



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년09월02일

(11) 등록번호 10-2440228

(24) 등록일자 2022년08월31일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/06 (2006.01) *H04L 5/00* (2006.01)
H04L 5/14 (2006.01) *H04W 28/06* (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 1/0693 (2013.01)
H04L 5/001 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7026233(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2015년01월06일
 심사청구일자 2021년08월18일
- (85) 번역문제출일자 2021년08월18일
- (65) 공개번호 10-2021-0104939
- (43) 공개일자 2021년08월25일
- (62) 원출원 특허 10-2016-7021332
 원출원일자(국제) 2015년01월06일
 심사청구일자 2019년12월23일
- (86) 국제출원번호 PCT/CN2015/070179
- (87) 국제공개번호 WO 2015/103965
 국제공개일자 2015년07월16일
- (30) 우선권주장
 PCT/CN2014/070233 2014년01월07일 중국(CN)
 PCT/CN2014/071952 2014년02월11일 중국(CN)
- (56) 선행기술조사문헌
 US20130301448 A1*
 Texas Instruments, R1-135245, Views on CSI measurement for LTE TDD eIMTA, 3GPP TSG RAN WG1 #75, 3GPP 서버공개일(2013.11.02.)*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
첸, 완시
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
웨이, 차오
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 24 항

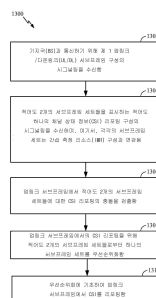
심사관 : 우정훈

(54) 발명의 명칭 다수의 서브프레임 세트 CSI 피드백

(57) 요약

본 발명의 특정한 양상들은, 예를 들어, 이벌브드 간섭 관리 트래픽 적응(eIMTA)을 지원할 수 있는 UE들에 대한 채널 상태 정보(CSI) 피드백을 리포팅하기 위한 기술들 및 방법들에 관한 것이다.

대표도 - 도13



(52) CPC특허분류

H04L 5/0023 (2013.01)
H04L 5/0048 (2021.01)
H04L 5/0064 (2013.01)
H04L 5/0092 (2013.01)
H04L 5/1469 (2013.01)
H04W 28/06 (2013.01)
H04W 72/04 (2013.01)
H04W 72/042 (2022.01)

(72) 발명자

왕, 녕

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

수, 하오

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

가알, 피터

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법으로서,

기지국(BS)과 통신하기 위한 제 1 업링크/다운링크(UL/DL) 서브프레임 구성의 시그널링을 수신하는 단계 - 상기 제 1 UL/DL 서브프레임 구성은 SIB(system information block)을 통해 시그널링됨 -;

동적으로-시그널링되는 제 2 UL/DL 서브프레임 구성을 수신하는 단계;

적어도 2개의 서브프레임 세트들을 표시하는 적어도 하나의 채널 상태 정보(CSI) 리포팅 구성의 시그널링을 수신하는 단계 - 각각의 서브프레임 세트는 간섭 측정 리소스(IMR) 구성과 연관됨 -;

업링크 서브프레임에서 상기 적어도 2개의 서브프레임 세트들에 대한 CSI 리포팅의 충돌을 검출하는 단계 - 상기 충돌을 검출하는 단계는 상기 제 2 UL/DL 서브프레임 구성과 연관된 상기 CSI 리포팅을 위한 다운링크 기준 서브프레임을 결정하는 것에 기초함 -;

상기 업링크 서브프레임에서 CSI 리포팅을 위해 상기 적어도 2개의 서브프레임 세트들로부터 하나의 서브프레임 세트를 우선순위화하는 단계; 및

상기 우선순위화에 기초하여 상기 업링크 서브프레임에서 CSI를 리포팅하는 단계를 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 2

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법으로서,

기지국(BS)과 통신하기 위한 제 1 업링크/다운링크(UL/DL) 서브프레임 구성의 시그널링을 수신하는 단계 - 상기 제 1 UL/DL 서브프레임 구성은 SIB(system information block)을 통해 시그널링됨 -;

적어도 2개의 서브프레임 세트들을 표시하는 적어도 하나의 채널 상태 정보(CSI) 리포팅 구성의 시그널링을 수신하는 단계 - 각각의 서브프레임 세트는 간섭 측정 리소스(IMR) 구성과 연관됨 -;

업링크 서브프레임에서 상기 적어도 2개의 서브프레임 세트들에 대한 CSI 리포팅의 충돌을 검출하는 단계;

상기 업링크 서브프레임에서 CSI 리포팅을 위해 상기 적어도 2개의 서브프레임 세트들로부터 하나의 서브프레임 세트를 우선순위화하는 단계;

동적으로-시그널링되는 제 2 UL/DL 서브프레임 구성에 기초하여 다운링크 기준 서브프레임이 유효한지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 우선순위화에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 업링크 서브프레임에서 CSI를 리포팅하는 단계를 포함하며,

상기 CSI를 리포팅하는 단계는 상기 다운링크 기준 서브프레임이 유효하지 않다고 결정되는 경우에 상기 CSI 리포팅을 수정하는 단계를 포함하며,

상기 수정하는 단계는, 오래된(outdated) 또는 범위-외(out of range) 중 적어도 하나인 값을 갖는 측정 리포트를 전송하는 것, 또는 CSI 리포트를 생략하는 것 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 서브프레임 세트들은 동일한 CSI 프로세스와 연관되는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 업링크 서브프레임에서의 충돌 하의 상기 서브프레임 세트들 중에서, 가장 낮은 서브프레임 세트 인덱스를 갖는 서브프레임 세트는, 가장 높은 우선순위를 제공받는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 CSI 리포팅 구성은, 하나 이상의 컴포넌트 캐리어들에 대한 하나 이상의 CSI 프로세스들을 포함하며,

상기 CSI 리포팅의 우선순위화는, CSI 리포팅 타입, CSI 프로세스 인덱스, 또는 컴포넌트 캐리어 인덱스 중 적어도 하나에 추가적으로 기초하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 CSI 리포팅은 주기적인 CSI 리포팅 타입을 갖는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

적어도 2개의 IMR(interference measurement resource)들에 대응하는 IMR들은, 상기 적어도 2개의 IMR들이 주기적으로 발생하는 서브프레임들로 제한된다는 제약에 종속되지 않는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 IMR들 내의 제 1 IMR 및 제 2 IMR 중 적어도 하나는, 상기 제 1 UL/DL 서브프레임 구성에 따른 DL 서브프레임들 내에서만 존재하며; 그리고

상기 적어도 2개의 IMR들 내의 제 1 IMR 및 제 2 IMR 중 적어도 하나는, 상기 제 1 UL/DL 서브프레임 구성 내의 DL 서브프레임들이 아니었던 DL 서브프레임들에서 상기 제약에 종속되지 않는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 IMR들 내의 제 1 IMR 및 제 2 IMR 중 적어도 하나는, 가장 낮은 서브프레임 세트 인덱스와 연관되는 상기 제 1 UL/DL 서브프레임 구성에 따른 DL 서브프레임들 내에서만 존재하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 10

제 2 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 서브프레임 세트들은 동일한 CSI 프로세스와 연관되는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 11

제 2 항에 있어서,

상기 업링크 서브프레임에서의 충돌 하의 상기 서브프레임 세트들 중에서, 가장 낮은 서브프레임 세트 인덱스를 갖는 서브프레임 세트는, 가장 높은 우선순위를 제공받는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 12

제 2 항에 있어서,

상기 CSI 리포팅 구성은, 하나 이상의 컴포넌트 캐리어들에 대한 하나 이상의 CSI 프로세스들을 포함하며,

상기 CSI 리포팅의 우선순위화는, CSI 리포팅 타입, CSI 프로세스 인덱스, 또는 컴포넌트 캐리어 인덱스 중 적

어도 하나에 추가적으로 기초하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 13

제 2 항에 있어서,

상기 CSI 리포팅은 주기적인 CSI 리포팅 타입을 갖는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 14

제 2 항에 있어서,

적어도 2개의 IMR(interference measurement resource)들에 대응하는 IMR들은, 상기 적어도 2개의 IMR들이 주기적으로 발생하는 서브프레임들로 제한된다는 제약에 종속되지 않는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 IMR들 내의 제 1 IMR 및 제 2 IMR 중 적어도 하나는, 상기 제 1 UL/DL 서브프레임 구성에 따른 DL 서브프레임들 내에서만 존재하며; 그리고

상기 적어도 2개의 IMR들 내의 제 1 IMR 및 제 2 IMR 중 적어도 하나는, 상기 제 1 UL/DL 서브프레임 구성 내의 DL 서브프레임들이 아니었던 DL 서브프레임들에서 상기 제약에 종속되지 않는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 IMR들 내의 제 1 IMR 및 제 2 IMR 중 적어도 하나는, 가장 낮은 서브프레임 세트 인덱스와 연관되는 상기 제 1 UL/DL 서브프레임 구성에 따른 DL 서브프레임들 내에서만 존재하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 17

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서와 커플링된 메모리를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

기지국(BS)과 통신하기 위한 제 1 업링크/다운링크(UL/DL) 서브프레임 구성의 시그널링을 수신하고 - 상기 제 1 UL/DL 서브프레임 구성은 SIB(system information block)을 통해 시그널링됨 -;

동적으로-시그널링되는 제 2 UL/DL 서브프레임 구성을 수신하고;

적어도 2개의 서브프레임 세트들을 표시하는 적어도 하나의 채널 상태 정보(CSI) 리포팅 구성의 시그널링을 수신하고 - 각각의 서브프레임 세트는 간접 측정 리소스(IMR) 구성과 연관됨 -;

업링크 서브프레임에서 상기 적어도 2개의 서브프레임 세트들에 대한 CSI 리포팅의 충돌을 검출하고 - 상기 충돌을 검출하는 것은 상기 제 2 UL/DL 서브프레임 구성과 연관된 상기 CSI 리포팅을 위한 다운링크 기준 서브프레임을 결정하는 것에 기초함 -;

상기 업링크 서브프레임에서 CSI 리포팅을 위해 상기 적어도 2개의 서브프레임 세트들로부터 하나의 서브프레임 세트를 우선순위화하고; 그리고

상기 우선순위화에 기초하여 상기 업링크 서브프레임에서 CSI를 리포팅하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 18

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서와 커플링된 메모리를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

기지국(BS)과 통신하기 위한 제 1 업링크/다운링크(UL/DL) 서브프레임 구성의 시그널링을 수신하고 — 상기 제 1 UL/DL 서브프레임 구성은 SIB(system information block)을 통해 시그널링됨 —;

적어도 2개의 서브프레임 세트들을 표시하는 적어도 하나의 채널 상태 정보(CSI) 리포팅 구성의 시그널링을 수신하고 — 각각의 서브프레임 세트는 간섭 측정 리소스(IMR) 구성과 연관됨 —;

업링크 서브프레임에서 상기 적어도 2개의 서브프레임 세트들에 대한 CSI 리포팅의 충돌을 검출하고;

상기 업링크 서브프레임에서 CSI 리포팅을 위해 상기 적어도 2개의 서브프레임 세트들로부터 하나의 서브프레임 세트를 우선순위화하고;

동적으로-시그널링되는 제 2 UL/DL 서브프레임 구성에 기초하여 다운링크 기준 서브프레임이 업링크 서브프레임이라고 결정하고; 그리고

상기 우선순위화에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 업링크 서브프레임에서 CSI를 리포팅하도록 구성되며,

상기 CSI를 리포팅하는 것은 상기 다운링크 기준 서브프레임이 업링크 서브프레임이라고 결정하는 것에 기초하여 상기 CSI 리포팅을 수정하는 것을 포함하며,

상기 수정하는 것은, 오래된(outdated) 또는 범위-외(out of range) 중 적어도 하나인 값을 갖는 측정 리포트를 전송하는 것, 또는 CSI 리포트를 생략하는 것 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치

청구항 19

무선 통신들을 위한 장치로서,

기지국(BS)과 통신하기 위한 제 1 업링크/다운링크(UL/DL) 서브프레임 구성의 시그널링을 수신하기 위한 수단 — 상기 제 1 UL/DL 서브프레임 구성은 SIB(system information block)을 통해 시그널링됨 —;

동적으로-시그널링되는 제 2 UL/DL 서브프레임 구성을 수신하기 위한 수단;

적어도 2개의 서브프레임 세트들을 표시하는 적어도 하나의 채널 상태 정보(CSI) 리포팅 구성의 시그널링을 수신하기 위한 수단 — 각각의 서브프레임 세트는 간섭 측정 리소스(IMR) 구성과 연관됨 —;

업링크 서브프레임에서 상기 적어도 2개의 서브프레임 세트들에 대한 CSI 리포팅의 충돌을 검출하기 위한 수단 — 상기 충돌을 검출하는 것은 상기 제 2 UL/DL 서브프레임 구성과 연관된 상기 CSI 리포팅을 위한 다운링크 기준 서브프레임을 결정하는 것에 기초함 —;

상기 업링크 서브프레임에서 CSI 리포팅을 위해 상기 적어도 2개의 서브프레임 세트들로부터 하나의 서브프레임 세트를 우선순위화하기 위한 수단; 및

상기 우선순위화에 기초하여 상기 업링크 서브프레임에서 CSI를 리포팅하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 20

무선 통신들을 위한 장치로서,

기지국(BS)과 통신하기 위한 제 1 업링크/다운링크(UL/DL) 서브프레임 구성의 시그널링을 수신하기 위한 수단 — 상기 제 1 UL/DL 서브프레임 구성은 SIB(system information block)을 통해 시그널링됨 —;

적어도 2개의 서브프레임 세트들을 표시하는 적어도 하나의 채널 상태 정보(CSI) 리포팅 구성의 시그널링을 수신하기 위한 수단 — 각각의 서브프레임 세트는 간섭 측정 리소스(IMR) 구성과 연관됨 —;

업링크 서브프레임에서 상기 적어도 2개의 서브프레임 세트들에 대한 CSI 리포팅의 충돌을 검출하기 위한 수단;

상기 업링크 서브프레임에서 CSI 리포팅을 위해 상기 적어도 2개의 서브프레임 세트들로부터 하나의 서브프레임 세트를 우선순위화하기 위한 수단;

동적으로-시그널링되는 제 2 UL/DL 서브프레임 구성에 기초하여 다운링크 기준 서브프레임이 유효한지 여부를 결정하기 위한 수단; 및

상기 우선순위화에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 업링크 서브프레임에서 CSI를 리포팅하기 위한 수단을 포함하며,

상기 CSI를 리포팅하기 위한 수단은 상기 다운링크 기준 서브프레임이 유효하지 않다고 결정되는 경우에 상기 CSI 리포팅을 수정하기 위한 수단을 포함하며,

상기 수정하기 위한 수단은, 오래된(outdated) 또는 범위-외(out of range) 중 적어도 하나인 값을 갖는 측정 리포트를 전송하기 위한 수단, 또는 CSI 리포트를 생략하기 위한 수단 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 서브프레임 세트들은 동일한 CSI 프로세스와 연관되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 업링크 서브프레임에서의 충돌 하의 상기 서브프레임 세트들 중에서, 가장 낮은 서브프레임 세트 인덱스를 갖는 서브프레임 세트는, 가장 높은 우선순위를 제공받는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

명령들이 저장된 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은,

기지국(BS)과 통신하기 위한 제 1 업링크/다운링크(UL/DL) 서브프레임 구성의 시그널링을 수신하기 위한 명령 - 상기 제 1 UL/DL 서브프레임 구성은 SIB(system information block)을 통해 시그널링됨 -;

동적으로-시그널링되는 제 2 UL/DL 서브프레임 구성을 수신하기 위한 명령;

적어도 2개의 서브프레임 세트들을 표시하는 적어도 하나의 채널 상태 정보(CSI) 리포팅 구성의 시그널링을 수신하기 위한 명령 - 각각의 서브프레임 세트는 간섭 측정 리소스(IMR) 구성과 연관됨 -;

업링크 서브프레임에서 상기 적어도 2개의 서브프레임 세트들에 대한 CSI 리포팅의 충돌을 검출하기 위한 명령 - 상기 충돌을 검출하는 것은 상기 제 2 UL/DL 서브프레임 구성과 연관된 상기 CSI 리포팅을 위한 다운링크 기준 서브프레임을 결정하는 것에 기초함 -;

상기 업링크 서브프레임에서 CSI 리포팅을 위해 상기 적어도 2개의 서브프레임 세트들로부터 하나의 서브프레임 세트를 우선순위화하기 위한 명령; 및

상기 우선순위화에 기초하여 상기 업링크 서브프레임에서 CSI를 리포팅하기 위한 명령을 포함하는, 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 24

명령들이 저장된 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은,

기지국(BS)과 통신하기 위한 제 1 업링크/다운링크(UL/DL) 서브프레임 구성의 시그널링을 수신하기 위한 명령 - 상기 제 1 UL/DL 서브프레임 구성은 SIB(system information block)을 통해 시그널링됨 -;

적어도 2개의 서브프레임 세트들을 표시하는 적어도 하나의 채널 상태 정보(CSI) 리포팅 구성의 시그널링을 수신하기 위한 명령 - 각각의 서브프레임 세트는 간섭 측정 리소스(IMR) 구성과 연관됨 -;

업링크 서브프레임에서 상기 적어도 2개의 서브프레임 세트들에 대한 CSI 리포팅의 충돌을 검출하기 위한 명령;

상기 업링크 서브프레임에서 CSI 리포팅을 위해 상기 적어도 2개의 서브프레임 세트들로부터 하나의 서브프레임 세트를 우선순위화하기 위한 명령;

동적으로-시그널링되는 제 2 UL/DL 서브프레임 구성에 기초하여 다운링크 기준 서브프레임이 유효한지 여부를 결정하기 위한 명령; 및

상기 우선순위화에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 업링크 서브프레임에서 CSI를 리포팅하기 위한 명령을 포함하며,

상기 CSI를 리포팅하는 것은 상기 다운링크 기준 서브프레임이 유효하지 않다고 결정되는 경우에 상기 CSI 리포팅을 수정하는 것을 포함하며,

상기 수정하는 것은, 오래된(outdated) 또는 범위-외(out of range) 중 적어도 하나인 값을 갖는 측정 리포트를 전송하는 것, 또는 CSI 리포트를 생략하는 것 중 적어도 하나를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 우선권 주장

[0002] 본 특허 출원은, 2014년 1월 7일자로 출원된 국제 출원 제 PCT/CN2014/070233호 및 2014년 2월 11일자로 출원된 국제 출원 제 PCT/CN2014/071952호를 우선권으로 주장하며, 그 국제 출원들 둘 모두는 본 발명의 양수인에게 양도되고, 본 명세서에 인용에 의해 명백히 포함된다.

[0003] 본 발명은 일반적으로, 무선 통신에 관한 것으로, 더 상세하게는, 다수의 서브프레임 세트들을 사용하여 채널 상태 정보(CSI) 피드백을 제공하기 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 무선 통신 시스템들은 텔레포니(telephony), 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 원격통신 서비스들을 제공하도록 광범위하게 배치되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들(예를 들어, 대역폭, 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 기술들을 이용할 수도 있다. 그러한 다중-액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 시스템들, 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스(TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0005] 이들 다중 액세스 기술들은 상이한 무선 디바이스들이, 도시 레벨, 국가 레벨, 지역 레벨, 및 심지어 글로벌 레벨 상에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 원격통신 표준들에서 채택되어 왔다. 신생(emerging) 원격통신 표준의 일 예는 롱텀 에볼루션(LTE)이다. LTE/LTE-어드밴스는 3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP)에 의해 발표된 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) 모바일 표준에 대한 향상들의 세트이다. 그 LTE는, 스펙트럼 효율도를 개선시킴으로써 모바일 브로드밴드 인터넷 액세스를 더 양호하게 지원하고, 비용들을 낮추고, 서비스들을 개선시키고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 다운링크(DL) 상에서는 OFDMA, 업링크(UL) 상에서는 SC-FDMA, 그리고 다중-입력 다중-출력(MIMO) 안테나 기술을 사용하여 다른 개방형(open) 표준들과 더 양호하게 통합하도록 설계된다. 그러나, 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에서의 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 바람직하게, 이들 개선들은 다른 다중-액세스 기술들 및 이들 기술들을 이용하는 원격통신 표준들에 적용가능해야 한다.

발명의 내용

[0006] 본 발명의 특정한 양상들은 사용자 장비에 의한 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 기지국(BS)과 통신하기 위한 제 1 업링크/다운링크(UL/DL) 서브프레임 구성의 시그널링을 수신하는 단계, 적어도 2개의 서브프레임 세트들을 표시하는 적어도 하나의 채널 상태 정보(CSI) 리포팅 구성의 시그널링을 수신하는 단계 - 각각의 서브프레임 세트는 간접 측정 리소스(IMR) 구성과 연관됨 -, 업링크 서브프레임에서 적어도 2개의 서브프레임 세트들에 대한 CSI 리포팅의 충돌을 검출하는 단계, 업링크 서브프레임에서 CSI 리포팅

에 대한 적어도 2개의 서브프레임 세트들로부터 하나의 서브프레임 세트를 우선순위화하는 단계, 및 우선순위화에 기초하여 업링크 서브프레임에서 CSI를 리포팅하는 단계를 포함한다.

[0007] [0006] 본 발명의 특정한 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는, 기지국(BS)과 통신하기 위한 제 1 업링크/다운링크(UL/DL) 서브프레임 구성의 시그널링을 수신하고, 적어도 2개의 서브프레임 세트들을 표시하는 적어도 하나의 채널 상태 정보(CSI) 리포팅 구성의 시그널링을 수신하고 - 각각의 서브프레임 세트는 간섭 측정 리소스(IMR) 구성과 연관됨 -, 업링크 서브프레임에서 적어도 2개의 서브프레임 세트들에 대한 CSI 리포팅의 충돌을 검출하고, 업링크 서브프레임에서 CSI 리포팅에 대한 적어도 2개의 서브프레임 세트들로부터 하나의 서브프레임 세트를 우선순위화하며, 그리고 우선순위화에 기초하여 업링크 서브프레임에서 CSI를 리포팅하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서, 및 적어도 하나의 프로세서와 커플링된 메모리를 포함할 수도 있다.

[0008] [0007] 본 발명의 특정한 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 기지국(BS)과 통신하기 위한 제 1 업링크/다운링크(UL/DL) 서브프레임 구성의 시그널링을 수신하기 위한 수단, 적어도 2개의 서브프레임 세트들을 표시하는 적어도 하나의 채널 상태 정보(CSI) 리포팅 구성의 시그널링을 수신하기 위한 수단 - 각각의 서브프레임 세트는 간섭 측정 리소스(IMR) 구성과 연관됨 -, 업링크 서브프레임에서 적어도 2개의 서브프레임 세트들에 대한 CSI 리포팅의 충돌을 검출하기 위한 수단, 업링크 서브프레임에서 CSI 리포팅에 대한 적어도 2개의 서브프레임 세트들로부터 하나의 서브프레임 세트를 우선순위화하기 위한 수단, 및 우선순위화에 기초하여 업링크 서브프레임에서 CSI를 리포팅하기 위한 수단을 포함한다.

[0009] [0008] 본 발명의 특정한 양상들은, 기지국(BS)과 통신하기 위한 제 1 업링크/다운링크(UL/DL) 서브프레임 구성의 시그널링을 수신하고, 적어도 2개의 서브프레임 세트들을 표시하는 적어도 하나의 채널 상태 정보(CSI) 리포팅 구성의 시그널링을 수신하고 - 각각의 서브프레임 세트는 간섭 측정 리소스(IMR) 구성과 연관됨 -, 업링크 서브프레임에서 적어도 2개의 서브프레임 세트들에 대한 CSI 리포팅의 충돌을 검출하고, 업링크 서브프레임에서 CSI 리포팅에 대한 적어도 2개의 서브프레임 세트들로부터 하나의 서브프레임 세트를 우선순위화하며, 그리고 우선순위화에 기초하여 업링크 서브프레임에서 CSI를 리포팅하기 위한 명령들을 포함하는 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다.

[0010] [0009] 양상들은 일반적으로, 첨부한 도면들을 참조하여 본 명세서에서 실질적으로 설명된 바와 같은 그리고 첨부한 도면들에 의해 도시된 바와 같은 방법들, 장치, 시스템들, 컴퓨터 프로그램 물건들, 및 프로세싱 시스템들을 포함한다. "LTE"는 일반적으로, LTE 또는 LTE-어드밴스드(LTE-A)를 지칭한다.

도면의 간단한 설명

[0012] [0010] 도 1은 네트워크 아키텍처의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0011] 도 2는 액세스 네트워크의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0012] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0013] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0014] 도 5는 사용자 및 제어 평면에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0015] 도 6은 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 액세스 네트워크 내의 이벌브드 노드 B 및 사용자 장비의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0016] 도 7은 업링크/다운링크 서브프레임 구성들의 리스트를 도시한다.

[0017] 도 8은 예시적인 서브프레임 프레임 포맷을 도시한다.

[0018] 도 9는 본 발명의 특정한 양상들에 따른 상이한 IMR 배치 시나리오들을 도시한다.

[0019] 도 10은 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들(1000)을 도시한다.

[0020] 도 11은 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들(1100)을 도시한다.

[0021] 도 12는 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 플렉시블 서브프레임들에 IMR들을 배치하는 것을 도시한다.

[0022] 도 13은 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 예시적인 동작들(1300)을 도시한다.

[0023] 도 14는 본 발명의 특정한 양상들에 따른, UL 서브프레임에서 CSI 리포팅을 위해 2개의 서브프레임 세트들 사이에서의 충돌들의 일 예를 도시한다.

[0024] 도 15는 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 측정을 위한 유효한 DL 서브프레임이 존재하지 않는 경우 리포팅하기 위한 옵션들을 도시한다.

[0025] 도 16은 본 발명의 특정한 양상들에 따른, IMR 서브프레임이 동적 서브프레임 재구성을 행하기 위해 DL로부터 UL로 어떻게 변할 수도 있는지를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] [0026] 몇몇 경우들에서, 시분할 듀플렉싱(TDD) 다운링크/업링크(DL/UL) 서브프레임 구성들은, 예를 들어, 실제 트래픽 필요성들에 기초하여, 그리고/또는 간섭을 관리하는 것을 돕기 위해 동적으로 적응된다. 이러한 개념은 종종, 트래픽 적응을 위한 이벌브드 간섭 관리(eIMTA)로 지칭된다.
- [0014] [0027] 그러나, 몇몇 경우들에서, 이러한 적응은 채널 상태 정보(CSI) 측정들 및 리포팅에서 이슈들을 야기할 수도 있다. 일 예로서, 몇몇 경우들에서, 동적 재구성은, DL로부터 UL로 변하는 CSI를 리포팅할 시에 사용되는 리소스들을 갖는 서브프레임을 초래할 수도 있다. 결과로서, UE는 리포팅할 유효한 측정을 갖지 않을 수도 있다. 본 발명의 양상들은, UE들이 동적 서브프레임 재구성을 지원할 수 있기 위한 CSI 측정들 및 CSI 리포팅에 대한 그러한 이슈들을 해결하기 위한 기술들을 제공한다.
- [0015] [0028] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며, 본 명세서에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 구성들만을 표현하도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하려는 목적을 위한 특정한 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정한 세부사항들 없이도 실시될 수도 있다는 것은 당업자들에게는 명백할 것이다. 몇몇 예시들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 그러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해 블록도 형태로 도시된다.
- [0016] [0029] 원격통신 시스템들의 수 개의 양상들은 이제 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법들은, 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등(집합적으로, "엘리먼트들"로 지칭됨)에 의해 다음의 상세한 설명에서 설명되고 첨부한 도면들에서 도시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 결합을 사용하여 구현될 수도 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어로서 구현될지 또는 소프트웨어로서 구현될지는 특정한 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 의존한다.
- [0017] [0030] 예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 일부, 또는 엘리먼트들의 임의의 결합은, 하나 또는 그 초과 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"을 이용하여 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서(DSP)들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA)들, 프로그래밍가능 로직 디바이스(PLD)들, 상태 머신들, 게이트된 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 발명 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적절한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템의 하나 또는 그 초과 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어/펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어, 또는 다른 용어로서 지칭되는지에 관계없이, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 펌웨어, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행 스크립트들, 절차들, 함수들 등을 의미하도록 광범위하게 해석되어야 한다.
- [0018] [0031] 따라서, 하나 또는 그 초과 예시적인 실시예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 결합들로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들로서 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들을 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, PCM(위상 변화 메모리), 플래시 메모리, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 반송(carry) 또는 저장하는데 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 컴팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크(digital versatile disc)(DVD), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저를 이용하여 광학적으로

로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 결합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0019] 예시적인 무선 네트워크

[0020] [0032] 도 1은, 본 발명의 양상들이 수행될 수도 있는 무선 통신 네트워크(100)(예를 들어, LTE 네트워크)를 도시한다. 예를 들어, UE(102)는, eIMTA LTE 기반 통신들에 대한 CSI 리포팅 및 측정들에서 발생하는 충돌들을 해결하기 위해 본 명세서에 설명된 기술들을 이용할 수도 있다.

[0021] [0033] 무선 통신 네트워크(100)는 이벌브드 패킷 시스템(EPS)(100)으로 지칭될 수도 있다. EPS(100)는 하나 또는 그 초과와 사용자 장비(UE)(102), E-UTRAN(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)(104), EPC(Evolved Packet Core)(110), HSS(Home Subscriber Server)(120), 및 오퍼레이터의 IP 서비스들(122)을 포함할 수도 있다. EPS는 다른 액세스 네트워크들과 상호접속할 수 있지만, 간략화를 위해, 그들 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 예시적인 다른 액세스 네트워크들은, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS) PDN, 인터넷 PDN, 관리 PDN(예를 들어, 프로비저닝(provisioning) PDN), 캐리어-특정 PDN, 오퍼레이터-특정 PDN, 및/또는 GPS PDN을 포함할 수도 있다. 도시된 바와 같이, EPS는 패킷-교환 서비스들을 제공하지만, 당업자들이 용이하게 인식할 바와 같이, 본 발명 전반에 걸쳐 제시된 다양한 개념들은 회선-교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수도 있다.

[0022] [0034] E-UTRAN은 이벌브드 노드 B(eNB)(106) 및 다른 eNB들(108)을 포함한다. eNB(106)는 UE(102)를 향한 사용자 및 제어 평면 프로토콜 종단(termination)들을 제공한다. eNB(106)는 X2 인터페이스(예를 들어, 백홀)를 통해 다른 eNB들(108)에 접속될 수도 있다. eNB(106)는 또한, 기지국, 베이스 트랜시버 스테이션, 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트(BSS), 확장된 서비스 세트(ESS), 액세스 포인트, 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 지칭될 수도 있다. eNB(106)는 UE(102)에 대해 EPC(110)로의 액세스 포인트를 제공할 수도 있다. UE들(102)들의 예들은 셀룰러 전화기, 스마트폰, 세션 개시 프로토콜(SIP) 전화기, 랩탑, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어(예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 넷북, 스마트북, 울트라북, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE(102)는 또한, 모바일 스테이션, 가입자 스테이션, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자 스테이션, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 당업자들에 의해 지칭될 수도 있다.

[0023] [0035] eNB(106)는 S1 인터페이스에 의해 EPC(110)에 접속된다. EPC(110)는 MME(Mobility Management Entity)(112), 다른 MME들(114), 서빙 게이트웨이(116), 및 패킷 데이터 네트워크(PDN) 게이트웨이(118)를 포함한다. MME(112)는 UE(102)와 EPC(110) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME(112)는 베어러(bearer) 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은 서빙 게이트웨이(116)를 통해 전달되며, 서빙 게이트웨이(116) 그 자체는 PDN 게이트웨이(118)에 접속된다. PDN 게이트웨이(118)는 UE IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이(118)는 오퍼레이터의 IP 서비스들(122)에 접속된다. 오퍼레이터의 IP 서비스들(122)은, 예를 들어, 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS), 및 PS(패킷-교환) 스트리밍 서비스(PSS)를 포함할 수도 있다. 이러한 방식으로, UE(102)는 LTE 네트워크를 통해 PDN에 커플링될 수도 있다.

[0024] [0036] 도 2는, 본 발명의 양상들이 수행될 수도 있는 LTE 네트워크 아키텍처 내의 액세스 네트워크(200)의 일 예를 도시한 다이어그램이다. 예를 들어, UE(206)는, eIMTA LTE 기반 통신들에 대한 CSI 리포팅 및 측정들에서 발생하는 충돌들을 해결하기 위해 본 명세서에 설명된 기술들을 이용할 수도 있다.

[0025] [0037] 도시된 예에서, 액세스 네트워크(200)는 다수의 셀룰러 영역들(셀들)(202)로 분할된다. 하나 또는 그 초과와 더 낮은 전력 클래스 eNB들(208)은, 셀들(202) 중 하나 또는 그 초과와 중첩하는 셀룰러 영역들(210)을 가질 수도 있다. 더 낮은 전력 클래스 eNB(208)은 원격 라디오 헤드(RRH)로 지칭될 수도 있다. 더 낮은 전력 클래스 eNB(208)은 펌토 셀(예를 들어, 홈 eNB(HeNB)), 피코 셀, 또는 마이크로 셀일 수도 있다. 매크로 eNB들(204)은 각각, 각각의 셀(202)에 할당되고, 셀들(202) 내의 모든 UE들(206)에 대해 EPC(110)로의 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 이러한 예의 액세스 네트워크(200)에는 중앙화된 제어기가 존재하지 않지만, 대안적인 구성들에서는 중앙화된 제어기가 사용될 수도 있다. eNB들(204)은, 라디오 베어러 제어, 승인 제어, 모빌리티 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이(116)로의 접속을 포함하는 모든 라디오 관련 기능들을 담당한다. 네트워크(200)는 또한, 하나 또는 그 초과와 중계부들(미도시)을 포함할 수도 있다. 일 애플리케이션에 따르면, UE는 중계부로서 서빙할 수도 있다.

- [0026] [0038] 액세스 네트워크(200)에 의해 이용되는 변조 및 다중 액세스 방식은, 이용되고 있는 특정한 원격통신 표준에 의존하여 변할 수도 있다. LTE 애플리케이션들에서, 주파수 분할 듀플렉싱(FDD) 및 시분할 듀플렉싱(TDD) 둘 모두를 지원하기 위해, OFDM이 DL 상에서 사용되고, SC-FDMA가 UL 상에서 사용된다. 당업자들이 후속할 상세한 설명으로부터 용이하게 인식할 바와 같이, 본 명세서에 제시된 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 매우 적합하다. 그러나, 이들 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기술들을 이용하는 다른 원격통신 표준들에 용이하게 확장될 수도 있다. 예로서, 이들 개념들은 EV-DO(Evolution-Data Optimized) 또는 UMB(Ultra Mobile Broadband)로 확장될 수도 있다. EV-DO 및 UMB는, CDMA2000 표준군의 일부로서 3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2)에 의해 발표된 에어 인터페이스 표준들이며, 모바일 스테이션들에 브로드밴드 인터넷 액세스를 제공하도록 CDMA를 이용한다. 이들 개념들은 또한, 광대역-CDMA(W-CDMA) 및 TD-SCDMA와 같은 CDMA의 다른 변형들을 이용하는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access); TDMA를 이용하는 모바일 통신들을 위한 글로벌 시스템(GSM); 및 이벌브드 UTRA(E-UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 및 OFDMA를 이용하는 Flash-OFDM으로 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM은 3GPP 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 3GPP2 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. 이용되는 실제 무선 통신 표준 및 다중 액세스 기술은 특정한 애플리케이션 및 시스템에 부과된 전체 설계 제약들에 의존할 것이다.
- [0027] [0039] eNB들(204)은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수도 있다. MIMO 기술의 사용은 eNB들(204)이 공간 멀티플렉싱, 빔포밍, 및 송신 다이버시티를 지원하도록 공간 도메인을 활용할 수 있게 한다. 공간 멀티플렉싱은, 동일한 주파수 상에서 동시에 데이터의 상이한 스트림들을 송신하는데 사용될 수도 있다. 데이터 스트림들은, 데이터 레이트를 증가시키도록 단일 UE(206)에 또는 전체 시스템 용량을 증가시키도록 다수의 UE들(206)에 송신될 수도 있다. 이것은, 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩(precode)(예를 들어, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용)하고, 그 후, DL 상에서 다수의 송신 안테나들을 통해 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은, 상이한 공간 서명들을 이용하여 UE(들)(206)에 도달하며, 이는 UE(들)(206) 각각이 그 UE(206)에 대해 예정된 하나 또는 그 초과 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. UL 상에서, 각각의 UE(206)는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하며, 이는 eNB(204)가 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.
- [0028] [0040] 채널 조건들이 양호할 경우, 공간 멀티플렉싱이 일반적으로 사용된다. 채널 조건들이 덜 바람직할 경우, 하나 또는 그 초과 방향들로 송신 에너지를 포커싱하기 위해 빔포밍이 사용될 수도 있다. 이것은, 다수의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수도 있다. 셀의 에지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 빔포밍 송신이 송신 다이버시티와 결합하여 사용될 수도 있다.
- [0029] [0041] 후속하는 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 다양한 양상들이, DL 상에서 OFDM을 지원하는 MIMO 시스템을 참조하여 설명될 것이다. OFDM은, OFDM 심볼 내의 다수의 서브캐리어들을 통해 데이터를 변조하는 확산-스펙트럼 기술이다. 서브캐리어들은 정확한 주파수들로 이격된다. 간격은, 수신기가 서브캐리어들로부터 데이터를 복원할 수 있게 하는 "직교성(orthogonality)"을 제공한다. 시간 도메인에서, 가드 간격(예를 들어, 사이클릭 프리픽스)은 인터-OFDM-심볼 간섭에 대처하기 위해 각각의 OFDM 심볼에 추가될 수도 있다. UL은, 높은 피크-투-평균 전력 비(PAPR)를 보상하기 위해 DFT-확산 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA를 사용할 수도 있다.
- [0030] [0042] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램(300)이다. 프레임(10ms)은, 0 내지 9의 인덱스들을 이용하여 10개의 동등하게 사이징(size)된 서브-프레임들로 분할될 수도 있다. 각각의 서브-프레임은 2개의 연속하는 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다. 리소스 그리드는 2개의 시간 슬롯들을 표현하는데 사용될 수도 있으며, 각각의 시간 슬롯은 리소스 블록을 포함한다. 리소스 그리드는 다수의 리소스 엘리먼트들로 분할된다. LTE에서, 리소스 블록은, 주파수 도메인에서 12개의 연속하는 서브캐리어들, 그리고 각각의 OFDM 심볼 내의 정규 사이클릭 프리픽스에 대해, 시간 도메인에서 7개의 연속하는 OFDM 심볼들, 또는 84개의 리소스 엘리먼트들을 포함한다. 확장된 사이클릭 프리픽스에 대해, 리소스 블록은 시간 도메인에서 6개의 연속하는 OFDM 심볼들을 포함하고, 72개의 리소스 엘리먼트들을 갖는다. R(302), R(304)로서 표시된 바와 같은, 리소스 엘리먼트들 중 몇몇은 DL 기준 신호들(DL-RS)을 포함한다. DL-RS는 셀-특정 RS(CRS)(또한 종종 공통 RS로 지칭됨)(302) 및 UE-특정 RS(UE-RS)(304)를 포함한다. UE-RS(304)는, 대응하는 물리 DL 공유 채널(PDSCH)이 매핑되는 리소스 블록들 상에서만 송신된다. 각각의 리소스 엘리먼트에 의해 반송된 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다. 따라서, UE가 수신하는 리소스 블록들이 많아지고 변조 방식이 고차가 될수록, UE에 대한 데이터 레이트가 더 높아진다.
- [0031] [0043] LTE에서, eNB는 eNB 내의 각각의 셀에 대해 1차 동기화 신호(PSS) 및 2차 동기화 신호(SSS)를 전송할 수

도 있다. 1차 및 2차 동기화 신호들은, 정규 사이클릭 프리픽스(CP)를 갖는 각각의 라디오 프레임의 서브프레임들 0 및 5 각각 내의 심볼 기간들 6 및 5에서 각각 전송될 수도 있다. 동기화 신호들은 셀 검출 및 포착을 위하여 UE들에 의해 사용될 수도 있다. eNB는, 서브프레임 0의 슬롯 1 내의 심볼 기간들 0 내지 3에서 물리 브로드캐스트 채널(PBCH)을 전송할 수도 있다. PBCH는 특정한 시스템 정보를 반송할 수도 있다.

[0032] [0044] eNB는 각각의 서브프레임의 제 1 심볼 기간에서 물리 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH)을 전송할 수도 있다. PCFICH는, 제어 채널들에 대해 사용되는 심볼 기간들의 수(M)를 운반할 수도 있으며, 여기서, M은 1, 2 또는 3과 동일할 수도 있고, 서브프레임마다 변할 수도 있다. 또한, M은, 예를 들어, 10개 미만의 리소스 블록들을 갖는 작은 시스템 대역폭에 대해서는 4와 동일할 수도 있다. eNB는, 각각의 서브프레임의 첫번째 M개의 심볼 기간들에서 물리 HARQ 표시자 채널(PHICH) 및 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 전송할 수도 있다. PHICH는 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ)을 지원하기 위한 정보를 반송할 수도 있다. PDCCH는, UE들에 대한 리소스 할당에 대한 정보 및 다운링크 채널들에 대한 제어 정보를 반송할 수도 있다. eNB는 각각의 서브프레임의 나머지 심볼 기간들에서 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH)을 전송할 수도 있다. PDSCH는 다운링크 상에서의 데이터 송신을 위해 스케줄링되는 UE들에 대한 데이터를 반송할 수도 있다.

[0033] [0045] eNB는, eNB에 의해 사용되는 시스템 대역폭의 중심 1.08MHz에서 PSS, SSS, 및 PBCH를 전송할 수도 있다. eNB는 각각의 심볼 기간 내의 전체 시스템 대역폭에 걸쳐 PCFICH 및 PHICH를 전송할 수도 있으며, 그 기간에서 이들 채널들이 전송된다. eNB는, 시스템 대역폭의 특정한 부분들에서 UE들의 그룹들로 PDCCH를 전송할 수도 있다. eNB는, 시스템 대역폭의 특정한 부분들에서 특정한 UE들에 PDCCH를 전송할 수도 있다. eNB는, 모든 UE들에 브로드캐스트 방식으로 PSS, SSS, PBCH, PCFICH, 및 PHICH를 전송할 수도 있고, 특정한 UE들에 유니캐스트 방식으로 PDCCH를 전송할 수도 있으며, 특정한 UE들에 유니캐스트 방식으로 PDSCH를 또한 전송할 수도 있다.

[0034] [0046] 다수의 리소스 엘리먼트들이 각각의 심볼 기간에서 이용가능할 수도 있다. 각각의 리소스 엘리먼트(RE)는, 하나의 심볼 기간에서 하나의 서브캐리어를 커버할 수도 있으며, 실수 또는 복소수 값일 수도 있는 하나의 변조 심볼을 전송하는데 사용될 수도 있다. 각각의 심볼 기간에서 기준 신호에 대해 사용되지 않는 리소스 엘리먼트들은 리소스 엘리먼트 그룹(REG)들로 배열될 수도 있다. 각각의 REG는 하나의 심볼 기간에 4개의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. PCFICH는 심볼 기간 0에서, 주파수에 걸쳐 대략 동등하게 이격될 수도 있는 4개의 REG들을 점유할 수도 있다. PHICH는 하나 또는 그 초과인 구성가능한 심볼 기간들에서, 주파수에 걸쳐 이격될 수도 있는 3개의 REG들을 점유할 수도 있다. 예를 들어, PHICH에 대한 3개의 REG들 모두는 심볼 기간 0에 속할 수도 있거나, 또는 심볼 기간들 0, 1, 및 2에서 확산될 수도 있다. 예를 들어, PDCCH는 첫번째 M개의 심볼 기간들에서, 이용가능한 REG들로부터 선택될 수도 있는 9, 18, 36, 또는 72개의 REG들을 점유할 수도 있다. REG들의 특정한 결합들만이 PDCCH에 대해 허용될 수도 있다. 본 발명의 방법들 및 장치의 양상들에서, 서브프레임은 1개 초과인 PDCCH를 포함할 수도 있다.

[0035] [0047] UE는 PHICH 및 PCFICH에 대해 사용되는 특정한 REG들을 알 수도 있다. UE는 PDCCH에 대해 REG들의 상이한 결합들을 탐색할 수도 있다. 탐색할 결합들의 수는 통상적으로, PDCCH에 대한 허용된 결합들의 수보다 작다. eNB는, UE가 탐색할 결합들 중 임의의 결합에서 PDCCH를 UE에 전송할 수도 있다.

[0036] [0048] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램(400)이다. UL에 대한 이용가능한 리소스 블록들은 데이터 섹션 및 제어 섹션으로 분할될 수도 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 에지들에서 형성될 수도 있으며, 구성가능한 사이즈를 가질 수도 있다. 제어 섹션 내의 리소스 블록들은 제어 정보의 송신을 위해 UE들에 할당될 수도 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않는 모든 리소스 블록들을 포함할 수도 있다. UL 프레임 구조는, 데이터 섹션이 인접한 서브캐리어들을 포함하는 것을 초래하며, 이는 단일 UE가 데이터 섹션에서 인접한 서브캐리어들 모두를 할당받게 할 수도 있다.

[0037] [0049] UE는 eNB로 제어 정보를 송신하기 위해 제어 섹션에서 리소스 블록들(410a, 410b)을 할당받을 수도 있다. UE는 또한, eNB로 데이터를 송신하기 위해 데이터 섹션에서 리소스 블록들(420a, 420b)을 할당받을 수도 있다. UE는, 제어 섹션 내의 할당된 리소스 블록들 상의 물리 UL 제어 채널(PUCCH)에서 제어 정보를 송신할 수도 있다. UE는 데이터 섹션 내의 할당된 리소스 블록들 상의 물리 UL 공유 채널(PUSCH)에서 데이터만을 또는 데이터 및 제어 정보 둘 모두를 송신할 수도 있다. UL 송신은 서브프레임의 둘 모두의 슬롯들에 걸쳐 있을 수도 있으며, 주파수에 걸쳐 곱평할 수도 있다.

[0038] [0050] 리소스 블록들의 세트는, 초기 시스템 액세스를 수행하고, 물리 랜덤 액세스 채널(PRACH)(430)에서 UL 동기화를 달성하는데 사용될 수도 있다. PRACH(430)는 랜덤 시퀀스를 반송하고, 어떠한 UL 데이터/시그널링도

반송할 수 없다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6개의 연속하는 리소스 블록들에 대응하는 대역폭을 점유한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 특정된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 특정한 시간 및 주파수 리소스들로 제약된다. PRACH에 대한 어떠한 주파수 홉핑도 존재하지 않는다. PRACH 시도는 단일 서브프레임(1ms) 또는 몇몇 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 반송되고, UE는 프레임(10ms) 당 단일 PRACH 시도만을 행할 수 있다.

[0039] [0051] 도 5는 LTE에서의 사용자 및 제어 평면들에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처의 일 예를 도시한 다이어그램(500)이다. UE 및 eNB에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처는 3개의 계층들: 계층 1, 계층 2, 및 계층 3을 갖는 것으로 도시되어 있다. 계층 1(L1 계층)은 가장 낮은 계층이며, 다양한 물리 계층 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. L1 계층은 물리 계층(506)으로 본 명세서에서 지칭될 것이다. 계층 2(L2 계층)(508)는 물리 계층(506) 위에 있으며, 물리 계층(506)을 통한 UE와 eNB 사이의 링크를 담당한다.

[0040] [0052] 사용자 평면에서, L2 계층(508)은 매체 액세스 제어(MAC) 서브계층(510), 라디오 링크 제어(RLC) 서브계층(512), 및 패킷 데이터 수렴 프로토콜(PDCP)(514) 서브계층을 포함하며, 이들은 네트워크 측 상의 eNB에서 중단된다. 도시되지는 않았지만, UE는, 네트워크 측 상의 PDN 게이트웨이(118)에서 중단되는 네트워크 계층(예를 들어, IP 계층), 및 접속의 다른 단부(예를 들어, 원단(far end) UE, 서버 등)에서 중단되는 애플리케이션 계층을 포함하는 수 개의 상부 계층들을 L2 계층(508) 위에 가질 수도 있다.

[0041] [0053] PDCP 서브계층(514)은 상이한 라디오 베어러들과 로직 채널들 사이에 멀티플렉싱을 제공한다. PDCP 서브계층(514)은 또한, 라디오 송신 오버헤드를 감소시키기 위해 상부 계층 데이터 패킷들에 대한 헤더 압축, 데이터 패킷들을 암호화함으로써 보안, 및 eNB들 사이의 UE들에 대한 핸드오버 지원을 제공한다. RLC 서브계층(512)은 상부 계층 데이터 패킷들의 세그먼트화 및 리어셈블리, 손실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 데이터 패킷들의 재순서화를 제공하여, 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ)으로 인한 비순차적(out-of-order) 수신을 보상한다. MAC 서브계층(510)은 로직 채널과 전송 채널 사이에 멀티플렉싱을 제공한다. MAC 서브계층(510)은 또한, 하나의 셀의 다양한 라디오 리소스들(예를 들어, 리소스 블록들)을 UE들 사이에 할당하는 것을 담당한다. MAC 서브계층(510)은 또한, HARQ 동작들을 담당한다.

[0042] [0054] 제어 평면에서, UE 및 eNB에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처는, 제어 평면에 대한 헤더 압축 기능이 존재하지 않는다는 것을 제외하고, 물리 계층(506) 및 L2 계층(508)에 대해 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한, 계층 3(L3 계층)에 라디오 리소스 제어(RRC) 서브계층(516) 포함한다. RRC 서브계층(516)은 라디오 리소스들(즉, 라디오 베어러들)을 획득하는 것, 및 eNB와 UE 사이에서 RRC 시그널링을 사용하여 하부 계층들을 구성하는 것을 담당한다.

[0043] [0055] 도 6은, 본 발명의 양상들이 수행될 수도 있는 액세스 네트워크에서 UE(650)와 통신하는 eNB(610)의 블록도이다. 예를 들어, UE(650)는, eIMTA LTE 기반 통신들에 대한 CSI 리포팅 및 측정들에서 발생하는 충돌들을 해결하기 위해 본 명세서에 설명된 기술들을 이용할 수도 있다.

[0044] [0056] DL에서, 코어 네트워크로부터의 상부 계층 패킷들은 제어기/프로세서(675)에 제공된다. 제어기/프로세서(675)는 L2 계층의 기능을 구현한다. DL에서, 제어기/프로세서(675)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 로직 채널과 전송 채널 사이의 멀티플렉싱, 및 다양한 우선순위 메트릭들에 기초한 UE(650)로의 라디오 리소스 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서(675)는 또한, HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 UE(650)로의 시그널링을 담당한다.

[0045] [0057] TX 프로세서(616)는 L1 계층(즉, 물리 계층)에 대한 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. 신호 프로세싱 기능들은, UE(650)에서의 순방향 에러 정정(FEC)을 용이하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙, 및 다양한 변조 방식들(예를 들어, 바이너리 위상-시프트 키잉(BPSK), 직교 위상-시프트 키잉(QPSK), M-위상-시프트 키잉(M-PSK), M-직교 진폭 변조(M-QAM))에 기초한 신호 성상도(constellation)들로의 매핑을 포함한다. 그 후, 코딩되고 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 분할된다. 그 후, 각각의 스트림은, OFDM 서브캐리어로 매핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예를 들어, 파일럿)와 멀티플렉싱되며, 그 후, 고속 푸리에 역변환(IFFT)을 사용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성한다. OFDM 스트림은 다수의 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기(674)로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해 사용될 수도 있다. 채널 추정치는, 기준 신호 및/또는 UE(650)에 의해 송신된 채널 조건 피드백으로부터 도출될 수도 있다. 그 후, 각각의 공간 스트림은 별개의 송신기(618TX)를 통해 상이한 안테나(620)로 제공될 수도 있다. 각각의 송신기(618TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

- [0046] [0058] UE(650)에서, 각각의 수신기(654RX)는 자신의 각각의 안테나(652)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(654RX)는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 수신기(RX) 프로세서(656)에 제공한다. RX 프로세서(656)는 L1 계층의 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. RX 프로세서(656)는 UE(650)에 대해 예정된 임의의 공간 스트림들을 복원하도록 정보에 대해 공간 프로세싱을 수행한다. 다수의 공간 스트림들이 UE(650)에 대해 예정되면, 그들은 RX 프로세서(656)에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수도 있다. 그 후, RX 프로세서(656)는 고속 푸리에 변환(FFT)을 사용하여 시간-도메인으로부터 주파수 도메인으로 OFDM 심볼 스트림을 변환한다. 주파수 도메인 신호는, OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 기준 신호는 eNB(610)에 의해 송신된 가장 가능성있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이들 연관정들은, 채널 추정기(658)에 의해 컴퓨팅된 채널 추정치들에 기초할 수도 있다. 그 후, 연관정들은, 물리 채널 상에서 eNB(610)에 의해 본래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 후, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서(659)에 제공된다.
- [0047] [0059] 제어기/프로세서(659)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(660)와 연관될 수 있다. 메모리(660)는 컴퓨터-판독가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어/프로세서(659)는, 전송 채널과 로직 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, 코어 네트워크로부터의 상부 계층 패킷들을 복원한다. 그 후, 상부 계층 패킷들은, L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 표현하는 데이터 싱크(662)에 제공된다. 다양한 제어 신호들은 또한, L3 프로세싱을 위해 데이터 싱크(662)에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서(659)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인응답(ACK) 및/또는 부정 확인응답(NACK) 프로토콜을 사용하여 에러 검출을 담당한다.
- [0048] [0060] UL에서, 데이터 소스(667)는 상부 계층 패킷들을 제어기/프로세서(659)에 제공하는데 사용된다. 데이터 소스(667)는, L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. eNB(610)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서(659)는, 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 및 eNB(610)에 의한 라디오 리소스 할당들에 기초한 로직 채널과 전송 채널 사이의 멀티플렉싱을 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대해 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(659)는 또한, HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 eNB(610)로의 시그널링을 담당한다.
- [0049] [0061] 기준 신호 또는 eNB(610)에 의해 송신된 피드백으로부터 채널 추정기(658)에 의해 도출된 채널 추정치들은, 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고, 공간 프로세싱을 용이하게 하도록 TX 프로세서(668)에 의해 사용될 수도 있다. TX 프로세서(668)에 의해 생성된 공간 스트림들은 별개의 송신기들(654TX)을 통해 상이한 안테나(652)에 제공된다. 각각의 송신기(654TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.
- [0050] [0062] UL 송신은, UE(650)의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB(610)에서 프로세싱된다. 각각의 수신기(618RX)는 자신의 각각의 안테나(620)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(618RX)는 RF 캐리어 상에서 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 RX 프로세서(670)에 제공한다. RX 프로세서(670)는 L1 계층을 구현할 수도 있다.
- [0051] [0063] 제어기/프로세서(675)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(675)는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(676)와 연관될 수 있다. 메모리(676)는 컴퓨터-판독가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서(675)는 전송 채널과 로직 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, UE(650)로부터의 상부 계층 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서(675)로부터의 상부 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서(675)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 사용하여 에러 검출을 담당한다.
- [0052] [0064] 제어기들/프로세서들(675, 659)은, 본 발명의 특정한 양상들에 따라 동작하도록 eNB(610) 및 UE(650)에서의 동작을 각각 지시(direct)할 수도 있다. 예를 들어, UE(650)에서의 제어기/프로세서(659) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은, 도 11에 도시된 동작들(1100) 및/또는 도 13에 도시된 동작들(1300)을 수행하도록 UE를 수행하거나 지시할 수도 있다. 유사하게, eNB(610)에서의 제어기/프로세서(675) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은, 도 10에 도시된 동작들(1000)을 수행하도록 eNB(610)를 수행하거나 지시할 수도 있다.
- [0053] **예시적인 서브프레임 구성들**
- [0054] [0065] 도 7은 LTE TDD에 대한 예시적인 프레임 구조(700)를 도시한다. 도 7에 도시된 바와 같이, 10ms 라디오 프레임(702)은 동일한 길이(예를 들어, 5ms)의 2개의 하프 프레임들(704)로 구성되며, 각각의 하프 프레임은,

특수한 서브프레임(708)에서 10개의 슬롯들 또는 8개의 슬롯들(예를 들어, 슬롯(706)) 더하기 3개의 특수한 필드들 DwPTS(다운링크 파일럿 시간 슬롯, GP(가드 기간), 및 UpPTS(업링크 파일럿 시간 슬롯))로 구성된다. 각각의 슬롯(706)은 길이가 0.5ms이며, 2개의 연속하는 슬롯들은 정확히 하나의 서브프레임(710)을 형성한다.

[0055] [0066] 라디오 프레임 내에서, LTE TDD는, 다운링크와 업링크 송신 사이 및 그 역 사이에서 다수회 스위칭한다. 가드 기간(GP)은, 다운링크로부터 업링크로 스위칭하는 경우 DwPTS와 UpPTS 사이에 삽입된다. GP의 지속기간은, 기지국으로부터 모바일 스테이션으로의 및 그 역으로의 신호 전파 시간 뿐만 아니라, 모바일 스테이션이 수신으로부터 전송으로 스위칭하도록 요구하는 시간에 의존한다. 개별 특수한 필드들의 길이들은, 네트워크에 의해 선택된 업링크/다운링크 구성에 의존하지만, 3개의 특수한 필드들의 총 길이는 1ms로 일정하게 유지된다.

[0056] [0067] LTE TDD에서, 송신 방향들은, 상이한 서브프레임들에서 UL 및 DL 데이터를 반송함으로써 분리된다. 도 8의 표(800)에 도시된 바와 같이, 7개의 가능한 DL 및 UL 서브프레임 구성들이 지원된다.

[0057] [0068] 표(800)의 열(column)(802)에 도시된 바와 같이, 7개의 UL/DL 구성들은 인덱스들 0-6에 의해 식별된다. 열(806)에 도시된 바와 같이, 서브프레임 내의 "D"는 DL 데이터 송신을 표시하고, "U"는 UL 데이터 송신을 표시하며, "S"는, 도 7을 참조하여 위에서 논의된 바와 같은 특수한 필드들 DwPTS, GP, 및 UpPTS를 갖는 특수한 서브프레임을 표시한다. 열(804)에 도시된 바와 같이, 2개의 스위칭 기간들, 즉 5ms 및 10ms가 존재한다. 5ms 기간(예를 들어, 서브프레임 구성들 0-2 및 6)에 대해, 도 7에 도시된 바와 같이 하나의 10ms 프레임에 2개의 특수한 서브프레임들이 존재한다. 10ms 기간(예를 들어, 서브프레임 구성들 3-5)에 대해, 하나의 프레임에 하나의 특수한 서브프레임이 존재한다.

[0058] LTE에서의 eIMTA에 대한 2개의 서브프레임 세트 CSI 피드백

[0059] [0069] eIMTA에 대해 동적 서브프레임 구성들을 지원하는 UE들은, CSI를 측정 및 리포팅할 경우 특정한 문제점들을 가질 수도 있다. 본 발명의 양상들은, 동적 서브프레임 재구성을 지원할 수 있는 UE들에 의한 CSI 리포팅을 위해 사용될 수도 있는 기술들을 제공한다.

[0060] [0070] CSI 리포팅을 용이하게 하기 위해, 특정한 표준들(예를 들어, LTE 릴리즈 11)은, eNB가 간섭 조건들을 결정하는 것을 도울 수도 있는 측정들을 UE가 리포팅하게 하는 UE-특정 간섭 측정 리소스(IMR)를 도입했다. 몇몇 경우들에서, UE들은, subframeConfig 및 resourceConfig 파라미터들과 같은 특정한 파라미터들에 기초하여 별개의 IMR들을 이용하여 구성될 수도 있다. subframeConfig 파라미터는, 어떤 서브프레임들이 IMR을 포함하는지를 시그널링하며, 함께 코딩된 주기 및 서브프레임 오프셋을 갖는다. resourceConfig 파라미터는, 어떤 리소스 엘리먼트(RE)들이 비-제로-전력(NZP) 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 리소스(즉, 패턴이 사용됨)에 의해 점유되는지를 식별한다.

[0061] [0071] 종래의 시스템들에서, IMR 시그널링은 부가적인 제약들에 종속될 수도 있다. 예를 들어, 제 1 제약은, 하나의 UE에 대해 구성된 모든 IMR들이 특정한 UE에 대해서는 실제로 구성될 수도 있거나 구성되지 않을 수도 있는 하나의 가상 제로-전력(ZP) CSI-RS 구성의 서브세트일 수도 있다는 것이다. 제 2 제약은, UE에 대해 구성된 각각의 IMR이 그 UE에 대한 적어도 하나의 구성된 ZP CSI-RS 리소스에 의해 커버될 수도 있지만, UE에 대해 구성된 IMR들이 동일한 ZP CSI-RS 구성에 의해 커버될 필요는 없다는 것이다.

[0062] [0072] 도 9에 도시된 바와 같이, 제 1 제약은 모든 IMR들이 5ms 그리드 상에 있다는 것을 요구한다. 예를 들어, 도 9는, 위에서 나타난 제 1 제약으로 인해, 언제 IMR들이 허용되는지의 2개의 시나리오들 및 언제 IMR들이 허용되지 않는지의 하나의 시나리오를 도시한다. 시나리오 1에서 관측될 수 있는 바와 같이, 2개의 IMR들(IMR1 및 IMR2)은, 그들 둘 모두가 동일한 서브프레임에서 동시에 있을 경우 허용될 수도 있으며, 5ms의 배수들에 존재한다. 시나리오 2는, IMR1 및 IMR2가 그들이 5ms 그리드 상에서 스테거링(stagger)되는 경우 허용된다는 것을 도시한다. 예를 들어, IMR1은 0ms에 존재하고, IMR2는 5ms에 존재한다. 시나리오 3은, 2개의 IMR들이 5ms 그리드 상에 있지 않기 때문에 IMR들이 허용되지 않는 때의 일 예를 도시한다.

[0063] [0073] 위에서 나타난 바와 같이, eIMTA를 사용하면, 실제 트래픽 필요성들에 기초하여 그리고/또는 간섭 관리 목적들을 위해 TDD DL/UL 서브프레임 구성들을 동적으로 적응시키는 것이 가능할 수도 있다. 예를 들어, 짧은 지속기간 동안 다운링크 상에서 큰 데이터 버스트가 필요하면, 서브프레임 구성은, 예를 들어, 6개의 DL 서브프레임들 및 4개의 UL 서브프레임들을 갖는 구성 넘버 1로부터 9개의 DL 서브프레임들 및 1개의 UL 서브프레임을 갖는 구성 넘버 5로 변경될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, TDD 구성의 적응은 640ms보다 느리지 않은 것으로 예상된다. 극도한 경우에서, 적응은 10ms만큼 빠를 수 있다.

- [0064] [0074] 몇몇 경우들에서, eIMTA에 대해, 2개까지의 서브프레임 세트들은, 2개의 서브프레임 세트들 중 어느 하나에 대한 별개의 채널 상태 정보(CSI) 측정들/리포트들을 허용하도록 UE-특정하게 시그널링될 수 있다. 그러나, 2개의 타입들의 서브프레임들에 대해 CSI 측정들/리포트들을 지원하기 위해, (모든 IMR들이 5ms 그리드 상에 존재한다는) 제 1 IMR 제약은 eIMTA에 대해서는 제거될 필요가 있을 수도 있다. 따라서, 적어도 eIMTA 가능 UE들에 대해, 이러한 제약이 제거될 수 있는 때를 정의할 필요성이 존재할 수도 있다.
- [0065] [0075] 도 10은 본 발명의 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들(1000)을 도시한다. 양상들에 따르면, 동작들(1000)은 기지국(예를 들어, e노드B)에 의해 수행될 수도 있다.
- [0066] [0076] 동작들(1000)은 (1002)에서, 제 1 업링크/다운링크(UL/DL) 서브프레임 구성을 사용자 장비(UE)에 시그널링함으로써 시작한다. (1004)에서, BS는 동적으로, 제 2 UL/DL 서브프레임 구성을 시그널링한다. (1006)에서, BS는 적어도 제 1 및 제 2 간섭 측정 리소스(IMR)들을 이용하여 UE를 구성하며, 여기서, 제 1 및 제 2 IMR들 중 적어도 하나는, IMR들이 주기적으로 발생하는 서브프레임들로 제한된다는 제약에 종속되지 않는다.
- [0067] [0077] 도 11은 본 발명의 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들(1100)을 도시한다. 양상들에 따르면, 동작(1100)은 UE에 의해 수행될 수도 있다.
- [0068] [0078] 동작들(1100)은 (1102)에서, 기지국(BS)과 통신하기 위해 제 1 업링크/다운링크(UL/DL) 서브프레임 구성의 시그널링을 수신함으로써 시작한다. (1104)에서, UE는 BS로부터 제 2 UL/DL 서브프레임 구성의 동적 시그널링을 수신한다. (1106)에서, BS는 적어도 제 1 및 제 2 간섭 측정 리소스(IMR)들의 구성을 수신하며, 여기서, 제 1 및 제 2 IMR들 중 적어도 하나는, IMR들이 주기적으로 발생하는 서브프레임들로 제한된다는 제약에 종속되지 않는다.
- [0069] [0079] 본 발명의 특정한 양상들에 따르면, IMR들에 대한 하나 또는 그 초과 제약들이 제거될 수도 있다. 예를 들어, 몇몇 경우들에서, IMR들이 5ms 그리드에 부착되어야 한다는 제약은 eIMTA UE들에 대해서는 제거될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 이러한 제약은 (UL로부터 DL로 그리고 그 역으로 동적으로 변경될 수도 있는 방향들을 갖는 서브프레임들을 지칭하는) 플렉시블 서브프레임들에서만 제거될 수도 있다. 그러나, 몇몇 경우들에서, 레거시 사용자들을 수용하는 것을 돕기 위해, 모든 IMR들이 5ms 그리드에 있는 것을 계속 요구하는 것이 유익할 수도 있다.
- [0070] [0080] 그러나, 레거시 UE들에 의해 인식되지 않는 플렉시블 서브프레임들(1202)과 같이 SIB1 시그널링 구성에서 DL 서브프레임들로서 지정되지 않는 서브프레임들에 제 2 IMR(IMR-2)을 배치시키는 것이 가능할 수도 있다. 예를 들어, 도 12는, 5ms 그리드에 부착되지 않는 플렉시블 서브프레임들(1202)에 IMR-2를 배치시키는 것이 가능하다는 것을 도시한다. 특정한 양상들에 따르면, 비-SIB1 서브프레임들에 IMR-2를 배치시키는 것은, 2개의 IMR 구성만이 eIMTA를 지원할 수 있는 UE들에 적용된다는 것을 보장할 수도 있다.
- [0071] **CSI 리포팅 충돌 핸들링**
- [0073] *[0081] 위에서 나타낸 바와 같이, eIMTA는 채널 상태 정보(CSI) 측정들 및 리포팅에서 이슈들을 야기할 수도 있다.
- [0074] [0082] 예를 들어, 특정한 서브프레임 구성들 및 CSI 리포팅 구성들에 대해, 상이한 CSI 리포팅 프로세스들에 대한 CSI 측정들은, (본 명세서에서, "충돌"로 지칭되는) 동일한 UL 서브프레임에서 리포팅되도록 구성될 수도 있다. 이것은, 예를 들어, 단일 리포트만이 하나의 UL 서브프레임에서 전송될 수 있는 시나리오들에서 문제점을 제시할 수도 있다. 본 발명의 양상들은, 어떤 측정이 리포팅되어야 하는지를 우선순위화하기 위한 기술들을 제공한다.
- [0075] [0083] 추가적으로, 다양한 이유들로 인해, UE는 CSI 측정들을 수행하기 위한 유효한 DL 서브프레임을 검출하는 것을 실패할 수도 있다(또는, 어떠한 유효한 DL 서브프레임도 존재하지 않을 수도 있음). 예를 들어, eIMTA로 인해, CSI 측정을 위한 리소스들을 반송하도록 구성된 DL 서브프레임은, UL 서브프레임으로 동적으로 변경될 수도 있다. 본 발명의 양상들은, 현재의 서브프레임 구성이 현재의 CSI 구성과 일치하지 않는(또는 "충돌"하는)("충돌"로 또한 고려될 수도 있음) 그러한 경우들에서 CSI를 어떻게 리포팅할지를 결정하기 위한 기술들을 제공한다.
- [0076] [0084] 도 13은 본 발명의 양상들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 동작들(1300)을 도시한다. 동작들(1300)은, 예를 들어, eIMTA를 지원할 수 있는 UE에 의해 수행될 수도 있다.
- [0077] [0085] 동작들(1300)은 (1302)에서, 기지국(BS)과 통신하기 위해 제 1 업링크/다운링크(UL/DL) 서브프레임 구성

의 시그널링을 수신함으로써 시작한다. (1304)에서, UE는 적어도 2개의 서브프레임 세트들을 표시하는 적어도 하나의 채널 상태 정보(CSI) 리포팅 구성의 시그널링을 수신하며, 여기서, 각각의 서브프레임 세트는 간섭 측정 리소스(IMR) 구성과 연관된다. (1306)에서, UE는, 업링크 서브프레임에서 적어도 2개의 서브프레임 세트들에 대한 CSI 리포팅의 충돌을 검출한다. (1308)에서, UE는, 업링크 서브프레임에서 CSI 리포팅을 위해 적어도 2개의 서브프레임 세트들로부터 하나의 서브프레임 세트를 우선순위화한다. (1310)에서, UE는 우선순위화에 기초하여 업링크 서브프레임에서 CSI를 리포팅한다.

[0078] [0086] 위에서 설명된 바와 같이, 2개의 서브프레임 세트들에 대한 주기적인 CSI 리포팅은 또한, eIMTA 하에서 지원될 수도 있다. 특정한 양상들에 따르면, 2개의 서브프레임 세트들에 대한 CSI 리포팅 사이에서 충돌이 존재하는 경우(즉, 각각의 서브프레임 세트가 동일한 UL 서브프레임에서 리포팅하도록 구성되는 경우), 서브프레임 세트들 중 하나는 리포팅 목적들을 위해 우선순위를 제공받을 수도 있다,

[0079] [0087] 몇몇 경우들에서, (재구성될 수도 있는 "플렉시블" 서브프레임들과는 대조적으로 DL 서브프레임들로서 "고정"되는 서브프레임들 상에서 측정될 CSI를 갖는) 고정된 서브프레임 세트 CSI가 더 높은 우선순위를 제공받을 수도 있다. PUCCH 상에서 전송되는 주기적인 CSI 리포트들에 대해, 하나의 리포트만이 PUCCH 상에서 송신될 수도 있고 모든 다른 것들이 드롭될 수도 있기 때문에, 이것은 필수적일 수도 있다.

[0080] [0088] 본 발명의 양상들은, 주기적인 CSI 프로세스 사이의 충돌이 검출되는 경우 리포팅을 우선순위화하기 위한 상이한 옵션들을 제공한다. 예를 들어, 컴포넌트 캐리어(CC) 내의 충돌들에 대해, 우선순위화는 다음의 순서에 기초하여 수행될 수도 있으며, 즉, 제 1 리포팅 타입(예를 들어, RI/PTICQI), 그 후, CSI 서브프레임 세트(예를 들어, CSI0 또는 CSI1), 그 후, CSI 프로세스 인덱스를 고려한다. 다양한 CC들에 걸친 충돌들에 대해, 캐리어 어그리게이션(CA)을 이용한 eIMTA에 대해, 우선순위화는 또한, 특정한 CC를 고려할 수도 있다. 예를 들어, CA eIMTA에 대한 우선순위화는 다음의 순서에 기초하여 수행될 수도 있으며, 즉, 제 1 리포팅 타입, 그 후, CSI 서브프레임 세트, 그 후, CSI 프로세스 인덱스, 및 최종적으로는 CC 인덱스를 고려한다. 특정한 양상들에 따르면, 고정된 서브프레임들에 대한 CSI 리포팅은, 기존의 충돌 핸들링 법칙들이 eIMTA에 대해 재사용되게 할 수도 있는 CSI 프로세스 ID 넘버 0로 고려될 수도 있다.

[0081] [0089] 도 14는 CSI 리포팅에 대한 2개의 서브프레임 세트들 사이의 충돌들의 일 예를 도시한다. 도시된 예에서, 제 1 서브프레임 세트(서브프레임 세트 1)는 10ms 리포팅 주기를 가지며, 서브프레임들 2, 12, 22에서 CSI 측정들을 리포팅하기 위해 구성되는 등의 식이다. 제 2 서브프레임 세트(서브프레임 세트 2)는 5ms CSI 리포팅 주기를 가지며, 서브프레임들 2, 7, 12, 22에서 CSI 측정들을 리포팅하도록 구성되는 등의 식이다. 따라서, 도시된 바와 같이, 서브프레임 세트들 1 및 2 둘 모두는, 서브프레임들 2, 12, 및 22에서 CSI를 리포팅하도록 구성되며, 이는 충돌을 초래한다.

[0082] [0090] 위에서 나타낸 바와 같이, 서브프레임 세트들 사이의 충돌은, 서브프레임 세트들 둘 모두가 동일한 UL 서브프레임에서 CSI 측정들을 리포팅하도록 구성되는 경우 발생할 수도 있다. 이러한 충돌을 해결하기 위해, UE는, 어떤 서브프레임 세트가 충돌중인 UL 서브프레임에서 CSI 리포팅을 위해 우선순위화되어야 하는지를 결정할 수도 있다. 하나의 서브프레임 세트(예를 들어, 서브프레임 세트 2)만이 특정한 UL 서브프레임(예를 들어, UL SF들 7, 17, 및 27) 내에서 CSI 측정들을 리포팅하도록 구성되는 경우, 어떠한 충돌도 발생하지 않으며, UE는 그 서브프레임 세트에 대해 CSI를 리포팅할 수도 있다.

[0083] [0091] 주기적인 CSI(P-CSI) 및 비주기적인 CSI(A-CSI)(즉, 비-주기적) 리포팅 둘 모두에 대해, UE는 CSI를 측정하기 위해 유효한 DL 서브프레임(기준 신호들에 대해 할당된 리소스들을 가짐)을 필요로 할 수도 있다. DL 서브프레임은, 예를 들어, 그것이 특정한 UE에 대한 다운링크 서브프레임으로서 고려되고, 그것이 그 특정한 UE에 대한 구성된 측정 갭 내에 있지 않으며, 그것이 CSI 리포트에 링크된 CSI 서브프레임 세트의 엘리먼트이면 유효한 것으로 고려될 수도 있다. 특정한 양상들에 따르면, 서빙 셀에서 CSI 측정을 위한 어떠한 유효한 다운링크 서브프레임도 존재하지 않으면, CSI 리포트는, (그 CSI는 리포팅될) 대응하는 업링크 서브프레임에서 서빙 셀에 대해 생략될 수도 있다.

[0084] [0092] 특정한 양상들에 따르면, 일반적인 TDD 동작에 대해, DL 서브프레임이 유효한지를 결정하기 위한 파라미터들은 준-정적으로 구성될 수도 있으며, 이는 eNB와 UE 사이의 모호성을 감소시킨다. 그러나, TDD eIMTA에 대해, UL과 DL 사이에 서브프레임 방향의 동적 구성이 존재할 수도 있다. UE가 동적 구성을 위해 계층 1(L1) 시그널링을 디코딩하는 것을 실패하면, 서브프레임 방향의 관점들에서 eNB와 UE 사이에서 오정렬이 발생할 수도 있으며, 따라서, CSI 측정 및 리포팅에 영향을 준다. 예를 들어, eNB는, UE가 CSI 측정들을 행하는 것으로 예상되는 적어도 하나의 DL 서브프레임을 포함하는 새로운 서브프레임 구성을 UE에 동적으로 시그널링할 수도 있

다. 그러나, UE가 동적 시그널링을 적절히 디코딩하는 것을 실패하면, UE는, 적어도 하나의 DL 서브프레임이 UL 서브프레임이라고 생각할 수도 있으며, CSI 측정들을 행하는 것을 실패할 수도 있다.

[0085] [0093] 다양한 접근법들은 TDD eIMTA에 대한 CSI 측정을 위해 사용될 수도 있다. 하나의 접근법에 따르면, UE가 재구성의 명시적인 L1 시그널링을 정확히 디코딩하고 유효한 UL-DL 구성을 검출하는 경우, UE는, 재구성의 명시적인 L1 시그널링에 의해 DL 서브프레임 또는 특수한 서브프레임으로서 표시된 서브프레임들 내에서만 CSI를 측정할 수도 있다. 한편, UE가 라디오 프레임에 대한 유효한 UL-DL 구성을 운반하는 L1 시그널링을 검출하지 않으면, UE는, SIB 구성에 의해 DL 서브프레임 또는 특수한 서브프레임으로서 표시된 서브프레임들 내에서만 CSI를 측정할 수도 있으며, 이는, 폴백(fall back) 동작으로서 고려될 수도 있다(즉, UE가 L1 시그널링을 디코딩하는 것을 실패하는 경우, UE는 SIB 구성으로 폴백할 수도 있음).

[0086] [0094] 그러나, CSI 리포팅을 위한 위의 접근법은, UE가 유효한 UL/DL 구성을 운반하는 L1 시그널링을 검출하지 않으면 플렉시블 DL 서브프레임들에 대한 CSI가 생략된다는 것을 초래할 수도 있다. 이것은, UE에 의해 리포팅된 CSI를 예상하지만 (예를 들어, 위에서 설명된 폴백 동작으로 인해) 실제로는 UE로부터 CSI 리포트를 수신하지 않는 eNB에 대해 모호성을 야기할 수도 있다. 이것은 또한, PUSCH 데이터 레이트 매칭이 어그리게이팅된 CSI 비트들의 수 및 CSI 리포트에 대한 어그리게이팅된 CC들의 수에 매우 의존하므로, CSI가 특히, 하나의 UE에 대해 구성된 다수의 컴포넌트 캐리어(CC)들에 대해 PUSCH 상에서 멀티플렉싱되는 경우, PUSCH 디코딩에 영향을 줄 수도 있다.

[0087] [0095] 특정한 양상들에 따르면, UE는, 그것이 측정할 어떠한 유효한 DL 서브프레임도 갖지 않는 경우 어떻게 리포팅할지를 결정하기 위한 동작을 취할 수도 있다. 예를 들어, UE는, CSI DL 기준 서브프레임이 DL로부터 UL로 재구성되는 경우 주기적인 CSI 리포트를 위한 오래된 CSI 측정을 전송할 수도 있다. 이것은 또한, 비주기적인 CSI(A-CSI) 리포트들에 적용될 수도 있다. 예를 들어, UE가 A-CSI 트리거를 수신하고 CSI 측정 기준 서브프레임이 DL로부터 UL로 변경되는 경우, 이전의 CSI 값 또는 범위-외(OOR) CSI 값을 리포팅할 수도 있다. 그러나, 이것은, CSI 리포팅을 위한 기존의 조건을 위반할 수도 있다(즉, 그 CSI 측정들은 유효한 DL 서브프레임에 기초함). 따라서, CSI 측정을 위해 사용되는 유효한 DL 서브프레임의 조건에 CSI 리포팅만을 기초로 하는 것이 유익할 수도 있다.

[0088] [0096] 특정한 양상들에 따르면, UE는, CSI 측정을 위한 어떠한 유효한 DL 서브프레임도 존재하지 않는 경우, CSI 리포트를 생략하고, 이전의 CSI 측정을 리포팅하거나, 범위-외(OOR)에 있는 값으로 리포팅할 수도 있다. 이러한 새로운 정의는 또한, DL HARQ 기준 구성이 CC 특징인 멀티-CC들(즉, 다수의 컴포넌트 캐리어들)로 확장될 수도 있다. RRC 구성된 DL HARQ 기준 구성으로부터 CSI 측정들을 위한 유효한 DL 서브프레임을 결정하는 것은, DL 기준 구성이 준-정적으로 구성되므로 UE 폴백 동작 동안 CSI 리포팅의 관점들에서 eNB와 UE 사이에 정렬을 제공할 수도 있다.

[0089] [0097] 도 15는 본 발명의 특정한 양상들에 따른, CSI 측정들에 대해 발생하는 충돌 및 유효한 DL 서브프레임이 CSI 리포팅을 위해 존재하는지를 어떻게 UE가 결정할 수도 있는지의 일 예를 도시한다.

[0090] [0098] 도시된 예는, 서브프레임(SF)들 0, 1, 5, 및 6이 고정된 DL SF들이고, SF들 2 및 7이 고정된 UL SF들이라고 가정한다. 예는 추가적으로, 나머지 서브프레임들이 동적 표시자에 의존하여 UL 또는 DL일 수도 있는 플렉시블 SF들이라고 가정한다. 특정한 양상들에 따르면, 프레임 n에서, UE는 DL SF 0 내의 프레임 n에 대한 동적 표시자를 검출하고 적절히 디코딩할 수도 있다. 그 후, UE는, 플렉시블 DL SF 3에서 측정된 CSI로 UL SF 7 동안 A-CSI를 리포팅할 수도 있다.

[0091] [0099] 추가적인 양상들에 따르면, 프레임 n+1에서, UE는, 동적 표시자를 디코딩하는 것을 실패할 수도 있고, SIB 폴백 동작으로 진입할 수도 있으며, 여기서, 플렉시블 SF3는 UL인 것으로 가정될 수도 있지만, 그것은 실제로는 eNB에 의해 DL로서 사용된다. 이러한 예시에서, UE는 CSI 리포팅에 대해 어떠한 유효한 DL 서브프레임도 존재하지 않는다고 가정할 수도 있다. 기존의 CSI 리포팅 조건에 기초하여, UE는 (SF 3 상에서의 CSI 측정을 위해) SF7 동안 CSI 리포팅을 생략할 수도 있지만, 그것은, 어떠한 유효한 DL 서브프레임도 존재하지 않기 때문에 eNB에 의해 요청된다.

[0092] [0100] 그러나, 특정한 양상들에 따르면, UE는, 도 14에 도시된 바와 같이, DL HARQ 기준 구성 2에 기초하여, SF 3이 CSI 리포팅을 위한 유효한 DL 서브프레임이므로 SF 7에서 CSI를 리포팅하는 것을 알 수도 있다. 따라서, 유효한 DL 서브프레임이 CSI 리포팅에 대해 존재하지 않더라도, UE는 SF 3을 취한 CSI 측정들보다는 (오래된 또는 OOR인 측정 값을 갖는) CSI 리포트를 여전히 송신할 수도 있다.

- [0093] [0101] 도 16은, UE가 eIMTA로 인해 CSI 리포팅을 위한 유효한 DL 서브프레임이 어떻게 없을 수도 있는지를 추가적으로 도시한다. 도 14에 도시된 예와 함께, 도 16에 도시된 예는, 서브프레임 세트 2에 대한 CSI 측정들이 서브프레임들 3 및 8에서 발생하도록 구성된다고 가정한다(IMR2는 SF 3 및 SF 8에 있음). 예는 또한, DL HARQ 기준 구성이 서브프레임 구성 2(DSUDDSUDD)에 기초한다고 가정한다.
- [0094] [0102] 제 1 프레임(1602)에서, SF들 0-9에서 파선들에 의해 표시된 바와 같이, UE는 동적 표시자를 아직 수신하지 않을 수도 있다(즉, L1은 eIMTA 구성을 동적으로 시그널링함). 이러한 경우, UE는, 충돌이 발생했는지 및 유효한 DL 서브프레임이 존재하는지를 결정하기 위해 SIB1 구성에 의존할 수도 있다. 프레임(1602)에 도시된 바와 같이, SIB1 구성 및 DL HARQ 기준 구성 둘 모두는 다운링크 서브프레임으로서 서브프레임들 3 및 8을 표시한다. 따라서, 이러한 예시에서, UE는 (충돌 없음으로 고려될 수도 있는) CSI 측정들을 위한 유효한 DL 서브프레임을 갖는다. 따라서, UE는, 서브프레임들 3 및 8에서 CSI를 측정하며, 후속하여 그들 측정들에 기초하여 CSI를 리포팅할 수도 있다(예를 들어, 각각, SF 7 및 SF 12에서 리포팅함).
- [0095] [0103] 그러나, 프레임(1604)에서, UE는 (예를 들어, SF 구성 넘버 6를 표시하는) eIMTA 서브프레임 구성을 수신하고 적절히 디코딩한다. 이러한 경우, 재구성은 DL로부터 UL로 SF 3 및 SF 8을 변경시킨다. 결과로서, UE는 CSI 리포팅을 위한 어떠한 유효한 DL 서브프레임도 갖지 않는다. 따라서, UE는, (동적 SF 구성이 CSI 리포팅 구성과 충돌하므로) 이러한 충돌을 고려하며, 그에 따라 리포팅할 수도 있다(예를 들어, 리포트를 생략하거나, 이전의 측정을 리포팅하거나, OOR 값을 리포팅함).
- [0096] [0104] 몇몇 경우들에서, UE는, 유효한 DL 서브프레임이 다시 검출될 때까지 이러한 방식으로 계속 리포팅할 수도 있다. 예를 들어, UE는, 충돌이 CSI 측정들에 대해 존재하는지 및 유효한 DL 서브프레임이 존재하는지를 결정하기 위해 eIMTA 구성에 의존할 수도 있다. 후속 프레임(1604)에서 도시된 바와 같이, eIMTA 구성은 다시 서브프레임들 3 및 8을 DL 서브프레임들로 변경시킬 수도 있다(예를 들어, 다시 TDD 구성 넘버 2로 변경함). 결과로서, UE는 다시 유효하고 현재의 측정을 리포팅할 수도 있다.
- [0097] [0105] 기재된 프로세스들 내의 단계들의 특정한 순서 또는 계층이 예시적인 접근법들의 예시임을 이해한다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들 내의 단계들의 특정한 순서 또는 계층이 재배열될 수도 있음을 이해한다. 추가적으로, 몇몇 단계들이 결합 또는 생략될 수도 있다. 첨부한 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하며, 제시된 특정한 순서 또는 계층으로 제한되도록 의도되지 않는다.
- [0098] [0106] 또한, 용어 "또는"은 배타적인 "또는" 보다는 포괄적인 "또는" 을 의미하도록 의도된다. 즉, 달리 명시되거나 문맥상 명확하지 않으면, 예를 들어, 어구 "X는 A 또는 B를 이용한다"는 본래의 포괄적인 치환들 중 임의의 치환을 의미하도록 의도된다. 즉, 예를 들어, 어구 "X는 A 또는 B를 이용한다"는 다음의 예시들, 즉, X는 A를 이용한다; X는 B를 이용한다; 또는 X는 A 및 B 둘 모두를 이용한다 중 임의의 예시에 의해 충족된다. 부가적으로, 본 출원 및 첨부된 청구항들에서 사용된 바와 같은 단수 표현들은 달리 명시되지 않거나 단수 형태로 지시되는 것으로 문맥상 명확하지 않으면, "하나 또는 그 초과"를 의미하도록 일반적으로 해석되어야 한다. 일 리스트의 아이템들 "중 적어도 하나"를 지칭하는 어구는 단일 멤버들을 포함하여 그들 아이템들의 임의의 결합을 지칭한다. 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나"는, a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a b c 뿐만 아니라 다수의 동일한 넘버(예를 들어, aa, bb, cc, aa-b 등)를 포함하여 그 아이템들의 임의의 결합을 커버하도록 의도된다.
- [0099] [0107] 이전의 설명은 당업자가 본 명세서에 설명된 다양한 양상들을 실시할 수 있도록 제공된다. 이들 양상들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게는 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 다른 양상들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에 설명된 양상들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 청구항 문언들에 부합하는 최대 범위를 부여하려는 것이며, 여기서, 단수형의 엘리먼트에 대한 참조는 특정하게 그렇게 언급되지 않으면 "하나 및 오직 하나"를 의미하기보다는 오히려 "하나 또는 그 초과"를 의미하도록 의도된다. 달리 특정하게 언급되지 않으면, 용어 "몇몇"은 하나 또는 그 초과를 지칭한다. 당업자들에게 알려졌거나 추후에 알려지게 될 본 발명 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은, 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함되고, 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 또한, 본 명세서에 기재된 어떠한 내용도, 청구항들에 그러한 개시 내용이 명시적으로 기재되어 있는지 여부와 관계없이, 공중이 사용하도록 의도되는 것은 아니다. 어떤 청구항 엘리먼트도, 그 엘리먼트가 "하기 위한 수단"이라는 어구를 사용하여 명시적으로 언급되지 않으면, 수단 플러스 기능으로서 해석되지 않을 것이다.
- [0100] [0108] 상술된 방법들의 다양한 동작들은, 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적절한 수단에 의해 수행될 수도 있다. 수단은, 회로, 주문형 집적회로(ASIC), 또는 프로세서를 포함하지만 이에 제한되지는 않는 다양

한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수도 있다.

[0101]

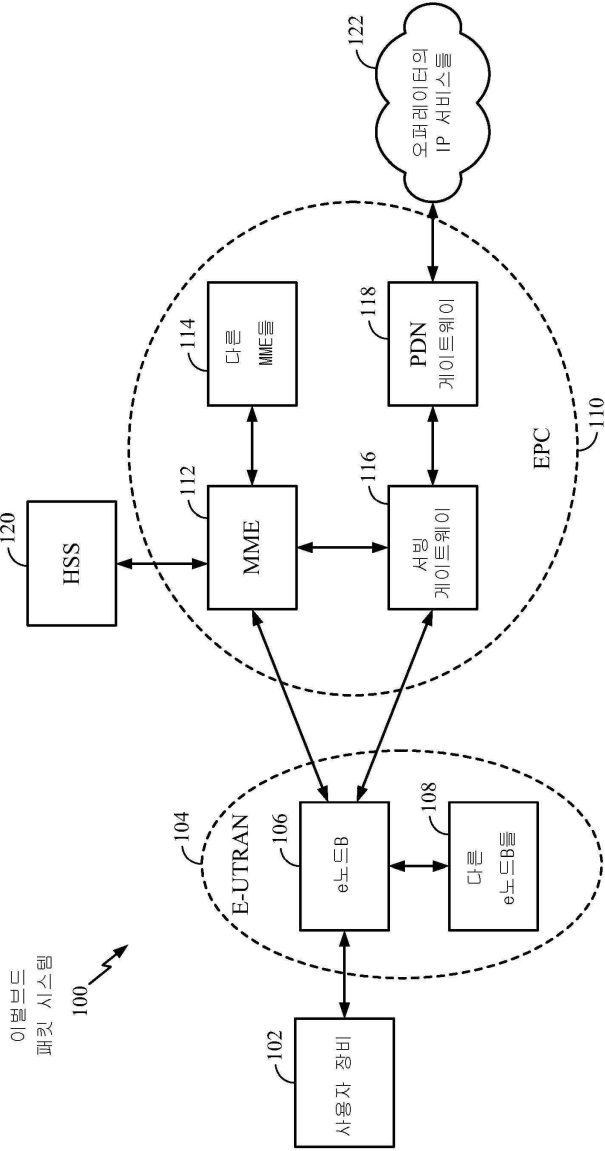
[0109] 예를 들어, 수신하기 위한 수단은, 도 6에 도시된 사용자 장비(650)의 수신기(예를 들어, 수신기(654RX)) 및/또는 안테나(들)(652)를 포함할 수도 있다. 검출하기 위한 수단 및 우선순위화하기 위한 수단은, 사용자 장비(650)의 RX 프로세서(656) 및/또는 제어기/프로세서(659)와 같은 하나 또는 그 초과 프로세서들을 포함할 수도 있는 프로세싱 시스템을 포함할 수도 있다. 리포팅하기 위한 수단은, 사용자 장비(650)의 송신기(예를 들어, 송신기(654TX)) 및/또는 안테나(들)(652)를 포함할 수도 있다.

부호의 설명

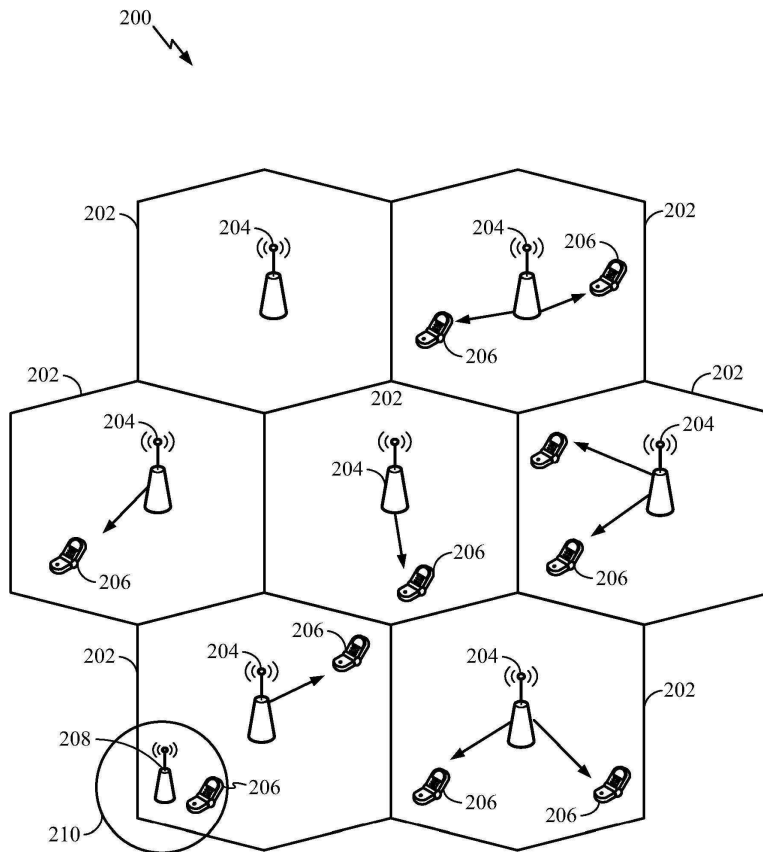
삭제

도면

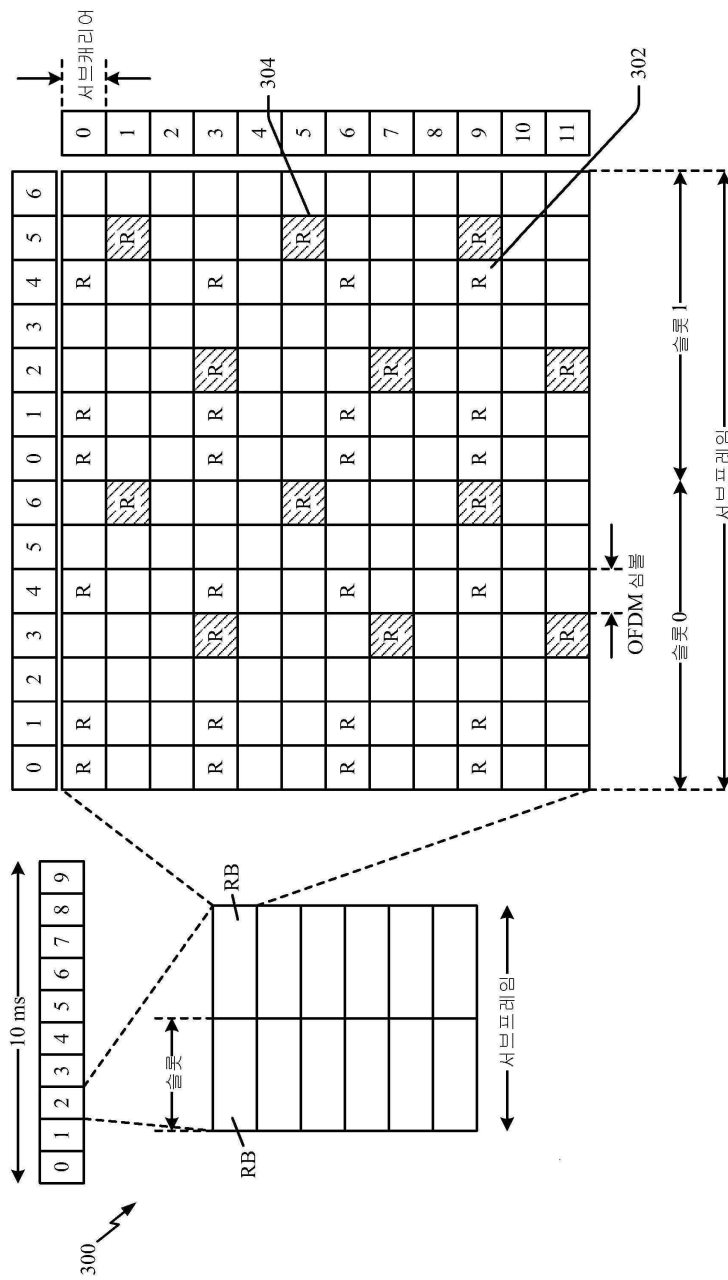
도면1



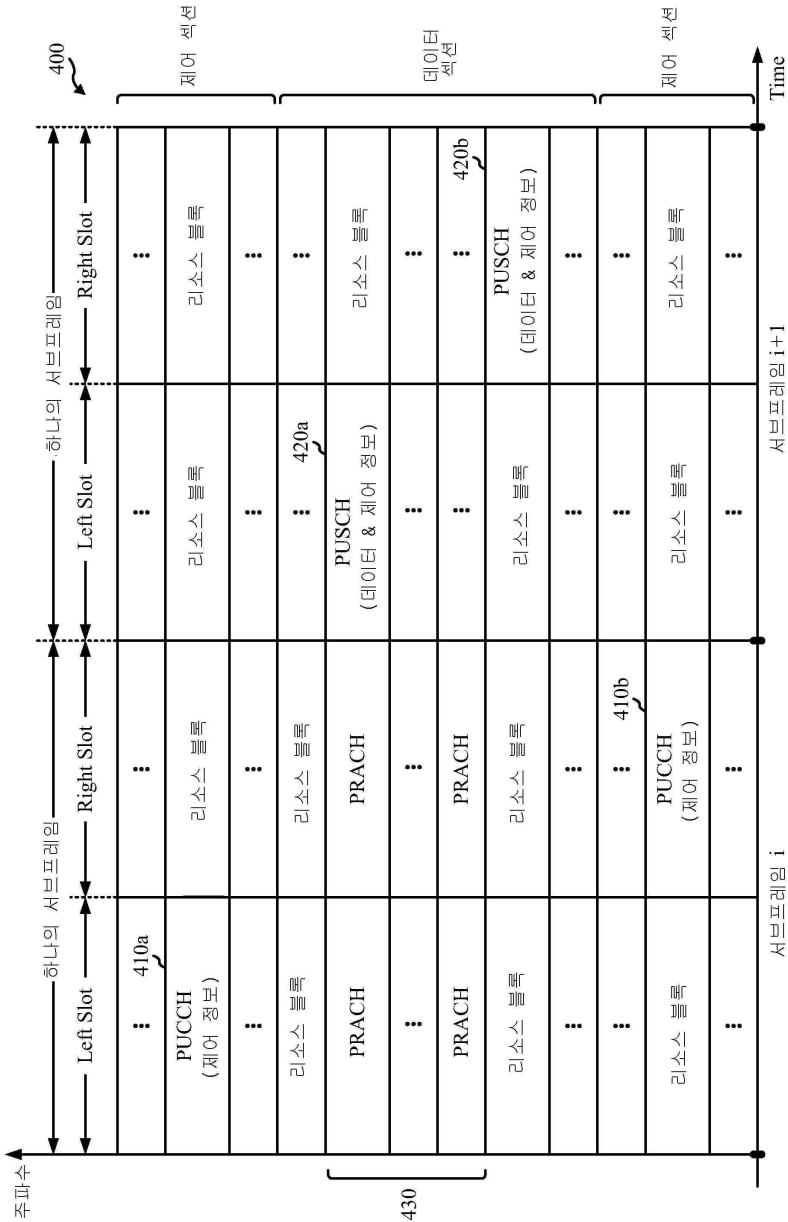
도면2



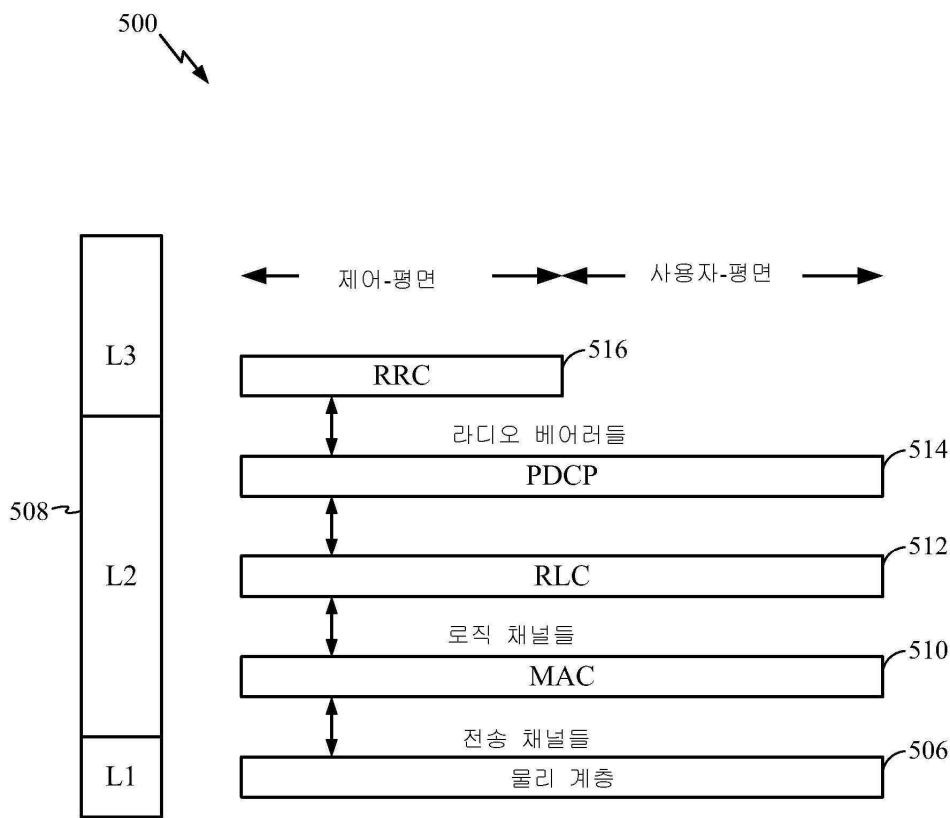
도면3



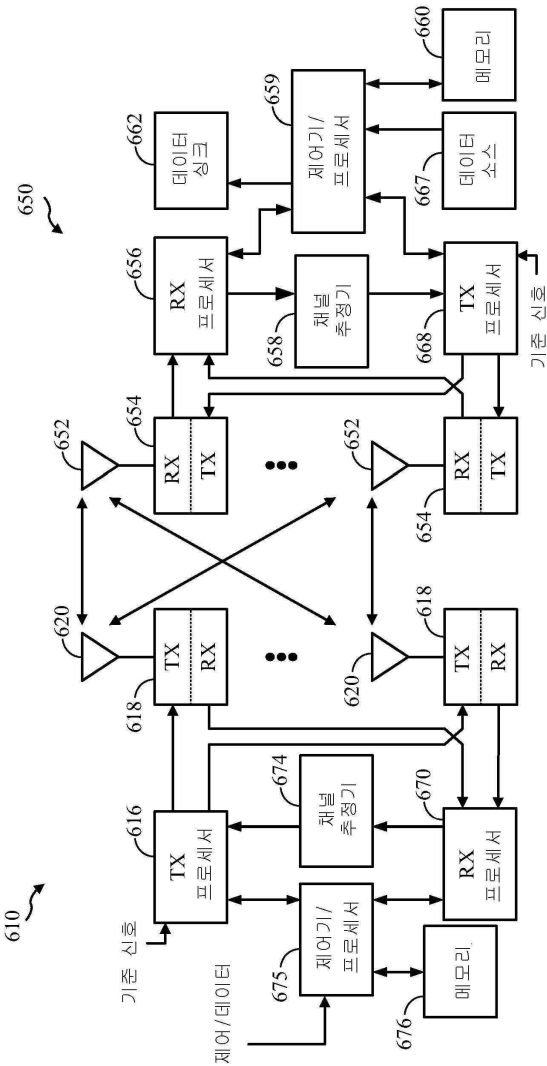
도면4



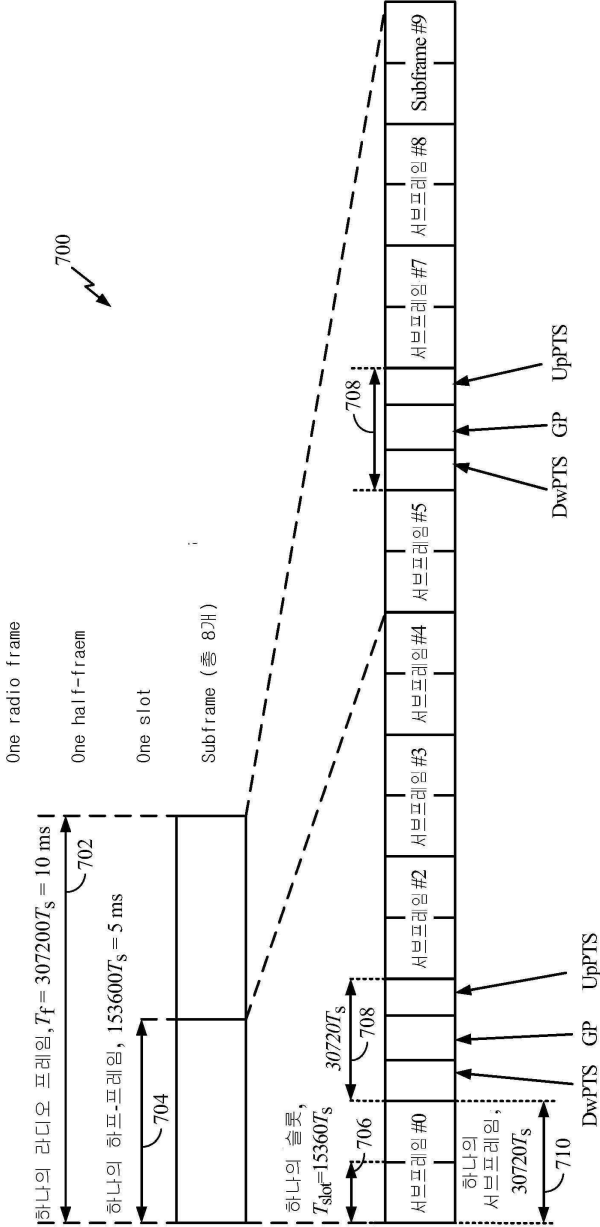
도면5



도면6



도면7

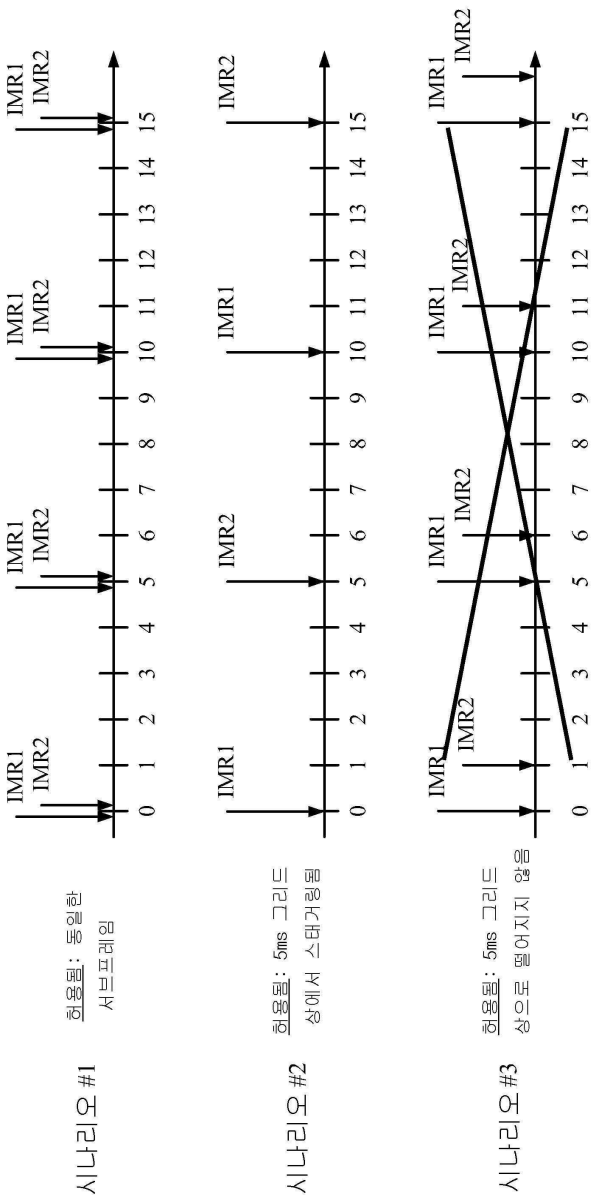


도면8

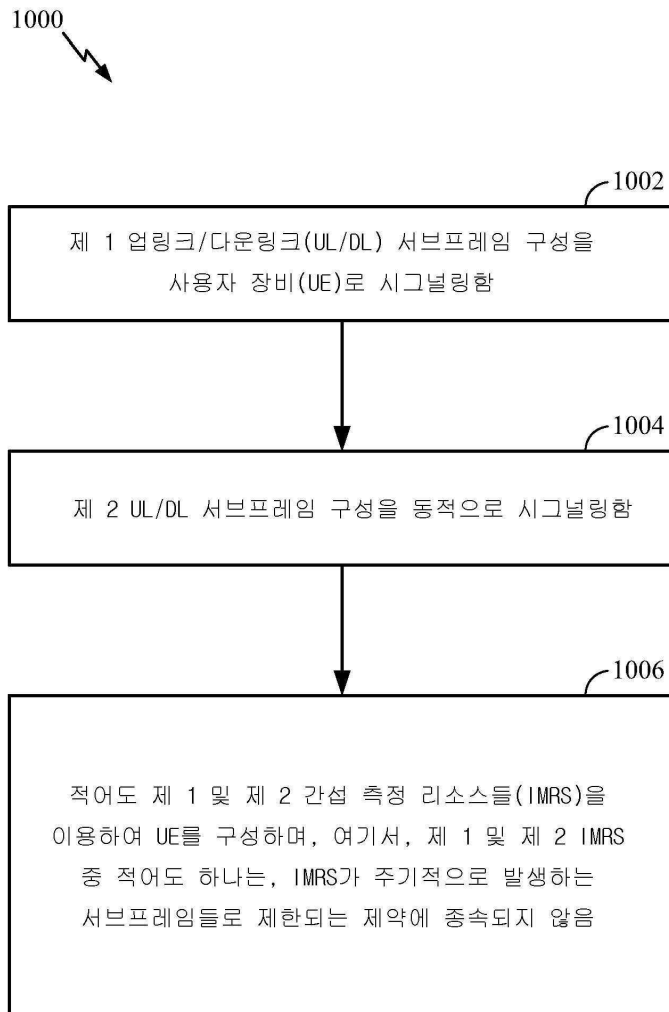
연링크-다운링크 구성들

| 연링크-다운링크 구성 | 다운링크-투-업링크 스위치-포인트 주기 | 서브프레임 넘버 | | | | | | | | | |
|----------------|--------------------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | 5 ms | D | S | U | U | U | D | S | U | U | U |
| 1 | 5 ms | D | S | U | U | D | D | S | U | U | D |
| 2 | 5 ms | D | S | U | D | D | D | S | U | D | D |
| 3 | 10 ms | D | S | U | U | U | D | D | D | D | D |
| 4 | 10 ms | D | S | U | U | D | D | D | D | D | D |
| 5 | 10 ms | D | S | U | D | D | D | D | D | D | D |
| 6 | 5 ms | D | S | U | U | U | D | S | U | U | D |

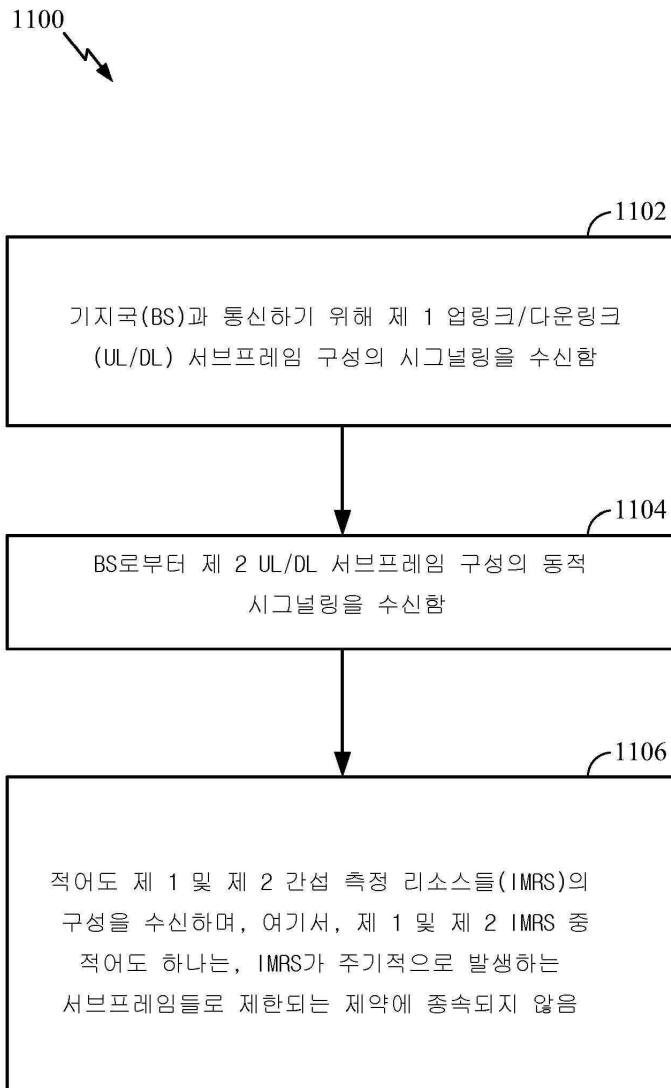
도면9



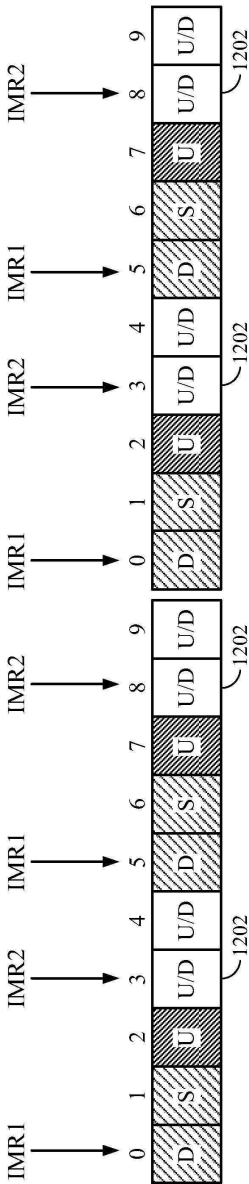
도면10



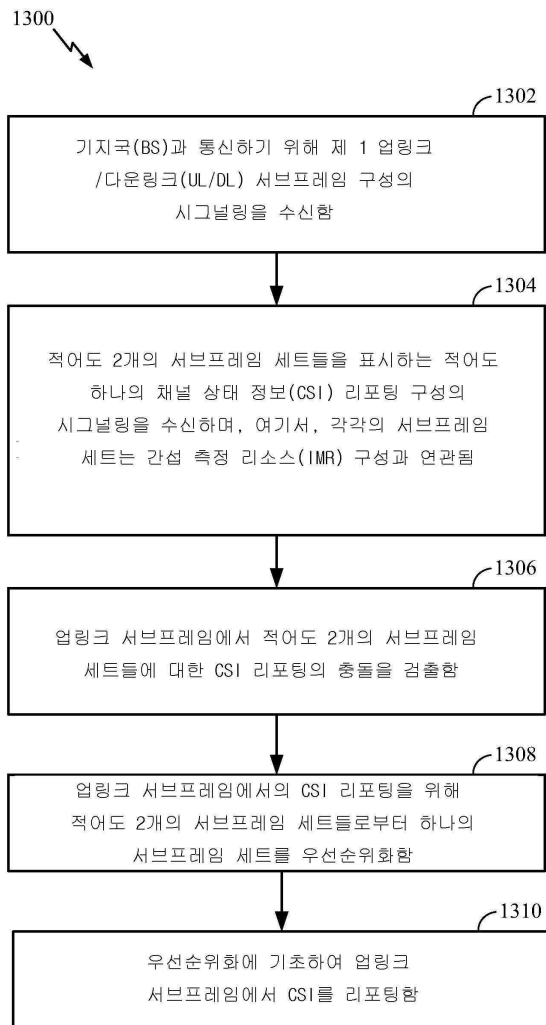
도면11



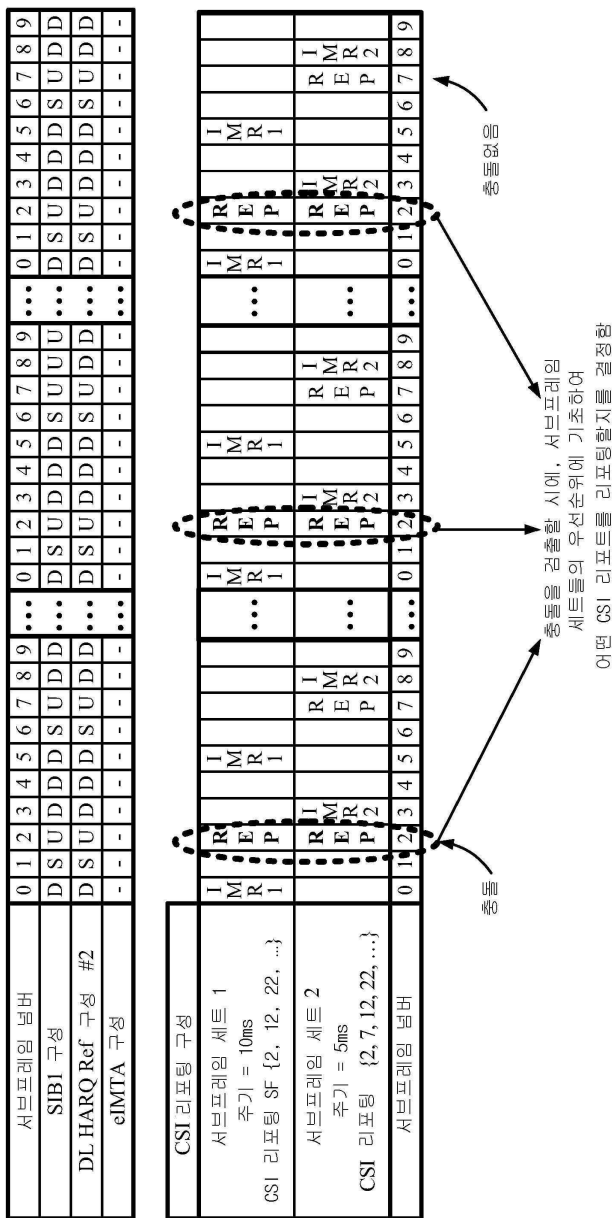
도면12



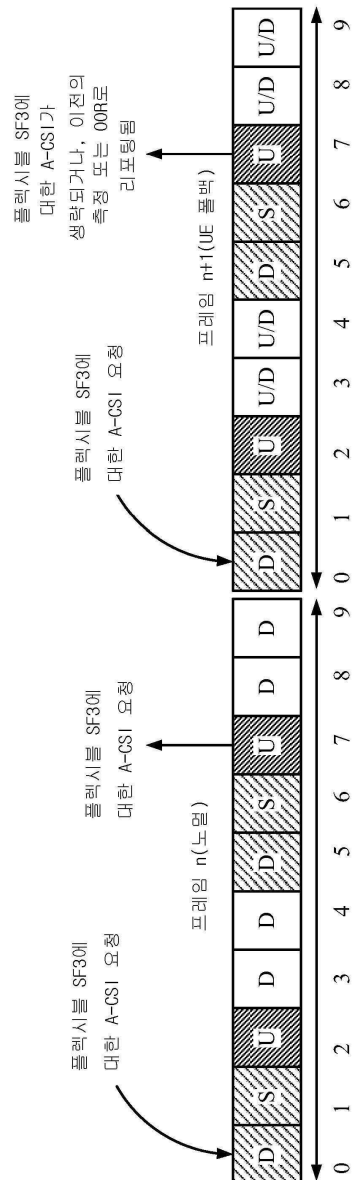
도면13



도면14



도면15



도면16

