



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년10월09일
(11) 등록번호 10-0921004
(24) 등록일자 2009년10월01일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0127003

(22) 출원일자 2007년12월07일

심사청구일자 2007년12월07일

(65) 공개번호 10-2009-0059909

(43) 공개일자 2009년06월11일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070093658 A

KR1020030017401 A

KR1020070043552 A

WO2007092771 A1

전체 청구항 수 : 총 16 항

(73) 특허권자

한국전자통신연구원

대전 유성구 가정동 161번지

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김성경

대전광역시 유성구 신성동 210-47 조은빌라 302호

윤철식

서울 노원구 하계1동 삼익선경아파트 4동 402호

(74) 대리인

유미특허법인

심사관 : 정현주

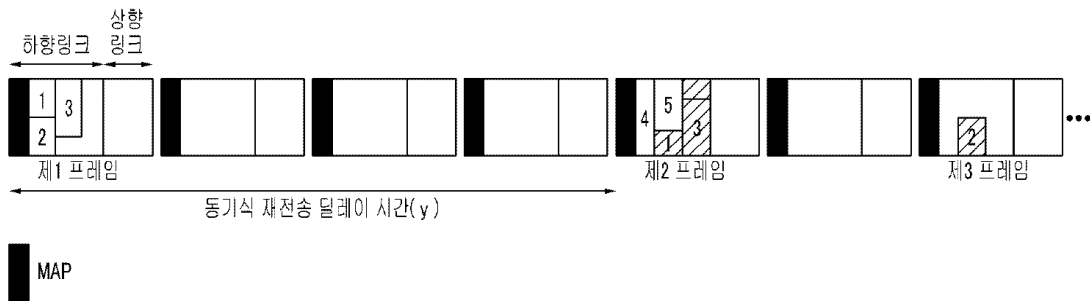
(54) 무선 접속 시스템에서 자원 재할당 및 대역 요청 방법

(57) 요약

본 발명은 무선 접속 시스템에서 자원 재할당 및 대역 요청 방법에 관한 것이다.

본 발명은 HARQ 재전송 버스트의 스케줄링 방식에 따라 동기식 HARQ 모드와 비동기식 HARQ 모드를 혼용하여 사용할 수 있도록 한다. 따라서 동기식 HARQ 모드 동작시 재전송 버스트에 대한 자원 할당 오버헤드를 감소시킬 수 있다. 또한, 상향 링크 전송 지연을 감소시키며, 무선 자원의 효율성을 극대화할 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

기지국으로부터 다수의 버스트 정보--여기서 버스트 정보는 상향 링크 버스트 정보 및 하향 링크 버스트 정보를 포함함--에 각각 대응되는 다수의 버스트가 포함된 제1 프레임 수신하는 단계;

상기 수신한 제1 프레임으로부터 상기 다수의 버스트 정보를 저장하고, 자신에게 할당된 제1 버스트 정보를 확인하는 단계;

상기 제1 프레임으로부터 상기 제1 버스트의 수신에 성공하지 못하면, 버스트 재전송 정보를 확인하는 단계; 및
상기 버스트 재전송 정보에 상기 제1 버스트 정보가 포함되어 있으면, 상기 제1 프레임에서 상기 제1 버스트--상기 제1 버스트는 제1 재전송 모드로 설정된 버스트임--를 수신하는 단계

를 포함하는 자원 재할당 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 버스트 재전송 정보는 재전송 대상인 다수의 버스트 중, 상기 제1 재전송 모드로 설정된 버스트의 최초 전송 순서--상기 최초 전송 순서는 상기 재전송 대상인 다수의 버스트를 포함하는 버스트들이 상기 제1 프레임 이전 프레임에 전송된 순서임--에 대응되도록 비트가 설정된 재전송 정보를 포함하는 자원 재할당 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 버스트 재전송 정보에 상기 제1 버스트에 대한 정보가 포함되어 있지 않으면,

상기 제1 버스트는 제2 재전송 모드로 설정되었다고 판단하고, 상기 제2 프레임 이후로 전송되는 프레임에 상기 제1 버스트에 대한 재전송 정보가 포함되어 있는지 확인하는 단계; 및

상기 재전송 정보가 포함되어 있는 프레임으로부터 상기 제1 버스트를 수신하는 단계

를 포함하는 자원 재할당 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 수신한 제1 버스트가 하향 링크 버스트이면,

상기 기지국으로 상향 링크 대역을 요청할지 여부를 판단하는 단계;

상기 상향 링크 대역을 요청할 경우, 상기 기지국으로부터 재전송 요청 피드백 채널을 통해 전송된 상향 링크 대역 할당 정보--상기 상향 링크 대역 할당 정보에는 제1 전송 모드로 설정된 상향 링크 버스트에 대한 정보가 포함됨--를 수신하는 단계; 및

상기 상향 링크 대역 할당 정보를 토대로 상기 요청한 상향 링크 대역을 할당 받는 단계

를 포함하는 자원 재할당 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 재전송 요청 피드백 채널은 상기 재전송된 하향 링크 버스트에 대한 수신 확인 메시지를 상기 기지국으로 전송하는 채널인 자원 재할당 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 버스트가 상향 링크 버스트이고, 상기 상향 링크 버스트를 수신하지 못하면,

상기 버스트 재전송 정보에 상기 상향 링크 버스트에 대한 정보가 포함되어 있는지 확인하는 단계;

상기 상향 링크 버스트에 대한 정보가 포함되어 있지 않으면 상기 상향 링크 대역 버스트가 제2 전송 모드로 설정되었다고 판단하여, 상기 상향 링크 대역 할당 정보가 전송된 프레임 이후의 프레임으로부터 상기 상향 링크 버스트에 대한 정보가 포함되어 있는지 확인하는 단계; 및

상기 상향 링크 버스트에 대한 정보가 포함된 프레임으로부터 상향 링크 버스트를 수신하는 단계를 포함하는 자원 재할당 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 버스트 재전송 정보에 상기 상향 링크 버스트에 대한 정보가 포함되어 있지 않으면,

상기 상향 링크 버스트에 대한 대역이 이미 할당된 것으로 판단하고, 상기 기지국으로부터 이미 수신한 상향 링크 버스트를 버퍼링하는 단계

를 더 포함하는 자원 재할당 방법.

청구항 8

기지국으로부터 다수의 버스트 정보--여기서 버스트 정보는 하향 링크 버스트 정보 및 상기 하향 링크 버스트 정보를 포함함--에 각각 대응되는 다수의 버스트가 포함된 제1 프레임을 수신하는 단계;

상기 제1 프레임으로부터 제1 버스트 정보에 대응되는 제1 버스트를 수신하지 못하면, 제2 프레임--상기 제2 프레임은 동기식 HARQ 모드에 의해 이미 설정된 재전송 프레임임--에 포함된 버스트 재전송 정보를 확인하는 단계;

상기 버스트 재전송 정보에 상기 제1 버스트 정보가 포함되어 있으면, 상기 제2 프레임에서 상기 제1 버스트를 수신하는 단계; 및

상기 버스트 재전송 정보에 상기 제1 버스트 정보가 포함되어 있지 않으면 상기 제1 버스트가 비동기식 HARQ 모드로 설정되어 있다고 판단하고, 상기 제2 프레임 이후로 전송되는 프레임 중 상기 제1 버스트 정보가 포함되어 있는 프레임에서 상기 제1 버스트를 수신하는 단계

를 포함하는 자원 재할당 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 프레임을 수신하는 단계는,

상기 제1 프레임에 포함된 상기 다수의 버스트 정보를 저장하는 단계

를 더 포함하고,

상기 다수의 버스트 정보는, 상기 제2 프레임에 포함된 상기 제1 버스트의 위치를 확인하는 정보로 사용되는 자원 재할당 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 수신한 제1 버스트가 하향 링크 버스트이면,

상기 기지국으로 상향 링크 대역을 요청할지 여부를 판단하는 단계;

상기 상향 링크 대역을 요청할 경우, 상기 기지국으로부터 재전송 요청 피드백 채널을 통해 전송된 상향 링크

대역 할당 정보--여기서 상향 링크 대역 할당 정보에는 동기식 HARQ 모드로 설정된 상향 링크 버스트에 대한 정보가 포함됨--를 수신하는 단계; 및

상기 상향 링크 대역 할당 정보를 토대로 상기 요청한 상향 링크 대역을 할당받는 단계를 포함하는 자원 재할당 방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 수신한 제1 버스트가 상향 링크 버스트이면,

상기 상향 링크 버스트를 이용하여 상기 기지국으로 버스트를 전송하고, 상기 전송된 버스트에 대한 응답을 수신하는지 판단하는 단계;

상기 기지국으로부터 응답 받지 못하면 상기 상향 링크 대역 버스트가 비동기식 HARQ 모드로 설정되었다고 판단하여, 상기 상향 링크 대역 할당 정보가 전송된 프레임 이후의 프레임으로부터 상기 상향 링크 버스트에 대한 정보가 포함되어 있는지 확인하는 단계; 및

상기 상향 링크 버스트에 대한 정보가 포함된 프레임으로부터 상향 링크 버스트를 수신하는 단계를 포함하는 자원 재할당 방법.

청구항 12

단말에 버스트--여기서 버스트는 상향 링크 버스트 및 하향 링크 버스트를 포함함--할당하는 단계;

상기 할당한 버스트에 대응되는 버스트 정보를 제1 프레임에 포함하여 상기 단말로 전송하는 단계;

상기 단말로부터 상기 버스트에 대한 HARQ 피드백을 전송실패로재전송 요청 메시지를 수신하면, 상기 버스트의 재전송 모드를 설정하는 단계;

상기 설정된 재전송 모드가 동기식 HARQ 모드인 경우, 미리 설정된 재전송 시점에 상기 버스트에 대한 재전송 버스트 정보 및 재전송할 버스트를 포함하여 상기 단말로 전송하는 단계; 및

상기 설정된 재전송 모드가 비동기식 HARQ 재전송 모드인 경우, 상기 버스트의 재전송 시점 정보를 생성하여 상기 단말에 전송하고, 상기 재전송 시점 정보인 제2 프레임에 상기 하향 링크 버스트를 재전송하는 단계를 포함하는 자원 재할당 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 버스트 정보는 상기 버스트의 길이 정보 및 상기 버스트의 할당 순서 정보를 포함하는 자원 재할당 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 단말로 전송하는 단계 이후에,

상기 단말로부터 상향 링크에 대한 대역 요청 메시지를 수신하였는지 판단하는 단계;

상기 대역 요청 메시지를 수신하면, 상기 단말로 상향 링크 대역을 할당하고, 상향 링크 대역 할당 정보를 포함하여 전송하는 단계

를 더 포함하는 자원 재할당 방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 상향 링크 대역 할당 정보는 상기 상향 링크 버스트가 동기식 HARQ 모드로 전송됨을 알리는 정보를 포함하

는 자원 재할당 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 상향 링크 대역 할당 정보는 재전송 요청 피드백 채널을 통해 상기 단말로 전송되는 자원 재할당 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 무선 접속 시스템에서 자원 재할당 및 대역 요청 방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 다양한 무선 접속 시스템 중 와이 맥스(WiMax) 시스템은 사용되는 주파수 자원에 따라 다양한 서비스로 분류되며, 이들 서비스 중 하나인 와이브로(Wibro) 서비스는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)에 따른 스케줄링 효과를 극대화하기 위해 비동기식 HARQ(asynchronous HARQ) 방식을 사용한다. 다시말해, 기지국 스케줄러는 시스템 용량을 극대화 하거나 서비스 품질을 만족시키기 위해, 재전송이 요구되는 버스트들의 재전송 시점 및 재전송 패킷의 전송 모드를 MAP을 통해 동적으로 할당한다.

<3> 이러한 방식은 HARQ 성능 면에서 우수하다고 알려져 있다. 그러나, 음성과 같이 실시간의 특성을 갖는 서비스들은 재전송되어야 하는 시간적 여유가 많지 않기 때문에 비동기식 HARQ의 이득이 크지 않을 수 있다. 또한, 재전송 버스트에 대한 자원 할당 정보를 매번 단말에 전송해야 하기 때문에 MAP의 오버헤드가 증가한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<4> 따라서, 본 발명은 무선 접속 시스템에서 HARQ 모드에 따라 자원을 재할당하는 방법 및 대역을 요청하는 방법을 제공한다.

과제 해결수단

<5> 상기 본 발명의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 특징인 자원 재할당 방법은,

<6> 기지국으로부터 다수의 버스트 정보--여기서 버스트 정보는 상향 링크 버스트 정보 및 하향 링크 버스트 정보를 포함함--에 각각 대응되는 다수의 버스트가 포함된 제1 프레임을 수신하는 단계; 상기 수신한 제1 프레임으로부터 상기 다수의 버스트 정보를 저장하고, 자신에게 할당된 제1 버스트 정보를 확인하는 단계; 상기 제1 프레임으로부터 상기 제1 버스트의 수신에 성공하지 못하면, 버스트 재전송 정보를 확인하는 단계; 및 상기 버스트 재전송 정보에 상기 제1 버스트 정보가 포함되어 있으면, 상기 제1 프레임에서 상기 제1 버스트--상기 제1 버스트는 제1 재전송 모드로 설정된 버스트임--를 수신하는 단계를 포함한다.

<7> 상기 본 발명의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 특징인 자원 재할당 방법은,

<8> 기지국으로부터 다수의 버스트 정보--여기서 버스트 정보는 하향 링크 버스트 정보 및 상기 하향 링크 버스트 정보를 포함함--에 각각 대응되는 다수의 버스트가 포함된 제1 프레임을 수신하는 단계; 상기 제1 프레임으로부터 제1 버스트 정보에 대응되는 제1 버스트를 수신하지 못하면, 제2 프레임--상기 제2 프레임은 동기식 HARQ 모드에 의해 이미 설정된 재전송 프레임임--에 포함된 버스트 재전송 정보를 확인하는 단계; 상기 버스트 재전송 정보에 상기 제1 버스트 정보가 포함되어 있으면, 상기 제2 프레임에서 상기 제1 버스트를 수신하는 단계; 및 상기 버스트 재전송 정보에 상기 제1 버스트 정보가 포함되어 있지 않으면 상기 제1 버스트가 비동기식 HARQ 모드로 설정되어 있다고 판단하고, 상기 제2 프레임 이후로 전송되는 프레임 중 상기 제1 버스트 정보가 포함되어 있는 프레임에서 상기 제1 버스트를 수신하는 단계를 포함한다.

<9> 상기 본 발명의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 특징인 자원 재할당 방법은,

<10> 단말에 버스트--여기서 버스트는 상향 링크 버스트 및 하향 링크 버스트를 포함함--할당하는 단계; 상기 할당된

버스트에 대응되는 버스트 정보를 제1 프레임에 포함하여 상기 단말로 전송하는 단계; 상기 단말로부터 상기 버스트에 대한 HARQ 피드백을 전송실패로 재전송 요청 메시지를 수신하면, 상기 버스트의 재전송 모드를 설정하는 단계; 상기 설정된 재전송 모드가 동기식 HARQ 모드인 경우, 미리 설정된 재전송 시점에 상기 버스트에 대한 재전송 버스트 정보 및 재전송할 버스트를 포함하여 상기 단말로 전송하는 단계; 및 상기 설정된 재전송 모드가 비동기식 HARQ 재전송 모드인 경우, 상기 버스트의 재전송 시점 정보를 생성하여 상기 단말에 전송하고, 상기 재전송 시점 정보인 제2 프레임에 상기 하향 링크 버스트를 재전송하는 단계를 포함한다.

효 과

- <11> 본 발명에 따르면, HARQ 동작 시 동기식 HARQ와 비동기식 HARQ를 혼용하여 사용할 수 있기 때문에, 동기식 HARQ 동작시 재전송 버스트에 대한 자원 할당 오버헤드를 감소시킬 수 있다.
- <12> 또한, 상향 링크 전송 지연을 감소시키며, 무선 자원의 효율성을 극대화할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <13> 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- <14> 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. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- <15> 본 명세서에서 이동국(Mobile Station, MS)은 단말(terminal), 이동 단말(Mobile Terminal, MT), 가입자국(Subscriber Station, SS), 휴대 가입자국(Portable Subscriber Station, PSS), 사용자 장치(User Equipment, UE), 접근 단말(Access Terminal, AT) 등을 지칭할 수도 있고, 이동 단말, 가입자국, 휴대 가입자국, 사용자 장치 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.
- <16> 본 명세서에서 기지국(Base Station, BS)은 접근점(Access Point, AP), 무선 접근국(Radio Access Station, RAS), 노드B(Node B), 송수신 기지국(Base Transceiver Station, BTS), MMR(Mobile Multihop Relay)-BS 등을 지칭할 수도 있고, 접근점, 무선 접근국, 노드B, 송수신 기지국, MMR-BS 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.
- <17> 본 발명의 실시예에 따른 HARQ 전송 및 자원 할당에 대해 설명하기 앞서, 일반적인 무선 접속 시스템에서의 HARQ 전송 과정에 대하여 도 1 및 도2를 참조로 설명하기로 한다. 여기서 도 1은 다양한 무선 접속 시스템 중 와이브로 서비스를 예로하여 설명하며, 도 2는 UMB(Ultra Mobile Broadband) 시스템을 예로하여 설명하기로 한다.
- <18> 도 1은 일반적인 제1 무선 접속 시스템에서 HARQ 전송 과정을 나타낸 예시도이다.
- <19> 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 무선 접속 시스템에서는 MAP을 통해 방송되는 자원 할당 정보(IE: Information Element)가 패킷의 재전송을 위한 것이든 최초 데이터 버스트 전송을 위한 것이든 동일한 자원 할당 정보를 사용한다. 여기서 도 1은 HARQ 재전송을 위해 사용되는 자원 할당 정보를 이용하여 HARQ에 따른 패킷을 전송하는 과정에 대해 도시한 것이다.
- <20> 다음 도 2는 일반적인 제2 무선 접속 시스템에서 HARQ 전송 과정을 나타낸 예시도이다.
- <21> 도 2에 도시된 바와 같이, UMB 시스템에서는 동기식 HARQ(synchronous HARQ) 방식이 사용된다. 즉, 재전송 버스트의 전송 시점 및 전송 모드가 미리 정해져 있다.
- <22> 이때 동기식 HARQ 방식은 재전송 버스트에 대한 우선순위가 항상 높기 때문에, 스케줄링 이득이 낮다. 또한, 재전송 버스트에 대한 자원을 미리 예약해 두기 때문에, 자원 할당에 요구되는 시그널링 오버헤드는 감소하지만 무선 자원의 프래그먼트(fragment)가 발생하여, 자원 활용도가 떨어진다.
- <23> 따라서, 단말의 링크 상태 및 스케줄링에 따라 비동기식 HARQ와 동기식 HARQ 방식이 적절히 혼용되어 사용될 필

요가 있다. 제1 무선 접속 시스템에서는 하향링크 HARQ 트래픽에 대한 피드백 정보를 동기식 ACK 방식으로 전송한다. 즉, 하향링크 HARQ 버스트를 수신한 단말은 미리 정해진 프레임 후에 미리 약속한 HARQ ACK 채널을 사용하여 기지국에 ACK와 NAK를 알려주기 위해 "0" 또는 "1"을 전송한다.

- <24> 상기에서 설명한 바와 같이 동기식 HARQ와 비동기식 HARQ가 혼용되어 사용될 수 있는 광대역 이동 패킷 시스템에서, 본 발명의 실시예에 따른 HARQ 버스트의 자원 할당 방법에 대하여 도 3을 참조로 설명하기로 한다.
- <25> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 재전송 HARQ 버스트의 자원 할당 방법을 나타낸 예시도이다.
- <26> 도 3에 도시된 바와 같이, HARQ 방식을 지원하는 단말은, 기지국으로부터 제공되는 서비스의 종류나 기지국과의 링크 상태에 따라 동기식 HARQ 방식과 비동기식 HARQ 방식을 혼용하여 사용할 수 있다. 이런 경우의 단말은 무선 자원을 극대화하여 활용할 수 있다.
- <27> 만약 기지국에서 무선 자원을 관리하고 할당하는 중앙 제어 구조를 갖는 시스템이라면, 기지국은 단말 단위 또는 서비스 단위로 HARQ 모드를 변경할 수 있다. 다시말해 기지국이 단말 단위나 서비스 단위로 상황에 적절하게 동기식 HARQ 모드를 선택하거나 비동기식 HARQ 모드를 선택하여 사용할 수 있다.
- <28> 반면 와이브로(Wibro)와 같은 시스템에서는, 기지국에서 HARQ 모드를 변경하기 위한 별도의 시그널링 없이도, MAP의 자원 할당을 통해 HARQ 모드를 변경할 수 있다. 즉, 기지국이 동기식 HARQ 모드를 적용하기 위해 미리 약속된 재전송 시간에 재전송 버스트에 대한 자원을 할당하지 않았다면, 단말은 동기식 HARQ 모드에서 비동기식 HARQ로 변경되었음을 간접적으로 알 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 이와 같은 시스템을 예로 하여 설명하며, HARQ 모드 변경은 새로운 버스트마다 관리되고 버스트의 최초 전송에서는 동기식 HARQ 모드를 이용한다고 가정한다.
- <29> 또한, 단말이 동기식 HARQ 모드로 동작할 경우, 기지국은 재전송 버스트에 대한 자원 할당 정보를 그룹핑하고 MAP에 포함하여 단말에 통보한다. 이와 관련된 단말의 동작은 다음과 같다.
- <30> 먼저 단말은 자신에게 새로운 상향 링크 버스트 및 하향 링크 버스트가 할당되었는지 여부를 MAP에 포함되어 있는 정보를 통해 확인한다. 만약 단말에 새로운 상향 링크 버스트 및 하향 링크 버스트가 할당되면, 버스트가 할당된 프레임에서 자신에게 할당된 버스트 정보(예를 들어, 버스트 길이, 버스트 할당 순서)를 저장한다. 이때, 단말은 자신에게 할당된 버스트 정보뿐만 아니라 다른 단말에 할당된 버스트들의 정보도 함께 저장한다.
- <31> 본 발명의 실시예에서는 하향 링크 버스트를 중점적으로 설명하며, 상향 링크 버스트도 하향 링크 버스트와 동일한 방법으로 재할당된다.
- <32> 먼저, 단말이 기지국으로부터 전송된 하향 링크 버스트를 수신에 성공하지 못하였을 경우, 단말은 HARQ ACK 채널(또는 '상향 링크 피드백 채널'이라고도 함)을 통해 하향 링크 버스트의 수신 실패를 기지국에 알린다. 그리고, 동기식 HARQ 모드 또는 비동기식 HARQ 모드를 통해 버스트가 기지국으로부터 재전송되기를 기다린다.
- <33> 이와 유사하게, 기지국이 단말로부터 전송된 버스트를 수신하지 못하여 단말에 상향 링크 버스트 재전송 정보를 전송하는 경우 또는 기지국이 버스트를 수신했어도 수신 결과를 단말에 알리지 않는 경우가 발생한다. 이 경우 단말은 최대 재전송 지연 시간이 지나거나, 해당 HARQ 채널을 통해 새로운 버스트가 할당되거나, 해당 상향 링크 버스트의 재전송의 할당이 이루어질 때까지 버퍼에 기지국으로 전송할 해당 버스트를 대기시킨다.
- <34> 여기서 기지국 또는 단말로 전송되지 못한 버스트를 동기식 HARQ 모드(또는 제1 재전송 모드라고도 함) 또는 비동기식 HARQ 모드(또는 제2 재전송 모드라고도 함)를 중 어떠한 모드를 통해 단말에 재전송할지 여부를 결정하는 것은 기지국에 있는 스케줄러에서 판단하여 결정한다. 스케줄러가 동기식 HARQ 모드 또는 비동기식 HARQ 모드 중 어느 모드를 선택할지 결정하는 것에 대해서는 본 발명의 실시예에서는 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- <35> 만약 동기식 HARQ 재전송 프레임에서 단말의 버스트에 대한 자원이 할당되었다면, 최초 전송에서 할당된 버스트 정보를 통해 해당 버스트가 실제 전송되는 슬롯의 위치를 파악한다. 그러나, 재전송에 대한 자원이 할당되지 않으면 비동기식 HARQ 모드로 변경되었음을 인지하고, 매 프레임마다 MAP을 참조로 하여 자신에게 할당된 버스트의 재할당 정보가 있는지 검색한다.
- <36> 상기에서 설명한 바를 도 3을 참조로 설명하면, 도 3은 제1 프레임에서 최초 전송된 제1 버스트, 제2 버스트 및 제3 버스트가 각각의 단말에 전송되지 못하여 제2 프레임에서 재전송되는 방법에 관한 예시도이다. 그리고 도 3은 하향 링크 버스트에 관한 재전송 방법의 예시도이며, 상향 링크 버스트에 관한 재전송도 이와 동일하게 수행된다.

- <37> 제1 버스트, 제2 버스트 및 제3 버스트를 할당 받을 각각의 단말로부터 상향링크 피드백 채널을 통해 버스트 수신 실패 정보를 수신한 기지국은, 전송이 실패된 버스트들에 대한 재할당 정보를 생성한다. 여기서, 기지국의 스케줄러가 기지국의 스케줄러에 의해 제1 버스트와 제3 버스트를 동기식 HARQ 모드로 설정하여 제2 프레임에서 재전송하고, 제2 버스트는 비동기식 HARQ 모드로 설정하여 제2 프레임에서 재전송되지 못했다고 가정한다. 그러면, 제2 버스트를 수신해야 하는 단말은 비동기식 HARQ 모드로 변경되었음을 인지하고, MAP을 통해 지속적으로 자신의 버스트가 재할당되었는지 여부를 확인해야 한다.
- <38> 다시 말해, 기지국은 동기식 HARQ 모드에 의해 각각의 단말로 전송되지 못한 다수의 버스트들에 대한 재전송 자원 할당 정보를 제2 프레임의 MAP에 포함하여 단말로 전송한다. 그러면, 각각의 단말은 제2 프레임의 MAP에 포함되어 있는 재전송 자원 할당 정보를 토대로, 자신의 버스트가 제2 프레임에서 재전송되었는지 여부를 알 수 있다.
- <39> 이때 재전송 버스트들에 대한 자원 할당 정보는 다음 표 1과 같다. 표 1에 표기한 형태는 상향 링크 버스트 요청뿐만 아니라 하향 링크의 대역을 요청하는 경우에도 적용될 수 있다.

표 1

Syntax	bits	note
Extended-xIUC2	4	
길이(Length)	4	비트맵 길이
할당 비트맵 (Allocation BitMap)		동기식 HARQ의 재전송을 위해 할당된 맵. 최초 전송 프레임에서 수신에 실패한 버스트의 재전송 여부를 나타냄
할당 구간(Duration)	8	할당 비트맵에서 할당한 재전송 버스트들의 전체 할당 구간(슬롯)

- <40> 여기서 4 비트가 할당된 길이 정보는 비트 맵의 길이에 대한 정보를 제공한다. 여기서 비트맵의 길이에 대한 정보의 개수는 최초 전송 프레임(또는 어떤 할당 그룹 내에서)에서 버스트들의 개수와 동일하다. 그리고 할당 구간은 할당 비트맵에서 설정된 재전송 버스트들의 전체 할당 구간을 나타낸다.
- <41> 그리고, 할당 비트맵은 동기식 HARQ 모드에서 버스트를 재전송하기 위해 할당된 것으로, 최초 전송 프레임에서 전송된 하향 링크 버스트의 수신에 성공하지 못한 단말에 버스트 재전송 여부를 알려준다. 이때 동기식 HARQ 모드로 전송되는 버스트에 대응되도록 비트가 "1"로 설정되며, 최초 전송 프레임(제1 프레임)에서의 버스트 할당 순서와 할당 비트 맵에서의 할당 버스트의 비트 순서가 동일한다.
- <42> 하향 링크 버스트의 수신에 성공하지 못한 다수의 단말은 할당 비트맵(Allocation BitMap)에서 자신의 할당 순서에 해당하는 비트를 식별한다. 그리고 단말은 제2 프레임에 자신의 버스트가 재전송되기 위한 자원이 할당되었는지 여부를 판단한다.
- <43> 여기서 단말은 제1 프레임에서 최초 전송을 통해 자신의 버스트가 몇 번째에 할당되는지에 대한 정보를 포함하는 버스트 정보를 이미 알고 있기 때문에, 제2 프레임에서 할당될 순서를 이미 알고 있다. 또한, 제2 프레임에서 새로 할당되는 버스트가 있다면, 이들의 자원 정보와 재전송 자원 할당 정보를 토대로 자신의 버스트의 위치를 알 수 있다.
- <44> 다시 말해, 할당 비트맵(Allocation BitMap)에 포함된 정보 중 자신의 할당 순서에 해당하는 비트를 식별한다. 그리고 식별 결과 비트가 "1"인 경우, 단말은 최초 프레임에서의 할당 정보와 현재 프레임에서 새로 할당되는 버스트의 비트 수에 따라 단말 자신의 버스트가 재할당되는 위치를 계산한다.
- <45> 예를 들어, 특정 단말에 할당된 버스트가 최초 프레임인 제1 프레임에서 제3 버스트에 해당한다고 가정한다. 또한, 제1 버스트의 길이가 5 슬롯, 제2 버스트의 길이가 10 슬롯, 제3 버스트의 길이가 4 슬롯이라고 가정한다.
- <46> 특정 단말이 제2 프레임의 MAP을 통해 재전송 버스트들에 대한 자원 할당 정보의 할당 비트맵(Allocation BitMap)으로부터 "101"을 확인하였다고 하면, 제2 프레임에서 제1 버스트와 제3 버스트가 동기식 HARQ 방식으로 재전송 됨을 알 수 있다. 그러므로 특정 단말은 제1 버스트가 재전송되는 버스트 길이 및 제2 프레임에서 새로 전송되는 버스트들의 길이를 고려하여, 새로 전송되는 버스트들의 길이와 제1 버스트의 길이에 해당하는 5 슬롯을 더한 값 이후에 자신의 버스트인 제3 버스트가 재할당됨을 알 수 있다.

- <48> 반면에 제2 프레임의 MAP에 포함되어 있는 재전송 버스트들에 대한 자원 할당 정보의 할당 비트맵에 "0"으로 표기된 제2 버스트에 대해서는 제2 프레임에서 재할당되지 않는다. 그러므로 제2 버스트에 대한 단말은 이후 프레임에 포함되어 있는 MAP을 지속적으로 검토하여 제2 버스트가 할당되었는지 여부를 판단하게 된다.
- <49> 그리고 제3 프레임에서 비동기식 HARQ 방식에 의해 제2 버스트에 대한 자원이 할당되는 경우, 제3 프레임의 MAP은 제2 버스트에 대한 자원이 할당되었음을 알리는 정보를 포함하고 있기 때문에, 제2 버스트를 사용할 단말은 자신에게 제3 프레임에 버스트가 할당되었음을 알 수 있다.
- <50> 상기에서는 하향 링크 버스트에 대한 재전송에 대해 설명하였으며, 상향 링크 버스트에 대한 재전송도 상기와 마찬가지로 이루어진다. 다시말해, 상향 링크 버스트의 경우에 대해 설명하면, 기지국은 자신이 할당한 상향 링크 버스트에 대해 별도의 HARQ ACK 비트 맵을 단말로 전송할 필요가 없다. 대신 단말로부터 수신한 표 1의 할당 비트 맵에 "1"과 같이 표시되어 있을 경우, 해당 상향 링크 버스트가 단말로 전송되지 않았다고 판단하여 상향 링크 버스트에 대한 자원을 재할당할 수 있다. 이때 상향 링크 버스트 또한 동기식 HARQ 모드 또는 비동기식 HARQ 모드 중 어느 모드로 할당될 수 있다.
- <51> 다시말해, 단말이 동기식 프레임에서 상향 링크 버스트의 수신에 성공하지 못하더라도, 비동기식 HARQ 모드로 변경되어 할당될 수도 있다. 즉, 기지국으로부터 전송된 자원 할당 맵의 할당 비트 맵에 "0"으로 표기된 경우는 다음과 같이 분류될 수 있다.
- <52> 기지국이 단말로부터 전송되는 상향 링크 버스트를 제대로 수신하였거나, 기지국으로부터 할당되는 상향 링크 버스트가 비동기식 HARQ 모드로 변경되어 할당되는 경우이다. 따라서, 단말은 최대 전송 지연 또는 해당 HARQ 채널에 새로운 버스트가 할당될 때까지 이전 버스트를 삭제하지 않고 저장하고 있어야 한다.
- <53> 다음은, 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 상향 링크 전송시 대역 요청 과정에 의해 야기되는 지연을 감소시키기 위해, 하향 링크 버스트에 대한 피드백 채널로써 상향 링크 피드백 채널을 사용하여 상향 링크의 대역 요청을 동시에 수행할 수 있는 방법에 대해 설명한다. 이를 위해 상향 링크 피드백 채널의 사용을 다음과 같이 정의한다.
- <54> 1. 하향 링크 버스트 수신에 실패한 경우: 상향 링크 피드백 채널을 통해 기지국으로 HARQ ACK 정보를 전송하지 않음.
- <55> 2. 하향 링크 버스트 수신에 성공한 경우: 상향 링크 피드백 채널을 통해 기지국으로 HARQ ACK 정보를 전송함
- <56> 2-1: 상향 링크 대역이 필요 없는 경우: 기지국으로 0을 전송
- <57> 2-2: 상향 링크 대역이 필요한 경우: 기지국으로 1을 전송
- <58> 즉, 단말이 상향 링크 피드백 채널을 이용하여 상향 링크 대역 요청 정보를 함께 기지국으로 송신할 경우, 임의의 접속을 통해 야기되는 전송 지연을 줄일 수 있다. 또한 상향 링크 대역을 효율적으로 사용할 수 있다.
- <59> 상기에서 정의된 방법 이외에 또 다른 방법으로 단말이 하향 링크 버스트를 수신하지 못했을 때, 상향 링크 피드백 채널을 통해 기지국으로 수신 실패(HARQ NAK) 정보를 전송할 수도 있다. 이와 동시에 상향 링크에 대한 대역 요청이 필요한지의 여부에 따라 '0' 또는 '1'을 전송할 수 있다.
- <60> 뿐만 아니라, 상향 링크 피드백 채널을 통해 대역 요청을 수행하기 위해 상향 링크 피드백 채널의 정보를 2 비트로 설계하여 구현할 수도 있다. 다시 말해, 상기에서 설명한 상향 링크 피드백 채널은 1 비트를 예로 하여 설명하였기 때문에, 하향 링크 버스트의 수신 실패/성공 여부에 따라 상향 링크 버스트를 요청/비요청할 수 있다. 그러나, 할당 비트 맵을 2 비트로 설계할 경우 하향 링크 버스트에 대한 결과와 상향 링크 버스트에 대한 요청을 한꺼번에 할 수 있게 된다.
- <61> 이상에서 설명한 바에 대해 도 4를 참조로 하여 단말의 HARQ 피드백 전송 방법에 대해 설명하기로 한다. 본 발명의 실시예에서는 할당 비트 맵이 1 비트인 경우를 예로 하여 설명한다.
- <62> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 단말의 HARQ 피드백 전송 방법에 대한 흐름도이다.
- <63> 도 4에 도시된 바와 같이, 단말은 기지국으로부터 전송되는 최초 프레임에서 MAP을 통해 하향 링크 버스트 길이 및 할당 순서에 대한 버스트 정보를 수신하고 저장한다(S100). 그리고 하향 링크의 버스트를 수신하였는지 여부를 판단한다(S110). 만약 단말이 자신에게 할당된 하향 링크의 버스트를 수신하지 못한 경우라면, 단말은 하향 링크 버스트를 수신할 때까지 대기한다. 이때 하향 링크 버스트는 동기식 HARQ 방법을 통해, 혹은 비동기식

HARQ 방법을 통해 재 할당될 수 있다. 이와 동시에 기지국에 상향 링크 피드백 채널을 통해 하향 링크 버스트의 수신에 실패했음을 알린다.

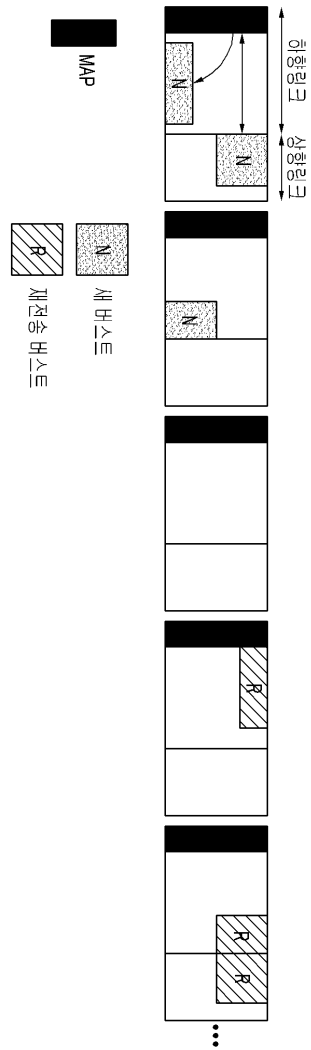
- <64> 그러나 단말이 자신에게 할당된 하향 링크의 버스트를 수신한 경우, 단말은 버스트를 수신하였음을 알리기 위해 상향 링크 피드백 채널을 통해 기지국으로 수신 성공 정보를 전송한다. 이때, 단말은 자신에게 버퍼링되어 있는 정보를 토대로 상향 링크 대역이 필요한지 여부를 판단하여 상향 링크 피드백 채널을 통해 기지국에 알려준다(S120).
- <65> 만약 상향 링크 대역이 필요한 경우라면 기지국으로 '1'을 전송하고(S130), 그렇지 않은 경우라면 '0'을 전송한다(S140). 이때, 상향 링크 피드백 채널의 정보 비트가 2 비트로 구현된 경우라면, "수신 확인(ACK only)", "수신 확인과 상향 링크 대역 요구(ACK & BR)", "수신 실패(NAK only)" 또는 "수신 실패와 상향 링크 대역 요구(NAK & BR)"와 같이 모두 표현할 수 있다.
- <66> 이와 같이 상향 링크 피드백 채널을 이용하면, 상향 링크 대역 요청을 위한 추가적인 임의 접속 지연이 발생하지 않는다.
- <67> 이상에서 설명한 본 발명의 실시예는 장치 및 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시예의 구성에 대응하는 기능을 실현하는 프로그램 또는 그 프로그램이 기록된 기록 매체를 통해 구현될 수도 있으며, 이러한 구현은 앞서 설명한 실시예의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야의 전문가라면 쉽게 구현할 수 있는 것이다.
- <68> 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

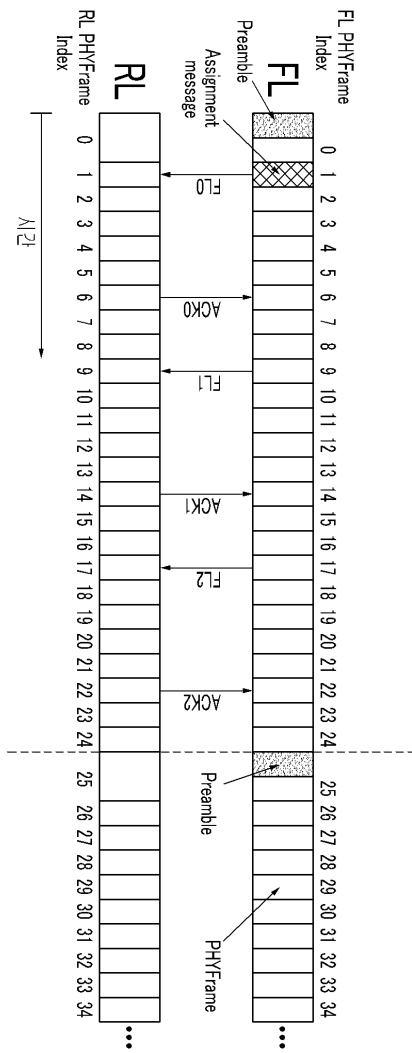
- <69> 도 1은 일반적인 제1 무선 접속 시스템에서 HARQ 전송 과정을 나타낸 예시도이다.
- <70> 도 2는 일반적인 제2 무선 접속 시스템에서 HARQ 전송 과정을 나타낸 예시도이다.
- <71> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 재전송 HARQ 버스트의 자원 할당 방법을 나타낸 예시도이다.
- <72> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 단말의 HARQ 피드백 전송 방법에 대한 흐름도이다.

도면

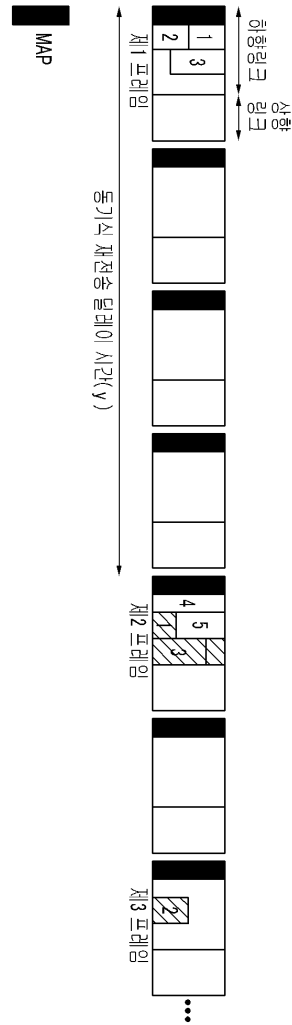
도면1



도면2



도면3



도면4

