

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호
WO 2016/028112 A1

(43) 국제공개일
2016년 2월 25일 (25.02.2016)

- (51) 국제특허분류:
H04L 5/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/008743
- (22) 국제출원일: 2015년 8월 21일 (21.08.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/040,430 2014년 8월 22일 (22.08.2014) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김정기 (KIM, Jeongki); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). **최진영 (CHUN, Jinyoung)**; 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). **조한규 (CHO, Hangyu)**; 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). **최진수 (CHOI, Jinsoo)**; 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). **류기선 (RYU, Kiseon)**; 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 05556 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK 특허법률사무소, Seoul (KR).

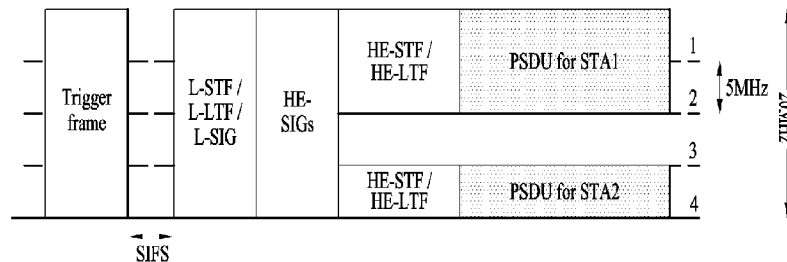
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING SIGNALING FOR RESERVED SUB-BAND IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템에서 미사용 서브밴드에 대한 시그널링 방법 및 장치



(57) Abstract: The present document relates to a wireless communication system and, more particularly, to a method for performing efficient signaling for a reserved sub-band in a wireless LAN system, and a method and an apparatus for signal transmission using the same. To this end, an STA provides resource allocation information for transmitting data to a plurality of STAs using an orthogonal frequency divisional multiple access (OFDMA) or multiple user MIMO (MU-MIMO) method; transmits the resource allocation information to the plurality of STAs; and transmits data to the plurality of STAs according to the resource allocation information. The entire frequency band may include a sub-band which is not used for the data transmission, and it is preferable that the resource allocation information includes a resource allocation bitmap having a form common to the plurality of STAs and indication information which informs a sub-band, from among the entire frequency band, which is not used for the data transmission.

(57) 요약서: 본 문서는 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 상세하게는 무선랜 시스템에서 미사용 서브밴드에 대해 효율적으로 시그널링하는 방법, 이를 이용한 신호 전송 방법과 장치에 대한 것이다. 이를 위해 STA는 OFDMA (Orthogonal Frequency Divisional Multiple Access) 또는 다중 사용자 MIMO (MU-MIMO) 방식으로 복수의 STA에 데이터를 전송할 자원 할당 정보를 마련하여 상기 복수의 STA에 전송하고, 상기 자원 할당 정보에 따라 상기 복수의 STA에 데이터를 전송 하되, 전체 주파수 대역에는 상기 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드가 포함될 수 있으며, 상기 자원 할당 정보는 상기 복수의 STA에게 공통되는 형태를 가지는 자원 할당 비트맵 및 전체 주파수 대역 중 상기 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드를 알려주는 지시 정보를 포함하는 것이 바람직하다.

WO 2016/028112 A1

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 미사용 서브밴드에 대한 시그널링 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 문서는 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 상세하게는 무선랜 시스템에서 미사용 서브밴드에 대해 효율적으로 시그널링하는 방법, 이를 이용한 신호 전송 방법과 장치에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 이하에서 제안하는 신호 전송 방법은 다양한 무선 통신에 적용될 수 있으나, 이하에서는 본 발명이 적용될 수 있는 시스템의 일례로서 무선랜(wireless local area network, WLAN) 시스템에 대해 설명한다.
- [3] 무선랜 기술에 대한 표준은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준으로서 개발되고 있다. IEEE 802.11a 및 b는 2.4 GHz 또는 5 GHz에서 비면허 대역(licensed band)을 이용하고, IEEE 802.11b는 11 Mbps의 전송 속도를 제공하고, IEEE 802.11a는 54 Mbps의 전송 속도를 제공한다. IEEE 802.11g는 2.4 GHz에서 직교 주파수 분할 다중화(Orthogonal frequency-division multiplexing, OFDM)를 적용하여, 54 Mbps의 전송 속도를 제공한다. IEEE 802.11n은 다중입출력 OFDM(multiple input multiple output-OFDM, MIMO-OFDM)을 적용하여, 4 개의 공간적인 스트림(spatial stream)에 대해서 300 Mbps의 전송 속도를 제공한다. IEEE 802.11n에서는 채널 대역폭(channel bandwidth)을 40 MHz까지 지원하며, 이 경우에는 600 Mbps의 전송 속도를 제공한다.
- [4] 상술한 무선랜 표준은 최대 160MHz 대역폭을 사용하고, 8개의 공간 스트림을 지원하여 최대 1Gbit/s의 속도를 지원하는 IEEE 802.11ac 표준을 거쳐, IEEE 802.11ax 표준화에 대한 논의가 이루어지고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명은 무선 통신 시스템에서 스테이션이 효율적으로 신호를 송신하는 방법 및 그 장치를 제공하는데 목적을 가지고 있다.
- [6] 구체적으로는 무선 통신 시스템 중 차세대 무선랜 시스템인 IEEE 802.11ax 표준에서 OFDMA (Orthogonal Frequency Divisional Multiple Access) 또는 다중 사용자 MIMO (MU-MIMO)가 적용되는 경우의 자원 할당 방식을 효율적으로 규정하고자 한다.
- [7] 다만, 본 발명의 목적은 상술한 바와 같은 목적 이외에도 이하 본 발명에 대한 상세한 설명으로부터 이해되는 다양한 효과를 획득하는 것을 포함한다.

과제 해결 수단

- [8] 본 명세서의 일 실시예에 따라 무선랜 시스템에서 동작하는 스테이션(STA)이 신호를 송신하는 방법은 AP(Access Point) 스테이션으로부터 PS(Power Saving) 상태를 어웨이크(awake) 상태로 전환하는 제 1 프레임을 수신하는 단계 및 제 1 프레임에 대한 응답으로 상기 스테이션의 어웨이크 상태본 발명의 일 양태에서는 무선랜 시스템에서 동작하는 스테이션(STA)이 신호를 송신하는 방법에 있어서, 제 1 STA이 OFDMA (Orthogonal Frequency Divisional Multiple Access) 또는 다중 사용자 MIMO (MU-MIMO) 방식으로 복수의 STA에 데이터를 전송할 자원 할당 정보를 마련하여 상기 복수의 STA에 전송하고, 상기 자원 할당 정보에 따라 상기 복수의 STA에 데이터를 전송하되, 전체 주파수 대역에는 상기 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드가 포함될 수 있으며, 상기 자원 할당 정보는 상기 복수의 STA에게 공통되는 형태를 가지는 자원 할당 비트맵 및 전체 주파수 대역 중 상기 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드를 알려주는 지시 정보를 포함하는, 스테이션의 신호 송신 방법을 제안한다.
- [9] 상기 자원 할당 비트맵은 상기 자원 할당 비트맵 내 후속 비트가 선행 비트와 비교하여 토글링(toggling)되었는지 여부를 통해 상기 전체 주파수 대역 내 자원 할당의 단위가 되는 서브밴드 구성을 알려줄 수 있다.
- [10] 구체적으로, 상기 자원 할당 비트맵에서 제 1 후속 비트가 제 1 선행 비트와 비교하여 토글링되지 않은 경우 상기 제 1 선행 비트에 대응하는 서브밴드와 상기 제 1 후속 비트에 대응하는 서브밴드는 동일한 STA에게 할당되는 서브밴드일 수 있으며, 상기 자원 할당 비트맵에서 제 2 후속 비트가 제 2 선행 비트와 비교하여 토글링된 경우 상기 제 2 선행 비트에 대응하는 서브밴드와 상기 제 2 후속 비트에 대응하는 서브밴드는 서로 다른 STA에게 할당되는 서브밴드일 수 있다.
- [11] 한편, 상기 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드를 알려주는 지시 정보는, 상기 복수의 STA 중 대응하는 STA에게 할당되는 서브밴드에 선행하는 서브밴드가 널 서브밴드(Null Subband)인지 여부를 알려주는 널(null) 할당 필드를 포함할 수 있다.
- [12] 또한, 상기 자원 할당 정보는 상기 복수의 STA이 복수의 서브밴드 중 할당 받는 순서를 나타내는 정보를 추가적으로 포함할 수 있다.
- [13] 한편, 상기 자원 할당 정보는 상기 복수의 STA 중 각 서브밴드가 할당되는 STA에 대한 식별 정보 및 각 STA에 할당되는 서브밴드의 크기에 대한 정보를 포함할 수 있으며, 이 경우, 상기 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드를 알려주는 지시 정보는, 특정 서브밴드가 할당되는 STA에 대한 식별 정보에 상기 복수의 STA의 식별자 이외의 특정 값을 나타내는 방식으로 전달될 수 있다.
- [14] 또한, 상기 자원 할당 정보는 상기 데이터 전송 방식이 OFDMA인지 MU-MIMO인지를 나타내는 MU 지시자를 추가적으로 포함할 수 있다.
- [15] 본 발명의 다른 일 측면에서는 무선 통신 시스템에서 신호를 송신하는 스테이션(STA)에 있어서, OFDMA (Orthogonal Frequency Divisional Multiple

Access) 또는 다중 사용자 MIMO (MU-MIMO) 방식으로 복수의 STA에 데이터를 전송할 자원 할당 정보를 마련하도록 구성되는 프로세서; 및 상기 프로세서에 연결되어, 상기 자원 할당 정보 및 데이터를 상기 복수의 STA에 전송하도록 구성되는 송수신기를 포함하되, 전체 주파수 대역에는 상기 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드가 포함될 수 있으며, 상기 프로세서는 상기 자원 할당 정보가 상기 복수의 STA에게 공통되는 형태를 가지는 자원 할당 비트맵 및 전체 주파수 대역 중 상기 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드를 알려주는 지시 정보를 포함하도록 하는, 스테이션을 제안한다.

- [16] 이때, 상기 자원 할당 비트맵은 상기 자원 할당 비트맵 내 후속 비트가 선행 비트와 비교하여 토글링(toggling)되었는지 여부를 통해 상기 전체 주파수 대역 내 자원 할당의 단위가 되는 서브밴드 구성을 알려줄 수 있다.
- [17] 구체적으로, 상기 자원 할당 비트맵에서 제 1 후속 비트가 제 1 선행 비트와 비교하여 토글링되지 않은 경우 상기 제 1 선행 비트에 대응하는 서브밴드와 상기 제 1 후속 비트에 대응하는 서브밴드는 동일한 STA에게 할당되는 서브밴드일 수 있으며, 상기 자원 할당 비트맵에서 제 2 후속 비트가 제 2 선행 비트와 비교하여 토글링된 경우 상기 제 2 선행 비트에 대응하는 서브밴드와 상기 제 2 후속 비트에 대응하는 서브밴드는 서로 다른 STA에게 할당되는 서브밴드일 수 있다.
- [18] 상기 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드를 알려주는 지시 정보는, 상기 복수의 STA 중 대응하는 STA에게 할당되는 서브밴드에 선행하는 서브밴드가 널 서브밴드(Null Subband)인지 여부를 알려주는 널(null) 할당 필드를 포함할 수 있다.
- [19] 또한, 상기 자원 할당 정보는 상기 복수의 STA이 복수의 서브밴드 중 할당 받는 순서를 나타내는 정보를 추가적으로 포함할 수 있다.
- [20] 또한, 상기 자원 할당 정보는 상기 복수의 STA 중 각 서브밴드가 할당되는 STA에 대한 식별 정보 및 각 STA에 할당되는 서브밴드의 크기에 대한 정보를 포함할 수 있으며, 이 경우, 상기 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드를 알려주는 지시 정보는, 특정 서브밴드가 할당되는 STA에 대한 식별 정보에 상기 복수의 STA의 식별자 이외의 특정 값을 나타내는 방식으로 전달될 수 있다.

발명의 효과

- [21] 본 발명에 따르면 무선 통신 시스템에서 스테이션이 효율적으로 신호를 송신할 수 있으며, 구체적으로는 무선 통신 시스템 중 차세대 무선랜 시스템인 IEEE 802.11ax 표준에서 OFDMA (Orthogonal Frequency Divisional Multiple Access) 또는 다중 사용자 MIMO (MU-MIMO)가 적용되는 경우의 자원 할당 방식을 효율적으로 수행할 수 있다.
- [22] 다만, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는

기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [23] 도 1은 무선랜 시스템의 구성의 일례를 나타낸 도면이다.
- [24] 도 2는 무선랜 시스템의 구성의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [25] 도 3은 무선랜 시스템의 예시적인 구조를 나타내는 도면이다.
- [26] 도 4 내지 도 8은 IEEE 802.11 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- [27] 도 9는 본 발명에 이용될 수 있는 PPDU 포맷의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [28] 도 10은 본 발명에 적용될 수 있는 다중 사용자 전송의 개념 중 상향링크의 경우에 대한 설명을 위한 도면이다.
- [29] 도 11은 본 발명의 일 실시형태에 따라 스테이션이 일부 대역폭만을 사용하여 데이터를 전송하는 경우에 대해 설명하기 위한 도면이다.
- [30] 도 12는 최소 자원할당 단위가 대역폭에 무관하게 규정되는 형태의 일례를 도시한 도면이다.
- [31] 도 13은 본 발명의 바람직한 일 실시형태에 따른 자원 할당 정보를 구성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [32] 도 14 내지 16은 본 발명의 일 실시형태에 대한 완전한 이해를 위한 추가적인 예시들이다.
- [33] 도 17은 본 발명의 다른 일 실시형태에서 DL/UL OFDMA와 DL/UL MU-MIMO 전송을 혼용해서 사용할 때 자원 할당 정보를 구성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [34] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 장치 (또는 기지국 장치) 및 스테이션 장치 (또는 단말 장치)의 예시적인 구성을 나타내는 블록도이다.
- [35] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 장치 또는 스테이션 장치의 프로세서의 예시적인 구조를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [36] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.
- [37] 이하의 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들을 소정 형태로 결합한 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려될 수 있다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성할 수도 있다. 본 발명의 실시예들에서

설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다.

- [38] 이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [39] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시된다. 또한, 본 명세서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.
- [40] 본 발명의 실시예들은 무선 액세스 시스템들인 IEEE 802 시스템, 3GPP 시스템, 3GPP LTE 및 LTE-A(LTE-Advanced)시스템 및 3GPP2 시스템 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예들 중 본 발명의 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 단계들 또는 부분들은 상기 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다.
- [41] 이하의 기술은 CDMA(Code Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 등과 같은 다양한 무선 액세스 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다.
- [42] 또한, 본 명세서에서 제1 및/또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 명세서의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게, 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.
- [43] 또한 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 “포함”한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 그리고 명세서에 기재된 “...유닛”, “...부” 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 및/또는 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [44] 도 1은 무선랜 시스템의 구성의 일례를 나타낸 도면이다.

- [45] 도 1에 도시된 바와 같이, 무선랜 시스템은 하나 이상의 기본 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함한다. BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 스테이션(Station, STA)의 집합이다.
- [46] 스테이션은 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리계층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 논리 개체로서, 액세스 포인트(access point, AP)와 비AP 스테이션(Non-AP Station)을 포함한다. 스테이션 중에서 사용자가 조작하는 휴대용 단말은 Non-AP 스테이션으로써, 단순히 스테이션이라고 할 때는 Non-AP 스테이션을 가리키기도 한다. Non-AP 스테이션은 단말(terminal), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit, WTRU), 사용자 장비(User Equipment, UE), 이동국(Mobile Station, MS), 휴대용 단말(Mobile Terminal), 또는 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber Unit) 등의 다른 명칭으로도 불릴 수 있다.
- [47] 그리고, AP는 자신에게 결합된 스테이션(Associated Station)에게 무선 매체를 통해 분배 시스템(Distribution System, DS)으로의 접속을 제공하는 개체이다. AP는 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), Node-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등으로 불릴 수도 있다.
- [48] BSS는 인프라스트럭처(infrastructure) BSS와 독립적인(Independent) BSS(IBSS)로 구분할 수 있다.
- [49] 도 1에 도시된 BSS는 IBSS이다. IBSS는 AP를 포함하지 않는 BSS를 의미하고, AP를 포함하지 않으므로, DS로의 접속이 허용되지 않아서 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다.
- [50] 도 2는 무선랜 시스템의 구성의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [51] 도 2에 도시된 BSS는 인프라스트럭처 BSS이다. 인프라스트럭처 BSS는 하나 이상의 스테이션 및 AP를 포함한다. 인프라스트럭처 BSS에서 비AP 스테이션들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이나, 비AP 스테이션 간에 직접 링크(link)가 설정된 경우에는 비AP 스테이션들 사이에서 직접 통신도 가능하다.
- [52] 도 2에 도시된 바와 같이, 복수의 인프라스트럭처 BSS는 DS를 통해 상호 연결될 수 있다. DS를 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다. ESS에 포함되는 스테이션들은 서로 통신할 수 있으며, 동일한 ESS 내에서 비AP 스테이션은 끊임 없이 통신하면서 하나의 BSS에서 다른 BSS로 이동할 수 있다.
- [53] DS는 복수의 AP들을 연결하는 메커니즘(mechanism)으로서, 반드시 네트워크일 필요는 없으며, 소정의 분배 서비스를 제공할 수 있다면 그 형태에 대해서는 아무런 제한이 없다. 예컨대, DS는 메쉬(mesh) 네트워크와 같은 무선 네트워크일 수도 있고, AP들을 서로 연결시켜 주는 물리적인 구조물일 수도 있다.
- [54] 도 3은 무선랜 시스템의 예시적인 구조를 나타내는 도면이다. 도 3에서는

DS를 포함하는 기반 구조 BSS 의 일례가 도시된다.

- [55] 도 3 의 예시에서 BSS1 및 BSS2가 ESS를 구성한다. 무선랜 시스템에서 스테이션은 IEEE 802.11 의 MAC/PHY 규정에 따라 동작하는 기기이다. 스테이션은 AP 스테이션 및 비-AP(non-AP) 스테이션을 포함한다. Non-AP 스테이션은 랩탑 컴퓨터, 이동 전화기와 같이 일반적으로 사용자가 직접 다루는 기기에 해당한다. 도 3의 예시에서 스테이션1, 스테이션3, 스테이션4 는 non-AP 스테이션에 해당하고, 스테이션2 및 스테이션5 는 AP 스테이션에 해당한다.
- [56] 이하의 설명에서 non-AP 스테이션은 단말(terminal), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit; WTRU), 사용자 장치(User Equipment; UE), 이동국(Mobile Station; MS), 이동단말(Mobile Terminal), 이동 가입자국(Mobile Subscriber Station; MSS) 등으로 칭할 수도 있다. 또한, AP는 다른 무선 통신 분야에서의 기지국(Base Station; BS), 노드-B(Node-B), 발전된 노드-B(evolved Node-B; eNB), 기저 송수신 시스템(Base Transceiver System; BTS), 펌토 기지국(Femto BS) 등에 대응하는 개념이다.
- [57] 도 4 내지 도 8은 IEEE 802.11 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- [58] 스테이션(STA)는 PPDU(Physical Layer Convergence Protocol(PLCP) Packet Data Unit)를 수신할 수 있다. 이때, PPDU 프레임 포맷은, STF(Short Training Field), LTF(Long Training Field), SIG(SIGNAL) 필드, 및 데이터(Data) 필드를 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 일 예로, PPDU 프레임 포맷의 종류에 기초하여 PPDU 프레임 포맷이 설정될 수 있다.
- [59] 일 예로, non-HT(High Throughput) PPDU 프레임 포맷은 L-STF(Legacy-STF), L-LTF(Legacy-LTF), SIG 필드 및 데이터 필드만으로 구성될 수 있다.
- [60] 또한, PPDU 프레임 포맷의 종류는 HT-mixed 포맷 PPDU 및 HT-greenfield 포맷 PPDU 중 어느 하나로 설정될 수 있다. 이때, 상술한 PPDU 포맷에서는 SIG 필드와 데이터 필드 사이에 추가적인(또는 다른 종류의) STF, LTF, SIG 필드가 더 포함될 수도 있다.
- [61] 또한, 도 5을 참조하면 VHT(Very High Throughput) PPDU 포맷이 설정될 수 있다. 이때, VHT PPDU 포맷에서도 SIG 필드와 데이터 필드 사이에 추가적인(또는 다른 종류의) STF, LTF, SIG 필드가 포함될 수도 있다. 보다 상세하게는, VHT PPDU 포맷에서는 L-SIG 필드 및 데이터 필드 사이에 VHT-SIG-A 필드, VHT-STF 필드 VHT-LTF 및 VHT SIG-B 필드 중 적어도 어느 하나 이상이 포함될 수 있다.
- [62] 이때, STF는 신호 검출, AGC(Automatic Gain Control), 다이버시티 선택, 정밀한 시간 동기 등을 위한 신호일 수 있다. 또한, LTF는 채널 추정, 주파수 오차 추정 등을 위한 신호일 수 있다. 이때, STF와 LTF를 합쳐서 PCLP 프리앰블(preamble)이라고 칭할 수 있고, PLCP 프리앰블은 OFDM 물리계층의 동기화 및 채널 추정을 위한 신호라고 할 수 있다.

- [63] 또한, 도 6을 참조하면, SIG 필드는 RATE 필드 및 LENGTH 필드 등을 포함할 수 있다. RATE 필드는 데이터의 변조 및 코딩 레이트에 대한 정보를 포함할 수 있다. LENGTH 필드는 데이터의 길이에 대한 정보를 포함할 수 있다. 추가적으로, SIG 필드는 패리티(parity) 비트, SIG TAIL 비트 등을 포함할 수 있다.
- [64] 데이터 필드는 SERVICE 필드, PSDU(PLCP Service Data Unit), PPDU TAIL 비트를 포함할 수 있고, 필요한 경우에는 패딩 비트도 포함할 수 있다.
- [65] 이때, 도 7를 참조하면, SERVICE 필드의 일부 비트는 수신단에서의 디스크램블러의 동기화를 위해 사용될 수 있으며, 일부 비트는 유보된(Reserved) 비트로 구성될 수 있다. PSDU는 MAC 계층에서 정의되는 MAC PDU(Protocol Data Unit)에 대응하며, 상위 계층에서 생성/이용되는 데이터를 포함할 수 있다. PPDU TAIL 비트는 인코더를 0 상태로 리턴하기 위해서 이용될 수 있다. 패딩 비트는 데이터 필드의 길이를 소정의 단위로 맞추기 위해서 이용될 수 있다.
- [66] 또한, 일 예로, 상술한 바와 같이, VHT PPDU 포맷은 추가적인 (또는 다른 종류의) STF, LTF, SIG 필드가 포함될 수도 있다. 이때, VHT PPDU에서 L-STF, L-LTF, L-SIG는 VHT PPDU 중 Non-VHT에 대한 부분일 수 있다. 이때, VHT PPDU에서 VHT-SIG A, VHT-STF, VHT-LTF 및 VHT-SIG B는 VHT에 대한 부분일 수 있다. 즉, VHT PPDU는 Non-VHT에 대한 필드 및 VHT 필드에 대한 영역이 각각 정의되어 있을 수 있다. 이때, 일 예로, VHT-SIG A는 VHT PPDU를 해석하기 위한 정보를 포함할 수 있다.
- [67] 이때, 일 예로, 도 8을 참조하면 VHT-SIGA는 VHT SIG-A1(도 8의 (a)) 및 VHT SIG-A2(도 8의 (b))로 구성될 수 있다. 이때, VHT SIG-A1 및 VHT SIG-A2는 각각 24 데이터 비트로 구성될 수 있으며, VHT SIG-A1이 VHT SIG-A2보다 먼저 전송될 수 있다. 이때, VHT SIG-A1에는 BW, STBC, Group ID, NSTS/Partial AID, TXOP_PS_NOT_ALLOWED 필드 및 Reserved 필드 등을 포함할 수 있다. 또한, VHT SIG-A2는 Short GI, Short GI NSYM Disambiguation, SU/MU[0] Coding, LDPC Extra OFDM Symbol, SU VHT-MCS/MU[1-3] Coding, Beamformed, CRC, Tail 및 Reserved 필드 등을 포함할 수 있다. 이를 통해, VHT PPDU에 대한 정보를 확인하도록 할 수 있다.
- [68] 도 9는 본 발명에 이용될 수 있는 PPDU 포맷의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [69] 상술한 바와 같이, PPDU 포맷의 종류는 다양하게 설정될 수 있다. 이때, 일 예로서, 새로운 형태의 PPDU 포맷을 제시할 수 있다. 이때, PPDU는 L-STF, L-LTF, L-SIG 및 DATA 필드를 포함할 수 있다. 이때, 일 예로, PPDU 프레임은 HE(High Efficiency) SIG-A 필드, HE-STF 필드, HE-LTF 필드, HE-SIG B 필드를 더 포함할 수 있다. 이때, 일 예로, HE SIG-A 필드는 공통 정보를 포함할 수 있다. 일 예로, 공통 정보는 Bandwidth, GI(Guard Interval), length, BSS color field 등을 포함할 수 있다. 이때, 일 예로, L 파트(L-STF, L-LTF, L-SIG)는 주파수 영역에서 20Mhz 단위로 SFN 형태로 전송될 수 있다. 또한, 일 예로, HE SIG A도 L 파트와

동일하게 20Mhz 단위로 SFN 형태로 전송될 수 있다. 일 예로, 채널이 20Mhz보다 큰 경우, L 파트 및 HE SIG A는 20Mhz 단위로 duplication되어 전송될 수 있다. 또한, HE SIG-B는 User Specific한 정보일 수 있다. 이때, 일 예로, User Specific 정보는 스테이션 AID, resource allocation information(e.g., allocation size), MCS, Nsts, Coding, STBC, TXBF 등을 포함할 수 있다. 또한, 일 예로, HE SIG-B는 전체 밴드폭에 걸쳐서 전송될 수 있다.

- [70] 일 예로, 도 9의 (b)를 참조하면 PPDU는 80Mhz 대역에서 전송될 수 있다. 이때, L 파트 및 HE SIG A 파트는 20Mhz 단위로 반복(duplication)되어 전송될 수 있으며, HE SIG-B는 80Mhz 전체 대역에 걸쳐 전송될 수 있다. 그러나, 상술한 전송 방법은 일 예일 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [71]
- [72] 도 10은 본 발명에 적용될 수 있는 다중 사용자 전송의 개념 중 상향링크의 경우에 대한 설명을 위한 도면이다.
- [73] 상술한 바와 같이, AP는 매체에 접속할 수 있는 TXOP를 획득하고 경쟁을 통해 매체를 점유하여 신호를 전송할 수 있다. 이때, 도 10를 참조하면, AP 스테이션은 UL MU 전송을 수행하기 위해 트리거 프레임(trigger frame)을 복수의 스테이션에 전송할 수 있다. 이때, 일 예로, 트리거 프레임은 UL MU 할당 정보로서 자원 할당 위치 및 크기, 스테이션의 ID들, MCS, MU type (= MIMO, OFDMA) 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 즉, 상향 링크 멀티 유저(UL MU) 전송은 멀티 유저로서 복수의 스테이션들이 AP 스테이션으로 상향 링크 전송을 수행함을 의미할 수 있다. 이때, AP 스테이션은 트리거 프레임을 복수의 스테이션에게 전송하여 복수의 스테이션들이 상향 링크 데이터 전송을 수행할 수 있도록 하는 프레임일 수 있다.
- [74] 복수의 스테이션들은 트리거 프레임에 의해 지시된 포맷에 기초하여 SIFS 경과 후 AP로 데이터를 전송할 수 있다. 그 후, AP는 ACK/NACK 정보를 스테이션으로 전송할 수 있으며, 이를 통해 UL MU 전송을 수행할 수 있다.
- [75]
- [76] 도 11은 본 발명의 일 실시형태에 따라 스테이션이 일부 대역폭만을 사용하여 데이터를 전송하는 경우에 대해 설명하기 위한 도면이다.
- [77] 도 11에 도시된 바와 같이 STA이 프레임을 전송할 때, 프레임을 전체 대역폭을 사용해서 전송하지 않고 일부 대역만을 사용할 수 있도록 하는 것을 제안한다. 예를 들어, 도 11과 같이 STA가 UL frame을 20MHz 대역 보다 작은 대역폭 (e.g., 5MHz)을 통해서, 프레임을 전송할 수 있다. 이 경우, 20MHz에 걸쳐진 5MHz중 좋은 서브밴드를 선택해서 프레임을 전송할 수 있다.
- [78] 도 11에서 STA는 두 번째 5MHz subband를 통해서 전송하는 예를 나타낸다. 이때, STA는 HE-SIGs에 어떤 서브 밴드를 통해서 보내는지에 대한 정보를 포함시켜 전송하는 것이 바람직하다. 예를 들어서, HE-SIG에 포함된 bandwidth 정보 에서, minimum resource granularity unit 단위의 비트맵을 통해서, 어느 서브

밴드로 전송되는지를 수신측에 알릴 수 있다.

[79] 위 예에서 resource unit이 5MHz (e.g., 56 subcarrier tone) 이라고 하면, 4비트 크기의 Resource Allocation Bitmap 으로 구성되고, 두 번째 resource unit (or subband)를 통해서 전송되기 때문에, 해당 비트맵은 0100(즉, 두 번째 resource unit으로만 프레임 전송)으로 구성될 것이다. 이 때, bandwidth는 20MHz로 설정될 것이다.

[80] 상술한 설명과 관련하여 이하에서는 최소 자원 단위 크기(Unit of minimum resource granularity)의 예들에 대해 설명한다.

[81]

[82] 기본 방향

[83] (1) 제 1 자원 단위 ? RRU(regular resource unit) 또는 BTU (Basic tone unit); 이하에서는 RRU나 BTU를 혼용해서 기술하고, 두 용어는 같은 의미를 가진다)

[84] 상기 제 1 자원 단위는 큰 크기의 자원 단위를 나타내며, 가능하다면 기존 Wi-Fi에 존재하는 BW 크기를 재활용하는 것이 유리 하다. (e.g. 26 tone, 56 tone, 114 tone, 242 tone 등). BW에 관계 없이 크기를 고정할 수도 있고, BW에 따라 증가시킬 수도 있다.

[85] (2) 제 2 자원 단위 ? IRU(irregular resource unit) 또는 STU(Small tone unit); 이하에서는 IRU나 STU를 혼용해서 기술하고, 두 용어는 같은 의미를 가진다)

[86] 이 제 2 자원 단위는 작은 자원 단위를 나타내며, Resource unit 할당 시 BW의 양끝에 간섭 완화를 위한 left/right guard tone, 그리고, 중앙의 DC tone을 고려해서, 해당 tone을 제외한 나머지 영역에 RRU와 IRU를 할당하는 방법을 정의한다. 가능하다면, BW에 관계 없이 left/right guard tone, DC tone의 수를 유지시키는 것이 바람직하다. (e.g. left/right guard tone=6/5 or 7/6 tones, DC=5 or 3tones 등)

[87] 할당하는 방법, 개수 등은 자원 활용 효율, BW에 따른 scalability 등을 고려하여 설정할 수 있다. 또한, 제 2 자원 단위는 미리 정의해 놓을 수도 있고, 여러 방법 중 signalling (e.g. SIG)을 통해 알려주는 것도 가능하다.

[88]

[89] 방식 1- BW 공통 톤 단위 (RRU/BTU size = 56 subcarriers)

[90] 본 규정 방식에서 RRU/BTU의 size는 56 subcarrier tone이다.

[91] 도 12는 최소 자원할당 단위가 대역폭에 무관하게 규정되는 형태의 일례를 도시한 도면이다.

[92] 56 subcarrier의 경우 기존의 WiFi 시스템에서 20MHz의 기본 OFDM numerology와 같기 때문에 종래의 interleaver 등을 재활용할 수 있다는 장점이 있다. 이 때, IRU/STU의 size는 8subcarrier tone이다. 즉, RRU/BTU = 56, IRU/STU=8로 설정된 것으로 가정한다. 하지만, IRU/STU의 최소 할당 단위는 2 IRU/STU (i.e., 16 tones)을 가정한다.

[93] 아래 표 1은 BW별 RU 및 IRU, DC, GI의 수치들을 나타낸다.

[94] [표1]

BW	# of RU	# of IRU	# of tones of DC + GS
20 MHz	4 (224 tones)	2 (16 tones)	16 (DC: 5, GS:11 or DC: 3, GS: 13)
40 MHz	8 (448 tones)	6 (48 tones)	16 (DC: 5, GS:11 or DC: 3, GS: 13)
80 MHz	16 (896 tones)	14 (112 tones)	16 (DC: 5, GS:11 or DC: 3, GS: 13)

[95] 상기 표 1에 나타난 바와 같이 remaining tone, 즉 DC 와 GS의 수가 BW에 상관없이 16 (IRU tone 수의 2배이다)의 수로 유지되는 것을 제안한다.

[96]

[97] (RU, IRU)=(56, 9)

[98] IRU가 9 subcarrier size로 이뤄지는 경우, 각 BW별 numerology는 다음 표 2와 같이 구성될 수 있다. 160MHz BW는 80MHz의 것을 두 번 반복하여 적용한다.

[99] [표2]

BW	# of RU	# of IRU	# of tones of DC + GS
20 MHz	4 (224 tones)	2 (18 tones)	14 (DC: 3, GS:11)
40 MHz	8 (448 tones)	5 (45 tones)	19 (DC: 8, GS:11 or DC: 3, GS: 16)
80 MHz	16 (896 tones)	12 (108 tones)	20 (DC: 3, GS:17 or DC: 9, GS: 11)

[100] 상술한 예들 이외에도, (RU, IRU)의 조합은 아래와 같이 여러 가지 형태로 나타낼 수도 있다. 예를 들어, (RU, IRU)=(26, 8), (RU, IRU)=(26, 6), (RU, IRU)=(114, 7) 역시 가능할 수 있다.

[101]

[102] **방식 2- RRU size 를 BW에 따라 변경하는 방법**

[103] (RRU= 26/56/114 for 20/40/80MHz, IRU=7)

[104] 본 방식에서는 IRU는 BW에 관계 없이 14로 고정한다. 만약 pilot이 2개 박힌다고 하면, 12개의 data tone은 다양한 MCS decoding에 유리하다. 특히, 80Hz의 경우 RRU+IRU=114+14=128로 256의 약수이므로, systematic design에 유리하다.

[105] 아래 표들은 각 대역폭에 대해 규정될 수 있는 수치들을 나타낸다. 구체적으로 표 3은 80MHz, 표 4는 40 MHz, 표 5는 20 MHz의 경우를 나타낸다.

[106] [표3]

	tone 수	할당개수	총 tone 수
RRU	114	8	912
IRU	7	14	98
left guard			6
right guard			5
DC			3

[107] [표4]

	tone 수	할당개수	총 tone 수
RRU	56	8	448
IRU	7	6	42
left guard			6
right guard			5
DC			11

[108] [표5]

	tone 수	할당개수	총 tone 수
RRU	26	8	208
IRU	7	4	28
left guard			6
right guard			5
DC			9

[109] 한편, 이하에서는 상술한 바와 같은 바를 배경으로 자원 할당 정보를 효율적으로 구성하는 방법에 대해 설명한다.

[110] 도 11과 관련하여 상술한 바와 같이 본 발명의 일 실시형태에서는 OFDMA/MU-MIMO 전송을 위해 복수의 STA에 데이터를 전송함에 있어서, 전체 대역폭 중 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드가 포함될 수 있는 상황을 가정한다. 이러한 상황에서, 상기 자원 할당 정보는 복수의 STA에게 공통되는 형태를 가지는 자원 할당 비트맵, 및 전체 주파수 대역 중 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드를 알려주는 지시 정보를 포함하는 것이 바람직하다.

[111]

[112] 이하에서는 상술한 바와 같은 자원 할당 정보는 HE-SIG 필드를 통해 알려주는 예들을 설명한다.

[113] [표6]

Resource allocation information in HE-SIG field { AID Resource Allocation Bitmap (e.g., 0100) Per user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding)}

- [114] 상기 표 6의 예에서와 같이 자원 할당 정보는 복수의 STA에게 공통되는 형태를 가지는 자원 할당 비트맵(Resource Allocation Bitmap)을 포함할 수 있다. 자원 할당 비트맵은 상기 자원 할당 비트맵 내 후속 비트가 선행 비트와 비교하여 토글링(toggling)되었는지 여부를 통해 상기 전체 주파수 대역 내 자원 할당의 단위가 되는 서브밴드 구성을 알려줄 수 있다. 구체적으로, 자원 할당 비트맵에서 제 1 후속 비트가 제 1 선행 비트와 비교하여 토글링되지 않은 경우 상기 제 1 선행 비트에 대응하는 서브밴드(예를 들어, SB 1)와 상기 제 1 후속 비트에 대응하는 서브밴드(예를 들어, SB2)는 동일한 STA에게 할당되는 서브밴드일 수 있다. 반대로, 자원 할당 비트맵에서 제 2 후속 비트가 제 2 선행 비트와 비교하여 토글링된 경우 상기 제 2 선행 비트에 대응하는 서브밴드(예를 들어, SB2)와 상기 제 2 후속 비트에 대응하는 서브밴드(예를 들어, SB3)는 서로 다른 STA에게 할당되는 서브밴드임을 나타낼 수 있다.
- [115] 자원 할당 비트맵은 0 또는 1로 시작할 수 있으며, 상기 표 6은 0으로 시작하는 예를 나타내고 있다. 표 6의 예에서 첫 비트인 0에 후속하는 비트가 1로 토글링되었으므로, 첫번째 서브밴드 SB 1과 두번째 SB 2는 서로 다른 STA에 할당되는 자원임을 알 수 있다. 또한, 세번째 비트인 '0'역시 선행하는 비트에 비해 토글링되었기 때문에 SB 3 역시 SB 2와 다른 STA에 할당되는 자원임을 알 수 있다. 반면, 네번째 비트인 '0'은 선행하는 비트에 비해 토글링되지 않았기 때문에 이에 대응하는 SB 4는 선행하는 비트에 대응하는 SB 3과 동일한 STA에 할당되는 자원임을 알 수 있다.
- [116] 정리하면, (1) SB 1: STA 1, (2) SB 2: STA 2, (3) SB 3 및 4: STA 3 과 같이 할당됨을 나타낼 수 있다. 이와 같은 토글링 기반 비트맵을 이용하는 경우 복수의 STA들에게 시그널링 오버헤드를 감소시키면서 효율적으로 flexible하게 자원할당을 수행할 수 있다. 위 설명은 STA들 사이의 자원 할당 순서가 STA1, 2, 3의 순서로 미리 결정되어 있거나 이에 대해 미리 시그널링이 수행된 경우를 가정하였다.
- [117] 상술한 자원 할당 정보는 표 6에 나타낸 바와 같이 사용자별 제어 정보로서 할당 스트림의 개수 (Nsts), 시공간블록코딩 정보(STBC), 변조 및 코딩 방식(MCS) 등의 정보를 포함할 수 있다.
- [118] 한편, 상술한 표 6의 변형예로서 Resource Allocation Bitmap 대신에 start offset과 allocation size를 다음과 같이 알려줄 수 있다.

[119] [표7]

Resource allocation information in HE-SIG field { AID Start offset (e.g., resource unit (/sub-band) index or starting subcarrier) Allocation size (e.g., Total number of resource units/sub-bands or Specific resource unit size) Per user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding)}

[120] 다만, 상기 표 6과 같은 시그널링 방식은 다음과 같은 상황에서 문제가 될 수 있다.

[121] 도 13은 본 발명의 바람직한 일 실시형태에 따른 자원 할당 정보를 구성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[122] 도 13에 도시된 바와 같이 AP가 UL MU (OFDMA) 을 위해서, Trigger frame을 전송할 때, 특정 밴드만 사용하도록 할 수 있다. 이에 대한 자원 사용 정보를 Trigger frame에 포함 시켜 전송할 수 있다.

[123] 만일 도 13과 같이 SB 1-2가 STA 1에게, 그리고 SB 4가 STA 2에게 할당되며 복수의 STA에게 자원할당되는 수는 편의상 STA 번호순으로 가정할 경우, 상술한 토클링 기반 비트맵은 “1101”과 같이 구성될 수 있다. 이는 SB 1-2가 동일한 STA에 할당되며, SB 3은 SB 1-2와 다른 할당 단위를 구성하고, 또한 SB 4 역시 SB 3과 다른 자원 할당 단위를 나타내기 때문이다.

[124] 다만, 도 13과 같이 전체 대역 중 사용하지 않는 SB가 존재하는 점이 알려지지 않는 경우, 상술한 비트맵은 (1) SB 1-2:STA 1; (2) SB 3: STA 2; (3) SB 4: STA 3에게 할당되는 것으로 잘못 해석될 수도 있다.

[125] 따라서, 본 발명의 바람직한 일 실시형태에서는 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드를 알려주는 지시 정보를 추가적으로 포함할 것을 제안하며, 이는 복수의 STA 중 대응하는 STA에게 할당되는 서브밴드에 선행하는 서브밴드가 널 서브밴드(Null Subband)인지 여부를 알려주는 널(null) 할당 필드를 포함하도록 할 수 있다.

[126] 구체적으로, UL MU전송 시 AP가 Trigger frame 을 전송하여, UL OFDMA자원(프레임 전송 영역)을 할당할 때, 서브 밴드 오퍼레이션(STA이 특정 서브밴드를 사용하여 전송할 수 있음)을 통해서, 특정 서브 밴드를 STA에게 할당해 줄 수 있다. 이 때, Trigger frame에서 어떤 서브 밴드가 할당되었고, 어떤 서브 밴드가 사용되지 않는지 (Null resource allocation)를 알려줄 수 있다.

[127] [표8]

Number of STA (N)For (1: N) { Null allocation AID Per user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding)}Resource Allocation Bitmap

[128] 즉, 도 8은 자원 할당 정보가 사용자 특정 정보 필드와 사용자 공통 정보 필드를 가질 수 있으며, 사용자 특정 정보 필드는 N개의 STA에 각각 ‘Null allocation’ 여부와 STA의 식별자로서 AID와 각 STA별 특정 파라미터 정보를 나타내어 줄

수 있으며, 사용자 공통 정보로서 상술한 바와 같은 자원할당 비트맵 정보를 포함할 수 있음을 나타내고 있다.

[129] 이러한 가정 하에서 도 13의 상황에 적용한다. 도 13의 예에서는 세 번째 밴드가 사용되지 않는다. 따라서, Resource allocation을 Bitmap 형태로 알려줄 경우 아래와 같이 설정될 수 있다. 이때, Null allocation field 값이 1인 경우 해당 AID에 대한 allocation 전에 Null allocation 이 존재하는 것을 가정하나, 값에 대한 정의는 바뀔 수 있다.

[130] [표9]

	Null Allocation	AID	Resource Allocation Bitmap
1st	0	STA1's AID	1101
2nd	1	STA2's AID	

[131] 상기 표 9에서 비트맵은 상술한 바와 같이 “1101”으로 결정되나, Null allocation 정보로서 STA 2 앞에 null 할당이 존재함을 알려줄 수 있다. 이를 통해 상술한 바와 같이 (1) SB 1-2:STA 1; (2) SB 3: STA 2; (3) SB 4: STA 3와 같이 잘못 할당되지 않고, 도 13에 도시된 바와 같이 (1) SB 1-2:STA 1; (2) SB 3: null 할당; (3) SB 4: STA 2와 같이 정확하게 해석될 수 있다.

[132]

[133] 도 14 내지 16은 본 발명의 일 실시형태에 대한 완전한 이해를 위한 추가적인 예시들이다.

[134] 도 14와 같이 UL OFDMA를 할당할 경우, Trigger frame에 아래의 표와 같이 자원 할당 비트 맵은 1101로 설정될 것이고, Null allocation 필드는 모두 0으로 설정될 것이다.

[135] [표10]

	Null Allocation	AID	Resource Allocation Bitmap
1st	0	STA1's AID	1101
2nd	0	STA2's AID	

[136] 도 14에서 마지막 allocation은 null allocation이라는 것을 상기 표 10의 정보로부터 암묵적으로 알 수 있다. 만일 도 15와 같이 20 MHz 영역을 STA 1, 2, 3에 모두 할당하는 경우 아래 표 11과 같은 자원 할당 정보가 전송될 수 있다.

[137] [표11]

	Null Allocation	AID	Resource Allocation Bitmap
1st	0	STA1's AID	1101
2nd	0	STA2's AID	
3rd	0	STA3's AID	

[138] 도 16을 참조하면, 도 16은 40 MHz 대역폭을 사용하여 프레임 전송하는 예를 나타낸다.

[139] 도 16에서 40MHz 대역폭으로 프레임 전송하고, resource unit (또는 subband)의 크기는 5MHz (e.g., 56 tones) 이고, resource unit의 총 수는 8이다. 이 때, 3명의 STA에게 OFDMA resource를 할당하고, 7번째 resource unit (subband)는 null allocation된다.

[140] 이 예에서, Resource Allocation Bitmap의 크기는 8비트이고, Null allocation 필드와 Resource Allocation Bitmap 필드의 값은 아래와 같이 설정될 것이다.

[141] [표12]

	Null Allocation	AID	Resource Allocation Bitmap
1st	0	STA1's AID	11110010
2nd	0	STA2's AID	
3rd	1	STA3's AID	

[142] 이하에서는 상술한 실시형태에 대한 다양한 변형예들을 설명한다.

[143] 먼저, 매 ID마다 null allocation 필드는 넣는 대신에 아래와 같이 null allocation 비트맵을 사용하여 가리킬 수도 있다.

[144] [표13]

Number of STA (N)For (1: N) {AID Per user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding)}Resource Allocation Bitmap Null Allocation Bitmap

[145] Null Allocation Bitmap의 크기는 Resource Allocation Bitmap과 같게 설정되어, 어느 서브 밴드(e.g., Resource unit)가 null allocation인지를 가리킬 수 있다. 도 13 내지 15에서 Resource Allocation Bitmap과 Null Allocation Bitmap의 크기는 모두 4비트일 수 있다.

[146] 도 16에서 Resource Allocation Bitmap과 null allocation bitmap의 크기는 8비트이다. 아래의 표는 도 16의 예 (N=3)를 나타낸다.

[147] [표14]

	AID	Resource Allocation Bitmap	NullAllocation Bitmap
1st	STA1's AID	11110010	00000010
2nd	STA2's AID		
3rd	STA3's AID		

[148] 아래의 표와 같이 Null Allocation Bitmap의 크기가 null allocation을 포함한 총 할당 수로 설정될 수 있다. Allocation bitmap이 들어갈 경우, allocation bitmap의 정보 (toggle 수 + 1)를 기반으로 Null allocation bitmap의 크기가 결정될 것이다.

[149] [표15]

	Resource Allocation Bitmap	Null Allocation Bitmap
도 13	1101	010
도 14		001
도 15		000
도 16	11110010	0010

[150] Resource Allocation Bitmap에서의 할당 수와 AID수가 같을 경우, Null allocation bitmap은 포함되지 않을 수 있다. 이 경우, 아래와 같이 1 bit flag를 통해서 이를 알릴 수 있다.

[151] [표16]

Number of STA (N)For (1: N) { AID Per user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding)}Resource Allocation Bitmap NA bitmap presences (1: Null allocation bitmap이 포함된다)If (NA bitmap presences==1) {Null Allocation Bitmap }

[152]또는 아래와 같이 할당되는 AID수와 allocation 수가 같지 않을 경우나 allocation수가 AID수보다 클 경우, Null allocation bitmap을 포함시킬 수 있다. AID수와 allocation 수가 같은 경우는 포함시키지 않는 것이 바람직하다.

[153] [표17]

Number of STA (N)For (1: N) { AID Per user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding)}Resource Allocation Bitmap If (N < Number of allocation (derived by allocation bitmap)) {Null Allocation Bitmap }

[154] Resource allocation이 Bitmap이 아니라, allocation size형태로 가리킬 경우, 유사하게 정의 될 수 있다.

[155] [표18]

Number of allocation (M)For (1: M) { Null allocation If (Null allocation == 0) { AID Per user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding) } Allocation size}

[156] Null allocation이 아닌 경우(0)에만 AID가 포함되는 것이 바람직하다. Null allocation을 포함하여 총 할당 수만큼 할당 정보가 포함된다.

[157] 아래의 표는 도 16을 적용한 예를 나타낸다.

[158] [표19]

M	Null Allocation	AID	Allocation Size
1st	0	STA1's AID	4
2nd	0	STA2's AID	2
3rd	1	Null Allocation	1
4th	0	STA3's AID	1

[159] Null allocation 필드 대신에 AID의 사용되지 않는 특정 값을 사용하여 indication할 수 있다. 즉, 할당하지 않는 값을 사용할 수 있다. 예를 들어서, AID 비트가 모두 0으로 설정되거나 모두 1로 설정되면, null allocation 값을 가리킨다.

[160] [표20]

Number of AID/allocation (M)For (1: M) { AID Allocation size Per user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding)}

[161] 아래의 표는 상술한 방식을 도 16에 적용한 예를 나타낸다.

[162] [표21]

M	AID	Allocation Size
1st	STA1's AID	4
2nd	STA2's AID	2
3rd	Specific AID (e.g. all 0s or all 1s), Null Allocation	1
4th	STA3's AID	1

[163] 한편, Null allocation 필드 대신에 Null allocation bitmap이 사용될 수 있다.

[164] [표22]

Number of STA (N)For (1: N) { AID Allocation size Per user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding)}Null allocation bitmap

[165]

[166] Null allocation bitmap 크기는 총 resource unit의 수로 결정 될 수 있다.

[167] 아래의 표는 Null allocation bitmap의 크기가 총 resource unit의 수로 되었을 때, 도 16의 예를 나타낸다.

[168] [표23]

N	AID	Allocation Size	Null allocation bitmap
1st	STA1's AID	4	00000010
2nd	STA2's AID	2	
3rd	STA3's AID	1	

[169]

[170] Null allocation bitmap을 통해서 어느 resource unit이 null allocation bitmap인지를 알 수 있다.

[171] Null allocation bitmap은 resource unit대신에 Null allocation 을 포함한 총 allocation 의 수로 구성될 수 있고, 몇 번째 allocation이 null allocation인지를 가리킬 수 있다. 예를 들어, null allocation을 포함한 총 allocation 의 수가 8 개 일 때, null allocation bitmap은 8비트로 구성되고, null에 해당하는 비트는 1 로, null이 아닌 부분은 0으로 설정된다. 또는, 그와 반대(즉, null allocation이 0, null이 아닌 allocation이 1)로 설정될 수 있다. 총 allocation의 수가 얼마인지 HE-SIG를 통해서 STA에게 알려질 수 있다.

[172] 위에서 정의된 필드 정보 들 (e.g., Number of STA/allocation (N/M), AID, Allocation bitmap, Null allocation field, Null allocation bitmap, NA bitmap presences, etc.) 은 SIG 필드 또는 자원 할당 정보를 나르는 trigger frame (CTX) 등에 포함되어 전송될 뿐만 아니라 다른 프레임을 통해서 전송될 수 있다.

[173] 상술한 바와 같이 제안된 방법들은 UL 프레임 전송뿐만 아니라 DL 프레임 전송 (DL OFDMA/MU(SU)-MIMO) 을 통해서도 사용될 수 있음은 분명하다.

[174]

[175] <OFDMA와 MU-MIMO 혼용 전송의 경우>

[176] 도 17은 본 발명의 다른 일 실시형태에서 DL/UL OFDMA와 DL/UL MU-MIMO전송을 혼용해서 사용할 때 자원 할당 정보를 구성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[177] 도 17의 예에서, STA1에 해당하는 프레임은 resource unit 1, 2, 3, 4 (20MHz)를 통해서 전송되고, STA2, STA3, STA4, STA5은 RU 5, 6 (10MHz)를 통해서 MU-MIMO 형태로 전송되고, STA6과 STA7은 RU 7, RU8 (5MHz)를 통해서 각각 전송된다. 이 때, 자원을 아래와 같은 방법을 사용해서 할당할 수 있다.

[178] 방법 1: STA들에게 자원을 할당할 때, STA의 AID를 통해서 할당할 수 있다. 아래는 이에 대한 예를 나타낸다.

[179] [표24]

Resource Allocation BitmapNumber of STA (N)For (1: N) {MU indicationAIDPer user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding)}
--

[180]

[181] MU indication: 해당 AID에 대한 STA의 allocation이 MU-MIMO형태로 전송되는지를 나타낸다. MU-MIMO indication 이 1로 설정된 첫 번째 STA은 MU-MIMO 영역의 첫 번째 STA이가 된다. MU-MIMO indication은 0은 SU전송을 가리킨다.

[182] 앞에 STA에 대한 MU Indication이 1로 설정되어 있으면, MU indication 이 1로 설정된 STA은 앞의 STA과 같은 자원을 사용한다. 앞에 STA에 대한 MU Indication이 1로 설정되어 있으면, MU indication 이 0으로 설정된 STA은 앞의 STA이 사용하는 자원 영역의 다음 자원 영역을 사용한다. 자신이 사용하는 자원 영역은 Resource Allocation Bitmap을 통해서 획득할 수 있다. 아래의 표는 이러한 방식을 도 17에 적용했을 때의 예를 나타낸다.

[183] [표25]

N	AID	MU indication	Resource Allocation Bitmap
1 st	STA1's AID	0	11110010
2 nd	STA2's AID	1	
3 rd	STA3's AID	1	
4 th	STA4's AID	1	
5 th	STA5's AID	1	
6 th	STA6's AID	0	
7 th	STA7's AID	0	

[184]

[185] 11110010으로 설정된 Resource Allocation Bitmap을 통해서, 총 4개의 자원 할당이 있는 것을 알 수 있고, STA 1, 6, 7은 MU indication 0으로 설정되어 있기 때문에, SU형태로 전송된다는 것을 알 수 있고, STA3, 4, 5는 STA2와 같은 자원을 사용하여 MU-MIMO형태로 전송한다는 것을 알 수 있다.

[186] MU indication의 연속된 1의 개수는 하나의 MU-MIMO 할당으로 indication 되고, 0은 각 하나의 SU-MIMO indication이기 때문에, STA들은 MU indication의 정보를 통해 총 할당 개수를 알 수 있다. 즉, 총 할당 수는 (총 MU indication (0) 수 + 연속된 MU indication (1) 그룹의 수) 가 될 것이다. 위 의 예에서, MU indication (0)의 수는 3이고, 연속된 MU indication (1)의 그룹 수는 1이 기 때문에, 총 할당

수는 4이다.

[187] MU indication의 또 다른 사용 예는 아래와 같이 기술될 수 있다.

[188] MU indication: 해당 AID에 대한 STA의 allocation이 MU-MIMO형태로 전송되는지를 나타낸다. MU-MIMO indication은 0은 SU전송을 가리킨다. 첫번째 MU STA은 MU indication=0으로 하고 MU indication 이 1로 설정된 STA은 앞의 STA과 같은 자원을 사용한다. 앞에 STA에 대한 MU Indication이 1로 설정되어 있으면, MU indication 이 0으로 설정된 STA은 앞의 STA이 사용하는 자원 영역의 다음 자원 영역을 사용한다. 자신이 사용하는 자원 영역은 Resource allocation bitmap을 통해서 획득할 수 있다. 아래의 표는 상술한 방식을 도 17의 예에 적용했을 때의 예를 나타낸다.

[189] [표26]

N	AID	MU indication	Resource allocation bitmap
1 st	STA1's AID	0	11110010
2nd	STA2's AID	0	
3rd	STA3's AID	1	
4th	STA4's AID	1	
5th	STA5's AID	1	
6th	STA6's AID	0	
7th	STA7's AID	0	

[190] Resource Allocation Bitmap대신에 allocation size형태로 가리켜 질 수 있다.

[191] [표27]

Number of allocation (M)For (1: M) {MU indicationIf (MU indication ==0) {AID Per user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding)Allocation size } else { Number of STA (N) For (1:N) { AID Per user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding) } Allocation size }}
--

[192]

[193] MU-MIMO에 대해서는 해당하는 수만큼의 STA정보(e.g., AID, MIMO info (Nsts, STBC, etc.)) 를 포함시킬 수 있다.

[194] 방법 2: STA들에게 자원을 할당할 때, 하나의 자원에 single user에게 할당(e.g., 도 17의 STA1, 6, 7) 할 때에는 single STA의 AID를 통해서 할당하고, MU-MIMO형태로 할당 (도 17의 STA2, 3, 4, 5)할 때에는 GID를 사용해서 할당한다.

[195] [표28]

Number of allocation (M)For (1: M) {MU-MIMO indicationIf (MU-MIMO indication ==0) {AID Per user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding) } Else { GID For (Max number of STA in GID) { Per user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding) } } }Resource Allocation Bitmap

[196]

[197] 한편, 아래와 같이 Resource allocation bitmap 대신에 allocation size가 사용 될 수 있다.

[198] [표29]

Number of allocation (M)For (1: M) {MU-MIMO indicationIf (MU-MIMO indication ==0) {AID Per user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding) Allocation size } Else { GID Allocation size For (Max number of STA in GID) { Per user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding) } } }

[199]

[200] MU MIMO Indication이 각 STA별로 들어가는 대신에, resource allocation 의 수를 기반한 bitmap 형태로 가리켜질 수 있다. Resource allocation의 총 수는 직접 정보가 HE-SIG에 포함되거나 Resource allocation bitmap을 기반으로 단말을 총 수가 얼마인지 알 수 있다.

[201] 비트맵의 각각의 비트는 비트에 대응하는 각 resource allocation 에 해당하는 resource unit이 MU-MIMO로 할당되는지 SU 형태로 할당되는지를 가리킨다. 따라서, MU-MIMO Indication bitmap은 resource allocation bitmap의 총할당 수만큼으로 크기가 결정된다. 예를 들어, 할당되는 총 OFDMA 자원의 수가 8일 경우, MU MIMO Indication 비트맵은 8비트로 구성되고, 어떤 자원 할당 unit이 MU-MIMO인지를 가리킨다.

[202] 또한, 아래와 같이 Null allocation indication과 MU indication이 같이 사용될 수 있다.

[203] [표30]

Number of STA and null allocation (N)For (1: N) {If (N>1) {Flag (00: SU, 01: MU-MIMO, 10: Null allocation, 11; reserved)If (Flag==(00||01)) {AIDPer user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding) } } else { AID Per user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding) } }Allocation bitmap

[204]

[205] 또 다른 사용 예는 아래와 같다.

[206] [표31]

Number of STA and null allocation (N)For (1: N) {If (N>1) {Flag (00: SU or 1st MU, 10: MU from 2nd MU, 10: Null allocation, 11; reserved)If (Flag==(00|01)) {AIDPer user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding) } } else { AID Per user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding) }}Resource Allocation bitmap

[207]

[208] MU-MIMO에서 AID대신에 GID가 사용되고, Allocation Bitmap 대신에 allocation size가 포함된다면, 아래와 같이 Resource allocation정보는 아래와 같이 구성될 수 있다.

[209] [표32]

Number of allocation (M)For (1: M) {Flag bit (00: SU allocation, 01: MU-MIMO, 10: Null allocation, 11; reserved)If (Flag == 00) { AIDAAllocation sizePer user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding)}Else If (Flag==(01)) {GID Allocation size For (Max number of STA in GID) { Per user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding) } } } Number of allocation (M)For (1: M) {Flag (00: SU or 1st MU, 10: MU from 2nd MU, 10: Null allocation, 11; reserved)If (Flag == 00) { AIDAAllocation sizePer user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding)}Else If (Flag==(01)) {GID Allocation size For (Max number of STA in GID) { Per user parameter (e.g., Nsts, STBC, MCS, TxBF, Coding) } } }

[210]

[211] 도 18는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 장치 (또는 기지국 장치) 및 스테이션 장치 (또는 단말 장치)의 예시적인 구성을 나타내는 블록도이다.

[212] AP(100)는 프로세서(110), 메모리(120), 송수신기(130)를 포함할 수 있다. 스테이션(150)는 프로세서(160), 메모리(170), 송수신기(180)를 포함할 수 있다.

[213] 송수신기(130 및 180)는 무선 신호를 송신/수신할 수 있고, 예를 들어, IEEE 802 시스템에 따른 물리 계층을 구현할 수 있다. 프로세서(110 및 160)는 송수신기(130 및 180)와 연결되어 IEEE 802 시스템에 따른 물리 계층 및/또는 MAC 계층을 구현할 수 있다. 프로세서(110 및 160)는 전술한 본 발명의 다양한 실시예들의 하나 또는 둘 이상의 조합에 따른 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 또한, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에 따른 AP 및 스테이션의 동작을 구현하는 모듈이 메모리(120 및 170)에 저장되고, 프로세서(110 및 160)에 의하여 실행될 수 있다. 메모리(120 및 170)는 프로세서(110 및 160)의 내부에 포함되거나 또는 프로세서(110 및 160)의 외부에 설치되어 프로세서(110 및 160)와 공지의 수단에 의해 연결될 수 있다.

[214] 전술한 AP 장치(100) 및 스테이션 장치(150)에 대한 설명은 다른 무선 통신 시스템(예를 들어, LTE/LTE-A 시스템)에서의 기지국 장치 및 단말 장치에

- 대해서 각각 적용될 수 있다.
- [215] 위와 같은 AP 및 스테이션 장치의 구체적인 구성은, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에서 설명한 사항들이 독립적으로 적용되거나 또는 2 이상의 실시예가 동시에 적용되도록 구현될 수 있으며, 중복되는 내용은 명확성을 위하여 설명을 생략한다.
- [216] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 장치 또는 스테이션 장치의 프로세서의 예시적인 구조를 나타낸다.
- [217] AP 또는 스테이션의 프로세서는 복수개의 계층(layer) 구조를 가질 수 있고, 도 38은 이들 계층들 중에서 특히 DLL(Data Link Layer) 상의 MAC 서브계층(sublayer) (3810) 및 물리 계층(3820)을 집중적으로 나타낸다. 도 19에서 도시하는 바와 같이, PHY(3820)은 PLCP(Physical Layer Convergence Procedure) 개체(3821), 및 PMD(Physical Medium Dependent) 개체(3822)를 포함할 수 있다. MAC 서브계층(3810) 및 PHY(3820) 모두 개념적으로 MLME(MAC sublayer Management Entity) (3811)라고 칭하여지는 관리 개체들을 각각 포함한다. 이러한 개체들(3811, 3821)은 계층 관리 기능이 작동하는 계층 관리 서비스 인터페이스를 제공한다.
- [218] 정확한 MAC 동작을 제공하기 위해서, SME(Station Management Entity) (3830)가 각각의 스테이션 내에 존재한다. SME(3830)는, 별도의 관리 플레인 내에 존재하거나 또는 따로 떨어져(off to the side) 있는 것으로 보일 수 있는, 계층 독립적인 개체이다. SME(3830)의 정확한 기능들은 본 문서에서 구체적으로 설명하지 않지만, 일반적으로 이러한 개체(3830)는, 다양한 계층 관리 개체(LME)들로부터 계층-종속적인 상태를 수집하고, 계층-특정 파라미터들의 값을 유사하게 설정하는 등의 기능을 담당하는 것으로 보일 수 있다. SME(3830)는 일반적으로 일반 시스템 관리 개체를 대표하여(on behalf of) 이러한 기능들을 수행하고, 표준 관리 프로토콜을 구현할 수 있다.
- [219] 도 19에서 도시하는 개체들은 다양한 방식으로 상호작용한다. 도 19에서는 GET/SET 프리머티브(primitive)들을 교환하는 몇가지 예시를 나타낸다. XX-GET.request 프리머티브는 주어진 MIB attribute(관리 정보 기반 속성 정보)의 값을 요청하기 위해 사용된다. XX-GET.confirm 프리머티브는, Status가 "성공"인 경우에는 적절한 MIB 속성 정보 값을 리턴하고, 그렇지 않으면 Status 필드에서 에러 지시를 리턴하기 위해 사용된다. XX-SET.request 프리머티브는 지시된 MIB 속성이 주어진 값으로 설정되도록 요청하기 위해 사용된다. 상기 MIB 속성이 특정 동작을 의미하는 경우, 이는 해당 동작이 수행되는 것을 요청하는 것이다. 그리고, XX-SET.confirm 프리머티브는 status가 "성공"인 경우에 지시된 MIB 속성이 요청된 값으로 설정되었음을 확인하여 주고, 그렇지 않으면 status 필드에 에러 조건을 리턴하기 위해 사용된다. MIB 속성이 특정 동작을 의미하는 경우, 이는 해당 동작이 수행되었음을 확인하여 준다.
- [220] 도 19에서 도시하는 바와 같이, MLME (3811) 및 SME (3830) 는 다양한

MLME_GET/SET 프리머티브들을 MLME_SAP(3850)을 통하여 교환할 수 있다. 또한, 다양한 PLME_GET/SET 프리머티브들이, PLME_SAP (3860)을 통해서 PLME(3821)와 SME(3830) 사이에서 교환될 수 있고, MLME-PLME_SAP(3870)을 통해서 MLME(3811)와 PLME(3870) 사이에서 교환될 수 있다.

- [221] 상술한 본 발명의 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.
- [222] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [223] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [224] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시형태에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 형태를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다. 또한, 이상에서는 본 명세서의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 명세서는 상술한 특징의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 명세서의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형 실시들은 본 명세서의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.
- [225] 그리고 당해 명세서에서는 물건 발명과 방법 발명이 모두 설명되고 있으며, 필요에 따라 양 발명의 설명은 보충적으로 적용될 수 있다.

산업상 이용가능성

- [226] 상술한 바와 같은 본 발명은 IEEE 802.11 기반 무선랜 시스템에 적용되는 것을 가정하여 설명하였으나, 이에 한정될 필요는 없다. 본 발명은 다양한 무선 시스템에 동일한 방식으로 적용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 무선랜 시스템에서 동작하는 스테이션(STA)이 신호를 송신하는 방법에 있어서,
제 1 STA이 OFDMA (Orthogonal Frequency Divisional Multiple Access) 또는 다중 사용자 MIMO (MU-MIMO) 방식으로 복수의 STA에 데이터를 전송할 자원 할당 정보를 마련하여 상기 복수의 STA에 전송하고, 상기 자원 할당 정보에 따라 상기 복수의 STA에 데이터를 전송하되, 전체 주파수 대역에는 상기 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드가 포함될 수 있으며,
상기 자원 할당 정보는 상기 복수의 STA에게 공통되는 형태를 가지는 자원 할당 비트맵 및 전체 주파수 대역 중 상기 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드를 알려주는 지시 정보를 포함하는, 스테이션의 신호 송신 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 자원 할당 비트맵은 상기 자원 할당 비트맵 내 후속 비트가 선행 비트와 비교하여 토글링(toggling)되었는지 여부를 통해 상기 전체 주파수 대역 내 자원 할당의 단위가 되는 서브밴드 구성을 알려주는, 스테이션의 신호 송신 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 자원 할당 비트맵에서 제 1 후속 비트가 제 1 선행 비트와 비교하여 토글링되지 않은 경우 상기 제 1 선행 비트에 대응하는 서브밴드와 상기 제 1 후속 비트에 대응하는 서브밴드는 동일한 STA에게 할당되는 서브밴드이며,
상기 자원 할당 비트맵에서 제 2 후속 비트가 제 2 선행 비트와 비교하여 토글링된 경우 상기 제 2 선행 비트에 대응하는 서브밴드와 상기 제 2 후속 비트에 대응하는 서브밴드는 서로 다른 STA에게 할당되는 서브밴드인, 스테이션의 신호 송신 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드를 알려주는 지시 정보는, 상기 복수의 STA 중 대응하는 STA에게 할당되는 서브밴드에 선행하는 서브밴드가 널 서브밴드(Null Subband)인지 여부를 알려주는 널(null) 할당 필드를 포함하는, 스테이션의 신호 송신 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 자원 할당 정보는 상기 복수의 STA이 복수의 서브밴드 중 할당 받는 순서를 나타내는 정보를 추가적으로 포함하는, 스테이션의 신호 송신 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,

상기 자원 할당 정보는 상기 복수의 STA 중 각 서브밴드가 할당되는 STA에 대한 식별 정보 및 각 STA에 할당되는 서브밴드의 크기에 대한 정보를 포함하는, 스테이션의 신호 송신 방법.

[청구항 7]

제 6 항에 있어서,

상기 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드를 알려주는 지시 정보는, 특정 서브밴드가 할당되는 STA에 대한 식별 정보에 상기 복수의 STA의 식별자 이외의 특정 값을 나타내는 방식으로 전달되는, 스테이션의 신호 송신 방법.

[청구항 8]

제 1 항에 있어서,

상기 자원 할당 정보는 상기 데이터 전송 방식이 OFDMA인지 MU-MIMO인지를 나타내는 MU 지시자를 추가적으로 포함하는, 스테이션의 신호 송신 방법.

[청구항 9]

무선 통신 시스템에서 신호를 송신하는 스테이션(STA)에 있어서,

OFDMA (Orthogonal Frequency Divisional Multiple Access) 또는 다중 사용자 MIMO (MU-MIMO) 방식으로 복수의 STA에 데이터를 전송할 자원 할당 정보를 마련하도록 구성되는 프로세서; 및

상기 프로세서에 연결되어, 상기 자원 할당 정보 및 데이터를 상기 복수의 STA에 전송하도록 구성되는 송수신기를 포함하되,

전체 주파수 대역에는 상기 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드가 포함될 수 있으며,

상기 프로세서는 상기 자원 할당 정보가 상기 복수의 STA에게 공통되는 형태를 가지는 자원 할당 비트맵 및 전체 주파수 대역 중 상기 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드를 알려주는 지시 정보를 포함하도록 하는, 스테이션.

[청구항 10]

제 9 항에 있어서,

상기 자원 할당 비트맵은 상기 자원 할당 비트맵 내 후속 비트가 선행 비트와 비교하여 토글링(toggling)되었는지 여부를 통해 상기 전체 주파수 대역 내 자원 할당의 단위가 되는 서브밴드 구성을 알려주는, 스테이션.

[청구항 11]

제 10 항에 있어서,

상기 자원 할당 비트맵에서 제 1 후속 비트가 제 1 선행 비트와 비교하여 토글링되지 않은 경우 상기 제 1 선행 비트에 대응하는 서브밴드와 상기 제 1 후속 비트에 대응하는 서브밴드는 동일한 STA에게 할당되는 서브밴드이며,

상기 자원 할당 비트맵에서 제 2 후속 비트가 제 2 선행 비트와 비교하여 토글링된 경우 상기 제 2 선행 비트에 대응하는 서브밴드와 상기 제 2 후속 비트에 대응하는 서브밴드는 서로 다른 STA에게 할당되는 서브밴드인, 스테이션.

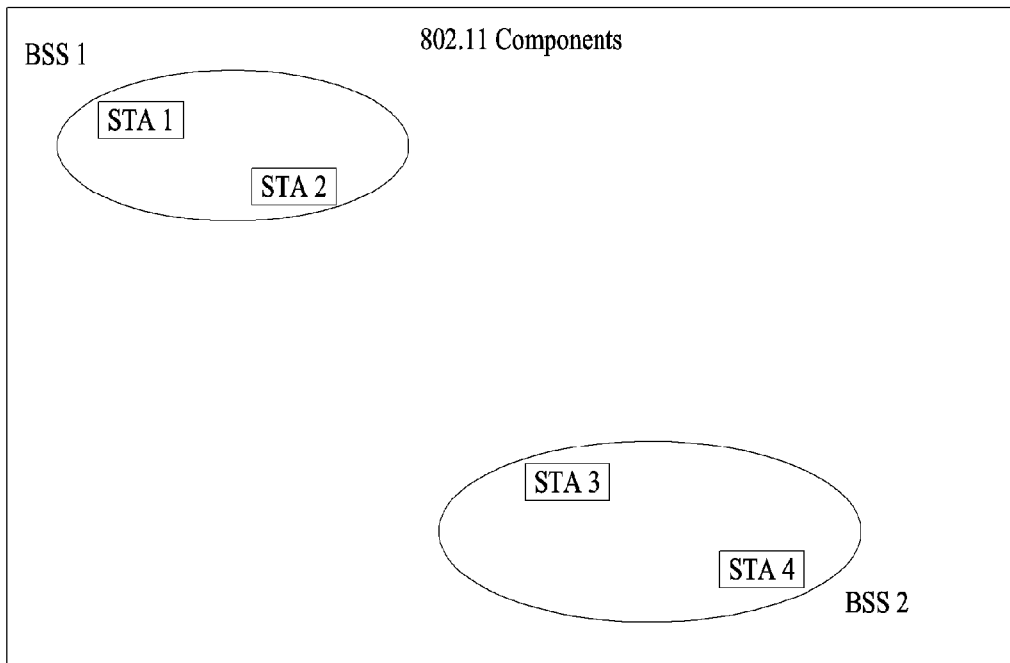
[청구항 12]

제 9 항에 있어서,

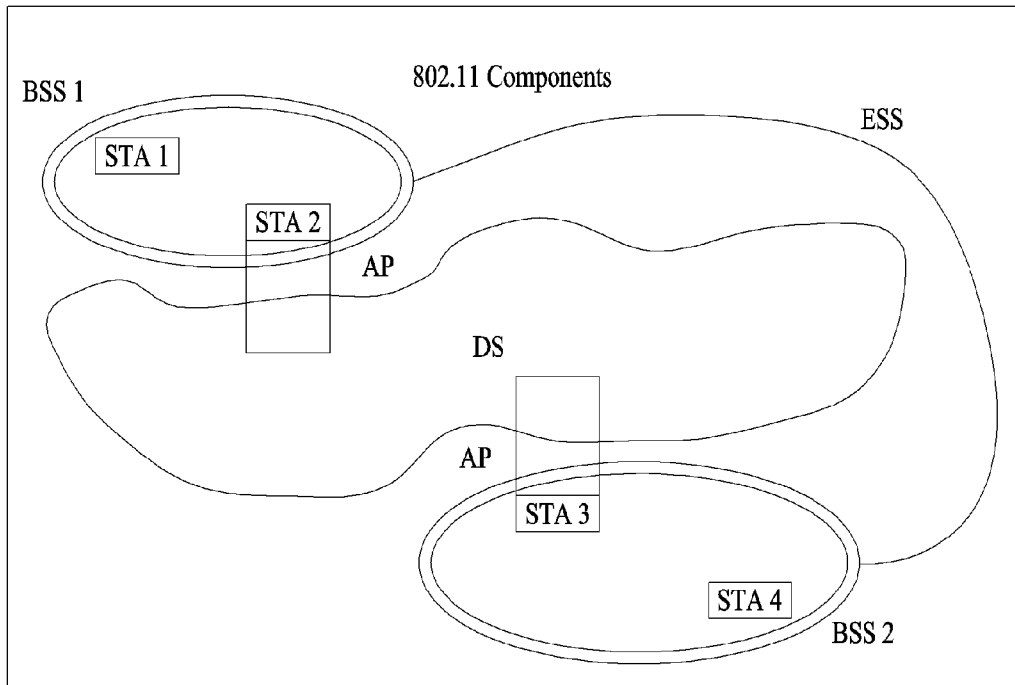
상기 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드를 알려주는 지시 정보는, 상기 복수의 STA 중 대응하는 STA에게 할당되는 서브밴드에 선행하는 서브밴드가 널 서브밴드(Null Subband)인지 여부를 알려주는 널(null) 할당 필드를 포함하는, 스테이션.

- [청구항 13] 제 9 항에 있어서,
상기 자원 할당 정보는 상기 복수의 STA이 복수의 서브밴드 중 할당 받는 순서를 나타내는 정보를 추가적으로 포함하는, 스테이션.
- [청구항 14] 제 9 항에 있어서,
상기 자원 할당 정보는 상기 복수의 STA 중 각 서브밴드가 할당되는 STA에 대한 식별 정보 및 각 STA에 할당되는 서브밴드의 크기에 대한 정보를 포함하는, 스테이션.
- [청구항 15] 제 14 항에 있어서,
상기 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드를 알려주는 지시 정보는, 특정 서브밴드가 할당되는 STA에 대한 식별 정보에 상기 복수의 STA의 식별자 이외의 특정 값을 나타내는 방식으로 전달되는, 스테이션.

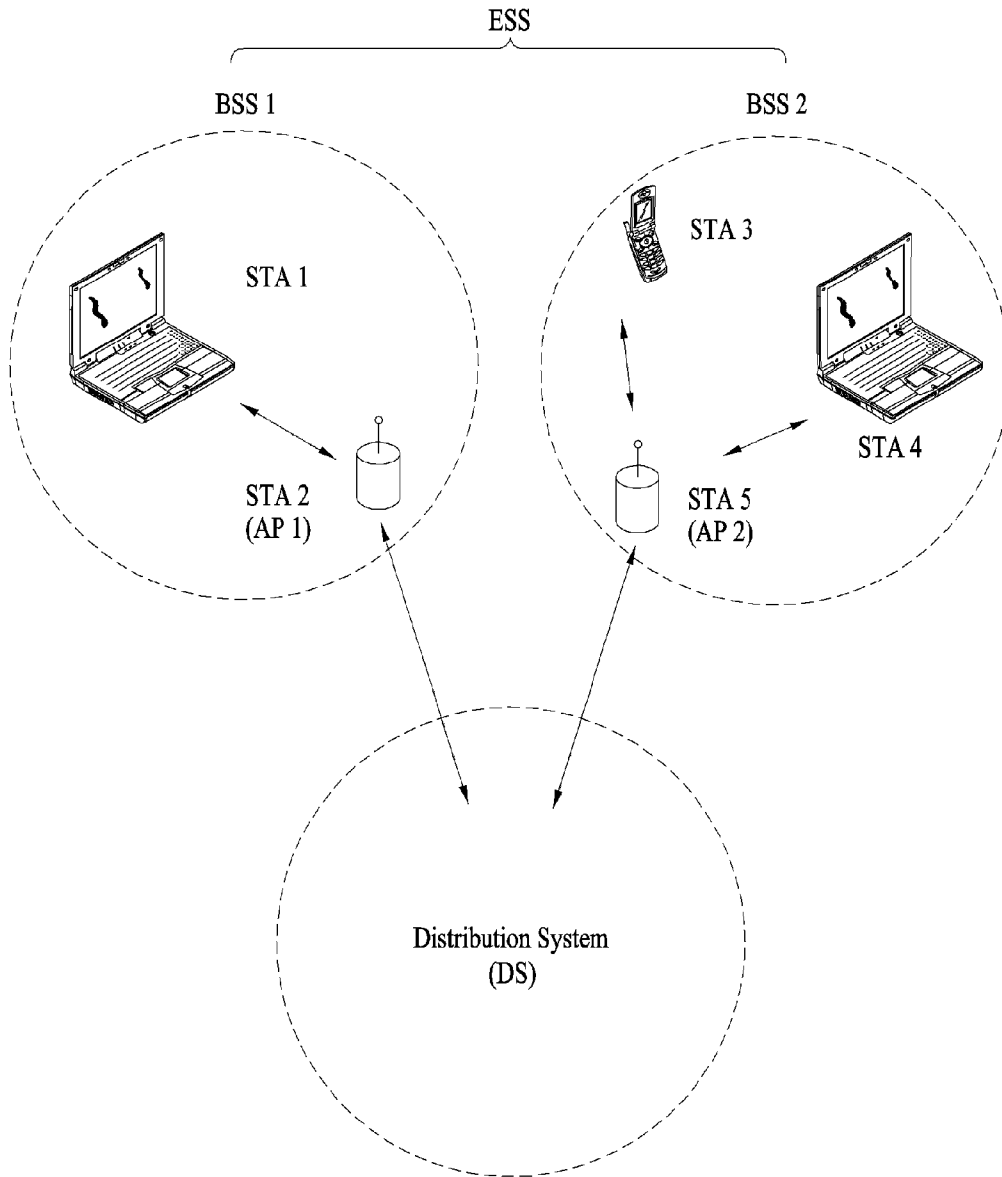
[도1]



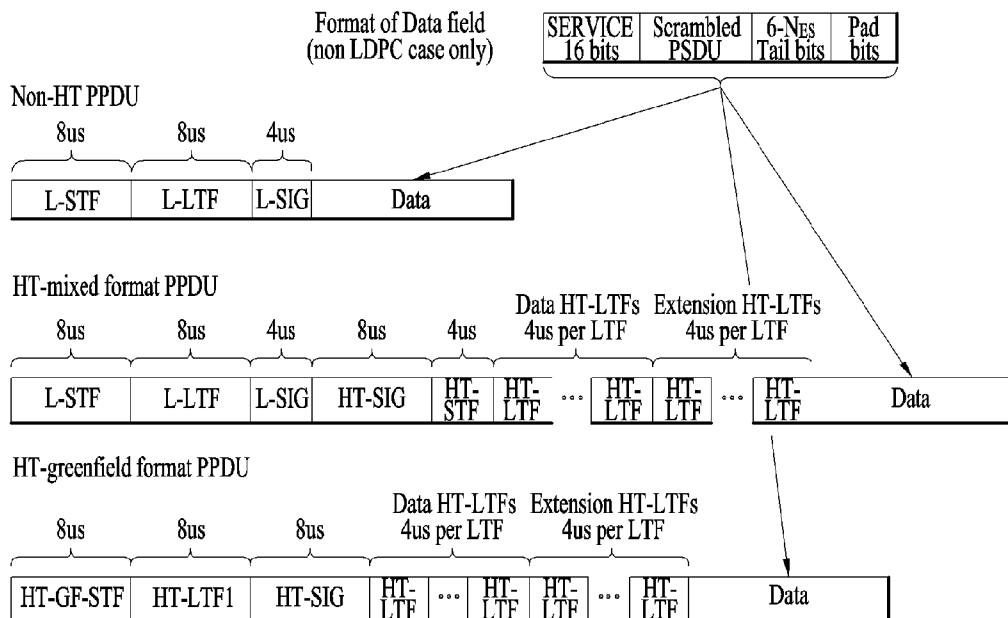
[도2]



[도3]



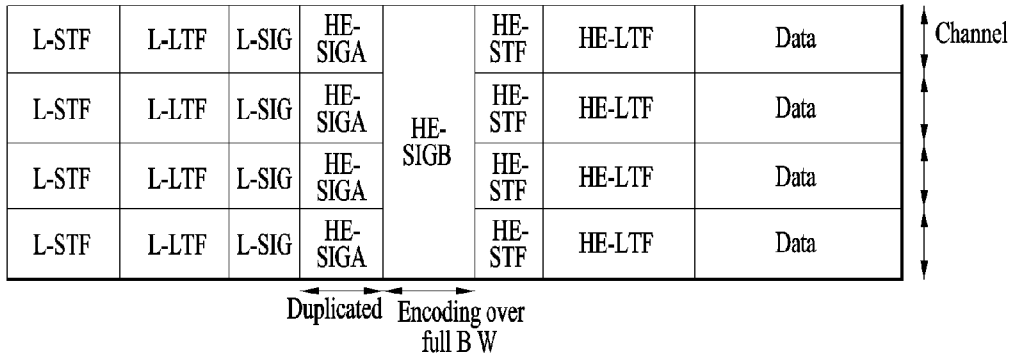
[도4]



[도9]

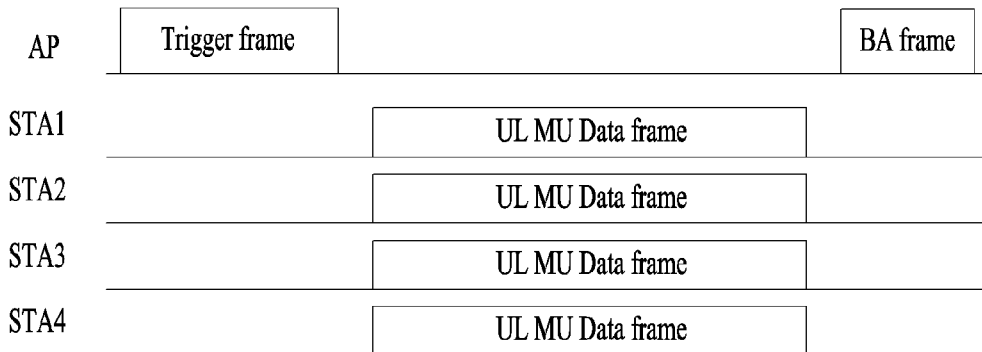


(a)

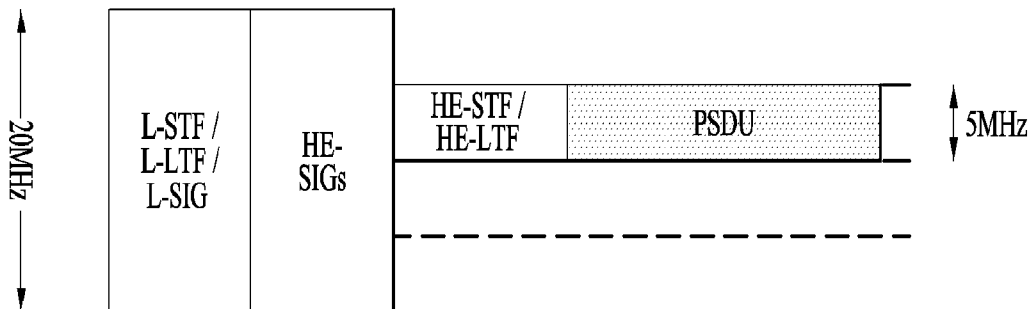


(b)

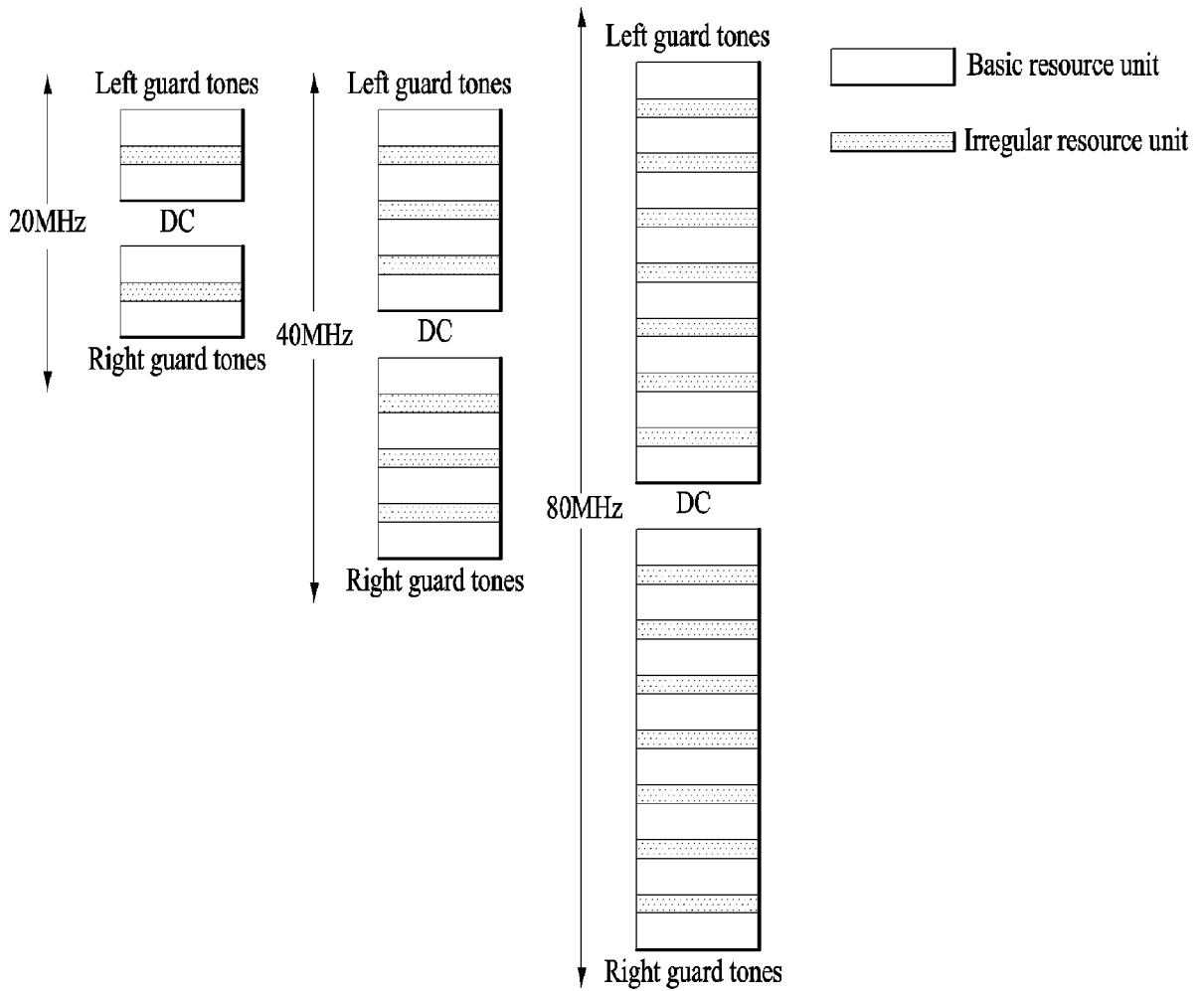
[도10]



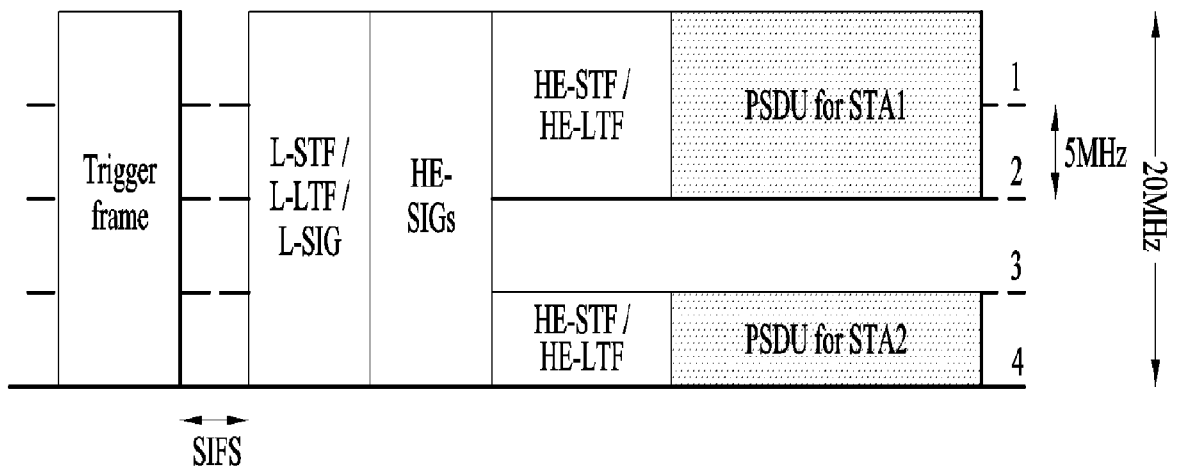
[도11]



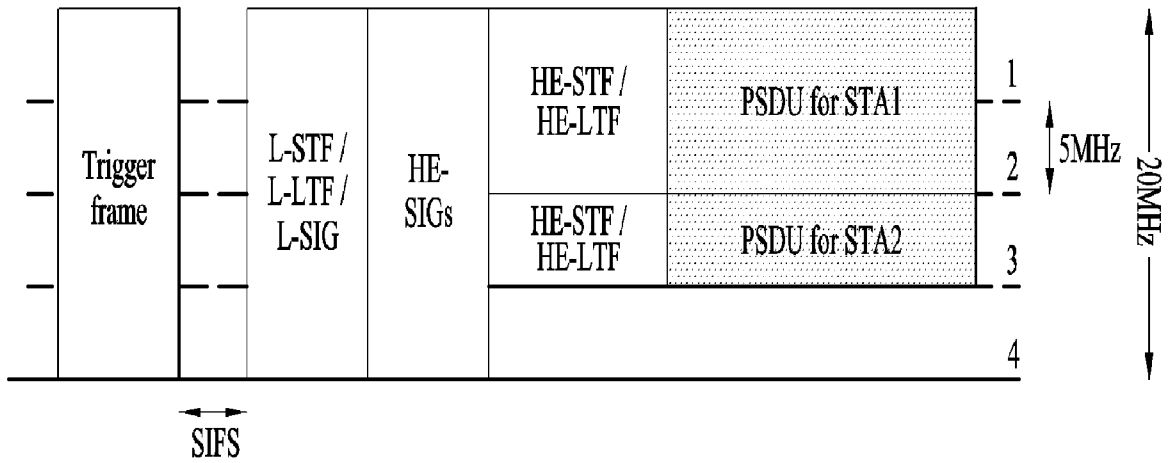
[도 12]



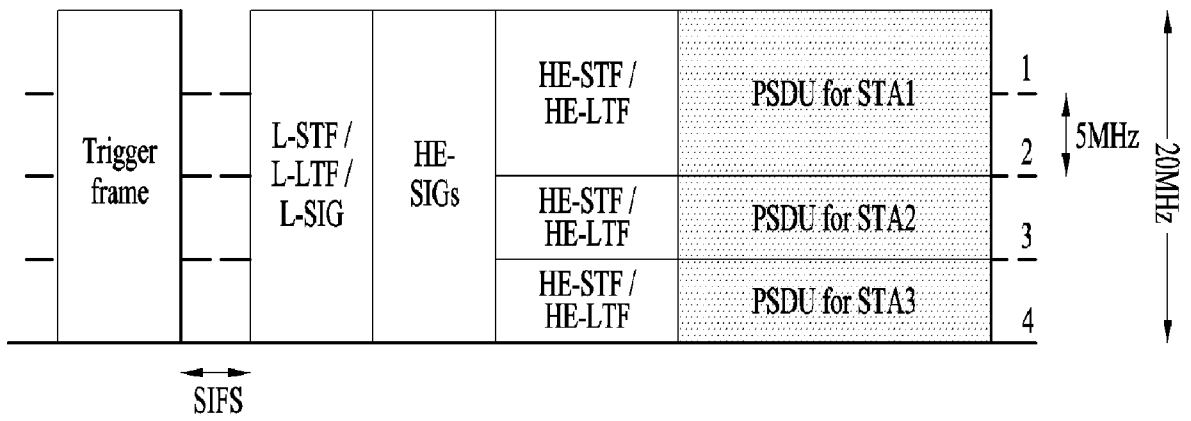
[도 13]



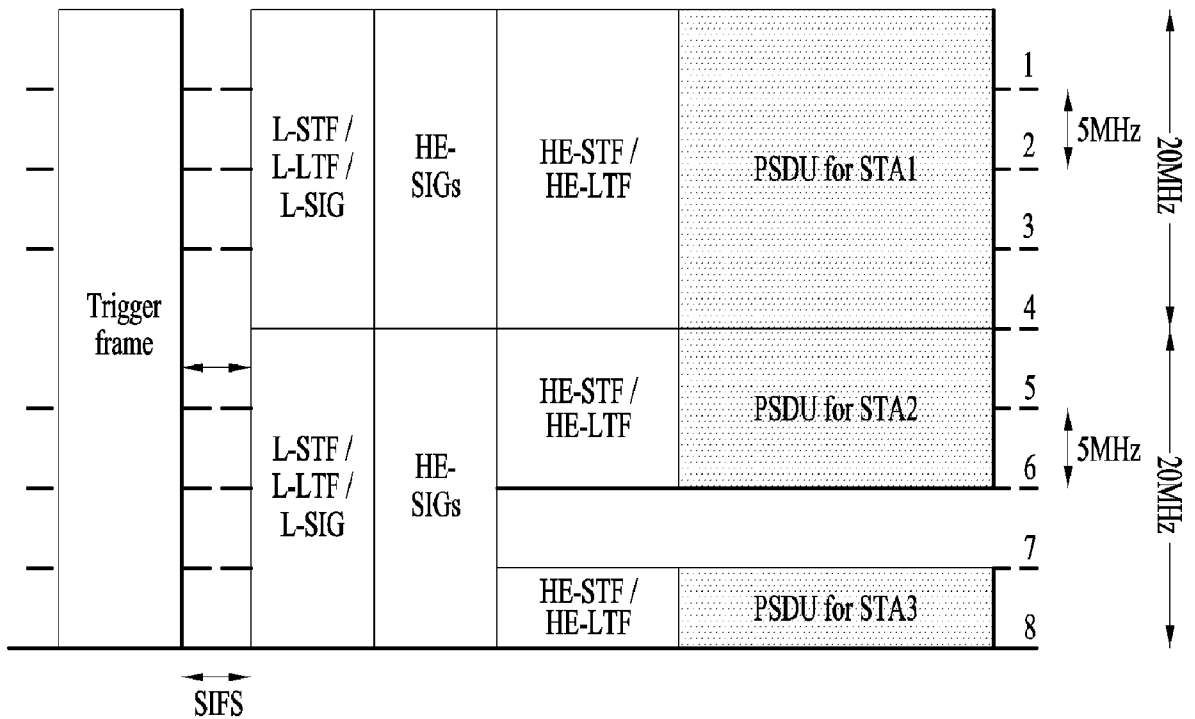
[도 14]



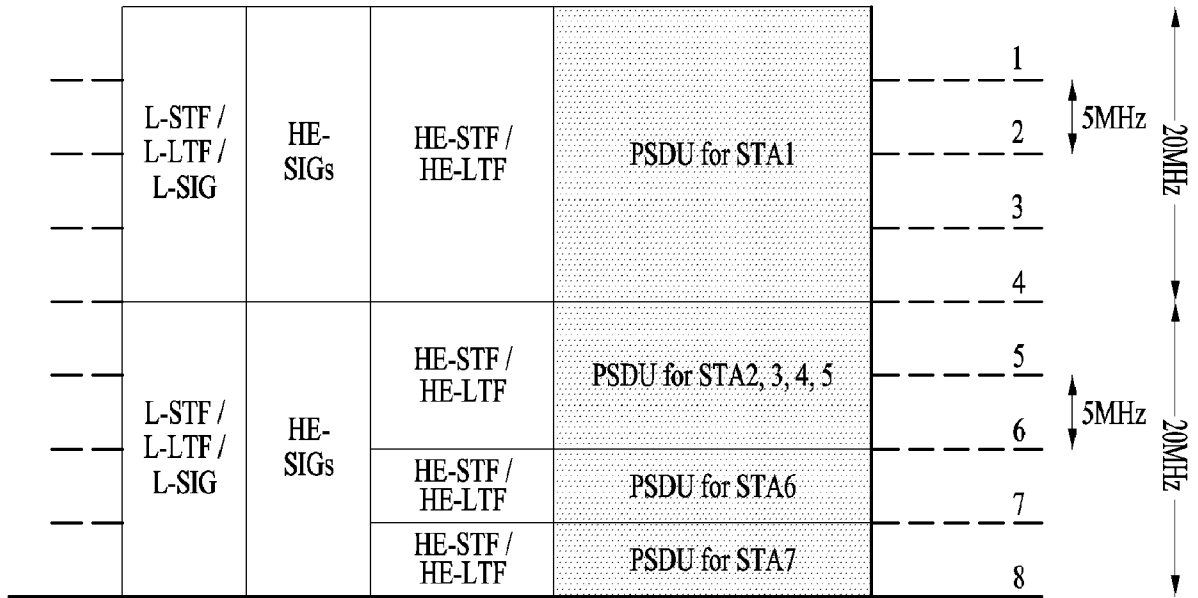
[도 15]



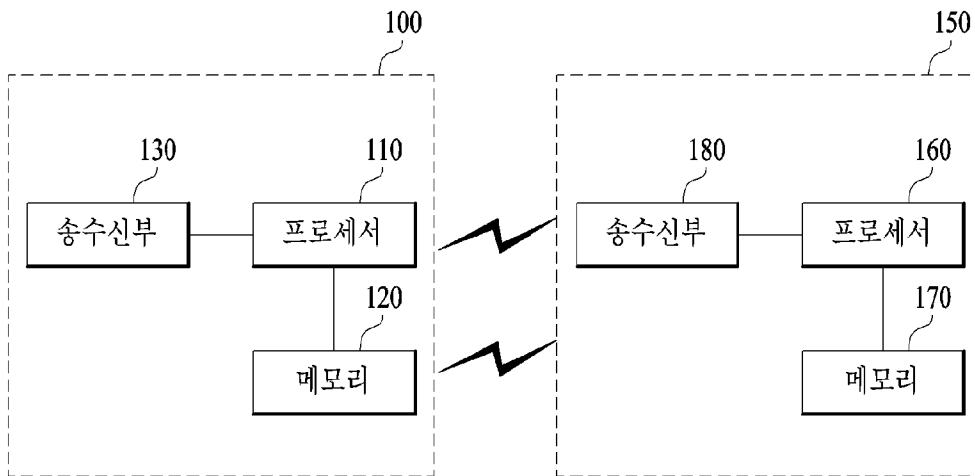
[도 16]



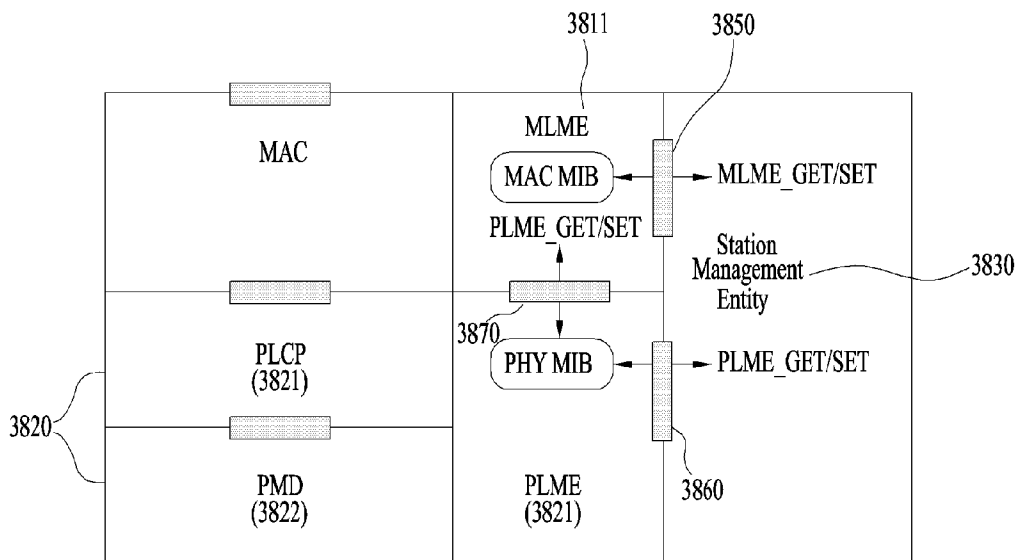
[도17]



[도18]



[도19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/008743

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 5/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 5/00; H04W 72/02; H04W 72/04; H04W 84/02; H04W 84/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: OFDMA, MU-MIMO, resource allocation information, resource allocation bitmap, sub-band indication information not used for data transmission, wireless local area network

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2013-0286959 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 31 October 2013 See paragraphs [0098]-[0194], [0213]-[0276]; and figures 4, 5, 8, 11, 17-19, 24-46.	1,5,6,8,9,13,14
A		2-4,7,10-12,15
Y	US 2011-0292919 A1 (TRAININ, Solomon et al.) 01 December 2011 See paragraphs [0039]-[0091]; and figures 2-5.	1,5,6,8,9,13,14
A	US 2014-0079003 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 20 March 2014 See paragraphs [0063]-[0083]; and figures 4-8.	1-15
A	US 2014-0086200 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 27 March 2014 See paragraphs [0145]-[0164]; and figures 12-14.	1-15
A	US 2012-0314697 A1 (NOH, Yu Jin et al.) 13 December 2012 See paragraphs [0050]-[0062]; and figure 3.	1-15

 Further documents are listed in the continuation of Box C.
 See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 DECEMBER 2015 (10.12.2015)

Date of mailing of the international search report

10 DECEMBER 2015 (10.12.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/008743

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2013-0286959 A1	31/10/2013	CN 104321998 A	28/01/2015
		EP 2845342 A1	11/03/2015
		JP 2015-520973 A	23/07/2015
		KR 10-2015-0013640 A	05/02/2015
		TW 201352039 A	16/12/2013
		WO 2013-165582 A1	07/11/2013
US 2011-0292919 A1	01/12/2011	CN 102264155 A	30/11/2011
		EP 2577888 A2	10/04/2013
		JP 2011-250401 A	08/12/2011
		JP 5409698 B2	05/02/2014
		US 2014-036835 A1	06/02/2014
		US 8582551 B2	12/11/2013
		WO 2011-149787 A2	01/12/2011
		WO 2011-149787 A3	05/04/2012
US 2014-0079003 A1	20/03/2014	KR 10-2011-0098588 A	01/09/2011
		US 2012-0314673 A1	13/12/2012
		US 2015-223205 A1	06/08/2015
		US 8625562 B2	07/01/2014
		US 9031051 B2	12/05/2015
		WO 2011-105852 A2	01/09/2011
		WO 2011-105852 A3	05/01/2012
US 2014-0086200 A1	27/03/2014	AU 2013-320766 A1	02/04/2015
		CA 2884587 A1	03/04/2014
		CN 104662987 A	27/05/2015
		EP 2901796 A1	05/08/2015
		KR 10-2015-0040356 A	14/04/2015
		WO 2014-051324 A1	03/04/2014
US 2012-0314697 A1	13/12/2012	EP 2538599 A1	26/12/2012
		KR 10-2011-0095098 A	24/08/2011
		WO 2011-102575 A1	25/08/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04L 5/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04L 5/00; H04W 72/02; H04W 72/04; H04W 84/02; H04W 84/12 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: OFDMA, MU-MIMO, 자원 할당 정보, 자원 할당 비트맵, 데이터 전송에 사용되지 않는 서브밴드 지시 정보, 무선랜		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2013-0286959 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2013.10.31 단락 [0098]-[0194], [0213]-[0276]; 및 도면 4, 5, 8, 11, 17-19, 24-46 참조.	1,5,6,8,9,13,14
A		2-4,7,10-12,15
Y	US 2011-0292919 A1 (SOLOMON TRAININ 등) 2011.12.01 단락 [0039]-[0091]; 및 도면 2-5 참조.	1,5,6,8,9,13,14
A	US 2014-0079003 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2014.03.20 단락 [0063]-[0083]; 및 도면 4-8 참조.	1-15
A	US 2014-0086200 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2014.03.27 단락 [0145]-[0164]; 및 도면 12-14 참조.	1-15
A	US 2012-0314697 A1 (YU JIN NOH 등) 2012.12.13 단락 [0050]-[0062]; 및 도면 3 참조.	1-15
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2015년 12월 10일 (10.12.2015)	국제조사보고서 발송일 2015년 12월 10일 (10.12.2015)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 강희국 전화번호 +82-42-481-8264	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2013-0286959 A1	2013/10/31	CN 104321998 A EP 2845342 A1 JP 2015-520973 A KR 10-2015-0013640 A TW 201352039 A WO 2013-165582 A1	2015/01/28 2015/03/11 2015/07/23 2015/02/05 2013/12/16 2013/11/07
US 2011-0292919 A1	2011/12/01	CN 102264155 A EP 2577888 A2 JP 2011-250401 A JP 5409698 B2 US 2014-036835 A1 US 8582551 B2 WO 2011-149787 A2 WO 2011-149787 A3	2011/11/30 2013/04/10 2011/12/08 2014/02/05 2014/02/06 2013/11/12 2011/12/01 2012/04/05
US 2014-0079003 A1	2014/03/20	KR 10-2011-0098588 A US 2012-0314673 A1 US 2015-223205 A1 US 8625562 B2 US 9031051 B2 WO 2011-105852 A2 WO 2011-105852 A3	2011/09/01 2012/12/13 2015/08/06 2014/01/07 2015/05/12 2011/09/01 2012/01/05
US 2014-0086200 A1	2014/03/27	AU 2013-320766 A1 CA 2884587 A1 CN 104662987 A EP 2901796 A1 KR 10-2015-0040356 A WO 2014-051324 A1	2015/04/02 2014/04/03 2015/05/27 2015/08/05 2015/04/14 2014/04/03
US 2012-0314697 A1	2012/12/13	EP 2538599 A1 KR 10-2011-0095098 A WO 2011-102575 A1	2012/12/26 2011/08/24 2011/08/25