



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월04일
(11) 등록번호 10-1904259
(24) 등록일자 2018년09월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/14 (2006.01) H04L 5/00 (2006.01)
H04L 5/16 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 72/10 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04L 5/14 (2013.01)
H04L 5/0028 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7024243(분할)
(22) 출원일자(국제) 2012년07월18일
심사청구일자 2017년08월29일
(85) 번역문제출일자 2017년08월29일
(65) 공개번호 10-2017-0102389
(43) 공개일자 2017년09월08일
(62) 원출원 특허 10-2016-7005302
원출원일자(국제) 2012년07월18일
심사청구일자 2016년08월25일
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/047182
(87) 국제공개번호 WO 2013/012913
국제공개일자 2013년01월24일
(30) 우선권주장
61/508,879 2011년07월18일 미국(US)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
WO2009042158 A1
US20100008332 A1
JP2009219110 A

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
몬토조, 주안
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 : 복상문

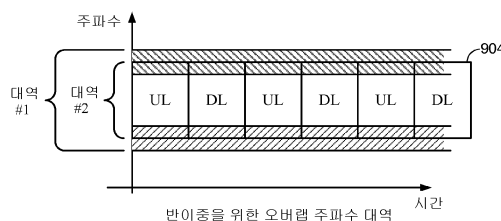
(54) 발명의 명칭 무선 시스템에서의 하프-듀플렉스 및 듀플렉스 통신을 가능하게 하기 위한 방법

(57) 요약

하프-듀플렉스(HD) 동작들은 LTE 단말들의 저비용 구현들을 가능하게 한다. 전통적으로, HD 동작들은 동일한 주파수 대역에서 풀-듀플렉스(FD) 및 HD 단말들의 혼합을 허용하지 않을 수 있는 특정 주파수 대역에 링크될 수 있다. 따라서, 본 개시내용의 특정 양상들은 HD 동작을 위해 지정된 주파수 대역들을 도입하고 FD 동작을 위해 지

(뒷면에 계속)

대표도 - 도9b



정된 기존의 주파수 대역들에 오버랩시킴으로써, HD 및 FD 단말들의, 주어진 주파수 대역 내의, 공존을 가능하게 하기 위한 기법들을 제공한다.

(52) CPC특허분류

H04L 5/0092 (2013.01)

H04L 5/16 (2013.01)

H04W 72/0453 (2013.01)

H04W 72/10 (2013.01)

(72) 발명자

첸, 완시

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

수, 하오

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

루오, 타오

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

(30) 우선권주장

61/511,815 2011년07월26일 미국(US)

13/550,834 2012년07월17일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 방법으로서,

주파수 대역을 표시하는 제 1 표시를 수신하는 단계 - 상기 주파수 대역은 HD 동작들 및 FD 동작들을 지원함 -;

상기 주파수 대역이 HD 동작들을 지원한다고 표시하는 제 2 표시를 수신하는 단계 - 상기 HD 동작들 및 상기 FD 동작들은 상기 주파수 대역의 주파수 및 시간에서 오버랩함 -; 및

사용자 장비(UE) 타입 및 상기 제 2 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 HD 동작들 또는 상기 FD 동작들 중 적어도 하나를 사용하여 상기 주파수 대역에서 동작하기로 결정하는 단계를 포함하는,

동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 주파수 대역은, 상기 HD 동작들을 위한 제 1 주파수 대역 및 상기 FD 동작들을 위한 제 2 주파수 대역을 포함하고,

상기 제 1 주파수 대역은 상기 제 2 주파수 대역과 시간 및 주파수에서 오버랩하는,

동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

제 3 표시를 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 3 표시는,

상기 제 1 주파수 대역에 대응하는 제 1 대역 번호; 및

상기 제 2 주파수 대역에 대응하는 제 2 대역 번호를 포함하는,

동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 대역 번호들의 상기 제 3 표시는 오버헤드 메시지에서 수신되는,

동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 대역 번호들은 FD UE들 및 HD UE들의 동시적 동작을 허용하는,

동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 방법.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 HD 동작들을 위한 제 1 주파수 대역은 상기 FD 동작을 위한 제 2 주파수 대역과 완전히 오버랩하는,
동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 방법.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 HD 동작들을 위한 제 1 주파수 대역은 상기 FD 동작들을 위한 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 대역폭을 가지는,

동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 방법.

청구항 8

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 표시는 상기 FD 동작들을 위한 제 2 주파수 대역에서 수신되는,

동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 방법.

청구항 9

동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치로서,

주파수 대역을 표시하는 제 1 표시를 수신하기 위한 수단 - 상기 주파수 대역은 HD 동작들 및 FD 동작들을 지원함 -;

상기 주파수 대역이 HD 동작들을 지원한다고 표시하는 제 2 표시를 수신하기 위한 수단 - 상기 HD 동작들 및 상기 FD 동작들은 상기 주파수 대역의 주파수 및 시간에서 오버랩함 -; 및

사용자 장비(UE) 타입 및 상기 제 2 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 HD 동작들 또는 상기 FD 동작들 중 적어도 하나를 사용하여 상기 주파수 대역에서 동작하기로 결정하기 위한 수단을 포함하는,

동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 주파수 대역은, 상기 HD 동작들을 위한 제 1 주파수 대역 및 상기 FD 동작들을 위한 제 2 주파수 대역을 포함하고,

상기 제 1 주파수 대역은 상기 제 2 주파수 대역과 시간 및 주파수에서 오버랩하는,

동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

제 3 표시를 수신하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 제 3 표시는,

상기 제 1 주파수 대역에 대응하는 제 1 대역 번호; 및

상기 제 2 주파수 대역에 대응하는 제 2 대역 번호를 포함하는,

동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 대역 번호들의 상기 제 3 표시는 오버헤드 메시지에서 수신되는,

동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 대역 번호들은 FD UE들 및 HD UE들의 동시적 동작을 허용하는,

동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 HD 동작들을 위한 제 1 주파수 대역은 상기 FD 동작을 위한 제 2 주파수 대역과 완전히 오버랩하는,

동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 HD 동작들을 위한 제 1 주파수 대역은 상기 FD 동작들을 위한 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 대역폭을 가지는,

동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 표시는 상기 FD 동작들을 위한 제 2 주파수 대역에서 수신되는,

동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치.

청구항 17

동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

주파수 대역을 표시하는 제 1 표시를 수신하고 — 상기 주파수 대역은 HD 동작들 및 FD 동작들을 지원함 —;

상기 주파수 대역이 HD 동작들을 지원한다고 표시하는 제 2 표시를 수신하고 — 상기 HD 동작들 및 상기 FD 동작들은 상기 주파수 대역의 주파수 및 시간에서 오버랩함 —; 그리고

사용자 장비(UE) 타입 및 상기 제 2 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 HD 동작들 또는 상기 FD 동작들 중 적어도 하나를 사용하여 상기 주파수 대역에서 동작하기로 결정하도록 구성되는,

동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 주파수 대역은, 상기 HD 동작들을 위한 제 1 주파수 대역 및 상기 FD 동작들을 위한 제 2 주파수 대역을 포함하고,

상기 제 1 주파수 대역은 상기 제 2 주파수 대역과 시간 및 주파수에서 오버랩하는,
동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는 제 3 표시를 수신하도록 구성되고,
상기 제 3 표시는,
상기 제 1 주파수 대역에 대응하는 제 1 대역 번호; 및
상기 제 2 주파수 대역에 대응하는 제 2 대역 번호를 포함하는,
동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,
상기 제 1 및 제 2 대역 번호들의 상기 제 3 표시는 오버헤드 메시지에서 수신되는,
동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치.

청구항 21

제 19 항에 있어서,
상기 제 1 및 제 2 대역 번호들은 FD UE들 및 HD UE들의 동시적 동작을 허용하는,
동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치.

청구항 22

제 18 항에 있어서,
상기 HD 동작들을 위한 제 1 주파수 대역은 상기 FD 동작을 위한 제 2 주파수 대역과 완전히 오버랩하는,
동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치.

청구항 23

제 18 항에 있어서,
상기 HD 동작들을 위한 제 1 주파수 대역은 상기 FD 동작들을 위한 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 대역폭을 가지는,
동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치.

청구항 24

제 18 항에 있어서,
상기 제 2 표시는 상기 FD 동작들을 위한 제 2 주파수 대역에서 수신되는,
동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치.

청구항 25

동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 비일시적 컴퓨터-관독가능한 저장 매체로서,
상기 비일시적 컴퓨터-관독가능한 저장 매체는 코드를 포함하고, 상기 코드는, 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금:

주파수 대역을 표시하는 제 1 표시를 수신하게 하고 - 상기 주파수 대역은 HD 동작들 및 FD 동작들을 지원함 -;

상기 주파수 대역이 HD 동작들을 지원한다고 표시하는 제 2 표시를 수신하게 하고 - 상기 HD 동작들 및 상기 FD 동작들은 상기 주파수 대역의 주파수 및 시간에서 오버랩함 -; 그리고

사용자 장비(UE) 타입 및 상기 제 2 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 HD 동작들 또는 상기 FD 동작들 중 적어도 하나를 사용하여 상기 주파수 대역에서 동작하기로 결정하게 하는,

비일시적 컴퓨터-판독가능한 저장 매체.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 주파수 대역은, 상기 HD 동작들을 위한 제 1 주파수 대역 및 상기 FD 동작들을 위한 제 2 주파수 대역을 포함하고,

상기 제 1 주파수 대역은 상기 제 2 주파수 대역과 시간 및 주파수에서 오버랩하는,

비일시적 컴퓨터-판독가능한 저장 매체.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 제 3 표시를 수신하게 하는 코드를 더 포함하고,

상기 제 3 표시는,

상기 제 1 주파수 대역에 대응하는 제 1 대역 번호; 및

상기 제 2 주파수 대역에 대응하는 제 2 대역 번호를 포함하는,

비일시적 컴퓨터-판독가능한 저장 매체.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 오버헤드 메시지에서 상기 제 3 표시를 수신하게 하는 코드를 더 포함하는,

비일시적 컴퓨터-판독가능한 저장 매체.

청구항 29

제 27 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 대역 번호들은 FD UE들 및 HD UE들의 동시적 동작을 허용하는,

비일시적 컴퓨터-판독가능한 저장 매체.

청구항 30

제 26 항에 있어서,

상기 HD 동작들을 위한 제 1 주파수 대역은 상기 FD 동작들을 위한 제 2 주파수 대역과 완전히 오버랩하는,

비일시적 컴퓨터-판독가능한 저장 매체.

청구항 31

제 26 항에 있어서,

상기 HD 동작들을 위한 제 1 주파수 대역은 상기 FD 동작들을 위한 제 2 주파수 대역보다 더 좁은 대역폭을 가

지는,

비일시적 컴퓨터-관독가능한 저장 매체.

청구항 32

제 26 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 상기 FD 동작들을 위한 제 2 주파수 대역에서 상기 제 2 표시를 수신하게 하는 코드를 더 포함하는,

비일시적 컴퓨터-관독가능한 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 관련 출원에 대한 교차 참조
- [0002] 이 출원은, 그 전체 내용이 본원에 인용에 의해 명시적으로 포함된, 각각 2011년 7월 18일 및 2011년 7월 26일에 출원된 미국 가출원 번호 제61/508,879호 및 제61/511,815호를 우선권으로 주장한다.
- [0003] 본 개시내용의 특정 양상들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이고, 더 구체적으로는, 주어진 주파수 대역 내에서, 하프-듀플렉스(HD: half-duplex) 및 풀-듀플렉스(FD: full-duplex) 단말들의 공존(coexistence)을 가능하게 하기 위한 기법들에 관한 것이다.

배경 기술

- [0004] 무선 통신 시스템들은 음성, 데이터 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 배치된다. 이들 시스템들은 이용가능한 시스템 자원들(예를 들어, 대역폭 및 전송 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 시스템들일 수 있다. 이러한 다중-액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들, 제3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP) 롱 텀 에볼루션(LTE)/LTE-어드밴스드 시스템들 및 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들을 포함한다.
- [0005] 일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 무선 단말들에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 단말은 순방향 및 역방향 링크들 상에서의 전송들을 통해 하나 이상의 기지국들과 통신한다. 순방향 링크(또는 다운링크)는 기지국들로부터 단말들로의 통신 링크를 지칭하고, 역방향 링크(또는 업링크)는 단말들로부터 기지국들로의 통신 링크를 지칭한다. 이 통신 링크는 단일-입력 단일-출력, 다중-입력 단일-출력 또는 다중-입력 다중-출력(MIMO) 시스템을 통해 설정될 수 있다.

발명의 내용

- [0006] 본 개시내용의 특정 양상들은 동일한 캐리어에서 하프-듀플렉스(HD) 동작들 및 풀-듀플렉스(FD) 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로 HD 동작들을 위해 제1 주파수 대역을 할당하는 단계, 및 FD 동작들을 위해 제2 주파수 대역을 할당하는 단계를 포함하고, 여기서 HD 동작들을 위한 제1 주파수 대역은 FD 동작들을 위한 제2 주파수 대역과 오버랩한다.
- [0007] 본 개시내용의 특정 양상들은 동일한 캐리어에서 HD 동작들 및 FD 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로 HD 동작들을 위한 제1 주파수 대역을 할당하기 위한 수단 및 FD 동작들을 위한 제2 주파수 대역을 할당하기 위한 수단을 포함하고, 여기서 HD 동작들을 위한 제1 주파수 대역은 FD 동작들을 위한 제2 주파수 대역과 오버랩한다.
- [0008] 본 개시내용의 특정 양상들은 동일한 캐리어에서 HD 동작들 및 FD 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로 적어도 하나의 프로세서 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는 일반적으로 HD 동작들을 위한 제1 주파수 대역을 할당하고, FD 동작들을 위한 제2 주파수 대역을 할당하도록 구성되고, 여기서 HD 동작들을 위한 제1 주파수 대역은 FD 동작들을 위한 제2 주파수 대역과 오버랩한다.

- [0009] 본 개시내용의 특정 양상들은 동일한 캐리어에서 HD 동작들 및 FD 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 컴퓨터-프로그램 물건을 제공한다. 컴퓨터-프로그램 물건은 일반적으로, HD 동작들을 위한 제1 주파수 대역을 할당하고, FD 동작들을 위한 제2 주파수 대역을 할당하기 위한 코드를 가지는 컴퓨터-판독가능한 매체를 포함하고, 여기서 HD 동작들을 위한 제1 주파수 대역은 FD 동작들을 위한 제2 주파수 대역과 오버랩한다.
- [0010] 본 개시내용의 특정 양상들은 동일한 캐리어에서 HD 동작들 및 FD 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, HD 동작들을 위한 제1 주파수 대역 및 FD 동작들을 위한 제2 주파수 대역의 표시를 수신하는 단계 - 제1 주파수 대역은 제2 주파수 대역과 오버랩함 -, 및 사용자 장비(UE) 타입에 기초하여 제1 주파수 대역에서 동작할지 또는 제2 주파수 대역에서 동작할지의 여부를 결정하는 단계를 포함한다.
- [0011] 본 개시내용의 특정 양상들은 동일한 캐리어에서 HD 동작들 및 FD 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, HD 동작들을 위한 제1 주파수 대역 및 FD 동작들을 위한 제2 주파수 대역의 표시를 수신하기 위한 수단 - 제1 주파수 대역은 제2 주파수 대역과 오버랩함 -, 및 UE 타입에 기초하여 제1 주파수 대역에서 동작할지 또는 제2 주파수 대역에서 동작할지의 여부를 결정하기 위한 수단을 포함한다.
- [0012] 본 개시내용의 특정 양상들은 동일한 캐리어에서 HD 동작들 및 FD 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로 적어도 하나의 프로세서 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는 일반적으로 HD 동작들을 위한 제1 주파수 대역 및 FD 동작들을 위한 제2 주파수 대역의 표시를 수신하고 - 제1 주파수 대역은 제2 주파수 대역과 오버랩함 -, 및 UE 타입에 기초하여 제1 주파수 대역에서 동작할지 또는 제2 주파수 대역에서 동작할지의 여부를 결정하도록 구성된다.
- [0013] 본 개시내용의 특정 양상들은 동일한 캐리어에서 HD 동작들 및 FD 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 컴퓨터-프로그램 물건을 제공한다. 컴퓨터-프로그램 물건은 일반적으로 HD 동작들을 위한 제1 주파수 대역 및 FD 동작들을 위한 제2 주파수 대역의 표시를 수신하고 - 제1 주파수 대역은 제2 주파수 대역과 오버랩함 -, 그리고 UE 타입에 기초하여 제1 주파수 대역에서 동작할지 또는 제2 주파수 대역에서 동작할지의 여부를 결정하기 위한 코드를 가지는 컴퓨터-판독가능한 매체를 포함한다.
- [0014] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로 서브프레임에서 업링크 전송이 다운로드 전송과 오버랩함을 결정하는 단계, 및 업링크 전송 또는 다운로드 전송 중 오직 하나만이 UE들 중 하나 이상을 이용하여 서브프레임에서 수행되도록, 하나 이상의 HD UE들을 이용한 전송들을 제어하는 단계를 포함한다.
- [0015] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로 서브프레임에서 업링크 전송이 다운로드 전송과 오버랩함을 결정하기 위한 수단, 및 업링크 전송 또는 다운로드 전송 중 오직 하나만이 UE들 중 하나 이상을 이용하여 서브프레임에서 수행되도록, 하나 이상의 HD UE들을 이용한 전송들을 제어하기 위한 수단을 포함한다.
- [0016] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로 적어도 하나의 프로세서 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는 일반적으로 서브프레임에서 업링크 전송이 다운로드 전송과 오버랩함을 결정하고, 그리고 업링크 전송 또는 다운로드 전송 중 오직 하나만이 UE들 중 하나 이상을 이용하여 서브프레임에서 수행되도록, 하나 이상의 HD UE들을 이용한 전송들을 제어하도록 구성된다.
- [0017] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 컴퓨터-프로그램 물건을 제공한다. 컴퓨터-프로그램 물건은 일반적으로, 서브프레임에서 업링크 전송이 다운로드 전송과 오버랩함을 결정하고, 그리고 업링크 전송 또는 다운로드 전송 중 오직 하나만이 UE들 중 하나 이상을 이용하여 서브프레임에서 수행되도록, 하나 이상의 HD UE들을 이용한 전송들을 제어하기 위한 코드를 가지는 컴퓨터-판독가능한 매체를 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, 무선 통신 네트워크의 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.
- 도 2는 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, 무선 통신 네트워크에서 사용자 장비(UE)와 통신하는 기지국의 예를 개념적으로 예시하는 블록도를 도시한다.
- 도 3은 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, 무선 통신 네트워크 내의 프레임 구조의 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

도 4는 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, 다운링크를 위한 2개의 예시적인 서브프레임 포맷들을 예시한다.

도 5는 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, UE에 의해 수행될 수 있는 LTE 하프-듀플렉스(HD) 동작들에 대한 예시적인 결정 트리를 예시한다.

도 6은 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, 주파수 대역에서 FD 및 HD 동작들을 지원하기 위한 능력의 네트워크 표시를 브로드캐스팅할 수 있는, 액세스 포인트 및 액세스 단말을 가지는 예시적인 시스템을 예시한다.

도 7은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 동일한 캐리어에서 HD 동작들 및 FD 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 예시적인 동작들을 예시한다.

도 8은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 예시적인 동작들을 예시한다.

도 9a-b는 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, 동일한 캐리어에서 HD 동작들 및 FD 동작들의 공존을 가능하게 하는 예를 예시한다.

도 10은 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, 하나 이상의 HD UE들을 이용한 전송들을 제어하기 위한 예시적인 동작들을 예시한다.

도 11-12는 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, HD 동작에서 DL 할당들 및 UL 승인들의 영향을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 하프-듀플렉스(HD) 동작들은 LTE 단말들에 대한 저비용 구현들을 가능하게 한다. 전통적으로, HD 동작들은 동일한 주파수 대역에서 풀-듀플렉스(FD) 및 HD 단말들의 혼합을 허용하지 않을 수 있는 특정 주파수 대역에 링크될 수 있다. 따라서, 본 개시내용의 특정 양상들은, HD 동작을 위해 지정된 주파수 대역들을 도입하고 FD 동작을 위해 지정된 기존의 주파수 대역들에 오버랩시킴으로써, 주어진 주파수 대역에서, HD 및 FD 단말들의 공존을 가능하게 하기 위한 기법들을 제공한다.

[0020] 본원에 설명된 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA와 같은 다양한 무선 통신 네트워크들 및 다른 네트워크들에 대해 사용될 수 있다. 용어들 "네트워크" 및 "시스템"은 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 유니버설 지상 라디오 액세스(UTRA), cdma2000 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA), 시분할 동기식 CDMA(TD-SCDMA), 및 CDMA의 다른 변형물들을 포함한다. cdma2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 모바일 통신용 글로벌 시스템(GSM)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는 이벌브드 UTRA(E-UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM® 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 유니버설 모바일 통신 시스템(UMTS)의 일부분이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE) 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는, 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 및 시분할 듀플렉스(TDD) 모두에 있어서, 다운링크 상에서 OFDMA를 그리고 업링크 상에서 SC-FDMA를 사용하는, E-UTRA를 사용하는 UMTS의 새로운 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "제3 세대 파트너십 프로젝트"(3GPP)라고 명명된 기구로부터의 문서들에 기재되어 있다. cdma2000 및 UMB는 "제3 세대 파트너십 프로젝트 2"(3GPP2)라고 명명된 기구로부터의 문서들에 기재되어 있다. 본원에 설명된 기법들은 위에서 언급된 무선 네트워크들 및 라디오 기술들 뿐만 아니라 다른 무선 네트워크들 및 라디오 기술들에 대해 사용될 수 있다. 명료함을 위해, 기법들의 특정 양상들은 LTE/LTE-어드밴스드에 대해 하기에 설명되며, LTE/LTE-어드밴스드 용어가 하기 설명의 많은 부분에서 사용된다.

[0021] 도 1은 LTE 네트워크 또는 일부 다른 무선 네트워크일 수 있는 무선 통신 네트워크(100)를 도시한다. 무선 네트워크(100)는 다수의 이벌브드 노드 B(eNB)들(110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수 있다. eNB는 사용자 장비(UE)들과 통신하는 엔티티이며, 또한, 기지국, 노드 B, 액세스 포인트 등으로 지칭될 수 있다. 각각의 eNB는 특정 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 3GPP에서, 용어 "셀"은, 용어가 사용되는 상황에 따라, eNB의 커버리지 영역 및/또는 이 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서브시스템을 지칭할 수 있다.

[0022] eNB는 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀, 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 매크로 셀은 상대적으로 큰 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버할 수 있고, 서비스 가입된 UE들에 의한 제한되지 않은 액세스를 허용할 수 있다. 피코 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역을 커버할 수 있고 서비스 가입된 UE들에 의한 제한되지 않은 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역(예를 들어, 홈)을 커버할 수 있고, 펌토 셀과의 연관을 가지는 UE들(예를 들어, 폐쇄 가입자 그룹(CSG) 내의 UE들)에 의한 제한된 액세스를 허용할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로서 지칭될 수 있다. 피코 셀에

대한 eNB는 피코 eNB로서 지칭될 수 있다. 펌프 셀에 대한 eNB는 펌프 eNB 또는 홈 eNB(HeNB)로서 지칭될 수 있다. 도 1에 도시된 예에서, eNB(110a)는 매크로 셀(102a)에 대한 매크로 eNB일 수 있고, eNB(110b)는 피코 셀(102b)에 대한 피코 eNB일 수 있고, eNB(110c)는 펌프 셀(102c)에 대한 펌프 eNB일 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 3개)의 셀들을 지원할 수 있다. 용어들 "eNB", "기지국" 및 "셀"은 본원에서 상호교환가능하게 사용될 수 있다.

[0023] 무선 네트워크(100)는 또한 중계국들을 포함할 수 있다. 중계국은 업스트림 스테이션(예를 들어, eNB 또는 U E)으로부터 데이터의 전송을 수신하고 다운스트림 스테이션(예를 들어, UE 또는 eNB)에 데이터의 전송을 송신할 수 있는 엔티티이다. 중계국은 또한 다른 UE들에 대한 전송들을 중계할 수 있는 UE일 수 있다. 도 1에 도시된 예에서, 중계국(110d)은 eNB(110a) 및 UE(120d) 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 매크로 eNB(110a) 및 UE(120d)와 통신할 수 있다. 중계국은 또한 릴레이 eNB, 릴레이 기지국, 릴레이 등으로서 지칭될 수 있다.

[0024] 무선 네트워크(100)는 상이한 타입들의 eNB들, 예를 들어, 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펌프 eNB들, 릴레이 eNB들 등을 포함하는 이종 네트워크일 수 있다. 이들 상이한 타입들의 eNB들은 상이한 전송 전력 레벨들, 상이한 커버리지 영역들, 및 무선 네트워크(100)에서의 간섭에 대한 상이한 영향을 가질 수 있다. 예를 들어, 매크로 eNB들은 높은 전송 전력 레벨(예를 들어, 5 내지 40 와트)을 가질 수 있는 반면, 피코 eNB들, 펌프 eNB들, 및 릴레이 eNB들은 더 낮은 전송 전력 레벨들(예를 들어, 0.1 내지 2 와트)을 가질 수 있다.

[0025] 네트워크 제어기(130)는 eNB들의 세트에 커널링할 수 있고, 이들 eNB들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수 있다. 네트워크 제어기(130)는 백홀을 통해 eNB들과 통신할 수 있다. eNB들은 또한 서로, 예를 들어, 직접적으로 또는 무선 또는 유선 백홀을 통해 간접적으로 통신할 수 있다.

[0026] UE들(120)(예를 들어, 120a, 120b, 120c)은 무선 네트워크(100) 전반에 걸쳐 분산될 수 있고, 각각의 UE는 고정식이거나 이동식일 수 있다. UE는 또한 액세스 단말, 단말, 이동국, 가입자 유닛, 스테이션 등으로 지칭될 수 있다. UE는 셀룰러 폰, 개인 디지털 보조 단말(PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프(WLL) 스테이션, 태블릿, 스마트폰, 넷북, 스마트북 등일 수 있다.

[0027] 도 2는 도 1의 기지국들/eNB들 중 하나 및 UE들 중 하나일 수 있는 기지국/eNB(110) 및 UE(120)의 설계의 블록도를 도시한다. 기지국(110)에는 T개의 안테나들(234a 내지 234t)이 구비될 수 있고, UE(120)에는 R개의 안테나들(252a 내지 252r)이 구비될 수 있고, 일반적으로 $T \geq 1$ 및 $R \geq 1$ 이다.

[0028] 기지국(110)에서, 전송 프로세서(220)는 하나 이상의 UE들에 대한 데이터 소스(212)로부터 데이터를 수신하고, UE로부터 수신된 CQI들에 기초하여 각각의 UE에 대한 하나 이상의 변조 및 코딩 방식들(MCS)을 선택하고, UE에 대해 선택된 MCS(들)에 기초하여 각각의 UE에 대한 데이터를 프로세싱(예를 들어, 인코딩 및 변조)하고, 모든 UE들에 대한 데이터 심볼들을 제공할 수 있다. 전송 프로세서(220)는 (예를 들어, SRPI들에 대한) 시스템 정보 및 제어 정보(예를 들어, CQI 요청, 승인, 상위층 시그널링 등)를 프로세싱하고, 오버헤드 심볼들 및 제어 심볼들을 제공할 수 있다. 프로세서(220)는 또한 기준 신호들(예를 들어, CRS) 및 동기화 신호들(예를 들어, PSS 및 SSS)에 대한 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 전송(TX) 다중-입력 다중-출력(MIMO) 프로세서(230)는 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 오버헤드 심볼들, 및/또는 적용가능한 경우 기준 심볼들에 대해 공간 프로세싱(예를 들어, 프리코딩)을 수행할 수 있고, T개의 출력 심볼 스트림들을 T개의 변조기(MOD)들(232a 내지 232t)에 제공할 수 있다. 각각의 변조기(232)는 각자의 출력 심볼 스트림(예를 들어, OFDM 등에 대한)을 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수 있다. 각각의 변조기(232)는 출력 샘플 스트림을 추가로 프로세싱(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 상향 변환)하여 다운링크 신호를 획득할 수 있다. 변조기들(232a 내지 232t)로부터의 T개의 다운링크 신호들은, 각각, T개의 안테나들(234a 내지 234t)을 통해 전송될 수 있다.

[0029] UE(120)에서 안테나들(252a 내지 252r)은 기지국(110) 및/또는 다른 기지국들로부터 다운링크 신호들을 수신할 수 있고, 수신된 신호들을 각각 복조기(DEMOD)들에 제공할 수 있다. 각각의 복조기(254)는 그것의 수신된 신호를 조정(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환 및 디지털화)하여 입력 샘플들을 획득할 수 있다. 각각의 복조기(254)는 입력 샘플들(예를 들어, OFDM 등에 대한)을 추가로 프로세싱하여 수신된 심볼들을 획득할 수 있다. MIMO 검출기(256)는 모든 R개의 복조기들(254a 내지 254r)로부터 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능한 경우 수신된 심볼들에 대한 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수 있다. 수신 프로세서(258)는 검출된 심볼들을 프로세싱(예를 들어, 복조 및 디코딩)하고, UE(120)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(260)에 제공하고, 디코딩된 제어 정보 및 시스템 정보를 제어기/프로세서(280)에 제공할 수 있다. 채널 프로세서는 RSRP, RSSI, RSRQ, CQI 등을 결정할 수 있다.

- [0030] 업링크 상에서, UE(120)에서, 전송 프로세서(264)는 데이터 소스(262)로부터 데이터를, 그리고 제어기/프로세서(280)로부터 제어 정보(예를 들어, RSRP, RSSI, RSRQ, CQI 등을 포함하는 보고들을 위한)를 수신하여 프로세싱할 수 있다. 프로세서(264)는 또한 하나 이상의 기준 신호들에 대한 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 전송 프로세서(264)로부터의 심볼들은 적용가능한 경우 TX MIMO 프로세서(266)에 의해 프리코딩되고, 변조기들(254a 내지 254r)(예를 들어, SC-FDM, OFDM등에 대한)에 의해 추가로 프로세싱되고, 기지국(110)에 전송될 수 있다. 기지국(110)에서, UE(120) 및 다른 UE들로부터의 업링크 신호들은 안테나들(234)에 의해 수신되고, 복조기들(232)에 의해 프로세싱되고, 적용가능한 경우 MIMO 검출기(236)에 의해 검출되고, 수신 프로세서(238)에 의해 추가로 프로세싱되어 UE(120)에 의해 송신된 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득할 수 있다. 프로세서(238)는 데이터 싱크(239)에 디코딩된 데이터를, 그리고 제어기/프로세서(240)에 디코딩된 제어 정보를 제공할 수 있다. 기지국(110)은 통신 유닛(244)을 포함하고, 통신 유닛(244)을 통해 네트워크 제어기(130)와 통신할 수 있다. 네트워크 제어기(130)는 통신 유닛(294), 제어기/프로세서(290), 및 메모리(292)를 포함할 수 있다.
- [0031] 제어기들/프로세서들(240 및 280)은 각각, 기지국(110) 및 UE(130)에서의 동작들을 지시할 수 있다. 프로세서(240) 및/또는 기지국(110)에서의 다른 프로세서들 및 모듈들, 및/또는 프로세서(280) 및/또는 UE(120)에서의 다른 프로세서들 및 모듈들은 본원에 설명된 기법들에 대한 프로세스들을 수행하거나 지시할 수 있다. 메모리들(242 및 282)은 각각, 기지국(110) 및 UE(120)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수 있다. 스케줄러(246)는 다운로드 및/또는 업링크 상에서 데이터 전송을 위해 UE들을 스케줄링할 수 있다.
- [0032] UE(120)에 데이터를 전송할 시에, 기지국(110)은 데이터 할당 사이즈에 적어도 부분적으로 기초하는 번들링(bundling) 사이즈를 결정하고, 결정된 번들링 사이즈의 번들화된 인접한 자원 블록들에서 데이터를 프리코딩하도록 구성될 수 있고, 각각의 번들 내의 자원 블록들은 공통 프리코딩 행렬을 이용하여 프리코딩될 수 있다. 즉, 자원 블록들 내의 UE-RS 및/또는 데이터와 같은 기준 신호들은 동일한 프리코더를 사용하여 프리코딩될 수 있다. 번들화된 RB들의 각각의 RB 내의 UE-RS에 대해 사용되는 전력 레벨이 또한 동일할 수 있다.
- [0033] UE(120)는 기지국(110)으로부터 전송된 데이터를 디코딩하기 위해 상보적 프로세싱을 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, UE(120)는 인접한 자원 블록(RB)들의 번들에서 기지국으로부터 전송된 수신 데이터의 데이터 할당 사이즈에 기초하여 번들링 사이즈를 결정하고 — 여기서, 각각의 번들 내의 자원 블록들 내의 적어도 하나의 기준 신호는 공통 프리코딩 행렬을 이용하여 프리코딩됨 —, 기지국으로부터 전송된 하나 이상의 기준 신호(RS)들 및 결정된 번들링 사이즈에 기초하여 적어도 하나의 프리코딩된 채널을 추정하고, 추정된 프리코딩된 채널을 사용하여 수신된 번들을 디코딩하도록 구성될 수 있다.
- [0034] 도 3은 LTE에서 FDD를 위한 예시적인 프레임 구조(300)를 도시한다. 다운로드 및 업링크 각각에 대한 전송 시간간격은 라디오 프레임들의 단위들로 구획될 수 있다. 각각의 라디오 프레임은 미리 결정된 지속기간(예를 들어, 10밀리초(ms))을 가질 수 있고, 0 내지 9의 인덱스들을 가지는 10개의 서브프레임들로 구획될 수 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 따라서, 각각의 라디오 프레임은 0 내지 19의 인덱스들을 가지는 20개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 각각의 슬롯은 L개의 심볼 기간들, 예를 들어, (도 2에 도시된 바와 같은) 정규 순환 전치에 대한 7개의 심볼 기간들 및 확장된 순환 전치에 대한 6개의 심볼 기간들을 포함할 수 있다. 각각의 서브프레임 내의 2L개의 심볼 기간들에는 0 내지 2L-1의 인덱스들이 할당될 수 있다.
- [0035] LTE에서, eNB는 eNB에 의해 지원되는 각각의 셀에 대해 시스템 대역폭의 중심 1.08 MHz에서 다운로드를 통해 프라임리 동기화 신호(PSS) 및 세컨더리 동기화 신호(SSS)를 전송할 수 있다. PSS 및 SSS는, 도 3에 도시된 바와 같이, 정규 순환 전치를 가지는 각각의 라디오 프레임의 서브프레임들 0 및 5에서, 각각 심볼 기간들 6 및 5에서 전송될 수 있다. PSS 및 SSS는 셀 탐색 및 획득을 위해 UE들에 의해 사용될 수 있다. eNB는 eNB에 의해 지원되는 각각의 셀에 대한 시스템 대역폭에 걸쳐 셀-특정적 기준 신호(CRS)를 전송할 수 있다. CRS는 각각의 서브프레임의 특정 심볼 기간들에서 전송될 수 있고, 채널 추정, 채널 품질 측정, 및/또는 다른 기능들을 수행하기 위해 UE들에 의해 사용될 수 있다. eNB는 또한 특정 라디오 프레임의 슬롯 1에서 심볼 기간들 0 내지 3에서 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH)을 전송할 수 있다. PBCH는 일부 시스템 정보를 전달할 수 있다. eNB는 특정 서브프레임들 내의 물리적 다운로드 공유된 채널(PDSCH) 상에서 시스템 정보 블록(SIB)들과 같은 다른 시스템 정보를 전송할 수 있다. eNB는 서브프레임의 제1 B개의 심볼 기간들에서 물리적 다운로드 제어 채널(PDCCH)을 통해 제어 정보/데이터를 전송할 수 있고, 여기서, B는 각각의 서브프레임에 대해 구성가능할 수 있다. eNB는 각각의 서브프레임의 나머지 심볼 기간들에서 PDSCH를 통해 트래픽 데이터 및/또는 다른 데이터를 전송할 수 있다.
- [0036] 도 4는 정규 순환 전치를 가지는 다운로드를 위한 2개의 예시적인 서브프레임 포맷들(410 및 420)을 도시한다.

다운링크를 위한 가용 시간 주파수 자원들은 자원 블록들로 구획될 수 있다. 각각의 자원 블록은 하나의 슬롯 내에 12개의 서브캐리어들을 커버할 수 있고, 다수의 자원 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 각각의 자원 엘리먼트는 하나의 심볼 기간 내의 하나의 서브캐리어를 커버할 수 있고, 실수 또는 복수 값일 수 있는 하나의 변조 심볼을 송신하기 위해 사용될 수 있다.

[0037] 서브프레임 포맷(410)은 2개의 안테나들이 구비된 eNB에 대해 사용될 수 있다. CRS는 심볼 기간들 0, 4, 7 및 11에서 안테나들 0 및 1로부터 전송될 수 있다. 기준 신호는 송신기 및 수신기에 의해 선형적으로 공지된 신호이고, 또한 파일럿으로 지칭될 수 있다. CRS는 셀에 대해 특징적인, 예를 들어, 셀 식별(ID)에 기초하여 생성된, 기준 신호이다. 도 4에서, 라벨 R_a 를 가지는 주어진 자원 엘리먼트에 대해, 변조 심볼은 안테나 a로부터 그 자원 엘리먼트 상에서 전송될 수 있고, 다른 안테나들로부터 그 자원 엘리먼트를 통해 어떠한 변조 심볼들도 전송될 수 없다. 서브프레임(420)은 4개의 안테나들이 구비된 eNB에 대해 사용될 수 있다. CRS는 심볼 기간들 0, 4, 7 내에서 안테나들 0 및 1로부터, 그리고 심볼 기간들 1 및 8 내에서 안테나들 2 및 3으로부터 전송될 수 있다. 서브프레임 포맷들(410 및 420) 모두에 대해, CRS는 셀 ID에 기초하여 결정될 수 있는 균일하게 이격된 서브캐리어들을 통해 전송될 수 있다. 상이한 eNB들은 이들의 셀 ID들에 따라, 동일한 또는 상이한 서브캐리어들을 통해 이들의 CRS들을 전송할 수 있다. 서브프레임 포맷들(410 및 420) 모두에 대해, CRS에 대해 사용되지 않는 자원 엘리먼트들은 데이터(예를 들어, 트래픽 데이터, 제어 데이터, 및/또는 다른 데이터)를 전송하기 위해 사용될 수 있다.

[0038] LTE에서 PSS, SSS, CRS 및 PBCH은, 공개적으로 이용가능한, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation"라는 명칭의 3 GPP TS 36.211에 기재되어 있다.

[0039] 인터레이스 구조가 LTE에서 FDD를 위한 다운링크 및 업링크 각각에 대해 사용될 수 있다. 예를 들어, 인덱스 0 내지 Q-1을 가지는 Q개의 인터레이스들이 정의될 수 있고, Q는 4, 6, 8, 10, 또는 일부 다른 값과 동일할 수 있다. 각각의 인터레이스는 Q개의 프레임들만큼 이격된 서브프레임들을 포함할 수 있다. 특히, 인터레이스 q는 서브프레임들 q, q + Q, q + 2Q, 등을 포함할 수 있고, 여기서 $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ 이다.

[0040] 무선 네트워크는 다운링크 및 업링크 상에서의 데이터 전송을 위한 하이브리드 자동 재전송 요청(HARQ)을 지원할 수 있다. HARQ에 대해, 송신기(예를 들어, eNB)는 패킷이 수신기(예를 들어, UE)에 의해 정확하게 디코딩되거나 일부 다른 종료 조건에 당면할 때까지, 패킷의 하나 이상의 전송들을 송신할 수 있다. 동기식 HARQ에 대해, 패킷들의 모든 전송은 단일 인터레이스의 서브프레임에서 송신될 수 있다. 비동기식 HARQ에 대해, 패킷의 각각의 전송은 임의의 서브프레임에서 송신될 수 있다.

[0041] UE는 다수의 eNB들의 커버리지 내에 위치될 수 있다. 이들 eNB들 중 하나는 UE를 서빙하도록 선택될 수 있다. 서빙 eNB는 수신된 신호 강도, 수신된 신호 품질, 경로손실 등과 같은 다양한 기준들에 기초하여 선택될 수 있다. 수신된 신호 품질은 신호-대-잡음-및-간섭비(SINR), 또는 기준 신호 수신 품질(RSRQ), 또는 일부 다른 메트릭에 의해 정량화될 수 있다. UE는 UE가 하나 이상의 간섭 eNB들로부터 높은 간섭을 관측할 수 있는 우세 간섭 시나리오에서 동작할 수 있다.

[0042] LTE Rel-8은 주파수 분할 듀플렉스(FDD)(예를 들어, 도 3)을 위한 프레임 구조 및 시분할 듀플렉스(TDD)을 위한 프레임 구조를 지원한다. FDD를 위한 프레임구조는 풀-듀플렉스(FD) 및 하프-듀플렉스(HD) 동작 모드들에 대한 지원을 제공할 수 있다. FD 동작들에 대해, 사용자 장비(UE)가 언제 전송하거나 수신할 수 있는지에 대한 제한들이 존재하지 않을 수 있지만, HD 동작들에 대해, UE는 주어진 시점에서 오직 전송 또는 수신만 할 수 있다. HD 동작들이 LTE의 Rel-8에서 도입되어, GSM(예를 들어, FDD HD 시스템)에 비해 LTE 단말들의 저비용 구현을 가능하게 하였다. HD 동작들로부터의 주요한 비용 절감들은 듀플렉서의 부재로부터 기인할 수 있다. HD 동작들이 단말 측에서 비용 절감들을 제공할 수 있음에도 불구하고, 인프라 구조는 동작 모드를 지원할 필요가 있다.

[0043] HD FDD 동작들을 위해, 동일한 UE로부터 업링크 서브프레임에 바로 선행하는 다운링크 서브프레임의 마지막 부분을 수신하지 않음으로써 가드 구간이 UE에 의해 생성될 수 있다(예를 들어, 널-제로 트랜지션 시간). HD 동작들에 대해, UL 전송 타이밍은 다운링크 서브프레임의 마지막 부분을 수신하지 않음으로써 정렬될 수 있다. 일부 실시예들에 대해, eNB가 DL 전송에 바로 후속하는 UL에 대해 HD UE를 스케줄링할 때마다 eNB는 DL 전송 레이트를 조정하기 위해 이러한 지식을 사용할 수 있다.

[0044] 전통적으로, HD 동작들은 동일한 주파수 대역에서 FD 및 HD 단말들의 혼합을 가능하게 하지 않을 수 있는 특정 주파수 대역에 링크될 수 있다. 따라서, HD 동작은 이러한 동작 타입에 대해 완전히 전용되는 주파수 대역들에 서만 지원될 수 있다. 다시 말해, 하나의 셀은 하나의 대역 상의 전송만을 지원할 수 있다. 따라서, 그것이

주파수 대역에 링크됨에 따라 HD 지원의 네트워크 표시에 대한 인지된 필요성이 존재하지 않을 수 있다.

[0045] 도 5는 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, UE에 의해 수행될 수 있는 LTE HD 동작들에 대한 예시적인 결정 트리를 예시한다. LTE에서의 HD 동작들은 에어-인터페이스 사양들을 요구하지 않고 주로 구현 이슈로서 간주될 수 있다. 502에서, 모든 서브프레임의 시작시에(전송으로부터 수신까지의 또는 그 역의 제로 트랜지션 시간을 가정하여), UE는 그것이 서브프레임에서 임의의 채널 또는 신호를 전송해야 하는지의 여부를 결정할 수 있다. 널-제로 트랜지션 시간을 가지고, 이전 서브프레임의 종료 이전에 이러한 결정이 이루어질 수 있다. 504에서, UE가 그것이 무언가를 전송해야 한다고 결정하는 경우, UE는 전송 목적으로 이 서브프레임을 사용할 수 있고, eNB는 UE에 전송하지 않을 수 있다. 그렇지 않은 경우, 506에서, UE는 수신을 위해 이 서브프레임을 사용할 수 있다(즉, eNB가 UE에 전송할 수 있다). 도 5에 예시된 바와 같이, UE는 임의의 수신 이전에 그것의 전송들을 우선순위화할 수 있다. LTE HD 동작은, UE가 전송할 필요성 또는 예상을 지속적으로 체크하여, UE가 주어진 서브프레임에서 수신할 수 있을 것인지의 여부를 결정할 것을 UE 및 eNB에 요구할 수 있다. HD 동작 지원을 위해 시간-도메인 파형에서 고정된 구조가 존재하지 않으므로, LTE는 FD 및 HD 디바이스들에 대한 동시적 지원을 지원할 수 있다.

[0046] eNB(예를 들어, 스케줄러)는 UE가 언제 주어진 서브프레임에서 무언가를 전송해야 하는지를 알 수 있고, 따라서, eNB는 UE 전송들 및 수신들을 언제 스케줄링할지를 결정하기 위해 이 정보를 사용할 것으로 예상될 수 있다. UE 전송들이 HD 동작에 의해 영향을 받지 않을 수 있으므로, UE 송신기 관점으로부터 임의의 특정 UE 행동(예를 들어, 규칙적 UE 동작)을 특정할 필요성이 존재하지 않을 수 있다. 그러나, DL에 대해, UE가 수신하거나 eNB가 주어진 UE에 전송하기에 모든 서브프레임들이 이용가능하지 않을 수도 있다. 그러나, eNB 행동이 특정될 필요가 없을 수 있다.

[0047] 일부 실시예들에 대해, 동일한 주파수 대역에서 FD 및 HD의 동시적 동작을 위해, 새로운 주파수 대역(예를 들어, 새로운 주파수 번호)이 HD 동작들을 위해 생성되어, FD 동작들을 위한 기존의 주파수 대역을 네트워크로부터 2개의 대역들의 대응하는 시그널링과 오버랩시킬 수 있다. 특정 양상들에 대해, HD 동작들을 위한 새로운 주파수 대역은 FD 동작들을 위한 기존의 주파수 대역에 완전히 오버랩할 수 있다. 다시 말해, 특정 주파수 대역은 FD 지정 및 HD 지정에 의해 과부하될 수 있다. 특정 양상들에서, HD 동작들을 위한 새로운 주파수 대역은 FD 동작들을 위한 기존의 주파수 대역보다 더 좁은 대역폭을 가질 수 있고, 2개의 대역들은 더 좁은 대역폭에 대해 오버랩할 수 있다. 따라서, FD UE들은 FDD FD 대역에서 효과적으로 동작할 수 있고, HD UE들은 FDD HD 대역에서 효과적으로 동작할 수 있다. 특정 양상들에 대해, eNB는 오버헤드 메시지들 내에 2개의 대역 번호들을 포함하여, FD 및 HD UE들의 동시적 동작들을 허용할 수 있다. 일부 실시예들에서, HD 지원의 표시는 네트워크 시그널링에 추가될 수 있다.

[0048] 도 6은 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, 주파수 대역에서 FD 및 HD 동작들을 지원하기 위한 능력의 표시를 네트워크에 브로드캐스팅할 수 있는, 액세스 포인트(610) 및 액세스 단말(620)(예를 들어, HD UE)을 가지는 예시적인 시스템(600)을 예시한다. 예시된 바와 같이, 액세스 포인트(610)는 HD 동작들을 위한 대역 번호 및 FD 동작들을 위한 대역 번호를 표시하기 위한 오버헤드 메시지를 생성하기 위한 메시지 생성 모듈(614)을 포함할 수 있다. 오버헤드 메시지는 다운링크 서브프레임에서, 송신기 모듈(612)을 통해, HD UE(620)에 전송될 수 있다.

[0049] HD UE(620)는 수신기 모듈(626)을 통해 오버헤드 메시지를 수신하고, 메시지 프로세싱 모듈(624)을 통해 HD 동작들을 위한 주파수 대역을 결정할 수 있다. 오버헤드 메시지의 수신 및 프로세싱 이후, HD UE(620)는 HD 대역 번호에 따른 확인응답을 구성하여, 송신기 모듈(622)을 통해, 액세스 포인트(610)에 업링크 서브프레임으로 전송될 수 있다. 액세스 포인트(610)는 수신기 모듈(616)을 통해 확인응답을 수신할 수 있다.

[0050] 네트워크가 주어진 대역에서 HD 동작을 지원하지 않는 UE들에 전달할 네트워크 능력 없이, HD UE는 임의의 문제점/제한 없이, 그리고 HD 동작이 네트워크에 의해 지원되지 않음을 구현하지 않고, LTE 유휴 모드에서 특정 주파수 대역에 캠핑(camping)할 수 있다. 예를 들어, HD UE는 특정 주파수 대역이 HD 모드에서가 아닌 FD 모드에서 사용되는 장소로 로밍할 수 있다. 이러한 경우, 네트워크는 UE로부터의 보고된 UE 능력으로부터 이러한 대역 동작에 대한 HD 지원을 인식할 수 있고, 그 단말에 대한 그 주파수에서의 동작을 금지할 수 있다. HD UE는 LTE 접속 모드로 가려고 시도하는 경우에만 이러한 미스매치를 인식할 수 있다. 따라서, 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, 네트워크 능력이 브로드캐스트될 수 있다.

[0051] 도 7은 본 개시내용의 특정 양상에 따라, 동일한 캐리어에서 HD 동작들 및 FD 동작들의 공존을 가능하게 하기 위한 예시적인 동작들(700)을 예시한다. 동작들(700)은, 예를 들어, eNB에 의해 수행될 수 있다. 702에서,

eNB는 HD 동작을 위한 제1 주파수 대역을 할당할 수 있다.

- [0053] 704에서, eNB는 FD 동작들을 위한 제2 주파수 대역을 할당할 수 있고, 여기서 HD 동작들을 위한 제1 주파수 대역은 FD 동작들을 위한 제2 주파수 대역과 오버랩할 수 있다. 일부 실시예들에서, HD 동작들을 위한 주파수 대역은 제1 대역 번호를 가질 수 있고, FD 동작들을 위한 제2 주파수 대역은 제2 주파수 번호를 가질 수 있고, 제1 및 제2 대역 번호들은 오버헤드 메시지에서 전송될 수 있다. 제1 및 제2 대역 번호들은 FD UE들 및 HD UE들의 동시적 동작을 허용할 수 있다. 특정 양상들에 대해, eNB는 UE가 HD 동작들을 지원하는지 또는 FD 동작들을 지원하는지의 여부에 대한 표시를 UE로부터 수신할 수 있고, 표시에 기초하여, eNB는 제1 또는 제2 대역에서 UE를 스케줄링할 수 있다.
- [0054] 특정 양상들에 대해, HD 동작들을 위한 제1 주파수 대역은 FD 동작들을 위한 제2 주파수 대역과 완전히 오버랩할 수 있고, 따라서, 제1 및 제2 주파수 대역들의 할당은 일반적으로 제1 대역 번호 및 제2 대역 번호를 가지는 주파수 대역을 할당하는 것을 포함한다. 특정 양상들에 대해, HD 동작들을 위한 제1 주파수 대역은 FD 동작들을 위한 제2 주파수 대역보다 더 좁은 대역폭을 가질 수 있다. 일부 실시예들에서, eNB는 제1 주파수 대역에서 네트워크 표시를 브로드캐스트할 수 있고, 여기서 브로드캐스트는 주파수 대역 상의 HD 동작들을 지원하기 위한 능력을 표시할 수 있다.
- [0055] 특정 양상들에 대해, eNB는 FD 동작들을 위한 제2 주파수 대역에서 네트워크 표시를 브로드캐스트할 수 있고, 브로드캐스트는 HD 동작들에 대한 지원이 존재하는지의 여부를 표시한다. 브로드캐스트가 HD 동작들에 대한 지원이 존재하지 않음을 표시하는 경우, eNB는 HD 동작들만을 지원하는 UE에 대한 액세스를 거절할 수 있다.
- [0056] 도 8은, 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 예시적인 동작들(800)을 예시한다. 동작들(800)은 예를 들어, UE에 의해 수행될 수 있다. 802에서, UE는 HD 동작들을 위한 제1 주파수 대역 및 FD 동작들을 위한 제2 주파수 대역의 표시를 수신할 수 있고, 제1 주파수 대역은 제2 주파수 대역과 오버랩한다. 특정 양상들에 대해, UE는 제1 주파수 대역에 대응하는 제1 대역 번호 및 제2 주파수 대역에 대응하는 제2 대역 번호를 수신할 수 있고, 여기서 제1 및 제2 대역 번호들은 오버헤드 메시지에서 수신될 수 있다.
- [0057] 804에서, UE는 UE 타입에 기초하여 제1 주파수 대역에서 동작할지 또는 제2 주파수 대역에서 동작할지의 여부(예를 들어, UE가 FD UE 또는 HD UE인지의 여부)를 결정할 수 있다. 따라서, 제1 및 제2 대역 번호들은 FD UE들 및 HD UE들의 동시적 동작을 허용할 수 있다. 특정 양상들에 대해, UE는 HD 동작들에 대한 네트워크 지원이 존재하는지의 여부를 표시하는 네트워크 표시를(예를 들어, FD 동작들을 위한 제2 주파수 대역에서) 수신할 수 있다. 다시 말해, HD UE가 이러한 네트워크 표시를 수신하지 않는 경우, HD UE는 HD 동작들을 지원하지 않는 또다른 기지국과 네트워크 획득 동작을 수행할 수 있다.
- [0058] 도 9a-b는, 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, 동일한 캐리어에서 HD 동작들 및 FD 동작들의 공존을 가능하게 하는 예를 예시한다. 도 9a는 제1 대역 번호를 가지는 FD 동작들을 위한 주파수 대역(902)을 예시한다. 도 9b는 FD 동작들을 위한 기존의 주파수 대역(902)에 오버랩하는, HD 동작들을 위해 생성된 주파수 대역(904)을 예시한다. 특정 양상들에 대해, 설명된 바와 같이, HD 동작들을 위한 주파수 대역(904)은 FD 동작들을 위한 주파수 대역(902)에 완전히 오버랩하거나 이보다 더 좁은 대역폭을 가질 수 있다. 예시된 바와 같이, HD 동작들을 위한 주파수 대역(904)은 제2 대역 번호를 가진다. 전송된 바와 같이, 제1 및 제2 대역 번호들은 오버헤드 메시지에서 전송될 수 있는데, 이는 FD UE들 및 HD UE들의 동시적 동작을 허용할 수 있다.
- [0059] LTE 유휴 상태에 있는 UE에 대해, UE는, 정의에 의해, 네트워크로부터의 정보, 예를 들어, 시스템 정보 및 페이지들을 수신만 하고 있다. UE 전송들이 존재하지 않을 수 있으므로, HD UE는 어떠한 제한들도 가지지 않을 수 있고, 제한들 없이 모든 서브프레임에서 네트워크 전송들을 수신할 수 있다.
- [0060] 그러나, LTE 접속 상태에 있는 UE에 대해, UE가 페이지를 수신하든 또는 그 자체에 대한 액세스를 트리거링하든 간에, 그것은 랜덤 액세스 프로시저를 가지고 시작할 수 있다. 예를 들어, UE는 지정된 서브프레임을 통해 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH)(예를 들어, UE로부터의 메시지 1 전송)을 전송할 수 있다. 메시지 1의 송신 이후, UE는 그것이 네트워크로부터 메시지 2를 수신할 때까지(예를 들어, UE에서의 메시지 2 수신) 어떤 것도 전송할 필요가 없을 수 있다. 따라서, 메시지 2를 수신할 시에 어떠한 제한들도 존재하지 않을 수 있다. 메시지 2가 UE에서 수신되면, UE는 메시지 3에 대한 자원들을 결정하기 위해 메시지를 디코딩할 필요가 있을 수 있다. 메시지 2의 수신으로부터 메시지 3의 전송(예를 들어, UE로부터의 메시지 3 전송)까지, UE는 무언가를 수신하도록 예상되지 않을 수도 있고, 또한 무언가를 전송할 필요가 없을 수도 있다. 메시지 3의 송신 이후, UE는 그것이 네트워크로부터 메시지 4를 수신할 때까지(예를 들어, UE에서의 메시지 4 수신) 무언가를 전송할 필요가 없

을 수 있다. 따라서, 메시지 4를 수신할 시에 역시 제한들이 존재하지 않을 수 있다. 메시지 4가 UE에서 수신되면, UE는 할당된 데이터 자원들을 결정하기 위해 메시지를 디코딩할 필요가 있을 수 있다. 네트워크는 채널 품질 표시자(CQI) 보고들, 스케줄링 요청(SR) 자원들, 및 UE에 대한 사운딩 기준 신호(SRS) 전송들을 구성할 수 있다.

[0061] 특정 양상들에 대해, (예를 들어, P-RNTI(페이징-라디오 네트워크 임시 식별자)에 의해 시그널링된) 시스템 정보 변경들은 네트워크가 HD 단말들이 전송중이 아니며 따라서 청취중이라는 지식을 가질 때 발생할 수 있다. 그러나, 시스템 정보는 UE가 메시지(예를 들어, 메시지 1 또는 3)를 전송하는 동안 변경될 수 있다. 일부 실시예들에서, 시스템 정보 변경들의 유실을 최소화하기 위해, 네트워크는 여러번 페이징할 수 있다. 예를 들어, 페이징 서브프레임은 서브프레임 9 단독, 서브프레임들 4 및 9, 또는 서브프레임들 0, 4, 5, 및 9일 수 있다. 일부 실시예들에서, HD UE들에 대한 전용 시그널링(예를 들어, HD-RNTI)이 사용되어, 예를 들어, 시스템 정보의 변경의 시그널링을 위해 모든 HD UE들 또는 HD UE들의 그룹들을 어드레스지정(address)할 수 있다.

[0062] LTE 접속 상태에 있는 동안, 전송될 수 있는 채널들 및 신호들의 예들은 물리적 업링크 공유 채널(PUSCH), 물리적 업링크 제어 채널 스케줄링 요청(PUCCH-SR), PUCCH-ACK, PUCCH-CQI, SRS, 주기적 CQI 및 비주기적 SRS, 및 eNB 및 UE 사이의 다운링크 데이터 도착/재동기화를 위한 PRACH(예를 들어, 접속 모드 RACH)를 포함하지만 이에 제한되지 않는다. PUSCH는 4개 서브프레임 앞의 UL 승인, 스케줄링되지 않은 재전송(예를 들어, 4개 프레임들 앞의 난-포지티브 물리적 하이브리드 ARQ 표시자 채널(PHICH)), 또는 반-영구적 스케줄링(SPS) 구성의 결과일 수 있다. PUCCH-SR, PUCCH-CQI, 및 SRS는 네트워크에 의한 상위층 구성의 결과일 수 있다. PUCCH-ACK는 4개 프레임 앞의 DL 전송들의 결과일 수 있다. SRS가 서브프레임의 마지막 SC-FDMA 심볼에서 전송될 수 있다면, UE는 다른 어떠한 것도 그 서브프레임에서 전송되지 않을 경우 DL 서브프레임을 디코딩할 것을 시도하도록 선택할 수 있다(예를 들어, eNB는 마지막 심볼의 손실을 수용하기 위한 할당/MCS 및 수신에서 전송으로 스위칭하기 위해 필요한 가드 시간을 결정할 수 있다). 주기적 CQI 및 비주기적 SRS는 네트워크에 의해 구성될 수 있다.

[0063] LTE 접속 상태에 있는 동안, 수신과 관련될 수 있는 채널들의 예들은 일반적으로 PHICH(예를 들어, 4개 프레임 앞의 PUSCH 전송이 존재한 경우), 물리적 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH), 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH), 및 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH)을 포함한다.

[0064] 일부 실시예들에 대해, 시스템 정보는 변경될 수 있고, UE들은 페이징에 의해 통지될 수 있다. 페이징을 위한 특정 서브프레임들이 존재하므로, 이들 서브프레임들은 UE가 청취하기에 가용적일 수 있다. 그러나, 페이징 서브프레임들이 10ms의 주기성을 가질 수 있고 HARQ 동작이 8ms의 주기성을 가질 수 있다면, HD UE들이 페이지들을 수신하지 못할 수 있거나 전송하지 못할 수 있는 서브프레임들이 존재할 수 있다. 따라서, 본원에 추가로 논의될 바와 같이, UE 행동은 전송들 및 수신들을 우선순위화하도록 정의될 필요가 있을 수 있다.

[0065] 도 10은 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, 하나 이상의 HD UE들을 이용한 전송들을 제어하기 위한 예시적인 동작들(1000)을 예시한다. 동작들(1000)은, 예를 들어, eNB에 의해 수행될 수 있다. 1002에서, eNB는 서브프레임에서 업링크 전송이 다운링크 전송과 오버랩함을 결정할 수 있다. 예시들로서, 다운링크 전송은 일반적으로 시스템 정보 변경을 표시하는 페이징 메시지를 포함하고, 업링크 전송은 일반적으로 업링크 하이브리드 자동 재전송 요청(HARQ) 동작을 포함한다. 특정 양상들에 대해, 오버랩의 결정은 일반적으로 하나 이상의 HD UE들로부터의 CSI 보고 서브세트들에서의 CQI 보고 차이들을 비교하는 것, 및 하나 이상의 HD UE들 사이의 호환불가능한 다운링크/업링크 할당들을 결정하는 것을 포함한다.

[0066] 1004에서, eNB는 업링크 전송 또는 다운링크 전송 중 오직 하나만이 UE들 중 하나 이상을 이용하여 서브프레임에서 수행되도록, 하나 이상의 HD UE들을 이용한 전송들을 제어할 수 있다. 일부 실시예들에 대해, 제어하는 것은, 일반적으로 추후 서브프레임에서의 전송을 위해 업링크 전송 또는 다운링크 전송 중 다른 하나를 보류하는 것을 포함한다. 일부 실시예들에 대해, 제어하는 것은 일반적으로 업링크 전송 또는 다운링크 전송을 다른 것보다 우선순위화하는 것을 포함한다.

[0067] CQI 및 SR의 전송들은 10ms의 배수 또는 약수들(예를 들어, 2ms 또는 5ms)인 주기성들을 가지는 상위층들에 의해 구성될 수 있다. 이들 전송들은 서브프레임들의 "UL"로의 세팅을 조정할 수 있고, 또한 10ms 주기성을 가지고 연장하는(roll-over), 페이징 서브프레임들을 회피하도록 선택될 수 있다. 따라서, CQI 및 SR의 전송은 페이징 서브프레임들이 슬라이딩 효과들 없이 적절하게 분리될 수 있음에 따라(하기에 논의됨) 페이징 서브프레임들의 수신에 어떤 식으로도 간섭하지 않을 수 있다. 대응하는 UL 승인(예를 들어, 4개의 서브프레임들 앞에)이 "DL" 서브프레임에서 발생할 수 있다는 이해를 통해, UL 서브프레임들은 PUSCH 전송들을 위해 사용될 수 있다.

- [0068] 도 11은 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, HD 동작에서 DL 할당들 및 UL 승인들의 영향을 예시한다. 예시된 바와 같이, UL 할당들(1104)과 연관된 시간선은 고정된 4ms 구간들로 (예를 들어, 승인으로부터, 초기 전송에 대해, DL ACK들의 수신에 대해, 그리고 재전송들에 대해) 링크될 수 있다. 그러나, PDSCH의 시간 비동기성으로 인해, DL 할당들(1102)과 연관된 시간선은 고정된 4ms 구간들에 링크되지 않을 수 있다. 예를 들어, 1106에서 발생하는 DL 재전송은 PUCCH ACK(1108)로부터 5ms 이후에 발생할 수 있다.
- [0069] 일부 실시예들에 대해, DL 재전송이 UL과 동일한 시간선을 따르도록 선택되는 경우, 도 12에 예시된 바와 같이, UL/DL 자원들의 완전한 분할이 달성될 수 있다(예를 들어, 모든 4개 프레임들에 대해, UE는 UL 및 DL 자원들을 스위칭할 수 있다).
- [0070] 2개의 시간선들(예를 들어, 8ms 기반에 걸친 UL 재전송들을 위한 HARQ 동작들 및 10ms 기반에 걸친 DL 수신을 위한 페이징 서브프레임들)이 존재하는 경우, 2개의 시간선들은 서로 회피할 수 있다(slide over). 일부 실시예들에 대해, eNB는 이전 PHICH 상에서 NACK를 적절하게 송신함으로써 페이징 서브프레임들 내에 있을 재전송들을 보류할 수 있다. 일부 실시예들에 대해, eNB는 재전송 PUSCH 및 수신 페이지들 중 적어도 하나를 다른 것보다 우선순위화할 수 있다.
- [0071] 특정 양상들에 대해, PUSCH는 다른 UL PHY 채널들이 전송되는 서브프레임들에서 스케줄링될 수 있다. 예를 들어, 서브프레임이 UL 서브프레임일 수 있으므로, PUSCH는 PUCCH 또는 SRS가 전송되는 서브프레임에서 스케줄링될 수 있다. HD 동작은 FD 동작에 비해 내재적으로 UE 당 시스템 자원의 절반만을 이용한다. 따라서, eNB는 상이한 사용자들의 균형을 맞추어(balance), 주파수 시간 자원들을 효율적으로 이용할 수 있다.
- [0073] HD UE들에서의 감소한 UL-DL 간섭 감소로 인해, UE의 DL 수신기 성능은 또다른 UE가 근접하여 전송 중인 경우 양보될 수 있다. 부하 밸런싱으로 인해, eNB는 상이한 UE들 사이의 DL 및 UL 서브프레임들을 상쇄(offset)시킬 수 있는데, 이는 공존 문제점들을 초래할 수 있다. 특정 양상들에 대해, eNB는 이러한 이슈들을 발견하여 적절한 스케줄링 변경들을 수행할 수 있는 알고리즘을 가질 수 있다. 예를 들어, eNB는 상이한 스케줄링 세트들을 사용할 수 있고, 상이한 CSI 보고 서브세트들을 가지고 UE들을 구성할 수 있다. 이후, 주어진 UE로부터의 상이한 CSI 보고 서브세트들에서 CQI 보고 차이를 비교함으로써, eNB는 호환불가능한 DL/UL 할당을 가지는 또다른 UE의 근접성을 추론할 수 있고, 타겟 UE의 할당을 변경할 수 있다.
- [0074] 적절한 라디오 자원 관리(RRM) 기능성은 측정들을 위한 충분한 개수의 DL 서브프레임들의 가용성을 요구할 수 있다. RRM 목적으로 DL 측정들을 위해 이용가능한 서브프레임들의 서브세트를 지정하는 것이 요구될 수 있거나 요구되지 않을 수 있다. 지정된 서브세트의 부재 시에, eNB는 서브프레임들을 스케줄링에 의해 동적으로 이용가능하게 만들 수 있다. UL을 지원하기 위한 PDCCH/PHICH 동작에 대한 필요성으로 인해, 전체에 대한 UL 서브프레임 비는 50%보다 더 크지 않을 수 있다. 이는 이미, 측정들을 위해 이용가능한 충분한 개수의 DL 서브프레임들이 존재할 수 있다는 점을 보장한다. 그러나, 이웃 셀들의 PSS/SSS를 포함하는 서브프레임들을 측정할 기회가 존재한다는 점 역시 보장되어야 한다. 이는 시간 동기식 네트워크들에서 달성될 수 있다. 그러나, 비동기식 네트워크들에서, 측정 기회들은 다양한 방식으로 생성될 수 있고, 따라서, UE는 현재 서빙 셀에 대해 임의의 타이밍 오프셋들을 가지는 셀들을 측정할 수 있다.
- [0075] eNB 스케줄링 동작들을 적절하게 지원하기 위해, 예상된 UE 스위치 시간들이 고려될 필요가 있을 수 있다. 예를 들어, DL 서브프레임이 UL 서브프레임에 바로 선행하는 경우, DL 서브프레임은 UE 수신기에서 부분적으로 소거될 수 있는데, eNB가 DL 변조 및 코딩 방식(MCS) 선택에서 이를 고려할 수 있다. 적절한 MCS 백오프를 용이하게 하기 위해, eNB에 의해 요구되는 정보는 일반적으로 UE 스위치 시간(예를 들어, 성능 요건들을 표준화해야 함), UL - DL 타이밍 어드밴스, 및 로그-우도비(LLR)들을 무효화(null)하기 위한 UE 능력을 포함한다.
- [0076] UL - DL 타이밍 어드밴스에 대해, eNB가 시간 어드밴스 커맨드들을 발행하지만, eNB는 타이밍 조정 업데이트들의 차동적 속성으로 인해 UE 내의 현재 시간 오프셋을 알지 못할 수 있다. 따라서, UE로부터 eNB로의 현재 타이밍 어드밴스 정보피드백을 가지는 것이 유용할 수 있다. 대안적으로, eNB는 PRACH 프로시저를 수행하여 현재 타이밍 어드밴스를 설정하도록 UE에 주기적으로 요청할 수 있다. eNB는 보고된 UE 전력 헤더로부터 타이밍 어드밴스를 추정할 수 있지만(예를 들어, 헤더들이 클수록 타이밍 어드밴스가 작을 수 있음), 이 방법은 신뢰가능하지 않을 수 있다. 일부 실시예들에서, eNB는 eNB 커버리지 반경을 아는 것에 기초하여 최악의 경우의 가정을 만들 수 있다.
- [0077] LLR들을 무효화시키기 위한 UE 능력에 대해, UE는, 수신 신호가 HD 간섭으로 인해 신뢰가능하지 않다는 점이 UE에 알려질 때마다 수신 LLR을 스케일링다운하거나 제로화할 필요성을 결정하기 위해, 수신 전력을 전송 전력 오

프셋 및 수신 대 전송 타이밍 오프셋에 접속시키기 위한 능력을 가질 수 있다. UE가 이러한 능력을 가짐을 보장하기 위한 표준화된 요건들이 존재할 수 있다. 삽입된 DL 기준 신호들의 분산 속성으로 인해, 기준 신호 관측들에 기초하여 매 OFDM 심볼 기반으로 HD 간섭을 측정하는 것이 가능하지 않을 수 있다. UE는 신호 타이밍 및 신호 전력 레벨에 대한 선형적 지식에 기초하여 간섭의 레벨을 추론할 수 있다.

[0078] 본 개시내용의 실시예들은, HD 동작을 위해 지정된 새로운 주파수 대역들을 도입하고 FD 동작을 위해 지정된 기존의 주파수 대역들에 오버랩시킴으로써, 주어진 주파수 대역에서 HD 및 FD 단말들의 공존을 가능하게 하기 위한 기법들을 제공한다. 새로운 주파수 대역들의 지정이 유니버설(예를 들어, 전 세계적)이 아닌 한, 주어진 주파수 대역이 일부 국가/영역에서 HD로서 그리고 다른 국가/영역에서 FD로서 지정되는 로밍 경우들에서의 문제점들이 존재할 수 있다. 따라서, HD 지원을 브로드캐스트하기 위한 네트워크 능력을 추가하는 것이 유리할 수 있다. 예로서, UE는 HD 동작들에 대한 지원이 존재하는지의 여부를 표시하는 FD 대역에서의 네트워크 표시를 수신할 수 있다. 그 결과, UE가 HD 동작들만을 지원하는 경우, UE에는 액세스가 거절될 수 있고, 이후 UE는 HD 동작들을 지원하지 않는 또다른 기지국과 네트워크 획득 동작들을 수행할 수 있다.

[0079] 전술된 방법들의 다양한 동작들은 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적절한 수단에 의해 수행될 수 있다. 수단은 회로, 주문형 집적 회로(ASIC), 또는 프로세서를 포함하지만 이에 제한되지 않는, 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어/펌웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수 있다. 일반적으로, 도면들에 예시된 동작들이 존재하는 곳에서, 그 동작들은 임의의 적절한 대응하는 상대 수단-더하기-기능 컴포넌트들에 의해 수행될 수 있다.

[0080] 당업자는 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다는 점을 이해할 것이다. 예를 들어, 위의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압, 전류, 전자기파, 자기장 또는 자기 입자, 광학장 또는 광학 입자, 또는 이들의 조합들에 의해 표현될 수 있다.

[0081] 당업자는 본원의 개시내용과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 소프트웨어/펌웨어, 또는 이들의 조합들로서 구현될 수 있다는 점을 추가로 이해할 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 명확하게 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들은 이들의 기능성의 견지에서 일반적으로 전술되었다. 이러한 기능성이 하드웨어 또는 소프트웨어/펌웨어로서 구현되는지의 여부는 전체 시스템에 부과된 특정 애플리케이션 및 설계 제약들에 따른다. 당업자는 각각의 특정 애플리케이션에 대해 가변적인 방식으로 설명된 기능성을 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들은 본 개시내용의 범위로부터의 이탈을 야기하는 것으로서 해석되지 않아야 한다.

[0082] 본원의 개시내용과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그램가능 논리 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 논리, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 여기서 기술된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합을 가지고 구현되거나 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 공조하는 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로 구성될 수 있다.

[0083] 본원의 개시내용과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접 하드웨어에서, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어/펌웨어 모듈에서, 또는 이들의 조합에서 구현될 수 있다. 소프트웨어/펌웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 제거가능 디스크, CD-ROM, 또는 당해 기술분야에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 관독하고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 일체화될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC은 사용자 단말에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말 내의 이산 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

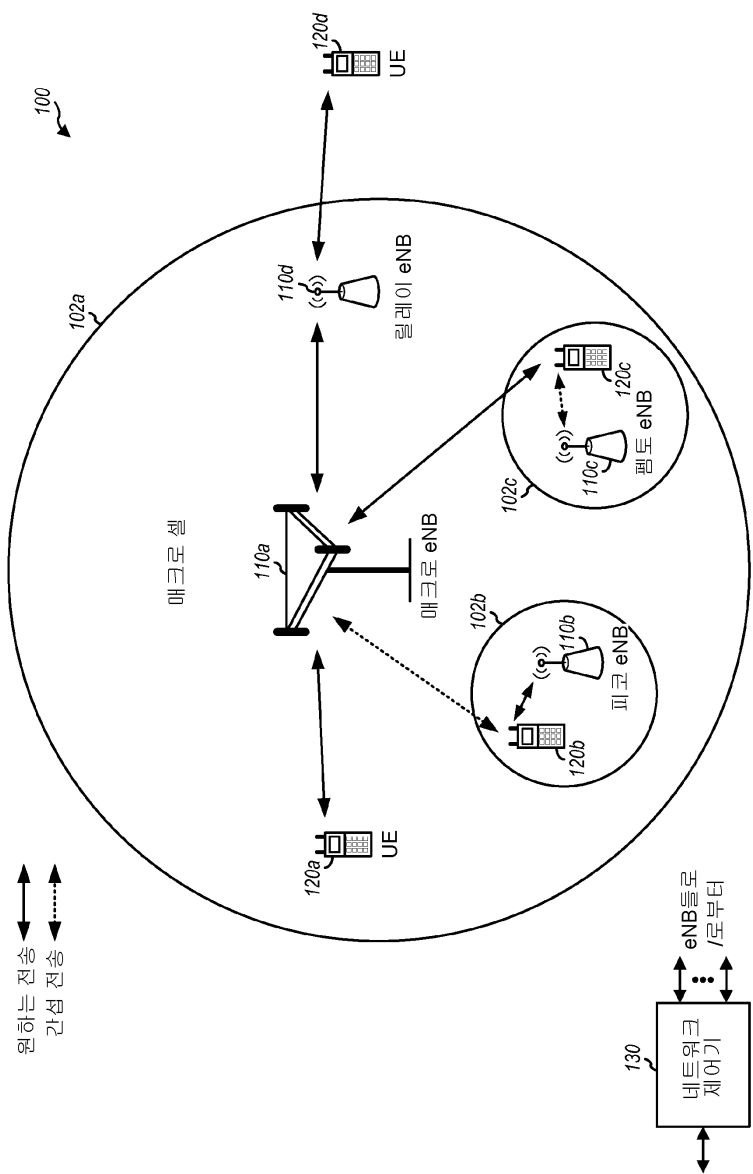
[0084] 하나 이상의 예시적인 설계들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어/펌웨어, 또는 이들의 조합들에서 구현될 수 있다. 소프트웨어에서 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터-관독가능한 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들을 통해 전송될 수 있다. 컴퓨터-관독가능한 매체는 한 장소에서 또다른 장소로의

컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 및 컴퓨터 저장 매체 모두를 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예시에 의해, 이러한 컴퓨터-판독가능한 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 전달하거나 저장하기 위해 사용될 수 있고 범용 또는 특수목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속수단이 적절하게 컴퓨터-판독가능한 매체로 명명된다. 예를 들어, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, 디지털 가입자 회선(DSL), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 전송되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의 내에 포함된다. disk 및 disc는, 본원에 사용된 바와 같이, 콤팩트 disc(CD), 레이저 disc, 광학 disc, 디지털 다목적 disc(DVD), 플로피 disk 및 블루레이 disc를 포함하고, 여기서 disk들은 일반적으로 자기적으로 데이터를 재생하는 반면, disc들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 위 항목들의 조합들이 또한 컴퓨터-판독가능한 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

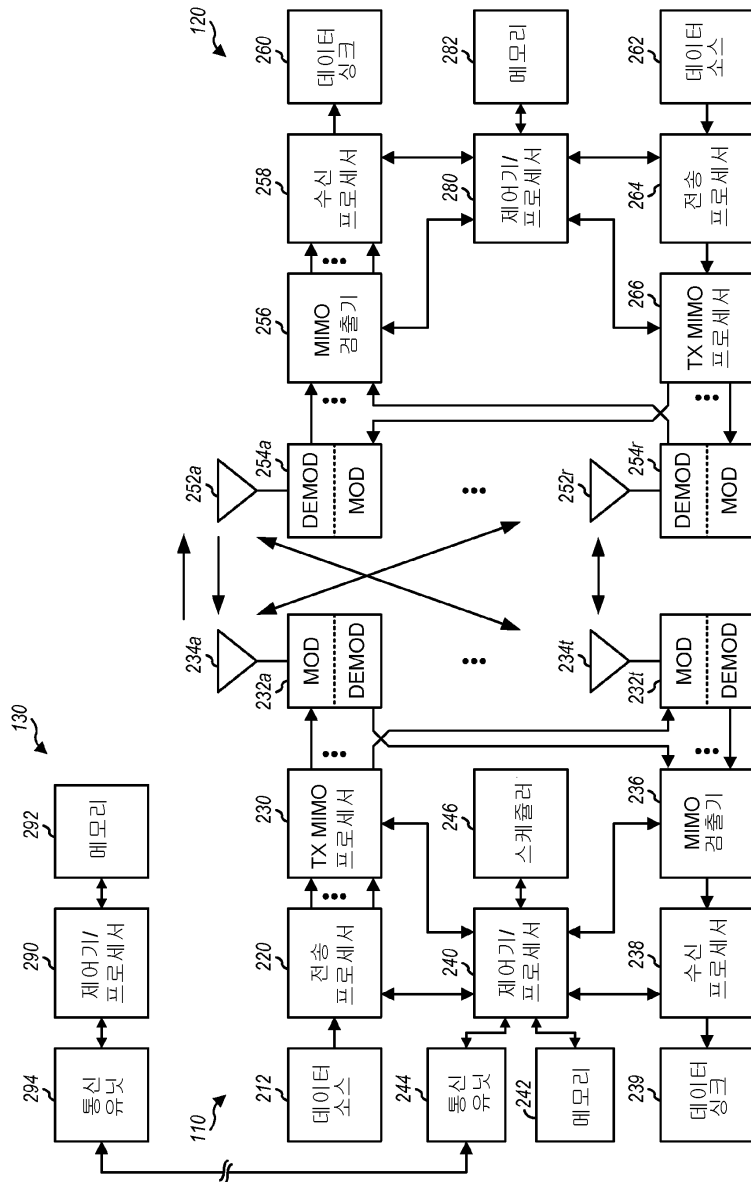
[0085] 개시내용의 이전 설명은 임의의 당업자가 개시내용을 제작하거나 사용할 수 있도록 제공된다. 개시내용에 대한 다양한 수정들이 당업자에게 쉽게 명백할 것이며, 본원에 정의된 포괄적 원리들은 개시내용의 사상 또는 범위로 부터의 이탈 없이 다른 변형예들에 적용될 수 있다. 따라서, 개시내용은 본원에 설명된 예시들 및 설계들에 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 본원에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따라야 한다.

도면

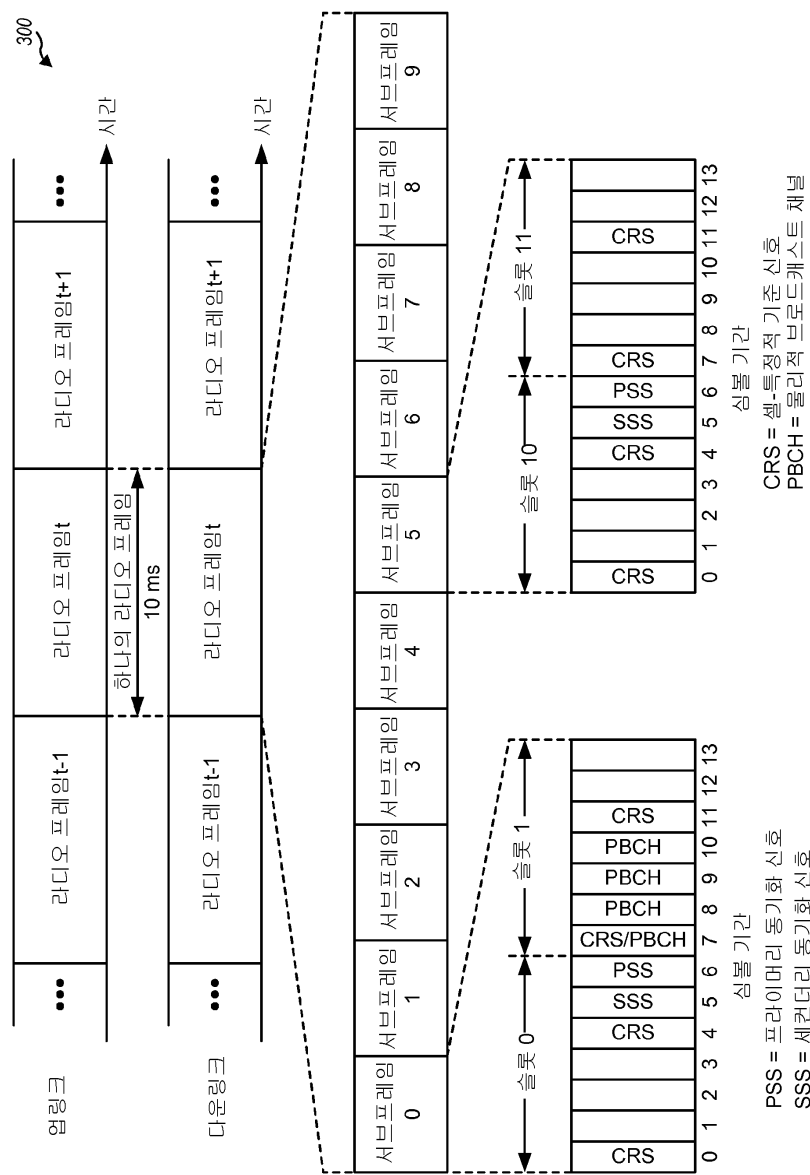
도면1



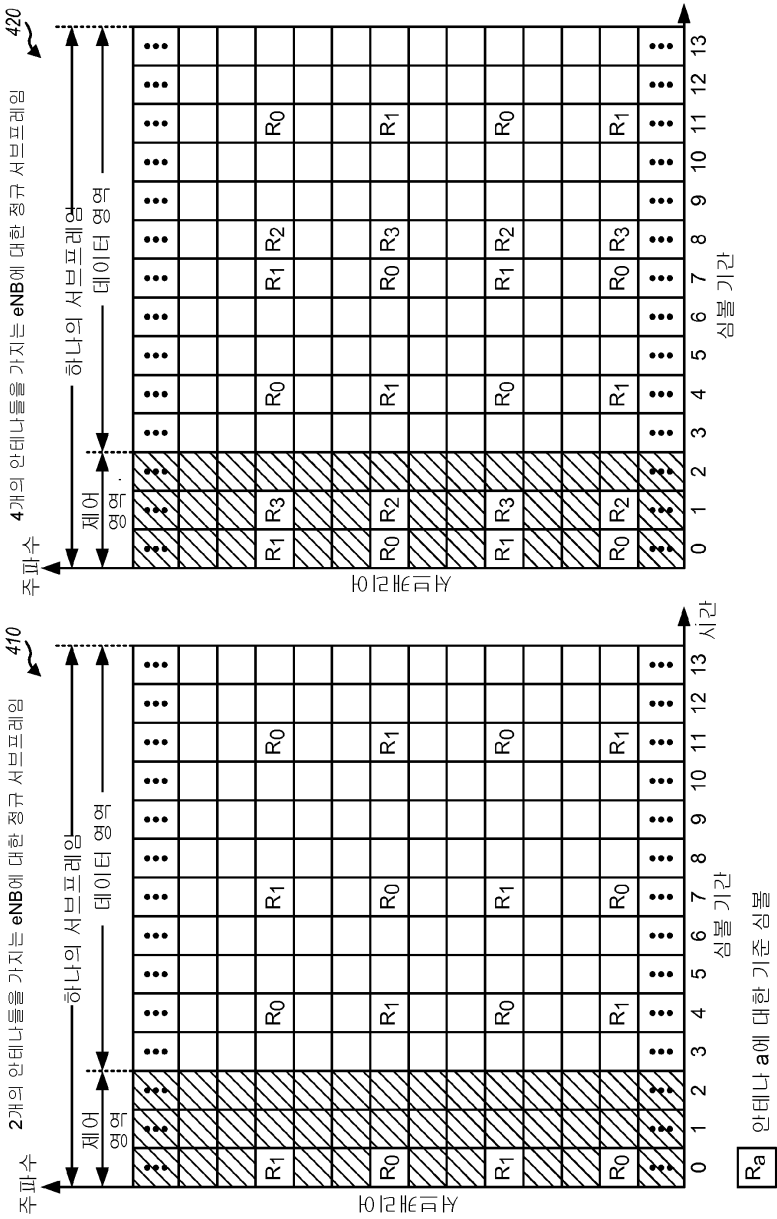
도면2



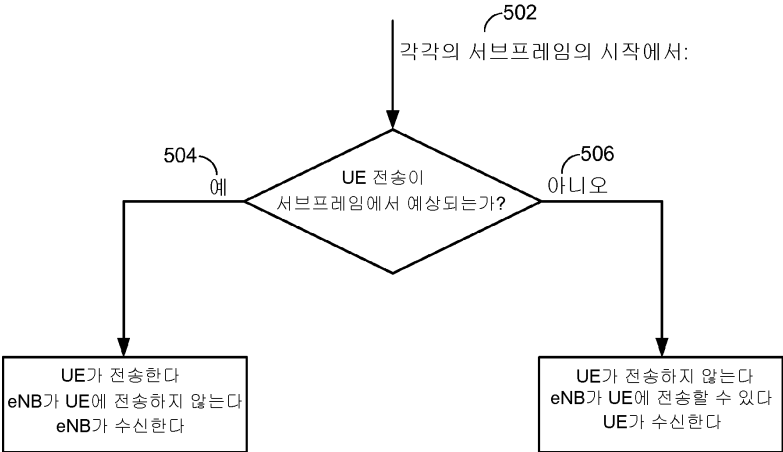
도면3



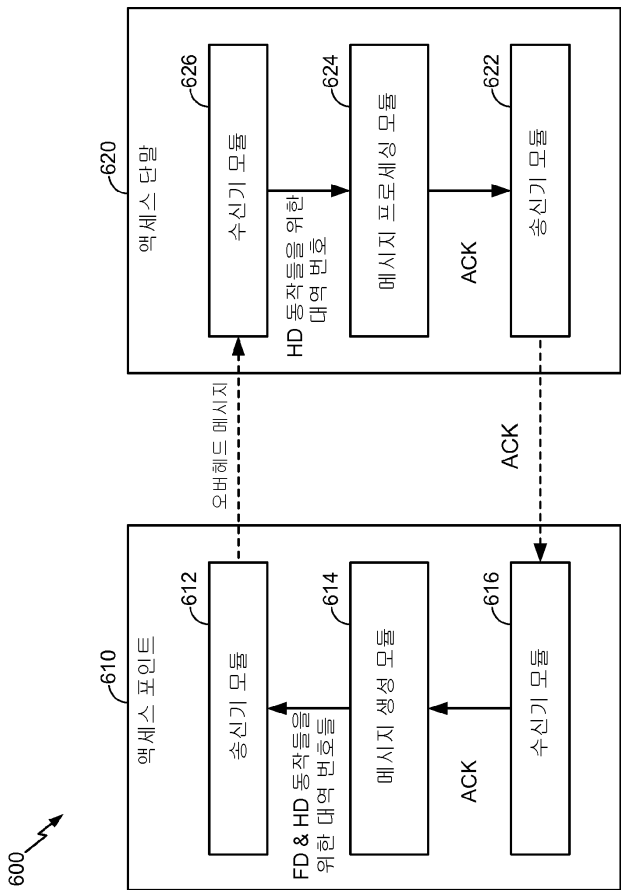
도면4



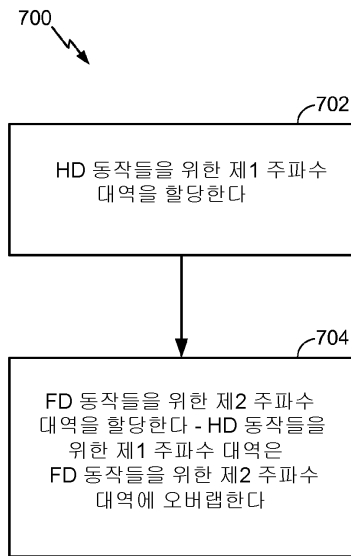
도면5



도면6



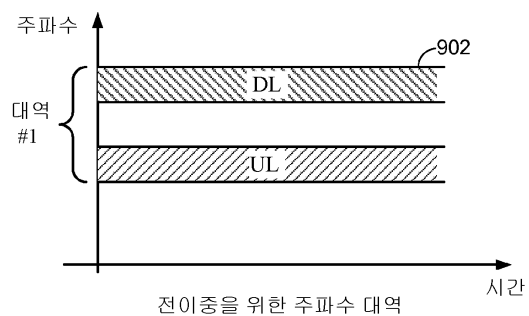
도면7



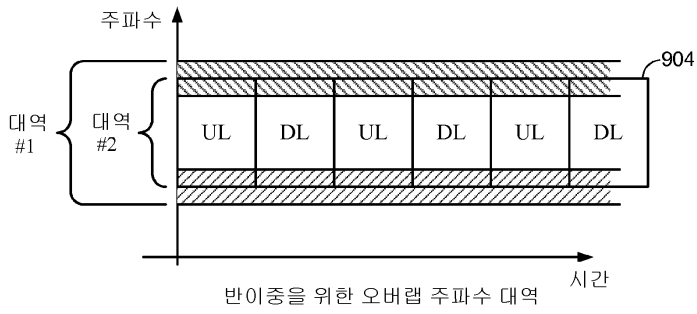
도면8



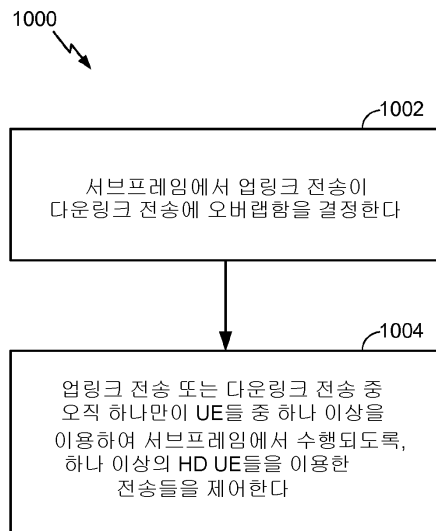
도면9a



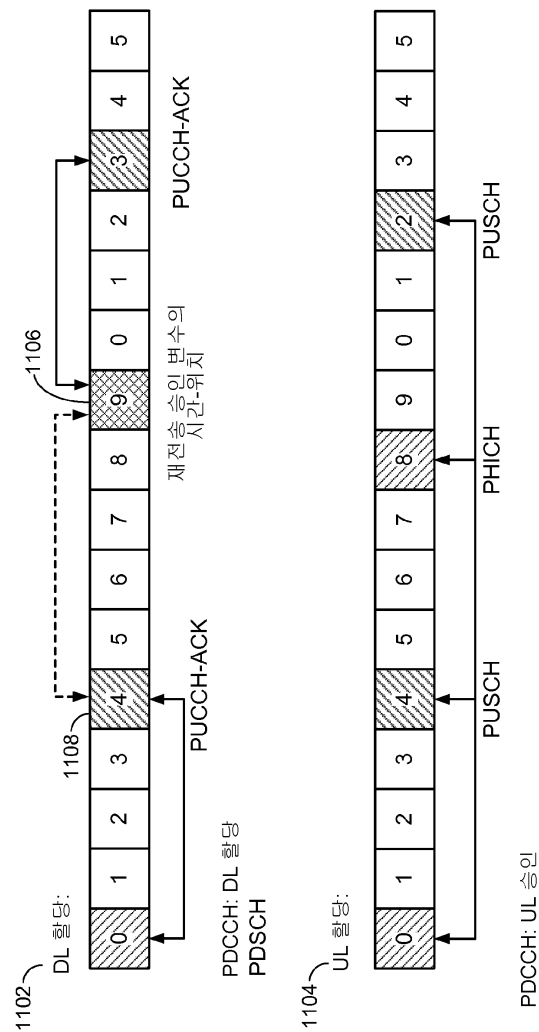
도면9b



도면10



도면11



도면12

