

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

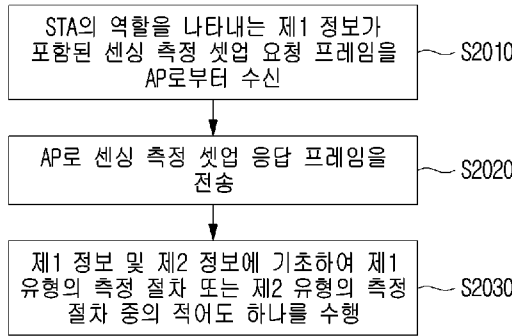
(43) 국제공개일
2023년 4월 13일 (13.04.2023) WIPO | PCT

WO 2023/059129 A1

- (51) 국제특허분류: H04W 74/08 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)
H04W 74/00 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2022/015120
- (22) 국제출원일: 2022년 10월 7일 (07.10.2022)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
63/253,552 2021년 10월 8일 (08.10.2021) US
63/255,960 2021년 10월 15일 (15.10.2021) US
63/257,582 2021년 10월 20일 (20.10.2021) US
63/270,575 2021년 10월 22일 (22.10.2021) US
63/272,690 2021년 10월 28일 (28.10.2021) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 장인선 (JANG, Insun); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 최진수 (CHOI, Jinsoo); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 임동국 (LIM, Dongguk); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김상국 (KIM, Sang Gook); 92131 캘리포니아주 샌디에이고 윌로우 크릭 로드 10225, California (US).
- (74) 대리인: 최윤서 등 (CHOE, Yun Seo et al.); 06253 서울특별시 강남구 도곡로 111, 3층 윤특허법률사무소, 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING SENSING PROCEDURE IN WIRELESS LAN SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선랜 시스템에서 센싱 절차를 수행하는 방법 및 장치



S2010 ... Receive, from AP, sensing measurement setup request frame including first information indicating role of STA

S2020 ... Transmit sensing measurement setup response frame to AP

S2030 ... Perform at least one of first type of measurement procedure and second type of measurement procedure on basis of first information and second information

(57) Abstract: A method and apparatus for performing a sensing procedure in a wireless LAN system are disclosed. According to an embodiment of the present disclosure, the method by which an STA performs a sensing procedure in a wireless LAN system comprises the steps of: receiving, from an AP, a sensing measurement setup request frame including first information indicating a role of the STA; transmitting a sensing measurement setup response frame to the AP; and performing at least one of a first type of measurement procedure and a second type of measurement procedure on the basis of the first information and second information, wherein the second information may indicate an order of the first type of measurement procedure and the second type of measurement procedure.

(57) 요약서: 무선랜 시스템에서 센싱 절차를 수행하기 위한 방법 및 장치가 개시된다. 본 개시의 일 실시예로, 무선랜 시스템에서 STA에 의해 센싱 절차를 수행하는 방법은, 상기 STA의 역할을 나타내는 제1 정보가 포함된 센싱 측정 셋업 요청 프레임을 AP로부터 수신하는 단계; 상기 AP로 센싱 측정 셋업 응답 프레임을 전송하는 단계; 및 상기 제1 정보 및 제2 정보에 기초하여 제1 유형의 측정 절차 또는 제2 유형의 측정 절차 중의 적어도 하나를 수행하는 단계를 포함하고, 상기 제2 정보는, 상기 제1 유형의 측정 절차 및 상기 제2 유형의 측정 절차의 순서를 나타낼 수 있다.

WO 2023/059129 A1

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 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), 유
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME,
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 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선랜 시스템에서 센싱 절차를 수행하는 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 개시는 무선랜(Wireless Local Area Network, WLAN) 시스템에서의 통신 수행 방법 및 장치에 대한 것이며, 보다 상세하게는 차세대 무선랜 시스템에서의 센싱 절차(sensing procedure)를 수행하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무선랜(WLAN)에 대해서 전송 레이트 향상, 대역폭 증가, 신뢰성 향상, 에러 감소, 레이턴시 감소 등을 위한 새로운 기술이 도입되어 왔다. 무선랜 기술 중에서, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 계열의 표준을 Wi-Fi라고 칭할 수 있다. 예를 들어, 최근에 무선랜에 도입된 기술은, 802.11ac 표준의 VHT(Very High-Throughput)를 위한 개선사항(enhancement), IEEE 802.11ax 표준의 HE(High Efficiency)를 위한 개선사항 등을 포함한다.
- [3] 무선랜 신호를 이용하여 디바이스에 대한 센싱을 제공하기 위한 개선 기술(즉, 무선랜 센싱(sensing))이 논의되고 있다. 예를 들어, IEEE 802.11 태스크 그룹(task group, TG) bf에서는, 7GHz 아래의 주파수 대역에서 동작하는 디바이스들 간의 무선랜 신호를 이용한 채널 추정에 기반하여 객체(예를 들어, 사람, 사물 등)에 대한 센싱을 수행하기 위한 표준 기술 개발이 진행되고 있다. 무선랜 신호에 기반한 객체 센싱은 기존 주파수 대역을 활용할 수 있는 장점과 기존 감지 기술에 비하여 프라이버시 침해 가능성이 낮은 장점을 가진다. 무선랜 기술에서 활용하는 주파수 범위가 증대됨에 따라서 정밀한 센싱 정보를 획득할 수 있으며, 이와 함께 정밀한 센싱 절차를 효율적으로 지원하기 위한 전력 소모 감소를 위한 기술도 연구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 개시의 기술적 과제는, 무선랜 시스템에서 센싱 절차를 수행하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.
- [5] 본 개시의 추가적인 기술적 과제는, 무선랜 시스템에서 STA의 역할 및 복수의 유형의 측정 절차의 순서 정보에 기초하여 센싱 절차를 수행하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.
- [6] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [7] 본 개시의 일 양상에 따른 무선랜 시스템에서 스테이션(STA)에 의해 센싱 절차(sensing procedure)를 수행하는 방법은, 상기 STA의 역할을 나타내는 제1 정보가 포함된 센싱 측정 셋업 요청 프레임은 액세스 포인트(AP)로부터 수신하는 단계; 상기 AP로 센싱 측정 셋업 응답 프레임을 전송하는 단계; 및 상기 제1 정보 및 제2 정보에 기초하여 제1 유형의 측정 절차 또는 제2 유형의 측정 절차 중의 적어도 하나를 수행하는 단계를 포함하고, 상기 제2 정보는, 상기 제1 유형의 측정 절차 및 상기 제2 유형의 측정 절차의 순서를 나타낼 수 있다.
- [8] 본 개시의 또 다른 양상에 따른 무선랜 시스템에서 액세스 포인트(AP)에 의해 센싱 절차(sensing procedure)를 수행하는 방법은, 상기 STA의 역할을 나타내는 제1 정보가 포함된 센싱 측정 셋업 요청 프레임을 STA로 전송하는 단계; 센싱 측정 셋업 응답 프레임을 STA로부터 수신하는 단계; 및 상기 제1 정보 및 제2 정보에 기초하여 제1 유형의 측정 절차 또는 제2 유형의 측정 절차 중의 적어도 하나를 수행하는 단계를 포함하고, 상기 제2 정보는, 상기 제1 유형의 측정 절차 및 상기 제2 유형의 측정 절차의 순서를 나타낼 수 있다.

발명의 효과

- [9] 본 개시에 따르면, 무선랜 시스템에서 센싱 절차를 수행하는 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [10] 본 개시에 따르면, 무선랜 시스템에서 STA의 역할 및 복수의 유형의 측정 절차의 순서 정보에 기초하여 센싱 절차를 수행하는 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [11] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [12] 본 개시에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 개시에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 개시의 기술적 특징을 설명한다.
- [13] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.
- [14] 도 2는 본 개시가 적용될 수 있는 무선랜 시스템의 예시적인 구조를 나타내는 도면이다.
- [15] 도 3은 본 개시가 적용될 수 있는 링크 셋업(link setup) 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [16] 도 4는 본 개시가 적용될 수 있는 백오프 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [17] 도 5는 본 개시가 적용될 수 있는 CSMA/CA 기반 프레임 전송 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [18] 도 6은 본 개시가 적용될 수 있는 무선랜 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 예시를 설명하기 위한 도면이다.

- [19] 도 7은 본 개시가 적용될 수 있는 IEEE 802.11 표준에서 정의되는 PPDU의 예시들을 도시한 도면이다.
- [20] 도 8 내지 도 10은 본 개시가 적용될 수 있는 무선랜 시스템의 자원 유닛의 예시들을 설명하기 위한 도면이다.
- [21] 도 11은 HE-SIG-B 필드의 예시적인 구조를 나타낸다.
- [22] 도 12는 복수의 사용자/STA이 하나의 RU에 할당되는 MU-MIMO 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [23] 도 13은 본 개시가 적용될 수 있는 PPDU 포맷의 예시를 나타낸다.
- [24] 도 14는 본 개시가 적용될 수 있는 트리거 프레임의 예시적인 포맷을 나타낸다.
- [25] 도 15는 본 개시가 적용될 수 있는 HE Non-TB/TB 사운드링 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- [26] 도 16은 본 개시가 적용될 수 있는 무선랜 센싱 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- [27] 도 17은 본 개시가 적용될 수 있는 액션 프레임 포맷의 예시를 도시한다.
- [28] 도 18 및 도 19는 본 개시의 일 실시예에 따른, 센싱 STA이 센싱 측정 요청 프레임 및 센싱 측정 응답 프레임을 교환하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [29] 도 20은 본 개시의 일 실시예에 따른, STA이 센싱 절차를 수행하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [30] 도 21은 본 개시의 일 실시예에 따른, AP가 센싱 절차를 수행하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [31] 도 22 및 도 23은 본 개시의 일 실시예에 따른, 역할 필드 및/또는 DL/UL 사운드링 순서 필드 등에 기초하여 AP 및 STA 간의 역할을 협상하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [32] 이하, 본 개시에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 개시의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 개시가 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 개시의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 개시가 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.
- [33] 몇몇 경우, 본 개시의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다.
- [34] 본 개시에 있어서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소와 "연결", "결합" 또는 "접속"되어 있다고 할 때, 이는 직접적인 연결관계 뿐만 아니라, 그 사이에 또 다른 구성요소가 존재하는 간접적인 연결관계도 포함할 수 있다. 또한 본 개시에서 용어 "포함한다" 또는 "가진다"는 언급된 특징, 단계, 동작, 요소 및/또는 구성요소의 존재를 특정하지만, 하나 이상의 다른 특징, 단계, 동작,

요소, 구성요소 및/또는 이들의 그룹의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

- [35] 본 개시에 있어서, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용되고 구성요소들을 제한하기 위해서 사용되지 않으며, 특별히 언급되지 않는 한 구성요소들 간의 순서 또는 중요도 등을 한정하지 않는다. 따라서, 본 개시의 범위 내에서 일 실시예에서의 제 1 구성요소는 다른 실시예에서 제 2 구성요소라고 칭할 수도 있고, 마찬가지로 일 실시예에서의 제 2 구성요소를 다른 실시예에서 제 1 구성요소라고 칭할 수도 있다.
- [36] 본 개시에서 사용된 용어는 특정 실시예에 대한 설명을 위한 것이며 청구범위를 제한하려는 것이 아니다. 실시예의 설명 및 첨부된 청구범위에서 사용되는 바와 같이, 단수 형태는 문맥상 명백하게 다르게 나타내지 않는 한 복수 형태도 포함하도록 의도한 것이다. 본 개시에 사용된 용어 "및/또는"은 관련된 열거 항목 중의 하나를 지칭할 수도 있고, 또는 그 중의 둘 이상의 임의의 및 모든 가능한 조합을 지칭하고 포함하는 것을 의미한다. 또한, 본 개시에서 단어들 사이의 "/"는 달리 설명되지 않는 한 "및/또는"과 동일한 의미를 가진다.
- [37] 본 개시의 예시들은 다양한 무선 통신 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 예시들은 무선랜 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 예시들은 IEEE 802.11a/g/n/ac/ax 표준 기반 무선랜에 적용될 수 있다. 나아가, 본 개시의 예시들은 새롭게 제안되는 IEEE 802.11be (또는 EHT) 표준 기반 무선랜에 적용될 수도 있다. 본 개시의 예시들은 IEEE 802.11be 릴리즈(release)-1 표준의 추가적인 개선기술에 해당하는 IEEE 802.11be 릴리즈-2 표준 기반 무선랜에 적용될 수도 있다. 추가적으로, 본 개시의 예시들은 IEEE 802.11be 후의 차세대 표준 기반 무선랜에 적용될 수도 있다. 또한, 본 개시의 예시들은 셀룰러 무선 통신 시스템에 적용될 수도 있다. 예를 들어, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 표준의 LTE(Long Term Evolution) 계열의 기술 및 5G NR(New Radio) 계열의 기술에 기반하는 셀룰러 무선 통신 시스템에 적용될 수 있다.
- [38] 이하 본 개시의 예시들이 적용될 수 있는 기술적 특징에 대해서 설명한다.
- [39] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.
- [40] 도 1에 예시된 제 1 디바이스(100)와 제 2 디바이스(200)는, 단말(Terminal), 무선 기기(wireless device), WTRU(Wireless Transmit Receive Unit), UE(User Equipment), MS(Mobile Station), UT(user terminal), MSS(Mobile Subscriber Station), MSS(Mobile Subscriber Unit), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile Station), WT(Wireless terminal), 또는 단순히 사용자(user) 등의 다양한 용어로 대체될 수 있다. 또한, 제 1 디바이스(100)와 제 2 디바이스(200)는, 액세스 포인트(Access Point, AP), BS(Base Station), 고정국(fixed station), Node B, BTS(base transceiver system), 네트워크, AI(Artificial Intelligence) 시스템, RSU(road side unit), 리피터, 라우터, 릴레이(relay), 게이트웨이 등의 다양한 용어로 대체될 수 있다.

- [41] 도 1에 예시된 디바이스(100, 200)는 스테이션(station, STA)이라 칭할 수도 있다. 예를 들어, 도 1에 예시된 디바이스(100, 200)는 송신 디바이스, 수신 디바이스, 송신 STA, 수신 STA 등의 다양한 용어로 칭할 수 있다. 예를 들어, STA(110, 200)은 AP(access Point) 역할을 수행하거나 non-AP 역할을 수행할 수 있다. 즉, 본 개시에서 STA(110, 200)은 AP 및/또는 non-AP의 기능을 수행할 수 있다. STA(110, 200)이 AP 기능을 수행하는 경우 단순히 AP라고 칭할 수도 있고, STA(110, 200)이 non-AP 기능을 수행하는 경우 단순히 STA라고 칭할 수도 있다. 또한, 본 개시에서 AP는 AP STA으로도 표시될 수 있다.
- [42] 도 1을 참조하면, 제 1 디바이스(100)와 제 2 디바이스(200)는 다양한 무선랜 기술(예를 들어, IEEE 802.11 계열)을 통해 무선 신호를 송수신할 수 있다. 제 1 디바이스(100)와 제 2 디바이스(200)는 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(media access control, MAC) 계층 및 물리 계층(physical layer, PHY)에 대한 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [43] 또한, 제 1 디바이스(100)와 제 2 디바이스(200)는 무선랜 기술 이외의 다양한 통신 표준(예를 들어, 3GPP LTE 계열, 5G NR 계열의 표준 등) 기술을 추가적으로 지원할 수도 있다. 또한 본 개시의 디바이스는 휴대 전화, 차량(vehicle), 개인용 컴퓨터, AR(Augmented Reality) 장비, VR(Virtual Reality) 장비 등의 다양한 장치로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서의 STA는 음성 통화, 영상 통화, 데이터 통신, 자율 주행(Autonomous-Driving), MTC(Machine-Type Communication), M2M(Machine-to-Machine), D2D(Device-to-Device), IoT(Internet-of-Things) 등의 다양한 통신 서비스를 지원할 수 있다.
- [44] 제 1 디바이스(100)는 하나 이상의 프로세서(102) 및 하나 이상의 메모리(104)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(transceiver)(106) 및/또는 하나 이상의 안테나(108)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리(104) 내의 정보를 처리하여 제 1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(106)를 통해 제 1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 송수신기(106)를 통해 제 2 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제 2 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(104)에 저장할 수 있다. 메모리(104)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 프로세서(102)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(104)는 프로세서(102)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령어(instruction)들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(102)와 메모리(104)는 무선랜 기술(예를 들어, IEEE 802.11 계열)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(106)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(108)를

통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(106)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(106)는 RF(Radio Frequency) 유닛과 혼용될 수 있다. 본 개시에서 디바이스는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [45] 제 2 디바이스(200)는 하나 이상의 프로세서(202), 하나 이상의 메모리(204)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(206) 및/또는 하나 이상의 안테나(208)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(202)는 메모리(204) 및/또는 송수신기(206)를 제어하며, 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(202)는 메모리(204) 내의 정보를 처리하여 제 3 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(206)를 통해 제 3 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(202)는 송수신기(206)를 통해 제 4 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제 4 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(204)에 저장할 수 있다. 메모리(204)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 프로세서(202)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(204)는 프로세서(202)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령어들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(202)와 메모리(204)는 무선랜 기술(예를 들어, IEEE 802.11 계열)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(206)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(208)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(206)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(206)는 RF 유닛과 혼용될 수 있다. 본 개시에서 디바이스는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [46] 이하, 디바이스(100, 200)의 하드웨어 요소에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 하나 이상의 프로토콜 계층이 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 계층(예를 들어, PHY, MAC과 같은 기능적 계층)을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 하나 이상의 PDU(Protocol Data Unit) 및/또는 하나 이상의 SDU(Service Data Unit)를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 개시에 개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 포함하는 신호(예를 들어, 베이스밴드 신호)를 생성하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)에게 제공할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)로부터 신호(예를 들어, 베이스밴드 신호)를 수신할 수 있고, 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에

따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 획득할 수 있다.

- [47] 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 또는 마이크로 컴퓨터로 지칭될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합에 의해 구현될 수 있다. 일 예로, 하나 이상의 ASIC(Application Specific Integrated Circuit), 하나 이상의 DSP(Digital Signal Processor), 하나 이상의 DSPD(Digital Signal Processing Device), 하나 이상의 PLD(Programmable Logic Device) 또는 하나 이상의 FPGA(Field Programmable Gate Arrays)가 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함될 수 있다. 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있고, 펌웨어 또는 소프트웨어는 모듈, 절차, 기능 등을 포함하도록 구현될 수 있다. 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 수행하도록 설정된 펌웨어 또는 소프트웨어는 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함되거나, 하나 이상의 메모리(104, 204)에 저장되어 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구동될 수 있다. 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 코드, 명령어 및/또는 명령어의 집합 형태로 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다.
- [48] 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 다양한 형태의 데이터, 신호, 메시지, 정보, 프로그램, 코드, 지시 및/또는 명령어를 저장할 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 ROM, RAM, EPROM, 플래시 메모리, 하드 드라이브, 레지스터, 캐쉬 메모리, 컴퓨터 판독 저장 매체 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)의 내부 및/또는 외부에 위치할 수 있다. 또한, 하나 이상의 메모리(104, 204)는 유선 또는 무선 연결과 같은 다양한 기술을 통해 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있다.
- [49] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치에게 본 개시의 방법들 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 전송할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치로부터 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 무선 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치에게 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 전송하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치로부터 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)와 연결될 수 있고, 하나 이상의

송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)를 통해 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 송수신하도록 설정될 수 있다. 본 개시에서, 하나 이상의 안테나는 복수의 물리 안테나이거나, 복수의 논리 안테나(예를 들어, 안테나 포트)일 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 수신된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리하기 위해, 수신된 무선 신호/채널 등을 RF 밴드 신호에서 베이스밴드 신호로 변환(Convert)할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 베이스밴드 신호에서 RF 밴드 신호로 변환할 수 있다. 이를 위하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 (아날로그) 오실레이터 및/또는 필터를 포함할 수 있다.

[50] 예를 들어, STA(100, 200)의 하나는 AP의 의도된 동작을 수행하고, STA(100, 200)의 다른 하나는 non-AP STA의 의도된 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 도 1의 송수신기(106, 206)는 신호(예를 들어, IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax/be 등에 따르는 패킷 또는 PPDU(Physical layer Protocol Data Unit))의 송수신 동작을 수행할 수 있다. 또한, 본 개시에서 다양한 STA이 송수신 신호를 생성하거나 송수신 신호를 위해 사전에 데이터 처리나 연산을 수행하는 동작은 도 1의 프로세서(102, 202)에서 수행될 수 있다. 예를 들어, 송수신 신호를 생성하거나 송수신 신호를 위해 사전에 데이터 처리나 연산을 수행하는 동작의 일례는, 1) PPDU 내에 포함되는 필드(SIG(signal), STF(short training field), LTF(long training field), Data 등)의 비트 정보를 결정/획득/구성/연산/디코딩/인코딩하는 동작, 2) PPDU 내에 포함되는 필드(SIG, STF, LTF, Data 등)를 위해 사용되는 시간 자원이나 주파수 자원(예를 들어, 서브캐리어 자원) 등을 결정/구성/획득하는 동작, 3) PPDU 내에 포함되는 필드(SIG, STF, LTF, Data 등)를 위해 사용되는 특정한 시퀀스(예를 들어, 파일럿 시퀀스, STF/LTF 시퀀스, SIG에 적용되는 엑스트라 시퀀스) 등을 결정/구성/획득하는 동작, 4) STA에 대해 적용되는 전력 제어 동작 및/또는 파워 세이빙 동작, 5) ACK 신호의 결정/획득/구성/연산/디코딩/인코딩 등에 관련된 동작을 포함할 수 있다. 또한, 이하의 일례에서 다양한 STA이 송수신 신호의 결정/획득/구성/연산/디코딩/인코딩을 위해 사용하는 다양한 정보(예를 들어, 필드/서브필드/제어필드/파라미터/파워 등에 관련된 정보)는 도 1의 메모리(104, 204)에 저장될 수 있다.

[51] 이하에서, 하향링크(downlink, DL)는 AP STA로부터 non-AP STA로의 통신을 위한 링크를 의미하며, 하향링크를 통해 하향링크 PPDU/패킷/신호 등의 송수신될 수 있다. 하향링크 통신에서 송신기는 AP STA의 일부이고, 수신기는 non-AP STA의 일부일 수 있다. 상향링크(uplink, UL)는 non-AP STA로부터 AP STA로의 통신을 위한 링크를 의미하며, 상향링크를 통해 상향링크

PPDU/패킷/신호 등의 송수신될 수 있다. 상향링크 통신에서 송신기는 non-AP STA의 일부이고, 수신기는 AP STA의 일부일 수 있다.

[52] 도 2는 본 개시가 적용될 수 있는 무선랜 시스템의 예시적인 구조를 나타내는 도면이다.

[53] 무선랜 시스템의 구조는 복수개의 구성요소(component)들로 구성될 수 있다. 복수의 구성요소들의 상호작용에 의해 상위계층에 대해 트랜스패런트한 STA 이동성을 지원하는 무선랜이 제공될 수 있다. BSS(Basic Service Set)는 무선랜의 기본적인 구성 블록에 해당한다. 도 2에서는 2 개의 BSS(BSS1 및 BSS2)가 존재하고, 각각의 BSS의 멤버로서 2 개의 STA이 포함되는 것(STA1 및 STA2는 BSS1에 포함되고, STA3 및 STA4는 BSS2에 포함됨)을 예시적으로 도시한다. 도 2에서 BSS를 나타내는 타원은 해당 BSS에 포함된 STA들이 통신을 유지하는 커버리지 영역을 나타내는 것으로도 이해될 수 있다. 이 영역을 BSA(Basic Service Area)라고 칭할 수 있다. STA이 BSA 밖으로 이동하게 되면 해당 BSA 내의 다른 STA들과 직접적으로 통신할 수 없게 된다.

[54] 도 2에서 도시하는 DS를 고려하지 않는다면, 무선랜에서 가장 기본적인 타입의 BSS는 독립적인 BSS(Independent BSS, IBSS)이다. 예를 들어, IBSS는 2 개의 STA만으로 구성된 최소의 형태를 가질 수 있다. 예를 들어, 다른 구성요소들이 생략된 것을 가정하여, STA1 및 STA2만으로 구성된 BSS1 또는 STA3 및 STA4만으로 구성된 BSS2는 각각 IBSS의 대표적인 예시에 해당할 수 있다. 이러한 구성은 STA들이 AP 없이 직접 통신할 수 있는 경우에 가능하다. 또한, 이러한 형태의 무선랜에서 미리 계획되어서 구성되는 것이 아니라 LAN이 필요한 경우에 구성될 수 있으며, 이를 애드-혹(ad-hoc) 네트워크라고 칭할 수도 있다. IBSS는 AP를 포함하지 않기 때문에 중앙에서 관리 기능을 수행하는 개체(centralized management entity)가 없다. 즉, IBSS에서 STA들은 분산된 방식(distributed manner)으로 관리된다. IBSS에서는 모든 STA들이 이동 STA으로 이루어질 수 있으며, 분산 시스템(DS)으로의 접속이 허용되지 않아서 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다.

[55] STA의 켜지거나 꺼짐, STA이 BSS 영역에 들어오거나 나갈 등에 의해서, BSS에서의 STA의 멤버십이 동적으로 변경될 수 있다. BSS의 멤버가 되기 위해서는, STA은 동기화 과정을 이용하여 BSS에 조인할 수 있다. BSS 기반구조의 모든 서비스에 액세스하기 위해서는, STA은 BSS에 결합(associated)되어야 한다. 이러한 결합(association)은 동적으로 설정될 수 있고, 분산 시스템 서비스(Distribution System Service, DSS)의 이용을 포함할 수 있다.

[56] 무선랜에서 직접적인 STA-대-STA의 거리는 PHY 성능에 의해서 제한될 수 있다. 어떠한 경우에는 이러한 거리의 한계가 충분할 수도 있지만, 경우에 따라서는 보다 먼 거리의 STA 간의 통신이 필요할 수도 있다. 확장된 커버리지를 지원하기 위해서 분산 시스템(DS)이 구성될 수 있다.

- [57] DS는 BSS들이 상호 연결되는 구조를 의미한다. 구체적으로, 도 2와 같이 복수개의 BSS들로 구성된 네트워크의 확장된 형태의 구성요소로서 BSS가 존재할 수도 있다. DS는 논리적인 개념이며 분산 시스템 매체(DSM)의 특성에 의해서 특정될 수 있다. 이와 관련하여, 무선 매체(Wireless Medium, WM)와 DSM는 논리적으로 구분될 수 있다. 각각의 논리적 매체는 상이한 목적을 위해서 사용되며, 상이한 구성요소에 의해서 사용된다. 이러한 매체들이 동일한 것으로 제한되지도 않고 상이한 것으로 제한되지도 않는다. 이와 같이 복수개의 매체들이 논리적으로 상이하다는 점에서, 무선랜 구조(DS 구조 또는 다른 네트워크 구조)의 유연성이 설명될 수 있다. 즉, 무선랜 구조는 다양하게 구현될 수 있으며, 각각의 구현예의 물리적인 특성에 의해서 독립적으로 해당 무선랜 구조가 특정될 수 있다.
- [58] DS는 복수개의 BSS들의 끊김없는(seamless) 통합을 제공하고 목적지로의 어드레스를 다루는 데에 필요한 논리적 서비스들을 제공함으로써 이동 디바이스를 지원할 수 있다. 또한, DS는 무선랜과 다른 네트워크(예를 들어, IEEE 802.X)와의 연결을 위한 브리지 역할을 수행하는 포털(portal)이라는 구성요소를 더 포함할 수 있다.
- [59] AP는 결합된 non-AP STA들에 대해서 WM을 통해서 DS 로의 액세스를 가능하게 하고, STA의 기능성 또한 가지는 엔티티(entity)를 의미한다. AP를 통해서 BSS 및 DS 간의 데이터 이동이 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 2에서 도시하는 STA2 및 STA3은 STA의 기능성을 가지면서, 결합된 non-AP STA(STA1 및 STA4)이 DS로 액세스하도록 하는 기능을 제공한다. 또한, 모든 AP는 기본적으로 STA에 해당하므로, 모든 AP는 어드레스 가능한 엔티티이다. WM 상에서의 통신을 위해 AP에 의해서 사용되는 어드레스와, DSM 상에서의 통신을 위해 AP에 의해서 사용되는 어드레스는 반드시 동일할 필요는 없다. AP와 하나 이상의 STA으로 구성되는 BSS를 인프라스트럭처(infrastructure BSS)라고 칭할 수 있다.
- [60] AP에 결합된 STA(들) 중의 하나로부터 해당 AP의 STA 어드레스로 전송되는 데이터는, 항상 비제어 포트(uncontrolled port)에서 수신되고 IEEE 802.1X 포트 액세스 엔티티에 의해서 처리될 수 있다. 또한, 제어 포트(controlled port)가 인증되면 전송 데이터(또는 프레임)는 DS로 전달될 수 있다.
- [61] 전술한 DS의 구조에 추가적으로 넓은 커버리지를 제공하기 위한 확장된 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)가 설정될 수도 있다.
- [62] ESS는 임의의(arbitrary) 크기 및 복잡도를 가지는 네트워크가 DS 및 BSS들로 구성된 네트워크를 의미한다. ESS는 하나의 DS에 연결된 BSS들의 집합에 해당할 수 있다. 그러나, ESS는 DS를 포함하지는 않는다. ESS 네트워크는 LLC(Logical Link Control) 계층에서 IBSS로 보이는 점이 특징이다. ESS에 포함되는 STA들은 서로 통신할 수 있고, 이동 STA들은 LLC에 트랜스패런트하게 하나의 BSS에서 다른 BSS로(동일한 ESS 내에서) 이동할 수

있다. 하나의 ESS에 포함되는 AP들은 동일한 SSID(service set identification)을 가질 수 있다. SSID는 BSS의 식별자인 BSSID와 구별된다.

- [63] 무선랜 시스템에서는 BSS들의 상대적인 물리적 위치에 대해서 아무것도 가정하지 않으며, 다음과 같은 형태가 모두 가능하다. BSS들은 부분적으로 중첩될 수 있고, 이는 연속적인 커버리지를 제공하기 위해서 일반적으로 이용되는 형태이다. 또한, BSS들은 물리적으로 연결되어 있지 않을 수 있고, 논리적으로는 BSS들 간의 거리에 제한은 없다. 또한, BSS들은 물리적으로 동일한 위치에 위치할 수 있고, 이는 리던던시를 제공하기 위해서 이용될 수 있다. 또한, 하나 (또는 하나 이상의) IBSS 또는 ESS 네트워크들이 하나 (또는 하나 이상의) ESS 네트워크로서 동일한 공간에 물리적으로 존재할 수 있다. 이는 ESS 네트워크가 존재하는 위치에 애드-혹 네트워크가 동작하는 경우나, 상이한 기관(organizations)에 의해서 물리적으로 중첩되는 무선 네트워크들이 구성되는 경우나, 동일한 위치에서 2 이상의 상이한 액세스 및 보안 정책이 필요한 경우 등에서의 ESS 네트워크 형태에 해당할 수 있다.
- [64] 도 3은 본 개시가 적용될 수 있는 링크 셋업(link setup) 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [65] STA이 네트워크에 대해서 링크를 셋업하고 데이터를 송수신하기 위해서는, 먼저 네트워크를 발견(discovery)하고, 인증(authentication)을 수행하고, 결합(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, 결합, 보안 설정의 과정을 통칭하여 결합 과정이라고 칭할 수도 있다.
- [66] 단계 S310에서 STA은 네트워크 발견 동작을 수행할 수 있다. 네트워크 발견 동작은 STA의 스캐닝(scanning) 동작을 포함할 수 있다. 즉, STA이 네트워크에 액세스하기 위해서는 참여 가능한 네트워크를 찾아야 한다. STA은 무선 네트워크에 참여하기 전에 호환 가능한 네트워크를 식별하여야 하는데, 특정 영역에 존재하는 네트워크 식별과정을 스캐닝이라고 한다.
- [67] 스캐닝 방식에는 능동적 스캐닝(active scanning)과 수동적 스캐닝(passive scanning)이 있다. 도 3에서는 예시적으로 능동적 스캐닝 과정을 포함하는 네트워크 발견 동작을 도시한다. 능동적 스캐닝에서 스캐닝을 수행하는 STA은 채널들을 훑기면서 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 STA에게 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 프로브 응답 프레임(probe response frame)을 전송한다. 여기에서, 응답자는 스캐닝되고 있는 채널의 BSS에서 마지막으로 비콘 프레임(beacon frame)을 전송한 STA일 수 있다. BSS에서는 AP가 비콘 프레임을 전송하므로 AP가 응답자가 되며, IBSS에서는 IBSS 내의 STA들이 돌아가면서 비콘 프레임을 전송하므로 응답자가 일정하지 않다. 예를 들어, 1번 채널에서

프로브 요청 프레임을 전송하고 1번 채널에서 프로브 응답 프레임을 수신한 STA은, 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.

- [68] 도 3에서 도시하고 있지 않지만, 스캐닝 동작은 수동적 스캐닝 방식으로 수행될 수도 있다. 수동적 스캐닝에서 스캐닝을 수행하는 STA은 채널들을 옮기면서 비콘 프레임을 기다린다. 비콘 프레임은 IEEE 802.11에서 정의되는 관리 프레임(management frame) 중 하나로서, 무선 네트워크의 존재를 알리고, 스캐닝을 수행하는 STA으로 하여금 무선 네트워크를 찾아서, 무선 네트워크에 참여할 수 있도록 주기적으로 전송된다. BSS에서 AP가 비콘 프레임을 주기적으로 전송하는 역할을 수행하고, IBSS에서는 IBSS 내의 STA들이 돌아가면서 비콘 프레임을 전송한다. 스캐닝을 수행하는 STA은 비콘 프레임을 수신하면 비콘 프레임에 포함된 BSS에 대한 정보를 저장하고 다른 채널로 이동하면서 각 채널에서 비콘 프레임 정보를 기록한다. 비콘 프레임을 수신한 STA은, 수신한 비콘 프레임에 포함된 BSS 관련 정보를 저장하고 다음 채널로 이동하여 동일한 방법으로 다음 채널에서 스캐닝을 수행할 수 있다. 능동적 스캐닝과 수동적 스캐닝을 비교하면, 능동적 스캐닝이 수동적 스캐닝보다 딜레이(delay) 및 전력 소모가 작은 장점이 있다.
- [69] STA이 네트워크를 발견한 후에, 단계 S320에서 인증 과정이 수행될 수 있다. 이러한 인증 과정은 후술하는 단계 S340의 보안 셋업 동작과 명확하게 구분하기 위해서 첫 번째 인증(first authentication) 과정이라고 칭할 수 있다.
- [70] 인증 과정은 STA이 인증 요청 프레임(authentication request frame)을 AP에게 전송하고, 이에 응답하여 AP가 인증 응답 프레임(authentication response frame)을 STA에게 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] STA은 인증 요청 프레임을 AP에게 전송할 수 있다. AP는 수신된 인증 요청 프레임에 포함된 정보에 기초하여, 해당 STA에 대한 인증을 허용할지 여부를 결정할 수 있다. AP는 인증 처리의 결과를 인증 응답 프레임을 통하여 STA에게 제공할 수 있다.
- [73] STA이 성공적으로 인증된 후에, 단계 S330에서 결합 과정이 수행될 수 있다. 결합 과정은 STA이 결합 요청 프레임(association request frame)을 AP에게 전송하고, 이에 응답하여 AP가 결합 응답 프레임(association response frame)을

STA에게 전송하는 과정을 포함한다.

- [74] 예를 들어, 결합 요청 프레임은 다양한 캐퍼빌리티(capability)에 관련된 정보, 비콘 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 브로드캐스트 요청(Traffic Indication Map Broadcast request), 상호동작(interworking) 서비스 캐퍼빌리티 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 결합 응답 프레임은 다양한 캐퍼빌리티에 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(예를 들어, 결합 컴백 시간(association comeback time)), 중첩(overlapping) BSS 스캔 파라미터, TIM 브로드캐스트 응답, QoS(Quality of Service) 맵 등의 정보를 포함할 수 있다. 이는 결합 요청/응답 프레임에 포함될 수 있는 정보들의 일부 예시에 해당하며, 다른 정보로 대체되거나, 추가적인 정보가 더 포함될 수 있다.
- [75] STA이 네트워크에 성공적으로 결합된 후에, 단계 S340에서 보안 셋업 과정이 수행될 수 있다. 단계 S340의 보안 셋업 과정은 RSNA(Robust Security Network Association) 요청/응답을 통한 인증 과정이라고 할 수도 있고, 상기 단계 S320의 인증 과정을 첫 번째 인증(first authentication) 과정이라고 하고, 단계 S340의 보안 셋업 과정을 단순히 인증 과정이라고도 칭할 수도 있다.
- [76] 단계 S340의 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.
- [77] 도 4는 본 개시가 적용될 수 있는 백오프 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [78] 무선랜 시스템에서, MAC(Medium Access Control)의 기본 액세스 메커니즘은 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) 메커니즘이다. CSMA/CA 메커니즘은 IEEE 802.11 MAC의 분배 조정 기능(Distributed Coordination Function, DCF)이라고도 불리는데, 기본적으로 "말하기 전에 듣기(listen before talk)" 액세스 메커니즘을 채용하고 있다. 이러한 유형의 액세스 메커니즘 따르면, AP 및/또는 STA은 전송을 시작하기에 앞서, 소정의 시간구간(예를 들어, DIFS(DCF Inter-Frame Space) 동안 무선 채널 또는 매체(medium)를 센싱(sensing)하는 CCA(Clear Channel Assessment)를 수행할 수 있다. 센싱 결과, 만일 매체가 유휴 상태(idle status)인 것으로 판단되면, 해당 매체를 통하여 프레임 전송을 시작한다. 반면, 매체가 점유된(occupied) 또는 비지(busy) 상태인 것으로 감지되면, 해당 AP 및/또는 STA은 자기 자신의 전송을 시작하지 않고 매체 액세스를 위한 지연 기간(예를 들어, 랜덤 백오프 기간(random backoff period))을 설정하여 기다린 후에 프레임 전송을 시도할 수 있다. 랜덤 백오프 기간의 적용으로, 여러 STA들은 서로 다른 시간 동안 대기한

후에 프레임 전송을 시도할 것이 기대되므로, 충돌(collision)을 최소화시킬 수 있다.

- [79] 또한, IEEE 802.11 MAC 프로토콜은 HCF(Hybrid Coordination Function)를 제공한다. HCF는 상기 DCF와 PCF(Point Coordination Function)를 기반으로 한다. PCF는 폴링(polling) 기반의 동기식 액세스 방식으로 모든 수신 AP 및/또는 STA이 데이터 프레임을 수신할 수 있도록 주기적으로 폴링하는 방식을 일컫는다. 또한, HCF는 EDCA(Enhanced Distributed Channel Access)와 HCCA(HCF Controlled Channel Access)를 가진다. EDCA는 제공자가 다수의 사용자에게 데이터 프레임을 제공하기 위한 액세스 방식을 경쟁 기반으로 하는 것이고, HCCA는 폴링(polling) 메커니즘을 이용한 비경쟁 기반의 채널 액세스 방식을 사용하는 것이다. 또한, HCF는 무선랜의 QoS(Quality of Service)를 향상시키기 위한 매체 액세스 메커니즘을 포함하며, 경쟁 기간(Contention Period, CP)와 비경쟁 기간(Contention Free Period, CFP) 모두에서 QoS 데이터를 전송할 수 있다.
- [80] 도 4를 참조하여 랜덤 백오프 주기에 기반한 동작에 대해서 설명한다. 점유된/비지 상태이던 매체가 유힬 상태로 변경되면, 여러 STA들은 데이터(또는 프레임) 전송을 시도할 수 있다. 충돌을 최소화하기 위한 방안으로서, STA들은 각각 랜덤 백오프 카운트를 선택하고 그에 해당하는 슬롯 시간만큼 대기한 후에, 전송을 시도할 수 있다. 랜덤 백오프 카운트는 의사-랜덤 정수(pseudo-random integer) 값을 가지며, 0 내지 CW 범위의 값 중에서 하나로 결정될 수 있다. 여기서, CW는 경쟁 윈도우(Contention Window) 파라미터 값이다. CW 파라미터는 초기값으로 CW_{min}이 주어지지만, 전송 실패의 경우(예를 들어, 전송된 프레임에 대한 ACK을 수신하지 못한 경우)에 2 배의 값을 취할 수 있다. CW 파라미터 값이 CW_{max}가 되면 데이터 전송이 성공할 때까지 CW_{max} 값을 유지하면서 데이터 전송을 시도할 수 있고, 데이터 전송이 성공하는 경우에는 CW_{min} 값으로 리셋된다. CW, CW_{min} 및 CW_{max} 값은 2^{n-1} ($n=0, 1, 2, \dots$)로 설정되는 것이 바람직하다.
- [81] 랜덤 백오프 과정이 시작되면 STA는 결정된 백오프 카운트 값에 따라서 백오프 슬롯을 카운트 다운하는 동안에 계속하여 매체를 모니터링한다. 매체가 점유상태로 모니터링되면 카운트 다운을 멈추고 대기하고, 매체가 유힬 상태가 되면 나머지 카운트 다운을 재개한다.
- [82] 도 4의 예시에서 STA3의 MAC에 전송할 패킷이 도달한 경우에, STA3는 DIFS만큼 매체가 유힬 상태인 것을 확인하고 바로 프레임을 전송할 수 있다. 나머지 STA들은 매체가 점유/비지 상태인 것을 모니터링하고 대기한다. 그 동안 STA1, STA2 및 STA5의 각각에서도 전송할 데이터가 발생할 수 있고, 각각의 STA는 매체가 유힬상태로 모니터링되면 DIFS만큼 대기한 후에, 각자가 선택한 랜덤 백오프 카운트 값에 따라 백오프 슬롯의 카운트 다운을 수행할 수 있다. STA2가 가장 작은 백오프 카운트 값을 선택하고, STA1이 가장 큰 백오프 카운트 값을

선택한 경우를 가정한다. 즉, STA2가 백오프 카운트를 마치고 프레임 전송을 시작하는 시점에서 STA5의 잔여 백오프 시간은 STA1의 잔여 백오프 시간보다 짧은 경우를 예시한다. STA1 및 STA5는 STA2가 매체를 점유하는 동안에 잠시 카운트 다운을 멈추고 대기한다. STA2의 점유가 종료되어 매체가 다시 유ힴ 상태가 되면, STA1 및 STA5는 DIFS만큼 대기한 후에, 멈추었던 백오프 카운트를 재개한다. 즉, 잔여 백오프 시간만큼의 나머지 백오프 슬롯을 카운트 다운한 후에 프레임 전송을 시작할 수 있다. STA5의 잔여 백오프 시간이 STA1보다 짧았으므로 STA5이 프레임 전송을 시작하게 된다. STA2가 매체를 점유하는 동안에 STA4에서도 전송할 데이터가 발생할 수 있다. STA4의 입장에서는 매체가 유ힴ 상태가 되면 DIFS만큼 대기한 후, 자신이 선택한 랜덤 백오프 카운트 값에 따른 카운트 다운을 수행하고 프레임 전송을 시작할 수 있다. 도 4의 예시에서는 STA5의 잔여 백오프 시간이 STA4의 랜덤 백오프 카운트 값과 우연히 일치하는 경우를 나타내며, 이 경우, STA4와 STA5 간에 충돌이 발생할 수 있다. 충돌이 발생하는 경우에는 STA4와 STA5 모두 ACK을 받지 못하여, 데이터 전송을 실패하게 된다. 이 경우, STA4와 STA5는 CW 값을 2배로 늘린 후에 랜덤 백오프 카운트 값을 선택하고 카운트 다운을 수행할 수 있다. STA1은 STA4와 STA5의 전송으로 인해 매체가 점유 상태인 동안에 대기하고 있다가, 매체가 유ힴ 상태가 되면 DIFS만큼 대기한 후, 잔여 백오프 시간이 지나면 프레임 전송을 시작할 수 있다.

- [83] 도 4의 예시에서와 같이, 데이터 프레임은 상위 레이어로 포워드되는 데이터의 전송을 위해 사용되는 프레임이며, 매체가 유ힴ 상태가 된 때로부터 DIFS 경과 후 수행되는 백오프 후 전송될 수 있다. 추가적으로, 관리 프레임은 상위 레이어에 포워드되지 않는 관리 정보의 교환을 위해 사용되는 프레임으로서, DIFS 또는 PIFS (Point coordination function IFS)와 같은 IFS 경과 후 수행되는 백오프 후 전송된다. 관리 프레임의 서브타입 프레임으로 비콘(Beacon), 결합 요청/응답(Association request/response), 재(re)-결합 요청/응답, 프로브 요청/응답(probe request/response), 인증 요청/응답(authentication request/response) 등이 있다. 제어 프레임은 매체에 액세스를 제어하기 위하여 사용되는 프레임이다. 제어 프레임의 서브 타입 프레임으로 RTS(Request-To-Send), CTS(Clear-To-Send), ACK(Acknowledgment), PS-Poll(Power Save-Poll), 블록 ACK(BlockAck), 블록 ACK 요청(BlockACKReq), NDP 공지(null data packet announcement), 트리거(Trigger) 등이 있다. 제어 프레임은 이전 프레임의 응답 프레임이 아닌 경우 DIFS 경과 후 수행되는 백오프 후 전송되고, 이전 프레임의 응답 프레임인 경우 SIFS(short IFS) 경과 후 백오프 수행 없이 전송된다. 프레임의 타입과 서브 타입은 프레임 제어(FC) 필드 내의 타입(type) 필드와 서브타입(subtype) 필드에 의해 식별될 수 있다.

- [84] QoS(Quality of Service) STA은 프레임이 속하는 액세스 카테고리(access category, AC)를 위한 AIFS(arbitration IFS), 즉 AIFS[i] (여기서, i는 AC에 의해

결정되는 값) 경과 후 수행되는 백오프 후 프레임을 전송할 수 있다. 여기서, AIFS[i]가 사용될 수 있는 프레임은 데이터 프레임, 관리 프레임이 될 수 있고, 또한 응답 프레임이 아닌 제어 프레임이 될 수 있다.

- [85] 도 5는 본 개시가 적용될 수 있는 CSMA/CA 기반 프레임 전송 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [86] 전술한 바와 같이 CSMA/CA 메커니즘은 STA이 매체를 직접 센싱하는 물리적 캐리어 센싱(physical carrier sensing) 외에 가상 캐리어 센싱(virtual carrier sensing)도 포함한다. 가상 캐리어 센싱은 숨겨진 노드 문제(hidden node problem) 등과 같이 매체 액세스에서 발생할 수 있는 문제를 보완하기 위한 것이다. 가상 캐리어 센싱을 위하여, STA의 MAC은 NAV(Network Allocation Vector)를 이용할 수 있다. NAV는 현재 매체를 사용하고 있거나 또는 사용할 권한이 있는 STA이, 매체가 이용 가능한 상태로 되기까지 남아 있는 시간을 다른 STA에게 지시(indicate)하는 값이다. 따라서 NAV로 설정된 값은 해당 프레임을 전송하는 STA에 의하여 매체의 사용이 예정되어 있는 기간에 해당하고, NAV 값을 수신하는 STA은 해당 기간동안 매체 액세스가 금지된다. 예를 들어, NAV는 프레임의 MAC 헤더(header)의 "duration" 필드의 값에 기초하여 설정될 수 있다.
- [87] 도 5의 예시에서, STA1은 STA2로 데이터를 전송하고자 하고, STA3는 STA1과 STA2 간에 송수신되는 프레임의 일부 또는 전부를 오버히어링(overhearing)할 수 있는 위치에 있는 것으로 가정한다.
- [88] CSMA/CA 기반 프레임 전송 동작에서 다수의 STA의 전송의 충돌 가능성을 감소시키기 위해서, RTS/CTS 프레임을 이용하는 메커니즘이 적용될 수 있다. 도 5의 예시에서 STA1의 전송이 수행되는 동안 STA3의 캐리어 센싱 결과 매체가 유힬 상태라고 결정할 수도 있다. 즉, STA1은 STA3에게 히든 노드에 해당할 수 있다. 또는, 도 5의 예시에서 STA2의 전송이 수행되는 동안 STA3의 캐리어 센싱 결과 매체가 유힬 상태라고 결정할 수도 있다. 즉, STA2는 STA3에게 히든 노드에 해당할 수 있다. STA1과 STA2 간의 데이터 송수신을 수행하기 전에 RTS/CTS 프레임의 교환을 통해, STA1 또는 STA2 중의 하나의 전송 범위 밖의 STA, 또는 STA1 또는 STA3로부터의 전송에 대한 캐리어 센싱 범위 밖의 STA이, STA1과 STA2 간의 데이터 송수신 동안 채널 점유를 시도하지 않도록 할 수 있다.
- [89] 구체적으로, STA1은 캐리어 센싱(carrier sensing)을 통해 채널이 사용되고 있는지를 결정할 수 있다. 물리적 캐리어 센싱의 측면에서, STA1은 채널에서 검출되는 에너지 크기 또는 신호 상관도(correlation)에 기초하여 채널 점유 유힬 상태를 결정할 수 있다. 또한, 가상 캐리어 센싱 측면에서, STA1은 NAV(network allocation vector) 타이머(timer)를 사용하여 채널의 점유 상태를 판단할 수 있다.
- [90] STA1은 DIFS 동안 채널이 유힬 상태인 경우 백오프 수행 후 RTS 프레임을 STA2에게 전송할 수 있다. STA2은 RTS 프레임을 수신한 경우 SIFS 후에 RTS 프레임에 대한 응답인 CTS 프레임을 STA1에게 전송할 수 있다.

- [91] STA3가 STA2으로부터의 CTS 프레임을 오버히어링할 수는 없지만 STA1으로부터의 RTS 프레임을 오버히어링할 수 있다면, STA3은 RTS 프레임에 포함된 듀레이션(duration) 정보를 사용하여 이후에 연속적으로 전송되는 프레임 전송 기간(예를 들어, SIFS + CTS 프레임 + SIFS + 데이터 프레임 + SIFS + ACK 프레임)에 대한 NAV 타이머를 설정할 수 있다. 또는, STA3가 STA3가 STA1으로부터의 RTS 프레임을 오버히어링할 수는 없지만 STA2로부터의 CTS 프레임을 오버히어링할 수 있다면, STA3는 CTS 프레임에 포함된 듀레이션 정보를 사용하여 이후에 연속적으로 전송되는 프레임 전송 기간(예를 들어, SIFS + 데이터 프레임 + SIFS + ACK 프레임)에 대한 NAV 타이머를 설정할 수 있다. 즉, STA3는 STA1 또는 STA2 중의 하나 이상으로부터의 RTS 또는 CTS 프레임 중의 하나 이상을 오버히어링할 수 있다면, 그에 따라 NAV를 설정할 수 있다. STA3은 NAV 타이머가 만료되기 전에 새로운 프레임을 수신한 경우 새로운 프레임에 포함된 듀레이션 정보를 사용하여 NAV 타이머를 갱신할 수 있다. STA3은 NAV 타이머가 만료되기 전까지 채널 액세스를 시도하지 않는다.
- [92] STA1은 STA2로부터 CTS 프레임을 수신한 경우 CTS 프레임의 수신이 완료된 시점부터 SIFS 후에 데이터 프레임을 STA2에게 전송할 수 있다. STA2는 데이터 프레임을 성공적으로 수신한 경우 SIFS 후에 데이터 프레임에 대한 응답인 ACK 프레임을 STA1에 전송할 수 있다. STA3는 NAV 타이머가 만료된 경우 캐리어 센싱을 통해 채널이 사용되고 있는지를 결정할 수 있다. STA3은 NAV 타이머의 만료 후부터 DIFS 동안 채널이 다른 단말에 의해 사용되지 않은 것으로 결정할 경우 랜덤 백오프에 따른 경쟁 윈도우(CW)가 지난 후에 채널 액세스를 시도할 수 있다.
- [93] 도 6은 본 개시가 적용될 수 있는 무선랜 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 예시를 설명하기 위한 도면이다.
- [94] MAC 계층으로부터의 명령어(instruction) 또는 프리머티브(primitive)(명령어들 또는 파라미터들의 세트를 의미함)에 의해서, PHY 계층은 전송될 MPDU(MAC PDU)를 준비할 수 있다. 예를 들어, PHY 계층의 전송 시작을 요청하는 명령어를 MAC 계층으로부터 받으면, PHY 계층에서는 전송 모드로 스위치하고 MAC 계층으로부터 제공되는 정보(예를 들어, 데이터)를 프레임의 형태로 구성하여 전송할 수 있다. 또한, PHY 계층에서는 수신되는 프레임의 유효한 프리앰블(preamble)을 검출하게 되면, 프리앰블의 헤더를 모니터링하여 PHY 계층의 수신 시작을 알려주는 명령어를 MAC 계층으로 보낸다.
- [95] 이와 같이, 무선랜 시스템에서의 정보 송신/수신은 프레임의 형태로 이루어지며, 이를 위해서 PHY 계층 프로토콜 데이터 유닛(Physical layer Protocol Data Unit, PPDU) 프레임 포맷이 정의된다.
- [96] 기본적인 PPDU 프레임은 STF(Short Training Field), LTF(Long Training Field), SIG(SIGNAL) 필드, 및 데이터(Data) 필드를 포함할 수 있다. 가장 기본적인(예를 들어, non-HT(High Throughput)) PPDU 프레임 포맷은 L-STF(Legacy-STF),

L-LTF(Legacy-LTF), SIG 필드 및 데이터 필드만으로 구성될 수 있다. 또한, PPDU 프레임 포맷의 종류(예를 들어, HT-mixed 포맷 PPDU, HT-greenfield 포맷 PPDU, VHT(Very High Throughput) PPDU 등)에 따라서, SIG 필드와 데이터 필드 사이에 추가적인 (또는 다른 종류의) STF, LTF, SIG 필드가 포함될 수도 있다 (이에 대해서는 도 7을 참조하여 후술한다).

- [97] STF는 신호 검출, AGC(Automatic Gain Control), 다이버시티 선택, 정밀한 시간 동기 등을 위한 신호이고, LTF는 채널 추정, 주파수 오차 추정 등을 위한 신호이다. STF와 LTF는 OFDM 물리계층의 동기화 및 채널 추정을 위한 신호라고 할 수 있다.
- [98] 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.
- [99] 데이터 필드는 SERVICE 필드, PSDU(Physical layer Service Data Unit), PPDU TAIL 비트를 포함할 수 있고, 필요한 경우에는 패딩 비트도 포함할 수 있다. SERVICE 필드의 일부 비트는 수신단에서의 디스크램블러의 동기화를 위해 사용될 수 있다. PSDU는 MAC 계층에서 정의되는 MAC PDU에 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.
- [100] MAC PDU는 다양한 MAC 프레임 포맷에 따라서 정의되며, 기본적인 MAC 프레임은 MAC 헤더, 프레임 바디, 및 FCS(Frame Check Sequence)로 구성된다. MAC 프레임은 MAC PDU로 구성되어 PPDU 프레임 포맷의 데이터 부분의 PSDU를 통하여 송신/수신될 수 있다.
- [101] MAC 헤더는 프레임 제어(Frame Control) 필드, 듀레이션(Duration)/ID 필드, 주소(Address) 필드 등을 포함한다. 프레임 제어 필드는 프레임 송신/수신에 필요한 제어 정보들을 포함할 수 있다. 듀레이션/ID 필드는 해당 프레임 등을 전송하기 위한 시간으로 설정될 수 있다. MAC 헤더의 Sequence Control, QoS Control, HT Control 서브필드들의 구체적인 내용은 IEEE 802.11 표준 문서를 참조할 수 있다.
- [102] 널-데이터 패킷(NDP) 프레임 포맷은 데이터 패킷을 포함하지 않는 형태의 프레임 포맷을 의미한다. 즉, NDP 프레임은, 일반적인 PPDU 프레임 포맷에서 PLCP(physical layer convergence procedure) 헤더 부분(즉, STF, LTF 및 SIG 필드)을 포함하고, 나머지 부분(즉, 데이터 필드)은 포함하지 않는 프레임 포맷을 의미한다. NDP 프레임은 짧은(short) 프레임 포맷이라고 칭할 수도 있다.
- [103] 도 7은 본 개시가 적용될 수 있는 IEEE 802.11 표준에서 정의되는 PPDU의 예시들을 도시한 도면이다.
- [104] IEEE 802.11a/g/n/ac/ax 등의 표준에서는 다양한 형태의 PPDU가 사용되었다.

- 기본적인 PPDU 포맷(IEEE 802.11a/g)은 L-LTF, L-STF, L-SIG 및 Data 필드를 포함한다. 기본적인 PPDU 포맷을 non-HT PPDU 포맷이라 칭할 수도 있다.
- [105] HT PPDU 포맷(IEEE 802.11n)은 HT-SIG, HT-STF, HT-LTF(s) 필드를 기본적인 PPDU 포맷에 추가적으로 포함한다. 도 7에 도시된 HT PPDU 포맷은 HT-mixed 포맷이라고 칭할 수 있다. 추가적으로 HT-greenfield 포맷 PPDU가 정의될 수 있으며, 이는 L-STF, L-LTF, L-SIG를 포함하지 않고, HT-GF-STF, HT-LTF1, HT-SIG, 하나 이상의 HT-LTF, Data 필드로 구성되는 포맷에 해당한다 (미도시).
- [106] VHT PPDU 포맷(IEEE 802.11ac)의 일례는 VHT SIG-A, VHT-STF, VHT-LTF, VHT-SIG-B 필드를, 기본적인 PPDU 포맷에 추가적으로 포함한다.
- [107] HE PPDU 포맷(IEEE 802.11ax)의 일례는 RL-SIG(Repeated L-SIG), HE-SIG-A, HE-SIG-B, HE-STF, HE-LTF(s), PE(Packet Extension) 필드를, 기본적인 PPDU 포맷에 추가적으로 포함한다. HE PPDU 포맷의 세부 예시들에 따라 일부 필드가 제외되거나 그 길이가 달라질 수도 있다. 예를 들어, HE-SIG-B 필드는 다중 사용자(MU)를 위한 HE PPDU 포맷에 포함되고, 단일 사용자(SU)를 위한 HE PPDU 포맷에는 HE-SIG-B가 포함되지 않는다. 또한, HE 트리거-기반(trigger-based, TB) PPDU 포맷은 HE-SIG-B를 포함하지 않고, HE-STF 필드의 길이가 8us로 달라질 수 있다. HE ER(Extended Range) SU PPDU 포맷은 HE-SIG-B 필드를 포함하지 않고, HE-SIG-A 필드의 길이가 16us로 달라질 수 있다.
- [108] 도 8 내지 도 10은 본 개시가 적용될 수 있는 무선랜 시스템의 자원 유닛의 예시들을 설명하기 위한 도면이다.
- [109] 도 8 내지 도 10을 참조하여 무선랜 시스템에서 정의되는 자원 유닛(resource unit, RU)에 대해서 설명한다. RU는 복수 개의 서브캐리어(또는 톤)을 포함할 수 있다. RU는 OFDMA 기법을 기초로 다수의 STA에게 신호를 송신하는 경우 사용될 수 있다. 또한 하나의 STA에게 신호를 송신하는 경우에도 RU가 정의될 수 있다. RU는 PPDU의 STF, LTF, 데이터 필드 등을 위해 사용될 수 있다.
- [110] 도 8 내지 도 10에 도시된 바와 같이, 서로 다른 개수의 톤(즉, 서브캐리어)에 대응되는 RU가 사용되어 20MHz, 40MHz, 또는 80MHz X-PPDU(X는 HE, EHT 등)의 일부 필드를 구성할 수 있다. 예를 들어, X-STF, X-LTF, Data 필드에 대해 도시된 RU 단위로 자원이 할당될 수 있다.
- [111] 도 8은 20MHz 대역 상에서 사용되는 자원 유닛(RU)의 예시적인 배치를 나타내는 도면이다.
- [112] 도 8의 최상단에 도시된 바와 같이, 26-유닛(즉, 26개의 톤에 상응하는 유닛)이 배치(allocate)될 수 있다. 20MHz 대역의 좌측(leftmost) 대역에는 6개의 톤이 가드(Guard) 대역으로 사용되고, 20MHz 대역의 최우측(rightmost) 대역에는 5개의 톤이 가드 대역으로 사용될 수 있다. 또한 중심 대역, 즉 DC 대역에는 7개의 DC 톤이 삽입되고, DC 대역의 좌우측으로 각 13개의 톤에 상응하는 26-유닛이 존재할 수 있다. 또한, 기타 대역에는 26-유닛, 52-유닛, 106-유닛이

할당될 수 있다. 각 유닛은 STA 또는 사용자를 위해 할당될 수 있다.

- [113] 도 8의 RU 배치는 다수의 사용자(MU)를 위한 상황뿐만 아니라, 단일 사용자(SU)를 위한 상황에서도 활용되며, 이 경우에는 도 8의 최하단에 도시된 바와 같이 1개의 242-유닛을 사용하는 것이 가능하다. 이 경우에는 3개의 DC 톤이 삽입될 수 있다.
- [114] 도 8의 일례에서는 다양한 크기의 RU, 즉, 26-RU, 52-RU, 106-RU, 242-RU 등이 예시되지만, 이러한 RU의 구체적인 크기는 축소 또는 확장될 수도 있다. 따라서, 본 개시에서 각 RU의 구체적인 크기(즉, 상응하는 톤의 개수)는 제한적이지 않으며 예시적이다. 또한, 본 개시에서 소정의 대역폭(예를 들어, 20, 40, 80, 160, 320MHz, ...) 내에서, RU의 개수는 RU 크기에 따라서 달라질 수 있다. 이하에서 설명하는 도 9 및/또는 도 10의 예시에서 RU의 크기 및/또는 개수가 변경될 수 있다는 점은 도 8의 예시와 동일하다.
- [115] 도 9는 40MHz 대역 상에서 사용되는 자원 유닛(RU)의 예시적인 배치를 나타내는 도면이다.
- [116] 도 8의 일례에서 다양한 크기의 RU가 사용된 것과 마찬가지로, 도 9의 일례 역시 26-RU, 52-RU, 106-RU, 242-RU, 484-RU 등이 사용될 수 있다. 또한, 중심 주파수에는 5개의 DC 톤이 삽입될 수 있고, 40MHz 대역의 최좌측(leftmost) 대역에는 12개의 톤이 가드(Guard) 대역으로 사용되고, 40MHz 대역의 최우측(rightmost) 대역에는 11개의 톤이 가드 대역으로 사용될 수 있다.
- [117] 또한, 도시된 바와 같이, 단일 사용자를 위해 사용되는 경우, 484-RU가 사용될 수 있다.
- [118] 도 10은 80MHz 대역 상에서 사용되는 자원 유닛(RU)의 예시적인 배치를 나타내는 도면이다.
- [119] 도 8 및 도 9의 일례에서 다양한 크기의 RU가 사용된 것과 마찬가지로, 도 10의 일례 역시 26-RU, 52-RU, 106-RU, 242-RU, 484-RU, 996-RU 등이 사용될 수 있다. 또한, 80MHz PPDU의 경우 HE PPDU와 EHT PPDU의 RU 배치가 상이할 수 있으며, 도 10의 예시는 80MHz EHT PPDU에 대한 RU 배치의 예시를 나타낸다. 도 10의 예시에서 80MHz 대역의 최좌측(leftmost) 대역에는 12개의 톤이 가드(Guard) 대역으로 사용되고, 80MHz 대역의 최우측(rightmost) 대역에는 11개의 톤이 가드 대역으로 사용되는 점은 HE PPDU와 EHT PPDU에서 동일하다. HE PPDU에서 DC 대역에 7개의 DC 톤이 삽입되고 DC 대역의 좌우측으로 각 13개의 톤에 상응하는 하나의 26-RU가 존재하는 것과 달리, EHT PPDU에서는 DC 대역은 23개의 DC 톤이 삽입되고, DC 대역 좌측 및 우측에 하나씩의 26-RU가 존재한다. HE PPDU에서 중심 대역이 아닌 242-RU 간에 하나의 널 서브캐리어가 존재하는 것과 달리, EHT PPDU에서는 5개의 널 서브캐리어가 존재한다. HE PPDU에서 하나의 484-RU는 널 서브캐리어를 포함하지 않지만, EHT PPDU에서는 하나의 484-RU가 5개의 널 서브캐리어를 포함한다.

- [120] 또한, 도시된 바와 같이, 단일 사용자를 위해 사용되는 경우, 996-RU가 사용될 수 있으며 이 경우에는 5개의 DC 톤이 삽입되는 것은 HE PPDU와 EHT PPDU에서 공통된다.
- [121] 160MHz 이상의 EHT PPDU는 도 10의 80MHz 서브블록의 다수개로 설정될 수 있다. 각각의 80MHz 서브블록에 대한 RU 배치는, 도 10의 80MHz EHT PPDU의 RU 배치와 동일할 수 있다. 160MHz 또는 320MHz EHT PPDU의 80MHz 서브블록이 평처링(puncturing)되지 않고 전체 80MHz 서브블록이 RU 또는 MRU(Multiple RU)의 일부로서 사용되는 경우, 80MHz 서브블록은 도 10의 996-RU를 사용할 수 있다.
- [122] 여기서, MRU는 복수의 RU로 구성되는 서브캐리어(또는 톤)의 그룹에 해당하여, MRU를 구성하는 복수의 RU는 동일한 크기의 RU일 수도 있고 상이한 크기의 RU일 수도 있다. 예를 들어, 단일 MRU는, 52+26-톤, 106+26-톤, 484+242-톤, 996+484-톤, 996+484+242-톤, 2X996+484-톤, 3X996-톤, 또는 3X996+484-톤으로 정의될 수 있다. 여기서, 하나의 MRU를 구성하는 복수의 RU는, 작은 크기(예를 들어, 26, 52, 106) RU에 해당하거나, 또는 큰 크기(예를 들어, 242, 484, 996 등) RU에 해당할 수 있다. 즉, 작은 크기 RU와 큰 크기의 RU를 포함하는 하나의 MRU는 설정/정의되지 않을 수도 있다. 또한, 하나의 MRU를 구성하는 복수의 RU는 주파수 도메인에서 연속적일 수도 있고, 연속적이지 않을 수도 있다.
- [123] 80MHz 서브블록이 996 톤보다 작은 RU들을 포함하거나, 80MHz 서브블록의 부분들이 평처링된 경우, 80MHz 서브블록은 996-톤 RU를 제외한 RU 배치들을 사용할 수 있다.
- [124] 본 개시의 RU는 상향링크(UL) 및/또는 하향링크(DL) 통신에 사용될 수 있다. 예를 들어, 트리거-기반(trigger-based) UL-MU 통신이 수행되는 경우, 트리거를 송신하는 STA(예를 들어, AP)은 트리거 정보(예를 들어, 트리거 프레임 또는 TRS(triggered response scheduling))를 통해서 제 1 STA에게는 제 1 RU(예를 들어, 26/52/106/242-RU 등)를 할당하고, 제 2 STA에게는 제 2 RU(예를 들어, 26/52/106/242-RU 등)를 할당할 수 있다. 이후, 제 1 STA은 제 1 RU를 기초로 제 1 트리거-기반(TB) PPDU를 송신할 수 있고, 제 2 STA은 제 2 RU를 기초로 제 2 TB PPDU를 송신할 수 있다. 제 1/제 2 TB PPDU는 동일한 시간 구간에 AP로 송신될 수 있다.
- [125] 예를 들어, DL MU PPDU가 구성되는 경우, DL MU PPDU를 송신하는 STA(예를 들어, AP)은 제 1 STA에게는 제 1 RU(예를 들어, 26/52/106/242-RU 등)를 할당하고, 제 2 STA에게는 제 2 RU(예를 들어, 26/52/106/242-RU 등)를 할당할 수 있다. 즉, 송신 STA(예를 들어, AP)은 하나의 MU PPDU 내에서 제 1 RU를 통해 제 1 STA을 위한 HE-STF, HE-LTF, Data 필드를 송신할 수 있고, 제 2 RU를 통해 제 2 STA을 위한 HE-STF, HE-LTF, Data 필드를 송신할 수 있다.
- [126] RU의 배치에 관한 정보는 HE PPDU 포맷의 HE-SIG-B를 통해 시그널링될 수

있다.

[127] 도 11은 HE-SIG-B 필드의 예시적인 구조를 나타낸다.

[128] 도시된 바와 같이, HE-SIG-B 필드는 공통(common) 필드 및 사용자-특정(user-specific) 필드를 포함할 수 있다. HE-SIG-B 압축(compression)이 적용되는 경우(예를 들어, 전-대역폭 MU-MIMO 전송인 경우), 공통 필드는 HE-SIG-B에 포함되지 않을 수도 있고, HE-SIG-B 콘텐츠 채널(content channel)은 사용자-특정 필드만 포함할 수 있다. HE-SIG-B 압축이 적용되지 않는 경우, 공통 필드는 HE-SIG-B에 포함될 수 있다.

[129] 공통 필드는 RU 배치(allocation)에 대한 정보(예를 들어, RU 할당(assignment), MU-MIMO를 위해 배치되는 RU들, MU-MIMO 사용자(STA) 수 등)에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[130] 공통 필드는 $N \times 8$ 개의 RU allocation 서브필드를 포함할 수 있다. 여기서, N 은 서브필드의 개수이며, 20 또는 40MHz MU PPDU인 경우에 $N=1$, 80MHz MU PPDU인 경우에 $N=2$, 160MHz 또는 80+80MHz MU PPDU인 경우에 $N=4$, ...의 값을 가질 수 있다. 하나의 8-비트 RU allocation 서브필드는 20MHz 대역에 포함되는 RU들의 크기(26, 52, 106 등) 및 주파수 위치(또는 RU 인덱스)를 지시할 수 있다.

[131] 예를 들어, 8-비트 RU allocation 서브필드의 값이 00000000이면 도 8의 예시의 최좌측부터 최우측까지 9개의 26-RU가 순서대로 배치되고, 그 값이 00000001이면 7개의 26-RU 및 1개의 52-RU가 최좌측부터 최우측까지 순서대로 배치되고, 그 값이 00000010이면 5개의 26-RU, 1개의 52-RU, 2개의 26-RU가 최좌측부터 최우측까지 순서대로 배치되는 것을 나타낼 수 있다.

[132] 추가적인 예시로서, 8-비트 RU allocation 서브필드의 값이 $01000y_2y_1y_0$ 이면 도 8의 예시의 최좌측부터 최우측까지 1개의 106-RU, 5개의 26-RU가 순서대로 배치되는 것을 나타낼 수 있다. 이 경우, 106-RU에 대해서는 MU-MIMO 방식으로 다수의 사용자/STA이 할당될 수 있다. 구체적으로 106-RU에 대해서는 최대 8개의 사용자/STA이 할당될 수 있고, 106-RU에 할당되는 사용자/STA의 개수는 3비트 정보(즉, $y_2y_1y_0$)를 기초로 결정된다. 예를 들어, 3비트 정보($y_2y_1y_0$)가 십진수 값 N 에 해당하는 경우, 106-RU에 할당되는 사용자/STA의 개수는 $N+1$ 일 수 있다.

[133] 기본적으로 복수의 RU의 각각에 대해서 하나의 사용자/STA이 할당될 수 있고, 서로 다른 RU에 대해 서로 다른 사용자/STA이 할당될 수 있다. 소정의 크기 이상의 RU(예를 들어, 106, 242, 484, 996-톤, ...)에 대해서는 복수의 사용자/STA이 하나의 RU에 할당될 수도 있고, 해당 복수의 사용자/STA에 대해서 MU-MIMO 방식이 적용될 수 있다.

[134] 사용자-특정 필드들의 집합은 해당 PPDU의 모든 사용자(STA)가 자신의 페이로드를 어떻게 디코딩하는지에 대한 정보를 포함한다. 사용자-특정 필드는 0 이상의 사용자 블록 필드를 포함할 수 있다. 마지막이 아닌(non-final) 사용자

블록 필드는 두 개의 사용자 정보 필드(즉, 두 개의 STA에서의 디코딩에 이용될 정보)를 포함한다. 마지막(final) 사용자 블록 필드는 하나 또는 두 개의 사용자 정보 필드를 포함한다. 사용자 정보 필드의 개수는 HE-SIG-B의 RU allocation 서브필드에 의해서 지시되거나, HE-SIG-B의 심볼 개수에 의해서 지시되거나, 또는 HE-SIG-A의 MU-MIMO 사용자 정보 필드에 의해서 지시될 수도 있다. 사용자-특정 필드는 공통 필드와 별도로 또는 독립적으로 인코딩될 수 있다.

- [135] 도 12는 복수의 사용자/STA이 하나의 RU에 할당되는 MU-MIMO 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [136] 도 12의 예시에서는 RU allocation 서브필드의 값이 01000010인 경우를 가정한다. 이는, $01000y_2y_1y_0$ 에서 $y_2y_1y_0=010$ 인 경우에 해당한다. 010은 십진수로 2에 해당하고(즉, $N=2$), $3(=N+1)$ 개의 사용자가 하나의 RU에 할당되는 것을 나타낼 수 있다. 이 경우, 특정 20MHz 대역/채널의 최좌측부터 최우측까지 1개의 106-RU, 및 5개의 26-RU가 순서대로 배치될 수 있다. 106-RU에는 3개의 사용자/STA이 MU-MIMO 방식으로 할당될 수 있다. 결과적으로 총 8개의 사용자/STA이 20MHz 대역/채널에 할당되고, HE-SIG-B의 사용자-특정 필드는 8개의 사용자 정보 필드(즉, 4 개의 사용자 블록 필드)를 포함할 수 있다. 8개의 사용자 정보 필드는 도 12에 도시된 바와 같이 RU에 할당(assign)될 수 있다.
- [137] 사용자 정보 필드는 2개의 포맷을 기초로 구성될 수 있다. MU-MIMO 할당에 대한 사용자 정보 필드는 제 1 포맷으로 구성되고, 비-MU-MIMO 할당에 대한 사용자 정보 필드는 제 2 포맷으로 구성될 수 있다. 도 12의 일례를 참조하면, 사용자 정보 필드 1 내지 사용자 정보 필드 3은 제 1 포맷에 기초할 수 있고, 사용자 정보 필드 4 내지 사용자 정보 필드 8은 제 2 포맷에 기초할 수 있다. 제 1 포맷 및 제 2 포맷은 동일한 길이(예를 들어, 21비트)의 비트 정보를 포함할 수 있다.
- [138] 제 1 포맷(즉, MU-MIMO 할당에 대한 포맷)의 사용자 정보 필드는 다음과 같이 구성될 수 있다. 예를 들어, 하나의 사용자 정보 필드의 전체 21 비트 중에서, B0-B10는 해당 사용자의 식별정보(예를 들어, STA-ID, AID, 부분 AID 등)를 포함하고, B11-14는 해당 사용자에 대한 공간 스트림의 개수 등의 공간 설정(spatial configuration) 정보를 포함하고, B15-B18는 해당 PPDU의 Data 필드에 적용되는 MCS(Modulation and coding scheme) 정보를 포함하고, B19는 유보된(reserved) 필드로 정의되고, B20은 해당 PPDU의 Data 필드에 적용되는 코딩 타입(예를 들어, BCC(binary convolutional coding) 또는 LDPC(low-density parity check)) 정보를 포함할 수 있다.
- [139] 제 2 포맷(즉, 비-MU-MIMO 할당에 대한 포맷)의 사용자 정보 필드는 다음과 같이 구성될 수 있다. 예를 들어, 하나의 사용자 정보 필드의 전체 21 비트 중에서, B0-B10는 해당 사용자의 식별정보(예를 들어, STA-ID, AID, 부분 AID 등)를 포함하고, B11-13은 해당 RU에 적용되는 공간 스트림의 개수(NSTS) 정보를 포함하고, B14는 빔포밍 여부(또는 빔포밍 스티어링 행렬 적용 여부)를

- 나타내는 정보를 포함하고, B15-B18는 해당 PPDU의 Data 필드에 적용되는 MCS(Modulation and coding scheme) 정보를 포함하고, B19는 DCM(dual carrier modulation) 적용 여부를 나타내는 정보를 포함하고, B20은 해당 PPDU의 Data 필드에 적용되는 코딩 타입(예를 들어, BCC 또는 LDPC) 정보를 포함할 수 있다.
- [140] 본 개시에서 사용되는 MCS, MCS 정보, MCS 인덱스, MCS 필드 등은 특정한 인덱스 값으로 표시될 수 있다. 예를 들어, MCS 정보는 인덱스 0 내지 인덱스 11로 표시될 수 있다. MCS 정보는 정상 변조 타입(예를 들어, BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM, 1024-QAM 등)에 관한 정보, 및 코딩 레이트(예를 들어, 1/2, 2/3, 3/4, 5/6 등)에 관한 정보를 포함할 수 있다. MCS 정보에는 채널 코딩 타입(예를 들어, BCC 또는 LDPC)에 관한 정보가 제외될 수도 있다.
- [141] 도 13은 본 개시가 적용될 수 있는 PPDU 포맷의 예시를 나타낸다.
- [142] 도 13의 PPDU는 EHT PPDU, 송신 PPDU, 수신 PPDU, 제 1 타입 또는 제 N 타입 PPDU 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 PPDU 또는 EHT PPDU는, 송신 PPDU, 수신 PPDU, 제 1 타입 또는 제 N 타입 PPDU 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 또한, EHT PPU는 EHT 시스템 및/또는 EHT 시스템을 개선한 새로운 무선랜 시스템에서 사용될 수 있다.
- [143] 도 13의 EHT MU PPDU는 하나 이상의 사용자에게 대한 하나 이상의 데이터(또는 PSDU)를 나르는(carry) PPDU에 해당한다. 즉, EHT MU PPDU는 SU 전송 및 MU 전송 모두를 위해서 사용될 수 있다. 예를 들어, EHT MU PPDU는 하나의 수신 STA 또는 복수의 수신 STA를 위한 PPDU에 해당할 수 있다.
- [144] 도 13의 EHT TB PPDU는 EHT MU PPDU에 비하여 EHT-SIG가 생략된다. UL MU 전송을 위한 트리거(예를 들어, 트리거 프레임 또는 TRS)를 수신한 STA은, EHT TB PPDU 포맷에 기초하여 UL 전송을 수행할 수 있다.
- [145] 도 13의 EHT PPDU 포맷의 예시에서 L-STF 내지 EHT-LTF는 프리앰블(preamble) 또는 물리 프리앰블(physical preamble)에 해당하고, 물리 계층에서 생성/송신/수신/획득/디코딩될 수 있다.
- [146] L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, U-SIG(Universal SIGNAL), EHT-SIG 필드(이들을 프리-EHT 변조(pre-EHT modulated) 필드들이라고 칭함)의 서브캐리어 주파수 간격(subcarrier frequency spacing)은 312.5kHz로 정해질 수 있다. EHT-STF, EHT-LTF, Data, PE 필드(이들을 EHT 변조(EHT modulated) 필드들이라고 칭함)의 서브캐리어 주파수 간격은 78.125kHz로 정해질 수 있다. 즉, L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, U-SIG, EHT-SIG 필드의 톤/서브캐리어 인덱스는 312.5kHz 단위로 표시되고, EHT-STF, EHT-LTF, Data, PE 필드의 톤/서브캐리어 인덱스는 78.125kHz 단위로 표시될 수 있다.
- [147] 도 13의 L-LTF 및 L-STF는 도 6 내지 도 7에서 설명한 PPDU의 해당 필드와 동일하게 구성될 수 있다.
- [148] 도 13의 L-SIG 필드는 24 비트로 구성되며, 레이트 및 길이 정보를 통신하기 위해서 사용될 수 있다. 예를 들어, L-SIG 필드는 4-비트 레이트(Rate) 필드,

1-비트 유보(Reserved) 비트, 12-비트 길이(Length) 필드, 1-비트 패리티(Parity) 필드, 및 6-비트 테일(Tail) 필드를 포함할 수 있다. 예를 들어, 12-비트 Length 필드는 PPDU의 길이 또는 시간 듀레이션에 관한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 12-비트 Length 필드의 값은 PPDU의 타입을 기초로 결정될 수 있다. 예를 들어, non-HT, HT, VHT, 또는 EHT PPDU에 대해서, Length 필드의 값은 3의 배수로 결정될 수 있다. 예를 들어, HE PPDU에 대해서, Length 필드의 값은 3의 배수 + 1 또는 3의 배수 + 2로 결정될 수 있다.

- [149] 예를 들어, 송신 STA는 L-SIG 필드의 24 비트 정보에 대해 1/2의 코딩 레이트에 기초한 BCC 인코딩을 적용할 수 있다. 이후 송신 STA는 48 비트의 BCC 부호화 비트를 획득할 수 있다. 48 비트의 부호화 비트에 대해서는 BPSK 변조가 적용되어 48 개의 BPSK 심볼이 생성될 수 있다. 송신 STA는 48 개의 BPSK 심볼을, 파일럿 서브캐리어(예를 들어, {서브캐리어 인덱스 -21, -7, +7, +21}) 및 DC 서브캐리어(예를 들어, {서브캐리어 인덱스 0})를 제외한 위치에 매핑할 수 있다. 결과적으로 48 개의 BPSK 심볼은 서브캐리어 인덱스 -26 내지 -22, -20 내지 -8, -6 내지 -1, +1 내지 +6, +8 내지 +20, 및 +22 내지 +26에 매핑될 수 있다. 송신 STA는 서브캐리어 인덱스 {-28, -27, +27, +28}에 {-1, -1, -1, 1}의 신호를 추가로 매핑할 수 있다. 위의 신호는 {-28, -27, +27, +28}에 상응하는 주파수 영역에 대한 채널 추정을 위해 사용될 수 있다.
- [150] 송신 STA는 L-SIG와 동일하게 생성되는 RL-SIG를 생성할 수 있다. RL-SIG에 대해서는 BPSK 변조가 적용된다. 수신 STA는 RL-SIG의 존재를 기초로 수신 PPDU가 HE PPDU 또는 EHT PPDU임을 알 수 있다.
- [151] 도 13의 RL-SIG 이후에는 U-SIG(Universal SIG)가 삽입될 수 있다. U-SIG는 제 1 SIG 필드, 제 1 SIG, 제 1 타입 SIG, 제어 시그널, 제어 시그널 필드, 제 1 (타입) 제어 시그널 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.
- [152] U-SIG는 N 비트의 정보를 포함할 수 있고, EHT PPDU의 타입을 식별하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, U-SIG는 2개의 심볼(예를 들어, 연속하는 2 개의 OFDM 심볼)을 기초로 구성될 수 있다. U-SIG를 위한 각 심볼(예를 들어, OFDM 심볼)은 4us의 듀레이션을 가질 수 있고, U-SIG는 전체 8us의 듀레이션을 가질 수 있다. U-SIG의 각 심볼은 26 비트 정보를 송신하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어 U-SIG의 각 심볼은 52개의 데이터 톤과 4 개의 파일럿 톤을 기초로 송수신될 수 있다.
- [153] U-SIG(또는 U-SIG 필드)를 통해서는 예를 들어 A 비트 정보(예를 들어, 52 코딩되지 않은 비트(un-coded bit))가 송신될 수 있고, U-SIG의 제 1 심볼(예를 들어, U-SIG-1)은 총 A 비트 정보 중 처음 X 비트 정보(예를 들어, 26 un-coded bit)를 송신하고, U-SIG의 제 2 심볼(예를 들어, U-SIG-2)은 총 A 비트 정보 중 나머지 Y 비트 정보(예를 들어, 26 un-coded bit)를 송신할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 각 U-SIG 심볼에 포함되는 26 un-coded bit를 획득할 수 있다. 송신 STA는 R=1/2의 레이트를 기초로 컨볼루션 인코딩(예를 들어, BCC 인코딩)을

수행하여 52-coded bit를 생성하고, 52-coded bit에 대한 인터리빙을 수행할 수 있다. 송신 STA는 인터리빙된 52-coded bit에 대해 BPSK 변조를 수행하여 각 U-SIG 심볼에 할당되는 52개의 BPSK 심볼을 생성할 수 있다. 하나의 U-SIG 심볼은 DC 인덱스 0을 제외하고, 서브캐리어 인덱스 -28부터 서브캐리어 인덱스 +28까지의 56개 톤(서브캐리어)을 기초로 송신될 수 있다. 송신 STA이 생성한 52개의 BPSK 심볼은 파일럿 톤인 -21, -7, +7, +21 톤을 제외한 나머지 톤(서브캐리어)을 기초로 송신될 수 있다.

- [154] 예를 들어, U-SIG에 의해 송신되는 A 비트 정보(예를 들어, 52 un-coded bit)는 CRC 필드(예를 들어 4비트 길이의 필드) 및 테일 필드(예를 들어 6비트 길이의 필드)를 포함할 수 있다. 상기 CRC 필드 및 테일 필드는 U-SIG의 제 2 심볼을 통해 송신될 수 있다. 상기 CRC 필드는 U-SIG의 제 1 심볼에 할당되는 26 비트와 제 2 심볼 내에서 상기 CRC/테일 필드를 제외한 나머지 16 비트를 기초로 생성될 수 있고, 종래의 CRC 계산 알고리즘을 기초로 생성될 수 있다. 또한, 상기 테일 필드는 컨볼루션 디코더의 트렐리스(trellis)를 종료(terminate)하기 위해 사용될 수 있고, 예를 들어 0으로 설정될 수 있다.
- [155] U-SIG(또는 U-SIG 필드)에 의해 송신되는 A 비트 정보(예를 들어, 52 un-coded bit)는 버전-독립적(version-independent) 비트와 버전-종속적(version-dependent) 비트로 구분될 수 있다. 예를 들어, version-independent bits의 크기는 고정적이거나 가변적일 수 있다. 예를 들어, version-independent bits는 U-SIG의 제 1 심볼에만 할당되거나, version-independent bits는 U-SIG의 제 1 심볼 및 제 2 심볼 모두에 할당될 수 있다. 예를 들어, version-independent bits와 version-dependent bits는 제 1 제어 비트 및 제 2 제어 비트 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.
- [156] 예를 들어, U-SIG의 version-independent bits는 3비트의 물리계층 버전 식별자(PHY version identifier)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 3 비트의 PHY version identifier는 송수신 PPDU의 PHY version에 관련된 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 3-비트 PHY version identifier의 제 1 값은 송수신 PPDU가 EHT PPDU임을 지시할 수 있다. 달리 표현하면, 송신 STA는 EHT PPDU를 송신하는 경우, 3-비트 PHY version identifier를 제 1 값으로 설정할 수 있다. 달리 표현하면, 수신 STA는 제 1 값을 가지는 PHY version identifier를 기초로, 수신 PPDU가 EHT PPDU임을 판단할 수 있다.
- [157] 예를 들어, U-SIG의 version-independent bits는 1 비트의 UL/DL 플래그(flag) 필드를 포함할 수 있다. 1-비트 UL/DL flag 필드의 제 1 값은 UL 통신에 관련되고, UL/DL flag 필드의 제 2 값은 DL 통신에 관련된다.
- [158] 예를 들어, U-SIG의 version-independent bits는 TXOP(transmission opportunity)의 길이에 관한 정보, BSS 컬러(color) ID에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [159] 예를 들어 EHT PPDU가 다양한 타입(예를 들어, SU 모드에 관련된 EHT PPDU, MU 모드에 관련된 EHT PPDU, TB 모드에 관련된 EHT PPDU, Extended Range

송신에 관련된 EHT PPDU 등의 다양한 타입)으로 구분되는 경우, EHT PPDU의 타입에 관한 정보는 U-SIG의 version-dependent bits에 포함될 수 있다.

[160] 예를 들어, U-SIG는 1) 대역폭에 관한 정보를 포함하는 대역폭 필드, 2) EHT-SIG에 적용되는 MCS 기법에 관한 정보를 포함하는 필드, 3) EHT-SIG에 DCM 기법이 적용되는지 여부에 관련된 정보를 포함하는 지시 필드, 4) EHT-SIG를 위해 사용되는 심볼의 개수에 관한 정보를 포함하는 필드, 5) EHT-SIG가 전 대역에 걸쳐 생성되는지 여부에 관한 정보를 포함하는 필드, 6) EHT-LTF/STF의 타입에 관한 정보를 포함하는 필드, 7) EHT-LTF의 길이 및 CP 길이를 지시하는 필드에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[161] 도 13의 PPDU에는 프리앰블 평처링(puncturing)이 적용될 수 있다. 프리앰블 평처링은 PPDU의 전체 대역 중에서 일부 대역(예를 들어, 세컨더리(secondary) 20 MHz 대역)에 대한 평처링을 적용하는 것을 의미한다. 예를 들어, 80 MHz PPDU가 송신되는 경우, STA는 80 MHz 대역 중 secondary 20 MHz 대역에 대해 평처링을 적용하고, 프라이머리(primary) 20 MHz 대역과 secondary 40 MHz 대역을 통해서만 PPDU를 송신할 수 있다.

[162] 예를 들어 프리앰블 평처링의 패턴은 사전에 설정될 수 있다. 예를 들어, 제 1 평처링 패턴이 적용되는 경우, 80 MHz 대역 내에서 secondary 20 MHz 대역에 대해서만 평처링이 적용될 수 있다. 예를 들어, 제 2 평처링 패턴이 적용되는 경우, 80 MHz 대역 내에서 secondary 40 MHz 대역에 포함된 2개의 secondary 20 MHz 대역 중 어느 하나에 대해서만 평처링이 적용될 수 있다. 예를 들어, 제 3 평처링 패턴이 적용되는 경우, 160 MHz 대역(또는 80+80 MHz 대역) 내에서 primary 80 MHz 대역에 포함된 secondary 20 MHz 대역에 대해서만 평처링이 적용될 수 있다. 예를 들어, 제 4 평처링 패턴이 적용되는 경우, 160 MHz 대역(또는 80+80 MHz 대역) 내에서 primary 80 MHz 대역에 포함된 primary 40 MHz 대역은 존재(present)하고 primary 40 MHz 대역에 속하지 않는 적어도 하나의 20 MHz 채널에 대해 평처링이 적용될 수 있다.

[163] PPDU에 적용되는 프리앰블 평처링에 관한 정보는 U-SIG 및/또는 EHT-SIG에 포함될 수 있다. 예를 들어, U-SIG의 제 1 필드는 PPDU의 연속하는 대역폭(contiguous bandwidth)에 관한 정보를 포함하고, U-SIG의 제 2 필드는 PPDU에 적용되는 프리앰블 평처링에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[164] 예를 들어, U-SIG 및 EHT-SIG는 아래의 방법을 기초로 프리앰블 평처링에 관한 정보를 포함할 수 있다. PPDU의 대역폭이 80 MHz를 초과하는 경우, U-SIG는 80 MHz 단위로 개별적으로 구성될 수 있다. 예를 들어, PPDU의 대역폭이 160 MHz인 경우, 해당 PPDU에는 첫 번째 80 MHz 대역을 위한 제 1 U-SIG 및 두 번째 80 MHz 대역을 위한 제 2 U-SIG가 포함될 수 있다. 이 경우, 제 1 U-SIG의 제 1 필드는 160 MHz 대역폭에 관한 정보를 포함하고, 제 1 U-SIG의 제 2 필드는 첫 번째 80 MHz 대역에 적용된 프리앰블 평처링에 관한 정보(즉, 프리앰블 평처링 패턴에 관한 정보)를 포함할 수 있다. 또한, 제 2 U-SIG의 제 1

필드는 160 MHz 대역폭에 관한 정보를 포함하고, 제 2 U-SIG의 제 2 필드는 두 번째 80 MHz 대역에 적용된 프리앰블 평처링에 관한 정보(즉, 프리앰블 평처링 패턴에 관한 정보)를 포함할 수 있다. 제 1 U-SIG에 연속하는 EHT-SIG는 두 번째 80 MHz 대역에 적용된 프리앰블 평처링에 관한 정보(즉, 프리앰블 평처링 패턴에 관한 정보)를 포함할 수 있고, 제 2 U-SIG에 연속하는 EHT-SIG는 첫 번째 80 MHz 대역에 적용된 프리앰블 평처링에 관한 정보(즉, 프리앰블 평처링 패턴에 관한 정보)를 포함할 수 있다.

- [165] 추가적으로 또는 대체적으로, U-SIG 및 EHT-SIG는 아래의 방법을 기초로 프리앰블 평처링에 관한 정보를 포함할 수 있다. U-SIG는 모든 대역에 관한 프리앰블 평처링에 관한 정보(즉, 프리앰블 평처링 패턴에 관한 정보)를 포함할 수 있다. 즉, EHT-SIG는 프리앰블 평처링에 관한 정보를 포함하지 않고, U-SIG만이 프리앰블 평처링에 관한 정보(즉, 프리앰블 평처링 패턴에 관한 정보)를 포함할 수 있다.
- [166] U-SIG는 20 MHz 단위로 구성될 수 있다. 예를 들어, 80 MHz PPDU가 구성되는 경우, U-SIG가 복제될 수 있다. 즉, 80 MHz PPDU 내에 동일한 4개의 U-SIG가 포함될 수 있다. 80 MHz 대역폭을 초과하는 PPDU는 서로 다른 U-SIG를 포함할 수 있다.
- [167] 도 13의 EHT-SIG는 수신 STA을 위한 제어 정보를 포함할 수 있다. EHT-SIG는 적어도 하나의 심볼을 통해 송신될 수 있고, 하나의 심볼은 4us의 길이를 가질 수 있다. EHT-SIG를 위해 사용되는 심볼의 개수에 관한 정보는 U-SIG에 포함될 수 있다.
- [168] EHT-SIG는 도 11 내지 도 12를 통해 설명된 HE-SIG-B의 기술적 특징을 포함할 수 있다. 예를 들어 EHT-SIG는, 도 8의 일례와 동일하게, 공통필드(common field) 및 사용자-특정 필드(user-specific field)를 포함할 수 있다. EHT-SIG의 공통 필드는 생략될 수 있고, 사용자-특정 필드의 개수는 사용자(user)의 개수를 기초로 결정될 수 있다.
- [169] 도 11의 일례와 동일하게, EHT-SIG의 공통 필드 및 EHT-SIG의 사용자-특정 필드는 개별적으로 코딩될 수 있다. 사용자-특정 필드에 포함되는 하나의 사용자 블록 필드(User block field)는 2 개의 사용자(user) 필드를 위한 정보를 포함하지만, 사용자-특정 필드에 포함되는 마지막 사용자 블록 필드는 1 개 또는 2 개의 사용자 정보 필드를 포함할 수 있다. 즉, EHT-SIG의 하나의 사용자 블록 필드는 최대 2개의 사용자 정보 필드(user field)를 포함할 수 있다. 도 12의 일례와 동일하게, 각 사용자 정보 필드(user field)는 MU-MIMO 할당에 관련되거나, non-MU-MIMO 할당에 관련될 수 있다.
- [170] 도 11의 일례와 동일하게, EHT-SIG의 공통 필드는 CRC 비트와 Tail 비트를 포함할 수 있고, CRC 비트의 길이는 4 비트로 결정될 수 있고, Tail 비트의 길이는 6 비트로 결정되고 000000으로 설정될 수 있다.
- [171] 도 11의 일례와 동일하게, EHT-SIG의 공통 필드는 RU 할당 정보(RU allocation

- information)를 포함할 수 있다. RU allocation information은 복수의 사용자(즉, 복수의 수신 STA)이 할당되는 RU의 위치(location)에 관한 정보를 의미할 수 있다. RU allocation information은 8 비트(또는 N 비트) 단위로 구성될 수 있다.
- [172] EHT-SIG의 공통 필드가 생략되는 모드가 지원될 수 있다. EHT-SIG의 공통 필드가 생략되는 모드는 압축 모드(compressed mode)라 불릴 수 있다. compressed mode가 사용되는 경우, EHT PPDU의 복수의 사용자(즉, 복수의 수신 STA)은 non-OFDMA를 기초로 PPDU(예를 들어, PPDU의 데이터 필드)를 디코딩할 수 있다. 즉, EHT PPDU의 복수의 사용자는 동일한 주파수 대역을 통해 수신되는 PPDU(예를 들어, PPDU의 데이터 필드)를 디코딩할 수 있다. 비-압축 모드(non-compressed mode)가 사용되는 경우, EHT PPDU의 복수의 사용자는 OFDMA를 기초로 PPDU(예를 들어, PPDU의 데이터 필드)를 디코딩할 수 있다. 즉, EHT PPDU의 복수의 사용자는 상이한 주파수 대역을 통해 PPDU(예를 들어, PPDU의 데이터 필드)를 수신할 수 있다.
- [173] EHT-SIG는 다양한 MCS 기법을 기초로 구성될 수 있다. 상술한 바와 같이 EHT-SIG에 적용되는 MCS 기법에 관련된 정보는 U-SIG에 포함될 수 있다. EHT-SIG는 DCM 기법을 기초로 구성될 수 있다. 예를 들어, EHT-SIG를 위해 할당된 N 개의 데이터 톤(예를 들어, 52개의 데이터 톤) 중에 연속하는 절반의 톤에는 제 1 변조 기법이 적용되고, 나머지 연속하는 절반의 톤에는 제 2 변조 기법이 적용될 수 있다. 즉, 송신 STA은 특정한 제어 정보를 제 1 변조 기법을 기초로 제 1 심볼로 변조하고 연속하는 절반의 톤에 할당하고, 동일한 제어 정보를 제 2 변조 기법을 기초로 제 2 심볼로 변조하고 나머지 연속하는 절반의 톤에 할당할 수 있다. 상술한 바와 같이 EHT-SIG에 DCM 기법이 적용되는지 여부에 관련된 정보(예를 들어 1 비트 필드)는 U-SIG에 포함될 수 있다. 도 13의 EHT-STF는 MIMO 환경 또는 OFDMA 환경에서 자동 이득 제어 추정(automatic gain control (AGC) estimation)을 향상시키기 위하여 사용될 수 있다. 도 13의 EHT-LTF는 MIMO 환경 또는 OFDMA 환경에서 채널을 추정하기 위하여 사용될 수 있다.
- [174] STF 및/또는 LTF의 타입에 관한 정보(LTF에 적용되는 GI(guard interval)에 관한 정보도 포함됨)는 도 13의 U-SIG 필드 및/또는 EHT-SIG 필드 등에 포함될 수 있다.
- [175] 도 13의 PPDU(즉, EHT PPDU)는 도 8 내지 도 10의 RU 배치의 일례를 기초로 구성될 수 있다.
- [176] 예를 들어, 20 MHz 대역 상에서 송신되는 EHT PPDU, 즉 20 MHz EHT PPDU는 도 8의 RU를 기초로 구성될 수 있다. 즉, EHT PPDU에 포함되는 EHT-STF, EHT-LTF, 데이터 필드의 RU의 위치(location)는 도 8과 같이 결정될 수 있다. 40 MHz 대역 상에서 송신되는 EHT PPDU, 즉 40 MHz EHT PPDU는 도 9의 RU를 기초로 구성될 수 있다. 즉, EHT PPDU에 포함되는 EHT-STF, EHT-LTF, 데이터 필드의 RU의 위치(location)는 도 9과 같이 결정될 수 있다.

- [177] 80 MHz 대역 상에서 송신되는 EHT PPDU, 즉 80 MHz EHT PPDU는 도 10의 RU를 기초로 구성될 수 있다. 즉, EHT PPDU에 포함되는 EHT-STF, EHT-LTF, 데이터 필드의 RU의 위치(location)는 도 10과 같이 결정될 수 있다. 도 10의 80 MHz을 위한 톤-플랜(tone-plan)은 도 9의 40 MHz를 위한 톤-플랜의 두 번 반복에 대응할 수 있다.
- [178] 160/240/320 MHz를 위한 톤-플랜은 도 9 또는 도 10의 패턴을 여러 번 반복하는 형태로 구성될 수 있다.
- [179] 도 13의 PPDU는 이하의 방법을 기초로 EHT PPDU로 식별될 수 있다.
- [180] 수신 STA는 다음의 사항을 기초로 수신 PPDU의 타입을 EHT PPDU로 판단할 수 있다. 예를 들어, 1) 수신 PPDU의 L-LTF 신호 이후의 첫 번째 심볼이 BPSK이고, 2) 수신 PPDU의 L-SIG가 반복되는 RL-SIG가 검출(detect)되고, 3) 수신 PPDU의 L-SIG의 Length 필드의 값에 대해 modulo 3 연산을 적용한 결과(즉, 3으로 나눈 나머지)가 0으로 검출되는 경우, 수신 PPDU는 EHT PPDU로 판단될 수 있다. 수신 PPDU가 EHT PPDU로 판단되는 경우, 수신 STA는 도 13의 RL-SIG 이후의 심볼에 포함되는 비트 정보를 기초로 EHT PPDU의 타입을 결정할 수 있다. 달리 표현하면, 수신 STA는 1) BSPK인 L-LTF 신호 이후의 첫 번째 심볼, 2) L-SIG 필드에 연속하고 L-SIG와 동일한 RL-SIG, 및 3) modulo 3을 적용한 결과가 0으로 설정되는 Length 필드를 포함하는 L-SIG를 기초로, 수신 PPDU를 EHT PPDU로 판단할 수 있다.
- [181] 예를 들어, 수신 STA는 다음의 사항을 기초로 수신 PPDU의 타입을 HE PPDU로 판단할 수 있다. 예를 들어, 1) L-LTF 신호 이후의 첫 번째 심볼이 BPSK이고, 2) L-SIG가 반복되는 RL-SIG가 detect 되고, 3) L-SIG의 Length 값에 대해 modulo 3을 적용한 결과가 1또는 2로 검출되는 경우, 수신 PPDU는 HE PPDU로 판단될 수 있다.
- [182] 예를 들어, 수신 STA는 다음의 사항을 기초로, 수신 PPDU의 타입을 non-HT, HT 및 VHT PPDU로 판단할 수 있다. 예를 들어, 1) L-LTF 신호 이후의 첫 번째 심볼이 BPSK이고, 2) L-SIG가 반복되는 RL-SIG가 검출되지 않는 경우, 수신 PPDU는 non-HT, HT 및 VHT PPDU로 판단될 수 있다. 또한, 수신 STA이 RL-SIG의 반복을 검출했다라도 L-SIG의 Length 값에 대해 modulo 3을 적용한 결과가 0으로 검출되는 경우에는, 수신 PPDU이 non-HT, HT 및 VHT PPDU로 판단될 수 있다.
- [183] 도 13의 PPDU는 다양한 타입의 프레임을 송수신하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 도 13의 PPDU는 제어 프레임, 관리 프레임, 또는 데이터 프레임 중의 하나 이상의 (동시) 송수신을 위해서 사용될 수도 있다.
- [184] 트리거 프레임(trigger frame)
- [185] 도 14는 본 개시가 적용될 수 있는 트리거 프레임의 예시적인 포맷을 나타내는 도면이다.
- [186] 트리거 프레임은 하나 이상의 TB PPDU 전송에 대한 자원을 할당하고, TB

PPDU 전송을 요청할 수 있다. 트리거 프레임은 이에 응답하여 TB PPDU를 전송하는 STA에 의해서 요구되는 다른 정보를 또한 포함할 수 있다.

- [187] 도 14의 (a)는 HE 배리언트(variant) 트리거 프레임을 예시적으로 나타낸다. 트리거 프레임은 프레임 바디에 공통 정보(common info) 필드 및 사용자 정보 리스트(user info list) 필드 등을 포함할 수 있다.
- [188] 도 14의 (b)에 예시적으로 도시된 공통 정보 필드는 트리거 프레임에 의해서 요청되는 하나 이상의 TB PPDU 전송에 공통으로 적용되는 정보, 예를 들어, 트리거 타입, UL 길이, 후속하는 트리거 프레임 존재 여부(예를 들어, More TF), CS(channel sensing) 요구 여부, UL BW(bandwidth) 등을 포함할 수 있다.
- [189] 예로, 트리거 타입을 지시하는 트리거 타입 서브필드의 인코딩은 하기 표 1과 같이 구현될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [190] [표1]

트리거 타입 서브필드 값	트리거 프레임 배리언트
0	기본(Basic)
1	빔포밍 보고 폴(beamforming report poll, BFRQ)
2	MU-BAR (multi-user block ack request)
3	MU-RTS (multi-user request to send)
4	버퍼 상태 보고 폴(buffer status report poll)
5	GCR(groupcast with retries) MU-BAR
6	대역폭 쿼리 보고 폴(bandwidth query report poll, BQRP)
7	NDP 피드백 보고 폴(NDP feedback report poll, NFRP)
8-15	유보됨(reserved)

- [191] 사용자 정보 리스트는 0개 이상의 사용자 정보(user info) 필드를 포함한다. 도 14의 (c)는 HE 배리언트(variant) 사용자 정보 필드 포맷을 예시적으로 나타낸다. 예로, 사용자 정보 필드는 AID12 서브필드, RU 할당(allocation) 서브필드, UL FEC 코딩 타입 서브필드, 트리거 종속적(dependent) 사용자 정보 필드 등을 포함할 수 있다. RU 할당(allocation) 서브필드는 RU/MRU의 크기 및 위치를 나타낼 수 있다. 이를 위해서, RU 할당 서브필드는 사용자 정보 필드의 PS160(primary/secondary 160MHz) 서브필드, 공통 정보 필드의 UL BW 서브필드 등과 함께 해석될 수도 있다.
- [192] 도 14의 (d)는 기본 트리거 프레임 상의 트리거 종속적 사용자 정보 필드를

예시적으로 나타낸다. MPDU MU 스페이싱 팩터(spacing factor) 서브필드는 최소 MPDU 시작 간격을 곱한 값을 계산하는 데 사용될 수 있다. TID 병합(aggregation) 제한(limit) 서브필드는 HE TB PPDU에서 나르는 A-MPDU에서 허용되는 MPDU와 A-MPDU에서 STA이 통합할 수 있는 최대 TID 수를 나타낼 수 있다. 선호된(Preferred) AC 서브필드는 트리거 프레임에 대한 응답으로 전송된 HE TB PPDU에 포함된 A-MPDU의 MPDU 병합에 추천되는 가장 낮은 AC를 나타낼 수 있다.

[193] 사운딩(sounding) 프로토콜 시퀀스

[194] HE 비-트리거 기반(non-TB) 사운딩 시퀀스는, 도 15의 (a)에 도시된 바와 같이, 하나의 STA 정보 필드를 포함하는 개별적으로 어드레스된 HE NDP 공지 프레임을 가지는 HE 빔포머에 의해 시작되고, SIFS 이후에 HE 사운딩 NDP가 (단일) HE 빔포머에게 전송될 수 있다. HE 빔포머는, HE 사운딩 NDP를 HE 빔포머로부터 수신하고 SIFS 후에, HE 압축된 빔포밍/CQI 프레임을 HE 빔포머에게 전송하여 응답할 수 있다.

[195] RA 필드에 의해 식별되는 STA이 메시(mesh) STA, AP 또는 IBSS STA인 경우, STA 정보 필드의 AID11 서브필드는 HE NDP 공지 프레임의 RA 필드에 의해 식별되는 STA의 AID 또는 0으로 설정될 수 있다.

[196] 구체적으로, HE non-TB 사운딩 시퀀스를 시작하는 HE 빔포머는 단일 STA 정보(Info) 필드와 함께 HE NDP 공지 프레임을 전송해야 하며, RA 필드에 의해 식별되는 STA가 mesh STA, AP 또는 IBSS 멤버 STA인 경우, 해당 STA 정보 필드의 AID11 필드 값은 2047이 아닌 RA 필드에 의해 식별된 STA의 AID 또는 0으로 설정될 수 있다. HE 빔포머는 전체 대역폭에 걸쳐 SU 피드백을 요청하기 위해 HE 빔포머와 함께 HE 비-TB 사운딩 시퀀스를 시작할 수 있다. HE 빔포머는 전체 대역폭 미만을 나타내는 부분(partial) BW 정보 서브필드가 있는 HE NDP 공지 프레임으로 HE non-TB를 시작하지 않을 수 있다.

[197] HE TB 사운딩 시퀀스는, 도 15의 (b)에 도시된 바와 같이, 2개 이상의 STA 정보 필드가 있는 브로드캐스트 HE NDP 공지 프레임을 이용하여 HE 빔포머, SIFS 이후에 HE 사운딩 NDP, 및 SIFS 이후에 BFRP 트리거 프레임에 의해 시작될 수 있다. 하나 이상의 HE 빔포머는, BFRP 트리거 프레임을 수신하고 SIFS 이후에, HE 압축된 빔포밍/CQI 프레임으로 응답할 수 있다. 여기서, BFRQ 트리거 프레임은 HE 빔포머를 식별하는 하나 이상의 사용자 정보(user info) 필드를 포함할 수 있다.

[198] HE TB 사운딩 시퀀스를 시작하는 HE 빔포머는 2개 이상의 STA 정보 필드와 브로드캐스트 주소로 설정된 RA 필드가 포함된 HE NDP 공지 프레임을 전송할 수 있다. HE 빔포머는 전체 대역폭에 걸쳐 MU 피드백을 요청하기 위해 HE TB 사운딩 시퀀스를 시작할 수 있다.

[199] HE 빔포머는 피드백 배리언트가 HE 빔포머에 의해 지원되는 파라미터에 기초하여 계산되는 경우에만 피드백 배리언트를 요청하기 위해 HE TB 사운딩

시퀀스를 개시할 수 있고, 그렇지 않은 경우, HE 빔포머는 HE 빔포미가 지원하지 않는 파라미터를 기반으로 계산된 피드백 배리언트를 요청하지 않을 수 있다.

- [200] HE NDP 공지 프레임을 AP, TDLS 피어(peer) STA, 메시(mesh) STA 또는 IBSS STA인 HE 빔포미에게 전송하는 HE 빔포머는, HE NDP 공지 프레임 상에 하나의 STA 정보(info) 필드를 포함하고 상기 프레임의 STA 정보 필드에 AID11 필드를 0으로 설정할 수 있다.
- [201] AP이고 HE NDP 공지 프레임을 하나 이상의 HE 빔포미에게 전송하는 HE 빔포머는 non-AP STA를 식별하는 STA 정보 필드의 AID11 필드를 non-AP STA의 AID의 11 LSB로 설정할 수 있다. HE NDP 공지 프레임은 AID11 서브필드에서 동일한 값을 가지는 여러 STA 정보 필드를 포함하지 않을 수 있다.
- [202] HE TB 사운딩 시퀀스를 시작하는 HE NDP 공지 프레임을 전송하는 HE 빔포머는, 평처링된 채널 동작 동안 허용되지 않는 서브채널(disallowed subchannel)을 나타내기 위해 2047의 AID11 서브필드 값을 갖는 STA 정보 필드를 포함할 수 있다. 상기 STA 정보 필드가 존재(present)하는 경우, AID11 값이 2047인 STA 정보 필드는 프레임의 첫 번째 STA 정보 필드가 될 수 있다. HE NDP 공지 프레임을 전송하는 HE 빔포머는 AID11 서브필드 값이 2047인 하나 이상의 STA 정보 필드를 포함하지 않을 수 있다.
- [203] 도 15의 (b)에 도시된 바와 같이, HE TB 사운딩 시퀀스를 시작한 HE 빔포머는 동일한 TXOP에서 다른 BFRP 트리거 프레임을 전송할 수 있다. HE 빔포머는, HE 빔포미부터, 추가 BFRP 트리거 프레임을 이용하여 이전 BFRP 트리거 프레임에서 처리되지 않은 HE 압축된 빔포밍/CQI 보고를 요청하거나 HE 압축된 빔포밍/CQI 보고의 재전송을 요청할 수 있다. HE 빔포머는, HE TB 사운딩 시퀀스와 동일한 TXOP에 있지 않는 한, HE TB 사운딩 시퀀스의 HE NDP 공지 프레임에서 식별된 STA를 식별하는 BFRP 트리거 프레임을 전송하지 않을 수 있다.
- [204] HE TB 사운딩 시퀀스에서, SU 또는 MU 피드백을 요청하는 HE NDP 공지 프레임의 STA 정보 필드는 SU 또는 MU 피드백의 생성을 위해 STA 정보 필드에 의해 식별된 HE 빔포미에 의해 사용될 서브캐리어 그룹핑(grouping)(Ng), 코드북 크기 및 열 수(Nc)를 나타낼 수 있다. 그리고, HE TB 사운딩 시퀀스에서, CQI 피드백을 요청하는 HE NDP 공지 프레임의 STA 정보 필드는 CQI 피드백의 생성을 위해 STA 정보 필드에 의해 식별된 HE 빔포미에 의해 사용될 Nc를 나타낼 수 있다.
- [205] 그리고, BFRQ 트리거 프레임에는 트리거 종속 공통 정보(trigger dependent common information) 서브필드가 존재하지 않을 수 있다. BFRQ 트리거 프레임의 트리거 종속 사용자 정보(trigger dependent user information) 서브필드는 피드백 세그먼트 재전송(segment retransmission) 비트맵 서브필드는 HE 압축된 빔포밍 보고의 요청된 피드백 세그먼트를 나타낼 수 있다.
- [206] 상기 서브필드에서 위치 n의 비트(LSB의 경우 n=0, MSB의 경우 n=7)가 1인

경우, HE MIMO 제어 필드의 나머지 피드백 세그먼트(Remaining Feedback Segment) 서브필드가 n 인 피드백 세그먼트가 요청될 수 있다. 상기 서브필드에서 위치 n 의 비트가 0인 경우, HE MIMO 제어 필드의 나머지 피드백 세그먼트 서브필드가 n 인 피드백 세그먼트는 요청될 수 있다.

[207] 무선랜 센싱 절차(sensing procedure)

[208] WLAN 센싱 절차(이하, 센싱 절차)는 송신단으로부터 수신단으로 전송되는 신호에 포함된 채널 환경(또는, 상태)에 대한 정보에 기초하여 주변 환경에 대한 인지 정보를 획득하는 절차를 의미한다. 각 STA들은 센싱 절차를 통해 획득한 주변 환경에 대한 정보에 기초하여 실생활에 다양한 형태로 응용될 수 있는 부가적인 서비스를 제공할 수 있다.

[209] 여기서, 주변 환경에 대한 정보는, 예로, 제스처 인지(gesture recognition) 정보, 넘어짐 검출(fall detection) 정보, 침입 감지(intrusion detection) 정보, 사용자 움직임 검출(user motion detection), 건강 모니터링 정보(health monitoring information), 또는 애완동물 움직임 검출(pet movement detection) 등을 포함할 수 있다.

[210] 도 16은 본 개시에 적용될 수 있는 무선랜 센싱 절차의 예시를 나타낸다. 무선랜 센싱 절차는 결합 단계(association phase)(또는, 캐퍼빌리티 알림(capability advertisement) 및 협상(negotiation) 단계), 셋업 단계, 센싱 (측정) 단계, 및 종료(termination) 단계(또는, 해체(tear down) 단계)로 구성될 수 있다.

[211] 결합 단계에서 각 STA들은 센싱과 관련된 캐퍼빌리티를 교환하고 결합(association)될 수 있다.

[212] 예로, 무선랜 센싱 절차를 개시하는 센싱 개시자(sensing initiator)(예로, AP)는 하나 이상의 센싱 응답자로부터 센싱과 관련된 캐퍼빌리티를 수신할 수 있다. 센싱 개시자는 하나 이상의 센싱 응답자로부터 수신된 캐퍼빌리티에 기초하여 하나 이상의 센싱 응답자가 센싱이 가능한지 여부 및 적절한 센싱 캐퍼빌리티를 가지고 있는지 여부를 판단할 수 있다. 하나 이상의 센싱 응답자가 센싱이 가능하고 적절한 센싱 캐퍼빌리티를 가지고 있다고 판단됨에 기반하여, 하나 이상의 센싱 응답자는 센싱 응답자에 결합될 수 있다.

[213] 여기서, 센싱 응답자는 센싱 개시자에 의해 개시된 무선랜 센싱 세션(sensing session)에 참여한 STA를 의미한다.

[214] 셋업 단계(또는, 셋업 단계의 일부인 협상 단계)에서는 STA 간의 센싱 세션(sensing session)이 셋업될 수 있다. 그리고, 셋업 단계에서 센싱과 관련된 STA의 역할 및 센싱 시 사용될 파라미터(또는/및 상기 파라미터와 관련된 ID)에 대한 협상이 수행될 수 있다. 협상된 각 STA의 역할 및 파라미터는 해체(tear-down)되기 전까지의 센싱 세션에서 사용될 수 있다.

[215] 일 예로, 협상 단계에서는 센싱 그룹(group)이 형성될 수 있다. 센싱 그룹은 서로 센싱 측정 및 피드백을 수행하는 하나 이상의 센싱 STA로 이루어진 그룹을 의미한다. 여기서, 센싱 STA는 센싱이 가능한 STA를 의미한다.

- [216] 그리고, 셋업 단계는 센싱 세션 셋업 단계와 센싱 측정 셋업 단계로 구분될 수 있으며, 센싱 세션 셋업 단계가 센싱 측정 셋업 단계보다 선행될 수 있다. 센싱 세션 셋업 단계는 STA 간에 센싱 세션을 형성하는 단계를 의미한다. 센싱 측정 셋업 단계는 센싱 측정과 관련된 구체적인 동작 파라미터(예로, 측정 셋업 ID, 역할 등)을 협상할 수 있다.
- [217] STA의 역할은 센싱 개시자, 센싱 응답자, 센싱 전송자, 및 센싱 수신자로 정의될 수 있다. 여기서, 센싱 전송자는 센싱 세션에서 센싱 측정을 위해 사용되는 PDDU를 전송하는 STA를 의미한다. 센싱 수신자는 센싱 전송자에 의해 PPDU를 수신하고, 센싱 측정을 수행하는 STA를 의미한다.
- [218] 센싱 단계에서는 센싱 STA이 타겟을 식별하기 위해 센싱 신호를 전송하고, 타겟을 거친 센싱 신호를 수신하여 측정할 수 있다. 그리고, 센싱 STA은 측정된 결과를 보고(reporting)할 수 있다.
- [219] 센싱 STA이 센싱 신호를 전송하고, 타겟을 거친 센싱 신호를 수신/측정하는 한 주기가 센싱 세션(sensing session)으로 정의될 수 있다. 센싱 세션은 하나 이상의 센싱 측정 인스턴스(sensing measurement instance)로 구성될 수 있다. 즉, 센싱 단계는 센싱 세션(또는, 센싱 세션을 구성하는 센싱 측정 인스턴스) 내의 센싱 측정 및 센싱 피드백으로 구성될 수 있다.
- [220] 또 다른 예로, 센싱 STA이 센싱 신호에 기초하여 측정 동작을 수행하는 단계를 사운딩 단계로 칭할 수 있다. 즉, 사운딩 단계는 센싱 단계의 일 구성 요소일 수 있다.
- [221] 그리고, 센싱 단계에서 센싱 개시자는 센싱 참여 여부를 확인/문의하기 위하여 폴링 프레임을 적어도 하나의 센싱 응답자들로 전송할 수 있다. 즉, 센싱 절차에 참여한 적어도 하나의 센싱 응답자 중 실제 센싱 측정에 참여할 STA을 확인하기 위하여, 센싱 개시자는 적어도 하나의 센싱 응답자로 폴링 프레임을 전송할 수 있다.
- [222] 센싱 개시자가 적어도 하나의 센싱 응답자로 폴링 프레임을 전송하는 단계는 폴링 단계로 칭할 수 있다. 폴링 단계는 센싱 단계에 포함될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며 독립된 단계로 구성될 수도 있다.
- [223] 해체 단계에서는 협상된 STA의 역할 및 센싱과 관련된 파라미터를 리셋(reset)하고, 다시 센싱 세션을 시작하기 위한 협상 과정이 진행될 수 있다. 해체 단계는 협상 단계의 존재의 유무에 따라 무선랜 센싱 절차에 포함되거나 포함되지 않을 수 있다.
- [224] TB/non-TB 측정 인스턴스에 대한 역할 협상
- [225] 이하에서는 센싱 측정 셋업 단계에서 측정 인스턴스와 관련된 역할 협상 방법에 대해 설명하도록 한다.
- [226] 본 개시를 설명함에 있어서, 센싱 동작을 수행할 수 있는 STA을 센싱 STA로 칭할 수 있으며, STA은 AP 또는 비(non)-AP STA을 포함할 수 있다. 또한, 센싱 STA이 협상 단계를 거쳐 협상된 역할 및 센싱 관련 파라미터를 이용하여 센싱을

수행하는 시구간을 센싱 세션으로 정의할 수 있다. 각 센싱 STA는 센싱 세션 동안 여러 개의 TXOP를 통해 센싱 (측정) 동작(예로, 채널 측정 동작 또는/및 피드백 동작)을 수행할 수 있다.

- [227] 기존의 BA(block acknowledgement) 합의(agreement)를 위한 ADDBA 요청/응답 프레임과 같이, 셋업 단계에서는 새로운 협상 프레임이 정의되고, 해당 협상 프레임의 교환 동작이 수행될 수 있다.
- [228] 센싱 셋업을 시작하는 STA이 전송하는 프레임을 센싱 요청(request) 프레임이라고 칭하며, 해당 센싱 요청 프레임에 응답하여 STA이 전송하는 프레임을 센싱 응답(response) 프레임으로 칭할 수 있다.
- [229] 다만, 이는 일 실시예에 불과하며, 센싱 요청 프레임은 센싱 셋업 요청 프레임 또는 센싱 측정 셋업 요청 프레임 등으로 표현될 수 있다. 그리고, 센싱 응답 프레임은 센싱 셋업 응답 프레임 또는 센싱 측정 셋업 응답 프레임 등으로 표현될 수 있다.
- [230] 센싱 요청 프레임은 RTS/CTS와 같은 제어 프레임 또는 ADDBA 요청/응답 프레임과 같은 액션 프레임으로 정의될 수 있다. 도 17에 도시된 바와 같이, 센싱 요청 프레임은 액션 프레임으로 정의될 수 있다.
- [231] 예로, 액션 프레임은 순서(order) 별로 카테고리 정보, 센싱 액션 정보, 다이얼로그 토큰(dialog token) 정보, 또는/및 센싱 역할 및 파라미터와 관련된 요소를 포함할 수 있다.
- [232] 여기서, 센싱 액션 값(즉, 센싱 액션 정보의 값)이 0(또는, 1)로 설정되는 경우, 해당 액션 프레임은 센싱 세션 요청 프레임으로 정의/설정될 수 있으며, 센싱 액션 값이 1(또는, 0)으로 설정되는 경우, 해당 액션 프레임은 센싱 세션 응답 프레임으로 정의/설정될 수 있다.
- [233] 그리고, 센싱 액션 값(즉, 센싱 액션 정보의 값)이 2(또는, 3)로 설정되는 경우, 해당 액션 프레임은 센싱 측정 요청 프레임으로 정의/설정될 수 있으며, 센싱 액션 값이 3(또는, 2)으로 설정되는 경우, 해당 액션 프레임은 센싱 측정 응답 프레임으로 정의/설정될 수 있다.
- [234] 도 17에서는 센싱 측정과 관련하여 4개의 센싱 액션 프레임이 설정/정의되는 예시를 도시하고 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 일 예로, 요청 프레임과 응답 프레임은 공통의 포맷을 가질 수 있으며, 액션 프레임은 센싱 세션 프레임 및 센싱 측정 프레임으로 분류될 수 있다. 센싱 세션 프레임 및 센싱 측정 프레임 내의 타입 필드 값에 따라 해당 프레임이 응답 프레임 또는 센싱 프레임으로 정의/설정될 수 있다.
- [235] 예를 들어, 센싱 세션 프레임(또는, 센싱 측정 프레임) 내에 요청 필드가 정의될 수 있다. 해당 요청 필드의 값이 1(또는, 0)인 경우, 센싱 세션 프레임(또는, 센싱 측정 프레임)은 센싱 세션 요청 프레임(또는, 센싱 측정 요청 프레임)으로 동작할 수 있다. 그리고, 해당 요청 필드의 값이 0(또는, 1)인 경우, 센싱 세션 요청 프레임(또는, 센싱 측정 요청 프레임)은 센싱 세션 응답 프레임(또는, 센싱 측정

응답 프레임)으로 동작할 수 있다.

- [236] 추가적으로 또는 대안적으로, 센싱 액션 프레임 내의 요청 필드에 1) 센싱 세션 프레임인지 또는 센싱 측정 프레임인지 여부를 나타내는 정보 및 2) 요청 프레임인지 또는 응답 프레임인지 여부를 나타내는 정보가 포함될 수 있다. 즉, 센싱 세션 (셋업) 프레임과 센싱 측정 (셋업) 프레임 간의 포맷이 동일할 수 있다. 이에 따라, 센싱 액션 프레임과 관련된 오버헤드가 감소할 수 있다.
- [237] 그리고, 도 18의 (a)에 도시된 바와 같이, 센싱 STA 1(또는, 센싱 개시자)이 센싱 측정(sensing measurement, SM) 요청 프레임을 전송한 경우, 센싱 STA 2(또는, 센싱 응답자)는 해당 센싱 측정 요청 프레임에 대한 응답 프레임을 전송함으로써, 센싱을 위한 셋업(또는/및 협상)이 수행될 수 있다.
- [238] 또한, 센싱 STA 2(또는, 센싱 응답자)가 SIFS(short interframe space) 안에 센싱 측정 요청 프레임과 관련된 정보에 대해 처리(process)하고 응답할 수 있는 경우, 센싱 STA 2는 센싱 측정 요청 프레임을 수신하고 SIFS 후에 센싱 측정 응답 프레임을 센싱 STA 1로 전송할 수 있다.
- [239] 또 다른 예로, 도 18의 (b)에 도시된 바와 같이, 센싱 STA 1이 센싱 측정 요청 프레임을 전송한 경우, 센싱 STA 2는 해당 센싱 측정 요청 프레임에 대한 ACK을 센싱 STA 1로 전송할 수 있다. 그리고, 센싱 STA 2로부터 센싱 측정 응답 프레임을 수신한 후, 센싱 STA 1은 해당 센싱 측정 응답 프레임에 대한 ACK을 센싱 STA 2로 전송할 수 있다.
- [240] 이하에서는 센싱 절차에서 센싱 STA이 ACK을 송수신하는 과정 및 SIFS 이후 응답 프레임을 전송하는 과정은 제외하고 본 개시를 설명하도록 한다. 다만, 본 개시의 센싱 절차는 센싱 STA이 ACK을 송수신하는 과정 및 SIFS 이후 응답 프레임을 전송하는 과정이 포함될 수 있다.
- [241] 추가적으로 또는 대안적으로, 도 19에 도시된 바와 같이, 센싱 STA 1이 TB 측정 인스턴스를 지원하는 캐퍼빌리티를 가지는 경우를 가정한다. 이 때, 센싱 측정 요청 프레임은 트리거 프레임의 일 배리언트(예로, 센싱 측정 셋업 프레임)로 정의될 수 있다. 센싱 STA 1은 센싱 측정 요청 프레임을 복수의 센싱 STA으로 전송할 수 있으며, 복수의 센싱 STA 중 하나 이상의 STA로부터 응답 프레임을 수신할 수 있다.
- [242] 추가적으로 또는 대안적으로, 트리거 프레임의 일 배리언트(또는, 타입)으로 센싱 요청 배리언트(즉, 센싱 요청 트리거 프레임)가 정의될 수 있다.
- [243] 도 19에 도시된 바와 같이, 센싱 요청 트리거 프레임은 기초(basic) 트리거 프레임과 같이 응답 프레임에 대한 전송 정보(예로, RU 할당 정보, 대역폭, 파워(power) 정보 등)를 포함할 수 있다. 추가적으로, 센싱 요청 트리거 프레임은 센싱 셋업을 위한 구체적인 정보를 추가적으로 포함할 수 있다.
- [244] 센싱 측정 셋업을 위해 모든 STA에 대해 공통적으로 적용될 정보(예로, DL/UL 사운딩의 순서(order) 정보 등)는 (트리거 프레임에 포함된) 공통 정보(common info) 필드에 포함된 유보된 비트(reserved bit)에 설정/정의될 수 있다. 다만, 공통

정보 필드에 충분한 유보된 비트가 존재하지 않는 경우, 센싱 측정 셋업을 위해 모든 STA에 대해 공통적으로 적용될 정보는 트리거 종속(dependent) 공통 정보 필드에 설정/정의될 수 있다.

- [245] 그리고, 각 STA에 대해 독립적인 셋업 요청 정보(예로, 각 STA의 역할(role) 등)은 각 STA의 사용자 정보(user info) 필드에 설정/정의될 수 있다. 다만, 각 STA의 사용자 정보 필드에 충분한 유보된 비트가 존재하지 않는 경우, 각 STA에 대해 독립적인 셋업 요청 정보는 트리거 종속 사용자 정보 필드에 설정/정의될 수 있다.
- [246] 도 18 및 도 19를 참조하여 센싱 측정 요청 프레임 및 센싱 측정 응답 프레임에 대해 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 센싱 세션 요청 프레임 및 센싱 세션 응답 프레임에 대해 도 18 및 도 19을 참조하여 설명한 방식이 적용될 수 있다.
- [247] 이하에서는 센싱 측정 셋업 단계에서 센싱 STA이 TB/non-TB 측정 인스턴스에서의 역할을 협상하는 방법에 대해 설명하도록 한다.
- [248] 도 20은 본 개시의 일 실시예에 따른, STA이 센싱 절차를 수행하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [249] STA은 STA의 역할을 나타내는 제1 정보가 포함된 센싱 측정 셋업 요청 프레임(sensing measurement setup request frame)을 액세스 포인트(AP)로부터 수신할 수 있다(S2010).
- [250] 여기서, STA은 센싱 응답자(sensing responder)이고, AP는, 센싱 개시자(sensing initiator)일 수 있다.
- [251] 일 예로, 제1 정보는 STA의 역할이 센싱 전송자 또는/및 센싱 수신자임을 나타낼 수 있다. 즉, STA은 센싱 전송자 또는 센싱 수신자로만 동작할 수도 있고, 센싱 전송자 및 센싱 수신자 모두로 동작할 수도 있다.
- [252] 그리고, 센싱 측정 셋업 요청 프레임은, 측정 셋업 ID 또는/및 제1 유형의 측정 절차 및 제2 유형의 측정 절차의 순서를 나타내는 제2 정보를 포함할 수 있다.
- [253] STA은 AP로 센싱 측정 셋업 응답 프레임을 전송할 수 있다(S2020). 센싱 측정 셋업 응답 프레임은 제1 정보에 대해 수락 또는 거절하는 정보를 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 센싱 측정 셋업 응답 프레임은 센싱 측정 셋업 요청 프레임에 대한 ACK 프레임 이후에 AP로 전송될 수도 있다. 또 다른 예로, 센싱 측정 셋업 응답 프레임은 센싱 측정 셋업 요청 프레임에 대한 ACK 프레임으로 구현될 수도 있다.
- [254] STA은 제1 정보 및 제2 정보에 기초하여 제1 유형의 측정 절차 또는 제2 유형의 측정 절차 중의 적어도 하나를 수행할 수 있다(S2030).
- [255] 여기서, 제1 유형의 측정 절차(또는, DL 사운딩 단계/절차)는, NDP 공지 프레임에 기초하여 수행되고, 제2 유형의 측정 절차는(또는, UL 사운딩 단계/절차)는 트리거 프레임에 기초하여 수행될 수 있다.
- [256] 구체적으로, 제1 정보에 의해 STA의 역할이 센싱 수신자로 설정됨에 기반하여,

STA는 제1 유형의 측정 절차를 수행할 수 있다. 그리고, 제1 정보에 의해 STA의 역할이 센싱 전송자로 설정됨에 기반하여, STA는 제2 유형의 측정 절차를 수행할 수 있다. 제1 정보에 의해 STA의 역할이 센싱 전송자 및 센싱 수신자 모두로 설정됨에 기반하여, STA는 제1 유형의 측정 및 제2 유형의 절차 모두를 수행할 수 있다.

- [257] 제1 정보에 의해 STA의 역할이 센싱 전송자 및 센싱 수신자 모두로 설정된 경우, 제1 유형의 측정 순서 및 제2 유형의 측정 절차의 순서는 제2 정보에 따라 결정될 수 있다.
- [258] 또 다른 예로, NDP 공지 프레임 또는/및 트리거 프레임에 측정 셋업 ID가 포함된 경우, STA는 제1 정보에 따른 역할에 따라 수행하는 것으로 판단할 수 있다.
- [259] 즉, NDP 공지 프레임에 측정 셋업 ID가 포함되고 STA의 역할이 센싱 수신자로 설정됨에 기반하여, STA는 제1 유형의 측정 절차를 수행할 수 있다. 그리고, 트리거 프레임에 측정 셋업 ID가 포함되고 STA의 역할이 센싱 전송자로 설정됨에 기반하여, STA는 제2 유형의 측정 절차를 수행할 수 있다.
- [260] 또 다른 예로, 제1 정보에 의해 STA의 역할이 센싱 전송자 및 센싱 수신자로 설정됨에 기반하여, NDP 공지 프레임 또는 트리거 프레임 중의 적어도 하나의 STA ID(identifier) 리스트에 기초하여 제1 유형의 절차 또는 제2 유형의 절차 중의 적어도 하나가 수행될 수 있다.
- [261] 구체적으로, NDP 공지 프레임의 STA ID 리스트에 STA의 ID가 포함되지 않음에 기반하여, STA는 제1 유형의 절차를 수행하지 않을 수 있다. 또 다른 예로, 트리거 프레임의 STA ID 리스트에 STA의 ID가 포함되지 않음에 기반하여, STA는 제2 유형의 절차를 수행하지 않을 수 있다.
- [262] 또 다른 예로, 셋업 응답 프레임을 전송한 후, STA는 폴링 프레임(polling frame)을 AP로부터 수신할 수 있다. 그리고, 제2 정보는, 폴링 프레임의 공통 정보 필드(common info field)에 포함될 수 있다. 다만 이는 일 실시예에 불과하며, 제2 정보는 센싱 측정 셋업 요청 프레임을 통해 AP로부터 STA으로 전송될 수 있다.
- [263] 도 21은 본 개시의 일 실시예에 따른, AP가 센싱 절차를 수행하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [264] AP는 STA의 역할을 나타내는 제1 정보가 포함된 센싱 측정 셋업 요청 프레임을 STA로 전송할 수 있다(S2110).
- [265] 도 21에서는 AP가 특정 STA으로 센싱 측정 셋업 요청 프레임을 전송하는 경우를 도시하고 있으나, 이는 일 실시예에 불과하다. AP는 센싱 절차에 참여한 복수의 STA으로 센싱 측정 셋업 요청 프레임을 전송할 수 있다. 센싱 측정 셋업 요청 프레임의 구성은 도 20을 참조하여 구체적으로 설명하였으므로 중복되는 설명은 생략하도록 한다.
- [266] AP는 STA으로부터 센싱 측정 셋업 응답 프레임을 수신할 수 있다(S2120).
- [267] AP는 제1 정보 및 제2 정보에 기초하여 제1 유형의 측정 절차 또는 제2 유형의

측정 절차 중의 적어도 하나를 수행할 수 있다(S2130).

- [268] 예로, 제1 정보에 의해 STA의 역할이 센싱 전송자 및 센싱 수신자로 설정될 경우, AP는 제2 정보에 따른 순서에 기반하여 제1 유형의 측정 절차 및 제2 유형의 측정 절차를 STA과 수행할 수 있다.
- [269] 다만, 이는 일 실시예에 불과하며, 제1 정보 및 제2 정보에 따른 측정 절차는 도 20을 참조하여 구체적으로 설명하였으므로 중복되는 설명은 생략하도록 한다.
- [270] 이하에서는 센싱 측정 셋업 단계에서 센싱 STA이 TB/non-TB 측정 인스턴스에서의 역할을 협상하는 방법에 대해 구체적으로 설명하도록 한다.
- [271] 실시예 1
- [272] 센싱 개시자인 센싱 STA은 센싱 측정 단계가 진행하기 전(즉, NDP 송수신이 수행되기 전)에 센싱 세션에 참여하는 다른 센싱 STA들(즉, 센싱 응답자들)과 역할을 협상할 수 있다.
- [273] 즉, 센싱 개시자는 센싱 측정 셋업 단계에서 다른 센싱 STA과 측정 셋업 ID 및 역할을 결정할 수 있다. 이후, 센싱 개시자는 다른 센싱 STA에 대응되는 ID를 이용하여 신호를 송수신할 경우, 신호 송수신을 위한 오버헤드를 감소시킬 수 있다.
- [274] 실시예 1-1
- [275] 센싱 측정 요청 프레임 또는/및 센싱 측정 응답 프레임은 측정 셋업 (그룹) ID, 역할 정보, 및 DL/UL 사운딩의 순서 정보를 포함할 수 있다.
- [276] 측정 셋업 ID는 센싱 측정 셋업을 식별하기 위한 정보를 의미한다. 즉, 측정 셋업 ID는 센싱 측정 인스턴스(또는, 센싱 세션)에서 사용할 센싱 측정 파라미터 요소에 할당된 파라미터를 식별하기 위한 정보를 의미한다.
- [277] 측정 셋업 ID는 측정 셋업을 위하여 역할 등의 동작 파라미터와 같이 각 센싱 STA으로 전송될 수 있다. 센싱 셋업 이후 각 센싱 STA은 해당 동작 파라미터가 해당 측정 셋업 ID와 연결(association)된 것으로 식별할 수 있다.
- [278] 그리고, 센싱 개시자는 센싱 측정 요청 프레임에 포함된 역할 정보를 통해 센싱 응답자가 센싱 전송자 또는 센싱 수신자 중 어떤 역할을 수행할지 여부를 결정/설정/지시할 수 있다. (센싱 셋업 이후) 특정 센싱 STA이 센싱 전송자 및 센싱 수신자 역할을 모두 수행하는 측정 인스턴스들이 존재하는지 여부에 따라, 센싱 개시자의 시그널링 방법이 구분될 수 있다.
- [279] 일 예로, 센싱 요청 프레임에 포함된 역할 정보는 표 2와 같이 모드로 구분될 수 있다.

[280] [표2]

모드 인덱스	역할
1	센싱 요청 프레임을 전송한 STA이 센싱 전송자가 되고, 센싱 응답 프레임을 전송한 STA이 센싱 수신자가 되도록 설정됨
2	센싱 요청 프레임을 전송한 STA이 센싱 수신자가 되고, 센싱 응답 프레임을 전송한 STA이 센싱 전송자가 되도록 설정됨
3	센싱 요청 프레임을 전송한 STA이 센싱 전송자가 되고, 센싱 응답 프레임을 전송한 STA이 센싱 전송자가 되도록 설정됨
4	센싱 요청 프레임을 전송한 STA이 센싱 수신자가 되고, 센싱 응답 프레임을 전송한 STA이 센싱 수신자가 되도록 설정됨

[281] 예를 들어, 표 2에 개시된 바와 같이, 역할 정보가 4개의 모드로 구분되는 경우, 역할 정보는 2 비트로 구성될 수 있다. 역할 정보 값이 00으로 설정된 경우, 이는 모드 인덱스 1을 의미하고, 역할 정보 값이 11로 설정되는 경우, 이는 모드 인덱스 4를 의미할 수 있다. 또 다른 예로, 역할 정보가 2개의 모드(예로, 모드 인덱스 1/2)로 구분되는 경우, 역할 정보는 1/2 비트로 구성될 수 있다. 즉, 역할 정보 상에 STA의 역할을 나타내는 더 많은 모드 인덱스가 포함되는 경우, 역할 정보를 구성하는 비트의 수는 증가할 수 있다. 그리고, 역할 정보 상에 더 적은 모드 인덱스가 포함되는 경우, 역할 정보를 구성하는 비트의 수는 감소할 수 있다.

[282] 또 다른 예로, 각 센싱 STA이 다른 역할을 요구하는 경우, 역할 정보는 동적인 센싱을 위하여 새로운 배리언트의 트리거 프레임의 (각 센싱 STA에 대응되는) 사용자 정보 필드에 포함될 수 있다. 예로, 특정 센싱 STA이 다른 역할을 요구하는 경우, 특정 센싱 STA에 대응되는 사용자 정보 필드 상에 다른 역할을 요구하는 역할 정보가 포함될 수 있다.

[283] 또 다른 예로, 센싱 개시자가 AP이고 non-AP STA간에 송수신을 수행하지 않는 경우를 가정할 때, AP가 센싱 전송자인 경우, 모든 non-AP STA은 센싱 수신자일 수 있다. 또는, AP가 센싱 수신자인 경우, 모든 non-AP STA은 센싱 전송자일 수 있다. 즉, AP가 센싱 전송자 또는 센싱 수신자일 때, 모든 non-AP STA이 센싱 수신자 또는 센싱 전송자로 될 수 있다. 이 때, 역할 정보는 공통 정보 필드에 포함될 수 있다.

[284] 추가적으로 또는 대안적으로, 하나의 센싱 STA이 센싱 전송자 및 센싱 수신자 역할을 모두 수행하는 하나 이상의 측정 인스턴스가 존재하는 경우를 가정한다. 즉, 센싱 요청 프레임을 전송하는 STA 또는/및 센싱 응답 프레임을 전송하는 STA 모두는 센싱 전송자 및 센싱 수신자 역할을 모두 수행하는 경우를 가정한다.

[285] 여기서, 센싱 개시자는 (하기 표 3과 같이 2 비트로 구현된) 역할 정보(또는, DL/UL 사운딩의 참여와 관련된 정보)를 나타내는 역할 필드가 센싱 요청

프레임을 센싱 응답자로 전송할 수 있다. 해당 역할 정보는 각 센싱 STA 별로 전송하는 정보이며, 각 센싱 STA에 대응되는 사용자 정보 필드에 포함될 수 있다.

[286] [표3]

값	인코딩
0	DL 사운딩 온리(Downlink sounding only)
1	UL 사운딩 온리(Uplink sounding only)
2	DL 사운딩 및 UL 사운딩(Both of Downlink sounding and Uplink sounding)
3	유보됨(reserved)

[287] 여기서, DL 사운딩이 설정/지시될 경우, 센싱 요청 프레임을 전송한 센싱 STA는 센싱 전송자로만 동작하고, 센싱 요청 프레임을 수신한 센싱 STA이 센싱 수신자로만 동작할 수 있다. 즉, 역할 정보 값이 0으로 설정될 경우, 센싱 요청 프레임을 수신한 센싱 STA에 대해 DL 사운딩에만 참여할 것이 지시/설정되며, 해당 센싱 STA는 센싱 수신자로 동작할 수 있다. 그리고, UL 사운딩이 설정/지시될 경우, 센싱 요청 프레임을 전송한 센싱 STA이 센싱 수신자로만 동작하고, 센싱 요청 프레임을 수신한 센싱 STA이 센싱 전송자로만 동작할 수 있다. 즉, 역할 정보 값이 1로 설정될 경우, 센싱 요청 프레임을 수신한 센싱 STA에 대해 UL 사운딩에만 참여할 것이 지시/설정되며, 해당 센싱 STA는 센싱 전송자로 동작할 수 있다.

[288] 그리고, DL 사운딩 및 UL 사운딩 모두가 설정/지시될 경우, 센싱 요청 프레임을 송수신하는 STA 모두는 센싱 전송자 및 센싱 수신자 모두로 동작할 수 있다. 즉, 역할 정보 값이 2로 설정될 경우, 센싱 요청 프레임을 수신한 센싱 STA에 대해 UL/DL 사운딩 모두에 참여할 것이 지시/설정되며, 해당 센싱 STA는 센싱 전송자 및 센싱 수신자로 동작할 수 있다.

[289] 상술한 바와 같이, 역할에 대한 협상을 수행하기 위한 시그널링이 센싱 개시자 및 센싱 응답자 간에 교환될 수 있다.

[290] 추가적으로 또는 대안적으로, 모든 STA(들)은 센싱 측정 셋업 단계에서 공통적인 정보에 기초하여 DL/UL 사운딩의 유무 및 이의 순서를 후술하는 바와 같이 미리 협상할 수도 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[291] DL/UL 사운딩의 순서 정보는 센싱 절차에 참여하는 모든 STA에 대해 공통적으로 적용될 수 있다. 예로, 센싱 측정 요청 프레임 또는/및 센싱 측정 응답 프레임의 공통 정보 필드에는 DL/UL 사운딩의 순서 정보(또는, 서브필드)가 포함될 수 있다.

[292] DL/UL 사운딩의 순서 정보는 어떤 유형의 사운딩 절차(예로, DL 사운딩, UL 사운딩, 또는 UL/DL 사운딩 모두)가 수행되는지 및 어떤 사운딩 절차가 먼저

수행되는지에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[293] 일 예로, DL/UL 사운딩 순서에 대한 정보(또는, DL/UL 사운딩 순서 필드)는 표 4와 같이 2 비트로 구성될 수 있다.

[294] [표4]

값	인코딩
0	DL 사운딩 온리(Downlink sounding only)
1	UL 사운딩 온리(Uplink sounding only)
2	첫 번째 DL 사운딩 + 두 번째 UL 사운딩
3	첫 번째 UL 사운딩 + 두 번째 DL 사운딩

[295] 즉, DL/UL 사운딩 순서와 관련된 인덱스(또는, 값)가 0 또는 1로 설정되는 경우, DL/UL 사운딩 순서에 대한 정보는 DL 사운딩 또는 UL 사운딩만이 진행/수행됨을 나타낼 수 있다. 그리고, DL/UL 사운딩 순서와 관련된 인덱스(또는, 값)이 2 또는 3으로 설정되는 경우, DL/UL 사운딩 순서에 대한 정보는 DL 사운딩 및 UL 사운딩이 모두 진행/수행됨을 나타내며, 각 사운딩의 진행/수행 순서를 나타낼 수 있다.

[296] 표 3의 역할 필드는 표 4의 DL/UL 사운딩 순서 필드의 값이 2 또는 3인 경우(즉, DL/UL 사운딩 단계가 모두 진행되는 경우)에만 필요할 수 있다. 즉, 표 4의 DL/UL 순서 필드의 값이 0 또는 1인 경우, 각 STA은 DL 사운딩 단계 또는 UL 사운딩 단계만 수행하므로, 역할 필드가 필요하지 않을 수 있다. 이에 따라, 표 3 및 표 4의 조합의 규칙이 필요할 수 있다.

[297] 일 예로, 역할 필드가 항상 존재하는 경우(옵션 1)를 가정한다. DL/UL 사운딩의 순서 필드의 값이 0으로 설정된 경우, 역할 필드의 값은 항상 0일 수 있다. DL/UL 사운딩의 순서 필드의 값이 1로 설정된 경우, 역할 필드의 값은 항상 1일 수 있다. STA 입장에서 동적인 디코딩 없이 고정된 필드 안에서 디코딩이 수행될 수 있다.

[298] 또 다른 예로, 역할 필드의 사이즈가 DL/UL 사운딩의 순서 필드에 따라 달라지는 경우(옵션 2)를 가정한다. DL/UL 사운딩의 순서 필드의 값이 0 또는 1로 설정된 경우, 역할 필드는 존재하지 않을 수 있다. DL/UL 사운딩의 순서 필드의 값이 2 또는 3으로 설정된 경우, 역할 필드는 존재할 수 있다. 즉, DL/UL 사운딩의 순서 필드에 따라 역할 필드의 존재 여부가 결정됨에 따라, 필드와 관련된 오버헤드가 감소될 수 있다.

[299] 또 다른 예로, 역할 필드 및 DL/UL 사운딩 순서 필드는 하나의 필드로 구성될 수 있다. 예로, DL/UL 사운딩 순서 필드를 통해 각 STA에 대한 역할이 설정/지시될 수 있다.

[300] 실시예 2

[301] 도 22는 본 개시의 일 실시예에 따른, 역할 필드 및/또는 DL/UL 사운딩 순서 필드 등에 기초하여 AP 및 STA 간의 역할을 협상하는 동작을 설명하기 위한

도면이다.

- [302] AP(또는, 센싱 개시자)는 센싱 측정 셋업 단계에서 센싱 측정 요청 프레임을 STA 1 내지 STA 4로 전송할 수 있다. 센싱 측정 요청 프레임에는 측정 셋업 ID 정보(예로, 측정 셋업 ID는 1로 설정됨을 나타내는 정보) 및 역할 필드가 포함될 수 있다. 해당 역할 필드에 의해 STA 1 내지 STA 4에 대한 역할이 설정될 수 있다.
- [303] STA 1에 대응되는 역할 필드 값(예로, 2)에 따라, STA 1에 대해 UL/DL 사운드모두에 참여할 수 있는 역할(즉, 센싱 전송자 및 센싱 수신자)이 설정될 수 있다. STA 2에 대응되는 역할 필드 값(예로, 1)에 따라, STA 2에 대해 UL 사운드만 참여할 수 있는 역할(즉, 센싱 전송자)이 설정될 수 있다. STA 3에 대응되는 역할 필드 값(예로, 0)에 따라, STA 3에 대해 UL/DL 사운드 모두에 참여할 수 있는 역할(즉, 센싱 전송자 및 센싱 수신자)이 설정될 수 있다.
- [304] 그리고, AP는 폴링 프레임을 STA 1 내지 STA 4로 전송할 수 있다. 이 때, 폴링 프레임에 포함된 DL/UL 사운드 순서 필드의 값은 2로 설정될 수 있다. DL/UL 사운드 순서 필드의 값이 2로 설정된다는 것은, DL 사운드 및 UL 사운드가 모두 수행될 것이며 DL 사운드가 먼저 수행된다는 것을 의미할 수 있다. 다만, 이는 일 실시예에 불과하며, DL/UL 사운드 순서 필드의 값 및 이에 대응되는 의미는 다양하게 구현될 수 있다.
- [305] DL 사운드 절차에서, AP는 센싱 수신자 역할을 수행하는 STA 1, 3, 및 4로 NDP 공지 프레임을 전송할 수 있다. 여기서, NDP 공지 프레임은 STA 1, 3, 및 4에 대한 STA ID 및 NDP의 수신을 위한 하나 이상의 파라미터(예로, 전송 파라미터 등)를 포함할 수 있다.
- [306] UL 사운드 절차에서, AP는 센싱 전송자 역할을 수행하는 STA 1 및 2로 트리거 프레임을 전송할 수 있다. 여기서, 트리거 프레임은 STA 1 및 2에 대한 STA ID 및 NDP 전송을 트리거하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 그리고, STA 1 및 STA 2에 대한 STA ID는 트리거 프레임의 사용자(또는, STA) 정보 필드(즉, STA 1 및 STA 2 각각에 대한 사용자 정보 필드)에 포함될 수 있다.
- [307] 도 22는 DL/UL 사운드의 순서 정보가 폴링 프레임을 통해 시그널링되는 예시를 도시하고 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 상술한 바와 같이, 센싱 측정 셋업 단계에서 DL/UL 사운드의 순서 정보는 AP로부터 각 STA 들로 전송될 수 있다.
- [308] 실시예 2-1
- [309] 도 22에 도시된 바와 같이, DL/UL 사운드 순서 필드의 값이 2 또는 3로 설정되고 STA 1에 대한 역할 필드의 값이 2인 경우에도, STA 1은 DL/UL 사운드 절차 모두에 반드시 참여해야 하는 것은 아니다.
- [310] 일 예로, 도 23의 (a)에 도시된 바와 같이, STA 1이 센싱 전송자 및 센싱 수신자의 역할을 모두 수행할 수 있는 경우를 가정한다. 이 때, STA 1을 포함한 각 STA의 DL/UL 사운드 참여 여부는 NDP 전송 전에 보내는 제어 프레임(예로,

폴링 프레임 또는 NDP 공지 프레임/트리거 프레임)의 STA ID 리스트에 기초하여 결정될 수 있다. 이에 따라, WLAN 센싱 절차에서 필요한 사운드링 절차는 각 측정 인스턴스 별로 유연하게 수행/지원될 수 있다.

[311] 예를 들어, DL 사운드링 단계에서, AP가 전송하는 NDP 공지 프레임의 STA ID 리스트에 STA 1이 포함되지 않을 수 있다. 이에 따라, STA 1은 DL 사운드링 절차에서 NDP에 대한 측정 동작을 수행하지 않을 수 있다.

[312] 실시예 2-2

[313] 도 22에 도시된 바와 같이, DL/UL 사운드링 순서 필드의 값이 2 또는 3로 설정되고 STA 1에 대한 역할 필드의 값이 2인 경우, STA 1은 DL/UL 사운드링 절차 모두에 참여해야 할 수 있다.

[314] 이 때, 각 사운드링 절차(또는, 측정 인스턴스)에서 NDP 공지 프레임 또는/및 트리거 프레임에는 사운드링 절차를 수행할 STA의 ID 대신 측정 셋업 ID가 포함될 수 있다. 측정 셋업 ID가 포함된 NDP 공지 프레임 또는/및 트리거 프레임이 수신된 경우, 해당 측정 셋업 ID에 연결된 STA들은 설정된 자신의 역할에 따라 사운드링 절차를 수행해야 함을 인지할 수 있다. 이에 따라, NDP 공지 프레임 또는/및 트리거 프레임과 관련된 오버헤드는 감소할 수 있다.

[315] 예로, 도 23의 (b)에 도시된 바와 같이, AP에 의해 전송되는 NDP 공지 프레임 또는/및 트리거 프레임에 측정 셋업 ID 1이 포함된 경우를 가정한다. 이 때, 측정 셋업 ID 1에 기초하여 측정 셋업 단계를 수행한 STA들(즉, 측정 셋업 ID 1이 포함된 센싱 측정 셋업 프레임을 수신한 STA들)은 수신된 프레임에 포함된 측정 셋업 ID 1를 인지/식별하고, 측정 셋업 단계에서 협상했던 역할에 따라 사운드링 절차를 수행할 수 있다.

[316] 이상에서 설명된 실시예들은 본 개시의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 개시의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 개시의 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. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[317] 본 개시는 본 개시의 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상술한 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 개시의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 개시의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 개시의 범위에 포함된다.

[318] 본 개시의 범위는 다양한 실시예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터

상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다.

- [319] 본 개시에서 설명하는 특징을 수행하는 프로세싱 시스템을 프로그래밍하기 위해 사용될 수 있는 명령은 저장 매체 또는 컴퓨터 판독가능 저장 매체 상에/내에 저장될 수 있고, 이러한 저장 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품을 이용하여 본 개시에서 설명하는 특징이 구현될 수 있다. 저장 매체는 DRAM, SRAM, DDR RAM 또는 다른 랜덤 액세스 솔리드 스테이트 메모리 디바이스와 같은 고속 랜덤 액세스 메모리를 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않으며, 하나 이상의 자기 디스크 저장 디바이스, 광 디스크 저장 장치, 플래시 메모리 디바이스 또는 다른 비-휘발성 솔리드 스테이트 저장 디바이스와 같은 비-휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 메모리는 선택적으로 프로세서(들)로부터 원격에 위치한 하나 이상의 저장 디바이스를 포함한다. 메모리 또는 대안적으로 메모리 내의 비-휘발성 메모리 디바이스(들)는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함한다. 본 개시에서 설명하는 특징은, 머신 판독가능 매체 중 임의의 하나에 저장되어 프로세싱 시스템의 하드웨어를 제어할 수 있고, 프로세싱 시스템이 본 개시의 실시예에 따른 결과를 활용하는 다른 메커니즘과 상호작용하도록 하는 소프트웨어 및/또는 펌웨어에 통합될 수 있다. 이러한 소프트웨어 또는 펌웨어는 애플리케이션 코드, 디바이스 드라이버, 운영 체제 및 실행 환경/컨테이너를 포함할 수 있지만 이에 제한되지 않는다.

산업상 이용가능성

- [320] 본 개시에서 제안하는 방법은 IEEE 802.11 기반 시스템에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, IEEE 802.11 기반 시스템 이외에도 다양한 무선랜 또는 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

청구범위

- [청구항 1] 무선랜 시스템에서 스테이션(STA)에 의해 센싱 절차(sensing procedure)를 수행하는 방법에 있어서,
 상기 STA의 역할을 나타내는 제1 정보가 포함된 센싱 측정 셋업 요청 프레임은 액세스 포인트(AP)로부터 수신하는 단계;
 상기 AP로 센싱 측정 셋업 응답 프레임을 전송하는 단계; 및
 상기 제1 정보 및 제2 정보에 기초하여 제1 유형의 측정 절차 또는 제2 유형의 측정 절차 중의 적어도 하나를 수행하는 단계를 포함하고,
 상기 제2 정보는, 상기 제1 유형의 측정 절차 및 상기 제2 유형의 측정 절차의 순서를 나타내는, 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 제1 유형의 측정 절차는, NDP(null data physical protocol data unit(PPDU)) 공지 프레임에 기초하여 수행되고,
 상기 제2 유형의 측정 절차는, 트리거 프레임(trigger frame)에 기초하여 수행되는, 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 제1 정보에 의해 상기 STA의 역할이 센싱 수신자(sensing receiver)로 설정됨에 기반하여, 상기 제1 유형의 측정 절차가 상기 STA에 의해 수행되고,
 상기 제1 정보에 의해 상기 STA의 역할이 센싱 전송자(sensing transmitter)로 설정됨에 기반하여, 상기 제2 유형의 측정 절차가 상기 STA에 의해 수행되는, 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 센싱 측정 셋업 요청 프레임은, 측정 셋업 ID를 포함하고,
 상기 NDP 공지 프레임에 상기 측정 셋업 ID가 포함되고 상기 STA의 역할이 상기 센싱 수신자로 설정됨에 기반하여, 상기 제1 유형의 측정 절차가 수행되고,
 상기 트리거 프레임에 상기 측정 셋업 ID가 포함되고 상기 STA의 역할이 상기 센싱 전송자로 설정됨에 기반하여, 상기 제2 유형의 측정 절차가 수행되는, 방법.
- [청구항 5] 제2항에 있어서,
 상기 제1 정보에 의해 상기 STA의 역할이 센싱 전송자 및 센싱 수신자로 설정됨에 기반하여, 상기 NDP 공지 프레임 또는 상기 트리거 프레임 중의 적어도 하나의 STA ID(identifier) 리스트에 기초하여 상기 제1 유형의 절차 또는 상기 제2 유형의 절차 중의 적어도 하나가 수행되는, 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
 상기 NDP 공지 프레임의 STA ID 리스트에 상기 STA의 ID가 포함되지

- 않음에 기반하여, 상기 제1 유형의 절차는 수행되지 않고,
상기 트리거 프레임의 STA ID 리스트에 상기 STA의 ID가 포함되지
않음에 기반하여, 상기 제2 유형의 절차는 수행되지 않는, 방법.
- [청구항 7] 제2항에 있어서,
상기 셋업 측정 셋업 응답 프레임이 전송된 후, 폴링 프레임(polling
frame)이 상기 AP로부터 수신되고,
상기 제2 정보는, 상기 폴링 프레임의 공통 정보 필드(common info field)에
포함되는, 방법.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 제2 정보는, 상기 센싱 측정 셋업 요청 프레임을 통해 상기 AP로부터
수신되는, 방법.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 STA는, 센싱 응답자(sensing responder)이고,
상기 AP는, 센싱 개시자(sensing initiator)인, 방법.
- [청구항 10] 무선랜 시스템에서 센싱 절차를 수행하는 스테이션(STA)에 있어서, 상기
제1 STA는:
하나 이상의 송수신기; 및
상기 하나 이상의 송수신기와 연결된 하나 이상의 프로세서를 포함하고,
상기 하나 이상의 프로세서는:
상기 STA의 역할을 나타내는 제1 정보가 포함된 센싱 측정 셋업 요청
프레임을 액세스 포인트(AP)로부터 상기 하나 이상의 송수신기를 통해
수신하고;
상기 AP로 센싱 측정 셋업 응답 프레임을 상기 하나 이상의 송수신기를
통해 전송하고; 및
상기 제1 정보 및 제2 정보에 기초하여 제1 유형의 측정 절차 또는 제2
유형의 측정 절차 중의 적어도 하나를 수행하도록 설정되고,
상기 제2 정보는, 상기 제1 유형의 측정 절차 및 상기 제2 유형의 측정
절차의 순서를 나타내는, STA.
- [청구항 11] 무선랜 시스템에서 액세스 포인트(AP)에 의해 센싱 절차를 수행하는
방법에 있어서, 상기 방법은:
스테이션(STA)의 역할을 나타내는 제1 정보가 포함된 센싱 측정 셋업
요청 프레임을 상기 STA로 전송하는 단계;
센싱 측정 셋업 응답 프레임을 상기 STA으로부터 수신하는 단계; 및
상기 제1 정보 및 제2 정보에 기초하여 제1 유형의 측정 절차 또는 제2
유형의 측정 절차 중의 적어도 하나를 수행하는 단계를 포함하고,
상기 제2 정보는, 상기 제1 유형의 측정 절차 및 상기 제2 유형의 측정
절차의 순서를 나타내는, 방법.
- [청구항 12] 무선랜 시스템에서 센싱 절차를 수행하는 액세스 포인트(AP)에 있어서,

상기 AP는:

하나 이상의 송수신기; 및

상기 하나 이상의 송수신기와 연결된 하나 이상의 프로세서를 포함하고,
상기 하나 이상의 프로세서는:

스테이션(STA)의 역할을 나타내는 제1 정보가 포함된 센싱 측정 셋업
요청 프레임을 상기 STA로 상기 하나 이상의 송수신기를 통해 전송하고;
센싱 측정 셋업 응답 프레임을 상기 STA으로부터 상기 하나 이상의
송수신기를 통해 수신하고; 및

상기 제1 정보 및 제2 정보에 기초하여 제1 유형의 측정 절차 또는 제2
유형의 측정 절차 중의 적어도 하나를 수행하도록 설정되고,
상기 제2 정보는, 상기 제1 유형의 측정 절차 및 상기 제2 유형의 측정
절차의 순서를 나타내는, AP.

[청구항 13]

무선랜 시스템에서 센싱 절차를 수행하기 위해 스테이션(STA)을
제어하도록 설정되는 프로세싱 장치에 있어서, 상기 프로세싱 장치는:
하나 이상의 프로세서; 및

상기 하나 이상의 프로세서에 동작 가능하게 연결되고, 상기 하나 이상의
프로세서에 의해 실행됨에 기반하여, 동작들을 수행하는 명령들을
저장하는 하나 이상의 컴퓨터 메모리를 포함하며,

상기 동작들은:

스테이션(STA)의 역할을 나타내는 제1 정보가 포함된 센싱 측정 셋업
요청 프레임을 상기 STA로 전송하는 동작;

센싱 측정 셋업 응답 프레임을 상기 STA으로부터 수신하는 동작; 및
상기 제1 정보 및 제2 정보에 기초하여 제1 유형의 측정 절차 또는 제2
유형의 측정 절차 중의 적어도 하나를 수행하는 동작을 포함하고,
상기 제2 정보는, 상기 제1 유형의 측정 절차 및 상기 제2 유형의 측정
절차의 순서를 나타내는, 프로세싱 장치.

[청구항 14]

하나 이상의 명령을 저장하는 하나 이상의 비-일시적(non-transitory)
컴퓨터 판독가능 매체로서,

상기 하나 이상의 명령은 하나 이상의 프로세서에 의해서 실행되어,
무선랜 시스템에서 센싱 절차를 수행하는 장치가:

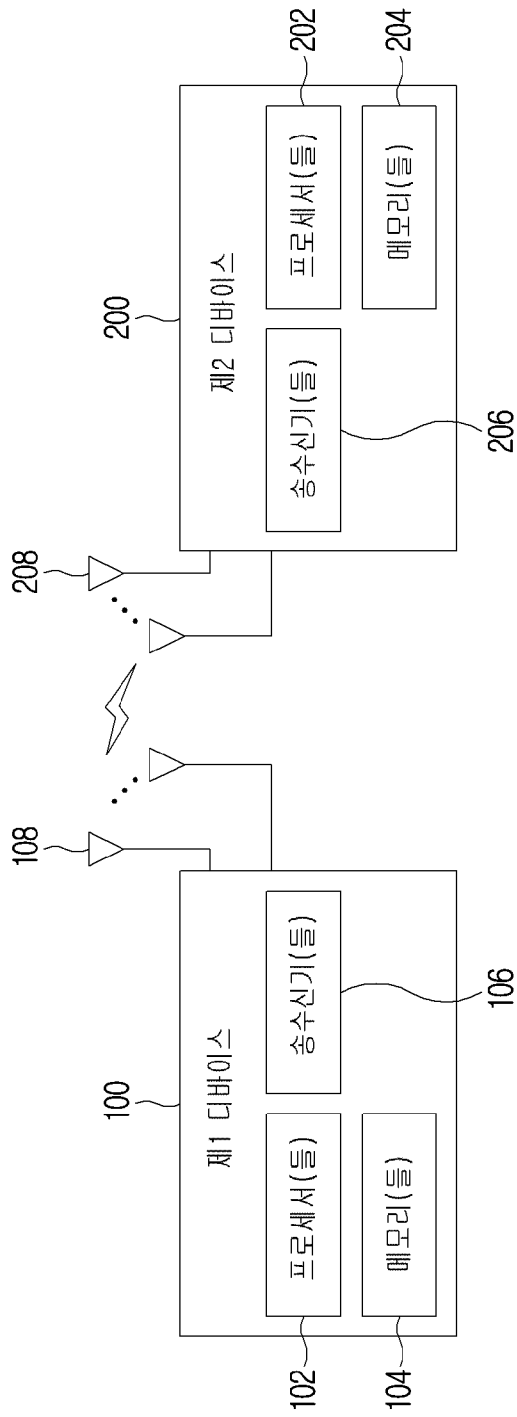
상기 STA의 역할을 나타내는 제1 정보가 포함된 센싱 측정 셋업 요청
프레임을 액세스 포인트(AP)로부터 수신하고;

상기 AP로 센싱 측정 셋업 응답 프레임을 전송하고; 및

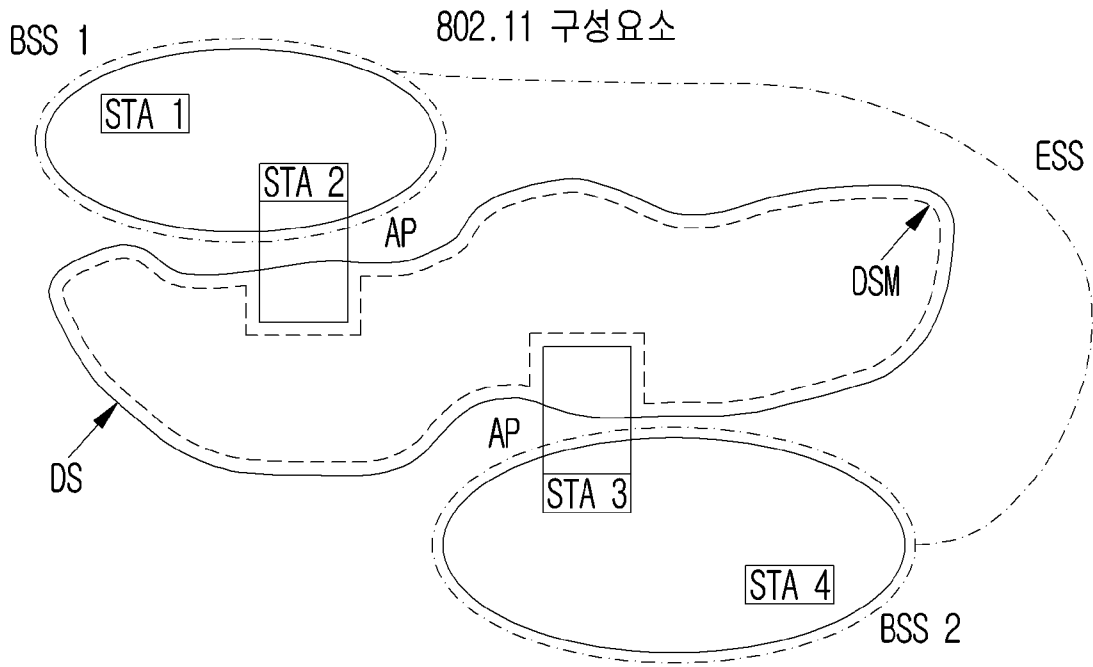
상기 제1 정보 및 제2 정보에 기초하여 제1 유형의 측정 절차 또는 제2
유형의 측정 절차 중의 적어도 하나를 수행하도록 제어되고,

상기 제2 정보는, 상기 제1 유형의 측정 절차 및 상기 제2 유형의 측정
절차의 순서를 나타내는, 컴퓨터 판독가능 매체.

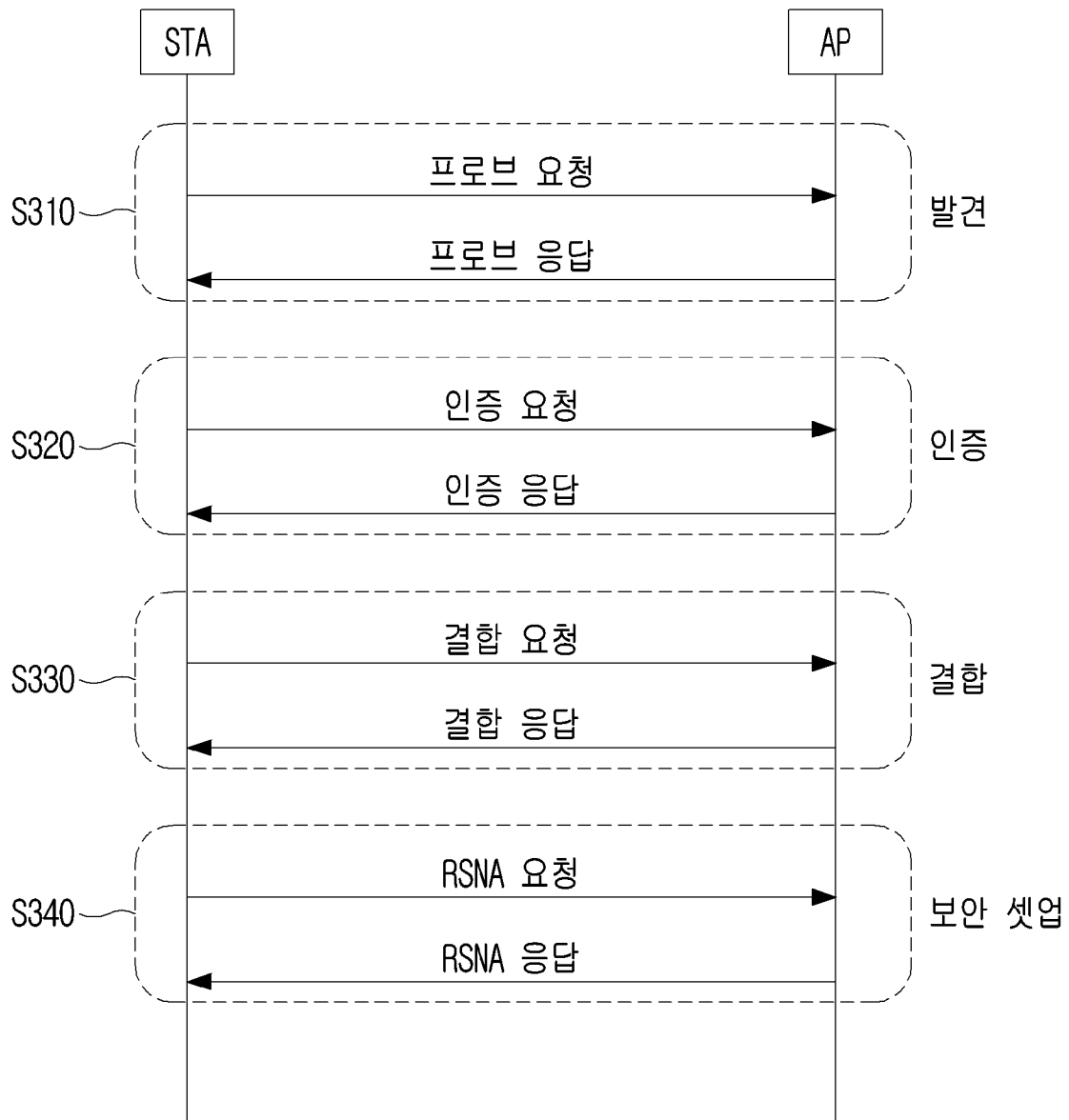
[도 1]



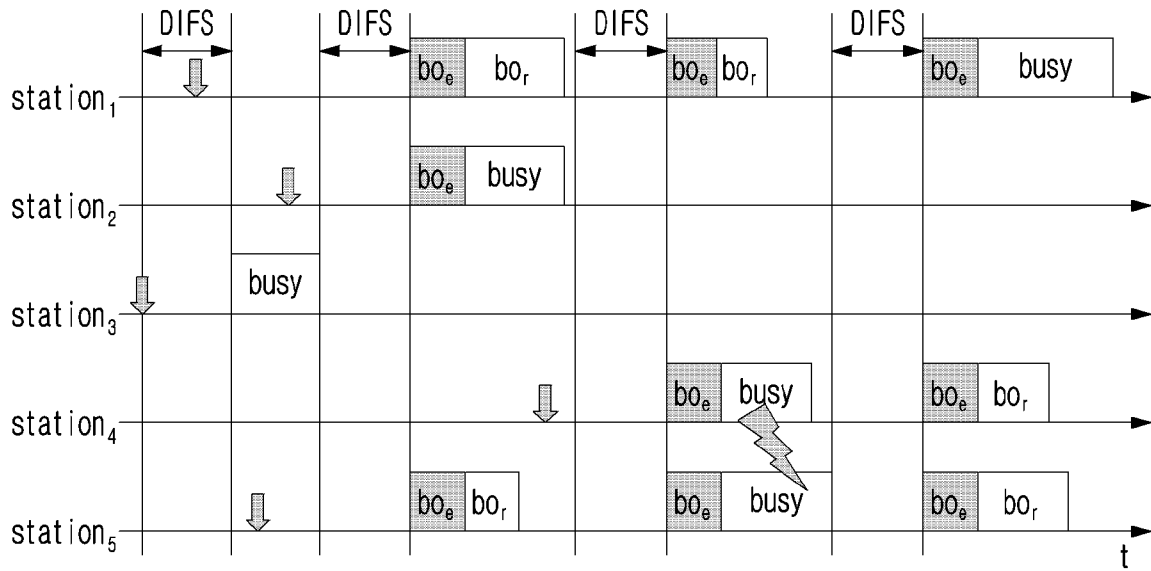
[도2]



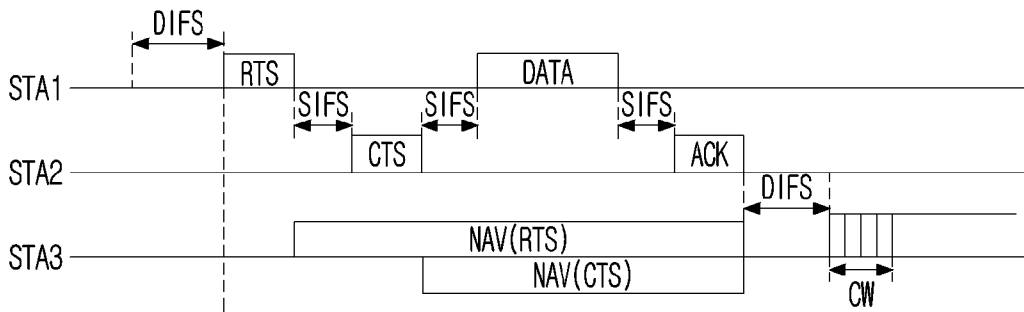
[도3]



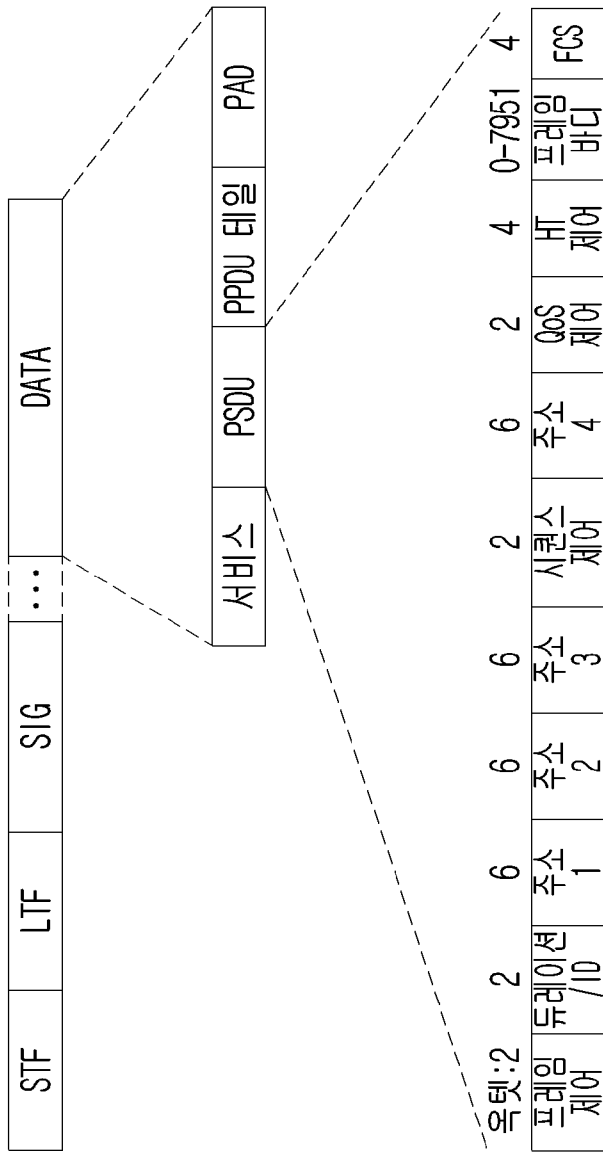
[도4]



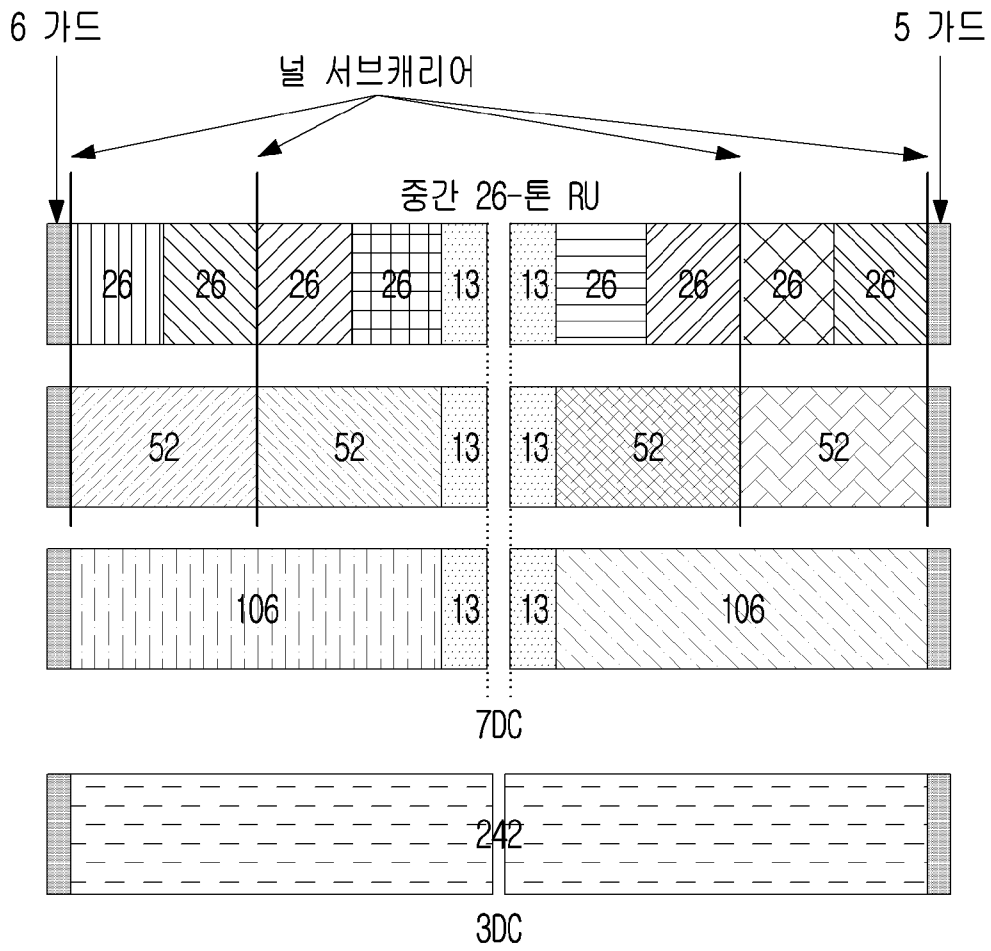
[도5]



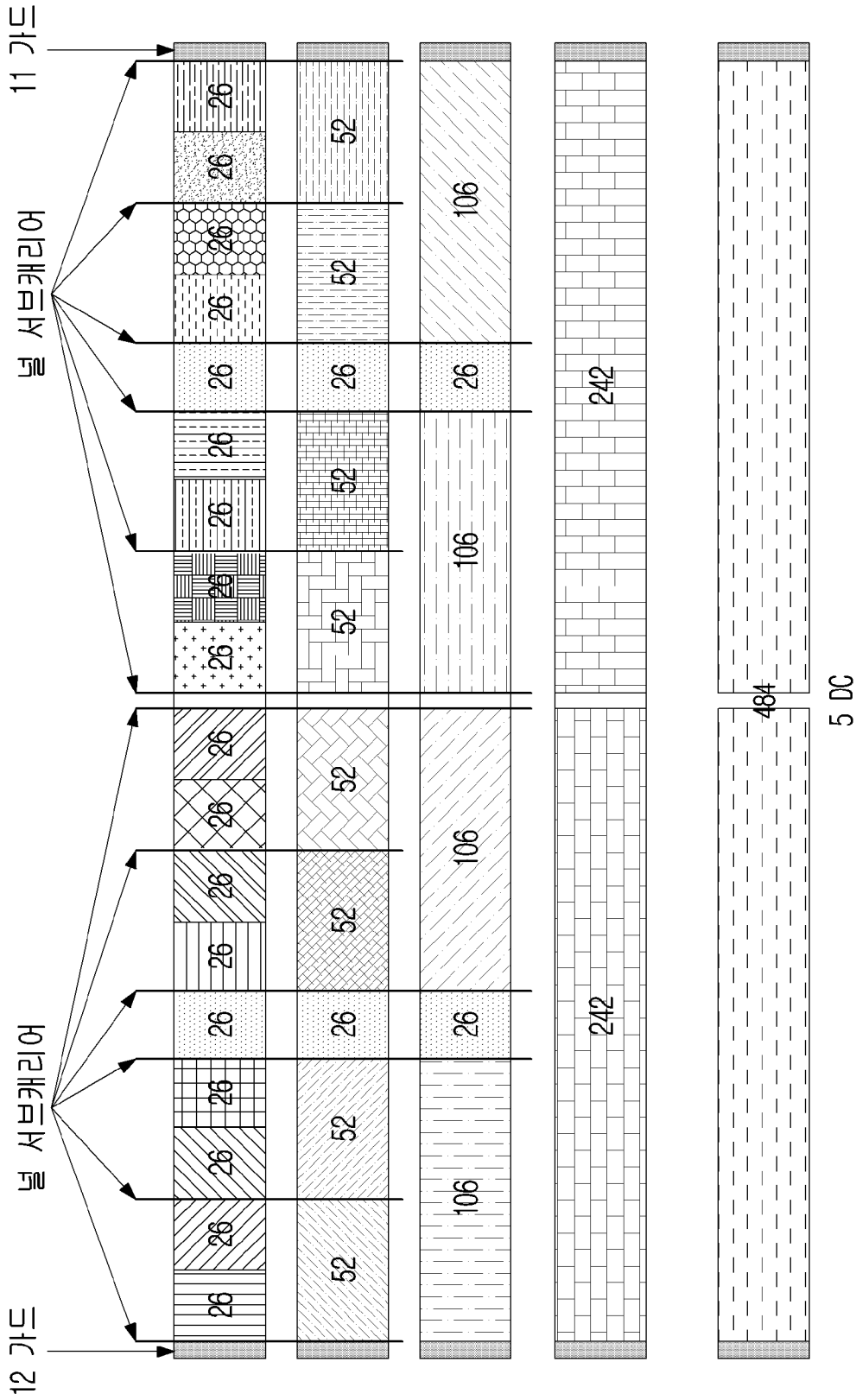
[도6]



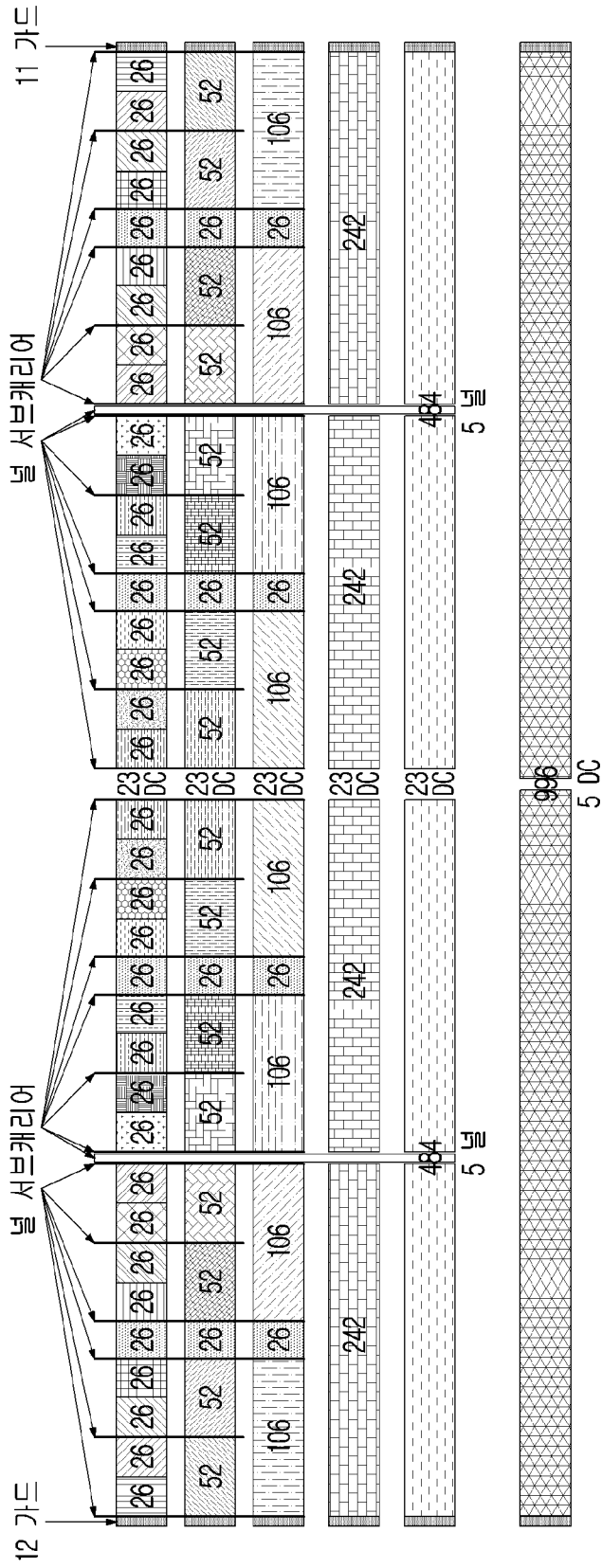
[도8]



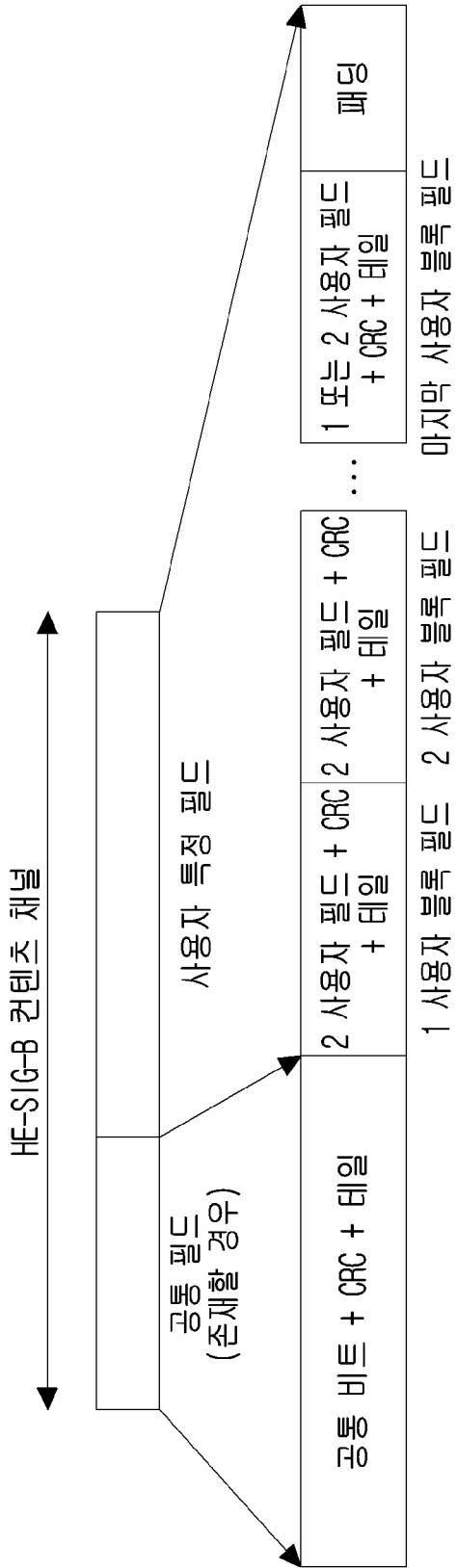
[도9]



[도 10]

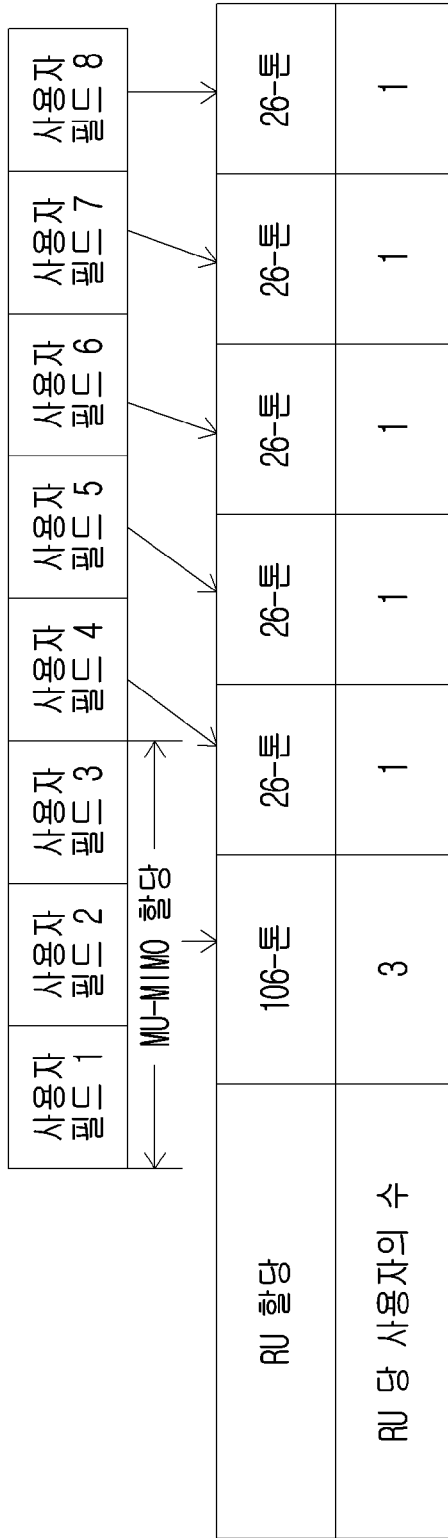


[도11]

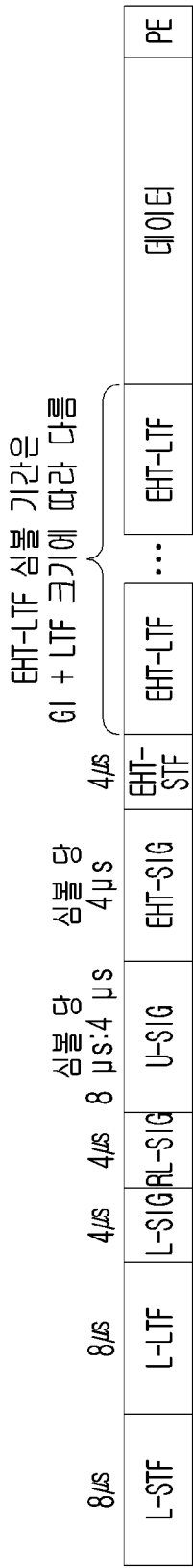


[도12]

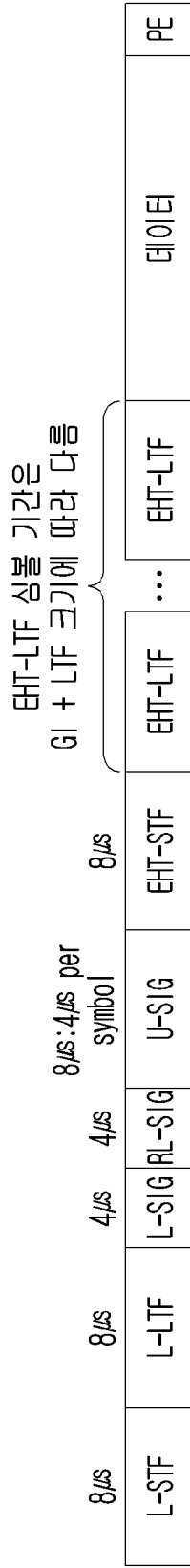
RU 할당 서브필드
 $0100y_2y_1y_0 = 01000010$



[도 13]



EHT MU PPDU 포맷(IEEE 802.11be)



EHT TB PPDU 포맷(IEEE 802.11be)

[14]

Frame Control	Duration	RA	TA	Common Info	User Info List	Padding	FCS
2	2	6	RA	8 or more	variable	variable	4

Octets: (a)

Trigger Type	UL Length	More TF	CS Required	UL BW	GI And HE-LTF Type	MU-MIMO HE-LTF Mode	Number Of HE-LTF Symbols And MIdamble Periodicity
4	12	1	1	2	2	1	3
B26	B27	B28 B33	B34 B35	B36	B37 B52	B53	B54 B62

Bits: B0 B3 B4 B15 B16 B17 B18 B19 B20 B21 B22 B23 B25

UL STBC	LDPC Extra Symbol Segment	AP Tx Power	Pre-FEC Padding Factor	PE Disambiguity	UL Spatial Reuse	Doppler	UL HE-SIG-A2 Reserved
1	1	6	2	1	16	1	9
B63							

Bits: (b)

Reserved	Trigger Dependent Common Info
1	variable

Bits: (b)

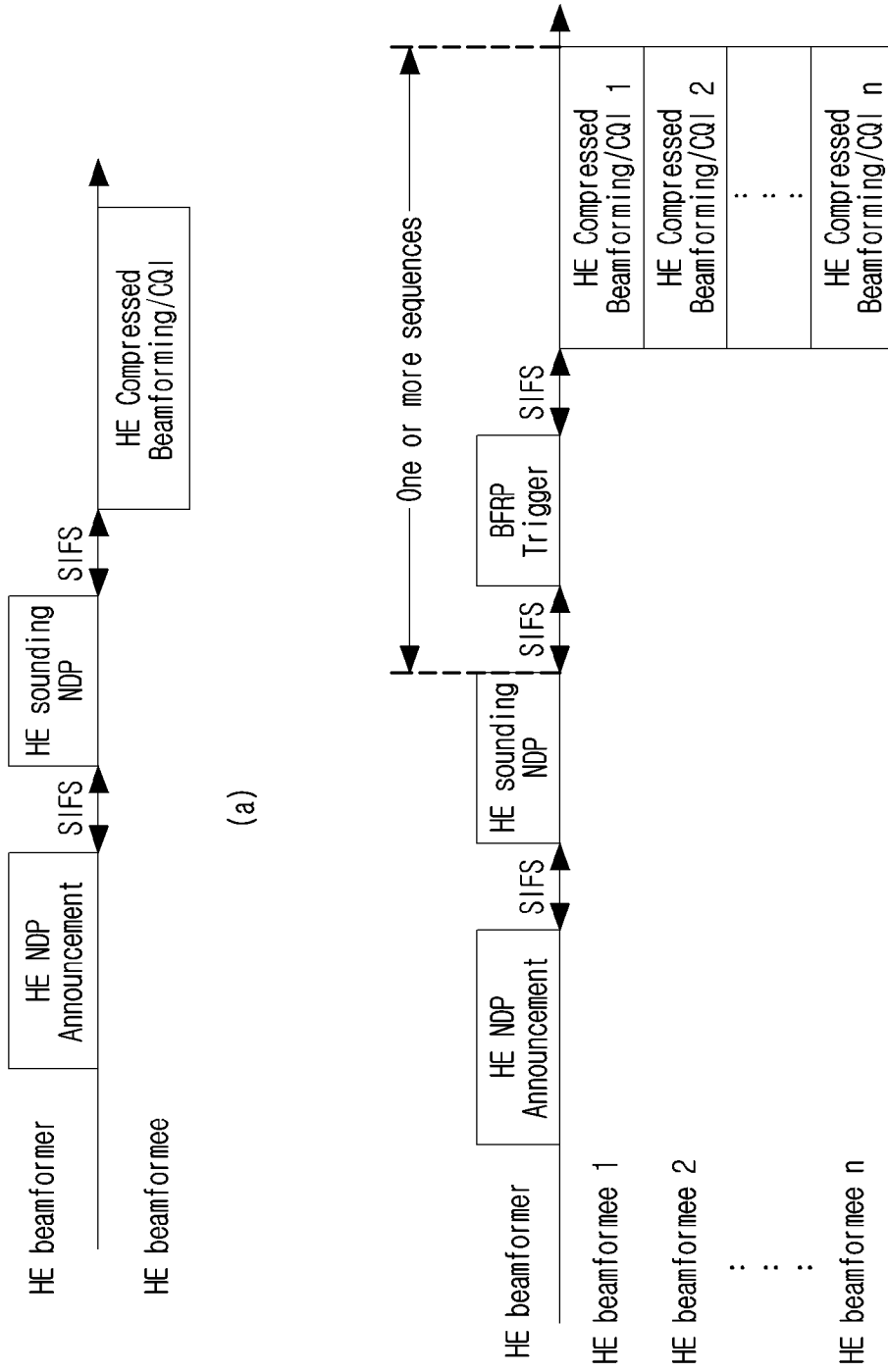
AID 12	RU Allocation	UL FEC Coding Type	UL HE-MCS	UL DCM	SS Allocation/RA-RU Information	UL Target Receive Power	Reserved	Trigger Dependent User Info
12	8	1	4	1	6	7	1	variable
	B0	B1	B2	B4	B5	B6	B7	

Bits: (c)

MPDU MU Spacing Factor	TID Aggregation Limit	Reserved	Preferred AC
2	3	1	2

Bits: (d)

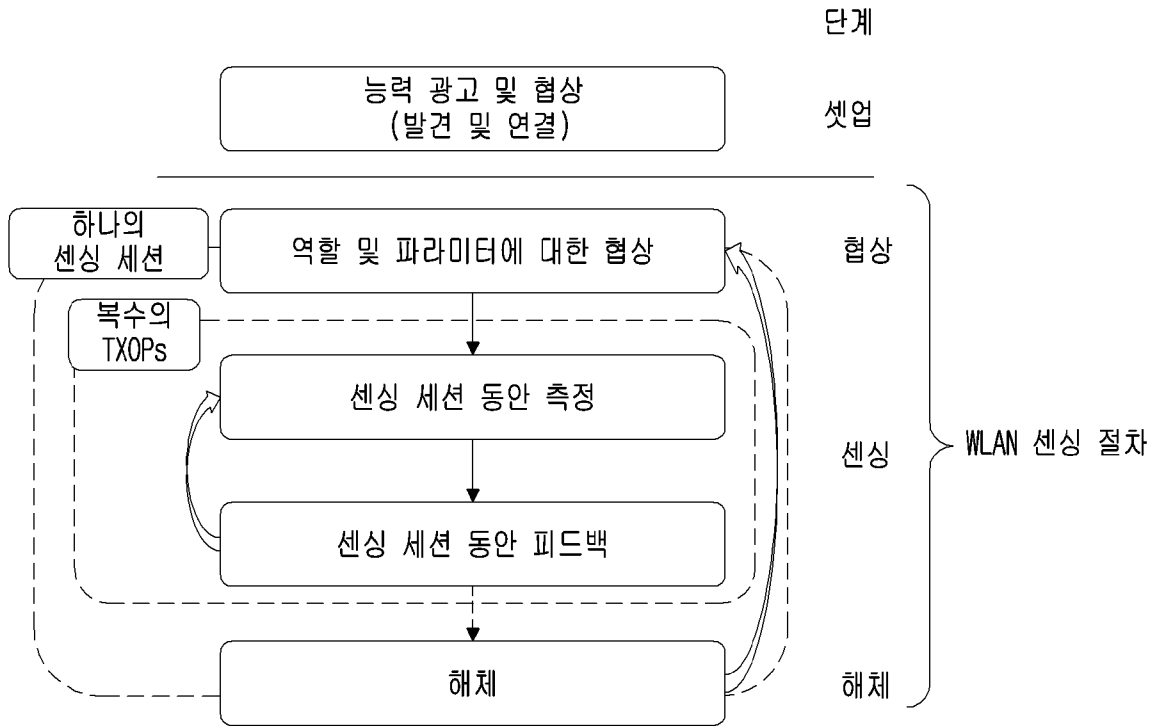
[도 15]



(a)

(b)

[도16]

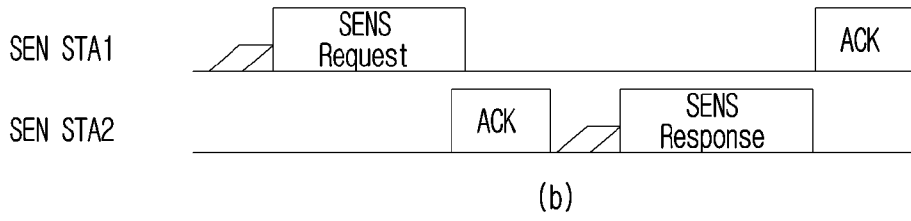
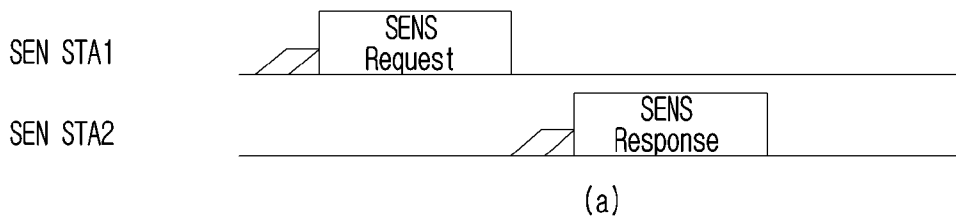


[도17]

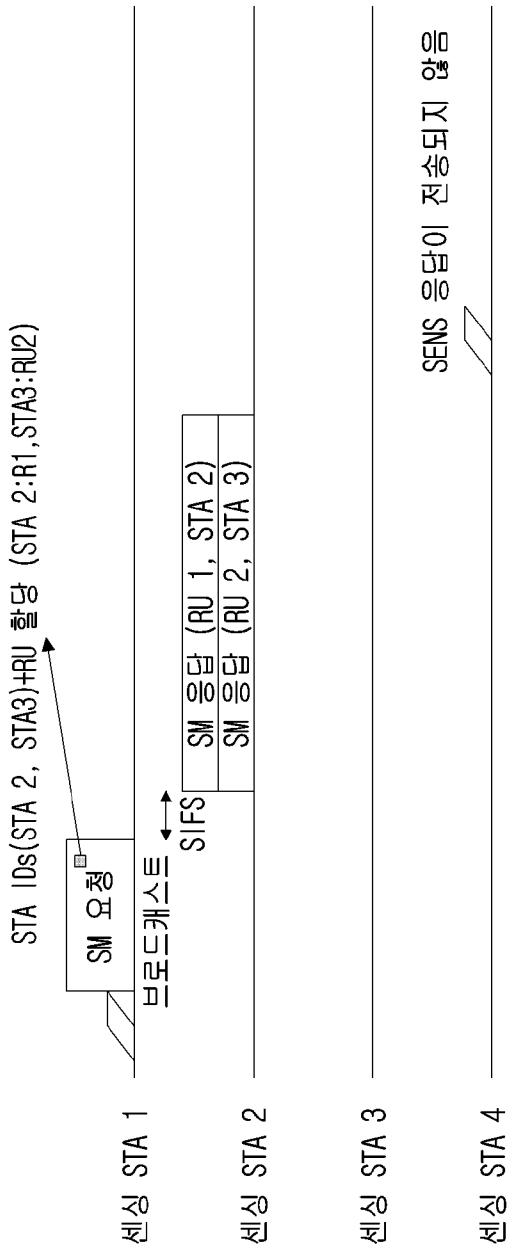
순서	정보	코드	의미
1	카테고리	32	WLAN 센싱
2	센싱 액션		
3	다이얼로그 토큰		
4	역할의 제어		
5	센싱 파라미터의 제어		
6	타임아웃		
...	...		

센싱 액션 값	의미
0	센싱 요청
0	센싱 응답
...	...

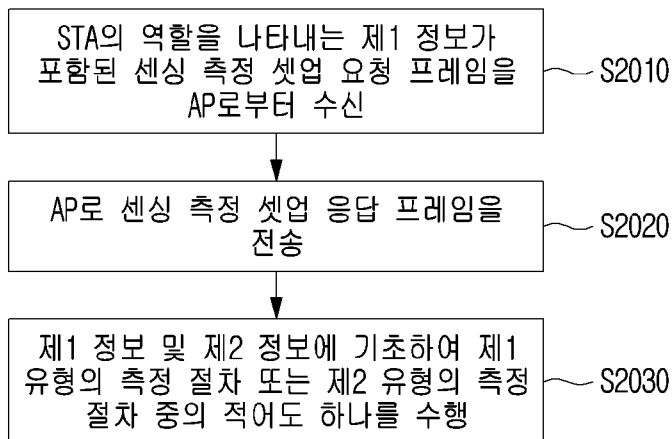
[도 18]



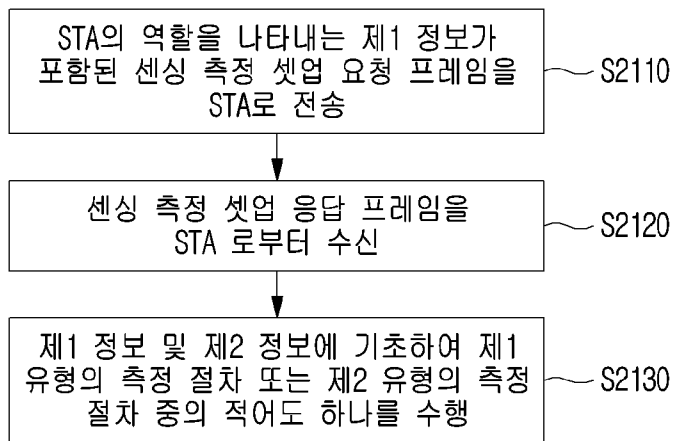
[도19]



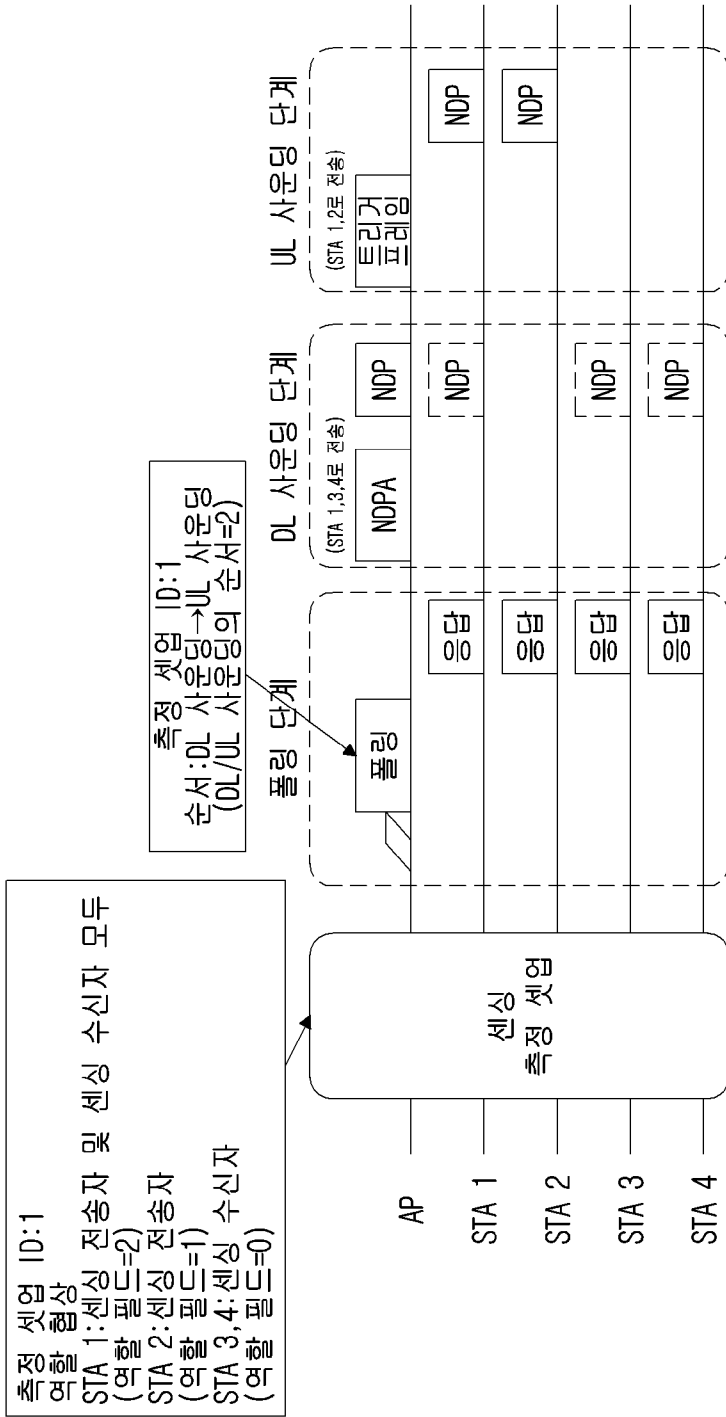
[도20]



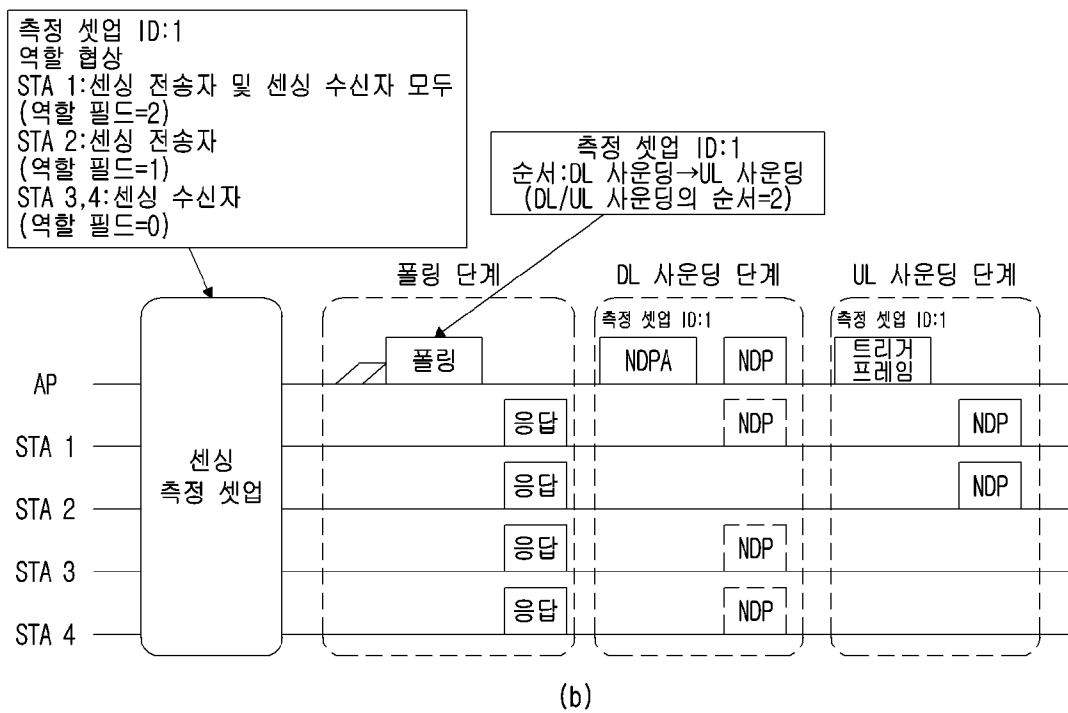
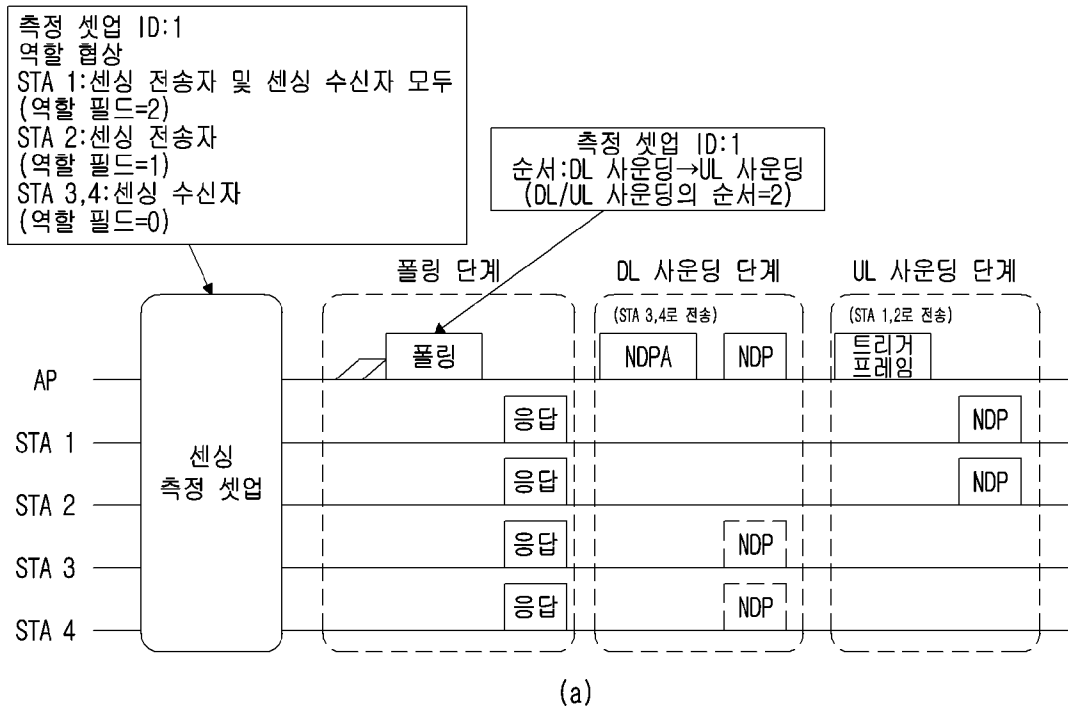
[도21]



[도22]



[도23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/015120**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04W 74/08(2009.01)i; H04W 74/00(2009.01)i; H04W 84/12(2009.01)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)

H04W 74/08(2009.01); H04B 7/06(2006.01); H04L 5/00(2006.01); H04W 24/02(2009.01); H04W 24/08(2009.01)

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: 센싱 절차(sensing procedure), 센싱 측정 셋업(sensing measurement setup), 요청(request), 프레임(frame), 유형(type), NDP(null data physical), 트리거 프레임(trigger frame), 역할(role), 순서(order)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	CN 113115341 A (CHENGDU JIMI TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 July 2021 (2021-07-13) See claims 11 and 23.	1-3,7-14 4-6
Y	US 2018-0331749 A1 (INTEL IP CORPORATION) 15 November 2018 (2018-11-15) See paragraph [0045]; and claims 15-16.	1-3,7-14
A	CHENG, Chen et al. Overview of Wi-Fi sensing protocol. doc.: IEEE 802.11-20/1851r3. 08 March 2021. See slides 4-6.	1-14
A	TRAININ, Solomon et al. Sensing session and measurement exchange identification. doc.: IEEE 802.11-21/0644r4. 28 June 2021. See slides 11-12.	1-14
A	TRAININ, Solomon et al. WLAN sensing procedure. doc.: IEEE 802.11-21/1322r3. 31 August 2021. See pages 2-4.	1-14

 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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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 January 2023

Date of mailing of the international search report

25 January 2023

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsang-ro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/015120

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113115341	A	13 July 2021	CN	113115341	B	21 June 2022
US	2018-0331749	A1	15 November 2018	DE	112016005032	T5	26 July 2018
				US	10651916	B2	12 May 2020
				WO	2017-078803	A1	11 May 2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 74/08(2009.01)i; H04W 74/00(2009.01)i; H04W 84/12(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 74/08(2009.01); H04B 7/06(2006.01); H04L 5/00(2006.01); H04W 24/02(2009.01); H04W 24/08(2009.01)		
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: 센싱 절차(sensing procedure), 센싱 측정 셋업(sensing measurement setup), 요청(request), 프레임(frame), 유형(type), NDP(null data physical), 트리거 프레임(trigger frame), 역할(role), 순서(order)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	CN 113115341 A (CHENGDU JIMI TECHNOLOGY CO., LTD.) 2021.07.13 청구항 11, 23	1-3,7-14 4-6
Y	US 2018-0331749 A1 (INTEL IP CORPORATION) 2018.11.15 단락 [0045]; 및 청구항 15-16	1-3,7-14
A	CHENG CHEN 등, 'Overview of Wi-Fi sensing protocol', doc.: IEEE 802.11-20/1851r3, 2021.03.08 슬라이드 4-6	1-14
A	SOLOMON TRAININ 등, 'Sensing session and measurement exchange identification', doc.: IEEE 802.11-21/0644r4, 2021.06.28 슬라이드 11-12	1-14
A	SOLOMON TRAININ 등, 'WLAN sensing procedure', doc.: IEEE 802.11-21/1322r3, 2021.08.31 페이지 2-4	1-14
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2023년01월25일(25.01.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년01월25일(25.01.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
CN 113115341 A	2021/07/13	CN 113115341 B	2022/06/21
US 2018-0331749 A1	2018/11/15	DE 112016005032 T5	2018/07/26
		US 10651916 B2	2020/05/12
		WO 2017-078803 A1	2017/05/11