



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년07월12일

(11) 등록번호 10-1638899

(24) 등록일자 2016년07월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 1/18 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2009-0060158

(22) 출원일자 2009년07월02일

심사청구일자 2014년05월14일

(65) 공개번호 10-2010-0112061

(43) 공개일자 2010년10월18일

(30) 우선권주장

61/167,834 2009년04월08일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

Sungho Park 외, "Proposed Text of UL Bandwidth Request Channel Sections for the IEEE 802.16m Amendment", IEEE C802.16m-09/0291, 2009.01.07.

US20060239241 A1

(73) 특허권자

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

조희정

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG제1 연구단지 (호계동)

류기선

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG제1 연구단지 (호계동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

방해철, 김용인

전체 청구항 수 : 총 8 항

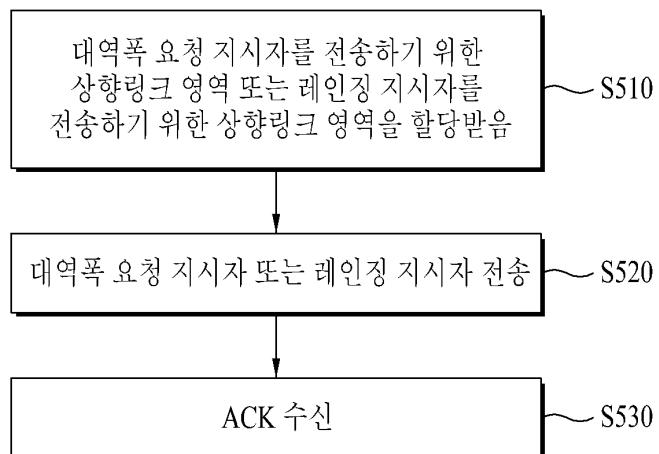
심사관 : 성경아

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 확인 응답 전송 및 수신 방법

(57) 요 약

본 발명은 무선 통신 시스템에서 확인 응답 전송 및 수신 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 양상에 따른 무선 통신 시스템의 확인 응답(acknowledgement, 이하 "ACK"라 함) 수신 방법에 있어서, 단말은 대역폭 요청 지시자를 기지국으로 전송하고, 상기 기지국으로부터 자원 시작 오프셋(Resource start offset) 필드를 포함하는 상기 대역폭 요청 지시자에 대한 ACK를 수신하고, 상기 자원 시작 오프셋 필드는 상기 기지국이 상기 ACK를 통해 할당하는 자원의 시작 자원 단위의 인덱스를 나타낸다.

대 표 도 - 도5



(72) 발명자

육영수경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG제1연
구단지 (호계동)**정인옥**경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG제1연
구단지 (호계동)**곽진삼**경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG제1연
구단지 (호계동)**이은종**경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG제1연
구단지 (호계동)**김수남**경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG제1연
구단지 (호계동)**김용호**경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG제1연
구단지 (호계동)

(30) 우선권주장

61/168,203 2009년04월09일 미국(US)

61/172,790 2009년04월27일 미국(US)

61/173,155 2009년04월27일 미국(US)

61/173,217 2009년04월28일 미국(US)

61/175,060 2009년05월04일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템의 단말에서 확인 응답(acknowledgement, 이하 "ACK"라 함) 수신 방법에 있어서,

대역폭 요청 지시자를 기지국으로 전송하는 단계; 및

상기 기지국으로부터 상기 대역폭 요청 지시자에 대한 ACK를 수신하는 단계; 를 포함하고,

상기 ACK는 제1 필드를 포함하며, 상기 제1 필드는 상기 ACK에 의해 할당된 자원 할당의 시작 오프셋(offset)의 MSBs (most significant bits) 및 상기 ACK 내에 상기 자원 할당이 없음을 나타내는 값 중 하나를 포함하고,

상기 제1 필드가 상기 시작 오프셋의 상기 MSBs를 포함하는 경우, 상기 ACK는 상기 자원 할당의 시작 오프셋의 LSBs (least significant bits) 를 포함하는 제2 필드를 더 포함하고,

상기 제1 필드가 상기 자원 할당이 없음을 나타내는 값을 포함하는 경우, 상기 ACK는 상기 제2 필드를 포함하지 않는, ACK 수신 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 ACK에 의해 고정된 크기의 자원만 할당되는 것을 특징으로 하는 ACK 수신 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

빠른 접속 메시지(quick access message)를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함하고,

상기 ACK는 상기 빠른 접속 메시지의 디코딩 상태를 나타내는 메시지 디코딩 지시자(MSG decoding indicator) 필드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 ACK 수신 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 ACK는 ACK를 위해 예약된 소정의 값으로 마스킹된 순환 중복 검사(cyclic redundancy check, CRC)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 ACK 수신 방법.

청구항 5

무선 통신 시스템의 기지국에서 확인 응답(acknowledgement, 이하 "ACK"라 함) 전송 방법에 있어서,

단말로부터 대역폭 요청 지시자를 수신하는 단계; 및

상기 단말로 상기 대역폭 요청 지시자들에 대한 ACK를 전송하는 단계를 포함하고,

상기 ACK는 제1 필드를 포함하며, 상기 제1 필드는 상기 ACK에 의해 할당된 자원 할당의 시작 오프셋(offset)의 MSBs (most significant bits) 및 상기 ACK 내에 상기 자원 할당이 없음을 나타내는 값 중 하나를 포함하고,

상기 제1 필드가 상기 시작 오프셋의 상기 MSBs를 포함하는 경우, 상기 ACK는 상기 자원 할당의 시작 오프셋의 LSBs (least significant bits) 를 포함하는 제2 필드를 더 포함하고,

상기 제1 필드가 상기 자원 할당이 없음을 나타내는 값을 포함하는 경우, 상기 ACK는 상기 제2 필드를 포함하지 않는, ACK 전송 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

고정된 크기의 자원만 상기 기지국에 의하여 할당되는 것을 특징으로 하는 ACK 전송 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 적어도 하나 이상의 단말들 각각으로부터 빠른 접속 메시지(quick access message)들을 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 ACK는 상기 빠른 접속 메시지들의 디코딩 상태를 나타내는 메시지 디코딩 지시자(MSG decoding indicator)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 ACK 전송 방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 ACK는 ACK를 위해 예약된 단말 ID(station ID)로 마스킹된 순환 중복 검사(cyclic redundancy check, CRC)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 ACK 전송 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 무선 통신 시스템에서 확인 응답 전송 및 수신 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 먼저, 종래의 무선 통신 시스템에서 랜덤 접근 방식으로 상향링크 대역폭을 요청하는 과정과 레인징을 수행하는 과정에 대해 설명한다.

[0003] 도 1은 종래의 무선 통신 시스템에서 상향링크 대역폭을 요청하는 과정을 나타낸 도면이다.

[0004] 도 1에 도시된 바와 같이, 단말은 상향링크 대역폭을 요청하기 위해 레인징코드(Ranging code)들 중에서 대역폭 요청용 코드 세트에서 하나의 대역폭 요청 코드(BR code)를 선택하여 기지국에게 전송한다(S110). 이때, 단말은 대역폭 요청 코드를 전송한 후 시작한 타이머(contention-based reservation timeout 또는 T3)가 종료될 때까지 상향링크 자원을 받지 못하면 코드를 재전송한다. 단말로부터 대역폭 요청 코드를 정상적으로 수신한 기지국은 대역폭 요청 메시지(bandwidth request message, BW-REQ message)를 전송하기 위한 상향링크 자원을 단말에게 할당한다(S120). 단말은 할당받은 자원을 통해 대역폭 요청 메시지를 전송하고(S130), 단말로부터 대역폭 요청 메시지를 수신한 기지국은 상향링크 자원을 단말에게 할당한다(S140). 그러면, 단말은 할당된 영역을 통해 데이터를 전송한다(S150).

[0005] 도 2는 종래의 무선 통신 시스템에서 레인징 과정을 나타낸 도면이다.

- [0006] 도 2에 도시된 바와 같이, 단말은 초기 레인징(Initial Ranging)을 수행하기 위해 레인징 코드들 중에서 초기 레인징용 코드 세트에서 하나의 레인징 코드를 선택하여 기지국에게 전송한다(S210). 단말로부터 레인징 코드를 정상적으로 수신한 기지국은 레인징 요청 메시지(ranging request message, Ranging-REQ message)를 전송하기 위한 상향링크 차원을 단말에게 할당한다(S220). 레인징 코드의 시간적 상태에 따라, 기지국은 레인징 응답 메시지(ranging response message, Ranging-RSP message)를 단말에게 보낼 수도 있다. 이때, 단말은 레인징 코드를 전송한 후 시작한 타이머(contention-based reservation timeout 혹은 T3)가 종료될 때까지 상향링크 차원 또는 레인징 응답 메시지를 받지 못하면 레인징 코드를 재전송한다.
- [0007] 레인징 요청 메시지를 전송하기 위한 상향링크 차원을 할당받은 단말은 할당받은 영역을 통해 레인징 요청 메시지를 전송한다(S230). 그러면, 기지국은 레인징 응답 메시지를 단말에게 전송한다(S240). 레인징에는 초기 레인징 외에 핸드오버 레인징(handover ranging)과 주기적 레인징(periodic ranging)이 있다.
- [0008] 다음으로, 향후 광대역 무선 접속 시스템에서 랜덤 접근 방식으로 상향링크 대역폭을 요청하는 과정과 레인징을 수행하는 과정에 대해 설명한다.
- [0009] 도 3은 향후 광대역 무선 접속 시스템에서 상향링크 대역폭을 요청하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [0010] 향후 광대역 무선 접속 시스템에서 기지국은 일반적인 5-스텝 방식의 대역폭요청 과정과 빠른 접근방식인 3-스텝 방식의 대역폭 요청 과정을 동시에 지원한다. 5-스텝 방식은 3-스텝 방식과 독립적으로 사용될 수도 있으며, 3-스텝의 폴백 모드(fall-back mode)로 사용될 수도 있다.
- [0011] 3-스텝 방식을 살펴보면, 도 3에서 단말은 임의로 또는 일정 규칙에 의해 선택된 대역폭 요청 지시자(bandwidth request indicator) 및 상향링크 대역폭 요청 정보를 포함하는 빠른 접속 메시지(quick access message)를 기지국으로 전송한다(S310). 대역폭 요청 지시자는 대역폭 요청 시퀀스(BR sequence) 또는 대역폭 요청 코드가 될 수 있고, 상향링크 대역폭 요청 정보는 단말 ID(station ID), 대역폭 요청 크기 등을 포함할 수 있다.
- [0012] 기지국은 대역폭 요청 지시자에 대한 확인 응답(ACK/NACK, acknowledgement / negative acknowledgement)을 단말에게 전송한다(S320). 대역폭 요청 지시자 및 빠른 접속 메시지를 정상적으로 수신한 기지국은 단말에게 데이터 전송을 위한 상향링크 차원을 할당한다(S360). 단말은 할당받은 차원을 통해 기지국으로 데이터를 전송한다(S370). 이때, 단말은 추가적인 상향링크 대역폭 요청 정보를 기지국으로 전송할 수 있다.
- [0013] 5-스텝 방식을 살펴보면, 단말이 임의로 선택한 대역폭 요청 지시자를 기지국으로 전송하면(S310), 기지국은 단말에게 대역폭 요청 지시자에 대해 확인 응답을 단말에게 전송하고(S320), 대역폭 요청 메시지 전송을 위한 상향링크 차원을 CDMA Allocation A-MAP IE(Advanced MAP information element)를 통해 단말에게 할당한다(S330).
- [0014] 단말은 할당된 영역을 통해 대역폭 요청 메시지를 기지국으로 전송한다(S340). 그러면, 기지국은 상향링크 차원을 업링크 기본 할당 A-MAP IE(UL basic assignment A-MAP IE)를 통해 단말에게 할당하고(S360), 단말은 할당된 영역을 통해 데이터를 기지국으로 전송한다(S370). 이때, 단말은 기지국으로 추가적인 상향링크 대역폭 요청 정보를 전송할 수 있다.
- [0015] 도 4는 향후 광대역 무선 접속 시스템에서 레인징을 수행하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [0016] 도 4에 도시된 바와 같이, 단말이 레인징 지시자(Ranging indicator)를 기지국으로 전송하면(S410), 기지국은 레인징 지시자에 대한 확인 응답을 단말에게 전송하고(S420), 레인징 요청 메시지 전송을 위한 상향링크 차원을 단말에게 할당한다(S430). 그러면, 단말은 레인징 요청 메시지를 기지국으로 전송하고(S440), 기지국은 단말에게 레인징 응답 메시지를 전송한다(S450).
- [0017] 위에서 살펴본 바와 같이 광대역 무선 접속 시스템에서는 단말로부터 대역폭 요청 지시자 또는 레인징 지시자와 같은 임의 접속 코드를 수신한 기지국은 단말에게 확인 응답을 전송한다. 따라서, 확인 응답의 오버헤드를 최소화하는 방법이 필요하다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0018] 위에서 설명한 바와 같이, 광대역 무선 접속 시스템에서 단말의 임의 접속 코드에 대한 확인 응답의 오버헤드를 최소화할 수 있는 확인 응답의 포맷이 필요하다.

- [0019] 본 발명의 목적은 단말의 임의 접속 코드에 대한 확인 응답의 오버헤드를 최소화할 수 있는 확인 응답 전송 및 수신 방법을 제공하는 것이다.
- [0020] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

- [0021] 상기 과제를 달성하기 위해, 본 발명의 일 양상에 따른 무선 통신 시스템의 서 확인 응답(acknowledgement, 이하 "ACK"라 함) 수신 방법에 있어서, 단말은 대역폭 요청 지시자를 기지국으로 전송하고, 상기 기지국으로부터 자원 시작 오프셋(Resource start offset) 필드를 포함하는 상기 대역폭 요청 지시자에 대한 ACK를 수신하고, 상기 자원 시작 오프셋 필드는 상기 기지국이 상기 ACK를 통해 할당하는 자원의 시작 자원 단위의 인덱스를 나타낸다.
- [0022] 상기 과제를 달성하기 위해, 본 발명의 다른 양상에 따른 무선 통신 시스템의 ACK 전송 방법에 있어서, 기지국은 적어도 하나 이상의 단말들 각각으로부터 대역폭 요청 지시자들을 수신하고, 상기 적어도 하나 이상의 단말들에게 자원 시작 오프셋(Resource start offset) 필드를 포함하는 상기 대역폭 요청 지시자들에 대한 ACK를 전송하고, 상기 자원 시작 오프셋 필드는 상기 기지국이 상기 ACK를 통해 할당하는 자원의 시작 자원 단위의 인덱스를 나타낸다.
- [0023] 이때, 상기 기지국은 상기 ACK를 통해 고정된 크기의 자원만을 할당할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 기지국은 상기 적어도 하나 이상의 단말들 각각으로부터 빠른 접속 메시지(quick access message)들을 수신하고, 상기 ACK는 상기 빠른 접속 메시지들의 디코딩 상태를 나타내는 메시지 디코딩 지시자(MSG decoding indicator)를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 아울러, 상기 ACK는 ACK를 위해 예약된 단말 ID(station ID)로 마스킹된 순환 중복 검사(cyclic redundancy check, CRC)를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 과제를 달성하기 위해, 본 발명의 또 다른 양상에 따른 무선 통신 시스템의 ACK 수신 방법에 있어서, 단말은 대역폭 요청 지시자를 기지국으로 전송하고, 상기 기지국으로부터 시작 오프셋의 최상위 비트(MSB of start offset) 필드를 포함하는 상기 대역폭 요청 지시자에 대한 ACK를 수신하고, 상기 시작 오프셋의 최상위 비트 필드는 상기 기지국이 상기 ACK를 통해 할당하는 자원의 시작 자원 단위의 인덱스의 최상위 비트 또는 ACK를 통해 자원을 할당하지 않음을 나타낸다.
- [0027] 상기 과제를 달성하기 위해, 본 발명의 또 다른 양상에 따른 무선 통신 시스템의 ACK 전송 방법에 있어서, 기지국은 적어도 하나 이상의 단말들 각각으로부터 대역폭 요청 지시자들을 수신하고, 상기 적어도 하나 이상의 단말들에게 시작 오프셋의 최상위 비트(MSB of start offset) 필드를 포함하는 상기 대역폭 요청 지시자들에 대한 ACK를 전송하고, 상기 시작 오프셋의 최상위 비트 필드는 상기 기지국이 상기 ACK를 통해 할당하는 자원의 시작 자원 단위의 인덱스의 최상위 비트 또는 ACK를 통해 자원을 할당하지 않음을 나타낸다.
- [0028] 또한, 상기 시작 오프셋의 최상위 비트 필드가 상기 기지국이 상기 ACK를 통해 할당하는 자원의 시작 자원 단위의 인덱스의 최상위 비트를 나타내면, 상기 ACK는 상기 기지국이 상기 ACK를 통해 할당하는 자원의 시작 자원 단위의 인덱스의 최하위 비트를 나타내는 자원 시작 오프셋의 최하위 비트(LSB of start offset of Resource) 필드와 수여 지시자(grant indicator) 필드를 더 포함할 수 있다.

효과

- [0029] 본 발명의 실시예들에 따르면 ACK의 필드들을 최적화함으로써 ACK의 오버헤드를 최소화할 수 있다.
- [0030] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0031] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지

식을 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.

- [0032] 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.
- [0033] 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 확인 응답 전송 및 수신 방법에 대해 도 5 내지 6을 참조하여 설명한다.
- [0034] 본 발명의 실시예에서는 임의 접속 코드(random access code)에 대한 확인 응답(acknowledgement, 이하 "ACK"라 함)의 오버헤드를 최소화할 수 있는 ACK의 포맷을 제안한다. 본 발명의 실시예에서는 대역폭 요청 지시자 및 레인징 지시자를 임의 접속 코드의 예로 들어 설명하나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- [0035] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 확인 응답 수신 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0036] 도 5에 도시된 바와 같이, 단말은 대역폭 요청 지시자를 전송하기 위한 상향링크 영역(UL region) 또는 레인징 지시자를 전송하기 위한 상향링크 영역을 기지국으로부터 할당받아(S510), 할당받은 영역을 통해 대역폭 요청 지시자 또는 레인징 지시자를 기지국으로 전송한다(S520).
- [0037] 대역폭 요청 지시자를 전송하기 위한 상향링크 영역과 레인징 지시자를 전송하기 위한 상향링크 영역은 각각 따로 존재하며, 각 영역은 하나 이상의 전송 기회(transmission opportunity)를 포함한다. 전송 기회란 1 개 이상의 자원 단위(resource unit)을 포함하는 자원 영역으로서 대역폭 요청 지시자 또는 레인징 지시자가 전송되는 자원 영역을 의미하고, 인덱스를 가질 수 있다.
- [0038] 즉, 단말은 하나의 전송 기회를 통해서 대역폭 요청 지시자 또는 레인징 지시자를 기지국으로 전송한다.
- [0039] 그러면, 기지국은 대역폭 요청 지시자 또는 레인징 지시자에 대한 ACK를 단말로 전송하고, 단말은 ACK를 수신한다(S530).
- [0040] 대역폭 요청 지시자에 대한 ACK의 포맷과 레인징 지시자에 대한 ACK의 포맷은 서로 다르다. 왜냐하면, 대역폭 요청 지시자에 대한 ACK의 필드 구성과 레인징 지시자에 대한 ACK의 필드 구성은 서로 다를 수 있고, 대역폭 요청 지시자를 위한 코드의 개수와 레인징 지시자를 위한 코드의 개수가 다르고 대역폭 요청 지시자를 위한 전송 기회의 개수와 레인징 지시자를 위한 전송 기회의 개수가 다르므로 동일한 필드라도 비트수(size)가 다를 수 있기 때문이다.
- [0041] 본 발명의 실시예에서는 대역폭 요청 지시자에 대한 ACK의 포맷에 대해 제안한다. 표 1은 본 발명의 실시예에 따른 대역폭 요청 지시자에 대한 ACK의 포맷을 나타낸다.

표 1

| Syntax | Size(bits) | Notes |
|------------------------------|------------|--|
| Frame index | | |
| ACK Bitmap | N_BR_Slots | Each bit indicates the decoding status of BR code in the corresponding BR opportunity. 0b0: No BR code is detected, 0b1: At least one code is detected. |
| Resource start offset | TBD | This field is the start offset of the Resource allocation for BR Header. |
| HFA start offset | | This field is the HFA start offset of HARQ Feedback Allocation |
| For (i=0; N_BR_Slots; i++) { | | |
| If (BR-ACK Bitmap[i] == 1) { | | |
| Number of Received codes (L) | TBD | |
| For (j=0; j<L; j++) { | | |
| Code index | 5 | Code index received in the BR opportunity |
| MSG decoding indicator | 1 | To indicate the decoding status of quick access message |
| Grant indicator | 1 | To indicate whether grant of BR Header for the code index is included or not If this bit is set, the UL resource is allocated with fixed size and MCS. |
| } | | |
| } | | |
| } | | |
| MCRC | 16 | CRC masked by the reserved STID for ACK A-MAP |

[0042]

다음으로, 표 1에 표시된 본 발명의 실시예에 따른 대역폭 요청 지시자에 대한 ACK의 각 필드에 대해 설명한다.

[0043]

먼저, 프레임 인덱스(Frame index) 필드는 ACK가 어떤 프레임에 전송된 대역폭 요청 지시자에 대한 ACK인지를 나타낸다. ACK는 프레임 또는 서브프레임 단위로 전송된다. ACK가 프레임 단위로 전송되는 경우에는 기지국은 특정 프레임에 성공적으로 수신한 대역폭 요청 지시자에 대한 정보를 포함하는 ACK를 브로드캐스트하고, ACK가 서브프레임 단위로 전송되는 경우에는 기지국은 특정 서브프레임에 성공적으로 수신한 대역폭 요청 지시자에 대한 정보를 포함하는 ACK를 브로드캐스트한다. 따라서, ACK가 프레임 단위로 전송되는 경우에는 ACK는 프레임 인덱스 필드를 포함하고, ACK가 서브프레임 단위로 전송되는 경우에는 ACK는 프레임 인덱스 필드 및 ACK가 어떤 서브프레임에 전송된 대역폭 요청 지시자에 대한 ACK인지를 나타내는 서브프레임 인덱스 필드를 포함한다.

[0044]

기지국이 대역폭 요청 지시자를 수신한 위치에서 기지국과 단말이 알고 있는 미리 결정된 값만큼 떨어진 위치에서 ACK를 전송하는 경우에는 ACK는 프레임 인덱스 필드 또는 서브프레임 인덱스 필드를 포함할 필요가 없다. 단, 미리 결정된 값이 프레임 단위로 정의되고 ACK가 서브프레임 단위로 전송되는 경우에는 서브프레임 인덱스 필드는 ACK에 포함되어야 한다.

[0045]

그리고, 프레임 인덱스 필드는 프레임 비트맵 필드로 대체될 수 있고, 서브프레임 인덱스 필드는 서브프레임 비트맵 필드로 대체될 수 있다.

[0046]

ACK 비트맵(ACK bitmap) 필드는 ACK가 나타내는 프레임 또는 서브프레임 내의 전송 기회 각각에서 대역폭 요청

지시자를 성공적으로 수신하였는지 여부를 나타낸다. 따라서, ACK 비트맵 필드의 크기는 ACK가 나타내는 프레임 또는 서브프레임 내의 전송 기회의 개수(N_BR_Slots)가 된다. 즉, ACK가 나타내는 프레임 또는 서브프레임 내에 n 개의 전송 기회가 있을 때, k 번째 전송에서 하나 이상의 대역폭 요청 지시자를 성공적으로 수신하면 ACK 비트맵 필드의 k 번째 비트의 값은 1이고, k 번째 전송에서 대역폭 요청 지시자를 하나도 성공적으로 수신하지 못하면 ACK 비트맵 필드의 k 번째 비트의 값은 0이다.

[0048] 그리고, 표 1에 나타난 바와 같이 비트의 값이 1인 전송 기회에 대하여 수신된 코드의 개수(Number of Received codes), 코드 인덱스(Code index), 메시지 디코딩 지시자(MSG decoding indicator) 및 수여 지시자(Grant indicator) 필드가 ACK에 포함된다.

[0049] 그리고, ACK 비트맵 필드는 ACK가 나타내는 프레임 또는 서브프레임 내의 전송 기회 각각에서 대역폭 요청 지시자를 성공적으로 수신하였는지 여부뿐만 아니라 ACK가 나타내는 프레임 또는 서브프레임 내의 전송 기회 각각에서 빠른 접속 메시지를 성공적으로 수신하였는지 여부도 나타내도록 구성될 수도 있다. 그러기 위해서는 프레임 또는 서브프레임 내의 전송 기회 각각에 대해 2 비트씩 필요하여, ACK 비트맵 필드의 크기는 ACK가 나타내는 프레임 또는 서브프레임 내의 전송 기회의 개수(N_BR_Slots)의 두 배가 된다.

[0050] 프레임 또는 서브프레임 내의 전송 기회에 대한 2 비트가 "0b00"이면 해당 전송 기회에서 대역폭 요청 지시자 및 빠른 접속 메시지를 성공적으로 수신하지 못했다는 의미이고, "0b01"이면 m 개의 대역폭 요청 지시자를 수신하고, 빠른 접속 메시지를 하나도 성공적으로 수신하지 못했다는 의미이고, "0b10"이면 m 개의 대역폭 요청 지시자와 l ($m \neq 1$) 개의 빠른 접속 메시지를 수신했다는 의미이고, "0b11"이면 m 개의 대역폭 요청 지시자와 m 개의 빠른 접속 메시지를 수신했다는 의미이다.

[0051] 전송 기회에 대한 2 비트가 '01', '10' 또는 '11'인 전송 기회에 대하여 수신된 코드의 개수(Number of Received codes), 코드 인덱스(Code index), 메시지 디코딩 지시자(MSG decoding indicator) 및 수여 지시자(Grant indicator) 필드가 ACK에 포함된다. 그리고, 전송 기회에 대한 2 비트가 '01' 또는 '11'인 전송 기회에 대해서는 메시지 디코딩 지시자 필드가 ACK에 포함되지 않을 수 있다. 메시지 디코딩 지시자 필드는 해당 대역폭 요청 지시자와 함께 전송된 빠른 접속 메시지를 기지국이 성공적으로 수신했는지 여부를 나타내는데, 전송 기회에 대한 2 비트가 '01'이면 모든 빠른 접속 메시지를 기지국이 수신하지 못했음을 의미하고, 전송 기회에 대한 2 비트가 '11'이면 성공적으로 수신한 대역폭 요청 지시자의 개수만큼 빠른 접속 메시지를 기지국이 성공적으로 수신했음을 의미하기 때문이다.

[0052] 그리고, ACK 비트맵 필드 대신에 전송 기회 인덱스(Opportunity index) 필드 및 상태 지시자(status indicator) 필드가 ACK에 포함될 수도 있다.

[0053] 전송 기회 인덱스 필드는 프레임 또는 서브프레임에 포함된 전송 기회 각각의 전송 기회 인덱스를 나타내고, 상태 지시자 필드는 전송 기회 각각에 대해 대역폭 요청 지시자의 성공적 수신 여부를 나타낸다. 즉, 전송 기회 인덱스 필드 각각에 대해 상태 지시자 필드가 존재하고, 상태 지시자 필드는 대응하는 전송 기회 인덱스 필드가 지시하는 전송 기회에서 기지국이 하나 이상의 대역폭 지시자를 수신한 경우에는 '1'로 설정되고, 대역폭 지시자를 하나도 수신하지 못한 경우에는 '0'으로 설정된다. 상태 지시자 필드가 '1'로 설정된 전송 기회에 대하여 수신된 코드의 개수, 코드 인덱스, 메시지 디코딩 지시자 및 수여 지시자 필드가 ACK에 포함된다.

[0054] 자원 시작 오프셋(Resource start offset) 필드는 단말들에게 할당하는 자원의 시작 자원 단위(resource unit)의 인덱스를 나타낸다. 기지국은 성공적으로 수신한 대역폭 요청 지시자를 전송한 단말들 중 일부 또는 전부에게 ACK를 통해 자원을 할당할 수 있다. ACK를 통해 자원을 할당하는 경우에는 수여 지시자 필드가 '1'로 설정된다. 따라서, 기지국은 수여 지시자 필드가 '1'로 설정된 대역폭 요청 지시자를 전송한 단말들에게 자원 시작 오프셋 필드가 지시하는 시작점부터 순차적으로 자원을 할당한다. 이때, 기지국이 단말들에게 자원을 할당하는 순서는 특정 규칙 또는 기지국과 단말이 알고 있는 방법으로 정해질 수 있다. 예를 들어, 단말들 각각이 전송한 대역폭 요청 지시자의 인덱스 순서에 따라 오름차순 또는 내림차순으로 결정될 수 있다.

[0055] 도 6은 자원 시작 오프셋이 1인 경우 자원 할당 방법의 일례를 나타낸 도면이다.

[0056] 도 6에서, 기지국은 자원 단위 인덱스가 1인 자원 단위부터 단말들 각각이 전송한 대역폭 요청 지시자의 인덱스의 오름 차순으로 단말들에게 자원을 할당한다. 기지국은 수여 지시자가 '1'로 설정된 대역폭 요청 지시자를 전송한 단말들에게 대역폭 요청 지시자의 코드 인덱스의 오름 차순으로 자원을 할당한다.

[0057] 즉, ACK 내에 수여 지시자가 '1'인 대역폭 요청 지시자는 코드 인덱스가 2와 7인 두 개의 대역폭 요청 지시자가 있고, 기지국이 단말들 각각에게 2 개의 자원 단위를 할당한다고 가정할 때, 기지국은 자원 단위 1과 2를 코드

인덱스가 2인 대역폭 요청 지시자를 전송한 단말에게 할당하고, 자원 단위 3과 4를 코드 인덱스가 7인 대역폭 요청 지시자를 전송한 단말에게 할당한다.

[0058] 자원 시작 오프셋 필드는 오버헤드를 줄이기 위해 자원 시작 오프셋의 최상위 비트(Most Significant Bit, 이하 "MSB"라 함) 2비트를 이용하여 최적화될 수 있다. 표 2a는 MSB 2비트를 이용하여 자원 시작 오프셋 필드가 최적화된 경우 대역폭 요청 지시자에 대한 ACK의 포맷을 나타낸다.

표 2a

| Fields | Notes |
|---------------------------------|--|
| ACK A-MAP IE(){ | |
| A-MAP Type | |
| ACK Bitmap | |
| MSB of start offset | This field is MSB of the start offset of the Resource allocation. 0b00, 0b01, 0x10 : MSB of the start offset of the resource allocation 0b11: There is no grant indicator exists |
| If(MSB of start offset!=0b11){ | |
| LSB of start offset of Resource | This field is LSB of the start offset of the Resource allocation |
| HFA start offset | |
| } | |
| For (i=0; N_Slots; i++) { | |
| If (ACK Bitmap[i] == 1) { | |
| Number of Received codes (L) | The number of code indices included in this ACK A-MAP IE. |
| For (j=0; j<L; j++) { | |
| Code index | Code index received in the opportunity |
| | |
| If(MSB of start offset!=0b11){ | |
| Grant indicator | To indicate whether grant of BR Header for the code index is included or not If this bit is set, the UL resource is allocated with fixed size and MCS. |
| } | |
| } | |
| } | |
| } | |
| MCRC | |
| } | |

[0059]

[0060] 주파수 대역이 20MHz인 경우, 최대 96개의 논리적 자원 단위(logical resource unit, 이하 "LRU"라 함)가 존재 한다. 따라서, 자원 시작 오프셋을 7 비트로 표현하는 경우, 자원 시작 오프셋의 LRU 인덱스가 0이면 자원 시작 오프셋 필드는 "0b0000000"로 표현되고, 자원 시작 오프셋의 LRU 인덱스가 95이면 자원 시작 오프셋 필드는 "0b1011111"로 표현된다. 즉, 자원 시작 오프셋 필드는 "0b0000000"부터 "0b1011111"까지의 값을 가지므로, MSB가 '11'인 경우는 존재하지 않는다.

[0061]

따라서, ACK를 통해 자원을 할당하지 않는 경우, 기지국은 자원 시작 오프셋의 MSB를 '11'로 설정하고, 자원 시작 오프셋의 나머지 비트 및 수여 지시자를 ACK에 포함시키지 않음으로써 ACK의 오버헤드를 줄일 수 있다.

[0062] 표 2a를 보면, 시작 오프셋의 MSB(MSB of start offset) 필드는 자원 시작 오프셋의 MSB 2 비트를 나타내고, 자원 시작 오프셋의 LSB(LSB of start offset of Resource) 필드는 자원 시작 오프셋의 최하위 비트(least significant bit, LSB) 5 비트를 나타낸다. 표 2a에 나타난 바와 같이, 자원 시작 오프셋의 LSB 필드는 시작 오프셋의 MSB 필드가 '11'이 아닌 경우만 ACK에 포함된다. 그리고, 수여 지시자 필드도 시작 오프셋의 MSB 필드가 '11'이 아닌 경우만 ACK에 포함된다.

[0063] 그리고, 단말도 시작 오프셋의 MSB 필드가 '11'인 경우에는 ACK가 자원 시작 오프셋의 LSB 필드 및 수여 지시자 필드를 포함하지 않는다고 인식한다.

[0064] 또한, 자원 시작 오프셋 필드는 오버헤드를 줄이기 위해 플래그(flag) 1 비트를 이용하여 최적화될 수 있다. 표 2b는 플래그 1 비트를 이용하여 자원 시작 오프셋 필드와 HFA 시작 오프셋 필드와 수여 지시자 필드가 최적화된 경우 대역폭 요청 지시자에 대한 ACK의 포맷을 나타낸다.

표 2b

| Fields | Notes |
|------------------------------|---|
| ACK A-MAP IE(){ | |
| A-MAP Type | |
| ACK Bitmap | |
| Flag | 0b0 : There is no grant 0b1: There is grant |
| If(flag==0b1){ | |
| Resource start offset | This field is the start offset of the Resource allocation |
| HFA start offset | This field is the start offset of the HFA |
| } | |
| For (i=0; N_Slots; i++) { | |
| If (ACK Bitmap[i] == 1) { | |
| Number of Received codes (L) | The number of code indices included in this ACK A-MAP IE. |
| For (j=0; j<L; j++) { | |
| Code index | Code index received in the opportunity |
| | |
| If(flag ==0b1){ | |
| Grant indicator | To indicate whether grant of BR Header for the code index is included or not If this bit is set, the UL resource is allocated with fixed size and MCS. |
| } | |
| } | |
| } | |
| } | |
| MCRC | |
| } | |

[0065]

[0066] 하향링크 대 상향링크 비율(DL/UL ratio, 8:0, 6:2, 5:3, 4:4 또는 3:5), A-MAP 당 서브프레임 개수($N_{\text{subframe}, \text{A-MAP}}$)의 값에 따라, 기지국은 하나의 UL A-MAP IE 영역을 통해 하나의 UL 서브프레임, 2개의 UL 서브프레임들 혹은 3개의 UL 서브프레임들의 자원을 할당한다. A-MAP 당 서브프레임 개수는 UL A-MAP IE 영역이 매 프레임마다 발생한다면 $N_{\text{subframe}, \text{A-MAP}}$ 은 1의 값을 갖고, UL A-MAP IE 영역이 2 프레임마다 발생한다면 $N_{\text{subframe}, \text{A-MAP}}$ 은 2의 값을 갖는다. 예를 들어, DL/UL ratio가 3:5이고 $N_{\text{subframe}, \text{A-MAP}}$ 이 1이라면, 첫번째 UL A-MAP IE 영역은 첫번째 UL 서브

프레임 (첫번째 UL A-MAP IE 영역의 첫번째 UL 서브 프레임)에 대한 자원 정보를 포함하며, 두번째 UL A-MAP IE 영역은 두번째(두번째 UL A-MAP IE 영역의 첫번째 UL 서브 프레임)와 세번째 UL 서브프레임(두번째 UL A-MAP IE 영역의 두번째 UL 서브 프레임)들에 대한 자원 정보를 포함하며, 세번째 UL A-MAP IE 영역은 네번째 (세번째 UL A-MAP IE 영역의 첫번째 UL 서브 프레임)와 다섯번째 UL 서브프레임 (세번째 UL A-MAP IE 영역의 두번째 UL 서브 프레임)들에 대한 자원 정보를 포함한다. 따라서 기지국은 ACK 내에 자원 할당이 해당 UL A-MAP IE 영역의 몇번째 서브프레임에 해당하는지를 가리키는 정보(allocation relevance)를 명시적으로 포함하거나 몇 번째 서브프레임 (예, 첫번째)으로 미리 정의해야 한다.

[0067] HARQ 피드백 할당 시작 오프셋 (HFA start offset) 필드는 할당된 자원을 통해 전송되는 메시지가 HARQ를 적용하는 경우에 필요한 필드로써, 기지국은 해당 메시지를 제대로 수신하였는지 여부를 HFA를 통해 단말에게 알려준다. 따라서 자원 시작 오프셋 필드와 마찬가지로, 기지국은 수여 지시자 필드가 '1'로 설정된 대역폭 요청 지시자를 전송한 단말들에게 HARQ 피드백 할당 시작 오프셋 필드가 지시하는 시작점부터 순차적으로 HARQ 피드백 자원을 할당한다. 이때, 기지국이 단말들에게 HARQ 피드백 자원을 할당하는 순서는 특정 규칙 또는 기지국과 단말이 알고 있는 방법으로 정해질 수 있다. 예를 들어, 단말들 각각이 전송한 대역폭 요청 지시자의 인덱스 순서에 따라 오름차순 또는 내림차순으로 결정될 수 있다. 그러나, 기지국과 단말이 HARQ 피드백 할당 시작 오프셋 값(e.g., 0)을 미리 정의한다면, 해당 필드는 포함되지 않을 수 있다.

[0068] 수신 코드들의 개수(Number of Received codes) 필드는 해당 전송 기회에서 기지국이 성공적으로 디코딩한 대역폭 요청 지시자의 개수를 의미한다. 표 1에 나타난 바와 같이, ACK가 나타내는 프레임 또는 서브 프레임이 포함하는 전송 기회 각각에 대해서 전송 기회에 대응하는 ACK 비트맵 필드의 비트가 1인 경우에 수신 코드들의 개수 필드를 포함한다.

[0069] 그리고, ACK는 전송 기회 각각에서 성공적으로 디코딩한 대역폭 요청 지시자를 각각에 대한 코드 인덱스(code index) 필드, 메시지 디코딩 지시자(MSG decoding indicator) 필드 및 수여 지시자(grant indicator) 필드를 포함한다.

[0070] 코드 인덱스 필드는 해당 전송 기회에서 수신한 대역폭 요청 지시자의 코드 인덱스를 의미한다. 기지국은 해당 인덱스를 오름차순 또는 내림차순으로 나열할 수 있다.

[0071] 그리고, 메시지 디코딩 지시자 필드는 단말이 해당 대역폭 요청 지시자와 함께 전송한 빠른 접속 메시지를 성공적으로 디코딩했는지 여부를 나타낸다. 즉, 빠른 접속 메시지를 성공적으로 디코딩한 경우에는 메시지 디코딩 지시자 필드는 '1'으로 설정되고, 빠른 접속 메시지를 디코딩하지 못한 경우에는 메시지 디코딩 지시자 필드는 '0'으로 설정된다. 기지국이 빠른 접속 메시지를 디코딩하지 못한 경우에는 기지국과 단말은 3-스텝 방식의 대역폭 요청 과정에서 5-스텝 방식의 대역폭 요청 과정으로 전환하여 동작한다. 즉, 기지국은 단말에게 대역폭 요청 메시지 전송을 위한 자원을 할당하고, 단말이 할당된 자원을 통해 대역폭 요청 메시지를 기지국으로 전송한다. 그러면, 기지국은 데이터 전송을 위한 자원을 단말에게 할당하고, 단말은 할당받은 자원을 통해 기지국에게 데이터를 전송한다.

[0072] 빠른 접속 메시지를 성공적으로 디코딩했는지 여부는 표 3과 같이 표현될 수도 있다. 표 3은 대역폭 요청 지시자의 일례의 일 부분을 나타낸다.

표 3

| Fields | Notes |
|--|-------------------------------------|
| Number of Received codes (L) | |
| Success detected code # | 메시지 디코딩이 성공한 detected BR code의 총 개수 |
| For (n=0; n<Success detected code #;n++) { | |
| Code index | 메시지 디코딩이 성공한 detected BR code index |
| } | |
| Fail detected code # | 메시지 디코딩이 실패한 detected BR code의 총 개수 |
| For (n=0; n<Fail detected code #;n++) { | |
| Code index | 메시지 디코딩이 실패한 detected BR code index |
| } | |

[0073]

- [0074] 표 3에서, 성공 감지 코드 개수(Success detected code #) 필드는 빠른 접속 메시지가 성공적으로 디코딩된 대역폭 요청 지시자의 개수를 의미한다. 그리고, ACK는 빠른 접속 메시지가 성공적으로 디코딩된 대역폭 요청 지시자들 각각의 코드 인덱스를 포함한다.
- [0075] 실패 감지 코드 개수(Fail detected code #) 필드는 빠른 접속 메시지가 성공적으로 디코딩되지 못한 대역폭 요청 지시자의 개수를 의미한다. 그리고, ACK는 빠른 접속 메시지가 성공적으로 디코딩되지 못한 대역폭 요청 지시자들 각각의 코드 인덱스를 포함한다.
- [0076] 수여 지시자 필드는 해당 코드 인덱스에 대응하는 대역폭 요청 지시자를 전송한 단말에게 ACK를 통해 자원을 할당하는지 여부를 나타낸다. ACK를 통해 자원을 할당하는 경우에는 수여 지시자 필드는 '1'로 설정되고, ACK를 통해 자원을 할당하지 않는 경우에는 수여 지시자 필드는 '0'으로 설정된다. 기지국은 고정된 크기의 자원을 할당하는 경우에만 ACK를 통해 자원을 할당한다. 즉, BW-REQ 메시지 또는 RNG-REQ 메시지의 전송을 위한 자원을 할당할 때, ACK를 통해 자원을 할당할 수 있다. 단말은 ACK를 통해 할당받은 자원을 이용하여 전송할 데이터를 미리 정의된 변조 및 코딩 방법(Modulation and coding scheme, MCS)을 사용하여 변조 및 코딩한다.
- [0077] 마스크드 순환 중복 검사(masked cyclic redundancy check, 이하 "MCRC"라 함)는 예약된 단말 ID(station ID)로 마스킹된 순환 중복 검사(cyclic redundancy check, 이하 "CRC"라 함)이다.
- [0078] 기지국은 프레임, 서브프레임 또는 전송 기회 각각에 대해 대역폭 요청 지시자 및 레인징 지시자 각각에 대한 ACK를 위한 단말 ID를 예약할 수 있다. 즉, 대역폭 요청 지시자에 대한 ACK의 CRC는 해당 프레임, 서브프레임 또는 전송 기회를 위해 예약된 단말 ID로 마스킹된다.
- [0079] 또는, 기지국은 대역폭 요청 지시자 및 레인징 지시자 각각에 대한 ACK를 위한 단말 ID를 예약할 수 있다. 대역폭 요청 지시자에 대한 ACK의 CRC는 대역폭 요청 지시자를 위해 예약된 단말 ID로 마스킹되고, 레인징 지시자에 대한 ACK의 CRC는 레인징 지시자를 위해 예약된 단말 ID로 마스킹된다.
- [0080] 단말은 ACK를 수신하면, ACK의 MCRC를 먼저 검사한다. 대역폭 요청 지시자를 전송한 단말은 대역폭 요청 지시자에 대한 ACK를 위해 예약된 단말 ID로 마스킹된 ACK만 확인하고, 레인징 지시자를 전송한 단말은 레인징 지시자에 대한 ACK를 위해 예약된 단말 ID로 마스킹된 ACK만 확인한다.
- [0081] 그리고, 지시자가 전송된 프레임, 서브프레임 또는 전송 기회 각각에 대해 단말 ID가 예약된 경우에는 단말은 지시자를 전송한 프레임, 서브프레임 또는 전송 기회를 위해 예약된 단말 ID로 마스킹된 ACK만 확인한다.
- [0082] 예를 들어, 프레임 단위로 단말 ID를 예약하는 경우, 3 번째 프레임 내에 있는 전송 기회들 중에서 하나를 통해 대역폭 요청 지시자를 전송한 단말은 대역폭 지시자 용도로 3 번째 프레임을 위해 확보된 단말 ID로 마스킹된 ACK만을 확인한다.
- [0083] 표 1에 나타난 필드 외에도, ACK는 시간 기간(Time duration) 필드 및 확장된 ACK(Extended ACK) 필드를 포함할 수 있다.
- [0084] 시간 기간 필드는 수여 지시자 필드의 값이 '0'인 경우, ACK에 포함될 수 있으며, 기지국이 자원을 언제 할당할지 여부를 나타낸다. 예를 들어, 시간 기간 필드가 30ms이면 기지국은 단말에게 30ms 이내에 자원을 할당할 것임을 나타낸다. 단말은 대역폭 요청 타이머 또는 레인징 타이머와 같은 관련 타이머를 시간 기간 필드의 값으로 재설정할 수도 있다.
- [0085] 확장된 ACK 필드는 하나의 ACK에 ACK에 포함되어야 하는 모든 정보를 담을 수 없어서 기지국이 추가적인 ACK를 전송하는지 여부를 나타내는 필드이다. 확장된 ACK 필드는 전송 기회마다 존재할 수도 있고, ACK 전체에 하나의 필드가 존재할 수도 있다. 표 4는 전송 기회마다 확장된 ACK 필드가 존재하는 경우를 나타낸 것이고, 표 5는 ACK 전체에 하나의 확장된 ACK 필드가 존재하는 경우를 나타낸 것이다.

표 4

| Fields | Notes |
|------------------------------|--|
| ACK Bitmap | |
| For (i=0; N_Slots; i++) { | |
| If (ACK Bitmap[i] == 1) { | |
| Extended ACK | |
| Number of Received codes (L) | The number of code indices included in this ACK. |
| ... | |
| } | |

[0086]

표 4에서, 하나의 ACK 안에 코드 인덱스, 메시지 디코딩 지시자와 같은 해당 전송 기회의 모든 ACK 컨텐츠 (contents)를 포함할 수 없는 경우, 확장된 ACK 필드는 '1'로 설정된다. ACK에 포함되지 못한 해당 전송 기회의 ACK 컨텐츠는 추가적으로 전송되는 ACK에 포함된다. 확장된 ACK 필드가 '0'이면 모든 ACK 컨텐츠가 해당 ACK에 포함된 것을 의미하고, 해당 전송 기회에 대한 추가적인 ACK가 전송되지 않는다.

표 5

| Fields | Notes |
|------------------------------|--|
| ACK Bitmap | |
| Extended ACK | |
| For (i=0; N_Slots; i++) { | |
| If (ACK Bitmap[i] == 1) { | |
| Number of Received codes (L) | The number of code indices included in this ACK. |
| ... | |
| } | |

[0088]

추가적으로 전송된 ACK가 모든 전송 기회를 포함하는 ACK 비트맵 필드를 포함한다면, ACK 비트맵 필드는 처음 전송된 ACK의 ACK 비트맵 필드와 동일하게 설정되어야 한다. ACK 비트맵의 해당 전송 기회에 대응하는 비트가 1인대, ACK가 전송되는 하향링크 프레임 또는 서브프레임 동안 해당 전송 기회의 대한 코드 인덱스를 아무 것도 받지 못하면, 단말은 ACK를 성공적으로 수신하지 못하였다고 판단하고 임플리시트 ACK(implicit ACK)라고 인식 한다.

[0089]

다음으로, ACK의 전송 형태에 대해 설명한다.

[0091]

기지국은 ACK를 어드밴스드 맵 정보 원소(advanced MAP information element, 이하 "A-MAP IE"라 함)를 통해 전송하거나, 브로드캐스트 메시지(broadcast message)를 통해 전송하거나, A-MAP IE 및 브로드캐스트 메시지를 통해 전송할 수 있다.

[0092]

A-MAP IE의 디코딩 복잡도(decoding complexity)를 줄이기 위해 하나의 A-MAP IE에 들어갈 수 있는 정보양이 한정될 수 있기 때문에, 기지국은 ACK 컨텐츠의 양에 따라 전송 형태를 선택할 수 있다.

[0093]

기지국이 ACK를 A-MAP IE를 통해 전송하는 경우, A-MAP IE는 기본적으로 A-MAP 타입(Type)과 MCRC를 포함한다. ACK가 전송되는 A-MAP IE는 ACK A-MAP IE라고 불리며, 대역폭 요청 지시자에 대한 ACK가 전송되는 A-MAP IE는 BR ACK A-MAP IE라고 불리고, 레인징 지시자에 대한 ACK가 전송되는 A-MAP IE는 Ranging ACK A-MAP IE라고 불린다.

[0094]

기지국이 브로드캐스트 메시지를 통해 ACK를 전송하는 경우, 기지국은 브로드캐스트 메시지의 전송 자원 위치 정보를 알리기 위한 A-MAP IE를 전송한다. 브로드캐스트 메시지의 전송 자원 위치 정보를 알리기 위한 A-MAP IE는 예약된 단말 ID로 마스킹된다.

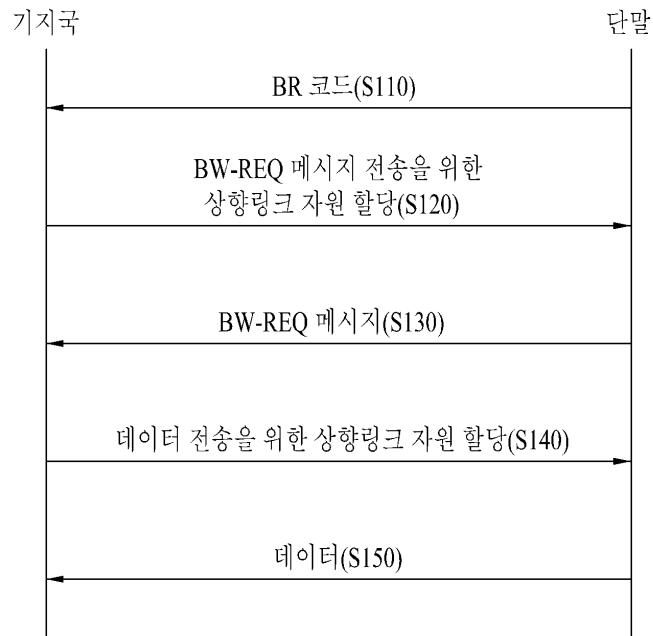
- [0095] 기지국이 A-MAP IE 및 브로드캐스트 메시지를 통해 ACK를 전송하는 경우, ACK 컨텐츠의 일부 필드는 ACK A-MAP IE를 통해 전송되고, 나머지 필드는 브로드캐스트 메시지를 통해 전송된다. ACK A-MAP IE를 통해 전송되는 ACK 컨텐츠는 컨텐츠의 개수에 따라 많은 조합이 나올 수 있다. 예를 들어, ACK A-MAP IE는 프레임 인덱스, ACK 비트맵, 전송 기회 인덱스, 상태 지시자 필드를 포함하고, 브로드캐스트 메시지는 나머지 필드들을 포함할 수 있다.
- [0096] ACK A-MAP IE는 브로드캐스트 메시지의 전송위치를 포함할 수 있다. ACK가 기지국이 대역폭 요청 지시자를 수신한 시점으로부터 기지국과 단말이 알고 있는 미리 결정된 값만큼 떨어진 시점에서 전송되는 경우, ACK A-MAP IE와 브로드캐스트 메시지는 동일한 시점에 전송될 수도 있고, ACK A-MAP IE만 해당 시점에 전송되고 브로드캐스트 메시지는 그 이후에 전송될 수 있다.
- [0097] 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 실시예에 따른 확인 응답 전송 및 수신 방법은 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, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0098] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예에 따른 확인 응답 전송 및 수신 방법은 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.
- [0099] 본 발명은 본 발명의 기술적 사상 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 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.
- [0100] 특히 청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

도면의 간단한 설명

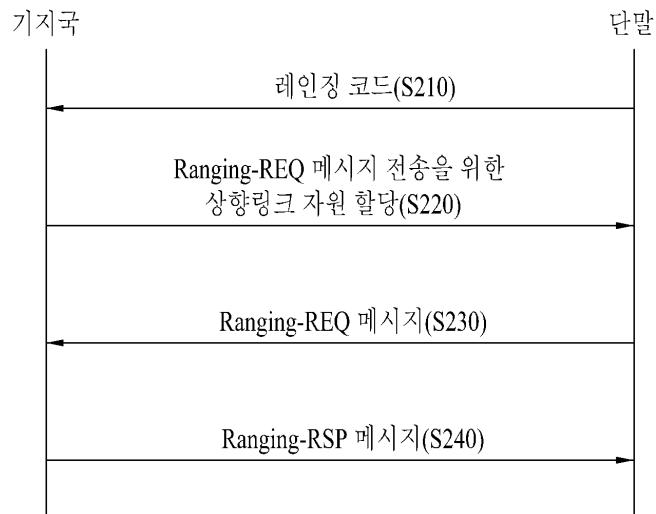
- [0101] 도 1은 종래의 무선 통신 시스템에서 상향링크 대역폭을 요청하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [0102] 도 2는 종래의 무선 통신 시스템에서 레인징 과정을 나타낸 도면이다.
- [0103] 도 3은 향후 광대역 무선 접속 시스템에서 상향링크 대역폭을 요청하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [0104] 도 4는 향후 광대역 무선 접속 시스템에서 레인징을 수행하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [0105] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 확인 응답 수신 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0106] 도 6은 자원 시작 오프셋이 1인 경우 자원 할당 방법의 일례를 나타낸 도면이다.

도면

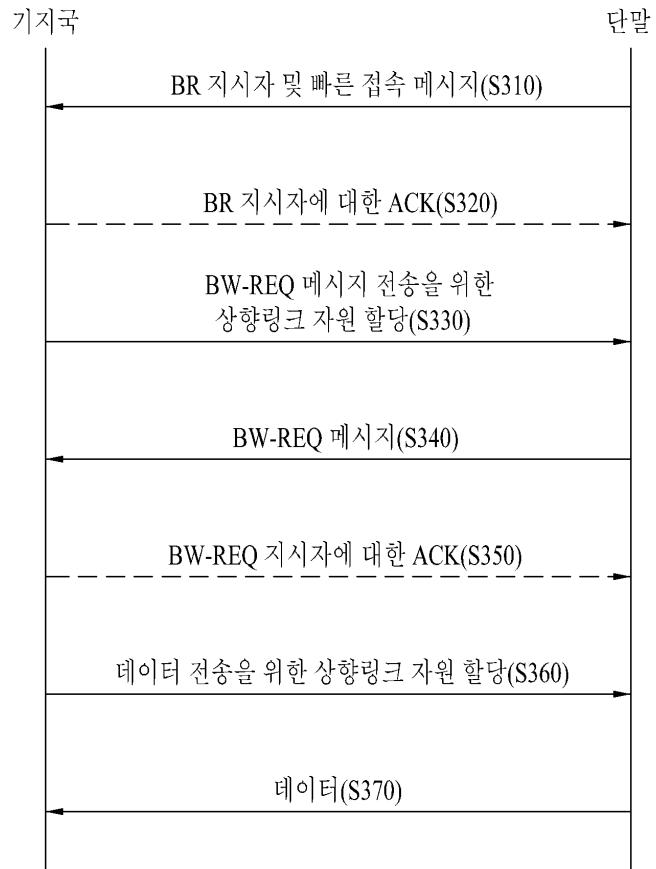
도면1



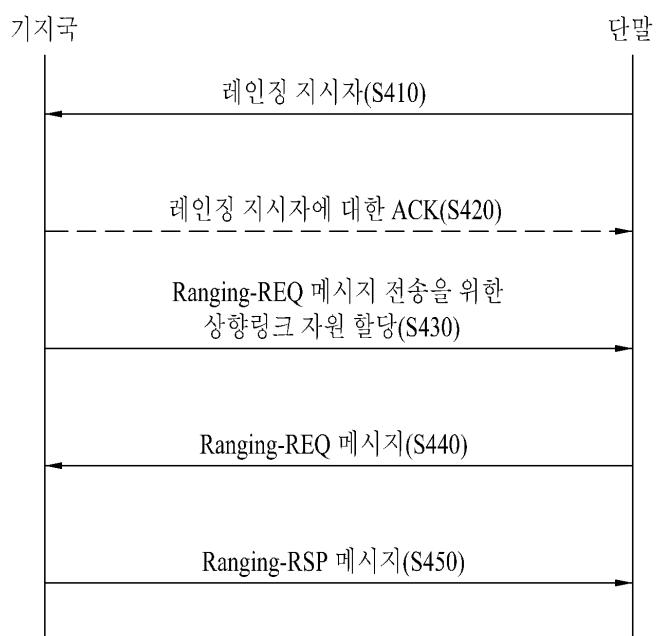
도면2



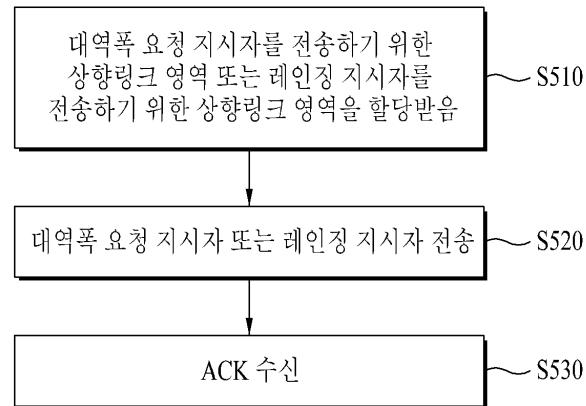
도면3



도면4



도면5



도면6

