DECLARATION OF [TRANSLATOR NAME]

I, JM Choi, pursuant to 28 U.S.C. § 1746, hereby declare as follows:

1. I am a Freelance Vendor at TransPerfect, Inc.

2. I submit this declaration to certify the accuracy of the Korean patent titled Park - KR20060016600A, number 10-2004-0065099 to Won-Hyoung Park ("Park") under 37 C.F.R. § 1.68.

3. My statements are based on personal knowledge and my review of Park. If called as a witness about the facts contained in these statements, I could testify competently based on such personal knowledge and the investigation I have conducted.

4. Attached as Exhibit A is a true and accurate copy of Park under 37 C.F.R. § 1.68.

5. Attached as Exhibit B is a true and accurate copy of an English translation of Park under 37 C.F.R. § 1.68.

6. Exhibit B is a true and accurate translation from Korean into English of Exhibit A.

7. All statements made herein of my own knowledge are true, and all statements made on information and belief are believed to be true. Further, I am aware that these statements are made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 U.S.C. § 1001. I declare under penalty of perjury that to the best of my knowledge, the foregoing is true and correct.

8. I also understand that by submitting this declaration I may be asked to appear for a deposition asking me questions limited to the material in my declaration. With my signature below, I agree to make reasonable efforts to make myself available for such a deposition at a reasonable place in the United States and time of my choosing.

* * *

I declare under penalty of perjury that the foregoing is true and correct to the best of my knowledge. Executed on March 24, 2023 in Centreville, Virginia.

Jong Man Choi
[TRANSLATOR NAME]

Sworn to before me this
24th day of March, 2023.

Signature, Notary Public

Stamp, Notary Public

OLIVIA DJOBLE
NOTARY PUBLIC
REG. #7853[illegible]
MY COMMISSION EXPIRES
07/31/27
COMMONWEALTH OF VIRGINIA

EXHIBIT A

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[8]
H04L 12/28 (2006.01)
H04J 11/00 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0016600
(43) 공개일자 2006년02월22일

(21) 출원번호 10-2004-0065099
(22) 출원일자 2004년08월18일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 박원형
서울특별시 관악구 봉천4동 866-11 맥스텔 1502호
윤상보
경기도 성남시 분당구 이매동 삼성아파트 1003동 401호

(74) 대리인 이건주

심사청구 : 없음

(54) 자원 할당 정보를 개별적으로 표시하는 방법 및 자원 할당정보의 표시에 있어서 부하를 줄이는 방법

요약

1. 청구범위에 기재된 발명이 속하는 기술분야

본 발명은 OFDMA 기반의 무선 통신 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 OFDMA 무선 통신 시스템에서 자원 할당 정보를 표시하는 방법에 관한 것임.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은 OFDMA를 지원하는 무선 네트워크 시스템에서 종전의 자원 할당 정보와 관계없이 개별적(discrete)으로 자원 할당 정보를 표시하는 방법을 제공하는데 그 목적이 있음.

3. 발명의 해결 방법의 요지

본 발명은, OFDMA를 지원하는 무선 네트워크 시스템에서 자원 할당 정보를 표시하는 방법에 있어서, 서로 다른 크기와 모양을 가지는 적어도 하나 이상의 Allocation Unit을 정의하고 상기 정의된 각각의 Allocation Unit 별로 전체 자원 영역을 인덱싱하는 제 1 단계; 및 상기 무선 네트워크 시스템의 각각의 단말에 할당된 자원 정보를 상기 소정의 Allocation Unit 정보와 상기 소정의 Allocation Unit의 인덱스 값을 통해 표시하는 제 2 단계를 포함함.

4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 OFDMA 등에 이용됨.

대표도

도 3

색인어

OFDMA, 자원 할당, Allocation Unit

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명과 관련된 OFDMA 시스템에 적용되는 프레임 구조의 예로 Wibro 또는 IEEE 802.16 시스템의 프레임 구조를 보인 도면.

도 2 는 IEEE 802.16-2004의 Table 95(/101)에서 정의한 자원 할당 정보를 표시하는 방법에 대한 설명 예시도.

도 3 은 본 발명에 따른 전체 자원 영역으로 할당되어 인덱싱된 서로 다른 크기와 모양을 가지는 Allocation Unit의 예시도.

도 4 는 본 발명의 다수의 사용자에 대한 자원 할당 영역의 표시를 위한 자원 할당 영역 예시도.

도 5 는 본 발명의 실시예에 따른 할당 모드의 설명을 위한 예시도.

도 6a 내지 도 6b 는 본 발명의 또 다른 실시예인 자원 할당 정보를 표시하는데 발생하는 부하를 줄이는 방법을 설명하기 위한 이전에 전송된 MAP_IE와 같은 자원을 해당 단말이 할당받는 경우의 예시도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 OFDMA 기반의 무선 통신 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 OFDMA 무선 통신 시스템에서 자원 할당 정보를 표시하는 방법에 관한 것이다.

차세대 이동통신에서는 보다 향상된 품질의 다양한 멀티미디어 서비스를 지원하기 위하여 고속 고품질의 데이터 전송이 요구된다. 이러한 요구에 만족하기 위한 기술의 하나로 최근에는 직교주파수분할다중접속 방식(Orthogonal Frequency Division Multiple Access: OFDMA)에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다.

이와 같은 OFDMA 방식에서는 주파수 영역에서 다수의 서브 케리어(Sub-Carrier)(예컨데, 512 또는 1024개)와 시간 영역에서 다수의 타임슬롯(20~30개)을 통해 복합적으로 각각의 사용자에게 자원을 할당하여 이를 통하여 상하향 데이터가 전송되도록 한다.

도 1 은 본 발명과 관련된 OFDMA 시스템에 적용되는 프레임 구조의 예로 Wibro 또는 IEEE 802.16 시스템의 프레임 구조를 보인 도면이다.

도 1 에서 도시된 바와 같이, 전체 주파수 대역은 다수의 부대역(밴드 : Band, 이하 'Band' 라 칭하기로 한다.)(101, 102, 103)로 나누어지며, Band는 다수의 빈(Bin, 이하 'Bin' 라 칭하기로 한다.) 또는 타일(Tile, 이하 'Tile' 라 칭하기로 한다. 도 1에서는 도시하지 않음.)로 이루어진다.

이와 같은 Bin 또는 Tile은 다수의 서브 캐리어로 구성되어 있다. 여기서, Bin은 하나의 OFDM 심볼 안에 9개의 연속되는 서브 캐리어로 이루어지며, 1개의 파일럿 톤과 8개의 데이터 톤이 존재한다. 또한, Tile은 3개 내지 6개의 연속되는 서브 캐리어로 이루어지며, 2개의 파일럿 톤과 16개의 데이터 톤이 존재한다.

한편, 시간축 즉 심볼들은 각각 프리앰블 영역(11), 다이버시티 영역(12) 및 AMC 영역(13)으로 나뉜다.

여기서, 프리앰블 영역(11)은 기지국 구분, 동기화 정보, 채널 추정 및 시스템 정보를 전송하고, 다이버시티 영역(12)은 이동 사용자를 위하여 할당된 자원 할당 영역이며, AMC 영역(13)은 주로 정지 사용자를 위한 주파수 선택적 적응변조를 통해 전송 속도를 높이기 위한 자원 할당 영역이다.

그리고 중첩을 막기 위한 세이프티 채널(14)이 존재한다.

이와 같은 자원 할당 구조에 있어서, 특히 AMC 대역의 자원 할당 정보를 표시하는 DL(/UL)-MAP IE(Information Element)에 대해서는 IEEE 802.16-2004의 Table 95(/101)에서 정의하고 있다.

여기서 IEEE 802.16-2004의 Table 95(/101)는 <표 1>과 같다.

[표 1]

Table 95—H-ARQ Compact_DL-MAP IE format for band AMC

Syntax	Size	Notes
Compact_DL-MAP_IE () {		
DL-MAP Type =1	3 bits	
reserved	1 bit	Shall be set to zero
RCID_IE	*variable*	
N_{EP} code	4 bits	Code of encoder packet bits (see 8.4.9.2.3.5)
N_{SCH} code	4 bits	Code of allocated subchannels (see 8.4.9.2.3.5)
Nband	Nb-Band bits	Number of bands, 0 = use BITMAP instead
if (Nband == 0) {		
Band BITMAP	Nb-BITMAP bits	n-th LSB is 1 if n-th band is selected
} else {		
for (i=0;i< Nband ; i++)		
Band Index	Nb-Index bits	Band selection
}		

Syntax	Size	Notes
Allocation Mode	2 bits	Indicates the subchannel allocation mode. 00 = same number of subchannels for the selected bands 01 = different number of subchannels for the selected bands 10 = total number of subchannels for the selected bands determined by N_{SCH} code and N_{EP} code 11 = reserved
reserved	2 bits	Shall be set to zero
if (Allocation Mode == 00){		
No. Subchannels	8 bits	
} else if (Allocation Mode == 01){		
for (i=0;i< band count; i++)		If Nband is 0, band count is the number of '1' in Band BITMAP. Otherwise band count is Nband.
No. Subchannels	8 bits	
}		
H-ARQ_Control_IE	*variable*	
CQICH_Control_IE	*variable*	
}		

여기서, DL-MAP Type은 DL-MAP 정보 요소(IE)의 타입을 특정하기 위한 값이다. 그리고 RCID_IE는 정보 요소의 할당임을 표시한다. 그리고 Nep code와 Nsch code는 할당된 서브채널들의 수를 표시하고, DL 버스트를 위한 코딩과 변조 방법을 지시한다. 그리고 Nband는 Band의 수를 표시하고 Band의 수가 '0'인 경우에는 Bitmap이 대신한다. 그리고 BandIndex는 다수의 Band에서 개개의 Band를 식별하기 위한 식별표시이다.

그리고 Allocation Mode에 관해서는 도 2를 통해 좀 더 상세히 설명하기로 한다.

도 2 는 IEEE 802.16-2004의 Table 95(/101)에서 정의한 자원 할당 정보를 표시하는 방법에 대한 설명 예시도이다.

IEEE 802.16-2004의 Table 95(/101)에서 정의한 자원 할당 정보를 표시하는 방법은 <표 1>에서 살펴본 바와 같이 Band를 선택한 후, Allocation Mode(할당 모드)를 지정함으로써 자원 할당 정보를 표시하도록 하고 있다.

여기서 Allocation Mode는 2비트로 이루어지며 3가지 모드를 정의하고 있다.

즉, 선택된 Band의 서브 채널들에 같은 수가 할당됨을 표시하는 "00"모드, 선택된 Band의 서브 채널들에 서로 다른 수가 할당됨을 표시하는 "01"모드, Nep code와 Nsch code에 의해 판단된 선택된 Band의 서브 채널들 모두에 할당됨을 표시하는 "10"모드가 정의된다.

이상의 3가지 모드를 도 2 를 참조하여 살펴보면, 도 2(a)는 "00"모드에 대한 예시도이다.

예시된 바와 같이 하나의 Band 내에 4개의 서브 채널(21, 22, 23, 24)을 가지고 있고 각각의 서브 채널들(21, 22, 23, 24)은 각각 다른 사용자에게 할당된 영역(201-1, 201-2, 201-3)을 포함한다.

여기서 Allocation Mode "00"은 새롭게 할당되는 영역이 각각의 서브 채널들에 같은 크기로 할당됨을 표시한다. 즉, 각각의 서브 채널들(21, 22, 23, 24)에 대해 같은 크기의 영역(202-1, 202-2, 202-3, 202-4)이 다른 사용자에게 할당된 영역(201-1, 201-2, 201-3)에 연결되어 할당되어 있음을 표시한다.

그리고 도 2(b)는 "01"모드에 대한 예시도이다.

예시된 바와 같이 하나의 Band 내에 4개의 서브 채널(21, 22, 23, 24)을 가지고 있고 각각의 서브 채널들(21, 22, 23, 24)은 각각 다른 사용자에게 할당된 영역(201-1, 201-2, 201-3)을 포함한다.

여기서 Allocation Mode "01"은 새롭게 할당되는 영역이 각각의 서브 채널들에 서로 다른 크기로 할당됨을 표시한다. 즉, 각각의 서브 채널들(21, 22, 23, 24)에 대해 서로 다른 크기의 영역(202-1, 202-2, 202-3, 202-4)이 다른 사용자에게 할당된 영역(201-1, 201-2, 201-3)에 연결되어 할당되어 있음을 표시한다.

그리고 도 2(c)는 "10"모드에 대한 예시도이다.

예시된 바와 같이 하나의 Band 내에 4개의 서브 채널(21, 22, 23, 24)을 가지고 있고 각각의 서브 채널들(21, 22, 23, 24)은 각각 다른 사용자에게 할당된 영역(201-1, 201-2, 201-3)을 포함한다.

여기서 Allocation Mode "10"은 새롭게 할당되는 영역이 Nep code와 Nsch code에 의해 판단된 각각의 서브 채널들의 크기에 가득 채워져 할당됨을 표시한다. 즉, 각각의 서브 채널들(21, 22, 23, 24)에 대해 각각의 서브 채널(21, 22, 23, 24)의 비어있는 영역을 순차적으로 모두 채우고 있음(a, b, c, d)을 표시한다.

그러나 이와 같은 자원 할당 정보를 표시하는 방법은 표시된 자원 할당 정보가 종전의 자원 할당 정보에 연속적으로 바로 이어지는 위치를 표시하므로 각각의 사용자에 대한 자원 할당 간에 공백을 둘 수 없어 자원 할당의 유연성(flexibility)이 떨어지는 문제점이 있다.

또한 종전의 자원 할당 정보에 연속적으로 바로 이어지는 위치를 표시하므로, 종전의 자원 할당 정보에 종속적이게 되어 현재까지의 자원 할당 정보들을 모두 인식한 상태에서 자원 할당 정보의 표시가 이루어져야 하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, OFDMA를 지원하는 무선 네트워크 시스템에서 종전의 자원 할당 정보와 관계없이 개별적(discrete)으로 자원 할당 정보를 표시하는 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

또한, 본 발명은, 개개의 사용자에 대한 자원 할당 정보를 개별적으로 표시함으로써 자원 할당에 유연성을 줄 수 있도록 자원 할당 정보를 표시하는 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

또한, 본 발명은, 이전에 전송된 MAP_IE와 같은 자원을 해당 단말이 할당받는 경우를 표시하여 해당 자원 할당에 대한 할당 정보를 표시하는데 발생하는 부하를 줄이는 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은, OFDMA를 지원하는 무선 네트워크 시스템에서 자원 할당 정보를 표시하는 방법에 있어서, 서로 다른 크기와 모양을 가지는 적어도 하나 이상의 Allocation Unit을 정의하고 상기 정의된 각각의 Allocation Unit 별로 전체 자원 영역을 인덱싱하는 제 1 단계; 및 상기 무선 네트워크 시스템의 각각의 단말에 할당된 자원 정보를 상기 소정의 Allocation Unit 정보와 상기 소정의 Allocation Unit의 인덱스 값을 통해 표시하는 제 2 단계를 포함한다.

또한, 본 발명은, OFDMA를 지원하는 무선 네트워크 시스템에서 AMC 영역에서의 자원 할당 정보를 표시하는 방법에 있어서, 상기 무선 네트워크 시스템의 기지국이 상기 기지국 내의 단말들에 대한 자원을 할당함(N)에 있어서, 상기 기지국 내의 소정의 단말에 대해 이전(N-1) 자원 할당 영역과 동일한 자원 할당 영역이 할당되었는지를 판단하는 제 1 단계; 및 상기 제 1 단계의 검사 결과, 동일한 자원 할당 영역이 할당된 단말이 존재하는 경우 해당 단말에 대한 자원 할당 정보를 표시하지 않고 이전(N-1)의 자원 할당 영역과 동일함을 표시하여 전송하는 제 2 단계를 포함한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다. 도면에서 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호 및 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

본 발명에 있어서 AMC 영역의 자원 할당 정보의 표시는, 서로 다른 크기와 모양을 가지는 Allocation Unit을 정의하고 각각의 Allocation Unit 별로 전체 자원 영역을 인덱싱하여 각각의 사용자에 할당된 자원 할당 정보를 특정의 Allocation Unit과 해당 Allocation Unit의 인덱스 정보를 통해 표시하는 것이다.

이를 위하여 우선은 서로 다른 크기와 모양을 가지는 Allocation Unit을 정의하고 각각의 Allocation Unit 별로 전체 자원 영역을 인덱싱하여야 하는데 도 3 은 이에 대한 예시도이다.

도 3 은 본 발명에 따른 전체 자원 영역으로 할당되어 인덱싱된 서로 다른 크기와 모양을 가지는 Allocation Unit의 예시도이다.

도 3(a), 도 3(b), 도 3(c) 및 도 3(d)는 본 발명에 따른 전체 자원 영역으로 할당되어 인덱싱된 서로 다른 크기와 모양을 가지는 Allocation Unit의 예시도이다. 도시된 바와 같이 각각의 Allocation Unit은 그 크기와 모양을 다양하게 정의할 수 있다. 도 3(a), 도 3(b), 도 3(c) 및 도 3(d)의 Allocation Unit은 본 발명의 설명을 위한 예시일 뿐 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 시스템의 운용에 따라 적절한 Allocation Unit을 정의하여 이용할 수 있다.

이와 같은 자원 할당의 단위인 Allocation Unit은 시간(time), 주파수(frequency), 코드(code), 인덱싱의 방향(direction of indexing) 등에 따라 여러 가지로 정의할 수 있다.

우선 시간의 경우는 해당 영역의 전 구간, 1 슬롯(slot), 1 심볼(symbol) 등으로 나눌 수 있고, 주파수의 경우는 1 Band, 1 빈(bin) 등으로 나눌 수 있으며, 인덱싱의 방향은 →, ↓ (↓ 경우는 Band 경계에 다다르면 →) 등으로 나눌 수 있다.

여기서, 도 3(a), 도 3(b), 도 3(c) 및 도 3(d)의 Allocation Unit은 각각 하나의 Band, 하나의 서브 캐리어, 4개의 서브 채널 및 1개의 서브 채널로 이루어지는 것을 예시하며, 각각 ⓐ, ⓑ, ⓒ 및 ⓓ로 표시하기로 한다. 또한 각각의 Allocation Unit의 인덱스 값은 ⓐ의 경우 ⓐ(0) 에서 ⓐ(J-1)로, ⓑ의 경우 ⓑ(0) 에서 ⓑ(K-1)로, ⓒ의 경우 ⓒ(0)에서 ⓒ(M-1)로, ⓓ의 경우 ⓓ(0) 에서 ⓓ(N-1)로 표시하는 것으로 예시한다.

도 4 는 본 발명의 다수의 사용자에 대한 자원 할당 영역의 표시를 위한 자원 할당 영역 예시도이다.

도 4에 도시된 바와 같이, 다수의 사용자에 대한 자원 할당 영역은 A(401), B(402), C(403), D(404), E(405), F(406) 및 G(407)와 같이 다양한 형태로 이루어진다.

도 4의 자원 할당 영역을 도 3의 Allocation Unit을 이용하여 표시하면, B(402) 또는 C(403)는 ⓑ(2) 또는 ⓒ(8)와 같이 하나의 Allocation Unit으로 간단히 표시할 수 있다.

또한, A(401)는 ⓒ(0), ⓒ(1)으로 표시할 수 있다. 이 경우는 순차적인 자원 할당 영역을 가지는 것으로 처음의 Allocation Unit 인덱스와 Allocation Unit의 총 갯수를 지정함으로 간단히 표시할 수 있다.

또한, D(404)는 ⓓ(26), ⓓ(27), ⓓ(34), ⓓ(35), ⓓ(42), ⓓ(43)으로 표시할 수 있다. 이 경우는 사각형 모양의 자원 할당 영역을 가지는 것으로 처음의 Allocation Unit 인덱스와 마지막의 Allocation Unit 인덱스를 지정함으로 간단히 표시할 수 있다.

본 발명에 따른 AMC 대역의 자원 할당 정보를 표시하는 DL(/UL)-MAP IE(Information Element)는 <표 2>와 같다.

[표 2]

syntax	size	notes
Compact_DL_MAP_IE(){		
DL_MAP_Type	3 bits	확장타입
RCID_IE	variable	
Nep_code	4 bits	
Nsch_code	4 bits	
Nae	4 bits	
Same_AUT	1 bit	
Same_AM	1 bit	
reserved	2 bits	
If(Same_AUT == 1){		
AUT	4 bits	
}		
If(Same_AM == 1){		
AM	4 bits	
}		
for(i=0;i<Nae;i++){		
If(Same_AUT == 1){		
AUT	4 bits	
}		
If(Same_AM == 0){		
AM	4 bits	
}		
If(AM == 00){		
Allocation_Unit_Index	Laui_bits	
}else if(AM == 01){		
Start_Alloccation_Unit_Index	Laui_bits	
Number_of_Allocation_Units	Nau_bits	
}else if(AM == 10){		
Start_Alloccation_Unit_Index	Laui_bits	
End_Alloccation_Unit_Index	Laui_bits	
}		
}		
H-ARQ_Control_IE	variable	
CQICH_Control_IE	variable	
If!(byte_boundary){		
Padding_Nibble		
}		
}		

여기서, DL-MAP Type은 DL-MAP 정보 요소(IE)의 타입을 특정하기 위한 값이다.

그리고 RCID_IE는 정보 요소의 할당임을 표시한다. 그리고 Nep code와 Nsch code는 할당된 서브채널들의 수를 표시하고, DL 버스트를 위한 코딩과 변조 방법을 지시한다.

그리고 Nae(Number of Alloction Elements)는 할당 요소(Allocation Element)의 수를 표시하는 것으로, 물리적으로 하나 이상으로 분리된 서브 채널들이 해당 버스트에 할당될 수 있음을 의미한다. 그리고 각각의 물리적으로 분리된 서브채널들은 하나의 할당 요소(Allocation Element)에 의해 표시된다.

이상과 같은 <표 2>를 <표 1>과 비교하면 AUT와 AM과 관련된 부분의 차이가 존재함을 알 수 있다. 즉, 본 발명은 AUT와 AM과 관련된 부분이다.

여기서, AUT는 Allocation Unit 형태(Type)를 나타내는 것으로, 도 3(a) 내지 도 3(d)에 도시된 바와 같다.

이에 대해 상세히 설명하면, 우선 "Same AUT(Allocation Unit Type)"는 모든 할당 요소들이 동일한 Allocation Unit 형태를 이용하는지 여부를 정의하기 위한 것이다. 본 발명의 실시예에서는 "0"인 경우는 서로 다른 Allocation Unit 형태를 사용하는 것이고, "1"인 경우는 서로 동일한 Allocation Unit 형태를 사용하는 것을 정의한다.

그리고 "Same AM(Allocation Mode)"는 모든 할당 요소들이 동일한 할당 모드(Allocation Mode)를 사용하는지를 정의하기 위한 것이다. 본 발명의 실시예에서는 "0"인 경우는 서로 다른 할당 모드를 사용하는 것이고, "1"인 경우는 서로 동일한 할당 모드를 사용하는 것을 정의한다.

이와 같이 "Same AUT"와 "Same AM(Allocation Mode)"에 관하여 정의한 후, 만약 같은 AUT이면 해당 AUT가 어떤 형태인지를 표시하기 위하여 사전에 정의된 값을 표시한다.

그리고 같은 할당 모드인지를 확인하여 같은 할당 모드이면, 그 할당 모드를 표시한다. 여기서 할당 모드는 "00"이면 하나의 Allocation Unit으로 할당되어 있음을 의미하고, "01"이면 Allocation Unit이 연속적으로 할당되어 있음을 의미하며, "10"이면 Allocation Unit이 사각형 형태로 할당되어 있음을 의미한다. 이에 대해서는 후술하는 도 5를 통해 상세히 살펴보기로 한다.

그리고 할당모드가 "00"이면 해당되는 Allocation Unit의 인덱스 값을 통해 해당되는 할당 영역을 표시한다.

그리고 할당모드가 "01"이면 시작되는 Allocation Unit의 인덱스 값과 총 Allocation Unit의 수를 통해 해당되는 할당 영역을 표시한다.

그리고 할당모드가 "10"이면 시작되는 Allocation Unit의 인덱스 값과 종료되는 Allocation Unit의 인덱스 값를 통해 해당되는 할당 영역을 표시한다.

도 5 는 본 발명의 실시예에 따른 할당 모드의 설명을 위한 예시도이다.

도 5(a)는 할당 모드가 "00"인 경우의 예시도로, 할당하고자 하는 영역이 하나의 Allocation Unit으로 표시할 수 있는 경우이므로 해당 Allocation Unit(500)의 인덱스 값인 "i"로 해당 영역을 표시한다.

도 5(b)는 할당 모드가 "01"인 경우의 예시도로, 연속되는 Allocation Unit들(511, 512, 513)로 이루어지는 할당 영역임을 나타낸다. 이를 표시하기 위해 할당 영역이 시작되는 Allocation Unit(511)의 인덱스 값 "j"와 할당된 총 Allocation Unit의 수 "3"을 사용한다.

도 5(c)는 할당 모드가 "10"인 경우의 예시도로, 사각형 형태로 할당되어 다수의 Allocation Unit들로 이루어지는 할당 영역임을 나타낸다. 이를 표시하기 위해 할당 영역이 시작되는 Allocation Unit(520)의 인덱스 값 "k"와 종료되는 Allocation Unit(530)의 인덱스 값 "k+ 10"을 사용한다.

이상과 같은 방법을 통해 자원 할당 정보를 표시하는 경우, <표 1>의 방법에 비교하여 오버헤드의 크기를 분석하면 다음과 같다.

802.16(1024FFT 모드)과 WiBro 표준에서, 24 Band 중 불연속인 2 Band에서 각각 12, 6 심볼에 해당하는 서브 채널 a, b 를 하나의 단말에 할당할 경우에,

기존의 방법인 <표 1>을 통하면,

Nband를 표시하기 위한 4 bits + a, b를 위한 Band Index인 16 bits(8 * 2 bits) + Allocation Mode 를 표현하기 위한 2 bits + No. Subchannels 를 표현하기 위한 16 bits(8 * 2 bits)를 총합하여 38비트가 필요하다.

이에 비해, 본 발명은,

1 Band * 6 심볼에 해당하는 Allocation Unit이 존재한다는 가정을 하고 살펴보면, (우선 총 18 심볼이 DL_Band AMC로 쓰였다고 하면 Allocation Unit Index가 72(= 24 band*3)까지 사용되므로 하나의 Allocation Unit Index를 7 bits로 표현이 가능하게 된다.)

Allocation Unit Type를 표시하기 위한 4 bits + Nae의 4 bits + a에 해당하는 Allocation Unit(Allocation Mode 의 2 bits + Start Allocation Unit Index 의 7 bits + number of allocation units의 4 bits) + b에 해당하는 Allocation Unit (Allocation Mode 의 2 bits + Allocation Unit Index 의 7 bits) = 30 비트로 표현이 가능하게 된다.

이상과 같은 본 발명을 기존의 WiBro 또는 IEEE 802.16 표준(802.16-2004)에 적용하기 위해서는 다양한 방법이 고려될 수 있다.

첫째로, IEEE 802.16 표준(802.16-2004)의 Table 87의 DL_MAP IE 타입, UL_MAP IE 타입 필드 중 확장 모드 (extension mode)에서 본 발명의 MAP_IE 방법을 표시하는 새로운 하나의 타입을 설정하여 사용하는 방법이 있다.

둘째로, IEEE 802.16 표준(802.16-2004)의 Table 87의 DL_MAP IE 타입, UL_MAP IE 타입 필드 중 보류(reserved) 값을 이용하여 본 발명의 MAP_IE 방법을 표시하여 사용하는 방법이 있다.

셋째로, IEEE 802.16 표준(802.16-2004)의 Table 95의 H-ARQ compact_DL-MAP IE의 보류(reserved) 필드의 1 bit 을 이용하여 본 발명을 사용하는지 여부를 표시하여 사용하는 방법이 있다.

네째로는, 본 발명과 기존의 방식을 포함하여 표시할 수 있도록 IEEE 802.16 표준(802.16-2004)의 Table 95를 새로 정의하여 사용하는 방법이 있다.

도 6a 내지 도 6b 는 본 발명의 또 다른 실시예인 자원 할당 정보를 표시하는데 발생하는 부하를 줄이는 방법을 설명하기 위한 이전에 전송된 MAP_IE와 같은 자원을 해당 단말이 할당받는 경우의 예시도이다.

도 6a 는 다수의 사용자에 대한 자원 할당 영역이 A(401), B(402), C(403), D(404), E(405), F(406) 및 G(407)와 같이 다양한 형태로 이루어짐을 보이고 있다.

이와 같은 자원 할당 후 다음번의 자원 할당이 도 6b 와 같이 A'(601), B'(602), C'(603), D'(604), E'(605), F'(606) 및 G'(607)로 이루어지는 경우를 고려해본다. 이 경우, 같은 문자는 같은 단말을 의미하고, "'"은 새로운 자원 할당임을 의미한다.

도 6a 와 도 6b를 참조하여 각각의 단말들에 대하 할당된 자원 영역을 살펴보면, A, C, D, F, G 에 대해서는 서로 다른 자원이 할당되었으나 B(402)와 B'(602), E(405)와 E'(605)는 동일한 단말에 대해 같은 자원이 할당되어 있음을 알 수 있다.

이 경우, 기지국은 스케줄링 동작을 통해 각각의 단말에 대해 연속적으로 자원을 할당하는데, 같은 영역의 자원이 동일한 단말에 대해 연속적으로 할당되는 경우(예컨데, B(402)와 B'(602), E(405)와 E'(605))까지 계속 새로운 자원 할당 정보로 표시하여 전송하는 것은 자원 할당 정보를 표시하는 MAP의 부하를 불필요하게 증가시키게 된다.

따라서, 같은 자원이 할당되었음을 표시하기 위한 필드를 IEEE 802.16 표준(802.16-2004)의 Table 95 등의 보류 영역 등에 추가함으로써 자원 할당 정보를 표시하는데 불필요한 부하를 줄일 수 있게 된다.

또한, 앞서 설명한 개별적(discrete)으로 자원 할당 정보를 표시하는 방법의 <표 2>의 AM 의 값으로 "11"을 새롭게 동일 자원 할당을 표시하는 값으로 설정하여 이를 표시하는 것도 가능하다.

기지국에서 같은 단말에 동일한 자원이 할당됨을 파악하기 위해서는 바로 앞서 전송된 MAP_IE를 저장하고 스케줄링을 함에 있어서 새롭게 할당된 MAP_IE와 비교를 통해 기지국에서 같은 단말에 동일한 자원이 할당됨을 파악할 수 있다.

상술한 바와 같은 본 발명의 방법은 프로그램으로 구현되어 컴퓨터로 읽을 수 있는 형태로 기록매체(씨디롬, 램, 플로피 디스크, 하드 디스크, 광자기 디스크 등)에 저장될 수 있다.

이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명은, OFDMA를 지원하는 무선 네트워크 시스템에서 종전의 자원 할당 정보와 관계없이 개별적(discrete)으로 자원 할당 정보를 표시하여 자원 할당에 유연성을 줄 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명은, 이전에 전송된 MAP_IE와 같은 자원을 해당 단말이 할당받는 경우를 표시하여 해당 자원 할당에 대한 할당 정보를 표시하는데 발생하는 부하를 줄이는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)를 지원하는 무선 네트워크 시스템에서 자원 할당 정보를 표시하는 방법에 있어서,

서로 다른 크기와 모양을 가지는 적어도 하나 이상의 Allocation Unit을 정의하고 상기 정의된 각각의 Allocation Unit 별로 전체 자원 영역을 인덱싱하는 제 1 단계; 및

상기 무선 네트워크 시스템의 각각의 단말에 할당된 자원 정보를 상기 소정의 Allocation Unit 정보와 상기 소정의 Allocation Unit의 인덱스 값을 통해 표시하는 제 2 단계를 포함하는 자원 할당 정보를 개별적으로 표시하는 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 단계는,

상기 무선 네트워크 시스템의 각각의 단말에 할당된 자원 정보가 동일한 Allocation Unit 형태를 이용하여 표시되는지 확인하는 제 3 단계;

상기 무선 네트워크 시스템의 각각의 단말에 할당된 자원 정보가 동일한 할당 모드를 사용하여 표시되는지 확인하는 제 4 단계; 및

상기 할당 모드에 따라 상기 자원 정보를 상기 소정의 Allocation Unit의 인덱스 값을 이용하여 표시하는 제 5 단계를 포함하는 자원 할당 정보를 개별적으로 표시하는 방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 제 5 단계는,

상기 할당 모드가 하나의 Allocation Unit으로 할당되어 있음을 의미하면, 해당되는 Allocation Unit의 인덱스 값을 통해 해당되는 할당 영역을 표시하는 것을 특징으로 하는 자원 할당 정보를 개별적으로 표시하는 방법.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 제 5 단계는,

상기 할당 모드가 Allocation Unit이 연속적으로 할당되어 있음을 의미하면, 상기 할당 영역이 시작되는 Allocation Unit의 인덱스 값과 사용되는 총 Allocation Unit의 수를 통해 해당되는 할당 영역을 표시하는 것을 특징으로 하는 자원 할당 정보를 개별적으로 표시하는 방법.

청구항 5.

제 2 항에 있어서,

상기 제 5 단계는,

상기 할당 모드가 Allocation Unit이 사각형 형태로 할당되어 있음을 의미하면, 상기 할당 영역이 시작되는 Allocation Unit의 인덱스 값과 종료되는 Allocation Unit의 인덱스 값를 통해 해당되는 할당 영역을 표시하는 것을 특징으로 하는 자원 할당 정보를 개별적으로 표시하는 방법.

청구항 6.

제 2 항에 있어서,

상기 제 5 단계는,

상기 할당 모드가 해당 단말에 대해 이전 자원 할당 영역과 동일한 자원 할당 영역이 할당되었음을 의미하면, 상기 자원 할당 영역에 대해 표시하지 않는 것을 특징으로 하는 자원 할당 정보를 개별적으로 표시하는 방법.

청구항 7.

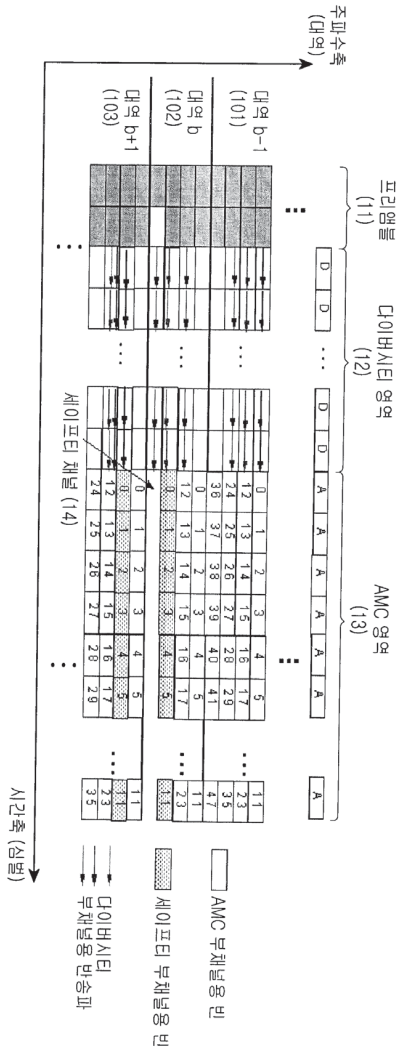
OFDMA를 지원하는 무선 네트워크 시스템에서 자원 할당 정보를 표시하는 방법에 있어서,

상기 무선 네트워크 시스템의 기지국이 상기 기지국 내의 단말들에 대한 자원을 할당함(N)에 있어서, 상기 기지국 내의 소정의 단말에 대해 이전(N-1) 자원 할당 영역과 동일한 자원 할당 영역이 할당되었는지를 판단하는 제 1 단계; 및

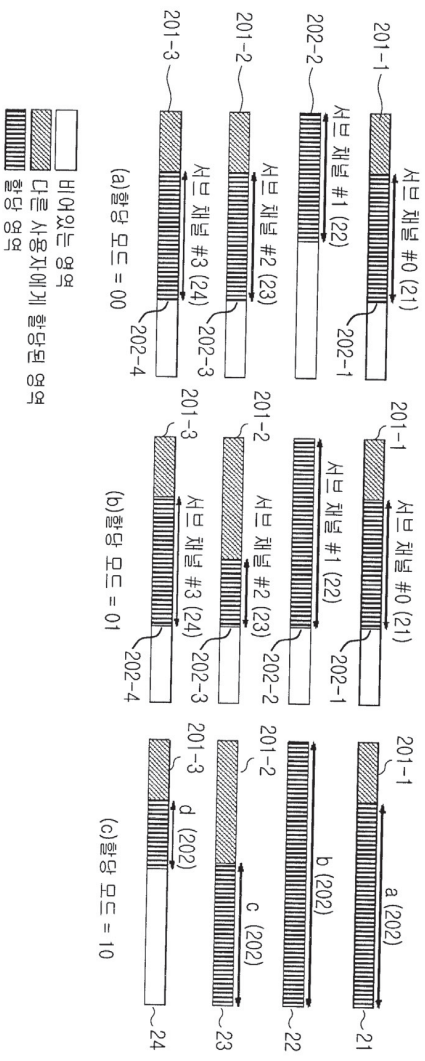
상기 제 1 단계의 검사 결과, 동일한 자원 할당 영역이 할당된 단말이 존재하는 경우 해당 단말에 대한 자원 할당 정보를 표시하지 않고 이전(N-1)의 자원 할당 영역과 동일함을 표시하여 전송하는 제 2 단계를 포함하는 자원 할당 정보의 표시에 있어서 부하를 줄이는 방법.

도면

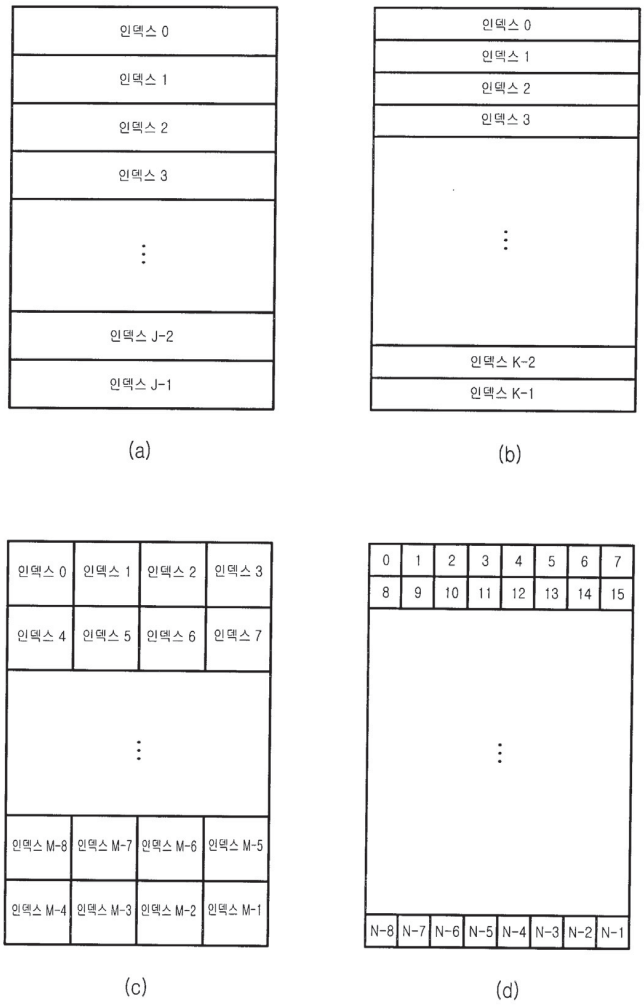
도면1


주파수축 (대역)
대역 b-1 (101)
대역 b (102)
대역 b+1 (103)
프리앰블 (11)
다이버시티 영역 (12)
AMC 영역 (13)
세이프티 채널 (14)
시간축 (심볼)
다이버시티 부채널용 반송파
세이프티 부채널용 빈
AMC 부채널용 빈

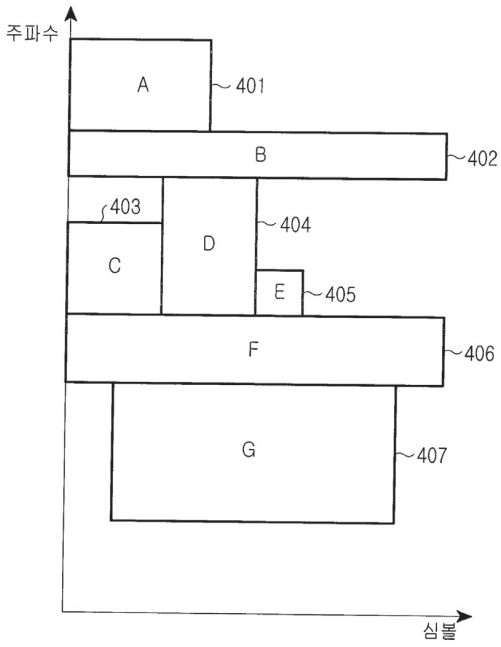
도면2


비어있는 영역
다른 사용자에게 할당된 영역
할당 영역
(a)할당 모드 = 00
서브 채널 #0 (21)
서브 채널 #1 (22)
서브 채널 #2 (23)
서브 채널 #3 (24)
201-1
202-2
201-2
201-3
202-1
202-3
202-4
(b)할당 모드 = 01
(c)할당 모드 = 10
a (202)
b (202)
c (202)
d (202)
21
22
23
24

도면3

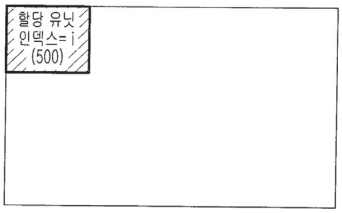

인덱스 0
인덱스 1
인덱스 2
인덱스 3
인덱스 J-2
인덱스 J-1
(a)
인덱스 0
인덱스 1
인덱스 2
인덱스 3
인덱스 K-2
인덱스 K-1
(b)
인덱스 0
인덱스 1
인덱스 2
인덱스 3
인덱스 4
인덱스 5
인덱스 6
인덱스 7
인덱스 M-8
인덱스 M-7
인덱스 M-6
인덱스 M-5
인덱스 M-4
인덱스 M-3
인덱스 M-2
인덱스 M-1
(c)
0 1 2 3 4 5 6 7
8 9 10 11 12 13 14 15
N-8 N-7 N-6 N-5 N-4 N-3 N-2 N-1
(d)

도면4

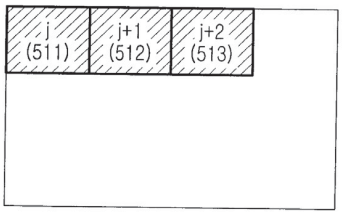


도면5

(a)할당 모드 = 00

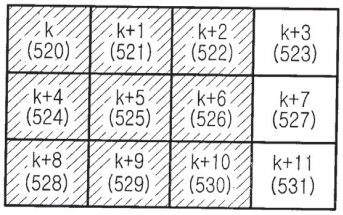


(b)할당 모드 = 01



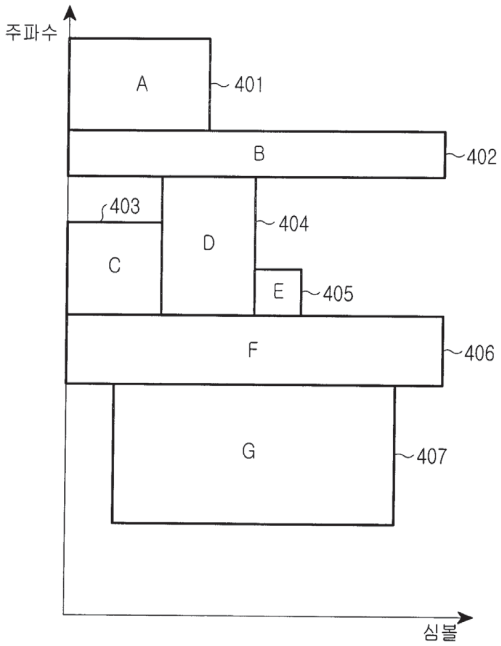
시작 할당 유닛 인덱스 = j
할당 유닛의 수 = 3

(c)할당 모드 = 10



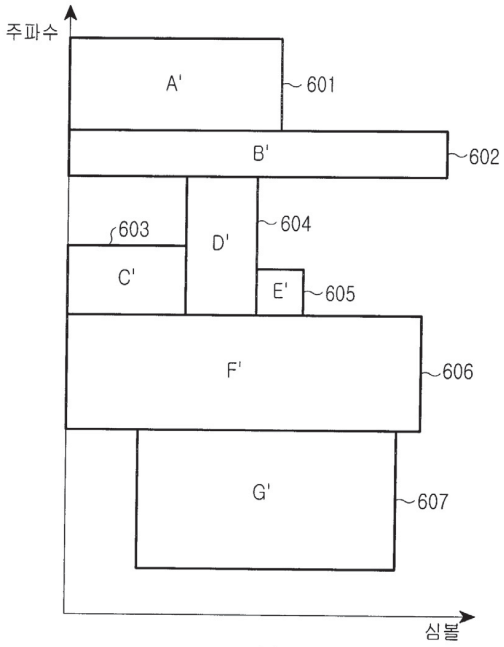
시작 할당 유닛 인덱스 = k
종료 할당 유닛 인덱스 = k+10

도면6a


주파수
A
401
B
402
403
C
D
404
E
405
F
406
G
407
심볼

(a)

도면6b


주파수
A'
601
B'
602
603
C'
D'
604
E'
605
F'
606
G'
607
심볼

(b)

EXHIBIT B

(19)Korean Intellectual Property Office (KR)
(12) Unexamined Patent Publication (A)

(51) 。 Int. Cl.[8]
H04L 12/28 (January 2006)
H04J 11/00 (January 2006)

(11) Unexamined Publication No. 10-2006-0016600
(43) Unexamined Publication Date February 22, 2006

(21) Application No. 10-2004-0065099
(22) Date of Application August 18, 2004

(71) Applicant Samsung Electronics Co., Ltd.
416 Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea

(72) Inventor(s) Won Hyung Park
1502-ho, 866-11 Bongcheon 4-dong, Gwanak-gu, Seoul, Republic of Korea (Maxtel)
Sang Bo Yoon
401-ho, 1003-dong, Imae-dong, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea (Samsung Apt.)

(74) Agent Keon Joo Lee

Request for examination: No

(54) Method of displaying resource allocation information discretely and method of reducing load in the display of resource allocation information

Abstract

1. Technical field to which the invention described in the Scope of Claims belongs

The present invention relates to a wireless communication system based on OFDMA, and more specifically, relates to a method of displaying resource allocation information in an OFDMA wireless communication system.

2. Technical problems to be solved by the invention

The purpose of the present invention is to provide a method of displaying resource allocation information discretely regardless of the previous resource allocation information in a wireless network system supporting OFDMA.

3. Key point of the solution of the invention

The present invention comprises Step 1 at which at least one allocation unit with a different sizes and shape is defined and the entire resource area is indexed by each allocation unit defined above; and Step 2 at which the resource information allocated to each terminal of the wireless network system is displayed through the said prescribed allocation unit information and the Index value of the said prescribed allocation unit in a method of displaying resource allocation information in a wireless network system supporting OFDMA.

4. Important purpose of the invention

This invention is used in OFDMA, etc.

Representative drawing

FIG. 3

Keywords

OFDMA, Resources Allocation, Allocation Unit

Specification

Brief description of drawings

FIG. 1 is a drawing showing the frame structure of Wibro or IEEE 802.16 system as an example of the frame structure applied to the OFDMA system related to this invention.

FIG.2 is an explanatory illustration on a method of displaying the resource allocation information defined in Table 95 (/101) of IEEE 802.16-2004.

FIG. 3 is an illustration of the allocation unit having a different size and shape allocated to the entire resource area and indexed according to the present invention.

FIG. 4 is an illustration of the resource allocation area to display the resource allocation area for multiple users of the present invention.

FIG. 5 is an illustration for the description of allocation mode according to an embodiment of the present invention.

FIG. 6a and FIG. 6b are illustrations of a case in which a corresponding terminal is allocated a resource such as previously transmitted MAP_IE to explain a method of reducing a load generated in displaying resource allocation information, which is another embodiment of the present invention.

Detailed description of the invention

Objective of the invention

Art to which the invention pertains and prior art in the field

The present invention relates to a wireless communication system based on OFDMA, and more specifically, relates to a method of displaying resource allocation information in an OFDMA wireless communication system.

High speed and high quality data transmission is required to support various multimedia services of enhanced quality in the next generation mobile communication. Researches on Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA), as one of the technologies to meet such requirement, have been conducted very actively recently.

In this OFDMA method, resources are allocated to each user in a complex manner through a number of sub-carriers in the frequency domain (e.g. 512 or 1024) and a number of time slots (20 to 30 slots) in the time domain and downstream and upstream data are transmitted through this.

FIG. 1 is a drawing showing the frame structure of the Wibro or IEEE 802.16 system as an example of the frame structure applied to the OFDMA system related to this invention.

As illustrated in FIG. 1, the entire frequency band is divided into a plurality of sub-bands (Band, hereinafter referred to as “band”) (101, 102, 103), and a band consists of a plurality of bins (Bin, hereinafter referred to as “bin”) or tiles (Tile, hereinafter referred to as “tile”, not illustrated in FIG. 1).

This bin or tile consists of s plurality of sub-carriers. Here, a bin consists of 9 successive sub-carriers in one OFDM symbol, with one pilot tone and 8 data tones. In addition, a tile consists of 3 to 6 successive sub-carriers with two pilot tones and 16 data tones.

Meanwhile, the time axis, i.e. symbols are divided into a preamble area (11), diversity area (12) and AMC area (13), respectively.

Here, the preamble area (11) transmits base station identification, synchronization information, channel estimation and system information; the diversity area (12) is a resource allocation area allocated for mobile users; and the AMC area (13) is a resource allocation area for increasing transmission rate through frequency selective adaptive modulation, mainly for stationary users.

And there is a safety channel (14) for preventing overlapping.

In such a resource allocation structure, especially, DL(/UL)-MAP IE (Information Element) that displays resource allocation information of the AMC band is defined in Table 95 (/101) of IEEE 802.16-2004.

Table 95 (/101) of IEEE 802.16-2004 is shown as <Table 1>.

[Table 1]

Table 95—H-ARQ Compact_DL-MAP IE format for band AMC

Syntax	Size	Notes
Compact_DL-MAP_IE () {		
DL-MAP Type =1	3 bits	
reserved	1 bit	Shall be set to zero
RCID_IE	*variable*	
N_{EP} code	4 bits	Code of encoder packet bits (see 8.4.9.2.3.5)
N_{SCH} code	4 bits	Code of allocated subchannels (see 8.4.9.2.3.5)
Nband	Nb-Band bits	Number of bands, 0 = use BITMAP instead
if (Nband == 0) {		
Band BITMAP	Nb-BITMAP bits	n-th LSB is 1 if n-th band is selected
} else {		
for (i=0;i< Nband ; i++)		
Band Index	Nb-Index bits	Band selection
}		

Syntax	Size	Notes
Allocation Mode	2 bits	Indicates the subchannel allocation mode 00 = same number of subchannels for the selected bands 01 = different number of subchannels for the selected bands 10 = total number of subchannels for the selected bands determined by N_{SCH} code and N_{EP} code 11 = reserved
reserved	2 bits	Shall be set to zero
if (Allocation Mode == 00){		
No. Subchannels	8 bits	
} else if (Allocation Mode == 01){		
for (i=0;i< band count; i++)		If Nband is 0, band count is the number of '1' in Band BITMAP. Otherwise band count is Nband.
No. Subchannels	8 bits	
}		
H-ARQ_Control_IE	*variable*	
CQICH_Control_IE	*variable*	
}		

DL-MAP Type is a value to specify the type of a DL-MAP information element (IE). And RCID_IE indicates an allocation of an information element. And the Nep code and the Nsch code indicate the number of sub-channels allocated and dictates the coding for the DL burst and modulation method. And the Nband indicates the number of bands, and if the number of bands is '0', bitmap substitutes it. And a band index is an identifier to identify an individual band in a large number of bands.

And the allocation mode is explained in more detail in FIG 2.

FIG. 2 is an explanatory illustration on how to display the resource allocation information defined in Table 95 (/101) of IEEE 802.16-2004.

The method of displaying the resource allocation information defined in the Table 95 (/101) of IEEE 802.16-2004 is to select a band and specify the allocation mode to display resource allocation information, as shown in <Table 1>.

Here, the allocation mode consists of 2 bits and defines three modes.

In other words, the “00” mode is defined to indicate that the same number is allocated to the sub-channels of the selected band; the “01” mode is defined to indicate that different numbers are allocated to the sub-channels of the selected band; and the “10” mode is defined to indicate that allocation is made to all the sub-channels of the band determined and selected by the Nep code and the Nsch code.

The three modes are examined with reference to FIG. 2, and FIG. 2(a) is an illustration of the “00” mode.

As illustrated, there are 4 sub-channels (21, 22, 23 and 24) within one band, and each of the sub-channels (21, 22, 23 and 24) includes an area allocated to a different user (201-1, 201-2, 201-3).

Here, the allocation mode "00" indicates that the newly allocated area is allocated to each of the sub-channels in equal size. In other words, it indicates that areas of the same size (202-1, 202-2, 202-3, 202-4) are linked to the areas allocated to another user (201-1, 201-2, 201-3) and allocated to each of the sub-channels (21, 22, 23, 24).

And FIG. 2(b) is an illustration of the “01” mode.

As illustrated, there are 4 sub-channels (21, 22, 23 and 24) within one band, and each of the sub-channels (21, 22, 23 and 24) includes areas allocated to a different user (201-1, 201-2, 201-3).

Here, the allocation mode "01" indicates that the newly allocated area is allocated to each of the sub-channels in different sizes. In other words, it indicates that areas of different sizes (202-1, 202-2, 202-3, 202-4) are linked to the areas allocated to another user (201-1, 201-2, 201-3) and allocated to each of the sub-channels (21, 22, 23, 24).

And FIG. 2(c) is an illustration of the “10” mode.

As illustrated, there are 4 sub-channels (21, 22, 23 and 24) within one band, and each of the sub-channels (21, 22, 23 and 24) includes areas allocated to a different user (201-1, 201-2, 201-3).

Here, the allocation mode “10” indicates that the newly allocated area is allocated by filling up the size of each sub-channel determined by the Nep code and the Nsch code. In other words, it indicates that for each of the sub-channels (21, 22, 23, 24), the empty area of each of the sub-channels (21, 22, 23, 24) is sequentially filled (a, b, c, d).

However, this method of displaying resource allocation information has the problem of reducing the flexibility of resource allocation since the displayed resources allocation information displays the position immediately following the previous resource allocation information in succession and as a result, there is no space left between the resource allocations for each user.

In addition, since it displays the position immediately following the previous resource allocation information in succession, it becomes dependent on the previous resource allocation information, and thus, there is a problem that the resource allocation information must be displayed while all of the previous resource allocation information is recognized.

Technical problems to be solved by the invention

The purpose of the present invention, which has been proposed to solve the problem described above, is to provide a method of displaying resource allocation information discretely regardless of the previous resource allocation information in a wireless network system that supports OFDMA.

In addition, the purpose of the present invention is to provide a method of displaying the resource allocation information to ensure that flexibility can be given to the resource allocation by displaying the resource allocation information discretely for each user.

Further, the present invention aims to provide a method of reducing the load generated in displaying the allocation information for a pertinent resource allocation by displaying a case in which a pertinent terminal is allocated a resource such as previously transmitted MAP_IE.

Composition and operation of the invention

The present invention, which is for achieving the purposes described above, comprises Step 1 at which at least one allocation unit with a different size and shape is defined and the entire resource area is indexed by each allocation unit defined above; and Step 2 at which the resource information allocated to each terminal of the said wireless network system is displayed through the said prescribed allocation unit information and the index value of the said prescribed allocation unit in the method of displaying resource allocation information in a wireless network system that supports OFDMA.

In addition, the present invention comprises Step 1 at which it is determined whether a resource allocation area equivalent to the previous (N-1) resource allocation area has been allocated to the specific terminal within the base station when the base station of the wireless network system allocates (N) the resources to the terminals within the base station; and Step 2 at which if a terminal assigned with the same resource allocation area exists as a result of the inspection of Step 1 above, the resource allocation information for the pertinent terminal is not displayed but the transmission is done by indicating that it is the same as the previous (N-1) resource allocation area in a method of displaying resource allocation information in the AMC area in a wireless network system that supports OFDMA.

One preferred embodiment according to the present invention will be explained in detail with reference to the attached drawings below. It has to be noted that same reference numbers and codes have been used for the same components as much as possible in the drawings even if they are displayed in other drawings. In addition, in describing the present invention, if a detailed description on the related disclosed function or configuration is determined to unnecessarily obscure the key point of the present invention, this detailed description is omitted.

For the display of the resource allocation information of the AMC area in the present invention, the resource allocation information allocated to each user by defining allocation units with different sizes and shapes and indexing the entire resource area by each allocation unit is displayed through the index information of the specific allocation unit and the pertinent allocation unit.

For this, allocation units having different sizes and shapes are defined first, and the entire resource area should be indexed by each allocation unit, and FIG. 3 is an illustration of this.

FIG. 3 is an illustration of the allocation units having different sizes and shapes allocated to the entire resource area and indexed according to the present invention.

FIG. 3(a), FIG. 3(b), FIG. 3(c) and FIG. 3(d) are the illustrations of the allocation units having different sizes and shapes allocated to the entire resource area and indexed according to the present invention. As illustrated, the size and shape of each allocation unit can be defined differently. The allocation units of FIG. 3(a), FIG. 3(b), FIG. 3(c) and FIG. 3(d) are merely examples for the description of the present invention and the invention is not limited to them, and appropriate allocation units can be defined and used depending on the operation of system.

Allocation unit, which is the unit of resource allocation as described above, can be defined in various ways depending on the time, frequency, code, direction of indexing, etc.

First, the time can be divided into the entire section of the pertinent area, 1 slot, 1 symbol, etc.; the frequency can be divided into 1 band, 1 bin, etc.; and the direction of indexing can be divided into →, ↓ (in the case of ↓, → if the borderline of a band has been reached), etc.

Here, FIG. 3(a), FIG. 3(b), FIG. 3(c) and FIG. 3(d) illustrate that an allocation unit consists of one band, one sub-carrier, 4 sub-channels and 1 sub-channel, respectively, and they are indicated by ⓐ, ⓑ, ⓒ and ⓓ, respectively. In addition, the index value of each allocation unit is indicated as ⓐ(0) to ⓐ(J-1) in the case of ⓐ, ⓑ(0) to ⓑ(K-1) in the case of ⓑ, ⓒ(0) to ⓒ(M-1) in the case of ⓒ, and ⓓ(0) to ⓓ(N-1) in the case of ⓓ.

FIG. 4 is an illustration of the resource allocation area to display the resource allocation area for multiple users of the present invention.

As illustrated in FIG. 4, the resource allocation areas for multiple users consist of various forms such as A(401), B(402), C(403), D(404), E(405), F(406) and G(407).

If the resource allocation areas of FIG. 4 are displayed using the allocation unit of FIG. 3, B(402) or C(403) can be displayed simply as one

allocation unit like ⓑ(2) or ⓒ(8).

In addition, A(401) can be displayed as ⓒ(0) and ⓒ(1). In this case, it has sequential resource allocation areas and can be displayed in a simple manner by designating the first allocation unit index and the total number of allocation units.

In addition, D(404) can be displayed as ⓓ(26), ⓓ(27), ⓓ(34), ⓓ(35), ⓓ(42), and ⓓ(43). In this case, it has quadrilaterally-shaped resource allocation areas and can be displayed in a simple manner by designating the first allocation unit index and the last allocation unit index.

DL(/UL)-MAP IE (Information Element), which displays the resource allocation information of the AMC band according to the present invention, is shown as <Table 2>.

[Table 2]

syntax	size	notes
Compact_DL_MAP_IE(){		
DL_MAP_Type	3 bits	Expanded type
RCID_IE	variable	
Nep_code	4 bits	
Nsch_code	4 bits	
Nae	4 bits	
Same_AUT	1 bit	
Same_AM	1 bit	
reserved	2 bits	
If(Same_AUT == 1){		
AUT	4 bits	
}		
If(Same_AM == 1){		
AM	4 bits	
}		
for(i=0;i<Nae;i++){		
If(Same_AUT == 1){		
AUT	4 bits	
}		
If(Same_AM == 0){		
AM	4 bits	
}		
If(AM == 00){		
Allocation_Unit_Index	Laui_bits	
}else if(AM == 01){		
Start_Alloccation_Unit_Index	Laui_bits	
Number_of_Allocation_Units	Nau_bits	
}else if(AM == 10){		
Start_Alloccation_Unit_Index	Laui_bits	
End_Alloccation_Unit_Index	Laui_bits	
}		
}		
H-ARQ_Control_IE	variable	
CQICH_Control_IE	variable	
If!(byte_boundary){		
Padding_Nibble		
}		
}		

Here, DL-MAP type is a value to specify the type of the DL-MAP information element (IE).

And RCID_IE indicates the allocation of an information element. And the Nep code and the Nsch code display the number of sub-channels allocated and dictates the coding for the DL burst and modulation method.

And the Nae (Number of Allocation Elements) indicates the number of allocation elements, and it means that the sub-channels physically separated into more than one can be allocated to the pertinent burst. And each of the physically separated sub-channels is displayed by one allocation element.

If <Table 2> above is compared with <Table 1>, it can be seen that there is a difference between the AUT and the part related to the AM. In other words, the present invention is related to the AUT and the AM.

Here, the AUT indicates allocation unit type as illustrated in FIG. 3(a) to FIG. 3(d).

To explain this in detail, first, “Same AUT (Allocation Unit Type) is to define whether all allocation units use the same form of allocation unit. It is defined in the embodiment of the present invention that in the case of “0”, different forms of allocation unit are used and in the case of “1”, the same form of allocation unit is used.

And "Same AM (Allocation Mode)" is to define whether all allocation elements use the same allocation mode. It is defined in the embodiment of the present invention that in the case of “0”, different modes are used and in the case of “1”, the same allocation mode is used.

After defining "Same AUT" and "Same AM (Allocation Mode)" as such, a pre-defined value is displayed to indicate which form the pertinent AUT has if it is the same AUT.

And it is checked whether the allocation mode is the same, and if it is the same allocation mode, that allocation mode is displayed. Here, if the allocation mode is “00”, it means that allocation has been made to one allocation unit; if it is “01”, it means that the allocation units have been allocated consecutively; and if it is “10”, it means that the allocation units have been allocated in a quadrilateral shape. This will be examined in detail through FIG. 5 discussed later.

And if the allocation mode is “00”, the pertinent allocation area is displayed through the index value of the pertinent allocation unit.

And if the allocation mode is “01”, the pertinent allocation area is displayed through the index value of the starting allocation unit and the total number of allocation units.

And if the allocation mode is “10”, the pertinent allocation area is displayed through the index value of the starting allocation unit and the index value of the ending allocation unit.

FIG. 5 is an illustration for the description of the allocation mode according to an embodiment of the present invention.

FIG. 5(a)는 is an illustration of when the allocation mode is "00", and since the area to be allocated can be displayed as an allocation unit, the pertinent area is indicated by “i”, which is the index value of the pertinent allocation unit (500).

FIG. 5(b) is an illustration of when the allocation mode is "01", and it shows that the allocation area consists of consecutive allocation units (511, 512, 513). To indicate this, the index value “j” of the allocation unit (511) where the allocation area starts and “3”, the total number of allocation units allocated, are used.

FIG. 5(c) is an illustration of when the allocation mode “10”, and it indicates that the allocation area consists of multiple allocation units allocated in a quadrilateral shape. To indicate this, the index value “k” of the allocation unit (520) where the allocation area starts and the index value “k+10” of the ending allocation unit (530) are used.

When the above method is used to display the resource allocation information, the size of overhead compared to the method of <Table 1> can be analyzed as follows:

In 802.16 (1024FFT mode) and the WiBro standard, when sub-channels a and b, which correspond to 12 and 6 symbols, respectively in the two discontinuous bands among 24 bands, are allocated to one terminal,

if <Table 1>, which is the conventional method, is used,

4 bits to display the Nband, 16 bits (8 x 2 bits), which are the band index for a and b, 2 bits to express the allocation mode, and 16 bits (8 x 2 bits) to express the number of sub-channels, or 38 bits in total, are needed.

By comparison, in the present invention,

assuming that an allocation unit corresponding to 1 Band x 6 symbols exists (First, if a total of 18 symbols have been used as DL_Band AMC, the allocation unit index will be used up to 72 (= 24 band x 3), so one allocation unit index can be expressed with 7 bits.),

it can be expressed with 30 bits - 4 bits to display the allocation unit type, 4 bits of the Nae, an allocation unit corresponding to a (2 bits of the allocation mode + 7 bits of the start allocation unit index + 4 bits of the number of allocation units), and an allocation unit corresponding to b (2 bits of the allocation mode + 7 bits of the allocation unit index).

In order to apply the present invention described above to the existing WiBro or the IEEE 802.16 standard (802.16-2004), various methods can be considered.

First, there is a method in which a new type indicating the MAP_IE method of the present invention is set up in the extension mode among DL_MAP IE type and UL_MAP IE type fields of Table 87 of the IEEE 802.16 standard (802.16-2004) and used.

Second, there is a method in which the MAP_IE method of the present invention is indicated using the reserved value among DL_MAP IE type and UL_MAP IE type fields of Table 87 of the IEEE 802.16 standard (802.16-2004) and used.

Third, there is a method in which it is indicated whether to use the present invention using 1 bit of the reserved field of H-ARQ compact_DL-MAP IE of Table 95 of the IEEE 802.16 standard (802.16-2004) to use it.

Fourth, there is a method in which Table 95 of the IEEE 802.16 standard (802.16-2004) is newly defined to include and display the present invention and the existing method and used.

FIG. 6a and FIG. 6b are illustrations of when the pertinent terminal is assigned with the previously transmitted resources like MAP_IE in order to explain a method of reducing the load generated in displaying resource allocation information as another embodiment of the present invention.

FIG. 6a shows that the resource allocation areas for multiple users consist of various forms such as A(401), B(402), C(403), D(404), E(405), F(406) and G(407).

A case in which, after allocating the resources as described above, the next resource allocation consists of A'(601), B'(602), C'(603), D'(604), E'(605), F'(606) and G' (607) as shown in FIG. 6b is considered. In this case, the same character means the same terminal, and “” means a new resource allocation.

If the resource area allocated to each of the terminals is examined with reference to FIG. 6a and FIG. 6b, it can be seen that different resources have been allocated to A, C, D, F, and G, but in the case of B(402) and B'(602), and E(405) and E'(605), the same resources have been allocated to the same terminal.

In this case, the base station consecutively allocates resources to each of the terminals through the scheduling operation, and transmitting it while continuously displaying it as new resource allocation information even when the resources of the same area are consecutively allocated to the same terminal (e.g. B(402) and B'(602), and E(405) and E'(605)) will unnecessarily increase the load of the MAP, which displays the resource allocation information.

Therefore, unnecessary load in displaying the resource allocation information can be reduced by adding a field to indicate the allocation of the same resources to the reserved area of Table 95, etc. of the IEEE 802.16 standard (802.16-2004).

In addition, it is also possible to set and display “11” as a new value of the AM of <Table 2> of the method of displaying resource allocation information discretely as explained before.

In order for the base station to determine that the same resources are allocated to the same terminal, the base station can determine that the same resources have been allocated to the same terminal by comparison with the newly allocated MAP_IE when it saves the MAP_IE that was transmitted immediately before and conducts scheduling.

As described above, the method of the present invention may be implemented as a program and stored in a computer-readable form on a recording medium (CD-ROM, RAM, floppy disk, hard disk, optical magnetic disk, etc.).

The present invention described above is not intended to be limited by the embodiments described above and the accompanying drawings, as various substitutions, modifications and changes can be made by those of ordinary skill in the art to which the present invention belongs without departing from the technical ideas of the present invention,

Effects of the invention.

The present invention described above can provide flexibility in resource allocation by displaying resource allocation information discretely

regardless of the previous resource allocation information in a wireless network system that supports OFDMA.

Further, the present invention is effective in reducing the load generated in displaying the allocation information on the pertinent resource allocation by indicating when the resources such as the previously transmitted MAP_IE are allocated to the pertinent terminal.

(57) Scope of Claims

Claim 1.

For a method of displaying resource allocation information in a wireless network system that supports OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access), the method of display resource allocation information discretely consists of:

Step 1 at which at least one allocation unit with a different size and shape is defined and the entire resource area is indexed by each allocation unit defined above; and

Step 2 at which the resource information allocated to each terminal of the said wireless network system is displayed through the said prescribed allocation unit information and the Index value of the said prescribed allocation unit.

Claim 2

The method of displaying resource allocation information discretely of Claim 1,

wherein Step 2 comprises:

Step 3 at which it is checked whether the resource information allocated to each terminal of the said wireless network system is displayed using the same form of the allocation unit;

Step 4 at which it is checked whether the resource information allocated to each terminal of the said wireless network system is displayed using the same allocation mode; and

Step 5 at which the resource information is displayed according to the allocation mode using the index value of the prescribed allocation unit.

Claim 3.

The method of displaying resource allocation information discretely of Claim 2,

wherein at Step 5,

if the allocation mode means that one allocation unit has been allocated, the pertinent allocation area is displayed through the index value of the pertinent allocation unit.

Claim 4.

The method of displaying resource allocation information discretely of Claim 2,

wherein at Step 5,

if the allocation mode means that allocation unit has been allocated consecutively, the pertinent allocation area is displayed through the index value of the allocation unit where the allocation area starts and the total number of allocation units.

Claim 5.

The method of displaying resource allocation information discretely of Claim 2,

wherein at Step 5,

if the allocation mode means that allocation unit has been allocated in a quadrilateral shape, the pertinent allocation area is displayed through the index value of the allocation unit where the allocation area starts and the index value of the ending allocation unit.

Claim 6.

The method of displaying resource allocation information discretely of Claim 2,

wherein at Step 5,

if the allocation mode means that a resource allocation area equivalent to the previous resource allocation area has been allocated to the pertinent terminal, the resource allocation area is not displayed.

Claim 7.

In a method of displaying resource allocation information in a wireless network system that supports OFDMA, the method of reducing the load in displaying resource allocation information consists of:

Step 1 at which it is determined whether a resource allocation area equivalent to the previous (N-1) resource allocation area has been allocated to a specific terminal within the base station when the base station of the wireless network system allocates (N) the resources to the terminals within the base station; and

Step 2 at which if a terminal assigned with the same resource allocation area exists as a result of the inspection of Step 1, the resource allocation information for the pertinent terminal is not displayed but transmission is done by indicating that it is the same as the previous (N-1) resource allocation area.

Drawings

FIG. 1

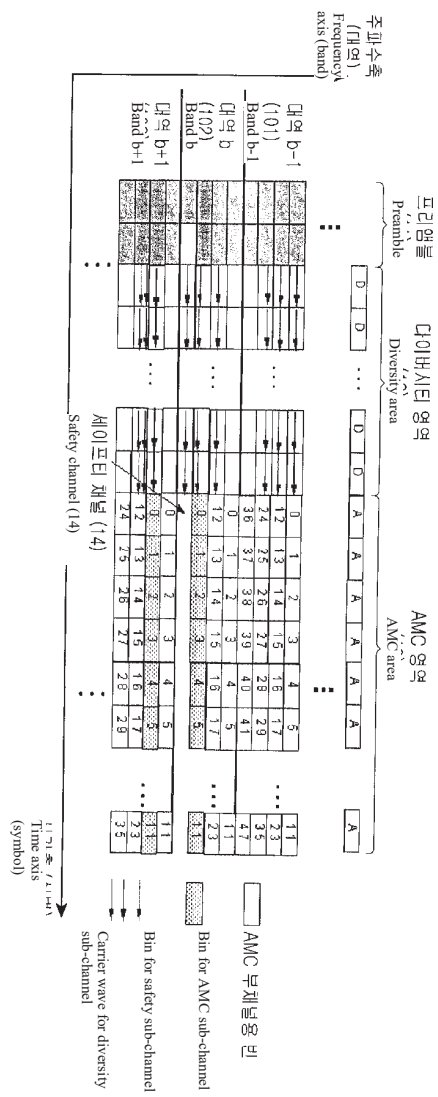

주파수축 (대역) Frequency axis (band)
프리앰블 Preamble
다이버시티 영역 Diversity area
AMC 영역 AMC area
대역 b-1 (101) Band b-1
대역 b (102) Band b
대역 b+1 Band b+1
세이프티 채널 (14)
Safety channel (14)
시간축 (심볼) Time axis (symbol)
AMC 부채널용 빈
Bin for AMC sub-channel
Bin for safety sub-channel
Carrier wave for diversity sub-channel

FIG. 2

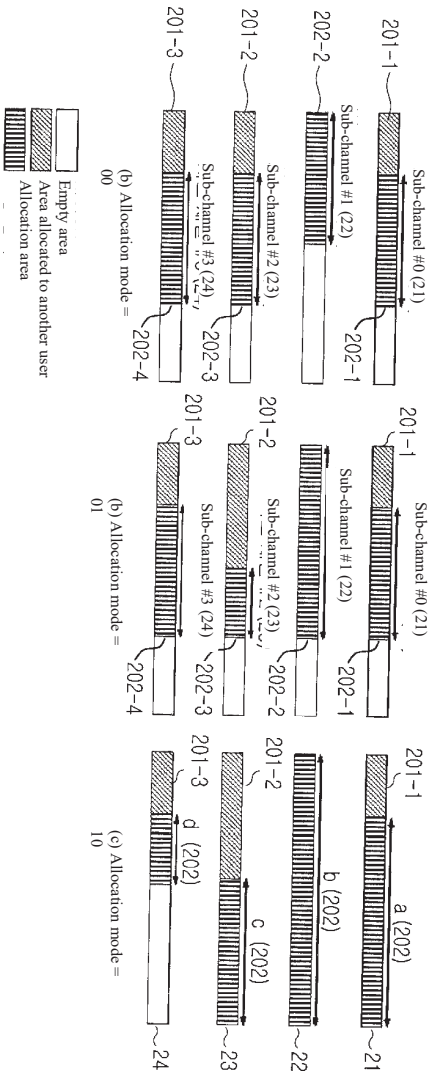

Empty area
Area allocated to another user
Allocation area
(b) Allocation mode = 00
(b) Allocation mode = 01
(c) Allocation mode = 10
Sub-channel #0 (21)
Sub-channel #1 (22)
Sub-channel #2 (23)
Sub-channel #3 (24)
201-1
201-2
201-3
202-1
202-2
202-3
202-4
a (202)
b (202)
c (202)
d (202)
21
22
23
24

FIG. 3

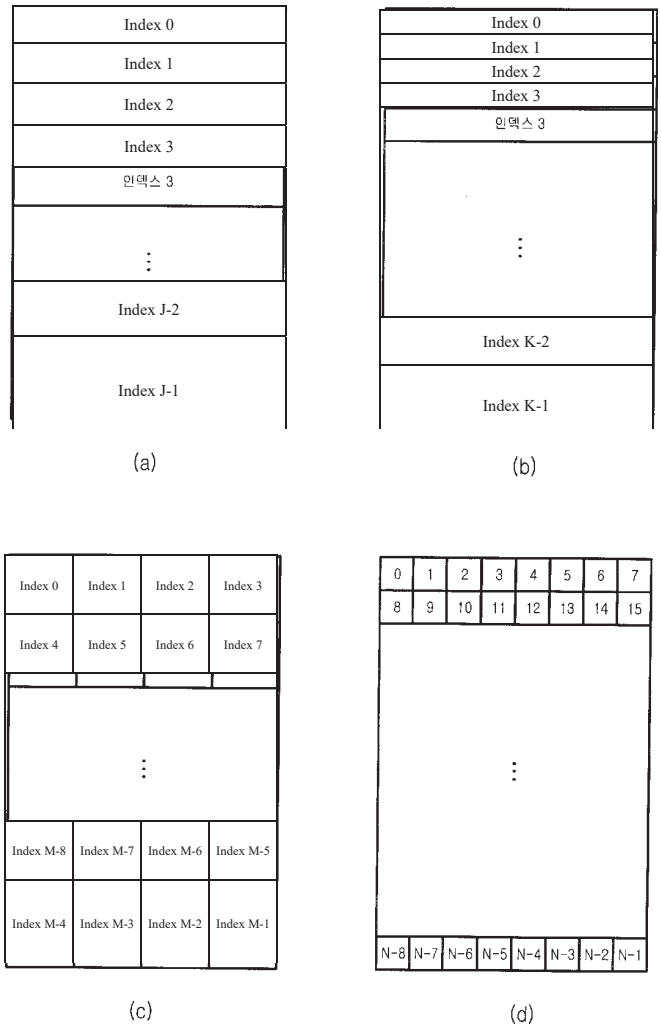

Index 0
Index 1
Index 2
Index 3
인덱스 3
Index J-2
Index J-1
(a)
Index 0
Index 1
Index 2
Index 3
인덱스 3
Index K-2
Index K-1
(b)
Index 0
Index 1
Index 2
Index 3
Index 4
Index 5
Index 6
Index 7
Index M-8
Index M-7
Index M-6
Index M-5
Index M-4
Index M-3
Index M-2
Index M-1
(c)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
N-8
N-7
N-6
N-5
N-4
N-3
N-2
N-1
(d)

FIG. 4

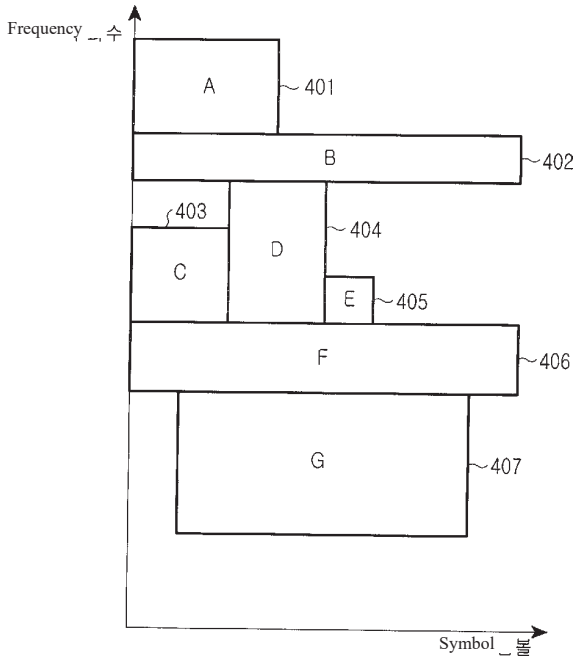
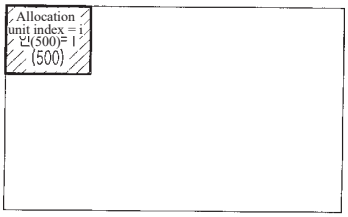
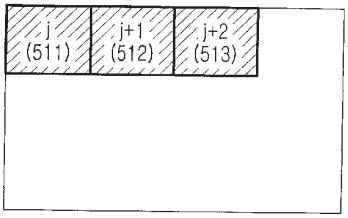


FIG. 5

(a) Allocation mode = 00

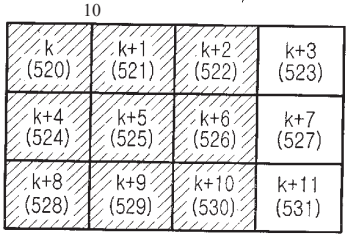


(b) Allocation mode = 01



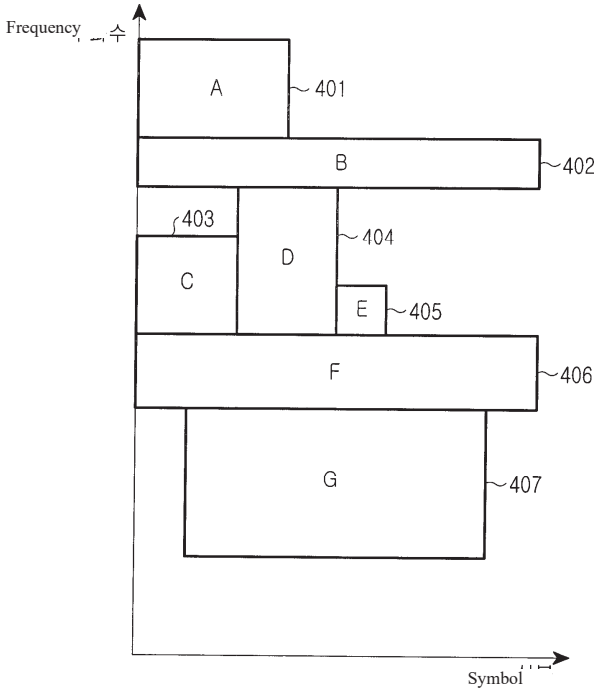
Start allocation unit index = j
Number of allocation units = 3

(c) Allocation mode = 10



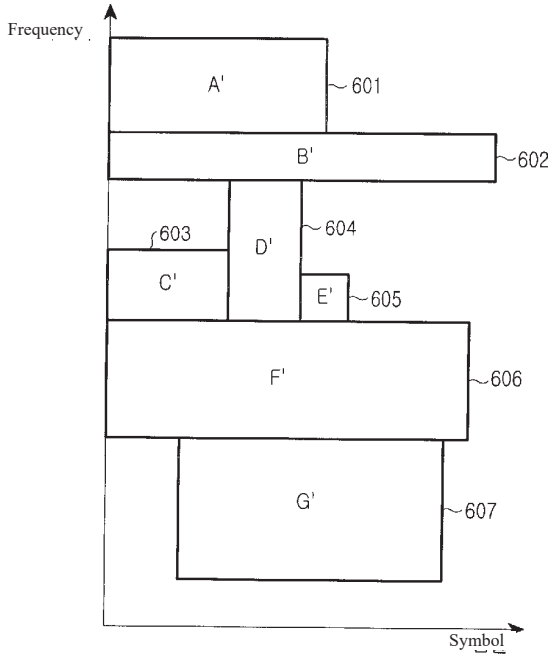
Start allocation unit index = k
End allocation unit index = k + 10

FIG. 6a



(a)

FIG. 6b



(b)