



단계; 반지속적 스케줄링 (SPS) 을 업링크 또는 다운링크 SPS 송신들 중 적어도 하나에 대하여 활성화하는, 제 1 서브프레임에서의 활성화 제어 채널을 수신하는 단계; 활성화 제어 채널, 제 1 서브프레임 구성, 또는 참조 서브프레임 구성 중 적어도 하나에 기초하여, 하나 이상의 제 2 서브프레임들에서 업링크 SPS 송신들을 송신할지 또는 다운링크 SPS 송신들을 수신할지의 여부를 결정하는 단계; 활성화 제어 채널에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 제 2 서브프레임들에서 적어도 하나의 업링크 또는 다운링크 SPS 를 송신하는 단계를 포함한다.

(52) CPC특허분류

*HO4L 1/1864* (2013.01)

*HO4L 1/1887* (2013.01)

*HO4L 1/1896* (2013.01)

*HO4L 5/0053* (2013.01)

*HO4W 72/044* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 방법으로서,

상기 UE 를 제 1 서브프레임 구성으로 구성 (configure) 하는 시그널링을 수신하는 단계;

다운링크 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 동작에 대한 참조 서브프레임 구성을 결정하는 단계;

반지속적 스케줄링 (SPS) 구성을 업링크 또는 다운링크 SPS 송신들 중 적어도 하나에 대하여 활성화하는, 제 1 서브프레임에서의 활성화 제어 채널을 수신하는 단계;

하나 이상의 제 2 서브프레임들에서, 상기 업링크 또는 다운링크 SPS 송신들 중 적어도 하나에 대한 상기 SPS 구성과 상기 제 1 서브프레임 구성 간의 충돌을 검출하는 단계; 및

상기 충돌을 검출한 후에, 상기 제 1 서브프레임 구성 또는 상기 참조 서브프레임 구성 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들에서 업링크 SPS 송신들을 송신할지 또는 다운링크 SPS 송신들을 수신할지의 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 UE 를 상기 제 1 서브프레임 구성으로 구성하는 시그널링은 시스템 정보 블록에 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 참조 서브프레임 구성을 무선 리소스 제어 (RRC) 구성에 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들에서 업링크 SPS 송신들을 송신할지의 여부의 결정에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 업링크 SPS 송신들을 송신하는 단계; 또는

상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들에서 다운링크 SPS 송신들을 수신할지의 여부의 결정에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 다운링크 SPS 송신들을 수신하는 단계

중 적어도 하나를 더 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 UE 에 대한 SPS 파라미터들의 세트를 구성하는 구성을 수신하는 단계를 더 포함하며,

상기 SPS 파라미터들의 세트는 SPS 인터벌, UE-특정 아이덴티티, HARQ 프로세스들의 수, HARQ 리소스들의 세트, 전력 제어 파라미터들의 세트, 암시적인 레리즈에 대한 타이머, 또는 2-인터벌 동작을 제어하는 파라미터 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들에서 업링크 SPS 송신들을 송신할지 또는 다운링크 SPS 송신들을 수신할지의 여부의 결정은 추가로 상기 SPS 파라미터들의 세트의 구성에 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서,

상기 참조 서브프레임 구성에 독립적으로, 상기 활성화 제어 채널, 상기 SPS 파라미터들의 세트의 구성, 및 상기 제 1 서브프레임 구성에 기초하여 상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들 중 하나의 서브프레임에서 상기 업링크 SPS 송신들을 송신할지 또는 상기 다운링크 SPS 송신들을 수신할지를 결정하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

상기 활성화 제어 채널은 업링크 SPS 송신 또는 다운링크 SPS 송신 중 적어도 하나에 대한 변수 및 코딩 표시자 또는 리소스들의 세트 중 적어도 하나를 할당하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 서브프레임 구성과 상이한 제 2 서브프레임 구성을 표시하는 동적 표시자를 수신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 SPS 구성은 다운링크 SPS 구성이고,

상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들에서 상기 다운링크 SPS 송신들을 수신할지의 여부의 결정은 상기 제 1 서브프레임 구성과 상기 제 2 서브프레임 구성 양자에 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들 중 하나의 서브프레임에서, 상기 서브프레임이 상기 제 1 서브프레임 구성과 상기 제 2 서브프레임 구성 양자에 의해 다운링크 서브프레임 또는 특별 서브프레임으로 표시될 경우, 상기 다운링크 SPS 송신들을 수신할 것을 결정하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 11**

제 9 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들 중 하나의 서브프레임에서, 상기 서브프레임이 상기 제 1 서브프레임 구성 또는 상기 제 2 서브프레임 구성 중 하나에 의해 다운링크 서브프레임으로 표시되지만 다른 구성에 의해 업링크 서브프레임 또는 특별 서브프레임 중 적어도 하나로 표시될 경우, 상기 다운링크 SPS 송신들을 수신하는 것을 생략할 것을 결정하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들 중 하나의 서브프레임에서, 상기 서브프레임이 상기 제 1 서브프레임 구성에 의해 다운링크 서브프레임 또는 특별 서브프레임 중 하나로 표시될 경우, 상기 다운링크 SPS 송신들을 수신할 것을 결정하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 13**

제 1 항에 있어서,

상기 SPS 구성은 업링크 SPS 구성이고,

상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들에서 상기 업링크 SPS 송신들을 송신할지의 여부의 결정은 상기 참조 서브프레임 구성 및 상기 제 1 서브프레임 구성의 적어도 양자에 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들에서 상기 업링크 SPS 송신들을 송신할지의 여부의 결정은 동적으로 표시된 제 2 서브프레임 구성에 추가로 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들 중 적어도 하나의 서브프레임에 대한 복수의 전력 제어 세트들로부터 전력 제어 세트를 결정하는 단계, 및 결정된 상기 전력 제어 세트에 기초하여 상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들 중 상기 적어도 하나의 서브프레임에서 업링크 SPS 송신을 송신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 16

무선 통신들을 위한 장치로서,

상기 장치를 제 1 서브프레임 구성으로 구성하는 시그널링을 수신하는 수단;

다운링크 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 동작에 대한 참조 서브프레임 구성을 결정하는 수단;

반지속적 스케줄링 (SPS) 구성을 업링크 또는 다운링크 SPS 송신들 중 적어도 하나에 대하여 활성화하는, 제 1 서브프레임에서의 활성화 제어 채널을 수신하는 수단;

하나 이상의 제 2 서브프레임들에서, 상기 업링크 또는 다운링크 SPS 송신들 중 적어도 하나에 대한 상기 SPS 구성과 상기 제 1 서브프레임 구성 간의 충돌을 검출하는 수단; 및

상기 충돌을 검출한 후에, 상기 제 1 서브프레임 구성 또는 상기 참조 서브프레임 구성 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들에서 업링크 SPS 송신들을 송신할지 또는 다운링크 SPS 송신들을 수신할지의 여부를 결정하는 수단을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 장치를 상기 제 1 서브프레임 구성으로 구성하는 시그널링은 시스템 정보 블록에 기초하는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 참조 서브프레임 구성은 무선 리소스 제어 (RRC) 구성에 기초하는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들에서 업링크 SPS 송신들을 송신할지의 여부의 결정에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 업링크 SPS 송신들을 송신하는 수단; 또는

상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들에서 다운링크 SPS 송신들을 수신할지의 여부의 결정에 적어도 부분적으로

기초하여 상기 다운링크 SPS 송신들을 수신하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 장치에 대한 SPS 파라미터들의 세트를 구성하는 구성을 수신하는 수단을 더 포함하며,

상기 SPS 파라미터들의 세트는 SPS 인터벌, 장치-특정 아이덴티티, HARQ 프로세스들의 수, HARQ 리소스들의 세트, 전력 제어 파라미터들의 세트, 암시적인 렐리즈에 대한 타이머, 또는 2-인터벌 동작을 제어하는 파라미터 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들에서 업링크 SPS 송신들을 송신할지 또는 다운링크 SPS 송신들을 수신할지의 여부를 결정하는 수단은 추가로 SPS 파라미터들의 세트의 구성에 기초하는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 21

제 16 항에 있어서,

상기 활성화 제어 채널은 상기 업링크 SPS 송신 또는 다운링크 SPS 송신 중 적어도 하나에 대한 변조 및 코딩 표시자 또는 리소스들의 세트 중 적어도 하나를 할당하는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 22

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 서브프레임 구성과 상이한 제 2 서브프레임 구성을 표시하는 동적 표시자를 수신하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 SPS 구성은 다운링크 SPS 구성이고,

상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들에서 상기 다운링크 SPS 송신들을 수신할지의 여부를 결정하는 수단은 상기 제 1 서브프레임 구성과 상기 제 2 서브프레임 구성 양자에 기초하는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들 중 하나의 서브프레임에서, 상기 서브프레임이 상기 제 1 서브프레임 구성과 상기 제 2 서브프레임 구성 양자에 의해 다운링크 서브프레임 또는 특별 서브프레임으로 표시될 경우, 상기 다운링크 SPS 송신들을 수신할 것을 결정하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들 중 하나의 서브프레임에서, 상기 서브프레임이 상기 제 1 서브프레임 구성 또는 상기 제 2 서브프레임 구성 중 하나에 의해 다운링크 서브프레임으로 표시되지만 다른 구성에 의해 업링크 서브프레임 또는 특별 서브프레임 중 적어도 하나로 표시될 경우, 상기 다운링크 SPS 송신들을 수신하는 것을 생략할 것을 결정하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 26

제 16 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들 중 하나의 서브프레임에서, 상기 서브프레임이 상기 제 1 서브프레임 구성에 의해 다운링크 서브프레임 또는 특별 서브프레임 중 하나로 표시될 경우, 상기 다운링크 SPS 송신들을 수신할 것을 결정하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 27**

무선 통신들을 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 장치를 제 1 서브프레임 구성으로 구성하는 시그널링을 수신하고;

다운링크 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 동작에 대한 참조 서브프레임 구성을 결정하고;

반지속적 스케줄링 (SPS) 구성을 업링크 또는 다운링크 SPS 송신들 중 적어도 하나에 대하여 활성화하는, 제 1 서브프레임에서의 활성화 제어 채널을 수신하고;

하나 이상의 제 2 서브프레임들에서, 상기 업링크 또는 다운링크 SPS 송신들 중 적어도 하나에 대한 상기 SPS 구성과 상기 제 1 서브프레임 구성 간의 충돌을 검출하며; 그리고

상기 충돌을 검출한 후에, 상기 제 1 서브프레임 구성 또는 상기 참조 서브프레임 구성 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들에서 업링크 SPS 송신들을 송신할지 또는 다운링크 SPS 송신들을 수신할지의 여부를 결정하도록

구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 28**

명령들이 저장된, 사용자 장비 (UE)에 의한 무선 통신들을 위한 컴퓨터 관독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은 하나 이상의 프로세서들에 의해,

상기 UE를 제 1 서브프레임 구성으로 구성하는 시그널링을 수신하고;

다운링크 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 동작에 대한 참조 서브프레임 구성을 결정하고;

업링크 또는 다운링크 SPS 송신들 중 적어도 하나에 대하여 반지속적 스케줄링 (SPS) 구성을 활성화하는, 제 1 서브프레임에서의 활성화 제어 채널을 수신하고;

하나 이상의 제 2 서브프레임들에서, 상기 업링크 또는 다운링크 SPS 송신들 중 적어도 하나에 대한 상기 SPS 구성과 상기 제 1 서브프레임 구성 간의 충돌을 검출하며; 그리고

상기 충돌을 검출한 후에, 상기 제 1 서브프레임 구성 또는 상기 참조 서브프레임 구성 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 하나 이상의 제 2 서브프레임들에서 업링크 SPS 송신들을 송신할지 또는 다운링크 SPS 송신들을 수신할지의 여부를 결정하기 위해

실행가능한, 사용자 장비 (UE)에 의한 무선 통신들을 위한 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

**청구항 29**

삭제

**청구항 30**

삭제

**발명의 설명****기술 분야**

[0001] 본 특허 출원은 2014년 3월 21일자로 출원된 미국 특허 가출원 제 61/968,797호 및 2015년 3월 18일자로 출원된 미국 특허 출원 제 14/661,895호의 이점을 청구하며, 이들의 양자는 그들 전체가 참조에 의해 본원에 통합된다.

[0002] 본 개시물은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이고, 더 상세하게는, 업링크 및/또는 다운링크 송신들을 반지속적 스케줄링하기 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0003]

무선 통신 시스템들은 전화 통신, 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 여러 원격 통신 서비스들을 제공하기 위해 광범위하게 배치되어 있다. 통상의 무선 통신 시스템들은 가용의 시스템 리소스들 (예를 들면, 대역폭, 송신 전력) 을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속 기술들을 채용할 수도 있다. 그러한 다중 액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들, 싱글-캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 시스템들, 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스 (TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0004]

이들 다중 접속 기술들은 상이한 무선 디바이스들이 지방 자치체 (municipal), 국가, 지방, 및 심지어 글로벌 레벨에서 통신할 수 있게 하는 콩통 프로토콜을 제공하기 위해 여러 원격 통신 표준들에 채택되어 왔다. 신 흥 원격 통신 표준의 일 예는 롱텀 에볼루션 (LTE) 이다. LTE/LTE 어드밴스드는 제 3 세대 파트너쉽 프로젝트 (3GPP) 에 의해 공포된 유니버설 모바일 원격통신 시스템 (UMTS) 모바일 표준에 대한 개선들의 세트이다.

다운링크 (DL) 상의 OFDMA, 업링크 (UL) 상의 SC-FDMA, 및 다중-입력 다중-출력 (MIMO) 안테나 기술을 이용하여, LTE 는 스펙트럼의 효율을 향상시킴으로써 모바일 광대역 인터넷 액세스를 더 잘 지원하고, 비용들을 절감하고, 서비스들을 개선하고, 새로운 스펙트럼을 활용하고, 그리고, 다른 개방된 표준들과 더 잘 통합하도록 설계된다. 그러나, 모바일 광대역 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에서는 추가적인 개선들에 대한 요구가 존재하고 있다. 바람직하게는, 이러한 개선들은 이들 기술들을 채용하는 다른 다중 접속 기술들 및 원격 통신 표준들에 적용가능해야 한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

### 과제의 해결 수단

[0005]

본 개시물의 특정 양태들은 기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 그 방법은, 사용자 장비 (UE) 에 의해 수행될 수도 있고, 일반적으로 상기 UE 를 제 1 서브프레임 구성으로 구성하는 시그널링을 수신하는 단계, 다운링크 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 동작에 대한 참조 서브프레임 구성을 결정하는 단계, 반지속적 스케줄링 (SPS) 을 업링크 또는 다운링크 SPS 송신들 중 적어도 하나에 대하여 활성화하는, 제 1 서브프레임에서의 활성화 제어 채널을 수신하는 단계, 및 상기 활성화 제어 채널, 상기 제 1 서브프레임 구성, 또는 상기 참조 서브프레임 구성 중 적어도 하나에 기초하여, 하나 이상의 제 2 서브프레임들에서 업링크 SPS 송신들을 송신할지 또는 다운링크 SPS 송신들을 수신할지의 여부를 결정하는 단계를 포함한다.

[0006]

양태들은 일반적으로, 첨부 도면들을 참조하여 본 명세서에서 실질적으로 설명되는 바와 같은 그리고 첨부 도면들에 의해 도시된 바와 같은 방법들, 장치, 시스템들, 컴퓨터 프로그램 제품들, 및 프로세싱 시스템들을 포함한다. "LTE" 는 일반적으로, LTE 및 LTE-어드밴스드 (LTE-A) 를 지칭한다.

## 도면의 간단한 설명

[0007]

도 1 은 네트워크 아키텍처의 일 예를 도시하는 다이어그램이다.

도 2 는 액세스 네트워크의 일 예를 도시하는 다이어그램이다.

도 3 은 LTE 에서 DL 프레임 구조의 일 예를 도시하는 다이어그램이다.

도 4 는 LTE 에서 UL 프레임 구조의 일 예를 도시하는 다이어그램이다.

도 5 는 사용자 및 제어 평면을 위한 무선 프로토콜 아키텍처의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

도 6 은 본 개시물의 특정 양태들에 따른, 액세스 네트워크에 있어서 진화된 노드 B 및 사용자 장비의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

도 7 은 본 개시물의 특정 양태들에 따른 업링크/다운링크 서브프레임 구성들의 리스트를 도시한다.

도 8 은 본 개시의 특정 양태들에 따른 예시적인 서브프레임 포맷을 도시한다.

도 9 는 액세스 네트워크에서 UE (650) 와 통신하는 eNB (610) 에 대한 프레임 구성들의 다이어그램이다.

도 10a 는 본 개시물의 특정 양태들에 따른, 예시적인 수의 가능한 UL HARQ 프로세스들을 도시한다.

도 10b 는 본 개시물의 특정 양태들에 따른, 예시적인 TDD UL/DL 구성들 및 그들의 연관된 서브프레임 오프셋 값들을 도시한다.

도 11 은 본 개시물의 특정 양태들에 따른 가능한 프레임 구성들의 다이어그램이다.

도 12 는 본 개시물의 특정 양태들에 따른, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 예시적인 동작들을 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008]

첨부된 도면들과 연계하여 하기에 설명되는 상세한 설명은, 여러 구성들의 설명으로서 의도된 것이며 본원에서 설명되는 개념들이 실시될 수도 있는 구성들만을 나타내도록 의도된 것은 아니다. 상세한 설명은 여러 개념들의 완전한 이해를 제공하기 위한 목적으로 특정 상세들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있음이 당업자에게는 명백할 것이다. 몇몇 경우들에서, 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 방지하기 위해 널리 공지된 구조들 및 컴포넌트들이 블록도의 형태로 도시된다.

[0009]

원격통신 시스템들의 여러 양태들이 다음에 여러 장치 및 방법들을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법들은 다음의 상세한 설명에 설명되며, 여러 블록들, 모듈들, 구성요소들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등 (일괄하여, "엘리먼트들"로서 지칭됨)에 의해 첨부 도면들에 예시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합들을 이용하여 구현될 수도 있다. 이러한 엘리먼트들이 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 전체 시스템에 부과되는 특정의 애플리케이션 및 설계 제약들에 의존한다.

[0010]

일 예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"으로 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이들 (FPGA들), 프로그래밍가능 로직 디바이스들 (PLD들), 상태 머신들, 게이트 로직, 별개의 하드웨어 회로들, 및 본 개시물 전반에 걸쳐서 설명되는 여러 기능을 수행하도록 구성된 다른 적합한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템에서의 하나 이상의 프로세서들이 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어/펌웨어, 미들웨어, 마이크로 코드, 하드웨어 디스크립션 언어, 또는 기타 등등으로서 지칭되든 아니든, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 펌웨어, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행 스크립트들, 절차들, 함수들 등을 의미하도록 넓게 해석될 것이다.

[0011]

이에 따라, 하나 이상의 예시적인 실시형태들에 있어서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합들에서 구현될 수도 있다. 소프트웨어에서 구현된다면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상으로 저장 또는 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터-판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 한정이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, PCM (상변화 메모리), 플래시 메모리, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 수록 또는 저장하는데 이용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본원에서 이용되는 바와 같은 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 CD (compact disc), 레이저 디스크, 광 디스크, DVD (digital versatile disc), 플로피 디스크, 및 블루레이 디스크를 포함하는데, 여기서 디스크 (disk) 는 보통 데이터를 자기적으로 재생하며, 반면 디스크 (disc) 는 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 위의 조합들도 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0012]

도 1 은 LTE 네트워크 아키텍처 (100) 를 도시하는 다이어그램이다. LTE 네트워크 아키텍처 (100) 는 EPS (Evolved Packet System; 100) 으로 지칭될 수도 있다. EPS (100) 는 하나 이상의 사용자 장비 (UE; 102), 진화된 UMTS 지상 무선 액세스 네트워크 (E-UTRAN; 104), 진화된 패킷 코어 (EPC; 110), 홈 가입자 서버 (HSS; 120), 및 오퍼레이터의 IP 서비스들 (122) 을 포함할 수도 있다. EPS (100) 는 다른 액세스 네트워크들과

상호접속할 수 있지만, 단순화를 위해, 그 엔터티들/인터페이스들은 도시하지 않는다. 예시적인 다른 액세스 네트워크들은 IP 멀티미디어 서브시스템 (IMS) PDN, 인터넷 PDN, 관리 PDN (예를 들어, 프로비저닝 PDN), 캐리어 특정 PDN, 오퍼레이터 특정 PDN, 및/또는 GPS PDN 을 포함할 수도 있다. 도시된 바와 같이, EPS (100) 는 패킷 교환 서비스들을 제공하지만, 당업자가 용이하게 인식할 바와 같이, 본 개시 전반에 걸쳐 제시된 다양한 개념들은 회선 교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수도 있다.

[0013] E-UTRAN 은 진화된 노드 B (eNB; 106) 및 다른 eNB들 (108) 을 포함한다. eNB (106) 는 UE (102) 를 향하여 사용자 및 제어 평면 프로토콜 종단들을 제공한다. eNB (106) 는 X2 인터페이스 (예를 들어, 백홀) 을 통해 다른 eNB들 (108) 에 접속될 수도 있다. eNB (106) 는 또한 기지국, 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능부, 기본 서비스 세트 (BSS), 확장형 서비스 세트 (ESS), 액세스 포인트, 또는 기타 다른 적절한 용어로서 지칭될 수도 있다. eNB (106) 는 UE (102) 에 대하여 EPC (110) 로의 액세스 포인트를 제공할 수도 있다. UE들 (102) 의 예들은 셀룰러 전화기, 스마트 폰, 세션 개시 프로토콜 (SIP) 전화기, 랩탑, 개인용 디지털 보조기 (PDA), 위성 무선기기, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어 (예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 넷북, 스마트북, 울트라북, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE (102) 는 또한 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 전문용어로서 당업자들에 의해 지칭될 수도 있다.

[0014] eNB (106) 는 S1 인터페이스에 의해 EPC (110) 에 접속된다. EPC (110) 는 이동성 관리 엔티티 (MME; 112), 다른 MME들 (114), 서빙 게이트웨이 (116), 및 패킷 데이터 네트워크 (PDN) 게이트웨이 (118) 를 포함한다. MME (112) 는 UE (102) 와 EPC (110) 의 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME (112) 는 베어러 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들이 서빙 게이트웨이 (116) 를 통해서 전송되며, 서빙 게이트웨이 자신은 PDN 게이트웨이 (118) 에 접속된다. PDN 게이트웨이 (118) 는 UE IP 어드레스 할당뿐만 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이 (118) 는 오퍼레이터의 IP 서비스들 (122) 에 접속된다. 오퍼레이터의 IP 서비스들 (122) 은, 예를 들어, 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템 (IMS), 및 PS (패킷 교환) 스트리밍 서비스 (PSS) 를 포함할 수도 있다. 이러한 방식으로, UE (102) 는 LTE 네트워크를 통해 PDN 에 커플링될 수도 있다.

[0015] 도 2 는 LTE 네트워크 아키텍처에서 액세스 네트워크 (200) 의 일 예를 도시하는 다이어그램이다. 이 예에서, 액세스 네트워크 (200) 는 다수의 셀룰러 영역들 (셀들) (202) 로 분할된다. 하나 이상의 저전력 클래스 eNB들 (208) 은 셀들 (202) 중 하나 이상과 중첩하는 셀룰러 영역들 (210) 을 가질 수도 있다. 하위 전력 클래스 eNB (208) 는 원격 무선 헤드 (RRH) 로서 지칭될 수도 있다. 하위 전력 클래스 eNB (208) 는 펨토 셀 (예를 들어, 홈 eNB (HeNB)), 피코 셀, 또는 마이크로 셀일 수도 있다. 매크로 eNB들 (204) 은 개별 셀 (202) 에 각각 할당되며, 셀들 (202) 에서의 모든 UE들 (206) 을 위해 EPC (110) 로의 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 액세스 네트워크 (200) 의 상기 예에서 중앙집중식 제어기는 존재하지 않지만, 중앙집중식 제어기는 대안적인 구성들에서 사용될 수도 있다. eNB들 (204) 은 무선 베어러 제어, 승인 제어, 이동성 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이 (116) 로의 접속을 포함한, 모든 무선 관련되는 기능들을 담당한다.

네트워크 (200) 는 또한 하나 이상의 중계기들 (도시 안됨) 을 포함할 수도 있다. 일 애플리케이션에 따르면, UE 는 중계기로서 기능할 수도 있다.

[0016] 액세스 네트워크 (200) 에 의해 채용되는 변조 및 다중 액세스 방식은 사용되고 있는 특정의 원격 통신 표준에 따라서 변할 수도 있다. LTE 애플리케이션들에 있어서, OFDM 은 DL 상에서 사용되고 SC-FDMA 는 UL 상에서 사용되어, 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD) 및 시분할 듀플렉싱 (TDD) 양자를 지원한다. 뒤따르는 상세한 설명으로부터 당업자들이 용이하게 인식할 수 있는 바와 같이, 본원에서 제시되는 여러 개념들은 LTE 애플리케이션들에 매우 적합하다. 그러나, 이들 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기술들을 채용하는 다른 원격 통신 표준들로 용이하게 확장될 수도 있다. 일 예로서, 이들 개념들은 EV-DO (Evolution-Data Optimized) 또는 UMB (Ultra Mobile Broadband) 로 확장될 수도 있다. EV-DO 및 UMB 는 표준들의 CDMA2000 패밀리의 부분으로서 제 3 세대 파트너쉽 프로젝트 2 (3GPP2) 에 의해 공포된 무선 인터페이스 표준들이며, CDMA 를 채용하여 이동국들로의 광대역 인터넷 액세스를 제공한다. 이들 개념들은 또한, 광대역 CDMA (W-CDMA) 및 TD-SCDMA 와 같은 CDMA 의 다른 변형들을 채용한 유니버설 지상 무선 액세스 (UTRA); TDMA 를 채용한 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM); 및 OFDMA 를 채용한 진화된 UTRA (E-UTRA), 울트라 모바일 광대역 (UMB), IEEE 802.11 (Wi-

Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 및 플래시-OFDM 으로 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM 은 3GPP 조직으로부터의 문헌들에 기술된다. CDMA2000 및 UMB 는 3GPP2 조직으로부터의 문헌들에 기술된다. 채용된 실제 무선 통신 표준 및 다중 액세스 기술은 시스템에 부과된 전체 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존할 것이다.

[0017] eNB들 (204) 은 MIMO 기술을 지원하는 다중의 안테나들을 가질 수도 있다. MIMO 기술의 사용은 eNB들 (204) 이 공간 도메인을 이용하여 공간 멀티플렉싱, 빔형성, 및 송신 다이버시티를 지원하는 것을 가능하게 한다. 공간 멀티플렉싱이 동일한 주파수 상에서 동시에 데이터의 상이한 스트림들을 송신하기 위해 사용될 수도 있다. 데이터 스트림들은 단일 UE (206) 로 송신되어 데이터 레이트를 증가시키거나, 다중의 UE들 (206) 로 송신되어 전체 시스템 용량을 증가시킬 수도 있다. 이는 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩하고 (예를 들어, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용), 그 후, 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 DL 상으로 다중의 송신 안테나들을 통해 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은 상이한 공간 시그니처들로 UE(들) (206) 에 도달하며, 이 공간 시그니처는 UE(들) (206) 의 각각이 그 UE (206) 를 목적지로 하는 하나 이상의 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. UL 상에서, 각각의 UE (206) 는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하며, 이 프리코딩된 데이터 스트림은 eNB (204) 가 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.

[0018] 공간 멀티플렉싱은 채널 조건들이 우수할 때 일반적으로 사용된다. 채널 조건들이 덜 유리할 때는, 빔형성이 하나 이상의 방향들에서 송신 에너지를 포커싱하는데 사용될 수도 있다. 이것은 다수의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수도 있다. 셀의 에지들에서 우수한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 빔형성 송신이 송신 다이버시티와 조합하여 사용될 수도 있다.

[0019] 뒤따르는 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 여러 양태들이 DL 상에서 OFDM 을 지원하는 MIMO 시스템을 참조하여 설명될 것이다. OFDM 은 OFDM 심볼 내 다수의 서브캐리어들 상에 걸쳐서 데이터를 변조하는 확산-스펙트럼 기법이다. 서브캐리어들은 정확한 주파수들로 이격된다. 이격 (spacing) 은 수신기가 서브캐리어들로부터 데이터를 복구할 수 있게 하는 "직교성" 을 제공한다. 시간 도메인에서, 보호 구간 (예컨대, 사이클릭 프리픽스) 이 OFDM-심볼간 간섭을 방지하기 위해서 각각 OFDM 심볼에 추가될 수도 있다. UL 은 SC-FDMA 를 DFT-확산 OFDM 신호의 형태로 사용하여, 높은 피크-대-평균 전력 비 (PAPR) 를 보상할 수도 있다.

[0020] 도 3 은 LTE 에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 도시하는 다이어그램 (300) 이다. 프레임 (10 ms) 은, 0 내지 9 의 인덱스들을 갖는 10 개의 동일하게 사이징된 서브-프레임들로 분할될 수도 있다. 각각의 서브-프레임은 2 개의 연속적인 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다. 리소스 그리드가 2 개의 시간 슬롯들을 나타내기 위해 사용될 수도 있으며, 각각의 시간 슬롯은 리소스 블록을 포함한다. 리소스 그리드는 다수의 리소스 엘리먼트들로 분할된다. LTE 에 있어서, 리소스 블록은 주파수 도메인에서 12 개의 연속적인 서브캐리어들을 포함하고, 각각의 OFDM 심볼에서의 정규 사이클릭 프리픽스에 대해, 시간 도메인에서 7 개의 연속적인 OFDM 심볼들 또는 84 개의 리소스 엘리먼트들을 포함한다. 확장된 사이클릭 프리픽스에 대해, 리소스 블록은 시간 도메인에서 6 개의 연속적인 OFDM 심볼들을 포함하고 72 개의 리소스 엘리먼트들을 갖는다. R (302), R (304) 로서 표시된 바와 같이, 리소스 엘리먼트들 중 일부는 DL 레퍼런스 신호들 (DL-RS) 을 포함한다. DL-RS 는 (또한, 종종 공통 RS 로 지칭되는) 셀-특정 RS (CRS; 302) 및 UE-특정 RS (UE-RS; 304) 를 포함한다. UE-RS (304) 는 대응하는 물리적인 DL 공유된 채널 (PDSCH) 이 맵핑되는 리소스 블록들 상에서만 오직 송신된다. 각각의 리소스 엘리먼트에 의해 반송되는 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다. 따라서, UE 가 수신하는 리소스 블록들이 더 많고 변조 방식이 더 고도할수록, UE 에 대한 데이터 레이트가 더 높다.

[0021] LTE 에 있어서, eNB 는 그 eNB 내 각각의 셀에 대해 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 및 세컨더리 동기화 신호 (SSS) 를 전송할 수도 있다. 프라이머리 및 세컨더리 동기화 신호들은, 정규의 사이클릭 프리픽스 (CP) 를 갖는 각각의 무선 프레임의 서브프레임들 0 및 5 각각에 있어서, 각각, 심볼 주기들 6 및 5 에서 전송될 수도 있다. 동기화 신호들은 셀 검출 및 포착을 위해 UE들에 의해 사용될 수도 있다. eNB 는 서브프레임 0 의 슬롯 1 에서의 심볼 주기들 (0 내지 3) 에서 물리적 브로드캐스트 채널 (PBCH) 을 전송할 수도 있다. PBCH 는 특정 시스템 정보를 반송할 수도 있다.

[0022] eNB 는 각각의 서브프레임의 제 1 심볼 주기에 있어서 물리 제어 포맷 표시자 채널 (PCFICH) 을 전송할 수도 있다. PCFICH 는 제어 채널들을 위해 사용된 심볼 주기들의 수 (M) 를 전달할 수도 있으며, 여기서, M 은 1, 2 또는 3 과 동일할 수도 있고 서브프레임 별로 변화할 수도 있다. M 은 또한, 예를 들면 10 개 미만의 리소스 블록들을 갖는 작은 시스템 대역폭에 대해 4 와 동일할 수도 있다. eNB 는 각각의 서브프레임의 제 1

의 M개의 심볼 주기들에 있어서 물리 HARQ 표시자 채널 (PHICH) 및 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 을 전송할 수도 있다. PHICH 는 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 을 지원하기 위한 정보를 반송할 수도 있다. PDCCH 는 UE들에 대한 리소스 할당에 관한 정보 및 다운링크 채널들에 대한 제어 정보를 반송할 수도 있다. eNB 는 각각의 서브프레임의 나머지 심볼 주기들에 있어서 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 을 전송할 수도 있다. PDSCH 는 다운링크 상에서의 데이터 송신을 위해 스케줄링된 UE들에 대한 데이터를 반송할 수도 있다.

[0023] eNB 는 eNB 에 의해 사용된 시스템 대역폭의 중심 1.08 MHz 에 있어서 PSS, SSS 및 PBCH 를 전송할 수도 있다.

eNB 는 PCFICH 및 PHICH 를, 이들 채널들이 전송되는 각각의 심볼 주기에 있어서 전체 시스템 대역폭 상으로 전송할 수도 있다. eNB 는 시스템 대역폭의 특정 부분들에 있어서 PDCCH 를 UE들의 그룹들로 전송할 수도 있다. eNB 는 시스템 대역폭의 특정 부분들에 있어서 PDSCH 를 특정 UE들로 전송할 수도 있다. eNB 는 PSS, SSS, PBCH, PCFICH 및 PHICH 를 모든 UE들로 브로드캐스트 방식으로 전송할 수도 있고, PDCCH 를 특정 UE 들로 유니캐스트 방식으로 전송할 수도 있으며, 또한, PDSCH 를 특정 UE들로 유니캐스트 방식으로 전송할 수도 있다.

[0024] 다수의 리소스 엘리먼트들은 각각의 심볼 주기에서 이용가능할 수도 있다. 각각의 리소스 엘리먼트 (REG) 는 일 심볼 주기에서 일 서브캐리어를 커버할 수도 있으며, 실수 값 또는 복소 값일 수도 있는 일 변조 심볼을 전송하는데 사용될 수도 있다. 각각의 심볼 주기에서 참조 신호에 대해 사용되지 않는 리소스 엘리먼트들은 리소스 엘리먼트 그룹들 (REG들) 내에 배열될 수도 있다. 각각의 REG 는 하나의 심볼 주기에 4 개의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. PCFICH 는 주파수에 걸쳐서 거의 동일하게 이격될 수도 있는 4 개의 REG들을 일 심볼 주기 0 에서 점유할 수도 있다. PHICH 는 주파수에 걸쳐서 확산될 수도 있는 3 개의 REG들을 하나 이상의 구성가능한 심볼 주기들에서 점유할 수도 있다. 예를 들어, PHICH 에 대한 3 개의 REG들은 모두 심볼 주기 0 에 속할 수도 있거나, 또는 심볼 주기들 0, 1 및 2 에서 확산될 수도 있다. PDCCH 는, 예를 들어, 제 1 의 M개의 심볼 주기들에서, 이용가능한 REG들로부터 선택될 수도 있는 9, 18, 36 또는 72 개의 REG 들을 점유할 수도 있다. REG들의 오직 특정 조합들만이 PDCCH 에 대해 허용될 수도 있다. 본 발명의 방법들 및 장치들의 양태들에서, 서브프레임은 1 초과의 PDCCH 를 포함할 수도 있다.

[0025] UE 는 PHICH 및 PCFICH 에 사용되는 특정 REG들을 알 수도 있다. UE 는 PDCCH 에 대한 REG들의 상이한 조합들을 탐색할 수도 있다. 탐색하기 위한 조합들의 수는 일반적으로 PDCCH 에 대한 허용된 조합들의 수보다 적다. eNB 는, UE 가 탐색할 조합들 중 임의의 조합에 있어서 PDCCH 를 UE 로 전송할 수도 있다.

[0026] 도 4 는 LTE 에 있어서의 UL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램 (400) 이다. UL 에 대한 사용 리소스 블록들은 데이터 섹션 및 제어 섹션으로 파티셔닝될 수도 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2 개의 에지들에서 형성될 수도 있으며, 구성가능한 사이즈를 가질 수도 있다. 제어 섹션에서의 리소스 블록들이 제어 정보의 송신을 위해 UE들에 할당될 수도 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않은 모든 리소스 블록들을 포함할 수도 있다. UL 프레임 구조는 인접한 서브캐리어들을 포함한 데이터 섹션을 발생시키고, 이는 단일의 UE 에게 데이터 섹션에서의 인접한 서브캐리어들 모두가 할당되게 할 수도 있다.

[0027] UE 에는, 제어 정보를 eNB 로 송신하기 위해 제어 섹션에서의 리소스 블록들 (410a, 410b) 이 할당될 수도 있다. UE 에는 또한, 데이터를 eNB 로 송신하기 위해 데이터 섹션에서의 리소스 블록들 (420a, 420b) 이 할당될 수도 있다. UE 는 물리 UL 제어 채널 (PUCCH) 에서의 제어 정보를 제어 섹션에서의 할당된 리소스 블록들 (410a, 410b) 상으로 송신할 수도 있다. UE 는 물리 UL 공유 채널 (PUSCH) 에서의 오직 데이터만 또는 데이터 및 제어 정보를 데이터 섹션에서의 할당된 리소스 블록들 (410a, 410b) 상으로 송신할 수도 있다. UL 송신은 서브프레임의 양 슬롯들에 걸칠 수도 있으며 주파수에 걸쳐 도약할 수도 있다.

[0028] 리소스 블록들의 세트는 초기 시스템 액세스를 수행하여 물리 랜덤 액세스 채널 (PRACH; 430) 에서 UL 동기화를 달성하기 위해 사용될 수도 있다. PRACH (430) 는 랜덤 시퀀스를 반송하며, 임의의 UL 데이터/시그널링을 반송할 수 없다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6 개의 연속하는 리소스 블록들에 대응하는 대역폭을 점유 한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 규정된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신이 특정 시간 및 주파수 리소스들에 제한된다. PRACH 에 대해 어떤 주파수 호핑도 존재하지 않는다. PRACH 시도는 단일 서브프레임 (1 ms) 에서 또는 몇 개의 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 반송되며, UE 는 프레임 (10 ms) 당 오직 단일의 PRACH 시도를 행할 수 있다.

[0029] 도 5 는 LTE 에서 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일 예를 도시하는 다이어그램 (500) 이다. UE 및 eNB 에 대한 무선 프로토콜 아키텍처가 3 개의 계층들: 계층 1, 계층 2, 및 계층 3 으로

도시된다. 계층 1 (L1 계층) 은 최하위 계층이며, 여러 물리 계층 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. L1 계층은 본 명세서에서 물리 계층 (506) 으로 지칭될 것이다. 계층 2 (L2 계층; 508) 는 물리 계층 (506) 위에 있고, 물리 계층 (506) 상에서 UE 와 eNB 간의 링크를 담당한다.

[0030] 사용자 평면에 있어서, L2 계층 (508) 은 매체 액세스 제어 (MAC) 서브계층 (510), 무선 링크 제어 (RLC) 서브 계층 (512), 및 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 서브계층 (514) 을 포함하며, 이들은 네트워크측 상의 eNB에서 종단된다. 도시되진 않지만, UE 는 네트워크측 상의 PDN 게이트웨이 (118) 에서 종단되는 네트워크 계층 (예를 들어, IP 계층), 및 접속의 타단 (예를 들어, 원단 UE, 서버 등) 에서 종단되는 애플리케이션 계층을 포함한 L2 계층 (508) 위의 수개의 상위 계층들을 가질 수도 있다.

[0031] PDCP 서브계층 (514) 은 상이한 무선 베어러들과 논리 채널들 간의 멀티플렉싱을 제공한다. PDCP 서브계층 (514) 은 또한, 무선 송신 오버헤드를 감소시키기 위한 상위 계층 데이터 패킷들에 대한 헤더 압축, 데이터 패킷들의 암호화에 의한 보안, 및 eNB들 간의 UE들에 대한 핸드오버 지원을 제공한다. RLC 서브계층 (512) 은 상위 계층 데이터 패킷들의 세그먼트화 및 재-어셈블리, 손실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 에 기인한 비순차적 (out-of-order) 수신을 보상하기 위한 데이터 패킷들의 재-순서화를 제공한다. MAC 서브계층 (510) 은 논리 채널과 전송 채널 사이의 멀티플렉싱을 제공한다. MAC 서브계층 (510) 은 또한 하나의 셀의 여러 무선 리소스들 (예컨대, 리소스 블록들) 을 UE들 중에서 할당하는 것을 담당한다. MAC 서브계층 (510) 은 또한 HARQ 동작들을 담당한다.

[0032] 제어 평면에서, UE 및 eNB 에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는 제어 평면에 대해 어떤 헤더 압축 기능도 없다는 점을 제외하고는, 물리 계층 (506) 및 L2 계층 (508) 에 대해 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한 계층 3 (L3 계층) 에 있어서 무선 리소스 제어 (RRC) 서브계층 (516) 을 포함한다. RRC 서브계층 (516) 은 무선 리소스들 (즉, 무선 베어러들) 을 획득하는 것, 및 eNB 와 UE 간의 RRC 시그널링을 사용하여 하위 계층들을 구성하는 것을 담당한다.

[0033] 도 6 은 액세스 네트워크에서 UE (650) 와 통신하는 eNB (610) 의 블록도이다. DL 에 있어서, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들이 제어기/프로세서 (675) 에 제공된다. 제어기/프로세서 (675) 는 L2 계층의 기능을 구현한다. DL 에서, 제어기/프로세서 (675) 는 여러 우선순위 메트릭들에 기초하여 헤더 압축, 암호화, 패킷 세분화 및 재순서화, 논리 채널과 전송 채널 사이의 멀티플렉싱, 및 UE (650) 로의 무선 리소스 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서 (675) 는 또한 HARQ 동작들, 손실 패킷들의 재송신, 및 UE (650) 으로의 시그널링을 담당한다.

[0034] TX 프로세서 (616) 는 L1 계층 (즉, 물리 계층) 에 대한 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. 신호 프로세싱 기능들은 다양한 변조 방식들 (예를 들어, 바이너리 위상 시프트 키잉 (BPSK), 퀼드러쳐 위상 시프트 키잉 (QPSK), M-위상 시프트 키잉 (M-PSK), M-퀼드러쳐 진폭 변조 (M-QAM)) 에 기초하여 UE (650) 에서의 순방향 데이터 정정 (FEC) 을 용이하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙 그리고 신호 콘스텔레이션들로의 매핑을 포함한다. 코딩된 및 변조된 심볼들은 그 후, 병렬 스트리밍들로 분할된다. 각각의 스트리밍은 그 후 OFDM 서브캐리어로 맵핑되어, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 참조 신호 (예컨대, 파일럿) 로 멀티플렉싱되며, 그 후 시간 도메인 OFDM 심볼 스트리밍을 반송하는 물리 채널을 발생하기 위해 고속 푸리에 역변환 (IFFT) 을 이용하여 함께 결합된다. OFDM 스트리밍은 다수의 공간 스트리밍들을 제공하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기 (674) 로부터의 채널 추정치들이 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해서 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해서 사용될 수도 있다. 채널 추정치는 UE (650) 에 의해 피드백 송신된 참조 신호 및/또는 채널 조건으로부터 유도될 수도 있다. 그 후, 각각의 공간 스트리밍은 별도의 송신기 (618TX) 를 통해 상이한 안테나 (620) 에 제공된다. 각각의 송신기 (618TX) 는 송신을 위해 개별 공간 스트리밍으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0035] UE (650) 에서, 각각의 수신기 (654RX) 는 그의 각각의 안테나 (652) 를 통해서 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (654RX) 는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 수신기 (RX) 프로세서 (656) 에 제공한다. RX 프로세서 (656) 는 L1 계층의 여러 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. RX 프로세서 (656) 는, UE (650) 에 대하여 지정된 임의의 공간 스트리밍들을 복원하기 위해 정보에 대한 공간 프로세싱을 수행한다. 다수의 공간 스트리밍들이 UE (650) 에 지정되면, 이들은 RX 프로세서 (656) 에 의해 단일 OFDM 심볼 스트리밍으로 결합될 수도 있다. RX 프로세서 (656) 는 그 후 고속 푸리에 변환 (FFT) 을 이용하여 OFDM 심볼 스트리밍을 시간-도메인으로부터 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대해 별개의 OFDM 심볼 스트리밍을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들 및 참조 신호는, eNB (610) 에 의해 송신된 가장 가능성 있는 신호 콘스텔레이션 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이들 연관정

(soft decision) 들은 채널 추정기 (658)에 의해 계산된 채널 추정치들에 기초할 수도 있다. 연관정들은 그 후, 물리 채널을 통해 eNB (610)에 의해 최초에 송신된 데이터 및 제어 신호들을 복원하도록 디코딩 및 디인터리빙된다. 데이터 및 제어 신호들은 그 후 제어기/프로세서 (659)에 제공된다.

[0036] 제어기/프로세서 (659)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (660)와 연관될 수 있다. 메모리 (660)는 컴퓨터-판독가능 매체로서 지정될 수도 있다. UL에 있어서, 제어기/프로세서 (659)는 전송 채널과 논리 채널 간의 디멀티플렉싱, 패킷 재-어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들을 복원한다. 그 후, 상위 계층 패킷들은, L2 계층 위의 프로토콜 계층들 모두를 표현하는 데이터 싱크 (662)에 제공된다. 여러 제어 신호들은 또한 L3 프로세싱을 위해 데이터 싱크 (662)에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (659)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인응답 (ACK) 및/또는 부정 확인응답 (NACK) 프로토콜을 이용한 여러 검출을 담당한다.

[0037] UL에서, 데이터 소스 (667)는 상부 계층 패킷들을 제어기/프로세서 (659)에 제공하기 위해 사용된다. 데이터 소스 (667)는 L2 계층 위의 모든 프로토콜 층들을 나타낸다. eNB (610)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서 (659)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 그리고 eNB (610)에 의한 무선 리소스 할당들에 기초한 논리 채널과 전송 채널 간의 멀티플렉싱을 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (659)는 또한 HARQ 동작들, 손실 패킷들의 재송신, 및 eNB (610)로의 시그널링을 담당한다.

[0038] 참조 신호로부터 채널 추정기 (658)에 의해 유도되거나 또는 eNB (610)에 의해 피드백 송신된 채널 추정치들은, 적합한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고, 공간 프로세싱을 용이하게 하기 위해서 TX 프로세서 (668)에 의해 사용될 수도 있다. TX 프로세서 (668)에 의해 생성된 공간 스트림들은 별도의 송신기들 (654TX)을 통해 상이한 안테나 (652)에 제공된다. 각각의 송신기 (654TX)는 송신을 위해 개별 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0039] UL 송신은 eNB (610)에서, UE (650)에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 방법과 유사한 방법으로 프로세싱된다. 각각의 수신기 (618RX)는 그 개별 안테나 (620)를 통해서 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (618RX)는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복원하여, 그 정보를 RX 프로세서 (670)에 제공한다. RX 프로세서 (670)는 L1 계층을 구현할 수도 있다.

[0040] 제어기/프로세서 (675)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (675)는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (676)와 연관될 수 있다. 메모리 (676)는 컴퓨터-판독가능 매체로서 지정될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서 (675)는 전송 채널과 논리 채널 간의 디멀티플렉싱, 패킷 재조립, 복호화, 헤더 압축 해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, UE (650)로부터의 상위 계층 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서 (675)로부터의 상위 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (675)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용한 여러 검출을 담당한다. 제어기들/프로세서들 (675, 659)은 각각 eNB (610) 및 UE (650)에서의 동작을 지시할 수도 있다. UE (650)에서의 제어기/프로세서 (659) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은, 예를 들어 본 명세서에서 설명된 기술들에 대한 동작들, 예를 들어 도 10에서의 동작들 (1000) 및/또는 다른 프로세스들을 수행하거나 지시할 수도 있다. eNB (610)에서의 제어기/프로세서 (675) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은, LTE 네트워크에서 eIMTA (evolved interference management for traffic adaptation)에 대한 반지속적 스케줄링 지원을 제공하는 동작들, 및/또는 예를 들어 본 명세서에서 설명된 기술들에 대한 다른 프로세스들을 수행하거나 지시할 수도 있다. 양태들에 있어서, 도 6에 도시된 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트의 하나 이상은 본 명세서에서 설명된 기술들에 대한 다른 프로세스들 및/또는 예시적인 동작들 (1000)을 수행하도록 채용될 수도 있다.

#### [0041] LTE에서 eIMTA에 대한 반지속적 스케줄링

[0042] LTE에 있어서, 업링크 및 다운링크 서브프레임 방향들에 대한 상이한 구성들은 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD) 및 시분할 듀플렉싱 (TDD) 프레임 구조들 양자를 위해 지원된다.

[0043] 도 7은 TDD에 대하여 지원되는 7개의 가능한 다운링크 (DL) 및 업링크 (UL) 서브프레임 구성들을 도시한다. 각각의 DL/UL 서브프레임 구성은 5밀리초 또는 10밀리초일 수도 있는 연관된 스위치 포인트 주기를 가질 수도 있다. 각각의 서브프레임은 업링크, 다운링크, 또는 특별 서브프레임일 수도 있다. 테이블로부터 명백하게, 5밀리초의 스위칭 주기를 갖는 서브프레임 구성에 대하여, 1개 프레임 내에 2개의 특별 서브프레

임들이 존재한다. 10 밀리초의 스위칭 주기를 갖는 서브프레임 구성에 대하여, 1 개 프레임 내에 1 개의 특별 서브프레임이 존재한다.

[0044] 도 8 은 LTE TDD 에 대한 예시적인 프레임 구조 (800) 를 도시한다. 도 7 에 도시된 것과 같이, 10 ms 의 무선 프레임 (802) 은 동일한 길이 (예컨대, 5 ms) 의 2 개의 하프 프레임들 (804) 로 구성되며, 각각의 하프 프레임은 10 개 슬롯들 또는 8 개 슬롯들 (예컨대, 슬롯 (806)) 과 함께 특별 서브프레임 (808) 에서 3 개의 특정 웨일드들 DwPTS (다운링크 파일럿 타임 슬롯), GP (보호 주기), 및 UpPTS (업링크 파일럿 타임 슬롯) 으로 구성된다. 각각의 슬롯 (806) 은 길이가 0.5 ms 이고, 2 개의 연속하는 슬롯들은 정확히 1 개의 서브프레임 (810) 을 형성한다.

[0045] 일부 케이스들에서, UE 는 상이한, 가능하면 상충하는 서브프레임 구성들로 구성될 수도 있다. 예를 들어, 도 9 는 액세스 네트워크에서의 UE 와 통신하는 eNB 에 대한 프레임 구성들의 디어그램이며, 여기서 UE 는 (SIB1 에서 브로드캐스팅된) 제 1 서브프레임 구성을 검출하고, HARQ 동작들에 대한 참조를 위한 제 2 서브프레임 구성 및 변화하는 조건들에 동적으로 적응하기 위해 제 3 서브프레임 구성에 의존한다.

[0046] 이는 예컨대, LTE Rel-12 에서, eIMTA (evolved interference management for traffic adaptation) 로도 알려지는 실제 트래픽 요구들에 기초하여 TDD DL/UL 서브프레임 구성들을 동적으로 적응하는 것이 가능하다. 예를 들어, 특정 양태들에 따라, 짧은 지속시간 동안 다운링크에서 큰 데이터 버스트가 요구된다면, 서브프레임 구성은, 예컨대 6 개의 DL 서브프레임들 및 4 개의 UL 서브프레임들을 갖는 프레임 N 에서의 SIB1 특정 구성 #1 으로부터, 8 개의 DL 서브프레임들 및 2 개의 UL 서브프레임, 즉 서브프레임 2 에서의 하나의 UL 서브프레임, 서브프레임 7 에서의 제 2 UL 서브프레임을 갖는 프레임 N+X 에서의 구성 #2 로 변화될 수도 있다.

[0047] 상기 예에서 계속하여, 서브프레임 구성은 그 후, 프레임 N+Y 에서 구성 #4 으로 변화될 수도 있고, 이는 또한 8 개의 DL 서브프레임들과 2 개의 UL 서브프레임들을 가지지만, UL 서브프레임들은 서브프레임들 2 및 3 에 있다. 특정 양태들에 따르면, TDD 구성의 적응화는 640 ms 보다 느린 것으로 예상된다. 극단적인 경우에, 적응화는 10 ms 만큼 빠를 수도 있다. 추가로, TDD DL/UL 서브프레임 구성의 동적 표시는 UE-그룹-공통 PDCCH 에 의한 재구성의 명백한 계층 1 시그널링에 의해 실행될 수도 있다.

[0048] 추가로, 적응화는 DL 및 UL 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 타이밍 관리에 있어 일부 복잡도를 발생할 수도 있다. HARQ 리소스 관리를 간략화하기 위해, 참조 DL/UL 서브프레임 구성이 사용될 수도 있다. 예를 들어, UL HARQ 를 위해, 스케줄링 및 HARQ 타이밍은 시스템 정보 블록 1 (SIB1) 에서 표시된 것과 같은 DL/UL 서브프레임 구성에 기초할 수도 있다. DL HARQ 를 위해, UE 는 (프레임들 N, N+X 및 N+Y 에서 도시된 것과 같은) 구성 #2, #4, 또는 #5 으로부터 취득된, 하나의 참조 구성을 사용하는 것으로 표시될 수도 있다.

[0049] eIMTA 에서, 일부 서브프레임들은 송신 방향들의 동적 변경의 대상일 수도 있지만, 다른 프레임은 동적 적응화들의 대상일 수도 있다. SIB1 에서의 TDD DL/UL 서브프레임 구성에서 DL 서브프레임들은 동적 적응화의 대상이 아닐 수도 있지만, DL HARQ 참조 구성에서 UL 서브프레임들은 동적 적응화의 대상이 아닐 수도 있다. 예를 들어, eIMTA 에서, 프레임 N+Y 에 대하여, 서브프레임들 0, 4, 5, 및 9 은 SIB1 구성과 일치하는 DL 서브프레임들인 반면, 서브프레임 2 은 DL HARQ 참조 구성과 일치하는 UL 서브프레임으로 구성된다.

[0050] 반지속적 스케줄링 (SPS) 은 DL 및/또는 송신들을 스케줄링하기 위한 제어-오버헤드-효율적 방식일 수도 있다. DL (또는 UL) 의 제 1 송신은 물리적 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 또는 향상된 PDCCH (EPDCCH) 에 의해 활성화될 수도 있고, 활성화된 (즉, 구성된) 송신들은, SPS 가 릴리즈 (즉, 비활성화) 되지 않는다면, 주기적인 DL (UL) 서브프레임들의 세트에서 발생할 수도 있다. 특정 양태들에 따르면, 재송신들은 동적 스케줄링 케이스와 동일한 스케줄링 방법을 사용할 수도 있다.

[0051] 특정 양태들에 따르면, DL SPS 및 UL SPS 는 개별적으로 구성될 수도 있다. DL SPS 와 UL SPS 양자가 UE 에 대하여 구성된다면, 동일한 SPS C-RNTI (Cell Radio Network Temporary Identifier) 가 이를 양자를 위해 사용될 수도 있다. DL SPS 주기는 이하 값들을 취득할 수도 있다: {10, 20, 40, 80, 160, 320, 640} ms 및 {32, 64, 128} ms. 특정 양태들에 따르면, 단일 주기 값은 UE 에 대하여 구성될 수도 있다.

[0052] DL SPS 활성화 이후에 (즉, SPS DL 할당이 구성된 후에), 새로운 전송 블록은 DL SPS 가 비활성화될 때까지 이하 서브프레임들의 각각에서 활성화된 DL SPS 파라미터들 (즉, 구성된 DL 송신) 에 기초하여 송신될 수도 있다:

$(10 \times SFN + subframe)$

$$= [(10 \times SFN_{start\ time} + subframe_{start\ time}) + N \\ \times semiPersistSchedIntervalDL] \bmod 10240, \text{ for all } N > 0$$

[0053]

[0054] 여기서  $SFN_{start\ time}$  및  $subframe_{start\ time}$  은 구성된 다운링크 할당이 초기화되었던 (또는 재초기화되었던) 시기에, 각각 SFN 및 서브프레임이다.

[0055]

특정 양태들에 따르면, DL SPS 에 대한 HARG 프로세스들의 수는 다음 값들을 취득할 수도 있다: {1, 2, ..., 8}. 특정 양태들에 따르면, DL SPS 에 대한 HARG 프로세스들의 수는 UE-구체적으로 구성될 수도 있으며, HARQ 프로세스 ID 는 다음 식에 의해 결정된다:

*HARQ Process ID*

$$= \left[ \text{floor} \left( \frac{CURRENT_{TTI}}{\text{semiPersistSchedIntervalDL}} \right) \right] \bmod \text{numberOfConfSPSProcesses}$$

[0056]

[0057] 여기서  $CURRENT_{TTI} = [(SFN \times 10) + subframe\ number]$  이고,  $semiPersistSchedIntervalDL$  는 구성된 DL SPS 주기이다.

[0058]

도 10a 는 가능하게 UL HARQ 프로세스들의 수를 도시한다. 특정 양태들에 따르면, UL SPS 주기는 이하 값들을 취득할 수도 있다: {10, 20, 40, 80, 160, 320, 640} ms 및 {32, 64, 128} ms. 단일 주기 값은 UE 에 대하여 구성될 수도 있다. PDCCH 또는 EPDCCH 를 통한 명시적 릴리즈 이외에, UL SPS 는 또한 시간 파라미터 "implicitReleaseAfter" 에 기초하여 "명시적으로 릴리즈될" 수도 있다. 특정 양태들에 따르면, UE 는 각각 0 의 MAC SDU들을 포함하는 implicitReleaseAfter (예컨대, 2, 3, 4, 8) 수의 연속하는 새로운 MAC PDU들이 멀티플렉싱 및 어셈블리 엔티티에 의해 반지속적 스케줄링 리소스에 제공된 이후 즉시, 구성된 업링크 허가를 소거할 것이다.

[0059]

반지속적 스케줄링 업링크 허가가 구성된 후에, UE 는 (예컨대, twoIntervalsConfig 이 상위 계층에 의해 인해 이블된다면) 도 10b 에 도시된 표에 따라 Subframe\_Offset 를 세팅할 수도 있다. 그렇지 않으면, UE 는 Subframe\_Offset 을 0 으로 세팅할 수도 있다. 특정 양태들에 따르면, UE 는 또한 N 번째 허가가 서브프레임에서 발생하는 것을 순차적으로 고려할 수도 있다:

$(10 \times SFN + subframe)$

$$= [(10 \times SFN_{start\ time} + subframe_{start\ time}) + N \\ \times semiPersistSchedulIntervalUL + SubframeOffset \\ \times (N \bmod 2)] \bmod 10240$$

[0060]

[0061] 여기서  $SFN_{start\ time}$  및  $subframe_{start\ time}$  은 구성된 업링크 허가가 (재)초기화되었던 시기에, 각각 SFN 및 서브프레임이다.

[0062]

비-제로 Subframe\_Offset 으로, 초기의 SPS UL 송신 서브프레임들은 엄밀히 주기적인 것이 아닐 수도 있고, 상이한 SPS 인스턴스들 (예컨대, 파라미터 N) 에서 변화할 수도 있다. 예를 들어, 서브프레임 2 에서의 TDD UL/DL 구성 #1 하에 10 ms SPS 를 고려하면, N=1, 2, 3, 4, ... 에 대한 초기 UL SPS 송신 서브프레임들은 각각, (SFN index, subframeindex) 에 대하여 (0, 3), (1, 2), (2, 3), (3, 2) ... 이다. 특정 양태들에 따르면, 이들 서브프레임 오프셋들은 동일한 서브프레임에서 새로운 SPS 송신들과 충돌하는 SPS 재송신들을 회피하는 것을 돋는다.

[0063]

도 11 은 본 개시물의 양태들에 따라, UE 가 어떻게 현재 서브프레임 구성들과 잠재적으로 상충하는 상이한 SPS 서브프레임 세트들로 구성될 수도 있는지를 도시한다.

[0064]

도 9 와 관련하여 설명되는 것과 같이, eIMTA 적응화는 실제 트래픽 요구들에 기초하여 TDD DL/UL 서브프레임 구성들을 적응시키는데 사용될 수도 있다. 현재 예에서, eIMTA 는 프레임 N 에서 SIB1 특정된 구성 #1 으로 부터, 제 1 eIMTA 인스턴스에서 프레임 N+X 에서의 구성 #2 및 제 2 eIMTA 인스턴스에서 프레임 N+Y 에서의 구

성 #4로 변경하는데 사용된다. SPS UL 허가는 또한, 예컨대 UL SPS 송신 서브프레임들 {2, 12, ...}에서 구성될 수도 있다.

[0065] 그러나, 일부 UL 서브프레임들이 서브프레임 방향들과 관련하여 동적 적응화의 대상이 되는 것을 고려하여, LTE에서 eIMTA 하에 SPS 지원을 핸들링하기 위한 요구가 존재한다. 예를 들어, SPS UL 허가는 또한, UL SPS 송신 서브프레임들 {3, 13, ...}에서 구성되며, 예컨대, 프레임 N+X, 서브프레임 3에서 UL 서브프레임으로부터 DL 서브프레임으로의 동적 적응화의 대상인 서브프레임에 대하여 스케줄링된 SPS UL 송신을 잠재적으로 발생한다. 서브프레임 허가들이, 예컨대 동적 DL 서브프레임에서 스케줄링된 UL SPS 송신들에 대하여 수신된다면, UE는 UL SPS 구성/활성화를 잘못된 구성/잘못된 활성화로서 취급할 수도 있다.

[0066] 도 12는 예컨대, LTE 네트워크에서 eIMTA에서 SPS를 지원할 수 있는 UE에 의해 수행될 수도 있는 예시적인 동작들(1200)을 도시한다.

[0067] 동작들(1200)이 1202에서, 제1 서브프레임 구성으로 UE를 구성하는 시그널링을 수신하는 것에 의해 시작한다. 1204에서, UE는 다운링크 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 동작에 대한 참조 서브프레임 구성을 결정한다. 1206에서, UE는 업링크 또는 다운링크 SPS 송신들 중 적어도 하나에 대한 반지속적 스케줄링(SPS)을 활성화하는, 제1 서브프레임에서의 제어 채널을 수신한다. 1208에서, UE는 활성화 제어 채널, 제1 서브프레임 구성, 또는 참조 서브프레임 구성 중 적어도 하나에 기초하여, 하나 이상의 제2 서브프레임들에서 업링크 SPS 송신들을 송신할지 또는 다운링크 SPS 송신들을 수신할지의 여부를 결정한다.

[0068] 본 개시물의 특정 양태들에 따르면, SPS는 다양한 방식들로 eIMTA에서 지원될 수도 있다. 일 예로서, SPS는 DL SPS 및 UL SPS에 대하여 상이하게 핸들링함으로써 eIMTA에서 지원될 수도 있다. 특정 양태들에 따르면, 이러한 접근방식에서, DL SPS에 대하여, SPS 활성화 제어 채널 및/또는 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH) 서브프레임들은 TDD DL/UL 서브프레임 구성을 표시하는 시스템 정보 블록 1(SIB1)에 기초할 수도 있지만, DL HARQ 타이밍은 DL HARQ 참조 구성에 기초할 수도 있다.

[0069] 특정 양태들에 따르면, UL SPS에 대하여, SPS 활성화 제어 채널 및/또는 물리적 업링크 공유 채널(PUSCH) 서브프레임들은 DL HARQ 참조 구성에 기초할 수도 있지만, UL 스케줄링/HARQ 타이밍은 SIB 표시된 TDD DL/UL 서브프레임 구성에 기초할 수도 있다. 추가의 양태들에 따르면, 암시적 UL SPS 릴리즈가 또한 DL HARQ 참조 구성에 기초한다. 다시 말해서, 특정 양태들에 따르면, DL SPS 구성 및 송신들은(SIB1 TDD 구성마다) "고정된" DL 서브프레임들에 기초할 수도 있는 반면, UL SPS 구성 및 송신들은(DL HARQ 참조 구성마다) "고정된" UL 서브프레임들에 기초할 수도 있다.

[0070] 특정 양태들에 따르면, eIMTA에서 SPS를 지원하기 위한 다른 방식은, DL SPS와 UL SPS를 동일한 방식으로 핸들링하는 것일 수도 있다. 추가의 양태들에 따르면, DL SPS 및 UL SPS 양자에 대하여, SPS 활성화 제어 채널 및/또는 PDSCH/PUSCH 서브프레임들은 SIB1 표시된 TDD DL/UL 서브프레임 구성에 기초할 수도 있는 반면, DL HARQ 타이밍은 DL HARQ 참조 구성에 기초할 수도 있고 UL 스케줄링/HARQ 타이밍은 SIB 표시된 TDD DL/UL 서브프레임 구성에 기초할 수도 있다.

[0071] 추가의 양태들에 따르면, 암시적인 SPS 릴리즈는 또한, SIB1 표시된 TDD DL/UL 서브프레임 구성에 기초할 수도 있다. 다시 말해서, 특정 양태들에 따르면, DL SPS 구성 및 송신들은(SIB1 TDD 구성마다) "고정된" DL 서브프레임들에 기초할 수도 있지만, UL SPS 구성 및 송신들은(SIB1 TDD 구성마다) "고정되고 동적인" UL 서브프레임들에 기초할 수도 있다. 다른 예로서, DL SPS 및 UL SPS 양자에 대하여, SPS 활성화 제어 채널 및/또는 PDSCH/PUSCH 서브프레임들은 풀백시, SIB 표시된 서브프레임 구성이 사용될 수도 있는 풀백 동작(즉, UE는 잘못된 겹출 또는 DRX 동작으로 인한 동적 구성을 수신하지 않음)의 대상이 되는, 동적으로 표시된 TDD DL/UL 서브프레임 구성에 기초할 수도 있다.

[0072] 그러나, 특정 양태들에 따르면, 동적 UL 서브프레임들에서 잠재적 문제들이 존재할 수도 있다. 특정 양태들에 따르면, 동적 UL 서브프레임들에서의 문제들을 어드레싱하는 하나의 솔루션은 동적 UL 서브프레임들에서 새로운 SPS 송신들을 항상 생략하는 것일 수도 있다.

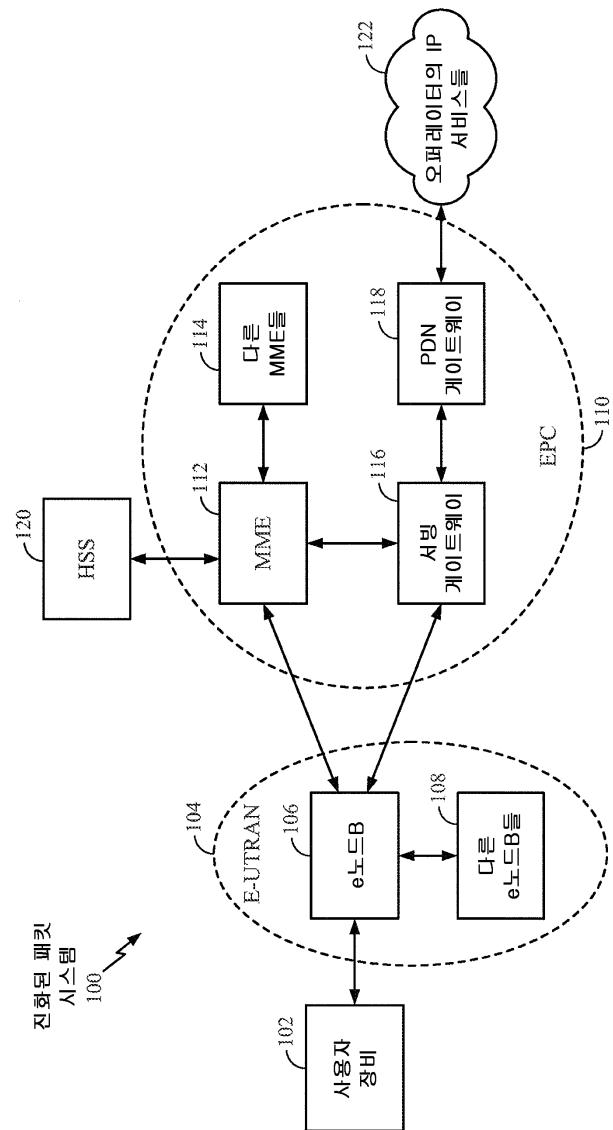
[0073] 동적 UL 서브프레임들에서의 문제들을 어드레싱하는 다른 가능한 솔루션은, 동적 TDD DL/UL 서브프레임 구성에 기초하여 DL 또는 특별 서브프레임들로서 결정되는 동적 UL 서브프레임들에서 새로운 SPS 송신들을 생략하는 것일 수도 있다. 추가의 양태들에 따르면, 불연속 수신(DRX) 또는 풀백의 경우에(즉, UE가 동적 TDD 서브프레임 구성 표시를 수신하지 않을 경우), UE는 그들의 동적 UL 서브프레임들에서 새로운 SPS 송신들을 생략할 수도 있다.

- [0074] 동적 UL 서브프레임들에서의 문제들을 어드레싱하는 또 다른 가능한 솔루션은, 적어도 하나의 새로운 SPS 송신이 동적 UL 서브프레임에 속할 경우, UE가 UL SPS 구성/활성화를 잘못된 구성/잘못된 활성화로서 취급하는 것이다.
- [0075] 추가의 양태들에 따르면, eIMTA에서 SPS를 지원하는 다른 방식은, 새로운 SPS 서브프레임들이 동적 TDD DL/UL 서브프레임 구성에 의해 표시된 서브프레임 방향을 오버라이팅하게 하는 것일 수도 있다. 즉, PDSCH/PUSCH 서브프레임들은 여전히 SIB1(또는 DL HARQ 참조 구성) 표시된 TDD DL/UL 서브프레임 구성에 기초할 수도 있지만, 서브프레임이 DL 새로운 SPS 서브프레임(또는 UL 새로운 SPS 서브프레임)인 것으로 결정된다면, UE는 항상 서브프레임을 DL(또는 UL) 서브프레임으로 취급할 수도 있다.
- [0076] 본 개시물의 특정 양태들은 eIMTA 및 SPS를 지원하는 시스템에 대한 UL 전력 제어 세트들을 위해 제공한다. eIMTA에서의 UL을 위해, 2개의 UL 전력 제어 서브프레임 세트들이 PUSCH(동적 트래픽)에 대하여 동의된다. 그러나, SL SPS에 대하여, 2개의 UL 전력 제어 서브프레임 세트들은 2개의 서브프레임 세트들이 SPS 트래픽에도 적용가능해야만 하는지에 대한 문제가 발생할 수도 있다.
- [0077] 특정 양태들에 따르면, 상기 SPS UL 전력 제어 문제를 어드레싱하기 위한 하나의 가능한 방식은, SPS에 대한 개방 루프 전력 제어 파라미터들을 오직 하나의 서브프레임 세트로서 유지하고 폐쇄 루프 전력 제어가 동적 트래픽에서와 같이 2개의 서브프레임 세트를 뒤따르게 하는 것일 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, SPS에 대한 개방 전력 제어와 폐쇄 전력 제어는 2개의 서브프레임 세트들을 뒤따를 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, SPS에 대한 개방 전력 제어와 폐쇄 전력 제어 양자는 오직 하나의 서브프레임 세트를 뒤따를 수도 있다.
- [0078] 본 개시물의 특정 양태들은 eIMTA 및 SPS를 지원하는 시스템에서 핸들링하는(도 7에 도시된 것과 같은) 서브프레임 구성(6)을 위해 제공한다. 특정 양태들에 따르면, 2개의 TDD 스위칭 주기들(5ms 및 10ms)로 인해, 서브프레임(6)은 DL 서브프레임들과 특별 서브프레임들 간에 동적 변화의 대상이 될 수도 있다. 예를 들어, 서브프레임(6)은, SIB1이 특별 서브프레임을 표시하지만 동적 표시가 규칙적인 DL 서브프레임을 표시할 경우, DL 서브프레임들과 특별 서브프레임들 간의 동적 변화의 대상이 될 수도 있다. 부가적으로, 서브프레임(6)은, SIB1이 규칙적인 DL 서브프레임을 표시하지만 동적 표시가 특별 서브프레임을 표시할 경우, DL 서브프레임들과 특별 서브프레임들 간의 동적 변화의 대상이 될 수도 있다. 이들 경우들의 양자에서, DL SPS(새로운 송신들)가 SIB1 또는 서브프레임 타입이 표시된 동적 표시를 뒤따라야만 하는지에 대한 문제가 발생할 수도 있다.
- [0079] 특정 양태들에 따르면, DL SPS(새로운 송신들)가 SIB1을 뒤따르게 하는 것이 바람직할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, DL SPS(새로운 송신들)가 사용가능한 경우 동적 표시를 뒤따르게 하고, 동적 표시가 사용가능하지 않을 경우 SIB1을 뒤따르게 하는 것이 바람직할 수도 있다.
- [0080] 새로운 SPS 송신들이(예컨대, 특별 서브프레임들과 규칙적인 다운링크 서브프레임들 간의) 서브프레임 타입 변화들의 대상이 된다면, 리소스 블록마다의 사용가능한 리소스들의 양이 특별 서브프레임들과 규칙적인 다운링크 서브프레임들 간에 상이하기 때문에, 새로운 송신들에 대한 SPS 파라미터들의 일부를 자동으로 조정하기 위한 요구를 존재할 수도 있다. 특정 양태들에 따르면, 조정은 리소스 블록들(RB들)의 수, RB들의 로케이션, 변조 코딩 방식(MCS), 등을 포함할 수도 있다.
- [0081] 특정 양태들에 따르면, eIMTA 하에 UL TTI 번들링을 어떻게 핸들링할지의 또 다른 문제가 발생할 수도 있다. TTI 번들링은 UE 기준으로 인에이블될 수도 있고, 인에이블된다면, 단일 전송 블록은 4개의 연속하는 UL 서브프레임들에서 송신될 수도 있다. 그러나, 어떤 4개의 UL 서브프레임들이 전송 블록들을 송신하기 위해 선택되어야하는지가 명확하지 않다.
- [0082] 특정 양태들에 따르면, 어떤 4개의 UL 서브프레임들이 전송 블록들을 송신하기 위해 사용되어야 하는지를 결정하기 위한 한가지 솔루션은 SIB1에 대한 결정을 기반으로 하는 것일 수도 있다. 그러나, 일부 UL 서브프레임들은 동적 방향 변화로 인해 사용가능하지 않을 수도 있다. 따라서, 모든 유동적인 UL 서브프레임들에서 UL 송신들을 생략하는 것이 바람직할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 이들 서브프레임들이(동적 표시에 기초하여) DL 또는 특별 서브프레임인 것으로 결정될 경우, 유동적인 UL 서브프레임들에서 UL 송신들을 생략하는 것이 바람직할 수도 있다. 폴백/DRX 하에서, UE는 항상 유동적인 UL 서브프레임들을 생략할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 동적 표시에 관계없이 항상 송신하는 것이 바람직할 수도 있다. 다시 말해서, UE는 항상, UL 서브프레임들이 사용가능한 것으로 가정할 수도 있다.

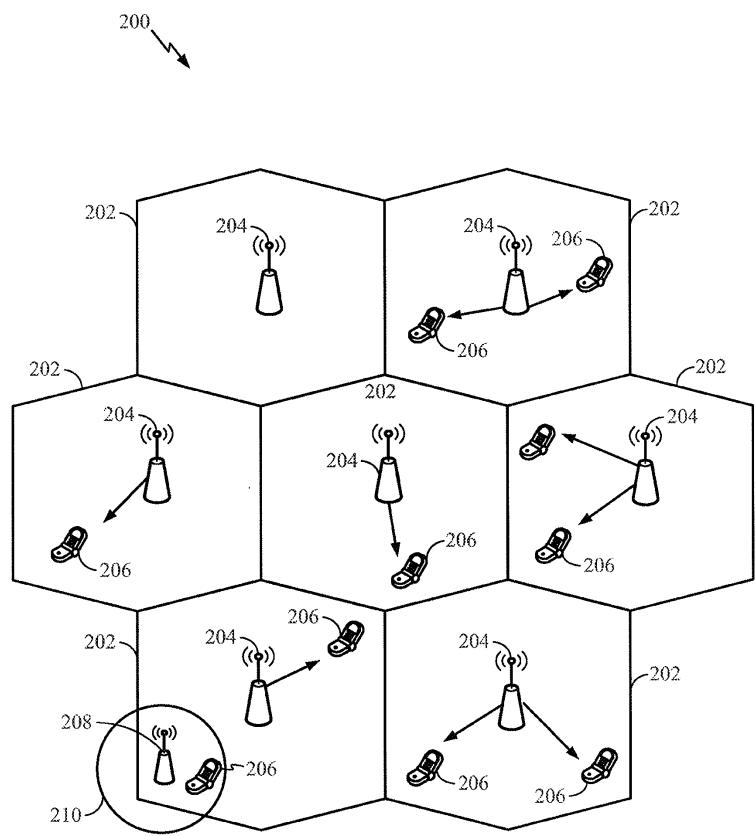
- [0083] 특정 양태들에 따르면, 어떤 4 개의 UL 서브프레임들이 전송 블록들을 송신하기 위해 사용되어야 하는지를 결정하기 위한 다른 솔루션은 (즉, eIMTA 에서 TTI 번들링을 지원하지 않는) DL HARQ 참조 구성에 대한 결정을 기반으로하는 것일 수도 있다. 이는 TTI 번들링이 eIMTA 에서 지원되지 않을 수도 있음을 시사한다.
- [0084] 개시된 프로세스들에서 단계들의 특정의 순서 또는 계위는 예시적인 접근법들의 예시인 것이 이해된다. 설계 선호사항들에 기초하여, 프로세스들에서 단계들의 특정의 순서 또는 계위가 재배열될 수도 있는 것으로 이해된다. 추가로, 일부 단계들을 결합되거나 생략될 수도 있다. 수반하는 방법은 여러 단계들의 현재의 엘리먼트들을 간단한 순서로 청구하며, 제시되는 특정의 순서 또는 계층에 한정시키려고 의도된 것이 아니다.
- [0085] 더욱이, 용어 "또는" 은 배타적 "또는" 보다는 포괄적 "또는" 을 의미하도록 의도된다. 즉, 달리 명시되거나 문맥으로부터 분명하지 않으면, 어구, 예를 들어, "X 는 A 또는 B 를 채용한다" 는 자연적인 포괄적 치환들 중 임의의 치환을 의미하도록 의도된다. 즉, 예를 들어, 어구 "X 는 A 또는 B 를 채용한다" 는 다음의 예들 중 임의의 것에 의해 만족된다: X 는 A 를 채용한다; X 는 B 를 채용한다; 또는 X 는 A 및 B 양자를 채용한다. 부가적으로, 본 출원 및 첨부된 청구항들에서 사용되는 바와 같은 관사들 ("a" 및 "an") 은, 달리 명시되거나 문맥으로부터 단수 형태로 지향되는 것이 분명하지 않으면 일반적으로 "하나 이상" 을 의미하도록 해석되어야 한다. 아이템들의 리스트 "중 적어도 하나"를 지칭하는 어구는 단일 멤버들을 포함하여 그 아이템들의 임의의 조합을 지칭한다. 일 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나" 는 a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c 를 커버하도록 의도된다.
- [0086] 이전 설명은 임의의 당업자가 여러 본원에서 설명하는 양태들을 실시할 수 있도록 하기 위해서 제공된다. 이들 양태들에 대한 여러 변경들은 당업자들에게 매우 자명할 것이며, 본원에서 정의하는 일반 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본원에서 나타낸 양태들에 한정시키려고 의도된 것이 아니며, 전문용어 청구항들 (language claims) 에 부합하는 전체 범위를 부여하려는 것이며, 여기서, 엘리먼트에 대한 단수형 참조는 "하나 및 오직 하나" 로 구체적으로 달리 말하지 않는 한, "하나 및 오직 하나" 를 의미하기보다는, "하나 이상" 을 의미하도록 의도된다. 달리 구체적으로 언급하지 않는 한, 용어 "일부 (some)" 는 하나 이상을 지칭한다. 당업자들에게 알려져 있거나 또는 추후 알려지는, 본 개시물을 통해서 설명한 여러 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 균등물들이 본원에 참조로 명백히 포함되며, 청구항들에 의해 포괄되도록 의도된다. 더욱이, 본원에서 개시된 어떤 것도 이런 개시물이 청구항들에 명시적으로 인용되는지에 상관없이, 대중에 지정되도록 의도된 것이 아니다. 어떤 청구항 엘리먼트도 그 엘리먼트가 어구 "하는 수단" 을 이용하여 명백히 언급되지 않는 한, 기능식 (means plus function) 청구항으로서 해석되지 않아야 한다.

도면

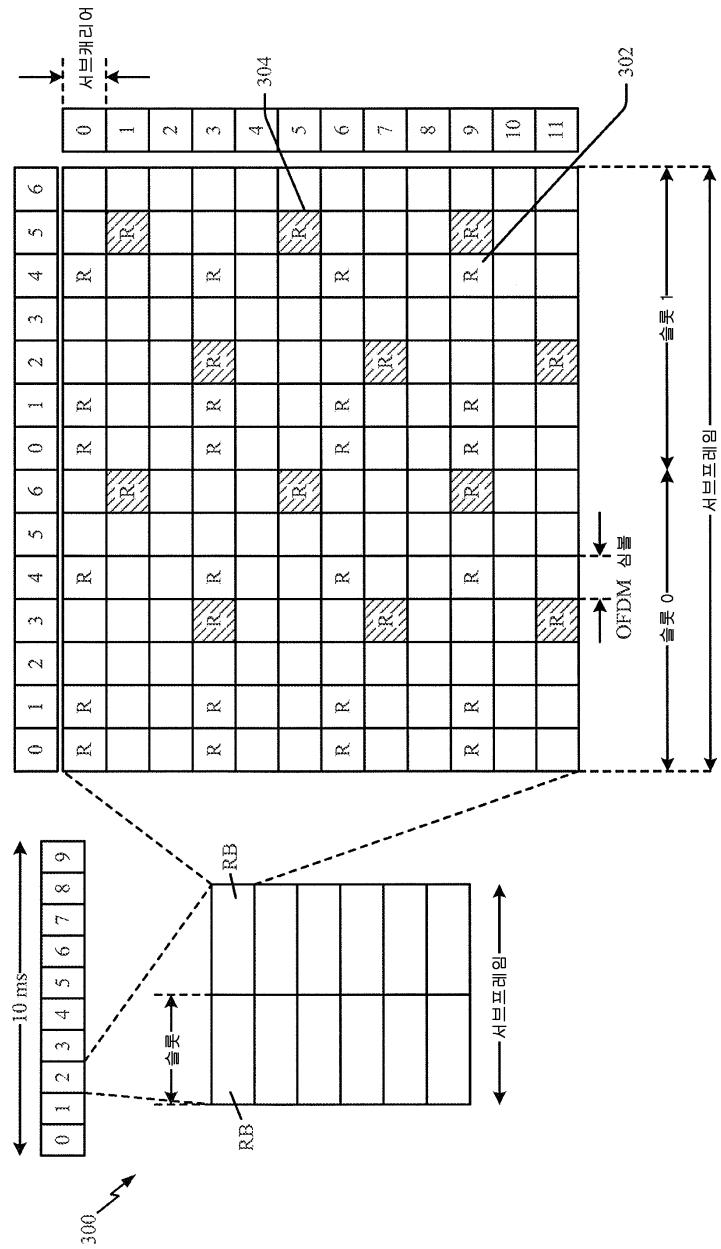
도면1



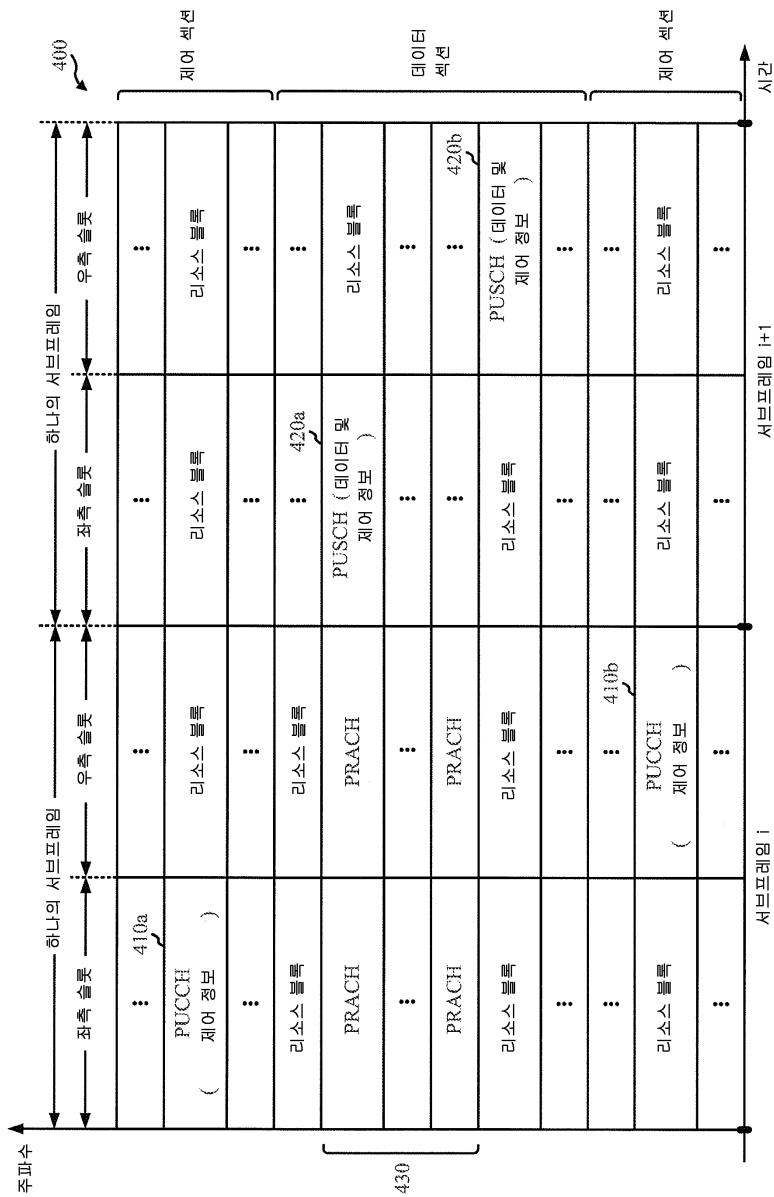
## 도면2



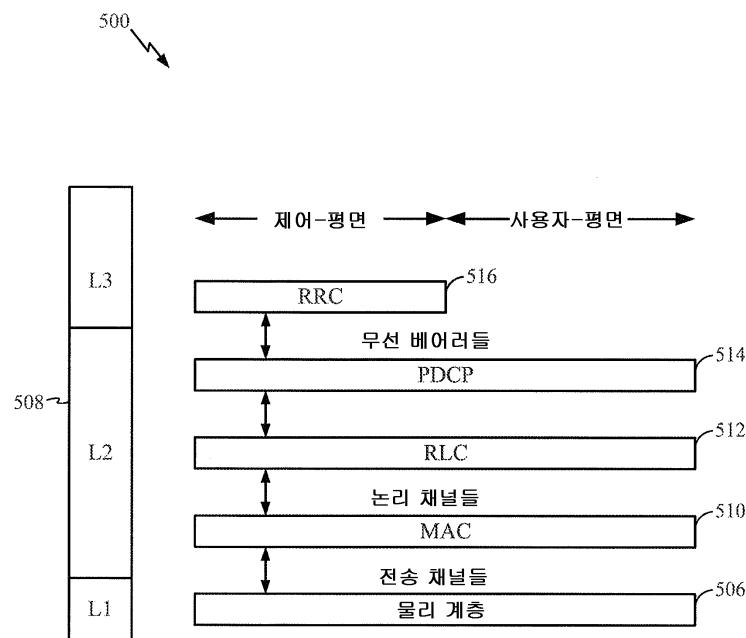
### 도면3



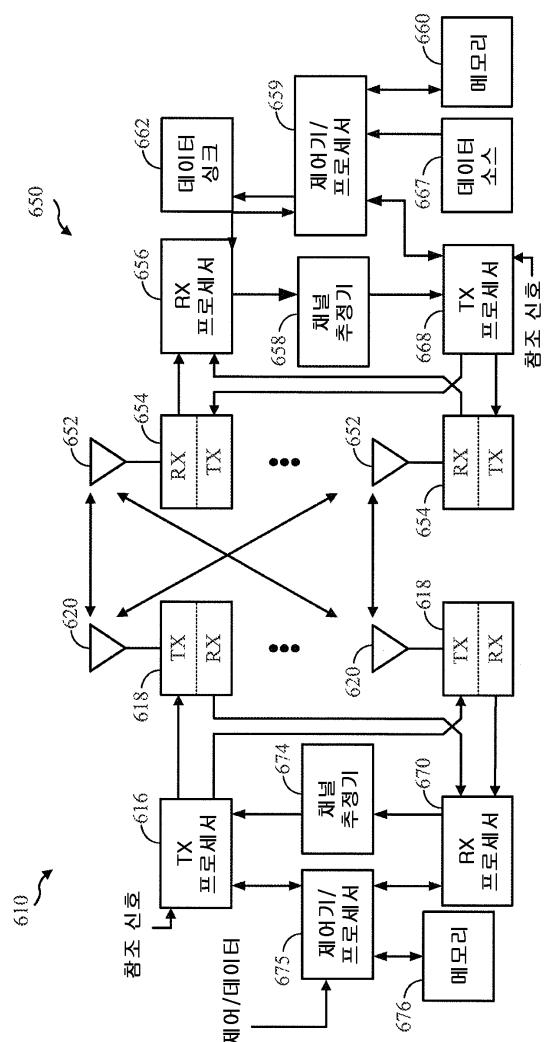
## 도면4



## 도면5



## 도면6

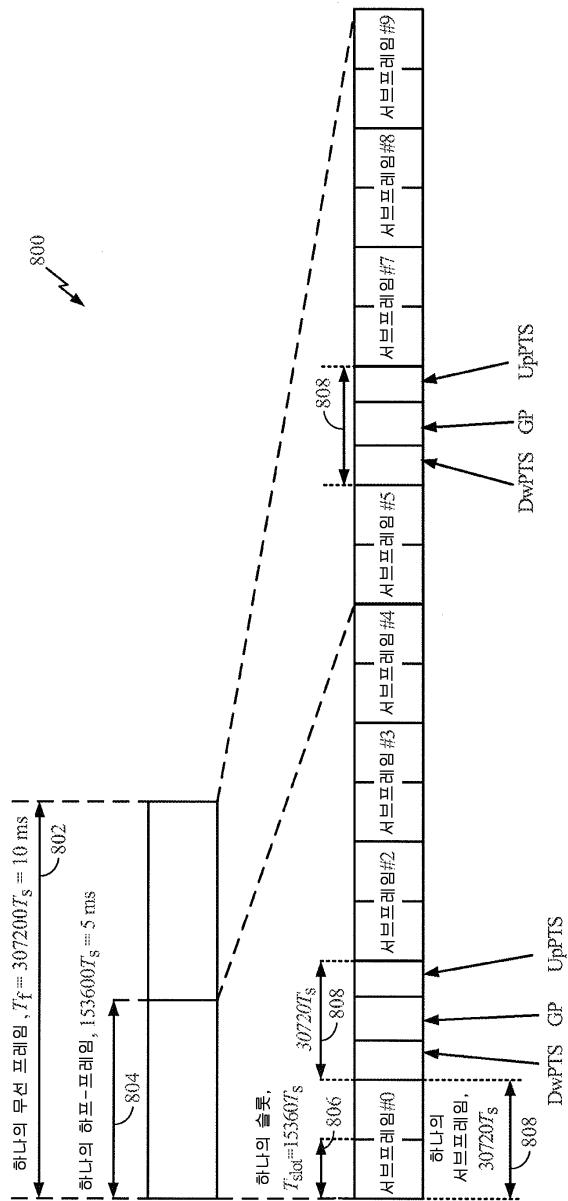


## 도면7

업링크-다운링크 구성들

업링크-다운링크 구성	다운링크-매-업링크 스윕지 포인트 주기	서브프레임 번호								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	5 ms	D	S	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	D	S	U	U	D

## 도면8



## 도면9

기초한 eMTA

## 구성 #2 예

- 27 -

도면 10a

TDD UL/DL 구조	경우 HARQ 동작에 대한 HARQ 프로세스들의 수		기본프레임 번들링 동작에 대한 HARQ 프로세스들의 수
	0	7	
0	7	3	3
1	4	2	2
2	2	N/A	N/A
3	3	N/A	N/A
4	2	N/A	N/A
5	1	N/A	N/A
6	6	3	3

## 도면 10b

TDD UL/DL 구성	초기의 반지속적 허가의 위치	Subframe_Offset_ms
0	N/A	0
1	서브프레임들 2 및 7	1
	서브프레임들 3 및 8	-1
2	서브프레임 2	5
	서브프레임 7	-5
3	서브프레임들 2 및 3	1
	서브프레임 4	-2
4	서브프레임 2	1
	서브프레임 3	-1
5	N/A	0
6	N/A	0

## 도면11

## 도면12

