



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년07월08일
 (11) 등록번호 10-1638197
 (24) 등록일자 2016년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04B 7/26 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0055957
 (22) 출원일자 2010년06월14일
 심사청구일자 2015년06월12일
 (65) 공개번호 10-2010-0133919
 (43) 공개일자 2010년12월22일
 (30) 우선권주장
 1020090052522 2009년06월12일 대한민국(KR)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020080032823 A
 KR1020090039594 A
 US20070230412 A1
 Shkumbin Hamiti, IEEE 802.16m System
 Description Document [Draft], IEEE
 802.16m-08/003r9a, 2009.05.31.

(73) 특허권자
 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
 (72) 발명자
 김세호
 서울특별시 용산구 한강대로43길 8, 벽산메가트리
 움 101동 1503호 (한강로2가)
 강희원
 경기도 성남시 분당구 정자로 143, 201동 1801호
 (정자동, 한솔마을LG아파트)
 (74) 대리인
 이진주

전체 청구항 수 : 총 20 항

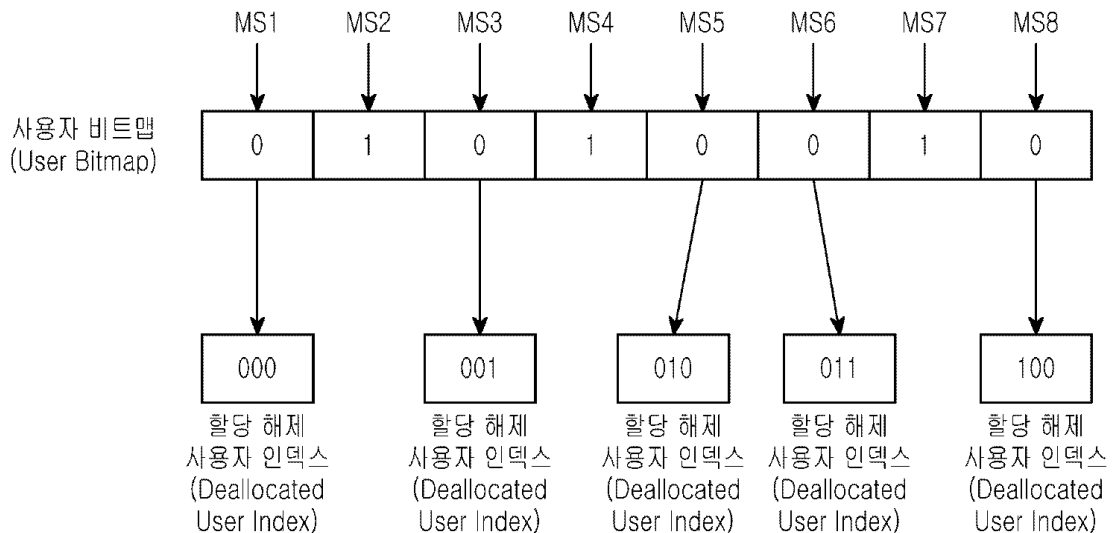
심사관 : 최종화

(54) 발명의 명칭 **통신 시스템에서 그룹 자원 할당 해제 정보를 송/수신하는 방법 및 장치**

(57) 요약

본 발명은 통신 시스템에서 기지국이 그룹 자원 할당 해제 정보를 송신하며, 상기 그룹 자원 할당 해제 정보는 상기 그룹 자원 할당 해제 정보를 수신하는, 다수의 이동 단말기(MS: Mobile Station)들이 포함되는 그룹을 나타내는 정보와, 상기 다수의 MS 각각에 대한 자원 할당 여부를 나타내는 정보를 포함함을 특징으로 한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

통신 시스템에서 기지국의 그룹 자원 할당 해제 정보 송신 방법에 있어서,

그룹 자원 할당 해제 정보를 송신하는 과정을 포함하며,

상기 그룹 자원 할당 해제 정보는, 상기 그룹 자원 할당 해제 정보를 수신하는, 다수의 이동 단말기(MS: Mobile Station)들이 포함되는 그룹을 나타내는 정보와, 상기 다수의 MS 각각에 대한 자원이 할당 해제되는지 여부를 나타내는 정보를 포함하고,

상기 다수의 MS 중에 자원이 할당 해제될 MS는 할당 해제 사용자 인덱스(deallocated user index)와 할당 해제 사용자 비트맵(deallocated user bitmap) 중 하나로 표현되며,

상기 할당 해제 사용자 인덱스의 길이는 할당 해제될 MS의 개수를 기준으로 결정됨을 특징으로 하는 기지국의 그룹 자원 할당 해제 정보 송신 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 자원이 할당 해제될 MS가 상기 할당 해제 사용자 인덱스로 표현되면,

상기 다수의 MS 각각에 대한 자원이 할당 해제되는지 여부를 나타내는 정보는;

해당 비트가 제1 비트값을 나타낼 경우 상기 해당 비트에 매핑된 MS에게 자원이 할당되지 않음을 나타내는 사용자 비트맵과, 상기 다수의 MS 중 자원이 할당 해제될 MS들의 개수와, 상기 할당 해제 사용자 인덱스를 포함하고,

상기 할당 해제 사용자 인덱스는 상기 사용자 비트맵에서 상기 제1 비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들 중 자원이 할당 해제될 MS들에 매핑됨을 특징으로 하는 기지국의 그룹 자원 할당 해제 정보 송신 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 자원이 할당 해제될 MS가 상기 할당 해제 사용자 비트맵으로 표현되면,

상기 다수의 MS 각각에 대한 자원이 할당 해제되는지 여부를 나타내는 정보는;

해당 비트가 제1 비트값을 나타낼 경우 상기 해당 비트에 매핑된 MS에게 자원이 할당되지 않음을 나타내는 사용자 비트맵과, 상기 다수의 MS 중 자원이 할당 해제될 MS가 존재하는지 여부를 나타내는 할당 해제 플래그와, 상기 할당 해제 사용자 비트맵을 포함하고,

상기 할당 해제 사용자 비트맵은 상기 할당 해제 플래그가 상기 자원이 할당 해제될 MS가 존재함을 나타낼 경우 상기 사용자 비트맵에서 상기 제1 비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들 각각에 대한 자원 할당 해제 여부를 나타내며, 해당 비트가 제2 비트값을 나타낼 경우 상기 제2비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들이 자원이 할당 해제될 MS들임을 나타냄을 특징으로 하는 기지국의 그룹 자원 할당 해제 정보 송신 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 다수의 MS 각각에 대한 자원이 할당 해제되는지 여부를 나타내는 정보는;

해당 비트가 제1 비트값을 나타낼 경우 상기 해당 비트에 매핑된 MS에게 자원이 할당되지 않음을 나타내는 사용자 비트맵과, 상기 그룹 자원 할당 해제 정보가 상기 할당 해제 사용자 인덱스를 사용하여 표현될지 혹은 상기

할당 해제 사용자 비트맵을 사용하여 표현될지 여부를 나타내는 할당 해제 타입과, 상기 할당 해제 타입이 상기 그룹 자원 할당 해제 정보가 할당 해제 사용자 인덱스를 사용하여 표현될 것임을 나타낼 경우 상기 다수의 MS 중 자원이 할당 해제될 MS들의 개수와, 상기 사용자 비트맵에서 상기 제1 비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS 들 중 자원이 할당 해제될 MS들에 매핑된 할당 해제 사용자 인덱스를 포함하고, 상기 할당 해제 타입이 상기 그룹 자원 할당 해제 정보가 할당 해제 사용자 비트맵을 사용하여 표현될 것임을 나타낼 경우 상기 사용자 비트맵 에서 상기 제1 비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들 각각에 대한 자원 할당 해제 여부를 나타내며, 해당 비트가 제2 비트값을 나타낼 경우 상기 제2비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들이 자원이 할당 해제될 MS들임을 나타내는 할당 해제 사용자 비트맵을 포함함을 특징으로 하는 기지국의 그룹 자원 할당 해제 정보 송신 방법.

청구항 5

통신 시스템에서 제1 MS(Mobile Station; 이동 단말기)의 그룹 자원 할당 해제 정보 수신 방법에 있어서, 그룹 자원 할당 해제 정보를 수신하는 과정을 포함하며, 상기 그룹 자원 할당 해제 정보는, 상기 그룹 자원 할당 해제 정보를 수신하는, 다수의 MS들이 포함되는 그룹을 나타내는 정보와, 상기 다수의 MS 각각에 대한 자원이 할당 해제되는지 여부를 나타내는 정보를 포함하고, 상기 다수의 MS 중에 자원이 할당 해제될 MS는 할당 해제 사용자 인덱스(deallocated user index)와 할당 해제 사용자 비트맵(deallocated user bitmap) 중 하나로 표현되며, 상기 할당 해제 사용자 인덱스의 길이는 할당 해제될 MS의 개수를 기준으로 결정됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 자원이 할당 해제될 MS가 상기 할당 해제 사용자 인덱스로 표현되면, 상기 다수의 MS 각각에 대한 자원이 할당 해제되는지 여부를 나타내는 정보는; 해당 비트가 제1 비트값을 나타낼 경우 상기 해당 비트에 매핑된 MS에게 자원이 할당되지 않음을 나타내는 사용자 비트맵과, 상기 다수의 MS 중 자원이 할당 해제될 MS들의 개수와, 상기 할당 해제 사용자 인덱스를 포함하고, 상기 할당 해제 사용자 인덱스는 상기 사용자 비트맵에서 상기 제1 비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들 중 자원이 할당 해제될 MS들에 매핑됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 그룹 자원 할당 해제 정보를 수신한 후, 상기 사용자 비트맵에서 상기 제1비트값을 가지는 비트들을 사용하여 상기 제1 MS의 할당 해제 사용자 인덱스를 생성하는 과정과, 상기 생성한 할당 해제 사용자 인덱스가 상기 그룹 자원 할당 해제 정보에 포함되어 있을 경우 상기 제1 MS에 할당되어 있는 자원이 할당 해제됨을 검출하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 자원이 할당 해제될 MS가 상기 할당 해제 사용자 비트맵으로 표현되면, 상기 다수의 MS 각각에 대한 자원이 할당 해제되는지 여부를 나타내는 정보는; 해당 비트가 제1 비트값을 나타낼 경우 상기 해당 비트에 매핑된 MS에게 자원이 할당되지 않음을 나타내는 사용자 비트맵과, 상기 다수의 MS 중 자원이 할당 해제될 MS가 존재하는지 여부를 나타내는 할당 해제 플래그와, 상기 할당 해제 사용자 비트맵을 포함하고,

상기 할당 해제 사용자 비트맵은 상기 할당 해제 플래그가 상기 자원이 할당 해제될 MS가 존재함을 나타낼 경우 상기 사용자 비트맵에서 상기 제1 비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들 각각에 대한 자원 할당 해제 여부를 나타내며, 해당 비트가 제2 비트값을 나타낼 경우 상기 제2비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들이 자원이 할당 해제될 MS들임을 나타냄을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 그룹 자원 할당 해제 정보를 수신한 후, 상기 할당 해제 플래그가 상기 자원이 할당 해제될 MS가 존재함을 나타낼 경우 상기 사용자 비트맵에서 상기 제1비트값을 가지는 비트들을 사용하여 할당 해제 사용자 비트맵을 생성하는 과정과,

상기 생성한 할당 해제 사용자 비트맵이 포함하는 비트들 중 상기 MS에 대응되는 비트를 검출하고, 상기 검출한 비트의 비트값이 상기 제2비트값을 나타낼 경우 상기 MS에 할당되어 있는 자원이 할당 해제됨을 검출하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 다수의 MS 각각에 대한 자원이 할당 해제되는지 여부를 나타내는 정보는;

해당 비트가 제1 비트값을 나타낼 경우 상기 해당 비트에 매핑된 MS에게 자원이 할당되지 않음을 나타내는 사용자 비트맵과, 상기 그룹 자원 할당 해제 정보가 상기 할당 해제 사용자 인덱스를 사용하여 표현될지 혹은 상기 할당 해제 사용자 비트맵을 사용하여 표현될지 여부를 나타내는 할당 해제 타입과, 상기 할당 해제 타입이 상기 그룹 자원 할당 해제 정보가 할당 해제 사용자 인덱스를 사용하여 표현될 것임을 나타낼 경우 상기 다수의 MS 중 자원이 할당 해제될 MS들의 개수와, 상기 사용자 비트맵에서 상기 제1 비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들 중 자원이 할당 해제될 MS들에 매핑된 할당 해제 사용자 인덱스를 포함하고, 상기 할당 해제 타입이 상기 그룹 자원 할당 해제 정보가 할당 해제 사용자 비트맵을 사용하여 표현될 것임을 나타낼 경우 상기 사용자 비트맵에서 상기 제1 비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들 각각에 대한 자원 할당 해제 여부를 나타내며, 해당 비트가 제2 비트값을 나타낼 경우 상기 제2비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들이 자원이 할당 해제될 MS들임을 나타내는 할당 해제 사용자 비트맵을 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

통신 시스템의 기지국에 있어서,

그룹 자원 할당 해제 정보를 송신하는 송신 유닛을 포함하며,

상기 그룹 자원 할당 해제 정보는 상기 그룹 자원 할당 해제 정보를 수신하는, 다수의 이동 단말기(MS: Mobile Station)들이 포함되는 그룹을 나타내는 정보와, 상기 다수의 MS 각각에 대한 자원이 할당 해제되는지 여부를 나타내는 정보를 포함하고,

상기 다수의 MS 중에 자원이 할당 해제될 MS는 할당 해제 사용자 인덱스(deallocated user index)와 할당 해제 사용자 비트맵(deallocated user bitmap) 중 하나로 표현되며,

상기 할당 해제 사용자 인덱스의 길이는 할당 해제될 MS의 개수를 기준으로 결정됨을 특징으로 하는 기지국.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 자원이 할당 해제될 MS가 상기 할당 해제 사용자 인덱스로 표현되면,

상기 다수의 MS 각각에 대한 자원이 할당 해제되는지 여부를 나타내는 정보는;

해당 비트가 제1 비트값을 나타낼 경우 상기 해당 비트에 매핑된 MS에게 자원이 할당되지 않음을 나타내는 사용자 비트맵과, 상기 다수의 MS 중 자원이 할당 해제될 MS들의 개수와, 상기 할당 해제 사용자 인덱스를 포함하고,

상기 할당 해제 사용자 인덱스는 상기 사용자 비트맵에서 상기 제1 비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들 중 자원이 할당 해제될 MS들에 매핑됨을 특징으로 하는 기지국.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 자원이 할당 해제될 MS가 상기 할당 해제 사용자 비트맵으로 표현되면,

상기 다수의 MS 각각에 대한 자원이 할당 해제되는지 여부를 나타내는 정보는;

해당 비트가 제1 비트값을 나타낼 경우 상기 해당 비트에 매핑된 MS에게 자원이 할당되지 않음을 나타내는 사용자 비트맵과, 상기 다수의 MS 중 자원이 할당 해제될 MS가 존재하는지 여부를 나타내는 할당 해제 플래그와, 상기 할당 해제 사용자 비트맵을 포함하고,

상기 할당 해제 사용자 비트맵은 상기 할당 해제 플래그가 상기 자원이 할당 해제될 MS가 존재함을 나타낼 경우 상기 사용자 비트맵에서 상기 제1 비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들 각각에 대한 자원 할당 해제 여부를 나타내며, 해당 비트가 제2 비트값을 나타낼 경우 상기 제2비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들이 자원이 할당 해제될 MS들임을 나타냄을 특징으로 하는 기지국.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 다수의 MS 각각에 대한 자원이 할당 해제되는지 여부를 나타내는 정보는;

해당 비트가 제1 비트값을 나타낼 경우 상기 해당 비트에 매핑된 MS에게 자원이 할당되지 않음을 나타내는 사용자 비트맵과, 상기 그룹 자원 할당 해제 정보가 상기 할당 해제 사용자 인덱스를 사용하여 표현될지 혹은 상기 할당 해제 사용자 비트맵을 사용하여 표현될지 여부를 나타내는 할당 해제 타입과, 상기 할당 해제 타입이 상기 그룹 자원 할당 해제 정보가 할당 해제 사용자 인덱스를 사용하여 표현될 것임을 나타낼 경우 상기 다수의 MS 중 자원이 할당 해제될 MS들의 개수와, 상기 사용자 비트맵에서 상기 제1 비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들 중 자원이 할당 해제될 MS들에 매핑된 할당 해제 사용자 인덱스를 포함하고, 상기 할당 해제 타입이 상기 그룹 자원 할당 해제 정보가 할당 해제 사용자 비트맵을 사용하여 표현될 것임을 나타낼 경우 상기 사용자 비트맵에서 상기 제1 비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들 각각에 대한 자원 할당 해제 여부를 나타내며, 해당 비트가 제2 비트값을 나타낼 경우 상기 제2비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들이 자원이 할당 해제될 MS들임을 나타내는 할당 해제 사용자 비트맵을 포함함을 특징으로 하는 기지국.

청구항 15

통신 시스템의 제1 MS(Mobile Station; 이동 단말기)에 있어서,

그룹 자원 할당 해제 정보를 수신하는 수신 유닛을 포함하며,

상기 그룹 자원 할당 해제 정보는 상기 그룹 자원 할당 해제 정보를 수신하는, 다수의 MS들이 포함되는 그룹을 나타내는 정보와, 상기 다수의 MS 각각에 대한 자원이 할당 해제되는지 여부를 나타내는 정보를 포함하고,

상기 다수의 MS 중에 자원이 할당 해제될 MS는 할당 해제 사용자 인덱스(deallocated user index)와 할당 해제 사용자 비트맵(deallocated user bitmap) 중 하나로 표현되며,

상기 할당 해제 사용자 인덱스의 길이는 할당 해제될 MS의 개수를 기준으로 결정됨을 특징으로 하는 제1 MS.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 자원이 할당 해제될 MS가 상기 할당 해제 사용자 인덱스로 표현되면,

상기 다수의 MS 각각에 대한 자원이 할당 해제되는지 여부를 나타내는 정보는;

해당 비트가 제1 비트값을 나타낼 경우 상기 해당 비트에 매핑된 MS에게 자원이 할당되지 않음을 나타내는 사용자 비트맵과, 상기 다수의 MS 중 자원이 할당 해제될 MS들의 개수와, 상기 할당 해제 사용자 인덱스를 포함하고,

상기 할당 해제 사용자 인덱스는 상기 사용자 비트맵에서 상기 제1 비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들 중 자원이 할당 해제될 MS들에 매핑됨을 특징으로 하는 제1 MS.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 사용자 비트맵에서 상기 제1 비트값을 가지는 비트들을 사용하여 상기 제1 MS의 할당 해제 사용자 인덱스를 생성하고, 상기 생성한 할당 해제 사용자 인덱스가 상기 그룹 자원 할당 해제 정보에 포함되어 있을 경우 상기 제1 MS에 할당되어 있는 자원이 할당 해제됨을 검출하는 자원 할당 해제 정보 검출 유닛을 더 포함하는 제1 MS.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기 자원이 할당 해제될 MS가 상기 할당 해제 사용자 비트맵으로 표현되면,

상기 다수의 MS 각각에 대한 자원이 할당 해제되는지 여부를 나타내는 정보는;

해당 비트가 제1 비트값을 나타낼 경우 상기 해당 비트에 매핑된 MS에게 자원이 할당되지 않음을 나타내는 사용자 비트맵과, 상기 다수의 MS 중 자원이 할당 해제될 MS가 존재하는지 여부를 나타내는 할당 해제 플래그와, 상기 할당 해제 사용자 비트맵을 포함하고,

상기 할당 해제 사용자 비트맵은 상기 할당 해제 플래그가 상기 자원이 할당 해제될 MS가 존재함을 나타낼 경우 상기 사용자 비트맵에서 상기 제1 비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들 각각에 대한 자원 할당 해제 여부를 나타내며, 해당 비트가 제2 비트값을 나타낼 경우 상기 제2비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들이 자원이 할당 해제될 MS들임을 나타냄을 특징으로 하는 제1 MS.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 할당 해제 플래그가 상기 자원이 할당 해제될 MS가 존재함을 나타낼 경우 상기 사용자 비트맵에서 상기 제1비트값을 가지는 비트들을 사용하여 할당 해제 사용자 비트맵을 생성하고, 상기 생성한 할당 해제 사용자 비트맵이 포함하는 비트들 중 상기 MS에 대응되는 비트를 검출하고, 상기 검출한 비트의 비트값이 상기 제2비트값을 나타낼 경우 상기 MS에 할당되어 있는 자원이 할당 해제됨을 검출하는 자원 할당 해제 정보 검출 유닛을 더 포함하는 제1 MS.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 다수의 MS 각각에 대한 자원이 할당 해제되는지 여부를 나타내는 정보는;

해당 비트가 제1 비트값을 나타낼 경우 상기 해당 비트에 매핑된 MS에게 자원이 할당되지 않음을 나타내는 사용자 비트맵과, 상기 그룹 자원 할당 해제 정보가 상기 할당 해제 사용자 인덱스를 사용하여 표현될지 혹은 상기

할당 해제 사용자 비트맵을 사용하여 표현될지 여부를 나타내는 할당 해제 타입과, 상기 할당 해제 타입이 상기 그룹 자원 할당 해제 정보가 할당 해제 사용자 인덱스를 사용하여 표현될 것임을 나타낼 경우 상기 다수의 MS 중 자원이 할당 해제될 MS들의 개수와, 상기 사용자 비트맵에서 상기 제1 비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS 들 중 자원이 할당 해제될 MS들에 매핑된 할당 해제 사용자 인덱스를 포함하고, 상기 할당 해제 타입이 상기 그룹 자원 할당 해제 정보가 할당 해제 사용자 비트맵을 사용하여 표현될 것임을 나타낼 경우 상기 사용자 비트맵 에서 상기 제1 비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들 각각에 대한 자원 할당 해제 여부를 나타내며, 해당 비트 가 제2 비트값을 나타낼 경우 상기 제2비트값을 나타내는 비트에 매핑된 MS들이 자원이 할당 해제될 MS들임을 나타내는 할당 해제 사용자 비트맵을 포함함을 특징으로 하는 제1 MS.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 통신 시스템에서 그룹 자원 할당 해제 정보 송/수신 방법 및 장치에 관한 것으로서, 통신 시스템이 그룹 자원 할당(group resource allocation) 방식을 사용할 경우 그룹 자원 할당 해제 정보를 송/수신하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 차세대 통신 시스템은 이동 단말기(MS: Mobile Station, 이하 'MS'라 칭하기로 한다)들에게 다양한 고속 대용량 서비스를 제공하는 형태로 발전해나가고 있다. 차세대 통신 시스템의 대표적인 예로는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16 통신 시스템과, Mobile WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access) 통신 시스템 등이 있다. 여기서, 상기 Mobile WiMAX 통신 시스템은 IEEE 802.16 통신 시스템을 기반으로 하는 통신 시스템이다.

[0003] 또한, 상기 IEEE 802.16 통신 시스템의 일 예로 IEEE 802.16m 통신 시스템이 존재하며, 상기 IEEE 802.16m 통신 시스템은 자원 할당 방식으로 개별 자원 할당 방식과 그룹 자원 할당 방식을 사용한다. 상기 개별 자원 할당 방식은 개별 MS들 각각을 대상으로 하여 자원을 할당하는 방식이며, 상기 그룹 자원 할당 방식은 다수의 MS를 1 개의 그룹으로 그룹핑한 후, 해당 그룹이 포함하는 MS들에 대해 자원을 할당하는 방식이다. 이하, 설명의 편의 상 상기 개별 자원 할당 방식을 사용하여 할당된 자원에 대한 자원 할당 정보를 '개별 자원 할당 정보'라 칭하기로 하고, 상기 개별 자원 할당 방식을 사용하여 할당된 자원을 할당 해제할 경우 그 자원 할당 해제 정보를 '개별 자원 할당 해제 정보'라 칭하기로 하고, 상기 그룹 자원 할당 방식을 사용하여 할당된 자원에 대한 자원 할당 정보를 '그룹 자원 할당 정보'라 칭하기로 하고, 상기 그룹 자원 할당 방식을 사용하여 할당된 자원을 할당 해제할 경우 그 자원 할당 해제 정보를 '그룹 자원 할당 해제 정보'라 칭하기로 한다.

[0004] 그러면 여기서 상기 개별 자원 할당 정보와, 개별 자원 할당 해제 정보와, 그룹 자원 할당 정보와, 그룹 자원 할당 해제 정보가 송신되는 방식에 대해서 설명하면 다음과 같다.

[0005] 첫 번째로, 개별 자원 할당 정보 및 개별 자원 할당 해제 정보가 송신되는 방식에 대해서 설명하면 다음과 같다.

[0006] 기지국(BS: Base Station)이 MS들 각각에게 자원을 할당한 후, 해당 MS들에게 상기 할당한 자원에 대한 개별 자원 할당 정보를 나타내는 정보 엘리먼트(IE: Information Element, 이하 'IE'라 칭하기로 한다), 즉 개별 자원 할당 IE를 포함하는 자원 할당 메시지를 송신한다. 이하, 설명의 편의상 개별 자원 할당 IE를 포함하는 자원 할당 메시지를 '개별 자원 할당 메시지'라 칭하기로 하며, 상기 개별 자원 할당 메시지는 일 예로 맵(MAP, 이하 'MAP'이라 칭하기로 한다) 메시지로 구현될 수 있다. 이와는 반대로, 상기 기지국은 이미 자원을 할당받아 사용하고 있는 MS들 중 특정 MS에 할당되어 있는 자원을 할당 해제한 후, 해당 MS에게 상기 할당 해제한 자원에 대한 개별 자원 할당 해제 정보를 나타내는 IE, 즉 개별 자원 할당 해제 IE를 포함하는 자원 할당 해제 메시지를 송신한다. 이하, 설명의 편의상 상기 개별 자원 할당 해제 IE를 포함하는 자원 할당 해제 메시지를 '개별 자원 할당 해제 메시지'라 칭하기로 하며, 상기 개별 자원 할당 해제 메시지는 일 예로 MAP 메시지로 구현될 수 있다.

[0007] 두 번째로, 그룹 자원 할당 정보 및 그룹 자원 할당 해제 정보가 송신되는 방식에 대해서 설명하면 다음과 같다.

[0008] 기지국은 해당 그룹이 지원하는 서비스 종류나 변조 및 코딩 방식(MCS: Modulation and Coding Scheme, 이하 'MCS'라 칭하기로 한다) 등에 따라서 MS들을 선택하고, 그 선택한 MS들을 1개의 그룹으로 그룹핑한다. 그리고, 해당 그룹이 포함하는 MS들의 그룹 자원 할당 정보를 1개의 그룹 자원 할당 IE로 생성하고, 상기 그룹 자원 할당 IE를 포함하는 자원 할당 메시지를 해당 그룹이 포함하는 MS들에게 송신한다. 이하, 설명의 편의상 상기 그룹 자원 할당 IE를 포함하는 자원 할당 메시지를 '그룹 자원 할당 메시지'라 칭하기로 하며, 상기 그룹 자원 할당 메시지는 일 예로 MAP 메시지로 구현될 수 있다. 여기서, 상기 그룹 자원 할당 IE는 해당 그룹이 포함하는 다수의 MS에 대한 그룹 자원 할당 정보를 포함하기 때문에, 그룹 자원 할당 IE를 수신할 MS들 중 요구 MCS 레벨이 가장 낮은 MS를 기준으로 상기 그룹 자원 할당 IE에 적용될 MCS 레벨이 결정된다. 또한, 상기 그룹 자원 할당 IE는 해당 그룹이 포함하는 다수의 MS 모두가 성공적으로 수신해야 하기 때문에 상기 그룹 자원 할당 IE에 적용될 송신 전력은 비교적 높게 설정되어야 한다. 그리고, 상기 그룹 자원 할당 IE는 다수의 MS에 대한 그룹 자원 할당 정보를 포함하기 때문에 그 길이가 비교적 길다.

[0009] 이와는 반대로, 상기 기지국은 이미 자원을 할당받아 사용하고 있는 MS들 중 특정 MS에 할당되어 있는 자원을 할당 해제한 후, 상기 해당 MS에게 할당되어 있던 자원을 할당 해제하였음을 나타내는 그룹 자원 할당 해제 정보를 나타내는 IE, 즉 그룹 자원 할당 해제 IE를 포함하는 자원 할당 해제 메시지를 해당 그룹이 포함하는 다수의 MS에게 송신한다. 이하, 설명의 편의상 상기 그룹 자원 할당 해제 IE를 포함하는 자원 할당 해제 메시지를 '그룹 자원 할당 해제 메시지'라 칭하기로 하며, 상기 그룹 자원 할당 해제 메시지는 일 예로 MAP 메시지로 구현될 수 있다. 여기서, 그룹 자원 할당 해제 IE 역시 그룹 자원 할당 IE와 마찬가지로 해당 그룹이 포함하는 다수의 MS 중 요구 MCS 레벨이 가장 낮은 MS를 기준으로 적용될 MCS 레벨이 결정되며, 적용될 송신 전력이 비교적 높게 설정되며, 그 길이 역시 비교적 길다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 상기에서 설명한 바와 같이 그룹 자원 할당 해제 IE는 그 길이가 길고, 상기 그룹 자원 할당 해제 IE를 수신할 MS들의 요구 MCS 레벨들 중 가장 낮은 요구 MCS 레벨을 적용해야만 하고, 비교적 높은 송신 전력을 사용해야만 한다. 따라서, 상기 그룹 자원 할당 해제 IE 송수신에는 많은 자원이 소모되며, 이런 자원 소모는 전체 시스템의 오버헤드로 작용할 수 있다. 따라서, IEEE 802.16m 통신 시스템에서 소모 자원의 양을 감소시키는 그룹 자원 할당 해제 IE를 송수신하는 방안에 대한 필요성이 대두되고 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명은 통신 시스템에서 그룹 자원 할당 해제 정보 송/수신 방법 및 장치를 제안한다.

[0012] 본 발명은 통신 시스템에서 전체 시스템 오버헤드를 감소시키는 그룹 자원 할당 해제 정보 송/수신 방법 및 장치를 제안한다. 본 발명에서 제안하는 방법은; 통신 시스템에서 기지국의 그룹 자원 할당 해제 정보 송신 방법에 있어서, 그룹 자원 할당 해제 정보를 송신하는 과정을 포함하며, 상기 그룹 자원 할당 해제 정보는 상기 그룹 자원 할당 해제 정보를 수신하는, 다수의 이동 단말기(MS: Mobile Station)들이 포함되는 그룹을 나타내는 정보와, 상기 다수의 MS 각각에 대한 자원 할당 여부를 나타내는 정보를 포함함을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명에서 제안하는 다른 방법은; 통신 시스템에서 이동 단말기(MS: Mobile Station)의 그룹 자원 할당 해제 정보 수신 방법에 있어서, 그룹 자원 할당 해제 정보를 수신하는 과정을 포함하며, 상기 그룹 자원 할당 해제 정보는 상기 그룹 자원 할당 해제 정보를 수신하는, 다수의 MS들이 포함되는 그룹을 나타내는 정보와, 상기 다수의 MS 각각에 대한 자원 할당 여부를 나타내는 정보를 포함함을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명에서 제안하는 장치는; 통신 시스템의 기지국에 있어서, 그룹 자원 할당 해제 정보를 송신하는 송신 유닛을 포함하며, 상기 그룹 자원 할당 해제 정보는 상기 그룹 자원 할당 해제 정보를 수신하는, 다수의 이동 단말기(MS: Mobile Station)들이 포함되는 그룹을 나타내는 정보와, 상기 다수의 MS 각각에 대한 자원 할당 여부를 나타내는 정보를 포함함을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명에서 제안하는 다른 장치는; 통신 시스템의 이동 단말기(MS: Mobile Station)에 있어서, 그룹 자원 할당 해제 정보를 수신하는 수신 유닛을 포함하며, 상기 그룹 자원 할당 해제 정보는 상기 그룹 자원 할당 해제 정보

를 수신하는, 다수의 MS들이 포함되는 그룹을 나타내는 정보와, 상기 다수의 MS 각각에 대한 자원 할당 여부를 나타내는 정보를 포함함을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명은 그룹 자원 할당 해제 정보를 할당 해제 사용자 인덱스와, 할당 해제 플래그와, 할당 해제 사용자 비트맵과, 할당 해제 타입과, 할당 해제 사용자 개수 등과 같은 파라미터들을 사용하여 송수신하는 것을 가능하게 함으로써, 전체 시스템 오버헤드를 감소시키는 형태로 그룹 자원 할당 해제 정보를 송수신을 가능하게 한다는 이점을 가진다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템의 내부 구조를 도시한 도면
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템의 프레임 구조를 도시한 도면
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템의 기지국에서 자원 할당 해제할 MS들에 대한 정보를 NDA와 User Bitmap Index를 포함하는 그룹 자원 할당 해제 IE를 사용하여 송신하는 방법을 개략적으로 도시한 도면
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템에서 기지국이 자원 할당 해제할 MS들에 대한 정보를 NDA와 Deallocated User Index를 포함하는 그룹 자원 할당 해제 IE를 사용하여 송신하는 방법을 개략적으로 도시한 도면
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템에서 기지국이 자원 할당 해제할 MS들에 대한 정보를 Deallocation Flag와 Deallocated User Bitmap을 포함하는 그룹 자원 할당 해제 IE를 사용하여 송신하는 방법을 개략적으로 도시한 도면
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템에서 기지국의 내부 구조를 도시한 도면
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템에서 MS의 내부 구조를 도시한 도면
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템에서 기지국의 동작 과정을 도시한 순서도
- 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템에서 MS의 동작 과정을 도시한 순서도
- 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템에서 MS의 동작 과정의 다른 예를 도시한 순서도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 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 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

[0019] 본 발명은 통신 시스템에서 자원 할당 방식으로 그룹 자원 할당(group resource allocation) 방식을 사용할 경우 그룹 자원 할당 해제 정보를 송/수신하는 방법 및 장치를 제안한다. 본 발명에서는 상기 통신 시스템이 일 예로 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16m 통신 시스템이라고 가정하기로 하며, 상기 IEEE 802.16m 통신 시스템 뿐만 아니라 Mobile WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access) 통신 시스템 등과 같은 다른 통신 시스템에서도 본 발명에서 제안하는 그룹 자원 할당 해제 정보 송/수신 방법 및 장치를 사용할 수도 있음은 물론이다.

[0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템의 내부 구조를 도시한 도면이다.

[0021] 도 1을 참조하면, 상기 IEEE 802.16m 통신 시스템은 적어도 하나의 이동 단말기(MS: Mobile Station, 이하 'MS'라 칭하기로 한다)(102, 104)와, 적어도 하나의 액세스 서비스 네트워크(Access Service Network: ASN)(110,118)와, 적어도 하나의 접속 서비스 네트워크(Connectivity Service Network: CSN)(122, 132)를 포함한다.

- [0022] 각 CSN(122, 132)은 해당 MS(102, 104)들이 등록된 홈 네트워크 서비스 제공자(Home Network Service Provider: H-NSP)(130) 혹은 방문 네트워크 서비스 제공자(Visited Network Service Provider: V-NSP)(120)에 포함되어 있으며, 인터넷과 같은 액세스 서비스 제공자(Access Service Provider: ASP) 네트워크(124, 134)에 접속할 수 있다.
- [0023] ASN(110)은 MS들(102, 104)을 소지한 사용자들에게 무선 액세스를 제공하기 위한 네트워크 기능을 수행하는 기능 블록들을 포함한다. 구체적으로 ASN(110)은 MS들(102, 104)과 1계층 및 2계층 접속을 설정하고 NSP들(120, 130)과 3계층 접속을 설정하여, MS들(102, 104)이 네트워크를 액세스할 수 있도록 지원하며, MS들(102, 104)의 효과적인 무선 통신을 위한 무선 자원 관리를 수행한다. 또한, ASN(110)은 이동성 관리를 위하여 ASN 기반 이동성(ASN anchored mobility), CSN 기반 이동성(CSN anchored mobility), 페이징, ASN-CSN 터널링 등의 기능을 제공한다. 이를 위하여 ASN(110)은 MS들(102, 104)과 접속하는 하나 이상의 기지국들(112, 114)과, NSP들(120, 130)과 접속하는 하나 이상의 ASN 게이트웨이(116)를 포함한다.
- [0024] CSN(122, 132)은 MS들(102, 104)을 소지한 사용자들에게 IP 접속 서비스(IP connectivity services)를 제공하기 위한 네트워크 기능을 수행하는 기능 블록들을 포함한다. 구체적으로 CSN들(122, 132)은 MS들(102, 104)에게 사용자 세션을 위한 IP 주소 및 종단점 파라미터(endpoint parameter)를 할당하고, ASN-CSN 터널링 및 CSN간 터널링을 지원하며 ASN간 이동성을 관리한다.
- [0025] 다음으로 도 2를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템의 프레임 구조에 대해서 설명하기로 한다.
- [0026] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템의 프레임 구조를 도시한 도면이다.
- [0027] 도 2를 참조하면, 1개의 슈퍼 프레임(super frame)은 다수의 프레임을 포함하며, 상기 다수의 프레임 각각은 다수의 서브 프레임(sub frame)을 포함한다. 상기 다수의 서브 프레임 각각은 다수의 직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access, 이하 'OFDMA'라 칭하기로 한다) 심벌(symbol)을 포함한다.
- [0028] 한편, 상기 IEEE 802.16m 통신 시스템은 자원 할당 방식으로 개별 자원 할당 방식과 그룹 자원 할당 방식을 사용하는데, 자원 할당은 일 예로 각 서브 프레임내의 자원을 대상으로 수행되며, 각 서브 프레임내에서 자원 할당은 일 예로 자원 블록(RB: Resource block, 이하 'RB'라 칭하기로 한다) 단위로 수행된다. 즉, 기지국(BS: Base Station)은 MS에게 n(단, n은 1 이상의 정수)개의 RB를 할당한다.
- [0029] 상기 IEEE 802.16m 통신 시스템이 개별 자원 할당 방식을 사용하느냐 혹은 그룹 자원 할당 방식을 사용하느냐에 따라 기지국이 송신하는 자원 할당 메시지 및 자원 할당 해제 메시지를 송신하는 방식이 상이해지며, 이에 대해서 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 이하, 설명의 편의상 상기 개별 자원 할당 방식을 사용하여 할당된 자원에 대한 자원 할당 정보를 '개별 자원 할당 정보'라 칭하기로 하고, 상기 개별 자원 할당 방식을 사용하여 할당된 자원을 할당 해제할 경우 그 자원 할당 해제 정보를 '개별 자원 할당 해제 정보'라 칭하기로 하고, 상기 그룹 자원 할당 방식을 사용하여 할당된 자원에 대한 자원 할당 정보를 '그룹 자원 할당 정보'라 칭하기로 하고, 상기 그룹 자원 할당 방식을 사용하여 할당된 자원을 할당 해제할 경우 그 자원 할당 해제 정보를 '그룹 자원 할당 해제 정보'라 칭하기로 하고, 개별 자원 할당 IE를 포함하는 자원 할당 메시지를 '개별 자원 할당 메시지'라 칭하기로 하고, 개별 자원 할당 해제 IE를 포함하는 자원 할당 해제 메시지를 '개별 자원 할당 해제 메시지'라 칭하기로 하고, 그룹 자원 할당 IE를 포함하는 자원 할당 메시지를 '그룹 자원 할당 메시지'라 칭하기로 하고, 그룹 자원 할당 해제 IE를 포함하는 자원 할당 해제 메시지를 '그룹 자원 할당 해제 메시지'라 칭하기로 한다. 여기서, 개별 자원 할당 메시지와, 개별 자원 할당 해제 메시지와, 그룹 자원 할당 메시지와, 그룹 자원 할당 해제 메시지는 일 예로 맵(MAP, 이하 'MAP'이라 칭하기로 한다) 메시지로 구현될 수 있다.
- [0030] 첫 번째로, 상기 개별 자원 할당 메시지 및 개별 자원 할당 해제 메시지의 송신 방식에 대해서 설명하면 다음과 같다.
- [0031] 먼저, 개별 자원 할당 정보, 즉 개별 자원 할당 정보 엘리먼트(IE: Information Element, 이하 'IE'라 칭하기로 한다) 혹은 개별 자원 할당 해제 정보, 즉 개별 자원 할당 해제 IE를 포함하는 MAP 메시지는 서브 프레임 별로 송신된다. 여기서, 상기 MAP 메시지가 포함하는 다수의 개별 자원 할당 IE 혹은 다수의 개별 자원 할당 해제 IE 각각은 MAP IE를 수신해야 하는 MS에게 할당된 마스크 시퀀스(masked sequence)를 사용하여 CRC(Cyclic Redundancy Check) 처리된다. 그러므로, 각 MS는 개별 자원 할당 IE들 혹은 개별 자원 할당 해제 IE들 각각에 대해 MS 자신에게 할당된 시퀀스를 사용하여 CRC 검사함으로써, MS 자신을 타겟으로 하는 개별 자원 할당 IE인

지 혹은 개별 자원 할당 해제 IE인지 여부를 확인할 수 있다. 여기서, 개별 자원 할당 IE 혹은 개별 자원 할당 해제 IE가 타겟으로 하는 MS에게 할당된 시퀀스를 사용하여 코딩하는 방식을 분리 코딩(separate coding) 방식이라 한다.

[0032] 두 번째로, 상기 그룹 자원 할당 메시지 및 그룹 자원 할당 해제 메시지의 송신 방식에 대해서 설명하면 다음과 같다.

[0033] 먼저, 그룹 자원 할당 IE 혹은 그룹 자원 할당 해제 IE를 포함하는 MAP 메시지는 서브 프레임 별로 송신되는데, 상기 MAP 메시지가 포함하는 그룹 자원 할당 IE 혹은 그룹 자원 할당 해제 IE는 그룹 자원 할당 IE 혹은 그룹 자원 할당 해제 IE를 수신해야 하는 그룹에게 할당된 마스크 시퀀스를 사용하여 CRC 처리된다. 그러므로, 해당 그룹이 포함하는 다수의 MS 각각은 그룹 자원 할당 IE 혹은 그룹 자원 할당 해제 IE에 대해 해당 그룹에 할당된 마스크 시퀀스를 사용하여 CRC 검사함으로써, 해당 그룹을 타겟으로 하는 그룹 자원 할당 IE 혹은 그룹 자원 할당 해제 IE인지 여부를 확인할 수 있다.

[0034] 한편, 상기 개별 자원 할당 IE 혹은 개별 자원 할당 해제 IE를 포함하는 MAP 메시지는 일 예로 USCCH(User Specific Control Channel)를 통해서 송신 될 수 있다. 또한, 그룹 자원 할당 IE 혹은 그룹 자원 할당 해제 IE를 포함하는 MAP 메시지 역시 일 예로 USCCH를 통해서 송신될 수 있다.

[0035] 그러면 여기서 표 1을 참조하여 그룹 자원 할당 해제 IE의 포맷(format)에 대해서 설명하면 다음과 같다.

표 1

Syntax	Size in bits	Description/Notes
A-MAP IE Type	[4]	DL Group Resource Allocation A-MAP IE
Group ID	[4]	Indicate ID of group
Resource Offset	[6]	Indicates starting LRU for resource assignment to this group
ACK Channel Offset	TBD	Indicates the start of ACK index used for scheduled allocations at this subframe in the group.
NDA	[2]	Indicates the number of deleted AMSs in the group.
For(i=0, i++, i<NDA){		
User Bitmap Index	[5]	Indicates the User Bitmap Index of deleted AMSs.
}		
User Bitmap Size	[5]	Indicates the length of User Bitmap
User Bitmap	Variable	Bitmap to indicate scheduled AMSs in a group. The size of the bitmap is equal to the User Bitmap Size
Resource Assignment Bitmap	Variable	Bitmap to indicate MCS/resource size for each scheduled AMS
Padding	Variable	Padding to reach byte boundary
MCRC	[16]	16 bit masked CRC

[0037] 상기 A-MAP(Advanced MAP) IE Type는 해당 A-MAP IE의 타입을 나타내며, 상기 표 1에서는 상기 A-MAP IE가 다운링크(DL: DownLink) 그룹 자원 할당 A-MAP IE임을 나타낸다. 또한, 상기 Group ID는 해당 A-MAP IE가 타겟으로 하는 그룹의 그룹 식별자(ID: Identifier, 이하 'ID'라 칭하기로 한다)를 나타내며, Resource Offset은 해당 그룹의 자원 할당을 위한 시작 로컬 자원 유닛(LRU: Local Resource Unit)을 나타내며, ACK Channel Offset은 해당 그룹의 해당 서브 프레임에서 스케줄링된 할당을 위해 사용되는 ACK 인덱스(index)의 시작을 나타내며, NDA는 해당 그룹에서 삭제될(deleted), 즉 자원 할당 해제될 MS들의 개수를 나타낸다. 표 1에서는 MS를 AMS(Advanced MS)라 기재하였음에 유의하여야만 한다.

[0038] 또한, 사용자 비트맵 인덱스(User Bitmap Index, 이하 'User Bitmap Index'라 칭하기로 한다)는 자원 할당 해제된 MS들이 사용자 비트맵(User Bitmap, 이하 'User Bitmap'라 칭하기로 한다)에서 어느 비트에 매핑되는지를 나타내는 인덱스를 나타낸다. 여기서, MS의 User Bitmap Index는 해당 MS가 User Bitmap에서 어떤 비트 위치에 매핑되는지를 나타내는 일종의 위치값이다. 또한, User Bitmap Size는 User Bitmap의 길이를 나타내며, User Bitmap은 해당 그룹에서 스케줄링된 MS들을 나타내는 비트맵을 나타내며, 자원 할당 비트맵(Resource Assignment Bitmap, 이하 'Resource Assignment Bitmap'라 칭하기로 한다)은 스케줄링된 MS들 각각을 위한 변조 및 코딩 방식(MCS: Modulation and Coding Scheme, 이하 'MCS'라 칭하기로 한다)과 자원 사이즈를 나타내는

비트맵을 나타내며, Padding은 패딩 비트들을 나타내며, MCRC는 마스크 CRC를 나타낸다.

- [0039] 그러면 여기서 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템에서 기지국이 자원 할당 해제할 MS들에 대한 정보를 NDA와 User Bitmap Index를 포함하는 그룹 자원 할당 해제 IE를 사용하여 송신하는 방법에 대해서 설명하기로 한다.
- [0040] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템의 기지국에서 자원 할당 해제할 MS들에 대한 정보를 NDA와 User Bitmap Index를 포함하는 그룹 자원 할당 해제 IE를 사용하여 송신하는 방법을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0041] 도 3을 참조하면, 상기 기지국이 그룹 자원 할당 방식을 사용할 경우 각 그룹은 그룹 ID를 통해서 구분되며, 해당 그룹이 포함하는 MS들에 대한 자원 할당 여부는 User Bitmap을 사용하여 표시된다. 해당 그룹이 포함하는 MS들 각각은 User Bitmap에서 자신의 비트 위치를 가진다. 여기서, 상기 그룹이 포함하는 MS들 각각이 User Bitmap에서 어떤 비트 위치를 가지는지는 그룹이 생성되거나 혹은 그룹이 변경되는 시점에서 기지국이 MS들로 통보해주는 것이며, 이에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다. 일 예로, 해당 그룹이 포함하는 MS들의 개수가 8개일 경우, 해당 그룹의 User Bitmap은 8비트로 구현되며, 8개의 MS들 각각은 상기 8비트 중 어느 한 비트에 매핑된다. 도 3에서는 일 예로 MS 1 내지 MS 8의 총 8개의 MS들이 1개의 그룹에 포함될 경우를 가정하였다.
- [0042] 한편, User Bitmap에서 특정 비트의 비트값이 '1'일 경우 해당 비트에 매핑되어 있는 MS에 자원이 할당되어 있다는 것을 나타내며, User Bitmap에서 특정 비트의 비트값이 '0'일 경우 해당 비트에 매핑되어 있는 MS에 자원이 할당되어 있지 않음을 나타낸다. 여기서, 비트값이 '0'일 경우는, 즉 해당 MS에 자원이 할당되어 있지 않은 경우는 해당 MS가 통화를 완료함으로써 인해 해당 자원을 할당 해제하거나, 통화 중이지만 말을 하지 않고 듣고 있는 상태, 즉 '사일런스 상태(silence state, 이하 'silence state'라 칭하기로 한다)'로 진입하거나, 해당 그룹에서 제외되거나, 현재 서브 프레임에서 자원 할당이 보류되는 경우이다. 물론, 해당 비트에 어떤 MS도 매핑되어 있지 않을 경우 역시 비트값이 '0'이 된다.
- [0043] 따라서, 상기 User Bitmap에서 비트값 '1'을 가지는 비트에 매핑된 MS들은 자원을 할당받게 된다. 이하, 자원을 할당받는 MS를 '활성화(active) MS'라 칭하기로 한다. 활성화 MS들 각각에 대한 자원 할당 정보는 Resource Assignment Bitmap에 표시되며, Resource Assignment Bitmap에 표시된 자원 할당 정보에 따라 Resource Offset에 상응하는 자원 할당 시작 위치에서 각 활성화 MS마다 순차적으로 자원을 할당받기 시작한다. 상기 Resource Assignment Bitmap은 상기 User Bitmap에서 비트값 '1'을 가지는 비트에 매핑된 MS들에 대한 자원 할당 정보를 포함한다. 도 3에는 상기 Resource Assignment Bitmap이 해당 MS들 각각에 대해 일 예로 3비트로 구현된 자원 할당 정보를 포함하는 경우가 도시되어 있으며, 상기 3비트의 비트값은 해당 MS에 할당된 MCS 레벨과 자원 사이스를 나타낸다. 또한, 상기 활성화 MS들에 대한 자원 할당 순서는 User Bitmap에서 활성화 MS들의 순서에 따라 결정된다.
- [0044] 또한, 활성화 MS들이 사용하는 ACK 채널은 ACK Channel Offset에 상응하는 ACK 채널 시작 인덱스부터 순차적으로 결정된다. 한편, 활성화 MS가 통화를 완료함으로써 인해 해당 자원을 할당 해제하거나, 해당 그룹에서 제외될 때는 그룹 자원 할당 해제 IE가 송신된다. 상기 그룹 자원 할당 해제 IE는 자원 할당을 해제할 MS들의 개수인 NDA와 자원 할당을 해제할 MS들의 User Bitmap의 인덱스를 포함한다. 여기서, 상기 User Bitmap Index의 길이는 User Bitmap이 최대의 길이를 가질 경우를 기준으로 결정된다. 일 예로, 상기 IEEE 802.16m 통신 시스템이 10MHz 대역폭을 가질 경우 상기 User Bitmap Index의 길이는 5비트로 결정되며, 20MHz 대역폭을 가질 경우 상기 User Bitmap Index의 길이는 6비트로 결정된다.?
- [0045] 상기 표 1 및 도 3에서는 자원 할당 해제할 MS들에 대한 정보를 NDA와 User Bitmap Index를 포함하는 그룹 자원 할당 해제 IE를 사용하여 송신하는 경우에 대해서 설명하였다.
- [0046] 한편, 자원 할당 해제할 MS들에 대한 정보를 NDA와 할당 해제 사용자 인덱스(Deallocated User Index, 이하 'Deallocated User Index'라 칭하기로 한다)를 포함하는 그룹 자원 할당 해제 IE를 사용하여 송신할 수도 있으며, 이를 도 4 및 표 2를 참조하여 설명하기로 한다.
- [0047] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템에서 기지국이 자원 할당 해제할 MS들에 대한 정보를 NDA와 Deallocated User Index를 포함하는 그룹 자원 할당 해제 IE를 사용하여 송신하는 방법을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0048] 도 4를 참조하면, 상기 Deallocated User Index는 User Bitmap에서 '0'의 비트값을 가지는 MS의 인덱스를 나타내며, 상기 Deallocated User Index의 길이는 User Bitmap에서 '0'의 비트값을 가지는 MS들의 개수에 상응하게

결정된다. 상기 User Bitmap에서 '0'의 비트값을 가지는 MS들은 현재의 그룹 자원 할당 해제 IE에서 자원이 할당되지 않는 비활성화(inactive) MS들이다. 그러므로, 상기 Deallocated User Index의 길이는 $\text{Ceillog}_2(\text{Number of Inactive users in User Bitmap})$ 비트로 구현된다.

[0049] 도 4에서 설명한 바와 같이 자원 할당 해제할 MS들에 대한 정보를 NDA와 Deallocated User Index를 포함하는 그룹 자원 할당 해제 IE를 사용하여 송신할 경우, 표 1 및 도 3에서 설명한 NDA와 User Bitmap Index를 포함하는 그룹 자원 할당 해제 IE를 사용하여 자원 할당 해제할 MS들에 대한 정보를 송신하는 경우에 비해 소요되는 비트수를 감소시킬 수 있다. 즉, 표 1 및 도 3에서는 User Bitmap이 최대의 길이를 가질 경우를 기준으로 User Bitmap Index 길이가 결정되고, MS들에 대한 자원 할당 해제시 해당 MS들의 User Bitmap Index를 사용해서 해당 MS들에 대한 자원 할당 해제 정보를 송신하였다.

[0050] 하지만, 도 4에서는 Deallocated User Index가 User Bitmap에서 '0'의 비트값을 가지는 MS들의 개수에 상응하게 결정되고, MS들에 대한 자원 할당 해제시 해당 MS들의 Deallocated User Index를 사용해서 해당 MS들에 대한 자원 할당 해제 정보를 송신하므로 그룹 자원 할당 해제 IE를 송신하는데 소요되는 비트수를 감소시킬 수 있게 된다.

[0051] 상기 NDA와 Deallocated User Index를 포함하는 그룹 자원 할당 해제 IE의 포맷은 하기 표 2에 나타낸 바와 같다.

표 2

Syntax	Size in bits	Description/Notes
A-MAP IE Type	[4]	DL Group Resource Allocation A-MAP IE
Group ID	[4]	Indicate ID of group
Resource Offset	[6]	Indicates starting LRU for resource assignment to this group
ACK Channel Offset	TBD	Indicates the start of ACK index used for scheduled allocations at this subframe in the group.
User Bitmap Size	[5]	Indicates the length of User Bitmap
User Bitmap	Variable	Bitmap to indicate scheduled AMSs in a group. The size of the bitmap is equal to the User Bitmap Size
NDA	[2]	Indicates the number of deleted AMSs in the group.
For(i=0, i++, i<NDA){		
Deallocated User Index	Variable	Indicate deallocated users The length of Deallocated User Index determined as $\text{Ceil}\{\log_2(\text{Number of Inactive users in User Bitmap})\}$.
}		
Resource Assignment Bitmap	Variable	Bitmap to indicate MCS/resource size for each scheduled AMS
Padding	Variable	Padding to reach byte boundary
MCRC	[16]	16 bit masked CRC

[0053] 한편, 자원 할당 해제할 MS들에 대한 정보를 할당 해제 플래그(Deallocation Flag, 이하 'Deallocation Flag'라 칭하기로 한다)와 할당 해제 사용자 비트맵(Deallocated User Bitmap, 이하 'Deallocated User Bitmap'이라 칭하기로 한다)을 포함하는 그룹 자원 할당 해제 IE를 사용하여 송신할 수도 있으며, 이를 도 5 및 표 3을 참조하여 설명하기로 한다.

[0054] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템에서 기지국이 자원 할당 해제할 MS들에 대한 정보를 Deallocation Flag와 Deallocated User Bitmap을 포함하는 그룹 자원 할당 해제 IE를 사용하여 송신하는 방법을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0055] 도 5를 참조하면, Deallocated User Bitmap은 User Bitmap에서 '0'의 비트 값을 가지는 MS들을 사용해서 생성된다. 즉, Deallocated User Bitmap의 길이는 User Bitmap에서 비활성화 MS들의 개수에 상응하게 결정된다.

[0056] 상기 Deallocated User Bitmap에서 자원을 할당 해제할 MS들에 매핑되는 비트들의 비트값은 '1'로 표시되고, silence state에 진입한 MS들에 매핑되는 비트들이나, 현재 서브 프레임에서 자원 할당이 보류된 MS들에 매핑되는 비트들이나, 어떤 MS도 매핑되어 있지 않은 비트들의 비트값은 '0'으로 표시된다.

[0057] 또한, 상기 Deallocated User Bitmap은 자원을 할당 해제할 MS가 존재할 경우에만 송신되기 때문에 자원을 할당 해제할 MS가 존재하는지 여부를 나타내는 Deallocation Flag가 필요한 것이다. 상기 Deallocation Flag가 일 예로 '1'의 값을 가질 경우, 자원이 할당 해제되는 MS가 존재함을 나타내며, 이와는 반대로 '0'의 값을 가질 경우 자원이 할당 해제되는 MS가 존재하지 않음을 나타낸다. 따라서, 상기 Deallocation Flag가 '1'의 값을 가질 경우에는 Deallocated User Bitmap이 송신되고, '0'의 값을 가질 경우에는 Deallocated User Bitmap이 송신되지 않는다.

[0058] 상기 Deallocated User Bitmap을 사용할 경우 자원을 할당 해제할 MS들의 개수를 나타내는 정보가 없이도 상기 Deallocated User Bitmap만을 사용하여 해당 MS들에 자원 할당 해제를 통보할 수 있다. 상기 Deallocated User Bitmap은 특히 User Bitmap에서 그 비트값이 '0'으로 표시되는 MS들의 개수가 비교적 소수이거나 또는 자원을 할당 해제할 MS들의 개수가 비교적 많을 경우 효과적이다.

[0059] 상기 Deallocation Flag와 Deallocated User Bitmap을 포함하는 그룹 자원 할당 해제 IE의 포맷은 하기 표 3에 나타낸 바와 같다.

표 3

Syntax	Size in bits	Description/Notes
A-MAP IE Type	[4]	DL Group Resource Allocation A-MAP IE
Group ID	[4]	Indicate ID of group
Resource Offset	[6]	Indicates starting LRU for resource assignment to this group
ACK Channel Offset	TBD	Indicates the start of ACK index used for scheduled allocations at this subframe in the group.
User Bitmap Size	[5]	Indicates the length of User Bitmap
User Bitmap	Variable	Bitmap to indicate scheduled AMSs in a group. The size of the bitmap is equal to the User Bitmap Size
Deallocation Flag	[1]	Indicates the existence of deallocated users 0: No deallocated user 1: There is some deallocated users.
If (Deallocation Flag ==1)		
{		
Deallocated User Bitmap	Variable	Indicate deallocated users The length of Deallocated User Bitmap determined as the number of inactive users in User Bitmap.
Resource Assignment Bitmap	Variable	Bitmap to indicate MCS/resource size for each scheduled AMS
Padding	Variable	Padding to reach byte boundary
MCRC	[16]	16 bit masked CRC

[0061] 한편, 자원을 할당 해제할 MS들에 대한 정보를 할당 해제 타입(Deallocation Type, 이하 'Deallocation Type'라 칭하기로 한다)과, Deallocation Type의 값에 상응하게 자원이 할당 해제될 MS들의 개수를 나타내는 N_Deallocated_User와, Deallocated User Index와, Deallocated User Bitmap을 포함하는 그룹 자원 할당 해제 IE를 사용하여 송신할 수도 있으며, 이를 표 4를 참조하여 설명하기로 한다.

[0062] 하기 표 4는 Deallocation Type의 값에 상응하게 N_Deallocated_User와, Deallocated User Index와, Deallocated User Bitmap을 포함하는 그룹 자원 할당 해제 IE의 포맷을 나타낸 표이다.

표 4

Syntax	Size in bits	Description/Notes
A-MAP IE Type	[4]	DL Group Resource Allocation A-MAP IE
Group ID	[4]	Indicate ID of group
Resource Offset	[6]	Indicates starting LRU for resource assignment to this group

ACK Channel Offset	TBD	Indicates the start of ACK index used for scheduled allocations at this subframe in the group.
User Bitmap Size	[5]	Indicates the length of User Bitmap
User Bitmap	Variable	Bitmap to indicate scheduled AMSs in a group. The size of the bitmap is equal to the User Bitmap Size
Deallocation Type	[2]	Indicates the method for deallocation 00: No deallocation 01: Deallocated User Index Type 10: Deallocated User Bitmap Type 11: Reserved
If (Deallocation Type ==01)		{
N_Deallocated_User	[2]	Indicates the number of deallocated users in the group from 1 to 4.
For(i=0; i<N_Deallocated_User; ++i)		{
Deallocated User Index	Variable	Indicate deallocated users The length of Deallocated User Index determined as $\text{Ceil}\{\log_2(\text{Number of Inactive users in User Bitmap})\}$
}		}
}		}
If (Deallocation Type ==10)		{
Deallocated User Bitmap	Variable	Indicate deallocated users The length of Deallocated User Bitmap determined as the number of inactive users in User Bitmap.
}		}
Resource Assignment Bitmap	Variable	Bitmap to indicate MCS/resource size for each scheduled AMS
Padding	Variable	Padding to reach byte boundary
MCRC	[16]	16 bit masked CRC

- [0064] 상기 표 4에서, Deallocation Type은 상기 그룹 자원 할당 해제 IE가 자원을 할당 해제할 MS들을 어떤 방식으로 나타낼지를 나타내며, 그 값이 일 예로 '00'일 경우 자원을 할당 해제할 MS가 존재하지 않음을 나타내며, 그 값이 일 예로 '01'일 경우 자원을 할당 해제할 MS들을 Deallocated User Index 타입으로 나타낼 것임을 나타내며, 그 값이 일 예로 '10'일 경우 자원을 할당 해제할 MS들을 Deallocated User Bitmap 타입으로 나타낼 것임을 나타낸다. 여기서, Deallocated User Index 타입은 자원을 할당 해제할 MS들을 Deallocated User Index를 사용하는 방식으로 나타내는 타입을 나타내며, Deallocated User Bitmap 타입은 자원을 할당 해제할 MS들을 Deallocated User Bitmap을 사용하는 방식으로 나타내는 타입을 나타낸다.
- [0065] 상기 Deallocation Type의 값이 '01'일 경우 상기 그룹 자원 할당 해제 IE는 상기 N_Deallocated_User와 Deallocated User Index를 포함하며, 상기 Deallocation Type의 값이 '10'일 경우 상기 그룹 자원 할당 해제 IE는 상기 Deallocated User Bitmap을 포함한다.
- [0066] 다음으로 도 6을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템에서 기지국의 내부 구조에 대해서 설명하기로 한다.
- [0067] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템에서 기지국의 내부 구조를 도시한 도면이다.
- [0068] 도 6을 참조하면, 상기 기지국은 제어 유닛(611)과, 자원 할당/자원 할당 해제 유닛(613)과, 자원 할당 정보/자원 할당 해제 정보 생성 유닛(615)과, 송신 유닛(617)을 포함한다.
- [0069] 상기 제어 유닛(611)은 상기 기지국의 전반적인 동작을 제어한다. 상기 자원 할당/자원 할당 해제 유닛(613)은 상기 제어 유닛(611)의 제어에 따라 개별 자원 할당 방식 혹은 그룹 자원 할당 방식을 사용하여 MS들에게 자원을 할당하거나, 혹은 MS들에게 할당되어 있는 자원을 할당 해제한다.
- [0070] 상기 자원 할당 정보/자원 할당 해제 정보 생성 유닛(615)은 상기 제어 유닛(611)의 제어에 따라 개별 자원 할당 정보, 혹은 개별 자원 할당 해제 정보, 혹은 그룹 자원 할당 정보, 혹은 그룹 자원 할당 해제 정보를 생성한

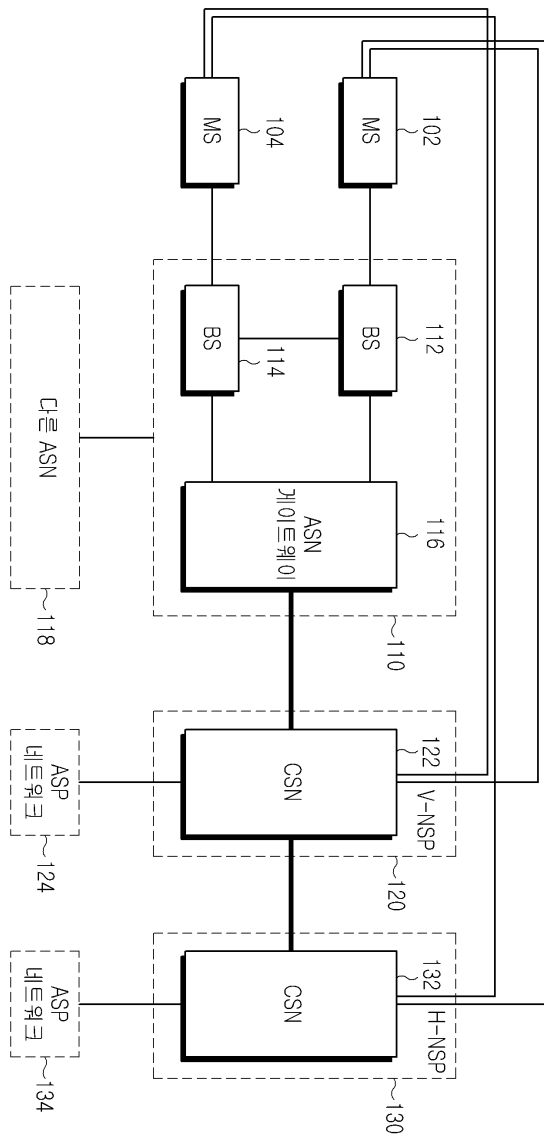
다. 상기 자원 할당 정보/자원 할당 해제 정보 생성 유닛(615)이 그룹 자원 할당 방식을 사용하여 할당된 자원에 대해 할당 해제한 후, 그 할당 해제를 나타내는 정보를 그룹 자원 할당 해제 정보로 생성하는 동작에 대해서는 도 2 내지 도 5와, 표 1 내지 표 4를 참조하여 설명하였으므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 또한, 상기 송신 유닛(617)은 상기 자원 할당 정보/자원 할당 해제 정보 생성 유닛(615)에서 생성한 개별 자원 할당 정보, 혹은 개별 자원 할당 해제 정보, 혹은 그룹 자원 할당 정보, 혹은 그룹 자원 할당 해제 정보를 송신한다.

- [0071] 결국, 상기 기지국이 그룹 자원 할당 해제 정보를 송신하는 그룹 자원 할당 해제 정보 송신 장치가 되는 것이다.
- [0072] 다음으로 도 7을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템에서 MS의 내부 구조에 대해서 설명하기로 한다.
- [0073] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템에서 MS의 내부 구조를 도시한 도면이다.
- [0074] 도 7을 참조하면, 상기 MS는 제어 유닛(711)과, 수신 유닛(713)과, 자원 할당 정보/자원 할당 해제 정보 검출 유닛(715)을 포함한다.
- [0075] 상기 제어 유닛(711)은 상기 MS의 전반적인 동작을 제어한다. 상기 수신 유닛(713)은 기지국으로부터 수신되는 신호를 수신 신호 처리한 후 상기 자원 할당 정보/자원 할당 해제 정보 검출 유닛(715)으로 출력한다. 상기 자원 할당 정보/자원 할당 해제 정보 검출 유닛(715)은 상기 수신 유닛(713)에서 출력한 신호로부터 개별 자원 할당 정보, 혹은 개별 자원 할당 해제 정보, 혹은 그룹 자원 할당 정보, 혹은 그룹 자원 할당 해제 정보를 검출한다. 상기 그룹 자원 할당 해제 정보는 도 2 내지 도 5와, 표 1 내지 표 4에서 설명한 바와 동일하므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0076] 결국, 상기 MS가 그룹 자원 할당 해제 정보를 수신하는 그룹 자원 할당 해제 정보 수신 장치가 되는 것이다.
- [0077] 다음으로 도 8을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템에서 기지국의 동작 과정에 대해서 설명하기로 한다.
- [0078] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템에서 기지국의 동작 과정을 도시한 순서도이다.
- [0079] 도 8을 참조하면, 811단계에서 상기 기지국은 그룹 자원 할당 방식을 사용하여 자원을 할당한 MS들 중 자원을 할당 해제할 MS가 존재함을 검출하고 813단계로 진행한다. 상기 813단계에서 상기 기지국은 그룹 자원 할당 해제 정보를 생성하고 815단계로 진행한다. 상기 그룹 자원 할당 해제 정보는 도 2 내지 도 5와, 표 1 내지 표 4에서 설명한 바와 동일하므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 상기 815단계에서 상기 기지국은 상기 생성한 그룹 자원 할당 해제 정보를 포함하는 그룹 자원 할당 해제 메시지를 송신한다.
- [0080] 다음으로, 도 9과 도 10을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템에서 MS의 동작 과정에 대해서 설명하기로 한다.
- [0081] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템에서 MS의 동작 과정의 일 예를 도시한 순서도이다.
- [0082] 도 9를 참조하면, 911단계에서 상기 MS는 그룹 자원 할당 해제 메시지를 수신하고 913단계로 진행한다. 상기 913단계에서 상기 MS는 상기 그룹 자원 할당 해제 메시지를 상기 MS가 포함되어 있는 그룹에 할당된 마스크 시퀀스를 사용하여 CRC 검사함으로써 상기 MS 자신이 속한 그룹에 대한 그룹 자원 할당 해제 메시지인지 검사한다. 상기 검사 결과 상기 수신한 그룹 자원 할당 해제 메시지가 상기 MS 자신이 속한 그룹에 대한 그룹 자원 할당 해제 메시지일 경우 상기 MS는 915단계로 진행한다. 상기 915단계에서 상기 MS는 상기 그룹 자원 할당 해제 메시지에 포함되어 있는 그룹 자원 할당 해제 정보를 사용하여 상기 MS 자신에 할당되어 있는 자원이 할당 해제되는지 여부를 검출한다. 상기 그룹 자원 할당 해제 정보는 도 2 내지 도 5와, 표 1 내지 표 4에서 설명한 바와 동일하므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0083] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16m 통신 시스템에서 MS의 동작 과정의 다른 예를 도시한 순서도이다.
- [0084] 도 10을 참조하면, 1011단계에서 상기 MS는 그룹 자원 할당 해제 정보를 검출하고 1013단계로 진행한다. 여기서, 상기 MS는 매 서브 프레임마다 MS 자신이 포함되어 있는 그룹에 대한 그룹 자원 할당 해제 정보 존재 여부를 검사하여, 상기 MS 자신이 포함되어 있는 그룹에 대한 그룹 자원 할당 해제 정보를 검출할 수 있다.

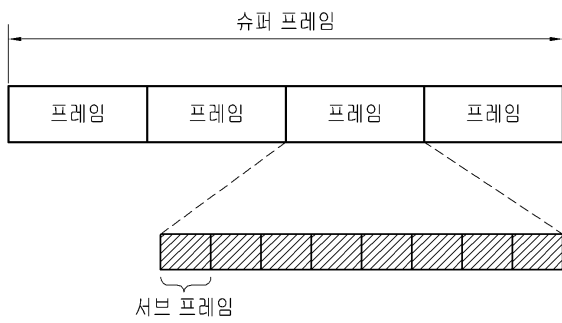
- [0085] 상기 1013단계에서 상기 MS는 상기 검출한 그룹 자원 할당 해제 정보가 포함하는 User Bitmap이 포함하는 비트들 중 MS 자신에 대응되는 비트의 비트값이 '0'인지 검사한다. 상기 검사 결과 상기 비트값이 '0'이 아닐 경우, 즉 상기 비트값이 '1'일 경우 상기 MS는 1015단계로 진행한다. 상기 1015단계에서 상기 MS는 MS 자신에게 할당된 자원 할당 정보를 검출한다.
- [0086] 한편, 상기 1013단계에서 검사 결과 상기 비트값이 '0'일 경우 상기 MS는 1017단계로 진행한다. 상기 1017단계에서 상기 MS는 상기 IEEE 802.16m 통신 시스템이 Deallocated User Index방식을 사용하는지 검사한다. 상기 검사 결과 상기 IEEE 802.16m 통신 시스템이 Deallocated User Index방식을 사용할 경우 상기 MS는 1019단계로 진행한다. 상기 1019단계에서 상기 MS는 상기 User Bitmap에서 '0'의 비트값을 가지는 비트를 사용하여 MS 자신의 Deallocated User Index를 생성하고 1021단계로 진행한다. 여기서, 상기 Deallocated User Index의 길이는 $Ceillog_2(\text{Number of Inactive users in User Bitmap})$ 이며, MS의 User Index가 작을수록 Deallocated User Index 역시 작아진다.
- [0087] 상기 1021단계에서 상기 MS는 상기 생성한 Deallocated User Index가 상기 그룹 자원 할당 해제 정보에 포함되어 있는지 검사한다. 상기 검사 결과 상기 생성한 Deallocated User Index가 상기 그룹 자원 할당 해제 정보에 포함되어 있을 경우 상기 MS는 1023단계로 진행한다. 상기 1023단계에서 상기 MS는 상기 MS 자신에게 할당되어 있던 자원이 할당 해제되었음을 검출한다.
- [0088] 한편, 상기 1021단계에서 검사 결과 상기 생성한 Deallocated User Index가 상기 그룹 자원 할당 해제 정보에 포함되어 있지 않을 경우 상기 MS는 1025단계로 진행한다. 상기 1025단계에서 상기 MS는 상기 MS 자신에 대한 자원 할당 해제 정보가 존재하지 않음을 검출한다.
- [0089] 한편, 상기 1017단계에서 검사 결과 상기 IEEE 802.16m 통신 시스템이 Deallocated User Index방식을 사용하지 않을 경우, 즉 상기 IEEE 802.16m 통신 시스템이 Deallocated User Bitmap 방식을 사용할 경우 상기 MS는 1027단계로 진행한다. 상기 1027단계에서 상기 MS는 상기 그룹 자원 할당 해제 정보에 포함되어 있는 Deallocation Flag의 값이 '1'인지 검사한다. 상기 검사 결과 상기 그룹 자원 할당 해제 정보에 포함되어 있는 Deallocation Flag의 값이 '1'이 아닐 경우, 즉 '0'일 경우 상기 MS는 상기 1025단계로 진행한다.
- [0090] 한편, 상기 1027단계에서 검사 결과 상기 그룹 자원 할당 해제 정보에 포함되어 있는 Deallocation Flag의 값이 '1'일 경우 상기 MS는 1029단계로 진행한다. 상기 1029단계에서 상기 MS는 상기 User Bitmap에서 '0'의 비트값을 가지는 비트를 사용하여 Deallocated User Bitmap을 생성하고 1031단계로 진행한다. 여기서, 상기 Deallocated User Bitmap의 길이는 상기 User Bitmap에서 '0'의 비트값을 가지는 비트들의 개수와 동일하며, 상기 MS의 User Index가 작을수록 Deallocated User Bitmap이 포함하는 비트들 중 앞쪽 비트가 상기 MS에 대응된다. 상기 1031단계에서 상기 MS는 상기 생성한 Deallocated User Bitmap에서 MS에 대응되는 비트를 검출하고, 상기 검출한 비트의 비트값이 '1'인지 검사한다. 상기 검사 결과 상기 검출한 비트의 비트값이 '1'이 아닐 경우 상기 MS는 상기 1025단계로 진행한다. 상기 1031단계에서 검사 결과 상기 검출한 비트의 비트값이 '1'일 경우 상기 MS는 상기 1023단계로 진행한다. 또한, 도 9 및 도 10에서 설명한 MS의 동작 과정은 도 7에서 설명한 바와 같이 제어 유닛(711)의 제어에 따라 수신 유닛(713)과, 자원 할당 정보/자원 할당 해제 정보 검출 유닛(715)을 통해 수행됨은 물론이다.
- [0091] 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.

도면

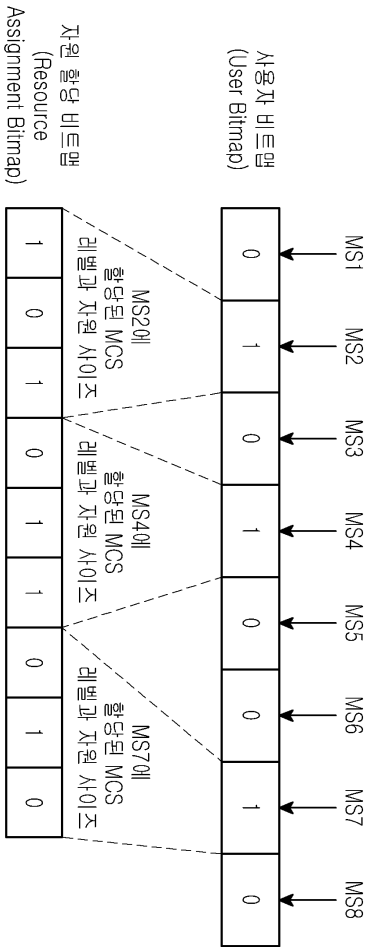
도면1



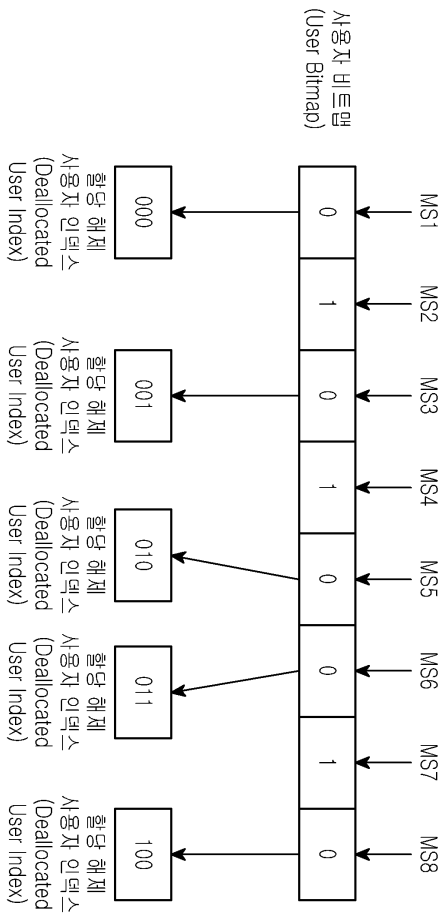
도면2



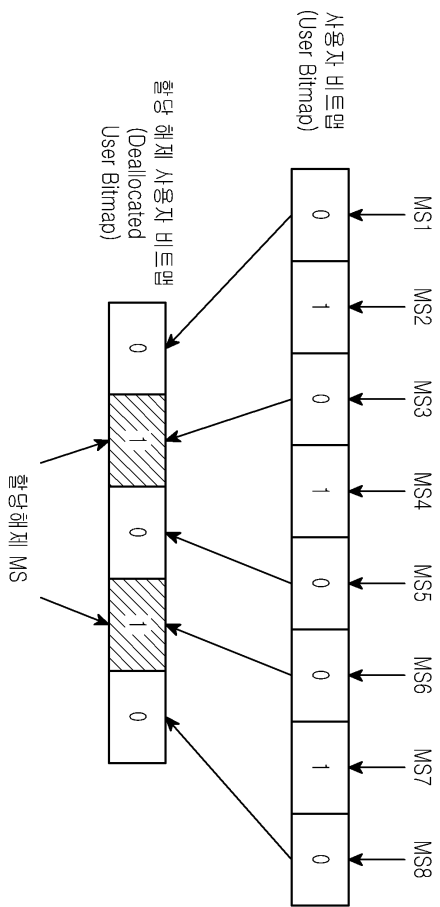
도면3



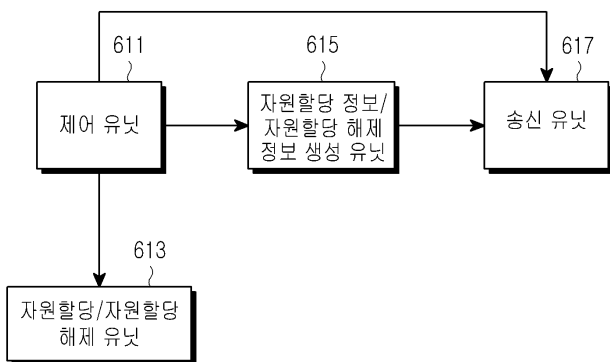
도면4



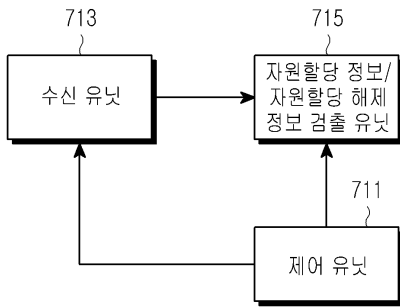
도면5



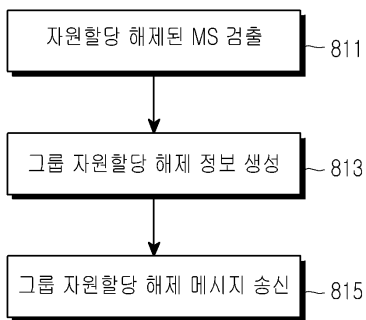
도면6



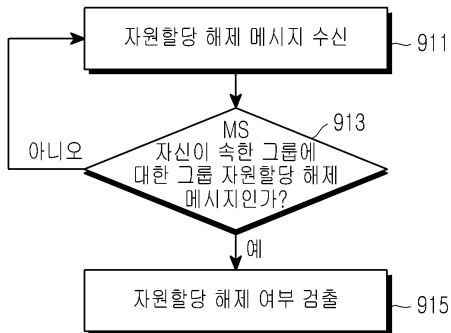
도면7



도면8



도면9



도면10

