



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년01월10일
(11) 등록번호 10-1695055
(24) 등록일자 2017년01월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04J 11/00 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7001083(분할)
(22) 출원일자(국제) 2011년01월07일
심사청구일자 2015년02월17일
(85) 번역문제출일자 2013년01월15일
(65) 공개번호 10-2013-0025427
(43) 공개일자 2013년03월11일
(62) 원출원 특허 10-2012-7020769
원출원일자(국제) 2011년01월07일
심사청구일자 2012년08월13일
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/020556
(87) 국제공개번호 WO 2011/085230
국제공개일자 2011년07월14일
(30) 우선권주장
61/293,412 2010년01월08일 미국(US)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
Qualcomm Europe; CQI Feedback for
Multicarrier Operation; R1-094207; Oct 12 -
16, 2009*
Panasonic, HTC corporation; CQI Reporting for
Carrier Aggregation; R1-094502; Nov 9-13,
2009*
Alcatel-Lucent; Notion of anchor carrier for
asymmetric bandwidth extension; R1-094605;
November 9-13, 2009
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
인터디지털 패튼 홀딩스, 인크
미국, 델라웨어주 19809, 윌밍턴, 벨뷰 파크웨이
200, 스위트 300
(72) 발명자
나예브 나자르 샤호르크
캐나다 퀘벡 제이3이 2제트9 세인테-줄리 두 몬
트-세인트-브루노 애버뉴 50
올레센 로버트 엘.
미국 뉴욕 11743 헌팅톤 컨트리 클럽 드라이브 3
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김태홍

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 이정수

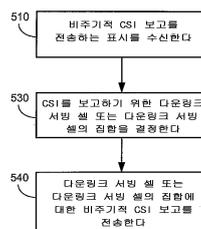
(54) 발명의 명칭 **다중 반송파의 채널 상태 정보 전송 방법**

(57) 요약

채널 상태 정보는 복수의 성분 반송파 또는 서빙 셀에 대하여 주기적 및 비주기적 보고로 보고된다. 채널 상태 정보는 결집된 다운링크 반송파 또는 서빙 셀의 부분집합에 대하여 보고될 수 있다. 비주기적 보고인 경우에, 채널 상태 정보가 보고되는 반송파/서빙 셀은 비주기적 보고에 대한 요청에 기초하여 결정된다. CQI/PMI/RI 보고

(뒷면에 계속)

대표도 - 도5



및 HARQ ACK/NACK 보고가 서브프레임에서 동시에 발생할 때, HARQ ACK/NACK 보고는 PUCCH를 통해 전송되고, CQI/PMI/RI 보고는 PUSCH를 통해 전송된다.

| | |
|--|---|
| <p>(72) 발명자</p> <p>마리니에르 폴 캐나다 퀘벡 제이4엑스 2제이7 브로사드 스트라빈 스키 1805</p> <p>펠레티어 지슬레인 캐나다 퀘벡 에이치7엠 3제이3 라발 쇼메데이 루 드 벨몽트 2055</p> <p>판 카일 정-린 미국 뉴욕 11787 스미스타운 아발론 서클 43</p> <p>루돌프 마리안 캐나다 퀘벡 에이치3씨 4엘3 몬트리얼 아파트 204 호 루션트 갈리에르 525</p> <p>파질리 무하마드 유 미국 펜실베이니아주 19403 제퍼슨빌 노리스 홀 레인 304</p> <p>이예르 락쉬미 알 미국 펜실베이니아주 19406 킹 오브 프러시아 #이612 펜 서클 1021</p> | <p>(30) 우선권주장</p> <p>61/329,743 2010년04월30일 미국(US)</p> <p>61/356,400 2010년06월18일 미국(US)</p> <p>61/356,449 2010년06월18일 미국(US)</p> <p>61/389,057 2010년10월01일 미국(US)</p> |
|--|---|

명세서

청구범위

청구항 1

반송파 집합(carrier aggregation)을 갖는 채널 상태 정보(channel state information; CSI)를 보고하기 위한 방법에 있어서,

비주기적 CSI 보고를 송신(send)하라는 표시를 수신하는 단계;

상기 비주기적 CSI 보고를 송신하라는 표시로부터 CSI 요청 필드 - 상기 CSI 요청 필드는 무선 송수신 유닛(wireless transmit/receive unit; WTRU)이 서빙 셀을 어떻게 결정해야하는지를 표시함 - 를 결정하는 단계;

상기 CSI 요청 필드를 사용하여 CSI를 보고하기 위해 상기 서빙 셀 - 상기 서빙 셀은 복수의 집합된 서빙 셀들의 일부임 - 을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 서빙 셀에 대해 상기 비주기적 CSI 보고를 송신하는 단계를

포함하는, 채널 상태 정보(CSI) 보고 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 비주기적 CSI 보고를 송신하라는 표시는 다운링크 제어 정보(downlink control information; DCI) 포맷 또는 랜덤 액세스 응답 허가(grant)를 포함하는 것인, 채널 상태 정보(CSI) 보고 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 서빙 셀은 상기 비주기적 CSI 보고가 물리적 업링크 공유 채널(Physical Uplink Shared Channel; PUSCH)을 사용하여 송신되는 업링크 서빙 셀인 것인, 채널 상태 정보(CSI) 보고 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 결정된 서빙 셀에 대해 상기 비주기적 CSI 보고를 송신하는 단계는,

상기 서빙 셀에 대해 서브프레임들의 집합(set)을 결정하는 단계; 및

서브프레임이 상기 서브프레임들의 집합에 속할 때, 상기 서빙 셀에 대해 상기 비주기적 CSI 보고를 송신하는 단계를

포함하는 것인, 채널 상태 정보(CSI) 보고 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 표시는 다운링크 제어 정보(downlink control information; DCI) 포맷을 포함하고, 상기 CSI 요청 필드는 비트맵을 포함하는 것인, 채널 상태 정보(CSI) 보고 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 표시는 랜덤 액세스 응답 허가를 포함하고, 상기 CSI 요청 필드는 1 비트를 포함하는 것인, 채널 상태 정보(CSI) 보고 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 CSI 요청 필드를 사용하여 CSI를 보고하기 위해 상기 서빙 셀을 결정하는 단계는,

상기 비주기적 CSI 보고가 상위 계층(higher layer)에 의해 구성된 서빙 셀들의 집합에 대해 트리거(trigger)됨을 상기 CSI 요청 필드가 표시한다고 결정하는 단계; 및

상기 서빙 셀들의 집합으로부터 상기 서빙 셀을 결정하는 단계를

포함하는 것인, 채널 상태 정보(CSI) 보고 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 CSI 요청 필드를 사용하여 상기 상위 계층에 의해 구성된 상기 서빙 셀들의 집합을 결정하는 단계를 더 포함하는, 채널 상태 정보(CSI) 보고 방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 CSI 요청 필드가 2 비트를 갖는다고 결정하는 단계를 더 포함하는, 채널 상태 정보(CSI) 보고 방법.

청구항 10

반송파 집합(carrier aggregation)을 갖는 채널 상태 정보(channel state information; CSI)를 보고하기 위한 무선 송수신 유닛(wireless transmit/receive unit; WTRU)에 있어서,

프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는

비주기적 CSI 보고를 송신하라는 표시를 수신하고;

상기 비주기적 CSI 보고를 송신하라는 표시로부터 CSI 요청 필드 - 상기 CSI 요청 필드는 상기 WTRU가 서빙 셀을 어떻게 결정해야하는지를 표시함 - 를 결정하고;

상기 CSI 요청 필드를 사용하여 CSI를 보고하기 위해 상기 서빙 셀 - 상기 서빙 셀은 복수의 집합된 서빙 셀들의 일부임 - 을 결정하고;

상기 결정된 서빙 셀에 대해 상기 비주기적 CSI 보고를 송신하도록 구성되는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 비주기적 CSI 보고를 송신하라는 표시는 다운링크 제어 정보(downlink control information; DCI) 포맷 또는 랜덤 액세스 응답 허가를 포함하는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 서빙 셀은 상기 보고가 물리적 업링크 공유 채널(Physical Uplink Shared Channel; PUSCH)을 사용하여 송신되는 업링크 서빙 셀인 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 프로세서는 또한,

상기 서빙 셀에 대해 서브프레임들의 집합을 결정하고;

서브프레임이 상기 서브프레임들의 집합에 속할 때, 상기 서빙 셀에 대해 상기 비주기적 CSI 보고를 송신함으로써

상기 결정된 서빙 셀에 대해 상기 비주기적 CSI 보고를 송신하도록 구성되는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 14

제10항에 있어서, 상기 표시는 다운링크 제어 정보(downlink control information; DCI) 포맷을 포함하고, 상기 CSI 요청 필드는 비트맵을 포함하는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 15

제10항에 있어서, 상기 표시는 랜덤 액세스 응답 허가를 포함하고, 상기 CSI 요청 필드는 1 비트를 포함하는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 16

제10항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 비주기적 CSI 보고가 상위 계층(higher layer)에 의해 구성된 서빙 셀들의 집합에 대해 트리거(trigger)됨을 상기 CSI 요청 필드가 표시한다고 결정하고;

상기 서빙 셀들의 집합으로부터 상기 서빙 셀을 결정함으로써

상기 CSI 요청 필드를 사용하여 CSI를 보고하기 위해 상기 서빙 셀을 결정하도록 구성되는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 프로세서는 또한, 상기 CSI 요청 필드를 사용하여 상기 상위 계층에 의해 구성된 상기 서빙 셀들의 집합을 결정하도록 구성되는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 프로세서는 또한, 상기 CSI 요청 필드가 2 비트를 갖는다고 결정하도록 구성되는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 교차 참조

[0002] 본 출원은 2010년 1월 8일자 출원한 미국 가출원 제61/293,412호, 2010년 4월 30일자 출원한 미국 가출원 제 61/329,743호, 2010년 6월 18일자 출원한 미국 가출원 제61/356,400호, 2010년 6월 18일자 출원한 미국 가출원 제61/356,449호 및 2010년 10월 1일자 출원한 미국 가출원 제61/389,057호를 우선권 주장하며, 상기 우선권 출원들의 내용은 여기에서의 인용에 의해 본원에 통합된다.

배경 기술

[0003] 더 높은 데이터율 및 스펙트럼 효율을 지원하기 위해, 제3세대 파트너십 프로젝트(Third Generation Partnership Project; 3GPP) 롱텀 에볼루션(Long Term Evolution; LTE) 시스템이 3GPP 릴리즈 8(R8)에 도입되었다(LTE 릴리즈 8은 본원에서 LTE R8 또는 R8-LTE라고 부른다). LTE에 있어서, 다운링크(downlink; DL) 전송을 스케줄하기 위해, e노드B는 업링크(uplink; UL)에서 사용자 장비(User Equipment; UE)에 의해 전송되는 채널 품질 표시자(Channel Quality Indicator; CQI) 보고에 의존한다. 2개의 CQI 보고 모드, 즉 비주기적 보고 모드와 주기적 보고 모드가 LTE에서 지원될 수 있다.

[0004] 진보형 LTE(이것은 LTE 릴리즈 10(R10)을 포함하고 릴리즈 11과 같은 미래의 릴리즈를 포함할 수 있으며, 본원에서는 LTE-A, LTE R10, 또는 R10-LTE라고도 부른다)는 LTE 및 3G 네트워크에 대한 4G 업그레이드 경로를 제공하는 LTE 표준의 더욱 진화된 버전이다. LTE-A에서는 반송파 집합(carrier aggregation)이 지원되고, LTE와는 달리, 복수의 성분 반송파(component carriers; CC) 또는 서빙 셀이 업링크 또는 다운링크 또는 이들 둘 다에 지정될 수 있다. 이러한 반송파는 비대칭형일 수 있다. 예를 들면, 다운링크에 지정된 CC의 수와는 다른 수의 CC가 업링크에 지정될 수 있다.

[0005] LTE 릴리즈 8에 있어서, 채널 상태 정보(channel state information; CSI)는 단순한 단일 성분 반송파의 동작

에 맞도록 설계된다. CSI 보고는 CQI를 포함할 수 있다. 그러나, 반송과 집합으로, 무선 송수신 유닛(wireless transmit receive unit; WTRU)은 WTRU용으로 구성될 수 있는 최대 수까지의 복수의 다운링크 CC에 대한 주기적인 채널 품질 보고를 WTRU-특유의 UL CC에게 보낼 수 있다. 따라서, LTE-A에 있어서, UE에 의해 전송되는 주기적인 피드백의 양은 주어진 UL CC에서 LTE Rel-8의 주기적인 피드백 양에 비하여 현저히 증가할 수 있다. 반송과 집합에서 주기적인 CSI 보고와 관련된 문제들은 비주기적 CSI 보고에까지 쉽게 확대될 수 있다. 예를 들면, UE는 복수의 DL CC에 대한 비주기적 채널 품질 보고를 WTRU-특유의 UL CC에게 보내는 것으로 예상할 수 있다. 그러나, 현재의 메카니즘은 주기적 및 비주기적 CSI 보고의 증가된 수요를 수용하지 못할 수 있다. 예를 들면, 현재의 메카니즘은 물리적 업링크 제어 채널(Physical Uplink Control Channel; PUCCH)을 통한 다중 반송파용 CSI의 전송, DFT-S-OFDM 기반 PUCCH를 통한 CSI의 전송, 또는 PUCCH를 통한 특정 CSI의 다중화를 지원하지 못할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 반송과 집합과 함께 채널 상태 정보를 전송하는 방법 및 시스템이 개시된다. 복수의 성분 반송파(CC) 또는 서빙 셀에 대한 주기적 및 비주기적 CSI 정보가 WTRU에 의해 전송될 수 있다. 일 실시형태에 있어서, DL CSI는 DL CC 또는 서빙 셀의 부분집합에 대하여 보고될 수 있다. 예를 들면 DL CSI 보고 성분 반송과 집합 또는 DL CSI 보고 서빙 셀의 집합은 DL CC 또는 서빙 셀의 부분집합일 수 있고, 주기적 및/또는 비주기적 CSI 보고가 UL에서 전송하도록 스케줄되는 상위 계층에 의해 구성된 DL CC 또는 서빙 셀의 집합을 포함할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 일 실시형태에 있어서, CSI 보고를 전송하기 위한 표시가 수신되고, 어떤 서빙 셀 또는 서빙 셀의 집합이 CSI 보고에 기초를 두는가는 수신된 표시에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들면, DL 서빙 셀 또는 DL CSI 보고 서빙 셀의 집합은 수신된 DCI 포맷 또는 수신된 랜덤 액세스 응답 허가(grant)에 기초하여 결정될 수 있다. 결정된 DL 서빙 셀 또는 DL CSI 보고 서빙 셀의 집합에 대한 CSI 보고가 전송될 수 있다.

[0008] CSI 보고는 하이브리드 자동 반복 요청(Hybrid Automatic Repeat reQuest; HARQ) ACK/NACK 보고 및 채널 품질 표시자(Channel Quality Indicator; CQI)/프리코딩 매트릭스 표시(Precoding Matrix Indication; PMI)/등급 표시(Rank Indication; RI) 보고를 포함할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, HARQ ACK/NACK 보고 및 CQI/PMI/RI 보고는 별도로 전송될 수 있다. ACK/NACK 및 CQI의 별도 전송은 ACK/NACK 및 CQI를 둘 다 수용하기 위해 PUSCH에서 이용가능한 자원이 불충분할 때 사용될 수 있다. 예를 들면, PUCCH 및 PUSCH의 동시 전송이 허용되고 구성된다. CQI/PMI/RI 보고 및 ACK/NACK 보고가 서브프레임에서 동시에 발생할 때, HARQ ACK/NACK는 PUCCH에서 전송되고, CQI/PMI/RI는 PUSCH에서 전송될 수 있다. 일 실시형태에 있어서, PUSCH 자원은 ACK/NACK 보고 및 CQI/PMI 또는 RI 보고를 수용하도록 할당될 수 있고, ACK/NACK 보고 및 CQI/PMI 또는 RI 보고는 PUSCH에서 함께 전송될 수 있다.

[0009] 일 실시형태에 있어서, PUCCH에서의 자원은 CSI 보고를 전송하기 위해 할당될 수 있다. 예를 들면, CSI 보고 구조(structure)용으로 할당된(allocated) 자원 블록(resource block; RB)의 수가 수신될 수 있다. CSI 구조를 이용한 피드백 전송을 위해 PUCCH에서 최외곽 RB를 지정하는(assigning) 스케줄이 수신될 수 있다. CSI 피드백은 CSI 구조에서 최외곽 RB의 수로 전송될 수 있다. 본 발명의 이러한 및 추가의 양태는 뒤에서 더 자세히 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0010] 설명의 목적으로, 예시적인 실시형태가 도면에 도시된다. 그러나, 본 발명은 도시된 특정의 요소 및 수단으로 제한되지 않는다.

도 1a는 하나 이상의 본 발명의 실시형태가 구현되는 예시적인 통신 시스템의 계통도이다.

도 1b는 도 1a의 통신 시스템에서 사용할 수 있는 예시적인 무선 송수신 유닛(WTRU)의 계통도이다.

도 1c는 도 1a의 통신 시스템에서 사용할 수 있는 예시적인 무선 접근 네트워크 및 예시적인 코어 네트워크의 계통도이다.

도 2는 PUSCH에서 CQI/PMI, RI 및 HARQ ACK/NACK의 예시적인 맵핑을 보인 도이다.

- 도 3은 예시적인 PUCCH 구성을 보인 도이다.
- 도 4는 반송과 집합의 예시적인 구성을 보인 도이다.
- 도 5는 반송과 집합과 함께 채널 상태 정보를 보고하는 예시적인 처리를 보인 도이다.
- 도 6은 PUSCH에서 CQI/PMI, RI 및 데이터의 예시적인 맵핑을 보인 도이다.
- 도 7은 다중 반송파에 대한 CSI의 예시적인 기회주의적 전송을 보인 도이다.
- 도 8은 DFT-S-OFDM 기반 PUCCH 전송을 위한 PUCCH 암호화 사슬의 비제한적인 예를 보인 도이다.
- 도 9 내지 도 11은 HARQ ACK/NACK의 암호화의 비제한적인 예를 보인 도이다.
- 도 12는 DFT-S-OFDM 기반 PUCCH 전송을 위한 제어 신호 맵핑의 비제한적인 예를 보인 도이다.
- 도 13은 PUCCH에서 자원 할당을 위한 예시적인 PUCCH 구성을 보인 도이다.
- 도 14는 CSI 피드백 전송을 위한 예시적인 처리를 보인 도이다.
- 도 15는 예시적인 PUCCH 구성을 보인 도이다.
- 도 16은 CSI 보고 전송을 위한 예시적인 방법을 보인 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 도 1a는 하나 이상의 본 발명의 실시형태를 구현할 수 있는 예시적인 통신 시스템(100)을 보인 도이다. 통신 시스템(100)은 복수의 무선 사용자에게 음성, 데이터, 영상, 메시지, 방송 등의 콘텐츠를 제공하는 다중 접속 시스템일 수 있다. 통신 시스템(100)은 복수의 무선 사용자들이 무선 대역폭을 포함한 시스템 자원을 공유함으로써 상기 콘텐츠에 접근할 수 있게 한다. 예를 들면, 통신 시스템(100)은 코드 분할 다중 접속(code division multiple access; CDMA), 시분할 다중 접속(time division multiple access; TDMA), 주파수 분할 다중 접속(frequency division multiple access; FDMA), 직교 FDMA(orthogonal FDMA; OFDMA), 단일 반송파 FDMA(single-carrier FDMA; SC-FDMA) 등과 같은 하나 이상의 채널 접속 방법을 이용할 수 있다.
- [0012] 도 1a에 도시된 것처럼, 통신 시스템(100)은 무선 송수신 유닛(WTRU)(102a, 102b, 102c, 102d), 무선 접근 네트워크(radio access network; RAN)(104), 코어 네트워크(106), 공중 교환식 전화망(public switched telephone network; PSTN)(108), 인터넷(110) 및 기타의 네트워크(112)를 포함하고 있지만, 본 발명의 실시형태는 임의의 수의 WTRU, 기지국, 네트워크 및/또는 네트워크 요소를 포함할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 각 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 무선 환경에서 동작 및/또는 통신하도록 구성된 임의 유형의 장치일 수 있다. 예를 들면, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성되고 사용자 장비(user equipment; UE), 이동국, 고정식 또는 이동식 가입자 유닛, 페이지, 셀룰러 전화기, 개인 정보 단말기(personal digital assistant; PDA), 스마트폰, 랩톱, 넷북, 퍼스널 컴퓨터, 무선 센서, 소비자 전자제품 등을 포함할 수 있다.
- [0013] 통신 시스템(100)은 기지국(114a)과 기지국(114b)을 또한 포함할 수 있다. 각 기지국(114a, 114b)은 적어도 하나의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)와 무선으로 인터페이스 접속하여 코어 네트워크(106), 인터넷(110) 및/또는 네트워크(112) 등의 하나 이상의 통신 네트워크에 액세스하도록 구성된 임의 유형의 장치일 수 있다. 예를 들면, 기지국(114a, 114b)은 기지국 송수신기(base transceiver station; BTS), 노드-B, e노드 B, 홈 노드 B, 홈 e노드 B, 사이트 제어기, 접근점(access point; AP), 무선 라우터 등일 수 있다. 비록 기지국(114a, 114b)이 각각 단일 요소로서 도시되어 있지만, 기지국(114a, 114b)은 임의의 수의 상호접속된 기지국 및/또는 네트워크 요소를 포함할 수 있다는 것을 이해할 것이다.
- [0014] 기지국(114a)은 RAN(104)의 일부일 수 있고, RAN(104)은 기지국 제어기(base station controller; BSC), 라디오 네트워크 제어기(radio network controller; RNC), 중계 노드 등과 같은 다른 기지국 및/또는 네트워크 요소(도시 생략됨)를 또한 포함할 수 있다. 기지국(114a) 및/또는 기지국(114b)은 셀(도시 생략됨)이라고도 부르는 특정의 지리적 영역 내에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 셀은 복수의 셀 섹터로 세분될 수 있다. 예를 들면, 기지국(114a)과 관련된 셀은 3개의 섹터로 나누어질 수 있다. 따라서, 일 실시형태에 있어서, 기지국(114a)은 셀의 각 섹터마다 하나씩 3개의 송수신기를 포함할 수 있다. 다른 실시형태에 있어서, 기지국(114a)은 다중입력 다중출력(multiple-input multiple output; MIMO) 기술을 사용할 수 있고, 따라서 셀

의 각 섹터마다 복수의 송수신기를 사용할 수 있다.

- [0015] 기지국(114a, 114b)은 임의의 적당한 무선 통신 링크(예를 들면, 라디오 주파수(radio frequency; RF), 마이크로파, 적외선(infrared; IR), 자외선(ultraviolet; UV), 가시광선 등)일 수 있는 무선 인터페이스(116)를 통하여 하나 이상의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)와 통신할 수 있다. 무선 인터페이스(116)는 임의의 적당한 무선 접근 기술(radio access technology; RAT)을 이용하여 확립될 수 있다.
- [0016] 더 구체적으로, 위에서 언급한 것처럼, 통신 시스템(100)은 다중 접근 시스템일 수 있고, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 등과 같은 하나 이상의 채널 접근 방식을 이용할 수 있다. 예를 들면, RAN(104) 내의 기지국(114a)과 WTRU(102a, 102b, 102c)는 광대역 CDMA(wideband CDMA; WCDMA)를 이용하여 무선 인터페이스(116)를 확립하는 범용 이동통신 시스템(Universal Mobile Telecommunications System; UMTS) 지상 라디오 액세스(UTRA)와 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. WCDMA는 고속 패킷 액세스(High-Speed Packet Access; HSPA) 및/또는 진화형 HSPA(HSPA+)와 같은 통신 프로토콜을 포함할 수 있다. HSPA는 고속 다운링크 패킷 액세스(High-Speed Downlink Packet Access; HSDPA) 및/또는 고속 업링크 패킷 액세스(High-Speed Uplink Packet Access; HSUPA)를 포함할 수 있다.
- [0017] 다른 실시형태에 있어서, 기지국(114a)과 WTRU(102a, 102b, 102c)는 롱텀 에볼루션(LTE) 및/또는 LTE-어드밴스드(LTE-Advanced; LTE-A)를 이용하여 무선 인터페이스(116)를 확립하는 진화형 UMTS 지상 라디오 액세스(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access; E-UTRA)와 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다.
- [0018] 다른 실시형태에 있어서, 기지국(114a)과 WTRU(102a, 102b, 102c)는 IEEE 802.16(즉, WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)), CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO, 잠정 표준 2000(IS-2000), 잠정 표준 95(IS-95), 잠정 표준 856(IS-856), 글로벌 이동통신 시스템(GSM), EDGE(Enhanced Data rates for GSM Evolution), GSM EDGE(GERAN) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다.
- [0019] 도 1a의 기지국(114b)은 예를 들면 무선 라우터, 홈 노드 B, 홈 e노드B, 또는 접근점일 수 있고, 사업장, 홈, 자동차, 캠퍼스 등과 같은 국소 지역에서 무선 접속을 가능하게 하는 임의의 적당한 RAT를 이용할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, 기지국(114b)과 WTRU(102c, 102d)는 IEEE 802.11과 같은 라디오 기술을 구현하여 무선 근거리 통신망(WLAN)을 확립할 수 있다. 다른 실시형태에 있어서, 기지국(114b)과 WTRU(102c, 102d)는 IEEE 802.15와 같은 라디오 기술을 구현하여 무선 개인 통신망(WPAN)을 확립할 수 있다. 또 다른 실시형태에 있어서, 기지국(114b)과 WTRU(102c, 102d)는 셀룰러 기반 RAT(예를 들면, 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)에 직접 접속될 수 있다. 그러므로, 기지국(114b)은 코어 네트워크(106)를 통해 인터넷(110)에 액세스할 필요가 없다.
- [0020] RAN(104)은 코어 네트워크(106)와 통신하고, 코어 네트워크(106)는 하나 이상의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)에게 음성, 데이터, 애플리케이션 및/또는 인터넷 프로토콜을 통한 음성(VoIP) 서비스를 제공하도록 구성된 임의 유형의 네트워크일 수 있다. 예를 들면, 코어 네트워크(106)는 호출 제어, 빌링(billing) 서비스, 모바일 위치 기반 서비스, 선불 통화, 인터넷 접속, 영상 분배 등을 제공할 수 있고, 및/또는 사용자 인증과 같은 고급 보안 기능을 수행할 수 있다. 비록 도 1a에 도시되어 있지 않지만, RAN(104) 및/또는 코어 네트워크(106)는 RAN(104)과 동일한 RAT 또는 다른 RAT를 이용하는 다른 RAN과 직접 또는 간접 통신을 할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들면, E-UTRA 라디오 기술을 이용하는 RAN(104)에 접속되는 것 외에, 코어 네트워크(106)는 GSM 라디오 기술을 이용하는 다른 RAN(도시 생략됨)과도 또한 통신할 수 있다.
- [0021] 코어 네트워크(106)는 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)가 PSTN(108), 인터넷(110) 및/또는 기타 네트워크(112)에 액세스하게 하는 게이트웨이로서 또한 기능할 수 있다. PSTN(108)은 재래식 전화 서비스(POTS)를 제공하는 회선 교환식 전화망을 포함할 수 있다. 인터넷(110)은 TCP/IP 인터넷 프로토콜 스위트(suite)에서 전송 제어 프로토콜(TCP), 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP) 및 인터넷 프로토콜(IP)과 같은 공통의 통신 프로토콜을 이용하는 상호접속된 컴퓨터 네트워크 및 장치의 글로벌 시스템을 포함할 수 있다. 네트워크(112)는 다른 서비스 공급자에 의해 소유 및/또는 운용되는 유선 또는 무선 통신 네트워크를 포함할 수 있다. 예를 들면, 네트워크(112)는 RAN(104)과 동일한 RAT 또는 다른 RAT를 이용하는 하나 이상의 RAN에 접속된 다른 코어 네트워크를 포함할 수 있다.
- [0022] 통신 시스템(100)의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)의 일부 또는 전부는 다중 모드 능력을 구비할 수 있다. 즉, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 다른 무선 링크를 통하여 다른 무선 네트워크와 통신하기 위한 복수의 송수신기를 포함할 수 있다. 예를 들면, 도 1a에 도시된 WTRU(102c)는 셀룰러 기반 라디오 기술을 이용할 수 있는 기

기지국(114a) 및 IEEE 802 라디오 기술을 이용할 수 있는 기지국(114b)과 통신하도록 구성될 수 있다.

- [0023] 도 1b는 예시적인 WTRU(102)의 계통도이다. 도 1b에 도시된 바와 같이, WTRU(102)는 프로세서(118), 송수신기(120), 송수신 엘리먼트(122), 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 디스플레이/터치패드(128), 비분리형 메모리(130), 분리형 메모리(132), 전원(134), 글로벌 위치확인 시스템(GPS) 칩세트(136) 및 기타 주변장치(138)를 포함할 수 있다. WTRU(102)는 실시형태의 일관성을 유지하면서 전술한 요소들의 임의의 부조합(sub-combination)을 포함할 수 있다.
- [0024] 프로세서(118)는 범용 프로세서, 특수 용도 프로세서, 전통적 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 연합하는 하나 이상의 마이크로프로세서, 컨트롤러, 마이크로컨트롤러, 용도 지정 집적회로(ASIC), 현장 프로그래밍 가능 게이트 어레이(FPGA) 회로, 임의의 다른 유형의 집적회로(IC), 상태 기계 등일 수 있다. 프로세서(118)는 신호 부호화, 데이터 처리, 전력 제어, 입력/출력 처리, 및/또는 WTRU(102)가 무선 환경에서 동작하게 하는 임의의 다른 기능을 수행할 수 있다. 프로세서(118)는 송수신기(120)에 결합되고, 송수신기(120)는 송수신 엘리먼트(122)에 결합될 수 있다. 비록 도 1b에서는 프로세서(118)와 송수신기(120)가 별도의 구성요소로서 도시되어 있지만, 프로세서(118)와 송수신기(120)는 전자 패키지 또는 칩으로 함께 통합될 수 있음을 이해할 것이다.
- [0025] 송수신 엘리먼트(122)는 무선 인터페이스(116)를 통하여 기지국(예를 들면 기지국(114a))에 신호를 전송하거나 기지국으로부터 신호를 수신하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 일 실시형태에 있어서, 송수신 엘리먼트(122)는 RF 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 안테나일 수 있다. 다른 실시형태에 있어서, 송수신 엘리먼트(122)는 예를 들면, IR, UV 또는 가시광 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 에미터/검지기일 수 있다. 또 다른 실시형태에 있어서, 송수신 엘리먼트(122)는 RF 신호와 광신호 둘 다를 송신 및 수신하도록 구성될 수 있다. 송수신 엘리먼트(122)는 임의의 무선 신호 조합을 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다는 것을 이해할 것이다.
- [0026] 또한, 비록 송수신 엘리먼트(122)가 도 1b에서 단일 엘리먼트로서 도시되어 있지만, WTRU(102)는 임의의 수의 송수신 엘리먼트(122)를 포함할 수 있다. 더 구체적으로, WTRU(102)는 MIMO 기술을 이용할 수 있다. 따라서, 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 무선 인터페이스(116)를 통해 무선 신호를 송신 및 수신하기 위해 2개 이상의 송수신 엘리먼트(122)(예를 들면, 다중 안테나)를 포함할 수 있다.
- [0027] 송수신기(120)는 송수신 엘리먼트(122)에 의해 송신할 신호들을 변조하고 송수신 엘리먼트(122)에 의해 수신된 신호를 복조하도록 구성될 수 있다. 전술한 바와 같이, WTRU(102)는 다중 모드 능력을 구비할 수 있다. 따라서, 송수신기(120)는 WTRU(102)가 예를 들면 UTRA 및 IEEE 802.11과 같은 복수의 RAT를 통하여 통신하게 하는 복수의 송수신기를 포함할 수 있다.
- [0028] WTRU(102)의 프로세서(118)는 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치패드(128)(예를 들면, 액정 디스플레이(LCD) 표시 장치 또는 유기 발광 다이오드(OLED) 표시 장치)에 결합되어 이들로부터 사용자 입력 데이터를 수신할 수 있다. 프로세서(118)는 또한 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치패드(128)에 사용자 데이터를 출력할 수 있다. 또한, 프로세서(118)는 비분리형 메모리(130) 및/또는 분리형 메모리(132)와 같은 임의의 유형의 적당한 메모리로부터 정보를 액세스하고 상기 적당한 메모리에 데이터를 저장할 수 있다. 비분리형 메모리(130)는 랜덤 액세스 메모리(RAM), 읽기 전용 메모리(ROM), 하드 디스크 또는 임의의 다른 유형의 메모리 기억장치를 포함할 수 있다. 분리형 메모리(132)는 가입자 식별 모듈(SIM) 카드, 메모리 스틱, 보안 디지털(SD) 메모리 카드 등을 포함할 수 있다. 다른 실시형태에 있어서, 프로세서(118)는 서버 또는 홈 컴퓨터(도시 생략됨)와 같이 WTRU(102)에 물리적으로 위치되지 않은 메모리로부터 정보를 액세스하고 그러한 메모리에 데이터를 저장할 수 있다.
- [0029] 프로세서(118)는 전원(134)으로부터 전력을 수신하고, WTRU(102)의 각종 구성요소에 대하여 전력을 분배 및/또는 제어하도록 구성될 수 있다. 전원(134)은 WTRU(102)에 전력을 공급하는 임의의 적당한 장치일 수 있다. 예를 들면, 전원(134)은 하나 이상의 건전지 배터리(예를 들면, 니켈-카드뮴(NiCd), 니켈-아연(NiZn), 니켈 금속 하이드라이드(NiMH), 리튬-이온(Li-ion) 등), 태양 전지, 연료 전지 등을 포함할 수 있다.
- [0030] 프로세서(118)는 WTRU(102)의 현재 위치에 관한 위치 정보(예를 들면, 경도 및 위도)를 제공하도록 구성된 GPS 칩세트(136)에 또한 결합될 수 있다. GPS 칩세트(136)로부터의 정보에 추가해서 또는 그 대신으로, WTRU(102)는 기지국(예를 들면 기지국(114a, 114b))으로부터 무선 인터페이스(116)를 통해 위치 정보를 수신하고, 및/또는 2개 이상의 인근 기지국으로부터 신호가 수신되는 타이밍에 기초하여 그 위치를 결정할 수 있다. WTRU(102)는 실

시형태의 일관성을 유지하면서 임의의 적당한 위치 결정 방법에 의해 위치 정보를 획득할 수 있다는 것을 이해할 것이다.

- [0031] 프로세서(118)는 추가의 특징, 기능 및/또는 유선 또는 무선 접속을 제공하는 하나 이상의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 모듈을 포함한 기타 주변 장치(138)에 또한 결합될 수 있다. 예를 들면, 주변 장치(138)는 가속도계, e-컴파스, 위성 송수신기, 디지털 카메라(사진용 또는 영상용), 범용 직렬 버스(USB) 포트, 진동 장치, 텔레비전 송수신기, 핸드프리 헤드셋, 블루투스® 모듈, 주파수 변조(FM) 라디오 장치, 디지털 뮤직 플레이어, 미디어 플레이어, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저 등을 포함할 수 있다.
- [0032] 도 1c는 실시형태에 따른 RAN(104) 및 코어 네트워크(106)의 계통도이다. 전술한 바와 같이, RAN(104)은 E-UTRA 라디오 기술을 이용하여 무선 인터페이스(116)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신할 수 있다. RAN(104)은 코어 네트워크(106)와 또한 통신할 수 있다.
- [0033] RAN(104)이 e노드-B(140a, 140b, 140c)를 포함하고 있지만, RAN(104)은 실시형태의 일관성을 유지하면서 임의의 수의 e노드-B를 포함할 수 있다는 것을 이해할 것이다. e노드-B(140a, 140b, 140c)는 무선 인터페이스(116)를 통하여 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하는 하나 이상의 송수신기를 각각 포함할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, e노드-B(140a, 140b, 140c)는 MIMO 기술을 구현할 수 있다. 따라서, 예를 들면 e노드-B(140a)는 복수의 안테나를 사용하여 WTRU(102a)에 무선 신호를 전송하고 WTRU(102a)로부터 무선 신호를 수신할 수 있다.
- [0034] 각각의 e노드-B(140a, 140b, 140c)는 특정 셀(도시 생략됨)과 연합될 수 있고, 무선 자원 관리 결정, 핸드오버 결정, 업링크 및/또는 다운링크에서 사용자의 스케줄링 등을 취급하도록 구성될 수 있다. 도 1c에 도시된 바와 같이, e노드-B(140a, 140b, 140c)는 X2 인터페이스를 통해 서로 통신할 수 있다.
- [0035] 도 1c에 도시된 코어 네트워크(106)는 이동도 관리 게이트웨이(MME)(142), 서빙 게이트웨이(144) 및 패킷 데이터 네트워크(PDN) 게이트웨이(146)를 포함할 수 있다. 전술한 요소들이 각각 코어 네트워크(106)의 일부로서 도시되어 있지만, 이들 요소들 중 임의의 요소는 코어 네트워크 운용자가 아닌 다른 엔티티에 의해 소유되거나 운용될 수 있다는 것을 이해할 것이다.
- [0036] MME(142)는 S1 인터페이스를 통해 RAN(104) 내의 각각의 e노드-B(140a, 140b, 140c)에 접속될 수 있고, 제어 노드로서 기능할 수 있다. 예를 들면, MME(142)는 WTRU(102a, 102b, 102c)의 사용자를 인증하고, 배너를 활성화/비활성화하고, WTRU(102a, 102b, 102c)의 초기 접속중에 특정의 서빙 게이트웨이를 선택하는 등의 임무를 수행한다. MME(142)는 또한 GSM 또는 WCDMA와 같은 다른 라디오 기술을 이용하는 다른 RAN(도시 생략됨)과 RAN(104) 간의 스위칭을 위한 제어 평면 기능(control plane function)을 또한 제공할 수 있다.
- [0037] 서빙 게이트웨이(144)는 RAN(104) 내의 각각의 e노드-B(140a, 140b, 140c)에 S1 인터페이스를 통해 접속될 수 있다. 서빙 게이트웨이(144)는 일반적으로 WTRU(102a, 102b, 102c)로/로부터 사용자 데이터 패킷을 라우트 및 회송할 수 있다. 서빙 게이트웨이(144)는 또한 e노드-B 간의 핸드오버 중에 사용자 평면(user plane)을 고정(anchoring)하는 것, 다운링크 데이터가 WTRU(102a, 102b, 102c)에 이용할 수 있을 때 페이징을 시동하는 것, WTRU(102a, 102b, 102c)의 콘텍스트를 관리 및 저장하는 것 등의 다른 기능을 수행할 수 있다.
- [0038] 서빙 게이트웨이(144)는 PDN 게이트웨이(146)에 또한 접속될 수 있고, PDN 게이트웨이(146)는 WTRU(102a, 102b, 102c)와 IP-인에이블 장치 간의 통신을 돕도록 인터넷(110)과 같은 패킷 교환식 네트워크에 대한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에게 제공할 수 있다.
- [0039] 코어 네트워크(106)는 다른 네트워크와의 통신을 가능하게 한다. 예를 들면, 코어 네트워크(106)는 WTRU(102a, 102b, 102c)와 전통적인 지상선(land-line) 통신 장치 간의 통신이 가능하도록, PSTN(108)과 같은 회선 교환식 네트워크에 대한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에게 제공할 수 있다. 예를 들면, 코어 네트워크(106)는 코어 네트워크(106)와 PSTN(108) 간의 인터페이스로서 기능하는 IP 게이트웨이(예를 들면, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS) 서버)를 포함하거나 그러한 IP 게이트웨이와 통신할 수 있다. 또한, 코어 네트워크(106)는 다른 서비스 공급자에 의해 소유 및/또는 운용되는 다른 유선 또는 무선 네트워크를 포함하는 네트워크(112)에 대한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에게 제공할 수 있다.
- [0040] 다운링크(DL) 전송을 스케줄하기 위해, e노드B는 업링크(UL)에서 WTRU(102)에 의해 전송된 채널 품질 표시자(CQI) 보고에 의존할 수 있다. MIMO 전송을 위해, WTRU(102)는 e노드B가 DL 전송을 위해 적당한 MIMO 구성을 선택하는 것을 돕도록 CQI 보고와 함께 다중입력 다중출력(MIMO) 관련 피드백을 전송하게끔 구성될 수 있다. MIMO 관련 피드백 시그널링은 프리코딩 매트릭스 표시(PMI) 및 등급 표시(Rank Indication; RI)를 포함할 수 있다.

[0041] CQI는 주기적으로 또는 비주기적으로 보고될 수 있다. 비주기적인 CQI 보고는 물리적 업링크 공유 채널(PUSCH)로 전송되고, 주기적인 CQI 보고는 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH) 또는 PUSCH로 전송될 수 있다. WTRU(102)가 주기적인 서브프레임 중의 하나에서 PUSCH 자원을 할당한 때, 주기적인 CQI 보고가 PUSCH를 통해 보내질 수 있다. 더욱이, WTRU(102)는 동일한 서브프레임에서 주기적인 보고와 비주기적인 보고를 둘 다 전송하도록 구성될 수 있다. 그렇게 구성될 때, WTRU(102)는 그 서브프레임에서 비주기적인 보고를 전송할 수 있다. 예를 들면, 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 그 서브프레임에서 비주기적 보고만을 전송할 수 있다.

[0042] CQI 피드백 모드 또는 피드백 유형은 얼마나 구체적인 채널 상태 피드백이 e노드B에서 필요한지 또는 요청되는지에 따라서 상위 계층 시그널링을 통해 구성될 수 있다. 예를 들면, CQI 피드백 유형은 광대역 피드백, 상위 계층으로 구성된 부대역 피드백, 및/또는 WTRU가 선택하는 부대역 피드백을 포함할 수 있다. 표 1은 비주기적인 CQI 보고를 위한 예시적인 보고 모드를 요약한 것이다.

표 1

[0043] PUSCH에서 비주기적 보고를 위한 CQI 및 PMI 피드백 유형

| | | PMI 피드백 유형 | | |
|------------------|--------------------|------------|--------|--------|
| | | PMI 없음 | 단일 PMI | 다중 PMI |
| PUSCH CQI 피드백 유형 | 광대역 (광대역 CQI) | | | 모드 1-2 |
| | WTRU 선택 (부대역 CQI) | 모드 2-0 | | 모드 2-2 |
| | 상위 계층 구성 (부대역 CQI) | 모드 3-0 | 모드 3-1 | |

[0044] 광대역 피드백은 e노드B에서 조악한(coarse) 채널 정보가 요구될 때 구성될 수 있다. 또한, 다수의 스케줄된 UE가 있을 때 광대역 보고를 사용할 수 있다.

[0045] e노드B에서 주파수 선택 보고가 필요하거나 요청된 때, WTRU(102)는 부대역 기반 피드백을 제공하도록 구성될 수 있고, 이때 별도의 CQI 또는 PMI가 그 부대역에 대하여 보고될 수 있다. 피드백 오버헤드를 줄이기 위해, 공간 차별(spatial differential) CQI에 기초한 방식을 이용할 수 있다. 이 방식에 따라서, PUSCH 기반의 주기적인 보고를 위해, 2개의 코드워드의 광대역 CQI 간의 차는 3 비트를 이용하여 차별적으로 암호화(encode)될 수 있다. 예를 들면, 코드워드 1 읍셋 레벨은 코드워드 0에 대한 광대역 CQI 지수 - 코드워드 1에 대한 광대역 CQI 지수로서 규정될 수 있다.

[0046] PUSCH 기반의 주기적인 보고를 위해, 각 코드워드의 부대역 CQI 값들이 2 비트를 이용해서 그들 각각의 광대역 CQI와 관련하여 차별적으로 암호화될 수 있다. 예를 들면, 부대역 차별 CQI 읍셋 레벨은 부대역 CQI 지수 - 광대역 CQI 지수로서 규정될 수 있다.

[0047] WTRU(102)가 제어 시그널링을 전송할 수 있는 서브프레임에서 WTRU(102)가 유효 스케줄링 허가를 가진 때, 제어 시그널링은 PUSCH의 데이터와 시간 다중화될 수 있다. PUSCH에서 CQI/PMI, RI 및 HARQ ACK/NACK의 예시적인 맵핑은 도 2에 도시되어 있다. 도시된 것처럼, 자원 블록(RB)(205)은 예를 들어서 1 ms 동안 슬롯 0(260)과 슬롯 1(270)을 통해 전송될 수 있다. HARQ ACK/NACK(220)는 PUSCH 참조 기호(RS)(210) 다음의 자원에서 전송될 수 있다. RI(230)는 ACK/NACK(220) 전송용으로 예약된 자원 다음에 맵될 수 있다. ACK/NACK(220) 및 RI(230)의 부호화(coding)는 반복 부호화 또는 선택적 순환 반복에 의한 단순 부호화에 기초를 둘 수 있다. 일 실시형태에 있어서, ACK/NACK(220) 및 RI(230) 전송을 위한 수행 목표를 맞추기 위해, PUSCH 자원의 실질적인 부분이 1 비트 또는 2 비트 ACK/NACK(220) 및 RI(230)에 충당될 수 있다.

[0048] 동일한 서브프레임에서 CQI/PMI/RI와 ACK/NACK 사이에 충돌이 있는 경우에, CQI/PMI/RI는 만일 상위 계층에 의해 제공된 파라미터 *simultaneousAckNackAndCQI*가 거짓으로 설정되면 중지(drop)될 수 있다. CQI/PMI/RI는 ACK/NACK와 다른 방식으로 다중화될 수 있다. 주기적 CQI 보고는 PUCCH 포맷 2/2a/2b를 이용하여 상위 계층에 의해 구성된 자원 $n_{PUCCH}^{(2)}$ 로 전송될 수 있다. PUCCH 2/2a/2b용의 예약된 자원 블록(RB)의 수는 상위 계층 파라미터 $N_{RB}^{(2)}$ 에 의해 구성되고, 셀 내에서 PUCCH 전송에 이용가능한 RB의 총 수는 상위 계층 파라미터 N_{RB}^{HO} 에 의해 특정될 수 있다.

- [0049] 도 3은 PUCCH 구성의 예를 보인 것이다. RB(310)는 N_{RB}^{HO} 에 의해 구성된 PUCCH용으로 예약된 RB일 수 있다. RB(310) 중에서, RB(320)는 $N_{RB}^{(2)}$ 에 의해 구성된 PUCCH 포맷 2/2a/2b용으로 예약될 수 있다. 또한, RB(310) 중에서, RB(330)는 $N_{CS}^{(1)}$ 에 의해 구성될 수 있는 PUCCH 포맷 1/1a/1b 및 포맷 2/2a/2b용으로 사용될 수 있는 혼합 RB일 수 있다. 더 나아가, RB(310) 중에서, RB(340)는 $N_{PUCCH}^{(1)}$ 에 의해 구성된 연속적 PUCCH 포맷 1/1a/1b용으로 예약된 자원일 수 있다. 또한, RB(310) 중에서, RB(350)는 동적 PUCCH 포맷 1/1a/1b용으로 예약된 자원일 수 있다. 일 실시형태에 있어서, PUCCH 포맷 1/1a/1b에 대하여, 자원 지수 $n_{PUCCH}^{(1)}$ 는 직교 순서 지수(sequence index) 및/또는 각 RB 내에서 순환 이동(cyclic shift)의 대응하는 값을 결정할 수 있다.
- [0050] 대역폭 활용을 최대화하기 위해, PUSCH와 PUCCH는 동일한 서브프레임에서 동시에 전송될 수 있다. 이로써 WTRU(102)가 소정의 서브프레임에서 PUSCH를 통한 데이터 전송용으로 스케줄된 때 PUCCH 전송용으로 예약된 RB를 중지함으로써 발생하는 대역폭 손실을 회피할 수 있다. 더 구체적으로, 서브프레임에서 PUCCH 및 PUSCH의 동시 전송을 가능하게 함으로써, WTRU(102)는 PUCCH 자원을 통해 제어 정보를 보낼 수 있고, 한편 데이터 패킷은 PUSCH에서 제어 시그널링과 업링크 공유 채널(UL-SCH) 데이터의 다중화 대신에 PUSCH를 통해 보내진다. 이것은 데이터 전송을 위해 PUSCH 자원을 해방할 수 있다.
- [0051] 2개 이상의 성분 반송파(CC)가 결합되는 반송파 집합은 예를 들면 최대 100MHz까지 넓은 전송 대역폭을 지원할 수 있다. CC는 서빙 셀이라고도 부르며, 이 용어들은 본원에서 상호교환적으로 사용된다. 일 실시형태에 있어서, CC는 하나 이상의 서빙 셀을 포함할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, 서빙 셀은 하나 이상의 CC를 포함할 수 있다. 반송파 집합은 서빙 셀 집합이라고도 부르며, 이 용어들은 본원에서 상호교환적으로 사용된다.
- [0052] WTRU(102)는 UL 및 DL에서 다른 대역폭 또는 동일 대역폭의 다른 수의 CC 또는 서빙 셀을 결합할 수 있다. WTRU(102)가 DL에서 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH)을 수신하도록 스케줄될 수 있는 DL CC의 집합 또는 DL 서빙 셀의 집합은 전용 시그널링에 의해 구성될 수 있다.
- [0053] 반송파 집합의 3가지 예시적인 구성이 도 4에 도시되어 있다. 410의 구성에서는 UL 및 DL용으로 동수의 성분 반송파가 사용되는 대칭 반송파 집합이 도시되어 있다. 420의 구성은 UL 성분 반송파보다 DL 성분 반송파를 더 많이 사용하는 경우를 보인 것이다. 도시된 예에서, DL에 대하여 2개의 성분 반송파가 도시되어 있고, UL에 대해서는 1개의 성분 반송파가 도시되어 있다. 430의 구성에서는 반대의 시나리오, 즉 UL에 대하여 2개의 성분 반송파가 사용되고 DL에 대해서는 1개의 성분 반송파가 사용되는 경우가 도시되어 있다. UL 및 DL에 대하여 성분 반송파의 임의의 다른 조합 및 수를 본 발명의 범위 내에서 예상할 수 있다.
- [0054] 반송파 집합으로 인해, CQI/PMI/RI를 포함할 수 있는 채널 상태 정보(CSI)가 복수의 CC 또는 복수의 서빙 셀에 대하여 WTRU(102)에 의해 피드백될 수 있다. 일 실시형태에 있어서, WTRU에 대하여 구성될 수 있는 다운링크 CC/서빙 셀의 최대 수까지의 주기적인 CSI 보고가 지원될 수 있다. 주기적인 CSI 보고는 WTRU 특유의 UL CC에 반 정적으로 맵될 수 있다. 예를 들면, CSI 보고의 맵핑은 전용 시그널링 또는 상위 계층 시그널링, 예를 들면 RRC 시그널링을 통해 신호될 수 있다.
- [0055] 단일 UL CC에서 다중 CC 또는 다중 서빙 셀의 CQI 보고는 대역폭 부분과 CC 또는 서빙 셀 둘 다를 통한 순환, 소정의 CC에서 복수의 BW 부분에 대응하는 광대역 CQI 또는 최상의 부대역 CQI의 보고, 복수의 CC 또는 복수의 서빙 셀 전역의 BW 부분의 집합 내에서 광대역 CQI 또는 최상의 부대역의 보고, 및/또는 동일한 보고 사례(instance)에서 WTRU DL CC 집합 또는 DL 서빙 셀의 집합 내의 CC 또는 서빙 셀에 대한 CQI의 보고와 같은 몇 가지 방법으로 구현될 수 있다.
- [0056] 보고 사례당 더 큰 PUCCH CQI 페이로드(payload)의 지원을 위한 대안에는, 비제한적인 예로서, 복수의 PUCCH 포맷 2 자원을 이용하는 것, 주기적 보고를 위해 PUSCH를 이용하는 것, 및/또는 페이로드 사이즈가 증가된 새로운 CQI 구조를 이용하는 것을 포함할 수 있다.
- [0057] CSI 페이로드의 확장은 수정된 CSI 구조를 이용하여 달성될 수 있다. 증가된 CQI 페이로드 사이즈는 PUCCH의 수정에 의해 또는 PUSCH 자원을 이용함으로써 실현될 수 있다. 새로운 CQI 구조에 대하여 별도의 RB가 할당될 수 있고, 하위 호환성(backward compatibility)이 유지될 수 있다.
- [0058] 일 실시형태에 있어서, DL CSI는 보고 오버헤드를 줄이기 위해 DL CC 또는 서빙 셀의 부분집합에 대하여 보고될 수 있다. 예를 들면, DL CSI 보고 CC 집합 또는 DL CSI 보고 서빙 셀의 집합이 규정될 수 있다. CC 집합은 서빙

셀의 집합이라고도 부르며, 이 용어들은 본원에서 상호교환적으로 사용된다. WTRU DL CQI/PMI/RI 보고 CC 집합은 보고 사례의 복수의 CC에 대하여 WTRU(102)에 의해 보고되는 피드백 양을 줄이도록 규정될 수 있다. CC 집합 또는 서빙 셀의 집합은 WTRU(102)가 UL에서 주기적 및/또는 비주기적 CSI 보고를 전송하도록 스케줄 될 수 있는 전용 시그널링에 의해 구성된 DL CC 또는 서빙 셀의 집합을 포함할 수 있다. CSI 보고 CC 집합은 WTRU DL 성분 반송파 집합의 부분집합을 포함할 수 있다. WTRU(102)는 전용 시그널링에 의해 구성된 DL CC 또는 DL 서빙 셀의 부분집합에 대하여 CSI 보고를 전송할 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는 DL CSI 보고 CC 집합 또는 DL CSI 보고 서빙 셀(RCCS)의 집합의 부분일 수 있는 CC/서빙 셀에 대한 피드백을 전송할 수 있다.

[0059] DL CSI RCCS는 상위 계층 시그널링에 의해 구성될 수 있다. 예를 들면, 상위 계층은 `cqi-ReportComponentCarrierSet`와 같은 구성 파라미터를 통해 DL CSI RCCS를 구성할 수 있다. 파라미터는 다음과 같이 IE *CQI-ReportConfig*에 포함될 수 있다.

```

CQI-ReportConfig_R10 ::= SEQUENCE {
    cqi-ReportComponentCarrierSet BIT STRING (SIZE (5)) OPTIONAL,
    cqi-ReportModeAperiodic ENUMERATED {
        rm12, rm20, rm22, rm30, rm31,
        spare3, spare2, spare1} OPTIONAL, - Need OR
    nomPDSCH-RS-EPRE-Offset INTEGER (-1..6),
    cqi-ReportPeriodic CQI-ReportPeriodic OPTIONAL - Need ON
}
    
```

[0060]

[0061] 일 실시형태에 있어서, 상이한 CSI 보고 모드에 대하여 2개의 별도의 DL RCCS가 규정될 수 있다(하나는 주기적 보고 모드용이고, 다른 하나는 비주기적 보고 모드용이다). 예를 들면, RCCS는 WTRU(102)가 UL에서 주기적 CSI 보고를 전송하도록 스케줄 될 수 있는 전용 시그널링에 의해 구성된 DL 성분 반송파/서빙 셀의 집합을 포함할 수 있다. 주기적 보고 CC 집합/서빙 셀의 집합은 WTRU DL CC 집합의 부분집합을 포함할 수 있다. RCCS는 WTRU(102)가 UL에서 비주기적 CSI 보고를 전송하도록 스케줄 될 수 있는 전용 시그널링에 의해 구성된 DL 성분 반송파/서빙 셀의 집합을 포함할 수 있다. 비주기적 보고 CC 집합/서빙 셀의 집합은 WTRU DL CC 집합/서빙 셀 집합의 부분집합을 포함할 수 있다.

[0062] 예를 들어서, WTRU 구성의 CC 집합 내에서 1개 또는 복수의 CC에 대한 구체적인 채널 정보 피드백 보고가 e노드 B에서 필요하지 않으면, WTRU(102)는 대역폭 활용을 최대화하기 위해 그 비주기적 보고에서 CC 피드백을 배제하도록 구성될 수 있다. 예를 들어서, e노드B가 시스템 내의 다수의 사용자 때문에 큰 피드백 오버헤드를 받을 때, e노드B는 각각의 WTRU 구성의 DL CC 집합 내의 CC 부분집합에 대한 주기적 보고를 구성함으로써 오버헤드를 제한하도록 결정할 수 있다. 이것은 보고 구성에 대한 e노드B에서의 융통성을 향상시킨다.

[0063] 주기적 및 비주기적 CSI RCCS는, 예를 들면, `cqi-ReportComponentCarrierSetPeriodic` 및 `cqi-ReportComponentCarrierSetAperiodic`과 같은 2개의 구성 파라미터를 통하여 상위 계층 시그널링에 의해 구성될 수 있다. 예를 들면, 파라미터는 다음과 같이 IE *CQI-ReportConfig*에 포함될 수 있다.

```

CQI-ReportConfig_R10 ::= SEQUENCE {
    cqi-ReportComponentCarrierSetPeriodic BIT STRING (SIZE (5)) OPTIONAL,
    cqi-ReportComponentCarrierSetAperiodic BIT STRING (SIZE (5)) OPTIONAL,
    cqi-ReportModeAperiodic ENUMERATED {
        rm12, rm20, rm22, rm30, rm31,
        spare3, spare2, spare1} OPTIONAL, - Need OR
    nomPDSCH-RS-EPRE-Offset INTEGER (-1..6),
    cqi-ReportPeriodic CQI-ReportPeriodic OPTIONAL -Need ON
}
    
```

[0064]

[0065] CSI RCCS는 예를 들면 5개의 성분 반송파가 지원된다는 가정하에 5 비트를 이용하는 비트맵에 의해 구성될 수 있다. CSI RCCS는 DL 구성 성분 반송파의 수에 따라서 소정 수의 비트를 이용하여 구성될 수 있다.

[0066] 일 실시형태에 있어서, 주기적 및 비주기적 보고는 동일한 서브프레임에서 동시에 전송될 수 있다. 예를

들어서, 주기적 보고와 비주기적 보고가 동일 서브프레임에서 발생할 때, 주기적 보고와 비주기적 보고 둘 다가 그 서브프레임에서 전송될 수 있다.

[0067] 주기적 보고 및 비주기적 보고 둘 다가 동일한 DL CC 또는 서빙 셀에 관련될 때, WTRU(102)는 비주기적 보고를 전송할 수 있다. 주기적 보고는 중지될 수 있다. 주기적 및 비주기적 보고가 다른 CC/서빙 셀에 대응할 때, WTRU(102)는 그 서브프레임에서 주기적 및 비주기적 보고 둘 다를 전송할 수 있다. WTRU(102)는 WTRU(102)의 성분 반송과 집합 내의 하나 이상의 CC에 대하여 주기적 피드백을 전송하고, 비주기적 보고는 그 집합 내의 다른 CC에 대하여 전송될 수 있다.

[0068] 도 5는 반송과 집합과 함께 채널 상태 정보를 보고하는 예시적인 방법을 보인 것이다. 도시된 것처럼, 단계 510에서, 비주기적 CSI 보고를 전송하기 위한 표시가 수신된다. 일 실시형태에 있어서, CQI, PMI 및/또는 RI와 같은 CSI 정보의 비주기적 보고를 위한 요청이 수신될 수 있다. 예를 들면, 비주기적 CSI 보고를 전송하기 위한 표시는 서브프레임에서, 예를 들면 서브프레임 n에서 수신될 수 있다. 예로서, WTRU(102)는 서브프레임 n에서 다운링크 제어 정보(DCI) 포맷 0를 수신할 수 있다. DCI 포맷은 PUSCH에서의 업링크 전송을 위한 자원을 허가할 수 있다. DCI 포맷에 있어서, CQI 요청 필드는 1로 설정될 수 있다. 예로서, WTRU(102)는 서브프레임 n에서 랜덤 액세스 응답 허가를 수신할 수 있다. 랜덤 액세스 응답 허가에 있어서, CQI 요청 필드는 비회선쟁탈(non-contention) 기반 랜덤 액세스 절차의 경우에 1로 설정될 수 있다. 이 표시에 기초해서, WTRU(102)는 WTRU(102)가 서브프레임, 예를 들면 서브프레임 n+k의 PUSCH에서 비주기적 CQI, PMI 및/또는 RI를 수행해야 한다고 결정할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, k는 FDD의 경우에 4와 같을 수 있다.

[0069] 도 5에 도시된 것처럼, 단계 530에서, CSI가 보고될 수 있는 서빙 셀 또는 서빙 셀의 집합이 결정될 수 있다. WTRU(102)는 CQI, PMI, RI 또는 이들의 임의 조합이 하기의 방법 중 적어도 하나에 따라서 보고될 수 있는 서빙 셀 또는 서빙 셀의 집합을 결정할 수 있다. 예를 들면, 상기 결정은 수신된 DCI의 콘텐츠와 같은 수신된 표시에 기초를 둘 수 있다.

[0070] 일 실시형태에 있어서, DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합은 서브프레임 n에서 수신된 표시의 복호시에 결정될 수 있다. 전송한 것처럼, 수신된 표시는 업링크 DCI 포맷 및/또는 랜덤 액세스 응답 허가를 포함할 수 있다. DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합은 수신된 DCI 포맷 또는 수신된 랜덤 액세스 응답 허가에 포함된 UL 허가에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들면, DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합은 예컨대 수신된 업링크 DCI 포맷 또는 수신된 랜덤 액세스 응답 허가에서 UL 허가에 의해 표시된 PUSCH 전송의 서빙 셀들을 포함할 수 있다. 예를 들면, 수신된 업링크 DCI 포맷 또는 수신된 랜덤 액세스 응답 허가는 CSI 요청 필드, CQI 요청 필드 등과 같은 필드를 포함할 수 있다. 필드는 비주기적 CSI 보고가 트리거되었는지를 표시하는 값, 및/또는 CSI 보고가 트리거되는 DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합을 포함할 수 있다.

[0071] 예를 들면, DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합은 UL 허가가 요청할(apply for) 수 있는 UL 서빙 셀과 연합된 DL 서빙 셀에 대응할 수 있다. UL 서빙 셀은 P셀 및/또는 S셀을 포함할 수 있다. 연합은 상위 계층(RRC) 시그널링에 의해 제공될 수 있고, 전용 방법으로 또는 DL 서빙 셀의 시스템 정보(SIB2 링크)의 방송으로 표시될 수 있다.

[0072] 일 실시형태에 있어서, DCI에 의해 신호되는 UL 허가는 실제 전송을 야기하지 않을 수 있다. 예를 들면, DCI에 의해 신호되는 UL 허가는 미구성(non-configured)의 UL 서빙 셀에 대응할 수 있다. DCI에 의해 신호되는 UL 허가는 UL-SCH 데이터 없이 또는 운송 블록 없이 업링크 제어 정보(UCI)의 전송을 표시하는 허가와 동일한 필드를 가질 수 있다. 예를 들면, 필드들은 IMCS=29 및 NPRB<=4로 되게 하는 값들을 포함할 수 있다. DCI에 의해 신호되는 UL 허가는 허가의 목적이 CSI가 보고되는 DL 서빙 셀의 DL 서빙 셀 집합의 표시임을 나타내는 특정 값들에 따른 필드 집합을 가질 수 있다. 예를 들어서, 필드들은 NPRB=0으로 되게 하는 값들을 포함할 수 있다. DCI에 의해 신호되는 UL 허가가 실제 전송을 야기하지 않을 때, CSI는 (다른 UL 제어 정보와 함께) 소정의 규칙에 따라 다른 UL 서빙 셀에서 전송될 수 있다. 상기 규칙은 UCI가 ACK/NACK 피드백을 포함할 때(예를 들면, P셀(만일 있으면)의 PUSCH에 포함된다)와 동일한 규칙일 수 있다. 소정의 서브프레임에서 WTRU(102)가 실제 전송에 대응하지 않는 UL 허가를 검출한 경우에, WTRU(102)는 서브프레임 n+k의 PUSCH에서 임의의 비주기적 CSI를 보고하지 않을 수 있다.

[0073] 일 실시형태에 있어서, DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합은 DCI 포맷 또는 랜덤 액세스 응답에 포함된 UL 허가가 요청할 수 있는 예컨대 P셀 및/또는 S셀에 대응한다. 일 실시형태에 있어서, DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합은 DCI 포맷 또는 랜덤 액세스 응답이 복호될 수 있는 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)의 DL 서빙 셀에 대응할 수 있다. 이것은 DCI 포맷에, 즉 반송과 표시 필드(CIF)가 아닌 DCI 포맷에 적용할 수 있다. 일 실시

형태에 있어서, DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합은 랜덤 액세스 응답이 복호될 수 있는 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH)의 DL 서빙 셀에 대응할 수 있다. 예시적인 방법에 있어서, DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합은 규정된 반송파 특유의 또는 서빙 셀 특유의 검색 공간에 따라 DCI 포맷의 복호 위치에 기초하여 결정될 수 있다.

[0074] CSI가 비주기적 보고로 보고되는 구성된 DL 서빙 셀 또는 구성된 DL 서빙 셀의 집합은 상위 계층에 의해 구성될 수 있다. 예를 들면, 보고가 수행되는 DL 서빙 셀의 부분집합은 주기적 CSI 보고가 수행되지 않는 구성된 DL 서빙 셀의 부분집합에 대응할 수 있다.

[0075] 예시적인 방법에 있어서, 서브프레임의 집합은 CSI 보고가 전송될 수 있는 DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합에 대하여 규정될 수 있다. 서브프레임의 집합은 상위 계층에 의해 구성될 수 있는 다른 파라미터와 함께, 서브프레임 번호, 프레임 번호 또는 이들의 조합을 이용하여 규정될 수 있다. 예를 들면, N개의 구성된 반송파/서빙 셀이 있는 경우에, j번째 DL 서빙 셀의 서브프레임 집합은 $(10Nf+Ns+오프셋)$ 모듈로 $N=j$ 를 만족시키는 서브프레임으로서 규정될 수 있고, 여기에서 Nf는 시스템 프레임 번호이고, Ns는 서브프레임 번호이며 오프셋은 상위 계층에 의해 구성된 파라미터이다. 예를 들면, WTRU(102)는 비주기적 보고를 전송하기 위한 표시가 수신된 서브프레임이 DL 서빙 셀에 대하여 규정된 서브프레임 집합에 속하면 DL 서빙 셀에 대한 CSI 보고를 전송할 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는 비주기적 보고가 전송되어야 하는 서브프레임이 DL 서빙 셀에 대하여 규정된 서브프레임 집합에 속하면 DL 서빙 셀에 대한 CSI 보고를 전송할 수 있다. 2개의 DL 서빙 셀이 있는 경우에, 하나의 서빙 셀에 대한 CSI 보고는 비주기적 보고가 짝수 서브프레임에서 전송된 경우에 전송될 수 있고, 다른 서빙 셀에 대한 CSI 보고는 비주기적 보고가 홀수 서브프레임에서 전송된 경우에 전송될 수 있다.

[0076] 예시적인 방법에 있어서, DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합은 서브프레임 n에서 수신될 수 있는 CQI 요청과 함께 DCI 포맷 또는 랜덤 액세스 응답 허가의 표시에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들면, 이 표시는 반송파 표시 필드(CIF) 및/또는 CSI 요청 필드일 수 있다. 표시와 DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합 간의 맵핑은 상위 계층에 의해 제공될 수 있다. 예를 들면, DL 서빙 셀은 CIF 필드를 통해 직접 표시될 수 있다. DL 서빙 셀은 CIF에 의해 표시된 UL 캐리어에 연관된 DL 서빙 셀일 수 있다. 특정의 코드포인트는 보고할 DL 서빙 셀의 집합이 다른 방법을 이용하여 결정될 수 있음을 표시할 수 있다. 예를 들어서, 특정 코드포인트를 수신한 때, WTRU(102)는 서브프레임 타이밍에 기초하여 DL 서빙 셀의 집합을 결정할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, CSI 요청 필드에 대한 제1의 특정 코드포인트를 수신한 때, WTRU(102)는 DL 서빙 셀이 예를 들면 업링크 DCI 포맷 또는 랜덤 액세스 응답 허가의 UL 허가에 의해 표시된 PUSCH 전송의 서빙 셀을 포함한다고 결정할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, CSI 요청 필드에 대한 특정 코드포인트를 수신한 때, WTRU(102)는 서빙 셀의 집합이 상위 계층에 의해 구성된 대응하는 집합을 포함한다고 결정할 수 있다.

[0077] DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합의 표시는 필드, 즉 DCI 포맷의 필드의 비트 또는 코드포인트의 부분집합을 재사용 또는 교체함으로써 또한 운반될 수 있다. CSI가 요청되는 "CQI 요청 필드"가 있을 때 재해석이 발생할 수 있다. 예를 들면, 재사용 또는 재해석될 수 있는 필드는, 단독으로 또는 조합으로, "스케줄된 PUSCH에 대한 TPC 명령" 필드, "자원 블록 지정 및 호핑 자원 할당" 필드, "변조 및 부호화 방식 및 용량 버전" 필드, 및/또는 "DM RS의 순환 이동" 필드를 포함할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, CSI가 보고되는 DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합을 표시하기 위해 다른 제어 필드가 또한 재사용 또는 재해석될 수 있다.

[0078] 필드가 보고 대상의 DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합을 표시할 목적으로 재사용될 때, WTRU(102)는 이 필드와 최초로 연관된 기능과 관련하여 다르게 행동할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 최초 기능과 관련하여 아무런 행동도 취하지 않을 수 있다. 예를 들면, TPC 비트의 재사용의 경우에, WTRU(102)는 임의의 전력 제어 조정의 적용을 그만둘 수 있다.

[0079] 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 재사용된 필드에 의해 표시된 값이 미리 규정된 값, 또는 상위 계층에 의해 신호된 값이었던 것처럼 행동할 수 있다. 예를 들어서 "DM RS의 순환 이동"이 재사용되는 경우에, WTRU(102)는 마치 "DM RS의 순환 이동" 필드가 "000"으로 또는 상위 계층에 의해 제공된 값으로 설정된 것처럼 행동할 수 있다. 이 값은 허가가 요청할 수 있는 UL 반송파에 또한 의존할 수 있다.

[0080] 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 수신된 코드포인트의 특정 값에 대하여, 기존 기능과 관련하여, 최초 해석에 따라 행동할 수 있다. 예를 들어서 "자원 블록 지정 및 호핑 자원 할당" 필드가 재사용되는 경우에, WTRU(102)는 최초 해석에 따른 유효 지정을 표시한 임의의 코드포인트를 해석할 수 있다.

[0081] 일 실시형태에 있어서, 유효에 대응하지 않는 코드 포인트 또는 최초 기능과 관련한 규정된 코드포인트는 유효

값 또는 행동에 맵될 수 있다. 예를 들어서, "자원 블록 지정" 필드가 재사용되는 경우에, 최초 해석에 따른 유효 지정을 표시하지 않는 코드포인트는 유효 지정에 맵될 수 있다. WTRU(102)는 기존 기능과 관련된 맵핑에 따라서 필드 또는 그 비트의 부분집합을 재해석할 수 있다. 예를 들어서 "스케줄된 PUSCH의 TPC 명령" 필드가 재사용되는 경우에, 이 필드의 최초 비트는 여전히 WTRU(102)에 의해 전력 조정 값으로서 해석될 수 있다. 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 하나 이상의 필드의 해석과 타이밍 관계를 연합시킬 수 있다.

[0082] DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합은 비주기적 요청이 랜덤 액세스 응답으로 수신될 수 있는지 여부에 따라서 결정될 수 있다. 예를 들어서 요청이 랜덤 액세스 응답으로 수신된 경우에, DL 서빙 셀 집합은 1차 반송파 또는 P셀과 같은 1차 서빙 셀을 포함할 수 있다. DL 서빙 셀 집합은 랜덤 액세스 응답이 복호될 수 있는 PDSCH의 DL 서빙 셀을 포함할 수 있다. DL 서빙 셀의 집합은 구성된 셀의 DL 서빙 셀, 또는 활성화 셀을 포함할 수 있다. DL 서빙 셀의 집합은 랜덤 액세스 응답 허가에 포함된 필드에 의해 표시될 수 있는 구성된 또는 활성화 셀의 부분집합의 DL 서빙 셀을 포함할 수 있다.

[0083] 일 실시형태에 있어서, n개의 DL 서빙 셀의 부분집합이 결정될 수 있다. 부분집합에서 DL 서빙 셀의 수(n)는 상위 계층에 의해 규정되거나 구성될 수 있다. DL 서빙 셀의 부분집합은 CQI가 DL 서빙 셀 중에서 최상위에 있는 DL 서빙 셀을 포함할 수 있다. 현재 활성 시간에 있지 않은, 즉 비활성 상태에 있는 DL 서빙 셀은 시퀀스로부터 배제될 수 있다.

[0084] 도 5에 도시된 것처럼, 단계 540에서, 결정된 DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합에 대한 CSI 보고가 전송될 수 있다. 일 실시형태에 있어서, 보고 순서 또는 시퀀스가 DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합에 대하여 규정될 수 있다. 보고 대상의 DL 서빙 셀은 규정된 순서 또는 시퀀스를 통한 순환에 의해 결정될 수 있다. 예를 들면, 보고 대상의 DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합은 시퀀스에서의 다음 DL 서빙 셀로서, 비주기적 보고에서 최종으로 보고된 DL 서빙 셀로서, 주기적 보고에서 최종으로 보고된 DL 서빙 셀로서, 및/또는 임의의 보고(주기적 또는 비주기적 보고)에서 최종으로 보고된 DL 서빙 셀로서 규정될 수 있다. 활성 시간에 있지 않은, 즉 비활성 상태에 있는 DL 서빙 셀은 시퀀스로부터 배제될 수 있다.

[0085] 하나 이상의 DCI가 하나의 서브프레임 내의 서빙 셀에 대한 CSI 보고를 요청할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 임의의 DL 서빙 셀의 CSI를 보고하지 않을 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는 하나 이상의 DL 서빙 셀에 대응하는 요청을 오류가 있는 경우(error case)로서 생각할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 소정의 규칙으로부터 선택된 DCI에 따라 하나의 DL 서빙 셀, 또는 하나의 DL 서빙 셀 집합의 CSI를 보고할 수 있다. 예를 들면, DCI는 DCI가 복호된 DL 서빙 셀에 기초하여 선택될 수 있다.

[0086] 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 전술한 실시형태 중의 하나 또는 조합에 따라서 각 DCI에 의해 표시된 DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀 집합의 CSI를 보고할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는, 비록 전술한 방법 중의 하나에 따라 다른 방식을 취할 수 있다 하더라도, DL 서빙 셀이 CSI 보고로부터 배제되어야 하는지를 결정하는 것과 관련하여 뒤에서 설명하는 것처럼 조건들 중 하나 또는 조합이 부합할 때, 비주기적 요청이 수신되는 서브프레임 또는 보고가 행하여져야 하는 서브프레임의 DL 서빙 셀에 대한 보고를 포함하지 않을 수 있다.

[0087] 서브프레임의 비주기적 CQI/PMI/RI 보고에 이용할 수 있는 정보의 양은 하나 이상의 계층에 의해 제한될 수 있다. 예를 들면, 정보는 상위 계층에 의해 신호될 수 있는, 보고가 이루어지는 DL 서빙 셀의 최대 수에 의해 제한될 수 있다. 정보는 변조/부호화 방식, PUSCH의 자원 블록의 수, 허가, HARQ-ACK 정보의 존재 또는 이들의 조합의 함수일 수 있는 정보 비트, 또는 부호화 비트, 또는 기호의 최대 수에 의해 제한될 수 있다.

[0088] 비주기적 보고가 하나 이상의 DL 서빙 셀에 대하여 전송되어야 하고 정보가 하나 이상의 서브프레임에서 전송되어야 할 때, WTRU(102)는 DL 서빙 셀이 보고되는 CQI/PMI/RI를 결정할 수 있다. WTRU(102)는 어떤 서빙 셀이 그 서브프레임에 대하여 중지되어야 하는지를 적어도 하나의 우선순위 규칙(뒤에서 설명됨)에 따라 결정할 수 있다.

[0089] 비주기적 보고가 전술한 실시형태 중의 하나에 따라서 하나 이상의 DL 서빙 셀에 대하여 전송되어야 할 때, 및 위에서 설명한 것과 같은 제한 때문에 서브프레임에서 모든 정보를 보고할 수 없을 때, WTRU(102)는 서빙 셀이 보고될 수 있는 CQI/PMI/RI를 결정할 수 있다. WTRU(102)는 뒤에서 설명하는 적어도 하나의 우선순위 규칙에 따라서 서빙 셀이 서브프레임 동안 중지되어야 하는 CQI/PMI/RI를 결정할 수 있다.

[0090] 일 실시형태에 있어서, 복수의 CSI 보고가 단일 서브프레임에서 전송될 수 있다. 예를 들면, 하나 이상의 DL 서빙 셀 또는 성분 반송파의 CQI/PMI/RI 정보가 서브프레임에서 보고될 수 있다. CSI 보고는 먼저 연쇄상으로 된 다음 함께 암호화될 수 있다. 보고들은 분리되어 암호화되고 부호화 비트/기호들이 연쇄상으로 될 수 있다. DL

서빙 셀 또는 성분 반송파의 아이덴티티는 복수의 보고가 동일한 서브프레임에 포함되어 있을 때 각각의 보고와 함께 포함될 수 있다.

- [0091] 일 실시형태에 있어서, 각각의 연쇄상 CSI 보고의 소정의 순서 및/또는 위치는 WTRU(102) 및 eNB(140)에게 알려질 수 있다. WTRU(102)는 연쇄상 보고의 소정 순서 또는 위치에 따라서 CSI 보고를 발생할 수 있고, 수신하는 eNB(140)는 소정의 순서 또는 위치에 따라서 CSI 보고를 처리할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, DL 서빙 셀 또는 성분 반송파의 대응하는 아이덴티티는 각각의 보고와 함께 포함되지 않을 수 있다.
- [0092] 일 실시형태에 있어서, 하나 이상의 DL 서빙 셀 또는 성분 반송파의 복수의 CSI 보고가 단일 서브프레임에서 보고될 때, 정보 비트는 꼬리물기 길쌈 부호화(tail biting convolutional coding; TBCC) 암호화 방식을 이용하여 함께 암호화될 수 있다. 리드-물러(reed-Muller; RM) 암호화 방식과 같은 다른 암호화 방식이 또한 사용될 수 있다. 일 실시형태에 있어서, 복수의 암호화 방식이 사용될 수 있다. TBCC는 다수의 정보 비트를 암호화하는데 더 적합하고, RM은 소수의 정보 비트를 암호화할 때 더 적당할 수 있다. 그래서, 복수의 암호화 방식을 결합하면 성능을 개선할 수 있다.
- [0093] 일 실시형태에 있어서, 상이한 암호화 방식을 사용하기 위한 트리거 방법이 적용될 수 있다. 어떤 암호화 방식을 활용할 수 있는지 결정하기 위해 단일 역치 또는 다중 역치를 이용할 수 있다.
- [0094] 일 실시형태에 있어서, 서브프레임에서 전송되어야 할 다중 보고의 총 사이즈는 역치와 비교될 수 있다. 예를 들면, WTRU는 암호화될 정보 비트의 사이즈가 역치와 같거나 역치를 초과할 때 TBCC와 같은 특수한 암호화 방식을 이용하도록 결정할 수 있다. 암호화될 정보 비트의 사이즈가 역치와 같거나 그 미만일 때 WTRU는 RM과 같은 다른 암호화 방식을 이용하도록 결정할 수 있다. 단일 서브프레임에서 전송되는 하나 이상의 DL 서빙 셀 또는 성분 반송파에 대한 다중 CSI 보고는 PUSCH에서 운반될 수 있다. 일 실시형태에 있어서, PUSCH는 단일 서브프레임에서 전송되는 하나 이상의 DL 서빙 셀 또는 성분 반송파에 대한 다중 CSI 보고가 PUSCH에서 운반될 수 있을 때 제어 정보를 운반할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, PUSCH는 CSI 보고와 함께 다른 정보를 운반할 수 있다.
- [0095] 일 실시형태에 있어서, 서브프레임에서 전송되어야 할 다중 보고 각각의 사이즈는 역치와 비교될 수 있다. 위에서 설명한 것처럼, 하나 이상의 DL 서빙 셀 또는 성분 반송파의 다중 CSI 보고가 단일 서브프레임에서 보고될 때, 정보 비트는 별도로 암호화될 수 있다. 다른 CSI 보고는 다른 암호화 방식을 이용하여 암호화될 수 있다. 암호화 방식에 대한 단일 또는 다중 역치 기반 트리거링 메커니즘이 보고의 별도의 암호화에 적용될 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는 제1 보고의 사이즈가 역치를 초과할 때 제1 보고에 대하여 TBCC와 같은 특수한 암호화 방식을 이용하도록 결정할 수 있다. WTRU(102)는 제1 보고의 사이즈가 역치와 같거나 그 미만일 때 제2 보고에 대하여 RM과 같은 특수한 암호화 방식을 이용하도록 결정할 수 있다.
- [0096] 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 CQI/PMI/RI의 주기적인 보고가 소정의 서브프레임에서 수행될 수 있는 DL 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합을 이 서브프레임에서의 보고의 유형과 함께 결정할 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는 각 DL 서빙 셀에 대하여, 소정의 서브프레임에서 전송될 수 있는 보고(만일 있으면)의 유형을 먼저 결정할 수 있는데, 이것은 위에서 설명하는 바와 같은 제한이 있다. 예를 들면, 각각의 DL 서빙 셀에 대하여 서로 다른 파라미터 값을 가진 별도의 주기적인 CQI 보고 구성(다른 보고 유형의 주기성 및 옵션을 결정하는 지수를 포함함)이 있을 수 있다. 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 이전의 방법들 중 하나에 따라 다른 방법을 취할 수 있다 하더라도, DL 서빙 셀이 CSI 보고로부터 배제되어야 하는지 결정하는 것과 관련하여 설명되는 것처럼 조건들 중 하나 또는 조합이 부합될 때 DL 서빙 셀에 대한 보고를 포함하지 않을 수 있다.
- [0097] 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 이 서브프레임에서 하나 이상의 DL 서빙 셀에 대한 보고가 전송될 수 있음을 결정할 수 있다. 이것은 예를 들어서 만일 2개의 DL 서빙 셀의 주기적인 보고를 위한 보고 구성이 특정의 서브프레임에서 보고되도록 구성되어 있는 경우에 발생할 수 있다. 이러한 다중 보고를 전송하는데 필요한 정보의 양은 이 서브프레임에서 운송될 수 있는 최대 정보량을 초과할 수 있다(예를 들면, WTRU(102)에 지정된 PUCCH 또는 PUSCH에 의해). 보고가 전송될 수 있는 DL 서빙 셀의 수는 보고가 단일 서브프레임에서 이루어질 수 있는 DL 서빙 셀의 규정된 최대 수를 초과할 수 있다. WTRU(102)는 서브프레임 내에서 전송용으로 초기 결정된 보고의 부분집합을 전송할 수 있다. WTRU(102)는 서브프레임에서 전송할 보고의 부분집합을 위에서 설명하는 적어도 하나의 우선순위 규칙에 따라서 선택할 수 있다. DL 서빙 셀의 아이덴티티는 각각의 보고와 함께 포함될 수 있다. DL 서빙 셀의 아이덴티티는 다중 보고가 동일한 서브프레임에 포함되어 있을 때 각 보고와 함께 포함될 수 있다.
- [0098] 비주기적 보고와 주기적 보고는 하나 이상의 규칙에 기초하여 우선순위가 될 수 있다. 예를 들면, 다른 DL 서빙

셀들의 보고들 간의 우선순위는 상위 계층에 의해 제공된 우선순위 순서에 따라 결정될 수 있다. 예를 들면, 그 순서는 RRC 구성의 순서에 기초를 두거나, 또는 각 DL 서빙 셀에 대한 명시적 표시에 따를 수 있다. 예를 들면, P셀과 같은 1차 반송파(또는 서빙 셀)의 보고는 S셀과 같은 2차 반송파보다 더 높은 우선순위를 가질 수 있다.

[0099] 다른 DL 서빙 셀들의 보고들 간의 우선순위는 각 DL 서빙 셀에 대하여 전송되는 보고 유형에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어서, RI 피드백을 운반할 수 있는 유형 3 보고는 부대역 CQI, 광대역 CQI/PMI 및 광대역 CQI를 각각 운반할 수 있는 유형 1, 유형 2 또는 유형 4 보고보다 더 높은 우선순위를 가질 수 있다. 보고는, 그 다음에, 1차 반송파(또는 서빙 셀)인 P셀이 2차 반송파인 S셀보다 더 높은 우선순위를 갖도록 우선순위화될 수 있다. 광대역 CQI/PMI 보고는 부대역 CQI 보고보다 더 높은 우선순위를 가질 수 있다. 만일 PUCCH 및 PUSCH의 동시 전송이 지원되면, PUCCH에서의 보고는 동일한 서브프레임에서 PUSCH에서의 보고보다 더 높은 우선순위를 가질 수 있다.

[0100] RI 정보는 CQI/PMI 정보를 통해 우선순위화될 수 있다. 그러한 우선순위화는 DL 서빙 셀들 간의 우선순위화 전에 수행될 수 있다.

[0101] 다른 DL 서빙 셀들의 보고들 간의 우선순위는 각 DL 서빙 셀에 대하여 구성된 보고 모드, PUSCH CQI 피드백 유형, 및/또는 PMI 피드백 유형에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어서, 보고 모드 1-2로 구성된 반송파는 보고 모드 2-2로 구성된 반송파보다 더 높은 우선순위를 가질 수 있다. 다른 DL 서빙 셀들의 보고들 간의 우선순위는 각 DL 서빙 셀에 대하여 구성된 전송 모드에 기초하여 결정될 수 있다. 이전 서브프레임에서 보고가 중지되었고 그 이후 보고가 전송되지 않은 DL 서빙 셀은 다른 DL 서빙 셀보다 더 높은 우선순위를 가질 수 있다. 다른 DL 서빙 셀들의 보고들 간의 우선순위는 비주기적 보고, 주기적 보고, 또는 주기적 또는 비주기적 보고가 DL 서빙 셀에 대하여 최종으로 전송된 이후의 시간에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어서, 보고가 더 긴 시간 기간동안 전송되지 않은 DL 서빙 셀이 더 높은 우선순위를 가질 수 있다. 일 실시형태에 있어서, CQI, PMI 및/또는 RI에 대한 비주기적 보고 이후의 시간은 다를 수 있다. 예를 들면, CQI 및 PMI는 RI보다 더 자주 보내질 수 있다.

[0102] 다른 DL 서빙 셀들의 보고들 간의 우선순위는 주기적 보고 또는 비주기적 보고가 1차 반송파 또는 P셀에 대하여 보내진 이후의 시간에 기초하여 결정될 수 있다. 우선순위는 DL 서빙 셀에 대한 보고의 최종 전송 이후 CQI, PMI 및/또는 RI의 변화량에 기초를 둘 수 있다. 예를 들면, CQI가 더 많이 변화된 DL 서빙 셀이 더 높은 우선순위를 가질 수 있다. 다른 DL 서빙 셀 또는 서빙 셀의 집합들의 보고들 간의 우선순위는 $I_{CQI/PMI}$ 의 값과 같이 주기성 및 윅셋을 표시하는 대응하는 구성 지수에 기초하여 결정될 수 있다. 구성 지수 $I_{CQI/PMI}$ 는 상위 계층에 의해 제공될 수 있고, 파라미터 $cqi-pmi-ConfigIndex$ 와 같은 파라미터에 의해 주어지는 CQI/PMI 보고에 대한 지수를 포함할 수 있다. 다른 DL 서빙 셀 또는 서빙 셀 집합들의 보고들 간의 우선순위는 I_{RI} 와 같은 대응하는 구성 지수에 기초하여 결정될 수 있다. 등급 표시를 위한 구성 지수 I_{RI} 는 상위 계층에 의해 제공될 수 있고, 파라미터 $ri-ConfigIndex$ 와 같은 파라미터에 의해 주어지는 RI 보고에 대한 지수를 포함할 수 있다. 예를 들어서, $I_{CQI/PMI}$ 의 값이 (활성화) 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀의 집합 중에서 최고인 (활성화) 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀이 최고의 우선순위를 가질 수 있다. 이것은 동일한 주기성을 갖지만 아마도 다른 윅셋으로 보고되는 서빙 셀 또는 DL 서빙 셀들 간에 우선순위화 기준을 제공할 수 있다.

[0103] 다른 DL 서빙 셀들의 보고들 간의 우선순위는 각 DL 서빙 셀의 CQI 값에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들면, 더 높은 CQI를 가진 DL 서빙 셀이 더 높은 우선순위를 가질 수 있다. 예를 들어서, 다중 DL 서빙 셀의 주기적인 CSI 보고가 전송되어야 할 때, DL 서빙 셀의 각각의 CQI 값들이 보고의 우선순위를 결정할 수 있다. 예를 들면, DL 서빙 셀의 보고는 CQI가 역치 이상이면 보고될 수 있다. 이 기준은 WTRU가 선택한 부대역의 경우에 적용할 수 있다. 예를 들면, 광대역 CQI 참조 값에 대한 DL 서빙 셀은 후속 부대역 차별 피드백 보고에 적용할 수 있다.

[0104] 다른 DL 서빙 셀들의 보고들 간의 우선순위는 DL 서빙 셀에 대한 보고의 최종 전송 이후 CQI/PMI/RI의 변화량에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들면, CQI가 더 많이 변화된 DL 서빙 셀이 더 높은 우선순위를 가질 수 있다. 다른 DL 서빙 셀들의 보고들 간의 우선순위는 DL 서빙 셀이 속하는 주파수 대역에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들면, DL 서빙 셀은 서브프레임에서 DL 서빙 셀이 보고되는 주파수 대역의 수가 최대로 되도록 선택될 수 있다.

[0105] 일 실시형태에 있어서, 상이한 서빙 셀의 CQI/PMI/RI의 보고를 위해 복수의 우선순위 규칙이 적용될 수 있다. 예를 들면, 보고 유형에 따른 우선순위 규칙은 서빙 셀에 따른 우선순위 규칙과 동시에 규정되고 적용될 수 있다. 일 실시형태에 있어서, 보고 유형에 따른 우선순위 규칙은 상이한 서빙 셀들 간의 선택을 위한 우선순위보

다 더 높은 우선권을 가질 수 있다. 예를 들면, RI는 제1 서빙 셀의 서브프레임에서 보고되도록 스케줄되고, CQI/PMI는 제2 서빙 셀의 동일한 서브프레임에서 보고되도록 스케줄될 수 있다. 제1 서빙 셀의 RI는, 셀 우선순위 규칙에 따라서 제1 서빙 셀이 제2 서빙 셀보다 더 낮은 우선순위를 갖는 경우에도, 더 높은 우선순위를 가질 수 있다. 셀 우선순위화 규칙은 최대 주기성을 갖고 보고되도록 구성된 서빙 셀을 선택할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, 셀 우선순위화 규칙은 보고 유형에 따른 우선순위 규칙보다 더 높은 우선권을 가질 수 있다. 예를 들면, RI는 2차 서빙 셀의 서브프레임에서 보고되도록 스케줄되고, CQI/PMI는 1차 서빙 셀의 동일한 서브프레임에서 보고되도록 스케줄될 수 있다. 1차 서빙 셀의 CQI/PMI는, 보고 유형 우선순위 규칙에 따라서 RI 유형이 CQI/PMI 유형보다 더 높은 우선순위를 갖는 경우에도, 더 높은 우선순위를 가질 수 있다. 일 실시형태에 있어서, 셀 우선순위화 규칙은 서빙 셀 중의 하나가 1차 서빙 셀일 때 보고 유형 우선순위 규칙보다 더 높은 우선권을 갖고, 서빙 셀들이 2차 셀일 때 보고 유형 우선순위 규칙보다 더 낮은 우선권을 가질 수 있다.

[0106] 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 DL 서빙 셀이 CSI 보고로부터 배제되어야 하는지를 결정할 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는 비주기적 요청이 수신된 서브프레임에서, 또는 CQI/PMI/RI의 주기적 또는 비주기적 보고가 이루어져야 하는 서브프레임에서, 다른 방식으로 보고된 DL 서빙 셀에 대한 CSI 보고를 배제할 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는 DL 서빙 셀이 활성 시간에 있지 않은 때, DL 서빙 셀이 비활성화 상태에 있는 때, 전송(또는 새로운 전송)이 이 DL 서빙 셀에 대하여 수신된 후의 시간 기간이 역치를 초과한 때, 및/또는 CQI, PMI 및/또는 RI가 이 DL 서빙 셀에 대하여 최종으로 보고된 후 역치보다 더 높은 양(예를 들면, 절대치로)만큼 변경되지 않은 때 DL 서빙 셀을 CSI 보고로부터 배제할 수 있다. 비주기적 보고의 경우에, WTRU(102)는 주기적 CQI/PMI/RI 보고용으로 구성된 DL 서빙 셀을 배제할 수 있다. WTRU(102)는 보고(주기적 보고, 비주기적 보고 또는 임의의 보고)가 이 DL 서빙 셀에 대하여 전송된 후의 시간 기간이 역치(예를 들면, 금지 타이머) 미만일 때 DL 서빙 셀을 배제할 수 있다. 이것은 비활성화 상태의 DL 서빙 셀에 적용할 수 있다.

[0107] 일 실시형태에 있어서, 페이로드 불명확성이 감소 또는 제거될 수 있다. 예를 들면, 페이로드 불명확성은 네트워크에 알려져 있지 않은 CQI 정보의 양을 보낼 때 발생할 수 있다. 페이로드 불명확성은 전송된 CQI 정보 비트의 수가 네트워크에 대하여 예측가능으로 되도록 CQI 보고에 대해 비트들을 패딩함으로써 감소 또는 제거될 수 있다. 페이로드 불명확성은 사이즈 표시자 필드 또는 얼마나 많은 DL 서빙 셀이 보고되는지를 표시하는 필드로 CQI 정보를 프리펜딩(pre-pending)함으로써, 및/또는 네트워크에 의한 CQI 정보 비트의 수의 맹목적 검출이 가능하도록 순환 용장 체크 필드를 프리펜딩 또는 첨부함으로써 감소 또는 제거될 수 있다.

[0108] 일 실시형태에 있어서, 전송 모드는 반송파 집합을 위한 광대역 CQI 전용 보고를 전송하기 위해 사용될 수 있다. 비주기적 PUSCH 기반 보고 모드의 광대역 CQI 전용 피드백 모드는 모드 1-0을 포함할 수 있다. 예를 들면, DL CC 또는 서빙 셀에 대하여, WTRU(102)는 그 CC 또는 서빙 셀의 전체 대역폭에서의 전송을 가정하여 광대역 CQI 값을 계산할 수 있다. WTRU(102)는 비주기적 보고가 요구되는 상위 계층에 의해 구성된 DL CC 또는 서빙 셀의 계산된 CQI 값(예를 들면, CC 또는 서빙 셀마다 하나의 CQI 값)을 보고할 수 있다. 광대역 CQI 값은 그 CC 또는 서빙 셀의 등급 표시(RI)가 1보다 더 큰 경우에도 대응하는 CC 또는 서빙 셀의 제1 코드워드의 채널 품질을 표시할 수 있다.

[0109] 비주기적 PUSCH 기반 보고 모드의 광대역 CQI 전용 피드백 모드를 지원하는 전송 모드는, 비제한적인 예를 들자면, 단일 안테나 포트와 같은 전송 모드 1, 전송 다양성과 같은 전송 모드 2, 개루프 공간 다중화와 같은 전송 모드 3, 및/또는 WTRU 특유의 기준 신호와 같은 전송 모드 7을 포함할 수 있다.

[0110] 표 2는 모드 1-0에 따른 다중 DL CC 또는 서빙 셀과 연관된 PDSCH 전송용의 광대역 보고를 이용하는 CQI 피드백의 예시적인 필드 및 대응하는 비트 폭을 보인 것이다. 표 2의 N_{cc} 는 DL CC 또는 서빙 셀의 수를 나타낸다. 표 2에 나타난 것처럼, 비트 폭은 전송 모드 1, 2, 3 및 7에 대하여 모드 1-0에 따른 다중 DL CC 또는 서빙 셀과 연관된 PDSCH 전송용의 광대역 보고를 이용하는 CQI 피드백의 4 DL CC 또는 서빙 셀일 수 있다. DL CC 또는 서빙 셀의 수는 WTRU(102)가 비주기적 피드백 보고를 전송할 수 있는 전용 시그널링에 의해 구성될 수 있다.

표 2

[0111] 전송 모드 1, 2, 3 및 7에 대하여 모드 1-0에 기초한 채널 품질 정보(CQI) 피드백의 필드

| | |
|--------------|-----------|
| 필드 | 비트폭 |
| 광대역 CQI 코드워드 | $4N_{cc}$ |

[0112] 일 실시형태에 있어서, 전송 모드는 반송파 집합의 비주기적 PUSCH 기반 보고를 위한 결합형 광대역 CQI 및 광대역 PMI 피드백을 전송하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들면, 모드 1-1은 결합형 보고를 지원하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, DL CC 또는 서빙 셀에 대하여, WTRU(102)는 코드북 부분집합으로부터 단일 프리코딩 매트릭스를 선택할 수 있다. DL CC 또는 서빙 셀에 대하여, WTRU(102)는 대응하는 선택된 프리코딩 매트릭스의 사용 및 그 CC 또는 서빙 셀의 전체 대역폭에서의 전송을 가정해서 코드워드당 광대역 CQI 값을 계산할 수 있다. WTRU(102)는 비주기적 보고가 요구될 수 있는 상위 계층에 의해 구성된 DL CC 또는 서빙 셀의 계산된 CQI 값을 보고할 수 있다. 예를 들면, 하나의 CQI는 CC 또는 서빙 셀마다 보고될 수 있다. WTRU(102)는 비주기적 보고가 요구될 수 있는 상위 계층에 의해 구성된 DL CC 또는 서빙 셀의 선택된 PMI를 보고할 수 있다. 예를 들면, 하나의 PMI가 CC 또는 서빙 셀마다 보고될 수 있다.

[0113] 일 실시형태에 있어서, 모드 1-1과 같은 결합형 광대역 CQI 및 광대역 PMI 보고 모드가 PUSCH에서 지원될 수 있다. 예를 들면, 모드 1-1을 지원하는 전송 모드는 페루프 공간 다중화의 전송 모드 4 및/또는 페루프 등급-1 프리코딩의 전송 모드 6을 포함할 수 있다.

[0114] 표 3은 모드 1-1에 따른 다중 DL CC 또는 서빙 셀과 연관된 PDSCH 전송용의 광대역 보고를 위한 CQI 피드백의 예시적인 필드 및 대응하는 비트 폭을 보인 것이다.

표 3

[0115] 전송 모드 4 및 6에 대하여 모드 1-1에 기초한 채널 품질 정보(CQI) 피드백의 필드

| 필드 | 비트 폭 | | | |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 2 안테나 포트 | | 4 안테나 포트 | |
| | 등급=1 | 등급=2 | 등급=1 | 등급 > 1 |
| 광대역 CQI 코드워드 0 | 4 N _{cc} | 4 N _{cc} | 4 N _{cc} | 4 N _{cc} |
| 광대역 CQI 코드워드 1 | 0 | 4 N _{cc} | 0 | 4 N _{cc} |
| 광대역 PMI | 2 N _{cc} | N _{cc} | 4 N _{cc} | 4 N _{cc} |

[0116] 일 실시형태에 있어서, 광대역 공간 차별 CQI 방법은 PUSCH 기반 보고를 위해 하나 이상의 CC 또는 서빙 셀의 제2 코드워드에 적용될 수 있다. 이 방법은 CQI 피드백 모드 1-1 및 전송 모드 4와 함께 반송파 집합을 이용하여 비주기적 피드백 오버헤드를 최적화할 수 있다. 소정의 DL CC 또는 서빙 셀에서의 PDSCH 전송에 대응하는 제2 코드워드의 광대역 CQI 값은 N-비트(여기에서 N은 3일 수 있다)를 이용하는 제1 코드워드의 CQI와 관련하여 차별적으로 암호화될 수 있다.

[0117] 표 4는 광대역 공간 차별 CQI를 가진 모드 1-1에 따른 광대역 보고를 위한 CQI 피드백의 예시적인 필드 및 대응하는 비트 폭을 보인 것이다.

표 4

[0118] 광대역 공간 차별 CQI 방식을 이용한 모드 1-1에 기초한 채널 품질 정보(CQI) 피드백의 필드

| 필드 | 비트 폭 | | | |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 2 안테나 포트 | | 4 안테나 포트 | |
| | 등급=1 | 등급=2 | 등급=1 | 등급 > 1 |
| 광대역 CQI 코드워드 0 | 4 N _{cc} | 4 N _{cc} | 4 N _{cc} | 4 N _{cc} |
| 광대역 CQI 코드워드 1 | 0 | 3 N _{cc} | 0 | 3 N _{cc} |
| 프리코딩 매트릭스 표시 | 2 N _{cc} | N _{cc} | 4 N _{cc} | 4 N _{cc} |

[0119] 표 5는 모드 1-1에 따른 PUSCH에서 비주기적인 보고를 위한 예시적인 CQI 및 PMI 피드백 유형을 보인 것이다.

표 5

[0120]

PUSCH에서 비주기적 보고를 위한 CQI 및 PMI 피드백 유형

| | | PMI 피드백 유형 | | |
|---------------------|-----------------------|------------|--------|--------|
| | | PMI 없음 | 단일 PMI | 다중 PMI |
| PUSCH CQI 피드백 유형 | 광대역 (광대역 CQI) | 모드 1-0 | 모드 1-1 | 모드 1-2 |
| | WTRU 선택 (부대역 CQI) | 모드 2-0 | | 모드 2-2 |
| | 상위 계층 구성 (부대역 CQI) | 모드 3-0 | 모드 3-1 | |

[0121]

반송파 집합에 있어서, 보고 모드는 2개 이상의 DL CC 또는 서빙 셀의 CQI 값을 포함할 수 있다. 예를 들면, 2개의 DL CC 또는 서빙 셀, P셀과 같은 1차 반송파 및 S셀과 같은 2차 반송파가 있을 수 있다. 코드워드 지수가 계산될 수 있다. 예를 들면, 1차 반송파의 코드워드 0(C_{0P}), 2차 반송파의 코드워드 0(C_{0S}), 및 1차 반송파의 코드워드 1(C_{1P})은 다음과 같이 계산될 수 있다. 만일 1차 반송파가 2개의 코드워드를 갖고 2차 반송파가 1개의 코드워드를 가지면,

[0122]

C_{1P} 반송파 옵션 레벨 =

$$\left\lceil \frac{((C_{0P} \text{의 광대역 CQI 지수}) + (C_{0S} \text{의 광대역 CQI 지수}))}{2} \right\rceil - C_{1P} \text{의 광대역 CQI 지수}$$

[0123]

만일 1차 반송파와 2차 반송파가 2개의 코드워드를 가지면,

[0125]

C_{1P} 반송파 옵션 레벨 =

$$\left\lceil \frac{((C_{0P} \text{의 광대역 CQI 지수}) + (C_{0S} \text{의 광대역 CQI 지수}))}{2} \right\rceil - \left\lceil \frac{((C_{1P} \text{의 광대역 CQI 지수}) + (C_{1S} \text{의 광대역 CQI 지수}))}{2} \right\rceil$$

[0126]

[0127]

전술한 계산은 1차 반송파와 2개 이상의 2차 반송파에 대하여 일반화될 수 있다.

[0128]

차별 CQI 값에 대한 옵션 값의 맵핑은 조사표로부터 유도될 수 있고, 조사표의 일 예가 아래의 표 6에 나타나 있다.

표 6

[0129]

옵션 값에 대한 공간 차별 CQI 값의 맵핑

| 공간 차별 CQI 값 | 옵션 레벨 |
|-------------|-------|
| 0 | 0 |
| 1 | 1 |
| 2 | 2 |
| 3 | 3 |
| ... | ... |
| J | ≥J |
| K | ≤-K |
| ... | ... |
| 5 | -3 |
| 6 | -2 |
| 7 | -1 |

[0130]

일 실시형태에 있어서, DL 서빙 셀, 전송 모드의 각종 조합에 대한 하나 이상의 맵핑표가 있을 수 있고, 맵핑은 적당한 공식을 이용하여 유도될 수 있다.

- [0131] 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 CSI 보고의 전송만을 위한 적어도 하나의 업링크 자원 할당으로 구성될 수 있다. 예를 들면, RRC와 같은 상위 계층은 반 영속적 업링크 허가(이하 SPS-CSI 허가라고 한다)를 통해 자원 할당을 구성할 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는 자원이 CSI 전송에 주기적으로 이용될 수 있도록 PUSCH 전송을 위한 전용 자원이 할당될 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는 PDCCH를 이용한 동적 스케줄링이 CSI 정보의 PUSCH 전송을 수행하는 WTRU(102)에게 필요없게 되도록 PUSCH 전송을 위한 전용 자원이 할당될 수 있다.
- [0132] WTRU(102)는 적어도 하나의 서빙 셀에 대하여 SPS-CSI 허가로 구성될 수 있다. 예를 들면, 구성된 SPS-CSI 허가는 1차 셀(P셀)에서의 전송에 적용할 수 있다. 예를 들면, 구성된 SPS-CSI는 구성된 2차 셀(S셀)에서의 전송에 적용할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 예를 들면 동일한 서빙 셀에서(예를 들면, P셀에서), P셀과 하나 이상의 S셀에서, 또는 복수의 S셀에서 복수의 SPS-CSI 허가로 구성될 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는 P셀의 PUSCH에서 하나 이상의 자원 블록(RB)을 이용하여 주기적으로 재발생하는 업링크 전송 자원으로 허가될 수 있다. CSI 보고 주기는 CSI 전송용의 구성된 허가의 주기와 같거나 그 배수일 수 있다. WTRU(102)가 유효 SPS-CSI 허가를 갖고 CSI 보고가 전송되어야 하는 서브프레임에서, WTRU(102)는 SPS-CSI 허가에 기초하여 CSI 보고를 전송할 수 있다.
- [0133] 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 불연속 수신(DRX) 활성화 시간 동안에 서브프레임에 대한 CSI 보고를 전송할 수 있다. DRX는 WTRU(102)가 PDCCH를 불연속적으로 감시하게 하는 기능 또는 동작 모드이다. 예를 들어서, DRX가 구성된 때, WTRU(102)는 DRX 활성화 시간 동안에 PDCCH를 감시할 수 있다. WTRU(102)는 WTRU(102)가 다른 동적 허가의 PDCCH 및/또는 SPS-CSI 허가에서 특정된 서빙 셀의 지정을 감시할 수 있는 서브프레임에 대하여 CSI 보고를 전송할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 DRX 활성화 시간에 대응하지 않는 서브프레임의 CSI를 전송하지 않을 수 있다. 예를 들면, DRX가 구성되고 WTRU(102)가 DRX 활성화 시간에 있지 않을 때, WTRU(102)는 PUCCH에서 SRS를 전송하지 않고 CQI/PMI/RI를 보고하지 않을 수 있다.
- [0134] WTRU(102)는 RRC와 같은 계층 3 시그널링을 통하여 SPS-CSI 허가를 위한 구성을 수신할 수 있다. WTRU(102)는 허가를 수신하자마자, 또는 소정의 지연 후에, 또는 SPS-CSI 허가 및/또는 CSI 보고를 활성화시키는 후속 제어 시그널링이 수신된 후에 CSI에 대하여 구성된 허가의 이용을 시작할 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는 WTRU(102)가 주기적 CSI 보고를 위한 유효 구성을 가진 때, 구성된 SPS-CSI 허가를 이용할 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는 SPS-CSI 허가가 활성화된 때, CSI 보고가 활성화된 때, DRX가 구성된 경우 DRX 활성화 시간에서, 및/또는 적어도 하나의 S셀이 활성화된 경우에, 구성된 SPS-CSI 허가를 이용할 수 있다.
- [0135] WTRU(102)는 계층 1 시그널링으로부터의 표시에 기초하여 WTRU(102)가 구성된 SPS-CSI 허가를 이용 또는 활성화하는 것을 결정할 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는 특정의 RNTI와 함께 스크램블된 DCI에 기초하여, 구성된 SPS-CSI 허가를 이용 또는 활성화할 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는, 만일 구성된 허가(활성화된 경우)를 적용할 수 있는 서브프레임과 DCI 수신 타이밍이 일치하면, 주기적인 CSI가 CSI에 대한 구성된 허가를 이용하여 보고되어야 한다는 명시적인 표시를 포함한 DCI에 기초하여, 구성된 SPS-CSI 허가를 이용 또는 활성화할 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는, 만일 DCI에서 수신된 허가에 대응하는 전송의 타이밍이 CSI 전송을 위한 구성된 허가가 활성화된 경우 적용될 수 있는 서브프레임과 일치하면, DCI에 따른 구성된 SPS-CSI 허가를 이용 또는 활성화할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, 표시는 상기 DCI에서 비주기적 CSI 요청 비트를 이용하여 운반된다.
- [0136] WTRU(102)는 계층 2 시그널링의 수신으로부터의 구성된 SPS-CSI 허가를 이용 또는 활성화할 수 있다. 예를 들면, MAC 제어 요소는 허가가 활성화될 수 있음을 표시하기 위해 사용될 수 있다. WTRU(102)는 활성화 처리에 대하여 설명한 제어 시그널링과 유사한 계층 1 제어 시그널링 또는 계층 2 제어 시그널링의 수신으로부터의 구성된 SPS-CSI 허가를 비활성화하는 것과 같이, WTRU(102)가 이용을 중단하는 것을 결정할 수 있다.
- [0137] 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는, 구성된 SPS-CSI 허가를 적용할 수 있는 1차 셀(P셀) 및/또는 서빙 셀의 무선 링크 품질이 소정의 역치 미만이라고 WTRU(102)가 결정한 때, 구성된 SPS-CSI 허가를 비활성화하는 것과 같이, WTRU(102)가 이용을 중단하는 것을 결정할 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는, 구성된 SPS-CSI 허가를 적용할 수 있는 업링크 반송파에 대한 경로손실 기준으로 사용되는 다운링크 반송파가 물리적 계층 문제 및/또는 무선 링크 실패를 경험한다는 결정에 기초하여, 구성된 SPS-CSI 허가를 비활성화하는 것과 같이 이용을 중단할 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는, 구성된 SPS-CSI 허가를 적용할 수 있는 업링크 반송파가 랜덤 액세스 절차를 성공적으로 완성하기 위해 하나 이상의 실패를 따르는 것과 같이 물리적 계층 문제 및/또는 무선 링크 실패를 경험한다는 결정에 기초하여, 구성된 SPS-CSI 허가를 비활성화하는 것과 같이 이용을 중단할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 SPS-CSI 허가를 적용할 수 있는 서빙 셀에 적용할 수 있는 시간 정렬 타이머(TAT)가 만료된 때, 구성된 SPS-CSI 허가를 비활성화하는 것과 같이 WTRU(102)가 이용을 중단하는 것을 결정할 수 있

다. WTRU(102)는 활성화 및/또는 비활성화 제어 시그널링을 위한 HARQ A/N을 전송할 수 있다.

- [0138] WTRU(102)는 만일 동적 제어 시그널링(예를 들면, PDCCH)이 수신되면 CSI에 대한 구성된 허가에서 CSI 보고의 전송을 그만둘 수 있다. 예를 들면, 동적 제어 시그널링은 동일한 서브프레임에서, 및 구성된 SPS-CSI 허가도 또한 요청하는 서빙 셀의 PUSCH에서 업링크 전송 자원을 허가할 수 있다. WTRU는 CSI 보고를 중지하고 동적으로 스케줄된 업링크 자원에서 데이터를 전송할 수 있다. WTRU는 구성된 SPS-CSI 자원과 다른 자원에서, 예를 들면 PUCCH에서 또는 SPS-CSI 허가와 충돌되는 다른 것을 가진 전송을 포함한 다른 PUSCH 전송에서 CSI 보고 또는 CSI 보고의 일부를 전송할 수 있다.
- [0139] 일 실시형태에 있어서, HARQ ACK/NACK 보고 및 CQI/PMI/RI 보고는 별도로 전송될 수 있다. PUCCH에서의 ACK/NACK 및 PUSCH에서의 CQI의 별도 전송은 ACK/NACK 및 CQI를 둘 다 수용하기 위해 PUSCH에서 이용가능한 자원이 충분하지 않은 때 사용될 수 있다. 예를 들어서, CQI/PMI/RI 보고 및 ACK/NACK 보고가 서브프레임에서 동시에 발생할 때, HARQ ACK/NACK는 PUCCH에서 전송될 수 있다. ACK/NACK 시그널링을 위해 예약된 PUSCH에서 참조 기호의 다음에 있는 자원은 해방될 수 있다. 더 큰 채널 상태 보고는 보고 사례의 PUSCH에서 전송될 수 있다. CQI/PMI/RI는 PUSCH에서 전송될 수 있다.
- [0140] 도 6은 PUSCH에 대한 CQI/PMI, RI 및 데이터의 예시적인 맵핑을 보인 것이다. 도시된 것처럼, CQI/PMI, RI 및 데이터는 PUSCH에 다중화될 수 있다. 도 6에 도시된 것처럼, PUSCH RS(610, CQI/PMI(620), RI(630) 및 데이터(640)는 슬롯 0(660) 및 슬롯 1(670)을 통해 RB(605)에서 전송될 수 있다. 도시된 것처럼, RI(630)는 PUSCH에서 PUSCH RS(610) 다음의 자원에서 전송될 수 있다. PUSCH RS(610) 다음의 자원은 채널 추정치가 더 나은 품질의 것이기 때문에 슬롯 내에서 신뢰할만한 자원이다. 그러므로, RI(630)를 이들 자원에 맵핑함으로써, RI 시그널링을 위해 더 낮은 부호화율을 사용할 수 있다. 이 방법으로 PUSCH에서의 전체 제어 시그널링 오버헤드가 감소될 수 있다.
- [0141] 도 16은 CSI 보고를 전송하는 예시적인 방법을 보인 것이다. 예를 들면, 단계 1810에서, CSI 보고의 전송을 위한 표시가 수신될 수 있다. CSI 보고는 주기적인 보고이거나 비주기적인 보고일 수 있다. 표시에 따라서, HARQ ACK/NACK 보고와 CQI 보고는 서브프레임에서 동시에 발생할 수 있다. 단계 1820에서, PUSCH에서 ACK/NACK 및 CQI의 동시 전송이 허용되는지에 대한 표시가 수신될 수 있다. 예를 들면, 상위 계층에 의해 *simultaneousAckNackAndCQIPUSCH*와 같은 파라미터가 제공될 수 있다. 예를 들어서, 파라미터 *simultaneousAckNackAndCQIPUSCH*가 참(TRUE)으로 설정된 때, CQI/PMI/RI는 PUSCH의 동일 서브프레임에서 HARQ ACK/NACK 및 CQI의 동시 전송이 허용되고, 파라미터 *simultaneousAckNackAndCQIPUSCH*가 거짓(FALSE)으로 설정된 때, WTRU(102)는 PUSCH의 동일 서브프레임에서 HARQ ACK/NACK 및 CQI의 동시 전송이 허용되지 않을 수 있다. 만일 단계 1830에서 HARQ ACK/NACK 및 CQI/PMI/RI의 동시 전송이 허용된다고 결정되면, 단계 1840에서, HARQ ACK/NACK는 CQI/PMI/RI와 다중화되어 PUSCH에서 전송될 수 있다. 만일 단계 1830에서 HARQ ACK/NACK 및 CQI/PMI/RI의 동시 전송이 허용되지 않는다고 결정되면, 단계 1850에서, HARQ ACK/NACK는 PUCCH를 통해 전송되고, CQI/PMI/RI는 PUSCH를 통해 전송될 수 있다. 다른 실시형태에 있어서, 만일 단계 1830에서 HARQ ACK/NACK 및 CQI/PMI/RI의 동시 전송이 허용되지 않는다고 결정되면, HARQ ACK/NACK는 PUCCH를 통해 전송되고, CQI/PMI/RI 보고는 중지될 수 있다.
- [0142] PUCCH에서의 HARQ ACK/NACK 및 PUSCH에서의 CQI/PMI/RI의 별도 전송은 상위 계층 시그널링에 의해 구성될 수 있다. 예를 들면, 파라미터 *simultaneousAckNackAndCQIPUSCH*는 주기적 CQI 보고 및/또는 비주기적 CQI 보고를 위해 규정될 수 있다. 예를 들면, 파라미터 *simultaneousAckNackAndCQIPUSCH*는 다음과 같이 IE *CQI-ReportConfig*에 포함될 수 있다.

```

CQI-ReportConfig_R10 ::= SEQUENCE {
    cqi-ReportModeAperiodic      ENUMERATED {
        rm12, rm20, rm22, rm30, rm31,
        spare3, spare2, spare1} OPTIONAL, -- Need OR
    nomPDSCH-RS-EPRE-Offset      INTEGER (-1..6),
    simultaneousAckNackAndCQIPUSCH  BOOLEAN
    cqi-ReportPeriodic           CQI-ReportPeriodic OPTIONAL -- Need ON
}

CQI-ReportPeriodic ::= CHOICE {
    release      NULL,
    setup        SEQUENCE {
        cqi-PUCCH-ResourceIndex      INTEGER (0.. 1185),
        cqi-pmi-ConfigIndex          INTEGER (0..1023),
        cqi-FormatIndicatorPeriodic  CHOICE {
            widebandCQI              NULL,
            subbandCQI               SEQUENCE {
                k                     INTEGER (1..4)
            }
        },
        ri-ConfigIndex              INTEGER (0..1023) OPTIONAL, -- Need OR
        simultaneousAckNackAndCQI   BOOLEAN
    }
}
    
```

[0143]

[0144]

일 실시형태에 있어서, PUCCH 및 PUSCH가 동일한 서브프레임에서 전송될 때 다중 반송파에 대한 CSI의 기회주의 적 전송이 사용될 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는 만일 PUSCH의 전송 허가가 이 서브프레임에 존재하고 제2 반송파에 대한 CSI가 동일한 서브프레임의 PUCCH에서 보고되면, 서브프레임에서 PUSCH를 통해 제1 반송파에 대한 CSI를 보고할 수 있다. 제1 반송파와 제2 반송파는 다른 반송파일 수 있다. 일 실시형태에 있어서, 제2 반송 파에 대한 CSI는 현재 서브프레임 후의 N_a 서브프레임까지 PUCCH를 통해 보고되지 않을 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는 만일 PUSCH에서의 전송을 위한 UL 허가가 서브프레임에 존재하면, 서브프레임에서 PUSCH를 통해 반 송파에 대한 CSI를 보고할 수 있다. 다른 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 만일 반송파에 대한 CSI가 최종의 미 리 정해진 N_b 서브프레임에서, 예를 들면, PUCCH만을 통해, PUSCH만을 통해, 또는 PUCCH 또는 PUSCH를 통해 보 고되지 않았으면, 서브프레임에서 PUSCH를 통해 반송파에 대한 CSI를 보고할 수 있다.

[0145]

도 7은 다중 반송파에 대한 CSI의 예시적인 기회주의적 전송을 나타낸 것이다. 도 7에 도시된 것처럼, WTRU(102)는 다중 반송파, 예를 들면 3개의 반송파와 함께 동작할 수 있다. WTRU(102)는 반송파들 간에 순환을 하면서 PUCCH를 통해 주기적인 CSI 보고를 전송하도록 구성될 수 있다. 도시된 것처럼, 반송파 1에 대한 CSI 보 고(710), 반송파 2에 대한 CSI 보고(720), 반송파 3에 대한 CSI 보고(730)는 한번에 하나의 반송파씩 반송파들 간에 순환하면서 주기적으로 전송될 수 있다. PUCCH 서브프레임에서 한번에 하나의 반송파에 대한 CSI 보고의 전송은 네트워크가 CSI 보고를 위해 PUCCH 자원을 과잉 할당하는 것을 회피하도록 도울 수 있다. 주어진 반송파 에 대하여 CSI는 덜 빈번하게 보고되기 때문에, 만일 복수의 다운링크 반송파가 사용될 필요가 있으면 CSI의 대 기시간 문제가 있을 수 있다. CSI의 기회주의적 전송은, 완전한 비주기적 CQI 보고의 비용을 발생시키지 않고, WTRU에게 UL 허가를 제공함으로써 네트워크가 이 반송파들에 대한 CSI의 보고를 가속화하게 할 수 있다.

[0146]

일 실시형태에 따르면, HARQ ACK/NACK 정보 비트 및 CSI 비트는 스크램블링 및 변조 전에 함께 암호화되어 PUCCH 서브프레임에서 전송될 수 있다. HARQ ACK/NACK 및 CSI 전송을 위한 페이로드 사이즈는 서로 다를 수 있 다. 채널 부호화율은 활성화된 또는 구성된 DL CC의 수 및/또는 HARQ 피드백 또는 주기적인 CSI가 전송될 전송 모드에 따라서 달라질 수 있다.

[0147]

예를 들면, 채널 인코더는 SF=5인 유사 구조물에 기초한 DFT-S-OFDM의 천공식(64,k) 리드-물러(RM) 코드 또는 SF=3인 구조물에 기초한 DFT-S-OFDM의 천공식(128,k) 리드-물러 코드와 같은 블록 부호화형 방식일 수 있다.

[0148]

예를 들면, SF=5일 때, (48,A) 블록 코드는 천공식 RM(64,k) 및/또는 순환 반복식 RM(32,k)로부터 유도될 수 있 다. 블록 코드는 A가 UCI의 페이로드 사이즈인 경우에 사용될 수 있다. RM의 코드워드는 $M_{i,n}$ 으로 표시된 N개의 기본 시퀀스의 선형 조합일 수 있고, 여기에서 N은 PUCCH 페이로드 비트의 최대수이다. 불연속 전송(DTX)이 DL CC에 대하여 신호될 수 있는지에 따라서, N의 값은 예를 들면 결집된 CC의 최대수에 대하여 10~12 비트 사이 등

일 수 있다. 예를 들면, 결집된 CC의 최대 수는 5 DL CC일 수 있다. 채널 인코더의 출력에서 길이가 48인 암호화된 비트 시퀀스는 b_0, b_1, \dots, b_{47} 로 표시될 수 있고, 여기에서

$$b_i = \sum_{n=0}^{A-1} a_n \cdot M_{i,n} \quad i = 0, 1, \dots, 47$$

[0149]

이고, a_0, a_1, \dots, a_{A-1} 은 채널 인코더에 대한 입력 비트이다.

[0150]

상기 공식에서 가산 및 승산 동작은 예를 들면 하기와 같이 벡터 공간 영역에서 수행될 수 있다.

[0151]

$1 \cdot 1=1, 0 \cdot 1=0, 1 \cdot 0=0, 0 \cdot 0=0, 1+1=0, 0+1=1, 1+0=1, 0+0=0.$

[0152]

합동 부호화(joint coding)는 PUCCH 서브프레임의 양쪽 슬롯을 통하여 적용될 수 있다. 양쪽 슬롯을 통한 합동 부호화는 PUCCH를 통한 UCI 전송의 달성가능한 최대 주파수 다양성 이득을 최대화할 수 있다. 합동 부호화는 단일 슬롯을 통하여 적용될 수 있다. 예를 들면, RM(32,k) 암호화 시퀀스는 SF=5에 대하여 양쪽 슬롯에서 반복될 수 있다. 예를 들면, RM(64,k) 암호화 시퀀스는 SF=3에 대하여 양쪽 슬롯에서 반복될 수 있다.

[0153]

[0154]

서브프레임을 통한 등급 정합된 RM(32,k)를 이용한 합동 부호화의 경우에, 기본 시퀀스는 합동 채널 부호화를 지원하도록 규정될 수 있다. CSI 및 HARQ ACK/NACK의 총 페이로드 사이즈는 11 비트를 초과할 수 있다. Rel-8에서 CQI의 페이로드 사이즈는 1 비트 내지 11 비트 사이에서 변할 수 있고, Rel-10 또는 더 뒤의 릴리즈에서 HARQ ACK/NACK의 페이로드 사이즈는 1~11 비트 사이에서 변할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, RM(32,k)에 대하여 Rel-8 명세서에서 제공된 11개의 기본 시퀀스는 추가의 기본 시퀀스를 규정함으로써 확대될 수 있다. 이러한 새롭게 도입된 기본 시퀀스는 이전에 규정된 다른 기본 시퀀스를 형성하기 위해 사용된 리드-물러 암호화 매트릭스로부터 유도될 수 있다. 레가시 Rel-8 기본 시퀀스에 적용된 적용가능한 인터리빙 함수는 확대된 기본 시퀀스에 적용될 수 있다. 예를 들면, 13 비트까지의 페이로드를 지원하기 위해, 2개의 추가적인 기본 시퀀스가 규정되고 표 7에 따라서 증가될 수 있다.

표 7

| i | M _{i,0} | M _{i,1} | M _{i,2} | M _{i,3} | M _{i,4} | M _{i,5} | M _{i,6} | M _{i,7} | M _{i,8} | M _{i,9} | M _{i,10} | M _{i,11} | M _{i,12} |
|----|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | X | X |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | X | X |
| 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | X | X |
| 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | X | X |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | X | X |
| 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | X | X |
| 6 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | X | X |
| 7 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | X | X |
| 8 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | X | X |
| 9 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | X | X |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | X | X |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | X | X |
| 12 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | X | X |
| 13 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | X | X |
| 14 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | X | X |
| 15 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | X | X |
| 16 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | X | X |
| 17 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | X | X |
| 18 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | X | X |
| 19 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | X | X |
| 20 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | X | X |
| 21 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | X | X |
| 22 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | X | X |
| 23 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | X | X |
| 24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | X | X |
| 25 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | x | x |
| 26 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | X | X |
| 27 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | X | X |
| 28 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | X | X |
| 29 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | X | X |
| 30 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | X | X |
| 31 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | X | X |

[0155]

[0156] RM(32,k) 코드의 확대된 기본 시퀀스

[0157] 일 실시형태에 따르면, HARQ ACK/NACK 정보 비트 및 CSI 비트는 별도로 암호화될 수 있다. 예를 들면, HARQ ACK/NACK 정보 비트 및 CSI 비트는 스크램블링 및 변조 전에 다른 가변 부호화율을 이용하여 암호화되고 PUCCH 서브프레임의 양쪽 슬롯을 통해 전송된다. HARQ ACK/NACK 정보 비트 및 CSI 비트는 각종 제어 시그널링의 수행이 그들 각각의 목표 레벨에서 유지되도록 별도로 암호화될 수 있다. 각각의 개별 채널 인코더의 부호화율은 HARQ ACK/NACK 및 CSI 전송을 위한 페이로드 사이즈가 다를 때 소정의 제어 피드백 유형에 대한 바람직한 비트 에러율(BER) 또는 블록 에러율(BLER) 동작점에 기초하여 조정될 수 있다. HARQ ACK/NACK 및 CSI 전송을 위한 페이로드 사이즈는 활성화된 또는 구성된 DL CC의 수 및/또는 HARQ 피드백 또는 주기적인 CSI가 전송되는 전송 모드에 따라 다를 수 있다.

[0158] 예를 들면, 페이로드 사이즈가 예컨대 2 비트와 같이 비교적 작을 때, 채널 인코더는 블록 부호화형 방식을 포함할 수 있다. 블록 부호화형 방식은 DFT-S-OFDM 기반 구조 또는 유사한 구조용으로 사용되는 확산 계수에 따라 48 또는 96 부호화 비트에 정합하는 순환율을 가진 단순 코드를 포함할 수 있다. 채널 인코더는 각각 SF=5 및 SF=3인 DFT-S-OFDM 기반 구조의 출력에서 48 및 96 부호화 비트를 발생하는 꼬리물기 길잡 부호일 수 있다.

[0159] 예를 들면, n-비트 순환 용장 체크(CRC)가 제어 정보에 기초하여 계산되고 에러 검출을 개선하기 위한 채널 부

호화 전에 피드백 정보 비트에 부착될 수 있다. CRC는 HARQ ACK/NACK 또는 CSI와 같은 제어 시그널링의 유형 또는 UCI의 페이로드 사이즈에 기초하여 조정될 수 있는 가변 크기를 가질 수 있다. CRC 길이의 비제한적인 예는 0.4%의 오검출 비율을 달성하는 8 비트일 수 있다. CRC는 e노드B에서 오류 경보의 확률을 낮출 수 있고 따라서 Pr(DTX->ACK)에서의 수행 목표가 완화될 수 있다. 일 실시형태에 있어서, CRC는 암호화 전에 WTRU(102)에서 사용되는 실제 페이로드 사이즈, 및/또는 WTRU(102)가 DL 지정을 수신하는 구성된 또는 활성화된 DL CC의 아이덴티티 또는 수를 표시할 수 있다. 따라서, WTRU(102)가 1개 또는 복수의 DL CC에서 eNB로부터 다운로드 지정을 잘못 검출한 때 검출기의 성능이 개선될 수 있다.

[0160] 도 8은 DFT-S-OFDM 기반 PUCCH 전송을 위한 PUCCH 암호화 사슬의 비제한적인 예를 보인 것이다. 도시된 것처럼, WTRU(102)에 의해 피드백되는 업링크 제어 정보(UCI) 데이터(805)가 부호화 유닛에 입력된다. 단계 810에서, CRC 패리티 비트가 UCI 데이터(805)를 이용하여 계산될 수 있다. 예를 들면, 전체 블록이 CRC 패리티 비트를 계산하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는 CRC 비트를 UCI 비트에 첨부할 수 있다. 단계 820에서, CRC 비트 시퀀스는 WTRU(102)가 DL 지정을 수신하는 활성화 또는 구성된 DL CC(830)의 아이덴티티 또는 수에 의해 마스크될 수 있다. 단계 840에서, 꼬리물기 길쌈 암호화가 수행될 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는 입력 비트에 비율 1/3 꼬리물기 길쌈 부호화를 적용할 수 있다. 단계 850에서, 부호화 비트가 비율 정합 블록에 공급될 수 있다.

[0161] 일 실시형태에 있어서, HARQ ACK/NACK 정보 비트는 도 9에 도시된 것처럼 CSI 비트와의 합동 부호화 전에 서브코더를 이용하여 암호화될 수 있다. 도시된 것처럼, HARQ ACK/NACK 비트 시퀀스(910)가 ACK/NACK 서브인코더(920)에 의해 암호화될 수 있다. 암호화 ACK/NACK 비트 시퀀스는 리드-물러 인코더(930)에 의해 CSI 비트 시퀀스(940)와 공동으로 암호화되어 출력 비트 시퀀스(950)를 생성할 수 있다.

[0162] 예를 들면, ACK/NACK 페이로드 사이즈가 3 비트, 4 비트 등과 같이 작을 때, WTRU(102)의 ACK/NACK 서브인코더는 단순 코드 및/또는 반복 코드를 포함할 수 있다. ACK/NACK 페이로드 사이즈가 5 비트 내지 11 비트와 같이 클 때, WTRU(102)의 ACK/NACK 서브인코더는 리드-물러 코드일 수 있다.

[0163] 일 실시형태에 있어서, ACK/NACK 비트의 시퀀스 $a''_0, a''_1, a''_2, \dots, a''_{N_{A/N}-1}$ 은 다음과 같이 RM(20, $N_{A/N}$)과 같은 리드-물러 코드를 이용하여 WTRU(102)에 의해 먼저 암호화될 수 있다.

$$a_i = \sum_{n=0}^{N_{A/N}-1} a''_n \cdot M_{i,n} \quad i = 0, 1, \dots, A'' - 1$$

[0164] 여기서 $N_{A/N} \in \{1, 2, \dots, 11\}$ 은 ACK/NACK 비트 피드백의 수이고 $A''=20$ 이다. 암호화 ACK/NACK 비트 시퀀스 $(a_0, a_1, \dots, a_{A''})$ 는 그 다음에 $a'_0, a'_1, a'_2, a'_3, \dots, a'_{A'-1}$ 로 표시된 WTRU(102)의 CSI 비트 시퀀스와 다중화되어 다음과 같이 시퀀스 $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_{A-1}$ 을 생성한다:

[0165] $a_{A''+i} = a'_i, i=0, \dots, A'-1$. 시퀀스 $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_{A-1}$ 은 RM(48, A)와 같은 리드-물러 코드를 이용하여 암호화되어 다음과 같이 출력 비트 시퀀스 $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_{B-1}$ 을 생성한다.

$$b_i = \sum_{n=0}^{N_A-1} a_n \cdot M_{i,n} \quad i = 0, 1, \dots, B - 1$$

[0166] 여기서 확산 계수가 5인 DFT-S-OFDM 기반 PUCCH에 대하여 $B=48$ 이다.

[0167] 일 실시형태에 있어서, HARQ ACK/NACK 암호화 비트는 도 10에 도시된 것처럼 리드-물러 암호화 전에 WTRU(102)의 CSI 비트 시퀀스에 첨부될 수 있다. 도시된 것처럼, 서브코딩된 ACK/NACK 및 CSI 비트 시퀀스의 입력 순서는 eNB에서 DTX 취급을 개선하기 위해 교환될 수 있다. 도 10에 도시된 것처럼, ACK/NACK 비트 시퀀스(1020)는 ACK/NACK 서브인코더(1030)에 의해 암호화될 수 있다. 암호화 ACK/NACK 비트 시퀀스는 리드-물러 인코더(1040)에 의해 CSI 비트 시퀀스(1010)와 공동으로 암호화되어 출력 비트 시퀀스(1050)를 생성할 수 있다. DTX 상황은 주어진 서브프레임에서 DL 자원 할당 허가를 검출하는 WTRU(102)의 실패와 관련될 수 있다. eNB는 ACK/NACK 정보 비트가 제공되는지 여부와 상관없이 WTRU(102)의 CSI 정보 비트를 검출할 수 있다.

- [0170] 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)의 암호화 HARQ ACK/NACK 비트는 도 11에 도시된 것처럼 암호화 CSI 비트 시퀀스에 천공될 수 있다. 도시된 것처럼, ACK/NACK 비트 시퀀스(1110)는 ACK/NACK 서브인코더(1120)에 의해 암호화될 수 있다. CSI 비트 시퀀스(1130)는 리드-플러 인코더(1140)에 의해 암호화될 수 있다. 암호화된 CSI 비트 시퀀스는 비율 정합 모듈(1150)에 공급된다. 암호화된 ACK/NACK 비트 시퀀스는 다중화/천공 모듈을 통해 CSI 비트 시퀀스에 천공되어 출력 시퀀스(1170)를 생성할 수 있다.
- [0171] WTRU(102)의 CSI 비트 시퀀스는 암호화 및 비율 정합되어 PUCCH RB 내의 자원, 예를 들면 48 비트를 점유할 수 있다. 비 천공 비트는 WTRU(102)의 HARQ ACK/NACK 비트의 부재에 의해 영향을 받지 않으며, 이때 WTRU(102)는 DTX와 같이 DL 스케줄링 지정을 누락할 수 있다.
- [0172] 예를 들면, $a'_0, a'_1, a'_2, a'_3, \dots, a'_{A'-1}$ 로 표시된 WTRU(102)의 채널 부호화 블록에 입력된 채널 품질 비트는 RM(32, A')를 이용하여 먼저 암호화될 수 있다. B=48인 출력 비트 시퀀스($b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_{B-1}$)는 다음과 같이 시퀀스 $\tilde{b}_0, \tilde{b}_1, \tilde{b}_2, \dots, \tilde{b}_{31}$ 의 순환 반복에 의해 획득될 수 있다.
- [0173]
$$b_i = \tilde{b}_{(i \bmod 32)}$$
- [0174] 여기에서, $i=0, 1, 2, \dots, B-1$ 이다.
- [0175] 일 실시형태에 있어서, ACK/NACK 비트의 시퀀스($a''_0, a''_1, a''_2, \dots, a''_{N_{A/N}-1}$)는 별도로 암호화되어 $b'_0, b'_1, b'_2, b'_3, \dots, b'_{B'-1}$ 을 생성할 수 있다. 여기에서, B'는 암호화된 ACK/NACK 시퀀스의 길이이다. 예를 들면, 암호화 ACK/NACK 시퀀스는 다음과 같이 암호화 CSI 시퀀스에 천공될 수 있다.
- [0176] $b_i = b'_i, i=0, \dots, B'-1$
- [0177] 일 실시형태에 있어서, 물리적 자원이 DFT-S-OFDM PUCCH에서 맵될 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는 업링크 제어 정보 전송을 위해 채널 인터리빙을 이용할 수 있다. 따라서, 달성가능한 주파수 다양성 이득이 최대화될 수 있다.
- [0178] 예를 들면, 비트들이 직각 행렬에 행마다(row-by-row) 기록되고 열마다(column-by-column) 판독될 수 있도록, 채널 인터리빙은 암호화 비트 시퀀스 또는 스크램블된 비트 시퀀스의 비트 레벨에서 수행될 수 있다. 예를 들면, 비트 시퀀스는 SF=5인 경우 24×2 행렬로 기록되고, 또는 SF=3인 경우 48×2 행렬로 기록될 수 있다. 일 실시형태에 있어서, 인접하는 제어 비트들은 2개의 슬롯 전역에서 맵될 수 있다.
- [0179] 예를 들면, 채널 인터리빙이 기호 레벨에 적용될 수 있고, 이때 인접하는 업링크 제어 정보 피변조 기호가 서브 프레임 내의 2개의 슬롯 전역의 시간 영역에서 먼저 맵되고, 그 다음에 각 슬롯 내에서 부반송파 전역의 주파수 영역에서 맵될 수 있다. 예를 들면, 짝수 QPSK 기호는 짝수 슬롯에서 전송되고 홀수 QPSK 기호는 홀수 슬롯에서 맵될 수 있다.
- [0180] 일 실시형태에 있어서, CSI 및 HARQ 기호는 PUCCH 자원에 다중화될 수 있다. 예를 들면, 기호들은 별도의 부호화 및 인터리빙이 다른 유형의 정보에 적용될 때 CQI, RI 및/또는 PMI 정보, 및 HARQ ACK/NACK 정보와 같은 CSI로부터 PUCCH 자원에 다중화될 수 있다.
- [0181] 예를 들면, 대응하는 자원들은 단일 RB 내에서 적용될 수 있다. 예를 들면, ACK/NACK 및/또는 CSI 페이로드에 관한 대응하는 자원의 치수화(dimensioning)는 채널 부호화 이득이 개선되도록 단일 RB 내에서 적용될 수 있다.
- [0182] 일 실시형태에 있어서, HARQ 승인응답은 PUCCH를 통해 전송될 수 있다. PUCCH에서의 이용가능한 자원은 ACK/NACK/DTX 피드백 전송을 위해 사용될 수 있다. 일 예로서, HARQ ACK/NACK 기호는 2개의 슬롯 전역의 시간 영역에서 먼저 맵되고, 그 다음에 부반송파 전역의 주파수 영역에서 맵될 수 있다. 일 예로서, 기호들은 주파수 영역에서 먼저 맵되고 시간 영역에서 두번째로 맵될 수 있다.
- [0183] 일 실시형태에 있어서, 채널 상태 보고는 PUCCH를 통해 전송될 수 있다. PUCCH에서의 이용가능한 자원은 CSI 피드백 전송을 위해 사용될 수 있다. 일 예로서, 채널 상태 보고 기호는 2개의 슬롯 전역의 시간 영역에서 먼저

맵되고, 그 다음에 부반송파 전역의 주파수 영역에서 맵될 수 있다. 일 예로서, 기호들은 주파수 영역에서 먼저 맵되고 시간 영역에서 두번째로 맵될 수 있다.

[0184] 일 실시형태에 있어서, HARQ ACK/NACK 및 채널 상태 보고는 PUCCH를 통해 전송될 수 있다. HARQ 기호 및 CSI 기호는 다른 제어 시그널링이 물리적 자원 요소의 다른 사이즈가 할당되도록 다중화될 수 있다. 각각의 ACK/NACK 및 CSI의 예약된 자원의 사이즈는 주어진 제어 시그널링에 대하여 가변적인 부호화율 및/또는 변조 순서에 따라서 조정될 수 있다. WTRU(102)는 각종 제어 시그널링 정보의 맵핑을 위하여 다른 옵션을 이용할 수 있다. 옵션은 상위 계층 시그널링에 의해 반 정적으로, 정적으로, 또는 동적으로 구성될 수 있다. 제어 정보는 각각의 ACK/NACK 및 CSI가 서브프레임의 양쪽 슬롯에서 제공되도록 맵될 수 있다.

[0185] 예를 들면, HARQ ACK/NACK 피드백 및 CSI는 동일한 PUCCH 자원에 다중화될 수 있다. 각 유형의 정보에 사용되는 기호들의 각각의 수가 결정될 수 있다. 예를 들면, HARQ ACK/NACK는 CSI 정보를 통해 우선순위가 될 수 있다. HARQ ACK/NACK 정보에 필요한 부호화 기호의 수(Q_{AN_PUCCH})가 결정될 수 있다. 만일 Q_{AN_PUCCH} 가 PUCCH에서 이용가능한 최대치(Q_{MAX_PUCCH})보다 더 작으면, CSI 정보가 다중화될 수 있다. 예로서, CSI 정보는 Q_{AN_PUCCH} 가 역치만큼 Q_{MAX_PUCCH} 보다 작다는 조건에 기초하여 다중화될 수 있다. 일 실시형태에 있어서, 만일 Q_{AN_PUCCH} 가 Q_{MAX_PUCCH} 와 같거나 더 크면, 또는 Q_{AN_PUCCH} 와 Q_{MAX_PUCCH} 의 차가 역치보다 더 작으면, HARQ ACK/NACK 정보만이 전송될 수 있다. 예를 들면, HARQ ACK/NACK 정보와 CSI의 다중화는 수행되지 않을 수 있다.

[0186] 일 실시형태에 있어서, Q_{AN_PUCCH} 와 O_{AN_PUCCH} 사이의 맵핑은 고정되고 조사표에 제공될 수 있다. 일 실시형태에 있어서, Q_{AN_PUCCH} 는 전송할 HARQ 정보 비트의 수(O_{AN_PUCCH})의 함수에 기초하여 계산될 수 있다. 일 실시형태에 있어서, Q_{AN_PUCCH} 는 전송할 HARQ ACK/NACK 정보 비트의 수에 비례 계수(B_{PUCCH})를 곱한 것에 기초하여 계산될 수 있다. 함수의 파라미터는 미리 정해지거나 상위 계층에 의해 제공될 수 있다. 비례 계수(B_{PUCCH})는 HARQ ACK/NACK 정보에 이용가능한 PUCCH 에너지의 분수를 조정할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, Q_{AN_PUCCH} 는 DFT-S-OFDM 기반 PUCCH 전송의 CSI 정보 및/또는 HARQ ACK/NACK 정보에 이용가능한 기호들의 최대 수(Q_{MAX_PUCCH})에 기초하여 계산될 수 있다. 기호들의 수는 확대 프리픽스가 사용되는지 정상 프리픽스가 사용되는지에 따라 다를 수 있다.

[0187] HARQ ACK/NACK 정보에 사용되는 기호의 수(Q_{AN_PUCCH})는 Q_{MAX_PUCCH} 와 $f(O_{AN_PUCCH} \times B_{PUCCH})$ 중에서 더 낮은 값에 대응할 수 있고, 여기에서 함수 $f()$ 는 독립변수보다 더 작은 HARQ ACK/NACK 정보에 대한 기호의 가능한 최대 수를 제공할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, 함수 $f()$ 는 독립변수보다 더 큰 HARQ ACK/NACK 정보에 대한 기호의 가능한 최소 수를 제공할 수 있다. 함수 $f()$ 는 PUCCH에서 사용되는 다수의 기호의 입도가 1보다 클 때 정확한 수의 기호가 할당되도록 규정될 수 있다.

[0188] 일 실시형태에 있어서, CSI 정보에 이용가능한 기호들의 수(Q_{CSI_PUCCH})가 결정될 수 있다. 예를 들면, Q_{CSI_PUCCH} 는 HARQ ACK/NACK 정보에 사용된 기호의 수(Q_{AN_PUCCH})를 기호의 최대 수(Q_{MAX_PUCCH})와 비교함으로써 계산될 수 있다. CSI 정보에 이용가능한 기호의 수(Q_{CSI_PUCCH})는 Q_{MAX_PUCCH} 와 Q_{AN_PUCCH} 간의 차를 포함할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, HARQ ACK/NACK 정보와 CSI가 다중화될 수 있도록 최소량의 기호가 CSI 정보에 이용될 수 있다. 일 실시형태에 있어서, CSI 정보는 CSI 정보에 이용가능한 기호의 양이 역치 미만일 때 중지될 수 있다.

[0189] CSI 정보의 유형 및/또는 보고되는 DL 서빙 셀의 수는 CSI에 대한 이용가능한 기호의 수에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어서, 만일 Q_{CSI_PUCCH} 가 역치 미만이면, 단일 DL 서빙 셀에 대한 등급 정보(RI)만이 보고될 수 있다.

[0190] 일 실시형태에 있어서, 보고될 수 있는 CSI 정보의 양은 CSI 정보의 최대 부호화율에 따라 결정될 수 있다. 최대 부호화율은 CSI의 유형에 의존할 수 있다. 예를 들면, RI의 최대 부호화율은 더 높은 강건함 필요조건(robustness requirement)을 가진 다른 유형의 CSI의 경우보다 더 낮을 수 있다. 예를 들면, CSI에 이용가능한 정보 비트의 최대 수(Q_{CSI_PUCCH})는 최대 부호화율 및 이용가능한 부호화 비트의 수에 따라 계산될 수 있다. 일 실시형태에 있어서, Q_{CSI_PUCCH} 는 최대 부호화율과 이용가능한 부호화 비트의 수를 곱해서 가장 가까운 정수, 즉 가능한 CSI 정보 비트의 수와 정합하는 가장 가까운 정수로 끝수 절삭 또는 반올림한 것일 수 있다. 부호화 비트의 수와 기호의 수 사이의 비율(K)은 변조 기호당 비트의 수를 확산 계수(SF)로 나눈 것에 대응할 수 있다. HARQ ACK/NACK 정보를 CSI와 다중화하는 것과 관련하여 위에서 설명한 실시형태는 동일한 서브프레임에서 다른

유형의 CSI의 다중화에 사용될 수 있다. 예를 들면, RI는 CQI/PMI와 다중화될 수 있다.

- [0191] 도 12는 DFT-S-OFDM 기반 PUCCH 전송을 위한 제어 신호 맵핑의 비제한적인 예를 보인 것이다. 도시된 것처럼, CSI 자원(1240)은 RB(1210)의 시작부분에 위치되고, CSI 전송용으로 할당된 모든 자원이 채워질 때까지 다음 부반송파에서 계속하기 전에, 슬롯 0(1220)의 하나의 부반송파에서 2개의 슬롯에 순차적으로 맵될 수 있다. 반면에, HARQ ACK/NACK 기호(1250)는 RB(1210)의 끝에 위치될 수 있다. 다시 말하면, CSI(1240)는 PUCCH에서 HARQ ACK/NACK(1250)와 주파수 다중화될 수 있다.
- [0192] 실시형태에 따르면, PUCCH에서 전송된 CSI는 HARQ 승인응답과 동일한 변조 방식을 이용할 수 있다. 대안적으로, CSI 및 HARQ 제어 시그널링은 다른 변조 방식을 이용하여 수행될 수 있다. 예를 들면, HARQ ACK/NACK는 QPSK 변조를 이용하여 변조되고, CSI는 QAM16 또는 QAM64와 같은 고차 변조를 이용하여 변조될 수 있다.
- [0193] 각종의 다중화 방법이 사용될 수 있다. HARQ ACK/NACK 기호는 RB 주파수 방향의 양말단부에 위치될 수 있다. 이것은 각 슬롯 내에서 수행될 수 있고, 또는 기호들이 제1 슬롯의 한쪽 말단부 및 제2 슬롯의 다른 말단부에 위치될 수 있다. 이러한 배열은 HARQ ACK/NACK 기호의 주파수 다양성을 최대화할 수 있다. 전술한 배열은 CSI 기호용으로 사용될 수 있다. 다른 실시형태에 있어서, HARQ ACK/NACK 기호가 배치되는 부반송파는 서로로부터 동일한 주파수 거리에 위치될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, CSI 기호가 배치되는 부반송파는 동일하거나 실질적으로 동일한 주파수 거리에 위치될 수 있다.
- [0194] CSI 정보가 HARQ ACK/NACK 정보와 다중화된 때, CSI 정보의 암호화가 수행될 수 있다. 천공을 이용하는 실시형태에 있어서, CSI 정보는 HARQ ACK/NACK 정보 및 CSI에 이용가능한 기호의 최대수($Q_{\text{MAX_PUCCH}}$)에 대응하는 부호화 비트의 수를 가정하여 먼저 암호화될 수 있다. 예를 들면, 암호화는 리드-물러 부호 $RM(K \times Q_{\text{MAX_PUCCH}}, O_{\text{CSI_PUCCH}})$ 을 이용할 수 있고, 여기에서 K는 부호화 비트의 수와 기호의 수 사이의 비율이다. CSI 부호화 비트는 그 다음에 PUCCH의 이용가능한 기호 위치에서 인터리브, 변조, 확산, 및 위치될 수 있다. HARQ ACK/NACK 정보도 또한 CSI 정보에 의해 미리 사용되었던 기호 위치의 부분집합에서 암호화, 인터리브, 변조, 확산, 및 그 다음에 위치되어, 사실상 CSI의 부호화를 천공할 수 있다. 사용된 기호의 부분집합은 전술한 실시형태에 따라서 결정될 수 있다.
- [0195] 일 실시형태에 있어서, CSI 정보는 부호화 비트의 수가 CSI에 이용가능한 기호의 수($Q_{\text{CSI_PUCCH}}$)에 대응한다는 가정하에 직접 암호화될 수 있다. 예를 들면, 암호화는 리드-물러 부호 $RM(K \times Q_{\text{CSI_PUCCH}}, O_{\text{CSI_PUCCH}})$ 을 이용할 수 있고, 여기에서 K는 부호화 비트의 수와 기호의 수 사이의 비율이다. CSI 부호화 비트는 그 다음에 CSI 정보용으로 식별된 기호 위치에서 인터리브, 변조, 확산, 및 위치될 수 있다. HARQ ACK/NACK 정보도 또한 CSI 정보에 의해 사용되지 않은 기호 위치에서 암호화, 인터리브, 변조, 확산, 및 그 다음에 위치될 수 있다. HARQ ACK/NACK 정보 및 CSI의 기호 위치가 결정될 수 있다. CSI의 전송은 최고의 품질 메트릭, 예를 들면 신호대 간섭 및 잡음비(SINR)를 가진 코드워드에서 우선순위화될 수 있다.
- [0196] WTRU(102)는 그들의 UL 피드백 전송을 위해 동일한 RB를 공유하도록 스케줄될 수 있다. HARQ ACK/NACK 및 CSI 전송을 위한 PUCCH 자원 블록의 공유는 시스템에서 낮은 제어 시그널링 오버헤드를 유도할 수 있다.
- [0197] CSI가 HARQ ACK/NACK 정보와 다중화된 때, 전송 전력은 HARQ ACK/NACK 비트의 수, 검출된 PDCCH 전송 또는 반 영속적 스케줄링 지정에 대응하는 HARQ ACK/NACK 비트의 수, CSI 비트의 수, RI 비트의 수, 및/또는 별도 부호화의 경우에 HARQ ACK/NACK, CSI, 및/또는 RI의 전송에 사용된 PUCCH에서 기호의 수 중의 적어도 하나의 함수로서 조정될 수 있다.
- [0198] 더 구체적으로, 전송 전력은 HARQ ACK/NACK 비트, 또는 검출된 PDCCH 전송 또는 반 영속적 스케줄링 지정에 대응하는 HARQ ACK/NACK 비트의 수를 이 정보의 전송을 위해 사용된 PUCCH의 기호의 수 또는 분수로 나눈 것에 따를 수 있다. 전송 전력은 CSI 비트의 수를 이 정보의 전송을 위해 사용된 PUCCH의 기호의 수 또는 분수로 나눈 것에 따를 수 있다. 전송 전력은 RI 비트의 수를 이 정보의 전송을 위해 사용된 PUCCH의 기호의 수 또는 분수로 나눈 것에 따를 수 있다. CSI 및/또는 HARQ ACK/NACK의 전송을 위한 PUCCH의 기호의 수 또는 분수는 위에서 설명한 것처럼 CSI 및/또는 HARQ ACK/NACK 정보 비트의 수에 따를 수 있다.
- [0199] CSI 페이로드는 업링크에 대응 제어 영역을 할당함으로써 전송될 수 있다. 일 실시형태에 있어서, UL에서 PUCCH 전송용으로 다르게 예약될 수 있는 일부 자원 블록(RB)은 CSI 구조용으로 예약될 수 있다. HARQ ACK/NACK 및 CSI가 동일한 서브프레임에서 충돌하는 경우에, CSI는 ACK/NACK와 다중화될 수 있다.
- [0200] 도 13은 PUCCH에서의 자원 할당을 위한 예시적인 PUCCH 구성을 보인 것이다. 도시된 것처럼, UL에서 PUCCH 전송

용으로 다르게 예약될 수 있는 일부 RB는 CSI 구조용으로 할당될 수 있다. 예를 들면, 시스템 시각으로부터의 PUCCH 포맷 2/2a/2b(1520)는 과잉 치수화(over-dimensioned) 될 수 있고, 최외곽 RB(1530)는 PUCCH 포맷 3/3x와 같은 CSI 구조에 할당될 수 있다. HARQ ACK/NACK 보고와 CSI 보고가 서브프레임에서 동시에 발생하는 경우에, PUCCH 포맷 3/3x는 CSI 및 HARQ ACK/NACK의 동시 전송을 위해 사용될 수 있다. 도 13에 도시된 것처럼, RB(1540)는 $N_{PUCCH}^{(1)}$ 에 의해 구성된 연속적 PUCCH 포맷 1/1a/1b용으로 예약된 자원일 수 있고, RB(1550)는 동적 PUCCH 포맷 1/1a/1b용으로 예약된 자원일 수 있다.

[0201] 도 14는 CSI 피드백을 전송하는 예시적인 방법을 보인 것이다. 예를 들면, 단계 1610에서, CSI 보고 구조용으로 할당된 RB의 수가 수신될 수 있다. CSI 보고 구조는 PUCCH 포맷 3/3x를 포함할 수 있다. WTRU(102)는 PUCCH 제어 영역에서 새로운 CSI 피드백 전송용으로 할당된 RB의 수에 관한 상위 계층에 의해 구성될 수 있다. 예를 들면, WTRU(102)는 시스템으로부터의 방송에 의해 $N_{RB}^{(3)}$ 와 같은 시스템 파라미터를 수신할 수 있다. 시스템 파라미터는 시스템이 지원할 것으로 예상되는 활성화 UE(예를 들면, Re-10 또는 더 나중의 UE)의 평균 수에 기초하여 동적으로 조정될 수 있다. 단계 1630에서, CSI 구조를 이용한 피드백 전송을 위해 PUCCH의 할당된 RB 내의 스케줄 지정 자원이 수신될 수 있다. PUCCH 포맷 3/3x의 전송을 위해 사용되는 자원은 $n_{PUCCH}^{(3)}$ 와 같은 자원 지수에 의해 식별될 수 있다. 이 파라미터는 WTRU 특유의 상위계층 시그널링을 통해 명시적으로 신호될 수 있다. 예를 들면, 스케줄러는 이러한 RB를 CSI 구조를 이용하는 피드백 전송용의 Re1-10 UE에 지정할 수 있다. Re1-8 WTRU 시각으로부터, WTRU(102)는 e노드B의 스케줄러에 의해 최외곽 RB에 대하여 어떠한 자원도 지정되지 않을 수 있다. 구성을 통하여, 이 방법은 Re1-8 WTRU에게 명확할 수 있고, 하위 호환성이 완전하게 유지될 수 있다. 단계 1650에서, CSI 피드백은 CSI 구조의 최외곽의 할당된 RB 내의 지정된 자원에서 전송될 수 있다.

[0202] 최외곽 RB를 새로 도입된 제어 영역에 할당하는 하나의 장점은 달성가능한 주파수 다양성이 주파수 호핑을 이용할 때 최대화될 수 있다는 것이다. 이 방법은 새로운 CSI 운반 채널의 높은 오버헤드에 기인하는 잠재적 손실을 어느 정도까지 보상할 수 있다.

[0203] 일 실시형태에 있어서, CSI 페이로드는 CSI 구조에 대하여 UL에서 PUSCH 전송용으로 다르게 예약될 수 있는 일부 RB를 할당함으로써 전송될 수 있다. 도 15는 예시적인 PUCCH 구성을 보인 것이다. 도시된 것처럼, 시스템 RB(1710)는 $N_{RB}^{(2)}$ 에 의해 구성된 PUCCH 포맷 2/2a/2b용으로 예약될 수 있는 RB(1720), $N_{PUCCH}^{(1)}$ 에 의해 구성된 연속적 PUCCH 포맷 1/1a/1b용으로 예약될 수 있는 RB(1730), 동적 PUCCH 포맷 1/1a/1b용으로 예약될 수 있는 RB(1740), PUCCH에서 주기적 CSI 시그널링용으로 예약될 수 있는 RB(1750), 및 PUSCH에 이용가능한 RB(1760)을 포함할 수 있다. 예를 들면, PUCCH 포맷 1/1a/1b에서 동적 ACK/NACK 전송용으로 예약된 RB(1740) 다음의 PUSCH RB(1760)은 CSI 전송용으로 할당될 수 있다.

[0204] 시스템 시각으로부터, 스케줄러는 상기 예약된 RB에서 임의의 PUSCH 전송을 스케줄하지 않을 수 있다. 이 방법은 완전한 하위 호환성일 수 있고, 적절한 스케줄링을 통하여 Re1-8 WTRU와 같은 조기 버전 WTRU에게 명백할 수 있다. Re1-8 UE 또는 차후 버전 UE와 같은 UE는 주기적인 CSI 피드백 전송용으로 예약된 최대 수의 RB에 관한 방송된 시스템 파라미터를 통해 구성될 수 있다.

[0205] 전송 시간 간격(TTI) 묶음(bundling) 방식이 PUSCH RB에서 전송된 주기적인 CSI 피드백에 적용될 수 있다. PUSCH에서 전송된 새로운 CSI 구조의 UL 커버리지 신뢰성이 개선될 수 있다. 이 방법은 Re1-8에서의 데이터 전송을 위해 PUSCH에 현재 적용되는 HARQ 처리를 교체하는 반복 방식으로서 생각할 수 있다. 따라서, 단일의 주기적 보고는 PUSCH의 동일한 자원에서 연속적인 TTI의 집합으로 전송될 수 있다. TTI 묶음은 WTRU 특유의 상위계층 시그널링을 통하여 트리거될 수 있다.

[0206] Re1-10 UE 또는 차후 버전 UE와 같은 WTRU는 PUSCH 제어 영역 내에서 새로운 CSI 피드백 전송을 위해 할당된 RB의 수와 관련하여 상위계층에 의해 구성될 수 있다. 예를 들면, $N_{RB}^{(3)}$ 와 같은 방송 시스템 파라미터가 규정될 수 있다. 이 파라미터는 시스템이 지원할 것으로 예상되는 활성화 WTRU, 예를 들면, Re1-10 또는 차후 버전 UE의 평균 수에 기초하여 동적으로 조정될 수 있다. 전송을 위해 사용되는 자원은 $n_{PUCCH}^{(3)}$ 와 같은 자원 지수에 의해 식별될 수 있다. 이 파라미터는 WTRU 특유의 상위 계층 시그널링을 통해 명시적으로 신호될 수 있다.

[0207] 일 실시형태에 있어서, CSI 페이로드는 하나 이상의 RB를 포함하는 제어 영역을 규정함으로써 확대될 수 있다. 예를 들면, 단일 또는 복수의 RB에 걸쳐 펼쳐지는 UL의 별도의 영역은 HARQ ACK/NACK 전송과 함께 또는 그러한

전송 없이 CSI에 대해 할당될 수 있다.

[0208] CSI 페이로드는 대응하는 제어 영역을 할당함으로써 확대될 수 있다. 일 실시형태에 있어서, UL에서 PUCCH 전송 용으로 다르게 예약될 수 있는 일부 자원 블록(RB)은 CSI 구조용으로 예약될 수 있다.

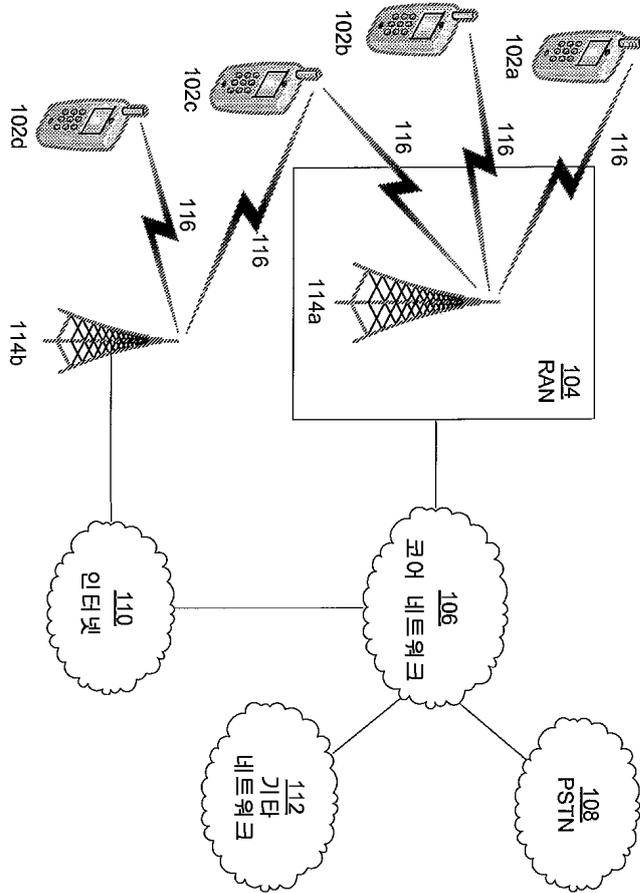
[0209] 지금까지 특징 및 요소들을 특수한 조합으로 설명하였지만, 이 기술에 통상의 지식을 가진 사람이라면 각 특징 또는 요소는 단독으로 또는 다른 특징 및 요소와 함께 임의의 조합으로 사용될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 또한, 여기에서 설명한 방법들은 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 실행되는 컴퓨터 판독가능 매체에 통합된 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체의 예로는 전자 신호(유선 또는 무선 접속을 통해 전송된 것) 및 컴퓨터 판독가능 기억 매체가 있다. 컴퓨터 판독가능 기억 매체의 비제한적인 예로는 읽기 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 레지스터, 캐시 메모리, 반도체 메모리 소자, 내부 하드 디스크 및 착탈식 디스크와 같은 자기 매체, 자기 광학 매체, 및 CD-ROM 디스크 및 디지털 다기능 디스크(DVD)와 같은 광학 매체가 있다. 프로세서는 소프트웨어와 결합해서 WTRU, UE, 단말기, 기지국, RNC, 또는 임의의 호스트 컴퓨터에서 사용되는 라디오 주파수 송수신기를 구현하도록 사용될 수 있다.

부호의 설명

- [0210]
- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 106: 코어 네트워크 | 110: 인터넷 |
| 112: 기타 네트워크 | 118: 프로세서 |
| 120: 송수신기 | 124: 스피커/마이크로폰 |
| 126: 키패드 | 128: 디스플레이/터치패드 |
| 130: 비분리형 메모리 | 132: 분리형 메모리 |
| 134: 전원 | 136: GPS 칩세트 |
| 138: 주변장치 | 140a, 140b, 140c: e노드-B |
| 144: 서빙 게이트웨이 | 146: PDN 게이트웨이 |
| 910: ACK/NACK 비트 시퀀스 | 920: ACK/NACK 서브인코더 |
| 930: 리드-플러 인코더 | 940: CSI 비트 시퀀스 |
| 1010: CSI 비트 시퀀스 | 1020: ACK/NACK 비트 시퀀스 |
| 1030: ACK/NACK 서브인코더 | 1040: 리드-플러 인코더 |
| 1110: ACK/NACK 비트 시퀀스 | 1120: ACK/NACK 서브인코더 |
| 1130: CSI 비트 시퀀스 | 1140: 리드-플러 인코더 |
| 1150: 등급 정합(순환 반복) | 1160: 다중화/천공 |

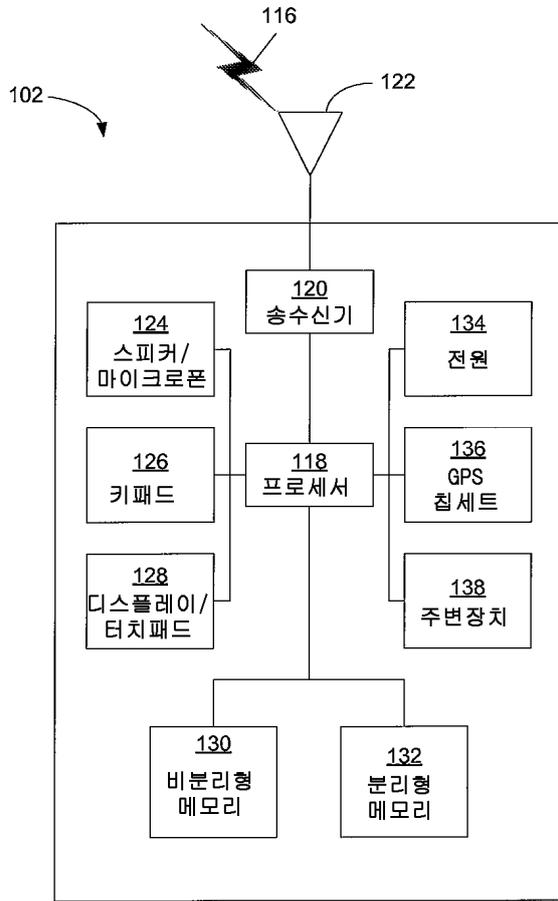
도면

도면1a

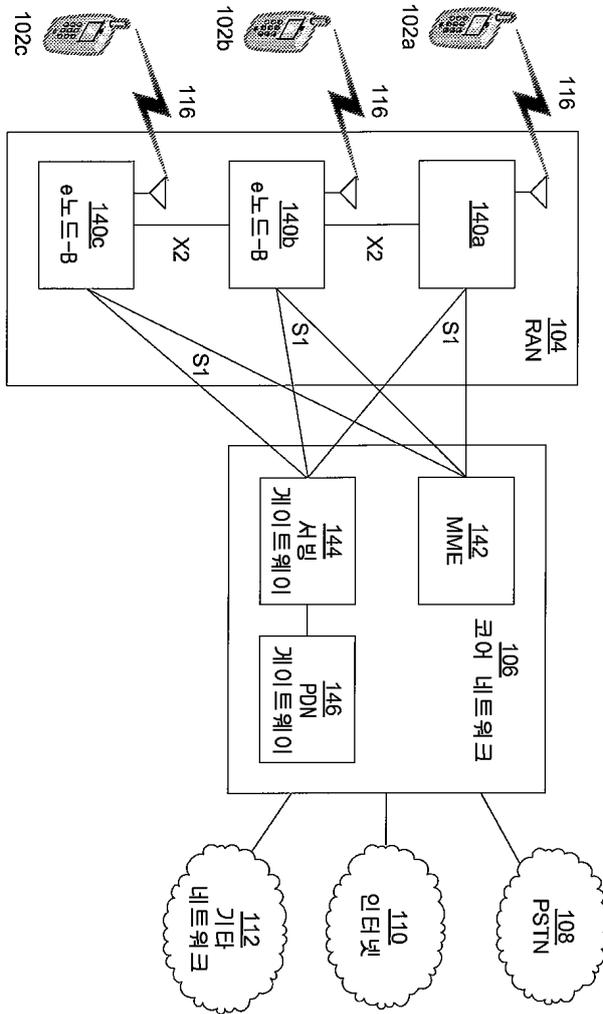


100

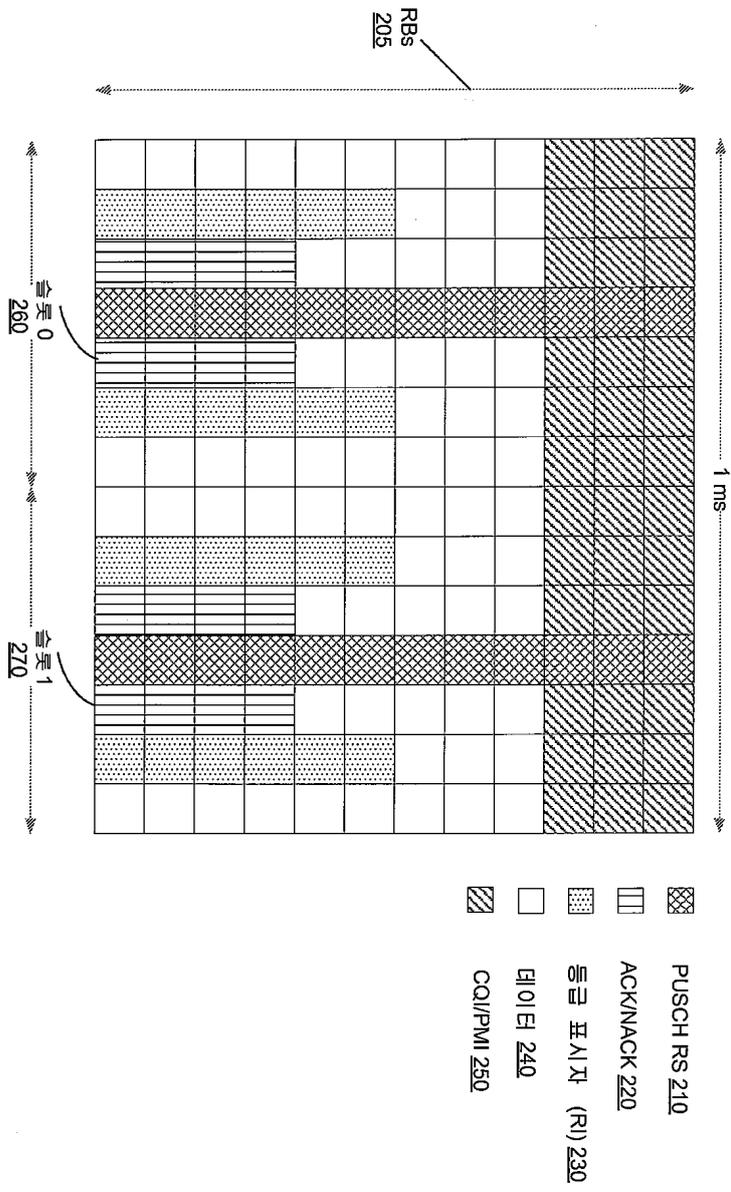
도면1b



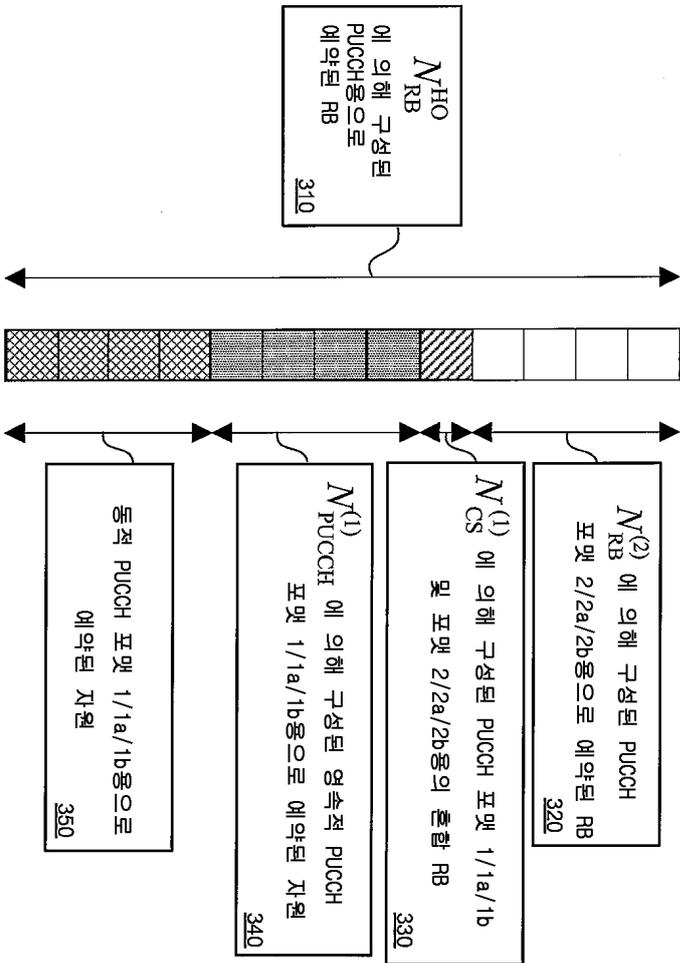
도면1c



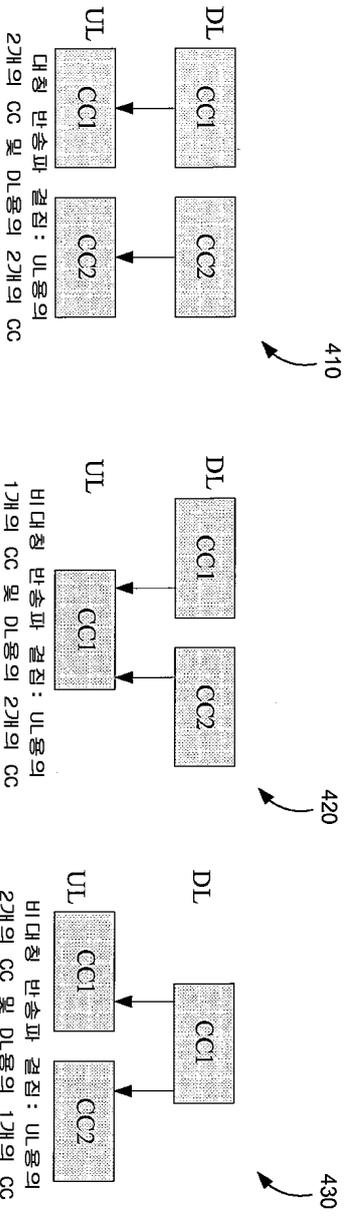
도면2



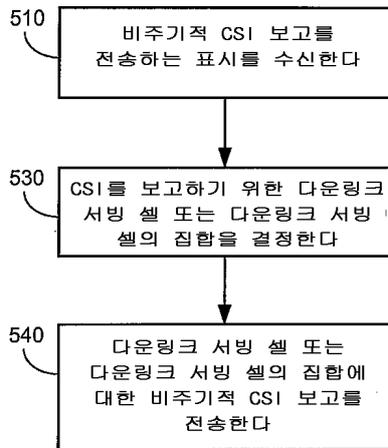
도면3



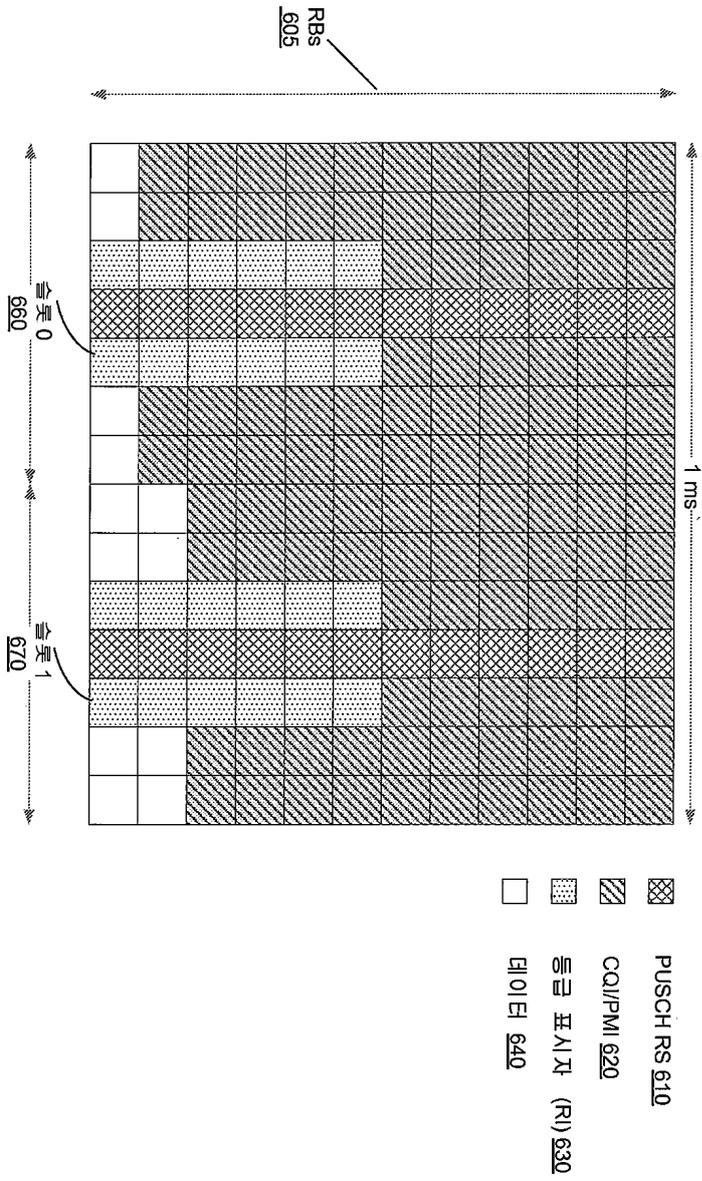
도면4



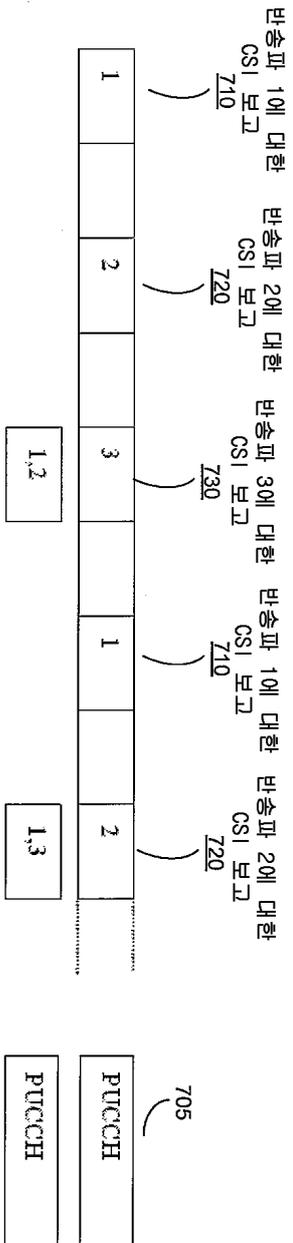
도면5



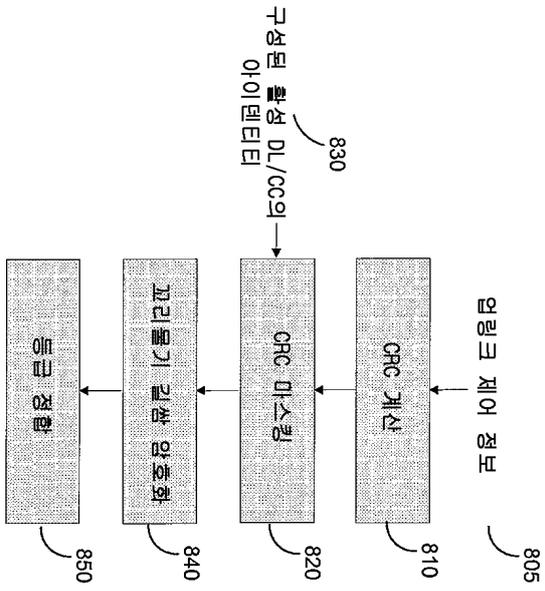
도면6



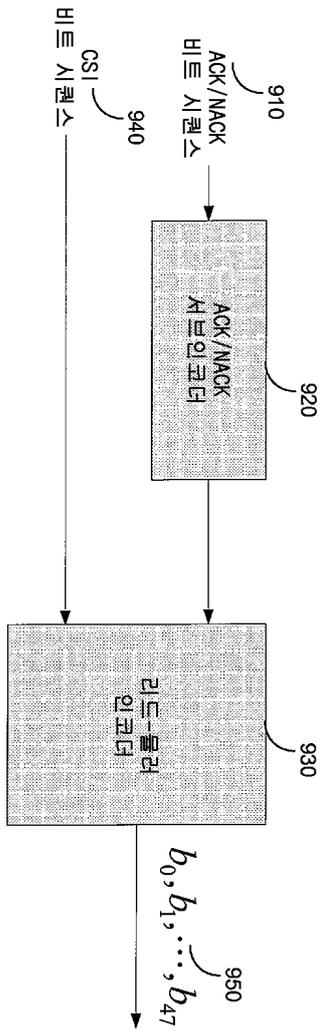
도면7



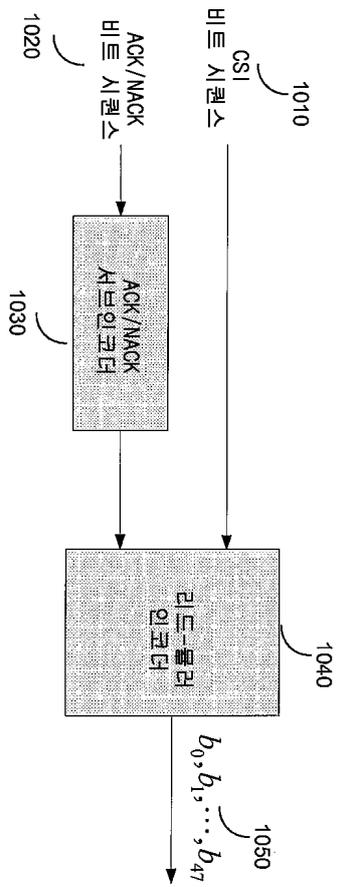
도면8



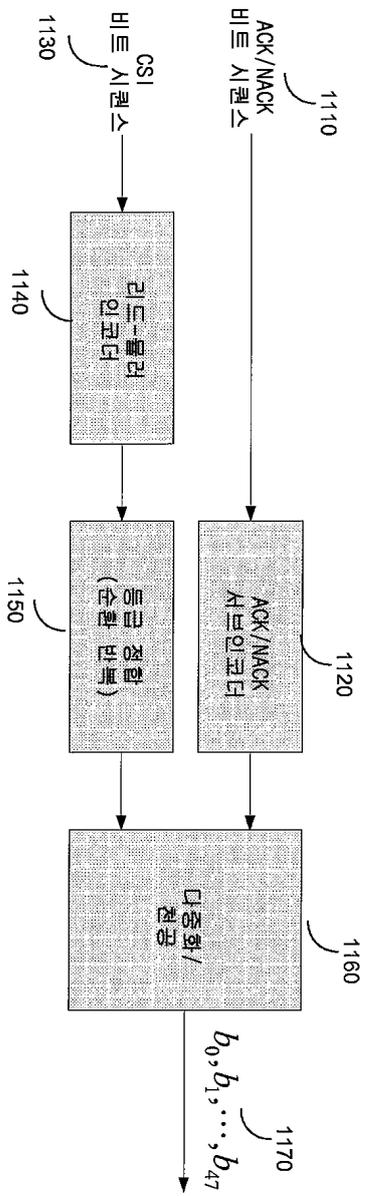
도면9



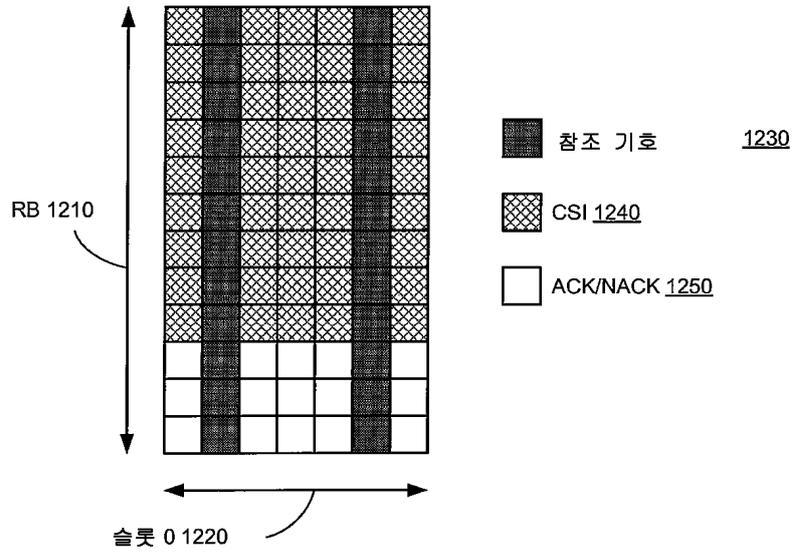
도면10



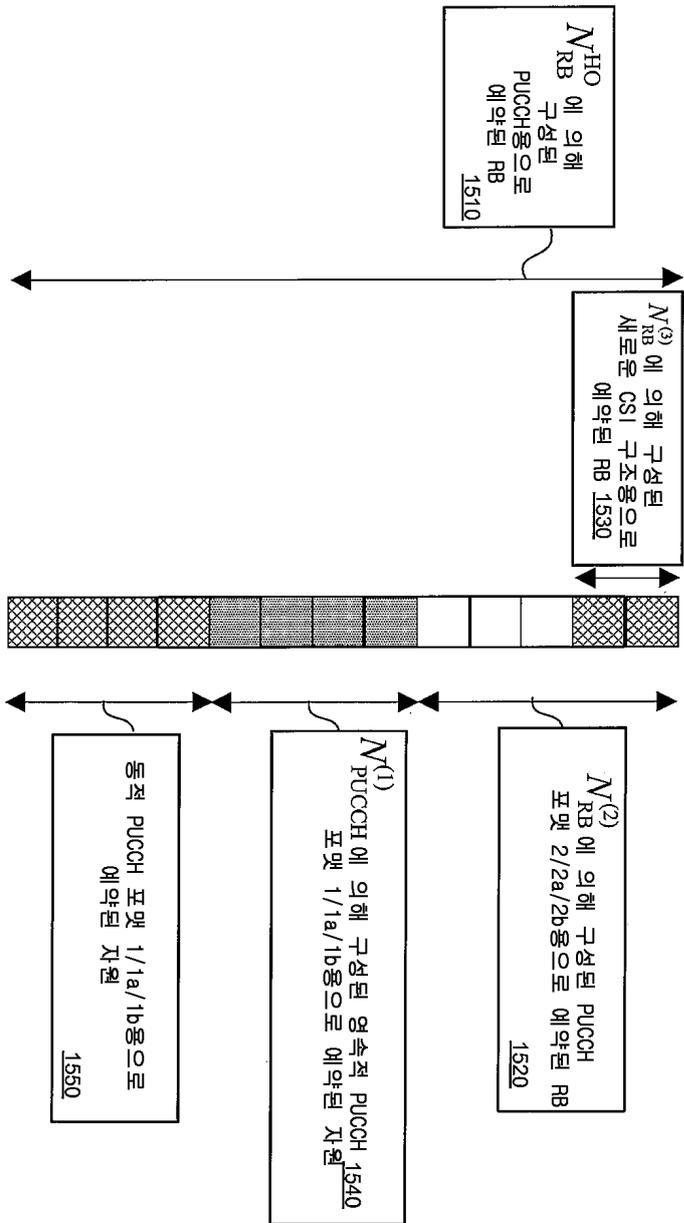
도면11



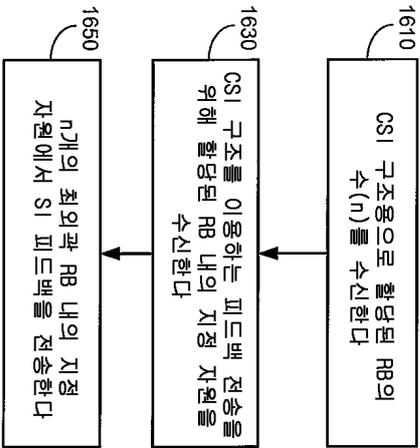
도면12



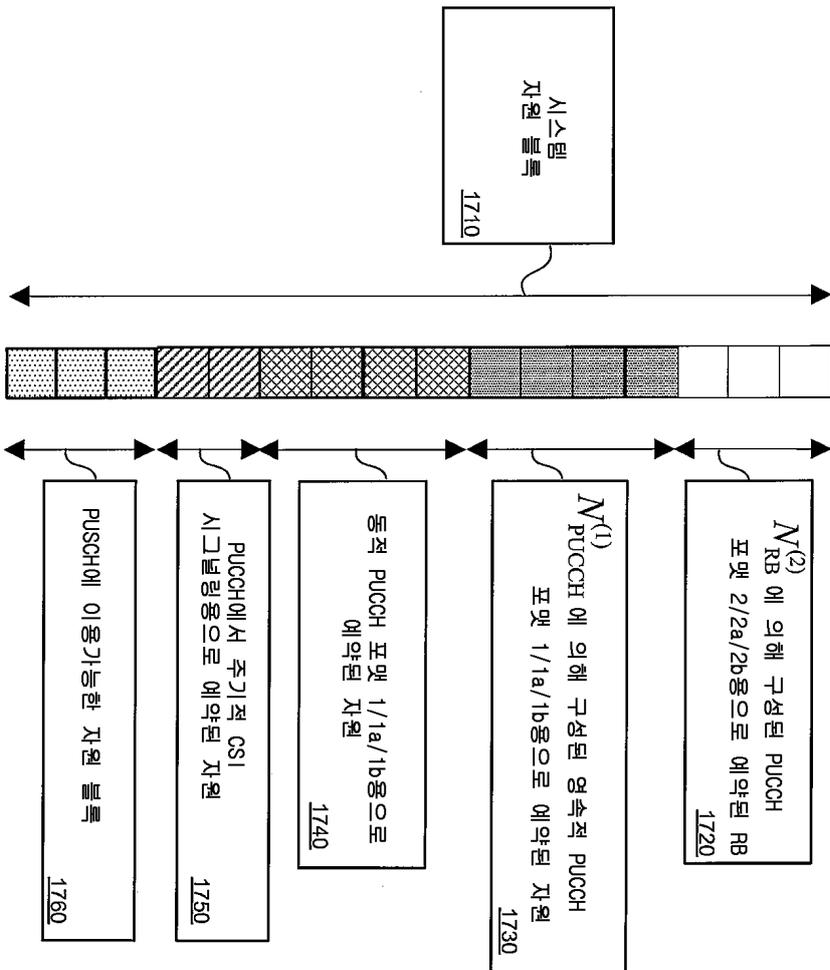
도면13



도면14



도면15



도면16

