(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2025 년 5 월 15 일 (15.05.2025)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2025/100950 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 28/24 (2009.01) *H04W 84/12* (2009.01)
H04W 28/02 (2009.01) *H04W 74/06* (2009.01)
H04L 47/2441 (2022.01) *H04W 72/512* (2023.01)
H04W 74/00 (2009.01) *H04L 27/26* (2006.01)
H04W 74/04 (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2024/017490

(22) 국제출원일: 2024 년 11 월 7 일 (07.11.2024)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

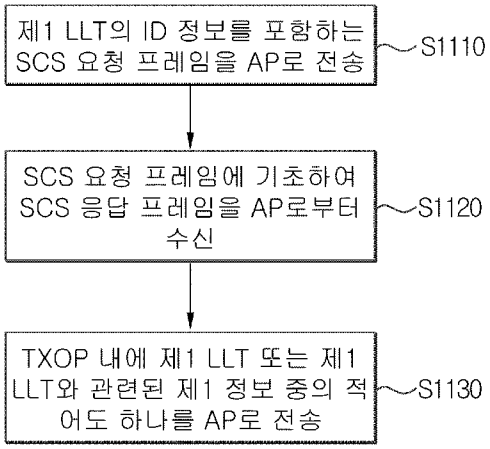
(30) 우선권정보:
10-2023-0153902 2023 년 11 월 8 일 (08.11.2023) KR
10-2024-0003689 2024 년 1 월 9 일 (09.01.2024) KR

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (**LG ELECTRONICS INC.**) [KR/KR]; 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (KR).

(72) 발명자: **장인선 (JANG, Insun)**; 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터 (KR). **최진수 (CHOI, Jinsoo)**; 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터 (KR). **백선희 (BAEK, Sunhee)**; 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터 (KR). **김건환 (KIM, Geonhwan)**; 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터 (KR). **윤예린 (YOON, Yelin)**; 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터 (KR). **차동주 (CHA, Dongju)**; 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터 (KR).

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR TRANSMITTING AND RECEIVING TRAFFIC IN WIRELESS LAN SYSTEM

(54) **발명의 명칭:** 무선랜 시스템에서 트래픽을 송수신하는 방법 및 장치



S1110 ... Transmit, to AP, SCS request frame including ID information of first LLT
S1120 ... Receive SCS response frame from AP on basis of SCS request frame
S1130 ... Transmit, to AP, at least one of first LLT or first information related to first LLT in TXOP

(57) **Abstract:** Disclosed are a method and a device for operating in a wireless LAN system. A method performed by a first station (STA) in a wireless LAN system according to one embodiment of the present disclosure comprises the steps of: transmitting, to an access point (AP), a stream classification service (SCS) request frame including identification (ID) information of first low latency traffic (LLT); receiving an SCS response frame from the AP on the basis of the SCS request frame; and transmitting, to the AP, at least one of the first LLT or first information related to the first LLT in a transmission opportunity (TXOP), wherein the SCS request frame may include an SCS ID and second information related to whether transmission of LLT or information related to the LLT is allowed in the TXOP.

WO 2025/100950 A1

[다음 쪽 계속]

(74) 대리인: 최윤서 등 (CHOE, Yun Seo et al.); 06253 서울특별시 강남구 강남대로 318, 7층 윤특허법률사무소 (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, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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))

(57) 요약서: 무선랜 시스템에서 동작하는 방법 및 장치가 개시된다. 본 개시의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템에서 제1 스테이션(STA) 에 의해 수행되는 방법은, 제1 저지연 트래픽(low latency traffic, LLT) 의 식별(identification, ID) 정보를 포함하는 스트림 분류 서비스(stream classification service, SCS) 요청 프레임을 액세스 포인트(AP) 로 전송하는 단계; 상기 SCS 요청 프레임에 기초하여 SCS 응답 프레임을 상기 AP 로부터 수신하는 단계; 및 전송 기회(transmission opportunity, TXOP) 내에 상기 제1 LLT 또는 상기 제1 LLT 와 관련된 제1 정보 중의 적어도 하나를 상기 AP 로 전송하는 단계를 포함하고, 상기 SCS 요청 프레임은, SCS ID 및 상기 TXOP 내에 LLT 또는 LLT 와 관련된 정보의 전송이 허용되는지 여부와 관련된 제2 정보를 포함할 수 있다.

발명의 설명

발명의 명칭: 무선랜 시스템에서 트래픽을 송수신하는 방법 및 장치

기술분야

[1] 본 개시는 무선랜(Wireless Local Area Network, WLAN) 시스템에서의 트래픽 및 트래픽과 관련된 정보를 송수신하는 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-Fi 라고 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] 보다 향상된 무선 통신 환경을 제공하기 위해서, EHT(Extremely High Throughput)를 위한 개선 기술이 논의되고 있다. 예를 들어, 증가된 대역폭, 다중 대역의 효율적 활용, 증가된 공간 스트림을 지원하는 MIMO(Multiple Input Multiple Output), 다중 액세스 포인트(AP) 조정을 위한 기술이 연구되고 있으며, 특히 낮은 레이턴시(low latency) 또는 실시간(real time) 특성의 트래픽을 지원하기 위한 다양한 기술이 연구되고 있다. 나아가, EHT 기술의 개선 또는 확장을 포함하여, 극히 높은 신뢰성(ultra-high reliability, UHR)을 지원하기 위한 새로운 기술이 논의되고 있다.

발명의 내용

기술적 과제

[4] 본 개시의 기술적 과제는 무선랜 시스템에서 트래픽을 송수신하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

[5] 본 개시의 기술적 과제는 무선랜 시스템에서 저지연 트래픽과 관련된 선점(preemption) 동작을 위한 정보를 전송하는 방법 및 장치에 관한 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 실시예로, 무선랜 시스템에서 제1 스테이션(STA)에 의해 수행되는 방법은, 제1 저지연 트래픽(low latency traffic, LLT)의 식별(identification, ID) 정보를 포함하는 스트림 분류 서비스(stream classification service, SCS) 요청 프레임을 액세스 포인트(AP)로 전송하는 단계; 상기 SCS 요청 프레임에 기초하

여 SCS 응답 프레임을 상기 AP로부터 수신하는 단계; 및 전송 기회(transmission opportunity, TXOP) 내에 상기 제1 LLT 또는 상기 제1 LLT와 관련된 제1 정보 중의 적어도 하나를 상기 AP로 전송하는 단계를 포함하고, 상기 SCS 요청 프레임은, SCS ID 및 상기 TXOP 내에 LLT 또는 LLT와 관련된 정보의 전송이 허용되는지 여부와 관련된 제2 정보를 포함할 수 있다.

[8] 본 개시의 또 다른 실시예로, 무선랜 시스템에서 액세스 포인트(AP)에 의해 수행되는 방법은, 제1 저지연 트래픽(low latency traffic, LLT)의 식별(identification, ID) 정보를 포함하는 스트림 분류 서비스(stream classification service, SCS) 요청 프레임을 제1 스테이션(STA)로부터 수신하는 단계; 상기 SCS 요청 프레임에 기초하여 SCS 응답 프레임을 상기 제1 STA로 전송하는 단계; 및 전송 기회(transmission opportunity, TXOP) 내에 상기 제1 LLT 또는 상기 제1 LLT와 관련된 제1 정보 중의 적어도 하나를 상기 제1 STA로부터 수신하는 단계를 포함하고, 상기 SCS 요청 프레임은, SCS ID 및 상기 TXOP 내에 LLT 또는 LLT와 관련된 정보의 전송이 허용되는지 여부와 관련된 제2 정보를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[9] 본 개시의 다양한 실시예에 의해, 무선랜 시스템에서 트래픽을 송수신하는 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

[10] 본 개시의 기술적 과제는 무선랜 시스템에서 저지연 트래픽 선점(preemption) 동작을 위한 정보를 전송하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

[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 8은 본 개시가 적용될 수 있는 트리거 프레임의 예시적인 포맷을 나타내는 도면이다.

[21] 도 9는 DL(downlink) TXOP에서 LLT 전송과 관련된 이슈를 설명하기 위한 도면이다.

[22] 도 10은 UL(uplink) TXOP에서 LLT 전송과 관련된 이슈를 설명하기 위한 도면이다.

[23] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른, 제1 STA의 동작을 설명하기 위한 순서도이다.

[24] 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른, AP의 동작을 설명하기 위한 순서도이다.

[25] 도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른, STA 및 AP가 LLT를 송수신하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[26] 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른, LLT 폴 프레임을 이용하여 LLTI를 전송하는 절차를 설명하기 위한 도면이다.

[27] 도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른, LLT 폴 프레임을 통해 LLTI를 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[28] 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른, MU-RTS 트리거 프레임을 활용하여 LLTI를 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[29] 도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른, PHY 헤더를 활용하여 LLTI를 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[30] 도 18은 본 개시의 일 실시예에 따른, PHY 헤더를 활용하여 LLTI를 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[31] 도 19는 본 개시의 일 실시예에 따른, PHY 헤더를 활용하여 LLTI를 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[32] 도 20은 본 개시의 일 실시예에 따른, SCS에 기초하여 LLTI 및 LLT를 송수신하는 절차를 설명하기 위한 도면이다.

[33] 도 21은 본 개시의 일 실시예에 따른, TID 확장과 관련된 LLT 또는/및 LLTI 전송 절차를 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[34] 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.

[35] 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.

[36] 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.

[37] 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.

[38] 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.

[39] 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/be 표준 기반 무선랜에 적용될 수 있다. 나아가, 본 개시의 예시들은 새롭게 제안되는 IEEE 802.11bn (또는 UHR) 표준 기반 무선랜에 적용될 수도 있다. 추가적으로, 본 개시의 예시들은 IEEE 802.11bn 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.

[40] 이하 본 개시의 예시들이 적용될 수 있는 기술적 특징에 대해서 설명한다.

[41] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.

[42] 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.

[43] 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.

[44] 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(medium access control, MAC) 계층 및 물리 계층(physical layer, PHY)에 대한 인터페이스를 포함할 수 있다.

[45] 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 STA은 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.

[46] 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)을 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)을 통해 제 1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 송신할 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 모뎀/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 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[47] 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 송신할 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 모뎀/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 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[48] 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, 베이스밴

드 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.

[49] 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.

[50] 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.

[51] 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 송신할 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 송신하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다

른 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.

[52] 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/bn 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.

[53] 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.

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

[55] 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.

[56] 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.

[57] STA의 켜지거나 꺼짐, STA이 BSS 영역에 들어오거나 나감 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.

[58] 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.

[59] 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.

[60] 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.

[61] 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.

[62] AP에 결합된 STA(들) 중의 하나로부터 해당 AP의 STA 어드레스로 송신되는 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 송신 데이터(또는 프레임)는 DS로 전달될 수 있다.

[63] 전술한 DS의 구조에 추가적으로 넓은 커버리지를 제공하기 위한 확장된 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)가 설정될 수도 있다.

[64] 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.

[65] 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.

[66] 도 3은 본 개시가 적용될 수 있는 링크 셋업(link setup) 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[67] 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.

[68] 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.

[69] 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 옮기면서 주변에 어떤 AP가 존재하는지 탐색하기 위해 프로브 요청 프레임(probe request frame)을 송신하고 이에 대한 응답을 기다린다. 응답자(responder)는 프로브 요청 프레임을 송신한 STA에게 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 프로브 응답 프레임(probe response frame)을 송신한다. 여기에서, 응답자는 스캐닝되고 있는 채널의 BSS에서 마지막으로 비콘 프레임(beacon frame)을 송신한 STA일 수 있다. BSS에서는 AP가 비콘 프레임을 송신하므로 AP가 응답자가 되며, IBSS에서는 IBSS 내의 STA들이 돌아가면서 비콘 프레임을 송신하므로 응답자가 일정하지 않다. 예를 들어, 1번 채널에서 프로브 요청 프레임을 송신하고 1번 채널에서 프로브 응답 프레임을 수신한 STA은, 수신한 프로브 응답 프레임에 포함된 BSS 관련 정보를 저장하고 다음 채널(예를 들어, 2번 채널)로 이동하여 동

일한 방법으로 스캐닝(즉, 2번 채널 상에서 프로브 요청/응답 송수신)을 수행할 수 있다.

[70] 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 송신된다. BSS에서 AP가 비콘 프레임을 주기적으로 송신하는 역할을 수행하고, IBSS에서는 IBSS 내의 STA들이 돌아가면서 비콘 프레임을 송신한다. 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.

[71] 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.

[72] 인증 과정은 STA이 인증 요청 프레임(authentication request frame)을 AP에게 송신하고, 이에 응답하여 AP가 인증 응답 프레임(authentication response frame)을 STA에게 송신하는 과정을 포함한다. 인증 요청/응답에 사용되는 인증 프레임(authentication frame)은 관리 프레임에 해당한다.

[73] 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.

[74] STA은 인증 요청 프레임을 AP에게 송신할 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.

[75] STA이 성공적으로 인증된 후에, 단계 S330에서 결합 과정이 수행될 수 있다. 결합 과정은 STA이 결합 요청 프레임(association request frame)을 AP에게 송신하고, 이에 응답하여 AP가 결합 응답 프레임(association response frame)을 STA에게 송신하는 과정을 포함한다.

[76] 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.

[77] 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.

[78] 단계 S340의 보안 셋업 과정은, 예를 들어, EAPOL(Extensible Authentication Protocol over LAN) 프레임을 통한 4-웨이(way) 핸드쉐이킹을 통해서, 프라이빗 키 셋업(private key setup)을 하는 과정을 포함할 수 있다. 또한, 보안 셋업 과정은 IEEE 802.11 표준에서 정의하지 않는 보안 방식에 따라 수행될 수도 있다.

[79] 도 4는 본 개시가 적용될 수 있는 백오프 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[80] 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 송신을 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 송신을 시작한다. 반면, 매체가 점유된(occupied) 또는 비지(busy) 상태인 것으로 감지되면, 해당 AP 및/또는 STA은 자기 자신의 송신을 시작하지 않고 매체 액세스를 위한 지연 기간(예를 들어, 랜덤 백오프 기간(random backoff period))을 설정하여 기다린 후에 프레임 송신을 시도할 수 있다. 랜덤 백오프 기간의 적용으로, 여러 STA들은 서로 다른 시간 동안 대기한 후에 프레임 송신을 시도할 것이 기대되므로, 충돌(collision)을 최소화시킬 수 있다.

[81] 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 송신할 수 있다.

[82] 도 4를 참조하여 랜덤 백오프 주기에 기반한 동작에 대해서 설명한다. 점유된/비지 상태이던 매체가 유휴 상태로 변경되면, 여러 STA들은 데이터(또는 프레임) 송신을 시도할 수 있다. 충돌을 최소화하기 위한 방안으로서, STA들은 각각 랜덤 백오프 카운트를 선택하고 그에 해당하는 슬롯 시간만큼 대기한 후에, 송신을 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 CWmin이 주어지지만, 송신 실패의 경우(예를 들어, 송신된 프레임에 대한 ACK을 수신하지 못한 경우)에 2 배의 값을 취할 수 있다. CW 파라미터 값이 CWmax가 되면 데이터 송신이 성공할 때까지 CWmax 값을 유지하면서 데이터 송신을 시도할 수 있고, 데이터 송신이 성공하는 경우에는 CWmin 값으로 리셋된다. CW, CWmin 및 CWmax 값은 2^n-1 (n=0, 1, 2, ...)로 설정되는 것이 바람직하다.

[83] 랜덤 백오프 과정이 시작되면 STA은 결정된 백오프 카운트 값에 따라서 백오프 슬롯을 카운트 다운하는 동안에 계속하여 매체를 모니터링한다. 매체가 점유 상태로 모니터링되면 카운트 다운을 멈추고 대기하고, 매체가 유휴 상태가 되면 나머지 카운트 다운을 재개한다.

[84] 도 4의 예시에서 STA3의 MAC에 송신할 패킷이 도달한 경우에, STA3는 DIFS만큼 매체가 유휴 상태인 것을 확인하고 바로 프레임을 송신할 수 있다. 나머지 STA들은 매체가 점유/비지 상태인 것을 모니터링하고 대기한다. 그 동안 STA1, STA2 및 STA5의 각각에서도 송신할 데이터가 발생할 수 있고, 각각의 STA은 매체가 유휴상태로 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 송신을 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 유휴 상태가 되면, STA1 및 STA5는 DIFS만큼 대기한 후에, 멈추었던 백오프 카운트를 재개한다. 즉, 잔여 백오프 시간만큼의 나머지 백오프 슬롯을 카운트 다운한 후에 프레임

송신을 시작할 수 있다. STA5의 잔여 백오프 시간이 STA1보다 짧았으므로 STA5이 프레임 송신을 시작하게 된다. STA2가 매체를 점유하는 동안에 STA4에서도 송신할 데이터가 발생할 수 있다. STA4의 입장에서는 매체가 유휴 상태가 되면 DIFS만큼 대기한 후, 자신이 선택한 랜덤 백오프 카운트 값에 따른 카운트 다운을 수행하고 프레임 송신을 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 송신을 실패하게 된다. 이 경우, STA4와 STA5는 CW 값을 2배로 늘린 후에 랜덤 백오프 카운트 값을 선택하고 카운트 다운을 수행할 수 있다. STA1은 STA4와 STA5의 송신으로 인해 매체가 점유 상태인 동안에 대기하고 있다가, 매체가 유휴 상태가 되면 DIFS만큼 대기한 후, 잔여 백오프 시간이 지나면 프레임 송신을 시작할 수 있다.

[85] 도 4의 예시에서와 같이, 데이터 프레임은 상위 레이어로 포워드되는 데이터의 송신을 위해 사용되는 프레임이며, 매체가 유휴 상태가 된 때로부터 DIFS 경과 후 수행되는 백오프 후 송신될 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 송신된다. 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 송신되고, 이전 프레임의 응답 프레임인 경우 SIFS(short IFS) 경과 후 백오프 수행 없이 송신된다. 프레임의 타입과 서브 타입은 프레임 제어(FC) 필드 내의 타입(type) 필드와 서브타입(subtype) 필드에 의해 식별될 수 있다.

[86] 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 송신할 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.

[87] 도 5는 본 개시가 적용될 수 있는 CSMA/CA 기반 프레임 송신 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[88] 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 송신하는 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.

[89] 도 5의 예시에서, STA1은 STA2로 데이터를 송신하고자 하고, STA3는 STA1과 STA2 간에 송수신되는 프레임의 일부 또는 전부를 오버히어링(overhearing)할 수 있는 위치에 있는 것으로 가정한다.

[90] CSMA/CA 기반 프레임 송신 동작에서 다수의 STA의 송신의 충돌 가능성을 감소시키기 위해서, RTS/CTS 프레임을 이용하는 메커니즘이 적용될 수 있다. 도 5의 예시에서 STA1의 송신이 수행되는 동안 STA3의 캐리어 센싱 결과 매체가 유휴 상태라고 결정할 수도 있다. 즉, STA1은 STA3에게 히든 노드에 해당할 수 있다. 또는, 도 5의 예시에서 STA2의 송신이 수행되는 동안 STA3의 캐리어 센싱 결과 매체가 유휴 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 송신 범위 밖의 STA, 또는 STA1 또는 STA3로부터의 송신에 대한 캐리어 센싱 범위 밖의 STA이, STA1과 STA2 간의 데이터 송수신 동안 채널 점유를 시도하지 않도록 할 수 있다.

[91] 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 유휴 상태를 결정할 수 있다. 또한, 가상 캐리어 센싱 측면에서, STA1은 NAV(network allocation vector) 타이머(timer)를 사용하여 채널의 점유 상태를 판단할 수 있다.

[92] STA1은 DIFS 동안 채널이 유휴 상태인 경우 백오프 수행 후 RTS 프레임을 STA2에게 송신할 수 있다. STA2은 RTS 프레임을 수신한 경우 SIFS 후에 RTS 프레임에 대한 응답인 CTS 프레임을 STA1에게 송신할 수 있다.

[93] STA3가 STA2으로부터의 CTS 프레임을 오버히어링할 수는 없지만 STA1으로부터의 RTS 프레임을 오버히어링할 수 있다면, STA3은 RTS 프레임에 포함된 듀레이션(duration) 정보를 사용하여 이후에 연속적으로 송신되는 프레임 송신 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 송신되는 프레임 송신 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.

[94] STA1은 STA2로부터 CTS 프레임을 수신한 경우 CTS 프레임의 수신이 완료된 시점부터 SIFS 후에 데이터 프레임을 STA2에게 송신할 수 있다. STA2는 데이터 프레임을 성공적으로 수신한 경우 SIFS 후에 데이터 프레임에 대한 응답인 ACK 프레임을 STA1에 송신할 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 결정한 경우 랜덤 백오프에 따른 경쟁 윈도우(CW)가 지난 후에 채널 액세스를 시도할 수 있다.

[95] 도 6은 본 개시가 적용될 수 있는 무선랜 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 예시를 설명하기 위한 도면이다.

[96] MAC 계층으로부터의 명령어(instruction) 또는 프리머티브(primitive)(명령어들 또는 파라미터들의 세트를 의미함)에 의해서, PHY 계층은 송신될 MPDU(MAC PDU)를 준비할 수 있다. 예를 들어, PHY 계층의 송신 시작을 요청하는 명령어를 MAC 계층으로부터 받으면, PHY 계층에서는 송신 모드로 스위치하고 MAC 계층으로부터 제공되는 정보(예를 들어, 데이터)를 프레임의 형태로 구성하여 송신할 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.

[97] 이와 같이, 무선랜 시스템에서의 정보 송신/수신은 프레임의 형태로 이루어지며, 이를 위해서 PHY 계층 프로토콜 데이터 유닛(Physical layer Protocol Data Unit, PPDU) 포맷이 정의된다.

[98] 기본적인 PPDU는 STF(Short Training Field), LTF(Long Training Field), SIG(SIGNAL) 필드, 및 데이터(Data) 필드를 포함할 수 있다. 가장 기본적인(예를 들어, 도 7에서 도시하는 non-HT(High Throughput)) PPDU 포맷은 L-STF(Legacy-STF), L-LTF(Legacy-LTF), L-SIG(Legacy-SIG) 필드 및 데이터 필드만으로 구성될 수 있다. 또한, PPDU 포맷의 종류(예를 들어, HT-mixed 포맷 PPDU, HT-greenfield 포맷 PPDU, VHT(Very High Throughput) PPDU 등)에 따라서, L-SIG 필드와 데이터 필드 사이에 추가적인 (또는 다른 종류의) RL-SIG, U-SIG, 비-레거시 SIG 필드, 비-레거시 STF, 비-레거시 LTF, (즉, xx-SIG, xx-STF, xx-LTF (예를 들어, xx는 HT, VHT, HE, EHT 등)) 등이 포함될 수도 있다. 보다 구체적인 사항에 대해서는 도 7을 참조하여 후술한다.

[99] 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.

[100] SIG 필드는 PPDU 송신 및 수신에 관련되는 다양한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, L-SIG 필드는 24 비트로 구성되고, 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. RATE 필드는 데이터의 변조 및 코딩 레이트에 대한 정보를 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.

[101] 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.

[102] 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 포맷의 데이터 부분의 PSDU를 통하여 송신/수신될 수 있다.

[103] 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 송신하기 위한 시간으로 설정될 수 있다. 주소 서브필드들은 프레임의 수신자(receiver) 주소, 송신자(transmitter) 주소, 목적지(destination) 주소, 소스(source) 주소를 나타낼 수 있으며, 일부 주소 서브필드는 생략될 수도 있다. 시퀀스 제어(Sequence Control), QoS 제어(QoS Control), HT 제어(HT Control) 서브필드들을 포함하여, MAC 헤더의 각각의 서브필드들의 구체적인 내용은 IEEE 802.11 표준 문서를 참조할 수 있다.

[104] 널-데이터 PPDU(NDP) 포맷은 데이터 필드를 포함하지 않는 형태의 PPDU 포맷을 의미한다. 즉, NDP은, 일반적인 PPDU 포맷에서 PPDU 프리앰블(즉, L-STF, L-LTF, L-SIG 필드, 및 추가적으로 존재한다면 비-레거시 SIG, 비-레거시 STF,

비-레거시 LTF)을 포함하고, 나머지 부분(즉, 데이터 필드)은 포함하지 않는 프레임 포맷을 의미한다.

[105] 도 7은 본 개시가 적용될 수 있는 IEEE 802.11 표준에서 정의되는 PPDU의 예시들을 도시한 도면이다.

[106] 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(도 7(a)).

[107] HT PPDU 포맷(IEEE 802.11n)은 HT-SIG, HT-STF, HT-LFT(s) 필드를 기본적인 PPDU 포맷에 추가적으로 포함한다. 도 7(b)에 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).

[108] VHT PPDU 포맷(IEEE 802.11ac)의 일례는 VHT SIG-A, VHT-STF, VHT-LTF, VHT-SIG-B 필드를, 기본적인 PPDU 포맷에 추가적으로 포함한다(도 7(c)).

[109] 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(도 7(d)). 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. 예를 들어, RL-SIG는 L-SIG와 동일하게 구성될 수 있다. 수신 STA은 RL-SIG의 존재를 기초로 수신 PPDU가 HE PPDU 또는 후술하는 EHT PPDU임을 알 수 있다.

[110] EHT PPDU 포맷은 도 7(e)의 EHT MU(multi-user) 및 도 7(f)의 EHT TB(trigger-based) PPDU를 포함할 수 있다. EHT PPDU 포맷은 L-SIG에 후속하여 RL-SIG를 포함하는 것은 HE PPDU 포맷과 유사하지만, RL-SIG에 후속하여 U(universal)-SIG, EHT-SIG, EHT-STF, EHT-LTF를 포함할 수 있다.

[111] 도 7(e)의 EHT MU PPDU는 하나 이상의 사용자에 대한 하나 이상의 데이터(또는 PSDU)를 나르는(carry) PPDU에 해당한다. 즉, EHT MU PPDU는 SU 송신 및 MU 송신 모두를 위해서 사용될 수 있다. 예를 들어, EHT MU PPDU는 하나의 수신 STA 또는 복수의 수신 STA을 위한 PPDU에 해당할 수 있다.

[112] 도 7(f)의 EHT TB PPDU는 EHT MU PPDU에 비하여 EHT-SIG가 생략된다. UL MU 송신을 위한 트리거(예를 들어, 트리거 프레임 또는 TRS(triggered response scheduling))를 수신한 STA은, EHT TB PPDU 포맷에 기초하여 UL 송신을 수행할 수 있다.

[113] L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, U-SIG(Universal SIGNAL), EHT-SIG 필드들은, 레거시 STA에서도 복조 및 디코딩을 시도할 수 있도록 인코딩 및 변조되어 정해진 서브캐리어 주파수 간격(예를 들어, 312.5kHz)에 기반하여 매핑될 수 있다. 이들을 프리-EHT 변조(pre-EHT modulated) 필드들이라고 칭할 수 있다. 다음으로, EHT-STF, EHT-LTF, Data, PE 필드들은, 비-레거시 SIG(예를 들어, U-SIG 및/또는 EHT-SIG)를 성공적으로 디코딩하여 해당 필드에 포함된 정보를 획득한 STA에 의해서 복조 및 디코딩될 수 있도록 인코딩 및 변조되어 정해진 서브캐리어 주파수 간격(예를 들어, 78.125kHz)에 기반하여 매핑될 수 있다. 이들을 EHT 변조(EHT modulated) 필드들이라고 칭할 수 있다.

[114] 이와 유사하게, HE PPDU 포맷에서 L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, HE-SIG-A, HE-SIG-B 필드들을 프리-HE 변조 필드라 칭하고, HE-STF, HE-LTF, Data, PE 필드들을 HE 변조 필드라고 칭할 수 있다. 또한, VHT PPDU 포맷에서 L-STF, L-LTF, L-SIG, VHT-SIG-A 필드들을 프리 VHT 변조 필드라고 칭하고, VHT STF, VHT-LTF, VHT-SIG-B, Data 필드들을 VHT 변조 필드라고 칭할 수 있다.

[115] 도 7의 EHT PPDU 포맷에 포함되는 U-SIG는, 예를 들어, 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.

[116] U-SIG는 20MHz 단위로 구성될 수 있다. 예를 들어, 80MHz PPDU가 구성되는 경우, 20MHz 단위로 동일한 U-SIG가 복제될 수 있다. 즉, 80MHz PPDU 내에 동일한 4개의 U-SIG가 포함될 수 있다. 80 MHz 대역폭을 초과하는 경우, 예를 들어, 160MHz PPDU에 대해서는 첫 번째 80MHz 단위의 U-SIG와 두 번째 80MHz 단위의 U-SIG는 상이할 수 있다.

[117] U-SIG를 통해서는 예를 들어 A 개의 코딩되지 않은 비트(un-coded bit)가 송신될 수 있고, U-SIG의 제 1 심볼(예를 들어, U-SIG-1 심볼)은 총 A 비트 정보 중 처음 X 비트 정보를 송신하고, U-SIG의 제 2 심볼(예를 들어, U-SIG-2 심볼)은 총 A 비트 정보 중 나머지 Y 비트 정보를 송신할 수 있다. A 비트 정보(예를 들어, 52 코딩되지 않은 비트)에는 CRC 필드(예를 들어 4 비트 길이의 필드) 및 테일 필드(예를 들어 6 비트 길이의 필드)가 포함될 수 있다. 테일 필드는 컨볼루션 디코더의 트렐리스(trellis)를 종료(terminate)하기 위해 사용될 수 있고, 예를 들어 0으로 설정될 수 있다.

[118] U-SIG에 의해 송신되는 A 비트 정보는 버전-독립적(version-independent) 비트들과 버전-종속적(version-dependent) 비트들로 구분될 수 있다. 예를 들어, 도 7에 도시하지 않은 새로운 PPDU 포맷(예를 들어, UHR PPDU 포맷)에 U-SIG가 포함될 수 있으며, EHT PPDU 포맷에 포함되는 U-SIG 필드의 포맷과, UHR PPDU 포

맷에 포함되는 U-SIG 필드의 포맷에서, 버전-독립적 비트들은 동일할 수 있고, 버전-종속적 비트들은 일부 또는 전부가 상이할 수 있다.

[119] 예를 들어, U-SIG의 버전-독립적 비트들의 크기는 고정적이거나 가변적일 수 있다. 버전-독립적 비트들은 U-SIG-1 심볼에만 할당되거나, U-SIG-1 심볼 U-SIG-2 심볼 모두에 할당될 수 있다. 버전-독립적 비트들과 버전-종속적 비트들은 제 1 제어 비트 및 제 2 제어 비트 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.

[120] 예를 들어, U-SIG의 버전-독립적 비트들은 3 비트의 물리계층 버전 식별자(PHY version identifier)를 포함할 수 있으며, 이 정보는 송수신 PPDU의 PHY 버전(예를 들어, EHT, UHR 등)을 지시할 수 있다. U-SIG의 버전-독립적 비트들은 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. U-SIG의 버전-독립적 비트들은 TXOP(transmission opportunity)의 길이에 관한 정보, BSS 컬러(color) ID에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[121] 예를 들어, U-SIG의 버전-종속적 비트들은 PPDU의 타입(예를 들어, SU PPDU, MU PPDU, TB PPDU 등)을 직접적 또는 간접적으로 지시하는 정보를 포함할 수 있다.

[122] PPDU 송수신을 위해서 필요한 정보가 U-SIG에 포함될 수 있다. 예를 들어, U-SIG는, 대역폭에 관한 정보, 비-레거시 SIG(예를 들어, EHT-SIG 또는 UHR-SIG 등)에 적용되는 MCS 기법에 대한 정보, 비-레거시 SIG에 DCM(dual carrier modulation) 기법(예를 들어, 동일한 신호를 두 개의 서브캐리어 상에서 재사용(reuse)하여 주파수 다이버시티와 유사한 효과를 달성하기 위한 기법)이 적용되는지 여부를 지시하는 정보, 비-레거시 SIG를 위해 사용되는 심볼의 개수에 대한 정보, 비-레거시 SIG가 전 대역에 걸쳐 생성되는지 여부에 대한 정보 등을 더 포함할 수 있다.

[123] PPDU 송수신을 위해서 필요한 정보 중 일부는 U-SIG 및/또는 비-레거시 SIG(예를 들어, EHT-SIG 또는 UHR-SIG 등)에 포함될 수도 있다. 예를 들어, 비-레거시 LTF/STF(예를 들어, EHT-LTF/EHT-STF 또는 UHR-LTF/UHR-STF 등)의 타입에 대한 정보, 비-레거시 LTF의 길이 및 CP(cyclic prefix) 길이에 대한 정보, 비-레거시 LTF에 적용되는 GI(guard interval)에 대한 정보, PPDU에 적용가능한 프리앰블 펑처링(puncturing)에 대한 정보, RU(resource unit) 할당에 대한 정보 등은, U-SIG에만 포함될 수도 있고, 비-레거시 SIG에만 포함될 수도 있고, U-SIG에 포함된 정보와 비-레거시 SIG에 포함되는 정보의 조합에 의해서 지시될 수도 있다.

[124] 프리앰블 펑처링은 PPDU의 대역폭 중에서 하나 이상의 주파수 유닛에 신호가 존재(present)하지 않는 PPDU의 송신을 의미할 수 있다. 예를 들어, 주파수 유닛의 크기(또는 프리앰블 펑처링의 분해도(resolution))는 20MHz, 40MHz 등으로 정의될 수도 있다. 예를 들어, 소정의 크기 이상의 PPDU 대역폭에 대해서 프리앰블 펑처링이 적용될 수 있다.

[125] 도 7의 예시에서 HE-SIG-B, EHT-SIG 등의 비-레거시 SIG는 수신 STA을 위한 제어 정보를 포함할 수 있다. 비-레거시 SIG는 적어도 하나의 심볼을 통해 송신될 수 있고, 하나의 심볼은 4us의 길이를 가질 수 있다. EHT-SIG를 위해 사용되는 심볼의 개수에 관한 정보는 이전의 SIG(예를 들어, HE-SIG-A, U-SIG 등)에 포함될 수 있다.

[126] HE-SIG-B, EHT-SIG 등의 비-레거시 SIG는, 공통필드(common field) 및 사용자-특정 필드(user-specific field)를 포함할 수 있다. 공통 필드 및 사용자-특정 필드는 개별적으로 코딩될 수 있다.

[127] 일부 경우에서, 공통 필드는 생략될 수도 있다. 예를 들어, 비-OFDMA(orthogonal frequency multiple access)가 적용되는 압축 모드에서 공통 필드가 생략될 수 있고, 복수의 STA은 동일한 주파수 대역을 통해 PPDU(예를 들어, PPDU의 데이터 필드)를 수신할 수 있다. OFDMA가 적용되는 비-압축 모드에서는 복수의 사용자는 상이한 주파수 대역을 통해 PPDU(예를 들어, PPDU의 데이터 필드)를 수신할 수 있다.

[128] 사용자-특정 필드의 개수는 사용자(user)의 개수를 기초로 결정될 수 있다. 하나의 사용자 블록 필드는 최대 2개의 사용자 필드(user field)를 포함할 수 있다. 각 사용자 필드(user field)는 MU-MIMO 할당에 관련되거나, 비-MU-MIMO 할당에 관련될 수 있다.

[129] 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. 공통 필드는 RU 할당 정보(RU allocation information)를 포함할 수 있다. RU 할당 정보는 복수의 사용자(즉, 복수의 수신 STA)이 할당되는 RU의 위치(location)에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[130] 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. 비-레거시 STF, 비-레거시 LTF, Data 필드에 대해 RU 단위로 자원이 할당될 수 있다.

[131] PPDU 대역폭에 따라서 적용가능한 크기의 RU가 정의될 수 있다. RU는 적용되는 PPDU 포맷(예를 들어, HE PPDU, EHT PPDU, UHR PPDU 등)에 대해서 동일하게 또는 상이하게 정의될 수도 있다. 예를 들어, 80MHz PPDU의 경우 HE PPDU와 EHT PPDU의 RU 배치가 상이할 수 있다. PPDU 대역폭 별로 적용가능한 RU의 크기, RU 개수, RU 위치, DC(direct current) 서브캐리어 위치 및 개수, 널(null) 서브캐리어 위치 및 개수, 가드 서브캐리어 위치 및 개수 등을 톤-플랜(tone-plan)이라 할 수 있다. 예를 들어, 넓은 대역폭에 대한 톤-플랜은 낮은 대역폭의 톤-플랜의 다수 반복의 형태로 정의될 수도 있다.

[132] 다양한 크기의 RU는 26-톤 RU, 52-톤 RU, 106-톤 RU, 242-톤 RU, 484-톤 RU, 996-톤 RU, 2X996-톤 RU, 3X996-톤 RU 등과 같이 정의될 수 있다. MRU(multiple RU)는 복수의 개별적인 RU와 구별되며, 복수의 RU로 구성되는 서브캐리어들의

그룹에 해당한다. 예를 들어, 하나의 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. 또한, 하나의 MRU를 구성하는 복수의 RU는 주파수 도메인에서 연속적일 수도 있고, 연속적이지 않을 수도 있다.

[133] 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.

[134] 도 7의 PPDU 포맷들에서 각각의 필드의 명칭은 예시적인 것이며, 그 명칭에 의해서 본 개시의 범위가 제한되지 않는다. 또한, 본 개시의 예시들은, 도 7에서 예시하는 PPDU 포맷은 물론, 도 7의 PPDU 포맷들을 기반으로 일부 필드가 제외되거나 및/또는 일부 필드가 추가되는 형태의 새로운 PPDU 포맷에도 적용될 수 있다.

[135] 도 8은 본 개시가 적용될 수 있는 트리거 프레임의 예시적인 포맷을 나타내는 도면이다.

[136] 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. 트리거 프레임은 프레임 바디에 공통 정보(common info) 및 사용자 정보 리스트(user info list) 필드를 포함할 수 있다.

[137] 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. 도 8에서는 EHT 배리언트(variant) 공통 정보 필드 포맷을 예시적으로 나타낸다.

[138] 4 비트 크기의 트리거 타입 서브필드는, 0-15의 값을 가질 수 있다. 그 중에서 트리거 타입 서브필드의 값 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 및 7은, 각각 기본(basic), BFRP(Beamforming Report Poll), MU-BAR(multi user-block acknowledgement request), MU-RTS(multi user-request to send), BSRP(Buffer Status Report Poll), GCR(groupcast with retries) MU-BAR, BQRP(Bandwidth Query Report Poll), 및 NFRP(NDP Feedback Report Poll)에 대응하는 것으로 정의되어 있고, 8-15의 값은 유보된(reserved) 것으로 정의되어 있다.

[139] 공통 정보 중에서 트리거 종속 공통 정보(trigger dependent common info) 서브필드는, 트리거 타입에 기초하여 선택적으로 포함되는 정보들을 포함할 수 있다.

[140] 트리거 프레임 내에 스페셜 사용자 정보(special user info) 필드가 포함될 수 있다. 스페셜 사용자 정보 필드는 사용자 특정 정보를 포함하지 않고, 공통 정보 필드에서 제공되지 않은 확장된(extended) 공통 정보를 포함한다.

[141] 사용자 정보 리스트는 0 개 이상의 사용자 정보(user info) 필드를 포함한다. 도 8에서는 EHT 배리언트(variant) 사용자 정보 필드 포맷을 예시적으로 나타낸다.

[142] AID12 서브필드는 기본적으로는 해당 AID를 가지는 STA에 대한 사용자 정보 필드임을 나타낸다. 그 외에도, AID12 필드가 미리 정해진 특정 값을 가지는 경우 랜덤 액세스(RA)-RU를 할당하거나, 스페셜 사용자 정보(special user info) 필드 형태로 구성되는 등의 다른 목적으로 활용될 수도 있다. 스페셜 사용자 정보 필드는 사용자 특정 정보를 포함하지 않지만 공통 정보 필드에서 제공되지 않는 확장된 공통 정보를 포함하는 사용자 정보 필드이다. 예를 들어, 스페셜 사용자 정보 필드는 AID12 값이 2007에 의해서 식별될 수 있고, 공통 정보 필드 내의 스페셜 사용자 정보 필드 플래그 서브필드는 스페셜 사용자 정보 필드 포함 여부를 나타낼 수 있다.

[143] 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.

[144] HT 제어(control) 필드

[145] 이하에서는 도 6을 참조하여 설명한 MAC 헤더에 포함되는 HT 제어 필드에 대해 보다 구체적으로 설명하도록 한다.

[146] HT 제어 필드는 제어 래퍼(wrapper) 프레임에 존재할 수 있으며, 프레임 제어 필드의 +HTC 서브필드에 의해 결정되는 QoS 데이터, QoS Null 및 관리 프레임에 존재할 수 있다.

[147] 제어 래퍼 프레임을 수신하는 HT 제어 필드를 지원하는 STA는 랩 프레임(wrapped frame)의 서브 타입의 프레임을 수신한 것처럼 처리할 수 있다. HE STA은 다른 HE STA로 제어 래퍼 프레임을 전송하지 않을 수 있다.

[148] HT 제어 필드는 하기 표 1와 같은 포맷을 가질 수 있다.

[149] [표1]

Variant	B0	B1	B2–B29	B30	B31
HT	0	HT Control Middle		AC Constraint	RDG/More PPDU
VHT	1	0	VHT Control Middle	AC Constraint	RDG/More PPDU
HE	1	1	A-Control		

[150] 표 1에 개시된 바와 같이, HT 제어 필드는 3 가지 배리언트(예로, HT 배리언트(variant), VHT 배리언트, 및 HE 배리언트)를 포함할 수 있다. 배리언트 포맷은 HT 제어 필드의 첫 번째 비트(B0) 및 두 번째 비트(B1) 값에 의해 구별될 수 있다.

[151] HT 배리언트 HT 제어 필드는 HT 제어 미들(middle) 서브필드를 포함하고, VHT 배리언트 HT 제어 필드는 VHT 제어 미들 서브필드를 포함할 수 있다. VHT 제어 미들 서브필드는 MRQ 서브필드, MSI/STBC 서브필드, MFSI/GID-L 서브필드, MFB 서브필드, GID-H 서브필드, 코딩 타입(coding type) 서브필드, FB Tx 타입 서브필드, 및 미요청(unsolicited) MFB 서브필드를 포함할 수 있다.

[152] HE 베리언트 HT 제어 필드는 A(aggregated)-control 서브필드를 포함할 수 있다. A-control 서브필드는 가변적인 길이의 제어 리스트(control list) 서브필드와, 0 이상의 패딩 서브필드를 포함할 수 있다. 제어 리스트는 하나 이상의 제어(control) 서브필드를 포함할 수 있다. 하나의 제어 서브필드는 4-비트 제어 ID(control ID) 서브필드 및 가변적인 길이의 제어 정보(control information) 서브필드를 포함할 수 있다.

[153] 제어 ID 서브필드는 제어 정보 서브필드에서 전달되는 정보의 유형을 나타낼 수 있다. 제어 정보 서브필드의 길이는 유보(reserved)되지 않은 제어 ID 서브필드의 각 값에 대해 고정될 수 있다. 제어 ID 서브필드의 값과 제어 정보 서브필드의 관련 길이는 하기 표 2와 같이 정의될 수 있다.

[154] [표2]

제어 ID 값	의미(meaning)	제어 정보 서브필드의 길이 (bits)
0	트리거된 응답 스케줄링(triggered response scheduling, TRS)	26
1	동작 모드(operating mode, OM)	12
2	HE 링크 적응(HE link adaptation, HLA)	26
3	버퍼 상태 보고(buffer status report, BSR)	26
4	UL 파워 헤드룸(UL power headroom, UPH)	8
5	대역폭 쿼리 보고(bandwidth query report, BQR)	10
6	명령 및 상태(command and status, CAS)	8
7	EHT OM	6
8	단일 응답 스케줄링(single response scheduling, SRS)	10
9	AP 보조 요청(AP assistance request, ARR)	20
10-14	유보됨(reserved)	-
15	ONES(ones need expansion surely)	26

[155] 제어 ID 값 0 내지 6에 대응되는 정보는 HE 베리언트 HT 제어 필드의 A-제어 서브필드에서 정의될 수 있다. 제어 ID 값 7 내지 9에 대응되는 정보는 EHT STA을 위해 새롭게 정의된 정보일 수 있다. 또한, 제어 ID 값 10에 대응되는 정보(즉, AAR)은 제어 1D 값 9에 대응될 수도 있다.그리고, HE 베리언트 HT 제어 필드의 A-제어 서브필드에 패딩 서브필드가 존재하는 경우, 패딩 서브필드는 마지막 제

어 서브필드에 후속되고, HT 제어 필드에서 전송되는(carried) A-제어 서브필드의 길이가 30 비트가 되도록 일련의 0(a sequence of zero)으로 설정될 수 있다.

[156] 저지연 트래픽 선점(preemption)을 위한 정보 전송 절차

[157] 기초적인 무선랜 시스템에서 STA(예로, 비(non)-AP STA 및/또는 AP)은 트래픽이 포함된 프레임을 전송하기 위하여 채널 액세스 동작을 수행할 수 있다. 예로, AP 또는/및 비-AP STA은 EDCA(Enhanced Distributed Channel Access)를 통해 TXOP(transmission opportunity)를 획득하고, 획득된 TXOP 내에서 프레임을 전송할 수 있다. 또 다른 예로, 비-AP STA은 AP로부터 수신된 트리거 프레임에 대한 응답으로서 프레임을 전송할 수 있다.

[158] 즉, 특정 트래픽이 STA의 전송 큐(queue)에 입력/발생된 경우, STA은 특정 트래픽을 전송하기 위하여 채널 액세스를 수행하여야 하며, 이에 따라 채널을 점유하거나 및/또는 TXOP를 획득할 수 있다. 이 때, STA의 전송 큐에 상당히 낮은 지연을 요구하는 트래픽(즉, 저지연 트래픽)이 입력/발생한 경우를 가정한다. 해당 STA의 저지연 트래픽 전송을 위하여 다른 STA과의 채널 액세스를 위한 경쟁(contention)이 불가피하며, 다른 STA이 이미 TXOP를 획득한 경우 저지연 트래픽의 신속한 전송이 보장되지 않는다는 문제점이 존재한다.

[159] 본 개시를 설명함에 있어서, 저지연을 요구하는 트래픽(예로, X ms 안에 성공적으로 전송이 완료되어야 하는 트래픽)을 LLT(low latency traffic)이라고 칭하도록 한다.

[160] 도 9는 DL(downlink) TXOP에서 LLT 전송과 관련된 이슈를 설명하기 위한 도면이다.

[161] 구체적으로, 도 9에 도시된 바와 같이, AP(즉, TXOP 홀더(holder))가 채널 액세스를 통해 (DL) TXOP를 획득한 후 STA 1(즉, TXOP 응답자(responder))과 프레임 교환을 수행할 때, STA 2에 AP로 전송할 LLT가 T_1 시점에 도착할 수 있다. STA 2는 AP의 TXOP로 인해 NAV을 설정하거나, AP와 STA 1의 프레임 교환으로 인해 채널 상태를 비지(BUSY)로 판단할 수 있다.

[162] 따라서, STA 2는 AP의 TXOP 이후에 다시 백-오프 과정을 수행한 후 LLT를 전송할 수 있다. 이 때, AP의 TXOP의 길이가 길 수 있으며, STA 2가 AP의 TXOP 이후 백-오프를 수행할 때 경쟁 결과에 따라 다른 STA이 TXOP를 획득할 가능성이 존재한다. 이에 따라, STA 2의 LLT 전송은 상당히 늦어질 수 있으며, LLT의 요구사항이 만족되지 않을 가능성이 존재한다.

[163] 도 10은 UL(uplink) TXOP에서 LLT 전송과 관련된 이슈를 설명하기 위한 도면이다.

[164] 구체적으로, 도 10에 도시된 바와 같이, STA 1(즉, TXOP 홀더)가 채널 액세스를 통해 (UL) TXOP를 획득한 후 AP(즉, TXOP 응답자)와 프레임 교환을 수행할 때, AP에 STA 2로 전송할 LLT가 T_1 시점에 도착할 수 있다. AP는 STA 1의 TXOP 안에서 프레임 교환을 수행하고 있는 바, STA 2로 LLT를 전송하지 못한다. 따라

서, AP는 STA 1의 TXOP 이후에 다시 백-오프 과정을 수행한 후 STA 2로 LLT를 전송할 수 있다.

[165] 이 때, STA 1의 TXOP의 길이가 길 수 있으며, AP가 STA 1의 TXOP 이후 백-오프를 수행할 때 경쟁 결과에 따라 다른 STA이 TXOP를 획득할 가능성이 존재한다. 이에 따라, AP의 LLT 전송은 상당히 늦어질 수 있으며, LLT의 요구 사항이 만족되지 않을 가능성이 존재한다.

[166] 도 9 및 도 10을 참조하여 설명한 예시들과 같이, 하나의 STA이 신속하게 전송해야할 LLT(즉, 전송과 관련된 요구 사항이 존재하는 LLT)가 도착한 경우, 다른 STA이 이미 획득한 TXOP 길이 또는 다른 STA들과의 경쟁으로 인한 채널 액세스 지연 등으로 인해, 해당 STA은 요구사항을 만족시키지 못하고 LLT를 전송할 가능성이 존재한다. 본 개시는 상술된 문제점을 해소하기 위한 방법에 대해 설명하도록 한다.

[167] 본 개시에 설명하는 절차 및/또는 파라미터의 이름은 변경될 수 있으며, STA은 비-AP STA 또는 AP STA을 포함할 수 있다. 그리고, 본 개시를 설명함에 있어서, RU(resource unit)은 RU 또는 M(multiple) RU를 의미할 수 있다.

[168] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른, 제1 STA의 동작을 설명하기 위한 순서도이다. 도 11 및 도 12에서 제1 STA 및 제2 STA 각각은 비-AP STA 또는 AP로 구현될 수 있으며, AP는 다른 비-AP STA으로 대체될 수도 있다. 그리고, AP는 TXOP 홀더(holder)이고, 제1 STA는 TXOP 응답자(responder)일 수 있다.

[169] 제1 STA은 제1 LLT의 식별(identification, ID) 정보를 포함하는 스트림 분류 서비스(stream classification service, SCS) 요청 프레임을 AP로 전송할 수 있다(S1110). 즉, 제1 STA은 LLT 또는/및 LLT 정보 전송과 관련된 정보를 협상하기 위하여 SCS 요청 프레임을 AP로 전송할 수 있다.

[170] 일 예로, SCS 요청 프레임은, 제1 STA이 전송하고자 하는 제1 LLT의 ID 정보, SCS 요청 프레임에 대응되는 SCS ID 및 TXOP 내에 LLT 또는/및 LLT와 관련된 정보의 전송이 허용되는지 여부와 관련된 제2 정보를 포함할 수 있다.

[171] 추가적으로 또는 대안적으로, SCS 요청 프레임은 제1 LLT가 전송 완료되어야 하는 시점에 대한 정보, 제1 LLT의 양에 대한 정보, 제1 LLT 또는 제1 LLT와 관련된 제1 정보의 전송을 트리거하기 위한 제3 정보가 포함된 적어도 하나의 프레임의 개수에 대한 정보, 또는 제3 정보 전송과 관련된 타이머에 대한 정보 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[172] 여기서, 제3 정보 전송과 관련된 타이머에 대한 정보는 제3 정보가 포함된 적어도 하나의 프레임이 전송되는 시구간 정보(즉, 제3 정보의 전송이 허용되는 시구간 정보 등)를 포함할 수 있다.

[173] 본 개시의 일 예로, SCS 요청 프레임의 SCS 설명자(descriptor) 요소는 SCS 요청 타입 필드를 포함하고, SCS 요청 필드에 의해 상술된 제2 정보가 지시될 수 있다. 이 때, SCS 요청 필드 값은 3 내지 255 중 적어도 하나로 설정될 수 있다.

[174] 추가적으로 또는 대안적으로, SCS 요청 프레임에 포함되는 상술된 적어도 하나의 정보는 SCS 요청 프레임의 QoS 특징 요소에 포함될 수 있다.

[175] 추가적으로 또는 대안적으로, 제1 LLT에 대응되는 트래픽 식별자(traffic identifier, TID)는 8 내지 15 중 특정 값으로 설정될 수 있다. 여기서, 특정 값은 LLT 또는 LLT와 관련된 정보의 전송 허용에 대응되는 값일 수 있다.

[176] 제1 STA은 SCS 요청 프레임에 기초하여 SCS 응답 프레임을 AP로부터 수신할 수 있다(S1120).

[177] SCS 응답 프레임은 SCS 요청 프레임에 포함된 SCS ID, SCS 요청 프레임을 승인하는 정보(즉, SCS 요청 프레임에 포함된 정보들을 승인함을 나타내는 정보) 또는 제1 LLT와 관련된 제1 그룹 ID 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[178] SCS 응답 프레임에 포함된 제1 그룹 ID가 아닌 그룹 ID가 할당될 STA은 AP의 TXOP 내에 LLT 또는/및 LLT에 대한 정보를 전송하지 못할 수 있다. 예로, SCS 응답 프레임에 제1 그룹 ID가 포함됨에 기반하여, 제2 그룹 ID가 할당된 제2 STA의 제2 LLT 전송 및/또는 제2 LLT와 관련된 정보의 전송은 허용되지 않을 수 있다.

[179] 본 개시의 일 예로, SCS 응답 프레임이 제1 STA로 전송됨에 기반하여, 제3 정보가 포함된 적어도 하나의 프레임이 전송되는 시구간 정보가 적용된 타이머(즉, 제3 정보와 관련된 타이머)가 동작될 수 있다. 예로, SCS 응답 프레임이 전송된 시점을 기준으로 상기 시구간 정보에 따른 시구간 만큼 타이머가 동작할 수 있다.

[180] 일 예로, 제3 정보 전송과 관련된 타이머가 만료됨에 기반하여, 제1 LLT 또는/및 제1 LLT와 관련된 제1 정보를 트리거하기 위한 제3 정보가 포함된 프레임은 제1 STA으로 전송되지 않을 수 있다.

[181] 제1 STA은 TXOP 내에 제1 LLT 또는 제1 LLT와 관련된 제1 정보 중의 적어도 하나를 AP로 전송할 수 있다(S1130).

[182] 구체적으로, 제1 STA은 제3 정보가 포함된 적어도 하나의 프레임(즉, 제1 LLT 또는/및 제1 정보 전송의 트리거링 정보가 포함된 프레임)을 TXOP 내에서 AP로부터 수신할 수 있다.

[183] 제1 STA은 제3 정보에 기초하여 제1 LLT 또는 제1 정보 중의 적어도 하나를 TXOP 내에서 AP로 전송할 수 있다. 일 예로, 제1 정보를 전송한 경우, 제1 STA은 제1 정보를 전송한 후 제1 LLT를 전송하거나 제1 LLT의 전송을 트리거하기 위한 제4 정보가 포함된 프레임을 AP로부터 수신할 수 있다. 제1 STA은 제4 정보에 기초하여 제1 LLT를 TXOP 내에서 AP로 전송할 수 있다.

[184] 도 11의 예시에서 설명하는 방법은 도 1의 제1 디바이스(100)에 의해서 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 1의 제1 디바이스(100)의 하나 이상의 프로세서(102)는 제1 LLT의 ID 정보를 포함하는 SCS 요청 프레임을 하나 이상의 송수신기(106)를 통해 AP로 전송할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102)는 SCS 요청 프레임에 기초하여 SCS 응답 프레임을 AP로부터 하나 이상의 송수신기(106)를 통해 수신할

수 있다. 하나 이상의 프로세서(102)는 TXOP 내에 제1 LLT 또는 제1 LLT와 관련된 제1 정보 중의 적어도 하나를 AP로 하나 이상의 송수신기(106)를 통해 전송할 수 있다.

[185] 나아가, 제1 디바이스(100)의 하나 이상의 메모리(104)는 하나 이상의 프로세서(102)에 의해서 실행되는 경우 도 11의 예시 또는 후술하는 예시들에서 설명하는 방법을 수행하기 위한 명령들을 저장할 수 있다.

[186] 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른, AP의 동작을 설명하기 위한 순서도이다.

[187] AP는 제1 LLT의 ID 정보를 포함하는 SCS 요청 프레임을 제1 STA로부터 수신할 수 있다(S1210). 여기서, SCS 요청 프레임의 구성은 도 11을 참조하여 설명하였으므로 중복되는 설명은 생략하도록 한다.

[188] AP는 SCS 요청 프레임에 기초하여 SCS 응답 프레임을 제1 STA로 전송할 수 있다(S1220). 여기서, SCS 응답 프레임의 구성은 도 11을 참조하여 설명하였으므로 중복되는 설명은 생략하도록 한다.

[189] AP는 TXOP 내에 제1 LLT 또는 제1 LLT와 관련된 제1 정보 중의 적어도 하나를 제1 STA로부터 수신할 수 있다(S1230).

[190] 구체적으로, AP는 제1 LLT 또는 제1 정보의 전송을 트리거하기 위한 제3 정보가 포함된 적어도 하나의 프레임(즉, 제1 LLT 또는/및 제1 정보 전송의 트리거링 정보가 포함된 프레임)을 TXOP 내에서 제1 STA로 전송할 수 있다. 일 예로, 제1 정보를 수신한 경우, AP는 제1 정보가 수신된 후 제1 LLT를 수신하거나 제1 LLT의 전송 트리거하기 위한 제4 정보가 포함된 프레임을 제1 STA로 전송할 수 있다. AP는 제4 정보에 기초하여 제1 LLT를 TXOP 내에서 제1 STA로부터 수신할 수 있다.

[191] 도 12의 예시에서 설명하는 방법은 도 1의 제2 디바이스(200)에 의해서 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 1의 제2 디바이스(200)의 하나 이상의 프로세서(202)는 제1 LLT의 ID 정보를 포함하는 SCS 요청 프레임을 제1 STA로부터 하나 이상의 송수신기(206)를 통해 수신할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(202)는 SCS 요청 프레임에 기초하여 SCS 응답 프레임을 제1 STA로 하나 이상의 송수신기(206)를 통해 전송할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(202)는 TXOP 내에 제1 LLT 또는 제1 LLT와 관련된 제1 정보 중의 적어도 하나를 제1 STA로부터 하나 이상의 송수신기(206)를 통해 수신할 수 있다.

[192] 나아가, 제2 디바이스(200)의 하나 이상의 메모리(204)는 하나 이상의 프로세서(202)에 의해서 실행되는 경우 도 12의 예시 또는 후술하는 예시들에서 설명하는 방법을 수행하기 위한 명령들을 저장할 수 있다.

[193] 이하에서는 저지연 트래픽 선점을 위한 정보 전송 방법에 대해 구체적으로 설명하도록 한다.

[194] 실시예 1

[195] 실시예 1은 LLT 정보를 보고하는 절차에 관한 것이다.

[196] 도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른, STA이 LLT 정보를 AP로 보고하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 13에서 "LLT TX 필요(need)"는 STA이 신속하게 전송해야 하는 LLT가 존재/발생함을 의미한다. 예로, "LLT TX 필요"는 LLT가 해당 STA에 입력/발생했거나 요구사항에 맞게 신속하게 전송해야하는 LLT가 존재한다는 것을 의미할 수 있다.

[197] 여기서, 도 13에서 AP 및 STA 각각의 동작은 STA 및 AP 각각의 동작으로 대체될 수 있다. 즉, 도 12의 AP의 동작은 다른 STA의 동작으로 대체될 수 있으며, 도 13의 STA의 동작은 AP의 동작으로 대체될 수 있다.

[198] 도 13에 도시된 바와 같이, AP는 PPDU를 통해 LLT 정보를 전송할 수 있도록 트리거 정보를 하나 이상의 STA으로 전송할 수 있다. 즉, PPDU는 LLT 정보의 전송을 요청/트리거하기 위한 트리거 프레임을 포함할 수 있다. 추가적으로, PPDU는 하나 이상의 STA에게 어드레스되는 프레임(예로, QoS 데이터 프레임 등)을 포함할 수 있다.

[199] LLT 정보를 트리거하는 PPDU/프레임을 수신한 STA은 LLT 정보를 포함하는 프레임/PPDU를 전송할 수 있다. LLT 정보를 트리거하는 PPDU/프레임 및 LLT 정보를 포함하는 프레임 사이에는 미리 정의된 시간(예로, SIFS, PIFS) 등이 존재할 수 있다.

[200] 하나 이상의 STA로부터 LLT 정보를 수신한 AP는 하나 이상의 STA로 LLT를 전송할 수 있도록 하는 프레임(예로, 트리거 프레임)을 전송할 수 있다. 해당 프레임을 수신한 하나 이상의 STA은 LLT가 포함된 프레임/PPDU를 AP로 전송할 수 있다.

[201] 추가적으로 또는 대안적으로, 하나 이상의 STA은 LLT 정보를 트리거하는 PPDU/프레임을 수신하지 않더라도 LLT 정보를 AP로 전송할 수 있다. 예로, 도 13에서 하나의 STSA이 전송하는 LLT를 포함하는 프레임/PPDU 상에 LLT 정보가 포함될 수도 있다.

[202] 실시예 1-1

[203] 실시예 1-1은 STA이 전송하는 LLT 정보에 포함되는 하나 이상의 유형의 정보에 관한 것이다.

[204] LLT 정보는 LLT 존재(presence) 정보, LLT 식별(identification) 정보, 지연 정보(delay information) 및/또는 LLT의 양(amount of LLT) 정보 등을 포함할 수 있다.

[205] 일 예로, LLT 존재 정보는 STA이 현재 전송해야 하는 LLT가 존재함을 나타낼 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, LLT 존재 정보는 특정 STA의 TXOP 내에서 해당 STA이 LLT 전송을 요청하는지/원하는지 여부를 나타낼 수 있다.

[206] LLT 존재 정보는 1 비트를 가지는 필드(예로, LLT 존재 정보 필드)에 의해 지지될 수 있다. 일 예로, LLT 존재 정보 필드 값이 1(또는, 0)로 설정되는 경우, 이는 STA이 현재 전송해야 하는 LLT가 존재함을 나타내거나 특정 STA의 TXOP 내에서 해당 STA이 LLT 전송을 요청함을/원함을 나타낼 수 있다. 일 예로, LLT 존재 정보 필드 값이 0(또는, 1)로 설정되거나 해당 필드가 유보되는 경우, 이는 STA이

현재 전송해야 하는 LLT가 존재하지 않음을 나타내거나 특정 STA의 TXOP 내에서 해당 STA이 LLT 전송을 요청하지/원하지 않음을 나타낼 수 있다.

[207] 또 다른 예로, LLT 식별 정보는 전송할 LLT에 대한 하나 이상의 ID 정보를 포함할 수 있다. 즉, LLT 식별 정보는 전송이 필요한 LLT에 대한 정보를 포함할 수 있다. 일 예로, LLT 식별 정보는 TID(traffic identifier)를 활용할 수 있다. LLT가 TID 0 내지 7 중 적어도 하나에 대응될 경우, LLT 식별 정보를 나타내는 필드는 3 비트로 설정될 수 있으며, LLT가 TID 8 내지 15 중 적어도 하나에 대응될 경우, LLT 식별 정보를 나타내는 필드는 4 비트로 설정될 수 있다.

[208] 본 개시의 또 다른 예로, LLT의 식별 정보를 나타내기 위한 새로운 LLT ID가 정의될 수 있다. 예로, LLT ID는 각 TID에 대해 LLT를 구분하기 위한 ID로 정의될 수 있다. 예로, LLT는 2-튜플(tuple)인 <TID, LL ID)로 분류될 수 있다. 예로, TID 6에 대해 LL ID 0 내지 3이 할당되는 경우, TID 6에 대응하는 LL 트래픽은 <TID 6, LL ID 0>으로 분류될 수 있다.

[209] 추가적으로 또는 대안적으로, 하나 이상의 ID에 대한 LLT를 수용하기 위하여 비트맵이 정의될 수 있다. 즉, LLT 식별 정보는 LLT ID를 나타내는 비트맵으로 구성될 수 있다. 일 예로, LLT ID 가 총 X 개 정의되는 경우, 비트맵은 최대 X 개의 LLT ID를 지시할 수 있도록 구성될 수 있다.

[210] 일 예로, 지연 정보는 LLT가 어느 시점까지 전송되어야 하는지에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[211] 일 예로, 지연 정보는 LLT 정보를 전송하는 시점 또는 전송이 완료되는 시점을 기준으로 LLT가 성공적으로 전송이 완료되어야 하는 시점까지의 시간을 포함할 수 있다. 이 때, 지연 정보는 μs 단위로 시간을 지시할 수 있다.

[212] 추가적으로 또는 대안적으로, 지연 정보는 LLT가 성공적으로 전송 완료되어야 하는 시점을 나타낼 수 있다. 예로, 지연 정보는 절대적인 시간인 TSF(time stamp) 기반으로 LLT가 성공적으로 전송 완료되어야 하는 시점을 나타낼 수 있다.

[213] 추가적으로 또는 대안적으로, 하나 이상의 ID에 대한 LLT가 존재하는 경우를 가정한다. 즉, 복수의 ID 각각에 대한 LLT가 존재하는 경우, 복수의 ID 중 전송이 완료되어야 하는 시점이 더 빠른 ID이 식별되고, 지연 정보는 해당 ID가 전송이 완료되어야 하는 시점을 포함할 수 있다.

[214] 추가적으로 또는 대안적으로, 복수의 ID 각각에 대한 LLT가 존재하는 경우, 지연 정보는 복수의 ID 각각이 전송이 완료되어야 하는 시점을 모두 포함할 수 있다.

[215] 일 예로, LLT의 양 정보는 현재 전송되어야 하는 LLT의 양에 대한 정보를 포함할 수 있다. 일 예로, LLT의 양 정보는 바이트 단위로 구성될 수 있다.

[216] 추가적으로 또는 대안적으로, 하나 이상의 ID에 대한 LLT가 존재하는 경우, LLT의 양 정보는 모든 ID에 대한 LLT의 양을 지시할 수 있다. 예를 들어, LLT의 양 정보는 모든 ID 각각에 대한 LLT의 양의 합이 될 수 있다.

[217] 추가적으로 또는 대안적으로, 하나 이상의 ID에 대한 LLT가 존재하는 경우, LLT의 양 정보는 각 ID에 대한 LLT의 양을 나타낼 수 있다.

[218] 추가적으로 또는 대안적으로, LLT에 대해 TID가 활용되는 경우를 가정한다. 이 때, LLT의 양 정보는 TID가 속한 AC(access category)에 대한 LLT의 양 각각을 지시할 수 있다. 예로, TID X 및 TID Y가 AC 1에 속하는 경우, LLT의 양 정보는 AC 1에 대한 LLT의 양으로 TID X 및 TID Y 각각의 LLT 양의 합을 지시할 수 있다.

[219] 실시예 2

[220] 실시예 2는 LLT 정보를 트리거 및 LLT 정보를 송수신하는 과정에 관한 것이다. 즉, 실시예 2는 실시예 1 및 이의 하위 실시예에서의 LLT 정보 트리거 절차 및 LLT 정보 송수신 절차를 구체화한다. 상술한 바와 같이, STA은 비-AP STA 또는 AP일 수 있다.

[221] 본 개시를 설명함에 있어서, STA(예로, AP 등)는 프레임/PPDU 송신으로 TXOP를 획득/시작할 수 있다. 다른 STA(예로, 비-AP STA)은 TXOP 내에서 저지연 트래픽(LLT) 정보를 트리거하는 프레임이 포함된 하나 이상의 PPDU를 STA(예로, AP)로부터 수신할 수 있다. 여기서, 하나 이상의 PPDU는 하나 이상의 STA에게 어드레스되는 프레임(예로, QoS 데이터 프레임)을 포함할 수 있다.

[222] 추가적으로 또는 대안적으로, LLT 정보를 트리거하는 PPDU/프레임 및 해당 PPDU/프레임에 응답하는 LLT 정보가 포함된 프레임 사이에는 미리 정의된 시간(예로, SIFS, PIFS)이 존재할 수 있다.

[223] LLT 정보를 포함한 하나 이상의 프레임/PPDU를 수신한 STA(예로, AP)은 LLT 정보에 기초하여 LLT를 트리거하는 프레임/PPDU를 다른 STA(예로, 비-AP STA)로 전송할 수 있다.

[224] LLT 정보를 포함한 하나 이상의 프레임을 수신한 STA은 프레임 검출 동작을 수행할 수 있으며, 프레임 검출 동작을 통해 각 STA에 대한 LLT 정보를 획득할 수 있다. 하나 이상의 STA은 획득한 LLT 정보를 통해 LLT를 트리거할 수 있는 PPDU/프레임 전송을 준비할 수 있다. LLT 정보의 구성은 실시예 1-1에서 설명하였으므로 중복되는 설명은 생략하도록 한다. LLT를 트리거하는 PPDU/프레임을 수신한 STA은 프레임 검출을 수행할 수 있으며, 프레임 검출을 통해 LLT 전송을 준비할 수 있다.

[225] 본 개시의 일 예로, STA 1에 의해 설정된 TXOP 내에서 STA 2는 LLT 정보가 포함된 프레임을 STA 1 또는/및 다른 하나 이상의 STA으로 전송할 수 있다. LLT 정보는 LLT 정보를 트리거하는 프레임에 대한 응답 프레임 또는 다른 프레임을 통해 STA 1으로 전송될 수 있다.

[226] LLT 정보는 HT 제어 필드(예로, A-제어 필드), BA(block ACK) 프레임(예로, BA 프레임의 BA 제어 필드) 또는 MAC 헤더 중의 적어도 하나를 통해 송수신될 수 있다. 예로, LLT 정보가 BA 프레임에 포함된 경우, BA 프레임은 새로운 BA 타입으로 정의될 수 있다.

[227] 추가적으로 또는 대안적으로, LLT 정보를 포함한 필드는 BA 프레임의 BA 정보 필드 뒤에 존재하거나 BA 정보 필드 상에 존재할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, BA 프레임이 압축된 BA인 경우, LLT 정보가 BA 프레임에 포함됨을 나타내기 위하여, 블록 ACK 시작 시퀀스 제어 필드의 프래그먼트 넘버 서브필드가 특정 값으로 설정될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, BA 프레임이 멀티-STA BA 프레임인 경우, LLT 정보가 BA 프레임에 포함됨을 나타내기 위하여, AID TID 별 정보 서브필드(Per AID TID Info subfield)의 AID TID 정보 필드가 특정 값으로 설정될 수 있다.

[228] 실시예 3

[229] 실시예 3은 LLT 정보를 트리거하기 위하여 특정 프레임을 활용하는 절차에 관한 것이다. 여기서, LLT 정보를 트리거하는 프레임을 LLT 폴 프레임으로 명명하나 이에 제한되는 것은 아니며, 해당 프레임의 명칭은 변경될 수 있다.

[230] 본 개시의 일 예로, LLT 폴 프레임은 새로운 제어 또는 관리 프레임(예로, 액션 프레임)으로 정의될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, LLT 폴 프레임은 트리거 프레임으로 정의(예로, LLT 폴 트리거 프레임)될 수 있으며, LLT 폴 프레임의 트리거 배리언트는 LLT 정보 트리거를 위한 새로운 트리거 프레임 배리언트로 정의될 수 있다.

[231] 추가적으로 또는 대안적으로, LLT 폴 프레임이 트리거 프레임을 정의된 경우, LLT 폴 트리거 프레임은 기존의 트리거 프레임 배리언트의 포맷을 그대로 이용할 수 있다. 추가적으로, LLT 폴 트리거 프레임의 공통 정보 필드는 LLT 정보를 트리거함을 나타내는 정보를 포함할 수 있으며, 상기 정보는 공통 정보 필드의 유보된 비트(예로, 유보된 비트 필드, EHT 유보된 비트 필드 등) 상에 매핑될 수 있다.

[232] 예를 들어, BSRP(buffer status report poll) 트리거 프레임 또는 기초 트리거 프레임이 전송되는 경우, 공통 정보 필드에 LLT 정보를 트리거함을 나타내는 정보가 포함된 경우, STA은 해당 트리거 프레임에 대한 응답으로 BSR 대신 LLT 정보를 해당 트리거 프레임을 전송한 다른 STA으로 전송할 수 있다.

[233] 일 예로, LLT 폴 트리거 프레임은 특정 STA에 대해 RU를 할당할 수 있으며, 하나 이상의 STA은 UORA(uplink OFDMA-based random access)를 활용하여 접근할 수 있는 하나 이상의 RA(random access)-RU를 할당할 수 있다.

[234] 추가적으로 또는 대안적으로, RU/대역폭 또는 RA-RU를 할당하는 사용자 정보 필드는 LLT 정보를 트리거함을 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 이 때, LLT 정보를 트리거함을 나타내는 정보는 사용자 정보 필드 중 유보된 비트 상에 매핑될 수 있다. 이를 통해, 하나의 트리거 프레임을 통해 RU들의 용도를 구분할 수 있다.

[235] 실시예 3-1

[236] 실시예 3은 LLT 정보를 트리거하기 위해 LLT 폴(POLL) 프레임이 전송되는 경우, LLT 폴 프레임에 대한 응답과 관련된 규칙에 관한 것이다. 후술되는 LLT

폴 프레임에 대한 응답과 관련된 규칙들 중 적어도 하나가 이용/적용될 수 있으며, 본 개시에서 LLT 폴 프레임에 대해 응답하는 STA이 전송하는 응답 프레임/PPDU를 LLT 지시(indication)으로 지칭하도록 한다.

[237] 본 개시의 일 예로, LLT 지시는 상술된 적어도 하나의 유형의 LLT 정보를 포함할 수 있다.

[238] 추가적으로 또는 대안적으로, LLT 지시(즉, LLT 지시가 포함된 프레임)는 그 자체로 LLT 정보 중 LLT 존재(presence)(즉, STA이 현재 전송해야 하는 LLT가 존재함을 의미)를 포함할 수 있다. 또한, LLT 지시는 그 자체로 하나의 STA이 TXOP에서 다른 STA이 LLT 전송을 원한다는 요청으로 해석될 수 있다.

[239] 이 때, STA이 전송할 LLT가 없거나 LLT 전송을 원하지 않을 경우, STA은 LLTI(LLT indication)를 전송하지 않을 수 있다. 예로, LLT 지시는 기존 ACK, CTS/CTS-투(to)-셀프(Self) 등의 제어 프레임, NDP 또는 MPDU를 가지지 않는 형태의 PPDU 등이 될 수 있다.

[240] 추가적으로 또는 대안적으로, LLT 지시가 포함된 PPDU는 비(non)-HT PPDU 또는 비-HT 복제(duplicate) PPDU가 될 수 있다.

[241] 추가적으로 또는 대안적으로, 더 많은 LLT 정보를 포함하기 위하여, QoS 널 프레임의 A-제어 프레임을 통해 하나 이상의 유형의 LLT 정보가 지시될 수 있다.

[242] 본 개시의 일 예로, LLT 지시를 전송하는 STA은 프라이머리 채널을 포함하여 자신이 지원하는 대역폭 이하의 대역폭 크기에 해당하는 채널을 이용하여 LLT 지시를 전송할 수 있다.

[243] 추가적으로 또는 대안적으로, LLT 지시가 전송되는 대역폭은 LLT 폴 프레임을 포함하는 PPDU의 대역폭보다 작을 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, LLT 지시가 전송되는 대역폭은 특정 값(예로, 20 MHz, 40 MHz 등)으로 고정될 수 있다.

[244] 본 개시의 일 예로, LLT 지시가 전송될 때 CCA가 수행될 수 있다. 예를 들어, LLT 폴 프레임 수신 이후 및 LLT 지시 전송 전 간격(예로, SIFS) 동안 에너지 검출 동작이 수행될 수 있다.

[245] 추가적으로 또는 대안적으로, CCA로 인해 채널 상태가 비지(BUSY)인 하나 이상의 20 MHz 채널을 제외(예로, 펑처링)하고 LLT 지시가 전송될 수 있다.

[246] 추가적으로 또는 대안적으로, CCA로 인해 LLT 지시 전송에 대한 다음 규칙이 적용될 수 있다.

[247] - 세컨더리 20MHz 채널 상태가 BUSY인 경우, 세컨더리 20MHz 채널에선 LLT 지시가 전송되지 않을 수 있다. 예로, 프라이머리 20 MHz 채널에서만 LLT 지시가 전송될 수 있다.

[248] - 세컨더리 40MHz 채널 중 하나 이상의 20MHz 채널 상태가 BUSY인 경우, 세컨더리 40MHz 채널에선 LLT 지시가 전송되지 않을 수 있다.

[249] - 세컨더리 80MHz 채널 중 하나 이상의 20MHz 채널 상태가 BUSY인 경우, 세컨더리 80MHz 채널에선 LLT 지시가 전송되지 않을 수 있다.

[250] - 세컨더리 160MHz 채널 중 하나 이상의 20MHz 채널 상태가 BUSY인 경우, 세컨더리 160MHz 채널에선 LLT 지시가 전송되지 않을 수 있다.

[251] 본 개시의 일 예로, LLT 지시는 LLT 폴 프레임에서 지시되는 정보에 기초하여 전송될 수 있다. 일 예로, LLT 폴 프레임은 최대 대역폭(예로, LLT 지시가 전송될 수 있는 최대 대역폭(예로, 20, 40, 80, 160, 320 MHz) 및/또는 LLT 지시가 전송되는 채널에 프라이머리 채널이 포함되어야 하는지 여부에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[252] 여기서, LLT 지시가 전송되는 채널에 프라이머리 채널이 포함되지 않는 것으로 LLT 폴 프레임에 의해 지시됨에 기반하여, 적어도 세컨더리 20 MHz 채널을 통해 LLT 지시가 전송될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 전송 가능한 대역폭이 X MHz인 경우, X MHz 중 프라이머리 채널을 제외한 Y MHz로만 LLT 지시가 전송될 수 있다. 예를 들어, 전송 가능한 대역폭이 40 MHz인 경우, 40 MHz 중 프라이머리 채널을 제외한 세컨더리 20 MHz로만 LLT 지시가 전송될 수 있다.

[253] 본 개시의 일 예로, LLT 폴 프레임과 동시에 다른 하나 이상의 프레임(예로, QoS 데이터 프레임)이 전송되는 경우, 다른 하나 이상의 프레임의 수신자(receiver)인 하나 이상의 STA(즉, TXOP 응답자)은 ACK 프레임 또는 LLTI를 전송할 수 있다.

[254] 일 예로, 다른 하나 이상의 프레임의 수신자인 하나 이상의 STA이 ACK 프레임을 전송하는 경우를 가정한다. LLT 폴 프레임과 함께 QoS 데이터 프레임이 전송되는 경우, QoS 데이터 프레임에서 지시되는 ACK 정책(policy)가 새롭게 정의될 수 있다. 여기서, ACK 정책은 QoS 데이터 프레임에 대한 ACK 프레임을 요구하고, BA는 나중에 응답할 수 있도록 하게 하는 ACK 정책(본 개시에서는 LLT ACK 정책으로 지칭)을 의미할 수 있다. 예로, ACK 정책 지시 서브필드 값이 특정 값(예로, "01")으로 설정됨에 따라 LLT ACK 정책이 지시될 수 있다.

[255] 추가적으로, LLT ACK 정책을 가지는 MDPU가 포함된 A-MPDU는 UHR PPDU 또는 UHR 이후 버전의 PPDU에 포함될 수 있다. 추가적으로, LLT ACK 정책이 포함된 하나 이상의 프레임 및 LLT 폴 프레임은 함께 송수신될 수 있다.

[256] 추가적으로 또는 대안적으로, LLTI를 전송할 필요가 없는 경우, LLT 폴 프레임 또는 자신에게 전송되는 하나 이상의 프레임을 성공적으로 수신했을 때, Ack 프레임은 의무적으로 전송될 수 있다. 상기 케이스는 LLTI가 전송되지 않는 경우 또는 실패 이슈에 대해 대응할 수 있다.

[257] 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른, LLT 폴 프레임을 이용하여 LLTI를 전송하는 절차를 설명하기 위한 도면이다. 도 14에 도시된 바와 같이, AP는 먼저 RTS/CTS 교환을 통해 TXOP을 획득한 후, PPDU를 통해 하나 이상의 프레임을 하나 이상의 STA(들)로 전송할 수 있다.

[258] 여기서, PPDU는 MU PPDU가 될 수 있으며, RU 3에서는 LLT Poll 프레임이 전송되고, RU 4에서는 하나 이상의 QoS 데이터 프레임이 포함된 A-MPDU가 STA 1로 전송될 수 있다.

[259] 그리고, RU 3는 브로드캐스트 RU로 설정될 수 있으며, 하나 이상의 STA이 RU 3에서 LLT 폴 프레임을 수신 및 확인할 수 있다. LLT 폴 프레임을 수신한 각 STA은 자신이 지원하는 대역폭을 이용하여 LLTI를 전송할 수 있다.

[260] 본 개시의 일 예로, 모든 STA 이 LLT 전송을 원하는 경우를 가정한다. 이 때, STA 1 및 STA 3은 LLT 폴 프레임이 포함된 PPDU의 대역폭인 80MHz를 지원하며, 이를 이용하여 LLTI를 전송할 수 있다. STA 2는 LLT 폴 프레임이 포함된 PPDU의 대역폭인 80MHz 중 40MHz 대역폭을 지원하며, 이를 이용하여 LLTI를 전송할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, STA 1은 LLTI 전송이 필요하지 않아도 ACK 프레임을 전송할 수 있다.

[261] 추가적으로, AP는 LLTI를 전송한 STA에 대한 확인 절차를 거칠 수 있다. 예를 들어, AP는 NFRP(NDP Feedback Report Poll) 트리거 프레임을 적어도 하나의 STA로 전송할 수 있으며, LLTI를 전송한 STA(들)은 상기 트리거 프레임에 대한 응답으로 NFR을 전송할 수 있다.

[262] 그리고, STA 1, 2 및 3로부터 LLTI를 수신한 것을 확인한 AP는 트리거 프레임을 STA 1, 2 및 3으로 전송할 수 있으며, STA 1, 2 및 3은 트리거 프레임에 기초하여 LLT를 AP로 전송할 수 있다.

[263] 도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른, LLT 폴 프레임을 통해 LLTI를 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[264] 도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른, LLT 폴 프레임을 이용하여 LLTI를 전송하는 절차를 설명하기 위한 도면이다. 도 15에 도시된 바와 같이, AP는 먼저 RTS/CTS 교환을 통해 TXOP을 획득한 후, PPDU를 통해 하나 이상의 프레임을 하나 이상의 STA(들)로 전송할 수 있다.

[265] 여기서, PPDU는 MU PPDU가 될 수 있으며, RU 3에서는 LLT 폴 프레임이 전송되고, RU 4에서는 하나 이상의 QoS 데이터 프레임이 포함된 A-MPDU가 STA 1로 전송될 수 있다.

[266] 그리고, RU 3는 브로드캐스트 RU로 설정될 수 있으며, 하나 이상의 STA이 RU 3에서 LLT 폴 프레임을 수신 및 확인할 수 있다. LLT 폴 프레임을 수신한 각 STA은 자신이 지원하는 대역폭을 이용하여 LLTI를 전송할 수 있다.

[267] 도 15에 도시된 바와 같이, LLTI 전송이 필요하지 않은 경우, STA 1은 프라이머리 채널을 통해 ACK 프레임(예로, BA, Ack)을 전송할 수 있다. 이를 통해, STA 2 및 STA 3가 LLTI를 전송하지 않더라도, AP는 SIFS에 따른 간격을 유지한 후 다음 프레임을 전송할 수 있다.

[268] 일 예로, STA 2는 40 MHz 대역폭을 지원하고, 이를 이용하여 LLTI를 AP로 전송할 수 있다. 그리고, STA 3는 80 MHz 대역폭을 지원하고, 이를 이용하여 LLTI를 AP로 전송할 수 있다. 이 때, 프라이머리 채널이 LLTI 전송에 사용되지 않는 경우, STA 2는 PCH를 제외하고 세컨더리 20MHz 채널 또는 세컨더리 20 MHz 채널이 포함된 40MHz 채널을 통해 LLTI를 전송할 수 있다. 그리고, 프라이머리 채널이 LLTI 전송에 사용되지 않는 경우, STA 3 또한 프라이머리 채널을 제외하고

적어도 하나의 20MHz 채널이 포함된 60MHz 또는 80 MHz 채널을 통해 LLTI를 전송할 수 있다.

[269] 추가적으로, AP는 LLTI를 전송한 STA에 대한 확인 절차를 거칠 수 있다. 예를 들어, AP는 NFRP(NDP Feedback Report Poll) 트리거 프레임을 적어도 하나의 STA로 전송할 수 있으며, LLTI를 전송한 STA(들)은 상기 트리거 프레임에 대한 응답으로 NFR을 전송할 수 있다.

[270] 그리고, STA 1, 2 및 3로부터 LLTI를 수신한 것을 확인한 AP는 트리거 프레임을 STA 1, 2 및 3으로 전송할 수 있으며, STA 1, 2 및 3은 트리거 프레임에 기초하여 LLT를 AP로 전송할 수 있다.

[271] 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른, MU-RTS 트리거 프레임(또는, LLT 폴 프레임)을 활용하여 LLTI를 전송하는 방식에 관한 것이다. 도 16에 도시된 바와 같이, AP는 먼저 RTS/CTS 교환을 통해 TXOP을 획득한 후, PPDU를 통해 하나 이상의 프레임을 하나 이상의 STA(들)로 전송할 수 있다.

[272] 여기서, PPDU는 MU PPDU가 될 수 있으며, RU 3에서는 LLT 폴 트리거 프레임이 전송되고, RU 4에서는 하나 이상의 QoS 데이터 프레임이 포함된 A-MPDU가 STA 1로 전송될 수 있다.

[273] 추가적으로 또는 대안적으로, QoS 데이터 프레임 전송 없이 LLT 정보를 트리거하는 트리거 프레임은 SU PPDU에 포함될 수 있다.

[274] 상술한 바와 같이, RU 3는 브로드캐스트 RU로 설정될 수 있으며, 하나 이상의 STA은 RU 3을 통해 LLT 폴 프레임을 수신하고 확인/디코딩할 수 있다. AP는 각 STA이 LLTI(또는/및 MU-RTS 트리거 프레임에 응답하는 CTS)를 전송할 수 있는 RU/채널을 각 STA에 해당하는 사용자 정보 필드의 RU 할당 필드를 통해 지시할 수 있으며, 상기 사용자 정보 필드는 LLT 폴 프레임에 포함될 수 있다. 이를 통해 각 STA은 해당 RU/채널로 LLTI를 전송할 수 있다. 도 16에서는 CTS를 통해 LLTI가 전송되는 경우를 예시하나 다른 프레임을 통해 전송될 수도 있다.

[275] AP는 RU 4를 통해 STA 1으로 하나 이상의 QoS 데이터 프레임(들)을 전송할 수 있다. STA 1은 QoS 데이터 프레임(들)의 ACK 정책에 따라 BA 프레임을 통해 QoS 데이터 프레임에 대한 응답을 전송할 수 있다.

[276] AP가 전송한 PPDU의 MPDU들에 대한 ACK 정책이 BA 프레임에 대한 즉각 응답을 요구하는 정책(예로, HETP ACK)인 경우, STA 1이 전송하는 PPDU 상에 BA 프레임이 포함될 수 있다. ACK 정책이 즉각 응답을 요구하지 않는 경우 (예로, "ACK 정책" = 블록 ACK), STA 1이 전송하는 PPDU 상에 BA가 포함되지 않을 수 있다.

[277] 그리고, STA 1, 2 및 3로부터 LLTI를 수신한 것을 확인한 AP는 트리거 프레임을 STA 1, 2 및 3으로 전송할 수 있으며, STA 1, 2 및 3은 트리거 프레임에 기초하여 LLT를 AP로 전송할 수 있다.

[278] 실시예 4

[279] 실시예 4는 LLT 정보를 트리거하기 위하여 PHY 헤더가 활용되는 방법에 관한 것이다. 후술되는 방법 중 적어도 하나가 이용될 수 있다.

[280] 본 개시의 일 예로, LLT 정보를 트리거하기 위한 PHY 헤더는 LLT 정보 전송을 트리거하기 위한 필드(즉, LLT 정보 트리거 필드)를 포함할 수 있다. LLT 정보 트리거 필드는 LLT 정보를 전송할 필요가 있는지 여부를 나타낼 수 있다. 일 예로, LLT 정보 트리거 필드는 PHY 헤더의 SIG 필드(예로, U-SIG 필드, UHR-SIG 필드 등)에 포함될 수 있다.

[281] LLT 정보를 트리거하기 위한 정보가 PHY 헤더에 포함된 경우, PHY 헤더에 대한 STA의 응답이 필요하므로, 해당 응답과 관련된 규칙이 필요하다. 후술되는 해당 응답과 관련된 규칙들 중 적어도 하나가 이용/적용될 수 있으며, 본 개시에서 PHY 헤더에 대해 응답하는 STA이 전송하는 응답 프레임/PPDU를 LLT 지시(indication)으로 지칭하도록 한다.

[282] 본 개시의 일 예로, LLT 지시는 상술된 적어도 하나의 유형의 LLT 정보를 포함할 수 있다.

[283] 추가적으로 또는 대안적으로, LLT 지시(즉, LLT 지시가 포함된 프레임)는 그 자체로 LLT 정보 중 LLT 존재(presence)(즉, STA이 현재 전송해야 하는 LLT가 존재함을 의미)를 포함할 수 있다. 또한, LLT 지시는 그 자체로 하나의 STA이 TXOP에서 다른 STA이 LLT 전송을 원한다는 요청으로 해석될 수 있다.

[284] 이 때, STA이 전송할 LLT가 없거나 LLT 전송을 원하지 않을 경우, STA은 LLTI(LLT indication)를 전송하지 않을 수 있다. 예로, LLT 지시는 기존 ACK, CTS/CTS-투(to)-셀프(Self) 등의 제어 프레임, NDP 또는 MPDU를 가지지 않는 형태의 PPDU 등이 될 수 있다.

[285] 추가적으로 또는 대안적으로, 더 많은 LLT 정보를 포함하기 위하여, QoS 널 프레임의 A-제어 프레임을 통해 하나 이상의 유형의 LLT 정보가 지시될 수 있다.

[286] 본 개시의 일 예로, LLT 지시를 전송하는 STA은 프라이머리 채널을 포함하여 자신이 지원하는 대역폭 이하의 대역폭 크기에 해당하는 채널을 이용하여 LLT 지시를 전송할 수 있다.

[287] 추가적으로 또는 대안적으로, LLT 지시가 전송되는 대역폭은 LLT 정보를 트리거하는 PPDU의 대역폭보다 작을 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, LLT 지시가 전송되는 대역폭은 특정 값(예로, 20 MHz, 40 MHz 등)으로 고정될 수 있다.

[288] 본 개시의 일 예로, LLT 지시가 전송될 때 CCA가 수행될 수 있다. 예를 들어, LLT 폴 프레임 수신 이후 및 LLT 지시 전송 전 간격(예로, SIFS) 동안 에너지 검출 동작이 수행될 수 있다.

[289] 추가적으로 또는 대안적으로, CCA로 인해 채널 상태가 비지(BUSY)인 하나 이상의 20 MHz 채널을 제외(예로, 펑처링)하고 LLT 지시가 전송될 수 있다.

[290] 추가적으로 또는 대안적으로, CCA로 인해 LLT 지시 전송에 대한 다음 규칙이 적용될 수 있다.

[291] - 세컨더리 20MHz 채널 상태가 BUSY인 경우, 세컨더리 20MHz 채널에선 LLT 지시가 전송되지 않을 수 있다. 예로, 프라이머리 20 MHz 채널에서만 LLT 지시가 전송될 수 있다.

[292] - 세컨더리 40MHz 채널 중 하나 이상의 20MHz 채널 상태가 BUSY인 경우, 세컨더리 40MHz 채널에선 LLT 지시가 전송되지 않을 수 있다.

[293] - 세컨더리 80MHz 채널 중 하나 이상의 20MHz 채널 상태가 BUSY인 경우, 세컨더리 80MHz 채널에선 LLT 지시가 전송되지 않을 수 있다.

[294] - 세컨더리 160MHz 채널 중 하나 이상의 20MHz 채널 상태가 BUSY인 경우, 세컨더리 160MHz 채널에선 LLT 지시가 전송되지 않을 수 있다.

[295] 본 개시의 일 예로, LLT 지시는 LLT에서 지시되는 정보(또는, PHY 헤더에 포함된 정보)에 기초하여 전송될 수 있다. 일 예로, PHY 헤더는 최대 대역폭(예로, LLT 지시가 전송될 수 있는 최대 대역폭(예로, 20, 40, 80, 160, 320 MHz) 및/또는 LLT 지시가 전송되는 채널에 프라이머리 채널이 포함되어야 하는지 여부에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[296] 여기서, LLT 지시가 전송되는 채널에 프라이머리 채널이 포함되지 않는 것으로 LLT 폴 프레임에 의해 지시됨에 기반하여, 적어도 세컨더리 20 MHz 채널을 통해 LLT 지시가 전송될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 전송 가능한 대역폭이 X MHz인 경우, X MHz 중 프라이머리 채널을 제외한 Y MHz로만 LLT 지시가 전송될 수 있다. 예를 들어, 전송 가능한 대역폭이 40 MHz인 경우, 40 MHz 중 프라이머리 채널을 제외한 세컨더리 20 MHz로만 LLT 지시가 전송될 수 있다.

[297] 본 개시의 일 예로, LLT 폴 프레임과 동시에 다른 하나 이상의 프레임(예로, QoS 데이터 프레임)이 전송되는 경우, 다른 하나 이상의 프레임의 수신자(receiver)인 하나 이상의 STA(즉, TXOP 응답자)은 ACK 프레임 또는 LLTI를 전송할 수 있다.

[298] 일 예로, 다른 하나 이상의 프레임의 수신자인 하나 이상의 STA이 ACK 프레임을 전송하는 경우를 가정한다. LLT 폴 프레임과 함께 QoS 데이터 프레임이 전송되는 경우, QoS 데이터 프레임에서 지시되는 ACK 정책(policy)가 새롭게 정의될 수 있다. 여기서, ACK 정책은 QoS 데이터 프레임에 대한 ACK 프레임을 요구하고, BA는 나중에 응답할 수 있도록 하게 하는 ACK 정책(본 개시에서는 LLT ACK 정책으로 지칭)을 의미할 수 있다. 예로, ACK 정책 지시 서브필드 값이 특정 값(예로, "01")으로 설정됨에 따라 LLT ACK 정책이 지시될 수 있다.

[299] 추가적으로, LLT ACK 정책을 가지는 MDPU가 포함된 A-MPDU는 UHR PPDU 또는 UHR 이후 버전의 PPDU에 포함될 수 있다. 추가적으로, LLT ACK 정책이 포함된 하나 이상의 프레임 및 PHY 헤더에서의 LLT 정보를 트리거하는 지시 정보는 함께 송수신될 수 있다.

[300] 추가적으로 또는 대안적으로, LLTI를 전송할 필요가 없는 경우, LLT 정보를 트리거하는 지시 정보 또는 자신에게 전송되는 하나 이상의 프레임을 성공적으로

수신했을 때, Ack 프레임은 의무적으로 전송될 수 있다. 상기 케이스는 LLTI가 전송되지 않는 경우 또는 실패 이슈에 대해 대응할 수 있다.

[301] 도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른, PHY 헤더를 활용하여 LLTI를 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[302] 도 17에 도시된 바와 같이, AP는 먼저 RTS/CTS 교환을 통해 TXOP을 획득한 후, PPDU를 통해 하나 이상의 프레임을 하나 이상의 STA들로 전송할 수 있다. 본 예시에서 PPDU의 PHY 헤더는 LLT 정보 트리거 필드를 포함할 수 있다. 그리고, 하나 이상의 QoS 데이터 프레임이 포함된 A-MPDU가 전송 하나 이상의 STA들로 전송될 수 있다.

[303] LLT 정보 트리거 필드를 수신한 각 STA은 자신이 지원하는 대역폭을 이용하여 LLTI를 AP로 전송할 수 있다.

[304] 본 개시의 일 예로, 모든 STA 이 LLT 전송을 원하는 경우를 가정한다. STA 1 및 STA 3은 PPDU의 대역폭인 80 MHz 채널을 지원하고 이를 이용하여 LLTI를 전송할 수 있다. STA 2는 PPDU의 대역폭인 80 MHz를 기준으로 40 MHz 대역폭을 지원하고 이를 이용하여 LLTI를 전송할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, STA 1은 LLTI 전송이 필요하지 않더라도 ACK 프레임을 전송할 수 있다.

[305] 추가적으로, AP는 LLTI를 전송한 STA에 대한 확인 절차를 거칠 수 있다. 예를 들어, AP는 NFRP(NDP Feedback Report Poll) 트리거 프레임을 적어도 하나의 STA로 전송할 수 있으며, LLTI를 전송한 STA(들)은 상기 트리거 프레임에 대한 응답으로 NFR을 전송할 수 있다.

[306] 그리고, STA 1, 2 및 3로부터 LLTI를 수신한 것을 확인한 AP는 트리거 프레임을 STA 1, 2 및 3으로 전송할 수 있으며, STA 1, 2 및 3은 트리거 프레임에 기초하여 LLT를 AP로 전송할 수 있다.

[307] 도 18은 본 개시의 일 실시예에 따른, PHY 헤더를 활용하여 LLTI를 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[308] 도 18에 도시된 바와 같이, AP는 먼저 RTS/CTS 교환을 통해 TXOP을 획득한 후, PPDU를 통해 하나 이상의 프레임을 하나 이상의 STA들로 전송할 수 있다. 본 예시에서 PPDU는 MU PPDU이고, PPDU의 PHY 헤더는 LLT 정보 트리거 필드를 포함할 수 있다. 그리고, 하나 이상의 QoS 데이터 프레임이 포함된 A-MPDU가 전송 하나 이상의 STA들로 전송될 수 있다.

[309] LLT 정보 트리거 필드를 수신한 각 STA은 자신이 지원하는 대역폭을 이용하여 LTI를 전송할 수 있다. STA 1은 LLTI 전송이 필요하지 않더라도 프라이머리 채널로 ACK 프레임을 전송할 수 있다. 이를 통해, STA 2 및 STA 3가 LLTI를 전송하지 않더라도, AP는 SIFS에 따른 간격을 유지한 후 다음 프레임을 전송할 수 있다.

[310] STA 2는 40MHz 대역폭을 지원하고 이를 이용하여 AP로 LLTI를 전송할 수 있다. STA 3은 80MHz 대역폭을 지원하고 이를 이용하여 LLTI를 AP로 전송할 수 있다. 이 때, 프라이머리 채널이 LLTI 전송에 사용되지 않는 경우, STA 2는 PCH

를 제외하고 세컨더리 20MHz 채널 또는 세컨더리 20 MHz 채널이 포함된 40MHz 채널을 통해 LLTI를 전송할 수 있다. 그리고, 프라이머리 채널이 LLTI 전송에 사용되지 않는 경우, STA 3 또한 프라이머리 채널을 제외하고 적어도 하나의 20MHz 채널이 포함된 60MHz 또는 80 MHz 채널을 통해 LLTI를 전송할 수 있다.

[311] 추가적으로, AP는 LLTI를 전송한 STA에 대한 확인 절차를 거칠 수 있다. 예를 들어, AP는 NFRP(NDP Feedback Report Poll) 트리거 프레임을 적어도 하나의 STA로 전송할 수 있으며, LLTI를 전송한 STA(들)은 상기 트리거 프레임에 대한 응답으로 NFR을 전송할 수 있다.

[312] 그리고, STA 1, 2 및 3로부터 LLTI를 수신한 것을 확인한 AP는 트리거 프레임을 STA 1, 2 및 3으로 전송할 수 있으며, STA 1, 2 및 3은 트리거 프레임에 기초하여 LLT를 AP로 전송할 수 있다.

[313] 도 19는 본 개시의 일 실시예에 따른, PHY 헤더를 활용하여 LLTI를 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[314] 도 19에 도시된 바와 같이, AP는 먼저 RTS/CTS 교환을 통해 TXOP을 획득한 후, 트리거 프레임을 STA 1 및 STA 2로 전송할 수 있다. AP는 STA 1 및 STA 2로부터 트리거 프레임에 기초한 데이터를 수신하고, 멀티-STA 블록 ACK 프레임이 포함된 PPDU를 STA 1 및 STA 2로 전송할 수 있다. 본 개시에서는 PPDU는 PHY 헤더 및 LLT 정보 트리거 필드를 포함할 수 있다.

[315] LLT 정보 트리거 필드를 수신한 각 STA은 자신이 지원하는 대역폭을 이용하여 LLTI를 AP로 전송할 수 있다. STA 3 및 STA 4가 LLT 전송을 원하는 경우, PPDU의 대역폭인 80 MHz가 기준이 될 수 있다. STA 4는 80 MHz 대역폭을 지원하고 이를 이용하여 LLTI를 AP로 전송할 수 있다. STA 3은 PPDU의 대역폭인 80 MHz 중 40 MHz 대역폭을 지원하고 이를 이용하여 LLTI를 AP로 전송할 수 있다.

[316] 추가적으로 또는 대안적으로, STA 1 및 STA 2는 LLTI 전송이 필요하지 않더라도 ACK 프레임을 전송할 수 있다.

[317] 추가적으로, AP는 LLTI를 전송한 STA에 대한 확인 절차를 거칠 수 있다. 예를 들어, AP는 NFRP(NDP Feedback Report Poll) 트리거 프레임을 적어도 하나의 STA로 전송할 수 있으며, LLTI를 전송한 STA(들)은 상기 트리거 프레임에 대한 응답으로 NFR을 전송할 수 있다.

[318] 그리고, STA 3 및 STA 4로부터 LLTI를 수신한 것을 확인한 AP는 트리거 프레임을 STA 3 및 4로 전송할 수 있으며, STA 3 및 4는 트리거 프레임에 기초하여 LLT를 AP로 전송할 수 있다.

[319] 실시예 5

[320] 실시예 5는 SCS(stream classification service) 및/또는 TID 값에 기초하여 LLT 또는/및 LLTI를 송수신하는 절차에 관한 것이다.

[321] LLT 정보(또는, LLTI)를 트리거하기 위한 프레임이 하나 이상의 STA로 전송된 경우, 해당 프레임을 이해/디코딩한 STA(들)이 항상 LLTI를 전송하면 안되는 경우가 존재할 수 있다. 예로, STA은 LLT가 아닌 트래픽 또는 LLT로 설정되었으나

급하게 전송할 필요가 없는 트래픽을 위해 LLTI를 전송하는 경우가 존재할 수 있다. 실시예 5는 이러한 문제점을 해결하기 위한 방식에 관한 것이다.

[322] 기초적인 무선랜 시스템(예로, IEEE 802.11 be 기반 무선랜 시스템)에서 향상된 SCS는 STA들 사이에서 QoS 특징(characteristics) IE를 이용하여 특정 트래픽에 대한 스펙(specification), TID 및 액세스 카테고리(AC) 등을 협상하는 기술에 관한 것이다. SCS는 들어오는 개별 주소 지정 MSDU를 일치시키기 위해 계층 2 및/또는 계층 3 신호를 사용하여 분류를 설정할 수 있도록 한다.

[323] 여기서, QoS 특징 요소는 특정 비-AP EHT STA의 컨텍스트에서 트래픽 흐름의 특성과 QoS 기대치를 정의하는 파라미터 집합을 포함하며, 이는 EHT AP 및 비-AP EHT STA가 QoS 트래픽 전송을 지원하는 데 사용될 수 있다.

[324] 본 개시의 일 예로, SCS를 통해 협상을 수행한 STA 및/또는 미요청 SCS 응답 프레임을 통해 설정된 트래픽을 수신한 STA은 LLT 또는/및 LLTI를 송수신할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 상기 LLT는 SCS 통해 협상된 트래픽(예로, TID, SCSID) 또는/및 미요청 SCS 응답 프레임을 통해 설정된 트래픽 등을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, SCS 응답 프레임의 상태(STATUS)는 "SUCCESS"로 설정될 수 있다.

[325] 본 개시를 설명함에 있어서, SCS 요청 프레임은 스트림 분류의 생성, 수정 또는 삭제를 요청하는 데 사용될 수 있다. SCS 요청 프레임은 카테고리 필드, 로버스트 액션(robust action) 필드, 다이얼로그 토큰 필드 및 하나 이상의 SCS 설명자(descriptor) 요소 등을 포함할 수 있다.

[326] SCS 응답 프레임은 SCS 요청 프레임에 대한 응답 정보를 포함할 수 있다. SCS 응답 프레임은 카테고리 필드, 로버스트 액션(robust action) 필드, 다이얼로그 토큰 필드 및 하나 이상의 SCS 상태 듀플(duple) 정보를 포함할 수 있다. 하나 이상의 SCS 상태 듀플 정보는 SCS 스트림을 식별하기 위한 SCS ID 필드 및 SCS 스트림의 상태(status)를 나타내는 상태 필드를 포함할 수 있다.

[327] 실시예 5-1

[328] 실시예 5-1은 SCS 요청/응답 프레임 각각의 구성에 관한 것이다. 즉, AP 및/또는 STA(들)은 SCS 요청 프레임 및/또는 SCS 응답 프레임을 송수신함에 따라 LLT/LLTI 전송과 관련된 정보 등을 협상할 수 있다.

[329] 본 개시의 일 예로, SCS 요청/응답 프레임은 LLT 또는/및 LLTI 전송을 허용할지 여부를 나타내는 정보(예로, "LLT Tx 허용(allowance) 정보" 또는/및 "LLTI Tx 허용 정보"), 트리거링 정보 플래그(flag), 기준(criteria) 플래그 정보, LLT 식별 정보, 지연 정보, LLT의 양에 대한 정보, 전송될 트리거링 정보의 수에 대한 정보, 트리거링 정보에 대한 타이머, 그룹 ID 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[330] 추가적으로 또는 대안적으로, SCS 요청/응답 프레임은 LLT 또는/및 LLTI 전송을 허용할지 여부를 나타내는 정보 이외에, SCS 협상 과정 동안 다른 정보가 STA(들) 및/또는 AP 간에 협상될 수 있으며, 해당 협상에 따라 LLT 또는/및 LLTI가 송수신될 수 있다. 예를 들어, LLTI 전송이 허용되더라도(즉, "LLTI TX 허용"

값이 1(또는, 0)으로 설정되더라도), 후술되는 정보 중 적어도 하나에 따라 협상이 수행될 수 있으며, 협상 결과에 따라 LLTI 전송 여부가 결정될 수 있다.

[331] 트리거링 정보 플래그는 STA이 트리거링 정보가 포함된 PPDU/프레임을 TXOP 내에서 전송할지 여부를 나타내는 정보를 포함할 수 있다.

[332] 예를 들어, 트리거링 정보 플래그가 포함된 서브필드 값이 1(또는, 0)로 설정된 경우, SCS 요청 또는/및 응답 프레임을 통해 협상한 STA 1(또는, AP)은 TXOP 내에 STA 2의 트리거링 정보의 전송을 기대할 수 있다. 즉, 트리거링 정보 전송에 대해서 활성화(enabled)될 수 있다.

[333] 기준 플래그는 SCS 요청/응답 프레임에 포함된 하나 이상의 조건/기준이 필수적인지 여부를 나타낼 수 있다. 일 예로, 기준 플래그가 SCS 응답 프레임에 포함되는 경우, 기준 플래그는 해당 SCS 응답 프레임에 대응되는 SCS 요청 프레임 또는/및 SCS 응답 프레임에 포함된 조건/기준이 만족되어야 하는지 여부를 나타낼 수 있다.

[334] 예로, 기준 플래그가 포함된 서브필드 값이 1(또는, 0)인 경우, 이는 해당 SCS 응답 프레임에 대응되는 SCS 요청 프레임 또는/및 SCS 응답 프레임에 포함된 조건/기준이 만족되어야 함을 나타낼 수 있다. 또 다른 예로, 기준 플래그가 포함된 서브필드 값이 0(또는, 1)인 경우, 이는 해당 SCS 응답 프레임에 대응되는 SCS 요청 프레임 또는/및 SCS 응답 프레임에 포함된 조건/기준이 만족될 필요가 없음을 나타낼 수 있다.

[335] LLT 식별 정보는 전송할 LLT에 대한 하나 이상의 ID 정보를 포함할 수 있다. 즉, LLT 식별 정보는 전송이 필요한 LLT에 대한 정보를 포함할 수 있다. 일 예로, LLT 식별 정보는 TID(traffic identifier)를 활용할 수 있다. LLT가 TID 0 내지 7 중 적어도 하나에 대응될 경우, LLT 식별 정보를 나타내는 필드는 3 비트로 설정될 수 있으며, LLT가 TID 8 내지 15 중 적어도 하나에 대응될 경우, LLT 식별 정보를 나타내는 필드는 4 비트로 설정될 수 있다.

[336] 본 개시의 또 다른 예로, LLT의 식별 정보를 나타내기 위한 새로운 LLT ID가 정의될 수 있다. 예로, LLT ID는 각 TID에 대해 LLT를 구분하기 위한 ID로 정의될 수 있다. 예로, LLT는 2-튜플(tuple)인 <TID, LL ID)로 분류될 수 있다. 예로, TID 6에 대해 LL ID 0 내지 3이 할당되는 경우, TID 6에 대응하는 LL 트래픽은 <TID 6, LL ID 0>으로 분류될 수 있다.

[337] 추가적으로 또는 대안적으로, 하나 이상의 ID에 대한 LLT를 수용하기 위하여 비트맵이 정의될 수 있다. 즉, LLT 식별 정보는 LLT ID를 나타내는 비트맵으로 구성될 수 있다. 일 예로, LLT ID 가 총 X 개 정의되는 경우, 비트맵은 최대 X 개의 LLT ID를 지시할 수 있도록 구성될 수 있다.

[338] 일 예로, LLT 식별 정보를 협상한 STA이 해당 ID(즉, LLT 식별 정보에 의해 지시된 ID) 이외의 LLT를 가지고 있는 경우, 해당 STA은 LLT 정보 또는 LLT 전송을 하지 못할 수 있다.

[339] 지연 정보는 LLT가 어느 시점까지 전송되어야 하는지에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[340] 일 예로, 지연 정보는 LLT 정보를 전송하는 시점 또는 전송이 완료되는 시점을 기준으로 LLT가 성공적으로 전송이 완료되어야 하는 시점까지의 시간을 포함할 수 있다. 이 때, 지연 정보는 μs 단위로 시간을 지시할 수 있다.

[341] 추가적으로 또는 대안적으로, 지연 정보는 LLT가 성공적으로 전송 완료되어야 하는 시점을 나타낼 수 있다. 예로, 지연 정보는 절대적인 시간인 TSF(time stamp) 기반으로 LLT가 성공적으로 전송 완료되어야 하는 시점을 나타낼 수 있다.

[342] 추가적으로 또는 대안적으로, 하나 이상의 ID에 대한 LLT가 존재하는 경우를 가정한다. 즉, 복수의 ID 각각에 대한 LLT가 존재하는 경우, 복수의 ID 중 전송이 완료되어야 하는 시점이 더 빠른 ID이 식별되고, 지연 정보는 해당 ID가 전송이 완료되어야 하는 시점을 포함할 수 있다.

[343] 추가적으로 또는 대안적으로, 복수의 ID 각각에 대한 LLT가 존재하는 경우, 지연 정보는 복수의 ID 각각이 전송이 완료되어야 하는 시점을 모두 포함할 수 있다.

[344] 예를 들어, 지연 정보를 협상한 STA이 현재 시간을 기준으로 LLT 전송의 완료 시점 까지의 잔여 시간이 해당 지연 정보를 통해 계산된 잔여 시간 보다 긴 경우, 헤딩 STA은 LLT 정보 또는 LLT를 전송하지 못할 수 있다.

[345] LLT의 양 정보는 현재 전송되어야 하는 LLT의 양에 대한 정보를 포함할 수 있다. 일 예로, LLT의 양 정보는 바이트 단위로 구성될 수 있다.

[346] 추가적으로 또는 대안적으로, 하나 이상의 ID에 대한 LLT가 존재하는 경우, LLT의 양 정보는 모든 ID에 대한 LLT의 양을 지시할 수 있다. 예를 들어, LLT의 양 정보는 모든 ID 각각에 대한 LLT의 양의 합이 될 수 있다.

[347] 추가적으로 또는 대안적으로, 하나 이상의 ID에 대한 LLT가 존재하는 경우, LLT의 양 정보는 각 ID에 대한 LLT의 양을 나타낼 수 있다. 또한, LLT의 양에 대한 정보는 하나 이상의 LLT 각각의 양을 포함/지시할 수 있다.

[348] 추가적으로 또는 대안적으로, LLT에 대해 TID가 활용되는 경우를 가정한다. 이 때, LLT의 양 정보는 TID가 속한 AC에 대한 LLT의 양 각각을 지시할 수 있다. 예로, TID X 및 TID Y가 AC 1에 속하는 경우, LLT의 양 정보는 AC 1에 대한 LLT의 양으로 TID X 및 TID Y 각각의 LLT 양의 합을 지시할 수 있다.

[349] 추가적으로 또는 대안적으로, LLT의 양에 대한 정보는 BSR 제어 필드를 통해 송수신될 수 있다.

[350] 추가적으로 또는 대안적으로, LLT의 양에 대한 정보가 협상된 경우, STA이 가지고 있는 LLT의 양이 지시/협상된 LLT의 양보다 작거나 크면, 해당 STA은 LLT 정보 또는 LLT를 전송하지 못할 수 있다.

[351] 상술한 바와 같이, SCS 요청/응답 프레임은 전송될 트리거링 정보의 수(즉, "트리거링 정보의 수")를 포함할 수 있다. 예를 들어, 트리거링 정보의 수를 협상한 STA은 첫 트리거링 정보가 포함된 PPDU/프레임을 수신한 후 몇 번의 트리거링

정보가 포함된 PPDU/프레임이 전송될지 예상할 수 있다. 이를 통해, 추가적인 LLT 정보의 전송이 필요없는 STA은 전력 절감(power saving)을 위하여 수면 상태(doze state)로 진입할 수 있다.

[352] 트리거링 정보에 대한 타이머는 트리거링 정보가 전송되는 구간(예로, X us)에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예로, 트리거링 정보에 대한 타이머에 대한 정보를 수신한 STA이 첫 트리거링 정보가 포함된 PPDU/프레임을 수신한 시점을 기준으로 해당 타이머가 동작할 수 있다. 그리고, 해당 STA은 해당 타이머가 동작한 이후 트리거링 정보가 전송되지 않을 것으로 예상할 수 있다.

[353] 그룹 ID는 특정 그룹에 대한 ID(예로, 0, 1 등)를 포함할 수 있다. 추가적으로, 그룹 ID는 STA 간 (예로, AP 및 STA) 협상 과정에서 할당될 수 있다.

[354] 예를 들어, 협상 과정은 결합(Association), 과정, SCS 협상 과정, 또는/및 새로운 액션 프레임 (예로, 요청/응답 프레임) 교환 등을 통해 수행될 수 있다. 그룹 ID는 새로운 필드/IE 또는 유보된 비트(예로, 기존 협상 과정에서)를 이용하여 지시될 수 있다.

[355] 추가적으로 또는 대안적으로, 하나 이상의 그룹 ID가 지시될 수 있다. 예로, 그룹 ID의 개수가 N인 경우, N개의 비트맵 등을 이용하여 허용되는 하나 이상의 그룹 ID가 지시될 수 있다. 또 다른 예로, 그룹 ID 정보를 협상한 STA은 자신이 속한 그룹의 ID가 지시되지 않은 경우 LLT 정보 또는 LLT를 전송하지 못할 수 있다.

[356] 추가적으로 또는 대안적으로, 상술된 하나 이상의 정보는 SCS 설명자 요소(descriptor element) 또는 새롭게 정의된 요소에 포함될 수 있다. 즉, 상술된 SCS 요청/응답 프레임에 포함되는 하나 이상의 정보는 SCS 설명자 요소 또는 새롭게 정의된 요소를 통해 송수신될 수 있다.

[357] 추가적으로 또는 대안적으로, SCS 설명자 요소의 새로운 요청 타입이 지시될 수 있다. 예를 들어, 해당 새로운 요청 타입은 기존 요청과 동시에 LLTI TX 허용(Allowance) 요청을 의미할 수 있다.

[358] 추가적으로 또는 대안적으로, 상술된 하나 이상의 정보는 QoS 특징 IE의 유보된 필드 또는 새로운 필드를 통해 지시될 수 있다. 예를 들어, QoS 특징 IE의 제어 정보 필드의 유보된 비트(예로, 상기 제어 정보 필드의 30 번째 비트(B29) 내지 32 번째 비트(B31) 중 적어도 하나)를 통해 상술된 하나 이상의 정보가 지시될 수 있다.

[359] 도 20은 본 개시의 일 실시예에 따른, SCS에 기초하여 LLTI 및 LLT를 송수신하는 절차를 설명하기 위한 도면이다.

[360] 도 20에 도시된 바와 같이, AP는 미요청 SCS 응답 프레임을 STA 1으로 전송할 수 있다. AP가 STA 1으로 전송한 SCS 응답 프레임을 통해 협상/명시(specification)된 트래픽(예로, "SCSID = 0" 이고 "TID = 6"인 트래픽)과 관련된 LLTI의 전송을 허용할 수 있다.

[361] 본 개시의 또 다른 예로, STA 2는 SCS 요청 프레임을 AP로 전송할 수 있다. 즉, STA 2는 SCS 요청 프레임을 통해 명시된 트래픽(예로, "SCSID = 2" 및 "TID = 5"인 트래픽) 과 관련된 LLTI의 전송을 허용할 수 있다. 이에 대해, AP는 SCS 요청 프레임에 포함된 정보를 승인하는 SCS 응답 프레임을 STA 2로 전송할 수 있다.

[362] 추가적으로 또는 대안적으로, SCS 요청/응답 프레임을 통해 협상된 트래픽은 STA이 아닌 AP의 트래픽일 수 있다. 즉, 상기 트래픽은 DL, UL 및/또는 다이렉트(peer-to-peer) 트래픽을 포함할 수 있다.

[363] 이에 따라, STA 1 및 STA 2은 AP의 TXOP 내에서 LLTI 전송을 수행할 수 있다. 즉, STA 1 및 STA 2은 협상된 TID에 대응되는 트래픽과 관련된 LLTI를 AP의 TXOP 내에 AP로 전송할 수 있다. 예로, AP는 AP의 TXOP 내에서 LLTI 전송을 트리거하는 트리거링 정보를 STA 1 및/또는 STA 2로 전송할 수 있으며, STA 1 및/또는 STA 2는 트리거링 정보에 따라 AP의 TXOP 내에서 LLTI를 AP로 전송할 수 있다.

[364] 추가적으로 또는 대안적으로, 도 13 내지 도 19를 참조하여 설명한 각종 동작 및 파라미터가 적용/수행될 수 있다. 예로, 도 13 내지 도 19를 참조하여 설명한 LLTI/LLT의 구성 및 LLTI/LLT의 절차가 AP의 TXOP 내에 적용될 수 있다.

[365] 추가적으로 또는 대안적으로, 도 13 내지 도 19를 참조한 설명에 제한되지 않으며, 다른 방식으로 LLT 정보/LLT의 트리거 및 LLT 정보/LLT 송수신이 수행될 수 있다. 그리고, 도 20에서 TXOP는 STA의 TXOP로 대체될 수도 있다.

[366] 실시예 5-2

[367] 실시예 5-2는 TID 8 내지 15 사이의 값을 사용하는 TID에 대해 LLTI/LLT 전송 허용을 적용하는 규칙에 관한 것이다. 실시예 5-2에 따른 규칙은 실시예 5 및 실시예 5-1과 관련된 절차 및 구성에 적용될 수 있다.

[368] 본 개시의 일 예로, TID 8 내지 15 사이의 값을 사용하는 TID에 대해 항상 LLT 또는 LLTI 전송이 허용될 수 있다. 즉, TID 8 내지 15 사이의 값이 적용된 TID에 대응되는 트래픽과 관련된 LLTI의 전송은 항상 허용될 수 있다.

[369] 추가적으로 또는 대안적으로, TID 8 내지 15 사이의 값을 사용하는 TID는 특정 LLT 타입에 매핑될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, TID 8 내지 15 사이의 값을 사용하는 TID에 대응되는 트래픽은 SCS에 따라 협상될 수 있다.

[370] 추가적으로 또는 대안적으로, TID 8 내지 15 사이의 값을 사용하는 TID는 기존 AC 또는 새롭게 정의된 AC에 매핑될 수 있다. 새로운 AC에 대한 EDCA 파라미터 세트는 AP에 의해 공지되거나 STA 및 AP 사이에서 협상될 수 있다.

[371] 도 21은 본 개시의 일 실시예에 따른, TID 확장과 관련된 LLT 또는/및 LLTI 전송 절차를 설명하기 위한 도면이다.

[372] 도 21에 도시된 바와 같이, STA 2는 SCS 요청 프레임을 이용하여 명시(specification)된 트래픽(예로, "SCSID = 2" 및 "TID = 8"인 트래픽)에 대한 LLTI 전송의 허용을 요청할 수 있다.

[373] 여기서, TID 8와 관련된 LLTI 전송이 항상 허용되는 경우, SCS 요청 프레임 상에 LLTI 전송 허용과 관련된 정보가 포함되지 않을 수 있다. AP는 SCS 요청 프레임에 포함된 정보를 승인하는 SCS 응답 프레임을 전송할 수 있다.

[374] 추가적으로 또는 대안적으로, 상기 트래픽은 STA이 아닌 AP의 트래픽일 수 있다. 즉, 상기 트래픽은 DL, UL 및/또는 다이렉트(peer-to-peer) 트래픽을 포함할 수 있다.

[375] 본 개시의 일 예로, 도 21에 도시된 바와 같이, STA 1은 TID 8에 대한 트래픽을 긴급하게 전송해야 하는 상황을 가정한다. STA 1 및 STA 2는 AP의 TXOP 내에서 트래픽(들)과 관련된 LLTI를 AP로 전송을 할 수 있다. 즉, AP는 AP의 TXOP 내에서 LLTI 전송을 트리거하는 트리거링 정보를 STA 1 및/또는 STA 2로 전송할 수 있다. 이에 따라, STA 1 및/또는 STA 2는 해당 트래픽과 관련된 LLTI를 AP로 전송할 수 있다. 그리고, STA 1 및/또는 STA 2는 해당 트래픽을 AP의 TXOP 내에 전송할 수 있다.

[376] 추가적으로 또는 대안적으로, 도 13 내지 도 19를 참조하여 설명한 각종 동작 및 파라미터가 적용/수행될 수 있다. 예로, 도 13 내지 도 19를 참조하여 설명한 LLTI/LLT의 구성 및 LLTI/LLT의 절차가 AP의 TXOP 내에 적용될 수 있다.

[377] 추가적으로 또는 대안적으로, 도 13 내지 도 19를 참조한 설명에 제한되지 않으며, 다른 방식으로 LLT 정보/LLT의 트리거 및 LLT 정보/LLT 송수신이 수행될 수 있다. 그리고, 도 20에서 TXOP는 STA의 TXOP로 대체될 수도 있다.

[378] 본 개시의 다양한 실시예에 의해, TXOP 홀더는 하나 이상의 STA로부터 LLT 정보를 수신함으로써 LLT를 요구 사항에 맞게 전송할 수 있으며, 이에 따라 LLT 전송과 관련된 지연 및 오버헤드가 감소될 수 있다.

[379] 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.

[380] 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.

[381] 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. 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

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

청구범위

[청구항 1] 제1 저지연 트래픽(low latency traffic, LLT)의 식별(identification, ID) 정보를 포함하는 스트림 분류 서비스(stream classification service, SCS) 요청 프레임을 제1 스테이션(STA)에 의해 액세스 포인트(AP)로 전송하는 단계;
상기 SCS 요청 프레임에 기초하여 SCS 응답 프레임을 상기 제1 STA에 의해 상기 AP로부터 수신하는 단계; 및
전송 기회(transmission opportunity, TXOP) 내에 상기 제1 LLT 또는 상기 제1 LLT와 관련된 제1 정보 중의 적어도 하나를 상기 제1 STA에 의해 상기 AP로 전송하는 단계를 포함하고,
상기 SCS 요청 프레임은, SCS ID 및 상기 TXOP 내에 LLT 또는 LLT와 관련된 정보의 전송이 허용되는지 여부와 관련된 제2 정보를 포함하는, 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 SCS 요청 프레임은, 상기 제1 LLT가 전송 완료되어야 하는 시점에 대한 정보, 상기 제1 LLT의 양에 대한 정보, 상기 제1 LLT 또는 상기 제1 정보를 트리거하기 위한 제3 정보가 포함된 적어도 하나의 프레임의 개수에 대한 정보, 또는 상기 제3 정보 전송과 관련된 타이머에 대한 정보 중의 적어도 하나를 포함하는, 방법.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 제3 정보 전송과 관련된 타이머에 대한 정보는, 상기 제3 정보가 포함된 적어도 하나의 프레임이 전송되는 시구간 정보를 포함하고,
상기 SCS 응답 프레임이 상기 제1 STA로 전송됨에 기반하여, 상기 시구간 정보가 적용된 상기 제3 정보 전송과 관련된 타이머가 동작되는, 방법.

[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 제3 정보 전송과 관련된 타이머가 만료됨에 기반하여, 상기 제3 정보가 포함된 프레임은 상기 제1 STA으로 전송되지 않는, 방법.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 SCS 응답 프레임은, 상기 SCS ID, 상기 SCS 요청 프레임을 승인하는 정보 또는 상기 제1 LLT와 관련된 제1 그룹 ID 중의 적어도 하나를 포함하는, 방법.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 SCS 응답 프레임에 상기 제1 그룹 ID가 포함됨에 기반하여, 제2 그룹 ID가 할당된 제2 STA의 제2 LLT 전송은 허용되지 않는, 방법.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 제1 LLT에 대응되는 트래픽 식별자(traffic identifier, TID)는, 8 내지 15 중 특정 값으로 설정되고,

상기 특정 값은, LLT 또는 LLT와 관련된 정보의 전송 허용에 대응되는, 방법.

[청구항 8] 제2항에 있어서,
상기 제3 정보가 포함된 적어도 하나의 프레임은, 상기 TXOP 내에서 상기 AP로부터 상기 제1 STA으로 전송되고,
상기 제3 정보에 기초하여 상기 제1 LLT 또는 상기 제1 정보가 상기 TXOP 내에 상기 제1 STA로부터 상기 AP로 전송되는, 방법.

[청구항 9] 제2항에 있어서,
상기 SCS 요청 프레임의 SCS 설명자(descriptor) 요소는, SCS 요청 타입 필드를 포함하고,
상기 SCS 요청 필드에 의해 상기 제2 정보가 지시되는, 방법.

[청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 제1 STA은 TXOP 응답자(responder)이고,
상기 AP는 TXOP 홀더(holder)인, 방법.

[청구항 11] 제1 스테이션(STA)에 있어서, 상기 제1 STA은:
하나 이상의 송수신기; 및
상기 하나 이상의 송수신기와 연결된 하나 이상의 프로세서를 포함하고,
상기 하나 이상의 프로세서는:
제1 저지연 트래픽(low latency traffic, LLT)의 식별(identification, ID) 정보를 포함하는 스트림 분류 서비스(stream classification service, SCS) 요청 프레임을 액세스 포인트(AP)로 상기 하나 이상의 송수신기를 통해 전송하고;
상기 SCS 요청 프레임에 기초하여 SCS 응답 프레임을 상기 AP로부터 상기 하나 이상의 송수신기를 통해 수신하고; 및
전송 기회(transmission opportunity, TXOP) 내에 상기 제1 LLT 또는 상기 제1 LLT와 관련된 제1 정보 중의 적어도 하나를 상기 AP로 상기 하나 이상의 송수신기를 통해 전송하도록 설정되고,
상기 SCS 요청 프레임은, SCS ID 및 상기 TXOP 내에 LLT 또는 LLT와 관련된 정보의 전송이 허용되는지 여부와 관련된 제2 정보를 포함하는, 제1 STA.

[청구항 12] 제1 저지연 트래픽(low latency traffic, LLT)의 식별(identification, ID) 정보를 포함하는 스트림 분류 서비스(stream classification service, SCS) 요청 프레임을 액세스 포인트(AP)에 의해 제1 스테이션(STA)로부터 수신하는 단계;
상기 SCS 요청 프레임에 기초하여 SCS 응답 프레임을 상기 AP에 의해 상기 제1 STA로 전송하는 단계; 및

전송 기회(transmission opportunity, TXOP) 내에 상기 제1 LLT 또는 상기 제1 LLT와 관련된 제1 정보 중의 적어도 하나를 상기 AP에 의해 상기 제1 STA로부터 수신하는 단계를 포함하고,
상기 SCS 요청 프레임은, SCS ID 및 상기 TXOP 내에 LLT 또는 LLT와 관련된 정보의 전송이 허용되는지 여부와 관련된 제2 정보를 포함하는, 방법.

[청구항 13] 액세스 포인트(AP)에 있어서, 상기 AP는:
하나 이상의 송수신기; 및
상기 하나 이상의 송수신기와 연결된 하나 이상의 프로세서를 포함하고,
상기 하나 이상의 프로세서는:
제1 저지연 트래픽(low latency traffic, LLT)의 식별(identification, ID) 정보를 포함하는 스트림 분류 서비스(stream classification service, SCS) 요청 프레임을 제1 스테이션(STA)로부터 상기 하나 이상의 송수신기를 통해 수신하고;
상기 SCS 요청 프레임에 기초하여 SCS 응답 프레임을 상기 제1 STA로 상기 하나 이상의 송수신기를 통해 전송하고; 및
전송 기회(transmission opportunity, TXOP) 내에 상기 제1 LLT 또는 상기 제1 LLT와 관련된 제1 정보 중의 적어도 하나를 상기 제1 STA로부터 상기 하나 이상의 송수신기를 통해 수신하도록 설정되고,
상기 SCS 요청 프레임은, SCS ID 및 상기 TXOP 내에 LLT 또는 LLT와 관련된 정보의 전송이 허용되는지 여부와 관련된 제2 정보를 포함하는, AP.

[청구항 14] 무선랜 시스템에서 동작하는 제1 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:
제1 저지연 트래픽(low latency traffic, LLT)의 식별(identification, ID) 정보를 포함하는 스트림 분류 서비스(stream classification service, SCS) 요청 프레임을 액세스 포인트(AP)로 전송하는 동작;
상기 SCS 요청 프레임에 기초하여 SCS 응답 프레임을 상기 AP로부터 수신하는 동작; 및
전송 기회(transmission opportunity, TXOP) 내에 상기 제1 LLT 또는 상기 제1 LLT와 관련된 제1 정보 중의 적어도 하나를 상기 AP로 전송하는 동작을 포함하고,

상기 SCS 요청 프레임은, SCS ID 및 상기 TXOP 내에 LLT 또는 LLT와 관련된 정보의 전송이 허용되는지 여부와 관련된 제2 정보를 포함하는, 프로세싱 장치.

[청구항 15] 하나 이상의 명령을 저장하는 하나 이상의 비-일시적(non-transitory) 컴퓨터 판독가능 매체로서,

상기 하나 이상의 명령은 하나 이상의 프로세서에 의해서 실행되어, 무선랜 시스템에서 동작하는 장치가:

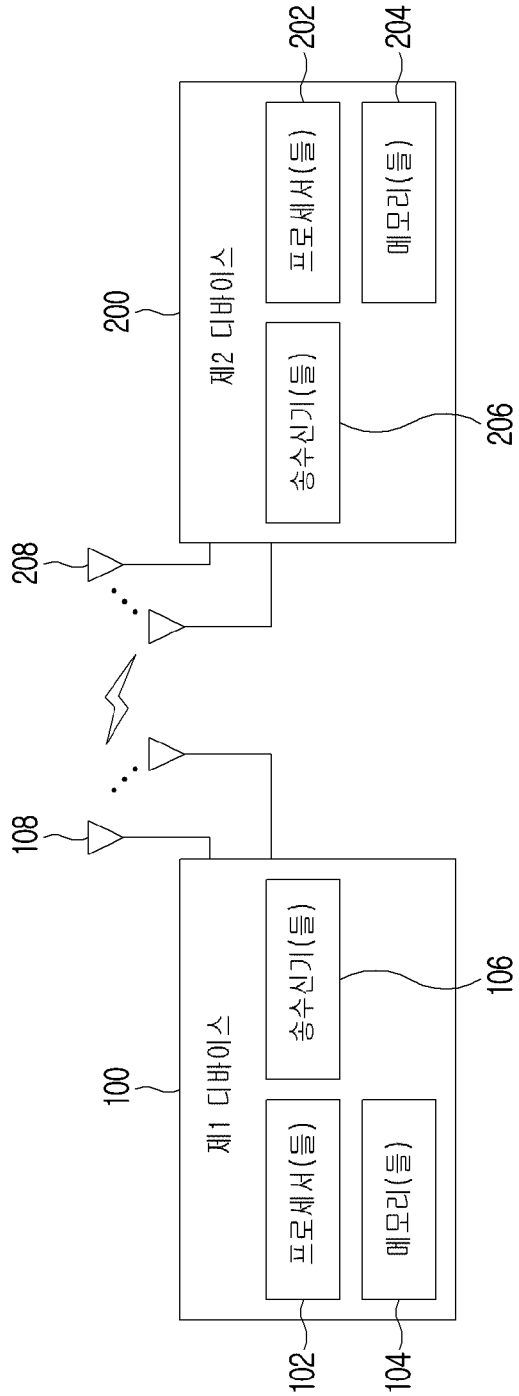
제1 저지연 트래픽(low latency traffic, LLT)의 식별(identification, ID) 정보를 포함하는 스트림 분류 서비스(stream classification service, SCS) 요청 프레임을 액세스 포인트(AP)로 전송하고;

상기 SCS 요청 프레임에 기초하여 SCS 응답 프레임을 상기 AP로부터 수신하고; 및

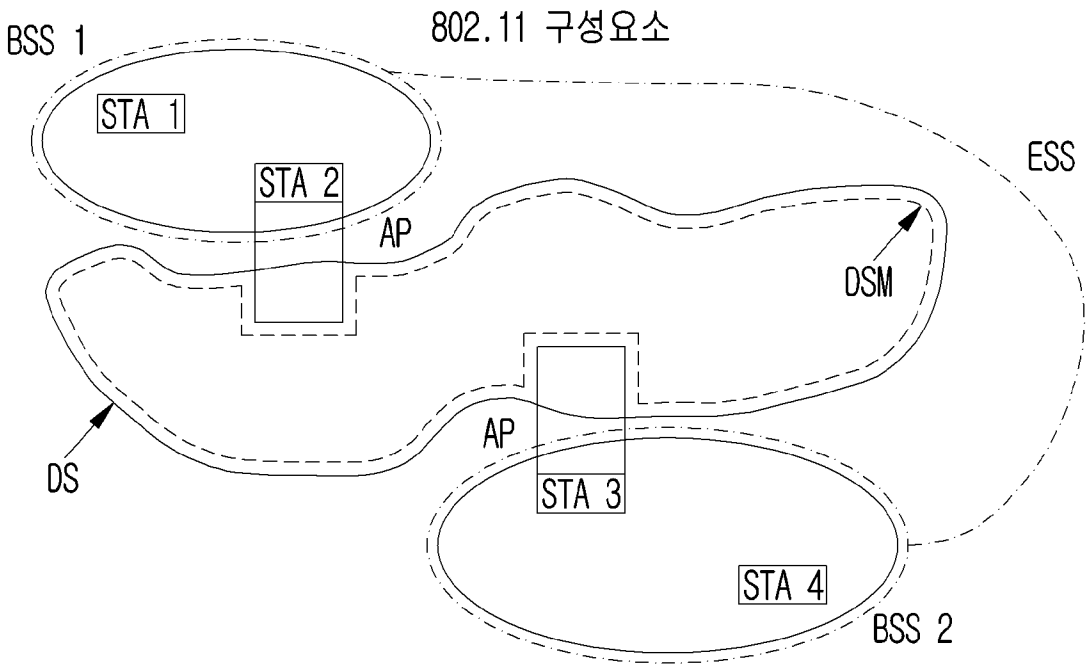
전송 기회(transmission opportunity, TXOP) 내에 상기 제1 LLT 또는 상기 제1 LLT와 관련된 제1 정보 중의 적어도 하나를 상기 AP로 전송하도록 제어되고,

상기 SCS 요청 프레임은, SCS ID 및 상기 TXOP 내에 LLT 또는 LLT와 관련된 정보의 전송이 허용되는지 여부와 관련된 제2 정보를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 매체.

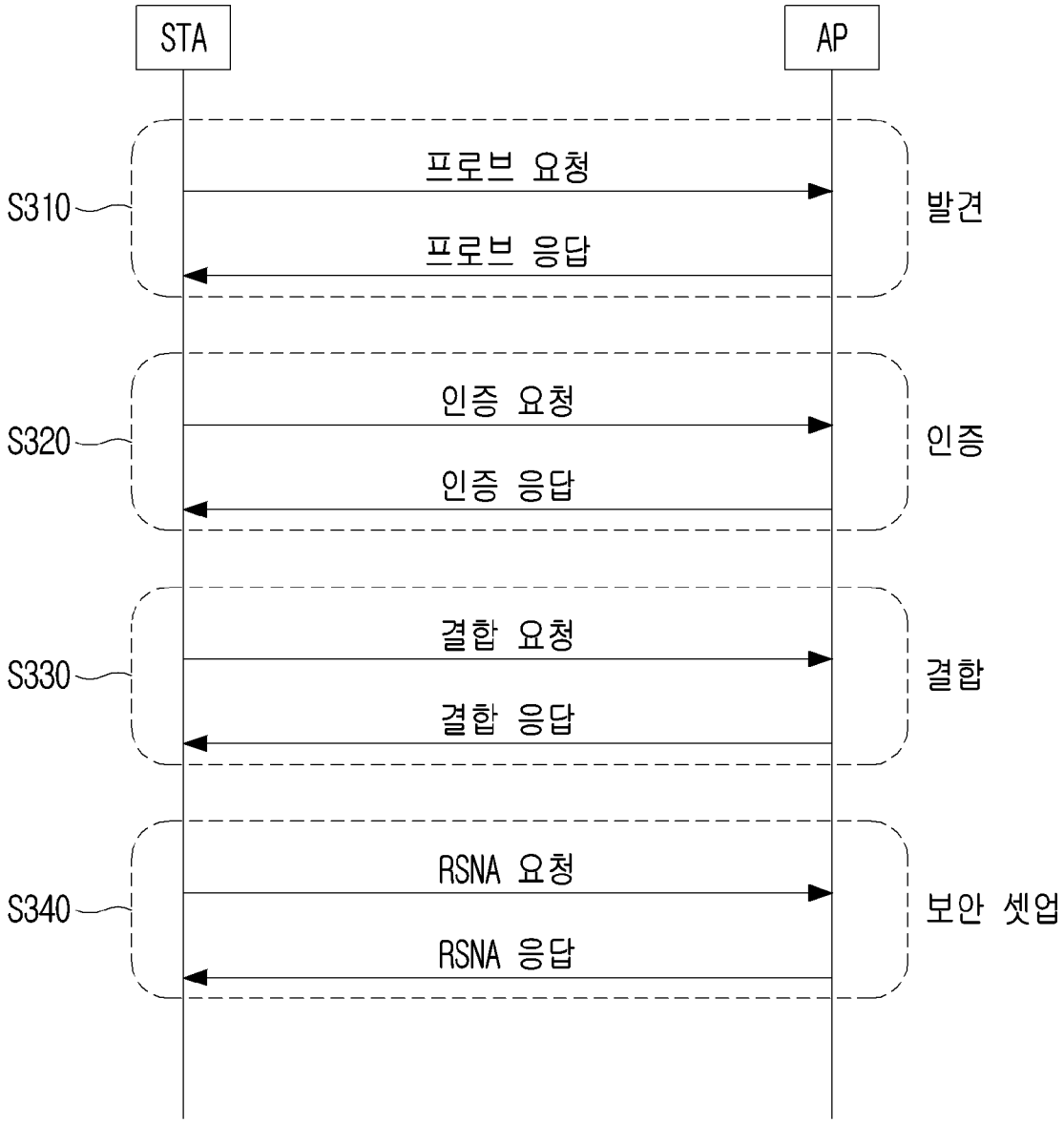
[도1]


202
204
200
제2 디바이스
프로세서(들)
메모리(들)
송수신기(들)
206
208
108
100
제1 디바이스
송수신기(들)
106
프로세서(들)
메모리(들)
102
104

[도2]



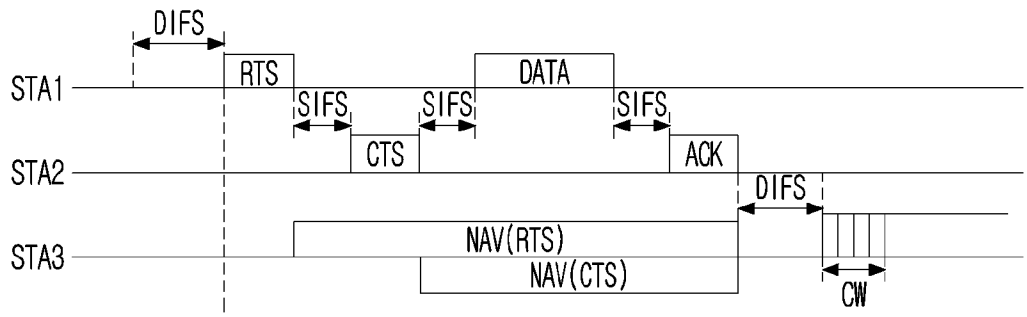
[도3]


STA
AP
S310
프로브 요청
프로브 응답
발견
S320
인증 요청
인증 응답
인증
S330
결합 요청
결합 응답
결합
S340
RSNA 요청
RSNA 응답
보안 셋업

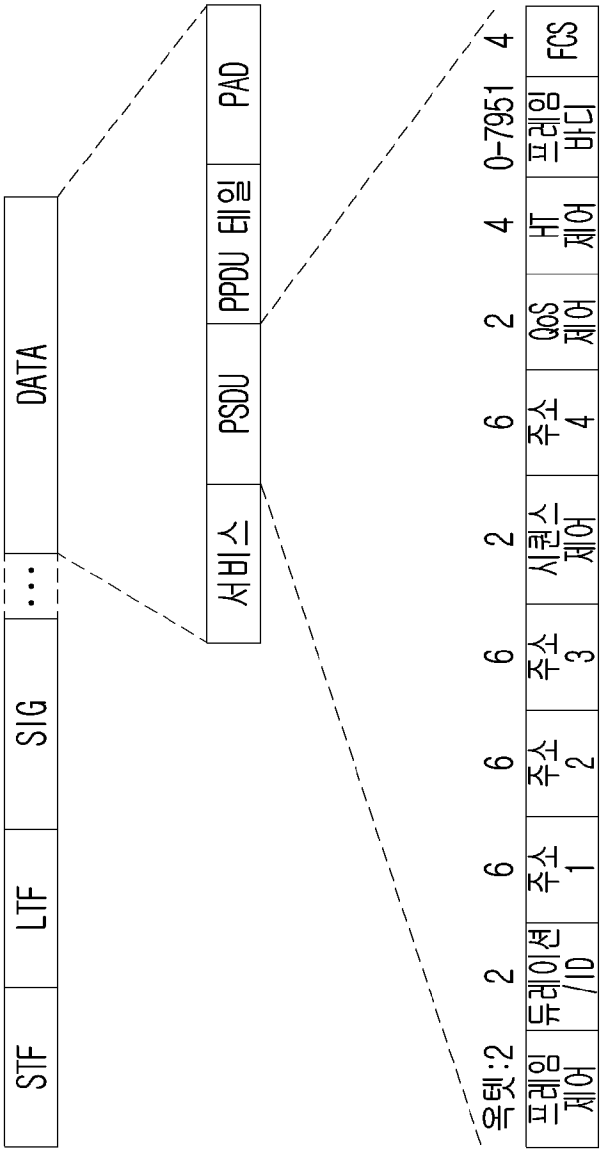
[도4]


DIFS
station1
station2
station3
station4
station5
boe
bor
busy
t
busy 점유된 매체
MAC에서 패킷 도착
boe 경과된 백오프 시간
bor 잔여 백오프 시간

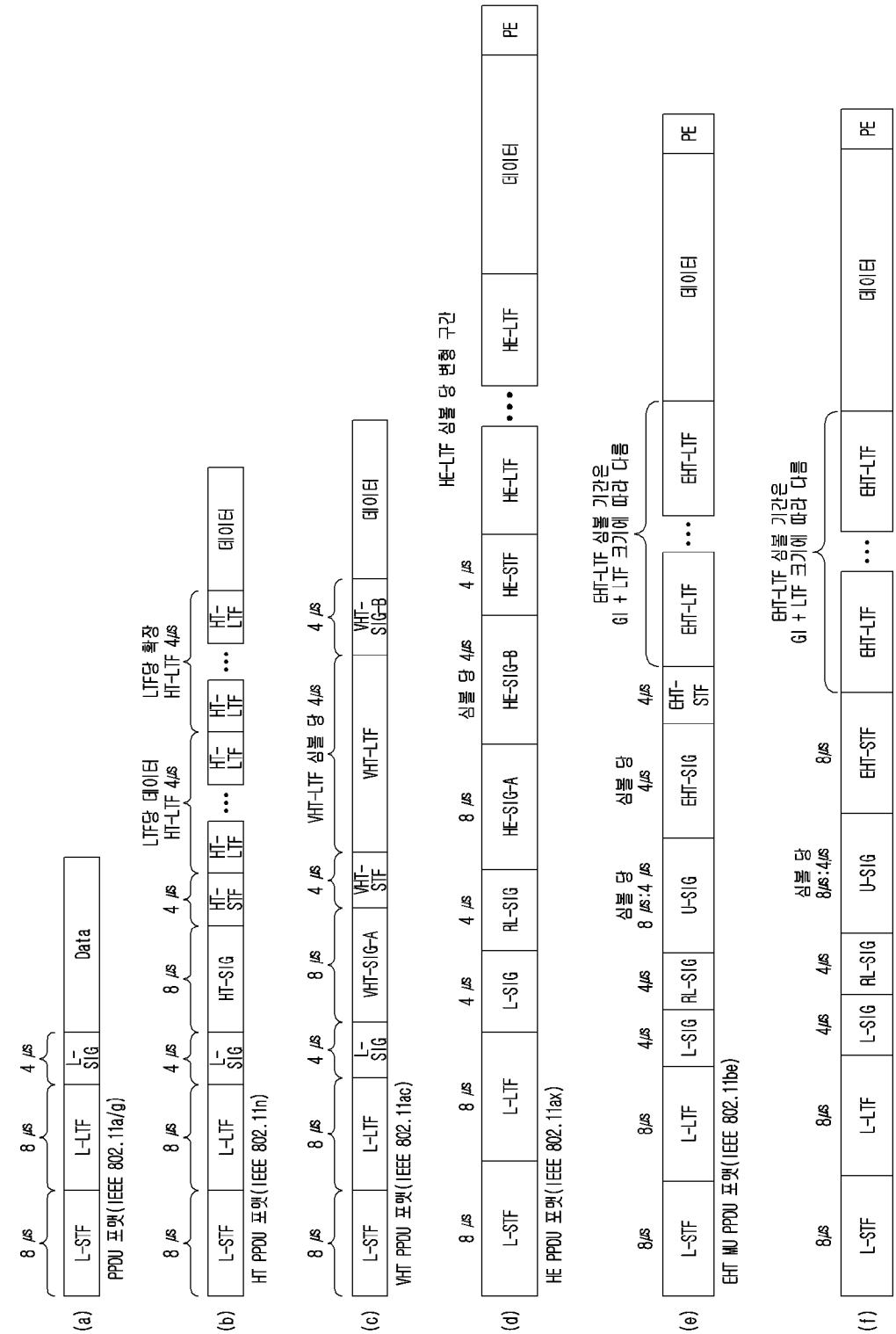
[도5]


DIFS
RTS
SIFS
CTS
DATA
ACK
STA1
STA2
STA3
NAV(RTS)
NAV(CTS)
CW

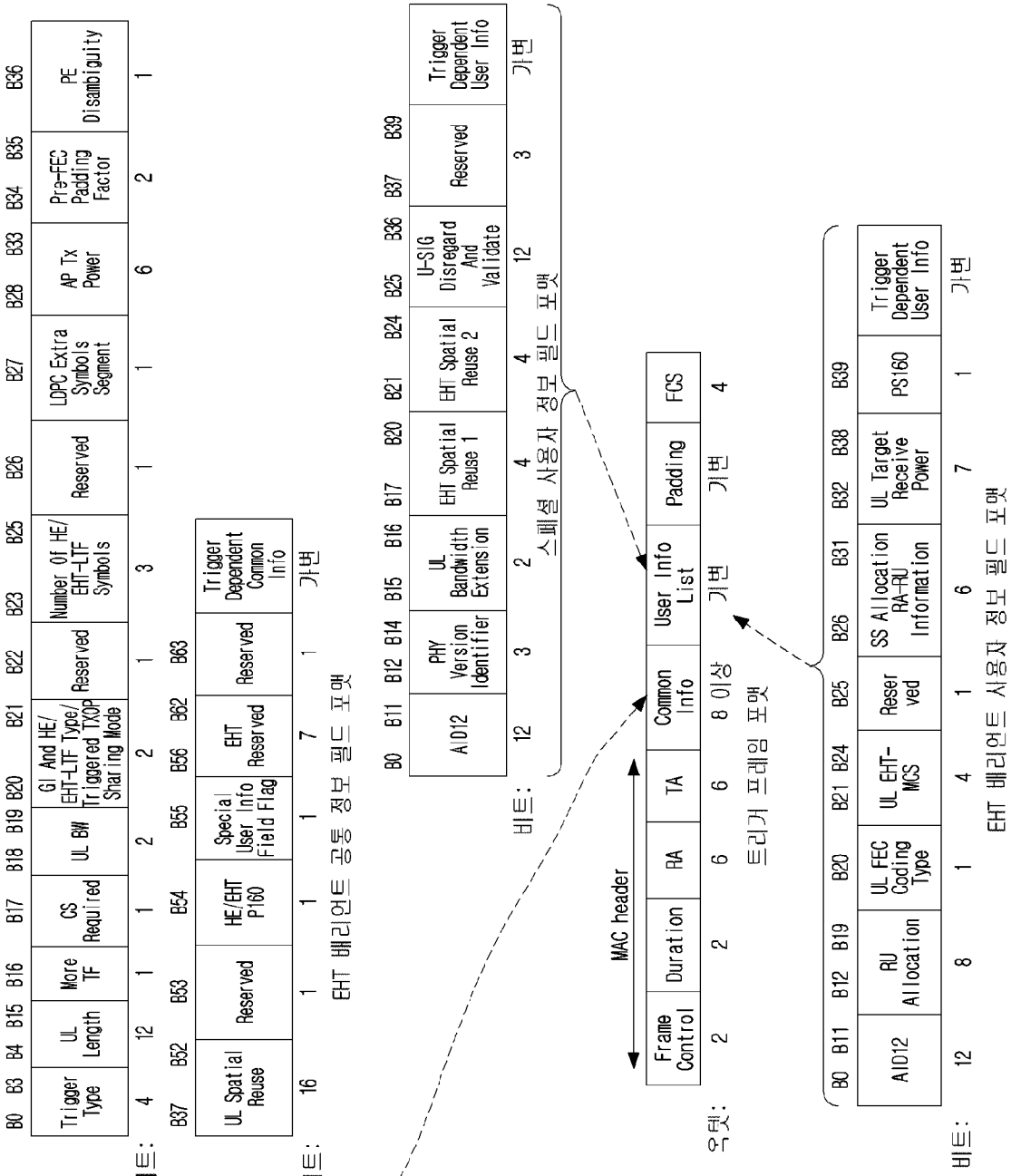
[도6]


STF
LTF
SIG
...
DATA
서비스
PSDU
PPDU 테일
PAD
옥텟:2
2
6
6
6
6
2
6
2
4
0-7951
4
프레임 제어
듀레이션 /ID
주소 1
주소 2
주소 3
시퀀스 제어
주소 4
QoS 제어
HT 제어
프레임 바디
FCS

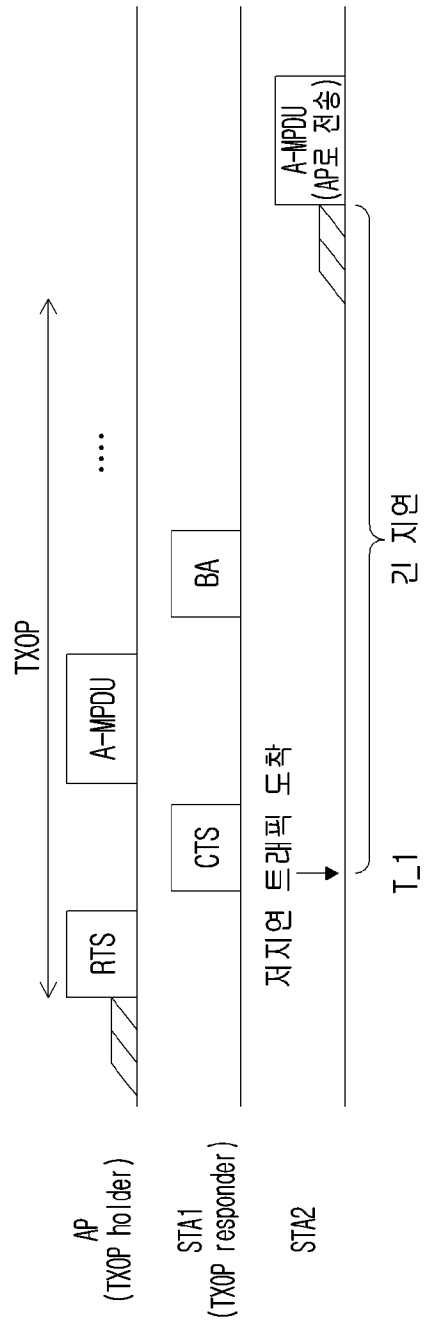
[도7]


(a)
8 μs
8 μs
4 μs
L-STF
L-LTF
L-SIG
Data
PPDU 포맷(IEEE 802.11a/g)
(b)
LTF당 데이터 HT-LTF 4μs
LTF당 확장 HT-LTF 4μs
L-STF
L-LTF
L-SIG
HT-SIG
HT-STF
HT-LTF
HT-LTF
HT-LTF
데이터
HT PPDU 포맷(IEEE 802.11n)
(c)
VHT-LTF 심볼 당 4μs
L-STF
L-LTF
L-SIG
VHT-SIG-A
VHT-STF
VHT-LTF
VHT-SIG-B
데이터
VHT PPDU 포맷(IEEE 802.11ac)
(d)
HE-LTF 심볼 당 변형 구간
심볼 당 4μs
L-STF
L-LTF
L-SIG
RL-SIG
HE-SIG-A
HE-SIG-B
HE-STF
HE-LTF
HE-LTF
데이터
PE
HE PPDU 포맷(IEEE 802.11ax)
(e)
심볼 당 8 μs:4 μs
심볼 당 4μs
EHT-LTF 심볼 기간은 GI + LTF 크기에 따라 다름
L-STF
L-LTF
L-SIG
RL-SIG
U-SIG
EHT-SIG
EHT-STF
EHT-LTF
EHT-LTF
데이터
PE
EHT MU PPDU 포맷(IEEE 802.11be)
(f)
심볼 당 8μs:4μs
EHT-LTF 심볼 기간은 GI + LTF 크기에 따라 다름
L-STF
L-LTF
L-SIG
RL-SIG
U-SIG
EHT-STF
EHT-LTF
EHT-LTF
데이터
PE
EHT TB PPDU 포맷(IEEE 802.11be)

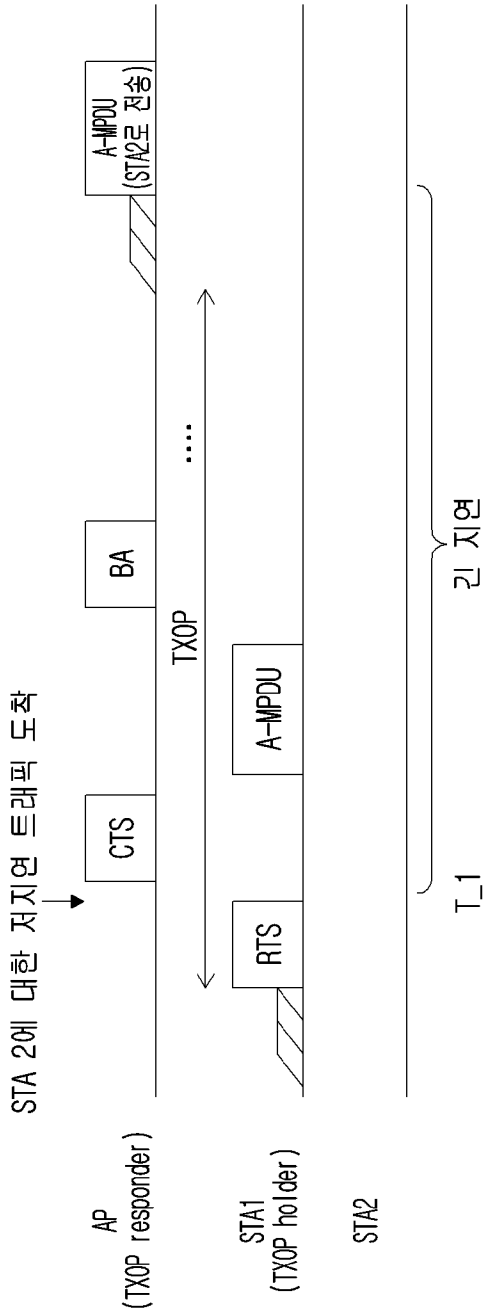
[도8]


Trigger Type
UL Length
More TF
CS Required
UL BW
GI And HE/EHT-LTF Type/Triggered TXOP Sharing Mode
Reserved
Number Of HE/EHT-LTF Symbols
Reserved
LDPC Extra Symbols Segment
AP Tx Power
Pre-FEC Padding Factor
PE Disambiguity
UL Spatial Reuse
Reserved
HE/EHT P160
Special User Info Field Flag
EHT Reserved
Reserved
Trigger Dependent Common Info
EHT 베리언트 공통 정보 필드 포맷
AID12
PHY Version Identifier
UL Bandwidth Extension
EHT Spatial Reuse 1
EHT Spatial Reuse 2
U-SIG Disregard And Validate
Reserved
Trigger Dependent User Info
스페셜 사용자 정보 필드 포맷
MAC header
Frame Control
Duration
RA
TA
Common Info
User Info List
Padding
FCS
트리거 프레임 포맷
AID12
RU Allocation
UL FEC Coding Type
UL EHT-MCS
Reserved
SS Allocation RA-RU Information
UL Target Receive Power
PS160
Trigger Dependent User Info
EHT 베리언트 사용자 정보 필드 포맷

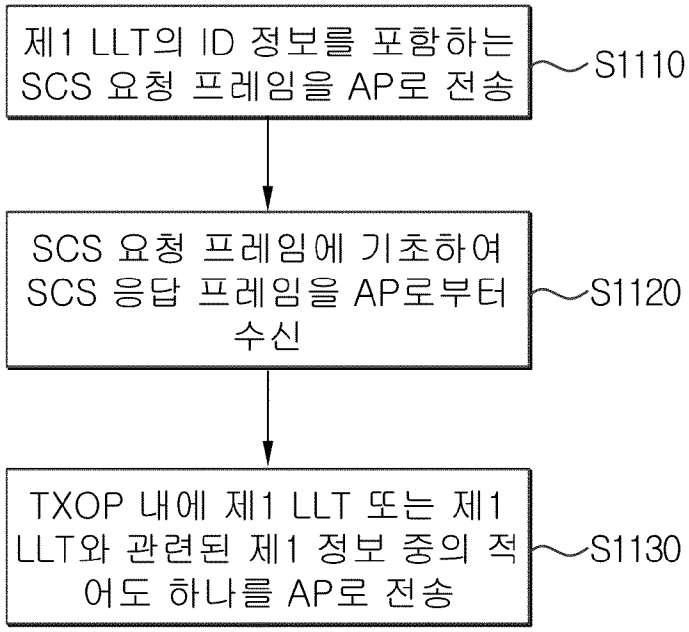
[도9]


TXOP
RTS
A-MPDU
....
CTS
BA
A-MPDU
(AP로 전송)
저지연 트래픽 도착
T_1
긴 지연
AP
(TXOP holder)
STA1
(TXOP responder)
STA2

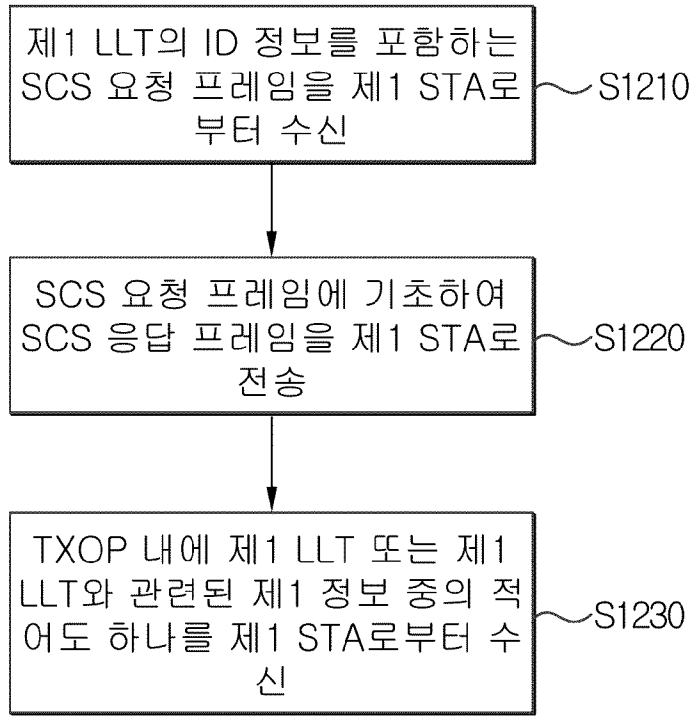
[도10]


STA 2에 대한 저지연 트래픽 도착
AP
(TXOP responder)
STA1
(TXOP holder)
STA2
CTS
RTS
A-MPDU
BA
A-MPDU
(STA2로 전송)
TXOP
....
T_1
긴 지연

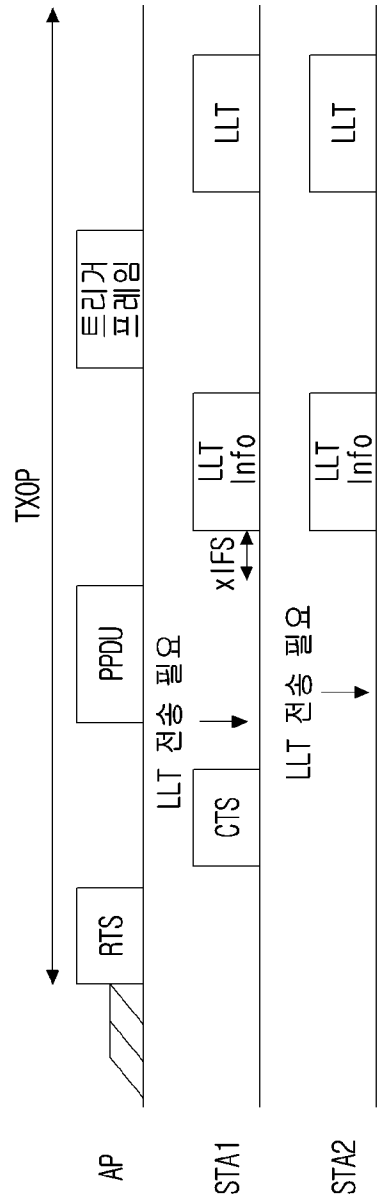
[도11]


제1 LLT의 ID 정보를 포함하는 SCS 요청 프레임을 AP로 전송
S1110
SCS 요청 프레임에 기초하여 SCS 응답 프레임을 AP로부터 수신
S1120
TXOP 내에 제1 LLT 또는 제1 LLT와 관련된 제1 정보 중의 적어도 하나를 AP로 전송
S1130

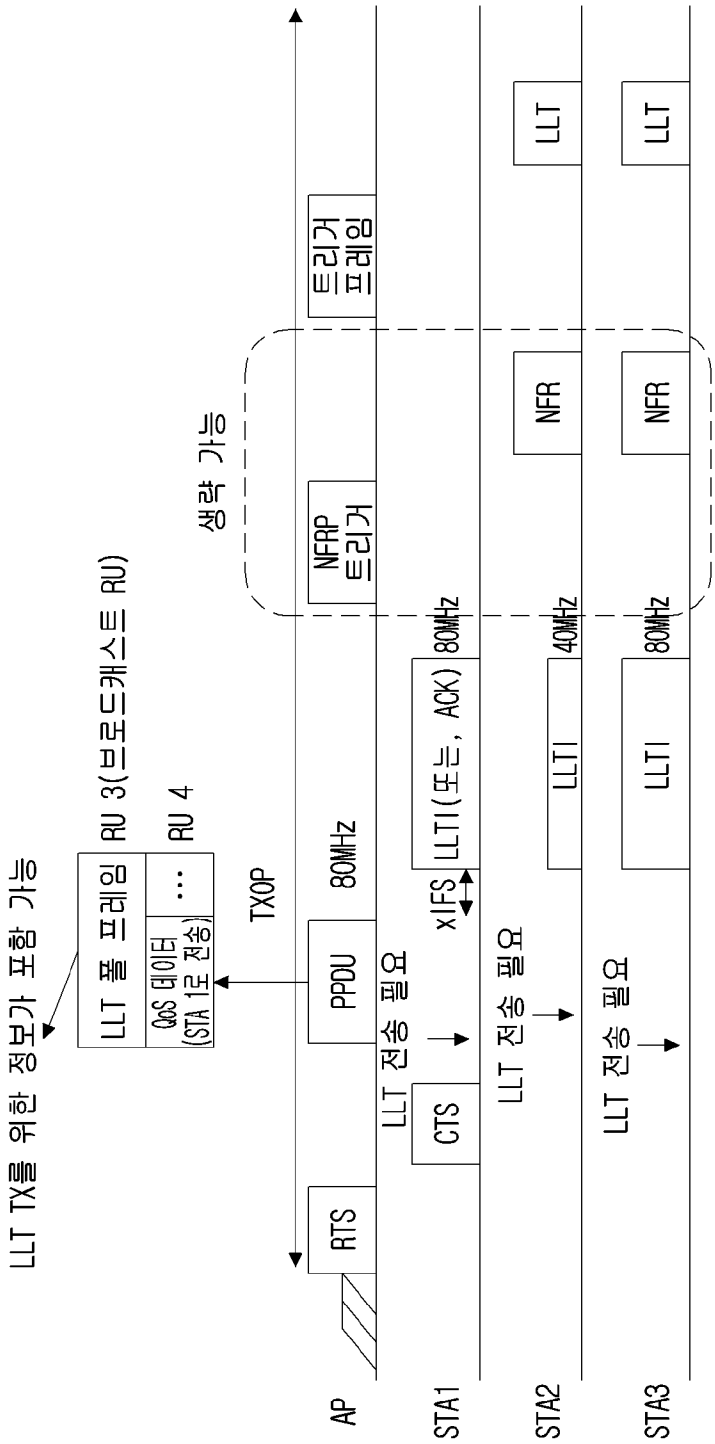
[도12]


제1 LLT의 ID 정보를 포함하는 SCS 요청 프레임을 제1 STA로부터 수신
S1210
SCS 요청 프레임에 기초하여 SCS 응답 프레임을 제1 STA로 전송
S1220
TXOP 내에 제1 LLT 또는 제1 LLT와 관련된 제1 정보 중의 적어도 하나를 제1 STA로부터 수신
S1230

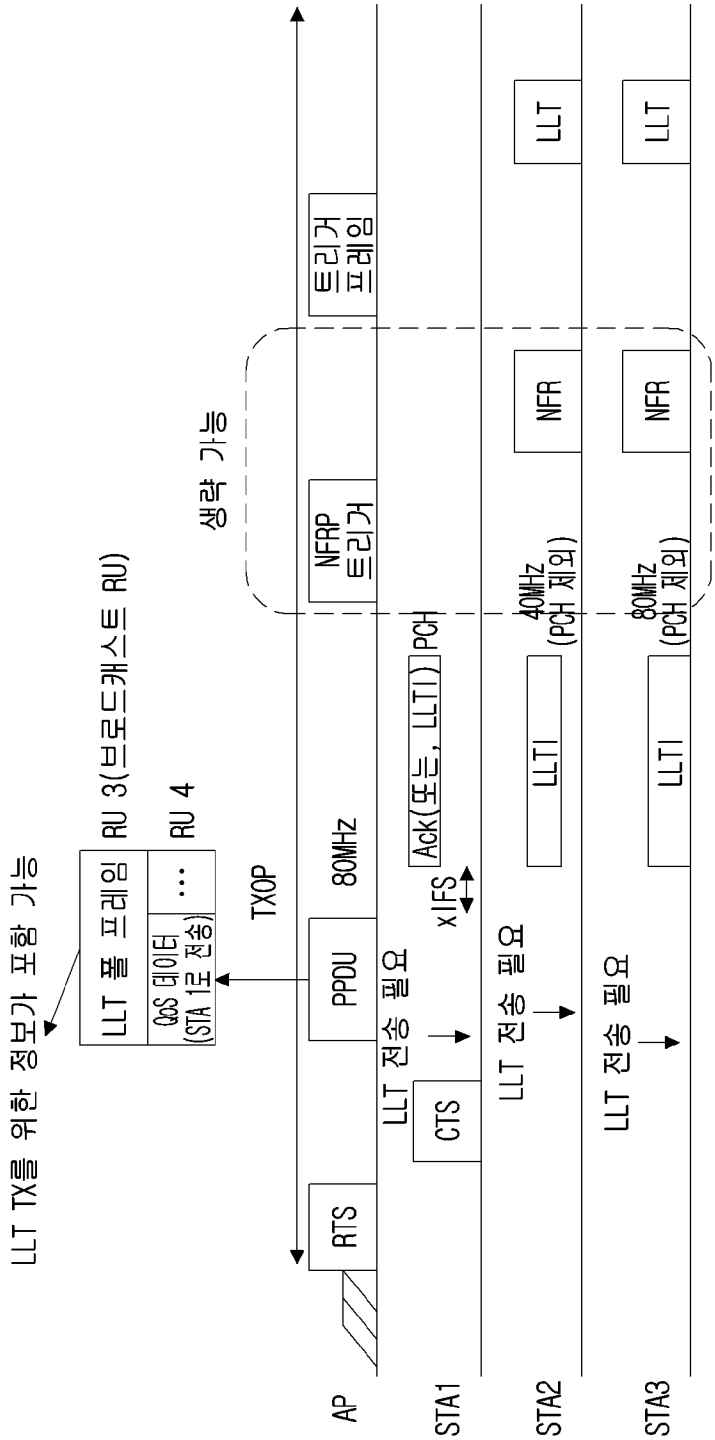
[도13]


TXOP
RTS
CTS
PPDU
트리거 프레임
LLT 전송 필요
xIFS
LLT Info
LLT
LLT 전송 필요
LLT Info
LLT
AP
STA1
STA2

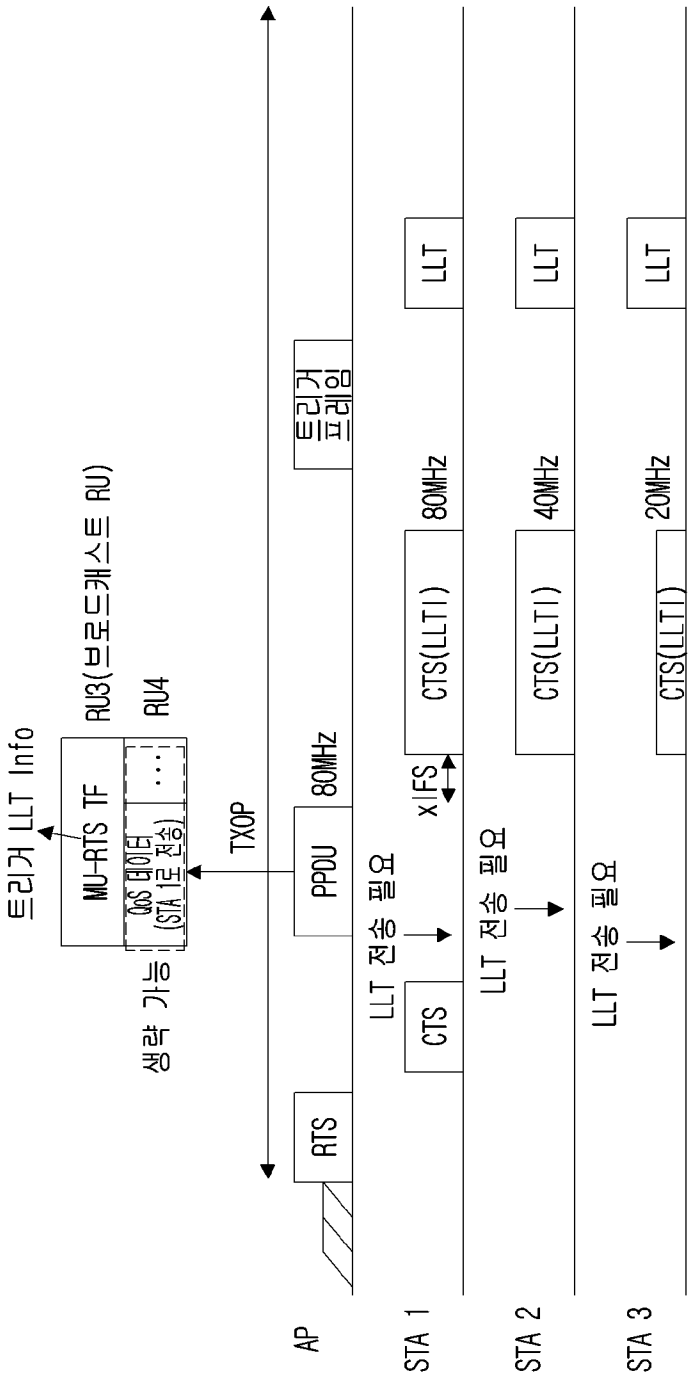
[도14]


LLT TX를 위한 정보가 포함 가능
LLT 풀 프레임
QoS 데이터 (STA 1로 전송)
...
RU 3(브로드캐스트 RU)
RU 4
TXOP
PPDU
80MHz
RTS
CTS
xIFS
LLTI(또는, ACK)
80MHz
LLTI
40MHz
LLTI
80MHz
LLT 전송 필요
LLT 전송 필요
LLT 전송 필요
생략 가능
트리거 프레임
NFRP 트리거
NFR
NFR
LLT
LLT
AP
STA1
STA2
STA3

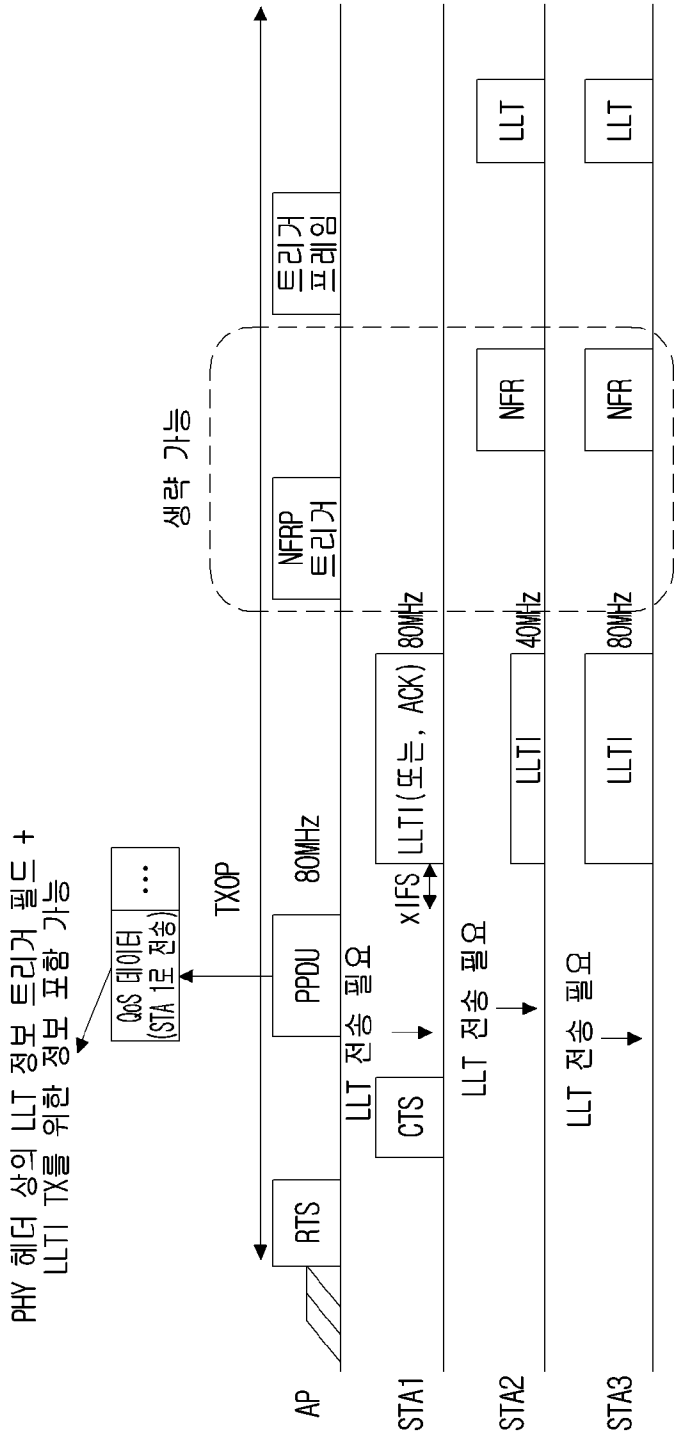
[도15]


LLT TX를 위한 정보가 포함 가능
LLT 풀 프레임
QoS 데이터 (STA 1로 전송)
...
RU 3(브로드캐스트 RU)
RU 4
TXOP
PPDU
80MHz
RTS
CTS
LLT 전송 필요
xIFS
Ack(또는, LLTI)
PCH
LLTI
40MHz (PCH 제외)
LLTI
80MHz (PCH 제외)
LLT 전송 필요
LLT 전송 필요
생략 가능
NFRP 트리거
트리거 프레임
NFR
NFR
LLT
LLT
AP
STA1
STA2
STA3

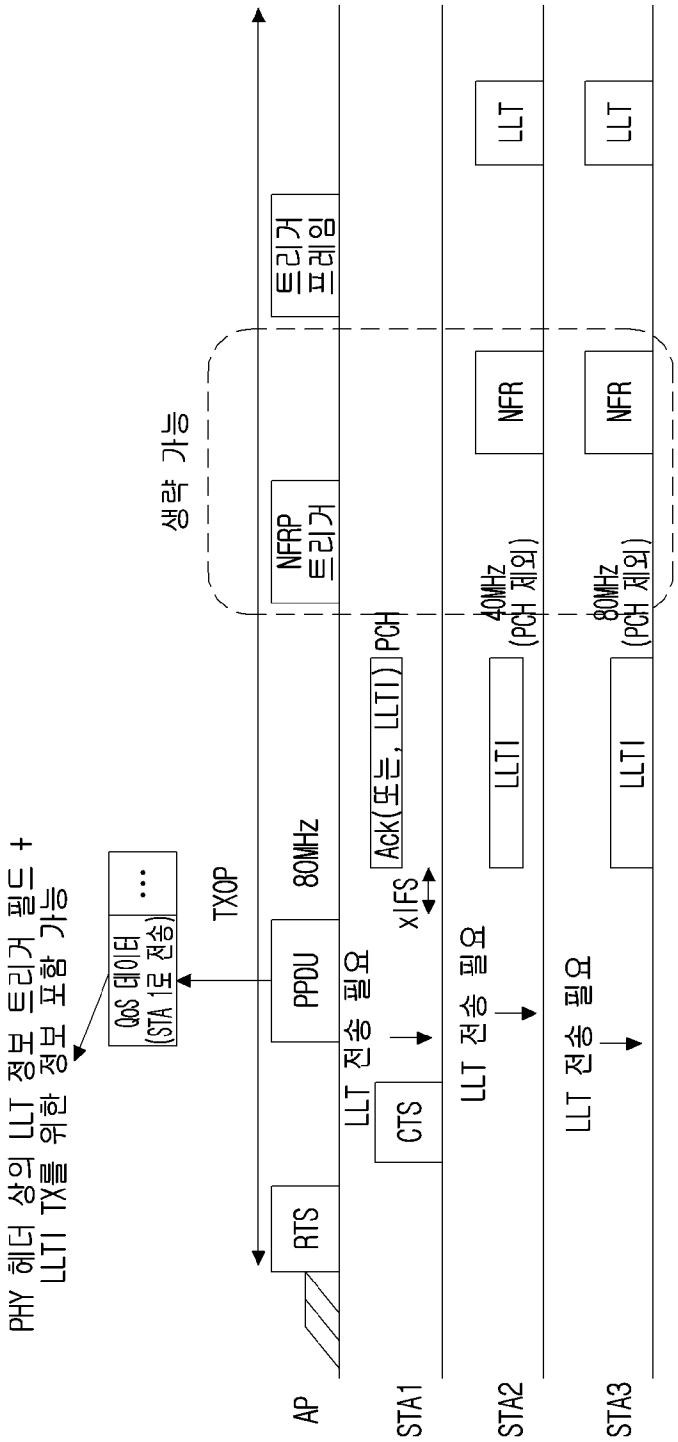
[도16]


트리거 LLT Info
MU-RTS TF
RU3(브로드캐스트 RU)
RU4
생략 가능
QoS 데이터
(STA 1로 전송)
TXOP
RTS
PPDU
80MHz
트리거 프레임
AP
STA 1
STA 2
STA 3
LLT 전송 필요
CTS
xIFS
CTS(LLTI)
80MHz
LLT
LLT 전송 필요
CTS(LLTI)
40MHz
LLT
LLT 전송 필요
CTS(LLTI)
20MHz
LLT

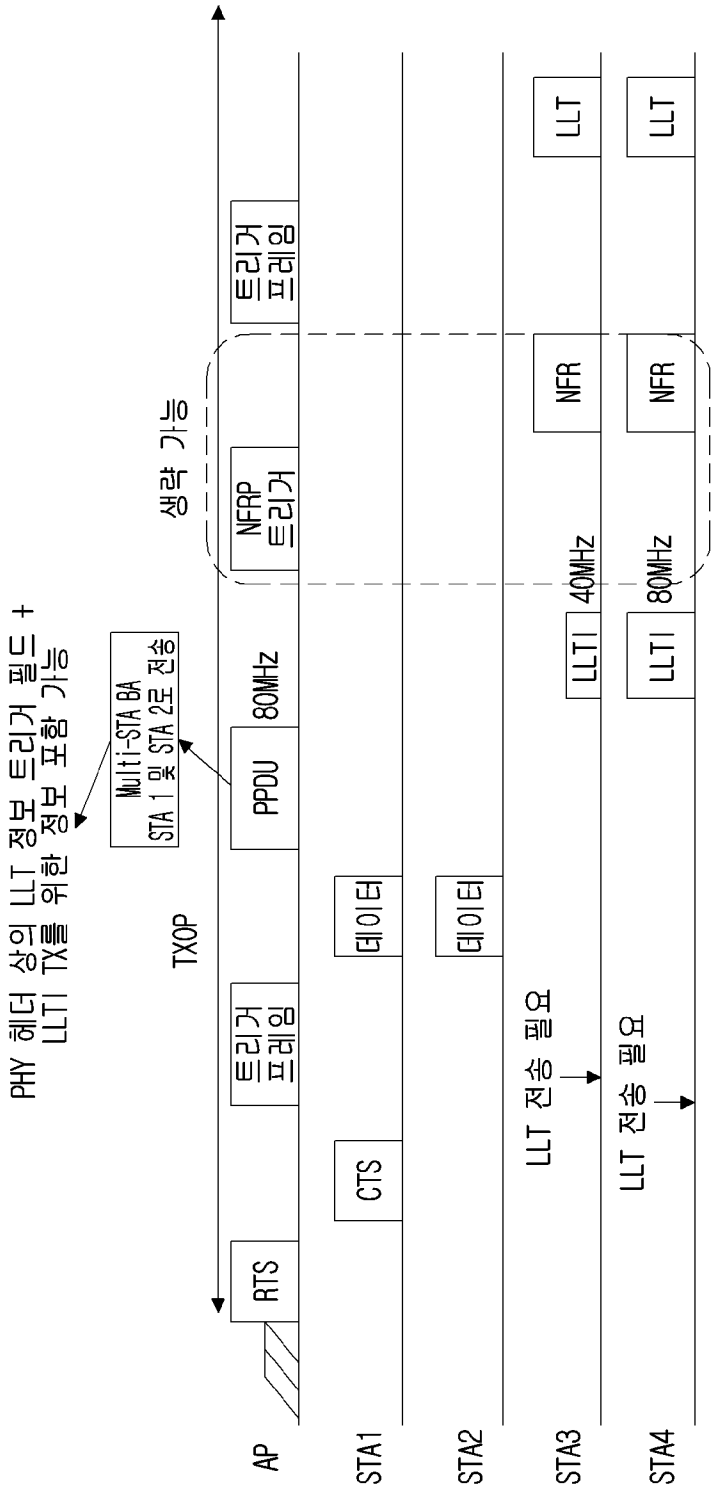
[도17]


PHY 헤더 상의 LLT 정보 트리거 필드 +
LLTI TX를 위한 정보 포함 가능
QoS 데이터
(STA 1로 전송)
...
TXOP
PPDU
80MHz
RTS
CTS
LLT 전송 필요
xIFS
LLTI(또는, ACK)
80MHz
생략 가능
NFRP
트리거
트리거
프레임
LLT 전송 필요
LLTI
40MHz
NFR
LLT
LLT 전송 필요
LLTI
80MHz
NFR
LLT
AP
STA1
STA2
STA3

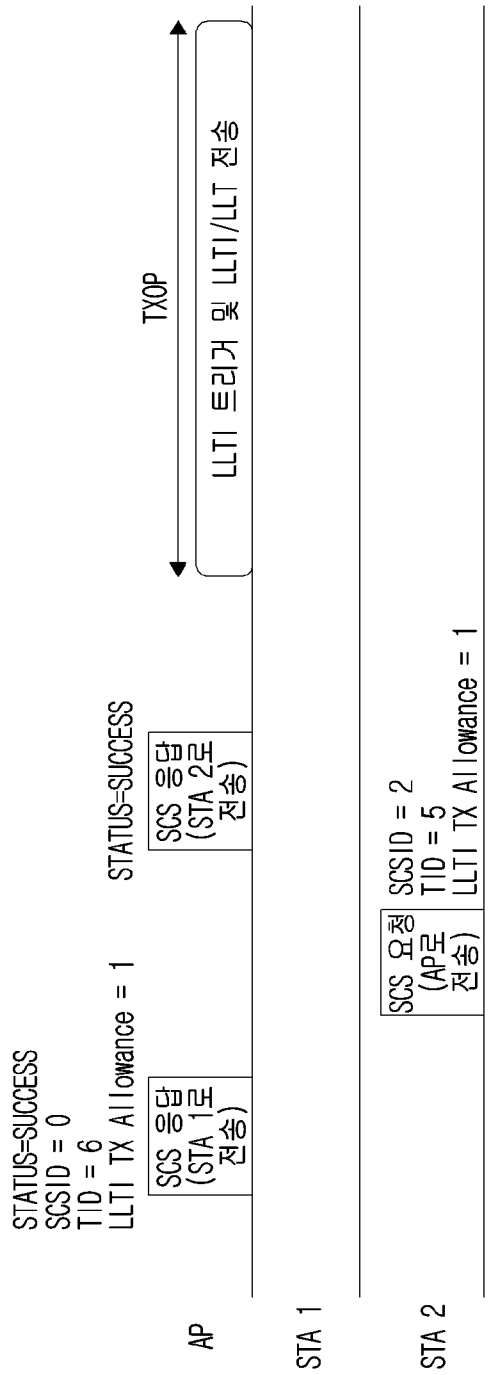
[도18]


PHY 헤더 상의 LLT 정보 트리거 필드 +
LLTI TX를 위한 정보 포함 가능
QoS 데이터
(STA 1로 전송)
...
TXOP
PPDU
80MHz
RTS
CTS
LLT 전송 필요
Ack(또는, LLTI)
PCH
xIFS
LLTI
LLT 전송 필요
LLTI
LLT 전송 필요
생략 가능
NFRP
트리거
트리거
프레임
40MHz
(PCH 제외)
80MHz
(PCH 제외)
NFR
NFR
LLT
LLT
AP
STA1
STA2
STA3

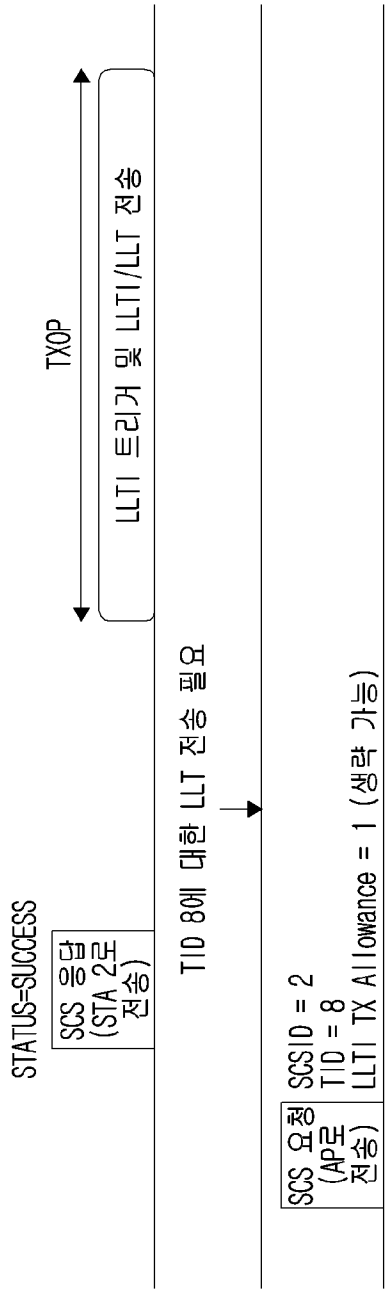
[도19]


PHY 헤더 상의 LLT 정보 트리거 필드 +
LLTI TX를 위한 정보 포함 가능
Multi-STA BA
STA 1 및 STA 2로 전송
TXOP
생략 가능
RTS
트리거 프레임
CTS
데이터
PPDU
80MHz
NFRP 트리거
데이터
LLT 전송 필요
LLT 전송 필요
LLTI
40MHz
LLTI
80MHz
NFR
NFR
LLT
LLT
AP
STA1
STA2
STA3
STA4

[도20]


AP
STA 1
STA 2
STATUS=SUCCESS
SCSID = 0
TID = 6
LLTI TX Allowance = 1
SCS 응답
(STA 1로
전송)
STATUS=SUCCESS
SCS 응답
(STA 2로
전송)
TXOP
LLTI 트리거 및 LLTI/LLT 전송
SCS 요청
(AP로
전송)
SCSID = 2
TID = 5
LLTI TX Allowance = 1

[도21]


STATUS=SUCCESS
SCS 응답 (STA 2로 전송)
TID 8에 대한 LLT 전송 필요
SCS 요청 (AP로 전송)
SCSID = 2
TID = 8
LLTI TX Allowance = 1 (생략 가능)
TXOP
LLTI 트리거 및 LLTI/LLT 전송

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2024/017490

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 28/24(2009.01)i; **H04W 28/02**(2009.01)i; **H04L 47/2441**(2022.01)i; **H04W 74/00**(2009.01)i; **H04W 74/04**(2009.01)i; **H04W 84/12**(2009.01)i; **H04W 74/06**(2009.01)i; **H04W 72/512**(2023.01)i; **H04L 27/26**(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 28/24(2009.01); H04L 47/24(2022.01); H04W 28/08(2009.01); H04W 74/04(2009.01); H04W 74/08(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: low latency traffic identification (LLT ID), stream classification service (SCS) request/ response, transmission opportunity (TXOP), traffic identifier (TID)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2022-258821 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 15 December 2022 (2022-12-15) See pages 2-39; and claim 1.	1-6,8-15
Y		7
Y	JANG, Insun et al. Considerations on Latency Improvement. IEEE 802.11-23/0069r1. 27 March 2023. See slides 2-10.	7
A	GUPTA, Binita et al. LB275 CR for SCS TCLAS Enhancements. IEEE 802.11-23/1540r3. 31 October 2023. See pages 1-7.	1-15
A	KR 10-2023-0144638 A (SONY GROUP CORPORATION et al.) 16 October 2023 (2023-10-16) See paragraphs [0120]-[0135]; and figure 29.	1-15
A	US 2023-0104446 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 06 April 2023 (2023-04-06) See paragraphs [0153]-[0173]; and claim 1.	1-15

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"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	Date of mailing of the international search report
24 February 2025	**24 February 2025**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2024/017490

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2022-258821 A1	15 December 2022	EP 4353005 A1	17 April 2024
		GB 2622987 A	03 April 2024
		US 2024-0291763 A1	29 August 2024
		WO 2022-258821 A9	21 December 2023
KR 10-2023-0144638 A	16 October 2023	CN 116097900 A	09 May 2023
		EP 4292378 A2	20 December 2023
		JP 2024-511187 A	12 March 2024
		WO 2022-208211 A2	06 October 2022
		WO 2022-208211 A3	10 November 2022
US 2023-0104446 A1	06 April 2023	CN 117999852 A	07 May 2024
		EP 4406356 A1	31 July 2024
		KR 10-2024-0056822 A	30 April 2024
		TW 202318911 A	01 May 2023
		US 11844106 B2	12 December 2023
		US 12144027 B2	12 November 2024
		US 2024-0137978 A1	25 April 2024
		WO 2023-048845 A1	30 March 2023

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2024/017490

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 28/24(2009.01)i; **H04W 28/02**(2009.01)i; **H04L 47/2441**(2022.01)i; **H04W 74/00**(2009.01)i; **H04W 74/04**(2009.01)i; **H04W 84/12**(2009.01)i; **H04W 74/06**(2009.01)i; **H04W 72/512**(2023.01)i; **H04L 27/26**(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 28/24(2009.01); H04L 47/24(2022.01); H04W 28/08(2009.01); H04W 74/04(2009.01); H04W 74/08(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: low latency traffic identification (LLT ID), stream classification service (SCS) request/response, transmission opportunity (TXOP), traffic identifier (TID)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	WO 2022-258821 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 2022.12.15 페이지 2-39; 및 청구항 1	1-6,8-15
Y		7
Y	INSUN JANG 등, `Considerations on Latency Improvement`, IEEE 802.11-23/0069r1, 2023.03.27 슬라이드 2-10	7
A	BINITA GUPTA 등, `LB275 CR for SCS TCLAS Enhancements`, IEEE 802.11-23/1540r3, 2023.10.31 페이지 1-7	1-15
A	KR 10-2023-0144638 A (소니그룹주식회사 등) 2023.10.16 단락 [0120]-[0135]; 및 도면 29	1-15
A	US 2023-0104446 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2023.04.06 단락 [0153]-[0173]; 및 청구항 1	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☑ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
"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
"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2025년02월24일(24.02.2025)	**2025년02월24일(24.02.2025)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관
대한민국 특허청 **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)**	**양정록**
팩스 번호 **+82-42-481-8578**	전화번호 **+82-42-481-5709**

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2022년 7월)

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2024/017490

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2022-258821 A1	2022/12/15	EP 4353005 A1	2024/04/17
		GB 2622987 A	2024/04/03
		US 2024-0291763 A1	2024/08/29
		WO 2022-258821 A9	2023/12/21
KR 10-2023-0144638 A	2023/10/16	CN 116097900 A	2023/05/09
		EP 4292378 A2	2023/12/20
		JP 2024-511187 A	2024/03/12
		WO 2022-208211 A2	2022/10/06
		WO 2022-208211 A3	2022/11/10
US 2023-0104446 A1	2023/04/06	CN 117999852 A	2024/05/07
		EP 4406356 A1	2024/07/31
		KR 10-2024-0056822 A	2024/04/30
		TW 202318911 A	2023/05/01
		US 11844106 B2	2023/12/12
		US 12144027 B2	2024/11/12
		US 2024-0137978 A1	2024/04/25
		WO 2023-048845 A1	2023/03/30