	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0043494 (43) 공개일자 2014년04월09일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H04W 52/54 (2009.01) H04W 52/14 (2009.01)		(71) 출원인 노키아 코포레이션 핀란드핀-02150 에스푸 카일알라텐티에 4
(21) 출원번호 10-2014-7005382		(72) 발명자 리베이로 카시오 바보자 핀란드 에프아이-02210 에스푸 일리스토르마 5 에이 8
(22) 출원일자(국제) 2012년06월28일 심사청구일자 2014년02월27일		코로넨 주하 사카리 핀란드 에프아이-02210 에스푸 케스키온티에 12 에이 1
(85) 번역문제출일자 2014년02월27일		(74) 대리인 제일특허법인
(86) 국제출원번호 PCT/FI2012/050682		
(87) 국제공개번호 WO 2013/014332 국제공개일자 2013년01월31일		
(30) 우선권주장 61/512,403 2011년07월28일 미국(US)		

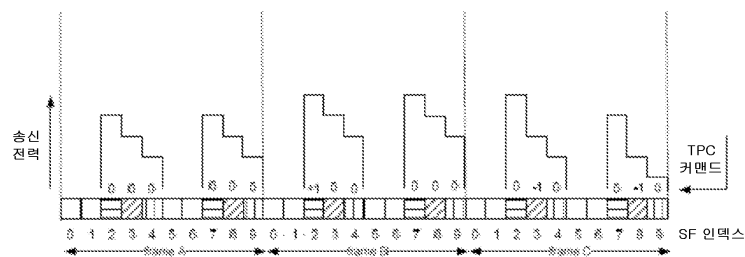
전체 청구항 수 : 총 40 항

(54) 발명의 명칭 가변적인 간섭 조건에 대한 업링크 전력 제어 장치 및 방법

(57) 요약

본 출원의 바람직한 실시예에 따르면, 방법은, 프로세서에 의해, 네트워크 요소와의 통신을 처리하되, 통신은 하나 이상의 프레임을 구비하고, 여기에서 각 프레임은 적어도 2개의 서브프레임을 구비하는 단계와, 서브프레임 그룹의 정의를 지시하는 시그널링을 수신하는 단계와, 송신 전력을 제어하는 전력 제어 커맨드를 수신하는 단계와, 전력 제어 커맨드를 인가하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

**티이롤라 에사 타파니**

핀란드 에프아이-90450 캄켈레 포티켈론쿠자 12

**파주코스키 카리 페카**

핀란드 에프아이-90240 오울루 푸란티에 3

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

네트워크 요소와의 통신을 처리하는 단계-상기 통신은 하나 이상의 프레임을 포함하고, 각 프레임은 적어도 두 개의 서브프레임을 포함함-와,

서브프레임 그룹의 정의를 나타내는 시그널링을 수신하는 단계와,

송신 전력을 제어하는 전력 제어 커맨드를 수신하는 단계와,

상기 전력 제어 커맨드를 인가하는 단계를 포함하는 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기한 서브프레임 그룹에 대한 별개의 기준 전력 레벨을 수신하는 단계를 더 포함하는 방법.

### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 전력 제어 커맨드를 인가하는 단계는, 상기 통신이 스케줄링되는 서브프레임으로 상기 전력 제어 커맨드를 인가하는 것을 포함하는

방법.

### 청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 전력 제어 커맨드를 인가하는 단계는, 상기 통신이 스케줄링되는 하나를 초과하는 서브프레임 그룹으로 상기 전력 제어 커맨드를 인가하는 것을 포함하는

방법.

### 청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 전력 제어 커맨드를 인가하는 단계는, 상기 통신이 스케줄링되는 서브프레임 및 동일 서브 프레임 그룹 내의 대응하는 서브프레임으로 상기 전력 제어 커맨드를 인가하는 것을 포함하는

방법.

### 청구항 6

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

하나의 서브프레임의 송신 전력은, 적어도 상기 수신된 전력 제어 커맨드 및 동일 서브프레임 그룹에 속하는 이전 서브프레임의 송신 전력에 근거하는

방법.

#### 청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전력 제어 커맨드가 수신되는 서브프레임과 상기 전력 제어 커맨드가 인가되는 서브프레임 사이의 타이밍 관계는 미리 정의되는

방법.

#### 청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전력 제어 커맨드를 수신하는 단계는, 각 서브프레임 그룹에 할당된 전력 제어 커맨드 인덱스를 갖는 단일 메시지 내의 상이한 서브프레임 그룹에 대해 별개의 전력 제어 커맨드를 수신하는 것을 포함하는

방법.

#### 청구항 9

적어도 하나의 프로세서와,

컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 적어도 하나의 메모리를 포함하는 장치로서,

상기 적어도 하나의 메모리 및 상기 컴퓨터 프로그램 코드는, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 상기 장치로 하여금 적어도,

네트워크 요소와의 통신을 처리하게 하고-상기 통신은 하나 이상의 프레임을 포함하고, 각 프레임은 적어도 두 개의 서브프레임을 포함함-,

서브프레임 그룹의 정의를 나타내는 시그널링을 수신하게 하고,

송신 전력을 제어하는 전력 제어 커맨드를 수신하게 하고,

상기 전력 제어 커맨드를 인가하게 하도록 구성되는

장치.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 메모리 및 상기 컴퓨터 프로그램 코드는, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 상기 장치로 하여금 상이한 서브프레임 그룹에 대한 별개의 기준 전력 레벨을 수신하게 하도록 구성되는

장치.

#### 청구항 11

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 전력 제어 커맨드는 상기 통신이 스케줄링되는 서브프레임으로 인가되는

장치.

#### 청구항 12

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 전력 제어 커맨드는 상기 통신이 스케줄링되는 하나를 초과하는 서브프레임 그룹으로 인가되는 장치.

#### 청구항 13

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 전력 제어 커맨드는 상기 통신이 스케줄링되는 서브프레임 및 동일 서브프레임 그룹 내의 대응하는 서브프레임으로 인가되는 장치.

#### 청구항 14

제 12 항 또는 제 13 항에 있어서,

하나의 서브프레임의 송신 전력은, 적어도 상기 수신된 전력 제어 커맨드, 및 동일 서브프레임 그룹에 속하는 이전 서브프레임의 송신 전력에 근거하는 장치.

#### 청구항 15

제 9 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전력 제어 커맨드가 수신되는 서브프레임과 상기 전력 제어 커맨드가 인가되는 서브프레임 사이의 타이밍 관계는 미리 정의되는 장치.

#### 청구항 16

제 9 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전력 제어 커맨드는, 각 서브프레임 그룹에 할당되는 전력 제어 커맨드 인덱스를 갖는 단일 메시지 내의 상이한 서브프레임 그룹에 대한 별개의 전력 제어 커맨드로서 수신되는 장치.

#### 청구항 17

컴퓨터와 함께 사용하기 위해 컴퓨터 프로그램 코드를 내장하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품으로서,

상기 컴퓨터 프로그램 코드는,

네트워크 요소와의 통신을 처리하는 컴퓨터 프로그램 코드-상기 통신은 하나 이상의 프레임을 포함하고, 각 프

레이은 적어도 두 개의 서브프레임을 포함함-와,  
서브프레임 그룹의 정의를 나타내는 시그널링을 수신하는 컴퓨터 프로그램 코드와,  
송신 전력을 제어하는 전력 제어 커맨드를 수신하는 컴퓨터 프로그램 코드와,  
전력 제어 커맨드를 인가하는 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는  
컴퓨터 프로그램 제품.

#### 청구항 18

제 17 항에 있어서,  
상기 컴퓨터 프로그램 코드는, 상이한 서브프레임 그룹에 대한 별개의 기준 전력 레벨을 수신하는 컴퓨터 프로그램 코드를 더 포함하는  
컴퓨터 프로그램 제품.

#### 청구항 19

제 17 항 또는 제 18 항에 있어서,  
상기 전력 제어 커맨드를 인가하는 상기 컴퓨터 프로그램 코드는, 상기 통신이 스케줄링되는 서브프레임으로 상기 전력 제어 커맨드를 인가하는 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는  
컴퓨터 프로그램 제품.

#### 청구항 20

제 17 항 또는 제 18 항에 있어서,  
상기 전력 제어 커맨드를 인가하는 상기 컴퓨터 프로그램 코드는, 상기 통신이 스케줄링되는 하나를 초과하는 서브프레임 그룹으로 상기 전력 제어 커맨드를 인가하는 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는  
컴퓨터 프로그램 제품.

#### 청구항 21

제 17 항 또는 제 18 항에 있어서,  
상기 전력 제어 커맨드를 인가하는 상기 컴퓨터 프로그램 코드는, 상기 통신이 스케줄링되는 서브프레임 및 동일 서브프레임 그룹 내의 대응하는 서브프레임으로 상기 전력 제어 커맨드를 인가하는 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는  
컴퓨터 프로그램 제품.

#### 청구항 22

제 20 항 또는 제 21 항에 있어서,  
하나의 서브프레임의 송신 전력은, 적어도 상기 수신된 전력 제어 커맨드 및 동일 서브프레임 그룹에 속하는 이전 서브프레임의 송신 전력에 근거하는

컴퓨터 프로그램 제품.

#### 청구항 23

제 17 항 내지 제 22 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전력 제어 커맨드가 수신되는 서브프레임과 상기 전력 제어 커맨드가 인가되는 서브프레임 사이의 타이밍 관계는 미리 정의되는

컴퓨터 프로그램 제품.

#### 청구항 24

제 17 항 내지 제 23 항 중 어느 한 항에 있어서,

전력 제어 커맨드를 수신하는 상기 컴퓨터 프로그램 코드는, 각 서브프레임 그룹에 할당되는 전력 제어 커맨드 인덱스를 포함하는 단일 메시지 내의 상이한 서브프레임 그룹에 대해 별개의 전력 제어 커맨드를 수신하는 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는

컴퓨터 프로그램 제품.

#### 청구항 25

네트워크 요소와의 통신을 처리하는 수단-상기 통신은 하나 이상의 프레임을 포함하고, 각 프레임은 적어도 두 개의 서브프레임을 포함함-과,

서브프레임 그룹의 정의를 나타내는 시그널링을 수신하는 수단과,

송신 전력을 제어하는 전력 제어 커맨드를 수신하는 수단과,

상기 전력 제어 커맨드를 인가하는 수단을 포함하는

장치.

#### 청구항 26

제 25 항에 있어서,

상이한 서브프레임 그룹에 대한 별개의 기준 전력 레벨을 수신하는 수단을 더 포함하는

장치.

#### 청구항 27

사용자 단말과의 통신을 처리하는 단계-상기 통신은 하나 이상의 프레임을 포함하고, 각 프레임은 적어도 두 개의 서브프레임을 포함함-와,

여러 서브프레임 그룹을 정의하는 단계와,

서브프레임 그룹의 정의를 나타내는 시그널링을 생성하는 단계와,

상기 사용자 단말의 송신 전력을 제어하는 전력 제어 커맨드를 생성하는 단계를 포함하는

방법.

#### 청구항 28

제 27 항에 있어서,

여러 서브프레임 그룹을 정의하는 단계는, 상이한 서브프레임에서 간접 레벨을 측정하는 것과, 선택된 프레임 구성 상의 네트워크 요소간의 정보를 교환하는 것 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

#### 청구항 29

제 27 항 또는 제 28 항에 있어서,

상이한 서브프레임 그룹에 대한 별개의 기준 전력 레벨을 생성하는 단계를 더 포함하는 방법.

#### 청구항 30

제 27 항 내지 제 29 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전력 제어 커맨드를 생성하는 단계는, 각 서브프레임 그룹에 할당되는 전력 제어 커맨드 인덱스를 갖는 단일 메시지 내의 상이한 서브프레임 그룹에 대해 별개의 전력 제어 커맨드를 생성하는 것을 포함하는 방법.

#### 청구항 31

적어도 하나의 프로세서와,

컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 적어도 하나의 메모리를 포함하는 장치로서,

상기 적어도 하나의 메모리 및 상기 컴퓨터 프로그램 코드는, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 상기 장치로 하여금 적어도,

사용자 단말과의 통신을 처리하게 하고-상기 통신은 하나 이상의 프레임을 포함하고, 각 프레임은 적어도 두 개의 서브프레임을 포함함-,

여러 서브프레임 그룹을 정의하게 하고,

서브프레임 그룹의 정의를 나타내는 시그널링을 생성하게 하고,

상기 사용자 단말의 송신 전력을 제어하는 전력 제어 커맨드를 생성하게 하도록 구성되는 장치.

#### 청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 여러 서브프레임 그룹은,

상이한 서브프레임에서 간접 레벨을 측정하는 것과,

선택된 프레임 구성 상의 네트워크 요소간에 정보를 교환하는 것 중 적어도 하나에 근거하여 정의되는



장치.

### 청구항 33

제 31 항 또는 제 32 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 메모리 및 상기 컴퓨터 프로그램 코드는 또한, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 상기 장치로 하여금 상이한 서브프레임 그룹에 대한 별개의 기준 전력 레벨을 생성하게 하도록 구성되는

장치.

### 청구항 34

제 31 항 내지 제 33 항에 있어서,

상기 전력 제어 커맨드는, 각 서브프레임 그룹에 할당된 전력 제어 커맨드 인덱스를 갖는 단일 메시지 내의 상이한 서브프레임 그룹에 대한 별개의 전력 제어 커맨드로서 생성되는

장치.

### 청구항 35

컴퓨터와 함께 사용하기 위해 컴퓨터 프로그램 코드를 내장하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품으로서,

상기 컴퓨터 프로그램 코드는,

사용자 단말과의 통신을 처리하는 컴퓨터 프로그램 코드-상기 통신은 하나 이상의 프레임을 포함하고, 각 프레임은 적어도 두개의 서브프레임을 포함함-와,

여러 서브프레임 그룹을 정의하는 컴퓨터 프로그램 코드와,

서브프레임 그룹의 정의를 나타내는 시그널링을 생성하는 컴퓨터 프로그램 코드와,

상기 사용자 단말의 송신 전력을 제어하는 전력 제어 커맨드를 생성하는 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품.

### 청구항 36

제 35 항에 있어서,

여러 서브프레임 그룹을 정의하는 상기 컴퓨터 프로그램 코드는,

상이한 서브프레임에서 간섭 레벨을 측정하는 컴퓨터 프로그램 코드와,

선택된 프레임 구성 상의 네트워크 요소간의 정보를 교환하는 컴퓨터 프로그램 코드

중 적어도 하나의 코드를 포함하는

컴퓨터 프로그램 제품.

### 청구항 37

제 35 항 또는 제 36 항에 있어서,

상이한 서브프레임 그룹에 대한 별개의 기준 전력 레벨을 생성하는 컴퓨터 프로그램 코드를 더 포함하는

컴퓨터 프로그램 제품.

### 청구항 38

제 35 항 내지 제 37 항 중 어느 한 항에 있어서,

전력 제어 커맨드를 생성하는 상기 컴퓨터 프로그램 코드는, 각 서브프레임 그룹에 대해 할당된 전력 제어 커맨드 인덱스를 갖는 단일 메시지 내의 상이한 서브프레임 그룹에 대해 별개의 전력 제어 커맨드를 생성하는 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는

컴퓨터 프로그램 제품.

### 청구항 39

사용자 단말과의 통신을 처리하는 수단-상기 통신은 하나 이상의 프레임을 포함하고, 각 프레임은 적어도 두개의 서브프레임을 포함함-과,

여러 서브 프레임 그룹을 정의하는 수단과,

서브프레임 그룹의 정의를 나타내는 시그널링을 생성하는 수단과,

사용자 단말의 송신 전력을 제어하는 전력 제어 커맨드를 생성하는 수단을 포함하는 장치.

### 청구항 40

제 39 항에 있어서,

다른 서브프레임 그룹에 대한 별개의 기준 전력 레벨을 생성하는 수단을 더 포함하는 장치.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 전반적으로 가변적인 간섭 조건에 대한 업링크 전력 제어 장치 및 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 본 섹션은 청구범위에 열거된 본 발명의 배경 기술 또는 전후 관계를 제공하고자 하는 것이다. 본 명세서에서의 설명은 추구될 수 있는 개념을 포함할 수 있지만, 반드시 이전에 상상하거나, 구현되거나, 설명되었던 것인 것은 아니다. 따라서, 본 명세서에서 달리 지시하지 않는다면, 본 섹션에서 설명하는 것이 본 출원의 상세한 설명 및 청구범위에 대한 종래 기술인 것은 아니다.

[0003] 무선 통신에서, 통신 프로토콜의 상이한 컬렉션은 상이한 유형의 서비스 및 능력을 제공하는 데 이용할 수 있다. LTE(long term evolution)는, 기존 UTS(universal mobile telecommunications system) 프로토콜의 성능을 확장 및 개선하고, 이동 네트워크 기술 분야에서 3GPP(third generation partnership project)에 의한 기준의 상이한 배포에 의해 명시되는, 그러한 무선 통신 프로토콜의 컬렉션 중 하나이다.

[0004] 본 명세서에서 관심을 가지고 있는 것은 더 나아가 편의상 간단히 LTE-A(LTE-Advanced)라고 부르는 IMT-A(international mobile telephony-advanced) 시스템을 목표로 하는 3GPP LTE의 추가 배포이다. LTE-A의 목표는 감소된 비용으로 보다 높은 데이터 전송률 및 보다 낮은 지연 시간에 의해 명백히 개선된 서비스를 제공하는 것이다. LTE-A는 현재의 3GPP LTE 무선 액세스 기술을 확장하고 최적화하여 매우 낮은 비용에서 보다 높은 데

이터 전송률을 제공하고자 하는 것이다. LTE-A는 현재 LTE 배포와 하위 호환성을 유지하면서 IMT-A에 대한 ITU-R(international telecommunication union radiocommunication sector) 요구를 충족하는 보다 최적화된 무선 시스템일 것이다.

[0005] TDD(time-division duplexing)와 FDD(frequency-division duplexing) 방안 둘 다 LTE에 채택된다. LTE TDD 방안에서, DL(downlink) 송신(네트워크로부터 사용자 단말로) 및 UL(uplink)(사용자 단말로부터 네트워크로)은 동일한 반송 주파수에서 동작하지만, 상이한 시간 부분 또는 소위 서브프레임이 할당된다. LTE-A에서, 몇몇 UL/DL 서브프레임 구성은 UL 및 DL 데이터의 비율에 따른 반정적(semistatic) 선택을 가능하게 한다.

[0006] 이종의 네트워크의 개념은 특히 불균등 사용자 또는 트래픽 분포에 대한 성능을 최적화하는 데 상당한 주의를 끌었다. 이종 네트워크에서, 상이한 레이어의 셀은 잘 계획되지 않은 방식 또는 훨씬 비협력적인 방식에서 이용된다. 간섭 관리를 위해, 상이한 eICIC(enhanced inter-cell interference coordination) 기술이 연구되고, 그 중 하나가 TDM(time domain) eICIC이다. TDM eICIC에서, ABS(almost blank subframe)가 DL에서 간섭을 관리하는 데 이용되므로, 수신기에서 가변 간섭 패턴이 생성된다.

### 발명의 내용

[0007] 본 발명의 예의 다양한 양상이 청구범위에 열거된다.

[0008] 본 발명의 제 1 양상에 따르면, 방법은, 프로세서에 의해, 네트워크 요소와의 통신을 처리하되, 통신은 1개 이상의 프레임을 구비하고, 각 프레임은 적어도 두개의 서브프레임을 구비하는 단계와, 서브프레임 그룹의 정의를 지시하는 시그널링을 수신하는 단계와, 송신 전력을 제어하는 전력 제어 커맨드를 수신하는 단계와, 전력 제어 커맨드를 인가하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 제 2 양상에 따르면, 장치는 적어도 하나의 프로세서와, 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 적어도 하나의 메모리를 구비하되, 적어도 하나의 메모리 및 컴퓨터 프로그램 코드는, 적어도 하나의 프로세서에 의해 장치가 적어도, 네트워크 요소와의 통신을 처리하되, 통신은 하나 이상의 프레임을 구비하고, 각 프레임은 적어도 두개의 서브프레임을 구비하고, 서브프레임 그룹의 정의를 지시하는 시그널링을 수신하고, 송신 전력을 제어하는 전력 제어 커맨드를 수신하고, 전력 제어 커맨드를 인가하도록 구성된다.

[0010] 본 발명의 제 3 양상에 따르면, 컴퓨터용으로 컴퓨터에서 구현되는 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 구비하는 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 컴퓨터 프로그램 코드는, 네트워크 요소와의 통신을 처리하되, 통신은 하나 이상의 프레임을 구비하고, 각 프레임은 적어도 두개의 서브프레임을 구비하는 코드와, 서브프레임 그룹의 정의를 지시하는 시그널링을 수신하는 코드와, 송신 전력을 제어하는 전력 제어 커맨드를 수신하는 코드와, 전력 제어 커맨드를 인가하는 코드를 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 제 4 양상에 따르면, 장치는, 네트워크 요소와의 통신을 처리하되, 통신은 하나 이상의 프레임을 구비하고, 각 프레임은 적어도 두개의 서브프레임을 구비하는 수단과, 서브프레임 그룹의 정의를 지시하는 시그널링을 수신하는 수단과, 송신 전력을 제어하는 전력 제어 커맨드를 수신하는 수단과, 전력 제어 커맨드를 인가하는 수단을 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명의 제 5 양상에 따르면, 방법은, 프로세서에 의해, 사용자 단말과의 통신을 처리하되, 통신은 하나 이상의 프레임을 구비하고, 각 프레임은 적어도 두개의 서브프레임을 구비하는 단계와, 여러 서브프레임 그룹을 정의하는 단계와, 서브프레임 그룹의 정의를 지시하는 시그널링을 생성하는 단계와, 사용자 단말의 송신 전력을 제어하는 전력 제어 커맨드를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 제 6 양상에 따르면, 장치는, 적어도 하나의 프로세서와, 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 적어도 하나의 메모리를 구비하되, 적어도 하나의 메모리 및 컴퓨터 프로그램 코드는, 적어도 하나의 프로세서에 의해 장치가 적어도, 사용자 단말과의 통신을 처리하되, 통신은 하나 이상의 프레임을 구비하고, 각 프레임은 적어도 두개의 서브프레임을 구비하고, 여러 서브프레임 그룹을 정의하고, 서브프레임 그룹의 정의를 지시하는 시그널링을 생성하고, 사용자 단말의 송신 전력을 제어하는 전력 제어 커맨드를 생성하도록 구성될 수 있다.

[0014] 본 발명의 제 7 양상에 따르면, 컴퓨터용으로 컴퓨터에서 구현되는 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 구비하는 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 컴퓨터 프로그램 코드는, 사용자 단말과의 통신을 처리하되, 통신은 하나 이상의 프레임을 구비하고, 각 프레임은 적어도 두개의 서브프레임을 구비하는 코드와, 여러

서브프레임 그룹을 정의하는 코드와, 서브프레임 그룹의 정의를 지시하는 시그널링을 생성하는 코드와, 사용자 단말의 송신 전력을 제어하는 전력 제어 커맨드를 생성하는 코드를 구비할 수 있다.

[0015] 본 발명의 제 8 양상에 따르면, 장치는, 사용자 단말과의 통신을 처리하되, 통신은 하나 이상의 프레임을 구비하고, 각 프레임은 적어도 두개의 서브프레임을 구비하는 수단과, 여러 서브 프레임 그룹을 정의하는 수단과, 서브프레임 그룹의 정의를 지시하는 시그널링을 생성하는 수단과, 사용자 단말의 송신 전력을 제어하는 전력 제어 커맨드를 생성하는 수단을 구비할 수 있다.

[0016] 위 상세한 설명 및 첨부된 독립 청구항에 열거된 바와 같은 본 발명의 양상은 서로 및 하기와 종속 청구항에 기술된 임의의 실시예와 당업자에게 명백한 임의의 방식으로 적절하게 조합될 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0017] 본 발명의 바람직한 실시예의 보다 완전한 이해를 위해, 단지 예시로서 첨부된 도면과 관련하여 취해지는 하기의 설명으로 참조가 이루어진다.

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 바람직한 무선 시스템을 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 UL(flexible uplink) 및 DL(downlink)에 적합한 바람직한 LTE(longterm evolution) TDD(time-division duplexing) 프레임 구조를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 인접셀에서 상이한 TDD 프레임 구성을 갖는 바람직한 시나리오를 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 사용자 단말(UE : user equipment)의 다운링크 제어 신호가 다른 UE에 의해 생성되는 업링크 간섭으로부터 보호되는 바람직한 시나리오를 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전력 제어의 예를 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전력 제어의 다른 예를 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전력 제어의 다른 예를 도시한 도면이다.

도 8a는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 SFG(subframe group)의 구성에 대한 바람직한 시그널링도이다.

도 8b는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 SFG의 구성에 대한 다른 바람직한 시그널링도이다.

도 9a는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전력 제어에 대한 기준 레벨의 구성에 대한 바람직한 시그널링도이다.

도 9b는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전력 제어에 대한 기준 레벨의 구성에 대한 다른 바람직한 시그널링도이다.

도 10은 본 발명의 다양한 바람직한 실시예를 실시하는 데 이용하기 적합한 여러 바람직한 장치의 단순화된 블록도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 바람직한 무선 시스템(100)을 도시한다. 바람직한 무선 시스템(100)은 각기 사용자 단말기(UE : user equipment)(102, 104, 106)와 각각 통신하는 3GPP(3rd generation partnership project) eNB(evolved Node B)(101, 103, 105)를 구비한다. 비록 도 1에는 각 eNB에 대해 3개의 UE와 단 하나의 UE가 도시되어 있지만, 바람직한 무선 시스템(100)은 더 많거나 적은 eNB와 각 eNB에 대해 보다 많은 UE를 구비할 수 있다. 도 1에서, eNB의 커버리지는 서로 중첩될 수 있고, 중첩된 영역은 일반적으로 셀 에지(cell edge)라고 칭한다. UE가 셀 에지로 이동하거나 가까워지면, 셀간 간섭이 극심해질 수 있다.

[0019] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 UL(flexible uplink) 및 DL(downlink)에 적합한 바람직한 LTE(long term evolution) TDD(time-division duplexing) 프레임 구조(200)를 도시한다. 도 2에서, 하나의 LTE TDD 무선 프레임은 0~9를 나타내는 10개의 서브프레임을 구비한다. "D"는 다운링크 송신을 위해 예약된 서브프레임을 의미하고, "U"는 업링크 송신을 위해 예약된 서브프레임을 의미하고, "S"는 DwPTS, GP 및 UpPTS의 3개의 필드를 갖는 특별 서브프레임을 의미하고, "F"는 UL 또는 DL 서브프레임으로서 동적으로 할당될 수 있는 적응형

서브프레임을 의미한다. 도 2의 예에서, 업링크 할당 인자는 20%부터 60%까지 동적으로 조절될 수 있다.

[0020] 도 3은 본 출원의 바람직한 실시예에 따른 인접 셀에서의 상이한 TDD 프레임 구성을 갖는 바람직한 시나리오를 도시한다. 도 3은 3개의 eNB(301, 303, 305)를 구비하는 LTE TDD 시스템을 이용하고, 그 각각은 각기 프레임 구조체(302, 304, 306)로 구성된다. 바람직한 실시예에서, eNB(301, 303, 305)는 도 1의 eNB(101, 103, 105)의 배열과 마찬가지로 위치에 배열될 수 있다. TDD 프레임 구성이 예를 들어 셀 내의 트래픽 변동을 조절하기 위해서 적응적으로 이루어지는 경우, UL/DL 서브프레임 구성은 상이한 eNB에 대해 달라질 수 있다. 바람직한 실시예에서, 도 2에 도시된 바람직한 적응형 프레임 구조체가 채용된다. 이 경우, 하나의 LTE TDD 무선 프레임, 예를 들어 302, 304, 306은 10개의 서브프레임을 구비하고, UL/DL 구성은 도 2에서와 마찬가지로 "D", "U", "S"로 표시된다. 수신기에서의 간섭 레벨은 상이한 서브프레임에서 실질적으로 달라질 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 시나리오에서, 업링크 서브프레임에서 eNB1(301)에 의해 보여진 간섭의 원인은, 이웃하는 eNB2(303) 및 eNB3(305)에서의 UE의 UL 송신으로부터 이웃하는 eNB2(303) 및 eNB3(305)로부터의 DL 송신까지 달라진다. 특히, 서브프레임 2에서 eNB1에 의해 관찰된 간섭은 주로 eNB2 및 eNB3의 이웃하는 셀에서의 업링크 송신에 의해 주로 야기되고, 서브프레임 3에서 eNB1에 의해 관찰된 간섭은 주로 eNB2의 셀에서의 업링크 송신 및 eNB3의 셀에서의 다운링크 송신에 의해 야기되고, 서브프레임 4에서 eNB1에 의해 관찰된 간섭은 주로 eNB2 및 eNB3의 셀에서의 다운링크 송신에 의해 야기된다.

[0021] 한편, 하나의 셀로부터의 UL 송신은 상이한 셀 내의 다른 UE의 DL 수신에 대한 중요한 간섭을 야기할 수 있다. 예를 들어, 도 1에서, UE(102, 104)가 둘 다 eNB(101, 103)의 셀 사이의 셀 에지 영역에 있는 경우, eNB(101, 103)는 각기 도 3에서의 eNB(301, 303)처럼 TDD 프레임 구성을 갖고, 서브프레임 4 중에 UE(102)로부터 eNB(101)로의 UL 송신은 eNB(103)로부터 UE(104)의 DL 수신을 간섭할 수 있다. 이 경우에, 시스템 성능의 최적화는 UE(104)에 보다 높은 간섭을 야기하는 서브프레임에서 UE(102)로부터의 송신 전력을 감소하는 것을 포함할 것이다.

[0022] 비록 도 3에 도시된 바람직한 시나리오에서 서브프레임의 시간 유닛이 상정되었지만, UE의 송신 전력이 보다 양호하게 제어될 필요가 있는 경우에도 다른 시간 유닛이 적용될 수도 있다는 점에 유의하라. 예를 들어, 송신 전력 전략이 하나의 서브프레임 내에서 변경될 수 있는 eICIC(enhanced inter-cell interference coordination)가 제어 신호 보호를 위해 제안된다.

[0023] 도 4는 본 출원의 바람직한 실시예에 따라 UE의 다운링크 제어 신호가 다른 UE에 의해 생성되는 업링크 간섭으로부터 보호되는 바람직한 시나리오를 도시한다. 도 4에서, UE1(401)에 대한 다운링크 제어 신호, 예를 들어, LTE에서, PCFICH(physical control format indicator channel), PHICH(physical hybrid automatic repeat request indicator channel), 및/또는 PDCCH(physical downlink control channel)은 제 1 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼에, 그리고 가능한 대로 제 2 OFDM 심볼 및 제 3 OFDM 심볼에, 즉, 도 4의 OFDM 심볼 0, 1, 2에 배치된다. 다른 다운링크 OFDM 심볼 3~15는 사용자 데이터, 예를 들어 PDSCH(physical downlink shared channel)를 반송할 수 있다. 동시에, 이웃하는 UE2(403)는 UE1(401)의 반송 주파수와 동일한 반송 주파수에 업링크 신호를, 예를 들어 그의 업링크 OFDM 심볼 0~15에 PUSCH(physical uplink shared channel)를 송신하는 중이다. 이 경우에, UE1(401)에 의한 다운링크 제어 신호의 수신은 UE2(403)에 의해 생성된 서버 UL 대 UL 간섭으로부터 시달릴 수 있다. 전형적으로 제어 신호, 예를 들어 PCFICH/PHICH/PDCCH는 디지털 신호, 예를 들어 PDSCH보다 중요하기 때문에, 그의 업링크의 상이한 부분에 대해 UE2(403)의 송신 전력을 별개로 조절할 수 있게 하는 것이 바람직할 수 있다.

[0024] 상술한 바에 근거하여, 본 출원의 측면에서 프레임 및 서브프레임의 정의를 일반화하는 것이 편리해질 수 있다. 프레임을 2개의 통신 피어(peer), 예를 들어 NE(network element)와 UE 사이의 일시적인 유닛이라 부를 수 있지만, 일관성을 잃지 않고, 서브프레임은 프레임의 임의의 일시적인 부분으로서 정의될 수 있다.

[0025] 바람직한 실시예에서, UL 송신의 최상의 동작을 위해, UE는 상이한 서브프레임에서 상이한 간섭 상황에 대한 송신 전력 레벨을 적응할 필요가 있다. LTE 사양이 UE 송신 전력에 대한 미세 조절을 가능하게 하는 전력 제어 커맨드를 지원하는 동안, 예를 들어 적응형 TDD 구성에 의해 유도되는 간섭의 역동성은 현재 사양에 의해 지원되는 조절 단위의 동적 범위를 넘을 수 있다. UL TDM(time domain) 기반 eICIC에 대한 요구는 적응형 TDD 프레임 구성과 유사하다. 따라서, 적절한 UL 전력 제어 방안이 요구될 수 있다.

[0026] 최대 구성 전력 레벨을 초과하지 않는다면, 3GPP LTE는 UL 송신을 위한 전력 제어를 지원한다. eNB에 의해 송신된 TPC(transmit power control) 커맨드는 UE의 전력 레벨에 대한 조절을 제공한다. UE의 전력 레벨은 또한 상위 레이어에 의해 제어될 수 있는 몇몇 파라미터에 달려있다. 예를 들어, 그 전체가 참조로 본 명세서에 편



입되는 3GPP, "TS 36.213 Physical Layer Procedure", v9.2.0(2010-06), subclause 5.1.1에 따르면, PUSCH(physical uplink shared channel) 송신에 대한 UE 송신 전력의 설정은,  $j=0$  및 1에 대해 상위 레이어로부터 제공되는 셀 특정 명칭 구성  $P_{0\_NOMINAL\_PUSCH}(j)$ 과  $j=0$  및 1에 대해 상위 레이어에 의해 제공되는 UE 특정 구성  $P_{0\_UE\_PUSCH}(j)$ 에 달려있다. 일관성을 잃지 않고,  $P_{0\_NOMINAL\_PUSCH}(j)$ 과  $P_{0\_UE\_PUSCH}(j)$  둘 다 전력 제어의 기준 레벨이라고 부를 수 있다.

- [0027] 절대 전력 제어 커맨드와 누적 전력 제어 커맨드의 2개 유형의 전력 제어 커맨드가 있다. 절대 전력 제어 커맨드의 수신 후, UE는 수신된 절대 전력 제어 커맨드에 근거하여 결정된 임의의 절대값으로 그의 송신 전력을 조절한다. UE가 누적 전력 제어 커맨드를 수신하면, UE는 수신된 누적 전력 제어 커맨드에 근거하여 더 이전 시기의 송신 전력에 대해 상대적으로 그의 송신 전력을 변경한다.
- [0028] TPC 커맨드는 몇가지 상이한 방식으로 송신될 수 있다. 바람직한 실시예에서, TPC 커맨드는 PDCCH(physical downlink control channel) DCI(downlink control information) 포맷 0 또는 4에 포함된다. LTE에서, 제어 메시지의 상이한 목적을 위해 다양한 DCI 포맷이 정의된다. PDCCH DCI 포맷 0 및 4는 PUSCH 할당 정보 및 단일 UE에 대한 TPC 커맨드를 포함한다. 누적 및 절대 커맨드 둘 다 포함될 수 있다. 다른 바람직한 실시예에서, TPC 커맨드는 PDCCH DCI 포맷 3/3A에 운반될 수 있다. PDCCH DCI 포맷 3/3A는 TPC 커맨드를 포함하지만 PUSCH 할당은 포함하지 않을 수 있다. 바람직한 실시예에서, 몇몇 UE에 대한 TPC 커맨드는 동일한 PDCCH DCI 포맷 3/3A 메시지에 멀티플렉싱될 수 있다. UE는 그의 ID TPC-PUSCH-RNTI에 의해 그의 제어 커맨드를 탐색할 수 있고, 그의 ID TPC-PUSCH-RNTI는 포맷 3/3A 메시지 및 TPC-Index를 식별하며, 포맷 3/3A 메시지 및 TPC-Index는 메시지 내측의 UE에 대한 제어 커맨드를 식별한다.
- [0029] 바람직한 실시예에서, 별도 전력 제어 절차가 PUCCH(physical uplink control channel)에 대해 이용될 수 있다. PDCCH DCI 포맷 0 메시지 대신에, PUCCH에 대한 전력 제어 커맨드가 DL 할당 메시지에 포함될 수 있다. 그것은 PDCCH DCI 포맷 3/3A 메시지로 송신될 수도 있고, 그들의 개별 ID TPC-PUCCH-RNTI로 번지지정되는 다른 UE와 공유될 수 있다.
- [0030] 바람직한 실시예에서, 전력 제어에 관해 유사하게 처리될 수 있는 서브프레임은 하나의 서브프레임 그룹(SFG)로서 정의된다. 예를 들어, 도 3의 시나리오에 대해, 상이한 셀 내의 프레임 구성의 임의의 수의 프레임에 대해 지속된다고 상정하면, eNB1은 3개의 SFG {2, 7}, {3, 8}, {4, 9}를 정의할 수 있다. 도 2의 시나리오에 근거하는 다른 실시예는, 그들의 SFG의 일부에서 관찰되는 간섭이 유사한 경우, 또는 이웃하는 셀에서의 프레임 구성의 주파수 변경이 있는 경우, 하나는 2개의 SFG {2, 7}과 {3, 4, 8, 9}만을 정의할 수 있다. 도 4의 시나리오에 근거하는 다른 실시예에서, 2개의 SFG {0, 1, 2}와 {3 내지 15}를 정의하도록 책정될 수 있다.
- [0031] 바람직한 실시예에서, SFG는 간섭 측정에 근거하여 eNB에 의해 정의될 수 있다. 다른 바람직한 실시예에서, eNB는 선택된 프레임 구성에 대한 정보를 교환하여 SFG를 결정할 수 있다.
- [0032] 바람직한 실시예에서, 상이한 SFG에 대한 전력 제어의 별도 기준 레벨은 셀 특정 파라미터  $P_{0\_NOMINAL\_PUSCH}(j)$  또는 UE 특정 파라미터  $P_{0\_UE\_PUSCH}(j)$ 의 수단에 의해 정의될 수 있고, 셀 특정 파라미터  $P_{0\_NOMINAL\_PUSCH}(j)$  또는 UE 특정 파라미터  $P_{0\_UE\_PUSCH}(j)$ 의 수단은 본 명세서에서 각각  $P_{0\_NOMINAL\_PUSCH}(j, SFG)$ 과  $P_{0\_UE\_PUSCH}(j, SFG)$ 로서 표시되는 상이한 SFG에 대해 통지되도록 변형될 수 있다.
- [0033] 바람직한 실시예에서, UE는 각 SFG에서 독립적으로 전력을 적응하도록 구성될 수 있다.
- [0034] 바람직한 실시예에서, 예를 들어 PDCCH DCI 포맷 0 메시지에 포함되는 TPC 커맨드는 메시지는 UE가 현재 스케줄링되는 서브프레임에 인가된다. 따라서, 절대 TPC 커맨드에 대해 구성된 UE에 관해, 하나의 서브프레임의 전력 레벨은 전력 제어의 기준 레벨, 예를 들어  $P_{0\_NOMINAL\_PUSCH}(j, SFG)$  또는  $P_{0\_UE\_PUSCH}(j, SFG)$  및 수신된 TPC 커맨드에 의해 설정된다는 점이 충분할 수 있다.
- [0035] 누적 TPC 커맨드에 대해 구성된 UE에 대해, TPC 커맨드를 해석하는 데에 상이한 방식이 있다. 바람직한 실시예에서, 누적 TPC 커맨드는 UE가 스케줄링되는 그리고 스케줄링될 하나를 초과하는 SFG에 인가될 수 있다. 바람직한 실시예에서, 누적 TPC 커맨드는 UE가 현재 스케줄링되는 서브프레임 및 UE가 스케줄링될 동일 SFG에 속하는 해당 서브프레임에 인가될 수 있다. 바람직한 실시예에서, UE는 전력 제어 커맨드를 어떻게 해석하는 지 상위 레이어에 의해 구성될 수 있다.
- [0036] 바람직한 실시예에서, 누적 TPC 커맨드는 PDCCH DCI 포맷 3/3A 메시지에 운반된다. 다른 바람직한 실시예에서,

UE가 본 방식으로 TPC 커맨드를 해석하도록 구성되는 경우, 누적 TPC 커맨드는 PDCCH DCI 0 메시지에 운반될 수 있다.

[0037] 도 5는 본 출원의 바람직한 실시예에 따른 전력 제어의 예를 도시한다. 본 예에서, 3개의 SFG {2, 7}, {3, 8}, {4, 9}가 정의되고, 그들은 각기 도 5에서 3개의 상이한 박스에 의해 정의된다. 프레임의 수는 3개로 한정되는 것은 아니지만, 도 5는 3개의 프레임 A, B, C를 도시한다. 서브프레임은 프레임 인덱스 및 서브프레임 인덱스에 의해 표시된다. 예를 들어, 프레임 A의 서브프레임 2는 A2로서 정의되고, 프레임 B의 서브프레임 8은 B8로서 정의되는 등이다. 본 예에서, 도 1의 UE(102)와 같은 UE는 서브프레임 B2에 대한 +1dB, 서브프레임 C3에 대한 -1dB, 서브프레임 C8에 대한 -1dB의 3개의 누적 TPC 커맨드를 수신한다. 바람직한 실시예에서, TPC 커맨드 0은 UE가 TPC 커맨드를 수신하지 않은 것을 의미한다. 다른 바람직한 실시예에서, TPC 커맨드 0은 UE가 0dB의 값을 갖는 TPC 커맨드를 수신한 것을 의미한다. 도 5에서, 전력 제어의 별도 기준 레벨이 그들, 예를 들어 별도  $P_{O\_NOMINAL\_PUSCH}(j, SFG)$  및/또는  $P_{O\_UE\_PUSCH}(j, SFG)$ 에 할당되어 있기 때문에, 3개의 SFG는 프레임 A에서 상이한 전력 레벨을 갖는다.

[0038] 도 5에 도시된 예에서, UE가 스케줄링되고 스케줄링될 하나를 초과하는 SFG에 누적 TPC 커맨드가 인가된다는 점이 고려된다. 본 예에서, TPC 커맨드는 모든 SFG에 대해 유효하다고 상정한다. 서브프레임 B2에서, UE는 누적 TPC 커맨드 +1dB를 수신하고, 서브프레임 B2에서 1dB만큼 송신 전력을 증가시킨다. TPC 커맨드가 모든 SFG에 인가되므로, UE가 할당된 서브프레임 B3인 경우, 서브프레임 B2 {2, 7}의 것과 상이한 SFG {3, 8} 내에 제 1 서브프레임이 있는 서브프레임 B3에서의 전력 레벨도 1dB만큼 증가된다. 마찬가지로, UE가 서브프레임 서브프레임 B4인 경우, 서브프레임 B4는 UE가 이 +1dB를 수신한 다음의 SFG {4, 9} 내의 제 1 서브프레임이므로, 그 전력 레벨도 역시 1dB만큼 증가된다.

[0039] 도 5의 예에서 계속하면, TPC 커맨드는 각기 SFG {2, 7}, {3, 8}, {4, 9}에 속하는 서브프레임 B7, B8, B9에서 0이므로, 서브프레임 B7, B8, B9의 전력 레벨은 그들의 SFG 내의 그들의 해당 이전 서브프레임, 즉 각기 서브프레임 B2, B3, B4와 실질적으로 동일한 레벨을 유지한다. 서브프레임 C2에서, UE는 신규 TPC 커맨드를 수신하지 않고, C2의 전력 레벨은 SFG {2, 7}의 그의 이전 서브프레임, 즉 서브프레임 B7과 실질적으로 동일한 레벨을 유지한다. 서브프레임 C3에서, 신규 누적 TPC 커맨드 -1dB가 수신되고, 따라서 UE는 C3의 전력 레벨을 1dB만큼 감소시킨다. 서브프레임 C4 및 C7이 신규 TPC 커맨드 다음의 그들의 해당 SFG 내의 제 1 서브프레임이므로, 그 전력 레벨은 그들의 각 이전 서브프레임 B9 및 C2에 비해 1dB만큼 감소된다. 서브프레임 C8에서, 다른 누적 TPC 커맨드 -1dB가 수신된다. 따라서, C8 및 C9의 전력 레벨은 동일한 절차 이후 1dB만큼 감소된다.

[0040] 도 6은 본 출원의 바람직한 실시예에 따른 전력 제어의 다른 예를 도시한다. UE가 현재 스케줄링되는 서브프레임 및 UE가 스케줄링될 동일 SFG 내의 해당 서브프레임에 누적 TPC 커맨드가 인가된다. 이 예에서, 도 5의 예에서와 같은 동일한 설정 및 기호, 즉 3개의 SFG {2, 7}, {3, 8}, {4, 9}는 각기 3개의 상이한 박스, 3개의 프레임 A, B, C로 표시되고, 서브프레임은 프레임 인덱스 및 서브프레임 인덱스에 의해 표시된다. 이 예에서, UE, 예를 들어, 도 1의 UE(102)는 서브프레임 B2에 대한 +1dB, 서브프레임 C3에 대한 -1dB, 서브프레임 C8에 대한 -1dB의 3개의 누적 TPC 커맨드를 수신한다. 전력 제어의 별개의 기준 레벨, 예를 들어 별개의  $P_{O\_NOMINAL\_PUSCH}(j, SFG)$  및/또는  $P_{O\_UE\_PUSCH}(j, SFG)$ 가 그들에 할당되어 있기 때문에, 3개의 SFG는 프레임 A에서 상이한 전력 레벨을 갖는다.

[0041] 도 6에 도시된 예에 있어서, B2에서, UE는 누적 TPC 커맨드 +1dB를 수신하고, 서브프레임 B2에서 1dB만큼 송신 전력을 증가시킨다. TPC 커맨드는 SFG {2, 7}에만 인가되므로, 서브프레임 B3 및 B4의 전력 레벨은 수신된 TPC 커맨드에 의해 영향을 받지 않는다.

[0042] 도 6의 예에서 계속하면, SFG {2, 7}, {3, 8}, {4, 9}에 속하는 서브프레임 B7, B8, B9에서 TPC 커맨드는 각기 0이므로, 서브프레임 B7, B8, B9의 전력 레벨은 각기 그들의 SFG 내의 그들의 해당하는 이전 서브프레임, 즉 서브프레임 B2, B3, B4와 실질적으로 동일한 레벨로 유지된다. 서브프레임 C2에서, UE는 신규 TPC 커맨드를 수신하지 않고, C2의 전력 레벨은 SFG {2, 7}의 이전 서브프레임, 즉, 서브프레임 B7과 실질적으로 동일한 레벨로 유지된다. 서브프레임 C3에서, 신규 누적 TPC 커맨드 -1dB가 수신되고, 따라서 UE는 C3의 전력 레벨을 1dB만큼 감소시킨다. 이 TPC 커맨드는 SFG {3, 8}에만 인가되므로, 서브프레임 C4 및 C7의 전력 레벨은 수신된 TPC 커맨드에 의해 영향을 받지 않는다. 그래서, 서브프레임 C4 및 C7의 전력 레벨은 각기 그들의 SFG 내의 그들의 해당 이전 프레임, 즉 서브프레임 B9 및 C2와 실질적으로 동일한 레벨로 유지된다. 서브프레임 C8에서, 다른 누적 TPC 커맨드 -1dB가 수신된다. 그러므로, C8의 전력 레벨은 1dB만큼 감소되지만, C9의 전력 레벨은 TPC 커

맨드에 의해 영향을 받지 않고, G {4, 9} 내의 그의 이전 서브프레임과 실질적으로 동일한 레벨로 유지된다.

- [0043] 도 7은 본 출원의 바람직한 실시예에 따른 전력 제어의 다른 예를 도시한다. 도 7에서, UE가 현재 스케줄링되는 서브프레임으로 절대 TPC 커맨드가 인가된다. 이 예에서, 도 5 및 도 6의 예에서의 설정 및 기호와 실질적으로 동일한 설정 및 기호, 즉, 3개의 SFG {2, 7}, {3, 8}, {4, 9}는 각기 3개의 상이한 박스, 3개의 프레임 A, B, C로 표시되고, 서브프레임은 프레임 인덱스 및 서브프레임 인덱스에 의해 표시될 것이라고 상정한다. 이 예에서, UE, 예를 들어 도 1의 UE(102)는 서브프레임 B2에 대한 +1dB, 서브프레임 C3에 대한 -1dB, 서브프레임 C8에 대한 -1dB의 3개의 절대 TPC 커맨드를 수신한다. 전력 제어의 별개의 기준 레벨, 예를 들어 별개의  $P_{0\_NOMINAL\_PUSCH}(j, SFG)$  및/또는  $P_{0\_UE\_PUSCH}(j, SFG)$ 가 그들에 할당되어 있기 때문에, 3개의 SFG는 프레임 A에서 상이한 전력 레벨을 갖는다. 이 예에서, 프레임 A 내의 서브프레임의 전력 레벨은 서브프레임에 대한 기준 전력값이 될 것이라고 상정된다.
- [0044] 도 7에 도시된 예에 있어서, B2에서, UE는 절대 TPC 커맨드 +1dB를 수신하고, 서브프레임 B2에서 A2의 기준 전력 레벨로부터 1dB만큼 송신 전력을 증가시킨다. TPC 커맨드는 서브프레임 B2에만 인가되므로, 서브프레임 B3 내지 B9의 전력 레벨은 수신된 TPC 커맨드에 의해 영향을 받지 않는다.
- [0045] 도 7의 예에서 계속하면, 서브프레임 C2에서 TPC 커맨드는 0이므로, 그의 전력 레벨은 A2의 전력 레벨인 기준 전력 레벨과 실질적으로 동일한 레벨로 유지된다. 서브프레임 C3에서, 신규 절대 TPC 커맨드 -1dB이 수신되고, 따라서 UE는 C3의 전력 레벨을 A3의 그의 기준 전력 레벨로부터 1dB만큼 감소시킨다. 이 TPC 커맨드는 서브프레임 C3에만 인가되므로, 서브프레임 C4 및 C7의 전력 레벨은 수신된 TPC 커맨드에 의해 영향을 받지 않는다. 서브프레임 C8에서, 다른 절대 TPC 커맨드 -1dB이 수신된다. 그러므로, C8의 전력 레벨은 A8의 그의 기준 전력 레벨로부터 1dB만큼 감소되지만, C9의 전력 레벨은 TPC 커맨드에 의해 영향을 받지 않는다.
- [0046] 바람직한 실시예에서, 절대 TPC 커맨드는 프레임 내에서 TPC 커맨드가 수신되는 서브프레임과 동일한 SFG 내의 서브프레임에 인가된다고 정의될 수도 있다는 점에 유의하라.
- [0047] 바람직한 실시예에서, 상이한 전력 제어 절차의 조합이 생각될 수 있으며, 여기에서 동일 SFG에서 누적 전력 제어가 인가되고 다른 SFG에서 절대 전력 제어가 인가되도록 UE에게 요청될 수 있다.
- [0048] SFG 종속 전력 제어는 PUCCH에 대해 유사하게 정의될 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바람직한 적응형 프레임 구조체가 채택되면, PUCCH는 보다 보호가 필요한 소정의 서브프레임에 배치될 수 있다. 이 경우, PUCCH는 이들 보호된 서브프레임에 대해 정의된 전력 제어 커맨드를 뒤따른다. 다른 예에서, TDM eICIC가 배치되면, SFG 종속 전력 제어가 정의될 수 있다.
- [0049] 도 8a는 본 출원의 바람직한 실시예에 따른 SFG의 구성에 대한 바람직한 시그널링도를 도시한다. 도 8a에서, 적응형 TDD 동작을 지원하는 UE(801)는 eNB(803)에 의해 그러한 구성을 통지받을 수 있다. 805에서, eNB(803)는 서브프레임 구성에 관한 정보를 UE(801)로 송신한다. 바람직한 실시예에서, 도 2에 도시된 적응형 프레임 구조체가 배치되는 경우, UE(801)의 서브프레임 구성은 도 3에서의 302, 304, 306 중 하나로서 구성될 수 있다. 807에서, eNB(803)는 전력 제어용 SFG의 구성을 UE(801)에게 알린다. 예를 들어, 도 3의 시나리오를 상정하면, UE(801)는 SFG가 {2, 7}, {3, 9}, {4, 9}로 정의되는 점을 통지받을 수 있다. 도 4에 근거한 다른 예에서, UE(801)는 SFG가 {0, 1, 2}, {3 내지 15}로서 정의되는 것을 통지받을 수 있다. 다른 실시예에서, 서브프레임 구성 및 SFG의 구성은 단일 메시지로 eNB로부터 UE로 송신될 수 있다. 다른 바람직한 실시예에서, 서브프레임 구성 및 SFG의 구성은 별개의 메시지로 eNB로부터 UE로 송신될 수 있다.
- [0050] 도 8b는 본 출원의 바람직한 실시예에 따른 SFG의 구성에 대한 다른 바람직한 시그널링도를 도시한다. 도 8b에서, 적응형 TDD 동작을 지원하는 UE(811)는 eNB(813)에 의해 그러한 구성을 통지받는다. 815에서, eNB(813)는 서브프레임 구성에 관한 정보를 UE(811)로 송신한다. 바람직한 실시예에서, 도 2에 도시된 적응형 프레임 구조체가 배치되는 경우, UE(811)의 서브프레임 구성은 도 3에서의 302, 304, 306 중 하나로서 구성될 수 있다. 그러나, 도 8a의 eNB(803)와 달리, eNB(813)는 전력 제어용 SFG의 구성을 UE(811)에 명시적으로 통지하지 않는다. 대신에, 817에서, UE(811)는 기본 SFG 구성을 상정할 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 적응형 프레임 구조체가 채용되면, UE(811)는 적응형 서브프레임이 별개의 SFG로서 처리되는 것, 즉 SFG가 {2, 7} 및 {3, 4, 8, 9}로서 정의되는 것을 고려할 수 있다.
- [0051] 상술한 바와 같이, 네트워크는 상이한 SFG에서 이용될 별개의 기준 레벨을 구성할 수 있다. 도 9a는 본 출원의 바람직한 실시예에 따른 전력 제어를 위한 기준 레벨의 구성에 대한 바람직한 시그널링도를 도시한다. 이 예에



서, 전력 제어를 위한 기준 레벨, 예를 들어, 상이한 SFG에 대한  $P_{0\_NOMINAL\_PUSCH}(j, SFG)$  및/또는  $P_{0\_UE\_PUSCH}(j, SFG)$ 는 905에서 단일 메시지로 eNB(903)로부터 UE(901)로 송신된다. 도 9b는 본 출원의 바람직한 실시예에 따른 전력 제어를 위한 기준 레벨의 구성에 대한 다른 바람직한 시그널링도를 도시한다. 이 예에서, 전력 제어를 위한 기준 레벨, 예를 들어, 상이한 SFG에 대한  $P_{0\_NOMINAL\_PUSCH}(j, SFG)$  및/또는  $P_{0\_UE\_PUSCH}(j, SFG)$ 는 915에서 독립적으로 eNB(913)로부터 UE(911)로 송신된다.

- [0052] 바람직한 실시예에서, 적응형 서브프레임이 하나의 단일 SFG로서 처리되는 경우에, 네트워크는 "정규" 또는 "적응형" 프레임으로 인가하는 경우를 나타내는 비트를 갖는 기준 레벨을 UE에게 표시할 수 있다. 다른 바람직한 실시예에서, 비트맵은 별개의 기준 레벨이 인가되는 SFG를 지시하는 데 이용될 수 있다. 바람직한 실시예에서, 기준 레벨은 상이한 SFG에 대해 절대값으로서 독립적으로 송신될 수 있다. 다른 바람직한 실시예에서, 기준 레벨은 사전 정의된 SFG에 대한 절대값 및 다른 SFG에 대한 상이한 값으로서 송신될 수 있다.
- [0053] 바람직한 실시예에서, 자신 및 이웃하는 셀에서의 프레임 구성이 시간이 경과해도 지속될 수 있다. 이 경우, 누적 TPC 커맨드가 각 SFG에 대해 독립적으로 이용되는 경우와, 적절한 적응을 고려하기 위해 상이한 SFG에서 UE가 몇번 스케줄링되는 경우, 상이한 기준 전력 레벨을 특별히 할당하지 않고 상이한 SFG에서 송신 전력 레벨을 지속하도록 수립될 수 있다.
- [0054] 예시를 위해 도 5 내지 도 7에 있는 여러 바람직한 실시예에서, UE는 전력 제어 커맨드를 수신하고, 그것을 동일 서브프레임에서 인가할 수 있다. 다른 바람직한 실시예에서, 임의의 타이밍 관계는 사전정의되거나 UE가 전력 제어 커맨드를 수신하는 서브프레임과 수신된 전력 제어 커맨드가 인가되는 서브프레임 사이에서 구성될 수 있다. 바람직한 실시예에서, 타이밍 관계는 네트워크가 가능하면 전력 제어 커맨드를 포함하는 해당 UL 스케줄링 승인하는 것을 고려될 수 있다. 바람직한 실시예에서, SFG마다 TPC 인덱스를 할당함으로써, 상이한 SFG에 대한 TPC 커맨드는 단일 메시지, 예를 들어, LTE PDCCH DCI 형태 3/3A 메시지로 송신될 수 있다.
- [0055] 본 출원의 여러 바람직한 실시예를 실시하는 중에 이용하기 적합한 여러 바람직한 장치의 단순화된 블록도를 도시하는 도 10을 참조한다. 도 10에서, 무선 네트워크(1000)는 각기 도 8a, 8b, 도 9a, 도 9b의 eNB(803, 813, 903, 913)와 같은 네트워크 요소(NE : network element)를 통해, UE(1011)와 통신하는 데 적응된다. UE(1011)는 프로세서(1015), 프로세서(1015)와 연결되는 메모리(MEM)(1014)와, 프로세서(1015)에 연결된 적절한 송수신기(TRANS)(1013)(송신기(TX) 및 수신기(RX))를 구비함을 포함한다. MEM(1014)는 프로그램(PROG)(1012)을 저장한다. TRANS(1013)는 NE(1001)와의 양방향 무선 통신을 위한 것이다.
- [0056] NE(1001)는 프로세서(1005), 프로세서(1005)와 연결된 메모리(MEM)(1004), 프로세서(1005)에 연결된 적절한 송수신기(TRANS)(1003)(송신기(TX) 및 수신기(RX))를 구비함을 포함한다. MEM(1004)는 프로그램(PROG)(1002)을 저장한다. TRANS(1003)는 UE(1011)와의 양방향 무선 통신을 위한 것이다. NE(1001)은 도시 생략한 하나 이상의 외부 네트워크 또는 시스템에 연결된다.
- [0057] 도 10에 도시된 바와 같이, NE(1011)는 서브 프레임 구성, 전력 제어를 위한 SFG의 구성, SFG에 대한 기준 레벨의 판정, 전력 제어 커맨드의 생성을 위한 업링크 전력 제어 유닛(1006)을 더 포함할 수 있다. 유닛(1006)은 본 명세서에서 설명하는 바와 같이 프로세서(1005) 및 PROG(1002)와 함께 본 출원의 여러 바람직한 실시예와 관련하여 활용될 수 있다.
- [0058] 도 10에 도시된 바와 같이, UE(1011)는 서브 프레임 구성, 전력 제어를 위한 SFG의 구성, SFG에 대한 기준 레벨 및 전력 제어 커맨드에 관한 시그널링 정보를 처리하는 업링크 전력 제어 유닛(1016)을 더 포함할 수 있다. 유닛(1016)은 본 명세서에서 설명하는 바와 같이 프로세서(1015) 및 PROG(1012)와 함께 본 출원의 여러 바람직한 실시예에 따라 업링크 전력 제어를 수행하도록 구성된다.
- [0059] PROG(1002, 1012) 중 적어도 하나는, 연관 프로세서에 의해 실행될 때, 본 명세서에 도시된 바와 같이 전자 장치가 본 개시의 바람직한 실시예에 따라 동작하게 하는 프로그램 명령어를 포함한다고 상정된다.
- [0060] 일반적으로, 장치(1011)의 여러 바람직한 실시예는, 무선 통신 능력을 구비하는 휴대 전화, PDA(personal digital assistant), 무선 통신 능력을 구비하는 휴대용 컴퓨터, 무선 통신 능력을 구비하는 디지털 카메라와 같은 이미지 캡처 장치, 무선 통신 능력을 구비하는 게임기, 무선 통신 능력을 구비하는 음악 저장 및 재생 기기, 무선 인터넷 액세스 및 브라우징을 수행하는 인터넷 기기, 뿐만 아니라 그러한 기능의 조합을 포함하는 휴대용 유닛 또는 단말을 포함할 수 있지만, 그것으로 한정되는 것은 아니다.
- [0061] 본 개시의 바람직한 실시예는, NE(1001) 및 UE(1011)의 하나 이상의 프로세서(1005, 1015)에 의해, 또는 하드웨

어에 의해, 또는 소프트웨어 및 하드웨어의 조합에 의해 실행 가능한 컴퓨터 소프트웨어 또는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 구현될 수 있다.

[0062] MEMS(1004, 1014)는 국부 기술 환경에 적절한 임의 유형의 것일 수 있고, 한정되지 않는 예로서 반도체 기반 메모리 장치, 플래시 메모리, 자기 메모리 장치 및 시스템, 광학 메모리 장치 및 시스템, 고정 메모리 또는 제거 가능한 메모리와 같은 임의의 적절한 데이터 저장 기술을 이용하여 구현될 수 있다. 프로세서(1005, 1015)는 국부 기술 환경에 적절한 임의 유형의 것이 될 수 있고, 한정되지 않는 예로서 하나 이상의 범용 컴퓨터, 전용 컴퓨터, 마이크로프로세서, DSP(digital signal processor) 및 멀티코어 프로세서 구조에 근거한 프로세서를 포함할 수 있다.

[0063] 하기에 기재되는 청구범위의 범주, 해석 또는 적용을 아무런 제한 하지 않고, 본 명세서에서 개시된 하나 이상의 바람직한 실시예의 기술적 효과는 UE가 여러 상황에서 그의 전력 레벨을 효과적으로 적응하게 할 수 있게 되는 것일 수 있다. 이것은 동적 서브프레임 배치에 의해 야기되는 간섭 변경 또는 그 효과를 완화시키고, eICIC 시스템에서 효과적으로 제어 신호를 보호하는 데 도움이 된다.

[0064] 본 발명의 실시예는 소프트웨어, 하드웨어, 애플리케이션 로직 또는, 소프트웨어, 하드웨어 및 애플리케이션 로직의 조합에 의해 구현될 수 있다. 소프트웨어, 애플리케이션 로직 및/또는 하드웨어는 사용자 단말, 노드 B 또는 다른 이동 통신 장치와 같은 장치 상에 설치될 수 있다. 필요한 경우, 소프트웨어, 애플리케이션 로직 및/또는 하드웨어의 일부가 eNode B/기지국(1001)에 설치되고, 소프트웨어, 애플리케이션 로직 및/또는 하드웨어의 일부가 사용자 단말(1011) 상에 설치되고, 소프트웨어, 애플리케이션 로직 및/또는 하드웨어의 일부가 다른 칩셋 또는 집적 회로 상에 설치될 수 있다. 바람직한 실시예에서, 애플리케이션 로직, 소프트웨어 또는 명령어 세트가 여러 통상적인 컴퓨터 판독가능 매체 중 어느 하나에 유지된다. 이와 관련하여, "컴퓨터 판독가능 매체"는 명령어 실행 시스템, 장치 또는 디바이스에 의해, 또는 그와 관련하여 이용되는 명령어를 포함, 저장, 통신, 전파 또는 송신하는 임의의 매체 또는 수단일 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 명령어 실행 시스템, 장치 또는 디바이스에 의해 또는 그에 관련하여 이용되는 명령어를 포함 또는 저장할 수 있는 임의의 매체 또는 수단일 수 있는 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 구비할 수 있다.

[0065] 비록 본 발명의 여러 양상이 독립 청구항에 열거되지만, 본 발명의 다른 양상은 설명된 실시예 및/또는 독립 청구항의 특징을 갖는 종속 청구항의 기타 조합을 포함할 수 있으며, 단독으로만이 아니라 조합이 청구항에 명시적으로 열거된다.

[0066] 본 발명의 바람직한 실시예를 상기 설명하는 중에 이들 설명이 제한적인 의미로 보이지 않아야 한다는 점에도 유의해야 한다. 오히려, 첨부된 청구항에 규정된 바와 같이 본 발명의 범주로부터 벗어나지 않고 이루어지는 몇몇 수정 및 변형이 있다.

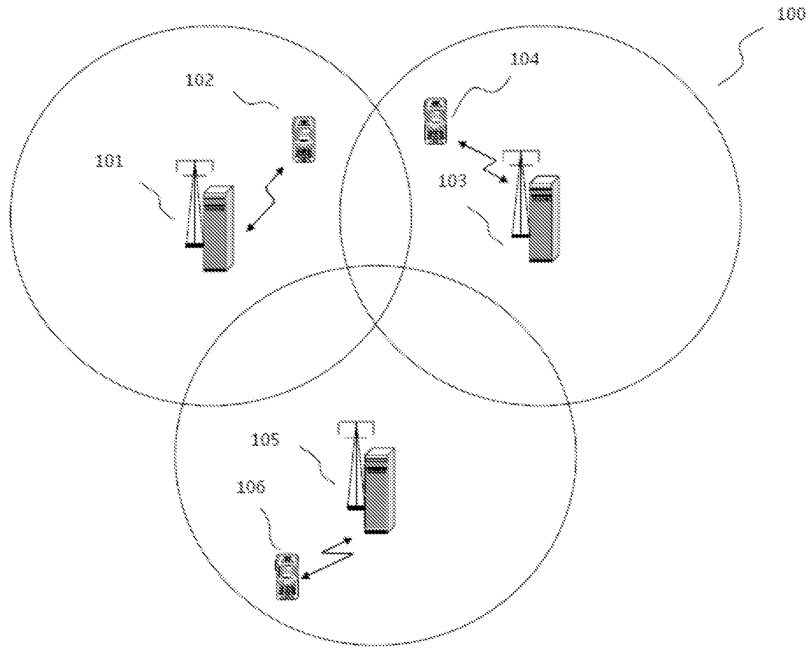
[0067] 예를 들어, 업링크 전력 제어에 대한 LTE 시스템의 측면에서 바람직한 실시예가 상술되었지만, 본 발명의 바람직한 실시예가 단지 이 하나의 특정 유형의 무선 통신 시스템으로 이용에 제한되는 것이 아니고, 그들이 다른 무선 통신 시스템에서 그리고 다운링크 전력 제어에서 유용하게 이용될 수 있다는 점을 알아야 한다.

[0068] 또한, 설명된 파라미터는 임의의 적절한 명칭에 의해 식별될 수 있기 때문에, 이들 파라미터에 대해 이용되는 다양한 명칭은 어떠한 면에서도 제한하고자 하는 것은 아니다. 또한, 다양한 채널이 임의의 적절한 명칭에 의해 식별될 수 있기 때문에, 상이한 채널(예를 들어, PDCCH 등)에 할당되는 다양한 명칭은 어떠한 면에서도 제한하고자 하는 것은 아니다.

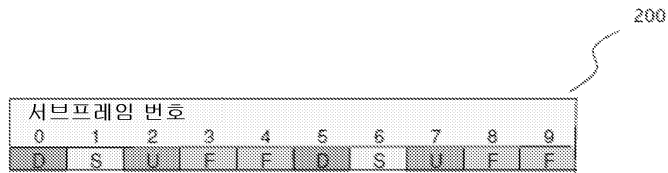
[0069] 필요하다면, 본 명세서에서 논의된 상이한 기능은 상이한 순서로 및/또는 서로 동시에 수행될 수 있다. 또한, 필요하다면, 하나 이상의 상술한 기능은 선택적이 되거나 결합될 수 있다. 그와 같이, 상술한 설명은 단지 본 발명의 원리, 교시 및 바람직한 실시예의 예증으로서 고려되고, 그것으로 제한되어서는 안된다.

도면

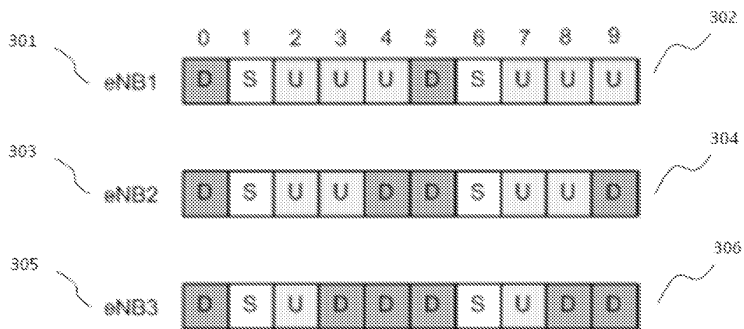
도면1



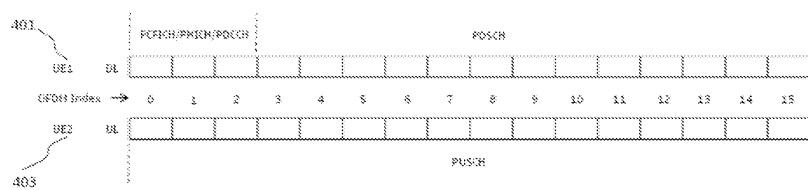
도면2



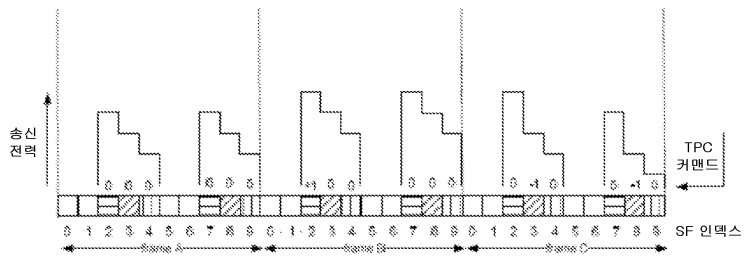
도면3



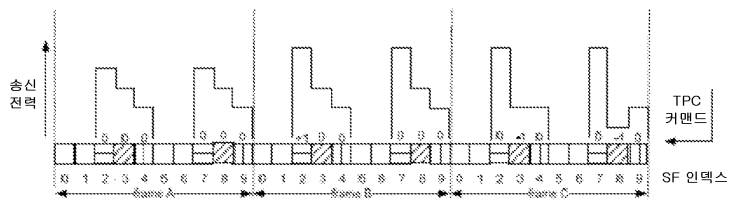
도면4



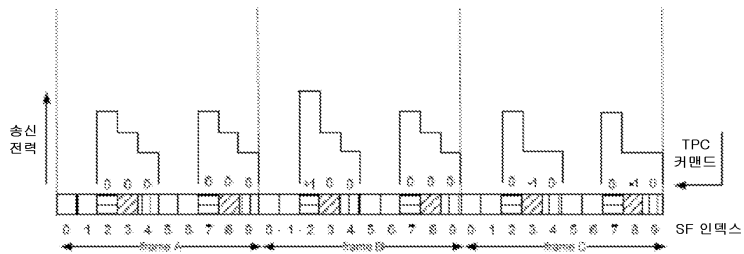
도면5



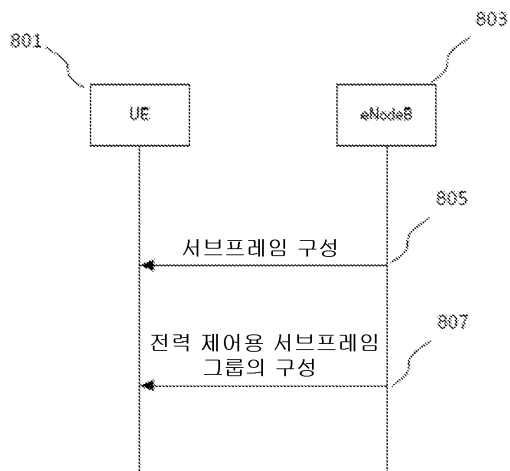
도면6



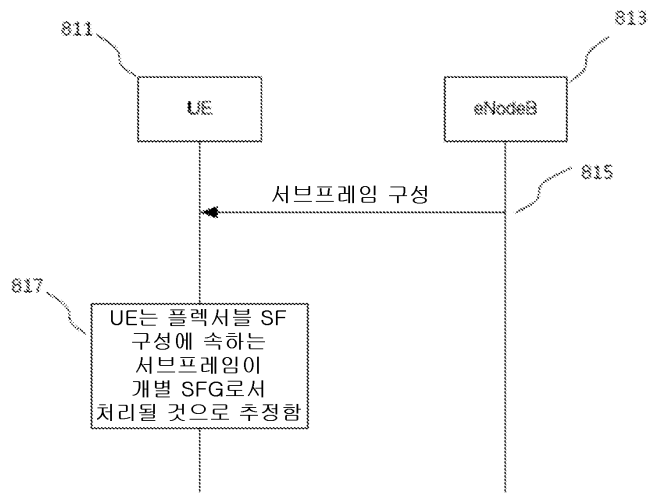
도면7



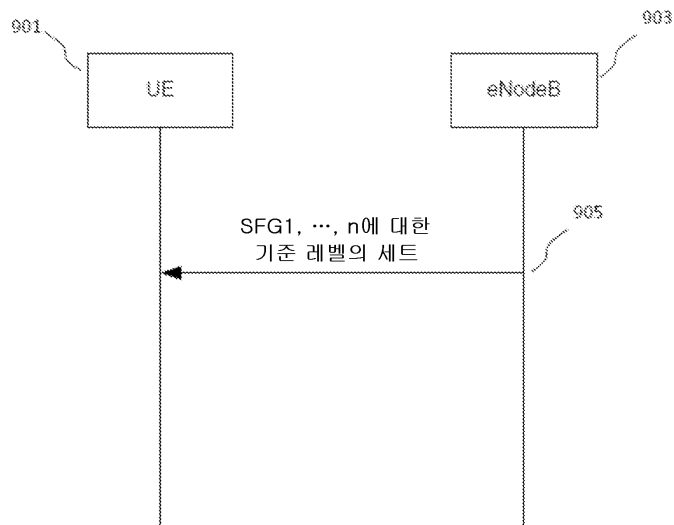
도면8a



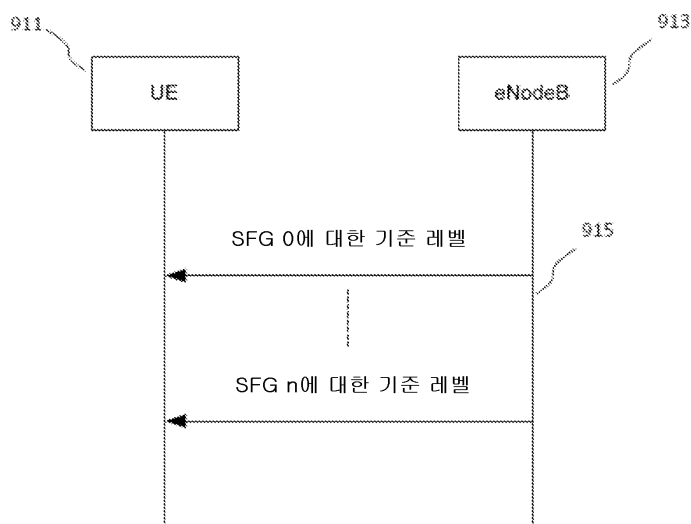
도면8b



도면9a



도면9b



도면10

