

순위를 갖는 다른 데이터에 의해 서브프레임에서의 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터가 오버라이드되는 것을 표시할 수도 있다. 오버라이드 표시자는 서브프레임에서의 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터보다 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터를 포함하기 위해 서브프레임의 데이터 부분에서 리소스 엘리먼트들의 평처링을 표시할 수도 있다. 제어 채널은 서브프레임이 멀티-사용자 다중-입력 다중-출력 (MU-MIMO) 송신에 포함될 때 변조 표시자를 포함할 수도 있다. 변조 표시자는 MU-MIMO 송신에 포함되는 또 다른 장치의 변조에 대응하는 정보를 표시할 수도 있다.

(52) CPC특허분류

H04L 5/0048 (2023.05)

H04L 5/0064 (2013.01)

H04W 72/0446 (2023.01)

H04W 72/569 (2023.01)

(72) 발명자

지 텡광

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

린 제이미 멘제이

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

소리아가 조셉 비나미라

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

스미 존 에드워드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신의 방법으로서,

제 1 송신 시간 간격 (TTI) 동안 송신을 위해 스케줄링된 제 1 세트의 데이터의 우선순위를 결정하는 단계;

송신을 위해 준비된 제 2 세트의 데이터가 상기 제 1 세트의 데이터보다 더 높은 우선순위를 갖는지 여부를 결정하는 단계;

상기 제 2 세트의 데이터가 상기 더 높은 우선순위를 가질 때, 상기 제 1 TTI 동안, 상기 제 2 세트의 데이터를 송신하는 단계; 및

서브프레임의 데이터 부분에 적어도 부분적으로 임베딩되는 오버라이드 (override) 표시자를 송신하는 단계로서, 상기 오버라이드 표시자는 상기 제 1 TTI 의 전체 시간 기간보다 적은 시간의 기간 이후에 송신되고, 상기 오버라이드 표시자는 상기 제 1 TTI 동안 송신을 위해 스케줄링된 상기 제 1 세트의 데이터가 상기 더 높은 우선순위를 갖는 상기 제 2 세트의 데이터에 의해 오버라이드되는 것을 표시하도록 구성되는, 상기 오버라이드 표시자를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 오버라이드 표시자는 상기 데이터 부분에 적어도 부분적으로 임베딩된 제어 채널에서 송신되는, 무선 통신의 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제어 채널은 상기 서브프레임의 상기 데이터 부분에 적어도 부분적으로 임베딩된 하나 이상의 파일럿 톤들을 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 오버라이드 표시자는 상기 제 1 TTI 이후의 제 2 TTI 동안 송신되는, 무선 통신의 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 오버라이드 표시자는 상기 제 1 TTI 의 송신 전에 송신된 스케줄링 정보와 상이하며, 상기 스케줄링 정보는 상기 제 1 TTI 에서 리소스 엘리먼트들을 위한 데이터를 스케줄링하도록 구성되는, 무선 통신의 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 오버라이드 표시자는 상기 더 높은 우선순위를 갖는 상기 제 2 세트의 데이터를 포함하기 위해 상기 제 1 TTI 에서 리소스 엘리먼트의 평처링을 표시하도록 구성되는, 무선 통신의 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 TTI 가 멀티-사용자 다중-입력 다중-출력 (MU-MIMO) 송신에 포함되는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 제 1 TTI 가 상기 MU-MIMO 송신에 포함될 때 변조 표시자를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 변조 표시자는 상기 MU-MIMO 송신에 포함되는 또 다른 장치의 변조에 대응하는 정보를 표시하도록 구성되는, 무선 통신의 방법.

청구항 9

무선 통신을 위해 구성된 장치로서,

메모리;

트랜시버; 및

상기 메모리 및 상기 트랜시버와 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서 및 상기 메모리는:

제 1 송신 시간 간격 (TTI) 동안 송신을 위해 스케줄링된 제 1 세트의 데이터의 우선순위를 결정하고;

송신을 위해 준비된 제 2 세트의 데이터가 상기 제 1 세트의 데이터보다 더 높은 우선순위를 갖는지 여부를 결정하며;

상기 제 2 세트의 데이터가 상기 더 높은 우선순위를 가질 때, 상기 제 1 TTI 동안, 상기 제 2 세트의 데이터를 송신하고; 그리고

서브프레임의 데이터 부분에 적어도 부분적으로 임베딩되는 오버라이드 (override) 표시자를 송신하는 것으로서, 상기 오버라이드 표시자는 상기 제 1 TTI 의 전체 시간 기간보다 적은 시간의 기간 이후에 송신되고, 상기 오버라이드 표시자는 상기 제 1 TTI 동안 송신을 위해 스케줄링된 상기 제 1 세트의 데이터가 상기 더 높은 우선순위를 갖는 상기 제 2 세트의 데이터에 의해 오버라이드되는 것을 표시하도록 구성되는, 상기 오버라이드 표시자를 송신하도록 구성되는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 오버라이드 표시자는 상기 데이터 부분에 적어도 부분적으로 임베딩된 제어 채널에서 송신되는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제어 채널은 상기 서브프레임의 상기 데이터 부분에 적어도 부분적으로 임베딩된 하나 이상의 파일럿 톤들을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 오버라이드 표시자는 상기 제 1 TTI 이후의 제 2 TTI 동안 송신되는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 오버라이드 표시자는 상기 제 1 TTI 의 송신 전에 송신된 스케줄링 정보와 상이하며, 상기 스케줄링 정보는 상기 제 1 TTI 의 상기 데이터 부분에서 리소스 엘리먼트들을 위한 데이터를 스케줄링하도록 구성되는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 오버라이드 표시자는 상기 더 높은 우선순위를 갖는 상기 제 2 세트의 데이터를 포함하기 위해 상기 제 1 TTI 의 상기 데이터 부분에서 리소스 엘리먼트의 핑거링을 표시하도록 구성되는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서 및 상기 메모리는,

상기 제 1 TTI 가 멀티-사용자 다중-입력 다중-출력 (MU-MIMO) 송신에 포함되는지 여부를 결정하고; 그리고

상기 제 1 TTI 가 상기 MU-MIMO 송신에 포함될 때 변조 표시자를 송신하도록 더 구성되는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 변조 표시자는 상기 MU-MIMO 송신에 포함되는 또 다른 장치의 변조에 대응하는 정보를 표시하도록 구성되는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 17

무선 통신의 방법으로서,

제 1 세트의 데이터를 위해 스케줄링된 제 1 송신 시간 간격 (TTI) 동안 송신을 수신하기 위해 에어 인터페이스를 활용하는 단계로서, 상기 제 1 TTI 동안 수신된 상기 송신은 상기 제 1 TTI 동안 상기 송신을 위해 스케줄링된 상기 제 1 세트의 데이터의 적어도 부분을 오버라이딩하는 제 2 세트의 데이터를 포함하고, 상기 제 2 세트의 데이터는 상기 제 1 세트의 데이터보다 더 높은 우선순위를 갖는, 상기 제 1 세트의 데이터를 위해 스케줄링된 상기 제 1 TTI 동안 송신을 수신하기 위해 상기 에어 인터페이스를 활용하는 단계; 및

서브프레임의 데이터 부분에 적어도 부분적으로 임베딩되는 오버라이드 표시자를 포함하는 송신을 수신하기 위해 상기 에어 인터페이스를 활용하는 단계로서, 상기 오버라이드 표시자는 상기 제 1 TTI 의 전체 시간 기간보다 적은 시간의 기간 후에 수신되고, 상기 오버라이드 표시자는 상기 제 1 TTI 동안 송신을 위해 스케줄링된 상기 제 1 세트의 데이터는 상기 더 높은 우선순위를 갖는 상기 제 2 세트의 데이터에 의해 오버라이드되는 것을 표시하도록 구성되는, 상기 서브프레임의 데이터 부분에 적어도 부분적으로 임베딩되는 상기 오버라이드 표시자를 포함하는 송신을 수신하기 위해 상기 에어 인터페이스를 활용하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 오버라이드 표시자는 상기 제 2 세트의 데이터가 수신된 후에 수신되는, 무선 통신의 방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 오버라이드 표시자는 상기 제 1 TTI 후의 제 2 TTI 동안 수신되는, 무선 통신의 방법.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 오버라이드 표시자는 상기 서브프레임의 상기 데이터 부분에 적어도 부분적으로 임베딩된 하나 이상의 파일럿 톤들을 포함하는 제어 채널에 포함되는, 무선 통신의 방법.

청구항 21

제 17 항에 있어서,

상기 오버라이드 표시자는 상기 제 1 TTI 의 송신 전에 송신된 스케줄링 정보와 상이하며, 상기 스케줄링 정보는 상기 제 1 TTI 에서 리소스 엘리먼트들을 위한 데이터를 스케줄링하도록 구성되는, 무선 통신의 방법.

청구항 22

제 17 항에 있어서,

상기 오버라이드 표시자는 상기 제 1 세트의 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 상기 제 2 세트의 데이터를 포함하기 위해 상기 제 1 TTI 에서 리소스 엘리먼트의 평치링을 표시하도록 구성되는, 무선 통신의 방법.

청구항 23

제 17 항에 있어서,

상기 오버라이드 표시자를 포함하는 상기 송신은 상기 제 1 TTI 가 멀티-사용자 다중-입력 다중-출력 (MU-MIMO) 송신에 포함될 때 변조 표시자를 더 포함하고,

상기 변조 표시자는, 상기 데이터 부분에 적어도 부분적으로 임베딩되고, 상기 MU-MIMO 송신에 포함되는 또 다른 장치의 변조에 대응하는 정보를 표시하도록 구성되는, 무선 통신의 방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 장치에 대해 의도된 상기 제 1 TTI 동안 수신된 상기 송신을 상기 변조 표시자를 사용하여 동일한 TTI 에서 스케줄링된 다른 장치들과 공동으로 복조하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 25

무선 통신을 위해 구성된 장치로서,

메모리;

트랜시버; 및

상기 메모리 및 상기 트랜시버와 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서 및 상기 메모리는:

제 1 세트의 데이터를 위해 스케줄링된 제 1 송신 시간 간격 (TTI) 동안 송신을 수신하기 위해 상기 트랜시버를 활용하는 것으로서, 상기 제 1 TTI 동안 수신된 상기 송신은 상기 제 1 TTI 동안 상기 송신을 위해 스케줄링된 상기 제 1 세트의 데이터의 적어도 부분을 오버라이딩하는 제 2 세트의 데이터를 포함하고, 상기 제 2 세트의 데이터는 상기 제 1 세트의 데이터보다 더 높은 우선순위를 갖는, 상기 제 1 세트의 데이터를 위해 스케줄링된 상기 제 1 TTI 동안 송신을 수신하기 위해 상기 트랜시버를 활용하고; 그리고

서브프레임의 데이터 부분에 적어도 부분적으로 임베딩되는 오버라이드 표시자를 포함하는 송신을 수신하기 위해 상기 트랜시버를 활용하는 것으로서, 상기 오버라이드 표시자는 상기 제 1 TTI 의 전체 시간 기간보다 적은 시간의 기간 후에 수신되고, 상기 오버라이드 표시자는 상기 제 1 TTI 동안 송신을 위해 스케줄링된 상기 제 1 세트의 데이터는 상기 더 높은 우선순위를 갖는 상기 제 2 세트의 데이터에 의해 오버라이드되는 것을 표시하도록 구성되는, 상기 데이터 부분에 적어도 부분적으로 임베딩되는 상기 오버라이드 표시자를 포함하는 송신을 수신하기 위해 상기 트랜시버를 활용하도록 구성되는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 오버라이드 표시자는 상기 제 2 세트의 데이터가 수신된 후에 수신되는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 오버라이드 표시자는 상기 제 1 TTI 후의 제 2 TTI 동안 수신되는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 28

제 25 항에 있어서,

상기 오버라이드 표시자는 상기 서브프레임의 상기 데이터 부분에 적어도 부분적으로 임베딩된 하나 이상의 파일럿 톤들을 포함하는 제어 채널에 포함되는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 29

제 25 항에 있어서,

상기 오버라이드 표시자는 상기 제 1 세트의 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 상기 제 2 세트의 데이터를 포함하기 위해 상기 제 1 TTI 에서 리소스 엘리먼트의 평치링을 표시하도록 구성되는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 30

제 25 항에 있어서,

상기 오버라이드 표시자를 포함하는 상기 송신은 상기 제 1 TTI 가 멀티-사용자 다중-입력 다중-출력 (MU-MIMO) 송신에 포함될 때 변조 표시자를 더 포함하고,

상기 변조 표시자는, 상기 데이터 부분에 적어도 부분적으로 임베딩되고, 상기 MU-MIMO 송신에 포함되는 또 다른 장치의 변조에 대응하는 정보를 표시하도록 구성되며, 그리고

상기 적어도 하나의 프로세서 및 상기 메모리는, 상기 장치에 대해 의도된 데이터의 상기 서브프레임을 상기 변조 표시자를 사용하여 동일한 서브프레임에서 스케줄링된 다른 장치들과 공동으로 복조하도록 더 구성되는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] **관련 출원들에 대한 상호 참조**

[0002] 이 출원은 2015 년 3 월 15 일에 미국특허청 (USPTO) 에 출원된 가출원 제 62/133,391 호 및 2015 년 11 월 25 일에 미국특허청에 출원된 정규출원 제 14/952,685 호에 대한 우선권 및 이익을 주장하며, 그 전체 내용은 본 명세서에 참조로서 통합된다.

[0003] **기술 분야**

[0004] 본 개시물의 양태들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이고, 특히 임베딩된 제어 시그널링을 갖는 서브프레임 구조에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 예컨대 텔레포니, 비디오, 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위해 무선 통신 네트워크들이 광범위하게 전개된다. 대개 다중 액세스 네트워크들인 이러한 네트워크들은 가용 네트워크 리소스들을 공유함으로써 다중 사용자들을 위한 통신을 지원한다. 이러한 무선 네트워크들 내에서 음성, 비디오, 및 이메일들을 포함하는 다양한 데이터 서비스들이 제공될 수도 있다. 최근에, 무선 통신 네트워크들은 원격 수술 (tele-surgery) 과 같은 원격 제어 어플리케이션들 및 미션 크리티컬 (mission critical) 어플리케이션들을 포함하는, 더욱 더 광범위한 서비스들을 위해 이용되고 있다. 그러한 어플리케이션들에서, 상대적으로 낮은 레이턴시는 적절히 높은 서비스 품질을 가능하게 한다. 즉, 통신 디바이스로부터 송신될 정보를 위한 시간, 및 통신 디바이스에서 역 수신된 응답은 상대적으로 빨라야 할 필요가 있을 수도 있다. 모바일 광대역 액세스에 대한 수요가 계속 증가함에 따라, 모바일 광대역 액세스에 대한

증가하는 수요를 충족시키고 전체 사용자 경험을 강화하기 위해 연구 및 개발이 무선 통신 기술들을 계속 발전 시킨다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0006] 다음은 이러한 양태들의 기본적인 이해를 제공하기 위해 본 개시물의 하나 이상의 양태들의 간략화된 요약을 제시한다. 이 요약은 본 개시물의 모든 고려되는 특성들의 광범위한 개요가 아니며, 본 개시물의 모든 양태들의 주요한 또는 중요한 엘리먼트들을 식별하도록 의도된 것도 아니고 본 개시물의 임의의 양태 또는 모든 양태들의 범위를 기술하도록 의도된 것도 아니다. 이것의 유일한 목적은 추후에 제시되는 상세한 설명에 대한 서두로서 본 개시물의 하나 이상의 양태들의 일부 개념들을 간략화된 형태로 제시하는 것이다.

[0007] 일 양태에서, 본 개시물은 무선 통신의 방법을 제공한다. 방법은 스케줄링 엔티에 의해 수행될 수도 있다. 방법은 데이터 부분 및 데이터 부분 내에 적어도 부분적으로 임베딩되는 제어 채널을 포함하는 서브프레임을 송신하기 위해 에어 인터페이스를 활용하는 단계를 포함할 수도 있다. 다른 양태에서, 본 개시물은 무선 통신을 위해 구성된 장치를 제공한다. 장치는 메모리, 트랜시버, 및 메모리 및 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서 및 메모리는, 데이터 부분 및 데이터 부분 내에 적어도 부분적으로 임베딩되는 제어 채널을 포함하는 서브프레임을 송신하기 위해 에어 인터페이스를 활용하도록 구성될 수도 있다. 또 다른 양태에서, 본 개시물은 무선 통신을 위해 구성된 또 다른 장치를 제공한다. 장치는 데이터 부분 및 데이터 부분 내에 적어도 부분적으로 임베딩되는 제어 채널을 포함하는 서브프레임을 송신하기 위해 에어 인터페이스를 활용하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 추가 양태에서, 본 개시물은 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 실행가능 코드는, 데이터 부분 및 데이터 부분 내에 적어도 부분적으로 임베딩되는 제어 채널을 포함하는 서브프레임을 송신하기 위해 에어 인터페이스를 활용하도록 구성된 명령들을 포함할 수도 있다.

[0008] 부가 양태에서, 본 개시물은 무선 통신의 방법을 제공한다. 방법은 종속(subordinate) 엔티에 의해 수행될 수도 있다. 방법은 데이터 부분 및 데이터 부분 내에 적어도 부분적으로 임베딩되는 제어 채널을 포함하는 서브프레임을 수신하기 위해 에어 인터페이스를 활용하는 단계를 포함할 수도 있다. 다른 양태에서, 본 개시물은 무선 통신을 위해 구성된 장치를 제공한다. 장치는 메모리, 트랜시버, 및 메모리 및 트랜시버에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서 및 메모리는 데이터 부분 및 데이터 부분 내에 적어도 부분적으로 임베딩되는 제어 채널을 포함하는 서브프레임을 수신하기 위해 에어 인터페이스를 활용하도록 구성될 수도 있다. 또 다른 양태에서, 본 개시물은 무선 통신을 위해 구성된 또 다른 장치를 제공한다. 장치는 데이터 부분 및 데이터 부분 내에 적어도 부분적으로 임베딩되는 제어 채널을 포함하는 서브프레임을 수신하기 위해 에어 인터페이스를 활용하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 추가 양태에서, 본 개시물은 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 실행가능 코드는 데이터 부분 및 데이터 부분 내에 적어도 부분적으로 임베딩되는 제어 채널을 포함하는 서브프레임을 수신하기 위해 에어 인터페이스를 활용하도록 구성된 명령들을 포함할 수도 있다.

[0009] 본 개시물의 이들 및 다른 양태들은 뒤따르는 상세한 설명의 검토 시에 보다 충분히 이해될 것이다. 본 개시물의 다른 양태들, 피쳐들, 및 실시형태들은, 첨부 도면들과 연관되어 본 개시물의 특정 실시형태들의 다음의 설명의 검토 시에, 당업자들에게 자명해질 것이다. 본 개시물의 피쳐들이 하기에서 소정의 실시형태들 및 도면들에 대해 논의될 수도 있으나, 본 개시물의 모든 실시형태들은 본원에서 논의된 유리한 피쳐들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 다시 말하면, 하나 이상의 실시형태들이 소정의 유리한 피쳐들을 갖는 것으로 논의될 수도 있으나, 이러한 피쳐들 중 하나 이상은 또한 본원에서 논의된 본 개시물의 다양한 실시형태들에 따라 사용될 수도 있다. 유사한 방식으로, 예시적인 실시형태들이 디바이스, 시스템, 또는 방법 실시형태들로서 하기에서 논의될 수도 있으나, 이러한 실시형태들은 다양한 디바이스들, 시스템들, 및 방법들로 구현될 수 있음이 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1 은 본 개시물의 양태들에 따른 스케줄링 엔티와 하나 이상의 종속 엔티들 사이의 다양한 통신들의 일 예를 도시하는 다이어그램이다.

도 2 는 본 개시물의 양태들에 따른 스케줄링 엔티의 하드웨어 구현의 일 예를 도시하는 다이어그램이다.

도 3 은 본 개시물의 양태들에 따른 종속 엔티티의 하드웨어 구현의 일 예를 도시하는 다이어그램이다.

도 4 는 본 개시물의 양태들에 따른 액세스 네트워크에서 종속 엔티티와 통신하는 스케줄링 엔티티의 다이어그램이다.

도 5 는 본 개시물의 양태들에 따른 다양한 송신 시간 간격 (TTI) 들의 일 예를 도시하는 다이어그램이다.

도 6 은 본 개시물의 양태들에 따른 서브프레임 구조의 일 예를 도시하는 다이어그램이다.

도 7 은 본 개시물의 양태들에 따른 멀티-사용자 다중-입력 다중-출력 (MU-MIMO) 송신의 다이어그램의 일 예이다.

도 8 은 본 개시물의 양태들에 따른 스케줄링 엔티티에 의해 수행될 수도 있는 다양한 방법들 및/또는 프로세스들의 일 예를 도시하는 다이어그램이다.

도 9 는 본 개시물의 양태들에 따른 종속 엔티티에 의해 수행될 수도 있는 다양한 방법들 및/또는 프로세스들의 일 예를 도시하는 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 첨부된 도면들과 연관되어 하기에 설명되는 상세한 설명은, 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며 본원에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 구성들만을 나타내도록 의도되지 않는다. 다음의 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하기 위한 목적으로 특정 상세들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있음이 당업자에게는 명백할 것이다. 일부 경우들에서, 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 방지하기 위해 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 블록도의 형태로 도시된다.

[0012] 본 개시물에 걸쳐 제시된 다양한 개념들은 광범위한 텔레통신 시스템들, 네트워크 아키텍처들, 및 통신 표준들에 걸쳐 구현될 수도 있다. 제 3 세대 파트너십 프로젝트 (3GPP) 는 때때로 롱-텀 에볼루션 (LTE) 네트워크로서 지칭될 수도 있는, 진화된 패킷 시스템 (EPS) 을 수반하는 네트워크들에 대한 여러 무선 통신 표준들을 정의하는 표준들이다. LTE 네트워크에서, 패킷들은 동일하거나 유사한 레이턴시 타겟들을 활용할 수도 있다. 이로써, LTE 네트워크는 하나로 통일된 (one-size-fits-all) 레이턴시 구성을 제공할 수도 있다. 제 5 세대 (5G) 네트워크와 같은 LTE 네트워크의 진화된 버전들은, 많은 상이한 타입의 서비스들 및/또는 어플리케이션들 (예를 들어, 웹 브라우징, 비디오 스트리밍, VoIP, 미션 크리티컬 어플리케이션들, 멀티-홉 네트워크들, 실시간 피드백을 갖는 원격 동작들, 원격-수술 등) 을 제공할 수도 있다. 그러한 서비스들 및/또는 어플리케이션들은 서로 상당히 상이할 수도 있는 레이턴시 타겟들로부터 이룰 수도 있다. 하지만, LTE 네트워크의 하나로 통일된 레이턴시 구성은 상이한 레이턴시 타겟 도전들과 트래픽의 멀티플렉싱을 만들 수 있다. 그러한 다양한 레이턴시 타겟들을 지원하는 시스템의 스펙트럼 호환성은 또한 도전적일 수 있다. 예를 들어, 정규 트래픽 및 저 레이턴시 트래픽 (예를 들어, 미션 크리티컬 (MiCr) 데이터) 의 시간 멀티플렉싱은 저 레이턴시 트래픽 (예를 들어, MiCr 데이터) 의 소정의 요건들을 위반할 수도 있다. 또한, 저 레이턴시 트래픽 (예를 들어, MiCr 데이터) 에 대해 예약된 주파수 도메인 리소스들은 피크 레이트 및 전신중계회선 (trunking) 효율을 제한할 수도 있다. 따라서, 상당히 상이한 레이턴시 특성들을 갖는 서비스들 및 트래픽의 다양한 타입들, 클래스들 및 카테고리들에 대한 지원은 그러한 차세대 네트워크들 (예를 들어, 5G 네트워크들) 및 전체 사용자 경험을 강화할 수도 있다.

[0013] 도 1 은 본 개시물의 양태들에 따른 하나 이상의 종속 엔티티들 (104) 과 스케줄링 엔티티 (102) 사이의 다양한 통신들의 일 예를 도시하는 다이어그램 (100) 이다. 본 개시물의 양태들에 따라, 용어 '다운링크'(DL) 는 스케줄링 엔티티 (102) 에서 발신하는 포인트-투-멀티포인트 송신을 지칭할 수도 있고, 용어 '업링크'(UL) 는 종속 엔티티 (104) 에서 발신하는 포인트-투-포인트 송신을 지칭할 수도 있다. 대략적으로, 스케줄링 엔티티 (102) 는, 다양한 DL 및 UL 송신들을 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 트래픽을 스케줄링하는 것을 담당하는 노드 또는 디바이스이다. 스케줄링 엔티티 (102) 는 때때로 스케줄러 및/또는 본 개시물의 범위로부터 벗어나지 않으면서 임의의 다른 적절한 용어로서 지칭될 수도 있다. 스케줄링 엔티티 (102) 는 기지국, 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트, 확장된 서비스 세트, 액세스 포인트, 노드 B, 사용자 장비 (UE), 메시 노드, 릴레이, 피어, 및/또는 임의의 다른 적절한 디바이스일 수도 있고, 또는 이들 내에 상주할 수도 있다.

[0014] 대략적으로, 종속 엔티티 (104) 는 스케줄링 승인들, 동기화 또는 타이밍 정보, 또는 스케줄링 엔티티 (102) 와 같은 무선 통신 네트워크에서의 또 다른 엔티티로부터 다른 제어 정보를 포함하지만 이에 제한되지 않는, 스케

줄링 및/또는 제어 정보를 수신하는 노드 또는 디바이스이다. 종속 엔티티 (104) 는 스케줄링, 및/또는 본 개시물의 범위로부터 벗어나지 않으면서 임의의 다른 적절한 용어로서 지칭될 수도 있다. 종속 엔티티 (104) 는 UE, 셀룰러 폰, 스마트 폰, 모바일국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말기, 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 단말기, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 메시 노드, 피어, 세션 개시 프로토콜 폰, 랩탑, 노트북, 스마트북, 개인용 디지털 보조기, 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어, 카메라, 게임 콘솔, 엔터테인먼트 디바이스, 차량 컴포넌트, 웨어러블 컴퓨팅 디바이스 (예를 들어, 스마트 워치, 안경, 헬스 또는 피트니스 추적기 등), 어플라이언스, 센서, 밴딩 머신, 및/또는 임의의 다른 적절한 디바이스일 수도 있고, 또는 이들 내에 상주할 수도 있다.

[0015] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, '제어 채널(들)' 은 때때로 승인 정보를 통신하기 위해 사용될 수도 있다. 스케줄링 엔티티 (102) 는 DL 데이터 채널(들)(106) 및 DL 제어 채널(들)(108) 을 송신할 수도 있다. 종속 엔티티 (104) 는 UL 데이터 채널(들)(110) 및 UL 제어 채널(들)(112) 를 송신할 수도 있다. 도 1 에 도시된 채널들이 반드시 스케줄링 엔티티 (102) 및/또는 종속 엔티티 (104) 에 의해 활용될 수도 있는 모든 채널들은 아니다. 당업자는 다른 데이터, 제어, 및 피드백 채널들과 같은, 다른 채널들이 도시된 것들에 추가하여 활용될 수도 있음을 인식할 것이다.

[0016] 상술한 바와 같이, 일부 데이터는 MiCr 데이터로서 특징화될 수도 있다. 일부 구성들에서, MiCr 데이터는 상대적으로 낮은 또는 초-저 레이턴시 요건을 갖는 데이터를 지칭한다. 예를 들어, MiCr 데이터의 레이턴시 요건은 그 서브프레임에 포함된 다른 데이터의 레이턴시 요건보다 더 낮을 수도 있다. 일반적으로, 레이턴시는 그 의도된 목적지에서 데이터의 수신과 연관된 지연을 지칭한다. 일부 구성들에서, MiCr 데이터는 상대적으로 높은 우선순위 요건을 갖는 데이터를 지칭한다. 예를 들어, MiCr 데이터의 우선순위 요건은 서브프레임에 포함된 다른 데이터의 우선순위 요건보다 더 높을 수도 있다. 일반적으로, 우선순위는 데이터의 중요도 또는 시간-감도를 지칭한다. 상대적으로 더 높은 중요도 및/또는 상대적으로 더 큰 시간-감도를 갖는 데이터는 상대적으로 더 작은 중요도 및/또는 상대적으로 더 작은 시간-감도 전에 수신되어야 한다. 일부 구성들에서, MiCr 데이터는 상대적으로 높은 신뢰성 요건을 갖는 데이터를 지칭한다. 예를 들어, MiCr 데이터의 신뢰성 요건은 그 서브프레임에 포함된 다른 데이터의 신뢰성 요건 보다 더 클 수도 있다. 일반적으로, 신뢰성은 에러 없이 의도된 목적지에 의해 지속적으로 데이터가 어떻게 성공적으로 수신되는지를 지칭한다. MiCr 데이터 및 공칭 데이터가 동일 대역에 공존할 때, MiCr 데이터는 공칭 데이터 TTI (서브프레임) 보다 더 작은 TTI (서브프레임) 을 갖는 것이 가능하다. 이로써, 뷰의 짧은 (MiCr) TTI 포인트로부터, 각각의 짧은 TTI 에서의 공칭 데이터는 긴 TTI 의 시작에 대응하는, 이전 TTI (서브프레임) 에 후속하는 스케줄링을 가질 수 있다. MiCr 데이터의 존재로 인해 스케줄링이 변경되어야 할 때, 스케줄링 변화 정보는 짧은 TTI 제어/표시자 채널을 통해 공칭 데이터에 전달되어야 한다. 그러한 제어/표시자 채널 정보는 할당된 데이터 리소스에 임베딩될 수 있다.

[0017] 도 2 는 본 개시물의 양태들에 따른 스케줄링 엔티티 (102) 의 하드웨어 구현의 일 예를 도시하는 다이어그램 (200) 이다. 스케줄링 엔티티 (102) 는 사용자 인터페이스 (212) 를 포함할 수도 있다. 사용자 인터페이스 (212) 는 스케줄링 엔티티 (102) 의 사용자로부터 하나 이상의 입력들을 수신하도록 구성될 수도 있다. 사용자 인터페이스 (212) 는 또한 스케줄링 엔티티 (102) 의 사용자에게 정보를 디스플레이하도록 구성될 수도 있다. 사용자 인터페이스 (212) 는 버스 인터페이스 (208) 를 통해 데이터를 교환할 수도 있다. 스케줄링 엔티티 (102) 는 또한 트랜시버 (210) 를 포함할 수도 있다. 트랜시버 (210) 는 또 다른 장치와 통신하여 데이터를 수신하고 및/또는 데이터를 송신하도록 구성될 수도 있다. 트랜시버 (210) 는 유선 또는 무선 통신 매체를 통해 또 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 트랜시버 (210) 는 또한 데이터 부분 및 데이터 부분 내에 적어도 부분적으로 임베딩되는 제어 채널부를 포함하는 서브프레임을 송신하기 위해 에어 인터페이스를 활용하는 수단을 제공할 수도 있다. 예를 들어, 본 개시물의 범위로부터 벗어나지 않으면서, 제어 채널은 데이터 부분 내에 부분적으로 임베딩될 수도 있고 또는 제어 채널은 데이터 부분 내에 완전히 임베딩될 수도 있다. 구절 '적어도 부분적으로' 는 또한 본 개시물의 범위로부터 벗어나지 않으면서 유사한 구절들 (예를 들어, 적어도 부분적으로, 적어도 부분으로, 적어도 일부로, 및/또는 적어도 부분에서) 을 포함할 수도 있다. 본 개시물의 양태들에 따라, 용어(들) '통신하는' 및/또는 '통신하는 것' 은 송신 또는 수신 중 적어도 하나를 지칭한다. 당업자는 본 개시물의 범위로부터 벗어나지 않으면서 많은 타입의 기술들이 그러한 통신을 수행할 수도 있음을 이해할 것이다.

- [0018] 스케줄링 엔티티 (102) 는 또한 메모리 (214), 하나 이상의 프로세서들 (204), 컴퓨터 판독가능 매체 (206), 및 버스 인터페이스 (208) 를 포함할 수도 있다. 버스 인터페이스 (208) 는 버스 (216) 와 트랜시버 (210) 사이에 인터페이스를 제공할 수도 있다. 메모리 (214), 하나 이상의 프로세서들 (204), 컴퓨터 판독가능 매체 (206), 및 버스 인터페이스 (208) 는 버스 (216) 를 통해 함께 접속될 수도 있다. 프로세서 (204) 는 트랜시버 (210) 및/또는 메모리 (214) 에 통신가능하게 커플링될 수도 있다.
- [0019] 프로세서 (204) 는 송신 회로 (220) 를 포함할 수도 있다. 송신 회로 (220) 는 다양한 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수도 있고 및/또는 데이터 부분 및 데이터 부분 내에 적어도 부분적으로 임베딩되는 제어 채널을 포함하는 서브프레임을 송신하기 위해 에어 인터페이스를 활용하는 수단을 제공하는 다양한 알고리즘을 수행할 수도 있다. 제어 채널은 서브프레임의 데이터 부분에 적어도 부분적으로 임베딩되는 하나 이상의 파일럿 톤들을 포함할 수도 있다. 제어 채널은 서브프레임의 송신 전에 송신된 스케줄링 정보와 상이할 수도 있다.
- [0020] 프로세서 (204) 는 또한 오버라이드 (override) 회로 (221) 를 포함할 수도 있다. 오버라이드 회로 (221) 은 다양한 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수도 있고 및/또는 서브프레임에서의 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위를 결정하는 수단을 제공하는 다양한 알고리즘을 수행할 수도 있다. 오버라이드 회로 (221) 는 또한 다양한 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수도 있고 및/또는 송신을 위해 준비된 다른 데이터가 서브프레임에서의 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는지 여부를 결정하는 수단을 제공하는 다양한 알고리즘을 수행할 수도 있다. 송신을 위해 준비된 다른 데이터가 서브프레임에서의 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 가질 때, 제어 채널은 오버라이드 표시자를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 오버라이드 표시자는 서브프레임에서의 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터에 의해 서브프레임에서의 송신을 위해 미리 준비된 데이터가 오버라이드되는 것을 표시하도록 구성된다. 일부 다른 예들에서, 오버라이드 표시자는 서브프레임에서의 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터를 포함하기 위해 서브프레임의 데이터 부분에서 리소스 엘리먼트들의 평처리를 표시하도록 구성된다.
- [0021] 프로세서 (204) 는 또한 멀티-사용자 다중-입력 다중-출력 (MU-MIMO) 회로 (222) 를 포함할 수도 있다. MU-MIMO 회로 (222) 는 다양한 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수도 있고 및/또는 서브프레임이 MU-MIMO 송신에 포함되는지 여부를 결정하는 수단을 제공하는 다양한 알고리즘을 수행할 수도 있다. 서브프레임이 MU-MIMO 송신에 포함될 때, 제어 채널은 변조 표시자를 포함할 수도 있다. 변조 표시자는 MU-MIMO 송신에 포함되는 또 다른 장치 (예를 들어, 또 다른 UE(들)) 의 변조에 대응하는 정보를 표시하도록 구성될 수도 있다.
- [0022] 상기한 기재는 스케줄링 엔티티 (102) 의 프로세서 (204) 의 비한정적인 예를 제공한다. 다양한 회로들 (220, 221, 222) 이 위에 기재되지만, 당업자는 프로세서 (204) 가 위에 언급된 회로들 (220, 221, 222) 에 부가하여 및/또는 이들에 대한 대안(들)인 다양한 다른 회로들 (223) 을 포함할 수도 있음을 이해할 것이다. 그러한 다른 회로들 (223) 은 본 명세서에 기재된 기능들, 방법들, 프로세스들, 피쳐들, 및/또는 양태들 중 어느 하나 이상을 수행하는 수단을 제공할 수도 있다.
- [0023] 컴퓨터 판독가능 매체 (206) 는 컴퓨터 실행가능 코드를 저장할 수도 있다. 컴퓨터 실행가능 코드는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른 명령들을 포함할 수도 있다. 컴퓨터 실행가능 코드는 본 명세서에 기재된 다양한 기능들을 수행하고 및/또는 다양한 양태들을 인에이블하도록 구성된 명령들을 포함할 수도 있다. 컴퓨터 실행가능 명령들은 스케줄링 엔티티 (102) 의 다양한 하드웨어 컴포넌트들 (예를 들어, 프로세서 (204) 및/또는 그 회로들 (220, 221, 222, 223) 중 임의의 것) 에 의해 실행될 수도 있다. 컴퓨터 실행가능 명령들은 다양한 소프트웨어 프로그램들 및/또는 소프트웨어 모듈들의 부분일 수도 있다. 컴퓨터 실행가능 코드는 데이터 부분 및 데이터 부분 내에 적어도 부분적으로 임베딩되는 제어 채널을 포함하는 서브프레임을 송신하기 위해 에어 인터페이스를 활용하도록 구성된 송신 명령들 (240) 을 포함할 수도 있다. 제어 채널은 서브프레임의 데이터 부분에 적어도 부분적으로 임베딩된 하나 이상의 파일럿 톤들을 포함할 수도 있다. 제어 채널은 서브프레임의 송신 이전에 송신된 스케줄링 정보와 상이할 수도 있다.
- [0024] 컴퓨터 실행가능 코드는 또한 오버라이드 명령들 (241) 을 포함할 수도 있다. 오버라이드 명령들 (241) 은 서브프레임에서의 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위를 결정하도록 구성될 수도 있다. 오버라이드 명령들 (241) 는 또한 송신을 위해 준비된 다른 데이터가 서브프레임에서의 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는지 여부를 결정하도록 구성될 수도 있다. 송신을 위해 준비된 다른 데이터가 서브프레임에서의 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 가질 때, 제어 채널은 오버라이드 표시자를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 오버라이드 표시자는 서브프

레이미에서의 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터에 의해 서브프레임에서의 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터가 오버라이드되는 것을 표시하도록 구성된다. 일부 다른 예들에서, 오버라이드 표시자는 서브프레임에서의 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터를 포함하기 위해 서브프레임의 데이터 부분에서 리소스 엘리먼트들의 평처리를 표시하도록 구성된다.

[0025] 컴퓨터 실행가능 코드는 MU-MIMO 명령들 (242) 을 포함할 수도 있다. MU-MIMO 명령들 (242) 은 서브프레임이 MU-MIMO 송신에 포함되는지 여부를 결정하도록 구성될 수도 있다. 서브프레임이 MU-MIMO 송신에 포함될 때, 제어 채널은 변조 표시자를 포함할 수도 있다. 변조 표시자는 MU-MIMO 송신에 포함되는 또 다른 장치 (예를 들어, 또 다른 UE(들)) 의 변조에 대응하는 정보를 표시하도록 구성될 수도 있다.

[0026] 상기한 기제는 스케줄링 엔티티 (102) 의 컴퓨터 관독가능 매체 (206) 의 비한정적인 예를 제공한다. 다양한 컴퓨터 실행가능 명령들 (240, 241, 242) 이 위에 기재되지만, 당업자는 컴퓨터 관독가능 매체 (206) 가 위에 언급된 컴퓨터 실행가능 명령들 (240, 241, 242) 에 부가하여 및/또는 이들에 대한 대안(들)인 다양한 다른 컴퓨터 실행가능 명령들 (243) 을 포함할 수도 있음을 이해할 것이다. 그러한 다른 컴퓨터 실행가능 명령들 (243) 은 본 명세서에 기재된 기능들, 방법들, 프로세스들, 피쳐들, 및/또는 양태들 중 어느 하나 이상을 위해 구성될 수도 있다.

[0027] 메모리 (214) 는 다양한 메모리 모듈들을 포함할 수도 있다. 메모리 모듈들은 프로세서 (204) 또는 그 회로들 (220, 221, 222, 223) 중 임의의 것에 의해 다양한 값들 및/또는 정보를 저장하고, 그로부터 관독하도록 구성될 수도 있다. 메모리 모듈들은 또한, 컴퓨터 관독가능 매체 (206) 에 포함된 컴퓨터 실행가능 코드, 또는 그 명령들 (240, 241, 242, 243) 중 임의의 것의 실행 시 다양한 값들 및/또는 정보를 저장하고, 그로부터 관독하도록 구성될 수도 있다. 메모리 (214) 는 우선순위 데이터 (230) 를 포함할 수도 있다. 우선순위 데이터 (230) 는 송신을 위한 데이터의 우선순위에 속하는 정보를 포함할 수도 있다. 위에 더 상세하게 기재된 바와 같이, TTI 의 지속기간은 송신을 위한 데이터의 우선순위에 기초하여 달라질 수도 있다. 가령, TTI 는 송신을 위한 데이터의 우선순위에 반비례할 수도 있다. 일부 예들에서, 데이터의 우선순위는 데이터의 서비스 품질 (QoS) 에 관련될 수도 있다. 예를 들어, 상대적으로 높은 QoS 를 갖는 데이터는 상대적으로 높은 우선순위를 가질 수도 있다. 일부 통신 네트워크들 (예를 들어, 5G 네트워크들) 은 상이한 어플리케이션들에 QoS 의 다양한 레벨들을 제공할 수도 있다. 따라서, 본 명세서에서 더 상세하게 기재되는 바와 같이, 가변 TTI 설계가 소정의 예들에서 구현될 수도 있다.

[0028] 메모리 (214) 는 또한 변조 데이터 (231) 를 포함할 수도 있다. 변조 데이터는 MU-MIMO 송신에 포함된 하나 이상의 서브프레임들의 변조 순서, 스킴, 및/또는 구성에 속하는 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, MU-MIMO 송신의 스트림은 변조 표시자를 갖는 제어 채널을 포함하는 서브프레임을 포함할 수도 있고, 그 변조 표시자는 동일한 리소스 엘리먼트에서 MU-MIMO 송신의 또 다른 스트림의 변조 순서에 관한 정보를 제공한다. 스케줄링 엔티티 (102) 는 종속 엔티티/엔티티들 (104) 로 MU-MIMO 송신을 송신하기 전에 그러한 서브프레임들의 변조를 인코딩하기 위해 변조 데이터 (231) 를 사용할 수도 있다. 메모리 (214) 의 데이터의 다양한 타입이 위에 기재되지만, 당업자는 메모리 (214) 가 위에 언급된 데이터 (230, 231) 에 부가하여 및/또는 이에 대안(들)인 다양한 다른 데이터를 또한 포함할 수도 있음을 이해할 것이다. 그러한 다른 데이터는 본 명세서에 기재된 기능들, 방법들, 프로세스들, 피쳐들, 및/또는 양태들 중 어느 하나 이상과 연관될 수도 있다.

[0029] 당업자는 또한 스케줄링 엔티티 (102) 가 본 개시물의 범위로부터 벗어나지 않으면서 대안의 및/또는 부가 피쳐들을 포함할 수도 있음을 이해할 것이다. 본 개시물의 다양한 양태들에 따라, 엘리먼트 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들이 임의의 조합이 하나 이상의 프로세서들 (204) 을 포함하는 프로세싱 시스템과 함께 구현될 수도 있다. 하나 이상의 프로세서들 (204) 의 예들은, 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서 (DSP) 들, 상태 머신들, 게이트형 로직, 이산 하드웨어 회로, 및 이 개시물 전체에 걸쳐 기재된 다양한 기능성을 수행하도록 구성된 다른 적절한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템은 버스 (216) 및 버스 인터페이스 (208) 에 의해 일반적으로 나타낸 버스 아키텍처와 함께 구현될 수도 있다. 버스 (216) 는 전체 설계 제약 및 프로세싱 시스템의 특정 어플리케이션에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (216) 는 하나 이상의 프로세서들 (204), 메모리 (214), 및/또는 컴퓨터 관독가능 매체 (206) 를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크할 수도 있다. 버스 (216) 는 또한 당업계에 잘 알려진, 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수도 있다.

- [0030] 하나 이상의 프로세서들 (204) 은 컴퓨터 판독가능 매체 (206) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는, 일반 프로세싱 및 버스 (216) 를 관리하는 것을 담당할 수도 있다. 소프트웨어는, 하나 이상의 프로세서 (204) 에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템으로 하여금 임의의 하나 이상의 장치들에 대해 하기에 기재된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (206) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 때 하나 이상의 프로세서들 (204) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수도 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어로 지칭되든 그 외의 것으로 지칭되든, 대략적으로 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈, 어플리케이션들, 소프트웨어 어플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능 물들, 실행의 스레드들, 절차들, 함수들 등을 의미하도록 해석될 것이다. 소프트웨어는 컴퓨터 판독가능 매체 (206) 상에 상주할 수도 있다.
- [0031] 컴퓨터 판독가능 매체 (206) 는 또한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체일 수도 있다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 예시로서, 자기 저장 디스크 (예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크, 자기 스트립), 광학 디스크 (예를 들어, 콤팩트 디스크 (CD) 또는 디지털 다기능 디스크 (DVD)), 스마트 카드, 플래시 메모리 디바이스 (예를 들어, 카드, 스틱 또는 키 드라이브), 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 리드 온니 메모리 (ROM), 프로그램가능 ROM (PROM), 소거가능 PROM (EPROM), 전기적 소거가능 PROM (EEPROM), 레지스터, 탈착가능 디스크, 및 컴퓨터에 의해 액세스되고 판독될 수도 있는 소프트웨어 및/또는 명령들을 저장하기 위한 임의의 다른 적절한 매체를 포함한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (206) 는 또한 예시로서, 캐리어파, 송신 라인, 및 컴퓨터에 의해 액세스되고 판독될 수도 있는 소프트웨어 및/또는 명령들을 저장하기 위한 임의의 다른 적절한 매체를 포함할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (206) 는 프로세싱 시스템을 포함하는 다중 액세스 엔티티들에 걸쳐 분산되거나, 또는 프로세싱 시스템 외부, 프로세싱 시스템 내부에 상주할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (206) 는 컴퓨터 프로그램 제품에 수록될 수도 있다. 한정이 아닌 예시로서, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료들에 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함할 수도 있다. 당업자는 전체 시스템에 부과된 전체 설계 제약들 및 특정 어플리케이션에 의존하여 이 개시물 전체에 걸쳐 제시된 기재된 기능성을 구현하기 위한 최상의 방법을 인식할 것이다.
- [0032] 도 3 은 본 개시물의 양태들에 따른 종속 엔티티 (104) 의 하드웨어 구현의 일 예를 도시하는 다이어그램 (300) 이다. 종속 엔티티 (104) 는 사용자 인터페이스 (312) 를 포함할 수도 있다. 사용자 인터페이스 (312) 는 종속 엔티티 (104) 의 사용자로부터 하나 이상의 입력들을 수신하도록 구성될 수도 있다. 사용자 인터페이스 (312) 는 또한 종속 엔티티 (104) 의 사용자에게 정보를 디스플레이하도록 구성될 수도 있다. 사용자 인터페이스 (312) 는 버스 인터페이스 (308) 를 통해 데이터를 교환할 수도 있다. 종속 엔티티 (104) 는 또한 트랜시버 (310) 를 포함할 수도 있다. 트랜시버 (310) 는 또 다른 장치와 통신하여 데이터를 수신하고 및/또는 데이터를 송신하도록 구성될 수도 있다. 트랜시버 (310) 는 유선 또는 무선 통신 매체를 통해 또 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 트랜시버 (310) 는 또한 데이터 부분 및 데이터 부분 내에 적어도 부분적으로 임베딩되는 제어 채널을 포함하는 서브프레임을 수신하기 위해 에어 인터페이스를 활용하는 수단을 제공할 수도 있다. 본 개시물의 양태들에 따라, 용어(들) '통신하는' 및/또는 '통신하는 것' 은 송신 또는 수신 중 적어도 하나를 지칭한다. 당업자는 본 개시물의 범위로부터 벗어나지 않으면서 많은 타입의 기술들이 그러한 통신을 수행할 수도 있음을 이해할 것이다.
- [0033] 종속 엔티티 (104) 는 또한 메모리 (314), 하나 이상의 프로세서들 (304), 컴퓨터 판독가능 매체 (306), 및 버스 인터페이스 (308) 를 포함할 수도 있다. 버스 인터페이스 (308) 는 버스 (316) 와 트랜시버 (310) 사이에 인터페이스를 제공할 수도 있다. 메모리 (314), 하나 이상의 프로세서들 (304), 컴퓨터 판독가능 매체 (306), 및 버스 인터페이스 (308) 는 버스 (316) 를 통해 함께 접속될 수도 있다. 프로세서 (304) 는 트랜시버 (310) 및/또는 메모리 (314) 에 통신가능하게 커플링될 수도 있다.
- [0034] 프로세서 (304) 는 수신 회로 (320) 를 포함할 수도 있다. 수신 회로 (320) 는 다양한 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수도 있고 및/또는 데이터 부분 및 데이터 부분 내에 적어도 부분적으로 임베딩되는 제어 채널을 포함하는 서브프레임을 수신하기 위해 에어 인터페이스를 활용하는 수단을 제공하는 다양한 알고리즘을 수행할 수도 있다. 제어 채널은 서브프레임의 데이터 부분에 적어도 부분적으로 임베딩되는 하나 이상의 파일럿 톤들을 포함할 수도 있다. 제어 채널은 서브프레임의 송신 전에 송신된 스케줄링 정보와 상이할 수도 있다.
- [0035] 프로세서 (304) 는 또한 오버라이드 회로 (321) 를 포함할 수도 있다. 송신을 위해 준비된 다른 데이터가 서브프레임에서의 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 가질 때, 제어 채널은 오버라이드 표시자를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 오버라이드 표시자는 서브프레임에서의 송신을

위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터에 의해 서브프레임에서의 송신을 위해 미리 준비된 데이터가 오버라이드되는 것을 표시하도록 구성된다. 일부 다른 예들에서, 오버라이드 표시자는 서브프레임에서의 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터를 포함하기 위해 서브프레임의 데이터 부분에서 리소스 엘리먼트들의 평처리를 표시하도록 구성된다. 오버라이드 회로 (321) 는 다양한 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수도 있고 및/또는 미리 스케줄링된 데이터 대신 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터를 수신하는 수단을 제공하는 다양한 알고리즘을 수행할 수도 있다.

[0036] 프로세서 (304) 는 또한 복조 회로 (322) 를 포함할 수도 있다. 서브프레임이 MU-MIMO 송신에 포함될 때, 제어 채널은 변조 표시자를 포함할 수도 있다. 변조 표시자는 MU-MIMO 송신에 포함되는 또 다른 장치 (예를 들어, 또 다른 UE(들)) 의 변조에 대응하는 정보를 표시하도록 구성될 수도 있다. 복조 회로 (322) 는 다양한 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수도 있고 및/또는 장치를 위해 의도된 데이터의 서브프레임을 변조 표시자를 사용하여 동일한 서브프레임에서 스케줄링된 다른 장치들과 공동으로 복조하는 수단을 제공하는 다양한 알고리즘을 수행할 수도 있다.

[0037] 상기한 기재는 종속 엔티티 (104) 의 프로세서 (304) 의 비한정적인 예를 제공한다. 다양한 회로들 (320, 321, 322) 이 위에 기재되지만, 당업자는 프로세서 (304) 가 위에 언급된 회로들 (320, 321, 322) 에 부가하여 및/또는 이들에 대한 대안(들)인 다양한 다른 회로들 (323) 을 포함할 수도 있음을 이해할 것이다. 그러한 다른 회로들 (323) 은 본 명세서에 기재된 기능들, 방법들, 프로세스들, 피쳐들, 및/또는 양태들 중 어느 하나 이상을 수행하는 수단을 제공할 수도 있다.

[0038] 컴퓨터 판독가능 매체 (306) 는 컴퓨터 실행가능 코드를 저장할 수도 있다. 컴퓨터 실행가능 코드는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른 명령들을 포함할 수도 있다. 컴퓨터 실행가능 코드는 본 명세서에 기재된 다양한 기능들을 수행하고 및/또는 다양한 양태들을 인에이블하도록 구성된 명령들을 포함할 수도 있다. 컴퓨터 실행가능 명령들은 종속 엔티티 (104) 의 다양한 하드웨어 컴포넌트들 (예를 들어, 프로세서 (304) 및/또는 그 회로들 (320, 321, 322, 323) 중 임의의 것) 에 의해 실행될 수도 있다. 컴퓨터 실행가능 명령들은 다양한 소프트웨어 프로그램들 및/또는 소프트웨어 모듈들의 부분일 수도 있다. 컴퓨터 실행가능 코드는 데이터 부분 및 데이터 부분 내에 적어도 부분적으로 임베딩되는 제어 채널을 포함하는 서브프레임을 송신하기 위해 예컨대 인터페이스를 활용하도록 구성된 수신 명령들 (340) 을 포함할 수도 있다. 제어 채널은 서브프레임의 데이터 부분에 적어도 부분적으로 임베딩된 하나 이상의 파일럿 톤들을 포함할 수도 있다. 제어 채널은 서브프레임의 송신 이전에 송신된 스케줄링 정보와 상이할 수도 있다.

[0039] 컴퓨터 실행가능 코드는 또한 오버라이드 명령들 (341) 를 포함할 수도 있다. 송신을 위해 준비된 다른 데이터가 서브프레임에서의 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 가질 때, 제어 채널은 오버라이드 표시자를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 오버라이드 표시자는 서브프레임에서의 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터에 의해 서브프레임에서의 송신을 위해 미리 준비된 데이터가 오버라이드되는 것을 표시하도록 구성된다. 일부 다른 예들에서, 오버라이드 표시자는 서브프레임에서의 송신을 위해 미리 스케줄링되는 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터를 포함하기 위해 서브프레임의 데이터 부분에서 리소스 엘리먼트들의 평처리를 표시하도록 구성된다. 오버라이드 명령들 (341) 은 미리 스케줄링된 데이터 대신 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터를 수신하도록 구성될 수도 있다.

[0040] 컴퓨터 실행가능 코드는 복조 명령들 (342) 을 포함할 수도 있다. 서브프레임이 MU-MIMO 송신에 포함될 때, 제어 채널은 변조 표시자를 포함한다. 변조 표시자는 MU-MIMO 송신에 포함되는 또 다른 장치 (예를 들어, 또 다른 UE(들)) 의 변조에 대응하는 정보를 표시하도록 구성될 수도 있다. 복조 명령들 (342) 은 장치를 위해 의도된 데이터의 서브프레임을 변조 표시자를 사용하여 동일한 서브프레임에서 스케줄링된 다른 장치들과 공동으로 복조하도록 구성될 수도 있다.

[0041] 상기한 기재는 종속 엔티티 (104) 의 컴퓨터 판독가능 매체 (306) 의 비한정적인 예를 제공한다. 다양한 컴퓨터 실행가능 명령들 (340, 341, 342) 이 위에 기재되지만, 당업자는 컴퓨터 판독가능 매체 (306) 가 위에 언급된 컴퓨터 실행가능 명령들 (340, 341, 342) 에 부가하여 및/또는 이들에 대한 대안(들)인 다양한 다른 컴퓨터 실행가능 명령들 (343) 을 포함할 수도 있음을 이해할 것이다. 그러한 다른 컴퓨터 실행가능 명령들 (343) 은 본 명세서에 기재된 기능들, 방법들, 프로세스들, 피쳐들, 및/또는 양태들 중 어느 하나 이상을 수행하는 수단을 제공할 수도 있다.

[0042] 메모리 (314) 는 다양한 메모리 모듈들을 포함할 수도 있다. 메모리 모듈들은 프로세서 (304) 또는 그 회로들 (320, 321, 322, 323) 중 임의의 것에 의해 다양한 값들 및/또는 정보를 저장하고, 그로부터 판독하도록 구성될 수도 있다. 메모리 모듈들은 또한, 컴퓨터 판독가능 매체 (306) 에 포함된 컴퓨터 실행가능 코드, 또는 그 명령들 (340, 341, 342, 343) 중 임의의 것의 실행 시 다양한 값들 및/또는 정보를 저장하고, 그로부터 판독하도록 구성될 수도 있다. 메모리 (314) 는 우선순위 데이터 (330) 를 포함할 수도 있다. 우선순위 데이터 (330) 는 송신을 위한 데이터의 우선순위에 속하는 정보를 포함할 수도 있다. 위에 더 상세하게 기재된 바와 같이, TTI 의 지속기간은 송신을 위한 데이터의 우선순위에 기초하여 달라질 수도 있다. 가령, TTI 는 송신을 위한 데이터의 우선순위에 반비례할 수도 있다. 일부 예들에서, 데이터의 우선순위는 데이터의 서비스 품질 (QoS) 에 관련될 수도 있다. 예를 들어, 상대적으로 높은 QoS 를 갖는 데이터는 상대적으로 높은 우선순위를 가질 수도 있다.

[0043] 메모리 (314) 는 또한 변조 데이터 (331) 를 포함할 수도 있다. 변조 데이터는 MU-MIMO 송신에 포함된 하나 이상의 서브프레임들의 변조 순서, 스킴, 및/또는 구성에 속하는 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, MU-MIMO 송신의 스트림은 변조 표시자를 갖는 제어 채널을 포함하는 서브프레임을 포함할 수도 있고, 그 변조 표시자는 MU-MIMO 송신의 또 다른 스트림에 포함된 서브프레임의 변조 순서에 관한 정보를 제공한다. 종속 엔티티 (104) 는 종속 엔티티/엔티티들 (104) 로부터 MU-MIMO 송신을 수신한 후 그러한 서브프레임들을 복조하기 위해 변조 데이터 (331) 를 사용할 수도 있다. 메모리 (314) 의 데이터의 다양한 타입이 위에 기재되지만, 당업자는 메모리 (314) 가 위에 언급된 데이터 (330, 331) 에 부가하여 및/또는 이에 대안(들)인 다양한 다른 데이터를 또한 포함할 수도 있음을 이해할 것이다. 그러한 다른 데이터는 본 명세서에 기재된 기능들, 방법들, 프로세스들, 피쳐들, 및/또는 양태들 중 어느 하나 이상과 연관될 수도 있다.

[0044] 당업자는 또한 종속 엔티티 (104) 가 본 개시물의 범위로부터 벗어나지 않으면서 대안의 및/또는 부가 피쳐들을 포함할 수도 있음을 이해할 것이다. 본 개시물의 다양한 양태들에 따라, 엘리먼트 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들이 임의의 조합이 하나 이상의 프로세서들 (304) 을 포함하는 프로세싱 시스템과 함께 구현될 수도 있다. 하나 이상의 프로세서들 (304) 의 예들은, 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서 (DSP) 들, 상태 머신들, 게이트형 로직, 이산 하드웨어 회로, 및 이 개시물 전체에 걸쳐 기재된 다양한 기능성을 수행하도록 구성된 다른 적절한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템은 버스 (316) 및 버스 인터페이스 (308) 에 의해 일반적으로 나타낸 버스 아키텍처와 함께 구현될 수도 있다. 버스 (316) 는 전체 설계 제약들 및 프로세싱 시스템의 특정 어플리케이션에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (316) 는 하나 이상의 프로세서들 (304), 메모리 (314), 및/또는 컴퓨터 판독가능 매체 (306) 를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크할 수도 있다. 버스 (316) 는 또한 당업계에 잘 알려진, 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수도 있다.

[0045] 하나 이상의 프로세서들 (304) 은 컴퓨터 판독가능 매체 (306) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는, 일반 프로세싱 및 버스 (316) 를 관리하는 것을 담당할 수도 있다. 소프트웨어는, 하나 이상의 프로세서 (304) 에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템으로 하여금 임의의 하나 이상의 장치들에 대해 하기에 기재된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (306) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 때 하나 이상의 프로세서들 (304) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수도 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어로 지칭되든 그 외의 것으로 지칭되든, 대략적으로 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈, 어플리케이션들, 소프트웨어 어플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행의 스레드들, 절차들, 함수들 등을 의미하도록 해석될 것이다. 소프트웨어는 컴퓨터 판독가능 매체 (306) 상에 상주할 수도 있다.

[0046] 컴퓨터 판독가능 매체 (306) 는 또한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체일 수도 있다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 예시로서, 자기 저장 디스크 (예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크, 자기 스트림), 광학 디스크 (예를 들어, CD 또는 DVD), 스마트 카드, 플래시 메모리 디바이스 (예를 들어, 카드, 스틱 또는 키 드라이브), RAM, ROM, PROM, EPROM, EEPROM, 레지스터, 탈착가능 디스크, 및 컴퓨터에 의해 액세스되고 판독될 수도 있는 소프트웨어 및/또는 명령들을 저장하기 위한 임의의 다른 적절한 매체를 포함한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (306) 는 또한 예시로서, 캐리어파, 송신 라인, 및 컴퓨터에 의해 액세스되고 판독될 수도 있는 소프트웨어 및/또는 명령들을 저장하기 위한 임의의 다른 적절한 매체를 포함할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (306) 는 프로세싱 시스템을 포함하는 다중 액세스 엔티티들에 걸쳐 분산되거나, 또는 프로세싱 시스템 외부, 프로세

싱 시스템 내부에 상주할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (306) 는 컴퓨터 프로그램 제품에 수록될 수도 있다. 한정이 아닌 예시로서, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료들에 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함할 수도 있다. 당업자는 전체 시스템에 부과된 전체 설계 제약들 및 특정 어플리케이션에 의존하여 이 개시물 전체에 걸쳐 제시된 기재된 기능성을 구현하기 위한 최상의 방법을 인식할 것이다.

[0047] 도 4 은 본 개시물의 양태들에 따른 액세스 네트워크에서 중속 엔티티 (104) 와 통신하는 스케줄링 엔티티 (410) 의 블록 다이어그램 (400) 이다. DL 에서, 코어 네트워크로부터의 상부 계층 패킷들이 제어기/프로세서 (475) 에 제공된다. 제어기/프로세서 (475) 는 L2 계층의 기능성을 구현한다. DL 에서, 제어기/프로세서 (475) 는 다양한 우선순위 메트릭들에 기초하여 중속 엔티티 (104) 에 헤더 압축, 암호화, 패킷 세분화 및 리오더링, 로직 및 이송 채널들 간의 멀티플렉싱, 및 무선 리소스 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서 (475) 는 또한 HARQ 동작들, 분실 패킷들의 재송신들, 및 중속 엔티티 (104) 로의 시그널링을 담당한다.

[0048] 송신 (TX) 프로세서 (416) 는 L1 계층 (즉, 물리 계층) 에 대해 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. 신호 프로세싱 기능들은 중속 엔티티 (104) 에서 순방향 에러 정정 (FEC) 을 용이하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙과, 다양한 변조 스킴들 (예를 들어, 위상 시프트 키잉 (BPSK), 4 위상 시프트 키잉 (QPSK), M-위상 시프트 키잉 (M-PSM), M-4 진폭 변조 (M-QAM)) 에 기초한 신호 콘스틀레이션으로의 매핑을 포함한다. 코딩되고 변조된 심볼들은 그 후 병렬 스트림들로 스플릿된다. 각각의 스트림은 그 후 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 서브캐리어에 매핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 참조 신호 (예를 들어, 파일럿) 와 멀티플렉싱되며, 그 후 역 고속 푸리에 변환 (IFFT) 를 사용하여 함께 결합되어 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성한다. OFDM 스트림은 다중 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기 (474) 로부터의 채널 추정은 코딩 및 변조 스킴을 결정하기 위해서 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해 사용될 수도 있다. 채널 추정은 중속 엔티티 (104) 에 의해 송신된 채널 조건 피드백 및/또는 참조 신호로부터 도출될 수도 있다. 각각의 공간 스트림은 그 후 별도의 송신기 (418TX) 를 통해 상이한 안테나 (420) 에 제공될 수도 있다. 각각의 송신기 (418TX) 는 송신을 위한 개별 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0049] 중속 엔티티 (104) 에서, 각각의 수신기 (454RX) 는 그 각각의 안테나 (452) 를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (454RX) 는 RF 캐리어 상에서 변조된 정보를 복구하고 수신 (RX) 프로세서 (456) 에 정보를 제공한다. RX 프로세서 (456) 는 L1 계층의 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. RX 프로세서 (456) 는 중속 엔티티 (104) 로 정해진 임의의 공간 스트림들을 복구하기 위해 정보에 대해 공간 프로세싱을 수행할 수도 있다. 다중 공간 스트림들이 중속 엔티티 (104) 로 정해지는 경우, 이들은 RX 프로세서 (456) 에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수도 있다. RX 프로세서 (456) 는 그 후 고속 푸리에 변환 (FFT) 을 사용하여 시간 도메인에서 주파수 도메인으로 OFDM 심볼 스트림을 컨버팅한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대해 별도의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들 및 참조 신호는 스케줄링 엔티티 (102) 에 의해 송신된 가장 가능성 있는 신호 콘스틀레이션 포인트들을 결정하는 것에 의해 복구되고 변조된다. 이들 소프트 판정들은 채널 추정기 (458) 에 의해 산출된 채널 추정들에 기초할 수도 있다. 소프트 판정들은 그 후 디코딩되고 디인터리빙되어 물리 채널 상에서 스케줄링 엔티티 (102) 에 의해 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복구한다. 데이터 및 제어 신호들은 그 후 제어기/프로세서 (459) 에 제공된다.

[0050] 제어기/프로세서 (459) 는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (460) 와 연관될 수 있다. 메모리 (460) 는 컴퓨터 판독가능 매체로서 지칭될 수도 있다. UL 에서, 제어기/프로세서 (459) 는 코어 네트워크로부터 상부 계층 패킷들을 복구하기 위해 전송 및 로직 채널들 간의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 복호화, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 상부 계층 패킷들은 그 후, L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 나타내는, 데이터 싱크 (462) 에 제공된다. 다양한 제어 신호들은 또한 L3 프로세싱을 위해 데이터 싱크 (462) 에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (459) 는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인응답 (ACK) 및/또는 네거티브 확인응답 (NACK) 프로토콜을 사용하여 에러 검출을 담당한다.

[0051] UL 에서, 데이터 소스 (467) 는 제어기/프로세서 (459) 에 상부 계층 패킷들을 제공하기 위해 사용된다. 데이터 소스 (467) 는 L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. 스케줄링 엔티티 (102) 에 의한 DL 송신과 관련하여 기재된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서 (459) 는 스케줄링 엔티티 (102) 에 의한 무선 리소스 할당들에 기초하여 헤더 압축, 암호화, 패킷 세분화 및 리오더링, 및 로직 및 전송 채널들 간의 멀티플렉싱을 제공하는 것에 의해 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (459) 는 또한

HARQ 동작들, 손실 패킷들의 재송신 및 스케줄링 엔티티 (102) 로의 시그널링을 담당한다.

- [0052] 스케줄링 엔티티 (102) 에 의해 송신된 피드백 또는 참조 신호로부터 채널 추정기 (458) 에 의해 도출된 채널 추정들은 TX 프로세서 (468) 에 의해 사용될 수도 있어서 적절한 코딩 및 변조 스킴들을 선택하도록 공간 프로세싱을 용이하게 할 수도 있다. TX 프로세서 (468) 에 의해 생성된 공간 스트림들은 별도의 송신기들 (454TX) 를 통해 상이한 안테나 (452) 에 제공된다. 각각의 송신기 (454TX) 는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.
- [0053] UL 송신은 종속 엔티티 (104) 에서 수신기 기능과 관련하여 기재된 것과 유사한 방식으로 스케줄링 엔티티 (102) 에서 프로세싱된다. 각각의 수신기 (418RX) 는 그 개별 안테나 (420) 를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (418RX) 는 RF 캐리어 상에서 변조된 정보를 복구하고 그 정보를 RX 프로세서 (470) 에 제공한다. RX 프로세서 (470) 는 L1 계층을 구현할 수도 있다.
- [0054] 제어기/프로세서 (475) 는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (475) 는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (476) 과 연관될 수 있다. 메모리 (476) 는 컴퓨터 판독가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL 에서, 제어기/프로세서 (475) 는 종속 엔티티 (104) 로부터 상부 계층 패킷들을 복구하기 위해 전송 및 로직 채널들 간 듀플렉싱, 패킷 리어셈블리, 복호화, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 제어기/프로세서 (475) 로부터 상부 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (475) 는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 사용하여 에러 검출을 담당한다.
- [0055] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, '에어 인터페이스' 는 다중 캐리어 주파수들 상에서 디지털 데이터를 인코딩하는 방법을 활용하는 무선 통신을 위한 장치 (예를 들어, 스케줄링 엔티티 (102) 및/또는 종속 엔티티 (104)) 의 에어 인터페이스를 지칭할 수도 있다. 일부 예들에서, 그러한 에어 인터페이스는 OFDM 에어 인터페이스일 수도 있다. 일반적으로, OFDM 은 디지털 멀티-캐리어 변조 방법으로서 사용될 수도 있는 주파수 분할 멀티플렉싱 (FDM) 스킴이다. 일반적으로, FDM 은 각각이 별도의 신호를 반송하는데 활용될 수도 있는, 일련의 비오버랩 주파수 서브대역들로 통신 매체에서 이용가능한 총 대역폭이 분할되는 기법이다. OFDM 에서, 많은 밀접 배치 직교 서브-캐리어 신호들이 수개의 병렬 데이터 스트림들 또는 채널들 상에서 데이터를 반송하는데 사용된다. 각각의 서브캐리어는 특정 변조 순서, 스킴, 및/또는 구성, 예컨대 QAM (quadrature amplitude modulation) 또는 PSK (phase-shift keying) 로 변조될 수도 있다. OFDM 에어 인터페이스는 많은 통신 시스템들, 예컨대 광대역 디지털 통신, 무선 네트워크들, 모바일 통신들, 디지털 가입자 라인 (DSL), 인터넷 액세스, 및 기타 다수에서 전개될 수도 있다. OFDM 에어 인터페이스의 다양한 예들이 본 명세서에서 제공되지만, 당업자는 본 명세서에 기재된 임의의 에어 인터페이스가 본 개시물의 범주로부터 벗어나지 않으면서 다양한 다른 기술들에서 구현되거나 전개될 수도 있음을 이해할 것이다. 일부 예들에서, 에어 인터페이스는 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 에어 인터페이스일 수도 있다. 일부 예들에서, 에어 인터페이스는 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 에어 인터페이스일 수도 있다.
- [0056] 도 5 는 본 개시물의 양태들에 따른 다양한 송신 시간 간격 (TTI) 들의 일 예를 도시하는 다이어그램 (500) 이다. 일반적으로, TTI 는 무선 링크 계층 상에서 송신을 위해 프레임들로 상위 계층으로부터의 데이터의 캡슐화에 관련된 파라미터를 지칭한다. TTI 는 무선 링크 상에서 송신의 지속기간을 지칭할 수도 있다. TTI 는 상위 네트워크 계층들로부터 무선 링크 계층으로 통과되는 데이터 블록들의 사이즈에 관련할 수도 있다. 예를 들어, 데이터는 블록들에서의 송신기에서 분할될 수도 있고, 하나 (이상) 의 그러한 블록들을 송신하는데 필요한 시간의 길이가 TTI 를 결정할 수도 있다.
- [0057] TTI 의 지속기간은 하나 이상의 팩터들에 기초하여 달라질 수도 있다. 일부 예들에서, TTI 의 지속기간은 송신을 위한 데이터의 우선순위에 기초하여 달라질 수도 있다. 가령, TTI 는 송신을 위한 데이터의 우선순위에 반비례할 수도 있다. 송신을 위한 데이터가 상대적으로 높은 우선순위를 가지면, TTI 는 지속기간에서 상대적으로 더 짧을 수도 있다. 대조적으로, 송신을 위한 데이터가 상대적으로 우선순위에서 낮으면, TTI 는 지속기간에서 상대적으로 더 길 수도 있다. 따라서, 도 5 에 도시된 바와 같이, MiCr 데이터의 TTI 는 다른 데이터가 송신되는 TTI들보다 더 짧은 TTI들 동안 송신된다. 일부 예들에서, 데이터의 우선순위는 데이터의 서비스 품질 (QoS) 에 관련될 수도 있다. 예를 들어, 상대적으로 높은 QoS 를 갖는 데이터는 상대적으로 높은 우선순위를 가질 수도 있다. 일반적으로, QoS 는 많은 팩터들, 예컨대 에러 레이트들, 비트 레이트, 스루풋, 송신 지연, 지터들, 및 다양한 다른 팩터들을 고려할 수도 있는, 서비스 품질의 질적 측정을 지칭한다.
- [0058] 위에서 상세하게 더 기재된 바와 같이, MiCr 데이터는 상대적으로 낮은 또는 초-저 레이턴시 요건을 갖는 데이

터를 지칭한다. 예를 들어, MiCr 데이터의 레이턴시 요건은 그 서브프레임에 포함된 다른 데이터의 레이턴시 요건보다 더 낮을 수도 있다. 일반적으로, 레이턴시는 그 의도된 목적지에서 데이터의 수신과 연관된 지연을 지칭한다. 일부 구성들에서, MiCr 데이터는 상대적으로 높은 우선순위 요건을 갖는 데이터를 지칭한다. 예를 들어, MiCr 데이터의 우선순위 요건은 서브프레임에 포함된 다른 데이터의 우선순위 요건보다 더 높을 수도 있다. 일반적으로, 우선순위는 데이터의 중요도 또는 시간-감도를 지칭한다. 상대적으로 더 높은 중요도 및/또는 상대적으로 더 큰 시간-감도를 갖는 데이터는 상대적으로 더 작은 중요도 및/또는 상대적으로 더 작은 시간 감도 전에 수신되어야 한다. 일부 구성들에서, MiCr 데이터는 상대적으로 높은 신뢰성 요건을 갖는 데이터를 지칭한다. 예를 들어, MiCr 데이터의 신뢰성 요건은 그 서브프레임에 포함된 다른 데이터의 신뢰성 요건 보다 더 클 수도 있다. 일반적으로, 신뢰성은 예러 없이 의도된 목적지에 의해 지속적으로 데이터가 어떻게 성공적으로 수신되는지를 지칭한다.

[0059] 도 5 에서, 다양한 시간 표식들이 시간 T_0 내지 시간 T_{16} 으로서 (참조를 위해) 언급되어 있다. 긴 TTI 는 1 밀리초 (ms) 의 지속기간을 갖는 것으로 나타나 있다. 중간 TTI 는 500 마이크로초 (μs) 의 지속기간을 갖는 것으로 나타나 있다. 짧은 TTI 는 250 마이크로초 (μs) 의 지속기간을 갖는 것으로 나타나 있다. MiCr TTI 는 125 μs 의 지속기간을 갖는 것으로 나타나 있다. 도 5 에 나타낸 TTI 지속기간들은 많은 예들 중 하나를 나타낸다. 당업자는 본 개시물의 범위로부터 벗어나지 않으면서 설계 제약들 및 특정 구현들에 기초하여 그러한 지속기간들 중 어느 하나 이상이 변경될 수도 있음을 이해할 것이다. 많은 시스템들에서, 스케줄링 정보는 서브프레임의 데이터 부분의 송신 전에 송신되고, 그 스케줄링 정보는 그 서브프레임의 데이터 부분에서 리소스 엘리먼트들에 대한 데이터를 스케줄링하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 도 5 에 도시된 긴 TTI 들 중 하나는 시간 T_8 에서 종료한다. 그 긴 TTI 에 대해, 스케줄링 정보는 TTI 의 시작에서/주위에서 (예를 들어, 시간 T_0 부터 시간 T_8 까지 걸치는 긴 TTI 에 대한 시간 T_0 에서/주위에서) 송신될 수도 있다.

[0060] 일부 상황들에서, 스케줄링 엔티티 (102) 의 상위 계층 (예를 들어, 중간 액세스 제어 (MAC) 계층) 은 송신을 위해 미리 스케줄링된 다른 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 일부 데이터를 하위 계층 (예를 들어, 물리 (PHY) 계층) 에 제공할 수도 있다. 예를 들어, 스케줄링 엔티티 (102) 는 시간 T_0 부터 시간 T_8 까지 걸치는 긴 TTI 동안 송신을 위해 데이터를 이미 스케줄링했을 수도 있다. 하지만, 긴 TTI 의 종료 (예를 들어, 시간 T_8) 전 일부 시간에서, 스케줄링 엔티티 (102) 는 송신을 위해 준비된 일부 데이터가 그 긴 TTI 동안 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터보다 더 높은 우선순위를 갖는 것을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 시간 T_4 에서, 스케줄링 엔티티 (102) 는 그 긴 TTI 동안 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 데이터를 수신할 수도 있다. 그러한 데이터가 상대적으로 더 높은 우선순위를 갖기 때문에, 그 상대적으로 더 높은 우선순위 데이터에 대한 TTI 의 지속기간은 긴 TTI (예를 들어, 1 ms) 의 지속기간보다 더 짧을 수도 있다. 그러한 상대적으로 더 높은 우선순위 데이터가 MiCr 데이터이면, 그러한 데이터에 대한 TTI 의 지속기간은 125 μs 일 수도 있다. 그러한 데이터 (예를 들어, MiCr 데이터) 가 일부 다른 데이터 (예를 들어, 시간 T_0 부터 시간 T_8 까지 걸치는 긴 TTI 동안 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터) 보다 상대적으로 더 높은 우선순위를 갖는 것으로 지정되었기 때문에, 그러한 상대적으로 더 높은 우선순위 데이터가 상대적으로 더 낮은 우선순위 데이터의 송신을 오버라이드하는 것이 바람직할 수도 있다.

[0061] 하지만, 기존 시스템들은 종속 엔티티 (104) 에 그러한 정보를 통신하기 위해 서브프레임의 데이터 부분에 임베딩되는 제어 채널을 포함하지 않는다. 예를 들어, 짧은 TTI 에 대한 데이터가 스케줄링된 긴 TTI 의 중간에서 송신을 위해 준비되게 되는 경우, 짧은 TTI 에 대한 데이터는 우선순위를 취하고 긴 TTI 를 오버라이드할 것이다. 따라서, 스케줄링된 긴 TTI 는 짧은 TTI 데이터에 대한 데이터가 송신을 종료할 때까지 일시적으로 블록킹될 것이다. 따라서, 그러한 기존 시스템에서는, 그러한 오버라이드를 표시하는 임의의 정보가 후속하는 긴 TTI 의 시작에서 (또는 시작 주위에서)(예를 들어, 시간 T_8 부터 시간 T_{16} 까지 걸치는 긴 TTI 의 시간 T_8 에서/주위에서) 송신될 것이다.

[0062] 그러한 기존 시스템들과 비교할 때, 본 개시물의 다양한 양태들은 데이터 부분 내에 적어도 부분적으로 임베딩되는 제어 채널을 포함하는 서브프레임 구조를 제공한다. 당업자는 (본 명세서에서 사용된 바와 같은) 용어 '제어 채널' 은 본 개시물의 범위로부터 벗어나지 않으면서 다양한 대안의 용어들을 포괄한다. 그러한 대안의 용어들은, 표시자 채널, 제어 표시자 채널, 오버라이드 표시자 채널, 최적화 표시자 채널, 평차령 표시자 채널, MiCr 평차령 표시자 채널, 및/또는 다양한 다른 적절한 용어들을 포함하지만 이에 제한되지 않는다. 제

어 채널은 본 개시물의 범위를 벗어나지 않으면서 브로드캐스트 또는 유니캐스트 (제어 채널의 부가 채널화를 필요로 할 수도 있음) 를 통해 전달될 수도 있다.

[0063] 이러한 제어 채널은 서브프레임의 송신 전에 송신되는 스케줄링 정보와 상이하다. 상술한 바와 같이, 그러한 스케줄링 정보는 서브프레임의 데이터 부분에서 리소스 엘리먼트들에 대한 데이터를 스케줄링하도록 구성된다. 일부 예들에서, 제어 채널은 송신을 위해 준비된 다른 데이터가 서브프레임에서 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 가질 때 오버라이드 표시자를 포함한다. 오버라이드 표시자는 서브프레임에서 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터가 서브프레임에서 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터에 의해 오버라이드되는 것을 표시하도록 구성된다.

[0064] 따라서, 스케줄링 엔티티 (102) 는 긴 TTI 의 데이터 부분의 송신 동안 (예를 들어, 송신 후 대신) 위에 언급된 오버라이드 정보를 통신할 수 있다. 예를 들어, 도 5 를 참조하면, 스케줄링 엔티티 (102) 는 시간 T_8 에서 (예를 들어, 다음 TTI 의 시작에서/주위에서) 대신, 시간 T_4 에서 (예를 들어, 시간 T_0 부터 시간 T_8 까지 걸치는 긴 TTI 에서 서브프레임의 데이터 부분의 송신의 종료 전에) 그러한 오버라이드 정보를 통신할 수도 있다. 즉, 오버라이드 표시자는 TTI 의 전체 지속기간 보다 작은 시간의 지속 기간 후에 제공될 수도 있다. 예를 들어, 도 5 를 참조하면, 스케줄링 엔티티 (102) 는 긴 TTI 의 전체 1 ms 지속기간의 지속기간보다 작은, 500 μ s 후에 오버라이드 표시자를 제공할 수도 있다.

[0065] 종속 엔티티 (104) 는 긴 TTI들의 경계들에서 승인 (grant) 들을 모니터링할 수도 있고 더 짧은 TTI 들의 경계들에서 위에 언급된 제어 채널을 또한 모니터링할 수도 있다. 예를 들어, 도 5 에 도시된 예를 참조하면, 종속 엔티티 (104) 는 시간 T_8 (예를 들어, 긴 TTI 의 경계) 에서 뿐만 아니라 시간(들) $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6, T_7$ (예를 들어, MiCr TTI(들) 의 경계) 에서 승인들을 모니터링할 수도 있다. 당업자는 더 짧은 TTI 가 반드시 항상 MiCr TTI 이어야 하는 것은 아님을 이해할 것이다. 예를 들어, 더 짧은 TTI 는 중간 TTI 및/또는 짧은 TTI 일 수도 있다. 도 5 에 도시된 바와 같이, 중간 TTI 는 T_4, T_8 에서 경계를 갖고, 짧은 TTI 는 T_2, T_4, T_6, T_8 에서 경계들을 갖는다.

[0066] 환언하면, 오버라이드 표시자는 서브프레임에서 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터를 포함하기 위해 서브프레임의 데이터 부분에서 리소스 엘리먼트들의 평치링을 표시하도록 구성될 수도 있다. 즉, 오버라이드 표시자는 평치링 검출을 용이하게 할 수도 있다. 오버라이드 표시자는 각각의 리소스 서브 블록 (예를 들어, 서브 대역) 에 임베딩될 수도 있다. 종속 엔티티 (104) 에 그러한 표시를 제공하는 것에 의해, 종속 엔티티 (104) 는 상대적으로 더 낮은 우선순위 데이터에 대해 미리 스케줄링된 리소스 엘리먼트들이 상대적으로 더 짧은 TTI 에 이제 포함된 상대적으로 더 높은 우선순위 데이터에 의해 "제거 (take away) " 또는 오버라이드되었음을 통지받는다.

[0067] 일부 예들에서, 평치링된 리소스 엘리먼트들은 상대적으로 더 높은 우선순위 데이터의 TTI 지속기간 및/또는 QoS 레벨을 표시하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에서, 평치링은 또한 오버라이드 표시자를 위해 사용된 리소스 엘리먼트들의 수를 증가시키기 위해서 많은 리소스 블록들에 걸쳐 수행될 수도 있으며, 이에 의해 종속 엔티티 (104) 에 의해 성공적으로 수신되고 프로세싱되고 있는 오버라이드 표시자의 신뢰성을 개선한다. 일부 예들에서, 리소스 엘리먼트들은 채널 추정 강화들을 위한 QoS 레벨 비트 페이로드 검출 후에 파일럿 톤들로 바뀔 수도 있다.

[0068] 도 6 은 본 개시물의 양태들에 따른 서브프레임 구조의 일 예를 도시하는 다이어그램 (600) 이다. 당업자는 이것이 한정이 아닌 예시이고 다양한 다른 서브프레임 구조들이 본 개시물의 범위 내에 있을 수도 있음을 이해할 것이다. 일부 예들에서, 도 6 에 도시된 서브프레임 구조는 DL 서브프레임 구조이다. 리소스 그리드는 2 개의 시간 슬롯들을 표현하기 위해 사용될 수도 있고, 각각의 시간 슬롯은 리소스 블록을 포함한다. 리소스 그리드는 다중 리소스 엘리먼트들로 분할된다. 정상 사이클릭 프리픽스에서, 리소스 블록은 총 팔십사 (84) 개의 리소스 엘리먼트들에 대해, 주파수 도메인에서의 열두 (12) 개의 연속적인 서브캐리어들 및 시간 도메인에서의 일곱 (7) 개의 연속적인 OFDM 심볼들을 포함할 수도 있다. 확장된 사이클릭 프리픽스에서, 리소스 블록은 총 칠십이 (72) 개의 리소스 엘리먼트들에 대해, 주파수 도메인에서의 십이 (12) 개의 연속적인 서브캐리어들 및 시간 도메인에서의 여섯 (6) 개의 연속적인 OFDM 심볼들을 포함할 수도 있다. 리소스 엘리먼트들의 일부는 DL 참조 신호들을 포함할 수도 있다. 각각의 리소스 엘리먼트에 의해 반송된 비트들의 수는 시스템에 의해 구현되는 변조 스킴, 순서, 및/또는 구성에 따라 달라질 수도 있다.

- [0069] 일부 예들에서, 제어 채널 (예를 들어, 도 5 를 참조하여 위에 기재된 바와 같음) 은 서브프레임의 부분 데이터에 적어도 부분적으로 임베딩되는 하나 이상의 파일럿 톤들에 포함될 수도 있다. 예시의 목적으로, 다양한 파일럿 톤들이 도 6 에 도시되어 있으며, 이들 파일럿 톤들은 서브프레임의 데이터 부분에 임베딩된다. 위에서 더 상세하게 기재된 바와 같이, 이들 파일럿 톤들은 송신을 위해 준비된 다른 데이터가 서브프레임에서 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 가질 때 오버라이드 표시자를 포함할 수도 있다. 오버라이드 표시자는 서브프레임에서 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터가 서브프레임에서 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터에 의해 오버라이드되는 것을 표시하도록 구성될 수도 있다. 오버라이드 표시자는 또한 서브프레임에서 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터를 포함하기 위해 서브프레임의 데이터 부분에서 리소스 엘리먼트들의 평치링을 표시하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 파일럿 톤들 중 하나는 서브프레임에서 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터 (예를 들어, 비-MiCr 데이터) 의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터 (예를 들어, MiCr 데이터) 를 포함하기 위해서 도 6 에 도시된 서브프레임의 데이터 부분의 리소스 엘리먼트의 적어도 하나의 평치링을 표시할 수도 있다. 종속 엔티티 (104) 에 그러한 표시를 제공하는 것에 의해, 종속 엔티티 (104) 는 상대적으로 더 낮은 우선순위 데이터에 대해 미리 스케줄링된 리소스 엘리먼트들이 상대적으로 더 짧은 TTI 에 이제 포함된 상대적으로 더 높은 우선순위 데이터에 의해 '제거' 또는 오버라이드되었음을 통지받는다.
- [0070] 일부 예들에서, 평치링된 리소스 엘리먼트들은 상대적으로 더 높은 우선순위 데이터의 TTI 지속기간 및/또는 QoS 레벨을 표시하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에서, 평치링은 또한 오버라이드 표시자를 위해 사용된 리소스 엘리먼트들의 수를 증가시키기 위해 많은 리소스 블록들에 걸쳐 수행될 수도 있고, 이에 의해 종속 엔티티에 의해 성공적으로 수신되고 프로세싱되는 그 오버라이드 표시자의 신뢰성을 개선한다. 일부 예들에서, 표시자 정보를 반송하는 리소스 엘리먼트들은 채널 추정 강화들을 위해 QoS 레벨 비트 페이로드 검출 후에 파일럿 톤들로 바뀔 수도 있다.
- [0071] 도 7 은 본 개시물의 양태들에 따른 MU-MIMO 송신의 일 예를 도시하는 다이어그램 (700) 이다. 예를 들어, 스케줄링 엔티티 (102) 는 종속 엔티티들 (104) 중 2 (이상) 으로 그러한 MU-MIMO 송신을 송신할 수도 있다. 일반적으로, MU-MIMO 송신은 정보의 2 (이상) 의 스트림들의 동시 송신을 지칭하며, 각각의 스트림은 상이한 수신기들 (예를 들어, 사용자들) 로 예정 (예를 들어, 의도) 된다 (MU-MIMO 와 달리, 단일-사용자 다중-입력 다중-출력 (SU-MIMO) 송신은 단일 시간에서 단일 수신기로의 다수의 스트림들의 송신을 지칭한다). 예를 들어, 도 7 을 참조하면, 스트림₁ 은 제 1 종속 엔티티 (104)(예를 들어, SUB₁) 로 예정 (의도) 되는 정보의 스트림일 수도 있고, 스트림₂ 는 제 2 종속 엔티티 (104)(예를 들어, SUB₂) 로 예정 (예를 들어, 의도) 되는 정보의 스트림일 수도 있다. 도 7 에 도시된 예는 4 개의 상이한 수신기들로 예정 (의도) 된 4 개의 스트림들을 나타내지만, 당업자는 스트림들 및/또는 종속 엔티티들의 다양한 다른 치환들 및/또는 수들이 본 개시물의 범위로 부터 벗어나지 않으면서 구현될 수도 있음을 이해할 것이다.
- [0072] 스트림들 (예를 들어, 스트림₁ 내지 스트림₄) 의 각각은 도 5 및 도 6 을 참조하여 위에 더 상세하게 기재된 서브프레임들과 같은, 하나 이상의 서브프레임들을 포함할 수도 있다. 종속 엔티티들 (예를 들어 SUB₁ 내지 SUB₄) 의 각각은 스트림들 (예를 들어, 스트림₁ 내지 스트림₄) 모두를 수신할 수도 있지만, 그러한 종속 엔티티들 (예를 들어, SUB₁ 내지 SUB₄) 의 각각은 어느 스트림이 그 특정 종속 엔티티 (104) 로 예정 (예를 들어, 의도) 되는지를 결정하기 위해 소정의 정보 (예를 들어, 헤더에서의 특정 정보 (미도시)) 를 활용할 수도 있다. 예를 들어, SUB₁ 은 스트림₁ 이 그것으로 예정 (예를 들어, 의도) 되는 것을 결정하기 위해 그러한 헤더 정보 (미도시) 를 활용할 수도 있다. 그러한 결정을 행한 후, 각각의 개별 종속 엔티티 (104)(예를 들어, SUB₁ 내지 SUB₄) 는 그것을 위해 예정 (예를 들어, 의도) 된 스트림(들) 을 복조할 수도 있다.
- [0073] 일부 상황들에서, 종속 엔티티 (104)(예를 들어, SUB₁) 는 그 종속 엔티티 (104)(예를 들어, SUB₁) 로 예정 (의도) 되지 않은 스트림 (예를 들어, 스트림₂ 내지 스트림₄) 에 속하는 변조 정보를 알기를 원할 수도 있다. 그 종속 엔티티 (104)(예를 들어, SUB₁) 로 예정 (의도) 되지 않은 스트림 (예를 들어, 스트림₂ 내지 스트림₄) 에 속하는 변조 정보를 알면 실제로 종속 엔티티 (104)(예를 들어, SUB₁) 가 MU-MIMO 복조를 더 잘 수행하는 것을 도울 수도 있다. 일부 기존 디바이스들은 그러한 변조 정보를 '블라인드로' 결정할 수도 있으며, 이는

그러한 결정이 시행 착오를 사용하여 수행될 수도 있음을 의미하는데, 이는 예를 들어 그러한 정보가 그 디바이스에 명시적으로 알려지지 않을 수도 있기 때문이다. 그러한 기존 시스템들과 비교할 때, 본 개시물의 양태들은 서브프레임이 MU-MIMO 송신에 포함될 때 변조 표시자를 포함할 수도 있는 제어 채널 (예를 들어, 도 5 및 도 6 을 참조하여 위에 더 상세하게 기재된 바와 같음) 에 대해 제공한다. 당업자는 (본 명세서에서 사용된 바와 같은) 용어 '변조 표시자' 는 본 개시물의 범위로부터 벗어나지 않으면서 다양한 대안의 용어들을 포괄함을 이해할 것이다. 그러한 대안의 용어들은 변조 분류 보조, 변조 분류, 변조 보조, 변조 정보, 및/또는 다양한 다른 적절한 용어들을 포함한다.

[0074] 변조 표시자는 MU-MIMO 송신에 포함되는 또 다른 장치 (예를 들어, UE(들)) 의 변조에 대응하는 정보를 표시하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 도 7 을 참조하면, 스트림₁ 은 변조 표시자를 갖는 제어 채널을 포함하는 스트림을 포함하고, 그 변조 표시자는 스트림₂ 에 포함된 서브프레임의 변조 순서에 관한 정보를 제공한다.

변조 표시자가 스트림₂ (예를 들어, SUB₁ 로 예정/의도되지 않은 스트림) 에 포함된 서브프레임의 변조 순서에 관한 정보를 제공할 수도 있더라도, SUB₁ 은 여전히 스트림₁ (예를 들어, SUB₁ 로 예정/의도되는 스트림) 에 포함된 서브프레임을 복조하기 위해 그러한 변조 표시자를 활용할 수도 있다. 일부 예들에서, 이러한 변조 표시자는 도 6 을 참조하여 위에 기재된 파일럿 톤들 중 하나 이상에 포함 (예를 들어, 파일럿 톤들 중 하나 이상에/내에 임베딩) 될 수도 있다. 그러한 예들에서, 파일럿 톤들은 알려진 변조 정보를 사용하여 스캐블링될 수도 있다. 파일럿 톤들이 알려진 변조 정보를 사용하여 스캐블링될 수도 있기 때문에, 종속 엔티티 (104)(예를 들어, SBU₁ 내지 SUB₄) 는 파일럿 톤(들) 의 스캐블링에 기초하여 변조 정보를 결정하는 것이 가능할 수도 있다. 변조 순서 검출 후, 파일럿 톤들은 파일럿 채널 추정을 위해 스캐블링될 수도 있다.

[0075] 도 8 은 본 개시물의 양태들에 따른 스케줄링 엔티티 (102) 에 의해 수행될 수도 있는 다양한 방법들 및/또는 프로세스들의 일 예를 도시하는 다이어그램 (800) 이다. 일부 예들에서, 블록 (802) 에서, 스케줄링 엔티티 (102) 는 서브프레임에서 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 도 5 를 참조하면, 스케줄링 엔티티 (102) 는 시간 T₀ 에서 시간 T_g 까지 걸치는 긴 TTI 동안 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위를 결정할 수도 있다. 블록 (804) 에서, 스케줄링 엔티티 (102) 는 송신을 위해 준비된 다른 데이터가 서브프레임에서 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 도 5 를 참조하면, 스케줄링 엔티티 (102) 는 상대적으로 더 짧은 TTI (그리고, 이에 따라 상대적으로 더 높은 우선순위) 에 대응하는 임의의 다른 데이터 (예를 들어, MiCr 데이터) 가 송신을 위해 준비되는지 여부를 결정할 수도 있다. 준비된다면, 블록 (806) 에서, 스케줄링 엔티티 (102) 는 데이터 부분 내에 적어도 부분적으로 임베딩되는 제어 채널 및 데이터 부분을 포함하는 서브프레임을 송신하기 위해 OFDM 에어 인터페이스를 활용할 수도 있다. 송신을 위해 준비된 다른 데이터가 서브프레임에서 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 가질 때, 제어 채널은 오버라이드 표시자를 포함할 수도 있다. 일부 구성들에서, 오버라이드 표시자는 서브프레임에서 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터가 서브프레임에서 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터에 의해 오버라이드되는 것을 표시하도록 구성될 수도 있다. 일부 구성들에서, 오버라이드 표시자는 서브프레임에서 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터를 포함하기 위해 서브프레임의 데이터 부분에서 리소스 엘리먼트들의 평처링을 표시하도록 구성될 수도 있다.

[0076] 일부 예들에서, 블록 (806) 에서, 스케줄링 엔티티 (102) 는 서브프레임이 MU-MIMO 송신에 포함되는지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 스케줄링 엔티티 (102) 는 서브프레임이 도 7 에 도시된 MU-MIMO 송신에서 스트림들 (예를 들어, 스트림₁ 내지 스트림₄) 중 어느 하나에 포함되는지 여부를 결정할 수도 있다. 블록

(804) 에서, 스케줄링 엔티티 (102) 는 데이터 부분 및 데이터 부분 내에 적어도 부분적으로 임베딩되는 제어 채널을 포함하는 서브프레임을 송신하기 위해 OFDM 에어 인터페이스를 활용할 수도 있다. 서브프레임이 MU-MIMO 송신에 포함될 때, 제어 채널은 변조 표시자를 포함할 수도 있다. 변조 표시자는 MU-MIMO 송신에 포함되는 또 다른 장치 (예를 들어, 또 다른 UE(들)) 의 변조에 대응하는 정보를 표시하도록 구성될 수도 있다.

예를 들어, 도 7 을 참조하면, 스트림₁ 은 변조 표시자를 갖는 제어 채널을 포함하는 서브프레임을 포함할 수도 있고, 그 변조 표시자는 스트림₂ 에 포함된 서브프레임의 변조 순서에 관한 정보를 제공한다. 일부 구성들에서, 이 변조 표시자는 도 6 을 참조하여 위에 기재된 파일럿 톤들 중 하나 이상에 포함될 수도 있다.

[0077] 도 8 을 참조하여 위에 기재된 방법들 및/또는 프로세스들은 예시의 목적을 위해 제공되고 본 개시물의 범위를

제한하도록 의도되지 않는다. 도 8 을 참조하여 기재된 방법들 및/또는 프로세스들은 본 개시물의 범위를 벗어나지 않으면서 본 명세서에 예시된 것들과 상이한 시퀀스들로 수행될 수도 있다. 옵션의 블록들은 파선들로 도시된다. 부가적으로, 도 8 을 참조하여 기재된 방법들 및/또는 프로세스들의 일부 또는 전부는 본 개시물의 범위를 벗어나지 않으면서 개별적으로 및/또는 함께 수행될 수도 있다. 개시된 방법들 및/또는 프로세스들에서 단계들의 특정 순서 또는 계층은 예시적인 방법들 및/또는 프로세스들의 예시임을 이해해야 한다.

설계 선호도들에 기초하여, 방법들 및/또는 프로세스들에서의 특정 순서 또는 계층은 재배열될 수도 있음이 이해된다. 첨부한 청구항들은 샘플 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시할 수도 있으며, 본 명세서에서 구체적으로 인용되지 않으면 제시된 특정 순서 또는 계층에 제한되는 것으로 의미되지 않는다.

[0078] 도 9 는 본 개시물의 양태들에 따른 종속 엔티티 (104) 에 의해 수행될 수도 있는 다양한 방법들 및/또는 프로세스들의 일 예를 도시하는 다이어그램 (900) 이다. 블록 (902) 에서, 종속 엔티티 (104) 는 데이터 부분 및 데이터 부분 내에 적어도 부분적으로 임베딩되는 제어 채널을 포함하는 서브프레임을 수신하기 위해 OFDM 에어 인터페이스를 활용할 수도 있다.

[0079] 송신을 위해 준비된 다른 데이터 (예를 들어, MiCr 데이터) 가 서브프레임에서 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터 (예를 들어, 비-MiCr 데이터) 의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 가질 때, 제어 채널은 오버라이드 표시자를 포함할 수도 있다. 일부 구성들에서, 오버라이드 표시자는 서브프레임에서 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터 (예를 들어, 비-MiCr 데이터) 가 서브프레임에서 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터 (예를 들어, MiCr 데이터) 에 의해 오버라이드되는 것을 표시하도록 구성된다. 일부 다른 구성들에서, 오버라이드 표시자는 서브프레임에서 송신을 위해 미리 스케줄링된 데이터 (예를 들어, 비-MiCr 데이터) 의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터 (예를 들어, MiCr 데이터) 를 포함하기 위해 서브프레임의 데이터 부분에서 리소스 엘리먼트들의 평처링을 표시하도록 구성된다. 제어 채널이 오버라이드 표시자를 포함하는 구성들에 있어서, 블록 (904) 에서, 종속 엔티티 (104) 는 미리 스케줄링된 데이터 (예를 들어, 비-MiCr 데이터) 대신, 더 높은 우선순위를 갖는 다른 데이터 (예를 들어, MiCr 데이터) 를 수신할 수도 있다.

[0080] 서브프레임이 MU-MIMO 송신에 포함될 때, 제어 채널은 변조 표시자를 포함할 수도 있다. 변조 표시자는 MU-MIMO 송신에 포함되는 또 다른 장치 (예를 들어, 또 다른 UE(들)) 의 변조에 대응하는 정보를 표시하도록 구성될 수도 있다. 제어 채널이 변조 표시자를 포함하는 구성들에 있어서, 블록 (906) 에서, 종속 엔티티 (104) 는 장치를 의해 의도된 데이터의 서브프레임을 변조 표시자를 사용하여 동일한 서브프레임에서 스케줄링된 다른 장치와 공동으로 복조할 수도 있다. 예를 들어, 도 7 을 참조하면, SUB₁ 은 스트림₁ (예를 들어, SUB₁ 로 예정/의도된 스트림) 에 포함된 서브프레임을 복조하기 위해 스트림₂ (예를 들어, SUB₁ 로 예정/의도되지 않은 스트림) 의 제어 채널에 포함된 변조 표시자를 사용할 수도 있다.

[0081] 도 9 를 참조하여 위에 기재된 방법들 및/또는 프로세스들은 예시의 목적을 위해 제공되고 본 개시물의 범위를 제한하도록 의도되지 않는다. 도 9 를 참조하여 기재된 방법들 및/또는 프로세스들은 본 개시물의 범위를 벗어나지 않으면서 본 명세서에 예시된 것들과 상이한 시퀀스들로 수행될 수도 있다. 옵션의 블록들은 파선들로 도시된다. 부가적으로, 도 9 를 참조하여 기재된 방법들 및/또는 프로세스들의 일부 또는 전부는 본 개시물의 범위를 벗어나지 않으면서 개별적으로 및/또는 함께 수행될 수도 있다. 개시된 방법들 및/또는 프로세스들에서 단계들의 특정 순서 또는 계층은 예시적인 방법들 및/또는 프로세스들의 예시임을 이해해야 한다.

설계 선호도들에 기초하여, 방법들 및/또는 프로세스들에서의 특정 순서 또는 계층은 재배열될 수도 있음이 이해된다. 첨부한 청구항들은 샘플 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시할 수도 있으며, 본 명세서에서 구체적으로 인용되지 않으면 제시된 특정 순서 또는 계층에 제한되는 것으로 의미되지 않는다.

[0082] 본 명세서에 기재되고 및/또는 도면들 중 어느 하나 이상에 도시된 컴포넌트들, 단계들, 피처들, 및/또는 기능들 중 어느 하나 이상은 단일 컴포넌트, 단계, 피처 또는 기능으로 재배열되고 및/또는 결합될 수도 있고 또는 몇몇 컴포넌트들, 단계들 또는 기능들에서 구현될 수도 있다. 부가 엘리먼트들, 컴포넌트들, 단계들, 및/또는 기능들이 또한 본 명세서에 개시된 신규 피처들로부터 벗어나지 않으면서 부가될 수도 있다. 본 명세서에 기재되고 및/또는 도면들 중 어느 하나 이상에 도시된 장치, 디바이스들, 및/또는 컴포넌트들은 본 명세서에 기재된 방법들, 피처들, 또는 단계들 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수도 있다. 본 명세서에 기재된 신규 알고리즘은 또한 소프트웨어에서 구현될 수도 있고 및/또는 하드웨어에 임베딩될 수도 있다. 당업자는 이 개시물 전체에 걸쳐 기재된 다양한 양태들이 임의의 적절한 텔레통신 시스템, 네트워크 아키텍처, 및 통신 표준으로 확장될 수도 있음을 쉽게 알 것이다. 실제 텔레통신 표준, 네트워크 아키텍처, 및/또는 채용된 통

신 표준은 시스템에 부과된 전체 설계 제약 및 특정 어플리케이션에 의존할 것이다.

[0083]

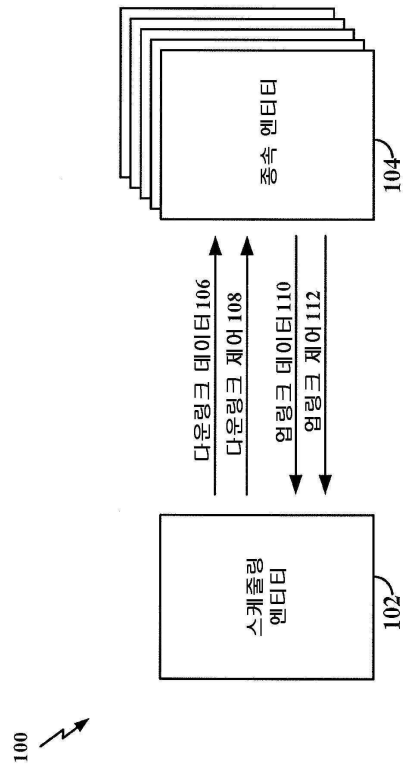
본 개시물 내에서, 단어 "예시적인"은 "예, 경우, 또는 예시로서 역할을 하는" 것을 의미하도록 사용된다. 본원에서 "예시적인"으로서 설명된 임의의 구현 또는 양태는 반드시 본 개시물의 다른 양태들에 비해 바람직하거나 또는 유리한 것으로서 해석되지는 않는다. 마찬가지로, 용어 "양태들" 은 본 개시물의 모든 양태들이 논의된 특성, 이점, 또는 동작의 모드를 포함하는 것을 요구하지는 않는다. 용어 "커플링된" 은 2 개의 객체들 간의 직접적인 또는 간접적인 커플링을 지칭하도록 본원에서 사용된다. 예를 들어, 객체 A 가 객체 B 를 물리적으로 접촉하고 객체 B 가 객체 C 를 접촉하면, 객체 A 와 C 는 서로 직접 물리적으로 접촉하지 않더라도 서로 커플링된 것으로 고려될 수도 있다. 예를 들어, 제 1 다이가 제 2 다이와 절대 직접 물리적으로 접촉하지 않는 경우에도 제 1 다이는 패키지에서 제 2 다이에 커플링될 수도 있다. 용어들 "회로" 및 "회로부" 는 광범위하게 사용되며, 프로세서에 의해 실행될 때, 본 개시물에 설명된 기능들의 수행을 가능하게 하는 정보 및 명령들의 소프트웨어 구현들 뿐만 아니라, 전자 회로들의 유형에 관한 제한 없이, 접속되고 구성될 때, 본 개시물에 설명된 기능들의 수행을 가능하게 하는 전기 디바이스들 및 도체들의 하드웨어 구현들 양자 모두를 포함하도록 의도된다.

[0084]

이전 설명은 당업자가 본원에 설명된 다양한 양태들을 실시할 수 있도록 제공된다. 이들 양태들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게 자명할 것이고, 본원에 정의된 일반적인 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본원에 도시된 양태들에 제한되도록 의도되지 않고, 청구항들의 언어와 일치되는 전체 범위를 따르도록 의도되며, 여기서 단수의 엘리먼트에 대한 참조는 특별히 구체적으로 명시되지 않는다면 "하나 그리고 단지 하나" 를 의미하도록 의도되지 않고, 차라리 "하나 이상" 을 의미하고자 한다. 구체적으로 명시되지 않는다면, 용어 "일부 (some)" 는 하나 이상을 지칭한다. 아이템들의 리스트 "중 적어도 하나" 를 지칭하는 문구는 단일의 부재들을 포함하여, 이들 아이템들의 임의의 조합을 지칭한다. 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 등을 커버하도록 의도된다. 당업자에게 알려져 있거나 이후에 알려질 본 개시물 전체에 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 구조적 및 기능적 등가물들 모두는 청구항들에 의해 포함되도록 의도되고 참조에 의해 본원에 명백하게 포함된다. 더욱이, 이러한 개시물이 청구항들에 명백하게 인용되는지 여부에 관계없이 대중에게 전용되도록 의도되는 것은 본원에 개시되지 않는다. 엘리먼트가 "하기 위한 수단" 이라는 문구를 사용하여 명확하게 인용되거나, 또는 방법 청구항의 경우에서 엘리먼트가 "하는 단계" 라는 문구를 사용하여 인용되지 않는다면, 어떤 청구항 엘리먼트도 35 U.S.C. § 112(f) 의 조항들 하에서 해석되지 않는다.

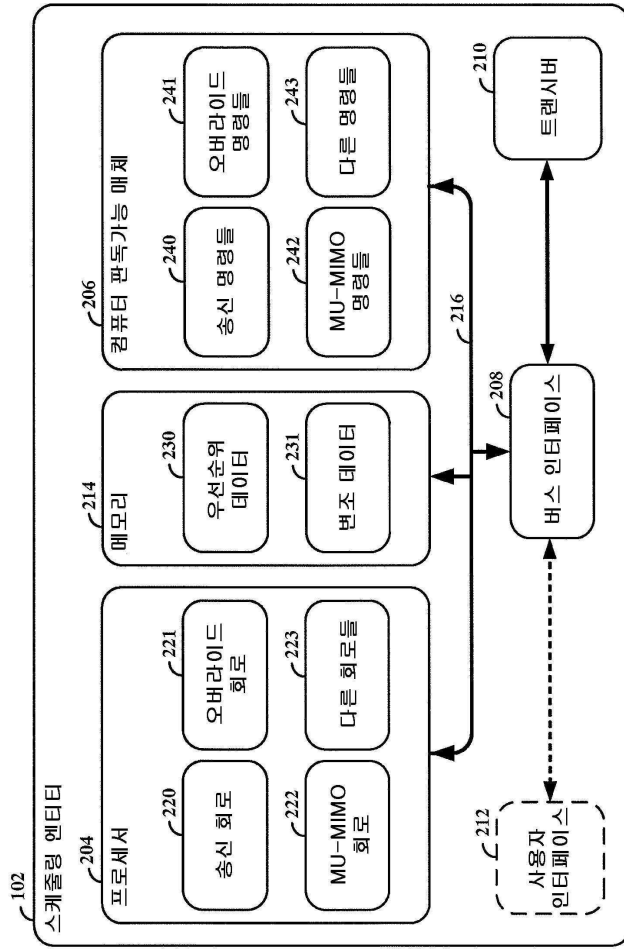
도면

도면1



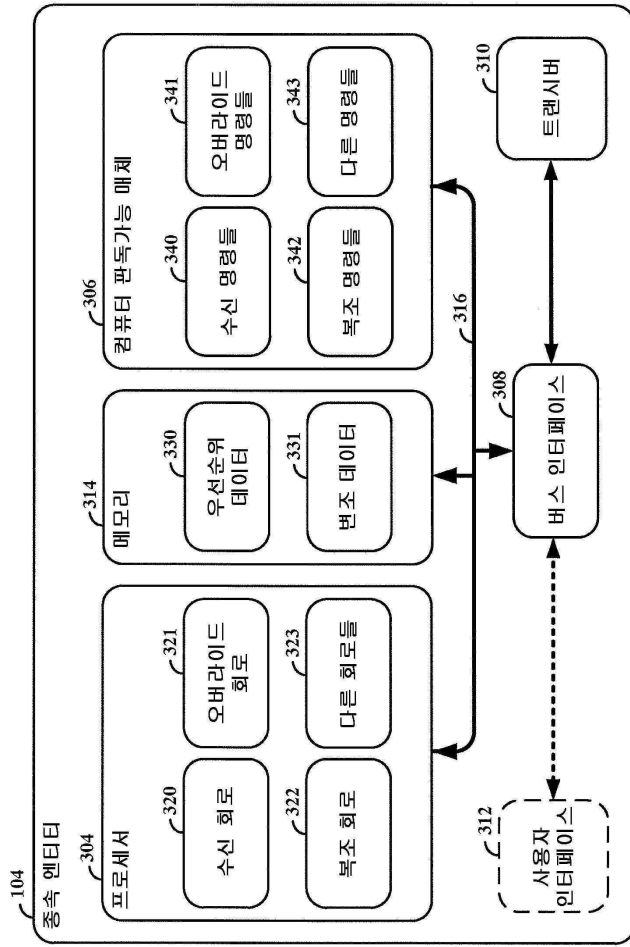
도면2

200 ↗

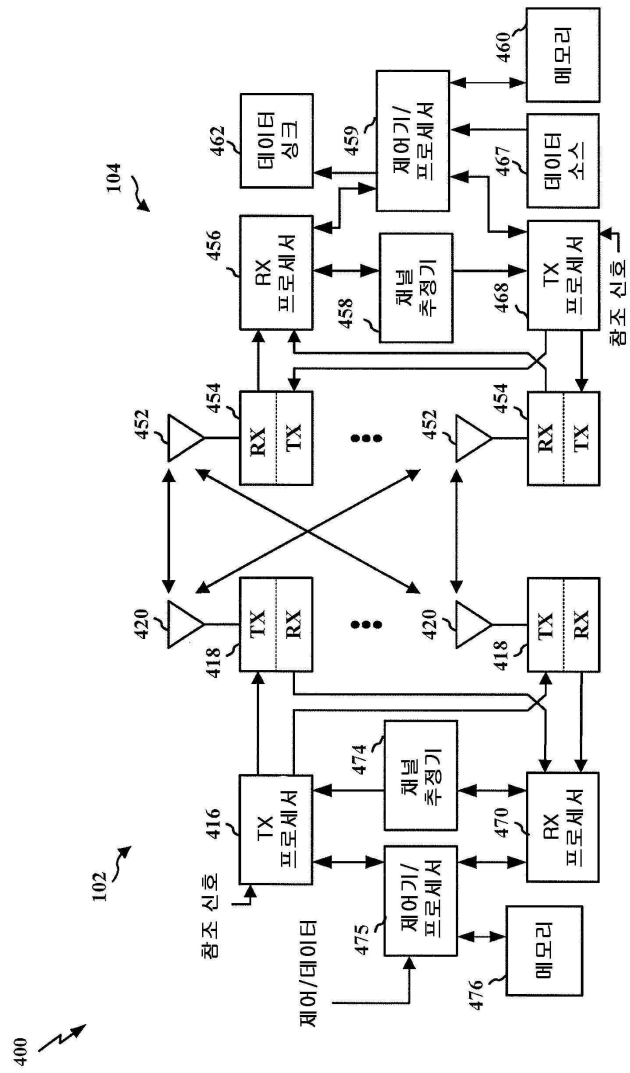


도면3

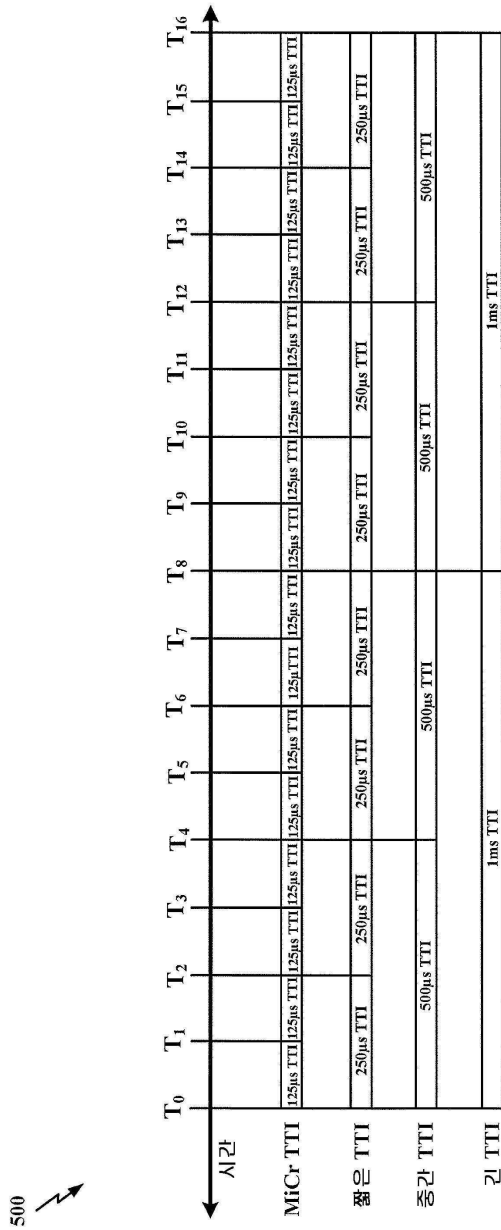
300 ↗



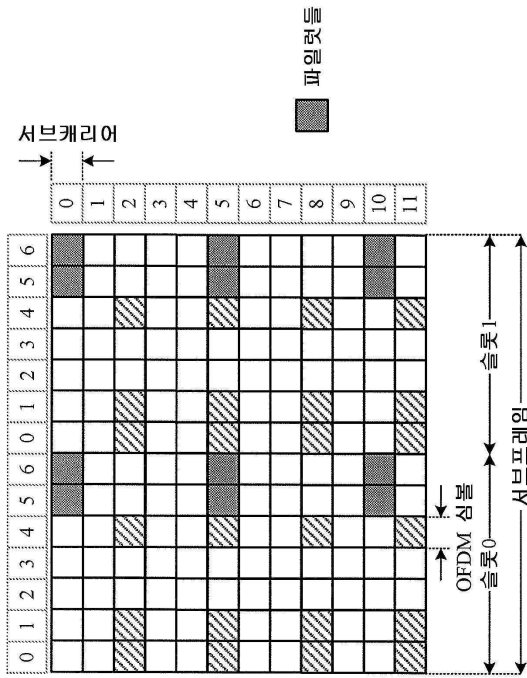
도면4



도면5

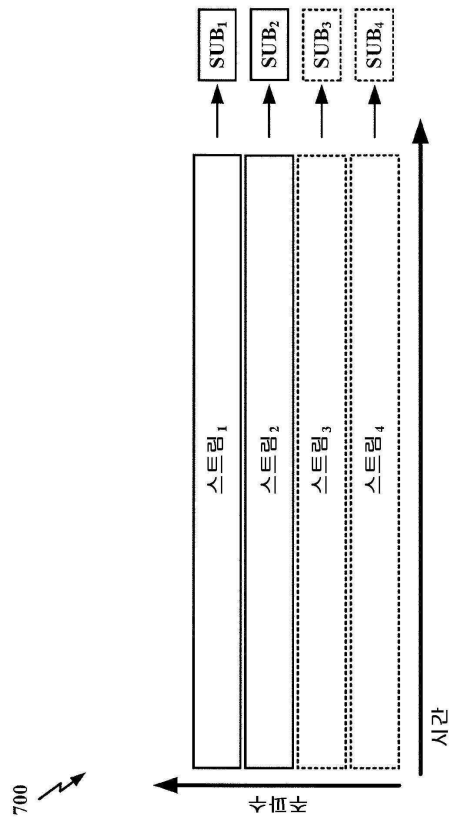


도면6



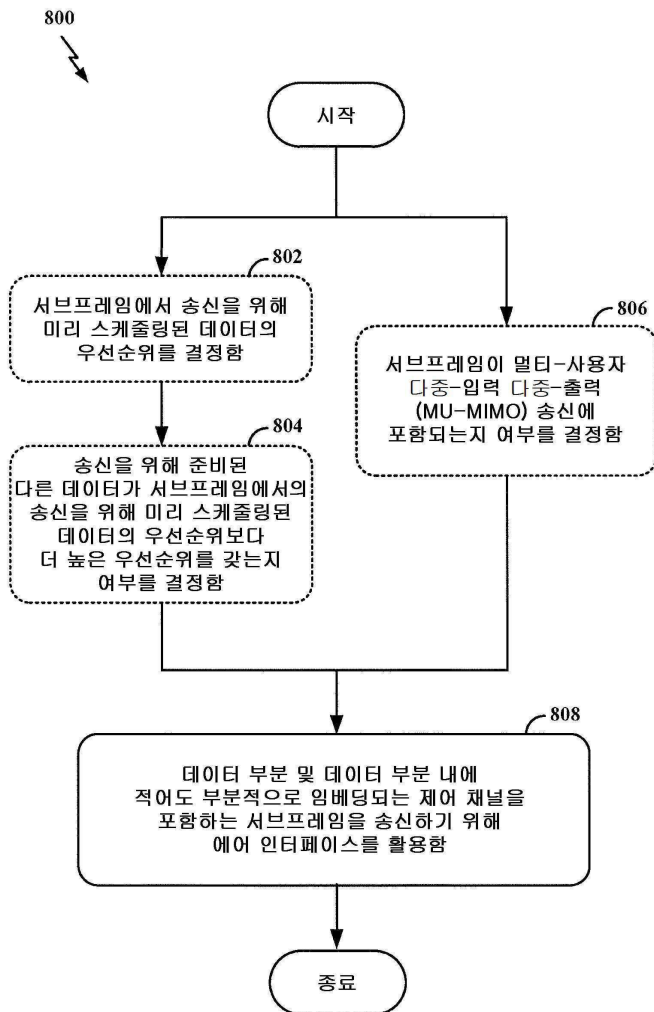
600 ↗

도면7



700 ↗

도면8



도면9

