



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0010759
 (43) 공개일자 2011년02월07일

(51) Int. Cl.
 H04J 11/00 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
 H04W 88/08 (2009.01)
 (21) 출원번호 10-2010-7027389
 (22) 출원일자(국제출원일자) 2009년04월02일
 심사청구일자 없음
 (85) 번역문제출일자 2010년12월06일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2009/002422
 (87) 국제공개번호 WO 2009/135574
 국제공개일자 2009년11월12일
 (30) 우선권주장
 08008539.2 2008년05월06일
 유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
파나소닉 주식회사
 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
 반치
 (72) 발명자
콜리츠체크 알렉산더 에들러 본 엘브바르트
 독일 랑겐 63225 몬자스트라세 4씨 파나소닉 알앤
 디 센터 독일 게엠베하 내
벵게르테르 크리스티앙
 독일 랑겐 63225 몬자스트라세 4씨 파나소닉 알앤
 디 센터 독일 게엠베하 내
로 요아힘
 독일 랑겐 63225 몬자스트라세 4씨 파나소닉 알앤
 디 센터 독일 게엠베하 내
 (74) 대리인
제일광장특허법인

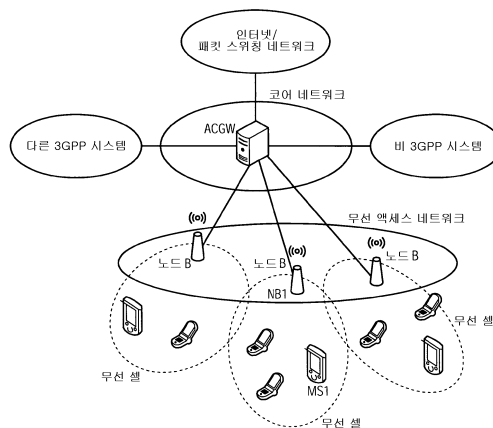
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 통신 시스템에서의 제어 시그널링을 제공하는 방법, 통신 시스템에 사용하는 방법, 기지국, 단말, 및 컴퓨터 판독가능 매체

(57) 요약

본 발명은 통신 시스템에서의 제어 시그널링을 제공하는 방법을 제시하되, 상기 방법은, 상기 통신 시스템의 기지국에 의해, 트랜스포트 포맷과, 적어도 하나의 단말에 의해 상기 기지국으로의 채널 품질 표시자의 송신을 트리거하기 위한 채널 품질 표시자 트리거 신호를 포함하는 제어 채널 신호를 생성하는 단계와, 생성된 상기 제어 채널 신호를 적어도 하나의 단말에 송신하는 단계를 수행하며, 상기 트랜스포트 포맷은 상기 적어도 하나의 단말에 의한 상기 기지국으로의 사용자 데이터 송신을 위한 사전 결정된 포맷이며, 상기 제어 채널 신호는 채널 품질 표시자를 상기 기지국으로 리포트하기 위한 사전 결정된 모드를 나타내며, 상기 채널 품질 표시자 송신은 상기 채널 품질 표시자 트리거 신호에 근거하여 상기 적어도 하나의 단말에 의해 트리거된다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

통신 시스템에서의 제어 시그널링을 제공하는 방법으로서,

상기 통신 시스템의 기지국에 의해,

트랜스포트 포맷과, 적어도 하나의 단말에 의해 상기 기지국으로의 채널 품질 표시자의 송신을 트리거하기 위한 채널 품질 표시자 트리거 신호를 포함하는 제어 채널 신호를 생성하는 단계와,

생성된 상기 제어 채널 신호를 적어도 하나의 단말에 송신하는 단계를

수행하며,

상기 트랜스포트 포맷은 상기 적어도 하나의 단말에 의한 상기 기지국으로의 사용자 데이터 송신을 위한 사전 결정된 포맷이며, 상기 제어 채널 신호는 채널 품질 표시자를 상기 기지국으로 리포팅하기 위한 사전 결정된 모드를 나타내며, 상기 채널 품질 표시자 송신은 상기 채널 품질 표시자 트리거 신호에 근거하여 상기 적어도 하나의 단말에 의해 트리거되는

통신 시스템에서의 제어 시그널링 제공 방법.

청구항 2

통신 시스템에 사용하는 방법에 있어서,

상기 통신 시스템의 단말에 의해 수행되는, 상기 단말로 향하는 제어 채널 신호를 포함하는 물리적 무선 리소스의 프레임은 상기 통신 시스템의 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함하되,

상기 제어 채널 신호는 사전 결정된 트랜스포트 포맷과, 상기 단말에 의한 상기 기지국으로의 채널 품질 표시자의 송신을 트리거하기 위한 채널 품질 표시자 트리거 신호를 포함하고, 상기 트랜스포트 포맷은 적어도 하나의 단말에 의한 상기 기지국으로의 사용자 데이터 송신을 위한 사전 결정된 포맷이고, 상기 제어 채널 신호는 상기 채널 품질 표시자를 상기 기지국에 리포팅하기 위한 사전 결정된 모드를 나타내고,

상기 방법은, 나타내는 상기 사전 결정된 모드를 이용하여 채널 품질 표시자를 상기 기지국으로 송신하는 단계를 더 포함하되,

상기 채널 품질 표시자 송신은 상기 채널 품질 표시자 트리거 신호에 근거하여 트리거되는

통신 시스템에 사용하는 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 단말에 의해 상기 기지국으로 데이터가 송신되는 경우에, 상기 제어 채널 신호의 수신시에 상기 데이터를 버퍼링하는 단계와, 데이터 송신을 재개하기 전에 상기 기지국으로부터의 신호를 대기하는 단계를 더 포함하는 통신 시스템에 사용하는 방법.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 채널 품질 표시자를 리포팅하기 위한 상기 나타내는 사전 결정된 모드는 비주기적 채널 품질 표시자 리포팅 모드이고,

상기 비주기적 채널 품질 표시자는 사용자 데이터로 멀티플렉싱하지 않고 상기 적어도 하나의 단말에 의해 상기 기지국으로 송신되는 것인

통신 시스템에 사용하는 방법.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항에 있어서,

상기 사전 결정된 트랜스포트 포맷은 상기 적어도 하나의 단말에 의한 사용자 데이터 재송신의 리던던시 버전 파라미터를 나타내며,

상기 채널 품질 표시자 송신은 상기 리던던시 버전 파라미터의 사전 결정된 값에 대해 상기 적어도 하나의 단말에 의해 트리거되는

통신 시스템에 사용하는 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 리던던시 버전 파라미터의 사전 결정된 값은 데이터 재송신에 종종 사용되는 리던던시 버전에 대응하는 통신 시스템에 사용하는 방법.

청구항 7

제 1 항 내지 제 4 항에 있어서,

상기 사전 결정된 트랜스포트 포맷은 동일한 스펙트럼 효율성을 가진 복수의 트랜스포트 포맷 중에서 선택되는 통신 시스템에 사용하는 방법.

청구항 8

제 1 항 내지 제 4 항에 있어서,

상기 사전 결정된 트랜스포트 포맷은, 선택된 사전 결정된 트랜스포트 포맷이 사전 결정된 코드 레이트 이상인 코드 레이트와 연관되어 있도록, 복수의 트랜스포트 포맷 중에서 선택되는 통신 시스템에 사용하는 방법.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항에 있어서,

상기 제어 채널 신호는 상기 적어도 하나의 단말로부터 상기 기지국으로 송신하기 위해 사용되는 리소스 블록에 대한 정보를 포함하고,

상기 사전 결정된 모드를 이용한 상기 채널 품질 표시자의 송신은, 상기 리소스 블록에 대한 상기 정보가 사전 결정된 리소스 블록의 개수 이하인 리소스 블록의 개수를 나타내는 경우에만 트리거되는 것인

통신 시스템에 사용하는 방법.

청구항 10

트랜스포트 포맷과, 적어도 하나의 단말에 의한 기지국으로의 채널 품질 표시자의 송신을 트리거하기 위한 채널 품질 표시자 트리거 신호를 포함하는 제어 채널 신호를 생성하는 생성 수단과,

생성된 상기 제어 채널 신호를 상기 적어도 하나의 단말에 송신하는 송신 수단을 포함하되,

상기 전송포맷 포맷은 상기 적어도 하나의 단말에 의한 상기 기지국으로의 사용자 데이터 송신을 위한 사전 결정된 포맷이고, 상기 제어 채널 신호는 상기 채널 품질 표시자를 상기 기지국에 리포팅하기 위한 사전 결정된 모드를 나타내고, 상기 채널 품질 표시자 송신은 상기 채널 품질 표시자 트리거 신호에 근거하여 상기 적어도 하나의 단말에 의해 트리거되는 것인

기지국.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 기지국은 청구항 3 내지 9 중 어느 한 항의 방법 단계를 실행하도록 되어 있는 기지국.

청구항 12

단말에 있어서,

상기 단말로 향하는 제어 채널 신호를 포함하는 물리적 무선 리소스의 프레임은 기지국으로부터 수신하는 수신 수단을 포함하되,

상기 제어 채널 신호는 사전 결정된 전송포맷 포맷과, 상기 단말에 의한 상기 기지국으로의 채널 품질 표시자의 송신을 트리거하기 위한 채널 품질 표시자 트리거 신호를 포함하고, 상기 전송포맷 포맷은 적어도 하나의 단말에 의한 상기 기지국으로의 사용자 데이터 송신을 위한 사전 결정된 포맷이고, 상기 제어 채널 신호는 상기 채널 품질 표시자를 상기 기지국에 리포팅하기 위한 사전 결정된 모드를 나타내고,

상기 단말은, 나타내는 상기 사전 결정된 모드를 이용하여 상기 채널 품질 표시자를 상기 기지국으로 송신하는 송신 수단을 더 포함하되,

상기 채널 품질 표시자 송신은 상기 채널 품질 표시자 트리거 신호에 근거하여 트리거되는 단말.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 단말은 청구항 3 내지 9 중 어느 한 항의 방법 단계를 실행하도록 되어 있는 단말.

청구항 14

기지국의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 기지국으로 하여금,

전송포맷 포맷과, 적어도 하나의 단말에 의한 상기 기지국으로의 채널 품질 표시자의 송신을 트리거하기 위한 채널 품질 표시자 트리거 신호를 포함하는 제어 채널 신호를 생성하게 하고,

또한, 생성한 상기 제어 채널 신호를 적어도 하나의 단말로 송신하게 하는

명령어를 저장하되,

상기 전송포맷 포맷은 상기 적어도 하나의 단말에 의한 상기 기지국으로의 사용자 데이터 송신을 위한 사전 결정된 포맷이고, 상기 제어 채널 신호는 상기 채널 품질 표시자를 상기 기지국에 리포팅하는 사전 결정된 모드를 나타내고, 상기 채널 품질 표시자 송신은 상기 채널 품질 표시자 트리거 신호에 근거하여 상기 적어도 하나의 단말에 의해 트리거되는

컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 15

단말의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 단말로 하여금,

상기 단말로 향하는 제어 채널 신호를 포함하는 물리적 무선 리소스의 프레임을 기지국으로부터 수신하게 하는 명령어를 저장하되,

상기 제어 채널 신호는 사전 결정된 전송 포맷과, 상기 단말에 의한 기지국으로의 채널 품질 표시자의 송신을 트리거하기 위한 채널 품질 표시자 트리거 신호를 포함하고, 상기 전송 포맷은 적어도 하나의 단말에 의한 상기 기지국으로의 사용자 데이터 송신을 위한 사전 결정된 포맷이고, 상기 제어 채널 신호는 상기 채널 품질 표시자를 상기 기지국에 리포팅하기 위한 사전 결정된 모드를 나타내고,

또한, 상기 이동 단말로 하여금, 나타내는 상기 사전 결정된 모드를 이용하여 상기 채널 품질 표시자를 기지국으로 송신하게 하는 명령어를 저장하되,

상기 채널 품질 표시자 송신은 상기 채널 품질 표시자 트리거 신호에 근거하여 트리거되는

컴퓨터 판독가능 매체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 기지국과 단말을 포함하는 통신 시스템에서 제어 시그널링을 제공하는 방법에 관한 것이며, 상기 방법은 상기 기지국에 의해 수행된다. 또한, 본 발명은 상기 단말에 의해 수행되는 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 대응하는 기지국 및 단말을 제공한다.

배경기술

- [0002] **패킷 스케줄링 및 공유 채널 송신**
- [0003] 패킷 스케줄링을 사용하는 무선 통신 시스템에서, 무선 인터페이스 리소스의 적어도 일부는 상이한 사용자(이동국 - MS 또는 사용자 장비 - UE)에 동적으로 할당된다. 전형적으로, 동적으로 할당된 이들 리소스는 적어도 하나의 물리적 업링크 공유 채널 또는 다운링크 공유 채널(PUSCH 또는 PDSCH)에 매핑된다. 예를 들어, PUSCH 또는 PDSCH는 이하의 구성 중 하나를 가질 수 있다.
- [0004] - CDMA(Code Division Multiple Access) 시스템의 하나 또는 복수의 코드는 복수의 MS 간에 동적으로 공유된다.
- [0005] - OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 시스템의 하나 또는 복수의 서브캐리어(서브밴드)는 복수의 MS 간에 동적으로 공유된다.
- [0006] - OFCDMA(Orthogonal Frequency Code Division Multiple Access) 또는 MC-CDMA(Multi Carrier-Code Division Multiple Access) 시스템의 상술한 것의 조합은 복수의 MS 간에 동적으로 공유된다.
- [0007] 도 1은 단일의 공유 데이터 채널을 가진 시스템에 있어서의 공유 채널 상의 패킷 스케줄링 시스템을 도시한다. 서브프레임(또한, 타임 슬롯이라 함)은, 스케줄러(예를 들어, 물리층 또는 MAC 층 스케줄러)가 동적 리소스 할당(DRA)을 수행하는 최소 간격을 나타낸다. 도 1에서, TTI(Transmission Time Interval)는 하나의 서브프레임과 동일하다고 가정한다. 통상적으로, TTI는 복수의 서브프레임에 걸쳐 있을 수 있다.
- [0008] 또한, OFDM 시스템에서 할당될 수 있는 무선 리소스의 최소 유닛(또한, 리소스 블록 또는 리소스 유닛이라 함)은, 통상적으로, 시간 도메인 내의 하나의 서브프레임에 의해 또한 주파수 도메인 내의 하나의 서브캐리어/서브밴드에 의해 정의된다. 유사하게, CDMA 시스템에서, 이러한 무선 리소스의 최소 유닛은 시간 도메인 내의 서브프레임과 코드 도메인 내의 코드에 의해 정의된다.

- [0009] OFCDMA 또는 MC-CDMA 시스템에서, 이러한 최소 유닛은 시간 도메인 내의 하나의 서브프레임에 의해, 주파수 도메인 내의 하나의 서브캐리어/서브밴드에 의해, 및 코드 도메인 내의 하나의 코드에 의해 정의된다. 시간 도메인과 코드/주파수 도메인에서 동적 리소스 할당이 수행될 수 있음에 유의해야 한다.
- [0010] 패킷 스케줄링의 주된 장점은 시간 도메인 스케줄링(TDS) 및 동적 사용자 레이트 적응에 의한 다중 사용자 다이버시티 이득이다.
- [0011] 스케줄러가 이용가능한 리소스(CDMA의 경우에 코드, OFDMA의 경우에 서브캐리어/서브밴드)를 시간 도메인 스케줄링시에 양호한 채널 조건을 가진 사용자에게 할당할 수 있는 소정의 시간에, 고속 및 저속의 페이딩으로 인해 사용자의 채널 조건이 시간에 따라 변한다고 가정한다.
- [0012] **OFDMA에서의 DRA 및 공유 채널 송신의 명시**
- [0013] 시간 도메인 스케줄링(TDS)에 의한 시간 도메인의 다중 사용자 다이버시티를 활용하는 것에 더하여, OFDMA에서, 다중 사용자 다이버시티는 주파수 도메인 스케줄링(FDS)에 의한 주파수 도메인에서 또한 활용될 수 있다. 이는 OFDM 신호가 복수의 협대역 서브캐리어(전형적으로, 서브밴드로 그룹화됨)로 구성되는 주파수 도메인에 있기 때문이며, 이러한 협대역 서브캐리어는 상이한 사용자에게 동적으로 할당될 수 있다. 이에 의해, 다중 경로 전파로 인한 주파수 선택적 채널 특성은 사용자가 양호한 채널 품질(주파수 도메인 내의 다중 사용자 다이버시티)을 가진 주파수 상에서 사용자를 스케줄링하는데 활용될 수 있다.
- [0014] OFDMA 시스템에서의 현실적인 이유로, 대역폭은 복수의 서브밴드로 분할되고, 이 서브밴드는 복수의 서브캐리어로 구성된다. 즉, 사용자에게 할당될 수 있는 최소 유닛은 하나의 서브밴드의 대역폭과 하나의 슬롯 또는 하나의 서브프레임의 구간(이는 하나 또는 복수의 OFDM 심볼에 대응함)을 가질 수 있으며, 이는 리소스 블록(RB)으로 표기된다. 통상적으로, 서브밴드는 연속적인 서브캐리어로 구성된다. 그러나, 일부의 경우에, 분산된 비연속적인 서브캐리어로 서브밴드를 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 스케줄러는 복수의 연속적인 또는 비연속적인 서브밴드 및/또는 서브프레임에 걸쳐 사용자를 할당할 수 있다.
- [0015] 3GPP 롱 텀 레볼루션(LTE) (참고로 본 명세서에 포함되고 <http://www.3gpp.org>에서 입수가 가능한 3GPP TR 25.814: "Physical Layer Aspects for Evolved UTRA". 2006년 10월, 릴리스 7, v.7.1.0)에서, 10 MHz 시스템(정상적인 순환 프리픽스)은 15 kHz의 서브캐리어 이격거리를 가진 600개의 서브캐리어로 구성할 수 있다. 600개의 서브캐리어는 50개의 서브밴드(12개의 인접한 서브캐리어)로 그룹화될 수 있으며, 각각의 서브밴드는 180 kHz의 대역폭을 차지한다. 하나의 슬롯이 0.5 ms의 구간을 갖는다고 가정하면, 본 예에 따르면, 리소스 블록(RB)은 180 kHz와 0.5 ms에 걸쳐 있다.
- [0016] 다중 사용자 다이버시티를 활용하고 주파수 도메인에서의 스케줄링 이득을 달성하기 위해, 임의의 주어진 사용자에 대한 데이터는 사용자가 양호한 채널 조건을 갖는 리소스 블록 상에 할당될 수 있다. 전형적으로, 이들 리소스 블록은 서로 근접하고 있고, 따라서, 송신 모드는 국부 모드(LM : Localized Mode)로서 표기된다. 그러나, 통상적으로, 스케줄링 엔티티가 우세한(prevalent) 채널 조건을 인지하고 있다고 가정할 수 없다. 따라서, 이러한 채널 품질 표시(CQI : Channel Quality Indication)를 스케줄링 엔티티로, 예를 들어, 단말로부터 기지국으로 송신하는 것이 필요할 수 있다. 이러한 정보는, 예를 들어, 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI : Precoding Matrix Indicator) 및 랭크 표시자(RI : Rank Indicator) 등의 복수의 안테나 송신과 관련된 파라미터를 더 포함할 수 있다. 따라서, 이러한 CQI, PMI, RI는 다운링크 송신, 즉, 기지국으로부터 적어도 하나의 단말로의 송신에 적용가능한 조건을 나타내야 한다.
- [0017] 국부 모드 채널 구조에 대한 예가 도 2에 도시되어 있다. 이러한 예에서, 이웃하는 리소스 블록은 시간 도메인 및 주파수 도메인에서 4개의 이동국(MS1 ~ MS4)에 할당된다. 각각의 리소스 블록은 레이어 1 및/또는 레이어 2 제어 시그널링(L1/L2 제어 시그널링)을 전달하는 부분과 이동국에 대한 사용자 데이터를 전달하는 부분으로 구성된다.
- [0018] 이와 달리, 도 3에 도시된 바와 같이, 사용자는 분산된 모드(DM)로 할당될 수 있다. 이러한 구성에서, 사용자(이동국)는 복수의 리소스 블록 상에 할당되고, 다수의 리소스 블록은 리소스 블록의 범위에 걸쳐 분포된다. 분산된 모드에서, 다수의 상이한 구현 옵션이 가능하다. 도 3에 도시된 예에서, 한 쌍의 사용자(MS 1/2 및 MS 3/4)는 동일한 리소스 블록을 공유한다. 몇몇 추가적으로 가능한 예시적인 구현 옵션을, (참고로 본 명세서에 포함되고, <http://www.3gpp.org>에서 입수가 가능한) 3GPP RAN WG#1 Tdoc R1-062089, "Comparison between RB-

level and Sub-carrier-level Distributed Transmission for Shared Data Channel in E-UTRA Downlink", 2006년 8월에서 찾을 수 있다.

[0019] 서브프레임 내에서의 국부 모드와 분산 모드의 멀티플렉싱이 가능하다는 것을 알아야 하며, 여기서, 국부 모드와 분산 모드에 할당된 리소스(RB)의 양은 고정, 반고정(semi-static)(수십/수백의 서브프레임에 대해 일정), 또는 더욱 동적(서브프레임 간에 상이함)일 수 있다.

[0020] 임의의 주어진 서브프레임 내에서의 분산 모드뿐만 아니라 국부 모드에서, 하나 또는 복수의 데이터 블록(그 중에서도 트랜스포트 블록이라 함)은 상이한 리소스 블록에 대해 동일 사용자(이동국)에 개별적으로 할당될 수 있으며, 상이한 리소스 블록은 동일 서비스 또는 ARQ(Automatic Repeat reQuest) 프로세스에 속하거나 속하지 않을 수 있다. 논리적으로, 이는 상이한 사용자를 할당하는 것으로서 이해할 수 있다.

[0021] **L1/L2 제어 시그널링**

[0022] 충분한 부가 정보(side information)를 제공하여, 패킷 스케줄링을 사용하는 시스템에서 데이터를 정확하게 수신하기 위해, 소위 L1/L2 제어 시그널링(물리적 다운링크 제어 채널 - PDCCH)이 송신될 필요가 있다. 다운링크 및 업링크 데이터 송신을 위한 전형적인 작동 메카니즘이 이하에 설명된다.

[0023] **다운링크 데이터 송신**

[0024] 다운링크 패킷 데이터 송신과 함께, 3GPP 기반의 고속 다운링크 패킷 액세스(HSDPA)와 같이, 공유 다운링크 채널을 이용하는 기존의 구현예에서, 전형적으로, L1/L2 제어 시그널링은 개별적인 물리(제어) 채널 상에서 송신된다.

[0025] 전형적으로, 이러한 L1/L2 제어 시그널링은 다운링크 데이터가 송신되는 물리 리소스(OFDM의 경우에 서브캐리어 또는 서브캐리어 블록, CDMA의 경우에 코드) 상에 정보를 포함한다. 이러한 정보에 의해, 이동국(수신기)은 데이터가 송신되는 리소스를 식별할 수 있다. 제어 시그널링에서의 다른 파라미터는 다운링크 데이터의 송신시에 사용되는 트랜스포트 포맷이다.

[0026] 전형적으로, 트랜스포트 포맷을 나타내는 몇 가지 가능성이 있다. 예를 들어, 데이터의 트랜스포트 블록(TB) 크기(페이로드 크기, 정보 비트 크기), 변조 및 코딩 방식(MCS) 레벨, 스펙트럼 효율, 코드 레이트 등은 트랜스포트 포맷(TF)을 나타내기 위해 시그널링될 수 있다. 이러한 정보(일반적으로, 리소스 할당과 함께)에 의해, 이동국(수신기)은, 복조, 레이트 매칭 해제(de-rate-matching), 및 디코딩 프로세스를 개시하기 위해, 정보 비트의 수, 변조 방식, 및 코드 레이트를 식별할 수 있다. 일부의 경우에, 변조 방식이 명백하게 시그널링될 수 있다.

[0027] 추가로, 하이브리드 ARQ(HARQ)을 이용하는 시스템에서, HARQ 정보는 L1/L2 시그널링의 일부를 또한 형성할 수 있다. 전형적으로, 이러한 HARQ 정보는, 이동국으로 하여금 데이터가 매핑되는 하이브리드 HARQ 프로세스를 식별할 수 있게 하는 HARQ 프로세스 개수, 이동국으로 하여금 송신이 새로운 패킷 또는 재송신된 패킷인지 여부를 식별할 수 있게 하는 시퀀스 번호 또는 새로운 데이터 표시자, 및 리던던시 및/또는 콘스텔레이션 버전을 표시한다. 리던던시 버전 및/또는 콘스텔레이션 버전은 이동국에게, 어느 HARQ 리던던시 버전이 사용되고(레이트 매칭 해제에 필요함), 및/또는 어느 변조 콘스텔레이션 버전이 사용되는지(복조에 필요함)를 나타낸다.

[0028] 전형적으로, HARQ 정보의 추가적인 파라미터는, L1/L2 제어 시그널링을 수신할 수신국을 식별하기 위한 UE 식별(UE ID)이다. 전형적인 구현예에서, 이러한 정보는, 다른 이동국이 이러한 정보를 관독하는 것을 방지하기 위해, L1/L2 제어 시그널링의 CRC(순환 리던던시 체크)를 마스크(mask)하는데 사용된다.

[0029] 아래의 표(표 1)는 3GPP TR 25.814(FFS(For Further Study) - 단락 7.1.1.2.3를 참조)로부터 알게 되는 다운링크 스케줄링에 대한 L1/L2 제어 채널 신호 구조의 예를 나타낸다.

표 1

	필드		크기	코멘트
카테고리 1 (리소스 표시)	ID(특정 UE 또는 그룹)		[8-9]	데이터 송신이 향하는 UE (또는 UE의 그룹)을 표시
	리소스 할당		FFS	UE가 어느 (가상) 리소스 유닛 (및 멀티 레이어 송신의 경우에 레이어)을 복조하는지를 표시
	할당 구간		2-3	할당이 유효한 기간은, TTI 또는 지속적인 스케줄링을 제어하는데 또한 사용될 수 있다.
카테고리 2 (트랜스포트 포맷)	다중 안테나 관련 정보		FFS	콘텐츠는 선택되는 MIMO/빔 포밍 방식에 의존한다.
	변조 방식		2	QPSK, 16QAM, 64QAM. 멀티 레이어 송신의 경우에, 여러 인스턴스가 필요할 수 있다.
	페이로드 크기		6	해석은 예를 들어, 변조 방식 및 할당되는 리소스 유닛의 수(HSDPA)에 의존한다. 멀티 레이어 송신의 경우에, 여러 인스턴스가 필요할 수 있다.
카테고리 3 (HARQ)	비동기의 하이브리드 ARQ가 채택되면	하이브리드 ARQ 프로세스 개수	3	현재의 송신이 다루는 하이브리드 ARQ 프로세스를 표시
		리턴던시 버전	2	증분의 리턴던시를 지원하는 것
		새로운 데이터 표시자	1	소프트 버퍼 클리어링을 핸들링하는 것
	동기의 하이브리드 ARQ가 채택되면	재송신 시퀀스 번호	2	리턴던시 버전(증분의 리턴던시를 지원하는 것)과 '새로운 데이터 표시자'(소프트 버퍼 클리어링을 핸들링하는 것)를 얻는데 사용됨

[0030]

[0031] **업링크 데이터 송신**

[0032] 유사하게, 업링크 송신에 있어, 송신기에게 업링크 송신을 위한 파라미터에 대해 통지하기 위해, 다운링크 상에서 L1/L2 시그널링이 송신기에 제공된다. 근본적으로, L1/L2 제어 채널 신호는 다운링크 송신에 있어서의 제어 채널 신호와 부분적으로 유사하다. 통상적으로, 이것은 UE가 데이터를 송신할 수 있는 물리적 리소스(예를 들어, OFDM의 경우에 서브캐리어 또는 서브캐리어 블록, CDMA의 경우에 코드)와, 이동국이 업링크 송신을 위해 사용할 수 있는 트랜스포트 포맷을 표시한다.

[0033] 추가로, L1/L2 제어 정보는, HARQ 프로세스 개수, 시퀀스 번호 및/또는 새로운 데이터 표시자를 나타내는 하이브리드 ARQ 정보와, 리턴던시 버전 및/또는 콘스텔레이션 버전을 더 포함할 수 있다. 또한, 제어 시그널링에 포함되는 UE 식별(UE ID)이 있을 수 있다.

[0034] **변형**

[0035] 상술한 정보 부분을 정확하게 송신하는 방법에 대해 몇 가지 다른 방식이 있다. 또한, L1/L2 제어 정보는 추가 정보를 포함할 수 있거나, 몇몇 정보를 생략할 수 있다. 예를 들어, HARQ 프로세스 개수는 동기 HARQ 프로토콜을 사용하거나 사용하지 않는 경우에 필요하지 않을 수 있다. 유사하게, 예를 들어, 체이스(chase) 결합이 사용되거나(즉, 동일한 리턴던시 및/또는 콘스텔레이션 버전이 항상 송신된다), 리턴던시 및/또는 콘스텔레이션 버전의 시퀀스가 사전 정의되어 있다면, 리턴던시 및/또는 콘스텔레이션 버전이 필요하지 않을 수 있다.

[0036] 다른 변형은, 예를 들어, 프리코딩 정보와 같이, 제어 시그널링 내의 전력 제어 정보 또는 MIMO(Multiple Input

- Multiple Output) 관련 제어 정보를 추가로 포함하는 것일 수 있다. 멀티 코드워드(multi-codeword) MIMO 송신의 경우에, 멀티 코드 워드에 대한 트랜스포트 포맷 및/또는 HARQ 정보가 포함될 수 있다.

[0037] 업링크 데이터 송신의 경우에, 상술한 목록의 정보의 일부 또는 모두는 다운링크 대신에 업링크 상에서 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 기지국은 임의의 주어진 이동국이 송신할 수 있는 물리적 리소스를 단지 정의할 수 있다. 따라서, 이동국은 업링크 상에서 트랜스포트 포맷, 변조 방식 및/또는 HARQ 파라미터를 선택하여 시그널링할 수 있다. 전형적으로, L1/L2 제어 정보의 어느 부분이 업링크 상에서 시그널링되고, 어떤 비율로 다운링크 상에서 시그널링되는지는, 설계의 문제이며, 네트워크에 의해 얼마나 많은 제어가 실행될 수 있는지와 얼마나 많은 자율성이 이동국에 남아 있는지에 따라 다르다.

[0038] 아래의 표(표 2)는 3GPP TR 25.814(FFS(For Further Study) - 단락 7.1.1.2.3를 참조)로부터 알게 되는 업링크 스케줄링에 대한 L1/L2 제어 채널 신호 구조의 예를 나타낸다.

표 2

	필드	크기	코멘트
RCE 할당	ID(UE 또는 특정 그룹)	[8-9]	승인 신호가 향하는 UE(또는 UE의 그룹)을 표시
	리소스 할당	FFS	어느 업링크, 국부, 또는 분산이 업링크 데이터 송신을 위해 UE에 의해 사용될 수 있는지를 표시
	할당 구간	2-3	할당이 유효한 구간. 예를 들어, 지속적인 스케줄링, '프로세스 마다'의 동작, 또는 TTI 길이를 제어하는 다른 목적의 사용은 FFS이다.
TF	송신 파라미터	FFS	UE가 사용할 수 있는 업링크 송신 파라미터(변조 방식, 페이로드 크기, MIMO 관련 정보 등). UE가 트랜스포트 포맷(의 일부)을 선택할 수 있다면, 이 필드 세트는 UE가 선택할 수 있는 트랜스포트 포맷의 상한값을 결정한다.

[0039]

[0040] 업링크 및 다운링크 송신에 대한 L1/L2 제어 시그널링 구조의 다른 최근의 제시는, 참고로 본 명세서에 포함되며 <http://www.3gpp.org>에서 입수가 가능한, 2007년 8월의 3GPP TSG-RAN WG1 #50 Tdoc. R1-073870, "Notes from offline discussions on PDCCH contents"에 있다.

[0041] 상술한 바와 같이, L1/L2 제어 시그널링은, 예를 들어, 3GPP HSDPA 등과 같이, 상이한 국가에서 이미 전개된 시스템에 정의되어 있다. 따라서, 3GPP HSDPA의 상세에 대해, 추가로 읽기 위해, 2007년 9월, 버전 7.4.0, 3GPP TS 25.308, "High Speed Downlink Packet Access (HSDPA); 전문; 스테이지 2" 및 Harri Holma 및 Antti Toskala, "WCDMA for UMTS, Radio Access For Third Generation Mobile Communications", 제3판, John Wiley & Sons, Ltd., 2004를 참조한다.

[0042] 3GPP TS 25.212의 단락 4.6, "Multiplexing and Channel Coding(FDD)", 버전 7.6.0, 2007년 9월 (<http://www.3gpp.org>에서 입수가 가능)에 개시되어 있는 바와 같이, HSDPA에서, "트랜스포트 포맷"(TF)(트랜스포트 블록 크기 정보(6비트)), "리던던시 및 콘스텔레이션 버전"(RV/CV)(2비트) 및 "새로운 데이터 표시자"(NDI)(1비트)는 총 9비트로 개별적으로 시그널링된다. NDI는 실질적으로 1비트의 HARQ 시퀀스 번호(SN)로서 기능하며, 즉, 그 값은 송신된 각각의 새로운 트랜스포트 블록에 따라 토글(toggle)된다는 것을 알아야 한다.

[0043] **채널 품질 표시(CQI)**

[0044] 3GPP TS 36.213의 단락 7.2, "UE procedure for reporting channel quality indication(CQI), precoding matrix indicator(PMI) and rank indication(RI)", 버전 8.2.0, 2008년 3월(<http://www.3gpp.org>에서 입수가 가능)은 채널 품질 표시자의 리포팅을 정의한다.

[0045] UE에 의해 CQI, PMI, 및 RI를 보고하는데 사용될 수 있는 시간 및 주파수 리소스는 eNodeB에 의해 제어된다.

공간적 멀티플렉싱에 있어, 3GPP TS 36.211 : "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation"에 주어진 바와 같이, UE는 유용한 송신 레이어의 개수에 대응하는 RI를 결정할 수 있다. 상술한 기술적인 명세서에 주어진 송신 다이버시티에 있어, RI는 1이다.

[0046] CQI, PMI, 및 RI 리포팅은 주기적이거나 비주기적이다. UE는 물리적 업링크 공유 채널(PUSCH : Physical Uplink Shared CHannel) 할당이 없는 서브프레임에 대한 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH : Physical Uplink Control CHannel) 상에서 CQI, PMI, 및 RI 리포팅을 송신한다. UE는, a) 관련 스케줄링 승인을 갖거나 갖지 않는 스케줄링된 PUSCH 송신, 또는 b) UL-SCH(Uplink Shared CHannel)를 갖지 않는 PUSCH 송신에 대한 PUSCH 할당으로, 이들 서브프레임에 대한 PUSCH 상에서 CQI, PMI, 및 RI 리포팅을 송신한다.

[0047] 여러 스케줄링 모드에 있어서의 PUCCH 및 PUSCH 상의 CQI 송신은 이하의 표 3에서 요약되며, 이는 비주기적 또는 주기적 CQI 리포팅에 대한 물리적 채널을 나타낸다.

표 3

스케줄링 모드	주기적 CQI 리포팅 채널	비주기적 CQI 리포팅 채널
주파수 비선택	PUCCH PUSCH	PUSCH
주파수 선택	PUCCH PUSCH	PUSCH

[0048]

[0049] 주기적 및 비주기적 리포팅 모두가 동일한 서브프레임에서 발생하는 경우에, UE는 그 서브프레임에서 비주기적 리포트를 단지 송신한다.

[0050] PUSCH을 이용한 비주기적/주기적 CQI/PMI/RI 리포팅

[0051] UE는, 스케줄링 승인(이하, 채널 품질 표시자 트리거 신호라 함)으로 보내진 표시를 수신하는 즉시 PUSCH를 이용하여 비주기적 CQI, PMI, 및 RI 리포팅을 수행할 수 있다. 비주기적 CQI 리포트 크기 및 메시지 포맷은 RRC (무선 리소스 제어 프로토콜)에 의해 주어진다. CQI 및 PMI 및 RI의 비주기적 리포팅의 최소 리포팅 간격은 1 서브프레임이다. CQI에 대한 서브밴드 크기는 프리코딩을 가진 송신기-수신기 구성과 프리코딩을 갖지 않는 송신기-수신기 구성에 있어서 동일할 수 있다.

[0052] UE는, 표 4에 주어지고 이하에 설명되는 이하의 리포팅 모드 중 하나를 이용하여 동일한 PUSCH 상에 CQI 및 PMI 및 대응 RI를 피드백하도록 상위 레이어에 의해 받고정적으로 구성된다.

표 4

		PMI 피드백 유형		
		PMI 없음	단일 PMI	복수의 PMI
PUSCH CQI 피드백 유형	광대역 (광대역 CQI)			모드 1-2
	선택된 UE (서브밴드 CQI)	모드 2-0	모드 2-1	모드 2-2
	구성된 상위 레이어 (서브밴드 CQI)	모드 3-0	모드 3-1	모드 3-2

[0053]

[0054] 채널 품질 표시자(CQI) 정의

[0055] 4비트 CQI를 나타내는 이하의 표 5에 주어진 바와 같이, 단일 송신 안테나에 있어서의 CQI 표 내의 엔트리의 개수는 16이다. 단일의 CQI 인덱스는 CQI 표 내의 값을 지칭하는 인덱스에 대응한다. CQI 인덱스는 채널 코딩 레이트 값과 변조 방식(QPSK, 16QAM, 64QAM)과 관련하여 정의된다.

[0056] 시간 및 주파수의 비제한적인 관측 간격에 근거하여, UE는 최상위 태블릿 CQI 인덱스를 리포팅할 수 있으며, 여

기서, 단일의 PDSCH 서브프레임은 2 슬롯 다운링크 서브프레임(리포팅된 CQI 인덱스가 송신되는 제 1 슬롯의 개시전에 z 슬롯을 종료시키는, 정렬된 기준 주기)에서 수신될 수 있으며, 트랜스포트 블록 에러 가능성은 0.1을 초과하지 않는다.

표 5

CQI 인덱스	변조	코딩 레이트 x 1024	효율성
0	범위외		
1	QPSK	78	0.1523
2	QPSK	120	0.2344
3	QPSK	193	0.3770
4	QPSK	308	0.6016
5	QPSK	449	0.8770
6	QPSK	602	1.1758
7	16QAM	378	1.4766
8	16QAM	490	1.9141
9	16QAM	616	2.4063
10	64QAM	466	2.7305
11	64QAM	567	3.3223
12	64QAM	666	3.9023
13	64QAM	772	4.5234
14	64QAM	873	5.1152
15	64QAM	948	5.5547

[0057]

[0058]

프리코딩 매트릭스 표시자(PMI) 정의

[0059]

폐쇄 루프 공간 멀티플렉싱 송신에 있어, 프리코딩 피드백은 채널 의존형의 코드북 기반의 프리코딩을 위해 사용되고, UE가 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI)를 리포팅하는 것에 의존한다. UE는 상술한 피드백 모드에 근거하여 PMI를 리포팅할 수 있다. 각 PMI 값은, 3GPP TS 36.211 : "Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA); Physical channels and modulation"의 표 6.3.4.2.3-1 또는 표 6.3.4.2.3-2에 주어진 코드북 인덱스에 대응한다. 개방 루프 공간 멀티플렉싱 송신에 있어, PMI 리포팅은 지원되지 않는다.

[0060]

상술한 바와 같이, PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)는 비주기적 CQI 리포트를 송신하는데 사용될 수 있으며, 이는 PDCCH(Physical Downlink Command Channel) 승인에서의 특별 비트에 의해 트리거(CQI 트리거)될 수 있다. 일반적으로, UE에서의 데이터 버퍼가 비어 있지 않은 경우에, 사용자 데이터와 CQI는 서로 멀티플렉싱된다.

[0061]

PDCCH는, 아래의 표 6에 예시된 바와 같이, 필드와, 예시적으로 0 ~ 31의 범위인 변조 코드 방식(MCS) 레벨을 포함하고, 이는 MCS/트랜스포트 블록 세트(TBS) 표에서의 행을 나타낸다. 이 예는 이하의 본 발명의 설명을 기준으로 동작할 것이다. 결과로 생기는 TBS와 코드 레이트는 MCS 표의 엔트리와 승인된 리소스 블록(RB)의 개수로부터 연산될 수 있다. 할당 크기, 즉, 할당된 리소스 블록의 개수에 의존하는 수정은 간략함을 위해서 생략된다.

표 6

MCS 인덱스	변조	코딩 레이트 x 1024	효율성	코멘트	코드 레이트
0	2	120	0.2344	CQI 표로부터	0.1171875
1	2	157	0.3057	평균 효율성	0.15332031
2	2	193	0.377	CQI 표로부터	0.18847656
3	2	251	0.4893	평균 효율성	0.24511719
4	2	308	0.6016	CQI 표로부터	0.30078125
5	2	379	0.7393	평균 효율성	0.37011719
6	2	449	0.877	CQI 표로부터	0.43847656
7	2	526	1.0264	평균 효율성	0.51367188
8	2	602	1.1758	CQI 표로부터	0.58789063
9	2	679	1.3262	평균 효율성	0.66308594
10	4	340	1.3262	중첩	0.33203125
11	4	378	1.4766	CQI 표로부터	0.36914063
12	4	434	1.69535	평균 효율성	0.42382813
13	4	490	1.9141	CQI 표로부터	0.47851563
14	4	553	2.1602	평균 효율성	0.54003906
15	4	616	2.4063	CQI 표로부터	0.6015625
16	4	658	2.5684	평균 효율성	0.64257813
17	6	438	2.5684	중첩	0.42773438
18	6	466	2.7305	CQI 표로부터	0.45507813
19	6	517	3.0264	평균 효율성	0.50488281
20	6	567	3.3223	CQI 표로부터	0.55371094
21	6	616	3.6123	평균 효율성	0.6015625
22	6	666	3.9023	CQI 표로부터	0.65039063
23	6	719	4.21285	평균 효율성	0.70214844
24	6	772	4.5234	CQI 표로부터	0.75390625
25	6	822	4.8193	평균 효율성	0.80273438
26	6	873	5.1152	CQI 표로부터	0.85253906
27	6	910	5.33495	평균 효율성	0.88867188
28	6	948	5.5547	CQI 표로부터	0.92578125
29	DL: QPSK를 가진 함축적 TBS UL: RV1를 이용한 송신				
30	DL: 16QAM를 가진 함축적 TBS UL: RV2를 이용한 송신				
31	DL: 64QAM를 가진 함축적 TBS UL: RV3를 이용한 송신				

[0062]

[0063]

상술한 표 6에서, MCS 인덱스(0 ~ 28)는 다운링크(DL) 상의 리던던시 버전(RV)의 코딩을 위해 추가의 2 비트를 필요로 한다. 업링크(UL)에 있어, 값 0을 가진 RV 파라미터(RV0)가 함축적으로 사용된다. 단말에게 비주기적 CQI 리포트를 기지국에 송신할 것을 요청하는 것을 가능하게 하는 제어 시그널링 방식을 정의하는 것이 바람직하며, 여기서, 단말에서의 데이터 버퍼가 비어 있지 않은 경우조차도, 리포트는, 즉, CQI 정보를 업링크 공유 채널 데이터와 멀티플렉싱하지 않고 단지 CQI 정보만을 포함한다. 이러한 방식으로, 기지국은 비주기적 CQI 리포트의 콘텐츠 및 에러 복원에 대한 개선된 제어를 가질 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0064]

본 발명의 하나의 목적은 리소스를 방해하지 않고서 단말에 의해 채널 품질 표시자의 개별적인 송신을 트리거하는 것을 가능하게 하는 통신 시스템의 제어 시그널링을 제시하는 것이다. 또한, 대응하는 기지국과 단말이 제공되는 것이다.

[0065]

본 목적은 독립 청구항의 주된 주제에 의해 해결된다. 본 발명의 바람직한 실시에는 종속 청구항의 주된 주제이다.

과제의 해결 수단

[0066]

본 발명의 주된 일 측면은 사전 결정된 리포팅 모드에서 선택된 조건에서의 CQI 리포트에 대한 선택된 트랜스포트 포맷을 사용하는 것이다. 보다 일반적으로, 기지국으로부터 단말로의 제어 채널 신호는 정의되고, 이 제어 채널 신호는 단말에 의해 기지국으로의 사용자 데이터 송신에 사용되는 선택된 트랜스포트 포맷을 포함한다. 트랜스포트 포맷은 시스템에 최소 충격을 주도록 선택된다. 단말에 의한 선택된 트랜스포트 포맷의 해석은 제어 채널 신호에 포함되는 CQI 트리거 신호에 의존한다.

[0067]

본 발명의 일 실시에는 통신 시스템의 제어 시그널링을 제공하는 방법을 제공하며, 본 방법은, 트랜스포트 포맷과, 적어도 하나의 단말에 의해 기지국으로의 채널 품질 표시자의 송신을 트리거하기 위한 채널 품질 표시자 트

리저 신호를 포함하는 제어 채널 신호를 생성하는 단계와, 생성된 제어 채널 신호를 적어도 하나의 단말에 송신하는 단계를 통신 시스템의 기지국에 의해 수행하되, 상기 트랜스포트 포맷은 상기 적어도 하나의 단말에 의한 기지국으로의 사용자 데이터 송신을 위한 사전 결정된 포맷이며, 상기 제어 채널 신호는 채널 품질 표시자를 기지국으로 리포팅하기 위한 사전 결정된 모드를 나타내며, 채널 품질 표시자 송신은 채널 품질 표시자 트리거 신호에 근거하여 적어도 하나의 단말에 의해 트리거된다.

- [0068] 본 발명의 다른 실시예는 통신 시스템에 사용하는 방법을 제공하며, 상기 방법은, 단말로 향하는 제어 채널 신호를 포함하는 물리적 무선 리소스의 프레임은 통신 시스템의 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함하되, 상기 제어 채널 신호는 사전 결정된 트랜스포트 포맷과, 단말에 의한 기지국으로의 채널 품질 표시자의 송신을 트리거하기 위한 채널 품질 표시자 트리거 신호를 포함하고, 상기 트랜스포트 포맷은 적어도 하나의 단말에 의한 상기 기지국으로의 사용자 데이터 송신을 위한 사전 결정된 포맷이고, 상기 제어 채널 신호는 채널 품질 표시자를 기지국에 리포팅하기 위한 사전 결정된 모드를 나타내고, 상기 방법은, 나타내는 사전 결정된 모드를 이용하여 채널 품질 표시자를 기지국으로 송신하는 단계를 더 포함하되, 채널 품질 표시자 송신은 채널 품질 표시자 트리거 신호에 근거하여 트리거된다.
- [0069] 본 발명의 실시예에 따르면, 단말에 의해 기지국으로 데이터가 송신되는 경우에, 상기 데이터는 상기 제어 채널 신호의 수신시에 버퍼링되고, 단말은 데이터 송신을 재개하기 전에 기지국으로부터의 신호를 대기한다.
- [0070] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 채널 품질 표시자를 리포팅하기 위한 나타내는 사전 결정된 모드는 비주기적 채널 품질 표시자 리포팅 모드이고, 비주기적 채널 품질 표시자는 사용자 데이터로 멀티플렉싱하지 않고 적어도 하나의 단말에 의해 기지국으로 송신된다.
- [0071] 본 발명의 실시예에 따르면, 사전 결정된 트랜스포트 포맷은 적어도 하나의 단말에 의한 사용자 데이터 재송신의 리턴던시 버전 파라미터를 나타내며, 채널 품질 표시자 송신은 리턴던시 버전 파라미터의 사전 결정된 값에 대해 적어도 하나의 단말에 의해 트리거된다.
- [0072] 우선적으로, 리턴던시 버전 파라미터의 사전 결정된 값은 데이터 재송신에 드물게 사용되는 리턴던시 버전에 대응한다.
- [0073] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 사전 결정된 트랜스포트 포맷은 동일한 스펙트럼 효율성을 가진 복수의 트랜스포트 포맷 중에서 선택된다.
- [0074] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 사전 결정된 트랜스포트 포맷은 복수의 트랜스포트 포맷 중에서 선택되는 것에 의해, 선택된 사전 결정된 트랜스포트 포맷은 사전 결정된 코드 레이트의 이상인 코드 레이트와 연관되게 된다.
- [0075] 본 발명의 실시예에 따르면, 제어 채널 신호는 적어도 하나의 단말로부터 기지국으로 송신하기 위해 사용되는 리소스 블록에 대한 정보를 포함하고, 사전 결정된 모드를 이용한 채널 품질 표시자의 송신은, 리소스 블록에 대한 상기 정보가 사전 결정된 리소스 블록의 개수 이하인 리소스 블록의 개수를 나타내는 경우에만 트리거된다.
- [0076] 본 발명의 다른 실시예는, 트랜스포트 포맷과, 적어도 하나의 단말에 의한 기지국으로의 채널 품질 표시자의 송신을 트리거하기 위한 채널 품질 표시자 트리거 신호를 포함하는 제어 채널 신호를 생성하는 생성 수단과, 생성된 제어 채널 신호를 적어도 하나의 단말에 송신하는 송신 수단을 포함하는 기지국을 제공하되, 상기 트랜스포트 포맷은 적어도 하나의 단말에 의한 기지국으로의 사용자 데이터 송신을 위한 사전 결정된 포맷이고, 상기 제어 채널 신호는 상기 채널 품질 표시자를 기지국에 리포팅하기 위한 사전 결정된 모드를 나타내고, 상기 채널 품질 표시자 송신은 상기 채널 품질 표시자 트리거 신호에 근거하여 적어도 하나의 단말에 의해 트리거된다.
- [0077] 본 발명의 다른 실시예는 단말을 제공하며, 상기 단말은, 단말로 향하는 제어 채널 신호를 포함하는 물리적 무선 리소스의 프레임은 기지국으로부터 수신하는 수신 수단을 포함하되, 상기 제어 채널 신호는 사전 결정된 트랜스포트 포맷과, 단말에 의한 기지국으로의 채널 품질 표시자의 송신을 트리거하기 위한 채널 품질 표시자 트리거 신호를 포함하고, 상기 트랜스포트 포맷은 적어도 하나의 단말에 의한 상기 기지국으로의 사용자 데이터 송신을 위한 사전 결정된 포맷이고, 상기 제어 채널 신호는 채널 품질 표시자를 기지국에 리포팅하기 위한 사전 결정된 모드를 나타내고, 상기 단말은, 나타내는 사전 결정된 모드를 이용하여 채널 품질 표시자를 기지국으로 송신하는 송신 수단을 더 포함하되, 채널 품질 표시자 송신은 채널 품질 표시자 트리거 신호에 근거하여 트리거된다.

[0078] 또한, 다른 실시예에 따른 본 발명은 본 명세서에 개시된 방법을 소프트웨어 및 하드웨어로 구현한 것에 관한 것이다. 따라서, 본 발명의 다른 실시예는, 기지국의 프로세서에 의해 실행될 때, 기지국으로 하여금, 트랜스포트 포맷과, 적어도 하나의 단말에 의한 기지국으로의 채널 품질 표시자의 송신을 트리거하기 위한 채널 품질 표시자 트리거 신호를 포함하는 제어 채널 신호를 생성하게 하고, 또한, 생성된 제어 채널 신호를 적어도 하나의 단말로 송신하게 하는 명령어를 저장하는 컴퓨터 판독가능 매체를 제공하되, 상기 트랜스포트 포맷은 적어도 하나의 단말에 의한 기지국으로의 사용자 데이터 송신을 위한 사전 결정된 포맷이고, 상기 제어 채널 신호는 채널 품질 표시자를 기지국에 리포팅하는 사전 결정된 모드를 나타내고, 채널 품질 표시자 송신은 채널 품질 표시자 트리거 신호에 근거하여 적어도 하나의 단말에 의해 트리거된다.

[0079] 또 다른 실시예는, 단말의 프로세서에 의해 실행될 때, 이동 단말로 하여금, 단말로 향하는 제어 채널 신호를 포함하는 물리적 무선 리소스의 프레임을 기지국으로부터 수신하게 하는 명령어를 저장하는 컴퓨터 판독가능 매체에 관한 것이며, 상기 제어 채널 신호는 사전 결정된 트랜스포트 포맷과, 단말에 의한 기지국으로의 채널 품질 표시자의 송신을 트리거하기 위한 채널 품질 표시자 트리거 신호를 포함하고, 상기 트랜스포트 포맷은 적어도 하나의 단말에 의한 상기 기지국으로의 사용자 데이터 송신을 위한 사전 결정된 포맷이고, 상기 제어 채널 신호는 채널 품질 표시자를 기지국에 리포팅하기 위한 사전 결정된 모드를 나타내고, 또한, 이동 단말로 하여금, 나타내는 사전 결정된 모드를 이용하여 채널 품질 표시자를 기지국으로 송신하게 하는 명령어를 저장하는 컴퓨터 판독가능 매체에 관한 것이고, 채널 품질 표시자 송신은 채널 품질 표시자 트리거 신호에 근거하여 트리거된다.

발명의 효과

[0080] 본 발명에 따르면, 리소스를 갖지 않는 단말에 의해 채널 품질 표시자의 개별적인 송신을 트리거하는 것을 가능하게 하는 통신 시스템의 제어 시그널링을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0081] 이하에서, 본 발명은 첨부 도면을 기준으로 보다 상세히 설명된다. 도면에서 유사하거나 대응하는 세목은 동일한 참조 번호로 마킹되어 있다.

도 1은 L1/L2 제어 시그널링의 분산 매핑을 가진 국부 모드(LM)로 OFDMA 시스템에서의 사용자에게 데이터를 송신하는 예를 도시한다.

도 2는 L1/L2 제어 시그널링의 분산 매핑을 가진 국부 모드(LM)로 OFDMA 시스템에서의 사용자에게 데이터를 송신하는 예를 도시한다.

도 3은 L1/L2 제어 시그널링의 분산 매핑을 가진 분산 모드(DM)로 OFDMA 시스템에서의 사용자에게 데이터를 송신하는 예를 도시한다.

도 4는 트랜스포트 블록 크기/프로토콜 데이터 유닛 크기뿐만 아니라 트랜스포트 블록/프로토콜 데이터 유닛과의 상이한 리던던시 버전 간의 상호 관계를 중점적으로 예시한다.

도 5는 본 발명의 사상이 구현될 수 있는 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 통신 시스템을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0082] 이하의 단락은 본 발명의 여러 실시예를 개시할 것이다. 단지 예시적인 목적으로, 실시예의 대부분은 상술한 기술적인 배경 단락에 개시된 SAE/LTE에 따른 (개선된) UMTS 통신 시스템에 관련하여 개요가 개시된다. 본 발명은 앞서 설명된 SAE/LTE 통신 시스템 등의 이동 통신 시스템과 관련하여, 또는 OFDM 기반의 시스템 등의 멀티캐리어 시스템과 관련하여 예를 들어 바람직하게 사용될 수 있지만, 본 발명은 이러한 특정의 예시적인 통신 네트워크에서의 사용으로 한정되는 것은 아님을 알아야 한다. 특히, 본 발명은 기지국과 단말(반드시 이동 단말이 필요는 없다)을 포함하는 임의 유형의 통신 시스템으로 구현될 수 있다. 예를 들어, UMTS/LTE 카드를 구비한 데스크탑 PC는 단말로서 작용할 수 있다. 이와 달리, 단말은 UMTS/LTE 시스템 이외의 것을 사용한 지속적인 마일 송신(last mile transmission)을 위한 액세스 스테이션 내에서 콜로게이트(collocate)될 수 있다.

- [0083] 본 발명의 여러 실시예를 이하에서 보다 상세히 논의하기 전에, 이하의 단락은 본 명세서에서 자주 사용되는 몇몇 용어와 그들의 상호 관계 및 의존성의 의미에 대한 개략적인 개요가 주어질 것이다.
- [0084] 일반적으로, 3GPP에서의 트랜스포트 포맷(TF)은 변조 및 코딩 방식(MCS) 및/또는 트랜스포트 블록(TB) 크기를 정의하고, 이는 트랜스포트 블록의 송신에 적용되고, 따라서, 적절한 변조(복조) 및 코딩(디코딩)을 위해 필요하다.
- [0085] L1/L2 제어 시그널링은 단순히 트랜스포트 블록 크기 또는 변조 및 코딩 방식 중 하나를 표시할 필요가 있다. 변조 및 코딩 방식이 시그널링되어야 하는 경우에, 이러한 시그널링을 구현하는 방법에 있어 몇몇 옵션이 있다. 예를 들어, 변조 및 코딩을 위한 개별적인 필드 또는, 이들 변조 및 코딩 둘 다를 시그널링하기 위한 결합 필드, 변조 및 코딩 파라미터가 예상될 수 있다. 트랜스포트 블록 크기(TBS)가 시그널링되어야 하는 경우에, 전형적으로, 트랜스포트 블록 크기는 명시적으로 시그널링되지 않지만, TBS 인덱스로서 시그널링된다. 실제 트랜스포트 블록 크기를 결정하기 위한 TBS 인덱스의 해석은 예를 들어, 리소스 할당 크기에 따라 다르다.
- [0086] 이하에서, L1/L2 제어 시그널링 상의 트랜스포트 포맷 필드는 변조 및 코딩 방식 또는 트랜스포트 블록 크기 중 하나를 나타내는 것으로 가정된다. 전형적으로, 임의의 주어진 트랜스포트 블록에 대한 트랜스포트 블록 크기는 송신 중에는 변하지 않는다는 것을 알아야 한다. 그러나, 트랜스포트 블록 크기가 변경되지 않을지라도, 예를 들어, 리소스 할당 크기가 변경되면, 변조 및 코딩 방식은 송신 중에 변할 수 있다(상술한 관계에 대해서는 자명하다).
- [0087] 또한, 본 발명의 몇몇 실시예에서, 재송신을 위해, 전형적으로, 트랜스포트 블록 크기가 초기 송신으로부터 알게 된다는 것을 알아야 한다. 따라서, 변조 및 코딩 방식이 트랜스포트 블록 크기 및 리소스 할당 크기로부터 결정될 수 있고, 이는 리소스 할당 필드로부터 결정될 수 있기 때문에, 트랜스포트 포맷(MCS 및/또는 TBS) 정보(변조 및 코딩 방식이 송신 중에 변할지라도)는 재송신에 시그널링되어야 하는 것은 아니다.
- [0088] 도 4에 도시된 바와 같이, 리던던스 버전은 임의의 주어진 트랜스포트 블록으로부터 생성된 인코딩된 비트 세트를 나타낸다. 데이터 송신 중의 코드 레이트는 고정 레이트의 인코더와 레이트 매칭 유닛(예를 들어, UMTS 또는 LTE 시스템의 HSDPA에서)에 의해 생성되는 시스템에서, 상이한 세트의 이용가능한 인코딩된 비트를 선택함으로써, 상이한 인던던스 버전이 단일 트랜스포트 블록(또는 프로토콜 데이터 유닛)에 대해서 생성되며, 여기서, 세트 크기(선택된 비트의 개수)는 데이터 송신 중에 실제 코드 레이트(CR)에 따라 다르다. 송신(또는 재송신) 중의 실제 코드 레이트가 인코더 레이트에 비해 높은 경우에, 전형적으로, 리던던스 버전은 선택된 비트가 반복되는 모든 인코딩된 비트로 구성된다. 도면은 용이한 이해를 위해 개략적임을 알아야 한다. 리던던스 버전의 실제 콘텐츠는 도시된 경우와 다를 수 있다. 예를 들어, RV0은 패리티 비트의 일부만 또는 모두뿐만 아니라, 시스템 비트의 일부만 또는 모두를 포함할 수 있다. 마찬가지로, RV1 및 다른 RV는 비시스템 비트(non-systematic bit)만을 포함하는 것으로 한정되지 않는다.
- [0089] 간략화를 위해, 본 명세서의 예의 대부분에서 트랜스포트 포맷과 리던던스 버전이 참조된다는 것을 알아야 한다. 그러나, 본 발명의 모든 실시예에서, 용어 "트랜스포트 포맷"은 "트랜스포트 포맷", "트랜스포트 블록 크기", "페이로드 크기" 또는 "변조 및 코딩 방식" 중 하나를 의미한다. 유사하게, 본 발명의 모든 실시예에서, 용어 "리던던스 버전"은 "리던던스 버전 및/또는 콘스텔레이션 버전"으로 대체될 수 있다.
- [0090] 본 발명은 다른 제어 파라미터의 시그널링 및 리소스 할당의 확장성(scalability)에 대해 가능한 한 작은 충격으로 채널 품질 표시자(CQI) 리포팅 모드를 시그널링하는 가능성을 제공하는 것에 목적이 있다. 특히, CQI 리포팅 모드는, 버퍼가 비어 있지 않을지라도 사용자 데이터로 멀티플렉싱되지 않는 CQI의 비주기적 리포팅에 관한 것이며, 이는 또한 "CQI 단독 모드(CQI-only mode)"라고 할 수 있다.
- [0091] 특정 관점에서 보면, PMI은 근본적으로 CQI와 다르지 않으며, PMI은 기본적으로 물리적 리소스의 양호한 활용에 사용하기 위한 프리코딩을 제시하고, CQI는 기본적으로 같은 목적으로 이미 언급한 MCS 또는 TBS을 제시한다. 따라서, CQI에 대한 본 발명의 이하의 설명은 PMI, 또는 그 조합 또는 다른 정보와 함께 사용되는 것으로 약간 수정하여 용이하게 개조될 수 있음은 당업자에게 자명하다.
- [0092] 본 발명의 주된 사상은 선택된 조건에서만 CQI 단독 리포팅 모드를 시그널링하기 위한 사전 결정된 트랜스포트 포맷을 이용하는 것에 의존한다. 따라서, 사전 결정된 트랜스포트 포맷을 포함하는, 기지국으로부터 단말로의 제어 채널 신호가 정의된다.
- [0093] 제어 채널 신호는 단말에 의한 CQI의 송신을 트리거하기 위한 CQI 트리거 신호를 더 포함한다. 단말에 의한 그

선택된 트랜스포트 포맷의 해석은 제어 채널 신호에 포함되는 CQI 트리거 신호에서의 하나 이상의 CQI 트리거 비트의 상태에 따라 다르다. CQI 트리거 신호는 CQI 리포트를 송신하는 것을 단말에 나타내고, 트랜스포트 포맷 파라미터의 값이 사전 결정된 값에 대응하는 경우에, 단말은 이러한 조합을, 사전 결정된 모드, 즉, 여기서는 CQI 단독 모드에서 이러한 CQI를 기지국으로 전송하기 위한 명령어로서 해석한다. 한편으로, 트랜스포트 포맷 파라미터의 값이 사전 결정된 값에 대응하지 않는 경우에, CQI 트리거가 설정되어 있을지라도, 단말은 트랜스포트 포맷 파라미터뿐만 아니라 CQI 트리거를 그들의 일반적인 의미로 해석할 것이다. 당업자는 이러한 일반적인 의미는 업링크 송신에서 사용자 데이터로 CQI를 멀티플렉싱하는 것으로 인지할 것이다.

[0094] 본 발명의 주된 잇점은 MCS/TBS 테이블의 전체적인 구조 및 콘텐츠는 업링크 및 다운링크를 위해 보존된다는 것에 있다. MCS 레벨은 CQI 리포팅 모드를 시그널링하는데 완전히 소비되는 것은 아니다. 다운링크에 대한 전체 유연성은 유지되고, 업링크 데이터 단독(data-only) 송신, 즉 CQI를 멀티플렉싱하지 않는 것에 대한 전체 유연성도 역시 유지된다. 또한, 본 발명은 전체 MCS 레벨 또는 다른 파라미터의 다른 무조건적인 값을 낭비하지 않고 CQI 단독 리포팅 모드를 구현할 수 있게 한다. 본 발명은 업링크 스케줄러에 대해 더 많은 유연성을 제공하며, 이로써 스펙트럼 효율성이 좋아진다.

[0095] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 채널 품질 표시자를 리포팅하기 위한 나타내는 사전 결정된 모드는 비주기적 채널 품질 표시자 리포팅 모드이며, 비주기적 채널 품질 표시자는 사용자 데이터로 멀티플렉싱하지 않고 단말에 의해 기지국으로 송신된다. 따라서, 이로써 단말에게 소위 "CQI 단독" 리포트를 기지국으로 송신하라는 시그널링이 가능해진다.

[0096] 표 6의 예에서 예시된 MCS 엔트리를 참조함으로써, 본 발명의 바람직한 실시예가 이하에 설명될 것이다.

[0097] CQI 리포트는 업링크 전용으로 존재하기 때문에, 도 6에 도시된 MCS 테이블 엔트리(29-31)는 재송신의 리던던스 버전(RV)을 시그널링하는데 사용된다. 통상적으로, 재송신에 대한 승인없이, 송신을 위한 RV 파라미터의 순서는, 최소 수의 송신을 이용하여 최적의 디코딩 실행을 달성하도록, 설정된다. LTE/SAE에 있어, 상기 순서는, RV 파라미터 1을 이용하기 전의 RV 파라미터 2 및 3의 사용이 더 양호한 성능을 갖기 때문에, RV = {0, 2, 3, 1}로서 설정되었다. 결과적으로, RV 파라미터 1은 통상적으로 최소 사용 빈도의 RV 값이며, 결론적으로, RV 1은 최소 사용 빈도의 리던던스 버전이다.

[0098] 이런 이유로, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, CQI 트리거 신호 및 사전 결정된 MCS 인덱스(트랜스포트 포맷 파라미터 값)와 함께, 사전 결정된 RV 값, 우선적으로 RV 1을 시그널링하는 제어 채널 신호의 반복은, CQI 단독 리포트가 PUSCH 상에서 기지국으로 송신될 수 있음을 의미하는 것으로서 단말에 의해 해석될 수 있다. RV 파라미터 1을 시그널링하는 제어 채널 신호가 CQI 트리거 신호를 갖지 않는 단말에 의해 수신되는 경우에, 단말은 이것을 RV 파라미터 1을 이용하는 송신이 수행될 수 있다는 의미로서 해석한다.

[0099] 선택되는 사전 결정된 트랜스포트 포맷이 MCS 엔트리(29)인 이하의 표 7에 이에 대해 요약되어 있다.

표 7

MCS 인덱스	해석
0-28	이전(MCS/TBS...)과 같이
29	DL : QPSK를 갖는 함축적 TBS 시그널링 CQI 트리거를 갖는 UL : CQI 단독 송신 (= 데이터 없음) CQI 트리거를 갖지 않는 UL : RV1을 이용한 송신
30	DL : 16QAM를 갖는 함축적 TBS 시그널링 UL : RV2를 이용한 송신
31	DL : 64QAM를 갖는 함축적 TBS 시그널링 UL : RV3을 이용한 송신

[0100] 본 발명의 기본적인 사상은 추가적으로 다른 조건의 파라미터 값을 이용함으로써 트랜스포트 포맷(예를 들어, MCS 인덱스) 및 CQI 트리거까지 추가로 확장가능하다. 이로써 더욱 높은 효율성으로 리소스를 활용할 수 있다.

[0102] 본 발명의 추가적인 실시예가 이하에 설명될 것이다.

[0103] 제어 채널 신호는 PUCCH 상에서의 단말로부터 기지국으로의 송신에 사용되는 리소스 블록에 대한 정보를 포함한다. 상술한 사전 결정된 모드를 이용한 채널 품질 표시자(CQI)의 송신은, 리소스 블록에 대한 정보가, 사전 결

정된 리소스 블록 수 이하인 리소스 블록의 수를 나타내는 경우에만, 단말에 의해서 트리거된다.

[0104] 더욱이, CQI 단독 모드의 시그널링은, 큰 리소스 블록 할당 CQI 단독에 대한 코딩 레이트가 불필요하게 낮게 될 수 있기 때문에, 작은 리소스 블록 할당에 있어서 바람직하다. 이런 이유로, 본 발명의 실시예에 따르면, 단말은 소수의 리소스 블록 할당에 대해서만 사용자 데이터로 멀티플렉싱하지 않고 CQI를 송신할 수 있다.

[0105] 이하에는 표 8을 참조하여 예시적인 목적으로 일예가 제시되어 있다. 이 예에서, RV 파라미터는 상술한 바와 같이 1인 것으로 선택된다. 10개의 리소스 블록이 선택될 수 있을지라도, 이는 단지 예시적인 목적을 위한 것을 의미하며, 다른 값이 대신 선택될 수 있다.

표 8

MCS 인덱스	해석
0-28	이전(MCS/TBS...)과 같이
29	DL : QPSK를 갖는 함축적 TBS 시그널링 UL, CQI 트리거 세트, 할당된 ≤ 10 RB : CQI 단독 송신(= 데이터 없음) UL, CQI 트리거 세트, 할당된 > 10 RB : RV1을 이용한 송신, 데이터 및 CQI의 멀티플렉싱 CQI 트리거를 갖지 않는 UL : RV1을 이용한 송신
30	DL : 16QAM를 갖는 함축적 TBS 시그널링 UL : RV2를 이용한 송신
31	DL : 64QAM를 갖는 함축적 TBS 시그널링 UL : RV3을 이용한 송신

[0106] 표 8로부터 알 수 있는 바와 같이, CQI 단독의 송신은, CQI 트리거 신호가 시그널링되고 RV가 1(29의 MCS 인덱스 값에 대응함)로 설정될 때만, 또한 할당된 리소스 블록의 수가 10 미만이면, 단말에 의해서 트리거된다. 할당된 리소스 블록의 수가 10을 초과하는 경우, CQI 트리거 신호가 시그널링되더라도, 단말은 전용 CQI를 송신하지 않지만, 예를 들어, 1의 값을 가진 리던던스 버전 파라미터를 이용하여, 멀티플렉싱된 데이터와 함께 CQI 리포트를 송신할 것이다.

[0108] 또한, 양호한 채널 조건을 경험하는, 즉, 큰 MCS를 할당한 UE는 많은 리소스 블록을 할당한 것일 수 있으며, 결과적으로, 이러한 신호를 CQI 단독을 의미하는 것으로 해석함으로써, 이들의 경우에 대한 유연성을 잃지 않는 것이 바람직하다. 결론적으로, CQI 단독 송신을 시그널링하기 위해, 사전 결정된 임계 리소스 블록 값과, 사전 결정된 MCS 또는 스펙트럼 효율성 임계값 아래의 스펙트럼 효율성을 나타내고 있는 MCS 값보다 많은 다수의 리소스 블록을 단말에 할당하는 경우를 이용하는 것이 바람직할 수 있다.

[0109] 사전 결정된 RV 파라미터 값과, 우선적으로 RV 엔트리를 이용하는 대신에, 2개의 트랜스포트 포맷 중 하나, 즉, 동일한 스펙트럼 효율성을 가진, 표 9의 예에서, 변조와 코딩 조합을 시그널링하는 MCS 인덱스를 이용하는 것을 제시하는 표 9를 참조함으로써, 이하에 본 발명의 다른 실시예를 나타내고 있다.

표 9

MCS 인덱스	변조	코딩 레이트 x 1024	효율성
0	2	120	0.2344
1	2	157	0.3057
2	2	193	0.377
3	2	251	0.4893
4	2	308	0.6016
5	2	379	0.7393
6	2	449	0.877
7	2	526	1.0264
8	2	602	1.1758
9 (DL)	2	679	1.3262
9 (CQI 트리거를 갖지 않는 UL)	2	679	1.3262
9 (CQI 트리거를 갖는 UL)	CQI-단독 송신(=데이터 없음)		
10	4	340	1.3262
11	4	378	1.4766
12	4	434	1.69535
13	4	490	1.9141
14	4	553	2.1602
15	4	616	2.4063
16	4	658	2.5684
17	6	438	2.5684
18	6	466	2.7305
19	6	517	3.0264
20	6	567	3.3223
21	6	616	3.6123
22	6	666	3.9023
23	6	719	4.21285
24	6	772	4.5234
25	6	822	4.8193
26	6	873	5.1152
27	6	910	5.33495
28	6	948	5.5547
29	DL: QPSK를 갖는 함축적 TBS 시그널링 UL: RV1을 이용한 송신		
30	DL: 16QAM을 함축적 TBS 시그널링 UL: RV2를 이용한 송신		
31	DL: 64QAM을 갖는 함축적 TBS 시그널링 UL: RV3를 이용한 송신		

[0110]

[0111]

[0112]

[0113]

[0114]

표 9로부터 알 수 있는 바와 같이, MCS 엔트리 9 및 10은 1.3262의 동일한 스펙트럼 효율성을 갖는다. 또한, MCS 엔트리 16 및 17은 각각 2.5684의 동일한 스펙트럼 효율성을 갖는다. 상위의 변조 방식이 주파수 선택 환경(더 많은 상세를 위해, "Downlink Link Adaptation and Related Control Signalling"의 3GPP RAN1 meeting 49bis R1-073105를 참조)에서 더 유익하기 때문에, 이러한 중첩 엔트리(스펙트럼 효율성과 관련하여)가 예상된다.

채널이 약간 플랫한 경우에, 멀티플렉싱 데이터를 갖지 않는 독립형의 CQI 리포트의 송신은 작은 리소스 블록 할당에 더 바람직하다. 이런 이유로, 하위 스펙트럼 효율성을 나타내는 MCS 엔트리와 동일한 스펙트럼 효율성을 가진 상위 순서의 변조 방식을 나타내는 MCS 엔트리가 대체될 수 있다. 예를 들어, 표 6과 관련하여, 개별적인 "상위" MCS 엔트리, 즉, 10 또는 17가 대체될 수 있다.

멀티플렉싱 데이터를 갖는 CQI 리포트의 송신은 업링크 데이터 리던던스를 희생시킨다. 데이터 및 CQI를 멀티플렉싱하기 위해, 순방향 오차 정정 코딩에 의해 데이터 부분에 대해 부가되는 몇몇 리던던스는 CQI를 위해 자리를 양보하기 위해 제거되어야 한다. 분명하게, 더 많은 리던던스가 부가될수록, 멀티플렉싱되어야 하는 CQI에 대한 몇 비트를 제거하는 것이 더 용이해지고 덜 중요해진다. "상위" 엔트리가 "하위" 엔트리에 비해 제공하는 리던던스를 더 많이 가지고 있어서, "하위" 엔트리는 효율적으로 데이터로 CQI 리포트를 멀티플렉싱하는 것을 지원할 수 있다는 것이 덜 할 것 같다. 극단적인 경우에, 데이터에 대해 추가된 리던던스는 CQI에 있어서 필요로 하는 것보다 작게 될 수 있다. 이러한 경우에, 추가된 리던던스를 제거하기에는 충분하지 않지만, 시스템 정보는 제거되어야 하기 때문에, CQI를 멀티플렉싱하는 것은 데이터에 대한 최종 코딩 레이트를 1을 초과하여 올릴 수 있다. 수신기는 수신된 정보로부터 전체 데이터를 재구성할 수 없기 때문에, 이는 결과적으로 데이터의 자동 송신 실패로 이어질 수 있다. 따라서, 바람직하게, 다른 MCS 엔트리에 비해 더 많은 리던던스를 제공하는 MCS 엔트리는 CQI 단독 송신에 사용되는 것으로 대체된다. 결론적으로, 표 6과 관련하여, "하위" MCS 엔트리 9 또는 16은 바람직하게 대체되고, 멀티플렉싱된 데이터를 갖지 않는 CQI 리포트의 송신에 사용될 수 있다.

또한, 표 8과 관련시켜 설명된 실시예는, 표 9와 관련시켜 설명된 실시예에 적용되어 결합 사용될 수 있다.

[0115] 통상적으로, MCS 인덱스 값은 CQI 트리거와 결합하여 CQI 단독 리포팅 모드를 시그널링하는데 사용될 수 있다. 다른 예로서, 표 6에서의 MCS 인덱스 0 등과 같이, 매우 작은 스펙트럼 효율성과 관련된 MCS 엔트리를, CQI 단독 리포트를 트리거하는 세트의 CQI 트리거 신호와 결합하여, 대체하는 것이 바람직할 수 있다. 이러한 경우에, 매우 작은 스펙트럼 효율성이 대체되기 때문에, 얼마나 많은 데이터가 송신되지 않는지의 관점에서의 시스템의 손실은, CQI로 멀티플렉싱되는 데이터는 없기 때문에, 무시할 수 있다.

[0116] 사전 결정된 RV 파라미터와, 우선적으로 RV 1 엔트리를 사용하는 대신에, 높은 코드 레이트와 연관되어 있는 사전 결정된 트랜스포트 포맷을 선택하는 것을 제시하는 표 10을 참조함으로써, 이하에 본 발명의 다른 대체 실시예가 설명될 것이다.

표 10

MCS 인덱스	변조	코딩 레이트 x 1024	효율성
0	2	120	0.2344
1	2	157	0.3057
2	2	193	0.377
3	2	251	0.4893
4	2	308	0.6016
5	2	379	0.7393
6	2	449	0.877
7	2	526	1.0264
8	2	602	1.1758
9	2	679	1.3262
10	4	340	1.3262
11	4	378	1.4766
12	4	434	1.69535
13	4	490	1.9141
14	4	553	2.1602
15	4	616	2.4063
16	4	658	2.5684
17	6	438	2.5684
18	6	466	2.7305
19	6	517	3.0264
20	6	567	3.3223
21	6	616	3.6123
22	6	666	3.9023
23	6	719	4.21285
24	6	772	4.5234
25	6	822	4.8193
26	6	873	5.1152
27	6	910	5.33495
28 (DL)	6	948	5.5547
28 (CQI 트리거를 갖지 않는 UL)	6	948	5.5547
28 (CQI 트리거를 갖는 UL)	CQI-단독 송신(=데이터 없음)		
29	DL: QPSK를 갖는 항축적 TBS 시그널링 UL: RV1을 이용한 송신		
30	DL: 16QAM을 항축적 TBS 시그널링 UL: RV2를 이용한 송신		
31	DL: 64QAM을 갖는 항축적 TBS 시그널링 UL: RV3를 이용한 송신		

[0117]

[0118] 상술한 실시예에서 설명한 바와 같이, 사전 결정된 RV 파라미터와 우선적으로 RV1을 이용하는 대신에, 본 발명에 따르면, CQI 리포트만을 리포팅하기 위해, 높은 코드 레이트와 연관된 MCS 엔트리가 사용된다. 표 10으로부터 알 수 있는 바와 같이, 선택된 MCS 엔트리(28)는 사전 결정된 코드 레이트 이상의 코드 레이트와 연관되어 있다.

[0119] 더욱이, 멀티플렉싱된 CQI는 업링크 데이터 리던던스를 희생시킨다. 앞서 언급한 바와 같이, 높은 코드 레이트를 제공하는 MCS는 매우 작은 리던던스를 제공하기 때문에, 이러한 높은 코드 레이트에서 데이터로 CQI 리포트를 멀티플렉싱하는 것은 상대적으로 비싸다. 결론적으로, 본 발명의 이러한 실시예에 따르면, 표 6의 MCS 엔트리(28) 등의 높은 코드 레이트와 연관된 MCS 엔트리는 바람직하게 대체되어, 데이터로 멀티플렉싱하지 않고 CQI 리포트만을 송신하는데 사용될 수 있다.

[0120] 또한, 표 8과 관련하여 설명된 실시예는 적용되어, 표 10과 관련하여 설명된 실시예와 결합하여 사용될 수 있다.

[0121] 본 발명에 따르면, 또한, 다른 파라미터가, 원하는 CQI 리포팅 모드를 시그널링하기 위해, 우선적으로 개별의 CQI 리포트의 시그널링을 위해 추가적으로 설정될 수 있다. 다른 가능한 파라미터의 예는, 특히, 안테나 파라미터(MIMO), HARQ 프로세스 수, 변조의 콘스텔레이션 수 또는 다른 파라미터일 수 있다.

[0122] 다른 실시예에서, CQI 단독 리포트는, 예를 들어, 시간 또는 주파수 도메인에서, 복수의 신호를 이용함으로써

시그널링될 수 있다. 예를 들어, 2개의 연속적인 서브프레임으로 CQI 트리거를 설정하면 CQI 단독 리포트를 트리거할 수 있다. 다른 예로서, 낮은 스펙트럼 효율성으로 단말에 할당된 MCS 엔트리를 연속적인 서브프레임으로 할당하는 것은, CQI 단독 리포트를 트리거하는데 사용될 수 있다.

[0123] 다른 실시예에서, 세트의 CQI 트리거 신호와 결합하여 CQI 단독 리포트를 트리거하기 위해 대체된 MCS 엔트리는 상이한 단말의 용량 클래스에 따라서 선택된다. 통상적으로, 통신 시스템은 상이한 클래스의 단말 용량을 지원한다. 예를 들어, 몇몇 단말은 업링크에서 64 QAM의 송신을 지원하지 않을 수 있다. 결론적으로, 이러한 단말에 있어, 64 QAM의 변조 방식과 연관된 MCS는 통상적으로 의미가 없다. 따라서, 이러한 단말에 있어, 단말의 용량 범위 내에 없는 MCS 엔트리와 결합한 세트의 CQI 트리거 신호는 CQI 단독 리포트를 트리거하는데 사용될 수 있다. 완전 범위를 지원하는 단말은 본 명세서에 개시된 다른 실시예 중 하나를 바람직하게 사용하고 있다.

[0124] 이전 실시예에서, "사전 결정된"의 용어는 예를 들어, 통신 링크의 양쪽에 알려져 있는 특정 의미를 갖는 값을 개시하는데 사용된다. 이는 명세서에서의 고정된 값, 또는 예를 들어, 다른 제어 시그널링에 의해 양쪽 간에 조정되는 값일 수 있다.

[0125] 이하에서, 본 발명에 따른 제어 채널의 정의에 유발되는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest) 동작에 대한 보정이 제시될 수 있다.

[0126] CQI 단독 리포트의 트리거는 PUSCH가 통상적인 방식의 데이터 송신에 사용되는 것을 방지하기 때문에, HARQ 동작이 또한 영향을 받게 된다. 먼저, 업링크에서의 HARQ 동작을 지배하는 이론이 요약될 수 있다. 그 다음, 본 발명에 따른 보정된 HARQ 프로토콜 동작이 개시될 것이다.

[0127] 업링크 데이터 송신을 위한 물리적 HARQ 표시자 채널(PHICH) 수반 ACK/NACK 메시지는 동일 단말에 대해 물리적 다운링크 커맨드 채널(PDCCH)과 동일한 시간에 송신될 수 있다. 이러한 동시 송신으로, 단말은, PDCCH가 단말에게 무엇을 할 것인지, 즉 PHICH 콘텐츠와 무관하게 송신 또는 재송신(적응적 재송신이라 함)을 수행하는 것을 요청하는 것을 수반한다. 단말에 대한 PDCCH가 검출되지 않은 경우에, PHICH 콘텐츠는 단말의 HARQ 동작을 나타내고, 이는 이하에서 요약된다.

[0128] NACK : 단말은 비적응적 재송신, 즉 동일 프로세스에 의해 이전에 사용된 것과 동일한 업링크 리소스 상에서의 재송신을 수행한다.

[0129] ACK : 단말은 업링크 (재)송신을 수행하지 않으며, 그 HARQ 프로세스를 위해 데이터를 HARQ 버퍼에 유지한다. 그 HARQ 프로세스를 위한 추가적인 송신은 PDCCH에 의한 추후 승인에 의해 명백하게 스케줄링될 필요가 있다. 이러한 승인을 수신할 때까지, 단말은 "정지 상태(suspension state)"에 있다.

[0130] 이는 이하의 표 11에 예시되어 있다.

표 11

UE가 보는 HARQ 피드백 (PHICH)	UE가 보는 PDCCH	UE 동작
ACK 또는 NACK	새로운 송신	PDCCH에 따른 새로운 송신
ACK 또는 NACK	재송신	PDCCH에 따른 재송신 (적응적 재송신)
ACK	없음	(재)송신 없음, 데이터를 HARQ 버퍼에 유지 및 PDCCH는 재송신을 재개하는 것이 요구된다.
NACK	없음	비적응적 재송신

[0131]

[0132] 본 발명에 따라 보정된 "CQI 단독"을 요구하는 PDCCH의 수신에 대응하는 업링크 HARQ 프로토콜 동작이 설명될 것이다.

[0133] 개별적인 CQI 리포트의 송신을 요구하는 제어 채널 신호의 수신시에, 단말은 수신된 CQI 단독 수반 PDCCH를 ACK로서 간주하고 "정지 상태"로 진행한다. 어느 데이터가 재송신을 위해 대기하고 있기 때문에, 단말은 MAC 관점에서 보아 어떠한 업링크 (재)송신을 수행하지 않으며 데이터를 HARQ 버퍼에 유지한다. HARQ 프로세스의 다음

발생시의 PDCCH는 재송신 또는 초기 송신을 수행하는 것이 요구되며, 즉, 비적응적 재송신이 이어질 수 없다. 이러한 방식으로, PDCCH 상의 CQI 단독의 동작은 PDCCH 없이 PHICH 상의 ACK와 동일한 방식으로 UE에 의해 취급된다.

[0134] 단말에서의 보정된 HARQ 프로토콜 동작은 이하의 표 12에 요약된다.

표 12

UE가 보는 HARQ 피드백 (PHICH)	UE가 보는 PDCCH	UE 동작
ACK 또는 NACK	새로운 송신	PDCCH에 따른 새로운 송신
ACK 또는 NACK	재송신	PDCCH에 따른 재송신 (적응적 재송신)
ACK	없음	(재)송신 없음, 데이터를 HARQ 버퍼에 유지 및 PDCCH는 재송신을 재개하는 것이 요구된다.
NACK	없음	비적응적 재송신
ACK 또는 NACK	"CQI 단독"	(재)송신 없음, 데이터를 HARQ 버퍼에 유지 및 PDCCH는 재송신을 재개하는 것이 요구된다.

[0135]

[0136]

다음에, 본 명세서에 개시된 여러 실시예 중 하나에 따른 제어 채널 신호의 송신기의 동작과 그 수신기가 보다 상세히 개시될 것이며, 이로써 예시적으로 다운링크 데이터 송신의 경우와 관련시킨다. 예시적인 목적으로, 도 5에 예시되어 있는 모바일 네트워크가 가정될 수 있다. 도 5의 이동 통신 시스템은, 적어도 하나의 액세스 및 코어 게이트웨이(ACGW)와 노드 B로 구성되는 "2개의 노드 구조"를 갖는 것으로 생각된다. ACGW는 외부 네트워크로의 통화 및 데이터 접속을 라우팅하는 것 등의 코어 네트워크 기능을 핸들링할 수 있고, 또한, 몇몇 RAN(무선 액세스 네트워크) 기능을 실행할 수 있다. 따라서, ACGW는 오늘날의 3G 네트워크에서의 GGSN(게이트웨이 GPRS 지원 노드)과 SGSN(서빙 GPRS 지원 노드)에 의해 수행되는 기능과, 예를 들어, 무선 리소스 제어(RRC), 헤더 압축, 암호화/완전성 보호 등의 RAN 기능을 조합하는 것으로 생각될 수 있다.

[0137]

기지국(노드 B 또는 개선된 노드 B = eNode B라 함)은, 예를 들어, 세그먼트화/연속화, 리소스의 스케줄링 및 할당, 멀티플렉싱 및 물리층 기능 등의 기능, 또한, 외부의 ARQ 등의 RRC 기능을 핸들링할 수 있다. 단지 예시적인 목적으로, 단 하나의 무선 셀을 제어하는 eNodeB가 예시되어 있다. 분명하게, 빔 포밍 안테나 및/또는 다른 기술을 이용하면, eNodeB는 몇몇 무선 셀 또는 논리적인 무선 셀을 또한 제어할 수 있다.

[0138]

이러한 예시적인 네트워크 구조에서, 공유 데이터 채널은 이동국(UE)과 기지국(eNodeB) 간의 무선 인터페이스 상에서 업링크 및/또는 다운링크 상의 사용자 데이터(프로토콜 데이터 유닛의 형태로)의 통신에 사용될 수 있다. 이러한 공유 채널은, 예를 들어, LTE 시스템에서 알려진 물리적 업링크 또는 다운링크 공유 채널(PUSCH 또는 PDSCH)일 수 있다. 그러나, 공유 데이터 채널과 관련 제어 채널은 도 2 또는 도 3에 도시된 물리층 리소스로 매핑되는 것이 또한 가능하다.

[0139]

제어 채널 신호/정보는 관련 사용자 데이터(프로토콜 데이터 유닛)가 매핑되는 동일 서브프레임에 매핑되는 개별적인 (물리) 제어 채널 상에서 송신될 수 있거나, 이와 달리, 관련 정보를 포함하는 서브프레임에 하나 앞선 서브프레임으로 보내질 수 있다. 일 예에서, 이동 통신 시스템은 3GPP LTE 시스템이고, 제어 채널 신호는 L1/L2 제어 채널 정보(예를 들어, 물리적 다운링크 제어 채널 - PDCCH에 대한 정보)이다. 상이한 사용자(또는 사용자 그룹)에 있어서의 개별적인 L1/L2 제어 채널 정보는 도 2 및 도 3에 예시적으로 도시된 바와 같이, 공유의 업링크 또는 다운링크 채널의 특정 부분으로 매핑될 수 있으며, 여기서, 상이한 사용자의 제어 채널 정보는 다운링크 서브프레임의 제 1 부분("제어")으로 매핑된다.

[0140]

본 발명의 다른 실시예는 상술한 여러 실시예를 하드웨어와 소프트웨어를 이용하여 실행하는 것과 관련이 있다. 본 발명의 여러 실시예는 연산 장치(프로세서)를 이용하여 구현 또는 수행될 수 있음을 알고 있다. 연산 장치, 즉 프로세서는, 예를 들어 범용의 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), ASIC(Application Specific Integrated Circuit), FPGA(Field Programmable Gate Array) 또는 다른 프로그램가능 논리 장치 등일 수 있다. 또한, 본 발명의 여러 실시예는 이들 장치의 조합에 의해 수행 또는 구체화될 수 있다.

[0141]

또한, 본 발명의 여러 실시예는, 프로세서에 의해 또는 하드웨어로 직접 실행되는 소프트웨어 모듈에 의해 또한

구현될 수 있다. 또한, 소프트웨어 모듈과 하드웨어 구현의 조합이 가능할 수 있다. 소프트웨어 모듈은 예를 들어, RAM, EPROM, EEPROM, 플래시 메모리, 레지스터, 하드 디스크, CD-ROM, DVD 등의 임의 유형의 컴퓨터 판독가능한 저장 매체 상에 저장될 수 있다.

[0142] 또한, 단말, 이동 단말, MS 및 이동국의 용어는 본 명세서에서 동의어로서 사용됨을 알아야 한다. 사용자 장비(UE)는 예를 들어, 이동국으로 생각될 수 있으며, LTE 등의 3GPP 기반의 네트워크에서 사용하기 위한 이동국을 지칭한다. 또한, 단말은 이동국으로 한정되지 않으며, 예를 들어, PC 카드 또는 다른 시스템의 고정 액세스 포인트일 수 있다.

[0143] 앞선 단락에는, 본 발명의 여러 실시예 및 이들의 변형예가 개시되어 있다. 당업자라면, 광범위하게 개시된 본 발명의 사상과 범위를 벗어나지 않고, 특정 실시예에 나타낸 본 발명에 대해 다수의 변형 및/또는 수정이 이루어질 수 있음을 알 수 있다.

[0144] 대부분의 실시예는 3GPP 기반의 통신 시스템과 관련하여 개요가 설명되었고 이전 단락에서 사용된 용어는 주로 3GPP 용어와 관련되어 있음을 또한 알아야 한다. 그러나, 3GPP 기반의 구조와 관련한 여러 실시예의 용어 및 설명은 본 발명의 이론과 사상을 이러한 시스템으로 한정하고자 하는 것은 아니다.

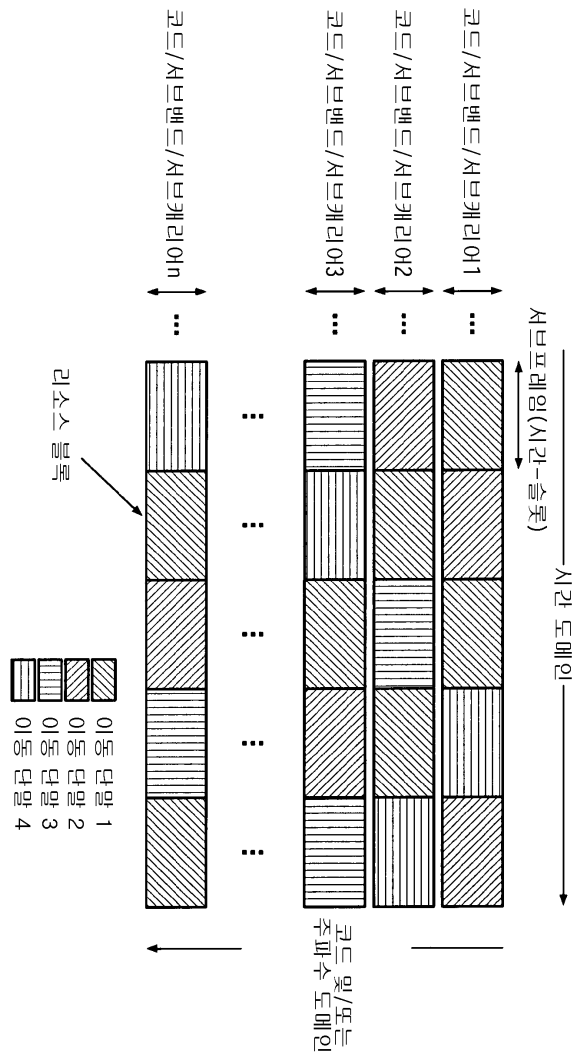
[0145] 상술한 배경 기술 단락에 주어진 상세한 설명은 본 명세서에 개시된 대부분의 3GPP 특성의 실시예를 보다 이해할 수 있도록 하는 것이며, 이동 통신 네트워크에서의 프로세스 및 기능의 개시된 특정 구현예로 본 발명을 한정하는 것으로서 이해해서는 아니 된다. 그럼에도 불구하고, 본 명세서에 제시된 개선안은 배경 기술 단락에 개시된 구조에 용이하게 적용될 수 있다. 또한, 본 발명의 개념은 3GPP에 의해 현재 논의되는 LTE RAN에 용이하게 사용될 수 있다.

부호의 설명

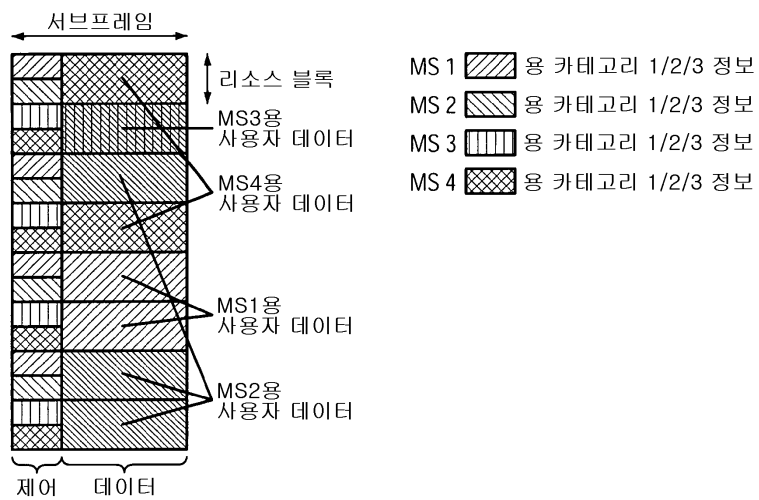
[0146] MS 1, 2, 3, 4 : 이동 단말 UE : 사용자 장비

도면

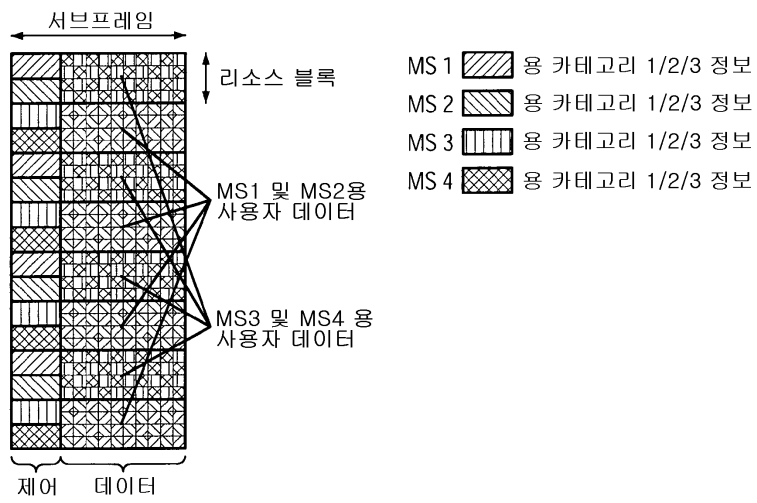
도면1



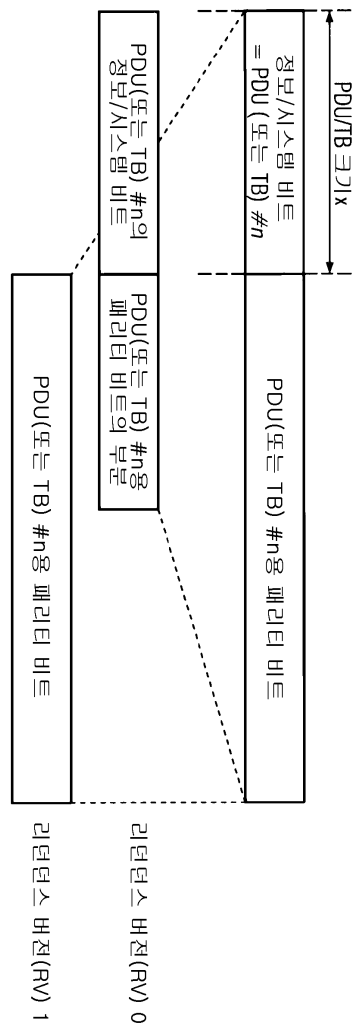
도면2



도면3



도면4



도면5

