

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 2월 2일 (02.02.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/018615 A1

- (51) 국제특허분류:
H04L 5/00 (2006.01) *H04L 27/26* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/013226
- (22) 국제출원일: 2015년 12월 4일 (04.12.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/198,111 2015년 7월 28일 (28.07.2015) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 임동국 (LIM, Dongguk); 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). 조한규 (CHO, Hangyu); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김진민 (KIM, Jinmin); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 박은성 (PARK, Eunsung); 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.

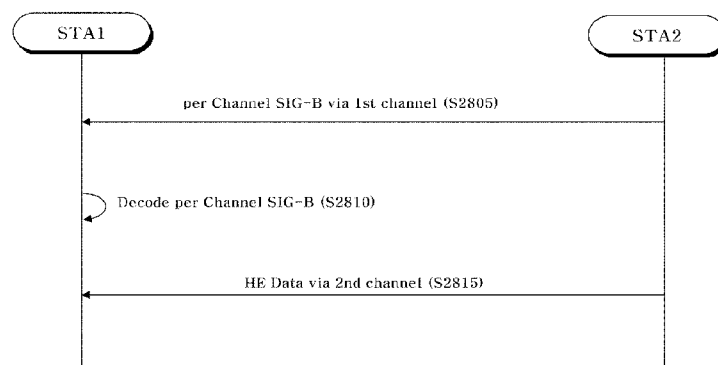
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING AND RECEIVING SIGNAL IN WIRELESS LAN SYSTEM AND DEVICE FOR SAME

(54) 발명의 명칭 : 무선랜 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치



(57) Abstract: A method for receiving a signal by a station in a wireless LAN system, according to an embodiment of the present invention, comprises the steps of: receiving one of a plurality of per channel SIG-Bs, comprised in a SIG-B field, via a first channel among the transmission bandwidth of a multi-user (MU) frame comprising SIG-B field and data; and receiving the data of the MU frame on a second channel differing from the first channel via which the per channel SIG-Bs have been received. Although any one of the plurality of per channel SIG-Bs is transmitted on the second channel, the data of the MU frame is received by means of the per channel SIG-Bs that are transmitted on the first channel instead of the per channel SIG-Bs that are transmitted on the second channel.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템에서 스테이션(STA)이 신호를 수신하는 방법은, SIG-B 필드 및 데이터를 포함하는 MU(multi-user) 프레임의 전송 대역폭 중 제 1 채널을 통하여, 상기 SIG-B 필드에 포함된 복수의 개별 채널 SIG-B(per channel SIG-B)들 중 하나를 수신하는 단계; 및 상기 개별 채널 SIG-B가 수신된 상기 제 1 채널과는 상이한 제 2 채널 상에서 상기 MU 프레임의 데이터를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 제 2 채널 상에서 상기 복수의 개별 채널 SIG-B들 중 어느 하나가 전송되지만, 상기 MU 프레임의 데이터는 상기 제 2 채널에서 전송되는 개별 채널 SIG-B 대신 상기 제 1 채널에서 전송되는 개별 채널 SIG-B를 이용하여 수신된다.



WO 2017/018615 A1

명세서

발명의 명칭: 무선랜 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 본 명세서는 무선랜 시스템에 대한 것으로, 보다 상세하게는 무선랜 시스템에서 다중 사용자에게 대한 신호를 송신 또는 수신하는 방법 및 이를 수행하는 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(unlicensed 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 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 무선랜 시스템에서 다중 사용자에게 대한 자원 할당 정보를 효율적으로 송신 또는 수신하는 방법을 제공하는데 있다.
- [6] 본 발명은 상술된 기술적 과제에 한정되지 않으며 다른 기술적 과제들이 본 발명의 실시예들로부터 유추될 수 있다.

과제 해결 수단

- [7] 상술된 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 무선랜 시스템에서 스테이션(STA)이 신호를 수신하는 방법은, SIG-B 필드 및 데이터를 포함하는 MU(multi-user) 프레임의 전송 대역폭 중 제1 채널을 통하여, 상기 SIG-B 필드에 포함된 복수의 개별 채널 SIG-B(per channel SIG-B)들 중 하나를

수신하는 단계; 및 상기 개별 채널 SIG-B가 수신된 상기 제1 채널과는 상이한 제2 채널 상에서 상기 MU 프레임의 데이터를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 제2 채널상에서 상기 복수의 개별 채널 SIG-B들 중 어느 하나가 전송되지만, 상기 MU 프레임의 데이터는 상기 제2 채널에서 전송되는 개별 채널 SIG-B 대신 상기 제1 채널에서 전송되는 개별 채널 SIG-B를 이용하여 수신된다.

- [8] 상술된 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 다른 일 측면에 따른 스테이션은, SIG-B 필드 및 데이터를 포함하는 MU(multi-user) 프레임의 전송 대역폭 중 제1 채널을 통하여, 상기 SIG-B 필드에 포함된 복수의 개별 채널 SIG-B(per channel SIG-B)들 중 하나를 수신하고, 상기 개별 채널 SIG-B가 수신된 상기 제1 채널과는 상이한 제2 채널 상에서 상기 MU 프레임의 데이터를 수신하는 수신기; 및 상기 수신기를 제어하는 프로세서를 포함하고, 상기 제2 채널상에서 상기 복수의 개별 채널 SIG-B들 중 어느 하나가 전송되지만, 상기 MU 프레임의 데이터는 상기 제2 채널에서 전송되는 개별 채널 SIG-B 대신 상기 제1 채널에서 전송되는 개별 채널 SIG-B를 이용하여 수신된다.
- [9] 상술된 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 또 다른 일 측면에 따른 무선랜 시스템에서 액세스 포인트(AP)가 신호를 송신하는 방법은, SIG-B 필드 및 스테이션(STA)의 데이터를 포함하는 MU(multi-user) 프레임의 전송 대역폭 중 제1 채널을 통하여, 상기 SIG-B 필드에 포함된 복수의 개별 채널 SIG-B(per channel SIG-B)들 중 하나를 송신하는 단계; 및 상기 개별 채널 SIG-B가 송신된 상기 제1 채널과는 상이한 제2 채널 상에서 상기 스테이션의 데이터를 송신하는 단계를 포함하고, 상기 제2 채널상에서 상기 복수의 개별 채널 SIG-B들 중 어느 하나가 전송되지만, 상기 스테이션의 데이터에 대한 자원은 상기 제2 채널에서 전송되는 개별 채널 SIG-B 대신 상기 제1 채널에서 전송되는 개별 채널 SIG-B를 이용하여 할당된다.
- [10] 바람직하게는, 상기 SIG-B 필드에 포함된 상기 복수의 개별 채널 SIG-B들은 각각 서로 다른 채널들을 통해서 전송될 수 있다.
- [11] 보다 바람직하게는, 상기 전송 대역폭의 크기에 따라서, 상기 복수의 개별 채널 SIG-B들의 개수가 상기 채널들의 개수와 상이하게 설정될 수 있다.
- [12] 바람직하게는, 상기 복수의 개별 채널 SIG-B(per channel SIG-B)들 각각은, 20 MHz 채널 단위 내에서 할당된 자원을 지시하는 다중 사용자 공통의 자원 할당 정보 및 상기 할당된 자원이 위치하는 채널을 지시하는 사용자 특정의 채널 지시자를 포함할 수 있다.
- [13] 바람직하게는, 상기 제1 채널은 적어도 하나의 채널과 제1 채널 그룹으로 페어링(pairing)되고, 상기 제1 채널의 개별 채널 SIG-B는, 상기 제1 채널과 페어링된 상기 적어도 하나의 채널을 통해서 반복 전송될 수 있다.
- [14] 보다 바람직하게는, 상기 제2 채널은 상기 제1 채널과 상이한 적어도 하나의 채널과 제2 채널 그룹으로 페어링되고, 상기 제1 채널의 개별 채널 SIG-B는, 상기 스테이션에 할당된 자원이 상기 제1 채널 그룹에 속하는지 아니면 상기 제2 채널

그룹에 속하는지 여부를 지시하는 지시자를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [15] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 다중 사용자 프레임의 전송 대역폭 내에서 자원 할당 정보가 전송되는 채널과 할당된 자원이 위치하는 채널이 상이하게 설정됨으로써 자원 할당에 따른 부하(load)가 채널들 상에 효율적으로 분산될 수 있으며, 자원 할당 정보를 포함하는 필드가 채널들 간에 용이하게 정렬될 수 있다.
- [16] 본 발명의 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

- [17] 도 1은 무선랜 시스템의 구성의 일례를 나타낸 도면이다.
- [18] 도 2는 무선랜 시스템의 구성의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [19] 도 3은 무선랜 시스템의 예시적인 구조를 나타내는 도면이다.
- [20] 도 4는 무선랜 시스템에서의 링크 셋업 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [21] 도 5는 능동적 스캐닝 및 수동적 스캐닝 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [22] 도 6은 무선랜 시스템에서의 DCF 매커니즘을 설명하기 위한 도면이다.
- [23] 도 7 및 8는 기존 충돌 해결 매커니즘의 문제를 설명하기 위한 예시도들이다.
- [24] 도 9은 RTS/CTS 프레임을 이용하여 숨겨진 노드 문제를 해결하는 메커니즘을 설명하기 위한 도면이다.
- [25] 도 10은 RTS/CTS 프레임을 이용하여 노출된 노드 문제를 해결하는 메커니즘을 설명하기 위한 도면이다.
- [26] 도 11 내지 도 13은 TIM을 수신한 스테이션의 동작을 상세하게 설명하기 위한 도면이다.
- [27] 도 14 내지 도 18은 IEEE 802.11 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- [28] 도 19 내지 도 21은 MAC 프레임 포맷을 나타낸 도면이다.
- [29] 도 22는 Short MAC 프레임 포맷을 나타낸 도면이다.
- [30] 도 23A는 HE(High Efficiency) PPDU 포맷의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [31] 도 23B는 HE PPDU의 HE-SIG-B 필드 구조를 도시한다.
- [32] 도 23C는 HE-SIG-B의 인코딩 구조를 도시한다.
- [33] 도 24는 AP 스테이션과 non-AP 스테이션에서 상향 링크 멀티 유저(UL MU) 전송을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [34] 도 25는 UL MU 전송을 위한 A-MPDU(Aggregate-MPDU) 프레임 구조를 도시한 도면이다.
- [35] 도 26은 OFDMA 기반으로 신호를 전송하는 경우, 20 MHz channel에서 사용 가능한 자원을 도시한다.

- [36] 도 27은 본 발명의 일 실시예에 따른 자원 할당 방법을 도시한다.
- [37] 도 28은 본 발명의 일 실시예에 따른 신호 송수신 방법의 흐름을 도시한다.
- [38] 도 29는 AP 장치 (또는 기지국 장치) 및 스테이션 장치 (또는 단말 장치)의 예시적인 구성을 나타내는 블록도이다.
- [39] 도 30은 AP 장치 또는 스테이션 장치의 프로세서의 예시적인 구조를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [40] 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.
- [41] 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.
- [42] 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.
- [43] 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.
- [44] 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.
- [45] 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.

- [46] 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.
- [47] 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.
- [48] 도 1은 무선랜 시스템의 구성의 일례를 나타낸 도면이다.
- [49] 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.
- [50] 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.
- [51] 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.
- [52] BSS는 인프라스트럭처(infrastructure) BSS와 독립적인(Independent) BSS(IBSS)로 구분할 수 있다.
- [53] 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.

[54] 도 2는 무선랜 시스템의 구성의 다른 예를 나타낸 도면이다.

[55] 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.

[56] 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.

[57] 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.

[58] 도 3은 무선랜 시스템의 예시적인 구조를 나타내는 도면이다. 도 3에서는 DS를 포함하는 기반 구조 BSS의 일례가 도시된다.

[59] 도 3의 예시에서 BSS1 및 BSS2가 ESS를 구성한다. 무선랜 시스템에서 스테이션은 IEEE 802.11의 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, 스테이션4는 non-AP 스테이션에 해당하고, 스테이션2 및 스테이션5는 AP 스테이션에 해당한다.

[60] 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.

[61] 도 4는 일반적인 링크 셋업(link setup) 과정을 설명하기 위한 도면이고, 도 5는 능동적 스캐닝 및 수동적 스캐닝 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[62] 스테이션이 네트워크에 대해서 링크를 셋업하고 데이터를 송수신하기 위해서는, 먼저 네트워크를 발견(discovery)하고, 인증(authentication)을 수행하고, 어소시에이션(association)을 맺고(establish), 보안(security)을 위한 인증 절차 등을 거쳐야 한다. 링크 셋업 과정을 세션 개시 과정, 세션 셋업 과정이라고도 칭할 수

있다. 또한, 링크 셋업 과정의 발견, 인증, 어소시에이션, 보안 설정의 과정을 통칭하여 어소시에이션 과정이라고 칭할 수도 있다.

[63] 도 4를 참조하여 예시적인 링크 셋업 과정에 대해서 설명한다.

[64] 단계 S410에서 스테이션은 네트워크 발견 동작을 수행할 수 있다. 네트워크 발견 동작은 스테이션의 스캐닝(scanning) 동작을 포함할 수 있다. 즉, 스테이션이 네트워크에 액세스하기 위해서는 참여 가능한 네트워크를 찾아야 한다. 스테이션은 무선 네트워크에 참여하기 전에 호환 가능한 네트워크를 식별하여야 하는데, 특정 영역에 존재하는 네트워크 식별과정을 스캐닝이라고 한다.

[65] 스캐닝 방식에는 능동적 스캐닝(active scanning)과 수동적 스캐닝(passive scanning)이 있다. 도 4에서는 예시적으로 능동적 스캐닝 과정을 포함하는 네트워크 발견 동작을 도시하지만 수동적 스캐닝 과정으로 동작할 수 있다.

[66] 능동적 스캐닝에서 스캐닝을 수행하는 스테이션은 채널들을 옮기면서 주변에 어떤 AP가 존재하는지 탐색하기 위해 프로브 요청 프레임(probe request frame)을 전송하고 이에 대한 응답을 기다린다. 응답자(responder)는 프로브 요청 프레임을 전송한 스테이션에게 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 프로브 응답 프레임(probe response frame)을 전송한다. 여기에서, 응답자는 스캐닝되고 있는 채널의 BSS에서 마지막으로 비컨 프레임(beacon frame)을 전송한 스테이션일 수 있다. BSS에서는 AP가 비컨 프레임을 전송하므로 AP가 응답자가 되며, IBSS에서는 IBSS 내의 스테이션들이 돌아가면서 비컨 프레임을 전송하므로 응답자가 일정하지 않다. 예를 들어, 1번 채널에서 프로브 요청 프레임을 전송하고 1번 채널에서 프로브 응답 프레임을 수신한 스테이션은, 수신한 프로브 응답 프레임에 포함된 BSS 관련 정보를 저장하고 다음 채널(예를 들어, 2번 채널)로 이동하여 동일한 방법으로 스캐닝(즉, 2번 채널 상에서 프로브 요청/응답 송수신)을 수행할 수 있다.

[67] 또한, 도 5를 참조하면 스캐닝 동작은 수동적 스캐닝 방식으로 수행될 수도 있다. 수동적 스캐닝에서 스캐닝을 수행하는 스테이션은 채널들을 옮기면서 비컨 프레임을 기다린다. 비컨 프레임은 IEEE 802.11에서 관리 프레임(management frame) 중 하나로서, 무선 네트워크의 존재를 알리고, 스캐닝을 수행하는 스테이션으로 하여금 무선 네트워크를 찾아서, 무선 네트워크에 참여할 수 있도록 주기적으로 전송된다. BSS에서 AP가 비컨 프레임을 주기적으로 전송하는 역할을 수행하고, IBSS에서는 IBSS 내의 스테이션들이 돌아가면서 비컨 프레임을 전송한다. 스캐닝을 수행하는 스테이션은 비컨 프레임을 수신하면 비컨 프레임에 포함된 BSS에 대한 정보를 저장하고 다른 채널로 이동하면서 각 채널에서 비컨 프레임 정보를 기록한다. 비컨 프레임을 수신한 스테이션은, 수신한 비컨 프레임에 포함된 BSS 관련 정보를 저장하고 다음 채널로 이동하여 동일한 방법으로 다음 채널에서 스캐닝을 수행할 수 있다.

- [68] 능동적 스캐닝과 수동적 스캐닝을 비교하면, 능동적 스캐닝이 수동적 스캐닝보다 딜레이(delay) 및 전력 소모가 작은 장점이 있다.
- [69] 스테이션이 네트워크를 발견한 후에, 단계 S420에서 인증 과정이 수행될 수 있다. 이러한 인증 과정은 후술하는 단계 S440의 보안 셋업 동작과 명확하게 구분하기 위해서 첫 번째 인증(first authentication) 과정이라고 칭할 수 있다.
- [70] 인증 과정은 스테이션이 인증 요청 프레임(authentication request frame)을 AP에게 전송하고, 이에 응답하여 AP가 인증 응답 프레임(authentication response frame)을 스테이션에게 전송하는 과정을 포함한다. 인증 요청/응답에 사용되는 인증 프레임(authentication frame)은 관리 프레임에 해당한다.
- [71] 인증 프레임은 인증 알고리즘 번호(authentication algorithm number), 인증 트랜잭션 시퀀스 번호(authentication transaction sequence number), 상태 코드(status code), 검문 텍스트(challenge text), RSN(Robust Security Network), 유한 순환 그룹(Finite Cyclic Group) 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 이는 인증 요청/응답 프레임에 포함될 수 있는 정보들의 일부 예시에 해당하며, 다른 정보로 대체되거나, 추가적인 정보가 더 포함될 수 있다.
- [72] 스테이션은 인증 요청 프레임을 AP에게 전송할 수 있다. AP는 수신된 인증 요청 프레임에 포함된 정보에 기초하여, 해당 스테이션에 대한 인증을 허용할지 여부를 결정할 수 있다. AP는 인증 처리의 결과를 인증 응답 프레임을 통하여 스테이션에게 제공할 수 있다.
- [73] 스테이션이 성공적으로 인증된 후에, 단계 S430에서 어소시에이션 과정이 수행될 수 있다. 어소시에이션 과정은 스테이션이 어소시에이션 요청 프레임(association request frame)을 AP에게 전송하고, 이에 응답하여 AP가 어소시에이션 응답 프레임(association response frame)을 스테이션에게 전송하는 과정을 포함한다.
- [74] 예를 들어, 어소시에이션 요청 프레임은 다양한 능력(capability)에 관련된 정보, 비컨 청취 간격(listen interval), SSID(service set identifier), 지원 레이트(supported rates), 지원 채널(supported channels), RSN, 이동성 도메인, 지원 오퍼레이팅 클래스(supported operating classes), TIM 방송 요청(Traffic Indication Map Broadcast request), 상호동작(interworking) 서비스 능력 등에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [75] 예를 들어, 어소시에이션 응답 프레임은 다양한 능력에 관련된 정보, 상태 코드, AID(Association ID), 지원 레이트, EDCA(Enhanced Distributed Channel Access) 파라미터 세트, RCPI(Received Channel Power Indicator), RSNI(Received Signal to Noise Indicator), 이동성 도메인, 타임아웃 간격(어소시에이션 컴백 시간(association comeback time)), 중첩(overlapping) BSS 스캔 파라미터, TIM 방송 응답, QoS 맵 등의 정보를 포함할 수 있다.
- [76] 이는 어소시에이션 요청/응답 프레임에 포함될 수 있는 정보들의 일부 예시에 해당하며, 다른 정보로 대체되거나, 추가적인 정보가 더 포함될 수 있다.

- [77] 스테이션이 네트워크에 성공적으로 어소시에이션된 후에, 단계 S540에서 보안 셋업 과정이 수행될 수 있다. 단계 S440의 보안 셋업 과정은 RSNA(Robust Security Network Association) 요청/응답을 통한 인증 과정이라고 할 수도 있고, 상기 단계 S520의 인증 과정을 첫 번째 인증(first authentication) 과정이라고 하고, 단계 S540의 보안 셋업 과정을 단순히 인증 과정이라고도 칭할 수도 있다.
- [78] 단계 S440의 보안 셋업 과정은, 예를 들어, EAPOL(Extensible Authentication Protocol over LAN) 프레임을 통한 4-웨이(way) 핸드셰이킹을 통해서, 프라이빗 키 셋업(private key setup)을 하는 과정을 포함할 수 있다. 또한, 보안 셋업 과정은 IEEE 802.11 표준에서 정의하지 않는 보안 방식에 따라 수행될 수도 있다.
- [79] 이상을 바탕으로 무선랜 시스템에서 충돌 검출 기술에 대해 설명한다.
- [80] 상술한 바와 같이 무선환경에서는 다양한 요소들이 채널에 영향을 주기 때문에 송신단이 정확하게 충돌 검출을 수행할 수 없는 문제가 있다. 그래서 802.11에서는 CSMA/CA(carrier sense multiple access/collision avoidance) 매커니즘인 DCF(distributed coordination function)을 도입했다.
- [81] 도 6은 무선랜 시스템에서의 DCF 매커니즘을 설명하기 위한 도면이다.
- [82] DCF는 전송할 데이터가 있는 스테이션들이 데이터를 전송하기 전에 특정 기간(예를 들어 DIFS: DCF inter-frame space) 동안 매체를 센싱하는 CCA(clear channel assessment)를 수행한다. 이 때 매체가 idle 하다면(사용 가능하다면) 스테이션은 그 매체를 이용해 신호 전송이 가능하다. 그렇지만 매체가 busy일 경우(사용 불가능할 경우)는 이미 여러 스테이션들이 그 매체를 사용하기 위해 대기하고 있다는 가정하에 DIFS 에 추가적으로 랜덤 백오프 주기(random backoff period)만큼 더 기다린 후에 데이터를 전송할 수 있다. 이 때 랜덤 백오프 주기는 충돌을 회피할 수 있게 해 주는데, 이는 데이터를 전송하기 위한 여러 스테이션들이 존재한다고 가정할 때, 각 스테이션은 확률적으로 다른 백오프 간격값을 가지게 되어, 결국 서로 다른 전송 타임을 가지게 되기 때문이다. 한 스테이션이 전송을 시작하게 되면 다른 스테이션들은 그 매체를 사용 할 수 없게 된다.
- [83] 랜덤 백오프 시간과 프로시저에 대해 간단히 알아보면 다음과 같다.
- [84] 특정 매체가 busy에서 idle로 바뀌면 여러 스테이션들은 데이터를 보내기 위해 준비를 시작한다. 이 때 충돌을 최소화 시키기 위해 데이터를 전송하고자 하는 스테이션들은 각각 랜덤 백오프 카운트를 선택하고 그 슬롯 시간만큼 기다린다. 랜덤 백오프 카운트는 유사 랜덤 정수(pseudo-random integer) 값이며 [0 CW] 범위에서 균일 분포된 값 중 하나를 선택하게 된다. CW는 'contention window'를 의미한다.
- [85] CW 파라미터는 초기값으로 CWmin값을 취하지만 전송이 실패를 하게 되면 값을 2배로 늘리게 된다. 예를 들어 전송한 데이터 프레임에 대한 ACK 응답을 받지 못했다면 충돌이 난 것으로 간주할 수 있다. CW값이 CWmax값을 가지게 되면 데이터 전송이 성공하기 전까지 CWmax값을 유지하도록 하며, 데이터 전송이 성공을 하며 CWmin값으로 재설정하게 된다. 이때 CW, CWmin,

CW_{max}은 구현과 동작의 편의를 위해 $2^n - 1$ 을 유지하도록 하는 것이 바람직하다.

- [86] 한편 랜덤 백오프 절차가 시작되면 스테이션은 [0 CW] 범위 안에서 랜덤 백오프 카운트를 선택한 후 백오프 슬롯이 카운트 다운되는 동안 계속 해서 매체를 모니터링하게 된다. 그 사이 매체가 busy 상태가 되면 카운트 다운을 멈추고 있다가 매체가 다시 idle해지면 나머지 백오프 슬롯의 카운트 다운을 재개한다.
- [87] 도 6을 참조하면, 여러 스테이션들이 보내고 싶은 데이터가 있을 때 스테이션3의 경우 DIFS 만큼 매체가 idle 했기 때문에 바로 데이터 프레임을 전송하고, 나머지 스테이션들은 그 매체가 idle이 되기를 기다린다. 한 동안 매체가 busy 상태였기 때문에 여러 스테이션이 그 매체를 사용할 기회를 보고 있을 것이다. 그래서 각 스테이션은 랜덤 백오프 카운트를 선택하게 되는데, 도 6에서는 이 때 가장 작은 백오프 카운트를 선택하게 된 스테이션 2가 데이터 프레임을 전송하는 것을 도시하고 있다.
- [88] 스테이션2의 전송이 끝난 후 다시 매체는 idle 상태가 되고, 스테이션들은 다시 멈췄던 백오프 간격에 대한 카운트 다운을 재개한다. 도 6은 스테이션 2 다음으로 작은 랜덤 백오프 카운트 값을 가졌고 매체가 busy일 때 잠시 카운트 다운을 멈췄던 스테이션 5가 나머지 백오프 슬롯을 마저 카운트 다운한 후 데이터 프레임 전송을 시작했지만 우연히 스테이션 4의 랜덤 백오프 카운트 값과 겹치게 되어 충돌이 일어났음을 도시하고 있다. 이 때 두 스테이션 데이터 전송 이후 모두 ACK 응답을 받지 못하기 때문에 CW를 2배로 늘린 후 다시 랜덤 백오프 카운트 값을 선택하게 된다.
- [89] 이미 언급했듯이 CSMA/CA의 가장 기본은 캐리어 센싱이다. 단말기는 DCF 매체의 busy/idle 여부를 판단하기 위해 물리 캐리어 센싱과 가상 캐리어 센싱을 사용할 수 있다. 물리 캐리어 센싱은 PHY(physical layer)단에서 이루어지며 에너지 검출(energy detection)이나 프리엠블 검출(preamble detection)을 통해 이루어진다. 예를 들어 수신단에서의 전압 레벨을 측정하거나 프리엠블이 읽힌 것으로 판단이 되면 매체가 busy한 상태라고 판단할 수 있다. 가상 캐리어 센싱은 NAV(network allocation vector)를 설정하여 다른 스테이션들이 데이터를 전송하지 못하도록 하는 것으로 MAC 헤더의 지속구간 필드(Duration field)의 값을 통해 이루어진다. 한편 충돌의 가능성을 줄이기 위해 로버스트 충돌 검출 메커니즘(robust collision detect mechanism)을 도입을 했는데 그 이유는 다음과 같은 두 가지 예제에서 확인 할 수 있다. 편의를 위해 캐리어 센싱 범위는 전송 범위와 같다고 가정한다.
- [90] 도 7 및 8은 기존 충돌 해결 메커니즘의 문제를 설명하기 위한 예시도들이다.
- [91] 구체적으로, 도 7은 숨겨진 노드 문제(hidden node issues)를 설명하기 위한 도면이다. 본 예는 스테이션 A와 스테이션 B는 통신 중에 있고, 스테이션 C가 전송할 정보를 가지고 있는 경우이다. 구체적으로 스테이션 A가 스테이션 B에 정보를 전송하고 있는 상황에서 스테이션 C가 스테이션 B로 데이터를 보내기

전에 매체를 캐리어 센싱할 때 스테이션 C가 스테이션 A의 전송 범위 밖에 있기 때문에 스테이션 A의 신호 전송을 검출하지 못하고 매체가 idle 상태에 있다고 볼 가능성이 있다. 결국 스테이션 B는 스테이션 A와 스테이션 C의 정보를 동시에 받기 때문에 충돌이 발생하게 된다. 이 때 스테이션 A는 스테이션 C의 숨겨진 노드(hidden node)라고 할 수 있다.

- [92] 한편, 도 8은 노출된 노드 문제(exposed node issues)를 설명하기 위한 도면이다. 현재 스테이션 B는 스테이션 A에 데이터를 전송하고 있다. 이 때 스테이션 C는 캐리어 센싱을 하게 되는데 스테이션 B가 정보를 전송하는 상태이기 때문에 매체가 busy라고 감지가 된다. 그 결과 스테이션 C가 스테이션 D에 데이터를 전송하고 싶을지라도 매체가 busy라고 센싱되기 때문에 매체가 idle이 될 때까지 불필요하게 기다려야 하는 상황이 발생한다. 즉, 스테이션 A는 스테이션 C의 CS 범위 밖에 있음에도 불구하고 스테이션 C의 정보 전송을 막게 되는 경우가 발생한다. 이 때 스테이션 C는 스테이션 B의 노출된 노드(exposed node)가 된다.
- [93] 위에서 언급한 상황에서 충돌 회피 메커니즘을 잘 이용하기 위해 RTS(request to send)와 CTS(clear to send)등의 short signaling packet을 도입함으로써 주위의 스테이션들이 두 스테이션의 정보 전송 여부를 overhearing 할 수 있는 여지를 남길 수 있다. 즉, 데이터를 전송하려는 스테이션이 데이터를 받는 스테이션에 RTS 프레임을 전송하면 수신단 스테이션은 CTS 프레임을 주위의 단말들에게 전송함으로써 자신이 데이터를 받을 것임을 알릴 수 있다.
- [94] 도 9는 RTS/CTS 프레임을 이용하여 숨겨진 노드 문제를 해결하는 메커니즘을 설명하기 위한 도면이다.
- [95] 도 9에서 스테이션 A와 스테이션 C가 모두 스테이션 B에 데이터를 전송하려고 하는 경우이다. 스테이션 A가 RTS를 스테이션 B에 보내면 스테이션 B는 CTS를 자신의 주위에 있는 스테이션 A와 스테이션 C에 모두 전송을 한다. 그 결과, 스테이션 C는 스테이션 A와 스테이션 B의 데이터 전송이 끝날 때까지 기다리게 되어 충돌을 피할 수 있게 된다.
- [96] 도 10은 RTS/CTS 프레임을 이용하여 노출된 노드 문제를 해결하는 메커니즘을 설명하기 위한 도면이다.
- [97] 도 10에서 스테이션 A와 스테이션 B의 RTS/CTS 전송을 overhearing 함으로써 스테이션 C는 또 다른 스테이션 D에 데이터를 전송해도 충돌이 일어나지 않음을 알 수 있게 된다. 즉 스테이션 B는 주위의 모든 단말기에 RTS를 전송하고 실제로 보낼 데이터가 있는 스테이션 A만 CTS를 전송하게 된다. 스테이션 C는 RTS만을 받고 스테이션 A의 CTS를 받지 못했기 때문에 스테이션 A는 STC C의 CS 범위 밖에 있다는 것을 알 수 있다.
- [98] 도 11 내지 13은 TIM을 수신한 스테이션의 동작을 상세하게 설명하기 위한 도면이다.
- [99] 도 11을 참조하면, 스테이션은 AP로부터 TIM을 포함하는 비컨 프레임을 수신하기 위해 슬립 상태에서 어웨이크 상태로 전환하고, 수신한 TIM 요소를

해석하여 자신에게 전송될 버퍼된 트래픽이 있음을 알 수 있다. 스테이션은 PS-Poll 프레임 전송을 위한 매체 액세스를 위해 다른 스테이션들과 경쟁(contending)을 수행한 후에, AP에게 데이터 프레임 전송을 요청하기 위하여 PS-Poll 프레임을 전송할 수 있다. 스테이션에 의해 전송된 PS-Poll 프레임을 수신한 AP는 스테이션에게 프레임을 전송할 수 있다. 스테이션은 데이터 프레임을 수신하고 이에 대한 확인응답(ACK) 프레임을 AP에게 전송할 수 있다. 이후 스테이션은 다시 슬립 상태로 전환될 수 있다.

- [100] 도 11과 같이 AP는 스테이션으로부터 PS-Poll 프레임을 수신한 다음 소정의 시간(예를 들어, SIFS(Short Inter-Frame Space)) 후에 데이터 프레임을 전송하는 즉시 응답(immediate response) 방식에 따라 동작할 수 있다. 한편, AP가 PS-Poll 프레임을 수신한 후에 스테이션에게 전송할 데이터 프레임을 SIFS 시간 동안에 준비하지 못한 경우에는 지연된 응답(deferred response) 방식에 따라 동작할 수 있으며, 이에 대해서 도 12를 참조하여 설명한다.
- [101] 도 12의 예시에서 스테이션이 슬립 상태에서 어웨이크 상태로 전환하여 AP로부터 TIM을 수신하고 경쟁을 거쳐 PS-Poll 프레임을 AP로 전송하는 동작은 도 11의 예시와 동일하다. AP가 PS-Poll 프레임을 수신하고도 SIFS 동안 데이터 프레임을 준비하지 못한 경우, 데이터 프레임을 전송하는 대신 ACK 프레임을 스테이션에게 전송할 수 있다. AP는 ACK 프레임 전송 후 데이터 프레임이 준비되면, 컨텐딩을 수행한 후 데이터 프레임을 스테이션에게 전송할 수 있다. 스테이션은 데이터 프레임을 성공적으로 수신하였음을 나타내는 ACK 프레임을 AP에게 전송하고, 슬립 상태로 전환될 수 있다.
- [102] 도 13은 AP가 DTIM을 전송하는 예시에 대한 것이다. 스테이션들은 AP로부터 DTIM 요소를 포함하는 비컨 프레임을 수신하기 위해 슬립 상태에서 어웨이크 상태로 전환할 수 있다. 스테이션들은 수신한 DTIM을 통해 멀티캐스트/브로드캐스트 프레임이 전송될 것임을 알 수 있다. AP는 DTIM을 포함하는 비컨 프레임 전송 후 PS-Poll 프레임의 송수신 동작 없이 바로 데이터(즉, 멀티캐스트/브로드캐스트 프레임)를 전송할 수 있다. 스테이션들은 DTIM을 포함하는 비컨 프레임을 받은 후에 계속하여 어웨이크 상태를 유지하는 중에 데이터를 수신하고, 데이터 수신이 완료된 후에 다시 슬립 상태로 전환할 수 있다.
- [103] 도 14 내지 도 18은 IEEE 802.11 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- [104] 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.
- [105] 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.

- [106] 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.
- [107] 또한, 도 15을 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.
- [108] 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.
- [109] 또한, 도 16을 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.
- [110] 데이터 필드는 SERVICE 필드, PSDU(PLCP Service Data Unit), PPDU TAIL 비트를 포함할 수 있고, 필요한 경우에는 패딩 비트도 포함할 수 있다.
- [111] 이때, 도 17를 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.
- [112] 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.
- [113] 이때, 일 예로, 도 18을 참조하면 VHT-SIGA는 VHT SIG-A1(도 18의 (a)) 및 VHT SIG-A2(도 18의 (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.

[114] 도 19 내지 도 21은 MAC 프레임 포맷을 나타낸 도면이다.

[115] 상술한 PPDU 포맷 중 어느 하나에 기초한 PPDU를 스테이션이 수신할 수 있다. 이때, PPDU 프레임 포맷의 데이터 부분의 PSDU에는 MAC PDU를 포함할 수 있다. 이때, MAC PDU는 다양한 MAC 프레임 포맷에 따라서 정의되며, 기본적인 MAC 프레임은 MAC 헤더, 프레임 바디, 및 FCS(Frame Check Sequence)로 구성될 수 있다.

[116] 이때, 일 예로, 도 19를 참조하면 MAC 헤더는 프레임 제어(Frame Control) 필드, 구간(Duration)/ID 필드, 주소(Address) 필드, Sequence Control, QoS Control, HT Control 서브 필드 등을 포함할 수 있다. 이때, MAC 헤더 중 프레임 제어(Frame Control) 필드는 프레임 송신/수신에 필요한 제어 정보들을 포함할 수 있다. 구간/ID 필드는 해당 프레임 등을 전송하기 위한 시간으로 설정될 수 있다. 또한, 주소 필드는 송신자 및 수신자에 대한 식별 정보 등을 포함할 수 있으며, 이에 대해서는 후술한다. 또한, Sequence Control, QoS Control, HT Control 필드 등은 IEEE 802.11 표준 문서를 참조할 수 있다.

[117] 이때, 일 예로, HT Control 필드는 HT variant 및 VHT variant로서 두가지 형태(two form)를 가질 수 있다. 이때, 각각의 형태에 따라 HT Control 필드에 포함된 정보가 다를 수 있다. 또한, 도 20 및 도 21을 참조하면, HT Control의 VHT subfield는 HT Control 필드가 HT variant 및 VHT variant 중 어느 형태인지를 지시하는 필드일 수 있다. 이때, 일 예로, VHT subfield가 “0” 값을 가지면 HT variant 형태일 수 있으며, VHT subfield가 “1” 값을 가지면 VHT variant 형태일 수 있다.

[118] 이때, 일 예로, 도 20을 참조하면, HT Control 필드가 HT variant 형태이면, Link Adaptation Control, Calibration Position, Calibration Sequence, CSI/Steering, HT NDP Announcement, AC constraint, RDG/More PPDU 및 Reserved 필드 등을 포함할 수 있다. 이때, 일 예로, 도 20의 b를 참조하면, Link Adaptation Control 필드는 TRQ, MAI, MFSI 및 MFB/ASELC 필드 등을 포함할 수 있으며, 보다 자세한 사항은 IEEE802.11 표준 문서를 참고할 수 있다.

[119] 또한, 일 예로, 도 21을 참조하면, HT Control 필드가 VHT variant 형태이면, MRQ, MSI, MFSI/GID-LM, MFB GID-H, Coding Type, FB Tx Type, FB Tx Type, Unsolicited MFB, AC constraint, RDG/More PPDU 및 Reserved 필드 등을 포함할 수 있다. 이때, 일 예로, 도 21의 b를 참조하면, MFB 필드는 VHT N_STS, MCS,

BW, SNR 필드 등을 포함할 수 있다.

- [120] 도 22는 Short MAC 프레임 포맷을 나타낸 도면이다. MAC 프레임은 필요에 따라 불필요한 정보를 줄여 무선 자원의 낭비를 막기 위해 Short MAC 프레임 형태로 구성될 수 있다. 이때, 일 예로, 도 22를 참조하면 Short 프레임의 MAC 헤더에는 프레임 제어(Frame Control) 필드, A1 필드 및 A2 필드는 항상 포함될 수 있다. 또한, Sequence Control 필드, A3 필드 및 A4 필드는 선택적으로 포함될 수 있다. 이를 통해, MAC 프레임에서 필요하지 않는 정보를 생략하여 무선 자원의 낭비를 막을 수 있다.
- [121] 이때, 일 예로, MAC 헤더의 프레임 제어 필드를 살펴보면 Protocol Version, Type, PTID/Subtype, From DS, More Fragment, Power Management, More Data, Protected Frame, End of Service Period, Relayed Frame 및 Ack Policy 필드 등을 포함할 수 있다. 프레임 제어 필드의 각각의 서브필드의 내용은 IEEE 802.11 표준 문서를 참조할 수 있다.
- [122] 한편, MAC 헤더의 프레임 제어 필드 중 타입(Type) 필드는 3비트로 구성되어 0 내지 3 값은 각각의 주소 정보에 대한 구성을 포함하고 있으며, 4-7은 유보되어 있을 수 있다. 이와 관련해서, 본 발명에서는 유보되어 있는 값을 통해 새로운 주소 정보를 지시할 수 있으며, 이에 대해서는 후술한다.
- [123] 또한, MAC 헤더의 제어 프레임 필드 중 From DS 필드는 1 비트로 구성될 수 있다.
- [124] 또한, 그 밖에, More Fragment, Power Management, More Data, Protected Frame, End of Service Period, Relayed Frame 및 Ack Policy 필드 등은 1비트로 구성될 수 있다. 이때, Ack Policy 필드는 ACK/NACK 정보로서 1비트로 구성될 수 있다.
- [125] 상술한 형태로 구성되는 프레임을 포함하는 스테이션들과 관련하여, VHT AP(Access Point) 스테이션은 하나의 BSS에서 TXOP(Transmit Opportunity) power save 모드로 동작하는 non-AP VHT 스테이션을 지원할 수 있다. 이때, 일 예로, non-AP VHT 스테이션은 활성화(active) 상태로서 TXOP power save 모드로 동작하고 있을 수 있다. 이때, AP VHT 스테이션은 TXOP 동안에 non-AP VHT 스테이션을 비활성화(doze) 상태로 전환하도록 할 수 있다. 이때, 일 예로, AP VHT 스테이션은 TXVECTOR 파라미터인 TXOP_PS_NOT_ALLOWED를 0값으로 설정하고, VHT PPDU를 전송함으로써, 비활성화 상태로 전환하도록 함을 지시할 수 있다. 이때, AP VHT 스테이션에 의해 VHT PPDU와 함께 전송되는 TXVECTOR 내에 있는 파라미터들은 TXOP 동안 1 값에서 0 값으로 변경되어 유지될 수 있다. 이를 통해, 남은 TXOP 동안 power saving을 수행할 수 있다.
- [126] 반대로, TXOP_PS_NOT_ALLOWED가 1값으로 설정되어 power saving을 수행하지 않는 경우에는 TXVECTOR 내에 있는 파라미터들 값을 변경하지 않고 유지할 수 있다.
- [127] 또한, 일 예로, 상술한 바와 같이, non-AP VHT 스테이션이 TXOP power save

mode에서 TXOP 동안 비활성화로 전환되는 경우는 다음의 조건을 만족하는 경우일 수 있다.

- [128] - VHT MU PPDU를 수신한 경우로서 스테이션이 RXVECTOR 파라미터인 Group_ID에 의해 Group의 멤버로 지시되지 않는 경우
- [129] - SU PPDU를 수신한 경우로서 스테이션이 RXVECTOR 파라미터인 PARTIAL_AID가 0이 아니거나 스테이션의 partial AID와 일치하지 않는 경우
- [130] - 스테이션이 RXVECTOR 파라미터인 PARTIAL_AID가 스테이션의 partial AID와 일치한다고 판단하지만 MAC 헤더에 있는 수신자 주소가 스테이션의 MAC 어드레스와 일치하지 않는 경우
- [131] - 스테이션이 RXVECTOR 파라미터인 GROUP_ID에 의해 group의 멤버로 지시되지만 RXVECTOR 파라미터인 NUM_STS이 0으로 설정된 경우
- [132] - VHT NDP Announcement 프레임을 수신하고, 스테이션이 RXVECTOR 파라미터인 PARTIAL_AID가 0으로 설정되고 스테이션의 Info field에 있는 AID가 일치하지 않는 경우
- [133] - 스테이션이 More Data field가 0으로 설정되고, Ack Policy subfield가 No Ack 설정된 프레임을 수신하거나 Ack Policy subfield가 No Ack가 아닌 상태로 ACK를 전송한 경우
- [134] 이때, AP VHT 스테이션은 남은 TXOP 구간으로 설정되는 Duration/ID 값과 NAV-SET Sequence(e.g., RTS/CTS)를 포함할 수 있다. 이때, AP VHT 스테이션은 남은 TXOP 동안 상술한 조건에 기초하여 비활성화 상태로 전환되는 non-AP VHT 스테이션에 대해서는 프레임을 전송하지 않을 수 있다.
- [135] 또한, 일 예로, AP VHT 스테이션이 VHT PPDU를 TXVECTOR 파라미터인 TXOP_PS_NOT_ALLOWED를 0값으로 설정하여 동일한 TXOP에서 함께 전송하고 스테이션이 활성화 상태에서 비활성화 상태로 변경되기를 원하지 않는 경우, AP VHT 스테이션은 VHT SU PPDU를 전송하지 않을 수 있다.
- [136] 또한, 일 예로, AP VHT 스테이션은 TXOP가 시작할 때 설정된 NAV가 만료되기 이전에는 비활성화 상태로 전환된 VHT 스테이션으로 프레임을 전송하지 않을 수 있다.
- [137] 이때, AP VHT 스테이션이 More Data field가 0으로 설정된 상태에서 MSDU, A-MSDU 및 MMPDU 중 적어도 하나 이상을 포함하는 프레임을 전송한 후 ACK를 수신하지 못한 경우, 동일한 TXOP에서 적어도 한번 재전송될 수 있다. 이때, 일 예로, 동일한 TXOP의 마지막 프레임에서 재전송에 대한 ACK를 수신하지 못한 경우, 다음 TXOP까지 기다렸다가 프레임이 재전송될 수 있다.
- [138] 또한, 일 예로, AP VHT 스테이션이 TXOP power save 모드로 동작하는 VHT 스테이션으로부터 BlockAck 프레임을 수신할 수 있다. 이때, BlockAck 프레임은 More Data field가 0으로 설정된 MPDU를 포함하는 A-MPDU에 대한 응답일 수 있다. 이때, AP VHT 스테이션이 비활성화 상태인바 동일한 TXOP 동안에는 재전송되는 MPDU의 서브 시퀀스의 응답을 수신하지 못할 수 있다.

- [139] 또한, TXOP power save 모드로 동작하고 비활성화 상태로 전환된 VHT 스테이션은 NAV 타이머를 비활성화 상태 동안에서 동작하도록 할 수 있다. 이때, 일 예로, 타이머가 완료되면 VHT 스테이션은 awake 상태로 전환될 수 있다.
- [140] 또한, 스테이션은 NAV 타이머가 만료되면 매체 접속을 위한 경쟁을 수행할 수 있다.
- [141] **●HE PPDU**
- [142] 도 23 A는 본 발명의 일 실시예에 따른 HE(High Efficiency) PPDU 포맷의 일 예를 나타낸 도면이다. HE PPDU 포맷은 IEEE 802.11ax 시스템 상에서 사용될 수 있다. 상술한 바와 같이, PPDU 포맷의 종류는 다양하게 설정될 수 있으므로 본 발명의 권리 범위는 도 23A의 HE PPDU에 한정되지 않는다. 설명의 편의상 도 23은 80MHz 대역폭 상에서 20MHz 단위로 설정된 HE PPDU 포맷을 예시하지만 20MHz, 40MHz 또는 160MHz 대역폭 상에서 HE PPDU가 전송될 수도 있다.
- [143] 도 23A를 참조하면, HE PPDU는 L 파트(L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG) 및 HE 파트(HE-SIG-A, HE-STF, HE-LTF, HE-SIG-B)를 포함한다. L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, HE-SIG-A 및 HE-SIG-B는 1x symbol (3.2us) 단위로 설정되고, HE-STF, HE-LTF 및 Data 는 4x symbol (12.8us) 단위로 설정될 수 있다.
- [144] L 파트에서는 레거시 프리엠블이 전송된다. L 파트는 주파수 영역에서 20 MHz단위로 전송될 수 있다. 대역폭이 20 MHz보다 큰 경우, L 파트는 20 MHz 단위로 반복(duplication)되어 전송될 수 있다. L-SIG는 패킷 길이(packet length) 정보를 포함한다. RL-SIG는 L-SIG에 대한 신뢰성(reliability)을 향상시키기 위하여 L-SIG가 반복 전송되는 필드이다.
- [145] HE-SIG-A도 L 파트와 동일하게 20 MHz 단위로 전송될 수 있다. 대역폭이 20 MHz보다 큰 경우, HE-SIG-A는 20 MHz 단위로 반복(duplication) 전송될 수 있다. HE-SIG-A는 다중 사용자들의 공통 제어 정보를 포함할 수 있다. HE-SIG-A에 포함되는 공통 제어 정보의 콘텐츠는 PPDU의 타입에 따라서 결정될 수 있다. 예컨대, SU PPDU의 경우, HE-SIG-A는 포맷 지시자, TXOP 기간, BSS color 필드, DCM(dual carrier modulation) 지시자, UL/DL 플래그, 대역폭, Payload GI(Guard Interval), PE, MCS, 코딩, LTF 압축, NSTS(Number of Spatial Streams), STBC, 빔포밍, CRC(cyclic redundancy check) 및 Tail 필드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. MU DL PPDU의 경우, 포맷 지시자, TXOP 기간, BSS color 필드, DCM 지시자, HE-SIG-B 필드 심볼의 개수, HE-SIG-B 필드의 MCS, CRC 및 Tail 필드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, MU UL PPDU의 경우, 포맷 지시자, TXOP 기간, BSS color 필드, DCM 지시자, CRC 및 Tail 필드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상술된 HE-SIG-A 필드의 정보들은 조인트 인코딩될 수 있다.
- [146] 도 23B는 본 발명의 일 실시예에 따른 HE PPDU의 HE-SIG-B 필드 구조를 도시한다. 도 24는 40 MHz, 80 MHz 및 160 MHz 대역폭을 예시하나 이에 한정되지 않으며, HE-SIG-B 필드도 20 MHz 단위로 전송이 될 수 있다. HE-SIG-B

필드의 OFDM 심볼 수는 가변 한다.

[147] 대역폭이 20 MHz 보다 크지 않은 경우, 하나의 HE-SIG-B 필드가 전송된다.

[148] 대역폭이 20 MHz 보다 큰 경우 20 MHz 크기의 채널들은 각각 홀수 타입 HE-SIG-B 또는 짝수 타입 HE-SIB B 중 어느 하나를 전송한다. 예컨대, 홀수 타입의 HE-SIG-B와 짝수 타입의 HE-SIG-B가 번갈아 가며 전송될 수 있다. 홀수 번째 20 MHz 채널은 홀수 타입 HE-SIG-B를 전송하고, 짝수 번째 20 MHz 채널은 짝수 타입 HE-SIG-B를 전송한다. 보다 구체적으로, 40 MHz 대역폭의 경우 홀수 타입 HE-SIG-B가 첫 번째 20 MHz 채널 상에서 전송되고, 짝수 타입 HE-SIG-B가 두 번째 20 MHz 채널 상에서 전송된다. 80 MHz 대역폭의 경우 홀수 타입 HE-SIG-B가 첫 번째 20 MHz 채널 상에서 전송되고, 짝수 타입 HE-SIG-B가 두 번째 20 MHz 채널 상에서 전송되고, 동일한 홀수 타입 HE-SIG-B가 세 번째 20 MHz 채널 상에서 반복 전송되고, 동일한 짝수 타입 HE-SIG-B가 네 번째 20 MHz 채널 상에서 반복 전송된다. 160 MHz 대역폭에서도 이와 유사하게 전송된다.

[149] 이와 같이, HE-SIG-B 는 대역폭의 크기가 증가함에 따라서 반복 전송될 수 있는데, 반복 전송되는 HE-SIG-B는 자신과 동일한 타입의 HE-SIG-B가 전송된 20 MHz 채널로부터 20 MHz 크기만큼 주파수 도약하여 전송될 수 있다.

[150] 한편, 홀수 타입 HE-SIG-B와 짝수 타입 HE-SIB B 각각의 콘텐츠는 상이할 수 있다. 단, 홀수 타입 HE-SIG-B 들은 모두 동일한 콘텐츠를 갖는다. 마찬가지로, 짝수 타입 HE-SIG-B 들은 모두 동일한 콘텐츠를 갖는다.

[151] 일 실시예에 따르면, 홀수 타입 HE-SIG-B는 홀수 번 20 MHz 채널들에 대한 자원 할당 정보만을 포함하고, 짝수 타입 HE-SIG-B는 짝수 번 20 MHz 채널들에 대한 자원 할당 정보만을 포함하도록 설정될 수 있다. 이와 달리, 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면, 홀수 타입 HE-SIG-B가 짝수 번 20 MHz 채널들 중 적어도 일부에 대한 자원 할당 정보를 포함하거나, 짝수 타입 HE-SIG-B가 홀수 번 20 MHz 채널들 중 적어도 일부에 대한 자원 할당 정보를 포함할 수 있다.

[152] HE-SIG-B는 사용자 특정(User Specific) 정보를 포함할 수 있다. 일 예로, 사용자 특정 정보는 스테이션 AID, resource allocation information(e.g., allocation size), DL-OFDMA PPDU에 대한 STA 별 MCS, NSTS, Coding, STBC 및 송신 빔포밍 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며 이에 한정되지 않는다.

[153] 보다 구체적으로, HE-SIG-B는 공통 필드 및 사용자 특정 필드를 포함할 수 있다. 공통 필드는 사용자 특정 필드에 선행할 수 있다. 공통 필드는 해당 대역폭에서 PPDU를 수신하도록 지정된 STA들 모두에 대한 정보를 포함한다. 공통 필드는 자원 유닛 할당 정보를 포함할 수 있다. 홀수 타입 HE-SIG-B들 간에는 공통 필드가 모두 동일하며, 마찬가지로 짝수 타입 HE-SIG-B들 간에는 공통 필드가 모두 동일하다. 예컨대, 80 MHz를 구성하는 4개의 20 MHz 채널들을 [LL, LR, RL, RR]로 구분할 때, 홀수 타입 HE-SIG-B의 공통 필드에 LL 및 RL 에 대한 공통 블록이 포함되고, 짝수 타입 HE-SIG-B의 공통 필드에 LR 및 RR 에 대한 공통 블록이 포함될 수 있다.

- [154] 사용자 특정 필드는 다수의 서브 필드들을 포함할 수 있으며, 서브 필드들은 PPDU를 수신하도록 지정된 개별 STA에 특정적인 정보를 포함할 수 있다. 공통 필드와 사용자 특정 필드는 OFDM 심볼 단위가 아니라, 비트 단위로 구분될 수 있다.
- [155] 도 23C는 본 발명의 일 실시예에 따른 HE-SIG-B의 인코딩 구조를 도시한다. 도 23C를 참조하면, 사용자 특정 필드에서 마지막 BCC(Binary Convolution Code) 블록을 제외한 각 BCC 블록마다 2명의 사용자들의 정보가 조인트 인코딩 된다. 조인트 인코딩되는 사용자들의 정보는 STA ID, RU의 단일 사용자 할당에 대한 정보(e.g., NSTS, 송신 빔포밍, MCS 및 Coding) 및 RU의 다중 사용자 할당에 대한 각 사용자 정보(e.g., Spatial Configuration 필드, MCS, Coding) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며 이에 한정되지 않는다.
- [156] 한편, 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면 3 이상의 사용자들의 정보가 조인트 인코딩 될 수도 있다. 또한 CRC의 부착은 사용자 별로 수행되거나, 또는 사용자 그룹 별로 수행되거나 또는 블록 단위로 수행될 수도 있다. 또한, 공통 블록에 CRC는 실시예에 따라서 부착 또는 생략될 수 있다.
- [157] 또한, 도 23C에서는 공통 블록에는 사용자 정보가 포함되지 않는 것을 예시하였으나, 다른 실시예에 따르면 공통 블록의 사이즈가 다른 BCC 블록과 동일한 사이즈를 갖도록 공통 블록에 사용자 정보가 더 포함될 수도 있다.
- [158] **●MU 전송**
- [159] 도 24는 AP 스테이션과 non-AP 스테이션에서 상향 링크 멀티 유저(UL MU) 전송을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [160] 상술한 바와 같이, AP는 매체에 접속할 수 있는 TXOP를 획득하고 경쟁을 통해 매체를 점유하여 신호를 전송할 수 있다. 이때, 도 24를 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, AP 스테이션은 트리거 프레임을 복수의 스테이션에게 전송하여 복수의 스테이션들이 상향링크 데이터 전송을 수행할 수 있도록 하는 프레임일 수 있다. 이때, 일 예로, 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.
- [161] 도 25는 UL MU 전송을 위한 A-MPDU(Aggregate-MPDU) 프레임 구조를 도시한 도면이다. UL MU 전송에서는 복수의 스테이션이 각각 자신에 대한 자원 할당 정보를 수신하여 동시에 데이터 전송을 수행할 수 있다. 이를 위해서, A-MPDU 포맷이 이용될 수 있다. 보다 상세하게는, 도 25(a)를 참조하면 A-MPDU에는 복수개의 A-MPDU 서브 프레임 필드 및 EOF(End of Frame) pad 필드로 구성될 수 있다. 이때, 각각의 A-MPDU 서브 프레임을 통해서 복수 개의 스테이션 각각에

대한 정보가 전달될 수 있다. 이때, 일 예로, 도 25(b)를 참조하면 A-MPDU 서브 프레임은 MPDU delimiter, MPDU 및 PAD 필드로 구성될 수 있다. 또한, 일 예로, 도 25(c)를 참조하면 MPDU delimiter 필드는 EOF, MPDU length, CRC, Delimiter Signature 필드 및 Reserved 필드 등을 포함할 수 있다

- [162] 일 예로, EOF 필드는 1비트로 구성될 수 있다. 이때, EOF 필드는 프레임의 마지막인지 여부를 나타내는 필드일 수 있다. 이때, 일 예로, A-MPDU 서브 프레임으로서 MPDU length 필드가 0 값으로 설정되고 EOF가 1 값으로 설정된 A-MPDU 서브 프레임은 EOF가 0 값으로 설정된 다른 A-MPDU보다 앞에 위치할 수 없다. 즉, MPDU length 필드가 0 값이고, EOF가 1 값인 A-MPDU 서브 프레임은 프레임의 마지막 A-MPDU 서브 프레임일 수 있다.
- [163] 또한, MPDU length 필드는 MPDU의 길이를 나타내는 필드일 수 있다. 이때, MPDU length 필드가 0으로 설정되면 MPDU는 존재하지 않을 수 있다. 또한 일 예로, MPDU length 필드가 0으로 설정된 A-MPDU 서브 프레임은 시작 또는 마지막 프레임을 나타내기 위해 사용될 수 있다.
- [164] 또한, Delimiter Signature 필드는 MPDU delimiter를 검색하기 위해 독립적인 패턴으로 형성될 수 있다. 즉, 각각의 A-MPDU 서브 프레임을 구별하기 위해 사용되는 필드일 수 있다.
- [165] 이하에서 AP라는 특별한 한정 없이 있다면, STA의 용어는 non-AP STA를 의미하는 것으로 사용될 수 있다.
- [166] IEEE 802.11ax에서는 AP가 OFDMA 혹은 MU-MIMO에 기반하여 다중 사용자(multiple user)와 신호를 송수신할 수 있다.
- [167] 도 26은 OFDMA 기반으로 신호를 전송하는 경우, 20 MHz channel에서 사용 가능한 자원을 도시한다. 블록 내 숫자는 tone(e.g., 서브캐리어)의 개수를 의미한다.
- [168] 도 26을 참조하면, 가장 작은 chunk(e.g., 26 tones)를 이용하여 신호를 전송하는 경우에 최대 9개의 STA들까지 지원되고, MU-MIMO를 이용하는 경우에는 최대 8 STA까지 지원될 수 있다.
- [169] 한편, 서로 다른 사용자들이 서로 다른 chunk에 할당되는 MU OFDMA 방식과 달리, 서로 다른 사용자들이 해당 chunk 내에서 자원을 공유하는 MU MIMO 방식은 chunk 사이즈가 106 tone 이상일 때 지원될 수 있다.
- [170] **●HE-SIG-B 필드를 통한 자원 할당**
- [171] IEEE 802.11ax 시스템에서 OFDMA 및 MU-MIMO를 이용하여 다수의 사용자들에게 신호를 전송하는 경우에, HE-SIG-B 필드를 통해서 전송되는, 20MHz 채널당 HE-SIG-B 정보(이하, 'per 20 MHz HE-SIG-B')가 20MHz 채널 단위로 독립적으로 설정될 수 있다. 시스템 대역폭이 20 MHz를 초과하는 경우 per 20 MHz HE-SIG-B 전송에 요구되는 심볼 수는 각 20MHz 채널 단위로 서로 다를 수 있다. 예컨대, per 20 MHz HE-SIG-B의 전송에 필요한 심볼 수는 해당 20MHz 채널에 할당된 STA의 수에 따라 달라질 수 있다. 이와 같이, per 20 MHz

HE-SIG-B의 전송에 필요한 심볼 수가 20 MHz 채널마다 상이한 경우, 다수의 20MHz 채널들의 per 20 MHz HE-SIG-B들이 시간 정렬(align)되기 어렵고, HE-SIG-B 필드 내에서 각 20 MHz 채널들 간의 로드 밸런싱이 최적화되기 어렵다.

- [172] 이하에서는, 20MHz 채널 단위로 독립적으로 전송되는 per 20 MHz HE-SIG-B를 효율적으로 정렬(align)하는 방안, 예컨대, HE-SIG-B 필드의 로드 밸런싱(load balancing)에 효율적인 자원 할당 방안을 살펴본다.
- [173] 각 20MHz 채널마다 할당된 STA의 수가 차이가 큰 경우, 예를 들어, 하나의 20MHz 채널에는 9 STA가 할당되고 다른 20MHz 채널에는 3 STA가 할당되는 경우, 20 MHz 채널들 간의 per 20 MHz HE-SIG-B 심볼의 길이 차이도 커진다. 따라서, 20 MHz 채널들의 per 20 MHz HE-SIG-B들을 정렬하는 경우, HE-SIG-B의 오버헤드가 증가한다. 예를 들어, 20 MHz 채널1의 per 20 MHz HE-SIG-B의 길이가 X 이고, 20 MHz 채널2의 per 20 MHz HE-SIG-B의 길이가 Y ($X \gg Y$)라고 가정하면, 20 MHz 채널1과 20 MHz 채널2를 정렬하기 위해서는 X-Y 길이만큼 20 MHz 채널2의 per 20 MHz HE-SIG-B에 소정의 비트가 패딩되거나, 리턴던시가 추가되거나 또는 20 MHz 채널2에 요구되는 레벨보다 더 낮은 MCS 레벨이 설정되어야 하기 때문이다.
- [174] 본 발명의 일 실시예에 따르면, HE-SIG-B 필드 시그널링의 오버헤드를 저감하고, HE-SIG-B 필드의 로드 밸런싱을 고려하여, 개별 STA에 대한 HE-SIG-B 정보 (이하, 'per user HE-SIG-B')가 해당 STA의 데이터가 할당된 채널이 아닌 다른 채널을 통해서 전송될 수 있다. 예컨대, STA은 20 MHz 채널1의 per user HE-SIG-B를 수신하지만, 수신한 per user HE-SIG-B에 의해 할당된 데이터 자원은 20 MHz 채널2에 위치할 수 있다. STA은 20 MHz 채널2에서 데이터를 수신할 수 있다.
- [175] 이와 같이 per user HE-SIG-B 정보가 STA이 할당된 20MHz 채널이 아닌 다른 20 MHz 채널을 이용하여 전송되는 경우, STA에 할당된 자원을 지시하기 위한 자원 할당 방법을 살펴본다.
- [176] 이하 실시예들의 인덱스는 발명의 이해를 돕기 위함일 뿐, 본 발명의 권리 범위는 인덱스의 순서에 의해 제약되지 않으며, 서로 다른 인덱스를 갖는 실시예들이라도 조합될 수 있다.
- [177] 제1 실시예
- [178] 본 발명의 일 실시예에 따르면 시스템 대역폭(System bandwidth)내에서 풀-플렉서블(full flexible)하게 STA에 대한 per user HE-SIG-B 정보가 전송될 수 있다.
- [179] 예를 들어, 80 MHz 시스템 대역폭을 이용하여 HE-SIG-B 필드가 전송되는 경우에 HE-SIG-B 필드내의 로드 밸런싱(load balancing) 및 per 20 MHz HE-SIG-B들의 정렬을 위하여 STA에 대한 per user HE-SIG-B 정보는 STA의 데이터 자원 할당된 20 MHz 채널이 아닌 다른 3개의 20 MHz 채널들 중 하나를

이용하여 전송될 수 있다.

[180] 따라서, STA에게 전송된 per user HE-SIG-B 정보에 의해서 할당된 자원이, per user HE-SIG-B 정보가 전송된 20 MHz 채널이 아닌 다른 20 MHz 채널임을 나타내기 위한 자원 할당 정보의 설정 방안들이 제시된다.

[181] 본 발명의 일 실시예에 따르면, STA에 할당된 자원이 위치하는 20 MHz 채널, 즉 어느 20MHz 채널을 통해서 데이터가 전송되는지를 나타내는 채널 지시자가 HE-SIG-B의 사용자 특정(user-specific) 정보에 포함될 수 있다. 예를 들어, 시스템 대역폭이 80 MHz인 경우를 가정하면, 시스템 대역폭에는 20MHz 채널이 4개 존재하므로 2-bit 크기를 갖는 채널 지시자를 이용하여 STA의 자원이 할당된 채널이 지시될 수 있다. 다만, 채널 지시자의 크기는 시스템 대역폭의 크기에 따라서 가변하거나 또는 최대 시스템 대역폭(e.g., 160 MHz)을 가정하여 설정될 수도 있다(e.g., 3-bit).

[182] 각 20 MHz 채널마다 전송되는, STA에 할당된 자원을 지시하는 정보는 HE-SIG-B의 공통 파트(common part)를 이용하여 전송되는 자원 할당 정보 및 개별 STA마다 전송되는 채널 지시자를 포함할 수 있다.

[183] 도 27은 본 발명의 일 실시예에 따른 20 MHz 채널 내에서의 자원 할당 패턴들을 도시한다. 도 27을 참조하면 총 26개의 자원 할당 패턴들이 예시되지만, 이는 설명의 편의를 위함이며 다른 자원 할당 패턴들이 추가되거나, 또는 26개의 패턴들 중 일부 만이 사용될 수도 있다.

[184] 자원 할당 패턴 #1에 따르면, STA마다 26개의 서브캐리어들(i.e., tones)이 할당된다. 따라서, 자원 할당 패턴 #1에 따르면 최대 9개의 STAs이 해당 20 MHz 채널에서 자원을 할당 받을 수 있다. 자원 할당 패턴 #2에 따르면, 하나의 STA에는 52개 서브캐리어들이 할당되고, 7개의 STAs에는 각각 26개 서브캐리어들이 할당된다. 자원 할당 패턴 #3에 따르면, 52개 서브캐리어들을 할당 받는 STA의 자원 영역이 주파수 축 상에서 52개 서브캐리어 만큼 쉬프트된다. 이와 같이, 서로 다른 다수의 자원 할당 패턴들이 정의될 수 있다.

[185] (i) 본 발명의 일 실시예에 따르면, HE-SIG-B의 공통 파트(common part)를 이용하여 전송되는 STA의 자원 할당 정보의 크기는 자원 할당 패턴들의 개수에 기초하여 결정될 수 있다. 예컨대, 자원 할당 정보는 도 27에 도시된 26개의 자원 할당 패턴들의 인덱스들을 고려하여, 5-bit으로 설정될 수 있다. 이 경우, 20 MHz 채널마다 공통 파트의 자원 할당 정보(e.g., 5-bit) 및 STA에 할당된 20 MHz 채널을 지시하는 사용자-특정 파트에서의 채널 지시자(e.g., 2-bit)를 포함하는 정보가 전송된다.

[186] 따라서 20MHz 채널마다 전송되는 per 20 MHz HE-SIG-B에 포함된 자원 할당 정보를 이용하여 각 STA에 할당된 자원의 크기가 식별될 수 있으며, 해당 자원이 실제로 위치하는 20MHz 채널은 per user HE-SIG-B의 채널 지시자를 이용하여 식별될 수 있다.

[187] (ii) 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면 자원 할당 정보는 비트맵으로 설정될

수도 있다. 예를 들어, 20 MHz 채널 내에서 사용 가능한 서브캐리어들의 개수들 (e.g., 26, 52, 106, 242) 각각에 대응하는 비트들을 포함하는 비트맵을 이용하여 자원 할당 정보가 전송될 수 있다.

- [188] 한편, STA의 자원이 할당된 20 MHz 채널에 대한 채널 지시자가 per user HE-SIG-B 정보를 통해 전송되기 때문에, 각 20MHz 채널마다 전송되는 자원 할당 정보는 20MHz 채널 마다 서로 상이하게 설정될 수 있다.
- [189] (iii) 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 자원 할당 정보의 시그널링에 따른 오버헤드를 저감하기 위하여 20MHz 채널 내에서는 STA들에게 동일한 크기의 자원을 할당할 수 있다. 예를 들어, 26 서브캐리어, 52 서브캐리어 또는 106 서브캐리어 중 어느 하나만으로 설정된 자원 유닛들이 각각 STA들에게 할당될 수 있다. 만약, 자원 유닛들의 크기가 26 서브캐리어, 52 서브캐리어 또는 106 서브캐리어 중 어느 하나로만 설정 가능하다면, 서로 다른 3개의 자원 유닛 크기들 중 어느 크기로 자원 유닛이 설정되었는지를 지시하기 위하여 자원 할당 정보는 최소 4-bit으로 설정될 수 있다. 따라서, STA에 할당된 자원은 자원 할당 정보(e.g., 4-bit)와 채널 지시자(e.g., 2-bit)으로 시그널링될 수 있다. 참고적으로, 본 실시예에서는 OFDAM 방식에서 242개의 서브캐리어가 단일 자원 유닛으로 할당되지 않는다고 가정하였으므로, 자원 할당 정보가 4비트로 설정될 수 있다. 다만, 본 발명의 다른 실시예에 따르면 다른 다양한 크기들로 자원 유닛들이 설정될 수도 있다.
- [190] 이와 같은 자원 할당 방식들에 따르면 per 20 MHz HE-SIG-B가 전송되는 20 MHz 채널과 데이터가 전송되는 채널을 다르게 설정할 수 있고, per 20 MHz HE-SIG-B들이 동일하거나 실질적으로 균등한 개수의 STA들에 대한 per user HE-SIG-B를 포함하도록 설정될 수 있다. 따라서, per 20 MHz HE-SIG-B들이 정렬되고, HE-SIG-B 필드의 로드 밸런싱이 최적화됨에 따라서 오버헤드가 저감될 수 있다.
- [191] (iv) 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 자원 할당 정보와 채널 지시자가 각각 STA에 전송되는 것이 아니라, STA이 전송에 이용하는 대역폭에 의존하여 전체 대역폭에 대한 자원 할당 정보가 전송될 수도 있다.
- [192] 예를 들어, 40 MHz 대역폭이 전송에 이용되는 경우, 각 20 MHz 채널이 전체 대역폭에 대한 자원 할당 정보를 전송할 수 있다. 상술된 실시예에서 20 MHz 채널에 대한 자원 할당 정보가 5-bit로 설정되었으므로, 전체 대역폭 40 MHz에 대한 자원 할당 정보는 $5\text{-bit} \times 2 = 10\text{-bit}$ 로 설정되거나 혹은 할당의 개수를 고려하여 9-bit이 각 20MHz 채널 별로 전송될 수 있다. 이때, HE-SIG-B 필드 내에서 STA에 대한 per user HE-SIG-B는 자원 할당 순서에 따라서 순차적으로 전송될 수 있다.
- [193] 본 실시예에서는 40 MHz 대역폭을 예시하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 예컨대 80 MHz 또는 160 MHz 대역폭에 대한 자원 할당 정보도 유사한 방식으로 전송될 수 있다.

- [194] 한편 시스템 대역폭에 대한 할당 정보가 HE-SIG-B 필드의 공통 파트(common part)를 통해서 전송되므로, 전송한 채널 지시자는 per user HE-SIG-B에서 생략될 수 있다.
- [195] 제2 실시예
- [196] 본 발명의 일 실시예에 따르면 20 MHz 채널에 대하여, 다른 20 MHz 채널을 통해서 로드 밸런싱이 수행될 수 있다. 예를 들어, 20 MHz 채널의 STA에 대한 per user HE-SIG-B가 인접 20 MHz 채널을 통하여 전송될 수 있다.
- [197] (i) 일 실시예에 따르면 로드 밸런싱을 위하여, 서로 다른 2개 또는 그 이상의 20 MHz 채널들이 페어링(pairing)될 수 있다. 즉, 20 MHz 채널 1에 할당된 STA에 대하여, 20 MHz 채널 2가 해당 STA에 HE-SIG-B 정보를 전송하도록, 20 MHz 채널 1과 20 MHz 채널 2가 페어링될 수 있다. 페어링되는 20 MHz 채널들은 주파수 축상에서 서로 이웃하거나 또는 일정 오프셋만큼 이격된 것일 수 있다.
- [198] 예를 들어, 80 MHz 대역폭이 사용되는 경우, 20MHz 채널 1과 20MHz 채널 2가 페어링되고, 20MHz 채널 3과 20MHz 채널 4가 페어링되어 로드 밸런싱을 위한 HE-SIG-B 전송을 수행할 수 있다. 즉, per 20 MHz HE-SIG-B들의 정렬을 위하여 20MHz 채널 1과 20MHz 채널 2는, 자신의 20 MHz 채널에서 데이터 자원을 할당받는 STA의 per user HE-SIG-B를 자신과 페어링된 20 MHz 채널을 통해서 전송할 수 있다. 본 예시에서는, 2개의 20 MHz 채널들이 페어링된 것을 가정하였으나, 다른 실시예에 따르면 20 MHz 채널 1 내지 4가 하나의 페어링 세트에 설정될 수도 있다. 또한, 페어링 세트에 속하는 20 MHz 채널들의 개수는 시스템 대역폭에 따라서 결정될 수 있다. 예를 들어, 80 MHz 시스템 대역폭에서는 2개의 20 MHz 채널들이 하나의 페어링 세트에 설정되지만, 160 MHz 시스템 대역폭에서는 4개의 20 MHz 채널들이 하나의 페어링 세트에 설정될 수도 있다. 한편, 페어링은 시스템 대역폭이 일정 크기를 초과하는 경우에만 수행될 수도 있다. 예컨대, 시스템 대역폭이 40 MHz 이하인 경우, 20 MHz 채널들의 페어링이 수행되지 않을 수 있다.
- [199] 다음으로, 20 MHz 채널들이 페어링된 경우에 자원 할당 정보의 전송 방안을 살펴본다.
- [200] 20 MHz 채널에 대한 자원 할당 정보가 공통적으로 per 20 MHz HE-SIG-B들을 통해서 전송될 수 있다. 다수의 STA들에 대한 자원 할당 정보는, 시간축 상에서 STA 순서 별로 전송될 수 있다. 그리고 각각의 STA들에 대한 자원 할당 정보가 해당 per 20 MHz HE-SIG-B가 전송되는 20 MHz 채널에 할당된 자원을 지시하는지 아니면, 페어링된 20 MHz 채널에 할당된 자원을 지시하는지 여부를 나타내는 채널 지시자(e.g., 1-bit)가 설정될 수 있다. 채널 지시자는 per 20 MHz HE-SIG-B 내의 per user HE-SIG-B를 통해서 전송될 수 있다. 따라서 per 20 MHz HE-SIG-B는 공통 파트에서 전송되는 자원 할당 정보(e.g., 5-bit)과 사용자 특정 파트를 통해서 전송되는 채널 지시자(e.g., 1-bit)를 포함할 수 있다.
- [201] 한편, 자원 할당에 따른 오버헤드를 저감하기 위해서 20 MHz 채널 내에서

STA들에게 동일한 크기의 자원이 할당될 수 있다. 예를 들어, 26 서브캐리어들, 52 서브캐리어들, 106 서브캐리어들 중 어느 하나의 자원 유닛 크기만으로 STA들에게 자원이 할당될 수 있다. 이 경우에, per 20 MHz HE-SIG-B의 자원 할당 정보는 4-bit으로 설정될 수 있다. 따라서, STA에 할당된 자원은 자원 할당 정보(e.g., 4-bit)와 채널 지시자(e.g., 1-bit)으로 시그널링될 수 있다.

[202] 다른 일 실시예에 따르면 페어링된 20 MHz 채널들에 대한 자원 할당 정보가 per 20 MHz HE-SIG-B의 공통 파트를 통해서 전송될 수 있다. 예를 들어, 80 MHz 대역폭에서 20 MHz 채널1과 20 MHz 채널2가 페어링된 경우, 20 MHz 채널1를 통해서 전송되는 per 20 MHz HE-SIG-B의 자원 할당 정보는 20 MHz 채널2를 통해서 전송되는 per 20 MHz HE-SIG-B의 자원 할당 정보와 동일하게 설정될 수 있다. 각 20 MHz 채널을 통해 전송되는 per 20 MHz HE-SIG-B의 자원 할당 정보는, 페어링된 20 MHz 채널을 포함하는 40 MHz 대역에 할당된 자원들을 지시할 수 있다, 이를 통해서, STA이 20 MHz 채널1에서 per 20 MHz HE-SIG-B를 수신하지만, 20 MHz 채널2에서 데이터 자원을 할당 받을 수 있다. 이 경우, 공통 파트의 자원 할당 정보는 20 MHz 채널1에 할당된 자원을 지시하는 정보(e.g., 5-bit)과 20 MHz 채널2에 할당된 자원을 지시하는 정보(e.g., 5-bit)를 포함할 수 있다. 이때 STA들의 per user HE-SIG-B들은 자원이 할당된 순서에 따라서 전송될 수 있다.

[203] 한편, 자원 할당에 따른 오버헤드를 저감하기 위해서 20 MHz 채널 내에서 STA들에게 동일한 크기의 자원이 할당될 수 있다. 예를 들어, 26 서브캐리어들, 52 서브캐리어들, 106 서브캐리어들 중 어느 하나의 자원 유닛 크기만으로 STA들에게 자원이 할당될 수 있다. 이 경우에, per 20 MHz HE-SIG-B의 자원 할당 정보는 20 MHz 채널1에 대한 할당 정보 (e.g., 4-bit)과 20 MHz 채널2에 대한 할당 정보 (e.g., 4-bit)을 포함할 수 있다.

[204] 이상에서 예시된 20 MHz 채널들의 페어링은 설명의 편의를 위함이며, 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 80 MHz 대역폭에서 {첫 번째 20 MHz 채널, 세 번째 20 MHz 채널}, {두 번째 20 MHz 채널, 네 번째 20 MHz 채널}의 페어링 구조로 설정되거나 혹은 {첫 번째 20 MHz 채널, 네 번째 20 MHz 채널}, {두 번째 20 MHz 채널, 세 번째 20 MHz 채널}의 페어링 구조로 설정될 수도 있다.

[205] 제3 실시예

[206] 본 발명의 일 실시예에 따르면 per 20 MHz HE-SIG-B가 모든 20MHz 채널들마다 독립적으로 설정되는 방식과, per 20 MHz HE-SIG-B가 모든 20MHz 채널들에 대하여 동일하게 설정되는 방식이 조합된 하이브리드 구조에 따라서 HE-SIG-B 필드가 전송될 수 있다.

[207] 예를 들어, 40 MHz 이상의 대역폭의 경우, 도 23B에서 설명된 구조를 이용하여 HE-SIG-B 필드가 전송될 수 있다.

[208] 40 MHz 대역폭에서 구조는 [1 2]로 설정되며, 각 20 MHz 채널들은 서로 다른 정보를 포함한다.

- [209] 80 MHz 대역폭에서 구조는 [1 2 1 2]로 설정되며, 40MHz에서의 구조가 80 MHz으로 반복 확장된다, 첫 번째 20 MHz 채널이 세 번째 20MHz 채널에서 반복된다. 첫 번째 20 MHz 채널 및 세 번째 20MHz 채널에 각각 할당된 사용자들은 함께 시그널된다. 세 번째 20 MHz 채널이 네 번째 20MHz 채널 또한 이와 유사하다.
- [210] 160 MHz 대역폭에서 구조는 [1 2 1 2 1 2 1 2]로 설정되며, 80 MHz에서의 구조가 160 MHz으로 반복 확장된다.
- [211] 본 실시예에서 20 MHz 채널에서 전송되는 per 20 MHz HE-SIG-B의 자원 할당 정보는 해당 per 20 MHz HE-SIG-B가 반복 전송되는 다른 20 MHz 채널에 대한 자원 할당 정보를 포함한다. 예를 들어, 80 MHz 대역폭이 사용되는 경우, 첫 번째 20MHz 채널에서 전송되는 per 20 MHz HE-SIG-B는 세 번째 20 MHz 채널에서 반복 전송된다. 따라서 첫 번째 20MHz의 HE-SIG-B의 공통 파트를 통해서 전송되는 자원 할당 정보는 첫 번째 20MHz 채널과 세 번째 20 MHz 채널에 대한 정보를 포함한다. 예컨대, HE-SIG-B의 공통 파트를 통해서 전송되는 자원 할당 정보는 다음과 같이 구성될 수 있다.
- [212] 도 27과 같은 20 MHz 채널의 자원 할당 패턴이 이용되는 경우, 2개의 20 MHz 채널들에 대한 자원 할당 정보 $5\text{-bit} * 2 = 10\text{-bit}$ 으로 설정될 수 있다. 따라서, 80 MHz 대역폭이 사용되면, per 20 MHz HE-SIG-B를 통해서 전송되는 자원 할당 정보의 크기는 10-bit 으로 설정될 수 있다. 160 MHz 대역폭에서는 80 MHz 대역폭에서의 per 20 MHz HE-SIG-B가 반복되므로, 하나의 per 20 MHz HE-SIG-B는 4개의 20 MHz 채널들에 대한 자원할당 정보를 포함한다. 따라서, 4개의 20 MHz 채널들에 대한 자원 할당 정보 $5\text{-bit} * 4 = 20\text{-bit}$ 으로 설정될 수 있다.
- [213] 한편, 도 26과 같이 동일한 크기를 갖는 자원 유닛들이 할당되는 경우 하나의 20 MHz 채널에 대한 자원 할당을 지시하기 위하여 4-bit 가 필요하다. 따라서 80 MHz 대역폭이 사용되면, per 20 MHz HE-SIG-B를 통해서 전송되는 자원 할당 정보의 크기는 $4\text{-bit} * 2 = 8\text{-bit}$ 으로 설정될 수 있다. 160 MHz 대역폭에서는 80 MHz 대역폭에서의 per 20 MHz HE-SIG-B가 반복되므로, 하나의 per 20 MHz HE-SIG-B는 4개의 20 MHz 채널들에 대한 자원할당 정보를 포함한다. 따라서, 4개의 20 MHz 채널들에 대한 자원 할당 정보 $4\text{-bit} * 4 = 16\text{-bit}$ 으로 설정될 수 있다.
- [214] 상술된 도 26 또는 도 27 기반의 자원 할당에서, per 20 MHz HE-SIG-B 내에서 자원 할당 정보는 20 MHz 채널들의 순서대로 설정될 수 있다. 예를 들어, 80 MHz 대역폭이 사용되는 경우, 최초 20 MHz 채널을 통해 전송되는 per 20 MHz HE-SIG-B의 자원 할당 정보 내에서, 최초 20 MHz 채널에 대한 per 20 MHz 자원 할당 정보가 먼저 위치하고, N번째(e.g., 3번째) 20 MHz 채널에 대한 per 20 MHz 자원 할당 정보가 그 다음으로 위치할 수 있다. 따라서 STA는 per 20 MHz 자원 할당 정보 및 per user HE-SIG-B의 순서에 기초하여 자신에게 할당된 자원의

위치를 파악할 수 있다. 따라서, STA에게 할당된 자원이 위치한 20 MHz 채널을 나타내는 채널 지시자가 생략될 수도 있다. 예컨대, 최초 9개의 per 20 MHz 자원 할당이 20 MHz 채널1에 관련되고, 다음 9개의 per 20 MHz 자원 할당이 20 MHz 채널2에 관련되고, STA의 per-user HE-SIG-B가 15번째에 위치하였다면, STA은 채널 지시자가 없더라도 자신의 자원이 20 MHz 채널2에 할당되었음을 알 수 있다.

- [215] 또 다른 실시예에서는 STA에게 전송되는 per user HE-SIG-B에 의해 할당되는 자원이 제1 그룹 채널(e.g., 80 MHz 대역에서 첫 번째 20 MHz 채널 및 세 번째 20 MHz 채널)에 위치하는지, 또는 제2 그룹 채널(e.g., 80 MHz 대역에서 두 번째 20 MHz 채널 및 네 번째 20 MHz 채널)에 위치하는지를 지시할 수 있다. 따라서, 해당 지시자를 이용함으로써 per user HE-SIG-B가 전송되는 20 MHz 채널과 per user HE-SIG-B에 의해 할당된 자원이 위치하는 20 MHz 채널이 다르게 설정될 수 있다. 해당 지시자는 1-bit을 설정될 수 있으며 per user HE-SIG-B를 통해서 전송될 수 있다.
- [216] 도 28은 상술된 실시예들에 기초하여 신호를 송수신하는 방법의 흐름을 도시한다. 전술한 실시예들과 중복되는 설명은 생략될 수 있다. 이하에서는 제1 STA이 non-AP STA이고, 제2 STA이 AP STA인 것을 가정하지만, 이는 설명의 편의를 위함일 뿐이며, 제1 STA이 AP STA 이거나, 또는 제2 STA이 non-STA 일 수 있다. 또한, 설명의 논점을 흐리는 것을 방지하기 위하여 제1 STA 및 제2 STA 만이 도시되었으나, MU 프레임을 송수신하는 다른 STA들이 존재할 수 있음을 당업자라면 이해할 수 있다.
- [217] 도 28을 참조하면, 채널1을 통하여, 개별 채널 SIG-B (per channel SIG-B)를 수신한다(S2805). 예컨대, 제1 STA은 SIG-B 필드 및 데이터를 포함하는 MU(multi-user) 프레임의 전송 대역폭 중 채널1을 통하여, SIG-B 필드에 포함된 복수의 개별 채널 SIG-B(per channel SIG-B)들 중 하나를 수신한다. MU 프레임의 전송 대역폭은 40 MHz, 80 MHz 또는 160 MHz일 수 있다. MU 프레임은 MU OFDMA 방식으로 전송될 수 있다. 복수의 개별 채널 SIG-B들은 상술된 per 20 MHz HE-SIG-B들일 수 있다.
- [218] SIG-B 필드에 포함된 복수의 개별 채널 SIG-B들은 각각 서로 다른 채널들을 통해서 전송될 수 있다. 이 때, MU 프레임의 전송 대역폭의 크기에 따라서, 복수의 개별 채널 SIG-B들의 개수가 채널들의 개수와 상이하게 설정될 수 있다. 예를 들어, MU 프레임의 전송 대역폭이 40 MHz, 80 MHz 또는 160 MHz일 때, 20 MHz 채널들의 개수는 각각 2개, 4개 또는 8개로 설정될 수 있다. 단, 복수의 개별 채널 SIG-B들의 개수는 MU 프레임의 전송 대역폭이 40 MHz, 80 MHz 또는 160 MHz일 때 모두 2개로 설정될 수 있다(e.g., 홀수 타입 HE-SIG-B, 짝수 타입 HE-SIG-B).
- [219] 제1 STA은 수신된 개별 채널 SIG-B를 디코딩한다(S2810). 복수의 개별 채널 SIG-B(per channel SIG-B)들 각각은, 20 MHz 채널 단위 내에서 할당된 자원을

지시하는 자원 할당 정보 및 할당된 자원이 위치하는 채널을 지시하는 채널 지시자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 자원 할당 정보는 SIG-B 필드의 공통 파트에 위치하고, 채널 지시자는 SIG-B 필드의 사용자 특정 파트에 위치할 수 있다.

- [220] 제1 STA은 개별 채널 SIG-B에 기초하여, 채널1과는 상이한 채널2 상에서 MU 프레임에 포함된 제1 STA의 데이터를 수신한다(S2815). 예컨대, 채널2상에서도 복수의 개별 채널 SIG-B들 중 어느 하나가 전송되지만, MU 프레임의 데이터는 채널2에서 전송되는 개별 채널 SIG-B 대신 채널1에서 전송되는 개별 채널 SIG-B를 이용하여 수신될 수 있다.
- [221] 한편, 채널1은 적어도 하나의 다른 채널과 제1 채널 그룹으로 페어링(pairing)될 수 있다. 채널1의 개별 채널 SIG-B는, 채널1과 페어링된 다른 채널을 통해서 반복 전송될 수 있다.
- [222] 또한, 채널2는 채널1과는 또 다른 채널과 제2 채널 그룹으로 페어링될 수 있다. 채널1의 개별 채널 SIG-B는, 제1 STA에 할당된 자원이 제1 채널 그룹에 속하는지 아니면 제2 채널 그룹에 속하는지 여부를 지시하는 지시자를 더 포함할 수 있다.
- [223] 도 29는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 장치 (또는 기지국 장치) 및 스테이션 장치 (또는 단말 장치)의 예시적인 구성을 나타내는 블록도이다.
- [224] AP(100)는 프로세서(110), 메모리(120), 송수신기(130)를 포함할 수 있다. 스테이션(150)은 프로세서(160), 메모리(170), 송수신기(180)를 포함할 수 있다.
- [225] 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.
- [226] 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.
- [227] 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.
- [228] 도 30은 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 장치 또는 스테이션 장치의

프로세서의 예시적인 구조를 나타낸다.

- [229] AP 또는 스테이션의 프로세서는 복수개의 계층(layer) 구조를 가질 수 있고, 도 30은 이들 계층들 중에서 특히 DLL(Data Link Layer) 상의 MAC 서브계층(sublayer) (3810) 및 물리 계층(3820)을 집중적으로 나타낸다. 도 30에서 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.
- [230] 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.
- [231] 도 30에서 도시하는 개체들은 다양한 방식으로 상호작용한다. 도 30에서는 GET/SET 프리미티브(primitive)들을 교환하는 몇가지 예시를 나타낸다. XX-GET.request 프리미티브는 주어진 MIB attribute(관리 정보 기반 속성 정보)의 값을 요청하기 위해 사용된다. XX-GET.confirm 프리미티브는, Status가 "성공"인 경우에는 적절한 MIB 속성 정보 값을 리턴하고, 그렇지 않으면 Status 필드에서 에러 지시를 리턴하기 위해 사용된다. XX-SET.request 프리미티브는 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 프리미티브는 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.
- [232] 도 30에서 도시하는 바와 같이, MLME (3811) 및 SME (3830) 는 다양한 MLME_GET/SET 프리미티브들을 MLME_SAP(3850)을 통하여 교환할 수 있다. 또한, 다양한 PLME_GET/SET 프리미티브들이, 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.
- [233] 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.

- [234] 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.
- [235] 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.
- [236] 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.
- [237] 그리고 당해 명세서에서는 물건 발명과 방법 발명이 모두 설명되고 있으며, 필요에 따라 양 발명의 설명은 보충적으로 적용될 수 있다.

산업상 이용가능성

- [238] 상술된 바와 같이 본 발명의 실시예들은 IEEE 802.11 시스템을 비롯한 다양한 무선 통신 시스템에 적용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 무선랜 시스템에서 스테이션(STA)이 신호를 수신하는 방법에 있어서, SIG-B 필드 및 데이터를 포함하는 MU(multi-user) 프레임의 전송 대역폭 중 제1 채널을 통하여, 상기 SIG-B 필드에 포함된 복수의 개별 채널 SIG-B(per channel SIG-B)들 중 하나를 수신하는 단계; 및 상기 개별 채널 SIG-B가 수신된 상기 제1 채널과는 상이한 제2 채널 상에서 상기 MU 프레임의 데이터를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 제2 채널 상에서 상기 복수의 개별 채널 SIG-B들 중 어느 하나가 전송되지만, 상기 MU 프레임의 데이터는 상기 제2 채널에서 전송되는 개별 채널 SIG-B 대신 상기 제1 채널에서 전송되는 개별 채널 SIG-B를 이용하여 수신되는, 신호 수신 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 SIG-B 필드에 포함된 상기 복수의 개별 채널 SIG-B들은 각각 서로 다른 채널들을 통해서 전송되는, 신호 수신 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서, 상기 전송 대역폭의 크기에 따라서, 상기 복수의 개별 채널 SIG-B들의 개수가 상기 채널들의 개수와 상이하게 설정되는, 신호 수신 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 복수의 개별 채널 SIG-B(per channel SIG-B)들 각각은, 20 MHz 채널 단위 내에서 할당된 자원을 지시하는 다중 사용자 공통의 자원 할당 정보 및 상기 할당된 자원이 위치하는 채널을 지시하는 사용자 특정의 채널 지시자를 포함하는, 신호 수신 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서, 상기 제1 채널은 적어도 하나의 채널과 제1 채널 그룹으로 페어링(pairing)되고, 상기 제1 채널의 개별 채널 SIG-B는, 상기 제1 채널과 페어링된 상기 적어도 하나의 채널을 통해서 반복 전송되는, 신호 수신 방법.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서, 상기 제2 채널은 상기 제1 채널과 상이한 적어도 하나의 채널과 제2 채널 그룹으로 페어링되고, 상기 제1 채널의 개별 채널 SIG-B는, 상기 스테이션에 할당된 자원이 상기 제1 채널 그룹에 속하는지 아니면 상기 제2 채널 그룹에 속하는지 여부를 지시하는 지시자를 더 포함하는, 신호 수신 방법.
- [청구항 7] 무선랜 시스템에서 스테이션(STA)에 있어서, SIG-B 필드 및 데이터를 포함하는 MU(multi-user) 프레임의 전송 대역폭 중 제1 채널을 통하여, 상기 SIG-B 필드에 포함된 복수의 개별 채널 SIG-B(per channel SIG-B)들 중 하나를 수신하고, 상기 개별 채널 SIG-B가

수신된 상기 제1 채널과는 상이한 제2 채널 상에서 상기 MU 프레임의 데이터를 수신하는 수신기; 및

상기 수신기를 제어하는 프로세서를 포함하고,

상기 제2 채널상에서 상기 복수의 개별 채널 SIG-B들 중 어느 하나가 전송되지만, 상기 MU 프레임의 데이터는 상기 제2 채널에서 전송되는 개별 채널 SIG-B 대신 상기 제1 채널에서 전송되는 개별 채널 SIG-B를 이용하여 수신되는, 스테이션.

- [청구항 8] 무선랜 시스템에서 액세스 포인트(AP)가 신호를 송신하는 방법에 있어서,
- SIG-B 필드 및 스테이션(STA)의 데이터를 포함하는 MU(multi-user) 프레임의 전송 대역폭 중 제1 채널을 통하여, 상기 SIG-B 필드에 포함된 복수의 개별 채널 SIG-B(per channel SIG-B)들 중 하나를 송신하는 단계; 및
- 상기 개별 채널 SIG-B가 송신된 상기 제1 채널과는 상이한 제2 채널 상에서 상기 스테이션의 데이터를 송신하는 단계를 포함하고,
- 상기 제2 채널상에서 상기 복수의 개별 채널 SIG-B들 중 어느 하나가 전송되지만, 상기 스테이션의 데이터에 대한 자원은 상기 제2 채널에서 전송되는 개별 채널 SIG-B 대신 상기 제1 채널에서 전송되는 개별 채널 SIG-B를 이용하여 할당되는, 신호 송신 방법.

- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
- 상기 SIG-B 필드에 포함된 상기 복수의 개별 채널 SIG-B들은 각각 서로 다른 채널들을 통해서 전송되는, 신호 송신 방법.

- [청구항 10] 제 9 항에 있어서,
- 상기 전송 대역폭의 크기에 따라서, 상기 복수의 개별 채널 SIG-B들의 개수가 상기 채널들의 개수와 상이하게 설정되는, 신호 송신 방법.

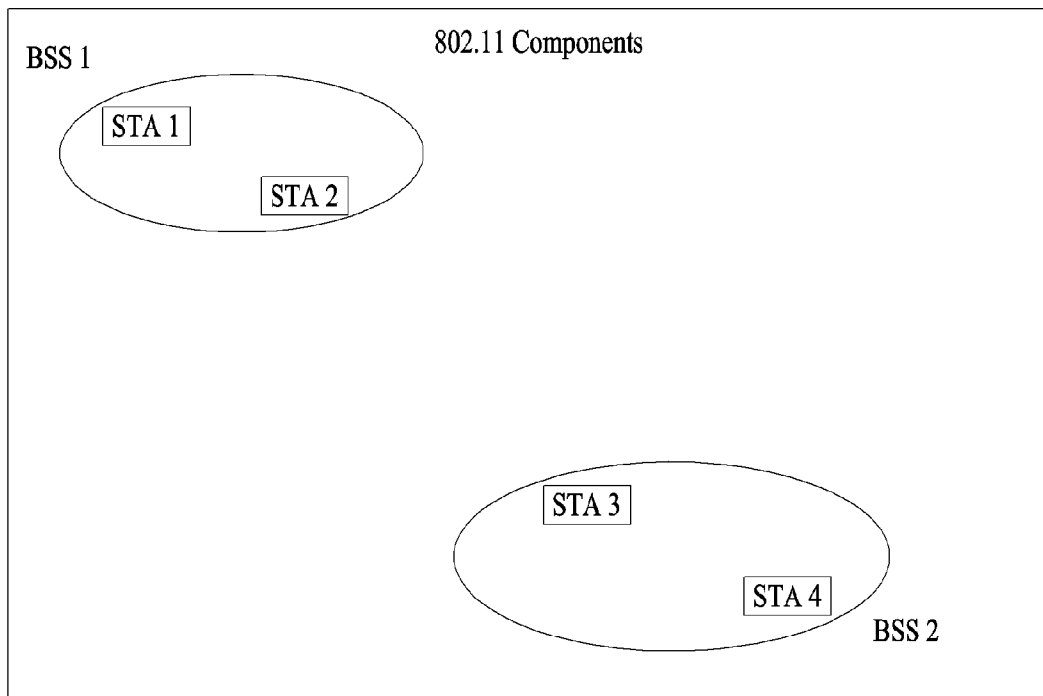
- [청구항 11] 제 8 항에 있어서, 상기 복수의 개별 채널 SIG-B(per channel SIG-B)들 각각은,
- 20 MHz 채널 단위 내에서 할당된 자원을 지시하는 다중 사용자 공통의 자원 할당 정보 및 상기 할당된 자원이 위치하는 채널을 지시하는 사용자 특정의 채널 지시자를 포함하는, 신호 송신 방법.

- [청구항 12] 제 8 항에 있어서,
- 상기 제1 채널은 적어도 하나의 채널과 제1 채널 그룹으로 페어링(pairing)되고,
- 상기 제1 채널의 개별 채널 SIG-B는, 상기 제1 채널과 페어링된 상기 적어도 하나의 채널을 통해서 반복 전송되는, 신호 송신 방법.

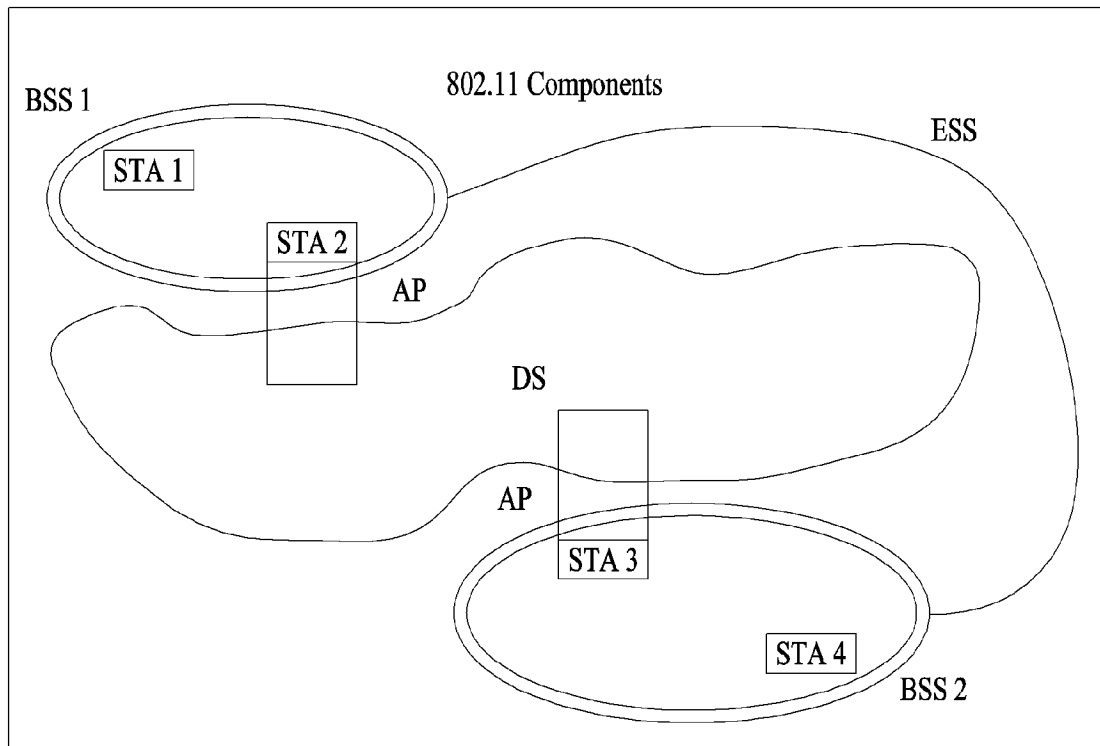
- [청구항 13] 제 12 항에 있어서,
- 상기 제2 채널은 상기 제1 채널과 상이한 적어도 하나의 채널과 제2 채널 그룹으로 페어링되고,

상기 제1 채널의 개별 채널 SIG-B는, 상기 스테이션에 할당된 자원이 상기 제1 채널 그룹에 속하는지 아니면 상기 제2 채널 그룹에 속하는지 여부를 지시하는 지시자를 더 포함하는, 신호 송신 방법.

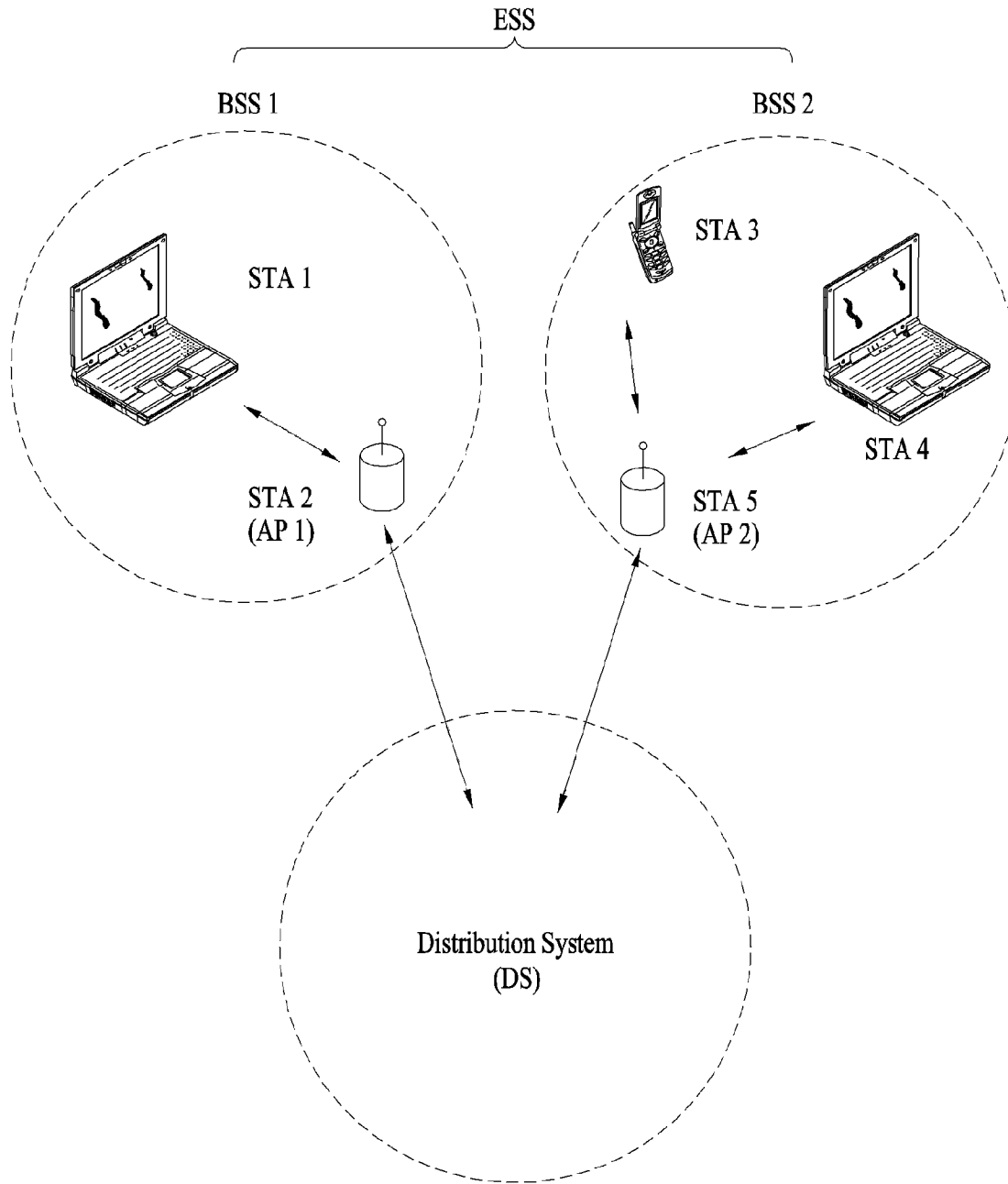
[도1]



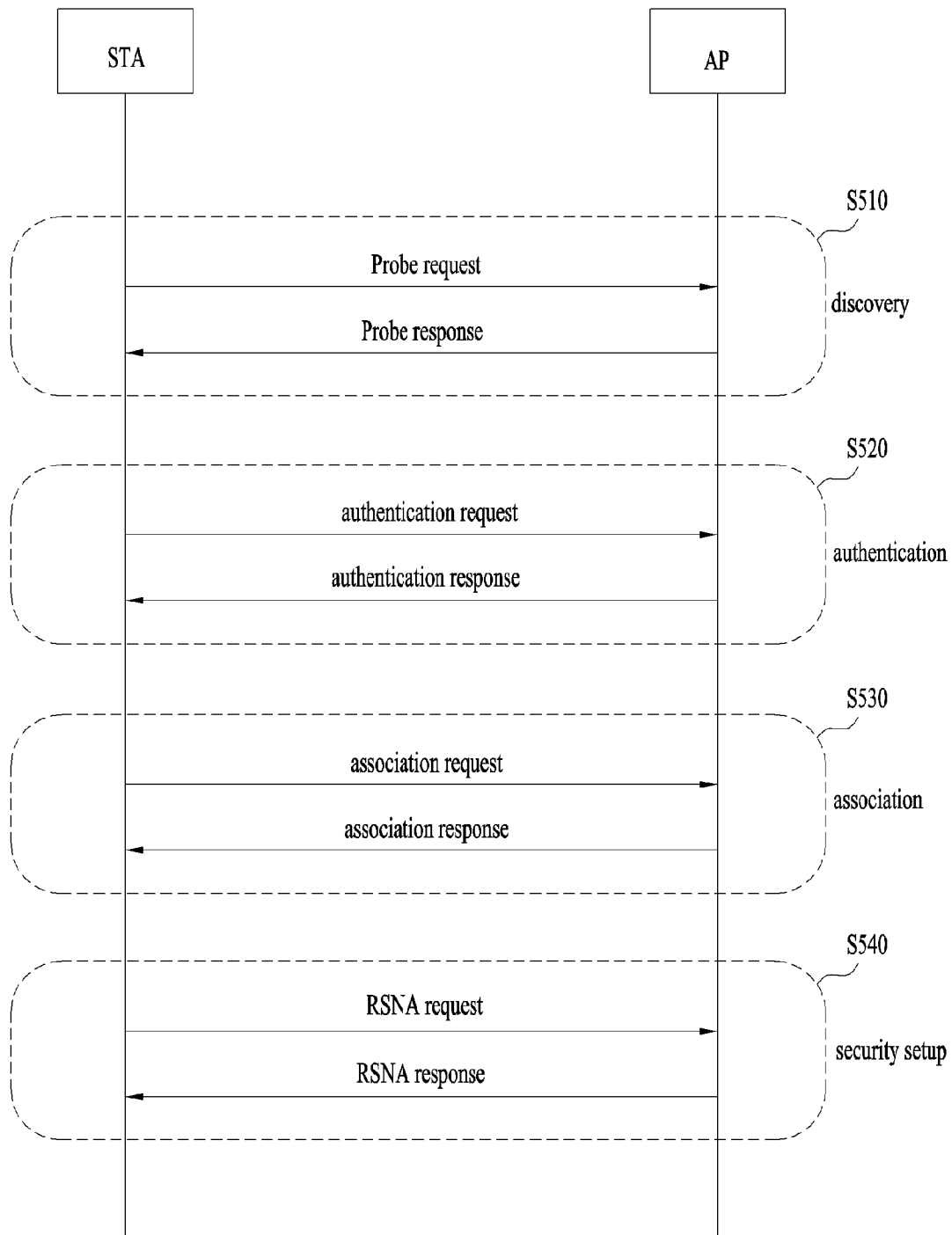
[도2]



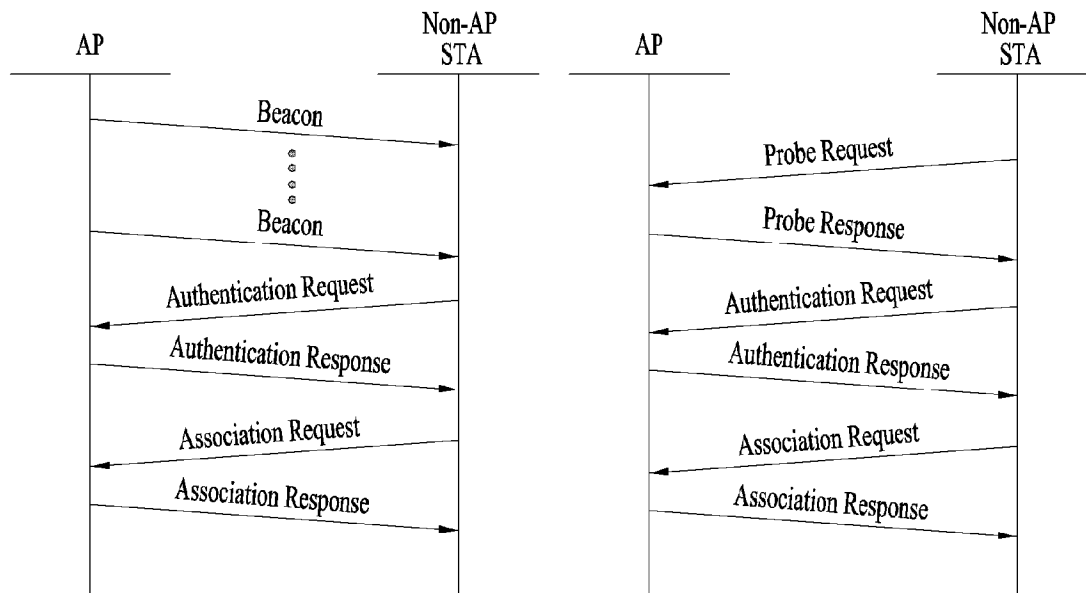
[도3]



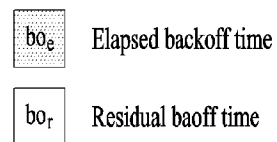
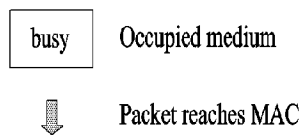
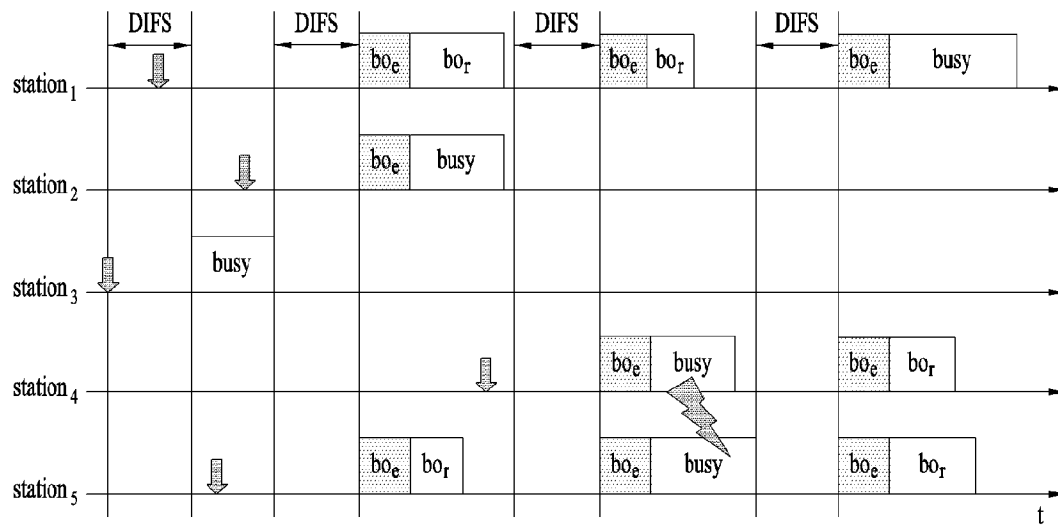
[도4]



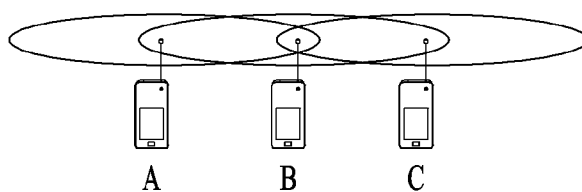
[도5]



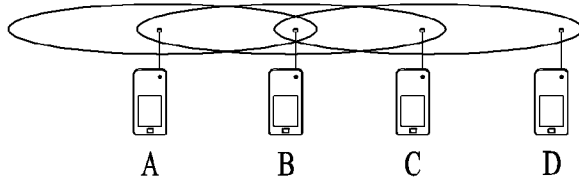
[도6]



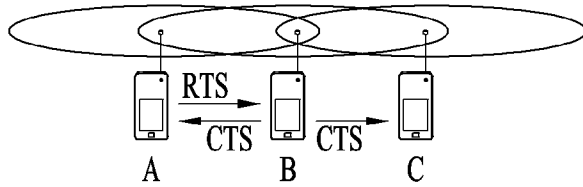
[도7]



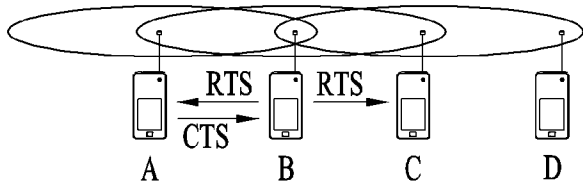
[도8]



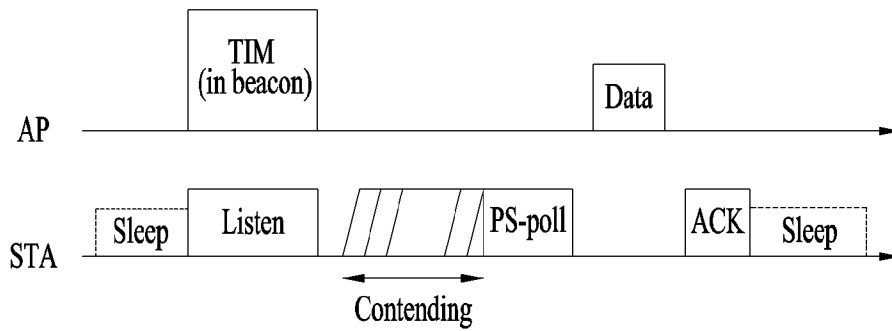
[도9]



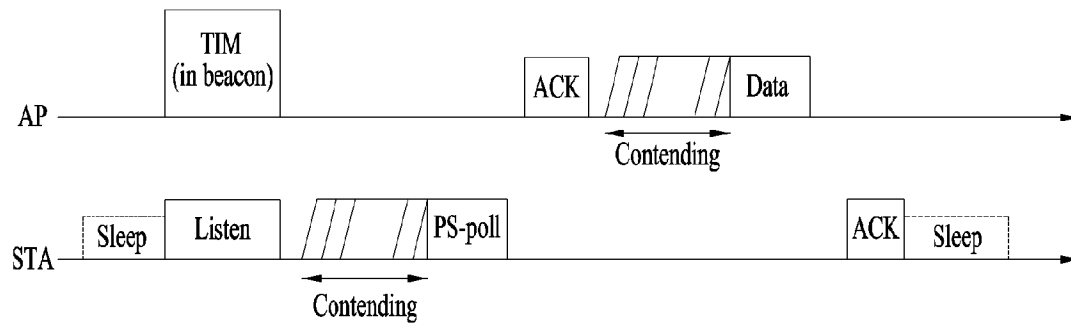
[도10]



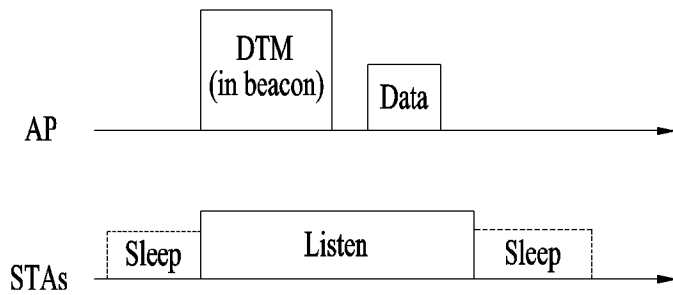
[도11]



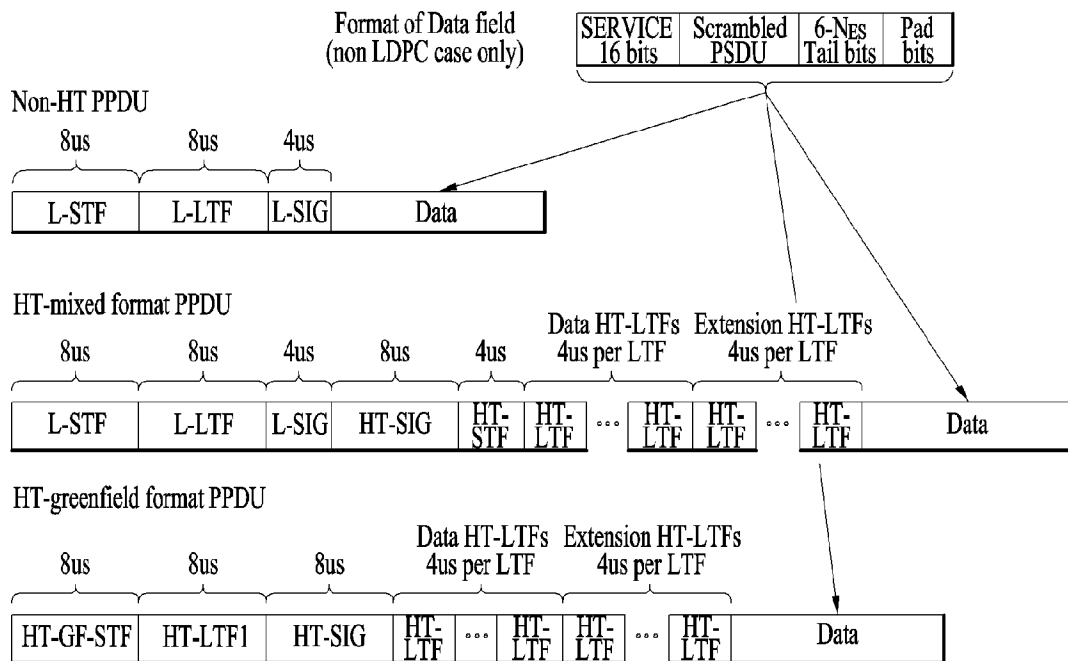
[도12]



[도13]



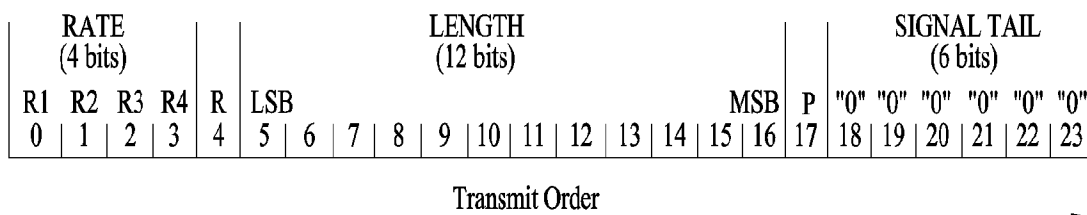
[도14]



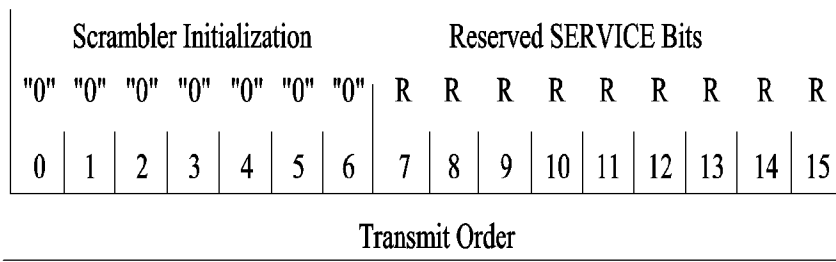
[도15]



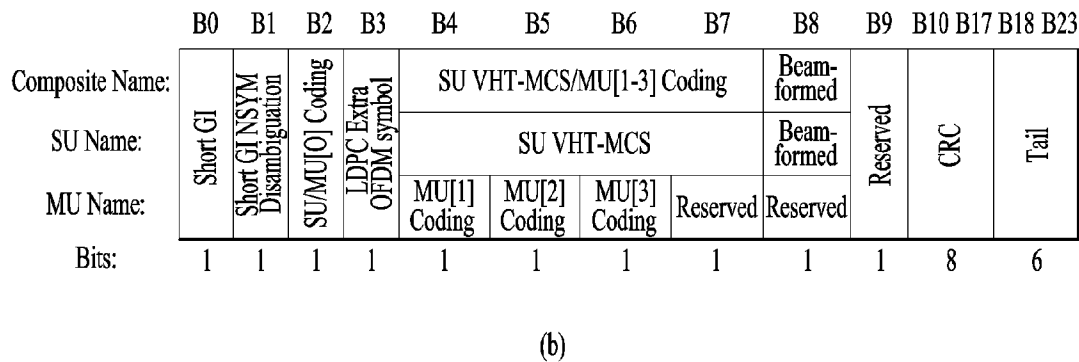
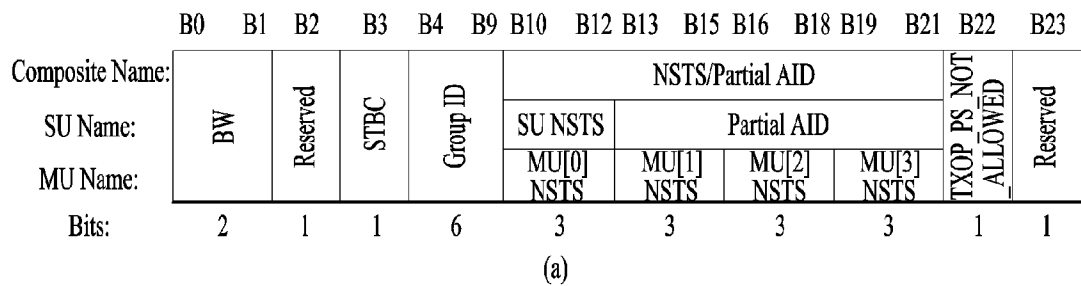
[도16]



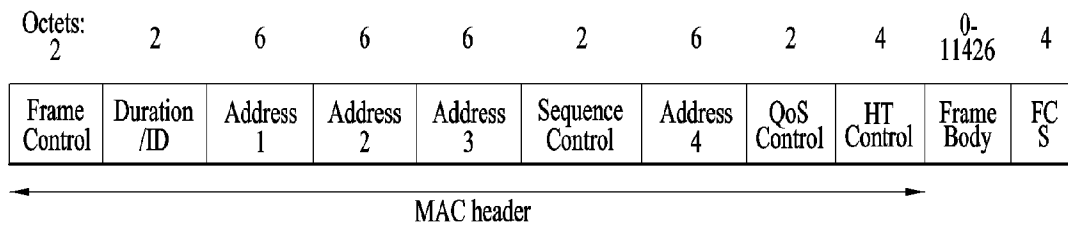
[도17]



[도18]



[도19]



[도20]

	B1 B15	B16 B17	B18 B19	B20 B21	B22 B23	B24	B25	B29	B30	B31
VHT=0	Link Adaptation Control	Calibration Position	Calibration Sequence	Reserved	CSI/St eering	NDP Announ cement	Reserved		AC Constraint	RDG/ More PPDU
Bits: 1	15	2	2	2	2	1	5		1	1

(a)

B1	B2 B5	B6 B8	B9 B15
TRQ	MAI	MFSI	MFB/ASELC
1	4	3	7

(b)

[도21]

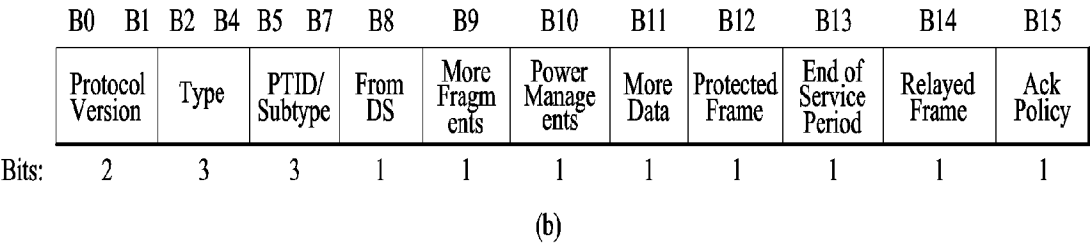
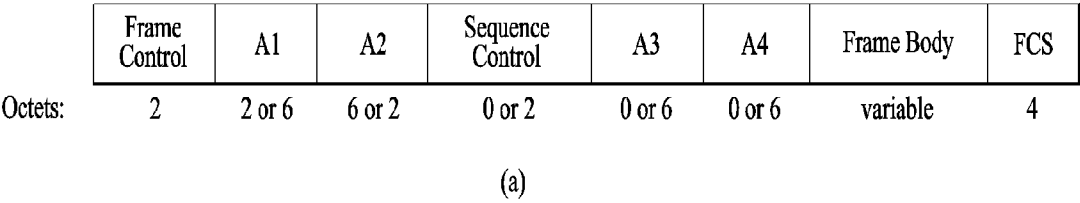
	B1	B2	B3 B5	B6 B8	B9 B23	B24 B26	B27	B28	B29	B30	B31
VHT=1	Reserved	MRQ	MSI	MFSI/ GID-L	MFB	GID-H	Coding Type	FB Tx Type	Unsol i cited MFB	AC Constraint	RDG/ More PPD U
Bits: 1	1	1	3	3	15	3	1	1	1	1	1

(a)

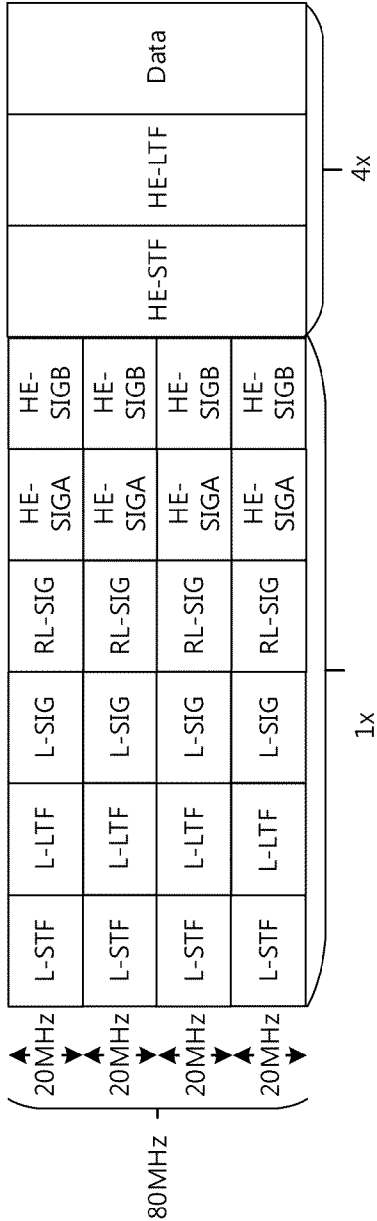
B9 B11	B12 B15	B16 B17	B16 B23
VHT N_STS	MCS	BW	SNR
3	4	2	6

(b)

[도22]



[도23a]



[도23b]

40 MHz

1	2
---	---

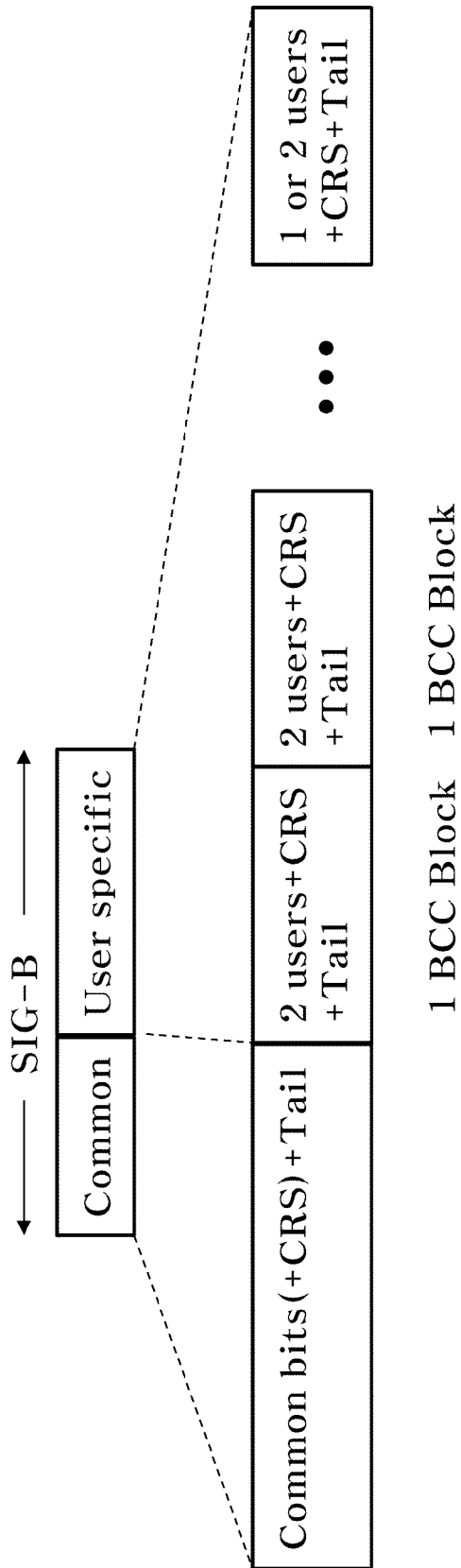
80 MHz

1	2	1	2
---	---	---	---

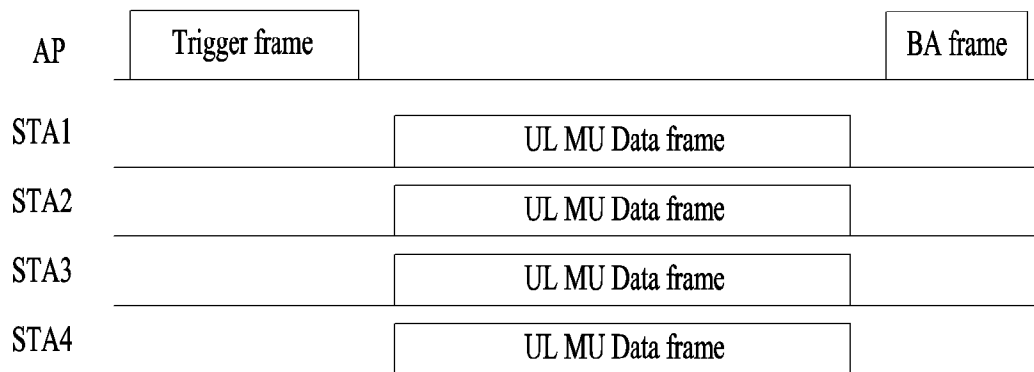
160 MHz

1	2	1	2	1	2	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---

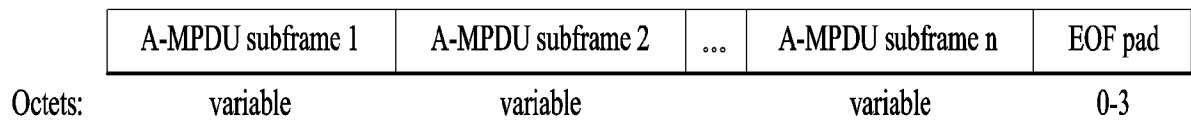
[도23c]



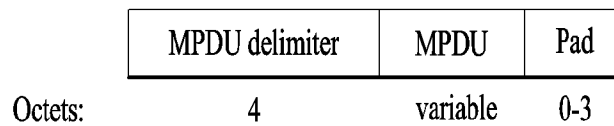
[도24]



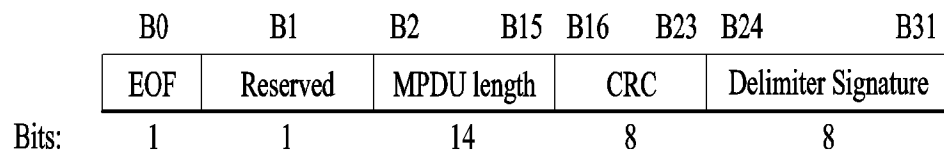
[도25]



(a)



(b)



(c)

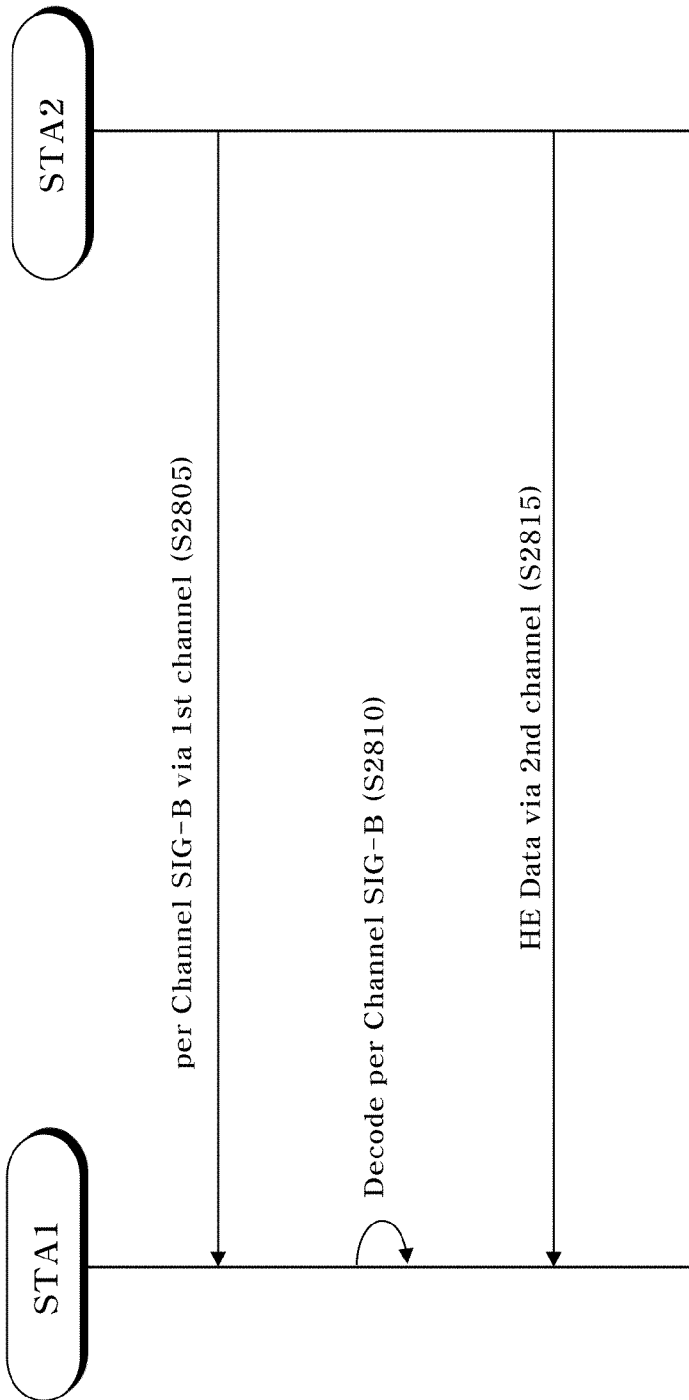
[도26]

20 MHz allocation											
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
52		52			52		52		52		
106						106					
242											
9 STAs											
4 STAs											
2 STA											
1 STA											

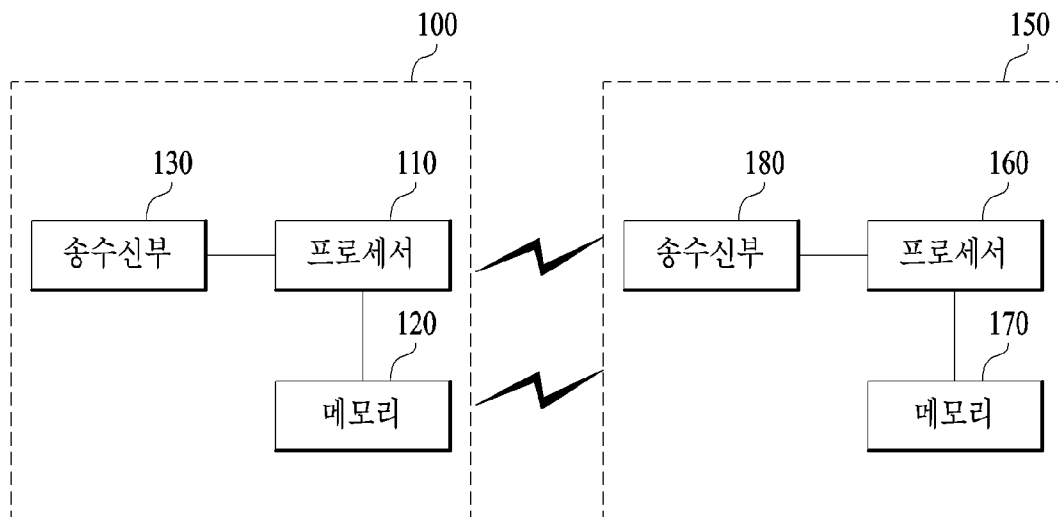
index

1	26	26	26	26	26	26	26	26
2	52		26	26	26	26	26	26
3	26	26	52		26	26	26	26
4	26	26	26	26	26	52		26
5	26	26	26	26	26	26	52	
6	52		52		26	26	26	26
7	52		26	26	26	52		26
8	52		26	26	26	26	26	52
9	26	26	52		26	52		26
10	26	26	52		26	26	26	52
11	26	26	26	26	26	52		52
12	52		52		26	52		26
13	52		52		26	26	26	52
14	52		26	26	26	52		52
15	26	26	52		26	52		52
16	52		52		26	52		52
17	106				26	26	26	26
18	106				26	52		26
19	106				26	26	26	52
20	106				26	52		52
21	26	26	26	26	26	106		
22	52		26	26	26	106		
23	26	26	52		26	106		
24	52		52		26	106		
25	106				26	106		
26	242							

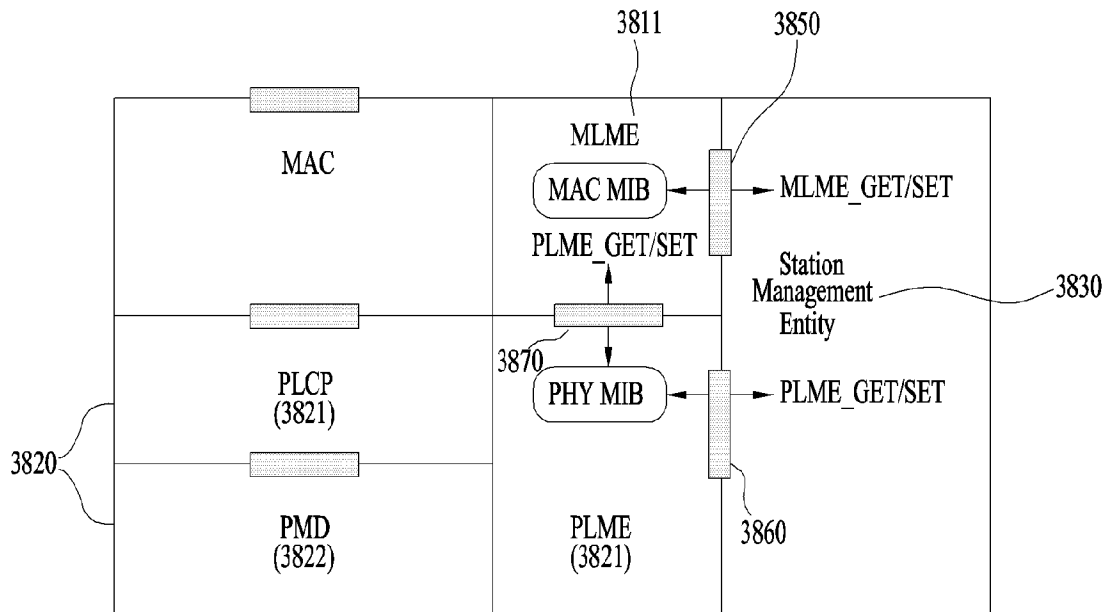
[도28]



[도29]



[도30]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/013226**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04L 5/00(2006.01)i, H04L 27/26(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 76/06; H04W 28/02; H04L 27/26

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, AP, STA, SIG-B field, separate channel SIG-B, first channel, second channel

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KIM, Joon Suk et al., "HE-SIG-B Structure", IEEE 802.11-15/0821r2, 15 July 2015 See pages 10-15.	1-13
A	PORAT, Ron et al., "SIG-B Encoding Structure", IEEE 802.11-15/0873r0, 13 July 2015 See pages 9, 10.	1-13
A	YUNOKI, Katsuo et al., "Considerations on HE-SIG-A/B", IEEE 802.11-15/0827r2, 15 July 2015 See pages 7-9.	1-13
A	WO 2015-064943 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 07 May 2015 See paragraphs [95]-[107]; and figure 10.	1-13
A	US 2014-0307649 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 16 October 2014 See paragraphs [0099]-[0122]; and figures 12-15.	1-13



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

25 APRIL 2016 (25.04.2016)

Date of mailing of the international search report

25 APRIL 2016 (25.04.2016)

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/KR2015/013226

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2015-064943 A1	07/05/2015	NONE	
US 2014-0307649 A1	16/10/2014	AU 2014-254272 A1	29/10/2015
		AU 2014-272164 A1	22/10/2015
		CA 2907884 A1	23/10/2014
		CA 2907932 A1	04/12/2014
		IL 241087 D0	30/11/2015
		KR 10-2015-0143747 A	23/12/2015
		KR 10-2015-0143748 A	23/12/2015
		KR 10-2015-0144327 A	24/12/2015
		TW 201445950 A	01/12/2014
		TW 201445951 A	01/12/2014
		TW 201445952 A	01/12/2014
		US 2014-0307612 A1	16/10/2014
		US 2014-0307650 A1	16/10/2014
		WO 2014-172198 A1	23/10/2014
		WO 2014-172201 A1	23/10/2014
		WO 2014-193547 A1	04/12/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

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

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04L 5/00; H04W 76/06; H04W 28/02; H04L 27/26

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, AP, STA, SIG-B 필드, 개별 채널 SIG-B, 제1 채널, 제2 채널

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	JOONSUK KIM 등, 'HE-SIG-B Structure', IEEE 802.11-15/0821r2, 2015.07.15 페이지 10-15 참조.	1-13
A	RON PORAT 등, 'SIG-B Encoding Structure', IEEE 802.11-15/0873r0, 2015.07.13 페이지 9, 10 참조.	1-13
A	KATSUO YUNOKI 등, 'Considerations on HE-SIG-A/B', IEEE 802.11-15/0827r2, 2015.07.15 페이지 7-9 참조.	1-13
A	WO 2015-064943 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2015.05.07 단락 [95]-[107]; 및 도면 10 참조.	1-13
A	US 2014-0307649 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2014.10.16 단락 [0099]-[0122]; 및 도면 12-15 참조.	1-13

☐ 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 04월 25일 (25.04.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 04월 25일 (25.04.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청

(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,

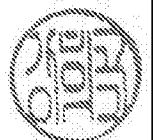
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

강희국

전화번호 +82-42-481-8264



국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

WO 2015-064943 A1

2015/05/07

없음

US 2014-0307649 A1

2014/10/16

AU 2014-254272 A1

2015/10/29

AU 2014-272164 A1

2015/10/22

CA 2907884 A1

2014/10/23

CA 2907932 A1

2014/12/04

IL 241087 D0

2015/11/30

KR 10-2015-0143747 A

2015/12/23

KR 10-2015-0143748 A

2015/12/23

KR 10-2015-0144327 A

2015/12/24

TW 201445950 A

2014/12/01

TW 201445951 A

2014/12/01

TW 201445952 A

2014/12/01

US 2014-0307612 A1

2014/10/16

US 2014-0307650 A1

2014/10/16

WO 2014-172198 A1

2014/10/23

WO 2014-172201 A1

2014/10/23

WO 2014-193547 A1

2014/12/04