(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월01일
(11) 등록번호 10-2027635
(24) 등록일자 2019년09월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/12 (2009.01) *H04W 56/00* (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 72/1231 (2013.01)
H04W 56/002 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7032765
(22) 출원일자(국제) 2015년05월07일
심사청구일자 2018년05월30일
(85) 번역문제출일자 2016년11월23일
(65) 공개번호 10-2017-0008758
(43) 공개일자 2017년01월24일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/029634
(87) 국제공개번호 WO 2015/179134
국제공개일자 2015년11월26일
(30) 우선권주장
62/000,443 2014년05월19일 미국(US)
14/533,893 2014년11월05일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110013425 A*
US20130303214 A1*
US20090262699 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
지 팅팡
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
스미 존 에드워드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

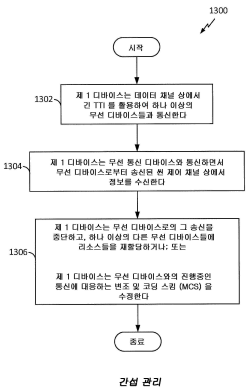
전체 청구항 수 : 총 36 항 심사관 : 최상호

(54) 발명의 명칭 **씬 제어를 활용한 간섭 완화를 위한 장치 및 방법**

(57) 요 약

본 개시의 양태들은 예를 들어, 2 개 이상의 데이터 송신 포맷들의 멀티플렉싱을 인에이블하는 것을 포함하는 다양한 목적들을 위해 활용될 수 있는 씬 제어 채널 구조를 위해 제공한다. 다른 예에서, 씬 제어 채널은 사용자에 의해 경험된 간섭과 관련있는 제어 정보를 반송하기 위해 활용될 수 있다. 씬 제어 채널 상의 이 제어 정보를 활용함으로써, 네트워크는 간섭을 완화시키는데 적합한 액션을 취할 수 있다. 다른 양태들, 실시형태들, 및 특징들이 또한 청구 및 설명된다.

대 표 도 - 도13



간섭 관리

(52) CPC특허분류
H04W 72/042 (2013.01)
H04W 72/1247 (2013.01)
H04W 72/1278 (2013.01)

(72) 발명자
소리아가 조셉 비나미라
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
부샨 나가
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
갈 피터
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
고로코브 알렉세이 유리에비치
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
무카빌리 크리쉬나 키란
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
앙 피터
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

명 세 서

청구범위

청구항 1

무선 통신의 방법으로서,

데이터 채널 상에서 제 1 송신 시간 간격 (TTI) 을 포함하는 스케줄링된 리소스들을 활용하여 제 1 무선 디바이스와 통신하는 단계;

상기 제 1 TTI 동안에 상기 제 1 무선 디바이스로부터 송신된 제 1 제어 채널 상에서, 상기 제 1 무선 디바이스와 관련된 간섭 정보를 포함하는 정보를 수신하는 단계; 및

상기 정보에 응답하여, 상기 제 1 TTI 동안에 상기 제 1 무선 디바이스와의 통신을 중단하고, 적어도 하나의 다른 무선 디바이스를 위한 제 2 제어 채널 상에서 승인 (grant) 을 전송하고, 상기 제 1 무선 디바이스를 위한 상기 제 1 TTI 내의 상기 스케줄링된 리소스들의 적어도 일 부분을 활용하여 상기 적어도 하나의 다른 무선 디바이스와 통신하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 제어 채널 상에서 수신된 상기 정보는, 상기 제 1 TTI 보다 지속기간에 있어서 더 짧고 상기 제 1 TTI 의 일 부분과 오버랩하도록 구성되는, 제 2 TTI 를 활용하는, 무선 통신의 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 제어 채널은 상기 데이터 채널과는 주파수에 있어서 분리되는, 무선 통신의 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 간섭 정보는 채널 품질 표시자 (CQI), 상기 간섭에 관한 지속성 정보, 상기 간섭의 주파수, 상기 간섭의 전력, 또는 상기 간섭에 대응하는 공간 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 5

무선 통신의 방법으로서,

데이터 채널 상에서 제 1 송신 시간 간격 (TTI) 을 포함하는 스케줄링된 리소스들을 활용하여 무선 디바이스와 통신하는 단계;

상기 무선 디바이스와의 통신을 방해하는 간섭을 검출하는 단계;

상기 제 1 TTI 보다 지속기간에 있어서 더 짧은 제 2 TTI 를 통해, 상기 제 1 TTI 동안에 제 1 제어 채널 상에서 상기 간섭에 관한 정보를 송신하는 단계;

상기 간섭에 관한 상기 정보의 송신에 응답하여 제 2 제어 채널 상에서 승인 (grant) 을 수신하는 단계로서, 상기 승인은 상기 제 1 TTI 내의 상기 스케줄링된 리소스들의 적어도 일 부분의 재배정을 나타내는, 상기 수신하는 단계; 및

상기 제 1 TTI 내의 상기 스케줄링된 리소스들의 적어도 일 부분을 통해 상기 무선 디바이스와의 통신을 중단하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 정보는 채널 품질 표시자 (CQI), 상기 간섭에 관한 지속성 정보, 상기 간섭의 주파수, 상기 간섭의 전력, 또는 상기 간섭에 대응하는 공간 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 7

무선 통신을 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서;

상기 적어도 하나의 프로세서와 통신가능하게 커플링된 컴퓨터-판독가능 매체; 및

상기 적어도 하나의 프로세서와 통신가능하게 커플링된 송수신기를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 송수신기를 활용하여 데이터 채널 상에서 제 1 송신 시간 간격 (TTI) 을 포함하는 스케줄링된 리소스들을 활용하여 제 1 무선 디바이스와 통신하게 하고;

상기 송수신기를 활용하여 상기 제 1 TTI 동안에 상기 제 1 무선 디바이스로부터 송신된 제 1 제어 채널 상에서, 상기 제 1 무선 디바이스와 연관된 간섭 정보를 포함하는 정보를 수신하게 하며; 그리고

상기 정보에 응답하여, 상기 제 1 TTI 동안 상기 제 1 무선 디바이스와의 통신을 중단하고, 적어도 하나의 다른 무선 디바이스를 위한 제 2 제어 채널 상에서 승인 (grant) 을 송신하며, 상기 제 1 무선 디바이스를 위한 상기 제 1 TTI 내의 상기 스케줄링된 리소스들의 적어도 일 부분을 활용하여 상기 적어도 하나의 다른 무선 디바이스와 통신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 제어 채널 상에서 수신된 상기 정보는, 상기 제 1 TTI 보다 지속기간에 있어서 더 짧고 상기 제 1 TTI 의 일 부분과 오버랩하도록 구성되는, 제 2 TTI 를 활용하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 제어 채널은 상기 데이터 채널과는 주파수에 있어서 분리되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 간섭 정보는 채널 품질 표시자 (CQI), 상기 간섭에 관한 지속성 정보, 상기 간섭의 주파수, 상기 간섭의 전력, 또는 상기 간섭에 대응하는 공간 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 11

무선 통신을 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서;

상기 적어도 하나의 프로세서와 통신가능하게 커플링된 컴퓨터-판독가능 매체; 및

상기 적어도 하나의 프로세서와 통신가능하게 커플링된 송수신기를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 송수신기를 활용하여 데이터 채널 상에서 제 1 송신 시간 간격 (TTI) 을 포함하는 스케줄링된 리소스들을 활용하여 무선 디바이스와 통신하게 하고;

상기 무선 디바이스와의 통신을 방해하는 간섭을 검출하게 하고;

상기 송수신기를 활용하여 상기 제 1 TTI 보다 지속기간에 있어서 더 짧은 제 2 TTI 를 통해, 상기 제 1 TTI 동안에 제 1 제어 채널 상에서 상기 간섭에 관한 정보를 송신하게 하고;

상기 송수신기를 활용하여 상기 간섭에 관한 상기 정보의 송신에 응답하여 제 2 제어 채널 상에서 승인 (grant) 을 수신하게 하되, 상기 승인은 상기 제 1 TTI 내의 상기 스케줄링된 리소스들의 적어도 일 부분의 재배정을 나타내며; 그리고

상기 제 1 TTI 내의 상기 스케줄링된 리소스들의 적어도 일 부분을 통해 상기 무선 디바이스와의 통신을 중단하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 정보는 채널 품질 표시자 (CQI), 상기 간섭에 관한 지속성 정보, 상기 간섭의 주파수, 상기 간섭의 전력, 또는 상기 간섭에 대응하는 공간 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 13

무선 통신을 위한 장치로서,

데이터 채널 상에서 제 1 송신 시간 간격 (TTI) 을 포함하는 스케줄링된 리소스들을 활용하여 제 1 무선 디바이스와 통신하는 수단;

상기 제 1 TTI 동안에 상기 제 1 무선 디바이스로부터 송신된 제 1 제어 채널 상에서, 상기 제 1 무선 디바이스와 관련된 간섭 정보를 포함하는 정보를 수신하는 단계; 및

상기 정보에 응답하여, 상기 제 1 TTI 동안에 상기 제 1 무선 디바이스와의 통신을 중단하고, 적어도 하나의 다른 무선 디바이스를 위한 제 2 제어 채널 상에서 승인 (grant) 을 전송하고, 상기 제 1 무선 디바이스를 위한 상기 제 1 TTI 내의 상기 스케줄링된 리소스들의 적어도 일 부분을 활용하여 상기 적어도 하나의 다른 무선 디바이스와 통신하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 제어 채널 상에서 수신된 상기 정보는, 상기 제 1 TTI 보다 지속기간에 있어서 더 짧고 상기 제 1 TTI 의 일 부분과 오버랩하도록 구성되는, 제 2 TTI 를 활용하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 제어 채널은 상기 데이터 채널과는 주파수에 있어서 분리되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 간섭 정보는 채널 품질 표시자 (CQI), 상기 간섭에 관한 지속성 정보, 상기 간섭의 주파수, 상기 간섭의 전력, 또는 상기 간섭에 대응하는 공간 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 17

무선 통신을 위한 장치로서,

데이터 채널 상에서 제 1 송신 시간 간격 (TTI) 을 포함하는 스케줄링된 리소스들을 활용하여 무선 디바이스와 통신하는 수단;

상기 무선 디바이스와의 통신을 방해하는 간섭을 검출하는 수단;

상기 제 1 TTI 보다 지속기간에 있어서 더 짧은 제 2 TTI 를 통해, 상기 제 1 TTI 동안에 제 1 제어 채널 상에서 상기 간섭에 관한 정보를 송신하는 수단;

상기 간섭에 관한 상기 정보의 송신에 응답하여 제 2 제어 채널 상에서 승인 (grant) 을 수신하는 수단으로서, 상기 승인은 상기 제 1 TTI 내의 상기 스케줄링된 리소스들의 적어도 일 부분의 재배정을 나타내는, 상기 수신하는 수단; 및

상기 제 1 TTI 내의 상기 스케줄링된 리소스들의 적어도 일 부분을 통해 상기 무선 디바이스와의 통신을 중단하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 정보는 채널 품질 표시자 (CQI), 상기 간섭에 관한 지속성 정보, 상기 간섭의 주파수, 상기 간섭의 전력, 또는 상기 간섭에 대응하는 공간 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

컴퓨터-실행가능 코드를 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서, 상기 컴퓨터-실행가능 코드는,

컴퓨터로 하여금, 데이터 채널 상에서 제 1 송신 시간 간격 (TTI) 을 포함하는 스케줄링된 리소스들을 활용하여 제 1 무선 디바이스와 통신하도록 하는 명령들;

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 제 1 TTI 동안에 상기 제 1 무선 디바이스로부터 송신된 제 1 제어 채널 상에서, 상기 제 1 무선 디바이스와 관련된 간섭 정보를 포함하는 정보를 수신하도록 하는 명령들; 및

상기 정보에 응답하여, 상기 컴퓨터로 하여금, 상기 제 1 TTI 동안에 상기 제 1 무선 디바이스와의 통신을 중단하고, 적어도 하나의 다른 무선 디바이스를 위한 제 2 제어 채널 상에서 승인 (grant) 을 전송하고, 상기 제 1 무선 디바이스를 위한 상기 제 1 TTI 내의 상기 스케줄링된 리소스들의 적어도 일 부분을 활용하여 상기 적어도 하나의 다른 무선 디바이스와 통신하도록 하는 명령들을 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 제어 채널 상에서 수신된 상기 정보는, 상기 제 1 TTI 보다 지속기간에 있어서 더 짧고 상기 제 1 TTI 의 일 부분과 오버랩하도록 구성되는, 제 2 TTI 를 활용하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 제어 채널은 상기 데이터 채널과는 주파수에 있어서 분리되는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 간섭 정보는 채널 품질 표시자 (CQI), 상기 간섭에 관한 지속성 정보, 상기 간섭의 주파수, 상기 간섭의 전력, 또는 상기 간섭에 대응하는 공간 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 23

컴퓨터-실행가능 코드를 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서, 상기 컴퓨터-실행가능 코드는,

컴퓨터로 하여금, 데이터 채널 상에서 제 1 송신 시간 간격 (TTI) 을 포함하는 스케줄링된 리소스들을 활용하여 무선 디바이스와 통신하도록 하는 명령들;

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 무선 디바이스와의 통신을 방해하는 간섭을 검출하도록 하는 명령들;

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 제 1 TTI 보다 지속기간에 있어서 더 짧은 제 2 TTI 를 통해, 상기 제 1 TTI 동안에 제 1 제어 채널 상에서 상기 간섭에 관한 정보를 송신하도록 하는 명령들;

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 간섭에 관한 상기 정보의 송신에 응답하여 제 2 제어 채널 상에서 승인 (grant) 을 수신하도록 하는 명령들로서, 상기 승인은 상기 제 1 TTI 내의 상기 스케줄링된 리소스들의 적어도 일 부분의 재배정을 나타내는, 상기 수신하도록 하는 명령들; 및

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 제 1 TTI 내의 상기 스케줄링된 리소스들의 적어도 일 부분을 통해 상기 무선 디바이스와의 통신을 중단하도록 하는 명령들을 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 정보는 채널 품질 표시자 (CQI), 상기 간섭에 관한 지속성 정보, 상기 간섭의 주파수, 상기 간섭의 전력, 또는 상기 간섭에 대응하는 공간 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 25

제 1 항에 있어서,

상기 간섭 정보는: 상기 스케줄링된 리소스들을 활용하는 통신을 위해 실현가능한 랭크의 표시, 상기 제 1 무선 디바이스에 의해 경험된 간섭의 양이 적어도 미리결정된 양만큼 증가되었다는 표시, 또는 패킷 지속기간 또는 상기 패킷 지속기간에 대응하는 카운터를 포함하는 지속성 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 26

제 7 항에 있어서,

상기 간섭 정보는: 상기 스케줄링된 리소스들을 활용하는 통신을 위해 실현가능한 랭크의 표시, 상기 제 1 무선 디바이스에 의해 경험된 간섭의 양이 적어도 미리결정된 양만큼 증가되었다는 표시, 또는 패킷 지속기간 또는 상기 패킷 지속기간에 대응하는 카운터를 포함하는 지속성 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제 13 항에 있어서,

상기 간섭 정보는: 상기 스케줄링된 리소스들을 활용하는 통신을 위해 실현가능한 랭크의 표시, 상기 제 1 무선 디바이스에 의해 경험된 간섭의 양이 적어도 미리결정된 양만큼 증가되었다는 표시, 또는 패킷 지속기간 또는 상기 패킷 지속기간에 대응하는 카운터를 포함하는 지속성 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

제 19 항에 있어서,

상기 간섭 정보는: 상기 스케줄링된 리소스들을 활용하는 통신을 위해 실현가능한 랭크의 표시, 상기 제 1 무선 디바이스에 의해 경험된 간섭의 양이 적어도 미리결정된 양만큼 증가되었다는 표시, 또는 패킷 지속기간 또는 상기 패킷 지속기간에 대응하는 카운터를 포함하는 지속성 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 29

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 TTI 동안 수신된 다운링크 패킷들을 버퍼링하는 단계로서, 상기 다운링크 패킷들은 다운링크 데이터 및 다운링크 제어 정보를 포함하고, 상기 다운링크 제어 정보는 상기 승인을 포함하는, 상기 버퍼링하는 단계;

버퍼 시간 후에, 버퍼링된 상기 다운링크 데이터 및 상기 다운링크 제어 정보를 프로세싱하는 단계로서, 상기 프로세싱은:

상기 승인을 프로세싱하는 것; 및

상기 승인이 상기 스케줄링된 리소스들의 상기 재배정을 나타낸다고 결정되는 것에 응답하여, 상기 재

배정에 대응되는 상기 다운링크 데이터의 적어도 일 부분을 프로세싱하는 것을 포기하는 것을 포함하는, 상기 프로세싱하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 30

제 5 항에 있어서,

상기 간섭 정보는: 상기 스케줄링된 리소스들을 활용하는 통신을 위해 실현가능한 랭크의 표시, 상기 무선 디바이스에 의해 경험된 간섭의 양이 적어도 미리결정된 양만큼 증가되었다는 표시, 또는 패킷 지속기간 또는 상기 패킷 지속기간에 대응하는 카운터를 포함하는 지속성 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 31

제 11 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한:

상기 제 1 TTI 동안 수신된 다운링크 패킷들을 버퍼링하게 하되, 상기 다운링크 패킷들은 다운링크 데이터 및 다운링크 제어 정보를 포함하고, 상기 다운링크 제어 정보는 상기 승인을 포함하게 하고;

버퍼 시간 후에, 버퍼링된 상기 다운링크 데이터 및 상기 다운링크 제어 정보를 프로세싱하게 하되, 상기 프로세싱은:

상기 승인을 프로세싱하는 것; 및

상기 승인이 상기 스케줄링된 리소스들의 상기 재배정을 나타낸다고 결정되는 것에 응답하여, 상기 재배정에 대응되는 상기 다운링크 데이터의 적어도 일 부분을 프로세싱하는 것을 포기하는 것을 포함하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 32

제 11 항에 있어서,

상기 간섭 정보는: 상기 스케줄링된 리소스들을 활용하는 통신을 위해 실현가능한 랭크의 표시, 상기 무선 디바이스에 의해 경험된 간섭의 양이 적어도 미리결정된 양만큼 증가되었다는 표시, 또는 패킷 지속기간 또는 상기 패킷 지속기간에 대응하는 카운터를 포함하는 지속성 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 33

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 TTI 동안 수신된 다운링크 패킷들을 버퍼링하는 수단으로서, 상기 다운링크 패킷들은 다운링크 데이터 및 다운링크 제어 정보를 포함하고, 상기 다운링크 제어 정보는 상기 승인을 포함하는, 상기 버퍼링하는 수단;

버퍼 시간 후에, 버퍼링된 상기 다운링크 데이터 및 상기 다운링크 제어 정보를 프로세싱하는 수단으로서, 상기 프로세싱은:

상기 승인을 프로세싱하는 것; 및

상기 승인이 상기 스케줄링된 리소스들의 상기 재배정을 나타낸다고 결정되는 것에 응답하여, 상기 재배정에 대응되는 상기 다운링크 데이터의 적어도 일 부분을 프로세싱하는 것을 포기하는 것을 포함하는, 상기 프로세싱하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 34

제 17 항에 있어서,

상기 간섭 정보는: 상기 스케줄링된 리소스들을 활용하는 통신을 위해 실현가능한 랭크의 표시, 상기 무선 디바이스에 의해 경험된 간섭의 양이 적어도 미리결정된 양만큼 증가되었다는 표시, 또는 패킷 지속기간 또는 상기 패킷 지속기간에 대응하는 카운터를 포함하는 지속성 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 35

제 23 항에 있어서,

상기 컴퓨터-실행가능 코드는:

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 제 1 TTI 동안 수신된 다운링크 패킷들을 버퍼링하도록 하는 명령들로서, 상기 다운링크 패킷들은 다운링크 데이터 및 다운링크 제어 정보를 포함하고, 상기 다운링크 제어 정보는 상기 승인을 포함하는, 상기 버퍼링하도록 하는 명령들;

버퍼 시간 후에, 버퍼링된 상기 다운링크 데이터 및 상기 다운링크 제어 정보를 프로세싱하도록 하는 명령들로서, 상기 프로세싱은:

상기 승인을 프로세싱하는 것; 및

상기 승인이 상기 스케줄링된 리소스들의 상기 재배정을 나타낸다고 결정되는 것에 응답하여, 상기 재배정에 대응되는 상기 다운링크 데이터의 적어도 일 부분을 프로세싱하는 것을 포기하는 것을 포함하는, 상기 프로세싱하도록 하는 명령들을 더 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 36

제 23 항에 있어서,

상기 간섭 정보는: 상기 스케줄링된 리소스들을 활용하는 통신을 위해 실현가능한 랭크의 표시, 상기 무선 디바이스에 의해 경험된 간섭의 양이 적어도 미리결정된 양만큼 증가되었다는 표시, 또는 패킷 지속기간 또는 상기 패킷 지속기간에 대응하는 카운터를 포함하는 지속성 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] **우선권 주장**

[0002] 본 출원은 2014 년 5 월 19 일자로 미국 특허 상표청에 출원된 "Apparatus and Method for Synchronous Multiplexing and Multiple Access for Different Latency Targets Utilizing Thin Control" 이라는 명칭의 특허 가출원 제62/000,443 호, 및 2014 년 11 월 5 일자로 미국 특허 상표청에 출원된 "Apparatus and Method For Interference Mitigation Utilizing Thin Control" 이라는 명칭의 특허 정규 출원 제 14/533,893 호에 대한 우선권 및 이득을 주장하고, 그 전체 내용들은 참조로 본원에 편입된다.

[0003] 본 개시의 양태들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 씬 제어 채널을 활용한 상이한 레이턴시 타겟들에 대한 동기 멀티플렉싱 및 다중 액세스에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0004] 무선 통신 네트워크들은 텔레포니, 비디오, 데이터, 메시징, 브로드캐스트들 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위해 폭넓게 전개된다. 보통 다중 액세스 네트워크들인 이러한 네트워크들은 이용가능한 네트워크 리소스들을 공유함으로써 다수의 사용자들에 대한 통신을 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 위해 활용되고 있다. 이러한 애플리케이션들에서는, 매우 낮은 레이턴시 (latency) 가 적절하게 높은 서비스 품질을 가능하게 하는데 결정적이다. 즉, 통신 디바이스로부터 정보가 송신되는 시간, 및 통신 디바이스에서 다시 수신되는 응답은 대략 밀리초 (millisecond) 로 극도로 급속할 필요가 있을 수도 있다.

[0006] 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 수요가 계속 증가함에 따라, 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 성장하는 수요를 충족시킬 뿐만 아니라, 사용자 경험을 증진시키고 강화하기 위해, 연구 및 개발은 무선 통신 기술들을 계속

진보시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0007] 다음은 본 개시의 하나 이상의 양태들의 단순화된 개요를, 이러한 양태들의 기본적인 이해를 제공하기 위하여 제시한다. 이 개요는 본 개시의 모든 고려되는 특징들의 광범위한 개관이 아니고, 본 개시의 모든 양태들의 중요하거나 결정적인 엘리먼트들을 식별하는 것으로도 본 개시의 임의의 또는 모든 양태들의 범위를 기술하는 것으로도 의도되지 않는다. 그 유일한 목적은 본 개시의 하나 이상의 양태들의 일부 개념들을, 후에 제시되는 보다 상세한 설명에 대한 서두로서 단순화된 형태로 제시하는 것이다.

[0008] 본 개시의 하나 이상의 양태들은 씬 (thin) 제어 채널 구조를 위해 제공한다. 씬 제어 채널은 2 개 이상의 데이터 송신 포맷들의 멀티플렉싱을 인에이블하기 위해 활용될 수 있다. 예를 들어, 씬 제어 채널은 제 1, 상대적으로 긴 송신 시간 간격 (transmission time interval; TTI) 을 활용한 진행중인 송신들이 펑처링 (puncturing) 되는 것을 인에이블하는 정보를 반송할 수도 있고, 긴 TTI 의 펑처링된 부분 동안에, 제 2, 상대적으로 짧은 TTI 를 활용한 송신이 삽입될 수도 있다. 예를 들어, 심볼 지속기간 또한 포맷의 차이들, 또는 트래픽의 상이한 우선순위들을 포함하는, 제 1 (펑처링된) 송신과 제 2 (펑처링하는) 송신 사이의 다른 차이들이 또한 인에이블될 수 있다. 이 펑처링은, 발생하고 있거나 또는 발생할 펑처링을 수신하는 디바이스들에 알리는 스케줄링 정보, 승인 (grant) 들 등을 제어 채널이 반송할 수 있는 씬 채널 구조에 의해 인에이블된다.

더욱이, 씬 제어 채널은 사용자에 의해 경험된 간섭과 관련되는 정보를 반송하기 위해 활용될 수 있다. 씬 제어 채널 상의 이 제어 정보를 활용함으로써, 네트워크는 간섭을 완화시키기에 적합한 액션을 취할 수 있다.

[0009] 하나의 양태에서, 본 개시는 씬 제어를 활용한 간섭 완화를 위한 알고리즘을 활용하여 무선 통신을 구현하기 위한 방법, 장치, 및 코드를 갖는 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 여기서, 스케줄링 엔티티는 데이터 채널 상에서 제 1 TTI 를 활용하여 부차적 엔티티 (subordinate entity) 와 통신할 수도 있다. 스케줄링 엔티티는 또한, 제 1 TTI 동안에 부차적 엔티티로부터 송신된 제어 채널 상에서, 부차적 엔티티에 의해 경험된 간섭에 관한 정보를 수신할 수도 있다. 그 정보에 응답하여, 스케줄링 엔티티는 또한 : 부차적 엔티티와의 통신을 중단하는 것, 또는 간섭에 따라 부차적 엔티티와의 통신에 대응하는 변조 및 코딩 스킴 (MCS) 을 수정하는 것 중 하나를 수행할 수도 있다.

[0010] 본 개시의 다른 양태는 씬 제어를 활용한 간섭 완화를 위한 알고리즘을 활용하여 무선 통신을 구현하기 위한 방법, 장치, 및 코드를 갖는 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 여기서, 부차적 엔티티는 데이터 채널 상에서 제 1 TTI 를 활용하여 스케줄링 엔티티와 통신할 수도 있다. 부차적 엔티티는 또한, 스케줄링 엔티티와의 통신을 방해하는 간섭을 검출하고, 이에 따라 제 1 TTI 동안에 제어 채널 상에서 간섭에 관한 정보를 송신할 수도 있다. 여기서, 정보는 제 1 TTI 보다 지속기간에 있어서 더 짧은 제 2 TTI 를 활용하여 송신될 수도 있다.

[0011] 발명의 이들 및 다른 양태들은 다음에 오는 상세한 설명의 검토 시에 보다 완전하게 이해될 것이다. 본 발명의 다른 양태들, 특징들, 및 실시형태들은 첨부하는 도면들과 함께 본 발명의 특정, 예시적인 실시형태들의 다음의 설명을 검토 시에, 당업자들에게 명백해질 것이다. 본 발명의 특징들은 이하의 소정의 실시형태들 및 도면들에 관하여 논의될 수도 있지만, 본 발명의 모든 실시형태들은 본원에서 논의된 유리한 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 다시 말해서, 하나 이상의 실시형태들은 소정의 유리한 특징들을 갖는 것으로서 논의될 수도 있지만, 이러한 특징들 중 하나 이상은 또한, 본원에서 논의된 본 발명의 다양한 실시형태들에 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 것이 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1 은 일부 실시형태들에 따른 무선 통신 시스템에서의 단-대-단 레이턴시의 컴포넌트들을 예시하는 개략적

타이밍 다이어그램이다.

도 2 는 일부 실시형태들에 따른 하나 이상의 부차적 엔티티들과 통신하는 스케줄링 엔티티의 일 예를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 3 은 일부 실시형태들에 따른 프로세싱 시스템을 채용하는 스케줄링 엔티티에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 4 는 일부 실시형태들에 따른 프로세싱 시스템을 채용하는 부차적 엔티티에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 5 는 일부 실시형태들에 따른 씬 제어 채널을 포함하는 다운링크 송신을 위한 동기 다중 액세스 채널 구조의 일 예를 예시하는 개략적 다이어그램이다.

도 6 은 일부 실시형태들에 따른 씬 제어 채널을 활용한 다운링크/다운링크 멀티플렉싱을 예시하는 개략적 다이어그램이다.

도 7 은 일부 실시형태들에 따른 씬 제어 채널을 활용한 상이한 송신 시간 간격들 (TTI들) 의 멀티플렉싱 다운링크 통신의 일 예를 예시하는 호출 플로우 다이어그램이다.

도 8 은 일부 실시형태들에 따른, 스케줄링 엔티티의 관점에서 씬 제어 채널을 활용한 상이한 TTI들의 멀티플렉싱 다운링크 통신의 일 예를 예시하는 플로우 차트이다.

도 9 는 일부 실시형태들에 따른 씬 제어 채널을 포함하는 업링크 송신을 위한 동기 다중 액세스 채널 구조의 일 예를 예시하는 개략적 다이어그램이다.

도 10 은 일부 실시형태들에 따른 씬 제어 채널을 활용한 업링크/업링크 멀티플렉싱을 예시하는 개략적 다이어그램이다.

도 11 은 일부 실시형태들에 따른 씬 제어 채널을 활용한 상이한 TTI들의 멀티플렉싱 업링크 통신의 일 예를 예시하는 호출 플로우 다이어그램이다.

도 12 는 일부 실시형태들에 따른, 스케줄링 엔티티의 관점에서 씬 제어 채널을 활용한 상이한 TTI들의 멀티플렉싱 업링크 통신의 일 예를 예시하는 플로우 차트이다.

도 13 은 일부 실시형태들에 따른 씬 제어 채널을 활용한 간섭 관리의 일 예를 예시하는 플로우 차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 첨부된 도면들과 관련하여 이하에서 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되고, 본원에서 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 유일한 구성들을 나타내도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하는 목적을 위해 특정 상세들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들은 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있는 것이 당업자들에게 명백할 것이다. 일부 인스턴스들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위하여 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0014] 본 개시 전반에 걸쳐 제시된 다양한 개념들은 많은 다양한 전기통신 시스템들, 네트워크 아키텍처들, 및 통신 표준들에 걸쳐 구현될 수도 있다. 예를 들어, 제 3 세대 파트너십 프로젝트 (3GPP) 는 롱 텀 에볼루션 (long-term evolution; LTE) 네트워크들로 흔히 지칭되는, 진화형 패킷 시스템 (evolved packet system; EPS) 을 포함하는 네트워크들에 대한 몇몇 무선 통신 표준들을 정의하는 표준 단체이다. LTE 네트워크들은 특정한 패킷에 대한 공중 경유 (over-the-air) 레이턴시가 10ms 의 범위에 있는 채로, 송신하는 디바이스와 수신하는 디바이스 사이의 단-대-단 레이턴시 (end-to-end latency) 를 대략 50ms 로 제공할 수 있다. 현재 알려진 LTE 기능성은 1ms 의 송신 시간 간격 (transmission time interval; TTI) 을 이용한, 적어도 약 8ms 의 소정의 피드백 시그널링 (즉, 하이브리드 자동 반복 요청 (hybrid automatic repeat request; HARQ) 시그널링) 에 대한 왕복 시간 (round trip time; RTT) 을 위해 제공한다. 여기서, TTI 는 독립적으로 디코딩될 수 있는 정보의 유닛에 대한 최소 지속기간에 대응할 수도 있다. 시간 분할 듀플렉스 (TDD) LTE 구성들에 대해, 업링크/다운링크 레이턴시는 변경하는데 약 10ms 가 걸리는 상대적으로 고정된 구성을 갖는다. 일반적으로, LTE 는 모든 서비스들 및 패킷들이 이들 동일한 레이턴시 범위들에 의존한 채로 원-사이즈-핏츠-올 (one-size-fits-all) 접근법을 위해 제공한다.

[0015] 제 5 세대 (5G) 네트워크와 같은 LTE 네트워크의 진화형 버전들은, 웹 브라우징 (web browsing), 비디오 스트리

밍 (video streaming), VoIP, 임무 결정적 애플리케이션들, 멀티-홉 (multi-hop) 네트워크들, 실시간 피드백을 갖는 원격 동작들 (예컨대, 원격-수술) 등을 포함하지만, 이들에 제한되지는 않는 많은 상이한 타입들의 서비스들 또는 애플리케이션들을 위해 제공할 수도 있다. 여기서, 이들 상이한 세트들의 서비스들은 서로 급격하게 상이한 다수의 레이턴시 타겟들을 갖는 것으로부터 이득을 얻을 수도 있다. 그러나, 상기 설명된 LTE 네트워크의 원-사이즈-핏츠-올 양태들은 상이한 레이턴시 타겟들을 갖는 트래픽의 멀티플렉싱을 매우 어렵게 할 수 있다.

[0016] 이러한 다양한 레이턴시 타겟들을 지원하는 시스템의 스펙트럼 호환성은 도전적일 수 있다. 예를 들어, 정규/낮은 (regular/low) 레이턴시 트래픽의 시간 멀티플렉싱은 낮은 레이턴시 패킷들의 요건들을 위반할 수 있다. 더욱이, 낮은 레이턴시 트래픽에 대한 예비된 주파수 도메인 리소스들은 피크 레이트 (peak rate) 및 트렁킹 효율 (trunking efficiency) 을 제한할 것이다. 따라서, 차세대 네트워크들에 대해, 급격하게 상이한 레이턴시 특성들을 갖는 트래픽 및 서비스들을 멀티플렉싱하는 능력을 지원하기 위한 새로운 방식들에 대한 필요성이 있다.

[0017] 본 개시의 일부 양태들에 따르면, 소정의 씬 제어 채널을 활용함으로써 상이한 레이턴시 타겟들을 갖는 상이한 클래스들의 서비스들 및 트래픽의 동기 멀티플렉싱을 인에이블하는 채널 구조를 제공하는, 장치, 방법들, 및 컴퓨터 명령들이 개시된다. 이 씬 제어 채널은 짧은 및 긴 송신 시간 간격들을 가진 데이터의 멀티플렉싱을 인에이블하기 위해 고속 시그널링 (fast signaling) 을 위해 제공할 수도 있다.

[0018] 이제 도 1 을 참조하면, 본 개시의 일부 양태들에 대응할 수도 있는 무선 통신 시스템의 일 예에서 총 단-대-단 레이턴시의 다양한 컴포넌트들의 브레이크다운을 예시하기 위해 개략적 타이밍 다이어그램이 도시된다 (일정한 비율로 도시되지는 않는다). 이 예에서는, 무선 통신 디바이스 상에서의 애플리케이션의 사용에 대응하는, 사용자의 입력과, 애플리케이션에 적용되는 응답과의 사이의 시간을 나타내는 공칭 (nominal) 단-대-단 레이턴시 (102) 가 도시된다.

[0019] 사용자 입력에 기초하면, 애플리케이션 프로세싱 (104) 과 연관된 얼마간의 시간에 후속하여, 공중 인터페이스 (106) 와 연관된 추가 시간 지연이 존재할 수도 있다. 예시에서, 총 레이턴시 중의 이 공중 인터페이스 부분은 공중 인터페이스 시간을 예시하기 위해 추가로 브레이크 다운된다. 여기서, 상부 계층 프로세싱, 송신기 기저대역 프로세싱, 및 무선 통신 디바이스로부터의 프레임의 물리 계층 송신과 연관된 시간은 공중 인터페이스 지연 (106) 의 사용자 부분을 나타낸다. 1 내지 5㎲ 의 범위에 있을 수도 있는, 송신하는 노드로부터 수신하는 노드로의 전파 지연 후에, 수신하는 노드는 물리 계층 프레임을 수신하고, 그 자신의 수신기 기저대역 프로세싱, 및 상부 계층 프로세싱을 수행한다. 이것은 공중 인터페이스 지연 (106) 의 수신하는 노드 부분을 나타낸다.

[0020] 레이턴시의 공중 인터페이스 컴포넌트 후에, 수신하는 노드는 30km 의 범위에서의 송신을 위해 100㎲ 의 범위에 있을 수도 있는, 연관된 백홀 전파 지연 (108) 을 가진, 적합한 백홀 연결을 통하여 대응하는 데이터를 전송한다. 많은 경우들에서, 이것은 낙관적인 추정치일 수도 있고, 백홀 전파 거리는 실제로는 수백 킬로미터일 수도 있어서, 대응하여 더 긴 레이턴시들을 초래할 수도 있다. "클라우드" 전파 지연 (110) 은 필요한 프로세싱 및 전달 시간에 의존하여 상이한 시간량들을 취할 수도 있는 레이턴시의 주기를 가진, 임의의 적합한 코어 네트워크 프로세싱을 나타낸다. 일부 예들에서, 단-대-단 레이턴시의 클라우드 부분은 백 (수백) ㎲ 일 수도 있다. 프로세스는 그 후 반전되어, 적합한 백홀 네트워크 (112) 를 가로질러 기지국 또는 다른 노드로, 공중 인터페이스 (114) 를 통해 다시 수신하는 디바이스로, 후속하여 애플리케이션 프로세싱 (116) 으로 전파한다. 이 시점에서는, 응답이 수신하는 디바이스에서 적용되어, 총 단-대-단 레이턴시 (102) 를 초래한다.

[0021] 5G 네트워크들과 같은 진보된 네트워크 기술들에 대해, 이러한 단-대-단 레이턴시 (102) 는 대략 1ms 정도인 것이 요망될 수도 있다. 이 목표를 충족하기 위해, 레이턴시의 공중 인터페이스 부분들 (106 및 114) 은 각각 100㎲ 의 범위에 있어야 한다. 이 레이턴시를 예시하기 위해, 핑 패킷의 송신 및 프로세싱에 대응하는 일 예를 고려한다. 핑 패킷은 32 바이트의 정보를 포함하는 제어 패킷의 타입일 수도 있다. 이 패킷이 5 개의 256-비트 프레임들 위로 (인코딩 후에) 송신되면, 20㎲ 의 공중 인터페이스 레이턴시를 달성하기 위해, 12Mbps (256 비트/20㎲) 의 데이터 레이트를 갖는 링크가 요구된다. 유사하게, 1500 바이트 (12kb) 의 일 예시적인 길이를 갖는 데이터 패킷들 (이를 테면 IP 패킷들) 에 대해, 100㎲ 의 공중 인터페이스 레이턴스가 요망되면, 120Mbps (12kb/100㎲) 의 데이터 레이트를 갖는 링크가 요구된다.

[0022] 이 크기 (magnitude) 의 데이터 레이트들을 인에이블하기 위해, 무선 통신 네트워크에 대한 진보된 제어 메커니즘들이 필요하다. 더욱이, 많은 더 높은-레이트의 애플리케이션들에 대해, 감소된 총 레이턴스가 요망된다.

일부 애플리케이션들에서 감소된 레이턴시를 위해 제공하기 위해, 감소된 송신 시간 간격 (TTI) 이 요망될 수도 있다.

[0023] 상기 나타낸 바와 같이, 본 개시의 하나 이상의 양태들은 각각이 상이한 효율, 레이턴시, 및/또는 신뢰성 요건들을 위해 최적화될 수도 있는, 다양한 상이한 채널들 및 파형들의 멀티플렉싱을 인에이블하는 채널 구조를 위해 제공한다. 예를 들어, 본 개시의 다양한 양태들은 동기 (예를 들어, 시간 동기, 여기서 채널 타이밍은 스케줄링 엔티티에 의하여 다양한 통신 노드들 간에 관리 및 제어된다) 및/또는 직교 (예를 들어, 통신 노드들이 실질적으로 서로를 방해하지 않는 방식으로 동일한 리소스들을 공유한다) 인 채널 구조를 설명한다.

[0024] 이제 도 2 를 참조하면, 블록 다이어그램은 이하에서 더욱 상세히 설명되는, 씬 제어 채널들 (208/212) 및 씬 피드백 채널 (214) 을 활용하여 무선 통신에 참여하는 스케줄링 엔티티 (202) 및 복수의 부차적 엔티티들 (204) 을 예시한다. 물론, 도 2 에서 예시된 채널들이 반드시 스케줄링 엔티티 (202) 와 부차적 엔티티들 (204) 사이에서 활용될 수도 있는 채널들 모두인 것은 아니며, 당업자들은 다른 제어 및 피드백 채널들과 같이, 예시된 것들 이외에 다른 채널들이 활용될 수도 있다는 것을 인지할 것이다. 도 2 에서 예시한 바와 같이, 스케줄링 엔티티 (202) 는 하나 이상의 부차적 엔티티들 (204) 로 다운링크 데이터 (206) 를 브로드캐스트할 수도 있다. 본 개시의 양태들에 따르면, 용어 다운링크는 스케줄링 엔티티 (202) 에서 발신하는 점-대-다점 송신을 지칭할 수도 있다. 대략적으로, 스케줄링 엔티티 (202) 는 다운링크 송신들 및 일부 예들에서는, 하나 이상의 부차적 엔티티들로부터 스케줄링 엔티티 (202) 로의 업링크 데이터 (210) 를 포함하는, 무선 통신 네트워크에서의 트래픽을 스케줄링하는 것을 담당하는 노드 또는 디바이스이다. (그 스킴을 설명하기 위한 다른 방식은 용어 브로드캐스트 채널 멀티플렉싱을 사용하는 것일 수도 있다). 본 개시의 양태들에 따르면, 용어 업링크는 부차적 엔티티 (204) 에서 발신하는 점-대-점 송신을 지칭할 수도 있다. 대략적으로, 부차적 엔티티 (204) 는 스케줄링 승인들, 동기화 또는 타이밍 정보, 또는 스케줄링 엔티티 (202) 와 같은 무선 통신 네트워크에서의 다른 엔티티로부터의 다른 제어 정보를 포함하지만 이들에 제한되지는 않는, 스케줄링 제어 정보를 수신하는 노드 또는 디바이스이다.

[0025] 본 개시의 추가 양태에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 하나 이상의 부차적 엔티티들 (204) 로 씬 제어 채널 (208 및/또는 212) 을 브로드캐스트할 수도 있다. 이하의 본원에서 설명한 바와 같이, 씬 제어 채널 (208/212) 의 이용은 다른 데이터 (예를 들어, 낮은 레이턴시 (LoLat) 패킷들) 가 제 2, 짧은 TTI 를 활용한 채로, 제 1, 긴 송신 시간 간격 (TTI) 을 이용하여 송신되는 업링크 및/또는 다운링크 데이터의 수정/펑처링 (modification/puncturing) 을 인에이블할 수 있다. 여기서, TTI 는 독립적으로 디코딩되는 것이 가능한 캡슐화된 세트 또는 패킷의 정보, 즉 가장 짧은 디코딩가능한 정보의 송신에 대응할 수도 있다. 다양한 예들에서, TTI들은 프레임들에, 데이터 블록들, 시간 슬롯들, 또는 송신을 위한 비트들의 다른 적합한 그룹핑들에 대응할 수도 있다.

[0026] 다음에 오는 설명에서는, 논의의 용이함을 위해, 멀티플렉싱된 데이터는 긴 TTI 를 이용하는 레이턴시-용인 데이터, 및 짧은 TTI 를 이용하는 낮은-레이턴시 (LoLat) 데이터를 포함한다는 것이 가정된다. 그러나, 이것은 본원에서 개시된 씬 제어 채널들을 활용하여 인에이블될 수도 있는 상이한 타입들 또는 카테고리들의 데이터의 멀티플렉싱의 하나의 예일 뿐이다. 즉, 당업자들은 본원에서 개시된 씬 제어 채널들이 다운링크 데이터에 대한 많은 급속한 그리고 상대적 수정들을 위해 활용될 수도 있다는 것을 이해할 것이다.

[0027] 더욱이, 부차적 엔티티들 (204) 은 스케줄링 엔티티 (202) 에 씬 피드백 채널 (214) 을 송신할 수도 있다. 씬 피드백 채널 (214) 은 일부 예들에서, LoLat 패킷들이 제 2, 짧은 TTI 를 활용한 채로, 스케줄링 엔티티가 제 1, 긴 TTI 를 수정/펑처링하게 하기 위한 요청을 포함할 수도 있다. 여기서, 씬 피드백 채널 (214) 상에서 송신된 요청에 응답하여, 스케줄링 엔티티 (202) 는 LoLat 패킷들이 제 2, 짧은 TTI 를 활용한 채로 긴, 제 1 TTI 의 수정/펑처링을 스케줄링할 수도 있는 정보를 씬 제어 채널 (212) 에서 송신할 수도 있다. 추가 예에서, 이 피드백 채널 (214) 은 부차적 엔티티 (204) 에서 경험된 간섭에 관한 정보를 포함할 수도 있고, 여기서 스케줄링 엔티티 (202) 는 추가 다운링크 송신들을 간섭에 보다 강인하게 할 수도 있는 방식으로 다운링크 송신들을 수정하기 위해 동적으로 활용할 수도 있다.

[0028] 도 3 은 프로세싱 시스템 (314) 을 채용하는 일 예시적인 스케줄링 엔티티 (202) 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 개념적 다이어그램이다. 본 개시의 다양한 양태들에 따르면, 엘리먼트, 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은 하나 이상의 프로세서들 (304) 을 포함하는 프로세싱 시스템 (314) 으로 구현될 수도 있다.

[0029] 본 개시의 다양한 양태들에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 임의의 적합한 무선 트랜시버 장치일 수도 있고, 일부

예들에서는, 기지국 (base station; BS), 기지국 트랜시버 (base transceiver station; BTS), 무선 기지국, 무선 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 (eNB), 메쉬 노드 (mesh node), 중계기 (relay), 또는 일부 다른 적합한 전문용어에 의해 구현될 수도 있다. 기지국은 임의의 수의 사용자 장비 (UE) 에 대해 코어 네트워크에 대한 무선 액세스 포인트들을 제공할 수도 있다.

[0030] 다른 예들에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 무선 UE 에 의해 구현될 수도 있다. UE 의 예들은 셀룰러 폰, 스마트 폰, 세션 개시 프로토콜 (session initiation protocol; SIP) 폰, 랩톱, 노트북, 넷북, 스마트북, 개인 휴대 정보 단말기 (personal digital assistant; PDA), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템 (global positioning system; GPS) 디바이스, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어 (예컨대, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 엔터테인먼트 디바이스, 차량 컴포넌트, 웨어러블 컴퓨팅 디바이스 (예를 들어, 스마트 시계, 헬스 또는 피트니스 트랙커 (tracker) 등), 어플라이언스, 센서, 자동판매기, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE 는 또한, 당업자들에 의해, 이동국 (mobile station; MS), 가입자국 (subscriber station), 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말기 (access terminal; AT), 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋 (handset), 단말기, 사용자 에이전트 (user agent), 모바일 클라이언트 (mobile client), 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 전문용어로 지칭될 수도 있다.

[0031] 프로세서들 (304) 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, 게이티드 로직 (gated logic), 개별 하드웨어 회로들, 및 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능성을 수행하도록 구성된 다른 적합한 하드웨어를 포함한다. 즉, 프로세서 (304) 는, 스케줄링 엔티티 (202) 에서 활용된 바와 같이, 이하에서 설명되고 도 7, 도 8, 도 11, 도 12, 및/또는 도 13 에서 예시된 프로세스들 중 임의의 하나 이상을 구현하는데 이용될 수도 있다.

[0032] 이 예에서, 프로세싱 시스템 (314) 은 버스 (302) 에 의해 일반적으로 나타내진, 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (302) 는 프로세싱 시스템 (314) 의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호연결 버스들 및 브릿지 (bridge) 들을 포함할 수도 있다. 버스 (302) 는 (프로세서 (304) 에 의해 일반적으로 나타내진) 하나 이상의 프로세서들, 메모리 (305), 및 (컴퓨터 판독가능 매체 (306) 에 의해 일반적으로 나타내진) 컴퓨터 판독가능 매체들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크한다. 버스 (302) 는 또한, 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수도 있는데, 이들은 당업계에 잘 알려져 있기 때문에 더 이상 설명되지 않을 것이다. 버스 인터페이스 (308) 는 버스 (302) 와 트랜시버 (310) 사이의 인터페이스를 제공한다. 트랜시버 (310) 는 송신 매체 상에서 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 장치의 본질에 의존하여, 사용자 인터페이스 (312) (예컨대, 키패드, 디스플레이, 스피커, 마이크로폰, 조이스틱) 가 또한 제공될 수도 있다.

[0033] 본 개시의 일부 양태들에서, 프로세서 (304) 는 시간-주파수 리소스들의 리소스 배정 또는 승인을 생성하고, 스케줄링하고, 및 수정하도록 구성된 리소스 배정 및 TTI 제어 회로부 (341) 를 포함할 수도 있다. 리소스 배정 및 TTI 제어 회로부 (341) 는 또한, 예를 들어, 데이터 송신들이 제 1, 긴 TTI 를 활용해야 하든, 또는 제 2, 짧은 TTI 를 활용해야 하든 간에, 업링크 및 다운링크 송신들을 위해 활용할 TTI 를 결정하도록 구성될 수도 있다. 리소스 배정 및 TTI 제어 회로부 (341) 는 리소스 배정 및 TTI 제어 소프트웨어 (351) 와 협력하여 동작할 수도 있다. 프로세서 (304) 는 씬 제어 채널, 씬 피드백 채널, 및 배정 채널을 포함하지만 이들에 제한되지는 않는, 업링크 및 다운링크 데이터 및 제어 채널들 뿐만 아니라 업링크 피드백 채널들 및 다운링크 제어 채널들을 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 협력하여 동작할 수도 있다. 프로세서 (304) 는 업링크 피드백 채널 상에서 스케줄링 요청들을 수신하도록 구성된 씬 피드백 수신 및 프로세싱 회로부 (343) 를 더 포함할 수도 있고, 그 스케줄링 요청들은 업링크 사용자 데이터 송신들에 대한 시간-주파수 리소스들의 승인을 요청하도록 구성된다. 일부 예들에서, 씬 피드백 수신 및 프로세싱 회로부 (343) 는 또한, 채널 품질 표시자 (CQI) 를 포함하지만 이에 제한되지는 않는 간섭 메트릭들을 수신 및 프로세싱하도록 구성될 수도 있다. 씬 피드백 수신 및 프로세싱 회로부 (343) 는 씬 피드백 수신 및 프로세싱 소프트웨어 (353) 와 협력하여 동작할 수도 있다. 프로세서 (304) 는 하나 이상의 부차적 엔티티들로부터 업링크 데이터 채널들 상에서 사용자 데이터를 수신하고 프로세싱하도록 구성된

데이터 채널 수신 및 프로세싱 회로부 (344) 를 더 포함할 수도 있다. 데이터 채널 수신 및 프로세싱 회로부 (344) 는 데이터 채널 수신 및 프로세싱 소프트웨어 (354) 와 협력하여 동작할 수도 있다. 프로세서 (304) 는 하나 이상의 부차적 엔티티들과의 업링크 및/또는 다운링크 통신을 방해하는 간섭을 검출하기 위해 구성된 간섭 검출 회로부 (345) 를 더 포함할 수도 있다. 간섭 검출 회로부 (345) 는 간섭 검출 소프트웨어 (355) 와 협력하여 동작할 수도 있다. 프로세서 (304) 는 채널 품질 표시자 (CQI), 간섭에 관한 지속성 정보, 간섭의 주파수, 간섭의 전력, 또는 간섭에 대응하는 공간 정보 중 하나 이상을 생성하도록 구성된 간섭 메트릭/채널 품질 표시자 결정 및 송신 회로부 (346) 를 더 포함할 수도 있다. 간섭 메트릭/CQI 결정 및 송신 회로부 (346) 는 간섭 메트릭/CQI 결정 및 송신 소프트웨어 (356) 와 협력하여 동작할 수도 있다. 프로세서 (304) 는 다운링크 송신들을 위해 활용할 변조 및 코딩 스킴 (MCS) 및/또는 부차적 엔티티가 업링크 송신들을 위해 활용할 MCS 를 결정하기 위해 구성된 변조 및 코딩 구성 회로부 (347) 를 더 포함할 수도 있다. 변조 및 코딩 구성 회로부 (347) 는 변조 및 코딩 구성 소프트웨어 (357) 와 협력하여 동작할 수도 있다.

[0034] 프로세서 (304) 는 버스 (302) 를 관리하는 것, 및 컴퓨터 판독가능 매체 (306) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는 프로세서 (304) 에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템 (314) 으로 하여금, 임의의 특정한 장치에 대하여 이하에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (306) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 때 프로세서 (304) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 이용될 수도 있다.

[0035] 프로세싱 시스템에서의 하나 이상의 프로세서들 (304) 은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는 소프트웨어, 펌웨어 (firmware), 미들웨어 (middleware), 마이크로코드 (microcode), 하드웨어 기술 언어 (hardware description language), 또는 이와 다른 것으로 지칭되든 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 applicatioin) 들, 소프트웨어 패키지 (software package) 들, 루틴 (routine) 들, 서브루틴 (subroutine) 들, 오브젝트 (object) 들, 실행가능물 (executable) 들, 실행 스레드 (thread of execution) 들, 프로시저 (procedure) 들, 함수들 등을 의미하는 것으로 폭넓게 해석되어야 한다. 소프트웨어는 컴퓨터 판독가능 매체 (306) 상에 상주할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (306) 는 비일시적 (non-transitory) 컴퓨터 판독가능 매체일 수도 있다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 일 예로, 자기 저장 디바이스 (예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크, 자기 스트립 (magnetic strip)), 광 디스크 (예를 들어, 콤팩트 디스크 (compact disc; CD) 또는 디지털 다기능 디스크 (digital versatile disc; DVD)), 스마트 카드, 플래시 메모리 디바이스 (예를 들어, 카드, 스틱, 또는 키 드라이브), 랜덤 액세스 메모리 (random access memory; RAM), 판독 전용 메모리 (read only memory; ROM), 프로그래밍가능 ROM (programmable ROM; PROM), 소거가능한 PROM (erasable PROM; EPROM), 전기적으로 소거가능한 PROM (electrically erasable PROM; EEPROM), 레지스터 (register), 착탈식 디스크, 및 컴퓨터에 의해 액세스 및 판독될 수도 있는 소프트웨어 및/또는 명령들을 저장하기 위한 임의의 다른 적합한 매체를 포함한다. 컴퓨터 판독가능 매체는 또한, 일 예로, 반송파 (carrier wave), 송신 라인, 및 컴퓨터에 의해 액세스 및 판독될 수도 있는 소프트웨어 및/또는 명령들을 송신하기 위한 임의의 다른 적합한 매체를 포함할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (306) 는 프로세싱 시스템 (314) 에 상주할 수도 있거나, 프로세싱 시스템 (314) 의 외부에 있을 수도 있거나, 또는 프로세싱 시스템 (314) 을 포함하는 다수의 엔티티들에 걸쳐 분산될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (306) 는 컴퓨터 프로그램 제품으로 구현될 수도 있다. 일 예로, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료들에 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다. 당업자들은 특정한 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 전체 설계 제약들에 의존하여 본 개시 전반에 걸쳐 제시된 설명된 기능성을 구현하기 위한 최선의 방법을 인지할 것이다.

[0036] 도 4 는 프로세싱 시스템 (414) 을 채용하는 일 예시적인 부차적 엔티티 (204) 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 개념적 다이어그램이다. 본 개시의 다양한 양태들에 따르면, 엘리먼트, 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은 하나 이상의 프로세서들 (404) 을 포함하는 프로세싱 시스템 (414) 으로 구현될 수도 있다.

[0037] 프로세싱 시스템 (414) 은 도 3 에서 예시된 프로세싱 시스템 (314) 과 실질적으로 동일할 수도 있으며, 이는 버스 인터페이스 (408), 버스 (402), 메모리 (405), 프로세서 (404), 및 컴퓨터 판독가능 매체 (406) 를 포함한다. 더욱이, 부차적 엔티티 (204) 는 도 3 에서 상기 설명된 것들과 실질적으로 유사한 사용자 인터페이스 (412) 및 트랜시버 (410) 를 포함할 수도 있다. 프로세서 (404) 는 부차적 엔티티 (204) 에서 활용된 바와

같이, 이하에서 설명되고 도 7, 도 8, 도 11, 도 12, 및/또는 도 13 에서 예시된 프로세스들 중 임의의 하나 이상을 구현하는데 이용될 수도 있다.

[0038] 본 개시의 일부 양태들에서, 프로세서 (404) 는 데이터 채널 상에서 업링크 데이터를 생성 및 송신하고, 그리고 피드백 채널 상에서 업링크 피드백을 생성 및 송신하도록 구성된 데이터 및 피드백 채널 생성 및 송신 회로부 (442) 를 포함할 수도 있다. 데이터 및 피드백 채널 생성 및 송신 회로부 (442) 는 데이터 및 피드백 채널 생성 및 송신 소프트웨어 (452) 와 협력하여 동작할 수도 있다. 프로세서 (404) 는 데이터 채널 상에서 다운링크 데이터를 수신 및 프로세싱하고, 그리고 하나 이상의 다운링크 제어 채널들 상에서 제어 정보를 수신 및 프로세싱하도록 구성된 데이터 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 회로부 (444) 를 더 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 수신된 다운링크 데이터 및/또는 제어 정보는 메모리 (405) 내의 데이터 버퍼에 일시적으로 저장될 수도 있다. 프로세서 (404) 는 스케줄링 엔티티로의 송신을 위해, 하나 이상의 스케줄링 엔티티들과의 업링크 및/또는 다운링크 통신을 방해하는 간섭을 검출하고, 그리고 채널 품질 정보 (CQI), 간섭에 관한 지속성 정보, 간섭의 주파수, 간섭의 전력, 또는 간섭에 대응하는 공간 정보 중 하나 이상을 생성하기 위해 구성된 간섭 메트릭/CQI 결정 및 송신 회로부 (446) 를 더 포함할 수도 있다. 간섭 메트릭/CQI 결정 및 송신 회로부 (446) 는 간섭 메트릭/CQI 결정 및 송신 소프트웨어 (456) 와 협력하여 동작할 수도 있다.

[0039] 이하에서 설명된 바와 같이, 본 개시의 일부 양태들은 다운링크-다운링크 멀티플렉싱을 위해 제공하고, 여기서 스케줄링 엔티티는 높은-레이턴시 데이터의 진행중인 송신과 동시에 낮은-레이턴시 다운링크 데이터를 멀티플렉싱하도록 인에이블될 수도 있다. 본 개시의 추가 양태들은 업링크-업링크 멀티플렉싱을 위해 제공하고, 여기서 부차적 엔티티의 요청에서, 스케줄링 엔티티는 부차적 엔티티가 높은-레이턴시 데이터의 진행중인 송신과 동시에 낮은-레이턴시 업링크 데이터를 멀티플렉싱할 기회를 스케줄링하도록 인에이블될 수도 있다.

[0040] 물론, 이들 예들은 본 발명의 소정의 개념들을 예시하기 위해 단지 제공될 뿐이다. 당업자들은 이들이 사실상 예시적일 뿐이고, 다른 예들, 이를 테면, 업링크-다운링크 멀티플렉싱 및 다운링크-업링크 멀티플렉싱이 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위에 포함될 수도 있다는 것을 이해할 것이다.

[0041] **DL/DL 멀티플렉싱**

[0042] 도 5 는 본 개시의 일부 양태들에 따라 그것이 구현될 수도 있는 바와 같은 씬 제어 채널을 포함하는 동기 다중 액세스 채널 구조의 일 예의 개략적 예시이다. 이 예시에서, 채널 구조는 다운링크 데이터 송신, 즉 스케줄링 엔티티로부터 하나 이상의 부차적 엔티티들로의 송신에 적용가능할 수도 있다. 물론, 이 채널 구조는 이러한 스킴에 제한되지 않고 오히려 송신하는 디바이스가 트래픽을 스케줄링하고 있는 임의의 링크에 적용가능한 것으로 일반화될 수도 있다.

[0043] 예시에서, 수평 축 (t) 은 시간을 나타내는 한편, 수직 축 (f) 은 주파수를 나타낸다 (일정한 비율로 나타내지지는 않는다). 공중 인터페이스의 다양한 사용자들을 위한 채널 시간-주파수 리소스들은 상이한 블록들에서 식별된 바와 같이, 채널 내의 주어진 영역들을 점유한다. 예를 들어, 시간-주파수 리소스들의 일부는 그들의 통신에 대해 덜 엄격한 레이턴시 요건들을 갖는 "정규 (regular)" 사용자들 (502) 에 의해 활용될 수도 있다. 예시에서, 하나의 예로서, 사용자 A, B, C, D, E, 및 F 로 라벨링된 6 명의 정규 사용자들 (502) 에게는, 그들의 정중하게 라벨링된 블록들에 의해 나타낸 바와 같이 시간-주파수 리소스들이 각각 스케줄링된다.
물론, 다양한 예들에서, 임의의 수의 사용자들에게는, 리소스들의 이용이 스케줄링될 수도 있다. 또한, 예시에서는, 시간-주파수 리소스들의 모두가 정규 사용자들에게 배정되는 것으로 도시되지만, 다양한 예들에서, 시간-주파수 리소스들의 일부 또는 심지어 모두는 미배정되거나, 또는 정규 사용자 데이터를 위한 것 이외의 또 다른 목적을 위해 배정될 수도 있다.

[0044] 본 개시의 맥락에서, 정규 사용자 (502) 는 스케줄링 엔티티 (202) 로부터 리소스 배정을 수신하는 부차적 엔티티 (204) 일 수도 있고, 여기서, 리소스 배정은 부차적 엔티티 (204) 가 긴 송신 시간 간격 (transmission time interval; TTI) 을 활용하게 하는 것을 나타낸다. 이러한 정규 사용자들 (502) 은 그들 통신에서의 레이턴시에 보다 관대할 수도 있고, 일부 예들에서, 용량에 대해 더 최적화될 수도 있다. 이에 따라, 이들 사용자들은 낮은 레이턴시 (LoLat) 통신을 요구할 수도 있는 다른 사용자들 또는 다른 타입들의 통신보다 더 많은 레이턴시를 용인할 수 있는 패킷들에 대해 이러한 더 긴 TTI 들을 활용할 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 지속기간을 가지는 TTI 일 수도 있다. 긴 TTI 의

일부 비제한적인 예들은 100㎲, 240㎲, 또는 1ms 의 지속기간을 가질 수도 있다. 물론, 긴 TTI 에 대한 임의의 적합한 지속기간은 본 개시의 범위 내에서 활용될 수도 있다.

[0045] 더욱이, 도 5 에서 예시한 바와 같이, 정규 사용자들 (502) 에 의해 이용된 다운링크 트래픽 채널들에 더하여, 씬 제어 채널 (506) 이 예시한 바와 같이 활용될 수도 있다. 여기서, 씬 제어 채널 (506) 은 상기 설명되고 도 2 에서 예시된 씬 제어 채널들 (208/212) 중 하나 또는 양자와 동일할 수도 있다. 본 개시 내에서, 씬 제어 채널은 정규 사용자들 (A 내지 F) (502) 에 대해 상기 설명된 할당된 시간-주파수 리소스들과 같이, 트래픽 송신들에 의해 활용된 주파수 서브-대역들 밖의 (예를 들어, 상부의) 하나 이상의 주파수 서브-대역(들)에 있을 수도 있다. 주파수 방향에서의 씬 피드백 채널 (506) 의 폭은 그 제어 채널 (506) 에 의해 활용된 오버헤드의 양을 감소 또는 최소화하도록 감소 또는 최소화될 수도 있다.

[0046] 추가 양태에서, 씬 제어 채널 (506) 을 브로드캐스트하는 스케줄링 엔티티 (202) 와 통신하고 있는 모든 활성 사용자들 (예를 들어, 정규 사용자들 (502) 을 포함하지만 반드시 이것에 제한되는 것은 아닌 부차적 엔티티들 (204)) 은 본원에 도시된 씬 제어 채널 (506) 을 모니터링 (및, 일부 예들에서, 버퍼링) 할 수도 있다. 여기서, 제어 채널 (506) 에 관한 전문용어 "씬 (thin)" 은 정보의 유닛들이 채널을 통해 송신될 수도 있는 시간에 있어서의 짧은 또는 씬 (thin) 지속기간을 지칭할 수도 있다. 예를 들어, 도 5 에서 예시한 바와 같이, 씬 제어 채널 (506) 의 각각의 시간 슬롯, 심볼, 또는 유닛은 짧은 TTI 의 지속기간에 대응할 수도 있다. 즉, 일부 예들에서, 짧은 TTI 는 단일 심볼의 시간 지속기간에 대응할 수도 있다. 짧은 TTI 의 일부 비제한적인 예들은 10㎲, 20㎲, 100㎲ 의 지속기간, 또는 긴 TTI 보다 더 짧은 임의의 다른 적합한 지속기간을 가질 수도 있다. 일부 예들에서, 긴 TTI 는 짧은 TTI들의 정수배를 나타낼 수도 있다. 일부 예들에서, 공통 심볼 지속기간은 긴 TTI 와 짧은 TTI 양자 내에서 활용될 수도 있거나, 또는 다른 예들에서는, 상이한 심볼 지속기간들이 긴 TTI 및 짧은 TTI 내에서 활용될 수도 있다.

[0047] 씬 제어 채널 (506) 은 업링크 및/또는 다운링크 송신들을 위해 활용할 시간-주파수 리소스들의 스케줄링 또는 승인들을 포함하지만 이에 제한되지는 않는, 정규 사용자들 (502) 과 같은 부차적 엔티티들 (204) 에 대한 임의의 적합한 제어 정보를 반송할 수도 있다. 특히, 이하에서 더욱 상세히 설명된 바와 같이, 씬 제어 채널 (506) 은 낮은-레이턴시 방식으로 통신하길 원할 수도 있는 부차적 엔티티들로의 이미-스케줄링된 시간-주파수 리소스들의 고속 재할당 (fast re-allocation) 을 인에이블할 수도 있다. 즉, 씬 제어 채널 (506) 은 일부 예들에서는 인-플라이트 (in-flight) 데이터를 수정하기 위해 (예를 들어, 정규 사용자들 (502) 로의 다운링크 리소스들의 기존 배정을 수정하기 위해) 활용될 수도 있다.

[0048] 즉, 언제라도, 스케줄링 엔티티 (202) 와 통신하고 있는 하나 이상의 부차적 엔티티들 (204) 은 네트워크와의 낮은-레이턴시 (LoLat) 통신을 필요로 하게 될 수도 있고, 여기서 긴 TTI 를 활용한 정규 사용자들 (502) 에 의한 통신으로부터 발생하는 상대적으로 긴 레이턴시보다, 통신을 위해 더 엄격한 레이턴시 요건들을 필요로 한다. 따라서, 본 개시의 일 양태에서, 씬 제어 채널 (506) 은 데이터 트래픽에 대해 짧은 TTI 를 활용할 수 있는, 낮은 레이턴시 통신을 요망하는 하나 이상의 부차적 엔티티들 (이하에 LoLat 사용자들 (504) 로 지칭됨) 에 대한 트래픽, 및 데이터 트래픽에 대해 긴 TTI 를 활용하는, 정규 사용자들 (502) 에 대한 트래픽의 동적 멀티플렉싱을 인에이블할 수도 있다.

[0049] 이제 도 6 을 참조하면, 하나 이상의 정규 사용자들 (502) 로부터 하나 이상의 LoLat 사용자들 (504) 로의 시간-주파수 리소스들의 재할당을 위한 일 예시적인 스킴을 도시하기 위한 일 예가 예시된다. 즉, 복수의 정규 사용자들 (502) 은 시간-주파수 리소스들의 기존 배정을 활용하여 다운링크 통신을 수신하고 있을 수도 있다.

여기서, 씬 제어 채널 (506) 을 포함하지만 반드시 이에 제한되는 것은 아닌 임의의 적합한 제어 채널은 그 부차적 엔티티들 (204) 이 그들 각각의 배정들에 따라 다운링크 데이터를 수신할 수도 있도록, 네트워크에서의 다양한 엔티티들에 리소스들을 승인하기 위해 활용될 수도 있다. 그들의 기존 배정들에 대응하는 인-플라이트 데이터를 가진 모든 활성 부차적 엔티티들은 그렇게 하는데 불충분한 프로세싱 능력들을 갖는 임의의 부차적 엔티티들을 제외하고는, 상기 설명한 바와 같이, 씬 제어 채널 (506) 을 모니터링할 수도 있다. 씬 제어 채널 (506) 을 모니터링함으로써, 리소스들의 기존 배정들은 정규 사용자들 (502) 에 의한 진행중인 트래픽이 LoLat 사용자 (504) 에 대한 정보로 대체될 수도 있도록, 씬 제어 채널 (506) 상의 제어 정보에 따라 수정될 수도 있다.

[0050] 즉, 본 개시의 일 양태에서, 하나 이상의 긴 TTI들의 부분을 오버랩하는 짧은 TTI 내에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 하나 이상의 LoLat 사용자(들) (504) 를 위해 지정된 데이터를 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, LoLat 송신을 수용하기 위해, 스케줄링 엔티티 (202) 는 하나 이상의 짧은 TTI들의 지속기간 동안 긴 TTI 송신

을 펑처링 (예를 들어, 정규 사용자 (502) 로의 다운링크 데이터 송신을 중단) 할 수도 있다. 여기서, 정규 데이터가 펑처링될 때, 그것은 정규 데이터의 일부가 단순히 손실되는 경우일 수도 있다. 이 예에서, 펑처링으로 인한 손실된 심볼들을 고려하여 사용자 데이터를 복구하는데 순방향 에러 정정 코딩이 활용될 수도 있다. 다른 예에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 정규 사용자 데이터의 펑처링을 설명하기 위해 레이트 매칭을 구현할 수도 있다. 즉, 스케줄링 엔티티 (202) 는 손실된 리소스들을 설명하기 위해 레이트 매칭 알고리즘을 활용하여 정규 데이터의 부분을 수정할 수도 있다. 당업자들은 레이트 매칭 프로시저를 이해할 것이기 때문에, 그 구현 상세들은 본원에 제공되지 않는다. 그러나, 본질적으로, 레이트 매칭 알고리즘은 데이터 (예를 들어, 정규 사용자 데이터) 가 할당된 물리적 리소스들에 꼭 들어맞도록 하는 인코딩 알고리즘을 구성한다. 따라서, 상기 설명된 펑처링이 이들 리소스들의 부분을 제거할 때, 레이트 매칭 알고리즘은 감소된 양의 리소스들을 설명하기 위해 (예를 들어, 코딩 레이트를 조정함으로써) 인코딩을 능동 조정할 수도 있다.

[0051] 본 개시의 다른 양태에서는, 정규 사용자 데이터에 대한 시간-주파수 리소스들을 펑처링하는 대신에, 정규 사용자 (502) 에 대한 데이터와 LoLat 사용자 (504) 에 대한 데이터가 오버랩할 수도 있다. 즉, 양자의 다운링크 송신들은 동일한 시간-주파수 리소스들을 점유할 수도 있다. 여기서, 수신하는 디바이스들은 발생할 수도 있는 간섭을 설명하도록 구성될 수도 있거나, 또는 다른 예들에서, 이러한 간섭은 허용가능한 데이터 손실들인 것으로 간주될 수도 있는 어떤 것을 초래할 수도 있다. 추가 예에서, 정규 사용자 (502) 데이터 송신의 수정은 예를 들어, 상기 설명한 바와 같이 레이트 매칭 알고리즘을 조정함으로써 오버랩된 송신들을 설명하기 위해 행해질 수도 있다.

[0052] 이에 따라, 이미 할당된 시간-주파수 리소스들은 씬 제어 채널 (506) 에 의해 인에이블될 때, 실시간으로 하나의 사용자로부터 다른 사용자로 동적으로 재할당될 수도 있다.

[0053] 도 6 에서 예시한 바와 같이, LoLat 사용자 (504) 에 대한 다운링크 데이터가 송신되는 것과 동시에, LoLat 데이터에 대응하는 정보가 씬 제어 채널 (506) 상에서 반송될 수도 있다. 예를 들어, LoLat 사용자들 (504) 에 대한 다운링크 데이터가 송신될 때의 짧은 TTI(들) 동안에 씬 제어 채널 (506) 상에서 송신된 제어 정보 (508) 는, 짧은 TTI 동안의 리소스들이 제거되어 다른 사용자에게 재배정되고 있다는 것을 정규 사용자들 (502) 에게 알리는 승인 수정일 수도 있다. 이 방식으로, 정규 사용자 (502) 는, 원래는 그 리소스 상의 데이터를 예상하고 있었지만, 그 대신, 그 리소스 상의 정보가 그 정규 사용자 (502) 에 대해 본질적으로 랜덤 데이터 또는 노이즈라는 것을 알고 있을 수 있다.

[0054] 제어 정보 (508) 는 임의의 적합한 방식으로 구조화될 수도 있다. 하나의 예로서, 제어 정보 (508) 는 특정한 시간-주파수 리소스, 또는 특정한 범위의 시간-주파수 리소스들이 정규 사용자(들) (502) 로부터 펑처링 또는 제거되고 있다는 표시를 포함할 수도 있다. 도 6 에서 예시한 바와 같이, 펑처링의 주파수 차원에서의 범위는 다운링크 데이터에 대해 할당된 사용된 주파수 채널들 또는 서브-대역들의 전체일 수도 있거나, 또는 다른 예에서, 펑처링의 주파수 범위는 다운링크 데이터에 대해 할당된 주파수 채널들 또는 서브-대역들의 부분일 수도 있다. 다른 예에서, 제어 정보 (508) 는 그 이전에 할당된 시간-주파수 리소스가 펑처링되고 있는 사용자를 식별하는 정보를 포함할 수도 있다. 또 다른 예에서, 제어 정보 (508) 는 리소스 수정이 발생하고 있는 어느 TTI 또는 TTI들을 식별하는 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제어 정보 (508) 는 제어 정보 (508) 에서 나타낸 리소스 수정과 동일한 짧은 TTI 내에서 반드시 발생할 필요가 있는 것은 아니다. 또 다른 예에서, 제어 정보 (508) 는 LoLat 사용자 데이터 (504) 에 의한 그 인터럽션에 의해 영향을 받을 수도 있는 임의의 나머지 정규 사용자 데이터에 대해 활용될 수도 있는 레이트 매칭 알고리즘에 대한 조정에 관한 정보를 포함할 수도 있다.

[0055] 즉, 예시된 예에서, 상기 설명한 바와 같이, 이 제어 정보 (508) 는 LoLat 사용자 (504) 로 향하는 정보와 동일한 TTI 동안에 송신된다. 그러나, 이것은 본 개시의 범위 내의 유일한 예가 아니다. 다른 예들에서, 제어 정보 (508) 는 임의의 적합한 짧은 TTI 동안에, 수정된 리소스 전에 또는 심지어 후에, 반송될 수도 있다.

즉, 본 개시의 일부 양태들에서, 정규 사용자들 (502) 은 씬 제어 채널 (506) 에서의 정보 (508) 의 실시간 프로세싱을 수행할 수도 있다. 그러나, 본 개시의 다른 양태들에서, 정규 사용자들 (502) 은, 그 정규 사용자들 (502) 이 그들이 더 많은 레이턴시 및 더 느린 턴어라운드를 용인할 수 있는 보다 완화된 타임라인을 일반적으로 가질 수도 있기 때문에, 정보 (508) 의 실시간 프로세싱을 수행하지 않을 수도 있다. 이것을 위하여, 수신하는 부차적 엔티티 (204) 는 그 메모리 (405) 에, 임의의 주어진 지속기간 동안 다운링크 데이터 및 씬 제어 정보를 버퍼링하도록 구성된 데이터 버퍼를 포함할 수도 있다. 하나의 예시적인 예로서, 부차적 엔티티는 적합한 버퍼 시간 동안 수신된 데이터를 버퍼링할 수도 있다. 여기서, 버퍼 시간의 마지막에, 수신하는 엔티티는 수신된 및 버퍼링된 다운링크 데이터 및 씬 제어 정보를 프로세싱할 수도 있다. 이 때, 씬

제어 채널에서의 정보, 이를 테면 제어 정보 (508) 는 프로세싱되고 버퍼링된 다운링크 데이터에 적용될 수도 있다. 여기서, 제어 정보 (508) 가 임의의 특정한 시간-주파수 리소스가 펑처링되었거나 또는 다르게는 수정되었다는 것을 나타내면, 프로세싱하는 부차적 엔티티 (204) 는 그 리소스에서 패킷들을 프로세싱하는 것을 적절하게 포기하거나 또는 다르게는 제어 정보 (508) 에서 나타낸 바와 같이 패킷들을 적절하게 프로세싱할 수도 있다. 예를 들어, 정규 사용자 (502) 는 펑처링된 시간-주파수 리소스 엘리먼트들에 대한 로그-우도비 (log-likelihood-ratio; LLR) 를 제로 아웃할 수도 있다. 배정들이 포스트-프로세싱될 때, 정규 사용자 (502) 는 씬 제어 채널 (506) 상의 정보에 따라, 펑처링된 리소스들에 대응하는 TTI 동안에 그것이 버퍼링한 심볼들을 없애기로 결정할 수 있다.

[0056] 추가 양태에서, 제어 정보 (508) 는 그 승인에 관한 LoLat 사용자 (504) 에 대한 정보를 포함할 수도 있다. 다양한 예들에서, 이것은 그들의 리소스 수정에 관하여 정규 사용자들 (502) 에게 알리는데 사용된 것과 동일한 정보일 수도 있거나, 또는 이것은 LoLat 사용자 (504) 에게 맞추어진 별개의 정보일 수도 있다. 제어 정보 (508) 는 LoLat 다운링크 정보가 향하게 되는 LoLat 사용자 (504) 를 식별하는 정보, LoLat 사용자 (504) 가 포함된 다운링크 데이터를 수신하게 돕는 정보 (예를 들어, 할당된 특정한 시간-주파수 리소스의 식별, 변조 및 코딩 스킴 등), 또는 LoLat 사용자 (504) 로 향하는 임의의 다른 적합한 정보를 더 포함할 수도 있다.

[0057] LoLat 사용자들 (504) 에 대해, 이들 LoLat 사용자들 (504) 에 의해 점유된 시간-주파수 리소스들의, 시간 차원에 있어서, 상대적으로 더 짧은 폭에 의해 예시된 바와 같이, 짧은 TTI 가 이용될 수도 있다. 즉, 일부 사용자들, 또는 일부 타입들의 통신은 긴 (비-LoLat) TTI 의 사용으로부터 이용가능할 수도 있는 더 낮은 레이턴시로부터 이익을 얻거나, 또는 심지어 더 낮은 레이턴시를 요구할 수도 있다. 이에 따라, 짧은 TTI 를 활용함으로써, 더 낮은 레이턴시가 달성될 수도 있다. 긴 또는 짧은 TTI들 중 어느 하나 내에서 반송된 정보 심볼들의 지속기간은 또한, 하나의 예가 각각의 심볼에 대해 10㎲ 지속기간인 채로, 임의의 적합한 지속기간을 또한 취할 수도 있다. 직교 주파수 분할 멀티플렉싱이 채택되는 일 예에서, 추가적인 1㎲ 사이클릭 프리픽스가 심볼 지속기간에 추가될 수도 있다.

[0058] 본 개시의 다양한 양태들에서, 씬 제어 채널 (506) 상의 정보는 상기 설명한 바와 같이, 시간-주파수 리소스들을 재할당하기 위해 제어 정보 (508) 를 넘어서는 다른 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 씬 제어 채널 (506) 은 일부 예들에서 어떤 시간-주파수 리소스들이 정규 사용자(들) (502) 에게 승인되는지를 나타내는 승인 정보를 반송할 수도 있다. 물론, 다른 채널 또는 채널들이 긴 TTI 다운링크 리소스들의 승인을 위해 활용될 수도 있다. 즉, 일부 예들에서, 별개의 승인 채널 (예시되지 않음) 이 정규 사용자들 (502) 에 리소스들을 배정하기 위해 활용될 수도 있다.

[0059] 이 스킴을 활용함으로써, 정규 사용자들 (502) 은 긴 TTI 를 일반적으로 활용할 수도 있고, 적합한 프로세싱 타임라인을 추가로 활용할 수도 있다. 프로세싱 타임라인은 초고속 턴어라운드가 정규 사용자들 (502) 에 대해 필요하지 않을 수도 있기 때문에, 더 긴 측의 얼마간일 수도 있다. 한편, LoLat 사용자들 (504) 은 짧은 TTI 를 일반적으로 활용할 수도 있고, 고속-턴어라운드 프로세싱 타임라인을 추가로 활용할 수도 있다.

[0060] 도 7 은 상이한 레이턴시 타겟들을 가진 다운링크 데이터를 멀티플렉싱하기 위한 하나의 예에 따라 발생할 수도 있는 바와 같은 일 예시적인 리소스 배정 및 재배정 프로시저를 예시하는 호출 플로우 다이어그램이다. 이 예시에서, 시간은 하향 방향으로 순방향으로 이동하고, 예시된 엔티티들 사이의 통신 신호들은 각각의 엔티티들 아래의 라인들 사이의 화살표들로 나타낸다. 예시한 바와 같이, 스케줄링 엔티티 (202) 는 정규 사용자 (502) 및 LoLat 사용자 (504) 를 포함하는, 복수의 부차적 엔티티들 (204) 과 통신하고 있다.

[0061] 도 7 은 도 8 에서 예시된 플로우 차트와 함께 이하에서 설명된다. 즉, 도 8 은 본 개시의 일부 양태들에 따른 리소스 배정 및 재배정을 위한 일 예시적인 프로세스 (800) 를 예시하는 플로우 차트이다. 프로세스 (800) 는 스케줄링 엔티티 (202) 의 관점에서 설명되고, 이에 따라, 도 7 과 함께 설명한 바와 같이, 도 2 및/또는 도 3 과 함께 상기 설명된 스케줄링 엔티티에서 동작가능할 수도 있다. 본 개시의 범위 내의 다른 예들에서, 프로세스 (800) 는 범용 프로세서, 상기 설명되고 도 3 에서 예시한 바와 같은 프로세싱 시스템 (314), 또는 설명된 기능들을 수행하는 임의의 적합한 수단에 의해 동작가능할 수도 있다.

[0062] 블록 802 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 적어도 하나의 부차적 엔티티에 시간-주파수 리소스들의 제 1 배정 또는 승인 (702) 을 송신할 수도 있다. 임의의 적합한 다운링크 제어 채널은 다운링크 배정 채널과 같이, 블록 802 에서 제 1 리소스 배정 (702) 을 위해 활용될 수도 있다. 예를 들어, 제 1 배정 또는 승인 (702) 은 긴 TTI 의 처음에 발생할 수도 있거나, 또는 다른 예들에서, 제 1 배정 또는 승인은 전부 긴 TTI 를 스패닝 (spanning) 할 수도 있다. 제 1 배정 또는 승인 (702) 이 전부 긴 TTI 를 스패닝하는 경우에, 리소스 배정

또는 승인에 대한 임의의 수정은 긴 TTI 의 마지막에 프로세싱될 수도 있다. 여기서, 제 1 리소스 배정 (702) 은 정규의 수신하는 다운링크 데이터 송신들, 즉 긴 TTI 를 활용한 송신을 위해 어느 시간-주파수 리소스 또는 리소스들이 부차적 엔티티에 배정되는지를 나타내도록 구성될 수도 있다. 제 1 리소스 배정 (702) 에 따르면, 블록 804 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 긴 TTI 를 활용하여 적어도 하나의 부차적 엔티티 (예를 들어, 부차적 엔티티들 (502 및 504)) 에 정규 다운링크 데이터 (704) 를 송신할 수도 있다. 여기서, 도 6 을 참조하면, 이 정규 다운링크 데이터 (704) 는 정규 사용자들 (502) 에의 송신들에 대응할 수도 있다. 도 7 에 점선 화살표로 예시한 바와 같이, 정규 다운링크 데이터는 제 1 리소스 배정 (702) 의 콘텐츠들 및 제 2 부차적 엔티티 (504) 가 긴 TTI 를 활용하여 다운링크 데이터 송신들을 수신하도록 구성되는지 여부에 의존하여, 제 2 부차적 엔티티 (504) 에 옵션적으로 송신될 수도 있다.

[0063] 블록 802 및 블록 804 는 정규 다운링크 데이터 (704) 가 정규 다운링크 데이터 (704) 를 소비하는 부차적 엔티티들에 계속 송신될 수도 있기 때문에, 다양한 예들에서 복수 회 되풀이 하거나, 또는 반복될 수도 있다. 예를 들어, 블록 806 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 임의의 스케줄링 엔티티 또는 엔티티들에 송신할 어떤 LoLat 데이터도 없다고 결정할 수도 있다. 그러나, 임의의 주어진 시간에, 스케줄링 엔티티 (202) 가 LoLat 사용자 (504) 에게 LoLat 데이터를 송신하길 원할 수도 있다는 것이 발생할 수도 있다. 예를 들어, 블록 806 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 하나 이상의 스케줄링 엔티티들에 송신할 LoLat 데이터가 있다고 결정할 수도 있다. 이에 따라, 블록 808 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 제 1 리소스 배정에 대응하는 긴 TTI 를 인터럽트 또는 오버랩하는 짧은 TTI 의 지속기간 동안에, 도 7 에 점선 박스 (706) 로 나타낸 액션들의 세트를 수행할 수도 있다. 일부 예들에서, 박스 (706) 내의 이들 액션들은 동시에 수행될 수도 있다. 그러나, 상기 설명한 바와 같이, 박스 (706) 내의 액션들 중 임의의 또는 모든 액션들은 다른 예들에서는 시간상 오프셋될 수도 있고, 여기서 데이터 및 제어 채널들의 포스트-프로세싱은 네트워크에서의 부차적 엔티티들 모두에 의해 LoLat 데이터 및 스케줄링 배정들의 프로세싱을 인에이블할 수 있다.

[0064] 즉, 블록 808 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 상기 설명한 바와 같이, 다운링크 씬 제어 채널 (506) 상에서 스케줄링 승인 수정 (508) (도 6 및 도 7 참조) 을 송신할 수도 있다. 스케줄링 승인 수정 (508) 은, 각각의 부차적 엔티티들이 다운링크 데이터를 적절히 디코딩할 수도 있도록, 시간-주파수 리소스들의 승인의 수정을 정규 사용자들 (502), 및 일부 예들에서는, 또한 LoLat 사용자(들) (504) 에 알리는 정보를 포함할 수도 있다. 더욱이, 스케줄링 엔티티 (202) 는 LoLat 사용자 (504) 에게 시간-주파수 리소스들의 제 2 배정 또는 승인 (708) (도 7 참조) 을 송신할 수도 있다. 제 2 리소스 배정 (708) 을 위해 활용할 특정한 채널은 도 6 에서 예시되지 않지만, 임의의 적합한 다운링크 제어 채널이 제 2 리소스 배정 (708) 을 위해 활용될 수도 있다. 여전히 추가로, 스케줄링 엔티티 (202) 는 하나 이상의 짧은 TTI들을 활용하여 LoLat 사용자 (504) 에게 LoLat 다운링크 데이터 (710) 를 송신할 수도 있다.

[0065] 또 다시, 본 개시의 일부 양태들에서, 스케줄링 승인 수정 (508) 의 송신, 제 2 리소스 배정 또는 LoLat 승인 (708) 의 송신, 및 LoLat 다운링크 데이터 (710) 의 송신은 도 6 에서 예시한 바와 같이, 동시에, 즉 동일한 짧은 TTI 내에서 각각 발생할 수도 있다. 물론, 상기 설명한 바와 같이, 본 개시의 다른 양태들에서, 이들 송신들은 동일한 짧은 TTI 동안에 반드시 발생할 필요가 있는 것은 아니다. 즉, 수신하는 부차적 엔티티들 (204) 은 그들의 메모리 (405) 내에, 스케줄링 승인 수정 (508), 제 2 리소스 배정 (708), 및 LoLat 다운링크 데이터 (710) 의 콘텐츠들이 포스트-프로세싱을 위해 (예를 들어, 진행중인 긴 TTI 의 마지막에, 또는 임의의 다른 적합한 시간에) 저장될 수도 있는 데이터 버퍼를 포함할 수도 있다.

[0066] 블록 810 에서, 스케줄링 엔티티는 긴 TTI 를 활용하여 다운링크 데이터의 송신을 재개할 수도 있다. 여기서, 일부 예들에서, 긴-TTI 다운링크 데이터 송신의 재개는 LoLat 사용자 데이터의 송신의 완료 시에 일어날 수도 있다. 그러나, 반드시 긴-TTI 다운링크 데이터의 모두가 LoLat 사용자 데이터의 송신 동안에 중단된 경우일 필요는 없다. 예를 들어, 도 6 을 참조하면, LoLat 사용자 데이터의 송신을 위해 활용된 짧은 TTI들 중 적어도 일부에서, 긴-TTI 다운링크 데이터는 상이한 시간-주파수 리소스들 상에서 동시에 송신될 수도 있다. 즉, 본 개시의 일부 양태들에서, 서브캐리어들, 채널들, 또는 대역폭의 단지 일 부분만이 LoLat 데이터를 위해 활용될 수도 있는 한편, 서브캐리어들, 채널들, 또는 대역폭의 다른 부분들은 긴-TTI 다운링크 데이터의 송신을 계속하기 위해 활용될 수도 있다.

[0067] 상기 스킴을 활용함으로써, 씬 제어 채널 (506) 은 부차적 엔티티들의 세트로의 다운링크 송신을 위해, 스케줄링 엔티티가 상이한 TTI들을 갖는 적어도 2 개의 상이한 데이터 타입들 또는 카테고리들을 멀티플렉싱하는 것을 인에이블할 수 있다.

[0068] **UL/UL 멀티플렉싱**

[0069] 도 9 는 본 개시의 추가 양태들에 따라 구현될 수도 있는 바와 같은 씬 제어 채널을 포함하는 동기 다중 액세스 채널 구조의 일 예의 개략적 예시이다. 이 예시에서, 채널 구조는 업링크 데이터 송신, 즉 부차적 엔티티로부터 스케줄링 엔티티로의 송신에 적용가능할 수도 있다. 물론, 이 채널 구조는 이러한 스킴에 제한되지 않고, 오히려 수신하는 디바이스가 트래픽을 스케줄링하고 있는 임의의 트래픽에 적용가능한 것으로 일반화될 수도 있다.

[0070] 상기 설명된 다운링크 예에서와 같이, 여기서, 공중 인터페이스의 다양한 사용자들을 위한 업링크 시간-주파수 채널 리소스들은 상이한 블록들에서 식별된 바와 같이, 채널 내의 주어진 영역들을 점유한다. 예를 들어, 시간-주파수 리소스들의 일부는 그들의 통신에 대해 덜 엄격한 레이턴시 요건들을 갖는 "정규" 사용자들 (902) 에 의해 활용될 수도 있다. 예시에서, 하나의 예로서, 사용자 A, B, C, D, E, 및 F 로 라벨링된 6 명의 정규 사용자들 (902) 에게는, 그들의 정중하게 라벨링된 블록들에 의해 나타낸 바와 같이 시간-주파수 리소스들이 각각 스케줄링된다. 물론, 다양한 예들에서, 임의의 수의 사용자들에게는, 리소스들의 이용이 스케줄링될 수도 있다. 또한, 예시에서는, 시간-주파수 리소스들의 모두가 정규 사용자들에게 배정되는 것으로 도시되지만, 다양한 예들에서, 시간-주파수 리소스들의 일부 또는 심지어 모두는 미배정되거나, 또는 정규 사용자 데이터를 위한 것 이외의 또 다른 목적을 위해 배정될 수도 있다.

[0071] 본 개시의 맥락에서, 정규 사용자 (902) 는 스케줄링 엔티티 (202) 로부터 리소스 배정을 수신하는 부차적 엔티티 (204) 일 수도 있고, 여기서, 리소스 배정은 부차적 엔티티 (204) 가 긴 TTI 를 활용하게 하는 것을 나타낸다. 이러한 정규 사용자들 (902) 은 그들 통신에서의 레이턴시에 보다 관대할 수도 있고, 일부 예들에서, 용량에 대해 더 최적화될 수도 있다. 이에 따라, 이들 사용자들은 LoLat 통신을 요구할 수도 있는 다른 사용자들 또는 다른 타입들의 통신보다 더 많은 레이턴시를 용인할 수 있는 패킷들에 대해 이러한 더 긴 TTI들을 활용할 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 지속기간을 가지는 TTI 일 수도 있다. 긴 TTI 의 일부 비제한적인 예들은 100㎲, 240㎲, 또는 1ms 의 지속기간을 가질 수도 있다. 물론, 긴 TTI 에 대한 임의의 적합한 지속기간은 본 개시의 범위 내에서 활용될 수도 있다.

[0072] 더욱이, 도 9 에서 예시한 바와 같이, 정규 사용자들 (902) 에 의해 이용된 업링크 트래픽 채널들에 더하여, 업링크 방향에서의 "씬" 피드백 채널 (907) 이 예시한 바와 같이 활용될 수도 있다. 여기서, 씬 피드백 채널 (907) 은 상기 설명되고 도 2 에서 예시된 씬 피드백 채널 (214) 과 동일할 수도 있다. 본 개시 내에서, 씬 피드백 채널은 정규 사용자들 (A 내지 F) (902) 에 대해 상기 설명된 할당된 시간-주파수 리소스들과 같이, 업링크 트래픽 송신들에 의해 활용된 주파수 서브-대역들 밖의 (예를 들어, 상부의) 하나 이상의 주파수 서브-대역(들)에 있을 수도 있다. 주파수 방향에서의 씬 피드백 채널 (907) 의 폭은 씬 피드백 채널 (907) 에 의해 활용된 오버헤드의 양을 감소 또는 최소화하도록 감소 또는 최소화될 수도 있다.

[0073] 여전히 추가로, 도 9 에서 예시한 바와 같이, 업링크 트래픽 및 피드백 채널들에 더하여, 씬 제어 채널 (906) 이 예시한 바와 같이 다운링크 방향에서 활용될 수도 있다. 여기서, 씬 제어 채널 (906) 은 상기 설명되고 도 2 에서 예시된 씬 제어 채널들 (208/212) 중 하나 또는 양자와 동일할 수도 있다. 본 개시 내에서, 씬 제어 채널은 정규 사용자들 (A 내지 F) (902) 에 대해 상기 설명된 할당된 시간-주파수 리소스들 및 씬 피드백 채널 (907) 과 같이, 업링크 트래픽 및 피드백 송신들에 의해 활용된 주파수 서브-대역들 밖의 하나 이상의 주파수 서브-대역(들)에 있을 수도 있다. 예를 들어, 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 시스템에서, 다운링크 상의 씬 제어 채널 (906) 은 업링크 트래픽 및 피드백 채널들과는 상이한 대역에 있거나, 또는 동일한 대역에 있지만 상이한 주파수 채널 상에 있을 수도 있다. 주파수 방향에서의 씬 제어 채널 (906) 의 폭은 제어 채널 (906) 에 의해 활용된 오버헤드의 양을 감소 또는 최소화하도록 감소 또는 최소화될 수도 있다. 추가 양태에서, 씬 제어 채널 (906) 을 브로드캐스트하는 스케줄링 엔티티 (202) 와 통신하고 있는 모든 활성 사용자들 (예를 들어, 정규 사용자들 (902) 을 포함하지만 반드시 이에 제한되는 것은 아닌 부차적 엔티티들 (204)) 은 본원에 도시된 씬 제어 채널 (906) 을 모니터링 (및 일부 예들에서, 버퍼링) 할 수도 있다.

[0074] 도 9 에서 예시한 바와 같이, 씬 제어 채널 (906) 의 각각의 시간 슬롯, 심볼, 또는 유닛은 짧은 TTI 의 지속기간에 대응할 수도 있다. 즉, 일부 예들에서, 짧은 TTI 는 단일 심볼의 시간 지속기간에 대응할 수도 있다. 짧은 TTI 의 일부 비제한적인 예들은 10㎲, 20㎲, 100㎲ 의 지속기간, 또는 긴 TTI 보다 더 짧은 임의의 다른 적합한 지속기간을 가질 수도 있다. 일부 예들에서, 긴 TTI 는 짧은 TTI들의 정수배를 나타낼 수도

있다. 일부 예들에서, 공통 심볼 지속기간은 긴 TTI 와 짧은 TTI 양자 내에서 활용될 수도 있거나, 또는 다른 예들에서는, 상이한 심볼 지속기간들이 긴 TTI 및 짧은 TTI 내에서 활용될 수도 있다.

[0075] 이제 도 10 을 참조하면, 긴 TTI 를 활용한 하나 이상의 부차적 엔티티들로부터의 업링크 송신들 및 짧은 TTI 를 활용한 하나 이상의 부차적 엔티티들로부터의 업링크 송신들의 멀티플렉싱을 인에이블하는, 부차적 엔티티들에 의한 다중 액세스 송신들 (예를 들어, 업링크 송신들) 에 대한 일 예시적인 스킴을 도시하기 위한 일 예가 예시된다. 즉, 복수의 정규 사용자들 (902) 은 시간-주파수 리소스들의 기존 배정을 활용하여 업링크 통신을 송신하고 있을 수도 있다. 여기서, 다운링크 방향에서의 임의의 적합한 제어 채널 (반드시 씬 제어 채널 (906) 은 아님) 은, 그 부차적 엔티티들 (204) 이 그들 각각의 배정들에 따라 긴-TTI 업링크 데이터를 송신할 수도 있도록, 네트워크에서의 다양한 엔티티들에 리소스들을 승인하기 위해 활용될 수도 있다.

[0076] 여기서, 네트워크에서의 부차적 엔티티는 LoLat 데이터를 송신하길 원하는 경우일 수도 있다. 여기서, 복수의 부차적 엔티티들 간에 직교성을 유지하기 위하여, 중앙, 스케줄링 엔티티는 부차적 엔티티들의 각각에 의해 LoLat 및 긴-TTI 업링크 송신들 양자를 스케줄링하기 위해 활용될 수도 있고, 그들은 이러한 송신들에 대한 배정된 시간-주파수 리소스들을 수신하지 않고 업링크 데이터를 일반적으로는 랜덤으로 송신하지 않을 수도 있다.

이에 따라, 특정한 부차적 엔티티 (204) 가 더 낮은 레이턴시로 송신되길 원하는 트래픽 (예를 들어, 높은 우선순위의 트래픽) 을 갖는다고 결정할 때, 부차적 엔티티는 씬 피드백 채널 (907) 상에서 LoLat 스케줄링 요청 (909) 을 송신할 수도 있다. LoLat 스케줄링 요청 (909) 은 단일의 짧은 TTI 를 점유하는 것으로서 예시되지만, 이것이 반드시 항상 그 경우는 아니며, 다양한 LoLat 스케줄링 요청들은 임의의 적합한 수의 짧은 TTI 들 또는 심볼 길이들을 점유할 수도 있다. LoLat 스케줄링 요청 (909) 의 콘텐츠들은 송신하는 엔티티가 송신하길 원하는 LoLat 데이터에 관한 정보, 이를 테면, 예를 들어, 길이, 데이터 타입, 우선순위, 버퍼 스테이터스 보고 (BSR), 레이턴시 바운드, 신뢰성 정보, 또는 LoLat 데이터에 관한 임의의 다른 적합한 정보를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, LoLat 스케줄링 요청 (909) 은 단일 비트로 이루어질 수도 있는 한편, 다른 예들에서, LoLat 스케줄링 요청 (909) 은 복수의 비트를 포함할 수도 있다.

[0077] LoLat 스케줄링 요청 (909) 에 응답하여, LoLat 스케줄링 요청 (909) 의 수신단 (예를 들어, 스케줄링 엔티티 (202)) 은 이에 따라 스케줄링 조정을 승인하기로 결정할 수도 있다. 이 방식으로, 스케줄링 엔티티 (202) 는 요청하는 LoLat 사용자 (904) 가 그 LoLat 업링크 데이터 송신을 행하게 하는데 리소스들을 이용가능하게 할 수도 있다. 따라서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 씬 제어 채널 (906) 상에서, 업링크 승인 수정 (908) 을 송신할 수도 있다. 이 업링크 승인 수정 (908) 은 그들의 승인이 수정되고 있고, 이전에 할당된 긴 TTI 시간-주파수 리소스들이 펑처링될 것이고, 그리고 리소스들이 정규 사용자들 (902) 에 의해 이용되지 않을 것임을 정규 사용자들 (902) 에 통지할 수도 있다. 여기서, 정규 사용자 (902) 의 리소스들을 펑처링하는 것은 일부 예들에서, 정규 사용자 (902) 가 재배정된 짧은 TTI 와 연관된 시간 동안에 송신하는 것을 중단한다는 것을 의미할 수도 있다. 다른 예들에서, 채널 멀티플렉싱의 하나 이상의 수단이 이용될 수도 있는 경우 (주파수 분할 멀티플렉싱 및 코드 분할 멀티플렉싱을 포함하지만 이들에 제한되지는 않음), 정규 사용자 (902) 의 리소스들을 펑처링하는 것은 정규 사용자 (902) 가 펑처링된 리소스들을 이용하는 것을 중단하지만, 직교성을 유지하기 위하여, LoLat 사용자 (904) 에게 이전에 승인된 리소스 이외의, 다른 주파수 또는 다른 스크램블링 코드를 활용하여 업링크 데이터를 송신하는 것을 계속할 수도 있다는 것을 의미할 수도 있다. 상기 설명한 바와 같이, 씬 제어 채널 (906) 은 스케줄링 엔티티 (202) 와 통신하고 있는 모든 부차적 엔티티들 (204) 에 의해 모니터링된 점-대-다점 브로드캐스트 채널일 수도 있다. 이 방식으로, 업링크 승인 수정 (908) 에 의해 펑처링된 그들의 이전에 승인된 시간-주파수 리소스들을 갖는 임의의 사용자 또는 사용자들에게, LoLat 사용자 (904) 에게 현재 할당된 특정한 시간-주파수 리소스를 활용하여 그들의 업링크 송신을 송신하지 않을 것임을 알리거나 또는 지시할 수 있다.

[0078] 여기서, 정규 사용자 데이터가 펑처링될 때, 그것은 정규 데이터의 일부가 단순히 손실되는 경우일 수도 있다.

이 예에서, 펑처링으로 인한 손실된 심볼들을 고려하여 사용자 데이터를 복구하는데 순방향 에러 정정 코딩이 활용될 수도 있다. 다른 예에서, 정규 사용자 데이터를 송신하는 부차적 엔티티는 정규 사용자 데이터의 펑처링을 설명하기 위해 레이트 매칭을 구현할 수도 있다. 즉, 부차적 엔티티는 손실된 리소스들을 설명하기 위해 레이트 매칭 알고리즘을 활용하여 정규 데이터의 부분을 수정할 수도 있다. 당업자들은 레이트 매칭 프로시저를 이해할 것이기 때문에, 그 구현 상세들은 본원에 제공되지 않는다. 그러나, 본질적으로, 레이트 매칭 알고리즘은 데이터 (예를 들어, 정규 사용자 데이터) 가 할당된 물리적 리소스들에 꼭 들어맞도록 하는 인코딩 알고리즘을 구성한다. 따라서, 상기 설명된 펑처링이 이들 리소스들의 부분을 제거할 때, 레이트 매칭 알고리즘은 감소된 양의 리소스들을 설명하기 위해 (예를 들어, 코딩 레이트를 조정함으로써) 인코딩을 능

동 조정할 수도 있다.

[0079] 본 개시의 다른 양태에서는, 정규 사용자 데이터에 대한 시간-주파수 리소스들을 펑처링하는 대신에, 정규 사용자 (902) 로부터의 데이터와 LoLat 사용자 (904) 에 대한 데이터가 오버랩할 수도 있다. 즉, 양자의 업링크 송신들은 동일한 시간-주파수 리소스들을 점유할 수도 있다. 여기서, 수신하는 엔티티는 발생할 수도 있는 간섭을 설명하도록 구성될 수도 있거나, 또는 다른 예들에서는, 이러한 간섭은 허용가능한 데이터 손실들인 것으로 간주될 수도 있는 어떤 것을 초래할 수도 있다. 추가 예에서, 정규 사용자 (902) 데이터 송신의 수정은 예를 들어, 상기 설명한 바와 같이 레이트 매칭 알고리즘을 조정함으로써 오버랩된 송신들을 설명하기 위해 행해질 수도 있다.

[0080] 추가 양태에서, 업링크 승인 수정 (908) 은 정규 사용자들 (902) 로 향하는 승인 수정 정보를 포함할 수도 있을 뿐만 아니라, 일부 예들에서, 펑처링된 또는 다르게는 나타내진 시간-주파수 리소스들이 LoLat 사용자 (904) 에 할당되었다는 것을 나타내는 요청하는 LoLat 사용자 (904) 로 향하는 승인 정보를 더 포함할 수도 있다. 본 개시의 범위 내의 다른 예에서, 요청하는 LoLat 사용자 (904) 로 향하는 승인 정보는 정규 사용자들 (902) 로 향하는 승인 수정 정보와는 분리되거나, 또는 그와 상이한 업링크 승인 채널 (예시되지 않음) 상에서 반송될 수도 있다. 즉, 씬 제어 채널 (906) 은 일부 예들에서 LoLat 사용자 (904) 에 대한 승인 정보를 배제할 수도 있고, 이 정보는 요청하는 LoLat 사용자 (904) 에 의해 판독가능한 임의의 적합한 다운링크 채널 상에서 송신된다. 임의의 경우에, 요청하는 LoLat 사용자 (904) 로 향하는 승인 정보는 LoLat 사용자 (904) 를 식별하고, 업링크 LoLat 데이터 송신을 위해 이용할 하나 이상의 시간-주파수 리소스들을 식별하는 정보, 변조 및 코딩 스킴들, 전력 제어 정보, 타이밍 어드밴스 정보, 또는 요청하는 LoLat 사용자 (904) 에 대한 승인된 리소스에 관한 임의의 다른 적합한 정보를 포함할 수도 있다.

[0081] 도 10 의 예시에서, LoLat 사용자 (904) 는 LoLat 스케줄링 요청 (909) 을 송신하지만, 정규 사용자들 (902) 을 포함하는, 모든 부차적 엔티티들은 업링크 승인 수정 (908) 을 수신한다. 여기서, 본 개시의 추가 양태에서, 정규 사용자들 (902) 은 그들이 업링크 승인 수정 (908) 을 상대적으로 신속히 디코딩하는 것이 가능하여, 그들이 재할당된 짧은 TTI(들) 동안에 송신하는 것을 즉시 중단 (예를 들어, 그들의 송신들을 펑처링) 할 수 있도록 구성될 수도 있다. 이 방식으로, 시간-주파수 리소스들은 LoLat 사용자 (904) 가 그 LoLat 심볼들을 송신하게 하는데 신속히 이용가능해질 수도 있다.

[0082] 상기 설명되고 도 6 에서 예시된 다운링크 스킴과 비교하여, 여기서 설명되고 도 10 에서 예시된 업링크 스킴은 상대적으로 더 높은 레이턴시를 갖는 것이 관측될 수도 있다. 이 레이턴시는 스케줄링 엔티티 (202) 에서 수신될 LoLat 스케줄링 요청 (909) 의 업링크 송신에 대한 전파 지연, 스케줄링 엔티티 (202) 에서의 프로세싱 지연, 부차적 엔티티 (204) 에서 수신될 업링크 승인 수정 (908) 의 다운링크 송신에 대한 제 2 전파 지연, 및 할당된 리소스들이 LoLat 송신을 위해 이용가능할 때까지의 추가 지연으로 인한 것일 수도 있다.

[0083] 도 11 은 상이한 레이턴시 타겟들을 가진 업링크 데이터를 멀티플렉싱하기 위한 하나의 예에 따라 발생할 수도 있는 바와 같은 일 예시적인 리소스 배정 및 재배정 프로시저를 예시하는 호출 플로우 다이어그램이다. 이 예시에서, 시간은 하향 방향으로 순방향으로 이동하고, 예시된 엔티티들 사이의 통신 신호들은 각각의 엔티티들 아래의 라인들 사이의 화살표들로 나타내진다. 예시한 바와 같이, 스케줄링 엔티티 (202) 는 정규 사용자 (902) 및 LoLat 사용자 (904) 를 포함하는 복수의 부차적 엔티티들 (204) 과 통신하고 있다.

[0084] 도 11 은 도 12 에서 예시된 플로우 차트와 함께 이하에서 설명된다. 즉, 도 12 는 본 개시의 일부 양태들에 따른 리소스 배정 및 재배정에 대한 일 예시적인 프로세스 (1200) 를 예시하는 플로우 차트이다. 프로세스 (1200) 는 스케줄링 엔티티 (202) 의 관점에서 설명되고, 이에 따라, 도 11 과 함께 설명한 바와 같이, 도 2 및/또는 도 3 과 함께 상기 설명된 스케줄링 엔티티에서 동작가능할 수도 있다. 본 개시의 범위 내의 다른 예들에서, 프로세스 (1200) 는 범용 프로세서, 상기 설명되고 도 3 에서 예시한 바와 같은 프로세싱 시스템 (314), 또는 설명된 기능들을 수행하는 임의의 적합한 수단에 의해 동작가능할 수도 있다.

[0085] 블록 1202 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 적어도 하나의 부차적 엔티티에 시간-주파수 리소스들의 제 1 배정 또는 승인 (1102) 을 송신할 수도 있다. 임의의 적합한 다운링크 제어 채널은 블록 1202 에서 제 1 리소스 배정 (1102) 을 위해 활용될 수도 있다. 여기서, 제 1 리소스 배정 (1102) 은 정규 업링크 데이터 송신들, 즉, 긴 TTI 를 활용한 송신들을 위해 어느 시간-주파수 리소스 또는 리소스들이 부차적 엔티티에 배정되는지를 나타내도록 구성될 수도 있다. 제 1 리소스 배정 (1102) 에 따르면, 블록 1204 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 긴 TTI 를 활용하여 적어도 하나의 부차적 엔티티 (예를 들어, 부차적 엔티티들 (1102 및 1104)) 로부터 정규 업링크 데이터 (1104) 를 수신할 수도 있다. 여기서, 도 10 을 참조하면, 이 정규 업링크 데이터

(1104) 는 정규 사용자들 (902) 로부터의 송신들에 대응할 수도 있다. 도 11 에서 점선 화살표로 예시한 바와 같이, 정규 업링크 데이터는 제 1 리소스 배정 (1102) 의 콘텐츠들 및 제 2 부차적 엔티티 (1104) 가 긴 TTI 를 활용하여 업링크 데이터 송신들을 송신하도록 구성되는지 여부에 의존하여, 부차적 엔티티 (1104) 로부터 옵션적으로 송신될 수도 있다.

[0086] 블록 1202 및 블록 1204 는 정규 업링크 데이터 (1104) 가 부차적 엔티티들로부터 계속 송신될 수도 있기 때문에 다양한 예들에서 복수 회 되풀이 하거나, 또는 반복될 수도 있다. 그러나, 임의의 주어진 시간에, 부차적 엔티티 (1104) (즉, LoLat 사용자 (904)) 가 스케줄링 엔티티 (202) 에 LoLat 데이터를 송신하길 원할 수도 있다는 것이 발생할 수도 있다. 이에 따라, 블록 1206 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 LoLat 사용자 (904) (즉, 제 2 부차적 엔티티 (1104)) 로부터 씬 피드백 채널 (907) 상에서 LoLat 스케줄링 요청 (909) 을 수신할 수도 있다. LoLat 스케줄링 요청 (909) 은 요청하는 부차적 엔티티 (1104) 를 식별하고, 송신되길 원하는 LoLat 데이터에 관한 임의의 적절한 정보를 포함하는 정보를 포함할 수도 있다.

[0087] 블록 1208 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 씬 제어 채널 (906) 상에서 업링크 스케줄링 승인 수정 (908) 을 송신할 수도 있다. 여기서, 업링크 스케줄링 승인 수정 (908) 은 적어도 하나의 지정된 짧은 TTI 동안에 긴-TTI 업링크 송신들에 대한 승인된 리소스들을 갖는, 정규 사용자들 (902), 이를 테면 제 1 부차적 엔티티 (1102) 에, 그들의 업링크 송신들을 펑처링할 것을 지시할 수도 있다. 게다가, 블록 1210 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 요청하는 부차적 엔티티 (1104) (즉, LoLat 사용자 (904)) 에 시간-주파수 리소스들의 제 2 리소스 배정 또는 승인 (1106) 을 송신할 수도 있다. 여기서, 제 2 리소스 배정 (1106) 은 요청하는 부차적 엔티티 (1104) 를 식별하는 정보, 및 LoLat 업링크 송신을 위해 승인된 시간-주파수 리소스들을 식별하는 정보를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 블록 1208 에서의 업링크 스케줄링 승인 수정 (908) 의 송신, 및 블록 1210 에서의 제 2 리소스 배정 (1106) 의 송신은 동시에 발생할 수도 있다. 즉, 이들 송신들은 예를 들어, 상이한 시간-주파수 리소스들을 활용하여 멀티플렉싱될 수도 있다. 다른 예들에서, 이들 송신들은 특정한 구현의 상세들에 따라, 상이한 시간들에 있을 수도 있다.

[0088] 블록 1212 는 정규 사용자들 (902) 및 LoLat 사용자(들) (904) 와 같은 부차적 엔티티들에서의 동작들을 나타낸다. 즉, 업링크 승인 수정 (908) 에 응답하여, 정규 사용자들 (902) (즉, 제 1 부차적 엔티티 (1102)) 은 긴 TTI 를 활용하는 그들의 이전에 스케줄링된 업링크 데이터 송신들을 펑처링할 수도 있다. 게다가, 제 2 리소스 배정 (1106) 에 응답하여, LoLat 사용자(들) (904) (즉, 제 2 부차적 엔티티 (1104)) 는 배정된 시간-주파수 리소스들을 활용하여 LoLat 업링크 데이터 (1108) 를 송신할 수도 있다.

[0089] 블록 1214 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 짧은 TTI 를 활용하여 요청하는 부차적 엔티티 (1104) 로부터 송신된 LoLat 업링크 데이터 (1108) 를 수신할 수도 있다.

[0090] 블록 1216 은 정규 사용자들 (902) 및 일부 예들에서는, LoLat 사용자(들) (904) 와 같은 부차적 엔티티들에서의 추가 동작들을 나타낸다. 즉, 정규 부차적 엔티티들은 LoLat 업링크 데이터의 송신이 완료되었을 때 그들의 정규 업링크 데이터 송신들을 재개할 수도 있다. 이에 따라, 블록 1218 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 긴 TTI 를 활용하여 하나 이상의 부차적 엔티티들로부터 정규 업링크 데이터를 수신하는 것을 재개할 수도 있다.

[0091] 상기 스킴을 활용함으로써, 씬 제어 채널 (906) 은 부차적 엔티티들의 세트로부터의 업링크 송신들을 위해, 스케줄링 엔티티가 상이한 TTI들을 갖는 적어도 2 개의 상이한 데이터 타입들 또는 카테고리들을 멀티플렉싱하는 것을 인에이블할 수 있다.

[0092] **간섭 관리**

[0093] 본 개시의 추가 양태에서, 상기 본원에서 설명된 씬 제어 채널에 의해, 상이한 파형들, 레이턴시들, 및 TTI들을 갖는 채널들 및 사용자들이 함께 멀티플렉싱될 수도 있는 것만은 아니다. 추가로, 효과적인 간섭 관리 및 링크 적응이 인에이블될 수도 있다. 예를 들어, 무선 통신 네트워크에서 동작하는 동안에, 모바일 통신 디바이스가 영향을 받을 수도 있는 간섭의 양은 시간의 경과에 따라 가변할 수도 있다. 특히, 비허가 또는 덜 협력된 전개들에서, 이러한 무선 통신 디바이스들은 과도한 간섭을 받을 수도 있다. 본 개시의 일 양태에 따르면, 스케줄링 엔티티 (202) 및/또는 부차적 엔티티 (204) 와 같은 무선 통신 디바이스가 과도한 및/또는 시변하는 간섭을 경험하면, 수신하는 무선 통신 디바이스는 간섭 조건이 존재한다는 것을 나타내기 위해 송신하는 디바이스에 피드백을 송신할 수도 있다. 간섭에 관한 이 피드백 정보는 적합한 씬 제어 채널, 씬 피드백 채

널, 또는 본 개시에서 설명한 바와 같은 다른 적합한 씬 송신 채널 상에서 송신될 수도 있다.

[0094] 간섭을 경험하고 있는 수신하는 디바이스 (예를 들어, 스케줄링 엔티티 (202) 및/또는 부차적 엔티티 (204)) 에 의해 송신된 피드백 정보는 간섭자 (interferer) 및/또는 간섭 신호, 간섭자의 시간 (지속성), 주파수, 전력, 공간 정보 등에 관한 정보를 포함하지만 이들에 제한되지는 않는 다양한 적합한 정보를 포함할 수도 있다. 수신하는 디바이스에 의해 송신된 정보는 간섭자의 존재 시에 채널이 얼마나 열악한지를 나타낼 수도 있는 채널 품질 표시자 (CQI) 를 또한 포함할 수도 있다. 여전히 추가로, 송신된 정보는 각각의 심볼에서의 카운트-다운 필드와 함께, 각각의 심볼에서의 패킷 지속기간을 포함할 수도 있다.

[0095] LTE 또는 조기의 통신 표준들에서의 것들과 같은 일부 기존 CQI 구현들은 상대적으로 컴퓨테이션 집약적일 수도 있다. 따라서, 5G CQI 피드백에 대해, 본 개시의 일부 양태들에서, CQI 컴퓨테이션의 복잡도의 양은 감소 또는 단순화되길 원할 수도 있다. 이것을 위하여, 간섭의 대상이 되고 씬 제어 채널 또는 피드백 채널 송신에 대한 CQI 를 생성하는 수신하는 디바이스는 반드시 모든 가능한 빔포밍 방향들을 체크하는 것은 아닐 수도 있다. 즉, 본 개시의 일부 양태들에서, CQI 보고 디바이스는 송신을 위해 실현가능한 랭크가 무엇인지, 그리고 그 가설들 하에서, 디바이스가 아는 용량이 무엇인지를 보고할 수도 있는데, 보고 엔티티가 지원할 수 있는 변조 및 코딩 스킴 (MCS) 이 무엇인지 수신하는 엔티티에 보고될 수도 있다. CQI 는 일부 예들에서, 간섭이 결정된 양, 예를 들어, 10dB 만큼 점핑되었다는 표시만큼 간단할 수도 있다.

[0096] 다시 도 5 를 참조하면, 다운링크 송신들의 맥락에서, 정규 사용자 (502) 가 예를 들어, 재밍 신호로부터 간섭을 경험하고 있는 경우에, 정규 사용자 (502) 는 송신하는 디바이스 (예를 들어, 스케줄링 엔티티 (202)) 에, 그것이 간섭을 경험하고 있다는 것을 말하기 위해 씬 피드백 채널 상에서 피드백을 송신할 수도 있다. 여기서, 피드백은 적절히 디코딩될 가능성이 낮기 때문에 그 패킷들을 포기할 것을 스케줄링 엔티티 (202) 에 나타내거나, 또는 스케줄링 엔티티 (202) 에 그 송신 전략 (예를 들어, 변조, 코딩 스킴, 전력, 또는 다른 것) 을 바꿀 것을 요청하도록 구성될 수도 있다. 따라서, 씬 제어 채널 (및/또는 씬 피드백 채널) 은 송신하는 디바이스가 보다 동적인 링크 적응을 수행하는 것을 인에이블할 수 있는 고속 피드백 메커니즘을 제공할 수 있다.

[0097] 재밍 신호가 지속기간에 있어서 매우 짧은 경우에, 씬 제어 채널을 활용한 다운링크 송신들의 동적 적응의 관점에서 UE 가 달성할 수 있는 것은 별로 없을 수도 있다. 그러나, 재머가 지속적이어서, 하나 이상의 전체 긴 TTI 서브프레임들을 잠재적으로 없애야 한다면, 스케줄링 엔티티로의 이러한 고속 피드백이 추후 송신을 위해 스케줄링 엔티티에 의해 고려될 수 있다. 예를 들어, 오르지 하나의 UE 가 재밍 신호로부터의 간섭의 대상이 되기 때문에, 다른 UE 는 간섭 대상이 아닐 수도 있다. 이 경우에, 스케줄링 엔티티는 영향을 받은 UE 에 송신하는 것을 중단할 수도 있고 그 대신 간섭으로부터 고생하지 않는 다른 사용자에 송신할 수도 있다.

[0098] 도 13 은 본 개시의 일부 양태들에 따른 간섭 완화를 위한 일 예시적인 프로세스 (1300) 를 예시하는 플로우 차트이다. 일부 예들에서, 프로세스 (1300) 는 상기 설명되고 도 3 에서 예시한 바와 같이, 스케줄링 엔티티 (202) 에 의해 구현될 수도 있다. 일부 예들에서, 프로세스 (1300) 는 상기 설명되고 도 3 에서 예시된 프로세싱 시스템 (314) 에 의해 구현될 수도 있다. 일부 예들에서, 프로세스 (1300) 는 상기 설명되고 도 4 에서 예시한 바와 같이, 부차적 엔티티 (204) 에 의해 구현될 수도 있다. 일부 예들에서, 프로세스 (1300) 는 상기 설명되고 도 4 에서 예시된 프로세싱 시스템 (414) 에 의해 구현될 수도 있다. 다른 예들에서, 프로세스 (1300) 는 설명된 기능들을 수행하는 임의의 적합한 수단에 의해 구현될 수도 있다.

[0099] 블록 1302 에서, 제 1 디바이스 (예를 들어, 스케줄링 엔티티 (202) 또는 부차적 엔티티 (204)) 는 업링크 및/또는 다운링크 통신을 위해 긴 TTI 를 활용하여, 상기 설명되고 도 3 및/또는 도 4 에서 예시된 스케줄링 엔티티 (202) 또는 부차적 엔티티 (204) 와 같은 하나 이상의 무선 디바이스들과 통신할 수도 있다. 블록 1304 에서, 제 1 디바이스는 무선 디바이스로부터 송신된 씬 제어 채널 상에서 정보를 수신할 수도 있다. 예를 들어, 씬 제어 채널 상에서 수신된 정보는 채널 품질 표시자 (CQI), 간섭 메트릭 (예를 들어, 간섭의 양에 관련되거나 또는 그 양을 직접 나타내는 파라미터), 또는 무선 디바이스에서 경험된 간섭에 관한 일부 다른 파라미터 또는 메트릭 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0100] 블록 1306 에서, 제 1 디바이스는 이에 따라 무선 디바이스와의 그 통신을 중단할 수도 있다. 여기서, 다운링크 송신들의 경우에, 스케줄링 엔티티 (202) 는 부차적 엔티티 (204) 에의 그 송신들을 중단할 수도 있다. 업링크 송신들의 경우에, 추가 핸드셰이크가 일어날 수도 있으며, 예를 들어, 여기서 스케줄링 엔티티 (202) 는 부차적 엔티티 (204) 에 그 업링크 송신들을 중단할 것을 지시한다. 이 방식으로, 무선 디바이스에 의해 경험되는 간섭 조건과 연관될 수도 있는 높은 에러 확률이 회피될 수 있고, 따라서, 낭비된 리소스들이 감소 또는 회피될 수 있다. 추가 예에서, 무선 디바이스와의 통신을 중단하는 것에 더하여 또는 그 대신에, 제 1

디바이스는 응답하는 무선 디바이스에 이전에 배정된 리소스들을 하나 이상의 다른 무선 디바이스들에 재할당할 수도 있다. 즉, 제 1 디바이스는 무선 디바이스와의 통신의 중단 동안에 하나 이상의 다른 무선 디바이스들과의 통신을 스케줄링할 수도 있다.

[0101] 다른 예에서, 무선 디바이스와의 통신을 중단하는 대신에, 제 1 디바이스는 무선 디바이스와의 진행중인 통신의 변조 및 코딩 스킴 (MCS) 을 수정할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 디바이스는 무선 디바이스가 활용할 새로운 MCS 를 배정하는 제어 정보를 무선 디바이스에 송신할 수도 있고, 그 새로운 MCS 는 무선 디바이스에 의해 보고된 간섭의 영향들을 감소 또는 회피하도록 구성된다.

[0102] 당업자들이 용이하게 인식할 바와 같이, 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양태들은 임의의 적합한 전기통신 시스템들, 네트워크 아키텍처들 및 통신 표준들로 확장될 수도 있다. 일 예로, 다양한 양태들은 W-CDMA, TD-SCDMA, 및 TD-CDMA 와 같은 UMTS 시스템들에 적용될 수도 있다. 다양한 양태들은 또한, (FDD, TDD, 또는 양자의 모드들에서의) 롱 텀 에볼루션 (LTE), (FDD, TDD, 또는 양자의 모드들에서의) LTE-어드밴스드 (LTE-Advanced; LTE-A), CDMA2000, EV-DO (Evolution-Data Optimized), 울트라 모바일 브로드밴드 (Ultra Mobile Broadband; UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 울트라-광대역 (Ultra-Wideband; UWB), 블루투스 (Bluetooth) 를 채용하는 시스템들, 및/또는 아직 정의되지 않은 광역 네트워크 표준들에 의해 설명된 것들을 포함하는 다른 적합한 시스템들에 적용될 수도 있다. 채용된 실제 전기통신 표준, 네트워크 아키텍처, 및/또는 통신 표준은 특정 애플리케이션 및 시스템에 부과된 전체 설계 제약들에 의존할 것이다.

[0103] 본 개시 내에서, 단어 "예시적인" 은 "일 예, 인스턴스, 또는 예시로서 기능하는 것" 을 의미하기 위하여 사용된다. "예시적인" 으로서 본원에서 설명된 임의의 구현 또는 양태는 반드시 선호되거나 또는 본 개시의 다른 양태들에 비해 이로운 것으로 해석되는 것은 아니다. 마찬가지로, 용어 "양태들" 은 본 개시의 모든 양태들이 논의된 특징, 이점, 또는 동작 모드를 포함할 것을 요구하지 않는다. 용어 "커플링된" 은 2 개의 객체들 사이의 직접적인 또는 간접적인 커플링을 지칭하기 위해 본원에서 사용된다. 예를 들어, 오브젝트 A 가 오브젝트 B 를 물리적으로 터치하고, 오브젝트 B 가 오브젝트 C 를 터치하는 경우, 오브젝트 A 및 오브젝트 C 는 이들이 서로 직접 물리적으로 터치하지 않는 경우라도, 서로에 커플링된 것으로 여전히 간주될 수도 있다. 예를 들어, 제 1 다이 (die) 가 제 2 다이와 절대로 직접 물리적으로 접촉하고 있지 않더라도, 제 1 다이는 패키지에서 제 2 다이에 커플링될 수도 있다. 용어들 "회로" 및 "회로부" 는 폭넓게 사용되고, 연결 및 구성될 때, 전자 회로들의 타입에 대한 제한 없이, 본 개시에서 설명된 기능들의 수행을 가능하게 하는 전기적 디바이스들 및 전도체들의 하드웨어 구현들 뿐만 아니라, 프로세서에 의해 실행될 때, 본 개시에서 설명된 기능들의 수행을 가능하게 하는 정보 및 명령들의 소프트웨어 구현들의 양자를 포함하도록 의도된다.

[0104] 도 1 내지 도 13 에서 예시된 컴포넌트들, 단계들, 특징들, 및/또는 기능들 중 하나 이상은 단일 컴포넌트, 단계, 특징, 또는 기능으로 재배열 및/또는 조합될 수도 있거나, 여러 컴포넌트들, 단계들, 또는 기능들로 구현될 수도 있다. 추가적인 엘리먼트들, 컴포넌트들, 단계들, 및/또는 기능들은 또한 본원에서 개시된 신규한 특징들로부터 벗어남 없이 추가될 수도 있다. 도 1 내지 도 13 에서 예시된 장치, 디바이스들, 및/또는 컴포넌트들은 본원에서 설명된 방법들, 특징들, 또는 단계들 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수도 있다. 본원에서 설명된 신규한 알고리즘들은 또한 소프트웨어로 효율적으로 구현될 수도 있고 및/또는 하드웨어에 임베딩될 수도 있다.

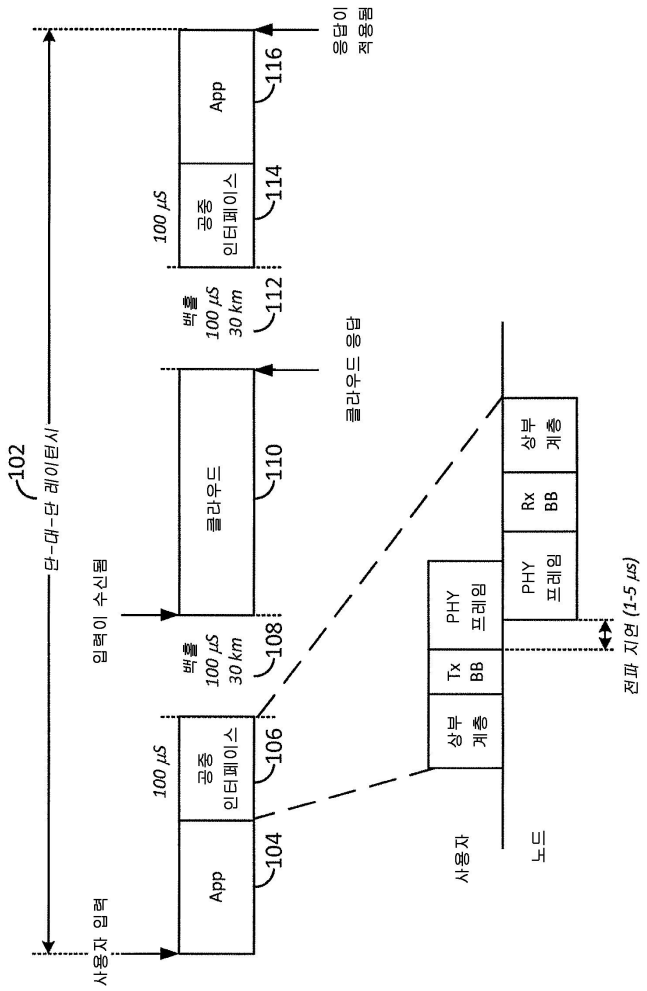
[0105] 개시된 방법들에서의 단계들의 특정 순서 또는 계층구조는 예시적인 프로세스들의 예시인 것이 이해되어야 한다. 설계 선호도들에 기초하여, 방법들에서의 단계들의 특정 순서 또는 계층구조는 재배열될 수도 있다는 것이 이해된다. 첨부한 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하고, 본원에서 구체적으로 기재되지 않으면, 제시된 특정 순서 또는 계층구조로 제한되도록 의도된 것은 아니다.

[0106] 이전의 설명은 임의의 당업자로가 본원에서 설명된 다양한 양태들을 실시하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 이들 양태들에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이고, 본원에서 정의된 일반적인 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본원에서 도시된 양태들로 제한되도록 의도된 것이 아니라, 청구항들의 언어와 부합하는 전체 범위를 따르도록 한 것이고, 엘리먼트의 단수로의 언급은 그렇게 특별히 기재되지 않으면 "하나 및 단 하나" 를 의미하도록 의도되는 것이 아니라, 오히려 "하나 이상" 을 의미하도록 의도된다. 다르게 구체적으로 기재되지 않으면, 용어 "일부" 는 하나 이상을 지칭한다. 아이템들의 리스트 "중 적어도 하나" 를 지칭하는 어구는 단일 부재들을 포함하는 그 아이템들의 임의의 조합을 지칭한다. 일 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나" 는 a; b; c; a 및 b; a 및 c; b 및 c; 및 a, b, 및 c 를 커버하도록 의도된다. 당업자들에게 알려져 있거나 추후에 알려지게 되는 본 개시 전반에 걸쳐 설명된

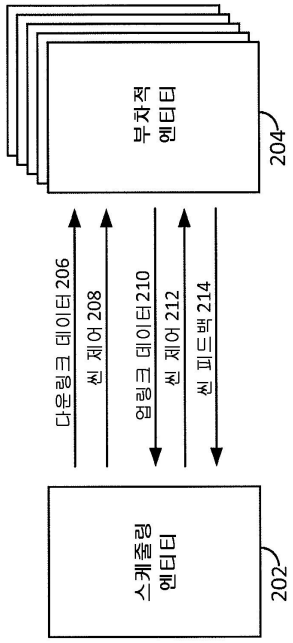
다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 그리고 기능적 등가물들은 참조에 의해 본원에 분명히 편입되고, 청구항들에 의해 망라되도록 의도된다. 더욱이, 본원에서 개시된 어떤 것도 이러한 개시가 청구항들에서 명시적으로 열거되는지 여부에 관계없이 대중에게 전용되도록 의도된 것은 아니다. 엘리먼트가 어구 "~하는 수단" 을 사용하여 분명히 기재되지 않거나, 방법 청구항의 경우에, 엘리먼트가 어구 "~ 하는 단계" 를 사용하여 기재되지 않으면, 어떤 청구항 엘리먼트도 35 U.S.C. §112(f) 의 규정들 하에서 해석되지 않을 것이다.

도면

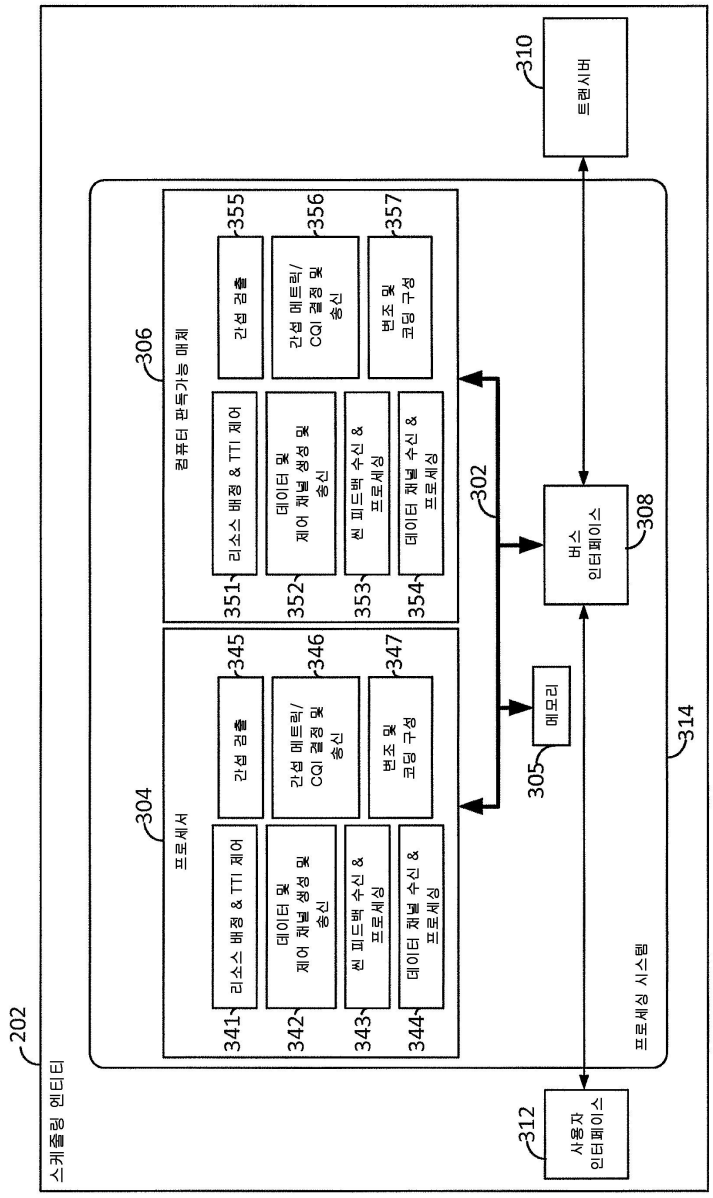
도면1



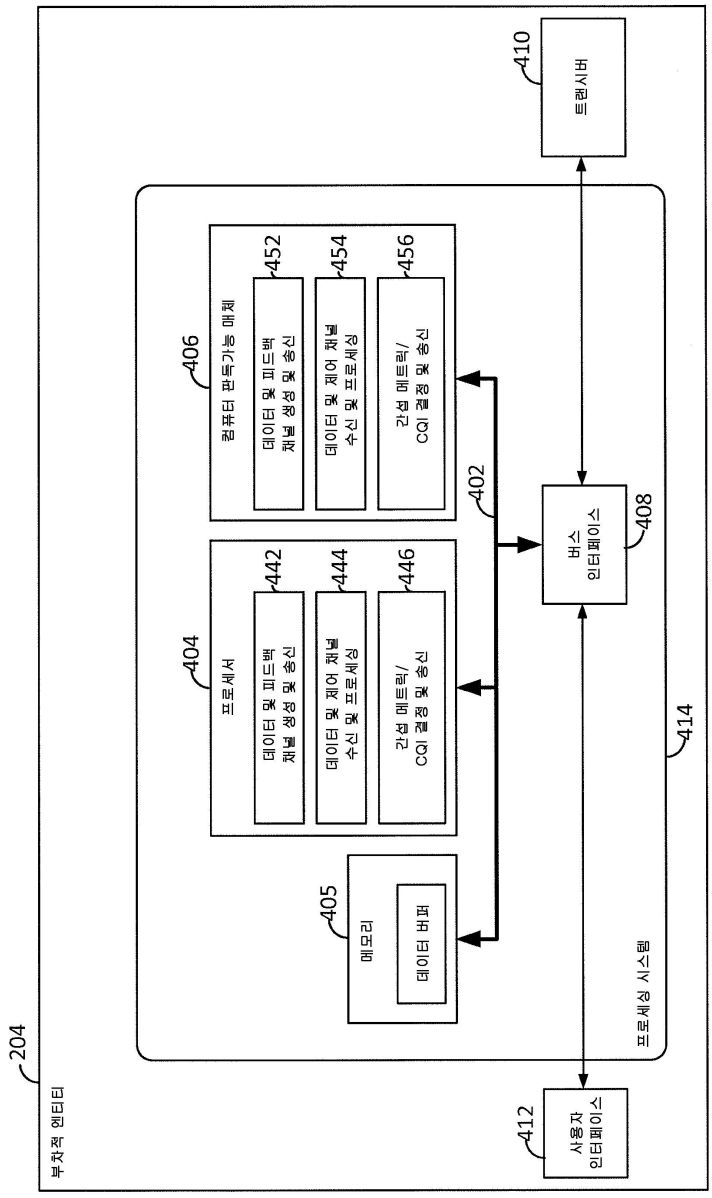
도면2


부차적
엔티티
204
다운링크 데이터 206
씬 제어 208
업링크 데이터 210
씬 제어 212
씬 피드백 214
스케줄링
엔티티
202

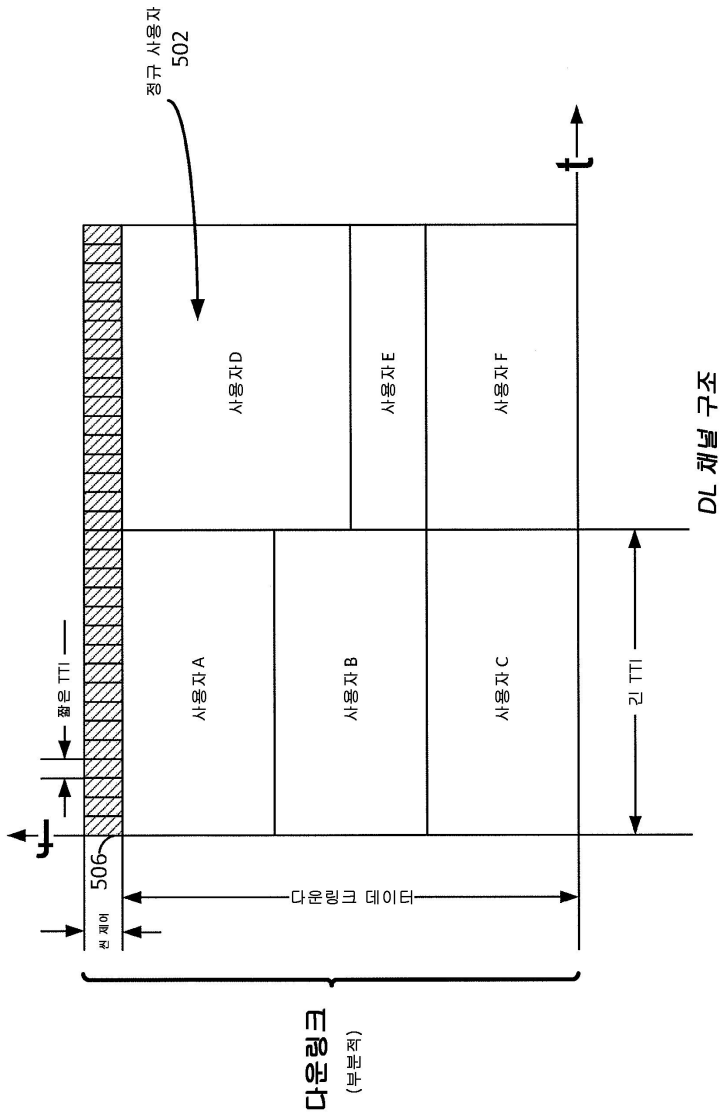
도면3


202
스케줄링 엔티티
310
트랜시버
306
컴퓨터 판독가능 매체
355
간섭 검출
356
간섭 메트릭/ CQI 결정 및 송신
357
변조 및 코딩 구성
351
리소스 배정 & TTI 제어
352
데이터 및 제어 채널 생성 및 송신
353
씬 피드백 수신 & 프로세싱
354
데이터 채널 수신 & 프로세싱
302
304
프로세서
345
간섭 검출
346
간섭 메트릭/ CQI 결정 및 송신
347
변조 및 코딩 구성
341
리소스 배정 & TTI 제어
342
데이터 및 제어 채널 생성 및 송신
343
씬 피드백 수신 & 프로세싱
344
데이터 채널 수신 & 프로세싱
305
메모리
308
버스 인터페이스
314
프로세싱 시스템
312
사용자 인터페이스

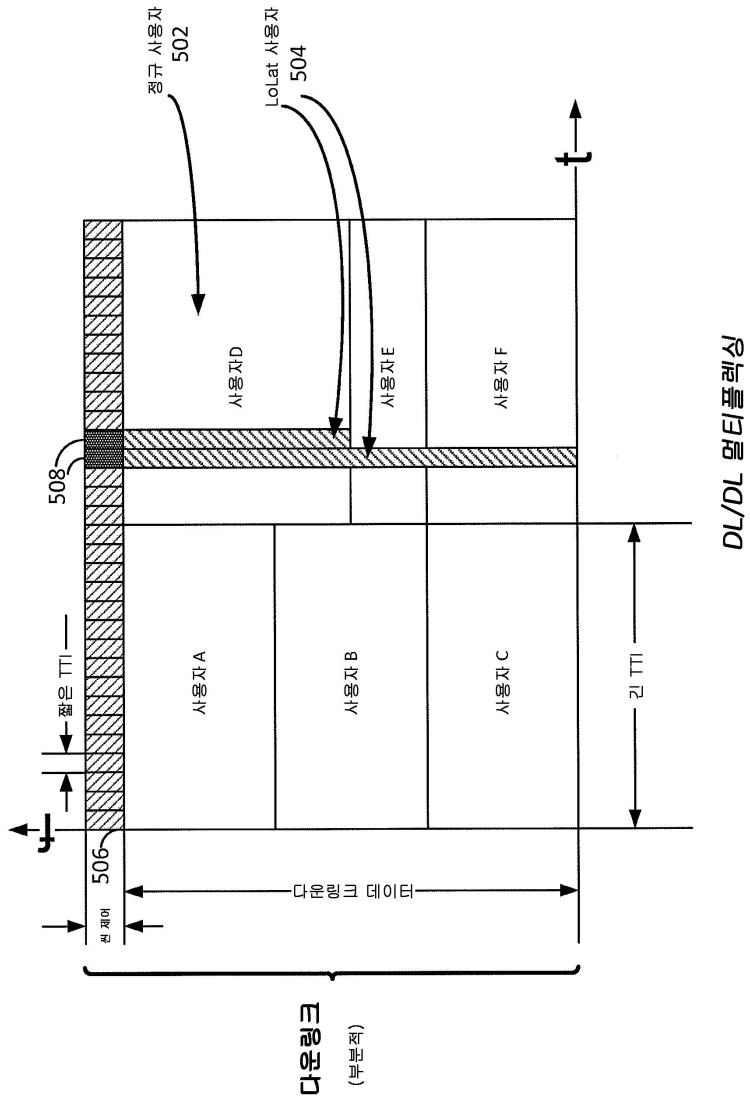
도면4


204
부착적 엔티티
410
트랜시버
406
컴퓨터 판독가능 매체
452
데이터 및 피드백 채널 생성 및 송신
454
데이터 및 제어 채널 수신 및 프로세싱
456
간섭 메트릭/ CQI 결정 및 송신
402
404
프로세서
442
데이터 및 피드백 채널 생성 및 송신
444
데이터 및 제어 채널 수신 및 프로세싱
446
간섭 메트릭/ CQI 결정 및 송신
408
버스 인터페이스
405
메모리
데이터 버퍼
414
프로세싱 시스템
412
사용자 인터페이스

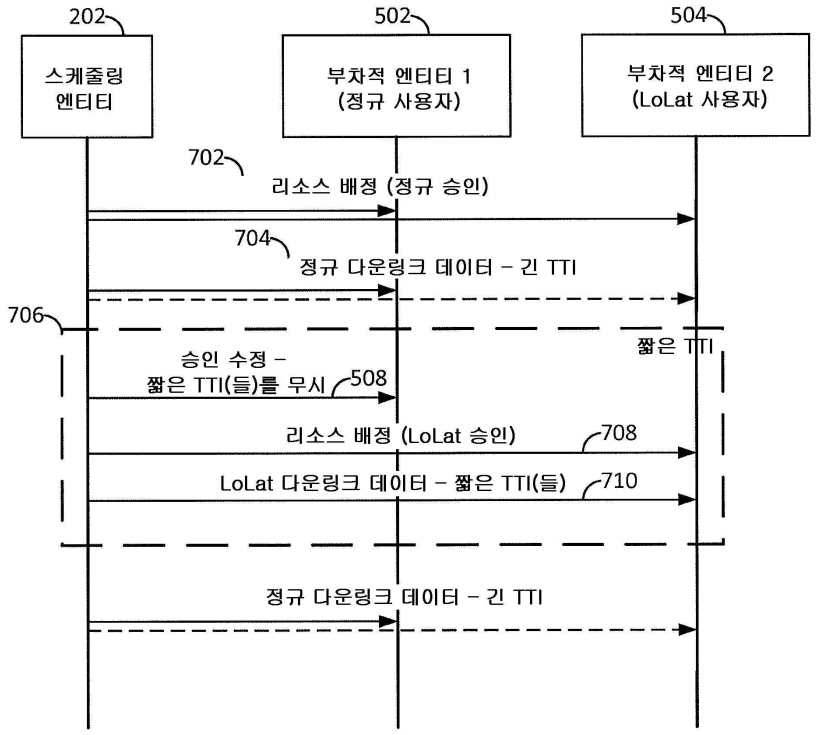
도면5


정규 사용자
502
사용자D
사용자E
사용자F
사용자A
사용자B
사용자C
짧은 TTI
긴 TTI
506
다운링크 데이터
DL 채널 구조
다운링크
(부분적)

도면6

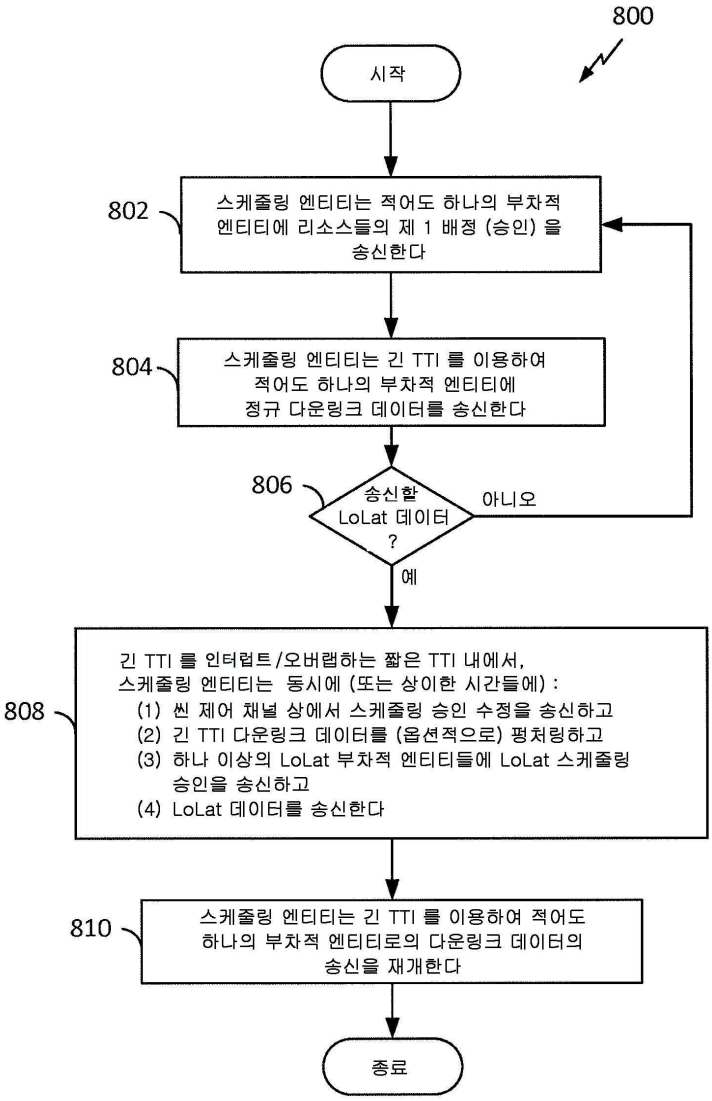

정규 사용자
502
LoLat 사용자
504
사용자D
사용자E
사용자 F
508
짧은 TTI
사용자 A
사용자 B
사용자 C
긴 TTI
f
506
셀 제어
다운링크 데이터
t
DL/DL 멀티플렉싱
다운링크
(부분적)

도면7



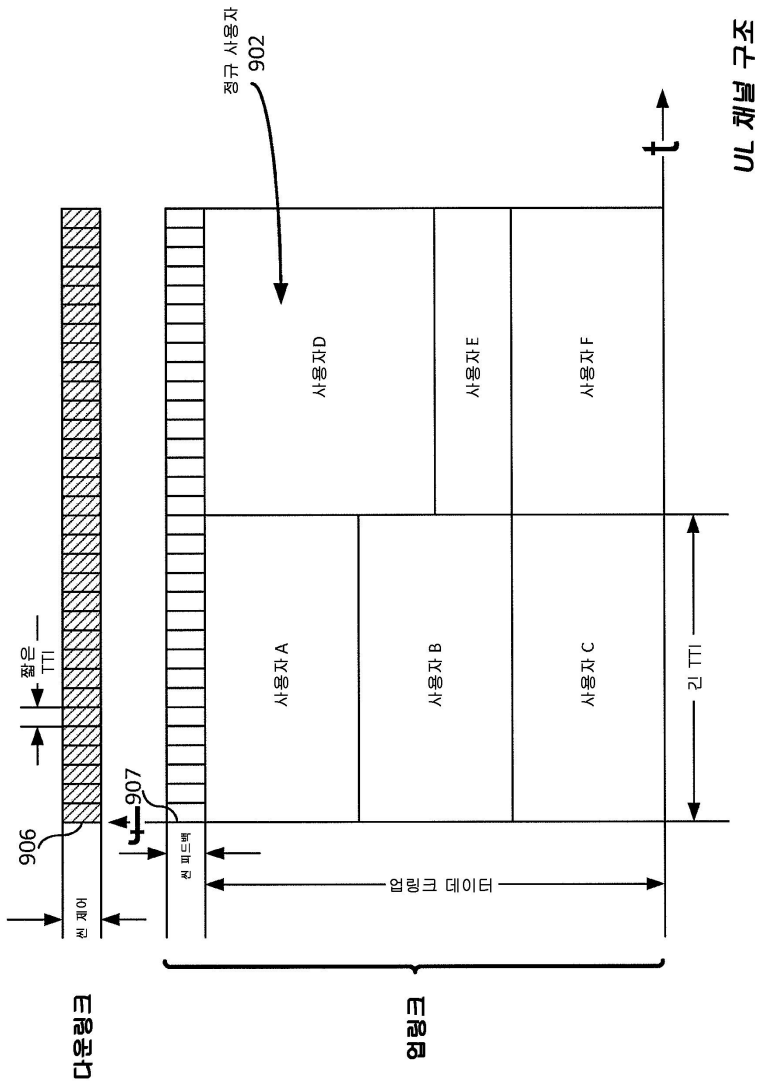
DL/DL 멀티플렉싱

도면8

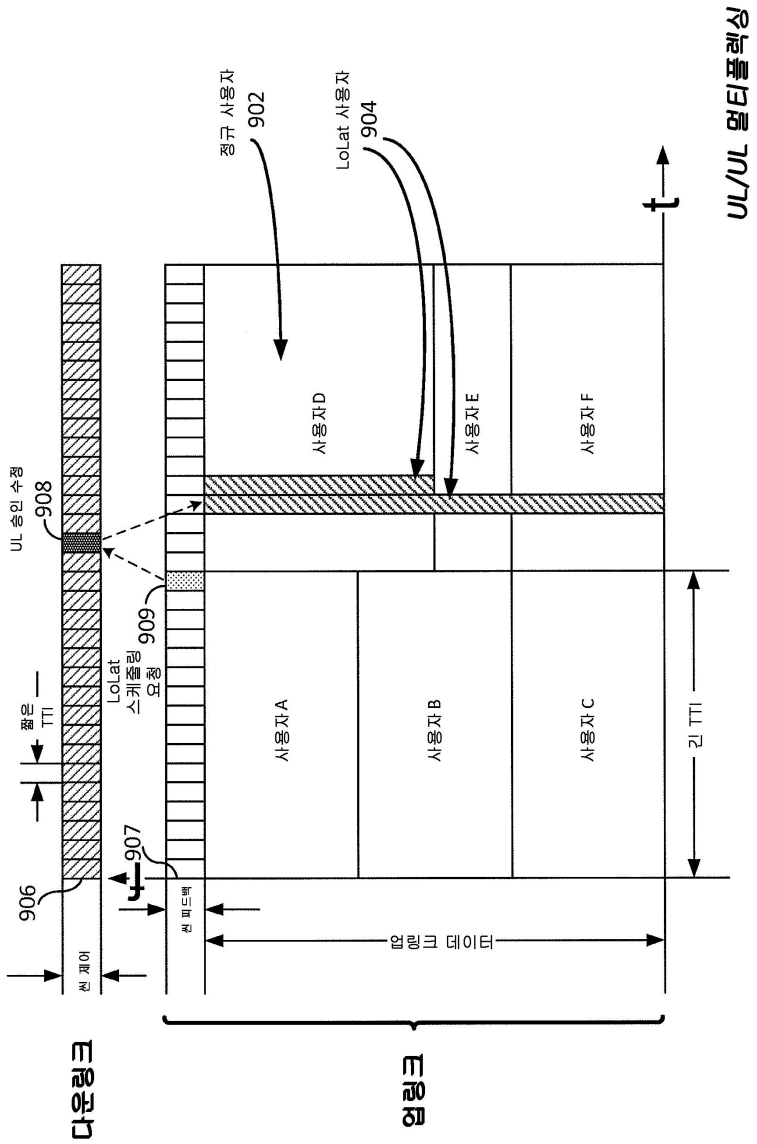


DL/DL 멀티플렉싱, 스케줄링 엔티티 POV

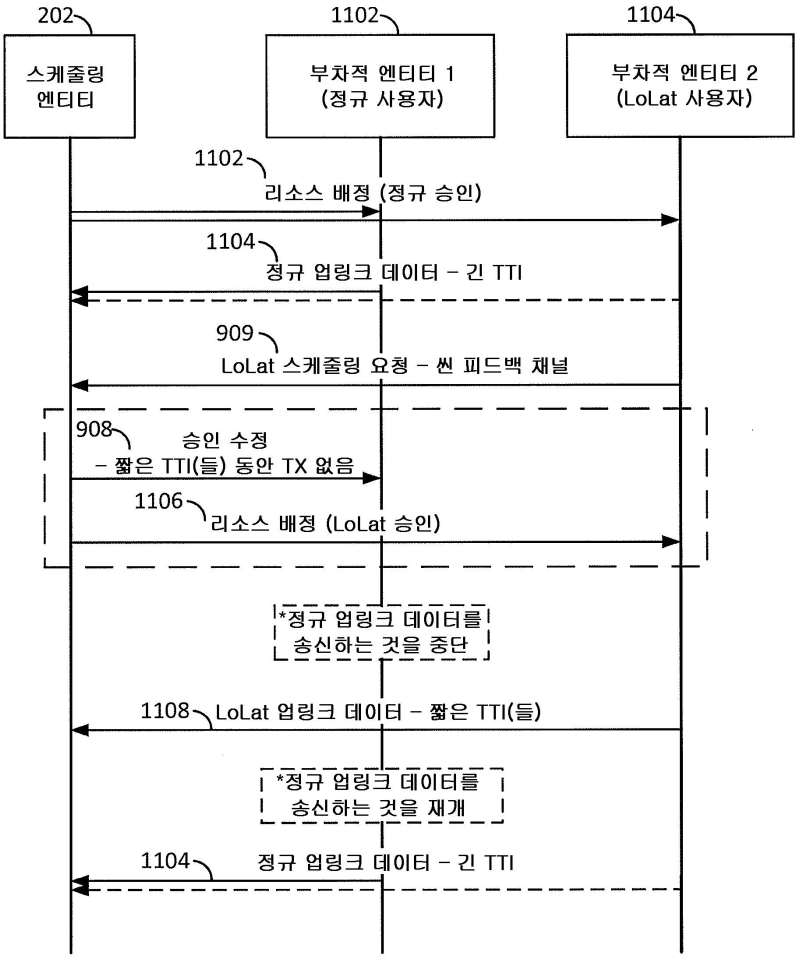
도면9


UL 채널 구조
t
정규 사용자
902
사용자D
사용자E
사용자F
사용자 A
사용자 B
사용자 C
긴 TTI
짧은
TTI
907
906
t
씬 피드백
업링크 데이터
씬 제어
다운링크
트래픽

도면10

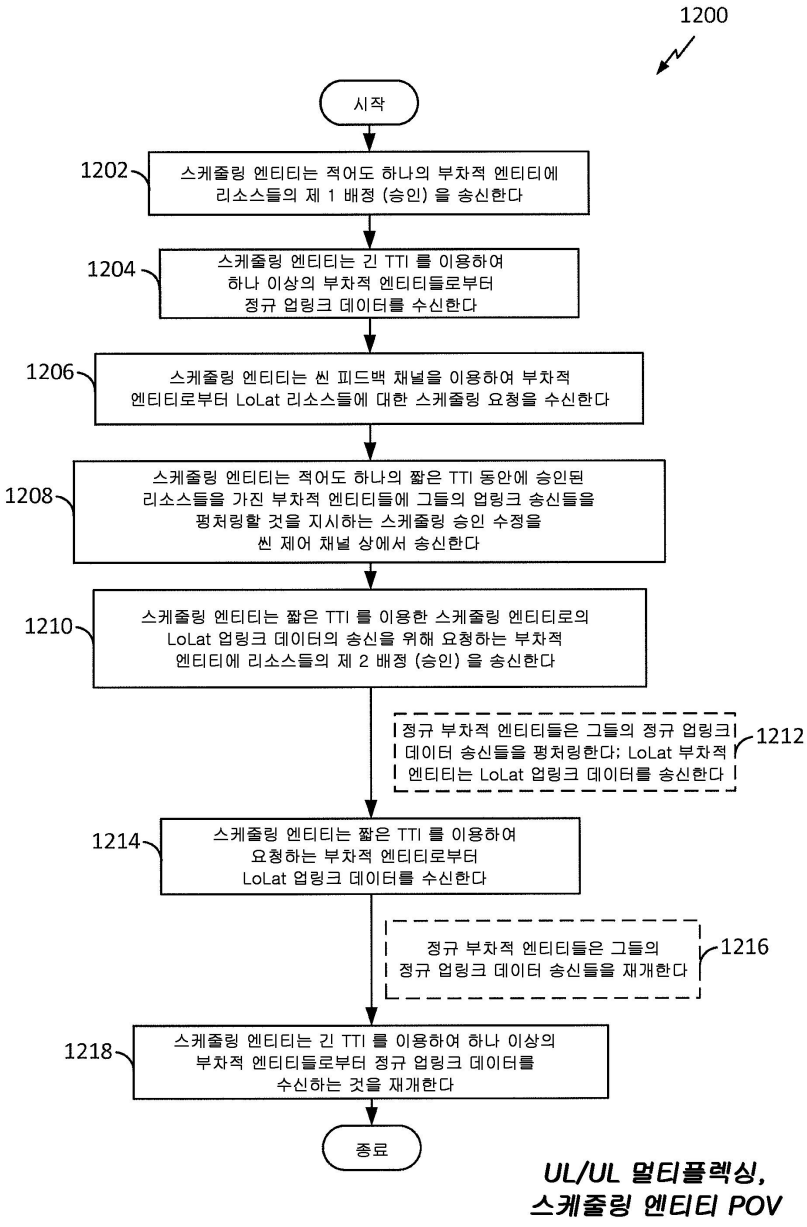

정규 사용자
902
LoLat 사용자
904
UL/UL 멀티플렉싱
t
사용자 D
사용자 E
사용자 F
UL 승인 수정
908
909
LoLat
스케줄링
요청
짧은
TTI
사용자 A
사용자 B
사용자 C
긴 TTI
907
906
선 피드백
업링크 데이터
선 제어
다운링크
업링크

도면11



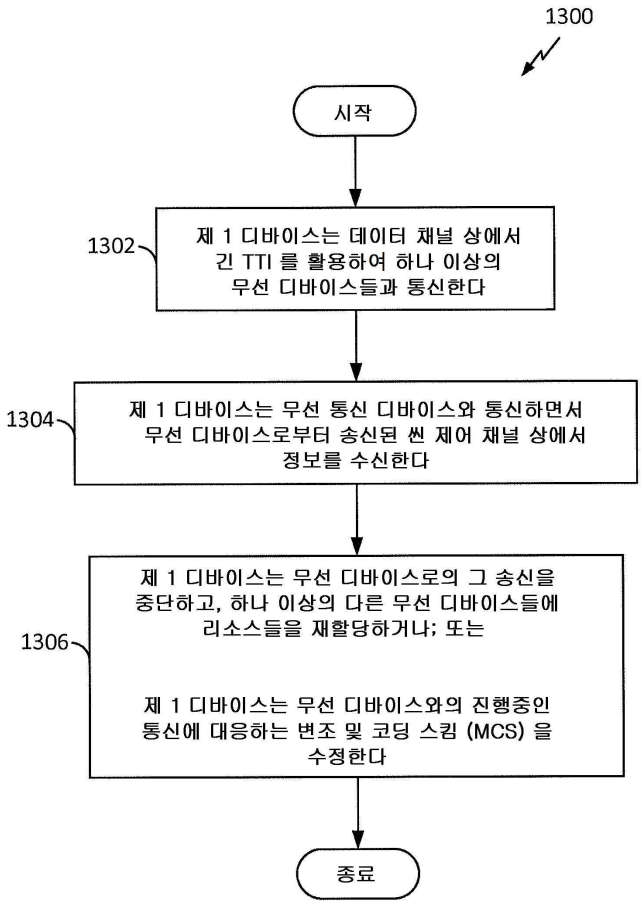
UL/UL 멀티플렉싱

도면12



UL/UL 멀티플렉싱, 스케줄링 엔티티 POV

도면13


1300
시작
1302
제 1 디바이스는 데이터 채널 상에서 긴 TTI 를 활용하여 하나 이상의 무선 디바이스들과 통신한다
1304
제 1 디바이스는 무선 통신 디바이스와 통신하면서 무선 디바이스로부터 송신된 씬 제어 채널 상에서 정보를 수신한다
1306
제 1 디바이스는 무선 디바이스로의 그 송신을 중단하고, 하나 이상의 다른 무선 디바이스들에 리소스들을 재할당하거나; 또는
제 1 디바이스는 무선 디바이스와의 진행중인 통신에 대응하는 변조 및 코딩 스킴 (MCS) 을 수정한다
종료

간섭 관리