

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 8월 25일 (25.08.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/133371 A1

- (51) 국제특허분류:
H04L 27/26 (2006.01) *H04L 5/00* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/001627
- (22) 국제출원일: 2016년 2월 17일 (17.02.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0024516 2015년 2월 17일 (17.02.2015) KR
10-2015-0064992 2015년 5월 9일 (09.05.2015) KR
- (71) 출원인: 주식회사 윌러스표준기술연구소 (WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC.) [KR/KR]; 06776 서울시 서초구 마방로 48, 2층, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 손주형 (SON, Juhung); 16021 경기도 의왕시 내손중앙로 11, 1114-302, Gyeonggi-do (KR). 박진삼 (KWAK, Jinsam); 16021 경기도 의왕시 내손중앙로 11, 1113-1704, Gyeonggi-do (KR). 고건중 (KO, Geon-jung); 16547 경기도 수원시 영통구 동탄원천로 915 번길 36, 301-606, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 임국일 (LIM, Kukil); 06776 서울시 서초구 마방로 48, 2층, 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.

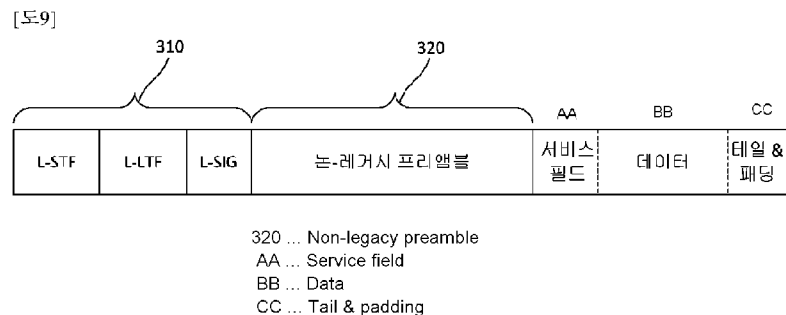
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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: SIGNALING METHOD FOR MULTI-USER TRANSMISSION, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING SAME

(54) 발명의 명칭: 다중 사용자 전송을 위한 시그널링 방법 및 이를 이용한 무선 통신 단말과 무선 통신 방법



(57) Abstract: The present invention relates to a method for signaling a wireless LAN frame for multi-user transmission, and a wireless communication terminal and a wireless communication method using the same. The present invention provides a base wireless communication terminal and a wireless communication method using the same, the base wireless communication terminal comprising: a transceiver unit for transmitting/receiving a wireless signal; and a processor for controlling an operation of the base wireless communication terminal, and generating a frame including a first signal field and a second signal and transmitting the generated frame, wherein the first signal field includes a bandwidth field indicating information on the overall bandwidth of a frequency band in which the frame is transmitted, and the second signal field includes a resource allocation field indicating information on the arrangement of resource units in the frequency band in which the frame is transmitted

(57) 요약서: 본 발명은 다중 사용자 전송을 위한 무선랜 프레임의 시그널링 방법 및 이를 이용한 무선 통신 단말, 무선 통신 방법에 관한 것이다. 본 발명은, 베이스 무선 통신 단말로서, 무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및 상기 베이스

[다음 쪽 계속]



무선 통신 단말의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는, 제 1 시그널 필드와 제 2 시그널 필드를 포함하는 프레임을 생성하되, 상기 제 1 시그널 필드는 상기 프레임이 전송되는 전체 대역폭 정보를 나타내는 대역폭 필드를 포함하고, 상기 제 2 시그널 필드는 상기 프레임이 전송되는 주파수 대역 내에서의 리소스 유닛의 배열 정보를 지시하는 리소스 할당 필드를 포함하고, 상기 생성된 프레임을 전송하는 베이스 무선 통신 단말 및 이를 이용한 무선 통신 방법을 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 다중 사용자 전송을 위한 시그널링 방법 및 이를 이용한 무선 통신 단말과 무선 통신 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 다중 사용자 전송을 위한 무선랜 프레임의 시그널링 방법 및 이를 이용한 무선 통신 단말, 무선 통신 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 모바일 기기의 보급이 확대됨에 따라 이들에게 빠른 무선 인터넷 서비스를 제공할 수 있는 무선랜(Wireless LAN) 기술이 많은 각광을 받고 있다. 무선랜 기술은 근거리에서 무선 통신 기술을 바탕으로 스마트폰, 스마트패드, 랩탑 컴퓨터, 휴대형 멀티미디어 플레이어, 임베디드 기기 등과 같은 모바일 기기들을 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 접속할 수 있도록 하는 기술이다.
- [3] IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11은 2.4GHz 주파수를 이용한 초기의 무선랜 기술을 지원한 이래, 다양한 기술의 표준을 실용화 또는 개발 중에 있다. 먼저, IEEE 802.11b는 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하면서 최고 11Mbps의 통신 속도를 지원한다. IEEE 802.11b 이후에 상용화된 IEEE 802.11a는 2.4GHz 밴드가 아닌 5GHz 밴드의 주파수를 사용함으로써 상당히 혼잡한 2.4GHz 밴드의 주파수에 비해 간섭에 대한 영향을 줄였으며, OFDM 기술을 사용하여 통신 속도를 최대 54Mbps까지 향상시켰다. 그러나 IEEE 802.11a는 IEEE 802.11b에 비해 통신 거리가 짧은 단점이 있다. 그리고 IEEE 802.11g는 IEEE 802.11b와 마찬가지로 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하여 최대 54Mbps의 통신속도를 구현하며, 하위 호환성(backward compatibility)을 만족하고 있어 상당한 주목을 받았는데, 통신 거리에 있어서도 IEEE 802.11a보다 우위에 있다.
- [4] 그리고 무선랜에서 취약점으로 지적되어온 통신 속도에 대한 한계를 극복하기 위하여 제정된 기술 규격으로서 IEEE 802.11n이 있다. IEEE 802.11n은 네트워크의 속도와 신뢰성을 증가시키고, 무선 네트워크의 운영 거리를 확장하는데 목적을 두고 있다. 보다 구체적으로, IEEE 802.11n에서는 데이터 처리 속도가 최대 540Mbps 이상인 고처리율(High Throughput, HT)을 지원하며, 또한 전송 에러를 최소화하고 데이터 속도를 최적화하기 위해 송신부와 수신부 양단 모두에 다중 안테나를 사용하는 MIMO(Multiple Inputs and Multiple Outputs) 기술에 기반을 두고 있다. 또한, 이 규격은 데이터 신뢰성을 높이기 위해 중복되는 사본을 여러 개 전송하는 코딩 방식을 사용할 수 있다.
- [5] 무선랜의 보급이 활성화되고 또한 이를 이용한 어플리케이션이 다양화됨에 따라, IEEE 802.11n이 지원하는 데이터 처리 속도보다 더 높은 처리율(Very High Throughput, VHT)을 지원하기 위한 새로운 무선랜 시스템에 대한 필요성이

대두되었다. 이 중 IEEE 802.11ac는 5GHz 주파수에서 넓은 대역폭(80MHz~160MHz)을 지원한다. IEEE 802.11ac 표준은 5GHz 대역에서만 정의되어 있으나 기존 2.4GHz 대역 제품들과의 하위 호환성을 위해 초기 11ac 칩셋들은 2.4GHz 대역에서의 동작도 지원할 것이다. 이론적으로, 이 규격에 따르면 다중 스테이션의 무선랜 속도는 최소 1Gbps, 최대 단일 링크 속도는 최소 500Mbps까지 가능하게 된다. 이는 더 넓은 무선 주파수 대역폭(최대 160MHz), 더 많은 MIMO 공간적 스트림(최대 8개), 다중 사용자 MIMO, 그리고 높은 밀도의 변조(최대 256 QAM) 등 802.11n에서 받아들인 무선 인터페이스 개념을 확장하여 이루어진다. 또한, 기존 2.4GHz/5GHz 대신 60GHz 밴드를 사용해 데이터를 전송하는 방식으로 IEEE 802.11ad가 있다. IEEE 802.11ad는 빔포밍 기술을 이용하여 최대 7Gbps의 속도를 제공하는 전송규격으로서, 대용량의 데이터나 무압축 HD 비디오 등 높은 비트레이트 동영상 스트리밍에 적합하다. 하지만 60GHz 주파수 밴드는 장애물 통과가 어려워 근거리 공간에서의 디바이스들 간에만 이용이 가능한 단점이 있다.

- [6] 한편, 최근에는 802.11ac 및 802.11ad 이후의 차세대 무선랜 표준으로서, 고밀도 환경에서의 고효율 및 고성능의 무선랜 통신 기술을 제공하기 위한 논의가 계속해서 이루어지고 있다. 즉, 차세대 무선랜 환경에서는 고밀도의 스테이션과 AP(Access Point)의 존재 하에 실내/외에서 높은 주파수 효율의 통신이 제공되어야 하며, 이를 구현하기 위한 다양한 기술들이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 전술한 바와 같이 고밀도 환경에서의 고효율/고성능의 무선랜 통신을 제공하기 위한 목적을 가지고 있다.
- [8] 뿐만 아니라, 본 발명은 밀집된 사용자 환경에서 복수의 단말들의 데이터 전송의 충돌 가능성을 줄이고, 안정적인 데이터 통신 환경을 제공하기 위한 목적을 가지고 있다.
- [9] 또한, 본 발명은 복수의 단말들이 효율적으로 다중 사용자 전송을 수행할 수 있는 방법을 제공하기 위한 목적을 가지고 있다.

과제 해결 수단

- [10] 상기와 같은 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 다음과 같은 단말의 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말을 제공한다.
- [11] 먼저 본 발명의 실시예에 따르면, 베이스 무선 통신 단말로서, 무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및 상기 베이스 무선 통신 단말의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는, 제1 시그널 필드와 제2 시그널 필드를 포함하는 프레임을 생성하되, 상기 제1 시그널 필드는 상기 프레임이 전송되는 전체 대역폭 정보를 나타내는 대역폭 필드를 포함하고, 상기 제2 시그널 필드는 상기 프레임이 전송되는 주파수 대역 내에서의 리소스 유닛의 배열 정보를

지시하는 리소스 할당 필드를 포함하고, 상기 생성된 프레임을 전송하는 베이스 무선 통신 단말이 제공된다.

- [12] 상기 리소스 유닛의 배열 정보는 상기 프레임을 구성하는 각 리소스 유닛의 크기 및 주파수 도메인에서의 배치 정보를 포함한다.
- [13] 상기 제2 시그널 필드는 상기 리소스 유닛 별로 할당된 적어도 하나의 무선 통신 단말의 정보를 나타내는 사용자 필드를 더 포함한다.
- [14] 상기 사용자 필드는 상기 리소스 유닛 별로 할당된 적어도 하나의 무선 통신 단말의 식별자 정보 및 스트림 개수 정보를 포함한다.
- [15] 상기 사용자 필드는 상기 주파수 대역을 구성하는 적어도 하나의 상기 리소스 유닛에 각각 할당된 무선 통신 단말의 정보를 순차적으로 지시한다.
- [16] 상기 리소스 할당 필드가 상기 주파수 대역이 복수의 서브밴드로 분할됨을 나타낼 경우, 상기 주파수 대역은 3개 내지 9개의 리소스 유닛으로 구성된다.
- [17] 상기 주파수 대역이 복수의 서브밴드로 분할될 경우, 상기 주파수 대역은 기본 크기를 갖는 제1 리소스 유닛, 상기 제1 리소스 유닛의 2배에 기초한 크기를 갖는 제2 리소스 유닛 및 상기 제1 리소스 유닛의 4배에 기초한 크기를 갖는 제3 리소스 유닛 중 적어도 하나의 조합으로 구성된다.
- [18] 상기 제1 리소스 유닛은 상기 주파수 대역을 9개로 분할한 값에 기초한 크기를 갖는다.
- [19] 상기 제1 리소스 유닛은 26개의 서브캐리어로 구성되고, 상기 제2 리소스 유닛은 52개의 서브캐리어로 구성되며, 상기 제3 리소스 유닛은 106개의 서브캐리어로 구성된다.
- [20] 상기 제1 시그널 필드는 상기 프레임에 OFDMA(Orthogonal Frequency Divisional Multiple Access)가 적용되는지 여부를 나타내는 기 설정된 필드를 포함한다.
- [21] 상기 기 설정된 필드가 상기 프레임에 OFDMA가 적용되지 않음을 나타낼 경우, 상기 제2 시그널 필드는 상기 리소스 할당 필드를 포함하지 않는다.
- [22] 또한 본 발명의 실시예에 따르면, 베이스 무선 통신 단말의 무선 통신 방법으로서, 제1 시그널 필드와 제2 시그널 필드를 포함하는 프레임을 생성하는 단계, 상기 제1 시그널 필드는 상기 프레임이 전송되는 전체 대역폭 정보를 나타내는 대역폭 필드를 포함하고, 상기 제2 시그널 필드는 상기 프레임이 전송되는 주파수 대역 내에서의 리소스 유닛의 배열 정보를 지시하는 리소스 할당 필드를 포함함; 및 상기 생성된 프레임을 전송하는 단계; 를 포함하는 무선 통신 방법이 제공된다.

발명의 효과

- [23] 본 발명의 실시예에 따르면, 경쟁 기반 채널 접근 시스템에서 효율적인 다중 사용자 상향 전송 스케줄링이 가능하다.
- [24] 본 발명의 실시예에 따르면, 다중 사용자 전송을 위한 리소스 유닛의 할당

정보를 효율적으로 전달하여, 다중 사용자 전송을 제어할 수 있다.

- [25] 본 발명의 실시예에 따르면, 경쟁 기반 채널 접근 시스템에서 전체 자원 사용률을 증가시키고, 무선랜 시스템의 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸다.
- [27] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸다.
- [28] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [29] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [30] 도 5는 STA가 AP와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 도시한다.
- [31] 도 6은 OFDMA를 위한 2.4GHz 대역의 채널 할당 방법의 실시예를 나타낸다.
- [32] 도 7은 OFDMA를 위한 5GHz 대역의 채널 할당 방법의 실시예를 나타낸다.
- [33] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 단말의 MIMO 및 OFDMA 동작 원칙을 나타낸다.
- [34] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 신호의 프레임 구조를 나타낸다.
- [35] 도 10은 802.11ac 표준에서 사용되는 VHT 프레임의 구성 및 VHT-SIG-A 필드의 세부 구성을 도시한다.
- [36] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 논-레거시 무선랜 프레임의 구성을 도시한다.
- [37] 도 12는 통신 타입에 따른 논-레거시 무선랜 프레임의 구성을 도시한다.
- [38] 도 13은 논-레거시 무선랜 프레임의 HE-SIG-A 구성의 일 실시예를 나타내고 있다.
- [39] 도 14는 논-레거시 무선랜 프레임의 HE-SIG-A 및 HE-SIG-B의 세부 구성의 추가적인 실시예를 나타낸다.
- [40] 도 15는 다중 채널에서 논-레거시 무선랜 프레임의 HE-SIG-B를 전송하는 방법을 나타낸다.
- [41] 도 16은 MIMO 및 OFDMA가 조합된 다양한 통신 타입 및 이에 따른 HE-SIG-A/B 필드의 구성을 나타낸다.
- [42] 도 17 내지 도 23은 도 16에서 설명된 다양한 통신 타입에 따른 논-레거시 무선랜 프레임의 구성을 나타낸다.
- [43] 도 24는 20MHz 주파수 대역을 적어도 하나의 서브밴드로 분할하여 리소스 유닛을 할당하는 실시예를 나타낸다.
- [44] 도 25는 본 발명의 일 실시예에 따른 NDP(Null Data Packet) 트리거 프레임의 구성을 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [45] 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는

기술자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한 특정 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가진 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.

- [46] 명세서 전체에서, 어떤 구성이 다른 구성과 “연결”되어 있다고 할 때, 이는 “직접적으로 연결”되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 구성요소를 사이에 두고 “전기적으로 연결”되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 구성이 특정 구성요소를 “포함”한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 이에 더하여, 특정 임계값을 기준으로 “이상” 또는 “이하”라는 한정 사항은 실시예에 따라 각각 “초과” 또는 “미만”으로 적절하게 대체될 수 있다.
- [47] 본 출원은 대한민국 특허 출원 제10-2015-0024516호 및 제10-2015-0064992호를 기초로 한 우선권을 주장하며, 우선권의 기초가 되는 상기 각 출원들에 서술된 실시예 및 기재 사항은 본 출원의 상세한 설명에 포함되는 것으로 한다.
- [48] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 도시하고 있다. 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 베이직 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함하는데, BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 기기들의 집합을 나타낸다. 일반적으로 BSS는 인프라스트럭처 BSS(infrastructure BSS)와 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)로 구분될 수 있으며, 도 1은 이 중 인프라스트럭처 BSS를 나타내고 있다.
- [49] 도 1에 도시된 바와 같이 인프라스트럭처 BSS(BSS1, BSS2)는 하나 또는 그 이상의 스테이션(STA1, STA2, STA3, STA4, STA5), 분배 서비스(Distribution Service)를 제공하는 스테이션인 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2), 및 다수의 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2)를 연결시키는 분배 시스템(Distribution System, DS)을 포함한다.
- [50] 스테이션(Station, STA)은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 디바이스로서, 광의로는 비 액세스 포인트(non-AP) 스테이션뿐만 아니라 액세스 포인트(AP)를 모두 포함한다. 또한, 본 명세서에서 ‘단말’은 non-AP STA 또는 AP를 가리키거나, 양 자를 모두 가리키는 용어로 사용될 수 있다. 무선 통신을 위한 스테이션은 프로세서(Processor)와 송수신부(transmit/receive unit)를 포함하고, 실시예에 따라 유저 인터페이스부와 디스플레이 유닛 등을 더 포함할 수 있다. 프로세서는 무선 네트워크를 통해 전송할 프레임을 생성하거나 또는 상기 무선 네트워크를 통해 수신된 프레임을 처리하며, 그 밖에 스테이션을 제어하기 위한 다양한 처리를 수행할 수 있다. 그리고, 송수신부는 상기 프로세서와 기능적으로 연결되어 있으며 스테이션을 위하여 무선 네트워크를 통해 프레임을 송수신한다.

- [51] 액세스 포인트(Access Point, AP)는 자신에게 결합된(associated) 스테이션을 위하여 무선 매체를 경유하여 분배시스템(DS)에 대한 접속을 제공하는 개체이다. 인프라스트럭처 BSS에서 비 AP 스테이션들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이지만, 다이렉트 링크가 설정된 경우에는 비AP 스테이션들 사이에서도 직접 통신이 가능하다. 한편, 본 발명에서 AP는 PCP(Personal BSS Coordination Point)를 포함하는 개념으로 사용되며, 광의적으로는 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), 노드-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등의 개념을 모두 포함할 수 있다. 본 발명에서 AP는 베이스 무선 통신 단말로도 지칭될 수 있으며, 베이스 무선 통신 단말은 광의의 의미로는 AP, 베이스 스테이션(base station), eNB(eNodeB) 및 트랜스미션 포인트(TP)를 모두 포함하는 용어로 사용될 수 있다. 뿐만 아니라, 베이스 무선 통신 단말은 복수의 무선 통신 단말과의 통신에서 통신 매개체(media) 자원을 할당하고, 스케줄링(scheduling)을 수행하는 다양한 형태의 무선 통신 단말을 포함할 수 있다.
- [52] 복수의 인프라스트럭처 BSS는 분배 시스템(DS)을 통해 상호 연결될 수 있다. 이때, 분배 시스템을 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다.
- [53] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템인 독립 BSS를 도시하고 있다. 도 2의 실시예에서 도 1의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [54] 도 2에 도시된 BSS3는 독립 BSS이며 AP를 포함하지 않기 때문에, 모든 스테이션(STA6, STA7)이 AP와 접속되지 않은 상태이다. 독립 BSS는 분배 시스템으로의 접속이 허용되지 않으며, 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다. 독립 BSS에서 각각의 스테이션들(STA6, STA7)은 다이렉트로 서로 연결될 수 있다.
- [55] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션(100)의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [56] 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 스테이션(100)은 프로세서(110), 송수신부(120), 유저 인터페이스부(140), 디스플레이 유닛(150) 및 메모리(160)를 포함할 수 있다.
- [57] 먼저, 송수신부(120)는 무선랜 패킷 등의 무선 신호를 송수신 하며, 스테이션(100)에 내장되거나 외장으로 구비될 수 있다. 실시예에 따르면, 송수신부(120)는 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 적어도 하나의 송수신 모듈을 포함할 수 있다. 이를 테면, 상기 송수신부(120)는 2.4GHz, 5GHz 및 60GHz 등의 서로 다른 주파수 밴드의 송수신 모듈을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 스테이션(100)은 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 송수신 모듈은 해당 송수신 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜

규격에 따라 AP 또는 외부 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다.

송수신부(120)는 스테이션(100)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 송수신 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 송수신 모듈을 함께 동작시킬 수 있다. 스테이션(100)이 복수의 송수신 모듈을 포함할 경우, 각 송수신 모듈은 각각 독립된 형태로 구비될 수도 있으며, 복수의 모듈이 하나의 칩으로 통합되어 구비될 수도 있다.

[58] 다음으로, 유저 인터페이스부(140)는 스테이션(100)에 구비된 다양한 형태의 입/출력 수단을 포함한다. 즉, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 입력 수단을 이용하여 유저의 입력을 수신할 수 있으며, 프로세서(110)는 수신된 유저 입력에 기초하여 스테이션(100)을 제어할 수 있다. 또한, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 출력 수단을 이용하여 프로세서(110)의 명령에 기초한 출력을 수행할 수 있다.

[59] 다음으로, 디스플레이 유닛(150)은 디스플레이 화면에 이미지를 출력한다. 상기 디스플레이 유닛(150)은 프로세서(110)에 의해 실행되는 콘텐츠 또는 프로세서(110)의 제어 명령에 기초한 유저 인터페이스 등의 다양한 디스플레이 오브젝트를 출력할 수 있다. 또한, 메모리(160)는 스테이션(100)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션(100)이 AP 또는 외부 스테이션과 접속을 수행하는데 필요한 접속 프로그램이 포함될 수 있다.

[60] 본 발명의 프로세서(110)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, 스테이션(100) 내부의 데이터를 프로세싱 할 수 있다. 또한, 상기 프로세서(110)는 상술한 스테이션(100)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(110)는 메모리(160)에 저장된 AP와의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, AP가 전송한 통신 설정 메시지를 수신할 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 통신 설정 메시지에 포함된 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보를 판독하고, 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보에 기초하여 AP에 대한 접속을 요청할 수 있다. 본 발명의 프로세서(110)는 스테이션(100)의 메인 컨트롤 유닛을 가리킬 수도 있으며, 실시예에 따라 스테이션(100)의 일부 구성 이를 테면, 송수신부(120)등을 개별적으로 제어하기 위한 컨트롤 유닛을 가리킬 수도 있다. 프로세서(110)는 본 발명의 실시예에 따른 스테이션(100)의 무선 신호 송수신의 각종 동작을 제어한다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

[61] 도 3에 도시된 스테이션(100)은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록도로서, 분리하여 표시한 블록들은 디바이스의 엘리먼트들을 논리적으로 구별하여 도시한 것이다. 따라서 상술한 디바이스의 엘리먼트들은 디바이스의 설계에 따라 하나의 칩으로 또는 복수의 칩으로 장착될 수 있다. 이를테면, 상기 프로세서(110) 및 송수신부(120)는 하나의 칩으로 통합되어 구현될 수도 있으며 별도의 칩으로 구현될 수도 있다. 또한, 본 발명의 실시예에서 상기

스테이션(100)의 일부 구성들, 이를 테면 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 스테이션(100)에 선택적으로 구비될 수 있다.

[62] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP(200)의 구성을 나타낸 블록도이다.

[63] 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 프로세서(210), 송수신부(220) 및 메모리(260)를 포함할 수 있다. 도 4에서 AP(200)의 구성 중 도 3의 스테이션(100)의 구성과 동일하거나 상응하는 부분에 대해서는 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

[64] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 AP(200)는 적어도 하나의 주파수 밴드에서 BSS를 운영하기 위한 송수신부(220)를 구비한다. 도 3의 실시예에서 전술한 바와 같이, 상기 AP(200)의 송수신부(220) 또한 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 복수의 송수신 모듈을 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 서로 다른 주파수 밴드, 이를 테면 2.4GHz, 5GHz, 60GHz 중 두 개 이상의 송수신 모듈을 함께 구비할 수 있다. 바람직하게는, AP(200)는 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 송수신 모듈은 해당 송수신 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 상기 송수신부(220)는 AP(200)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 송수신 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 송수신 모듈을 함께 동작시킬 수 있다.

[65] 다음으로, 메모리(260)는 AP(200)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션의 접속을 관리하는 접속 프로그램이 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 AP(200)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(210)는 메모리(260)에 저장된 스테이션과의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, 하나 이상의 스테이션에 대한 통신 설정 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 통신 설정 메시지에는 각 스테이션의 접속 우선 조건에 대한 정보가 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 스테이션의 접속 요청에 따라 접속 설정을 수행한다. 프로세서(210)는 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)의 무선 신호 송수신의 각종 동작을 제어한다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

[66] 도 5는 STA가 AP와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 도시하고 있다.

[67] 도 5를 참조하면, STA(100)와 AP(200) 간의 링크는 크게 스캐닝(scanning), 인증(authentication) 및 결합(association)의 3단계를 통해 설정된다. 먼저, 스캐닝 단계는 AP(200)가 운영하는 BSS의 접속 정보를 STA(100)가 획득하는 단계이다. 스캐닝을 수행하기 위한 방법으로는 AP(200)가 주기적으로 전송하는 비콘(beacon) 메시지(S101)만을 활용하여 정보를 획득하는 패시브 스캐닝(passive scanning) 방법과, STA(100)가 AP에 프로브 요청(probe request)을 전송하고(S103), AP로부터 프로브 응답(probe response)을 수신하여(S105) 접속

정보를 획득하는 액티브 스캐닝(active scanning) 방법이 있다.

- [68] 스캐닝 단계에서 성공적으로 무선 접속 정보를 수신한 STA(100)는 인증 요청(authentication request)을 전송하고(S107a), AP(200)로부터 인증 응답(authentication response)을 수신하여(S107b) 인증 단계를 수행한다. 인증 단계가 수행된 후, STA(100)는 결합 요청(association request)을 전송하고(S109a), AP(200)로부터 결합 응답(association response)을 수신하여(S109b) 결합 단계를 수행한다. 본 명세서에서 결합(association)은 기본적으로 무선 결합을 의미하나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 광의의 의미로의 결합은 무선 결합 및 유선 결합을 모두 포함할 수 있다.
- [69] 한편, 추가적으로 802.1X 기반의 인증 단계(S111) 및 DHCP를 통한 IP 주소 획득 단계(S113)가 수행될 수 있다. 도 5에서 인증 서버(300)는 STA(100)와 802.1X 기반의 인증을 처리하는 서버로서, AP(200)에 물리적으로 결합되어 존재하거나 별도의 서버로서 존재할 수 있다.
- [70] OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 또는 다중 입력 다중 출력(Multi Input Multi Output, MIMO)을 이용할 경우, 하나의 무선 통신 단말이 복수의 무선 통신 단말에게 동시에 데이터를 전송할 수 있다. 또한, 하나의 무선 통신 단말은 복수의 무선 통신 단말로부터 동시에 데이터를 수신할 수 있다. 예를 들어, AP가 복수의 STA에게 동시에 데이터를 전송하는 다중 사용자(multi-user) 하향(downlink) 전송, 복수의 STA가 AP로 동시에 데이터를 전송하는 다중 사용자 상향(uplink) 전송이 수행될 수 있다. 이하, 각 도면을 참고로 무선 통신 단말의 OFDMA 전송 방법 및 MIMO 전송 방법을 설명한다. 본 발명의 무선 통신 단말은 이하의 실시예들에서 설명되는 무선 프레임들 생성하고, 생성된 무선 프레임을 전송할 수 있다.
- [71] 도 6은 OFDMA를 위한 2.4GHz 대역의 채널 할당 방법의 실시예를 나타낸다.
- [72] 비면허(Unlicensed) 주파수 대역은 범용으로 사용할 수 있도록 지정된 주파수 대역이다. 구체적으로 2.4GHz부터 2.5GHz의 100MHz 주파수 대역은 지정된 비면허 ISM(Industrial Scientific Medical) 주파수 대역이다.
- [73] 2.4GHz부터 2.5GHz의 100MHz 주파수 대역에서 무선랜 통신을 하는 무선 통신 단말은 5MHz 단위의 1번 채널부터 13번 채널을 사용할 수 있다. 이때, 채널 번호는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)가 부여한 것이다. 구체적으로, 1번 채널의 중심 주파수는 2412MHz이며, 2번 채널의 중심 주파수는 2417MHz이고, 13번 채널의 중심 주파수는 2472MHz이다. 미국의 경우 1번 채널부터 11번 채널까지 사용하고 있으며, 미국 이외의 대다수 국가들은 1번 채널부터 13번 채널까지를 사용하고 있다.
- [74] 802.11a/b/g 등의 레거시 무선랜 표준은 20MHz 대역폭만을 사용한다. 따라서, 해당 무선랜 표준의 단말들은 옆 채널과의 간섭을 최소화하기 위해 1, 5, 9, 13번 채널을 각각 중심으로 하는 중첩 없는 4개의 20MHz 대역을 확보할 수 있다. 그러나 미국의 경우 12, 13번 채널들을 사용할 수 없으므로, 무선랜 단말들은

채널들간의 간섭을 최소화하기 위해 1, 6, 11번 채널을 각각 중심으로 하는 3개의 20MHz 대역을 주로 사용하였다. 한편, 2.4GHz 대역에서는 1, 2, 3, 4 번 채널과 같이 연속된 채널을 중심으로 하는 중첩된 20MHz 대역의 채널 설정도 허용되어, 인접 BSS간에 많은 간섭이 유발될 수 있다.

- [75] 802.11n 표준에서는 추가적으로 40MHz의 대역폭(BW)을 할당하는 것이 정의되어 있다. 해당 무선랜 표준의 단말들은 3번, 4번, 11번 채널을 각각 중심으로 하는 40MHz 대역을 확보할 수 있다. 한편, 802.11ax 표준부터의 논-레거시 무선랜 표준에서는 5GHz 대역에서만 동작하던 802.11ac 표준의 기능들을 일부 2.4GHz에도 적용할 수 있다. 따라서, 해당 무선랜 표준의 단말들(즉, 논-레거시 무선랜 단말들)은 7번 채널을 중심으로 하는 80MHz 대역의 할당이 가능하다.
- [76] 본 발명의 무선 통신 단말이 2.4GHz 대역에서 OFDMA 전송을 사용하는 경우, 단말은 20MHz, 40MHz 및 80MHz 중 어느 하나를 전체(full) BW로 사용할 수 있다. 만약 전체 BW 내에서 4개의 STA에게 균등한 서브 대역폭(sub-BW)이 할당되는 경우, 각 STA에게는 5MHz, 10MHz 또는 20MHz의 sub-BW 할당이 가능하다. 만약 전체 BW 내에서 2개의 STA에게 균등한 sub-BW가 할당되는 경우, 각 STA에게는 10MHz, 20MHz 또는 40MHz의 sub-BW 할당이 가능하다. 만약 전체 BW 내에서 2개, 3개 또는 4개의 STA에게 비 균등한 sub-BW가 할당되는 경우, 각 STA에게는 최소 5MHz에서 최대 60MHz에 이르는 다양한 sub-BW의 할당이 가능하다.
- [77] 도 7은 OFDMA를 위한 5GHz 대역의 채널 할당 방법의 실시예를 나타낸다.
- [78] 5.170GHz부터 5.835GHz의 665MHz 주파수 대역 역시 지정된 비면허 ISM 주파수 대역이다. 무선랜 통신을 하는 무선 통신 단말은 이러한 5GHz 주파수 대역에서 겹치지 않는(non-overlapping) 다양한 채널을 선택하여 사용한다.
- [79] 5GHz 주파수 대역에서도 5MHz 단위로 IEEE에서 부여한 채널 번호가 사용된다. 이때, 34번 채널의 시작 주파수는 5170MHz이고, 35번 채널의 시작 주파수는 5175MHz 이다. 또한, 34번 채널 내지 37번 채널을 결합한 20MHz 대역폭을 갖는 채널의 중심 주파수는 36번 채널의 시작 주파수와 동일하다. 따라서 34번 채널 내지 37번 채널을 결합한 20MHz 대역폭을 갖는 채널은 36번 20MHz 채널이라고 지칭될 수 있다. 무선 통신 단말은 5GHz 주파수 대역에서 36번 채널, 40번 채널, 및 44번 채널과 같은 중첩되지 않는(non-overlapping) 20MHz 채널만을 사용할 수 있고, 2.4GHz 대역에서와 같이 인접 채널과 중첩되는(overlapping) 채널은 사용할 수 없다.
- [80] 본 발명 실시 예에 따른 무선 통신 단말은 5GHz 대역에서 20MHz, 40MHz, 80MHz 및 160MHz 중 어느 하나를 전체 BW로 사용할 수 있다. 만약 전체 BW 내에서 4개의 STA에게 균등한 sub-BW가 할당되는 경우, 각 STA에게는 5MHz, 10MHz, 20MHz 또는 40MHz의 sub-BW 할당이 가능하다. 만약 전체 BW 내에서 2개의 STA에게 균등한 sub-BW가 할당되는 경우, 각 STA에게는 10MHz, 20MHz,

40MHz 또는 80MHz의 sub-BW 할당이 가능하다. 만약 전체 BW 내에서 2개, 3개 또는 4개의 STA에게 비 균등한 sub-BW가 할당되는 경우, 각 STA에게는 최소 5MHz에서 최대 120MHz에 이르는 다양한 sub-BW의 할당이 가능하다.

- [81] 전술한 2.4GHz 대역 및 5GHz 대역에서 BSS를 운영하는 AP는 자신이 운영하는 주채널(primary channel) 및 BSS 운영 대역폭 정보와 같은 정적인 정보를 주기적인 비콘 메시지를 통해 전송할 수 있다. 또한, AP는 OFDMA를 적용하여 전송되는 임의의 데이터 프레임이 점유하는 전체 밴드 및 각 STA별 서브밴드와 같은 동적인 정보를 해당 데이터 프레임의 헤더 부분에 시그널링 할 수 있다. 본 발명에서는 상기 동적인 서브밴드 할당 및 해당 서브밴드 내에서의 MIMO 전송을 위한 다양한 시그널링 방법을 서술한다.
- [82] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 단말의 MIMO 및 OFDMA 동작 원칙을 나타낸다. 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 단말은 도 8(a)에 따른 기본 원칙 또는 도 8(b)에 따른 확장 원칙에 따라 MIMO/OFDMA 패킷을 전송할 수 있다.
- [83] 도 8(a)는 본 발명의 실시예에 따른 MIMO 전송 및 OFDMA 전송의 기본 설계 원칙을 나타내고 있다.
- [84] 먼저, AP는 최대 8개의 STA들에게 동시에 데이터를 전송할 수 있으며, 최대 8개의 STA들로부터 동시에 데이터를 수신할 수 있다. 기존의 802.11ac 표준에서는 다중 사용자 MIMO(MU-MIMO)를 통해 최대 4개의 STA들로의 동시 전송이 지원되었다. 본 발명의 실시예에 따르면, 논-레거시 무선랜 시스템에서 AP는 MIMO 및 OFDMA의 조합을 통해 최대 8개의 STA들에게 데이터를 전송할 수 있다. 이를 위해, 논-레거시 무선랜 시스템에서는 다중 사용자 전송을 위한 시그널링 필드가 새롭게 설계될 수 있다.
- [85] 다음으로, AP는 각 STA 별로 균등 또는 비 균등한 sub-BW를 할당할 수 있다. AP가 STA들에게 균등한 대역폭만을 할당할 경우, 특정 시점에 각 STA별 채널(또는, 서브채널) 할당 분포에 따라 특정 대역이 어느 STA에도 할당되지 않을 수 있다. 또한, AP가 STA들에게 균등한 대역폭만을 할당할 경우, 특정 STA에게 많은 데이터를 집중하여 전송하거나, 특정 STA로부터 많은 데이터를 집중하여 수신하는 것이 어렵게 된다. 따라서, AP는 균등한 sub-BW 뿐만 아니라 비 균등한 sub-BW를 할당하여 OFDMA 전송을 수행할 수 있다.
- [86] 다음으로, 본 발명의 무선 통신 단말은 기본 주채널이 유휴 상태(idle)일 때에만 OFDMA 전송을 수행한다. 본 발명의 실시예에서 기본 주채널은 20MHz 주채널일 수 있다. 만약 특정 BSS의 20MHz 주채널에서 다른 BSS의 무선 패킷이 전송되는 도중에, 부채널(secondary channel)을 통해 해당 BSS의 OFDMA 패킷이 전송된다면, 수신 단말은 전체 BW의 채널에서 지속적인 CCA(Clear Channel Assessment)를 수행해야 하는 부담이 있다. 따라서, 무선 통신 단말은 상기 기본 설계 원칙에 따른 OFDMA 전송을 수행하여 수신 단말의 CCA 부담을 덜어줄 수 있다.

- [87] 다음으로, 본 발명의 무선 통신 단말은 서브밴드(subband) 내에서 단일 사용자 MIMO(SU-MIMO) 전송 또는 다중 사용자 MIMO(MU-MIMO) 전송을 수행할 수 있다. SU-MIMO가 지원될 경우 무선 통신 단말의 시그널링 오버헤드와 하드웨어 복잡도를 줄일 수 있다. 한편, SU-MIMO뿐만 아니라 MU-MIMO가 지원될 경우 AP는 더 많은 STA들에게 더 많은 수의 공간 스트림(spatial stream)을 사용하여 통신을 수행할 수 있다.
- [88] 한편 도 8(a)에는 도시되지 않았지만, 다음과 같은 기본 설계 원칙이 추가로 적용될 수 있다. 논-레거시 무선랜 프레임의 HE-SIG-A 필드는 64FFT OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)이며, 고정된 x 심볼의 길이를 갖는다. 논-레거시 무선랜 프레임의 HE-SIG-B 필드는 64FFT OFDM이며, 가변적인 y 심볼의 길이를 갖는다. 다중 채널 전송이 수행될 경우, 상기 HE-SIG-A 및 HE-SIG-B는 20MHz 단위로 반복되어 전송될 수 있다.
- [89] 하향링크 SU/MU 전송 또는 상향링크 SU 전송에 사용되는 HE-STF-short 필드는 0.8us의 신호 파형으로 5번 반복되어 전송된다. 하향링크 SU/MU 전송 또는 상향링크 SU 전송에 사용되는 HE-STF-long 필드는 1.6us의 신호 파형으로 5번 반복되어 전송된다. HE-STF-short/long 필드는 PPDU(PHY Protocol Data Unit)의 구성에 따라 어떠한 STF 옵션을 사용 할지 자명하므로, 별도의 시그널링이 필요하지 않다.
- [90] 실내(indoor) 전송에 사용되는 HE-LTF-short 필드는 6.4us+GI(Guard Interval)의 길이를 가지며, 외부(outdoor) 전송에 사용되는 HE-LTF-long 필드는 12.8us+GI의 길이를 가진다. HE-LTF-short/long 필드는 PPDU의 구성에 상관없이 채널 상황에 따라 가변 되므로 별도의 시그널링이 필요하다. 또한, 상향링크 MU-MIMO 전송에서 각 STA별 LTF 전송이 수행될 경우, 다른 STA는 유휴 상태를 유지할 수 있다.
- [91] 도 8(b)는 본 발명의 실시예에 따른 MIMO 전송 및 OFDMA 전송의 확장 설계 원칙을 나타내고 있다. 먼저, AP는 8개 보다 많은 STA들에게 동시에 데이터를 전송할 수 있으며, 8개 보다 많은 STA들로부터 동시에 데이터를 수신할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 기본 주채널이 점유 상태(busy)이더라도 임의의 부채널이 유휴 상태이면 OFDMA 전송을 수행할 수 있다. 무선 통신 단말은 MIMO 전송 및 OFDMA 전송의 성능을 최대한 높이하고자 할 경우 확장 설계 원칙에 따라 통신을 수행할 수 있다.
- [92] 한편 도 8(b)에는 도시되지 않았지만, 다음과 같은 확장 설계 원칙이 추가로 적용될 수 있다. 다중 채널 전송이 수행될 경우, 20MHz 대역 별로 다른 정보를 갖는 HE-SIG-B가 전송될 수 있다. 또한, 상향링크 MU-MIMO 전송에서 각 STA별 LTF 전송이 수행될 경우, 다수의 STA들은 LTF를 다중화(multiplex)하여 전송할 수 있다.
- [93] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 신호의 프레임 구조를 나타낸다. 도 9을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 무선랜 신호는 레거시 단말(이를 테면,

802.11a/g 표준 기반 단말)을 위한 레거시 프리앰블(310)과 논-레거시 단말(이를 테면, 802.11ax 표준 기반 단말)을 위한 논-레거시 프리앰블(320)을 포함할 수 있다. 먼저, 레거시 프리앰블(310)은 레거시 단말이 디코딩 가능한 레거시 무선랜 정보 이를 테면, L-STF(Legacy Short Training Field), L-LTF(Legacy Long Training Field), L-SIG(Legacy Signal Field) 등을 포함할 수 있다. 다음으로, 논-레거시 프리앰블(320)은 논-레거시 단말에서만 디코딩 가능한 논-레거시 무선랜 정보를 포함하며, 상기 논-레거시 무선랜 정보는 레거시 단말에서 디코딩이 불가능할 수 있다. 한편, 레거시 프리앰블(310)은 실시예에 따라 논-레거시 단말이 디코딩 가능한 논-레거시 무선랜 정보를 적어도 일부 포함할 수 있다.

- [94] 도 10은 802.11ac 표준에서 사용되는 VHT 프레임의 구성 및 VHT-SIG-A 필드의 세부 구성을 도시한다.
- [95] VHT(Very High Throughput)라고도 불리는 802.11ac 표준은 하향링크 MU-MIMO를 지원한다. 따라서, VHT 프레임은 해당 데이터 프레임이 SU(Single User) 데이터 프레임인지, MU(Multiple User) 데이터 프레임인지에 따라 VHT-SIG-A의 구성이 다르다. 도 10(a) 및 도 10(b)는 각각 SU 프레임의 VHT-SIG-A와 MU 프레임의 VHT-SIG-A를 표시하고 있다.
- [96] 먼저 도 10(a)는 SU 프레임 포맷의 일 실시예를 나타낸다. SU를 위한 프레임은 BW 필드, STBC 필드, Group ID 필드, NSTS 필드, Partial AID 필드, TXOP_PS 필드, SHORT GI 필드, GI_NYSM 필드, Coding 필드, LDPC extra 필드, MCS 필드, Beamformed 필드, CRC 필드, 및 Tail 필드 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [97] BW 필드는 프레임이 전송되는 주파수 대역의 대역폭을 나타낸다. 구체적인 실시 예에서 BW 필드는 20MHz, 40MHz, 80MHz, 및 160(80+80 포함)MHz를 나타낼 수 있다. STBC 필드는 Space Time Block Coding의 적용 여부를 나타낸다. Group ID 필드는 SU를 위한 프레임인지를 나타낸다. 구체적으로 Group ID 필드의 값이 특정 값인 경우 SU를 위한 프레임임을 나타낼 수 있다. 이때, 특정 값은 0 및 63 중 적어도 어느 하나일 수 있다.
- [98] NSTS 필드는 STA에게 전송할 시공간 스트림의 개수를 나타낸다. 이때, 시공간 스트림의 개수에 따라 VHT-LTF의 전송 개수가 달라진다. 이는 시공간 스트림의 개수가 달라지면, 시공간 스트림을 구분하기 위해 요구되는 VHT-LTF의 개수가 달라지기 때문이다. 시공간 스트림을 구분하기 위해 요구되는 VHT-LTF의 개수는 채널 추정 방법 및 VHT-LTF가 포함하는 서브캐리어에 적용되는 위상 패턴 중 적어도 어느 하나에 따라 달라질 수 있다. 이때, 시공간 스트림의 개수가 1, 2, 4, 6, 8 개인 경우 VHT-LTF는 각각 1, 2, 4, 6, 8개가 전송된다. 또한, 시공간 스트림의 개수가 3, 5, 7인 경우 VHT-LTF는 각각 4, 6, 8 개가 전송된다.
- [99] Partial AID 필드는 해당 프레임을 수신할 STA의 부분 AID(Association ID) 를 나타낸다. STA는 Partial AID 필드에 기초하여 프레임의 수신 여부를 결정할 수 있다. 구체적으로 STA는 Partial AID 필드 값이 해당 STA를 나타내는 경우, 해당 프레임을 수신할 수 있다. TXOP_PS 필드는 AP에 의해 프레임이 전송되는 동안

해당 프레임을 수신하는 무선 통신 단말이 아닌 다른 무선 통신 단말이 파워 세이브 모드에 진입할 수 있는지 여부를 나타낸다.

- [100] SHORT GI 필드는 프레임이 포함하는 데이터 필드가 비교적 짧은 GI(Guard Interval) 값을 가지고 있는지 여부를 나타낸다. GI_NSYM 필드는 짧은 GI가 사용되는 경우 NSYM(Number of Symbols) 값을 나타낸다. Coding 필드는 데이터에 LDPC(Low Density Parity Check) 코딩이 적용되었는지를 나타낸다. LDPC extra 필드는 데이터에 LDPC 코딩이 적용되어 추가 OFDM 심볼을 포함하는지를 나타낸다. MCS 필드는 데이터를 포함하는 신호의 모듈레이션 및 코딩 스킴(Modulation & Coding Scheme)을 나타낸다. Beamformed 필드는 빔포밍이 적용되었는지를 나타낸다. CRC 필드는 SIG-A 필드의 에러 체크를 위한 정보를 나타낸다. Tail 필드는 SIG-A 필드의 종료를 나타낸다.
- [101] 먼저 도 10(a)는 MU 프레임 포맷의 일 실시예를 나타낸다. MU를 위한 프레임은 BW 필드, STBC 필드, Group ID 필드, 복수의 NSTS 필드, TXOP_PS 필드, SHORT GI 필드, GI_NSYM 필드, 복수의 Coding 필드, LDPC extra 필드, CRC 필드, 및 Tail 필드 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [102] Group ID 필드는 프레임을 수신할 STA들을 포함하는 그룹을 식별하는 그룹 식별자를 나타낸다. 구체적으로 Group ID 필드는 0 또는 63이 아닌 1 내지 62 중 하나의 값을 가질 수 있다. 이때, Group ID 필드의 값은 복수의 STA들을 포함하는 그룹을 식별한다. 이때, 복수의 STA들의 개수는 4 개일 수 있다.
- [103] 복수의 NSTS 필드는 Group ID로 지시된 그룹에 속한 각 STA에게 전송될 시공간 스트림의 개수를 나타낸다. 구체적으로 NSTS 필드의 값은 STA에게 전송되는 무선 스트림의 개수이다. MU 프레임의 경우, 각 STA별 MCS 값은 SIG-B에 의해 시그널링된다. 도 10(b)의 MU 프레임의 다른 필드들의 정의는 SU 프레임을 통해 설명된 것과 동일하다.
- [104] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 논-레거시 무선랜 프레임의 구성을 도시한다. 도 11에서 L-STF, L-LTF 및 L-SIG의 정의는 도 10에서 기술한 바와 같다.
- [105] 논-레거시 무선랜 프레임의 HE-SIG-A, HE-STF, HE-LTF, HE-SIG-B 및 DATA는 각각 논-레거시 단말을 위한 시그널 필드 A(Signal Field A), 짧은 트레이닝 필드(Short Training Field), 롱 트레이닝 필드(Long Training Field), 시그널 필드 B(Signal Field B) 및 데이터를 나타낸다. 도 11의 실시예에 따르면, 논-레거시 무선랜 프레임의 L-STF, L-LTF, L-SIG, 및 HE-SIG-A는 64 FFT 기반의 OFDM 심볼로 구성되고, HE-STF 이후부터 데이터 프레임까지는 256 FFT 기반의 OFDM 심볼로 구성된다.
- [106] 논-레거시 무선랜 프레임에서 MIMO 전송 및 OFDMA 전송을 위한 시그널링 정보는 HE-SIG-A와 HE-SIG-B를 통해 표현될 수 있다. 먼저, HE-SIG-A는 고정된 x심볼들로 구성되며, 해당 PPDU 내에서 다중 사용자에게 공통으로 적용되는 정보를 시그널링한다. HE-SIG-A는 가변 길이를 갖는 HE-SIG-B의 길이 정보를

포함할 수 있다. HE-SIG-B는 가변적인 0~y심볼들로 구성되며, 각 사용자에게 적용되는 정보를 전달한다. 더욱 구체적으로, 해당 PPDU가 MU PPDU인 경우 HE-SIG-B는 사용자 별 리소스 할당 정보를 나타낼 수 있다. HE-SIG-B의 심볼 수가 늘어남에 따라, 해당 PPDU로 통신 가능한 다중 사용자 STA의 최대 개수는 증가할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, HE-SIG-A 및 HE-SIG-B는 각각 제1 SIG 및 제2 SIG로 지칭될 수 있다.

- [107] HE-STF는 논-레거시 단말이 디코딩할 수 있는 쇼트 트레이닝 필드를 나타낸다. 논-레거시 단말은 HE-STF에 기초하여 HE-LTF, HE-SIG-B, 및 페이로드의 데이터를 포함하는 OFDM 심볼에 대해 자동 게인 컨트롤 및 주파수 오프셋 검출을 수행할 수 있다. HE-STF는 용도에 따라 HE-STF-short 또는 HE-STF-long으로 구분된다. HE-STF-short은 하향링크 SU PPDU, 하향링크 MU PPDU 및 상향링크 SU PPDU들에서 사용되며, 시간 축에서 0.8us의 신호 패턴이 5번 반복되는 형태로 총 4.0us의 길이를 갖는다. HE-STF-long은 상향링크 MU PPDU에서 사용되며, 시간 축에서 1.6us의 신호 패턴이 5번 반복되는 형태로 총 8.0us의 길이를 갖는다.
- [108] HE-LTF는 논-레거시 단말이 디코딩할 수 있는 롱 트레이닝 필드를 나타낸다. HE-LTF는 송신 STA와 수신 STA간의 빔포밍 전송 또는 MIMO 전송 시 채널을 추정하는 용도로 사용된다. HE-LTF는 송수신 STA간에 활용되는 공간 스트림의 개수에 비례하여 가변적인 개수로 전송될 수 있다. HE-LTF는 용도에 따라 HE-LTF-short 또는 HE-LTF-long으로 구분된다. HE-LTF-short은 실내 환경의 통신에서 사용되며 6.4us+GI(Guard Interval)의 길이를 갖는다. HE-LTF-long은 실외 환경의 통신에서 사용되며 12.8us+GI의 길이를 가진다.
- [109] 도 12는 통신 타입에 따른 논-레거시 무선랜 프레임의 구성을 도시한다. 제1 타입(Type 1)은 하향링크 SU 프레임, 상향링크 SU 프레임 및 하향링크 MU 프레임에서 사용할 수 있다. 제2 타입(Type 2)은 상향링크 MU 프레임에서 사용할 수 있다.
- [110] 논-레거시 무선랜 프레임의 HE-SIG-A는 해당 PPDU의 전체 BW 정보를 포함한다. 또한, MU 프레임의 HE-SIG-A는 다중 사용자에게 공통으로 적용되는 정보를 포함한다. 제1 타입 프레임의 HE-SIG-B는 전체 BW 내에서의 서브밴드 분할 정보를 나타낸다. 일 실시예에 따르면, HE-SIG-B는 기 설정된 RA(Resource Allocation) 필드를 통해 서브밴드 분할 정보를 나타낼 수 있다. 또한, HE-SIG-B는 각 STA에 적용되는 정보를 포함한다. 각 STA에 적용되는 정보는 각 STA의 부분 AID(Partial AID, PAID) 정보, NSTS 정보, MCS 정보 및 데이터 길이 정보 중 적어도 하나를 포함한다. 한편, 제2 타입 프레임에서는 HE-SIG-B가 생략될 수 있다.
- [111] 도 13은 논-레거시 무선랜 프레임의 HE-SIG-A 구성의 일 실시예를 나타내고 있다.
- [112] 논-레거시 무선랜 시스템은 MIMO 전송 및 OFDMA 전송을 지원할 수 있다. 도

13(a)는 논-레거시 SU 프레임을 나타내며, 도 13(b) 및 도 13(c)는 논-레거시 MU 프레임을 나타낸다. 또한, 도 13(b)는 Group ID를 이용하여 시그널링된 MU 프레임을 나타내며, 도 13(c)는 PAID를 이용하여 시그널링된 MU 프레임을 나타낸다. 도 13에 도시된 논-레거시 무선랜 프레임의 각 필드를 설명하면 다음과 같다.

- [113] BW 필드는 해당 프레임이 전송되는 전체 대역폭 정보를 나타낸다. 일 실시예에 따르면, BW 필드는 20, 40, 80, 160(80+80포함)MHz 중 어느 하나의 정보를 나타낼 수 있다. MU-MIMO 전송의 경우, 상기 전체 대역폭 내에서 최대 8개의 STA들에게 향하는 무선 스트림들이 동시에 전송될 수 있다. OFDMA를 이용한 SU-SISO 전송의 경우, 전체 대역폭을 다수의 서브밴드들로 나누고, 각 서브밴드 내에서 단일 STA에게 향하는 무선 데이터가 SISO로 전송될 수 있다. OFDMA를 이용한 SU-MIMO 전송의 경우, 전체 대역폭을 다수의 서브밴드들로 나누고, 각 서브밴드 내에서 단일 STA에게 향하는 무선 데이터가 MIMO 형태로 전송될 수 있다. OFDMA를 이용한 MU-MIMO 전송의 경우, 전체 대역폭을 다수의 서브밴드들로 나누고, 각 서브밴드 내에서 다수의 STA들에게 향하는 무선 데이터가 MU-MIMO 형태로 전송될 수 있다.
- [114] OFDMA 필드는 해당 프레임에 OFDMA가 적용되는지 여부를 나타낸다. OFDMA 필드의 값이 0인 경우 OFDMA가 사용되지 않은 프레임을 나타내고, OFDMA 필드의 값이 1인 경우 OFDMA가 사용된 프레임을 나타낸다. DL SU 프레임 및 UL SU 프레임은 모두 OFDMA 필드가 0으로 셋팅된다. OFDMA의 적용 없이 MIMO를 사용하는 MU 프레임도 OFDMA 필드가 0으로 셋팅된다. OFDMA 필드가 1로 셋팅되는 경우, 해당 프레임의 각 서브밴드 내에서 SU-MIMO 또는 MU-MIMO가 사용될 수 있다.
- [115] MUSB 필드는 상기 OFDMA 필드가 1인 경우 각 서브밴드 내에서 MU-MIMO가 사용되는지 여부를 나타낸다. MUSB 필드의 값이 1인 경우 각 서브밴드 내에서 MU-MIMO가 사용됨을 나타내고, MUSB 필드의 값이 0인 경우 각 서브밴드 내에서 SU-SISO 또는 SU-MIMO가 사용됨을 나타낸다.
- [116] Group ID 필드는 0 내지 63의 값을 갖는다. Group ID 필드의 값이 0 또는 63인 경우 SU 프레임을 나타낸다. Group ID 필드의 값이 1 내지 62 중 어느 하나의 값인 경우 MU 프레임을 나타내며, 해당 필드 값은 최대 4개의 임의의 STA들로 구성된 그룹 식별자를 지시한다. 따라서, Group ID 필드의 값이 1 내지 62 중 어느 하나의 값인 경우, 명시적으로 MU 프레임을 나타낼 수 있다.
- [117] NSTS 필드는 시공간 무선 스트림의 개수를 나타낸다. 즉, NSTS 필드는 해당 프레임을 MIMO로 전송하기 위해 사용되는 무선 스트림의 개수를 나타낸다. SU 프레임에는 NSTS 필드가 1개만 존재하며 이의 값이 000인 경우 1개, 001인 경우 2개, ..., 111인 경우 8개의 무선 스트림이 전송됨을 나타낸다. 이때 무선 스트림의 개수가 1, 2, 4, 6, 8인 경우 HE-LTF는 각각 1, 2, 4, 6, 8개가 전송되며, 3, 5, 7인 경우 HE-LTF는 각각 4, 6, 8개가 전송될 수 있다.

- [118] MU 프레임은 복수의 NSTS 필드(NSTS[0], NSTS[1], NSTS[2], NSTS[3])를 포함한다. 도 13(b)를 참조하면, 복수의 NSTS 필드 각각은 GID[0]으로 지시된 그룹에 속한 각 STA들의 개별 NSTS 값을 나타낼 수 있다. 또한 도 13(c)를 참조하면, 복수의 NSTS 필드 각각은 복수의 PAID 필드(PAID[0]~PAID[3])에 지시된 각 STA들의 개별 NSTS 값을 나타낼 수 있다. MU 프레임은 추가적인 복수의 NSTS 필드(NSTS[4], NSTS[5], NSTS[6], NSTS[7])를 포함할 수 있다. 추가적인 복수의 NSTS 필드 각각은 GID[1]로 지시된 그룹에 속한 각 STA들의 개별 NSTS 값 또는 PAID[4]~PAID[7]로 지시된 각 STA들의 개별 NSTS 값을 나타낸다. 이때 NSTS[k]가 000, 001, 010, 011, 100인 경우 해당 STA으로 향하는 무선 스트림의 개수가 각각 0, 1, 2, 3, 4개임을 나타낸다. MU-MIMO에서는 각 STA별 5개 이상의 무선 스트림이 사용되지 않으므로, NSTS 필드의 101, 110, 111 값은 다른 용도로 사용될 수 있다.
- [119] Partial AID는 해당 프레임을 수신해야 할 STA의 AID(Association ID)의 일부를 나타낸다. UL SU 프레임의 Partial AID는 해당 프레임을 수신해야 할 AP의 AID의 일부를 나타낸다. 이때 해당 BSS의 모든 STA들이 AP의 AID를 인지하고 있으므로, 상향링크 프레임의 경우 추가적인 정보 없이도 프레임들을 자신의 BSS에 속한 프레임과 타 BSS에 속한 프레임으로 구분하는 것이 가능하다. DL SU 프레임의 Partial AID는 해당 프레임을 수신해야 할 non-AP STA의 AID의 일부를 나타낸다.
- [120] BSS Color 필드는 해당 BSS에서 고유하게 사용되는 식별자를 나타낸다. BSS Color 필드는 BSS 식별자의 축약된 정보로 표현될 수 있으며, 또는 서로 다른 BSS를 구분하기 위한 기 설정된 정보로 표현될 수 있다. GI 필드는 논-레거시 무선랜 프레임의 데이터 필드에 사용된 가드 인터벌(Guard Interval)의 정보를 표시한다. Uplink(1비트) 필드는 해당 프레임이 UL 프레임인지 여부를 나타낸다. Uplink 필드의 값이 0인 경우 해당 프레임이 DL 프레임임을 나타내고, Uplink 필드의 값이 1인 경우 해당 프레임이 UL 프레임임을 나타낸다. 한편, Group ID 필드의 값이 0 또는 63인 경우 SU 프레임을 나타낸다. 일 실시예에 따르면, Group ID은 그 값이 0인 경우 DL SU 프레임을, 63인 경우 UL SU 프레임을 각각 나타내도록(또는, 그 반대로) 설정될 수 있으며, 이때 상기 Uplink 필드의 표시는 생략될 수 있다.
- [121] 도 14는 논-레거시 무선랜 프레임(PPDU)의 HE-SIG-A 및 HE-SIG-B의 세부 구성의 추가적인 실시예를 나타낸다. 도 14의 실시예에서, 전술한 도 13의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [122] 도 14(a)는 논-레거시 무선랜 프레임의 HE-SIG-A의 세부 구성을 나타낸다. 도 14(a)에서 BW 필드, OFDMA 필드, MUSB 필드, Uplink 필드, GI 필드 및 BSS 컬러 필드의 정의는 도 13에서 전술한 바와 같다. 도 14(a)의 실시예에 따르면, 논-레거시 무선랜 프레임의 HE-SIG-A는 트리거 필드를 더 포함할 수 있다. 트리거 필드는 다수의 STA들의 동시 상향링크 전송을 트리거하는지 여부를

나타낸다. 트리거 필드가 1로 셋팅된 경우, 해당 PPDU가 다수의 STA들의 동시 상향링크 전송을 트리거함을 나타낸다. 트리거 필드가 0으로 셋팅된 경우, 해당 PPDU가 트리거 PPDU가 아님을 나타낸다.

[123] 도 14(b)는 논-레거시 무선랜 프레임의 HE-SIG-B의 세부 구성을 나타낸다.

[124] HE-SIG-B는 리소스 할당(RA-B) 필드를 포함한다. RA-B 필드는 해당 프레임이 전송되는 주파수 대역 내에서 복수의 서브밴드의 분할 정보를 나타낸다. 일 실시예에 따르면, HE-SIG-B는 20MHz 대역 단위로 전송될 수 있으며, 상기 주파수 대역은 20MHz 대역을 가리킨다. 본 발명의 실시예에 따르면, 논-레거시 무선랜 프레임이 전송되는 주파수 대역은 적어도 하나의 리소스 유닛으로 구성될 수 있다. RA-B 필드는 논-레거시 무선랜 프레임이 전송되는 주파수 대역 내에서의 리소스 유닛의 배열 정보를 지시한다. 리소스 유닛의 배열 정보는 논-레거시 무선랜 프레임을 구성하는 각 리소스 유닛의 크기 정보를 포함한다. 또한, 리소스 유닛의 배열 정보는 논-레거시 무선랜 프레임을 구성하는 각 리소스 유닛의 주파수 도메인에서의 배치 정보를 포함한다. 상기 RA-B 필드는 복수의 사용자에게 대한 공통 제어 정보로 전송될 수 있다.

[125] 본 발명의 추가적인 실시예에 따르면, RA-B 필드의 전송 여부는 HE-SIG-A의 정보에 기초하여 결정될 수 있다. 전송한 바와 같이, HE-SIG-A에는 해당 프레임에 OFDMA가 적용되는지 여부를 나타내는 OFDMA 필드가 포함될 수 있다. 만약 OFDMA 필드의 값이 0인 경우 즉, 해당 프레임에 OFDMA가 적용되지 않음을 나타낼 경우, HE-SIG-B는 RA-B 필드를 포함하지 않을 수 있다.

[126] 본 발명의 실시예에 따르면, HE-SIG-B는 논-레거시 무선랜 프레임을 구성하는 리소스 유닛 별로 할당된 적어도 하나의 무선 통신 단말의 정보를 나타내는 사용자 필드를 더 포함한다. 사용자 필드는 리소스 유닛 별로 할당된 적어도 하나의 무선 통신 단말의 식별자 정보 및 스트림 개수 정보를 포함한다.

[127] 무선 통신 단말의 식별자 정보는 해당 프레임을 수신할 무선 통신 단말의 AID 필드 또는 부분 AID(Partial AID) 필드로 표현될 수 있다. SU DL 프레임의 부분 AID는 해당 프레임을 수신해야 할 non-AP STA의 AID의 일부를 나타낸다.

[128] 스트림 개수 정보는 NSTS 필드로 표현될 수 있다. 전송한 바와 같이, NSTS 필드는 STA에게 전송할 시공간 스트림의 개수를 나타낸다. 사용자 필드는 MUSB 필드를 더 포함할 수 있다. MUSB 필드는 상기 부분 AID가 지시하는 STA가 해당 서브밴드 내에서 MU-MIMO 전송으로 다른 STA들과 함께 송수신을 수행하는 상황을 나타내며, 이때 해당 STA들의 MUSB 필드는 모두 1로 셋팅된다.

[129] 본 발명의 실시예에 따르면, 사용자 필드는 주파수 대역을 구성하는 적어도 하나의 리소스 유닛에 각각 할당된 무선 통신 단말의 정보를 순차적으로 지시할 수 있다. 즉, 주파수 대역을 구성하는 리소스 유닛(들)에 할당된 STA가 n 개일 경우, 사용자 필드는 n 개의 세트로 전송된다. 따라서, HE-SIG-B는 전송 대상 단말의 개수에 따라 가변 길이로 설정되며, HE-SIG-B의 전체 길이 정보는

HE-SIG-A에 표시될 수 있다.

- [130] 도 15는 다중 채널에서 논-레거시 무선랜 프레임의 HE-SIG-B를 전송하는 방법을 나타낸다. 도 15의 실시예에서 공통적으로 L-STF, L-LTF 및 L-SIG로 구성된 L-Part와 HE-SIG-A는 다중 채널 전송에서 20MHz 별로 동일한 정보가 반복되어 전송된다.
- [131] 도 15(a)의 실시예에 따르면, 논-레거시 무선랜 프레임의 HE-SIG-B는 L-Part 및 HE-SIG-A와 마찬가지로 20MHz별로 동일한 정보가 전송될 수 있다. 상기 실시예에 따르면, 전체 대역 내의 주채널을 포함한 임의의 20MHz 채널을 수신하는 STA는 HE-SIG-B의 정보를 수신할 수 있게 된다. 다만, 20MHz 별로 동일한 정보가 전송되므로, 다중 채널 전송의 자원이 낭비될 수 있다.
- [132] 도 15(b)의 실시예에 따르면, 논-레거시 무선랜 프레임의 HE-SIG-B는 L-Part 및 HE-SIG-A와 달리 20MHz별로 개별적인 정보를 전달하게 된다. 상기 실시예에 따르면, 20MHz 채널 별로 서로 다른 HE-SIG-B 정보가 전송되므로 리소스의 낭비가 없는 장점이 있다. 다만, 다수의 20MHz 채널 별로 입력되는 정보들을 독립적으로 수신하기 위한 다수의 수신 채널들이 필요하며, 각 HE-SIG-B별로 개별 데이터 길이 필드, CRC 필드, Tail 필드 등이 불필요하게 반복될 수 있다. 전체 대역 내의 주채널을 포함한 임의의 20MHz 채널을 수신하는 STA는 HE-SIG-B의 정보를 수신할 수 있게 된다.
- [133] 도 15(c)의 실시예에 따르면, 논-레거시 무선랜 프레임의 HE-SIG-B는 L-Part 및 HE-SIG-A와 달리 전체 대역으로 정보를 전달하게 된다. 상기 실시예에 따르면, 전체 대역을 모두 사용하여 HE-SIG-B 정보가 전송되므로 리소스의 낭비가 없는 장점이 있다. 다만, 다수의 20MHz 채널 별로 수신된 L-STF/LTF를 통해 자동 게인 컨트롤 및 채널 추정(channel estimation) 등이 수행되었을 뿐이며 전체 대역에서의 자동 게인 컨트롤과 채널 추정은 수행된 적이 없으므로, 정상적인 HE-SIG-B의 수신이 불가능할 수 있다. 이를 해결하기 위해서는 각 20MHz 채널 단위의 채널 추정 시 가드 밴드에 속하여 채널 추정이 수행되지 않은 서브캐리어들에는 데이터를 전송하지 않고 수신 단말에서도 해당 서브캐리어를 제외하여 데이터를 수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 단말은 주변 서브캐리어들에 대한 인터폴레이션을 수행하여 가드 밴드에 속한 서브캐리어들의 채널 추정을 수행한 후 데이터 수신을 시도할 수도 있다.
- [134] 도 15(d)의 실시예에 따르면, 논-레거시 무선랜 단말의 HE-SIG-B는 L-Part 및 HE-SIG-A와 달리 전체 주 대역으로 정보를 전달하게 된다. 다만 상기 실시예에 따르면, 무선 통신 단말은 도 15(c)의 단점을 해결하기 위해 HT/VHT-STF/LTF를 전송하여 전체 대역에 대한 자동 게인 컨트롤 및 채널 추정을 수행한 후 HE-SIG-B를 전송한다. 상기 실시예에 따르면, 전체 대역을 모두 사용하여 HE-SIG-B 정보가 전송되므로 리소스의 낭비가 없는 장점이 있다. 다만, 추가적인 STF/LTF의 전송이 필요하다.
- [135] 도 15(a) 내지 도 15(d)에 서술된 HE-SIG-B 전송 방법은 적어도 하나의

실시예의 조합을 통해 40MHz, 80MHz 및 160MHz 대역에 적용될 수 있다. 또한 이하 서술되는 실시예들에서, HE-SIG-B가 반복되지 않는 경우 상기 도 15(b), (c), (d) 중의 하나의 방법이 사용된 것을 의미한다.

- [136] 도 16은 MIMO 및 OFDMA가 조합된 다양한 통신 타입 및 이에 따른 HE-SIG-A/B 필드의 구성을 나타낸다. 도 16에서 A~D 타입은 OFDMA를 이용하지 않는 SISO/MIMO 기반의 하향링크/상향링크 통신을 나타낸다. 또한, 도 16에서 E~H 타입은 OFDMA를 이용한 SISO/MIMO 기반의 하향링크/상향링크 통신을 나타낸다.
- [137] 먼저, A 타입은 DL SU-SISO/SU-MIMO 통신 형태이며, 무선랜 프레임의 구성 예는 도 17(a) 도시되었다. A 타입의 경우, HE-SIG-A에서 OFDMA=0, Uplink=0으로 표시되며, PAID[0]에 non-AP STA 수신자 1개 (예: STA_a)가 표시된다. GID[0]에는 0 또는 63이 표시되며, NSTS는 SISO인 경우 1, MIMO인 경우 2~8의 값을 표시한다.
- [138] B 타입은 DL MU-SISO/MU-MIMO 통신 형태이며, 프레임의 구성 예는 도 17(b)에 도시되었다. B 타입의 경우, HE-SIG-A에서 OFDMA=0, Uplink=0으로 표시된다. 도 13(b)의 Group ID 기반 HE-SIG-A 포맷이 사용되는 경우 GID[0] 및 GID[1]에는 1~62까지의 값들 중 수신자 non-AP STA들이 포함된 Group ID를 각각 표시한다. 도 13(c)의 PAID 기반 HE-SIG-A 포맷이 사용되는 경우 PAID[0]~PAID[7]에 최대 8개 (예: STA a~STA h)의 수신자 non-AP STA들을 표시한다. 상기 2가지 방법으로 표시된 수신자 non-AP STA들은 전체 대역 내에서 데이터를 수신하게 되며, 이때 수신되는 무선 스트림의 개수는 자신의 NSTS[k]에 의해 결정된다. NSTS[k]는 SISO인 경우 1, MIMO인 경우 1~4의 값을 표시한다.
- [139] C 타입은 UL SU-SISO/SU-MIMO 통신 형태이며, 프레임의 구성 예는 도 17(c)에 도시되었다. C 타입의 경우, HE-SIG-A에서 OFDMA=0, Uplink=1으로 표시되며, PAID[0]에 수신자 AP의 PAID가 표시된다. GID[0]에는 0 또는 63이 표시되며, NSTS는 SISO인 경우 1, MIMO인 경우 2~8의 값을 표시한다.
- [140] D 타입은 UL MU-SISO/MU-MIMO 통신 형태이며, 프레임의 구성 예는 도 18 및 도 19에 도시되었다. D 타입의 경우, HE-SIG-A에서 OFDMA=0, Uplink=1으로 표시된다. 도 13(b)의 Group ID 기반 HE-SIG-A 포맷이 사용되는 경우 GID[0] 및 GID[1]에는 1~62까지의 값들 중 송신자 non-AP STA들이 포함된 Group ID를 각각 표시한다. 도 13(c)의 PAID 기반 HE-SIG-A 포맷이 사용되는 경우 PAID[0]~PAID[7]에 최대 8개 (예: STA_a~STA_h)의 송신자 non-AP STA들을 표시한다. 상기 2가지 방법으로 표시된 송신자 non-AP STA들은 전체 대역 내에서 데이터를 송신하게 되며, 이때 송신하는 무선 스트림의 개수는 자신의 NSTS[k]에 의해 결정된다. NSTS[k]는 SISO인 경우 1, MIMO인 경우 1~4의 값을 표시한다.
- [141] 한편, A 타입 내지 D 타입에서 OFDMA=0이므로 MUSB 필드는 무시될 수 있다.

- [142] E 타입은 DL OFDMA (SU-SISO/SU-MIMO) 통신 형태이며 프레임의 구성 예는 도 20(a)에 도시되었다. E 타입의 경우, HE-SIG-A에서 OFDMA=1, Uplink=0, MUSB=0으로 표시된다. 도 13(b)의 Group ID 기반 HE-SIG-A 포맷이 사용되는 경우 GID[0] 및 GID[1]에는 1~62까지의 값들 중 수신자 non-AP STA들이 포함된 Group ID를 각각 표시한다. 도 13(c)의 PAID 기반 HE-SIG-A 포맷이 사용되는 경우 PAID[0]~PAID[7]에 최대 8개 (예: STA a~STA h)의 수신자 non-AP STA들을 표시한다. 상기 2가지 방법으로 표시된 수신자 non-AP STA들은 자신들에게 할당된 서브밴드 내에서 단독으로 데이터를 수신하게 되며, 이때 수신되는 무선 스트림의 개수는 자신의 NSTS[k]에 의해 결정된다. NSTS[k]는 SISO인 경우 1, MIMO인 경우 1~4의 값을 표시한다.
- [143] F 타입은 DL OFDMA (MU-SISO/MU-MIMO) 통신 형태이며, 프레임의 구성 예는 도 20(b)에 도시되었다. F 타입의 경우, HE-SIG-A에서 OFDMA=1, Uplink=0, MUSB=1로 표시된다. 도 13(b)의 Group ID 기반 HE-SIG-A 포맷이 사용되는 경우 GID[0] 및 GID[1]에는 1~62까지의 값들 중 수신자 non-AP STA들이 포함된 Group ID를 각각 표시한다. 도 13(c)의 PAID 기반 HE-SIG-A 포맷이 사용되는 경우 PAID[0]~PAID[7]에 최대 8개 (예: STA a~STA h)의 수신자 non-AP STA들을 표시한다. 상기 2가지 방법으로 표시된 수신자 non-AP STA들은 자신들에게 할당된 서브밴드 내에서 단독 또는 다수의 STA들이 함께 데이터를 수신하게 되며, 이때 수신되는 무선 스트림의 개수는 각자 자신의 NSTS[k]에 의해 결정된다. NSTS[k]는 SISO인 경우 1, MIMO인 경우 1~4의 값을 표시한다.
- [144] G 타입은 UL OFDMA (SU-SISO/SU-MIMO) 통신 형태이며, 프레임의 구성 예는 도 21에 도시되었다. G 타입의 경우 HE-SIG-A에서 OFDMA=1, Uplink=1, MUSB=0으로 표시된다. 도 13(b)의 Group ID 기반 HE-SIG-A 포맷이 사용되는 경우 GID[0] 및 GID[1]에는 1~62까지의 값들 중 송신자 STA들이 포함된 GID를 각각 표시한다. 도 13(c)의 PAID 기반 HE-SIG-A 포맷이 사용되는 경우 PAID[0]~PAID[7]에 최대 8개 (예: STA_a~STA_h)의 송신자 non-AP STA들을 표시한다. 상기 2가지 방법으로 표시된 송신자 non-AP STA들은 자신들에게 할당된 서브밴드 내에서 단독으로 데이터를 송신하게 되며, 이때 송신되는 무선 스트림의 개수는 각자 자신의 NSTS[k]에 의해 결정된다. NSTS[k]는 SISO인 경우 1, MIMO인 경우 1~4의 값을 표시한다.
- [145] H 타입은 UL OFDMA (MU-SISO/MU-MIMO) 통신 형태이며, 프레임의 구성 예는 도 22 및 도 23에 도시되었다. H 타입의 경우 HE-SIG-A에서 OFDMA=1, Uplink=1, MUSB=1으로 표시된다. 도 13(b)의 Group ID 기반 HE-SIG-A 포맷을 사용하는 경우 GID[0] 및 GID[1]에는 1~62까지의 값들 중 송신자 non-AP STA들이 포함된 Group ID를 각각 표시한다. 도 13(c)의 PAID 기반 HE-SIG-A 포맷이 사용되는 경우 PAID[0]~PAID[7]에 최대 8개 (예: STA_a~STA_h)의 송신자 non-AP STA들을 표시한다. 상기 2가지 방법으로 표시된 송신자 non-AP STA들은 자신들에게 할당된 서브밴드 내에서 단독 또는 다수의 STA들이 함께

데이터를 송신하게 되며, 이때 송신되는 무선 스트림의 개수는 각자 자신의 $NSTS[k]$ 에 의해 결정된다. $NSTS[k]$ 는 SISO인 경우 1, MIMO인 경우 1~4의 값을 표시한다.

- [146] 도 17 내지 도 23은 도 16에서 설명된 다양한 통신 타입에 따른 논-레거시 무선랜 프레임의 구성을 나타낸다. 즉, 도 17 내지 도 23은 40MHz 전체 대역폭에서 HE-SIG-A 필드의 구성에 따른 다양한 OFDMA 기반 SISO/MIMO 프레임의 구성 방법들을 도시하고 있다.
- [147] 도 17(a)는 DL SU-SISO/MIMO 프레임을 전송하는 실시예를 도시한다. 도 17(a)의 실시예에서, 전체 대역폭은 40MHz, OFDMA가 사용되지 않으며, 전체 대역에서 Single User 프레임이며, $NSTS[k]=1\sim 8$ 로 표시된 DL SU-SISO/MIMO 프레임을 HE-SIG-A/B가 지시한다. 이때 해당 프레임의 수신자인 STA_a는 해당 단말이 속한 BSS의 20MHz 주채널로부터 L-STF/L-LTF/L-SIG/HE-SIG-A 필드를 수신한다. 그와 동시에 상기 단말은 주채널로부터 확장된 20MHz 부채널을 통해 동일한 값으로 표시된 상기 필드들을 중복하여 수신한다. STA_a는 HE-SIG-A에서 표시된 전체 대역폭 40MHz에서 $NSTS$ 값으로 표시된 k ($1\leq k\leq 8$)개 만큼의 무선 스트림을 수신할 수 있다. 이를 위한 HE-LTF의 개수는 n ($1\leq k\leq n\leq 8$)개로 계산된다.
- [148] 도 17(b)는 DL MU-SISO/MIMO 프레임을 전송하는 실시예를 도시한다. 도 17(b)의 실시예에서, 전체 대역폭은 40MHz, OFDMA가 사용되지 않으며, 전체 대역에서 Multi User 프레임이며, $NSTS[k]=\{k1, k1, k3, k4\}$ 로 표시된 DL MU-SISO/MIMO 프레임을 HE-SIG-A/B가 지시한다. 이때 해당 프레임의 수신자는 $\{STA_a, STA_b, STA_c, STA_d\}$ 라고 가정한다. 이때 해당 프레임의 수신자인 $\{STA_a, STA_b, STA_c, STA_d\}$ 는 해당 단말들이 속한 BSS의 20MHz 주채널로부터 AP가 전송하는 L-STF/L-LTF/L-SIG/HE-SIG-A 필드를 수신한다. 그와 동시에 상기 단말들은 확장된 20MHz 부채널을 통해 동일한 값으로 표시된 상기 필드들을 중복하여 수신한다. 수신된 프레임의 $NSTS[0], \dots, NSTS[3]$ 의 값들 중 0의 값이 존재하지 않는 경우 해당 프레임에는 상기 4개의 STA들을 수신자로 하는 데이터가 모두 존재한다. 상기 4개의 STA들은 BW 필드에서 표시한 전체 대역폭 40MHz에서 $NSTS[k]$ 로 연산된 $k1$ 개, $k2$ 개, $k3$ 개, $k4$ 개 만큼의 무선 스트림들을 각각 수신할 수 있다. 이를 위해 각 서브밴드 별 HE-LTF의 개수는 $n1$ 개, $n2$ 개, $n3$ 개, $n4$ 개로 계산된다.
- [149] 도 17(c)는 UL SU-SISO/MIMO 프레임을 전송하는 실시예를 도시한다. 도 17(c)의 실시예에서, 전체 대역폭은 40MHz, OFDMA가 사용되지 않으며, 전체 대역에서 Single User 프레임이며, $NSTS[k]=1\sim 8$ 로 표시된 UL SU-SISO/MIMO 프레임을 HE-SIG-A/B가 지시한다. 이때 해당 프레임의 수신자인 AP는 자신의 BSS의 20MHz 주채널로부터 STA_a가 전송하는 L-STF/L-LTF/L-SIG/HE-SIG-A 필드를 수신한다. 그와 동시에 AP는 확장된 20MHz 부채널을 통해 동일한 값으로 표시된 상기 필드들을 중복하여 수신한다. AP는 BW 필드에서 표시한

전체 대역폭 40MHz에서 NSTS 값으로 표시된 k ($1 \leq k \leq 8$)개 만큼의 무선 스트림을 수신할 수 있다. 이를 위한 HE-LTF의 개수는 n ($1 \leq n \leq 8$) 개로 계산된다.

- [150] 도 18은 UL MU-SISO/MIMO 프레임을 전송하는 실시예를 도시한다. 도 18의 실시예에서, 전체 대역폭은 40MHz, OFDMA가 사용되지 않으며, 전체 대역에서 Multi User 프레임이며, NSTS[k]={k1, k1, k3, k4}로 표시된 UL MU-SISO/MIMO 프레임을 HE-SIG-A/B가 지시한다. 송신자는 {STA_a, STA_b, STA_c, STA_d}, 수신자는 AP이다. AP는 자신의 BSS의 20MHz 주채널과 20MHz 부채널에서 {STA_a, STA_b, STA_c, STA_d}가 전송하는 동일한 L-STF/L-LTF/L-SIG/HE-SIG-A 필드를 중복하여 수신한다. 해당 필드에 삽입되는 정보는 UL 통신을 시작하기 전 AP와의 통신을 통해 {STA_a, STA_b, STA_c, STA_d}간에 공유된 정보이다.
- [151] 수신된 프레임의 NSTS[0], ..., NSTS[3]의 값들 중 0의 값이 존재하지 않는 경우 해당 프레임에는 상기 4개의 STA들을 송신자로 하는 데이터가 모두 존재한다. 상기 4개의 STA들은 BW 필드에서 표시한 전체 대역폭 40MHz에서 NSTS[k]로 연산된 k1개, k2개, k3개, k4개 만큼의 무선 스트림들을 각각 송신할 수 있다. 이를 위해 각 서브밴드 별 HE-LTF의 개수는 n1개, n2개, n3개, n4개로 계산된다.
- [152] 각 STA들이 LTF를 전송하는 동안 다른 STA들은 해당 LTF의 개수만큼 유희 기간(idle period)을 유지하여 AP가 특정 STA으로부터의 LTF를 성공적으로 수신할 수 있도록 한다. 이때 STA는 해당 유희 기간에서는 데이터 전송을 중지하거나, 다른 STA의 LTF 전송에 영향을 주지 않는 신호를 전송할 수 있다.
- [153] 일 실시예에 따르면, STA들은 이전에 공유된 정보인 상기 L-Part 및 HE-SIG-A의 정보는 전송하지 않고 HE-STF 부터 각자 전송할 수 있다. 그러나 L-Part 및 HE-SIG-A의 전송 없이 바로 MIMO형태로 인코딩된 HE-STF를 전송하는 경우 AP측에서 수신 성능이 떨어질 수 있다.
- [154] 도 19는 UL MU-SISO/MIMO 프레임을 전송하는 다른 실시예를 도시한다. 도 19의 실시예에서, 도 18의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [155] 도 19의 실시예에 따르면, 복수의 STA들이 HE-LTF를 동시에 전송하기 위한 다양한 방법들이 사용될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 주파수 축에서 서브캐리어를 분할하여 복수의 STA들이 HE-LTF를 동시에 전송할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 복수의 STA들의 HE-LTF는 랜덤 시퀀스의 형태로 다중화하여 전송될 수 있다.
- [156] 도 20은 DL OFDMA SU/MU-MIMO 프레임을 전송하는 실시예를 도시한다. 더욱 구체적으로, 도 20(a)는 DL OFDMA SU-MIMO 프레임의 전송 실시예를 나타내며, 도 20(b)는 DL OFDMA MU-MIMO 프레임의 전송 실시예를 나타낸다.
- [157] 도 20(a)는 전체 대역폭은 40MHz, OFDMA가 사용되며, 전체 대역에서 Multi User 프레임이며, 개별 서브밴드에서 Single User 프레임이며, NSTS[k]={2, 1, 3,

2}로 표시된 DL OFDMA (SU-MIMO) 프레임을 HE-SIG-A/B가 지시한다. 송신자는 AP, 수신자는 {STA_a, STA_b, STA_c, STA_d}이다. {STA_a, STA_b, STA_c, STA_d}는 해당 단말들이 속한 BSS의 20MHz 주채널과 20MHz 부채널에서 AP가 전송하는 동일한 L-STF/L-LTF/L-SIG/HE-SIG-A 필드를 중복하여 수신한다.

- [158] 수신된 프레임의 NSTS[0], ..., NSTS[3]의 값들 중 0의 값이 존재하지 않으므로 해당 프레임에는 상기 4개의 STA들은 수신자로 하는 데이터가 모두 존재한다. 상기 STA들은 BW 필드에서 표시한 전체 대역폭 40MHz에서 NSTS[k]로 연산된 2개, 1개, 3개, 2개만큼의 무선 스트림들을 각각 수신할 수 있다. 이를 위해 각 서브밴드 별 HE-LTF의 개수는 2개, 1개, 4개, 2개로 계산된다.
- [159] 도 20(b)는 전체 대역폭은 40MHz, OFDMA가 사용되며, 전체 대역에서 Multi User 프레임이며, 개별 서브밴드에서 Multi User (MUSB=1) 프레임이며, NSTS[k]={2, 1, 1, 2, 3, 1, 2}로 표시된 DL OFDMA (MU-MIMO) 프레임을 HE-SIG-A/B가 지시한다. 송신자는 AP, 수신자는 {STA_a, STA_e, STA_b, STA_f, STA_c, STA_g, STA_d}이다. {STA_a, STA_e, STA_b, STA_f, STA_c, STA_g, STA_d}는 해당 단말들이 속한 BSS의 20MHz 주채널과 20MHz 부채널에서 AP가 전송하는 동일한 L-STF/L-LTF/L-SIG/HE-SIG-A 필드를 중복하여 수신한다. 상기 STA들은 BW 필드에서 표시한 전체 대역폭 40MHz에서 NSTS[k]로 연산된 2개, 1개, 1개, 2개, 3개, 1개, 2개만큼의 무선 스트림들을 각각 수신할 수 있다. 이를 위해 각 서브밴드 별 HE-LTF의 개수는 2개, 1개, 1개, 2개, 4개, 1개, 2개로 계산된다.
- [160] 도 20(a) 및 도 20(b)의 실시예에서, 각각의 서브밴드 별로 서로 다른 LTF의 총합 개수 및 STF/LTF/SIG 구간과 데이터 구간의 GI 길이 차이로 인해 전체 대역폭 측면에서 심볼간의 구간 정렬이 맞지 않을 수 있다. 예를 들어 도 17(c) 및 도 17(d)를 참조하면 전체 대역폭 40MHz를 4개로 나눈 개별 10MHz 서브밴드들이 각각 {STA_a, STA_e}, {STA_b, STA_f}, {STA_c, STA_g}, {STA_d}에게 나누어 할당되었다. 이때, 첫째, 둘째, 셋째 서브밴드에서는 각각 2개의 STA들에 대한 MU-SISO의 형태로 각각 1개/총합 2개의 무선 스트림이 전송된다. 이에 반해, 넷째 서브밴드에서는 1개의 STA만이 SU-SISO의 형태로 총합 1개의 무선 스트림을 전송하므로 이로 인해 전체 대역폭 측면에서 심볼간의 구간 정렬이 맞지 않을 수 있다.
- [161] 이를 해결하기 위한 방법으로, AP는 각 STA에게 전송되는 HE-LTF의 개수를 동일하게 유지하거나 결합된 HE-LTF를 사용할 수 있다. 즉, AP는 OFDMA를 이용한 통신 시, 각각의 서브밴드를 통해 동일한 수의 HE-LTF를 전송할 수 있다. 이때, AP로부터 OFDMA 데이터를 수신하는 각 STA는 동일한 수의 HE-LTF를 수신한다. 이때, HE-LTF의 개수는 HE-LTF를 포함하는 OFDM 심볼의 수를 나타낼 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, AP는 복수의 서브밴드 중 가장 많은 무선 스트림이 전송되는 서브-주파수 대역을 기준으로 HE-LTF를 전송할

수 있다. 예를 들어, AP는 가장 많은 무선 스트림이 전송되는 서브밴드에서 요구되는 HE-LTF 개수에 기초하여, 모든 서브밴드로 해당 개수의 HE-LTF를 전송할 수 있다. 각 서브밴드 별로 동일한 개수의 HE-LTF를 전송하기 위해, AP는 반복된 HE-LTF를 특정 서브밴드로 전송할 수 있다.

- [162] 도 21은 UL OFDMA SU-SISO/MIMO 프레임을 전송하는 실시예를 도시한다. 도 21의 실시예에서, 전체 대역폭은 40MHz, OFDMA가 사용되며, 전체 대역에서 Multi User 프레임이며, 개별 서브밴드에서 Single User (MUSB=0) 프레임이며, NSTS[k]={2, 1, 1, 2, 3, 1, 2}로 표시된 UL OFDMA (SU-SISO/MIMO) 프레임을 HE-SIG-A/B가 지시한다. 송신자는{STA_a, STA_e, STA_b, STA_f, STA_c, STA_g, STA_d}, 수신자는 AP이다. AP는 자신의 BSS의 20MHz 주채널과 20MHz 부채널에서 {STA_a, STA_e, STA_b, STA_f, STA_c, STA_g, STA_d}가 전송하는 동일한 L-STF/L-LTF/L-SIG/HE-SIG-A 필드를 중복하여 수신한다. AP는 BW 필드에서 표시한 전체 대역폭 40MHz를 나눈 개별 서브밴드들에서 NSTS[k]로 표시된 2개, 1개, 1개, 2개, 3개, 1개, 2개만큼의 무선 스트림들을 각각 수신할 수 있다. 이를 위해 각 서브밴드 별 HE-LTF의 개수는 2개, 1개, 1개, 2개, 4개, 1개, 2개로 계산된다.
- [163] 이때 각각의 서브밴드 별로 서로 다른 LTF의 총합 개수 및 STF/LTF/SIG 구간과 데이터 구간의 GI 길이 차이로 인해 전체 대역폭 측면에서 심볼간의 구간 정렬이 맞지 않을 수 있다. 예를 들어 도 21을 참조하면 전체 대역폭 40MHz를 7개로 나눈 개별 5MHz 및 10MHz 서브밴드들이 각각 {STA_a, STA_e, STA_b, STA_f, STA_c, STA_g, STA_d}에게 나누어 할당되었다. 이때, 각 서브밴드들에서는 SIG-B, LTF, 데이터 등이 동일 시간에 전송되어 전체 대역폭 측면에서 심볼간의 구간 정렬이 맞지 않을 수 있다. 이를 해결하기 위한 방법으로, 각 STA는 AP에게 전송되는 LTF의 개수를 동일하게 유지하거나 결합된 LTF를 사용할 수 있다.
- [164] 도 22는 UL OFDMA MU-SISO/MIMO 프레임을 전송하는 실시예를 도시한다. 도 22의 실시예에서, 전체 대역폭은 40MHz, OFDMA가 사용되며, 전체 대역에서 Multi User 프레임이며, 개별 서브밴드에서 Multi User (MUSB=1) 프레임이며, NSTS[k]={2, 1, 1, 2, 3, 1, 2}로 표시된 UL OFDMA (MU-SISO/MIMO) 프레임을 HE-SIG-A/B가 지시한다. 송신자는{STA_a, STA_e, STA_b, STA_f, STA_c, STA_g, STA_d}, 수신자는 AP이다. AP는 자신의 BSS의 20MHz 주채널과 20MHz 부채널에서 {STA_a}, {STA_e}, {STA_b}, {STA_f}, {STA_c}, {STA_g}, {STA_d}가 전송하는 동일한 L-STF/L-LTF/L-SIG/HE-SIG-A 필드를 중복하여 수신한다. AP는 BW 필드에서 표시한 전체 대역폭 40MHz를 나눈 개별 서브밴드들에서 NSTS[k]로 표시된 2개, 1개, 1개, 2개, 3개, 1개, 2개만큼의 무선 스트림들을 각각 수신할 수 있다. 이를 위해 각 서브밴드 별 HE-LTF의 개수는 2개, 1개, 1개, 2개, 4개, 1개, 2개로 계산된다.
- [165] 이때 각각의 서브밴드 별로 서로 다른 LTF의 총합 개수 및 STF/LTF/SIG 구간과 데이터 구간의 GI 길이 차이로 인해 전체 대역폭 측면에서 심볼간의 구간 정렬이

맞지 않을 수 있다. 예를 들어 도 22를 참조하면 전체 대역폭 40MHz를 4개로 나눈 개별 10MHz 서브밴드들이 각각 {STA_a, STA_e}, {STA_b, STA_f}, {STA_c, STA_g}, {STA_d}에게 나누어 할당되었다. 이때, 각 서브밴드들에서는 SIG-B, LTF, 데이터 등이 동일 시간에 전송되어 전체 대역폭 측면에서 심볼간의 구간 정렬이 맞지 않을 수 있다. 이를 해결하기 위한 방법으로, 각 STA는 AP에게 전송되는 LTF의 개수를 동일하게 유지하거나 결합된 LTF를 사용할 수 있다.

[166] 각 STA들이 서브밴드 내에서 LTF를 전송하는 동안 다른 STA들은 해당 LTF의 개수만큼 유희 기간을 유지하여 AP가 특정 STA으로부터의 LTF를 성공적으로 수신할 수 있도록 한다. 이때 STA는 해당 유희 기간에서는 데이터 전송을 중지하거나, 다른 STA의 LTF 전송에 영향을 주지 않는 신호를 전송할 수 있다.

[167] 도 23은 UL OFDMA MU-SISO/MIMO 프레임을 전송하는 다른 실시예를 도시한다. 도 23의 실시예에서, 도 22의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

[168] 도 23의 실시예에 따르면, 복수의 STA들이 HE-LTF를 동시에 전송하기 위한 다양한 방법들이 사용될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 주파수 축에서 서브캐리어를 분할하여 복수의 STA들이 HE-LTF를 동시에 전송할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 복수의 STA들의 HE-LTF는 랜덤 시퀀스의 형태로 다중화하여 전송될 수 있다.

[169] 도 24는 20MHz 주파수 대역을 적어도 하나의 서브밴드로 분할하여 리소스 유닛을 할당하는 실시예를 나타낸다.

[170] 논-레거시 무선랜 프레임이 전송되는 20MHz 주파수 대역은 256 FFT를 통해 256개의 서브캐리어로 구성될 수 있다. 256개의 서브캐리어는 11개의 가드 밴드 서브캐리어, 3개의 DC 서브캐리어 및 242개의 데이터 서브캐리어로 구성될 수 있다.

[171] 본 발명의 실시예에 따르면, 20MHz 주파수 대역은 적어도 하나의 서브밴드로 구성될 수 있다. 주파수 대역이 복수의 서브밴드로 분할될 경우, 상기 주파수 대역은 복수의 리소스 유닛으로 구성된다. 본 발명의 실시예에 따르면, 주파수 대역이 복수의 서브밴드로 분할될 경우, 상기 주파수 대역은 3개의 서로 다른 크기를 갖는 리소스 유닛들 중 적어도 하나의 조합으로 분할될 수 있다.

[172] 먼저, 제1 리소스 유닛은 242개의 데이터 서브캐리어로 구성된 20MHz 주파수 대역을 9개로 분할한 값에 기초한 크기를 갖는다. 일 실시예에 따르면, 제1 리소스 유닛은 26개의 데이터 서브캐리어로 구성될 수 있다. 제2 리소스 유닛은 제1 리소스 유닛의 2배에 기초한 크기를 갖는다. 일 실시예에 따르면, 제2 리소스 유닛은 52개의 데이터 서브캐리어로 구성될 수 있다.

[173] 제3 리소스 유닛은 제1 리소스 유닛의 4배에 기초한 크기를 갖는다. 일 실시예에 따르면, 제3 리소스 유닛은 108개의 서브캐리어로 구성될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 제3 리소스 유닛은 106개의 서브캐리어로 구성될 수 있다. 제3 리소스 유닛을 구성하는 데이터 서브캐리어의 개수는 가드 밴드

서브캐리어 및/또는 DC 서브캐리어의 개수에 따라 제1 리소스 유닛의 데이터 서브캐리어 개수의 4배와 동일하지 않을 수 있다.

- [174] 본 발명의 실시예에 따르면, 20MHz 주파수 대역이 복수의 서브밴드로 분할될 경우, 상기 주파수 대역은 도 24에 도시된 바와 같이 3개 내지 9개의 리소스 유닛으로 구성될 수 있다. 아래 설명에서 주파수 대역은 20MHz의 기본 대역을 나타낼 수 있다.
- [175] 주파수 대역이 3개의 서브밴드로 분할될 경우, 상기 주파수 대역은 1개의 제1 리소스 유닛과 2개의 제3 리소스 유닛으로 분할된다(3-1부터 3-3).
- [176] 주파수 대역이 4개의 서브밴드로 분할될 경우, 주파수 대역은 1개의 제1 리소스 유닛, 2개의 제2 리소스 유닛, 1개의 제3 리소스 유닛으로 분할된다(4-1부터 4-5).
- [177] 주파수 대역이 5개의 서브밴드로 분할될 경우, 복수의 분할 방법이 존재한다. 일 실시예에 따르면, 주파수 대역은 1개의 제1 리소스 유닛과 4개의 제2 리소스 유닛으로 분할된다(5-1부터 5-5). 다른 실시예에 따르면, 주파수 대역은 3개의 제1 리소스 유닛, 1개의 제2 리소스 유닛, 1개의 제3 리소스 유닛으로 분할된다(5-6).
- [178] 주파수 대역이 6개의 서브밴드로 분할될 경우, 복수의 분할 방법이 존재한다. 일 실시예에 따르면, 주파수 대역은 4개의 제1 리소스 유닛과 1개의 2개의 제2 리소스 유닛으로 분할된다(6-1). 다른 실시예에 따르면, 주파수 대역은 5개의 제1 리소스 유닛과 1개의 제3 리소스 유닛으로 분할된다(6-2).
- [179] 주파수 대역이 7개의 서브밴드로 분할될 경우, 주파수 대역은 5개의 제1 리소스 유닛과 2개의 제2 리소스 유닛으로 분할된다(7-1).
- [180] 주파수 대역이 8개의 서브밴드로 분할될 경우, 주파수 대역은 7개의 제1 리소스 유닛과 1개의 제2 리소스 유닛으로 분할된다(8-1).
- [181] 주파수 대역이 9개의 서브밴드로 분할될 경우, 주파수 대역은 9개의 제1 리소스 유닛으로 분할된다(9-1).
- [182] 이와 같이 본 발명의 실시예에 따르면, 주파수 대역은 제1 리소스 유닛, 제2 리소스 유닛 및 제3 리소스 유닛 중 적어도 하나의 조합을 통해 복수의 서브밴드로 분할될 수 있다. 주파수 대역 내에서의 리소스 유닛의 배열 정보는 전술한 바와 같이 논-레거시 무선랜 프레임의 HE-SIG-B의 리소스 할당(RA-B) 필드로 전달될 수 있다. 각각의 리소스 유닛이 할당된 STA의 식별자 정보는 HE-SIG-B에 지시된 AID 또는 PAID 정보에 기초하여 순차적으로 결정된다.
- [183] 도 25는 본 발명의 일 실시예에 따른 NDP(Null Data Packet) 트리거 프레임의 구성을 나타낸다.
- [184] UL MU 프레임 전송은 트리거 프레임에 의해 지시되며, 일 실시예에 따르면 트리거 프레임은 NDP 포맷을 따를 수 있다. NDP 포맷은 MAC 패킷 없이 PHY 프리앰블만을 전달한다. AP는 NDP 트리거 프레임을 통해 HE-SIG-A 및 HE-SIG-B를 전송할 수 있고, 상기 필드 안에는 상향 전송을 수행해야 할 STA들의 공통 제어 정보와 사용자 필드를 포함한다. 도 14에서 전술한 바와

같이, 공통 제어 정보는 리소스 할당 필드를 포함할 수 있으며, 사용자 필드는 리소스 유닛 별로 할당된 적어도 하나의 STA의 식별자 정보 및 스트림 개수 정보를 포함할 수 있다.

- [185] STA들이 전송하는 UL 프레임의 L-SIG 및 HE-SIG-A는 AP가 전송한 L-SIG와 HE-SIG-A의 값으로 복제될 수 있다. 그러나 UL 프레임은 HE-SIG-B를 포함하지 않을 수 있다.
- [186] 트리거 프레임의 L-SIG의 길이 필드는 트리거 프레임의 길이뿐 아니라 UL 데이터+DL Multi-ACK까지의 길이를 포함하는 값으로 설정될 수 있다. 또한, UL 프레임(UL MU PPDU)의 L-SIG의 길이 필드는 UL MU PPDU의 길이뿐 아니라 DL Multi-ACK까지의 길이를 포함하는 값으로 설정될 수 있다. 이는 DL Multi-ACK이 다수의 STA에 대한 ACK 정보를 포함하는 경우 그 길이가 매우 길어질 수 있고, 기존의 레거시 단말이 AP로부터 히든 노드(hidden node)인 경우 EIFS 시간 후에 채널에 접근하여 충돌이 발생할 수 있기 때문이다.
- [187] 트리거 프레임이 전송된 이후에 각 STA들은 자신이 할당 받은 채널에서 기 설정된 IFS(xIFS) 동안 CCA를 수행하고, 채널이 점유 상태인 경우 전송을 중단할 수 있다. AP가 트리거 프레임을 통해 UL 전송을 지시하였다 하더라도, 해당 채널에서 이미 전송중인 다른 STA들의 전송과 충돌이 발생할 수 있는 상황인 경우 이를 회피하기 위함이다. 일 실시예에 따르면, DL Multi-ACK은 주채널뿐만 아니라 부채널을 통해서도 반복적으로 전송될 수 있다.
- [188] 상기와 같이 무선랜 통신을 예로 들어 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정하지 않으며 셀룰러 통신 등 다른 통신 시스템에서도 동일하게 적용될 수 있다. 또한 본 발명의 방법, 장치 및 시스템은 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 본 발명의 구성 요소, 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.
- [189] 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.
- [190] 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.
- [191] 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 메모리에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리는 프로세서의 내부 또는 외부에 위치할 수 있으며, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [192] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의

통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 해석해야 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

- [193] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

산업상 이용가능성

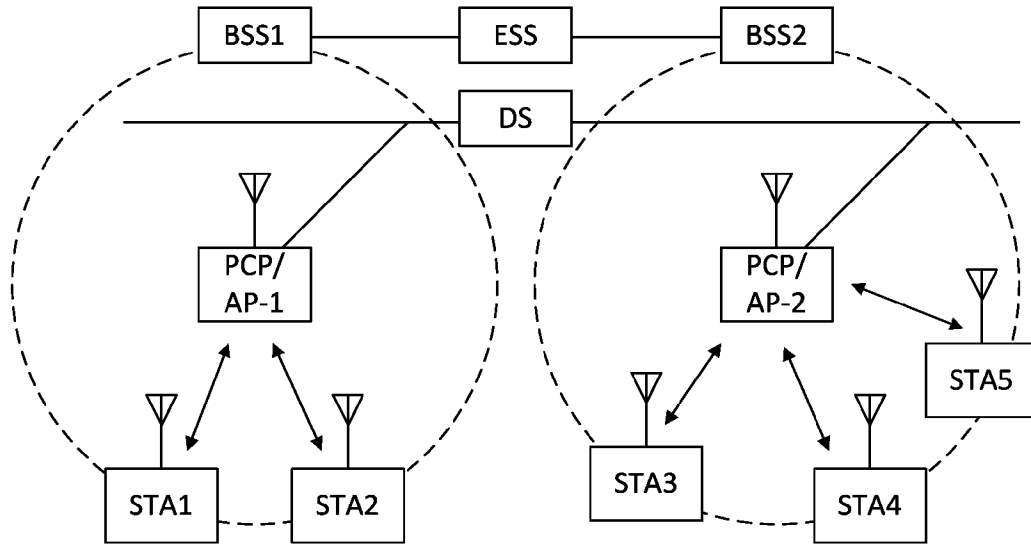
- [194] 본 발명의 다양한 실시예들은 IEEE 802.11 시스템을 중심으로 설명되었으나, 그 밖의 다양한 형태의 이동통신 장치, 이동통신 시스템 등에 적용될 수 있다.

청구범위

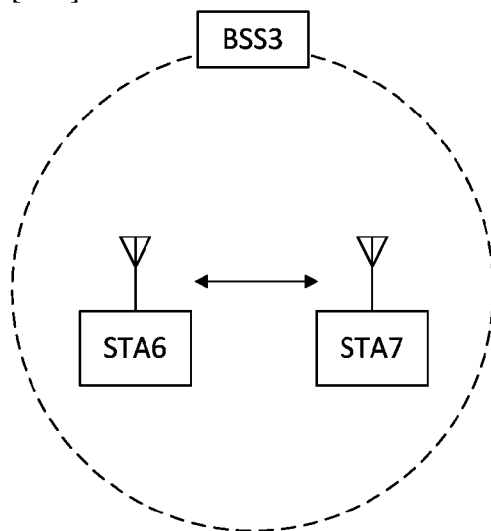
- [청구항 1] 베이스 무선 통신 단말로서,
무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및
상기 베이스 무선 통신 단말의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하며,
상기 프로세서는,
제1 시그널 필드와 제2 시그널 필드를 포함하는 프레임을 생성하되, 상기
제1 시그널 필드는 상기 프레임이 전송되는 전체 대역폭 정보를 나타내는
대역폭 필드를 포함하고, 상기 제2 시그널 필드는 상기 프레임이
전송되는 주파수 대역 내에서의 리소스 유닛의 배열 정보를 지시하는
리소스 할당 필드를 포함하고,
상기 생성된 프레임을 전송하는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
상기 리소스 유닛의 배열 정보는 상기 프레임을 구성하는 각 리소스
유닛의 크기 및 주파수 도메인에서의 배치 정보를 포함하는 베이스 무선
통신 단말.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서,
상기 제2 시그널 필드는 상기 리소스 유닛 별로 할당된 적어도 하나의
무선 통신 단말의 정보를 나타내는 사용자 필드를 더 포함하는 베이스
무선 통신 단말.
- [청구항 4] 제3 항에 있어서,
상기 사용자 필드는 상기 리소스 유닛 별로 할당된 적어도 하나의 무선
통신 단말의 식별자 정보 및 스트림 개수 정보를 포함하는 베이스 무선
통신 단말.
- [청구항 5] 제3 항에 있어서,
상기 사용자 필드는 상기 주파수 대역을 구성하는 적어도 하나의 상기
리소스 유닛에 각각 할당된 무선 통신 단말의 정보를 순차적으로
지시하는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 6] 제1 항에 있어서,
상기 리소스 할당 필드가 상기 주파수 대역이 복수의 서브밴드로
분할됨을 나타낼 경우, 상기 주파수 대역은 3개 내지 9개의 리소스
유닛으로 구성되는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 7] 제6 항에 있어서,
상기 주파수 대역이 복수의 서브밴드로 분할될 경우,
상기 주파수 대역은 기본 크기를 갖는 제1 리소스 유닛, 상기 제1 리소스
유닛의 2배에 기초한 크기를 갖는 제2 리소스 유닛 및 상기 제1 리소스
유닛의 4배에 기초한 크기를 갖는 제3 리소스 유닛 중 적어도 하나의
조합으로 구성되는 베이스 무선 통신 단말.

- [청구항 8] 제7 항에 있어서,
상기 제1 리소스 유닛은 상기 주파수 대역을 9개로 분할한 값에 기초한 크기를 갖는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 9] 제7 항에 있어서,
상기 제1 리소스 유닛은 26개의 서브캐리어로 구성되고, 상기 제2 리소스 유닛은 52개의 서브캐리어로 구성되며, 상기 제3 리소스 유닛은 106개의 서브캐리어로 구성되는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 10] 제1 항에 있어서,
상기 제1 시그널 필드는 상기 프레임에 OFDMA(Orthogonal Frequency Divisional Multiple Access)가 적용되는지 여부를 나타내는 기 설정된 필드를 포함하는 무선 통신 단말.
- [청구항 11] 제10 항에 있어서,
상기 기 설정된 필드가 상기 프레임에 OFDMA가 적용되지 않음을 나타낼 경우, 상기 제2 시그널 필드는 상기 리소스 할당 필드를 포함하지 않는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 12] 베이스 무선 통신 단말의 무선 통신 방법으로서,
제1 시그널 필드와 제2 시그널 필드를 포함하는 프레임을 생성하는 단계,
상기 제1 시그널 필드는 상기 프레임이 전송되는 전체 대역폭 정보를 나타내는 대역폭 필드를 포함하고, 상기 제2 시그널 필드는 상기 프레임이 전송되는 주파수 대역 내에서의 리소스 유닛의 배열 정보를 지시하는 리소스 할당 필드를 포함함; 및
상기 생성된 프레임을 전송하는 단계;
를 포함하는 무선 통신 방법.

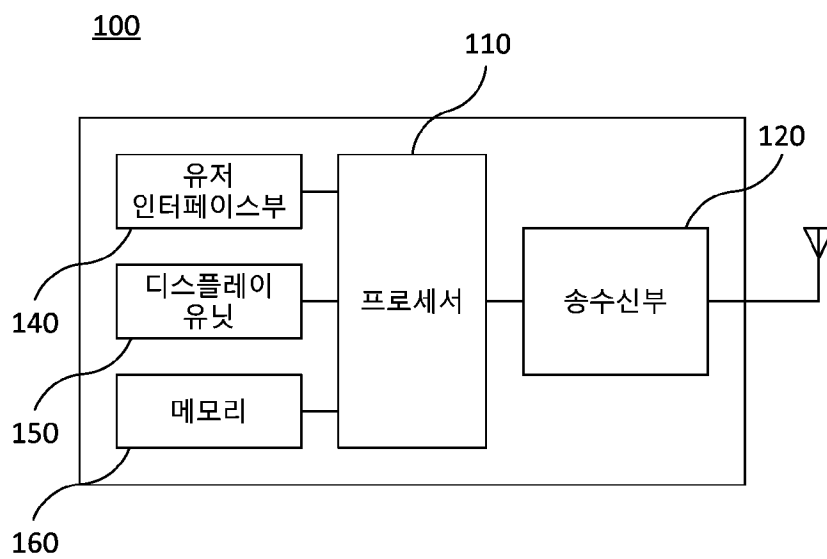
[도1]



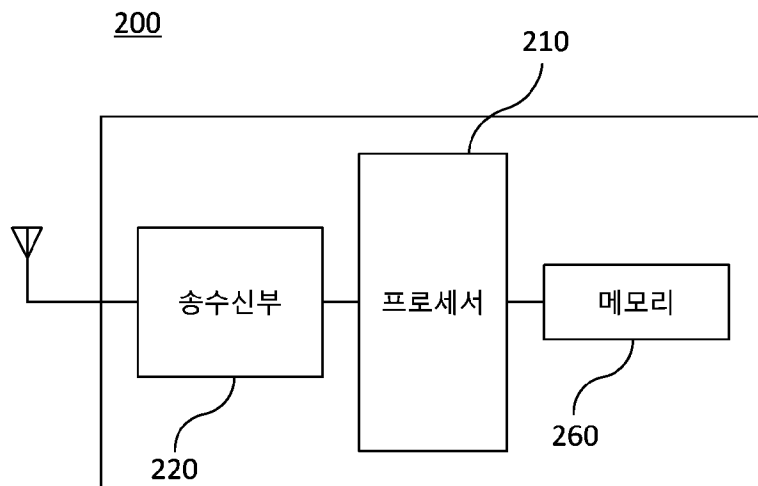
[도2]



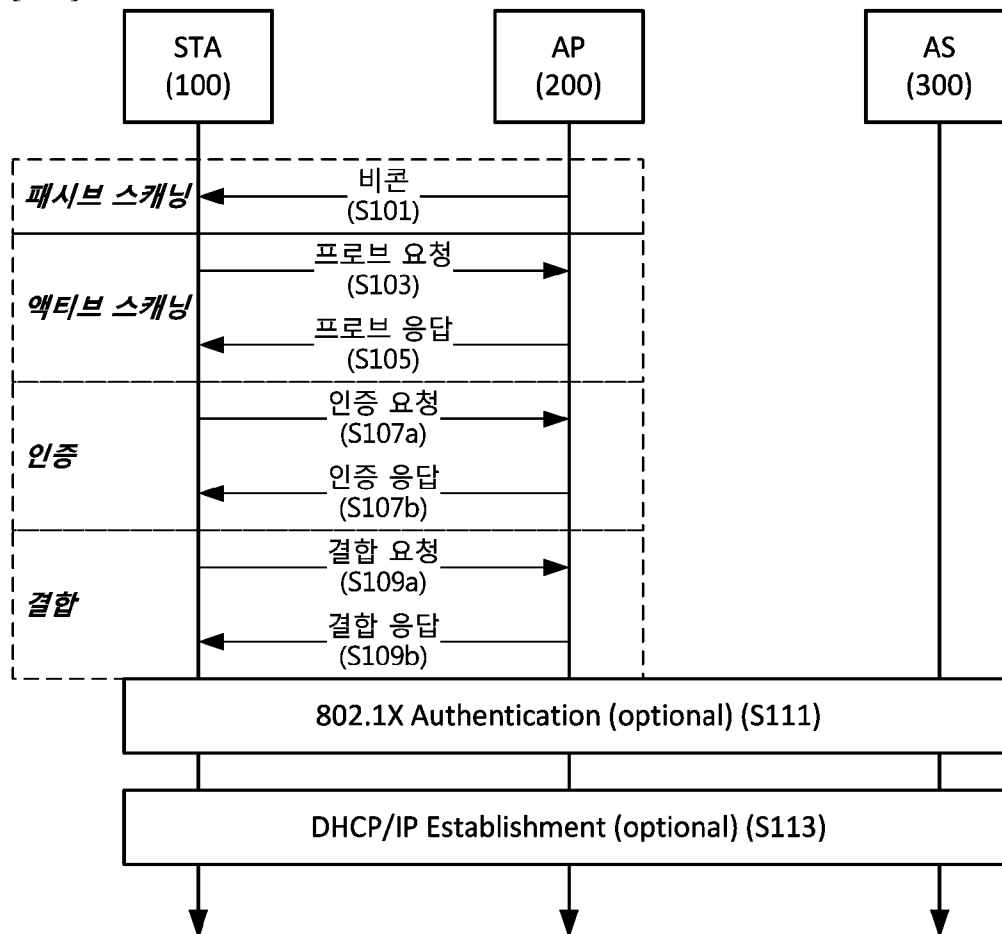
[도3]



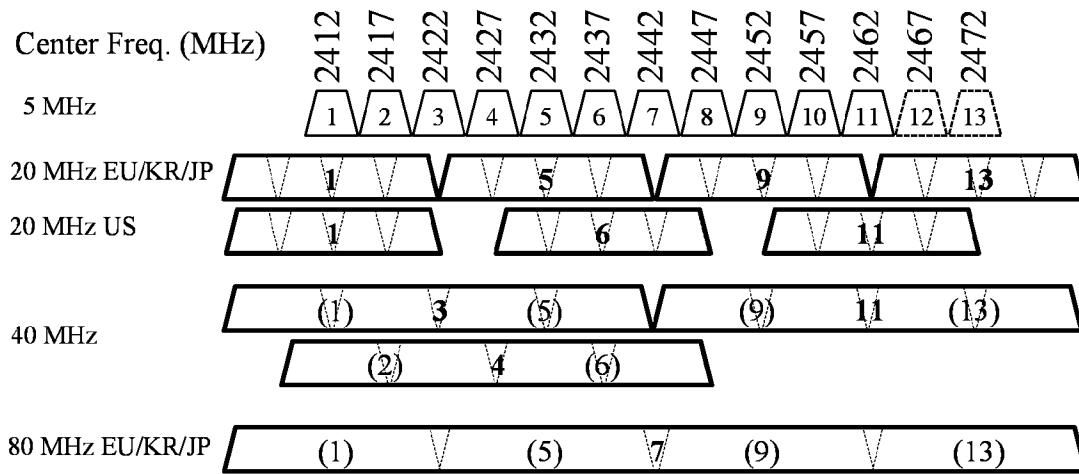
[도4]



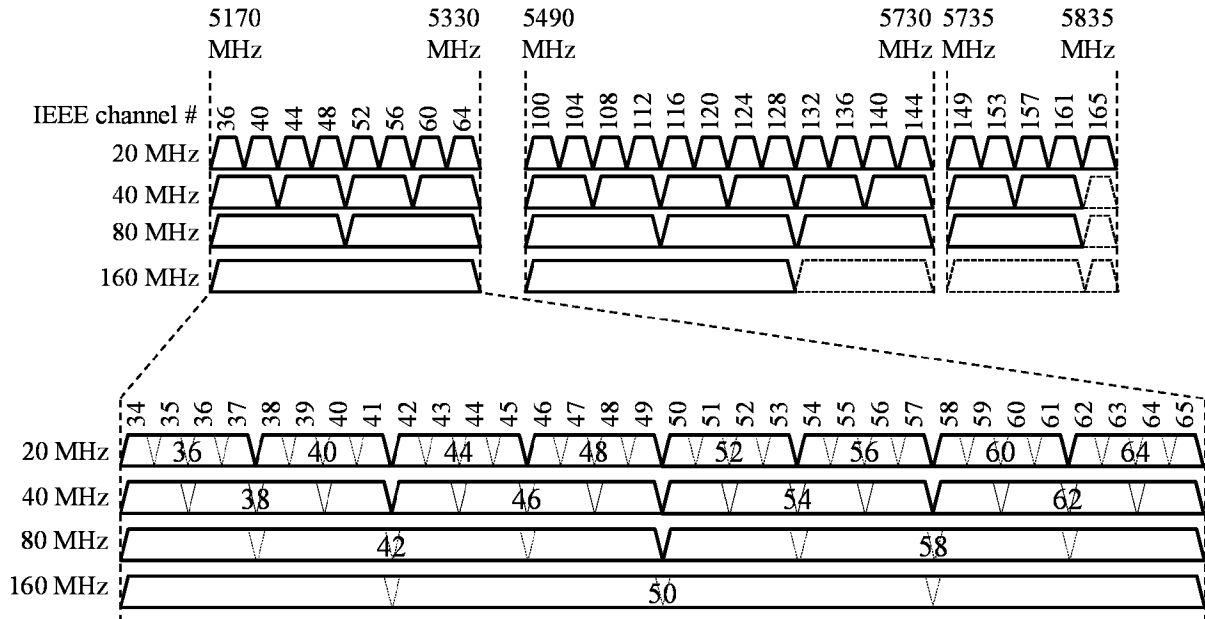
[도5]



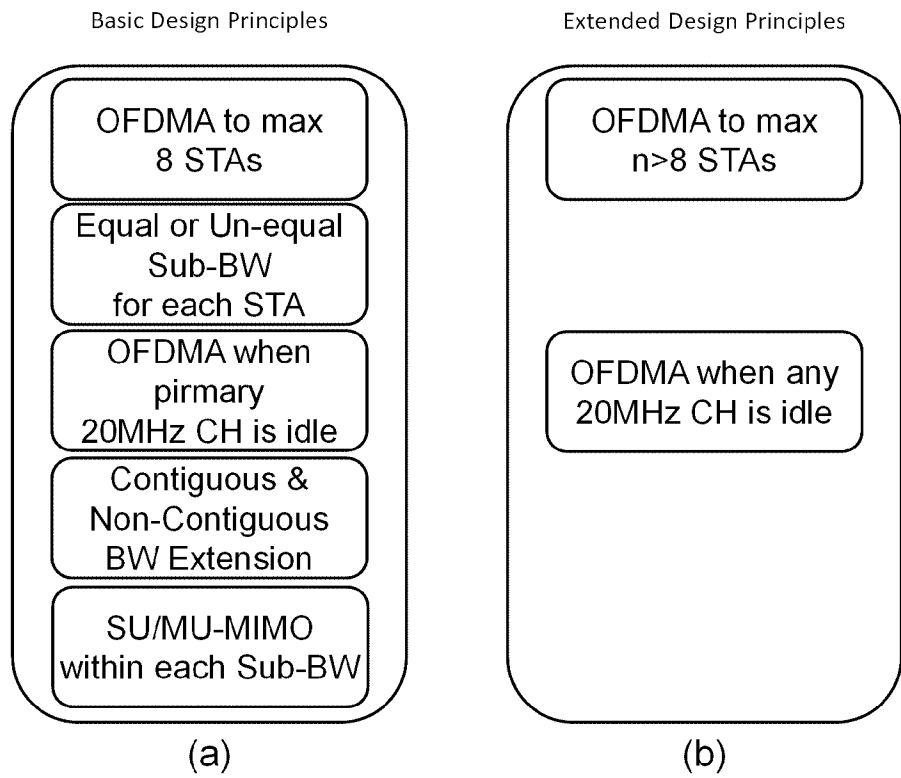
[도6]



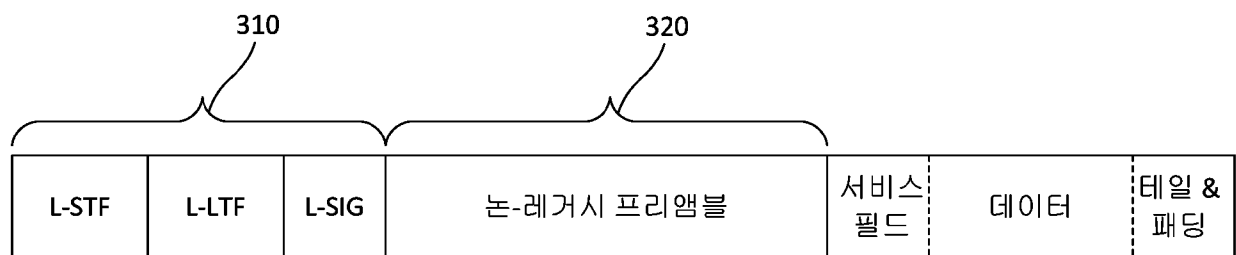
[도7]



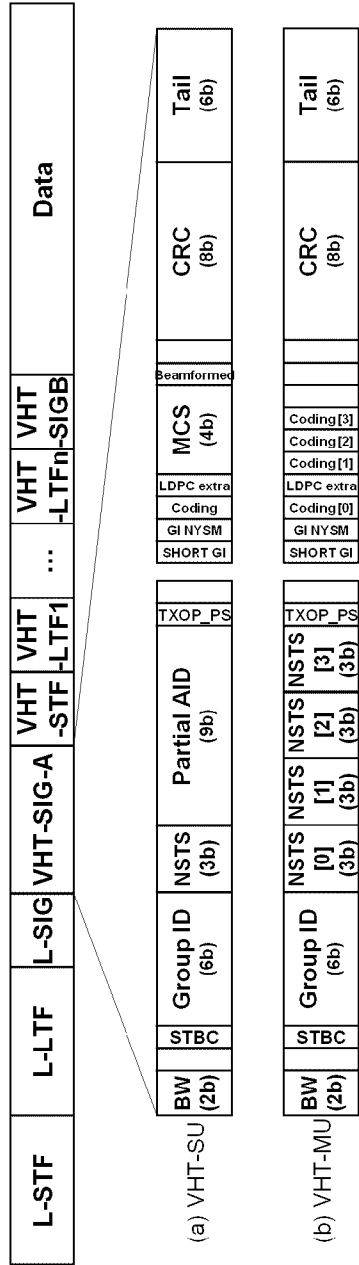
[도8]



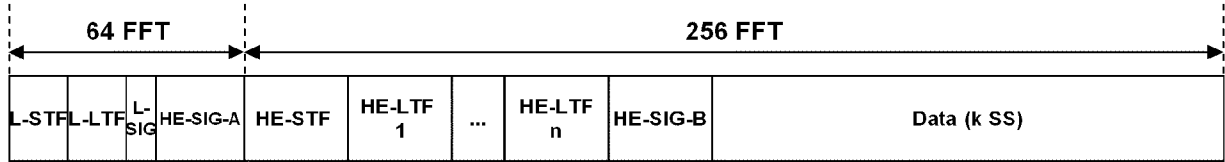
[도9]



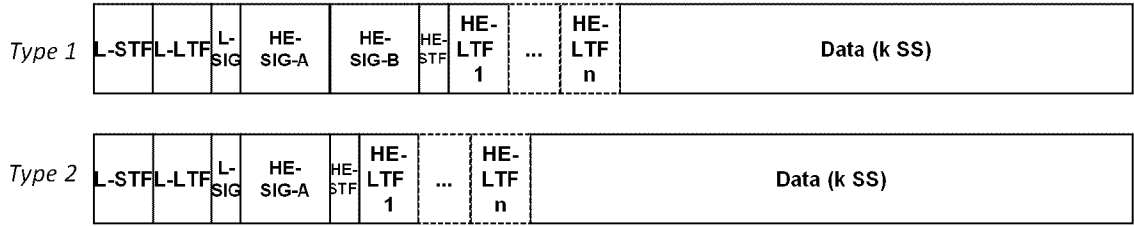
[도10]



[도11]



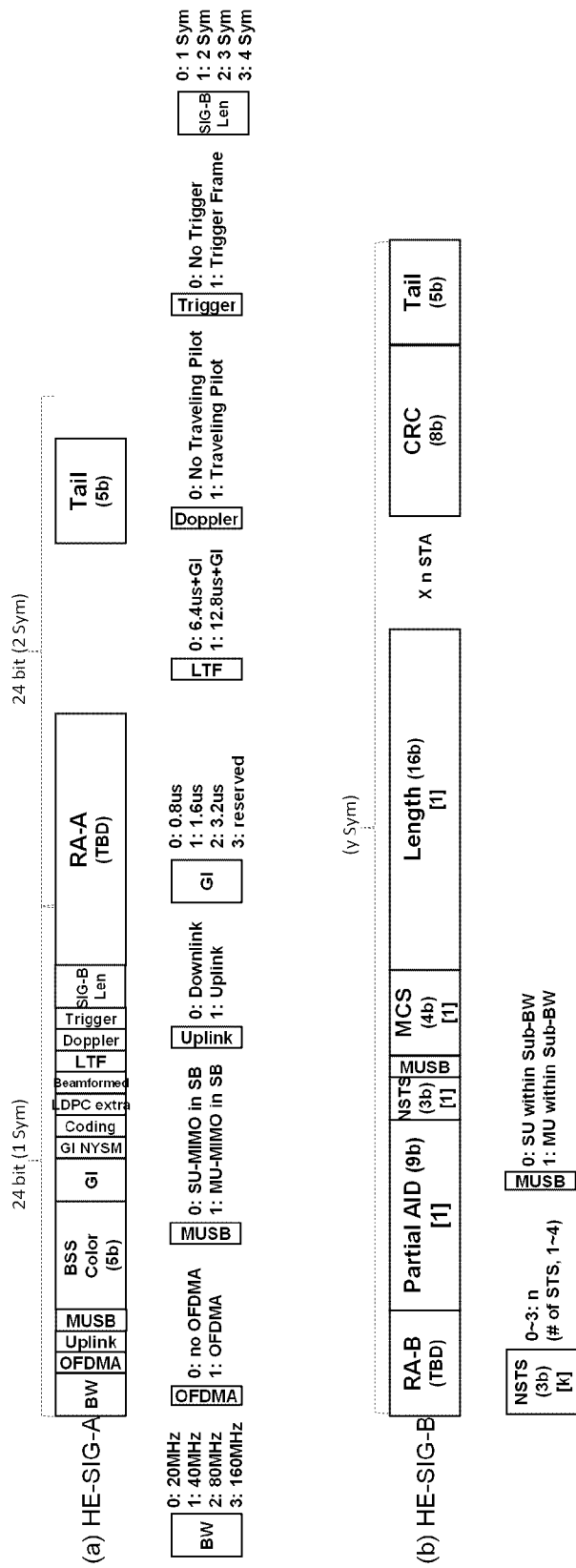
[도12]



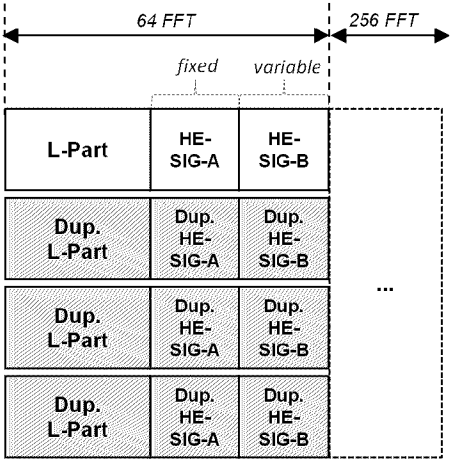
L-STF	L-LTF	L-HE-SIG-A	HE-LTF ₁	...	HE-LTF _n	HE-SIG-B	Data (k SS)
-------	-------	------------	---------------------	-----	---------------------	----------	-------------

0: 20MHz	BW	0: no OFDMA	OFDMA	0: no OFDMA	MUSB	0: SU within Sub-BW	Group ID[n] (6b)	0, 63: Single User	NSTS [K] (3b)	0: no STS (no data)	Contiguous	1~4: n (# of STS)	0: Non-Contiguous 1: Contiguous
1: 40MHz		1: OFDMA		1: MU within Sub-BW		1~62: Indicates a group of STAs		5: allocated to the first other STA		5: allocated to the first other STA			
2: 80MHz								6: allocated to the second other STA		6: allocated to the second other STA			
3: 160MHz								7: allocated to the third other STA		7: allocated to the third other STA			

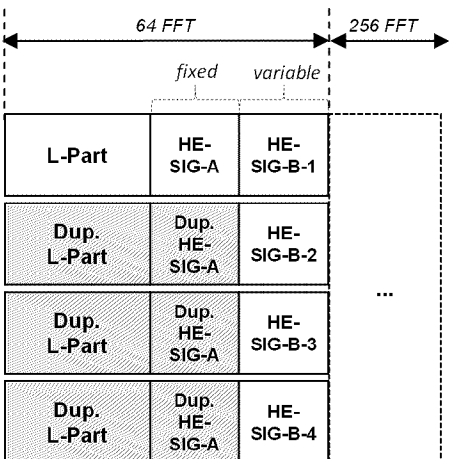
GI	0: 0.8us 1: 1.6us 2: 3.2us 3: reserved	Uplink	0: Downlink 1: Uplink
----	---	--------	--------------------------



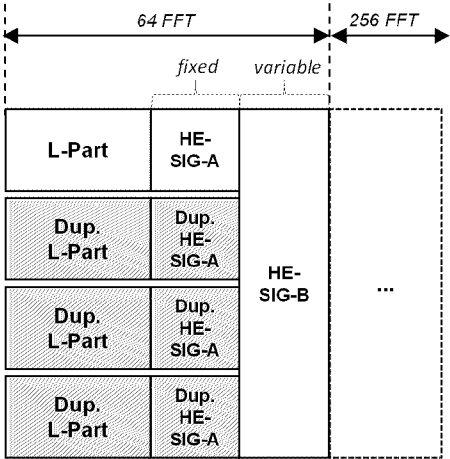
[도15]



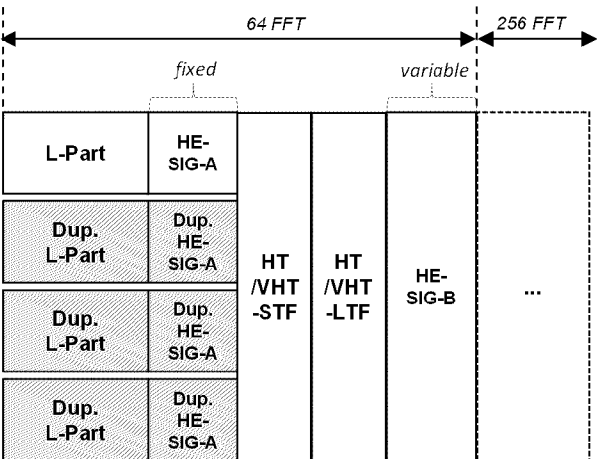
(a)



(b)



(c)



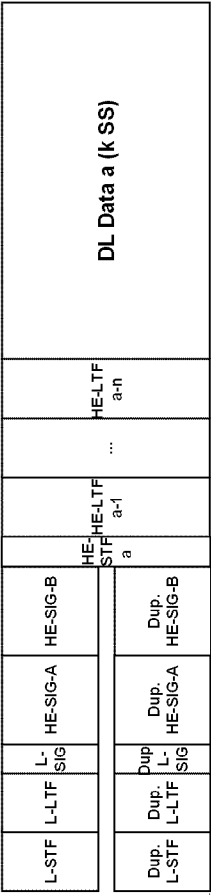
(d)

[도16]

Type	Frame Format	Comm. Type	OFDMA	Uplink	MUSB	PAID [0]~[7]	GID [0]	NSTS [0]	NSTS[1] ~NSTS[3]	GID [1]	NSTS [4]	NSTS[5] ~NSTS[7]
A	SU	DL SU-SISO DL SU-MIMO	0	0	-(0)	a	0, 63	1	-	-	-	-
			0	0	-(0)	a	0, 63	2~8	-	-	-	-
B	MU	DL MU-SISO DL MU-MIMO	0	0	-(0)	a~h	1~62	1	1	1~62	1	1
			0	0	-(0)	a~h	1~62	1~4	1~4	1~62	1~4	1~4
C	SU	UL SU-SISO UL SU-MIMO	0	1	-(0)	a	0, 63	1	-	-	-	-
			0	1	-(0)	a	0, 63	2~8	-	-	-	-
D	MU	UL MU-SISO UL MU-MIMO	0	1	-(0)	a~h	1~62	1	1	1~62	1	1
			0	1	-(0)	a~h	1~62	1~4	1~4	1~62	1~4	1~4
E-1	MU	DL OFDMA (SU-SISO)	1	0	0	a~h	1~62	1	1	1~62	1	1
E-2		DL OFDMA (SU-MIMO)	1	0	0	a~h	1~62	1~4	1~4	1~62	1~4	1~4
F-1	MU	DL OFDMA (MU-SISO)	1	0	1	a~h	1~62	1	1	1~62	1	1
F-2		DL OFDMA (MU-MIMO)	1	0	1	a~h	1~62	1~4	1~4	1~62	1~4	1~4
G	MU	UL OFDMA (SU-SISO) UL OFDMA (SU-MIMO)	1	1	0	a~h	1~62	1	1	1~62	1	1
			1	1	0	a~h	1~62	1~4	1~4	1~62	1~4	1~4
H	MU	UL OFDMA (MU-SISO) UL OFDMA (MU-MIMO)	1	1	1	a~h	1~62	1	1	1~62	1	1
			1	1	1	a~h	1~62	1~4	1~4	1~62	1~4	1~4

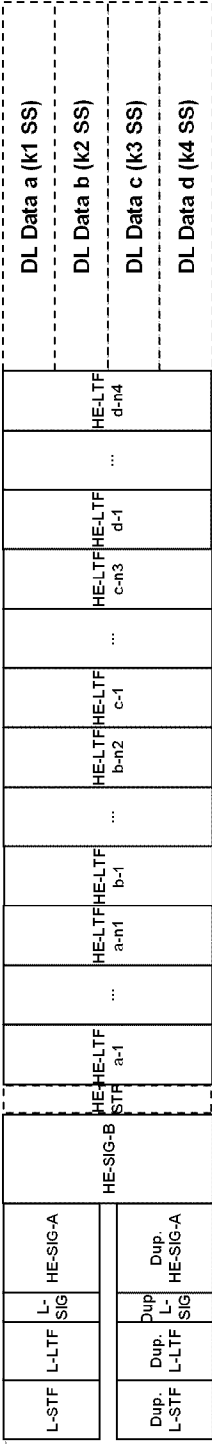
[도17]

(a) [Type A] DL SU-MIMO



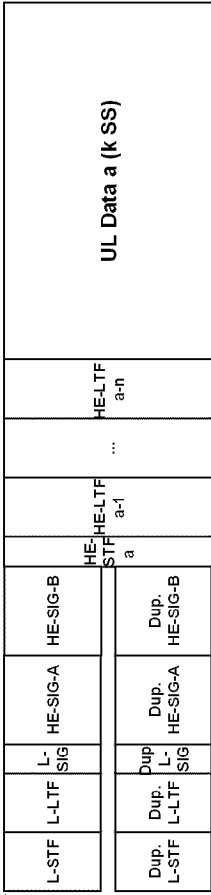
AP → STA_a

(b) [Type B] DL MU-MIMO



AP → STA_{a, b, c, d}

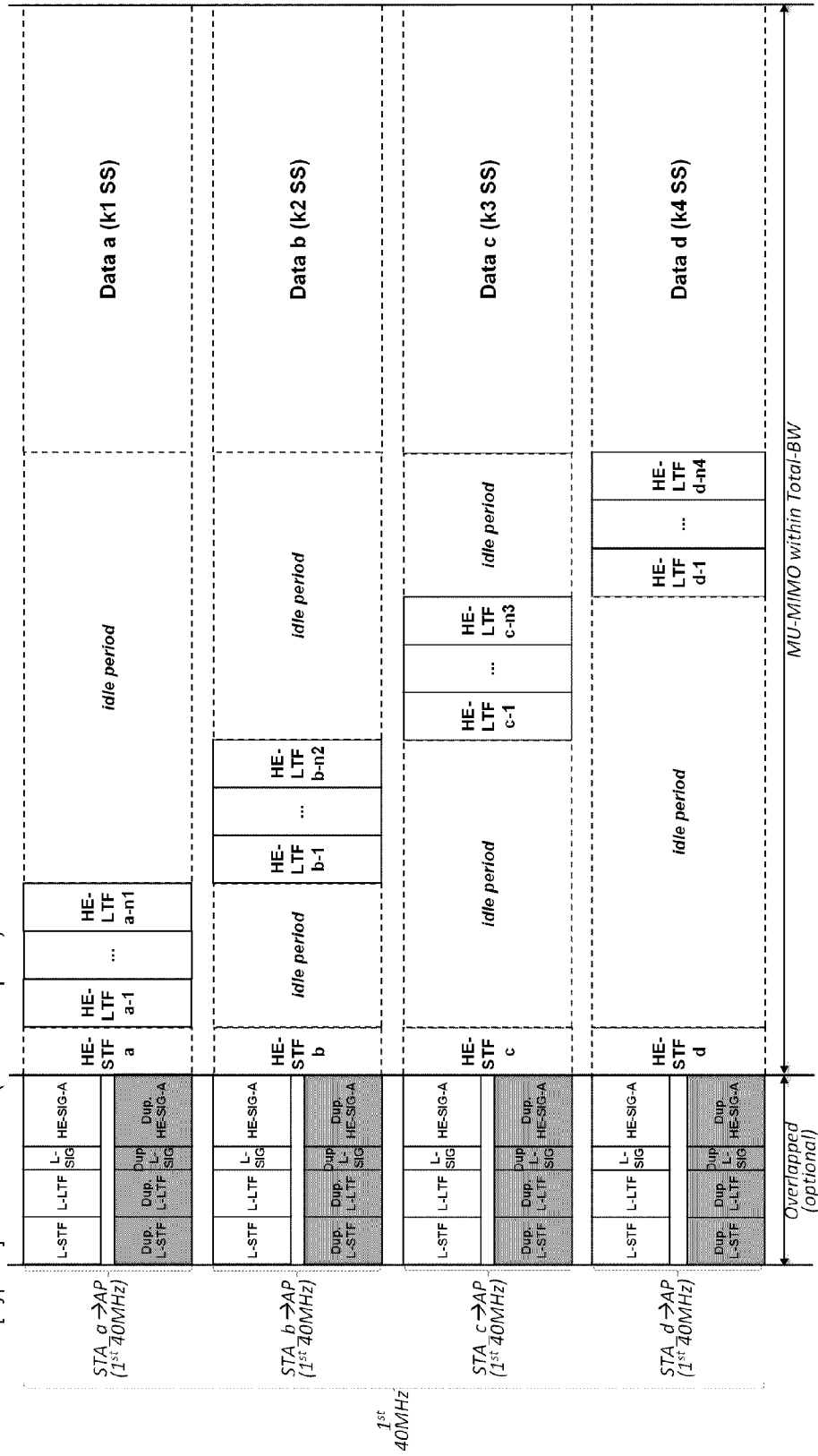
(c) [Type C] UL SU-MIMO



STA_a → AP

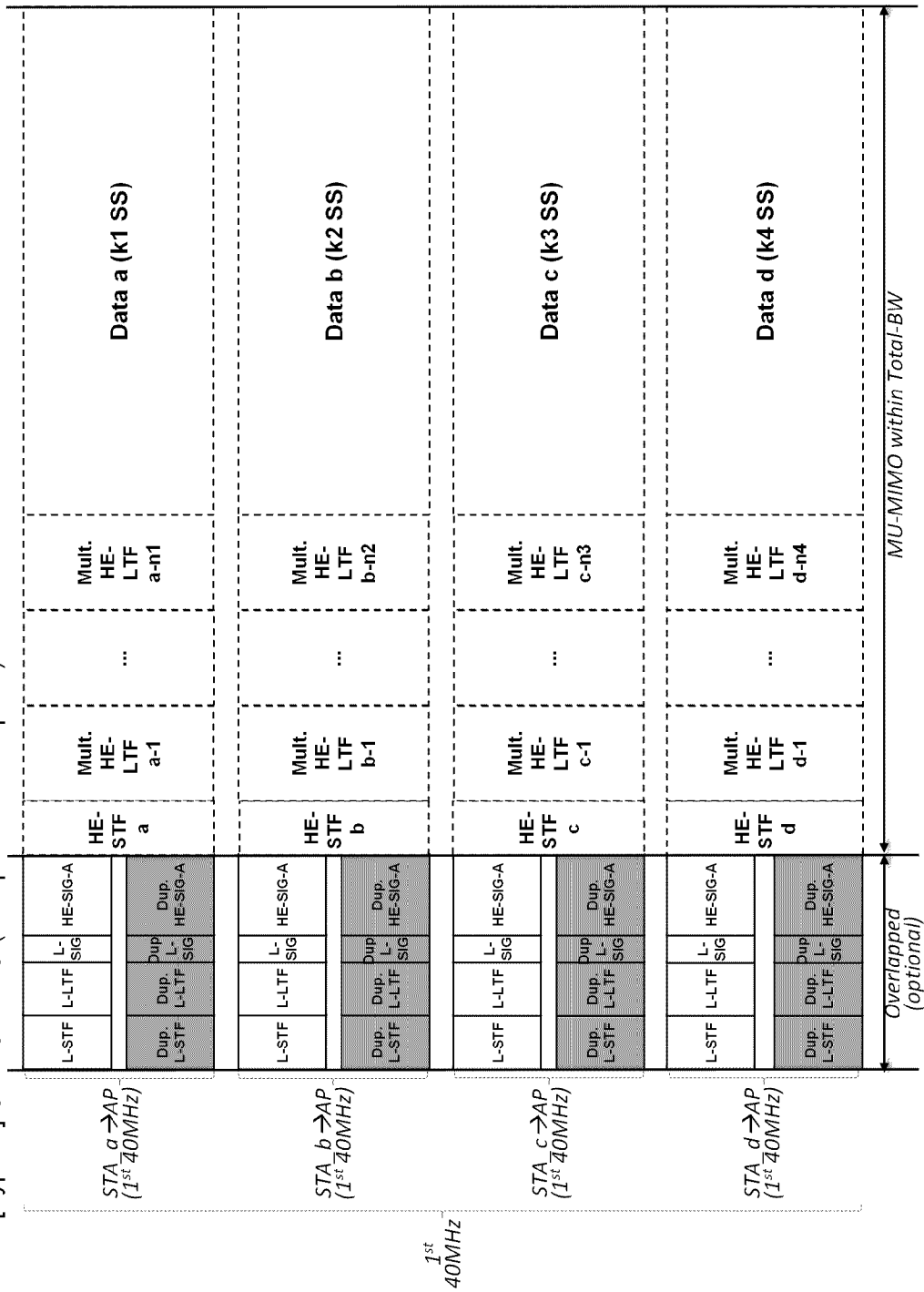
[도 18]

[Type D] UL MU-MIMO (LTF/idle option)



[도19]

[Type D] UL MU-MIMO (Multiplexed LTF option)



[도20]

L-STF	L-LTF	L-SIG	HE-SIG-A	HE-SIG-B	HE-STF	HE-LTF a-1	HE-LTF a-2	HE-LTF	DL Data a (2SS)
						HE-LTF b-1	HE-LTF	HE-LTF	DL Data b (1SS)
Dup. L-STF	Dup. L-LTF	Dup. L-SIG	Dup. HE-SIG-A			HE-LTF c-1	HE-LTF c-2	HE-LTF c-3	DL Data c (3SS)
						HE-LTF d-1	HE-LTF d-2	HE-LTF	DL Data d (2SS)

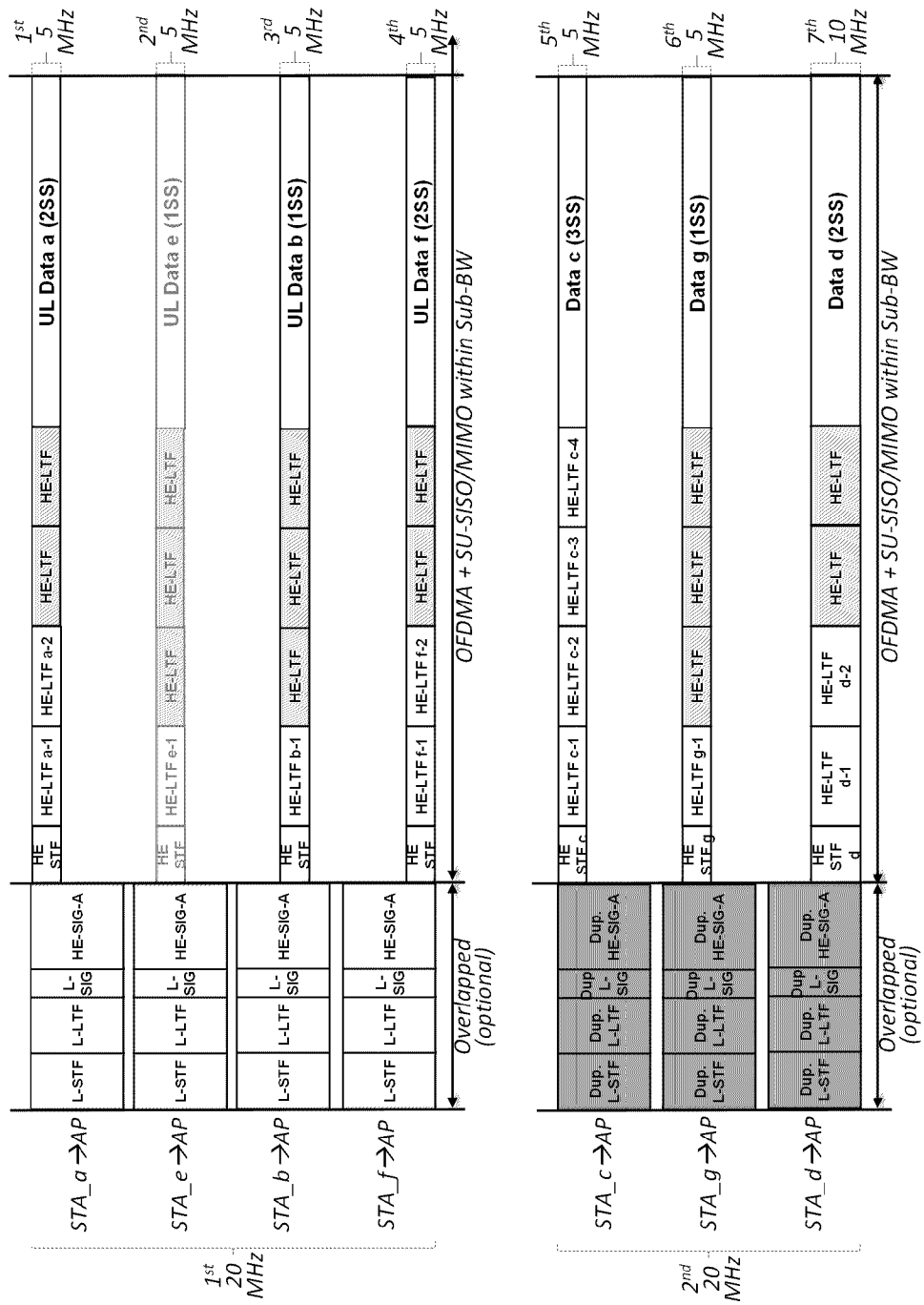
(a) [Type E]
DL OFDMA (SU-MIMO)

L-STF	L-LTF	L-SIG	HE-SIG-A	HE-SIG-B	HE-STF	HE-LTF a-1	HE-LTF a-2	HE-LTF e-1	HE-LTF	DL Data a (2SS)
						HE-LTF b-1	HE-LTF f-1	HE-LTF f-2	HE-LTF	DL Data e (1SS)
						HE-LTF c-1	HE-LTF c-2	HE-LTF c-3	HE-LTF c-4	DL Data b (1SS)
Dup. L-STF	Dup. L-LTF	Dup. L-SIG	Dup. HE-SIG-A			HE-LTF d-1	HE-LTF d-2	HE-LTF	HE-LTF	DL Data f (2SS)
										DL Data c (3SS)
										DL Data g (1SS)
										DL Data d (2SS)

(b) [Type F]
DL OFDMA (MU-MIMO)

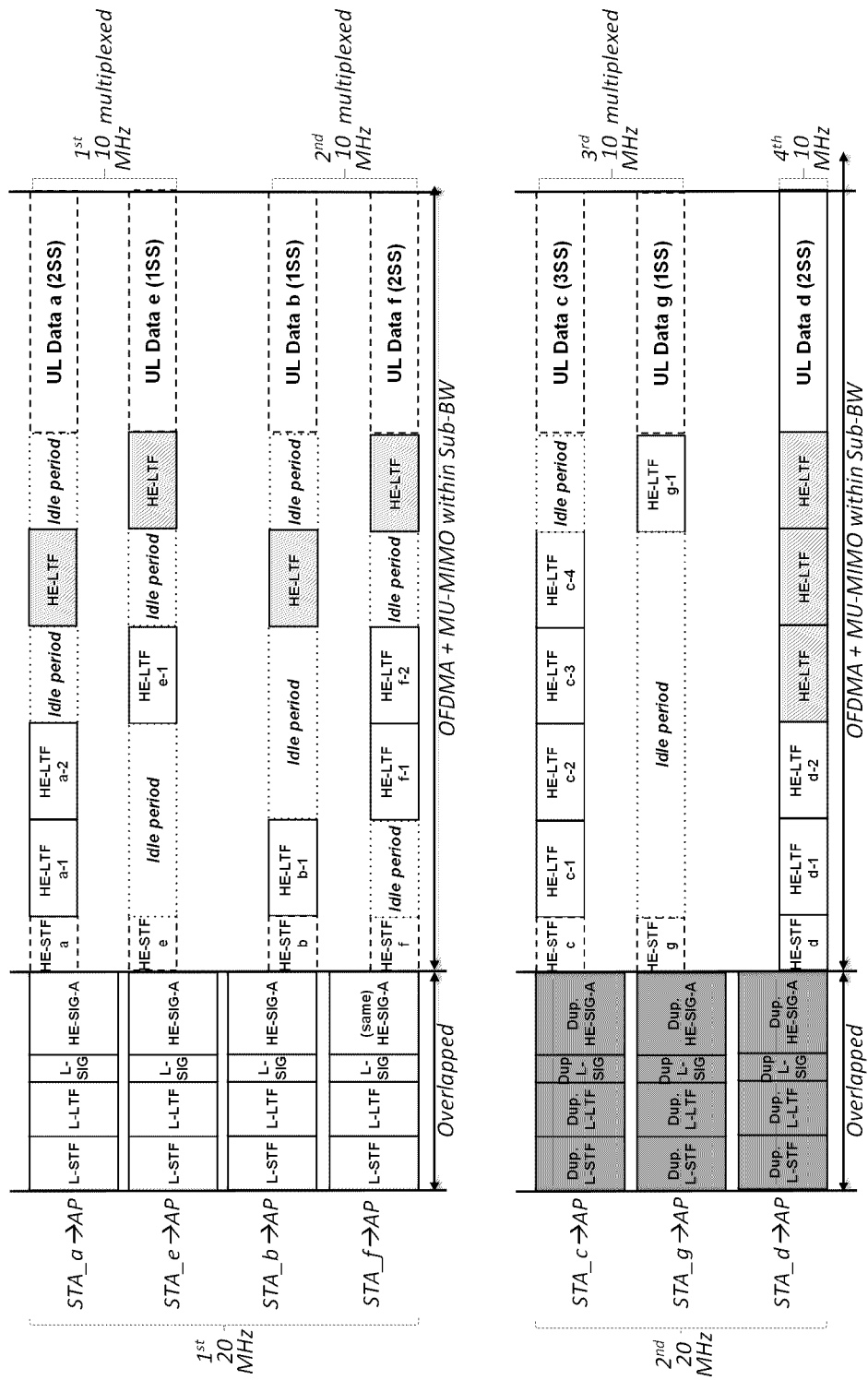
[도21]

[Type G] UL OFDMA (SU-SISO/MIMO)



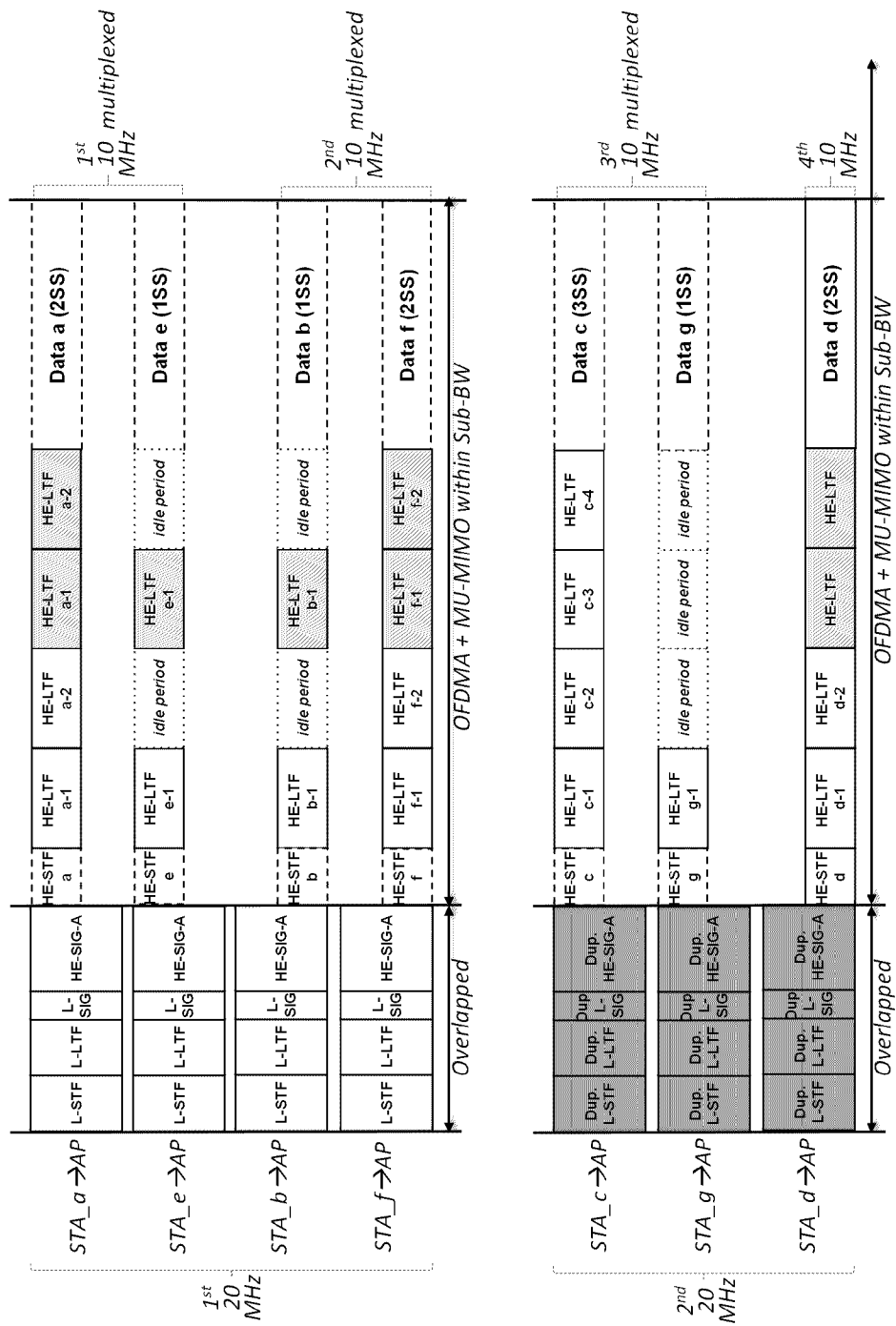
[도22]

[Type H] UL OFDMA (MU-SISO/MIMO) (LTF/idle option)



[도23]

[Type H] UL OFDMA (MU-SISO/MIMO) (Multiplexed LTF)



WO 2016/133371

PCT/KR2016/001627

[도24]

1: 26 SC
2: 52 SC
4: 108 SC
(106 SC)

No	Resource Blocks							
3-1	1	4				4		
3-2	4				1	4		
3-3	4				4			1
4-1	1	2	2		4			
	1	2	4			2	2	
	4				2	2		
4-2	2	1	2	4				
4-3	2	2	1	4				
	4				1	2	2	
4-4	4				2	1	2	
4-5	2	2	4				1	
	4				2	2	1	
5-1	1	2	2	2	2	2		
5-2	2	1	2	2			2	
5-3	2	2	1	2	2			
5-4	2	2	2	1	2	2		
5-5	2	2	2	2	2	1	1	
5-6	1	1	1	2	4			
	1	1	1	4			2	
	1	1	2	1	4			
	1	1	2	4			1	
	1	2	1	1	4			
	1	2	1	4			1	
	1	2	4			1	1	
	2	1	1	4				
	2	1	4			1	1	
	2	4			1	1	1	
	4	4			1	1	2	
	4	1			1	2	1	
	4	1			2	1	1	
	4	2			1	1	1	

No	Resource Blocks									
6-1	1	1	1	2		2		2		
	1	1	2	1		2		2		
	1	1	2	2			1	2		
	1	1	2	2			2		1	
	1	2		1	1	2		2		
	1	2	1	2		1	2		2	
	1	2	2		1		1	2		
	1	2	2		1	2		1		
	1	2	2			2		1	1	
	2	1	1	1	2		2			
	2	1	1	2		1		2		
	2	1	1	2		2		1		
	2	1	2		1		1	2		
	2	1	2		1		2		1	
	2	1	2		2			1	1	
	2	2		1		1	1	2		
	2	2		1		1	2		1	
	2	2		1		2		1		1
2	2		2			1	1	1		
6-2	1	1	1	1	1	4				
	1	1	1	1	4				1	
	1	1	1	4					1	
	1	1	4					1	1	1
	1	4					1	1	1	1
	4					1	1	1	1	1

No	Resource Blocks									
7-1	1	1	1	1	1	2	2			
	1	1	1	1	2	1	2			
	1	1	1	1	2	2		1		
	1	1	1	2	1	1	2			
	1	1	1	2	1	2	1		1	
	1	1	1	2	2		1	1	1	
	1	1	2	1	1	1	2			
	1	1	2	1	2		1		1	
	1	1	2	2		1	1	1		
	1	2	1	1	1	1	2			
	1	2	1	1	1	2		1		
	1	2	1	1	2		1		1	
	1	2	1	2		1	1	1	1	
	2	1		1	1	1	1	2		
	2	1	1	1	1	2		1		
	2	1	1	1	1	2		1		
	2	1	2	1	1	1	1	1		
	2	2		1	1	1	1	1		
8-1	1	1	1	1	1	1	1	2		
	1	1	1	1	1	1	2		1	
	1	1	1	1	1	2		1		
	1	1	1	1	2	1		1		1
	1	1	1	2	1	1	1	1		
	1	1	2	1	1	1	1	1		
	1	2	1	1	1	1	1	1		
2	1		1	1	1	1	1			
9-1	1	1	1	1	1	1	1	1		

[도25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/001627

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 27/26(2006.01)i, 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 27/26; H04W 72/04; H04L 5/00

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 above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: wireless LAN, frame, field, bandwidth, resource, arrangement, allocation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2011-108832 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 09 September 2011 See paragraphs [0087]-[0097], [0117]; figures 4, 9; and claim 10.	1,3-7,10,12
A		2,8,9,11
Y	WO 2014-171788 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 23 October 2014 See paragraphs [0037], [0129]; and figure 8.	1,3-7,10,12
Y	WO 2013-129881 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 06 September 2013 See paragraphs [0160]-[0163]; figure 13; and claims 1, 3, 7.	6,7
A	WO 2014-007576 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 09 January 2014 See paragraphs [89]-[93]; and figure 9.	1-12
A	US 2013-0070642 A1 (KIM, Suhwook et al.) 21 March 2013 See paragraphs [0156]-[0162]; and figures 14A, 14B.	1-12



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

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“T” 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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 JULY 2016 (08.07.2016)

Date of mailing of the international search report

11 JULY 2016 (11.07.2016)

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/KR2016/001627

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2011-108832 A2	09/09/2011	US 2012-0327915 A1 WO 2011-108832 A3	27/12/2012 12/01/2012
WO 2014-171788 A1	23/10/2014	AU 2014-254581 A1 CA 2908045 A1 CN 105122754 A EP 2988462 A1 KR 10-2016-0009529 A US 2016-0050093 A1	15/10/2015 23/10/2014 02/12/2015 24/02/2016 26/01/2016 18/02/2016
WO 2013-129881 A1	06/09/2013	EP 2822339 A1 EP 2822339 A4 US 2015-0131546 A1	07/01/2015 30/09/2015 14/05/2015
WO 2014-007576 A1	09/01/2014	KR 10-2014-0006723 A US 2015-0156771 A1	16/01/2014 04/06/2015
US 2013-0070642 A1	21/03/2013	CN 102948091 A CN 102948091 B EP 2579477 A2 EP 2579477 A4 KR 10-1358523 B1 KR 10-2013-0018308 A US 9060359 B2 WO 2011-149285 A2 WO 2011-149285 A3	27/02/2013 25/11/2015 10/04/2013 22/04/2015 06/02/2014 20/02/2013 16/06/2015 01/12/2011 23/02/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 27/26(2006.01)i, H04L 5/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04L 27/26; H04W 72/04; H04L 5/00

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: 무선랜, 프레임, 필드, 대역폭, 리소스, 배열, 할당

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2011-108832 A2 (엘지전자 주식회사) 2011.09.09 단락 [0087]-[0097], [0117]; 도면 4, 9; 및 청구항 10 참조.	1,3-7,10,12
A		2,8,9,11
Y	WO 2014-171788 A1 (엘지전자 주식회사) 2014.10.23 단락 [0037], [0129]; 및 도면 8 참조.	1,3-7,10,12
Y	WO 2013-129881 A1 (엘지전자 주식회사) 2013.09.06 단락 [0160]-[0163]; 도면 13; 및 청구항 1, 3, 7 참조.	6,7
A	WO 2014-007576 A1 (한국전자통신연구원) 2014.01.09 단락 [89]-[93]; 및 도면 9 참조.	1-12
A	US 2013-0070642 A1 (SUHWOOK KIM 등) 2013.03.21 단락 [0156]-[0162]; 및 도면 14A, 14B 참조.	1-12

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 07월 08일 (08.07.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 07월 11일 (11.07.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이은규

전화번호 +82-42-481-3580



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2011-108832 A2	2011/09/09	US 2012-0327915 A1 WO 2011-108832 A3	2012/12/27 2012/01/12
WO 2014-171788 A1	2014/10/23	AU 2014-254581 A1 CA 2908045 A1 CN 105122754 A EP 2988462 A1 KR 10-2016-0009529 A US 2016-0050093 A1	2015/10/15 2014/10/23 2015/12/02 2016/02/24 2016/01/26 2016/02/18
WO 2013-129881 A1	2013/09/06	EP 2822339 A1 EP 2822339 A4 US 2015-0131546 A1	2015/01/07 2015/09/30 2015/05/14
WO 2014-007576 A1	2014/01/09	KR 10-2014-0006723 A US 2015-0156771 A1	2014/01/16 2015/06/04
US 2013-0070642 A1	2013/03/21	CN 102948091 A CN 102948091 B EP 2579477 A2 EP 2579477 A4 KR 10-1358523 B1 KR 10-2013-0018308 A US 9060359 B2 WO 2011-149285 A2 WO 2011-149285 A3	2013/02/27 2015/11/25 2013/04/10 2015/04/22 2014/02/06 2013/02/20 2015/06/16 2011/12/01 2012/02/23