

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 2월 13일 (13.02.2020)

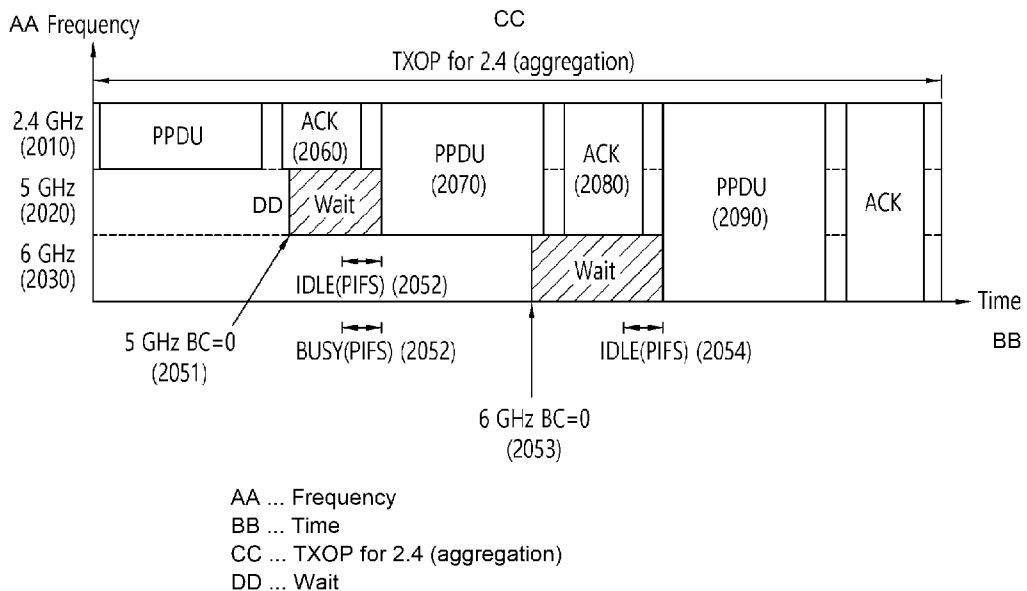


(10) 국제공개번호
WO 2020/032633 A1

- (51) 국제특허분류: H04W 74/08 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/009991
- (22) 국제출원일: 2019년 8월 8일 (08.08.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0094063 2018년 8월 10일 (10.08.2018) KR; 10-2018-0106742 2018년 9월 6일 (06.09.2018) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 장인선 (JANG, Insun); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김서욱 (KIM, Suhwook); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김정기 (KIM, Jeong-ki); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 류기선 (RYU, Kiseon); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 박성진 (PARK, Sungjin); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 송태원 (SONG, Taewon); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 최진수 (CHOI, Jin-soo); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 테헤란로 124, 5층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TRANSMITTING SIGNAL THROUGH MULTI-LINK IN WIRELESS LAN SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선랜 시스템에서 멀티 링크를 통해 신호를 송신하는 방법 및 장치



(57) Abstract: A method for operation in a wireless local area network (WLAN) system according to various embodiments may comprise the steps of: determining, by a transmitting device, whether a second link is in an idle state for a first time interval, after receiving an ACK through a first link within a TXOP configured for the first link; aggregating, by the transmitting device, the first link and the second link on the basis of the determination; and transmitting, by the transmitting device, a packet through the aggregated first link and second link.

(57) 요약서: 다양한 실시 예들에 따른 무선랜(Wireless Local Area Network; WLAN) 시스템에서의 동작 방법은 송신 장치에서, 제1 링크를 위해 설정된 TXOP 내에서 상기 제1 링크를 통해 ACK을 수신한 이후, 제2 링크가 제1 시간 구간 동안 아이들(idle) 상태인지를 판단하는 단계; 상기 송신 장치에서, 상기 판단을 기초로 상기 제1 링크 및 상기 제2 링크를 집계(aggregate) 하는 단계; 및 상기 송신 장치에서, 상기 집계된 제1 링크 및 상기 제2 링크를 통해 패킷을 송신하는 단계를 포함하는 단계를 포함할 수 있다.



WO 2020/032633 A1

MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선랜 시스템에서 멀티 링크를 통해 신호를 송신하는 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 명세서는 무선랜(Wireless Local Area Network; WLAN) 시스템에서 멀티 링크를 통해 신호를 송수신하는 기법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 무선랜 시스템에서 멀티 링크를 구성하고, 구성된 멀티 링크를 통해 신호를 송신하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] WLAN(wireless local area network)은 다양한 방식으로 개선되어왔다. 예를 들어, IEEE 802.11ax 표준은 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 및 DL MU MIMO(downlink multi-user multiple input, multiple output) 기법을 사용하여 개선된 통신 환경을 제안했다.
- [3] 본 명세서는 기존의 규격을 개선하거나, 새로운 통신 표준에서 활용 가능한 기술적 특징을 제안한다. IEEE 규격에서는 다양한 방식의 통신 방식이 정의되었다. 송신 STA(station)은 채널에 경쟁 없이 접속할 수 있도록 제한된 시간을 정하기 위한 TXOP(Transmission Opportunity)를 설정할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 기존의 IEEE 802.11 규격에서는 하나의 채널에서만 신호를 송/수신하였으므로, TXOP 내에서 복수의 채널을 통해 신호를 송신할 필요가 없었다. IEEE 802.11be 규격부터는 멀티 링크(multi-link)가 지원될 수 있다. STA(station)은 복수의 링크를 특정할 수 있다. STA은 상기 복수의 링크를 집성할 수 있다. STA은 집성된 복수의 링크를 통해 신호를 송신할 수 있다. 적어도 하나의 링크를 위한 TXOP가 설정된 경우, STA은 TXOP 내에서 적어도 하나의 링크에 추가적으로 링크를 집성할 수 있다. STA은 TXOP 내에서 상기 집성된 링크를 통해 신호를 송신할 수 있다. 이 경우, STA은 TXOP 내에서 추가적으로 집성될 링크를 특정해야 할 필요성이 요구될 수 있다. 또한, 적어도 하나의 링크를 위한 TXOP가 설정된 경우, STA은 TXOP 만료 시에 신호를 송신하기 위한 링크를 특정해야 할 필요성이 요구될 수도 있다. 구체적으로, 상기 TXOP 내/TXOP 만료 시에, 신호가 송신 되지 않는 링크의 BC 값에 따른 STA의 동작 과정이 요구될 수 있다. 본 명세서에 따른 일례는, 무선랜 시스템에서 멀티 링크를 통해 신호를 송수신하는 방법 및 장치를 제안한다.

과제 해결 수단

- [5] 본 명세서의 기술적 특징은 무선랜(Wireless Local Area Network; WLAN) 시스템의 장치 및/또는 방법을 기초로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의

기술적 특징에 기초한 방법은, 송신 장치에서, 제1 링크를 위해 설정된 TXOP 내에서 상기 제1 링크를 통해 ACK(Acknowledgement)을 수신한 이후, 제2 링크가 제1 시간 구간 동안 아이들(idle) 상태인지를 판단하는 단계; 상기 송신 장치에서, 상기 판단을 기초로 상기 제1 링크 및 상기 제2 링크를 집계(aggregate)하는 단계; 및 상기 송신 장치에서, 상기 집계된 제1 링크 및 상기 제2 링크를 통해 패킷을 송신하는 단계를 포함하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [6] 본 명세서의 일례에 따르면, STA은 TXOP 내 또는 TXOP 만료 시 집계 가능한 링크를 판단하고, 집계 가능한 링크를 추가적으로 집계할 수 있다. STA이 TXOP 내에서 집계 가능한 링크를 판단하고, 집계 가능한 링크를 추가적으로 집계하는 경우, 전송 범위가 확장될 수 있다. 따라서, 집계 가능한 링크를 추가적으로 집계함으로써, STA은 링크의 활용률을 높여 데이터를 송신할 수 있다. 또한, 멀티 링크를 효율적으로 이용함으로써, throughput이 증가할 수 있다. 본 명세서의 일례에 따르면, 다중 링크에 대해 신호를 송신하기 위한 새로운 액세스 방법은 효율적인 신호 송신을 가능케 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [7] 도 1은 무선랜(WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.
 [8] 도 2는 일반적인 링크 셋업(link setup) 과정을 설명하는 도면이다.
 [9] 도 3은 IEEE 규격에서 사용되는 PPDU의 일례를 도시한 도면이다.
 [10] 도 4는 20MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
 [11] 도 5는 40MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
 [12] 도 6은 80MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
 [13] 도 7은 HE-PPDU의 또 다른 일례를 나타낸 도면이다.
 [14] 도 8은 IEEE 802.11 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 일례를 설명하기 위한 도면이다.
 [15] 도 9는 2.4 GHz 대역 내의 무선랜 시스템에서 사용 가능한 채널 구성을 도시한다.
 [16] 도 10은 5 GHz 대역 내의 무선랜 시스템에서 사용 가능한 채널 구성을 도시한다.
 [17] 도 11은 백오프 동작을 설명하는 도면이다.
 [18] 도 12는 2.4 GHz 대역 내에서 사용/지원/정의되는 채널의 일례를 도시한다.
 [19] 도 13은 5 GHz 대역 내에서 사용/지원/정의되는 채널의 일례를 도시한다.
 [20] 도 14는 6 GHz 밴드 내에서 사용/지원/정의되는 채널의 일례를 도시한다.
 [21] 도 15는 채널 본당의 일례를 나타낸다.

- [22] 도 16은 멀티 링크에 사용되는 링크의 기술적 특징을 설명하기 위한 도면이다.
- [23] 도 17은 TXOP 내에서 멀티 링크를 통해 통신을 수행하는 동작의 예를 도시한다.
- [24] 도 18은 TXOP 내에서 멀티 링크를 통해 통신을 수행하는 동작의 다른 예를 도시한다.
- [25] 도 19는 TXOP 내에서 멀티 링크를 통해 통신을 수행하는 동작의 또 다른 예를 도시한다.
- [26] 도 20은 TXOP 내에서 멀티 링크를 통해 통신을 수행하는 동작의 또 다른 예를 도시한다.
- [27] 도 21은 TXOP 내에서 멀티 링크를 통해 통신을 수행하는 동작의 또 다른 예를 도시한다.
- [28] 도 22는 TXOP 완료 시, 멀티 링크를 통해 통신을 수행하는 동작의 예를 도시한다.
- [29] 도 23은 TXOP 완료 시, 멀티 링크를 통해 통신을 수행하는 동작의 다른 예를 도시한다.
- [30] 도 24는 TXOP 완료 시, 멀티 링크를 통해 통신을 수행하는 동작의 또 다른 예를 도시한다.
- [31] 도 25는 송신 STA에서 패킷을 송신하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [32] 도 26은 수신 STA에서 패킷을 수신하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [33] 도 27은 본 명세서의 일례가 적용되는 송신 STA 또는 수신 STA를 나타낸다.
- [34] 도 28은 트랜시버의 상세 블록도의 또 다른 일례를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [35] 본 명세서에서 사용되는 슬래쉬(/)나 쉼표(comma)는 “및/또는(and/or)”를 의미할 수 있다. 예를 들어, “A/B”는 “및/또는 B”를 의미하므로, “오직 A”나 “오직 B”나 “와 B 중 어느 하나”를 의미할 수 있다. 또한, 하나의 도면 내에서 개별적으로 설명되는 기술적 특징은, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다.
- [36] 또한, 본 명세서에서 사용되는 괄호는 “예를 들어(for example)”를 의미할 수 있다. 구체적으로, “제어 정보(EHT-Signal)”로 표시된 경우, “제어 정보”의 일례로 “EHT-Signal”이 제안된 것일 수 있다. 또한, “제어 정보(즉, EHT-signal)”로 표시된 경우에도, “제어 정보”의 일례로 “EHT-Signal”이 제안된 것일 수 있다.
- [37] 본 명세서의 이하의 일례는 다양한 무선 통신시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 이하의 일례는 무선랜(wireless local area network, WLAN) 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서는 IEEE 802.11a/g/n/ac의 규격이나, IEEE 802.11ax 규격에 적용될 수 있다. 또한, 본 명세서는 새롭게 제안되는 EHT 규격 또는 IEEE 802.11be 규격에도 적용될 수 있다. 또한 본 명세서의 일례는 EHT 규격 또는 IEEE 802.11be를 개선(enhance)한 새로운

- 무선랜 규격에도 적용될 수 있다.
- [38] 이하 본 명세서의 기술적 특징을 설명하기 위해 본 명세서가 적용될 수 있는 무선랜 시스템의 기술적 특징을 설명한다.
- [39] 도 1은 무선랜(WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.
- [40] 도 1의 상단은 IEEE(institute of electrical and electronic engineers) 802.11의 인프라스트럭처 BSS(basic service set)의 구조를 나타낸다.
- [41] 도 1의 상단을 참조하면, 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 인프라스트럭처 BSS(100, 105)(이하, BSS)를 포함할 수 있다. BSS(100, 105)는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 AP(access point, 125) 및 STA1(Station, 100-1)과 같은 AP와 STA의 집합으로서, 특정 영역을 가리키는 개념은 아니다. BSS(105)는 하나의 AP(130)에 하나 이상의 결합 가능한 STA(105-1, 105-2)을 포함할 수도 있다.
- [42] BSS는 적어도 하나의 STA, 분산 서비스(distribution Service)를 제공하는 AP(125, 130) 및 다수의 AP를 연결시키는 분산 시스템(distribution System, DS, 110)을 포함할 수 있다.
- [43] 분산 시스템(110)은 여러 BSS(100, 105)를 연결하여 확장된 서비스 셋인 ESS(extended service set, 140)를 구현할 수 있다. ESS(140)는 하나 또는 여러 개의 AP(125, 230)가 분산 시스템(110)을 통해 연결되어 이루어진 하나의 네트워크를 지시하는 용어로 사용될 수 있다. 하나의 ESS(140)에 포함되는 AP는 동일한 SSID(service set identification)를 가질 수 있다.
- [44] 포털(portal, 120)은 무선랜 네트워크(IEEE 802.11)와 다른 네트워크(예를 들어, 802.X)와의 연결을 수행하는 브리지 역할을 수행할 수 있다.
- [45] 도 1의 상단과 같은 BSS에서는 AP(125, 130) 사이의 네트워크 및 AP(125, 130)와 STA(100-1, 105-1, 105-2) 사이의 네트워크가 구현될 수 있다. 하지만, AP(125, 130)가 없이 STA 사이에서도 네트워크를 설정하여 통신을 수행하는 것도 가능할 수 있다. AP(125, 130)가 없이 STA 사이에서도 네트워크를 설정하여 통신을 수행하는 네트워크를 애드-혹 네트워크(Ad-Hoc network) 또는 독립 BSS(independent basic service set, IBSS)라고 정의한다.
- [46] 도 1의 하단은 IBSS를 나타낸 개념도이다.
- [47] 도 1의 하단을 참조하면, IBSS는 애드-혹 모드로 동작하는 BSS이다. IBSS는 AP를 포함하지 않기 때문에 중앙에서 관리 기능을 수행하는 개체(centralized management entity)가 없다. 즉, IBSS에서 STA(150-1, 150-2, 150-3, 155-4, 155-5)들은 분산된 방식(distributed manner)으로 관리된다. IBSS에서는 모든 STA(150-1, 150-2, 150-3, 155-4, 155-5)이 이동 STA으로 이루어질 수 있으며, 분산 시스템으로의 접속이 허용되지 않아서 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다.
- [48] STA은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(media access control, MAC)와 무선 매체에 대한

물리 계층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 기능 매체로서, 광의로는 AP와 비-AP STA(Non-AP Station)을 모두 포함하는 의미로 사용될 수 있다.

- [49] STA은 이동 단말(mobile terminal), 무선 기기(wireless device), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit; WTRU), 사용자 장비(User Equipment; UE), 이동국(Mobile Station; MS), 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber Unit) 또는 단순히 유저(user) 등의 다양한 명칭으로도 불릴 수 있다.
- [50] 도 2는 일반적인 링크 셋업(link setup) 과정을 설명하는 도면이다.
- [51] 도시된 S210 단계에서 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. 스캐닝 방식에는 능동적 스캐닝(active scanning)과 수동적 스캐닝(passive scanning)이 있다.
- [52] 도 2에서는 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 전송하고 이에 대한 응답을 기다린다. 응답자(responder)는 프로브 요청 프레임을 전송한 STA에게 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 프로브 응답 프레임(probe response frame)을 전송한다. 여기에서, 응답자는 스캐닝되고 있는 채널의 BSS에서 마지막으로 비콘 프레임(beacon frame)을 전송한 STA일 수 있다. BSS에서는 AP가 비콘 프레임을 전송하므로 AP가 응답자가 되며, IBSS에서는 IBSS 내의 STA들이 돌아가면서 비콘 프레임을 전송하므로 응답자가 일정하지 않다. 예를 들어, 1번 채널에서 프로브 요청 프레임을 전송하고 1번 채널에서 프로브 응답 프레임을 수신한 STA은, 수신한 프로브 응답 프레임에 포함된 BSS 관련 정보를 저장하고 다음 채널(예를 들어, 2번 채널)로 이동하여 동일한 방법으로 스캐닝(즉, 2번 채널 상에서 프로브 요청/응답 송수신)을 수행할 수 있다.
- [53] 도 2의 일례에는 표시되지 않았지만, 스캐닝 동작은 수동적 스캐닝 방식으로 수행될 수도 있다. 수동적 스캐닝을 기초로 스캐닝을 수행하는 STA은 채널들을 옮기면서 비콘 프레임을 기다릴 수 있다. 비콘 프레임은 IEEE 802.11에서 관리 프레임(management frame) 중 하나로서, 무선 네트워크의 존재를 알리고, 스캐닝을 수행하는 STA으로 하여금 무선 네트워크를 찾아서, 무선 네트워크에 참여할 수 있도록 주기적으로 전송된다. BSS에서 AP가 비콘 프레임을 주기적으로 전송하는 역할을 수행하고, IBSS에서는 IBSS 내의 STA들이 돌아가면서 비콘 프레임을 전송한다. 스캐닝을 수행하는 STA은 비콘 프레임을 수신하면 비콘 프레임에 포함된 BSS에 대한 정보를 저장하고 다른 채널로

- 이동하면서 각 채널에서 비콘 프레임 정보를 기록한다. 비콘 프레임을 수신한 STA은, 수신한 비콘 프레임에 포함된 BSS 관련 정보를 저장하고 다음 채널로 이동하여 동일한 방법으로 다음 채널에서 스캐닝을 수행할 수 있다.
- [54] 네트워크를 발견한 STA은, 단계 S220를 통해 인증 과정을 수행할 수 있다. 이러한 인증 과정은 후술하는 단계 S240의 보안 셋업 동작과 명확하게 구분하기 위해서 첫 번째 인증(first authentication) 과정이라고 칭할 수 있다. S220의 인증 과정은, STA이 인증 요청 프레임(authentication request frame)을 AP에게 전송하고, 이에 응답하여 AP가 인증 응답 프레임(authentication response frame)을 STA에게 전송하는 과정을 포함할 수 있다. 인증 요청/응답에 사용되는 인증 프레임(authentication frame)은 관리 프레임에 해당한다.
- [55] 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.
- [56] STA은 인증 요청 프레임을 AP에게 전송할 수 있다. AP는 수신된 인증 요청 프레임에 포함된 정보에 기초하여, 해당 STA에 대한 인증을 허용할지 여부를 결정할 수 있다. AP는 인증 처리의 결과를 인증 응답 프레임을 통하여 STA에게 제공할 수 있다.
- [57] 성공적으로 인증된 STA은 단계 S230을 기초로 연결 과정을 수행할 수 있다. 연결 과정은 STA이 연결 요청 프레임(association request frame)을 AP에게 전송하고, 이에 응답하여 AP가 연결 응답 프레임(association response frame)을 STA에게 전송하는 과정을 포함한다. 예를 들어, 연결 요청 프레임은 다양한 능력(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 방송 요청(Traffic Indication Map Broadcast request), 상호동작(interworking) 서비스 능력 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 연결 응답 프레임은 다양한 능력에 관련된 정보, 상태 코드, AID(Association ID), 지원 레이트, EDCA(Enhanced Distributed Channel Access) 파라미터 세트, RCPI(Received Channel Power Indicator), RSNI(Received Signal to Noise Indicator), 이동성 도메인, 타임아웃 간격(연관 컴백 시간(association comeback time)), 중첩(overlapping) BSS 스캔 파라미터, TIM 방송 응답, QoS 맵 등의 정보를 포함할 수 있다.
- [58] 이후 S240 단계에서, STA은 보안 셋업 과정을 수행할 수 있다. 단계 S240의 보안 셋업 과정은, 예를 들어, EAPOL(Extensible Authentication Protocol over LAN) 프레임을 통한 4-웨이(way) 핸드셰이킹을 통해서, 프라이빗 키 셋업(private key setup)을 하는 과정을 포함할 수 있다.
- [59] 도 3은 IEEE 규격에서 사용되는 PPDU의 일례를 도시한 도면이다.
- [60] 도시된 바와 같이, IEEE a/g/n/ac 등의 규격에서는 다양한 형태의 PPDU(PHY

protocol data unit)가 사용되었다. 구체적으로, LTF, STF 필드는 트레이닝 신호를 포함하였고, SIG-A, SIG-B 에는 수신 스테이션을 위한 제어 정보가 포함되었고, 데이터 필드에는 PSDU(MAC PDU/Aggregated MAC PDU)에 상응하는 사용자 데이터가 포함되었다.

[61] 또한, 도 3은 IEEE 802.11ax 규격의 HE PPDU의 일례도 포함한다. 도 3에 따른 HE PPDU는 다중 사용자를 위한 PPDU의 일례로, HE-SIG-B는 다중 사용자를 위한 경우에만 포함되고, 단일 사용자를 위한 PPDU에는 해당 HE-SIG-B가 생략될 수 있다.

[62] 도시된 바와 같이, 다중 사용자(Multiple User; MU)를 위한 HE-PPDU는 L-STF(legacy-short training field), L-LTF(legacy-long training field), L-SIG(legacy-signal), HE-SIG-A(high efficiency-signal A), HE-SIG-B(high efficiency-signal-B), HE-STF(high efficiency-short training field), HE-LTF(high efficiency-long training field), 데이터 필드(또는 MAC 페이로드) 및 PE(Packet Extension) 필드를 포함할 수 있다. 각각의 필드는 도시된 시간 구간(즉, 4 또는 8 μ s 등) 동안에 전송될 수 있다.

[63] 이하, PPDU에서 사용되는 자원유닛(RU)을 설명한다. 자원유닛은 복수 개의 서브캐리어(또는 톤)을 포함할 수 있다. 자원유닛은 OFDMA 기법을 기초로 다수의 STA에게 신호를 송신하는 경우 사용될 수 있다. 또한 하나의 STA에게 신호를 송신하는 경우에도 자원유닛이 정의될 수 있다. 자원유닛은 STF, LTF, 데이터 필드 등을 위해 사용될 수 있다.

[64] 도 4는 20MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.

[65] 도 4에 도시된 바와 같이, 서로 다른 개수의 톤(즉, 서브캐리어)에 대응되는 자원유닛(Resource Unit; RU)이 사용되어 HE-PPDU의 일부 필드를 구성할 수 있다. 예를 들어, HE-STF, HE-LTF, 데이터 필드에 대해 도시된 RU 단위로 자원이 할당될 수 있다.

[66] 도 4의 최상단에 도시된 바와 같이, 26-유닛(즉, 26개의 톤에 상응하는 유닛)이 배치될 수 있다. 20MHz 대역의 좌측(leftmost) 대역에는 6개의 톤이 가드(Guard) 대역으로 사용되고, 20MHz 대역의 최우측(rightmost) 대역에는 5개의 톤이 가드 대역으로 사용될 수 있다. 또한 중심대역, 즉 DC 대역에는 7개의 DC 톤이 삽입되고, DC 대역의 좌우측으로 각 13개의 톤에 상응하는 26-유닛이 존재할 수 있다. 또한, 기타 대역에는 26-유닛, 52-유닛, 106-유닛이 할당될 수 있다. 각 유닛은 수신 스테이션, 즉 사용자를 위해 할당될 수 있다.

[67] 한편, 도 4의 RU 배치는 다수의 사용자(MU)를 위한 상황뿐만 아니라, 단일 사용자(SU)를 위한 상황에서도 활용되며, 이 경우에는 도 4의 최하단에 도시된 바와 같이 1개의 242-유닛을 사용하는 것이 가능하며 이 경우에는 3개의 DC 톤이 삽입될 수 있다.

[68] 도 4의 일례에서는 다양한 크기의 RU, 즉, 26-RU, 52-RU, 106-RU, 242-RU 등이

제안되었는바, 이러한 RU의 구체적인 크기는 확장 또는 증가할 수 있기 때문에, 본 실시예는 각 RU의 구체적인 크기(즉, 상응하는 톤의 개수)에 제한되지 않는다.

- [69] 도 5는 40MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
- [70] 도 4의 일례에서 다양한 크기의 RU가 사용된 것과 마찬가지로, 도 5의 일례 역시 26-RU, 52-RU, 106-RU, 242-RU, 484-RU 등이 사용될 수 있다. 또한, 중심주파수에는 5개의 DC 톤이 삽입될 수 있고, 40MHz 대역의 최좌측(leftmost) 대역에는 12개의 톤이 가드(Guard) 대역으로 사용되고, 40MHz 대역의 최우측(rightmost) 대역에는 11개의 톤이 가드 대역으로 사용될 수 있다.
- [71] 또한, 도시된 바와 같이, 단일 사용자를 위해 사용되는 경우, 484-RU가 사용될 수 있다. 한편, RU의 구체적인 개수가 변경될 수 있다는 점은 도 4의 일례와 동일하다.
- [72] 도 6은 80MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
- [73] 도 4 및 도 5의 일례에서 다양한 크기의 RU가 사용된 것과 마찬가지로, 도 6의 일례 역시 26-RU, 52-RU, 106-RU, 242-RU, 484-RU, 996-RU 등이 사용될 수 있다. 또한, 중심주파수에는 7개의 DC 톤이 삽입될 수 있고, 80MHz 대역의 최좌측(leftmost) 대역에는 12개의 톤이 가드(Guard) 대역으로 사용되고, 80MHz 대역의 최우측(rightmost) 대역에는 11개의 톤이 가드 대역으로 사용될 수 있다. 또한 DC 대역 좌우에 위치하는 각각 13개의 톤을 사용한 26-RU를 사용할 수 있다.
- [74] 또한, 도시된 바와 같이, 단일 사용자를 위해 사용되는 경우, 996-RU가 사용될 수 있으며 이 경우에는 5개의 DC 톤이 삽입될 수 있다.
- [75] 한편, RU의 구체적인 개수가 변경될 수 있다는 점은 도 4 및 도 5의 일례와 동일하다.
- [76] 도 7은 HE-PPDU의 또 다른 일례를 나타낸 도면이다.
- [77] 도 7에 도시된 HE-PPDU의 기술적 특징은 새롭게 제안될 EHT-PPDU에도 적용될 수 있다. 예를 들어, HE-SIG에 적용된 기술적 특징은 EHT-SIG에도 적용될 수 있고, HE-STF/LTF에 적용된 기술적 특징은 EHT-SFT/LTF에도 적용될 수 있다.
- [78] 도시된 L-STF(700)는 짧은 트레이닝 OFDM 심볼(short training orthogonal frequency division multiplexing symbol)을 포함할 수 있다. L-STF(700)는 프레임 탐지(frame detection), AGC(automatic gain control), 다이버시티 탐지(diversity detection), 대략적인 주파수/시간 동기화(coarse frequency/time synchronization)을 위해 사용될 수 있다.
- [79] L-LTF(710)는 긴 트레이닝 OFDM 심볼(long training orthogonal frequency division multiplexing symbol)을 포함할 수 있다. L-LTF(710)는 정밀한

- 주파수/시간 동기화(fine frequency/time synchronization) 및 채널 예측을 위해 사용될 수 있다.
- [80] L-SIG(720)는 제어 정보를 전송하기 위해 사용될 수 있다. L-SIG(720)는 데이터 전송률(rate), 데이터 길이(length)에 대한 정보를 포함할 수 있다. 또한, L-SIG(720)은 반복되어 전송될 수 있다. 즉, L-SIG(720)가 반복되는 포맷(예를 들어, R-LSIG라 칭할 수 있음)으로 구성될 수 있다.
- [81] HE-SIG-A(730)는 수신 스테이션에 공통되는 제어 정보를 포함할 수 있다.
- [82] 구체적으로, HE-SIG-A(730)는, 1) DL/UL 지시자, 2) BSS의 식별자인 BSS 칼라(color) 필드, 3) 현행 TXOP 구간의 잔여시간을 지시하는 필드, 4) 20, 40, 80, 160, 80+80 MHz 여부를 지시하는 대역폭 필드, 5) HE-SIG-B에 적용되는 MCS 기법을 지시하는 필드, 6) HE-SIG-B가 MCS 를 위해 듀얼 서브캐리어 모듈레이션(dual subcarrier modulation) 기법으로 모듈레이션되는지에 대한 지시 필드, 7) HE-SIG-B를 위해 사용되는 심볼의 개수를 지시하는 필드, 8) HE-SIG-B가 전 대역에 걸쳐 생성되는지 여부를 지시하는 필드, 9) HE-LTF의 심볼의 개수를 지시하는 필드, 10) HE-LTF의 길이 및 CP 길이를 지시하는 필드, 11) LDPC 코딩을 위해 추가의 OFDM 심볼이 존재하는지를 지시하는 필드, 12) PE(Packet Extension)에 관한 제어 정보를 지시하는 필드, 13) HE-SIG-A의 CRC 필드에 대한 정보를 지시하는 필드 등에 관한 정보를 포함할 수 있다. 이러한 HE-SIG-A의 구체적인 필드는 추가되거나 일부가 생략될 수 있다. 또한, HE-SIG-A가 다중사용자(MU) 환경이 아닌 기타 환경에서는 일부 필드가 추가되거나 생략될 수 있다.
- [83] HE-SIG-B(740)는 상술한 바와 같이 다중 사용자(MU)를 위한 PPDU인 경우에만 포함될 수 있다. 기본적으로, HE-SIG-A(750) 또는 HE-SIG-B(760)는 적어도 하나의 수신 STA에 대한 자원 할당 정보(또는 가상 자원 할당 정보)를 포함할 수 있다.
- [84] HE-STF(750)는 MIMO(multiple input multiple output) 환경 또는 OFDMA 환경에서 자동 이득 제어 추정(automatic gain control estimation)을 향상시키기 위하여 사용될 수 있다.
- [85] HE-LTF(760)는 MIMO 환경 또는 OFDMA 환경에서 채널을 추정하기 위하여 사용될 수 있다.
- [86] HE-STF(750) 및 HE-STF(750) 이후의 필드에 적용되는 FFT/IFFT의 크기와 HE-STF(750) 이전의 필드에 적용되는 FFT/IFFT의 크기는 서로 다를 수 있다. 예를 들어, HE-STF(750) 및 HE-STF(750) 이후의 필드에 적용되는 FFT/IFFT의 크기는 HE-STF(750) 이전의 필드에 적용되는 IFFT의 크기보다 4배 클 수 있다.
- [87] 예를 들어, 도 7의 PPDU 상의 L-STF(700), L-LTF(710), L-SIG(720), HE-SIG-A(730), HE-SIG-B(740) 중 적어도 하나의 필드를 제1 필드라 칭하는 경우, 데이터 필드(770), HE-STF(750), HE-LTF(760) 중 적어도 하나를 제2 필드라 칭할 수 있다. 상기 제1 필드는 종래(legacy) 시스템에 관련된 필드를 포함할 수

있고, 상기 제2 필드는 HE 시스템에 관련된 필드를 포함할 수 있다. 이 경우, FFT(fast Fourier transform) 사이즈/IFFT(inverse fast Fourier transform) 사이즈는 기존의 무선랜 시스템에서 사용되던 FFT/IFFT 사이즈의 N배(N은 자연수, 예를 들어, N=1, 2, 4)로 정의될 수 있다. 즉, HE PPDU의 제1 필드에 비해 HE PPDU의 제2 필드에 N(=4)배 사이즈의 FFT/IFFT가 적용될 수 있다. 예를 들어, 20MHz의 대역폭에 대하여 256FFT/IFFT가 적용되고, 40MHz의 대역폭에 대하여 512FFT/IFFT가 적용되고, 80MHz의 대역폭에 대하여 1024FFT/IFFT가 적용되고, 연속 160MHz 또는 불연속 160MHz의 대역폭에 대하여 2048FFT/IFFT가 적용될 수 있다.

- [88] 달리 표현하면, 서브캐리어 공간/스페이싱(subcarrier spacing)은 기존의 무선랜 시스템에서 사용되던 서브캐리어 공간의 1/N배(N은 자연수, 예를 들어, N=4일 경우, 78.125kHz)의 크기일 수 있다. 즉, HE PPDU의 제1 필드는 종래의 서브캐리어 스페이싱인 312.5kHz 크기의 서브캐리어 스페이싱이 적용될 수 있고, HE PPDU의 제2 필드는 78.125kHz 크기의 서브캐리어 공간이 적용될 수 있다.
- [89] 또는, 상기 제1 필드의 각 심볼에 적용되는 IDFT/DFT 구간(IDFT/DFT period)은 상기 제2 필드의 각 데이터 심볼에 적용되는 IDFT/DFT 구간에 비해 N(=4)배 짧다고 표현할 수 있다. 즉, HE PPDU의 제1 필드의 각 심볼에 대해 적용되는 IDFT/DFT 길이는 3.2 μ s이고, HE PPDU의 제2 필드의 각 심볼에 대해 적용되는 IDFT/DFT 길이는 3.2 μ s *4(= 12.8 μ s)로 표현할 수 있다. OFDM 심볼의 길이는 IDFT/DFT 길이에 GI(guard interval)의 길이를 더한 값일 수 있다. GI의 길이는 0.4 μ s, 0.8 μ s, 1.6 μ s, 2.4 μ s, 3.2 μ s와 같은 다양한 값일 수 있다.
- [90] 설명의 편의상, 도 7에서는 제1 필드가 사용하는 주파수 대역과 제2 필드가 사용하는 주파수 대역은 정확히 일치하는 것이 표현되어 있지만, 실제로는 서로 완전히 일치하지는 않을 수 있다. 예를 들어, 제1 주파수 대역에 상응하는 제1 필드(L-STF, L-LTF, L-SIG, HE-SIG-A, HE-SIG-B)의 주요 대역이 제2 필드(HE-STF, HE-LTF, Data)의 주요 대역과 동일하지만, 각 주파수 대역에서는 그 경계면이 불일치할 수 있다. 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이 RU를 배치하는 과정에서 다수의 널 서브캐리어, DC톤, 가드 톤 등이 삽입되므로, 정확히 경계면을 맞추는 것이 어려울 수 있기 때문이다.
- [91] 사용자, 즉 수신스테이션은 HE-SIG-A(730)를 수신하고, HE-SIG-A(730)를 기반으로 하향링크 PPDU의 수신을 지시 받을 수 있다. 이러한 경우, STA는 HE-STF(750) 및 HE-STF(750) 이후 필드부터 변경된 FFT 사이즈를 기반으로 디코딩을 수행할 수 있다. 반대로 STA이 HE-SIG-A(730)를 기반으로 하향링크 PPDU의 수신을 지시 받지 못한 경우, STA는 디코딩을 중단하고 NAV(network allocation vector) 설정을 할 수 있다. HE-STF(750)의 CP(cyclic prefix)는 다른 필드의 CP보다 큰 크기를 가질 수 있고, 이러한 CP 구간 동안 STA는 FFT 사이즈를 변화시켜 하향링크 PPDU에 대한 디코딩을 수행할 수 있다.

- [92] 이하, 본 실시예에서는 AP에서 STA으로 전송되는 데이터(또는 프레임)는 하향링크 데이터(또는 하향링크 프레임), STA에서 AP로 전송되는 데이터(또는 프레임)는 상향링크 데이터(또는 상향링크 프레임)라는 용어로 표현될 수 있다. 또한, AP에서 STA으로의 전송은 하향링크 전송, STA에서 AP로의 전송은 상향링크 전송이라는 용어로 표현할 수 있다.
- [93] 도 8은 IEEE 802.11 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 일례를 설명하기 위한 도면이다. 도 8에 도시된 STF, LTF, SIG 필드는 도 3 또는 도 7에 도시된 (HT/VHT/EHT)-STF, LTF, SIG 필드와 동일하거나 대응될 수 있다. 또한 도 8에 도시된 DATA 필드는 도 3/도 7에 도시된 DATA 필드와 동일하거나 대응될 수 있다.
- [94] 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 MPDU(MAC Protocol Data Unit)에 대응하며, 상위 계층에서 생성/이용되는 데이터를 포함할 수 있다. PPDU TAIL 비트는 인코더를 0 상태로 리턴하기 위해서 이용될 수 있다. 패딩 비트는 데이터 필드의 길이를 소정의 단위로 맞추기 위해서 이용될 수 있다.
- [95] MPDU는 다양한 MAC 프레임 포맷에 따라서 정의되며, 기본적인 MAC 프레임은 MAC 헤더, 프레임 바디, 및 FCS(Frame Check Sequence)로 구성된다. MAC 프레임은 MPDU로 구성되어 PPDU 프레임 포맷의 데이터 부분의 PSDU를 통하여 송신/수신될 수 있다.
- [96] MAC 헤더는 프레임 제어(Frame Control) 필드, 기간(Duration)/ID 필드, 주소(Address) 필드 등을 포함한다. 프레임 제어 필드는 프레임 송신/수신에 필요한 제어 정보들을 포함할 수 있다. 기간/ID 필드는 해당 프레임 등을 전송하기 위한 시간으로 설정될 수 있다.
- [97] MAC 헤더에 포함된 기간/ID 필드는 16 비트 길이(e.g., B0~B15)로 설정될 수 있다. 기간/ID 필드에 포함되는 콘텐츠는 프레임 타입 및 서브타입, CFP(contention free period) 동안 전송되는지, 송신 STA의 QoS 캐퍼빌리티 등에 따라서 달라질 수 있다. (i) 서브타입이 PS-Poll인 제어 프레임에서, 기간/ID 필드는 송신 STA의 AID를 포함할 수 있으며(e.g., 14 LSB 비트들을 통해), 2 MSB 비트들은 1로 설정될 수 있다. (ii) PC(point coordinator) 또는 non-QoS STA에 의해 CFP 동안 전송되는 프레임들에서, 기간/ID 필드는 고정된 값(e.g., 32768)로 설정될 수 있다. (iii) 그 밖에 non-QoS STA에 의해 전송되는 다른 프레임들 또는 QoS STA에 의해 전송되는 제어 프레임들에서, 기간/ID 필드는 각 프레임 타입 별로 정의된 duration 값을 포함할 수 있다. QoS STA에 의해 전송되는 데이터 프레임 또는 매니지먼트 프레임에서, 기간/ID 필드는 각 프레임 타입에 대해서 정의된 duration 값을 포함할 수 있다. 예컨대, 기간/ID 필드의 B15=0으로 설정되면 기간/ID 필드가 TXOP Duration 을 지시하는데 사용된다는 것을

나타내며, B0~B14는 실제 TXOP Duration을 지시하는데 사용될 수 있다. B0~B14에 의해 지시되는 실제 TXOP Duration은 0~32767 중 어느 하나일 수 있으며, 그 단위는 마이크로 세컨드(us)일 수 있다. 다만, 기간/ID 필드가 고정된 TXOP Duration 값(e.g., 32768)을 지시하는 경우에는 B15=1이고, B0~B14=0으로 설정될 수 있다. 그 밖에 B14=1, B15=1로 설정되면 기간/ID 필드가 AID를 지시하기 위하여 사용되고, B0~B13은 1~2007 중 하나의 AID를 지시한다.

- [98] MAC 헤더의 프레임 제어 필드는, Protocol Version, Type, Subtype, To DS, From DS, More Fragment, Retry, Power Management, More Data, Protected Frame, Order 서브필드들을 포함할 수 있다.
- [99] 도 9는 EDCA 기반의 채널 액세스 방법을 보여주는 도면이다. 무선랜 시스템에서 STA은 EDCA(enhanced distributed channel access)를 위해 정의된 복수의 사용자 우선 순위(user priority)에 따라 채널 액세스를 수행할 수 있다.
- [100] 구체적으로, 복수의 사용자 우선 순위에 기반한 QoS(quality of service) 데이터 프레임의 전송을 위해, 4개의 액세스 카테고리(access category; AC)(AC_BK(background), AC_BE(best effort), AC_VI(video), AC_VO(voice))가 정의될 수 있다.
- [101] STA은 상위 계층으로부터 미리 설정된 사용자 우선순위를 갖는 트래픽 데이터(예로, MSDU(MAC service data unit))를 수신할 수 있다.
- [102] 예를 들어, STA에 의해 송신될 MAC 프레임의 전송 순서를 결정하기 위해, 사용자 우선 순위에는 각 트래픽 데이터마다 차등된(differential) 값이 설정될 수 있다. 사용자 우선 순위는 트래픽 데이터가 버퍼되는 각 액세스 카테고리(AC)와 하기의 표 1과 같은 방식으로 매핑될 수 있다.

[103] [표1]

우선순위	사용자 우선 순위	AC(access category)
낮음	1	AC_BK
	2	AC_BK
	0	AC_BE
	3	AC_BE
	4	AC_VI
	5	AC_VI
	6	AC_VO
높음	7	AC_VO

[104] 본 명세서에서, 사용자 우선 순위는 트래픽 데이터의 특성을 나타내는 트래픽 식별자(Traffic identifier, 이하 'TID')로 이해될 수 있다. 표 1을 참고하면, 사용자 우선 순위(즉, TID)가 '1' 또는 '2'인 트래픽 데이터는 AC_BK 타입의 전송 큐(950)로 버퍼될 수 있다. 사용자 우선 순위(즉, TID)가 '0' 또는 '3'인 트래픽 데이터는 AC_BE 타입의 전송 큐(940)로 버퍼될 수 있다.

[105] 사용자 우선 순위(즉, TID)가 '4' 또는 '5'인 트래픽 데이터는 AC_VI 타입의 전송 큐(1430)로 버퍼될 수 있다. 사용자 우선 순위(즉, TID)가 '6' 또는 '7'인 트래픽 데이터는 AC_VO 타입의 전송 큐(920)로 버퍼될 수 있다.

[106] 기존 DCF(distributed coordination function)를 기반으로 한 백오프 동작/절차를 위한 파라미터인 DIFS(DCF interframe space), CWmin, CWmax 대신하여, EDCA를 수행하는 STA의 백오프 동작/절차를 위해 EDCA 파라미터 집합인 AIFS(arbitration interframe space)[AC], CWmin[AC], CWmax[AC] 및 TXOP limit[AC]가 사용될 수 있다.

[107] 차등된 EDCA 파라미터 집합을 기반으로 AC간 전송 우선 순위의 차이가 구현될 수 있다. 각 AC에 상응하는 EDCA 파라미터 집합(즉, AIFS[AC], CWmin[AC], CWmax[AC], TXOP limit[AC])의 디폴트(default) 값은 예시적으로 하기 표 2와 같다. 표 2의 구체적인 값은 하기와 다르게 설정될 수 있다.

[108] [표2]

AC	CWmin[AC]	CWmax[AC]	AIFS[AC]	TXOP limit[AC]
AC_BK	31	1023	7	0
AC_BE	31	1023	3	0
AC_VI	15	31	2	3.008ms
AC_VO	7	15	2	1.504ms

- [109] 각 AC를 위한 EDCA 파라미터 집합은 디폴트(default) 값으로 설정되거나 비콘 프레임에 포함되어 AP(access point)로부터 각 STA으로 전달될 수 있다. AIFS[AC]와 CWmin[AC]의 값이 작을수록 높은 우선순위를 가지며, 이에 따라 채널접근 지연이 짧아져 주어진 트래픽 환경에서 보다 많은 대역을 사용할 수 있게 된다. EDCA 파라미터 집합은 각 AC를 위한 채널 액세스 파라미터(예를 들어, AIFS [AC], CWmin[AC], CWmax[AC])에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [110] EDCA를 위한 백오프 동작/절차는 각 STA에 포함된 4개의 AC에 개별적으로 설정된 EDCA 파라미터 집합을 기반으로 수행될 수 있다. 각 AC별 서로 다른 채널 액세스 파라미터를 정의한 EDCA 파라미터 값의 적절한 설정은 네트워크 성능을 최적화하는 동시에 트래픽의 우선 순위에 의한 전송 효과를 증가시킬 수 있다.
- [111] 따라서, 무선랜 시스템의 AP는 네트워크에 참여한 모든 STA에 공평한 매체 접근 보장을 위해 EDCA 파라미터에 대한 전체적인 관리와 조정 기능을 수행해야 한다.
- [112] 도 9를 참조하면, 하나의 STA(또는 AP, 900)은 가상 맵퍼(910), 복수의 전송 큐(920~950) 및 가상 충돌 처리기(960)를 포함할 수 있다. 도 9의 가상 맵퍼(910)는 LLC(logical link control) 계층으로부터 수신된 MSDU를 위 표 1에 따라 각 AC에 상응하는 전송 큐에 맵핑하는 역할을 수행할 수 있다.
- [113] 도 9의 복수의 전송 큐(920~950)는 하나의 STA(또는 AP) 내에서 무선 매체 액세스를 위해 개별적인 EDCA 경쟁 개체로서 역할을 수행할 수 있다.
- [114] 도 10은 EDCA의 백오프 동작/절차를 나타내는 개념도이다.
- [115] 복수의 STA은 경쟁 기반 함수인 DCF를 기반으로 무선 매체(wireless medium)를 공유할 수 있다. DCF는 STA 간의 충돌을 조정하기 위해 CSMA/CA를 사용할 수 있다.
- [116] DCF를 이용한 채널 액세스 기법은 DIFS(DCF inter frame space) 동안 매체가 사용되지 않는다면(즉, 채널이 idle 상태), STA은 내부적으로 결정된 MPDU를 전송할 수 있다. DIFS는 IEEE 규격에서 사용되는 시간 길이의 일종이며, IEEE 규격은 슬롯타임, SIFS(Short Inter-frame Space), PIFS(PCF Inter-frame Space),

DIFS, AIFS(arbitration interframe space) 등의 다양한 시간 구간을 사용한다. 각각의 시간 구간의 구체적인 값은 다양하게 설정 가능하지만, 일반적으로 슬롯타임, SIFS, PIFS, DIFS, AIFS 순으로 길이가 길어지게 설정된다.

- [117] STA의 반송파 감지 메커니즘(carrier sensing mechanism)에 의해 무선 매체가 다른 STA에 의해 사용된다고 판단되면(즉, 채널이 busy 상태), STA는 경쟁 윈도우(contention window, 이하 'CW')의 사이즈를 결정하고 백오프 동작/절차를 수행할 수 있다.
- [118] 백오프 동작/절차를 수행하기 위해, 각 STA는 경쟁윈도우(CW) 내에서 임의로 선택된 백오프 값을 백오프 카운터에 설정할 수 있다.
- [119] 각 STA는 백오프 윈도우를 슬롯 타임 단위로 카운트 다운(count-down)함으로써 채널 액세스를 위한 백오프 동작/절차를 수행할 수 있다. 복수의 STA에서 상대적으로 가장 짧은 백오프 윈도우를 선택한 STA는 매체를 점유할 수 있는 권한인 전송기회(transmission Opportunity, 이하 'TXOP')를 획득할 수 있다.
- [120] 전송기회(TXOP)를 위한 시간 구간 동안, 나머지 STA는 카운트다운 동작을 중지할 수 있다. 나머지 STA는 전송기회(TXOP)를 위한 시간 구간이 종료될 때까지 대기할 수 있다. 전송기회(TXOP)를 위한 시간 구간이 종료된 후, 나머지 STA는 무선 매체를 점유하기 위해, 중지된 카운트다운 동작을 재개(resume)할 수 있다.
- [121] 이러한 DCF에 기반한 전송 방법에 따르면, 복수의 STA이 동시에 프레임을 전송할 때 발생할 수 있는 충돌 현상이 방지될 수 있다. 다만, DCF를 이용한 채널 액세스 기법은 전송 우선 순위(즉, 사용자 우선순위)에 대한 개념이 없다. 즉, DCF가 사용될 때, STA에서 전송하고자 하는 트래픽(traffic)의 QoS(quality of service)가 보장될 수 없다.
- [122] 이러한 문제점을 해결하기 위해 802.11e에서 새로운 조정 함수(coordination function)인 하이브리드 조정 함수(hybrid coordination function, 이하 'HCF')를 정의하였다. 새롭게 정의된 HCF는 기존 DCF의 채널 액세스 성능보다 향상된 성능을 갖는다. HCF는 QoS 향상 목적으로 두 가지 채널 액세스 기법인 폴링 기법의 HCCA(HCF controlled channel access) 및 경쟁 기반의 EDCA(enhanced distributed channel access)을 함께 이용할 수 있다.
- [123] 도 10을 참조하면, STA는 STA에 버퍼된 트래픽 데이터의 전송을 위해 EDCA를 수행한다고 가정한다. 표 1를 참조하면, 각 트래픽 데이터에 설정된 사용자 우선순위는 8 단계로 차등(differentiate)될 수 있다.
- [124] 각 STA는 표 1의 8 단계의 사용자 우선순위와 맵핑된 4가지 타입(AC_BK, AC_BE, AC_VI, AC_VO)의 출력 큐를 포함할 수 있다.
- [125] SIFS, PIFS, DIFS 등의 IFS에 대해 추가로 설명하면 이하와 같다.
- [126] IFS는 STA의 비트율(bit rate)과 무관하게 STA의 물리 계층에 의해 특정된 속성에 따라 결정될 수 있다. 인터프레임간격(IFS) 중 AIFS를 제외한 나머지는

- 각 물리 계층 별로 기설정된 값을 고정적으로 사용할 수 있다.
- [127] AIFS는 표 2를 통해 보여지는 것과 같이 사용자 우선순위와 맵핑된 4가지 타입의 전송 큐에 상응하는 값으로 설정될 수 있다.
- [128] SIFS는 위에 언급된 IFS 중에서 가장 짧은 시간 갭(time gap)을 갖는다. 이에 따라, 무선 매체를 점유하고 있는 STA이 프레임 교환 시퀀스(frame exchange sequence)가 수행되는 구간에서 다른 STA에 의한 방해 없이 매체의 점유를 유지할 필요가 있을 때 사용될 수 있다.
- [129] 즉, 프레임 교환 시퀀스 내 전송 간 가장 작은 갭을 사용함으로써, 진행 중인 프레임 교환 시퀀스가 완료되는데 우선권이 부여될 수 있다. 또한, SIFS를 이용하여 무선 매체에 액세스하는 STA은 매체가 비지(Busy) 상태인지 여부를 판단하지 않고 SIFS 바운더리(boundary)에서 바로 전송을 시작할 수 있다.
- [130] 특정 물리(PHY) 계층을 위한 SIFS의 듀레이션은 aSIFSTime parameter에 의해 정의될 수 있다. 예를 들어, IEEE 802.11a, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n 및 IEEE 802.11ac 규격의 물리 계층(PHY)에서 SIFS 값은 16 μ s이다.
- [131] PIFS는 SIFS 다음으로 높은 우선순위를 STA에 제공하기 위해 이용될 수 있다. 즉, PIFS는 무선 매체를 액세스하기 위한 우선권을 획득하기 위해 사용될 수 있다.
- [132] DIFS는 DCF를 기반으로 데이터 프레임(MPDU) 및 관리 프레임(Mac Protocol Data Unit; MPDU)을 전송하는 STA에 의해 사용될 수 있다. 수신된 프레임 및 백오프 타임이 만료된 이후 CS(carrier sense) 메커니즘을 통해 매체가 아이들(idle) 상태라고 결정되면, STA은 프레임을 전송할 수 있다.
- [133] 도 11은 백오프 동작을 설명하는 도면이다.
- [134] 각 STA(1110, 1120, 1130, 1140, 1150)은 백오프 동작/절차를 위한 백오프 값을 개별적으로 선택할 수 있다. 그리고, 각 STA은 선택된 백오프 값을 슬롯 타임(slot time) 단위로 나타낸 시간(즉, 백오프 윈도우)만큼 대기한 후에 전송을 시도할 수 있다. 또한, 각 STA은 백오프 윈도우를 슬롯 타임 단위로 카운트다운할 수 있다. 무선 매체에 대한 채널 액세스를 위한 카운트다운(countdown) 동작은 각 STA에 의해 개별적으로 수행될 수 있다.
- [135] 백오프 윈도우에 상응하는 시간은 백오프 시간(random backoff time, $T_b[i]$)으로 언급될 수 있다. 다시 말해, 각 STA은 각 STA의 백오프 카운터에 백오프 시간($T_b[i]$)을 개별적으로 설정할 수 있다.
- [136] 구체적으로, 백오프 시간($T_b[i]$)은 의사-임의 정수(pseudo-random integer) 값이며, 하기 수식 1을 기반으로 연산될 수 있다.
- [137] [수식 1]
- [138] $T_b[i]=\text{Random}(i)*\text{SlotTime}$
- [139] 수식 1의 $\text{Random}(i)$ 는 균등분포(uniform distribution)를 사용하며 0과 $CW[i]$ 사이의 임의의 정수를 발생하는 함수이다. $CW[i]$ 는 최소 경쟁 윈도우 ($CW_{\min}[i]$)와 최대 경쟁 윈도우 ($CW_{\max}[i]$) 사이에서 선택된 경쟁 윈도우로

- 이해될 수 있다. 최소 경쟁 윈도우 ($CW_{min}[i]$) 및 최대 경쟁 윈도우 ($CW_{max}[i]$)는 표 2의 디폴트 값인 $CW_{min}[AC]$ 및 $CW_{max}[AC]$ 에 대응할 수 있다.
- [140] 초기 채널 액세스에서, STA는 $CW[i]$ 를 $CW_{min}[i]$ 으로 두고, $Random(i)$ 를 통해 0과 $CW_{min}[i]$ 사이에서 임의의 정수를 선택할 수 있다. 본 실시 예에서, 선택된 임의의 정수는 백오프 값으로 언급될 수 있다.
- [141] i 는 트래픽 데이터의 사용자 우선순위로 이해될 수 있다. 수식 1의 i 는 표 1에 따라 AC_VO, AC_VI, AC_BE 또는 AC_BK 중 어느 하나에 대응하는 것으로 이해될 수 있다.
- [142] 수식 1의 슬롯타임(SlotTime)은 전송 STA의 프리앰블(preamble)이 이웃 STA에 의해 충분히 탐지될 수 있도록 충분한 시간을 제공하기 위해 사용될 수 있다. 수식 1의 슬롯타임(SlotTime)은 앞서 언급된 PIFS와 DIFS를 정의하기 위해 이용될 수 있다. 일 예로, 슬롯타임(SlotTime)은 $9 \mu s$ 일 수 있다.
- [143] 예를 들어, 사용자 우선순위(i)가 '7'인 경우, AC_VO 타입의 전송 큐를 위한 초기의 백오프 시간($Tb[AC_VO]$)은 0과 $CW_{min}[AC_VO]$ 사이에서 선택된 백오프 값을 슬롯타임(SlotTime)의 단위로 표현된 시간일 수 있다.
- [144] 백오프 동작/절차에 따라 STA 간 충돌이 발생한 경우(또는, 송신된 프레임에 대한 ACK 프레임을 수신하지 못한 경우), STA는 하기의 수식 2를 기반으로 증가된 백오프 시간($Tb[i]$)을 연산할 수 있다.
- [145] [수식 2]
- [146] $CW_{new}[i] = ((CW_{old}[i] + 1) * PF) - 1$
- [147] 수식 2를 참조하면, 새로운 경쟁 윈도우($CW_{new}[i]$)는 이전 윈도우 ($CW_{old}[i]$)를 기반으로 연산될 수 있다. 수식 2의 PF 값은 IEEE 802.11e 표준에 정의된 절차에 따라 계산될 수 있다. 일 예로, 수식 2의 PF 값은 '2'로 설정될 수 있다.
- [148] 본 실시 예에서, 증가된 백오프 시간($Tb[i]$)은 0과 새로운 경쟁 윈도우($CW_{new}[i]$) 사이에서 선택된 임의의 정수(즉, 백오프 값)를 슬롯 타임(slot time) 단위로 나타낸 시간으로 이해될 수 있다.
- [149] 도 11에서 언급된 $CW_{min}[i]$, $CW_{max}[i]$, AIFS[i] 및 PF 값은 관리 프레임(management frame)인 QoS 파라미터 집합 요소(QoS parameter set element)를 통해 AP로부터 시그널링될 수 있다. $CW_{min}[i]$, $CW_{max}[i]$, AIFS[i] 및 PF 값은 AP 및 STA에 의해 미리 설정된 값일 수 있다.
- [150] 도 11을 참조하면, 특정 매체가 점유(occupy 또는 busy) 상태에서 아이들(idle) 상태로 변경되면, 복수의 STA는 데이터(또는 프레임) 전송을 시도할 수 있다. 이 때, STA 간 충돌을 최소화하기 위한 방안으로, 각 STA는 수식 1의 백오프 시간(backoff time, $Tb[i]$)을 선택하고 그에 해당하는 슬롯 시간(slot time)만큼 대기한 후에 전송을 시도할 수 있다.
- [151] 백오프 동작/절차가 개시되면, 각 STA는 개별적으로 선택된 백오프 카운터 시간을 슬롯타임 단위로 카운트 다운할 수 있다. 각 STA는 카운트 다운하는 동안 계속적으로 매체를 모니터링할 수 있다.

- [152] 만일 무선 매체가 점유 상태로 모니터링되면, STA은 카운트 다운을 중단하고 대기할 수 있다. 만일 무선 매체가 아이들(idle) 상태로 모니터링되면, STA은 카운트 다운을 재개할 수 있다.
- [153] 도 11을 참조하면, 제3 STA(1130)을 위한 프레임이 제3 STA(1130)의 MAC 계층에 도달하면, 제3 STA(1130)은 DIFS 동안 매체가 아이들(Idle) 상태인지 여부를 확인할 수 있다. 이어, 매체가 DIFS 동안 아이들 상태로 판단되면, 제3 STA(1130)은 프레임을 전송할 수 있다.
- [154] 제3 STA(1130)로부터 프레임이 전송되는 동안, 나머지 STA은 매체의 점유 상태를 확인하고, 프레임의 전송 구간 동안 대기할 수 있다. 제1 STA(1110), 제2 STA(1120) 및 제5 STA(1150) 각각의 MAC 계층에 프레임이 도달할 수 있다. 매체가 아이들 상태로 확인되면, 각 STA은 DIFS만큼 대기한 후 각 STA에 의해 선택된 개별적인 백오프 시간을 카운트 다운할 수 있다.
- [155] 도 11을 참조하면, 제2 STA(1120)이 가장 작은 백오프 시간을 선택하고, 제1 STA(1110)이 가장 큰 백오프 시간을 선택한 경우를 보여준다. 제2 STA(1120)에 의해 선택된 백오프 시간에 대한 백오프 동작/절차를 마치고 프레임 전송을 시작하는 시점(T1)에서 제5 STA(1150)의 잔여 백오프 시간은 제1 STA(1110)의 잔여 백오프 시간보다 짧은 경우를 나타낸다.
- [156] 제2 STA(1120)에 의해 매체가 점유될 때, 제1 STA(1110) 및 제5 STA(1150)는 백오프 동작/절차를 중지(suspend)하고 대기할 수 있다. 이어, 제2 STA(1120)의 매체 점유가 종료(즉, 매체가 다시 아이들(idle) 상태)되면, 제1 STA(1110) 및 제5 STA(1150)은 DIFS만큼 대기할 수 있다.
- [157] 이어, 제1 STA(1110) 및 제5 STA(1150)은 중지된 잔여 백오프 시간을 기반으로 백오프 동작/절차를 재개(resume)할 수 있다. 이 경우 제5 STA(1150)의 잔여 백오프 시간이 제1 STA(1110)의 잔여 백오프 시간보다 짧으므로, 제5 STA(1150)은 제1 STA(1110)보다 먼저 백오프 동작/절차를 완료할 수 있다.
- [158] 한편, 도 11을 참고하면, 제2 STA(1120)에 의해 매체가 점유될 때, 제4 STA(1140)을 위한 프레임이 제4 STA(1140)의 MAC 계층에 도달할 수 있다. 매체가 아이들(idle) 상태가 되면, 제4 STA(1140)은 DIFS 만큼 대기할 수 있다. 이어, 제4 STA(1140)은 제4 STA(1140)에 의해 선택된 백오프 시간을 카운트 다운할 수 있다.
- [159] 도 11을 참고하면, 제5 STA(1150)의 잔여 백오프 시간이 제4 STA(1140)의 백오프 시간과 우연히 일치할 수 있다. 이 경우 제4 STA(1140)과 제5 STA(1150) 간에 충돌이 발생할 수 있다. STA 간 충돌이 발생하면, 제4 STA(1140)과 제5 STA(1150)은 모두 ACK을 수신하지 못하며, 데이터 전송에 실패할 수 있다.
- [160] 이에 따라, 제4 STA(1140) 및 제5 STA(1150)은 위 수식 2에 따라 새로운 경쟁 윈도우(CW_{new}[i])를 개별적으로 연산할 수 있다. 이어, 제4 STA(1140) 및 제5 STA(1150)은 위 수식 2에 따라 새롭게 연산한 백오프 시간에 대한 카운트 다운을 개별적으로 수행할 수 있다.

- [161] 한편, 제4 STA(1140)과 제5 STA(1150)의 전송으로 인해 매체가 점유 상태일 때, 제1 STA(1110)은 대기할 수 있다. 이어, 매체가 아이들(idle) 상태가 되면, 제1 STA(1110)은 DIFS 만큼 대기한 후 백오프 카운팅을 재개할 수 있다. 제1 STA(1110)의 잔여 백오프 시간이 경과하면, 제1 STA(1110)은 프레임을 전송할 수 있다.
- [162] 본 명세서의 STA(AP 및/또는 non-AP STA)은 멀티 링크 통신을 지원할 수 있다. 멀티 링크 통신을 지원하는 STA은 복수의 링크를 통해 동시에 통신을 수행할 수 있다. 즉, 멀티 링크 통신을 지원하는 STA은 제1 시간 구간 동안 복수의 링크를 통해 통신을 수행할 수 있고, 제2 시간 구간 동안 복수의 링크 중 어느 하나만을 통해 통신을 수행할 수 있다.
- [163] 멀티 링크 통신은 복수의 링크를 지원하는 통신을 의미할 수 있고, 링크는 이하에서 설명하는 2.4 GHz 밴드, 5 GHz 밴드, 6 GHz 밴드, 및/또는 특정 밴드에서 정의되는 하나의 채널(예를 들어, 20/40/80/160/240/320 MHz 채널)을 포함할 수 있다. 이하, 다양한 밴드 및 채널에 대해 설명한다.
- [164] 도 12는 2.4 GHz 밴드 내에서 사용/지원/정의되는 채널의 일례를 나타낸다.
- [165] 2.4 GHz 밴드는 제1 밴드(대역) 등의 다른 명칭으로 불릴 수 있다. 또한, 2.4 GHz 밴드는 중심주파수가 2.4 GHz에 인접한 채널(예를 들어, 중심주파수가 2.4 내지 2.5 GHz 내에 위치하는 채널)들이 사용/지원/정의되는 주파수 영역을 의미할 수 있다.
- [166] 2.4 GHz 밴드에는 다수의 20 MHz 채널이 포함될 수 있다. 2.4 GHz 밴드 내의 20 MHz은 다수의 채널 인덱스(예를 들어, 인덱스 1 내지 인덱스 14)를 가질 수 있다. 예를 들어, 채널 인덱스 1이 할당되는 20 MHz 채널의 중심주파수는 2.412 GHz일 수 있고, 채널 인덱스 2가 할당되는 20 MHz 채널의 중심주파수는 2.417 GHz일 수 있고, 채널 인덱스 N이 할당되는 20 MHz 채널의 중심주파수는 $(2.407 + 0.005 * N)$ GHz일 수 있다. 채널 인덱스는 채널 번호 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 채널 인덱스 및 중심주파수의 구체적인 수치는 변경될 수 있다.
- [167] 도 12는 2.4 GHz 밴드 내의 4개의 채널을 예시적으로 나타낸다. 도시된 제1 주파수 영역(1210) 내지 제4 주파수 영역(1240)은 각각 하나의 채널을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 주파수 영역(1210)은 1번 채널(1번 인덱스를 가지는 20 MHz 채널)을 포함할 수 있다. 이때 1번 채널의 중심 주파수는 2412 MHz로 설정될 수 있다. 제2 주파수 영역(1220)은 6번 채널을 포함할 수 있다. 이때 6번 채널의 중심 주파수는 2437 MHz로 설정될 수 있다. 제3 주파수 영역(1230)은 11번 채널을 포함할 수 있다. 이때 채널 11의 중심 주파수는 2462 MHz로 설정될 수 있다. 제4 주파수 영역(1240)은 14번 채널을 포함할 수 있다. 이때 채널 14의 중심 주파수는 2484 MHz로 설정될 수 있다.
- [168] 도 13은 5 GHz 밴드 내에서 사용/지원/정의되는 채널의 일례를 도시한다.
- [169] 5 GHz 밴드는 제2 밴드/대역 등의 다른 명칭으로 불릴 수 있다. 5 GHz 밴드는 중심주파수가 5 GHz 이상 6 GHz 미만 (또는 5.9 GHz 미만)인 채널들이

사용/지원/정의되는 주파수 영역을 의미할 수 있다. 또는 5 GHz 밴드는 4.5 GHz에서 5.5 GHz 사이에서 복수개의 채널을 포함할 수 있다. 도 13에 도시된 구체적인 수치는 변경될 수 있다.

- [170] 5 GHz 밴드 내의 복수의 채널들은 UNII(Unlicensed National Information Infrastructure)-1, UNII-2, UNII-3, ISM을 포함한다. UNII-1은 UNII Low로 불릴 수 있다. UNII-2는 UNII Mid와 UNII-2Extended로 불리는 주파수 영역을 포함할 수 있다. UNII-3은 UNII-Upper로 불릴 수 있다.
- [171] 5 GHz 밴드 내에는 복수의 채널들이 설정될 수 있고, 각 채널의 대역폭은 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz 또는 160 MHz 등으로 다양하게 설정될 수 있다. 예를 들어, UNII-1 및 UNII-2 내의 5170 MHz 내지 5330MHz 주파수 영역/범위는 8개의 20 MHz 채널로 구분될 수 있다. 5170 MHz에서 5330MHz 주파수 영역/범위는 40 MHz 주파수 영역을 통하여 4개의 채널로 구분될 수 있다. 5170 MHz에서 5330MHz 주파수 영역/범위는 80 MHz 주파수 영역을 통하여 2개의 채널로 구분될 수 있다. 또는, 5170 MHz에서 5330MHz 주파수 영역/범위는 160 MHz 주파수 영역을 통하여 1개의 채널로 구분될 수 있다.
- [172] 도 14는 6 GHz 밴드 내에서 사용/지원/정의되는 채널의 일례를 도시한다.
- [173] 6 GHz 밴드는 제3 밴드/대역 등의 다른 명칭으로 불릴 수 있다. 6 GHz 밴드는 중심주파수가 5.9 GHz 이상인 채널들이 사용/지원/정의되는 주파수 영역을 의미할 수 있다. 도 14에 도시된 구체적인 수치는 변경될 수 있다.
- [174] 예를 들어, 도 14의 20 MHz 채널은 5.940 GHz부터 정의될 수 있다. 구체적으로 도 14의 20 MHz 채널 중 최-좌측 채널은 1번 인덱스(또는, 채널 인덱스, 채널 번호 등)를 가질 수 있고, 중심주파수는 5.945 GHz가 할당될 수 있다. 즉, 인덱스 N번 채널의 중심주파수는 $(5.940 + 0.005 * N)$ GHz로 결정될 수 있다.
- [175] 이에 따라, 도 14의 20 MHz 채널의 인덱스(또는 채널 번호)는, 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41, 45, 49, 53, 57, 61, 65, 69, 73, 77, 81, 85, 89, 93, 97, 101, 105, 109, 113, 117, 121, 125, 129, 133, 137, 141, 145, 149, 153, 157, 161, 165, 169, 173, 177, 181, 185, 189, 193, 197, 201, 205, 209, 213, 217, 221, 225, 229, 233일 수 있다. 또한, 상술한 $(5.940 + 0.005 * N)$ GHz 규칙에 따라 도 20의 40 MHz 채널의 인덱스는 3, 11, 19, 27, 35, 43, 51, 59, 67, 75, 83, 91, 99, 107, 115, 123, 131, 139, 147, 155, 163, 171, 179, 187, 195, 203, 211, 219, 227일 수 있다.
- [176] 도 14의 일례에는 20, 40, 80, 160 MHz 채널이 도시되지만, 추가적으로 240 MHz 채널이나 320 MHz 채널이 추가될 수 있다.
- [177] 이하 종래의 채널 분당의 개념이 설명된다.
- [178] 예를 들어, IEEE 802.11n 시스템에서는 2개의 20MHz 채널이 결합되어 40 MHz 채널 분당이 수행될 수 있다. 또한, IEEE 802.11ac 시스템에서는 40/80/160 MHz 채널 분당이 수행될 수 있다.
- [179] 예를 들어, STA은 Primary 20 MHz 채널(P20 채널) 및 Secondary 20 MHz 채널(S20 채널)에 대한 채널 분당을 수행할 수 있다. 채널 분당 과정에서는

백오프 카운트/카운터가 사용될 수 있다. 백오프 카운트 값은 랜덤 값으로 선택되고 백오프 인터벌 동안 감소될 수 있다. 일반적으로 백오프 카운트 값이 0이 되면 STA는 채널에 대한 접속을 시도할 수 있다.

- [180] 채널 본딩을 수행하는 STA은, 백오프 인터벌 동안 P20 채널이 Idle 상태로 판단되어 P20 채널에 대한 백오프 카운트 값이 0이 되는 시점에, S20 채널이 일정 기간(예를 들어, PIFS(point coordination function interframe space)) 동안 Idle 상태를 유지해온 것인지를 판단한다. 만약 S20 채널이 Idle 상태라면 STA은 P20 채널과 S20 채널에 대한 본딩을 수행할 수 있다. 즉, STA은 P20 채널 및 S20 채널을 포함하는 40 MHz 채널(즉, 40MHz 본딩 채널)을 통해 신호(PPDU)를 송신할 수 있다.
- [181] 도 15는 채널 본딩의 일례를 나타낸다.
- [182] 도 15에 도시된 바와 같이 Primary 20 MHz 채널 및 Secondary 20 MHz 채널은 채널 본딩을 통해 40 MHz 채널(Primary 40 MHz 채널)을 구성할 수 있다. 즉, 본딩된 40 MHz 채널은 Primary 20 MHz 채널 및 Secondary 20 MHz 채널을 포함할 수 있다.
- [183] 채널 본딩은 Primary 채널에 연속하는 채널이 Idle 상태인 경우에 수행될 수 있다. 즉, Primary 20 MHz 채널, Secondary 20 MHz 채널, Secondary 40 MHz 채널, Secondary 80 MHz 채널은 순차적으로 본딩될 수 있는데, 만약 Secondary 20 MHz 채널이 Busy 상태로 판단되면, 다른 Secondary 채널이 모두 Idle 상태인 경우라도 채널 본딩이 수행되지 않을 수 있다. 또한, Secondary 20 MHz 채널이 Idle 상태이고 Secondary 40 MHz 채널이 Busy 상태로 판단되는 경우, Primary 20 MHz 채널 및 Secondary 20 MHz 채널에 대해서만 채널 본딩이 수행될 수 있다.
- [184] 이하 멀티 링크 및 집성(aggregation)에 대한 기술적 특징이 설명된다.
- [185] 본 명세서의 STA(AP 및/또는 non-AP STA)은 멀티 링크 통신을 지원할 수 있다. 즉, STA은, 멀티 링크를 기초로, 제1 링크 및 제2 링크를 통해 동시에 신호를 송수신할 수 있다. 즉 멀티 링크는 하나의 STA이 복수의 링크를 통해 동시에 신호를 송수신하는 기법을 의미할 수 있다. 예를 들어, 어느 하나의 링크를 통해 신호를 송신하고, 다른 링크를 통해 신호를 수신하는 것도 멀티 링크 통신에 포함될 수 있다. 멀티 링크를 지원하는 STA은 제1 시간 구간에는 복수의 링크를 사용하고, 제2 시간 구간에는 하나의 링크만을 사용할 수 있다.
- [186] 도 16은 멀티 링크에 사용되는 링크의 기술적 특징을 설명하기 위한 도면이다.
- [187] 멀티 링크에 사용되는 링크는 다음과 같은 기술적 특징 중 적어도 하나를 가질 수 있다. 이하에서 설명하는 링크에 관한 특징은 예시적인 것으로 추가적인 기술적 특징이 적용 가능하다.
- [188] 예를 들어, 멀티 링크에 사용되는 각 링크는 서로 다른 밴드 내에 포함될 수 있다. 즉, 제1 및 제2 링크를 지원하는 멀티 링크가 사용되는 경우, 제1 링크 및 제2 링크 각각은 2.4 GHz 밴드, 5 GHz 밴드, 또는 6 GHz 밴드 내에 포함되지만, 제1 링크 및 제2 링크는 서로 다른 밴드에 포함될 수 있다.

- [189] 도 16을 참조하면, 제1 링크(1610) 및 제2 링크(1620)가 멀티 링크를 위해 사용될 수 있다. 도 16의 제1 링크(1610)는 예를 들어, 5 GHz 밴드 내에 포함될 수 있다. 도 16의 제2 링크(1620)는 예를 들어, 6 GHz 밴드 내에 포함될 수 있다.
- [190] 멀티 링크에 사용되는 각 링크는 동일한 밴드 내에 포함될 수도 있다. 예를 들어, 제1/제2/제3 링크를 지원하는 멀티 링크가 사용되는 경우, 모든 링크가 동일한 밴드 내에 포함되거나, 제1/제2 링크는 제1 밴드에 포함되고 제3 링크는 제2 밴드에 포함될 수 있다.
- [191] 멀티 링크는 서로 다른 RF 모듈(예를 들어 IDFT/IFFT 블록)을 기초로 구성될 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로 멀티 링크에 포함되는 복수의 링크는 주파수 영역에서 불연속할 수 있다. 즉, 복수의 링크 중 제1 링크에 상응하는 주파수 영역과 제2 링크에 상응하는 주파수 영역에는 주파수 갭(gap)이 존재할 수 있다.
- [192] 도 16에 도시된 바와 같이, 제1 링크(1610)는 다수의 채널(1611, 1612, 1613, 1614)을 포함할 수 있다. STA는 다수의 채널(1611, 1612, 1613, 1614)에 대해 기존의 채널 본딩을 적용할 수 있다. 즉, 다수의 채널(1611, 1612, 1613, 1614)이 특정 시간 구간 동안(예를 들어, PIFS 동안) Idle 상태인 경우, 다수의 채널(1611, 1612, 1613, 1614)은 하나의 본딩 채널로 구성될 수 있고, 하나의 본딩 채널은 하나의 링크(1610)로 동작할 수 있다. 또는 IEEE 802.11ax 표준에서 새롭게 제시된 Preamble puncturing 기법을 통해 다수의 채널(1611, 1612, 1613, 1614) 중에서 일부(예를 들어, 1611, 1612, 1614)가 하나의 링크(1610)로 동작할 수 있다. 상술한 특징은 제2 링크(1620)에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [193] 멀티 링크에 사용되는 하나의 링크에 포함되는 채널의 개수(및/또는 최대 대역폭)에는 상한이 정해질 수 있다. 예를 들어, 도 16의 일례처럼 최대 4개의 채널이 하나의 링크를 구성할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 하나의 링크의 최대 대역폭은 160 MHz, 240 MHz, 320 MHz 일 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 하나의 링크는 연속하는 채널 만을 포함할 수 있다. 위와 같은 구체적인 수치는 변경될 수 있다.
- [194] 멀티 링크에 사용되는 링크를 식별/특정/결정하는 절차는 집성(또는 채널 집성) 절차에 관련된다. STA는 다수의 링크를 집성하여 멀티 링크 통신을 수행할 수 있다. 즉, STA는 1) 멀티 링크를 위해 집성되는 링크를 식별/특정/결정하는 제1 절차 및 2) 식별/특정/결정된 링크를 통해 멀티 링크 통신을 수행하는 제2 절차를 수행할 수 있다. STA는 제1 및 제2 절차를 별도의 절차로 수행할 수 있고, 하나의 절차를 통해 동시에 수행할 수도 있다.
- [195] 이하 제1 절차에 대한 기술적 특징이 설명된다.
- [196] STA는 멀티 링크를 구성하는 복수의 링크에 대한 정보를 송/수신할 수 있다. 예를 들어, AP는 Beacon이나 Probe Response, Association Response, 기타 제어 프레임들을 통해 멀티 링크의 능력(capability)이 지원되는 밴드에 관한 식별정보 및/또는 멀티 링크의 능력(capability)이 지원되는 채널에 관한 식별정보를 송신할 수 있다. 예를 들어, AP가 5 GHz 밴드 내의 일부 채널과 및 6 GHz 밴드 내의 일부

채널을 집성한 뒤, 집성된 채널을 통해 통신을 수행할 수 있는 경우, 집성될 수 있는 채널에 관한 식별정보를 User STA으로 전달할 수 있다.

- [197] 예를 들어, User STA도 Probe Request, Association Response, 기타 제어 프레임을 통해 멀티 링크의 능력(capability)이 지원되는 밴드에 관한 식별정보 및/또는 멀티 링크의 능력(capability)이 지원되는 채널에 관한 식별정보를 송신할 수 있다. 예를 들어, User STA이 5 GHz 밴드 내의 일부 채널과 및 6 GHz 밴드 내의 일부 채널을 집성한 뒤, 집성된 채널을 통해 통신을 수행할 수 있는 경우, 집성될 수 있는 채널에 관한 식별정보를 AP로 전달할 수 있다.
- [198] 멀티 링크를 구성하는 복수의 링크 중 어느 하나의 링크가 Primary Link로 동작할 수 있다. Primary Link는 다양한 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, STA은 Primary Link의 백오프-값이 0인 경우(및/또는 Primary Link가 PIFS 동안 Idle 상태인 경우)에 다른 Link에 대해 집성을 수행할 수 있다. 이러한 Primary Link에 관한 정보 역시 Beacon, Probe Request/Response, Association Request/Response에 포함될 수 있다.
- [199] User-STA/AP는 각자의 능력에 관한 정보를 교환하는 negotiation 절차를 통해 멀티 링크가 수행되는 밴드 및/또는 채널을 특정/결정/획득할 수 있다.
- [200] 예를 들어, STA은 negotiation 절차를 통해 제1 링크를 위해 사용될 수 있는 제1 후보(candidate) 밴드/채널, 제2 링크를 위해 사용될 수 있는 제2 후보 밴드/채널, 제3 링크를 위해 사용될 수 있는 제3 후보 밴드/채널을 특정/결정/획득할 수 있다.
- [201] 이후 STA은 멀티 링크를 위해 집성되는 링크를 식별/특정/결정하는 절차를 수행할 수 있다. 예를 들어, STA은 제1 후보 밴드/채널, 제2 후보 밴드/채널, 제3 후보 밴드/채널의 백오프-카운트 및/또는 CCA(clear channel assessment) 센싱 결과(Busy/Idle 여부)를 기초로, 적어도 2개의 밴드/채널을 집성할 수 있다. 예를 들어, STA은 제1 후보 밴드/채널의 백오프 카운트 값이 0인 시점에서, 특정 구간 동안(PIFS 동안) Idle 상태를 유지해온 제2 후보 밴드/채널을 집성할 수 있다. 즉, STA은 제1 후보 밴드/채널을 멀티 링크를 위한 제1 링크로 결정/특정하고, 제2 후보 밴드/채널을 멀티 링크를 위한 제2 링크로 결정/특정하고, 상기 제1 및 제2 링크를 통해 멀티 링크 통신을 수행할 수 있다.
- [202] 이하 제2 절차에 대한 기술적 특징이 설명된다.
- [203] 예를 들어, STA이 상기 제1 및 제2 링크를 집성하기로 결정하는 경우, STA은 제1 및 제2 링크를 통해 멀티 링크 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, STA은 제1 및 제2 링크 모두를 통해 동일한 길이의 PPDU를 송신할 수 있다. 또는 STA은 제1 링크를 통해 송신 PPDU를 수신하고, 중첩되는 시간 구간 동안 제2 링크를 통해 수신 PPDU를 수신할 수 있다. STA은 특정 시간 구간에서는 집성된 모든 링크를 통해 통신을 수행하고, 다른 시간 구간에는 어느 하나의 링크만을 사용할 수 있다.
- [204] 이하 명세서에서, 멀티 링크를 통한 통신 방법이 도시된다. 송신 STA(또는 AP)는 다수의 링크를 집성(aggregate)하고, 집성된 다수의 링크로 멀티 링크를

구성할 수 있다. 집성된 링크를 구성하는 링크는 각 링크마다 프라이머리 채널(예를 들어, Primary 20 채널)을 포함할 수 있다. 집성된 링크를 구성하는 링크는 적용된 대역폭의 크기(예를 들어, 20 MHz 이상의 대역폭)에 관계없이 프라이머리 채널을 포함할 수 있다.

- [205] 송신 STA는 멀티 링크를 통해 통신을 수행할 때, Synchronous 모드 또는 Asynchronous 모드로 동작할 수 있다. Synchronous 모드에서, 송신 STA는 집성된 복수의 링크를 통해 지정된 시점에서 통신할 수 있다. Asynchronous 모드에서, 송신 STA는 집성된 복수의 링크를 통해 복수의 링크 별로 통신할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 집성된 제1 링크 및 제2 링크를 통해 통신을 수행할 수 있다. Synchronous 모드에서, 송신 STA는 동일한 시간 구간에서 제1 링크 및 제2 링크를 통해 패킷(예를 들어, PPDU 또는 ACK)을 송신 또는 수신할 수 있다. Asynchronous 모드에서, 송신 STA는 제1 링크 및 제2 링크에서 개별적으로(individually) 패킷을 송신 또는 수신할 수 있다. 송신 STA는 제1 시간 구간에서 Synchronous 모드로 동작하고, 제2 시간 구간에서 Asynchronous 모드로 동작할 수 있다. 이하, 본 명세서에서는 설명의 편의를 위하여 송신 STA이 Synchronous 모드로 동작하는 것으로 설명할 수 있으나, 송신 STA은 Asynchronous 모드로 동작할 수도 있다.
- [206] 도 17은 TXOP 내에서 멀티 링크를 통해 통신을 수행하는 동작의 예를 도시한다.
- [207] 도 17을 참조하면, 송신 STA(또는 AP(Access Point))은 제1 주파수 밴드/영역, 제2 주파수 밴드/영역, 제3 주파수 밴드/영역을 지원할 수 있다. 예를 들어, 제1 주파수 밴드/영역은 6 GHz 밴드를 포함할 수 있다. 제2 주파수 밴드/영역은 2.4 GHz 밴드를 포함할 수 있다. 제3 주파수 밴드/영역은 5 GHz 밴드를 포함할 수 있다. 제1 주파수 밴드/영역은 링크 A(1710)를 포함할 수 있다. 제2 주파수 밴드/영역은 링크 B(1720)를 포함할 수 있다. 제3 주파수 밴드/영역은 링크 C(1730)를 포함할 수 있다. 송신 STA은 링크 A(1710)의 어느 하나의 채널(예를 들어, 프라이머리 채널 또는 프라이머리 20 MHz 채널), 링크 B(1720)의 어느 하나의 채널(예를 들어, 프라이머리 채널 또는 프라이머리 20 MHz 채널), 및/또는 링크 C(1730)의 어느 하나의 채널(예를 들어, 프라이머리 채널 또는 프라이머리 20 MHz 채널)이 아이들 상태인지 여부를 식별할 수 있다. 예를 들어, 링크 B(1720)의 프라이머리 채널 및 링크 C(1730)의 프라이머리 채널이 아이들 상태인 경우, 송신 STA은 링크 B(1720) 및 링크 C(1730)를 집성할 수 있다. 링크 B(1720) 및 링크 C(1730)가 송신 STA에 의해 집성되는 경우, 링크 B(1720) 및 링크 C(1730)는 하나의 링크처럼 동작할 수 있다. 이에 따라, 본 명세서의 일부 일례에서는 송신 STA에 의해 집성된 복수의 링크(예를 들어, 링크 B(1720) 및 링크 C(1730))가 하나의 링크로 표시될 수 있다.
- [208] 송신 STA은 TXOP(Transmission Opportunity)를 획득할 수 있다. TXOP는 적어도 하나의 패킷을 송/수신하기 위한 시간 구간을 포함할 수 있다. 송신

STA은 TXOP 내에서 집성된 링크 B(1720) 및 링크 C(1730)를 통해 패킷을 송신 또는 수신할 수 있다. 송신 STA은 제1 주파수 밴드/영역 내의 링크 A(1710)의 BC 값(또는 링크(1710) A의 프라이머리 채널의 BC 값)을 획득(또는 확인)할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA은 TXOP 내에서 링크 A(1710)의 BC 값이 0이 아님을 확인할 수 있다. 이 때, 송신 STA은 다양한 방식을 통하여 링크 A(1710)를 링크 B(1720) 및 링크 C(1730)에 추가적으로 집성할 수 있다. 이하에서, TXOP 내에서, 집성되지 않은 링크에 대한 BC 값 조정 방법과 이에 대한 송신 STA의 일반적인 동작 과정이 설명될 수 있다.

- [209] 본 명세서는, TXOP 내에서, CCA 결과 여부에 따라, 멀티 링크 집성을 통해 통신이 수행되고 있지 않은 링크(예를 들어, 도 17의 링크 A(1710))에 대한 BC 값을 조정하는 방법에 관하여 제안한다. 송신 STA은 TXOP 내에서, 멀티 링크 집성을 통해 통신이 수행되고 있지 않은 링크에 대한 BC 값을 조정하기 위하여 방법 A, 방법 B-1 내지 방법 B-4을 적용할 수 있다. 설명의 편의를 위해, 송신 STA이 제1 링크(예를 들어, 도 17의 집성된 링크 B(1720) 및 링크 C(1730))를 위해 설정된 TXOP 내에서 제1 링크를 통해 패킷을 송신하는 중, 송신 STA에서 제2 링크(예를 들어, 도 17의 링크 A(1710))에 대한 BC 값을 조정하는 것으로 가정할 수 있다. 제1 링크는 제1 밴드(예를 들어, 2.4 GHz, 5 GHz, 또는 6 GHz) 상의 어느 하나의 채널(예를 들어, 20/40/80/160/240/320 MHz 채널)을 포함할 수 있다. 제2 링크는 제2 밴드(예를 들어, 2.4 GHz, 5 GHz, 또는 6 GHz) 상의 어느 하나의 채널(예를 들어, 20/40/80/160/240/320 MHz 채널)을 포함할 수 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해, 제1 링크의 어느 하나의 채널(예를 들어, 프라이머리 채널 또는 프라이머리 20 MHz 채널)의 BC 값이 제1 링크에 대한 BC 값으로 표현될 수 있다. 제2 링크의 어느 하나의 채널(예를 들어, 프라이머리 채널 또는 프라이머리 20 MHz 채널)의 BC 값이 제2 링크에 대한 BC 값으로 표현될 수 있다. 이하에서 특정 링크의 프라이머리 채널은 예를 들어, 프라이머리 20 MHz 채널을 의미할 수 있다.
- [210] - 방법 A: 송신 STA에서, CCA 결과에 상관없이 제1 링크의 전송이 완료될 때까지(또는 TXOP 만료 시까지) 제2 링크에 대한 BC 값을 유지하는 방법.
- [211] 송신 STA은 제2 링크의 프라이머리 채널이 아이들 상태인지 여부와 관계 없이 TXOP 동안 제2 링크에 대한 BC 값을 유지할 수 있다. 구체적으로, 송신 STA은 TXOP 획득 시 및/또는 TXOP 내에서 제2 링크에 대한 BC 값을 획득할 수 있다. 송신 STA은 획득된 BC 값을 TXOP 동안 유지할 수 있다. 이 때, 송신 STA은 TXOP 동안 제1 링크를 통해 패킷(예를 들어, PPDU)을 송신할 수 있다. 이때, 제2 링크가 제1 링크의 전송 시간 및 Backoff delay 동안 사용되지 않을 수 있다.
- [212] - 방법 B: 송신 STA에서, BC decrement rule이 적용되고, CCA 결과에 따라 BC 값을 조정하는 방법.
- [213] 송신 STA은 TXOP 내에서 제2 링크에 대한 BC 값에 따라 하기와 같은 방법 B-1 내지 B-4로 BC 값을 조정할 수 있다.

- [214] - 방법 B-1: 송신 STA에서, BC 값이 제1 값(예를 들어, {0})이 되었을 때, 다시 BC를 선택하는 방법.
- [215] 송신 STA은 TXOP 내에서 제2 링크에 대한 BC 값이 제1 값이 된 경우, 새로운 BC 값을 선택할 수 있다. 송신 STA은 제2 링크는 제1 링크를 위한 TXOP가 만료된 뒤에 Backoff Procedure 절차를 다시 수행할 수 있다. 송신 STA은 Backoff Procedure 절차 이후, 제2 링크를 위한 TXOP를 설정(또는 획득)할 수 있다. 송신 STA은 설정된 제2 링크를 위한 TXOP 내에서, 제2 링크를 통해 패킷을 송신할 수 있다.
- [216] - 방법 B-2: 송신 STA에서, BC 값이 제1 값(예를 들어, {0})이 되었을 때, 제1 링크의 전송이 완료되기 전(또는 TXOP 만료 시)까지 제2 링크를 대기(또는 연기(defer))시키는 방법.
- [217] 송신 STA은 TXOP 내에서 제2 링크에 대한 BC 값이 제1 값이 된 경우, 제1 링크를 통한 패킷 송신이 완료되기 전까지 제2 링크를 대기시킬 수 있다. 이후, 송신 STA은 TXOP가 만료된 이후, 제1 링크 및/또는 제2 링크 중 적어도 하나를 통해 패킷을 송신할 수 있다.
- [218] - 방법 B-3: 송신 STA에서, BC 값이 제1 값(예를 들어, {0})이 되면, 제1 링크를 위해 설정된 TXOP 내에서 제1 링크를 통해 ACK 수신하고, 제2 링크의 프라이머리 채널이 지정된 시간 구간 동안 아이들(idle) 상태인 경우 제2 링크를 제1 링크에 집성하여 전송 링크를 확장하는 방법.
- [219] 송신 STA은 TXOP 내에서 제2 링크에 대한 BC 값이 제1 값인지 여부를 판단할 수 있다. 송신 STA은 TXOP 내에서 제2 링크에 대한 BC 값이 제1 값을 확인할 수 있다. 송신 STA은 제2 링크에 대한 BC 값이 제1 값을 확인한 이후, 제2 링크를 대기시킬 수 있다. 송신 STA은 제2 링크에 대한 BC 값이 제1 값이 된 시점 이후에 ACK를 수신할 수 있다. 송신 STA은 상기 ACK이 수신된 이후 제2 링크의 프라이머리 채널이 지정된 시간 구간 동안 아이들 상태인지 여부를 판단할 수 있다. 지정된 시간 구간은 예를 들어, PIFS, AIFS, 또는 one slot 등을 포함할 수 있다. 송신 STA은 제2 링크의 프라이머리 채널이 지정된 시간 구간 동안 아이들 상태인 경우, 제1 링크에 제2 링크를 추가적으로 집성할 수 있다. 송신 STA은 제2 링크를 추가적으로 집성한 이후, 제1 링크 및/또는 제2 링크를 통해 상기 TXOP 내에서 패킷을 송신할 수 있다.
- [220] - 방법 B-4: BC 값이 제1 값(예를 들어, {0})이 아니더라도, TXOP 내에서 ACK 수신 후 제2 링크의 프라이머리 채널이 지정된 시간 구간 동안 아이들 상태인 경우, 제2 링크를 추가적으로 집성하여 전송되는 링크를 확장하는 방법.
- [221] 송신 STA은 TXOP 내에서 제2 링크에 대한 BC 값을 확인할 수 있다. 송신 STA은 제2 링크에 대한 BC 값과 관계없이, TXOP 내에서 제1 링크를 통해 ACK을 수신할 수 있다. 송신 STA은 상기 ACK이 수신된 이후 제2 링크의 프라이머리 채널이 지정된 시간 구간 동안 아이들 상태인지 여부를 판단할 수 있다. 지정된 시간 구간은 예를 들어, PIFS, AIFS, 또는 one slot 등을 포함할 수

있다. 송신 STA는 제2 링크의 프라이머리 채널이 지정된 시간 구간 동안 아이들 상태인 경우, 제1 링크에 제2 링크를 추가적으로 집성할 수 있다. 송신 STA는 제2 링크를 추가적으로 집성한 이후, 제1 링크 및/또는 제2 링크를 통해 상기 TXOP 내에서 패킷을 송신할 수 있다.

[222] 방법 B-3 및 방법 B-4를 통해, 송신 STA는 TXOP 만료 전에 추가적인 링크(예를 들어 제2 링크)를 활용하여 링크의 활용률을 높여 패킷(또는 데이터)을 전송할 수 있다. 송신 STA는 상기 패킷에서 대역폭(bandwidth) 및 링크(또는 밴드) 등에 관한 정보를 포함하는 PHY indication을 변경할 수 있다. 또한, 송신 STA는 추가된 링크(예를 들어, 제2 링크)의 제3자 장치(third party)에 대한 NAV를 위해 Duration/ID 필드의 남은 TXOP 설정 등에 관한 정보를 포함하는 MAC indication을 변경할 수 있다. 방법 B-4에 따르면, BC 값에 관계 없이 추가적으로 제2 링크를 집성(aggregate)하므로 링크의 활용률이 더 높아질 수 있다. 방법 B-4를 통해 송신 STA는 전송이 끝난 후(또는, TXOP 만료 시)에 BC 값을 다시 설정하거나, 그대로 유지할 수 있다. 이하, 도 18 내지 21은 TXOP 내에서 TXOP 획득 시 집성되지 않은 링크에 관한 송신 STA의 구체적인 동작을 도시할 수 있다.

[223] 도 18은 TXOP 내에서 멀티 링크를 통해 통신을 수행하는 동작의 다른 예를 도시한다.

[224] 도 18은 상술한 방법 B-2가 적용된 실시 예를 설명하기 위한 도면일 수 있다. 도 18을 참조하면, 제1 링크(1810)는 제3 링크(1830) 및 제4 링크(1840)가 집성된 링크를 포함할 수 있다. 송신 STA는 제2 링크(1820), 제3 링크(1830) 및/또는 제4 링크(1840)를 지원하는 STA를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2 링크(1820)는 6 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제3 링크(1830)는 2.4 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제4 링크(1840)는 5 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[225] 송신 STA는 송신 STA에서 지원하는 제2 링크(1820), 제3 링크(1830) 또는 제4 링크(1840) 중 집성(aggregate)할 적어도 하나의 링크를 특정할 수 있다. 구체적으로, 송신 STA는 CCA 기법을 통해 제2 링크(1820), 제3 링크(1830) 또는 제4 링크(1840)가 아이들(idle) 상태인지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 제2 링크는 비지(busy) 상태이고, 제3 링크(1830) 및 제4 링크(1840)는 아이들 상태로 판단할 수 있다. 송신 STA는 아이들 상태인 제3 링크(1830) 및 제4 링크(1840)를 집성할 수 있다.

[226] 일 실시 예에 따르면, 송신 STA는 제2 링크(1820), 제3 링크(1830) 또는 제4 링크(1840)의 BC 값 및 CCA 기법에 기반하여, 제2 링크(1820), 제3 링크(1830) 또는 제4 링크(1840)가 아이들(idle) 상태인지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 CCA 기법에 기반하여, 제2 링크는 비지(busy) 상태이고, 제3 링크(1830) 및 제4 링크(1840)는 아이들 상태로 판단할 수 있다. 추가적으로, 송신 STA는 제2 링크(1820)의 BC 값이 제1 값(예를 들어, {0})이 아님을 확인할 수

- 있다. 송신 STA는 제3 링크(1830) 및 제4 링크(1840)의 BC 값이 제1 값을 확인할 수 있다. 송신 STA는 BC 값이 제1 값이고, 아이들 상태인 제3 링크(1830) 및 제4 링크(1840)를 집성할 수 있다. 송신 STA는 집성된 제3 링크(1830) 및 제4 링크(1840)를 통해 패킷을 송신할 수 있다. 즉, 송신 STA는 제1 링크(1810)를 통해 패킷을 송신할 수 있다.
- [227] 송신 STA는 제1 링크(1810)를 위해 TXOP를 설정할 수 있다. 송신 STA는 TXOP 내에서 패킷(예를 들어, PDU 또는 ACK)을 송신 또는 수신할 수 있다.
- [228] 송신 STA는 제1 링크(1810)를 위해 설정된 TXOP 내에서 제2 링크(1820)에 대한 BC 값을 획득(또는 확인)할 수 있다. 제2 링크(1820)에 대한 BC 값이 제1 값(예를 들어, {0})이 아닌 경우, 송신 STA는 제2 링크(1820)에 대한 BC 값이 제1 값이 되는 시점(1850)을 확인할 수 있다. 송신 STA는 제2 링크(1820)를 TXOP가 만료될 때까지 대기(또는 연기) 시킬 수 있다. 송신 STA는 제2 링크(1820)에 대한 BC 값을 TXOP 동안 제1 값으로 유지시킬 수 있다.
- [229] 도 19는 TXOP 내에서 멀티 링크를 통해 통신을 수행하는 동작의 또 다른 예를 도시한다.
- [230] 도 19는 상술한 방법 B-3이 적용된 실시 예를 설명하기 위한 도면일 수 있다. 도 19를 참조하면, 송신 STA는 제1 링크(1910)를 위한 TXOP를 설정할 수 있다. 제1 링크(1910)는 제3 링크(1930) 및 제4 링크(1940)가 집성된 링크를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2 링크(1920)는 6 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제3 링크(1930)는 2.4 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제4 링크(1940)는 5 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 송신 STA는 제1 링크를 위해 설정된 TXOP 내에서, 제2 링크(1920)의 BC 값이 제1 값(예를 들어, {0})임을 확인할 수 있다.
- [231] 송신 STA는 제2 링크(1920)를 제1 링크(1910)에 집성하기 위하여 제2 링크(1920)를 패킷을 송신하기 위해 대기시킬 수 있다. 송신 STA는 제1 링크(1910) 내에서 ACK을 수신할 수 있다. 송신 STA는 지정된 시간 구간에서 제2 링크(1920)가 아이들(idle) 상태인지 여부를 판단할 수 있다. 상기 지정된 시간 구간은 예를 들어, PIFS, AIFS, 또는 one slot 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 CCA를 통해 제2 링크(1920)의 프라이머리 채널이 아이들 상태인지 여부를 판단할 수 있다. 송신 STA는 제2 링크(1920)의 프라이머리 채널이 아이들 상태인 경우, ACK 수신 이후에 패킷(예를 들어, PDU)을 송신할 때, 제1 링크(1910) 및 제2 링크(1920)를 집성할 수 있다. 송신 STA는 집성된 제1 링크(1910) 및 제2 링크(1920)를 통해 상기 패킷을 송신할 수 있다.
- [232] 송신 STA는 ACK 수신 이후에 송신되는 패킷에 변경된 물리 계층에 관련된 indication을 변경할 수 있다. 송신 STA는 상기 패킷의 MAC duration/ID 필드에 남은 TXOP에 대한 정보를 포함하여 패킷을 송신할 수 있다. 수신 STA들은 상기 패킷을 수신할 수 있다. 상기 수신 STA들 중, 제2 링크(1920)를 포함하는 대역을 지원하는 third party device들은 상기 패킷에 응답하여 NAV(Network Allocation

Vector)를 설정할 수 있다.

- [233] 도 20은 TXOP 내에서 멀티 링크를 통해 통신을 수행하는 동작의 또 다른 예를 도시한다.
- [234] 도 20은 상술한 방법 B-3이 적용된 실시 예를 설명하기 위한 다른 도면일 수 있다. 도 20을 참조하면, 송신 STA는 제1 링크(2010)를 위한 TXOP를 설정할 수 있다. 제1 링크(2010)는 2.4 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제2 링크(2020)는 5 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제3 링크(2030)는 6 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 송신 STA는 제1 시점(2050)에서 제2 링크(2020)에 대한 BC 값이 제1 값(예를 들어, {0})임을 확인할 수 있다. 송신 STA는 제2 링크(2020)에 대한 BC 값이 제1 값을 확인한 뒤, 제2 링크(2020)를 제1 시점(2051)부터 대기 시킬 수 있다. 이후, 송신 STA는 제1 ACK(2060)을 수신할 수 있다. 송신 STA는 제2 링크(2020) 및 제3 링크(2030)가 제1 구간(2052)에서 아이들 상태인지 여부를 판단(또는 확인)할 수 있다. 상기 제1 구간(2052)은 예를 들어, PIFS, AIFS, 또는 one slot 등을 포함할 수 있다. 제1 구간(2052)에서, 송신 STA는 제2 링크(2020)가 아이들 상태임을 확인할 수 있다. 제1 구간(2052)에서, 송신 STA는 제3 링크(2030)가 비지(busy) 상태임을 확인할 수 있다. 송신 STA는 이후 송신되는 제1 패킷(2070)을 제1 링크(2010) 및 제2 링크(2020)가 집성된 링크를 통하여 송신할 수 있다. 상기 제1 패킷(2070)은 PPDU를 포함할 수 있다. 송신 STA는 제1 패킷(2070)에 TXOP에 관련된 정보를 포함시킬 수 있다. 송신 STA는 TXOP에 관련된 정보가 포함된 제1 패킷(2070)을 송신할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 상기 제1 패킷(2070)의 MAC duration/ID 필드에 남은 TXOP에 대한 정보를 포함하여 패킷을 송신할 수 있다.
- [235] 송신 STA는 제2 시점(2053)에서 제3 링크(2030)에 대한 BC 값이 제1 값(예를 들어, {0})임을 확인할 수 있다. 송신 STA는 제3 링크(2030)에 대한 BC 값이 제1 값을 확인한 뒤, 제3 링크(2030)를 제2 시점(2053)부터 대기 시킬 수 있다. 이후, 송신 STA는 제2 ACK(2080)을 수신할 수 있다. 송신 STA는 제3 링크(2030)가 제2 구간(2054)에서 아이들 상태인지 여부를 판단(또는 확인)할 수 있다. 송신 STA는 이후 송신되는 제2 패킷(2090)을 제1 링크(2010), 제2 링크(2020) 및 제3 링크(2030)가 집성된 링크를 통하여 송신할 수 있다. 상기 제2 패킷(2090)은 PPDU를 포함할 수 있다. 송신 STA는 제2 패킷(2090)에 TXOP에 관련된 정보를 포함하여 송신할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 상기 제2 패킷(2090)의 MAC duration/ID 필드에 남은 TXOP에 대한 정보를 포함하여 제2 패킷(2090)을 송신할 수 있다.
- [236] 도 21은 TXOP 내에서 멀티 링크를 통해 통신을 수행하는 동작의 또 다른 예를 도시한다.
- [237] 도 21은 상술한 방법 B-4가 적용된 실시 예를 설명하기 위한 다른 도면일 수 있다. 송신 STA는 제1 링크(2110)를 위한 TXOP를 설정할 수 있다. 제1

링크(2110)는 2.4 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제2 링크(2120)는 5 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제3 링크(2130)는 6 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 송신 STA는 제2 링크(2120)에 대한 BC 값 및 제3 링크(2130)에 대한 BC 값을 확인할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 제2 링크(2120)에 대한 BC 값을 제1 값(예를 들어, {0})과 구별되는 제2 값(예를 들어, {3})으로 확인할 수 있다. 송신 STA는 제3 링크(2130)에 대한 BC 값을 제3 값(예를 들어, {2})로 확인할 수 있다. 이후, 송신 STA는 제1 링크(2110)를 통해 제1 ACK(2160)를 수신할 수 있다. 송신 STA는 상기 제1 ACK(2160)에 기반하여, 제2 링크(2120) 및 제3 링크(2130)가 제1 구간(2151)에서 아이들(idle) 상태인지 여부를 판단(또는 확인)할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 제1 구간(2151)에서, 제2 링크(2120)가 아이들 상태이고, 제3 링크(2130)가 비지(busy) 상태임을 확인할 수 있다. 송신 STA는 제1 링크(2110) 및 제2 링크(2120)를 집성할 수 있다. 송신 STA는 집성된 제1 링크(2110) 및 제2 링크(2120)를 통해 제1 패킷(2170)을 송신할 수 있다. 상기 제1 패킷(2170)은 PPDU를 포함할 수 있다. 이후, 송신 STA는 제2 ACK(2180)을 수신할 수 있다. 송신 STA는 제3 링크(2130)가 제2 구간(2152)에서 아이들 상태인지 여부를 판단(또는 확인)할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 제3 링크(2130)가 제2 구간(2152)에서 아이들 상태임을 확인할 수 있다. 송신 STA는 제1 링크(2110), 제2 링크(2120) 및 제3 링크(2130)를 집성할 수 있다. 송신 STA는 집성된 제1 링크(2110), 제2 링크(2120) 및 제3 링크(2130)를 통해 제2 패킷(2190)을 송신할 수 있다. 상기 제2 패킷(2190)은 PPDU를 포함할 수 있다. 송신 STA는 제2 패킷(2190)에 TXOP에 관련된 정보를 포함하여 송신할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 상기 제2 패킷(2190)의 MAC duration/ID 필드에 남은 TXOP에 대한 정보를 포함하여 제2 패킷(2190)을 송신할 수 있다.

[238] 도 18 내지 21은 TXOP 내에서 TXOP 획득 시 집성되지 않은 링크에 관한 동작을 도시하였으나, 도 22 내지 24는 TXOP 만료 시 집성되지 않은 링크에 관한 동작을 도시할 수 있다. 이하에서, TXOP 만료 전인 지정된 시간 구간에서 집성되지 않은 링크에 대한 BC 값 조정 방법과 이에 대한 송신 STA의 일반적인 동작 과정이 설명될 수 있다.

[239] 본 명세서는 멀티 링크 집성을 통해 통신이 수행되고 있지 않은 링크에서, TXOP 만료 시, CCA 결과 여부에 따라 BC 값 조정 방법 및 BC 값이 제1 값(예를 들어, {0})이 된 경우, 송신 STA의 동작을 도시할 수 있다. 송신 STA는 TXOP 만료 시, 멀티 링크 집성을 통해 통신이 수행되고 있지 않은 링크에 대한 BC 값을 조정하기 위하여 방법 B-5 내지 방법 B-8을 적용할 수 있다. 설명의 편의를 위해, 송신 STA이 제1 링크를 위해 설정된 TXOP 만료 시 송신 STA에서 제2 링크에 대한 BC 값을 조정하는 것으로 가정할 수 있다. 제1 링크는 제1 밴드(예를 들어, 2.4 GHz, 5 GHz, 또는 6 GHz) 상의 어느 하나의 채널(예를 들어, 20/40/80/160/240/320 MHz 채널)을 포함할 수 있다. 제2 링크는 제2 밴드(예를

- 들어, 2.4 GHz, 5 GHz, 또는 6 GHz) 상의 어느 하나의 채널(예를 들어, 20/40/80/160/240/320 MHz 채널)을 포함할 수 있다. 이하에서 제1 링크의 프라이머리 채널의 BC 값이 제1 링크에 대한 BC 값으로 표현될 수 있다. 제2 링크의 프라이머리 채널의 BC 값이 제2 링크에 대한 BC 값으로 표현될 수 있다.
- [240] - 방법 B-5: 송신 STA에서 TXOP 만료 시 제2 링크에 대한 BC 값이 제1 값(예를 들어, {0})이고, 제2 링크의 프라이머리 채널이 지정된 시간 구간 동안 아이들 상태이면 제2 링크를 통해 패킷을 송신하는 방법.
- [241] 송신 STA은 TXOP 내에서 마지막으로 수신된 ACK을 수신할 수 있다. 송신 STA은 TXOP 만료 시에 제2 링크에 대한 BC 값을 획득(또는 확인)할 수 있다. 송신 STA은 TXOP 만료 시에 제2 링크에 대한 BC 값이 제1 값(예를 들어, {0})임을 확인할 수 있다. 또한, 송신 STA은 제2 링크의 프라이머리 채널이 지정된 시간 구간 동안 아이들(idle) 상태인지 여부를 판단할 수 있다. 송신 STA은 제2 링크의 프라이머리 채널이 지정된 시간 구간 동안 아이들 상태인 경우, 이후 송신되는 패킷을 제2 링크를 통하여 송신할 수 있다.
- [242] - 방법 B-6: 송신 STA에서 TXOP 만료 시 제2 링크에 대한 BC 값이 제1 값(예를 들어, {0})이고, 제1 링크의 프라이머리 채널 및 제2 링크의 프라이머리 채널이 지정된 시간 구간 동안 아이들 상태인 경우, 제1 링크 및 제2 링크를 집성하여 패킷을 송신하는 방법.
- [243] 송신 STA은 제1 링크를 위해 설정된 TXOP가 만료됨을 확인할 수 있다. 송신 STA은 TXOP 만료 시에 제2 링크에 대한 BC 값을 획득(또는 확인)할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA은 TXOP 만료 시에 제2 링크에 대한 BC 값이 제1 값(예를 들어, {0})임을 확인할 수 있다. 또한, 송신 STA은 제2 링크의 프라이머리 채널이 지정된 시간 구간 동안 아이들(idle) 상태인지 여부를 판단(또는 확인)할 수 있다. 추가적으로, 송신 STA은 TXOP 내에서 송신에 이용되었던 제1 링크의 프라이머리 채널이 지정된 시간 구간 동안 아이들 상태인지 여부를 판단(또는 확인)할 수 있다. 송신 STA은 제1 링크의 프라이머리 채널 및 제2 링크의 프라이머리 채널이 지정된 시간 구간 동안 아이들 상태인 경우, 제1 링크 및 제2 링크를 집성할 수 있다. 송신 STA은 집성된 제1 링크 및 제2 링크를 통해 패킷을 송신할 수 있다. 이 경우, 송신 STA은 제1 링크 및 제2 링크를 독립적으로 사용할 수 있다.
- [244] - 방법 B-7: 송신 STA에서, TXOP 만료 시의 BC 값에 관계없이 제2 링크의 프라이머리 채널이 지정된 시간 구간 동안 아이들 상태인 경우 패킷을 송신하는 방법.
- [245] 송신 STA은 제1 링크를 위해 설정된 TXOP가 만료됨을 확인할 수 있다. 송신 STA은 TXOP 만료 시에 제2 링크에 대한 BC 값을 획득(또는 확인)할 수 있다. 송신 STA은 제2 링크의 프라이머리 채널이 지정된 시간 구간 동안 아이들(idle) 상태인지 여부를 판단할 수 있다. 송신 STA은 제2 링크의 프라이머리 채널이 지정된 시간 구간 동안 아이들 상태인 경우, 제2 링크에 대한 BC 값과 관계 없이,

- 이후 송신되는 패킷을 제2 링크를 통하여 송신할 수 있다. 이 경우, 송신 STA은 전송 Latency를 감소시킬 수 있다.
- [246] - 방법 B-8: 송신 STA에서, TXOP 만료 시, BC 값이 제1 값(예를 들어, {0})이 아니면 Backoff procedure를 유지하는 방법.
- [247] 송신 STA은 제1 링크를 위해 설정된 TXOP가 만료됨을 확인할 수 있다. 송신 STA은 TXOP 만료 시에 제2 링크에 대한 BC 값을 획득(또는 확인)할 수 있다. 송신 STA은 제2 링크에 대한 BC 값이 제1 값이 아닌 경우 Backoff procedure를 유지할 수 있다.
- [248] 도 22은 TXOP 만료 시, 멀티 링크를 통해 통신을 수행하는 동작의 예를 도시한다.
- [249] 도 22은 상술한 방법 B-2 및 방법 B-5를 설명하기 위한 도면일 수 있다. 도 22을 참조하면, 송신 STA은 제1 링크(2210)를 위해 TXOP를 설정할 수 있다. 송신 STA은 TXOP 내에서 패킷(예를 들어, PPDU 또는 ACK)을 송신 및/또는 수신할 수 있다. 제1 링크(2210)는 제3 링크(2230) 및 제4 링크(2240)가 집성된 링크를 포함할 수 있다. 송신 STA은 제2 링크(2220), 제3 링크(2230) 및/또는 제4 링크(2240)를 지원하는 STA을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2 링크(2220)는 6 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제3 링크(2230)는 2.4 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제4 링크(2240)는 5 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [250] 송신 STA이 TXOP 내에서 패킷을 송신하는 동작은 상술한 방법 B-2 및/또는 도 18에 대응할 수 있다. 송신 STA은 TXOP 내에서 제2 링크(2220)에 대한 BC 값을 제1 값(예를 들어, {0})으로 유지할 수 있다. 송신 STA은 TXOP 내에서 마지막으로 수신된 ACK(2260)을 수신할 수 있다. 이후 송신 STA은 상기 TXOP 만료 전 제1 구간(2252)에서 제2 링크(2220)의 프라이머리 채널이 아이들(idle) 상태인지 여부를 판단(또는 확인)할 수 있다. 송신 STA은 제2 링크(2220)의 프라이머리 채널이 아이들 상태임을 확인할 수 있다. 송신 STA은 TXOP가 만료된 뒤, 제2 링크(2220)를 통해 패킷(2270)을 송신할 수 있다. 상기 패킷(2270)은 PPDU를 포함할 수 있다.
- [251] 도 23은 TXOP 만료 시 멀티 링크를 통해 통신을 수행하는 동작을 도시한다.
- [252] 도 23은 상술한 방법 B-2 및 방법 B-5를 설명하기 위한 다른 도면일 수 있다. 도 23을 참조하면, 송신 STA은 제1 링크(2310)를 위해 TXOP를 설정할 수 있다. 송신 STA은 TXOP 내에서 패킷을 송신 또는 수신할 수 있다. 송신 STA은 제1 링크(2310), 제2 링크(2320) 및/또는 제3 링크(2330)를 지원하는 STA을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 링크(2310)는 2.4 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제2 링크(2320)는 5 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제3 링크(2330)는 6 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [253] 송신 STA은 제1 링크(2310)를 위해 설정된 TXOP 내에서 제2 링크(2320)에

대한 BC 값 및/또는 제3 링크(2330)에 대한 BC 값을 획득(또는 확인)할 수 있다. 제2 링크(2320)에 대한 BC 값이 제1 값(예를 들어, {0})이 아닌 경우, 송신 STA은 제2 링크(2320)에 대한 BC 값이 제1 값이 되는 제1 시점(2351)을 확인할 수 있다. 송신 STA은 제2 링크(2320)를 제1 시점(2351)부터 TXOP가 완료될 때까지 대기 시킬 수 있다. 송신 STA은 제2 링크(2320)에 대한 BC 값을 TXOP 동안 제1 값(예를 들어, {0})으로 유지할 수 있다. 제2 링크(2320)와 마찬가지로, 제3 링크(2330)에 대한 BC 값이 제1 값이 아닌 경우, 송신 STA은 제3 링크(2330)에 대한 BC 값이 0이 되는 제2 시점(2352)을 확인할 수 있다. 송신 STA은 제3 링크(2330)를 제2 시점(2352)부터 TXOP가 완료될 때까지 대기 시킬 수 있다. 송신 STA은 제3 링크(2330)에 대한 BC 값을 TXOP 동안 제1 값(예를 들어, {0})으로 유지시킬 수 있다.

[254] 송신 STA은 TXOP 내에서 마지막으로 수신된 ACK(2360)를 수신할 수 있다. 이후 송신 STA은 제2 링크(2320)의 프라이머리 채널 및 제3 링크(2330)의 프라이머리 채널이 아이들(idle) 상태인지 여부를 판단(또는 확인)할 수 있다. 송신 STA은 TXOP가 완료되기 전 제1 시간 구간(2353)에서 제2 링크(2320)의 프라이머리 채널 및 제3 링크(2330)의 프라이머리 채널이 아이들 상태를 확인할 수 있다. 상기 제1 시간 구간(2353)은 예를 들어, PIFS, AIFS, 또는 one slot 등을 포함할 수 있다. 송신 STA은 TXOP가 완료된 뒤, 제2 링크(2320) 및 제3 링크(2330)를 집계할 수 있다. 송신 STA은 TXOP가 완료된 뒤, 집계된 제2 링크(2320) 및 제3 링크(2330)를 통해 패킷(2370)을 송신할 수 있다. 상기 패킷(2370)은 PPDU를 포함할 수 있다.

[255] 도 24는 TXOP 완료 시 멀티 링크 집성을 통해 통신을 수행하는 동작을 도시한다.

[256] 도 24는 상술한 방법 A, 방법 B-7 및 방법 B-8을 설명하기 위한 다른 도면일 수 있다. 도 24를 참조하면, 송신 STA은 제1 링크(2410) 및 제2 링크(2420)를 집계할 수 있다. 송신 STA은 집계된 제1 링크(2410) 및 제2 링크(2420)를 위해 제1 TXOP(2440)를 획득할 수 있다. 송신 STA은 제1 TXOP(2440) 내에서 집계된 제1 링크(2410) 및 제2 링크(2420)를 통해 패킷(예를 들어, PPDU 또는 ACK)을 송신 또는 수신할 수 있다. 송신 STA은 제1 링크(2410), 제2 링크(2420) 및/또는 제3 링크(2430)를 지원하는 STA을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 링크(2410)는 2.4 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제2 링크(2420)는 5 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제3 링크(2430)는 6 GHz 밴드 상의 채널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[257] 송신 STA은 집계된 제1 링크(2410) 및 제2 링크(2420)를 위해 획득된 제1 TXOP(2440) 내에서 제3 링크(2430)에 대한 BC 값을 획득(또는 확인)할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA은 제3 링크(2430)에 대한 BC 값이 제1 값(예를 들어, {0})과 구별되는 제2 값(예를 들어, {3})임을 확인할 수 있다. 송신 STA은 제1 TXOP(2440) 완료 시까지 제3 링크(2430)에 대한 BC 값을 제2 값으로 유지할 수

있다. 송신 STA는 제1 TXOP(2440) 만료 시, Backoff Procedure을 수행할 수 있다. 송신 STA는 Backoff Procedure을 수행한 뒤, 제2 TXOP(2450)를 획득할 수 있다. 송신 STA는 제1 링크(2410), 제2 링크(2420), 및/또는 제3 링크(2430) 중 집성 가능한 링크를 확인하고, 집성할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 제1 링크(2410) 및 제3 링크(2430)가 집성 가능함을 확인하고 제1 링크(2410) 및 제3 링크(2430)를 집성할 수 있다. 이때, 송신 STA는 제2 링크(2420)가 비지(busy) 상태임을 확인할 수 있다. 또한, 송신 STA는 제2 링크(2420)에 대한 BC 값이 제1 값(예를 들어, {0})이 아닌 제3 값(예를 들어, {2})임을 확인할 수 있다. 송신 STA는 제2 TXOP(2450) 동안 제2 링크(2420)에 대한 BC 값을 제3 값으로 유지할 수 있다. 송신 STA는 제2 TXOP(2450) 내에서 집성된 제1 링크(2410) 및 제3 링크(2430)를 통해 패킷을 송신할 수 있다. 송신 STA는 제2 TXOP(2450) 내에서 마지막으로 수신된 ACK(2460)를 수신할 수 있다. 이후 송신 STA는 제2 TXOP 만료 전 제1 시간 구간(2452) 동안 제2 링크(2420)의 프라이머리 채널이 아이들(idle) 상태인지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 제2 링크(2420)의 프라이머리 채널이 아이들 상태임을 확인하는 것에 기반하여, 제2 TXOP(2450)가 만료된 뒤, 제2 링크(2420)를 통해 패킷을 송신할 수 있다. 상기 패킷은 PPDU를 포함할 수 있다.

[258] 도 25는 송신 STA에서 패킷을 송신하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

[259] S2510 단계에서, 송신 STA는 제1 링크(예를 들어, 도 20의 제1 링크(2010))를 위해 설정된 TXOP 내에서 제1 링크를 통해 ACK을 수신한 이후, 제2 링크(예를 들어, 도 20의 제2 링크(2020))가 제1 시간 구간(예를 들어 도 20의 제1 구간(2052)) 동안 아이들(idle) 상태인지를 판단할 수 있다. 송신 STA는 제1 링크를 위해 TXOP를 설정할 수 있다. 제1 링크는 제1 밴드(예를 들어, 2.4 GHz, 5 GHz, 또는 6 GHz) 상의 어느 하나의 채널(예를 들어, 20/40/80/160/240/320 MHz 채널)을 포함할 수 있고, 제2 링크는 제2 밴드(예를 들어, 2.4 GHz, 5 GHz, 또는 6 GHz) 상의 어느 하나의 채널(예를 들어, 20/40/80/160/240/320 MHz 채널)을 포함할 수 있다. 송신 STA는 TXOP 내에서 제1 링크를 통해 ACK를 수신할 수 있다. 송신 STA는 상기 ACK을 수신한 이후, 제2 링크가 제1 시간 구간 동안 아이들(idle) 상태인지를 판단할 수 있다. 상기 제1 시간 구간은 예를 들어, PIFS, AIFS, 또는 one slot 등을 포함할 수 있다.

[260] 일 실시 예에 따르면, 송신 STA는 제2 링크에 대한 BC 값이 제1 값(예를 들어, {0})인 경우, 제2 링크가 제1 시간 구간 동안 아이들(idle) 상태인지를 판단할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 송신 STA는 제2 링크에 대한 BC 값과 무관하게, 제2 링크가 제1 시간 구간 동안 아이들(idle) 상태인지를 판단할 수도 있다.

[261] 송신 STA는 CCA(Clear Channel Assessment)를 통해 제2 링크가 제1 시간 구간 동안 아이들 상태인지를 판단할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 ED/CCA 방식을 통해 제2 링크의 RSSI 값이 임계 레벨을 넘지 않는 경우 제2 링크가 제1 시간 구간 동안 아이들 상태임을 판단할 수 있다. 다른 예를 들어, 송신 STA는 CS/CCA

- 방식을 통해 제2 링크가 제1 시간 구간 동안 아이들 상태임을 판단할 수 있다.
- [262] S2520 단계에서, 송신 STA는 제1 링크 및 제2 링크를 집성할 수 있다. 예를 들어, 제1 링크는 40 MHz 대역의 링크를 포함할 수 있다. 제2 링크는 80 MHz 대역의 링크를 포함할 수 있다. 송신 STA는 총 120 MHz 대역으로 제1 링크 및 제2 링크를 집성할 수 있다.
- [263] S2530 단계에서, 송신 STA는 집성된 제1 링크 및 제2 링크를 통해 패킷을 송신할 수 있다. 송신 STA는 Synchronous 모드 또는 Asynchronous 모드로 패킷을 송신할 수 있다. 송신 STA는 Synchronous 모드로 동작하는 경우, 지정된 시점에서 제1 링크 및 제2 링크를 통해 패킷을 송신 또는 수신할 수 있다. 송신 STA는 Asynchronous 모드로 동작하는 경우, 각 링크 별로 상이한 시점에서 패킷을 송신 또는 수신할 수 있다.
- [264] 상기 집성된 제1 링크 및 제2 링크를 통해 송신되는 패킷(예를 들어, PPDU)은 TXOP에 관련된 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 상기 패킷의 MAC duration/ID 필드에 남은 TXOP에 대한 정보를 포함하여 상기 패킷을 송신할 수 있다. 또한, 송신 STA는 상기 패킷에서 대역폭(bandwidth) 및 링크(또는 밴드) 등에 관한 정보를 포함하는 PHY indication을 변경할 수 있다.
- [265] 송신 STA는 상기 TXOP 이후 제3 링크(예를 들어, 도 20의 제3 링크(2030))를 통한 통신을 시작하기 위해, 상기 제3 링크가 제2 시간 구간(예를 들어, 도 20의 제2 구간(2054)) 동안 아이들 상태인지를 판단할 수 있다. 제3 링크는 제3 밴드(예를 들어, 2.4 GHz, 5 GHz, 또는 6 GHz) 상의 어느 하나의 채널((예를 들어, 20/40/80/160/240/320 MHz 채널)을 포함할 수 있다. 제2 시간 구간은 예를 들어, PIFS, AIFS, 또는 one slot 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 CCA 기법을 통해 제3 링크가 제2 시간 구간 동안 아이들 상태인지를 판단할 수 있다.
- [266] 송신 STA는 상기 제3 링크에 대한 판단을 기초로 상기 제3 링크를 통한 통신을 시작할지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 제3 링크가 제2 시간 구간 동안 제3 링크가 비지(busy) 상태인 경우, 제3 링크를 통한 통신을 시작하지 않을 수 있다. 다른 예를 들어, 송신 STA는 제2 시간 구간 동안 제3 링크가 아이들 상태인 경우, 제3 링크를 통한 통신을 시작할 수 있다.
- [267] 송신 STA는 TXOP 동안 제3 링크에 대한 BC 값을 획득할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 송신 STA는 제3 링크에 대한 BC를 획득한 후, TXOP 동안 제3 링크를 위한 BC 값을 감소시킬 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 송신 STA는 제3 링크에 대한 BC 값을 획득한 후, 제3 링크에 대한 BC 값을 감소 없이 유지시킬 수 있다. 송신 STA는 제3 링크에 대한 BC 값 및 제3 링크가 제2 시간 구간 동안 아이들 상태인지 여부에 기반하여 제3 링크를 통한 통신을 시작할지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 제3 링크에 대한 BC 값이 제1 값(예를 들어, {0})이고, 제3 링크가 제2 시간 구간 동안 아이들 상태인 경우 제3 링크를 통한 통신을 시작할 수 있다. 다른 예를 들어, 송신 STA는 제3 링크에 대한 BC 값이 제1 값인지 여부와 관계없이, 제3 링크가 제2 시간 구간 동안 아이들 상태인 경우

- 제3 링크를 통한 통신을 시작할 수도 있다.
- [268] 도 26은 수신 STA에서 패킷을 수신하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [269] 도 26을 참조하면, S2610 단계에서, 수신 STA은 제1 링크(예를 들어, 도 20의 제1 링크(2010))를 위해 설정된 TXOP 내에서 패킷에 대한 응답으로 ACK을 송신할 수 있다. 수신 STA은 제1 링크 및 제2 링크(예를 들어, 도 20의 제2 링크(2020))를 지원하는 STA을 포함할 수 있다. 수신 STA은 제1 링크를 위해 설정된 TXOP 내에서 제1 링크를 통해 송신 STA으로부터 패킷을 수신할 수 있다. 수신 STA은 송신 STA에게 TXOP 내에서 제1 링크를 통해 상기 패킷에 대한 응답으로 ACK을 송신할 수 있다. 제1 링크는 제1 밴드(예를 들어, 2.4 GHz, 5 GHz, 또는 6 GHz) 상의 어느 하나의 채널((예를 들어, 20/40/80/160/240/320 MHz 채널)을 포함할 수 있고, 2 링크는 제2 밴드(예를 들어, 2.4 GHz, 5 GHz, 또는 6 GHz) 상의 어느 하나의 채널(예를 들어, 20/40/80/160/240/320 MHz 채널)을 포함할 수 있다.
- [270] S2620 단계에서, 수신 STA은 집성된 제1 링크 및 제2 링크를 통해 패킷을 수신할 수 있다. 예를 들어, 제1 링크는 40 MHz 대역의 링크를 포함할 수 있다. 제2 링크는 80 MHz 대역의 링크를 포함할 수 있다. 수신 STA은 총 120 MHz 대역으로 패킷을 수신할 수 있다.
- [271] 수신 STA은 Synchronous 모드 또는 Asynchronous 모드로 패킷을 수신할 수 있다. 수신 STA은 Synchronous 모드로 동작하는 경우, 지정된 시점에서 제1 링크 및 제2 링크를 통해 패킷을 송신 또는 수신할 수 있다. 수신 STA은 Asynchronous 모드로 동작하는 경우, 각 링크 별로 상이한 시점에서 패킷을 송신 또는 수신할 수 있다.
- [272] 상기 집성된 제1 링크 및 제2 링크를 통해 수신되는 패킷(예를 들어, PPDU)은 TXOP에 관련된 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 수신 STA은 상기 패킷의 MAC duration/ID 필드를 통해 남은 TXOP에 대한 정보를 획득할 수 있다. 수신 STA은 상기 패킷에서 대역폭(bandwidth) 및 링크(또는 밴드) 등에 관한 정보를 PHY indication을 통해 획득할 수 있다.
- [273] 수신 STA은 제1 링크 및 제2 링크에 추가적으로 제3 링크(예를 들어, 도 20의 제3 링크(2030))를 지원할 수 있다. 수신 STA은 집성된 제1 링크 내지 제3 링크를 통해 송신 STA으로부터 패킷을 수신할 수도 있다.
- [274] 도 27은 본 명세서의 일례가 적용되는 송신 STA 또는 수신 STA을 나타낸다.
- [275] 도 27을 참조하면, STA(2700)은 프로세서(2710), 메모리(2720) 및 트랜시버(2730)를 포함할 수 있다. 도 27의 특징은 non-AP STA 또는 AP STA에 적용될 수 있다. 도시된 프로세서, 메모리 및 트랜시버는 각각 별도의 칩으로 구현되거나, 적어도 둘 이상의 블록/기능이 하나의 칩을 통해 구현될 수 있다.
- [276] 도시된 트랜시버(2730)는 신호의 송수신 동작을 수행한다. 구체적으로, IEEE 802.11 패킷(예를 들어, IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax/be 등)을 송수신할 수 있다.
- [277] 상기 프로세서(2710)는 본 명세서에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을

구현할 수 있다. 구체적으로 상기 프로세서(2710)는, 트랜시버(2730)를 통해 신호를 수신하고, 수신 신호를 처리하고, 송신 신호를 생성하고, 신호 송신을 위한 제어를 수행할 수 있다.

- [278] 이러한 프로세서(2710)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로, 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리(2720)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다.
- [279] 메모리(2720)는 트랜시버를 통해 수신된 신호(즉, 수신 신호)를 저장할 수 있고, 트랜시버를 통해 송신될 신호(즉, 송신 신호)를 저장할 수 있다. 즉, 프로세서(2710)는 수신된 신호를 메모리(2720)를 통해 획득할 수 있고, 송신될 신호를 메모리(2720)에 저장할 수 있다.
- [280] 도 28은 트랜시버의 상세 블록도의 또 다른 일례를 나타낸다. 도 28의 일부 또는 모든 블록은 프로세서(2710)에 포함될 수 있다. 도 28을 참조하면, 트랜시버(2800)는 송신 파트(2801)와 수신 파트(2802)를 포함한다. 상기 송신 파트(2801)는 DFT(Discrete Fourier Transform)부(2811), 부반송파 맵퍼(2812), IDFT/IFFT부(2813) 및 CP 삽입부(2814), 무선 송신부(2815)를 포함한다. 상기 송신 파트(2801)는 변조기(modulator)를 더 포함할 수 있다. 또한, 예컨대 스크램블 유닛(미도시; scramble unit), 모듈레이션 맵퍼(미도시; modulation mapper), 레이어 맵퍼(미도시; layer mapper) 및 레이어 퍼뮤테이터(미도시; layer permutator)를 더 포함할 수 있으며, 이는 상기 DFT부(2811)에 앞서 배치될 수 있다. 즉, PAPR(peak-to-average power ratio)의 증가를 방지하기 위해서, 상기 송신 파트(2801)는 부반송파에 신호를 매핑하기 이전에 먼저 정보를 DFT부(2811)를 거치도록 한다. DFT부(2811)에 의해 확산(spreading)(또는 동일한 의미로 프리코딩)된 신호를 부반송파 맵퍼(2812)를 통해 부반송파 매핑을 한 뒤에 다시 IDFT/IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)부(2813)를 거쳐 시간축 상의 신호로 만들어준다.
- [281] DFT부(2811)는 입력되는 심벌들에 DFT를 수행하여 복소수 심벌들(complex-valued symbol)을 출력한다. 예를 들어, N_{tx} 심벌들이 입력되면(단, N_{tx} 는 자연수), DFT 크기(size)는 N_{tx} 이다. DFT부(2811)는 변환 프리코더(transform precoder)라 불릴 수 있다. 부반송파 맵퍼(2812)는 상기 복소수 심벌들을 주파수 영역의 각 부반송파에 매핑시킨다. 상기 복소수 심벌들은 데이터 전송을 위해 할당된 자원 블록에 대응하는 자원 요소들에 매핑될 수 있다. 부반송파 맵퍼(2812)는 자원 맵퍼(resource Element mapper)라 불릴 수 있다. IDFT/IFFT부(2813)는 입력되는 심벌에 대해 IDFT/IFFT를 수행하여 시간 영역 신호인 데이터를 위한 기본 대역(baseband) 신호를 출력한다. CP 삽입부(2814)는 데이터를 위한 기본 대역 신호의 뒷부분 일부를 복사하여 데이터를 위한 기본 대역 신호의 앞부분에 삽입한다. CP 삽입을 통해 ISI(Inter-Symbol Interference), ICI(Inter-Carrier Interference)가 방지되어 다중 경로 채널에서도 직교성이 유지될

수 있다.

- [282] 다른 한편, 수신 파트(2802)는 무선 수신부(2821), CP 제거부(2822), FFT부(2823), 그리고 등화부(2824) 등을 포함한다. 상기 수신 파트(2802)의 무선 수신부(2821), CP 제거부(2822), FFT부(2823)는 상기 송신단(2801)에서의 무선 송신부(2815), CP 삽입부(2814), IFF부(2813)의 역기능을 수행한다. 상기 수신 파트(2802)는 복조기(demodulator)를 더 포함할 수 있다.
- [283] 도 28의 트랜시버는 도시된 블록 이외에도, 수신 신호의 일부를 추출하는 수신 윈도우 제어부(미도시)를 포함할 수 있고, 수신 윈도우를 통해 추출된 신호에 대해 디코딩 연산을 수행하는 디코딩 연산 처리부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [284] 상술한 본 명세서의 기술적 특징은 다양한 응용예(application)나 비즈니스 모델에 적용 가능하다. 예를 들어, 인공지능(Artificial Intelligence: AI)을 지원하는 장치에서의 무선 통신을 위해 상술한 기술적 특징이 적용될 수 있다.
- [285] 인공지능은 인공적인 지능 또는 이를 만들 수 있는 방법론을 연구하는 분야를 의미하며, 머신 러닝(기계 학습, Machine Learning)은 인공지능 분야에서 다루는 다양한 문제를 정의하고 그것을 해결하는 방법론을 연구하는 분야를 의미한다. 머신 러닝은 어떠한 작업에 대하여 꾸준한 경험을 통해 그 작업에 대한 성능을 높이는 알고리즘으로 정의하기도 한다.
- [286] 인공 신경망(Artificial Neural Network; ANN)은 머신 러닝에서 사용되는 모델로써, 시냅스의 결합으로 네트워크를 형성한 인공 뉴런(노드)들로 구성되는, 문제 해결 능력을 가지는 모델 전반을 의미할 수 있다. 인공 신경망은 다른 레이어의 뉴런들 사이의 연결 패턴, 모델 파라미터를 갱신하는 학습 과정, 출력값을 생성하는 활성화 함수(Activation Function)에 의해 정의될 수 있다.
- [287] 인공 신경망은 입력층(Input Layer), 출력층(Output Layer), 그리고 선택적으로 하나 이상의 은닉층(Hidden Layer)를 포함할 수 있다. 각 층은 하나 이상의 뉴런을 포함하고, 인공 신경망은 뉴런과 뉴런을 연결하는 시냅스를 포함할 수 있다. 인공 신경망에서 각 뉴런은 시냅스를 통해 입력되는 입력 신호들, 가중치, 편향에 대한 활성화 함수의 함숫값을 출력할 수 있다.
- [288] 모델 파라미터는 학습을 통해 결정되는 파라미터를 의미하며, 시냅스 연결의 가중치와 뉴런의 편향 등이 포함된다. 그리고, 하이퍼파라미터는 머신 러닝 알고리즘에서 학습 전에 설정되어야 하는 파라미터를 의미하며, 학습률(Learning Rate), 반복 횟수, 미니 배치 크기, 초기화 함수 등이 포함된다.
- [289] 인공 신경망의 학습의 목적은 손실 함수를 최소화하는 모델 파라미터를 결정하는 것으로 볼 수 있다. 손실 함수는 인공 신경망의 학습 과정에서 최적의 모델 파라미터를 결정하기 위한 지표로 이용될 수 있다.
- [290] 머신 러닝은 학습 방식에 따라 지도 학습(Supervised Learning), 비지도 학습(Unsupervised Learning), 강화 학습(Reinforcement Learning)으로 분류할 수 있다.
- [291] 지도 학습은 학습 데이터에 대한 레이블(label)이 주어진 상태에서 인공

신경망을 학습시키는 방법을 의미하며, 레이블이란 학습 데이터가 인공 신경망에 입력되는 경우 인공 신경망이 추론해 내야 하는 정답(또는 결과 값)을 의미할 수 있다. 비지도 학습은 학습 데이터에 대한 레이블이 주어지지 않는 상태에서 인공 신경망을 학습시키는 방법을 의미할 수 있다. 강화 학습은 어떤 환경 안에서 정의된 에이전트가 각 상태에서 누적 보상을 최대화하는 행동 혹은 행동 순서를 선택하도록 학습시키는 학습 방법을 의미할 수 있다.

- [292] 인공 신경망 중에서 복수의 은닉층을 포함하는 심층 신경망(DNN: Deep Neural Network)으로 구현되는 머신 러닝을 딥 러닝(심층 학습, Deep Learning)이라 부르기도 하며, 딥 러닝은 머신 러닝의 일부이다. 이하에서, 머신 러닝은 딥 러닝을 포함하는 의미로 사용된다.
- [293] 또한 상술한 기술적 특징은 로봇의 무선 통신에 적용될 수 있다.
- [294] 로봇은 스스로 보유한 능력에 의해 주어진 일을 자동으로 처리하거나 작동하는 기계를 의미할 수 있다. 특히, 환경을 인식하고 스스로 판단하여 동작을 수행하는 기능을 갖는 로봇을 지능형 로봇이라 칭할 수 있다.
- [295] 로봇은 사용 목적이나 분야에 따라 산업용, 의료용, 가정용, 군사용 등으로 분류할 수 있다. 로봇은 액츄에이터 또는 모터를 포함하는 구동부를 구비하여 로봇 관절을 움직이는 등의 다양한 물리적 동작을 수행할 수 있다. 또한, 이동 가능한 로봇은 구동부에 휠, 브레이크, 프로펠러 등이 포함되어, 구동부를 통해 지상에서 주행하거나 공중에서 비행할 수 있다.
- [296] 또한 상술한 기술적 특징은 확장 현실을 지원하는 장치에 적용될 수 있다.
- [297] 확장 현실은 가상 현실(VR: Virtual Reality), 증강 현실(AR: Augmented Reality), 혼합 현실(MR: Mixed Reality)을 총칭한다. VR 기술은 현실 세계의 객체나 배경 등을 CG 영상으로만 제공하고, AR 기술은 실제 사물 영상 위에 가상으로 만들어진 CG 영상을 함께 제공하며, MR 기술은 현실 세계에 가상 객체들을 섞고 결합시켜서 제공하는 컴퓨터 그래픽 기술이다.
- [298] MR 기술은 현실 객체와 가상 객체를 함께 보여준다는 점에서 AR 기술과 유사하다. 그러나, AR 기술에서는 가상 객체가 현실 객체를 보완하는 형태로 사용되는 반면, MR 기술에서는 가상 객체와 현실 객체가 동등한 성격으로 사용된다는 점에서 차이점이 있다.
- [299] XR 기술은 HMD(Head-Mount Display), HUD(Head-Up Display), 휴대폰, 태블릿 PC, 랩탑, 데스크탑, TV, 디지털 사이니지 등에 적용될 수 있고, XR 기술이 적용된 장치를 XR 장치(XR Device)라 칭할 수 있다.

청구범위

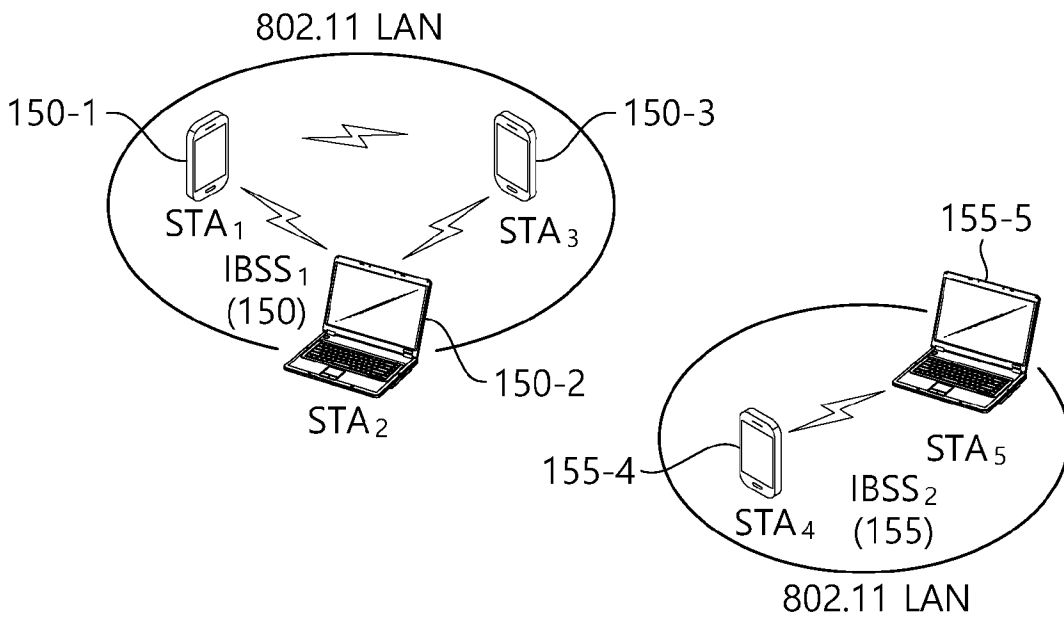
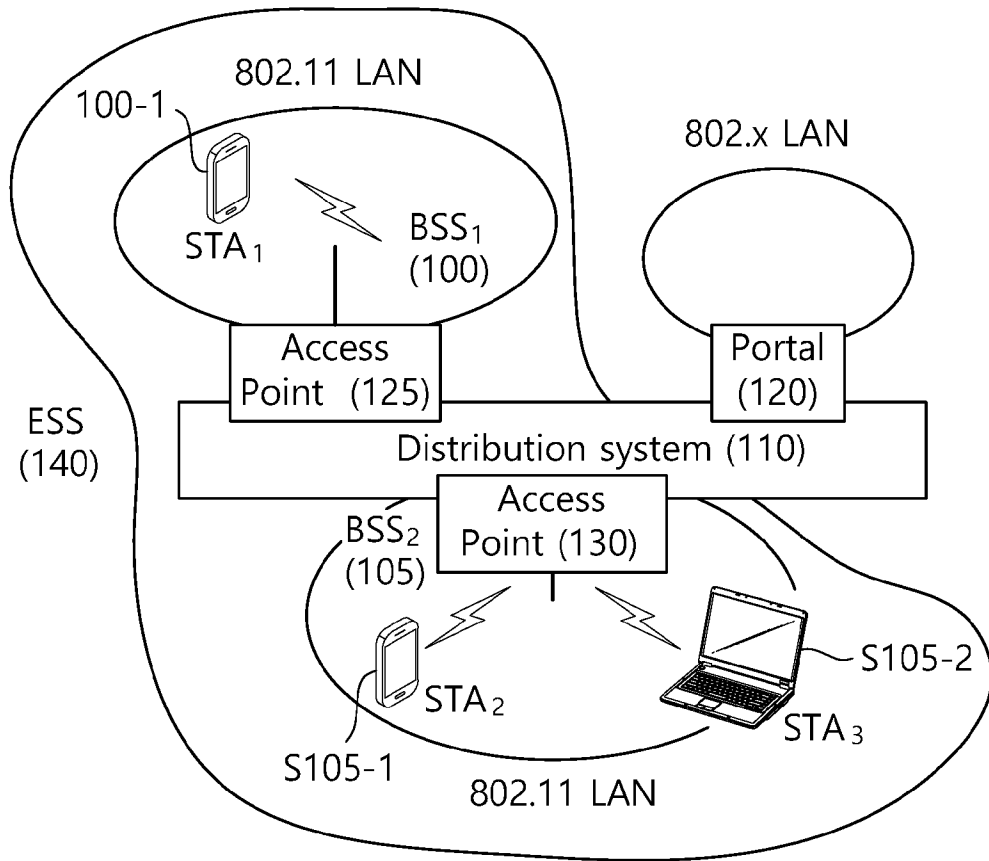
- [청구항 1] 무선랜(Wireless Local Area Network; WLAN) 시스템에 있어서, 송신 장치에서, 제1 링크를 위해 설정된 TXOP(Transmission Opportunity) 내에서 상기 제1 링크를 통해 ACK을 수신한 이후, 제2 링크가 제1 시간 구간 동안 아이들(idle) 상태인지를 판단하는 단계; 상기 송신 장치에서, 상기 판단을 기초로 상기 제1 링크 및 상기 제2 링크를 집계(aggregate)하는 단계; 및 상기 송신 장치에서, 상기 집계된 제1 링크 및 상기 제2 링크를 통해 패킷을 송신하는 단계를 포함하는 단계를 포함하는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 송신 장치가 상기 제2 링크에 대한 BC 값을 획득하는 단계를 더 포함하고, 상기 송신 장치는 상기 제2 링크에 대한 BC 값을 기초로 상기 제1 링크 및 상기 제2 링크를 집계(aggregate)하는 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 송신 장치는 상기 제2 링크에 대한 BC 값과 무관하게 상기 제1 링크 및 상기 제2 링크를 집계(aggregate)하는 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 집계된 제2 링크를 통해 송신되는 패킷은 상기 TXOP에 관련된 정보를 포함하는 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 송신 장치가 상기 TXOP 이후 제3 링크를 통한 통신을 시작하기 위해, 상기 제3 링크가 제2 시간 구간 동안 아이들(idle) 상태인지를 판단하는 단계; 및 상기 송신 장치에서, 상기 제3 링크에 대한 판단을 기초로 상기 제3 링크를 통한 통신을 시작할지 여부를 판단하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 TXOP 동안 상기 제3 링크를 위한 BC 값은 감소 없이 유지(maintain)되는 방법.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,

상기 송신 장치는 상기 제3 링크를 위한 BC와 무관하게 상기 제3 링크를 통한 통신을 시작할지 여부를 판단하는 방법.

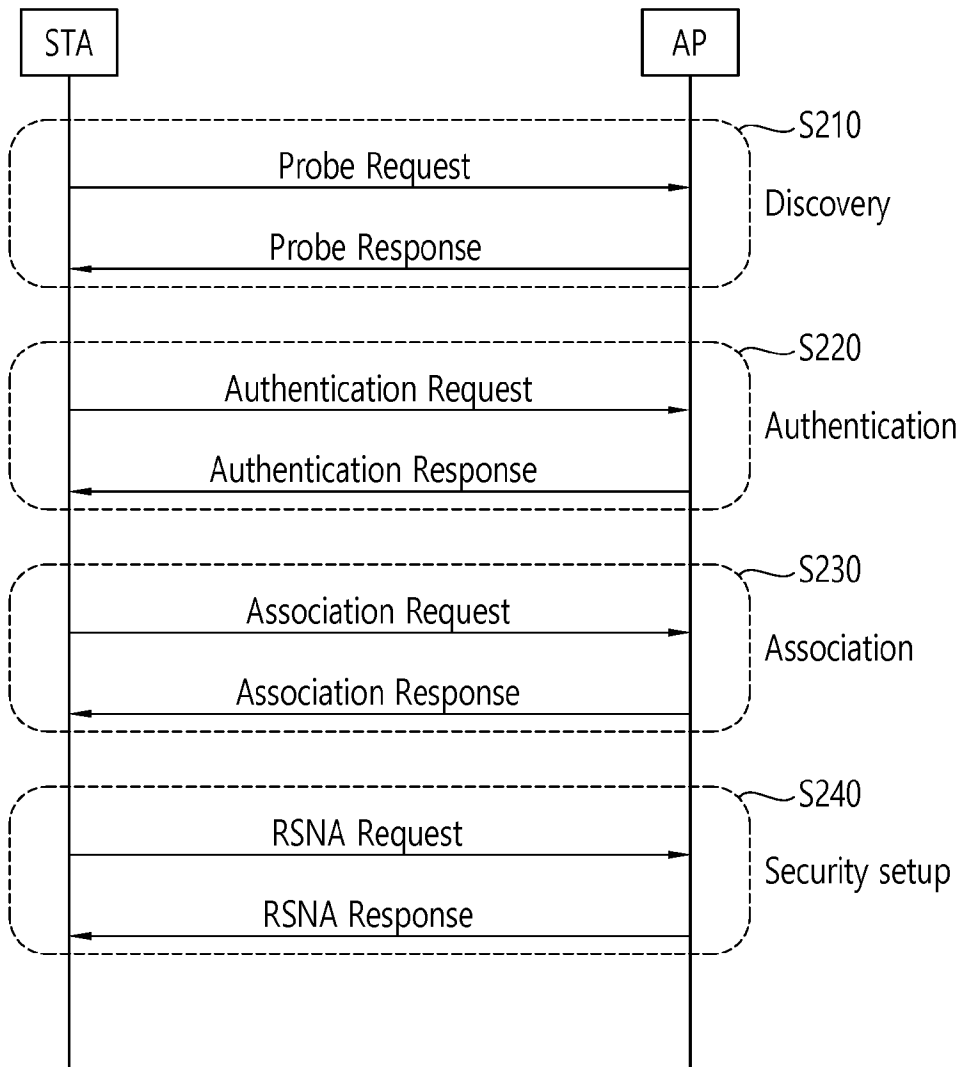
- [청구항 8] 송신 장치에 있어서, 상기 송신 장치는, 무선 신호를 송수신하는 송수신기; 및 상기 송수신기에 연결 되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 제1 링크를 위해 설정된 TXOP 내에서 상기 제1 링크를 통해 ACK을 수신한 이후, 제2 링크가 제1 시간 구간 동안 아이들(idle) 상태인지를 판단하고, 상기 판단을 기초로 상기 제1 링크 및 상기 제2 링크를 집계(aggregate)하고, 상기 집계된 제1 링크 및 상기 제2 링크를 통해 패킷을 송신하도록 설정되는 송신 장치.
- [청구항 9] 제8 항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 제2 링크에 대한 BC 값을 획득하고, 상기 제2 링크에 대한 BC 값을 기초로 상기 제1 링크 및 상기 제2 링크를 집계(aggregate)하도록 설정되는 송신 장치.
- [청구항 10] 제8 항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 제2 링크에 대한 BC 값과 무관하게 상기 제1 링크 및 상기 제2 링크를 집계(aggregate)하도록 설정되는 송신 장치.
- [청구항 11] 제8 항에 있어서, 상기 집계된 제2 링크를 통해 송신되는 패킷은 상기 TXOP에 관련된 정보를 포함하는 송신 장치.
- [청구항 12] 제8 항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 TXOP 이후 제3 링크를 통한 통신을 시작하기 위해, 상기 제3 링크가 제2 시간 구간 동안 아이들(idle) 상태인지를 판단하고, 상기 제3 링크에 대한 판단을 기초로 상기 제3 링크를 통한 통신을 시작할지 여부를 판단하도록 설정된 송신 장치.
- [청구항 13] 제12 항에 있어서, 상기 TXOP 동안 상기 제3 링크를 위한 BC 값은 감소 없이 유지(maintain)되는 송신 장치.
- [청구항 14] 제12 항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 제3 링크를 위한 BC와 무관하게 상기 제3 링크를 통한 통신을 시작할지 여부를 판단하도록 설정된 송신 장치.

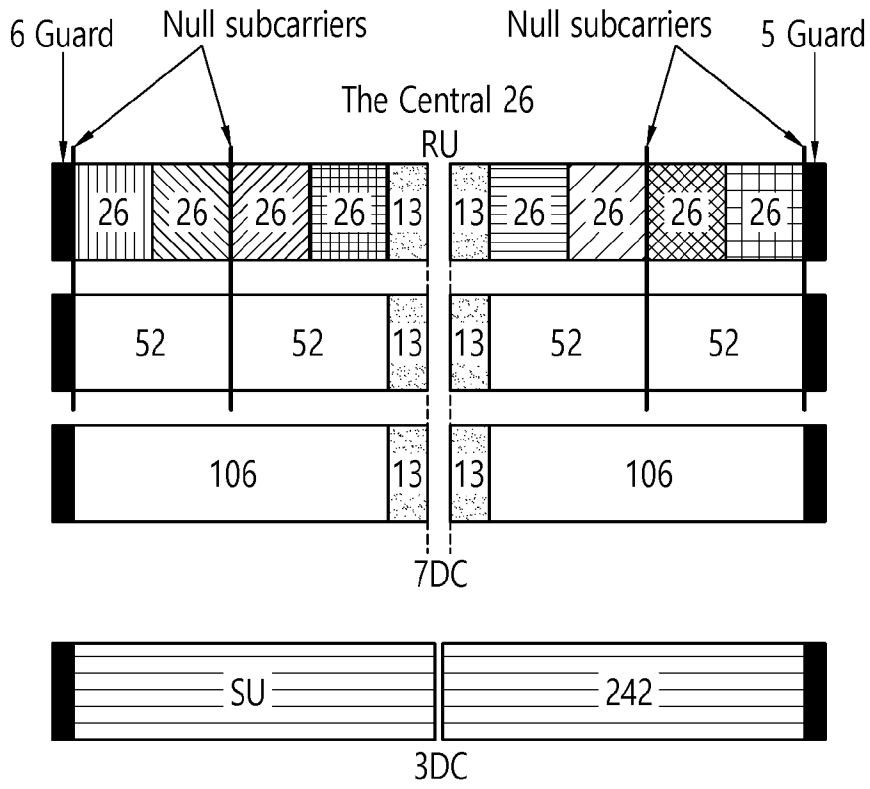
[도 1]



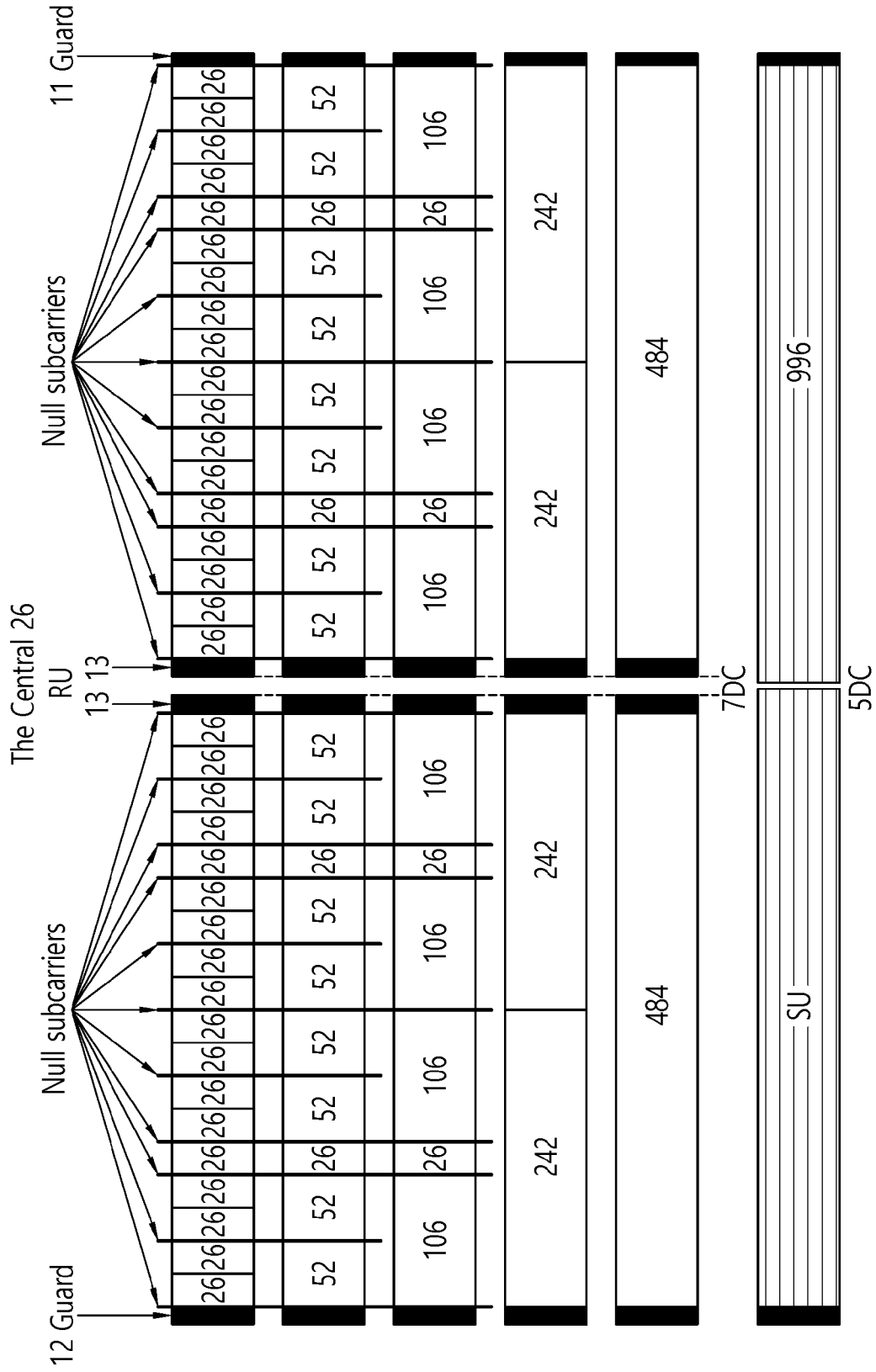
[도2]



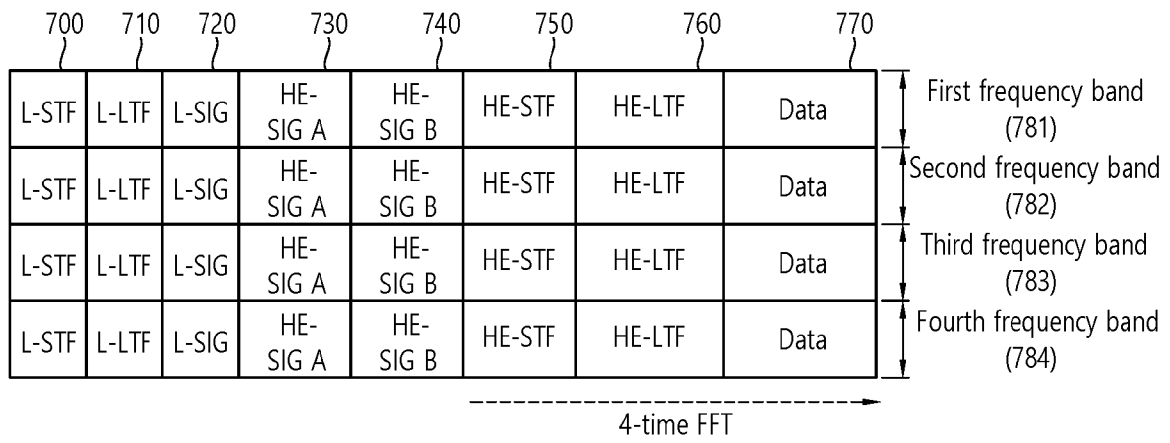
[도4]



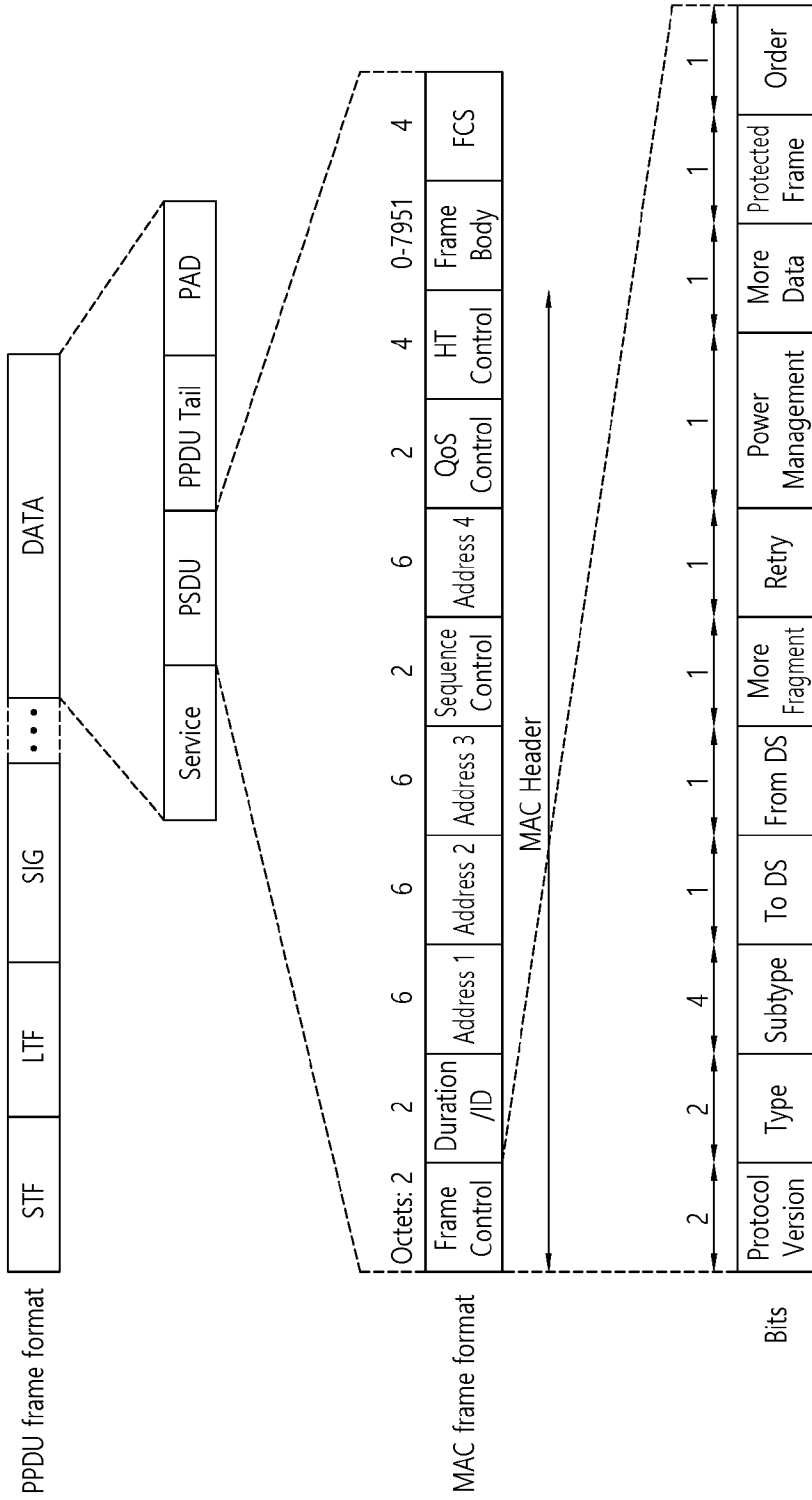
[도 6]



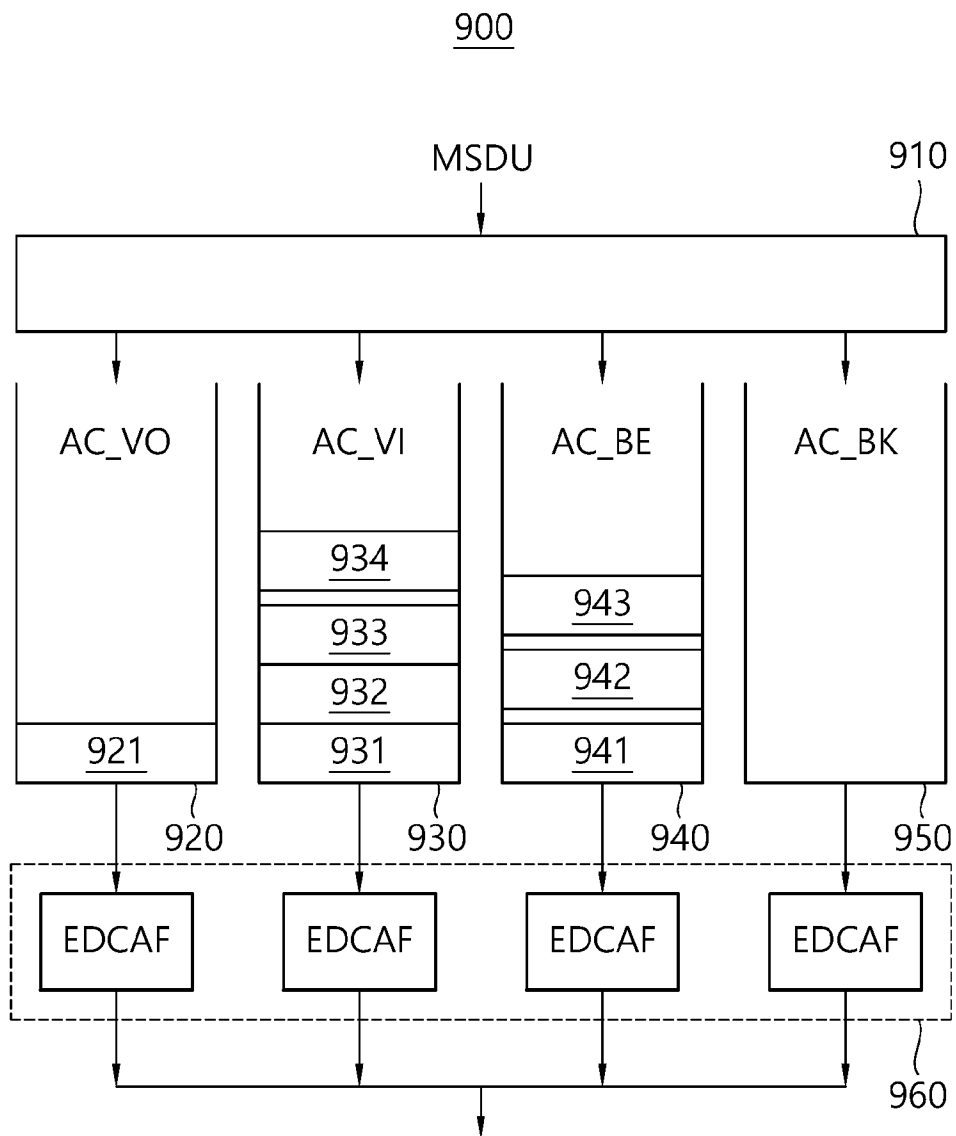
[도7]



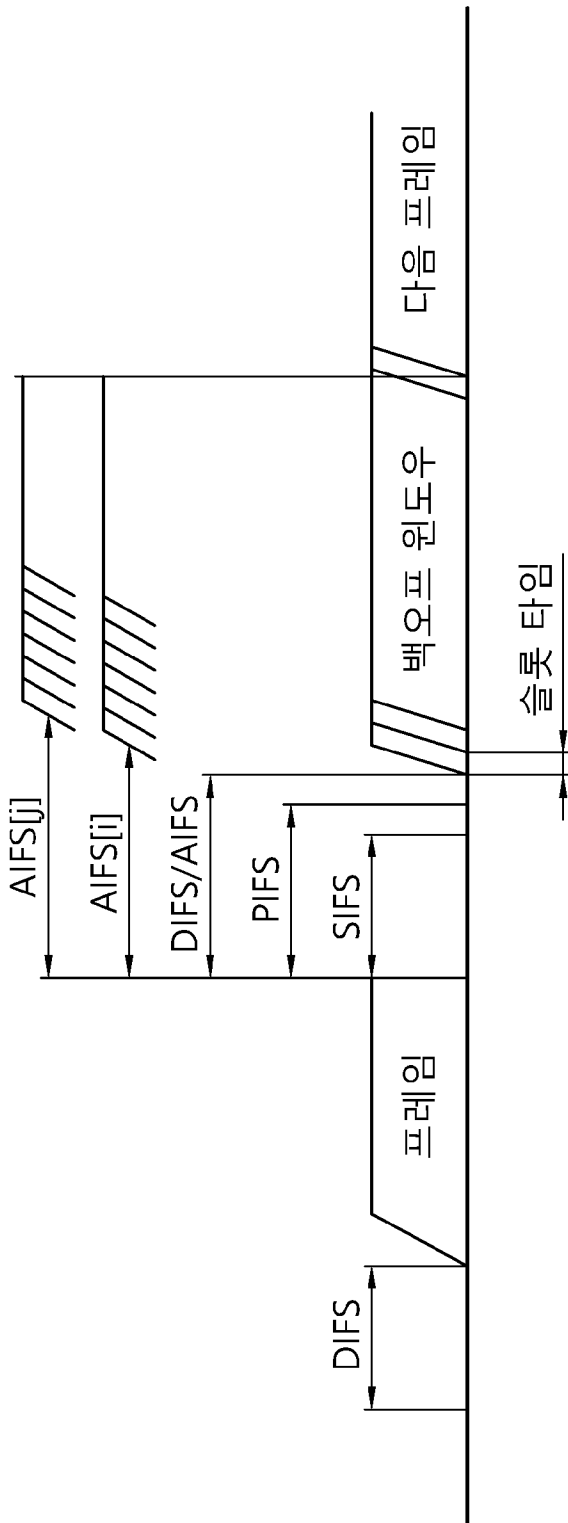
[도8]



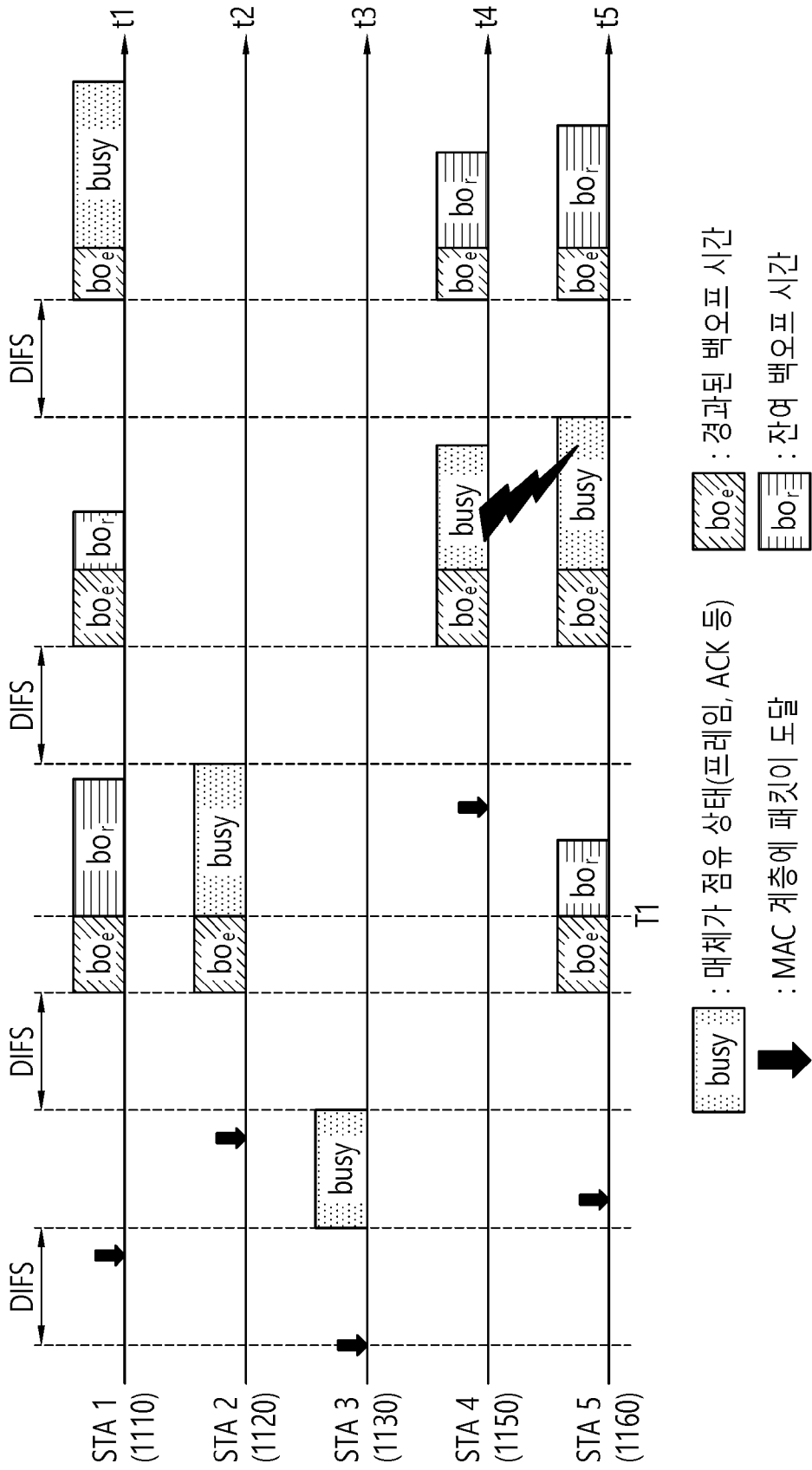
[도9]



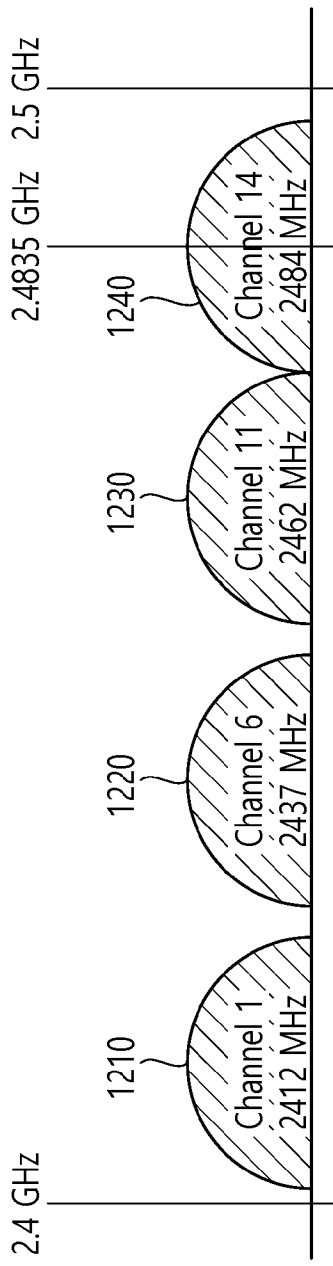
[도10]



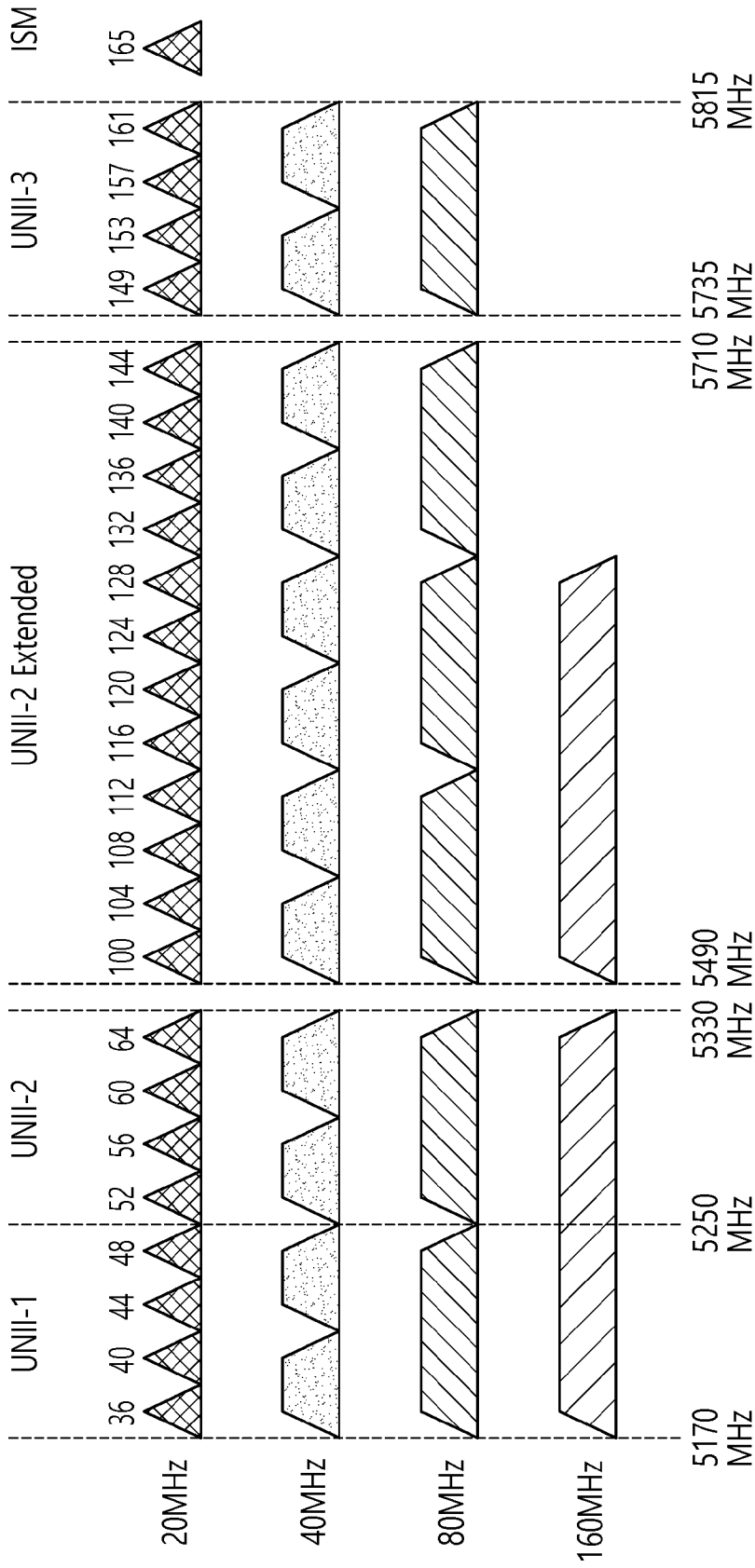
[도 11]



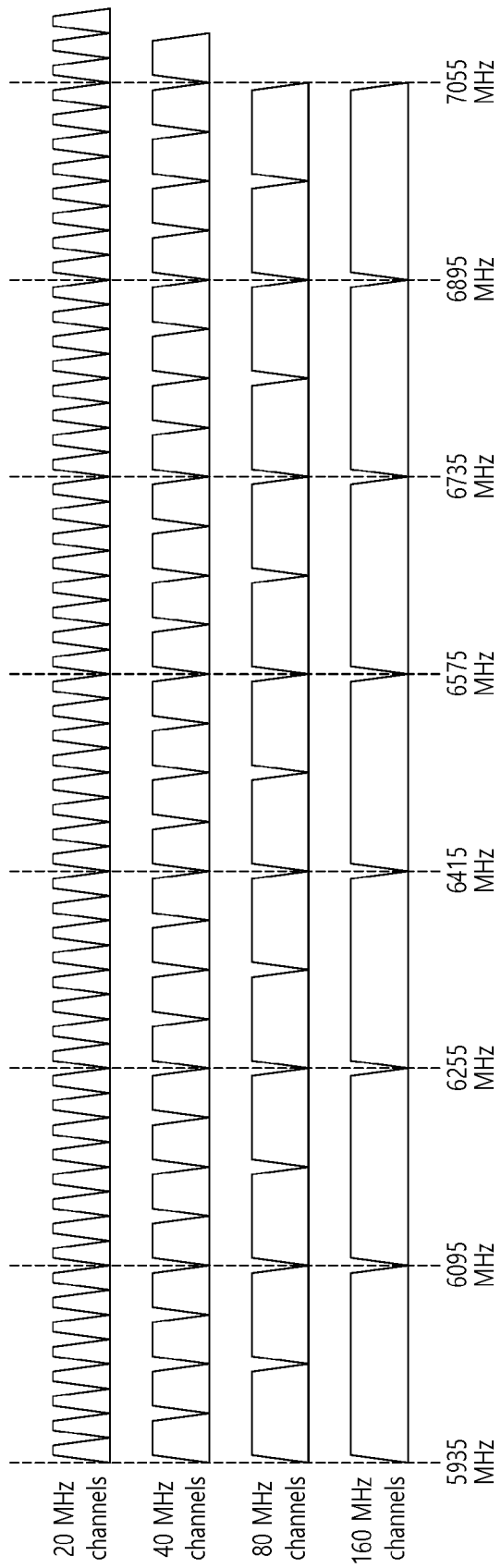
[도 12]



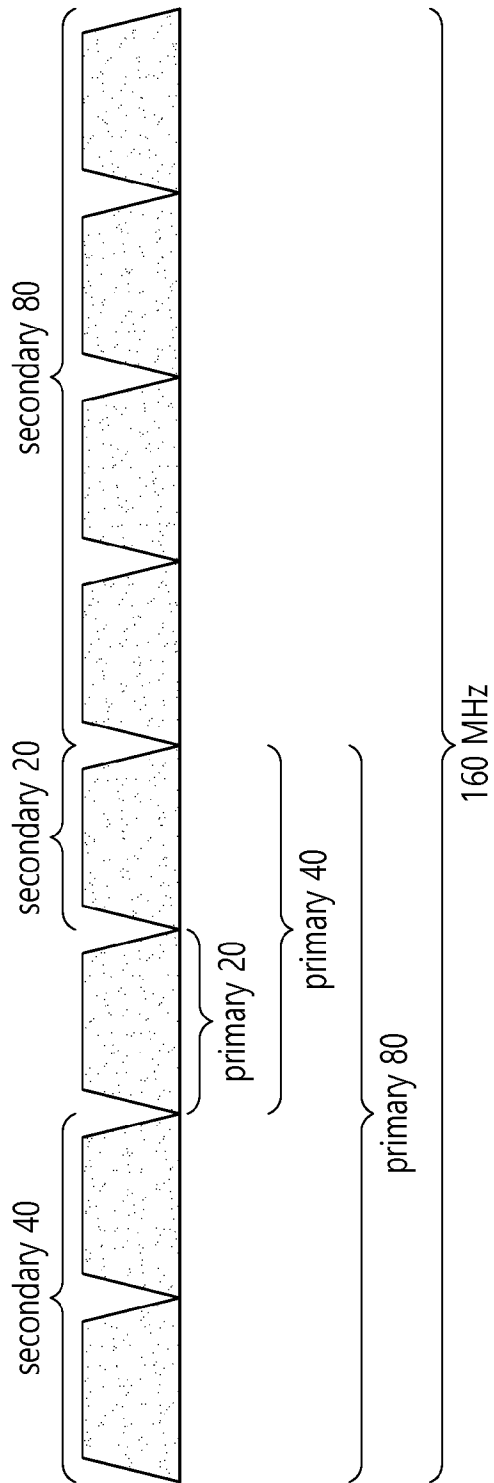
[도 13]



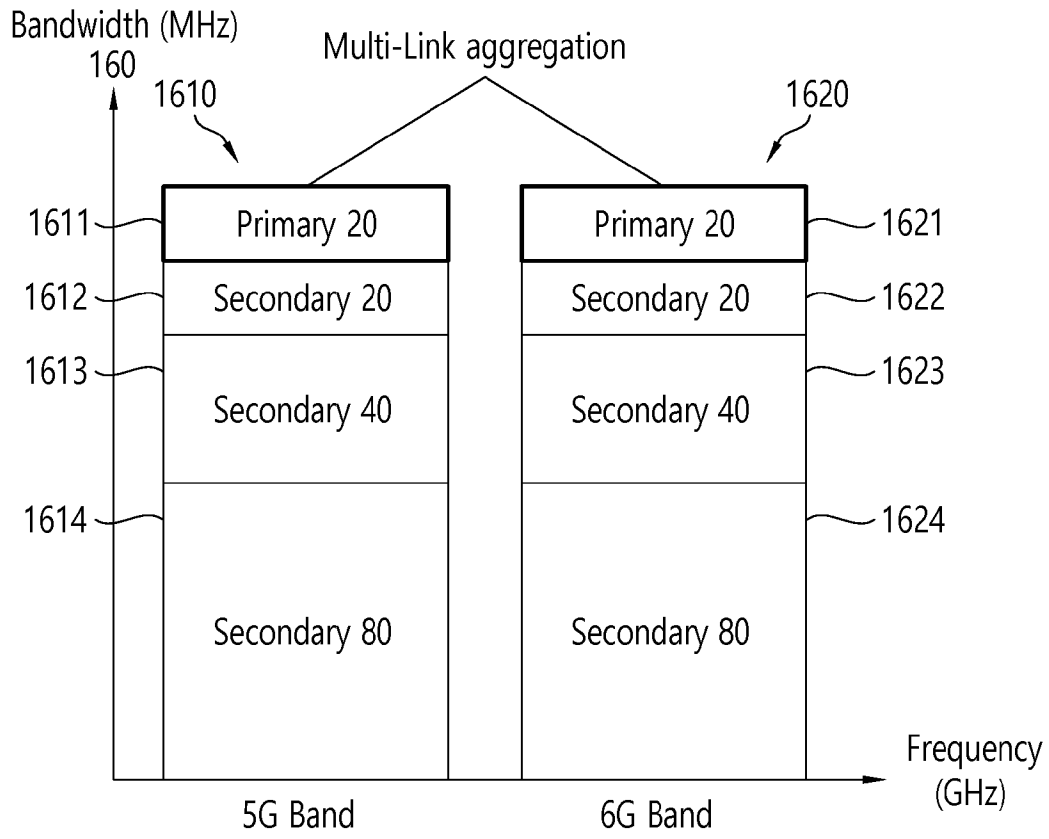
[도 14]



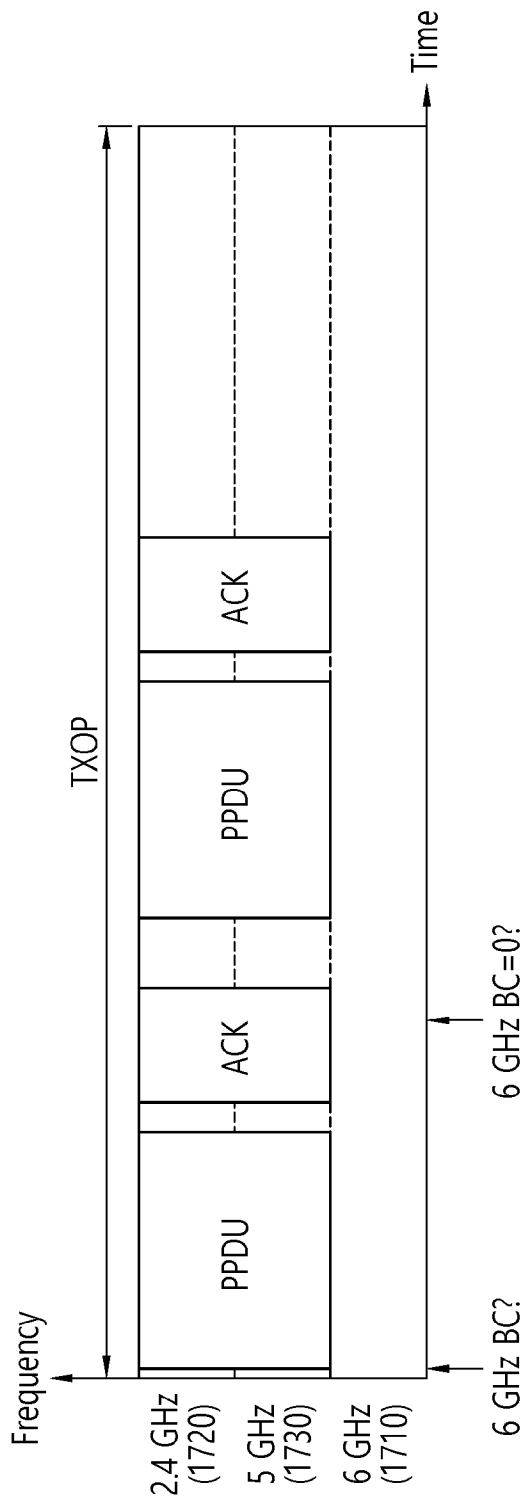
[도 15]



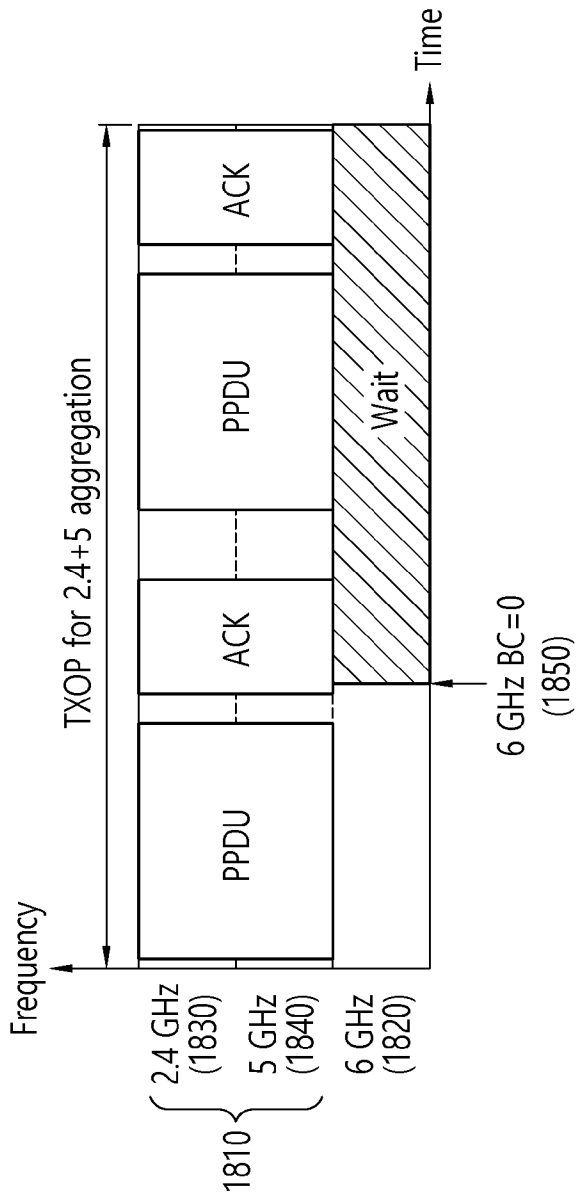
[도 16]



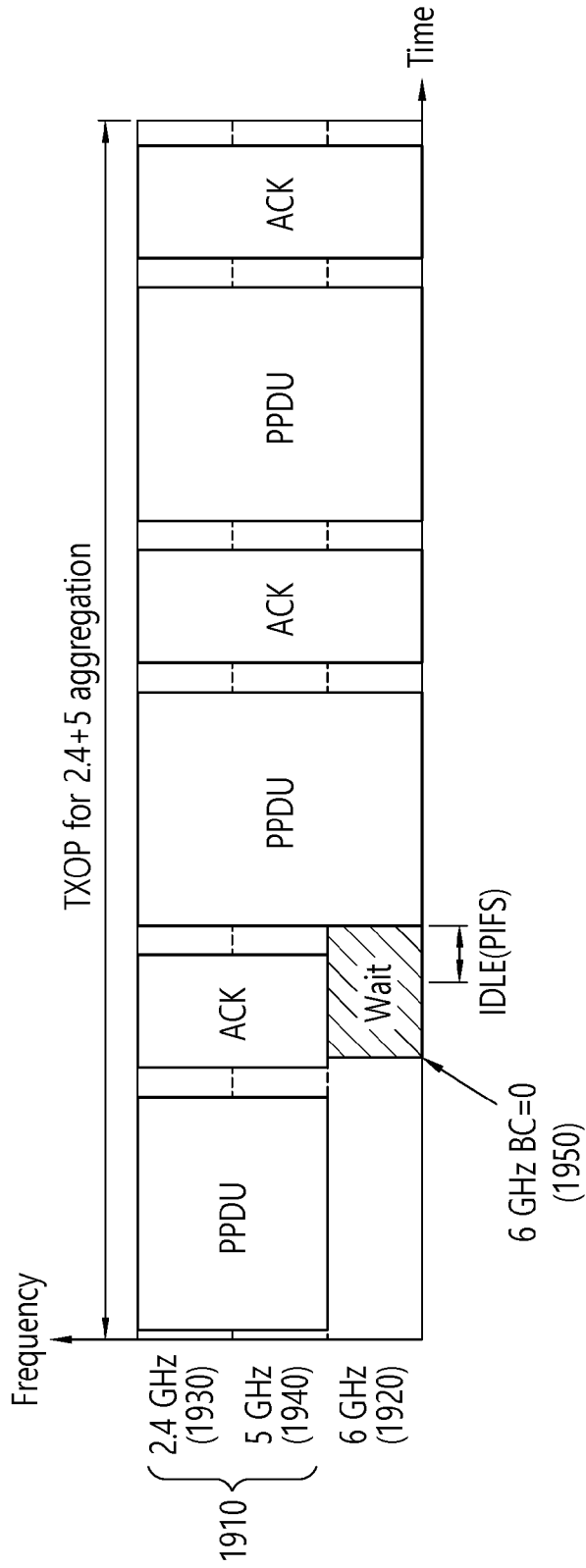
[도17]



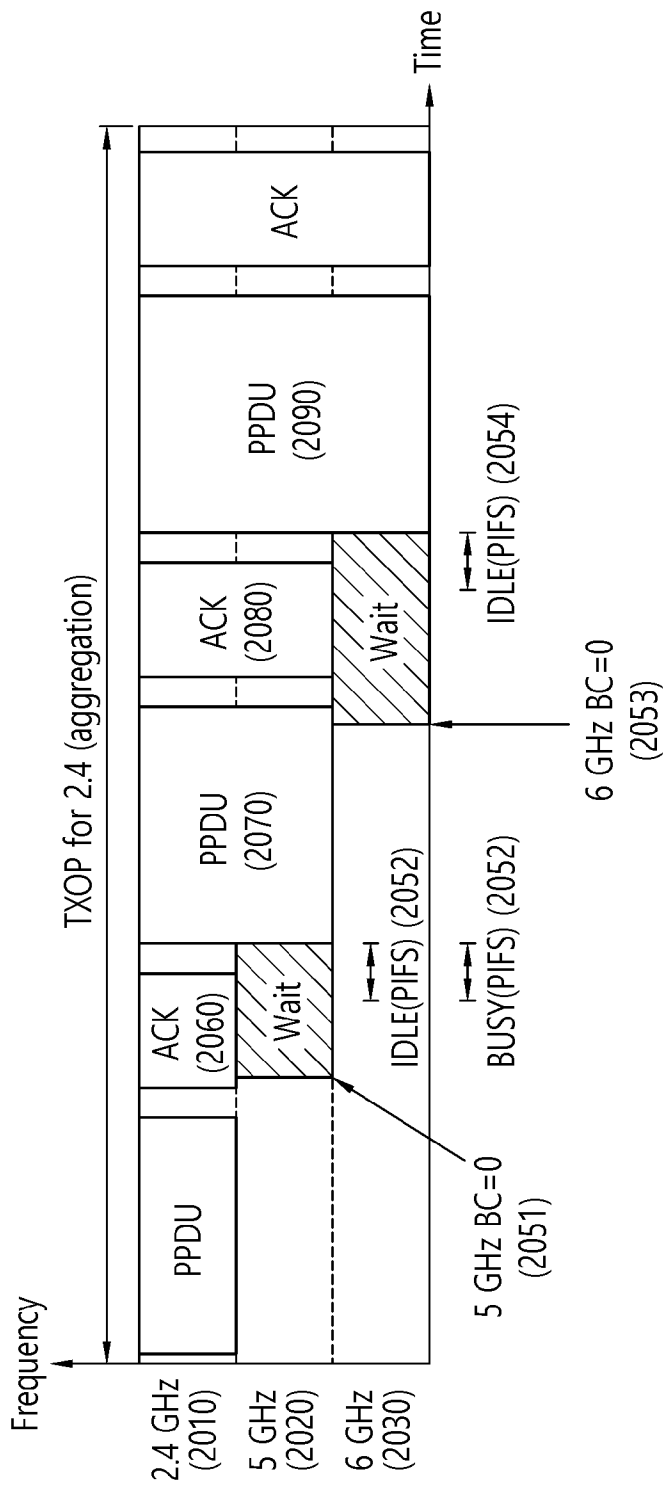
[도18]



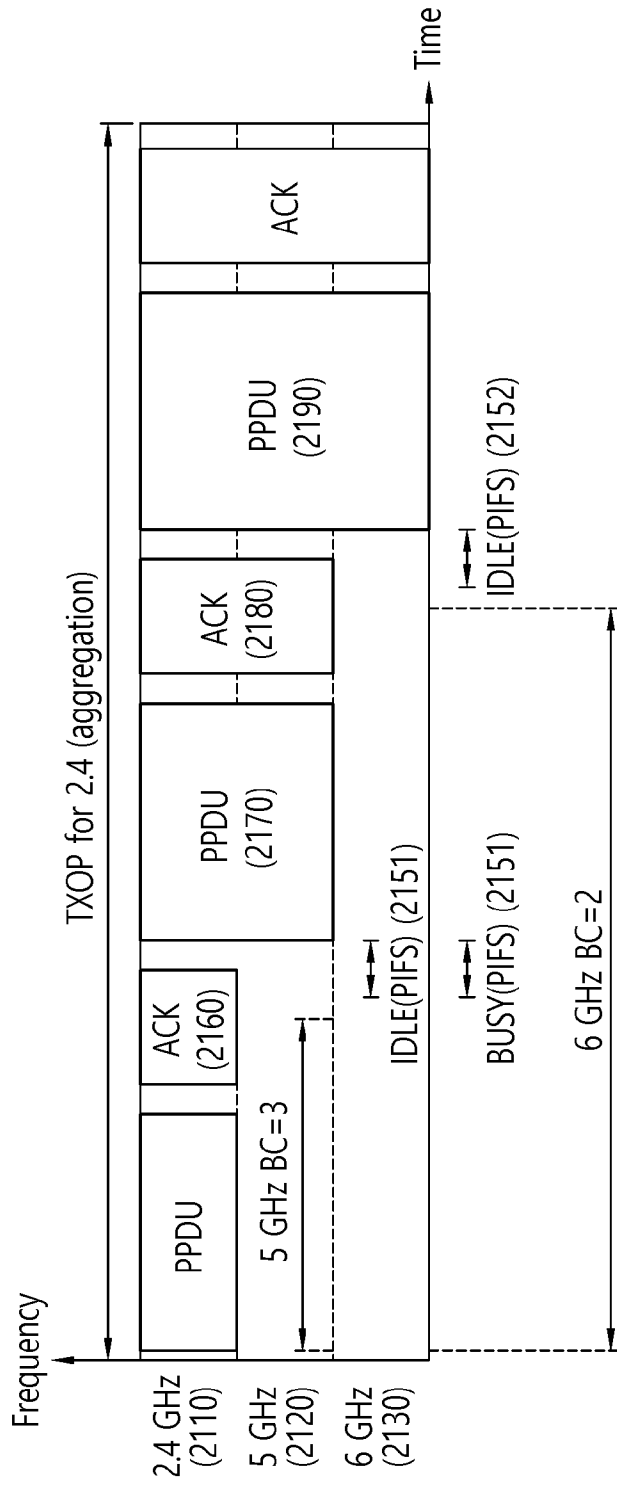
[도19]



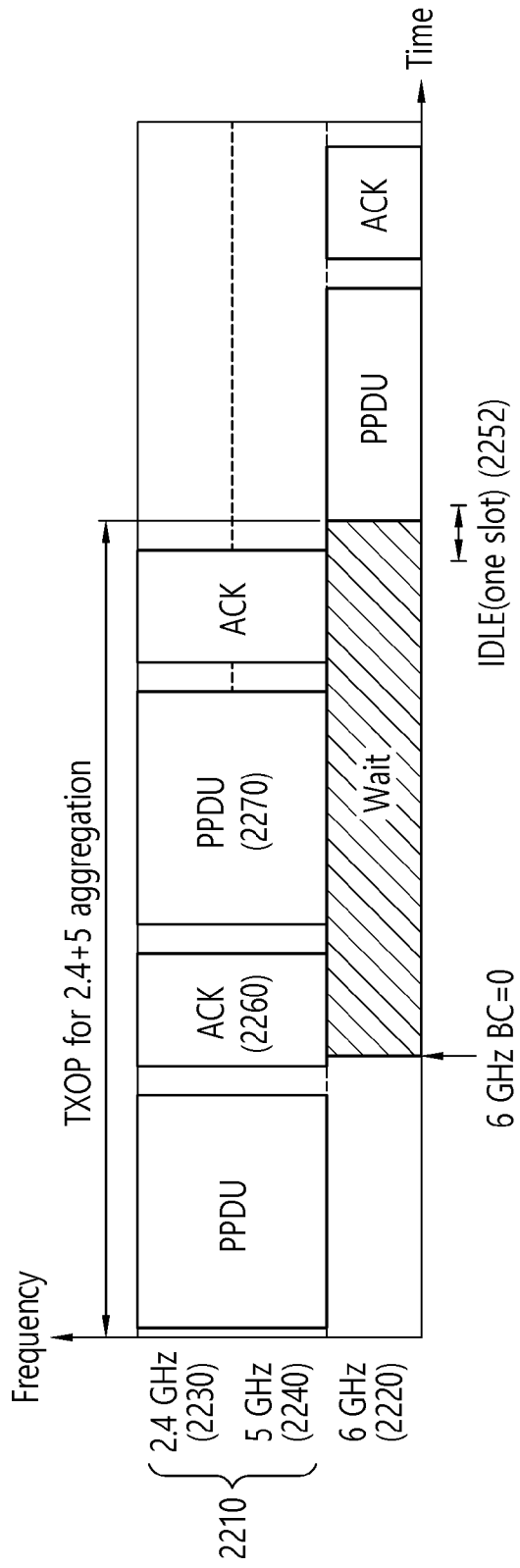
[도20]



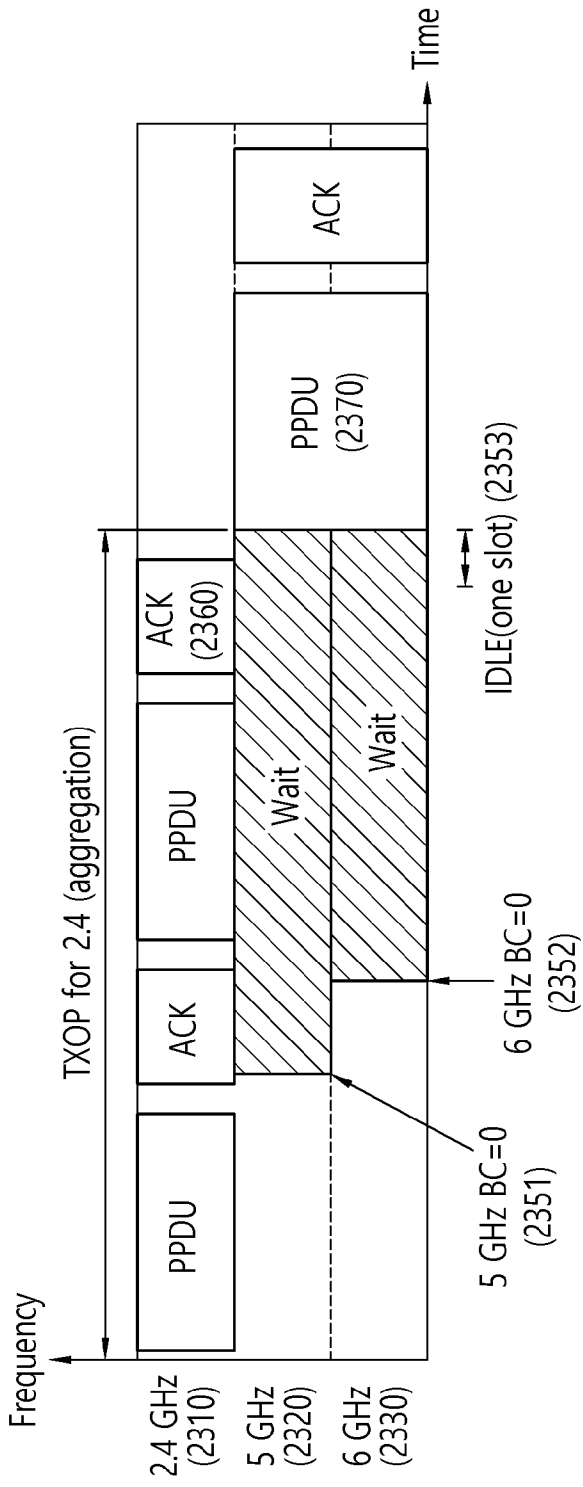
[도21]



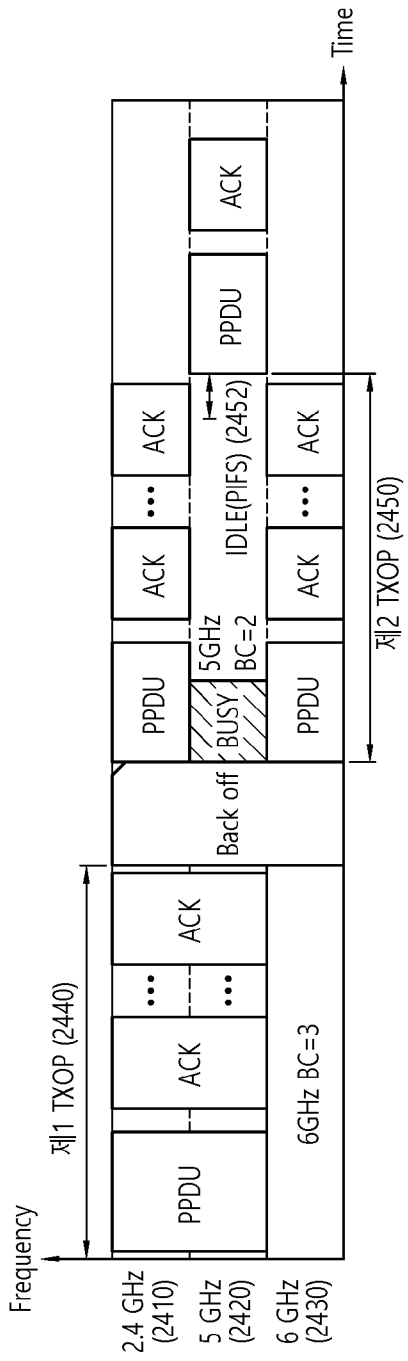
[도22]



[도23]



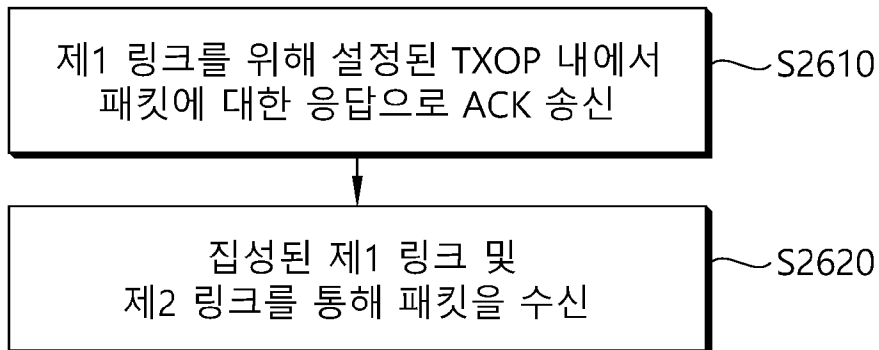
[도24]



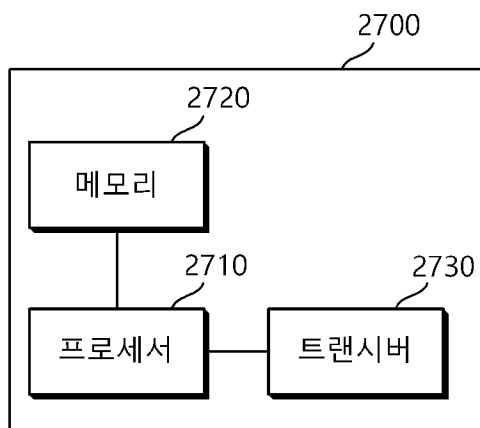
[도25]



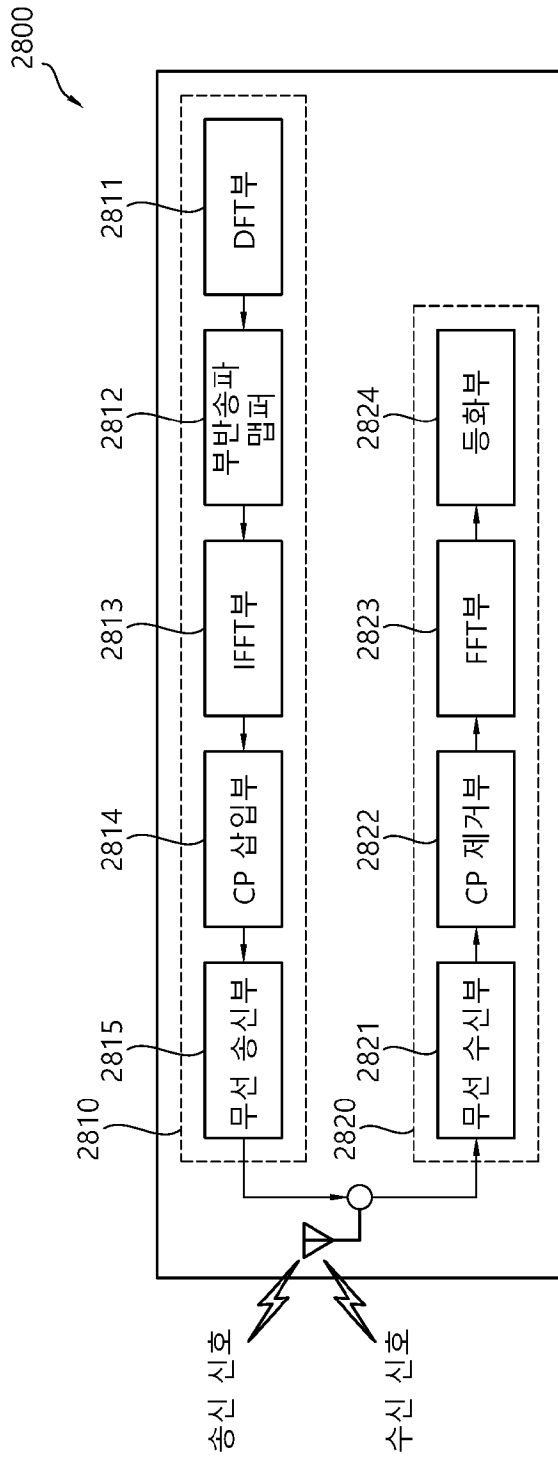
[도26]



[도27]



[도 28]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/009991

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 74/08(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 74/08; H04L 12/28; H04W 72/04; H04W 72/14; H04W 74/00; H04W 84/12; H04W 88/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
 Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: wireless local area network(WLAN), multi link, ACK, idle, aggregation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2013-0059391 A (LG ELECTRONICS INC.) 05 June 2013 See paragraph [0009]; and claim 1.	1,3,5,8,10,12
A		2,4,6-7,9,11,13-14
Y	WO 2017-196091 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 16 November 2017 See paragraphs [0055]-[0058]; and figure 4.	1,3,5,8,10,12
Y	KR 10-2014-0068815 A (LG ELECTRONICS INC.) 09 June 2014 See claim 1.	5,12
A	WO 2010-134737 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 25 November 2010 See paragraphs [0065]-[0073]; claim 1; and figures 5-6.	1-14
A	KR 10-1621103 B1 (LG ELECTRONICS INC.) 16 May 2016 See claims 1-4.	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"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

21 NOVEMBER 2019 (21.11.2019)

Date of mailing of the international search report

21 NOVEMBER 2019 (21.11.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
 Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
 Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/009991

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2013-0059391 A	05/06/2013	DE 112011102523 T5	11/07/2013
		GB 2496333 A	08/05/2013
		GB 2496333 B	09/08/2017
		US 2013-0148625 A1	13/06/2013
		US 9078245 B2	07/07/2015
		WO 2012-026779 A2	01/03/2012
		WO 2017-196091 A1	16/11/2017
KR 10-2014-0068815 A	09/06/2014	BR P10915431 A2	06/09/2016
		CA 2729774 A1	07/01/2010
		CN 102160447 B	24/12/2014
		EP 2298021 B1	11/05/2016
		EP 3035756 B1	11/01/2017
		ES 2579433 T3	11/08/2016
		KR 10-1518059 B1	07/05/2015
		KR 10-2010-0004039 A	12/01/2010
		RU 2011102814 A	10/08/2012
		RU 2481747 C2	10/05/2013
		US 2011-0096747 A1	28/04/2011
		US 2014-0355537 A1	04/12/2014
		US 2016-0029408 A1	28/01/2016
		US 8811312 B2	19/08/2014
		US 9191928 B2	17/11/2015
		US 9351316 B2	24/05/2016
WO 2010-002183 A2	07/01/2010		
WO 2010-134737 A2	25/11/2010	KR 10-2010-0126159 A	01/12/2010
		WO 2010-134737 A3	03/03/2011
KR 10-1621103 B1	16/05/2016	KR 10-2011-0098588 A	01/09/2011
		US 2016-0249339 A1	25/08/2016
		US 2018-0098313 A1	05/04/2018
		US 8625562 B2	07/01/2014
		US 9031051 B2	12/05/2015
		US 9363796 B2	07/06/2016
		US 9860877 B2	02/01/2018
WO 2011-105852 A2	01/09/2011		

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04W 74/08(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04W 74/08; H04L 12/28; H04W 72/04; H04W 72/14; H04W 74/00; H04W 84/12; H04W 88/08

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 무선랜(WLAN), 멀티 링크(multi link), ACK, 아이들(idle), 집성(aggregation)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2013-0059391 A (엘지전자 주식회사) 2013.06.05 단락 [0009]; 및 청구항 1 참조.	1,3,5,8,10,12
A		2,4,6-7,9,11,13-14
Y	WO 2017-196091 A1 (엘지전자 주식회사) 2017.11.16 단락 [0055]-[0058]; 및 도면 4 참조.	1,3,5,8,10,12
Y	KR 10-2014-0068815 A (엘지전자 주식회사) 2014.06.09 청구항 1 참조.	5,12
A	WO 2010-134737 A2 (엘지전자 주식회사) 2010.11.25 단락 [0065]-[0073]; 청구항 1; 및 도면 5-6 참조.	1-14
A	KR 10-1621103 B1 (엘지전자 주식회사) 2016.05.16 청구항 1-4 참조.	1-14

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 이후 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2019년 11월 21일 (21.11.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 11월 21일 (21.11.2019)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 김성훈 전화번호 +82-42-481-8710
---	------------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0059391 A	2013/06/05	DE 112011102523 T5 GB 2496333 A GB 2496333 B US 2013-0148625 A1 US 9078245 B2 WO 2012-026779 A2	2013/07/11 2013/05/08 2017/08/09 2013/06/13 2015/07/07 2012/03/01
WO 2017-196091 A1	2017/11/16	US 2019-289576 A1	2019/09/19
KR 10-2014-0068815 A	2014/06/09	BR PI0915431 A2 CA 2729774 A1 CN 102160447 B EP 2298021 B1 EP 3035756 B1 ES 2579433 T3 KR 10-1518059 B1 KR 10-2010-0004039 A RU 2011102814 A RU 2481747 C2 US 2011-0096747 A1 US 2014-0355537 A1 US 2016-0029408 A1 US 8811312 B2 US 9191928 B2 US 9351316 B2 WO 2010-002183 A2	2016/09/06 2010/01/07 2014/12/24 2016/05/11 2017/01/11 2016/08/11 2015/05/07 2010/01/12 2012/08/10 2013/05/10 2011/04/28 2014/12/04 2016/01/28 2014/08/19 2015/11/17 2016/05/24 2010/01/07
WO 2010-134737 A2	2010/11/25	KR 10-2010-0126159 A WO 2010-134737 A3	2010/12/01 2011/03/03
KR 10-1621103 B1	2016/05/16	KR 10-2011-0098588 A US 2016-0249339 A1 US 2018-0098313 A1 US 8625562 B2 US 9031051 B2 US 9363796 B2 US 9860877 B2 WO 2011-105852 A2	2011/09/01 2016/08/25 2018/04/05 2014/01/07 2015/05/12 2016/06/07 2018/01/02 2011/09/01