



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월10일

(11) 등록번호 10-1527814

(24) 등록일자 2015년06월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 1/18 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-7030119

(22) 출원일자(국제) 2011년03월29일

심사청구일자 2012년11월16일

(85) 번역문제출일자 2012년11월16일

(65) 공개번호 10-2013-0001317

(43) 공개일자 2013년01월03일

(86) 국제출원번호 PCT/US2011/030386

(87) 국제공개번호 WO 2011/129996

국제공개일자 2011년10월20일

(30) 우선권주장

13/073,491 2011년03월28일 미국(US)

61/325,193 2010년04월16일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

WO2008151537 A1*

KR100913094 B1*

EP01983782 A1*

WO2008041824 A2*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

퀄컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

장, 시아오시아

미국 92121-1714 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

루오, 타오

미국 92121-1714 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

(74) 대리인

특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 26 항

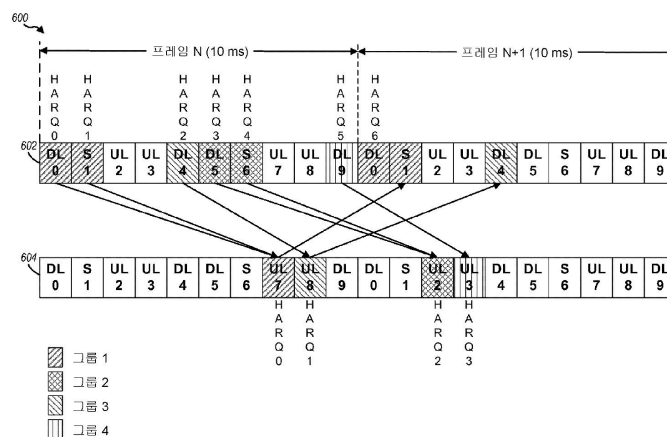
심사관 : 정은선

(54) 발명의 명칭 동기식 HARQ의 사전-스케줄링된 재전송들의 중지

(57) 요약

확장된 라디오 프레임들과 업링크 HARQ(hybrid automatic repeat request) 호환성을 유지하는 것은 단일의 라디오 프레임에 대해 정의된 시간 보다 큰 시간 길이를 갖는 확장된 라디오 프레임 상에서 서브프레임 그룹들을 파티셔닝하는 것을 포함한다. 사용자 장비(UE)는 UE에 할당된 서브프레임 그룹의 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍에 따라 상기 확장된 라디오 프레임에서의 PUSCH(physical uplink shared channel) 재전송을 중지한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법으로서,

제 1 세트의 업링크-다운링크 구성들을 지원하는 제 1 라디오 프레임과 제 2 세트의 업링크-다운링크 구성들을 지원하는 제 2 라디오 프레임의 적어도 일부를 포함하는 확장된 라디오 프레임을 이용하여 통신하는 단계 - 상기 제 1 세트의 업링크-다운링크 구성들과 상기 제 2 세트의 업링크-다운링크 구성들은 하나 이상의 서브프레임 그룹들로 파티셔닝(partitioning)됨 -; 및

상기 확장된 라디오 프레임 내의 상기 제 1 라디오 프레임 또는 상기 제 2 라디오 프레임 중 적어도 하나에서 PUSCH(physical uplink shared channel) 전송을 중지하는 단계

를 포함하고, 상기 PUSCH 전송은 상기 UE에 할당된 서브프레임 그룹에 지정된 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍에 따라 스케줄링되는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 확장된 라디오 프레임은 적어도 2개의 연속적인 라디오 프레임들에 대해 정의된 총 시간의 합의 시간의 길이를 갖는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 중지하는 단계는,

상기 확장된 라디오 프레임에 의해 포함되는 하나의 연속적인 라디오 프레임을 건너서 PUSCH 전송을 중지하는 단계

를 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

시스템 정보 블록(SIB) 구성을 통해 상기 중지를 수행하도록 하는 명령들을 상기 UE에서 수신하는 단계

를 더 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 확장된 라디오 프레임의 적어도 하나의 데이터 영역에서 전송된 다운링크 확인응답 정보를 통해 상기 중지를 수행하도록 하는 명령들을 상기 UE에서 수신하는 단계

를 더 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 데이터 영역은,
 R-PHICH (relay-physical HARQ (hybrid automatic repeat request)) 표시자 채널(PHICH)
 을 포함하는,
 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,
 제 1 서브프레임 그룹에 대해 의도되는 데이터 영역들에서 전송되는 상기 다운링크 확인응답 정보는 제 2 서브프레임 그룹에 대해 의도되는 다운링크 확인응답 정보와 주파수 멀티플렉싱되는,
 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 데이터 영역은 R-PDCCH(relay-physical downlink control channel(PDCCH))를 포함하는,
 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
 상기 확장된 라디오 프레임의 MBSFN(multiple broadcast multimedia single frequency network) 서브프레임에서 전송된 다운링크 확인응답 정보를 통해 상기 중지를 수행하도록 하는 명령들을 상기 UE에서 수신하는 단계를 더 포함하는,
 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

무선 통신을 위한 방법으로서,
 사용자 장비(UE)에 의해, 확장된 라디오 프레임을 이용하여 통신하는 단계 - 상기 확장된 라디오 프레임은 제 1 세트의 업링크-다운링크 구성들을 지원하는 제 1 라디오 프레임과 제 2 세트의 업링크-다운링크 구성들을 지원하는 제 2 라디오 프레임의 적어도 일부를 포함하고, 상기 제 1 세트의 업링크-다운링크 구성들과 상기 제 2 세트의 업링크-다운링크 구성들은 하나 이상의 서브프레임 그룹들로 파티셔닝됨 -;
 상기 UE에서, MBSFN(multiple broadcast multimedia services single frequency network) 서브프레임 또는 상기 확장된 라디오 프레임의 공유된 데이터 영역에서 전송된 FDM(frequency division multiplexing) 채널 정보를 수신하는 단계; 및
 상기 UE에 의해, 상기 수신된 FDM 채널 정보에 따라 PUSCH(physical uplink shared channel) 전송을 전송하는 단계를 포함하고, 상기 PUSCH 전송은 상기 확장된 라디오 프레임 내의 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍에 따라 발생하는,
 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 FDM 채널 정보는,

물리적 HARQ(hybrid automatic repeat request) 표시자 채널(PHICH) 정보 및 PDCCH(physical downlink control channel) 정보 중 적어도 하나

를 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

무선 통신을 위한 시스템으로서,

메모리; 및

상기 메모리에 결합되는 적어도 하나의 프로세서

를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

제 1 세트의 업링크-다운링크 구성들을 지원하는 제 1 라디오 프레임과 제 2 세트의 업링크-다운링크 구성들을 지원하는 제 2 라디오 프레임의 적어도 일부를 포함하는 확장된 라디오 프레임을 이용하여 통신하고 — 상기 제 1 세트의 업링크-다운링크 구성들과 상기 제 2 세트의 업링크-다운링크 구성들은 하나 이상의 서브프레임 그룹들로 파티셔닝됨 —; 그리고

상기 확장된 라디오 프레임 내의 상기 제 1 라디오 프레임 또는 상기 제 2 라디오 프레임 중 적어도 하나에서 PUSCH(physical uplink shared channel) 전송을 중지하도록

구성되고, 상기 PUSCH 전송은 사용자 장비(UE)에 할당된 서브프레임 그룹에 지정된 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍에 따라 스케줄링되는,

무선 통신을 위한 시스템.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 확장된 라디오 프레임은 적어도 2개의 연속적인 라디오 프레임들에 대해 정의된 총 시간의 합의 시간의 길이를 갖는,

무선 통신을 위한 시스템.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 확장된 라디오 프레임에 의해 포함되는 하나의 연속적인 라디오 프레임을 걸러서 PUSCH 전송을 중지하도록 추가로 구성되는,

무선 통신을 위한 시스템.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

시스템 정보 블록(SIB) 구성을 통해 상기 중지를 수행하도록 하는 명령들을 수신하도록 추가로 구성되는,

무선 통신을 위한 시스템.

청구항 16

제 12 항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 프로세서는,
 상기 확장된 라디오 프레임의 적어도 하나의 데이터 영역에서 전송된 다운링크 확인응답 정보를 통해 상기 중지를 수행하도록 하는 명령들을 수신하도록
 추가로 구성되는,
 무선 통신을 위한 시스템.

청구항 17

제 16 항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 데이터 영역은,
 R-PHICH(relay-physical HARQ (hybrid automatic repeat request)) 표시자 채널(PHICH)
 을 포함하는,
 무선 통신을 위한 시스템.

청구항 18

제 16 항에 있어서,
 제 1 서브프레임 그룹에 대해 의도되는 데이터 영역들에서 전송되는 상기 다운링크 확인응답 정보는 제 2 서브프레임 그룹에 대해 의도되는 다운링크 확인응답 정보와 주파수 멀티플렉싱되는,
 무선 통신을 위한 시스템.

청구항 19

제 16 항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 데이터 영역은 R-PDCCH(relay-physical downlink control channel(PDCCH))를 포함하는,
 무선 통신을 위한 시스템.

청구항 20

제 12 항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 프로세서는,
 상기 확장된 라디오 프레임의 MBSFN((multiple broadcast multimedia single frequency network) 서브프레임에서 전송된 다운링크 확인응답 정보를 통해 중지하도록 하는 명령들을 수신하도록
 추가로 구성되는,
 무선 통신을 위한 시스템.

청구항 21

무선 통신을 위한 시스템으로서,
 메모리; 및
 상기 메모리에 결합되는 적어도 하나의 프로세서
 를 포함하고,
 상기 적어도 하나의 프로세서는,

확장된 라디오 프레임을 이용하여 통신하고 — 상기 확장된 라디오 프레임은 제 1 세트의 업링크-다운링크 구성들을 지원하는 제 1 라디오 프레임과 제 2 세트의 업링크-다운링크 구성들을 지원하는 제 2 라디오 프레임의 적어도 일부를 포함하고, 상기 제 1 세트의 업링크-다운링크 구성들과 상기 제 2 세트의 업링크-다운링크 구성들은 하나 이상의 서브프레임 그룹들로 파티셔닝됨 —;

사용자 장비(UE)에서, MBSFN(multiple broadcast multimedia services single frequency network) 서브프레임 또는 상기 확장된 라디오 프레임의 공유된 데이터 영역에서 전송된 FDM(frequency division multiplexing) 채널 정보를 수신하며; 그리고

상기 UE에 의해, 상기 수신된 FDM 채널 정보에 따라 PUSCH(physical uplink shared channel) 전송을 전송하도록

구성되고, 상기 PUSCH 전송은 상기 확장된 라디오 프레임 내의 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍에 따라 발생하는,

무선 통신을 위한 시스템.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 FDM 채널 정보는,

물리적 HARQ(hybrid automatic repeat request) 표시자 채널(PHICH) 정보 및 PDCCH(physical downlink control channel) 정보 중 적어도 하나

를 포함하는,

무선 통신을 위한 시스템.

청구항 23

무선 통신을 위한 장치로서,

사용자 장비(UE)에 의해, 확장된 라디오 프레임을 이용하여 통신하기 위한 수단 — 상기 확장된 라디오 프레임은 제 1 세트의 업링크-다운링크 구성들을 지원하는 제 1 라디오 프레임과 제 2 세트의 업링크-다운링크 구성들을 지원하는 제 2 라디오 프레임의 적어도 일부를 포함하고, 상기 제 1 세트의 업링크-다운링크 구성들과 상기 제 2 세트의 업링크-다운링크 구성들은 하나 이상의 서브프레임 그룹들로 파티셔닝됨 —; 및

상기 UE에 의해, 상기 확장된 라디오 프레임 내의 상기 제 1 라디오 프레임 또는 상기 제 2 라디오 프레임 중 적어도 하나에서 PUSCH(physical uplink shared channel) 전송을 중지하기 위한 수단

을 포함하고, 상기 PUSCH 전송은 상기 UE에 할당된 서브프레임 그룹에 지정된 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍에 따라 스케줄링되는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

무선 통신을 위한 장치로서,

사용자 장비(UE)에 의해, 확장된 라디오 프레임을 이용하여 통신하기 위한 수단 — 상기 확장된 라디오 프레임은 제 1 세트의 업링크-다운링크 구성들을 지원하는 제 1 라디오 프레임과 제 2 세트의 업링크-다운링크 구성들을 지원하는 제 2 라디오 프레임의 적어도 일부를 포함하고, 상기 제 1 세트의 업링크-다운링크 구성들과 상기 제 2 세트의 업링크-다운링크 구성들은 하나 이상의 서브프레임 그룹들로 파티셔닝됨 —;

상기 UE에서, MBSFN(multiple broadcast multimedia services single frequency network) 서브프레임 또는 상기 확장된 라디오 프레임의 공유된 데이터 영역에서 전송된 FDM(frequency division multiplexing) 채널 정보를 수신하기 위한 수단; 및

상기 UE에 의해, 상기 수신된 FDM 채널 정보에 따라 PUSCH(physical uplink shared channel) 전송을 전송하기 위한 수단

을 포함하고, 상기 PUSCH 전송은 상기 확장된 라디오 프레임 내의 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍에 따라 발생하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

무선 네트워크에서 무선 통신을 위한 컴퓨터-판독 가능한 매체로서,

상기 컴퓨터-판독 가능한 매체에는 프로그램 코드가 레코딩되고

상기 프로그램 코드는,

사용자 장비(UE)에 의해, 확장된 라디오 프레임을 이용하여 통신하기 위한 프로그램 코드 - 상기 확장된 라디오 프레임은 제 1 세트의 업링크-다운링크 구성들을 지원하는 제 1 라디오 프레임과 제 2 세트의 업링크-다운링크 구성들을 지원하는 제 2 라디오 프레임의 적어도 일부를 포함하고, 상기 제 1 세트의 업링크-다운링크 구성들과 상기 제 2 세트의 업링크-다운링크 구성들은 하나 이상의 서브프레임 그룹들로 파티셔닝됨 -; 및

상기 UE에 의해, 상기 확장된 라디오 프레임 내의 상기 제 1 라디오 프레임 또는 상기 제 2 라디오 프레임 중 적어도 하나에서 PUSCH(physical uplink shared channel) 전송을 중지하기 위한 프로그램 코드

를 포함하고, 상기 PUSCH 전송은 상기 UE에 할당된 서브프레임 그룹에 지정된 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍에 따라 스케줄링되는,

컴퓨터-판독 가능한 매체.

청구항 26

무선 네트워크에서 무선 통신을 위한 컴퓨터-판독 가능한 매체로서,

상기 컴퓨터-판독 가능한 매체에는 프로그램 코드가 레코딩되고

상기 프로그램 코드는,

사용자 장비(UE)에 의해, 확장된 라디오 프레임을 이용하여 통신하기 위한 프로그램 코드 - 상기 확장된 라디오 프레임은 제 1 세트의 업링크-다운링크 구성들을 지원하는 제 1 라디오 프레임과 제 2 세트의 업링크-다운링크 구성들을 지원하는 제 2 라디오 프레임의 적어도 일부를 포함하고, 상기 제 1 세트의 업링크-다운링크 구성들과 상기 제 2 세트의 업링크-다운링크 구성들은 하나 이상의 서브프레임 그룹들로 파티셔닝됨 -;

상기 UE에서, MBSFN(multiple broadcast multimedia services single frequency network) 서브프레임 또는 상기 확장된 라디오 프레임의 공유된 데이터 영역에서 전송된 FDM(frequency division multiplexing) 채널 정보를 수신하기 위한 프로그램 코드; 및

상기 UE에 의해, 상기 수신된 FDM 채널 정보에 따라 PUSCH(physical uplink shared channel) 전송을 전송하기 위한 프로그램 코드

를 포함하고, 상기 PUSCH 전송은 상기 확장된 라디오 프레임 내의 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍에 따라 발생하는,

컴퓨터-판독 가능한 매체.

발명의 설명

기술 분야

출원들에 대한 상호참조

본 출원은, 2010년 4월 16일 출원되고, 발명의 명칭이 "SYSTEMS AND METHODS FOR MAINTAINING UPLINK HYBRID AUTOMATIC REPEAT REQUEST (HARQ) COMPATIBILITY WITH EXTENDED RADIO FRAMES"인 미국 가특허 출원 번호 제 61/325,193호를 우선권으로 청구하며, 위의 미국 가특허 출원의 개시는 그 전체가 본원에 인용에 의해 명시적으로 포함된다.

[0003]

분야

[0004]

본 개시의 양상들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 확장된 라디오 프레임들과의 업링크 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 호환성을 유지하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0005]

무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하도록 널리 배치되어 있다. 이 무선 네트워크들은 이용가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중 액세스 네트워크들일 수 있다. 이러한 다중 액세스 네트워크들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 네트워크들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA(OFDMA) 네트워크들 및 싱글-캐리어 FDMA(SC-FDMA) 네트워크들을 포함한다.

[0006]

무선 통신 네트워크는, 다수의 사용자 장비(UE)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 지칭하고, 업링크(또는 역방향 링크)는 UE로부터 기지국으로의 통신 링크를 지칭한다.

[0007]

기지국은 다운링크 상에서 데이터 및 제어 정보를 UE에 송신할 수 있고 그리고/또는 업링크 상에서 UE로부터 데이터 및 제어 정보를 수신할 수 있다. 다운링크 상에서, 기지국으로부터의 송신은, 이웃 기지국들로부터 또는 다른 무선 라디오 주파수(RF) 송신기들로부터의 송신들에 기인한 간섭에 직면할 수 있다. 업링크 상에서, UE로부터의 송신은, 이웃 기지국들과 통신하는 다른 UE들의 업링크 송신들로부터 또는 다른 무선 RF 송신기들로부터의 간섭에 직면할 수 있다. 이 간섭은 다운링크 및 업링크 모두에 대한 성능을 저하시킬 수 있다.

[0008]

모바일 브로드밴드 액세스에 대한 요구가 증가를 계속함에 따라, 더 많은 UE들이 장거리 무선 통신 네트워크들에 액세스하고 더 많은 단거리 무선 시스템들이 지역사회들에 배치되는 것에 의해, 혼잡한 네트워크들 및 간섭의 가능성들이 증가한다. 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 증가하는 요구를 충족시킬 뿐만 아니라 모바일 통신들에 의한 사용자 경험을 진보시키고 향상시키기 위해, UMTS 기술들을 진보시키려는 조사 및 개발이 계속되고 있다.

발명의 내용

[0009]

일 양상에서, 무선 통신 방법이 기재된다. 이 방법은 확장된 라디오 프레임 상에서 서브프레임 그룹들을 파티셔닝(partitioning)하는 단계를 포함한다. 확장된 라디오 프레임은 단일의 라디오 프레임에 대해 정의된 시간보다 큰 시간의 길이를 갖는다. 사용자 장비는 UE에 할당된 서브프레임 그룹의 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍에 따라 확장된 라디오 프레임에서 PUSCH(physical uplink shared channel) 재전송을 중지한다.

[0010]

다른 양상은 확장된 라디오 프레임의 데이터 영역 또는 확장된 라디오 프레임 내의 MBSFN(multiple broadcast multimedia services single frequency network) 서브프레임에서 전송된 FDM(frequency division multiplexing) 채널 정보가 사용자 장비(UE)에서 수신되는 무선 통신 방법을 기재한다. 확장된 라디오 프레임은 단일의 라디오 프레임에 대해 정의된 시간보다 큰 시간의 길이를 갖는다. 수신된 FDM 채널 정보에 따라 PUSCH(physical uplink shared channel)가 재전송되고, 재전송은 확장된 라디오 프레임 내에서 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍에 따라 발생한다.

[0011]

다른 양상은 메모리, 및 메모리에 결합되는 적어도 하나의 프로세서를 갖는 무선 통신을 위한 시스템을 기재한다. 프로세서(들)는 확장된 라디오 프레임 상에서 서브프레임 그룹들을 파티셔닝(partitioning)하도록 구성된다. 확장된 라디오 프레임은 단일의 라디오 프레임에 대해 정의된 시간보다 큰 시간의 길이를 갖는다. 프로세서는 UE에 할당된 서브프레임 그룹의 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍에 따라 확장된 라디오 프레임에서 PUSCH(physical uplink shared channel) 재전송을 중지하도록 구성된다.

[0012]

다른 양상에서, 메모리, 및 메모리에 결합되는 적어도 하나의 프로세서를 갖는 무선 통신을 위한 시스템이 기재된다. 프로세서(들)는 확장된 라디오 프레임의 데이터 영역 또는 확장된 라디오 프레임 내의 MBSFN(multiple broadcast multimedia services single frequency network) 서브프레임에서 전송된 FDM(frequency division multiplexing) 채널 정보를 사용자 장비(UE)에서 수신하도록 구성된다. 확장된 라디오 프레임은 단일의 라디오 프레임에 대해 정의된 시간보다 큰 시간의 길이를 갖는다. 프로세서는 수신된 FDM 채널 정보에 따라 PUSCH(physical uplink shared channel)를 재전송한다. 재전송은 확장된 라디오 프레임 내의 HARQ(hybrid

automatic repeat request) 타이밍에 따라 발생한다.

[0013] 또 다른 양상에서, 장치가 기재된다. 이 장치는 확장된 라디오 프레임 상에서 서브프레임 그룹들을 파티셔닝(partitioning)하기 위한 수단을 포함하고, 여기서 확장된 라디오 프레임은 단일의 라디오 프레임에 대해 정의된 시간보다 큰 시간의 길이를 갖는다. 장치는 사용자 장비(UE)에 의해, UE에 할당된 서브프레임 그룹의 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍에 따라 확장된 라디오 프레임에서 PUSCH(physical uplink shared channel) 재전송을 중지하기 위한 수단을 포함한다.

[0014] 또 다른 양상에서, 장치가 기재된다. 이 장치는 확장된 라디오 프레임의 데이터 영역 또는 확장된 라디오 프레임 내의 MBSFN(multiple broadcast multimedia services single frequency network) 서브프레임에서 전송된 FDM(frequency division multiplexing) 채널 정보를 사용자 장비(UE)에서 수신하기 위한 수단을 포함한다. 확장된 라디오 프레임은 단일의 라디오 프레임에 대해 정의된 시간보다 큰 시간의 길이를 갖는다. 이 장치는 수신된 FDM 채널 정보에 따라 PUSCH(physical uplink shared channel)를 재전송하기 위한 수단을 포함한다. 재전송은 확장된 라디오 프레임 내에서 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍에 따라 발생한다.

[0015] 다른 양상에서, 무선 네트워크에서 무선 통신을 위한 컴퓨터 프로그램 물건이 기재된다. 컴퓨터 판독 가능한 매체는 프로그램 코드가 레코딩되고, 프로그램 코드는 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 프로세서(들)로 하여금, 확장된 라디오 프레임 상에서 서브프레임 그룹들을 파티셔닝(partitioning)하는 동작을 수행하게 한다. 확장된 라디오 프레임은 단일의 라디오 프레임에 대해 정의된 시간보다 큰 시간의 길이를 갖는다. 프로그램 코드는 또한 프로세서(들)로 하여금, 사용자 장비(UE)에 의해, UE에 할당된 서브프레임 그룹의 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍에 따라 확장된 라디오 프레임에서 PUSCH(physical uplink shared channel) 재전송을 중지하게 한다.

[0016] 다른 양상은 무선 네트워크에서 무선 통신을 위한 컴퓨터 프로그램 물건을 기재한다. 컴퓨터 판독 가능한 매체는 프로그램 코드가 레코딩되고, 프로그램 코드는 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 프로세서(들)로 하여금, 확장된 라디오 프레임의 데이터 영역 또는 확장된 라디오 프레임 내의 MBSFN(multiple broadcast multimedia services single frequency network) 서브프레임에서 전송된 FDM(frequency division multiplexing) 채널 정보를 사용자 장비(UE)에서 수신하는 동작을 수행하게 한다. 확장된 라디오 프레임은 단일의 라디오 프레임에 대해 정의된 시간보다 큰 시간의 길이를 갖는다. 프로그램 코드는 또한 프로세서(들)로 하여금 수신된 FDM 채널 정보에 따라 PUSCH(physical uplink shared channel)를 재전송하게 한다. 재전송은 확장된 라디오 프레임 내에서 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍에 따라 발생한다.

[0017] 전술한 바는, 하기의 상세한 설명이 더 용이하게 이해될 수 있도록 본 개시의 특징들 및 기술적 이점들을 오히려 광범위하게 요약하였다. 본 개시의 추가적 특징들 및 이점들을 이하 설명한다. 본 개시는 본 개시의 동일한 목적들을 수행하기 위해 다른 구조들을 변형 또는 설계하기 위한 기초로 용이하게 이용될 수 있음을 당업자들은 인식해야 한다. 또한, 이러한 균등한 구조들이, 첨부된 청구항들에 기술되는 본 개시의 교시들을 벗어나지 않음을 당업자들은 인식해야 한다. 추가적 목적들 및 이점들과 함께 구성 및 동작 방법 모두에 대해 본 개시의 특징으로 믿어지는 신규한 특징들은 첨부한 도면들과 함께 고려될 때 다음의 상세한 설명으로부터 더 용이하게 이해될 것이다. 그러나, 각각의 도면들은 오직 예시 및 설명의 목적으로 제공되며, 본 개시의 제한들을 정의하려 의도하지 않음이 명백하게 이해될 것이다.

[0018] 본 개시의 특징들, 본질 및 이점들은 유사한 참조 문자들이 전체에 걸쳐서 대응적으로 식별하는 도면들과 함께 취해질 때, 아래에 기술된 상세한 설명으로부터 더 명백하게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 전기통신 시스템의 예를 개념적으로 예시하는 블록도.

도 2는 전기통신 시스템의 다운링크 프레임 구조의 예를 개념적으로 예시하는 다이어그램.

도 3은 업링크 통신들의 예시적인 프레임 구조를 개념적으로 예시하는 블록도.

도 4는 본 개시의 일 양상에 따라 구성된 UE 및 기지국/e노드B의 설계를 개념적으로 예시하는 블록도.

도 5는 본 개시의 일 양상에 따라 이중 네트워크에서 적응적 자원 파티셔닝을 개념적으로 예시하는 블록도.

도 6a는 확장된 프레임 상의 다운링크 및 업링크 HARQ 프로세스들의 예를 예시하는 도면.

도 6b는 확장된 업링크 프레임의 예를 예시하는 도면.

도 7은 확장된 라디오 프레임들과의 업링크 HARQ 호환성을 유지하기 위한 방법을 예시하는 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에 기술되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되고, 본 명세서에 설명된 개념들이 실시될 수 있는 유일한 구성들을 표현하는 것으로 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 철저한 이해를 제공하기 위해 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나 이 개념들이 이 특정 세부사항들 없이도 실시될 수 있음은 이 분야의 당업자들에게 자명할 것이다. 몇몇 예들에서, 이러한 개념들을 모호하게 하지 않기 위해, 널리 공지된 구조들 및 컴포넌트들은 블록도 형태로 도시되어 있다.
- [0021] 본 명세서에서 설명되는 기술들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 네트워크들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA(OFDMA) 네트워크들, 싱글-캐리어 FDMA(SC-FDMA) 네트워크들 등과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 대해 이용될 수 있다. 용어들 "네트워크들" 및 "시스템들"은 종종 상호교환하여 사용된다. CDMA 네트워크는 유니버설 지상 무선 액세스(UTRA), CDMA2000 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 광대역-CDMA(W-CDMA) 및 로우 칩 레이트(LCR)를 포함한다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 이동 통신용 범용 시스템(GSM)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는 이블브드 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, 플래쉬-OFDM® 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA, E-UTRA 및 GSM은 유니버설 모바일 전기통신 시스템(UMTS)의 일부이다. 롱 텀 에볼루션(LTE)은, E-UTRA를 이용하는 UMTS의 다가올 릴리스이다. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS 및 LTE는 "3세대 파트너십 프로젝트(3GPP)"로 명명된 기구로부터의 문서들에 설명된다. CDMA2000은 "3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2)"로 명명된 기구로부터의 문서들에 설명된다. 이 다양한 라디오 기술들 및 표준들은 당업계에 공지되어 있다. 명확화를 위해, 이 기술들의 특정 양상들은 LTE에 대해 아래에서 설명되고, 하기 설명의 대부분에서 LTE 용어가 이용된다.
- [0022] 본 명세서에서 설명되는 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 대해 이용될 수 있다. 용어들 "네트워크" 및 "시스템"은 종종 상호교환하여 사용된다. CDMA 네트워크는 유니버설 지상 라디오 액세스(UTRA), TIA(Telecommunications Industry Association)의 CDMA2000® 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 기술은 광대역 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 이동 통신용 범용 시스템(GSM)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는 이블브드 UTRA(E-UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래쉬-OFDMA 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA 기술들은 유니버설 모바일 전기통신 시스템(UMTS)의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE) 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는, E-UTRA를 이용하는 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. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 전술된 무선 네트워크들 및 라디오 액세스 기술들뿐만 아니라 다른 무선 네트워크들 및 라디오 액세스 기술들에 대해 이용될 수 있다. 명확화를 위해, 이 기술들의 특정 양상들은 LTE 또는 LTE-A(대안적으로 이들은 함께 "LTE/-A"로 지칭됨)에 대해 아래에서 설명되고, 하기 설명의 대부분에서 이러한 LTE/-A 용어를 이용한다.
- [0023] 도 1은 LTE-A 네트워크일 수 있는 무선 통신 네트워크(100)를 도시한다. 무선 네트워크(100)는 다수의 이블브드 노드 B들(e노드B들)(110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함한다. e노드B는 UE들과 통신하는 스테이션일 수 있고, 또한 기지국, 노드 B, 액세스 포인트 등으로 지칭될 수 있다. 각각의 e노드B(110)는 특정한 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 3GPP에서, 용어 "셀"은 이 용어가 사용되는 상황에 따라, e노드B의 이러한 특정한 지리적 커버리지 영역 및/또는 그 커버리지 영역을 서빙하는 e노드B 서브시스템을 지칭할 수 있다.
- [0024] e노드B는 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀 및/또는 다른 유형들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 매크로 셀은 일반적으로 비교적 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 비교적 더 작은 지리적 영역을 커버할 수 있고, 네트워크 제공자에 서비스 가입한 UE들에 의한 제한 없는 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 셀은 또한 일반적으로 비교적 작은 지리적 영역(예를 들어, 집)을 커버할 것이고, 제한 없는 액세스

스에 부가하여, 또한 그 펌토 셀과 연관된 UE들(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG)의 UE들, 집내의 사용자들에 대한 UE들 등)에 의한 제한된 액세스를 제공할 수 있다. 매크로 셀에 대한 e노드B는 매크로 e노드B로 지칭될 수 있다. 피코 셀에 대한 e노드B는 피코 e노드B로 지칭될 수 있다. 그리고, 펌토 셀에 대한 e노드B는 펌토 e노드B 또는 홈 e노드B로 지칭될 수 있다. 도 1에 도시된 예에서, e노드B들(110a, 110b 및 110c)은 각각 매크로 셀들(102a, 102b 및 102c)에 대한 매크로 e노드B들이다. e노드B(110x)는 피코 셀(102x)에 대한 피코 e노드B이다. 그리고, e노드B들(110y 및 110z)은 각각 펌토 셀들(102y 및 102z)에 대한 펌토 e노드B들이다. e노드B는 하나 또는 다수의(예를 들어, 2개, 3개, 4개 등의) 셀들을 지원할 수 있다.

[0025]

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

[0026]

무선 네트워크(100)는, 예를 들어, 매크로 e노드B들, 피코 e노드B들, 펌토 e노드B들, 중계기들 등과 같은 상이한 유형들의 e노드B들을 포함하는 이중 네트워크일 수 있다. 이 상이한 유형들의 e노드B들은 무선 네트워크(100)에서 상이한 송신 전력 레벨들, 상이한 커버리지 영역들 및 상이한 간섭 영향을 가질 수 있다. 예를 들어, 매크로 e노드B들은 높은 송신 전력 레벨(예를 들어, 20 와트)을 가질 수 있는 한편, 피코 e노드B들, 펌토 e노드B들 및 중계기들은 더 낮은 송신 전력 레벨(예를 들어, 1 와트)을 가질 수 있다.

[0027]

무선 네트워크(100)는 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작의 경우, e노드B들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수 있고, 상이한 e노드B들로부터의 송신들은 대략적으로 시간상 정렬될 수 있다. 비동기식 동작의 경우, e노드B들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있고, 상이한 e노드B들로부터의 송신들은 시간상 정렬되지 않을 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 동기식 또는 비동기식 동작들 중 어느 하나에 대해 이용될 수 있다.

[0028]

일 양상에서, 무선 네트워크(100)는 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 또는 시분할 듀플렉스(TDD) 동작 모드들을 지원할 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 FDD 또는 TDD 동작 모드에 대해 이용될 수 있다.

[0029]

네트워크 제어기(130)는 e노드B들(110)의 세트에 커풀링할 수 있고, 이 e노드B들(110)에 대한 조정 및 제어를 제공할 수 있다. 네트워크 제어기(130)는 백홀(132)을 통해 e노드B들(110)과 통신할 수 있다. e노드B들(110)은 또한, 예를 들어, 유선 백홀 또는 무선 백홀(134)을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.

[0030]

UE들(120)은 무선 네트워크(100)에 걸쳐 산재되고, 각각의 UE는 고정식이거나 이동식일 수 있다. UE는 또한 단말, 이동국, 가입자 유닛, 스테이션 등으로 지칭될 수 있다. UE는 셀룰러 폰, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프(WLL) 스테이션 등일 수 있다. UE는 매크로 e노드B들, 피코 e노드B들, 펌토 e노드B들, 중계기들 등과 통신 가능할 수 있다. 도 1에서, 이중 화살표들을 갖는 실선은 UE와 서빙 e노드B 사이의 원하는 송신들을 표시하고, 서빙 e노드B는 다운링크 및/또는 업링크 상에서 UE를 서빙하도록 지정된 e노드B이다. 이중 화살표들을 갖는 점선은 UE와 e노드B 사이의 간섭하는 송신들을 표시한다.

[0031]

LTE는 다운링크 상에서 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM) 및 업링크 상에서 싱글-캐리어 주파수 분할 멀티플렉싱(SC-FDM)을 이용한다. OFDM 및 SC-FDM은 시스템 대역폭을 다수의(K개의) 직교 서브캐리어들로 파티셔닝하며, 이 서브캐리어들은 또한 통상적으로 톤(tones)들, 빈(bin)들 등으로 지칭된다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM에 의해 주파수 도메인에서 및 SC-FDM에 의해 시간 도메인에서 전송된다. 인접한 서브캐리어들 사이의 간격(spacing)은 고정될 수 있고, 서브캐리어들의 총 수(K)는 시스템 대역폭에 의존할 수 있다. 예를 들어, 서브캐리어들의 간격은 15 kHz일 수 있고, 최소 자원 할당('자원 블록'으로 지칭됨)은 12개의 서브캐리어들(또는, 180 kHz)일 수 있다. 결과적으로, 공칭 FFT 사이즈는 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 메가헤르츠(MHz)의 대응하는 시스템 대역폭에 대해 각각 128, 256, 512, 1024 또는 2048과 동일할 수 있다. 시스템 대역폭은 또한 부대역(sub-band)들로 파티셔닝될 수 있다. 예를 들어, 부대역은 1.08 MHz(즉, 6개의 자원 블록들)를 커버할 수 있고, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 MHz의 대응하는 시스템 대역폭에 대해 각각 1, 2, 4, 8 또는 16개의 부대역들이 존재할 수 있다.

[0032]

도 2는 LTE에서 이용되는 다운링크 FDD 프레임 구조를 도시한다. 다운링크에 대한 송신 타임라인은 라디오 프

레이들 단위들로 파티셔닝될 수 있다. 각각의 라디오 프레임은 미리 결정된 지속기간(예를 들어, 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 갖는 20개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 각각의 슬롯은 L개의 심볼 기간들, 예를 들어, (도 2에 도시된 바와 같이) 정규의 사이클릭 프리픽스의 경우 7개의 심볼 기간들 또는 확장된 사이클릭 프리픽스의 경우 14개의 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 파티셔닝될 수 있다. 각각의 자원 블록은 하나의 슬롯 내에 N개의 서브캐리어들(예를 들어, 12개의 서브캐리어들)을 커버할 수 있다.

[0033] LTE에서, e노드B는 e노드B 내의 각각의 셀에 대해 기본(primary) 동기화 신호(PSC 또는 PSS) 및 보조 동기화 신호(SSC 또는 SSS)를 전송할 수 있다. FDD 동작 모드의 경우, 기본 및 보조 동기화 신호들은 도 2에 도시된 바와 같이, 정규의 사이클릭 프리픽스의 경우에 각각의 라디오 프레임의 서브프레임들 0 및 5 각각에서 심볼 기간들 6 및 5에서 각각 전송될 수 있다. 동기화 신호들은 셀 검출 및 획득을 위해 UE들에 의해 이용될 수 있다. FDD 동작 모드의 경우, e노드B는 서브프레임 0의 슬롯 1 내의 심볼 기간들 0 내지 3에서 물리 브로드캐스트 채널(PBCH)을 전송할 수 있다. PBCH는 특정한 시스템 정보를 반송(carry)할 수 있다.

[0034] e노드B는 도 2에 도시된 바와 같이, 각각의 서브프레임의 제 1 심볼 기간에서 물리 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH)을 전송할 수 있다. PCFICH는 제어 채널들에 대해 이용되는 심볼 기간들의 수(M)를 전달할 수 있고, M은 1, 2 또는 3과 동일할 수 있고, 서브프레임마다 변할 수 있다. M은 또한, 예를 들어, 10개 미만의 자원 블록들을 갖는 작은 시스템 대역폭에 대해서는 4와 동일할 수 있다. 도 2에 도시된 예에서, M=3이다. e노드B는 각각의 서브프레임의 최초 M개의 심볼 기간들에서 물리 HARQ 표시자 채널(PHICH) 및 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 전송할 수 있다. PDCCH 및 PHICH는 또한 도 2에 도시된 예에서 최초 3개의 심볼 기간들에 포함된다. PHICH는 하이브리드 자동 재전송(HARQ)을 지원하기 위한 정보를 반송할 수 있다. PDCCH는 업링크 채널들에 대한 전력 제어 정보 및 UE들에 대한 업링크 및 다운링크 자원 할당에 대한 정보를 반송할 수 있다. e노드B는 각각의 서브프레임의 나머지 심볼 기간들에서 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH)을 전송할 수 있다. PDSCH는 다운링크 상에서의 데이터 송신에 대해 스케줄링되는 UE들에 대한 데이터를 반송할 수 있다.

[0035] e노드B는, e노드B에 의해 이용되는 시스템 대역폭의 중심 1.08 MHz에서 PSC, SSC 및 PBCH를 전송할 수 있다. e노드B는 각각의 심볼 기간에서 전체 시스템 대역폭에 걸쳐 PCFICH 및 PHICH를 전송할 수 있고, 각각의 심볼 기간에서 이 채널들이 전송된다. e노드B는 시스템 대역폭의 특정한 부분들에서 UE들의 그룹들에 PDCCH를 전송할 수 있다. e노드B는 시스템 대역폭의 특정한 부분들에서 UE들의 그룹들에 PDSCH를 전송할 수 있다. e노드B는 브로드캐스트 방식으로 모든 UE들에 PSC, SSC, PBCH, PCFICH 및 PHICH를 전송할 수 있고, 유니캐스트 방식으로 특정한 UE들에 PDCCH를 전송할 수 있고, 또한 유니캐스트 방식으로 특정한 UE들에 PDSCH를 전송할 수 있다.

[0036] 각각의 심볼 기간에서 다수의 자원 엘리먼트들이 이용가능할 수 있다. 각각의 자원 엘리먼트는 하나의 심볼 기간에서 하나의 서브캐리어를 커버할 수 있고, 실수 또는 복소수 값일 수 있는 하나의 변조 심볼을 전송하기 위해 이용될 수 있다. 제어 채널들에 이용되는 심볼들의 경우, 각각의 심볼 기간에서 기준 신호에 이용되지 않은 자원 엘리먼트들은 자원 엘리먼트 그룹(REG)들로 배열될 수 있다. 각각의 REG는 하나의 심볼 기간에 4개의 자원 엘리먼트들을 포함할 수 있다. PCFICH는 4개의 REG들을 점유할 수 있고, 이들은 심볼 기간 0에서 주파수에 걸쳐 대략적으로 동일하게 이격될 수 있다. PHICH는 3개의 REG들을 점유할 수 있고, 이들은 하나 또는 그 초과의 구성가능한 심볼 기간들에서 주파수에 걸쳐 확산될 수 있다. 예를 들어, PHICH에 대한 3개의 REG들은 모두 심볼 기간 0에 속할 수 있거나, 심볼 기간들 0, 1 및 2에서 확산될 수 있다. PDCCH는 9, 18, 36 또는 72개의 REG들을 점유할 수 있고, 이들은, 최초 M개의 심볼 기간들에서, 이용가능한 REG들로부터 선택될 수 있다. PDCCH에 대해 REG들의 특정한 조합들만이 허용될 수 있다.

[0037] UE는 PHICH 및 PCFICH에 대해 이용되는 특정한 REG들을 알 수 있다. UE는 PDCCH에 대한 REG들의 상이한 조합들을 탐색할 수 있다. 탐색할 조합들의 수는 통상적으로 PDCCH의 모든 UE들에 대해 허용되는 조합들의 수 미만이다. e노드B는, UE가 탐색할 조합들 중 임의의 조합에서 UE에 PDCCH를 전송할 수 있다.

[0038] UE는 다수의 e노드B들의 커버리지 내에 있을 수 있다. 이 e노드B들 중 하나가 UE를 서빙하도록 선택될 수 있다. 서빙 e노드B는 수신 전력, 경로 손실, 신호-대-잡음비(SNR) 등과 같은 다양한 기준에 기초하여 선택될 수 있다.

[0039] 도 3은 업링크 롱 텀 에볼루션(LTE) 통신들에서 예시적인 FDD 및 TDD(특수하지 않은 서브프레임 전용) 서브프레임 구조를 개념적으로 도시하는 블록도이다. 업링크에 대해 이용가능한 자원 블록(RB)들은 데이터 섹션 및 제

어 섹션으로 파티셔닝될 수 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 에지(edge)들에 형성될 수 있고, 구성가능한 사이즈를 가질 수 있다. 제어 섹션의 자원 블록들은 제어 정보의 송신을 위해 UE들에 할당될 수 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않은 모든 자원 블록들을 포함할 수 있다. 도 3의 설계는 데이터 섹션이 인접한 서브캐리어들을 포함하게 하고, 이것은, 단일 UE가 데이터 섹션의 모든 인접한 서브캐리어들을 할당받게 할 수 있다.

[0040] UE는 제어 정보를 e노드B에 송신하기 위해 제어 섹션의 자원 블록들을 할당받을 수 있다. UE는 또한 데이터를 e노드B에 송신하기 위해 데이터 섹션의 자원 블록들을 할당받을 수 있다. UE는 제어 섹션의 할당받은 자원 블록들 상의 물리 업링크 제어 채널(PUCCH)에서 제어 정보를 송신할 수 있다. UE는 데이터 섹션의 할당받은 자원 블록들 상의 물리 업링크 공유 채널(PUSCH)에서 데이터만을 송신하거나 데이터 및 제어 정보 모두를 송신할 수 있다. 업링크 송신은 서브프레임의 두 슬롯들 모두에 걸쳐있을 수 있고, 도 3에 도시된 바와 같이 주파수에 걸쳐 홉핑(hop)할 수도 있다. 일 양상에 따르면, 완화된(relaxed) 싱글 캐리어 동작에서, UL 자원들 상에서 병렬 채널들이 송신될 수 있다. 예를 들어, 제어 및 데이터 채널, 병렬 제어 채널들 및 병렬 데이터 채널들이 UE에 의해 송신될 수 있다.

[0041] 각각의 서브프레임의 제어 섹션 즉, 각각의 서브프레임의 최초의 심볼 기간에서 PHICH 및 PDCCH을 송신하는 것, 이외에, LTA-A는 마찬가지로 각각의 서브프레임의 데이터 부분들에서 이 제어-지향 채널들을 또한 전송할 수 있다. 도 2에서 도시된 바와 같이, 데이터 영역, 예를 들어, 중계-물리적 다운링크 제어 채널(Relay-Physical Downlink Control Channel; R-PDCCH) 및 중계-물리적 HARQ 표시자 채널(R-PHICH)을 활용하는 이들 새로운 제어 설계들은 각각의 서브프레임의 추후의 심볼 기간들에 포함된다. R-PDCCH는 반이중 중계 동작(half-duplex relay operation)의 맥락에서 원래 개발된 데이터 영역을 활용하는 새로운 유형의 제어 채널이다. 하나의 서브프레임에서 최초의 몇개의 제어 심볼들을 점유하는 레거시 PDCCH 및 PHICH와 상이하게, R-PDCCH 및 R-PHICH는 데이터 영역으로서 원래 지정된 자원 엘리먼트들(RE들)에 맵핑된다. 새로운 제어 채널은 주파수 분할 멀티플렉싱(FDM), 시분할 멀티플렉싱(TDM), 또는 FDM 및 TDM의 조합의 형태일 수 있다.

[0042] PSC, SSC, CRS, PBCH, PUCCH, PUSCH, 및 LTE-A에서 사용되는 다른 그러한 신호들 및 채널들이 공개적으로 이용 가능하고 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation"란 제목의 3GPP TS 36.211에서 설명된다.

[0043] 종래에는, LTE의 시간 도메인에서, 10ms 길이며 각각 1ms의 10개의 서브프레임들을 갖는 라디오 프레임이 존재한다. 각각의 서브프레임은 2개의 슬롯들을 가질 수 있으며, 여기서 각각의 슬롯은 0.5ms이다. 주파수 도메인에서의 서브캐리어 간격은 15kHz이다. (슬롯 당) 12개의 이러한 서브캐리어들이 함께 자원 블록으로 불려져, 하나의 자원 블록은 180kHz가 된다. 6개의 자원 블록들은 1.4MHz의 캐리어에 맞춰지고 100개의 자원 블록들은 20MHz의 캐리어에 맞춰진다.

[0044] 도 4는, 도 1의 기지국들/e노드B들 중 하나 및 UE들 중 하나일 수 있는, 기지국/e노드B(110) 및 UE(120)의 일 설계의 블록도를 도시한다. 기지국(110)은 도 1의 매크로 e노드B(110c)일 수 있고, UE(120)는 UE(120y)일 수 있다. 기지국(110)은 또한 몇몇 다른 유형의 기지국일 수 있다. 기지국(110)에는 안테나들(434a 내지 434t)이 구비될 수 있고, UE(120)에는 안테나들(452a 내지 452r)이 구비될 수 있다.

[0045] 기지국(110)에서, 송신 프로세서(420)는 데이터 소스(412)로부터의 데이터 및 제어기/프로세서(440)로부터의 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 프로세싱(예를 들어, 인코딩 및 심볼 맵핑)하여, 데이터 심볼들 및 제어 심볼들을 각각 획득할 수 있다. 프로세서(420)는 또한, 예를 들어, PSS, SSS 및 셀-특정 기준 신호에 대해 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 송신(TX) 다중입력 다중출력(MIMO) 프로세서(430)는, 적용가능하다면, 데이터 심볼들, 제어 심볼들 및/또는 기준 심볼들에 대해 공간 프로세싱(예를 들어, 프리코딩)을 수행할 수 있고, 출력 심볼 스트림들을 변조기들(MODs)(432a 내지 432t)에 제공할 수 있다. 각각의 변조기(432)는 각각의 출력 심볼 스트림을 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 프로세싱하여, 출력 샘플 스트림을 획득할 수 있다. 각각의 변조기(432)는 출력 샘플 스트림을 추가로 프로세싱(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 상향변환)하여, 다운링크 신호를 획득할 수 있다. 변조기들(432a 내지 432t)로부터의 다운링크 신호들은 안테나들(434a 내지 434t)을 통해 각각 송신될 수 있다.

[0046] UE(120)에서, 안테나들(452a 내지 452r)은 기지국(110)으로부터 다운링크 신호들을 수신할 수 있고, 수신된 신호들을 복조기들(DEMODs)(454a 내지 454r)에 각각 제공할 수 있다. 각각의 복조기(454)는 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환 및 디지털화)하여, 입력 샘플들을 획득할 수 있다. 각각의 복

조기(454)는 입력 샘플들을 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 추가로 프로세싱하여, 수신된 심볼들을 획득할 수 있다. MIMO 검출기(456)는 모든 복조기들(454a 내지 454r)로부터의 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능하다면 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수 있다. 수신 프로세서(458)는 검출된 심볼들을 프로세싱(예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하고, UE(120)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(460)에 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(480)에 제공할 수 있다.

[0047]

업링크 상에서는, UE(120)에서, 송신 프로세서(464)가 데이터 소스(462)로부터의 (예를 들어, PUSCH에 대한) 데이터 및 제어기/프로세서(480)로부터의 (예를 들어, PUCCH에 대한) 제어 정보를 수신 및 프로세싱할 수 있다. 프로세서(464)는 또한 기준 신호에 대한 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 송신 프로세서(464)로부터의 심볼들은 적용가능하다면 TX MIMO 프로세서(466)에 의해 프리코딩되고, 변조기들(454a 내지 454r)에 의해 (예를 들어, SC-FDM 등을 위해) 추가로 프로세싱되고, 기지국(110)에 송신될 수 있다. 기지국(110)에서, UE(120)에 의해 전송된 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득하기 위해, UE(120)로부터의 업링크 신호들은 안테나들(434)에 의해 수신되고, 복조기들(432)에 의해 프로세싱되고, 적용가능하다면 MIMO 검출기(436)에 의해 검출되고, 수신 프로세서(438)에 의해 추가로 프로세싱될 수 있다. 수신 프로세서(438)는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(439)에 제공할 수 있고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(440)에 제공할 수 있다. 기지국(110)은 예를 들어, X2 인터페이스(441)를 통해 메시지들을 다른 기지국들에 전송할 수 있다.

[0048]

제어기들/프로세서들(440 및 480)은 기지국(110) 및 UE(120)에서의 동작을 각각 지시(direct)할 수 있다. 기지국(110)에서의 프로세서(440) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 본 명세서에서 설명되는 기술들에 대한 다양한 프로세스들의 실행을 수행 또는 지시할 수 있다. UE(120)에서의 프로세서(480) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 도면에 도시된 기능 블록들 및/또는 본 명세서에서 설명되는 기술들에 대한 다른 프로세스들의 실행을 수행 또는 지시할 수 있다. 메모리들(442 및 482)은 기지국(110) 및 UE(120)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 각각 저장할 수 있다. 스케줄러(444)는 다운링크 및/또는 업링크를 통한 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수 있다.

[0049]

도 5는 이중 네트워크에서 TDM 파티셔닝을 도시하는 블록도이다. 블록들의 제 1 row는 펄스 e노드B에 대한 서브프레임 할당들을 도시하고, 블록들의 제 2 row는 매크로 e노드B에 대한 서브프레임 할당들을 도시한다. e노드B들 각각은 정적 보호된 서브프레임을 갖고, 그 동안 다른 e노드B는 정적 금지된 서브프레임을 갖는다. 예를 들어, 펄스 e노드B는, 서브프레임 0에서 금지된 서브프레임(N 서브프레임)에 대응하여 서브프레임 0에서 보호된 서브프레임(U 서브프레임)을 갖는다. 유사하게, 매크로 e노드B는, 서브프레임 7에서 금지된 서브프레임(N 서브프레임)에 대응하여 서브프레임 7에서 보호된 서브프레임(U 서브프레임)을 갖는다. 서브프레임들 1-6은 보호된 서브프레임들(AU), 금지된 서브프레임들(AN) 및 공통 서브프레임들(AC) 중 하나로서 동적으로 할당된다. 서브프레임들 5 및 6에서 동적으로 할당된 공통 서브프레임들(AC) 동안, 펄스 e노드B 및 매크로 e노드B 모두는 데이터를 송신할 수 있다.

[0050]

(U/AU 서브프레임들과 같은) 보호된 서브프레임들은, 침략(aggressor) e노드B들이 송신하는 것이 금지되기 때문에, 감소된 간섭 및 높은 채널 품질을 갖는다. (N/AN 서브프레임들과 같은) 금지된 서브프레임들은 어떠한 데이터 송신도 갖지 않아서, 피해(victim) e노드B들이 낮은 간섭 레벨들로 데이터를 송신하도록 허용한다. (C/AC 서브프레임들과 같은) 공통 서브프레임들은 데이터를 송신하는 이웃 e노드B들의 수에 의존하는 채널 품질을 갖는다. 예를 들어, 이웃 e노드B들이 공통 서브프레임들 상에서 데이터를 송신하고 있으면, 공통 서브프레임들의 채널 품질은 보호된 서브프레임들보다 더 낮을 수 있다. 공통 서브프레임들 상의 채널 품질은 또한, 침략 e노드B들에 의해 강하게 영향받는 확장된 경계 영역(EBA) UE들의 경우 더 낮을 수 있다. EBA UE는 제 1 e노드B에 속할 수 있지만, 또한 제 2 e노드B의 커버리지 영역에 위치될 수 있다. 예를 들어, 펄스 e노드B 커버리지의 범위 경계 근처에 있는 매크로 e노드B와 통신하는 UE가 EBA UE이다.

[0051]

LTE/-A에 이용될 수 있는 다른 예시적인 간섭 관리 방식은 느린-적응형 간섭 관리이다. 간섭 관리에 대해 이 접근방식을 사용하면, 스케줄링 인스턴스들보다 훨씬 더 큰 시간 스케일들 동안 자원들이 협상 및 할당된다. 이 방식의 목적은, 네트워크의 전체 활용도를 최대화시키는 시간 또는 주파수 자원들의 전부에 걸쳐 송신하는 e노드B들 및 UE들의 전부에 대한 송신 전력들의 조합을 발견하는 것이다. "활용도"는 사용자 데이터 레이트들, 서비스 품질(QoS) 플로우들의 지연들, 및 공정성(fairness) 메트릭들의 함수로서 정의될 수 있다. 이러한 알고리즘은, 최적화를 해결하기 위해 이용되는 모든 정보로의 액세스를 갖고, 예를 들어, 네트워크 제어기(130; 도 1)와 같이, 송신하는 엔티티들 모두에 대한 제어를 갖는 중앙 엔티티에 의해 컴퓨팅될 수 있다. 이 중앙 엔티티는 항상 실용적이지는 않을 수 있거나 심지어 바람직하지 않을 수 있다.

- [0052] 무선 네트워크(100)와 같은 이중 네트워크들의 배치들에서, UE는 지배적(dominant) 간섭 시나리오에서 동작할 수 있고, 이 시나리오에서 UE는 하나 또는 그 초과 간섭하는 e노드B들로부터 높은 간섭을 관측할 수 있다. 지배적인 간섭 시나리오는 제한된 연관(association)에 기인하여 발생할 수 있다. 예를 들어, 도 1에서, UE(120y)는 펌토 e노드B(110y)에 근접할 수 있고, e노드B(110y)에 대해 높은 수신 전력을 가질 수 있다. 그러나 UE(120y)는 제한된 연관에 기인하여 펌토 e노드B(110y)에 액세스가능하지 않을 수 있고, 그 다음, (도 1에 도시된 바와 같은) 매크로 e노드B(110c) 또는 또한 더 낮은 수신 전력을 갖는 펌토 e노드B(110z)에 접속할 수 있다(도 1에는 미도시). 그 다음, UE(120y)는 다운링크 상에서 펌토 e노드B(110y)로부터 높은 간섭을 관측할 수 있고, 또한 업링크 상에서 e노드B(110y)에 높은 간섭을 초래할 수 있다. 조정된 간섭 관리를 이용하여, e노드B(110c) 및 펌토 e노드B(110y)는 자원들을 협상하기 위해 백홀(134)을 통해 통신할 수 있다. 이 협상에서, 펌토 e노드B(110y)는 자신의 채널 자원들 중 하나를 통한 송신을 중단하는 것에 동의하여, UE(120y)는 e노드B(110y)가 그 동일한 채널을 통해 e노드B(110c)와 통신할 때 만큼의 큰 간섭을 펌토 e노드B(110y)로부터 경험하지 않을 것이다.
- [0053] 이러한 지배적 간섭 시나리오에서 UE들에서 관측되는 신호 전력에서의 불일치(discrepancy)들에 부가하여, 심지어 동기식 시스템들에서도, UE들과 다수의 e노드B들 사이의 상이한 거리들에 기인하여, 다운링크 신호들의 타이밍 지연들이 또한 UE들에 의해 관측될 수 있다. 동기식 시스템의 e노드B들은 시스템에 걸쳐 추정적으로(presumptively) 동기화된다. 그러나, 예를 들어, 매크로 e노드B로부터 5 km의 거리에 있는 UE를 고려하면, 매크로 e노드B로부터 수신된 임의의 다운링크 신호들의 전파 지연은 대략 $16.67 \mu s$ ($5 \text{ km} \div 3 \times 10^8$ (즉, 광속 'c'))일 것이다. 매크로 e노드B로부터의 다운링크 신호를 훨씬 더 가까운 펌토 e노드B로부터의 다운링크 신호와 비교하면, 타이밍 차는 타임-투-라이브(TTL; time-to-live) 에러의 레벨에 근접할 수 있다.
- [0054] 추가적으로, 이러한 타이밍 차는 UE에서의 간섭 제거에 영향을 미칠 수 있다. 간섭 제거는 종종 동일한 신호의 다수의 버전들의 조합 사이의 상호 상관 특성들을 이용한다. 동일한 신호의 다수의 카피들을 결합함으로써 간섭은 더 쉽게 식별될 수 있는데, 이것은, 신호의 각각의 카피에 대해 간섭이 아마도 존재할 것이지만 이 간섭은 아마도 동일한 위치에 존재하지 않을 것이기 때문이다. 결합된 신호들의 상호 상관을 이용하여, 실제 신호 부분이 결정될 수 있고 간섭으로부터 구별될 수 있고, 따라서, 간섭이 제거되도록 허용할 수 있다.
- [0055] 도 5를 참조하여 논의된 바와 같이, TDD((time division duplex) 업링크-다운링크 구성들은 e노드B의 전력 클래스들 사이의 간섭을 방지하기 위해 전력 클래스들에 따라 그룹들로 파티셔닝될 수 있다. 지원되는 파티셔닝된 그룹들의 수는 특정한 구현된 업링크-다운링크 구성으로 제한될 수 있다. 특히, HARQ 타이밍라인은 원하는 수의 그룹들을 지원할 수 없을 수 있다. 기존의 TDD 구성 1에서, 서브프레임들은 HARQ 타이밍에 기초하여 다음의 4개의 그룹들로 구성될 수 있다.
- [0056] 그룹 1: 0/1/7 (DL 서브프레임 0 및 1 및 UL 서브프레임 7);
- [0057] 그룹 2: 5/6/2 (DL 서브프레임 5 및 6 및 UL 서브프레임 2);
- [0058] 그룹 3: 4/8 (DL 서브프레임 4 및 UL 서브프레임 8); 및
- [0059] 그룹 4: 9/3 (DL 서브프레임 9 및 UL 서브프레임 3).
- [0060] 이에 따라, 위의 구성을 통해서 지정된 HARQ 타이밍으로 인해, 파티셔닝을 위해 이용가능한 최대 4개의 그룹들이 존재한다. 일 예에서, 확장된 프레임 구조는 HARQ 타이밍을 여전히 만족하면서 보다 많은 파티션 그룹들을 인에이블하도록 이용된다. e노드B 클래스들 사이에서 그룹들을 공유하고, 가능하게는 공유 그룹들 내에서 간섭을 경험하기 보단, 더 많은 그룹들의 인에이블이 더 적은 간섭을 갖는 더 많은 클래스들의 e노드B들을 수용할 수 있다.
- [0061] 도 6a는 확장된 서브프레임 구조, 즉 2개의 10ms 프레임들(N 및 N+1) 상의 다운링크 및 업링크 HARQ 프로세스들의 예를 도시한다. 예시적인 구성(600)(TDD 구성 1)에서, e노드B 타이밍라인(602)은 2개의 10ms 프레임들에서 HARQ 0-6로서 식별되는 7개의 다운링크 HARQ 프로세스들을 포함한다. UE 타이밍라인(604)에서, 4개의 업링크 HARQ 프로세스들이 2개의 10 ms 프레임 상에 포함되고 HARQ 0-3으로서 식별된다. 예시적인 TDD 구성은 업링크(UL) 서브프레임들, 다운링크(DL) 서브프레임들 및 특수한 서브프레임들을 포함한다. 서브프레임들(0, 4, 5 및 9)은 다운링크 서브프레임들이다. 서브프레임들(2, 3, 7 및 8)은 업링크 서브프레임들이다. 서브프레임들(1 및 6)은 다운링크 기간, 간극(gap), 및 업링크 기간을 포함하는 특수한 서브프레임들을 나타낸다.
- [0062] 보다 많은 파티션 그룹들이 요구되는 경우에, 라디오 프레임이 확장되어 다운링크 서브프레임은 더 긴 파티션

기간을 갖고 파티셔닝될 수 있다. 예를 들어, 라디오 프레임 N에서, 그룹 1: 0/1/7; 그룹 2: 5/6/2; 그룹 3: 4/8; 및 그룹 4: 9/3은 최초의 4개의 파티션 그룹들에 대응할 수 있다. 그리고, 라디오 프레임 N+1에서, 그룹 5: 0/1/7; 그룹 6: 5/6/2; 그룹 7: 4/8; 및 그룹 8: 9/3은 4개의 부가적인 파티션 그룹들에 대응할 수 있다. 이에 따라, 라디오 프레임 N의 10ms 기간에서, 4개의 그룹들이 존재한다. 부가적으로, 라디오 프레임 N+1은 다른 4개의 그룹들을 포함하며, 이에 따라 총체적으로 8개의 그룹들이 존재한다. 20 ms 기간(N 및 N+1) 상의 확장된 프레임을 유효하게 이용함으로써, 부가적인 그룹들이 지원될 수 있다(예를 들어, 단지 4개의 그룹들 대신 8개의 파티션 그룹들이 지원될 수 있음).

[0063]

도 6b는 20ms 프레임을 제공하기 위해 프레임들(N 및 N+1)을 유효하게 합산하는 예시적인 확장된 업링크(UL) 타임라인(611)을 예시한다. 이 예시적인 예에서, 확장된 프레임의 제 2의 절반(즉, 프레임 N+1에 대해)에 대한 업링크 HARQ 프로세스들이 중지된다. 따라서 이 업링크 HARQ 프로세스들은 다른 파티션 그룹에 의해 이용될 수 있다. 업링크 HARQ 프로세스들은 추가로 아래에서 논의되는 바와 같이, 시스템 정보 블록(SIB) 구성을 통해 또는 확인응답(ACK) 메시지들을 통해 하나의 라디오 프레임을 걸러서 중지될 수 있다.

[0064]

확장된 라디오 프레임을 이용하고 이에 따라 부가적인 그룹들(예를 들어, 위의 예에서 8개의 그룹들)을 지원하는 일 예에서, 릴리즈 8 UL HARQ 타임라인과 호환 가능하게 유지하기 위해 본 개시의 특정한 예들에서 조정들이 구현될 수 있다. 예를 들어, UL HARQ 프로세스들은 시스템 정보 블록(SIB) 구성을 통해 하나의 라디오 프레임을 걸러서 중지될 수 있다. 다른 예에서, UL HARQ는 R-PHICH 메시지들을 통해 하나의 라디오 프레임을 걸러서 중지된다.

[0065]

다른 실시예들에서, 어떠한 업링크 HARQ 중지도 수행되지 않는다. 예를 들어, 어떠한 업링크 HARQ 중지도 수행되지 않는 경우, 업링크 HARQ는 R-PDCCH 및 R-PHICH를 따른다. R-PHICH 및 R-PDCCH는 각각 PHICH 및 PDCCH에 대응하지만, PDSCH 데이터 영역에서, 또는 다수의 브로드캐스트 멀티미디어 서비스들 단일 주파수 네트워크(multiple broadcast multimedia services single frequency network; MBSFN) 유형의 서브프레임에서 전송된다. 도 2를 다시(back) 참조하면, R-PDCCH 및 R-PHICH는 PDSCH 데이터 영역(서브프레임 0에 대해 도식된 심볼 기간들(3 내지 13))에서 전송된다. 특정한 실시예들에서, R-PHICH 및 R-PDCCH는 TDM 형태 보단 오히려, FDM(주파수 분할 멀티플렉싱) 형태이다.

[0066]

릴리즈 8 업링크 HARQ 타임라인을 유지하면서 프레임 시간(및 그에 따라 지원되는 그룹들의 수)을 확장하기 위한 다양한 예시적인 옵션들이 아래에 기술된다. 일 예에서, 업링크 HARQ 재전송들(PUSCH)은 SIB 구성을 통해 하나의 라디오 프레임을 걸러서 중지될 수 있다. 특히, e노드B는 하나의 라디오 프레임을 걸러서 업링크 HARQ 재전송을 중지하도록 UE들에 지시하기 위해 UE들의 그룹에 SIB 구성을 통신할 수 있다. 즉, 짝수 라디오 프레임에서 송신되도록 스케줄링된 데이터 채널 재전송(PUSCH)은 중지되고, 다음의 홀수 라디오 프레임에서 송신된다. 유사하게, 홀수 라디오 프레임에 대해 스케줄링된 재전송들은 다음의 (짝수) 라디오 프레임까지 스킵(skip) 및 지연된다. 이 업링크 HARQ 중지의 예는 도 6b에서 도시된다.

[0067]

다른 예에서, 업링크 HARQ 재전송(PUSCH)은 다운링크 확인응답(예를 들어, R-PHICH)을 통해 하나의 라디오 프레임을 걸러서 중지된다. 예를 들어, e노드B는 하나의 라디오 프레임을 걸러서 그의 업링크 HARQ 재전송을 중지하도록 UE에 지시하는 정보를 R-PHICH 전송을 통해 UE에 통신할 수 있다. R-PHICH에서 ACK를 전송함으로써, UE는 다음의 라디오 프레임에서 재전송하지 않을 것이다. 따라서 UE는 이러한 방식으로 라디오 프레임들을 스킵하도록 지시될 수 있다. 또한, 재전송이 적절(즉, 홀수 또는 짝수 라디오 프레임에서든지 간에)하면, e노드B는 적절한 시간에 재전송을 개시하도록 스케줄링 허가 및 NACK를 송신할 수 있다.

[0068]

R-PHICH는, PHICH가 다른 파티션 그룹에 속하는 서브프레임 내에서 전송될 수 있기 때문에, PHICH 대신 이용될 수 있다. R-PHICH가 FDM(주파수 분할 멀티플렉싱)을 지원하기 때문에, 상이한 파티션 그룹들은 R-PHICH 내에서 주파수 멀티플렉싱될 수 있다. 따라서 특정한 그룹들은 R-PHICH가 다른 그룹에 대해 지정된 서브프레임에 있는 경우조차도 시그널링을 수신할 수 있다. 이 예 내에서, R-PHICH는 릴리즈 8 타이밍에 따라 전송된다. 이러한 업링크 HARQ 중지의 예는 도 6b에서 도시된다.

[0069]

다른 예에서, 어떠한 업링크 HARQ 전송도 중지되지 않는다. 오히려, 업링크 HARQ에 대한 다운링크 제어 정보가 R-PDCCH 단독에서, 또는 R-PDCCH 및 R-PHICH에서 제공된다. 위에서 언급된 바와 같이, R-PDCCH 및 R-PHICH는 하나의 서브프레임, 또는 MBSFN 유형의 서브프레임의 PDSCH 데이터 영역에서 각각 전송되는 PDCCH 및 PHICH이다. 업링크 HARQ 전송은 R-PDCCH 또는 R-PDCCH 및 R-PHICH에서 제공된 업링크 HARQ에 대한 다운링크 제어 정보의 수신을 따른다. R-PDCCH 및 R-PHICH는 데이터를 스케줄링하는데 이용될 수 있다. 이는 (PDCCH 및 PHICH가 릴리즈 8에서 정의된 바와 같이) TDM 방식으로 전송되는 대신에, PDCCH 및 PHICH 정보가 (PDSCH 데이

터 영역의 R-PDCCH 및 R-PHICH와 같이) FDM 방식으로 전송되도록 허용한다. 이는 R-PDCCH 및 R-PHICH에 포함된 정보가 직교화되도록 허용하여 서로 간섭함 없이 다수의 상이한 셀들에 대한 정보가 전달될 수 있도록 한다.

[0070] 일 예가 TDD의 구성 1을 참조하여 여기서 논의되었지만, 여기서 기재되는 개념들은 마찬가지로, 확장된 프레임을 구현하고 릴리즈 8에서의 10 ms 프레임과 같이 비-확장된(즉, 원래-정의된) 프레임들에 대한 정의된 HARQ 타임라인과 호환성을 유지하기 위해 이용될 수 있다.

[0071] 도 7은 확장된 라디오 프레임들과 업링크 HARQ 호환성을 유지하기 위한 방법(700)을 도시한다. 블록(710)에서, 서브프레임 그룹들은 확장된 라디오 프레임들 상에서 파티셔닝된다. 블록(712)에서, PUSCH 재전송들은 UE에 할당된 서브프레임 그룹의 HARQ 타이밍에 따라 확장된 라디오 프레임에서 중지된다.

[0072] 일 구성에서, 확장된 라디오 프레임 상에서 서브프레임 그룹들을 분할하기 위한 수단을 포함하는 e노드 B(110)(UE(120))는 무선 통신을 위해 구성된다. 일 양상에서, 파티셔닝 수단은 파티셔닝 수단에 의해 인용되는 기능들을 수행하도록 구성되는 스케줄러(444)일 수 있다. e노드B(110)는 또한 중지를 위한 수단을 포함하도록 구성된다. 일 양상에서, 중지 수단은 중지 수단에 의해 인용되는 기능들을 수행하도록 구성되는 제어기/프로세서(480)일 수 있다. 다른 양상에서, 상술한 수단은 상술한 수단에 의해 인용되는 기능들을 수행하도록 구성된 모듈 또는 임의의 장치일 수 있다.

[0073] 당업자들은 본 명세서의 개시와 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 조합으로서 구현될 수도 있음을 추가로 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호 호환성을 명확하게 설명하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 일반적으로 이들의 기능적 관점에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지, 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 대해 부과된 설계 제한들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시의 범주를 벗어나는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[0074] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들이 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적회로(ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래머블 논리 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들 또는 본 명세서에 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, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0075] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명되는 알고리즘 또는 방법의 단계들은 직접적으로 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래쉬 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 이동식 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 연결된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 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 존재할 수 있다.

[0076] 하나 또는 그 초과 예시적인 설계들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 상기 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들을 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들, 및 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이동을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체 둘 모두를 포함한다. 저장 매체들은 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체들일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 요구되는 프로그램 코드 수단을 저장 또는 전달하는데 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 연결수단(connection)이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 간주될 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, 디지털 가입자 라인(DSL), 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로웨이브와 같은 무선 기술들을 이용하여 전송되는 경우,

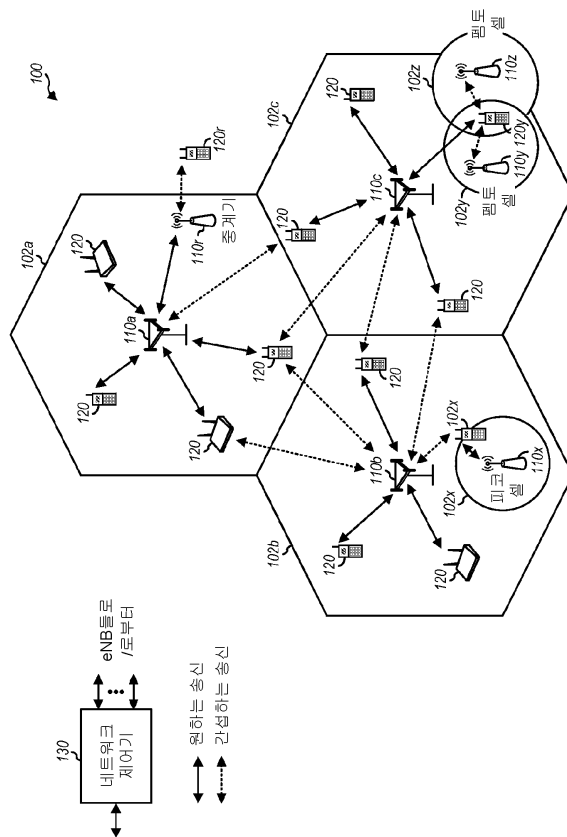
동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로웨이브와 같은 무선 기술들이 이러한 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용되는 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크(disc)(DVD), 플로피 디스크(disk), 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 데이터를 보통 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 조합들 역시 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0077]

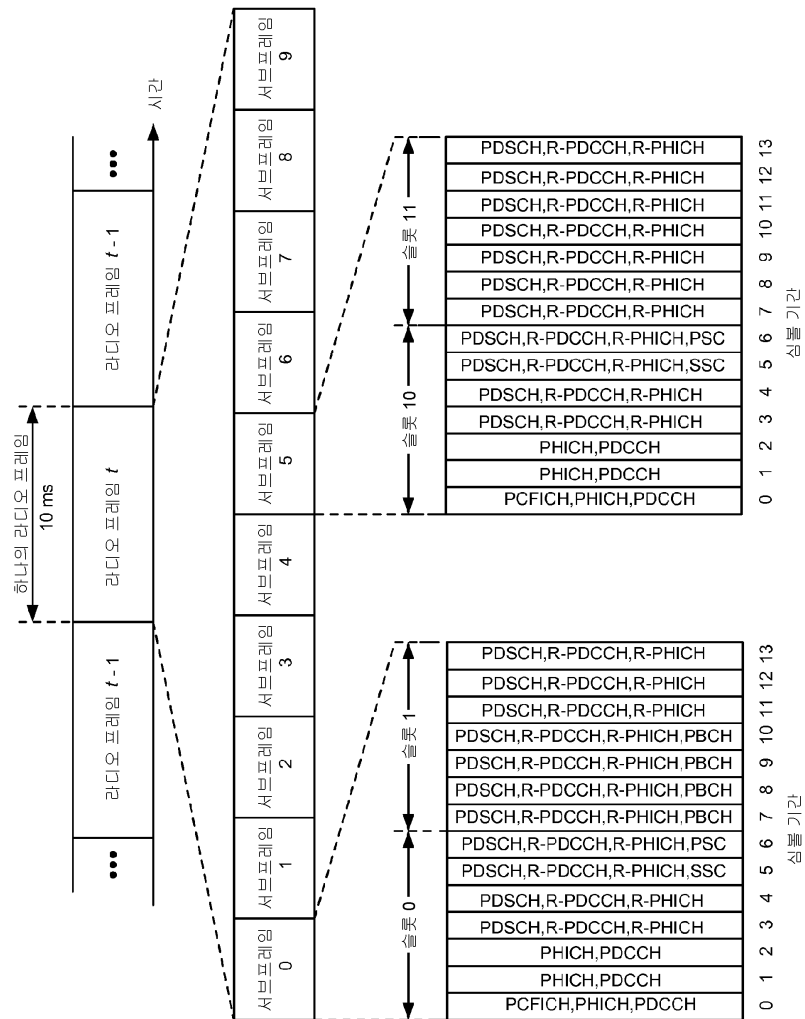
본 개시의 전술한 설명은 임의의 당업자가 본 개시를 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 사상 또는 범주를 벗어남이 없이 다른 변형들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에 제시된 예들 및 설계들로 한정되는 것으로 의도되는 것이 아니라, 본 명세서에 기재된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 가장 넓은 범위에 부합한다.

도면

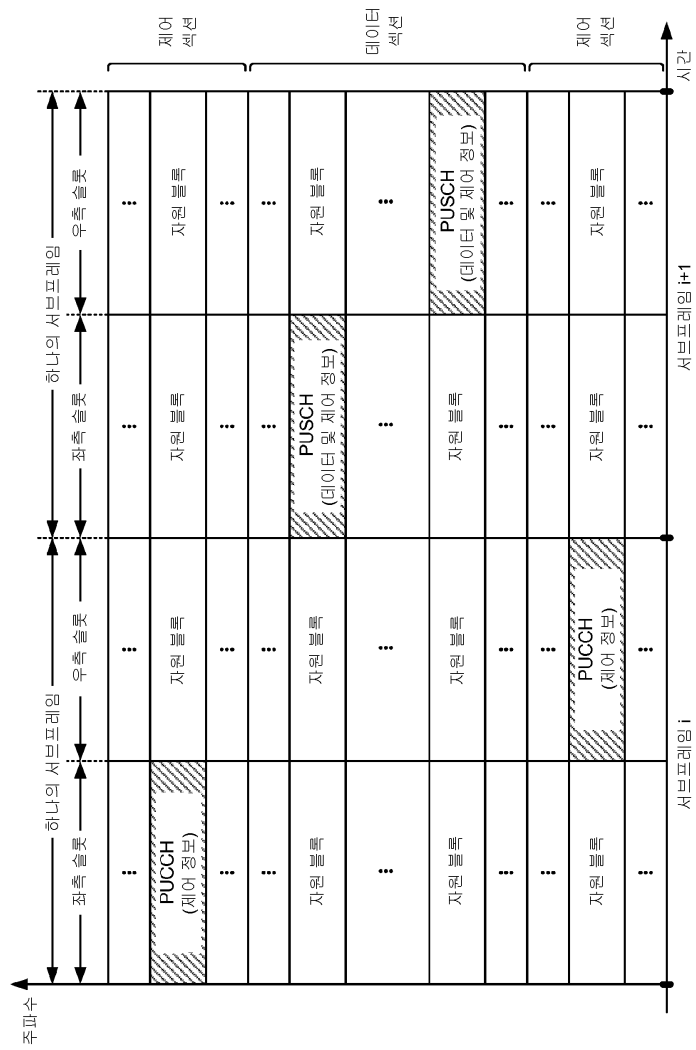
도면1



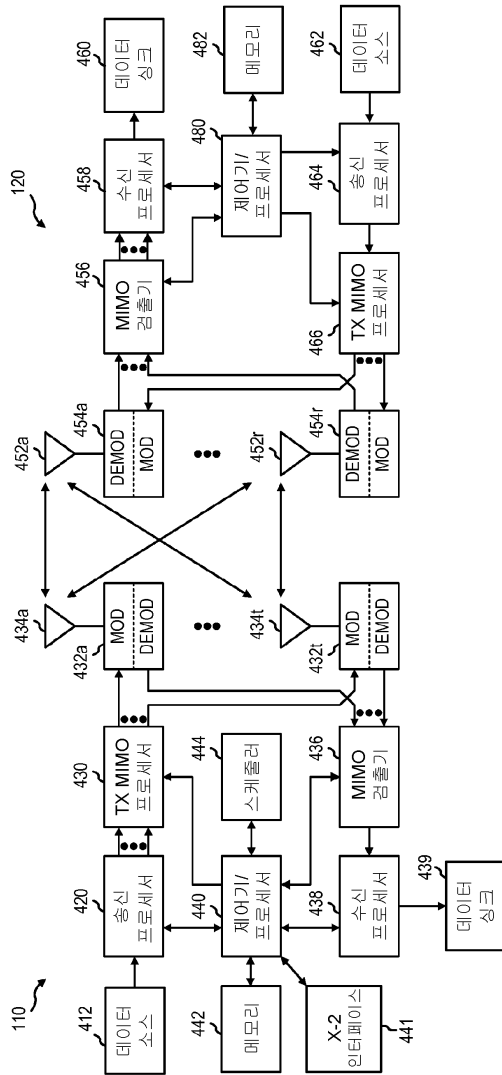
도면2



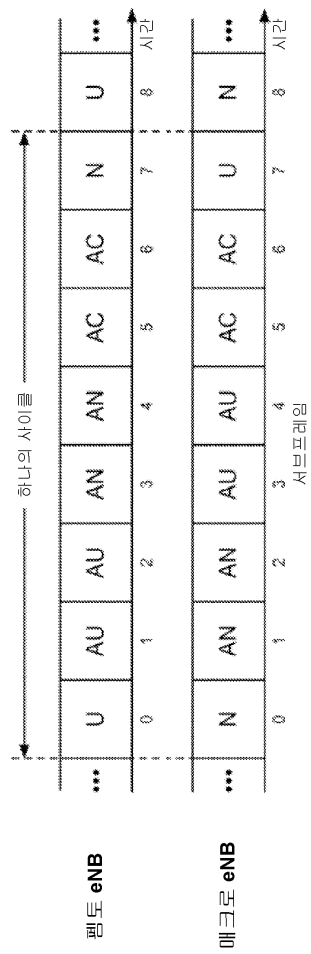
도면3



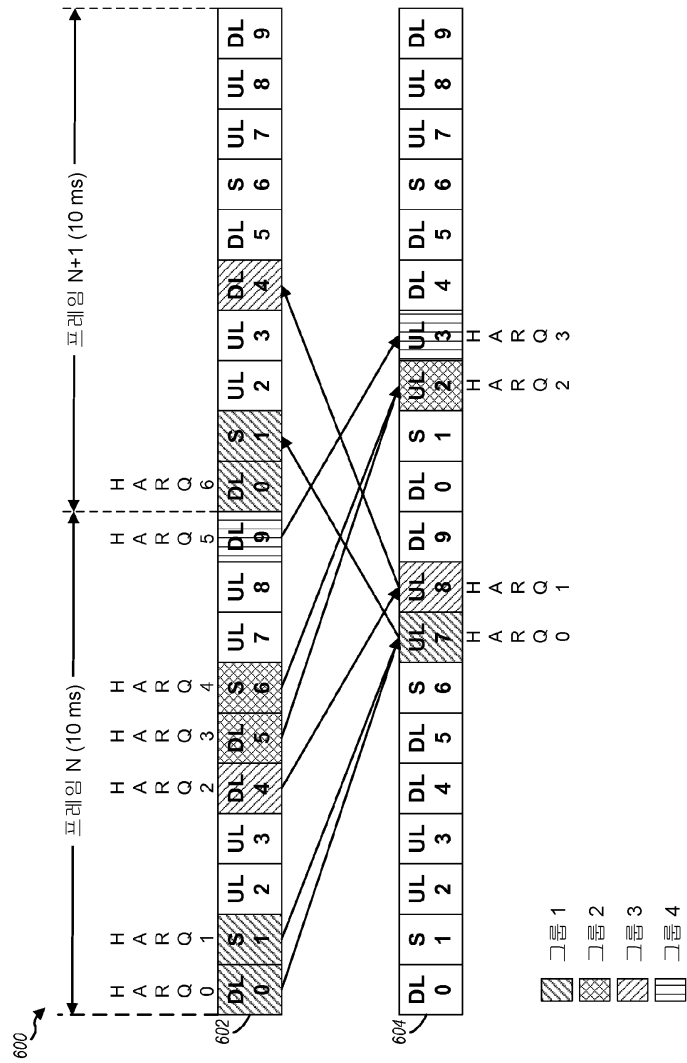
도면4



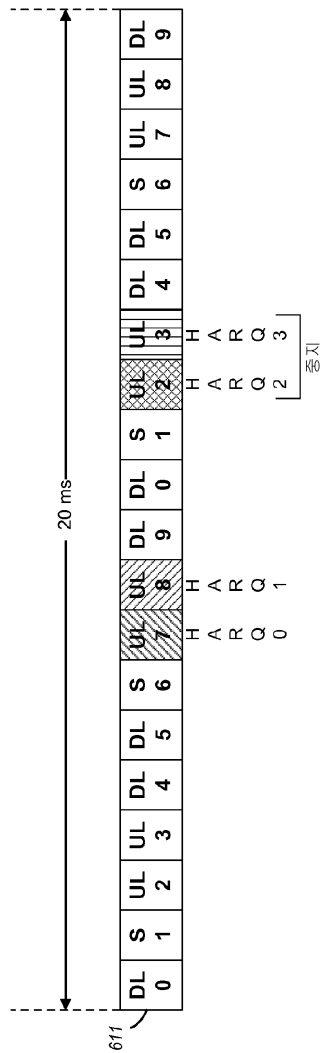
도면5



도면6a



도면6b



도면7

