

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0060382
H04B 7/26 (2006.01) (43) 공개일자 2006년06월05일

(21) 출원번호 10-2004-0099439
(22) 출원일자 2004년11월30일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자 임광섭
경기도 성남시 분당구 정자동 상록마을 임광보성아파트 406동 103호
(74) 대리인 이권주

심사청구 : 없음

(54) 직교 주파수 분할 다중 접속 방식을 사용하는 이동 통신시스템에서 채널 정보 송/수신을 위한 시스템 및 방법

요약

본 발명은 이동 단말기와 상기 이동 단말기로부터 채널 품질 정보를 수신하는 기지국이 존재하는 이동 통신 시스템에 관한 것이다. 상기 이동 단말기가 수행하는 채널 품질 정보 송신 방법에 있어서, 상기 기지국으로부터 채널 품질 정보를 송신하기 위한 채널을 할당받는 과정과, 상기 채널을 할당받은 후 첫 번째 채널 품질 정보 송신 주기에서 채널 상태가 양호함을 의미하는 제1채널 품질 정보값을 송신하고, 두 번째 채널 품질 정보 송신 주기에서 채널 상태가 열악함을 의미하는 제2채널 품질 정보값을 송신하는 과정과, 세 번째 채널 품질 정보 송신 주기부터 채널 품질 정보를 주기적으로 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

대표도

도 3

색인어

채널 품질 정보, 고속 피드백, 직교 주파수 분할 다중 접속

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 OFDMA 이동 통신 시스템에서 기지국과 이동 단말기들간의 CQI 송수신 과정을 도시한 신호 흐름도

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 OFDMA 이동 통신 시스템에서 기지국과 이동 단말기들간의 CQI 송수신 과정을 도시한 신호 흐름도

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 OFDMA 이동 통신 시스템에서 기지국에서 수행하는 CQI 채널 할당 시도에 따른 처리 과정을 도시한 흐름도

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 OFDMA 이동 통신 시스템에서 기지국에서 수행하는 CQI 채널 할당 해제 따른 처리 과정을 도시한 흐름도

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 OFDMA 이동 통신 시스템에서 이동 단말기가 수행하는 CQI 채널 할당에 따른 처리 과정을 도시한 흐름도

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 OFDMA 이동 통신 시스템에서 이동 단말기가 수행하는 CQI 채널 할당 해제에 따른 처리 과정을 도시한 흐름도

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 직교 주파수 분할 다중 접속(Orthogonal Frequency Division Multiple Access, 이하 'OFDMA'라 칭하기로 한다) 방식을 사용하는 이동 통신 시스템에 관한 것으로, 특히 채널 정보를 송/수신하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

차세대 통신 시스템인 4세대(4th Generation; 이하 '4G'라 칭하기로 한다) 통신 시스템에서는 약 100Mbps의 전송 속도를 가지는 다양한 서비스 품질(Quality of Service; 이하 'QoS' 칭하기로 한다)을 가지는 서비스들을 사용자들에게 제공하기 위한 활발한 연구가 진행되고 있다. 특히, 현재 4G 통신 시스템에서는 무선 근거리 통신 네트워크(Local Area Network) 시스템 및 무선 도시 지역 네트워크(Metropolitan Area Network; 이하 'MAN'이라 칭하기로 한다) 시스템과 같은 광대역 무선 접속(BWA: Broadband Wireless Access) 통신 시스템에 이동성(mobility)과 서비스 품질(QoS: Quality of Service)을 보장하는 형태로 고속 서비스를 지원하도록 하는 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 그 대표적인 통신 시스템이 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16a 통신 시스템 및 IEEE 802.16e 통신 시스템이다.

상기 IEEE 802.16a 통신 시스템 및 IEEE 802.16e 통신 시스템은 상기 무선 MAN 시스템의 물리 채널(physical channel)에 광대역(broadband) 전송 네트워크를 지원하기 위해 상기 직교 주파수 분할 다중(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 'OFDM'이라 칭하기로 한다)/OFDMA 방식을 적용한 통신 시스템이다.

여기서, 상기 OFDM 방식은 상호 직교성을 가지는 다수의 서브 캐리어(sub-carrier)들, 즉 다수의 서브 캐리어 채널(sub-carrier channel)들을 변조하여 전송하는 멀티캐리어 변조(MCM: Multi Carrier Modulation) 방식의 일종이다. 또한, 상기 OFDMA 방식은 상기 OFDM 방식에 근거한 다중 접속 방식으로, 전체 서브 캐리어들 중 일부 서브 캐리어들을 특정 이동 단말기(Mobile Station)에게 할당하여 사용하게 하는 방식이다.

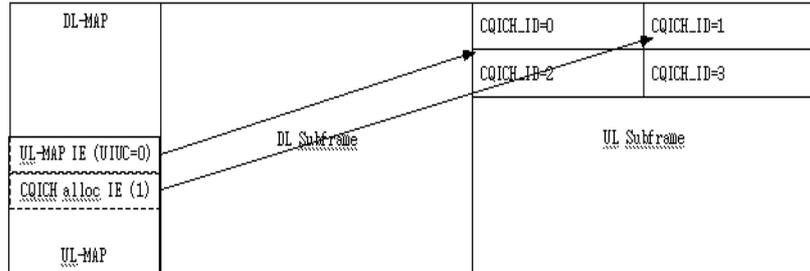
한편, 상술한 바와 같이, 상기 IEEE 802.16a 및 802.16e 통신 시스템은 고속 데이터 전송을 지원하여야 한다. 이를 위해 상기 IEEE 802.16 통신 시스템들에서 적응적 변조 및 코딩(AMC: Adaptive Modulation and Coding, 이하 'AMC'라 칭하기로 한다) 방식을 사용하거나 사용할 수 있다. 여기서, 상기 AMC 방식은 셀(cell), 즉 기지국(Base Station)과 이동 단말 간 채널 상태에 따라 서로 다른 변조 방식과 코딩 방식을 결정해서, 상기 셀 전체의 사용 효율을 향상시키는 데이터 전송 방식을 말한다. 상기 AMC 방식은 다수개의 변조 방식들과 다수개의 코딩 방식들을 가지며, 상기 변조 방식들과 코딩 방식들을 조합하여 채널 신호를 변조 및 코딩한다.

통상적으로 상기 변조 방식들과 코딩 방식들의 조합들 각각을 변조 및 코딩 방식(MCS; Modulation and Coding Scheme, 이하 'MCS'라 칭하기로 한다)이라고 하며, 상기 MCS들의 수에 따라 레벨 1에서 레벨 N까지 복수개의 MCS들을 정의할 수 있다. 즉, 상기 AMC 방식은 상기 MCS의 레벨을 상기 MSS와 현재 무선 접속되어 있는 기지국 사이의 채널 상태에 따라 적응적으로 결정하여 상기 기지국 전체 시스템 효율을 향상시키는 방식이다.

상기 AMC 방식을 통신 시스템에 적용하기 위해서는 이동 단말기가 기지국으로 하향링크(downlink)의 채널 상태, 즉 채널 품질 정보(Channel Quality Information, 이하 'CQI'라 칭하기로 한다)를 주기적으로 피드백해야 한다.

현재 IEEE 802.16 규격에 의하면, 기지국은 상기 이동 단말기가 상기 CQI를 송신하도록 하기 위해 상향링크 맵, 즉 UL-MAP 메시지를 방송한다. 상기 UL-MAP 메시지를 수신함으로써 상기 이동 단말기는 고속 피드백 채널(fast feedback channel) 영역을 인지할 수 있다. 하기 표 1에 상기 UL-MAP이 포함된 OFDMA 프레임 구조를 나타내었다.

[표 1]



상기 표 1에 나타낸 바와 같이, OFDMA 프레임에는 상기 UL-MAP 영역이 포함되어 있으며, 상기 UL-MAP 영역은 각 고속 피드백 채널 영역을 알려주는 UL-MAP 정보 엘리먼트(IE: Information Element, 이하 'IE'라 칭하기로 한다)와, 각 이동 단말기별로 기지국으로 CQI를 피드백할 때 사용할 주파수 대역 및 시간 대역 정보를 알려주는 CQICH alloc IE를 포함하고 있다. 여기서, 상기 OFDMA 프레임의 가로축은 시간 대역을, 세로축은 주파수 대역을 의미한다.

상기 표 1에서 UL-MAP IE (UIUC=0)가 의미하는 것은 상기 UL-MAP IE가 고속 피드백 채널 영역을 지시하고 있음을 의미한다. 즉, 상기 OFDMA 프레임을 수신한 이동 단말기는 상기 UL-MAP 영역의 UL-MAP IE의 UIUC(Uplink Interval Usage Code) 값이 '0'임에 따라 상기 기지국으로 CQI를 피드백해야함을 알게 된다. 또한, 상기 이동 단말기는 상기 UL-MAP 영역의 CQICH alloc IE에 기록된 자신의 기본 연결 식별자(basic CID(Connection Identifier))에 해당하는 정보에 따라 CQI를 피드백하기 위한 주파수 대역 및 시간 대역 정보를 인지할 수 있다. 상기 표 1에서는 일례로 CQICH_ID가 '1'에 해당하는 주파수 대역 및 시간 대역에서 상기 이동 단말기가 CQI를 피드백할 수 있다.

그러면, 하기 표 2 및 표 3을 참조로 상기 UL-MAP IE와 CQICH alloc IE 포맷(format)을 살펴보기로 한다.

하기 표 2는 상기 고속 피드백 채널 영역을 알려주기 위한 UL-MAP IE 포맷을 나타내었다.

[표 2]

Syntax	Size	Notes
UL-MAP_IE() {		
CID	16 bits	Broadcast CID
UIUC	4 bits	이 값이 0 이면 FAST-FEEDBACK Channel 영역을 의미함
Duration	10 bits	OFDMA slot 단위
Repetition coding indication	2 bits	0b00 - No repetition
}		

상기 표 2를 참조하면, 상기 UL-MAP IE의 UIUC 값이 '0'로 기록된 UL-MAP 메시지를 수신한 이동 단말기는 CQI를 기지국으로 피드백해야 됨을 인지하게 된다. 한편, 상기 UL-MAP IE의 Duration 필드는 고속 피드백 채널 영역의 크기를 알려주는 필드이며, 단위는 OFDMA 슬롯(slot) 단위이다. 상기 표 1의 경우 Duration 값은 '4'이다. 상기 표 2의 CID는 broadcast CID로 동일 셀내에 존재하는 모든 이동 단말기들이 동일한 CID를 가지도록 설정되는 값이다.

한편, 상기 UL-MAP 영역에는 다수개의 UL-MAP IE가 존재한다. 예컨대, 첫 번째 UL-MAP IE는 OFDMA 프레임의 하향링크 프레임 구간동안 첫 번째 서브 채널과 첫 번째 OFDMA 심벌에서 시작하여 Duration 만큼의 OFDMA 슬롯을 가리

킨다. 또한, 두 번째 UL-MAP IE는 OFDMA 프레임의 하향링크 프레임 구간동안 두 번째 서브 채널과 두 번째 OFDMA 심벌에서 시작하여 Duration 만큼의 OFDMA 슬롯을 가리킨다. 즉, 상기 표 1에서 UL-MAP IE가 첫 번째 UL-MAP IE인 경우 상기 UL-MAP IE의 해당 영역은 첫 번째 서브 채널과 첫 번째 OFDMA 심벌부터 Duration=4 OFDMA 슬롯만큼의 영역을 차지한다.

하기 표 3에는 CQICH alloc IE 포맷을 나타내었다.

[표 3]

Syntax	Size	Notes
CQICH_Alloc_IE() {		
CID	16 bits	Basic CID
UIUC	4 bits	15
Extended DIUC	4 bits	0x03
Length	4 bits	Length of the message in bytes
CQICH_ID	variable	Index to uniquely identify the CQICH resource assigned to the SS. The size of this field is dependent on system parameter defined in DCD.
Allocation offset	6 bits	Index to the fast feedback channel region marked by UIUC = 0
Period (p)	2 bits	A CQI feedback is transmitted on the CQICH every 2 ^p frames.
Frame offset	3 bits	The SS starts reporting at the frame of which the number has the same 3 LSB as the specified frame offset. If the current frame is specified, the SS should start reporting in 8 frames.
Duration (d)	3 bits	A CQI feedback is transmitted on the CQI channels indexed by the CQICH_ID for 10 x 2 ^d frames. If d=0, the CQI-CH is deallocated. If d=0b111, the SS should report until the BS command for the SS to stop.
MIMO_permutation_feedback_cycle	2 bits	
Padding	variable	The padding bits is used to ensure the IE size is integer number of bytes.
}		

상기 표 3을 참조하면, 상기 이동 단말기는 자신의 CID에 해당하는 상기 CQICH_alloc_IE를 독출하고, 이에 기록된 파라미터들 값에 따라 CQI를 기지국으로 송신한다. 즉, 상기 CQICH_alloc_IE를 인지한 상기 이동 단말기는 CQICH_ID를 알게 되고, 상기 CQICH_ID에 해당하는 주파수 대역 및 시간 대역에서 상기 CQI를 송신한다. 여기서, 상기 이동 단말기는 상기 CQICH_ID가 가리키는 위치에 4비트(bit)의 페이로드(payload)를 변조하여 송신한다. 상기 페이로드 값은 상기 이동 단말기가 측정된 신호대잡음비(Signal to Noise Ratio, 이하 'SNR'라 칭하기로 한다)에 따라 하기 수학적 식 1과 같이 기록할 수 있다.

수학적 식 1

$$\text{Payload bits} = 0 \text{ (if SNR} < -2\text{dB)}$$

$$n \text{ (if } 2^{n-4} < \text{SNR} < 2^{n-2}, 0 < n < 15)$$

$$15 \text{ (if SNR} > 26\text{dB)}$$

그러면, 도 1을 참조하여 기존의 OFDMA 이동 통신 시스템에서 기지국과 이동 단말기간의 CQI 송수신 절차를 설명하기로 한다.

도 1은 종래의 OFDMA 이동 통신 시스템에서 기지국과 이동 단말기들간의 CQI 송수신 과정을 도시한 신호 흐름도이다.

상기 도 1을 참조하면, 먼저 기지국은 제1이동 단말기에게 CQI 채널을 할당한다(102단계). 여기서, 상기 기지국이 상기 이동 단말기에게 CQI 채널을 할당한다는 의미는 상기 이동 단말기가 UL-MAP을 수신하여 CQICH_alloc_IE를 인지함으로써 이루어진다(104단계). 따라서, 상기 이동 단말기는 상기 CQICH_alloc_IE의 필드들에 기록된 정보에 상응하게 미리 정해진 주파수 대역 및 시간 대역에서 기지국으로 CQI를 주기적으로 송신한다(106단계). 이후, 상기 기지국이 상기 제1이동 단말기에 대한 CQI 채널 해제(deallocation) 명령을 송신하고(108단계), 다른 이동 단말기, 즉 제2이동 단말기에 CQI 채널을 할당한다(110단계). 상기 제2이동 단말기는 상기 제1이동 단말기와 동일한 절차에 의해 CQI를 상기 기지국으로 주기적으로 송신한다(112단계). 여기서, 상기 기지국은 상기 제1이동 단말기로부터 CQI 채널 할당 및 해제에 따른 별도의 응답 신호를 수신하지 않으므로 상기 제1이동 단말기의 CQI 채널 할당 해제 명령을 송신하고, 곧바로 제2이동 단말기에 대해 CQI 채널 할당을 시도한다.

상술한 바와 같은, 종래의 기지국과 이동 단말기들간에 CQI 채널 할당 및 해제에 따른 CQI 송수신 과정은 다음과 같은 문제점이 존재한다.

상기 기지국이 상기 제1이동 단말기에 CQI 채널을 할당할 시에 상기 제1이동 단말기는 상기 CQI 채널을 할당받았다는 응답 신호를 기지국으로 송신하지 않는다. 또한, 이는 CQI 채널 할당을 해제한 경우에도 마찬가지이다. 게다가, 상기 CQI에는 이를 송신하는 이동 단말기들을 구분하기 위한 식별자 정보가 포함되어 있지 않다. 이에 따라, 상기 CQI 채널 할당 또는 해제가 정상적으로 이루어지지 않은 경우 상기 기지국은 어느 이동 단말기가 CQI를 송신하는지 알 수 없게 된다는 문제점이 존재한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 직교 주파수 분할 다중 접속 방식을 사용하는 이동 통신 시스템에서 CQI 채널 할당시 이를 인지하는 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 직교 주파수 분할 다중 접속 방식을 사용하는 이동 통신 시스템에서 CQI 채널 할당 해제시 이를 인지하는 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제1방법은; 이동 단말기와 상기 이동 단말기로부터 채널 품질 정보를 수신하는 기지국이 존재하는 이동 통신 시스템에서 상기 이동 단말기가 수행하는 채널 품질 정보 송신 방법에 있어서, 상기 기지국으로부터 채널 품질 정보를 송신하기 위한 채널을 할당받는 과정과, 상기 채널을 할당받은 후 첫 번째 채널 품질 정보 송신 주기에서 채널 상태가 양호함을 의미하는 제1채널 품질 정보값을 송신하고, 두 번째 채널 품질 정보 송신 주기에서 채널 상태가 열악함을 의미하는 제2채널 품질 정보값을 송신하는 과정과, 세 번째 채널 품질 정보 송신 주기부터 채널 품질 정보를 주기적으로 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제2방법은; 이동 단말기와 상기 이동 단말기로부터 채널 품질 정보를 수신하는 기지국이 존재하는 이동 통신 시스템에서 상기 기지국이 수행하는 채널 품질 정보 수신 방법에 있어서,

상기 이동 단말기에서 채널 품질 정보를 송신하도록 하기 위한 채널을 할당하고 이를 통보하는 과정과,

상기 채널 할당을 통보한 후 첫 번째 채널 품질 정보 수신 주기에서 채널 상태가 양호함을 의미하는 제1채널 품질 정보값을 수신하고, 두 번째 채널 품질 정보 수신 주기에서 채널 상태가 열악함을 의미하는 제2채널 품질 정보값을 수신하면, 채널 할당이 정상적으로 완료되었음을 인지하는 과정과, 세 번째 채널 품질 정보 수신 주기부터 상기 이동 단말기의 채널 품질 정보를 주기적으로 수신하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 시스템은; 이동 단말기와 상기 이동 단말기로부터 채널 품질 정보를 수신하는 기지국이 존재하는 이동 통신 시스템에서 채널 품질 정보를 송수신하는 시스템에 있어서, 상기 이동 단말기로 채널 품질 정보를 송신하도록 하기 위한 채널을 할당하고 이를 통보하거나, 할당된 채널이 해제됨을 통보하고, 상기 이동 단말기로부터 2회에 걸친 임의의 채널 품질 정보 수신 주기들 동안 채널 상태가 양호함을 의미하는 차례로 수신하는 경우 채널 할당

이 정상적으로 완료되었음을 인지하고, 반대로 상기 제2채널 품질 정보값과, 상기 제1채널 품질 정보값을 차례로 수신하면 채널 할당 해제가 정상적으로 완료되었음을 인지하는 상기 기지국과, 상기 기지국으로부터 채널이 할당되었음을 수신하면, 2회에 걸친 임의의 채널 품질 정보 송신 주기들동안 상기 제1채널 품질 정보값과, 제2채널 품질 정보값을 차례로 송신하고, 상기 기지국으로부터 채널 할당이 해제되었음을 수신하면, 상기 제2채널 품질 정보값과, 제1채널 품질 정보값을 차례로 송신하는 상기 이동 단말기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기의 설명에서는 본 발명에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않는 범위에서 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

본 발명은 직교 주파수 분할 다중 접속(Orthogonal Frequency Division Multiple Access, 이하 'OFDMA'라 칭하기로 한다) 방식을 사용하는 이동 통신 시스템에서 기지국(base station)이 이동 단말기(mobile station)에 채널 품질 정보(Channel Quality Information, 이하 'CQI'라 칭하기로 한다) 채널을 할당 또는 해제하는 경우에 상기 이동 단말기가 이에 대한 응답(acknowledgement)을 송신하는 방안을 제안한다.

보다 상세하게는 상기 이동 단말기가 송신하는 CQI의 페이로드(payload) 비트들 중 일부 비트들을 본 발명에 따른 특정 목적 비트로 사용한다. 예컨대, 기존의 payload 비트들 중 '0' 및 '15'를 특정 목적 비트로 사용하며, 이들 비트들의 조합에 따라 상기 기지국은 CQI 채널 할당 또는 해제에 따른 응답으로 인지할 수 있다.

따라서, 본 발명의 실시예에 따른 상기 payload 비트들은 상기 이동 단말기가 측정한 신호대잡음비(Signal to Noise Ratio, 이하 'SNR'라 칭하기로 한다)에 따라 하기 수학적 식 2와 같이 기록할 수 있다.

수학적 식 2

$$\text{Payload bits} = 0 \text{ (if SNR} < -2\text{dB 또는 특정 목적 비트)}$$

$$n \text{ (if } 2n-4 < \text{SNR} < 2n-2, 0 < n < 15)$$

$$15 \text{ (if SNR} > 26\text{dB 또는 특정 목적 비트)}$$

상기 수학적 식 2를 살펴보면, 상기 이동 단말기가 현재 CQI 전송 주기에서 CQI를 0, n 및 15로 기록하여 상기 기지국으로 송신할 수 있다. 즉, 상기 이동 단말기가 '0'을 기록하여 CQI를 송신하면, 상기 기지국은 SNR이 -2dB 이하임을 인지할 수 있다. 또한, 상기 이동 단말기가 '5'를 기록하여 CQI를 송신하면, 상기 기지국은 SNR이 6dB보다 크고 10dB보다 작은 채널 상태임을 인지한다.

본 발명은 상기 이동 단말기와 기지국간의 채널 상태가 급격하게 변할 수 없다는 가정하에 성립된다. 상기 이동 단말기가 CQI를 '0'을 송신한다는 것은 채널 상태가 매우 열악함을 의미하고, '15'를 송신한다는 것은 채널 상태가 매우 양호함을 의미한다. 이에 따라, 상기 이동 단말기가 이전 CQI 송신 주기에서 '0'을 송신하고, 현재 송신 주기에서 '15'를 송신할 확률은 제로라고 가정한다. 이는 상기 이동 단말기가 이전 CQI 송신 주기에서 '15'를 송신하고, 현재 송신 주기에서 '0'를 송신할 확률도 제로임은 물론이다.

일반적으로, 상기 기지국과 이동 단말기간의 채널 상태는 점진적으로 좋거나 나쁘게 변화될 뿐 상술한 바와 같은 급격한 채널 상태 변화는 발생하지 않는다. 본 발명에서는 이와 같은 사실을 이용하여 이전 CQI 송신 주기에서 이동 단말기가 '0'을 송신하고, 현재 CQI 송신 주기에서 이동 단말기가 '15'를 송신하는 경우 상기 이동 단말기가 CQI 채널을 할당받아 CQI 송신을 시작하겠다는 의미로 사용한다. 또한, 이전 CQI 송신 주기에서 이동 단말기가 '15'를 송신하고, 현재 CQI 송신 주기에서 이동 단말기가 '0'를 송신하는 경우 상기 이동 단말기가 CQI 채널 할당을 해제함을 인지하고, CQI 송신을 중지하겠다는 의미로 사용한다.

하기 표 4는 상술한 본 발명의 실시예에 따른 CQI 조합을 정리한 표이다.

[표 4]

전송순서	의 미
(0, 15)	CQI 채널을 할당받은 이동 단말기가 CQI를 전송하겠다는 의미
(15, 0)	CQI 채널 할당이 해제된 이동 단말기가 CQI 전송을 중지하겠다는 의미

한편, 상기 CQI 조합은 실시예에 따라 달라질 수 있다. 즉, 이전 CQI 송신 주기에서 이동 단말기가 '15'를 송신하고, 현재 CQI 송신 주기에서 이동 단말기가 '0'를 송신하는 경우 CQI 채널을 할당받아 CQI 송신을 시작하겠다는 의미로 사용할 수 있다. 그리고 이전 CQI 송신 주기에서 이동 단말기가 '0'을 송신하고, 현재 CQI 송신 주기에서 이동 단말기가 '15'를 송신하는 경우 상기 이동 단말기가 CQI 채널 할당을 해제함을 인지하고, CQI 송신을 중지하겠다는 의미로 사용할 수 있다. 이후에서는 설명의 편의를 위해 표 4의 실시예를 기준으로 설명하기로 한다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 OFDMA 이동 통신 시스템에서 기지국과 이동 단말기들간의 CQI 송수신 과정을 도시한 신호 흐름도이다.

상기 도 2를 참조하면, 기지국은 제1이동 단말기에 CQI 채널을 할당한다(202단계). 여기서, 상기 기지국이 상기 이동 단말기에 CQI 채널을 할당한다는 의미는 상기 이동 단말기가 UL-MAP을 수신하여 CQICH_alloc_IE를 인지함으로써 이루어진다(204단계). 이후, 본 발명의 실시예에 따라 상기 제1이동 단말기는 2번의 CQI 송신 주기에서 각각 '0' 및 '15'의 CQI를 송신함으로써 상기 기지국으로 하여금 CQI 채널 할당이 정상적으로 이루어졌음을 인지하게 한다(206단계). 그런 다음, 상기 이동 단말기는 상기 CQICH_alloc_IE의 필드들에 기록된 정보에 상응하게 미리 정해진 주파수 대역 및 시간 대역에서 기지국으로 CQI를 주기적으로 송신한다(208단계). 이후, 상기 기지국이 상기 제1이동 단말기에 대한 CQI 채널 해제(deallocation) 명령을 송신하고(210단계), 상기 제1이동 단말기가 CQI 채널 해제 명령을 인지하면, 본 발명의 실시예에 따른 CQI 값을 '15'를 송신하고, 다음 CQI 전송 주기에서 다시 '0'를 송신한다(212단계).

상술한 바와 같이, 상기 제1이동 단말기가 임의의 시간 t CQI 전송 시점에서 '15'의 CQI를 송신하고, t+1 CQI 전송 시점에서 '0'의 CQI를 송신하는 것은 상기 기지국의 CQI 채널 할당 해제 명령을 인지하고 CQI 전송을 중지하겠다는 의미로 사용된다. 따라서, 상기 기지국은 다른 이동 단말기, 즉 제2이동 단말기에 CQI 채널을 할당한다(214단계). 상기 제2이동 단말기는 상기 기지국으로부터 CQI 채널을 할당에 상응한 신호를 수신하면 t+2 CQI 전송 시점에서 '0'의 CQI를 송신하고, t+3 CQI 전송 시점에서 '15'의 CQI를 송신하고(216단계), t+4 시점에서 CQI를 주기적으로 송신한다(218단계). 이렇게 2번의 CQI 전송 주기에서 각각 '0' 및 '15'의 CQI를 수신한 상기 기지국은 이를 CQI 채널 할당 신호를 상기 제2이동 단말기가 정상적으로 수신하였음을 인지하게 된다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 OFDMA 이동 통신 시스템에서 기지국에서 수행하는 CQI 채널 할당 시도에 따른 처리 과정을 도시한 흐름도이다.

상기 도 3을 참조하면, 먼저 302단계에서 기지국은 임의의 이동 단말기에 CQI 채널 할당을 시도하고 304단계로 진행한다. 여기서, 상기 기지국은 CQICH_alloc_IE를 상기 이동 단말기가 인지하게 함으로써 CQI 채널을 할당할 수 있다. 상기 304단계에서 상기 기지국이 임의의 CQI 수신 시점에서 '0'을 수신하고, 다음 CQI 수신 시점에서 '15'를 수신하면 306단계로 진행한다. 상기 306단계에서 상기 기지국은 상기 임의의 이동 단말기에 대한 CQI 채널 할당이 정상적으로 수행되었음을 인지하게 된다. 그러나, 상기 304단계에서 상기 기지국이 2번의 CQI 수신 주기동안 '0' 및 '15'를 차례로 수신하지 않았다면 308단계로 진행한다. 상기 308단계에서 상기 기지국은 상기 임의의 이동 단말기에 대한 CQI 채널 할당 시도가 실패하였음을 인지하는 동시에 다른 CQI 값을 수신하였다면 이를 이전에 CQI 채널 할당된 다른 이동 단말기에서 송신한 일반적인 채널 상태를 보고하는 CQI로 인지하게 된다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 OFDMA 이동 통신 시스템에서 기지국에서 수행하는 CQI 채널 할당 해제 따른 처리 과정을 도시한 흐름도이다.

상기 도 4를 참조하면, 먼저 402단계에서 기지국은 현재 CQI를 송신하고 있는 이동 단말기에 대해 CQI 채널 할당 해제를 시도하고 404단계로 진행한다. 상기 404단계에서 상기 기지국이 임의의 CQI 수신 시점에서 '15'를 수신하고, 다음 CQI 수신 시점에서 '0'을 수신하면 406단계로 진행한다. 상기 406단계에서 상기 기지국은 상기 이동 단말기에 대해 CQI 채널 할당 해제가 정상적으로 수행되었음을 인지하게 된다. 그러나, 상기 404단계에서 상기 기지국이 2번의 CQI 수신 주기동안

'15' 및 '0'을 차례로 수신하지 않았다면 408단계로 진행한다. 상기 408단계에서 상기 기지국은 상기 임의의 이동 단말기에 대한 CQI 채널 할당 해제 시도가 실패하였음을 인지하는 동시에 다른 CQI 값을 수신하였다면 상기 이동 단말기에서 송신한 일반적인 채널 상태를 보고하는 CQI로 인지하게 된다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 OFDMA 이동 통신 시스템에서 이동 단말기가 수행하는 CQI 채널 할당에 따른 처리 과정을 도시한 흐름도이다.

상기 도 5를 참조하면, 먼저 502단계에서 상기 이동 단말기는 상기 기지국으로부터 CQI 채널을 할당받았는지 판단한다. 상기 판단 결과, CQI 채널을 할당받은 경우 504단계로 진행한다. 상기 504단계에서 상기 이동 단말기는 CQI 채널을 할당받았다는 의미로 상기 기지국으로 2번의 CQI 전송 주기에 걸쳐 각각 '0' 및 '15'의 CQI를 보고하고 506단계로 진행한다. 상기 506단계에서 상기 이동 단말기는 주기적으로 일반적인 CQI를 보고한다. 따라서, 기지국에서는 상기 이동 단말기에 대해 CQI 채널 할당이 정상적으로 수행되어 상기 이동 단말기가 CQI를 보고한다는 것을 인지한다. 이에 따라, 한편, 상기 502단계에서 상기 이동 단말기가 상기 기지국으로부터 CQI 채널을 할당받지 못한 경우에는 별다른 동작을 수행하지 않는다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 OFDMA 이동 통신 시스템에서 이동 단말기가 수행하는 CQI 채널 할당 해제에 따른 처리 과정을 도시한 흐름도이다.

상기 도 6을 참조하면, 602단계에서 상기 이동 단말기는 상기 기지국으로부터 CQI 채널 할당 해제 명령을 수신하는지 판단한다. 상기 판단 결과, CQI 채널 할당 해제 명령을 수신한 경우 604단계로 진행하고, 그렇지 않은 경우 606단계로 진행한다. 상기 604단계에서 상기 이동 단말기는 할당되어 있는 CQI 채널을 해제하겠다는 의미로, 즉 CQI 송신을 중지하겠다는 의미로 2번 CQI 송신 주기에 걸쳐 각각 '15' 및 '0'의 CQI를 보고한다. 따라서, 이를 수신한 기지국에서는 상기 이동 단말기가 할당된 CQI 채널이 해제되었음을 인지하여 다른 이동 단말기에 CQI 채널을 할당할 수 있다. 한편, 상기 606단계에서 상기 이동 단말기는 CQICH_alloc_IE의 duration 필드에 명시된 주기동안 기지국으로부터 CQI 채널 해제 메시지를 수신하지 않는한 CQI 송신을 수행한다.

한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명은 기지국이 이동 단말기에 대해 CQI 채널 할당 및 해제를 하는 경우 이에 대한 응답을 인지할 수 있어 효율적으로 시스템 자원 관리를 할 수 있다는 이점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

이동 단말기와 상기 이동 단말기로부터 채널 품질 정보를 수신하는 기지국이 존재하는 이동 통신 시스템에서 상기 이동 단말기가 수행하는 채널 품질 정보 송신 방법에 있어서,

상기 기지국으로부터 채널 품질 정보를 송신하기 위한 채널을 할당받는 과정과,

상기 채널을 할당받은 후 첫 번째 채널 품질 정보 송신 주기에서 채널 상태가 양호함을 의미하는 제1채널 품질 정보값을 송신하고, 두 번째 채널 품질 정보 송신 주기에서 채널 상태가 열악함을 의미하는 제2채널 품질 정보값을 송신하는 과정과,

세 번째 채널 품질 정보 송신 주기부터 채널 품질 정보를 주기적으로 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 이동 단말기는 다수의 이동 단말기에 방송되는 방송 정보를 수신하여 상기 채널 품질 정보를 송신하기 위한 채널을 할당받는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 이동 단말기가 상기 기지국으로 첫 번째 채널 품질 정보 송신 주기에서 제1채널 품질 정보값을 송신하고, 두 번째 채널 품질 정보 송신 주기에서 제2채널 품질 정보값을 송신하는 것은 세 번째 채널 품질 정보 송신 주기부터 채널 품질 정보를 주기적으로 송신할 것임을 통보하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 채널 품질 정보는 신호대잡음비로 결정됨을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 이동 단말기가 할당되어 있는 채널을 해제하라는 신호를 상기 기지국으로부터 수신하는 경우, 네 번째 채널 품질 정보 송신 주기에서 채널 상태가 열악함을 의미하는 상기 제2채널 품질 정보값을 송신하고, 다섯 번째 채널 품질 정보 송신 주기에서 채널 상태가 양호함을 의미하는 제1채널 품질 정보값을 송신하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 6.

이동 단말기와 상기 이동 단말기로부터 채널 품질 정보를 수신하는 기지국이 존재하는 이동 통신 시스템에서 상기 기지국이 수행하는 채널 품질 정보 수신 방법에 있어서,

상기 이동 단말기에서 채널 품질 정보를 송신하도록 하기 위한 채널을 할당하고 이를 통보하는 과정과,

상기 채널 할당을 통보한 후 첫 번째 채널 품질 정보 수신 주기에서 채널 상태가 양호함을 의미하는 제1채널 품질 정보값을 수신하고, 두 번째 채널 품질 정보 수신 주기에서 채널 상태가 열악함을 의미하는 제2채널 품질 정보값을 수신하면, 채널 할당이 정상적으로 완료되었음을 인지하는 과정과,

세 번째 채널 품질 정보 수신 주기부터 상기 이동 단말기의 채널 품질 정보를 주기적으로 수신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 기지국은 다수의 이동 단말기들로 방송 정보를 방송함으로써 상기 채널 품질 정보를 송신하기 위한 채널을 할당받도록 하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 8.

제6항에 있어서,

상기 기지국이 상기 이동 단말기로부터 첫 번째 채널 품질 정보 수신 주기에서 제1채널 품질 정보값을 송신하고, 두 번째 채널 품질 정보 수신 주기에서 제2채널 품질 정보값을 수신하면, 세 번째 채널 품질 정보 수신 주기부터 채널 품질 정보를 주기적으로 수신할 것임을 미리 인지할 수 있는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 채널 품질 정보는 신호대잡음비로 결정됨을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 10.

제6항에 있어서,

상기 기지국이 네 번째 채널 품질 정보 송신 주기에서 채널 상태가 열악함을 의미하는 상기 제2채널 품질 정보값을 수신하고, 다섯 번째 채널 품질 정보 송신 주기에서 채널 상태가 양호함을 의미하는 제1채널 품질 정보값을 수신하면 상기 이동 단말기에서 채널 품질 정보 송신 중단을 의미하는 것임을 인지하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 11.

이동 단말기와 상기 이동 단말기로부터 채널 품질 정보를 수신하는 기지국이 존재하는 이동 통신 시스템에서 채널 품질 정보를 송수신하는 시스템에 있어서,

상기 이동 단말기로 채널 품질 정보를 송신하도록 하기 위한 채널을 할당하고 이를 통보하거나, 할당된 채널이 해제됨을 통보하고, 상기 이동 단말기로부터 2회에 걸친 임의의 채널 품질 정보 수신 주기들 동안 채널 상태가 양호함을 의미하는 차례로 수신하는 경우 채널 할당이 정상적으로 완료되었음을 인지하고, 반대로 상기 제2채널 품질 정보값과, 상기 제1채널 품질 정보값을 차례로 수신하면 채널 할당 해제가 정상적으로 완료되었음을 인지하는 상기 기지국과,

상기 기지국으로부터 채널이 할당되었음을 수신하면, 2회에 걸친 임의의 채널 품질 정보 송신 주기들동안 상기 제1채널 품질 정보값과, 제2채널 품질 정보값을 차례로 송신하고, 상기 기지국으로부터 채널 할당이 해제되었음을 수신하면, 상기 제2채널 품질 정보값과, 제1채널 품질 정보값을 차례로 송신하는 상기 이동 단말기를 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 시스템.

청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 채널 할당은 기지국에서 다수의 이동 단말기들로 방송하는 것에 의해 이루어짐을 특징으로 하는 상기 시스템.

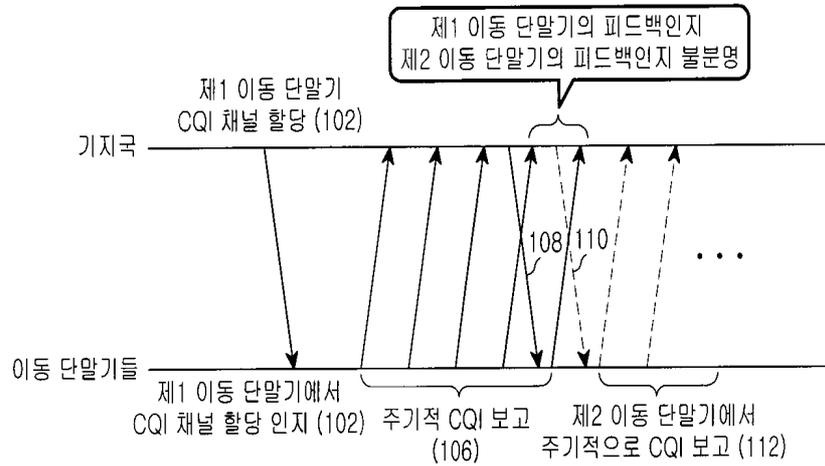
청구항 13.

제11항에 있어서,

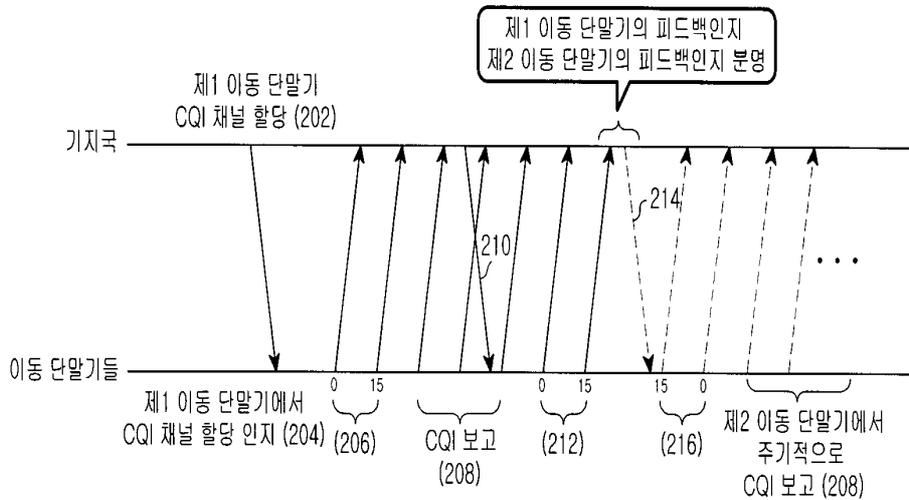
상기 채널 품질 정보는 신호대잡음비로 결정됨을 특징으로 하는 상기 시스템.

도면

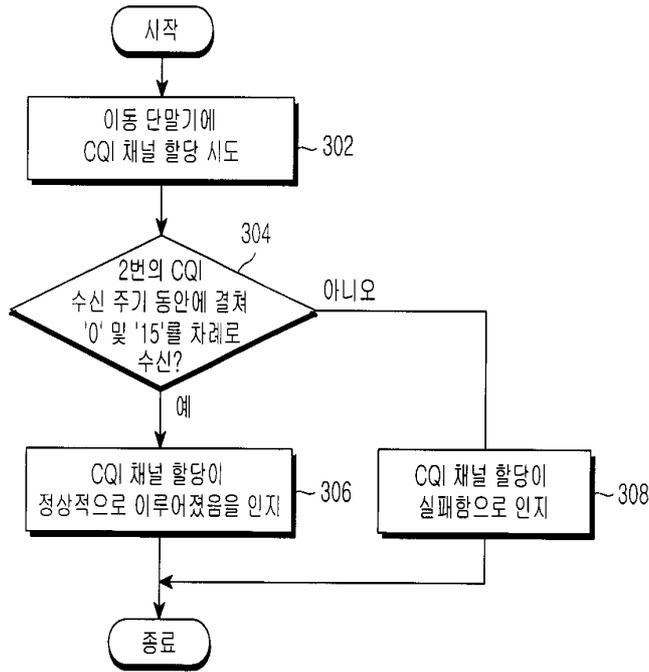
도면1



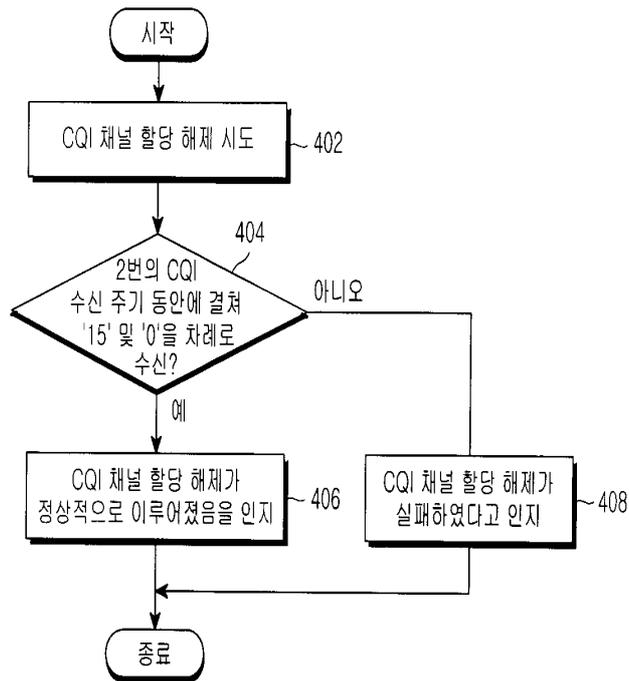
도면2



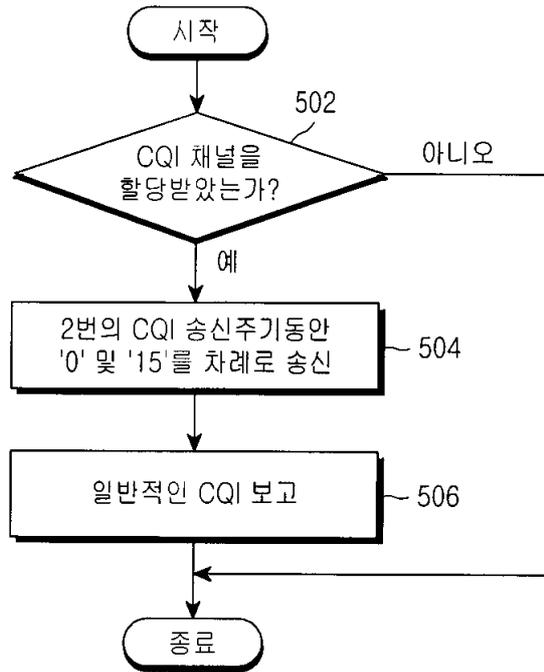
도면3



도면4



도면5



도면6

