



등록특허 10-2194586



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월23일
(11) 등록번호 10-2194586
(24) 등록일자 2020년12월17일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/12 (2009.01) *H04L 5/00* (2006.01)
H04W 72/04 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 72/1257 (2013.01)
H04L 5/0005 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7032474
- (22) 출원일자(국제) 2015년05월08일
심사청구일자 2020년04월22일
- (85) 번역문제출일자 2016년11월21일
- (65) 공개번호 10-2017-0008755
- (43) 공개일자 2017년01월24일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/029973
- (87) 국제공개번호 WO 2015/179146
국제공개일자 2015년11월26일

(30) 우선권주장
62/000,454 2014년05월19일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문현

EP2613600 A1

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 17 항

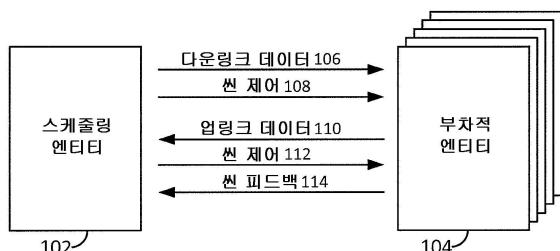
심사관 : 나용수

(54) 발명의 명칭 시간 분할 듀플렉스 송신 - 스위칭 및 수신 - 스위칭을 위한 캐리어들의 인터 - 대역 페어링 및 상이한 송신 시간 간격들의 멀티플렉싱에 대한 그 적용을 위한 장치 및 방법

(57) 요 약

본 개시물의 양태들은 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 캐리어와의 인터-대역 캐리어의 페어링을 제공한다. 페어링 된 대역이 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 대역일 경우, 기지국들 및 이동 디바이스들은 풀 듀플렉스 동작들을 가능하게 하기 위하여 FDD 캐리어들 상에서 추가적인 씬 제어 채널들을 송신할 수도 있고 수신할 수도 있다. 페어링된 대역이 TDD 대역일 경우, 공액 또는 역 캐리어는 풀 듀플렉스 또는 그 근접한 근사가 달성되도록 이용될 수도 있다. 페어링된 채널 및 고속 제어 채널들의 도입으로, 급속한 업링크/다운링크 스위칭이 TDD 캐리어들에 대하여 효율적으로 그리고 효과적으로 달성될 수도 있다. 다른 양태들, 실시형태들, 및 특징들이 또한 청구되고 설명된다.

대 표 도



(52) CPC특허분류

H04W 72/042 (2013.01)

H04W 72/0453 (2013.01)

(72) 발명자

소리아가 조셉 비나미라

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

부산 나가

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

갈 퍼터

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

고로코브 알렉세이 유리예비치

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

무카빌리 크리쉬나 키란

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

앙 퍼터

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

하워드 마이클 알렉산더

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

쿠퍼 로템

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

(56) 선행기술조사문헌

WO2005088866 A1

WO2013192601 A2

US20090180408 A1

US20140086078 A1

US6587444 B1

JP2014027429 A

(30) 우선권주장

62/000,443 2014년05월19일 미국(US)

14/567,993 2014년12월11일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

부차적 엔티티 (104)에서 동작가능한 무선 통신 방법으로서,

제 1 캐리어 상에서 제 1 송신 시간 간격 (transmission time interval; TTI)을 사용하여 스케줄링 엔티티 (102)와 무선으로 통신하는 단계로서, 상기 제 1 캐리어는 시간 분할 듀플렉스 (time division duplex; TDD) 캐리어인, 상기 제 1 캐리어 상에서 제 1 TTI를 사용하여 스케줄링 엔티티 (102)와 무선으로 통신하는 단계; 및

상기 제 1 캐리어와 페어링되지만, 주파수에 있어서 상기 제 1 캐리어로부터 분리된 제 2 캐리어 상에서, 상기 제 1 TTI와는 상이하고 상기 제 1 TTI의 부분을 중첩하는 제 2 TTI를 사용하여 상기 스케줄링 엔티티 (102)와 무선으로 통신하는 단계

를 포함하며,

상기 제 2 TTI는 상기 제 1 TTI 보다 기간에 있어서 더 짧은, 부차적 엔티티에서 동작가능한 무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 캐리어는 상기 제 1 캐리어 상에서의 데이터 송신들을 제어하기 위한 적어도 하나의 제어 채널을 포함하는, 부차적 엔티티에서 동작가능한 무선 통신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 캐리어는 주파수 분할 듀플렉스 (frequency division duplex; FDD) 캐리어인, 부차적 엔티티에서 동작가능한 무선 통신 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 FDD 캐리어 상의 피드백 채널 상에서 상기 스케줄링 엔티티 (102)에 스케줄링 요청을 송신하는 단계;

상기 스케줄링 요청에 응답하여 상기 FDD 캐리어 상에서 상기 스케줄링 엔티티 (102)로부터 업링크 승인을 수신하는 단계로서, 상기 업링크 승인은 상기 제 2 TTI를 사용한 업링크 데이터 송신을 위하여 상기 TDD 캐리어 상에서 승인된 자원들을 식별하도록 구성되는, 상기 FDD 캐리어 상에서 상기 스케줄링 엔티티 (102)로부터 업링크 승인을 수신하는 단계; 및

상기 업링크 승인에 따라 상기 제 2 TTI를 사용하여 상기 스케줄링 엔티티 (102)에 업링크 데이터를 송신하는 단계

를 더 포함하는, 부차적 엔티티에서 동작가능한 무선 통신 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 FDD 캐리어 상에서 승인 수정을 상기 스케줄링 엔티티 (102)로부터 수신하는 단계로서, 상기 승인 수정은 상기 제 1 TTI를 사용한 업링크 데이터 송신을 위한 자원들의 기존의 승인을 수정하도록 구성되는, 상기 FDD 캐리어 상에서 승인 수정을 상기 스케줄링 엔티티 (102)로부터 수신하는 단계; 및

상기 승인 수정에 따라 업링크 송신들을 보류하기 위해 트랜시버와 연관된 전력 증폭기에 제로 입력을 구동하는

단계

를 더 포함하는, 부차적 엔티티에서 동작가능한 무선 통신 방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 TTI 를 사용하여 상기 FDD 캐리어 상의 승인 채널 상에서 상기 스케줄링 엔티티 (102) 로부터 다운링크 승인을 수신하는 단계; 및

상기 제 2 TTI 를 사용하여 상기 TDD 캐리어 상에서 상기 스케줄링 엔티티 (102) 로부터 상기 다운링크 승인에 대응하는 다운링크 데이터를 수신하는 단계

를 더 포함하며, 그리고 옵션적으로

상기 다운링크 승인 및 상기 다운링크 승인에 대응하는 상기 다운링크 데이터는 서로 동시에 수신되는, 부차적 엔티티에서 동작가능한 무선 통신 방법.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 TDD 캐리어 상에서 업링크 데이터를 송신하는 동안에, 상기 제 2 TTI 를 사용하여 상기 FDD 캐리어 상의 승인 채널 상에서 상기 스케줄링 엔티티 (102) 로부터 다운링크 승인을 수신하고 베퍼링하는 단계를 더 포함하는, 부차적 엔티티에서 동작가능한 무선 통신 방법.

청구항 8

제 3 항에 있어서,

상기 FDD 캐리어 상에서 승인 수정을 상기 스케줄링 엔티티 (102) 로부터 수신하는 단계로서, 상기 승인 수정은 상기 제 1 TTI 를 사용한 다운링크 데이터를 위한 자원들의 기존의 승인을 수정하도록 구성되는, 상기 FDD 캐리어 상에서 승인 수정을 상기 스케줄링 엔티티 (102) 로부터 수신하는 단계; 및

상기 승인 수정에 따라 상기 제 1 TTI 를 사용하여 상기 TDD 캐리어 상에서 상기 다운링크 데이터의 수신을 수정하는 단계

를 더 포함하며, 그리고 옵션적으로

상기 다운링크 데이터의 수신을 수정하는 단계는 적어도 하나의 제 2 TTI 동안에 상기 다운링크 데이터의 수신을 보류하는 단계를 포함하는, 부차적 엔티티에서 동작가능한 무선 통신 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 캐리어는 상기 제 1 캐리어와의 공액 페어링을 가지는 TDD 캐리어이고, 상기 제 1 캐리어에서의 시간 슬롯들의 적어도 일부분은 상기 제 2 캐리어에서의 시간-정렬된 시간 슬롯들의 방향에 대하여 방향에 있어서 상보적인, 부차적 엔티티에서 동작가능한 무선 통신 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 캐리어 상의 피드백 채널 상에서 스케줄링 엔티티 (102) 에 스케줄링 요청을 송신하는 단계;

상기 스케줄링 요청에 응답하여 상기 제 2 캐리어 상에서 상기 스케줄링 엔티티 (102) 로부터 업링크 승인을 수신하는 단계로서, 상기 업링크 승인은 상기 제 2 TTI 를 사용한 업링크 데이터 송신을 위하여 상기 제 1 캐리어 상에서 승인된 자원들을 식별하도록 구성되는, 상기 제 2 캐리어 상에서 상기 스케줄링 엔티티 (102) 로부터 업링크 승인을 수신하는 단계; 및

상기 업링크 승인에 따라 상기 제 2 TTI 를 사용하여 상기 스케줄링 엔티티 (102) 에 업링크 데이터를 송신하는

단계

를 더 포함하는, 부차적 엔티티에서 동작가능한 무선 통신 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 캐리어 상에서 승인 수정을 수신하는 단계로서, 상기 승인 수정은 상기 제 1 TTI 를 사용한 업링크 데이터 송신을 위한 자원들의 기준의 승인을 수정하도록 구성되는, 상기 제 2 캐리어 상에서 승인 수정을 수신하는 단계; 및

상기 승인 수정에 따라 상기 업링크 데이터 송신을 수정하는 단계

를 더 포함하며, 그리고 옵션적으로

업링크 데이터를 수정하는 것은 상기 업링크 데이터의 송신을 보류하는 것을 포함하는, 부차적 엔티티에서 동작가능한 무선 통신 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 TTI 를 사용하여 상기 제 2 캐리어 상의 승인 채널 상에서 스케줄링 엔티티 (102) 로부터 다운링크 승인을 수신하는 단계; 및

상기 제 2 TTI 를 사용하여 상기 제 1 캐리어 상에서 상기 스케줄링 엔티티 (102) 로부터, 상기 다운링크 승인에 대응하는 다운링크 데이터를 수신하는 단계

를 더 포함하며, 그리고 옵션적으로

상기 다운링크 승인 및 상기 다운링크 데이터는 서로 동시에 수신되는, 부차적 엔티티에서 동작가능한 무선 통신 방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 TTI 를 사용하여 상기 제 1 캐리어 상에서 업링크 데이터를 송신하는 동안에, 상기 제 2 TTI 를 사용하여 상기 제 2 캐리어 상의 승인 채널 상에서 스케줄링 엔티티 (102) 로부터 다운링크 승인을 수신하고 베퍼링하는 단계를 더 포함하는, 부차적 엔티티에서 동작가능한 무선 통신 방법.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 캐리어 상의 피드백 채널 상에서 스케줄링 엔티티 (102) 에 스케줄링 요청을 송신하는 단계;

상기 스케줄링 요청에 응답하여 상기 스케줄링 엔티티 (102) 로부터 업링크 승인을 수신하는 단계로서, 상기 업링크 승인은 상기 제 2 TTI 를 사용한 업링크 데이터 송신을 위하여 상기 제 1 캐리어 상에서 승인된 자원들을 식별하도록 구성되는, 상기 스케줄링 엔티티 (102) 로부터 업링크 승인을 수신하는 단계; 및

상기 업링크 승인에 따라 상기 제 1 캐리어 상의 상기 제 2 TTI 를 사용하여 상기 스케줄링 엔티티 (102) 에 업링크 데이터를 송신하는 단계

를 더 포함하며, 그리고 옵션적으로

승인 수정 및 다운링크 데이터는 서로 동시에 수신되는, 부차적 엔티티에서 동작가능한 무선 통신 방법.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 캐리어 상에서 승인 수정을 상기 스케줄링 엔티티 (102) 로부터 수신하는 단계로서, 상기 승인 수정

은 상기 제 1 TTI 를 사용한 다운링크 데이터를 위한 자원들의 기존의 승인을 수정하도록 구성되는, 상기 제 1 캐리어 상에서 승인 수정을 상기 스케줄링 엔티티 (102) 로부터 수신하는 단계; 및

상기 승인 수정에 따라 상기 제 1 TTI 를 사용하여 상기 제 2 캐리어 상에서 상기 다운링크 데이터의 수신을 수정하는 단계

를 더 포함하며, 그리고 옵션적으로

상기 다운링크 데이터의 수신을 수정하는 단계는 적어도 하나의 제 2 TTI 동안에 상기 다운링크 데이터의 수신을 보류하는 단계를 포함하는, 부차적 엔티티에서 동작가능한 무선 통신 방법.

청구항 16

무선 통신을 위해 구성된 부차적 엔티티 (104) 로서,

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 기재된 방법을 실행하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성된 부차적 엔티티.

청구항 17

무선 통신을 위해 구성된 부차적 엔티티 (104) 에 대한 컴퓨터-실행가능 코드를 저장하는 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

컴퓨터로 하여금, 제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 기재된 방법을 실행하게 하기 위한 명령들을 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

삭제

청구항 66

삭제

청구항 67

삭제

청구항 68

삭제

청구항 69

삭제

청구항 70

삭제

청구항 71

삭제

청구항 72

삭제

청구항 73

삭제

청구항 74

삭제

청구항 75

삭제

청구항 76

삭제

청구항 77

삭제

청구항 78

삭제

청구항 79

삭제

청구항 80

삭제

청구항 81

삭제

청구항 82

삭제

청구항 83

삭제

청구항 84

삭제

청구항 85

삭제

청구항 86

삭제

청구항 87

삭제

청구항 88

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 우선권 주장

[0002] 이 출원은 2014년 5월 19일자로 미국 특허 상표청에 출원된 "Apparatus and Method for Inter-Band Pairing of Carriers for Time Division Duplex Transmit- and Receive-Switching and its Application to Multiplexing of Different Transmission Time Intervals (시간 분할 듀플렉스 송신-스위칭 및 수신-스위칭을 위한 캐리어들의 인터-대역 페어링 및 상이한 송신 시간 간격들의 멀티플렉싱에 대한 그 적용을 위한 장치 및

방법)"라는 명칭의 특허 가출원 제62/000,454 호, 2014년 5월 19일자로 미국 특허 상표청에 출원된 "Apparatus and Method for Synchronous Multiplexing and Multiple Access for Different Latency Targets Utilizing Thin Control (씬 제어를 사용하는 상이한 레이턴시 타겟들에 대한 동기식 멀티플렉싱 및 다중 액세스를 위한 장치 및 방법)"이라는 명칭의 특허 가출원 제 62/000,443 호, 및 2014년 12월 11일자로 미국 특허 상표청에 출원된 "Apparatus and Method for Inter-Band Pairing of Carriers for Time Division Duplex Transmit- and Receive-Switching and its Application to Multiplexing of Different Transmission Time Intervals"라는 명칭의 특허 정규 출원 제 14/567,993 호에 대한 우선권 및 이득을 주장하고, 그 전체 내용들은 참조로 본원에 편입된다.

[0003] 본 개시물의 양태들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 풀 듀플렉스 (full duplex) 통신을 달성하기 위하여 인터-대역 (inter-band) 시간 분할 듀플렉스 (time division duplex; TDD) 캐리어들을 페어링 (pairing) 하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 무선 통신 네트워크들은 전화, 비디오, 데이터, 메시징, 브로드캐스트들 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위하여 폭넓게 전개되어 있다. 통상적으로 다중 액세스 네트워크들인 이러한 네트워크들은 이용 가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 위한 통신들을 지원한다.

[0005] 이러한 무선 네트워크들 내에서는, 음성, 비디오, 및 이메일 (email) 들을 포함하는 다양한 데이터 서비스들이 제공될 수도 있다. 더욱 최근에는, 무선 통신 네트워크들이 임무 결정적 애플리케이션 (mission critical application)들과, 실시간 피드백이 필요한 원격-수술 (tele-surgery) 과 같은 원격 제어 애플리케이션들을 포함하는 훨씬 더 넓은 범위의 서비스들을 위하여 이용되고 있다. 이러한 애플리케이션들에서는, 매우 낮은 레이턴시 (latency) 가 적당하게 높은 품질의 서비스를 가능하게 하기 위하여 중요하다. 즉, 통신 디바이스로부터 송신되어야 할 정보에 대한 시간, 및 통신 디바이스에서 다시 수신된 응답은 대략 밀리초 (millisecond) 로 극도로 급속할 필요가 있을 수도 있다.

[0006] 이동 광대역 액세스에 대한 수요가 계속해서 증가함에 따라, 이동 광대역 액세스에 대한 성장하는 수요를 충족 시킬 뿐만 아니라, 사용자 경험을 진전시키고 개량하기 위하여, 연구 및 개발은 무선 통신 기술들을 계속해서 진보시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0007] 다음은 이러한 양태들의 기본적인 이해를 제공하기 위하여, 본 개시물의 하나 이상의 양태들의 간략화된 개요를 제시한다. 이 개요는 개시물의 모든 상상된 특징들의 철저한 개관은 아니고, 개시물의 모든 양태들의 핵심적인 또는 중요한 엘리먼트들을 식별하도록 의도된 것이 아니며, 개시물의 임의의 또는 모든 양태들의 범위를 묘사하도록 의도된 것도 아니다. 그 유일한 목적은 더 이후에 제시되는 더욱 상세한 설명에 대한 서두로서, 개시물의 하나 이상의 양태들의 일부의 개념들을 간략화된 형태로 제시하는 것이다.

[0008] 본 개시물의 다양한 양태들은 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 캐리어와의 인터-대역 캐리어의 페어링을 제공한다. 페어링된 대역이 주파수 분할 듀플렉스 (frequency division duplex; FDD) 대역일 경우, 기지국들 및 이동 디바이스들은 풀 듀플렉스 동작들을 가능하게 하기 위하여 FDD 캐리어들 상에서 추가적인 씬 제어 채널 (thin control channel) 들을 송신할 수도 있고 수신할 수도 있다. 페어링된 대역이 TDD 대역일 경우, 공액 (conjugate) 또는 역 (inverse) 캐리어는 풀 듀플렉스 또는 그 근접한 근사가 달성되도록 이용될 수도 있다. 페어링된 채널 및 고속 제어 채널들의 도입으로, 급속한 업링크/다운링크 스위칭이 TDD 캐리어들에 대하여 효율적으로 그리고 효과적으로 달성될 수도 있다.

[0009] 하나의 양태에서, 개시물은 시간 분할 듀플렉스 송신-스위칭 및 수신-스위칭을 위한 인터-대역 캐리어들을 페어링하기 위한 알고리즘을 사용하여 무선 통신을 구현하기 위한 코드를 가지는 방법, 장치, 및 컴퓨터-판독가능 매체를 제공한다. 여기서, 부차적 엔티티 (subordinate entity) 는 제 1 캐리어 상에서 제 1 송신 시간 간

격 (transmission time interval; TTI) 을 사용하여 스케줄링 엔티티 (scheduling entity) 와 무선으로 통신할 수도 있고, 제 1 캐리어는 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 캐리어일 수도 있다. 또한, 부차적 엔티티는 제 1 캐리어와 페어링되지만, 주파수에 있어서 제 1 캐리어로부터 분리된 제 2 캐리어 상에서, 제 1 TTI 와는 상이하고 제 1 TTI 와 적어도 일부분적으로 중첩하는 제 2 TTI 를 사용하여 무선으로 통신할 수도 있다.

[0010] 발명의 이러한 그리고 다른 양태들은 뒤따르는 상세한 설명의 검토 시에 더욱 완전하게 이해될 것이다. 본 발명의 다른 양태들, 특징들, 및 실시형태들은 동반된 도면들과 함께 본 발명의 특정 예시적인 실시형태들의 다음의 설명의 검토 시에 당해 분야의 당업자들에게 명백해질 것이다. 본 발명의 특징들은 이하의 어떤 실시 형태들 및 도면들에 관련하여 논의될 수도 있지만, 본 발명의 모든 실시형태들은 본원에서 논의된 유리한 특징들 중의 하나 이상을 포함할 수 있다. 다시 말해서, 하나 이상의 실시형태들은 어떤 유리한 특징들을 가지는 것으로서 논의될 수도 있지만, 이러한 특징들 중의 하나 이상은 또한, 본원에서 논의된 발명의 다양한 실시 형태들에 따라 이용될 수도 있다. 유사한 방식으로, 예시적인 실시형태들은 디바이스, 시스템, 또는 방법 실시형태들로서 이하에서 논의될 수도 있지만, 이러한 예시적인 실시형태들은 다양한 디바이스들, 시스템들, 및 방법들에서 구현될 수 있다는 것을 이해해야 한다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1 은 일부 실시형태들에 따라 하나 이상의 부차적 엔티티 (subordinate entity) 들과 통신하는 스케줄링 엔티티의 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

도 2 는 일부 실시형태들에 따라 프로세싱 시스템을 채용하는 스케줄링 엔티티를 위한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 블록도이다.

도 3 은 일부 실시형태들에 따라 프로세싱 시스템을 채용하는 부차적 엔티티를 위한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 블록도이다.

도 4 는 하나의 예에 따라 낮은 레이턴시 업링크 데이터를 규칙적인 업링크 데이터와 멀티플렉싱하기 위한 폴 듀플렉스 시스템에서의 동기식 다중 액세스 채널 구조를 예시하는 개략도이다.

도 5 는 하나의 예에 따라 낮은 레이턴시 업링크 데이터를 규칙적인 업링크 데이터와 멀티플렉싱하기 위한, 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 캐리어와 페어링되는 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 캐리어를 갖는 동기식 다중 액세스 채널 구조를 예시하는 개략도이다.

도 6 은 일부 실시형태들에 따라 씬 제어 채널 (thin control channel) 을 사용하여 낮은 레이턴시 업링크 데이터를 규칙적인 업링크 데이터와 멀티플렉싱하는 예를 예시하는 호출 흐름도이다.

도 7 은 일부 실시형태들에 따라, 스케줄링 엔티티의 관점으로부터 씬 제어 채널을 사용하여 낮은 레이턴시 업링크 데이터를 규칙적인 업링크 데이터와 멀티플렉싱하는 예를 예시하는 플로우차트이다.

도 8 은 하나의 예에 따라 낮은 레이턴시 다운링크 데이터를 규칙적인 업링크 데이터와 멀티플렉싱하기 위한, FDD 캐리어와 페어링되는 TDD 캐리어를 갖는 동기식 다중 액세스 채널 구조를 예시하는 개략도이다.

도 9 는 일부 실시형태들에 따라 씬 제어 채널을 사용하여 낮은 레이턴시 다운링크 데이터를 규칙적인 업링크 데이터와 멀티플렉싱하는 예를 예시하는 호출 흐름도이다.

도 10 은 일부 실시형태들에 따라, 스케줄링 엔티티의 관점으로부터 씬 제어 채널을 사용하여 낮은 레이턴시 다운링크 데이터를 규칙적인 업링크 데이터와 멀티플렉싱하는 예를 예시하는 플로우차트이다.

도 11 은 하나의 예에 따라 낮은 레이턴시 업링크 데이터를 규칙적인 다운링크 데이터와 멀티플렉싱하기 위한, FDD 캐리어와 페어링되는 TDD 캐리어를 갖는 동기식 다중 액세스 채널 구조를 예시하는 개략도이다.

도 12 는 일부 실시형태들에 따라 씬 제어 채널을 사용하여 낮은 레이턴시 업링크 데이터를 규칙적인 다운링크 데이터와 멀티플렉싱하는 예를 예시하는 호출 흐름도이다.

도 13 은 일부 실시형태들에 따라, 스케줄링 엔티티의 관점으로부터 씬 제어 채널을 사용하여 낮은 레이턴시 업링크 데이터를 규칙적인 다운링크 데이터와 멀티플렉싱하는 예를 예시하는 플로우차트이다.

도 14 는 하나의 예에 따라 시간 분할 듀플렉스 캐리어들의 역 (공액) 페어링을 예시하는 개략도이다.

도 15 는 또 다른 예에 따라 시간 분할 듀플렉스 캐리어들의 역 (공액) 페어링을 예시하는 개략도이다.

도 16 은 하나의 예에 따라 낮은 레이턴시 업링크 데이터를 규칙적인 업링크 데이터와 멀티플렉싱하기 위한, 폐어링된 TDD 캐리어들을 갖는 동기식 다중 액세스 채널 구조를 예시하는 개략도이다.

도 17 은 일부 실시형태들에 따라 씬 제어 채널을 사용하여 낮은 레이턴시 업링크 데이터를 규칙적인 업링크 데이터와 멀티플렉싱하는 예를 예시하는 호출 흐름도이다.

도 18 은 일부 실시형태들에 따라, 스케줄링 엔티티의 관점으로부터 씬 제어 채널을 사용하여 낮은 레이턴시 업링크 데이터를 규칙적인 업링크 데이터와 멀티플렉싱하는 예를 예시하는 플로우차트이다.

도 19 는 하나의 예에 따라 낮은 레이턴시 다운링크 데이터를 규칙적인 업링크 데이터와 멀티플렉싱하기 위한, 폐어링된 TDD 캐리어들을 갖는 동기식 다중 액세스 채널 구조를 예시하는 개략도이다.

도 20 은 일부 실시형태들에 따라 씬 제어 채널을 사용하여 낮은 레이턴시 다운링크 데이터를 규칙적인 업링크 데이터와 멀티플렉싱하는 예를 예시하는 호출 흐름도이다.

도 21 은 일부 실시형태들에 따라, 스케줄링 엔티티의 관점으로부터 씬 제어 채널을 사용하여 낮은 레이턴시 다운링크 데이터를 규칙적인 업링크 데이터와 멀티플렉싱하는 예를 예시하는 플로우차트이다.

도 22 는 하나의 예에 따라 낮은 레이턴시 업링크 데이터를 규칙적인 업링크 데이터와 멀티플렉싱하기 위한, 폐어링된 TDD 캐리어들을 갖는 동기식 다중 액세스 채널 구조를 예시하는 개략도이다.

도 23 은 일부 실시형태들에 따라 씬 제어 채널을 사용하여 낮은 레이턴시 업링크 데이터를 규칙적인 다운링크 데이터와 멀티플렉싱하는 예를 예시하는 호출 흐름도이다.

도 24 는 일부 실시형태들에 따라, 스케줄링 엔티티의 관점으로부터 씬 제어 채널을 사용하여 낮은 레이턴시 업링크 데이터를 규칙적인 다운링크 데이터와 멀티플렉싱하는 예를 예시하는 플로우차트이다.

도 25 는 일부 실시형태들에 따라, 제 2 캐리어와 폐어링된 TDD 캐리어를 사용한 무선 통신과, 길고 짧은 TTI 들을 멀티플렉싱하는 예를 예시하는 플로우차트이다.

도 26 은 일부 실시형태들에 따라, 풀 듀플렉스 통신을 위한 한 쌍의 TDD 캐리어들을 사용하는 무선 통신의 예를 예시하는 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012]

첨부된 도면들과 함께 이하에서 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되고, 본원에서 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 유일한 구성들을 나타내도록 의도된 것이 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 철저한 이해를 제공하는 목적을 위한 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이 개념들은 이 특정 세부사항들 없이 실시될 수도 있는 것이 당해 분야의 당업자들에게 명백할 것이다. 일부의 사례들에서는, 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위하여, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들이 블록도 형태로 도시되어 있다.

[0013]

이 개시물의 전반에 걸쳐 제시된 다양한 개념들은 폭넓게 다양한 전기통신 시스템들, 네트워크 아키텍처들, 및 통신 표준들에 걸쳐 구현될 수도 있다. 예를 들어, 3 세대 파트너십 프로젝트 (the 3rd Generation Partnership Project; 3GPP) 는 롱-텀 에볼루션 (long-term evolution; LTE) 네트워크들로서 주로 지정된 진화형 패킷 시스템 (evolved packet system; EPS) 을 수반하는 네트워크들을 위한 몇몇 무선 통신 표준들을 정의하는 표준 단체이다. LTE 네트워크들은 송신 디바이스와 수신 디바이스 사이의 종단-대-종단 레이턴시 (end-to-end latency) 를 대략 50 ms 로 제공할 수 있고, 특정한 패킷에 대한 오버-디-에어 (over-the-air) 레이턴시는 10 ms 의 범위에 있을 수 있다. 현재 알려진 LTE 기능성은 1 ms 의 송신 시간 간격 (transmission time interval; TTI) 을 이용한, 적어도 약 8 ms 의 어떤 피드백 시그널링 (즉, 하이브리드 자동 반복 요청 (hybrid automatic repeat request; HARQ) 시그널링) 에 대한 왕복 시간 (round trip time; RTT) 을 제공한다. (여기서, TTI 는 디코딩될 수 있는 정보의 단위의 최소 기간에 대응한다.) 시간 분할 듀플렉스 (TDD) LTE 구성을 대하여, 업링크/다운링크 구성을 변경하기 위하여 약 10 ms 가 걸리는 상대적으로 고정된 구성을 가진다. 일반적으로, LTE 는 원-사이즈-핏츠-올 (one-size-fits-all) 접근법을 제공하고, 모든 서비스들 및 패킷들은 이 동일한 레이턴시 범위들에 의존한다.

[0014]

5 세대 (fifth-generation; 5G) 네트워크와 같은 LTE 네트워크의 진화형 버전들은, 웹 브라우징 (web browsing), 비디오 스트리밍 (video streaming), VoIP, 임무 결정적 애플리케이션들, 멀티-홉 (multi-hop) 네

트워크들, 실시간 피드백을 갖는 원격 동작들 (예컨대, 원격-수술) 등을 포함하지만, 이것으로 제한되지는 않는 많은 상이한 타입들의 서비스들 또는 애플리케이션들을 제공할 수도 있다. 여기서, 서비스들의 이 상이한 세트들은 서로 급격하게 상이한 다수의 레이턴시 타겟들을 가지는 것으로부터 이득을 얻을 수도 있다. 그러나, 위에서 설명된 LTE 네트워크의 원-사이즈-핏츠-올 양태들은 상이한 레이턴시 타겟들을 갖는 트래픽의 멀티플렉싱을 매우 어렵게 할 수 있다.

[0015] 이러한 다양한 레이턴시 타겟들을 지원하는 시스템의 스펙트럼 호환성은 도전적일 수 있다. 예를 들어, 규칙적인/낮은 레이턴시 트래픽의 시간 멀티플렉싱은 낮은 레이턴시 패킷들의 요건들을 위반할 수 있다. 또한, 낮은 레이턴시 트래픽에 대한 예약된 주파수 도메인 자원들은 피크 레이트 (peak rate) 및 트렁킹 효율 (trunking efficiency)을 제한할 것이다. 이에 따라, 차세대 네트워크들에 대하여, 급격하게 상이한 레이턴시 특성을 가지는 트래픽을 포함하지만, 이것으로 제한되지는 않는, 다양한 타입 (type) 들, 클래스 (class) 들, 및 카테고리 (category) 들의 트래픽 및 서비스들을 멀티플렉싱하기 위한 능력을 지원하기 위한 새로운 방법들에 대한 필요성이 있다.

[0016] 본 개시물의 일부 양태들에 따르면, 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 캐리어와의 인터-대역 캐리어의 페어링을 제공하는 장치, 방법들, 및 컴퓨터 명령들이 개시된다. 페어링된 대역이 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 대역일 경우, 기지국들 및 이동 디바이스들은 풀 듀플렉스 동작들을 가능하게 하기 위하여 FDD 캐리어들 상에서 추가적인 씬 제어 채널들을 송신할 수도 있고 수신할 수도 있다. 페어링된 대역이 또 다른 TDD 대역일 경우, 공액 또는 역 캐리어는 풀 듀플렉스 통신이 달성되도록 이용될 수도 있다. 페어링된 채널 및 고속 제어 채널들의 도입으로, 급속한 업링크/다운링크 스위칭이 TDD 캐리어들에 대하여 효율적으로 그리고 효과적으로 달성될 수도 있어서, 다양한 타입들, 클래스들, 및 카테고리들의 트래픽 및 서비스들의 멀티플렉싱을 가능하게 할 수도 있다.

[0017] 지금부터 도 1 을 참조하면, 이하에서 더욱 상세하게 설명된, 씬 제어 채널들 (108/112) 및 씬 피드백 채널 (114) 을 사용하여 무선 통신에 관여된 스케줄링 엔티티 (102) 및 복수의 부차적 엔티티들 (104) 을 예시하는 블록도가 제공된다. 물론, 도 1 에서 예시된 채널들은 반드시, 스케줄링 엔티티 (102) 와 부차적 엔티티들 (104) 사이에서 사용될 수도 있는 채널들의 전부는 아니고, 당해 분야의 당업자들은 예시된 것들에 추가하여, 다른 제어 및 피드백 채널들과 같은 다른 채널들이 사용될 수도 있다는 것을 인식할 것이다. 도 1 에서 예시된 바와 같이, 스케줄링 엔티티 (102) 는 다운링크 데이터 (106) 를 하나 이상의 부차적 엔티티들 (104) 로 브로드캐스팅할 수도 있다. 본 개시물의 양태들에 따르면, 용어 다운링크는 스케줄링 엔티티 (102) 에서 발신되는 포인트-대-멀티포인트 (point-to-multipoint) 송신을 지칭할 수도 있다. 대략적으로, 스케줄링 엔티티 (102) 는 다운링크 송신들과, 일부 예들에서, 하나 이상의 부차적 엔티티들로부터 스케줄링 엔티티 (102) 로의 업링크 데이터 (110) 를 포함하는, 무선 통신 네트워크에서의 트래픽을 스케줄링하는 것을 담당하는 노드 또는 디바이스이다. (방식을 설명하기 위한 또 다른 방법은 용어 브로드캐스트 채널 멀티플렉싱을 이용하는 것일 수도 있음.) 본 개시물의 양태들에 따르면, 용어 업링크는 부차적 엔티티 (104) 에서 발신되는 포인트-대-포인트 (point-to-point) 송신을 지칭할 수도 있다. 대략적으로, 부차적 엔티티 (104) 는 스케줄링 송인들, 동기화 또는 타이밍 정보, 또는 스케줄링 엔티티 (102) 와 같은 무선 통신 네트워크에서의 또 다른 엔티티로부터의 다른 제어 정보를 포함하지만, 이것으로 제한되지는 않는 스케줄링 제어 정보를 수신하는 노드 또는 디바이스이다.

[0018] 개시물의 추가의 양태에서, 스케줄링 엔티티 (102) 는 씬 제어 채널 (108 및/또는 112) 을 하나 이상의 부차적 엔티티들 (104) 로 브로드캐스팅할 수도 있다. 이하의 본원에서 설명된 바와 같이, 씬 제어 채널 (108/112) 의 이용은, 제 2 의 짧은 TTI 를 사용하는 다른 데이터 (예컨대, 낮은 레이턴시 (low latency; LoLat) 패킷들) 에 의한, 제 1 의 긴 송신 시간 간격 (TTI) 을 이용하여 송신된 업링크 및/또는 다운링크 데이터의 수정/평처링 (modification/puncturing) 을 가능하게 할 수 있다.

[0019] 또한, 부차적 엔티티들 (104) 은 씬 피드백 제어 (114) 를 스케줄링 엔티티 (102) 로 송신할 수도 있다. 씬 피드백 채널은 일부 예들에서, 제 1 의 긴 TTI 를 제 2 의 짧은 TTI 를 사용하는 LoLat 패킷들에 의해 수정/평처링하기 위한 스케줄링 엔티티에 대한 요청을 포함할 수도 있다. 여기서, 씬 피드백 채널 (114) 상에서 송신된 요청에 응답하여, 스케줄링 엔티티 (102) 는 씬 제어 채널 (112) 에서, 제 2 의 짧은 TTI 를 사용하는 LoLat 패킷들에 의한, 긴 제 1 TTI 의 수정/평처링을 스케줄링할 수도 있는 정보를 송신할 수도 있다.

[0020] 도 2 는 프로세싱 시스템 (214) 을 채용하는 스케줄링 엔티티 (102) 를 위한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 개념도이다. 개시물의 다양한 양태들에 따르면, 엘리먼트, 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의

의 조합은 하나 이상의 프로세서들 (204) 을 포함하는 프로세싱 시스템 (214) 으로 구현될 수도 있다.

[0021] 개시물의 다양한 양태들에서, 장치 (200) 는 임의의 적당한 라디오 트랜시버 장치일 수도 있고, 일부 예들에서, 기지국 (base station; BS), 기지국 트랜시버 (base transceiver station; BTS), 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능부, 기본 서비스 세트 (basic service set; BSS), 확장된 서비스 세트 (extended service set; ESS), 액세스 포인트 (access point; AP), 노드 B, eNode B (eNode B; eNB), 메쉬 노드 (mesh node), 중계기 (relay), 또는 일부 다른 적당한 용어에 의해 구체화될 수도 있다. 본 문서 내에서, 기지국은 스케줄링 엔티티로서 지칭될 수도 있어서, 기지국이 스케줄링 정보를 하나 이상의 부차적 엔티티들에 제공한다는 것을 표시할 수도 있다.

[0022] 다른 예들에서, 장치 (200) 는 무선 사용자 장비 (user equipment; UE) 에 의해 구체화될 수도 있다. UE의 예들은 셀룰러 전화, 스마트폰, 세션 개시 프로토콜 (session initiation protocol; SIP) 전화, 랩톱, 노트북, 넷북, 스마트북, 개인 정보 단말 (personal digital assistant; PDA), 위성 라디오, 글로벌 위치확인 시스템 (global positioning system; GPS) 디바이스, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어 (예컨대, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 엔터테인먼트 디바이스, 차량 컴퓨트, 웨어러블 컴퓨팅 디바이스 (예컨대, 스마트 시계, 헬스 또는 피트니스 트랙커 (tracker) 등), 기기, 센서, 자동 판매기, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE는 또한, 당해 분야의 당업자들에 의해, 이동국 (mobile station; MS), 가입자국 (subscriber station), 이동 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 이동 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 이동 가입자국, 액세스 단말 (access terminal; AT), 이동 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋 (handset), 단말, 사용자 에이전트 (user agent), 이동 클라이언트 (mobile client), 클라이언트, 또는 일부 다른 적당한 용어로서 지칭될 수도 있다. 본 문서 내에서, UE는 스케줄링 엔티티 또는 부차적 엔티티의 어느 하나로서 지칭될 수도 있다. 즉, 본 개시물의 다양한 양태들에서, 무선 UE는 스케줄링 정보를 하나 이상의 부차적 엔티티들에 제공하는 스케줄링 엔티티로서 동작할 수도 있거나, 스케줄링 엔티티에 의해 제공된 스케줄링 정보에 따라 부차적 엔티티로서 동작할 수도 있다.

[0023] 프로세서들 (204) 의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서 (digital signal processor; DSP) 들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (field programmable gate array; FPGA) 들, 프로그래밍가능 로직 디바이스 (programmable logic device; PLD) 들, 상태 머신 (state machine) 들, 게이팅된 로직 (gated logic), 개별 하드웨어 회로들, 및 이 개시물의 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능성을 수행하도록 구성된 다른 적당한 하드웨어를 포함한다. 즉, 프로세서 (204) 는 장치 (200) 에서 사용된 바와 같이, 이하에서 설명되고 도 5 내지 도 26 에서 예시된 프로세스들 중의 임의의 하나 이상을 구현하기 위하여 이용될 수도 있다.

[0024] 이 예에서, 프로세싱 시스템 (214) 은 버스 (202) 에 의해 일반적으로 표현된 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (202) 는 프로세싱 시스템 (214) 의 특정 애플리케이션 및 전체적인 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호접속하는 버스들 및 브릿지 (bridge) 들을 포함할 수도 있다. 버스 (202) 는 (프로세서 (205) 에 의해 일반적으로 표현된) 하나 이상의 프로세서들, 메모리 (205), 및 (컴퓨터-판독가능 매체 (206) 에 의해 일반적으로 표현된) 컴퓨터-판독가능 매체들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 연결한다. 버스 (202) 는 또한, 당해 분야에서 잘 알려져 있고, 그러므로, 더 이상 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 연결할 수도 있다. 버스 인터페이스 (208) 는 버스 (202) 와 트랜시버 (210) 사이의 인터페이스를 제공한다. 트랜시버 (210) 는 송신 매체 상에서 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 장치의 성질에 따라서는, 사용자 인터페이스 (212) (예컨대, 키패드, 디스플레이, 스피커, 마이크로폰, 조이스틱) 가 또한 제공될 수도 있다.

[0025] 개시물의 일부 양태들에서, 프로세서 (204) 는 시간-주파수 자원들의 자원 배정 또는 승인을 생성하고, 스케줄링하고, 수정하도록 구성된 자원 배정 및 TTI 제어 회로부 (241) 를 포함할 수도 있다. 자원 배정 및 TTI 제어 회로부 (241) 는 예컨대, 데이터 송신들이 제 1 의 긴 TTI, 또는 제 2 의 짧은 TTI 를 사용해야 하든지 간에, 업링크 및 다운링크 송신들을 위하여 사용하기 위한 TTI 를 결정하도록 추가로 구성될 수도 있다. 자원 배정 및 TTI 제어 회로부 (241) 는 자원 배정 및 TTI 제어 소프트웨어 (251) 와 협력하여 동작할 수도 있다.

프로세서 (204) 는 씬 제어 채널, 씬 피드백 채널, LoLat 승인 채널, 승인 수정 채널, 및 배정 채널을 포함하지만, 이것으로 제한되지는 않는, 업링크 및 다운링크 데이터 및 제어 채널들뿐만 아니라, 업링크 피드백 채널들 및 다운링크 제어 채널들을 생성하고 송신하도록 구성된 데이터 및 제어 채널 생성 및 송신 회로부 (242) 를 더 포함할 수도 있다. 데이터 및 제어 채널 생성 및 송신 회로부 (242) 는 데이터 및 제어 채널 생성 및 송신 소프트웨어 (252) 와 함께 동작할 수도 있다. 프로세서 (204) 는 업링크 피드백 채널 상에서 스케줄링 요청들을 수신하도록 구성된 씬 피드백 수신 및 프로세싱 회로부 (243) 를 더 포함할 수도 있고, 스케줄링 요청

들은 업링크 사용자 데이터 송신들을 위하여 시간-주파수 자원들의 승인을 요청하도록 구성될 수도 있다. 씬 피드백 수신 및 프로세싱 회로부 (243)는 씬 피드백 수신 및 프로세싱 소프트웨어 (253)와 함께 동작할 수도 있다. 프로세서 (204)는 하나 이상의 부차적 엔티티들로부터 업링크 데이터 채널들 상에서 사용자 데이터를 수신하고 프로세싱하도록 구성된 데이터 채널 수신 및 프로세싱 회로부 (244)를 더 포함할 수도 있다. 데이터 채널 수신 및 프로세싱 회로부 (244)는 데이터 채널 수신 및 프로세싱 소프트웨어 (254)와 함께 동작할 수도 있다. 프로세서 (204)는 각각 하나 이상의 TDD 또는 FDD 캐리어들 상에서의 무선 통신 (예컨대, 데이터 및/또는 제어 채널들의 송신 및/또는 수신)을 제어하도록 구성된 TDD 제어 회로부 (245) 및 FDD 제어 회로부 (246)를 더 포함할 수도 있다. TDD 제어 회로부는 TDD 제어 소프트웨어 (255)와 함께 동작할 수도 있다. FDD 제어 회로부는 FDD 제어 소프트웨어 (256)와 함께 동작할 수도 있다.

[0026] 프로세서 (204)는 버스 (202)를 관리하는 것과, 컴퓨터-판독가능 매체 (206) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는 프로세서 (204)에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템 (214)으로 하여금, 임의의 특정한 장치에 대하여 이하에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-판독가능 매체 (206)는 또한, 소프트웨어를 실행할 때에 프로세서 (204)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위하여 이용될 수도 있다.

[0027] 프로세싱 시스템에서의 하나 이상의 프로세서들 (204)은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는 소프트웨어, 펌웨어 (firmware), 미들웨어 (middleware), 마이크로코드 (microcode), 하드웨어 설명 언어 (hardware description language), 또는 이와 다른 것으로서 지정되든지 간에, 명령 (instruction)들, 명령 세트 (instruction set)들, 코드 (code), 코드 세그먼트 (code segment)들, 프로그램 코드 (program code), 프로그램 (program)들, 서브프로그램 (subprogram)들, 소프트웨어 모듈 (software module)들, 애플리케이션 (application)들, 소프트웨어 애플리케이션 (software application)들, 소프트웨어 패키지 (software package)들, 루틴 (routine)들, 서브루틴 (subroutine)들, 오브젝트 (object)들, 익스큐터블 (executable)들, 실행 스레드 (thread of execution)들, 프로시저 (procedure)들, 함수들 등을 의미하는 것으로 대략적으로 해석될 것이다. 소프트웨어는 컴퓨터-판독가능 매체 (206) 상에 상주할 수도 있다. 컴퓨터-판독가능 매체 (206)는 비-일시적 (non-transitory) 컴퓨터-판독가능 매체일 수도 있다. 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체는 예로서, 자기 저장 디바이스 (예컨대, 하드 디스크, 플로피 디스크, 자기 스트립 (magnetic strip)), 광학 디스크 (예컨대, 컴팩트 디스크 (compact disc; CD) 또는 디지털 다기능 디스크 (digital versatile disc; DVD)), 스마트 카드, 플래시 메모리 디바이스 (예컨대, 카드, 스틱, 또는 키 드라이브), 랜덤 액세스 메모리 (random access memory; RAM), 판독 전용 메모리 (read only memory; ROM), 프로그래밍가능 ROM (programmable ROM; PROM), 소거가능 PROM (erasable PROM; EPROM), 전기적 소거가능 PROM (electrically erasable PROM; EEPROM), 레지스터 (register), 분리가능 디스크, 및 컴퓨터에 의해 액세스될 수도 있고 판독될 수도 있는 소프트웨어 및/또는 명령들을 저장하기 위한 임의의 다른 적당한 매체를 포함한다. 컴퓨터-판독가능 매체는 또한, 예로서, 반송파 (carrier wave), 송신 라인, 및 컴퓨터에 의해 액세스될 수도 있고 판독될 수도 있는 소프트웨어 및/또는 명령들을 송신하기 위한 임의의 다른 적당한 매체를 포함할 수도 있다. 컴퓨터-판독가능 매체 (206)는 프로세싱 시스템 (214)에서 상주할 수도 있거나, 프로세싱 시스템 (214)의 외부에 있을 수도 있거나, 또는 프로세싱 시스템 (214)을 포함하는 다수의 엔티티들에 걸쳐 분산될 수도 있다. 컴퓨터-판독가능 매체 (206)는 컴퓨터 프로그램 제품에서 구체화될 수도 있다. 예로서, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료들로 된 컴퓨터-판독가능 매체를 포함할 수도 있다. 당해 분야의 당업자들은 특정한 애플리케이션 및 전체적인 시스템에 부과된 전체적인 설계 제약들에 따라 이 개시물의 전반에 걸쳐 제시된 설명된 기능성을 어떻게 최상으로 구현할 것인지를 인식할 것이다.

[0028] 도 3은 프로세싱 시스템 (314)을 채용하는 예시적인 부차적 엔티티 (104)를 위한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 개념도이다. 개시물의 다양한 양태들에 따르면, 엘리먼트, 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은 하나 이상의 프로세서들 (304)을 포함하는 프로세싱 시스템 (414)으로 구현될 수도 있다.

[0029] 프로세싱 시스템 (314)은 도 2에서 예시된 프로세싱 시스템 (214)과 실질적으로 동일할 수도 있어서, 버스 인터페이스 (308), 버스 (302), 메모리 (305), 프로세서 (304), 및 컴퓨터-판독가능 매체 (306)를 포함할 수도 있다. 또한, 부차적 엔티티 (304)는 도 2에서 위에서 설명된 것들과 실질적으로 유사한 사용자 인터페이스 (312) 및 트랜시버 (310)를 포함할 수도 있다. 프로세서 (304)는 부차적 엔티티 (104)에서 사용된 바와 같이, 이하에서 설명되고 도 5 내지 도 26에서 예시된 프로세스들 중의 임의의 하나 이상을 구현하기 위하여 이용될 수도 있다.

[0030] 개시물의 일부 양태들에서, 프로세서 (304)는 예컨대, 제로 입력 (zero input)을 트랜시버 (310)내의 전력

증폭기에 구동함으로써, 또는 또 다른 예에서, 트랜시버 (310)에서 전력 증폭기를 신속하게 턴 오프할 수 있음으로써, 업링크 송신들을 신속하게 보류하기 위하여 구성된 업링크 송신들의 고속 보류 회로부 (341)를 포함할 수도 있다. 업링크 송신들의 고속 보류 회로부 (341)는 업링크 송신들의 고속 보류 소프트웨어 (351)와 함께 동작할 수도 있다. 프로세서 (304)는 데이터 채널 상에서 업링크 데이터를 생성하고 송신하고, 제어 및 피드백 채널들 상에서 업링크 제어 정보 및 피드백 정보를 생성하고 송신하도록 구성된 데이터 및 제어 채널 생성 및 송신 회로부 (342)를 더 포함할 수도 있다. 데이터 및 제어 채널 생성 및 송신 회로부 (342)는 데이터 및 제어 채널 생성 및 송신 소프트웨어 (352)와 함께 동작할 수도 있다. 프로세서 (304)는 데이터 채널 상에서 다운링크 데이터를 수신하고 프로세싱하고, 하나 이상의 다운링크 제어 채널들 상에서 제어 정보를 수신하고 프로세싱하기 위하여 구성된 데이터 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 회로부 (343)를 더 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 수신된 다운링크 데이터 및/또는 제어 정보는 메모리 (305) 내의 데이터 버퍼에서 일시적으로 저장될 수도 있다. 데이터 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 회로부 (343)는 데이터 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 소프트웨어 (353)와 함께 동작할 수도 있다. 프로세서 (304)는 각각 하나 이상의 TDD 또는 FDD 캐리어들 상에서의 무선 통신 (예컨대, 데이터 및/또는 제어 채널들의 송신 및/또는 수신)을 제어하도록 구성된 TDD 제어 회로부 (344) 및 FDD 제어 회로부 (345)를 더 포함할 수도 있다. TDD 제어 회로부는 TDD 제어 소프트웨어 (354)와 함께 동작할 수도 있다. FDD 제어 회로부는 FDD 제어 소프트웨어 (355)와 함께 동작할 수도 있다.

[0031]

이하에서 설명된 바와 같이, 개시물의 일부 양태들은 제 2 캐리어와 폐어링된 TDD 캐리어를 사용한 무선 통신과, 폐어링된 캐리어들 상에서 길고 짧은 TTI 들을 멀티플렉싱하는 것을 제공한다. 개시물의 추가의 양태들은 풀 듀플렉스 통신을 위한 한 쌍의 TDD 캐리어들을 사용한 무선 통신을 제공한다.

[0032]

물론, 이 예들은 발명의 어떤 개념들을 예시하기 위하여 단지 제공된다. 당해 분야의 당업자들은 이것들이 성질에 있어서 단지 예시적이며, 다른 예들은 개시물 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 속할 수도 있다는 것을 이해할 것이다.

[0033]

풀 듀플렉스 시스템에서의 씬 제어 채널

[0034]

본 개시물의 일부 양태들은 상이한 클래스들의 서비스들과, 상이한 레이턴시 타겟들을 가지는 트래픽의 동기식 멀티플렉싱을 제공한다. 예를 들어, 멀티플렉싱은 이하에서 설명된 어떤 "씬 제어 채널"을 사용함으로써 가능하게 될 수도 있다. 이 씬 제어 채널은 짧은 TTI 들을 갖는 데이터와, 긴 TTI 들을 갖는 다른 데이터의 멀티플렉싱을 가능하게 하기 위한 고속 시그널링을 제공할 수도 있다. 하나의 예로서, 짧은 TTI 를 가지는 높은 우선순위의 낮은 레이턴시 (LoLat) 데이터는 긴 TTI 를 가지는 규칙적인 트래픽을 차단하는 것이 가능하게 될 수도 있다. 도 4 는 본 개시물의 일부 양태들에 따라 그것이 구현될 수도 있을 때에 "씬" 제어 채널을 포함하는 동기식 다중 액세스 채널 구조의 예를 예시하는 개략도이다. 도 4 에서 예시된 바와 같이, 채널 구조는 업링크 데이터 송신, 즉, 부차적 엔티티 (104)로부터 스케줄링 엔티티 (102)로의 송신에 적용가능할 수도 있다. 물론, 이 채널 구조는 이러한 방식으로 제한되는 아니라, 오히려, 수신 디바이스가 스케줄링하고 있는 임의의 링크에 적용가능하도록 일반화될 수도 있다.

[0035]

예시에서, 수평 축 (t) 은 시간을 나타내는 반면, 수직 축 (f) 은 주파수를 일반적으로 나타낸다 (비례가 아님). 무선 인터페이스의 다양한 사용자들을 위한 채널 자원들은 상이한 블록들에서 윤곽이 표시된 바와 같이, 채널 내에서 주어진 영역들을 점유한다. 예를 들어, 시간-주파수 자원들의 일부는 그 통신을 위한 덜 엄격한 레이턴시 요건들을 가지는 "규칙적인" 사용자들 (402)에 의해 사용될 수도 있다. 예시에서, 하나의 예로서, 사용자 A, B, C, D, E, 및 F 로 라벨이 표기된 6 명의 규칙적인 사용자들 (402)에게는, 그 정중하게 라벨이 표기된 블록들에 의해 표시된 바와 같이 시간-주파수 자원들이 각각 스케줄링된다. 물론, 다양한 예들에서, 임의의 수의 사용자들에게는, 자원들의 이용이 스케줄링될 수도 있다. 또한, 예시에서, 시간-주파수 자원들의 전부는 규칙적인 사용자들에게 배정되는 것으로 도시되어 있지만, 다양한 예들에서, 시간-주파수 자원들의 일부 또는 심지어 전부는 규칙적인 사용자 데이터를 위한 것 이외의 또 다른 목적을 위하여 배정되지 않을 수도 있거나 배정될 수도 있다.

[0036]

본 개시물의 맥락에서, 규칙적인 사용자 (402)는 스케줄링 엔티티 (102)로부터 자원 배정을 수신하는 부차적 엔티티 (104) 일 수도 있고, 여기서, 자원 배정은 부차적 엔티티 (104) 가 긴 송신 시간 간격 (transmission time interval; TTI) 을 사용하는 것을 표시한다. 이러한 규칙적인 사용자들 (402)은 그 통신에서 레이턴시에 대해 더욱 용인할 수도 있고, 일부 예들에서, 용량을 위하여 더욱 최적화되어 있을 수도 있다. 따라서, 이 사용자들은 낮은 레이턴시 (LoLat) 통신을 요구할 수도 있는 다른 사용자들 또는 다른 타입들의 통

신보다 더 많은 레이턴시를 용인할 수 있는 패킷들에 대하여 이러한 더 긴 TTI 들을 사용할 수도 있다. 긴 TTI 는 대략적으로, 이하에서 더욱 상세하게 설명된, 짧은 TTI 보다 더 긴 임의의 TTI 일 수도 있다. 일부 예들에서, 긴 TTI 는 복수의 데이터 심볼들 또는 시간 슬롯들의 기간을 가지는 TTI 일 수도 있다. 긴 TTI 의 일부 비-제한적인 예들은 100 μ s, 240 μ s, 또는 1 ms 의 기간을 가질 수도 있다. 물론, 긴 TTI 에 대한 임의의 적당한 기간은 개시물의 범위 내에서 사용될 수도 있다.

[0037] 또한, 도 4 에서 예시된 바와 같이, 규칙적인 사용자들 (402) 에 의해 이용된 업링크 데이터 트래픽 채널들에 추가적으로, 업링크 방향에서의 "씬" 피드백 채널 (407) 은 예시된 바와 같이 사용될 수도 있다. 여기서, 씬 피드백 채널 (407) 은 위에서 설명되고 도 1 에서 예시된 씬 피드백 채널 (114) 과 동일할 수도 있다. 본 개시물 내에서, 씬 피드백 채널은 규칙적인 사용자들 A 내지 F (402) 에 대하여 위에서 설명된 할당된 시간-주파수 자원들과 같은, 업링크 트래픽 송신들에 의해 사용된 (예컨대, 상기) 주파수 서브-대역들의 외부의 하나 이상의 주파수 서브-대역 (들) 내에 놓여 있을 수도 있다. 씬 피드백 채널 (407) 에 의해 사용된 오버헤드 (overhead) 의 양을 감소시키거나 최소화하도록, 주파수 방향에서의 씬 피드백 채널 (407) 의 폭은 감소될 수도 있거나 최소화될 수도 있다.

[0038] 또한, 도 4 에서 예시된 바와 같이, 업링크 트래픽 및 피드백 채널들에 추가하여, 씬 제어 채널 (406) 은 예시된 바와 같이 다운링크 방향에서 사용될 수도 있다. 여기서, 씬 제어 채널 (406) 은 위에서 설명되고 도 1 에서 예시된 씬 제어 채널들 (108/112) 중의 하나 또는 양자와 동일할 수도 있다. 본 개시물 내에서, 씬 제어 채널은 규칙적인 사용자들 A 내지 F (402) 및 씬 피드백 채널 (407) 에 대하여 위에서 설명된 할당된 시간-주파수 자원들과 같은, 업링크 트래픽 및 피드백 송신들에 의해 사용된 주파수 서브-대역들의 외부의 하나 이상의 주파수 서브-대역 (들) 내에 놓여 있을 수도 있다. 예를 들어, 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 시스템에서, 씬 제어 채널 (406) 은 업링크 트래픽 및 피드백 채널들과는 상이한 대역 내에 있을 수도 있다. 제어 채널 (406) 에 의해 사용된 오버헤드의 양을 감소시키거나 최소화하도록, 주파수 방향에서의 씬 제어 채널 (406) 의 폭은 감소될 수도 있거나 최소화될 수도 있다. 추가의 양태에서, 씬 제어 채널 (406) 을 브로드캐스팅하는 스케줄링 엔티티 (102) 와 통신하는 모든 활성 사용자들 (예컨대, 규칙적인 사용자들 (402) 을 포함하지만, 반드시 이것으로 제한되지는 않는 부차적 엔티티들 (104)) 은 본원에서 도시된 씬 제어 채널 (406) 을 모니터링 (그리고 일부 예들에서, 베퍼링) 할 수도 있다.

[0039] 도 4 에서 예시된 바와 같이, 씬 제어 채널 (406) 의 각각의 시간 슬롯, 심볼, 또는 단위는 짧은 TTI 의 기간에 대응할 수도 있다. 즉, 일부 예들에서, 짧은 TTI 는 단일 심볼의 시간 기간에 대응할 수도 있다. 짧은 TTI 의 일부 비-제한적인 예들은 10 μ s, 20 μ s, 100 μ s 의 기간, 또는 긴 TTI 보다 더 짧은 임의의 다른 적당한 기간을 가질 수도 있다. 일부 예들에서, 긴 TTI 는 짧은 TTI 들의 정수 배를 나타낼 수도 있다. 일부 예들에서, 공통의 심볼 기간은 긴 TTI 및 짧은 TTI 의 양자 내에서 사용될 수도 있거나, 다른 예들에서, 상이한 심볼 기간들은 긴 TTI 및 짧은 TTI 내에서 사용될 수도 있다. 긴 또는 짧은 TTI 들 중의 어느 하나 내에서 반송 (carry) 된 정보 심볼들의 기간은 또한, 임의의 적당한 기간을 취할 수도 있고, 하나의 예는 각각의 심볼에 대하여 10 μ s 기간일 수도 있다. 직교 주파수 분할 멀티플렉싱이 채택되는 예에서는, 추가적인 1 μ s 사이클릭 프리픽스 (cyclic prefix) 가 심볼 기간에 추가될 수도 있다.

[0040] 본 개시물의 양태에서, 이 씬 제어 채널 (406) 은 짧은 TTI 를 사용하는 LoLat 사용자들 (404) 에 대한 트래픽과, 긴 TTI 를 사용하는 규칙적인 사용자들 (402) 에 대한 트래픽의 동적 멀티플렉싱을 가능하게 할 수 있다. 즉, 복수의 규칙적인 사용자들 (402) 은 시간-주파수 자원들의 기존의 배정을 사용하여 업링크 통신들을 송신하고 있을 수도 있다. 여기서, 씬 제어 채널 (406) 을 포함하지만, 반드시 이것으로 제한되지는 않는 임의의 적당한 제어 채널은 자원들을 네트워크에서의 다양한 엔티티들에 대해 승인하기 위하여 사용될 수도 있어서, 그 부차적 엔티티들 (104) 은 긴 TTI 를 사용하여 그 개개의 배정들에 따라 업링크 데이터를 송신할 수도 있다.

[0041] 여기서, 네트워크에서의 부차적 엔티티가 LoLat 데이터를 송신하는 것을 희망하는 경우가 있을 수도 있다. 여기서, 복수의 부차적 엔티티들 사이의 직교성을 유지하기 위하여, 중앙의 스케줄링 엔티티는 부차적 엔티티들의 각각에 의한 업링크 송신들을 스케줄링하기 위하여 사용될 수도 있고, 이들은 일반적으로, 이러한 송신을 위한 배정된 시간-주파수 자원들을 수신하지 않으면서, 업링크 데이터를 무작위적으로 송신하지 않을 수도 있다.

따라서, 부차적 엔티티가 그것이 더 낮은 레이턴시로 송신되어야 할 것을 희망하는 트래픽 (예컨대, 높은 우선순위의 트래픽) 을 가지는 것으로 결정할 때, 부차적 엔티티는 씬 피드백 채널 (407) 상에서 LoLat 스케줄링 요청 (409) 을 송신할 수도 있다. LoLat 스케줄링 요청 (409) 은 단일의 짧은 TTI 를 점유하는 것으로서 예시되어 있지만, 이것은 반드시 항상 그러한 것은 아니고, 다양한 LoLat 스케줄링 요청들은 임의의 적당한 수의

짧은 TTI 를 또는 심볼 길이들을 점유할 수도 있다. LoLat 스케줄링 요청 (409) 의 내용들은 예를 들어, 길이, 데이터 탑입, 우선순위, 레이턴시, 또는 LoLat 데이터에 관련되는 임의의 다른 적당한 정보와 같은, 송신하는 엔티티가 송신하는 것을 희망하는 LoLat 데이터에 대한 정보를 포함할 수도 있다.

[0042] LoLat 스케줄링 요청 (409) 에 응답하여, LoLat 스케줄링 요청 (409) 의 수신하는 종단 (예컨대, 스케줄링 엔티티) 은 스케줄링 조절을 승인하는 것으로 이에 따라 결정할 수도 있다. 이러한 방법으로, 스케줄링 엔티티는 요청하는 부차적 엔티티가 그 LoLat 송신을 행하기 위하여 자원들을 이용가능하게 할 수도 있다. 이에 따라, 스케줄링 엔티티는 씬 제어 채널 (406) 상에서, 업링크 승인 수정 (408) 을 그 규칙적인 사용자들 (402) 로 송신할 수도 있다. 업링크 승인 수정 (408) 은 그 승인이 수정되고 있다는 것, 이전에 할당된 긴 TTI 시간-주파수 자원들이 평처링될 것이라는 것, 및 자원들이 규칙적인 사용자들 (402) 에 의해 이용되지 않을 것이라는 것을 규칙적인 사용자들 (402) 에게 통지할 수도 있다. 여기서, 규칙적인 사용자 (402) 의 자원들을 평처링하는 것은 일부 예들에서, 규칙적인 사용자 (402) 가 재-배정된 짧은 TTI 와 연관된 시간 동안에 송신하는 것을 중단한다는 것을 의미할 수도 있다. 다른 예들에서, (주파수 분할 멀티플렉싱 및 코드 분할 멀티플렉싱을 포함하지만, 이것으로 제한되지는 않는) 채널 멀티플렉싱의 하나 이상의 수단이 이용될 수도 있을 경우, 규칙적인 사용자 (402) 의 자원들을 평처링하는 것은, 규칙적인 사용자 (402) 가 평처링된 자원들을 이용하는 것을 중단하지만, 직교성을 유지하기 위하여, LoLat 사용자 (404) 에게 승인된 자원이 아니라, 또 다른 주파수 또는 또 다른 스크램블링 코드 (scrambling code) 를 사용하여 업링크 데이터를 송신하는 것을 계속할 수도 있다는 것을 의미할 수도 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 씬 제어 채널 (406) 은 스케줄링 엔티티와 통신하는 모든 부차적 엔티티들에 의해 모니터링된 포인트-대-멀티포인트 브로드캐스트 채널일 수도 있다. 이러한 방법으로, 업링크 승인 수정 (408) 에 의해 평처링된 그 이전에 승인된 시간-주파수 자원들을 가지는 임의의 사용자 또는 사용자들은 LoLat 사용자 (404) 에게 지금 할당된 특정한 시간-주파수 자원을 사용하여 그 업링크 송신을 송신하지 않을 것을 통지받을 수 있거나 지시받을 수 있다.

[0043] 추가의 양태에서, 업링크 승인 수정 (408) 은 규칙적인 사용자들 (402) 에게 보내진 승인 수정 정보를 포함할 수도 있을 뿐만 아니라, 일부 예들에서, 평처링된 시간-주파수 자원들이 LoLat 사용자 (404) 에게 할당되었다는 것을 표시하는, 요청하는 LoLat 사용자 (404) 에게 보내진 승인 정보를 더 포함할 수도 있다. 본 개시물의 범위 내의 또 다른 예에서, 요청하는 LoLat 사용자 (404) 에게 보내진 승인 정보는 별도의 업링크 승인 채널 (예시되지 않음) 창에서 반송될 수도 있다. 즉, 씬 제어 채널은 일부 예들에서, LoLat 사용자 (404) 에 대한 승인 정보를 제외할 수도 있고, 이 정보는 요청하는 LoLat 사용자 (404) 에 의해 판독가능한 임의의 적당한 다운링크 채널 상에서 송신될 수도 있다. 여하튼, 요청하는 LoLat 사용자 (404) 에게 보내진 승인 정보는 LoLat 사용자 (404) 를 식별하거나, 하나 이상의 시간-주파수 자원들, 변조 및 코딩 방식들, 송신 방식들을 식별하는 정보, 또는 요청하는 LoLat 사용자 (404) 에 대한 승인된 자원에 관련되는 임의의 다른 적당한 정보를 포함할 수도 있다.

[0044] 도 10 의 예시에서, LoLat 사용자 (404) 는 LoLat 스케줄링 요청 (409) 을 송신하지만, 규칙적인 사용자들 (402) 을 포함하는 모든 부차적 엔티티들은 업링크 승인 수정 (408) 을 수신한다. 여기서, 개시물의 추가의 양태에서, 규칙적인 사용자들 (402) 은 이들이 업링크 승인 수정 (408) 을 상대적으로 신속하게 디코딩할 수 있도록 구성될 수도 있어서, 이들은 재-할당된 짧은 TTI (들) 동안에 송신하는 것을 즉각적으로 중단(예컨대, 그 송신들을 평처링) 할 수 있다. 이러한 방법으로, 시간-주파수 자원들은 LoLat 사용자 (404) 가 그 LoLat 심볼들을 송신하기 위하여 신속하게 이용가능하게 될 수도 있다.

[0045] 도 4 의 예시된 예는 풀-듀플렉스 방식에 적용하고, 여기서, 씬 제어 채널 (406) 과 같은 다운링크 채널들은 업링크 데이터 채널들과 같은 업링크 채널들과 동시에 사용될 수도 있다. 이 방식에서는, 양자의 방향들에서의 통신이 동시에 가능하게 되므로, 활성 사용자들의 전부는 본원에서 도시된 씬 제어 채널 (406) 을 모니터링 (그리고 일부 예들에서, 버퍼링) 할 수도 있다. 그러나, 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 채널 구조와 같은 하프-듀플렉스 (half-duplex) 방식에서는, 상이한 TTI 들을 가지는 데이터의 멀티플렉싱이 추가적인 고려사항들을 필요로 한다.

[0046] TDD 시스템에서의 씬 제어 채널들 - 페어링된 캐리어들

[0047] 위에서 설명된 씬 제어 채널 (406) 과 같은 씬 제어 채널들은 많은 잠재적인 이용들을 위한 가능하게 하는 특징으로서 식별되었다. 예를 들어, 씬 제어 채널을 사용함으로써, 통신 시스템에는, 낮은-레이턴시 데이터 레이트 제어, 조정된 멀티-포인트 (coordinated multi-point; CoMP) 해결책들, 및 비허가된 대역들에 대한 개선된 액세스가 제공될 수 있다. 물론, 이것은 씬 제어 채널의 이용으로 가능하게 될 수도 있는 특징들의 단지 일

부 예들이고, 당해 분야의 당업자들은 다른 특징들이 씬 제어 채널을 통해 가능하게 될 수도 있다는 것을 이해 할 것이다. 씬 제어 채널의 이용에 의해 제공된 하나의 관련된 특징은 우발적 송신/수신 스위칭이고, 여기서, 하나의 방향에서의 씬 제어 채널은 다른 방향에서의 데이터 통신을 급속하게 수정하기 위하여 사용될 수도 있다.

[0048] 시간 분할 듀플렉싱 (TDD) 은 서로 상이한 방향들에서 진행하는 신호들을 분리시키기 위하여 시간 분할 듀플렉싱을 적용함으로써 디바이스들 사이의 양방향 통신을 제공하는 잘 알려진 듀플렉싱 기법이다. 일 예로서, 채널 자원들은 시간 슬롯들로 분할될 수도 있고, 여기서, 시간 슬롯들의 일부는 업링크 송신들에 대하여 할당되고, 다른 시간 슬롯들은 다운링크 송신들에 대하여 할당된다. 이 TDD 방식에서는, 양자가 아니라, 오직 업링크 또는 다운링크 송신들이 그 TDD 대역 내의 임의의 특정한 시간 슬롯 동안에 발생할 수도 있다. TDD 방식의 하나의 단점은, 오직 하나의 통신 방향이 임의의 주어진 순간에 가능하므로, 그것은 오직 하프-듀플렉스 방식이라는 것이다. 그 하프-듀플렉스 성질로 인해, 진행 중인 송신/수신의 중간 동안에 고속 제어 채널에 의한 우발적 송신/수신 스위칭은 씬 제어 채널의 도입으로도 4에 관하여 위에서 설명된 바와 같이, 일반적으로 가능하지 않다. 즉, 도 4를 다시 참조하면, 특정한 사용자 (예컨대, 사용자 D) 가 업링크 송인 수정 (408) 이 송신되는 시간에 그 업링크를 송신하고 있을 경우, 이 사용자는 업링크 송인 수정 (408) 을 수신하지 않을 것이고, 이에 따라, LoLat 사용자 (404) 를 위해 양보하기 위하여 그 업링크 송신의 평처링을 금지하는 송인 수정을 통지받지 않을 것이다.

[0049] TDD 단독이 충분할 수도 있는 하나의 예외는, 풀 듀플렉스 동작 없이 달성될 수 있는, 다운링크 통신들 상에서의 상이한 TTI 들에 의한 자원들의 멀티플렉싱 (예컨대, 제 1 TTI 의 하나의 다운링크 송신이 제 2 TTI 의 또 다른 다운링크 송신에 의해 차단될 수도 있는 다운링크/다운링크 멀티플렉싱) 의 경우일 수도 있다. 즉, 이 경우, 씬 제어 채널 및 데이터 채널의 송신은 동일한 다운링크 방향에 있을 것이고, 이에 따라, 일-방향 (또는 하프-듀플렉스) 구성에서, 송신기는 송신하는 것을 계속할 수 있고, 수신기는 수신하는 것을 계속할 수 있다.

[0050] 그러므로, 업링크/업링크 멀티플렉싱, 다운링크/업링크 멀티플렉싱, 또는 업링크/다운링크 멀티플렉싱의 경우에 씬 제어 채널로부터의 개선된 기능성을 제공하기 위하여, 심지어 TDD 스펙트럼 상에서의 풀 듀플렉스 동작 및 기능성의 실시가능성이 바람직할 것이다.

[0051] 도 4를 다시 참조하면, 업링크 데이터 (즉, 부차적 엔티티로부터의 송신들) 에 대한 씬 제어의 이 예는 업링크 방향에서의 규칙적인 사용자 데이터 (402) 및 씬 피드백 제어 (407) 뿐만 아니라, 다운링크 방향에서의 씬 제어 채널 (406) 을 포함하는 양방향 풀 듀플렉스 통신을 포함한다. 여기서, 씬 제어 채널 (406) 은 각각의 짧은 TTI 동안에 송신할 수도 있고, 추가적으로, 송신하는 디바이스 (예컨대, 부차적 엔티티) 가 LoLat 데이터 (404) 를 차단하고 송신하는 것을 희망할 경우, 다운링크 방향에서의 씬 제어 채널 송신들 중의 하나와 동시에, LoLat 사용자 (404) 는 업링크 방향에서 LoLat 스케줄링 요청 (409) 을 송신할 수도 있는 것으로 보일 수 있다. (추가적으로, 삽입된 LoLat 패킷들은 다운링크 패킷들, 또는 차단되었던 업링크 패킷들로부터의 임의의 다른 변형일 수도 있다).

[0052] 엄격한 TDD 시스템에서는, 디바이스가 다른 방향에서의 송신들로 하나의 방향에서의 송신들을 차율적으로 (다른 측에 링크를 통지하지 않으면서) 차단할 수 없을 것이므로, 이 방식은 가능하지 않을 것이다. 유사하게, UE 가 업링크 송신들을 맡고 있을 경우, 그것이 엄격한 TDD 시스템이면, UE 는 업링크를 송신하면서, 그것이 다운링크 상에서 어떤 것도 전혀 수신하고 있지 않을 것이므로, 송인을 수정하기 위한 수신하는 디바이스에 의한 임의의 시도를 인지하지 않을 것이다.

[0053] 그러므로, 본 개시물의 일부 양태들에 따르면, 제 2 캐리어와의 TDD 캐리어의 폐어링을 편입하는 채널 구조가 제공되고, 여기서, TDD 캐리어 및 제 2 캐리어는 서로 상이한 대역들에 있을 수도 있다 (인터-대역 캐리어들).

폐어링된 캐리어가 TDD 캐리어의 통신 방향으로서 역, 공액, 또는 상보적 통신 방향을 제공할 때, 풀-듀플렉스 통신은 적어도 시간 슬롯들의 일부에서, 하나의 캐리어에서의 업링크 통신 방향 및 다른 캐리어에서의 다운링크 통신 방향의 동시 사용에 의해 달성될 수 있다.

[0054] 일부 예들에서, 폐어링된 (제 2) 캐리어는 풀 듀플렉스 통신을 할 수 있는 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 대역 내에 있을 수도 있다. 즉, 폐어링된 캐리어가 FDD 캐리어일 경우, 폐어링된 캐리어는 업링크 컴포넌트 캐리어 및 다운링크 컴포넌트 캐리어와 같은 복수의 캐리어들을 포함할 수 있다. 따라서, 폐어링된 캐리어가 FDD 대역 내에 있을 경우, 링크의 양자의 종단들 (스케줄링 및 부차적) 은 FDD 캐리어 상에서 씬 제어 채널을 동시에 송신할 수 있고 수신할 수 있다.

[0055] 다른 예들에서, 페어링된 캐리어는 TDD 대역 내에 있을 수도 있다. 이 경우, 본 개시물의 양태에서는, 2 개의 페어링된 TDD 캐리어들이 공액 또는 역 듀플렉싱을 구현할 수도 있어서, 풀 듀플렉스가 달성된다. 이 공액 듀플렉싱은 일반적으로, 캐리어들 중의 하나에서의 시간 슬롯들 또는 프레임들의 일부 또는 전부 동안에, 그 프레임들이 하나의 방향에서의 통신을 위하여 구성될 때, 그와 동시에, 페어링된 캐리어에서의 대응하는 시간 슬롯 또는 프레임은 다른 방향에서의 통신을 위하여 구성된다는 것을 확립한다. 이러한 방법으로, 페어링된 캐리어들 및 고속 (씬) 제어 채널들을 구현함으로써, 다른 기능들 중에서, 급속한 업링크/다운링크 스위칭 및 멀티플렉싱은 TDD 캐리어들에 대하여 효율적이고 효과적인 방식으로 달성될 수 있다.

[0056] 다운링크/다운링크 멀티플렉싱

[0057] 위에서 설명된 개시물의 양태에서, TDD 캐리어 상에서 송신된 데이터에 대한 (예컨대, 길고 짧은 TTI 들 사이의 고속이며 동적인 스위칭을 가능하게 하는) 다운링크/다운링크 멀티플렉싱은 페어링된 캐리어들을 반드시 사용할 필요는 없다. 즉, 씬 제어 채널은 동일한 방향에서, 그리고 TDD 캐리어 상에서 다운링크 데이터와 동시에 반송될 수도 있으므로, TTI 들의 동적 스위칭은 단일 TDD 캐리어를 사용하여 다운링크를 송신하고 있는 스케줄링 엔티티에 의해 온 더 플라이 (on the fly) 로 달성될 수 있다.

[0058] FDD-TDD 캐리어 페어링

[0059] 개시물의 일부 양태들에서, TDD 캐리어는 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 대역 내에 놓여 있는 제 2 캐리어와 페어링될 수도 있고, 여기서, FDD 캐리어는 FDD 대역에서 풀 듀플렉스 통신을 제공하는 페어링된 업링크 및 다운링크 컴포넌트 캐리어들을 포함할 수도 있다. 이하에서 더욱 상세하게 설명된 바와 같이, 이 페어링으로, 동적 업링크/다운링크 스위칭은 FDD 캐리어 상에서의 제어 채널들의 도움으로 TDD 캐리어 상의 데이터 채널들 상에서 달성될 수 있다.

[0060] FDD-TDD 캐리어 페어링: 규칙적인 UL 상에서의 LoLat UL 멀티플렉싱

[0061] 도 5 는 TDD 캐리어 상에서의 규칙적인 업링크 송신들 (즉, 부차적 엔티티로부터의 송신들) 과의 LoLat 업링크 송신들의 멀티플렉싱을 제공하는, TDD 캐리어를 FDD 캐리어와 페어링하는 하나의 예를 예시한다. 예시된 예에서, TDD 캐리어는 도 4 에서의 TDD 캐리어와 거의 동일한 방법으로 예시되고, 상이한 사용자들에게 할당된 업링크 자원들은 긴 TTI 에 걸쳐 이어지는 큰 블록들에 의해 표현된다. 여기서, 이하에서 더욱 상세하게 설명되는 바와 같이, 부차적 엔티티 (예컨대, UE) 는 다른 사용자들로부터의 "규칙적인" 업링크 송신들과 멀티플렉싱될 수도 있는 LoLat 송신을 위한 자원들을 요청할 수도 있고, 이를 승인받을 수도 있다. 도면의 상단에서는, 업링크 컴포넌트 캐리어 및 다운링크 컴포넌트 캐리어를 포함하는 FDD 대역 상에서의 자원들이 할당된다.

[0062] 예시된 예에서, TDD 업링크 데이터를 제어하기 위한 제어 채널들은 FDD 컴포넌트 캐리어들 상에서 반송된다. 즉, FDD 대역은 그 업링크 컴포넌트 캐리어에서, 부차적 엔티티가 낮은 레이턴시 (LoLat) 스케줄링 요청 (507) 과 같은 정보를 송신하기 위하여 사용할 수 있는 씬 피드백 채널 (506) 을 포함한다. FDD 대역은 그 다운링크 컴포넌트 캐리어에서, TDD 캐리어 상에서의 부차적 엔티티 업링크 송신에 대응하는 업링크 자원 승인을 수정하는 업링크 승인 수정 정보 (509) 를 반송할 수도 있는 씬 제어 채널 (508) 을 더 포함한다. 또한, FDD 대역은 그 다운링크 컴포넌트 캐리어에서, TDD 캐리어 상에서의 LoLat 업링크 송신에서 사용하기 위하여 LoLat 스케줄링을 요청하였던 부차적 엔티티에 대한 승인 정보 (511) 를 반송할 수도 있는 LoLat 승인 채널 (510) 을 포함한다.

[0063] 예시된 채널들에 추가하여, 긴 TTI 에 대응하는 시간-주파수 자원들은 (반드시 예시된 채널들 중의 하나가 아닌) 임의의 적당한 다운링크 승인 채널을 사용함으로써 하나 이상의 부차적 엔티티들 (예컨대, 사용자들 A 내지 F) 로의 TDD 캐리어 상에서의 업링크 송신들을 위하여 승인될 수도 있다. 이 업링크 송신들이 진행 중에 있을 때, LoLat 사용자 (504) 로서 나타낸 특정한 부차적 엔티티가 LoLat 업링크 송신을 위한 자원들을 요청하는 것을 희망할 경우, 이 부차적 엔티티는 FDD 업링크 컴포넌트 캐리어 상의 씬 피드백 채널 (506) 상에서 LoLat 스케줄링 요청 (507) 을 송신할 수도 있다. 여기서, LoLat 스케줄링 요청 (507) 은 짧은 TTI 를 사용할 수도 있지만, 이것은 반드시 항상 그러하지는 않다. 이에 응답하여, 스케줄링 엔티티가 요청된 LoLat 자원을 승인할 것을 희망할 경우, 스케줄링 엔티티 (102) 는 FDD 다운링크 컴포넌트 캐리어 상에서, 씬 제어 채널 (508) 상에서의 업링크 승인 수정 (509) 과, LoLat 승인 채널 (511) 상에서의 LoLat 승인 (511) 을 송신할 수도 있다. 여기서, 씬 제어 채널 (508) 상에서의 업링크 승인 수정 (509) 은 LoLat 송신을 위해 양보하기 위하여, 그 승인된 자원들의 일부 또는 전부가 수정되고 있거나 제거되고 있다는 것을, 업링크 시간-주파수 자원들의 기존의 승인을 사용하고 있는 부차적 엔티티들의 전부에 통지하도록 구성될 수도 있다. 또한, LoLat

승인 채널 (510) 상에서의 LoLat 승인 (511) 은 그 승인된 시간-주파수 자원들을, LoLat 스케줄링 요청을 송신 하였던 부차적 엔티티 (즉, LoLat 사용자 (504)) 에게 통지하도록 구성될 수도 있다. 예시에서, LoLat 승인 (511) 은 UL 승인 수정 (509) 보다 더 넓은 대역폭을 점유하는 것으로서 도시되어 있다. 이것은 UL 승인 수정 (509) 이 간단하게, 규칙적인 사용자 (502) 로부터 멀어지게 재-할당되고 있는 주파수 자원들과, 다수의 짧은 TTI 들을 나타내는 몇 비트들일 수도 있지만, LoLat 승인 (511) 은 사용자 ID, 배정 정보, 변조 및 코딩 방식 등과 같은 LoLat 자원 배정에 관한 더욱 정확한 정보를 포함할 수도 있다는 것을 나타낸다. 따라서, LoLat 사용자 (504) 는 TDD 캐리어 상에서 그 업링크 송신을 송신할 수도 있는 반면, (사용자들 D, E, 및 F 와 같은) 다른 "규칙적인" 사용자들 (502) 은 그 업링크 송신들을 중단할 수도 있어서, TDD 캐리어 상에서의 규칙적인 그리고 LoLat 업링크 송신들 사이의 직교적인 다중 액세스 방식으로 귀착될 수도 있다.

[0064] 이 예에서, 그 업링크 자원들이 평처링되었던 규칙적인 사용자들 (502) (예컨대, 부차적 엔티티들 (104)) 은 업링크 승인 수정 (509) 을 신속하게 디코딩하기 위한 능력을 가지는 것으로부터 이득을 얻을 수도 있다. 즉, 업링크 승인 수정 (509) 이 규칙적인 사용자 (502) 에서 수신될 때로부터 그 사용자가 그 업링크 송신들을 중단 할 때까지의 시간은 매우 짧을 수도 있다. 신속한 반응 시간을 수용하기 위하여, 부차적 엔티티 (104) 는 예컨대, 제로 입력을 트랜시버 (310) 내의 전력 증폭기에 구동함으로써, 또는 또 다른 예에서, 전력 증폭기를 신속하게 턴 오프 할 수 있음으로써, 그 업링크 송신들의 고속 보류를 위하여 구성될 수도 있다. 또한, LoLat 사용자 (504) 는 또한, 그 LoLat 업링크 승인 (511) 의 수신과, LoLat 업링크 데이터의 그 송신으로부터의 짧은 시간만을 가질 수도 있다. 따라서, LoLat 승인 (511) 의 고속 프로세싱과, 스케줄링된 시간-주파수 자원들을 사용한 송신은 유리할 것이고 레이턴시를 감소시킬 것이다.

[0065] 도 6 은 제어 정보를 위하여 FDD 컴포넌트 캐리어들과 페어링된 TDD 데이터 캐리어를 사용하여 업링크 데이터를 상이한 레이턴시 타겟들과 멀티플렉싱하기 위한 하나의 예에 따라 발생할 수도 있는 바와 같은 예시적인 자원 배정 및 재-배정 절차를 예시하는 호출 흐름도이다. 이 예시에서, 시간은 하향 방향에서 순방향으로 이동하고, 예시된 엔티티들 사이의 통신 신호들은 개개의 엔티티들 아래의 라인들 사이의 화살표들로 나타낸다. 예시된 바와 같이, 스케줄링 엔티티 (501) 는 규칙적인 사용자 (502) 및 LoLat 사용자 (504) 를 포함하는 복수의 부차적 엔티티들 (104) 과 통신하고 있다. 각각의 엔티티 (501, 502, 및 504) 는 TDD 캐리어와 FDD 캐리어 상에서의 통신을 위하여 구성된다. 개개의 TDD 및 FDD 캐리어들은 각각의 개개의 엔티티로부터 아래로 확장하는 2 개의 수직 라인들로 개략적으로 예시된다.

[0066] 도 6 은 도 7 에서 예시된 플로우차트와 함께 이하에서 설명된다. 즉, 도 7 은 본 개시물의 일부 양태들에 따라 자원 배정 및 재-배정을 위한 예시적인 프로세스 (700) 를 예시하는 플로우차트이다. 프로세스 (700) 는 스케줄링 엔티티 (501) 의 관점으로부터 설명되고, 따라서, 도 6 과 함께 설명된 바와 같이, 도 1 및/또는 도 2 와 함께 위에서 설명된 스케줄링 엔티티 (102) 에서 동작할 수도 있다. 본 개시물의 범위 내의 다른 예들에서, 프로세스 (700) 는 범용 프로세서, 위에서 설명되고 도 2 에서 예시된 바와 같은 프로세싱 시스템 (214), 또는 설명된 기능들을 수행하기 위한 임의의 적당한 수단에 의해 동작할 수도 있다. 도 7 에서 도시된 단계들 또는 블록들의 특정 순서는 성질에 있어서 단지 예시적이고, 개시물의 다양한 양태들에서, 이 단계들 또는 블록들은 임의의 적당한 순서로 발생할 수도 있고, 일부 예들은 동시에 발생하는 2 개 이상의 단계들 또는 블록들을 포함할 수도 있다.

[0067] 블록 (702) 에서, 스케줄링 엔티티 (501) 는 FDD 다운링크 컴포넌트 캐리어 상에서, 시간-주파수 자원들의 제 1 배정 또는 승인 (510) 을 적어도 하나의 부차적 엔티티로 송신할 수도 있다. FDD 다운링크 컴포넌트 캐리어 상에서의 임의의 적당한 제어 채널은 다운링크 배정 채널과 같이, 제 1 자원 배정을 위하여 사용될 수도 있다.

여기서, 제 1 자원 배정 (510) 은 어느 시간-주파수 자원 또는 자원들이 업링크 데이터의 규칙적인 송신들, 즉, 긴 TTI 를 사용한 송신들을 위하여 개개의 부차적 엔티티들에 배정되는지를 표시하도록 구성될 수도 있다.

제 1 자원 배정 (510) 에 따르면, 블록 (704) 에서, 스케줄링 엔티티 (501) 는 긴 TTI 를 사용하여 적어도 하나의 부차적 엔티티 (예컨대, 부차적 엔티티들 (502 및 504)) 로부터, TDD 업링크 캐리어 상에서 규칙적인 업링크 데이터 (512) 를 수신할 수도 있다. 여기서, 도 5 를 참조하면, 이 규칙적인 업링크 데이터 (512) 는 규칙적인 사용자들 (502) 로부터의 송신들에 대응할 수도 있다. 파선인 화살표로 도 6 에서 예시된 바와 같이, 규칙적인 업링크 데이터는 제 1 자원 배정 (510) 의 내용들과, 제 2 부차적 엔티티 (504) 가 긴 TTI 를 사용하여 업링크 데이터 송신들을 송신하도록 구성되는지 여부에 따라, 제 2 부차적 엔티티 (504) 로부터 임의적으로 송신될 수도 있다.

[0068] 규칙적인 업링크 데이터 (512) 는 부차적 엔티티들로부터 계속해서 송신될 수도 있으므로, 블록들 (702 및 704) 은 다양한 예들에서 복수 회 반복할 수도 있거나 반복될 수도 있다. 그러나, 임의의 주어진 시간에는, 부차

적 엔티티 (504) (즉, LoLat 사용자 (504)) 가 LoLat 데이터를 스케줄링 엔티티 (501) 로 송신하는 것을 희망할 수도 있는 것이 발생할 수도 있다. 따라서, 블록 (706) 에서, 스케줄링 엔티티 (501) 는 LoLat 사용자 (504) (즉, 제 2 부차적 엔티티 (504)) 로부터, FDD 업링크 컴포넌트 캐리어 상의 씬 피드백 채널 (506) 상에서 LoLat 스케줄링 요청 (507) 을 수신할 수도 있다. LoLat 스케줄링 요청 (507) 은 요청하는 부차적 엔티티 (504) 를 식별하는 정보를 포함할 수도 있고, 송신되는 것을 희망하는 LoLat 데이터에 관한 임의의 적절한 정보를 포함할 수도 있다.

[0069] 블록 (708) 에서, 스케줄링 엔티티 (501) 는 FDD 다운링크 컴포넌트 캐리어 상의 씬 제어 채널 (508) 상에서 업링크 스케줄링 승인 수정 (509) 을 송신할 수도 있다. 여기서, 업링크 스케줄링 승인 수정 (509) 은 적어도 하나의 지정된 짧은 TTI 동안에 그 업링크 송신들을 평처링할 것을, 긴-TTI 업링크 송신들을 위한 승인된 시간-주파수 자원들을 가지는, 제 1 부차적 엔티티 (502) 와 같은 규칙적인 사용자들에게 지시할 수도 있다. 또한, 블록 (710) 에서, 스케줄링 엔티티 (501) 는 FDD 다운링크 컴포넌트 캐리어 상의 LoLat 승인 채널 (510) 상에서, 시간-주파수 자원들의 제 2 자원 배정 또는 승인 (511) 을 요청하는 부차적 엔티티 (즉, LoLat 사용자 (504)) 로 송신할 수도 있다. 여기서, 제 2 자원 배정 (511) 은 요청하는 부차적 엔티티 (504) 를 식별하는 정보와, LoLat 업링크 송신을 위하여 TDD 업링크 캐리어 상에서 승인된 시간-주파수 자원들을 식별하는 정보를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 블록 (708) 에서의 업링크 스케줄링 승인 수정 (509) 의 송신과, 블록 (710) 에서의 제 2 자원 배정 (511) 의 송신은 동시에 발생할 수도 있다. 즉, 이 송신들은 예를 들어, 상이한 시간-주파수 자원들을 사용하여 멀티플렉싱될 수도 있다. 다른 예들에서, 이 송신들은 특정한 구현예의 세부사항들에 따르면, 상이한 시간들에서 있을 수도 있다.

[0070] 블록 (712) 은 규칙적인 사용자들 (502) 및 LoLat 사용자 (들) (504) 와 같은 하나 이상의 부차적 엔티티들에서의 동작들을 나타낸다. 즉, 업링크 승인 수정 (509) 에 응답하여, 규칙적인 사용자들 (즉, 제 1 부차적 엔티티 (502)) 은 긴 TTI 를 사용하는 그 이전에 스케줄링된 업링크 데이터 송신들을 평처링할 수도 있다. 또한, 제 2 자원 배정 (511) 에 응답하여, LoLat 사용자 (들) (즉, 제 2 부차적 엔티티 (504)) 는 TDD 캐리어 상에서 배정된 시간-주파수 자원들을 사용하여 LoLat 업링크 데이터 (514) 를 송신할 수도 있다.

[0071] 블록 (714) 에서, 스케줄링 엔티티 (501) 는 TDD 캐리어 상에서 짧은 TTI 를 사용하여 요청하는 부차적 엔티티 (504) 로부터 송신된 LoLat 업링크 데이터 (514) 를 수신할 수도 있다.

[0072] 블록 (716) 은 규칙적인 사용자들 (502) 및, 일부 예들에서, LoLat 사용자 (들) (504) 와 같은 하나 이상의 부차적 엔티티들에서의 동작들을 나타낸다. 즉, 규칙적인 부차적 엔티티들은 LoLat 업링크 데이터의 송신이 완료되었을 때에 TDD 업링크 캐리어 상에서의 그 규칙적인 업링크 데이터 송신들을 재개할 수도 있다. 따라서, 블록 (718) 에서, 스케줄링 엔티티 (502) 는 긴 TTI 를 사용하여 하나 이상의 부차적 엔티티들로부터, TDD 업링크 캐리어 상에서 규칙적인 업링크 데이터를 수신하는 것을 재개할 수도 있다.

[0073] 업링크 데이터 송신들을 위한 TDD 캐리어를 제어 채널 송신들을 위한 FDD 캐리어들과 페어링하는 상기 방식을 사용함으로써, 씬 제어 채널 (508) 은 스케줄링 엔티티가 부차적 엔티티들의 세트로부터의 업링크 송신들을 위하여, 상이한 TTI 들을 가지는 적어도 2 개의 상이한 데이터 타입들 또는 카테고리들을 멀티플렉싱하는 것을 가능하게 할 수 있다.

FDD-TDD 캐리어 페어링: 규칙적인 UL 상에서의 LoLat DL 멀티플렉싱

[0075] 도 8 은 TDD 캐리어 상에서의 규칙적인 업링크 송신들 (즉, 부차적 엔티티로부터의 송신들) 과의 LoLat 다운링크 송신들 (즉, 스케줄링 엔티티로부터의 송신들) 의 멀티플렉싱을 제공하는, TDD 캐리어를 FDD 캐리어와 페어링하는 또 다른 예를 예시한다. 예시된 예에서, TDD 캐리어는 도 4 에서의 TDD 캐리어와 거의 동일한 방법으로 예시되고, 업링크 자원들은 긴 TTI 를 사용하여 "규칙적인" 업링크 데이터를 송신하는 복수의 사용자들 (부차적 엔티티들) 과 함께 도시된다. 여기서, 이하에서 더욱 상세하게 설명되는 바와 같이, 스케줄링 엔티티는 TDD 캐리어 상에서의 다운링크 송신들로, TDD 캐리어 상에서의 진행 중인 업링크 송신들을 차단하는, 시간-주파수 자원들의 스케줄링 배정 또는 승인을 수정할 수도 있다.

[0076] 예시된 예에서, TDD 캐리어 상에서 반송된 사용자 데이터를 제어하기 위한 제어 채널은 FDD 다운링크 컴포넌트 캐리어 상에서 반송된다. 즉, FDD 대역은 그 다운링크 컴포넌트 캐리어에서, 부차적 엔티티가 LoLat 다운링크 승인 (810) 과 같은 정보를 수신할 수도 있는 LoLat 승인 채널 (808) 을 포함한다.

[0077] 이 예에서, FDD 캐리어는 TDD 캐리어와 페어링되므로, 부차적 엔티티는 심지어 업링크 송신들이 TDD 캐리어 상에서 진행 중인 동안에도, FDD 캐리어 상의 다운링크 방향에서 제어 채널을 항상 수신하고 있을 수도 있다.

또한, 개시물의 양태에서, 특정한 부차적 엔티티가 TDD 캐리어 상에서 업링크 데이터를 현재 송신하고 있지 않을 경우, 그 특정한 사용자는 TDD 캐리어 상에서 다운링크 데이터에 대하여 청취 (listen) 하도록 항상 구성될 수도 있다.

[0078] 예시된 채널들에 추가하여, 긴 TTI 에 대응하는 시간-주파수 자원들은 (반드시 예시된 채널들 중의 하나가 아닌) 임의의 적당한 다운링크 송인 채널을 사용함으로써 하나 이상의 부차적 엔티티들 (예컨대, 사용자들 A 내지 F) 로의 TDD 캐리어 상에서의 업링크 송신들을 위하여 송인될 수도 있다.

[0079] 임의의 주어진 시간에, TDD 캐리어 상에서의 업링크 데이터의 규칙적인 사용자들 (802) 의 송신 동안, 스케줄링 엔티티는 TDD 캐리어 상에서 LoLat 다운링크 데이터를 송신할 것을 결정할 수도 있다. 즉, 임의의 시간에, LoLat 사용자 (804) 와 같은 스케줄링 엔티티와 통신하는 하나 이상의 부차적 엔티티들은 네트워크와의 LoLat 통신을 필요로하게 될 수도 있고, 여기서, 긴 TTI 를 사용하는 규칙적인 사용자들에 의한 통신으로부터 기인하는 상대적으로 긴 레이턴시보다, 통신을 위한 더욱 엄격한 레이턴시 요건들이 필요하다. 이에 따라, 본 개시물의 양태에서, FDD 다운링크 컴포넌트 캐리어 상에서의 LoLat 송인 채널 (808) 의 이용가능성은, 데이터 트래픽에 대하여 짧은 TTI 를 사용할 수 있는, 낮은 레이턴시 통신을 희망하는 하나 이상의 부차적 엔티티들 (이하, LoLat 사용자들 (804) 로서 지칭됨) 에 대한 트래픽과, 데이터 트래픽에 대하여 긴 TTI 를 사용하는 규칙적인 사용자들 (802) 에 대한 트래픽의 동적 멀티플렉싱을 가능하게 할 수도 있다.

[0080] 따라서, FDD 다운링크 컴포넌트 캐리어 상의 LoLat 송인 채널 (808) 상에서, 임의의 주어진 시간에, 스케줄링 엔티티는 LoLat 다운링크 송인 (810) 을 브로드캐스팅 할 수도 있다. LoLat 다운링크 송인 (810) 은 임의의 적당한 방식으로 구성될 수도 있다. 하나의 예로서, LoLat 다운링크 송인 (810) 은 LoLat 다운링크 데이터가 송인되고 있는 하나 이상의 LoLat 사용자들을 식별하기 위한 정보, 사용자에게 할당되는 시간-주파수 자원들을 식별하는 정보, 및 다운링크 데이터의 수신 및 디코딩에 관한 임의의 다른 적당한 정보를 포함할 수도 있다.

[0081] 동시에, TDD 캐리어 상에서, 스케줄링 엔티티는 LoLat 다운링크 송인 (810) 에 따라, LoLat 다운링크 데이터를 LoLat 사용자 (들) (804) 에게 브로드캐스팅 할 수도 있다. 즉, 일부 예들에서, LoLat 다운링크 송인 (810) 및 LoLat 다운링크 데이터는 동시에, 즉, 동일한 짧은 TTI 동안에 송신될 수도 있다. 그러나, 이것은 반드시 그러하지는 않고, 다른 예들에서, LoLat 다운링크 송인 (810) 및 LoLat 다운링크 데이터는 완전히 비-중첩하는 짧은 TTI 들 동안에 송신될 수도 있거나, 또는 도 8 에서 예시된 바와 같이, LoLat 다운링크 데이터가 TDD 캐리어 상에서 송신되는 동안의 (제로를 포함하는) 임의의 수의 짧은 TTI 들과 중첩할 수도 있는 단일의 짧은 TTI 가 LoLat 다운링크 송인 (810) 을 위하여 사용될 수도 있다.

[0082] 즉, LoLat 사용자 (804) (즉, LoLat 송인 (810) 에서 어드레싱된 부차적 엔티티) 는 그것이 TDD 캐리어 상에서 규칙적인 다운링크 데이터를 능동적으로 수신하고 있지 않더라도, TDD 캐리어 상에서 프레임을 수신하고 베퍼링 하도록 구성될 수도 있다. (각각의 긴 TTI 의 종료 시에 발생할 수도 있는) LoLat 다운링크 송인을 프로세싱할 시에, 대응하는 LoLat 송인 (810) 이 LoLat 송인 채널 (808) 상에서 수신될 경우, 따라서, 그 LoLat 사용자 (804) 는 TDD 캐리어 상에서 송신된 LoLat 다운링크 데이터를 디코딩할 수도 있다.

[0083] 스케줄링 엔티티에서는, TDD 캐리어 상에서의 LoLat 다운링크 데이터 송신 이전에, 그것은 규칙적인 사용자들 (802) 로부터 규칙적인 업링크 송신들을 수신하고 있다. LoLat 송신 시에, TDD 캐리어 상에서의 LoLat 데이터의 다운링크 송신을 수용하기 위하여, 스케줄링 엔티티는 TDD 캐리어 상에서 임의의 규칙적인 업링크 데이터 송신들을 수신하는 것을 중단할 수도 있고, TDD 캐리어 상에서 다운링크 LoLat 데이터를 송신하는 것을 시작할 수도 있다. 여기서, 규칙적인 사용자들 (802) 은 스케줄링 엔티티가 대응하는 짧은 TTI 들 동안에 TDD 캐리어 상에서 그 업링크 송신들을 청취하고 있지 않을 것이라는 임의의 진행 경고 또는 표시를 수신하지 않았을 수도 있으므로, 규칙적인 사용자들 (802) 은 TDD 캐리어 상에서 그 규칙적인 업링크 데이터를 송신하는 것을 계속 할 수도 있다. TDD 캐리어 상에서의 LoLat 다운링크 송신들의 완료에 후속하여, 스케줄링 엔티티는 TDD 캐리어 상에서 진행 중인 추가의 규칙적인 업링크 데이터 송신들을 수신하기 위하여, 스위치 백 (switch back) 할 수도 있고 그 수신기를 턴 온 (turn on) 할 수도 있다.

[0084] 개시물의 일부 양태들에서, LoLat 다운링크 송신에 의해 차단되었던 규칙적인 사용자들 (802) 은, 이들이 실제로 차단되었고, 그 업링크 송신들이 일시적으로 무시되었다는 임의의 표시를 가지지 않을 수도 있다. 즉, 스케줄링 엔티티는 LoLat 다운링크 송신을 수용하기 위하여 그 업링크 송신들이 차단/무시되고 있다는 것을 규칙적인 사용자들 (802) 에게 반드시 통지할 필요가 없다.

[0085] 이 방식의 하나의 잠재적인 영향은, 다른 이웃하는 스케줄링 엔티티들 (예컨대, 2 개의 고전력 기지국들이 서로

이웃함)에 대하여, 스케줄링 엔티티가 TDD 캐리어 상에서 그 LoLat 다운링크 송신을 송신할 때에 스케줄링 엔티티에 의해 야기된 어느 정도의 인터-셀 간섭 (inter-cell interference) 일 수도 있다. 또한, 인터-사용자 간섭이 발생할 수도 있고, 여기서, TDD 캐리어 상에서 그 업링크 데이터를 송신하는 것을 계속할 수도 있는 규칙적인 사용자들 (802) 은 LoLat 사용자 (804) 의 수신 성능에 영향을 줄 수도 있다.

[0086] 따라서, 개시물의 추가의 양태에서, 규칙적인 사용자들 (802) 은 TDD 캐리어 상에서의 규칙적인 업링크 데이터의 그 송신들 동안에, LoLat 승인 채널 (808) 상에서의 송신들을 포함하는 FDD 다운링크 캐리어를 모니터링하기 위한 능력을 가질 수도 있다. 여기서, 일부 예들에서, FDD 다운링크 캐리어는, TDD 캐리어 상에서의 그 업링크 송신들이 LoLat 사용자를 위하여 차단되고 있다는 것을 그 사용자들에게 표시할 수도 있는, 규칙적인 사용자들 (802) 에게 보내진 추가의 제어 정보를 포함할 수도 있다. 이러한 방법으로, 규칙적인 사용자들 (802) 은 TDD 캐리어 상에서의 그 업링크 송신들을 중단하여, TDD 캐리어 상에서의 LoLat 다운링크 데이터의 LoLat 사용자 (804) 의 수신의 그 잠재적인 재밍 (jamming) 을 감소시키거나 방지하는 것이 가능하게 될 수도 있다. 개시물의 추가의 양태에서, 보호 시간 (806) 은 규칙적인 사용자들 (802) 이 TDD 캐리어 상에서의 규칙적인 업링크 데이터의 그 송신들을 재개하기 전에, LoLat 다운링크 송신의 종료 후에 사용될 수도 있다. 보호 시간 (806) 은 일부 예들에서 제거될 수도 있다.

[0087] 도 9 는 제어 정보를 위하여 FDD 컴포넌트 캐리어들과 페어링된 TDD 데이터 캐리어를 사용하여 업링크 및 다운링크 데이터를 상이한 레이턴시 타겟들과 멀티플렉싱하기 위한 하나의 예에 따라 발생할 수도 있는 바와 같은 예시적인 자원 배정 및 재-배정 절차를 예시하는 흐름도이다. 이 예시에서, 시간은 하향 방향으로 순방향으로 이동하고, 예시된 엔티티들 사이의 통신 신호들은 개개의 엔티티들 아래의 라인들 사이의 화살표들로 나타낸다. 예시된 바와 같이, 스케줄링 엔티티 (801) 는 규칙적인 사용자 (802) 및 LoLat 사용자 (804) 를 포함하는 복수의 부차적 엔티티들 (104) 과 통신하고 있다. 각각의 엔티티 (801, 802, 및 804) 는 TDD 캐리어와 FDD 캐리어 상에서의 통신을 위하여 구성된다. 개개의 TDD 및 FDD 캐리어들은 각각의 개개의 엔티티로부터 아래로 확장하는 2 개의 수직 라인들로 개략적으로 예시된다.

[0088] 도 9 는 도 10 에서 예시된 플로우차트와 함께 이하에서 설명된다. 즉, 도 10 은 본 개시물의 일부 양태들에 따라 제어 정보를 위하여 FDD 컴포넌트 캐리어들과 페어링된 TDD 데이터 캐리어를 사용한 자원 배정 및 재-배정을 위한 예시적인 프로세스 (1000) 를 예시하는 플로우차트이다. 프로세스 (1000) 는 스케줄링 엔티티 (801) 의 관점으로부터 설명되고, 따라서, 도 9 와 함께 설명된 바와 같이, 도 1 및/또는 도 2 와 함께 위에서 설명된 스케줄링 엔티티 (102) 에서 동작할 수도 있다. 본 개시물의 범위 내의 다른 예들에서, 프로세스 (1000) 는 범용 프로세서, 위에서 설명되고 도 2 에서 예시된 바와 같은 프로세싱 시스템 (214), 또는 설명된 기능들을 수행하기 위한 임의의 적당한 수단에 의해 동작할 수도 있다. 도 10 에서 도시된 단계들 또는 블록들의 특정 순서는 성질에 있어서 단지 예시적이고, 개시물의 다양한 양태들에서, 이 단계들 또는 블록들은 임의의 적당한 순서로 발생할 수도 있고, 일부 예들은 동시에 발생하는 2 개 이상의 단계들 또는 블록들을 포함할 수도 있다.

[0089] 블록 (1002) 에서, 스케줄링 엔티티 (801) 는 FDD 다운링크 컴포넌트 캐리어 상에서, 시간-주파수 자원들의 제 1 배정 또는 승인 (820) 을 적어도 하나의 부차적 엔티티로 송신할 수도 있다. FDD 다운링크 컴포넌트 캐리어 상에서의 임의의 적당한 제어 채널은 다운링크 배정 채널과 같이, 제 1 자원 배정을 위하여 사용될 수도 있다. 여기서, 제 1 자원 배정 (820) 은 어느 시간-주파수 자원 또는 자원들이 업링크 데이터의 규칙적인 송신들, 즉, 긴 TTI 를 사용한 송신들을 위하여 개개의 부차적 엔티티들에 배정되는지를 표시하도록 구성될 수도 있다. 제 1 자원 배정 (820) 에 따르면, 블록 (1004) 에서, 스케줄링 엔티티 (801) 는 긴 TTI 를 사용하여 적어도 하나의 부차적 엔티티 (예컨대, 부차적 엔티티들 (802 및 804)) 로부터, TDD 업링크 캐리어 상에서 규칙적인 업링크 데이터 (822) 를 수신할 수도 있다. 여기서, 도 8 을 참조하면, 이 규칙적인 업링크 데이터 (822) 는 규칙적인 사용자들 (802) 로부터의 송신들에 대응할 수도 있다. 파선인 화살표로 도 9 에서 예시된 바와 같이, 규칙적인 업링크 데이터는 제 1 자원 배정 (820) 의 내용들과, 제 2 부차적 엔티티 (804) 가 긴 TTI 를 사용하여 업링크 데이터 송신들을 송신하도록 구성되는지 여부에 따라, 제 2 부차적 엔티티 (804) 로부터 임의적으로 송신될 수도 있다.

[0090] 규칙적인 업링크 데이터 (822) 는 부차적 엔티티들로부터 계속해서 송신될 수도 있으므로, 블록들 (1002 및 1004) 은 다양한 예들에서 복수 회 반복할 수도 있거나 반복될 수도 있다. 그러나, 임의의 주어진 시간에는, 스케줄링 엔티티 (801) 가 LoLat 데이터를 특정한 부차적 엔티티 (즉, LoLat 사용자 (804)) 로 송신하는 것을 희망할 수도 있는 것이 발생할 수도 있다. 따라서, 블록 (1006) 에서, 스케줄링 엔티티 (801) 는 FDD 다운링크 컴포넌트 캐리어 상의 LoLat 승인 채널 (806) 상에서 시간-주파수 자원들의 배정 또는 승인 (820)

을 적어도 하나의 부차적 엔티티 (예컨대, LoLat 사용자 (804))로 송신할 수도 있다. 여기서, 자원 배정 (810)은 LoLat 사용자 (804)가 적어도 하나의 짧은 TTI를 사용하여 스케줄링 엔티티 (801)로부터 LoLat 다운링크 데이터를 수신하는 것을 표시할 수도 있다. 구체적으로, 자원 배정 (810)은 특정한 부차적 엔티티 (804)를 식별하는 정보와, LoLat 다운링크 송신을 위하여 TDD 캐리어 상에서 승인된 시간-주파수 자원들을 식별하는 정보를 포함할 수도 있다.

[0091] 블록 (1008)에서, 스케줄링 엔티티 (801)는 (파선 박스 (1008)에 의해 표시된 바와 같이) FDD 다운링크 컴포넌트 캐리어 상의 임의의 적당한 채널 상에서 업링크 스케줄링 승인 수정 (809)을 임의적으로 송신할 수도 있다. 여기서, 업링크 스케줄링 승인 수정 (809)은 적어도 하나의 지정된 짧은 TTI(즉, LoLat 승인 (810)에 대응하는 짧은 TTI(들))동안에 그 업링크 송신들을 평쳐링할 것을, 긴-TTI 업링크 송신들을 위한 승인된 시간-주파수 자원들을 가지는, 제 1 부차적 엔티티 (802)와 같은 규칙적인 사용자들에게 지시할 수도 있다.

[0092] 블록 (1010)은 규칙적인 사용자들 (802) 및 LoLat 사용자 (들) (804)와 같은 하나 이상의 부차적 엔티티들에 서의 동작들을 나타낸다. 즉, 업링크 승인 수정 (809)에 응답하여, 규칙적인 사용자들 (예컨대, 제 1 부차적 엔티티 (802))은 긴 TTI를 사용하는 그 이전에 스케줄링된 업링크 데이터 송신들을 임의적으로 평쳐링할 수도 있다. 평쳐링은 TDD 캐리어 상에서 업링크 데이터를 송신하면서 FDD 다운링크 컴포넌트 캐리어 상에서 제어 채널들을 모니터링하도록 구성된 부차적 엔티티들 상에서 동작가능한 임의적인 단계이다.

[0093] 블록 (1012)에서, 자원 배정 (810)에 따르면, 스케줄링 엔티티 (801)는 TDD 캐리어 상에서 LoLat 다운링크 데이터 (824)를 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, LoLat 승인 (810) 및 LoLat 다운링크 데이터 (824)의 송신은 동시에, 즉, 동일한 짧은 TTI 동안에 발생할 수도 있다. 그러나, 이것은 반드시 그러하지는 않고, 다른 예들에서, LoLat 다운링크 승인 (810) 및 LoLat 다운링크 데이터는 완전히 비-중첩하는 짧은 TTI를 동안에 송신될 수도 있거나, 또는 도 8에서 예시된 바와 같이, LoLat 다운링크 데이터가 TDD 캐리어 상에서 송신되는 동안의 (제로를 포함하는) 임의의 수의 짧은 TTI들과 중첩할 수도 있는 단일의 짧은 TTI가 LoLat 다운링크 승인 (810)을 위하여 사용될 수도 있다.

[0094] 블록들 (1014 및 1016)은 규칙적인 사용자들 (802) 및, 일부 예들에서, LoLat 사용자 (들) (804)와 같은 하나 이상의 부차적 엔티티들에서의 동작들을 나타낸다. 즉, 블록 (1014)에서, 규칙적인 부차적 엔티티들은 스케줄링된 LoLat 다운링크 송신들 (824)의 종료 후에 적당한 캡 또는 보호 시간 (806)을 임의적으로 대기할 수도 있다. 이 보호 시간 (806)은 예를 들어, 임의의 전파 지연 또는 다른 무선 인터페이스 지연을 보상할 수도 있어서, TDD 캐리어 상에서의 임의의 업링크 송신들의 재개 이전에 서비스 영역에서의 모든 사용자들로의 LoLat 다운링크 송신들의 완전한 완료를 허용할 수도 있다. 블록 (1016)에서, 규칙적인 부차적 엔티티들 (즉, 규칙적인 사용자 (802))은 LoLat 다운링크 데이터의 송신이 완료되었을 때 (그리고 임의적으로 보호 시간 (806) 후에) TDD 캐리어 상에서의 그 규칙적인 업링크 데이터 송신들을 재개할 수도 있다. 따라서, 블록 (1018)에서, 스케줄링 엔티티 (802)는 긴 TTI를 사용하여 하나 이상의 부차적 엔티티들로부터, TDD 캐리어 상에서 규칙적인 업링크 데이터를 송신하는 것을 재개할 수도 있다.

[0095] 데이터 송신들을 위한 TDD 캐리어를 제어 채널 송신들을 위한 FDD 캐리어와 페어링하는 상기 방식을 사용함으로써, 쌍 LoLat 승인 채널 (808)은 스케줄링 엔티티가 부차적 엔티티들의 세트로부터의, 적어도 2 개의 상이한 데이터 타입들 또는 카테고리들을 가지는 TDD 캐리어 상의 업링크 및 다운링크 데이터의 멀티플렉싱을 급속하게 그리고 동적으로 제어하는 것을 가능하게 할 수 있다.

FDD-TDD 캐리어 페어링: 규칙적인 DL 상에서의 LoLat UL 멀티플렉싱

[0097] 도 11은 규칙적인 다운링크 송신들 (즉, 스케줄링 엔티티로부터의 송신들)과의 LoLat 업링크 송신들 (즉, 부차적 엔티티로부터의 송신들)의 멀티플렉싱을 제공하는, TDD 캐리어를 FDD 캐리어와 페어링하는 또 다른 예를 예시한다. 예시된 예에서, TDD 캐리어는 도 8에서의 TDD 캐리어와 거의 동일한 방법으로 예시되고, 다운링크 자원들은 긴 TTI를 사용하여 "규칙적인" 다운링크 데이터를 복수의 사용자들 (부차적 엔티티들)에게 송신하는 스케줄링 엔티티와 함께 도시된다. 여기서, 이하에서 더욱 상세하게 설명되는 바와 같이, 부차적 엔티티의 요청 시에, 스케줄링 엔티티는 TDD 캐리어 상에서의 업링크 송신들 (예컨대, LoLat 데이터 송신들)을 가능하게 하기 위하여, TDD 캐리어 상에서의 진행 중인 다운링크 송신들을 차단하는, 시간-주파수 자원들의 스케줄링 배정 또는 승인을 수정할 수도 있다.

[0098] 예시된 예에서, TDD 캐리어 상에서 반송된 데이터를 제어하기 위한 제어 채널은 FDD 다운링크 컴포넌트 캐리어 상에서 반송된다. 즉, FDD 대역은 그 다운링크 컴포넌트 캐리어에서, 부차적 엔티티가 LoLat 업링크 송신을

송신하기 위하여 사용하기 위한 LoLat 스케줄링을 요청하였던 LoLat 사용자 (1104)에 대한 승인 정보를 반송할 수도 있는 LoLat 업링크 승인 (1110)과 같은 정보를 수신할 수도 있는 LoLat 승인 채널 (1108)을 포함한다.

FDD 대역은 그 다운링크 컴포넌트 캐리어에서, TDD 캐리어 상에서의 규칙적인 사용자들 (1102)의 다운링크 데이터 수신에 대응하는 다운링크 시간-주파수 자원 승인을 수정하는 다운링크 승인 수정 (1114)을 반송할 수도 있는 씬 제어 채널 (1112)을 더 포함한다.

[0099] 예시에서, LoLat 승인 (1110)은 DL 승인 수정 (1114)보다 더 짧은 대역폭을 점유하는 것으로서 도시되어 있다. 이것은 DL 승인 수정 (1114)이 간단하게, 규칙적인 사용자 (1102)로부터 멀어지게 재-할당되고 있는 주파수 자원들과, 다수의 짧은 TTI들을 나타내는 몇 비트들일 수도 있지만, LoLat 승인 (1110)은 사용자 ID, 배정 정보, 변조 및 코딩 방식 등과 같은 LoLat 자원 배정에 관한 더욱 정확한 정보를 포함할 수도 있다는 것을 나타낸다.

[0100] 또한, 부차적 엔티티들이 정보를 스케줄링 엔티티로 신속하게 전송하는 것을 가능하게 하기 위한 제어 채널은 FDD 업링크 컴포넌트 캐리어 상에서 반송된다. 즉, FDD 대역은 그 업링크 컴포넌트 캐리어에서, 스케줄링 엔티티가 LoLat 스케줄링 요청 (1118)과 같은, 부차적 엔티티들로부터의 피드백 정보를 수신할 수도 있는 씬 피드백 채널 (1116)을 포함한다.

[0101] 예시된 채널들에 추가하여, 긴 TTI에 대응하는 시간-주파수 자원들은 (반드시 예시된 채널들 중의 하나가 아닌) 임의의 적당한 다운링크 승인 채널을 사용함으로써 하나 이상의 부차적 엔티티들 (예컨대, 사용자들 A 내지 F)로의 TDD 캐리어 상에서의 다운링크 송신들을 위하여 승인될 수도 있다. 이 다운링크 송신들이 진행 중에 있을 때, LoLat 사용자 (1104)로서 나타낸 특정한 부차적 엔티티가 LoLat 업링크 송신을 위한 자원들을 요청하는 것을 희망할 경우, 이 부차적 엔티티는 FDD 업링크 컴포넌트 캐리어 상의 씬 피드백 채널 (1116)상에서 LoLat 스케줄링 요청 (1118)을 송신할 수도 있다. 여기서, LoLat 스케줄링 요청 (1118)은 짧은 TTI를 사용할 수도 있지만, 이것은 반드시 항상 그러하지는 않다. 이에 응답하여, 스케줄링 엔티티가 요청된 LoLat 자원을 승인할 것을 희망할 경우, 스케줄링 엔티티 (102)는 FDD 다운링크 컴포넌트 캐리어 상에서, 그 승인된 자원들을, LoLat 사용자 스케줄링 요청 (1118)을 송신하였던 LoLat 사용자 (1104)에게 통지하는 LoLat 승인 (1110)을 송신할 수도 있다. LoLat 사용자가 LoLat 승인 (1110)을 수신하고 프로세싱하고 그 LoLat 업링크 송신을 준비하는 것을 가능하기 위한 적당한 지연 후에, 스케줄링 엔티티는 씬 제어 채널 (1112)상에서, 그 승인된 자원들의 일부 또는 전부가 LoLat 송신을 위해 양보하기 위하여 수정되고 있거나 제거되고 있다는 것을, TDD 캐리어 상에서 다운링크 데이터 송신들을 수신하고 있는 규칙적인 사용자들 (1102)에게 통지하는 다운링크 승인 수정을 추가로 송신할 수도 있다.

[0102] 데이터 캐리어는 TDD 캐리어이므로, LoLat 사용자 (1104)에 의한 업링크 데이터의 송신 동안, 긴 TTI를 사용한 규칙적인 사용자들 (1102)로의 다운링크 데이터 송신들은 평처리되거나, 중단되거나, 또는 보류된다. 이 시간 동안, LoLat 사용자 (1104)는 TDD 캐리어 상에서 그 LoLat 업링크 송신을 송신할 수도 있어서, TDD 캐리어 상에서의 규칙적인 다운링크 송신들과 LoLat 업링크 송신들 사이의 직교적인 다중 액세스 방식으로 귀착될 수도 있다.

[0103] 일부 예들에서, LoLat 업링크 송신들이 시작되도록 스케줄링되는 시간의 바로 이전에, 스케줄링 엔티티는 TDD 캐리어 상에서의 그 규칙적인 다운링크 데이터 송신들을 보류할 수도 있다. 즉, 캡 또는 보호 시간 (1106)은 TDD 캐리어 상에서의 LoLat 업링크 송신들 및 규칙적인 다운링크 송신들을 멀티플렉싱할 때에 임의적으로 사용될 수도 있다. 여기서, 이 보호 시간 (1106)은 예를 들어, 임의의 전파 지연 또는 다른 무선 인터페이스 지연을 보상할 수도 있어서, LoLat 업링크 송신들이 TDD 캐리어 상에서 시작되는 시간 이전에 서비스 영역에서의 모든 사용자들로의 규칙적인 다운링크 송신들의 완전한 완료를 허용할 수도 있다.

[0104] 예시에서, 다운링크 승인 수정은 다운링크 자원들이 수정되는 것과 동시에 나타나는 것으로서 예시된다. 위에서 설명된 바와 같이, 다운링크 승인 수정 및 다운링크 데이터가 수신하는 규칙적인 UE 들에 의해 버퍼링될 수도 있고 포스트-프로세싱될 수도 있으므로, 승인 수정의 진행 타이밍에 대한 필요성이 회피될 수 있다.

[0105] 도 12는 제어 정보를 위하여 FDD 컴포넌트 캐리어들과 페어링된 TDD 데이터 캐리어를 사용하여 업링크 및 다운링크 데이터를 상이한 레이턴시 타겟들과 멀티플렉싱하기 위한 하나의 예에 따라 발생할 수도 있는 바와 같은 예시적인 자원 배정 및 재-배정 절차를 예시하는 호출 흐름도이다. 이 예시에서, 시간은 하향 방향으로 순방향으로 이동하고, 예시된 엔티티들 사이의 통신 신호들은 개개의 엔티티들 아래의 라인들 사이의 화살표들로 나타낸다. 예시된 바와 같이, 스케줄링 엔티티 (1101)는 규칙적인 사용자 (1102) 및 LoLat 사용자 (1104)를 포함하는 복수의 부차적 엔티티들 (104)과 통신하고 있다. 각각의 엔티티 (1101, 1102, 및 1104)는

TDD 캐리어와 FDD 캐리어 상에서의 통신을 위하여 구성된다. 개개의 TDD 및 FDD 캐리어들은 각각의 개개의 엔티티로부터 아래로 확장하는 2 개의 수직 라인들로 개략적으로 예시된다.

[0106] 도 12 는 도 13에서 예시된 플로우차트와 함께 이하에서 설명된다. 즉, 도 13은 본 개시물의 일부 양태들에 따라 제어 정보를 위하여 FDD 컴포넌트 캐리어들과 페어링된 TDD 데이터 캐리어를 사용한 자원 배정 및 재배정을 위한 예시적인 프로세스 (1300)를 예시하는 플로우차트이다. 프로세스 (1300)는 스케줄링 엔티티 (1101)의 관점으로부터 설명되고, 따라서, 도 12와 함께 설명된 바와 같이, 도 1 및/또는 도 2와 함께 위에서 설명된 스케줄링 엔티티 (102)에서 동작할 수도 있다. 본 개시물의 범위 내의 다른 예들에서, 프로세스 (1300)는 범용 프로세서, 위에서 설명되고 도 2에서 예시된 바와 같은 프로세싱 시스템 (214), 또는 설명된 기능들을 수행하기 위한 임의의 적당한 수단에 의해 동작할 수도 있다. 도 13에서 도시된 단계들 또는 블록들의 특정 순서는 성질에 있어서 단지 예시적이고, 개시물의 다양한 양태들에서, 이 단계들 또는 블록들은 임의의 적당한 순서로 발생할 수도 있고, 일부 예들은 동시에 발생하는 2 개 이상의 단계들 또는 블록들을 포함할 수도 있다.

[0107] 블록 (1302)에서, 스케줄링 엔티티 (1101)는 FDD 다운링크 컴포넌트 캐리어 상에서, 시간-주파수 자원들의 제1 배정 또는 승인 (1120)을 적어도 하나의 부차적 엔티티로 송신할 수도 있다. FDD 다운링크 컴포넌트 캐리어 상에서의 임의의 적당한 제어 채널은 다운링크 배정 채널과 같이, 제1 자원 배정을 위하여 사용될 수도 있다. 여기서, 제1 자원 배정 (1120)은 어느 시간-주파수 자원 또는 자원들이 다운링크 데이터의 규칙적인 송신들, 즉, 긴 TTI를 사용한 송신들을 수신하기 위하여 개개의 부차적 엔티티들에 배정되는지를 표시하도록 구성될 수도 있다. 제1 자원 배정 (1120)에 따르면, 블록 (1304)에서, 스케줄링 엔티티 (1101)는 긴 TTI를 사용하여 TDD 다운링크 캐리어 상에서 규칙적인 다운링크 데이터 (1122)를 적어도 하나의 부차적 엔티티 (예컨대, 부차적 엔티티들 (1102 및 1104))로 송신할 수도 있다. 여기서, 도 11을 참조하면, 이 규칙적인 업링크 데이터 (1122)는 규칙적인 사용자들 (1102)로의 다운링크 송신들에 대응할 수도 있다. 파선인 화살표로 도 12에서 예시된 바와 같이, 규칙적인 다운링크 데이터는 제1 자원 배정 (1120)의 내용들과, 제2 부차적 엔티티 (1104)가 긴 TTI를 사용하여 다운링크 데이터 송신들을 수신하도록 구성되는지 여부에 따라, 제2 부차적 엔티티 (1104)로 임의적으로 송신될 수도 있다.

[0108] 규칙적인 다운링크 데이터 (1122)는 부차적 엔티티들로 계속해서 송신될 수도 있으므로, 블록들 (1302 및 1304)은 다양한 예들에서 복수 회 반복할 수도 있거나 반복될 수도 있다. 그러나, 임의의 주어진 시간에는, 부차적 엔티티 (1104) (즉, LoLat 사용자 (1104))가 LoLat 업링크 데이터를 스케줄링 엔티티 (1101)로 송신하는 것을 희망할 수도 있는 것이 발생할 수도 있다. 따라서, 블록 (1306)에서, 스케줄링 엔티티 (1101)는 LoLat 사용자 (1104) (즉, 제2 부차적 엔티티 (1104))로부터, FDD 업링크 컴포넌트 캐리어 상의 씬 피드백 채널 (1116)상에서 LoLat 스케줄링 요청 (1118)을 수신할 수도 있다. LoLat 스케줄링 요청 (1118)은 요청하는 부차적 엔티티 (1104)를 식별하는 정보를 포함할 수도 있고, 송신되는 것을 희망하는 LoLat 데이터에 관한 임의의 적절한 정보를 포함할 수도 있다.

[0109] 블록 (1308)에서, 스케줄링 엔티티 (1101)는 FDD 다운링크 컴포넌트 캐리어 상의 LoLat 승인 채널 (1108)상에서 시간-주파수 자원들의 제2 배정 또는 승인 (1110)을, 요청하는 부차적 엔티티 (1104)로 송신할 수도 있다. 여기서, 제2 자원 배정 (1110)은 요청하는 부차적 엔티티 (1104)를 식별하는 정보와, LoLat 업링크 송신을 위하여 TDD 업링크 캐리어 상에서 승인된 시간-주파수 자원들을 식별하는 정보를 포함할 수도 있다.

[0110] 임의적인 블록 (1310)에서, 스케줄링 엔티티 (1101)는 LoLat 업링크 송신들이 시작되도록 스케줄링되는 시간의 바로 이전에, TDD 캐리어 상에서의 그 규칙적인 다운링크 데이터 송신들 (1122)을 보류할 수도 있다. 즉, 캡 또는 보호 시간 (1106)은 TDD 캐리어 상에서의 LoLat 업링크 송신들 (1124) 및 규칙적인 다운링크 송신들 (1122)을 멀티플렉싱할 때에 임의적으로 사용될 수도 있다.

[0111] 블록 (1312)에서, 스케줄링 엔티티 (1101)는 FDD 다운링크 컴포넌트 캐리어 상의 씬 제어 채널 (1112)상에서 다운링크 스케줄링 승인 수정 (1114)을 송신할 수도 있다. 여기서, 다운링크 스케줄링 승인 수정 (1114)은 적어도 하나의 지정된 짧은 TTI 동안에 임의의 업링크 송신들을 무시할 것을, 긴-TTI 다운링크 송신들을 위한 승인된 시간-주파수 자원들을 가지는, 제1 부차적 엔티티 (1102)와 같은 규칙적인 사용자들에게 지시할 수도 있다. 즉, 그 TTI 동안의 송신들은 규칙적인 사용자 (1102)에게 보내지지 않은, LoLat 사용자 (1104)로부터의 LoLat 업링크 송신들일 것이므로, 데이터는 규칙적인 사용자 (1102)에 의해 디코딩 가능하지 않을 수도 있고, 대응하는 긴 TTI의 포스트-프로세싱 동안에 규칙적인 사용자 (1102)에 의해 무시될 수 있다.

[0112] 블록 (1314)은 LoLat 사용자 (1104)와 같은 하나 이상의 부차적 엔티티들에서의 동작들을 나타낸다. 즉,

제 2 자원 배정 (1110)에 응답하여, LoLat 사용자 (즉, 제 2 부차적 엔티티 (1104))는 TDD 캐리어 상에서 배정된 시간-주파수 자원들을 사용하여 LoLat 업링크 데이터 (1124)를 송신할 수도 있다.

[0113] 일부 예들에서, 블록 (1312)에서의 다운링크 스케줄링 승인 수정 (1114)의 송신과, 블록 (1314)에서의 TDD 캐리어 상에서의 LoLat 업링크 데이터 (1124)의 송신 (및 추가될 수도 있는 임의의 보호 시간을 포함하지 않는, TDD 캐리어 상에서의 다운링크 데이터 송신들의 대응하는 보류)은 동시에 발생할 수도 있다. 즉, 이 송신들은 예를 들어, 상이한 시간-주파수 자원들을 사용하여 멀티플렉싱될 수도 있다. 다른 예들에서, 이 송신들은 특정한 구현예의 세부사항들에 따르면, 상이한 시간들에서 있을 수도 있다. 즉, 규칙적인 사용자들 (1102)은 씬 제어 채널 (1112) 및 TDD 캐리어의 내용들을 버퍼링하거나 캐시하도록 구성될 수도 있어서, 지정된 짧은 TTI (들) 동안의 데이터의 무시는 규칙적인 사용자들 (1102)에 의한 포스트-프로세싱 동안에 수행될 수도 있다.

[0114] 블록 (1316)에서, 스케줄링 엔티티 (1101)는 TDD 캐리어 상에서 짧은 TTI를 사용하여 요청하는 부차적 엔티티 (1104)로부터 송신된 LoLat 업링크 데이터 (1124)를 수신할 수도 있다. 블록 (1318)에서, 스케줄링 엔티티 (1101)는 긴 TTI를 사용하여 TDD 캐리어 상에서 규칙적인 다운링크 데이터 (1122)를 규칙적인 사용자 (1102)와 같은 하나 이상의 부차적 엔티티들로 송신하는 것을 재개할 수도 있다.

[0115] 업링크 데이터 송신들을 위한 TDD 캐리어를 제어 채널 송신들을 위한 FDD 캐리어들과 페어링하는 상기 방식을 사용함으로써, 씬 제어 채널 (1112)은 스케줄링 엔티티가 부차적 엔티티들의 세트에 대하여, 적어도 2 개의 상이한 데이터 탑재 또는 카테고리들을 가지는 업링크 및 다운링크 데이터를 멀티플렉싱하는 것을 가능하게 할 수 있다.

TDD-TDD 캐리어 페어링

[0117] 개시물의 추가의 양태에서는, FDD 캐리어를 TDD 캐리어와 페어링하는 것이 아니라, 2 개의 TDD 캐리어들이 풀 듀플렉스 통신을 가능하게 할 수 있는 방법으로 서로 페어링될 수도 있다. 도 14는 2 개의 TDD 컴포넌트 캐리어 (component carrier; CC)들의 페어링의 하나의 예를 예시한다. 이 예시에서, 제 1 CC (컴포넌트 캐리어 1 또는 CC1)는 제 2 CC (컴포넌트 캐리어 2 또는 CC2)와 페어링된다. 수평 축은 시간을 나타내고, 수직 축은 주파수를 나타낸다 (비례가 아님). CC1 및 CC2 양자는 TDD 캐리어들이고, 여기서, U로 표시된 업링크 시간 슬롯들은 각각의 개개의 캐리어 상에서 D로 표시된 다운링크 시간 슬롯들과 시간-멀티플렉싱된다. 추가적으로, 일부 시간 슬롯은 이하에서 더욱 설명된, 특수한 시간 슬롯들로서 식별되고 S로 표시된다. 여기서, 시간 슬롯은 임의의 적당한 시간의 기간에 대응할 수도 있고, 송신 시간 간격 (TTI), 서브프레임, 프레임, 심볼 기간 등과 같은 다른 명명법에 대응할 수도 있다.

[0118] CC1 만이 통신 디바이스에 의해 이용가능하였을 경우, 다운링크, 업링크, 또는 특수한 시간 슬롯들만이 임의의 단일 시간에 존재하는 것으로 보인다. 예시는 구성 A 및 구성 B로서 식별된 2 개의 상이한 탑재들의 프레임들을 도시한다. 구성 A로서 식별된 제 1 프레임에서는, 동일한 수의 업링크 시간 슬롯들 U 및 다운링크 시간 슬롯들 D가 있고, 시간 슬롯들 중의 2 개는 특수한 시간 슬롯들 S로서 식별된다. 구성 B로서 식별된 제 2 프레임에서는, 시간 슬롯들의 대부분이 하나의 업링크 시간 슬롯 U 및 하나의 특수한 시간 슬롯 S를 갖는 다운링크 시간 슬롯들 D이다. 제 3 프레임은 또 다른 구성 A 프레임으로서 도시된다. 이 구성들은 TD-LTE 표준들에서 정의된 일부 기준의 구성들에 대응하는 단지 하나의 예이다.

[0119] 예를 들어, 구성 B로서 식별된 제 2 프레임 동안의 임의의 순간에, 통신 디바이스가 업링크 상에서 피드백을 전송하기 위한 필요성을 가질 경우, 그것은 다운링크-단독 시간 슬롯들의 긴 스트레치 (stretch)에 적면되므로, 그것에는 이러한 기회가 제공되지 않을 수도 있다. 여기서, 피드백은 적어도 다음 기회가 제 3 프레임의 제 3 시간 슬롯에서 제공될 때까지 버퍼링될 필요가 있을 것이다.

[0120] 그러므로, 본 개시물의 양태에서, 제 1 TDD 컴포넌트 캐리어 CC1은 제 2 TDD 컴포넌트 캐리어 CC2와 페어링될 수도 있다. 여기서, CC2는 CC1의 그것에 관련하여 역, 공액, 또는 상보적 송신/수신 편성을 구현할 수도 있다. 본 개시물에서, 용어들 역, 상보적, 및 공액은 상호 교환가능하게 사용되어, CC1에서의 다운링크 시간 슬롯들 D의 적어도 일부가 CC2에서의 업링크 시간 슬롯들 U와 페어링되고, CC1에서의 업링크 시간 슬롯들 U의 적어도 일부가 CC2에서의 다운링크 시간 슬롯들 D와 페어링되는 구성을 일반적으로 지칭한다. 예시된 구성을 성질에 있어서 단지 예시적이고, 다른 구성들은 본 개시물의 범위 내에서 사용될 수도 있고, 그 일부는 2 개의 컴포넌트 캐리어들에 걸쳐 모든 시간 슬롯들을 페어링할 수도 있고, 그 다른 것들은 일부의 페어링되지 않은 업링크/다운링크 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다.

- [0121] 도시된 바와 같이, 구성 A 프레임은 구성 -A 프레임과 페어링되고, 여기서, 구성 -A 는 구성 A 의 역 (또는 공액) 을 나타낸다. 마찬가지로, 구성 B 프레임은 구성 -B 프레임과 페어링된다.
- [0122] 예시된 예에서 S 로 표시된 특수한 시간 슬롯은 다운링크-대-업링크 스위칭을 위하여 사용될 수도 있다. 즉, 부차적 엔티티 (104) 에 의한 통신을 참조하면, 업링크 및 다운링크 송신들의 양자에 대한 타이밍이 스케줄링 엔티티 (102) 에 의해 구동되는 TDD 캐리어를 사용할 때, 다운링크 시간 슬롯 D 및 업링크 시간 슬롯 U 로부터 천이 (transition) 할 때에 어떤 시간 갭에 대한 필요성이 있을 수도 있다. 즉, 스케줄링 엔티티 (102)로부터 부차적 엔티티 (104) 로의 다운링크 시간 슬롯 D 의 송신 사이뿐만 아니라, 부차적 엔티티 (104)로부터 스케줄링 엔티티 (102) 로의 업링크 시간 슬롯 U 의 송신 사이에 어떤 전파 지연이 있다. 이 전파 지연들을 참작하기 위하여, 특수한 시간 슬롯들 S 는 다운링크 시간 슬롯 D 의 종반부와 업링크 시간 슬롯 U 의 초반부 사이에 갭을 삽입하여, 스케줄링 엔티티 (102) 및 부차적 엔티티 (104) 가 동기화를 유지할 수 있다. 여기서, 갭은 업링크뿐만 아니라 다운링크 통신들도 발생하지 않는 시간에 대응할 수도 있다. 특수한 시간 슬롯 S 에서의 갭의 길이는 셀의 크기에 따라 구성될 수 있다.
- [0123] 개시물의 다양한 양태들에서, 하나의 컴포넌트 캐리어에서의 특수한 시간 슬롯들 S 는 다운링크 시간 슬롯 D, 업링크 시간 슬롯 U, 또는 또 다른 특수한 시간 슬롯 S 를 포함하는, 그 페어링된 컴포넌트 캐리어 상에서의 임의의 적당한 시간 슬롯과 페어링될 수 있다. 도 14 에서의 예시된 예와 같은 일부 예들에서, 하나의 컴포넌트 캐리어 (CC1) 에서의 특수한 시간 슬롯들 S 의 각각은 그 페어링된 컴포넌트 캐리어 (CC2) 에서의 개개의 다운링크 시간 슬롯에 맵핑 (예컨대, 시간-정렬) 될 수도 있다. 그러나, 이것은 단지 하나의 예이고, 본질에 있어서 제한하는 것으로 의도된 것은 아니다.
- [0124] 추가의 예에서, 특수한 시간 슬롯들 S 는 다운링크 시간 슬롯들로부터 업링크 시간 슬롯들로의 천이들 사이에서, 역 또는 페어링된 컴포넌트 캐리어 CC2 에서 필요한 대로 삽입될 수도 있다.
- [0125] 일부 예들에서, 페어링된 컴포넌트 캐리어들은 인터-대역 캐리어들일 수도 있다. 즉, 컴포넌트 캐리어들 CC1 및 CC2 의 각각은 그 페어링된 컴포넌트 캐리어의 대역과는 상이한 대역 내에 놓여 있을 수도 있다. 컴포넌트 캐리어들을 상이한 대역들 내에 배치함으로써, 스케줄링 엔티티 (102) 및 부차적 엔티티 (104) 와 같은 디바이스에서의 RF 기능성은 개선될 수 있어서, 개개의 캐리어들 사이의 간섭 및 디-센스 (de-sense) 를 감소시킬 수 있다. 그러나, 이것은 요건이 아니고, 인트라-대역 (intra-band) 컴포넌트 캐리어들은 본 개시물의 범위 내에서 사용될 수도 있지만; 그러나, 실현가능한 한 주파수에 있어서 서로 떨어져 있는 컴포넌트 캐리어들을 선택하는 것이 이러한 경우에는 유리할 수도 있다.
- [0126] 도 14 에서의 예시는 하나의 예로서, 본질적으로 동일한 대역폭을 가지는 2 개의 페어링된 TDD 컴포넌트 캐리어들을 도시한다. 즉, 각각의 컴포넌트 캐리어는 수직 주파수 차원에서 동일한 폭을 가진다. 여기서, 동일한 대역폭의 2 개의 TDD 컴포넌트 캐리어들이 서로 페어링될 경우, 기존의 TDD 캐리어의 이득들 중의 하나는 상실될 수도 있다. 즉, 기존의 TDD 는, 트래픽의 특성들에 따라, 얼마나 많은 시간 슬롯들이 다운링크 트래픽에 대하여 이용될 수 있는지와, 얼마나 많은 시간 슬롯들이 업링크 트래픽에 대하여 이용될 수 있는지가 판단될 수 있어서, 동적 배정을 가능하게 할 수 있고 이용가능한 자원들의 가장 효율적인 이용을 제공할 수 있다는 장점을 가진다. 이 신축성은, 페어링된 컴포넌트 캐리어들이 동일한 대역폭을 가지면, 하나의 컴포넌트 캐리어에서의 하나의 방향에서의 모든 시간 슬롯들이 그 페어링된 컴포넌트 캐리어에서의 다른 방향에서 시간 슬롯들과 페어링될 경우에 상실될 것이다. 즉, 이러한 구성으로, 양자의 컴포넌트 캐리어들 상에서의 다운링크 시간 슬롯들의 합은 양자의 컴포넌트 캐리어들 상에서의 업링크 시간 슬롯들의 합과 동일할 것이다.
- [0127] 도 15 는 업링크 및 다운링크 시간 슬롯들의 할당에서 신축성의 정도를 제공하도록 구성된, 본 개시물의 추가의 양태에 따른 컴포넌트 캐리어들의 공액 페어링을 예시한다.
- [0128] 폴 듀플렉스가 희망하는 이유는 반드시 트래픽 채널들의 이득을 위한 것은 아니다. 오히려, 위에서 설명된 바와 같이, 폴 듀플렉스 통신은 예컨대, 통신의 동적 수정을 위한 셈 피드백 및 셈 승인의 실시가능성에 의해 추가적인 제어를 제공할 수 있기 때문에 바람직할 수도 있다.
- [0129] 따라서, 도 14 에서 예시된 바와 같이, 넓은 대역폭 (예컨대, 100 MHz) 을 가지는 제 1 TDD 컴포넌트 캐리어 CC1 은 좁은 대역폭 (예컨대, 10 MHz) 을 가지는 제 2 TDD 컴포넌트 캐리어 CC2 와 페어링될 수도 있다. 2 개의 컴포넌트 캐리어들의 대역폭 사이의 비율은 여기에서 주어진 10:1 비율일 필요가 없지만, 임의의 적당한 비율은 본 개시물의 범위 내에서 사용될 수도 있다. 비율의 선택은 업링크 및 다운링크 트래픽 사이의 비대칭성의 정도와 같은, 업링크 및 다운링크 상에서 반송되는 트래픽의 특성들에 따라 행해질 수도 있다. 예를

들어, 다운링크 측 상에서 실질적으로 더 과중한 트래픽은 더 넓은 대역폭의 컴포넌트 캐리어 상에서 더 큰 수의 다운링크 시간 슬롯들을 전개함으로써 수용될 수 있다.

[0130] 일부 예들에서, TDD 컴포넌트 캐리어들 중의 하나 또는 양자의 대역폭은 희망되거나 필요하게 된 대역폭에 따라 선택될 수도 있고; 일부 예들에서, TDD 컴포넌트 캐리어들 중의 하나 또는 양자의 대역폭은 스케줄링 엔티티 또는 부차적 엔티티에 의해 구성 가능할 수도 있다.

[0131] *TDD-TDD 캐리어 페어링: 규칙적인 UL 상에서의 LoLat UL 멀티플렉싱*

도 16 은 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 규칙적인 업링크 송신들 (즉, 부차적 엔티티로부터의 송신들) 과의 LoLat 업링크 송신들의 멀티플렉싱을 제공하는, 제 1 TDD 컴포넌트 캐리어를 제 2 TDD 컴포넌트 캐리어와 페어링하는 하나의 예를 예시한다. 예시된 예에서, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어는 도 5 에서의 TDD 캐리어와 거의 동일한 방법으로 예시되고, 상이한 사용자들에게 할당된 업링크 자원들은 긴 TTI 에 걸쳐 이어지는 큰 블록들에 의해 표현된다. 여기서, 이하에서 더욱 상세하게 설명되는 바와 같이, 부차적 엔티티 (예컨대, UE) 는 다른 사용자들로부터의 규칙적인 업링크 송신들과 멀티플렉싱될 수도 있는 LoLat 송신을 위한 자원들을 요청할 수도 있고, 이를 승인받을 수도 있다. 도면의 하단에서, 제 2 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 자원들은 이용을 위하여 할당된다.

[0133] 예시된 예에서, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 업링크 데이터 송신들을 제어하기 위한 제어 채널들은 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 반송된다. 즉, 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 부차적 엔티티 (즉, 규칙적인 사용자 (1602)) 업링크 송신에 대응하는 업링크 자원 승인을 수정하는 업링크 승인 수정 정보 (1608) 를 반송할 수도 있는 씬 제어 채널 (1606) 을 포함한다. 또한, 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 LoLat 업링크 송신에서 사용하기 위하여 LoLat 스케줄링을 요청하는 부차적 엔티티 (즉, LoLat 사용자 (1604)) 에 대한 승인 정보 (1612) 를 반송할 수도 있는 LoLat 승인 채널 (1610) 을 포함한다.

[0134] 또한, 데이터 캐리어들에 추가하여, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어는, 부차적 엔티티 (즉, LoLat 사용자 (1604) 가 LoLat 스케줄링 요청 (1616) 과 같은 정보를 송신하기 위하여 사용할 수 있는 씬 피드백 채널 (1614) 을 포함한다.

[0135] 예시된 채널들에 추가하여, 긴 TTI 에 대응하는 시간-주파수 자원들은 (반드시 예시된 채널들 중의 하나가 아닌) 임의의 적당한 다운링크 승인 채널을 사용함으로써 하나 이상의 부차적 엔티티들 (예컨대, 사용자들 A 내지 F) 로의 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 업링크 송신들을 위하여 승인될 수도 있다. 이 업링크 송신들이 진행 중에 있을 때, LoLat 사용자 (1604) 로서 나타낸 특정한 부차적 엔티티가 LoLat 업링크 송신을 위한 자원들을 요청하는 것을 희망할 경우, 이 부차적 엔티티는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상의 씬 피드백 채널 (1614) 상에서 LoLat 스케줄링 요청 (1616) 을 송신할 수도 있다. 여기서, LoLat 스케줄링 요청 (1616) 은 짧은 TTI 를 사용할 수도 있지만, 이것은 반드시 항상 그러하지는 않다. 이에 응답하여, 스케줄링 엔티티가 요청된 LoLat 자원을 승인할 것을 희망할 경우, 스케줄링 엔티티 (102) 는 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서, 씬 제어 채널 (1606) 상에서의 업링크 승인 수정 (1608) 과, LoLat 승인 채널 (1610) 상에서의 LoLat 승인 (1612) 을 송신할 수도 있다. 여기서, 씬 제어 채널 (1606) 상에서의 업링크 승인 수정 (1608) 은 LoLat 송신을 위해 양보하기 위하여, 그 승인된 자원들의 일부 또는 전부가 수정되고 있거나 제거되고 있다는 것을, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 승인된 업링크 시간-주파수 자원들을 사용하고 있는 부차적 엔티티들의 전부에 통지하도록 구성될 수도 있다. 또한, LoLat 승인 채널 (1610) 상에서의 LoLat 승인 (1612) 은 그 승인된 시간-주파수 자원들을, LoLat 스케줄링 요청을 송신하였던 부차적 엔티티 (즉, LoLat 사용자 (1604)) 에게 통지하도록 구성될 수도 있다. 예시에서, LoLat 승인 (1612) 은 UL 승인 수정 (1608) 보다 더 넓은 대역폭을 점유하는 것으로서 도시되어 있다. 이것은 UL 승인 수정 (1608) 이 간단하게, 규칙적인 사용자 (1602) 로부터 멀어지게 재-할당되고 있는 주파수 자원들과, 다수의 짧은 TTI 들을 나타내는 몇 비트들일 수도 있지만, LoLat 승인 (1612) 은 사용자 ID, 배정 정보, 변조 및 코딩 방식 등과 같은 LoLat 자원 배정에 관한 더욱 정확한 정보를 포함할 수도 있다는 것을 나타낸다. 따라서, LoLat 사용자 (1604) 는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 그 LoLat 업링크 송신을 송신할 수도 있는 반면, (사용자들 D, E, 및 F 와 같은) 다른 규칙적인 사용자들 (1602) 은 그 업링크 송신들을 중단할 수도 있어서, TDD 캐리어 상에서의 규칙적인 그리고 LoLat 업링크 송신들 사이의 직교적인 다중 액세스 방식으로 귀착될 수도 있다.

[0136] 이 예에서, 그 업링크 자원들이 평처링되었던 규칙적인 사용자들 (1602) (예컨대, 부차적 엔티티들 (104)) 은 업링크 승인 수정 (1608) 을 신속하게 디코딩하기 위한 능력을 가지는 것으로부터 이득을 얻을 수도 있다.

즉, 업링크 승인 수정 (1608) 이 규칙적인 사용자 (1602) 에서 수신될 때로부터 그 사용자가 그 업링크 송신들을 중단할 때까지의 시간은 매우 짧을 수도 있다. 신속한 반응 시간을 수용하기 위하여, 부차적 엔티티 (104) 는 예컨대, 제로 입력을 트랜시버 (310) 내의 전력 증폭기에 구동함으로써, 또는 또 다른 예에서, 전력 증폭기를 신속하게 턴 오프 할 수 있음으로써, 그 업링크 송신들의 고속 보류를 위하여 구성될 수도 있다. 또한, LoLat 사용자 (1604) 는 또한, 그 LoLat 업링크 승인 (1612) 의 수신파, LoLat 업링크 데이터의 그 송신으로부터의 짧은 시간만을 가질 수도 있다. 따라서, LoLat 승인 (1612) 의 고속 프로세싱파, 스케줄링된 시간-주파수 자원들을 사용한 송신은 유리할 것이고 레이턴시를 감소시킬 것이다.

[0137] 도 17 은 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어와 페어링된 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어를 사용하여 업링크 데이터를 상이한 레이턴시 타겟들과 멀티플렉싱하기 위한 하나의 예에 따라 발생할 수도 있는 바와 같은 예시적인 자원 배정 및 재-배정 절차를 예시하는 호출 흐름도이다. 이 예시에서, 시간은 하향 방향으로 순방향으로 이동하고, 예시된 엔티티들 사이의 통신 신호들은 개개의 엔티티들 아래의 라인들 사이의 화살표들로 나타낸다. 예시된 바와 같이, 스케줄링 엔티티 (1601) 는 규칙적인 사용자 (1602) 및 LoLat 사용자 (1604) 를 포함하는 복수의 부차적 엔티티들 (104) 과 통신하고 있다. 각각의 엔티티 (1601, 1602, 및 1604) 는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 와 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 통신을 위하여 구성된다. 개개의 1 차 및 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어 들은 각각의 개개의 엔티티로부터 아래로 확장하는 2 개의 수직 라인들로 개략적으로 예시된다.

[0138] 도 17 은 도 18 에서 예시된 플로우차트와 함께 이하에서 설명된다. 즉, 도 18 은 본 개시물의 일부 양태들에 따라 자원 배정 및 재-배정을 위한 예시적인 프로세스 (1800) 를 예시하는 플로우차트이다. 프로세스 (1800) 는 스케줄링 엔티티 (1601) 의 관점으로부터 설명되고, 따라서, 도 17 과 함께 설명된 바와 같이, 도 1 및/또는 도 2 와 함께 위에서 설명된 스케줄링 엔티티 (102) 에서 동작할 수도 있다. 본 개시물의 범위 내의 다른 예들에서, 프로세스 (1800) 는 범용 프로세서, 위에서 설명되고 도 2 에서 예시된 바와 같은 프로세싱 시스템 (214), 또는 설명된 기능들을 수행하기 위한 임의의 적당한 수단에 의해 동작할 수도 있다. 도 18 에서 도시된 단계들 또는 블록들의 특정 순서는 성질에 있어서 단지 예시적이고, 개시물의 다양한 양태들에서, 이 단계들 또는 블록들은 임의의 적당한 순서로 발생할 수도 있고, 일부 예들은 동시에 발생하는 2 개 이상의 단계들 또는 블록들을 포함할 수도 있다.

[0139] 블록 (1802) 에서, 스케줄링 엔티티 (1601) 는 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서, 시간-주파수 자원들의 제 1 배정 또는 승인 (1620) 을 적어도 하나의 부차적 엔티티로 송신할 수도 있다. 임의의 적당한 제어 채널은 다운링크 배정 채널과 같이, 제 1 자원 배정을 위하여 사용될 수도 있다. 여기서, 제 1 자원 배정 (1620) 은 어느 시간-주파수 자원 또는 자원들이 업링크 데이터의 규칙적인 송신들, 즉, 긴 TTI 를 사용한 송신들을 위하여 개개의 부차적 엔티티들에 배정되는지를 표시하도록 구성될 수도 있다. 제 1 자원 배정 (1620) 에 따르면, 블록 (1804) 에서, 스케줄링 엔티티 (1601) 는 긴 TTI 를 사용하여 적어도 하나의 부차적 엔티티 (예컨대, 부차적 엔티티들 (1602 및 1604)) 로부터, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 규칙적인 업링크 데이터 (1622) 를 수신할 수도 있다. 여기서, 도 16 을 참조하면, 이 규칙적인 업링크 데이터 (1622) 는 규칙적인 사용자들 (1602) 로부터의 송신들에 대응할 수도 있다. 파선인 화살표로 도 17 에서 예시된 바와 같이, 규칙적인 업링크 데이터는 제 1 자원 배정 (1620) 의 내용들과, 제 2 부차적 엔티티 (1604) 가 긴 TTI 를 사용하여 업링크 데이터 송신들을 송신하도록 구성되는지 여부에 따라, 제 2 부차적 엔티티 (1604) 로부터 임의적으로 송신될 수도 있다.

[0140] 규칙적인 업링크 데이터 (1622) 는 부차적 엔티티들로부터 계속해서 송신될 수도 있으므로, 블록들 (1802 및 1804) 은 다양한 예들에서 복수 회 반복할 수도 있거나 반복될 수도 있다. 그러나, 임의의 주어진 시간에는, 부차적 엔티티 (1604) (즉, LoLat 사용자 (1604)) 가 LoLat 데이터를 스케줄링 엔티티 (1601) 로 송신하는 것을 희망할 수도 있는 것이 발생할 수도 있다. 따라서, 블록 (1806) 에서, 스케줄링 엔티티 (1601) 는 LoLat 사용자 (1604) (즉, 제 2 부차적 엔티티 (1604)) 로부터, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상의 씬 피드백 채널 (1614) 상에서 LoLat 스케줄링 요청 (1616) 을 수신할 수도 있다. LoLat 스케줄링 요청 (1616) 은 요청하는 부차적 엔티티 (1604) 를 식별하는 정보를 포함할 수도 있고, 송신되는 것을 희망하는 LoLat 데이터에 관한 임의의 적절한 정보를 포함할 수도 있다.

[0141] 블록 (1808) 에서, 스케줄링 엔티티 (1601) 는 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상의 씬 제어 채널 (1606) 상에서 업링크 스케줄링 승인 수정 (1608) 을 송신할 수도 있다. 여기서, 업링크 스케줄링 승인 수정 (1608) 은 적어도 하나의 지정된 짧은 TTI 동안에 그 업링크 송신들을 평처링할 것을, 긴-TTI 업링크 송신들을 위한 승인된 시간-주파수 자원들을 가지는, 제 1 부차적 엔티티 (1602) 와 같은 규칙적인 사용자들에게 지시할 수도 있다. 또한, 블록 (1810) 에서, 스케줄링 엔티티 (1601) 는 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상의 LoLat 승인 채널 (1610)

상에서, 시간-주파수 자원들의 제 2 자원 배정 또는 승인 (1612) 을 요청하는 부차적 엔티티 (즉, LoLat 사용자 (1604)) 로 송신할 수도 있다. 여기서, 제 2 자원 배정 (1612) 은 요청하는 부차적 엔티티 (1604) 를 식별 하는 정보와, LoLat 업링크 송신을 위하여 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 승인된 시간-주파수 자원들을 식별 하는 정보를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 블록 (1808) 에서의 업링크 스케줄링 승인 수정 (1608) 의 송신과, 블록 (1810) 에서의 제 2 자원 배정 (1612) 의 송신은 동시에 발생할 수도 있다. 즉, 이 송신들은 예를 들어, 상이한 시간-주파수 자원들을 사용하여 멀티플렉싱될 수도 있다. 다른 예들에서, 이 송신들은 특정한 구현예의 세부사항들에 따르면, 상이한 시간들에서 있을 수도 있다.

[0142] 블록 (1812) 은 규칙적인 사용자들 (1602) 및 LoLat 사용자 (들) (1604) 와 같은 하나 이상의 부차적 엔티티들 에서의 동작들을 나타낸다. 즉, 업링크 승인 수정 (1608) 에 응답하여, 규칙적인 사용자들 (즉, 제 1 부차 적 엔티티 (1602)) 은 긴 TTI 를 사용하는 그 이전에 스케줄링된 업링크 데이터 송신들을 평처리할 수도 있다.

또한, 제 2 자원 배정 (1612) 에 응답하여, LoLat 사용자 (들) (즉, 제 2 부차적 엔티티 (1604)) 는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 배정된 시간-주파수 자원들을 사용하여 LoLat 업링크 데이터 (1624) 를 송신할 수 도 있다.

[0143] 블록 (1814) 에서, 스케줄링 엔티티 (1601) 는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 짧은 TTI 를 사용하여 요청하 는 부차적 엔티티 (1604) 로부터 송신된 LoLat 업링크 데이터 (1624) 를 수신할 수도 있다.

[0144] 블록 (1816) 은 규칙적인 사용자들 (1602) 및, 일부 예들에서, LoLat 사용자 (들) (1604) 와 같은 하나 이상의 부차적 엔티티들에서의 동작들을 나타낸다. 즉, 규칙적인 부차적 엔티티들은 LoLat 업링크 데이터 (1624) 의 송신이 완료되었을 때에 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 그 규칙적인 업링크 데이터 송신들을 재개할 수 도 있다. 따라서, 블록 (1818) 에서, 스케줄링 엔티티 (1602) 는 긴 TTI 를 사용하여 하나 이상의 부차적 엔티티들로부터, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 규칙적인 업링크 데이터 (1622) 를 수신하는 것을 재개할 수 도 있다.

[0145] 업링크 데이터 송신들 및 업링크 피드백 송신들을 위한 1 차 TDD 캐리어를 제어 채널 송신들을 위한 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어와 페어링하는 상기 방식을 사용함으로써, 쌍 제어 채널 (1606) 은 스케줄링 엔티티가 부차적 엔티티들의 세트로부터의 업링크 송신들을 위하여, 상이한 TTI 들을 가지는 적어도 2 개의 상이한 데이터 타입 들 또는 카테고리들을 멀티플렉싱하는 것을 가능하게 할 수 있다.

[0146] *TDD-TDD 캐리어 페어링: 규칙적인 UL 상에서의 LoLat DL 멀티플렉싱*

[0147] 도 19 는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 규칙적인 업링크 송신들 (즉, 부차적 엔티티로부터의 송신들) 과 의 LoLat 다운링크 송신들 (즉, 스케줄링 엔티티로부터의 송신들) 의 멀티플렉싱을 제공하는, TDD-TDD 컴포넌트 캐리어 페어링의 또 다른 예를 예시한다. 예시된 예에서, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어는 도 4 에서의 TDD 캐 리어와 거의 동일한 방법으로 예시되고, 업링크 자원들은 긴 TTI 를 사용하여 "규칙적인" 업링크 데이터를 송신 하는 복수의 사용자들 (부차적 엔티티들) 과 함께 도시된다. 여기서, 이하에서 더욱 상세하게 설명되는 바 와 같이, 스케줄링 엔티티는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 다운링크 송신들로, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 진행 중인 업링크 송신들을 차단하는, 시간-주파수 자원들의 스케줄링 배정 또는 승인을 수정할 수도 있다.

[0148] 예시된 예에서, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 반송된 사용자 데이터를 제어하기 위한 제어 채널은 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 반송된다. 즉, 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어는 부차적 엔티티가 LoLat 다운링크 승인 (1912) 과 같은 정보를 수신할 수도 있는 LoLat 승인 채널 (1910) 을 포함한다.

[0149] 이 예에서, 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어는 (예컨대, 위에서 설명된 공액 페어링을 사용하여) 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어와 페어링되므로, 부차적 엔티티는 심지어 업링크 송신들이 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 진행 중인 동안에도, 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상의 다운링크 방향에서 제어 채널을 항상 (또는 시간의 대부분에) 수신하 고 있을 수도 있다. 또한, 개시물의 양태에서, 특정한 부차적 엔티티가 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 업링크 데이터를 현재 송신하고 있지 않을 경우, 그 특정한 사용자는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 다운링 크 데이터에 대하여 청취하도록 항상 구성될 수도 있다.

[0150] 예시된 채널들에 추가하여, 긴 TTI 에 대응하는 시간-주파수 자원들은 (반드시 예시된 채널들 중의 하나가 아닌) 임의의 적당한 다운링크 승인 채널을 사용함으로써 하나 이상의 부차적 엔티티들 (예컨대, 사용자들 A 내 지 F) 로의 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 업링크 송신들을 위하여 승인될 수도 있다.

[0151] 임의의 주어진 시간에, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 업링크 데이터의 규칙적인 사용자들 (1902) 의 송신

동안, 스케줄링 엔티티는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 LoLat 다운링크 데이터를 송신할 것을 결정할 수도 있다. 즉, 임의의 시간에, LoLat 사용자 (1904) 와 같은 스케줄링 엔티티와 통신하는 하나 이상의 부차적 엔티티들은 네트워크와의 LoLat 통신을 필요로 하게 될 수도 있고, 여기서, 긴 TTI 를 사용하는 규칙적인 사용자들에 의한 통신으로부터 기인하는 상대적으로 긴 레이턴시보다, 통신을 위한 더욱 엄격한 레이턴시 요건들이 필요하다. 이에 따라, 본 개시물의 양태에서, 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 LoLat 승인 채널 (1910) 의 이용가능성은, 데이터 트래픽에 대하여 짧은 TTI 를 사용할 수 있는, 낮은 레이턴시 통신을 희망하는 하나 이상의 부차적 엔티티들 (이하, LoLat 사용자들 (1904) 로서 지칭됨) 에 대한 트래픽과, 데이터 트래픽에 대하여 긴 TTI 를 사용하는 규칙적인 사용자들 (1902) 에 대한 트래픽의 동적 멀티플렉싱을 가능하게 할 수도 있다.

[0152] 따라서, 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상의 LoLat 승인 채널 (1910) 상에서, 임의의 주어진 시간에, 스케줄링 엔티티는 LoLat 다운링크 승인 (1912) 을 브로드캐스팅할 수도 있다. LoLat 다운링크 승인 (1912) 은 임의의 적당한 방식으로 구성될 수도 있다. 하나의 예로서, LoLat 다운링크 승인 (1912) 은 LoLat 다운링크 데이터가 승인되고 있는 하나 이상의 LoLat 사용자들을 식별하기 위한 정보, 사용자에게 할당되는 시간-주파수 자원들을 식별하는 정보, 및 다운링크 데이터의 수신 및 디코딩에 관한 임의의 다른 적당한 정보를 포함할 수도 있다.

[0153] 동시에, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서, 스케줄링 엔티티는 LoLat 다운링크 승인 (1912) 에 따라, LoLat 다운링크 데이터를 LoLat 사용자 (들) (1904) 에게 브로드캐스팅할 수도 있다. 즉, 일부 예들에서, LoLat 다운링크 승인 (1912) 및 LoLat 다운링크 데이터는 동시에, 즉, 동일한 짧은 TTI 동안에 송신될 수도 있다. 그러나, 이것은 반드시 그러하지는 않고, 다른 예들에서, LoLat 다운링크 승인 (1912) 및 LoLat 다운링크 데이터는 완전히 비-중첩하는 짧은 TTI 들 동안에 송신될 수도 있거나, 또는 도 19 에서 예시된 바와 같이, LoLat 다운링크 데이터가 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 송신되는 동안의 (제로를 포함하는) 임의의 수의 짧은 TTI 들과 중첩할 수도 있는 단일의 짧은 TTI 가 LoLat 다운링크 승인 (1912) 을 위하여 사용될 수도 있다.

[0154] 즉, LoLat 사용자 (1904) (즉, LoLat 승인 (1912) 에서 어드레싱된 부차적 엔티티) 는 그것이 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 규칙적인 다운링크 데이터를 능동적으로 수신하고 있지 않더라도, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 프레임을 수신하고 베퍼밍하도록 구성될 수도 있다. (각각의 긴 TTI 의 종료 시에 발생할 수도 있는) LoLat 다운링크 승인을 프로세싱할 시에, 대응하는 LoLat 승인 (1912) 이 LoLat 승인 채널 (1910) 상에서 수신될 경우, 따라서, 그 LoLat 사용자 (1904) 는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 송신된 LoLat 다운링크 데이터를 디코딩할 수도 있다.

[0155] 스케줄링 엔티티에서는, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 LoLat 다운링크 데이터 송신 이전에, 그것은 규칙적인 사용자들 (1902) 로부터 규칙적인 업링크 송신들을 수신하고 있다. LoLat 송신 시에, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 LoLat 데이터의 다운링크 송신을 수용하기 위하여, 스케줄링 엔티티는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 임의의 규칙적인 업링크 데이터 송신들을 수신하는 것을 중단할 수도 있고, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 다운링크 LoLat 데이터를 송신하는 것을 시작할 수도 있다. 여기서, 규칙적인 사용자들 (1902) 은 스케줄링 엔티티가 대응하는 짧은 TTI 들 동안에 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 그 업링크 송신들을 청취하고 있지 않을 것이라는 임의의 진행 경고 또는 표시를 수신하지 않았을 수도 있으므로, 규칙적인 사용자들 (1902) 은 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 그 규칙적인 업링크 데이터를 송신하는 것을 계속할 수도 있다. 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 LoLat 다운링크 송신들의 완료에 후속하여, 스케줄링 엔티티는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 진행 중인 추가의 규칙적인 업링크 데이터 송신들을 수신하기 위하여, 스위치 백 할 수도 있고 그 수신기를 턴 온 할 수도 있다.

[0156] 개시물의 일부 양태들에서, LoLat 다운링크 송신에 의해 차단되었던 규칙적인 사용자들 (1902) 은, 이들이 실제로 차단되었고, 그 업링크 송신들이 일시적으로 무시되었다는 임의의 표시를 가지지 않을 수도 있다. 즉, 스케줄링 엔티티는 LoLat 다운링크 송신을 수용하기 위하여 그 업링크 송신들이 차단/무시되고 있다는 것을 규칙적인 사용자들 (1902) 에게 반드시 통지할 필요가 없다.

[0157] 이 방식의 하나의 잠재적인 영향은, 다른 이웃하는 스케줄링 엔티티들 (예컨대, 2 개의 고전력 기지국들이 서로 이웃함) 에 대하여, 스케줄링 엔티티가 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 그 LoLat 다운링크 송신을 송신할 때에 스케줄링 엔티티에 의해 야기된 어느 정도의 인터-셀 간섭일 수도 있다. 또한, 인터-사용자 간섭이 발생할 수도 있고, 여기서, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 그 업링크 데이터를 송신하는 것을 계속할 수도 있는 규칙적인 사용자들 (1902) 은 LoLat 사용자 (1904) 의 수신 성능에 영향을 줄 수도 있다.

[0158] 따라서, 개시물의 추가의 양태에서, 규칙적인 사용자들 (1902) 은 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 규칙적인 업링크 데이터의 그 송신들 동안에, LoLat 승인 채널 (1910) 상에서의 송신들을 포함하는 2 차 TDD 컴포넌트 캐

리어를 모니터링하기 위한 능력을 가질 수도 있다. 여기서, 일부 예들에서, 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어는, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 그 업링크 송신들이 LoLat 사용자를 위하여 차단되고 있다는 것을 그 사용자들에게 표시할 수도 있는, 규칙적인 사용자들 (1902)에게 보내진 추가의 제어 정보를 포함할 수도 있다. 이러한 방법으로, 규칙적인 사용자들 (1902)은 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 그 업링크 송신들을 중단하여, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 LoLat 다운링크 데이터의 LoLat 사용자 (1904)의 수신의 그 잠재적인 재밍을 감소시키거나 방지하는 것이 가능하게 될 수도 있다. 개시물의 추가의 양태에서, 보호 시간 (1906)은 규칙적인 사용자들 (1902)이 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 규칙적인 업링크 데이터의 그 송신들을 재개하기 전에, LoLat 다운링크 송신의 종료 후에 사용될 수도 있다. 보호 시간 (1906)은 일부 예들에서 제거될 수도 있다.

[0159] 도 20 은 1 차 및 2 차 TDD 캐리어들의 페어링된 세트를 사용하여 업링크 및 다운링크 데이터를 상이한 레이턴시 타겟들과 멀티플렉싱하기 위한 하나의 예에 따라 발생할 수도 있는 바와 같은 예시적인 자원 배정 및 재-배정 절차를 예시하는 호출 흐름도이다. 이 예시에서, 시간은 하향 방향에서 순방향으로 이동하고, 예시된 엔티티들 사이의 통신 신호들은 개개의 엔티티들 아래의 라인들 사이의 화살표들로 나타낸다. 예시된 바와 같이, 스케줄링 엔티티 (1901)는 규칙적인 사용자 (1902) 및 LoLat 사용자 (1904)를 포함하는 복수의 부차적 엔티티들 (104)과 통신하고 있다. 각각의 엔티티 (1901, 1902, 및 1904)는 1 차 및 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어들 상에서의 통신을 위하여 구성된다. 개개의 1 차 및 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어들은 각각의 개개의 엔티티로부터 아래로 확장하는 2 개의 수직 라인들로 개략적으로 예시된다.

[0160] 도 20 은 도 21에서 예시된 플로우차트와 함께 이하에서 설명된다. 즉, 도 21은 본 개시물의 일부 양태들에 따라 1 차 및 2 차 TDD 캐리어들의 페어링된 세트를 사용한 자원 배정 및 재-배정을 위한 예시적인 프로세스 (2100)를 예시하는 플로우차트이다. 프로세스 (2100)는 스케줄링 엔티티 (1901)의 관점으로부터 설명되고, 따라서, 도 20 과 함께 설명된 바와 같이, 도 1 및/또는 도 2 와 함께 위에서 설명된 스케줄링 엔티티 (102)에서 동작할 수도 있다. 본 개시물의 범위 내의 다른 예들에서, 프로세스 (2100)는 범용 프로세서, 위에서 설명되고 도 2에서 예시된 바와 같은 프로세싱 시스템 (214), 또는 설명된 기능들을 수행하기 위한 임의의 적당한 수단에 의해 동작할 수도 있다. 도 21에서 도시된 단계들 또는 블록들의 특정 순서는 성질에 있어서 단지 예시적이고, 개시물의 다양한 양태들에서, 이 단계들 또는 블록들은 임의의 적당한 순서로 발생할 수도 있고, 일부 예들은 동시에 발생하는 2 개 이상의 단계들 또는 블록들을 포함할 수도 있다.

[0161] 블록 (2102)에서, 스케줄링 엔티티 (1901)는 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서, 시간-주파수 자원들의 제 1 배정 또는 승인 (1920)을 적어도 하나의 부차적 엔티티로 송신할 수도 있다. 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 임의의 적당한 제어 채널은 다운링크 배정 채널과 같이, 제 1 자원 배정 (1920)을 위하여 사용될 수도 있다. 여기서, 제 1 자원 배정 (1920)은 어느 시간-주파수 자원 또는 자원들이 업링크 데이터의 규칙적인 송신들, 즉, 긴 TTI를 사용한 송신들을 위하여 개개의 부차적 엔티티들에 배정되는지를 표시하도록 구성될 수도 있다. 제 1 자원 배정 (1920)에 따르면, 블록 (2104)에서, 스케줄링 엔티티 (1901)는 긴 TTI를 사용하여 적어도 하나의 부차적 엔티티 (예컨대, 부차적 엔티티들 (1902 및 1904))로부터, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 규칙적인 업링크 데이터 (1922)를 수신할 수도 있다. 여기서, 도 19를 참조하면, 이 규칙적인 업링크 데이터 (1922)는 규칙적인 사용자들 (1902)로부터의 송신들에 대응할 수도 있다. 파선인 화살표로 도 20에서 예시된 바와 같이, 규칙적인 업링크 데이터 (1922)는 제 1 자원 배정 (1920)의 내용들과, 제 2 부차적 엔티티 (1904)가 긴 TTI를 사용하여 업링크 데이터 송신들을 송신하도록 구성되는지 여부에 따라, 제 2 부차적 엔티티 (1904)로부터 임의적으로 송신될 수도 있다.

[0162] 규칙적인 업링크 데이터 (1922)는 부차적 엔티티들로부터 계속해서 송신될 수도 있으므로, 블록들 (2102 및 2104)은 다양한 예들에서 복수 회 반복할 수도 있거나 반복될 수도 있다. 그러나, 임의의 주어진 시간에는, 스케줄링 엔티티 (1901)가 LoLat 데이터를 특정한 부차적 엔티티 (즉, LoLat 사용자 (1904))로 송신하는 것을 희망할 수도 있는 것이 발생할 수도 있다. 따라서, 블록 (2106)에서, 스케줄링 엔티티 (1901)는 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상의 LoLat 승인 채널 (1910)상에서 시간-주파수 자원들의 배정 또는 승인 (1912)을 적어도 하나의 부차적 엔티티 (예컨대, LoLat 사용자 (1904))로 송신할 수도 있다. 여기서, 자원 배정 (1912)은 LoLat 사용자 (1904)가 적어도 하나의 짧은 TTI를 사용하여 스케줄링 엔티티 (1901)로부터 LoLat 다운링크 데이터를 수신하는 것을 표시할 수도 있다. 구체적으로, 자원 배정 (1912)은 특정한 부차적 엔티티 (1904)를 식별하는 정보와, LoLat 다운링크 송신을 위하여 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 승인된 시간-주파수 자원들을 식별하는 정보를 포함할 수도 있다.

[0163] 블록 (2108)에서, 스케줄링 엔티티 (1901)는 (파선 박스 (2108)에 의해 표시된 바와 같이) 예컨대, 2 차 TDD

컴포넌트 캐리어 상의 임의의 적당한 채널 상에서 업링크 스케줄링 승인 수정 (1924) 을 임의적으로 송신할 수도 있다. 여기서, 업링크 스케줄링 승인 수정 (1924) 은 적어도 하나의 지정된 짧은 TTI (즉, LoLat 승인 (1912) 에 대응하는 짧은 TTI (들)) 동안에 그 업링크 송신들을 평처링할 것을, 긴-TTI 업링크 송신들을 위한 승인된 시간-주파수 자원들을 가지는, 제 1 부차적 엔티티 (1902) 와 같은 규칙적인 사용자들에게 지시할 수도 있다.

[0164] 블록 (2110) 은 규칙적인 사용자들 (1902) 및 LoLat 사용자 (들) (1904) 와 같은 하나 이상의 부차적 엔티티들에서의 동작들을 나타낸다. 즉, 업링크 승인 수정 (1924) 에 응답하여, 규칙적인 사용자들 (예컨대, 제 1 부차적 엔티티 (1902)) 은 긴 TTI 를 사용하는 그 이전에 스케줄링된 업링크 데이터 송신들을 임의적으로 평처링할 수도 있다. 평처링은 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 업링크 데이터를 송신하면서 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 제어 채널들을 모니터링하도록 구성된 부차적 엔티티들 상에서 동작가능한 임의적인 단계이다.

[0165] 블록 (2112) 에서, 자원 배정 (1912) 에 따르면, 스케줄링 엔티티 (1901) 는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 LoLat 다운링크 데이터 (1926) 를 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, LoLat 승인 (1912) 및 LoLat 다운링크 데이터 (1926) 의 송신은 동시에, 즉, 동일한 짧은 TTI 동안에 발생할 수도 있다. 그러나, 이것은 반드시 그러하지는 않고, 다른 예들에서, LoLat 다운링크 승인 (1912) 및 LoLat 다운링크 데이터는 완전히 비-중첩하는 짧은 TTI 들 동안에 송신될 수도 있거나, 또는 도 19 에서 예시된 바와 같이, LoLat 다운링크 데이터가 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 송신되는 동안의 (제로를 포함하는) 임의의 수의 짧은 TTI 들과 중첩할 수도 있는 단일의 짧은 TTI 가 LoLat 다운링크 승인 (1912) 을 위하여 사용될 수도 있다.

[0166] 블록들 (2114 및 2116) 은 규칙적인 사용자들 (1902) 및, 일부 예들에서, LoLat 사용자 (들) (1904) 와 같은 하나 이상의 부차적 엔티티들에서의 동작들을 나타낸다. 즉, 블록 (2114) 에서, 규칙적인 부차적 엔티티들은 스케줄링된 LoLat 다운링크 송신들 (1926) 의 종료 후에 적당한 갭 또는 보호 시간 (1906) 을 임의적으로 대기할 수도 있다. 이 보호 시간 (1906) 은 예를 들어, 임의의 전파 지연 또는 다른 무선 인터페이스 지연을 보상할 수도 있어서, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 임의의 업링크 송신들의 재개 이전에 서비스 영역에서의 모든 사용자들로의 LoLat 다운링크 송신들의 완전한 완료를 허용할 수도 있다. 블록 (2116) 에서, 규칙적인 부차적 엔티티들 (즉, 규칙적인 사용자 (1902)) 은 LoLat 다운링크 데이터의 송신이 완료되었을 때 (그리고 임의적으로 보호 시간 (1906) 후에) 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 그 규칙적인 업링크 데이터 송신들을 재개할 수도 있다. 따라서, 블록 (2118) 에서, 스케줄링 엔티티 (1902) 는 긴 TTI 를 사용하여 하나 이상의 부차적 엔티티들로부터, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 규칙적인 업링크 데이터를 수신하는 것을 재개 할 수도 있다.

[0167] 1 차 및 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어들을 페어링하는 장기 방식을 사용함으로써, 쌍 LoLat 승인 채널 (1912) 은 스케줄링 엔티티가 부차적 엔티티들의 세트로부터의, 적어도 2 개의 상이한 데이터 탑입들 또는 카테고리들을 가지는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상의 업링크 및 다운링크 데이터의 멀티플렉싱을 급속하게 그리고 동적으로 제어하는 것을 가능하게 할 수 있다.

TDD-TDD 캐리어 페어링: 규칙적인 DL 상에서의 LoLat UL 멀티플렉싱

[0169] 도 22 는 규칙적인 다운링크 송신들 (즉, 스케줄링 엔티티로부터의 송신들) 과의 LoLat 업링크 송신들 (즉, 부차적 엔티티로부터의 송신들) 의 멀티플렉싱을 제공하는, 1 차 및 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어들을 페어링하는 또 다른 예를 예시한다. 예시된 예에서, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어는 도 8 에서의 TDD 캐리어와 거의 동일한 방법으로 예시되고, 다운링크 자원들은 긴 TTI 를 사용하여 규칙적인 다운링크 데이터를 복수의 사용자들 (부차적 엔티티들) 에게 송신하는 스케줄링 엔티티와 함께 도시된다. 여기서, 이하에서 더욱 상세하게 설명되는 바와 같이, 부차적 엔티티의 요청 시에, 스케줄링 엔티티는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 업링크 송신들 (예컨대, LoLat 데이터 송신들) 을 가능하게 하기 위하여, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 진행 중인 다운링크 송신들을 차단하는, 시간-주파수 자원들의 스케줄링 배정 또는 승인을 수정할 수도 있다.

[0170] 예시된 예에서, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 반송된 데이터를 제어하기 위한 제어 채널들은 1 차 및/또는 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어들 중의 어느 하나 또는 양자 상에서 반송될 수도 있다. 예를 들어, 예시된 바와 같이, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어는, 부차적 엔티티가 LoLat 업링크 송신을 송신하기 위하여 사용하기 위한 LoLat 스케줄링을 요청하였던 LoLat 사용자 (2204) 에 대한 승인 정보를 반송할 수도 있는 LoLat 업링크 승인 (2214) 과 같은 정보를 수신할 수도 있는 LoLat 승인 채널 (2212) 을 포함한다. 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어는, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 규칙적인 사용자들 (2202) 의 다운링크 데이터 수신에 대응하는 다운링

크 시간-주파수 자원 승인을 수정하는 다운링크 승인 수정 (2218) 을 반송할 수도 있는 썬 제어 채널 (2216) 을 더 포함한다.

[0171] 예시에서, LoLat 승인 (2214) 은 DL 승인 수정 (2218) 보다 더 넓은 대역폭을 점유하는 것으로서 도시되어 있다. 이것은 DL 승인 수정 (2218) 이 간단하게, 규칙적인 사용자 (2202) 로부터 멀어지게 재-할당되고 있는 주파수 자원들과, 다수의 짧은 TTI 들을 나타내는 몇 비트들일 수도 있지만, LoLat 승인 (2214) 은 사용자 ID, 배정 정보, 변조 및 코딩 방식 등과 같은 LoLat 자원 배정에 관한 더욱 정확한 정보를 포함할 수도 있다는 것을 나타낸다.

[0172] 또한, 부차적 엔티티들이 정보를 스케줄링 엔티티로 신속하게 전송하는 것을 가능하게 하기 위한 제어 채널은 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 반송된다. 즉, 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어는, 스케줄링 엔티티가 LoLat 스케줄링 요청 (2210) 과 같은, 부차적 엔티티들로부터의 피드백 정보를 수신할 수도 있는 썬 피드백 채널 (2208) 을 포함한다.

[0173] 예시된 채널들에 추가하여, 긴 TTI 에 대응하는 시간-주파수 자원들은 (반드시 예시된 채널들 중의 하나가 아닌) 임의의 적당한 다운링크 승인 채널을 사용함으로써 하나 이상의 부차적 엔티티들 (예컨대, 사용자들 A 내지 F) 로의 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 다운링크 송신들을 위하여 승인될 수도 있다. 이 다운링크 송신들이 진행 중에 있을 때, LoLat 사용자 (2204) 로서 나타낸 특정한 부차적 엔티티가 LoLat 업링크 송신을 위한 자원들을 요청하는 것을 희망할 경우, 이 부차적 엔티티는 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상의 썬 피드백 채널 (2208) 상에서 LoLat 스케줄링 요청 (2210) 을 송신할 수도 있다. 여기서, LoLat 스케줄링 요청 (2210) 은 짧은 TTI 를 사용할 수도 있지만, 이것은 반드시 항상 그러하지는 않다. 이에 응답하여, 스케줄링 엔티티가 요청된 LoLat 자원을 승인할 것을 희망할 경우, 스케줄링 엔티티 (102) 는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서, 그 승인된 자원들을, LoLat 사용자 스케줄링 요청 (2210) 을 송신하였던 LoLat 사용자 (2204) 에게 통지하는 LoLat 승인 (2214) 을 송신할 수도 있다. LoLat 사용자가 LoLat 승인 (2214) 을 수신하고 프로세싱하고 그 LoLat 업링크 송신을 준비하는 것을 가능하기 위한 적당한 지연 후에, 스케줄링 엔티티는 썬 제어 채널 (2216) 상에서, 그 승인된 자원들의 일부 또는 전부가 LoLat 송신을 위해 양보하기 위하여 수정되고 있거나 제거되고 있다는 것을, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 다운링크 데이터 송신들을 수신하고 있는 규칙적인 사용자들 (2202) 에게 통지하는 다운링크 승인 수정 (2218) 을 추가로 송신할 수도 있다.

[0174] 데이터 캐리어는 TDD 캐리어이므로, LoLat 사용자 (2204) 에 의한 업링크 데이터의 송신 동안, 긴 TTI 를 사용한 규칙적인 사용자들 (2202) 로의 다운링크 데이터 송신들은 평처리되거나, 중단되거나, 또는 보류된다. 이 시간 동안, LoLat 사용자 (2204) 는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 그 LoLat 업링크 송신을 송신할 수도 있어서, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 규칙적인 다운링크 송신들과 LoLat 업링크 송신들 사이의 직교적인 다중 액세스 방식으로 귀착될 수도 있다.

[0175] 일부 예들에서, LoLat 업링크 송신들이 시작되도록 스케줄링되는 시간의 바로 이전에, 스케줄링 엔티티는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 그 규칙적인 다운링크 데이터 송신들을 보류할 수도 있다. 즉, 캡 또는 보호 시간 (2206) 은 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 LoLat 업링크 송신들 및 규칙적인 다운링크 송신들을 멀티플렉싱할 때에 임의적으로 사용될 수도 있다. 여기서, 이 보호 시간 (2206) 은 예를 들어, 임의의 전파 지연 또는 다른 무선 인터페이스 지연을 보상할 수도 있어서, LoLat 업링크 송신들이 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 시작되는 시간 이전에 서비스 영역에서의 모든 사용자들로의 규칙적인 다운링크 송신들의 완전한 완료를 허용할 수도 있다.

[0176] 예시에서, 다운링크 승인 수정 (2218) 은 다운링크 자원들이 수정되는 것과 동시에 나타나는 것으로서 예시된다. 위에서 설명된 바와 같이, 다운링크 승인 수정 (2218) 및 다운링크 데이터가 수신하는 규칙적인 사용자들 (2202) 에 의해 버퍼링될 수도 있고 포스트-프로세싱될 수도 있으므로, 승인 수정의 진행 타이밍에 대한 필요성이 회피될 수 있다.

[0177] 도 23 은 1 차 및 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어들의 페어링된 세트를 사용하여 업링크 및 다운링크 데이터를 상이한 레이턴시 타겟들과 멀티플렉싱하기 위한 하나의 예에 따라 발생할 수도 있는 바와 같은 예시적인 자원 배정 및 재-배정 절차를 예시하는 호출 흐름도이다. 이 예시에서, 시간은 하향 방향에서 순방향으로 이동하고, 예시된 엔티티들 사이의 통신 신호들은 개개의 엔티티들 아래의 라인들 사이의 화살표들로 나타낸다. 예시된 바와 같이, 스케줄링 엔티티 (2201) 는 규칙적인 사용자 (2202) 및 LoLat 사용자 (2204) 를 포함하는 복수의 부차적 엔티티들 (104) 과 통신하고 있다. 각각의 엔티티 (2201, 2202, 및 2204) 는 1 차 및 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어들 상에서의 통신을 위하여 구성된다. 개개의 1 차 및 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어들은 각각의

개개의 엔티티로부터 아래로 확장하는 2 개의 수직 라인들로 개략적으로 예시된다.

[0178] 도 23 은 도 24 에서 예시된 플로우차트와 함께 이하에서 설명된다. 즉, 도 24 는 본 개시물의 일부 양태들에 따라 1 차 및 2 차 TDD 캐리어들의 페어링된 세트를 사용한 자원 배정 및 재-배정을 위한 예시적인 프로세스(2400)를 예시하는 플로우차트이다. 프로세스(2400)는 스케줄링 엔티티(2201)의 관점으로부터 설명되고, 따라서, 도 23 과 함께 설명된 바와 같이, 도 1 및/또는 도 2 와 함께 위에서 설명된 스케줄링 엔티티(102)에서 동작할 수도 있다. 본 개시물의 범위 내의 다른 예들에서, 프로세스(2400)는 범용 프로세서, 위에서 설명되고 도 2 에서 예시된 바와 같은 프로세싱 시스템(214), 또는 설명된 기능들을 수행하기 위한 임의의 적당한 수단에 의해 동작할 수도 있다. 도 24 에서 도시된 단계들 또는 블록들의 특정 순서는 성질에 있어서 단지 예시적이고, 개시물의 다양한 양태들에서, 이 단계들 또는 블록들은 임의의 적당한 순서로 발생할 수도 있고, 일부 예들은 동시에 발생하는 2 개 이상의 단계들 또는 블록들을 포함할 수도 있다.

[0179] 블록(2402)에서, 스케줄링 엔티티(2201)는 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서, 시간-주파수 자원들의 제 1 배정 또는 승인(2220)을 적어도 하나의 부차적 엔티티로 송신할 수도 있다. 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 (또는 일부 예들에서, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의) 임의의 적당한 제어 채널은 다운링크 배정 채널과 같이, 제 1 자원 배정(2220)을 위하여 사용될 수도 있다. 여기서, 제 1 자원 배정(2220)은 어느 시간-주파수 자원 또는 자원들이 다운링크 데이터의 규칙적인 송신들, 즉, 긴 TTI 를 사용한 송신들을 수신하기 위하여 개개의 부차적 엔티티들에 배정되는지를 표시하도록 구성될 수도 있다. 제 1 자원 배정(2220)에 따르면, 블록(2404)에서, 스케줄링 엔티티(2201)는 긴 TTI 를 사용하여 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 규칙적인 다운링크 데이터(2222)를 적어도 하나의 부차적 엔티티(예컨대, 부차적 엔티티들(2202 및 2204))로 송신할 수도 있다. 여기서, 도 22 를 참조하면, 이 규칙적인 업링크 데이터(2222)는 규칙적인 사용자들(2202)로의 다운링크 송신들에 대응할 수도 있다. 파선인 화살표로 도 23 에서 예시된 바와 같이, 규칙적인 다운링크 데이터(2222)는 제 1 자원 배정(2220)의 내용들과, 제 2 부차적 엔티티(2204)가 긴 TTI 를 사용하여 다운링크 데이터 송신들을 수신하도록 구성되는지 여부에 따라, 제 2 부차적 엔티티(2204)로 임의적으로 송신될 수도 있다.

[0180] 규칙적인 다운링크 데이터(2222)는 부차적 엔티티들로 계속해서 송신될 수도 있으므로, 블록들(2402 및 2404)은 다양한 예들에서 복수 회 반복할 수도 있거나 반복될 수도 있다. 그러나, 임의의 주어진 시간에는, 부차적 엔티티(2204) (즉, LoLat 사용자(2204)) 가 LoLat 업링크 데이터를 스케줄링 엔티티(2201)로 송신하는 것을 희망할 수도 있는 것이 발생할 수도 있다. 따라서, 블록(2406)에서, 스케줄링 엔티티(2201)는 LoLat 사용자(2204) (즉, 제 2 부차적 엔티티(2204))로부터, 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상의 씬 피드백 채널(2208) 상에서 LoLat 스케줄링 요청(2210)을 수신할 수도 있다. LoLat 스케줄링 요청(2210)은 요청하는 부차적 엔티티(2204)를 식별하는 정보를 포함할 수도 있고, 송신되는 것을 희망하는 LoLat 데이터에 관한 임의의 적절한 정보를 포함할 수도 있다.

[0181] 블록(2408)에서, 스케줄링 엔티티(2201)는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상의 LoLat 승인 채널(2212) 상에서 시간-주파수 자원들의 제 2 배정 또는 승인(2214)을, 요청하는 부차적 엔티티(2204)로 송신할 수도 있다. 여기서, 제 2 자원 배정(2214)은 요청하는 부차적 엔티티(2204)를 식별하는 정보와, LoLat 업링크 송신을 위하여 TDD 업링크 캐리어 상에서 승인된 시간-주파수 자원들을 식별하는 정보를 포함할 수도 있다.

[0182] 임의적인 블록(2410)에서, 스케줄링 엔티티(2201)는 LoLat 업링크 송신들(2224)이 시작되도록 스케줄링되는 시간의 바로 이전에, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 그 규칙적인 다운링크 데이터 송신들(2222)을 보류할 수도 있다. 즉, 캡 또는 보호 시간(2206)은 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 LoLat 업링크 송신들(2224) 및 규칙적인 다운링크 송신들(2222)을 멀티플렉싱할 때에 임의적으로 사용될 수도 있다.

[0183] 블록(2412)에서, 스케줄링 엔티티(2201)는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상의 씬 제어 채널(2216) 상에서 다운링크 스케줄링 승인 수정(2218)을 송신할 수도 있다. 여기서, 다운링크 스케줄링 승인 수정(2218)은 적어도 하나의 지정된 짧은 TTI 동안에 임의의 업링크 송신들을 무시할 것을, 긴-TTI 다운링크 송신들을 위한 승인된 시간-주파수 자원들을 가지는, 제 1 부차적 엔티티(2202)와 같은 규칙적인 사용자들에게 지시할 수도 있다. 즉, 그 TTI 동안의 송신들은 규칙적인 사용자(2202)에게 보내지지 않은, LoLat 사용자(2204)로부터의 LoLat 업링크 송신들(2224) 일 것이므로, 데이터는 규칙적인 사용자(2202)에 의해 디코딩 가능하지 않을 수도 있고, 대응하는 긴 TTI 의 포스트-프로세싱 동안에 규칙적인 사용자(2202)에 의해 무시될 수 있다.

[0184] 블록(2414)은 LoLat 사용자(2204)와 같은 하나 이상의 부차적 엔티티들에서의 동작들을 나타낸다. 즉, 제 2 자원 배정(2214)에 응답하여, LoLat 사용자(즉, 제 2 부차적 엔티티(2204))는 1 차 TDD 컴포넌트 캐

리어 상에서 배정된 시간-주파수 자원들을 사용하여 LoLat 업링크 데이터 (2224) 를 송신할 수도 있다.

[0185] 일부 예들에서, 블록 (2412) 에서의 다운링크 스케줄링 승인 수정 (2218) 의 송신과, 블록 (2414) 에서의 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 LoLat 업링크 데이터 (2224) 의 송신 (및 추가될 수도 있는 임의의 보호 시간을 포함하지 않는, 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서의 다운링크 데이터 송신들의 대응하는 보류) 은 동시에 발생 할 수도 있다. 이것은 직교성을 위반할 수도 있지만, 규칙적인 사용자들은 다운링크 승인 수정 (2218) 에서 표시된 바와 같이, 포스트-프로세싱 동안에 LoLat 사용자 (2204) 에게 할당된 시간-주파수 자원들에 대응하는 정보를 무시하도록 적당하게 구성될 수도 있다. 다른 예들에서, 이 송신들은 특정한 구현에의 세부사항들에 따르면, 상이한 시간들에서 있을 수도 있다. 즉, 규칙적인 사용자들 (2202) 은 씬 제어 채널 (2216) 및 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어의 내용들을 베퍼팅하거나 캐시하도록 구성될 수도 있어서, 지정된 짧은 TTI (들) 동안의 데이터의 무시는 규칙적인 사용자들 (2202) 에 의한 포스트-프로세싱 동안에 수행될 수도 있다.

[0186] 블록 (2416) 에서, 스케줄링 엔티티 (2201) 는 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 짧은 TTI 를 사용하여 요청하는 부차적 엔티티 (2204) 로부터 송신된 LoLat 업링크 데이터 (2224) 를 수신할 수도 있다. 블록 (2418) 에서, 스케줄링 엔티티 (2201) 는 긴 TTI 를 사용하여 1 차 TDD 컴포넌트 캐리어 상에서 규칙적인 다운링크 데이터 (2222) 를 규칙적인 사용자 (2202) 와 같은 하나 이상의 부차적 엔티티들로 송신하는 것을 재개할 수도 있다.

[0187] 1 차 및 2 차 TDD 컴포넌트 캐리어들을 페어링하는 상기 방식을 사용함으로써, 씬 제어 채널 (2216) 및 씬 피드백 채널 (2208) 은 스케줄링 엔티티가 부차적 엔티티들의 세트에 대하여, 적어도 2 개의 상이한 데이터 탑입들 또는 카테고리들을 가지는 업링크 및 다운링크 데이터를 멀티플렉싱하는 것을 가능하게 할 수 있다.

[0188] 지금부터 도 25 를 참조하면, 개시물의 일부 양태들에 따라, 제 2 캐리어와 페어링된 TDD 캐리어를 사용한 무선 통신과, 길고 짧은 TTI 들을 멀티플렉싱하는 예시적인 프로세스 (2500) 를 예시하는 플로우차트가 제공된다.

다양한 예들에서, 프로세스 (2500) 는 도 1 및 도 2 에서 예시된 스케줄링 엔티티 (102) 에 의해; 도 5, 도 8, 도 11, 도 16, 도 19, 및 도 22 에서 각각 예시된 스케줄링 엔티티들 (501, 801, 1101, 1601, 1901, 또는 2201); 프로세서 (204) 를 포함하는 프로세싱 시스템 (214) 에 의해; 또는 설명된 기능들을 수행하기 위한 임의의 적당한 수단에 의해 구현될 수도 있다.

[0189] 블록 (2502) 에서, 스케줄링 엔티티 (102) 는 TDD 캐리어 상에서 제 1 (예컨대, 긴) TTI 를 사용하여 하나 이상의 부차적 엔티티들 (104) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 여기서, 무선으로 통신하는 것은 위에서 설명된 바와 같이, 하나 이상의 통신 채널들 상에서 데이터 및/또는 제어 정보를 송신하고 및/또는 수신하는 것을 포함 할 수도 있다. 또한, 블록 (2504) 에서, 스케줄링 엔티티 (102) 는 제 1 캐리어와 페어링되지만, 주파수에 있어서 제 1 캐리어로부터 분리된 제 2 캐리어를 사용하여, 긴 TTI 와 적어도 일부분적으로 중첩하는 제 2 (예컨대, 짧은) TTI 를 사용하여 무선으로 통신할 수도 있다. 여기서, 제 2 페어링된 캐리어는 FDD 캐리어 또는 TDD 캐리어일 수도 있다.

[0190] 지금부터 도 26 을 참조하면, 개시물의 일부 양태들에 따라, 풀 듀플렉스 통신을 위한 한 쌍의 TDD 캐리어들을 사용한 무선 통신의 예시적인 프로세스 (2600) 를 예시하는 플로우차트가 제공된다. 다양한 예들에서, 프로세스 (2600) 는 도 1 및 도 2 에서 예시된 스케줄링 엔티티 (102) 에 의해; 도 5, 도 8, 도 11, 도 16, 도 19, 및 도 22 에서 각각 예시된 스케줄링 엔티티들 (501, 801, 1101, 1601, 1901, 또는 2201); 프로세서 (204) 를 포함하는 프로세싱 시스템 (214) 에 의해; 또는 설명된 기능들을 수행하기 위한 임의의 적당한 수단에 의해 구현될 수도 있다.

[0191] 블록 (2602) 에서, 스케줄링 엔티티 (102) 는 제 1 TDD 캐리어 상에서 무선으로 통신할 수도 있다. 여기서, 무선으로 통신하는 것은 위에서 설명된 바와 같이, 하나 이상의 통신 채널들 상에서 데이터 및/또는 제어 정보를 송신하고 및/또는 수신하는 것을 포함할 수도 있다. 또한, 블록 (2604) 에서, 스케줄링 엔티티 (102) 는, 제 1 TDD 캐리어와 페어링되지만, 주파수에 있어서 제 1 TDD 캐리어로부터 분리된 제 2 TDD 캐리어 상에서 무선으로 통신할 수도 있다. 여기서, 제 1 TDD 캐리어에서의 시간 슬롯들의 적어도 일부분은 제 2 TDD 캐리어에서의 시간-정렬된 시간 슬롯들의 방향에 대하여, 방향에 있어서 상보적일 수도 있다. 즉, 제 1 TDD 캐리어에서의 적어도 하나의 업링크 시간 슬롯은 제 2 TDD 캐리어에서의 다운링크 시간 슬롯과 시간-정렬될 수도 있다.

[0192] 당해 분야의 당업자들이 용이하게 인식하는 바와 같이, 이 개시물의 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양태들은 임의의 적당한 전기통신 시스템들, 네트워크 아키텍처들, 및 통신 표준들로 확장될 수도 있다. 예로서, 다양한

양태들은 W-CDMA, TD-SCDMA, 및 TD-CDMA 와 같은 UMTS 시스템들에 적용될 수도 있다. 다양한 양태들은 또한, (FDD, TDD, 또는 양자의 모드들에서의) 롱텀 에볼루션 (Long Term Evolution; LTE), (FDD, TDD, 또는 양자의 모드들에서의) LTE-어드밴스드 (LTE-Advanced; LTE-A), CDMA2000, 진화-데이터 최적화 (Evolution-Data Optimized; EV-DO), 울트라 이동 광대역 (Ultra Mobile Broadband; UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 울트라-광대역 (Ultra-Wideband; UWB), 블루투스 (Bluetooth), 및/또는 아직 정의되어야 할 광역 네트워크 표준들에 의해 설명된 것들을 포함하는 다른 적당한 시스템들을 채용하는 시스템들에 적용될 수도 있다. 채용된 실제적인 전기통신 표준, 네트워크 아키텍처, 및/또는 통신 표준은 특정 애플리케이션과, 시스템에 부과된 전체적인 설계 제약들에 종속될 것이다.

[0193] 본 개시물 내에서, 단어 "예시적" 은 "예, 사례, 또는 예시로서 작용함" 을 의미하기 위하여 이용된다. "예시적" 으로서 본원에서 설명된 임의의 구현예 또는 양태는 개시물의 다른 양태들에 비해 바람직하거나 유리한 것으로서 반드시 해석되어야 하는 것은 아니다. 마찬가지로, 용어 "양태들" 은 개시물의 모든 양태들이 논의된 특징, 장점, 또는 동작 모드를 포함할 것을 요구하지 않는다. 용어 "결합된" 은 2 개의 객체들 사이의 직접적인 또는 간접적인 결합을 지칭하기 위하여 본원에서 이용된다. 예를 들어, 객체 A 가 객체 B 를 물리적으로 터치하고 객체 B 가 객체 C 를 터치할 경우, 객체들 A 및 C 는 이들이 서로 물리적으로 직접 터치하지 않을 경우에도, 서로에 대해 결합된 것으로 여전히 고려될 수도 있다. 예를 들어, 제 1 다이 (die) 가 제 2 다이와 물리적으로 직접 접촉하지 않더라도, 제 1 다이는 패키지에서 제 2 다이에 결합될 수도 있다. 용어들 "회로" 및 "회로부" 는 폭넓게 이용되고, 접속되고 구성될 때, 전자 회로들의 탑재에 대한 제한 없이, 본 개시물에서 설명된 기능들의 수행을 가능하게 하는 전기적 디바이스들 및 전도체들의 하드웨어 구현예들 뿐만 아니라, 프로세서에 의해 실행될 때, 본 개시물에서 설명된 기능들의 수행을 가능하게 하는 정보 및 명령들의 소프트웨어 구현예들의 양자를 포함하도록 의도된다.

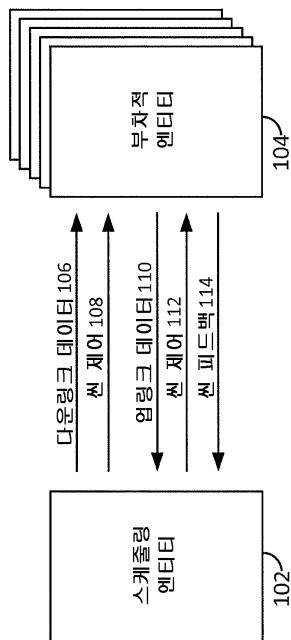
[0194] 도 1 내지 도 26 에서 예시된 컴포넌트들, 단계들, 특징들, 및/또는 기능들 중의 하나 이상은 단일 컴포넌트, 단계, 특징, 또는 기능으로 재배열 및/또는 조합될 수도 있거나, 몇몇 컴포넌트들, 단계들, 또는 기능들로 구체화될 수도 있다. 추가적인 엘리먼트들, 컴포넌트들, 단계들, 및/또는 기능들은 또한 본원에서 개시된 신규한 특징들로부터 이탈하지 않으면서 추가될 수도 있다. 도 1 내지 도 26 에서 예시된 장치, 디바이스들, 및/또는 컴포넌트들은 본원에서 설명된 방법들, 특징들, 또는 단계들 중의 하나 이상을 수행하도록 구성될 수도 있다. 본원에서 설명된 신규한 알고리즘들은 또한 소프트웨어로 효율적으로 구현될 수도 있고 및/또는 하드웨어로 구체화될 수도 있다.

[0195] 개시된 방법들에서의 단계들의 특정 순서 또는 계층구조는 예시적인 프로세스들의 예시라는 것을 이해해야 한다. 설계 선호도들에 기초하여, 방법들에서의 단계들의 특정 순서 또는 계층구조는 재배열될 수도 있다는 것을 이해한다. 동반된 방법 청구항들은 표본적인 순서에서 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하고, 본원에서 구체적으로 기재되지 않으면, 제시된 특정 순서 또는 계층구조로 한정되도록 의도된 것은 아니다.

[0196] 이전의 설명은 당해 분야의 임의의 당업자가 본원에서 설명된 다양한 양태들을 실시하는 것을 가능하게 하도록 제공된다. 이 양태들에 대한 다양한 수정들은 당해 분야의 당업자들에게 용이하게 명백할 것이고, 본원에서 정의된 일반적인 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 이에 따라, 청구항들은 본원에서 도시된 양태들로 한정되도록 의도된 것이 아니라, 청구항들의 언어와 부합하는 전체 범위를 따르도록 한 것이고, 단수인 엘리먼트에 대한 참조는 그렇게 특별히 기재되지 않으면 "하나 그리고 오직 하나" 를 의미하도록 의도된 것이 아니라, 오히려 "하나 이상" 을 의미하도록 의도된 것이다. 이와 다르게 구체적으로 기재되지 않으면, 용어 "일부" 는 하나 이상을 지칭한다. 항목들의 리스트 중의 "적어도 하나" 를 지칭하는 어구는 단일 부재들을 포함하는 그러한 항목들의 임의의 조합을 지칭한다. 일 예로서, "a, b, 또는 c 중의 적어도 하나" 는 a; b; c; a 및 b; a 및 c; b 및 c; 및 a, b, 및 c 를 커버하도록 의도된다. 당해 분야의 당업자들에게 알려져 있거나 추후의 알려지게 되는 이 개시물의 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 그리고 기능적 등가물들은 참조를 위해 본원에 분명하게 편입되고, 청구항들에 의해 망라되도록 의도된다. 또한, 본원에서 개시된 어떤 것도 이러한 개시물이 청구항들에서 명시적으로 열거되는지 여부에 관계없이 공중에게 헌정되도록 의도된 것은 아니다. 구성요소가 어구 "~ 위한 수단" 을 이용하여 명백히 기재되지 않거나, 방법 청구항의 경우, 구성요소가 어구 "~ 위한 단계" 를 이용하여 기재되지 않으면, 청구항 구성요소는 35 U.S.C. § 112(f) 의 규정들 하에서 해석되어야 하는 것이 아니다.

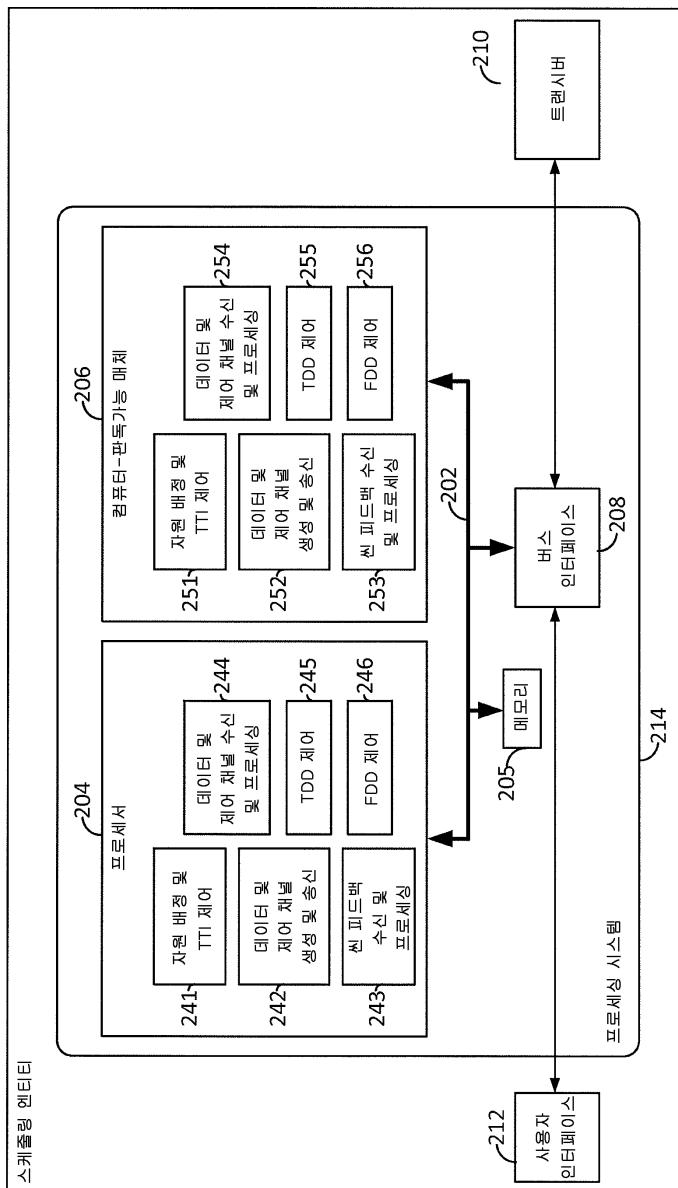
도면

도면1

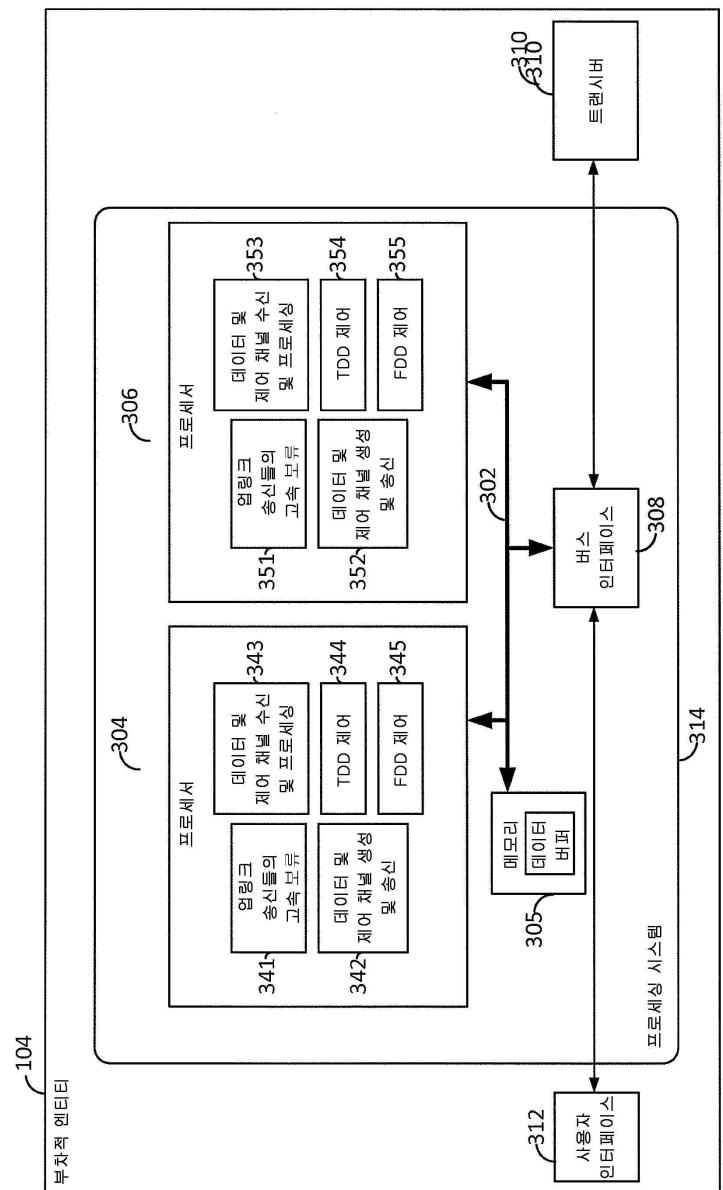


도면2

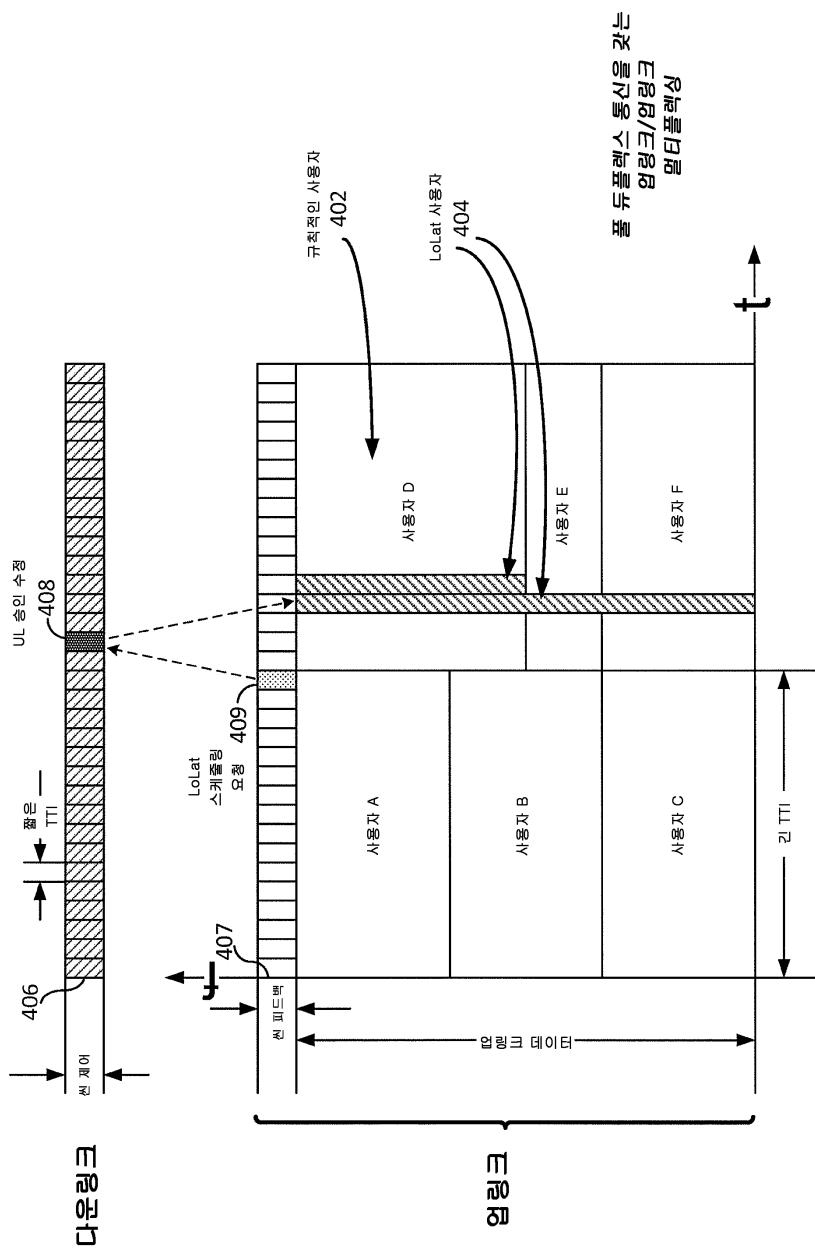
102



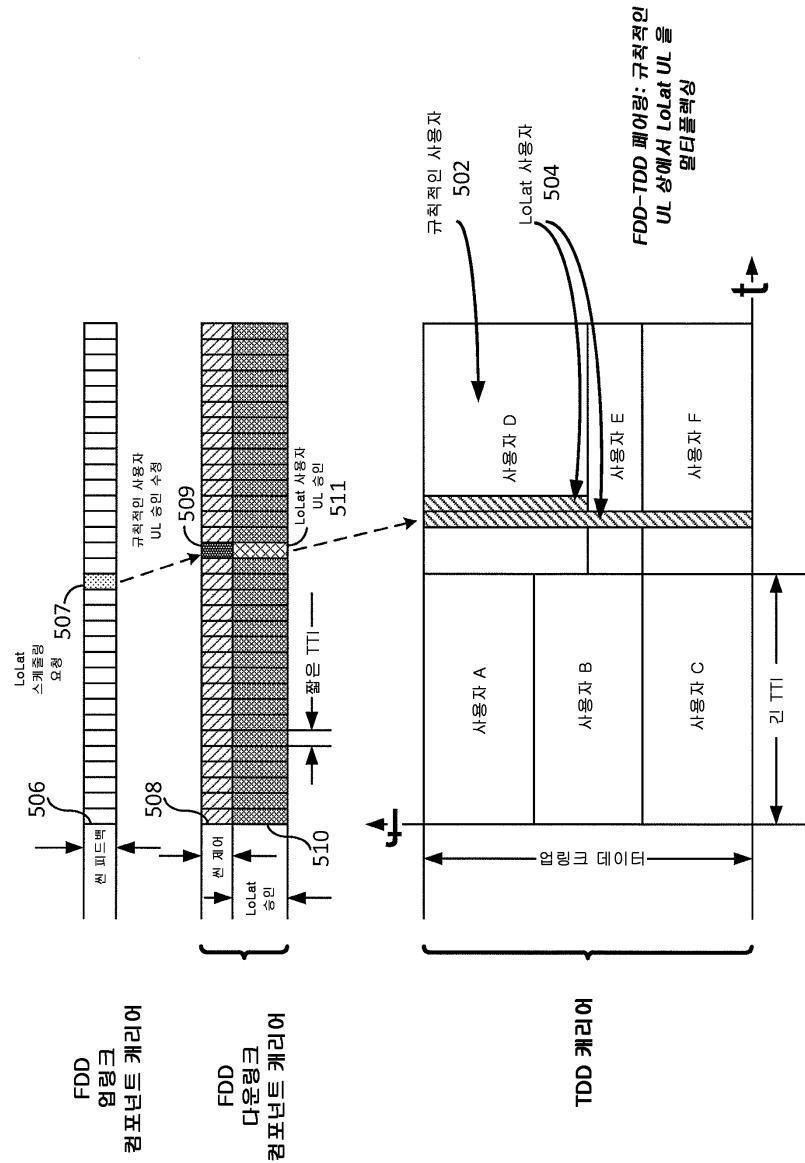
도면3



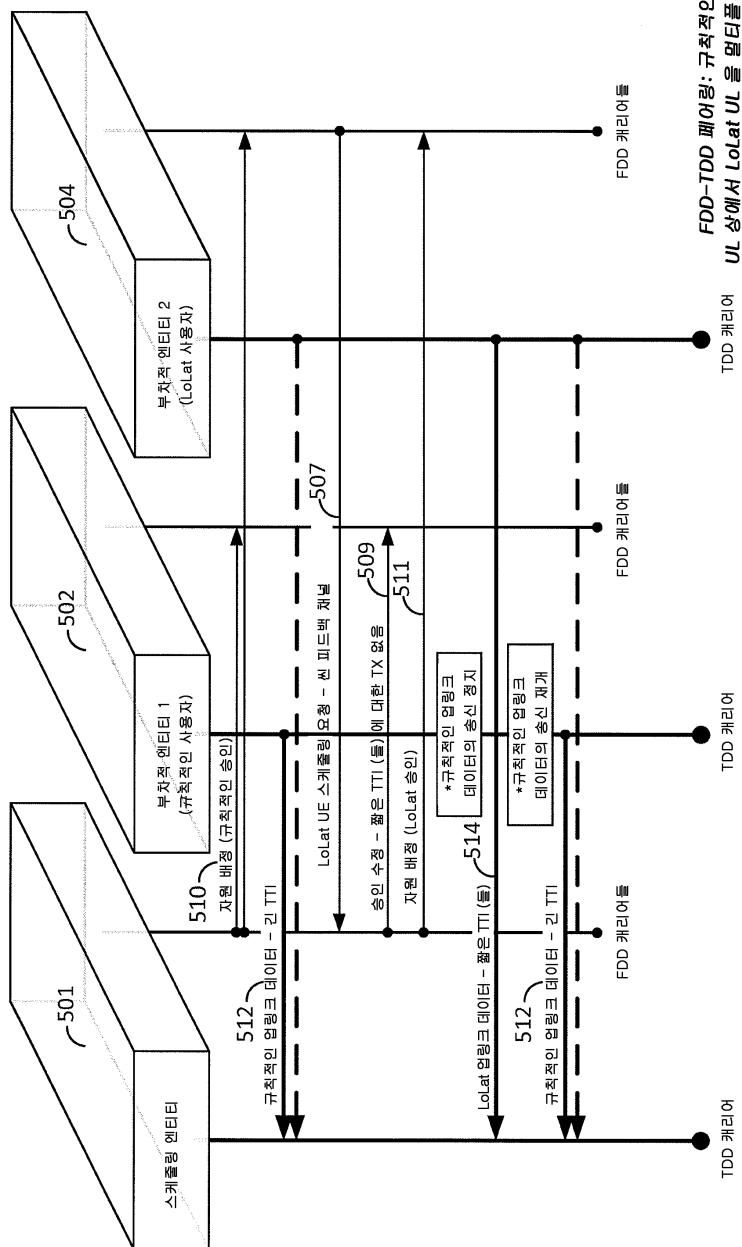
도면4



도면5

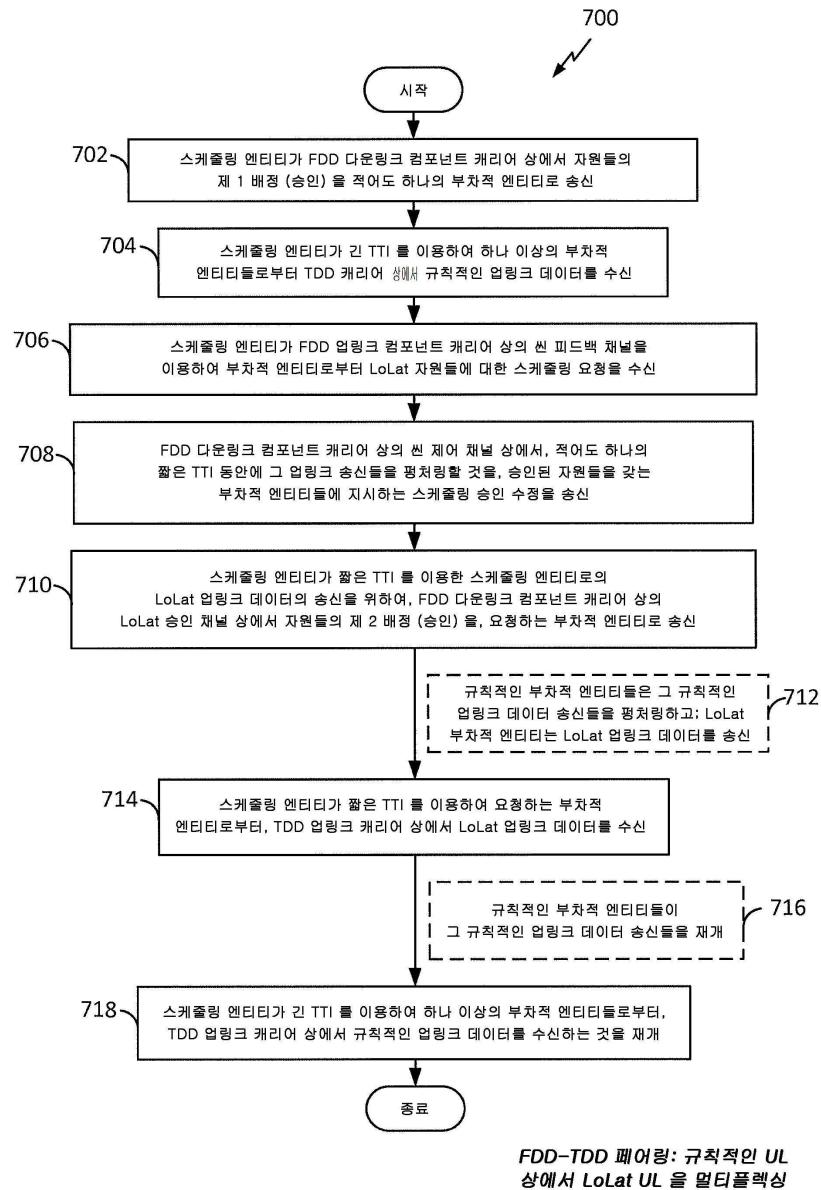


도면6

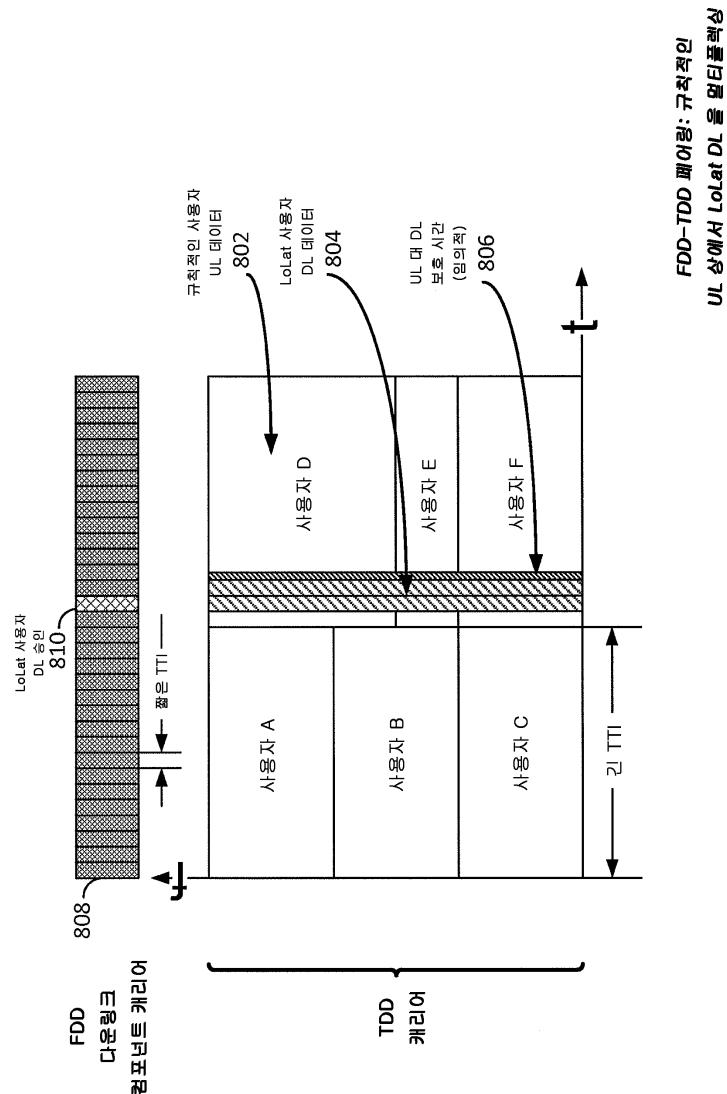


FDD-TDD 매크로링: 구체적인
UL 상에서 LoLat UL을 멀티플렉싱

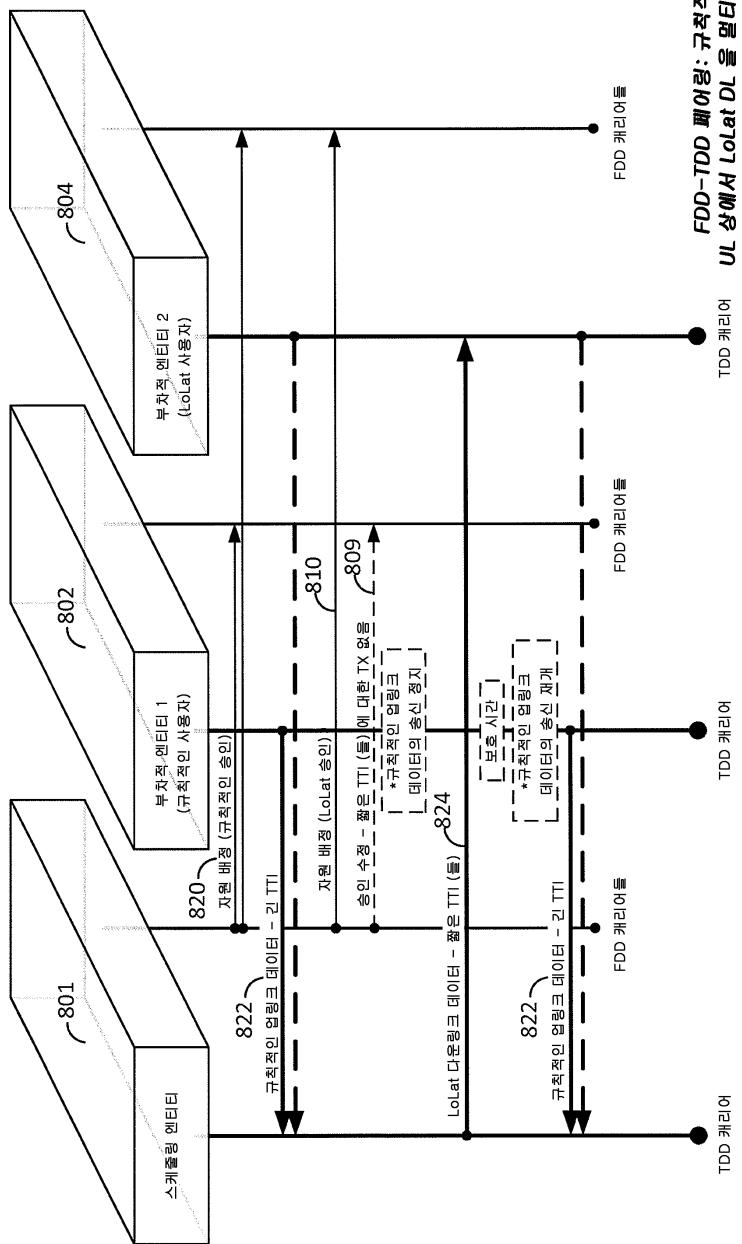
도면7



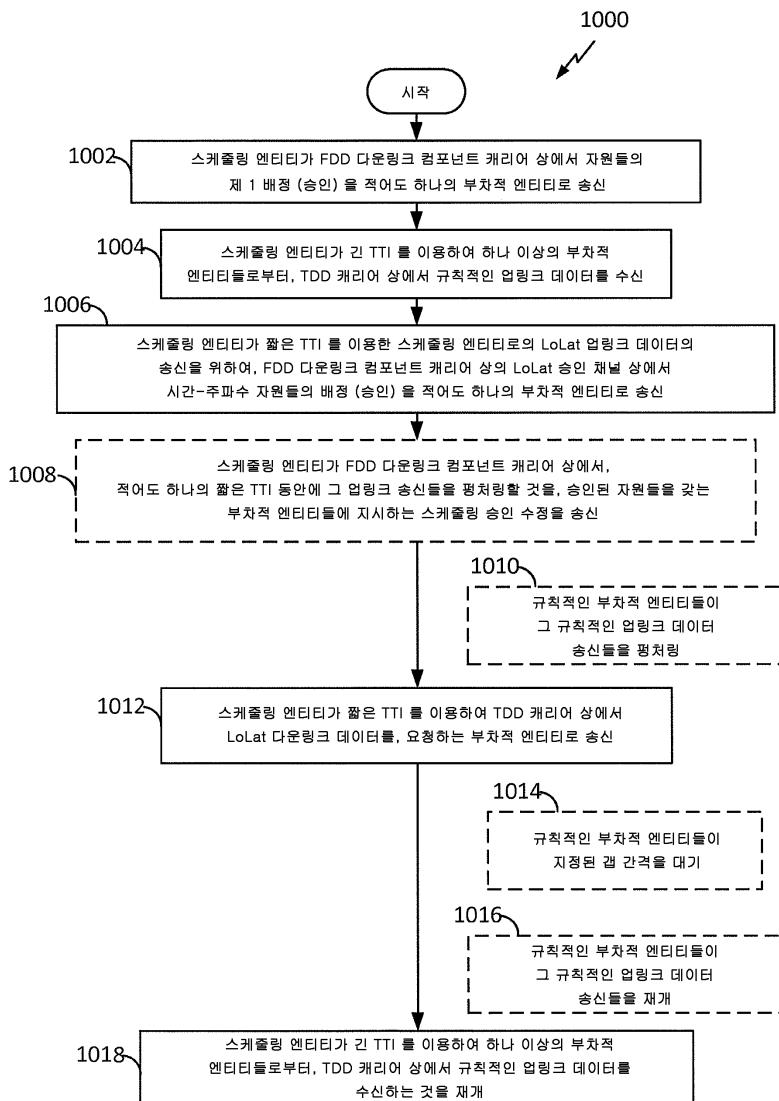
도면 8



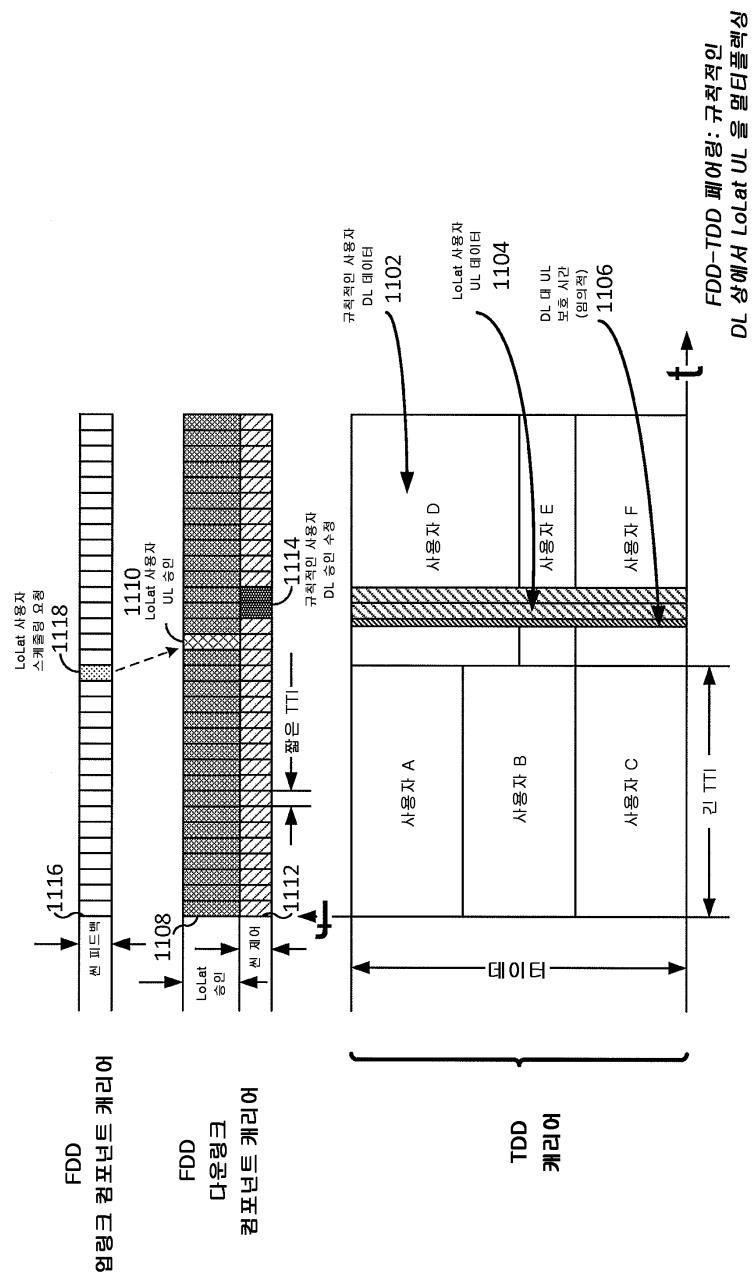
도면9



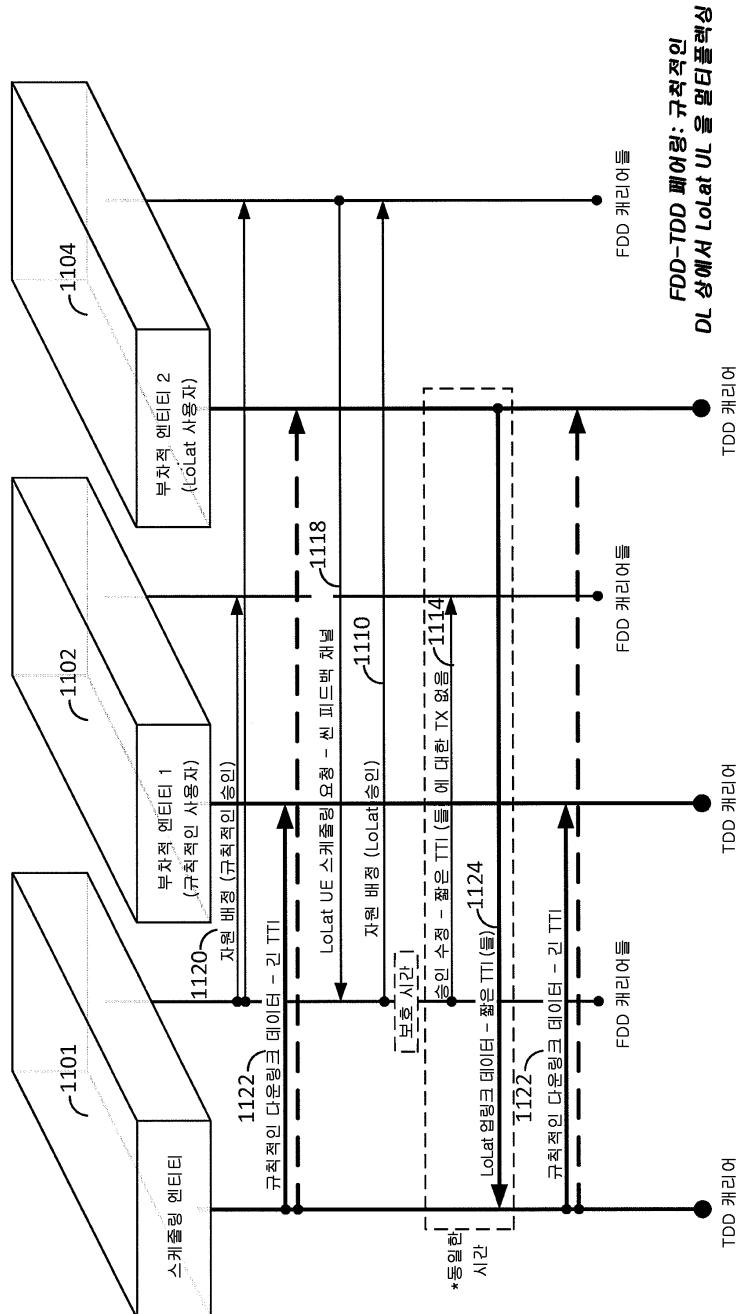
도면10



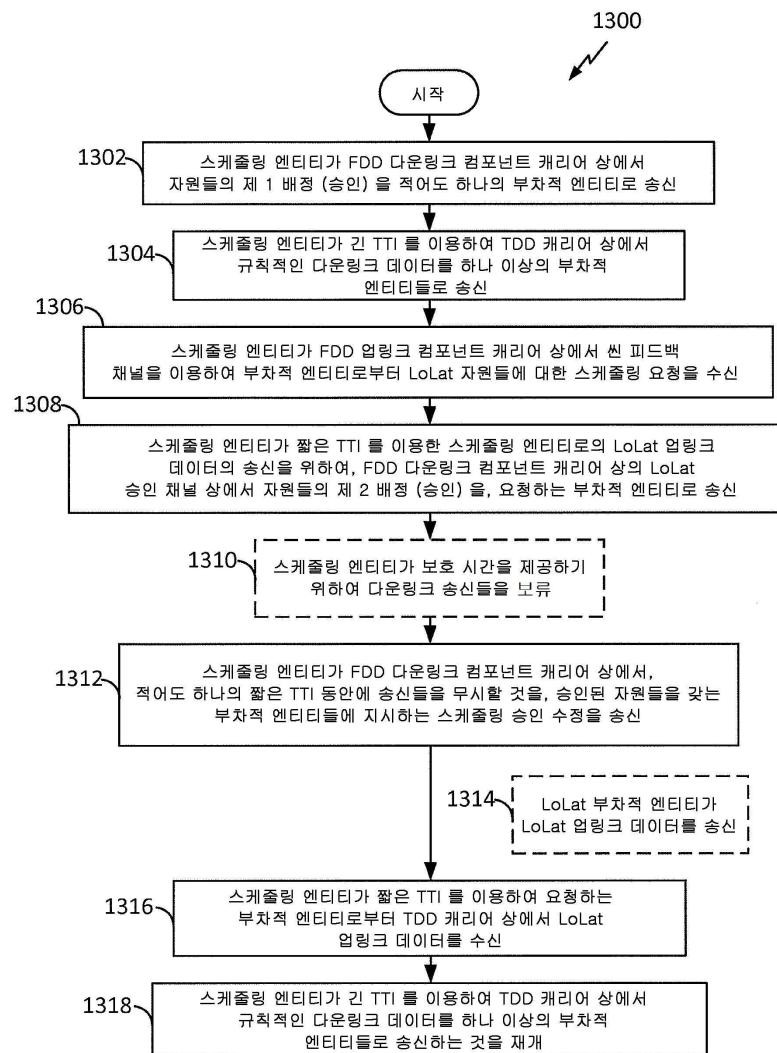
도면 11



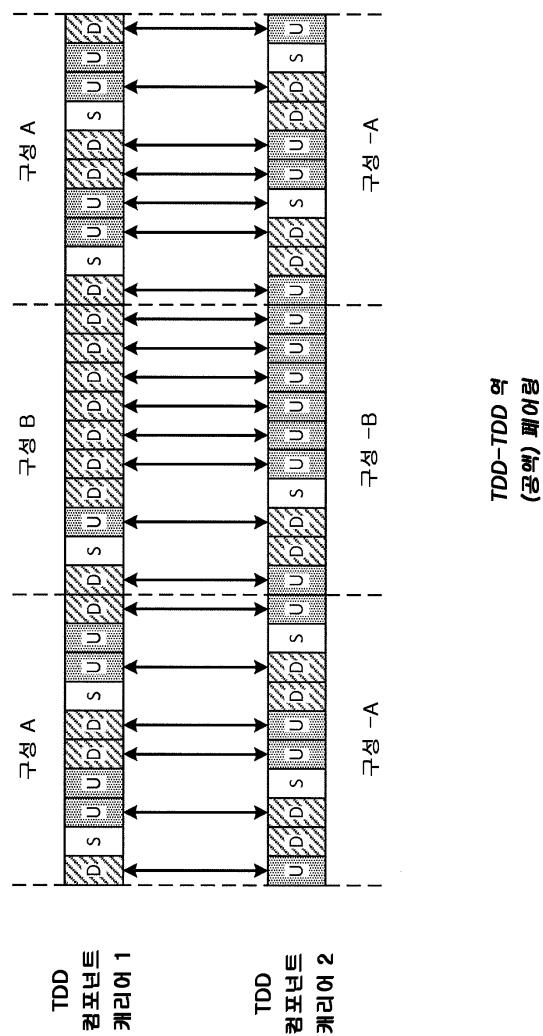
도면12



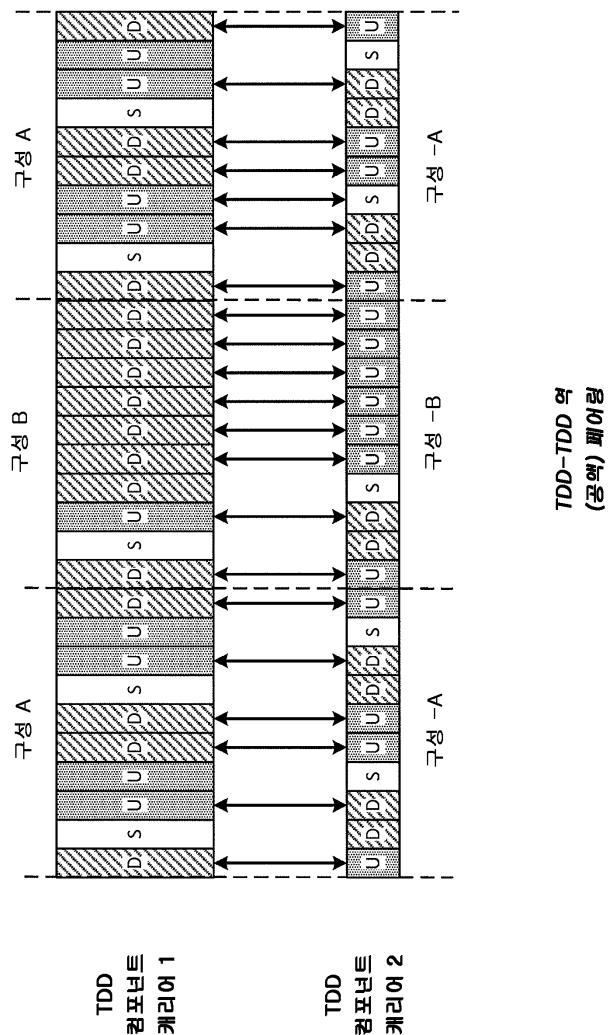
도면13



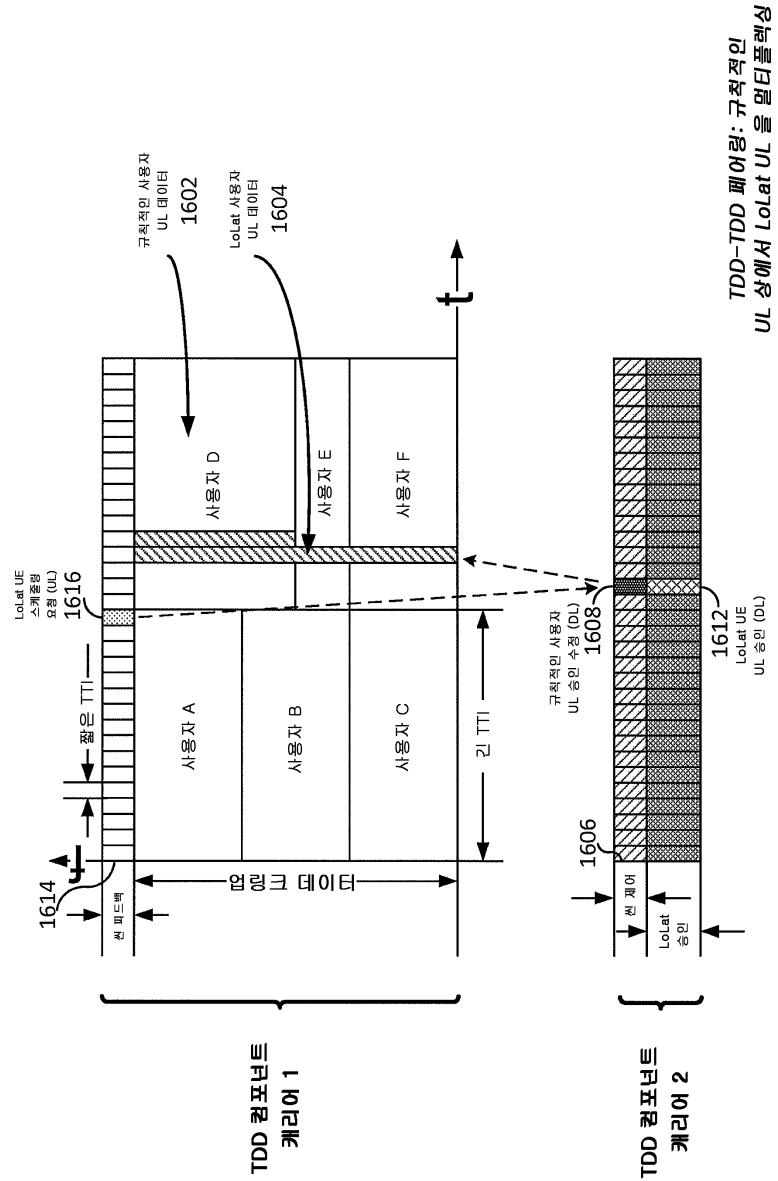
도면14



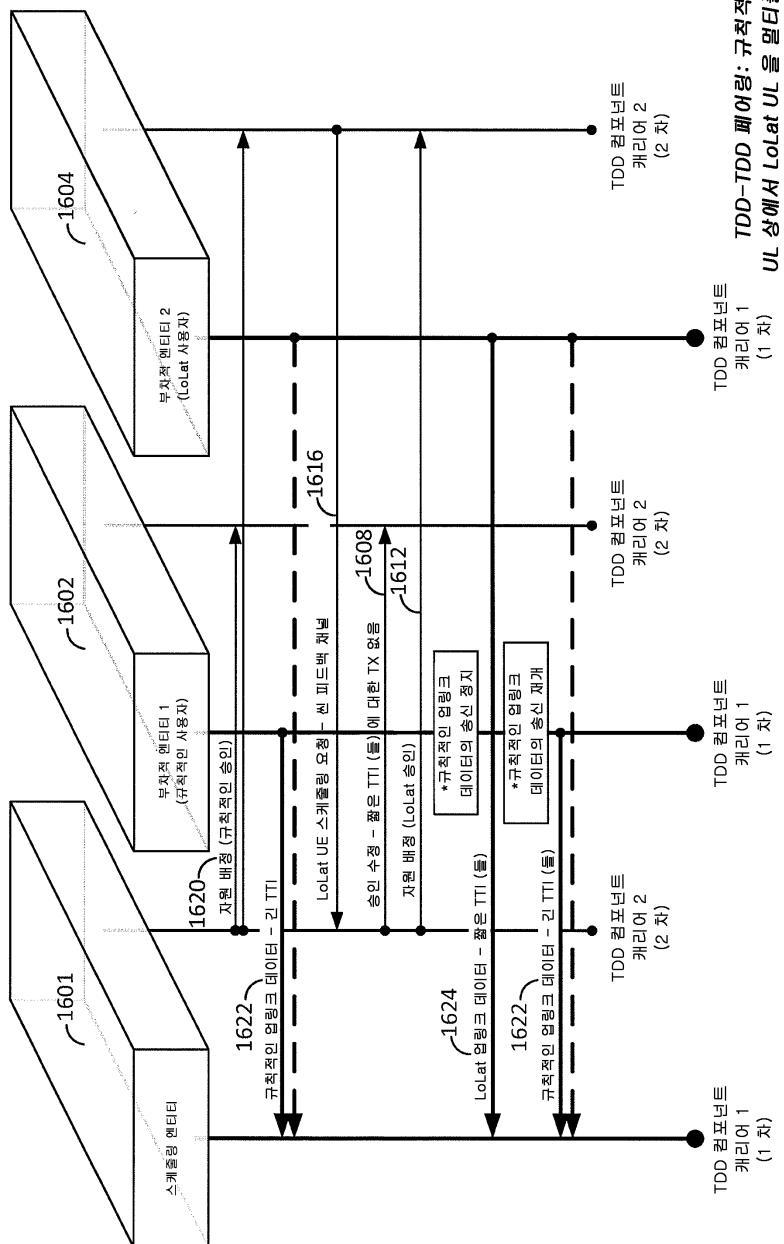
도면15



도면 16



도면17



TDD-TDD 페어링: 규칙적인 UL 상에서 LoLat UL을 멀티플렉싱

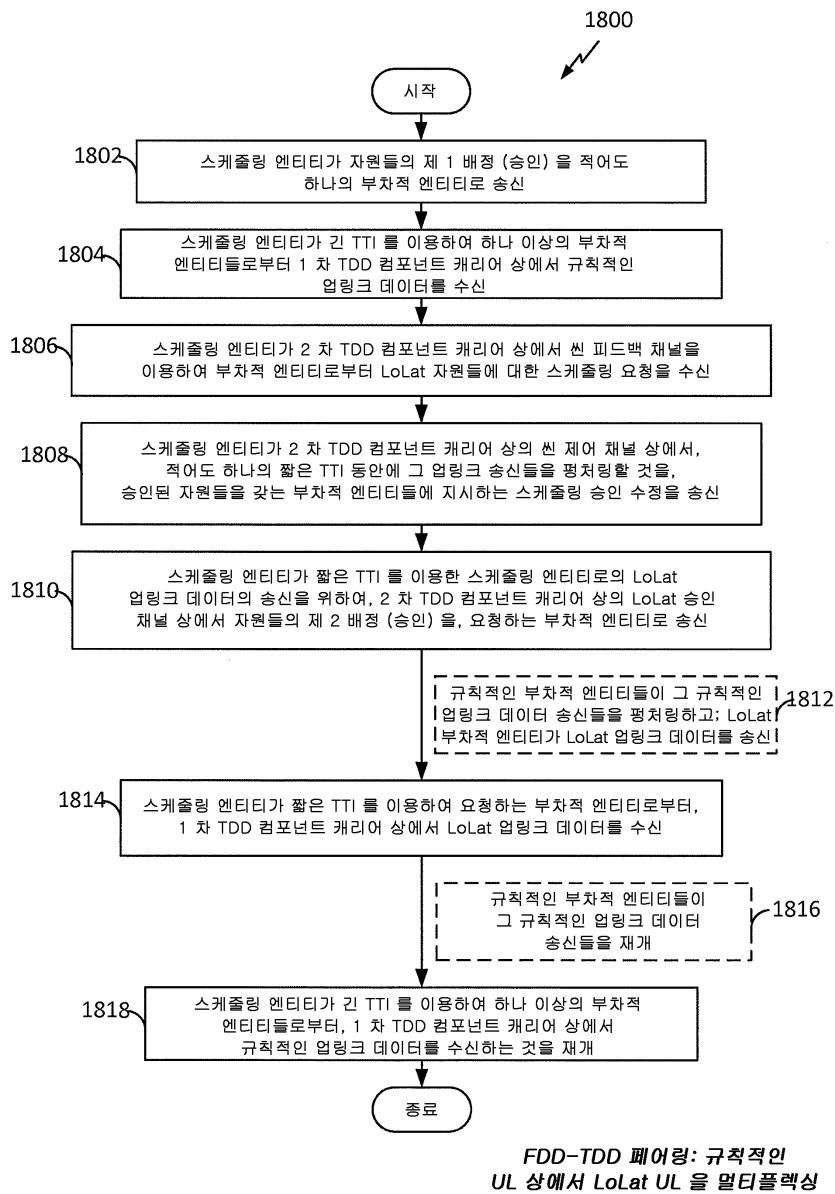
TDD 캠프
캐리어 1
(1 주)

TDD 캠포넌트
캐리어 1
(1 칸)

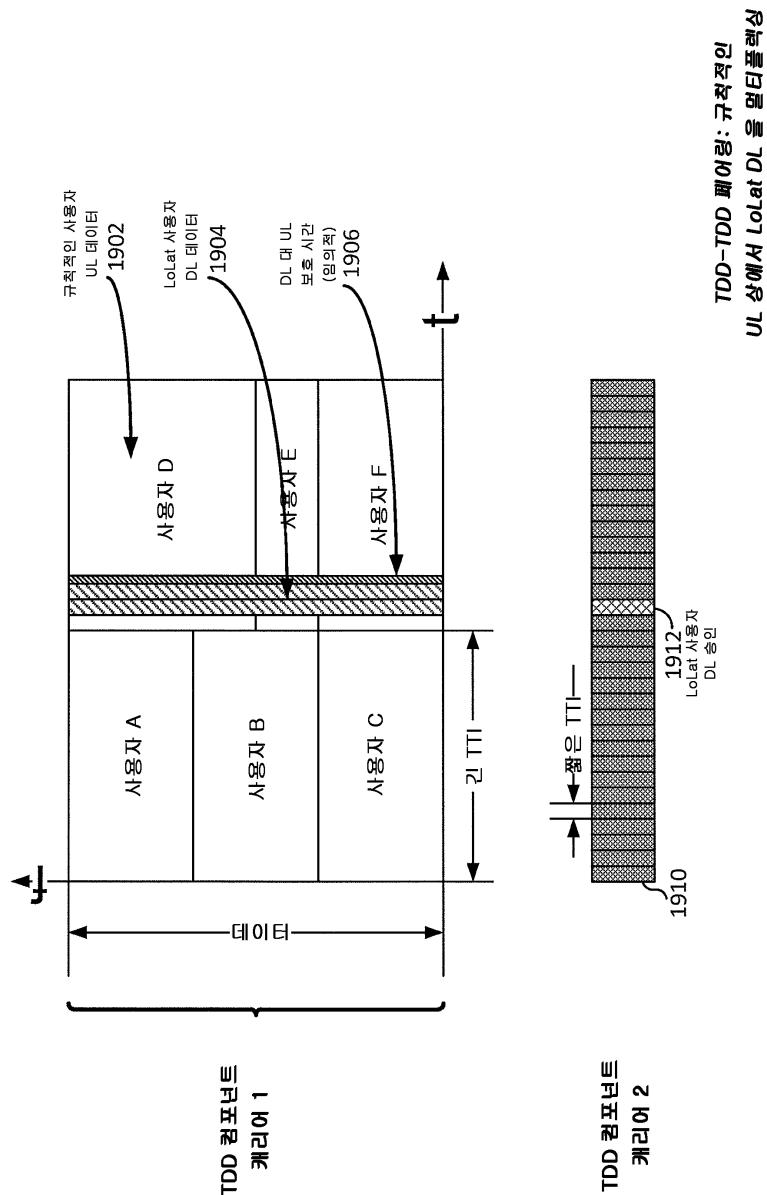
C 컴포넌트
리어 1
(1 차)

TD
3

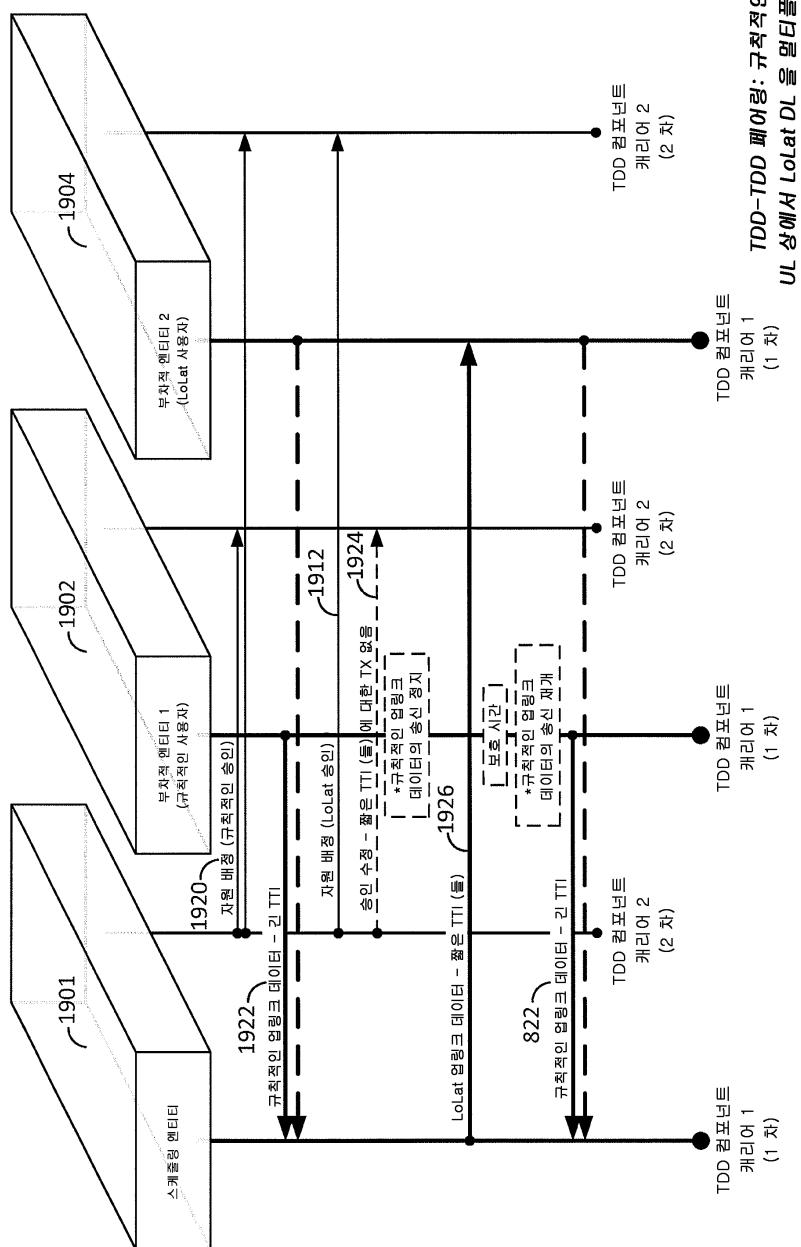
도면18



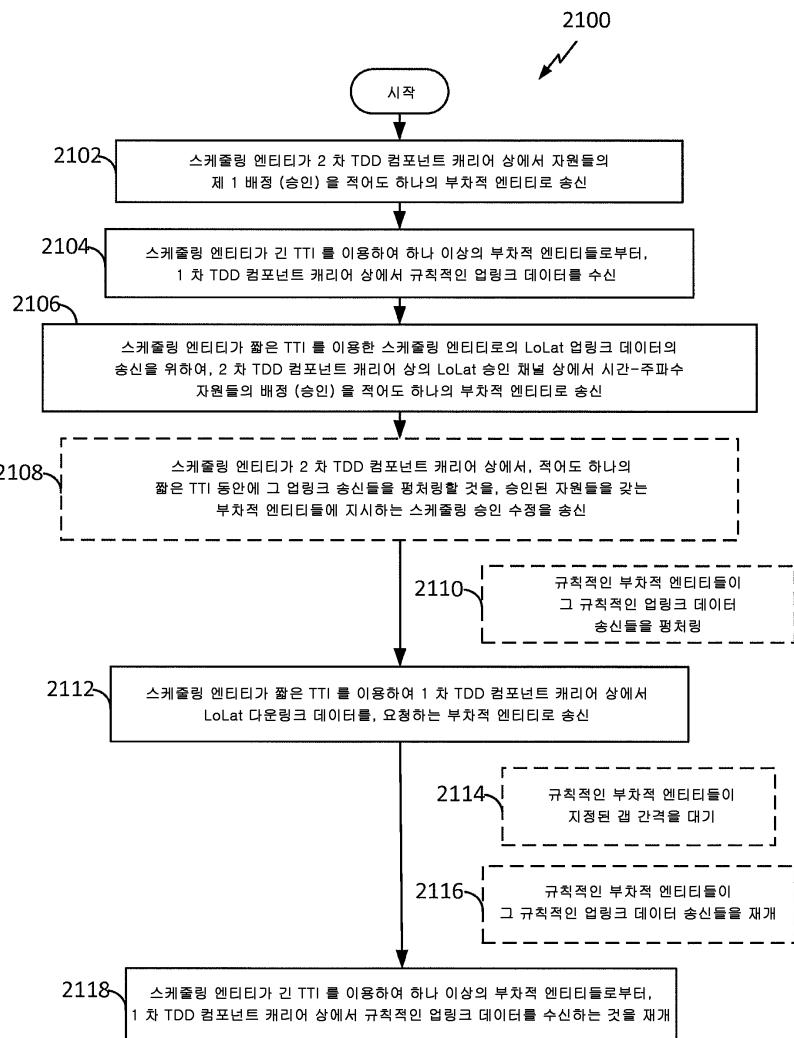
도면 19



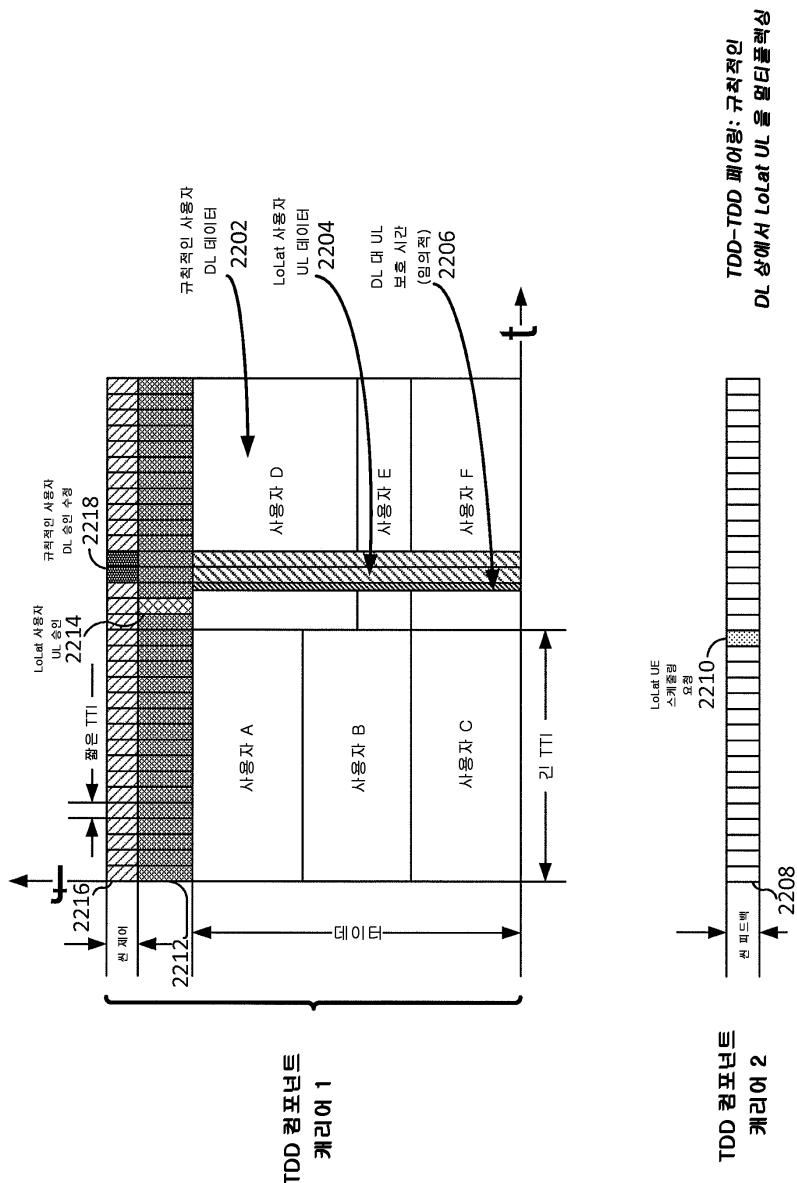
도면20



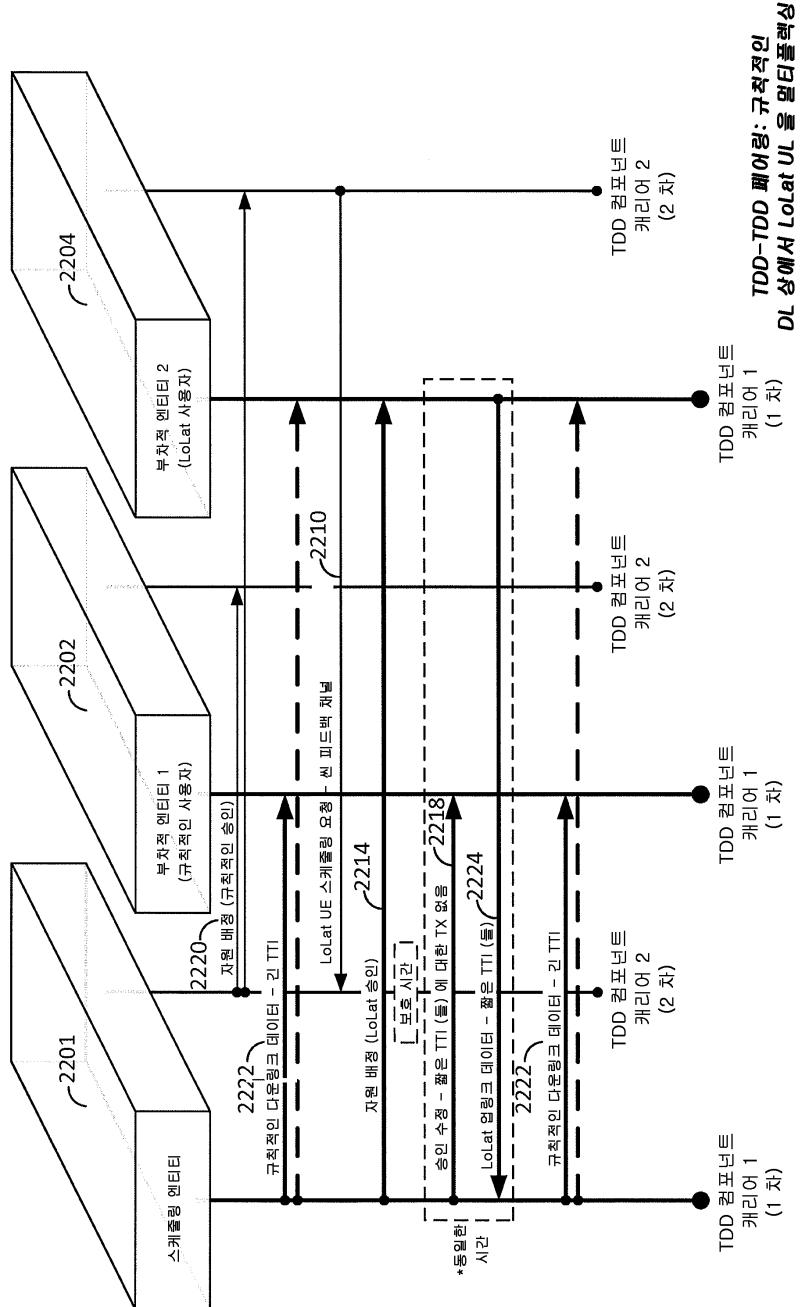
도면21



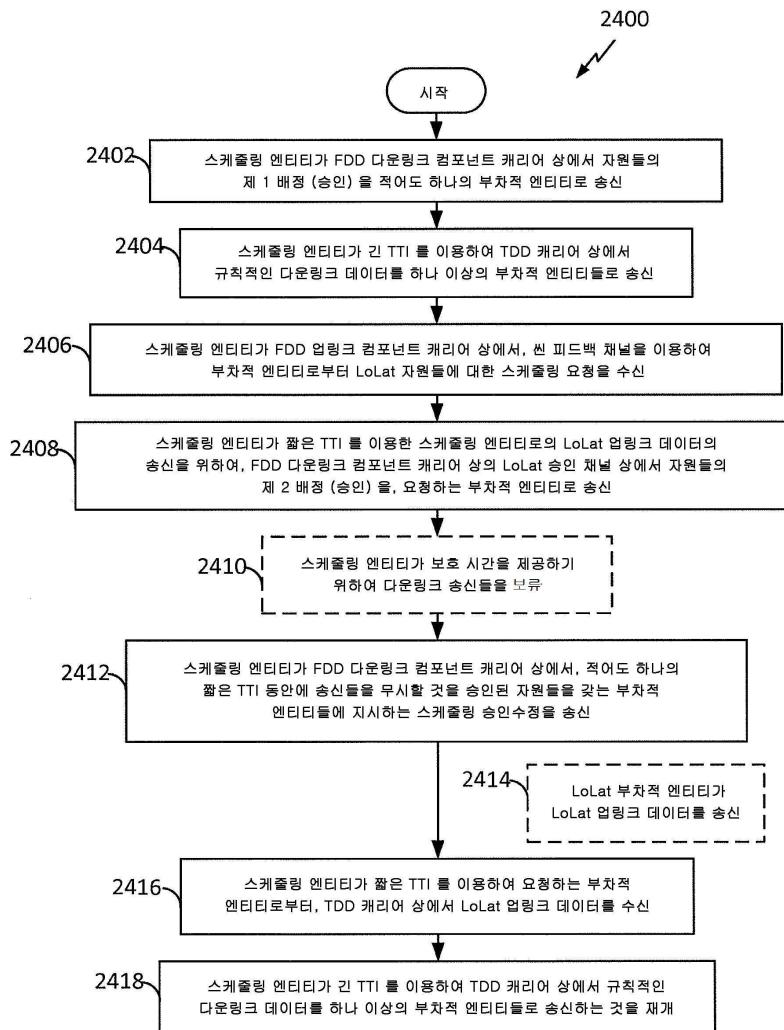
도면22



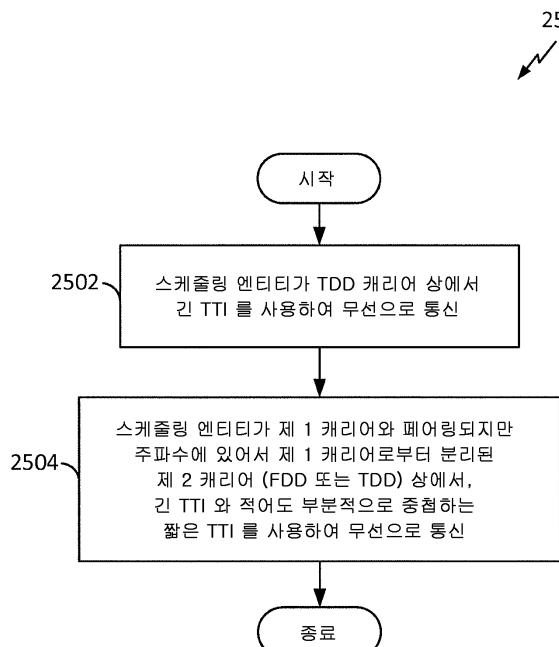
도면23



도면24



도면25



도면26

