의 업링크 동작에 대하여 (다운링크 공통 기준 신호(CRS)로부터 포착되는, 서빙 셀의 PCI와 상이할 수 있는) 개별 물리적 셀 식별자(PCI)를 사용하기 위하여, 다른 가능한 파라미터가 시그널링될 수 있다. 가상 PCI로서 지칭될 수 있는 새로운 시그널링된 PCI는 디커플링된 제어 및 데이터 전송들로 서빙되는 UE들의 더 통합된 업링크 동작들을 위해 의도될 것이다. 따라서, UE에 의해 사용되는 PCI는 UE로부터 업링크 통신을 수신할 eNB와 동일한 PCI일 것이다.
- [0077] 디커플링된 제어/데이터 전송 구성인 UE 관점에서, 2개의 개별 노드들을 사용한 통신 프로세스는 더이상 완전하게 투명하지 않다. 새로운 PUCCH 파라미터를 수신할 때, UE는 제어 및 데이터가 비-서빙 eNB에 전송될때로부터 서빙 eNB에 제어 및 데이터를 전송할때 전송의 차이를 발견한다. 도 13은 본 개시내용의 일 양상을 구현하도록 실행되는 예시적인 블록들을 예시하는 기능 블록도이다.
- [0078] 블록(1300)에서, 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정에 관한 제 1 업링크 파라미터가 수신된다. 도 6-8에 예시된 엘리먼트들을 참조하면, 동작시, UE(610)와 같은 UE는 eNB(600) 또는 RRH(604)와 같은 기지국으로부터 제어 정보를 수신한다. 제어 정보는 eNB(600)의 동적 PUCCH 영역이 시작하는 위치를 포함할 수 있다. 이러한 위치는 일반적으로  $N_{\text{PUCCH}, \text{eNB}}^{(1)}$ 로서 전송된다. 이러한 정보를 사용하여, UE(610)는 ACK/NAK 정보를 전송할 자원들을 알 것이다.
- [0079] 블록(1301)에서, 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 제 2 업링크 파라미터가 수신된다. 제 2 업링크 파라미터는, UE(610)와 같은 UE에, 그 UE가 자신의 ACK/NAK를 PUCCH를 통해 비-서빙 기지국에 전달해야 할 위치를 명령할 수 있다. 제 2 업링크 파라미터는 새로운 위치 또는 시작 인덱스 또는 오프셋일 수 있다. 이러한 제 2 업링크 파라미터는 서빙 기지국의 동적 PUCCH 영역과의 충돌을 가능한 한 방지할 비-서빙 기지국에 ACK/NAK를 스케줄링하기 위하여 UE(610)에 의해 사용될 것이다. 제 2 업링크 파라미터는 기지국, 예를들어 eNB(600) 또는 RRH(604)에 의해 전송될 수 있다. 만일 제 2 업링크 파라미터가 셀-특정 파라미터이면, 이는 또한 서빙된 UE들이 획득하기 위한 셀을 통해 브로드캐스트될 수 있다.
- [0080] 블록(1302)에서, UE는 제 1 셀로부터의 데이터 전송을 수신한다. UE(610)와 같은 UE는 데이터를 전달하기 위하여 지정된 셀로부터의 데이터 전송들을 수신한다. 예를들어, UE(610)는 eNB(600) 또는 RRH(604) 중 하나로부터의 데이터 전송들을 수신할 수 있다.
- [0081] 블록(1303)에서, UE는 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원을 결정한다. UE(610)와 같은 UE는 자신의 업링크 전송들을 스케줄링할 때 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크 제어 정보에 대한 자원을 결정할 것이다. 이러한 제 2 업링크 파라미터가 새로운 시작 인덱스로서 구성될 때, UE(610)는  $N_{\text{PUCCH}, \text{eNB}}^{(1)}$ 를 무시하거나 또는 심지어  $N_{\text{PUCCH}, \text{eNB}}^{(1)}$ 를 획득하지 못할 수 있다. 오프셋으로서 구성될 때, UE(610)는  $N_{\text{PUCCH}, \text{eNB}}^{(1)}$ 에서 시작하고, 비-서빙 기지국에 대한 동적 PUCCH 영역과의 충돌을 가능한 한 방지할 새로운 위치에 도달할 오프셋을 추가할 것이다.
- [0082] 이후, 블록(1304)에서, UE는 결정된 자원을 사용하여 업링크 제어 채널을 전송한다. UE(610)와 같은 UE는 서빙 기지국에 대한 동적 PUCCH 영역과 충돌하지 않는 동적 PUCCH 영역에서 비-서빙 기지국에 대한 제어 정보를 전송하기 위하여, 결정된 자원들을 사용할 것이다.
- [0083] 도 14는 본 개시내용의 일 양상을 구현하도록 실행되는 예시적인 블록들을 예시하는 기능 블록도이다.
- [0084] 블록(1400)에서, 제 1 셀은 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원 결정에 관한 제 1 업링크 파라미터를 전송한다. 도 6-8에 예시된 엘리먼트들을 참조하면, 동작시, eNB(600) 또는 RRH(604)와 같은 기지국은 제어 정보를 컴파일하여 UE(610)와 같은 UE에 전송한다. 제어 정보는 eNB(600)와 같은 서빙 기지국의 동적 PUCCH 영역이 시작하는 위치를 포함할 수 있다. 이러한 위치는 일반적으로  $N_{\text{PUCCH}, \text{eNB}}^{(1)}$ 로서 전송된다. 이러한 정보를 사용하여, UE(610)는 ACK/NAK 정보를 송신할 자원들을 알 것이다.
- [0085] 블록(1401)에서, 제 1 셀은 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원 결정과 관련된 제 2 업링크 파라미터를 적어도 하나의 UE에 전송한다. 제 2 업링크 파라미터는 어느 한쪽의 기지국, 예를들어 eNB(600) 또는 RRH(604)에



의해 전송될 수 있으며, UE(610)와 같은 UE에, 그 UE가 자신의 ACK/NAK를 PUCCH를 통해 비-서빙 기지국에 전달해야 할 위치를 명령할 수 있다. 앞서 논의된 바와같이, 이러한 제 2 업링크 파라미터는 서빙 기지국의 동적 PUCCH 영역과의 충돌을 가능한 한 방지할 비-서빙 기지국에 ACK/NAK를 스케줄링하기 위하여 UE(610)에 의해 사용될 것이다.

[0086] 블록(1402)에서, 제 1 셀은 데이터 전송을 수행한다. eNB(600) 또는 RRH(604)일 수 있는, UE(610)에 데이터를 전송하기 위하여 지정된 기지국은 에어 인터페이스를 통해 UE(610)에 그 데이터를 전송한다.

[0087] 이후, 블록(1403)에서는 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크 제어 채널을 수신하기 위한 자원이 결정된다. UE(610)와 같은 UE가 제 2 업링크 파라미터를 수신할 때, UE는 자신의 제어 정보를 전송할 위치 및 자원들을 결정할 것이다. 일단 제 2 업링크 파라미터가 기지국, 예를 들어 eNB(600) 또는 RRH(604)에 의해 송신되면, UE는 그 위치 및 자원들이 무엇인지를 결정할 것이다. 제 2 업링크 파라미터를 사용하여, 송신하는 기지국은 자신이 UE(610)로부터 제어 정보를 수신할 것으로 예상하는 자원들을 식별할 것이다.

[0088] 블록(1404)에서, 제 1 셀은 결정된 자원을 사용하여 업링크 제어 채널을 수신한다. 일단 어떤 업링크 제어 정보 또는 채널에 대한 자원들이 결정되면, 송신하는 기지국, 즉 eNB(600) 또는 RRH(604)는 UE(610)와 같은 서비스된 UE로부터 제어 정보를 수신할 것이다.

[0089] 도 15는 본 개시내용의 일 양상에 따라 구성된 UE(120)를 개념적으로 예시하는 블록도이다. UE(120)는 UE(120)의 기능을 동작시키고, 관리하고 제어할 다양한 기능들 및 컴포넌트들을 실행하는 제어기/프로세서(580)를 포함한다. 제어기/프로세서(580)의 제어하에서, 수신기(1500)는 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 제 1 업링크 파라미터를 수신하기 위한 수단을 제공한다. 수신기(1500)는 또한 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원 결정과 관련된 제 2 업링크 파라미터를 수신하기 위한 수단 및 제 1 셀로부터의 데이터 전송을 수신하기 위한 수단을 제공한다. UE(120)는 또한 제어기/프로세서(580)의 제어하에서 업링크 전송 스케줄러(1501)를 포함한다. 업링크 전송 스케줄러(1501)는 송신기(1502)를 통해 제 2 셀에 전송되는 업링크 전송들을 조절하기 위하여 업링크 전송 파라미터를 사용한다. 업링크 전송 파라미터는 동적 또는 반-정적 PUCCH 전송에 대한 오프셋, 동적 또는 반-정적 PUCCH 전송에 대한 새로운 인덱스, PCI 등과 같은 임의의 수의 다양한 값들일 수 있다. 적어도 제 2 업링크 파라미터를 사용하면, 제어기/프로세서(580)의 제어 하에서, 업링크 전송 스케줄러(1501)는 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원을 결정한다. 이들 컴포넌트들 및 동작들의 조합은 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크 제어 채널의 전송을 위한 자원을 결정하기 위한 수단을 제공한다. 이후, 제어기/프로세서(580)의 제어하에서, 송신기(1502)는 결정된 자원들을 사용하여 업링크 제어 채널을 전송할 수 있다. 송신기(1502) 및 제어기/프로세서(580)는 결정된 자원을 사용하여 업링크 제어 채널을 전송하기 위한 수단을 제공한다.

[0090] 도 16은 본 개시내용의 양상들에 따라 RRH 또는 매크로 eNB로서 구성될 수 있는 eNB(110)를 개념적으로 예시하는 블록도이다. eNB(110)는 eNB(110)의 기능을 동작시키고 관리하며 제어할 다양한 기능들 및 컴포넌트들을 실행하는 제어기/프로세서(540)를 포함한다. eNB(110)는 특정 양상들에서 매크로 eNB로서 동작하고 다른 양상들에서 RRH로서 동작하도록 구성될 수 있다. 디커플링된 제어 및 데이터 전송 구성에서, 매크로 eNB로서 구성될 때, eNB(110)는 제어 정보를 송신기(1601)를 통해 연관된 UE에 전송한다. 이러한 디커플링된 통신 구성에서 RRH로서 구성될 때, eNB(110)는 단지 데이터만을 송신기(1601)를 통해 연관된 UE에 전송한다. 어떤 양상이든지, eNB(110)의 디커플링된 업링크 전송 스케줄(1600) 및 송신기(1601)는, 제어기/프로세서(540)의 제어 하에서, 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원 결정과 관련된 제 1 업링크 파라미터를 전송하기 위한 수단을 제공한다. 컴포넌트들 및 동작들의 이러한 조합은 또한 업링크 제어 채널의 수신을 위한 자원 결정에 관련된 제 2 업링크 파라미터를 적어도 하나의 UE에 전송하기 위한 수단 및 데이터 전송을 수행하기 위한 수단을 제공한다. 업링크 전송 파라미터는 UE가 업링크 전송 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크 전송을 전송해야 할 위치를 UE에 명령한다. 제 2 업링크 파라미터는, 제어기/프로세서(540)의 제어하에서, 업링크 제어 채널을 수신하기 위한 자원을 결정하기 위하여, 디커플링된 업링크 전송 스케줄러(1600)에 의해 사용된다. 이들 컴포넌트들 및 동작들의 조합은 제 2 업링크 파라미터에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크 제어 채널을 수신하기 위한 자원을 결정하기 위한 수단을 제공한다. 이후, 수신기(1602)는, 제어기/프로세서(540)의 제어하에서, 결정된 자원들을 사용하는 업링크 제어 채널을 포함하는, eNB(110)로 보내진 전송들을 수신할 수 있다. 이들 컴포넌트들 및 동작들의 조합은 결정된 자원을 사용하여 업링크 제어 채널을 수신하기 위한 수단을 제공한다.

[0091] 당업자들은 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있음을 이해

할 것이다. 예를들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 조합으로 표현될 수 있다.

[0092] 도 13 및 도 14의 기능 블록들 및 모듈들은 프로세서들, 전자 디바이스들, 하드웨어 디바이스들, 전자 컴포넌트들, 논리 회로들, 메모리들, 소프트웨어 코드들, 펌웨어 코드들 등 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0093] 당업자들은 여기서 개시내용과 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 조합으로서 구현될 수 있음을 추가로 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호 호환성을 명확하게 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 일반적으로 이들의 기능적 관점에서 기술되었다. 이러한 기능이 하드웨어로서 구현되는지, 또는 소프트웨어로서 구현되는지는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 대해 부과된 설계 제약들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시내용의 범위를 벗어나게 하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[0094] 여기서 개시내용과 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적회로(ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그램가능 논리 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들 또는 여기에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를들어 DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0095] 여기서 개시내용과 관련하여 설명되는 알고리즘 또는 방법의 단계들은 직접적으로 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈 또는 이 둘의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래쉬 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 업계에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고, 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서와 일체화될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에서 개별 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

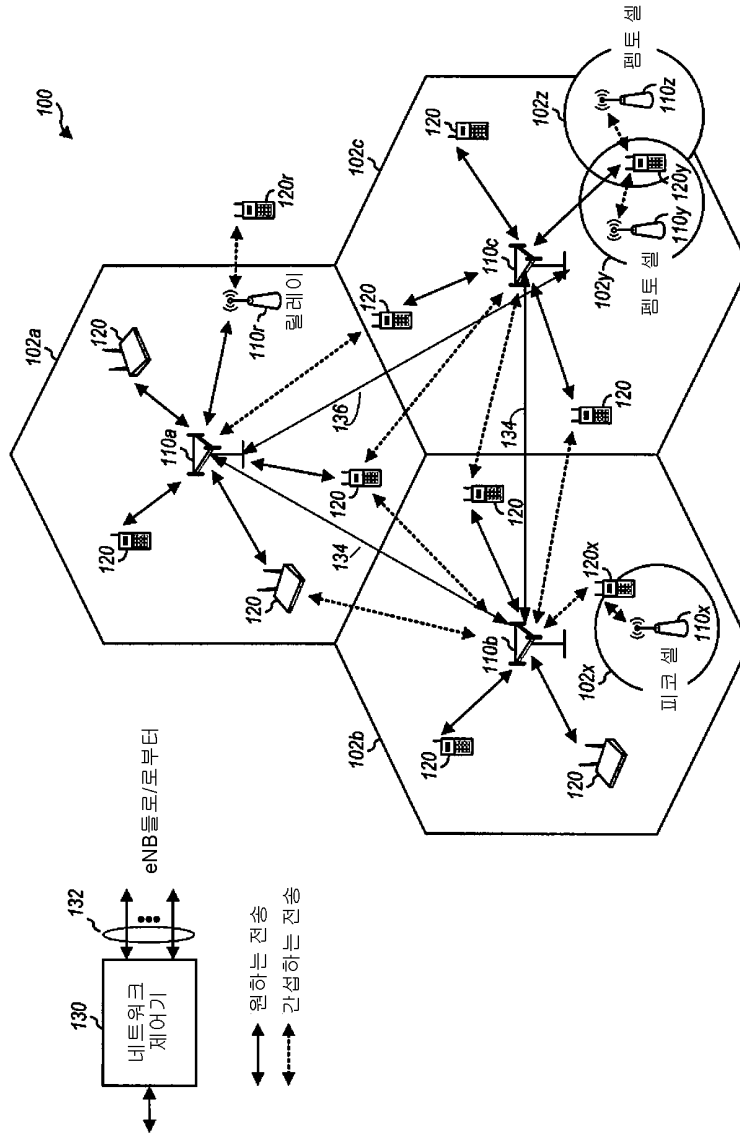
[0096] 하나 이상의 예시적인 설계들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 상기 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들을 통해 전송될 수 있다. 컴퓨터-판독가능 매체는 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 및 컴퓨터 저장 매체 모두를 포함한다. 저장 매체는 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예시로서, 이러한 컴퓨터-판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 반송(carry)하거나 또는 저장하는데 사용될 수 있고, 범용-컴퓨터 또는 특수-목적 컴퓨터 또는 범용 프로세서 또는 특수-목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결 수단이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절하게 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 라인(DSL), 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로웨이브와 같은 무선 기술들을 사용하여 전송되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로웨이브와 같은 무선 기술들이 매체의 정의 내에 포함된다. 여기에서 사용되는 디스크(disk 및 disc)는 컴팩트 디스크(compact disc)(CD), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(digital disc)(DVD), 플로피 디스크(floppy disk), 및 블루-레이 디스크(blue-ray disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 자기적으로 데이터를 재생하는 반면에, 디스크(disc)들은 레이저들을 사용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것의 조합들 또한 컴퓨터-판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0097] 본 개시내용의 이전 설명은 당업자가 본 개시내용을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 본 개시내용에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 쉽게 명백할 것이며, 여기에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시내용의 사상 또는 범위로 부터 벗어나지 않고 다른 변형들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 개시내용은 여기에서 설명된

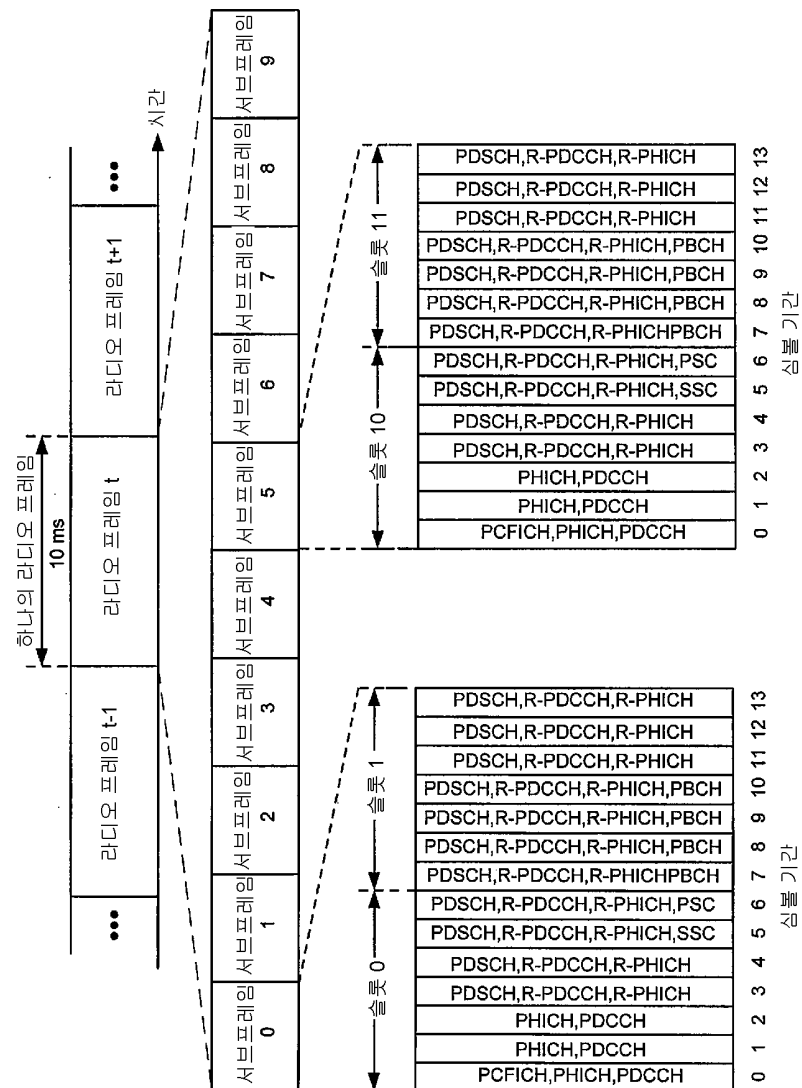
예들 및 설계들로 제한되는 것으로 의도되지 않고 여기에서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 부합하는 가장 넓은 범위에 따라야 한다.

## 도면

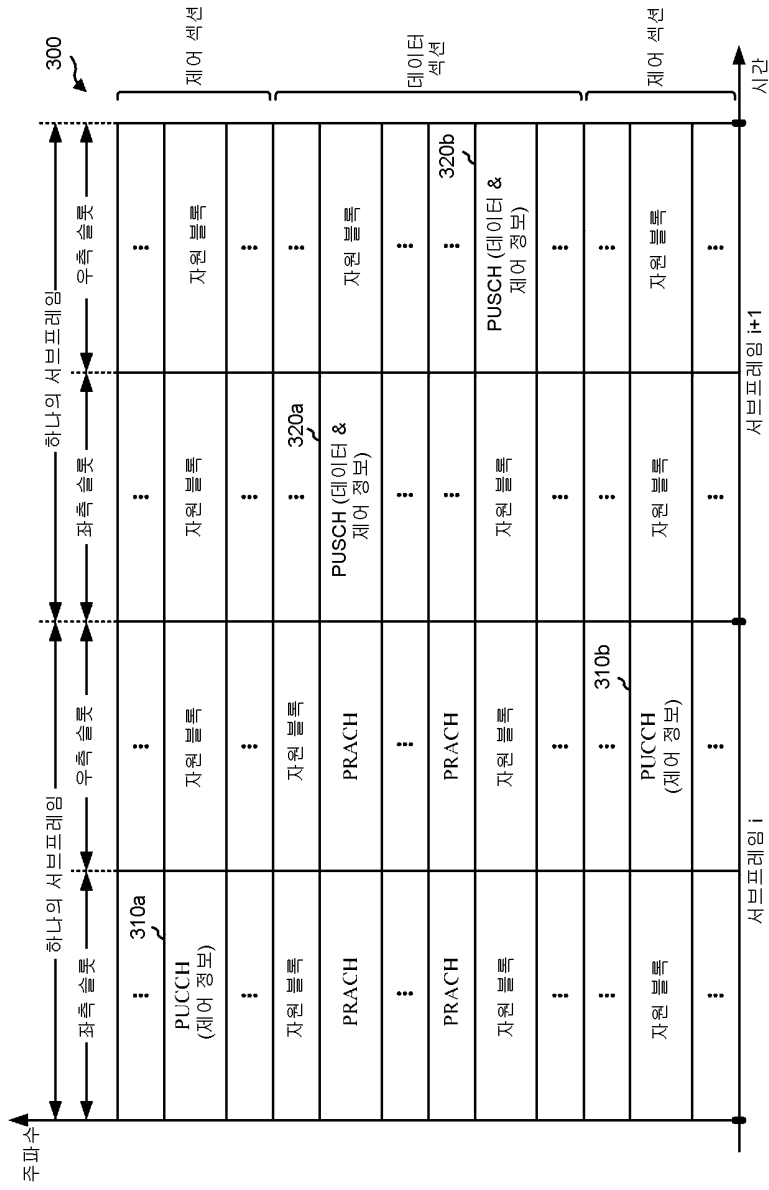
### 도면1



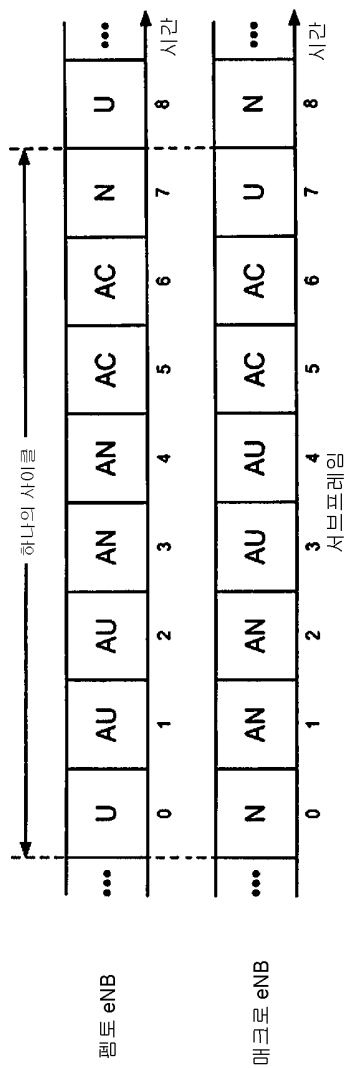
도면2



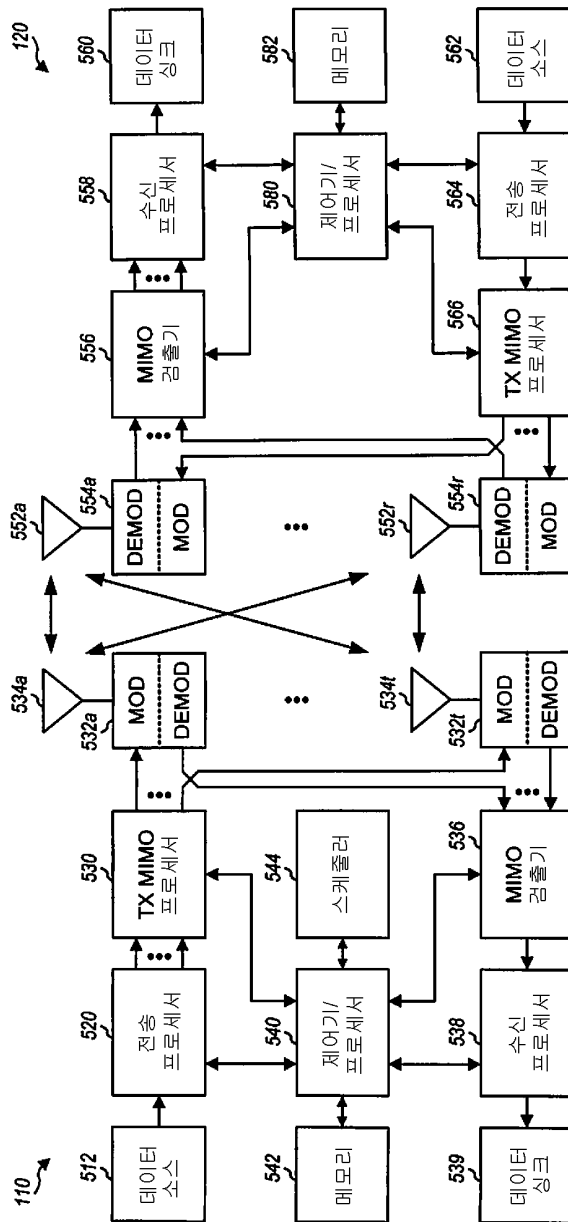
도면3



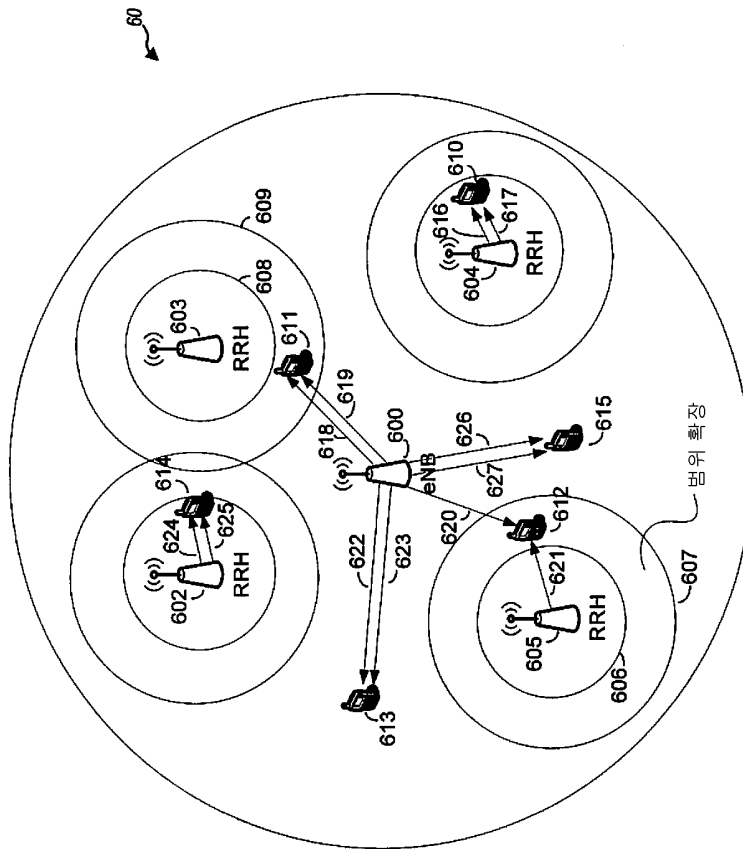
도면4



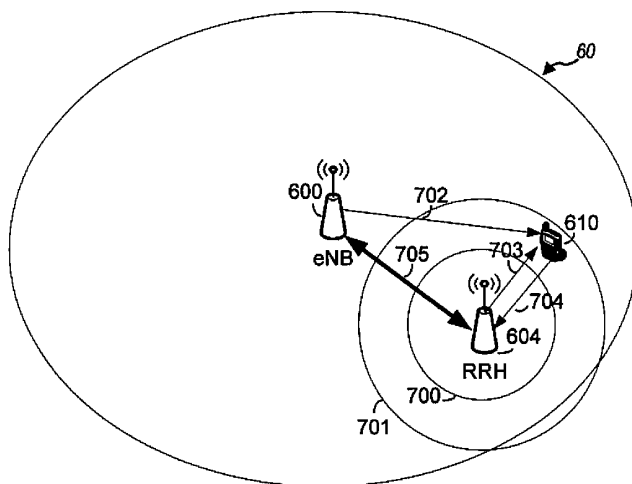
도면5



도면6

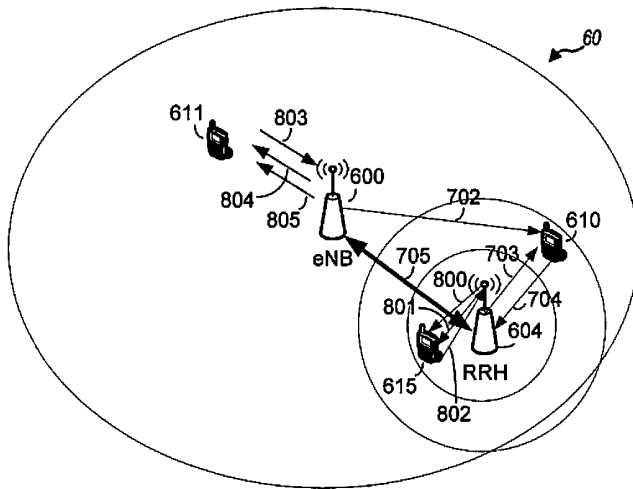


도면7

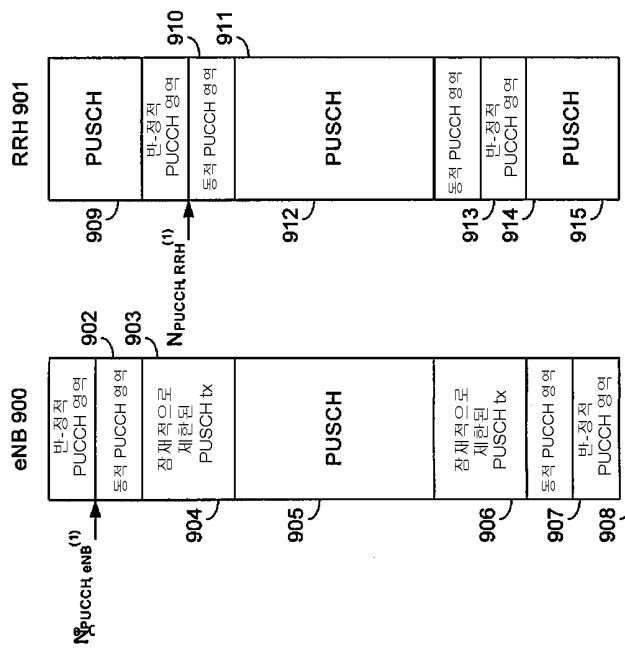




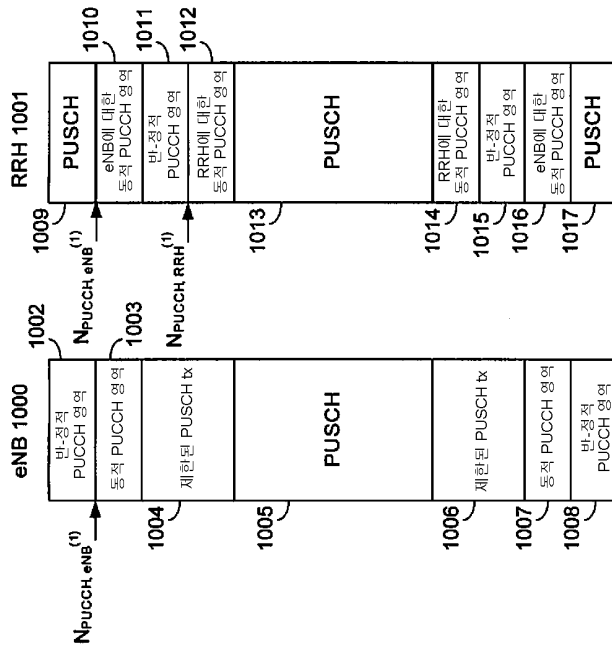
도면8



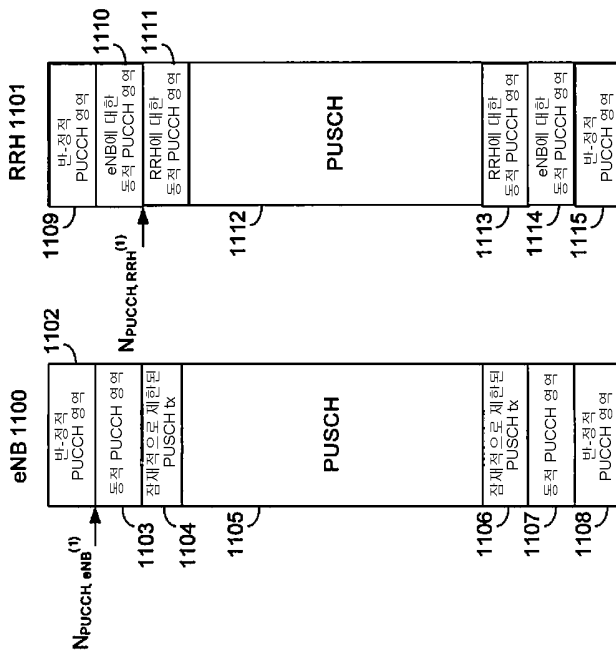
도면9



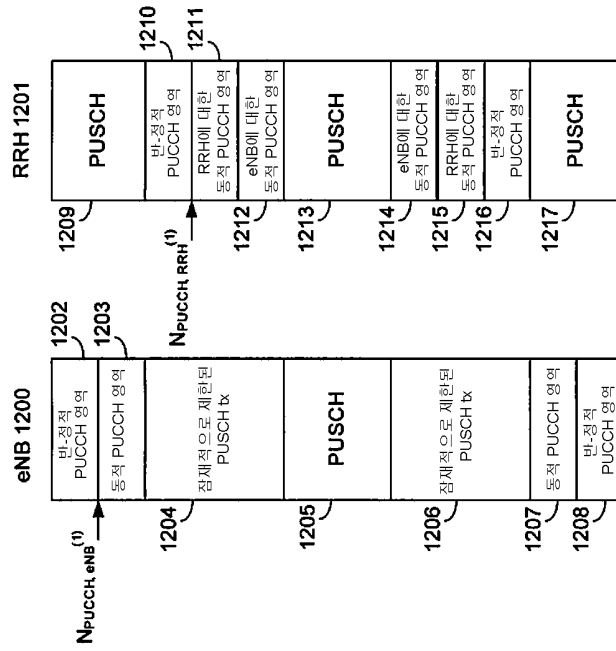
도면10



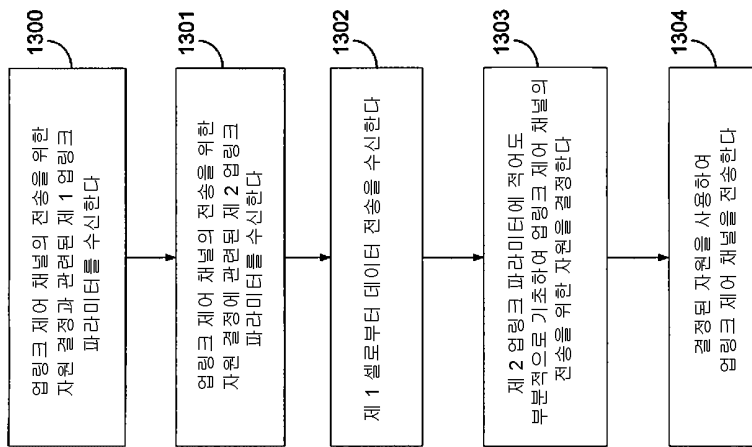
도면11



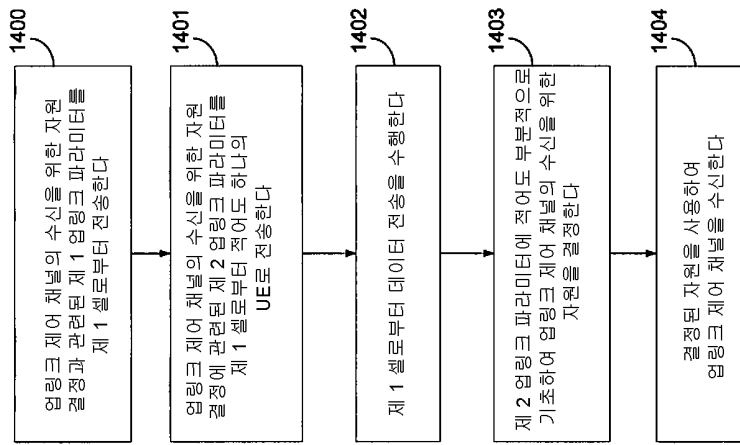
도면12



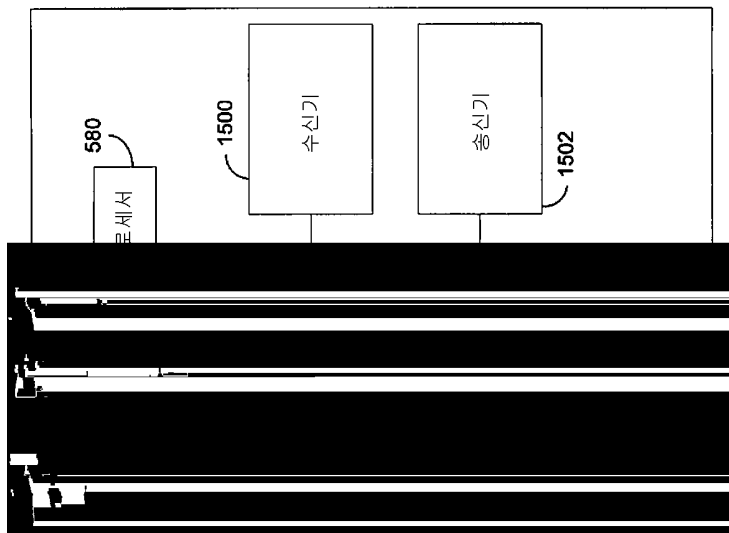
도면13



도면14



도면15



도면16

