



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년04월08일  
(11) 등록번호 10-2383759  
(24) 등록일자 2022년04월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04L 1/00 (2006.01) H04L 1/16 (2006.01)  
H04L 1/18 (2006.01) H04L 5/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H04L 1/0026 (2013.01)  
H04L 1/1671 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2021-7008446(분할)  
(22) 출원일자(국제) 2014년01월17일  
심사청구일자 2021년04월20일  
(85) 번역문제출일자 2021년03월22일  
(65) 공개번호 10-2021-0034690  
(43) 공개일자 2021년03월30일  
(62) 원출원 특허 10-2020-7018335  
원출원일자(국제) 2014년01월17일  
심사청구일자 2020년06월24일  
(86) 국제출원번호 PCT/KR2014/000526  
(87) 국제공개번호 WO 2014/112832  
국제공개일자 2014년07월24일  
(30) 우선권주장  
201310020656.5 2013년01월18일 중국(CN)  
(뒷면에 계속)  
(56) 선행기술조사문헌  
3GPP R1-121935\*  
3GPP R1-123103\*  
3GPP R1-124757\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
(72) 발명자  
리, 잉양  
중국, 베이징 100125, 차오양 디스트릭트, 시아구  
안길, 넘버 9, 종디안 파잔 빌딩 12층  
쑤, 청권  
중국, 베이징 100125, 차오양 디스트릭트, 시아구  
안길, 넘버 9, 종디안 파잔 빌딩 12층  
(74) 대리인  
이전주, 김정훈

전체 청구항 수 : 총 12 항

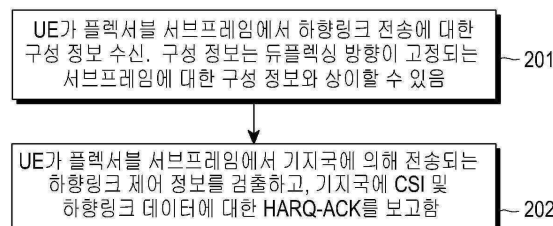
심사관 : 전세운

(54) 발명의 명칭 플렉서블 서브프레임에서 상향링크/하향링크 전송을 수행하는 방법 및 장치

(57) 요약

플렉서블 서브프레임에서 상향링크/하향링크(UL/DL) 전송을 수행하는 방법 및 장치가 제공된다. 상기 방법은 고정된 듀플렉싱 방향을 갖는 서브프레임의 구성 정보와 상이한 하향링크 전송 구성 정보를 플렉서블 서브프레임에서 수신하는 단계; 플렉서블 서브프레임에서 기지국에 의해 전송되는 하향링크 제어 정보를 검출하는 단계; 하향링크 제어 정보에 대응하는 하향링크 데이터를 수신하는 단계; 및 기지국에 하향링크 채널 상태 표시(CSI) 정보 및 하향링크 데이터에 대한 하이브리드 자동 반복 요청 승인(HARQ-ACK)을 보고하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

*H04L 1/1812* (2013.01)

*H04L 5/0007* (2013.01)

*H04L 5/0048* (2021.01)

*H04L 5/0053* (2013.01)

(30) 우선권주장

201310070609.1 2013년03월06일 중국(CN)

201310116424.X 2013년04월03일 중국(CN)

201310367667.0 2013년08월21일 중국(CN)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신 시스템에서 단말(user equipment)의 동작 방법에 있어서,

제1 CSI(channel state information) 서브프레임 세트 및 제2 CSI 서브프레임 세트를 설정하기 위한 제1 설정 정보를 기지국으로부터 수신하는 단계;

상기 제1 CSI 서브프레임 세트에 대한 제1 IMR(interference measurement resource)을 설정하기 위한 제2 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계;

상기 제2 CSI 서브프레임 세트에 대한 제2 IMR을 설정하기 위한 제3 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계;

ZP CSI-RS(zero power CSI-reference signal) 리소스를 설정하기 위한 제4 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계;

PDSCH(physical downlink shared channel)의 RE(resource block) 매핑 및 QCL(quasi-co-location)에 관한 4개의 유형들 중에서 하나를 지시하는 하향링크 제어 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계; 및

상기 제4 설정 정보 및 상기 하향링크 제어 정보에 기반하여 데이터를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함하고,

상기 제2 설정 정보에 기반하여 설정되는 상기 제1 IMR 및 상기 제3 설정 정보에 기반하여 설정되는 상기 제2 IMR 각각에 서로 다른 서브프레임 오프셋이 설정되고,

상기 제4 설정 정보에 기반하여 설정되는 상기 ZP CSI-RS 리소스는 상기 제1 IMR 및 상기 제2 IMR을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 IMR에 기반하여 제1 CSI를 획득하고, 상기 제2 IMR에 기반하여 제2 CSI를 획득하는 단계; 및

상기 제1 CSI 및 상기 제2 CSI를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 데이터에 대한 HARQ ACK(hybrid automatic repeat request acknowledgment)을 상기 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 4

무선 통신 시스템에서 기지국의 동작 방법에 있어서,

제1 CSI 서브프레임 세트 및 제2 CSI 서브프레임 세트를 설정하기 위한 제1 설정 정보를 단말(user equipment)로 전송하는 단계;

상기 제1 CSI 서브프레임 세트에 대한 제1 IMR(interference measurement resource)을 설정하기 위한 제2 설정 정보를 상기 단말로 전송하는 단계;

상기 제2 CSI 서브프레임 세트에 대한 제2 IMR을 설정하기 위한 제3 설정 정보를 상기 단말로 전송하는 단계;

ZP CSI-RS(zero power CSI-reference signal) 리소스를 설정하기 위한 제4 설정 정보를 상기 단말로 전송하는 단계;

PDSCH(physical downlink shared channel)의 RE(resource block) 매핑 및 QCL(quasi-co-location)에 관한 4개의 유형들 중에서 하나를 지시하는 하향링크 제어 정보를 상기 단말로 전송하는 단계; 및

상기 제4 설정 정보 및 상기 하향링크 제어 정보에 기반하여 데이터를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함하고,

상기 제2 설정 정보에 기반하여 설정되는 상기 제1 IMR 및 상기 제3 설정 정보에 기반하여 설정되는 상기 제2 IMR 각각에 서로 다른 서브프레임 오프셋이 설정되고,

상기 제4 설정 정보에 기반하여 설정되는 상기 ZP CSI-RS 리소스는 상기 제1 IMR 및 상기 제2 IMR을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 IMR에 기반하여 획득된 제1 CSI 및 상기 제2 IMR에 기반하여 획득된 제2 CSI를 상기 단말로부터 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 6

제4항에 있어서,

상기 데이터에 대한 HARQ ACK(hybrid automatic repeat request acknowledgment)을 상기 단말로부터 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 7

무선 통신 시스템에서 단말(user equipment)에 있어서,

송수신부; 및

상기 송수신부와 연결되며 상기 송수신부를 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는,

제1 CSI(channel state information) 서브프레임 세트 및 제2 CSI 서브프레임 세트를 설정하기 위한 제1 설정 정보를 기지국으로부터 수신하도록 제어하고,

상기 제1 CSI 서브프레임 세트에 대한 제1 IMR(interference measurement resource)을 설정하기 위한 제2 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하도록 제어하고,

상기 제2 CSI 서브프레임 세트에 대한 제2 IMR을 설정하기 위한 제3 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하도록 제어하고,

ZP CSI-RS(zero power CSI-reference signal) 리소스를 설정하기 위한 제4 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하도록 제어하고,

PDSCH(physical downlink shared channel)의 RE(resource block) 매핑 및 QCL(quasi-co-location)에 관한 4개의 유형들 중에서 하나를 지시하는 하향링크 제어 정보를 상기 기지국으로부터 수신하도록 제어하고,

상기 제4 설정 정보 및 상기 하향링크 제어 정보에 기반하여 데이터를 상기 기지국으로부터 수신하도록 제어하고,

상기 제2 설정 정보에 기반하여 설정되는 상기 제1 IMR 및 상기 제3 설정 정보에 기반하여 설정되는 상기 제2 IMR 각각에 서로 다른 서브프레임 오프셋이 설정되고,

상기 제4 설정 정보에 기반하여 설정되는 상기 ZP CSI-RS 리소스는 상기 제1 IMR 및 상기 제2 IMR을 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 제1 IMR에 기반하여 제1 CSI를 획득하고, 상기 제2 IMR에 기반하여 제2 CSI를 획득하고,

상기 제1 CSI 및 상기 제2 CSI를 상기 기지국으로 전송하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 단말.

#### 청구항 9

제7항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 데이터에 대한 HARQ ACK(hybrid automatic repeat request acknowledgment)을 상기 기지국으로 전송하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 단말.

#### 청구항 10

무선 통신 시스템에서 기지국에 있어서,

송수신부; 및

상기 송수신부와 연결되며 상기 송수신부를 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는,

제1 CSI 서브프레임 세트 및 제2 CSI 서브프레임 세트를 설정하기 위한 제1 설정 정보를 단말(user equipment)로 전송하도록 제어하고,

상기 제1 CSI 서브프레임 세트에 대한 제1 IMR(interference measurement resource)을 설정하기 위한 제2 설정 정보를 상기 단말로 전송하도록 제어하고,

상기 제2 CSI 서브프레임 세트에 대한 제2 IMR을 설정하기 위한 제3 설정 정보를 상기 단말로 전송하도록 제어하고,

ZP CSI-RS(zero power CSI-reference signal) 리소스를 설정하기 위한 제4 설정 정보를 상기 단말로 전송하도록 제어하고,

PDSCH(physical downlink shared channel)의 RE(resource block) 매핑 및 QCL(quasi-co-location)에 관한 4개의 유형들 중에서 하나를 지시하는 하향링크 제어 정보를 상기 단말로 전송하도록 제어하고,

상기 제4 설정 정보 및 상기 하향링크 제어 정보에 기반하여 데이터를 상기 단말로 전송하도록 제어하고,

상기 제2 설정 정보에 기반하여 설정되는 상기 제1 IMR 및 상기 제3 설정 정보에 기반하여 설정되는 상기 제2 IMR 각각에 서로 다른 서브프레임 오프셋이 설정되고,

상기 제4 설정 정보에 기반하여 설정되는 상기 ZP CSI-RS 리소스는 상기 제1 IMR 및 상기 제2 IMR을 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

#### 청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 제1 IMR에 기반하여 획득된 제1 CSI 및 상기 제2 IMR에 기반하여 획득된 제2 CSI를 상기 단말로부터 수신하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 기지국.

#### 청구항 12

제10항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 데이터에 대한 HARQ ACK(hybrid automatic repeat request acknowledgment)을 상기 단말로부터 수신하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 기지국.

### 발명의 설명

### 기술 분야

본 발명은 일반적으로 무선 통신 시스템, 보다 구체적으로는 플렉서블 서브프레임(flexible subframe)에서 상향링크/하향링크(UL/DL) 전송을 수행하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

[0001]

## 배경 기술

[0002] LTE(long term evolution) 통신 시스템은 시간 분할 듀플렉싱(TDD) 작업 모드를 지원한다. 도 1은 TDD 시스템의 프레임 구조를 도시하는 개략도이다. 각각의 무선 프레임은 10ms의 길이를 가지며, 각각 5ms의 길이를 갖는 두 개의 하프 프레임(half frame)으로 균등하게 분할된다. 각각의 하프 프레임은 각각 0.5ms의 길이를 갖는 8개의 시간 슬롯(time slot)을 포함한다. 또한, 각각의 하프 프레임은 3개의 특수 필드(즉, 하향링크 파일럿 시간 슬롯(DwPTS), 보호 구간(GP), 및 상향링크 파일럿 시간 슬롯(UpPTS))을 포함한다. 3개의 특수 필드의 합계 길이는 1ms이다. 각각의 서브프레임은 두 개의 연속적인 시간 슬롯을 포함한다(예를 들어, k 번째 서브프레임은 시간 슬롯 2k 및 시간 슬롯 2k+1을 포함한다). TDD 시스템은 LTE TDD UL/DL 구성(configuration)을 나타내는 표 1에 도시된 바와 같이, 7개 유형의 UL/DL 구성을 지원한다. 표 1에서, D는 하향링크 서브프레임을 나타내고, U는 상향링크 서브프레임을 나타내고, S는 3개의 특수 필드를 포함하는 특수 서브프레임을 나타낸다.

표 1

| 구성<br>일련 번호 | 스위치 포인트<br>주기 | 서브프레임 ID |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------|---------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|             |               | 0        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0           | 5 ms          | D        | S | U | U | U | D | S | U | U | U |
| 1           | 5 ms          | D        | S | U | U | D | D | S | U | U | D |
| 2           | 5 ms          | D        | S | U | D | D | D | S | U | D | D |
| 3           | 10 ms         | D        | S | U | U | U | D | D | D | D | D |
| 4           | 10 ms         | D        | S | U | U | D | D | D | D | D | D |
| 5           | 10 ms         | D        | S | U | D | D | D | D | D | D | D |
| 6           | 10 ms         | D        | S | U | U | U | D | S | U | U | D |

[0003]

[0004] LTE TDD 규격에 따르면, 서브프레임 0, 서브프레임 5, 서브프레임 1의 DwPTS, 및 서브프레임 6의 DwPTS는 항상 하향링크 전송에 사용되고, 서브프레임 2, 서브프레임 1, 및 서브프레임 6의 UpPTS는 항상 상향링크 전송에 사용된다. 다른 5개의 서브프레임(즉, 서브프레임 3, 서브프레임 4, 서브프레임 7, 서브프레임 8, 및 서브프레임 9)은 일부 UL/DL 구성에서는 하향링크 서브프레임으로 사용되고, 다른 UL/DL 구성에서는 상향링크 서브프레임으로 사용된다.

[0005] 종래의 LTE TDD 표준에서, 셀에 의해 채택된 UL/DL 구성은 방송 시그널링을 통해 구성된다(즉, UL/DL 구성은 시스템 정보 블록 1(SIB1)에 포함된다). 이와 같이, LTE 시스템은 종래의 표준에 따라, 3시간마다 최대 32번의 시스템 정보 변경 및 UL/DL 구성 변경들 사이에 적어도 640ms를 지원한다. 서비스 특성의 빠른 변경에 더 잘 적응하도록 하기 위해, 제3 세대 파트너십 프로젝트(3GPP)는 시스템에서의 UL/DL 서브프레임 분배의 더 빠른 변경을 가능하게 하는 방식들에 대해 현재 공을 들이고 있다. 예를 들어, 3GPP는 무선 프레임의 길이인 10ms 마다 UL/DL 구성을 변경하거나, 반 정적(semi-static)으로 변경하는 방식으로 200ms 마다 하나의 UL/DL 구성을 변경하는 것과 같이, 더 빈번하게 UL/DL 구성을 변경할 수 있다. 실제로, 기지국 스케줄러는 서비스 요구에 따라 UL/DL 서브프레임들의 분배를 변경할 수 있고, 특정 스케줄링 제한 방식을 채택함으로써 적당하게 시스템 실행을 계속할 수 있다. 7개의 UL/DL 구성 중 어떤 구성 하에서 UE가 실행되고 있는 지를 UE가 알 필요는 없다. 또한, 작업하는 UL/DL 서브프레임들의 분배는 표 1에 도시된 바와 같은 7개의 UL/DL 구성으로 반드시 한정되지는 않는다(즉, 시스템에 의해 실제로 채택되는 UL/DL 서브프레임들의 분배는 UE들에 대해 투명할 수 있다).

[0006] 셀에 의해 채택된 UL/DL 서브프레임들의 분배에서의 플렉서블 변경들을 지원하는 시스템에서, 기지국은 시스템 성능을 최적화하기 위해 UL/DL 트래픽의 현재 분배를 기반으로 하여 UL/DL 서브프레임들의 분배를 조정할 수 있다. 그러나, 이러한 시스템에는 문제들이 존재한다. 보다 구체적으로, 일부 셀들은 듀플렉싱 방향이 상향링크 전송에 대해 플렉서블인 서브프레임(플렉서블 서브프레임으로 지칭됨)을 사용할 수 있고, 다른 셀들은 하향링크 전송에 대해 플렉서블 서브프레임을 사용할 수 있고, 이는 간섭 변화를 가져온다. 상향링크 전송을 위한 서브프레임을 사용하는 셀에서, UE의 상향링크 신호는 인접한 기지국으로부터의 하향링크 신호에 의해 야기되는 간섭을 겪을 수 있다. 하향링크 전송을 위한 서브프레임을 사용하는 셀에서, 셀에서 UE에 전송된 하향링크 신호는 인접한 셀에서 UE로부터의 상향링크 신호에 의해 야기되는 간섭을 겪을 수 있다. 종래의 LTE TDD 시스템에서는, 동일한 타이밍 위치에서 서브프레임들에 의해 야기되는 이러한 기지국 대 기지국 간섭 및 UE 대 UE 간섭

이 전혀 없다. 이러한 간섭의 변화들은 플렉서블 서브프레임들에서의 하향링크 제어 시그널링 및 하향링크 데이터의 전송에 영향을 미칠 수 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 최소한 전술한 문제점 및 단점들을 해결하고, 최소한 후술되는 장점들을 제공하고자 한다.
- [0008] 따라서, 본 발명의 일 실시예는 플렉서블 서브프레임에서의 상향링크/하향링크(UL/DL) 전송의 성능을 향상시키기 위해 플렉서블 서브프레임에서 UL/DL 전송을 수행하는 방법 및 장치를 제공하기 위한 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 간섭을 측정하기 위한 단말(user equipment)의 동작 방법은, 제1 CSI(channel state information) 서브프레임 세트 및 제2 CSI 서브프레임 세트를 구성하는 제1 설정 정보를 기지국으로부터 수신하는 단계와, 간섭 측정 자원(IMR: interference measurement resource)과 관련된 CSI-RS(CSI reference signal)의 서브프레임 오프셋을 설정하는 제2 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계와, 상기 제1 설정 정보 및 상기 제2 설정 정보에 기반하여 제1 IMR 및 제2 IMR 중에서 적어도 하나의 IMR을 확인하는 단계와, 상기 적어도 하나의 IMR에서 간섭을 측정하는 단계를 포함한다. 상기 적어도 하나의 IMR은 상기 제1 CSI 서브프레임 세트 및 상기 제2 CSI 서브프레임 세트에 상응할 수 있다.
- [0010] 상기 무선 통신 시스템에서 간섭을 측정하기 위한 단말의 동작 방법은, 상기 제1 IMR에 기반하여 제1 CSI를 획득하고, 상기 제2 IMR에 기반하여 제2 CSI를 획득하는 단계와, 상기 제1 CSI 및 상기 제2 CSI를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 무선 통신 시스템에서 간섭을 측정하기 위한 단말의 동작 방법은, PDSCH(physical downlink shared channel) RE(resource block) 매핑 및 QCL(quasi-co-location)에 관한 설정 정보를 포함하는 하향링크 제어 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계와, 상기 PDSCH RE매핑 및 QCL에 관한 설정 정보에 기반하여 데이터를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계와, 상기 데이터에 대한 HARQ ACK(hybrid automatic repeat request acknowledgment)을 상기 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 실시예에 따라, 상기 제1 IMR 및 상기 제2 IMR 각각이 상기 단말의 하나의 CSI 프로세스(process)에 대하여 설정될 수 있다.
- [0013] 실시예에 따라, 상기 제2 설정 정보에 기반하여 상기 제1 IMR 및 상기 제2 IMR 각각에 서로 다른 서브프레임 오프셋이 설정될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말(user equipment)의 간섭 측정을 제어하는 기지국의 동작 방법은, 제1 CSI 서브프레임 세트 및 제2 CSI 서브프레임 세트를 구성하는 제1 설정 정보를 상기 단말로 전송하는 단계와, 간섭 측정 자원(IMR: interference measurement resource)과 관련된 CSI-RS(CSI reference signal)의 서브프레임 오프셋을 설정하는 제2 설정 정보를 상기 단말로 전송하는 단계와, 상기 제1 설정 정보 및 상기 제2 설정 정보에 기반하여 제1 IMR 및 제2 IMR 중에서 적어도 하나의 IMR에서 측정된 측정 정보를 상기 단말로 수신하는 단계를 포함한다. 상기 적어도 하나의 IMR은 상기 제1 CSI 서브프레임 세트 및 상기 제2 CSI 서브프레임 세트에 상응할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 간섭을 측정하기 위한 단말(user equipment)은, 송수신부, 및 제1 CSI(channel state information) 서브프레임 세트 및 제2 CSI 서브프레임 세트를 구성하는 제1 설정 정보를 기지국으로부터 수신하도록 제어하고, 간섭 측정 자원(IMR: interference measurement resource)과 관련된 CSI-RS(CSI reference signal)의 서브프레임 오프셋을 설정하는 제2 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하도록 제어하고, 상기 제1 설정 정보 및 상기 제2 설정 정보에 기반하여 제1 IMR 및 제2 IMR 중에서 적어도 하나의 IMR을 확인하고, 상기 적어도 하나의 IMR에서 간섭을 측정하는 제어부를 포함한다. 상기 적어도 하나의 IMR은 상기 제1 CSI 서브프레임 세트 및 상기 제2 CSI 서브프레임 세트에 상응할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말(user equipment)의 간섭 측정을 제어하는 기지국은, 송수신부, 및 제1 CSI 서브프레임 세트 및 제2 CSI 서브프레임 세트를 구성하는 제1 설정 정보를 상기 단말로 전송하도록 제어하고, 간섭 측정 자원(IMR: interference measurement resource)과 관련된 CSI-RS(CSI reference

signal)의 서브프레임 오프셋을 설정하는 제2 설정 정보를 상기 단말로 전송하도록 제어하고, 상기 제1 설정 정보 및 상기 제2 설정 정보에 기반하여 제1 IMR 및 제2 IMR 중에서 적어도 하나의 IMR에서 측정된 측정 정보를 상기 단말로부터 수신하도록 제어하는 제어부를 포함한다. 상기 적어도 하나의 IMR은 상기 제1 CSI 서브프레임 세트 및 상기 제2 CSI 서브프레임 세트에 상응할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0017] 본 발명의 특정 실시예들의 상기 및 다른 실시예, 특징 및 장점들은 첨부 도면들을 참조한 다음의 상세 설명으로 더욱 명백해질 것이다.

도 1은 TDD 시스템의 프레임 구조를 도시하는 개략도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 서브프레임에서 UL/DL 전송을 수행하는 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 간섭 측정 신호를 도시하는 개략도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 구조를 도시하는 개략도이다.

도 5 내지 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 2의 단계 201의 다양한 예를 도시하는 흐름도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 UE의 구조를 도시하는 개략도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하에서, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 기술한다. 본 발명의 다음의 설명에서, 본 명세서에 포함된 알려진 기능 및 구성들의 상세한 설명은 이러한 설명이 본 발명의 요지를 모호하게 할 수 있는 경우 생략될 수 있다.

[0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 UL/DL 서브프레임들의 분배의 플렉서블 구성을 지원하는 TDD 시스템에서, UL/DL 구성들은 백워드 호환성(backward compatibility)을 제공하기 위해 방송 채널 SIB1에서 여전히 전송되고, 셀에서의 모든 UE는 "SIB1 백워드 UL/DL 구성"으로 본 명세서에서 언급되는 UL/DL 구성을 수신할 수 있다. UE들은 UE들이 UL/DL 서브프레임들의 분배의 플렉서블 구성을 지원하는 지 여부를 기반으로 하여 두 개의 카테고리로 분류될 수 있다. 두 개의 카테고리 중 하나는 UL/DL 서브프레임들의 분배의 플렉서블 구성을 지원하지 않는 UE들을 포함한다. 카테고리 1의 UE들은 SIB1 백워드 UL/DL 구성에 따라서만 단지 작업할 수 있다. 기지국이 특정 서브프레임들의 전송 방향을 변경하는 경우, 기지국 스케줄러는 카테고리 1의 UE들의 정상적인 UL/DL 데이터 전송을 보장하기 위해 듀플렉싱 방향들이 변경되는 이들 서브프레임에서 카테고리 1의 UE들의 UL/DL 전송을 스케줄링하는 것을 피하기 위한 특정 작업들을 수행한다. 두 개의 카테고리 중 다른 하나는 UL/DL 서브프레임들의 분배의 플렉서블 구성을 지원하는 UE들을 포함한다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 방법이 UL/DL 서브프레임들의 분배의 플렉서블 구성을 지원하는 UE들의 이러한 카테고리에 적용된다. 시스템 성능은 카테고리 2의 UE들의 작업들을 정의함으로써 최적화될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 서브프레임을 결정하는 방법에 따르면, UE가 DL 기준 UL/DL 구성들을 기반으로 하여 PDSCH를 전송하면, SIB1 UL/DL 구성의 상향링크 서브프레임이고, DL 기준 UL/DL 구성의 하향링크 서브프레임인 서브프레임은 플렉서블 서브프레임으로 결정된다.

[0021] 플렉서블 서브프레임에서, 일부 셀들은 다른 셀들이 하향링크 전송을 수행하는 동안 상향링크 전송을 수행하고, 이는 상향링크 전송과 하향링크 전송 간의 상호 간섭을 야기한다. 서브프레임에서 상향링크 전송을 수행하는 셀에서, 셀의 UE의 상향링크 신호는 인접한 기지국으로부터의 하향링크 신호에 의해 야기되는 간섭을 겪을 수 있다. 서브프레임에서 하향링크 전송을 수행하는 셀에서, 셀의 UE에 전송되는 하향링크 신호는 인접한 셀의 UE로부터의 상향링크 신호에 의해 야기되는 간섭을 또한 겪을 수 있다. 그러나, 종래의 LTE TDD 시스템에서는, 종래의 LTE TDD 시스템의 모든 기지국은 서브프레임의 타이밍 위치에서 동일한 듀플렉싱 방향을 갖기 때문에, UE 간 및 기지국 간에 이러한 간섭이 없다. 간섭의 분배 변화는 플렉서블 서브프레임에서의 UL/DL 데이터 전송(예를 들어, 진화된(evolved) 물리 하향링크 제어 채널(EPDCH)의 전송, 물리 하향링크 공유 채널(PDSCH)의 전송, 및 물리 상향링크 공유 채널(PUSCH)의 전송)에 영향을 미칠 수 있다.

[0022] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 서브프레임에서의 UL/DL 전송을 위한 방법을 도시하는 흐름도이다.

- [0023] 도 2를 참조하면, 블록 201에서, UE는 플렉서블 서브프레임에서 하향링크 전송의 구성 정보를 수신한다. 구성 정보는 고정된 듀플렉싱 방향을 갖는 서브프레임들의 구성 정보와 상이하다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 서브프레임에서 상향링크/하향링크 전송을 수행하는 제1 방법은, 플렉서블 서브프레임이 하향링크 전송에 사용되는 경우, 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN)의 서브프레임 구조, 셀 지정 참조 신호(CRS) 및 플렉서블 서브프레임의 앞부분에서 전송되는 하향링크 제어 정보를 채택하는 단계, 및 플렉서블 서브프레임의 데이터 필드에서 PDSCH를 전송하는 단계를 포함한다.
- [0025] 플렉서블 서브프레임에서 상향링크/하향링크 전송을 수행하는 제1 방법은, 플렉서블 서브프레임이 상향링크 전송에 사용되는 경우, MBSFN의 서브프레임 구조를 채택하는 단계, 플렉서블 서브프레임의 앞부분에서 CRS 및 하향링크 제어 정보를 전송하는 단계, 및 플렉서블 서브프레임의 데이터 필드에서 PUSCH를 전송하는 단계를 더 포함한다.
- [0026] N이 OFDM 심볼의 총 개수이고, MBSFN의 서브프레임 구조가 채택되고, OFDM 심볼의 개수 'm'이 서브프레임의 앞부분에 위치하는 하향링크에 사용되는 경우, UE와 기지국은 모두 UL/DL 스위칭을 수행하는 시간을 필요로 하기 때문에, 배어러로서 사용될 수 있는 상향링크 단일 반송파 주파수 분할 다중 어드레스(SCFDMA) 심볼의 개수는  $N-m$  미만이다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 서브프레임에서 상향링크 전송에 이용 가능한 리소스들을 결정하는 방법의, 전술한 방법에 따른, 5가지 예가 다음과 같이 기술된다.
- [0028] 본 명세서에서, MBSFN 구조의 서브프레임을 채택하는 서브프레임은 "MBSFN 서브프레임"이라 지칭되고, MBSFN 구조의 서브프레임을 채택하지 않는 서브프레임은 "비(non)-MBSFN 서브프레임"이라 지칭된다.
- [0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 MBSFN을 기반으로 하여 상향링크 전송을 위한 리소스들을 결정하는 제1 방법의 제1 예는 MBSFN 서브프레임의 물리 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH)을 사용하여, "n"으로 표시되는, 하향링크 전송에 사용할 수 있는 OFDM 심볼의 개수를 결정하는 단계를 포함한다. 서브프레임에서 처음의 n개 OFDM 심볼은 하향링크 전송 전용으로 간주되고, 서브프레임의 남은 시간은 상향링크 전송에 사용될 수 있다.
- [0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 MBSFN을 기반으로 하여 상향링크 전송을 위한 리소스들을 결정하는 제1 방법의 제2 예는 하향링크 전송 전용 CRS를 포함하는 MBSFN 서브프레임의 앞부분에서 OFDM 심볼들을 생성하는 단계 및 상향링크 전송에 이용할 수 있는 서브프레임의 남은 부분을 만드는 단계를 포함한다. 하나 또는 두 개의 CRS 포트가 있는 경우, 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼만이 하향링크 전송 전용이다. 대안적으로, 4개의 CRS 포트가 있는 경우, 처음의 2개 OFDM 심볼이 하향링크 전송 전용이다.
- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 MBSFN을 기반으로 하여 상향링크 전송을 위한 리소스들을 결정하는 제1 방법의 제3 예는 하향링크 전송 전용 CRS를 포함하는 MBSFN 서브프레임의 앞부분에 위치한 OFDM 심볼들을 생성하는 단계, 하향링크 전송 전용 물리 HARQ 표시자 채널(PHICH) 전송에 의해 점유될 수 있는 OFDM 심볼들을 생성하는 단계 (즉, 하향링크 전송 전용 심볼의 개수는  $\max(N_{CRS}, N_{PHICH})$ 이다), 및 상향링크 전송에 이용할 수 있는 서브프레임의 남은 시간을 만드는 단계를 포함한다.  $N_{CRS}$ 는 CRS를 포함하는 MBSFN 서브프레임의 앞부분에 위치한 OFDM 심볼의 개수를 표시하고,  $N_{PHICH}$ 는 P-BCH에 구성된 PHICH의 시간 길이(즉, PHICH 전송에 의해 점유된 OFDM 심볼의 개수)를 표시한다.
- [0032] 본 발명의 일 실시예에 따른 MBSFN을 기반으로 하여 상향링크 전송을 위한 리소스들을 결정하는 제1 방법의 제4 예는, PHICH가 전송될 수 있는 플렉서블 MBSFN 서브프레임에 대해서는 전술한 제3 예에 따라 하향링크 전송 전용 OFDM 심볼의 개수를 결정하고, 서브프레임의 남은 시간이 상향링크 전송에 이용 가능한 지를 결정하는 단계, PHICH를 전송하지 않는 플렉서블 MBSFN 서브프레임에 대해서는, 전체 보다 적은 서브프레임들은 LTE 시스템에서 PUSCH에 대한 HARQ의 타이밍 방식에 따라 PHICH 및 상향링크 스케줄링 정보(즉, UL 그랜트(grant))를 전송할 수 있기 때문에, 전술한 제2 예에 따라 하향링크 전송 전용 OFDM 심볼의 개수를 결정하고, 서브프레임의 남은 시간이 상향링크 전송에 이용 가능한 지를 결정하는 단계를 포함한다.
- [0033] 본 발명의 일 실시예에 따른 MBSFN을 기반으로 하여 상향링크 전송을 위한 리소스들을 결정하는 제1 방법의 제5 예는 상위 계층 시그널링을 통해 상향링크 전송을 위한 심볼들의 시작 위치인 OFDM 심볼의 인덱스를 구성하는 단계, 또는 상위 계층 시그널링을 통해 플렉서블 MBSFN 서브프레임에서 하향링크 전송 전용 OFDM 심볼의 개수를 구성하는 단계를 포함한다. 또한, 상위 계층은 플렉서블 서브프레임들에 대한 PUSCH 전송 구성 정보의 복수의 상이한 유형을 구성할 수 있다. PUSCH 전송 구성의 각 유형은 하향링크 전송 전용 OFDM 심볼의 상이한 개수를

표시하고, 서브프레임의 남은 시간은 상향링크 전송에 사용될 수 있다.

- [0034] 플렉서블 서브프레임에서 UL/DL 전송을 수행하는 제1 방법의 마지막 4개의 예(즉, 제2 예 내지 제5 예)는 하향링크 전송에 실제로 사용되는 OFDM 심볼의 개수가 되도록 MBSFN의 PCFICH 값을 설정함으로써 기지국에서 구현될 수 있다.
- [0035] 플렉서블 서브프레임에서 UL/DL 전송을 수행하는 전술한 제1 방법은 서브프레임의 듀플렉싱 방향 변화의 영향이 없는 CRS 전송을 보장하는 MBSFN의 서브프레임 구조를 채택한다. 따라서, 이러한 플렉서블 서브프레임들이 상향링크 전송에 사용되는 경우, 플렉서블 서브프레임들을 지원하지 않는 낮은 버전의 UE들의 무선 리소스 관리(RRM) 측정은 영향을 받지 않을 것이다.
- [0036] 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 서브프레임에서 UL/DL 전송을 수행하는 제2 방법은, 플렉서블 서브프레임이 하향링크 전송에 사용되는 경우에는 플렉서블 서브프레임 내에서 어떠한 CRS도 전송하지 않는 단계, 서브프레임의 모든 OFDM 심볼들이 하향링크 전송에 이용 가능하다고 결정하는 단계, 및 PDSCH를 사용하여(예를 들어, LTE 릴리스(Relase) 11에서 정의된 EPDCCH를 사용하여) 주파수 분할 멀티플렉싱을 통해서만 하향링크 제어 시그널링을 전송하는 단계를 포함하고, 플렉서블 서브프레임이 하향링크 전송에 사용되는 경우에는, 하향링크 제어 시그널링을 전송하고, 모든 OFDM 심볼들이 상향링크 전송에 이용 가능하다고 결정하는 단계를 포함한다.
- [0037] 플렉서블 서브프레임에서 UL/DL 전송을 수행하는 전술한 제1 방법 및 제2 방법에서, 플렉서블 서브프레임이 하향링크 전송에 사용되는 경우, CRS가 서브프레임의 앞부분에만 존재하거나, 대안적으로, 서브프레임에 CRS가 전혀 존재하지 않기 때문에, 복조 참조 신호(DMRS) 디멀티플렉싱을 기반으로 하는 방법들이 PDSCH를 위해 채택될 수 있다.
- [0038] 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 서브프레임에서 UL/DL 전송을 수행하는 제3 방법은 다음과 같이 기술된다. 플렉서블 서브프레임이 하향링크 전송에 사용되는 경우, 서브프레임의 규칙적인 CRS 구조를 갖는 CRS는 전체 서브프레임에 걸쳐 전송되고, CRS 이외의 리소스 요소(RE)들은 하향링크 전송에 이용할 수 있다. 이러한 구조를 사용함으로써, CRS 전송이 필요하고, LTE 시스템에서 정의되는 모든 하향링크 전송 모드는 플렉서블 서브프레임에 적용할 수 있다. 플렉서블 서브프레임이 상향링크 전송에 사용되는 경우, 모든 OFDM 심볼들은 상향링크 전송에 이용할 수 있다.
- [0039] LTE 릴리스 11 규격에 따르면, 전송 모드(TM) 10에 대해, 시스템은 PDSCH의 QCL(Quasi Co-Location) 및 RE 매핑에 대한 구성 정보의 4개의 상이한 유형을 구성할 수 있고, 하향링크 제어 표시(DCI) 포맷에서 두 개의 비트를 통해 현재의 PDSCH 전송에 의해 채택된 QCL 및 RE 매핑의 유형을 표시한다. 프로세스에 포함된 매개변수들은 CRS 포트의 개수, PDSCH 매핑에 사용되는 심볼들의 시작 위치인 OFDM 심볼의 인덱스, MBSFN 서브프레임 구성, 비(non)-제로 파워 채널 상태 표시 참조 신호(NZP CSI-RS)의 구성, 및 제로 파워 채널 상태 표시 참조 신호(ZP CSI-RS)의 구성을 포함할 수 있다.
- [0040] 플렉서블 서브프레임에 의해 채택된 CRS 구조는 전용 시그널링 메커니즘을 사용하는 것에 의해 구성될 수 있다. 대안적으로, UE가 TM1 내지 TM9 중 어느 하나로 구성되는 경우, UE는 플렉서블 서브프레임에 포함되는 CRS를 결정할 수 있다. UE가 TM10으로 구성되는 경우, UE는 플렉서블 서브프레임이 CRS, 및 PDSCH RE 매핑 및 QCL 구성을 기반으로 하는 CRS를 갖는 서브프레임의 구조를 포함하는 지 여부를 결정한다.
- [0041] UE가 TM1 내지 TM9 중 어느 하나로 구성되는 경우, 종래의 MBSFN 구성은 하향링크 전송에 사용되는 플렉서블 서브프레임이 CRS를 갖는 MBSFN 서브프레임의 구조를 채택하는 지, CRS를 갖는 규칙적인 서브프레임의 구조를 채택하는 지 여부를 지정하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, SIB1 UL/DL 구성에서 상향링크 서브프레임들이 플렉서블 서브프레임이면, 상향링크 서브프레임에 대응하는 비트가 MBSFN 구성으로 설정되는 경우, 플렉서블 서브프레임은 플렉서블 서브프레임이 하향링크 전송에 사용되는 경우 CRS를 갖는 MBSFN 서브프레임의 구조를 채택한다. 반면에, 상향링크 서브프레임에 대응하는 비트가 MBSFN 구성에서 삭제되는 경우, 플렉서블 서브프레임은 플렉서블 서브프레임이 하향링크 전송에 사용되는 경우 CRS를 갖는 규칙적인 서브프레임의 구조를 채택한다.
- [0042] TM 10에 대하여, 플렉서블 서브프레임이 PDSCH를 전송하기 위해 사용되는 경우, RE 매핑 및 QCL 구성은 하향링크 전송 전용 서브프레임의 구성과 상이할 수 있다. 일 예로서 RE 매핑을 들면, 플렉서블 서브프레임에서의 CRS 구조는 하향링크 전송 전용 서브프레임에서의 CRS 구조와 상이할 수 있고, 그에 상응하여, PDSCH에 대한 RE 매핑 방법 또한 상이할 수 있다. 예를 들어, 서브프레임 내에 CRS가 전혀 없는 경우, 플렉서블 서브프레임의 모든 RE는 PDSCH 전송에 이용할 수 있다. 또한, 플렉서블 서브프레임의 QCL 구성은 하향링크 전송 전용 서브프레임의 QCL 구성과 또한 상이할 수 있다.

- [0043] LTE 릴리스 11에서, PDSCH의 RE 매핑 및 QCL 구성이 구성되는 경우, ZP CSI-RS에 대한 구성이 구성될 수 있다. UE는 레이트 매칭 동안 ZP CSI-RS에 의해 점유된 RE들을 무시할 수 있고, RE 매핑 동안 ZP CSI-RS에 의해 점유 되도록 구성된 RE들을 스킵(skip)할 수 있다. ZP CSI-RS는 다른 셀들의 CSI-RS의 측정 정확성을 향상시키기 위해 사용될 수 있고, 간섭 측정 리소스(IMR)들을 또한 포함할 수 있다. ZP CSI-RS는 eNB 구성의 대상이 되는 하나 이상의 IMR 리소스를 포함할 수 있다. LTE 릴리스 11에서, ZP CSI-RS가 IMR을 포함하는 경우, IMR의 포함은 IMR의 영향이 레이트 매칭 및 RE 매핑 동안 상쇄되었음을 표시한다. ZP CSI-RS가 IMR을 포함하지 않는 경우, 레이트 매칭 및 RE 매핑 동안 어떠한 특정 처리도 IMR에서 수행되지 않는다, 즉, 레이트 매칭은 IMR이 PDSCH를 전송할 수 있다는 가정한 경우 수행되지만, PDSCH는 RE 매핑 동안 IMR에서 전송되지 않을 수 있으며, 이는 PDSCH 링크 성능의 저하로 이어질 수 있다. LTE 릴리스 11에서, ZP CSI-RS의 구성은 순환 주기 "T" 및 서브프레임 오프셋 "k"의 구성을 통해 구현된다, 즉, ZP CSI-RS는 모든 T 서브프레임들에 대해 한 번 구성되고, 각각의 순환 주기에서 k 번째 서브프레임을 점유한다. ZP CSI-RS의 순환 주기 T는 5ms의 정수배(integral multiple)이다.
- [0044] 도 5에 도시된 바와 같이, 단계 201a는 도 2의 단계 201를 예시하기 위해 사용될 수 있다. 도 5를 참조하면, 단계 201a에서, UE는 IMR에서 구성 정보를 수신하고, 플렉서블 서브프레임에 대한 구성 정보는 고정된 서브프레임에 대한 구성 정보와 상이할 수 있다. 플렉서블 서브프레임에서의 간섭들의 분배가 하향링크 전송 전용 서브프레임에서의 분배와 상이하기 때문에, 간섭 측정 신호들은 플렉서블 서브프레임 및 하향링크 전송 전용 서브프레임에서 각각 간섭을 측정하기 위해 플렉서블 서브프레임 및 하향링크 전송 전용 서브프레임에 각각 구성될 수 있다. 예를 들어, LTE 릴리스 11에서 정의된 IMR 구조가 사용될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 두 개의 IMR이 두 개의 상이한 서브프레임 집합에 각각 구성될 수 있다.  $i(i=0, 1)$  번째 IMR로서의 역할을 하는 ZP CSI-RS에 대해, 순환 주기  $T_i$ , 서브프레임 오프셋  $k_i$ , 및 서브프레임에서 IMR에 의해 점유된 CSI-RS의 RE 리소스들이 구성될 수 있다.
- [0045] 2개의 IMR 중 하나는 두 개의 IMR 중 다른 하나의 해당 매개변수들과는 상이한 상이 매개변수들, 즉 순환 주기  $T_i$ , 서브프레임 오프셋  $k_i$ , 및 서브프레임에서 IMR에 의해 점유된 CSI-RS의 RE 리소스들 중 일부 또는 전체를 가질 수 있다. 예를 들어, 2개의 IMR은 서브프레임에서 CSI-RS의 동일한 RE 리소스들을 점유하고, 동일한 순환 주기를 가질 수 있지만, 상이한 서브프레임 오프셋을 가질 수 있다. 상이한 서브프레임 오프셋들은 2개의 서브프레임 집합에서의 간섭들이 각각 측정될 수 있도록 2개의 IMR이 2개의 상이한 서브프레임 집합에 위치한다는 것을 보장한다.
- [0046] 하나의 서브프레임 집합은 하향링크 전송 전용 서브프레임 모두를 포함할 수 있고, 다른 서브프레임 집합은 플렉서블 서브프레임 모두를 포함할 수 있다. 대안적으로, 서브프레임 집합들은 하향링크 전송 전용 서브프레임 및 플렉서블 서브프레임들을 기반으로 하는 대신에 간섭 레벨들을 기반으로 하여 분류될 수 있다. 예를 들어, 하나의 서브프레임 집합은 간섭들이 다른 셀들의 하향링크 전송에 의해 주로 야기되는 플렉서블 서브프레임 및 하향링크 전송 전용의 모든 서브프레임을 포함할 수 있고, 다른 서브프레임 집합은 제1 서브프레임 집합에서 플렉서블 서브프레임들을 제외하는 것에 의해 다른 플렉서블 서브프레임들을 포함할 수 있다.
- [0047] 또한, 상이한 플렉서블 서브프레임들은 일반적으로 간섭들의 상이한 분배를 가질 수 있다. 예를 들어, 서브프레임 3, 서브프레임 4, 서브프레임 8, 및 서브프레임 9가 플렉서블 서브프레임이면, 서브프레임 3 및 서브프레임 8은 서브프레임 4 및 서브프레임 9보다 높은 상향링크 전송에 사용될 확률을 갖고, 따라서, 간섭 분배가 상이할 수 있다. 상기 분석을 기반으로 하여, 서브프레임들은 복수의 서브프레임 집합들로 분류되는 플렉서블 서브프레임들을 갖기 위해  $N(N>2)$ 개의 서브프레임 집합으로 나눌 수 있고, 여기서 각각의 서브프레임 집합은 유사한 간섭 레벨을 갖는 플렉서블 서브프레임 및/또는 하향링크 전송 전용 서브프레임들만 포함한다. 이러한 예에서,  $N(N>2)$ 개의 IMR은 각각  $N$ 개의 상이한 서브프레임 집합에 의해 사용하기 위해 구성될 수 있다. 이러한 구성은 전술한 IMR 할당 방법의 확장으로 간주될 수 있다.
- [0048] LTE TDD 프레임 구조에 따르면, 하프 프레임의 서브프레임 0 및 서브프레임 1은 일반적으로 하향링크 전송 전용이고, 하프 프레임의 서브프레임 3 및 서브프레임 4는 플렉서블 서브프레임일 수 있다. 플렉서블 서브프레임 및 하향링크 전송 전용 하향링크 서브프레임에서 각각 간섭을 측정하기 위해, 복수의 5ms를 기반으로 하여 구성된 상기 ZP CSI-RS는 모든 IMR을 커버할 수 없고, 따라서 PDSCH 전송의 링크 성능 저하로 이어진다.
- [0049] 도 6에 도시된 바와 같이, 단계 201b는 도 2의 단계 201에 대해 사용될 수 있다. 도 6을 참조하면, 단계 201a에서, UE는 PDSCH RE 매핑 및 QCL에 대한 구성 정보를 수신하고, 플렉서블 서브프레임에 대한 구성 정보는 고정된 서브프레임에 대한 구성 정보와 상이할 수 있다. 상이한 ZP CSI-RS들이 PDSCH의 RE 매핑 및 QCL의 구성 동

안 플렉서블 서브프레임 및 하향링크 전송 전용 서브프레임들을 위해 구성될 수 있다. 예를 들어, 하향링크 전송 전용 서브프레임 및 플렉서블 서브프레임들은 개별적으로 구성되는 서브프레임 오프셋 및 ZP CSI-RS의 각각의 순환 주기들을 가질 수 있다. 플렉서블 서브프레임들을 위해 구성된 ZP CSI-RS는 PDSCH 전송의 링크 성능을 보장하기 위해 IMR로서 사용되는 리소스들을 포함할 수 있다. 대안적으로, RE 매핑 및 QCL 구성 정보는 IMR을 표시하는 추가 정보를 또한 포함할 수 있다. 추가 정보는 Rel-11 시스템에서 정의된 바와 동일한 IMR을 위한 구성 방식을 재사용할 수 있다. 릴리스 11에 정의된 방법과 달리, IMR을 표시하는 추가 정보는 RE 매핑 및 QCL에 추가될 수 있다. 이 경우, 추가 정보는 UE가 레이트 매칭 동안 IMR에 의해 점유된 RE들을 삭제하고, RE 매핑 동안 IMR에 의해 점유된 이들 RE를 스킵할 수 있다는 것을 표시할 것이다. 정보는 플렉서블 서브프레임들에 대해서만 IMR을 표시할 수 있거나, 하향링크 전송 전용 서브프레임에 대한 IMR과 플렉서블 서브프레임에 대한 IMR 모두를 표시할 수 있다.

[0050] 본 발명의 실시예들에 따른 플렉서블 서브프레임들의 PDSCH의 RE 매핑 및 QCL 구성 정보를 구성하는 몇 가지 방법들이 다음과 같이 기술된다.

[0051] 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 서브프레임들의 PDSCH의 RE 매핑 및 QCL 구성 정보를 구성하는 제1 방법은 모든 서브프레임에 적용되는, PDSCH의 RE 매핑 및 QCL 구성 정보의 4가지 유형을 구성하는 단계를 포함한다. 구성 정보의 4가지 유형은 하향링크 전송 전용 서브프레임들에 직접 적용될 수 있고, 조정된 PDSCH의 RE 매핑 및 QCL을 구성하는 각각의 방식으로 플렉서블 서브프레임들에 적용될 수 있다.

[0052] 현재의 표준에 따르면, MBSFN 표시 정보는 PDSCH의 RE 매핑 및 QCL의 구성 동안 제공된다. 하향링크 전송 전용 서브프레임에 대해, PDSCH의 RE 매핑은 서브프레임이 비-MBSFN 서브프레임으로 표시되는 경우에는 규칙적인 서브프레임의 CRS 구조를 기반으로 하여 수행되고, 서브프레임이 MBSFN 서브프레임으로 표시되는 경우에는 MBSFN 서브프레임의 CRS 구조를 기반으로 하여 수행된다.

[0053] 플렉서블 서브프레임에 대해, RE 매핑은 상위 계층 시그널링에 따라 CRS없는 서브프레임의 CRS를 포함하는 MBSFN 서브프레임의 구조를 기반으로 수행될 수 있다. 예를 들어, RE 매핑이 CRS 없는 서브프레임의 구조를 기반으로 하여 수행되는 지, CRS를 갖는 MBSFN 서브프레임의 구조를 기반으로 하여 수행되는 지 여부를 지정하기 위해 PDSCH의 RE 및 QCL 구성 정보에 신규 정보 필드가 추가될 수 있고, 대안적으로, CRS를 갖는 MBSFN 서브프레임의 구조가 RE 매핑에 채택되는 지, CRS 없는 서브프레임의 구조가 RE 매핑에 채택되는 지 여부를 지정하기 위해 종래의 MBSFN 표시 정보가 채택될 수 있다. 일 예로서 MBSFN 표시 정보를 선택하면, PDSCH의 RE 매핑은 전송을 위해 CRS를 갖는 MBSFN 서브프레임의 구조를 사용함으로써 MBSFN 서브프레임으로 표시되는 플렉서블 서브프레임에 대해 수행된다. PDSCH의 RE 매핑은 CRS 없는 서브프레임의 구조를 사용함으로써, 즉, 전체 서브프레임이 CRS RE를 포함하지 않는, 즉 CRS 포트의 개수가 0인 것으로 가정함으로써 비-MBSFN 서브프레임으로 표시되는 플렉서블 서브프레임에 대해 수행된다. 플렉서블 서브프레임들의 PDSCH의 RE 매핑 및 QCL 구성 정보를 구성하는 이러한 제1 방법에 따르면, RE 매핑 방식은 MBSFN 표시 정보를 사용함으로써 PDSCH RE 매핑 및 QCL 구성 정보의 4가지 유형 각각에 대해 정의될 수 있다. 예를 들어, RE 매핑 및 QCL 구성 정보의 한 가지 유형에 대해서는, MBSFN 표시 정보가 RE 매핑을 위해 CRS를 갖는 MBSFN 서브프레임의 구조를 채택하는 서브프레임을 지정할 수 있고, RE 매핑 및 QCL 구성 정보의 다른 유형에 대해서는, CRS가 없다고 가정하는 것에 의해, MBSFN 표시 정보가 동일한 서브프레임의 RE 매핑이 수행되는 것을 지정할 수 있다.

[0054] 플렉서블 서브프레임은 단지 하향링크 전송을 위해 CRS 없는 서브프레임의 구조 또는 CRS를 갖는 규칙적인 서브프레임의 구조를 채택하는 것이 허용된다고 가정하면, RE 매핑 및 QCL 구성은 두 개의 구조 중 어떤 것이 채택될 지를 단지 지정해야 할 수도 있다. 플렉서블 서브프레임에 대해, RE 매핑은 상위 계층 시그널링에서 표시되는 바와 같이, CRS 없는 서브프레임의 구조 또는 CRS를 갖는 규칙적인 서브프레임의 구조를 기반으로 하여 수행된다. 예를 들어, RE 매핑이 CRS 없는 서브프레임의 구조를 기반으로 하여 수행되는 지, CRS를 갖는 규칙적인 서브프레임의 구조를 기반으로 하여 수행되는 지 여부를 지정하기 위해, 신규 정보 필드가 PDSCH RE 및 QCL 구성 정보에 추가될 수 있다. 대안적으로, 종래의 MBSFN 표시 정보는 RE 매핑에 의해 채택된 구조가 규칙적인 서브프레임의 구조인지, CRS 없는 서브프레임의 구조인지를 지정하기 위해 채택될 수 있다. 일 예로서 MBSFN 표시 정보를 선택하면, MBSFN 서브프레임으로서 표시되는 플렉서블 서브프레임에서 PDSCH 전송에 이용할 수 있는 RE는 CRS 없는 서브프레임의 구조를 사용함으로써 결정될 수 있다(즉, RE 매핑은 CRS 포트의 개수가 0이라고 가정함으로써, 전체 서브프레임이 CRS RE를 포함하지 않는다고 가정함으로써 수행된다). PDSCH 전송을 위한 RE 매핑은 규칙적인 서브프레임의 구조에 따라 비-MBSFN 서브프레임으로서 표시되는 플렉서블 서브프레임에서 수행될 수 있다. 이러한 방법에 따라, MBSFN 표시 정보는 PDSCH의 RE 매핑 및 QCL 구성 정보의 네 가지 유형 각각에 대해 RE 매핑 방식을 정의하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, RE 매핑 및 QCL 구성 정보의 하나의 유형에

대해, MBSFN 표시 정보는 서브프레임의 RE 매핑이 CRS를 갖는 규칙적인 서브프레임의 구조를 사용하여 수행된다는 것을 지정할 수 있고, RE 매핑 및 QCL 구성 정보의 다른 유형에 대해, MBSFN 표시 정보는 동일한 서브프레임의 RE 매핑이 CRS가 없다는 가정 하에서 수행된다는 것을 지정할 수 있다. 일 예에서, CRS 없는 서브프레임의 상기 구조는 CRS를 갖는 MBSFN 서브프레임의 구조로 대체될 수 있고, 따라서, 플렉서블 서브프레임에서의 하향링크 전송은 CRS를 갖는 MBSFN 구조의 구조 및 CRS를 갖는 규칙적인 서브프레임의 구조 중 하나를 채택하도록 구성될 수 있다.

[0055] 플렉서블 서브프레임 내에 CRS를 포함하는 것이 불가능하다면, PDSCH의 RE 매핑 및 QCL 구성 정보의 네 가지 유형은 모두 RE 매핑이 전체 서브프레임이 CRS RE를 전혀 포함하지 않는다는 가정 하에서 수행되는 것을 표시하고, 따라서 단지 RE 매핑 및 QCL 정보에 영향을 미칠 수 있는 다른 정보를 표시해야 한다.

[0056] 대안적으로, RE 매핑 방식은 플렉서블 서브프레임에 대해 SIB1에 표시되는 듀플렉싱 방향을 기반으로 하여 결정될 수 있다. 보다 구체적으로, SIB1이 플렉서블 서브프레임이 하향링크 서브프레임이라고 표시하면, RE 매핑은 MBSFN 서브프레임의 CRS 구조에 따라 수행되고, SIB1이 플렉서블 서브프레임이 상향링크 서브프레임이라고 표시하면, RE 매핑은 CRS가 없는 경우의 방법에 따라 수행된다.

[0057] 대안적으로, 플렉서블 서브프레임에 대해 SIB1에 표시되는 듀플렉싱 방향 및 MBSFN 표시 정보는 RE 매핑 방식을 결정하기 위해 조합으로 사용될 수 있다. 예를 들어, SIB1이 플렉서블 서브프레임이 하향링크 서브프레임이라고 표시하는 경우, 플렉서블 서브프레임이 MBSFN 서브프레임이면, RE 매핑은 MBSFN 서브프레임의 CRS 구조를 기반으로 하여 수행된다. 반면에, 플렉서블 서브프레임이 비-MBSFN 서브프레임이면, RE 매핑은 규칙적인 서브프레임의 CRS 구조를 기반으로 하여 수행된다. SIB1이 플렉서블 서브프레임이 상향링크라고 표시하는 경우, RE 매핑은 CRS가 없다고 가정함으로써 수행된다.

[0058] 플렉서블 서브프레임에서 IMR을 표시하기 위해, 하향링크 전송 전용 서브프레임 및 플렉서블 서브프레임은 PDSCH의 RE 매핑 및 QCL 구성에 구성된 상이한 ZP CSI-RS를 가질 수 있다. 플렉서블 서브프레임의 ZP CSI-RS는 하향링크 전송 전용 서브프레임의 ZP CSI-RS와는 상이한 순환 주기 및 서브프레임 오프셋을 가질 수 있다. 따라서, IMR의 영향은 PDSCH 전송의 링크 성능을 향상시키기 위해 플렉서블 서브프레임에 대한 레이트 매칭 및 RE 매핑 동안 제거될 수 있다. 대안적으로, RE 매핑 및 QCL 구성 정보는 IMR을 표시하는 추가 정보를 또한 포함할 수 있다. 추가 정보는 Rel-11 시스템에서 정의된 바와 같이 IMR에 대해 동일한 구성 방식을 재사용할 수 있었다. 릴리스 11에서 정의된 방법과 달리, IMR을 표시하는 추가 정보가 RE 매핑 및 QCL에 추가된다. 추가 정보는 UE가 레이트 매칭동안 IMR에 의해 점유된 RE를 삭제하고, RE 매핑 동안 IMR에 의해 점유된 이들의 RE를 스킵할 수 있다는 것을 표시할 것이다. 정보는 단지 플렉서블 서브프레임에 대한 IMR만을 표시할 수 있거나, 하향링크 전송 전용 서브프레임들에 대한 IMR 및 플렉서블 서브프레임들에 대한 IMR을 각각 표시할 수 있다.

[0059] 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 서브프레임의 PDSCH의 RE 매핑 및 QCL 구성 정보를 구성하는 제2 방법은 플렉서블 서브프레임 전용 RE 매핑 및 QCL 구성 정보를 구성하기 위해 채택될 수 있는 상위 계층 시그널링(예를 들어, RRC)을 포함한다. 예를 들어, PDSCH의 RE 매핑 방식은 플렉서블 서브프레임이 CRS를 포함하는 지 여부를 기반으로 하여 최적화될 수 있고, 보다 합리적인 QCL 정보가 플렉서블 서브프레임에 대해 구성될 수 있다.

[0060] LTE R11 규격에 따르면, PDSCH의 RE 매핑 및 QCL 구성 정보는 CRS(셀 지정 참조 신호) 포트의 개수에 대한 정보를 포함한다. 플렉서블 서브프레임이 CRS가 없는 서브프레임의 구조를 채택할 수 있기 때문에, 구성 정보에서 플렉서블 서브프레임에 대응하는 CRS 포트의 개수는 0 포트, 1 포트, 2 포트, 또는 4 포트일 수 있다. CRS 포트의 개수는 플렉서블 서브프레임에서 전송될 CRS가 전혀 없는(즉, 플렉서블 서브프레임이 CRS가 없는 서브프레임 구조를 채택하는) 경우, 0으로 설정된다.

[0061] LTE R11 규격에 따르면, PDSCH의 RE 매핑 및 QCL 구성 정보는 PDSCH 매핑을 위해 시작 위치에서 OFDM 심볼의 인덱스에 대한 정보를 포함한다. 플렉서블 서브프레임은 CRS가 없는 서브프레임 구조를 채택할 수 있기 때문에, 플렉서블 서브프레임은 PDCCH를 전송하는 것이 허용되지 않을 수 있고, 따라서 서브프레임의 모든 OFDM 심볼은 PDSCH 전송에 이용할 수 있다. 대안적으로, 플렉서블 서브프레임이 CRS를 포함하는 경우, 모든 OFDM 심볼은 PDSCH 전송에 또한 이용할 수 있다. 이와 같이, 시작 위치에서 OFDM 심볼의 인덱스는 0, 1, 2, 3, 및 4 중 하나일 수 있다. 시작하는 OFDM 심볼의 인덱스는 시스템 대역폭이 10개의 물리 리소스 블록(PRB)보다 작은 경우에만 4로 설정될 수 있다. 플렉서블 서브프레임이 CRS를 포함하는 경우, PDSCH가 매핑되는 심볼들이 구성에서 시작하는 OFDM 심볼의 인덱스에 따라 PHICH 또는 PCFICH와 충돌하는 RE에 대해, 두 개의 방법이 충돌을 해결하기 위해 채택될 수 있다. 하나의 방법은 PDSCH 전송에 사용되는 PHICH 및 PCFICH에 의해 점유된 RE 이외의 RE들을 생성하고, 다른 방법은 시작하는 OFDM 심볼의 인덱스로부터 시작하는 모든 OFDM 심볼로부터 PDSCH를 수신

한다(즉, UE는 PDSCH가 PHICH 및 PCFICH에 의해 점유된 RE들에서 또한 전송된다고 가정한다).

[0062] 플렉서블 서브프레임이 하향링크 전송을 수행하기 위해 규칙적인 서브프레임의 구조, CRS를 갖는 MBSFN 서브프레임의 구조 또는 CRS가 없는 서브프레임의 구조를 채택하면, 전송한 세 개의 CRS 구조 중 하나가 RE 매핑을 수행하기 위해 플렉서블 서브프레임에 대한 RE 매핑 및 QCL 정보의 구성 동안 표시된다.

[0063] 플렉서블 서브프레임이 하향링크 전송을 위해 CRS가 없는 구조 또는 MBSFN 구조만을 채택한다면, RE 매핑 및 QCL의 구성 정보는 단지 두 개의 구조 중 어떤 것이 채택될 지 식별해야만 한다. 현재의 표준에 따르면, MBSFN 표시 정보는 PDSCH의 RE 매핑 및 QCL의 구성 동안 제공된다. 플렉서블 서브프레임에 대해, RE 매핑은 상위 계층 시그널링에 따라 규칙적인 서브프레임의 CRS 구조 또는 MBSFN 서브프레임의 CRS 구조를 기반으로 하여 수행된다. 예를 들어, 신규 정보 필드는 RE 매핑이 MBSFN 서브프레임의 CRS 구조를 기반으로 하여 수행되는 지, CRS가 없는 서브프레임의 구조를 기반으로 하여 수행되는 지를 지정하기 위해 PDSCH의 RE 매핑 및 QCL 구성 정보에 추가될 수 있다. 대안적으로, 종래의 MBSFN 표시 정보는 RE 매핑에 의해 채택된 구조가 MBSFN 서브프레임의 구조인지, CRS가 없는 서브프레임의 구조인지를 지정하기 위해 채택될 수 있다. MBSFN 표시 정보가 채택되는 경우, MBSFN 서브프레임으로 표시되는 플렉서블 서브프레임은 MBSFN 구조를 채택하고, CRS 포트의 개수 및 주파수 오프셋을 사용하여 PDSCH 전송에 대한 RE를 식별할 수 있고, 비-MBSFN 서브프레임으로 표시되는 플렉서블 서브프레임은 CRS가 없다고 가정함으로써 PDSCH의 RE 매핑을 수행할 수 있다. MBSFN 표시 정보는 PDSCH의 RE 매핑 및 QCL 구성 정보의 네 가지 유형 각각에 대해 RE 매핑 방식을 정의하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, RE 매핑 및 QCL 구성 정보의 하나의 유형은 MBSFN 서브프레임의 CRS 구조를 기반으로 하여 수행되는 서브프레임의 RE 매핑을 표시하기 위해 MBSFN 표시 정보를 사용할 수 있고, RE 매핑 및 QCL 구성 정보의 다른 유형은 CRS가 없다고 가정하고 수행되는 동일한 서브프레임의 RE 매핑을 표시하기 위해 MBSFN 표시 정보를 사용할 수 있다.

[0064] 플렉서블 서브프레임이 단지 하향링크 전송을 위해 CRS가 없는 서브프레임의 구조 또는 CRS를 갖는 규칙적인 서브프레임의 구조를 채택하도록 허용된다면, RE 매핑 및 QCL 구성 정보는 단지 상기 두 개의 구조 중 어떤 것이 채택되는 지를 지정해야만 할 수도 있다. 플렉서블 서브프레임에 대해, RE 매핑은 상위 계층 시그널링에서 표시된 바와 같이 CRS가 없는 서브프레임의 구조 또는 CRS를 갖는 규칙적인 서브프레임의 구조를 기반으로 하여 수행된다. 예를 들어, 신규 정보 필드는 RE 매핑이 CRS를 갖는 규칙적인 서브프레임의 구조를 기반으로 수행되는 지, CRS가 없는 서브프레임의 구조를 기반으로 하여 수행되는 지 여부를 지정하기 위해 PDSCH RE 및 QCL 구성 정보에 추가될 수 있다. 대안적으로, 종래의 MBSFN 표시 정보는 RE 매핑에 의해 채택된 구조가 CRS를 갖는 규칙적인 서브프레임의 구조인지, CRS가 없는 서브프레임의 구조인지를 지정하기 위해 채택될 수 있다. 일 예로서 MBSFN 표시 정보를 선택하면, MBSFN 서브프레임으로 표시되는 플렉서블 서브프레임에서 PDSCH 전송에 이용할 수 있는 RE는 CRS가 없는 서브프레임의 구조를 사용함으로써 결정될 수 있다. RE 매핑이 전체 서브프레임이 CRS RE를 포함하지 않는다는 가정하에서 수행되는 경우, CRS 포트의 개수는 0이라 가정된다. PDSCH 전송을 위한 RE 매핑은 CRS를 갖는 규칙적인 서브프레임의 구조에 따라 비-MBSFN 서브프레임으로 표시되는 플렉서블 서브프레임에서 수행될 수 있다. 이러한 방법에 따라, MBSFN 표시 정보는 PDSCH의 RE 매핑 및 QCL 구성 정보의 네 가지 유형 각각에 대해 RE 매핑 방식을 정의하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, RE 매핑 및 QCL 구성 정보의 하나의 유형에 대해, MBSFN 표시 정보는 서브프레임의 RE 매핑이 CRS를 갖는 규칙적인 서브프레임의 구조를 사용함으로써 수행된다는 것을 지정할 수 있고, RE 매핑 및 QCL 구성 정보의 다른 유형에 대해, MBSFN 표시 정보는 CRS가 없다고 가정함으로써 동일한 서브프레임의 RE 매핑이 수행된다고 지정할 수 있다. 일 예에서, CRS가 없는 서브프레임의 상기 구조는 CRS를 갖는 MBSFN 서브프레임의 구조로 대체될 수 있고, 따라서 플렉서블 서브프레임에서의 하향링크 전송은 CRS를 갖는 규칙적인 서브프레임의 구조 및 CRS를 갖는 MBSFN 서브프레임의 구조 중 하나를 채택하도록 구성될 수 있다.

[0065] 플렉서블 서브프레임에 CRS를 포함하는 것이 불가능하다면, RE 매핑 및 QCL의 구성 정보는 RE 매핑 및 QCL 정보에 영향을 미칠 수 있는 다른 정보를 표시하기 위해서만 필요하다. RE 매핑 및 QCL과 관련된 다른 매개변수들은 두 가지 유형의 서브프레임들(즉, 플렉서블 서브프레임 및 고정된 듀플렉싱 방향을 갖는 서브프레임들)에 대해 또한 상이할 수 있다. 예를 들어, 동일한 인덱스를 갖는 RE 매핑 및 QCL의 구성 정보는 상이한 NZP CSI-RS 리소스들에 대응할 수 있다.

[0066] 플렉서블 서브프레임에 IMR을 표시하기 위해, 플렉서블 서브프레임 전용 ZP CSI-RS 구성은 PDSCH의 RE 매핑 및 QCL의 구성 정보에 설정될 수 있다. 플렉서블 서브프레임의 ZP-CSI-RS는 하향링크 전송 전용 서브프레임의 ZP CSI-RS와 상이한 순환 주기 및 서브프레임 오프셋을 갖는다. 따라서, IMR의 영향은 PDSCH 전송의 링크 성능들을 향상시키기 위해, 플렉서블 서브프레임에 대한 레이트 매칭 및 RE 매핑 동안 제거될 수 있다. 대안적으로,

RE 매핑 및 QCL 구성 정보는 IMR을 표시하는 추가 정보를 또한 포함할 수 있다. 추가 정보는 Rel-11 시스템에서 정의된 바와 같이 IMR에 대해 동일한 구성 방식을 재사용할 수 있었다. 릴리스 11에서 정의된 방법과 달리, IMR을 표시하는 추가 정보가 RE 매핑 및 QCL에 추가된다. 추가 정보는 "UE가 레이트 매핑 동안 IMR에 의해 점유된 RE들을 삭제할 수 있고, RE 매핑 동안 IMR에 의해 점유된 이들 RE를 스킵할 수 있다"는 것을 표시할 것이다. 정보는 플렉서블 서브프레임들에 대해서만 IMR을 표시할 수 있거나, 플렉서블 서브프레임들에 대한 IMR 및 하향링크 전송 전용 서브프레임들에 대한 IMR을 각각 표시할 수 있다.

[0067] 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 서브프레임들의 PDSCH의 RE 매핑 및 QCL 구성 정보를 구성하는 제3 방법은 다음과 같이 기술된다. 플렉서블 서브프레임들의 PDSCH의 RE 매핑 및 QCL 구성 정보를 구성하는 제3 방법에서, 플렉서블 서브프레임은 항상 RE 매핑 및 QCL의 동일한 구성 정보를 채택한다. RE 매핑 및 QCL의 구성 정보는 RRC 시그널링을 통해 플렉서블 서브프레임에 대해 전용으로 구성될 수 있거나, 하향링크 전송 전용 서브프레임들에 대한 RE 매핑 및 QCL의 구성 정보의 네 가지 유형 중 하나 일 수 있다.

[0068] 도 7에 도시된 바와 같이, 단계 201c는 도 2의 단계 201에 사용될 수 있었다. 도 7를 참조하면, 단계 201a에서, UE는 PUSCH에서 구성 정보를 수신하고, 플렉서블 서브프레임에 대한 구성 정보는 고정된 서브프레임에 대한 구성 정보와 상이할 수 있다. UE의 PDSCH 전송에 대한 RE 매핑 및 QCL의 네 가지 유형의 구성들을 정의하는 방법과 유사하게, PUSCH 전송 구성들의 복수의 유형이 UE의 PUSCH 전송을 위해 구성될 수 있고, 채택된 PUSCH 전송 구성의 유형은 상향링크 전송을 스케줄링하기 위한 DCI 포맷으로 동적으로 표시될 수 있다.

[0069] 예를 들면, 하나의 가능한 가변 매개변수는 PUSCH 전송을 위한 OFDM 심볼들의 시작 위치이다. PUSCH의 두 개의 RE 매핑 방식이 매개변수를 사용하여 정의될 수 있다. 이들 두 개의 RE 매핑 방식 중 하나는 제1 OFDM 심볼을 제외한 시간 주기가 상향링크 전송에 사용될 수 있다는 것을 표시한다. 두 개의 RE 매핑 방식 중 다른 하나는 서브프레임의 모든 심볼들이 상향링크 전송에 사용될 수 있다는 것을 표시할 수 있다.

[0070] 다른 가능한 매개변수는 셀 지정 SRS 심볼이 상향링크 서브프레임에 구성되는 지 여부, 즉 서브프레임의 마지막 SCFDMA 심볼이 예약되고, 따라서 PUSCH 전송에 이용할 수 없는 지 여부를 표시한다.

[0071] UE의 PUSCH 전송은 상이한 전송 포인트(TP)로부터 수신될 수 있고, UE에서 상이한 TP까지의 전개 지연은 일반적으로 상이하기 때문에, PUSCH 전송의 시간 어드밴스(TA)가 또한 구성될 수 있다. UE의 PUSCH 전송에 대한 하향링크 기준 타이밍이 또한 구성될 수 있다. 예를 들어, 구성은 UE의 상향링크 전송 시간을 결정하기 위해 UE가 하향링크 신호들을 측정하기 위해 사용할 수 있는 NZP CSI-RS를 표시할 수 있다. 상기 방법에 따르면, UE가 PUSCH를 수신할 수 있는 TP가 동적으로 선택될 수 있으며, 따라서 링크 성능이 최적화될 수 있다.

[0072] PDSCH 처리 방법과 유사하게, PUSCH 전송을 위한 구성들의 복수의 유형들은 모든 서브프레임에 구성되고 적용될 수 있다. 대안적으로, 상향링크 전송 전용 서브프레임 및 플렉서블 서브프레임은 개별적인 시그널링을 통해 구성되는 PUSCH 전송의 각각의 구성들을 가질 수 있다.

[0073] 도 8에 도시된 바와 같이, 단계 201d는 도 2에서 단계 201에 사용될 수 있었다. 도 8을 참조하면, 단계 201a에서, UE는 EPDCCH에서 구성 정보를 수신하고, 플렉서블 서브프레임에 대한 구성 정보는 고정된 서브프레임에 대한 구성 정보와 상이할 수 있다. 플렉서블 서브프레임이 하향링크 서브프레임으로 사용되는 경우, 플렉서블 서브프레임에 전송되는 EPDCCH는 하향링크 전송 전용의 다른 서브프레임들의 구성 방법들과 상이한 구성 방법을 채택할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 두 가지 유형의 서브프레임, 즉 플렉서블 서브프레임 및 고정된 듀플렉싱 방향을 갖는 서브프레임들은 상이한 간섭 분배를 가지고, EPDCCH 전송 동안 다른 셀들의 상향링크 전송의 영향들을 고려할 필요가 있으며, 따라서, 각각의 EPDCCH 전송에 적합한 상이한 PRB들을 가질 수 있다. 플렉서블 서브프레임에서 EPDCCH 전송 전용의 EPDCCH 집합의 매개변수들은 RRC 시그널링을 통해 구성될 수 있다. EPDCCH 집합의 다음의 매개변수들 중 하나 이상은 하향링크 전송 전용 서브프레임의 매개변수들과 상이할 수 있다:

[0074] 1. UE 블라인드 검출을 위한 EPDCCH 집합의 개수가 구성될 수 있다, 즉 서브프레임들의 상기 두 가지 유형에서 동일한 UE에 의해 검출되는 EPDCCH의 개수는 상이할 수 있다.

[0075] 2. 분배된 EPDCCH 집합 또는 국부화된 EPDCCH 집합일 수 있는 EPDCCH 집합의 유형이 구성될 수 있고, 서브프레임들의 상기 두 개의 유형에서 UE에 의해 검출되는 EPDCCH 집합들의 각 유형의 개수 또는 EPDCCH 집합들의 유형은 상이할 수 있다.

[0076] 3. EPDCCH 집합에 의해 점유된 PRB 쌍들의 개수 및 인덱스가 구성될 수 있다. LTE 릴리스 11에서, EPDCCH 집합에 포함된 PRB 쌍들의 개수는 2, 4, 또는 8일 수 있고, 서브프레임들의 상기 두 개의 유형에서 UE에 의해 검출

되는 PRB 쌍들의 개수 및 인덱스는 상이할 수 있다.

- [0077] 4. EPDCCH 집합에서 각각의 수렴 레벨의 후보 EPDCCH의 개수가 구성될 수 있다, 즉 UE의 서브프레임들의 두 개의 유형에 대응하는 하나의 EPDCCH 집합의 각 수렴 레벨에서 후보 EPDCCH의 개수는 상이할 수 있다. 예를 들어, EPDCCH 전송의 신뢰성을 향상시키기 위해, 플렉서블 서브프레임에서 EPDCCH에 이용할 수 있는 가장 작은 수렴 레벨은 두 개의 강화된 제어 채널 요소(ECCE)일 수 있으며, 또는 EPDCCH의 가장 작은 수렴 레벨은 플렉서블 서브프레임의 간섭 레벨에 따라 구성될 수 있다. 예를 들어, 간섭이 강하면, 가장 작은 수렴 레벨이 상위 계층 시그널링을 통해 두 개의 ECCE로서 구성될 수 있다.
- [0078] 5. EPDCCH 집합에서 EPDCCH 전송을 위한 OFDM 심볼들의 시작 위치가 구성될 수 있다, 즉 UE의 서브프레임들의 상기 두 개의 유형에서 EPDCCH 전송을 위한 OFDM 심볼들의 시작 위치는 상이할 수 있다. EPDCCH 전송을 위한 OFDM 심볼들의 상이한 시작 위치들은 CRS가 제거된 플렉서블 서브프레임 및 MBSFN 유형의 플렉서블 서브프레임들에 대해 구성될 수 있다. CRS가 제거된 플렉서블 서브프레임의 EPDCCH의 RE 매핑은 서브프레임에서 OFDM 심볼들의 시작 위치로부터 수행될 수 있다.
- [0079] 6. EPDCCH에 대한 RE 매핑 방법이 구성될 수 있다, 즉 UE의 서브프레임들의 상기 두 개의 유형에서 동일한 EPDCCH에 대해 RE 매핑을 수행하는 방법은 상이할 수 있다. RE 매핑 동안 고려해야 하는 ZP CSI-RS의 구성들 또한 서브프레임들의 두 개의 유형에 대해 상이할 수 있다.
- [0080] 플렉서블 서브프레임의 간섭 방지 성능을 향상시키기 위해, 플렉서블 서브프레임은 회귀 모드만이 플렉서블 서브프레임에서 UL/DL 데이터 전송에 채택될 수 있도록 정의될 수 있다. 예를 들어, 서브프레임은 공간 주파수 블록 코딩(SFBC) 기반 전송 다이버시티 기법만이 하향링크 데이터 전송에 사용될 수 있도록 정의될 수 있고, 따라서 UE는 단지 UE의 UE 지정 검색 공간에서 검색 제어 정보 포맷 1A(DCI 1A)만을 사용해야 한다. 대안적으로, UE는 플렉서블 서브프레임에서 단일 전송 안테나 기반 상향링크 데이터 전송을 스케줄링하기 위해 DCI 포맷 0만을 사용할 수 있다.
- [0081] LTE 릴리스 11 표준에 따르면, 전송 모드 10에서, UE의 각각의 EPDCCH 집합에 대한 RE 매핑 및 QCL의 구성은 UE의 PDSCH의 RE 매핑 및 QCL의 4개의 구성 중 하나와 계속 일치한다. 따라서, 상이한 EPDCCH 집합들은 상이한 NZP CSI-RS와 QCL 관계에 있을 수 있다. 상이한 ZP CSI-RS 구성들이 존재할 수 있고, CRS 포트의 개수 및 MBSFN 서브프레임 구성이 또한 상이할 수 있다.
- [0082] PDSCH의 RE 매핑 및 QCL을 구성하는 전술한 제1 방법, 즉 RE 매핑 및 QCL의 네 가지 유형의 구성들이 정의되고, 모든 서브프레임들에 적용되면, 각각의 EPDCCH 집합은 상기 네 가지 유형의 구성들 중 하나와 계속 일치한다. PDSCH의 RE 매핑 및 QCL을 구성하는 전술한 제2 방법이 채택되면, 즉 PDSCH의 RE 매핑 및 QCL의 전용 구성들이 플렉서블 서브프레임들에 대해 정의되면, 플렉서블 서브프레임에서 각각의 EPDCCH는 PDSCH의 RE 매핑 및 QCL의 전용 구성들 중 하나와 일치할 것이다.
- [0083] PDSCH의 RE 매핑 및 QCL 정보의 해당 인덱스와 플렉서블 서브프레임의 EPDCCH 집합의 인덱스를 연관시키는 관계는 하향링크 전송 전용 서브프레임들의 그것과 일치할 것이다. 따라서, 추가 시그널링은 전혀 필요없다. 대안적으로, 추가 RRC 시그널링은 플렉서블 서브프레임들에 대한 PDSCH의 RE 매핑 및 QCL 정보와 EPDCCH 집합을 연관시키는 관계를 구성하기 위해 전송될 수 있다. 동일한 인덱스를 갖는 EPDCCH 집합들은 두 가지 유형의 서브프레임에서 상이한 QCL 관계를 가질 수 있다, 즉 동일한 EPDCCH에 대응하고, QCL 관계들을 만족시키는 DMRS의 CSI-RS 리소스들은 UE의 두 가지 유형의 서브프레임에 대해 상이할 수 있다.
- [0084] 또한, 기지국이 플렉서블 서브프레임에 대한 EPDCCH 집합의 신규 전용 매개변수들을 구성하지 않는다면, 이러한 신규 구성의 부재는 플렉서블 서브프레임이 하향링크 전송 전용 서브프레임에 의해 채택된 EPDCCH 집합의 동일한 매개변수들을 채택하는 디폴트 상황으로서 해석될 수 있다. 특히, 전송 모드 10에서, EPDCCH 집합의 신규 RE 매핑 및 QCL 관계가 플렉서블 서브프레임에 대해 구성되지 않으면, 이러한 신규 구성의 부재는 플렉서블 서브프레임이 하향링크 전송 전용 다른 서브프레임들에 의해 채택된 것들과 동일한 RE 매핑 및 QCL 관계를 채택하는 디폴트 상황으로서 간주될 수 있다.
- [0085] 도 2를 다시 참조하면, 단계 202에서, UE는 플렉서블 서브프레임에서 기지국에 의해 전송되는 하향링크 제어 정보를 검출하고, 하향링크 제어 정보에 대응하는 하향링크 데이터를 수신하고, 기지국에 하향링크 채널 상태 표시 정보(CSI) 및 하향링크 데이터의 HARQ-ACK를 보고한다.
- [0086] 플렉서블 서브프레임 및 하향링크 전송 전용 서브프레임들은 상이한 간섭 분배 및 상이한 채널 상태들을 갖고, 따라서 간섭 신호들은 정확한 CSI 피드백 정보를 획득하기 위해 각각 플렉서블 서브프레임 및 하향링크 전송 전용

용 서브프레임들에서 측정된다. LTE 릴리스 11 및 LTE 표준의 이전 버전들에 따른 통신들은 상이한 서브프레임 집합들에 대한 CSI를 피드백하는 것을 이미 허용한다. 예를 들어, 하향링크 전송 전용 서브프레임들은 간섭이 측정되는 서브프레임 집합으로서 정의될 수 있고, 플렉서블 서브프레임들은 간섭이 측정되는 서브프레임 집합으로서 정의될 수 있다. CRS는 일반적으로 플렉서블 서브프레임 또는 플렉서블 서브프레임의 데이터 필드에서 전송되지 않기 때문에, 간섭은 특정 시간 주파수 리소스들에서 측정될 수 있다.

[0087] LTE 릴리스 11에서, 4개의 포트 CSI-RS를 점유하는 RE인 간섭 측정을 위한 IMR이 정의된다. LTE 릴리스 11에 따르면, 현재 셀은 IMR에 하향링크 신호들을 전송하지 않고, 다른 셀들은 IMR에 PDSCH를 전송할 수 있고, 따라서 이들 RE로부터 수신되는 신호들은 간섭의 분배를 직접 반영한다.

[0088] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 두 개의 IMR이 두 개의 상이한 각각의 서브프레임 집합에 대해 구성될 수 있다.  $i(i=0, 1)$ 번째 IMR로서의 역할을 하는 ZP CSI-RS에 대해, 순환 주기( $T_i$ ), 서브프레임 오프셋( $k_i$ ), 및 서브프레임에서 ZP CSI-RS에 의해 점유된 CSI-RS 포트의 RE 리소스들이 구성될 수 있다.

[0089] 두 개의 IMR은 서로의 매개변수들과 상이한, 상이 매개변수들, 즉 순환 주기( $T_i$ ), 서브프레임 오프셋( $k_i$ ), 및 서브프레임에서 IMR에 의해 점유된 CSI-RS의 RE 리소스들의 일부 또는 전체를 가질 수 있다. 예를 들어, 두 개의 IMR 리소스는 동일한 순환 주기를 가질 수 있고, 서브프레임에서 CSI-RS의 동일한 RE 리소스들을 점유할 수 있지만, 상이한 서브프레임 오프셋들을 가질 수 있다. 상이한 서브프레임 오프셋들은 두 개의 IMR이 두 개의 서브프레임 집합들에서 간섭들이 각각 측정될 수 있도록 두 개의 상이한 서브프레임 집합들에 위치하는 것을 보장한다.

[0090] 하나의 서브프레임 집합은 하향링크 전송 전용 서브프레임 모두를 포함할 수 있고, 다른 서브프레임 집합은 플렉서블 서브프레임 모두를 포함할 수 있다. 대안적으로, 서브프레임 집합들은 플렉서블 서브프레임 및 하향링크 전송 전용 서브프레임들을 기반으로 하는 대신에 간섭 레벨들을 기반으로 하여 분류될 수 있다. 예를 들어, 하나의 서브프레임 집합은 간섭들이 다른 셀들에서 하향링크 전송에 의해 주로 야기되는 플렉서블 서브프레임 및 하향링크 전송 전용 서브프레임 모두를 포함할 수 있고, 다른 서브프레임 집합은 제1 서브프레임 집합에서 플렉서블 서브프레임들을 배제함으로써 다른 플렉서블 서브프레임들을 포함할 수 있다.

[0091] 또한, 상이한 플렉서블 서브프레임들은 일반적으로 간섭들의 상이한 분배를 가질 수 있다. 예를 들어, 서브프레임 3, 서브프레임 4, 및 서브프레임 8 및 서브프레임 9가 플렉서블 서브프레임이면, 서브프레임 3 및 서브프레임 8은 서브프레임 4 및 서브프레임 9보다 상향링크 전송에 사용될 확률이 높다. 따라서, 간섭 분배는 상이할 수 있다. 상기 분석을 기반으로 하여, 서브프레임들은 각각의 서브프레임 집합이 유사한 간섭 레벨들을 갖는 플렉서블 서브프레임들 및/또는 하향링크 전송 전용 서브프레임들만을 포함하는 복수의 서브프레임 집합들로 분류된 플렉서블 서브프레임들을 갖도록  $N(N > 2)$ 개의 서브프레임 집합으로 분류될 수 있다. 이러한 예에서,  $N(N > 2)$ 개의 IMR은 각각  $N$ 개의 상이한 서브프레임 집합에 의해 사용하기 위해 구성될 수 있다. 이러한 구성은 전술한 IMR 할당 방법의 확장으로 간주될 수 있다.

[0092] 플렉서블 서브프레임은 하향링크 전송 또는 상향링크 전송에 사용될 수 있다. 플렉서블 서브프레임이 상향링크 전송을 위해 일부 UE에 의해 현재 사용되는 경우, 하향링크 간섭 측정을 위한 셀의 다른 UE들의 요구들 또한 만족되어야 한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 현재 셀의 다른 UE들이 셀에서 상향링크 전송에 사용될 때 플렉서블 서브프레임에 대한 간섭들을 여전히 측정할 필요가 있는 경우, 상향링크 신호들이 하향링크 간섭 측정에 사용되는 시간 주파수 리소스에서 전송되지 않을 것이라는 보장이 있어야 한다. 다른 셀들은 다른 셀들이 상향링크 전송 또는 하향링크 전송을 수행하고 있는 지 여부와 상관 없이 현재 셀의 하향링크 IMR에서 PUSCH 또는 PDSCH를 전송할 수 있다. UE는 상기 두 개의 조건들이 모두 충족할 때만 플렉서블 서브프레임에서 간섭의 정확한 측정들을 획득할 수 있다.

[0093] 플렉서블 서브프레임이 현재 셀에서 상향링크 전송을 위해 스케줄링되는 경우에도 UE의 하향링크 간섭 측정을 수행하기 위해, 현재 셀에서 상향링크 전송 및 하향링크 전송의 타이밍은 하향링크 신호들이 현재 셀에서 하향링크 간섭 측정에 사용되는 RE들에서 전송되지 않도록 OFDM 심볼들의 레벨에서 서로 계속 동기화될 수 있다. 셀에서 UE 및 기지국들이 상이한 전개 지연을 가질 수 있기 때문에, OFDM 심볼의 레벨에서 정확하게 동기화된 상향링크/하향링크 신호들을 유지하는 것은 불가능하다. 그러나, 전개 지연은 작은 셀에 대해 중요하지 않은 역할을 하기 때문에, OFDM 심볼의 레벨에서 유사 동기화(quasi-synchronization)가 서브프레임 경계들의 정렬을 요구하지 않고 유지될 수 있는 한 간섭들의 상대적으로 정확한 측정이 획득될 수 있다.

[0094] LTE 표준에 따르면, 플렉서블 서브프레임이 UL/DL 전송에 사용되는 경우, 즉 부반송파의 절반의 오프셋이 존

재하는 경우, UE의 상향링크 신호들은 실제로 부반송파의 절반을 점유하고, 상향링크/하향링크 부반송파들의 오정렬(misalignment)을 초래한다. UL/DL 부반송파들은 정확한 간섭 측정을 획득하기 위해 정렬되어야 한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 이러한 정렬을 수행하는 방법은 단일 반송파 특성에 부합할 수 없는, LTE의 하향링크 서브프레임들의 PRB 및 서브프레임들의 분류에 따라 플렉서블 서브프레임에서 상향링크 신호들을 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 다른 방법은 LTE의 상향링크 서브프레임들의 PRB 및 부반송파들의 분류에 따라 플렉서블 서브프레임에서 하향링크 신호들을 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0095] 플렉서블 서브프레임에서 상향링크 전송을 위해 단일 반송파 특성을 유지할 필요가 없다면, LTE 릴리스 11의 IMR이 사용될 수 있다. 비트 드릴링(drilling)은 플렉서블 서브프레임의 UL/DL 전송의 타이밍 오프셋에 따라, 즉, 플렉서블 서브프레임이 UL/DL 전송에 사용되는 경우 OFDM 심볼들의 타이밍 오프셋에 따라 상향링크 전송 신호들에 대해 수행될 수 있다, 따라서, 하향링크 신호는 현재 셀에서 플렉서블 서브프레임의 IMR에 전송되지 않을 것이다.

[0096] 플렉서블 서브프레임에서 상향링크 전송을 위해 단일 반송파 특성을 유지할 필요가 있다면, IMR의 신규 시간 주파수 구조가 정의된다. IMR의 이러한 신규 구조는 본 명세서에서 "강화된 IMR(eIMR)"로 지칭된다. 현재의 IMR은 OFDM 심볼에서 6개의 부반송파마다 하나의 부반송파를 점유한다. 남은 RE에서 UE에 의해 상향링크 신호를 전송하는 단계는 단일 반송파 특성을 위반할 것이다. 하향링크 간섭 측정을 위한 상기 두 개의 요구를 충족시키기 위해서, UE는 eIMR에 어떠한 상향링크 신호도 전송하지 않고, 상향링크 신호의 단일 반송파 특성을 유지하면서 동일한 OFDM 심볼 내에서 다른 부반송파들에 상향링크 신호를 전송할 필요가 있다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 eIMR을 도시하는 개략도이다. eIMR은 반복 인자(RPF)가 2인(즉, eIMR이 두 개의 부반송파마다 하나를 점유한다) 방법을 사용하여 OFDM 심볼에 포함되도록 정의된다. UE는 상향링크 전송을 위해 eIMR에 의해 점유된 RE들을 사용하지 않고, eIMR에 의해 점유되지 않은 부반송파 리소스들의 다른 절반에 상향링크 데이터를 전송할 수 있다.

[0097] 레이트 매칭 및 PUSCH RE 매핑을 수행하는 경우, 즉 eIMR에 의해 점유된 RE들을 제외한 PUSCH RE의 개수를 사용하여 레이트 매칭을 수행하는 경우, UE는 eIMR에 의해 점유된 RE들을 무시할 수 있다. 대안적으로, UE는 eIMR에 대응하는 RE들의 직교 진폭 변조(QAM) 심볼들만 제거하기 위해 종래의 레이트 매칭 방법을 사용할 수 있다.

[0098] 서브프레임의 듀플렉싱 방향이 eIMR 타이밍에 따라 변할 수 있기 때문에, NZP CSI-RS가 서브프레임에서 전송되지 않거나, 플렉서블 서브프레임이 하향링크 전송에 사용된다.

[0099] 상기 두 개의 방법은 eIMR을 포함하도록 구성되는 플렉서블 서브프레임이 상향링크 전송을 위해 스케줄링될 수 있다는 가정을 기반으로 하며, 이는 상향링크 전송을 수행하도록 스케줄링되는 UE가 당시에 간섭을 측정할 수 없음을 의미하며, 이는 CSI의 간섭 측정에 부정적인 영향을 미칠 수 있다.

[0100] 상기의 관점에서, 본 발명의 일 실시예에 따른 IMR를 구성하는 다른 방법은 IMR이 제1 플렉서블 서브프레임에 구성되는 경우 IMR의 타이밍에서 하향링크 전송에 사용되는 eNB(evolved Node B)의 제1 플렉서블 서브프레임을 생성하는 단계, 제2 플렉서블 서브프레임이 IMR을 포함하지 않으면 제1 플렉서블 서브프레임의 인덱스와 동일한 무선 프레임의 인덱스를 갖는 제2 가용성 서브프레임의 듀플렉싱 방향을 만드는 단계를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 인접 셀은 IMR이 간섭을 더 정확하게 반영하도록 하기 위해 현재의 셀에 IMR을 갖는 서브프레임과 상이한 서브프레임에 구성되는 IMR을 가질 수 있다. 따라서, 셀의 IMR은 다른 셀들에서 IMR에 의해 점유된 리소스들의 듀플렉싱 방향들이 모두 플렉서블이기 때문에 간섭의 실제 조건들을 반영할 수 있다.

[0101] 본 발명의 일 실시예는 전술한 방법들에 대응하는 장치를 제공한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 장치는 전송/수신 모듈(410), 구성 모듈(420), 및 피드백 모듈(430)을 포함한다.

[0102] 전송/수신 모듈(410)은 구성 모듈에 구성 정보를 전송하고, 플렉서블 서브프레임에서 기지국에 의해 전송되는 하향링크 제어 정보를 검출하고, 및 하향링크 제어 정보에 대응하는 하향링크 데이터를 수신하는, 플렉서블 서브프레임에서 하향링크 전송의 구성 정보를 수신하도록 구성된다.

[0103] 도 9에 도시된 바와 같이, UE 하드웨어에서, UE는 프로세서(910), 메모리(920) 및 송수신기(도시되지 않음)를 포함한다. 프로세서(910)는 모듈(410)을 지원하는 기능을 실행하고, 메모리(920)는 UE 하드웨어 구현의 기계 코드들을 저장하고, 수신 및 전송될 필요가 있는 하향링크 및 상향링크 제어/데이터를 저장(buffer)한다.

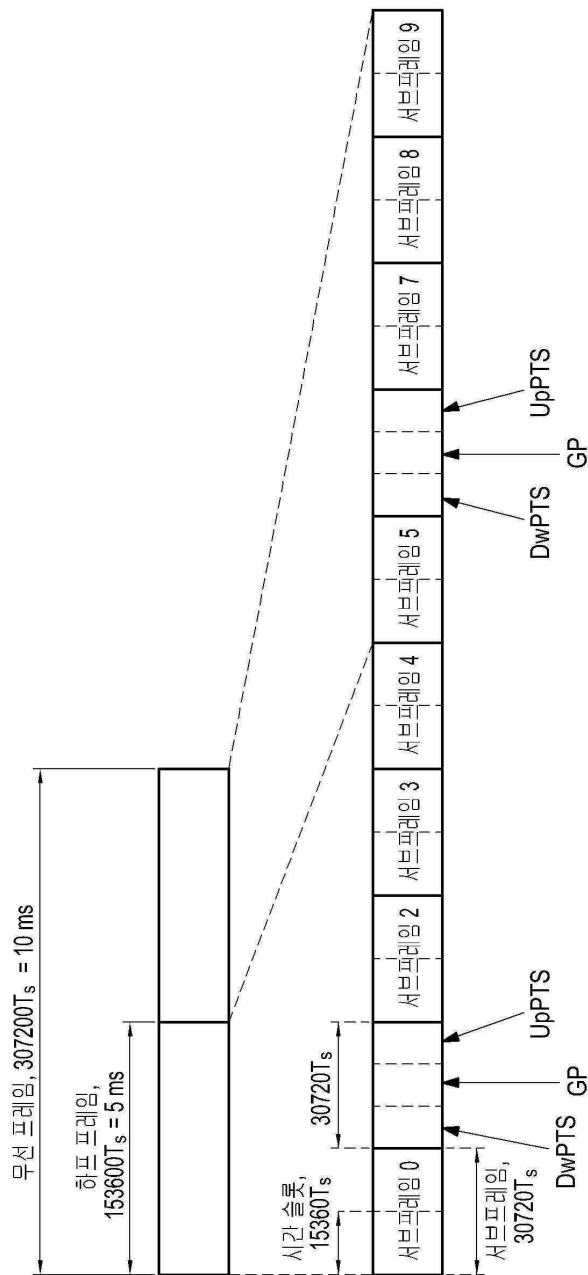
[0104] 구성 모듈(420)은 듀플렉싱 방향이 고정되는 서브프레임에 대한 구성들과 상이한 플렉서블 서브프레임에 대한 구성들을 수행하도록 구성된다. UE에서 각각의 기능에 대해, 모듈(430)은 각각 도 5, 도 6, 도 7 또는 도 8의

단계 201a, 201b, 201c, 또는 201d에 따라 수행한다.

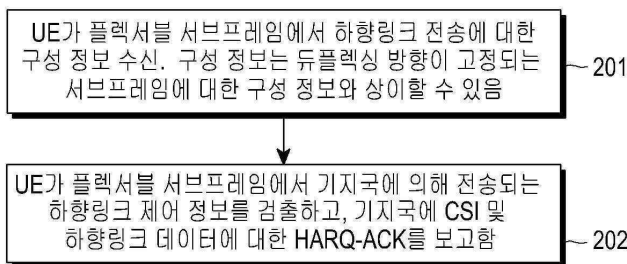
- [0105] 피드백 모듈(430)은 기지국에 CSI 및 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK를 보고하도록 구성된다. 피드백 모듈(430)은 도 2의 단계 202에 따라 수행한다.
- [0106] 도 4에 도시된 모듈들은 전술한 방법들에 따라 각각의 기능들을 구현하며, 명확성과 간결성을 위해 본 명세서에 서는 더 상세히 기술하지 않을 것이다.
- [0107] 본 발명의 실시예들에 따른 방법 및 장치를 채택함으로써, 플렉서블 서브프레임이 하향링크 전송에 사용되는 경우, 하향링크 전송 전용 서브프레임의 UL/DL 전송 방법과는 상이한 UL/DL 전송 방법이 플렉서블 서브프레임에 대해 구성되고, 따라서, 플렉서블 서브프레임에서 EPDCCH 전송의 신뢰성 및 플렉서블이 향상되고, 플렉서블 서브프레임에 대한 CSI 피드백 정보의 정확성이 또한 향상된다.
- [0108] 본 발명은 실시예들을 참조하여 도시되고 기술되었지만, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않고 다양한 수정예 또는 변경예들이 이루어질 수 있다. 따라서, 본 발명의 범위는 기술한 실시예들로 한정되지 않지만, 다음의 청구 범위 및 그의 모든 등가물의 범위에 의해 정의된다.

도면

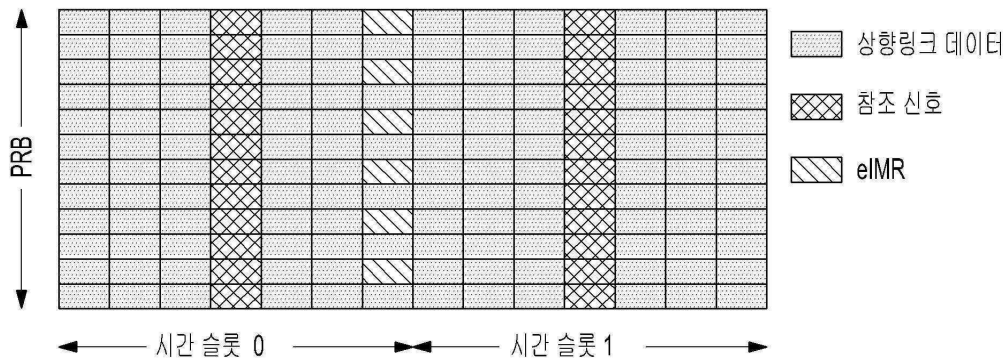
도면1



도면2



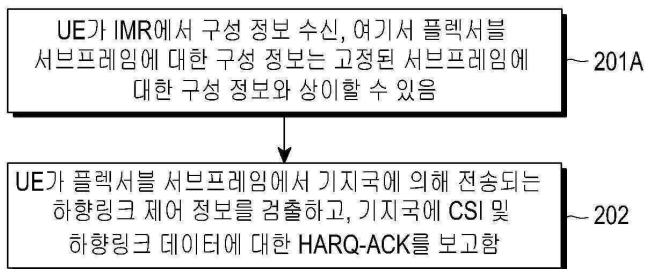
도면3



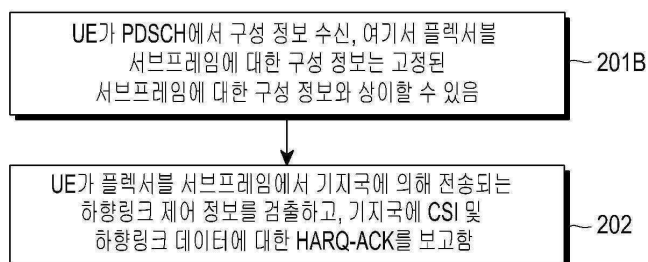
도면4



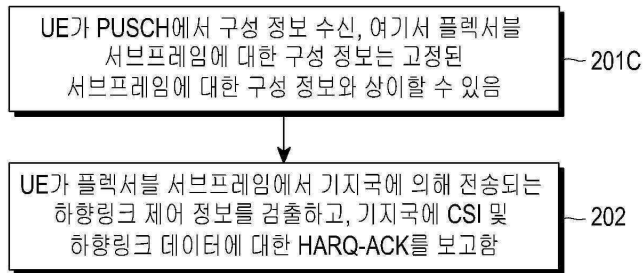
도면5



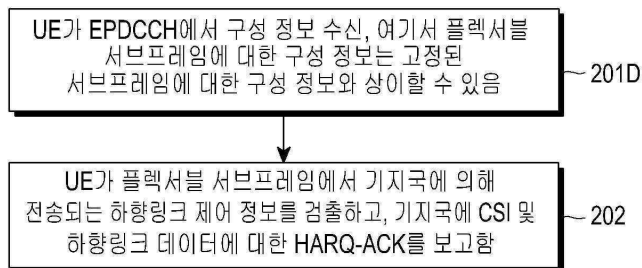
도면6



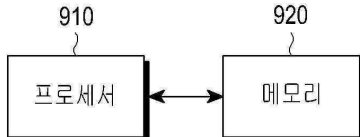
도면7



도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 9

【변경전】

제7항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 데이터에 대한 HARQ ACK(hybrid automatic repeat request acknowledgment)을 상기 기지국의 전송하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 단말.

【변경후】

제7항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 데이터에 대한 HARQ ACK(hybrid automatic repeat request acknowledgment)을 상기 기지국으로 전송하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 단말.