



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월17일

(11) 등록번호 10-1513117

(24) 등록일자 2015년04월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 1/16 (2006.01) H04L 1/18 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-7011432

(22) 출원일자(국제) 2011년10월04일

심사청구일자 2013년05월02일

(85) 번역문제출일자 2013년05월02일

(65) 공개번호 10-2013-0064128

(43) 공개일자 2013년06월17일

(86) 국제출원번호 PCT/US2011/054792

(87) 국제공개번호 WO 2012/047908

국제공개일자 2012년04월12일

(30) 우선권주장

13/252,116 2011년10월03일 미국(US)

61/389,678 2010년10월04일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

3GPP Draft, R1-104282, 2010.08.23*

WO2010069422 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

퀄컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

첸, 완시

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

가알, 피터

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 32 항

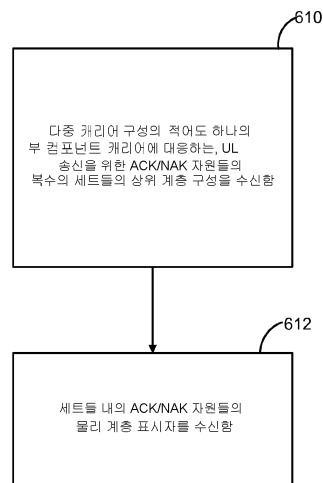
심사관 : 정은선

(54) 발명의 명칭 다중 비트 ACK / NAK를 위한 제어 채널 자원들

(57) 요약

무선 통신 방법은 업링크 송신을 위한 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들의 상위 계층 구성을 수신하는 단계를 포함한다. 수신되는 자원들은 다중 캐리어 구성에서 적어도 하나의 부 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대응한다. 상기 방법은 또한 세트들 내의 ACK/NAK 자원들의 물리 계층 표시자를 수신하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도6a



(72) 발명자

루오, 실리앙

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

몬토조, 주안

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 방법으로서,

다중 캐리어 구성의 적어도 하나의 부(secondary) 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대응하는, 업링크 송신을 위한 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들의 상위 계층 구성을 수신하는 단계 - 상기 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들은 상기 부 다운링크 컴포넌트 캐리어의 송신 모드에 적어도 부분적으로 기초하여 결정됨 -;

상기 복수의 세트들 내의 ACK/NAK 자원들의 물리 계층 표시자를 수신하는 단계 - 상기 물리 계층 표시자는 상기 복수의 세트들에 대한 인덱스를 포함함 -;

주(primary) 컴포넌트 캐리어의 제어 채널 엘리먼트(CCE)에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 세트들로부터 제 1 ACK/NAK 자원들을 결정하는 단계; 및

상기 인덱스에 대응하는 각각의 세트의 엘리먼트에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 세트들로부터 제 2 ACK/NAK 자원들을 결정하는 단계

를 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 주 컴포넌트 캐리어 및 상기 부 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 데이터 송신을 수신하는 단계; 및

상기 ACK/NAK 자원들을 사용하여 물리 업링크 제어 채널을 통해 상기 다운링크 데이터 송신에 대한 ACK/NAK 정보를 전송하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

크로스-캐리어(cross-carrier) 신호로서 상기 물리 계층 표시자를 수신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 물리 계층 표시자는 상기 부 컴포넌트 캐리어에 대한 송신 전력 제어(TPC: transmit power control) 커맨드를 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 물리 계층 표시자는 상기 복수의 세트들에 대한 오프셋을 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 물리 계층 표시자는 물리 업링크 제어 채널(PUCCH: physical uplink control channel) 포맷 1b 기반 채널 선택을 지원하는,

무선 통신 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 물리 계층 표시자는 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH: physical downlink control channel) 부 컴포넌트 캐리어의 송신 전력 제어 비트들을 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 상위 계층은 무선 자원 제어(RRC: radio resource control) 계층을 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 세트들은 사용자 장비(UE: user equipment)에 대해 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어들의 수 및 상기 UE의 송신 모드를 기초로 하는,

무선 통신 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

각각의 세트는 다운링크 제어 정보 비트들의 수를 기초로 하는 다수의 자원들을 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 물리 계층 표시자는 ACK/NAK 자원 표시자(ARI: ACK/NAK resource indicator)를 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 업링크 송신을 위한 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들은 주 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대응하는,

무선 통신 방법.

청구항 14

무선 통신 방법으로서,

부 다운링크 컴포넌트 캐리어의 송신 모드에 적어도 부분적으로 기초하여 사용자 장비(UE)에 대한 ACK/NAK 자원

들의 복수의 세트들을 구성하는 단계;

상기 복수의 세트들 내의 ACK/NAK 자원들의 물리 계층 표시자를 전송하는 단계 - 상기 물리 계층 표시자는 상기 복수의 세트들에 대한 인덱스를 포함함 -

를 포함하고,

제 1 ACK/NAK 자원들은 주 컴포넌트 캐리어의 제어 채널 자원(CCE)에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 세트들로부터 결정되고, 그리고

제 2 ACK/NAK 자원들은 상기 인덱스에 대응하는, 각각의 세트의 엘리먼트에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 세트들로부터 결정되는,

무선 통신 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 구성하는 단계는 다운링크 제어 송신을 기초로 ACK/NAK 자원들을 암시적으로 구성하는 단계를 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 16

무선 통신을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

다중 캐리어 구성의 적어도 하나의 부 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대응하는, 업링크 송신을 위한 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들의 상위 계층 구성을 수신하고 - 상기 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들은 상기 부 다운링크 컴포넌트 캐리어의 송신 모드에 적어도 부분적으로 기초하여 결정됨 - ;

상기 복수의 세트들 내의 ACK/NAK 자원들의 물리 계층 표시자를 수신하고 - 상기 물리 계층 표시자는 상기 복수의 세트들에 대한 인덱스를 포함함 - ;

주 컴포넌트 캐리어의 제어 채널 엘리먼트(CCE)에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 세트들로부터 제 1 ACK/NAK 자원들을 결정하고;

상기 인덱스에 대응하는 각각의 세트의 엘리먼트에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 세트들로부터 제 2 ACK/NAK 자원들을 결정하도록 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 주 컴포넌트 캐리어 및 상기 부 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 데이터 송신을 수신하고; 그리고

상기 ACK/NAK 자원들을 사용하여 물리 업링크 제어 채널을 통해 상기 다운링크 데이터 송신에 대한 ACK/NAK 정보를 전송하도록 추가로 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 18

삭제

청구항 19

제 16 항에 있어서,
크로스-캐리어 신호로서 상기 물리 계층 표시자를 수신하는 것을 더 포함하는,
무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,
상기 물리 계층 표시자는 상기 부 컴포넌트 캐리어에 대한 송신 전력 제어(TPC) 커맨드를 포함하는,
무선 통신을 위한 장치.

청구항 21

제 16 항에 있어서,
상기 물리 계층 표시자는 상기 복수의 세트들에 대한 오프셋을 포함하는,
무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

제 16 항에 있어서,
상기 물리 계층 표시자는 물리 업링크 제어 채널(PUCCH) 포맷 1b 기반 채널 선택을 지원하는,
무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

제 16 항에 있어서,
상기 물리 계층 표시자는 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH) 부 컴포넌트 캐리어의 송신 전력 제어 비트들을 포함하는,
무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

제 16 항에 있어서,
상기 상위 계층은 무선 자원 제어(RRC) 계층을 포함하는,
무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

제 16 항에 있어서,
상기 복수의 세트들은 사용자 장비(UE)에 대해 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어들의 수 및 상기 UE의 송신 모드를 기초로 하는,
무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

제 16 항에 있어서,
각각의 세트는 다운링크 제어 정보 비트들의 수를 기초로 하는 다수의 자원들을 포함하는,
무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제 16 항에 있어서,
상기 물리 계층 표시자는 ACK/NAK 자원 표시자(ARI)를 포함하는,
무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

제 16 항에 있어서,
상기 업링크 송신을 위한 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들은 주 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대응하는,
무선 통신을 위한 장치.

청구항 29

무선 통신을 위한 장치로서,
메모리; 및
상기 메모리에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
부 다운링크 컴포넌트 캐리어의 송신 모드에 적어도 부분적으로 기초하여 사용자 장비(UE)를 위한 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들을 구성하고; 그리고
상기 복수의 세트들 내의 ACK/NAK 자원들의 물리 계층 표시자를 전송하도록 구성되고,
상기 물리 계층 표시자는 상기 복수의 세트들에 대한 인덱스를 포함하고,
제 1 ACK/NAK 자원들은 주 컴포넌트 캐리어의 제어 채널 엘리먼트(CCE)에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되고, 그리고
제 2 ACK/NAK 자원들은 상기 인덱스에 대응하는 각각의 세트의 엘리먼트에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는,
무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

제 29 항에 있어서,
상기 프로세서는 다운링크 제어 송신을 기초로 ACK/NAK 자원들을 암시적으로 구성하도록 추가로 구성되는,
무선 통신을 위한 장치.

청구항 31

무선 통신을 위한 장치로서,
다중 캐리어 구성의 적어도 하나의 부 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대응하는, 업링크 송신을 위한 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들의 상위 계층 구성을 수신하기 위한 수단 - 상기 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들은 상기 부 다운링크 컴포넌트 캐리어의 송신 모드에 적어도 부분적으로 기초하여 결정됨 - ;
상기 복수의 세트들 내의 ACK/NAK 자원들의 물리 계층 표시자를 수신하기 위한 수단 - 상기 물리 계층 표시자는 상기 복수의 세트들에 대한 인덱스를 포함함 - ;
주 컴포넌트 캐리어의 제어 채널 엘리먼트(CCE)에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 세트들로부터 제 1 ACK/NAK 자원들을 결정하기 위한 수단; 및
상기 인덱스에 대응하는 각각의 세트의 엘리먼트에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 세트들로부터 제 2 ACK/NAK 자원들을 결정하기 위한 수단

을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 32

무선 통신을 위한 장치로서,

부 다운링크 컴포넌트 캐리어의 송신 모드에 적어도 부분적으로 기초하여 사용자 장비(UE)를 위한 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들을 구성하기 위한 수단; 및

상기 복수의 세트들 내의 ACK/NAK 자원들의 물리 계층 표시자를 전송하기 위한 수단을 포함하고,

상기 물리 계층 표시자는 상기 복수의 세트들에 대한 인덱스를 포함하고,

제 1 ACK/NAK 자원들은 주 컴포넌트 캐리어의 제어 채널 엘리먼트(CCE)에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 세트들로부터 결정되고, 그리고

제 2 ACK/NAK 자원들은 상기 인덱스에 대응하는 각각의 세트의 엘리먼트에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 세트들로부터 결정되는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 33

무선 네트워크에서의 무선 통신을 위한 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 프로그램 코드를 포함하고,

상기 프로그램 코드는,

다중 캐리어 구성의 적어도 하나의 부 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대응하는, 업링크 송신을 위한 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들의 상위 계층 구성을 수신하기 위한 프로그램 코드 - 상기 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들은 상기 부 다운링크 컴포넌트 캐리어의 송신 모드에 적어도 부분적으로 기초하여 결정됨 -;

상기 복수의 세트들 내의 ACK/NAK 자원들의 물리 계층 표시자를 수신하기 위한 프로그램 코드 - 상기 물리 계층 표시자는 상기 복수의 세트들에 대한 인덱스를 포함함 -;

주 컴포넌트 캐리어의 제어 채널 엘리먼트(CCE)에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 세트들로부터 제 1 ACK/NAK 자원들을 결정하기 위한 프로그램 코드; 및

상기 인덱스에 대응하는 각각의 세트의 엘리먼트에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 세트들로부터 제 2 ACK/NAK 자원들을 결정하기 위한 프로그램 코드

를 포함하는,

무선 네트워크에서의 무선 통신을 위한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 34

무선 네트워크에서의 무선 통신을 위한 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 프로그램 코드를 포함하고,

상기 프로그램 코드는,

부 다운링크 컴포넌트 캐리어의 송신 모드에 적어도 부분적으로 기초하여 사용자 장비(UE)를 위한 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들을 구성하기 위한 프로그램 코드; 및

상기 복수의 세트들 내의 ACK/NAK 자원들의 물리 계층 표시자를 전송하기 위한 프로그램 코드를 포함하고,

상기 물리 계층 표시자는 상기 복수의 세트들에 대한 인덱스를 포함하고,

제 1 ACK/NAK 자원들은 주 컴포넌트 캐리어의 제어 채널 엘리먼트(CCE)에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복

수의 세트들로부터 결정되고, 그리고

제 2 ACK/NAK 자원들은 상기 인덱스에 대응하는 각각의 세트의 엘리먼트에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 세트들로부터 결정되는,

무선 네트워크에서의 무선 통신을 위한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 "CONTROL CHANNEL RESOURCES FOR MULTI-BIT ACK/NAK WITH CARRIER AGGREGATION"이라는 명칭으로 2010년 10월 4일자 제출된 미국 특허 가출원 제61/389,678호에 대해 35 U.S.C. § 119(e)에 따른 우선권을 주장하며, 이 가출원의 개시는 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함된다.

[0002] 본 개시의 양상들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 캐리어 집계(CA: Carrier Aggregation) 구성에서의 ACK/NAK 피드백 지원에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하도록 폭넓게 전개된다. 이러한 무선 네트워크들은 이용 가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중 액세스 네트워크들일 수 있다. 무선 통신 네트워크는 다수의 사용자 장비(UE: user equipment)들에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들을 포함할 수 있다. UE는 다운링크 및 업링크를 통해 기지국과 통신할 수 있다. 다운링크(또는 순방향 링크)는 기지국으로부터 UE로의 통신 링크를 의미하고, 업링크(또는 역방향 링크)는 UE로부터 기지국으로의 통신 링크를 의미한다.

[0004] 기지국은 다운링크를 통해 UE로 데이터 및 제어 정보를 전송할 수 있고 그리고/또는 업링크를 통해 UE로부터 데이터 및 제어 정보를 수신할 수 있다. 다운링크 상에서, 기지국으로부터의 송신은 인근 기지국들로부터의 또는 다른 무선 라디오 주파수(RF: radio frequency) 송신기들로부터의 송신들로 인한 간섭에 부딪힐 수 있다. 업링크 상에서, UE로부터의 송신은 다른 무선 RF 송신기들로부터의 또는 인근 기지국들과 통신하는 다른 UE들의 업링크 송신들로부터의 간섭에 부딪힐 수 있다. 이러한 간섭은 다운링크와 업링크 모두에 대한 성능을 저하시킬 수 있다.

[0005] 모바일 광대역 액세스에 대한 요구가 계속해서 증가함에 따라, 점점 더 많은 UE들이 장거리 무선 통신 네트워크들에 액세스하고 점점 더 많은 단거리 무선 시스템들이 커뮤니티들에 전개되는 것과 함께 간섭 및 병목(congested) 네트워크들의 가능성들이 커지고 있다. 연구 및 개발은 모바일 광대역 액세스에 대한 증가하고 있는 요구를 충족시키는 것은 물론, 모바일 통신들에 대한 사용자 경험을 발전 및 향상시키도록 계속해서 UMTS 기술들을 발전시키고 있다.

발명의 내용

[0006] 한 양상에서, 무선 통신 방법이 개시된다. 상기 방법은 다중 캐리어 구성에서 적어도 하나의 부(secondary) 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대응하는, 업링크 송신을 위한 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들의 상위 계층 구성을 수신하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 또한 상기 세트들 내의 ACK/NAK 자원들의 물리 계층 표시자를 수신하는 단계를 포함한다.

[0007] 다른 양상은 무선 통신 방법을 개시하며 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들을 구성하는 단계를 포함한다. 상기 복수의 세트들 내의 ACK/NAK 자원들의 물리 계층 표시자가 전송된다.

[0008] 다른 양상에서, 무선 통신을 위한 장치는 메모리 및 상기 메모리에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 갖는다. 상기 프로세서(들)는 다중 캐리어 구성에서 적어도 하나의 부 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대응하는, 업링크 송신을 위한 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들의 상위 계층 구성을 수신하도록 구성된다. 상기 프로세서(들)는 또한 상기 세트들 내의 ACK/NAK 자원들의 물리 계층 표시자를 수신하도록 구성된다.

[0009] 다른 양상은 메모리 및 상기 메모리에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 갖는 무선 통신을 개시한다. 상기 프로세서(들)는 UE를 위한 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들을 구성하도록 구성된다. 상기 프로세서(들)는 또한 상기 세트들 내의 ACK/NAK 자원들의 물리 계층 표시자를 전송하도록 구성된다.

- [0010] 다른 양상에서, 무선 통신을 위한 장치는 다중 캐리어 구성에서 적어도 하나의 부 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대응하는, 업링크 송신을 위한 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들의 상위 계층 구성을 수신하기 위한 수단을 포함한다. 상기 장치는 또한 상기 세트들 내의 ACK/NAK 자원들의 물리 계층 표시자를 수신하기 위한 수단을 포함한다.
- [0011] 다른 양상은 사용자 장비(UE)를 위한 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들을 구성하기 위한 수단을 포함하는 장치를 개시한다. 상기 장치는 또한 상기 세트들 내의 ACK/NAK 자원들의 물리 계층 표시자를 전송하기 위한 수단을 포함한다.
- [0012] 다른 양상은 무선 네트워크에서의 무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건을 개시한다. 컴퓨터 관독 가능 매체 상에는 프로세서(들)에 의해 실행될 때 상기 프로세서(들)로 하여금, 다중 캐리어 구성에서 적어도 하나의 부 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대응하는, 업링크 송신을 위한 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들의 상위 계층 구성을 수신하는 동작들을 수행하게 하는 프로그램 코드가 기록되어 있다. 상기 프로그램 코드는 또한 상기 프로세서(들)로 하여금 상기 세트들 내의 ACK/NAK 자원들의 물리 계층 표시자를 수신하게 한다.
- [0013] 다른 양상에서, 무선 네트워크에서의 무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건이 개시된다. 컴퓨터 관독 가능 매체 상에는 프로세서(들)에 의해 실행될 때 상기 프로세서(들)로 하여금, 사용자 장비(UE)를 위한 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들을 구성하는 동작들을 수행하게 하는 프로그램 코드가 기록되어 있다. 상기 프로그램 코드는 또한 상기 프로세서(들)로 하여금 상기 세트들 내의 ACK/NAK 자원들의 물리 계층 표시자를 전송하게 한다.
- [0014] 여기서는 다음의 상세한 설명이 더 잘 이해될 수 있도록 본 개시의 특징들 및 기술적 이점들의 개요를 상당히 광범위하게 서술하였다. 아래에서는 본 개시의 추가 특징들 및 이점들이 설명될 것이다. 이러한 개시는 본 개시의 동일한 목적들을 실행하기 위한 다른 구조들을 수정 또는 설계하기 위한 기초로서 쉽게 활용될 수 있다는 점이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 인식되어야 한다. 또한, 이러한 대응한 구성들은 첨부된 청구항들에 제시되는 것과 같은 본 개시의 사상들을 벗어나지 않는다는 점이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 인식되어야 한다. 추가 목적들 및 이점들과 함께 본 개시의 구조 및 동작 방법 모두에 대해 본 개시의 특성이라고 여겨지는 새로운 특징들은 첨부 도면들과 관련하여 고려될 때 다음 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 그러나 도면들 각각은 본 개시의 범위들의 한정으로서 의도되는 것이 아니라 예시 및 설명만을 목적으로 제공된다는 점이 명백히 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 본 개시의 특징들, 본질 및 이점들은 동일 참조 부호들이 전반적으로 대응하도록 식별되는 도면들과 관련하여 고려될 때 아래에 제시되는 상세한 설명으로부터 더욱 명백해질 것이다.
- 도 1은 통신 시스템의 일례를 개념적으로 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 통신 시스템에서의 다운링크 프레임 구조의 일례를 개념적으로 나타내는 도면이다.
- 도 3은 업링크 통신들에서의 예시적인 프레임 구조를 개념적으로 나타내는 블록도이다.
- 도 4는 본 개시의 한 양상에 따라 구성된 기지국/eNodeB 및 UE의 설계를 개념적으로 나타내는 블록도이다.
- 도 5a는 연속적 캐리어 집적 타입을 개시한다.
- 도 5b는 비연속적 캐리어 집적 타입을 개시한다.
- 도 6a - 도 6b는 다중 캐리어 구성에서 ACK/NAK 자원 표시자를 사용하기 위한 방법을 나타내는 블록도들이다.
- 도 7a - 도 7b는 다중 캐리어 구성에서 ACK/NAK 자원 표시자를 사용하기 위한 컴포넌트들을 나타내는 블록도들이다.
- 도 8a - 도 8c는 ACK/NAK 자원 표시자를 사용하는 다양한 예시들을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 첨부 도면들과 관련하여 아래에 제시되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로 의도되며 본 명세서에서 설명되는 개념들이 실시될 수 있는 구성들만을 나타내는 것으로 의도되지는 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 전반적인 이해를 제공할 목적으로 특정 세부 사항들을 포함한다. 그러나 이러한 개념들은 이러한 특정 세부 사항들 없이 실시될 수도 있음이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 명백할 것이다. 어떤 경

우들에는, 이러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 블록도 형태로 도시된다.

[0017]

본 명세서에서 설명되는 기술들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA: Code Division Multiple Access), 시분할 다중 액세스(TDMA: Time Division Multiple Access), 주파수 분할 다중 액세스(FDMA: Frequency Division Multiple Access), 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA), 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA: Single-Carrier Frequency Division Multiple Access) 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 사용될 수 있다. "네트워크"와 "시스템"이라는 용어들은 흔히 상호 교환 가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 범용 지상 무선 액세스(UTRA: Universal Terrestrial Radio Access), 통신 산업 협회(TIA: Telecommunications Industry Association)의 CDMA2000® 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA 기술은 광대역 CDMA(WCDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. CDMA2000® 기술은 전자 산업 협회(EIA: Electronics Industry Alliance)와 TIA로부터의 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 포함한다. TDMA 네트워크는 글로벌 모바일 통신 시스템(GSM: Global System for Mobile Communications)과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는 진화형(Evolved) UTRA(E-UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB: Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA 기술 및 E-UTRA 기술은 범용 모바일 통신 시스템(UMTS: Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE: Long Term Evolution) 및 LTE 어드밴스드(LTE-A: LTE-Advanced)는 E-UTRA를 사용하는 UMTS의 더 최신 릴리스(release)들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너십 프로젝트"(3GPP: 3rd Generation Partnership Project)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000® 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2"(3GPP2)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 위에서 언급된 무선 네트워크들 및 무선 액세스 기술들뿐만 아니라, 다른 무선 네트워크들 및 무선 액세스 기술들에도 사용될 수 있다. 명확성을 위해, 이러한 기술들의 특정 양상들은 아래에서 (대안으로 "LTE/-A"로 함께 지칭되는) LTE 또는 LTE-A에 대해 설명되며, 아래 설명의 대부분에서 이러한 LTE/-A 용어를 사용한다.

[0018]

도 1은 다중 비트 ACK/NAK가 일어나는 다중 캐리어 LTE-A 네트워크일 수도 있는 무선 통신 네트워크(100)를 나타낸다. 무선 네트워크(100)는 다수의 진화형 노드 B(eNodeB)들(110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함한다. eNodeB는 UE들(120)과 통신하는 스테이션(station)일 수 있으며, 또한 기지국, 노드 B, 액세스 포인트 등으로 지칭될 수도 있다. 각각의 eNodeB(110)는 특정 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 3GPP에서, "셀"이라는 용어는 그 용어가 사용되는 맥락에 따라, eNodeB의 이러한 특정 지리적 커버리지 영역 및/또는 그 커버리지 영역을 서빙하는 eNodeB 서브시스템을 의미할 수 있다.

[0019]

다중 캐리어 통신 네트워크(100)에서 동작하는 UE(120)는 제어 및 피드백 기능들과 같은 다수의 컴포넌트 캐리어들의 특정 기능들을, 주 컴포넌트 캐리어(PCC: primary component carrier)로 지칭될 수 있는 동일한 캐리어 상에 집적하도록 구성된다. 지원을 위해 주 컴포넌트 캐리어에 의지하는 나머지 컴포넌트 캐리어들은 연관된 부 컴포넌트 캐리어(SCC: secondary component carrier)들로 지칭된다. UE(120)는 선택적인 전용 채널(DCH: dedicated channel), 스케줄링되지 않은 승인들, 물리 업링크 제어 채널(PUCCH: physical uplink control channel) 및/또는 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH: physical downlink control channel)에 의해 제공되는 것들과 같은 제어 기능들을 집적할 수 있다. eNodeB에 의해 다운링크를 통해 UE로, 그리고 또한 UE에 의해 업링크를 통해 eNodeB로 시그널링 및 페이로드가 전송될 수 있다.

[0020]

일부 예시들에서는, 다수의 주 컴포넌트 캐리어들이 존재할 수 있다. 또한, LTE RRC 프로토콜에 대한 3GPP 기술 규격 36.331에서와 같은 계층 2 및 계층 3 프로시저들인 물리 채널 설정 및 RLF 프로시저들을 포함하는, UE(120)의 기본 동작에 영향을 주지 않으면서, 부 컴포넌트 캐리어들이 추가 또는 제거될 수 있다.

[0021]

eNodeB는 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 매크로 셀은 일반적으로, 비교적 넓은 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버하며 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수 있다. 피코 셀은 일반적으로, 비교적 더 작은 지리적 영역을 커버할 것이며 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 셀은 또한 일반적으로, 비교적 작은 지리적 영역(예를 들어, 집)을 커버할 것이며, 무제한 액세스 외에도, 펌토 셀과의 연관을 갖는 UE들(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG: closed subscriber group) 내의 UE들, 집에 있는 사용자들에 대한 UE들 등)에 의한 제한적 액세스를 또한 제공할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNodeB는 매크로 eNodeB로 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 eNodeB는 피코 eNodeB로 지칭될 수도 있다. 그리고 펌토 셀에 대한 eNodeB는 펌토 eNodeB 또는 홈 eNodeB로 지칭될 수 있다. 도 1에 도시된 예에서, eNodeB

들(110a, 110b, 110c)은 각각 매크로 셀들(102a, 102b, 102c)에 대한 매크로 eNodeB들이다. eNodeB(110x)는 피코 셀(102x)에 대한 피코 eNodeB이다. 그리고 eNodeB들(110y, 110z)은 각각 펌토 셀들(102y, 102z)에 대한 펌토 eNodeB들이다. eNodeB는 하나 또는 다수(예를 들어, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들을 지원할 수 있다.

[0022] 무선 네트워크(100)는 또한 중계국들을 포함할 수 있다. 중계국은 업스트림 스테이션(예를 들어, eNodeB, UE 등)으로부터 데이터 및/또는 다른 정보의 송신을 수신하고 다운스트림 스테이션(예를 들어, UE 또는 eNodeB)으로 데이터 및/또는 다른 정보의 송신을 전송하는 스테이션이다. 중계국은 또한 다른 UE들에 대한 송신들을 중계하는 UE일 수도 있다. 도 1에 도시된 예에서, 중계국(110r)은 eNodeB(110a)와 UE(120r) 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 eNodeB(110a) 및 UE(120r)와 통신할 수 있다. 중계국은 또한 중계 eNodeB, 중계기 등으로 지칭될 수도 있다.

[0023] 무선 네트워크(100)는 서로 다른 타입들의 eNodeB들, 예를 들어 매크로 eNodeB들, 피코 eNodeB들, 펌토 eNodeB들, 중계기들 등을 포함하는 이종 네트워크일 수도 있다. 이러한 서로 다른 타입들의 eNodeB들은 무선 네트워크(100)에서 서로 다른 송신 전력 레벨들, 서로 다른 커버리지 영역들, 및 간섭에 대한 서로 다른 영향을 가질 수 있다. 예를 들어, 매크로 eNodeB들은 높은 송신 전력 레벨(예를 들어, 20 와트)을 가질 수 있는 반면, 피코 eNodeB들, 펌토 eNodeB들 및 중계기들은 더 낮은 송신 전력 레벨(예를 들어, 1 와트)을 가질 수 있다.

[0024] 무선 네트워크(100)는 동기 또는 비동기 동작을 지원할 수 있다. 동기 동작의 경우, eNodeB들은 비슷한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 서로 다른 eNodeB들로부터의 송신들이 대략 시간 정렬될 수 있다. 비동기 동작의 경우, eNodeB들은 서로 다른 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 서로 다른 eNodeB들로부터의 송신들이 시간 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 동기 또는 비동기 동작들에 사용될 수 있다.

[0025] 한 양상에서, 무선 네트워크(100)는 주파수 분할 듀플렉스(FDD: Frequency Division Duplex) 동작 모드 또는 시분할 듀플렉스(TDD: Time Division Duplex) 동작 모드를 지원할 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 FDD 동작 모드나 TDD 동작 모드에 사용될 수 있다.

[0026] 네트워크 제어기(130)가 한 세트의 eNodeB들(110)에 연결되어 이러한 eNodeB들(110)에 대한 조정 및 제어를 제공할 수 있다. 네트워크 제어기(130)는 백홀을 통해 eNodeB들(110)과 통신할 수 있다. eNodeB들(110)은 또한, 예를 들어 무선 백홀이나 유선 백홀을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수도 있다.

[0027] UE들(120)(예를 들어, UE(120)x, UE(120)y 등)은 무선 네트워크(100) 전역에 분산되며, 각각의 UE는 고정적일 수 있거나 이동할 수도 있다. UE는 또한 단말, 사용자 단말, 이동국, 가입자 유닛, 스테이션 등으로 지칭될 수도 있다. UE는 셀룰러폰(예를 들어, 스마트폰), 개인용 디지털 보조기기(PDA: personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 전화, 무선 로컬 루프(WLL: wireless local loop) 스테이션, 태블릿, 넷북, 스마트북 등일 수 있다. UE는 매크로 eNodeB들, 피코 eNodeB들, 펌토 eNodeB들, 중계기들 등과 통신 가능할 수도 있다. 도 1에서, 이중 화살표들이 있는 실선은 UE와 서버 eNodeB 간의 원하는 송신들을 나타내는데, 서버 eNodeB는 다운로드 및/또는 업링크를 통해 UE를 서버하도록 지정된 eNodeB이다. 이중 화살표들이 있는 점선은 UE와 eNodeB 간의 간접 송신들을 나타낸다.

[0028] LTE는 다운로드에 대해 직교 주파수 분할 다중화(OFDM: orthogonal frequency division multiplexing)를 그리고 업링크에 대해 단일 캐리어 주파수 분할 다중화(SC-FDM: single-carrier frequency division multiplexing)를 이용한다. OFDM 및 SC-FDM은 시스템 대역폭을 다수(K개)의 직교 서브캐리어들로 분할하며, 이러한 서브캐리어들은 또한 일반적으로 톤들, 빈들 등으로도 지칭된다. 각각의 부캐리어는 데이터와 함께 변조될 수 있다. 일반적으로, 변조 심벌들은 주파수 도메인에서는 OFDM에 의해 그리고 시간 도메인에서는 SC-FDM에 의해 전송된다. 인접한 서브캐리어들 간의 간격은 고정적일 수 있으며, 서브캐리어들의 총 개수(K)는 시스템 대역폭에 좌우될 수 있다.

[0029] 한 양상은 제 2 셀(secondary cell)들 상의 PDSCH에 대응하는 PDCCH는 수신되지 않고, 제 1 셀(primary cell)에서 PDSCH가 수신되는 경우의 PUCCH의 선택에 관한 것이다. 시스템(100)에서, eNodeB와 UE는 주 컴포넌트 캐리어와 부 컴포넌트 캐리어가 이용되는 경우에 업링크 자원들을 식별할 수 있도록 구성된다. 시스템(100)은 또한 eNode 유연성 및 로드 밸런싱을 제공한다. 추가로, UE는 ACK/NAK 자원 이용을 개선하도록 무선 자원 제어에 의해 구성될 수 있다.

[0030] 한 양상은 제 2 셀들 상의 PDSCH에 대응하는 PDCCH는 수신되지 않고, 제 1 셀에서 PDSCH가 수신되는 경우의 PUCCH의 선택에 관한 것이다. 시스템(100)에서, eNodeB와 UE는 주 컴포넌트 캐리어와 부 컴포넌트 캐리어가 이용되는 경우에 업링크 자원들을 식별할 수 있도록 구성된다. 시스템(100)은 또한 eNode 유연성 및 로드 밸런싱

을 제공한다. 추가로, UE는 ACK/NAK 자원 이용을 개선하도록 무선 자원 제어에 의해 구성될 수 있다.

- [0031] 도 2는 LTE에 사용되는 다운링크 FDD 프레임 구조를 나타낸다. 다운링크에 대한 송신 타임라인은 무선 프레임들의 단위들로 분할될 수 있다. 각각의 무선 프레임은 미리 결정된 듀레이션(예를 들어, 10 밀리초(ms))을 가질 수 있고 0 내지 9의 인덱스들을 갖는 10개의 서브프레임들로 분할될 수 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 따라서 각각의 무선 프레임은 0 내지 19의 인덱스들을 갖는 20개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 각각의 슬롯은 L개의 심벌 기간들, 예를 들어 (도 2에 도시된 바와 같은) 정규 주기적 프리픽스에 대한 7개의 심벌 기간들 또는 확장된 주기적 프리픽스에 대한 6개의 심벌 기간들을 포함할 수 있다. 각각의 서브프레임의 2L개의 심벌 기간들에는 0 내지 2L-1의 인덱스들이 할당될 수 있다. 이용 가능한 시간 주파수 자원들은 자원 블록들로 분할될 수 있다. 각각의 자원 블록은 하나의 슬롯에서 N개의 서브캐리어들(예를 들어, 12개의 서브캐리어들)을 커버할 수 있다.
- [0032] 다중 캐리어 LTE-A 시스템에서, UE는 2개 또는 그보다 많은 컴포넌트 캐리어(CC: component carrier)들로 구성될 수 있다. 하나의 캐리어는 주 컴포넌트 캐리어(PCC)로서 지정될 수 있다. 다른 캐리어들은 부 컴포넌트 캐리어들(SCC들)로서 지정될 수 있다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 컴포넌트 캐리어들이 다른 용어들로, 예를 들어 제 1 셀 및 제 2 셀(들)로 지정될 수 있음을 인식할 것이다.
- [0033] 다운링크 하이브리드 자동 재전송 요청(HARQ: hybrid automatic repeat request) 동작을 위해, 확인 응답들/부정 응답들(ACK/NAK)에 대한 피드백을 eNodeB가 수신하여(또는 UE가 제공하여) 다운링크 송신들을 개선한다. UE에 대해 다수의 캐리어들이 동시에 지원되고 있다면, UE는 2개 또는 그보다 많은 다운링크 캐리어들에 대한 피드백 ACK/NAK를 피드백할 필요가 있을 수도 있다.
- [0034] HARQ 확인 응답을 위해, 사용할 자원 인덱스는 단말에 대한 다운링크 송신을 스케줄링하는데 사용되는 PDCCH의 제 1 제어 채널 엘리먼트(CCE: control channel element)의 함수로서 주어진다. 다운링크 스케줄링 할당에서의 PUCCH 자원들에 관한 정보는 명시적으로 포함되지 않아, 오버헤드를 감소시킨다.
- [0035] PDCCH를 사용함으로써 동적 스케줄링하는 것 외에도, 단말(예를 들어, UE)은 PUCCH 자원 인덱스를 유도할 PDCCH가 존재하지 않는다면 특정 패턴에 따라 반-지속적으로 스케줄링될 수 있다. 대신, 반-지속적 스케줄링 패턴의 구성은 HARQ 확인 응답에 사용할 PUCCH 인덱스에 대한 정보를 포함한다. 이러한 두 가지 경우들 중 어느 하나에서는, 단말이 다운링크에 스케줄링된 경우에만 단말이 PUCCH 자원들을 사용하고 있다.
- [0036] PDSCH 송신들이 부 컴포넌트 캐리어들 상에서 이루어진다면, 그리고 부 컴포넌트 캐리어들 상에 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH가 주 컴포넌트 캐리어 상에 위치하지 않는다면(즉, 크로스 캐리어(cross-carrier) 시그널링이 없다면), ACK/NAK 자원들이 상위 계층들, 예를 들어 무선 자원 제어에 의해 명시적으로 구성된다. 또한, PDSCH 송신들이 부 컴포넌트 캐리어들 상에서 이루어진다면, 주 컴포넌트 캐리어로부터의 크로스 캐리어 스케줄링을 위해 ACK/NAK 자원들이 암시적으로 할당될 수 있다.
- [0037] 다른 양상에서는, PDCCH가 반-지속적 스케줄링(SPS: semi-persistent scheduling), 명시적 및 암시적 자원 할당, 크로스 캐리어 스케줄링, 및 부 컴포넌트 캐리어들(SCC)에 대한 다운링크 제어 정보(DCI: downlink control information)에서의 송신 전력 제어(TPC: transmit power control) 비트들의 재사용을 시작할 수 있다. HARQ 확인 응답을 위해, 사용할 자원 인덱스는 단말에 대한 다운링크 송신을 스케줄링하는데 사용되는 PDCCH의 제 1 제어 채널 엘리먼트(CCE)의 함수로서 주어진다. PUCCH 자원들에 관한 정보는 다운링크 스케줄링 할당에 명시적으로 포함되지 않아, 오버헤드를 감소시킨다.
- [0038] PDCCH를 사용함으로써 동적 스케줄링하는 것 외에도, 특정 패턴에 따라 단말을 반-지속적으로 스케줄링할 가능성이 또한 존재한다. 이 경우에는, PUCCH 자원 인덱스를 유도할 PDCCH가 존재하지 않는다. 대신, 반-지속적 스케줄링 패턴의 구성은 하이브리드-ARQ 확인 응답에 사용할 PUCCH 인덱스에 대한 정보를 포함한다. 이러한 두 가지 경우들 중 어느 하나에서는, 단말이 다운링크에 스케줄링된 경우에만 단말이 PUCCH 자원들을 사용하고 있다.
- [0039] LTE에서, eNodeB는 eNodeB의 각각의 셀에 대한 일차 동기 신호(PSC 또는 PSS(primary synchronization signal)) 및 이차 동기 신호(SSC 또는 SSS(secondary synchronization signal))를 전송할 수 있다. FDD 동작 모드에서, 일차 동기 신호 및 이차 동기 신호는 도 2에 도시된 바와 같이, 정규 주기적 프리픽스를 갖는 각각의 무선 프레임의 서브프레임 0과 서브프레임 5 각각의 심벌 기간 6과 심벌 기간 5에서 각각 전송될 수 있다. 동기 신호들은 셀 검출 및 포착을 위해 UE들에 의해 사용될 수 있다. FDD 동작 모드에서, eNodeB는 서브프레임 0의 슬롯 1의 심벌 기간 0 내지 심벌 기간 3에서 물리 브로드캐스트 채널(PBCH: Physical Broadcast Channel)을

전송할 수 있다. PBCH는 특정 시스템 정보를 전달(carry)할 수 있다.

- [0040] eNodeB는 도 2에서 확인되는 바와 같이, 각각의 서브프레임의 첫 번째 심벌 기간에서 물리 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH: Physical Control Format Indicator Channel)을 전송할 수 있다. PCFICH는 제어 채널들에 사용되는 심벌 기간들의 수(M)를 전달할 수 있으며, 여기서 M은 1, 2 또는 3과 같을 수 있고 서브프레임마다 다를 수 있다. M은 또한 예를 들어, 10개 미만의 자원 블록들을 갖는 작은 시스템 대역폭에 대해서는 4와 같을 수도 있다. 도 2에 도시된 예에서, M=3이다. eNodeB는 각각의 서브프레임의 처음 M개의 심벌 기간들에서 물리 HARQ 표시자 채널(PHICH: Physical HARQ Indicator Channel) 및 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 전송할 수 있다. 도 2에 도시된 예에서 PDCCH와 PHICH는 또한 처음 3개의 심벌 기간들에 포함된다. PHICH는 하이브리드 자동 재전송(HARQ)을 지원하기 위한 정보를 전달할 수 있다. PDCCH는 UE들에 대한 업링크 및 다운링크 자원 할당에 관한 정보 및 업링크 채널들에 대한 전력 제어 정보를 전달할 수 있다. eNodeB는 각각의 서브프레임의 나머지 심벌 기간들에서 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)을 전송할 수 있다. PDSCH는 다운링크 상에서의 데이터 송신을 위해 스케줄링된 UE들에 대한 데이터를 전달할 수도 있다.
- [0041] eNodeB는 eNodeB에 의해 사용되는 시스템 대역폭의 중심 1.08MHz에서 PSC, SSC 및 PBCH를 전송할 수 있다. eNodeB는 PCFICH와 PHICH가 전송되는 각각의 심벌 기간에서 전체 시스템 대역폭에 걸쳐 이러한 채널들을 전송할 수 있다. eNodeB는 시스템 대역폭의 일정 부분들에서 UE들의 그룹들에 PDCCH를 전송할 수 있다. eNodeB는 시스템 대역폭의 특정 부분들에서 UE들의 그룹들에 PDSCH를 전송할 수 있다. eNodeB는 브로드캐스트 방식으로 모든 UE들에 PSC, SSC, PBCH, PCFICH 및 PHICH를 전송할 수도 있고, 유니캐스트 방식으로 특정 UE들에 PDCCH를 전송할 수도 있으며, 또한 유니캐스트 방식으로 특정 UE들에 PDSCH를 전송할 수도 있다.
- [0042] 각각의 심벌 기간에서 다수의 자원 엘리먼트들이 이용 가능할 수 있다. 각각의 자원 엘리먼트는 하나의 심벌 기간에 하나의 서브캐리어를 커버할 수 있고 실수 또는 복소수 값일 수 있는 하나의 변조 심벌을 전송하는데 사용될 수 있다. 제어 채널들에 사용되는 심벌들의 경우, 각각의 심벌 기간에서 기준 신호에 사용되지 않는 자원 엘리먼트들은 자원 엘리먼트 그룹(REG: resource element group)들로 배열될 수 있다. 각각의 REG는 하나의 심벌 기간에 4개의 자원 엘리먼트들을 포함할 수 있다.
- [0043] UE는 PHICH와 PCFICH에 사용되는 특정 REG들을 알 수도 있다. UE는 PDCCH에 대한 REG들의 서로 다른 조합들을 탐색할 수 있다. 탐색할 조합들의 수는 일반적으로 PDCCH에서 모든 UE들에 대해 허용된 조합들의 수보다 적다. eNodeB는 UE가 탐색할 조합들 중 임의의 조합에서 UE에 PDCCH를 전송할 수 있다.
- [0044] UE는 다수의 eNodeB들의 커버리지 내에 있을 수 있다. 이러한 eNodeB들 중 하나가 선택되어 UE를 서빙할 수 있다. 서빙 eNodeB는 수신 전력, 경로 손실, 신호대 잡음비(SNR: signal-to-noise ratio) 등과 같은 다양한 기준들을 기초로 선택될 수 있다.
- [0045] 도 3은 업링크 롱 텀 에볼루션(LTE) 통신들에서의 예시적인 FDD 및 TDD(비-특수 프레임 전용) 서브프레임 구조를 나타내는 블록도이다. 업링크에 대한 이용 가능한 자원 블록(RB: resource block)들은 데이터 섹션과 제어 섹션으로 나눌 수 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 에지들에 형성될 수 있으며 구성 가능한 크기를 가질 수 있다. 제어 섹션의 자원 블록들은 제어 정보의 송신을 위해 UE들에 할당될 수 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않는 모든 자원 블록들을 포함할 수 있다. 도 3의 설계는 인접한 서브캐리어들을 포함하는 데이터 섹션을 발생시키며, 이는 단일 UE에 데이터 섹션의 인접한 서브캐리어들 전부가 할당되게 할 수도 있다.
- [0046] 업링크 제어 채널은 주 컴포넌트 캐리어 상에서 전달될 수 있다. 일부 구성들에서, 부 컴포넌트 캐리어들에 대한 제어 정보는 주 컴포넌트 캐리어의 물리 계층 업링크 제어 채널에서 전송된다. 즉, 물리 업링크 제어 채널(PUCCH)은 주 컴포넌트 캐리어에만 존재한다.
- [0047] 다수의 다운링크 컴포넌트 캐리어들에 대한 ACK/NAK들의 송신은 하나의 단일 업링크 제어 채널, 즉 업링크 주 컴포넌트 캐리어로부터 이루어질 수 있다. 그 결과, 업링크 주 컴포넌트 캐리어 상에서의 ACK/NAK 피드백 오버헤드는 이전 기술들의 오버헤드보다 상당히 더 클 수 있다. 예를 들어, 이전 기술들은 ACK/NAK 비트들을 2개까지 지원할 수 있다. 그러나 각각의 캐리어가 MIMO 송신 모드로 구성되는 FDD 시스템에서의 5개(다섯 개)의 컴포넌트 캐리어들의 경우에는, 특정 서브프레임에서의 다운링크 송신을 확인 응답하기 위해 업링크 주 컴포넌트 캐리어 상에서 10-비트까지 ACK/NAK 피드백이 존재할 수 있다.
- [0048] PUCCH를 통한 ACK/NAK의 송신은 특정 자원 블록, 주기적 시프트, 직교 커버, 및/또는 이들의 조합과 같은, 그러나 이에 한정된 것은 아닌 자원을 이용한다. ACK/NAK 또는 PUCCH 자원은 암시적으로 또는 명시적으로 유도될

수 있다. 암시적 ACK/NAK 자원 할당은 다운링크 제어 송신을 기초로 한다. 명시적 자원 할당은 일부 명시적 ACK/NAK 자원들에 대한 무선 자원 제어(RRC: radio resource control)에 의해 구성된다. 예를 들어, UE가 구성된 다음, 어느 자원들을 사용할지에 관한 지시를 받는다. 특히, PUCCH 자원 할당의 경우, UE가 채널 선택을 위해 구성되고, PDSCH(물리 다운링크 공유 채널) 송신이 주 컴포넌트 캐리어에서 이루어진다면, 동적 스케줄링을 위해 ACK/NAK 자원들이 암시적으로 할당된다. PDSCH 송신들이 부 컴포넌트 캐리어들 상에서 이루어진다면, 그리고 부 컴포넌트 캐리어들 상에 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH가 주 컴포넌트 캐리어 상에 위치하지 않는다면(즉, 크로스 캐리어 시그널링이 없다면), ACK/NAK 자원들이 상위 계층들, 예를 들어 무선 자원 제어에 의해 명시적으로 구성된다. 또한, PDSCH 송신들이 부 컴포넌트 캐리어들 상에서 이루어진다면, 주 컴포넌트 캐리어로부터의 크로스 캐리어 스케줄링을 위해 ACK/NAK 자원들이 암시적으로 할당될 수 있다.

[0049] 다운링크 캐리어 집적을 위해, 단일 단말에 대해 다운링크 컴포넌트 캐리어마다 하나씩 스케줄링되는 다수의 동시 다운링크 보조 채널(DL-SCH: downlink supplemental channel)들이 존재할 수 있으며, 그에 따라 업링크에서 다수의 확인 응답 비트들이(다운링크 컴포넌트 캐리어마다 하나씩, 또는 공간 다중화의 경우에는 2개씩) 전달된다. 자원 선택을 사용함으로써 업링크에서 2비트보다 많은 비트들을 지원하도록 PUCCH 포맷 1b가 사용될 수 있다. 업링크에서 4개의 비트가 전송된다면, 자원 선택에 따라, 2개의 비트들은 어느 PUCCH 자원을 사용할지를 표시하는 한편, 나머지 2개의 비트들은 정상 PUCCH 구조를 사용하여, 그러나 처음 2개의 비트들에 의해 지적된 자원을 통해 전송된다. 통틀어, 4개의 PUCCH 자원들이 필요하다. (스케줄링 할당이 주 컴포넌트 캐리어 상에서 그리고 이와 관련하여 전송된다고 가정하면) 하나의 자원은 캐리어 집적이 없을 때와 동일한 규칙을 사용하여 제 1 제어 채널 엘리먼트(CCE)로부터 유도된다. 나머지 자원들은 무선 자원 제어(RRC) 시그널링에 의해 반-정적으로 구성된다.

[0050] eNodeB에 제어 정보를 전송하도록 UE에 제어 섹션의 자원 블록들이 할당될 수 있다. eNodeB에 데이터를 전송하도록 UE에 또한 데이터 섹션의 자원 블록들이 할당될 수도 있다. UE는 제어 섹션의 할당된 자원 블록들 상의 물리 업링크 제어 채널(PUCCH)에서 제어 정보를 전송할 수 있다. UE는 데이터 섹션의 할당된 자원 블록들 상의 물리 업링크 공유 채널(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)에서 데이터만 또는 데이터와 제어 정보 모두를 전송할 수 있다. 업링크 송신은 도 3에 도시된 바와 같이 서브프레임의 두 슬롯들 모두에 걸쳐 수직으로 주파수에 걸쳐 호핑할 수도 있다. 한 양상에 따르면, 느슨한(relaxed) 단일 캐리어 동작에서는, UL 자원들을 통해 병렬 채널들이 전송될 수 있다. 예를 들어, 제어 및 데이터 채널, 병렬 제어 채널들 및 병렬 데이터 채널들이 UE에 의해 전송될 수 있다.

[0051] PSC(primary synchronization carrier), SSC(secondary synchronization carrier), CRS(common reference signal), PBCH, PUCCH, PUSCH, 그리고 LTE/-A에 사용되는 그러한 다른 신호들 및 채널들은 공개적으로 이용 가능한 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation"이라는 제목의 3GPP TS 36.211에 기술되어 있다.

[0052] 도 4는 도 1의 기지국들/eNodeB들 중 하나 그리고 UE들 중 하나일 수 있는 기지국/eNodeB(110)와 UE(120)의 설계의 블록도를 나타낸다. 예를 들어, 기지국(110)은 도 1의 매크로 eNodeB(110c)일 수 있고, UE(120)는 UE(120y)일 수 있다. 기지국(110)은 또한 다른 어떤 타입의 기지국일 수도 있다. 기지국(110)은 안테나들(434a-434t)을 구비할 수 있고, UE(120)는 안테나들(452a-452r)을 구비할 수 있다.

[0053] 한 양상에서, 제어기/프로세서(480), 수신 프로세서(458), MIMO 검출기(456), 복조기들(454a-454r) 및/또는 안테나(452a-452r)와 같은 UE(120)의 컴포넌트들이 다운링크 송신들의 수신에 사용될 수 있다.

[0054] 기지국(110)에서, 송신 프로세서(420)는 데이터 소스(412)로부터 데이터를 그리고 제어기/프로세서(440)로부터 제어 정보를 수신할 수 있다. 제어 정보는 PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH 등에 대한 것일 수 있다. 데이터는 PDSCH 등에 대한 것일 수 있다. 프로세서(420)는 데이터 및 제어 정보를 처리(예를 들어, 인코딩 및 심벌 맵핑)하여 데이터 심벌들 및 제어 심벌들을 각각 획득할 수 있다. 프로세서(420)는 또한 예를 들어, PSS, SSS 및 셀 특정 기준 신호에 대한 기준 심벌들을 생성할 수 있다. 송신(TX) 다중 입력 다중 출력(MIMO: multiple-input multiple-output) 프로세서(430)는, 적용 가능하다면 데이터 심벌들, 제어 심벌들 및/또는 기준 심벌들에 대한 공간 처리(예를 들어, 프리코딩)를 수행할 수 있고, 변조기들(MOD들; 432a-432t)에 출력 심벌 스트림들을 제공할 수 있다. 각각의 변조기(432)는(예를 들어, OFDM 등을 위해) 각각의 출력 심벌 스트림을 처리하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수 있다. 각각의 변조기(432)는 출력 샘플 스트림을 추가 처리(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 상향 변환)하여 다운링크 신호를 획득할 수 있다. 변조기들(432a-432t)로부터의 다운링크 신호들은 안테나들(434a-434t)을 통해 각각 전송될 수 있다.

- [0055] UE(120)에서, 안테나들(452a-452r)은 기지국(110)으로부터 다운링크 신호들을 수신할 수 있고 수신 신호들을 복조기들(DEMOD들; 454a-454r)에 각각 제공할 수 있다. 각각의 복조기(454)는 각각의 수신 신호를 조정(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향 변환 및 디지털화)하여 입력 샘플들을 획득할 수 있다. 각각의 복조기(454)는 (예를 들어, OFDM 등에 대한) 입력 샘플들을 추가 처리하여 수신 심벌들을 획득할 수 있다. MIMO 검출기(456)는 모든 복조기들(454a-454r)로부터 수신 심벌들을 획득할 수 있고, 적용 가능하다면 수신 심벌들에 MIMO 검출을 수행하여, 검출된 심벌들을 제공할 수 있다. 수신 프로세서(458)는 검출된 심벌들을 처리(예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하여, UE(120)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(460)에 제공할 수 있으며, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(480)에 제공할 수 있다.
- [0056] 업링크 상에서, UE(120)에서는 송신 프로세서(464)가 데이터 소스(462)로부터의 (예를 들어, PUSCH에 대한) 데이터 및 제어기/프로세서(480)로부터의 (예를 들어, PUCCH에 대한) 제어 정보를 수신하여 처리할 수 있다. 프로세서(464)는 또한 기준 신호에 대한 기준 심벌들을 생성할 수 있다. 송신 프로세서(464)로부터의 심벌들은 적용 가능하다면 TX MIMO 프로세서(466)에 의해 프리코딩될 수 있고, (예를 들어, SC-FDM 등을 위해) 변조기들(454a-454r)에 의해 추가 처리되어 기지국(110)으로 전송될 수 있다. 기지국(110)에서는, UE(120)에 의해 전송된 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득하기 위해, UE(120)로부터의 업링크 신호들이 안테나들(434)에 의해 수신되고, 복조기들(432)에 의해 처리되며, 적용 가능하다면 MIMO 검출기(436)에 의해 검출되고, 수신 프로세서(438)에 의해 추가 처리될 수 있다. 프로세서(438)는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(439)에 그리고 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(440)에 제공할 수 있다. 기지국(110)은 예를 들어, X2 인터페이스(441)를 통해 다른 기지국들로 메시지들을 전송할 수 있다.
- [0057] 제어기들/프로세서들(440, 480)은 각각 기지국(110) 및 UE(120)에서의 동작을 지시할 수 있다. 기지국(110)에서 프로세서(440) 및/또는 다른 프로세서들과 모듈들은 본 명세서에서 설명되는 기술들에 관한 다양한 프로세스들의 실행을 수행 또는 지시할 수 있다. UE(120)에서 프로세서(480) 및/또는 다른 프로세서들과 모듈들은 또한 도 6a - 도 6b에 예시된 기능 블록들의 실행, 및/또는 본 명세서에서 설명되는 기술들에 관한 다른 프로세스들을 수행 또는 지시할 수 있다. 메모리들(442, 482)은 각각 기지국(110) 및 UE(120)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수 있다. 스케줄러(444)는 다운링크 및/또는 업링크를 통한 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수 있다.
- [0058] **캐리어 집적**
- [0059] LTE 어드밴스드 UE들은 각 방향으로의 송신에 사용되는 총 100MHz(5개의 컴포넌트 캐리어들)까지의 캐리어 집적에 할당되는 20MHz까지의 대역폭들의 스펙트럼을 사용한다. 일반적으로, 다운링크보다 업링크 상에서 더 적은 트래픽이 전송되므로, 업링크 스펙트럼 할당이 다운링크 할당보다 더 작을 수 있다. 예를 들어, 업링크에 20MHz가 할당된다면, 다운링크에는 100MHz가 할당될 수 있다. 이러한 비대칭 FDD 할당들은 스펙트럼을 절약할 것이며 광대역 가입자들에 의한 일반적으로 비대칭인 대역폭 이용에 적임이다.
- [0060] **캐리어 집적 타입들**
- [0061] LTE 어드밴스드 모바일 시스템들에 대해, 두 가지 타입들의 캐리어 집적(CA) 방법들인 연속적 캐리어 집적 및 비연속적 캐리어 집적이 제안되었다. 이들은 도 5a 및 도 5b에 예시된다. 다수의 이용 가능한 컴포넌트 캐리어들이 주파수 대역을 따라 분리되는 경우에 비연속적 캐리어 집적이 일어난다(도 5b). 다른 한편으로, 다수의 이용 가능한 컴포넌트 캐리어들이 서로 인접하는 경우에 연속적 캐리어 집적이 일어난다(도 5a). 비연속적 및 연속적 캐리어 집적 모두 다수의 LTE/컴포넌트 캐리어들을 집적하여 LTE 어드밴스드 UE의 단일 유닛을 제공(serve)한다.
- [0062] 캐리어들이 주파수 대역을 따라 분리되기 때문에 LTE 어드밴스드 UE에서 비연속적 캐리어 집적을 이용하여 다수의 RF 수신 유닛들 및 다수의 FFT들이 전개될 수 있다. 비연속적 캐리어 집적이 넓은 주파수 범위에 걸친 다수의 분리된 캐리어들을 통한 데이터 송신들을 지원하기 때문에, 서로 다른 주파수 대역들에서 전파 경로 손실, 도플러 시프트 및 다른 무선 채널 특성들이 서로 많이 다를 수 있다.
- [0063] 따라서 비연속적 캐리어 집적 접근 방식에 따른 광대역 데이터 송신을 지원하기 위해, 서로 다른 컴포넌트 캐리어들에 대해 코딩, 변조 및 송신 전력을 적응적으로 조정하기 위한 방법들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 강화

된 NodeB(eNodeB)가 각각의 컴포넌트 캐리어에 대해 고정된 송신 전력을 갖는 LTE 어드밴스드 시스템에서는, 각각의 컴포넌트 캐리어의 유효 커버리지 또는 지원 가능한 변조 및 코딩이 서로 다를 수 있다.

[제어 시그널링]

일반적으로, 다수의 컴포넌트 캐리어들에 대한 제어 채널 시그널링을 전개하기 위한 세 가지 서로 다른 접근 방식들이 있다. 첫 번째는 각각의 컴포넌트 캐리어에 각자의 코딩된 제어 채널이 주어지는 LTE 시스템들에서의 제어 구조의 약간의 변경을 수반한다.

두 번째 방법은 서로 다른 컴포넌트 캐리어들의 제어 채널들을 공동으로 코딩하고 제어 채널들을 전용 컴포넌트 캐리어로 전개하는 것을 수반한다. 다수의 컴포넌트 캐리어들에 대한 제어 정보는 이 전용 제어 채널에서 시그널링 콘텐츠로서 통합될 것이다. 그 결과, LTE 시스템들의 제어 채널 구조와의 하위 호환성이 유지되는 한편, 캐리어 집적에서의 시그널링 오버헤드가 감소된다.

서로 다른 컴포넌트 캐리어들에 대한 다수의 제어 채널들이 공동으로 코딩된 다음, 세 번째 캐리어 집적 방법에 의해 형성된 전체 주파수 대역 상에서 전송된다. 이 접근 방식은 UE 측에서의 높은 전력 소비를 희생하면서 제어 채널들에서의 낮은 시그널링 오버헤드 및 높은 디코딩 성능을 제공한다. 그러나 이 방법은 LTE 시스템들과 호환성이 없다.

ACK/NAK 자원 이용을 개선하기 위해, UE는 무선 자원 제어(RRC)에 의해 반-정적인 방식으로 다수의 자원들로 구성될 수 있다. UE는 어떤 자원을 사용할지에 관해 동적 표시들을 다운링크 제어 정보(DCI)를 통해 수신할 수 있다. 예를 들어, LTE Rel-8에서는, 반-지속적 스케줄링(SPS)을 위해 하나의 명시적 ACK/NAK 자원이 요구된다. 대신, UE는 무선 자원 제어에 의해 4개의 ACK/NAK 자원들로 구성될 수 있다. PDCCH를 통한 반-지속적 스케줄링 활성화 시, 다운링크 제어 정보 내의 2-비트 송신 전력 제어(TPC) 명령어는 4개의 자원들 중 어느 자원이 활성화된 듀레이션에 사용될 것인지를 표시하도록 재해석된다. 이는 ACK/NAK 자원들의 개선된 통계적 다중화 및 그에 따른 개선된 업링크 자원 효율을 제공한다.

LTE-A 캐리어 집적에서, 2개 또는 그보다 많은 명시적 ACK/NAK 자원들($N \geq 2$)이 사용될 수 있다. ACK/NAK 자원 효율을 개선하기 위해, 무선 자원 제어에 의해 N개의 자원들을 반-정적으로 구성하는 대신, 기지국은 추가($M > N$) 자원들을 반-정적으로 구성할 수 있다. 기지국은 M개의 자원들의 한 세트 중에서 어떤 N개의 자원들이 특정 서브프레임에 사용되어야 하는지를 다운링크 제어 정보(DCI)를 통해 UE에 통보할 수 있다. 다운링크 제어 정보 내의 정보 필드(예를 들어, 물리 계층 표시자)는 ACK/NAK 자원 표시자(ACK/NAK resource indicator) 또는 ARI로 지정될 수 있다. ACK/NAK 자원 표시자는 다운링크 제어 정보 포맷 크기를 늘릴 수도 아니면 늘리지 않을 수도 있다.

한 구성에서, 기지국에 의해 PUCCH 상에 4개의 ACK/NAK 자원들이 할당되어 다운링크 송신들을 확인 응답하는데 사용될 수 있다. 한 양상에서, 4개의 자원들 중 적어도 몇몇은 명시적으로 유도되지 않는다. 그보다, 자원들 중 몇몇은 암시적으로 유도된다. PUCCH 포맷 1b 기반 채널 선택이 사용되는 경우, 네 개(4개)까지의 ACK/NAK 비트들이 지원될 수 있다. 두 개(2개)의 구성된 컴포넌트 캐리어들이 존재하고 둘 다 다운링크 MIMO(downlink multiple input multiple output) 동작에 연관된 예에서는, 네 개(4개)의 ACK/NAK 자원들이 PUCCH 포맷 1b(예를 들어, 2비트 ACK/NAK UCI 페이로드 + 채널 선택에 의한 2비트)를 사용하여 네 개(4개)의 ACK/NAK 비트들을 전달한다. 주 컴포넌트 캐리어로부터의 검출된 PDCCH들의 수(예를 들어, 0 내지 2)와 ACK/NAK 맵핑 표의 설계에 따라, 일부 ACK/NAK 자원들(예를 들어, 2개 또는 그보다 많은 자원들)이 무선 자원 제어에 의해 명시적으로 구성될 수 있다.

PUCCH 포맷 1b 기반 채널 선택을 위해 ACK/NAK 자원 표시자가 지원되는 경우, (N으로 표기된) 2개 또는 그보다 많은 자원들이 다운링크 제어 정보에 의해 표시될 수 있으며, 여기서는 다운링크 제어 정보 내의 2-비트 송신 전력 제어(TPC) 명령어가 부 컴포넌트 캐리어들에 재사용된다. 상위 계층들에 의해 구성된 4개의 자원 값들 중 하나로부터 PUCCH 자원 값들을 결정하기 위해 대응하는 PDCCH의 다운링크 제어 정보 포맷의 송신 전력 제어 필드가 사용될 수 있다.

한 양상에서, N개의 자원들을 표시하는 방법은 무선 자원 제어를 통해 $M > N$ 인 M개의 ACK/NAK 자원들의 한 세트를 구성하고, ACK/NAK 자원 표시자를 통해 M개의 자원들의 한 세트로부터 N개의 자원들의 4개의 가능한 조합들을 표시하는 것을 포함한다.

- [0073] 대안으로, 도 8a에 예시된 바와 같이, 무선 자원 제어를 통해 N개의 ACK/NAK 자원들이 구성될 수 있으며, ACK/NAK 자원 표시자는 UE가 사용할 N개의 자원들의 한 세트를 결정하도록, 구성된 세트에 대한 가능한 오프셋들을 표시한다.
- [0074] 본 개시의 한 양상에 따르면, 기지국이 상위 계층 시그널링, 예를 들어 무선 자원 제어 메시지들을 통해 ACK/NAK 자원들의 N개의 세트들을 구성하는데, 여기서 N은 명시적으로 시그널링되는, 필요한 자원들의 수이다. 일례로, 각각의 세트는 자원들을 (다운링크 제어 정보 내 2개의 비트들의 경우에는) 4개까지 갖는다. ACK/NAK 자원 표시자는 각각의 세트마다 4개의 자원들 중 하나를 표시할 수 있다. 즉, 각각의 개별적으로 구성된 세트마다 자원들의 (물리 계층) 인덱스가 제공되어, 각각의 세트로부터의 자원들을 표시한다. 예를 들어, 물리 계층 인덱스는 SCC에 대한 TPC 명령어의 2개의 비트들을 이용함으로써 시그널링될 수도 있고, 또는 대응하는 PDCCH 송신에서의 다른 비트들을 재해석함으로써 시그널링될 수 있다. ACK/NAK 자원 표시자를 기초로, UE는 주 코멘트 캐리어 및 부 컴포넌트 캐리어에 대해 PUCCH를 통해 ACK/NAK를 전송하기 위한 업링크 자원들을 결정할 수 있다. 다른 구성에서, 표시는 단지 부 컴포넌트 캐리어를 통한 다운링크 송신들을 확인 응답하기 위한 자원들을 결정하기 위한 것이며, 주 컴포넌트 캐리어 ACK/NAK는 암시적으로 유도된 자원들을 통해 전송된다.
- [0075] 예를 들어, N=2인 경우, 도 8b에 예시된 바와 같이, 무선 자원 제어는 ACK/NAK 자원들의 2개의 세트들을 구성하며, 각각의 세트는 4개의 자원들을 갖는다. 2개의 세트들은 다음과 같이 기술될 수 있다:
- [0076] 세트 1: {n11, n12, n13, n14}; 및 세트 2: {n21, n22, n23, n24}.
- [0077] 2-비트 ARI는 아래 기술된 바와 같이, 세트 1과 세트 2 각각으로부터의 하나의 자원을 표시한다:
- [0078] ARI = 00, n11 및 n21;
- [0079] ARI = 01, n12 및 n22;
- [0080] ARI = 10, n13 및 n23; 그리고
- [0081] ARI = 11, n14 및 n24.
- [0082] 다른 구성에서는, (다운링크 제어 정보 내 2개의 비트들의 경우에) 자원들의 세트들이 4개까지 구성될 수 있으며, 여기서 각각의 세트는 N개의 자원들을 갖는다. ARI는 ACK/NAK 자원들의 한 세트를 표시한다.
- [0083] 예를 들어, N=2인 경우, 도 8c에 예시된 바와 같이, 상위 계층 시그널링은 ACK/NAK 자원들의 4개의 세트들을 구성하며, 각각의 세트는 2개의 자원들을 갖는다. ACK/NAK 자원들의 4개의 세트들은 다음과 같이 기술될 수 있다:
- [0084] 세트 1: {n11, n12};
- [0085] 세트 2: {n21, n22};
- [0086] 세트 3: {n31, n32}; 그리고
- [0087] 세트 4: {n41, n42}.
- [0088] 2-비트 ARI는 아래 기술된 바와 같이 4개의 세트들 중 하나를 표시한다.
- [0089] ARI = 00, 세트 1;
- [0090] ARI = 01, 세트 2;
- [0091] ARI = 10, 세트 3; 그리고
- [0092] ARI = 11, 세트 4.
- [0093] 상기 예시들 각각에서, N=2이다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 다른 N 값들이 사용될 수도 있음을 인식할 것이다. 추가로, 자원들 중 일부는 암시적으로 유도될 수 있기 때문에, N의 값(명시적 ACK/NAK 자원들의 수)은 주어진 UE에 대한 각각의 컴포넌트 캐리어에 대해 구성된 송신 모드 및 구성된 컴포넌트 캐리어들의 수와 직접적으로 대응하지 않을 수도 있다. 특히, 일부 경우에는, 주 컴포넌트 캐리어 상의 PDCCH들의 제어 채널 엘리먼트(CCE) 인덱스들로부터 일부 (A/N)개의 자원들이 암시적으로 유도될 수 있다. 다른 (A/N)개의 자원들은 ARI를 통해 시그널링될 것이다. 추가로, 한 양상은 명시적 ACK/NAK 자원 할당(즉, N>0)을 포함하는데, 여기서 N의 값은 2로 고정될 수 있다. 이는 N이 각각의 컴포넌트 캐리어에 대해 구성된 다운링크

송신 모드 및/또는 구성된 컴포넌트 캐리어들의 수에 적응될 수 있는 대안적인 구성과는 대조적이다. 예를 들어, 2개의 컴포넌트 캐리어들(CC들)에 대해 $N=2$ 이고 두 컴포넌트 캐리어들(CC들) 모두에 대한 2-비트 ACK/NAK, 그리고 네 개(4개)의 컴포넌트 캐리어들(CC들)에 대해 $N=3$ 이고 네 개(4개)의 모든 컴포넌트 캐리어들(CC들)에 대한 1-비트 ACK/NAK를 갖는 대신, N 의 값은 두 경우들 모두에 대해 2일 수 있다.

[0094]

이러한 구성들은 ACK/NAK 자원들의 관리에 있어 eNodeB에 유연성을 제공한다. 스케줄링 유연성과 ACK/NAK 오버헤드 사이의 균형을 감안하도록 UE에 대한 N 개의 세트들 사이에 그리고/또는 서로 다른 UE들에 걸쳐 자원들의 직교 및 비직교 세트 모두가 구성될 수 있다. 예를 들어, 직교 자원들은 스케줄링에 몇 가지 제한들이 있도록 구성될 수 있다. 대안으로, UE 내에 또는 서로 다른 UE들에 걸쳐 자원들의 일부 중복되는 세트들이 구성되어 ACK/NAK 오버헤드를 줄일 수도 있다.

[0095]

본 개시에 따르면, eNodeB는 현재 로딩 상태들을 기초로 서로 다른 ACK/NAK 자원 표시자 값을 전송함으로써 UE에 대한 자원들을 조정할 수 있다. 예를 들어, eNodeB는 시스템 내 UE들의 수 및/또는 다중 캐리어 시스템에 대해 구성된 UE들의 수를 기초로 자원들(예를 들어, 더 큰 또는 더 적은 직교성)을 독립적으로 조정할 수 있다. 또한, eNodeB는 직교 기반 선택과 비직교 기반 선택 간에 조정할 수 있다.

[0096]

이런 방식으로 ACK/NAK 자원 표시자를 이용하는 것은 동작을 단순화한다. 예를 들어, UE가 둘 다 MIMO 모드인 2개의 컴포넌트 캐리어들 상에 스케줄링된다면, 총 4비트의 ACK/NAK 피드백이 존재하는데, 이는 2개의 컴포넌트 캐리어들 각각에 대한 2비트 피드백, 그리고 그에 따른 $N=2$ 에 기인한다. UE가 모두 단일 입력 다중 출력(SIMO: single input multiple output) 모드인 4개의 컴포넌트 캐리어들로 구성된다면, 또한 4비트의 ACK/NAK 피드백이 존재하는데, 이는 4개의 컴포넌트 캐리어들 각각에 대한 1비트의 피드백, 그리고 역시 $N=2$ 에 기인한다.

[0097]

본 개시의 한 양상에 따르면, $N>0$ 이라면, 부 컴포넌트 캐리어들(들)의 다운링크 제어 정보에서 전달되는 2-비트 송신 전력 제어 명령어는 ACK/NAK 자원 표시자로서 재해석된다. $N=0$ 이라면, 명령어는 유보(reserve)된다. 한 양상에서, 2-비트 송신 전력 제어 명령어는 N 의 값과 관계없이 전력 제어에 사용되지 않는다. 다른 구성에서는, 부 컴포넌트 캐리어들로부터의 송신 전력 제어 명령어만이 ACK/NAK 자원 표시자로서 재해석된다. 다수의 부 컴포넌트 캐리어들이 존재한다면, 이들은 일관된 ACK/NAK 자원 표시자들(즉, 오버로딩된 TPC 비트들)을 제공해야 한다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 정보 및 신호들이 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 표현될 수 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 명령어들, 정보, 신호들, 비트들, 심벌들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 조합으로 표현될 수 있다.

[0098]

도 6a는 다중 캐리어 구성에서의 ACK/NAK 자원 표시자의 이용에 대한 예시적인 구성을 나타낸다. ACK/NAK 자원 표시자를 지원하기 위해, N 개의 명시적 ACK/NAK 자원들이 필요하다. 도 6a에서는, 블록(610)에서 UE가 업링크 송신을 위한 ACK/NAK 자원들의 N 개의 세트들의 상위 계층 구성을 수신한다. ACK/NAK 자원들은 다중 캐리어 구성에서 하나 또는 그보다 많은 부 다운링크 컴포넌트 캐리어들에 대한 HARQ 피드백을 가능하게 한다. 자원들은 또한 주 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 피드백에 사용될 수 있다. 블록(612)에서, 세트들 각각으로부터의 ACK/NAK 자원들을 표시하는 물리 계층 표시자가 수신된다.

[0099]

도 6b는 다중 캐리어 구성에서의 ACK/NAK 자원 표시자의 이용에 대한 예시적인 구성을 나타낸다. 블록(620)에서, eNodeB가 UE를 위한 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들을 구성한다. 블록(622)에서, eNodeB가 세트들 내의 ACK/NAK 자원들의 물리 계층 표시자를 전송한다.

[0100]

한 구성에서, 상위 계층 구성을 수신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 UE(120)가 구성된다. 한 양상에서, 수신하기 위한 수단은 수신에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 안테나(452a-452r), 복조기들(454a-454r), 수신 프로세서(458), 제어기/프로세서(480) 및/또는 메모리(482)일 수 있다. UE(120)는 또한 물리 계층 표시자를 수신하기 위한 수단을 포함하도록 구성된다. 한 양상에서, 수신하기 위한 수단은 수신에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 안테나(452a-452r), 복조기들(454a-454r), 수신 프로세서(458), 제어기/프로세서(480) 및/또는 메모리(482)일 수 있다. 다른 양상에서, 전송한 수단은 전송한 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 모듈 또는 임의의 장치일 수 있다.

[0101]

한 구성에서, 구성하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 eNodeB(110)가 구성된다. 한 양상에서, 구성하기 위한 수단은 구성하기 위한 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 제어기/프로세서(440) 및 메모리(442)일 수 있다. eNodeB(110)는 또한 전송하기 위한 수단을 포함하도록 구성된다. 한 양상에서, 전송하기 위한 수단은 전송하기 위한 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 송신 프로세서(420), 송신 MIMO

프로세서(430), 변조기들(432a-432t) 및 안테나(434a-434t)일 수 있다. 다른 양상에서, 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 모듈 또는 임의의 장치일 수 있다.

[0102]

도 7a는 도 4의 UE(120)와 같은 UE에 대한 장치(701)의 설계를 보여준다. 장치(701)는 다중 캐리어 구성의 적어도 하나의 부 컴포넌트 캐리어에 대응하는, 업링크 송신을 위한 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들의 상위 계층 구성을 수신하기 위한 모듈(710)을 포함한다. 상기 장치는 또한 세트들 내의 ACK/NAK 자원들의 물리 계층 표시자를 수신하기 위한 모듈(712)을 포함한다. 도 7a의 모듈들은 프로세서들, 전자 디바이스들, 하드웨어 디바이스들, 전자 컴포넌트들, 로직 회로들, 메모리들, 소프트웨어 코드들, 펌웨어 코드들 등, 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다.

[0103]

도 7b는 도 4의 eNodeB(110)와 같은 eNodeB에 대한 장치(702)의 설계를 보여준다. 장치(702)는 ACK/NAK 자원들의 복수의 세트들을 구성하기 위한 모듈(720)을 포함한다. 장치(702)는 또한 세트들 내의 ACK/NAK 자원들의 물리 계층 표시자를 전송하기 위한 모듈(722)을 포함한다. 도 7b의 모듈들은 프로세서들, 전자 디바이스들, 하드웨어 디바이스들, 전자 컴포넌트들, 로직 회로들, 메모리들, 소프트웨어 코드들, 펌웨어 코드들 등, 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다.

[0104]

해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 추가로, 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 조합들로 구현될 수 있음을 인식할 것이다. 이러한 하드웨어와 소프트웨어의 상호 호환성을 명확히 설명하기 위해, 각종 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들은 일반적으로 이들의 기능과 관련하여 위에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 아니면 소프트웨어로 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 좌우된다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 설명된 기능을 특정 애플리케이션마다 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시의 범위를 벗어나게 하는 것으로 해석되지 않아야 한다.

[0105]

본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor), 주문형 집적 회로(ASIC: application specific integrated circuit), 필드 프로그래밍 가능한 게이트 어레이(FPGA: field programmable gate array) 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그보다 많은 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0106]

본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 해당 기술분야에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 읽고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 연결된다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말에 상주할 수도 있다. 대안으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에 개별 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.

[0107]

하나 또는 그보다 많은 예시적인 설계들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 하나 또는 그보다 많은 명령들 또는 코드로서 저장될 수 있거나 이를 통해 전송될 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체와 컴퓨터 저장 매체를 모두 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 이러한 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터나 범용 또는 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독 가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선을 이용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍

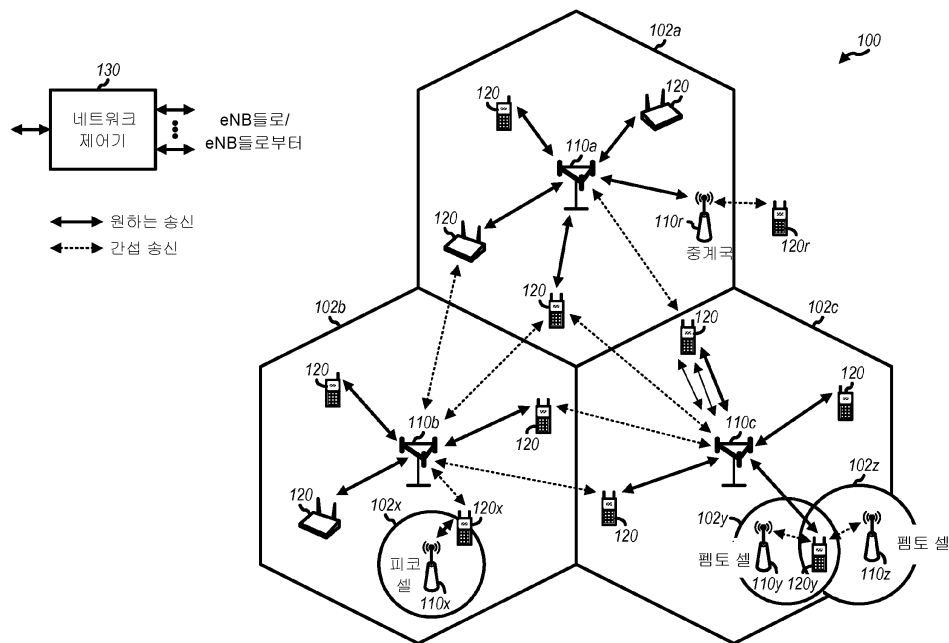
선 또는 DSL이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(blue-ray disc)를 포함하며, 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 반면, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들 또한 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0108]

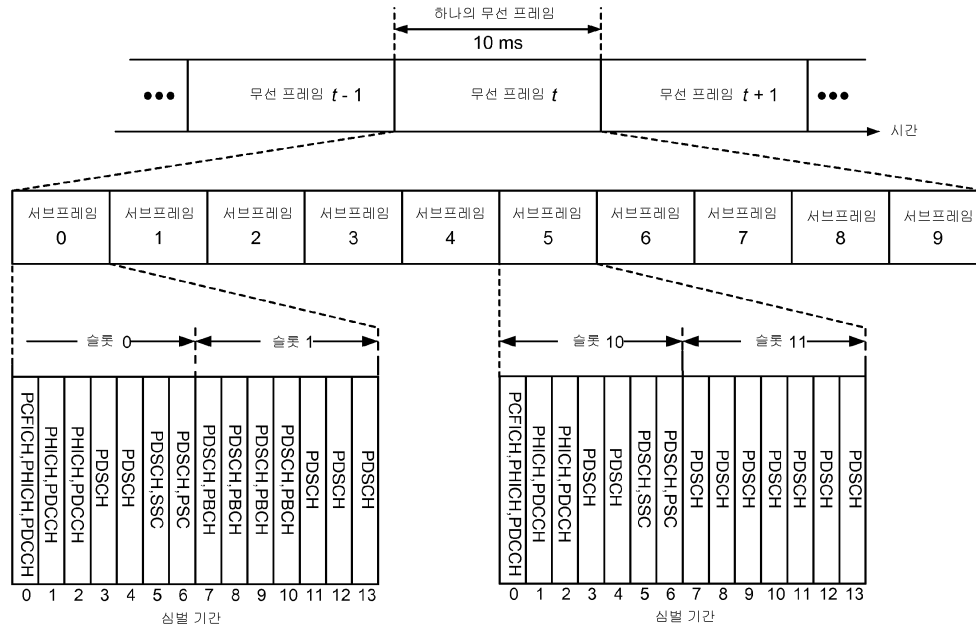
본 개시의 상기의 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 임의의 자가 본 개시를 이용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 그러므로 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예시들 및 설계들로 한정되는 것으로 의도되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 새로운 특징들에 부합하는 최광의의 범위에 따르는 것이다.

도면

도면1



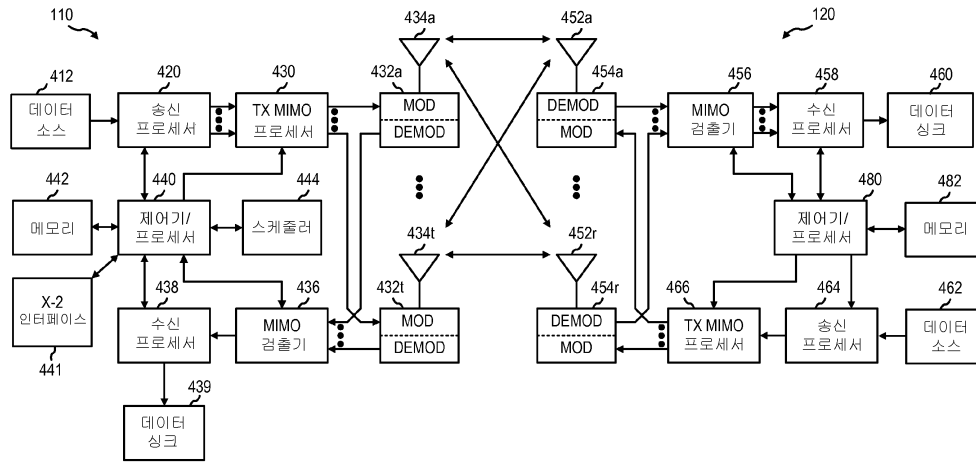
도면2



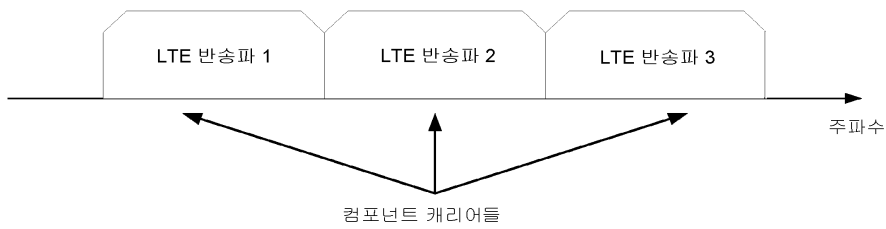
도면3



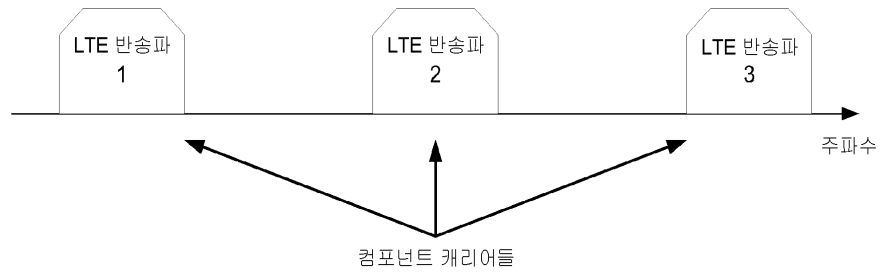
도면4



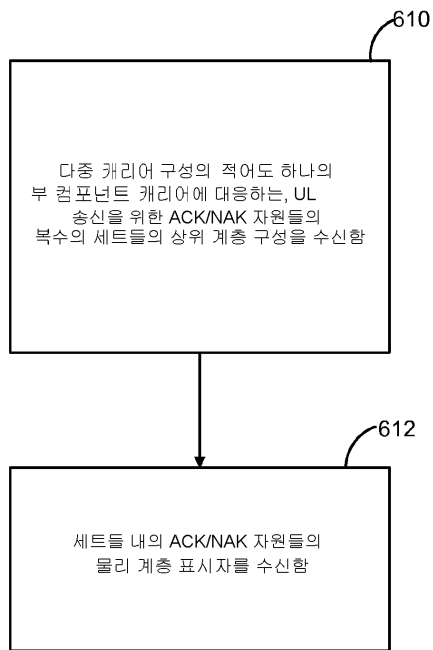
도면5a



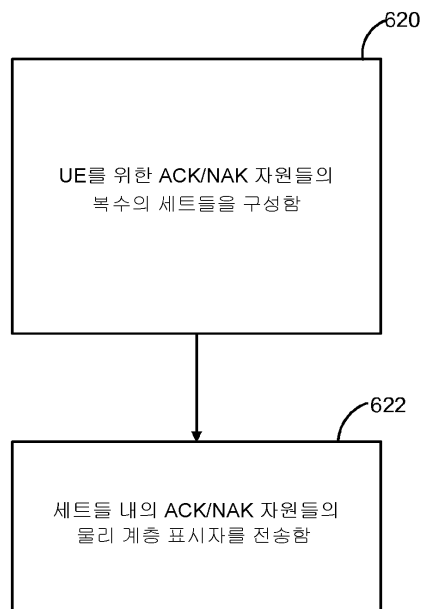
도면5b



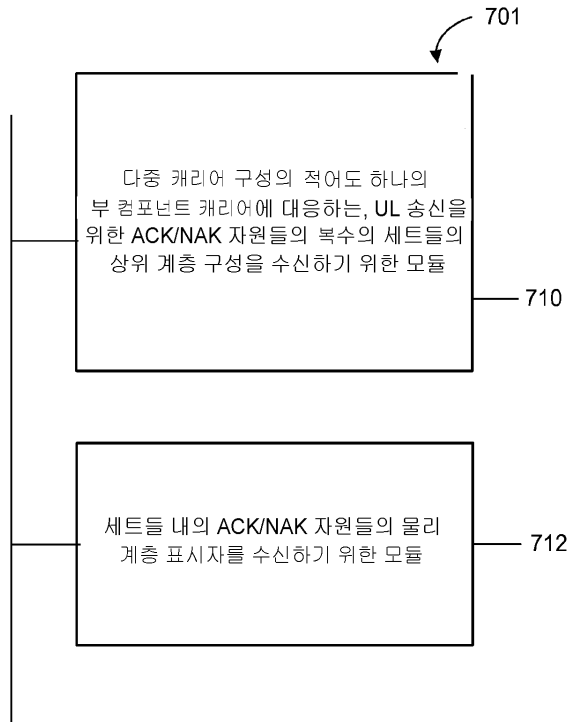
도면6a



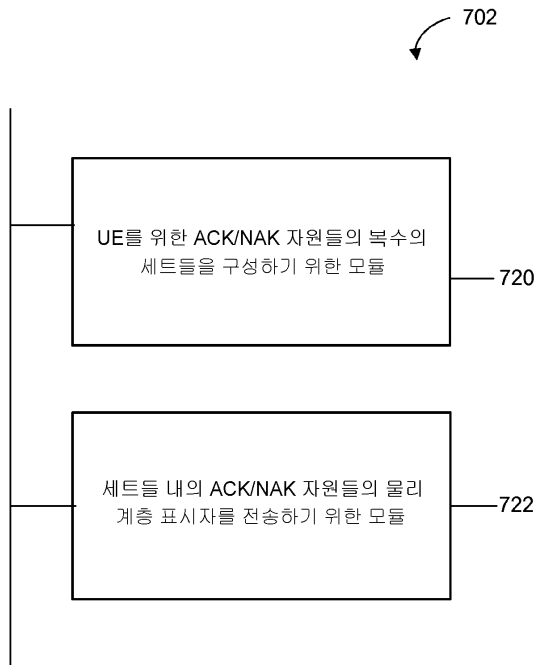
도면6b



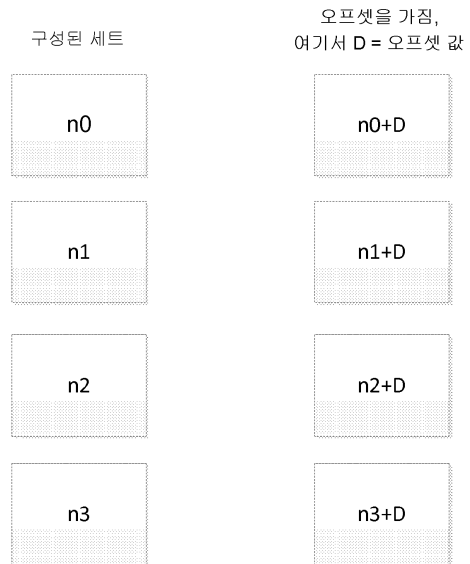
도면7a



도면7b



도면8a



도면8b

ARI:	00	01	10	11
세트 1	n11	n12	n13	n14
세트 2	n21	n22	n23	n24

도면8c

		<u>ARI</u>
세트 1	n11 n12	00
세트 2	n21 n22	01
세트 3	n31 n32	10
세트 4	n41 n42	11