



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

H04L 1/18 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년04월03일

(11) 등록번호

10-0703287

(24) 등록일자

2007년03월28일

(21) 출원번호 10-2005-0082403
 (22) 출원일자 2005년09월05일
 심사청구일자 2006년07월20일

(65) 공개번호 10-2007-0011030
 (43) 공개일자 2007년01월24일

(30) 우선권주장 1020050066071 2005년07월20일 대한민국(KR)

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 원종현
 서울특별시 관악구 남현동 1056-34번지

장재환
 경기도 수원시 영통동 황골마을2단지아파트 243동 1801호

박정훈
 경기도 용인시 기흥읍 상갈리 금화마을 주공아파트 506동 104호

이강규
 경기도 용인시 구성읍 마북리 현대홈타운 105동 1704호

임도현
 경기도 용인시 풍덕천2동 우성아파트 신정마을 우성아파트 601동301호

(74) 대리인 이건주

(56) 선행기술조사문현

KR1020050038977 A

KR1020050091581 A

KR1020060074283 A

KR1020060078667 A

* 심사관에 의하여 인용된 문현

심사관 : 전용해

전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 통신 시스템에서 자원 할당 정보 송수신 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 통신 시스템에서, 기지국이 상기 기지국에서 지원하는 제1모드에 대해, 상기 제1모드를 지원하기 위해 필요한 다운링크 자원 할당 정보를 포함하는 제1정보와, 상기 제1정보의 길이 정보를 포함하는 제2정보를 송신한다. 또한, 단말기

는 상기 단말기 자신이 지원하는 제2모드를 상기 기지국으로 통보하고, 상기 통보후 상기 기지국으로부터 상기 제1정보와 제2정보를 수신하고, 상기 제1모드와 제2모드가 상이할 경우, 상기 길이 정보에 해당하는 길이만큼의 다운링크 자원 할당 정보를 디코딩하지 않고 스킵한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

통신 시스템의 기지국에서 다운링크 자원 할당 정보를 송신하는 방법에 있어서,

상기 기지국에서 지원하는 모드에 대해, 상기 모드를 지원하기 위해 필요한 다운링크 자원 할당 정보를 포함하는 제1정보를 생성하는 과정과,

상기 제1정보의 길이 정보를 포함하는 제2정보를 생성하는 과정과,

상기 제1정보와 제2정보를 송신하는 과정을 포함하는 다운링크 자원 할당 정보 송신 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 모드는 하이브리드 자동 반복 요구(HARQ: Hybrid Automatic Repeat reQuest) 모드이며,

상기 제1정보는 상기 HARQ 모드에서 다운링크 HARQ 베스트에 대한 인지(ACK: ACKnowledgment) 신호 혹은 부정적 인지(NACK: Non-ACKnowledgment) 신호를 피드백해야하는 HARQ ACK enabled 다운링크 베스트를 수신할 단말기들에게 할당된 ACK 채널의 개수를 나타내는 N.ACK channel 파라미터를 포함하는 서브 베스트 정보 엘리먼트(IE: Information Element)이며,

상기 제2정보는 상기 서브 베스트 IE의 길이를 나타내는 Length 파라미터를 포함함을 특징으로 하는 다운링크 자원 할당 정보 송신 방법.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 HARQ 모드는 HARQ 채이스(HARQ chase) 모드와, HARQ 증가 리던던시(HARQ IR(Incremental Redundancy)) 모드와, HARQ IR 컨벌루셔널 터보 코딩(HARQ IR CTC(Convolutional Turbo Coding)) 모드와, HARQ IR 채이스 캠바이닝(HARQ IR CC(Chase Combining)) 모드와, 다중 입력 다중 출력(MIMO(Multiple Input Multiple Output) HARQ chase) 모드와, MIMO HARQ IR CC 모드와, MIMO HARQ 시공간 코딩(MIMO HARQ STC(Space Time Coding)) 모드 중 어느 한 모드임을 특징으로 하는 다운링크 자원 할당 정보 송신 방법.

청구항 4.

통신 시스템의 기지국에서 업링크 자원 할당 정보를 송신하는 방법에 있어서,

상기 기지국에서 지원하는 모드에 대해, 상기 모드를 지원하기 위해 필요한 업링크 자원 할당 정보를 포함하는 제1정보를 생성하는 과정과,

상기 제1정보의 길이 정보를 포함하는 제2정보를 생성하는 과정과,

상기 제1정보에 의해 할당된 업링크 자원량을 나타내는 제3정보를 생성하는 과정과,

상기 제1정보와, 제2정보 및 제3정보를 송신하는 과정을 포함하는 업링크 자원 할당 정보 송신 방법.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 모드는 하이브리드 자동 반복 요구(HARQ: Hybrid Automatic Repeat reQuest) 모드이며,

상기 제1정보는 상기 HARQ 모드에 대한 정보를 포함하는 서브 버스트 정보 엘리먼트(IE: Information Element)이며,

상기 제2정보는 상기 서브 버스트 IE의 길이를 나타내는 Length 파라미터를 포함하며,

상기 제3정보는 상기 서브 버스트 IE에 의해 할당된 업링크 자원량을 나타내는 Duration 파라미터를 포함함을 특징으로 하는 업링크 자원 할당 정보 송신 방법.

청구항 6.

통신 시스템의 단말기에서 다운링크 자원 할당 정보를 수신하는 방법에 있어서,

단말기 자신이 지원하는 제1모드를 기지국으로 통보하는 과정과,

상기 통보후 상기 기지국으로부터 상기 기지국이 지원하는 제2모드를 지원하기 위해 필요한 다운링크 자원 할당 정보를 포함하는 제1정보와, 상기 제1정보의 길이 정보를 포함하는 제2정보를 수신하는 과정과,

상기 제1모드와 제2모드가 상이할 경우, 상기 길이 정보에 해당하는 길이만큼의 다운링크 자원 할당 정보를 디코딩하지 않고 스kip하는 과정을 포함하는 다운링크 자원 할당 정보 수신 방법.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 제2모드는 하이브리드 자동 반복 요구(HARQ: Hybrid Automatic Repeat reQuest) 모드이며,

상기 제1정보는 상기 HARQ 모드에서 다운링크 HARQ 버스트에 대한 인지(ACK: ACKnowledgment) 신호 혹은 부정적 인지(NACK: Non-ACKnowledgment) 신호를 피드백해야하는 HARQ ACK enabled 다운링크 버스트를 수신할 단말기들에게 할당된 ACK 채널의 개수를 나타내는 N.ACK channel 파라미터를 포함하는 서브 버스트 정보 엘리먼트(IE: Information Element)이며,

상기 제2정보는 상기 서브 버스트 IE의 길이를 나타내는 Length 파라미터를 포함함을 특징으로 하는 다운링크 자원 할당 정보 수신 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 제1모드와 제2모드가 상이할 경우, 상기 길이 정보에 해당하는 길이만큼의 다운링크 자원 할당 정보를 디코딩하지 않고 스kip하는 과정은;

상기 Length 파라미터와 N.ACK channel 파라미터를 검출하는 과정과,

상기 검출한 N.ACK channel 파라미터값을 이전에 저장되어 있는 N.ACK channel 파라미터값과 합산하여 누적 저장하고, 상기 Length 파라미터에 상응하는 데이터를 디코딩하지 않고 스kip하는 것임을 특징으로 하는 다운링크 자원 할당 정보 수신 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 제1모드와 제2모드가 동일할 경우, 상기 서브 버스트 IE를 디코딩하는 과정과,

상기 단말기 자신이 수신할 HARQ ACK enabled 다운링크 버스트가 존재할 경우 상기 누적된 N.ACK channel 파라미터값과 상기 HARQ 모드에서 상기 단말기 자신에게 할당된 HARQ ACK enabled 다운링크 버스트의 순서를 가산하여 ACK 채널 위치를 검출하는 과정을 더 포함하는 다운링크 자원 할당 정보 수신 방법.

청구항 10.

제7항에 있어서,

상기 HARQ 모드는 HARQ 체이스(HARQ chase) 모드와, HARQ 증가 리던던시(HARQ IR(Incremental Redundancy)) 모드와, HARQ IR 컨벌루셔널 터보 코딩(HARQ IR CTC(Convolutional Turbo Coding)) 모드와, HARQ IR 체이스 컴바이닝(HARQ IR CC(Chase Combining)) 모드와, 다중 입력 다중 출력(MIMO(Multiple Input Multiple Output) HARQ chase) 모드와, MIMO HARQ IR CC 모드와, MIMO HARQ 시공간 코딩(MIMO HARQ STC(Space Time Coding)) 모드 중 어느 한 모드임을 특징으로 하는 다운링크 자원 할당 정보 수신 방법.

청구항 11.

통신 시스템의 단말기에서 업링크 자원 할당 정보를 수신하는 방법에 있어서,

단말기 자신이 지원하는 제1 모드를 기지국으로 통보하는 과정과,

상기 통보후 상기 기지국으로부터 상기 기지국이 지원하는 제2모드를 지원하기 위해 필요한 다운링크 자원 할당 정보를 포함하는 제1정보와, 상기 제1정보의 길이 정보를 포함하는 제2정보와, 상기 제1정보에 의해 할당된 업링크 자원량을 나타내는 제3정보를 수신하는 과정과,

상기 제1모드와 제2모드가 상이할 경우, 상기 길이 정보에 해당하는 길이만큼의 업링크 자원 할당 정보를 디코딩하지 않고 스kip하는 과정을 포함하는 업링크 자원 할당 정보 수신 방법.

청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 제2모드는 하이브리드 자동 반복 요구(HARQ: Hybrid Automatic Repeat reQuest) 모드이며,

상기 제1정보는 상기 HARQ 모드에 대한 정보를 포함하는 서브 버스트 정보 엘리먼트(IE: Information Element)이며,

상기 제2정보는 상기 서브 버스트 IE의 길이를 나타내는 Length 파라미터를 포함하며,

상기 제3정보는 상기 서브 버스트 IE에 의해 할당된 업링크 자원량을 나타내는 Duration 파라미터를 포함함을 특징으로 하는 업링크 자원 할당 정보 수신 방법.

청구항 13.

통신 시스템에서 다운링크 자원 할당 정보를 송수신하는 시스템에 있어서,

기지국에서 지원하는 제1모드에 대해, 상기 제1모드를 지원하기 위해 필요한 다운링크 자원 할당 정보를 포함하는 제1정보를 생성하고, 상기 제1정보의 길이 정보를 포함하는 제2정보를 생성하고, 상기 제1정보와 제2정보를 송신하는 상기 기지국을 포함하는 다운링크 자원 할당 정보 송수신 시스템.

청구항 14.

제13항에 있어서,

단말기 자신이 지원하는 제2모드를 상기 기지국으로 통보하고, 상기 통보후 상기 기지국으로부터 상기 제1정보와 제2정보를 수신하고, 상기 제1모드와 제2모드가 상이할 경우, 상기 길이 정보에 해당하는 길이만큼의 다운링크 자원 할당 정보를 디코딩하지 않고 스kip하는 상기 단말기를 포함하는 다운링크 자원 할당 정보 송수신 시스템.

청구항 15.

제14항에 있어서,

상기 제1모드는 하이브리드 자동 반복 요구(HARQ: Hybrid Automatic Repeat reQuest) 모드이며,

상기 제1정보는 상기 HARQ 모드에서 다운링크 HARQ 버스트에 대한 인지(ACK: ACKnowledgment) 신호 혹은 부정적 인지(NACK: Non-ACKnowledgment) 신호를 피드백해야하는 HARQ ACK enabled 다운링크 버스트를 수신할 단말기들에게 할당된 ACK 채널의 개수를 나타내는 N.ACK channel 파라미터를 포함하는 서브 버스트 정보 엘리먼트(IE: Information Element)이며,

상기 제2정보는 상기 서브 버스트 IE의 길이를 나타내는 Length 파라미터를 포함함을 특징으로 하는 다운링크 자원 할당 정보 송수신 시스템.

청구항 16.

제15항에 있어서,

상기 HARQ 모드는 HARQ 체이스(HARQ chase) 모드와, HARQ 증가 리던던시(HARQ IR(Incremental Redundancy)) 모드와, HARQ IR 컨벌루셔널 터보 코딩(HARQ IR CTC(Convolutional Turbo Coding)) 모드와, HARQ IR 체이스 캠바이닝(HARQ IR CC(Chase Combining)) 모드와, 다중 입력 다중 출력(MIMO(Multiple Input Multiple Output) HARQ chase) 모드와, MIMO HARQ IR CC 모드와, MIMO HARQ 시공간 코딩(MIMO HARQ STC(Space Time Coding)) 모드 중 어느 한 모드임을 특징으로 하는 다운링크 자원 할당 정보 송수신 시스템.

청구항 17.

통신 시스템에서 업링크 자원 할당 정보를 송수신하는 시스템에 있어서,

기지국에서 지원하는 제1모드에 대해, 상기 제1모드를 지원하기 위해 필요한 업링크 자원 할당 정보를 포함하는 제1정보를 생성하고, 상기 제1정보의 길이 정보를 포함하는 제2정보를 생성하고, 상기 제1정보에 의해 할당된 업링크 자원량을 나타내는 제3정보를 생성하고, 상기 제1정보와, 제2정보 및 제3정보를 송신하는 상기 기지국을 포함하는 업링크 자원 할당 정보 송수신 시스템.

청구항 18.

제17항에 있어서,

단말기 자신이 지원하는 제2모드를 상기 기지국으로 통보하고, 상기 통보후 상기 기지국으로부터 상기 제1정보와, 제2정보 및 제3정보를 수신하고, 상기 제1모드와 제2모드가 상이할 경우, 상기 길이 정보에 해당하는 길이만큼의 업링크 자원 할당 정보를 디코딩하지 않고 스킵하는 상기 단말기를 포함하는 업링크 자원 할당 정보 송수신 시스템.

청구항 19.

제18항에 있어서,

상기 제1모드는 하이브리드 자동 반복 요구(HARQ: Hybrid Automatic Repeat reQuest) 모드이며,

상기 제1정보는 상기 HARQ 모드에 대한 정보를 포함하는 서브 버스트 정보 엘리먼트(IE: Information Element)이며,

상기 제2정보는 상기 서브 버스트 IE의 길이를 나타내는 Length 파라미터를 포함하며,

상기 제3정보는 상기 서브 버스트 IE에 의해 할당된 업링크 자원량을 나타내는 Duration 파라미터를 포함함을 특징으로 하는 업링크 자원 할당 정보 송수신 시스템.

청구항 20.

삭제

청구항 21.

삭제

청구항 22.

삭제

청구항 23.

삭제

청구항 24.

삭제

청구항 25.

삭제

청구항 26.

삭제

청구항 27.

삭제

청구항 28.

삭제

청구항 29.

삭제

청구항 30.

삭제

명세서

발명의 상세한 설명**발명의 목적****발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 통신 시스템에서 자원 할당 정보를 송수신하기 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

차세대 통신 시스템에서는 고속의 다양한 서비스 품질(Quality of Service: 이하 'QoS' 칭하기로 한다)을 가지는 서비스들을 사용자들에게 제공하기 위한 활발한 연구가 진행되고 있다. 특히, 현재 차세대 통신 시스템에서는 무선 근거리 통신 네트워크(LAN: Local Area Network, 이하 'LAN'이라 칭하기로 한다) 시스템 및 무선 도시 지역 네트워크(MAN: Metropolitan Area Network, 이하 'MAN'이라 칭하기로 한다) 시스템과 같은 광대역 무선 접속 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/d 통신 시스템 및 IEEE 802.16e 통신 시스템이다.

그러면, 여기서 상기 IEEE 802.16e 통신 시스템에서의 자원 할당 정보, 일 예로 맵(MAP, 이하 'MAP'이라 칭하기로 한다) 정보 엘리먼트(IE: Information Element, 이하 'IE'라 칭하기로 한다) 송수신 동작에 대해서 설명하기로 한다.

상기 IEEE 802.16e 통신 시스템은 프레임(frame) 구조를 가지며, 따라서 기지국(BS: Base Station)은 각 프레임의 자원을 MS들에게 효율적으로 할당하여 사용하도록 하고 있으며, 상기 자원 할당 정보를 MAP 메시지를 통해 상기 MS들에게 송신한다. 여기서, 다운링크(downlink) 자원 할당 정보를 송신하는 MAP 메시지가 다운링크 맵(DL(DownLink)_MAP, 이하 'DL_MAP'이라 칭하기로 한다) 메시지이며, 업링크(uplink) 자원 할당 정보를 송신하는 MAP 메시지가 업링크 맵(DL(UpLink)_MAP, 이하 'UL_MAP'이라 칭하기로 한다) 메시지이다.

이렇게, 기지국에서 DL_MAP 메시지 및 UL_MAP 메시지를 통해 다운링크 자원 할당 정보 및 업링크 자원 할당 정보를 송신하면, MS들은 상기 기지국에서 송신한 DL_MAP 메시지 및 UL_MAP 메시지를 디코딩(decoding)하여 MS들 자신에게 할당된 자원의 할당 위치 및 MS들 자신이 수신해야 할 데이터의 제어 정보(control information)를 검출할 수 있다. 상기 MS들은 상기 자원 할당 위치 및 제어 정보를 검출함으로써 다운링크 및 업링크를 통해 데이터를 수신하거나 송신할 수 있게 되는 것이다.

한편, 상기 MAP 메시지는 다운링크인지, 혹은 업링크인지에 따라, 그리고 데이터 버스트(data burst)의 종류, 즉 HARQ 방식을 적용한 데이터 버스트(이하, 'HARQ 데이터 버스트'라 칭하기로 한다)인지 혹은 HARQ 방식을 적용하지 않은 데이터 버스트(이하, 'Non-HARQ 데이터 버스트'라 칭하기로 한다)인지, 혹은 제어 정보인지에 따라 서로 다른 MAP IE 포맷

(format)들로 구성된다. 따라서, 상기 MS들은 각 MAP IE의 포맷을 미리 알고 있어야만 각 MAP IE를 디코딩할 수 있으며, 각 MAP IE는 다운링크일 경우에는 다운링크 구간 사용 코드(DIUC: Downlink Interval Usage Code, 이하 'DIUC'라 칭하기로 한다)를 사용하여, 업링크일 경우에는 업링크 구간 사용 코드(UIUC: Uplink Interval Usage Code, 이하 'UIUC'라 칭하기로 한다)를 사용하여 구분 가능하다. 그러면 여기서 상기 IEEE 802.16e 통신 시스템의 프레임 구조에 대해서 설명하기로 한다.

상기 도 1은 일반적인 IEEE 802.16e 통신 시스템의 프레임 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

상기 도 1을 참조하면, 상기 프레임은 다운링크 서브 프레임(100)과 업링크 서브 프레임(150)을 포함한다. 상기 다운링크 서브 프레임(100)은 프리앰블(preamble) 영역(111)과, 프레임 제어 헤더(FCH: Frame Control Header, 이하 'FCH'라 칭하기로 한다) 영역(113)과, DL-MAP 메시지 영역(115)과, UL-MAP 메시지 영역(117)과, 다수의 다운링크 버스트(DL Burst) 영역들, 즉 제1다운링크 버스트 영역(DL Burst #1)(119-1)과, 제2다운링크 버스트 영역(DL Burst #2)(119-2)과, 제3다운링크 버스트 영역(DL Burst #3)(119-3)과, 제4다운링크 버스트 영역(DL Burst #4)(119-4)과, 제5다운링크 버스트 영역(DL Burst #5)(119-5)를 포함한다. 상기 업링크 서브 프레임(150)은 다수의 제어 채널(control channel) 영역들(151-1, 151-2, 151-3)과, 다수의 업링크 버스트(UL Burst) 영역들, 즉 제1업링크 버스트 영역(UL Burst #1)(153-1)과, 제2업링크 버스트 영역(UL Burst #2)(153-2)과, 제3업링크 버스트 영역(UL Burst #3)(119-3)을 포함한다.

상기 프리앰블 영역(111)을 통해서는 송수신기간, 즉 기지국과 MS들간 동기 획득을 위한 동기 신호, 즉 프리앰블 시퀀스가 송신된다. 또한, 상기 FCH 영역(113)을 통해서는 서브 채널, 레인징(ranging), 변조 방식(modulation scheme) 등에 대한 기본 정보가 송신된다. 상기 DL_MAP 메시지 영역(115)을 통해서는 DL_MAP 메시지가 송신되며, 상기 UL_MAP 메시지 영역(117)을 통해서는 UL_MAP 메시지가 송신된다.

상기 DL_MAP 메시지 영역(115)은 다수의 IE들, 즉 제1IE(IE#1)(115-1)와, 제2IE(IE#2)(115-2)와, 제3IE(IE#3)(115-3)와, 제4IE(IE#4)(115-4)와, 제5IE(IE#5)(115-5)를 포함한다. 여기서, 상기 제1IE(115-1)는 제1다운링크 버스트 영역(119-1)에 대한 정보를 포함하며, 상기 제2IE(115-2)는 제2다운링크 버스트 영역(119-2)에 대한 정보를 포함하며, 상기 제3IE(115-3)는 제3다운링크 버스트 영역(119-3)에 대한 정보를 포함하며, 상기 제4IE(115-4)는 제4다운링크 버스트 영역(119-4)에 대한 정보를 포함하며, 상기 제5IE(115-5)는 제5다운링크 버스트 영역(119-5)에 대한 정보를 포함한다.

상기 UL_MAP 메시지 영역(117)은 다수의 제어 채널 IE(control channel IE)들(117-1, 117-2, 117-3)과, 다수의 IE들, 즉 제1IE(IE#1)(117-4)와, 제2IE(IE#2)(117-5)와, 제3IE(IE#3)(117-6)을 포함한다. 여기서, 상기 제어 채널 IE(117-1)는 제어 채널 영역(151-1)에 대한 정보를 포함하며, 상기 제어 채널 IE(117-2)는 제어 채널 영역(151-2)에 대한 정보를 포함하며, 상기 제어 채널 IE(117-3)는 제어 채널 영역(151-3)에 대한 정보를 포함한다. 또한, 상기 제1IE(117-4)는 제1업링크 버스트 영역(153-1)에 대한 정보를 포함하며, 상기 제2IE(117-5)는 제2업링크 버스트 영역(153-2)에 대한 정보를 포함하며, 상기 제3IE(117-6)는 제3업링크 버스트 영역(153-3)에 대한 정보를 포함한다.

상기 제1다운링크 버스트 영역(119-1) 내지 제5다운링크 버스트 영역(119-5)을 통해서는 해당 다운링크 데이터 버스트가 송신되며, 상기 제어 채널 영역들(117-1, 117-2, 117-3)을 통해서는 해당 업링크 제어 채널 신호가 송신되며, 상기 제1업링크 버스트 영역(153-1) 내지 제3업링크 버스트 영역(153-3)을 통해서는 해당 업링크 데이터 버스트가 송신된다.

한편, MS는 상기 DL-MAP 메시지와 UL-MAP 메시지를 수신하고, 상기 수신한 DL-MAP 메시지와 UL-MAP 메시지를 디코딩하여 MS 자신에게 할당된 자원에 대한 정보를 나타내는 IE, 즉 MAP IE를 검출하여 MS 자신에게 할당된 자원의 영역을 검출할 수 있다. 여기서, 상기 DL MAP 메시지가 포함하는 IE들은 그 할당 영역을 시간 영역(time domain) 및 주파수 영역(frequency domain)으로 그 시작 시점과 크기가 표현되며, 상기 UL MAP 메시지가 포함하는 IE들은 그 할당 영역을 슬롯(slot)의 배수로서 그 시작 시점과 크기가 표현된다. 여기서, 상기 슬롯이라 함은 서브 채널(sub-channel)과 심볼(symbol)로 구성된 최소 자원 할당 단위를 나타낸다.

따라서, 상기 MS는 DL MAP 메시지를 수신하였을 경우에는 그 DL MAP 메시지에 포함되어 있는 MAP IE들을 순차적으로 디코딩해나가다가 상기 MS 자신에게 할당된 MAP IE를 검출하면, 상기 검출한 MAP IE의 위치 정보를 사용하여 상기 MS 자신에게 할당된 자원의 위치를 알 수 있게 된다. 또한 상기 MS는 UL MAP 메시지를 수신하였을 경우에는 상기 MS 자신에게 할당된 MAP IE를 검출하기 이전의 모든 MAP IE들이 점유하고 있는 영역을 가산하면 그 다음 영역의 위치가 상기 MS 자신에게 할당된 MAP IE의 위치가 된다. 이를 상기 도 1을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 상기 UL MAP 메시지가 포함하고 있는 상기 제3IE(117-6)이 해당 MS에게 할당된 정보일 경우에는 제1IE(117-4)에 대응하는 제1업링크 버스트 영역(153-1)의 점유 영역, 즉 슬럿들과, 제2IE(117-5)에 대응하는 제2업링크 버스트 영역(153-2)의 점유 영역, 즉 슬럿들을 제외한 부분에서 시작하여 상기 제3IE(117-6)에서 나타내는 자원 할당 정보에 상응하는 자원 할당량만큼이 상기 MS에게 할당된 자원이 되는 것이다.

한편, 상기 IEEE 802.16e 통신 시스템에서는 상기에서 설명한 바와 같이 HARQ 방식을 적용하는지 여부에 따라 데이터 버스트를 Non-HARQ 데이터 버스트와 HARQ 데이터 버스트로 구분할 수 있다. 상기 HARQ 방식은 기본적으로 매체 접속 제어(MAC: Medium Access Control, 이하 'MAC'라 칭하기로 한다) 프로토콜(protocol)의 자동 반복 요구(ARQ: Automatic Repeat reQuest, 이하 'ARQ'라 칭하기로 한다) 방식과 유사한 방식이다. 즉, 상기 HARQ 방식은 송신기가 수신기로부터 상기 송신기가 송신한 데이터에 대한 인지(ACK: ACKnowledgment, 이하 'ACK'라 칭하기로 한다)/부정적 인지(NACK: Non-ACKnowledgment, 이하 'NACK'라 칭하기로 한다) 신호를 피드백(feedback)받고, 상기 수신기로부터 NACK 신호를 피드백 받을 경우에는 상기 송신한 데이터를 재송신하여 데이터 송신의 신뢰성을 증가시키는 방식이다. 여기서, 상기 수신기는 상기 송신기에서 송신한 데이터를 정상적으로 수신하였을 경우에 상기 ACK 신호를 상기 송신기로 피드백하며, 상기 송신기에서 송신할 데이터를 비정상적으로 수신하였을 경우, 즉 상기 송신기에서 송신한 데이터에 에러(error)가 발생하였을 경우 상기 NACK 신호를 상기 송신기로 피드백한다.

또한, 다운링크에서 HARQ 방식을 사용하기 위해서는 기지국이 다운링크에서 송신한 데이터에 대한 ACK/NACK 신호를 피드백받기 위해 업링크에서 MS가 상기 ACK/NACK 신호를 송신하기 위한 영역을 할당해주어야만 한다. 또한, 업링크에서 HARQ 방식을 사용하기 위해서는 기지국이 상기 MS가 재전송할 데이터와 상기 데이터를 재전송할 구간에 대한 정보를 함께 알려줌으로써 상기 ACK/NACK 신호의 피드백을 대신하도록 하거나 혹은 다운링크 HARQ ACK IE(이하, 'DL HARQ ACK IE'라 칭하기로 한다)를 통해 상기 ACK/NACK 신호의 피드백을 대신하도록 할 수 있다.

한편, 상기 HARQ 방식은 다운링크 및 업링크별로 총 7개의 모드(mode), 즉 HARQ 체이스(chase)(이하, 'HARQ chase'라 칭하기로 한다) 모드와, HARQ 증가 리던던시(IR: Incremental Redundancy, 이하 'IR'라 칭하기로 한다)(이하, 'HARQ IR'라 칭하기로 한다) 모드와, HARQ IR 컨벌루셔널 터보 코딩(CTC: Convolutional Turbo Coding, 이하 'CTC'라 칭하기로 한다)(이하, 'HARQ IR CTC'라 칭하기로 한다) 모드와, HARQ IR 체이스 컴바이닝(CC: Chase Combining, 이하 'CC'라 칭하기로 한다)(이하, 'HARQ IR CC'라 칭하기로 한다) 모드와, 다중 입력 다중(MIMO: Multiple Input Multiple Output, 이하 'MIMO'라 칭하기로 한다) 출력 HARQ 체이스(이하, 'MIMO HARQ chase'라 칭하기로 한다) 모드와, MIMO HARQ IR CC 모드와, MIMO HARQ 시공간 코딩(STC: Spce Time Coding, 이하 'STC'라 칭하기로 한다)(이하, 'MIMO HARQ STC'라 칭하기로 한다) 모드로 구분된다.

상기 MS는 기지국과 상기 MS의 기본 능력을 협상하는 동작, 즉 가입자 단말기 기본 능력 요구(SBC-REQ: Subscriber Station Basic Capability Request, 이하 'SBC-REQ'라 칭하기로 한다) 메시지와 가입자 단말기 기본 능력 응답(SBC-RSP: Subscriber Station Basic Capability Response, 이하 'SBC-RSP'라 칭하기로 한다) 메시지를 송수신하는 동작을 통해 상기 7개의 모드들중 상기 MS가 지원 가능한 모드를 선택하여 사용하게 된다.

한편, 상기 기지국은 상기 HARQ 방식을 지원하기 위해 상기 DL MAP 메시지내에 상기 HARQ 방식 지원을 위한 MAP IE들, 즉 HARQ DL MAP IE와 HARQ UL MAP IE를 포함시켜 송신한다. 그러면, 상기 MS는 상기 HARQ DL MAP IE와 HARQ UL MAP IE를 디코딩하여 MS 자신에 대한 다운링크 HARQ 버스트에 대한 정보 및 업링크 HARQ 버스트에 대한 정보를 검출할 수 있다.

또한, 상기 HARQ DL MAP IE는 다운링크 HARQ 버스트에 대한 정보를 포함하며, HARQ UL MAP IE는 업링크 HARQ 버스트에 대한 정보를 포함하며, 상기 HARQ DL MAP IE와 HARQ UL MAP IE는 그 모드별로 총 7개의 서브 버스트(sub burst) IE들을 포함한다. 여기서, 각 서브 버스트 IE들은 그 모드를 지원하는 MS의 데이터 버스트 위치를 알려주도록 하고 있으며, 다운링크일 경우에는 기지국으로부터 HARQ ACK 지역 할당 IE(HARQ ACK Region Allocation IE, 이하 'HARQ ACK Region Allocation IE'라 칭하기로 한다)를 통해 다운링크 HARQ 버스트들에 대한 ACK/NACK 신호를 피드백할 수 있는 구간 정보, 즉 ACK/NACK 신호를 피드백할 수 있는 전체 채널들에 대한 정보를 수신하게 되며, 상기 전체 채널들중 해당 MS가 ACK/NACK 신호를 피드백하는 위치는 HARQ ACK enabled된 다운링크 HARQ 버스트(이하, 'HARQ ACK enabled 다운링크 버스트'라 칭하기로 한다)의 위치를 수신하는 순서에 의해 결정된다. 이하, 설명의 편의상 상기 ACK/NACK 신호를 피드백하는 채널을 'ACK 채널'이라 칭하기로 한다. 일 예로, n번째 HARQ ACK enabled 다운링크 버스트를 수신하는 MS는 상기 HARQ ACK Region Allocation IE에서 통보하는 전체 ACK 채널들중에서 n번째 ACK 채널을 통해 상기 n번째 HARQ ACK enabled 다운링크 버스트에 대한 ACK/NACK 신호를 피드백한다. 여기서, 상기 HARQ ACK enabled 다운링크 버스트는 각 서브 버스트 IE내에 ACK 불능 비트(ACK disable bit, 이하 'ACK disable bit'라 칭하기로

한다) 값에 의해 결정되며, 상기 ACK disable bit의 값이 0으로 설정되어 있을 경우에는 해당 다운링크 HARQ 버스트를 수신하는 MS에 대해서는 ACK/NACK 신호 피드백을 위한 ACK 채널이 할당된 것을 나타낸다. 이와는 반대로 상기 ACK disable bit의 값이 1로 설정될 경우에는 해당 다운링크 HARQ 버스트를 수신하는 MS에 대해서는 ACK/NACK 신호 피드백을 위한 ACK 채널이 할당되지 않을 것을 나타낸다. 따라서, MS는 상기 ACK disable bit를 통해 자신이 수신하는 다운링크 HARQ 버스트가 HARQ ACK enabled 다운링크 버스트인지를 판단하고, 상기 판단 결과 상기 HARQ ACK enabled 다운링크 버스트일 경우 전체 ACK 채널들중 상기 HARQ ACK enabled 다운링크 버스트의 순서를 고려하여 해당 ACK 채널을 통해 ACK/NACK 신호를 피드백하게 된다. 물론, 상기 ACK disable bit의 값이 1로 설정되어 있을 경우에는 상기 MS에 ACK 채널이 할당되지 않았으므로 상기 MS는 ACK/NACK 신호를 피드백하지 않는다.

한편, 상기 HARQ DL MAP IE의 포맷은 하기 표 1a 및 표 1b에 나타낸 바와 같다.

[표 1a]

Syntax	Size (bits)	Notes
HARQ_DL_MAP IE {	—	—
Extended-2 DIUC	4	HARQ_DL_MAP IE0 = 0x07
Length	8	Length in bytes
RCID_Type	2	0b00 = Normal CID 0b01 = RCID11 0b10 = RCID7 0b11 = RCID3
Reserved	2	—
While (data remains) {	—	—
Region_ID use indicator	1	0: not use Region_ID 1: use Region_ID
If (Region_ID use indicator == 0) {	—	—
OFDMA symbol offset	8	Offset from the start symbol of DL subframe
Subchannel offset	7	—
Number of OFDMA symbols	7	—
Number of subchannels	7	—
Reserved	3	—
} else {	—	—

[표 1b]

Syntax	Size (bits)	Notes
Region_ID	8	Index to the DL region defined in DL region definition TLV in DCD
}		
Mode	4	Indicates the mode of this IE 0b0000 = Chase HARQ 0b0001 = Incremental redundancy HARQ for CTC 0b0010 = Incremental redundancy HARQ for Convolutional Code 0b0011 = MIMO Chase HARQ 0b0100 = MIMO IR H-ARQ 0b0101 = MIMO IR H-ARQ for Convolutional Code 0b0110 = MIMO STC H-ARQ 0b0111-0b1111 Reserved
Boosting	3	000: normal (not boosted); 001: +6dB; 010: -6dB; 011: +9dB; 100: +3dB; 101: -3dB; 110: -9dB; 111: -12dB;
If (Mode == 0b0000) {	—	—
DL HARQ Chase sub-burst IE()	<i>variable</i>	—
} else if (Mode == 0b0001) {	—	—
DL HARQ IR CTC sub-burst IE()	<i>variable</i>	—
} else if (Mode == 0b0010) {	—	—
DL HARQ IR CC sub-burst IE()	<i>variable</i>	—
} else if (Mode==0b0011) {	—	—
MIMO DL Chase H-ARQ Sub-Burst IE ()	<i>variable</i>	—
} else if (Mode==0b0100) {	—	—
MIMO DL IR H-ARQ Sub-Burst IE ()	<i>variable</i>	—
} else if (Mode==0b0101) {	—	—
MIMO DL IR H-ARQ for CC Sub-Burst IE ()	<i>variable</i>	—
} else if (Mode == 0b0110) {	—	—
MIMO DL STC H-ARQ Sub-Burst IE ()	<i>variable</i>	—
}	—	—
}	—	—
Padding	<i>variable</i>	Padding to byte; shall be set to 0
}	—	—

상기 HARQ UL MAP IE의 포맷은 하기 표 2a 내지 표 2c에 나타낸 바와 같다.

[표 2a]

Syntax	Size (bits)	Notes
HARQ UL MAP IE() {	—	—
Extended-2 UIUC	4	HARQ UL MAP IE () = 0x07
Length	8	Length in bytes
RCID_Type	2	0b00 = Normal CID 0b01 = RCID11 0b10 = RCID7 0b11 = RCID3
Reserved	2	
while (data remains) {	—	—

[표 2b]

Syntax	Size (bits)	Notes
Allocation Start Indication	1	0: No allocation start information 1: Allocation start information follows
If (Allocation Start Indication == 1) {	—	—
 OFDMA Symbol offset	8	This value indicates start Symbol offset of subsequent sub-bursts in this HARQ UL MAP IE
 Subchannel offset	7	This value indicates start Subchannel off-set of subsequent sub-bursts in this HARQ UL MAP IE
 Reserved	1	—
}	—	—
 Mode	3	Indicates the mode of this IE 0b000 = Chase HARQ 0b001 = Incremental redundancy HARQ for CTC 0b010 = Incremental redundancy HARQ for convolutional code 0b011 = MIMO Chase H-ARQ 0b100 = MIMO IR H-ARQ 0b101 = MIMO IR H-ARQ for Convolutional Code 0b110 = MIMO STC H-ARQ 0b111 = Reserved
 N sub Burst	4	Indicates the number of bursts in this UL MAP IE
 For (i =0 ;i < N_Sub-burst; i++){	—	—
 If (Mode == 000) {	—	—
 UL HARQ Chase Sub-Burst IE ()	variable	—
 } else if (Mode== 001) {	—	—
 UL HARQ IR CTC Sub-Burst IE ()	variable	—
 } else if (Mode== 010) {	—	—
 UL HARQ IR CC Sub-Burst IE ()	variable	—
 } else if (Mode== 011) {	—	—
 MIMO UL Chase HARQ Sub-Burst IE ()	variable	—
 } else if (Mode== 100) {	—	—
 MIMO UL IR H-ARQ Sub-Burst IE ()	variable	—
 } else if (Mode== 101) {	—	—
 MIMO UL IR HARQ for CC Sub-Burst IE ()	variable	—
 } else if (Mode == 110) {	—	—
 MIMO UL STC HARQ Sub-Burst IE ()	variable	—

[표 2c]

Syntax	Size (bits)	Notes
}	—	—
}	—	—
}	—	—
Padding	variable	Padding to byte; shall be set to 0
}	—	—

또한, 상기 7개의 모드들 각각에 해당하는 다운링크 서브 버스트 IE들 및 업링크 서브 버스트 IE들이 존재하는데, 일 예로 상기 다운링크 서브 버스트 IE들 중 HARQ chase 모드에 해당하는 서브 버스트 IE, 즉 DL HARQ chase 서브 버스트 IE의 포맷은 하기 표 3a 및 표 3b에 나타낸 바와 같다.

[표 3a]

Syntax	Size (bits)	Notes
DL HARQ Chase sub-burst IE0 {	—	—
N sub burst[ISI]	5	Number of sub-bursts in the 2D region
<i>Reserved</i>	3	Shall be set to zero.
For (j=0; j< N sub burst; j++) {	—	—
RCID_IE0	variable	—
Duration	10	Duration in slots
Sub-Burst DIUC Indicator	1	If Sub-Burst DIUC Indicator is 1, it indicates that DIUC is explicitly assigned for this sub-burst. Otherwise, the this sub-burst will use the same DIUC as the previous sub-burst. If j is 0 then this indicator shall be 1.
<i>Reserved</i>	1	Shall be set to zero.
If(Sub-Burst DIUC Indicator == 1){	—	—
DIUC	4	—
Repetition Coding Indication	2	0b00 ~ No repetition coding 0b01 ~ Repetition coding of 2 used 0b10 ~ Repetition coding of 4 used 0b11 ~ Repetition coding of 6 used
<i>Reserved</i>	2	Shall be set to zero.
}	—	—
ACID	4	—
AI_SN	1	—
ACK disable	1	When this bit is "1" no ACK channel is allocated and the SS shall not reply with an ACK.
Dedicated DL Control Indicator	2	LSB #0 indicates inclusion of CQI control LSB #1 indicates inclusion of Dedicated DL Control IE
If(LSB #0 of Dedicated DL Control Indicator == 1){	—	—
Duration (d)	4	A CQI feedback is transmitted on the CQI channels indexed by the (CQI Channel Index) by the SS for 2^{d-1} frames. If d is 0b0000, deallocates all CQI feedback when the current ACID is completed successfully. If d is 0b1111, the MS should report until the BS command for the MS to stop
If (Duration != 0b0000){	—	—

[표 3b]

Syntax	Size (bits)	Notes
Allocation Index	6	Index to the channel in a frame the CQI report should be transmitted by the SS
Period (p)	3	A CQI feedback is transmitted on the CQI channels indexed by the (CQI Channel Index) by the SS in every 2^p frames.
Frame offset	3	The MS 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 MS should start reporting in 8 frames.
}	—	—
}	—	—
If (LSB #1 of Dedicated DL Control Indicator ==1) {	—	—
Dedicated DL Control IE ()	variable	—
}	—	—
}	—	—
}	—	—

상기 표 1a 및 표 1b와, 표 2a 내지 표 2c와, 표 3a 및 표 3b에서 Syntax 영역은 각 파라미터(parameter)의 종류를 나타내는 영역이며, Size 영역은 그 크기를 나타내는 영역이며, Notes 영역은 각 파라미터의 기능을 나타내는 영역이다.

그러면 여기서 상기 표 1a 및 표 1b를 참조하여 상기 HARQ DL MAP IE를 디코딩하는 동작을 설명하면 다음과 같다.

먼저, MS는 처음 4bits 크기의 Extended-2 DIUC 값을 읽어, 상기 Extended-2 DIUC 값이 7이면 해당 MAP IE가 HARQ DL MAP IE임을 인식하게 되고, 그 이후 while(data remains)로 기재된 loop를 수행하여 3 bits의 모드가 나타내는 값을 읽음으로써 다음에 위치하는 서브 버스트 IE의 종류를 알 수 있게 되고, 그 서브 버스트 IE의 포맷을 적용하여서 서브 버스트 IE를 디코딩한다. 상기 MS는 이와 같은 동작을 상기 Extended-2 DIUC 파라미터 하부에 존재하는 8bits의 Length parameter가 나타내는 크기만큼 loop를 수행하면서 디코딩하면 HARQ DL MAP IE의 디코딩이 종료된다. 상기 HARQ DL MAP IE를 디코딩하는 동작은 하기 HARQ UL MAP IE 동작에도 거의 유사하게 적용할 수 있다.

상기에서 설명한 바와 같이 MS는 기지국에서 송신하는 MAP 메시지들을 디코딩하기 위해서는 상기 MAP 메시지들이 포함하는 각 MAP IE의 포맷을 미리 알고 있어야만 한다. 상기 표 1a 및 표 1b의 HARQ DL MAP IE와 상기 표 2a 내지 표 2c의 HARQ UL MAP IE에 나타낸 바와 같이 상기 MS는 상기 HARQ 방식의 모드를 나타내는 Mode 파라미터값을 읽으면 상기 MS 자신이 지원 가능한 모드인지를 판단할 수 있고, 상기 기지국으로 이미 상기 MS 자신이 지원 가능한 모드에 대한 정보를 MS 기본 능력 협상 동작시 통보하였으므로, 상기 MS가 지원 불가능한 모드에 대한 정보를 포함하는 서브 버스트 IE를 통해서는 지원을 할당받지 않는다.

하지만, 상기 표 1a 및 표 1b의 HARQ DL MAP IE와 상기 표 2a 내지 표 2c의 HARQ UL MAP IE에 나타낸 바와 같이 MS는 상기 MS 자신이 지원 불가능한 모드에 해당하는 서브 버스트 IE라고 할지라도 그 서브 버스트 IE의 포맷을 알아야만 상기 HARQ DL MAP IE 및 HARQ UL MAP IE를 정상적으로 디코딩할 수 있다.

일 예로, 상기 기지국에서 송신한 DL MAP 메시지에 포함되어 있는 HARQ DL MAP IE가 다수의, 즉 7개의 모드들 각각에 해당하는 서브 버스트 IE들을 포함하고, MS는 상기 7개의 모드들 중 1개의 모드만 지원 가능할 경우, 상기 기지국은 상기 MS가 지원 가능한 모드에 해당하는 서브 버스트 IE를 통해 상기 MS에 대한 정보를 할당하기 때문에 상기 1개의 모드에 해당하는 서브 버스트 IE를 제외한 나머지 6개의 서브 버스트 IE들은 디코딩할 필요성이 없다. 그러나, 현재 상기 IEEE 802.16e 통신 시스템에서는 상기 MS는 상기 MS 자신이 지원 가능한 모드에 해당하는 서브 버스트 IE 뿐만 아니라 상기 MS 자신이 지원 불가능한 모드들에 해당하는 서브 버스트 IE들까지도 디코딩해야만 상기 DL MAP 메시지 및 UL MAP 메시지를 정상적으로 디코딩할 수 있다. 그러나, 상기 서브 버스트 IE의 포맷은 굉장히 복잡하기 때문에 상기 서브 버스트 IE를 디코딩하는데 소요되는 시간(decoding time)이 증가하게 된다.

상기에서 설명한 바와 같이 MS는 MAP 메시지들, 즉 DL MAP 메시지 및 UL MAP 메시지를 디코딩해야만 상기 MS 자신에게 할당된 자원의 위치 및 제어 정보를 검출하는 것이 가능하다. 따라서, 상기 DL MAP 메시지 및 UL MAP 메시지를 디코딩하는 시간이 결과적으로 상기 MS의 성능(performance)에 영향을 미치게 된다.

일 예로, 다운링크에서는 상기 DL MAP 메시지 및 UL MAP 메시지를 디코딩하는 시간이 길어질수록 상기 디코딩 시간만큼의 지연 시간이 발생하게 되고, 따라서 상기 MS는 상기 지연 시간에 해당하는 모든 데이터들을 저장하고 있어야만 한다. 이렇게, 상기 지연 시간에 해당하는 모든 데이터들을 저장하고 있어야만 하므로 상기 MS는 비교적 큰 사이즈(size)의 저장 디바이스, 일 예로 메모리 버퍼(memory buffer)를 구비해야만 한다. 다른 예로, 업링크에서는 상기 DL MAP 메시지 및 UL MAP 메시지를 신속하게 디코딩할 수록 매체 접속 제어(MAC: Medium Access Control, 이하 'MAC'라 칭하기로 한다) 소프트웨어에서 데이터를 처리할 수 있는 충분한 시간적 여유를 획득할 수 있다. 따라서, 상기 DL MAP 메시지 및 UL MAP 메시지를 신속하게 디코딩하도록 하는 방안에 대한 필요성이 대두되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 통신 시스템에서 자원 할당 정보를 송수신하는 시스템 및 방법을 제공함에 있다. 또한, 본 발명의 다른 목적은 통신 시스템에서 고속으로 HARQ MAP IE를 송수신하는 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 통신 시스템에서 MS가 지원 가능한 HARQ 모드에 대한 서브 버스트 IE만을 디코딩하도록 하는 HARQ MAP IE 송수신 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 통신 시스템에서 MS가 지원 가능한 HARQ 모드에 대한 서브 버스트 IE만을 디코딩하면서도 정확하게 ACK/NACK 신호를 피드백할 수 있도록 ACK 채널 위치를 제공하도록 하는 HARQ MAP IE 송수신 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명은 통신 시스템에서, 기지국이 상기 기지국에서 지원하는 제1모드에 대해, 상기 제1모드를 지원하기 위해 필요한 다운링크 자원 할당 정보를 포함하는 제1정보와, 상기 제1정보의 길이 정보를 포함하는 제2정보를 송신한다. 또한, 단말기는 상기 단말기 자신이 지원하는 제2모드를 상기 기지국으로 통보하고, 상기 통보후 상기 기지국으로부터 상기 제1정보와 제2정보를 수신하고, 상기 제1모드와 제2모드가 상이할 경우, 상기 길이 정보에 해당하는 길이만큼의 다운링크 자원 할당 정보를 디코딩하지 않고 스킵한다.

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

발명의 구성

이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기의 설명에서는 본 발명에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 훌트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

본 발명은 통신 시스템, 일 예로 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16e 통신 시스템에서 자원 할당 정보, 일 예로 하이브리드 자동 반복 요구(HARQ: Hybrid Automatic Repeat reQuest, 이하 'HARQ'라 칭하기로 한다) 맵(MAP, 이하 'MAP'이라 칭하기로 한다) 정보 엘리먼트(IE: Information Element, 이하 'IE'라 칭하기로 한다)를 송수

신하는 시스템 및 방법을 제안한다. 특히, 본 발명은 IEEE 802.16e 통신 시스템에서 이동 단말기(MS: Mobile Station, 이하 'MS'라 칭하기로 한다)가 지원 가능한 HARQ 모드(mode)에 해당하는 서브 버스트(sub burst) IE만을 디코딩(decoding)하도록 하여 고속으로 HARQ MAP IE를 송수신하는 시스템 및 방법을 제안한다. 본 발명에서는 설명의 편의상 상기 IEEE 802.16e 통신 시스템을 일 예로 하여 설명하지만, 본 발명에서 제안하는 방안은 상기 IEEE 802.16e 통신 시스템 뿐만 아니라 다른 통신 시스템들에도 적용될 수 있음은 물론이다.

먼저, 본 발명에서 제안하는 HARQ 다운링크(DL: DownLink) MAP IE(이하, 'HARQ DL MAP IE'라 칭하기로 한다)의 포맷(format)은 하기 표 4a 및 표 4b에 나타낸 바와 같다.

[표 4a]

Syntax	Size (bits)	Notes
HARQ DL MAP IE {	—	—
Extended-2 DIUC	4	IIARQ_DL_MAP_IE() = 0x07
Length	8	Length in bytes
RCID_Type	2	0b00 = Normal CID 0b01 = RCID11 0b10 = RCID7 0b11 = RCID3
<i>Reserved</i>	2	—
While (data remains) {	—	—
Region_ID use indicator	1	0: not use Region_ID 1: use Region_ID
If (Region_ID use indicator == 0) {		
OFDMA symbol offset	8	Offset from the start symbol of DL subframe
Subchannel offset	7	—
Number of OFDMA symbols	7	—
Number of subchannels	7	—
<i>Reserved</i>	3	—
} else {		

[표 4b]

Syntax	Size (bits)	Notes
Region_ID	8	Index to the DL region defined in DL region definition TLV in DCD
}		
Mode	4	Indicates the mode of this IE 0b0000 = Chase HARQ 0b0001 = Incremental redundancy HARQ for CTC 0b0010 = Incremental redundancy HARQ for Convolutional Code 0b0011 = MIMO Chase H-ARQ 0b0100 = MIMO IR H-ARQ 0b0101 = MIMO IR H-ARQ for Convolutional Code 0b0110 = MIMO STC H-ARQ 0b0111-0b1111 Reserved
Boosting	3	000: normal (not boosted); 001: +6dB; 010: -6dB; 011: +9dB; 100: +3dB; 101: -3dB; 110: -9dB; 111: -12dB;
Length	8	Length in nibbles to indicate the size of the sub-burst IE in this HARQ mode
If (Mode == 0b0000) {	—	—
DL HARQ Chase sub-burst IE()	variable	—
} else if (Mode == 0b0001) {	—	—
DL HARQ IR CTC sub-burst IE()	variable	—
} else if (Mode == 0b0010) {	—	—
DL HARQ IR CC sub-burst IE()	variable	—
} else if (Mode==0b0011) {	—	—
MIMO DL Chase H-ARQ Sub-Burst IE()	variable	—
} else if (Mode==0b0100) {	—	—
MIMO DL IR H-ARQ Sub-Burst IE()	variable	—
} else if (Mode==0b0101) {	—	—
MIMO DL IR H-ARQ for CC Sub-Burst IE()	variable	—
} else if (Mode == 0b0110) {	—	—
MIMO DL STC H-ARQ Sub-Burst IE()	variable	—
}	—	—
}	—	—
Padding	variable	Padding to byte; shall be set to 0
}	—	—

상기 표 4a 및 표 4b에서 Syntax 영역은 각 파라미터(parameter)의 종류를 나타내는 영역이며, Size 영역은 그 크기를 나타내는 영역이며, Notes 영역은 각 파라미터의 기능을 나타내는 영역이다. 상기 HARQ DL MAP IE 포맷은 상기 표 1a 및 표 1b에서 나타낸 바와 같은 일반적인 IEEE 802.16e 통신 시스템의 상기 HARQ DL MAP IE 포맷과 해당 HARQ 모드에 따른 서브 버스트의 길이를 나타내는 Length 파라미터를 제외하고는 동일하며, 따라서 상기 Length 파라미터 이외의 파라미터들에 대해서는 그 구체적인 설명을 생략하기로 한다. 상기 Length 파라미터는 상기 Length 파라미터 이후에 존재하는 서브 버스트 IE의 크기를 nibble(4 bits) 단위로 나타낸다. 여기서, 본 발명에서 새롭게 제안하는 Length 파라미터는 Boosting 파라미터 바로 아래에 있는 Length 파라미터이다.

다음으로, 본 발명에서 제안하는 다운링크 HARQ 채이스(chase) 서브 버스트 IE(이하, 'DL HARQ Chase sub-burst IE'라 칭하기로 한다)와, 다운링크 HARQ 증가 리던던시(IR: Incremental Redundancy, 이하 'IR'이라 칭하기로 한다) 컨벌루셔널 터보 코딩(CTC: Convolutional Turbo Coding, 이하 'CTC'라 칭하기로 한다) 서브 버스트 IE(이하, 'DL HARQ IR CTC sub-burst IE'라 칭하기로 한다) 및 다운링크 HARQ IR 채이스 캠바이닝(CC: Chase Combining, 이하 'CC'라 칭하기로 한다) 서브 버스트 IE(이하, 'DL HARQ IR CC sub-burst IE'라 칭하기로 한다)의 포맷은 하기 표 5a 내지 표 5c에 나타낸 바와 같다.

[표 5a]

Syntax	Size (bits)	Notes
DL HARQ Chase sub-burst IE() {		
N sub burst[ISI]	4	Number of sub-bursts in the 2D region
N.ACK channel	4	<u>Number of HARQ ACK enabled sub-bursts in the 2D region</u>
For (j=0; j< N sub burst; j++){		
RCID_IE()	<i>variable</i>	
Duration	10	Duration in slots
Sub-Burst DIUC Indicator	1	If Sub-Burst DIUC Indicator is 1, it indicates that DIUC is explicitly assigned for this sub-burst. Otherwise, the this sub-burst will use the same DIUC as the previous sub-burst. If j is 0 then this indicator shall be 1.

[표 5b]

Syntax	Size (bits)	Notes
DL HARQ IR CC sub-burst IE() {		
N sub burst	4	
N.ACK channel	4	<u>Number of HARQ ACK enabled sub-bursts in the 2D region</u>
For (j=0; j< N sub burst; j++){		
RCID_IE()	<i>variable</i>	

[표 5c]

Syntax	Size (bits)	Notes
DL HARQ IR CC sub-burst IE() {		
N sub burst	4	
N.ACK channel	4	<u>Number of HARQ ACK enabled sub-bursts in the 2D region</u>
For (j=0; j< N sub burst; j++){		
RCID_IE()	<i>variable</i>	

상기 표 5a 내지 표 5c에 나타낸 N.ACK channel은 서브 버스트 IE내에 HARQ ACK enabled된 다운링크 HARQ 버스트(이하, 'HARQ ACK enabled 다운링크 버스트'라 칭하기로 한다)를 수신할 MS들에게 할당된 ACK 채널의 개수를 나타낸다. 여기서, 상기 ACK 채널은 인지(ACK: ACKnowledgment, 이하 'ACK'라 칭하기로 한다)/부정적 인지(NACK: Non-ACKnowledgment, 이하 'NACK'라 칭하기로 한다) 신호를 피드백(feedback)하는 채널을 나타내며, 상기 HARQ ACK enabled 다운링크 버스트는 각 서브 버스트 IE내에 ACK 불능 비트(ACK disable bit, 이하 'ACK disable bit'라 칭하기로 한다) 값에 의해 결정되며, 상기 ACK disable bit의 값이 0으로 설정되어 있을 경우에는 해당 다운링크 HARQ 버스트를 수신하는 MS에 대해서는 ACK/NACK 신호 피드백을 위한 ACK 채널이 할당된 것을 나타낸다. 이와는 반대로 상기 ACK disable bit의 값이 1로 설정될 경우에는 해당 다운링크 HARQ 버스트를 수신하는 MS에 대해서는 ACK/NACK 신호 피드백을 위한 ACK 채널이 할당되지 않을 것을 나타낸다. 한편, 상기 표 5a 내지 표 5c의 상기 N.ACK channel을 제외한 나머지 파라미터들은 본 발명과 직접적인 연관이 없으므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

다음으로, 본 발명에서 제안하는 다중 입력 다중 출력(MIMO: Multiple Input Multiple Output, 이하 'MIMO'라 칭하기로 한다) 다운링크 체이스 HARQ 서브 버스트 IE(이하, 'MIMO DL Chase HARQ sub-burst IE'라 칭하기로 한다)와, MIMO 다운링크 IR HARQ 서브 버스트 IE(이하, 'MIMO DL IR HARQ sub-burst IE'라 칭하기로 한다)와, CC를 위한 MIMO 다운링크 IR HARQ 서브 버스트 IE(이하, 'MIMO DL IR H-ARQ for CC sub-burst IE'라 칭하기로 한다) 및 MIMO 다운링크 시공간 코딩(STC: Spce Time Coding, 이하 'STC'라 칭하기로 한다) HARQ 서브 버스트 IE의 포맷은 하기 표 6a 내지 표 6d에 나타낸 바와 같다.

[표 6a]

Syntax	Size (bits)	Notes
<code>MIMO_DL_Chase_HARQ_Sub-Burst_IE() {</code>		
<code> N sub burst</code>	4	Number of sub-bursts in the 2D region
<code> N_ACK channel</code>	6	Number of HARQ ACK enabled sub-bursts in the 2D region
<code> For (j=0; j< N sub burst; j++){</code>		
<code> MU Indicator</code>	1	Indicates whether this DL burst is intended for multiple SS

[표 6b]

Syntax	Size (bits)	Notes
<code>MIMO DL IR H-ARQ Sub-Burst IE{</code>		
<code> N sub burst</code>	4	Number of sub-bursts in the 2D region
<code> N_ACK channel</code>	6	Number of HARQ ACK enabled sub-bursts in the 2D region
<code> For (j=0; j< N sub burst; j++){</code>		
<code> MU Indicator</code>	1	Indicates whether this DL burst is intended for multiple SS

[표 6c]

Syntax	Size (bits)	Notes
<code>MIMO DL IR H-ARQ for CC Sub-Burst IE{</code>		
<code> N sub burst</code>	4	Number of sub-bursts in the 2D region
<code> N_ACK channel</code>	6	Number of HARQ ACK enabled sub-bursts in the 2D region
<code> For (j=0; j< N sub burst; j++){</code>		
<code> MU Indicator</code>	1	Indicates whether this DL burst is intended for multiple SS

[표 6d]

Syntax	Size (bits)	Notes
--------	-------------	-------

MIMO DL STC H-ARQ Sub-Burst IE {		
N sub burst	4	Number of sub-bursts in the 2D region
N_ACK channel	6	Number of HARQ ACK enabled sub-bursts in the 2D region
For (j=0; j< N sub burst; j++){		
Tx count	2	00: initial transmission 01: odd retransmission 10: even retransmission 11: reserved

상기 표 6a 내지 표 6d에 나타낸 N.ACK channel은 서브 버스트 IE내에 HARQ ACK enabled 다운링크 버스트를 수신할 MS들에게 할당된 ACK 채널의 개수를 나타낸다. 한편, 상기 표 6a 내지 표 6d의 상기 N.ACK channel을 제외한 나머지 파라미터들은 본 발명과 직접적인 연관이 없으므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

다음으로, 본 발명에서 제안하는 HARQ 업링크(UL: UpLink) MAP IE(이하, 'HARQ UL MAP IE'라 칭하기로 한다)의 포맷은 하기 표 7a 내지 표7c에 나타낸 바와 같다.

[표 7a]

Syntax	Size (bits)	Notes
HARQ UL MAP IE()	—	—
Extended-2 UIUC	4	HARQ_UL_MAP_IE () = 0x07
Length	8	Length in bytes
RCID_Type	2	0b00 = Normal CID 0b01 = RCID11 0b10 = RCID7 0b11 = RCID3
Reserved	2	
while (data remains) {	—	---

[豆 7b]

Syntax	Size (bits)	Notes
Allocation Start Indication	1	0: No allocation start information 1: Allocation start information follows
If (Allocation Start Indication == 1) {	—	...
OFDMA Symbol offset	8	This value indicates start Symbol offset of subsequent sub-bursts in this HARQ UL MAP IE
Subchannel offset	7	This value indicates start Subchannel off-set of subsequent sub-bursts in this HARQ UL MAP IE
Reserved	1	
}	—	—
Mode	3	Indicates the mode of this IE 0b000 = Chase HARQ 0b001 = Incremental redundancy HARQ for CTC 0b010 = Incremental redundancy HARQ for convolutional code 0b011 = MIMO Chase HARQ 0b100 = MIMO IR HARQ 0b101 = MIMO IR HARQ for Convolutional Code 0b110 = MIMO STC HARQ 0b111 = Reserved
N sub Burst	4	Indicates the number of bursts in this UL MAP IE
Duration	12	Indicates the sum of the duration (or Nsch), in units of OFDMA slots, of sub-burst IEs in this HARQ region
Length	8	Length in nibbles to indicate the total size of all the sub-burst IEs in this HARQ mode
For (i = 0; i < N Sub-burst; i++) {	—	—
If (Mode == 000) {	—	—
UL HARQ Chase Sub-Burst IE ()	—	—
} else if (Mode == 001) {	—	—
UL HARQ IR CTC Sub-Burst IE ()	—	—
} else if (Mode == 010) {	—	—
UL HARQ IR CC Sub-Burst IE ()	—	—
} else if (Mode == 011) {	—	—
MIMO UL Chase HARQ Sub-Burst IE ()	—	—
} else if (Mode == 100) {	—	—
MIMO UL IR HARQ Sub-Burst IE ()	—	—
} else if (Mode == 101) {	—	—
MIMO UL IR HARQ for CC Sub-Burst IE ()	—	—
} else if (Mode == 110) {	—	—
MIMO UL STC HARQ Sub-Burst IE ()	—	—

[豆 7c]

Syntax	Size (bits)	Notes
}	—	—
}	—	—
}	—	—
Padding	<i>variable</i>	Padding to byte; shall be set to 0
}	—	—

상기 표 7a 내지 표 7c에서 Syntax 영역은 각 파라미터(parameter)의 종류를 나타내는 영역이며, Size 영역은 그 크기를 나타내는 영역이며, Notes 영역은 각 파라미터의 기능을 나타내는 영역이다. 상기 HARQ UL MAP IE 포맷은 상기 표 2a 내지 표 2c에서 나타낸 바와 같은 일반적인 IEEE 802.16e 통신 시스템의 상기 HARQ UL MAP IE 포맷과 해당 HARQ 모

드에 따른 서브 버스트에서 할당한 자원 할당량의 합을 슬럿(slot) 단위로 표시한 Duration 파라미터와, 상기 서브 버스트의 길이를 나타내는 Length 파라미터를 제외하고는 동일하며, 따라서 상기 Duration 파라미터와 Length 파라미터 이외의 파라미터들에 대해서는 그 구체적인 설명을 생략하기로 한다. 상기 Length 파라미터는 상기 Length 파라미터 이후에 존재하는 서브 버스트 IE의 크기를 nibble(4 bits) 단위로 나타낸다. 여기서, 상기 슬럿이라 함은 서브 채널(sub-channel)과 심볼(symbol)로 구성된 최소 자원 할당 단위를 나타낸다. 여기서, 본 발명에서 새롭게 제안하는 Length 파라미터는 Duration 파라미터 바로 아래에 있는 Length 파라미터이다. 상기 Duration 파라미터는 상기 IEEE 802.16e 통신 시스템의 업링크 특성상 이전 서브 버스트 IE에서 할당된 자원의 양을 알아야만 해당 MS에게 할당된 자원의 위치를 알 수 있기 때문에 상기 이전 서브 버스트 IE에서 할당된 자원의 양을 나타내기 위해 추가된 파라미터이다.

그러면 여기서 도 2를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 HARQ DL MAP IE 송수신 동작에 대해서 설명하기로 한다.

상기 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 HARQ DL MAP IE 송수신 동작을 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다.

상기 도 2를 참조하면, 먼저 MS(250)는 기지국(BS: Base Station)(200)과 상기 MS(250)의 기본 능력을 협상하는 동작, 즉 가입자 단말기 기본 능력 요구(SBC-REQ: Subscriber Station Basic Capability Request, 이하 'SBC-REQ'라 칭하기로 한다) 메시지와 가입자 단말기 기본 능력 응답(SBC-RSP: Subscriber Station Basic Capability Response, 이하 'SBC-RSP'라 칭하기로 한다) 메시지를 송수신하는 동작을 통해 상기 IEEE 802.16e 통신 시스템에서 지원 가능한 총 7개의 모드들중 상기 MS(250)가 지원 가능한 모드를 선택하여 상기 기지국(200)으로 통보한다(211단계). 여기서, 상기 총 7개의 모드들은 종래 기술 부분에서도 설명한 바와 같이 즉 HARQ 체이스(chase)(이하, 'HARQ chase'라 칭하기로 한다) 모드와, HARQ 증가 리던던시(IR: Incremental Redundancy, 이하 'IR'이라 칭하기로 한다)(이하, 'HARQ IR'이라 칭하기로 한다) 모드와, HARQ IR 컨벌루셔널 터보 코딩(CTC: Convolutional Turbo Coding, 이하 'CTC'라 칭하기로 한다)(이하, 'HARQ IR CTC'라 칭하기로 한다) 모드와, HARQ IR 체이스 컴바이닝(CC: Chase Combining, 이하 'CC'라 칭하기로 한다)(이하, 'HARQ IR CC'라 칭하기로 한다) 모드와, MIMO HARQ 체이스(이하, 'MIMO HARQ chase'라 칭하기로 한다) 모드와, MIMO HARQ IR CC 모드와, MIMO HARQ 시공간 코딩(STC: Spce Time Coding, 이하 'STC'라 칭하기로 한다)(이하, 'MIMO HARQ STC'라 칭하기로 한다) 모드이다. 상기 MS(250)가 지원 가능한 모드는 상기 7개의 모드들중 적어도 하나의 모드를 포함함은 물론이다.

이렇게, 상기 MS(250)가 지원 가능한 모드를 통보받은 기지국(200)은 상기 모드에 상응하는 서브 버스트 IE의 길이를 나타내는 Length 파라미터를 HARQ DL MAP IE에 포함시켜 DL MAP 메시지를 구성하고(213단계), 상기 구성한 DL MAP 메시지를 방송한다(215단계). 여기서, 상기 기지국(200)은 상기 MS(250)로부터 통보받은 모드 뿐만 아니라 상기 기지국(200)에서 지원 가능한 모든 모드들에 상응하게 상기 215단계와 유사한 동작을 수행함은 물론이다. 상기 MS(250)는 상기 기지국(200)에서 방송하는 DL MAP 메시지를 수신하고, 상기 수신한 DL MAP 메시지를 디코딩 시작한다(217단계). 상기 MS(250)는 상기 DL MAP 메시지를 디코딩 시작함에 따라 DL MAP IE를 디코딩 시작하고(219단계), 디코딩 시작하는 DL MAP IE가 HARQ DL MAP IE인지 검사한다(221단계). 상기 검사 결과 상기 디코딩 시작하는 DL MAP IE가 HARQ DL MAP IE가 아닐 경우 상기 MS(250)는 일반적인 방식으로 상기 DL MAP IE를 디코딩하고 종료한다(223단계).

한편, 상기 검사 결과 상기 디코딩 시작하는 DL MAP IE가 HARQ DL MAP IE일 경우 상기 MS(250)는 상기 HARQ DL MAP IE에 포함되어 있는 모드를 검출한다(225단계). 상기 MS(250)는 상기 HARQ DL MAP IE에 포함되어 있는 모드가 상기 MS(250)가 지원 가능한 모드인지 검사한다(227단계). 상기 검사 결과 상기 HARQ DL MAP IE에 포함되어 있는 모드가 상기 MS(250)가 지원 가능한 모드가 아닐 경우 상기 MS(250)는 상기 HARQ DL MAP IE에 포함되어 있는 Length 파라미터를 검출하고, 서브 버스트 IE내의 N.ACK channel 파라미터를 검출한다. 그리고, 상기 MS(250)가 이전에 검출한 N.ACK channel 파라미터 값이 존재할 경우에는 이전에 검출한 N.ACK channel 파라미터 값과 현재 검출한 N.ACK channel 파라미터 값을 합산하여 누적 저장하고, 상기 MS(250)가 이전에 검출한 N.ACK channel 파라미터 값이 존재하지 않을 경우에는 현재 검출한 N.ACK channel 파라미터 값만 누적 저장한다. 또한, 상기 MS(250)는 현재의 N.ACK channel 파라미터 값을 저장한 후, 상기 Length 파라미터에 상응하는 양만큼의 DL MAP IE 데이터를 디코딩하지 않고 스kip(skip) 한다(229단계). 여기서, 상기 Length 파라미터는 상기 MS(250)가 지원하지 않는 모드의 IE를 일일이 디코딩할 필요없이 스kip하도록 하는 것을 가능하게 하며, 서브 버스트 IE내의 N.ACK channel은 서브 버스트 IE에서 할당된 ACK channel들의 개수를 통보함으로써 상기 MS(250)가 지원 가능한 모드의 서브 버스트 IE를 디코딩할 때 상기 MS(250)에 할당된 ACK channel의 위치를 정확히 식별할 수 있도록 한다.

한편, 상기 검사 결과 상기 HARQ DL MAP IE에 포함되어 있는 모드가 상기 MS(250)가 지원 가능한 모드일 경우 상기 MS(250)는 상기 HARQ DL MAP IE에 포함되어 있는 서브 버스트 IE를 디코딩하여 할당된 데이터 영역을 찾고, ACK channel 이 할당된 경우에는, 즉 상기 할당된 데이터가 HARQ ACK enabled 다운링크 버스트일 경우 이전까지의 N.ACK channel 파라미터 값에 현재 모드에서 상기 MS(250)에게 할당된 순서를 가산하여 상기 MS(250)에게 할당된 ACK 채널의

위치를 정확하게 검출한다(231단계). 이후, 상기 MS(250)는 상기 HARQ DL MAP IE의 디코딩 종료 시점, 즉 상기 HARQ DL MAP IE의 끝인지를 검사하고(233단계), 상기 검사 결과 상기 HARQ DL MAP IE의 끝일 경우 상기 MS(250)는 상기 HARQ DL MAP IE의 종료 시점, 즉 상기 DL MAP 메시지의 끝인지를 검사한다(235단계). 상기 검사 결과 상기 DL MAP 메시지의 끝일 경우 상기 MS(250)는 상기 DL MAP 메시지의 디코딩을 종료한다. 상기 도 2에서 설명한 바와 같은 HARQ DL MAP IE 디코딩 동작은 상기 HARQ DL MAP IE의 Extended-2 DIUC(Downlink Interval Usage Code) 파라미터 바로 아래에 존재하는 8bits의 Length 파라미터가 나타내는 크기 만큼 루프(loop)를 수행하면서 반복된다. 여기서, 상기 Extended-2 DIUC 파라미터 바로 아래에 존재하는 8bits의 Length 파라미터는 본 발명에서 새롭게 제안하는 Boosting 파라미터 바로 아래에 존재하는 Length 파라미터와는 상이함에 유의하여야만 한다.

상기 도 2에서 설명한 바와 같이 상기 MS(250)는 상기 MS(250) 자신이 지원하지 않는 모드들에 대한 정보를 포함하는 서브 버스트 IE들을 상기 Length 파라미터에 상응하게 디코딩하지 않고 스kip하고, 상기 MS(250) 자신이 지원하는 모드에 대한 정보를 포함하는 서브 버스트 IE만을 디코딩함으로써 디코딩에 소요되는 시간(decoding time)을 최소화시킨다.

상기 도 2에서는 본 발명의 실시예에 따른 HARQ DL MAP IE 송수신 동작에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 HARQ UL MAP IE 송수신 동작에 대해서 설명하기로 한다.

상기 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 HARQ UL MAP IE 송수신 동작을 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다.

상기 도 3을 참조하면, 먼저 MS(350)는 기지국(300)과 상기 MS(350)의 기본 능력을 협상하는 동작, 즉 SBC-REQ 메시지와 SBC-RSP 메시지를 송수신하는 동작을 통해 상기 IEEE 802.16e 통신 시스템에서 지원 가능한 총 7개의 모드들 중 상기 MS(350)가 지원 가능한 모드를 선택하여 상기 기지국(300)으로 통보한다(311단계). 여기서, 상기 총 7개의 모드들은 HARQ chase 모드와, HARQ IR 모드와, HARQ IR CTC 모드와, HARQ IR CC 모드와, MIMO HARQ chase 모드와, MIMO HARQ IR CC 모드와, MIMO HARQ STC 모드이다. 상기 MS(350)가 지원 가능한 모드는 상기 7개의 모드들 중 적어도 하나의 모드를 포함한다.

이렇게, 상기 MS(350)가 지원 가능한 모드를 통보받은 기지국(300)은 상기 모드에 상응하는 서브 버스트 IE에서 해당 MS에 할당하는 자원의 양을 나타내는 Duration 파라미터와, 상기 서브 버스트 IE의 길이를 나타내는 Length 파라미터를 HARQ UL MAP IE에 포함시켜 UL MAP 메시지를 구성하고(313단계), 상기 구성한 UL MAP 메시지를 방송한다(315단계). 여기서, 상기 기지국(300)은 상기 MS(350)로부터 통보받은 모드 뿐만 아니라 상기 기지국(300)에서 지원 가능한 모든 모드들에 상응하게 상기 315단계와 유사한 동작을 수행함은 물론이다. 상기 MS(350)는 상기 기지국(300)에서 방송하는 UL MAP 메시지를 수신하고, 상기 수신한 UL MAP 메시지를 디코딩 시작한다(317단계). 상기 MS(350)는 상기 UL MAP 메시지를 디코딩 시작함에 따라 UL MAP IE를 디코딩 시작하고(319단계), 디코딩 시작하는 UL MAP IE가 HARQ UL MAP IE인지 검사한다(321단계). 상기 검사 결과 상기 디코딩 시작하는 UL MAP IE가 HARQ UL MAP IE가 아닐 경우 상기 MS(350)는 일반적인 방식으로 상기 UL MAP IE를 디코딩하고 종료한다(323단계).

한편, 상기 검사 결과 상기 디코딩 시작하는 UL MAP IE가 HARQ UL MAP IE일 경우 상기 MS(350)는 상기 HARQ UL MAP IE에 포함되어 있는 모드를 검출한다(325단계). 상기 MS(350)는 상기 HARQ UL MAP IE에 포함되어 있는 모드가 상기 MS(350)가 지원 가능한 모드인지 검사한다. 상기 검사 결과 상기 HARQ UL MAP IE에 포함되어 있는 모드가 상기 MS(350)가 지원 가능한 모드가 아닐 경우 상기 MS(350)는 상기 HARQ UL MAP IE에 포함되어 있는 Duration 파라미터와 Length 파라미터를 검출하고, 상기 Duration 파라미터와 Length 파라미터에 상응하는 양만큼의 UL MAP IE 데이터를 디코딩하지 않고 스kip 한다(329단계).

한편, 상기 검사 결과 상기 HARQ UL MAP IE에 포함되어 있는 모드가 상기 MS(350)가 지원 가능한 모드일 경우 상기 MS(350)는 상기 HARQ UL MAP IE에 포함되어 있는 서브 버스트 IE를 디코딩한다(331단계). 이후, 상기 MS(350)는 상기 HARQ UL MAP IE의 디코딩 종료 시점, 즉 상기 HARQ UL MAP IE의 끝인지를 검사하고(333단계), 상기 검사 결과 상기 HARQ UL MAP IE의 끝일 경우 상기 MS(350)는 상기 HARQ UL MAP IE의 종료 시점, 즉 상기 UL MAP 메시지의 끝인지를 검사한다(335단계). 상기 검사 결과 상기 UL MAP 메시지의 끝일 경우 상기 MS(350)는 상기 UL MAP 메시지의 디코딩을 종료한다. 상기 도 3에서 설명한 바와 같은 HARQ UL MAP IE 디코딩 동작은 상기 HARQ UL MAP IE의 Extended-2 UIUC(Uplink Interval Usage Code) 파라미터 바로 아래에 존재하는 8bits의 Length 파라미터가 나타내는 크기 만큼 루프(loop)를 수행하면서 반복된다. 여기서, 상기 Extended-2 UIUC 파라미터 바로 아래에 존재하는 8bits의 Length 파라미터는 본 발명에서 새롭게 제안하는 Duration 파라미터 바로 아래에 존재하는 Length 파라미터와는 상이함에 유의하여야만 한다.

상기 도 3에서 설명한 바와 같이 상기 MS(350)는 상기 MS(350) 자신이 지원하지 않는 모드들에 대한 정보를 포함하는 서브 버스트 IE들을 상기 Length 파라미터에 상응하게 디코딩하지 않고 스킵하고, 상기 MS(350) 자신이 지원하는 모드에 대한 정보를 포함하는 서브 버스트 IE만을 디코딩함으로써 디코딩에 소요되는 시간을 최소화시킨다.

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

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명은, 통신 시스템에서 MS가 지원 가능한 모드에 대한 서브 버스트 IE만을 디코딩하도록 함으로써 MAP 메시지들, 즉 DL MAP 메시지 및 UL MAP 메시지 디코딩에 소요되는 시간을 최소화시켜 MS 성능을 향상시킨다는 이점을 가진다.

도면의 간단한 설명

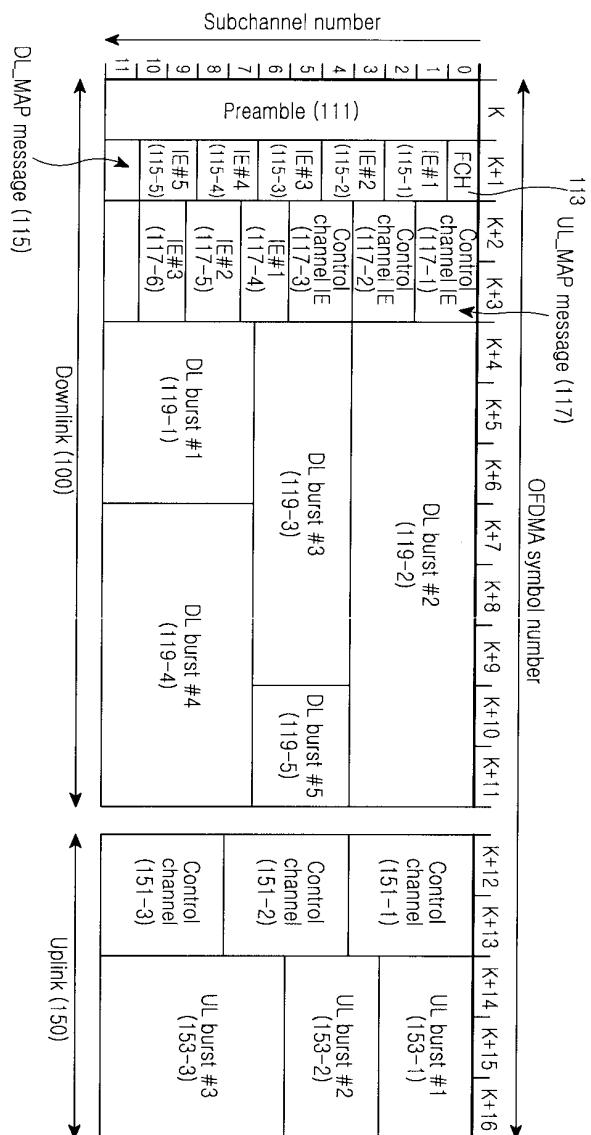
도 1은 일반적인 IEEE 802.16e 통신 시스템의 프레임 구조를 개략적으로 도시한 도면

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 HARQ DL MAP IE 송수신 동작을 개략적으로 도시한 신호 흐름도

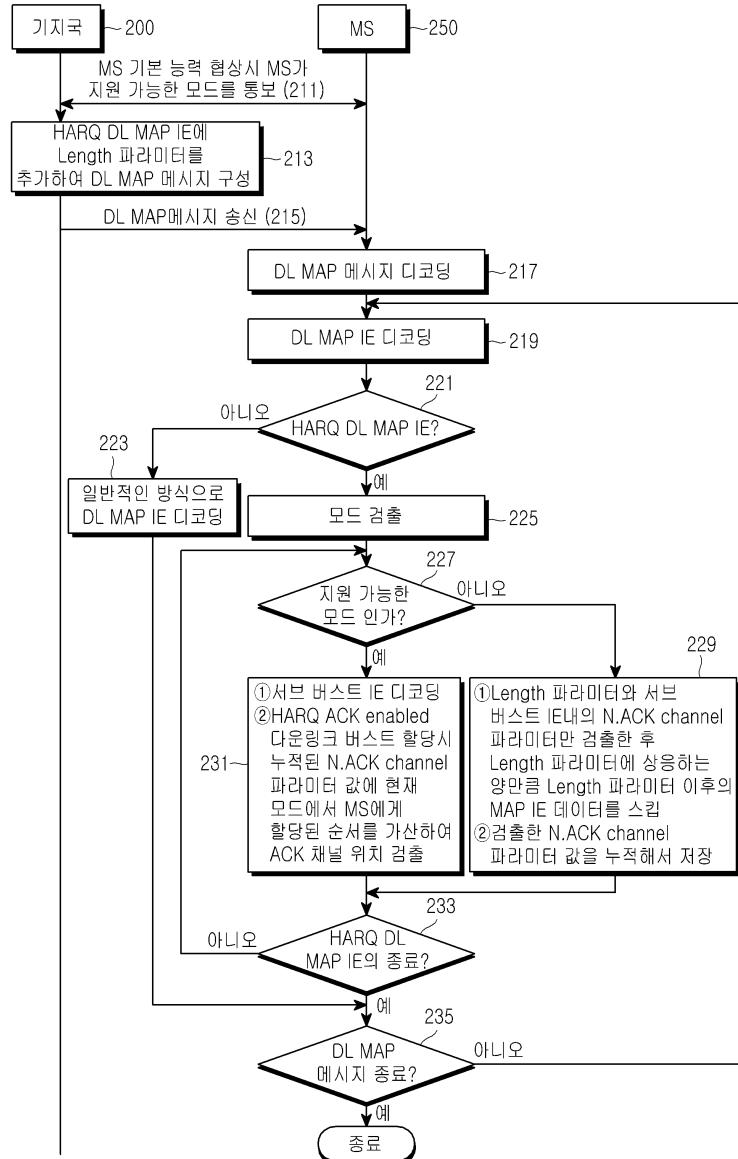
도 3은 본 발명의 실시예에 따른 HARQ UL MAP IE 송수신 동작을 개략적으로 도시한 신호 흐름도

도면

도면 1



도면2



도면3

