



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0074499
(43) 공개일자 2011년06월30일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) Int. Cl.
H04J 11/00 (2006.01) H04L 1/16 (2006.01)
H04B 7/26 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2011-0053711(분할)</p> <p>(22) 출원일자 2011년06월03일
심사청구일자 2011년06월03일</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2009-0048497
원출원일자 2009년06월02일
심사청구일자 2011년04월08일</p> <p>(30) 우선권주장
61/117,220 2008년11월23일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지</p> <p>(72) 발명자
권영현
경기도 안양시 동안구 호계동 533번지 LG제1연구
단지
노민석
경기도 안양시 동안구 호계동 533번지 LG제1연구
단지
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
박영복, 김용인</p> |
|--|--|

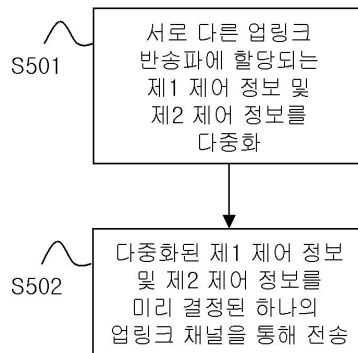
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 무선 이동 통신 시스템에서 제어 정보를 전송하는 방법

(57) 요약

본 발명은 복수의 업링크 반송파를 사용하는 무선 이동 통신 시스템의 단말이 제어(control) 정보를 전송하는 방법에 관한 것이다. 이 제어 정보 전송 방법은, 제1 업링크 제어 채널에 할당되는 제1 제어 정보 및 제2 업링크 제어 채널에 할당되는 제2 제어 정보를 다중화하는 단계, 및 상기 다중화된 제1 제어 정보 및 제2 제어 정보를 상기 복수의 업링크 반송파 중 어느 하나에 할당되어 있는 업링크 채널을 통해 전송하는 단계를 포함한다. 이때, 상기 제1 업링크 제어 채널 및 상기 제2 업링크 제어 채널은 각각 서로 다른 업링크 반송파에 할당되어 있는 것이다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

곽진삼

경기도 안양시 동안구 호계동 533번지 LG제1연구단지

정재훈

경기도 안양시 동안구 호계동 533번지 LG제1연구단지

한승희

경기도 안양시 동안구 호계동 533번지 LG제1연구단지

특허청구의 범위

청구항 1

반송과 집성 기법(Carrier Aggregation Scheme)이 적용되는 무선 통신 시스템에서 단말이 상향링크 신호를 송신하는 방법에 있어서,

하나 이상의 하향링크 자원 각각을 통하여 신호들을 수신하는 단계;

상기 신호들 각각에 대응하는 ACK(ACKnowledgement)/NACK(Negative ACK) 비트들을 결합(concatenation)하여 피드백 정보를 구성하는 단계;

하나 이상의 상향링크 자원 중 특정 상향링크 자원을 통하여 상기 피드백 정보를 전송하는 단계를 포함하는, 상향링크 신호 송신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 피드백 정보는,

상기 특정 상향링크 자원의 상향링크 물리 제어 채널(PUCCH) 상에서 전송되는 것을 특징으로 하는,

상향링크 신호 송신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 피드백 정보는,

상기 특정 상향링크 자원의 상향링크 물리 공용 채널(PUSCH) 상에서 전송되는 것을 특징으로 하는,

상향링크 신호 송신 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 피드백 정보는,

SR(Scheduling Request)를 포함하는 것을 특징으로 하는,

상향링크 신호 송신 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 피드백 정보를 전송하는 단계는,

상기 특정 상향링크 자원 또는 상기 하나 이상의 상향링크 자원 중 다른 상향링크 자원의 상향링크 물리 공용 채널(PUSCH) 상에서 주기적 CSI (periodic Channel Status Information)를 전송하는 단계를 포함하는,

상향링크 신호 송신 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 상향링크 물리 공용 채널과 상기 상향링크 물리 제어 채널은 동시에 전송되는 것을 특징으로 하는,

상향링크 신호 송신 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
 상기 상향링크 자원은 상향링크 반송파이고,
 상기 하향링크 자원은 하향링크 반송파인 것을 특징으로 하는,
 상향링크 신호 송신 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 무선 이동 통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 제어(control) 정보의 전송(transmission) 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 무선 이동 통신 시스템에서 단말은 통신 중에 이동할 수 있기 때문에 트래픽(traffic) 채널(channel) 환경이 시간에 따라 달라질 수 있다. 각 트래픽 채널 환경에 적합한 구체적인 통신 방식이 서로 다를 수 있기 때문에, 기지국은 구체적인 통신 방식을 결정하여 다운링크 제어 채널을 통하여 시간에 따라 단말에게 전달할 필요가 있다. 단말은 기지국이 구체적인 통신 방식을 결정하는데 필요한 제어 정보들을 업링크(uplink) 제어 채널을 통해 전송할 수 있다.

[0003] 제어 채널과 트래픽 채널이 동시에 전송되는 경우, 기지국은 충분한 송신 파워를 공급할 수 있기 때문에 제약 없이 모든 자원을 활용하여 전송할 수 있다. 반면 단말의 경우에는 송신 전력(power)이 제한되고 전력 증폭기(amplifier)의 특성이 양호하기 않을 수 있기 때문에 제어 채널과 트래픽 채널이 동시에 전송되는 경우 송신 신호의 파형에 원하지 않는 왜곡이 생길 수 있다. 특히 3GPP LTE(3rd Generation Project Partnership Long Term Evolution)의 경우에는 단말의 파워를 최적으로 사용하기 위해서, 단일 반송파 특성(single carrier property)을 유지하기 위한 방안으로 DFT-S-OFDM(Discrete Fourier Transform Spread Orthogonal Frequency Division Multiplexing)이라는 기법을 사용하여 시간 영역(time domain) 변조(modulation) 신호를 전송한다. 이 방법을 사용하면 송신 신호의 CM(Cubic Metric)이나 PAPR(Peak-to-Average Power Ratio)이 획기적으로 감소하지만, 전송 신호가 주파수 영역에서 연속적인 대역(contiguous band)을 통해서만 전송되는 단점이 존재한다. 이로 인해서 제어 채널과 트래픽 채널을 동시에 사용하는데 제한이 생기게 되며, 따라서 단말에게 제어 채널과 트래픽 채널이 동시에 할당되는 경우 제어 채널로 전송될 신호를 트래픽 채널에게 이동시켜 전달하도록 설계를 하였다.

[0004] 하지만 이와 같은 구현하는 경우 단일 반송파 특성을 유지할 수 있지만, 실제로는 이 기능으로 인해서 신호도달 범위(coverage)를 확장시키거나 유지하지 못하며, 오히려 신호도달범위가 줄어들는 효과가 발생한다. 일 예로, ACK/NACK전송을 위한 제어 채널이 존재하는 경우에 업링크 트래픽 채널에 송신신호를 전송해야 한다면, 종래의 일부 기술 구조에서는 ACK/NACK(acknowledgement/negative-acknowledgement) 비트(bit)는 업링크 복조 기준신호(demodulation reference signal) 근처의 OFDM심볼에 매핑(mapping)되어 전송된다. 이로 인해서 ACK/NACK 신호를 전송할 때에 단말이 사용할 수 있는 파워는 총 한 개의 서브프레임(subframe)에서 누적할 수 있는 최대 에너지의 절반 이하로 줄어들게 된다. 따라서 CM을 줄이기 위해서 취한 방안이 오히려 제어 채널의 링크 가능 범위(link budget)을 감소시키는 영향을 준다. 게다가 제어 채널의 정보가 트래픽 채널의 정보와 섞임으로써 발생하는 문제는 프로토콜(protocol)의 강인성(robustness)에도 영향을 준다.

[0005] 또한 종래 방법에 따르면, 단말이 기지국의 명령, 예컨대, 스케줄링 허가(scheduling grant)를 제대로 수신하지 못한 경우에 대한 아무런 보안책이 없다는 문제가 있고, 또한 제어 채널의 종류에 따라서 모호성(ambiguity)이 발생하기도 한다. 예를 들어 스케줄링 요청(scheduling request)을 전송하는 경우 또는 현재 채널에 맞는 랭크 지시자(rank indication)를 CQI(Channel Quality Information)와 함께 전송하는 경우에 기지국에서는 이를 파악할 수가 없기 때문에 기지국에서 블라인드 검출(blind detection)을 수행하기는 하지만, 여전히 프로토콜에 관한 문제를 야기할 수 있다. 본 발명은 이러한 오류(error) 현상을 수정하면서 신호를 생성할 수 있는 방안에 관한 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명에서는 무선 이동 통신에 있어서 전송 오류율을 줄이고 용량(capacity)을 향상시키기 위한 방법을 제안한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 양상에서는 복수의 업링크 반송파를 사용하는 무선 이동 통신 시스템의 단말에서 제어 정보를 전송하는 방법이 제공된다. 위의 제어 정보를 전송하는 방법은, 제1 업링크 제어 채널에 할당되는 제1 제어 정보 및 제2 업링크 제어 채널에 할당되는 제2 제어 정보를 다중화하는 단계; 및 상기 다중화된 제1 제어 정보 및 제2 제어 정보를 상기 복수의 업링크 반송파 중 어느 하나에 할당되어 있는 업링크 채널을 통해 전송하는 단계를 포함한다. 이때, 상기 제1 업링크 제어 채널 및 상기 제2 업링크 제어 채널은 각각 서로 다른 업링크 반송파에 할당되어 있을 수 있다. 다르게는, 상기 제1 업링크 제어 채널 및 상기 제2 업링크 제어 채널은 동일한 업링크 반송파에 할당되어 있을 수 있다.

[0008] 바람직하게, 상기 단말은 1개 이상의 SC-FDMA (Single Carrier-Frequency Division Multiple Access) 신호 또는 군집화된 SC-FDMA (Clustered SC-FDMA)를 사용한다.

[0009] 바람직하게, 상기 업링크 채널은 업링크 제어 채널이다.

[0010] 바람직하게, 상기 다중화하는 단계는 상기 제1 제어 정보를 나타내는 하나 이상의 비트 및 상기 제2 제어 정보를 나타내는 하나 이상의 비트를 순차적으로 배열하여 생성되는 비트열을 상기 생성된 비트열의 길이에 대응되는 변조 등급(modulation order)에 맞추어 변조하는 단계를 포함한다.

[0011] 바람직하게, 상기 생성된 비트열이 2비트인 경우 상기 생성된 비트열의 길이에 대응되는 변조 등급은 QPSK이고, 상기 생성된 비트열이 3비트인 경우 상기 생성된 비트열의 길이에 대응되는 변조 등급은 8PSK이고, 상기 생성된 비트열이 4비트인 경우 상기 생성된 비트열의 길이에 대응되는 변조 등급은 16QAM이다.

[0012] 바람직하게, 상기 제1 제어 정보의 전파 오류율(propagation error rate)이 상기 제2 제어 정보의 전파 오류율보다 낮도록 요구되는 경우, 상기 생성되는 비트열 중 전파 오류에 강한 비트에는 상기 제1 제어 정보가 배치된다.

[0013] 바람직하게, 상기 전파 오류에 강한 비트는 상기 생성되는 비트열의 MSB(Most Significant Bit)이다.

[0014] 바람직하게, 상기 업링크 제어 채널은 복수개의 서브셋들로 구성되고, 상기 각각의 서브셋은 각각 한 개 이상의 SC-FDMA 심볼들로 구성되며, 상기 제1 제어 정보는 상기 복수개의 서브셋들 중 제1 서브셋에 매핑(mapping)되고, 상기 제2 제어 정보는 상기 복수개의 서브셋들 중 제2 서브셋에 매핑된다.

[0015] 바람직하게, 상기 제1 제어 정보의 오류율이 상기 제2 제어 정보의 오류율보다 낮도록 요구되는 경우, 상기 제1 서브셋에 할당된 파일럿(pilot) 신호의 개수가 상기 제2 서브셋에 할당된 파일럿 신호의 개수보다 많다.

[0016] 바람직하게, 상기 제1 제어 정보 및 상기 제2 제어 정보는 각각 ACK, NACK, SR(Scheduling Request), CQI 중 하나 이상을 포함한다.

[0017] 본 발명의 다른 양상에 따라 SC-FDMA를 사용하는 무선 이동 통신 시스템의 단말에서 제어 정보를 전송하는 방법이 제공된다. 위의 제어 정보 전송 방법은 제어 정보를 업링크 제어 채널 및 업링크 공통 채널 모두를 통해 동시에 전송하는 단계를 포함한다.

[0018] 바람직하게, 상기 제어 정보는 각각 ACK 또는 NACK 정보이다.

[0019] 바람직하게, 상기 제어 정보는 각각 CQI이다.

[0020] 바람직하게, 상기 제어 정보는 각각 RI이다.

[0021] 바람직하게, 상기 제어 정보는 각각 다운 링크 캐리어의 측정(measurement)값이다. 상기 측정 값은 CSI RS (Channel Status Information Reference Signal) 측정값 또는 DM RS (DeModulation Reference Signal) 측정값일 수 있다.

[0022] 바람직하게, 상기 제어 정보는 각각 인접셀의 측정값이다. 상기 측정 값은 CSI RS 측정값 또는 DM RS 측정값일 수 있다.

- [0023] 바람직하게, 상기 제어 정보는 각각 인접셀의 타이밍 측정(timing measurement)값이다. 상기 타이밍 측정 값은 위치 RS(positioning RS), 동기 채널(Synchronization channel), CSI RS, DM RS등으로부터의 측정값일 수 있다.
- [0024] 바람직하게, 상기 CQI는 제1 정보 및 제2 정보를 포함하는, 제어 정보 전송 방법.
- [0025] 바람직하게, 상기 제1 정보는 상기 업링크 제어 채널을 통해서만 전송되고, 상기 제2 정보는 상기 업링크 공통 채널을 통해서만 전송된다.
- [0026] 바람직하게, 상기 제1 정보는 PMI이고 상기 제2 정보는 광대역 CQI(wideband CQI)이다.
- [0027] 바람직하게, 상기 제1 정보는 광대역 CQI이고 상기 제2 정보는 델타 CQI(delta CQI)이다.
- [0028] 바람직하게, 상기 제1 정보는 CQI 또는 PMI(Precoding matrix index)이고 상기 제2 정보는 RI(rank information)이다.
- [0029] 바람직하게, 상기 제1 정보는 RI이고 상기 제2 정보는 CQI 또는 PMI이다.
- [0030] 바람직하게, 상기 제1 정보는 서빙 셀에 대한 피드백(feedback)이고 상기 제2 정보는 협동 셀(cooperative cell)에 대한 피드백이다.
- [0031] 바람직하게, 상기 제1 정보는 제1 반송파(primary carrier)에 대한 피드백이고 상기 제2 정보는 제2 반송파(secondary carrier)에 대한 피드백이다.

발명의 효과

- [0032] 본 발명에 의한 무선 이동 통신 방법을 사용하면 전송 오류율이 줄어들고 용량(capacity)이 향상되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 PUCCH와 PUSCH가 함께 사용되는 경우의 자원 할당의 일 예를 나타낸 것이다.
 도 2는 반송파 결합의 일 예로서 4개의 다운링크 반송파와 2개의 업링크 반송파를 사용하는 경우를 나타낸다.
 도 3은, 본 발명을 설명하기 위한, PUCCH에 메시지를 전송하는 데에 사용되는 일반적인 처리 구조를 나타내는 것이다.
 도 4는 본 발명에 따른 일 실시예에서 복수 개의 메시지를 전달하기 위한 OFDM 심볼의 서브세트 구성의 일 예를 나타낸다.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 복수의 업링크 반송파를 사용하는 무선 이동 통신 시스템의 단말이 제어 정보를 전송하는 방법을 나타내는 순서도이다.
 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 무선 이동 통신 시스템의 단말이 제어 정보를 전송하는 방법을 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하 본 발명에 따른 바람직한 실시형태들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시되는 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 돕기 위해 구체적인 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 알 것이다. 예를 들어, 이하의 설명에서 일정 용어를 중심으로 설명하나, 이들 용어에 한정될 필요는 없으며 임의의 용어로서 지칭되는 경우에도 동일한 의미를 나타낼 수 있다. 또한, 본 명세서 전체에서 동일하거나 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.
- [0035] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0036] 후술하는 본 발명에 의한 기술은 다양한 무선 통신 시스템에 사용될 수 있다. 음성 및 패킷(packet) 데이터와 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위한 무선 통신 시스템이 제공된다. 기지국(base station, BS)은 보통 사

용자 기기(user equipment, UE)와 통신하는 고정된 국(station)을 지칭하며, 또한 노드-B(node-B), 기지 송수신 시스템(Base Transceiver System; BTS), 또는 액세스 포인트(access point)라고 불릴 수 있다. 이동국(Mobile Station; MS)은 고정되어 있거나 이동될 수 있으며, 사용자 기기(user equipment, UE), 사용자 단말(User Terminal; UT), 가입국(Subscriber Station; SS) 또는 무선 기기라고 불릴 수 있다.

- [0037] 도 1은 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)와 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)가 함께 사용되는 경우의 자원 할당의 일 예를 나타낸 것이다.
- [0038] 도 1은 업링크 반송파, 즉, 반송파 X(Carrier X), 반송파 Y(Carrier Y), 반송파 Z(Carrier Z)들을 포함하는 업링크 반송파들의 집합을 나타낸 것이며, 여기서 시간 축을 따라 배열된 각 박스(box), 예컨대 참조 번호 101, 102는 시간 축 상에서 각각 하나의 슬롯(slot)을 나타낸다. 두 개의 슬롯은 하나의 서브프레임을 구성한다. 즉, 도 1의 점선 영역(109)은 시간 축 상에서 하나의 서브프레임을 나타낸다. 도 1에 도시된 PUCCH A1(103)은 PUCCH A2(108)과 함께 하나의 PUCCH를 형성하고, PUCCH B1(105)은 PUCCH B2(106)과 함께 다른 하나의 PUCCH를 형성하고, PUSCH C1(104)은 PUSCH C2(107)과 함께 하나의 PUSCH를 형성한다. 이 PUSCH를 형성하는 PUSCH C1(104)와 PUSCH C2(107)는 주파수 축 상에서 서로 떨어져 있는데 이로 인해 주파수 다이버시티(diversity) 효과를 얻을 수 있다. 이는 PUCCH에 대하여도 마찬가지이다. 즉, 하나의 채널에 대하여 슬롯 마다 수행되는 주파수 호핑에 의해 다이버시티 효과를 얻을 수 있다.
- [0039] 도 1과 같은 자원 할당은 단일 반송파를 사용하는 경우 및 다중 반송파를 사용하는 경우에 모두 적용될 수 있으며, 제어 채널과 트래픽 채널의 혼용은 다중 반송파의 경우에도 적용된다.
- [0040] 본 발명은 3GPP LTE의 업링크 제어 채널(PUCCH)과 업링크 트래픽 채널(PUSCH)에 관한 내용을 중심으로 기술된다. 그러나 본 발명은 3GPP LTE 시스템뿐만 아니라 제어 정보를 트래픽 채널에 포함하여 전송하는 모든 시스템에 공통적으로 적용될 수 있다. 또한 PUCCH의 개수는 1개 이상이 될 수 있으며, PUSCH의 개수도 1개 이상이 될 수 있는 반송파 결합(carrier aggregation)의 경우도 본 발명을 적용할 수 있다. 반송파 결합은 복수개의 업링크 반송파가 하나 이상의 다운링크 반송파와 결합되어 있거나, 복수개의 다운링크 반송파가 하나 이상의 업링크 반송파와 결합되어 있는 경우를 지칭한다.
- [0041] 도 2는 반송파 결합의 일 예로서 4개의 다운링크 반송파(201, 202, 203, 204)와 2개의 업링크 반송파(205, 206)를 사용하는 경우를 나타낸다. 이 예에서는 2개의 다운링크 반송파가 1개의 업링크 반송파와 결합된다. 구체적으로는, 다운링크 1번 반송파(201) 및 다운링크 2번 반송파(202)는 업링크 1번 반송파(205)와 결합되고, 다운링크 3번 반송파(203) 및 다운링크 4번 반송파(204)는 업링크 2번 반송파(206)와 결합된다. 즉, 업링크 1번 반송파(205)를 사용하는 이동국에 대해서는 다운링크 1번 반송파(201) 또는 다운링크 2번 반송파(202)를 통해 다운링크 신호가 전송될 수 있고, 업링크 2번 반송파(206)를 사용하는 이동국에 대해서는 다운링크 3번 반송파(203) 또는 다운링크 4번 반송파(204)를 통해 다운링크 신호가 전송될 수 있다.
- [0042] 제어 채널의 전송 방식은 일반적으로 보장할 수 있는 QoS를 최우선적으로 만족하도록 설계되는 것이 바람직하다. 일반적으로 제어 채널이 가져야 하는 오류 확률은 매우 낮게 되도록, 예컨대 0.001 내지 0.01의 범위를 갖도록 설계된다. 반면의 트래픽 채널의 경우에는 시스템의 처리량(throughput)을 올리기 위해서 그 오류 확률을 10~20%정도 선으로 높게 설정하고 있으며, 실제로 이 경우에 최적의 시스템의 처리량을 얻을 수 있다. 따라서 제어 채널에서 요구되는 오류 확률과 트래픽 채널에서 요구되는 오류 확률이 100배 이상의 차이를 보이고 있는 점을 고려하면, 제어 신호를 단순히 트래픽 채널로 이동시켜 전송하는 방법은 그 자체로 시스템의 QoS와 신호도달범위를 확보시켜주지 못하는 문제를 가지고 있다. 게다가 높은 오류 확률은 반대로 시스템 동작에 필요한 프로토콜에서의 오류를 발생시킬 수 있다. 위의 문제점을 극복하기 위한 방안을 논의하기 위해서, 예컨대 3GPP LTE의 경우에, 특히 LTE-A(LTE Advanced)의 경우에 업링크 제어 채널(PUCCH)과 업링크 트래픽 채널(PUSCH)의 각 조합에 대해서 어떠한 방법으로 데이터 및/또는 제어 정보를 전송하는 것이 바람직한지 제시하도록 한다.
- [0043] 우선 LTE Release 8이 적용된 단말의 경우, 동일 반송파 내에 PUCCH와 PUSCH가 동시에 할당되면, PUCCH의 내용은 PUSCH를 통해서 전달된다. 따라서 시스템 입장에서는 해당 PUCCH 자원을 낭비한다는 단점이 발생하게 되는데, LTE-A로 진화된 시스템의 경우 해당 PUCCH를 다른 용도로 활용할 수 있다. 구체적으로, 특정 단말이 사용하도록 되어 있는 PUCCH 자원을 통해 송신되기로 되어 있던 내용이 PUSCH에게 할당되기 때문에, 이 PUCCH 자원은 사용되지 않게 된다. 이렇게 사용되지 않는 PUCCH 자원을 다른 단말에게 할당해주는 것이 가능하도록 설계할 수 있다. 본 발명에서는 PUCCH와 PUSCH가 특정 단말에게 동시에 할당되어 있는 경우에 이 특정 단말이 할당된 PUCCH와 PUSCH를 모두 사용할 수 있는 방안에 대해서 제시한다. 제안된 내용들은 PUCCH나 PUSCH가 특정 단

말에게 단독으로 할당되어 사용될 때에도 적용 가능하다.

- [0044] 이하 본 발명에 따른 일 실시예에서는 업링크를 통해 ACK/NACK 신호를 전송하는 방법이 설명된다.
- [0045] 이 실시예에서는, 단말이 기지국으로부터 다운링크 트래픽(데이터나 명령)을 수신하고 이에 대한 응답을 PUSCH ACK/NACK을 사용하여 전송하도록 되어 있는 상황에서, 트래픽을 전송할 수 있는 PUSCH 자원을 추가로 받은 경우를 가정한다. 여기서 ACK는 무선 이동 통신 시스템의 제1 장치가 상기 무선 이동 통신 시스템의 제2 장치에게 전송한 특정 신호가 성공적으로 제2 장치에서 수신된 경우, 상기 제2 장치가 성공적으로 수신하였음을 피드백해주는 신호이다. NACK은, 위의 특정 신호가 제2 장치에서 제대로 수신되지 않은 경우, 상기 제2 장치가 성공적으로 수신하지 못했음을 피드백해주는 신호이다.
- [0046] 단말이 기지국의 명령을 제대로 수신하였다면 기지국이 수신할 것으로 기대하는 PUSCH 전송 포맷(format)과 단말이 전송하는 PUSCH 전송 포맷이 동일하기 때문에 프로토콜의 모호함이 발생하지 않는다. 그러나, 단말이 기지국이 전송하는 다운링크 할당정보(PDCCH)를 제대로 복호(decoding)하지 못하는 경우에는 단말은 ACK/NACK을 보내야 할 이유가 없는 것이 되고, 따라서 기지국이 수신할 것으로 기대하고 있는 PUSCH 전송 포맷과 단말이 송신하는 PUSCH 전송 포맷은 서로 다르게 된다. 즉, 이 경우에는 물리계층(PHY)에서의 프로토콜이 일치하지 않게 된다.
- [0047] 종래 기술에서는 이와 같이 ACK/NACK의 전송 여부에 의해 발생하는 문제점들을 해결하기 위한 대책이 마련되어 있지 않다. 현재 LTE와 같이 평채널을 사용하여 PUSCH에 PUSCH의 정보를 보내는 경우 위와 같은 문제가 발생한다. 따라서 이 문제를 해결하기 위해서는 아래의 방식 A-1, A-2, A-3, A-4 중 어느 하나의 방식을 사용할 수 있다.
- [0048] 방식 A-1: 본 발명에 따른 방식 A-1에서, 단말은 아예 PUSCH를 통해서 ACK/NACK을 전송하지 않고, ACK/NACK는 PUCCH를 통해서 전송된다. 이 경우에는 단말과 기지국 간에 PUSCH에 대한 해석이 달라질 이유가 없기 때문에 프로토콜 상에 문제가 생기지 않는다. 이때, ACK/NACK은 PUCCH를 통해 전송되며, 기지국은 ACK/NACK에 대해서 따로 프로세싱을 하게 된다. 이와 같이 하면 다운링크/업링크 프로토콜에 문제가 발생하지 않는다. 복수개의 다운링크 반송파 또는 복수개의 업링크 반송파가 사용되는 시스템에서는, 예컨대 LTE-Advanced 시스템에서는, 각 다운링크 반송파를 통해 수신되는 다운링크 데이터에 대한 ACK/NACK 정보를 여러 개 보내야 하는 상황이 된다. 따라서, ACK/NACK의 전송은 언제나 PUCCH를 통해서만 이루어지도록 한다. 이때, 복수개의 PUCCH가 존재하는 경우에 개별 ACK/NACK를 각 업링크 반송파의 PUCCH를 통해 독립적으로 전송할 수 있겠지만, 이와 달리 복수개의 PUCCH를 결합 부호화(joint coding)함으로써 복수개의 PUCCH 자원 상의 ACK/NACK 비트를 일괄하여 번들링(bundling)할 수 있다. 또는, 여러 개의 PUCCH 채널 중 좋은 채널을 선택하여 ACK/NACK 정보를 전송할 수 있다. 이때, 여러 개의 PUCCH 채널 중 좋은 채널을 선택하여 전송되는 ACK/NACK 정보는 위와 같이 여러 개의 ACK/NACK 비트가 일괄적으로 번들링된 정보일 수 있다. 즉, LTE-Advanced에서는 PUSCH와 PUCCH가 동시에 전송될 때에 ACK/NACK PUCCH는 무조건 독립적인 제어 정보 전송 채널인 PUCCH를 통해 전송될 수 있다. 이에 반해, 하나의 업링크 반송파 및 하나의 다운링크 반송파만을 사용하는 LTE 시스템과 같은 시스템에서는 ACK/NACK 정보는 무조건 PUSCH를 통해 전송된다.
- [0049] 방식 A-2: 본 발명에 따른 방식 A-2에서, 단말은 PUCCH를 통해 ACK/NACK를 전송하고, PUSCH를 통해서 ACK/NACK과 트래픽을 함께 전송한다. 그럴 경우 기지국에서는 PUCCH에서 수신된 신호를 보고 단말이 다운링크 처리(downlink processing)를 했는지 여부를 파악할 수 있고(즉 DTX인지 아닌지), 또한 ACK/NACK가 PUSCH를 통해 전달됨으로써 발생하는 신호도달범위에 관한 문제점을 줄일 수 있는 장점이 있다. 즉 PUCCH의 에너지 정보는 단말이 PDCCH를 복호했는지를 파악하는 기준이 될 수 있으며, PUSCH에 ACK/NACK 정보가 포함되어 있는지를 파악하는 기준으로 사용될 수 있다. 또한 PUCCH의 심볼정보는 PUSCH의 심볼 정보와 혼합되어 결합에 의한 이득(combining gain)을 얻거나 주파수 다이버시티(frequency diversity)를 얻을 수 있다. 이렇게 제어 채널(PUCCH) 및 트래픽 채널(PUSCH)을 통해 제어 정보를 동시에 전송하는 경우에는 기지국과 단말간에 생길 수 있는 프로토콜의 부정합(mismatching)을 해결할 수 있다. 여러 개의 반송파가 결합된 반송파 결합(carrier aggregation) 시스템에서, 여러 개의 ACK/NACK 중 일부의 ACK/NACK은 PUSCH를 통해 전송되고 다른 일부의 ACK/NACK는 PUCCH를 통해서 전송할 수 있다. 이렇게 함으로써 심볼 공간(symbol space)을 확장하는 방안도 가능하다.
- [0050] 방식 A-3: 본 발명에 따른 방식 A-3에서, ACK/NACK를 전송해야 하는 경우에는 PUSCH를 통해 트래픽을 전송하지 않는다. 전송 파워가 제한되어 있는 상황에서는, PUSCH를 전송하지 않음으로써 전송 파워를 더 확보할 수 있고, 확보된 전송파워를 제어 채널에 사용함으로써 제어 채널의 도달 영역(coverage)을 넓힐 수 있다. 이 경

우는 셀 신호도달범위가 문제가 되는 경우에 사용되는 것이 바람직하다.

[0051] 방식 A-4: 본 발명에 따른 방식 A-4에서는, 여러 개의 반송파에 걸쳐서 PUCCH가 할당되어 있는 경우에 여러 개의 PUCCH를 통해 전송될 모든 ACK/NACK을 모아서 단일 반송파를 통해 전송한다. 이 때 PUSCH가 할당되어 있는 경우에는 PUSCH에 ACK/NACK를 모두 모아서 전송한다. 다르게는, 많은 비트들을 보낼 수 있는 PUCCH 구조가 할당되어 있는 경우에는 이 할당된 PUCCH에 ACK/NACK를 모두 포함시켜 전송한다. 예를 들어, CQI와 같은 정보가 전달되는 PUCCH에는 ACK/NACK를 모두 포함시켜 전송할 수 있다. 즉, 여러 개의 반송파가 결합된 반송파 결합 시스템에서는, 여러 개의 PUCCH를 통해 전송될 ACK/NACK을 여러 개의 반송파 상의 제어 채널들을 통해서 보내는 것이 아니라, 이 ACK/NACK들을 모아서 단일 반송파를 통해 전송할 수 있다. ACK/NACK들을 다중 반송파를 통해 전송하는 경우 PAPR/Peak to Average Power Ratio/Cubic Metric)에 관한 문제가 발생할 수 있다. 이때, 이 ACK/NACK들을 하나의 PUSCH 상에 모아서 단일 반송파 형태로 전송하거나 또는 이 ACK/NACK들을 새로운 포맷(format)을 갖는 PUCCH를 통해 단일 반송파 형태로 전송하게 되면, 상술한 PAPR의 열화에 도달범위(coverage)가 감소되는 현상을 방지할 수 있다.

[0052] 이하 본 발명에 따른 다른 실시예에서는 업링크를 통해 CQI를 전송하는 방법이 설명된다.

[0053] CQI는 단말이 기지국에게 피드백하는 제어 정보로서, 단말과 기지국 사이의 통신 채널의 품질을 측정된 정보를 총체적으로 지칭한다. 이 때 CQI는 서빙 셀(serving cell)에 대한 측정 정보일 수 있고 협력/이웃 셀(cooperative/neighbor cell)에 대한 측정정보 일 수 있으며, 그 대상 반송파의 개수는 1개 이상일 수 있다. 기지국에서는 피드백 받은 CQI를 사용하여 각종 제어를 수행하게 된다. PUCCH를 통해 CQI를 전송할 때에, 그 전송이 비주기적(aperiodic) 또는 주기적(periodic)으로 이루어지도록 설정될 수 있다. 또한 주기적으로 설정된 경우에는 해당 위치에서 버스트(burst) 형태로 연속하여 전송될 수 있다. 즉, 여러 반송파의 CQI나 여러 인접 셀(neighbor cell)의 CQI 값들을 전송하는 형태를 가지고, 시간이나 주파수 혹은 PUCCH 자원 상에서 연속하여 전송될 수 있다. 이러한 경우 PUSCH와 PUCCH는 동시에 전송될 확률이 크다. 이 경우에 PUSCH가 존재하면 PUCCH로 전송하기로 한 CQI정보는 PUSCH로 옮겨져서 전송될 수 있다. 이 때 전송되는 데이터는 랭크(Rank)나 계층(Layer) 별 광대역 CQI(Wideband CQI per codeword)와 PMI를 포함하게 된다. CQI를 전송하는 경우, 초기 CQI 전송을 제외하면, 기지국은 단말이 CQI를 전송할지 여부를 미리 알 수 있으며, 따라서 단말과 기지국간에 PUSCH에 신호가 전송되는 경우에 전송 포맷(format)에 대한 모호성은 존재하지 않는다. 따라서 이 경우에는 굳이 PUCCH를 통해 CQI를 따로 전송할 필요는 존재하지 않는다.

[0054] 그러나, PUCCH 신호의 신뢰성(reliability)을 유지하기 위해서 및/또는 업링크 SCH(shared channel)의 실효 코드율(effective code rate)의 증가를 막기 위해 CQI를 PUCCH를 통해 따로 전송할 수 있다.

[0055] 본 발명에서는 상술한 실시예 1의 방법과 같이, CQI를 PUCCH를 통해 전송하는 경우에 PUSCH에 CQI 정보를 함께 실어 전송할 수도 있고, 아니면 CQI를 PUCCH를 통해서만 전송할 수도 있다. 혹은 CQI를 전송하는 것이 바람직하지 않을 경우 CQI를 보내지 않고 단순히 PUSCH를 통해 업링크 트래픽만 전송할 수도 있다. 이 때 CQI정보는 PUSCH와 PUCCH에 서로 다른 대상에 대한 정보가 전달되는 구조를 가질 수 있다. 즉 예를 들면 PUSCH를 통하여는 서빙 셀이나 제1 반송파(primary carrier)에 대한 값을 전달하고 PUCCH를 통하여는 인접 셀이나 제2 반송파(secondary carrier)에 대한 값을 전달할 수 있다. 또는 그 반대로 할 수도 있다. 또한 전달되는 값 자체가 하나의 결합 부호화된 코드워드(joint coded codeword)를 생성한다면 PUSCH와 PUCCH로 이루어지는 심볼 공간(symbol space)에 걸쳐서 코드워드가 전송되는 형태를 가질 수 있다.

[0056] 즉, CQI는 실제 채널 정보인 CSI, MCS(Modulation and Coding Scheme), PMI(Precoding matrix index, 프리코딩 행렬 인덱스), RI(rank information, 랭크 정보), 광대역 CQI(wideband CQI), 서브밴드/서브밴드 델타 CQI(subband delta CQI), 반송파/반송파 델타 CQI(Carrier/Carrier delta CQI), 코드워드 델타 CQI(codeword delta CQI) 등이 포함할 수 있다. 이때, CSI는 채널 행렬 자체일 수 있고, MCS는 변조 등급(modulation order) 및 부호율(code rate)을 지시하는 정보이고, PMI는 프리코딩 행렬을 사용하는 시스템에서 특정 프리코딩 행렬을 지칭하기 위한 파라미터(parameter)이며, RI는 복수개의 송수신 안테나를 사용하는 시스템에서의 랭크 값을 나타내는 정보이며, 서브밴드 델타 CQI는 주파수 대역을 여러 개로 서브밴드로 나누어 각 서브밴드 별로 생성되는 CQI 값과 특정 기준(reference)이 되는 CQI 값과의 차이 값이며, 광대역/서브밴드 CQI는 주어진 주파수 대역(전체 대역 또는 전체 대역이 나누어진 서브 대역)에 대한 CQI 값 자체를 지칭한다. 코드워드 CQI는 각 코드워드 별로 생성되는 CQI이며, 코드워드 델타 CQI는 코드워드 사이의 CQI값의 차이를 지칭한다. 반송파 CQI(Carrier CQI)와 반송파 델타 CQI(Carrier delta CQI)는 다운링크 반송파(downlink carrier)에 대한 CQI값이나 각 반송파에 대한 CQI값의 차이를 일정한 기준(예: 제1 캐리어 CQI(primary carrier CQI))에 의거하여 계

산한 값을 나타낸다. 이와 비슷하게, 인접 셀/협동 셀(neighbor cell/cooperative cell)에 대한 CQI값도 각 셀에 대한 절대적인 CQI값을 정의하거나 또는 델타 CQI(delta CQI)를 일정한 기준 셀(예: 서빙 셀(serving cell))에 대한 차이 값을 정의할 수 있다. 다만, CQI를 구성하는 상술한 정보들은 예시적인 것이며, 이에 한정되지 않는다.

[0057] 이와 같이 CQI 정보가 여러 개의 정보로 구분되어 따로 전달될 수 있다면, CQI 정보 별로 구분하여 전달하는 것을 고려할 수 있다. 단말이 CQI를 전송할 때, 위에 나열된 CQI를 구성하는 구체적인 정보들 중에 일부만을 골라서 전송함을 고려할 수 있다. 예를 들어 광대역 CQI와 PMI가 함께 전송된다면, 광대역 CQI 부분은 PUSCH를 통해 전송되고 PMI 부분은 PUCCH를 통해 전송하는 방법, 또는 PUCCH를 통해 CQI가 전송되고 PMI는 PUSCH를 통해 전송하는 방법을 고려할 수 있다. 또 다른 예로서 CQI 정보 중에서 광대역 CQI와 서브밴드 델타 CQI 및 코드워드 델타 CQI들이 임의의 서브프레임에서 함께 전송되는 경우 PUSCH 및 PUCCH를 통해 나누어 전송할 수 있다. 예를 들어, PUCCH를 통해 광대역 CQI를 송신하고, PUSCH를 통해 델타 CQI를 전송할 수 있다. 또는 다른 방식으로 조합하여 전송할 수도 있다.

[0058] 만약 CQI 정보에 RI가 포함되어 있다면, RI는 PUCCH를 통해 전송하고 이에 기초로 PUSCH의 전송 포맷을 결정할 수 있다. 이와 같이 하는 경우, PUSCH 내에서 RI를 읽어내는 것보다 더 높은 정확도로 읽어낼 수 있으므로 기지국에서의 복호 오류를 방지할 수 있다. 이와 반대로 RI를 PUSCH를 통해 전송하고 PUCCH를 통해서 다른 정보를 전송하는 것도 가능하다. 즉 RI에 따라서 CQI/PMI등의 양이 달라지게 되므로 기본 골격이 되는 부분, 즉 예컨대, RI는 PUSCH로 전송하여 그 크기가 변하지 않도록 하며, 나머지 부분에 대해서는, 즉, 예컨대 CQI/PMI에 대해서는 해당 PUSCH 이외의 다른 채널(예컨대, PUCCH)을 통하여 전송하는 것이 가능하다.

[0059] 이하 본 발명에 따른 또 다른 실시예에서는 업링크를 통해 RI가 전송되는 경우가 설명된다.

[0060] RI과 PUSCH가 동시에 전송되어야 하는 경우는 상술한 실시예 1과 유사한 방법이 사용될 수 있다. 특히 RI은 시스템 동작에 매우 중요한 영향을 주인 요인으로 작용하기 때문에, RI는 PUSCH에 통합되어 전송되기 보다는, RI에 대해서는 오류 발생에 대한 보호 방안이 더 마련되어야 하며, RI에 대하여 더 많은 전송 에너지가 할당될 필요가 있다. 종래 기술에서는, PUSCH를 통해 전송되는 정보의 종류에 관계없이 RI가 PUSCH를 통해 함께 전송되도록 정의되어 있다. 그러나, PUSCH를 통해 RI를 전송할 경우에, RI의 오류 발생에 대한 보호에는 한계가 발생한다.

[0061] 따라서 상술한 실시예 1과 같이 PUCCH를 통해 RI을 전송하는 구조, 또는 PUSCH를 통해 RI를 전송할지 여부를 선택할 수 있는 구조를 사용할 수 있다. PUCCH를 그대로 활용하게 되면, 송신단에서 전력 할당을 용이하게 할 수 있으며, 결과적으로 정확한 RI를 전달할 수 있다.

[0062] 여기에서 RI을 전달할 때에 PUSCH와 CQI 정보를 함께 전송하는 것이 바람직하다. 왜냐하면 RI가 바뀌는 경우에, 필요한 CQI의 범위가 달라지게 되므로, 기지국에서 스케줄링하기 위해서, RI가 전송되는 시점에서 PUSCH와 함께 CQI를 전송하면 더 적절한 동작이 가능하다.

[0063] 그러나 위와 같이 RI 및 CQI/PMI가 동일 서브프레임에서 전송되는 경우 우선 PUCCH를 통해 RI를 파악하고 그 다음에 PUSCH를 통해 전달되는 CQI/PMI와 데이터를 복호하는 방식을 고려할 수 있다. 이때, PUSCH를 통해 RI가 전송되지 않는다.

[0064] RI를 PUSCH를 통해 전송하게 되는 경우 RI를 포함하는 심볼들에 대해서 전력 부스팅(power boosting)을 고려하여 전송할 수 있다. 즉, 더 낮은 에러율을 만들기 위하여 다른 데이터나 제어 채널 심볼보다 높은 전력을 가지고 전송하는 것이 가능하다.

[0065] LTE-A에서는 RI의 비트 수가 늘어날 수 있는데, LTE에 의한 기존의 방식을 그대로 사용할 경우에는 RI를 전달할 수 있는 심볼 공간(symbol space)이 부족하게 된다. 따라서 한 비트를 추가로 보내기 위해서는, 기존의 PUSCH를 통해 전송하는 구조와 더불어 추가된 비트 공간을 PUCCH 상에 할당할 수 있다. 또는 반대로 PUCCH를 통해 RI를 전송하되, 추가된 비트 공간을 PUSCH 상에 할당하는 것을 고려할 수 있다. 하지만 이와 달리 새로운 비트-심볼(bit-symbol) 구조를 통해서 RI를 전송할 경우, 한꺼번에 PUCCH나 PUSCH를 통해 RI를 전송하는 것이 바람직하다. 이 경우 RI를 PUCCH를 통해 전송하게 되면, 변조 등급(modulation order)을 올리거나 차등 변조(differential modulation)와 같은 기법을 심볼/RS/슬롯(slot) 단위로 적용함으로써 PUCCH이 새로운 RI의 비트 수를 수용할 수 있도록 할 수 있다.

[0066] 이하 본 발명에 따른 다른 실시예에서는 업링크를 통해 SR가 전송되는 경우가 설명된다.

- [0067] SR은 다른 제어 신호와 함께 또는 따로 전송할 수 있다. 단말이 새로운 데이터에 대한 정보를 기지국에 전달할 때에 약간의 지연(latency)을 감수할 수 있다면 후속하는 전송 기회에 SR을 전송해도 문제가 발생하지 않는다. 그리고 PUSCH를 통해 트래픽이 전송되는 경우에는 상위 계층(higher layer)에서 버퍼 상태(buffer status)를 알려주기 때문에 현재 전송되고 있는 트래픽에 대해서 계속적으로 자원을 할당 받을 수 있다. 하지만 새로운 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest) 프로세스(process)를 시작하고자 하는 경우에 단순히 버퍼 상태만을 알고 있는 경우에는 새로운 프로세스를 시작하기 어려울 수 있다.
- [0068] 이 경우에 SR과 PUSCH가 동시에 전송되는 경우 단순히 SR을 보내지 않는 방법을 선택하는 것이 아니라, SR을 PUCCH를 통해 전송하되, 현재 PUSCH로 전송되는 프로세스와는 별개의 HARQ 프로세스를 생성하거나, 현재 전송되고 있는 트래픽 프로세스에 대해서 추가적인 정보를 전달하고자 할 경우 SR을 PUCCH를 통해 전송함으로써 이러한 이벤트(event)를 지정할 수 있다. 또 다른 방안으로 PUSCH에 SR이 함께 결합(piggybacking)되는 경우 PUCCH를 통해 SR에 관한 부가정보를 전달할 수 있으며, 이의 반대도 가능하다. 즉, LTE에서는 스케줄링 요청(scheduling request)을 전송하면서 이에 대한 부가적인 정보, 예를 들어 버퍼 상태(buffer status), 위기 상황(emergency), QoS 등을 기술할 수 없으나, 남은 심볼 공간을 활용하여 이러한 부가정보를 전송하는 것이 가능하다. 전반적으로 다른 제어 정보들과 달리 SR 정보는 항상 PUCCH를 통해 전송되도록 정의할 수 있다.
- [0069] 이하, 본 발명에 따른 또 다른 실시예에서는 종래의 무선 이동 통신 시스템에서 이미 정의되어 있던 PUCCH들 및 /또는 새롭게 정의될 PUCCH를 활용하여 제어 정보를 전송하는 방법이 설명된다.
- [0070] 이 실시예는, LTE-A를 위해 적용될 수 있는 PUCCH 또는 PUSCH의 구현 방법에 관한 것이다. 즉, LTE와 비교하여 볼 때에 LTE-A의 경우에는 제어 정보 비트 수가 늘어나기 때문에 심볼 공간을 늘려야 하는 데, 이 경우에 적용 가능한 PUCCH나 PUSCH의 구현 방법에 관한 것이다. 이 실시예에 따르면, 심볼 공간을 확장하여 더 많은 제어 정보를 요구하게 될 LTE-A의 제어 채널을 구현할 수 있다.
- [0071] PUCCH의 정보를 PUSCH로 옮겼을 경우, 이미 할당된 PUCCH자원은 사용되지 않는다. 이 PUCCH에 전달될 수 있는 정보량은 최소 1비트에서 최대 20비트까지 가능하다. 특히 할당된 PUCCH 자원이 ACK/NACK을 전송하도록 되어 있으면 이 정보량은 최대 3비트이고, PUCCH 자원이 CQI를 전송하도록 되어 있으면 이 정보량은 최대 20비트가 가능하다. 그러나 사용하고 있는 자원 활용 방안, 다중 반송파 동작이나 다중 셀 동작에 의한 제어정보의 확장이나 도달 범위(coverage)나 신뢰성(reliability) 증대를 위한 다이버시티(diversity) 기법, 공간 다중화, 변조 등급 등에 따라서 더 많은 심볼 공간이 필요할 수 있다. 따라서 3GPP LTE에는 LTE-A 단말과 LTE 단말이 공존하는 상황에서 PUCCH가 PUSCH와 함께 전송되는 경우 제어 정보를 더 전송하기 위한 방안을 고려할 수 있다.
- [0072] 하지만 LTE-A를 위한 제어 정보의 경우에는, 위와 같이 PUCCH가 PUSCH와 함께 전송되는 경우가 아니라도, PUCCH를 통해서만 제어 정보를 전송하는 방법도 고려할 수 있다. 예를 들어 CQI가 할당되는 경우, LTE-A 시스템에 구비된 8개 안테나(안테나 0 내지 안테나 7)를 위한 CQI 보고(report)를 수행하는 경우, LTE에서는 4개의 안테나에 대해서만 보고하면 되었으나 8개로 증가된 안테나에 대한 보고를 수행하기 위해서는 더 많은 CQI비트들이 필요하게 된다. 또는, RI를 전송하는 경우, 추가적인 랭크(rank)(안테나 개수가 증가하면서 랭크 정의가 확장되는 경우)를 나타내기 위해서 추가적인 랭크 지시 비트(rank indication bit)를 PUCCH에 포함시켜 전송할 수 있다. 이때 포함시키는 랭크 지시자의 가장 중요한 부분/비트(들)를 PUCCH를 통해 전송하는 방안이 가능하다. 또는 다중 셀(multi-cell) 동작을 가정할 경우에, 인접 셀에 대한 간섭 측정값을 PUCCH를 통해 전송하게 되며, 간섭에 대한 측정을 기초로 하여 기지국에서 단말과의 통신 시도 시점에서 특정 셀을 지칭하는 방법을 위해 활용할 수 있다. 여기서 간섭 측정 값은 경로 손실(path loss)나 PMI, MCS, CSI, RI등을 포함하는 CQI 형태 등을 가질 수 있다. 이때, 위와 같이 셀을 지칭할 때에, 가장 간섭이 센 셀 중에서 임의의 개수를 지칭할 수 있다. 다르게는, 가장 간섭이 작은 셀 중에서 임의의 개수를 지칭할 수 있다.
- [0073] 이와 달리 단말이 직접 특정 셀을 지칭할 때에, 직접 셀 ID를 전달하거나, 또는 인접 셀(neighbor cell)에 대한 리스트(list)를 통해서 전달하거나, 각 셀에 대한 비트맵(bitmap)을 설정하여 표시하고 PUCCH 포맷으로 암호화/변조할 수 있다. 상술한 간섭 측정값과 셀 ID는 동시에 전송될 수 있다.
- [0074] 반송파가 결합(aggregation)된 경우 반송파 선택에 대한 정보를 더 전송할 수 있다. 즉 현재 반송파 위치에서 다른 반송파로 옮겨 달라는 요청을 나타내는 지시자(indicator)를 전달 할 수 있다. 여기서, 이 지시자는 위치 변경 요청(relocation request) 또는 특정 반송파에 대한 ID/비트맵의 형태일 수 있다. 또한 반송파가 결합된 상황에서, 다른 반송파의 CQI를 보내는 것을 고려할 수 있다. 이 CQI는 PMI, RI, CSI, MCS 등을 포함할 수 있다.

- [0075] 위의 방식 A-4에서 설명하였듯이, 본 발명에서는 다중 반송파에서 여러 제어 채널이 동시에 전송되는 경우에 이 제어 채널들을 통합할 수 있다면 이 제어 채널들을 통합하여 사용하는 방법을 사용할 수도 있다. 예를 들어 특정 업링크 반송파에는 ACK/NACK이 할당되어 있고, 다른 특정 반송파에는 스케줄링 요청이 설정되어 있다면 이 두 제어 정보를 합쳐서 전송하는 것이 가능하다. 그리고 하나의 반송파에 CQI가 전송되고 있는데 다른 반송파에 ACK/NACK이나 SR이 할당되어 있다면, 해당하는 ACK/NACK이나 SR을 CQI가 전송되는 반송파의 PUCCH에 포함시켜 전송하는 것도 가능하다.
- [0076] 이와 같이 통합하는 방법은 업링크 반송파의 수에 무관하게 수행할 수 있으며, 통합하고자 하는 정보가 하나의 PUCCH 전송 포맷에 맞추어 하나의 PUCCH에 들어갈 수 있다면 이 통합 방법을 얼마든지 더 확장할 수 있다.
- [0077] 예를 들면, 업링크 반송파에서 ACK/NACK을 하나씩 전송할 수 있는 반송파가 두 개 존재하고, CQI를 전송하는 반송파가 하나 있다고 가정하자. 이때, CQI를 전송하는 반송파 상에서, QPSK 변조를 사용하여 CQI와 ACK/NACK이 함께 전송할 수 있다. 즉, CQI에 QPSK 심볼을 포개(overlap)거나, CQI 심볼 중에 하나를 펀처링(puncturing)하여 생긴 심볼 공간에 ACK/NACK 심볼을 매핑할 수 있다. 혹은 아래 설명하는 바와 같이 일부 코드 비트들을 ACK/NACK 지시(indication)를 위해 사용할 수 있다. 더 많은 ACK/NACK를 전송해야 하는 경우 변조가 허용하는 범위 내에서 확장하여 적용할 수 있다.
- [0078] 또 다른 예로 SR과 ACK/NACK이 동시에 전송되는 경우에도, SR에 대한 정보를 BPSK, QPSK 등을 사용하여 전송할 수 있고, ACK/NACK도 BPSK, QPSK 등을 사용하여 전송할 수 있으므로, 여러 반송파의 신호를 종합하여 하나의 PUCCH에 전송할 수 있다.
- [0079] 상술한 바와 같이 PUCCH 내에 여러 제어 신호가 함께 전송되는 경우와 PUSCH 내에 제어 신호 및 트래픽 신호가 동시에 제어되는 경우에 다음과 같은 예처럼 제어 신호가 전송될 수 있다.
- [0080] 도 3은, 본 발명을 설명하기 위한, PUCCH에 메시지를 전송하는 데에 사용되는 일반적인 처리 구조를 나타내는 것이다.
- [0081] S1, S2, ..., S7는 OFDM심볼을 나타내며 CP(Cyclic Prefix)의 길이 또는 기타 구성에 따라서 하나의 슬롯(slot)에 사용되는 총 OFDM 수는 변화할 수 있다. 일 예로 확장 CP(extended CP)의 경우는 길이가 6이나 3으로 줄어 들 수 있으며, MBSFN(Multicast Broadcast Single Frequency Network) 구성에서는 업링크의 특정 OFDM 심볼을 다른 용도로 활용하는 경우 제어 채널의 총 길이가 달라질 수 있다. 여기에서는 총 사용할 수 있는 OFDM 심볼 수가 7이라고 가정한다. 각각의 OFDM심볼에 적용되는 마스킹(masking)은 UE 고유의 값인 C1,C2,...,C7과 UE가 전송하고자 하는 메시지 M1,M2,...,M7으로 구성된다. 여기에서 C1,C2,...,C7은 임의의 개수의 서브세트(subset)로 구분이 될 수 있으며, C1에 적용되는 시퀀스에 따라서 메시지 M1,M2,...,M7도 구분된다. C의 서브셋으로 묶여진 하나의 세트(예; {C1,C2} 또는 {C1,C2,C6,C7})에 대해 해당하는 메시지 심볼들은 동일한 값(예; M1=M2 또는 M1=M2=M6=M7)을 갖는다. 그리고 메시지 값이 고정된 값을 갖는 경우에는, 즉 고정된 값을 갖는 기준 심볼(reference symbol)들은 파일럿(pilot)으로 정의할 수 있다. 하지만 추가적인 정보를 전송하기 위해서 특정 조합(예: 같은 슬롯에서 OFDM심볼 조합이나 다른 슬롯에서의 OFDM심볼 조합)에 대해서 메시지를 전송하면서 파일럿으로 활용할 수 있다. 메시지를 전달하기 위해 특정 비트/코드 시퀀스(bit/code sequence)나 심볼 시퀀스(symbol sequence)를 기준 심볼(reference symbol)로 사용될 심볼들에 대해서 슬롯 단위나 서브프레임 단위로 적용할 수 있다. 이 경우 이 부분에 전달되는 메시지로서, 예를 들어 스케줄링 요청과 같이 오류가 발생해도 심각한 문제가 발생하지 않는 메시지를 사용하는 것이 바람직하다. 다양한 제어 메시지가 하나의 PUCCH를 통해 전송될 때에, PUCCH는 도 3에 도시된 1개의 PUCCH 영역으로만 이루어질 수 있고, 또는 PUCCH A1+ PUCCH A2, PUCCH A1+ PUCCH B2, PUCCH B1+ PUCCH B2, 또는 PUCCH B1+ PUCCH A2와 같이 두 개의 슬롯에 걸쳐 형성될 수 있다. 여기에 적용된 메시지들은 각 슬롯 단위로 메시지가 정의될 수도 있으며 두 개의 슬롯에 걸쳐서 정의될 수 있다.
- [0082] 각 메시지는, 해당 PUCCH의 형태에 따라, 변조 등급(modulation order)을 증가시킴으로써 여러 제어 채널의 정보를 포함할 수 있다. 즉 예를 들어 {ACK/NACK, SR, RI}과 같이 소량의 정보를 전달하는 경우에 이 소량의 정보들은 일정한 비트 순서에 따라서 적용하여 전달 할 수 있다. 예를 들어 중요정보 순; ACK/NACK > RI > SR 순으로 혹은 ACK/NACK > SR > RI 순으로 강인 비트(robust bit)의 순서에 따라서 차례대로 매핑할 수 있다. 예를 들어 다음 표 1과 같이 변조 등급에 따라서 PUCCH 정보들을 혼합할 수 있다.

표 1

[0083]

변조 등급	비트 정보 조합 {A:B}에서 A의 강인성이 B의 강인성 보다 큼 (예컨대: MSB(Most Significant Bit)의 강인성이 더 큼)
BPSK	{ACK/NACK}, {RI}, {SR}
QPSK	{ACK/NACK}, {RI}, {SR}, {ACK/NACK:RI}, {ACK/NACK:SR}, {RI:SR}
8PSK	{ACK/NACK}, {RI}, {SR}, {ACK/NACK:RI}, {ACK/NACK:SR}, {RI:SR}
16 QAM	{ACK/NACK}, {RI}, {SR}, {ACK/NACK:RI}, {ACK/NACK:SR}, {RI:SR}, {ACK/NACK:RI:SR}, {ACK/NACK:SR:RI}

[0084]

표 1은 적은 양의 정보들이 PUCCH 상에 변조를 이용하여 통합되는 다양한 경우를 나타낸다.

[0085]

상기 표 1에서 {A:B}는 정보 A와 정보 B의 조합을 나타내는데, 여기에는 또 다른 정보 C가 더 조합될 수 있다. 또 다른 정보 C가 더 조합되면 표 1의 변조 등급=16QAM에 나타난 것과 같이 {A:B:C}의 형태로 표시될 수 있다.

[0086]

BPSK의 경우에는 1비트만을 전송할 수 있으므로 2개 이상의 정보는 조합될 수 없고 1비트 크기의 정보만이 전송될 수 있다.

[0087]

QPSK의 경우에는 2비트를 전송할 수 있으므로 최대 2개의 정보가 조합될 수 있다. 조합되는 각 정보의 비트수의 합은 2가 되는 것이 바람직하다. 1개의 정보만이 전송되는 경우에는 이 정보는 2비트의 크기를 가질 수 있다. 예를 들어 {ACK/NACK}가 전송되는 경우에 ACK/NACK는 2비트의 크기를 가질 수 있다. 2개의 정보가 조합되어 전송되는 경우에 각 정보는 1비트의 크기를 가질 수 있다. 예를 들어 {RI:SR}의 경우 RI는 1비트의 크기를 가지고 SR은 1비트의 크기를 갖는다.

[0088]

8PSK의 경우에는 3비트를 전송할 수 있으므로 최대 3개의 정보가 조합될 수 있다. 조합되는 각 정보의 비트수의 합은 3이 되는 것이 바람직하다. 1개의 정보만이 전송되는 경우에 이 정보는 3비트의 크기를 가질 수 있다. 예를 들어, {ACK/NACK}가 전송되는 경우에 ACK/NACK는 3비트의 크기를 갖는다. 2개의 정보가 조합되어 전송되는 경우에 이 중 한 개의 정보는 1비트의 크기를 갖고 다른 한 개의 정보는 2비트의 크기를 갖는다. 예를 들어, {RI:SR}의 경우에 RI는 2비트의 크기를 가지고 SR은 1비트의 크기를 가지거나, 또는 RI는 1비트의 크기를 가지고 SR은 2비트의 크기를 가질 수 있다. 3개의 정보가 조합되어 전송되는 경우에 각 정보는 1비트의 크기를 갖는다.

[0089]

16QAM의 경우에는 4비트를 전송할 수 있으므로 최대 4개의 정보가 조합될 수 있다. 조합되는 각 정보의 비트수의 합은 4가 되는 것이 바람직하다. 1개의 정보만이 전송되는 경우에 이 정보는 4비트의 크기를 가질 수 있다. 예를 들어, {ACK/NACK}가 전송되는 경우에 ACK/NACK는 4비트의 크기를 갖는다. 2개의 정보가 조합되어 전송되는 경우에 이 중 한 개의 정보는 1비트의 크기를 갖고 다른 한 개의 정보는 3비트의 크기를 가지거나, 각 정보가 각각 2비트의 크기를 갖는다. 예를 들어, {RI:SR}의 경우에 RI는 1비트의 크기를 가지고 SR은 3비트의 크기를 가지거나, 또는 RI는 2비트의 크기를 가지고 SR은 2비트의 크기를 가지거나, 또는 RI는 3비트의 크기를 가지고 SR은 1비트의 크기를 가질 수 있다. 3개의 정보가 조합되어 전송되는 경우에 이 중 한 개의 정보는 1비트의 크기를 갖고 다른 한 개의 정보는 1비트의 크기를 가지고 또 다른 한 개의 정보는 2비트의 크기를 가질 수 있다. 예를 들어, {ACK/NACK:SR:RI}의 경우에, ACK/NACK, SR, 및 RI 중 어느 하나의 정보는 2비트의 크기를 가지고 나머지 두 개의 정보는 1비트의 크기를 가질 수 있다. 4개의 정보가 조합되어 전송되는 경우에 각 정보는 1비트의 크기를 갖는다.

[0090]

표 1에 기재한 조합 이외의 다른 조합을 사용하여 PUCCH를 통해 전송할 경우, 위의 방법과 비슷하게 정보의 중요도에 따라서 강인한 비트(robust bit)에 매핑할 수 있다.

[0091]

한편, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 앞서 기술한 PUCCH 내에서의 OFDM 심볼들의 서브세트(subset)들 단위로 정보를 적용할 수 있다. 즉, PUCCH를 구성하는 OFDM 심볼들은 여러 개의 서브세트로 분할되며, 각 서브세트는 한 개 이상의 OFDM 심볼로 구성된다. 이 때 복수 개의 제어 정보가 전송된다면, 각 제어 정보는 각각의 서브세트에 매핑될 수 있다. 이때 서브세트의 크기에 따라서 강인성의 크기가 결정되므로 서로 다른 종류의 제어 정보가 동시에 전송되는 경우에 각 메시지의 중요도와 서브세트의 크기를 정합(matching)하여 전송할 수 있다. 이때 파일럿이 골고루 퍼져있다고 가정할 수 있으며, 서브세트 크기가 같을 경우에는 파일럿과 가까이 있는 서브세트가 더 강인하다.

- [0092] 도 4는 본 발명에 따른 일 실시예에서 복수 개의 메시지를 전달하기 위한 OFDM 심볼의 서브세트 구성의 일 예를 나타낸다.
- [0093] 도 4에서 볼 수 있듯이, 각 슬롯은 복수 개의 OFDM 서브세트로 구분될 수 있다. 여기에서 각 슬롯은 동일 정보를 전달하는 경우와 다른 정보를 전달하는 경우 모두 고려될 수 있다. 즉, 연속되는 두 슬롯이 동일한 정보를 전달할 수도 있고, 또는 연속되는 두 슬롯이 서로 다른 정보를 전달할 수도 있다. 또한 메시지를 나타내는 m값은 BPSK, QPSK, 8PSK, 16QAM과 같은 코히어런트(coherent) 정보일 수도 있으나, 0과 같이 논-코히어런트(non-coherent) 방식으로 값이 매핑될 수 있다. 여기서, 코히어런트 정보란 변조 등급을 고려한 정보 또는 심볼을 지칭하고, 논-코히어런트 방식은 변조 등급을 고려하지 않은 방식을 지칭한다. 도 4에서는 메시지 1과 메시지 2가 4:3의 비율로 할당되어 있지만, 이러한 심볼 구분은 4:3이외에도 5:2, 혹은 4:2:1, 3:3:1과 같은 구조를 가질 수 있다.
- [0094] 이와 달리 CQI와 같이 많은 비트 수를 전송하는 경우에는 각 제어 채널 값을 공동 부호화(joint coding)할 수 있다. 공동 부호화를 통해 코드워드(codeword)를 만들어 낼 때에 또는 각 제어 채널을 나타내는 각각의 부호화된 코드워드들을 하나의 심볼 공간에 삽입할 때에, 비트 공간(bit space)이 남아 있다면 제어 정보 중 일부, 즉 정보 비트를 비트 공간에서 반복할 수 있다. 또는 심볼 공간이 남아 있다면 특정 코드워드 상의 심볼을 반복하여 삽입할 수 있다. 이 경우에는 각 제어 채널 정보를 기존의 방식을 사용하여 부호화할 수 있다. 예를 들어 CQI 전송 형식(즉 채널 부호화 후에 메시지 $m_1, m_2, \dots, m_7, m_1', m_2', \dots, m_7'$ 에 매핑; 파일럿 제외)으로 전송할 경우 {ACK/NACK, RI, SR}의 임의 서브세트를 전송할 때, 각 제어 정보의 메시지를 비트로 나열하고 이를 부호화한다. 이 때 각 제어 정보의 중요도에 따라서 해당 비트를 반복하여 포함한 뒤에 채널 부호화(channel encoding)를 수행할 수 있다.
- [0095] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 복수의 업링크 반송파를 사용하는 무선 이동 통신 시스템의 단말이 제어 정보를 전송하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0096] 도 5를 살펴보면, 무선 이동 통신 단말은 서로 다른 업링크 반송파에 할당되는 제1 제어 정보 및 제2 제어 정보를 다중화 한 후(S501), 이렇게 다중화 된 제1 제어 정보 및 제2 제어 정보를 하나의 미리 결정된 업링크 채널을 통해 전송한다(S502). 위의 제1 제어 정보 및 제2 제어 정보는 상술한 ACK/NACK, RI, SR, CQI 등의 신호일 수 있다. 상기 제1 제어 정보는 제1 업링크 반송파에 할당되어 있는 제1 업링크 제어 채널에 할당되는 제어 정보이며, 상기 제2 제어 정보는 제2 업링크 반송파에 할당되어 있는 제2 업링크 제어 채널에 할당되는 제어 정보이다. 위와 같이 미리 결정된 하나의 업링크 채널을 통해 전송하면 상기 제1 업링크 제어 채널 및/또는 상기 제2 업링크 제어 채널은 전송되지 않을 수도 있다. 또한, 상기 미리 결정된 하나의 업링크 채널은 상기 제1 업링크 제어 채널 또는 상기 제2 업링크 제어 채널일 수 있고, 그렇지 않으면 또 다른 제3 업링크 반송파에 할당되어 있는 제3 업링크 제어 채널일 수도 있다.
- [0097] 비록 도 5에는 나타나지 않았지만, 상기 다중화하는 단계(S501)는 상기 제1 제어 정보를 나타내는 하나 이상의 비트 및 상기 제2 제어 정보를 나타내는 하나 이상의 비트를 순차적으로 배열하여 생성되는 비트열을 상기 생성된 비트열의 길이에 대응되는 변조 등급(modulation order)에 맞추어 변조하는 단계를 포함할 수 있다. 이때, 상기 생성된 비트열이 2비트인 경우 상기 생성된 비트열의 길이에 대응되는 변조 등급은 QPSK이고, 상기 생성된 비트열이 3비트인 경우 상기 생성된 비트열의 길이에 대응되는 변조 등급은 8PSK이고, 상기 생성된 비트열이 4비트인 경우 상기 생성된 비트열의 길이에 대응되는 변조 등급은 16QAM이다. 또한, 상기 제1 제어 정보의 전파 오류율(propagation error rate)이 상기 제2 제어 정보의 전파 오류율보다 낮도록 요구되는 경우, 상기 생성되는 비트열 중 전파 오류에 강한 비트에는 상기 제1 제어 정보가 배치될 수 있다. 일반적으로 상기 전파 오류에 강한 비트는 상기 생성되는 비트열의 MSB(Most Significant Bit)로 설정되지만, 이에 한정되지는 않는다. 이때, 상기 제1 제어 정보의 오류율이 상기 제2 제어 정보의 오류율보다 낮도록 요구되는 경우, 상기 제1 서브세트에 할당된 파일럿(pilot) 신호의 개수가 상기 제2 서브세트에 할당된 파일럿 신호의 개수보다 많도록 설정할 미리 설정할 수 있다.
- [0098] 또한, 도 5에 의한 방법에 있어서, 상기 업링크 제어 채널은 복수개의 서브세트들로 구성되고, 상기 각각의 서브세트는 각각 한 개 이상의 SC-FDMA 심볼들로 구성되며, 상기 제1 제어 정보는 상기 복수개의 서브세트들 중 제1 서브세트에 매핑(mapping)되고, 상기 제2 제어 정보는 상기 복수개의 서브세트들 중 제2 서브세트에 매핑될 수 있다. SC-FDMA를 사용하지 않고 OFDMA를 사용하는 단말의 경우에는, 상기 각각의 서브세트는 각각 한 개 이상의 OFDMA 심볼들로 구성될 수 있다.
- [0099] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 무선 이동 통신 시스템의 단말이 제어 정보를 전송하는 방법을 나타내는

순서도이다.

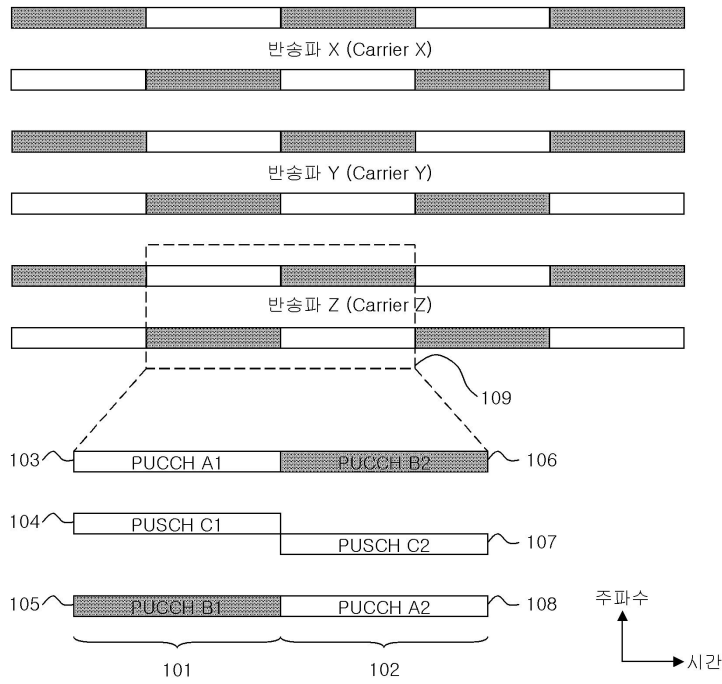
- [0100] 도 6을 살펴보면, 무선 이동 통신 시스템의 단말은 제어 정보를 생성하고(S601), 제어 정보를 업링크 제어 채널 및 이 업링크 제어 채널과 동시에 전송되는 업링크 공통 채널 모두에 매핑한 후(S602), 상기 업링크 제어 채널 및 상기 업링크 공통 채널을 동시에 전송한다(S603). 이때, 위의 제어 정보는, ACK, NACK, CQI, RI 중 어느 하나일 수 있다. 만일 위의 제어 정보가 CQI를 포함하는 경우에는, 상기 CQI는 서로 다른 적어도 두 개의 정보, 즉 제1 정보 및 제2 정보를 포함할 수 있다. 이때, 상기 제1 정보는 상기 제1 정보는 상기 업링크 제어 채널을 통해서만 전송되고, 상기 제2 정보는 상기 업링크 공통 채널을 통해서만 전송될 수 있다. 이때, 상기 제1 정보는 PMI이고 상기 제2 정보는 광대역 CQI일 수 있다. 또는, 상기 제1 정보는 광대역 CQI이고 상기 제2 정보는 델타 CQI일 수 있다. 또는, 상기 제1 정보는 CQI 또는 PMI이고 상기 제2 정보는 RI일 수 있다. 또는, 상기 제1 정보는 RI이고 상기 제2 정보는 CQI 또는 PMI일 수 있다.
- [0101] 상술한 본 발명의 내용들은, 해당 복수 데이터 또는 제어 정보 간의 동시 전송이 임의의 상향링크 반송파 내에서 이루어지는 경우뿐만 아니라 복수의 상향링크 반송파들을 통해 이루어지는 경우에 대해 모두 적용되는 것으로 고려할 수 있다.
- [0102] 이와 같이 기술된 형식으로 PUCCH에 송신하는 경우 단일 반송파 특성(property)에 문제가 없다. 하지만 PUSCH와 함께 전송되거나 PUCCH+PUCCH 형태로 동일 반송파나 서로 다른 반송파 상에서 함께 전송해야 하는 경우에는 PAPR/CM의 문제가 발생할 소지가 있다. 이를 방지하거나 개선하기 위해서 각 연속 구간에 대해서 일종의 마스킹 시퀀스(masking sequence)의 적용이 가능하다. 즉 동일한 각 PUCCH/PUSCH에 대해서 마스킹 시퀀스(즉 하나의 전송 자원 블록에 대해서 일정한 상수값을 곱하는 형태)를 PAPR/CM이 작은 경우가 되도록 임의의 값을 적용해서 전송할 수 있다.
- [0103] 본 문서에서 설명한 본 발명은 1개 이상의 SC-FDMA (Single Carrier-Frequency Division Multiple Access) 신호 또는 군집화된 SC-FDMA (Clustered SC-FDMA)를 사용하는 단말에 사용될 수 있다. 본 발명은 업링크 다중 반송파 환경에서 다중의 SC-FDMA 심볼을 반송파 별로 독립적인 채널을 생성하여 전송할 때에 사용될 수 있다. 또한 본 발명은 단일 반송파 내에서 여러 부반송파 세트(subcarrier set)들 간에 DFT 확산(spreading)을 한 뒤에 실제 물리 부반송파에 할당할 때에 비연속적인 부반송파들로 매핑하는 방식인 군집화된 SC-FDMA(clustered)를 사용할 때에도 사용될 수 있다.
- [0104] 본 문서에서 본 발명의 실시예들은 기지국과 이동국 간의 데이터 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 여기서, 기지국은 이동국과 직접적으로 통신을 수행하는 네트워크의 종단 노드(terminal node)로서의 의미를 갖는다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 기지국의 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수도 있다. 즉, 기지국을 포함하는 다수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 이동국과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. '기지국'은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, '이동국(mobile station, MS)'은 사용자 기기(User Equipment, UE), 이동 가입국(Mobile Subscriber Station, MSS) 또는 단말 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [0105] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0106] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [0107] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

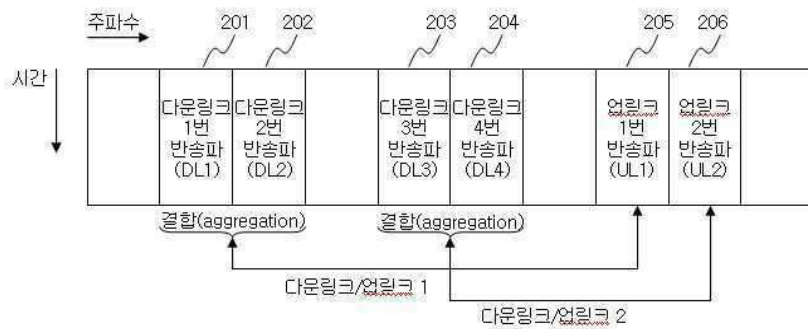
[0108] 본 발명은 무선 이동 통신 시스템에서 사용되는 이동 통신 단말에서 이용될 수 있다.

도면

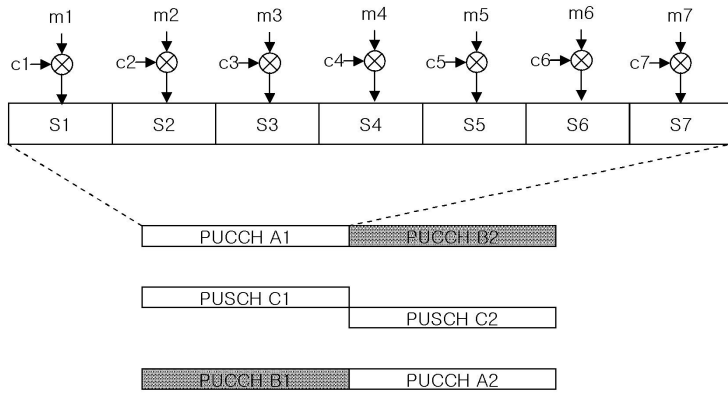
도면1



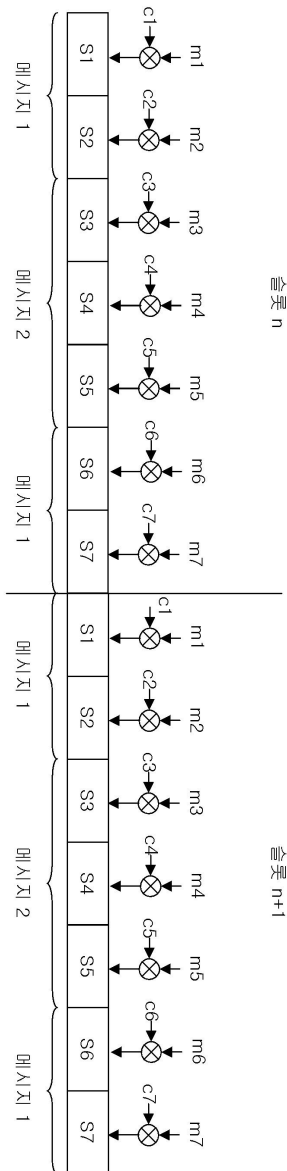
도면2



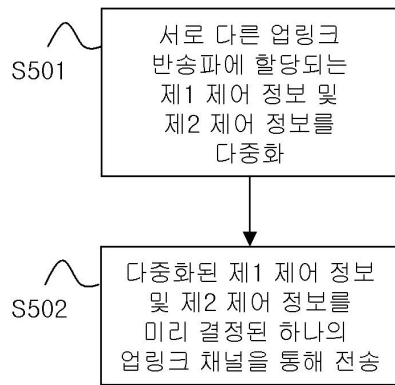
도면3



도면4



도면5



도면6

