



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년10월05일  
(11) 등록번호 10-2585652  
(24) 등록일자 2023년09월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04B 7/06 (2017.01) H04B 7/024 (2017.01)  
(52) CPC특허분류  
H04B 7/0626 (2013.01)  
H04B 7/024 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-7036810(분할)  
(22) 출원일자(국제) 2012년01월06일  
심사청구일자 2021년01월19일  
(85) 번역문제출일자 2020년12월21일  
(65) 공개번호 10-2020-0146044  
(43) 공개일자 2020년12월31일  
(62) 원출원 특허 10-2019-7018745  
원출원일자(국제) 2012년01월06일  
심사청구일자 2019년07월29일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/020508  
(87) 국제공개번호 WO 2012/094608  
국제공개일자 2012년07월12일  
(30) 우선권주장  
61/430,741 2011년01월07일 미국(US)  
(뒷면에 계속)  
(56) 선행기술조사문헌  
3GPP R1-092364\*  
3GPP R1-101695\*  
3GPP R1-105795\*  
3GPP R1-100258\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
인터디지털 패튼 홀딩스, 인크  
미국, 델라웨어주 19809, 윌밍턴, 벨뷰 파크웨이  
200, 스위트 300  
(72) 발명자  
마리니어 파울  
캐나다 퀘벡 제이4엑스 2제이7 브로사드 스트라빈  
스키 1805  
하기가트 아프신  
캐나다 퀘벡 에이치9씨 3에이7 일-비자르드 헤론  
-버트 407  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
김태홍, 박경인, 김진희

전체 청구항 수 : 총 11 항

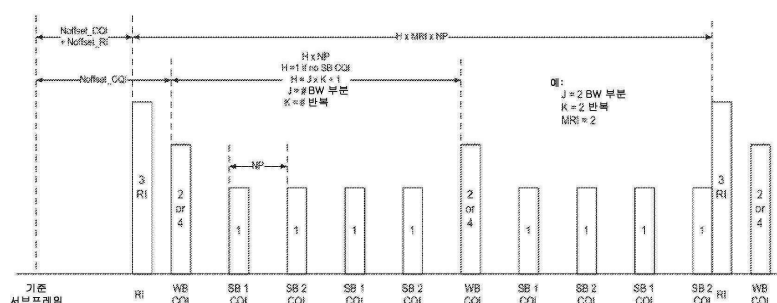
심사관 : 이미현

(54) 발명의 명칭 다중 송신 포인트의 채널 상태 정보(CSI) 전달

(57) 요약

실시예는 하나 이상의 송신 포인트에 대한 채널 상태 정보(CSI)(또는 CSI 기준 신호 자원)를 결정 및 전달하는 방법 및 시스템을 고려한다. 실시예는 또한 송신 상태를 결정하는 것은 적어도 하나의 송신 상태 파라미터를 채널 상태 정보(CSI)에 적용하는 것을 포함할 수 있다는 것을 고려한다. 실시예는 또한 송신 상태 및/또는 그에 적

대표도



용된 적어도 하나의 송신 상태 파라미터에 기초하여 CSI를 보고하는 것을 고려한다.

(52) CPC특허분류

**H04B 7/0636** (2013.01)

(72) 발명자

**장 귀동**

미국 뉴욕주 11791 쇼셋 윌렛 드라이브 14

**파니 다이아나**

캐나다 퀘벡 에이치3씨 1와이9 몬트리올 에이퍼터  
4 루지낭 730

**투허 제이 패트릭**

캐나다 퀘벡 에이치2제이 0에이2 몬트리올 유닛35  
폴린-줄리엔 1200

**루돌프 마리안**

캐나다 퀘벡 에이취3제이 4엘3 몬트리올 에이퍼터  
#204 뤼시앵 칼리에 525

**펠레티어 가이슬레인**

캐나다 퀘벡 에이치7엠 3제이3 라발 초메디 루 드  
발몬트 2055

**케이브 크리스토퍼**

캐나다 퀘벡 에이치9에이 3제이2 달라드-데스-오르  
모 바핀 258

**리 안**

미국 펜실베이니아 18036 쿠퍼스버그 쿡코드 웨이  
5915

**차이 알란 와이**

미국 뉴저지 07005 분톤 줄리 코트 10

**에드잭폴 파스칼 엠**

미국 뉴욕 11024 그레이트 넥 레드 브룩 로드 67

(30) 우선권주장

61/441,864 2011년02월11일 미국(US)

61/480,675 2011년04월29일 미국(US)

61/523,057 2011년08월12일 미국(US)

61/541,205 2011년09월30일 미국(US)

61/545,657 2011년10월11일 미국(US)

61/556,025 2011년11월04일 미국(US)

61/583,590 2012년01월05일 미국(US)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 송수신 유닛(wireless transmit/receive unit, WTRU)에 있어서,  
프로세서  
를 포함하고, 상기 프로세서는:

구성 정보(configuration information)를 수신하고 - 상기 구성 정보는 셀과 연관된 제1 측정 정보 및 상기 셀과 연관된 제2 측정 정보를 포함하고, 상기 제1 측정 정보는 상기 WTRU에 의해 생성될 제1 보고 및 상기 제1 보고와 연관된 제1 채널 상태 정보 기준 신호(channel state information reference signal, CSI-RS) 구성 정보를 지시하고, 상기 제2 측정 정보는 상기 WTRU에 의해 생성될 제2 보고 및 상기 제2 보고와 연관된 제2 CSI-RS 구성 정보를 지시하고, 상기 제1 측정 정보는 또한 상기 제1 보고가 주기적 보고임을 지시하고, 상기 제2 측정 정보는 또한 상기 제2 보고가 비주기적 보고임을 지시함 - ;

상기 제1 보고의 주기적 송신이 수행될 것이라는 결정에 응답하여:

상기 제1 CSI-RS 구성 정보에 기초하여 제1 세트의 CSI-RS를 결정하고;

상기 제1 세트의 CSI-RS를 사용하여 제1 측정을 수행하고;

상기 제1 측정에 기초하여 상기 제1 보고를 생성하고;

상기 제2 보고의 비주기적 송신이 수행될 것이라는, 상기 WTRU에 의해 수신된 하향링크 제어 정보(DCI)에 기초하여 행해진 결정에 응답하여:

상기 제2 CSI-RS 구성 정보에 기초하여 제2 세트의 CSI-RS를 결정하고;

상기 제2 세트의 CSI-RS를 사용하여 제2 측정을 수행하고;

상기 제2 측정에 기초하여 상기 제2 보고를 생성하고;

상기 제1 보고 및 상기 제2 보고를 네트워크 엔티티로 송신하도록 구성되는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 CSI-RS 구성 정보는 상기 제1 세트의 CSI-RS와 연관된 제1 시간 주기성, 제1 오프셋 또는 안테나의 수 중 적어도 하나와 연관된 정보를 포함하고, 상기 제2 CSI-RS 구성 정보는 상기 제2 세트의 CSI-RS와 연관된 제2 시간 주기성, 제2 오프셋 또는 안테나의 수 중 적어도 하나와 연관된 정보를 포함하는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 프로세서는 또한:

상기 제1 세트의 CSI-RS를 또한 제1 PDSCH(physical downlink shared channel) EPRE(energy per resource element)의 제1 기준 신호 EPRE에 대한 제1 비(ratio)에 기초하여 결정하고,

상기 제2 세트의 CSI-RS를 또한 제2 PDSCH EPRE의 제2 기준 신호 EPRE에 대한 제2 비에 기초하여 결정하도록 구성되는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 세트의 CSI-RS는 제1 세트의 넌-제로 전력(non-zero power, NZP) CSI-RS이고, 상기

제2 세트의 CSI-RS는 제2 세트의 NZP CSI-RS인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 구성 정보를 무선 자원 제어(radio resource control, RRC)을 통해 수신하도록 구성되는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

#### 청구항 6

삭제

#### 청구항 7

삭제

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제2 보고는 상기 DCI에 포함된 필드에 기초하여 생성되고 송신되는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

#### 청구항 9

방법에 있어서,

구성 정보(configuration information)를 수신하는 단계 - 상기 구성 정보는 셀과 연관된 제1 측정 정보 및 상기 셀과 연관된 제2 측정 정보를 포함하고, 상기 제1 측정 정보는 무선 송수신 유닛(WTRU)에 의해 생성될 제1 보고 및 상기 제1 보고와 연관된 제1 채널 상태 정보 기준 신호(channel state information reference signal, CSI-RS) 구성 정보를 지시하고, 상기 제2 측정 정보는 상기 WTRU에 의해 생성될 제2 보고 및 상기 제2 보고와 연관된 제2 CSI-RS 구성 정보를 지시하고, 상기 제1 측정 정보는 또한 상기 제1 보고가 주기적 보고임을 지시하고, 상기 제2 측정 정보는 또한 상기 제2 보고가 비주기적 보고임을 지시함 - ;

상기 제1 보고의 주기적 송신이 수행될 것이라는 결정에 응답하여;

상기 제1 CSI-RS 구성 정보에 기초하여 제1 세트의 CSI-RS를 결정하는 단계;

상기 제1 세트의 CSI-RS를 사용하여 제1 측정을 수행하는 단계; 및

상기 제1 측정에 기초하여 상기 제1 보고를 생성하는 단계;

상기 제2 보고의 비주기적 송신이 수행될 것이라는, 상기 WTRU에 의해 수신된 하향링크 제어 정보(DCI)에 기초하여 행해진 결정에 응답하여;

상기 제2 CSI-RS 구성 정보에 기초하여 제2 세트의 CSI-RS를 결정하는 단계;

상기 제2 세트의 CSI-RS를 사용하여 제2 측정을 수행하는 단계; 및

상기 제2 측정에 기초하여 상기 제2 보고를 생성하는 단계; 및

상기 제1 보고 및 상기 제2 보고를 네트워크 엔티티로 송신하는 단계

를 포함하는 방법.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 CSI-RS 구성 정보는 상기 제1 세트의 CSI-RS와 연관된 제1 시간 주기성, 제1 오프셋 또는 안테나의 수 중 적어도 하나와 연관된 정보를 포함하고, 상기 제2 CSI-RS 구성 정보는 상기 제2 세트의 CSI-RS와 연관된 제2 시간 주기성, 제2 오프셋 또는 안테나의 수 중 적어도 하나와 연관된 정보를 포함하는 것인, 방법.

#### 청구항 11

제9항에 있어서, 상기 방법은:

상기 제1 세트의 CSI-RS를 또한 제1 PDSCH(physical downlink shared channel) EPRE(energy per resource element)의 제1 기준 신호 EPRE에 대한 제1 비(ratio)에 기초하여 결정하는 단계; 및

상기 제2 세트의 CSI-RS를 또한 제2 PDSCH EPRE의 제2 기준 신호 EPRE에 대한 제2 비에 기초하여 결정하는 단계를 포함하는 것인, 방법.

#### 청구항 12

제9항에 있어서, 상기 제1 세트의 CSI-RS는 제1 세트의 넌-제로 전력(non-zero power, NZP) CSI-RS이고, 상기 제2 세트의 CSI-RS는 제2 세트의 NZP CSI-RS인, 방법.

#### 청구항 13

삭제

#### 청구항 14

삭제

#### 청구항 15

제9항에 있어서, 상기 제2 보고는 상기 DCI에 포함된 필드에 기초하여 생성되고 송신되는 것인, 방법.

#### 청구항 16

삭제

#### 청구항 17

삭제

#### 청구항 18

삭제

#### 청구항 19

삭제

#### 청구항 20

삭제

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

관련 출원의 상호 참조

[0002]

본 출원은 2011년 1월 7일에 제출된 발명의 명칭이 "Coordinate Multi-point UE configuration"인 미국 가출원 61/430,741, 2011년 2월 11일에 제출된 발명의 명칭이 "Communicating Channel State Information (CSI) of Multiple Transmission Points"인 미국 가출원 61/441,864, 2011년 4월 29일에 제출된 발명의 명칭이 "Communicating Channel State Information (CSI) of Multiple Transmission Points"인 미국 가출원 61/480,675, 2011년 8월 12일에 제출된 발명의 명칭이 "Communicating Channel State Information (CSI) of Multiple Transmission Points"인 미국 가출원 61/523,057, 2011년 9월 30일에 제출된 발명의 명칭이 "Communicating Channel State Information (CSI) of Multiple Transmission Points"인 미국 가출원 61/541,205, 2011년 10월 11일에 제출된 발명의 명칭이 "Methods of Providing Channel State Information for Multiple Transmission Points"인 미국 가출원 61/545,657, 2011년 11월 4일에 제출된 발명의 명칭이 "Communicating Channel State Information (CSI) of Multiple Transmission Points"인 미국 가출원

61/556,025, 및 2012년 1월 5일에 제출된 "Communicating Channel State Information (CSI) of Multiple Transmission Points"인 미국 가출원 61/583,590의 이득을 청구하며, 각 출원의 내용이 참고로 여기에 포함된다.

[0003] 본 발명은 다중 송신 포인트의 채널 상태 정보(CSI) 전달에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0004] 무선 통신 시스템은 시스템의 평균 셀 스루풋 및/또는 그 셀 에지 스루풋에 기초하여 평가될 수 있다. 셀 에지 사용자는 낮은 수신 신호 강도를 경험할 수 있고 셀 에지 성능은 셀간 간섭(ICI; inter-cell interference)에 의해 영향을 받는다. 이것은 1 또는 1에 가까운 주파수 재사용 인자로 동작하도록 설계된 시스템에서도 마찬가지일 수 있다. 이러한 주파수 재사용은, 많은 또는 모든 셀이 동시에 많은 또는 모든 시간 및 주파수 자원 상에서 송신하기 때문에 시스템이 간섭을 제한할 수 있다는 것을 의미할 수 있다. 추가적으로, 파워 부스팅은 서빙 셀 신호 및 간섭 신호 강도가 증가함에 따라 셀 에지 성능을 개선하지 못할 수 있다.

## 발명의 내용

[0005] 구체적인 실시예의 설명은 다양한 도면을 참조하여 설명할 것이다. 이 설명은 가능한 구현의 상세한 예를 제공하지만, 그 세부사항은 예시적인 것이며 본 출원의 범위를 제한하는 것으로 의도되지 않는다. 여기에 기재된 바와 같이, 부정관사 "a"는 예를 들어 "하나 이상" 또는 "적어도 하나"를 의미하는 것으로 해석될 수 있다.

[0006] 실시예는 송신 상태를 전달하는 방법 및 시스템을 포함한다. 예를 들어, 송신 상태를 결정하는 방법은 적어도 하나의 송신 상태 파라미터를 채널 상태 정보(CSI)에 적용하는 것을 포함한다. 방법은 또한, 송신 상태 및 그에 적용되는 적어도 하나의 송신 상태 파라미터에 기초하여 CSI를 보고하고 적어도 하나의 송신 상태에 보정 인자를 적용하는 것을 포함할 수 있다.

[0007] 실시예는 적어도 부분적으로 하나 이상의 송신 포인트를 식별하도록 구성될 수 있는 무선 송수신 장치(WTRU)를 고려한다. 하나 이상의 송신포인트는 채널 상태 정보(CSI) 보고를 위해 구성될 수 있다. WTRU는 또한 하나 이상의 송신 포인트에 대한 CSI를 생성하도록 구성될 수 있다. 또한, WTRU는 또한 WTRU와 통신하는 하나 이상의 노드로 CSI를 전송하도록 구성될 수 있다. 실시예는 하나 이상의 송신 포인트가 WTRU와 통신하는 적어도 하나의 안테나 포트를 포함할 수 있다는 것으로 고려한다. 실시예는 또한 하나 이상의 송신 포인트가 CSI 기준 신호(CSI-RS) 자원일 수 있다는 것을 고려한다.

[0008] 실시예는 무선 송수신 유닛(WTRU)에 의해 수행되는 방법을 고려한다. 하나 이상의 실시예는 K개의 송신 포인트를 식별하는 단계를 포함할 수 있고, 여기서, K개의 송신 포인트는 채널 상태 정보(CSI) 보고를 위해 구성되고 K는 정수일 수 있다. 실시예는 또한 K개의 송신 포인트 중의 하나 이상에 대한 CSI를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 실시예는 WTRU와 통신하는 하나 이상의 노드로 상기 CSI를 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 실시예는 K개의 송신 포인트에 의해 각각 송신된 CSI 기준 신호(CSI-RS) 또는 공통 기준 신호(CRS) 중의 적어도 하나를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 실시예는 적어도 부분적으로 수신된 CSI-RS 또는 CRS에 기초하여 상기 K개의 송신 포인트를 식별하는 단계를 포함할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, CSI를 생성하는 단계는 K개의 송신 포인트 중의 하나 이상에 대한 조인트 랭크 지시 또는 포인트별 랭크 지시 중의 적어도 하나를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, CSI를 생성하는 단계는 조인트 채널 품질 인덱스(CQI)를 생성하는 단계를 포함하고, 조인트 CQI는 상기 K개의 송신 포인트 중의 하나 이상을 통한 조인트 송신에 대응할 수 있다.

[0009] 실시예는 적어도 부분적으로 하나 이상의 송신 포인트를 식별하도록 구성되는 무선 송수신 유닛(WTRU)을 고려하고, 여기서, 하나 이상의 송신 포인트는 채널 상태 정보(CSI) 보고를 위해 구성된다. WTRU는 하나 이상의 송신 포인트에 대한 송신 상태를 결정하도록 구성될 수 있다. WTRU는 하나 이상의 송신 포인트에 대한 CSI를 생성하도록 구성될 수 있다. WTRU는 각각의 하나 이상의 송신 포인트에 대한 송신 상태의 지시를 수신하도록 더 구성되고, 송신 상태의 지시는 송신 상태, 간섭 상태, 블랭크 상태 또는 미지(unknown) 상태 중의 하나 이상을 포함할 수 있다. WTRU는 하나 이상의 송신 포인트에 대한 결정된 천이 상태를 하나 이상의 송신 포인트에 대한 소정의 천이 상태와 비교하도록 더 구성될 수 있다. WTRU는 또한, 각각의 하나 이상의 송신 포인트의 송신 상태가 소정의 송신 상태에 있으면, 각각의 하나 이상의 송신 포인트를 WTRU와 통신하는 하나 이상의 노드로 전송하도록 구성될 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [0010] 개시된 실시예의 다음의 상세한 설명은 첨부된 도면과 결합하여 읽을 때 더 잘 이해될 것이다. 설명의 목적으로, 도면에는 예시적인 실시예가 도시되지만, 본 발명은 특정한 엘리먼트 및 기구로 제한되지 않는다.
- 도 1a는 하나 이상의 개시된 실시예가 구현될 수 있는 예시적인 통신 시스템의 시스템 다이어그램.
- 도 1b는 도 1a에 도시된 통신 시스템 내에서 사용될 수 있는 예시적인 무선 송수신 유닛(WTRU)의 시스템 다이어그램.
- 도 1c는 도 1a에 도시된 통신 시스템 내에서 사용될 수 있는 예시적인 무선 액세스 네트워크 및 예시적인 코어 네트워크의 시스템 다이어그램.
- 도 2는 실시예에 따른 비제한 예시적인 주기적 피드백 보고 시퀀스를 나타내는 도면.
- 도 3a는 실시예에 따른 정상 CP 서브프레임에 대한 예시적인 CSI-RS 포트 맵핑을 나타내는 도면.
- 도 3b는 실시예에 따른 4 자원 엘리먼트 세트를 나타내는 도면.
- 도 4는 실시예에 따른 예시적인 무선 장치 구성을 나타내는 도면.
- 도 5는 실시예에 따른 예시적인 방법을 나타내는 도면.
- 도 6은 실시예에 따른 예시적인 무선 장치 구성을 나타내는 도면.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 도 1a는 하나 이상의 개시된 실시예가 구현될 수 있는 일 예의 통신 시스템(100)의 시스템 다이어그램이다. 통신 시스템(100)은 음성, 데이터, 비디오, 메시징, 방송 등의 콘텐츠를 다수의 무선 사용자에게 제공하는 다중 액세스 시스템일 수 있다. 통신 시스템(100)은 다수의 무선 사용자가 무선 대역폭을 포함하는 시스템 자원의 공유를 통해 이러한 콘텐츠를 액세스할 수 있게 한다. 예를 들어, 통신 시스템(100)은 코드 분할 다중 액세스(CDMA), 시간 분할 다중 액세스(TDMA), 주파수 분할 다중 액세스(FDMA), 직교 FDMA(OFDMA), 단일 캐리어 FDMA(SC-FDMA) 등의 하나 이상의 채널 액세스 방법을 채용할 수 있다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 개시된 실시예는 임의의 수의 WTRU, 기지국, 네트워크 및/또는 네트워크 엘리먼트를 포함할 수 있지만, 통신 시스템(100)은 무선 송수신 유닛(WTRU)(102a, 102b, 102c, 102d), 무선 액세스 네트워크(RAN)(104), 코어 네트워크(106), PSTN(public switched telephone network)(108), 인터넷(110) 및 다른 네트워크(112)를 포함할 수 있다. WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)의 각각은 무선 환경에서 동작 및/또는 통신하도록 구성되는 임의의 타입의 장치일 수 있다. 예로서, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성되고 UE(user equipment), 이동국, 고정 또는 이동 가입자 유닛, 페이지, 셀룰러 전화, 개인 휴대 단말기(PDA), 스마트폰, 랩탑, 노트북, 퍼스널 컴퓨터, 무선 센서, 소비자 전자장치, 등을 포함할 수 있다.
- [0012] 통신 시스템(100)은 또한 기지국(114a) 및 기지국(114b)을 포함할 수 있다. 기지국(114a 및 114b)의 각각은 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중의 적어도 하나와 무선으로 인터페이스하여 코어 네트워크(106), 인터넷(110) 및/또는 네트워크(112) 등의 하나 이상의 통신 네트워크로의 액세스를 가능하게 하는 임의의 타입의 장치일 수 있다. 예로서, 기지국(114a 및 114b)은 베이스 트랜시버 스테이션(BTS), Node-B, eNode B, 홈 노드 B, 홈 eNode B, 사이트 컨트롤러, 액세스 포인트(AP), 무선 라우터 등일 수 있다. 기지국(114a, 114b)은 각각 단일 엘리먼트로 도시되지만, 기지국(114a, 114b)은 임의의 수의 상호접속된 기지국 및/또는 네트워크 엘리먼트를 포함할 수 있다.
- [0013] 기지국(114a)은 기지국 컨트롤러(BSC), 무선 네트워크 컨트롤러(RNC), 릴레이 노드 등의 다른 기지국 및/또는 네트워크 엘리먼트(미도시)를 또한 포함할 수 있는 RAN(104)의 일부일 수 있다. 기지국(114a) 및/또는 기지국(114b)은 셀(미도시)이라 불릴 수 있는 특정한 지리적 영역 내에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 셀은 셀 섹터로 더 분할될 수 있다. 예를 들어, 기지국(114a)과 관련된 셀이 3개의 섹터로 분할될 수 있다. 따라서, 일 실시예에서, 기지국(114a)은 3개의 트랜시버, 즉, 셀의 각 섹터에 대하여 하나의 트랜시버를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 기지국(114a)은 MIMO(multiple-input multiple output) 기술을 채용할 수 있고, 따라서, 셀의 각 섹터에 대하여 다수의 트랜시버를 이용할 수 있다.
- [0014] 기지국(114a 114b)은 임의의 적절한 무선 통신 링크(예를 들어, 무선 주파수(RF), 마이크로웨이브, 적외선(IR), 자외선(UV), 가시광 등)일 수 있는 무선 인터페이스(116)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중의 하나 이



상과 통신할 수 있다. 무선 인터페이스(116)는 임의의 적절한 무선 액세스 기술(RAT)을 이용하여 확립될 수 있다.

[0015] 특히, 상술한 바와 같이, 통신 시스템(100)은 다중 액세스 시스템일 수 있고 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 등의 하나 이상의 채널 액세스 방식을 채용할 수 있다. 예를 들어, RAN(104)내의 기지국(114a) 및 WTRU(102a, 102b, 102c)는 와이드밴드 CDMA(WCDMA)를 이용하여 무선 인터페이스(116)를 확립할 수 있는 UTRA(UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) Terrestrial Radio Access)) 등의 무선 기술을 구현할 수 있다. WCDMA는 HSPA(High-Speed Packet Access) 및/또는 HSPA+(Evolved HSPA) 등의 무선 프로토콜을 포함할 수 있다. HSPA는 HSDPA(High-Speed Downlink Packet Access) 및/또는 HSUPA(High-Speed Uplink Packet Access)를 포함할 수 있다.

[0016] 또 다른 실시예에서, 기지국(114a) 및 WTRU(102a, 102b, 102c)는 LTE(Long Term Evolution) 및/또는 LTE-A(LTE-Advanced)를 이용하여 무선 인터페이스(116)를 확립할 수 있는 E-UTRA(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access) 등의 무선 기술을 구현할 수 있다.

[0017] 다른 실시예에서, 기지국(114a) 및 WTRU(102a, 102b, 102c)는 IEEE 802.16(즉, WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)), CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO, IS-2000(Interim Standard 2000), IS-95, IS-856, GSM(Global system for Mobile communications, EDGE(Enhanced Data rates for GSM Evolution), GERAN(GSM EDGE) 등의 무선 기술을 구현할 수 있다.

[0018] 도 1a의 기지국(114b)은 예를 들어 무선 라우터, HNB, HeNB 또는 AP일 수 있고 회사, 집, 차량, 캠퍼스 등의 국한된 영역 내의 무선 접속을 가능하게 하는 임의의 적절한 RAT를 이용할 수 있다. 일 실시예에서, 기지국(114b) 및 WTRU(102c, 102d)는 IEEE 802.11 등의 무선 기술을 구현하여 무선 근거리 통신망(WLAN)을 확립할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 기지국(114b) 및 WTRU(102c, 102d)는 IEEE 802.15 등의 무선 기술을 구현하여 무선 개인 통신망(WPAN)을 확립할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 기지국(114b) 및 WTRU(102c, 102d)는 셀룰러 기반 RAT(예를 들어, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A 등)를 이용하여 피코셀 또는 펌토셀을 확립할 수 있다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 기지국(114b)은 인터넷(110)으로의 직접적인 접속부를 가질 수 있다. 따라서, 기지국(114b)은 코어 네트워크(106)를 통해 인터넷(110)을 액세스하도록 요구되지 않을 수 있다.

[0019] RAN(104)은 음성, 데이터, 애플리케이션 및/또는 VoIP(voice over internet protocol) 서비스를 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중의 하나 이상에 제공하도록 구성되는 임의의 타입의 네트워크일 수 있는 코어 네트워크(106)와 통신할 수 있다. 예를 들어, 코어 네트워크(106)는 호 제어, 빌링(billing) 서비스, 이동 위치 기반 서비스, 선불 호(prepaid calling), 인터넷 접속, 비디오 분배 등을 제공할 수 있고 및/또는 사용자 인증 등의 하이 레벨 보안 기능을 수행할 수 있다. 도 1a에는 도시되지 않지만, RAN(104) 및/또는 코어 네트워크(106)는 RAN(104)와 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 채용하는 다른 RAN과 직접 또는 간접 통신할 수 있다. 예를 들어, E-UTRA 무선 기술을 이용할 수 있는 RAN(104)에 접속되는 것에 더하여, 코어 네트워크(106)은 또한 GSM 무선 기술을 채용하는 또 다른 RAN(미도시)와 통신할 수 있다.

[0020] 코어 네트워크(106)는 또한 PSTN(108), 인터넷(110) 및/또는 다른 네트워크(112)를 액세스하는 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)에 대한 게이트웨이로서 기능할 수 있다. PSTN(108)은 POTS(plain old telephone service)를 제공하는 회로 스위치 전화망을 포함할 수 있다. 인터넷(110)은 TCP/IP 인터넷 프로토콜 세트 내의 TCP(transmission control protocol), UDP(user datagram protocol) 및 인터넷 프로토콜(IP) 등의 공통 통신 프로토콜을 이용하는 상호 접속된 컴퓨터 네트워크 및 장치의 글로벌 시스템을 포함할 수 있다. 네트워크(112)는 다른 서비스 제공자에 의해 소유 및/또는 동작되는 유선 또는 무선 통신 네트워크를 포함할 수 있다. 예를 들어, 네트워크(112)는 RAN(104)와 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 채용할 수 있는 하나 이상의 RAN에 접속된 또 다른 CN을 포함할 수 있다.

[0021] 통신 시스템(100) 내의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)의 일부 또는 전부는 멀티모드 능력을 포함할 수 있고, 즉, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 상이한 무선 링크를 통해 상이한 무선 네트워크와 통신하는 다수의 트랜시버를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 1a에 도시된 WTRU(102c)는 셀룰러 기반 무선 기술을 채용할 수 있는 기지국(114a) 및 IEEE 802 무선 기술을 채용할 수 있는 기지국(114b)과 통신하도록 구성될 수 있다.

[0022] 도 1b는 예시적인 WTRU(102)의 시스템 다이어그램이다. 도 1b에 도시된 바와 같이, WTRU(102)는 프로세서(118), 트랜시버(120), 송수신 엘리먼트(예를 들어, 안테나)(122), 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 디스플레이/터치패드(128), 제거불가능 메모리(130), 제거가능 메모리(132), 전원(134), GPS(global positioning system)



칩셋(136) 및 다른 주변 장치(138)를 포함할 수 있다. WTRU(102)는 실시예와 일관성을 유지하면서 상기 엘리먼트의 임의의 서브 조합을 포함할 수 있다.

[0023] 프로세서(118)는 범용 프로세서, 특수 목적 프로세서, 종래의 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 마이크로 프로세서, DSP 코어와 연관된 하나 이상의 마이크로프로세서, 컨트롤러, 마이크로컨트롤러, ASIC(Application Specific Integrated Circuits), FPGA(Field Programmable Gate Array) 회로, 임의의 다른 타입의 집적 회로(IC), 상태 머신 등일 수 있다. 프로세서(118)는 신호 코딩, 데이터 프로세싱, 전력 제어, 입출력 프로세싱 및/또는 WTRU(102)가 무선 환경에서 동작하도록 하는 임의의 다른 기능을 수행할 수 있다. 프로세서(118)는 송수신 엘리먼트(122)에 결합될 수 있는 트랜시버(120)에 결합될 수 있다. 도 1b는 프로세서(118) 및 트랜시버(120)를 별도의 구성요소로서 도시하지만, 프로세서(118) 및 트랜시버(120)는 전자 패키지 또는 칩 내에 함께 통합될 수 있음을 인식할 것이다.

[0024] 송수신 엘리먼트(122)는 무선 인터페이스(116)를 통해 기지국(예를 들어, 기지국(114a))으로/으로부터 신호를 송신/수신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 송수신 엘리먼트(122)는 RF 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 안테나일 수 있다. 또 다른 실시예에서, 송수신 엘리먼트(122)는 예를 들어 IR, UV 또는 가시광 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 에미터/디텍터일 수 있다. 또 다른 실시예에서, 송수신 엘리먼트(122)는 RF 및 광 신호를 송수신하도록 구성될 수 있다. 송수신 엘리먼트(122)는 무선 신호의 임의의 조합을 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다.

[0025] 또한, 송수신 엘리먼트(122)가 단일 엘리먼트로서 도 1b에 도시되지만, WTRU(102)는 임의의 수의 송수신 엘리먼트(122)를 포함할 수 있다. 특히, WTRU(102)는 MIMO 기술을 채용할 수 있다. 따라서, 일 실시예에서, WTRU(102)는 무선 인터페이스(116)를 통해 무선 신호를 송수신하는 2 이상의 송수신 엘리먼트(122)(예를 들어, 다수의 안테나)를 포함할 수 있다.

[0026] 트랜시버(120)는 송수신 안테나(122)에 의해 송신될 신호를 변조하고 송수신 엘리먼트(122)에 의해 수신된 신호를 복조하도록 구성될 수 있다. 상술한 바와 같이, WTRU(102)는 멀티모드 능력을 가질 수 있다. 따라서, 트랜시버(120)는 예를 들어 WTRU(102)가 UTRA 및 IEEE 802.11 등의 다수의 RAT를 통해 통신하도록 하는 다수의 트랜시버를 포함할 수 있다.

[0027] WTRU(102)의 프로세서(118)는 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126) 및/또는 디스플레이/터치패드(128)(예를 들어, 액정 표시(LCD) 디스플레이 유닛 또는 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 유닛)에 결합되어 그로부터 사용자 입력 데이터를 수신할 수 있다. 프로세서(118)는 또한 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치패드(128)로 사용자 데이터를 출력할 수 있다. 또한, 프로세서(118)는 제거불가능 메모리(130) 및/또는 제거가능 메모리(132) 등의 메모리로부터 정보를 액세스하거나 메모리에 데이터를 저장할 수 있다. 제거불가능 메모리(132)는 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM), 하드 디스크 또는 임의의 다른 타입의 메모리 저장 장치를 포함할 수 있다. 제거가능 메모리(132)는 가입자 식별 모듈(SIM) 카드, 메모리 스틱, SD(secure digital) 메모리 카드 등을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세서(118)는 서버 또는 홈 컴퓨터(미도시) 등의 WTRU(102) 상에 물리적으로 위치하지 않는 메모리로부터 정보를 액세스하고 그 내에 데이터를 저장할 수 있다.

[0028] 프로세서(118)는 전원(134)으로부터 파워를 수신할 수 있고 WTRU(102) 내의 다른 구성요소로 파워를 분배 및/또는 제어하도록 구성될 수 있다. 전원(134)은 WTRU(102)에 파워를 제공하는 임의의 적절한 장치일 수 있다. 예를 들어, 전원(134)은 하나 이상의 건전지 배터리(예를 들어, 니켈-카드뮴(NiCd), 니켈-아연(NiZn), 니켈 수소(NiMH), 리튬 이온(Li-ion) 등), 태양 전지, 연료 전지 등을 포함할 수 있다.

[0029] 프로세서(118)는 또한 WTRU(102)의 현재 위치에 관한 위치 정보(예를 들어, 경도 및 위도)를 제공하도록 구성될 수 있는 GPS 칩셋(136)에 결합될 수 있다. GPS 칩셋(136)으로부터의 정보에 더하여 또는 대신하여, WTRU(102)는 기지국(예를 들어, 기지국(114a, 114b))으로부터 무선 인터페이스(116)를 통해 위치 정보를 수신하고 및/또는 2 이상의 인근의 기지국으로부터 수신된 신호의 타이밍에 기초하여 그 위치를 결정할 수 있다. WTRU(102)는 실시예와의 일관성을 유지하면서 임의의 적절한 위치 결정 방법에 의해 위치 정보를 획득할 수 있다.

[0030] 프로세서(118)는 추가의 특징, 기능 및/또는 유선 또는 무선 접속을 제공하는 하나 이상의 소프트웨어 및/또는 하드웨어를 포함할 수 있는 다른 주변 장치(138)에 더 결합될 수 있다. 예를 들어, 주변 장치(138)는 가속계, e-나침반, 위성 트랜시버, 디지털 카메라(사진 또는 비디오용), 유니버설 시리얼 버스(USB) 포트, 진동 장치, 텔레비전 트랜시버, 핸드프리 헤드셋, 블루투스 모듈, 주파수 변조(FM) 라디오 유닛, 디지털 음악 플레이어, 미

디어 플레이어, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저 등을 포함할 수 있다.

- [0031] 도 1c는 실시예에 따른 RAN(104) 및 코어 네트워크(106)의 시스템 다이어그램이다. 상술한 바와 같이, RAN(104)은 E-UTRA 무선 기술을 채용하여 무선 인터페이스(116)를 통해 WTRU(102a, 102b, 120c)와 통신할 수 있다. RAN(104)은 또한 코어 네트워크(106)와 통신할 수 있다.
- [0032] RAN(104)은 실시예와 일관성을 유지하면서 임의의 수의 Node-B 및 RNC를 포함할 수 있다는 것을 인식할 수 있지만, RAN은 eNode-B(140a, 140b, 140c)를 포함할 수 있다. eNode-B(140a, 140b, 140c)는 각각 무선 인터페이스(116)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하는 하나 이상의 트랜시버를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, eNode-B(140a, 140b, 140c)는 MIMO 기술을 구현할 수 있다. 따라서, 예를 들어, eNode-B(140a)는 WTRU(102a)로 무선 신호를 송수신하는 다중 안테나를 이용할 수 있다.
- [0033] eNode-B(140a, 140b, 140c)의 각각은 특정 셀(미도시)과 연관될 수 있고 무선 자원 관리 결정, 핸드오버 결정, UL 및/또는 DL에서의 사용자의 스케줄링 등을 처리하도록 구성될 수 있다. 도 1c에 도시된 바와 같이, eNode-B(140a, 140b, 140c)는 X2 인터페이스를 통해 서로 통신할 수 있다.
- [0034] 도 1c에 도시된 코어 네트워크(106)는 MME(mobility management entity)(142), 서빙 게이트웨이(144) 및 패킷 데이터 네트워크(PDN) 게이트웨이(GW)(146)를 포함할 수 있다. 상술한 엘리먼트의 각각은 코어 네트워크(106)의 일부로서 도시되지만, 이들 엘리먼트의 임의의 하나는 CN 오퍼레이터 이외의 엔티티에 의해 소유 및/또는 동작될 수 있다.
- [0035] MME(142)는 S1 인터페이스를 통해 RAN(104) 내의 eNode-B(140a, 140b, 140c)의 각각에 접속되고 제어 노드로서 작동한다. 예를 들어, MME(142)는 WTRU(102a, 102b, 102c)의 사용자 인증, 베어러 활성화/비활성화, WTRU(102a, 102b, 102c)의 초기 부착(initial attach)시의 특정 서빙 게이트웨이 선택 등을 수행할 수 있다. MME(142)는 또한 RAN(104) 및 GSM 또는 WCDMA 등의 다른 무선 기술을 채용하는 다른 RAN(미도시) 사이의 스위칭을 위한 제어 평면 기능을 제공할 수 있다.
- [0036] 서빙 게이트웨이(144)는 S1 인터페이스를 통해 RAN(104) 내의 eNode-B(140a, 140b, 140c)의 각각에 접속될 수 있다. 서빙 게이트웨이(144)는 일반적으로 WTRU(102a, 102b, 102c)로/로부터 사용자 데이터 패킷을 라우팅 및 포워딩할 수 있다. 서빙 게이트웨이(144)는 또한 eNode-B간 핸드오버시의 사용자 평면 앵커(anchoring), 하향링크 데이터가 WTRU(102a, 102b, 102c)에 이용가능할 때의 페이징 트리거링, WTRU(102a, 10b, 102c)의 콘텍스트의 관리 및 저장 등의 다른 기능을 수행할 수 있다.
- [0037] 서빙 게이트웨이(144)는 인터넷(110) 등의 패킷 스위치 네트워크로의 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에 제공하는 PDN 게이트웨이(146)에 접속되어 WTRU(102a, 102b, 102c) 및 IP 인에이블 장치 간의 통신을 가능하게 할 수 있다.
- [0038] 코어 네트워크(106)는 다른 네트워크와의 통신을 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, 코어 네트워크(106)는 PSTN(108) 등의 회로 스위치 네트워크로의 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에 제공하여 WTRU(102a, 102b, 102c)와 전통적인 지상 통신 장치 간의 통신을 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, 코어 네트워크(106)는 코어 네트워크(106) 및 PSTN(108) 간의 인터페이스로서 기능하는 IP 게이트웨이(예를 들어, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS) 서버)를 포함하거나 그와 통신할 수 있다. 또한, 코어 네트워크(106)는 다른 서비스 제공자에 의해 소유 및/또는 동작되는 다른 유선 또는 무선 네트워크를 포함할 수 있는 다른 네트워크(112)로의 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다.
- [0039] 더 높은 데이터 레이트 및 스펙트럼 효율을 지원하기 위하여, 다른 이유 중에서, 3GPP LTE (third generation partnership project long term evolution)가 3GPP 릴리즈 8에 도입되었다(LTE 릴리즈 8은 여기서 LTE R8 또는 R8-LTE이라 한다). LTE에서, 상향링크 송신은 SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access)를 이용하여 수행될 수 있다. 특히, LTE 상향링크에 사용되는 SCFDMA는 DFT-S-OFDM(discrete Fourier transform spread orthogonal frequency division multiplexing) 기술에 기초할 수 있다. 여기에서 사용된 바와 같이 SC-FDMA 및 DFT-S-OFDM은 혼용될 수 있다.
- [0040] LTE에서, 무선 송수신 유닛(WTRU)(대안으로 UE(user equipment)라 함)은 FDMA(frequency division multiple access) 방식에서 제한되고 연속적인 할당 서브캐리어 세트를 이용하여, 임의의 실시예에서, 아마도 FDMA 방식에서 제한되고 연속적인 할당 서브캐리어만을 이용하여, 상향링크로 송신할 수 있다. 예를 들어, 전체 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 신호 또는 상향링크의 시스템 대역폭이 유용한 서브캐리어(1 내지 100)로 구성되면, 제1 소정의 WTRU가 서브캐리어(1-12) 상에서 송신하도록 할당되고, 제2 WTRU가 서브

캐리어(1-24) 상에서 송신하도록 할당될 수 있다. 상이한 WTRU가 각각 이용가능한 송신 대역폭의 서브세트로 송신하고 각각 이용가능한 송신 대역폭의 서브세트만으로 송신할 수 있지만, WTRU를 서빙하는 eNodeB는 전체 송신 대역폭에 걸쳐 복합 상향링크 신호를 수신할 수 있다.

[0041] (LTE 릴리즈 10(R10)을 포함하고, 릴리즈 11 등의 미래의 릴리즈를 포함할 수 있고, LTE-A, LTE R10 또는 R10-LTE라 하는) LTE 어드밴스는 LTE 및 3G 네트워크에 완전히 준수하는 4G 업그레이드 경로를 제공하는 LTE 표준의 향상이다. LTE-A에서, 캐리어 집성(carrier aggregation)이 지원될 수 있고, LTE에서와 달리, 다중 캐리어가 상향링크 및/또는 하향링크에 할당될 수 있다.

[0042] 실시예는, 하향링크의 CoMP(coordinated multi-point operation)가 다수의 지리적으로 분리된 송신 포인트로부터의 송신이 협력하여 셀 에지 스루풋 및/또는 시스템 스루풋에 있어서 시스템 성능을 개선시킬 수 있는 가능한 방식의 세트를 지칭함을 인식한다. 각각의 방식의 예는, 다수의 포인트가 동시에 WTRU에 의도된 정보를 동시에 송신할 수 있는 조인트 송신, 포인트 세트 중의 하나가 WTRU로의 송신을 위해 동적으로 선택될 수 있는 동적 포인트 선택, 및 제1 포인트로부터 스케줄링된 WTRU로 향하는 간섭이 제2 포인트로부터의 송신의 간섭의 적절한 조정에 의해 회피되는 협력 스케줄링/협력 빔포밍(coordinated scheduling/coordinated beamforming)을 포함한다.

[0043] LTE 및 LTE-A 뿐만 아니라 다른 무선 시스템에서, 시스템 성능은 평균 셀 스루풋 및/또는 셀 에지 스루풋에 기초하여 평가될 수 있다. 평균 셀 스루풋 성능은 파워 부스팅 기술을 이용하여 수신 신호 강도를 증가시킴으로써 개선될 수 있지만, 셀 에지 사용자는 낮은 수신 신호 강도를 경험할 수 있고, 그러므로, 셀 에지 성능은 주로 셀간 간섭(ICI)에 의해 영향을 받을 수 있다. 이것은 특히 OFDM 기반 4G 네트워크에 의해 고려된 1 또는 1에 가까운 주파수 재사용 인자로 동작하도록 설계된 시스템에서도 마찬가지일 수 있다.

[0044] 실시예는, 무선 시스템이 자신의 평균 셀 스루풋 및/또는 셀-에지 스루풋에 기초하여 평가될 수 있다는 것을 고려한다. 실시예는 셀 평균 및/또는 셀-에지 성능의 개선을 고려한다. 평균 셀 성능은 파워 부스팅 기술을 이용하여 수신 신호 강도를 증가시킴으로써 개선될 수 있다. 그러나, 셀-에지 사용자는 낮은 수신 신호 강도를 경험할 수 있고, 그러므로, 셀 에지 성능은 셀간 간섭(ICI)에 의해 영향을 받을 수 있다. 이것은 특히 OFDM 기반 4G 네트워크에 의해 구현될 수 있는 1 또는 1에 가까운 주파수 재사용 인자로 동작하도록 설계된 시스템에서도 마찬가지일 수 있다. 이러한 주파수 재사용은 모든 셀이 많은 또는 모든 시간 및 주파수 자원 상에서 동시에 송신할 때 특히 간섭을 제한하는 시스템을 초래할 수 있다. 실시예는 파워 부스팅이 셀-에지 성능을 개선하지 않을 수 있는데, 그 이유는 서빙 셀 신호 및 간섭 신호 강도가 증가하여 예를 들어 ICI를 증가시킬 수 있기 때문이다.

[0045] 실시예는 CoMP 송수신 등의 셀-에지 성능을 개선하는데 사용될 수 있는 다른 기술을 고려한다. 멀티포인트 송수신 실시예에서, "매우 근접"하지 않은 안테나로부터의 송수신이 구현될 수 있고, "매우 근접"은 대부분의 안테나 또는 모든 안테나가 상이한 장기(long-term) 페이딩을 받도록 적은 파장의 간격을 능가한 거리일 수 있다. 이러한 송신 모드에서, 몇 개의 셀 또는 송신 포인트는 결합하여 WTRU에서 수신 신호 대 간섭 잡음비(SINR)를 개선할 수 있다.

[0046] 실시예는 용어"서빙 셀"이 예를 들어 LTE R8(단일 셀)에 정의된 바와 같이 PDCCH(physical downlink control channel) 할당을 송신하는 단일 셀에 사용될 수 있는 것을 고려한다. 실시예는 또한 조인트 프로세싱(JP)을 포함하는 몇 개의 CoMP 카테고리가 이용될 수 있음을 고려하고, 여기서, 데이터는 CoMP 협력 세트에서 각 포인트에서 이용가능할 수 있다. JP 실시예에서, 조인트 송신(JT)이 사용될 수 있고, 여기서, PDSCH(physical downlink shared channel) 송신이 CoMP 협력 세트의 일부 또는 전체 CoMP 협력 세트 등의 다수의 포인트로부터 동시에 전송될 수 있다. 단일 WTRU로의 데이터는 다수의 송신 포인트로부터 동시에 송신되어, 예를 들어 다른 WTRU에 대한 수신 신호 품질을 (코히어런트하게 또는 논-코히어런트하게) 개선하고 및/또는 다른 WTRU에 대한 간섭을 적극적으로 제거할 수 있다. 또한, 실시예는, JP에서, 동적 셀 선택이 사용될 수 있고, 여기서 PDSCH 송신이 예를 들어 CoMP 협력 세트 내의 하나의 포인트로부터 동시에 전송될 수 있다.

[0047] 다른 CoMP 카테고리는 협력 스케줄링/협력 빔포밍(CS/CB)일 수 있고, 여기서, 데이터는 서빙 셀에서 이용가능하고(즉, 데이터 송신은 단지 그 포인트로부터 수행된다), 일 실시예에서, 서빙 셀에서만 이용가능하지만, 사용자 스케줄링/빔포밍 결정은 CoMP 협력 세트에 대응하는 셀 간의 조정에 의해 이루어질 수 있다.

[0048] 실시예는 적어도 하나의 CoMP 카테고리가 셀 집성(cell aggregation)을 포함할 수 있다는 것을 고려한다. 일부의 송신 포인트 또는 각각의 송신 포인트는 동일한 캐리어 주파수 상에서 WTRU로 송신될 독립 데이터를 가질 수

있다. 일부의 셀 또는 각각의 셀은 WTRU로/로부터의 자신의 데이터 및/또는 신호 흐름을 가질 수 있다. 예를 들어, 일부의 셀 또는 각각의 셀은 독립적인 HARQ 프로세스를 이용할 수 있다.

[0049] 실시예는 하나 이상의 CoMP 세트가 CoMP 협력 세트를 포함할 수 있다는 것을 고려하고, 여기서, 지리적으로 떨어진 포인트의 세트가 직접 또는 간접적으로 WTRU로의 PDSCH 송신에 참여한다. 이 세트는 WTRU에 투명할 수도 있고 투명하지 않을 수도 있다. 다른 CoMP 세트는 WTRU로 PDSCH를 활발히 송신할 수 있는 포인트 또는 포인트의 세트일 수 있는 CoMP 송신 포인트(들)일 수 있다. CoMP 송신 포인트(들)의 세트는 CoMP 협력 세트의 서브세트일 수 있다. JT 실시예에서, CoMP 송신 포인트는 CoMP 협력 세트 내의 포인트일 수 있다. 동적 셀 선택 실시예에서, 단일 포인트가 임의의 서브 프레임 또는 모든 서브프레임에서 송신 포인트일 수 있다. 이 단일 송신 포인트는 CoMP 협력 세트 내에서 동적으로 변할 수 있다. CS/CB 실시예에서, CoMP 송신 포인트는 예를 들어 "서빙 셀"에 대응할 수 있다.

[0050] 실시예는 (WTRU)로의 링크에 관련된 채널 상태/통계 정보가 보고될 수 있는 셀의 세트일 수 있는 CoMP 측정 세트를 포함할 수 있는 다른 CoMP 세트를 고려한다. 임의의 실시예에서, CoMP 측정 세트는 CoMP 협력 세트와 동일할 수 있다. 실제 WTRU 보고는 CoMP 측정 셀의 셀의 서브세트에 대한 피드백을 포함할 수 있고, 임의의 실시예에서, 보고 셀이라 할 수 있는 CoMP 측정 셀의 셀의 서브세트에 대한 피드백만을 포함할 수 있다.

[0051] 실시예는 채널 상태 정보(CSI) 피드백이 랭크(예를 들어, 랭크 지시기(RI)), 프리코더 매트릭스 인덱스(PMI) 및/또는 채널 품질 지시자(CQI)의 포맷으로 보고되는 것을 고려하고, 여기서, PMI는 예를 들어 미리 정의된 코드북에 대하여 채널을 양자화함으로써 WTRU에서 산출될 수 있다. CSI 피드백은 CQI/PMI/RI 보고를 포함할 수 있고 주기적 또는 비주기적으로 제공될 수 있다. WTRU에 의해 보고된 정보를 제어하는데 사용될 수 있는 파라미터는 시스템 대역폭에 기초할 수 있고 및/또는 무선 자원 제어(RRC) 접속 설정, 구성 및/또는 재확립 메시지에서 제공될 수 있다. WTRU에 의해 보고된 정보는 동일한 RRC 메시지에서 정의될 수 있는 송신 모드에 기초하여 변할 수 있다. 표 1은 실시예에 의해 고려된 예시적인 보고 모드의 요약을 포함한다.

표 1

송신 모드	비주기적 피드백	주기적 피드백
1: 포트 0	모드 2-0: UE 선택 서브 밴드 CQI:	모드 1-0: WB CQI
2: Tx 다이버시티	M개의 최상의 서브밴드 상의 WB CQI+CQI	
3: 개방루프 SM(큰 지연 CCD)(또는 Tx 다이버시티)	모드 3-0: HL 구성 서브밴드 CQI: WB CQI+서브밴드 CQI	모드 2-0: UE 선택 서브밴드 CQI: WB CQI+UE는 각 보고 기회에서 각 BW 부분, 하나의 BW 부분에서 선호 서브밴드에서 CQI 보고
7: 포트 5 (또는 포트 0 또는 Tx Div)	주 - 제1 CW만을 위한 QI, PMI 없음	주 - 제1 CW만을 위한 CQI, PMI 없음
8(PMI 없음): 포트 7/8 (또는 단일 포트 또는 Tx Div): 릴리즈 9 only		
4: 폐쇄 루프 SM(또는 Tx Div)	모드 1-2: WB CQI/다중 PMI: 각 CW에 대한 CQI; 각 서브밴드에 대한 PMI	모드 1-1: WB CQI/단일 PMI
6: 폐쇄 루프 랭크 1 프리코딩(또는 Tx Div)	모드 2-2: UE 선택 서브밴드 CQI/다중 PMI: 전체 BW 및 M개의 최상의 서브밴드에 상의 CW당 CQI 및 PMI	모드 2-1: UE 선택 서브밴드 CQI/단일 PMI ( $N_{RB}^{DL} > 7$ only): WB CQI/PMI + UE는 각 BW 부분에서 선호 서브밴드에서 CQI 보고
8(PMI 있음): 포트 7/8 (또는 단일 포트 또는 Tx Div): 릴리즈 9만	모드 3-1: HL 구성 서브밴드 CQI/단일 PMI: CW당 WB CQI+서브밴드 CQI	
5: MU-MIMO (또는 Tx Div)	모드 3-1: HL 구성 서브밴드 CQI/단일 PMI (상기 참조)	

[0053] 표 1 - 예시적인 보고 모드

[0054] 실시예는, PUSCH(physical uplink shared channel)이 존재한다면 주기적 피드백이 이 채널 상에서 전송될 수 있지만, 주기적 피드백이 PUCCH(physical uplink control channel) 상에서 송신될 수 있음을 고려한다. 주기적 보고는 하나 이상의 상이한 타입의 보고의 시퀀스를 이용할 수 있다. 이러한 타입은 예를 들어 서브밴드 CQI를



보고할 수 있는 "타입 1", 광대역 CQI/PMI를 보고할 수 있는 "타입 2", RI를 보고할 수 있는 "타입 3" 및 광대역 CQI를 보고할 수 있는 "타입 4"를 포함할 수 있다. 예시적인 보고 시퀀스는 도 2에 도시되고, 여기에서, 각 사각형 내의 번호는 상술한 보고 타입에 대응한다. 하나 이상의 실시예에서, 비주기적 피드백은 CQI 요청 비트가 설정될 때 랜덤 액세스 응답(RAR) 또는 포맷 0 하향링크 제어 정보(DCI)에 의해 요청될 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, 비주기적 피드백은 PUSCH 채널 상에서 송신될 수 있다.

[0055] 실시예는 8개의 송신(Tx) 안테나 포트를 위해 주기적 PUCCH 피드백의 타입이 더 확장될 수 있다는 것을 고려한다. 이러한 타입의 주기적 PUCCH 피드백은 WTRU 선택 서브밴드에 대한 CQI를 지원할 수 있는 "타입 1" 보고, 서브밴드 CQI 및 제2 PMI 피드백을 지원할 수 있는 "타입 1a" 보고, 광대역 CQI 및 PMI 피드백을 지원할 수 있는 "타입 2", "타입 2b" 및 "타입 2c" 보고, 광대역 PMI 피드백을 지원할 수 있는 "타입 2a", RI 피드백을 지원할 수 있는 "타입 3" 보고, 광대역 CQI를 지원할 수 있는 "타입 4", RI 및 광대역 PMI 피드백을 지원할 수 있는 "타입 5" 및 RI 및 PTI 피드백을 지원하는 "타입 6" 보고를 포함할 수 있다. 예를 들어 LTE R8 및 R10에서 사용되는 것 등의 CSI 피드백은 단일 셀 동작 및 PDSCH(physical downlink shared channel) 스케줄링을 지원하도록 설계될 수 있다. CSI 피드백은 자신과 서빙 셀 간의 채널을 나타내고, 서빙 셀에게, 임의의 실시예에서는, 서빙 셀에게만 보고될 수 있다.

[0056] 실시예는 단일 셀 하향링크 동작을 위해 하나 이상의 WTRU 피드백 절차가 의도될 수 있다는 것을 고려한다. 실시예는, CoMP 동작에 대하여, WTRU는 CoMP 세트 결정, CoMP 활성화/비활성화 및/또는 하향링크 스케줄링/빔포밍 등의 다양한 기능에 필요한 상이한 CoMP 셀 또는 송신 포인트의 CSI 정보를 포함하는 다수의 피드백을 제공하도록 요구될 수 있다. CoMP 구현을 위한 몇 개의 피드백 구성 실시예가 고려된다. 하나 이상의 실시예는 피드백 메카니즘의 레이트 및 콘텐츠의 형태를 어드레싱하는 것을 고려한다.

[0057] 실시예는 R10까지 정의된 임의의 피드백 절차가 셀의 일부 또는 모든 송신 포인트(또는 안테나 포트)가 서로 지리적으로 가까울 수 있는 경우에 최적화될 수 있음을 인식한다. RRH(remote radio head)를 이용한 배치에서, 지리적으로 떨어진 RRH의 세트는 동일한 물리적 셀 아이덴티티를 이용할 수 있다. 이 시나리오에서, R10 방법을 이용하여 동일한 셀의 일부 또는 모든 배치된 안테나 포트의 CSI를 보고하는데 WTRU를 이용하는 것은 비효율적인데, 그 이유는 일부의 안테나 포트의 채널 품질은 다른 안테나 포트보다 더 약할 수 있기 때문이다. 또한, 상이한 RRH로부터 송신된 신호는 CSI의 평가에 있어서 WTRU에 의해 고려될 필요가 있는 상이한 특성을 가질 수 있다.

[0058] 실시예는 WTRU가 다수의 송신 포인트에 대한 CSI를 효율적으로 보고하도록 하는 기술을 고려한다. 예를 들어, 실시예는 WTRU가 CSI 피드백을 효율적으로 보고(예를 들어, CSI 정보의 불필요한 보고량을 감소)하기 위하여 채용할 수 있는 기술을 고려한다. 또한, 예를 들어, 실시예는 WTRU가 지리적으로 동일한 위치에 위치할 수 없는 송신 포인트의 세트에 대한 CSI를 어떻게 추정할 수 있는지를 고려한다.

[0059] 실시예는 기준 신호가 동일한 물리 송신 포인트로부터 가깝게 떨어진 안테나의 세트로부터 송신되고 따라서 안테나 및 WTRU 사이에 동일한 장기(long-term) 경로 손실을 공유할 수 있는 것으로 상정하여 CSI가 평가되고 보고될 수 있는 것을 인식한다. 이 상정이 만족되지 않으면, CSI는 스케줄링 목적으로 네트워크에 유용(또는 최적)하지 않을 수 있다. 예를 들어, 네트워크는, 어떤 송신 포인트 또는 송신 포인트의 세트가 특정한 인스턴스에서 UE를 스케줄링하는데 가장 적합할 수 있는지를 결정하지 못할 수 있다.

[0060] 실시예는 또한 CoMP 동작에 적합할 수 있는 송신 포인트의 세트가 셀 내의 WTRU의 위치에 의존할 수 있다는 것을 인식한다. 실시예는 예를 들어 WTRU를 위해 구성될 수 있는 적절한 송신 포인트 세트(들) 및/또는 연관된 기준 신호 세트(예를 들어, CSI-RS)를 결정하는 하나 이상의 기술을 고려한다.

[0061] 여기에서 참조하는 바와 같이, "송신 포인트"는 WTRU와 송수신할 수 있는 네트워크로부터 지리적으로 함께 위치하는 안테나 포트의 서브세트 또는 임의의 안테나 포트를 지칭할 수 있다. 주어진 WTRU를 위해 구성되거나 활성화되는 송신 포인트의 세트는 동일한 물리적 셀 아이덴티티에 속하거나 속하지 않을 수 있다. 송신 포인트는 하나의 CSI-RS 또는 하나의 CSI-RS 세트를 송신할 수 있다. 실시예는 "CSI-RS 자원" 또는 "년-제로-파워 CSI-RS-자원"은 하나의 송신 포인트 또는 하나의 송신 포인트 세트로부터 송신될 수 있는 CSI-RS 기준 신호 및/또는 안테나 포트의 세트를 지칭할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, 이들 기준 신호의 특성은 예를 들어 RRC 시그널링 등의 상위층에 의해 WTRU에 제공될 수 있다. WTRU는 CSI 평가 및 보고의 목적으로 하나 또는 다수의 CSI-RS 자원으로 구성될 수 있다. "송신 포인트"는 "CSI-RS 자원"과 함께 교호로 사용될 수 있고, 하나 이상의 실시예에서, CSI-RS 자원은 송신 포인트에 대응할 수 있다. 송신 포인트는 또한 적어도 하나의 CRS(common reference signal)을 송신할 수 있고, WTRU는 예를 들어 다른 목적 중에서 CSI 평가 및/또는 보고의 목적으로 적어도 하나

의 CRS를 측정할 수 있다.

- [0062] 여기에서 참조하는 바와 같이, CSI-RS 자원은 하나의 송신 포인트(또는 가능하면 다수의 송신 포인트)로부터 송신될 수 있는 CSI-RS 기준 신호 또는 안테나 포트의 세트일 수 있다. 이들 기준 신호의 특성은 예를 들어 상위 층에 의해 WTRU에 제공될 수 있다. WTRU는 CSI 평가 및/또는 보고의 목적으로 하나 또는 다수의 CSI-RS 자원으로 구성될 수 있다. 상술한 바와 같이, "송신 포인트"라는 표현은 "CSI-RS 자원"으로 대체될 수 있고, CSI-RS 자원은 송신 포인트에 대응할 수 있다. 또한, 여기서, 포인트별 랭크 지시(RI)는 하나의 송신 포인트로부터의 송신을 위한 추천된 수의 유용한 송신층(또는 랭크)에 대응할 수 있다. 포인트별 RI는 관련된 CSI-RS 자원이 CSI 측정에 사용될 수 있으면 "CSI-RS 자원별 RI"라 할 수 있고 CRS가 CSI 측정에 사용될 수 있으면 "CRS별" 또는 "셀별" RI라 할 수 있다.
- [0063] 또한, 여기에서 참조되는 바와 같이, 포인트별 CQI는 하나의 송신 포인트로부터 코드워드(또는 PDSCH 전송 블록)의 송신에 적용될 수 있는 채널 품질 지시자(CQI)에 대응할 수 있다. 포인트별 CQI는 관련 CSI-RS 자원이 CSI 측정에 사용될 수 있으면 "CSI-RS 자원별 CQI"라 하거나 공통 기준 신호(CRS)가 CSI 측정에 사용될 수 있으면 "셀별" CQI라 할 수 있다.
- [0064] 여기에서 참조되는 바와 같이, 포인트별 프리코딩 매트릭스 지시자(PMI) 또는 로컬 프리코딩 매트릭스 지시자는 하나의 송신 포인트로부터의 송신을 위해 추천 프리코딩 매트릭스(또는 피코더)에 대응할 수 있다. 포인트별 PMI는 관련 CSI-RS 자원이 CSI 측정에 사용될 수 있으면, "CSI-RS 자원별 PMI"라 하고 CRS가 CSI 측정에 이용될 수 있으면 "CRS별" 또는 "셀별" PMI라 할 수 있다. 동일한 CSI-RS 자원 또는 포인트에 대하여, 실시예는 단일 프리코딩 매트릭스(예를 들어, 제1 프리코딩 지시자 및 제2 프리코딩 지시자)를 공동으로 지시하는 하나보다 많은 프리코딩 매트릭스 지시자가 존재하는 것을 고려하고, 여기서, 후자는 시간에 있어서 전자보다 빠르게 변할 수 있다.
- [0065] 또한, 여기에서 참조되는 바와 같이, 조인트 랭크 지시 또는 공통 랭크 지시는 예를 들어 하나보다 많은 CSI-RS 자원에 대응할 수 있는 하나보다 많은 송신 포인트로부터의 조인트 송신을 위한 추천된 수의 유용한 송신층에 대응할 수 있다.
- [0066] 집성 CQI 또는 조인트 CQI는 하나보다 많은 CSI-RS 자원에 대응할 수 있는 하나보다 많은 송신 포인트로부터의 코드워드의 조인트 송신에 적용될 수 있는 CQI에 대응할 수 있다. 집성된 CQI는 CSI-RS 자원에 대응하는 일부 또는 각각의 송신 포인트에서 소정의 프리코딩 벡터 또는 매트릭스가 사용된다는 상정 하에서 추정될 수 있다. 집성된 CQI는 또한 이들 CSI-RS 자원에 대응하는 송신 포인트에서 사용되는 프리코더 간의 소정의 관계를 상정하여 추정될 수 있다. 예를 들어, 프리코더 간의 상대 위상은, 다른 고려된 상정 중에서, 송신 포인트로부터의 신호가 (제로 위상 차와) 코히어런트하게 결합하거나 소정의 위상차와 결합하는 것으로 상정할 수 있다.
- [0067] 여기에 참조되는 바와 같이, 집성된 PMI 또는 글로벌 PMI는 하나 보다 많은 CSI-RS 자원에 대응할 수 있는 하나보다 많은 송신 포인트로부터의 송신을 위한 추천 프리코딩 매트릭스에 대응할 수 있다. 추천 프리코딩 매트릭스의 자원은 예를 들어 적어도 하나의 CSI-RS 자원으로부터 안테나 포트의 총수  $\times$  층의 수(또는 랭크)에 대응할 수 있다.
- [0068] 여기에 참조되는 바와 같이, 포인트간 위상 지시자 또는 결합 지시자는 송신기 포인트에서 사용될 수 있는 적어도 하나의 프리코딩 매트릭스 쌍을 위해 적어도 하나의 송신 층에 대한 추천 포인트간 위상차에 대응할 수 있다. 포인트간 위상 지시자는 관련된 CSI-RS 자원 세트가 CSI 측정에 사용되면 "CSI-RS 자원간 지시자"라하고 공통 기준 신호(CRS)가 CSI 측정에 사용되면 "CRS간" 또는 "셀간 CQI"라 할 수 있다.
- [0069] 또한, 여기에 참조되는 바와 같이, 용어 "송신 포인트 세트의 CSI"는 송신 포인트 세트의 임의의 서브세트로부터 도출된 임의의 타입의 채널 상태 정보를 지칭할 수 있다. 예를 들어, 채널 품질 정보, 랭크 지시, 프리코딩 매트릭스 지시, 및/또는 임의의 타입의 명시적 또는 암시적 피드백을 포함할 수 있다. 또한, 여기에 개시된 바와 같이, 지금까지 정의되지 않은 채널 상태 정보의 타입, 즉, 1보다 많은 송신 포인트의 기능을 포함할 수 있다.
- [0070] 실시예는 지리적으로 떨어질 수 있는 송신 포인트에 속하는 CSI를 효과적으로 평가 및/또는 보고하는데 개별적으로 또는 결합하여 사용될 수 있는 장치 및 기술을 고려한다. 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 상이한 서브프레임에서 CSI 보고를 위해 구성된 상이한 송신 포인트(또는 CSI-RS 자원) 또는 그 서브세트의 CSI를 보고할 수 있다. 송신 포인트의 서브세트는 상위층(예를 들어, RRC 시그널링 또는 MAC 시그널링)으로부터의 각 서브세트의 일부인 송신 포인트(또는 CSI-RS 등의 해당 기준 신호) 및/또는 송신 포인트로부터 수신된 신호의 하나 이상의

특징을 수신하는 것에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 신호의 특성은, 제한되지 않지만, 각 Tx 포인트로부터 송신된 CSI-RS(채널 상태 지시자 기준 신호), 각 포인트로부터 송신된 CRS(공통 기준 신호), (특정 셀로부터 모든 송신 포인트에 대응하도록 정의될 수 있는) 각 포인트로부터 송신된 기준 신호를 도출하는데 사용되는 물리 셀 아이덴티티; 및 각 송신 포인트로부터 수신된 신호의 (수신 신호 강도, 수신 신호 품질 및/또는 채널 품질 정보 등의) 품질 메트릭을 포함할 수 있다.

[0071] 예를 들어, 송신 포인트의 2개의 서브세트가 정의될 수 있고, 그 중 하나의 서브세트는 정확하고 시기적절한 CSI 정보가 요구될 수 있는 비교적 높은 파워 레벨에서 수신된 송신 포인트(예를 들어, "액티브" 서브세트)에 대응할 수 있고 다른 하나의 서브세트는 적어도 매우 빈번하지 않게 CSI 정보가 요구되지 않을 수 있는 비교적 낮은 레벨에서 수신된 송신 포인트(예를 들어, "모니터링" 서브세트)에 대응할 수 있다. 네트워크는 어떤 송신 포인트가 각 서브세트의 일부인지를 결정하고 무선 자원 제어 시그널링을 이용하여 Tx 포인트의 액티브 및 모니터링 서브세트를 지시할 수 있다. 대안으로, WTRU는 수신 신호 강도가 상위층을 통해 네트워크에 의해 시그널링되거나 및/또는 예를 들어 최상의 송신 포인트의 수신 신호 강도의 함수인 문턱값보다 큰지 또는 작은지(임의의 실시예에서, 미리 정의된 기간동안 문턱값보다 큰지 작은지)를 결정함으로써 송신 포인트가 액티브 또는 모니터링 그룹에 속하는지를 결정할 수 있다. 액티브 세트의 구성은 예를 들어  $n$ -제로 파워 CSI-RS 자원의 세트 및/또는 임의의 실시예에서 셀 아이덴티티 세트를 WTRU에 제공함으로써 수행될 수 있다.

[0072] 다른 예에서, 송신 포인트의 제1 서브세트(예를 들어, "서빙" 서브세트)는 WTRU의 서빙 셀에 의해 사용되는 송신 포인트의 세트로서 정의되지만, 다른 송신 포인트 서브세트(예를 들어, "년-서빙" 서브세트)는 송신될 수 있는 셀에 따라 정의될 수 있다. 다른 예에서, 하나의 서브세트는 "서빙" 송신 포인트로서 식별된 단일 특정 송신 포인트를 포함하지만, 적어도 하나의 다른 서브세트는 "보조" 송신 포인트로서 식별되는 적어도 하나의 송신 포인트를 포함할 수 있다. WTRU가 특정 송신 포인트 서브세트의 CSI를 보고하는 서브프레임은 시스템 프레임 번호 및 서브프레임 번호의 특정한 함수에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 함수는 특정한 송신 포인트 서브세트의 CSI의 적어도 일부가 보고되는 서브프레임이 주기적으로 발생하도록 정의될 수 있다. 실시예는 동일한 송신 포인트에 대한 CSI의 상이한 부분(예를 들어, RI 및 PMI/CQI)가 서브프레임의 상이한 주기적 세트를 이용할 수 있다는 것을 인식한다. 주기성(및/또는 오프셋)은 송신 포인트의 상이한 서브세트 또는 CSI의 상이한 타입 또는 부분마다 다를 수 있다. 이것은 예를 들어 WTRU가 송신 포인트의 제2 서브세트("모니터링" 서브세트 또는 "년-서빙" 서브세트)보다 송신 포인트의 제1 서브세트("액티브" 서브세트 또는 "서빙" 서브세트) 동안 더 빈번히 CSI를 전송하도록 한다. 특정 서브세트가 보고되는 서브프레임을 결정하는 특정 함수의 파라미터는 상위층(예를 들어, RRC 시그널링)에 의해 제공될 수 있다. 예를 들어, 상위층은 이들 파라미터가 도출될 수 있는 단일 인덱스를 통해 송신 포인트의 각 서브세트 및/또는 CSI의 일부에 주기성 및 오프셋을 제공할 수 있다. 실시예는 또한 제2 서브세트의 주기성은 제1 서브세트의 주기성의 소정의 또는 시그널링된 배수로 결정될 수 있다. 예로서, 하나 이상의 실시예는 소정의 서브세트에 대하여, 주기적 보고가 없는 것을 고려한다. 이 서브세트에 대하여, 비주기적 CQI/CSI 요청이 WTRU에 의해 수신되면 CSI가 보고될 수 있고, 임의의 실시예에서, 비주기적 CQI/CSI 요청이 WTRU에 의해 수신되는 경우에만 CSI가 보고될 수 있다.

[0073] 실시예는 송신 포인트의 소정의 서브세트에 대하여 보고될 수 있는 CSI의 타입이 송신 포인트의 다른 서브세트와는 다를 수 있다는 것을 고려한다. 더 일반적으로, CSI의 어느 부분을 정의할 수 있는 CSI 보고 모드는 송신 포인트의 각 서브세트에 대하여 다를 수 있는 서브프레임에서 보고될 수 있다. 예를 들어, 송신 포인트의 제1 서브세트의 CSI 피드백은 PUCCH CSI 보고 모드 2-1에 대하여 구성되지만(여기서, 서브밴드 CQI가 보고될 수 있다), 송신 포인트의 제2 서브세트의 CSI 피드백은 PUCCH CSI 보고 모드 1-1에 대하여 구성된다(여기서 광대역 CQI가 보고될 수 있다). 다른 예에서, 송신 포인트의 제1 세트의 CSI 피드백은 PUSCH 보고 모드 2-2에 대하여 구성될 수 있지만(여기서, 서브밴드 PMI 및 CQI가 보고될 수 있다), 송신 포인트의 제2 서브세트의 CSI 피드백은 PUSCH 보고 모드 1-2에 대하여 구성되거나(여기서, 광대역 CQI 및 서브밴드 PMI가 보고될 수 있다) PUSCH 보고 모드 3-1에 대하여 구성될 수 있다(여기서, 광대역 PMI 및 서브밴드 CQI가 보고될 수 있다).

[0074] 하나 이상의 실시예는, 이전의 서브프레임( $n-k$ )에서 비주기적 CSI 요청이 수신되면, WTRU가 소정의 서브프레임( $n$ )에서 특정 서브세트의 CSI를 보고할 수 있는 것을 고려하고, 여기서,  $k$ 는 미리 정의되거나 시그널링될 수 있다. 이러한 비주기적 CSI 요청은 예를 들어 하향링크 제어 정보(DCI)의 특정 필드를 값의 서브세트 중의 적어도 하나로 설정함으로써 물리층에서 시그널링될 수 있고, 여기서, DCI는 상향링크 그랜트를 시그널링할 수 있고 개선했던 제어 채널(E-PDCCH) 등의 PDCCH 또는 다른 하향링크 제어 채널을 통해 송신될 수 있다. WTRU가 CSI를 보고할 수 있는 서브세트(또는 서브세트의 세트)는 (1) 비주기적 CSI 요청을 포함하는 하향링크 송신의 특성, (2) 가능하면 시스템 프레임 번호 및 서브프레임 번호로 표현되는 요청이 수신된 서브프레임의 타이밍( $n-k$ ) 또는



CSI가 보고되는 서브프레임(n), (3) 비주기적 CSI 요청과 동일한 서브프레임에서 수신(송신)된 CSI-RS의 세트 또는 비주기적 CSI 요청처럼 x-y 서브프레임에서 수신 또는 송신된 CSI-RS의 세트 - 여기서, x는 비주기적 CSI 요청이 수신되는 서브프레임이고 y는 소정의 또는 구성된 값임 -, (4) 비주기적 CSI 요청과 동일한 서브프레임에서 수신(송신)된 CSI-RS의 세트 또는 비주기적 CSI 요청처럼 x-y 서브프레임에서 수신 또는 송신되는 CSI-RS의 세트 - 여기서, x는 비주기적 CSI 요청이 수신되는 서브프레임이고 y는 소정의 또는 구성된 값임 -, (5) 비주기적 CSI 요청과 동일한 서브프레임에서 수신(송신)된 CSI-RS의 세트 또는 비주기적 CSI 요청처럼 x-y 서브프레임에서 수신 또는 송신되는 CSI-RS의 세트 - 여기서, x는 비주기적 CSI 요청이 수신되는 서브프레임이고 y는 소정의 또는 구성된 값임 -, (6) 비주기적 CSI 요청을 포함한 하향링크 제어 시그널링에 의해 지시된 하향링크 송신의 특성, 및/또는 (7) CSI가 보고될 송신 포인트의 서브세트가 비주기적 CSI 요청을 지시하는 하향링크 제어 시그널링의 송신에 사용되는 송신 포인트의 서브세트에 대응하는 것을 지시하는 비주기적 CSI 요청 필드의 코드포인트를 유보(reserve)하는 등의 상기의 조합 중의 하나 이상에 따라 결정 및/또는 도출될 수 있다.

[0075] 일 예에서, 비주기적 CSI 요청을 포함하는 하향링크 송신의 특성은, 제한되지 않지만, (1) UE에 대한 비주기적 CSI 요청을 포함하는 (PDCCH 등의) 하향링크 제어 시그널링으로부터의 지시(예를 들어, 지시는 CQI 요청 필드 등의 기존의 필드의 특정 코드포인트(들) 또는 이전에 정의되지 않은 DCI 포맷의 필드에 의해 제공될 수 있다); (2) 비주기적 CSI 요청을 포함하는 (예를 들어 진화된 PDCCH 등의) 하향링크 제어 시그널링의 송신에 사용되는 송신 포인트(들)(예를 들어, 하향링크 제어 시그널링이 개선된 제어 채널을 통해 전달되는 경우에, WTRU가 CSI를 보고하는 송신 포인트의 서브세트가 개선된 제어 채널의 송신에 사용되는 송신 포인트의 세트에 대응할 수 있다); (3) 비주기적 CSI 요청을 포함하는 하향링크 제어 시그널링이 송신되는 셀(예를 들어, WTRU는 이 셀에 대응하는 송신 포인트의 서브세트의 CSI를 보고할 수 있고, 임의의 실시예에서, WTRU는 이 셀에 대응하는 송신 포인트의 서브세트의 CSI만을 보고할 수 있다); 및/또는 (4) CSI 요청 필드의 값에 따라 피드백이 제공되는 셀의 서브세트(예를 들어, WTRU는 셀의 서브세트에 대응하는 송신 포인트의 서브세트의 CSI를 보고할 수 있다)를 포함할 수 있다.

[0076] 하나 이상의 실시예는 WTRU가 소정의 서브프레임에서 (1) 송신 포인트의 최대수(M) 또는 송신 포인트의 서브세트 및/또는 CSI를 보고하는 CSI-RS 자원의 서브세트를 결정하는 것 - 이 값은 미리 결정되거나 상위층에 의해 시그널링될 수 있음 -; 및/또는 (2) 연관된 메트릭의 값(들)이 CSI 보고를 위해 구성된 모든 송신 포인트(또는 그 서브세트) 중에서 가장 큰 값이고 및/또는 소정의 문턱값보다 클 수 있는 최대 M개의 송신 포인트 또는 그 서브세트를 선택하는 것 중의 하나 이상에 따라 결정된 송신 포인트의 서브세트에 대한 CSI를 보고할 수 있다. 연관된 메트릭은 해당 송신 포인트(들)로부터 수신된 신호의 품질 및/또는 이들 송신 포인트를 통한 송신의 기대 성능을 대표할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, 메트릭은 각 송신 포인트 또는 송신 포인트의 각 서브세트에 연관될 수 있다.

[0077] 실시예는 또한 단일 메트릭이 M개의 송신 포인트의 선택과 연관될 수 있다는 것을 고려한다. 예를 들어, 송신 포인트의 선택은 (1) 송신 포인트로부터의 광대역 CQI 또는 송신 포인트의 서브세트에 대한 프리코딩 매트릭스에 걸친 최상의 가능한 광대역 CQI; (2) 보고가 특정한 서브밴드에 대한 것이라면 서브밴드 CQI 또는 (송신 포인트의 서브세트에 대한) 최상의 프리코딩 매트릭스를 이용한 서브밴드에 걸친 서브밴드 CQI의 최대; (3) 송신 포인트(들)로부터의 수신 신호 강도(RSRP); (4) 송신 포인트(들)로부터의 수신 신호 품질(RSRQ); (5) 선택된 송신 포인트로부터의 가상 송신에 대한 기대 스루풋; 및/또는 (6) 선택된 송신 포인트로부터의 가상 송신에 대한 최대 랭크 중의 하나 이상에 기초할 수 있고, 동일 또는 상이한 층(들) 및/또는 플로우(들)는 일부의 송신 포인트 또는 각각의 송신 포인트로부터 수신될 수 있다.

[0078] 실시예는 WTRU가 (1) 예를 들어 CQI, RSRP 및/또는 RSRQ 등에 의해 측정된 최상의 채널 품질을 제공하는 송신 포인트를 선택하는 것; 및 (2) (스루풋 또는 SINR 등의) 성능 메트릭이 미리 정의된 임계치만큼 개선되는 경우, 임의의 실시예에서, (스루풋 또는 SINR 등의) 성능 메트릭이 미리 정의된 임계치만큼 개선된 경우에만 송신 포인트의 보고 세트에 다른 송신 포인트를 추가하는 것 중의 하나 이상에 따라 최대 M개의 송신 포인트를 선택할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, 여기에 기재된 바와 같이 M개의 송신 포인트의 선택과 연관된 메트릭은 소정의 기간동안 지속될 수 있다. 예를 들어, 메트릭이 CQI 보고에 의존하는 경우에, 측정된 양이 기간 동안 임계치보다 크거나/작으면 송신 포인트가 선택될 수 있다.

[0079] 실시예는 활성화 상태가 송신 포인트(들) 또는 그 서브세트(들)에 대하여 정의될 수 있다는 것을 고려한다. 주어진 서브프레임에서, WTRU는 "액티브" 상태에 있는 송신 포인트(들) 및/또는 그 서브세트(들)에 대한 CSI를 보고할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 널-액티브 송신 포인트(들) 또는 그 서브세트에 연관된 기준 신호(들)의 품질을 측정할 수 없다. 활성화 상태는 (1) 송신 포인트(들) 또는 그 서브세트(들)의 구성을 따르는

초기 활성화 상태를 "액티브" 또는 "넌-액티브"로 설정하는 것; 및/또는 (2) 수신을 통한 명시적 활성화 또는 비활성화 또는 활성화 또는 비활성화 명령 중의 하나 이상을 이용하여 결정될 수 있다. 명령은 예를 들어 다음의 특성 중의 하나 이상을 갖는 PDCCH 제어 시그널링(예를 들어, DCI)의 수신으로부터 등의 물리층 시그널링에 의해 전달될 수 있다: DCI는 적어도 하나의 CoMP 기능의 사용을 지시할 수 있는 무선 네트워크 식별자(RNTI)를 이용하여 스캐블링되거나, DCI는 적어도 하나의 무선 자원 할당(예를 들어, 하향링크 할당)을 지시하여 상기 할당은 CoMP가 송신에 적용가능하다는 것을 지시하도록 하고; 및/또는 상기 특성 중의 임의의 것에서, 상기 시그널링이 적어도 하나의 CoMP 기능의 활성화 및/또는 비활성화에 대한 지시(예를 들어, 비트)를 포함할 수 있다. 또한, 명령은 MAC 층 시그널링(예를 들어, MAC 제어 엘리먼트) 및/또는 RRC 시그널링 중의 하나 또는 둘다에 의해 전달될 수 있다. 실시예는, 예를 들어 송신 포인트에 연관된 메트릭 또는 그 서브세트가 문턱치 이하로 떨어지거나; WTRU로의 송신을 위하여 WTRU가 네트워크가 송신 포인트를 이용하기 시작하도록 트리거할 수 있는 하나 이상의 측정을 보고하거나; 및/또는 송신 포인트(들) 또는 그 서브세트를 이용하는 네트워크로부터 마지막 송신에서 시작(또는 재시작)한 타이머가 만료한 경우 등의 하나 이상의 조건이 검출되면 암시적 비활성화가 발생할 수 있다는 것을 고려한다.

[0080] 상술한 시그널링 방법 중의 하나 이상에 대하여, 하나 이상의 실시예는 WTRU가 HARQ A/N을 송신하여 CoMP 기능의 활성화/비활성화를 확인응답하는 것을 고려한다. 또한, 시그널링 절차는 인덱스 표(예를 들어, 00, 01, 10, 11)에 기초하여 형성되어 예를 들어 CSI 보고/모드 및/또는 보고 CoMP 세트 및/또는 피드백 포맷 및/또는 사용할 피드백 자원을 구성할 수 있다.

[0081] 실시예는 CSI 보고 또는 측정 보고의 목적으로 상향링크로 및/또는 비주기적 CSI 요청 또는 데이터 송신의 목적으로 (PDCCH 또는 강화된 PDCCH 등의) 하향링크 제어 시그널링으로 송신 포인트의 세트를 지시하는데 사용될 수 있는 기술을 고려한다. 예를 들어, WTRU는 비트맵에 의해 송신 포인트(들) 또는 송신 포인트들의 서브세트(들)을 지시할 수 있고, 각각의 비트 위치는 특정한 송신 포인트 또는 그 서브세트에 대응할 수 있다. 다른 예에서, 송신 포인트(들)의 서브세트는 관심있는 시그널링(CQI 보고, DCI, 등)의 송신의 서브프레임의 타이밍 및 관심있는 시그널링의 송신에 사용되는 송신 포인트 등의 관심있는 시그널링의 송신의 특성에 의해 암시적으로 지시될 수 있다. 다른 예에서, 비트의 미리 정의된 시퀀스가 CSI가 보고되지 않는 송신 포인트의 CSI를 대체하는데 사용될 수 있다. 다른 예에서, 인덱스는 구성에서 일부 또는 각각의 CSI-RS 자원과 연관될 수 있다. WTRU는 연관된 CSI 보고와 함께 이 인덱스를 보고할 수 있다. 인덱스는 예를 들어 RRC 메시지 내의 수신된 구성의 순서에 따라 WTRU에서 암시적으로 결정되거나 명시적으로 제공될 수 있다.

[0082] 실시예는 K개의 송신 포인트의 세트의 CSI 피드백의 컴포넌트를 고려한다. CSI 피드백의 결정을 위한 기준으로 사용될 수 있는 측정은 다음의 신호의 세트 중의 하나로부터 도출될 수 있다: CSI-RS 기준 신호; CRS 기준 신호 및/또는 다른 타입의 기준 신호. 이러한 기준 신호는 그 세트의 k번째 송신 포인트에 대한 다수( $A_k$ )의 (기준 신호) 안테나 포트 상에서 송신될 수 있다. 일부 또는 각 송신 포인트에 대한 안테나 포트의 구성 뿐만 아니라 연관된 기준 신호에 대한 하나 이상의 맵핑 기술은 실시예에 의해 고려된다.

[0083] 하나 이상의 실시예는 WTRU가 그 세트의 일부 또는 모든 K개의 송신 포인트에 걸쳐 조인트 송신을 위해 달성될 수 있는 "조인트 랭크 지시"  $RI_{joint}$  또는 "공통 랭크 지시"를 보고하는 것을 고려할 수 있다. 조인트 랭크 지시는 예를 들어 K개의 송신 포인트에 걸쳐 조인트 송신을 위한 추천된 수의 유용한 송신 층(또는 랭크)로서 해석될 수 있다. WTRU는 k번째 송신 포인트, 임의의 실시예에서, k번째 송신 포인트만을 통한 송신을 위해 추천된 수의 유용한 송신 층에 대응할 수 있는 포인트별 랭크 지시( $RI_k$ )를 보고할 수 있다. CSI 평가가 예를 들어 CSI-RS 측정에 기초하는 경우, 포인트별 랭크 지시는 또한 CSI-RS 자원 랭크 지시라 할 수 있다.

[0084] 실시예는 무조건 포인트별 랭크 지시 및/또는 조건 포인트별 랭크 지시를 포함할 수 있다. 무조건 포인트별 랭크 지시( $RI_k$ )는 다른 WTRU(들)에 대한 다른 송신 포인트 상에서 사용되는 프리코딩에 대한 임의의 가정없이 송신 포인트(k)를 통해 WTRU(일부의 실시예에서, WTRU만)로의 송신을 지시할 수 있다. 조건 포인트별 랭크 지시( $RI_k$ )는 하나 이상의 프리코더를 갖는 다른 송신 포인트 상에서 다른 WTRU로의 송신이 발생하는 것으로 가정하고 송신 포인트(k)를 통해 WTRU(일부의 실시예에서, WTRU만)으로의 송신을 지시할 수 있다. 하나 이상의 프리코더(들)는 다른 송신 포인트에 대하여 WTRU에 의해 지시되고, 그 사용은 WTRU로의 간섭을 최대로 발생시킬 수 있다. 대안으로 또는 추가적으로, 하나 이상의 실시예에서, 하나 이상의 프리코더(들)는 다른 송신 포인트에 대하여 WTRU에 의해 지시될 수 있고, 그 사용은 WTRU로의 간섭을 최소로 발생시킬 수 있다. 하나 이상의 프리코더(들)는 "제로" 프리코더(예를 들어, 송신 없음 또는 "뮤트(muting)")를 포함할 수 있다. 프리코더의 서브세트

부터의 프리코더는 허용된 프리코더의 세트로부터 또는 제한된 프리코더의 세트로부터 등의 다른 송신 포인트에 대하여 WTRU에 의해 지시될 수 있다. 이러한 프리코더의 사용은 WTRU가 관련된 송신 포인트로부터 데이터를 적절히 수신하도록 할 수 있다. WTRU는 관련된 송신 포인트로부터 데이터를 독립적으로 수신할 수 있다. 랭크 지시(들)는 예를 들어 전체 주파수 대역 또는 서브밴드의 특정 세트에 대하여 보고될 수 있다.

[0085] 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 송신 파라미터(예를 들어, 변조, 코드 레이트, 전송 블록 사이즈)의 적어도 하나의 조합에 대응하는 적어도 하나의 채널 품질 인덱스(CQI)를 보고할 수 있다. 예로서, 이 조합은 소정의 CSI 기준 자원을 차지하는 단일 PDSCH 전송 블록(예를 들어 코드워드)가 소정의 문턱값(예를 들어, 0.1)을 초과하지 않는 전송 블록 여러 확률을 가지고 수신되도록 할 수 있다. 상이한 타입의 CQI는 여기에 기재된 바와 같이 K개의 송신 포인트를 통한 추정된 타입의 송신에 기초하여 정의될 수 있다.

[0086] 실시예는 "조인트 CQI" 또는 "집성된 CQI"(CQI<sub>joint</sub>) 및 "포인트별 CQI" 또는 "CSI-RS 자원별 CQI"(CQI<sub>k</sub>) 등의 몇 가지 타입을 포함할 수 있는 것을 고려한다. 조인트(또는 집성된) CQI(CQI<sub>joint</sub>)는 그 세트의 모든 K개의 송신 포인트를 통한 코드워드의 조인트 송신을 위한 CQI를 포함할 수 있다. WTRU가 조인트 CQI를 사용하면, CQI가 피드백되는 세트 내의 포인트의 송신 상태에 대하여 상정할 수 있다. 예를 들어, 포인트는 다음의 상태 중에 하나에 있을 수 있다: WTRU로의 송신, WTRU로의 간섭(예를 들어, 다른 WTRU로의 송신), 뮤트(예를 들어, 블랭크) 또는 미지(unknown). 미지 상태(들)는 WTRU가 포인트의 송신 상태에 대한 추정을 하지 않고 포인트가 상술한 3개의 정의 상태 중의 하나에 있을 수 있다는 것을 지시할 수 있다. WTRU로의 송신으로 상정된 포인트는 코히어런트하게 또는 넌-코히어런트하게 송신할 수 있다. WTRU는 송신 포인트에 대한 상정에 기초하여 코히어런트 조인트(또는 집성된) CQI 및 넌-코히어런트 조인트(또는 집성된) CQI를 피드백할 수 있다. 조인트(또는 집성된) CQI는 코히어런트 조인트 CQI 및 넌-코히어런트 조인트 CQI를 포함할 수 있다. 코히어런트 조인트(또는 집성된) CQI는 코드워드의 심볼이 가능하면 여기에 기재된 결합 매트릭스 또는 결합 지시자에 따라 각 K개의 송신 포인트에서 사용되는 프리코더 간의 결정된 관계를 이용하여 K개까지의 송신 포인트를 통해 송신될 수 있다는 것으로 상정할 수 있다. 예를 들어, 프리코더 간의 상대 위상은 송신 포인트로부터의 신호가 코히어런트하게 (제로 위상차를 가지고) 결합하거나 소정의 위상 차를 가지고 결합하도록 하는 것으로 상정할 수 있다. 넌-코히어런트 조인트(또는 집성된) CQI는 코드워드의 심볼이 일부 또는 각각의 K개의 송신 포인트에서 사용되는 프리코더 간의 결정된 관계없이 K개까지의 송신 포인트를 통해 송신될 수 있는 것으로 상정할 수 있다.

[0087] 실시예는 예를 들어 하나보다 많은 송신 포인트로부터의 송신에 대한 CQI의 평가를 고려할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 CSI-RS 또는 CRS 신호가 WTRU 구성에 따라 존재하는 것으로 알려진 적어도 하나의 자원 엘리먼트의 수신 신호 강도(S<sub>RS,i</sub>)를 추정할 수 있다. 비(P<sub>c,i</sub>)는 적어도 하나의 자원 엘리먼트에 대한 PDSCH 송신의 EPRE 및 이 기준 신호(CSI-RS 또는 CRS)의 EPRE(energy per resource element) 사이에서 결정될 수 있다. WTRU는 PDSCH 송신의 신호 강도(S<sub>PDSCH</sub>) 및 간섭(I) 간의 비로서 가상 PDSCH 송신에 대한 신호대 간섭비(SIR)를 평가할 수 있고, S<sub>PDSCH</sub>는 
$$S_{PDSCH} = \text{Sum\_over\_i} (S_{RS,i} / P_{c,i})$$
 등의 적어도 하나의 (S<sub>RS,i</sub>/P<sub>c,i</sub>) 항의 합수로서 결정될 수 있다. 간섭(I)은 예를 들어 다른 기술 중에서도 네트워크에 의해 제공되는 다른 자원 엘리먼트로부터의 에너지를 측정함으로써 추정될 수 있다.

[0088] 포인트별 CQI 또는 CSI-RS 자원별 CQI(CQI<sub>k</sub>)는 k번째 송신 포인트를 통해, 일부의 실시예에서, k번째 송신 포인트만을 통해, 이 WTRU로 코드워드 송신을 위한 CQI를 포함할 수 있다. 포인트별 CQI는 무조건 포인트별 CQI<sub>k</sub> 및 조건 포인트별 CQI<sub>k</sub>를 포함할 수 있다. 무조건 포인트별 CQI<sub>k</sub>는 WTRU로의 독립적인 데이터에 대하여 또는 다른 WTRU에 대하여 다른 송신 포인트 상에서 이용되는 프리코딩에 대한 임의의 상정없이 송신 포인트(k)(및 송신 포인트(k)만)을 통해 이 WTRU로의 코드워드 송신을 위한 CQI를 지시할 수 있다. 조건 포인트별 CQI<sub>k</sub>는 하나 이상의 프리코더(들)을 갖는 다른 송신 포인트 상에서 다른 WTRU로의 송신이 발생하는 것으로 상정하면서 송신 포인트(k)(및 송신 포인트(k)만)를 통해 이 WTRU로의 코드워드 송신을 위한 CQI를 지시할 수 있다. 프리코더(들)는 다른 송신 포인트에 대하여 WTRU에 의해 지시될 수 있고, 그 사용은 WTRU로의 간섭을 최대로 발생시킬 수 있다. 프리코더(들)는 다른 송신 포인트에 대하여 WTRU에 의해 지시될 수 있고, 이는 WTRU로의 간섭을 최소로 발생시킬 수 있다. 프리코더(들)는 "제로" 프리코더(예를 들어, 송신 없음 또는 "뮤트")를 포함할 수 있다. 프리코더의 서브세트로부터의 프리코더는 허용된 프리코더의 세트로부터 또는 제한된 프리코더의 세트로부터 등의 다른 송신 포인트에 대하여 WTRU에 의해 지시될 수 있다. 이러한 프리코더의 사용은 WTRU가 관련된 송신 포인트로부터 데이터를 적절히 수신하도록 할 수 있다. CQI는 예를 들어 전체 주파수 대역 또는 서브밴드의 특정 세트에

대하여 보고될 수 있다.

- [0089] 상기 타입/서브타입의 CQI 중의 1보다 많은 CQI가 적어도 하나의 코드워드에 대하여 보고되는 경우에, WTRU는 제1 코드워드에 적용가능한 제1 타입/서브타입의 CQI에 대하여 제2 타입/서브타입의 CQI의 값 및 동일한 코드워드 또는 제2 코드워드에 적용가능한 제2 타입/서브타입의 CQI의 값 간의 차를 보고할 수 있다. 예를 들어, 코드워드에 대한 제2 타입/서브타입의 CQI는 각각의 제1 타입/서브타입의 CQI에 대하여 차별적으로 인코딩될 수 있다.
- [0090] 하나 이상의 실시예는 WTRU가 K개의 송신 포인트의 세트에 적용가능한 적어도 하나의 프리코딩 매트릭스 지시자(PMI)를 보고할 수 있다. PMI는 글로벌 프리코딩 매트릭스 지시자, 로컬 프리코딩 매트릭스 지시자 및 간접 프리코딩 매트릭스 지시자를 포함할 수 있다.
- [0091] 적어도 하나의 글로벌 프리코딩 매트릭스 지시자는 차원  $(A_1 + A_2 + \dots + A_K) \times R_{I_{joint}}$ 의 글로벌(또는 "집성된") 프리코딩 매트릭스(W)에 대응할 수 있다. 이 매트릭스는 일부 또는 모든 K개의 송신 포인트로부터의  $R_{I_{joint}}$  층의 일부 또는 각각을 통해 이 WTRU에 대한 데이터의 송신을 위한 추천 프리코더를 나타낼 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, 글로벌(또는 집성된) PMI의 해석은 마지막 보고된 조인트 랭크 지시( $R_{I_{joint}}$ )에 의존할 수 있다.
- [0092] 송신 포인트(k)에 대한 로컬(또는 "포인트별" 또는 "CSI-RS 자원별") 프리코딩 매트릭스는 차원  $A_k \times R_{I_k}$ 의 매트릭스( $W_k$ )를 포함할 수 있다. 이 매트릭스는 k번째 송신 포인트로부터의  $R_{I_k}$  층의 각각을 통해 이 WTRU에 대한 데이터의 송신을 위한 추천 프리코더를 나타낸다. 로컬(또는 포인트별) PMI의 해석은 마지막 보고된 포인트별 랭크 지시( $R_{I_k}$ )에 의존할 수 있다.
- [0093] 송신 포인트(k)에 대한 프리코딩 매트릭스 지시자는 매트릭스( $Y_k$ )를 포함할 수 있다. 이 매트릭스는 k번째 송신 포인트로부터의 다른 WTRU에 대하여 송신된 데이터 등의 원치 않는 데이터의 송신에 사용될 수 있는 프리코더를 나타낸다. 이 프리코더는 적어도 하나의 다른 WTRU로의 송신을 위한 프리코더 중의 적어도 하나에 대응할 수 있고, 이는 적어도 하나의 송신 층에 대하여 WTRU의 간섭을 최소로 발생할 수 있다. 이는 또한 적어도 하나의 다른 WTRU로의 송신을 위한 프리코더에 대응할 수 있고, 이는 적어도 하나의 송신층에 대하여 WTRU로의 간섭을 최대로 발생시킬 수 있다.
- [0094] 실시예는 하나 이상의 송신 포인트(k)에 대한 프리코딩 매트릭스( $W'_k$ ) 세트가 프리코더 세트에 대응하는 것을 고려한다. 프리코딩 매트릭스 세트는 프리코더 매트릭스 그룹을 포함할 수 있다. 세트는 송신 포인트(k)에 의해 사용되지 않을 수 있는 프리코더(들)의 세트에 대응하여 WTRU가 정확하게, 가능하면 독립적인 데이터를 다른 송신 포인트(들)(예를 들어,  $k_2$ )로부터 수신할 수 있도록 보장할 수 있다. 세트는, 송신 포인트( $k_1$ )가 WTRU에 의해 피드백된 프리코더 매트릭스에 의해 식별된 프리코더를 사용하지 않도록 선택한 경우에 송신 포인트( $k_1$ )가 프리코더를 선택하는 프리코더(들)의 세트에 대응할 수 있다.
- [0095] 실시예는 로컬(또는 포인트별) 프리코딩 매트릭스( $W_k$ )에 대응하는 적어도 하나의 프리코딩 매트릭스 지시자가 다 음 중의 하나 이상을 포함할 수 있다는 것으로 고려한다:
- [0096] - 미리 정의된 맵핑에 따라 프리코딩 매트릭스( $W_k$ )에 대응하고 해석이 마지막 보고된 포인트별 랭크 지시( $R_{I_k}$ )에 의존할 수 있는 단일 인덱스( $i_k$ ); 또는
- [0097] - 미리 정의된 맵핑에 따라 프리코딩 매트릭스( $W_k$ )에 대응하고 마지막 보고된 포인트별 랭크 지시( $R_{I_k}$ )에 의존할 수 있는 하나 또는 2개의 인덱스( $i_{1k}$  및/또는  $i_{2k}$ ). 제1 인덱스( $i_{1k}$ )는 짧은 기간에 변하지 않을 수 있는 프리코딩 매트릭스의 특성, 예를 들어, 적어도 하나의 안테나 포트 그룹에 적용되는 가중치(또는 빔)의 적어도 하나의 세트에 대응할 수 있고, 여기서, 적어도 하나의 안테나 포트 그룹은 포인트별 랭크 지시( $R_{I_k}$ )에 대응할 수 있다. 제2 인덱스( $i_{2k}$ )는 짧은 기간에 변할 수 있는 프리코딩 매트릭스의 특성, 예를 들어,  $R_{I_k}$  송신 층의 각각에 대하여, 이들 빔 간의 결합 정보(예를 들어, 코-페이징(co-phasing)) 및 안테나 포트 그룹의 각각으로부터 선택된 빔에 대응할 수 있다.
- [0098] 실시예는 단일 인덱스 또는 2개의 인덱스가 이 송신에 대하여 보고되는지가 상위층 시그널링 또는 구성 및/또는



송신 포인트 내의 안테나의 수에 의존한다는 것으로 고려한다.

- [0099] 실시예는 글로벌 프리코딩 매트릭스(W)에 대응하는 하나 이상의 프리코딩 매트릭스 지시자가 다음 중의 하나 이상을 포함할 수 있다:
- [0100] - 각각의 송신 포인트(k)에 대하여, 상술한 바와 같이 로컬 프리코딩 매트릭스( $W_k$ )(예를 들어,  $i_k$  또는 쌍( $i_{1k}$ ,  $i_{2k}$ ))에 대응하는 적어도 하나의 포인트별 프리코딩 매트릭스 지시자
- [0101] - 차원( $(RI_1+RI_2+...+RI_K) \times RI_{joint}$ )의 결합 매트릭스( $W_{comb}$ )에 대응할 수 있고 그 해석이 마지막 보고된 조인트 랭크 지시( $RI_{joint}$ ) 및 가능하면 포인트별 랭크 지시( $RI_k$ )의 세트에 의존할 수 있는 적어도 하나의 결합 지시자( $i_{comb}$ )(또는 포인트간 지시자 또는 CSI-RS 자원간 지시자). 결합 매트릭스( $W_{comb}$ )는 송신 포인트의 결합 세트의  $RI_{joint}$  송신 층의 각각에 대하여, 각 송신 포인트의 마지막 보고 로컬 프리코더의 (만약에 있다면) 어느 빔이 사용되는지 및 이들 송신 포인트의 빔 간의 코-페이징 정보를 지시한다. 지시자는 또한 예를 들어 상대적 진폭 정보를 제공할 수 있다.
- [0102] 이 프리코딩 매트릭스 지시자의 세트에 대응하는 글로벌 프리코딩 매트릭스(W)는 다음의 예시적인 식에 의해 얻어질 수 있다(여기서, 행은 세미콜론으로 분리된다):
- [0103] 
$$W = [W_1 \ 0 \ \dots \ 0; \ 0 \ W_2 \ 0 \ \dots \ 0; \ 0 \ 0 \ W_k \ \dots \ 0; \ \dots ; \ 0 \ \dots \ 0 \ W_K] \times W_{comb}$$
- [0104] 실시예는 하나 이상의 결합 지시자( $i_{comb}$ )가 다음 중의 하나 이상을 포함할 수 있는 것을 고려한다.
- [0105] - 미리 정의된 맵핑에 따라 특정 결합 매트릭스(W)로의 적어도 하나의 인덱스;
- [0106] - 글로벌(또는 집성된) 프리코딩 매트릭스가 각각의 층이 기껏해야 하나의 송신 포인트를 통해 송신되도록 하는 지(예를 들어, 매트릭스( $W_{comb}$ )가 아이덴티티 매트릭스인지)의 지시;
- [0107] - 각각의 송신층에 대하여 각각의 송신 포인트의 로컬(또는 포인트별) 프리코더 간 또는 그에 적용되어야 하는 위상차(또는 보정)의 적어도 하나의 지시. 하나 이상의 실시예에서, 특정 "기준" 포인트별 프리코더에 대한 위상차는 제로로 고정될 수 있고, 이 경우, 위상차는 "포인트간 위상 정보"라 할 수 있다.
- [0108] 예로서, 제한되지 않지만, 실시예는 적어도 하나의 송신층에 대하여 양자화된 타이밍 오프셋( $\Delta \tau$ )의 각 송신 포인트에 대한 하나의 지시; 각각의 송신 층에 대하여 코히어런트 결합을 위한 이 송신 포인트의 프리코더에 적용되어야 하는 위상차(또는 정정)의 각 송신 포인트( $i_{k,comb}$ )에 대한 하나의 지시; 및/또는 각각의 송신층에 대하여 코히어런트 결합을 위한 이 송신 포인트의 프리코더에 적용될 수 있는 위상차(또는 보정)의 각 송신 포인트( $i_{1k,comb}$  및  $i_{2k,comb}$ )에 대한 2개의 지시를 고려한다.
- [0109] ■ 하나의 포인트별 지시( $i_{1k,comb}$ )는 양자화된 위상 보정의 M개의 MSB(most significant bit) 등의 짧은 시간 동안 변하지 않는 위상 보정의 특성에 대응할 수 있다.
- [0110] ■ 하나의 포인트별 지시( $i_{2k,comb}$ )는 양자화된 위상 보정의 L개의 LSB(least significant bit) 등의 짧은 시간 동안 변할 수 있는 위상 보정의 특성에 대응할 수 있다.
- [0111] 실시예는 글로벌(또는 집성된) 프리코딩 매트릭스(W)에 대응하는 하나 이상의 프리코딩 매트릭스 지시자가 또한 다음을 포함할 수 있다.
- [0112] - 각각의 송신 포인트에 대하여, 짧은 기간 동안 변하지 않을 수 있는 글로벌(또는 집성된) 프리코딩 매트릭스의 특성, 예를 들어, 송신 포인트(k)로부터 적어도 하나의 안테나 포트 그룹에 적용되는 적어도 하나의 가중치(또는 빔) 세트에 대응하는 인덱스( $i_{1k}$ ), 여기서, 적어도 하나의 안테나 포트 그룹은 포인트별 랭크 지시( $RI_k$ ) 또는 조인트(또는 공통) 랭크 지시( $RI_{joint}$ )에 의존할 수 있다;
- [0113] -  $i_{1k}$  인덱스의 세트는 단일 조인트(또는 집성된) 장기간 프리코딩 인덱스( $i_{1joint}$ )에 연접(concatenate)할 수 있다; 및/또는
- [0114] -  $RI$  송신층의 각각에 대하여 짧은 기간 동안 변할 수 있는 글로벌 프리코딩 매트릭스(W)의 특성, 예를 들어,

RI<sub>joint</sub> 송신층의 각각에 대하여, 이들 빔 간의 결합 정보(예를 들어, 코-페이징) 및 모든 송신 포인트로부터의 안테나 포트 그룹의 각각으로부터 선택된 빔에 대응할 수 있는 인덱스(i<sub>2comb</sub>).

[0115] 실시예는 글로벌(또는 집성된) 프리코딩 매트릭스(W)가 짧은 기간 동안 변하지 않을 수 있는 글로벌 프리코딩 매트릭스의 특성에 대응할 수 있는 단일 인덱스(i<sub>1</sub>)(및 단일 인덱스(i<sub>1</sub>))를 포함할 수 있는 것을 고려한다. 예를 들어, 인덱스(i<sub>1</sub>)는 송신 포인트에 적용될 수 있는 가중치 및/또는 빔 세트에 대응할 수 있다. 글로벌(또는 집성된) 프리코딩 매트릭스(W)는 각 송신 포인트(k)에 대하여 인덱스(i<sub>2k</sub>)를 포함할 수 있다. 인덱스(i<sub>2k</sub>)는 짧은 기간 동안 변할 수 있는 각각의 로컬(또는 포인트별) 프리코딩 매트릭스의 특성에 대응할 수 있다. 예를 들어, 인덱스(i<sub>2k</sub>)는 RI 송신층의 각각에 대한 각각의 극성화 간의 코-페이징 및 선택된 가중치 서브세트에 대응할 수 있다.

[0116] 예를 들어, WTRU가 각각 4개의 x-폴(x-pol) 송신 안테나를 갖는 2개의 송신 포인트로부터 하나의 층을 수신하면, 신호(y=Wx+z)가 수신될 수 있고, 여기서, y는 수신 신호의  $n_r \times 1$  벡터일 수 있고, x는 송신 신호의  $n_t \times 1$  벡터일 수 있고, z는  $n_r \times 1$  잡음 벡터일 수 있고, W는  $n_r \times n_t$  프리코딩 매트릭스일 수 있다. 송신 포인트"a"에 할당된 4개의 포트는 a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub> 및 a<sub>4</sub>로 표현될 수 있고 송신 포인트 "b"의 4개의 포트는 b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, b<sub>3</sub> 및 b<sub>4</sub>로 표현될 수 있다. 프리코딩 매트릭스는 다음과 같이 안테나 포트에 맵핑될 수 있다:  $W \rightarrow [a_1, a_2, b_1, b_2, a_3, a_4, b_3, b_4]^T$ . 다음의 코드북 구조가 사용될 수 있다 (표 2 참조).

$$\varphi_{n_k} = \begin{bmatrix} e^{j\pi n_k/2} & 0 \\ 0 & e^{j\pi n_k/2} \end{bmatrix}$$

$$\varphi_{n_1, n_2} = \begin{bmatrix} \varphi_{n_1} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \varphi_{n_2} \end{bmatrix}$$

$$v_m = [1 \quad e^{j2\pi n/32} \quad e^{j4\pi n/32} \quad e^{j6\pi n/32}]^T$$

[0117]

표 2

$i_1$	$i_{2a}$							
	0	1	2	3	4	5	6	7
0 - 15	$W_{2i_1+0, i_{2b}}^{(1)}$	$W_{2i_1+1, i_{2b}}^{(1)}$	$W_{2i_1+2, i_{2b}}^{(1)}$	$W_{2i_1+3, i_{2b}}^{(1)}$	$W_{2i_1+4, i_{2b}}^{(1)}$	$W_{2i_1+5, i_{2b}}^{(1)}$	$W_{2i_1+6, i_{2b}}^{(1)}$	$W_{2i_1+7, i_{2b}}^{(1)}$
$i_1$	$i_{2a}$							
	8	9	10	11	12	13	14	15
0 - 15	$W_{2i_1+8, i_{2b}}^{(1)}$	$W_{2i_1+9, i_{2b}}^{(1)}$	$W_{2i_1+10, i_{2b}}^{(1)}$	$W_{2i_1+11, i_{2b}}^{(1)}$	$W_{2i_1+12, i_{2b}}^{(1)}$	$W_{2i_1+13, i_{2b}}^{(1)}$	$W_{2i_1+14, i_{2b}}^{(1)}$	$W_{2i_1+15, i_{2b}}^{(1)}$
where $W_{m, n_1, n_2}^{(1)} = \frac{1}{\sqrt{8}} \begin{bmatrix} v_m \\ \varphi_{n_1, n_2} v_m \end{bmatrix}$								

[0118]

[0119] 표 2 - 1층 CSI 보고를 위한 예시적인 코드북

[0120] 동일한 장기간/광대역 PMI(i<sub>1</sub>)는 양 송신 포인트에 의해 사용될 수 있다. 각각의 송신 포인트는 자신의 단기간/협대역(i<sub>2</sub>)(i<sub>2a</sub> 및 i<sub>2b</sub> 등)을 가질 수 있다. 인덱스(i<sub>1</sub>)는 4비트의 피드백을 필요로 하지만 i<sub>2a</sub>는 4비트를 필요로 하고 i<sub>2b</sub>는 2비트를 필요로 할 수 있다. 예를 들어, 송신 포인트(a)에서의 프리코딩은 i<sub>1</sub> 및 i<sub>2a</sub>를 필요로 할

수 있다. 송신 포인트(b)에서의 프리코딩은  $i_1$ ,  $i_{2a}$  및  $i_{2b}$ 를 필요로 할 수 있다. 대안의 송신 포인트(b)는 예를 들어 피드백  $i_1$  및  $i_{2a}$  만을 가질 수 있다. 송신 포인트(b)에서의  $i_{2a}$ 에 대한 의존성을 제거하기 위하여, 각각의 송신 포인트에서의 코드북은 다음을 포함할 수 있다 (표 3 및 4 참조).

표 3

$i_1$	$i_{2a}$							
	0	1	2	3	4	5	6	7
0 - 15	$W_{2i_1,0}^{(1)}$	$W_{2i_1,1}^{(1)}$	$W_{2i_1,2}^{(1)}$	$W_{2i_1,3}^{(1)}$	$W_{2i_1+1,0}^{(1)}$	$W_{2i_1+1,1}^{(1)}$	$W_{2i_1+1,2}^{(1)}$	$W_{2i_1+1,3}^{(1)}$
$i_1$	$i_{2a}$							
	8	9	10	11	12	13	14	15
0 - 15	$W_{2i_1+2,0}^{(1)}$	$W_{2i_1+2,1}^{(1)}$	$W_{2i_1+2,2}^{(1)}$	$W_{2i_1+2,3}^{(1)}$	$W_{2i_1+3,0}^{(1)}$	$W_{2i_1+3,1}^{(1)}$	$W_{2i_1+3,2}^{(1)}$	$W_{2i_1+3,3}^{(1)}$
where $W_{m,n_1}^{(1)a} = \frac{1}{\sqrt{8}} \begin{bmatrix} v_m^a \\ \phi_{n_1} v_m^a \end{bmatrix}$ and $v_m^a = [v_{m,1} \ v_{m,2}]^T$								

표 3 - 송신 포인트(a)에서의 1층 CSI 보고를 위한 예시적인 코드북

표 4

$i_1$	$i_{2b}$							
	0	1	2	3	4	5	6	7
0 - 15	$W_{2i_1,0}^{(1)}$	$W_{2i_1,1}^{(1)}$	$W_{2i_1,2}^{(1)}$	$W_{2i_1,3}^{(1)}$	$W_{2i_1+1,0}^{(1)}$	$W_{2i_1+1,1}^{(1)}$	$W_{2i_1+1,2}^{(1)}$	$W_{2i_1+1,3}^{(1)}$
$i_1$	$i_{2b}$							
	8	9	10	11	12	13	14	15
0 - 15	$W_{2i_1+2,0}^{(1)}$	$W_{2i_1+2,1}^{(1)}$	$W_{2i_1+2,2}^{(1)}$	$W_{2i_1+2,3}^{(1)}$	$W_{2i_1+3,0}^{(1)}$	$W_{2i_1+3,1}^{(1)}$	$W_{2i_1+3,2}^{(1)}$	$W_{2i_1+3,3}^{(1)}$
where $W_{m,n_2}^{(1)b} = \frac{1}{\sqrt{8}} \begin{bmatrix} v_m^b \\ \phi_{n_2} v_m^b \end{bmatrix}$ and $v_m^b = [v_{m,3} \ v_{m,4}]^T$								

표 4 - 송신 포인트(b)에서의 1층 CSI 보고를 위한 예시적인 코드북

이 경우, 일부의 송신 포인트 또는 각각의 송신 포인트는 예를 들어  $i_1$ (4 비트) 및 그 각각의  $i_2$ (각각 4비트)를 수신할 수 있다.

프리코딩 매트릭스 세트( $W'_k$ ) 세트는 소정의 맵핑에 따라 프리코딩 매트릭스 그룹에 대응할 수 있는 인덱스(및 단일 인덱스)를 포함할 수 있다. 프리코딩 매트릭스 그룹의 해석은 마지막 보고 포인트별 랭크 지시( $RI_k$ ) 및/또는 이 WTRU에 사용될 원하는 프리코딩 매트릭스에 대응하는 프리코딩 매트릭스 지시자에 의존할 수 있다. 프리코딩 매트릭스 세트는 다수의 인덱스를 포함할 수 있고, 각각의 인덱스는 예를 들어 그 그룹이 세트를 구성하는 소정의 맵핑에 따라 특정 프리코딩 매트릭스를 지시한다.

하나 이상의 실시예에서, WTRU는 적어도 하나의 송신 포인트에 대한 적어도 하나의 파워 조절 지시자( $PAI_k$ )를



보고할 수 있다. 파워 조절 지시자( $PAI_k$ )는 송신 포인트(k)로부터 이 WTRU로의 송신을 위해 DM-RS 기준 신호 및 데이터 심볼 중의 적어도 하나에 대한 추천 파워 조절 값에 맵핑할 수 있다. 이것은 네트워크가 모든 송신 포인트로부터의 수신 파워를 더 잘 균형 맞추도록 할 수 있다. 파워 조절 지시자 및 실제 파워 조절(예를 들어, dB 단위) 간의 맵핑은 예를 들어 미리 정의되거나 상위층에 의해 제공될 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 네트워크로부터의 소정 타입의 단일 포인트 또는 다중 포인트 송신을 가정하여 채널 상태 정보를 보고할 수 있다. 이러한 송신 가설은 여기에서 "송신 상태"라 할 수 있다. 송신 상태는 적어도 하나의 송신 포인트에 대하여 이 송신 포인트가

- [0128] - 보고된 포인트별 또는 집성 프리코딩 매트릭스 지시자에 따른 WTRU로의 송신;
- [0129] - 보고된 포인트별 또는 집성된 프리코딩 매트릭스 지시자에 따른 다른 WTRU로의 송신; 및/또는
- [0130] - 임의의 WTRU로의 송신이 없음 (예를 들어, 뮤트 또는 블랭크)
- [0131] 인지에 대한 상정을 포함할 수 있다.
- [0132] 하나 이상의 실시예에서, 주어진 송신 상태에 대하여, 적어도 하나의 송신 포인트에 대한 임의의 상정이 없을 수 있다.
- [0133] 송신 포인트는 송신(T), 간섭(I)(예를 들어, 다른 WTRU로의 원하지 않는 송신), 블랭크(B) 및/또는 미지(U) 등의 송신 상태에 있을 수 있다. 예를 들어, n개의 포인트에 대하여,  $4^n$  개까지의 가능 송신 상태 벡터(TSV)가 있을 수 있다. 일부 또는 각각의 송신 상태 벡터는 하나 이상의 송신 상태 지시자(TSI)에 의해 지시될 수 있다. TSI는 TSV에 맵핑할 수 있거나 TSV 자체일 수 있는 스칼라 값일 수 있다. 추가적으로 또는 대안으로, TSI는 TSV를 나타내는 비트맵일 수 있다. 또한, 예로서, WTRU는 2개의 송신 포인트, 2개의 간섭 포인트 및 하나의 블랭크/뮤트 포인트를 포함할 수 있는 5개의 포인트에 대한 상정으로 피드백할 수 있다. 예시적인 해당 TSI는 [T T I I B] 등의 벡터를 포함할 수 있다. 예시적인 해당 TSI는 [T T I I B] 등의 벡터에 맵핑할 수 있는 값을 포함할 수 있다. 추가적인 송신 상태 또는 TI는 조인트 송신이 코히어런트한지(즉, 결합 지시자 또는 포인트간 위상 정보 사용) 또는 넌-코히어런트로 상정되는지를 지시하도록 정의될 수 있다.
- [0134] 실시예는 소정의 가능한 송신 상태에 대한, 임의의 실시예에서, 소정의 가능한 송신 상태에 대해서만, CSI를 보고하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, WTRU는 2 포인트에 대한 CSI를 보고하도록 구성될 수 있고 다음의 상태에 대한 CSI를 보고하도록 구성될 수 있다:
- [0135] - 제2 포인트가 다른 WTRU로 송신하면서(또는 예를 들어 이전의 용어 [T I]를 이용) 제1 포인트로부터의 단일 송신;
- [0136] - 제2 포인트가 임의의 WTRU로 송신하지 않으면서(또는 예를 들어 상술한 용어 [T B]를 이용) 제1 포인트로부터의 단일 송신;
- [0137] - 제1 포인트가 다른 WTRU로 송신하면서(또는 예를 들어 상술한 용어 [I T]를 이용) 제2 포인트로부터의 단일 송신;
- [0138] - 제1 포인트가 임의의 WTRU로 송신하지 않으면서(또는 예를 들어 상술한 용어 [B T]를 이용) 제2 포인트로부터의 단일 송신; 및/또는
- [0139] - 양 포인트로부터의 조인트 송신(또는 예를 들어 상술한 용어 [B T]를 이용).
- [0140] 실시예는 WTRU가 CSI를 잠재적으로 보고할 수 있는 TSV의 세트 및/또는 송신 상태 세트가 상위층에 의해 구성될 수 있다는 것을 고려한다.
- [0141] 실시예는 송신 상태 선택이 네트워크에 의해 제어될 수 있다는 것을 고려한다. 네트워크는 송신 상태 또는 TSI 값(들)(예를 들어, CSI 보고에 대응하는 TSI 값(들))을 결정할 수 있다. 네트워크는 상위층 시그널링을 통해 사용할 WTRU에 대한 TSI 및/또는 TSV를 지시할 수 있다. 네트워크는 예를 들어 주기적 또는 비주기적 피드백 그랜트에 사용될 WTRU에 대한 TSI 및/또는 TSV를 지시할 수 있다. TSI는 비주기적 피드백의 하나의 인스턴스에 사용되거나 반영구적 비주기적 피드백 그랜트의 기간 동안 사용될 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, TSI는 하나 이상의 서브프레임 번호(들)와 연관될 수 있다. 연관된 상위층 시그널링에 의해 미리 구성될 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, TSI 및/또는 TSV는 이전의 피드백에 기초할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 TSI 및/또는 TSV가 변경되었다는 것을 네트워크에게 지시할 수 있는 지시자를 피드백할 수 있다. 새로운 TSI 및/또는 TSV는 다른 미리

구성된 값으로 순환할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 TSI 및/또는 TSV가 변해야 한다는 것을 네트워크에게 지시할 수 있는 지시자를 피드백할 수 있다. 네트워크는 다른 CSI 피드백이 WTRU에 의해 수행되기 전에 새로운 TSI 및/또는 TSV를 WTRU에게 지시하도록 프롬프트될 수 있다.

[0142] 하나 이상의 실시예에서, TSI/TSV 선택은 WTRU에 의해 제어될 수 있다. 예를 들어, WTRU는 TSI 및/또는 TSV를 피드백하여 네트워크에 CSI 피드백이 산출된 조건을 알릴 수 있다. WTRU는 TSI 및/또는 TSV 값(들)을 결정할 수 있다. 예를 들어,  $n$ 개의 포인트에 대하여, WTRU는  $4^n$  개의 가능한 TSI 및/또는 TSV 값으로부터 선택할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 가능한 TSI 및/또는 TSV 값의 서브세트로부터 선택할 수 있다. 가능한 TSI 및/또는 TSV 값의 서브세트는 WTRU로 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 서브세트는 (예를 들어 TSI를 TSI 세트로 대체함으로써) 네트워크 제어 TSI 및/또는 TSV 선택에 대하여 상술한 하나 이상의 방법에 의해 WTRU로 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 가능한 값의 서브세트는 단일 포인트 송신(T)을 갖는 TSV를 포함할 수 있다. 임의의 실시예에서, 다른 포인트에 대한 다른 조건이 사용되지 않을 수 있다(예를 들어, 뮤트 없는 DPS). 예를 들어, 가능한 값의 서브세트는 적어도 2개의 포인트(T) 및 다른 포인트 블랭크(B)를 갖는 TSI(예를 들어, 블랭크를 갖는 조인트 송신)를 포함할 수 있다. WTRU는 선택된 TSI 및/또는 TSV가 변경되었다는 것을 네트워크에게 지시하는 지시자를 피드백할 수 있다. 새로운 TSI 및/또는 TSV가 미리 구성되거나 예를 들어 WTRU에 의해 피드백될 수 있다.

[0143] 상술한 바와 같이, WTRU는 (실시예에서, 가능한  $4^n$  개의 값의 서브세트를 포함하는 - 여기서,  $n$ 은 포인트의 수) 가능한 값의 세트 또는 가능한 송신 상태의 세트로부터 TSI(들) 및/또는 TSV(들)를 선택할 수 있다. TSI 및/또는 TSV는 성능에 대한 미리 구성된 문턱값을 달성하는데 필요한 포인트의 수에 기초하여 선택될 수 있다. 예를 들어, WTRU는 성능에 대한 미리 구성된 문턱값(예를 들어, SINR 최대화, BLER 최소화, 스루풋 최대화 등)을 달성하기 위하여 송신하는 최소(최대) 포인트를 필요로 할 수 있는 TSI(들) 및/또는 TSV(들)를 선택할 수 있다. TSI(들) 및/또는 TSV(들)는 성능에 대한 미리 구성된 문턱값을 달성하기 위하여 블랭크될 필요가 있는 포인트의 수에 기초하여 선택될 수 있다. 예를 들어, WTRU는 성능에 대한 미리 구성된 문턱값(예를 들어, SINR 최대화, BLER 최소화, 스루풋 최대화 등)을 달성하기 위하여 블랭크될 최소(최대) 포인트를 필요로 할 수 있는 TSI(들) 및/또는 TSV(들)를 선택할 수 있다. TSI(들) 및/또는 TSV(들)은 비송신 포인트에 대한 제한에 기초하여 선택될 수 있다. 예를 들어, WTRU는 성능에 대한 미리 구성된 문턱값(예를 들어, SINR 최대화, BLER 최소화, 스루풋 최대화 등)을 달성하기 위하여 비송신 포인트(최소(최대) 미지 포인트)에 대한 최소(또는 최대) 제한을 부과할 수 있는 TSI(들) 및/또는 TSV(들)를 선택할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, TSI(들) 및/또는 TSV(들)는 CQI 및/또는 랭크(예를 들어, RI)에 기초하여 선택될 수 있다. 예를 들어, WTRU는 가장 높은 CQI 및/또는 가장 높은 랭크(예를 들어, RI)를 가질 수 있는 TSI(들) 및/또는 TSV(들)를 선택할 수 있다.

[0144] 추가적으로 또는 대안으로, TSI(들) 및/또는 TSV(들)는 전송될 수 있는 비트의 양 또는 스루풋에 기초하여 선택될 수 있다. 예를 들어, WTRU는 네트워크가 추천 CSI(예를 들어 양 CQI 및 RI를 포함)를 따르면 시스템에서 전송될 수 있는 총 비트수 또는 총 스루풋을 최대화할 수 있는 TSI(들) 및/또는 TSV(들)를 선택할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 허용되는 TSI 및/또는 TSV 서브세트로부터 TSI 및/또는 TSV를 선택할 수 있다. 허용되는 TSI 및/또는 TSV 서브세트는, 송신(T) 상태에 있고 다음의 기준, 즉, 최소 허용가능 경로 손실 문턱값의 능가, 최소 포인트별 CQI 문턱값 성취 및/또는 최대 포인트별 CQI 문턱값과 비교할 때 소정 포인트별 CQI 차등 문턱값의 능가 중의 하나 이상을 만족하는 포인트에 대응하는 TSI들 및/또는 TSV(들)를 포함할 수 있다.

[0145] 실시예는 송신 상태에 대한 CSI 평가에서 WTRU가 (상술한 바와 같이) 송신 상태와 관련되고, 대응하고 특정될 수 있는 파라미터 및/또는 보고 CSI의 타입(예를 들어, CSI 피드백이 결합 지시자를 포함하는지 또는 코히어런트 조인트 송신 또는 넌-코히어런트 조인트 송신에 사용되는지)를 포함하는 하나 이상의 파라미터를 사용할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 다음의 예시적인 송신 상태 특정 파라미터 중의 하나를 이용할 수 있다: (1) 각각의 포인트로부터 상정된 PDSCH 송신 파워(또는 각 포인트에 대한 PDSCH EPRE-대-CSI EPRE의 추정된 비); 각 포인트로부터 상정된 PDSCH 송신 파워에 대한 보정 인자; 및/또는 추정된 CQI 인덱스에 대한 오프셋 등.

[0146] 하나 이상의 실시예에서, (예를 들어, 최대 스루풋(또는 CQI 또는 랭크)에 기초하여 송신 상태의 WTRU 선택 메카니즘과 결합하여) 이러한 송신 기반 파라미터의 사용은 이러한 송신 상태의 사용이 더 적은 자원 소비 상태와 비교하여 이득을 제공할 수 있으면 더 많은 자원을 사용할 수 있는 각각의 송신 상태에 대한 CSI가 보고되도록 할 수 있다. 임의의 실시예에서, 동일한 송신 상태에 대하여, 상이한 파라미터가 또한 상정된 상이한 랭크에 적용될 수 있다.

[0147] 예를 들어, WTRU는 2개까지의 송신 포인트에 대한 CSI를 보고하도록 구성될 수 있고, WTRU에 의해 보고될 수 있는 송신 상태의 세트는 (예를 들어 송신 포인트를 이용하여) 다음 중의 하나 이상을 포함할 수 있다: (제2 포인트

트가 간섭하면서) 제1 포인트로부터의 단일 송신; (제2 포인트가 간섭하면서) 제2 포인트로부터의 단일 송신; 양 포인트로부터의 조인트 송신 등.

- [0148] 실시예는 송신 상태의 각각에 대한 추정된 CQI 인덱스가 예를 들어 (예를 들어, 보정 인자의 부재시) 소정의 서브프레임에서 각각 8, 6 및 9일 수 있다. 이처럼, WTRU는 단일 송신을 통한 증가적인 이득이 최소일지라도 (예를 들어, 네트워크 관점에서 이러한 송신 비용을 두배로 할 수 있는) 조인트 송신에 대한 CSI를 보고할 수 있다. 임의의 실시예에서, 보정 인자를 여기에 기재된 상정 PDSCH 송신 파워에 적용하는 방법이 사용되면, WTRU는 예를 들어 0 dB의 보정 인자를 각각의 단일 포인트 송신 상태에 적용할 수 있고 -3 dB의 보정 인자를 조인트 송신 상태에 적용할 수 있다. 추가적으로, 이러한 보정 인자(예를 들어 적용할 때)는 8, 6 및 6의 추정된 CQI 인덱스를 초래하여 UE는 예를 들어 제1 포인트(CQI=8)로부터 단일 송신에 대응하는 CSI를 보고할 수 있다.
- [0149] 실시예는 적용될 수 있는 보정 인자의 값(들)이 일부 또는 각각의 소정의 송신 상태(예를 들어, 조인트 송신에 대하여 2dB, 단일 포인트 송신에 대하여 0dB, 다른 포인트에서 뮤트하는 단일 포인트 송신에 대하여 1dB 등)에 대하여 정의되거나 제공될 수 있다. 대안으로, 보정 인자의 값(들)은 WTRU에 간섭할 수 없거나 간섭하지 않는 것으로 상정할 수 있는 송신 포인트의 수의 함수일 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, 보정 인자의 값(들)은 예를 들어 WTRU로 송신하는 것으로 상정될 수 있는 송신 포인트의 수의 함수일 수 있다.
- [0150] 실시예는 보정 인자의 값(들)(또는 보정 인자를 도출하는데 사용될 수 있는 파라미터)가 또한 미리 정의될 수 있다는 것을 고려한다. 대안으로, 보정 인자의 값(들)(또는 보정 인자를 도출하는데 사용될 수 있는 파라미터)은 예를 들어 상위층(예를 들어, RRC) 시그널링을 이용하여 네트워크에 의해 시그널링될 수 있다. 이러한 파라미터의 시그널링은 네트워크가 다른 조건 중에서 네트워크 로드 등의 현재 조건에 기초하여 소정의 송신 상태에 대한 CSI를 보고할 가능성을 조절하도록 할 수 있다. 예를 들어, 낮은 시스템 로드가 존재할 수 있으면, WTRU 또는 WTRU들은 네트워크에 여분의 용량, 상당한 여분 용량이 있는 것으로 조인트 송신에 대한 CSI를 보고할 수 있다. 다른 고려사항에 대한 경우에, 하나 이상의 실시예는 조인트 송신에 대한 보정 인자가 감소할 수 있다. 대안으로 또는 추가적으로, 하나 이상의 실시예는 다른 이유 중에서 시스템이 매우 심하게 로딩될 때 보정 인자가 증가될 수 있다는 것을 고려한다.
- [0151] 실시예는 각각의 송신 상태에 보정 인자를 제공하는데 사용될 수 있는 하나 이상의 기술을 고려한다. 하나 이상의 실시예는 PDSCH EPRE 대 CSI-RS EPRE의 (예를 들어 이미 시그널링될 수 있는) 상정된 비에 대한 보정 인자가 (송신 포인트에 대응할 수 있는) 각각의 구성된 CSI-RS 자원의 일부로서 제공될 수 있다는 것을 고려한다. 이러한 보정 인자는 예를 들어 이러한 송신 포인트 및 적어도 하나의 추가 포인트로부터 WTRU로의 조인트 송신을 포함할 수 있는 송신 상태에 대한 CSI를 추정할 목적으로 적용될 수 있다. 대안으로, (단일 포인트 송신에 적용가능한 PDSCH EPRE 대 CSI-RS EPRE의 상정된 비에 보정 인자가 적용되는 대신에) 조인트 송신에 적용가능한 PDSCH EPRE 대 CSI-RS EPRE의 상정된 비의 새로운 값이 직접 제공될 수 있다. 유사한 접근법, 또한 송신 포인트를 포함하는 송신 상태 및 적어도 하나의 다른 송신 포인트로부터의 뮤트 또는 송신 포인트로부터의 뮤트를 포함하는 송신 상태에 사용될 수 있는 파라미터를 제공하는데 사용될 수 있다.
- [0152] 대안으로 또는 추가적으로, 실시예는 (예를 들어, 포인트의 각각으로부터) 상정된 PDSCH 송신 파워와 연관된 보정 인자가 일부의 허용가능한 송신 상태 및/또는 모든 허용가능한 송신 상태로부터 제공될 수 있다는 것을 고려한다. 예를 들어, 가능한 송신 상태의 각각의 명시적 열거 대신에, 보정 인자는 WTRU로 송신하는 송신 포인트의 수 및/또는 임의의 주어진 송신 상태에 대한 임의의 WTRU(예를 들어, 뮤트)로 송신하지 않는 송신 포인트의 수의 함수로서 제공될 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, 0dB, 2dB 및 4dB의 보정 인자가 예를 들어 단일 송신 포인트, 2개의 송신 포인트 및/또는 3개의 송신 포인트 등으로부터 WTRU로의 송신(및/또는 뮤트)를 포함하는 송신 상태(들)에 대하여 정의될 수 있다. WTRU로 송신하는 포인트의 수에 대한 (예를 들어, 보정 인자와 함께 적용될 수 있는) 추가의 보정 인자는 뮤트하는(예를 들어 WTRU로 송신하지 않는) 송신 포인트에 대하여 정의될 수 있다.
- [0153] 실시예는 하나 또는 복수의 송신 포인트(또는 CSI-RS 자원)에 대한 CSI를 보고하도록 구성된 WTRU가 특정한 인스턴스에서 이들 특정 포인트의 서브셋에 대하여 및, 임의의 실시예에서, 특정한 인스턴스에서 이들 송신 포인트의 서브셋만에 대하여 CSI를 보고할 수 있다. 이것은 다음과 같은 이유 때문일 수 있다.
- [0154] - WTRU에 의해 추천되거나 네트워크에 의해 요청된 송신 상태는 송신 포인트의 서브셋으로부터의 송신 및, 임의의 실시예에서, 송신 포인트의 서브셋으로부터의 송신만을 포함한다.
- [0155] - 예를 들어 주기적 보고의 경우에, 페이로드 제한 때문에, WTRU는 송신 포인트 또는 CSI-RS 자원의 서브셋에

대한 피드백 컴포넌트를 보고할 수 있고, 임의의 실시예에서, 특정한 인스턴스에서만 이러한 보고가 가능할 수 있다.

[0156] 실시예는 CSI 피드백 컴포넌트를 포함하는 보고가 어떤 송신 포인트의 서브세트 또는 서브세트들에 적용되는지를 지시하는 여기에 기재된 하나 이상의 방법을 고려한다.

[0157] 실시예는 WTRU가 다수의 셀에 대한 피드백을 보고할 수 있을 때 피드백 보고가 어떤 송신 포인트 또는 송신 포인트 세트에 대한 것인지를 포인트 지시자(PI) 및/또는 CSI-RS 자원 지시자가 명시적으로 지시할 수 있는 것을 고려한다. PI는 송신 포인트의 PCI를 포함할 수 있다. PI는 네트워크에 의해 제공되는 비트맵의 실현화를 포함할 수 있고, 특정 비트 위치에서의 1은 상위층에 의해 구성되는 CSI-RS 자원 또는 특정 송신 포인트를 나타낼 수 있다. 비트맵은 상위층 RRC 시그널링에 의해 WTRU로 시그널링될 수 있거나 예를 들어 상향링크 DCI(PUSCH 상의 비주기적 피드백 트리거) 또는 랜덤 액세스 응답 그랜트에서 제공될 수 있다. 비트맵은 COMP 측정 세트에 기초할 수 있고 정적, 반정적 또는 동적일 수 있다. PI는 n비트 스트림을 포함할 수 있고, 가능한 n-조(tuple)가  $2^n$  개의 송신 포인트 중의 하나를 나타낼 수 있다. PI는 인덱스의 순서 리스트를 포함할 수 있고, 바이너리 포맷의 리스트의 일부의 인덱스 또는 각각의 인덱스는 특정한 송신 포인트 또는 구성된 CSI-RS 자원을 지시할 수 있다. 이 타입의 포인트 지시자는 포인트 사이에 랭킹 정보를 제공하는데 유용할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, PI는 예를 들어 M개의 추천 포인트를 선택할 목적으로, 예를 들어, (N개의 가능한 송신 포인트 중에서) 사이즈(M)의 세트를 지시할 수 있다. PI는 TSV에서 특정 포인트에 관련될 수 있는 지시자를 포함할 수 있다. PI

는 결합 인덱스(r)를 포함할 수 있고, 여기서, 
$$r = \sum_{i=0}^{M-1} \left\langle \begin{matrix} N-s_i \\ M-i \end{matrix} \right\rangle$$
 및 세트  $\{s_i\}_{i=0}^{M-1}$ ,

$\left\langle \begin{matrix} x \\ y \end{matrix} \right\rangle = \begin{cases} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} & x \geq y \\ 0 & x < y \end{cases}$  이다. 일부 또는  $1 \leq s_i \leq N, s_i < s_{i+1}$  )는 M개의 정렬된 송신 포인트 인덱스를 포함하고 각각의 특정 피드백을 위해, 피드백이 어떤 송신 포인트에 대한 것인지를 지시자에 기초하여 결정할 수 있다.

[0158] 대안으로 또는 추가적으로, 실시예는 송신 포인트의 서브세트가 포인트 서브밴드 지시자(PSI)로의 선택된 서브밴드의 서브세트에 공동으로 지시될 수 있는 것을 고려한다. PSI는 다음 중의 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0159] - 특정 비트 위치의 1이 송신 포인트 및 서브밴드의 특정 조합을 나타낼 수 있는 비트맵; 및/또는

[0160] - WTRU가 (송신 포인트 및 서브밴드의 N개의 가능한 조합 중에서) 사이즈(M)의 세트를 지시하는 경우에, 예를 들어, 포인트 및 서브밴드의 M개의 추천 조합을 선택할 목적으로, 결합 인덱스(r)가 사용될 수 있고 여기서,

$$r = \sum_{i=0}^{M-1} \left\langle \begin{matrix} N-s_i \\ M-i \end{matrix} \right\rangle$$
 이고 세트  $\{s_i\}_{i=0}^{M-1}$ ,  $1 \leq s_i \leq N, s_i < s_{i+1}$  )는 M개의 정렬된 송신 포인트

$\left\langle \begin{matrix} x \\ y \end{matrix} \right\rangle = \begin{cases} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} & x \geq y \\ 0 & x < y \end{cases}$  이다. 인덱스를 포함하고

[0161] 실시예는 PI 또는 PSI가 다음 중의 하나로 송신될 수 있음을 고려한다.

[0162] - 적용될 수 있는 피드백 컴포넌트와 동일한 서브프레임. 다수의 PI 또는 PSI가 동일한 서브프레임에서 송신되는 경우, PI(또는 PSI) 및 피드백 정보 간의 연관성은 비트 순서에 의해 미리 결정될 수 있다; 및/또는

[0163] - 피드백 정보가 송신되는 서브프레임 전에 발생하는 및 임의의 실시예에서 소정의 룰에 따른 서브프레임. 즉, 송신 포인트의 서브세트는 가장 최근에 송신된 PI 또는 PSI에 대응할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 소정의 서브프레임의 제1 세트에서(예를 들어 주기적으로) PI 또는 PSI를 송신하고 소정의 프레임의 제2 세트에서 관련 피드백을 송신할 수 있다. 제2 세트의 주어진 서브프레임에서 송신되는 피드백에 적용될 수 있는 PI 또는 PSI는 예를 들어 제1 세트 내의 가장 최근에 송신된 PI 또는 PSI일 수 있다.

[0164] 실시예는 PI 또는 PSI의 적어도 하나의 이득이, WTRU가 가장 강한 n개의 셀에 대한(임의의 실시예에서, 가장 강한 n개의 셀에 대해서만) 보고를 피드백할 수 있고 임의의 다른 셀에 대한 피드백 보고를 누락할 수 있음에 따



라 피드백 오버헤드를 절약할 수 있다는 것이다. 피드백 보고는 피드백이 어떤 송신 포인트에 대한 것인지를 네트워크에 지시하는 PI를 포함할 수 있다.

[0165] 피드백이 어떤 송신 포인트에 대한 것인지를 지시는 명시적이거나 명시적이지 않을 수 있다. 예를 들어, 송신 포인트는 송신 포인트 특정 스케줄링에 기초하여 암시적으로 결정될 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, 송신 포인트의 서브세트는 피드백이 송신되는 서브프레임(프레임 및 서브프레임 번호)의 타이밍으로부터 암시적으로 및/또는 고유하게 결정될 수 있다. WTRU는, 피드백이 이전의 제2 서브프레임에서 송신 포인트의 서브세트에 제공된다는 지시를 WTRU가 송신했다는 조건하에서 제1 서브프레임에서 송신 포인트의 서브세트에 대한 피드백 컴포넌트를 제공할 수 있다. 임의의 실시예에서, WTRU는, 피드백이 이전의 제2 서브프레임에서 송신 포인트의 서브세트에 제공된다는 지시를 WTRU가 송신했다는 조건 하에서만 제1 서브프레임에서 송신 포인트의 서브세트에 대한 피드백 컴포넌트를 송신할 수 있다. 제2 서브프레임은 예를 들어 소정의 서브프레임의 세트에서 가장 최근의 서브프레임일 수 있다. 지시는 단일 비트, PI 또는 PSI를 포함할 수 있고 및/또는 정의되지 않은 보고 타입 또는 변경된 보고 타입의 특정 코드포인트로서 인코딩될 수 있다.

[0166] 하나 이상의 실시예에서, 송신 포인트의 서브세트는 미리 구성된 룰 세트에 따라, 예를 들어, 주기적 보고의 특정 모드에 따라, 가장 최근에 송신된 송신 상태 지시자(TSI), PI 또는 PSI 뿐만 아니라 서브프레임 타이밍으로부터 암시적으로 결정될 수 있다. 예로서, 주기적으로 발생하는 서브프레임의 세트 내에서, 피드백이 제공되는 송신 포인트가 가장 최근에 송신된 PI에서 지시된 송신 포인트 중에서 순환될 수 있다. 다른 예에서, 송신 포인트는 제1 서브프레임 세트 내의 가장 최근에 송신된 PI 내의 제1 지시 송신 포인트 및 제2 서브프레임 세트 내의 가장 최근에 송신된 PI 내의 제2 지시 송신 포인트에 대응할 수 있다. 이것은 다수의 이유, 예를 들어, 제2 송신 포인트에 대해서보다 제1 송신 포인트에 대한 피드백을 더 빈번히 송신하기를 원하는 경우에 유용할 수 있다.

[0167] 실시예는 상술한 기술 중의 하나에서 소정의 피드백 컴포넌트가 적용되는 송신 포인트의 서브세트가 추가적으로 피드백의 타입(CQI, PMI 또는 RI)에 의존할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 2개의 포인트 중의 하나에 대한 포인트별 PMI와 함께 2개의 포인트로부터의 송신을 위한 집성된 CQI를 주어진 서브프레임에서 보고할 수 있다. 이것은, 많은 이유로, 예를 들어, 다른 포인트에 대한 포인트별 PMI가 이미 이전 서브프레임에서 제공된 경우에 유용할 수 있다.

[0168] 실시예는 상술한 CSI 피드백 컴포넌트 및 타입 중 어느 것이 네트워크에 보고될 수 있는지 및/또는 어떤 프레임 인지를 결정하는 기술을 고려한다. 일 예에서, WTRU는 이전 서브프레임(n-k)에서 비주기적 CSI 보고를 수신하면 주어진 서브프레임(n)에서 (적용가능하면) 적어도 하나의 타입 또는 서브타입의 적어도 하나의 CSI 피드백 컴포넌트를 보고할 수 있고, 여기서 k는 예를 들어 미리 정의되거나 시그널링될 수 있다. 일 실시예에서, 서브프레임(n) 내의 비주기적 CSI 요청은 상이한 송신 포인트에 대한 상이한 서브프레임에서 (적용가능하면) 적어도 하나의 타입 또는 서브 타입의 적어도 하나의 CSI 피드백 컴포넌트를 보고하도록 WTRU를 트리거할 수 있다. 예를 들어, 송신 포인트(1)에 대한 피드백은 서브프레임(n+k<sub>1</sub>)에서 송신될 수 있고, 송신 포인트(2)에 대한 피드백은 서브프레임(n+k<sub>2</sub>)에서 송신될 수 있다. {k<sub>1</sub>, k<sub>2</sub>, ...}의 세트는 예를 들어 미리 정의되거나 시그널링될 수 있다.

[0169] 실시예는 주어진 송신 포인트의 세트에 대하여 보고되는 CSI 컴포넌트, 타입 및 서브타입의 세트 뿐만 아니라 (여기에 기재된) 연관된 조건이 다음 중의 하나에 따라 결정될 수 있다:

[0170] - WTRU에 대한 비주기적 CSI 요청을 포함하는 (PDCCH 등의) 하향링크 제어 시그널링으로부터의 지시 등의 비주기적 CSI 요청을 포함하는 하향링크 송신의 특성. 예를 들어, 지시는, CQI 요청 필드 등의 기존 필드 또는 가능하면 고려되었지만 지금까지 정의되지 않은 DCI 포맷의 필드의 특정 코드포인트(들); 하향링크 제어 시그널링(CRS 또는 DM-RS)의 송신에 사용되는 기준 신호 또는 안테나 포트의 세트; 및/또는 비주기적 CSI를 포함하는 하향링크 제어 시그널링이 송신되는 셀에 의해 제공될 수 있다.

[0171] - 요청이 수신될 수 있는 서브프레임(n-k) 또는 CSI가 보고될 수 있는 서브프레임(n)의 타이밍 - 이는 시스템 프레임 번호 및/또는 서브프레임 번호로 표현될 수 있음 -;

[0172] - 비주기적 CSI 요청을 포함하는 하향링크 제어 시그널링에 의해 지시되는 하향링크 송신의 특성;

[0173] - 상위층 시그널링(예를 들어, RRC 구성);

[0174] - (PUSCH) CSI 보고 모드;

- [0175] - 모든 송신 포인트가 동일(독립) 또는 상이한(중속) 데이터를 송신하고 있는지; 및/또는
- [0176] - 보고될 CSI 컴포넌트 또는 타입/서브타입의 세트가 요청이 수신된 서브프레임의 타이밍에 대응하는 것을 지시하는 비주기적 CSI 요청 필드의 코드포인트를 유보하는 등의 상기의 조합.
- [0177] 실시예는 (제한되지 않지만) 지시될 수 있는 연관된 조건의 하나 이상의 예를 고려한다:
- [0178] - 보고된 포인트별  $CQI_k$ 가 무조건인지 조건인지, 및 가능하면, 후자의 경우, 조건이 최소 간섭("송신하지 않음" 또는 "제로 프리코딩" 등) 또는 최대 간섭을 위한 것인지;
- [0179] - 코히어런트 또는 넌-코히어런트 집성 CQI(또는 조인트 CQI)가 보고되어야 하는지;
- [0180] - 결합 지시자( $i_{comb}$ ) 또는 결합 매트릭스( $W_{comb}$ )가 보고되어야 하는지;
- [0181] - 보고가 광대역인지 또는 특정 서브밴드에 대한 것인지;
- [0182] - 장기간(제1) 프리코딩 매트릭스 지시가 보고되는지 또는 단기간(제2) 프리코딩 매트릭스 지시가 보고되는지;
- [0183] - 간섭 프리코딩 매트릭스가 최대 또는 최소 간섭에 대응하는지;
- [0184] - 프리코딩 매트릭스( $W'_k$ )의 세트가 송신 포인트가 프리코딩 매트릭스를 선택하거나 선택하지 않아야 하는 세트에 대응하는지; 및/또는
- [0185] - 송신 상태 벡터의 지시(또는 송신 상태 지시자(TSI))
- [0186] 실시예는 비주기적 요청 뒤에 보고될 수 있는 CSI 컴포넌트 및 타입 또는 서브 타입의 세트의 하나 이상의 예를 고려한다. 집성된 CSI 또는 조인트 CSI는 공동(또는 조인트) 랭크 지시( $RI_{joint}$ ), "서빙 송신 포인트"로서 식별되는 송신 포인트 등의 특정 송신 포인트( $k$ )에 대한 포인트별 랭크 지시( $RI_k$ ), 적어도 하나의 코드워드에 대한 집성된 CQI(또는 조인트 CQI)( $CQI_{joint}$ ) 및/또는 글로벌 프리코딩 매트릭스 지시자(들) 중의 하나 이상을 포함할 수 있다. 집성된 CSI(또는 조인트 CSI)는 송신 상태의 지시기 또는 송신 상태 지시자(TSI) 중의 하나 이상을 포함할 수 있다. 집성된 CSI(또는 조인트 CSI)는 프라이머리 포인트별 CQI 및 적어도 하나의 델타 포인트별 CQI(예를 들어, 세컨더리 송신 포인트에 대한)를 포함할 수 있다. 집성된 CSI(또는 조인트 CSI)는 WTRU가 상정할 수 있는 포인트가 보고된 피드백에 대하여 블랭크인지를 지시하는 뮤트 패턴을 포함할 수 있다. 집성된 CSI(또는 조인트 CSI)는 포인트 지시자(PI)의 벡터를 포함할 수 있다. 하나 이상의 실시예는 PI가 (TSI에 의해 지시된) 송신 상태 벡터 내의 포인트에 맵핑될 수 있는 것을 고려한다. 집성된 CSI(또는 조인트 CSI)는 하나 이상의 연관된 조건을 포함할 수 있다. 송신 포인트의 서브세트에 대한 포인트별 CSI는 포인트별 랭크 지시( $RI_k$ ), 적어도 하나의 코드워드에 대한 포인트별 CQI( $CQI_k$ ), 포인트별(또는 로컬) 프리코딩 매트릭스 지시자(들), 프리코딩 매트릭스 지시(들)( $W'_k$ )의 세트, PI, 송신 상태 벡터의 해당 엘리먼트, 프라이머리 CQI 또는 (프라이머리 CQI와 연관된) 델타 CQI 및/또는 각 송신 포인트에 대한 적어도 하나의 연관된 조건을 포함할 수 있다.
- [0187] 실시예는 피드백 타입이 WTRU 선택 서브밴드 상에 있는 보고 모드에서, WTRU는 또한 예를 들어 일부의 송신 포인트 또는 각각의 송신 포인트가 동일한 서브밴드의 서브세트를 갖는지 및/또는 이들이 서로 직교한지 및/또는 중첩하는지를 지시할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, 이것은 여기에 기재된 바와 같이 포인트-서브밴드 지시자(PSI)를 송신함으로써 실현될 수 있다. 많은 이유로, 예를 들어, 적어도 부분적으로 서브세트의 중첩이 있는 경우, WTRU는 집성된 CSI(또는 조인트) CSI의 조합 및, 임의의 실시예에서, 포인트별 CSI를 제공할 수 있다. 실시예는 CSI의 어떤 타입이 어떤 서브밴드에 적용가능한지 송신 포인트에 지시하는데 사용될 수 있다.
- [0188] 실시예는 상이한 CSI 보고가 기존 필드에 맵핑될 수 있는 기존 모드를 이용하여 보고 타입이 피드백될 수 있는 것을 고려한다. 예를 들어, 비주기적 PUSCH 피드백 모드(1-2)가 재사용될 수 있고, 여기서, 서브밴드마다 1을 나타내는 다수의 PMI를 피드백하는 대신, WTRU는 송신 포인트마다 1을 나타내는 다수의 PMI를 피드백할 수 있다.
- [0189] 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 비주기적 피드백으로 네트워크에 의해 트리거되어 WTRU가 송신 포인트의 새로운 랭킹을 제공하여 일부 또는 각각의 포인트의 주기성/오프셋을 변경할 수 있다. WTRU는 새로운(또는 프레스) 비주기적 피드백이 트리거될 때까지 주기적 피드백에서 이러한 파라미터를 이용할 수 있다. 실시예는 CoMP에 대한 비주기적 CSI 보고가 다음 중의 하나 이상의 임의의 조합을 포함할 수 있다는 것을 고려한다.

- [0190] - 송신 상태 지시자(TSI);
- [0191] - 포인트 지시자(PI);
- [0192] - UE 선택 M개의 서브밴드를 지시하는 결합 인덱스;
- [0193] - UE 선택 N개의 포인트를 지시하는 결합 인덱스;
- [0194] - UE 선택 포인트-서브밴드 조합(PSI)을 지시하는 결합 인덱스;
- [0195] - 집성된 또는 포인트별 RI(RIa 또는 RIp);
- [0196] - 집성된 또는 포인트별 광대역 CQI(W-CQIa 또는 W-CQIp);
- [0197] - 집성된 또는 포인트별 서브밴드 CQI(S-CQIa 또는 S-CQIp);
- [0198] - 집성된 또는 포인트별 M밴드 CQI(M-CQIa 또는 M-CQIp);
- [0199] - 집성된 또는 포인트별 광대역 PMI(W-PMIa 또는 W-PMIp);
- [0200] - 집성된 또는 포인트별 광대역 제1 PMI(W-PMI1a 또는 W-PMI1p). 여기서 PMI1은 Rel-10에서 도입된 2-PMI 방법의 제1 프리코딩 매트릭스에 대응한다;
- [0201] - 집성된 또는 포인트별 광대역 제2 PMI(W-PMI2a 또는 W-PMI2p). 여기서, PMI2은 Rel-10에서 도입된 2-PMI 방법의 제2 프리코딩 매트릭스에 대응한다;
- [0202] - 집성된 또는 포인트별 서브밴드 PMI(S-PMIa 또는 S-PMIp);
- [0203] - 집성된 또는 포인트별 서브밴드 제1 PMI(S-PMI1a 또는 S-PMI1p);
- [0204] - 집성된 또는 포인트별 서브밴드 제2 PMI(S-PMI2a 또는 S-PMI2p);
- [0205] - 집성된 또는 포인트별 M밴드 PMI(M-PMIa 또는 M-PMIp);
- [0206] - 집성된 또는 포인트별 M밴드 제1 PMI(M-PMI1a 또는 M-PMI1p);
- [0207] - 집성된 또는 포인트별 M밴드 제2 PMI(M-PMI2a 또는 M-PMI2p);
- [0208] - 광대역 포인트간 위상 지시자;
- [0209] - 서브밴드 포인트간 위상 지시자;
- [0210] - M밴드 포인트간 위상 지시자;
- [0211] 실시예는 포인트간 위상 지시자(예를 들어, 광대역, 서브밴드 및/또는 M밴드)가 2보다 많은 협력 포인트가 있는 경우 등의 다양한 상황에서 다수의 위상 값에 링크될 수 있는 것을 고려한다.
- [0212] 실시예는 Rel-10 비주기적 보고 모드는 변경 및/또는 증가되어 효율적인 CoMP 피드백 보고를 수용할 수 있다는 것을 고려한다. 모드는 모드 x-y로서 정의될 수 있고, 여기서, x는 CQI 피드백이 광대역, 네트워크 구성 서브밴드 또는 WTRU 선택 서브밴드에 대한 것인지를 지시할 수 있다. 또한, y는 PMI 피드백이 없는지 단일 PMI 피드백 또는 다중 PMI 피드백인지를 지시할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, 하나 이상의 지금까지 정의되지 않은 차원이 모드의 일부 또는 전부에 추가되어 피드백이 a) CoMP 측정 세트 내의 모든 포인트, b) 네트워크 선택 TSV 또는 c) WTRU 선택 TSV에 대한 것인지 등의 TSV의 선택에 대한 상정을 지시할 수 있다. 일 예로서, 고려된 모드는 모드 x-y-z의 형태를 취할 수 있고, 여기서, z는 TSV의 선택에 대한 상정을 나타낼 수 있다. 포인트 선택 상정의 일부 또는 3개 모두에 있어서, 각각의 개별 보고 타입에 집성된 또는 포인트별 피드백을 제공하도록 WTRU에게 명령할 수 있다. 비주기적 CQI 보고 모드는 (예를 들어, 파라미터 cqi-ReportModeAperiodic에서) 상위층 시그널링에 의해 구성될 수 있다.
- [0213] 하나 이상의 실시예에서, 기존의 비주기적 CSI 보고 모드가 재사용될 수 있고 TSV에 속하는 3개의 상정 중의 임의의 것에 적용될 수 있다. 이 경우, 상향링크 DCI 또는 (비주기적 피드백을 트리거하는데 사용될 수 있는) 랜덤 액세스 응답 그랜트는 TSV(모든 포인트, 네트워크 선택 TSV 및/또는 UE 선택 TSV)의 선택에 대한 상정을 WTRU에 지시하는데 사용할 수 있다. 네트워크 선택 TSV의 경우에, 비주기적 피드백 트리거는 또한 네트워크 선택 TSI를 포함할 수 있다. TSI는 예를 들어 CSI 요청 필드에 대한 연장으로서 포함될 수 있다. 비주기적 피드백 트리거(예를 들어, 상향링크 DCI 또는 랜덤 액세스 응답 그랜트)는 또한 집성된 또는 포인트별 피드백이 일부



또는 각각의 개별 보고 타입에 필요할 수 있는지를 지시할 수 있다.

- [0214] WTRU가 TSV를 선택할 수 있는 실시예에서, 비주기적 피드백 보고는 TSI 뿐만 아니라 PI 및/또는 PSI를 포함할 수 있다. 실시예는 이러한 상황의 PI가 WTRU가 TSV에서 송신하는 것으로서 선택된 많은 포인트를 가지고 있고 송신 포인트의 서브세트에 대한 특정한 비주기적 피드백을 사용할 수 있는 시나리오에 대한 것이라는 것을 고려한다. 이 경우, 하나의 비주기적 피드백은 TSV 내의 모든 포인트에 대한 피드백을 포함하지 않더라도, 집성된 CQI는 모든 TSV 또는 PI(들)에 의해 지시된 포인트에 영향을 미칠 수 있다.
- [0215] 실시예는 (예를 들어, 랭킹 포인트별 CQI에 기초하여) 네트워크 또는 WTRU에 의해 제공될 수 있다. 이 계층이 사용되어 가장 높은 계층 이외의 포인트에 대한 일부 또는 모든 피드백 보고가 예를 들어 가장 높이 랭크된 포인트의 피드백 보고와 차별화될 수 있도록 한다.
- [0216] 실시예는 다중 송신 포인트 또는 CSI-RS 자원으로 구성될 수 있는 WTRU의 주기적 CSI의 보고에서 사용될 수 있는 하나 이상의 기술을 고려한다.
- [0217] 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 예를 들어 구성된 (PUCCH) CSI 보고 모드 및/또는 서브모드에 따라 주기적으로 CSI를 보고할 수 있다. 보고 모드 및/또는 서브모드는 어떤 보고 인스턴스에서 어떤 소정의 보고 타입이 송신될 수 있는지를 정의할 수 있다.
- [0218] 실시예는 적어도 (적용가능하면) 하나의 타입 또는 서브타입의 적어도 하나의 CSI 컴포넌트를 여기에 기재된 바와 같이 적어도 하나의 연관된 조건 및/또는 추가적인 타입 지시(들)의 조합으로, 기존의 보고 타입으로, 변경되거나 미리 정의되지 않은 모드의 일부로서 송신될 수 있는 미리 정의되지 않은 보고 타입으로 보고할 수 있다. 예를 들어, 다음의 보고 타입은 다음과 같이 정의될 수 있다:
- [0219] - 결합 지시자( $i_{comb}$ );
- [0220] - 기존의 프리코딩 타입 지시(PTI) 또는 현재 정의된 타입 지시(이하 참조)를 갖는 공통(또는 조인트) 랭크 지시( $RI_{joint}$ );
- [0221] - 제1(장기간) 포인트별 프리코딩 지시자( $i_{1k}$ )와 결합된 제1(장기간) 포인트별 결합 지시자( $i_{1kcomb}$ );
- [0222] - 공통(또는 조인트) 랭크 지시( $RI_{joint}$ )와 결합된 제1(장기간) 포인트별 결합 지시( $i_{1kcomb}$ );
- [0223] - 제1(장기간) 포인트별 프리코딩 지시자( $i_{1k}$ ) 및 공통(또는 조인트) 랭크 지시( $RI_{joint}$ )와 결합된 제1(장기간) 포인트별 결합 지시( $i_{1kcomb}$ );
- [0224] - 제2(단기간) 포인트별 로컬 프리코딩 지시자( $i_{2k}$ )와 결합된 제2(단기간) 포인트별 결합 지시자( $i_{2kcomb}$ );
- [0225] - 각각의 송신 포인트 및 결합 지시자( $i_{comb}$ )에 대한 포인트별 지시자( $i_{1k}$ ,  $i_{2k}$ )를 포함하는 글로벌(또는 집성된) 프리코딩 매트릭스 지시자; 및/또는
- [0226] - 주어진 송신 포인트 또는 CSI-RS 자원 (또는 그 세트)에 대한 CSI 피드백이 후속으로 보고될 수 있는지의 지시자.
- [0227] WTRU는 적어도 하나의 송신 상태 지시자(TSI)를 보고할 수 있다. WTRU는 상이한 보고를 전송하여 상이한 TSI(들)에 대한 피드백을 보고할 수 있다. WTRU는 상이한 보고를 전송하여 상이한 TSI(들)의 세트에 대한 피드백을 보고할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, TSI들의 세트가 중첩될 수 있다. 보고는 예를 들어 자신의 주기성 및 서브프레임 오프셋(들)과 함께 전송될 수 있다.
- [0228] 하나 이상의 실시예에서, 피드백 보고가 어느 포인트에 대한 것인지의 지시가 다른 보고와 공동으로 송신될 수 있다. 예로서, 랭크 및 포인트 지시자는 이전에 정의되지 않은 보고 타입에서 공동으로 송신될 수 있다. 단일 값은 포인트 #1(임의의 실시예에서 포인트 #1만)을 이용하는 랭크 1; 포인트 #1(임의의 실시예에서, 포인트 #1만)을 이용하는 랭크 2, 포인트 #2(임의의 실시예에서, 포인트 #2만)을 이용하는 랭크 1, 포인트 #2(임의의 실시예에서, 포인트 #2만)을 이용하는 랭크 2, 등에 대응할 수 있다.
- [0229] 조인트 보고는 JT CoMP에 피드백 정보를 제공할 수 있는 위상 보정 값을 포함할 수 있다. 예를 들어, 조인트 보고는 위상 보정( $\Theta_1$ )을 갖는 포인트 #1/#2를 이용한 랭크 1, 위상 보정( $\Theta_2$ )을 갖는 포인트 #1/#2를 이용한 랭크

1 등을 포함할 수 있다. 조인트 보고는 위상 보정( $\Theta_n$ )을 갖는 포인트 #1/#2를 이용한 랭크 1, 위상 보정( $\Theta_1$ )을 갖는 포인트 #1/#2를 이용한 랭크 2, 위상 보정( $\Theta_2$ )을 갖는 포인트 #1/#2를 이용한 랭크 2 등을 포함할 수 있다. 조인트 보고는 위상 보정( $\Theta_n$ )을 갖는 포인트 #1/#2를 이용한 랭크 2, 각각의 포인트가 독립적인 데이터를 전송하면서 포인트 #1/#2를 이용하는 랭크 2 등을 포함할 수 있다.

- [0230] 2개의 값 세트 중의 하나 이상의 조합은 또한 JT 및 DPS의 임의의 조합을 지원하는 시스템에 사용될 수 있다. 또한, 널-코히어런트 시스템에 대하여, 위상 보정은 조인트 보고로부터 제거될 수 있다. 포인트 #1 및 포인트 #2의 식별은 (예를 들어, PI 등의) 다른 보고 타입으로 사전에 피드백될 수 있다.
- [0231] PI는 그 셀에 대한 보고와 공동으로 송신될 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, PI는 한번 송신될 수 있다. eNB는 추가의 PI가 송신될 때까지 피드백 보고가 그 송신 포인트에 대한 것으로 상정할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 예를 들어, 특정 주기/서브프레임 오프셋을 이용하여 규칙적인 간격으로 PI를 피드백할 수 있다. WTRU는 PI가 변경되지 않았을 때에도 PI를 피드백할 수 있다. 이것은 (예를 들어, 부정확한 PI가 eNB에서 인코딩될 때) 에러 전파 효과를 감소시킬 수 있다.
- [0232] 하나 이상의 실시예에서, PI가 RI 대신에 송신될 수 있다. 예를 들어, PI/RI 보고는 PI/RI 보고 타입이 PI 또는 RI에 대한 것인지를 지시하는 플래그를 포함할 수 있다. 예를 들어, 보고가 RI 또는 PI에 대한 것인지를 결정하는 미리 구성된 패턴이 존재할 수 있다. 미리 구성된 패턴은 모든 x번째 RI 보고 인스턴스가 PI로 대체되는 것을 지시할 수 있다. PI가 이러한 방식으로 피드백되면, 피드백될 미래의 보고 타입은 예를 들어 다른 PI가 피드백될 때까지 그 송신 포인트에 대한 것일 수 있다.
- [0233] 실시예는 PMI의 그레놀러리티 및 위상 오프셋이 감소될 수 있다는 것을 고려한다. 예를 들어, 위상 오프셋은 송신 포인트 중의 적어도 하나의 PMI와 공동으로 인코딩될 수 있다. PMI는 서브샘플링되어 소정의 PMI가 소정의 위상 오프셋과 연관될 수 있고 특정 PMI를 피드백하는 것은 적어도 암시적으로 송신 포인트에게 가능한 위상 오프셋의 서브세트를 지시할 수 있다. 실시예는 다른 지시자가 네트워크에 의해 사용되어 서브셋으로부터 오프셋을 결정할 수 있다는 것을 고려한다. 예를 들어, 위상 오프셋은 다른 피드백 보고 타입이 스케줄링될 수 있는 인스턴스에서 피드백될 수 있다. 예를 들어 인스턴스가 사용되는 보고 타입을 나타내는 플래그는 WTRU에 의해 송신될 수 있다.
- [0234] 실시예는 WTRU가 일부 또는 각각의 대역폭 부분에서 서브밴드를 선택할 수 있는 모드에 대하여 보고 타입이 다 음 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다는 것을 고려한다.
- [0235] - 일부 포인트 또는 각각의 포인트에 대하여, WTRU는 일부 또는 모든 대역폭 부분 내의 적어도 하나의 서브밴드를 선택할 수 있다(여기서, 대역폭 부분의 세트는 전체 대역폭에 걸칠 수 있다). 그러므로, 일부 포인트 또는 각각의 포인트에 대하여, WTRU는 상이한 서브밴드의 세트를 가질 수 있다.
- [0236] - 일부 포인트 또는 각각의 포인트에 대하여, WTRU는 일부 또는 모든 대역폭 부분 내의 적어도 하나의 서브밴드를 선택할 수 있다. 그러므로, 서브밴드의 동일 세트가 일부 포인트 또는 모든 포인트에 적용될 수 있다.
- [0237] - 일부 또는 모든 대역폭 부분에서, WTRU는 적어도 하나의 서브밴드/포인트 조합을 선택할 수 있다. 이 경우, WTRU는 예를 들어 대역폭 부분 내의 서브밴드 및 적용가능한 포인트를 지시하는 라벨을 제공할 수 있다.
- [0238] WTRU가 주기적으로 보고하는 CSI는 여기에 기재된 바와 같이 적어도 하나의 연관된 조건에 영향을 받을 수 있는데, 이는 다음 중의 적어도 하나를 이용하여 결정될 수 있다:
- [0239] - 구성된 보고 모드 및 서브모드 등의 상위층 시그널링 및/또는
- [0240] - 마지막 보고 PTI 또는 마지막 보고 타입 지시(가능하면 새로 정의된).
- [0241] 하나 이상의 실시예에서, 다수의 셀에 대한 보고 타입이 결합될 수 있다. 보고 모드는 다중 셀에 대한 보고 타입의 조합을 허용할 수 있다. 예를 들어, 다중 송신 포인트는 동일한 랭크를 사용할 수 있다. 이 보고 모드에서, 다중 송신 포인트에 대한 하나의 RI가 전송될 수 있다. 이 보고 모드는 WTRU가 (예를 들어, n개의 포인트에 대하여) 예를 들어 1개의 RI, n개의 광대역 CQI, n개의 광대역 PMI 및 구성된다면 다수의 서브밴드 CQI 및 PMI를 피드백하도록 구성할 수 있다.
- [0242] 실시예는 기존 또는 미리 정의되지 않은 보고 모드에 따라 주기적 CSI 보고의 예를 고려한다. 예를 들어, 적어도 하나의 보고 모드/서브 모드에서, WTRU는 다음을 보고할 수 있다:

- [0243] - 제1 기간에 의해 분리된 보고 인스턴스의 제1 세트에서, 공통(또는 조인트) 랭크 지시기를 포함하는 보고 타입;
- [0244] - (제1 세트에 속하는 보고 인스턴스를 제외한) 제2 기간에 의해 분리된 보고 인스턴스의 제2 세트에서, 적어도 하나의 광대역 집성된(또는 조인트) CQI 및 적어도 하나의 광대역 결합 지시자( $i_{comb}$ )를 포함하는 보고 타입; 및/또는
- [0245] - (제1 및 제2 세트에 속하는 보고 인스턴스를 제외한) 제3 기간에 의해 분리된 보고 인스턴스의 제3 세트에서, 적어도 하나의 서브밴드 집성된(조인트) CQI 및 적어도 하나의 서브밴드 결합 지시자( $i_{comb}$ )를 포함하는 보고 타입.
- [0246] 실시예는 기재된 보고 모드가 일부의 송신 포인트 또는 각각의 송신 포인트에 대해 개별적으로 구성될 수 있는 주기적 보고와 결합하여 이용될 수 있다.
- [0247] 또한, 예로서, 적어도 하나의 보고 모드/서브모드에서, WTRU는 다음을 보고할 수 있다.
- [0248] - 제1 기간에 의해 분리된 보고 인스턴스의 제1 세트에서, 공통(또는 조인트) 랭크 지시기, 적어도 하나의 송신 포인트에 대한 하나의 포인트별 랭크 지시기 및 WTRU가 여기에 기재된 기술에 따라 결정할 수 있는 프리코딩 타입 지시자(PTI)를 포함하는 보고 타입;
- [0249] - (제1 세트에 속하는 보고 인스턴스를 제외한) 제2 기간에 의해 분리된 보고 인스턴스의 제2 세트에서,
- [0250] ○ WTRU에 의해 송신되는 최근의 PTI가 제1 값으로 설정되는 경우, 하나의 장기간(제1) 포인트별 프리코딩 매트릭스 지시자 및 가능하면 일부 또는 각각의 송신 포인트에 대한 하나의 포인트별 장기간 결합 지시자( $i_{lk,comb}$ ) (임의의 실시예에서, 가능하면 상이한 보고 인스턴스);
- [0251] ○ WTRU에 의해 송신된 최근의 PTI가 제2 값으로 설정되는 경우, 적어도 하나의 광대역 집성된(또는 조인트) CQI 및 하나의 광대역 단기간(제2) 포인트별 프리코딩 매트릭스 지시자 및 일부 또는 각각의 송신 포인트에 대한 하나의 포인트별(단기간) 광대역 결합 지시자( $i_{2kcomb}$ )(임의의 실시예에서, 가능하면 상이한 보고 인스턴스);
- [0252] 를 포함하는 보고 타입; 및/또는
- [0253] - (제1 세트 또는 제2 세트에 속하는 보고 인스턴스를 제외한) 제3 기간에 의해 분리된 보고 인스턴스의 제3 세트에서,
- [0254] ○ WTRU에 의해 송신되는 최근의 PTI가 제1 값으로 설정되는 경우, 적어도 하나의 광대역 집성된(또는 조인트) CQI 및/또는 적어도 하나의 광대역 단기간(제2) 포인트별 프리코딩 매트릭스 지시자 및/또는 일부 또는 각각의 송신 포인트에 대한 적어도 하나의 포인트별(단기간) 광대역 결합 지시자( $i_{2k,comb}$ ) (임의의 실시예에서, 가능하면 상이한 보고 인스턴스);
- [0255] ○ WTRU에 의해 송신된 최근의 PTI가 제2 값으로 설정되는 경우, 적어도 하나의 서브밴드 집성된(또는 조인트) CQI 및 적어도 하나의 서브밴드 단기간(제2) 포인트별 프리코딩 매트릭스 지시자 및/또는 일부 또는 각각의 송신 포인트에 대한 적어도 하나의 (단기간) 서브밴드 결합 지시자( $i_{2kcomb}$ )(임의의 실시예에서, 가능하면 상이한 보고 인스턴스).
- [0256] 상술한 예시적인 서브밴드 중의 하나 이상에서, WTRU가 예를 들어 장기간 포인트별 프리코딩 매트릭스 지시자 및/또는 장기간 포인트별 결합 지시자가 제1 값으로 설정된 프리코딩 타입 지시자의 이전 송신 이후 적어도 하나의 송신 포인트에 대하여 크게 변화할 수 있다는 것을 결정할 수 있을 때 WTRU가 프리코딩 타입 지시자를 제1 값으로 설정할 수 있다. 대안으로, WTRU는 예를 들어 에러 전파를 방지하기 위하여 N개의 서브프레임 또는 보고 인스턴스마다 프리코딩 타입 지시자를 제1 값으로 설정할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, N의 값은 예를 들어 상위층 시그널링에 의해 구성될 수 있다.
- [0257] 하나 이상의 실시예는 보고 모드/서브모드에서, 예를 들어, WTRU가 다음을 보고할 수 있다.
- [0258] - 제1 기간에 의해 분리된 보고 인스턴스의 제1 세트에서, 공통(또는 조인트) 랭크 지시기를 포함하는 보고 타입, 프리코딩 타입 지시자(PTI) 및 WTRU가

- [0259] ○ 상이한 층이 상이한 송신 포인트로부터 송신되는 경우 WTRU는 JPTI를 제1 값으로 설정하는 것(결합 매트릭스는 아이덴티티 매트릭스임); 및/또는
- [0260] ○ 적어도 하나의 층이 상이한 송신 포인트로부터 송신되는 경우 WTRU는 JPTI를 제2 값으로 설정하는 것
- [0261] 중의 적어도 하나에 따라 결정할 수 있는 조인트 프리코딩 타입 지시자(JPTI)를 포함하는 보고 타입;
- [0262] - (제1 세트에 속하는 보고 인스턴스를 제외한) 제2 기간에 의해 분리된 보고 인스턴스의 제2 세트에서,
- [0263] ○ WTRU에 의해 송신된 최근의 PTI가 제1 값으로 설정된 경우, 각각의 송신 포인트에 대한 하나의 장기간(제1) 포인트별 프리코딩 매트릭스 지시자(가능하면, 상이한 보고 인스턴스); 및/또는
- [0264] ○ WTRU에 의해 송신된 최근의 PTI가 제2 값으로 설정된 경우, 적어도 하나의 광대역 집성된(또는 조인트)(CQI) 및/또는 일부 또는 각각의 송신 포인트에 대한 하나의 광대역 단기간(제2) 포인트별 프리코딩 매트릭스 지시자(임의의 실시예에서, 상이한 보고 인스턴스) 및 WTRU에 의해 보고된 최근의 JPTI가 제2 값으로 설정된 경우, 하나의 광대역 결합 지시자( $i_{comb}$ )
- [0265] 중의 적어도 하나를 포함하는 보고 타입; 및/또는
- [0266] - (제1 세트 또는 제2 세트에 속하는 보고 인스턴스를 제외한) 제3 기간에 의해 분리된 보고 인스턴스의 제3 세트에서,
- [0267] ○ WTRU에 의해 송신된 최근의 PTI가 제2 값으로 설정된 경우, 적어도 하나의 광대역 집성된(또는 조인트)(CQI) 및/또는 일부 또는 각각의 송신 포인트에 대한 하나의 광대역 단기간(제2) 포인트별 프리코딩 매트릭스 지시자(임의의 실시예에서, 상이한 보고 인스턴스) 및 WTRU에 의해 보고된 최근의 JPTI가 제2 값으로 설정된 경우, 하나의 광대역 결합 지시자( $i_{comb}$ )
- [0268] 를 포함하는 보고 타입.
- [0269] WTRU에 의해 송신된 최근의 PTI가 제2 값으로 설정된 경우, 적어도 하나의 서브밴드 집성된(또는 조인트)(CQI) 및/또는 일부 또는 각각의 송신 포인트에 대한 하나의 서브밴드 단기간(제2) 포인트별 프리코딩 매트릭스 지시자(임의의 실시예에서, 상이한 보고 인스턴스) 및 WTRU에 의해 보고된 최근의 JPTI가 제2 값으로 설정된 경우, 하나의 광대역 결합 지시자( $i_{comb}$ ).
- [0270] 실시예는 주기적 피드백이 독립적인 주기 및/또는 오프셋에 기초할 수 있는 하나 이상의 기술을 고려한다. 다르게 말하면, 실시예는 다수의 서브프레임 세트에서 주기적 CSI 보고에 기초할 수 있는 주기적 CSI 피드백을 실현하는 것을 고려하고, 여기서, 그 일부 또는 각각은 적어도 주기 및/또는 오프셋에 의해 정의될 수 있다. 이러한 실시예에서, 특정한 서브프레임 세트에서 송신될 수 있는 CSI 보고가 다음 중의 적어도 하나에 속할 수 있다:
- [0271] - 송신 포인트, 또는 송신 포인트 세트 또는 CSI-RS 자원 세트;
- [0272] - 송신 상태(예를 들어, 단일 포인트 송신에 대한 또는 조인트 송신에 대한 보고);
- [0273] - 연관된 조건; 및/또는
- [0274] - 보고 타입(예를 들어, WTRU가 랭크 지시 또는 CQI/PMI 피드백을 보고할 수 있는지).
- [0275] 실시예는 주어진 서브프레임 세트의 주기 및/또는 오프셋이 예를 들어 상위층에 의해 지시되는 파라미터로부터 도출될 수 있는 것을 고려한다.
- [0276] 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 상이한 서브프레임 세트 각각에서 보고 타입 및 송신 포인트의 임의의 조합 또는, 임의의 실시예에서, 보고 타입 및 송신 포인트의 모든 가능한 조합에 대한 CSI 보고를 송신할 수 있다. 예를 들어, WTRU는 서브프레임 세트(A) 내의 포인트(1)의 RI, 서브프레임 세트(B) 내의 포인트(2)의 RI, 서브프레임 세트(C) 내의 포인트(1)의 CQI/PMI, 서브프레임 세트(D) 내의 포인트(2)의 CQI/PMI 등을 송신할 수 있다.
- [0277] 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 단일 서브프레임 세트에서 일부 또는 모든 송신 포인트에 적용할 수 있는 소정 타입의 피드백에 대한 CSI 보고를 송신할 수 있다. 이것은, 많은 이유로, 예를 들어 임의의 타입의 CSI 정보가 송신 포인트 사이에서 공통인 경우에 유용할 수 있다. 예를 들어, RI는 모든 송신 포인트, 송신 상태에 공통일 수 있거나 특정한 송신 포인트에 대한 RI에 링크될 수 있다. 이 경우, 정보는 송신 포인트마다 하나의 서브프레



임 세트대 신에 단일 서브프레임 세트에서 송신될 수 있어, 오버헤드를 절약할 수 있다. 동일한 기술은 예를 들어 송신 상태 지시자(TSI) 또는 송신 포인트의 순서 세트를 지시하는 PI에 적용될 수 있다.

[0278] 하나 이상의 실시예에서, 주어진 서브프레임 세트가 반정적으로 특정 송신 포인트 세트(또는 CSI-RS 자원) 또는 송신 상태(조인트 송신등)에 링크될 수 있다. 오버헤드를 최소화하기 위하여, WTRU는 소정의 조건 또는 조건들이 만족되면, 임의의 실시예에서, 소정의 조건 또는 조건들이 만족되는 경우에만, 소정의 송신 포인트 또는 송신 상태에 연관된 소정 타입의 CSI가 송신될 수 있다는 것을 결정할 수 있다. 예를 들어, 조건은 WTRU가 결정할 수 있는 송신 상태에 연관될 수 있다. WTRU는 이 송신 포인트가 결정된 송신 상태에 따라 WTRU로의 송신에 포함될 수 있으면, 임의의 실시예에서, 이 송신 포인트가 결정된 송신 상태에 따라 WTRU로의 송신에 포함될 수 있을 때에만, 소정 송신 포인트에 대한 CSI 피드백을 송신할 수 있다. 또한, 예로서, 송신 포인트 또는 상태(광대역 CQI 등)에 연관된 메트릭이 최상의 송신 포인트 또는 상태에 연관된 메트릭 - 문턱값보다 좋을 수 있는 다른 조건이 있을 수 있다. WTRU가 소정의 송신 포인트 또는 상태가 송신에 대한 조건을 만족하지 않는 것으로 결정하면, WTRU는 이것을 가능하면 예를 들어 송신 포인트에 특정될 수 있는 개별 서브프레임 세트에서 TSI 또는 지금까지 정의되지 않은 보고 타입 등의 개별 타입으로 네트워크에 지시할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, 소정의 송신 포인트 또는 포인트들에 대한 CSI 피드백의 송신은 예를 들어 이 보고의 최근 송신 값으로 조절될 수 있다.

[0279] 하나 이상의 실시예에서, 서브프레임 세트와 송신 포인트 간의 링크는 동적일 수 있다. 예를 들어, 송신 포인트는 (예를 들어, 가장 높은 RI 또는 가장 높은 광대역 CRI 등) 적어도 하나의 품질 기준을 이용하여 WTRU에 의해 랭크될 수 있다. WTRU는 PI를 포함하는 지금까지 정의되지 않은 보고 타입으로 이 랭킹을 지시할 수 있고, 특정 서브프레임 세트로 송신될 수 있다. 최근에 송신된 PI에 기초하여, 가장 높이 랭크된 송신 포인트에 대한 CSI가 제1 서브프레임 세트에서 송신될 수 있고, 두번째로 높은 송신 포인트에 대한 CSI가 제2 서브프레임 세트에서 송신될 수 있다. 이 기술은 예를 들어 덜 중요한 포인트보다 더 빈번히 더 중요한 포인트에 대한 피드백의 송신을 허용할 수 있다.

[0280] 실시예는 보고 타입이 피드백될 수 있는 것을 고려하고, 여기서, WTRU는 송신 포인트의 새로운 랭킹을 제공할 수 있다. 각각의 송신 포인트의 주기성/오프셋은 미리 결정되거나 WTRU에 의해 제공된 랭크에 결부될 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 적어도 2개의 리스트, 즉, 더 높은 주기성을 필요로 할 수 있는 "양호한" 송신 포인트의 하나의 리스트 및 더 낮은 주기성을 필요로 할 수 있는 "나쁜" 송신 포인트의 다른 리스트를 전송할 수 있다. 리스트의 수는 예를 들어 필요한 주기성 그레놀러리티와 함께 증가할 수 있다. WTRU는 또한 상위층 시그널링을 이용하여 포인트의 리스트를 포함하는 PI를 보고할 수 있다.

[0281] WTRU가 상술한 기술 중의 하나를 이용하여 다수의 송신 포인트에 대한 CSI를 피드백하도록 구성될 수 있을 때, 서브프레임 세트 간에 중첩하면 피드백 보고의 충돌이 발생할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, 송신 포인트의 선호도 순서는 예를 들어 동일한 보고 타입에 대하여 충돌이 발생하는 경우 네트워크에 의해 미리 구성될 수 있고 임의의 실시예에서 동일한 보고 타입에 대하여 충돌이 발생할 때에만 미리 구성될 수 있다. 2개의 송신 포인트가 동일한 자원에 대하여 스케줄링된 피드백 보고를 가지면, WTRU는 더 높은 선호도를 갖는 송신 포인트에 대한 보고를 피드백할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 어떤 송신 포인트가 피드백할지를 선택할 수 있다. 피드백 CSI는 예를 들어 피드백하는 포인트를 지시하는 PI를 포함할 수 있다.

[0282] 실시예는 주기적 피드백이 다수의 포인트에 대한 보고의 송신에 기초할 수 있다는 것을 고려한다. 예를 들어 주기적 CSI 보고를 수행하는 등의 다양한 이유로, WTRU는 단일 포인트 피드백에 대한 이용가능한 Rel-10 보고 모드 중의 임의의 것으로 구성될 수 있다. 실시예는 모드가 지금까지 정의되지 않은 보고 타입을 포함함으로써 TSI 및/또는 PI를 포함하여 증가될 수 있다는 것을 고려한다. 고려된 보고 타입은 지금까지 정의되지 않은 독립형 보고 타입이거나 임의의 다른 보고 타입(예를 들어 RI를 TSI와 결합하는 보고 타입)과 함께 공동으로 제공될 수 있다. 이 경우, 일부 또는 다른 모든 피드백 보고 타입은 TSI 및/또는 PI를 포함하는 가장 최근에 송신된 보고 타입에서 지시된 포인트(들) 상에 영향을 줄 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, TSI는 PI 또는 임의의 다른 보고 타입보다 높은 주기성을 가지고 송신될 수 있고 PI는 송신되어 미래의 보고가 (TSI에 의해 지시된) TSV 내의 어떤 포인트에 영향을 주는지를 지시하도록 할 수 있다. 대안으로 또는 추가적으로, 일부 또는 모든 피드백 보고는 특정한 보고가 어떤 포인트에 대한 것인지를 지시하는 TSI 및/또는 PI를 포함할 수 있다.

[0283] 하나 이상의 실시예에서, 1보다 많은 포인트에 속하는 CSI 컴포넌트가 동일한 서브프레임에서 보고될 수 있다. 예를 들어, 기존의 보고 타입(예를 들어 1, 1a, 2, 2a, 2b 등)을 유지, 변경 또는 확장하여 이 보고에서 제공되는 CSI 정보의 타입이 단일 포인트 대신에 다수의 포인트에 제공될 수 있도록 한다. 실시예는 이것이 일부 보고

또는 각각의 보고의 정보 페이로드를 증가시킬 수 있지만 예를 들어 송신 포인트의 수와 관계없이 기존 주기적 모드의 시간 구성의 유지를 용이하게 할 수 있다는 것을 고려한다.

[0284] 실시예는 제한되지 않지만 하나 이상의 특정된 보고 타입에 적용가능할 수 있는 하나 이상의 기술을 고려한다:

[0285] - BW 부분의 최상의 WTRU 선택 서브밴드에 대한 서브밴드 CQI 정보를 포함할 수 있는 보고 1 및 1a에서, WTRU는 양 포인트에 대한 서브밴드(및 양 포인트에 대한 단일 서브밴드) 또는 각 포인트에 대한 하나의 서브밴드를 보고할 수 있다;

[0286] - CQI(예를 들어, 1, 1a, 2, 2b, 2c, 3)를 포함할 수 있는 보고에서, WTRU는 다음 중의 적어도 하나를 보고할 수 있다(여기서, 포인트별 CQI는 뮤트 가설이 없거나 있을 수 있음을 고려한다):

[0287] ■ 각각의 포인트의 제1 코드워드에 대한 포인트별 CQI, ( $RI > 1$ 이면) 각각의 포인트의 제2 코드워드에 대한 공간 차별 포인트별 CQI - 이들의 일부 또는 각각은 각각의 포인트의 제1 코드워드에 상대적일 수 있음 -;

[0288] ■ 하나의 포인트의 제1 코드워드에 대한 포인트별 CQI, 각각의 다른 포인트의 제1 코드워드에 대한 차별적 포인트별(그 일부 또는 각각은 제1 포인트의 제1 코드워드에 상대적일 수 있다), (예를 들어,  $RI > 1$ 이면) 각각의 포인트의 제2 코드워드에 대한 차별적 포인트별 CQI - 그 일부 또는 각각은 제1 포인트의 제1 코드워드 또는 각각의 포인트의 제1 코드워드에 상대적일 수 있음 -; 및/또는

[0289] ■ 일부 또는 모든 포인트로부터의 조인트 송신을 상정한 제1 코드워드에 대한 집성된 CQI, 일부 또는 모든 포인트로부터의 조인트 송신을 상정한 (예를 들어,  $RI > 1$ 이면) 제2 코드워드에 대한 공간 차별적 집성된 CQI;

[0290] - PMI 또는 제2 PMI(예를 들어, 1a, 2, 2b, 5)를 포함할 수 있는 보고에서,

[0291] ■ 8개 미만의 안테나 포트를 갖는 일부 또는 각각의 포인트에 대한 포인트별 PMI, 8개의 안테나 포트를 갖는 일부 또는 각각의 포인트에 대한 제2 PMI;

[0292] ■ 제1 포인트 이외의 일부 또는 각각의 포인트에 대하여, 제1 포인트 및 이 포인트 간의 적어도 하나의 위상 오프셋; 및/또는

[0293] ■ 하나 이상의 결합 지시자(예를 들어, 포인트 간의 코-페이징 매트릭스로 포인팅될 수 있는 단일 지시자); 및/또는

[0294] - 적어도 하나의 포인트가 8개의 안테나 포트를 가지는 경우에,

[0295] ■ 보고 (2a 또는 2c)는 8개의 안테나 포트를 갖는 포인트에 대한 제1 PMI를 포함할 수 있고, 임의의 실시예에서, 보고 (2a 또는 2c)는 8개의 안테나 포트를 갖는 포인트에 대한 제1 PMI만을 포함할 수 있다.

[0296] 하나 이상의 실시예에서, TSI를 포함하는 고려된 보고 타입은 CSI가 피드백될 수 있는 포인트의 순서(예를 들어, 포인트의 벡터)를 포함할 수 있다. 이 경우, TSI 및 포인트의 순서가 피드백된 후에 발생하는 피드백 보고는 제1 포인트에 대한 것일 수 있다. 지금까지 정의되지 않은 단일 비트 플래그가 고려된 보고 타입의 임의의 것에 추가되어 플래그에 대한 미리 정의된 값을 피드백할 때 미래의 보고가 영향을 줄 수 있는 포인트가 정렬된 포인트의 벡터 내에서 다음의 포인트로 순환한다. 대안으로 또는 추가적으로, 하나 이상의 실시예에서, 포인트의 순서는 네트워크에 의해 WTRU로 시그널링될 수 있다.

[0297] 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 Rel-10 주기적 피드백 모드로 구성될 수 있다. 실시예는 WTRU가 서브프레임 번호를 포인트 및/또는 TSI 및/또는 PI와 연관시킬 수 있는 주기 및/또는 오프셋으로 구성될 수 있다. 일부 또는 모든 피드백 보고는 서브프레임이 연관된 포인트에 영향을 줄 수 있고, 임의의 실시예에서, 일부 또는 모든 피드백 보고가 서브프레임이 연관된 포인트에 영향을 주어야 한다.

[0298] 하나 이상의 실시예에서, TSI 및/또는 PI 또는 상위층 시그널링 또는 서브프레임 번호를 포함하는 보고 타입은 또한 피드백 보고가 집성된 또는 포인트별 값에 대한 것인지에 대한 정보를 암시적으로 또는 명시적으로 포함할 수 있다. 집성된 피드백은 가장 최근에 보고된 PI에 대한 보고 타입의 영향을 제거하고 및/또는 가장 최근에 피드백된 TSI에 일부 또는 모든 집성된 보고 타입의 영향을 줌으로써 달성될 수 있다. 대안으로 또는 추가적으로, 집성된 피드백은 미리 선택된 포인트의 피드백에 영향을 줄 수 있는 차별적인 값을 송신함으로써 달성될 수 있다. 미리 선택된 포인트는 제한되지 않지만 가장 높은 포인트별 CQI 등의 메트릭에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 포인트 1는 기준 포인트로서 간주될 수 있고, 따라서, PI가 포인트 1 피드백을 지시하면, CQI는 포인트 1

의 포인트별 CQI를 나타낼 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, PI가 다른 포인트를 지시하면, CQI는 예를 들어 (포인트 1 포인트별 CQI와 비교하여) 차별적 값을 나타내어 집계된 CQI를 제공할 수 있다.

[0299] 실시예는 송신 포인트 및/또는 상태 간의 순환에 기초할 수 있는 주기적 피드백을 고려한다. 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 소정의 피드백 보고 타입이 포인트를 통해 순환하도록 함으로써 증가된 Rel-10 보고 모드 중의 하나로 구성될 수 있다. 예를 들어, RI가 구성되는 경우, WTRU는 모든 포인트에 대한 적어도 하나의 값(즉, 집계 RI)을 피드백하고, 임의의 실시예에서, 모든 포인트에 대한 단 하나의 값만을 피드백할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, 일부 또는 각각의 연속적인 RI 보고가 상이한 포인트의 랭크를 나타낼 수 있다. RI 보고가 구성될 수 있는 포인트는 포인트의 벡터를 통해 순환함으로써 얻어질 수 있다. 포인트의 벡터는 예를 들어 가장 최근의 TSI 및/또는 PI로부터 암시적으로 결정되거나 지금까지 정의되지 않은 보고 타입으로 WTRU에 의해 명시적으로 피드백되거나 상위층 시그널링을 통해 네트워크에 의해 미리 구성될 수 있다. 하나 이상의 실시예에서,

WTRU가 RI 순환을 이용하면, 포인트별 주기를 보고하는 RI는  $N_{points} * M_{RI} * N_{pd}$  가 될 수 있고(여기서,  $N_{points}$  는 포인트의 총수이고, RI 보고의 보고 간격은 예를 들어 3GPP TS 36.213에 정의된 바와 같이 CQI/PMI 보고 주기( $N_{pd}$ )의 정수배( $M_{RI}$ )이다.

[0300] 광대역 CQI/PMI 보고가 구성될 수 있는 경우에, WTRU는 CQI/PMI 상의 각각의 연속적인 보고에 대한 일부 포인트 또는 각각의 포인트를 통해 순환할 수 있다. 이 경우, 일부 또는 각각의 포인트의 CQI/PMI가 보고되는 주기성은  $N_{points} * N_{pd}$  로 주어질 수 있다. 실시예는 PMI가 2개의 부분(예를 들어, PMI1 및 PMI2))으로 지시되는 경우에, 각 프리코딩 매트릭스에 대한 포인트의 순환은 의존적이거나 독립적일 수 있음을 고려한다. 예를 들어, 단일 포인트 보고 모드 2-1에서, PTI=0이면, 다음의 순서의 보고가 구성될 수 있다.

W-PMI1, W-CQI/W-PMI2, W-CQI/W-PMI2 W-CQI/W-PMI2, W-PMI1, W-CQI/W-PMI2, W-CQI/W-PMI2, W-CQI/W-PMI2...

[0301]

[0302] (여기서, W는 광대역을 의미하고, PMI1은 제1 프리코더 매트릭스 지시자를 의미하고, PMI2는 제2 프리코딩 매트릭스 지시자를 의미한다). 포인트를 통해 순환할 때, 다음의 예는 W-PMI1 및 W-PMI2의 순환이 종속적이라는 것을 입증한다:

W-PMI1<sub>a</sub>, W-CQI/W-PMI2<sub>a</sub>, W-CQI/W-PMI2<sub>a</sub> W-CQI/W-PMI2<sub>a</sub>, W-PMI1<sub>b</sub>, W-CQI/W-PMI2<sub>b</sub>, W-CQI/W-PMI2<sub>b</sub>, W-CQI/W-PMI2<sub>b</sub> ...

[0303]

[0304] 하나 이상의 종속적인 방법에서, 실시예는 순환이 하나의 보고 타입(예를 들어, PMI1)에 대하여 발생하고, 임의의 실시예에서, 단 하나의 보고 타입에 대하여 발생할 수 있고, 다른 보고 타입은 순환 보고 타입에 사용되는 포인트에 영향을 줄 수 있다. 대안으로, 실시예는 순환이 독립적일 수 있다는 것을 고려한다:

W-PMI1<sub>a</sub>, W-CQI/W-PMI2<sub>a</sub>, W-CQI/W-PMI2<sub>b</sub> W-CQI/W-PMI2<sub>c</sub>, W-PMI1<sub>b</sub>, W-CQI/W-PMI2<sub>a</sub>, W-CQI/W-PMI2<sub>b</sub>, W-CQI/W-PMI2<sub>c</sub> ...

[0305]

[0306] (여기서, 아래첨자는 상이한 포인트를 나타내는데 사용된다).

[0307]

실시예는 종속 또는 독립 순환의 개념이 보고 타입의 임의의 것일 수 있다는 것을 고려한다. 종속 순환에 대하여, 임의의 실시예에서, 하나의 보고 타입이 다른 보고 타입의 포인트 종속성이 영향을 줄 수 있는 앵커로서 간주될 수 있다. 예를 들어, 양 광대역 CQI/PMI 및 서브밴드 CQI가 구성되는 경우에 대하여, 서브밴드 CQI가 광대역 CQI에 앵커(anchor)되면, 서브밴드 보고가 영향을 줄 수 있는 포인트는 가장 최신의 광대역 CQI에 대한 포인트에 종속할 수 있다. 예시적인 예로서, 모드 2-0에서, 단일 포인트 및 2개의 대역폭 부분에 대하여, 보고는 다음과 같을 수 있다.

W-CQI, S-CQI<sub>1</sub>, S-CQI<sub>2</sub>, S-CQI<sub>1</sub>, S-CQI<sub>2</sub>, W-CQI, S-CQI<sub>1</sub>, S-CQI<sub>2</sub>, S-CQI<sub>1</sub>, S-CQI<sub>2</sub>...

[0308]

[0309] (여기서, 아래첨자는 서브밴드 번호를 나타낸다.)



[0310] 실시예는 포인트를 통해 순환할 때 다음은 서브밴드 CQI 및 광대역 CQI 간의 순환 종속성의 예를 나타낸다.

[0311]  $W-CQI_a, S-CQI_{1,a}, S-CQI_{2,a}, S-CQI_{1,b}, S-CQI_{2,b}, W-CQI_b, S-CQI_{1,b}, S-CQI_{2,b}, S-CQI_{1,b}, S-CQI_{2,b}, \dots$

[0312] 이러한 경우, 광대역 CQI의 주기성은  $N_{points} * H * N_{pd}$  로 주어질 수 있다(여기서, H는 예를 들어 3GPP TS 36.213에 정의된 바와 같이 광대역 CQI/광대역 PMI의 주기성을 결정하는데 사용되는 정수배이다).

[0313] 하나 이상의 실시예에 대하여, 다음은 광대역 CQI 및 서브밴드 CQI 간의 순환 독립성의 예를 나타낸다.

[0314]  $W-CQI_a, S-CQI_{1,a}, S-CQI_{2,a}, S-CQI_{1,b}, S-CQI_{2,b}, W-CQI_b, S-CQI_{1,a}, S-CQI_{2,a}, S-CQI_{1,b}, S-CQI_{2,b}, \dots$

[0315] 하나 이상의 실시예는 서브밴드 보고가 포인트를 통해 순환하기 전에 연속적인 보고에서 적어도 하나의 포인트의 일부 또는 모든 대역폭 부분을 통해 순환할 수 있다. 대안으로 또는 추가적으로, 순환 순서는 역으로 되어 대역폭 부분을 통해 순환하기 전에 대역폭 부분을 일정하게 유지하면서 연속적인 보고에서 상이한 포인트에 대한 일부 또는 모든 보고가 순환될 수 있도록 한다. 실시예는 순환 및/또는 순환의 종속성이 보고 타입 및 임의의 보고 모드의 임의의 조합에 적용될 수 있음을 고려한다. 하나 이상의 실시예에서, 순환은 모든 포인트에 걸쳐 및 집성된 또는 포인트별 피드백의 2개의 가설에 걸쳐 수행될 수 있다.

[0316] 실시예는 RRC 층에서 생성된 측정 보고를 이용하여 다수의 송신 포인트로부터 채널 상태 정보의 보고에 대한 기술을 고려한다. 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 송신 포인트의 서브세트에 대하여 송신된 CSI-RS 기준 신호(들)을 측정하는 것에 기초하여 소정의 셀의 송신 포인트의 서브세트의 수신 신호 강도(RSRP) 및/또는 품질(RSRQ) 및/또는 경로 손실을 추정할 수 있다.

[0317] 실시예는 또한 WTRU가 이 송신 포인트의 서브세트에 대하여 송신된(송신 포인트 기준 신호 또는 TP-RS라 불릴 수 있는) 이전에 정의되지 않은 타입의 기준 신호(들)를 측정하는 것에 기초하여 소정의 셀의 송신 포인트의 서브세트의 수신 신호 강도(RSRP) 및/또는 품질(RSRQ) 및/또는 경로 손실을 추정할 수 있다. TP-RS는 특정 서브프레임 동안 및 임의의 실시예에서 특정 서브프레임 - "다중 포트 측정" 서브프레임이라 정의될 수 있고 그 패턴은 상위층에 의해 제공될 수 있음 - 동안에만 이 방법에 따라 CoMP 가능 WTRU에 대하여 송신되어 그에 의해 수신될 수 있다. 이러한 서브프레임은 MBSFN 서브프레임의 서브세트로서 포함되어 예를 들어 레가시 WTRU가 이들 서브프레임에서의 소정 측정 및 관련된 프로세싱을 수행하려고 시도하는 것을 방지할 수 있다.

[0318] 실시예는 상이한(이웃) 송신 포인트로부터 송신된 TP-RS가 상이한 OFDM 심볼로 송신되어 이들 포인트로부터 수신된 신호 간의 잠재적인 파워 불균형에 의한 정확도의 손실을 방지할 수 있는 것을 고려한다.

[0319] 그 측정에 대한 CSI-RS 또는 TP-RS를 이용하여, WTRU는 동일 및/또는 상이한 셀(들)의 일부 또는 각각의 송신 포인트의 RSRP 또는 RSRQ 값을 개별적으로 보고할 수 있다. RRC 측정 보고에 기초하여, 네트워크는 CSI 보고에 대한 송신 포인트의 서브세트에 WTRU를 명시적으로 구성할 수 있다. 실시예는 CSI-RS 또는 TP-RS당 상위층 RSRP 측정이 네트워크에 의해 사용되어 예를 들어 다른 이유 중에서 CSI 측정 보고의 목적으로 WTRU가 사용할 수 있는 CSI-RS 자원의 세트를 관리할 수 있다.

[0320] 특히, 측정 구성의 일부로서의 WTRU는 측정할 송신 포인트, CSI-RS 또는 TP-RS (포트들)의 리스트로 구성될 수 있다. 구성은 다음 중의 하나 또는 조합에 대응할 수 있는 CSI-RS 또는 TP-RS 구성의 적어도 하나의 서브세트를 포함할 수 있다: (예를 들어, WTRU의 서빙 셀, 프라이머리 서빙 셀 또는 대안으로 세컨더리 셀로부터 송신된 CSI-RS 또는 TP-RS) 서빙셀과 관련된 CSI-RS 또는 TP-RS의 리스트; 특정 PCI와 연관된 CSI-RS 또는 TP-RS의 리스트; 및/또는 임의의 PCI와 연관될 수 있는 CSI-RS 또는 TP-RS의 리스트.

[0321] 실시예는 상위층 측정에 사용될 수 있는 CSI-RS 또는 TP-RS의 구성이 다음의 구성 파라미터 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다는 것을 고려한다:

- [0322] - 안테나 포트 카운트(예를 들어, 1, 2, 4 또는 8);
- [0323] - 자원 구성(예를 들어, CSI-RS 또는 TP-RS의 자원 엘리먼트 구성);
- [0324] - 서브프레임 구성(예를 들어, CSI-RS 또는 TP-RS가 송신되는 서브프레임);

- [0325] - PDSCH EPRE 대 CSI-RS EPRE의 상정비(예를 들어  $P_c$  값);
- [0326] - 가상 셀 아이덴티티 등의 CSI-RS에 대한 의사 랜덤 시퀀스의 초기 값의 도출에 사용되는 적어도 하나의 파라미터. 하나 이상의 실시예에서, 일부 또는 각각의 포트 또는 포트의 서브세트는 자신의 의사 랜덤 시퀀스 초기화 구성; 및/또는
- [0327] - 연관된 PCI - 이 파라미터는 CSI-RS 또는 TP-RS가 서빙 셀 또는 Pcell과는 다른 셀에 대응하는 경우에 포함될 수 있다. 추가적으로, 이 파라미터는 상이한 셀의 CSI-RS가 RSRP 측정을 위해 구성되는 경우에 포함될 수 있다.
- [0328] 하나 이상의 실시예에서, 네트워크는 예를 들어 WTRU 내의 상위층 측정 세트를 위해 포함된 일부 또는 모든 CSI-RS에 대하여 상술한 파라미터의 전체 또는 부분 세트를 구성할 수 있다.
- [0329] 대안으로 또는 추가적으로, 하나 이상의 실시예는 예를 들어 시그널링의 최적화하는 등의 많은 이유로 이전에 기재된 구성의 서브세트가 구성된 송신 포인트에 걸쳐 공통될 수 있음을 고려한다(예를 들어, 하나의 파라미터가 일부 또는 전부의 송신 포인트에 제공될 수 있다). 나머지 서브세트가 일부 또는 각각의 송신 포인트 구성을 위해 개별적으로 WTRU에 제공될 수 있다. 예를 들어, 안테나 포트의 카운트는 공통 파라미터일 수 있고, 자원 구성, 서브프레임 구성 및/또는 의사 랜덤 시퀀스 구성은 일부 또는 각각의 제공되는 송신 포인트마다 다를 수 있다(CSI-RS 또는 TP-RS).
- [0330] 다른 예에서, 서브프레임 구성은 상위층 측정을 위해 구성되는 송신 포인트에 걸쳐 공통 구성 파라미터일 수 있다. 특히, 이러한 예에서, WTRU 측정 세트 구성은 하나의 서브프레임 구성을 포함할 수 있고 잠재적으로 하나의 안테나 포트 구성 (대안으로, 다폴트 안테나 포트 구성(예를 들어, 2)이 상정될 수 있다) 및 그 후의 독립 송신 포인트(예를 들어, CSI-RS 또는 TP-RS) 파라미터 구성의 리스트를 포함할 수 있고, 이는 제한되지 않지만, 자원 구성 및/또는 의사 랜덤 시퀀스 구성을 포함할 수 있다.
- [0331] 추가의 예로서, 하나의 CSI-RS 또는 TP-RS 구성은 개별 시퀀스 생성을 각각 갖는 다수의 포트 서브세트를 가질 수 있다. 이것은 상이한 WTRU에 대한 상이한 CSI-RS 구성을 관리하기 위하여 네트워크 유연성을 가능하게 할 수 있다. 이 경우, WTRU에는 다수의 시퀀스 개시자 뿐만 아니라 일부 또는 각각의 초기화가 적용될 수 있는 포트가 통지될 수 있다. 대안으로 또는 추가적으로, WTRU는 블라인드 디코딩을 수행하고 및/또는 구성된 셀에서 송신 (및 검출)된 CSI-RS의 RSRP를 측정하려고 시도할 수 있다. WTRU가 CSI-RS 또는 TP-RS를 블라인드 디코딩하는 것을 돕기 위하여, WTRU에는 서브프레임 구성이 제공되어 다폴트 안테나 포트 카운트(예를 들어, 2개의 안테나 포트 구성) 또는 주어진 구성된 안테나 포트 카운트가 주어지면 CSI-RS를 검색할 수 있다. 추가적으로 또는 대안으로, 실시예는 네트워크가 블라인드 디코딩에 사용될 적어도 일부의 서브프레임을 구성할 수 있다는 것을 고려한다. 이들 서브프레임 또는 임의의 다른 서브프레임에서, 동일한 시퀀스 생성 개시는 일부 또는 모든 CSI-RS 또는 TP-RS 자원에 사용될 수 있다. 시퀀스 생성 개시는 예를 들어 매크로 셀의 실제 PCI에 의해 얻어질 수 있다.
- [0332] 실시예는 WTRU가 안테나 포트 카운트에 대한 CSI-RS가 송신되어 CSI-RS의 잠재적 송신을 검출할 수 있는 일부의 자원 엘리먼트 또는 모든 가능한 자원 엘리먼트를 통과할 수 있다는 것을 고려한다. 하나 이상의 실시예에서, 상위층 측정을 네트워크에 보고할 때, WTRU는 CSI-RS가 검출된 자원 엘리먼트(들)를 RSRP와 함께 보고할 수 있다. 이것은 네트워크가 측정이 어느 CSI-RS에 대응할 수 있는지 및/또는 CSI 보고 세트 및/또는 CoMP 세트를 적절하게 구성할 수 있는지를 결정하도록 할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 이들 자원 엘리먼트의 위치를 찾을 수 있는 자원 구성 인덱스(또는 resourceConfig 파라미터)를 RSRP와 함께 보고할 수 있다. WTRU가 송신 포인트를 디코딩하는 것을 돕기 위하여, 하나 이상의 실시예에서, 네트워크는 구성된 서브프레임에서 WTRU가 디코딩(또는 적어도 디코딩을 시도)할 수 있는 CSI-RS 포인트에 대한 스크램블링 구성을 제공할 수 있다.
- [0333] 대안으로 또는 추가적으로, 하나 이상의 실시예는 그 시퀀스가 순환할 수 있는 CSI-RS가 서로 시프트하는 것(예를 들어, 더이상 골드 시퀀스가 아니라 CAZAC 시퀀스 같은)을 고려하고, 이 경우, 스크램블링 구성은 사전에 WTRU에 제공될 필요가 있을 수 있다. 이러한 경우, 일부 또는 모든 협력 포인트는 동일한 루트 시퀀스를 공유할 수 있다. 하나 이상의 실시예는, 루트 시퀀스가 네트워크에 의해 미리 구성될 수 있고 예를 들어 상위층을 통해 WTRU로 시그널링될 수 있는 방식으로 서브프레임 범호에 영향을 줄 수 있음을 고려한다. 또한, 하나 이상의 실시예는 일부 또는 각각의 송신 포인트에 대하여 WTRU가 예를 들어 보고 기준의 평가 또는 측정 기준에 사용할 수 있는 측정량을 유지 및/또는 측정할 수 있다는 것을 고려한다.
- [0334] 예로서, 제한되지 않지만, 측정 구성 메시지는 WTRU에 정보 중의 하나 또는 조합을 제공할 수 있다. 예를 들어, 정보는 다수 포인트 송신 CSI-RS 또는 TP-RS 보고의 목적(임의의 실시예에서, 다수 포인트 송신 CSI-RS 또는

TP-RS 보고의 목적만)으로 사용될 수 있고 서빙 셀 물리적 아이덴티티에 속하거나 속하지 않을 수 있는 측정 아이덴티티의 세트를 포함할 수 있다. 정보는 WTRU가 일부 또는 모든 셀 및/또는 송신 포인트에 걸쳐 사용할 수 있는 적어도 하나의 측정 오브젝트와 연관된 측정 아이덴티티의 세트를 포함할 수 있다. 또한, 정보는 WTRU가 구성된 PCI(예를 들어, 서빙 셀)에 대한 송신 포인트별로 CSI-RS 또는 TP-RS를 측정하도록 구성하는 지시를 포함할 수 있다. 이 구성은 측정 아이덴티티 또는 측정 오브젝트 또는 보고 구성에 특정되거나 대안으로 일부 또는 모든 측정 아이덴티티 및/또는 이벤트에 걸쳐 적용될 수 있다. 다른 예에서, 정보는 CSI-RS 또는 TP-RS의 리스트에 더하여 WTRU가 CRS를 측정하도록 구성하는 지시를 포함할 수 있다. 다른 예에서, WTRU는 리스트의 존재에 기초하여 상이한 송신 포인트를 측정할 수 있는 것, 임의의 실시예에서, 측정해야 하는 것을 결정할 수 있다. 이들 측정이 수행될 수 있고(임의의 실시예에서 측정되어야 하고) WTRU가 기준 평가를 위해 사용할 수 있는 측정 아이덴티티가 측정 구성 메시지에 명시적으로 지시될 수 있다. 대안으로, WTRU는 일부 또는 모든 측정 아이덴티티에 걸쳐 이들을 적용할 수 있다. 다른 예에서, 정보는 서브세트 내의 송신 포인트의 측정이 적용될 수 있는 측정 아이덴티티에 대한 명시적인 지시를 포함할 수 있다.

[0335] 측정 이벤트 및 아이덴티티의 범위는 상이한 배치(deployment) 및 네트워크에 걸쳐 변할 수 있지만, WTRU는 하나 이상의 측정 이벤트로 구성될 수 있다. 예를 들어, 측정 이벤트는 이벤트 A4를 포함할 수 있다. 이 예에서, 이웃 셀의 품질은 구성된 기간 동안 구성된 문턱값보다 좋아질 수 있다. 송신 포인트의 품질이 구성된 기간 동안 구성된 문턱값보다 좋아질 수 있기 때문에, 이 이벤트는, 다수의 송신 포인트의 CSI-RS 또는 TP-RS를 측정하는 지시로 구성되면, WTRU에 의해 해석될 수 있다. 추가적으로, WTRU는 서빙 셀의 송신 포인트 내에서, 임의의 실시예에서, 서빙 셀의 송신 포인트 내에서만, 이 이벤트를 전송하는 것을 제한할 수 있다.

[0336] 측정 이벤트의 다른 예에서, 이벤트는 서빙 셀의 송신 포인트의 품질이 구성된 임계치 아래로 떨어질 때일 수 있다. 이것은 또한 이벤트 A4에 대한 "reportOnLeave" 비트를 설정함으로써 구성될 수 있다. 일 예에서, 송신 포인트의 품질은 구성된 기간 동안 문턱값에 의해 CSI 보고 세트 또는 CoMP 세트 내의 송신 포인트의 품질을 더 좋게 할 수 있다. 이것은 예를 들어 CoMP 세트를 유지하는데 사용될 수 있는 이전에 정의된 이벤트에 대응할 수 있다.

[0337] WTRU가 동일 셀 또는 상이한 셀 내의 다수의 송신 포인트에 대한 측정을 수행하기 때문에, 예를 들어 다수의 송신 포인트로 구성될 수 있는 다른 셀과의 비교 및 적절한 측정 기준 평가를 허용하는 등의 이유로, WTRU는 다양한 측정 중의 하나 또는 조합을 이용할 수 있다. 일 예에서, 일부 또는 모든 구성된 송신 포인트의 CSI-RS 또는 TP-RS의 특징에 더하여, WTRU는 서빙 셀 및/또는 이웃 셀에 대한 CRS 측정을 수행할 수 있고, 임의의 실시예에서, CRS 측정은 R10 CRS 측정일 수 있다. 이 예에서, 측정은 다른 이벤트에 대한 비교의 기준로서 사용될 수 있다. 다른 예에서, WTRU는 일부 셀 또는 각각의 셀에 대한 최상의 측정 송신 포인트를 다른 이벤트에 대한 비교의 기준으로 사용될 수 있다(예를 들어, 이벤트 A3를 평가하고 트리거하기 위하여, WTRU는 서빙 셀 내의 최상의 송신 포인트의 품질을, 임의의 실시예에서, 서빙 셀 내의 최상의 송신 포인트의 품질만을 고려할 수 있다). 다른 예에서, WTRU는 구성된다면 일부 또는 각각의 구성 서브세트의 제1 CSI-RS 또는 TP-RS를 이용할 수 있다. 다른 예에서, WTRU는 상이한 물리 채널 아이덴티티 또는 상이한 서브세트로부터 측정된 CSI-RS 또는 TP-RS의 평균 또는 함수를 사용할 수 있다(예를 들어, 대안으로, 식에 사용되는 CSI-RS 또는 TP-RS는 구성된 CoMP 세트(예를 들어, CSI 보고 세트) 내의 CSI-RS 또는 TP-RS일 수 있다).

[0338] 다른 예에서, WTRU는 일부 또는 모든 송신 포인트 측정을 사용할 수 있고 이들을 상이한 셀로부터의 측정으로 취급할 수 있다. 그러면, 일부 또는 모든 구성된 이벤트는 동일한 서빙 셀 내의 송신 포인트에 대하여 트리거될 수 있다. 예를 들어, 이벤트 A3는 서빙 셀에서 최상의 송신 포인트가 변경되었을 때 또는 서빙 셀 내에서 일부 또는 모든 송신 포인트와 비교하여 최상 셀의 변화가 있을 때 트리거 될 수 있다. 다른 예에서, WTRU는 기준이 충족되는 송신 포인트가 동일 서브세트에 속하는 경우 이벤트를 트리거할 수 있다(예를 들어, 기준이 특정 포인트에 대하여 충족되는 경우 소정의 이벤트가 트리거될 수 있다). 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 기준이 충족되는 송신 포인트가 동일한 서브세트에 속하는 경우에만 이벤트를 트리거할 수 있다(예를 들어, 기준이 특정 포인트에 대하여 충족되는 경우에만 소정의 이벤트가 트리거될 수 있다).

[0339] 고려된 실시예 중의 하나 이상에서, CSI-RS 또는 TP-RS에 대한 측정은 송신 포인트 특정 구성 이벤트의 평가 및/또는 송신 포인트 측정량 보고를 수행하기 위하여 사용될 수 있다. 이러한 실시예에서, 레가시 CRS에 대하여 수행되는 이웃 셀 측정은 다른 이벤트 및/또는 보고 구성에 독립적으로 사용될 수 있다. 실시예는, 측정 구성(예를 들어, measConfig)에 의해, 예를 들어, 서빙 셀 및/또는 상이한 셀(들) 상의 송신 포인트의 세트에 대하여 주파수 내(intra-frequency) 측정을 수행하도록 WTRU에 요청할 수 있다. 하나 이상의 실시예는 다른 주파수

상에서 송신 포인트의 세트의 주파수간 측정을 수행하도록 WTRU에 요청할 수 있다.

- [0340] 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 구성된 이벤트 또는 구성이 CSI-RS 또는 TP-RS 측정에 적용될 수 있다는 것을 WTRU에게 명시적으로 지시할 수 있는 측정 오브젝트 및/또는 보고 구성으로 구성될 수 있다. 이것은 다음 중의 하나 또는 조합을 이용하여 수행될 수 있다.
- [0341] - 새로운 측정 오브젝트는 CSI-RS 또는 TP-RS에 대한 송신 포인트 측정을 위해 정의될 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, 주파수에 대한 1보다 많은 측정 오브젝트가 정의될 수 있다(예를 들어, 셀 평가를 위한 하나의 측정 오브젝트 및 송신 포인트 평가를 위한 하나의 측정 오브젝트). 보고 구성은 새로운 CoMP 세트 관리 이벤트 또는 기존의 이벤트 구성을 포함할 수 있다. 실시예는 적어도 하나의 측정 아이덴티티가 송신 포인트 CSI-RS 또는 TP-RS 리스트 및/또는 보고 구성을 포함할 수 있는 연관된 측정 오브젝트를 갖도록 구성될 수 있다는 것을 고려한다;
- [0342] - 하나 이상의 지금까지 정의되지 않은 목적은 보고 구성(reportConfig)에서 고려된다. 예를 들어, 하나의 목적은 "reportMeasCSI\_RS"에 대한 목적 세트에 대응할 수 있다. 실시예는, "reportMeasCSI\_RS"에 대한 목적 세트를 갖는 보고 구성이 WTRU에 의해 수신될 때 WTRU가 송신 포인트의 기준 신호(예를 들어, CSI-RS 또는 TP-RS)에 대한 측정을 수행할 수 있다. 보고 구성은 추가적인 목적 및/또는 이 보고 구성이 CSI-RS 측정에 사용될 수 있는 식별자를 갖는 이벤트 트리거 구성을 포함할 수 있다. 보고 구성은 예를 들어 WTRU가 열거된 CSI-RS를 측정하고 이를 구성된 기간 내에 보고하도록 요청할 수 있다;
- [0343] - 측정 오브젝트는 송신 포인트 CSI-RS 또는 TP-RS 구성(예를 들어, CSI-RS 또는 TP-RS 측정을 수행하는 송신 포인트의 리스트)을 포함할 수 있다. 이하에서 참조할 때, 이 리스트는 "pointsForWhichToReportMeasCSI\_RS"라 할 수 있고 구성은 상술한 구성 중의 임의의 것에 따를 수 있다; 및/또는
- [0344] - 보고 구성은 "pointsForWhichToReportMeasCSI\_RS" 정보를 포함할 수 있다.
- [0345] 실시예는 보고 구성이 상술한 기술 중의 어느 것과 결합하여 사용되어 측정 기준(예를 들어, 이벤트)으로 WTRU를 구성할 수 있다는 것을 고려한다. 연관된 이벤트(들)에 대한 기준이 리스트 내의 송신 포인트에 대하여 충족될 수 있으면, 측정 보고가 트리거될 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, 예를 들어 송신 포인트 측정에 대한 원샷(one shot) 요청에 의해 송신 포인트의 세트를 측정 및/또는 보고하도록 WTRU에 요청할 수 있다. 예를 들어, 이것은 보고 구성(예를 들어, reportConfig)를 사용함으로써 달성될 수 있다. 실시예는 상술한 하나 이상의 지금까지 정의되지 않은 목적(reportMeasCSI\_RS)이 사용되어 WTRU가 구성된 송신 포인트 리스트에 대한 측정을 수행하고 임의의 실시예에서 이를 보고하도록 지시할 수 있다. reportConfig는 목적을 reportMeasCSI\_RS로 설정하고 주어진 구성에 대한 이벤트 트리거를 구성하거나 구성하지 않을 수 있다. WTRU는 일부 또는 모든 요청된 송신 포인트가 측정되자마자 측정을 보고할 수 있고 예를 들어 구성된 기간 후에 보고를 전송할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, 타이머의 만료시, WTRU는 일부 또는 모든 측정된 및/또는 검출된 CSI-RS를 보고할 수 있다.
- [0346] 하나 이상의 실시예에서, 리스트를 측정할 CSI-RS 또는 송신 포인트가 측정 오브젝트(예를 들어, 주파수내 측정 오브젝트)의 일부로서 제공될 수 있다. 측정 오브젝트는 CSI-RS의 리스트, TP-RS 및/또는 WTRU가 측정할 수 있는, 하나 이상의 실시예에서, 측정해야 하는 송신 포인트를 포함할 수 있다. 이하에서 참조할 때 이 리스트는 pointsForWhichToReportMeasCSI\_RS라 할 수 있다. 이러한 예에서, 보고 구성은 보고 타입 또는 목적(예를 들어, reportMeasCSI\_RS)를 포함할 수 있고 보고 기준을 더 포함할 수 있다. 여기서, 보고 기준은 기존의 이벤트(예를 들어, 이벤트 4) 또는 지금까지 정의되지 않은 이벤트를 포함할 수 있다. 대안으로 또는 추가적으로, 보고 구성은 목적을 "reportMeasCSI\_RS"로 설정할 수 있고(임의의 실시예에서, 단지 목적을 "reportMeasCSI\_RS"로 설정할 수 있고) 이벤트를 구성하지 않을 수 있다. 이 경우, WTRU는 이러한 보고 목적의 존재를 이용하여 측정할 수 있다는 것을 지시하고 제공된 송신 포인트 CSI-RS를 획득(적어도 획득하려고 시도)할 수 있고 예를 들어 구성된 시간 내에서 또는 측정되면 측정량을 보고할 수 있다.
- [0347] 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 reportConfig 중의 적어도 하나를 "reportMeasCSI\_RS"에 대한 목적 세트 및/또는 해당 측정 보고(예를 들어, CSI-RS 구성, pointsForWhichToReportMeasCSI\_RS를 포함)를 결합할 수 있는 송신 포인트 CSI-RS 보고에 대한 적어도 하나의 측정 아이덴티티로 구성될 수 있다.
- [0348] 하나 이상의 실시예에서, 일부 또는 각각의 measId에 대하여, 실시예는 해당 reportConfig는 "reportMeasCSI\_RS"에 대한 목적 세트를 포함할 수 있다는 것을 고려한다. 임의의 실시예에서, WTRU는 연관된 measObject에서 주파수 상의 CSI-RS에 대한 측정을 수행할 수 있다. 예를 들어, CSI-RS에 대한 보조 정보가



WTRU에 제공되지 않는 경우, WTRU는 구성된 서브프레임, 아마도, 주어진 안테나 구성에 대한 CSI-RS에 대한 가능한 공지의 자원 상에서 CSI-RS를 검출(또는 적어도 검출하려고 시도)할 수 있고 구성된 측정량(예를 들어, RSRP)를 측정할 수 있다. 다른 예에 의해, WTRU는 cellForWhichToReportMeasCSI\_RS에서 찾은 송신 포인트 CSI\_RS 또는 TP-RS에 대하여 측정을 수행할 수 있다.

[0349] 하나 이상의 실시예에서, 일부 또는 각각의 measId에 대하여, 실시예는 해당 reportConfig가 reportMeasCSI\_RS에 대한 목적 세트를 포함할 수 있다는 것을 고려한다. 임의의 실시예에서, WTRU는 해당 ReprotConfig에 제공되는 이벤트 보고 및/또는 트리거를 위해 적용될 VarMeasConfig 내의 해당 measObject 내에 포함될 수 있는 "cellForWhichToReportMeasCSI\_RS"의 값에 일치하는 주어진 셀 상에서 검출된 임의의 송신 포인트(CSI-RS)를 고려할 수 있다.

[0350] 하나 이상의 실시예에서, 지금까지 정의되지 않은 측정 오브젝트가 WTRU에서 구성될 수 있다. 측정 오브젝트는 pointForWhichToReportmeasCSI\_RS를 포함할 수 있다. 다른 이유 중에서, 아마도 WTRU가 서빙 셀 및/또는 임의의 다른 셀에 대한 송신 포인트에 대하여 측정할 수 있도록 이러한 측정 오브젝트 및/또는 보고 구성이 링크 될 수 있는 적어도 하나의 측정 아이덴티티가 구성될 수 있다. 하나 이상의 실시예는 일부 또는 각각의 measID에 대하여, 해당 측정 오브젝트는 cellForWhichToReportMeasCSI\_RS를 포함할 수 있다. 실시예는 WTRU가 주어진 셀 상에서 검출될 수 있는 임의의 송신 포인트(CSI-RS)를 고려할 수 있고, 해당 ReportConfig에서 제공되는 트리거 및/또는 이벤트 보고를 위해 적용될 VarMeaConfig 내의 해당 measObject 내에 포함될 수 있는 "cellForWhichToReportMeasCSI\_RS"의 값을 매칭할 수 있다.

[0351] 실시예는 측정 구성의 자율적 제거를 고려한다. 예를 들어, 측정한 송신 포인트가 서빙 셀(임의의 실시예에서, 아마도 오직 서빙 셀)에 존재하는 송신 포인트에 대응하는 하나 이상의 실시예에서, 서빙 셀 변화가 발생하는 등의 많은 이유 때문에 WTRU가 하나 이상의 측정 구성을 자율적으로 제거할 수 있다. 다른 예로서, 실시예는 서빙 셀 및/또는 핸드오버의 변화가 발생할 수 있는 것을 고려하고, 여기서, WTRU는 다음의 측정 구성 중의 하나 또는 조합을 자율적으로 제거할 수 있다:

[0352] - "reportMeasCSI\_RS"에 대한 목적 세트를 가질 수 있는 해당 reportConfig를 갖는 측정 아이덴티티;

[0353] - 측정할 CSI-RS 리스트를 가질 수 있는 해당 measObject를 갖는 측정 아이덴티티(예를 들어 이것은 지금까지 정의되지 않은 측정 오브젝트가 CSI-RS 측정 목적으로 도입되는 경우에 사용될 수 있다);

[0354] - reportMeasCSI\_RS에 대한 목적 세트를 갖는 reportConfig; 및 /또는

[0355] cellForWhichToReportMeasCSI\_RS는 주어진 측정 오브젝트에 대한 WTRU의 메모리로부터 제거될 수 있다.

[0356] 송신 포인트에 대한 측정 이벤트(예를 들어, 보고 구성) 중의 하나에 대응하는 기준이 만족하고 및/또는 WTRU가 보고 구성 내의 요청에 따라 측정 보고를 송신하도록 결정했을 때 WTRU는 측정 보고를 트리거할 수 있다. 여기서, 다음의 정보 중의 일부 또는 모두가 포함되고 네트워크로 전송될 수 있다: 측정 아이덴티티; 서빙 셀의 물리 채널 아이덴티티; 이벤트를 트리거한 송신 포인트(들) 아이덴티티 및 해당 측정 결과, 여기서, 송신 포인트 아이덴티티는 송신 포인트 구성의 순서에 기초하여 WTRU에 의해 암시적으로 결정되거나 명시적인 인덱스일 수 있는 본래의 구성 메시지 내에 제공되는 송신 포인트 인덱스에 대응할 수 있다(대안으로, 송신 포인트 아이덴티티는 가상 ID가 WTRU에 제공될 수 있는 시나리오에 대하여 예를 들어 측정 리스트의 일부로서 제공될 수 있는 가상 셀 ID를 제공함으로써 보고 내에 지시될 수 있다 - 송신 포인트 아이덴티티는 TSI 및/또는 PI를 포함할 수 있다); 이벤트를 트리거하는 CSI-RS 또는 TP-RS가 대응할 수 있는 서브세트; 및/또는 보고 내에 포함될 수 있는 다른 송신 포인트의 측정. 블라인드 검출의 경우, 실시예는 기준 신호가 검출될 수 있는 RE가 보고 내에 지시될 수 있는 것을 고려한다. 네트워크는 이 측정 보고를 이용하여 CoMP 세트를 결정하고 WTRU가 CSI 보고를 수행할 수 있는 송신 포인트의 세트를 결정할 수 있는 세트로 WTRU를 구성한다. 하나 이상의 실시예는 동일하게 세컨더리 서빙 셀(SCell) 내의 송신 포인트로 확장될 수 있고, 임의의 실시예에서, 특정 SCell 오프셋이 또한 정의될 수 있다.

[0357] 실시예는 송신 포인트의 하나 이상의 상이한 서브세트의 CSI-RS의 측정을 고려한다. 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 상이한 서브프레임에서 상이한 송신 포인트(또는 그 서브세트)와 연관된 CSI-RS의 세트를 측정할 수 있다. WTRU가 송신 포인트의 특정 세트의 CSI-RS의 세트를 측정하는 서브프레임은 주기적으로 발생할 수 있다. 이 경우, CSI-RS가 측정될 수 있는 서브프레임의 주기성 및/또는 오프셋은 송신 포인트의 일부 또는 각각의 서브세트에 대하여 상이할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 서브프레임 구성( $I_{CSI-RS}$  및/또는 subframeConfig 파라미터) 및/또는 이 송신 포인트에 특정한 안테나의 수(antennaportsCount 파라미터)에 따라 송신 포인트의



CSI-RS 기준 신호를 측정할 수 있다. 즉, WTRU에는 예를 들어 단일 년-제로-파워 CSI-RS 구성 대신에 1보다 많은 년-제로-파워 CSI-RS 구성을 제공할 수 있다. 이 기술은 예를 들어 동일한 지리적 영역 내의 많은 수의 송신 포인트를 포함하는 네트워크에서 CSI-RS 송신의 구성에 대한 더 많은 유연성을 허용할 수 있다.

[0358] WTRU에는 또한 상이한 송신 포인트(또는 그 서브세트)에 대한 상이한 서브프레임에서 발생하는 일부 또는 각각의 송신 포인트(또는 그 서브세트)에 대한 제로-파워 CSI-RS(또는 뮤트 파라미터)의 세트가 제공된다. WTRU는 적어도 다음의 목적을 위해 이들 뮤트 패턴의 존재에 대한 지식을 이용할 수 있다: PDSCH 디코딩 및/또는 예를 들어 뮤트 자원 엘리먼트와 동일한 OFDM 심볼에서 발생하는 원하는 신호의 추정 및/또는 간섭 추정 등의 CSI 산출 조절. 하나 이상의 실시예에서, 일부 또는 모든 타입의 CQI에 대한 간섭을 추정할 목적으로 정의된 뮤트 패턴(임의의 실시예에서, 아마도 단일 뮤트 패턴) 및 집성된 CQI, 다른 포인트에서의 뮤트 상정이 없는 포인트별 CQI 및/또는 다른 포인트에서의 뮤트 상정이 있는 포인트별 CQI 등의 일부 또는 각각의 타입의 CQI에 대한 간섭을 추정할 목적으로 정의된 개별 뮤트 패턴이 존재할 수 있다.

[0359] 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 동일한 서브프레임이지만 상이한 자원 엘리먼트에서 상이한 송신 포인트에 연관된 CSI-RS의 세트를 측정할 수 있다. 이 기술은 예를 들어 신호가 동일한 서브프레임에서 측정되기 때문에 송신 포인트 간의 위상차가 더 정확하게 측정될 수 있다는 장점을 가질 수 있다.

[0360] 특히, 하나 이상의 실시예에서, 상이한 송신 포인트에 연관된 CSI-RS는 시간 도메인에서 상이한 OFDM 심볼에서 WTRU에 의해 송신 및/또는 측정될 수 있다. 이러한 실시예는 경로 손실이 다를 수 있는 상이한 송신 포인트로부터 송신된 신호 간의 수신 파워 불균일로부터 기인하는 문제를 최소화할 수 있다. 임의의 실시예에서, WTRU는 일부 또는 모든 송신 포인트에 공통일 수 있는 CSI 기준 신호 구성(resourceConfig 파라미터) 대신에 이 송신 포인트에 특정한 CSI 기준 신호 구성(및/또는 복수의 안테나 포트)에 따라 송신 포인트의 CSI-RS 신호를 측정할 수 있다. 이러한 기준 신호 구성은 예를 들어 일부 또는 각각의 송신 포인트(예를 들어)에 대하여 0 내지 31의 정수로 표시될 수 있고 상위층 또는 물리층 시그널링에 의해 제공될 수 있다.

[0361] 도 3a는 정상 CP 서브프레임에 대한 예시적인 CSI-RS 포트 매핑을 나타낸다. 송신 포인트에서의 TX 안테나의 수에 따라, 도식된 CSI-RS 포트의 하나의 세트가 CSI 측정에 사용될 수 있다. 임의의 실시예에서, 도식된 CSI-RS 포트의 아마도 단 하나의 세트가 CSI 측정에 사용될 수 있다. 하나 이상의 실시예는 동일한 서브프레임 내의 1보다 많은 송신 포인트의 동시 CSI 측정이 달성될 수 있다는 것을 고려한다. 예를 들어, 4개의 Tx 안테나를 갖는 매크로 eNB 및 각각 2개의 Tx 안테나가 갖추어진 3개의 원격 라디오 헤드를 포함하는 멀티포인트 송신 시스템에서, CSI-RS는 도 3b에 도식된 바와 같이 송신될 수 있다. 도 3b에서, (열 10 및 11의 제1 및 제7행의) 도식된 4-자원-엘리먼트 세트는 매크로 eNB의 CSI 측정에 사용될 수 있다 (예를 들어, 2개의 CSI-RS 포트 및 4개의 CSI-RS 포트의 제5 및 제7열의 제3행; 4개의 CSI-RS 포트의 제12 및 제13열의 제3행의). 3개의 2-자원-엘리먼트 세트가 원격 라디오 (A, B 및/또는 C) 등의 3개의 원격 라디오 헤드의 CSI 측정에 사용될 수 있다. WTRU는 매크로 eNB로부터 송신된 CSI-RS 및 원격 라디오 헤드 중의 적어도 하나로부터 송신된 CSI-RS를 측정하도록 구성될 수 있다. 이들은 상이한 OFDM 심볼에서 송신될 수 있기 때문에, 이들 2개의 노드로부터 송신된 CSI-RS 간의 잠재적인 파워 불균일 때문에 측정 저하가 발생하지 않을 수 있다.

[0362] 하나 이상의 실시예에서, CSI-RS는, "멀티-포트 측정" 서브프레임으로서 정의될 수 있고 그 패턴이 상위층에 의해 제공될 수 있는 특정 서브프레임(임의의 실시예에서 단지 특정 서브프레임 동안 CoMP 가능 WTRU에 의해 송신 및/또는 수신될 수 있다. 임의의 실시예에서, 이러한 서브프레임은 MBSFN 서브프레임의 서브세트로서 포함되어 레가시 WTRU가 이들 서브프레임에서의 소정 측정 및 관련 프로세싱을 수행하려고 시도하는 것을 방지할 수 있다.

[0363] 하나 이상의 실시예에서, 상이한 송신 포인트(또는 그 서브세트)가 적어도 CQI를 도출하는데 사용될 수 있는 PDSCH EPRE 대 CSI-RS EPRE(또는 p-C 파라미터)의 비의 상이한 값과 연관될 수 있다. 때때로, 또는 임의의 실시예에서, WTRU가 주어진 송신 포인트(또는 그 서브세트)와 연관된 CSI를 측정할 때마다, WTRU는 이 송신 포인트(또는 그 서브세트)에 대한 비의 적절한 값을 결정하고 이를 이용하여 CSI를 산출할 수 있다. 각각의 송신 포인트 또는 그 서브세트의 비의 값은 상위층(예를 들어, RRC 시그널링)에 의해 제공될 수 있다. WTRU가 적어도 하나의 공통 기준 신호(CRS)에 기초하여 CSI를 추정하는 하나 이상의 실시예에서, WTRU는 예를 들어 이 송신 포인트에 특정한 셀 특정 RS EPRE(파라미터 referenceSignalPower)의 값을 이용하여 주어진 송신 포인트에 연관된 CSI를 추정할 수 있다.

[0364] 실시예는 서브캐리어(k)에서 Tx-포인트 m 신호로부터 수신된 RS는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\tilde{Y}_{p,k}^{(m,\tau)} = e^{\frac{-j2\pi\tau k}{N}} Y_{p,k}^{(m)}, \quad (1)$$

여기서,  $(m, \tau)$ 는 Tx-포인트  $m$ 으로부터의 타이밍 오프셋이고,  $Y_{p,k}^{(m)}$ 는 타이밍 오프셋이 없는 서브캐리어( $k$ )에 서의 수신된 RS 심볼이고,  $N$ 은 FFT 포인트이다.

수신된 DM-RS 심볼은 다음에 의해 주어진다:

$$\begin{aligned} \tilde{Y}_{p,k}^{(\tau)} &= e^{\frac{-j2\pi\tau_1 k}{N}} Y_{p,k}^{(m_1)} + e^{\frac{-j2\pi\tau_2 k}{N}} Y_{p,k}^{(m_2)} \\ &= e^{\frac{-j2\pi\tau_1 k}{N}} H_{p,k}^{(m_1)} W_{p,k}^{(m_1)} X_{p,k}^{(m_1)} + e^{\frac{-j2\pi\tau_2 k}{N}} H_{p,k}^{(m_2)} W_{p,k}^{(m_2)} X_{p,k}^{(m_1)} \end{aligned} \quad (2)$$

(RS는 동일한 것으로 가정)

$$\begin{aligned} \tilde{Y}_{p,k}^{(\tau)} (X_{p,k}^{(m_1)})^* &= \tilde{Y}_{p,k}^{(\tau)} = e^{\frac{-j2\pi\tau_1 k}{N}} H_{p,k}^{(m_1)} W_{p,k}^{(m_1)} + e^{\frac{-j2\pi\tau_2 k}{N}} H_{p,k}^{(m_2)} W_{p,k}^{(m_2)} \\ &= e^{\frac{-j2\pi\tau_1 k}{N}} \left( H_{p,k}^{(m_1)} W_{p,k}^{(m_1)} + e^{\frac{-j2\pi(\tau_2 - \tau_1)k}{N}} H_{p,k}^{(m_2)} W_{p,k}^{(m_2)} \right) \end{aligned}$$

$$= e^{\frac{-j2\pi\tau_1 k}{N}} \left( H_{p,k}^{(m_1)} W_{p,k}^{(m_1)} + e^{\frac{-j2\pi\Delta\tau k}{N}} H_{p,k}^{(m_2)} W_{p,k}^{(m_2)} \right) = \hat{H}_{eff} \quad (3)$$

수신된 데이터 심볼은 다음에 의해 주어진다:

$$\begin{aligned} \tilde{Y}_{d,k}^{(\tau)} &= \left( e^{\frac{-j2\pi\tau_1 k}{N}} H_{d,k}^{(m_1)} W_{p,k}^{(m_1)} + e^{\frac{-j2\pi\tau_2 k}{N}} H_{d,k}^{(m_2)} W_{p,k}^{(m_2)} \right) d_k^{(m_1)} \\ &= e^{\frac{-j2\pi\tau_1 k}{N}} \left( H_{d,k}^{(m_1)} W_{p,k}^{(m_1)} + e^{\frac{-j2\pi\Delta\tau k}{N}} H_{d,k}^{(m_2)} W_{p,k}^{(m_2)} \right) d_k^{(m_1)} \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \hat{d}_k^{(m_1)} &= \frac{(\hat{H}_{eff})^*}{|\hat{H}_{eff}|^2} \tilde{Y}_{d,k}^{(\tau)} = \frac{1}{|\hat{H}_{eff}|^2} \left( H_{d,k}^{(m_1)} W_{p,k}^{(m_1)} + e^{\frac{-j2\pi\Delta\tau k}{N}} H_{d,k}^{(m_2)} W_{p,k}^{(m_2)} \right)^* \left( H_{p,k}^{(m_1)} W_{p,k}^{(m_1)} + \right. \\ &\quad \left. e^{\frac{-j2\pi\Delta\tau k}{N}} H_{p,k}^{(m_2)} W_{p,k}^{(m_2)} \right) d_k^{(m_1)} \end{aligned} \quad (5)$$

서브캐리어( $k$ ) 및 OFDM 심볼(1)에서의 Tx-포인트  $m_1$  및  $m_2$ 으로부터 수신된 RS 신호 또는 사용자( $j$ )는 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$\mathbf{Y} = \left( \mathbf{H}^{(m_1)} \mathbf{W}^{(m_1)} + e^{\frac{-j2\pi\Delta\tau k}{N}} \mathbf{H}^{(m_2)} \mathbf{W}^{(m_2)} \right) \mathbf{d}^{(u)} + \mathbf{N} \quad (6)$$

$$\mathbf{W} = \{ \mathbf{W}^{(m_1)}, \mathbf{W}^{(m_2)} \} = \arg \max_{\mathbf{W}^{(m_1)}, \mathbf{W}^{(m_2)} \in \mathbb{C}} \left\| \left( \mathbf{H}^{(m_1)} \mathbf{W}^{(m_1)} + e^{\frac{-j2\pi\Delta\tau k}{N}} \mathbf{H}^{(m_2)} \mathbf{W}^{(m_2)} \right) \right\|^2$$

(7)

[0376] 송신 간의 위상 정보 타이밍이 보고될 수 없으면, 최상의 프리코더  $\mathbf{W}^{(m_1)}$  및  $\mathbf{W}^{(m_2)}$  는 다음과 같을 수 있다:

$$\mathbf{W}^{(m_1)} = \arg \max_{\mathbf{W}^{(m_1)} \in \mathcal{C}} \left\| \mathbf{H}^{(m_1)} \mathbf{W}^{(m_1)} \right\|^2 \quad (8)$$

$$\mathbf{W}^{(m_2)} = \arg \max_{\mathbf{W}^{(m_2)} \in \mathcal{C}} \left\| \mathbf{H}^{(m_2)} \mathbf{W}^{(m_2)} \right\|^2 \quad (9)$$

[0377]

[0378] 실시예는, 이 경우,  $\left\| e^{\frac{j2\pi\Delta\tau k}{N}} (\mathbf{H}^{(m_2)} \mathbf{W}^{(m_2)})^* \mathbf{H}^{(m_1)} \mathbf{W}^{(m_1)} \right\|^2$  및  $\left\| e^{\frac{-j2\pi\Delta\tau k}{N}} (\mathbf{H}^{(m_1)} \mathbf{W}^{(m_1)})^* \mathbf{H}^{(m_2)} \mathbf{W}^{(m_2)} \right\|^2$  의 교차 항목이 최적화되지 않기 때문에 수신 신호(또는 썸 레이트(sum-rate))가 최대화되지 않는 것을 인식한다.

[0379] 반면에, 상대적 타이밍 또는 위상 정보가 측정되고 보고되면(이러한 측정은 예를 들어 섹션 4.4에서 설명한 바와 같이 동일한 서브프레임에서 양 송신 포인트의 CSI-RS를 측정함으로써 정확해질 수 있다),  $\mathbf{W}^{(m_1)}$  및  $\mathbf{W}^{(m_2)}$  는 식(7)을 최대화함으로써 공동으로 결정될 수 있다. 실시예는 이것이 큰 양자화 코드북을 요구할 수 있다는 것을 인식한다.

[0380] 그러므로, 실시예는 타이밍 오프셋 때문에 썸 레이트의 손실을 보상하는 기술을 고려한다. 이것은 식(7)을 바꿈으로써 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} \mathbf{W} = \{\mathbf{W}^{(m_1)}, \mathbf{W}^{(m_2)}\} &= \arg \max_{\mathbf{W}^{(m_1)}, \mathbf{W}^{(m_2)} \in \mathcal{C}} \left\| (\mathbf{H}^{(m_1)} \mathbf{W}^{(m_1)} + \mathbf{H}^{(m_2)} \mathbf{W}^{(m_2)}) \right\|^2 \quad (10) \\ \mathbf{W} = \{\mathbf{W}^{(m_1)}, \mathbf{W}^{(m_2)}\} &\leq \arg \max_{\mathbf{W}^{(m_1)}, \mathbf{W}^{(m_2)} \in \mathcal{C}} \left\| \mathbf{H}^{(m_1)} \mathbf{W}^{(m_1)} \right\|^2 + \left\| (\mathbf{H}_{kl}^{(m_2)} \mathbf{W}^{(m_2)}) \right\|^2 + \\ &\left\| (\mathbf{H}^{(m_1)} \mathbf{W}^{(m_1)})^H \mathbf{H}^{(m_2)} \mathbf{W}^{(m_2)} \right\|^2 + \left\| (\mathbf{H}^{(m_2)} \mathbf{W}^{(m_2)})^H \mathbf{H}^{(m_1)} \mathbf{W}^{(m_1)} \right\|^2 \quad (11) \end{aligned}$$

[0381]

[0382] 위상 보정 매트릭스 항(V)은  $\mathbf{W}^{(m_1)}$  및  $\mathbf{W}^{(m_2)}$  에 적용하여 식(10) 및 (11)이 최적화되도록 하고, 그러므로, 효율

적인 프리코더 매트릭스는  $\mathbf{VW}^{(m_1)}$  또는  $\mathbf{VW}^{(m_2)}$  일 수 있다.

[0383] 이 시나리오에서, 타이밍 오프셋은 위상 보정 매트릭스 항에 포함되거나 별도로 보고될 수 있다. 즉,

[0384] ● 위상 조정( $e^{\frac{-j2\pi\Delta\tau}{N}}$ ) 또는 타이밍 오프셋( $\Delta\tau$ )은 RS로부터 측정되고, 양자화되고, eNB로 개별적으로 보고되고 위상 보정 매트릭스 항(V)은 개별적으로 eNB로 보고된다.

[0385] 대안으로, 위상 조정( $e^{\frac{-j2\pi\Delta\tau}{N}}$ )은 위상 보정 매트릭스 항( $e^{\frac{-j2\pi\Delta\tau}{N}} \mathbf{V}$ )에 포함되고 공동으로 eNB에 보고된다.

[0386] 본 설명에 비추어, 도 4를 참조하면, 예시적인 실시예는 402에서 하나 이상의 송신 포인트를 식별하도록 적어도 부분적으로 구성될 수 있는 무선 송수신 장치(WTRU)를 고려한다. 하나 이상의 송신 포인트는 채널 상태 정보(CSI) 보고를 위해 구성될 수 있다. WTRU는 404에서 하나 이상의 송신 포인트에 대한 CSI를 생성하도록 더 구성될 수 있다. 또한, WTRU는 406에서 WTRU와 통신하는 하나 이상의 노드로 CSI를 전송하도록 구성될 수 있다. 실

시에는 하나 이상의 송신 포인트가 WTRU와 통신하는 하나 이상의 안테나 포트를 포함할 수 있다는 것을 고려한다. 실시예는 또한 하나 이상의 송신 포인트가 CSI 기준 신호(CSI-RS) 자원일 수 있음을 고려한다. 실시예는 408에서 WTRU가 WTRU의 물리층보다 높은 하나 이상의 논리층으로부터의 시그널링을 통해 하나 이상의 송신 포인트의 지시를 수신하도록 구성될 수 있다.

[0387] 실시예는 WTRU가 410에서 적어도 부분적으로 하나 이상의 송신 포인트로부터 각각 송신될 수 있는 신호의 적어도 하나의 특성에 기초하여 하나 이상의 송신 포인트를 결정하도록 구성될 수 있다. 실시예는 적어도 하나의 특성이 예를 들어 신호 강도, 신호 품질 또는 채널 품질 중의 적어도 하나일 수 있다는 것을 고려한다. 실시예는 또한 WTRU가 412에서 하나 이상의 송신 포인트의 하나 이상의 서브세트를 식별하도록 더 구성될 수 있음을 고려한다. 실시예는 하나 이상의 송신 포인트가 하나 이상의 서브프레임에서의 CSI 보고를 위해 더 구성될 수 있음을 고려한다. 실시예는 WTRU가 414에서 적어도 하나의 서브프레임에서 적어도 하나의 서브세트에 대한 CSI를 전송하도록 더 구성될 수 있음을 고려한다. 실시예는 적어도 하나의 서브프레임이 적어도 부분적으로 시스템 프레임 번호 또는 서브프레임 번호 중의 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다는 것을 고려한다. 실시예는 WTRU가 416에서 주기적 방식 또는 비주기적 방식 중의 적어도 하나로 적어도 하나의 서브프레임에서 적어도 하나의 서브세트에 대한 CSI를 전송하도록 더 구성될 수 있다는 것을 고려한다.

[0388] 실시예는 무선 송수신 유닛(WTRU)에 의해 수행될 수 있는 하나 이상의 방법을 고려한다. 도 5를 참조하면, 하나 이상의 실시예는 502에서, K개의 송신 포인트를 식별하는 것을 포함할 수 있고, 여기서, K개의 송신 포인트는 채널 상태 정보(CSI) 보고를 위해 구성될 수 있고, K는 정수일 수 있다. 실시예는 504에서 K개의 송신 포인트 중의 하나 이상에 대한 CSI를 생성하는 것을 더 포함할 수 있다. 또한, 실시예는 506에서 WTRU와 통신하는 하나 이상의 노드에 CSI를 전송하는 것을 포함할 수 있다. 또한, 실시예는 508에서 K개의 송신 포인트에 의해 각각 송신될 수 있는 CSI 기준 신호(CSI-RS) 또는 공통 기준 신호(CRS) 중의 적어도 하나를 수신하는 것을 포함할 수 있다. 실시예는 K개의 송신 포인트를 식별하는 것이 적어도 부분적으로 수신된 CSI-RS 또는 CRS에 기초할 수 있다는 것을 고려한다. 하나 이상의 실시예에서, CSI를 생성하는 것은 510에서 K개의 송신 포인트 중의 하나 이상에 대한 조인트 랭크 지시 또는 포인트별 랭크 지시 중의 적어도 하나를 생성하는 것을 포함할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, CSI를 생성하는 것은 512에서 채널 품질 인덱스(CQI)를 생성하는 것을 포함하고, 여기서, 조인트 CQI는 K개의 송신 포인트 중의 하나 이상을 통한 조인트 송신에 대응할 수 있다.

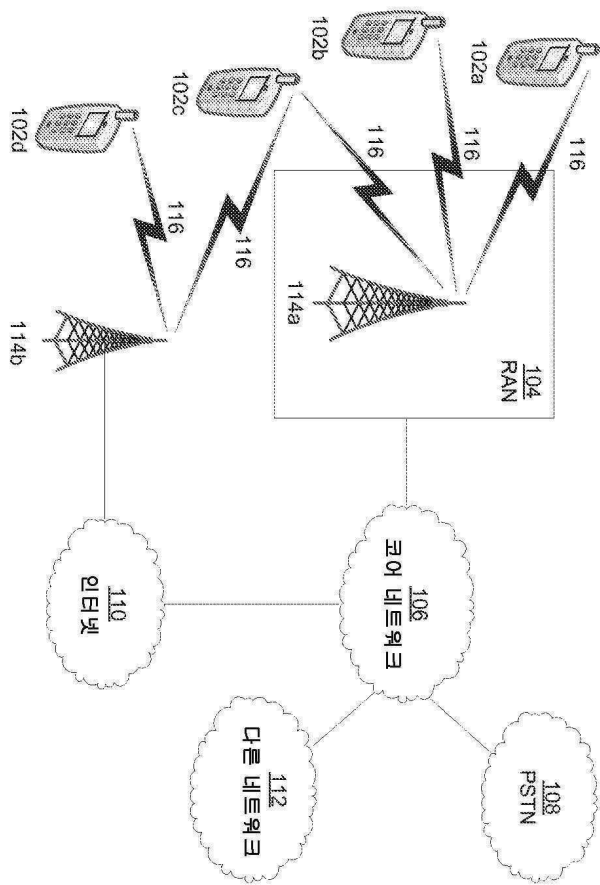
[0389] 실시예는 K개의 송신 포인트 중의 하나 이상을 통한 조인트 송신은 적어도 하나의 코드워드의 조인트 송신일 수 있음을 고려한다. 실시예는 또한 조인트 CQI가 예를 들어 코히어런트 조인트 CQI 또는 non-코히어런트 조인트 CQI 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다. 실시예는 또한 CSI를 생성하는 것이 514에서 K개의 송신 포인트 중의 하나 이상에 대한 프리코딩 매트릭스 지시자(PMI)를 생성하는 것을 포함하는 것을 고려한다.

[0390] 도 6을 참조하면, 실시예는 602에서 적어도 부분적으로 하나 이상의 송신 포인트를 식별하도록 구성될 수 있는 무선 송수신 장치(WTRU)를 고려하고, 여기서, 하나 이상의 송신 포인트는 채널 상태 정보(CSI) 보고를 위해 구성될 수 있다. 604에서, WTRU는 하나 이상의 송신 포인트에 대한 송신 상태를 결정하도록 구성될 수 있다. 606에서, WTRU는 하나 이상의 송신 포인트에 대한 CSI를 생성하도록 구성될 수 있다. 또한, 608에서, WTRU는 하나 이상의 송신 포인트에 대한 송신 상태의 지시를 수신하도록 더 구성될 수 있고, 여기서 송신 상태의 지시는 예를 들어 송신 상태, 간섭 상태, 블랭크 상태, 또는 미지 상태 중의 하나 이상을 포함할 수 있다. 610에서, WTRU는 하나 이상의 송신 포인트에 대한 결정된 천이 상태를 하나 이상의 송신 포인트에 대한 소정의 천이 상태와 비교하도록 더 구성될 수 있다. WTRU는 612에서 각각의 하나 이상의 송신 포인트의 송신 상태가 소정의 송신 상태에 있을 때 각각의 하나 이상의 송신 포인트에 대한 CSI를 WTRU와 통신하는 하나 이상의 노드로 전송하도록 구성될 수 있다.

[0391] 상기에서 특징부 및 엘리먼트가 특정한 조합으로 설명하였지만, 당업자는 각 특징부 또는 엘리먼트가 단독으로 사용되거나 다른 특징부 또는 엘리먼트와 결합하여 사용될 수 있음을 인식할 것이다. 또한, 여기에 기재된 방법은 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 실행되는 컴퓨터 판독가능 매체에 포함되는 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어, 또는 펌웨어 내에서 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체의 예는 (유선 또는 무선 접속을 통해 송신되는) 전자 신호 및 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함한다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체의 예는, 제한되지 않지만, 판독 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 레지스터, 캐시 메모리, 반도체 메모리 장치, 내부 하드 디스크 및 제거가능 디스크 등의 자기 매체, 광자기 매체 및 CD-ROM 디스크 및 DVD(digital versatile disk) 등의 광 매체를 포함한다. 소프트웨어와 연관된 프로세서는 WTRU, UE, 단말, 기지국, Node-B, eNB, HNB, HeNB, AP, RNC 또는 임의의 호스트 컴퓨터에 사용되는 무선 주파수 트랜시버를 구현하는데 사용될 수 있다.

도면

도면1a

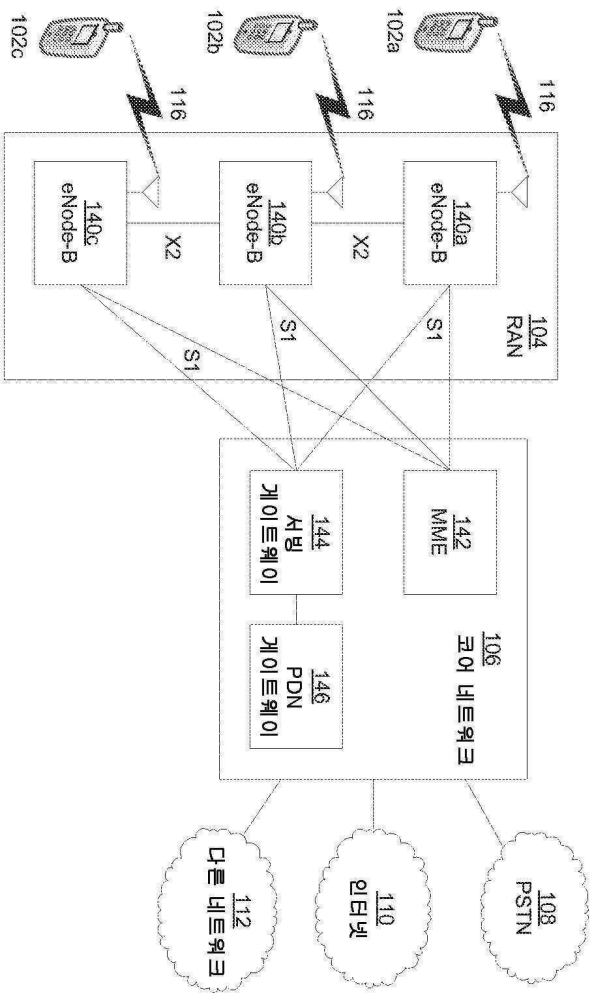




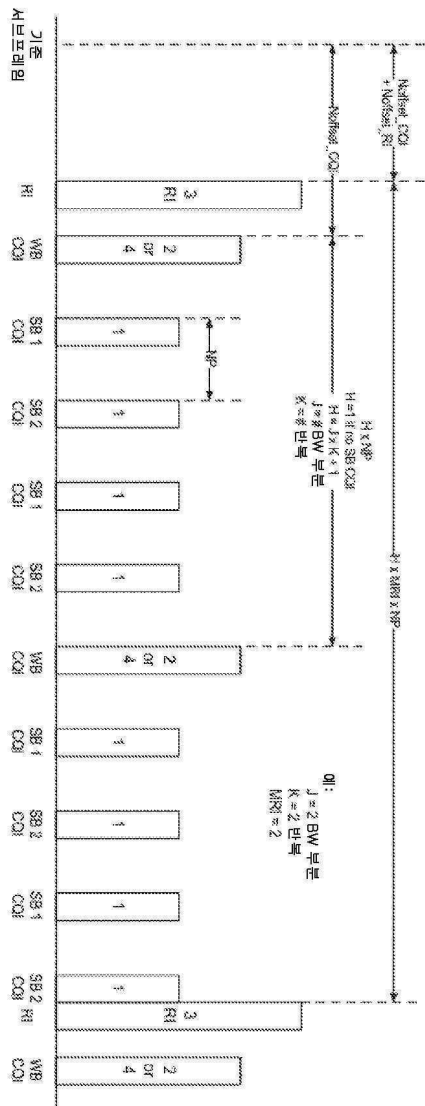
도면1b



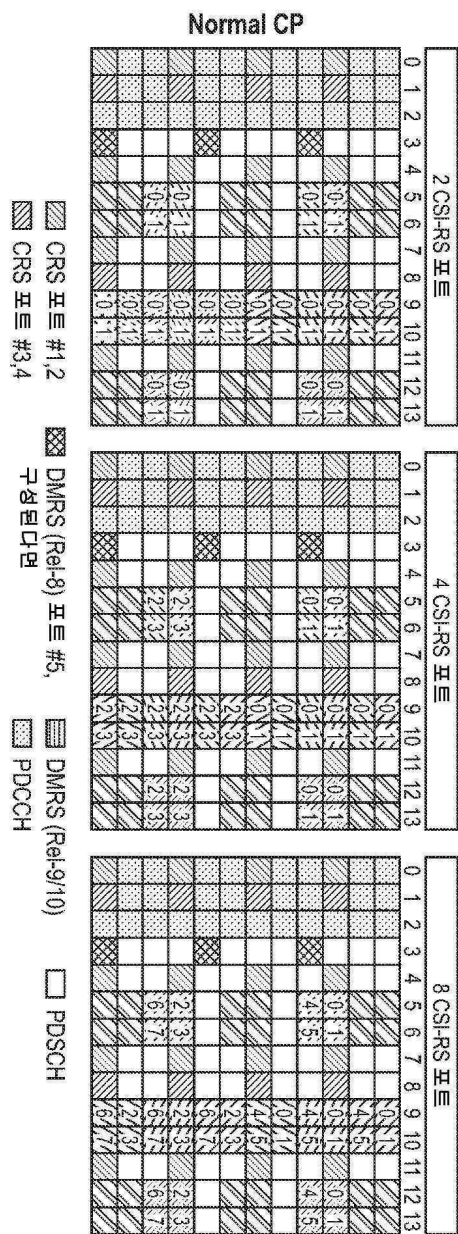
도면1c



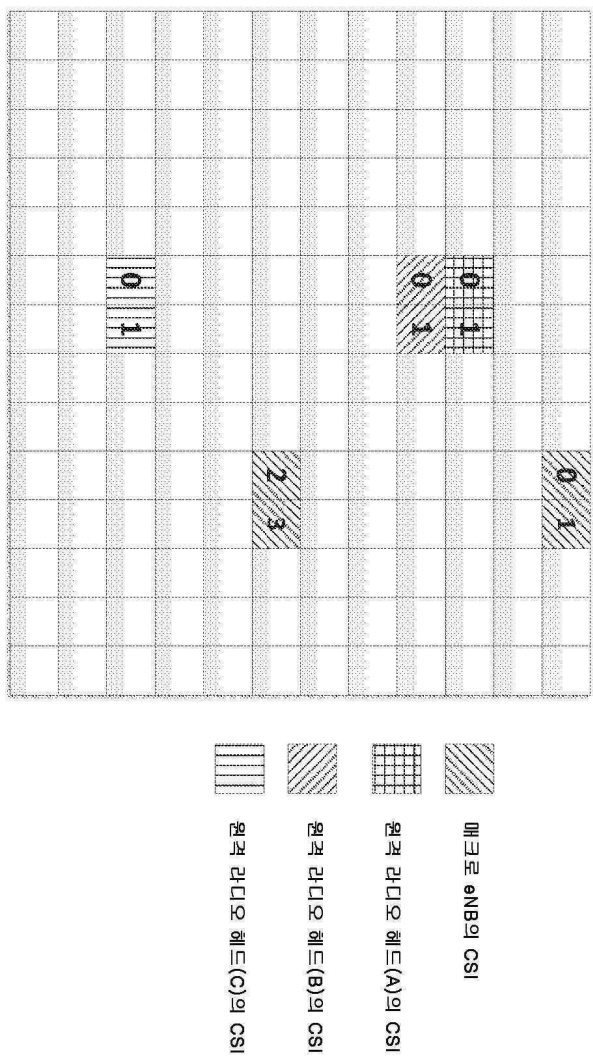
도면2



도면3a

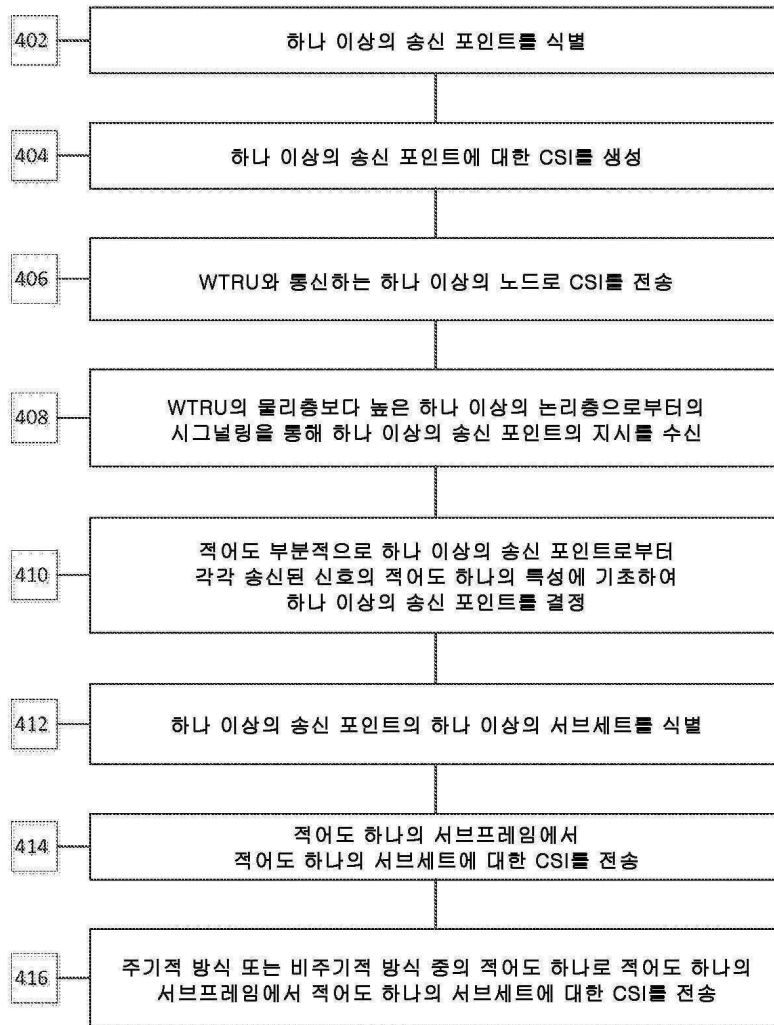


도면3b

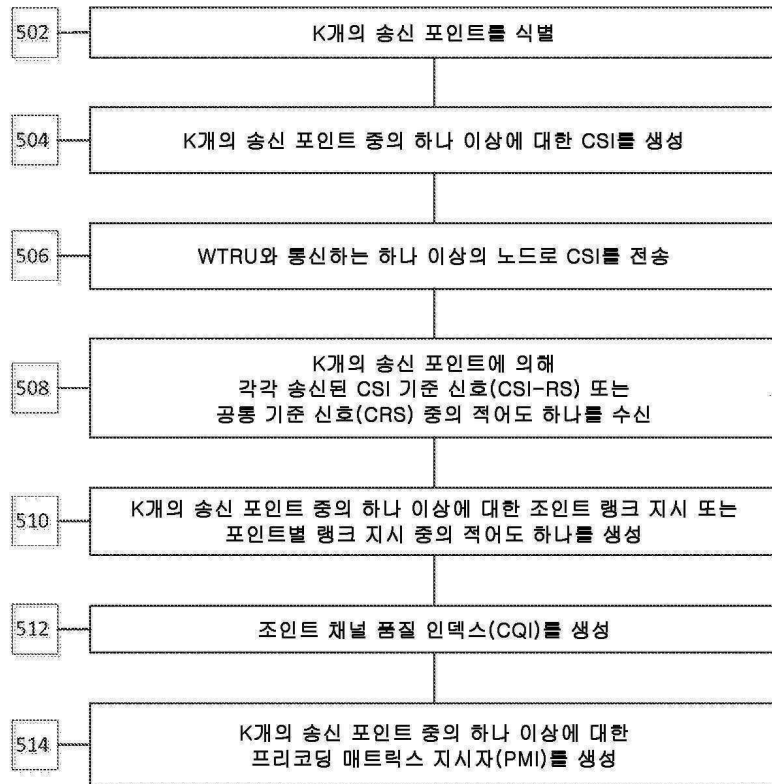




도면4



도면5



도면6

