



(52) CPC특허분류

*H04L 5/0042* (2013.01)  
*H04L 5/0044* (2013.01)  
*H04L 5/0092* (2013.01)  
*H04W 72/044* (2013.01)  
*H04W 72/0446* (2013.01)  
*H04W 72/12* (2013.01)  
*H04W 72/1263* (2013.01)  
*H04W 74/0808* (2013.01)

(72) 발명자

**소리아가 조셉 비나미라**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

**무카빌리 크리슈나 키란**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

**지 Tingfang**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신을 위해 구성된 스케줄링 엔티티로서,

적어도 하나의 프로세서;

상기 적어도 하나의 프로세서에 통신적으로 연결된 컴퓨터 판독가능 매체; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 통신적으로 연결된 복수의 물리적 통신 엔티티들로서, 상기 물리적 통신 엔티티들은 각각의 파형들, 채널 액세스 모드들, 및/또는 링크 적응화 방식들을 이용한 무선 통신을 위해 구성되는, 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들을 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 매체 액세스 제어 (MAC) 엔티티를 제어하도록 구성되며, 상기 MAC 엔티티는 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들 각각에 대응하는 신호들을 에어 인터페이스 상에서 멀티플렉싱하기 위하여 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들 각각을 제어하도록 구성되고, 상기 MAC 엔티티는 상기 물리적 통신 엔티티들 각각을 사용하여 하나 이상의 종속 엔티티들과 통신을 위해 상기 에어 인터페이스 내의 시간-주파수 리소스 할당을 결정하도록 구성된 리소스 관리자를 포함하는, 스케줄링 엔티티.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 MAC 엔티티는 또한, 상기 에어 인터페이스 내의 상기 시간-주파수 리소스 할당을 표시하도록 구성된 시그널링 메시지를 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 송신하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 리소스 관리자는 비동기 채널 액세스를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 1 영역 및 동기 채널 액세스를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 2 영역을 포함하는 복수의 영역으로 리소스 그룹을 세그먼트화하도록 구성되며, 상기 리소스 그룹은 상기 에어 인터페이스를 통한 무선 통신에 이용가능한 시간-주파수 리소스들의 세트를 포함하고,

상기 시그널링 메시지는 상기 리소스 그룹의 세그먼트화를 표시하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 영역은 주파수에서 상기 제 2 영역으로부터 분리되는, 스케줄링 엔티티.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 리소스 관리자는 상기 제 1 영역과 상기 제 2 영역 사이의 가드 대역으로 상기 제 1 영역을 상기 제 2 영역으로부터 분리하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티.

#### 청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지는 시스템 정보 시그널링을 포함하고, 상기 MAC 엔티티는 복수의 프레임들에 대응하는 타임 간격에 따라 상기 시스템 정보 시그널링을 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 브로드캐스팅하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 7**

제 3 항에 있어서,

상기 리소스 관리자는 또한, 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 채널 액세스 모드를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 1 서브영역, 및 랜덤 액세스 채널 액세스 모드를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 2 서브영역을 포함하는 복수의 서브영역으로 상기 제 1 영역 내의 상기 시간-주파수 리소스를 세그먼트화하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 리소스 관리자는 또한, 상기 리소스 그룹에서의 시간-주파수 리소스를 이용하는 하나 이상의 기존 플로우의 활성화 또는 비활성화 및 상기 리소스 그룹의 상기 영역들 및 서브영역들의 리소스 이용 통계에 관한 정보에 따라, 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역으로 상기 시간-주파수 리소스를 세그먼트화하고, 상기 CDMA 채널 액세스 모드 및 상기 랜덤 액세스 채널 액세스 모드로 상기 제 1 영역 내의 상기 시간-주파수 리소스를 세그먼트화하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 9**

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 서브영역은 주파수에서 상기 제 2 서브영역으로부터 분리되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 리소스 관리자는 상기 제 1 서브영역과 상기 제 2 서브영역 사이의 가드 대역으로 상기 제 1 서브영역을 상기 제 2 서브영역으로부터 분리하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 11**

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 영역 내의 상기 복수의 서브영역은 캐리어 감지 다중 액세스 (CSMA) 또는 리슨 비포 토크 (LBT) 채널 액세스 모드를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 3 서브영역을 더 포함하는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 12**

제 7 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지는 시스템 정보 시그널링을 포함하고, 상기 MAC 엔티티는 상기 시스템 정보 시그널링을 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 브로드캐스팅하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 13**

제 3 항에 있어서,

상기 리소스 관리자는 또한, 스케줄링된 채널 액세스 모드를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 1 서브영역, 및 자율 채널 액세스 모드를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 2 서브영역을 포함하는 복수의 서브영역으로 상기 제 2 영역 내의 상기 시간-주파수 리소스를 세그먼트화하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,

상기 리소스 관리자는 또한, 상기 자율 채널 액세스 모드 또는 상기 스케줄링된 채널 액세스 모드를 이용하는 하나 이상의 활성 플로우들의 버퍼 상태에 따라, 상기 스케줄링된 채널 액세스 모드 및 상기 자율 채널 액세스 모드로 상기 제 2 영역 내의 상기 시간-주파수 리소스들을 세그먼트화하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 15**

제 13 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지는 상기 제 1 서브영역과 상기 제 2 서브영역 사이의 세그먼트화를 표시하도록 구성된 시스템 정보 시그널링을 포함하고, 상기 MAC 엔티티는 복수의 서브프레임들에 대응하는 타이밍 간격에 따라 상기 시스템 정보 시그널링을 상기 하나 이상의 중속 엔티티들에 브로드캐스팅하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 16**

제 13 항에 있어서,

상기 스케줄링된 채널 액세스 모드는 중첩된 파형을 이용하는 통신을 위한 제 1 서브서브영역 및 직교 파형을 이용하는 통신을 위한 제 2 서브서브영역을 포함하는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지는 상기 중첩된 파형을 위해 스케줄링된 시간-주파수 리소스를 표시하도록 구성된 중첩 스케줄링 정보를 포함하고, 상기 리소스 관리자는 또한 서브프레임에 대응하는 타이밍 간격에 따라 상기 중첩 스케줄링 정보를 유니캐스트 메시지로써 송신하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 18**

제 13 항에 있어서,

상기 리소스 관리자는 또한, 미션 크리티컬 송신을 제공하기 위해 상기 제 1 서브영역 내의 시간-주파수 리소스들의 배정을 오버라이드하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 19**

제 18 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지는 상기 시간-주파수 리소스들의 배정의 오버라이드를 표시하도록 구성된 미션 크리티컬 오버라이드 시그널링을 포함하고, 상기 MAC 엔티티는 하나의 서브프레임 미만에 대응하는 타이밍 간격에 따라 상기 미션 크리티컬 오버라이드 시그널링을 상기 하나 이상의 중속 엔티티들에 브로드캐스팅하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 20**

제 19 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지는 미션 크리티컬 통신을 위한 리소스들의 스케줄링을 표시하도록 구성된 미션 크리티컬 리소스 배정 시그널링을 더 포함하고, 상기 MAC 엔티티는 상기 미션 크리티컬 리소스 배정 시그널링을 유니캐스트 메시지로써 송신하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 21**

제 2 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지를 상기 하나 이상의 중속 엔티티들에 송신하도록 구성된 상기 MAC 엔티티는 또한 상기 시그널링 메시지의 송신을 위해 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들 중 제 1 물리적 통신 엔티티를 이용하도록 구성되고,

상기 시그널링 메시지는 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들 중 제 2 물리적 통신 엔티티에 의한 이용을 위한 시간-주파수 리소스를 스케줄링하기 위한 스케줄링 정보를 포함하는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 22**

제 2 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지를 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 송신하도록 구성된 상기 MAC 엔티티는 또한 상기 시그널링 메시지의 송신을 위해 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들 중 제 1 물리적 통신 엔티티를 이용하도록 구성되고,

상기 시그널링 메시지는 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들 중 제 2 물리적 통신 엔티티를 이용하여 수신된 송신에 대응하는 확인응답 및/또는 부정 확인응답 메시지를 포함하는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 23**

에어 인터페이스를 통한 무선 통신을 위해, 스케줄링 엔티티에서 동작가능한, 방법으로서,

비동기 채널 액세스를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 1 영역 및 동기 채널 액세스를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 2 영역을 포함하는 복수의 영역으로 리소스 그룹을 세그먼트화하는 단계로서, 상기 리소스 그룹은 상기 에어 인터페이스를 통한 무선 통신에 이용가능한 시간-주파수 리소스들의 세트를 포함하는, 상기 리소스 그룹을 세그먼트화하는 단계;

상기 스케줄링 엔티티에서 복수의 물리적 통신 엔티티들 각각을 이용하여 하나 이상의 종속 엔티티들과의 통신을 위해 상기 에어 인터페이스 내의 시간-주파수 리소스 할당을 결정하는 단계; 및

상기 에어 인터페이스 내의 상기 시간-주파수 리소스 할당을 표시하도록 구성된 시그널링 메시지를 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 송신하는 단계

를 포함하는, 방법.

**청구항 24**

제 23 항에 있어서,

상기 제 1 영역은 주파수에서 상기 제 2 영역으로부터 분리되는, 방법.

**청구항 25**

제 24 항에 있어서,

상기 리소스 그룹을 세그먼트화하는 단계는 상기 제 1 영역과 상기 제 2 영역 사이의 가드 대역으로 상기 제 1 영역을 상기 제 2 영역으로부터 분리하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**청구항 26**

제 23 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지를 송신하는 단계는 복수의 프레임들에 대응하는 타이밍 간격에 따라 상기 시그널링 메시지를 시스템 정보 시그널링으로서 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 브로드캐스팅하는 단계를 포함하는, 방법.

**청구항 27**

제 23 항에 있어서,

코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 채널 액세스 모드를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 1 서브영역, 및 랜덤 액세스 채널 액세스 모드를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 2 서브영역을 포함하는 복수의 서브영역으로 상기 제 1 영역 내의 상기 시간-주파수 리소스를 세그먼트화하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**청구항 28**

제 27 항에 있어서,

상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역으로 상기 시간-주파수 리소스를 세그먼트화하는 단계, 및 상기 CDMA 채널 액세스 모드 및 상기 랜덤 액세스 채널 액세스 모드로 상기 제 1 영역 내의 상기 시간-주파수 리소스를 세그먼트화하는 단계는 상기 리소스 그룹에서의 시간-주파수 리소스를 이용하는 하나 이상의 기존 플로우의 활성화 또는 비활성화 및 상기 리소스 그룹의 상기 영역들 및 서브영역들의 리소스 이용 통계에 관한 정보에 따라 세그먼트화하는 단계를 포함하는, 방법.

**청구항 29**

제 27 항에 있어서,

상기 제 1 서브영역은 주파수에서 상기 제 2 서브영역으로부터 분리되는, 방법.

**청구항 30**

제 29 항에 있어서,

상기 제 2 영역 내의 상기 시간-주파수 리소스를 세그먼트화하는 단계는 상기 제 1 서브영역과 상기 제 2 서브영역 사이의 가드 대역으로 상기 제 2 서브영역으로부터 상기 제 1 서브영역을 분리하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**청구항 31**

제 27 항에 있어서,

상기 복수의 서브영역은 캐리어 감지 다중 액세스 (CSMA) 또는 리슨 비포 토크 (LBT) 채널 액세스 모드를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 3 서브영역을 더 포함하는, 방법.

**청구항 32**

제 27 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지를 송신하는 단계는 복수의 서브프레임들에 대응하는 타이밍 간격에 따라 시스템 정보 시그널링을 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 브로드캐스팅하는 단계를 포함하는, 방법.

**청구항 33**

제 23 항에 있어서,

스케줄링된 채널 액세스 모드를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 1 서브영역, 및 자율 채널 액세스 모드를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 2 서브영역을 포함하는 복수의 서브영역으로 상기 제 2 영역 내의 상기 시간-주파수 리소스를 세그먼트화하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**청구항 34**

제 33 항에 있어서,

상기 스케줄링된 채널 액세스 모드 및 상기 자율 채널 액세스 모드로 상기 제 2 영역 내의 상기 시간-주파수 리소스들을 세그먼트화하는 단계는 상기 자율 채널 액세스 모드 또는 상기 스케줄링된 채널 액세스 모드를 이용하는 하나 이상의 활성 플로우들의 버퍼 상태에 따르는, 방법.

**청구항 35**

제 33 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지를 송신하는 단계는 복수의 서브프레임들에 대응하는 타이밍 간격에 따라 상기 제 1 서브영역과 상기 제 2 서브영역 사이의 세그먼트화를 표시하도록 구성된 시스템 정보 시그널링을 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 브로드캐스팅하는 단계를 포함하는, 방법.

**청구항 36**

제 33 항에 있어서,

상기 스케줄링된 채널 액세스 모드는 중첩된 파형을 이용하는 통신을 위한 제 1 서브서브영역 및 직교 파형을 이용하는 통신을 위한 제 2 서브서브영역을 포함하는, 방법.

**청구항 37**

제 36 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지를 송신하는 단계는, 서브프레임에 대응하는 타이밍 간격에 따라, 상기 중첩된 파형을 위해 스케줄링된 시간-주파수 리소스를 표시하도록 구성된 중첩 스케줄링 정보를 유니캐스팅하는 단계를 포함하는, 방법.

**청구항 38**

제 33 항에 있어서,

미션 크리티컬 송신을 제공하기 위해 상기 제 1 서브영역 내의 시간-주파수 리소스들의 배정을 오버라이딩하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**청구항 39**

제 38 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지를 송신하는 단계는 하나의 서브프레임 미만에 대응하는 타이밍 간격에 따라 상기 시간-주파수 리소스들의 배정의 오버라이드를 표시하도록 구성된 미션 크리티컬 오버라이드 시그널링을 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 브로드캐스팅하는 단계를 포함하는, 방법.

**청구항 40**

제 39 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지를 송신하는 단계는 미션 크리티컬 통신을 위한 리소스들의 스케줄링을 표시하도록 구성된 미션 크리티컬 리소스 배정 시그널링을 유니캐스팅하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**청구항 41**

제 23 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지를 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 송신하는 단계는 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들 중 제 1 물리적 통신 엔티티를 이용하여 상기 시그널링 메시지를 송신하는 단계를 더 포함하고,

상기 시그널링 메시지는 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들 중 제 2 물리적 통신 엔티티에 의한 이용을 위한 시간-주파수 리소스를 스케줄링하기 위한 스케줄링 정보를 포함하는, 방법.

**청구항 42**

제 23 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지를 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 송신하는 단계는 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들 중 제 1 물리적 통신 엔티티를 이용하여 상기 시그널링 메시지를 송신하는 단계를 더 포함하고,

상기 시그널링 메시지는 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들 중 제 2 물리적 통신 엔티티를 이용하여 수신된 송신에 대응하는 확인응답 및/또는 부정 확인응답 메시지를 포함하는, 방법.

**청구항 43**

에어 인터페이스를 통한 무선 통신을 위해, 스케줄링 엔티티에서 컴퓨터 실행가능한 코드를 저장하는 컴퓨터 관독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 실행가능한 코드는

상기 스케줄링 엔티티로 하여금, 비동기 채널 액세스를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 1 영역 및 동기 채널 액세스를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 2 영역을 포함하는 복수의 영역으로 리소스 그룹을 세그먼트화하게 하기 위한 명령들로서, 상기 리소스 그룹은 상기 에어 인터페이스를 통한 무선 통신에 이용가능한 시간-주파수 리소스들의 세트를 포함하는, 상기 리소스 그룹을 세그먼트화하게 하기 위한 명령;

상기 스케줄링 엔티티로 하여금, 상기 스케줄링 엔티티에서 복수의 물리적 통신 엔티티들 각각을 이용하여 하나 이상의 종속 엔티티들과의 통신을 위해 상기 에어 인터페이스 내의 시간-주파수 리소스 할당을 결정하게 하기 위한 명령; 및



상기 스케줄링 엔티티로 하여금, 상기 에어 인터페이스 내의 상기 시간-주파수 리소스 할당을 표시하도록 구성된 시그널링 메시지를 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 송신하게 하기 위한 명령을 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 44**

제 43 항에 있어서,  
상기 제 1 영역은 주파수에서 상기 제 2 영역으로부터 분리되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 45**

제 44 항에 있어서,  
상기 스케줄링 엔티티로 하여금 상기 리소스 그룹을 세그먼트화하게 하기 위한 명령은 또한, 상기 스케줄링 엔티티로 하여금 상기 제 1 영역과 상기 제 2 영역 사이의 가드 대역으로 상기 제 1 영역을 상기 제 2 영역으로부터 분리하게 하도록 구성되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 46**

제 43 항에 있어서,  
상기 스케줄링 엔티티로 하여금 상기 시그널링 메시지를 송신하게 하기 위한 명령은 또한, 상기 스케줄링 엔티티로 하여금 복수의 프레임들에 대응하는 타이밍 간격에 따라 상기 시그널링 메시지를 시스템 정보 시그널링으로서 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 브로드캐스팅하게 하도록 구성되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 47**

제 43 항에 있어서,  
상기 스케줄링 엔티티로 하여금, 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 채널 액세스 모드를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 1 서브영역, 및 랜덤 액세스 채널 액세스 모드를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 2 서브영역을 포함하는 복수의 서브영역으로 상기 제 1 영역 내의 상기 시간-주파수 리소스를 세그먼트화하게 하기 위한 명령을 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 48**

제 47 항에 있어서,  
상기 스케줄링 엔티티로 하여금, 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역으로 상기 시간-주파수 리소스를 세그먼트화하게 하고, 상기 CDMA 채널 액세스 모드 및 상기 랜덤 액세스 채널 액세스 모드로 상기 제 1 영역 내의 상기 시간-주파수 리소스를 세그먼트화하게 하기 위한 명령은, 상기 리소스 그룹에서의 시간-주파수 리소스를 이용하는 하나 이상의 기존 플로우의 활성화 또는 비활성화 및 상기 리소스 그룹의 상기 영역들 및 서브영역들의 리소스 이용 통계에 관한 정보에 따라 세그먼트화하도록 구성되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 49**

제 47 항에 있어서,  
상기 제 1 서브영역은 주파수에서 상기 제 2 서브영역으로부터 분리되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 50**

제 49 항에 있어서,  
상기 스케줄링 엔티티로 하여금 상기 제 2 영역 내의 상기 시간-주파수 리소스를 세그먼트화하게 하기 위한 명령은, 상기 제 1 서브영역과 상기 제 2 서브영역 사이의 가드 대역으로 상기 제 2 서브영역으로부터 상기 제 1 서브영역을 분리시키도록 구성되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 51**

제 47 항에 있어서,

상기 복수의 서브영역은 캐리어 감지 다중 액세스 (CSMA) 또는 리슨 비포 토크 (LBT) 채널 액세스 모드를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 3 서브영역을 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 52**

제 47 항에 있어서,

상기 스케줄링 엔티티로 하여금 상기 시그널링 메시지를 송신하게 하기 위한 명령은, 상기 스케줄링 엔티티로 하여금 복수의 서브프레임들에 대응하는 타이밍 간격에 따라 시스템 정보 시그널링을 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 브로드캐스팅하게 하도록 구성되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 53**

제 43 항에 있어서,

상기 스케줄링 엔티티로 하여금, 스케줄링된 채널 액세스 모드를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 1 서브영역, 및 자율 채널 액세스 모드를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 2 서브영역을 포함하는 복수의 서브영역으로 상기 제 2 영역 내의 상기 시간-주파수 리소스를 세그먼트화하게 하기 위한 명령을 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 54**

제 53 항에 있어서,

상기 스케줄링 엔티티로 하여금, 상기 스케줄링된 채널 액세스 모드 및 상기 자율 채널 액세스 모드로 상기 제 2 영역 내의 상기 시간-주파수 리소스들을 세그먼트화하게 하기 위한 명령은, 상기 자율 채널 액세스 모드 또는 상기 스케줄링된 채널 액세스 모드를 이용하는 하나 이상의 활성 플로우들의 버퍼 상태에 따라 세그먼트화하도록 구성되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 55**

제 53 항에 있어서,

상기 스케줄링 엔티티로 하여금 상기 시그널링 메시지를 송신하게 하기 위한 명령은, 상기 스케줄링 엔티티로 하여금, 복수의 서브프레임들에 대응하는 타이밍 간격에 따라 상기 제 1 서브영역과 상기 제 2 서브영역 사이의 세그먼트화를 표시하도록 구성된 시스템 정보 시그널링을 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 브로드캐스팅하게 하도록 구성되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 56**

제 53 항에 있어서,

상기 스케줄링된 채널 액세스 모드는 중첩된 과형을 이용하는 통신을 위한 제 1 서브서브영역 및 직교 과형을 이용하는 통신을 위한 제 2 서브서브영역을 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 57**

제 56 항에 있어서,

상기 스케줄링 엔티티로 하여금 상기 시그널링 메시지를 송신하게 하기 위한 명령은, 상기 스케줄링 엔티티로 하여금 서브프레임에 대응하는 타이밍 간격에 따라 상기 중첩된 과형을 위해 스케줄링된 시간-주파수 리소스를 표시하도록 구성된 중첩 스케줄링 정보를 유니캐스팅하게 하도록 구성되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 58**

제 53 항에 있어서,

상기 스케줄링 엔티티로 하여금, 미션 크리티컬 송신을 제공하기 위해 상기 제 1 서브영역 내의 시간-주파수 리소스들의 배정을 오버라이드하게 하기 위한 명령을 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 59**

제 58 항에 있어서,

상기 스케줄링 엔티티로 하여금 상기 시그널링 메시지를 송신하게 하기 위한 명령은, 상기 스케줄링 엔티티로 하여금, 하나의 서브프레임 미만에 대응하는 타이밍 간격에 따라 상기 시간-주파수 리소스들의 배정의 오버라이드를 표시하도록 구성된 미션 크리티컬 오버라이드 시그널링을 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 브로드캐스팅하게 하도록 구성되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 60**

제 59 항에 있어서,

상기 스케줄링 엔티티로 하여금 상기 시그널링 메시지를 송신하게 하기 위한 명령은, 상기 스케줄링 엔티티로 하여금 미션 크리티컬 통신을 위한 리소스들의 스케줄링을 표시하도록 구성된 미션 크리티컬 리소스 배정 시그널링을 유니캐스팅하게 하도록 구성되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 61**

제 43 항에 있어서,

상기 스케줄링 엔티티로 하여금 상기 시그널링 메시지를 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 송신하게 하기 위한 명령은, 상기 스케줄링 엔티티로 하여금 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들 중 제 1 물리적 통신 엔티티를 이용하여 상기 시그널링 메시지를 송신하게 하도록 구성되고,

상기 시그널링 메시지는 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들 중 제 2 물리적 통신 엔티티에 의한 이용을 위한 시간-주파수 리소스를 스케줄링하기 위한 스케줄링 정보를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 62**

제 43 항에 있어서,

상기 스케줄링 엔티티로 하여금 상기 시그널링 메시지를 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 송신하게 하기 위한 명령은, 상기 스케줄링 엔티티로 하여금 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들 중 제 1 물리적 통신 엔티티를 이용하여 상기 시그널링 메시지를 송신하게 하도록 구성되고,

상기 시그널링 메시지는 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들 중 제 2 물리적 통신 엔티티를 이용하여 수신된 송신에 대응하는 확인응답 및/또는 부정 확인응답 메시지를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 63**

에어 인터페이스를 통한 무선 통신을 위해 구성된 스케줄링 엔티티로서,

비동기 채널 액세스를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 1 영역 및 동기 채널 액세스를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 2 영역을 포함하는 복수의 영역으로 리소스 그룹을 세그먼트화하는 수단으로서, 상기 리소스 그룹은 상기 에어 인터페이스를 통한 무선 통신에 이용가능한 시간-주파수 리소스들의 세트를 포함하는, 상기 리소스 그룹을 세그먼트화하는 수단;

상기 스케줄링 엔티티에서 복수의 물리적 통신 엔티티들 각각을 이용하여 하나 이상의 종속 엔티티들과의 통신을 위해 상기 에어 인터페이스 내의 시간-주파수 리소스 할당을 결정하는 수단; 및

상기 에어 인터페이스 내의 상기 시간-주파수 리소스 할당을 표시하도록 구성된 시그널링 메시지를 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 송신하는 수단

을 포함하는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 64**

제 63 항에 있어서,

상기 제 1 영역은 주파수에서 상기 제 2 영역으로부터 분리되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 65**

제 64 항에 있어서,

상기 리소스 그룹을 세그먼트화하는 수단은 상기 제 1 영역과 상기 제 2 영역 사이의 가드 대역으로 상기 제 1 영역을 상기 제 2 영역으로부터 분리하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 66**

제 63 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지를 송신하는 수단은 복수의 프레임들에 대응하는 타이밍 간격에 따라 상기 시그널링 메시지를 시스템 정보 시그널링으로서 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 브로드캐스팅하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 67**

제 63 항에 있어서,

코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 채널 액세스 모드를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 1 서브영역, 및 랜덤 액세스 채널 액세스 모드를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 2 서브영역을 포함하는 복수의 서브영역으로 상기 제 1 영역 내의 상기 시간-주파수 리소스를 세그먼트화하는 수단을 더 포함하는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 68**

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역으로 상기 시간-주파수 리소스를 세그먼트화하는 수단, 및 상기 CDMA 채널 액세스 모드 및 상기 랜덤 액세스 채널 액세스 모드로 상기 제 1 영역 내의 상기 시간-주파수 리소스를 세그먼트화하는 수단은 상기 리소스 그룹에서의 시간-주파수 리소스를 이용하는 하나 이상의 기존 플로우의 활성화 또는 비활성화 및 상기 리소스 그룹의 상기 영역들 및 서브영역들의 리소스 이용 통계에 관한 정보에 따라 세그먼트화하기 위해 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 69**

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 서브영역은 주파수에서 상기 제 2 서브영역으로부터 분리되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 70**

제 69 항에 있어서,

상기 제 2 영역 내의 상기 시간-주파수 리소스를 세그먼트화하는 수단은 상기 제 1 서브영역과 상기 제 2 서브영역 사이의 가드 대역으로 상기 제 2 서브영역으로부터 상기 제 1 서브영역을 분리하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 71**

제 67 항에 있어서,

상기 복수의 서브영역은 캐리어 감지 다중 액세스 (CSMA) 또는 리슨 비포 토크 (LBT) 채널 액세스 모드를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 3 서브영역을 더 포함하는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 72**

제 67 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지를 송신하는 수단은 복수의 서브프레임들에 대응하는 타이밍 간격에 따라 시스템 정보 시그널링을 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 브로드캐스팅하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 73**

제 63 항에 있어서,

스케줄링된 채널 액세스 모드를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 1 서브영역, 및 자율 채널 액세스 모드를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 2 서브영역을 포함하는 복수의 서브영역으로 상기 제 2 영역 내의 상기 시간-주파수 리소스를 세그먼트화하는 수단을 더 포함하는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 74**

제 73 항에 있어서,

상기 스케줄링된 채널 액세스 모드 및 상기 자율 채널 액세스 모드로 상기 제 2 영역 내의 상기 시간-주파수 리소스들을 세그먼트화하는 수단은 상기 자율 채널 액세스 모드 또는 상기 스케줄링된 채널 액세스 모드를 이용하는 하나 이상의 활성 플로우들의 버퍼 상태에 따라 세그먼트화하기 위해 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 75**

제 73 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지를 송신하는 수단은 복수의 서브프레임들에 대응하는 타이밍 간격에 따라 상기 제 1 서브영역과 상기 제 2 서브영역 사이의 세그먼트화를 표시하도록 구성된 시스템 정보 시그널링을 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 브로드캐스팅하기 위해 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 76**

제 73 항에 있어서,

상기 스케줄링된 채널 액세스 모드는 중첩된 파형을 이용하는 통신을 위한 제 1 서브서브영역 및 직교 파형을 이용하는 통신을 위한 제 2 서브서브영역을 포함하는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 77**

제 76 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지를 송신하는 수단은, 서브프레임에 대응하는 타이밍 간격에 따라, 상기 중첩된 파형을 위해 스케줄링된 시간-주파수 리소스를 표시하도록 구성된 중첩 스케줄링 정보를 유니캐스팅하기 위해 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 78**

제 73 항에 있어서,

미션 크리티컬 송신을 제공하기 위해 상기 제 1 서브영역 내의 시간-주파수 리소스들의 배정을 오버라이딩하는 수단을 더 포함하는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 79**

제 78 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지를 송신하는 수단은 하나의 서브프레임 미만에 대응하는 타이밍 간격에 따라 상기 시간-주파수 리소스들의 배정의 오버라이드를 표시하도록 구성된 미션 크리티컬 오버라이드 시그널링을 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 브로드캐스팅하기 위해 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 80**

제 79 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지를 송신하는 수단은 미션 크리티컬 통신을 위한 리소스들의 스케줄링을 표시하도록 구성된 미션 크리티컬 리소스 배정 시그널링을 유니캐스팅하기 위해 구성되는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 81**

제 63 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지를 상기 하나 이상의 중속 엔티티들에 송신하는 수단은 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들 중 제 1 물리적 통신 엔티티를 이용하여 상기 시그널링 메시지를 송신하기 위해 구성되고,

상기 시그널링 메시지는 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들 중 제 2 물리적 통신 엔티티에 의한 이용을 위한 시간-주파수 리소스를 스케줄링하기 위한 스케줄링 정보를 포함하는, 스케줄링 엔티티.

**청구항 82**

제 63 항에 있어서,

상기 시그널링 메시지를 상기 하나 이상의 중속 엔티티들에 송신하는 수단은 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들 중 제 1 물리적 통신 엔티티를 이용하여 상기 시그널링 메시지를 송신하기 위해 구성되고,

상기 시그널링 메시지는 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들 중 제 2 물리적 통신 엔티티를 이용하여 수신된 송신에 대응하는 확인응답 및/또는 부정 확인응답 메시지를 포함하는, 스케줄링 엔티티.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 관련 출원에 대한 교차 참조 및 우선권 주장

[0002] 본원은 2014년 10월 16일자로 미국 특허청에 제출된 특허 가출원 제62/064,928호 및 2015년 4월 29일자로 미국 특허청에 제출된 정규출원 제14/699,986호에 대한 우선권 및 혜택을 주장하고, 이들의 전체 내용은 참조에 의해 본원에 인용된다.

[0003] 기술 분야

[0004] 본 개시의 양태는 일반적으로 무선 통신 시스템에 관한 것으로, 더 상세하게는 단일의 통합된 제어 메카니즘 하에서 다양한 파형, 채널 액세스 모드 및 링크 적응화 방식으로 통신 프로토콜을 멀티플렉싱할 수 있는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0005] 무선 통신 네트워크는, 전화 통신, 비디오, 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 전개되어 있다. 보통 다중 액세스 네트워크들인 그러한 네트워크들은 이용가능한 네트워크 리소스들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 위한 통신을 지원한다. 많은 경우, 이러한 네트워크에서 제공하는 일 세트의 서비스 또는 애플리케이션은 다른 세트의 서비스 또는 애플리케이션과 상이한 요건을 갖는다.

예를 들어, 이메일 서비스는 큰 레이턴시에 관대할 수도 있지만, 어떤 때에는 큰 대역폭을 요구하는 한편; 비디오 화상 회의 서비스는 고정된 대역폭 요건과 함께 타이트한 레이턴시 요건을 가질 수도 있다. 또한 일부 채널 액세스 방법은 초고주파수 (UHF) 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 를 사용하는 네트워크와 동기 직교 채널을 사용하는 네트워크 간의 차이와 같이 다른 것들과는 상당히 다르게 동작한다.

[0006] 상이한 주파수를 사용하거나, 상이한 환경에서 동작하거나, 또는 상이한 서비스 요건을 갖는 무선 통신 시스템에서, 에어 인터페이스에 액세스하는데 사용되는 물리적 회로뿐만 아니라, 에어 인터페이스 설계에 있어서 상당한 차이가 존재한다. 따라서, 상이한 제어 메카니즘이 존재하며, 다양한 네트워크를 위해 시스템 설계가 전개된다.

[0007] 모바일 광대역 액세스에 대한 수요가 계속 증가함에 따라, 연구 및 개발은 모바일 광대역 액세스에 대한 증가하는 수요를 충족시킬뿐만 아니라 사용자 경험을 발전시키고 향상시키기 위해 무선 통신 기술을 계속 발전시키고 있다.

**발명의 내용**

[0008] 그러한 양태들의 기본적인 이해를 제공하기 위하여, 본 개시의 하나 이상의 양태들의 간략한 개요가 이하에 제시된다. 이 개요는 본 개시의 모든 고려되는 특징들의 광범위한 개관이 아니고, 본 개시의 모든 양태들의 핵심적인 또는 임계적인 엘리먼트들을 식별하지도 본 개시의 임의의 또는 모든 양태들의 범위를 서술하지도 않도록 의도된다. 그의 유일한 목적은 나중에 제시되는 보다 상세한 설명의 서두로서 본 개시의 하나 이상의

양태들의 일부 개념들을 간략한 형태로 제공하는 것이다.

- [0009] 본 개시의 다양한 양태는, 단일 매체 액세스 제어 (MAC) 계층 또는 MAC 엔티티가 광범위하게 상이한 요건을 갖는 무선 채널 액세스 방식을 멀티플렉싱하기 위한 다양한 물리적 (PHY) 계층 또는 물리적 통신 엔티티를 제어할 수 있게 하기 위한 방법, 장치 및 컴퓨터 소프트웨어를 제공한다. MAC 엔티티는 다수의 시간 스케일을 갖는 송신 시간 간격 (TTI) 을 이용할 수도 있는 시간-주파수 리소스의 할당에 대한 동적 제어를 가능하게 하도록 구성된 리소스 관리자를 포함할 수도 있다.
- [0010] 일 양태에서, 본 개시는 무선 통신을 위해 구성된 스케줄링 엔티티를 제공한다. 여기서, 스케줄링 엔티티는 적어도 하나의 프로세서, 적어도 하나의 프로세서에 통신적으로 연결된 컴퓨터 관독가능 매체, 및 적어도 하나의 프로세서에 통신적으로 연결된 복수의 물리적 통신 엔티티를 포함한다. 물리적 통신 엔티티는 각각의 파형들, 채널 액세스 모드들 및/또는 링크 적응화 방식들을 이용하는 무선 통신을 위해 구성된다. 또한, 상기 적어도 하나의 프로세서는 매체 액세스 제어 (MAC) 엔티티를 제어하도록 구성되며, 상기 MAC 엔티티는 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들 각각에 대응하는 신호들을 에어 인터페이스 상에서 멀티플렉싱하기 위하여 상기 복수의 물리적 통신 엔티티들 각각을 제어하도록 구성되고, 상기 MAC 엔티티는 상기 물리적 통신 엔티티들 각각을 사용하여 하나 이상의 종속 엔티티들과의 통신을 위해 에어 인터페이스 내의 시간-주파수 리소스 할당을 결정하도록 구성된 리소스 관리자를 포함한다.
- [0011] 또 다른 양태에서, 본 개시는 에어 인터페이스를 통한 무선 통신을 위해 스케줄링 엔티티에서, 동작 가능한 방법을 제공한다. 여기서, 상기 방법은 비동기 채널 액세스를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 1 영역 및 동기 채널 액세스를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 2 영역을 포함한, 복수의 영역으로 리소스 그룹을 세그먼트화하는 단계로서, 리소스 그룹은 에어 인터페이스를 통한 무선 통신에 이용 가능한 시간-주파수 리소스들의 세트를 포함하는, 상기 리소스 그룹을 세그먼트화하는 단계, 스케줄링 엔티티에서 복수의 물리적 통신 엔티티들 각각을 이용하여 하나 이상의 종속 엔티티와의 통신을 위해 에어 인터페이스 내의 시간-주파수 리소스 할당을 결정하는 단계; 및 상기 에어 인터페이스 내에서 상기 시간-주파수 리소스 할당을 표시하도록 구성된 시그널링 메시지를 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 송신하는 단계를 포함한다.
- [0012] 또 다른 양태에서, 본 개시는 에어 인터페이스를 통한 무선 통신을 위해 스케줄링 엔티티에서 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 컴퓨터 관독가능 매체를 제공한다. 여기서, 상기 컴퓨터 실행가능 코드는, 스케줄링 엔티티로 하여금, 비동기 채널 액세스를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 1 영역 및 동기 채널 액세스를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 2 영역을 포함한, 복수의 영역으로 리소스 그룹을 세그먼트화하게 하기 위한 명령으로서, 리소스 그룹은 에어 인터페이스를 통한 무선 통신에 이용 가능한 시간-주파수 리소스들의 세트를 포함하는, 상기 리소스 그룹을 세그먼트화하게 하기 위한 명령; 스케줄링 엔티티로 하여금, 스케줄링 엔티티에서 복수의 물리적 통신 엔티티들 각각을 이용하여 하나 이상의 종속 엔티티와의 통신을 위해 에어 인터페이스 내의 시간-주파수 리소스 할당을 결정하게 하기 위한 명령; 및 스케줄링 엔티티로 하여금, 상기 에어 인터페이스 내에서 상기 시간-주파수 리소스 할당을 표시하도록 구성된 시그널링 메시지를 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 송신하게 하기 위한 명령을 포함한다.
- [0013] 또 다른 양태에서, 본 개시는 에어 인터페이스를 통한 무선 통신을 위해 구성된 스케줄링 엔티티를 제공한다. 여기서, 상기 스케줄링 엔티티는 비동기 채널 액세스를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 1 영역 및 동기 채널 액세스를 위한 시간-주파수 리소스를 포함하는 제 2 영역을 포함한, 복수의 영역으로 리소스 그룹을 세그먼트화하는 수단으로서, 리소스 그룹은 에어 인터페이스를 통한 무선 통신에 이용 가능한 시간-주파수 리소스들의 세트를 포함하는, 상기 리소스 그룹을 세그먼트화하는 수단; 스케줄링 엔티티에서 복수의 물리적 통신 엔티티들 각각을 이용하여 하나 이상의 종속 엔티티와의 통신을 위해 에어 인터페이스 내의 시간-주파수 리소스 할당을 결정하는 수단; 및 상기 에어 인터페이스 내에서 상기 시간-주파수 리소스 할당을 표시하도록 구성된 시그널링 메시지를 상기 하나 이상의 종속 엔티티들에 송신하는 수단을 포함한다.
- [0014] 본 발명의 이러한 양태 및 다른 양태는 이하의 상세한 설명을 검토할 때 더욱 완전히 이해될 것이다. 첨부도면과 함께 본 발명의 특징, 예시적인 실시형태들의 다음의 설명을 검토할 때, 본 발명의 다른 양태들, 특징들 및 실시형태들이 당업자에게 분명해질 것이다. 본 개시의 특징들은 소정 실시형태들 및 이하의 도면들에 관하여 논의될 수도 있지만, 본 발명의 모든 실시형태들은 본원에 논의된 유리한 특징들 중의 하나 이상을 포함할 수 있다. 즉, 하나 이상의 실시형태들이 소정의 유리한 특징들을 갖는 것으로 논의될 수도 있지만, 그러한 특징들 중의 하나 이상이 또한, 여기에 논의된 본 발명의 다양한 실시형태들에 따라 사용될 수도 있다. 유사한 방식으로, 예시적인 실시형태들이 아래에서 디바이스, 시스템, 또는 방법 실시형태들로서 논의될 수도 있

지만, 그러한 예시적인 실시형태들은 다양한 디바이스들, 시스템들 및 방법들에서 구현될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

**도면의 간단한 설명**

[0015]

- 도 1은 일부 실시형태들에 따른 무선 통신 네트워크의 개략도이다.
- 도 2는 일부 실시형태들에 따른 복수의 종속 엔티티들과 통신하는 스케줄링 엔티티를 예시하는 개략 블록도이다.
- 도 3은 일부 실시형태들에 따른 스케줄링 엔티티에서 무선 통신을 위한 기능 계층들을 도시하는 블록도이다.
- 도 4는 일부 실시형태들에 따른 비동기 및 동기 영역들간에 분리되는 에어 인터페이스의 개략적인 예시이다.
- 도 5는 일부 실시 형태들에 따라, 스케줄링된 중첩된, 스케줄링된 직교, 및 자율 영역들로 더 분리되는 동기 영역을 갖는 에어 인터페이스의 개략적인 예시이다.
- 도 6은 일부 실시 형태들에 따라, 동기 영역 내에서 명목 링크 (nominal link) 상에 펄칭 (puncturing) 되고 중첩된 미션 크리티컬 송신을 갖는 에어 인터페이스의 개략적인 예시이다.
- 도 7은 일부 실시 형태들에 따라 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 및 랜덤 액세스 영역으로 더 분리되는 비동기 영역을 갖는 에어 인터페이스의 개략적인 예시이다.
- 도 8은 일부 실시 형태들에 따라 CDMA 영역, 랜덤 액세스 영역 및 채널 감지 다중 액세스/리슨 비포 토크 (CSMA / LBT) 영역으로 더 분리되는 비동기 영역을 갖는 에어 인터페이스의 개략적인 예시이다.
- 도 9는 일부 실시 형태들에 따른 복수의 PHY 과형들 및 액세스 모드들에 대한 동적 제어를 갖는 에어 인터페이스의 개략적인 예시이다.
- 도 10은 일부 실시 형태들에 따른 사용 모드의 예들을 도시하는 에어 인터페이스의 개략적인 예시이다.
- 도 11은 일부 실시 형태들에 따른 MAC 엔티티 내의 리소스 관리 및 할당 엔티티를 예시하는 블록도이다.
- 도 12는 일부 실시 형태들에 따른 무선 통신을 위해 구성된 스케줄링 엔티티의 예를 도시하는 블록도이다.
- 도 13은 일부 실시 형태들에 따라 통합된 에어 인터페이스를 이용하여 통신하는 예시적인 프로세스를 예시하는 플로우차트이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0016]

상세한 설명

[0017]

첨부된 도면과 관련하여 아래에 제시되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도된 것이며 본원에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 구성들만을 나타내도록 의도된 것은 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하는 목적을 위해 특정 상세들을 포함한다. 하지만, 이들 개념들은 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있음이 당업자에게 분명할 것이다. 일부 사례에서, 잘 알려진 구조 및 컴포넌트들은 그러한 개념들을 모호하게 하는 것을 피하기 위해서 블록도 형태로 도시된다.

[0018]

도 1은 본 개시의 일부 양태들에서 나타날 수 있는 바처럼 다수의 통신 엔티티들을 포함하는 무선 통신 네트워크의 개략적인 예시이다. 본 명세서에 설명된 바와 같이, 스케줄링 엔티티 (이하 더 상세하게 설명됨)는 기지국 (102), 스마트 폰, 소형 셀, 무선 통신 디바이스 또는 다른 엔티티에 상주할 수 있거나, 또는 그 일부일 수도 있다. 종속 엔티티 또는 메시 노드 (이하 더 상세하게 설명됨)는 스마트 알람 (104a), 원격 센서 (104b), 스마트 폰 (104c), 전화기 (104d), 스마트 미터 (104e), PDA (104f), 개인 컴퓨터 (104g), 메시 노드 (104h), 및/또는 태블릿 컴퓨터 (104i)에 상주할 수 있거나, 또는 그 일부일 수도 있다. 물론, 예시된 디바이스 또는 컴포넌트는 본질적으로 단지 예시적인 것이고, 임의의 적합한 노드 또는 디바이스가 본 개시의 범주 내에서 무선 통신 네트워크 내에 나타날 수도 있다. 또한, 이하에서 더 논의되는 바와 같이, 일부 무선 통신 디바이스는 일부 시나리오 또는 통신 시스템 설계 시나리오에 따라 스케줄링 엔티티 및 종속 엔티티 양쪽 모두일 수도 있다. 물론 이러한 이중 구현은 모든 시나리오에서 발생하지 않을 수도 있다.

[0019]

본 개시의 다양한 양태에 따르면, 도 1에 예시된 것과 같은 무선 통신 네트워크는 다수의 상이한 통신 방식 (scheme), 채널 액세스 방법, 채널, 대역 또는 프로토콜을 이용할 수도 있다. 일반적으로, 상이한 비호환



에어 인터페이스 설계가 동일한 무선 리소스를 통해 구현되어, 예측할 수 없는 간섭, 액세스 문제 및 심지어 전체 네트워크에 걸친 전력 소비 증가를 초래할 수도 있다. 이들 문제들 중 많은 것을 해결할 수 있는 통합된 방식 또는 모델로 이러한 다양한 통신 방식들을 합치기 위해, 본 개시는 통합된 에어 인터페이스 (UAI) 를 위한 시스템 설계 및 예시적인 구현의 다수의 양태들을 설명한다. 광범위하게, UAI는 무선 통신 매체를 위한 상이한 물리 계층 (PHY) 기술 및 상이한 액세스 모드의 유연한 시간/스펙트럼/공간적 멀티플렉싱 및/또는 통합된 제어를 제공할 수도 있다.

[0020] 본 개시 전체에 걸쳐 설명된 일부 엔티티 또는 디바이스를 예시하기 위해, 도 2는 복수의 종속 엔티티 (204) 와의 무선 통신에서의 예시적인 스케줄링 엔티티 (202) 를 예시하는 블록도이다. 이 예시는 스케줄링 엔티티로서 식별되는 하나의 디바이스 또는 장치, 및 종속 엔티티로서 식별되는 다른 디바이스 또는 장치를 보여주지만, 일부 시나리오에서는, 단일 디바이스 또는 장치가 다른 디바이스와 함께 스케줄링 및 종속 엔티티 양자 모두로서 작용할 수 있다. 다시 말해, 각각의 무선 통신 디바이스는 동시에 또는 다른 시간에 스케줄링 엔티티 및 종속 엔티티 양자 모두일 수 있다는 것을 이해해야 한다. 이들 용어는 독자가 본 개시의 이러한 양태들을 이해하는 것을 돕는 방식으로 사용되며 어떠한 방식으로든 제한하려는 것은 아니다.

[0021] 일부 시나리오에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 다운링크 데이터 채널(들) (206) 및 다운링크 제어 채널(들) (208) 을 송신할 수 있고, 종속 엔티티 (204) 는 업링크 데이터 채널(들) (210) 및 업링크 제어 채널(들) (212) 을 송신할 수 있다. 물론, 도 2에 예시된 채널들은 반드시 스케줄링 엔티티 (202) 와 종속 엔티티 (204) 사이에서 이용될 수도 있는 채널 전부일 필요는 없으며, 당업자는 다른 채널들이, 예시된 것들에 더하여, 이를테면 다른 데이터, 제어 및 피드백 채널들이 이용될 수도 있다는 것을 인식할 것이다.

[0022] 도 2에 예시된 바와 같이, 스케줄링 엔티티 (202) 는 다운링크 데이터 (206) 를 하나 이상의 종속 엔티티 (204) 에 브로드캐스팅할 수도 있다. 본 개시의 양태들에 따르면, 다운링크라는 용어는 스케줄링 엔티티 (202) 에서 발신하는 점-대-다점 송신을 지칭할 수도 있다. 일반적으로, 스케줄링 엔티티 (202) 는 무선 통신 네트워크에서 트래픽을 스케줄링하는 것을 담당하는 노드 또는 디바이스일 수 있다. 트래픽은 다운링크 송신, 그리고 일부 예에서, 하나 이상의 종속 엔티티 (204) 로부터 스케줄링 엔티티 (202) 로의 업링크 데이터 (210) 를 포함할 수 있다. 이 방식을 기술하는 또 다른 방법은 브로드캐스트 채널 멀티플렉싱이라는 용어를 사용하는 것일 수도 있다. 스케줄링 엔티티는 무선 통신 네트워크에서의 기지국, 네트워크 노드, 사용자 장비 (UE), 액세스 단말기, 또는 임의의 적합한 노드일 수 있거나, 또는 그 안에 상주할 수도 있다.

[0023] 본 개시의 양태들에 따르면, 업링크라는 용어는 종속 엔티티 (204) 에서 발신하는 점-대-점 송신을 지칭할 수도 있다. 일반적으로, 종속 엔티티 (204) 는, 스케줄링 그랜트, 동기화 또는 타이밍 정보, 또는 스케줄링 엔티티 (202) 와 같은 무선 통신 네트워크 내의 또 다른 엔티티로부터의 다른 제어 정보를 포함하지만 이에 한정되지 않는 스케줄링 제어 정보를 수신하는 노드 또는 디바이스이다. 종속 엔티티는 무선 통신 네트워크에서의 기지국, 네트워크 노드, UE, 액세스 단말기, 또는 임의의 적합한 노드일 수 있거나, 또는 그 안에 상주할 수도 있다.

[0024] 도 1에 예시된 네트워크와 같은 네트워크에서, 다양한 디바이스들은 스케줄링 엔티티 및/또는 종속 엔티티로서 작용할 수도 있고, 상이한 주파수/대역을 이용하거나, 상이한 환경에서 동작하거나, 또는 상이한 서비스 요건들을 가질 수도 있다. 이러한 상황하에서, 에어 인터페이스에 액세스하는 데 사용되는 물리적 회로 및 제어 시스템뿐 아니라 에어 인터페이스 설계에도 상당한 차이가 존재할 수 있다. 광범위하고 다양한 기술 및 상업 분야에 걸쳐 상호 접속의 혜택이 인정됨에 따라, 많은 상이한 상황에서 무선 통신을 제공하기 위해 점점 더 많은 시스템과 네트워크가 만들어지고 있다. 이러한 요건 세트들의 각각을 사용하여 통신을 가능하게 하고 이에 대한 제어를 가능하게 하는 통합된 대단히 중요한 시스템 설계는 향상된 인티그레이션 (integration) 및 널리 향상된 사용자 경험을 가능하게 할 수 있다.

[0025] 이를 위해, 공통적이고, 확장가능한 시그널링 구조가 본 개시의 특정 양태들에서 제공된다. 이러한 시그널링 구조는 임의의 적합한 디바이스, 예컨대, 도 1에 예시된 무선 통신 디바이스 중 하나 이상에 의해 상이한 PHY 파형들, 상이한 링크 적응화 방식들, 및 매체에 액세스하는 상이한 방식들 (즉, 채널 액세스 모드들) 의 멀티플렉싱을 지원할 수 있다. 대체로, 채널 액세스 모드는 대응하는 에어 인터페이스 리소스에 액세스하기 위해 무선 통신 디바이스가 사용하는 채널 액세스 방법 또는 다중 액세스 방법을 나타낸다. 채널 액세스 모드 (여기서는 액세스 모드라고도 함) 의 일부 예는 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA), 시분할 다중 액세스 (TDMA), 코드 분할 다중 액세스 (CDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA), 반송자 감지 다중 액세스 (CSMA), LBT (listen-before talk) 및 기타 다양한 경쟁 기반의 랜덤 다중 액세스 방법, 예약 기반 (스케줄링

된) 채널 액세스 및 동기식 및 비동기 채널 액세스 모드를 포함한다. 당업자는 이것이 채널 액세스 모드의 불완전하고 비제한적인 리스트이고, 임의의 적합한 채널 액세스 모드가 본 개시의 사상 및 범위 내에서 이용될 수도 있음을 인식할 것이다.

[0026] 여기서, 다양한 채널 액세스 모드를 단일 에어 인터페이스 상으로 그리고 단일 MAC 하에서 멀티플렉싱하는 것은, 필요에 따라 동일한 스펙트럼 또는 채널 내에서 광범위하게 상이한 파형, 방식 및 액세스 모드를 제공할 수 있다. 그러나, 일부 예들에서, PHY 파형들이 상이한 대역을 상에 상주할 수도 있다는 의미에서, 멀티플렉싱 양태는 필요하지 않을 수도 있다. 여전히, 다수의 PHY 또는 다중 PHY 모드를 제어하는 공통 제어 엔티티 (예를 들어, 매체 액세스 제어 또는 MAC 계층) 를 갖는 것이 바람직할 것이다.

[0027] 간단한 예로서, 도 3은 복수의 PHY 계층 (306) 을 제어하는 단일 MAC 계층 (304) 을 갖는 스케줄링 엔티티 (202) 의 단순화된 개략도이다. 여기서, PHY 계층들 (306) 각각은, 상이한 주파수, 상이한 통신 특성들을 이용하여, 상이한 PHY 파형들을 이용하여, 및/또는 상이한 채널 액세스 모드로 무선 통신을 가능하게 하기 위해 적합한 회로, 시스템 또는 메카니즘 (예를 들어, 라디오 또는 송수신기) 을 포함하도록 구성된, 주어질 물리적 통신 엔티티에 대응할 수도 있다. 즉, PHY 계층 (306) 은 변조 방식, 송신 주파수 및 채널 액세스 모드를 결정 및 구현하는 것과 같은 다양한 물리 계층 신호 처리 기능을 구현하고 에어 인터페이스에 액세스하도록 구성된 모듈, 회로 또는 다른 물리적 통신 엔티티일 수도 있다.

[0028] 또한, 공통 MAC 계층 (304) 은 임의의 수의 파라미터들, 규칙들 또는 메카니즘들에 따라 다양한 PHY 계층들 (306) 간의 동적 링크 적응을 가능하게 하도록 구성될 수도 있는 하나 이상의 MAC 엔티티들을 포함할 수도 있다. 즉, MAC 계층 (304) 또는 MAC 계층 (304) 에서의 MAC 엔티티는, 전술된 바처럼, 복수의 PHY 계층들 (306) 및/또는 물리적 엔티티들 각각에 대한 채널 액세스 제어 및 다중 액세스 프로토콜을 포함하지만 이에 한정되지 않는, 무선 통신 장치에 대한 매체 액세스 제어 기능을 제공할 수도 있다. 이러한 식으로, MAC 계층 (304) 은 공통 에어 인터페이스의 리소스 상으로 이들 상이한 PHY의 멀티플렉싱을 제공할 수도 있다. 이러한 방식으로, 스케줄링 엔티티 (202) 에서의 MAC 계층 (304) 은 전술하고 도 1에 예시된 바와 같이 다양한 통신 모드들 중 어느 것도 각각 가질 수도 있는, 임의의 수의 종속 엔티티 (204) 와의 통신 특성의 다양한 양태를 제어할 수도 있다. 하나 이상의 상위 계층들은 여기서 상위 계층 (308) 으로 표현되는 MAC 계층 (304) 위에 상주할 수도 있다.

[0029] 차세대 무선 통신 시스템에서 지원되기를 희망하는, 신호 대역폭, 신호 전파 특성, 링크 버짓 (link budget), 처리 제약/요건, 채널 조건, 신뢰도 요건/임계 값, 다중 경로 및 도플러 확산 조합 등의 차이를 부분적으로 수용하기 위해 상이한 PHY 파형들 및 링크 적응 메카니즘들의 가용성이 요구된다. 이들 시스템은, 전술되고 도 1에 예시된 바와 같이, 크게 다양한 디바이스 및 통신 모드를 지원할 수도 있으며, 이들의 각각은 상이한 서비스를 이용할 수도 있다. 예를 들어, 일부 서비스는 매우 작은 대역폭을 사용할 수도 있는 한편, 다른 서비스는 극히 큰 대역폭을 사용할 수 있으며, 이러한 서비스를 위한 링크 적응 메카니즘은 실질적으로 다른 요건을 갖는다. 여전히, 이러한 서비스에 대하여, 구현 및 전개를 단순화할 뿐만 아니라 상위 계층에서 단일 엔티티로 그들의 제어를 가능하게 하기 위하여 공통의 전체 시스템 설계를 갖는 것이 바람직하다. 즉, 시스템은, 매우 이질적이고 동적으로 변화하는 채널 조건 및 에어 인터페이스 수요에 대해 신뢰적인 통신을 달성할 수 있는 것이 바람직하다.

[0030] 본 개시의 양태들에 따르면, 통합된 에어 인터페이스를 갖는 단일 시스템은 매우 높은 다중경로 스플릿팅을 갖는 일부 전개들, 그리고 낮은 다중경로를 갖는 다른 전개들을 수용할 수 있다. 통합된 설계로, 상이한 PHY 모드 또는 파라미터 설정은, 단일의 대단히 중요한 설계에 속하는, 단일 네트워크로 볼 수도 있다. 따라서 일부 전개는 낮은, 6GHz 아래 대역 (sub-6-GHz band) 에 있을 수 있는 한편, 다른 전개는 밀리미터 파 (mmW) 대역에 있을 수도 있고, 여기서 채널 특성은 매우 상이하어, 상이한 PHY 파형들, 채널 액세스 모드들 및/또는 링크 적응 메카니즘들을 필요하게 한다. 특히, mmW 대역에서, 빔포밍에 크게 의존될 수도 있는 한편, 6GHz 아래 대역에서 빔포밍은 용량 또는 다른 향상을 최적화하기 위해 이용될 수 있지만, 반드시 근본적으로 가능하게 하는 메카니즘일 필요는 없다. 따라서, 이러한 네트워크에 대해 설계가 상당히 다를지라도, 공통 에어 인터페이스 및 공통 MAC 계층 (304) 하에서 이러한 네트워크를 통합하는 것이 여전히 바람직하다.

[0031] 상이한 통신 환경이 또한 본 개시의 다양한 양태에 따라 획득될 수 있다. 일례로서, 무선 통신 네트워크들의 실내 전개는 일반적으로, 작은 지연 확산을 나타낼 수도 있으며, 작은 순환 전치가 충분할 수도 있는 반면, 실외 전개에 대해, 보다 큰 지연 확산을 처리하기 위해 더 긴 순환 전치를 구현하는 것이 바람직할 수도 있다. 또, 파형은 상이할 수도 있지만, 이러한 차이를 처리하기 위해 완전히 상이한 시스템을 설계할 필요가 없는

것이 바람직하다. 더 나아가서, mmW 시스템에 고유한 공간 및 각도 선택도 특성과 거대 (massive) MIMO 시스템 (다중 입력 다중 출력) 에 고유한 특성은 종래의 매크로셀 또는 피코셀을 사용하는 6GHz 아래 네트워크의 그것들과는 상이하며, 여기서 작은 수의 안테나들이 사용될 수도 있고 빔포밍은 사용되지 않을 수도 있거나 또는 단지 향상으로서 사용될 수도 있다.

[0032] 상이한 채널 액세스 모드를 지원하려는 바램은, 상이한 요건들을 가질 수 있는, 면허 전개, 비면허 전개 및/또는 공유 스펙트럼 전개에서 동작하기 위한 바램으로부터 부분적으로 비롯된다. 또한, 액세스 단말 또는 사용자 장비 (UE) 가 기지국과 통신하는 네트워크 그리고 (데이터 엔드포인트가 서로 인접하기 때문에 또는 직접 접속을 갖지 않는 인프라구조에 원격 사용자 단말을 접속하기 위해 멀티-홉에 의존하는 것이 바람직하기 때문에) 동일한 타입의 노드들이 서로 통신할 수도 있는 피어-투-피어/멀티-홉/메시 네트워크와 같은 인프라구조 기반 통신이 지원될 수도 있다. 또 다른 이유는 일부 서비스가 극히 낮은 레이턴시 (예를 들어, 미션 크리티컬 시나리오) 를 필요로 하는 반면, 다른 서비스는 극히 낮은 에너지 동작을 필요로 할 수도 있다는 것이다. 또 다른 서비스는 그러한 양태들에서 더 느그러울 수도 있지만 높은 처리량을 원할 수도 있다. 이러한 상이한 요건에 대한 PHY 설계는 당연히 매우 상이할 것이지만, 단일의 전반적인, 매우 중요한 시스템 설계에서 이들을 유지하고자하는 바램이 여전히 남아 있다. 즉, 이들 다양한 에어 인터페이스 프로토콜은 공통 스펙트럼 상에 멀티플렉싱되거나 또는 적어도 공통 MAC 계층 (304) 에 의해 제어 될 수도 있다.

[0033] 상이한 PHY 계층들을 제어하기 위한 공통 MAC 계층 (304) 의 이용 가능성은 다수의 혜택들 또는 이점들을 제공할 수 있다. 예를 들어, 복수의 PHY 계층들에 대한 통합된 제어는 트래픽 요구 (또는 임의의 다른 적합한 파라미터들) 에 기초하여 PHY 계층들로 리소스들의 동적 할당을 가능하게 하여, 트렁킹 효율 (trunking efficiency) 을 향상시킬 수도 있다. 즉, 일부 예에서, 상이한 PHY 모드가 시간 도메인에서 멀티플렉싱될 수도 있다. 특히, 두드러진 트래픽 방향에 기초한 업링크와 다운링크 간의 동적인 스위칭은 주어진 시간에 가능해질 수도 있다. 시스템은 또한, 단일 방향 (예를 들어, 업링크 또는 다운링크) 에서의 트래픽에 대해, 시간 또는 주파수 도메인에서의 멀티플렉싱간에 스위칭하거나, 상이한 레이턴시 요건들을 충족시키는 상이한 송신 시간 간격 (TTI) 을 지원하거나, 또는 상이한 지연 확산 공차 (delay spread tolerance) 를 갖는 상이한 심볼 수비학 (numerology) 을 멀티플렉싱하는 것들을 희망할 수도 있다. 이를 위해, 시스템은 현재 필요에 기초하여, 동적인 방식으로 이러한 상이한 모드로 리소스의 할당을 변경할 수도 있다. 이종 PHY 과형들을 멀티플렉싱하는 능력은, 시스템으로 하여금 이들 상이한 과형 사이의 경계를 동적으로 시프트할 수 있게 한다.

[0034] 다수의 PHY (306) 를 지원하는 공통 MAC (304) 의 또 다른 애플리케이션은 트래픽 오프로딩을 위해 mmW 대역을 사용하는 것이다. mmW 기술의 한 가지 문제는 커버리지가 매우 고르지 않을 수 있다는 것이다. 따라서, 일부 예들에서, mmW 대역은 6GHz 아래 (또는 다른 적합한) 시스템과 함께 전개될 수도 있다. 이러한 방식으로, mmW 대역은 기회주의적인 방식 (opportunistic basis) 으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 사용자가 mmW 대역의 커버리지 영역 내에 있게 되는 경우, 사용자는 mmW 대역을 통해 데이터 (또는 데이터의 대부분 또는 일부) 를 푸시할 수 있지만, 사용자가 해당 커버리지 영역을 벗어나면 사용자는 원활하게 다시 6GHz 아래의 대역을 전적으로 사용하여 소스와 목적지 사이의 접속성을 유지하는 것으로 스위칭할 수도 있다.

[0035] 동일한 에어 인터페이스에서 다수의 PHY 모드를 멀티플렉싱하는 것을 지원하는 공통 MAC (304) 의 또 다른 애플리케이션은 상이한 PHY 모드를 이용하여 하나의 PHY 모드에 관한 제어 정보의 송신을 가능하게 할 수 있다는 것이다. 즉, 도 2를 참조하면, 다운링크 제어 정보 (208) 및 업링크 제어 정보 (212) 는 무선 통신 네트워크 내의 엔티티들 또는 노드들간에 송신될 수도 있다. 통상적으로, 이러한 제어 정보는 다운링크 데이터 채널 (206) 및/또는 업링크 데이터 채널 (210) 과 연관된다. 예를 들어, 다운링크 데이터 (206) 송신과 연관하여, 다운링크 제어 (208) 송신은 다운링크 스케줄링 정보, 변조 및 코딩 정보 등을 포함할 수도 있다. 또한, 다운링크 데이터 (206) 송신과 연관하여, 업링크 제어 (212) 송신은 채널 품질 정보 (CQI), 확인응답 및/또는 부정 확인응답 (ACK/NACK) 등을 포함할 수도 있다. 유사하게, 업링크 데이터 (210) 송신과 연관하여, 다운링크 제어 (208) 송신은 업링크 스케줄링 정보, 변조 및 코딩 정보, ACK/NACK 정보 등을 포함할 수도 있다. 또한, 업링크 데이터 (210) 송신과 연관하여, 업링크 제어 (212) 송신은 업링크 데이터 (210) 송신과 연관된 스케줄링 요청 또는 다른 제어 정보를 포함할 수도 있다.

[0036] 본 발명의 일부 양태에 따르면, 이러한 다운링크 제어 (208) 송신 및/또는 업링크 제어 (212) 송신은 반드시, 다운링크 데이터 (206) 송신의 송신에 이용되는 PHY 모드와 동일한 PHY 모드를 이용하여 송신될 필요는 없다. 일 예로서, PHY 1 (306a) 은 6GHz 아래 (또는 다른 적합한) 채널을 위해 구성될 수도 있는 반면, PHY 2 (306b) 는 mmW 채널을 위해 구성될 수도 있다. 여기서, PHY 1 (306a) 은 PHY 2 (306b) 를 이용하여 만들어진 다운링크 데이터 (206) 송신과 연관하여, 다운링크 제어 (208) 송신 및/또는 업링크 제어 (212) 송신의 송신

에 이용될 수도 있다.

- [0037] 유사하게, 다른 예에서, PHY 1(306a)은 동기 채널 액세스 모드를 위해 구성될 수도 있는 반면, PHY 2 (306b)는 비동기 채널 액세스 모드를 위해 구성될 수도 있다. 여기서, PHY 1 (306a)은 PHY 2 (306b)를 이용하여 만들어진 업링크 데이터 (210)와 관련하여, 다운링크 제어 (208) 송신 및/또는 업링크 제어 (212) 송신의 송신에 이용될 수도 있다.
- [0038] 또한, 그러한 공통 MAC 계층 (304)은 그러한 엄격한 요건 없이 다른 애플리케이션들과 함께 잠재적으로, 초 신뢰성의 초 지연-민감성 애플리케이션을 위한 지원을 가능하게 할 수도 있다. 이러한 저지연 애플리케이션들은, 미션 크리티컬 서비스 (mission-critical service)로서 설명될 수도 있고, 여기서 패키지가 그의 목적지에 도달하는 것, 그리고 매우 작은 지연으로 그렇게 하는 것이 극히 중요하다. 따라서, 본 개시의 일부 양태들은 소스와 목적지 사이의 다중 경로를 이용하는 이중 PHY를 제공한다. 이들 다중 경로들은 일부 예들에서 상이한 대역들을 가로지를 수도 있고, 따라서 상이한 PHY 계층들 (306)을 이용할 수도 있다. 그러나, 공통 MAC (304)는, 극히 많은 양의 리소스를 소비하지 않고 적시에 목적지에 도달할 수 있도록 재송신 또는 패킷의 빠른 반복을 수용하기 위해 모든 또는 다수의 PHY를 관리하는 것이 바람직하다. 따라서, 다수의 PHY를 효율적인 방식으로 전개하고 공통 MAC 하에서 이들 PHY를 통합함으로써 낮은 지연 및 높은 신뢰성을 보장하는 것이 바람직하다. 따라서, MAC (304)는 각 PHY (306)에서 무엇이 진행되고 있는지에 대한 완전한 가시성을 가질 수 있고, 이들 서비스를 지원하기 위해 극히 큰 오버 헤드를 초래하지 않으면서 필요에 따라 빠른 반복 또는 재송신을 관리할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 다른 양태에서, 동기 통신을 위해, MAC 계층 (304)은 동기 스케줄링된 동작뿐만 아니라 동기 자율 동작 양쪽 모두를 지원할 수도 있다. 예를 들어, 동기 스케줄링된 MAC은 애자일 게이팅 메카니즘 (agile gating mechanism)을 지원할 수 있다. 즉, 파형이 민첩한 상태 (agile matter)로 스위칭 온 및 오프될 수 있다. 이것은, 트래픽이 매우 버스티 (bursty)할 때 전력을 절약하거나 또는 보다 나은 스펙트럼 효율을 달성하기 위해서 뿐만 아니라, 동일한 스펙트럼에서 다른 스펙트럼 기술 또는 전개와의 공존 요건에 기초하여 파형을 온 및 오프할 수도 있고 있는 비면허 및 공유 스펙트럼 동작 양쪽 모두에서 유용할 수 있다.
- [0040] 더욱이, 동기 스케줄링된 MAC과 대조적으로, 동기 자율 MAC은 동기 스케줄링된 동작에 의해 남겨진 시간-주파수 갭을 메우는 데 유용할 수 있다. 즉, 특히 데이터가 지연에 관대한 경우, 데이터가 기회주의적으로 전송될 수도 있다. 여기서, 전송될 데이터 양은 많지만 그 데이터에서의 지연은 중요하지 않은 경우, 시스템은 동기 스케줄링된 송신 (보다 높은 우선 순위 트래픽에 사용될 수 있음)에서 갭을 대기하고 그러한 간격을 기회주의적으로 이용하여 자신의 송신을 전송할 수도 있다. 동기 자율 영역은, 기지국 스케줄링에 기초한 동기 스케줄링된 영역과 반대로, 슬롯화 캐리어 감지 다중 액세스 (CSMA)와 같은 상이한 유형의 MAC 제어를 사용할 수도 있다.
- [0041] 이제 도 4를 참조하면, 상이한 PHY 모드들의 멀티플렉싱을 일반적으로 예시하는 예가 제공된다. 도 4에서, 수평 차원은 시간을 예시하는 한편, 수직 차원은 주파수를 예시한다. 이 예시는 본 개시의 일부 양태에 따라 이용될 수도 있는 바와 같이 에어 인터페이스에 대응하는 리소스를 개략적으로 도시한다. 본 개시의 일부 양태들에서, 도 4에 개략적으로 예시된 박스는 리소스 그룹 (402), 또는 임의의 적절한 수의 PHY 모드들을 포함하는 에어 인터페이스 채널을 이용하는 무선 통신을 위해 이용될 수도 있는 주어진 시간-주파수 리소스들의 세트를 나타낼 수도 있다. 이 리소스 그룹 (402)은 시간에서 및/또는 주파수에서 리소스의 서브세트로 세분될 수도 있으며, 각각의 서브세트는 그들의 각각의 통신 방식에 대한 다양한 통신 엔티티 (예컨대, 도 1에 예시된 하나 이상의 엔티티)에 의해 이용될 수도 있다.
- [0042] 가장 높은 레벨에서, 에어 인터페이스 내의 리소스들은 동기 부분 (404) 및 비동기 부분 (406)으로 분할될 수도 있다. 여기서, 동기 영역은 하나 이상의 동기 채널 액세스 방법을 위한 채널 리소스를 포함할 수도 있으며, 상이한 노드 또는 엔티티에 의한 리소스의 사용은 일반적으로 서로의 간섭을 줄이기 위해 조정된다. 또한, 비동기 영역은 하나 이상의 비동기 채널 액세스 방법을 위한 채널 리소스를 포함할 수도 있으며, 상이한 노드 또는 엔티티에 의한 리소스의 사용은, 노드 또는 엔티티간에 일반적으로 조정되지 않으므로, 신호는 서로 어느 정도 간섭하는 경향이 있을 수도 있다 (또는 캐리어 감지 또는 리슨 비포 토크 통신에서 노드는 그것들을 사용하기 전에 사용 가능한 리소스를 먼저 체크한다).
- [0043] 예시된 예에서, 동기 및 비동기 영역들 사이의 분할은 주파수 도메인에서 달성되며, 각각의 비동기 (406) 및 동기 (404) 영역은 상이한 주파수 채널을 점유하지만, 송신의 시간은 공유한다. 예시된 바와 같이, 비동기 영역 (406)은 동기 영역 (404)보다 높은 주파수 영역을 차지한다. 그러나, 이러한 배열은 단지 하나의 예일

뿐이다. 다른 예에서, 동기 영역 (404) 과 비동기 영역 (406) 사이의 다른 세그먼트화 또는 분리는, 예를 들어 비동기 영역 및 동기 영역의 배치를 반전시키는 것에 의해; 2 이상의 비동기 영역 또는 동기 영역을 이용하는 것에 의해; 주파수 도메인 대신 (또는 그에 더하여) 시간 도메인에서 각각의 영역을 세그먼트화 또는 분리하는 것 등에 의해 이용될 수도 있다.

[0044] 예시된 바와 같이, 가드 대역 (408) 은 비동기 영역 (406) 과 동기 영역 (404) 사이에 (주파수 도메인에) 배치되어, 비동기 영역과 동기 영역 사이의 간섭을 감소 및/또는 피할 수도 있다. 특히, 가드 대역 (408) 은 동기 영역 (404) 으로의 비동기 영역 (406) 의 누설을 감소 또는 제거할 수도 있다. 즉, 예를 들어, 주파수 도메인에서, 동기 채널 액세스 모드 (404) 에 사용되는, 스펙트럼의 제 1 부분과, 비동기 채널 액세스 모드 (406) 에 사용되는, 스펙트럼의 다른 부분 사이에 가드 대역 (408) 이 배치될 수도 있다. 주파수 도메인에서 가드 대역 (408) 의 폭은 특정 구현에서 사용되는 방출 특성 또는 다른 파형의 세부 사항에 따라, 작거나 클 수도 있다. 비동기 영역이 시간 도메인에서 동기 영역으로부터 분리되는 예 (도시되지 않음) 에서, 경험될 수도 있는 임의의 타이밍 불확실성을 처리하기 위해 동기 영역과 비동기 영역 사이에 가드 시간이 배치될 수도 있다.

[0045] 아래에서 더 상세하게 설명하는 바와 같이, PHY 파형들은 가드 대역 (408), 또는 비동기 영역 (406) 과 동기 영역 (404) 사이의 경계가 합리적인 시간 스케일에 대해 유연한 방식으로 이동되거나 또는 그렇지 않으면 변경될 수도 있도록 설계되거나 또는 구성될 수도 있다. 예를 들어, 가드 대역 (408) 의 시작 주파수, 종료 주파수, 중심 주파수, 대역폭 또는 임의의 특징은 임의의 적합한 파라미터 세트에 따라서 필요에 따라 수정될 수도 있다. 아래에서 더 상세하게 설명되는, 일부 양태들에서, 스케줄링 엔티티 (202) (도 3 및 도 10 참조) 에서의 MAC 계층 (304) 은 비동기 영역 (406), 동기 영역 (404) 및 가드 대역 (408) 중에서 에어 인터페이스 리소스들을 준정적으로, 준동적으로, 또는 동적으로 재할당 또는 재파티셔닝할 수도 있다.

[0046] 도 5에 예시된 바와 같이, 동기 영역 (404) 내에서, 리소스 그룹 (402) 에서의 시간-주파수 리소스의 추가 세그먼트화 또는 분리가 이루어질 수도 있다. 본 발명의 추가 양태들에서, 동기 영역 (404) 내의 물리 계층 파형들은 상이한 동작 모드들이 유연한 방식으로 함께 멀티플렉싱 될 수 있도록 설계되거나 구성될 수도 있으며, 동기 영역 (404) 의 각 부분들 사이의 파티션들 또는 경계들은, 아래에서 더 설명되는 바처럼, 준정적, 준동적 또는 동적 방식으로 구성가능하거나 또는 변경가능하다.

[0047] 이하의 설명에서, 동기 영역 (404) 을 상이한 통신 방식들에 대해 할당된 서브영역들로 세그먼트화 또는 분리하는 하나의 예가 설명된다. 그러나, 당업자는 이하에서 설명되고 도 5-6에 예시된 특정 세그먼트화 또는 분리는 본질적으로 단지 예시적인 것이며 본 개시의 범주를 이 특정 세그먼트화로 제한하려는 의도는 아니라는 것을 이해할 것이다. 즉, 이 세그먼트화 또는 분리 방식은 동기 영역 (404) 을 다양한 통신 방식에 대응하는 서브영역으로 세그먼트화 또는 분리하는 일부 양태들을 예시하기 위해 포함되며, 본 개시의 범주 내에서, 임의의 적합한 세그먼트화 또는 분리 방식이 활용될 수도 있다.

[0048] 일부 예에서, 동기 영역 (404) 내에서, 시간-주파수 리소스는 리소스 블록에 따라 조직될 수도 있다. 각각의 리소스 블록은 시간-주파수 리소스 엘리먼트들의 세트를 포함한다. 시간 도메인에서, 수직 파선으로 예시된 바와 같이, 동기 영역 (404) 은 서브프레임들로 분할될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 일반적으로 하나 이상의 심볼들의 세트를 포함할 수도 있다. 서브프레임들의 세트는 프레임으로서 지칭될 수도 있다. 서브프레임들의 세트는 임의의 적합한 수의 서브프레임을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 프레임 내의 서브프레임들의 수는 고정될 수도 있거나 또는 특정 구현의 세부 사항에 따라 변할 수도 있다.

[0049] 일부 시나리오들에서, 동기 영역 (404) 에 대응하는 시간-주파수 리소스들의 일부는 동기 스케줄링된 방식으로 사용될 수도 있다. 동기 스케줄링된 영역은 대량 정보 전송 또는 중간 정도의 상호작용 트래픽에 대해 높은 용량을 제공할 수도 있다. 이 동기 스케줄링된 영역은 또한, 도 6과 관련하여 이하에서 더 설명되는 바와 같이, 고도로 상호작용 (예를 들어, 촉각적인) 경우 및 미션 크리티컬한 경우와 같이, 낮은 레이턴시 트래픽에 적합할 수도 있다. 일부 미션 크리티컬한 경우에는 가상 수술, 자율 차량 동작, 경찰, 소방서, 및 응급 의료 서비스와 같은 공공 보호 및 재난 구조 (PPDR) 서비스, 인프라구조 보호 및 제어 등이 포함될 수 있다.

[0050] 동기 영역 (404) 의 동기 스케줄링된 서브영역은 서브서브영역들로 더 분리될 수도 있다. 이들은 직교 영역 (444) 및 중첩 영역 (446) 을 포함할 수 있다. 동기 스케줄링된 직교 영역 (444) 내에서, 상이한 파형들은 예를 들어 그 파형들이 시간 및/또는 주파수에서 분리되기 때문에 서로 충돌하지 않도록 직교 방식으로 동일한 무선 매체에 멀티플렉싱될 수도 있다.

[0051] 동기 영역 (404) 의 동기 스케줄링된 중첩 영역 (446) 에 대응하는 시간-주파수 리소스의 다른 부분에서, 상이한 파형들이 서로 동기 스케줄링되고 중첩될 수도 있다. 예를 들어, 이 영역 내의 동일한 시간-주파수 리소스를 차지하는 다수의 송신들이 스케줄링될 수도 있다. 이러한 유형의 파형 중첩은, 예를 들어, 공간-분할 다중 액세스 (SDMA) (예를 들어, 다중 사용자 MIMO 또는 MU-MIMO) 를 이용하는 그러한 기술 내에서 당업자에게 공지되어 있으며, 다수의 안테나들은 동일한 시간-주파수 리소스 상에서 상이한 송신의 중첩을 가능하게 할 수 있다. 즉, 동기 영역 (404) 은 직교 방식으로 이용될 수도 있는 리소스를 포함할 수도 있으며, 다중 송신은 링크에 대해 이용가능한 공간, 시간 및/또는 주파수 차원 상에서 중첩될 수도 있다. 이러한 중첩 스케줄링은 네트워크가 시스템의 선형 자유도에 의해 최적으로 이용되지 않을 수도 있는 매우 높은 SNR을 경험할 때 처리량을 향상시키는데 도움을 줄 수 있다. 즉, 중첩 스케줄링으로, 스케줄링 엔티티 (202) 는 예를 들어 연속적인 간섭 소거 또는 다른 진보된 기술을 통해 일정한 비선형 자유도를 이용할 수 있으며, 여기서 분리할 시간/주파수 차원이 있는 것보다 더 많은 송신이 전송될 수도 있다. 따라서, 그러한 다중 송신은 시간, 주파수 또는 공간 차원을 넘어서는 비선형 프로세스를 사용하여 분리되거나 또는 멀티플렉싱될 수도 있다.

[0052] 여기서, 본 개시의 일부 양태들에서, 중첩 시그널링을 위해, 다수의 안테나들이 이용될 수도 있지만, 본 개시의 일부 양태들에서, 특정 SNR 조건들 하에서, 심지어 단일 안테나도 송신/수신에 이용되는 것이 타당할 수도 있고, 하나보다 많은 파형이 동일한 시간-주파수 리소스 상에 중첩될 수도 있다. 보다 일반적으로, 동일한 시간-주파수 리소스상의 중첩된 파형의 수는 소스(들) 및 목적지(들)에서의 송신/수신 안테나들의 수를 초과할 수도 있다. 이것은 일반적으로 중첩 코딩 또는 NOMA (non-orthogonal multiple access) 로 알려져 있다.

[0053] 시간 도메인에서, 동기 영역 (404) 의 추가적인 세그먼트화 또는 분리가 구현될 수도 있다. 도 5는 동기 스케줄링된 영역 (예시된 예에서 동기 스케줄링된 중첩 영역 (446) 및 동기 스케줄링된 직교 영역 (444) 을 포함) 과 동기 자율 영역 (442) 간의 예시적인 세그먼트화 또는 분리를 예시한다. 예를 들어, 동기 스케줄링된 영역 (444, 446) 과 동기 자율 영역 (442) 사이의 세그먼트화 또는 분리는 프레임들간에 설정될 수도 있다. 하지만, 시간 도메인에서의 동기 스케줄링된 영역 (444, 446) 과 동기 자율 영역 (442) 사이의 파티셔닝은 단지 하나의 예일 뿐이며, 다른 예들에서 그러한 파티셔닝은 주파수 도메인에서, 또는 시간과 주파수 도메인들의 조합에서 이루어질 수도 있다. 일부 시간 슬롯들 또는 프레임들 동안, 디바이스는 동기 스케줄링된 모드에서 동작할 수도 있고, 여기서 기지국, eNodeB, 또는 다른 스케줄링 엔티티 (102) 가 패킷 송신들을 스케줄링할 수도 있다. 예로서, 그것은 스케줄링 엔티티 (102) 가 전송할 데이터가 없어진 경우일 수도 있고, 사용되지 않는 시간-주파수 리소스에 대응하는 갭이 있을 수도 있다. 또한, 다른 노드, 특히 메시 노드는 애드혹 (ad-hoc) 또는 자율 방식으로 자신의 소스 및 목적지와 통신할 수도 있다. 즉, 노드는 자신이 채널을 이용할 권리를 가지고 있는지를 결정할 수도 있고, 다음으로, 동기 자율 영역 (442) 내에서 매체를 공유하기 위한 적합한 규칙에 기초하여 그의 송신을 전송할 수도 있다. 일부 예에서, 이들 규칙은 CSMA 프로토콜, CDMA 프로토콜, ALOHA, 또는 임의의 다른 적합한 프로토콜에 기초할 수도 있다.

[0054] 동기 영역 (404) 내에서, 상이한 시간-주파수 영역들이 주파수 도메인에서 파티셔닝되는 경우, 가드 대역이 제거될 수도 있다. 예를 들어, 도 5에 예시된 바와 같이, 시간-주파수 리소스는 동기 스케줄링된 중첩 영역 (446) 및 동기 스케줄링된 직교 영역 (444) 과 같은 2 개의 영역들 사이에서 파티셔닝될 수도 있으며, 이들 각각의 영역들 사이에는 가드 대역이 없다. 물론, 이것은 단지 하나의 옵션일 뿐이며, 본 개시의 범주 내에서 일부 예에서는, 구현 세부 사항에 따라 동기 영역 (404) 내의 각 영역들간에 가드 대역이 이용될 수도 있다.

[0055] 이제 도 6을 참조하면, 전술되고 도 5에 예시된 동기 영역 (404) 의 파티셔닝은 미션 크리티컬 링크들에 대한 데이터의 수용을 보여주기 위해 예시된다. 본 개시의 일부 양태들에서, 스케줄링 엔티티 (202) 및/또는 중첩 엔티티 (204) 는 본질적으로 언제든지 매우 지연 민감성 데이터 또는 미션 크리티컬 데이터를 전송할 필요성을 발견할 수도 있다. 본 개시의 다양한 양태에 따르면, 그러한 엔티티는 이에 따라 그의 지연 민감성 또는 미션 크리티컬 데이터를 포함하는 퍼처링 송신 (puncturing transmission; 452) 을 송신할 수도 있거나, 또는 다른 예에서 그의 지연 민감성 또는 미션 크리티컬 데이터를 포함하는 중첩 송신 (454) 을 송신할 수도 있다.

[0056] 퍼처링 송신 (452) 에 대응하는 일부 예들에 따르면, 진행중인 명목 송신이 끝나기를 대기하기보다는, 이 미션 크리티컬 데이터는 명목 송신을 퍼처링할 수도 있다. 여기서, 명목 송신은 동기 영역에서 시간-주파수 리소스를 이용하는 스케줄링된 송신이다. 이들 명목 송신은 일반적으로 비교적 긴 TTI를 이용할 수 있으나, 임의의 적합한 TTI 길이가 이용될 수도 있고, 일부 예에서는 2개 이상의 상이한 TTI 가 명목 송신에 이용될 수도 있다. 여기서, 동기 스케줄링된 중첩 송신 및/또는 동기 스케줄링된 직교 송신을 위해 스케줄링되었던 시간-주파수 리소스가 미션 크리티컬한 기능으로 재할당될 수도 있다. 이전에 스케줄링된 송신은 퍼처링 송신 (452) 을 위한 방법을 클리어하기 위하여 일시적으로 중지되거나 또는 중단될 수도 있다 (예를 들어,

평처리될 수도 있다). 일부 예에서, 이전에 스케줄링되고 평처리된 송신에 대응하는 손실된 임의의 정보는 적합한 복구 절차를 통해 복구될 수도 있다. 예를 들어, 그러한 평처리 송신이 예상되는 경우, 디바이스들은 보수적인 변조 및 코딩 방식을 이용하여, 에러 복구 절차가 구현될 수 있게 할 수도 있다. 다른 예에서, 임의의 손실된 패킷의 재송신을 위해 적합한 재송신 메카니즘이 이용될 수도 있다.

[0057] 일부 예에서, 미션 크리티컬 데이터는 중첩된 송신 (454) 으로 전송 될 수도 있다. 이것은 예를 들어, 동기 스케줄링된 중첩 영역 (446) 및/또는 동기 스케줄링된 직교 영역 (444) 에서 이전에 스케줄링된 명목 송신과 함께 중첩되거나 또는 송신되는 것을 포함할 수 있다. 각 송신의 중첩은, 미션 크리티컬 또는 저 레이턴시 데이터가 명목 송신에 간섭을 야기할 수도 있고, 명목 송신이 중첩 송신 (454) 에 간섭을 야기할 수도 있다는 이해로 이루어질 수도 있다. 이 간섭은 하나 이상의 적합한 복구 메카니즘을 이용하여 각각의 수신 엔티티에 의해 처리될 수도 있다. 예를 들어, 그러한 중첩 송신이 예상되는 경우, 디바이스들은 보수적인 변조 및 코딩 방식을 이용하여, 에러 복구 절차가 구현될 수 있게 할 수도 있다. 다른 예에서, 임의의 손실된 패킷의 재송신을 위해 적합한 재송신 메카니즘이 이용될 수도 있다.

[0058] 평처리 송신 (452) 및/또는 중첩 송신 (454) 에서의 지연 민감성 또는 미션 크리티컬 데이터는 일부 실시 예에서 "박형" (thin) 일 수도 있다. 이러한 송신은 도 5와 관련하여 상술한 것과 같은 명목 송신에 사용되는 송신 시간 간격 (TTI) 에 비해 짧은 TTI 를 차지할 수도 있다. 미션 크리티컬과 명목 동기 트래픽 간의 파티셔닝은 심볼에 관한 것일 수도 있다. 그리고 박형 송신은 일반적으로 프레임 및 서브프레임보다 작으며, 짧거나 박형 TTI 를 차지할 수도 있다. 예를 들어, 박형 TTI는 하나 또는 두 개의 심볼에 걸쳐있을 수도 있다. 비교를 위해, 서브프레임에 대응할 수도 있는 명목 TTI에 다수의 심볼이 포함될 수도 있다.

[0059] 도 6의 예시에서, 평처리 송신 (452) 및 중첩 송신 (454) 은 동기 영역(404) 의 전체 주파수 범위에 걸쳐있는 것으로 예시되어 있다. 이것은 이들 각각의 영역의 개념을 설명하기 위한 하나의 예일뿐이다. 당업자는 이러한 예들의 예시적인 성격을 인식할 것이며, 평처리 송신 (452) 및 중첩 송신 (454) 이, 동기 영역 (404)의 전체 기간 (span) 이하의 양으로, 동기 영역 (404) 내의 임의의 적절한 주파수 범위에 걸쳐있을 수도 있다는 것을 이해할 것이다. 또한, 평처리 송신 (452) 및 중첩 송신 (454) 은 각각 하나 미만의 서브프레임에 걸쳐있는 것으로 예시되어 있지만, 다양한 예들에서의 이들 송신들은 임의의 적합한 길이의 시간, 지속시간에서의 서브프레임에 이르거나 또는 이를 초과할 수도 있다.

[0060] 이제 도 7을 참조하면, 본 개시의 추가 양태에서, 리소스 그룹 (402) 의 비동기 영역 (406) 은 다수의 상이한 채널 액세스 모드를 지원하도록 파티셔닝될 수도 있다. 비동기 영역 (406) 내의 물리 계층 파형은 상이한 동작 모드가 유연한 방식으로 함께 멀티플렉싱될 수 있도록 설계되거나 또는 구성될 수도 있다. 파티셔닝은, 이하에서 더 설명되는 바와 같이, 준정적, 준동적 또는 동적 방식으로 구성 가능하거나 또는 변경 가능한 비동기 영역 (406) 의 각각의 부분 사이에 있을 수 있다.

[0061] 이하의 설명에서, 상이한 통신 방식들 사이의 비동기 영역 (406) 의 하나의 예시적인 파티셔닝이 설명된다. 그러나, 당업자는 이하에서 설명되고 도 7-8에 예시된 특정 파티셔닝은 본질적으로 단지 예시적인 것이며 본 개시의 범주를 이 특정 파티셔닝으로 제한하려는 의도는 아니라는 것을 이해할 것이다. 즉, 이 파티셔닝 방식은 다양한 통신 방식들 사이에서 비동기 영역 (406) 을 파티셔닝하는 양태들의 일부를 예시하기 위해 포함되며, 본 개시의 범주 내에서 임의의 적합한 파티셔닝 방식이 이용될 수도 있다.

[0062] 도 7에 예시된 바와 같이, 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 및 랜덤 액세스와 같은 상이한 비직교 비동기 채널 액세스 모드가 이용될 수도 있지만, 임의의 적합한 비직교 비동기 채널 액세스 모드가 본 개시의 범주 내에서 비동기 영역 (406) 내에서 이용될 수도 있다. 예를 들어, 비동기 CDMA 채널 액세스 방식은 비동기 영역 (406) 에서 시간-주파수 리소스의 비동기 CDMA 영역 (462) 을 차지할 수도 있다. 당업자에게 잘 알려진 CDMA 에서, 상이한 사용자는 동일한 시간-주파수 리소스를 차지하지만, 다른 사용자에 의해 야기된 간섭을 방지하기에 충분한 코딩 및 확산 이득이 있다.

[0063] 또한, 비동기 랜덤 채널 액세스 방식은 비동기 영역 (406) 에서 시간-주파수 리소스의 비동기 랜덤 액세스 영역 (464) 을 차지할 수도 있다. 당업자에게도 알려진 랜덤 액세스 결합 기반 방식에서, 각각의 사용자는, 본질적으로 랜덤으로 시간-주파수 리소스의 일부 또는 채널을 선택할 수도 있으며, 다른 사용자가 동일한 리소스를 선택하지 않기를 바란다. 충돌이 없으면 패킷은 성공적으로 전달되지만, 충돌이 있으면 패킷이 재송신될 수도 있다.

[0064] 예시된 바와 같이, 일부 실시 예에서, 적합한 가드 대역 (466) 은 비동기 영역 (406) 의 비동기 랜덤 액세스 영

역 (464) 으로부터 비동기 CDMA 영역 (462) 을, 이들 영역들이 주파수 도메인에서 서로 분리되는 예에서, 분리할 수도 있다. 물론, 상이한 채널 액세스 방식으로 상이한 영역을 분리하기 위해 비동기 영역 (406) 내의 가드 대역 (466) 의 사용은 선택적일 수도 있으며, 일부 구현 예에서는 본 개시의 범주 내에서 제거될 수도 있다. 주파수 도메인에서 가드 대역 (466) 의 폭은 특정한 구현에서 사용되는 방출 특성 또는 다른 파형의 세부 사항에 따라, 작거나 클 수도 있다. 비동기 CDMA 가 시간 도메인에서 비동기 랜덤 액세스 영역으로부터 분리되는 예 (도시되지 않음) 에서, 경험될 수도 있는 임의의 타이밍 불확실성을 처리하기 위해 동기 영역과 비동기 영역 사이에 가드 시간이 배치될 수도 있다.

[0065] 후술하는 바와 같이, PHY 파형들은 가드 대역 (466), 또는 비동기 CDMA 영역 (462) 과 비동기 랜덤 액세스 영역 (464) 사이의 경계가 합리적인 시간 스케일에 대해 유연한 방식으로 이동되거나 또는 그렇지 않으면 변경될 수도 있도록 설계되거나 또는 구성될 수도 있다. 예를 들어, 가드 대역 (466) 의 시작 주파수, 종료 주파수, 중심 주파수, 대역폭 또는 임의의 특징은 임의의 적합한 파라미터 세트에 따라서 필요에 따라 수정될 수도 있다. 아래에서 더 상세하게 설명되는, 일부 양태들에서, 스케줄링 엔티티 (202) (도 3 및 도 10 참조) 에서의 MAC 계층 (304) 은 비동기 CDMA 영역 (462), 비동기 랜덤 액세스 영역 (464) 및 가드 대역 (466) 중에서도 에어 인터페이스 리소스들을 준정적으로, 준동적으로, 또는 동적으로 재할당 또는 재파티셔닝할 수도 있다.

[0066] 이제 도 8을 참조하면, 본 개시의 다른 양태에서, 전술한 비직교 채널 액세스 모드 (예를 들어, CDMA 및 랜덤 액세스) 에 추가하여, 직교 채널 액세스 모드는 추가적으로 또는 대안적으로, 리소스 그룹 (402) 의 비동기 영역 (406) 의 적어도 일부를 차지할 수도 있다. 예를 들어, 일부 종래 Wi-Fi 전개에서 예시된 바와 같이, 비동기식 CSMA/LBT (채널 감지 다중 액세스, 리슨 비포 토크) 채널 액세스 방식은 비동기 영역 (406) 내에서 시간-주파수 리소스의 비동기-CSMA/LBT 영역 (468) 을 차지할 수도 있다. 폭넓게 말해서, CSMA와 LBT는 본질적으로 동일한 것을 지칭하지만, Wi-Fi, 비면허 대역에서의 LTE-U (LTE-U), HC 등과 같은 다양한 프로토콜이 서로에 관하여 이러한 방식을 활용할 수도 있다. 이러한 비동기 CSMA/LBT 방식은 일반적으로 채널을 감지하거나 청취하고, 다른 사용자가 채널을 이용하고 있지 않다는 예측을 하고, 따라서 리소스가 이용 가능한 경우 채널을 차지하는 것을 수반한다.

[0067] 이러한 비동기 직교 모드는 독립적인 전개와의 공존을 위해 최적화 될 수도 있으며, CSMA/LBT 프로토콜을 사용하여 Wi-Fi 및 LTE-U와의 공존을 지원할 수도 있다. 또한, 이 모드는 짧은 UE 버스트 (충돌이 없다면 직교) 및 만물 인터넷 (IOE) 메시 전송을 위한 랜덤 액세스/ALOHA 를 지원할 수도 있다.

[0068] 도 8에 예시된 예에서, 비동기 영역은 세 개의 서브영역들로 분할된다. 이들은 비동기 CDMA 영역 (462), 비동기 랜덤 액세스 영역 (464) 및 비동기 CSMA/LBT 영역 (468) 을 포함할 수 있다. 예시된 바와 같이, 비동기 랜덤 액세스 영역 (464) 은 주파수 차원에서 임의의 다른 서브영역으로부터 분리되는 경우, 비동기 랜덤 액세스 영역 (464) 과 다른 서브영역 또는 서브영역들 사이에 가드 대역 (466) 이 이용될 수도 있다. 따라서, 인접한 서브영역 또는 서브영역들로의 랜덤 액세스 통신의 누설이 감소되거나 또는 방지될 수 있다. 또한, 보호 대역 (466) 은 비동기 랜덤 액세스 영역 (464) 자체를 보호할 수도 있으며, CDMA 또는 다른 비동기 통신이 비동기 랜덤 액세스 영역 (464) 으로 누설되면 액세스가 실패할 수도 있다. 이들 모드의 특정 배열이 도 8에 도시되어 있지만, 이는 단지 하나의 예일 뿐이며, 비동기 영역 (406) 내에서 각각의 모드, 영역 또는 서브영역의 임의의 적절한 배열이 이루어질 수 있으며, 시간에 따라, 주파수에 따라, 또는 시간 및 주파수의 조합에 따라 각각의 서브영역들을 분리한다.

[0069] 이제 도 9로 이동하면, 무선 통신 시스템 및 통신 디바이스들 (예를 들어, 스케줄링 및 종속 디바이스들) 에 의해 사용하기 위한 스펙트럼으로 상기 모드들 중 몇 개를 함께 모으는 일례를 예시하는 개략도가 제공된다. 이 예시에는, 2개의 순차적인 리소스 그룹들 (402a 및 402b) 이 예시되어 있다. 일부 예에서, 에어 인터페이스의 시간-주파수 리소스는 임의의 수의 순차적인 리소스 그룹 (402) 으로 분할될 수도 있고, 2개의 리소스 그룹 (402a 및 402b) 은 단지 순차적 리소스 그룹의 개념을 예시하기 위해 제공될 뿐이다. 본 개시의 다양한 양태에 따르면, 복수의 PHY 모드에 의한 채널 액세스를 포함하는 도 9에 예시된 스펙트럼은 스케줄링 엔티티 (202) (도 3 및 도 10 참조) 에서 단일 MAC 계층 (304) 에 의해 제어 될 수도 있다.

[0070] 예시된 바와 같이, 그리고 전술한 바와 같이, 각각의 리소스 그룹 (402a 및 402b) 은 동기 영역 및 비동기 영역을 포함할 수도 있다. 이들 영역 각각은 전술한 바와 같이, 상이한 채널 액세스 모드들 및/또는 PHY 파형들에 대응하는 복수의 서브영역으로 더 분할될 수도 있다. 예를 들어, 각각의 리소스 그룹 (402) 의 시간-주파수 리소스의 전체 세트는 복수의 서브대역, 서브부분 또는 영역들로 파티셔닝될 수도 있고, 각각의 세그먼트 또는 영역에서 상이한 PHY 파형들 및 PHY 액세스 모드들이 이용될 수도 있다.



- [0071] 본 발명의 일부 양태들에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 준정적, 준동적 또는 동적 기반으로 상이한 모드들, 영역들 또는 서브영역들간의 경계들을 제어하거나 또는 동적으로 이동시키도록 구성될 수도 있다.
- [0072] 예를 들어, 동기 영역 내의 시간 도메인에서의 파티션 또는 경계는 동적 (또는 준동적) 기반으로 이동될 수도 있다. 본 개시 내에서, 경계의 동적 및 준동적 적응이라는 용어는 보다 큰 또는 보다 작은 입도로의 경계의 적응을 지칭할 수도 있고, 준동적은 동적 적응보다 일반적으로 더 큰 입도 (즉, 더 느린 적응) 을 지칭한다. 도 9를 참조하면, 흑색의 실선 수평 화살표 (902)는 리소스 그룹 (402) 의 동기 영역 내의 스케줄링된 서브영역과 자율 서브영역 사이의 준동적 적응적 경계를 상징한다.
- [0073] 또한, 동기 영역 내의 스케줄링된 직교 모드들과 스케줄링된 중첩 모드들 사이의 주파수-차원 경계는 동적 또는 준동적 기반으로 스케줄링 엔티티 (202) 의 MAC 계층 (304) 에서 재구성될 수도 있다. 다시 도 9를 참조하면, 흑색의 실선 수직 화살표 (904)는 리소스 그룹 (402) 의 동기 영역 내의 직교 서브영역과 중첩 서브영역 사이의 적응적 경계를 상징한다.
- [0074] 동기 영역 내에서, 사용자는 일반적으로 네트워크와 활성 동기화 상태에 있으므로, 사용자가 동기화를 잃지 않으면 서브영역 간의 경계가 변경될 수도 있다. 예를 들어, 예시된 방식에서, 동기 자율 및 동기 스케줄링된 모드들 사이의 시간-차원 경계 또는 서브프레임 경계, 또는 동기 스케줄링된 직교 및 동기 스케줄링된 중첩 모드들 간의 주파수-차원 경계는, MAC 계층에 이용가능한 임의의 적합한 인자들 또는 파라미터들에 따라, 동적 또는 준동적 기반으로, MAC 계층 (304) 에서 적용되거나 또는 재구성될 수도 있다. 종속 엔티티 (204) 는 스케줄링 엔티티 (202) 와 종속 엔티티 (204) 사이의 적절한 시그널링을 이용함으로써, 예를 들어, 적절한 다운링크 제어 채널 (208) (도 2 참조) 을 이용함으로써, PHY 모드들 사이의 시간 또는 주파수 도메인에서의 경계에서의 변경 또는 적응 또는 리소스에서의 임의의 재할당을 통지받을 수도 있다.
- [0075] 더 나아가서, 그렇지만 도 9는 동기 영역 내에 할당된 다른 리소스를 오버라이드 (override) 하는 임의의 미션 크리티컬, 박형 또는 짧은 TTI 링크 (도 6과 관련한 상기 설명 참조) 를 예시하지는 않는다. 그러나, 본 개시의 다양한 양태들에서, MAC 계층 (304) 은 기존의 리소스 할당을 오버라이드할 수도 있고, (예를 들어, 직교, 중첩 및/또는 자율 PHY 모드들 내) 이들 미션 크리티컬 링크들의 위치 및 명목 송신과의 경계는 동적 (예컨대, 서브프레임내) 기반으로 MAC 계층 (304) 에서 재구성될 수도 있다.
- [0076] 본 개시의 다른 양태에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 비동기 영역 (406) 내의 다양한 경계를 준정적 기반으로 이동시키거나 또는 적응시킬 수도 있다. 즉, 이들 경계는 복수의 프레임과 같이 미리결정되거나 또는 연장된 기간 동안 고정될 수도 있다. 일부 예에서, 주어진 리소스 그룹 (402) 에 대한 비동기 영역 (406) 내의 스케줄링된 리소스들의 세트 또는 경계는, 아래에 더 설명되는 바와 같이, 스케줄링 엔티티 (202) 로부터 스케줄링 엔티티 (202) 와 통신하는 엔티티들의 전체 세트로의 브로드캐스트 시그널링에 의해 변경될 수도 있다. 즉, 비동기 PHY 모드하에서 동작하는 사용자는 리소스 할당의 변화를 매우 규칙적으로 청취 또는 트래킹하지 않을 수 있으며, 따라서 비동기 영역 (406) 에서의 경계 변경을 위해 (동기 영역에서 전술한 준동적 및 동적 적응에 비해) 비교적 큰 시간 스케일이 이용될 수도 있다. 이러한 방식으로, 비동기 영역 (406) 내의 리소스의 모든 사용자는 브로드캐스트 시그널링에서 전달된 정보에 따라 새로운 구성을 업데이트하고 인식할 수 있다. 다른 예에서, 비동기 영역의 준정적 경계 변경은 스케줄링 엔티티 (202) 및 종속 엔티티 (204) 에 알려진 스케줄 (예를 들어, 미리 결정된 스케줄) 에 따라 수행될 수도 있다. 도 9를 참조하면, 백색 수직 화살표 (906) 는 준정적 기반에서 브로드캐스트 시그널링을 이용하여 수정될 수도 있는 준정적 적응적 경계의 일부를 상징한다. 예를 들어, 리소스 그룹 (402) 의 비동기 영역 내의 비동기 CDMA 영역과 비동기 랜덤 액세스 영역 사이의 주파수 도메인에서의 경계는 설명한 바와 같이 수정될 수도 있다. 여기서, 비동기 CDMA 영역 및 비동기 랜덤 액세스 영역 자체의 경계가 적용될 수도 있을뿐만 아니라, 부가적으로 또는 대안적으로, 이들 영역들 사이의 가드 대역의 경계는 전술한 바와 같이 준정적 (semi-static) 기반으로 적용될 수도 있다.
- [0077] 또한, (사용되는 경우) 이들 영역들간의 가드 대역의 위치 및 폭을 포함하는 동기 영역과 비동기 영역 사이의 주파수 도메인에서의 경계는 준정적 기반으로 브로드캐스트 시그널링을 이용하여 변경될 수도 있다. 예를 들어, 브로드캐스트 시그널링은 스케줄링 엔티티로부터 종속 엔티티로 송신되어, 준정적 기반으로 동기 영역과 비동기 영역 사이의 경계, 및 그 사이의 임의의 가드 대역을 변경 또는 변화시킬 수도 있다. 다른 예에서, 서브프레임들의 세트들 사이의 시간 도메인에서의 경계 및 프레임들의 길이는 부가적으로, 예를 들어, 전술한 바와 같은 브로드캐스트 시그널링을 이용하여, 준정적 기반으로 조정 또는 적용될 수도 있다.
- [0078] 또 다른 예에서, 리소스 그룹 (402) 간의 시간 도메인에서의 경계 및/또는 주어진 리소스 그룹 (402) 의 지속시간 또는 길이 조차도 반정적 기반으로 브로드캐스트 시그널링을 이용하여 제어될 수도 있다. 도 9를 참조하

면, 백색 수평 화살표 (908) 는 리소스 그룹 (402a 및 402b) 사이의 준정적 적응적 경계를 상징하며, 이 경계는 설명된 바와 같이 브로드캐스트 시그널링을 이용하여 준정적으로 제어될 수도 있음을 표현한다.

- [0079] 이제 도 10을 참조하면, 일련의 리소스 그룹 내의 시간-주파수 리소스 공유의 다른 예를 예시하기 위한 개략도가 제공된다. 도 10에서, 전술한 주어진 영역을 사용할 수도 있는 트래픽 유형의 일부 예를 예시하기 위해 레이블이 포함되어 있다. 이들 실시 예는 본 개시 내용의 일부 개념을 더 잘 이해하는 것을 돕기 위해 본질적으로 단순한 예시이며, 트래픽의 다른 유형 또는 카테고리가 주어진 리소스 그룹의 주어진 영역 또는 서브영역을 이용할 수 있음을 당업자는 쉽게 이해할 것이다.
- [0080] 예시된 예에서, 도 10에 예시된 바와 같이, 스마트 폰과 인프라구조 사이의 통신은 일련의 리소스 그룹들의 동기 스케줄링된 영역 내의 명목 리소스 (nominal resource) 들을 할당받을 수도 있다. 메시 노드는 동기 자율 영역 및/또는 비동기 영역을 이용할 수도 있다.
- [0081] 비동기 부분은, 동기화 요건으로부터 면제되고 비동기 방식으로 송신 할 수도 있는 전력 제약 디바이스를 포함하는 메시 시스템에서의 단말 또는 리프 노드에 의해 사용될 수도 있다. 메시 네트워크에서의 상위 레벨 노드는 동기 동작 모드를 사용할 수도 있다. 그것들은 일반적으로 동기 자율 부분을 사용할 수도 있다.
- [0082] WAN IOE 는 광역 네트워크를 사용한 만물 인터넷을 지칭한다. LAN IOE 네트워크는 예를 들어 IEEE 표준에 의해 정의될 수도 있다. WAN IOE는 실외 전개를 포함하여 광범위한 지리적 영역에 대해 IOE를 지원할 수도 있다. 이 통신 트래픽의 예는 자동차 사용, 스마트 홈 사용, 스마트 도시 사용, 심지어 스마트 시계 또는 기타 착용가능 기술을 지원하는 데 활용될 수도 있다. 자동차 사용에는 차내 접속성, 환경 감지 및 상호 작용, 향상된 운전자 효율성 및 안전성 등이 포함될 수 있다. 스마트 홈 사용에는 스마트 센서, 홈 오토메이션, 에너지 절약 등을 가능하게 할 수 있는 접속 홈 기술이 포함될 수도 있다. 스마트 도시 사용은 빌딩내 네트워크, 스마트 에너지 그리드, 생체인식 모니터링 시스템 등을 포함할 수도 있다.
- [0083] 본 개시의 다양한 양태들에서, 리소스 그룹 내의 영역들과 서브영역들 사이의 경계들의 이러한 준정적, 준동적 및 동적 적응을 가능하게 하기 위해, 스케줄링 엔티티 (202) (도 3 참조) 에서의 MAC 계층 (304) 은 리소스 관리자를 포함할 수도 있다. 도 11은 본 개시의 범주 내에서 일부 예들에 따라, 전술된 바와 같이 통합된 에어 인터페이스 (UAI) 를 지원하기 위한 MAC 계층 (304) 내의 리소스 관리자에 대한 일부 기능 컴포넌트들을 예시하는 개략도이다. 여기서, 도 11에 있는 기능 블록들은 스케줄링 엔티티 (202) 내의 MAC 엔티티 또는 MAC 계층 (304) 내에 상주할 수도 있다. 스케줄링 엔티티 (202) 는 무선 통신 네트워크에서 기지국, 사용자 장비, 펌토셀, 또는 임의의 다른 적절한 네트워크 노드일 수도 있거나, 그의 컴포넌트일 수도 있거나, 또는 그 안에 상주할 수도 있다.
- [0084] 일반적으로, 도 11에 예시된 리소스 관리자는 소정 다운링크 제어 송신 (208) (도 2 참조) 을 제공하기 위해 이용될 수도 있다. 예를 들어, 이하에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 리소스 관리자의 하나 이상의 출력은 리소스 그룹 내의 시간-주파수 리소스에 대한 리소스 할당일 수도 있다. 여기서, 다운링크 제어 송신 (208) 은 리소스 할당을 나타내는 하나 이상의 종속 엔티티로 송신되는 그랜트 또는 다른 적절한 스케줄링 정보를 포함할 수도 있다. 본 발명의 다양한 양태들에서, 이들 제어 송신 (208) 은 제어 송신 (208) 이 적용되는 PHY 계층 (306) 에 반드시 제한되는 것은 아닌, 임의의 적합한 PHY 계층 (306) (도 3 참조) 을 이용하여 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 리소스 관리자는 제 1 PHY 계층 (306a) 이 리소스 그룹 (402) 의 동기 영역 (404) 내에서 활용할 시간-주파수 리소스를 스케줄링하는 것을 결정할 수도 있다. 여기서, 리소스 관리자는 제 1 PHY 계층 (306a) 이 활용할 스케줄링 정보를 포함하는 제어 정보를 송신할 수도 있고, 여기서 제어 정보는 제 1 PHY 계층 (306a), 제 2 PHY 계층 (306b) 또는 임의의 다른 PHY 계층을 이용하여 송신될 수도 있다.
- [0085] 도 11을 참조하면, 최상위 레벨에는 준정적 리소스 관리자 (1102) 가 예시되어 있다. 예시된 바와 같이, 준정적 리소스 매니저 (1102) 는 입력 파라미터로서, 셀간 조정, 상이한 PHY 액세스 모드의 리소스 이용 통계, 및 플로우의 도착/출발 및 활성화/비활성화에 관한 정보를 취할 수도 있다. 이 정보는 다양한 실시 예에서, 스케줄링 엔티티 (202) 가 종속 엔티티 (204) 로부터 적합한 시그널링, 다른 스케줄링 엔티티로부터의 시그널링 (예컨대, 셀간 조정 시그널링) 을 이용하는 것에 의해, 또는 스케줄링 엔티티 (202) 그 자신이 에어 인터페이스에서 리소스들의 이용을 모니터링하는 것으로부터 수집된다.
- [0086] 셀 간 조정 시그널링은 셀들간에 시그널링되는 다양한 정보를 포함 할 수도 있다. 예를 들어, 그러한 셀간 조정 시그널링은 이웃 셀로의 또는 이웃 셀로부터의 영역과 연관된 무선 리소스에 대한 요청 또는 이의 그랜트를 포함할 수도 있다. 셀간 조정 시그널링은 또한 이웃 셀에 대한, 셀에 의한 특정 영역을 위한 과거 또는

의도된 리소스 사용의 리포트를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 주어진 영역이 매우 혼잡한 반면, 다른 지역은 매우 혼잡하지 않은 경우, 명확하게, 덜 혼잡한 영역에 영향을 미치지 않으면서, 혼잡한 지역에 더 많은 리소스를 할당하여, 용량을 다 써버리지 않도록 하는 것이 이롭다.

[0087] 또한, 리소스 이용 통계는 사용중인 각각의 PHY 모드의 이용에 관한 다양한 통계를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 각 PHY 모드에 할당된 각 리소스 그룹의 비율 또는 다양한 PHY 모드에 할당된 리소스 그룹의 주어진 영역의 비율은 수집된 리소스 활용 통계 중에 있을 수도 있다. 또한, 특정 리소스 그룹에 반드시 제한되는 것은 아닌, 주어진 시간 량에 걸쳐 사용된 리소스의 양은 수집된 리소스 이용 통계 중에 있을 수도 있다.

[0088] 더 나아가, 준정적 리소스 관리자 (1102) 로의 입력은 다양한 종속 엔티티에 의해 사용되는 기존 플로우의 활성화 또는 비활성화뿐 아니라 다양한 종속 엔티티에 의해 사용되는 플로우의 도착 또는 출발에 관한 정보의 형태일 수도 있다. 여기서, 이 정보가 생성될 수도 있는 플로우는, 단지 일부 예로서, 센서와 같은 만물 인터넷 (IOE) 디바이스; 처리량이 높을 수 있고 많은 양의 데이터를 소비할 수도 있는 스마트 폰; 매우 큰 처리량을 갖는 mmW 플로우; 또는 극히 낮은 레이턴시를 요구할 수도 있는 미션 크리티컬 플로우와 같은 상이할 종류일 수도 있다. 예를 들어, 새로운 플로우가 리소스 그룹 (402) 내에서 개시되면, 준정적 리소스 매니저 (1102) 는 이 새로운 플로우를 수용하기 위해 리소스들의 할당을 적응시킬 수도 있다. 따라서, 준정적 리소스 관리자 (1102) 는 다른 플로우에 악영향을 미치지 않으면서 새로운 미션 크리티컬 플로우를 수용하기 위해 리소스 그룹 (402) 의 다양한 영역 또는 서브영역 사이의 경계를 변경 또는 적응시킬 수도 있다. 따라서, 도 9에 예시된 바와 같이, 리소스 파티션은 동기 및 비동기, 자율 및 스케줄링된 것 등 사이에서 적절하게 재조정될 수도 있다.

[0089] 유사한 예에서, 리소스 그룹 (402) 내의 기존 플로우가 종료되거나 비활성화되는 경우, 준정적 리소스 관리자 (1102) 는 일부 예에서 리소스 그룹을 다른 기존 플로우로 채우기 위해 리소스 할당을 적응시킬 수도 있거나, 또는 그렇지 않으면 기존 및/또는 예상된 플로우를 수용하도록 리소스 그룹 (402) 의 영역들 또는 서브영역들의 경계를 변경 또는 적응시킬 수도 있다.

[0090] 이들 입력 파라미터를 이용함으로써, 준정적 리소스 관리자 (1102) 는 용이하게 (또는 전혀) 매우 신속하게 이동할 수 없는 상이한 영역들 또는 서브영역들간의 경계를 배치할 수도 있다. 일 예로서, 준정적 리소스 관리자 (1102) 는 준정적 리소스를 수백 ms 마다 한 번의 정도로 조정할 수도 있다. 예를 들어, 동기 영역과 비동기 영역 사이의 경계와 이들 사이의 가드 대역 (사용되는 경우); 및 비동기 영역 내의 상이한 서브영역 간의 경계, 및 이들 사이의 가드 대역 (사용되는 경우) 은 본질적으로 준정적일 수도 있다.

[0091] 준정적 리소스 관리자 (1102) 는 그의 결정을 준정적 리소스 할당 엔티티 (1104) 에 제공할 수도 있다. 본 발명의 일부 양태들에서, 준정적 리소스 관리자 (1102) 로부터의 입력에 따라, 준정적 리소스 할당 엔티티 (1104) 는 시스템 정보 신호를 이용하여 준정적 리소스 관리자 (1102) 의 결정들을 애드버타이징할 수도 있다. 여기서, 이 시스템 정보 시그널링은 전술한 바와 같이 하나 이상의 적합한 PHY 계층 (306) 을 이용한 다운링크 제어 (208) 송신에 대응할 수도 있다. 설명적인 예로서, LTE 및 다른 3GPP 네트워크는 여기에 설명된 시스템 정보 시그널링과 동일하거나 또는 유사한 것으로 고려될 수도 있는 시스템 정보 블록 (SIB) 메시지를 브로드캐스팅한다. 본 개시의 일 양태에서, 이들 SIB의 시그널링은 에어 인터페이스의 근처 사용자에게, 스펙트럼의 어느 부분이 동기 및 비동기 영역에 배정되고, 비동기 영역 내에서, 어느 부분들이 상이한 PHY 파형들 또는 CDMA, CSMA, 랜덤 액세스 등과 같은 채널 액세스 모드들에 배정되는지를 알리기 위해 이용될 수도 있다. 이러한 결정은 여러 프레임들에 걸쳐 유효한 채로 있을 수도 있으며 준정적 기반으로 변경될 수도 있다. 즉, 본 개시의 일부 양태들에서, 시스템 정보의 송신 (예컨대, SIB 시그널링) 은 복수의 송신 프레임들에 대응하는 간격에 따라 이루어질 수도 있다. 에어 인터페이스를 이용하는 종속 엔티티 또는 다른 디바이스는 각각의 영역 또는 서브영역들간의 경계에 대한 준정적 적응 (semi-static adaptation) 을 포함하여, 주어진 리소스 그룹 내의 영역들 또는 서브영역들에 관한 정보를 수신하기 위해 이들 스케줄링된 SIB 브로드캐스트를 모니터링할 수도 있다.

[0092] 본 발명의 또 다른 양태에서, 준정적 리소스 관리자 (1102) 로부터의 정보에 따라 이루어진 준정적 리소스 할당은 준동적/동적 리소스 관리자 (1106) 에 의해 고려될 수도 있다. 일부 양태들에서, 준정적 리소스 할당 엔티티 (1104) 로부터의 그것을 넘어선 추가적인 입력으로서, 준정적/동적 리소스 관리자 (1106) 는 활성 플로우들의 버퍼 상태를 고려할 수도 있다. 즉, 준동적/동적 리소스 관리자 (1106) 는 스케줄링 엔티티 (202) 에서의 현재 버퍼 상태, 또는 얼마나 많은 데이터가 플로우에 대응하는 스케줄링 엔티티 (202)에서 메모리 내의 버퍼 또는 큐에 있는지를 고려할 수도 있다.

- [0093] 준동적/동적 리소스 관리자 (1106) 는 그의 결정을 준동적/동적 리소스 할당 엔티티 (1108) 에 제공할 수도 있다. 본 개시의 일부 양태들에서, 준동적/동적 리소스 관리자 (1106) 로부터의 입력에 따라, 준동적/동적 리소스 할당 엔티티 (1108) 는 하나 이상의 적합한 시그널링 메시지를 이용하여 준동적/동적 리소스 관리자 (1106) 의 결정들을 애드버타이징할 수도 있다. 여기서, 이들 시그널링 메시지들은 전술한 바와 같이 하나 이상의 적합한 PHY 계층 (306) 을 이용한 다운링크 제어 (208) 송신에 대응할 수도 있다. 즉, 활성 플로우 또는 플로우들의 버퍼 상태 및 준정적 리소스 할당 엔티티 (1104) 로부터 수신된 파라미터에 기초하여, 준동적/동적 리소스 관리자 (1106) 는 준동적/동적 리소스 할당 엔티티 (1108) 에 정보를 제공할 수도 있으며, 이것은 하나 이상의 종속 엔티티들에 의한 사용을 위한 실제 리소스 할당을 할 수도 있다. 이 리소스 할당은 준정적 리소스 관리자 (1102/1104) 로부터의 리소스 할당의 개정 (revision) 또는 개선 (refinement) 으로 간주될 수도 있다.
- [0094] 준동적/동적 리소스 할당 엔티티 (1108) 는 다양한 예들에서, 적합한 시그널링 메시지들을 통해 준동적/동적 리소스 관리자 (1106) 에 의해 내려진 결정들을 전달할 수도 있다. 예를 들어, 리소스 할당은, 아래에서 더 상세하게 설명되는 바처럼, 시스템 정보 브로드캐스트를 이용하여; 중첩 스케줄링 정보 송신을 이용하여; 및/또는 미션 크리티컬 오버라이드 시그널링 송신을 이용하여 통신될 수도 있다. 여기서, 전술한 바와 같이, 이들 시스템 정보 브로드캐스트, 중첩 스케줄링 및/또는 미션 크리티컬 오버라이드 시그널링 송신의 각각은 하나 이상의 적절한 PHY 계층 (306) 을 이용한 다운링크 제어 (208) 송신에 대응할 수도 있다.
- [0095] 예를 들어, 본 개시의 일부 양태들에서, 할당된 리소스들에 대한 상대적으로 느린 변화들, 적응들 또는 변경들 (예를 들어, 다중 서브프레임 간격에 대한 준동적 적응) 은, 준정적 리소스 관리자 (1102) 에 관하여 위에서 설명된 바처럼, 시스템 정보 브로드캐스트 시그널링을 이용하여 (예를 들어, SIB 브로드캐스트들을 이용하여) 통신될 수도 있다. 여기서, 시스템 정보 브로드캐스트 시그널링은 일부 예들에서, 준정적 기반만큼 드물지 않게 송신될 수도 있고, 이는 수 개의 프레임들에 대해 지속될 수도 있지만, 예를 들어 둘 이상의 서브프레임들의 세트에 대응하는, 보다 작은 시간 입도에 대해 변화될 수도 있다. 즉, 일부 양태들에서, 시스템 정보의 브로드캐스트는 준정적 또는 다중 프레임 리소스 할당의 경우에 덜 빈번한 방식으로 및/또는 준동적 또는 다중 서브프레임 리소스 할당의 경우에, 더 빈번한 방식으로, 일어날 수도 있다. 이들 송신에서 표시된 리소스 할당은 일부 실시 예에서 동기 자율 간격을 포함할 수도 있다. 여기서, 동기 자율 간격이란, 시간 슬롯들 또는 주파수 리소스들의 나머지가 송신 (442) 의 동기 자율 모드 (442) 를 위해 사용될 수 있도록 동기 스케줄링된 영역 (즉, 동기 스케줄링된 중첩 영역 (446) 및/또는 동기 스케줄링된 직교 영역 (444)) 이 시작 또는 정지할 때의 시간 또는 주파수를 지칭할 수도 있다.
- [0096] 또 다른 양태에서, 준동적/동적 리소스 할당 엔티티 (1108) 는 서브프레임별 또는 준동적 기반으로 동기스케줄링된 중첩 모드 (도 5와 관련하여 상술됨) 내에서 리소스를 할당할 수도 있다. 즉, 본 개시의 일부 양태들에서, 준동적 스케줄링이라는 용어는 2 개의 상이한 시간 스케일 : 예를 들어, (동기 자율 간격들에 대한 시스템 정보 시그널링과 마찬가지로) 다중 서브프레임 및 (중첩 스케줄링에 대한 시그널링과 마찬가지로) 서브프레임별을 지칭할 수도 있다. 따라서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 예를 들어, 각각의 서브프레임에서, 준동적 기반으로 동기 스케줄링된 중첩 영역 (446) 에 대응하는 리소스에서의 적응, 변화 또는 변경을 표시하도록 구성된 적절한 시그널링 (예를 들어, 중첩된 스케줄링 정보) 을 송신할 수도 있다. 여기서, 동기 스케줄링된 중첩 모드의 준동적 스케줄링에 대한 서브프레임별 시그널링은 리소스 그룹의 중첩된 영역의 특정 사용자에게 어드레싱된 유니캐스트 송신의 형태로 이루어질 수도 있다.
- [0097] 또 다른 양태에서, 준동적/동적 리소스 할당 엔티티 (1108) 는 예를 들어, 한 서브프레임 미만의 간격 (즉, 서브프레임내 시그널링) 에서, 훨씬 더 빠른 시간스케일로 미션 크리티컬 또는 오버라이드 플로우를 위한 리소스를 할당할 수도 있다. 이 미션 크리티컬 오버라이드 시그널링은 서브프레임내 (intra-subframe) 또는 매우 동적인 기반으로 이루어질 수 있다. 따라서, 스케줄링 엔티티 (202) 는, 예를 들어, 박형 또는 짧은 송신 시간 간격 (TTI) 에 기초하여 동적인 기반으로 이전에 할당된 시간-주파수 리소스의 미션 크리티컬 오버라이드를 표시하도록 구성된 적절한 시그널링을 송신할 수도 있다. 하나의 예로서, 미션 크리티컬 오버라이드 시그널링의 동적인 송신은 심볼별 기반으로 신속하게 이루어질 수도 있다.
- [0098] 다양한 양태들에서, 리소스 할당 엔티티 (1108) 로부터 제공된 미션 크리티컬 오버라이드 시그널링은 필요한 효율에 따라 브로드캐스팅 또는 유니캐스팅될 수도 있다. 예를 들어, 스케줄링 엔티티 (202) 는 브로드캐스트 신호를 전송하여, 주어진 미션 크리티컬 신호가 하나 이상의 명목 송신을 스텝 온 (step on) 하거나 또는 방해할 수 있다는 것을 네트워크에 알릴 수도 있다. 그러나, 스케줄링 엔티티 (202) 는 유니캐스트 신호를 전송하여, 미션 크리티컬하고, 낮은 레이턴시 시그널링을 위해, 예를 들어, 짧은 TTI 또는 박형 TTI 기반으로 리소

스가 승인되었음을 특정 사용자에게 알릴 수도 있다.

[0099] 리소스를 할당하는 동안, 준동적/동적 리소스 할당 엔티티 (1108) 는 일부 예들에서 에어 인터페이스의 리소스 사용을 트래킹할 수도 있다. 여기서, 본 개시의 일부 양태들에서, 준동적/동적 리소스 할당 엔티티 (1108) 는 이 리소스 사용 정보를 준정적 리소스 관리자 (1102) 에 제공할 수도 있다. 이러한 방식으로, 전술한 바와 같이, 준정적 리소스 관리자 (1102) 는 준정적 시간스케일상에서 리소스 그룹 내의 보다 엄격한 경계를 조정할 수도 있다.

[0100] 도 12 는 처리 시스템 (1214) 을 채용하는 장치 (1200) 를 위한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 개념도이다. 본 개시의 다양한 양태들에 따라, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합이, 하나 이상의 프로세서들 (1204) 을 포함하는 처리 시스템 (1214) 으로 구현될 수도 있다. 예를 들어, 장치 (1200) 는 도 1, 2, 3 및/또는 11에 예시된 바와 같이 스케줄링 엔티티, 기지국 (BS), 또는 임의의 다른 적절한 네트워크 노드일 수도 있다. 프로세서들 (1204) 의 예들은 마이크로프로세서, 마이크로제어기, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 필드 프로그래머블 게이트 어레이 (FPGA), 프로그래머블 로직 디바이스 (PLD), 상태머신, 게이트 로직 (gated logic), 이산 하드웨어 회로, 및 본 개시 전체에 걸쳐 설명된 다양한 기능성을 수행하도록 구성된 다른 적합한 하드웨어를 포함한다. 즉, 장치 (1200) 에서 이용되는 바와 같이, 프로세서 (1204) 는 상술한 임의의 하나 이상의 프로세스를 구현하는데 사용될 수도 있다.

[0101] 이 예에서, 처리 시스템 (1214) 은, 일반적으로 버스 (1202) 에 의해 표현되는, 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (1202) 는 처리 시스템 (1214) 의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호접속 버스 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (1202) 는, (일반적으로 프로세서 (1204) 에 의해 표현된) 하나 이상의 프로세서들, 메모리 (1205), 및 (일반적으로 컴퓨터 판독가능 매체 (1206) 에 의해 표현된) 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크한다. 버스 (1202) 는 또한, 타이밍 소스, 주변기기, 전압 레귤레이터, 및 전력 관리 회로 등의 다양한 다른 회로들을 링크할 수도 있는데, 이들은 업계에 잘 알려져 있으므로, 더 이상 설명되지 않을 것이다. 버스 인터페이스 (1208) 는 버스 (1202) 와 하나 이상의 트랜시버 (1210) 사이의 인터페이스를 제공한다. 트랜시버 (1210) 는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 다양한 예들에서, 트랜시버 (1210) 는 하나 이상의 안테나들을 포함할 수도 있고, 다중 안테나 예들에서, 송신된 신호의 빔포밍을 위해, 또는 수신된 신호가 도달하는 각도를 결정하는 것이 가능할 수도 있다. 트랜시버 (1210) 는 하나 이상의 전력 증폭기들, 송신기, 수신기, 필터들, 오실레이터들 등을 포함하지만 이들에 한정되지 않는, 무선 통신을 가능하게 하도록 구성된 다양한 서브컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 일부 예에서, 복수의 트랜시버들 (1210) 은 복수의 PHY 계층들 또는 물리적 통신 엔티티들 (306) (도 3 참조) 에 대응할 수도 있다. 즉, 전술한 바와 같이, MAC 계층 또는 MAC 엔티티 제어기는 복수의 물리적 통신 엔티티 (306) 또는 트랜시버 (1210) 에 대한 통합된 제어를 제공할 수도 있다. 추가적인 예들에서, 트랜시버 (1210) 는 그 자체로 둘 이상의 물리적 통신 엔티티들 (306) 을 포함할 수도 있다. 또한, 장치의 성질에 따라, 사용자 인터페이스 (1212) (예를 들어, 키패드, 디스플레이, 스피커, 마이크로폰, 조이스틱) 이 또한 제공될 수도 있다.

[0102] 프로세서 (1204) 는, 버스 (1202) 를 관리하는 것 및 컴퓨터 판독가능 매체 (1206) 에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한, 일반적인 처리를 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서 (1204) 에 의해 실행될 때, 처리 시스템 (1214) 으로 하여금 임의의 특정 장치에 대해 아래에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (1206) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 때, 프로세서 (1204) 에 의해 다루어지는 데이터를 저장하는데 사용될 수도 있다.

[0103] 본 개시의 다양한 양태들에서, 프로세서 (1204) 는 (예를 들어, 도 11에 따라) MAC 계층 (304) 에서 하나 이상의 MAC 엔티티들을 제어하도록 구성된 회로, 및 PHY 계층 (306) 들에서 하나 이상의 물리적 통신 엔티티들을 제어하도록 구성된 회로 (도 3 참조) 를 포함할 수도 있다. 또한, 프로세서 (1204) 는, 도 11과 관련하여 전술한, 준정적 리소스 관리자 (1102) 에 대한 입력으로서 MAC 계층 (304) 의 MAC 엔티티에서 사용하기 위해, 시간에 따른 시간-주파수 리소스 사용 및 시간-주파수 스케줄링을 트래킹하도록 구성된 회로를 포함할 수도 있다.

일부 예에서, 이들 회로들의 각각은 프로세서 (1204) 가 여기에 설명된 기능을 구현하게 하는 명령을 수행하기 위한 코드를 포함하여 컴퓨터 판독 가능 매체에 저장된 소프트웨어와 협력하여 동작할 수도 있다.

[0104] 본 발명의 일부 양태들에서, 메모리 (1205) 는 리소스 그룹의 다양한 영역들 또는 서브영역들에 대응하는 플로우들에 대한 데이터 패킷들을 버퍼링하기 위한 하나 이상의 버퍼 또는 큐를 포함할 수도 있다. 또한, 메모리 (1205) 는 도 11과 관련하여 전술한 바와 같이 준정적 리소스 관리자 (1102) 에 의한 사용을 위해, 다양한

리소스 이용 통계를 위한 스토리지를 포함할 수도 있다.

[0105] 처리 시스템에서 하나 이상의 프로세서들 (1204) 은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어, 또는 다른 것으로 지칭되든지 간에, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램, 서브프로그램, 소프트웨어 모듈, 애플리케이션, 소프트웨어 애플리케이션, 소프트웨어 패키지, 루틴, 서브루틴, 오브젝트, 실행물 (executable), 실행의 스레드, 프로시저, 함수 (function) 등을 의미하는 것으로 폭넓게 해석되어야 한다. 소프트웨어는 컴퓨터 판독가능 매체 (1206) 에 상주할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (1206) 는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체일 수도 있다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 예로써, 자기 저장 디바이스 (예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크, 자기 스트립), 광학 디스크 (예를 들어, 콤팩트 디스크 (CD) 또는 디지털 다목적 디스크 (DVD)), 스마트 카드, 플래시 메모리 디바이스 (예를 들어, 카드, 스틱, 또는 키 드라이브), RAM (random access memory), ROM (read only memory), PROM (programmable ROM), EPROM (erasable PROM), EEPROM (electrically erasable PROM), 레지스터, 리무버블 디스크, 및 컴퓨터에 의해 액세스 및 판독될 수도 있는 소프트웨어 및/또는 명령들을 저장하기 위한 임의의 다른 적합한 매체를 포함한다. 컴퓨터 판독가능 매체는 또한, 예로써, 캐리어 파, 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 (1206) 는, 처리 시스템 (1214) 에 상주하거나, 처리 시스템 (1214) 의 외부에 있거나, 또는 처리 시스템 (1214) 을 포함한 다수의 엔티티들에 걸쳐 분산될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (1206) 는 컴퓨터 프로그램 제품에 담길 수도 있다. 예로써, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료들 내에 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다. 당업자는, 전체 시스템에 부과되는 전체적인 설계 제약 및 특정 애플리케이션들에 따라, 본 개시 전체에 걸쳐 제시된 설명된 기능성을 구현하기 위한 최선의 방법을 인식할 것이다.

[0106] 본 개시의 다양한 양태들에서, 컴퓨터 판독가능 매체 (1206) 는 (예를 들어, 도 11에 따라) MAC 계층 (304) 을 제어하도록 구성된 소프트웨어, 및 PHY 계층들 (306) 을 제어하도록 구성된 소프트웨어 (도 3 참조) 를 포함할 수도 있다. 또한, 컴퓨터 판독가능 매체 (1206) 는, 도 11과 관련하여 전술한, 준정적 리소스 관리자 (1102) 에 대한 입력으로서 MAC 계층 (304) 에서 사용하기 위해, 시간에 따른 시간-주파수 리소스 사용 및 시간-주파수 스케줄링을 트래킹하도록 구성된 소프트웨어를 포함할 수도 있다.

[0107] 도 13은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 에어 인터페이스를 통한 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스 (1300) 를 예시하는 플로우차트이다. 일부 예에서, 프로세스 (1300) 는 도 1에 예시된 디바이스들 또는 노드들 중 임의의 것일 수도 있는 스케줄링 엔티티에 의해 구현될 수도 있다. 일부 예에서, 프로세스 (1300) 는 도 2, 도 3 및/또는 도 12에 예시된 바와 같이 스케줄링 엔티티 (202) 에 의해 구현될 수도 있다. 일부 예에서, 프로세스 (1300)는 도 12에 예시된 바와 같은 처리 시스템 (1214) 에 의해 구현될 수도 있다. 다른 예에서, 프로세스 (1300) 는 설명된 기능을 수행하기 위한 임의의 적절한 장치 또는 수단에 의해 구현될 수도 있다.

[0108] 블록 (1302) 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 셀간 조정 시그널링 메시지를 수신할 수도 있다 (예를 들어, 트랜시버 (1210) 및/또는 물리적 통신 엔티티 (306) 를 이용함). 전술한 바와 같이, 셀간 조정 시그널링은 셀들 사이에서 시그널링되는 다양한 정보를 포함할 수도 있고, 리소스 그룹에서 시간-주파수 리소스의 스케줄링 및 할당을 결정하는데 유용할 수도 있다. 블록 (1304) 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 예를 들어, 셀간 조정 시그널링 메시지, 상이한 PHY 액세스 모드의 리소스 이용 통계, 종속 엔티티로부터의 스케줄링 요청, 또는 임의의 다른 적합한 요인 또는 파라미터에 기초하여, 시간-주파수 리소스의 특정 리소스 이용 통계를 결정할 수도 있다.

[0109] 블록 (1306) 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 스케줄링 엔티티 (202) 에 의해 관리되는 리소스 블록 내의 시간-주파수 리소스를 이용하여, 복수의 물리적 통신 엔티티 각각에 대한 플로우의 소정의 도착 또는 출발 정보, 또는 활성화 또는 비활성화를 트래킹할 수도 있다.

[0110] 블록 (1308) 에서, 셀간조정 시그널링, 리소스 이용 통계 및/또는 블록 (1306) 에서 트래킹된 정보에 따라, 스케줄링 엔티티 (202) 는, 비동기 채널 액세스를 위한 시간-주파수 리소스들을 갖는 제 1 영역, 및 동기 채널 액세스를 위한 시간-주파수 리소스들을 갖는 제 2 영역을 포함한, 복수의 영역으로 리소스 그룹을 세그먼트화할 수도 있다. 또한, 스케줄링 엔티티 (202)는 물리적 통신 엔티티들 또는 트랜시버들 각각을 이용하여, 하나 이상의 종속 엔티티들과의 통신을 위해 에어 인터페이스 내의 시간-주파수 리소스 할당을 결정할 수도 있다.

[0111] 블록 (1310) 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 에어 인터페이스 내의 시간-주파수 리소스 할당을 표시하기 위해 시그널링 메시지를 하나 이상의 종속 엔티티에 송신할 수도 있다. 여기서, 시그널링 메시지는 복수의 프

입들에 대응하는 타이밍 간격에 따라 브로드캐스팅되는 시스템 정보 시그널링의 브로드캐스트 메시지일 수도 있다.

[0112] 블록 (1312) 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는, CDMA 채널 액세스 모드를 위한 제 1 서브영역 및 랜덤 액세스 채널 액세스 모드를 위한 제 2 서브영역을 포함하는 복수의 서브영역으로 비동기 영역 내의 시간-주파수 리소스를 세그먼트화할 수도 있다. 일부 예에서, 스케줄링 엔티티 (202)는 CSMA/LBT 채널 액세스 모드를 위한 제 3 서브영역으로 비동기 영역을 더 세그먼트화할 수도 있다. 블록 (1314) 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 제 1, 제 2 및 제 3 서브영역으로의 비동기 영역의 세그먼트화를 표시하도록 구성된 시스템 정보 시그널링을 브로드캐스팅할 수도 있다. 여기서, 브로드캐스트는 복수의 서브프레임에 대응하는 타이밍 간격에 따를 수도 있다.

[0113] 블록 (1316) 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 자율 채널 액세스 모드 또는 스케줄링된 채널 액세스 모드를 이용하는 하나 이상의 활성 플로우의 버퍼 상태를 결정할 수도 있다. 또한, 블록 (1318) 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는, 스케줄링된 채널 액세스 모드를 위한 제 1 서브영역 및 자율 채널 액세스를 위한 시간-주파수 리소스를 갖는 제 2 서브영역으로 동기 영역 내의 시간-주파수 리소스를 세그먼트화할 수도 있다. 블록 (1320) 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 제 1 서브영역 및 제 2 서브영역으로의 동기 영역의 세그먼트화를 표시하도록 구성된 시스템 정보 시스템 정보 시그널링을 브로드캐스팅할 수도 있다. 여기서, 브로드캐스트는 복수의 서브프레임에 대응하는 타이밍 간격에 따라 하나 이상의 종속 엔티티들에 대해 이루어질 수도 있다.

[0114] 블록 (1322) 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 또한, 중첩된 파형을 이용하는 통신을 위한 제 1 서브서브영역 및 직교 파형 이용하는 통신을 위한 제 2 서브서브영역으로, 스케줄링된 채널 액세스를 위해 동기 영역의 제 1 서브영역을 세그먼트화할 수도 있다. 블록 (1324) 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 서브프레임에 대응하는 타이밍 간격에 따라, 중첩된 파형을 위해 스케줄링된 시간-주파수 리소스를 표시하도록 구성된 중첩 스케줄링 정보를 유니캐스팅할 수도 있다.

[0115] 블록 (1326) 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 또한, 미션 크리티컬 송신을 제공하기 위해 동기 영역의 제 1 서브영역 (즉, 스케줄링된 채널 액세스 서브영역) 내의 시간-주파수 리소스의 배정을 오버라이드하도록 구성될 수도 있다. 블록 (1328) 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 하나의 서브프레임 미만에 대응하는 타이밍 간격에 따라 상기 시간-주파수 리소스들의 배정의 오버라이드를 표시하도록 구성된, 특정 미션 크리티컬 오버라이드 시그널링을, 하나 이상의 종속 엔티티에 브로드캐스팅할 수도 있다. 블록 (1330) 에서, 스케줄링 엔티티 (202) 는 미션 크리티컬 통신을 위한 리소스들의 스케줄링을 표시하도록 구성된, 특정 미션 크리티컬 리소스 배정 시그널링을 유니캐스팅할 수도 있다.

[0116] 도면들 1 내지 13 에 예시된 컴포넌트들, 단계들, 특징들 및/또는 기능들 중의 하나 이상은 단일 컴포넌트, 단계, 특징 또는 기능으로 재배열 및/또는 조합될 수도 있거나 또는 여러 컴포넌트들, 단계들, 또는 기능들로 구체화될 수도 있다. 본원에 개시된 신규한 특징들로부터 벗어남이 없이 추가 엘리먼트들, 컴포넌트들, 단계들 및/또는 기능들이 또한 추가될 수도 있다. 도 1, 도 2, 도 3, 도 11 및/또는 도 12에 예시된 장치, 디바이스 및/또는 컴포넌트는, 본 명세서에 기술되고 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 13에 예시된 방법, 특징 또는 단계 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수도 있다. 본원에 기재된 신규한 알고리즘은 또한 소프트웨어에서 효율적으로 구현되거나 및/또는 하드웨어에서 임베딩될 수도 있다.

[0117] 개시된 방법들에서 단계들의 특정 순서 또는 계층이 예시적인 프로세스들의 일 예시라는 것이 이해되어야 한다. 설계 선호들에 기초하여, 방법들에서 단계들의 특정 순서 또는 계층은 재배열될 수도 있다는 것이 이해된다. 수반하는 방법 청구항들은, 샘플 순서에서 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하고, 거기에서 특별히 언급되지 않는다면 제시된 특정 순서 또는 체계 (hierarchy) 에 한정되도록 의도된 것이 아니다.

[0118] 당업자가 손쉽게 인식할 수 있는 바처럼, 본 개시 전체에 걸쳐 설명된 다양한 양태들은 임의의 적합한 전기통신 시스템 또는 시스템들, 네트워크 아키텍처 및 통신 표준에 확장될 수도 있다. 예로써, W-CDMA, TD-SCDMA 및 TD-CDMA 와 같은 UMTS 시스템에 다양한 양태가 적용될 수도 있다. 다양한 양태들은 또한, 아직 정의되지 않는 광역 네트워크 표준들에 의해 설명되는 것들을 포함하여, (FDD, TDD, 또는 양자 모두의 모드들에서) LTE (Long Term Evolution), (FDD, TDD, 또는 양자 모두의 모드들에서) LTE-A (LTE-Advanced), LTE-U, CDMA2000, EV-DO (Evolution-Data Optimized), UMB (Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, UWB (Ultra-Wideband), 블루투스, 및/또는 다른 적합한 시스템들을 채용하는 시스템들에 적용될 수도 있다. 채용되는 실제 전기통신 표준, 네트워크 아키텍처, 및/또는 통신 표준은 시스템에 부과되는 전반적인 설계 제약 및 특정 애플리케이션에 의존할 것이다.

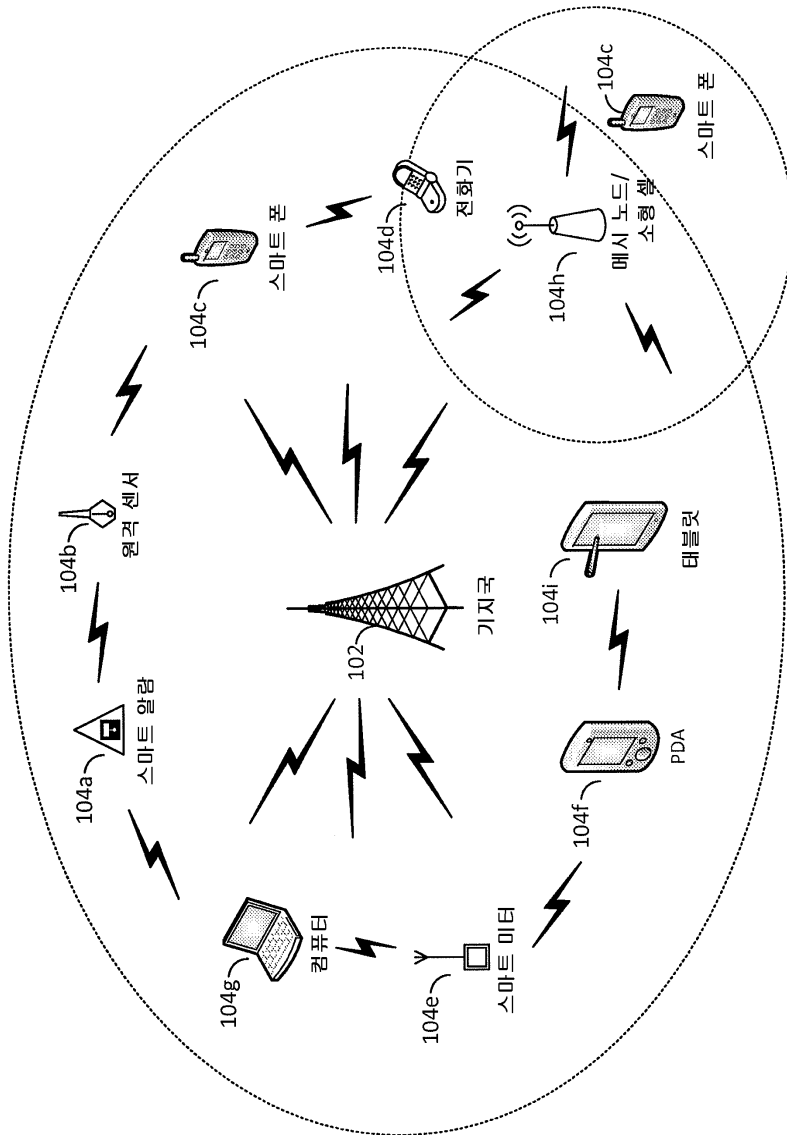
[0119] 본 개시 내에서, "예시적"이라는 용어는 예, 실례, 또는 예시의 역할을 하는 것을 의미하는 것으로 여기에서 사용된다. "예시적"으로서 여기에 설명된 임의의 구현 또는 양태는 반드시 본 개시의 다른 양태보다 바람직하거나 또는 유리한 것으로 해석될 필요는 없다. 마찬가지로, "양태"라는 용어는 본 개시의 모든 양태들이 논의된 특징 (feature), 이점 또는 동작 모드를 포함할 것을 요구하지는 않는다. 본 명세서에서 "연결된"이라는 용어는 2개의 오브젝트들간의 직접 또는 간접 연결을 지칭하기 위해 사용된다. 예를 들어, 오브젝트 A가 오브젝트 B를 물리적으로 터치하고 오브젝트 B가 오브젝트 C를 터치하면 오브젝트 A와 C는, 그것들이 물리적으로 서로 직접 접촉하지 않더라도, 서로 연결된 것으로 간주 될 수도 있다. 가령, 제 1 다이가 물리적으로 결코 직접 제 2 다이와 접촉하지 않더라도, 제 1 다이가 패키지 내의 제 2 다이에 연결 수도 있다. "회로" (circuit) 및 "회로부" (circuitry)라는 용어는 광범위하게 사용되며, 프로세서에 의해 실행될 때, 본 개시에 기술된 기능들의 수행을 가능하게 하는 정보 및 명령들의 소프트웨어 구현들 뿐만 아니라, 연결되고 구성될 때, 본 개시에 기술된 기능의 수행을 가능하게 하는 전기 디바이스 및 도체의 하드웨어 구현을 모두 포함하는 것으로 의도되지만, 전자 회로의 유형에 대해 한정되지는 않는다.

[0120] 이전의 설명은 당업자가 본원에 기재된 다양한 양태들을 실시하는 것을 가능하게 하기 위해서 제공된다. 이들 양태들에 대한 다양한 수정들이 당업자에게 손쉽게 분명해질 것이고, 본원에 정의된 일반 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 여기에 보여진 다양한 양태들에 한정되는 것으로 의도된 것이 아니라, 청구항들의 문언에 부합하는 전체 범위가 부여되어야 하고, 단수형 엘리먼트에 대한 언급은 "하나 및 오직 하나만"을, 명확하게 그렇게 언급되지 않았으면, 의미하도록 의도된 것이 아니라 오히려 "하나 이상"을 의미하도록 의도된다. 명확하게 달리 언급되지 않으면, 용어 "일부"는 하나 이상을 나타낸다. 아이템의 리스트 "중 적어도 하나"를 나타내는 어구는, 단수 멤버들을 포함한 그러한 아이템들의 임의의 조합을 나타낸다. 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 c를 커버하도록 의도된다. 당업자에게 알려져 있거나 나중에 알려지게 될 본 개시 전체에 걸쳐 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은 참조에 의해 본원에 명시적으로 포함되고 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 또한, 여기에 개시된 어느 것도 그러한 개시가 명시적으로 청구항들에 인용되는지에 상관 없이 공중에 바쳐지는 것으로 의도되지 않았다. 엘리먼트가 명시적으로, "하는 수단" 구절을 사용하여 인용되거나 또는 방법 청구항의 경우에, 엘리먼트가 구절 "하는 단계"를 사용하여 인용되지 않으면, 청구항 엘리먼트는 35 U.S.C. § 112(f) 조항에 의거하여 해석되지 않아야 한다.

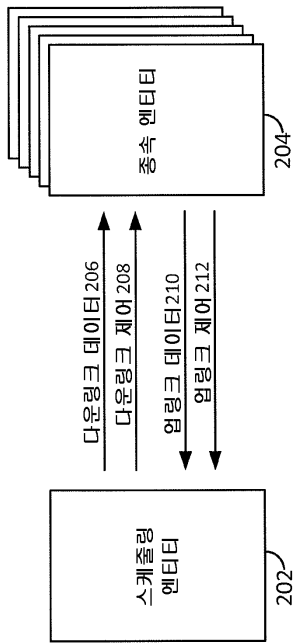


도면

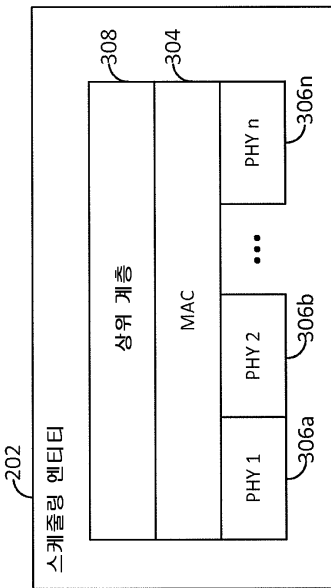
도면1



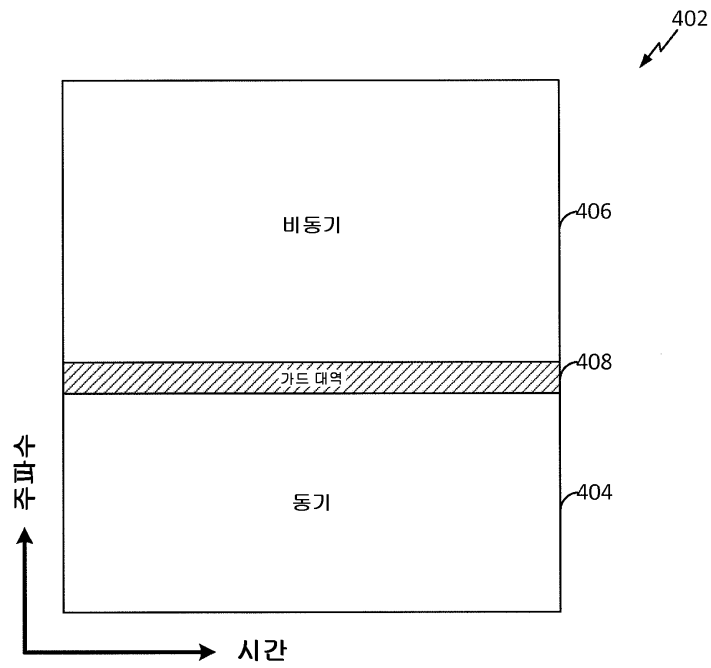
도면2



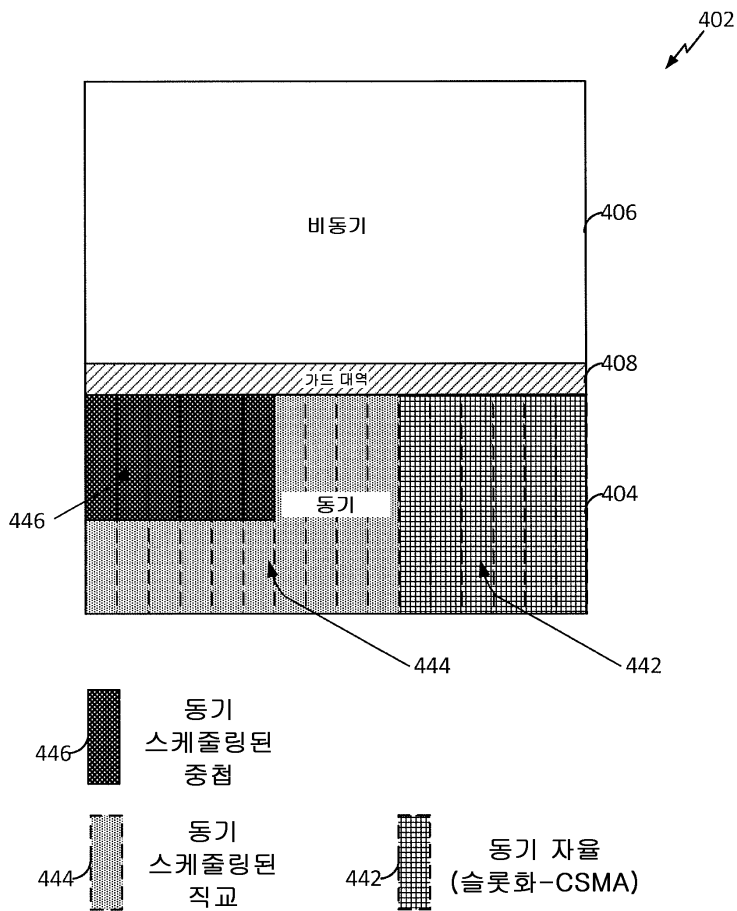
도면3



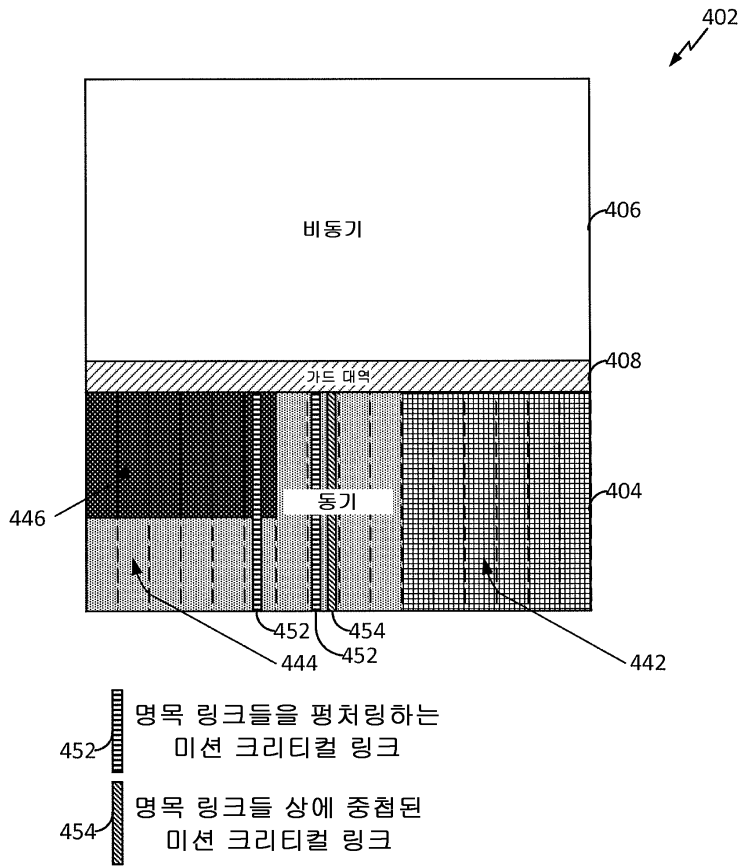
도면4



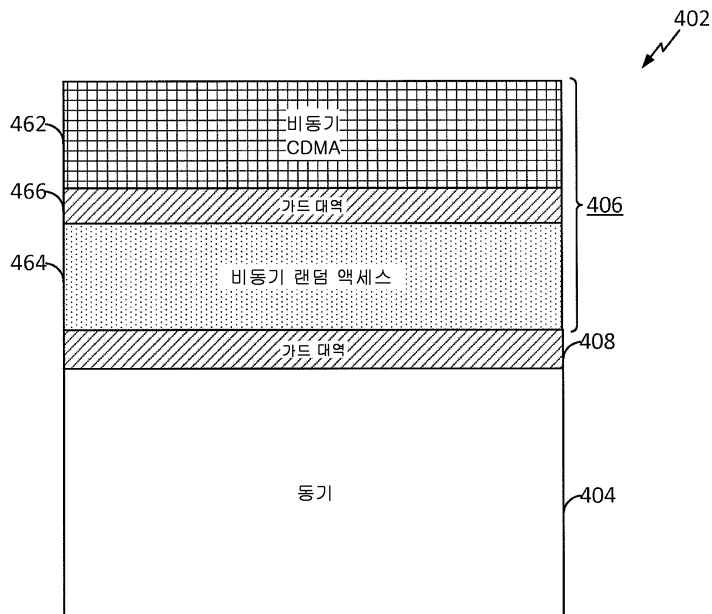
도면5



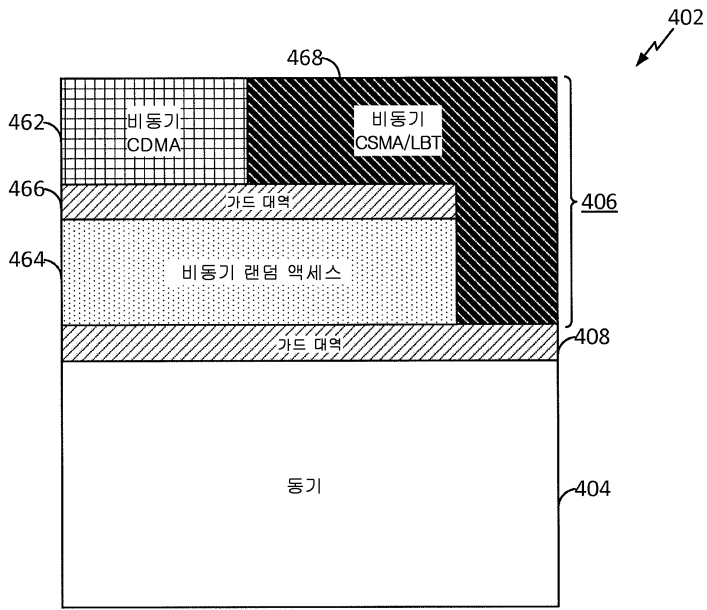
도면6



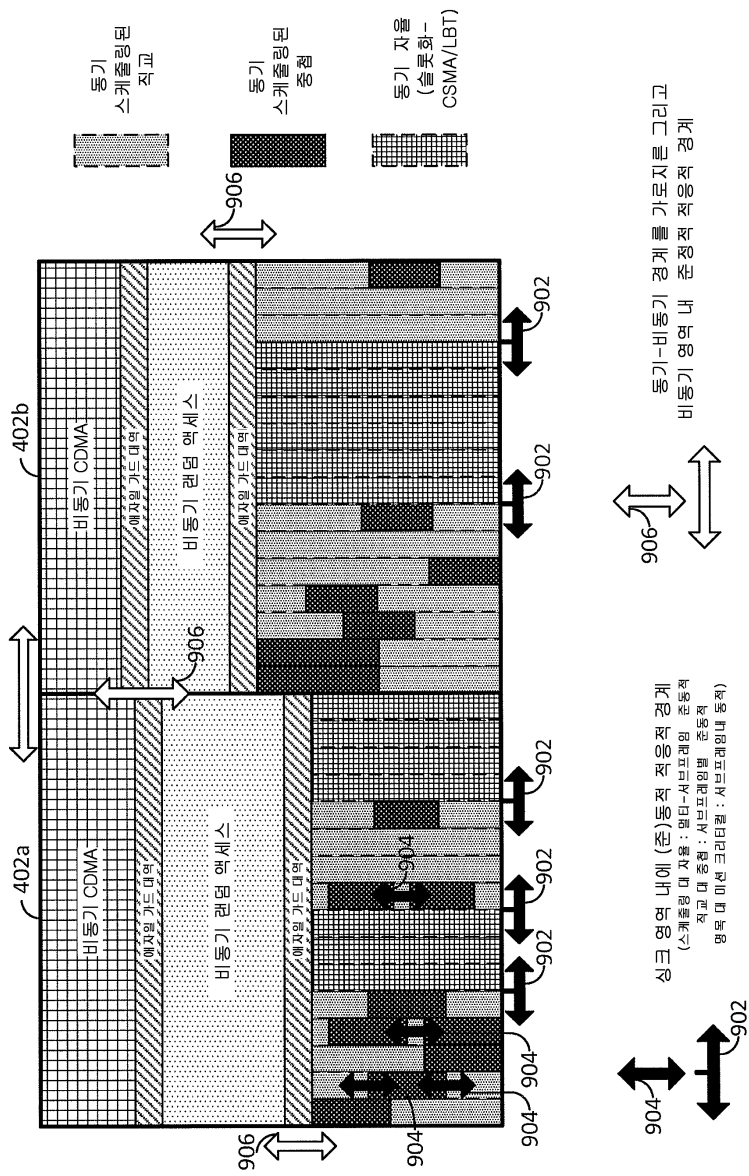
도면7



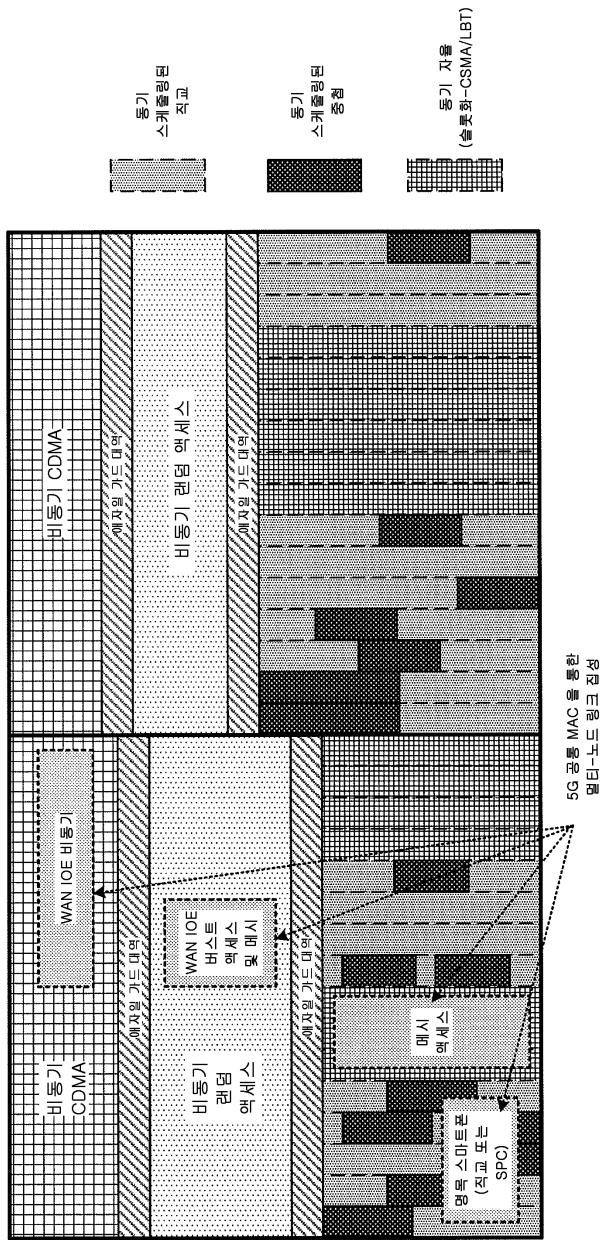
도면8



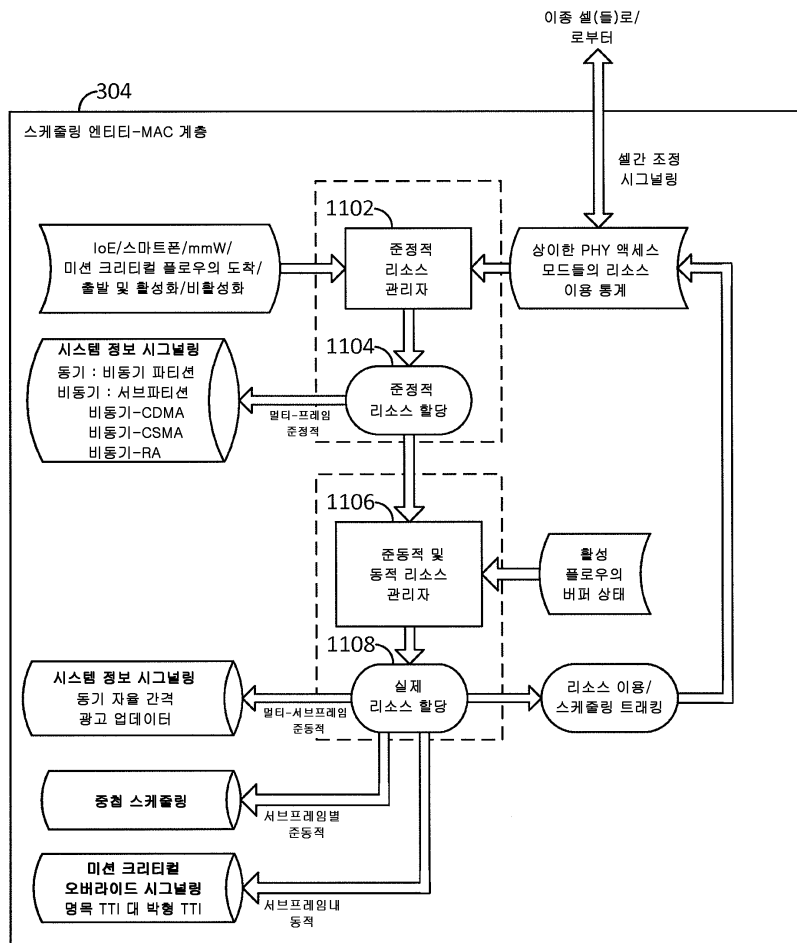
도면9



도면10

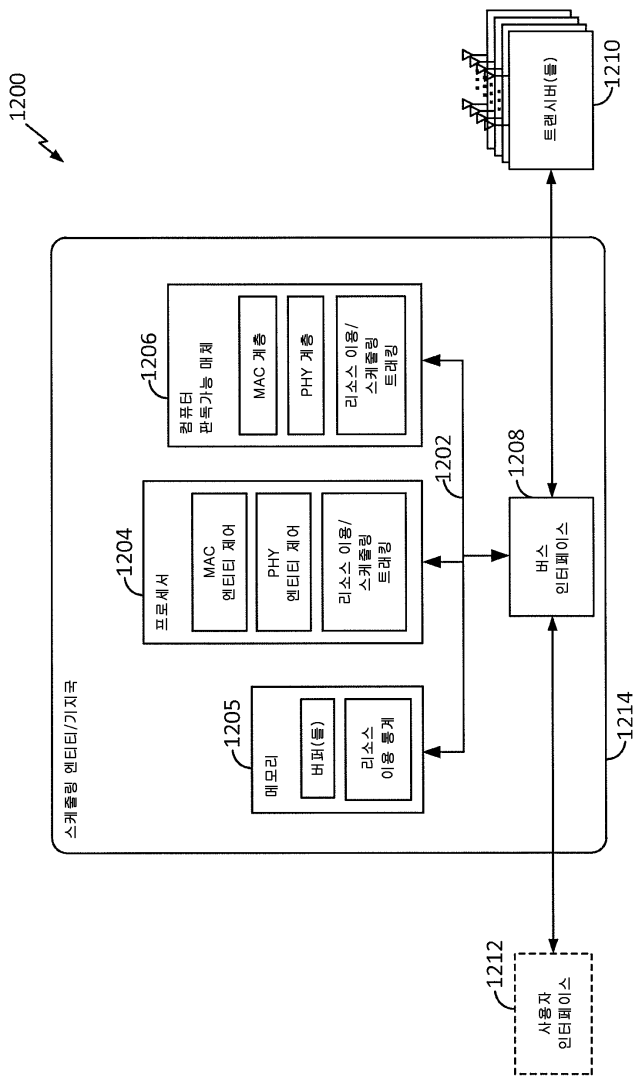


도면11





도면12



도면13

