

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2022 년 3 월 10 일 (10.03.2022)



(10) 국제공개번호

WO 2022/050802 A1

(51) 국제특허분류:

H04W 74/08 (2009.01)

H04W 74/00 (2009.01)

H04W 76/15 (2018.01)

H04W 28/18 (2009.01)

H04L 29/06 (2006.01)

H04W 84/12 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

H04W 76/11 (2018.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2021/012070

(22) 국제출원일:

2021 년 9 월 6 일 (06.09.2021)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2020-0112759 2020 년 9 월 4 일 (04.09.2020) KR

10-2020-0119638 2020 년 9 월 17 일 (17.09.2020) KR

10-2020-0120889 2020 년 9 월 18 일 (18.09.2020) KR

10-2020-0153203 2020 년 11 월 16 일 (16.11.2020) KR

(71) 출원인: 주식회사 윌러스표준기술연구소 (WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC.) [KR/KR]; 13595 경기도 성남시 분당구 황새울로 216, 5층, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 고건중 (KO, Geonjung); 16514 경기도 수원시 광교호수공원로 80, 101동 1301호, Gyeonggi-do (KR). 손주형 (SON, Juhung); 12997 경기도 하남시 감일백제로 120, 603동 2102호, Gyeonggi-do (KR). 김상현 (KIM, Sanghyun); 06788 서울시 서초구 강남대로2길 47, 201, Seoul (KR). 박진삼 (KWAK, Jinsam); 16014 경기도 의왕시 안양관교로 100, 203동 2006호, Gyeonggi-do (KR).

홍한슬 (HONG, Hanseul); 06370 서울시 강남구 자곡로 260, 417동 906호, Seoul (KR).

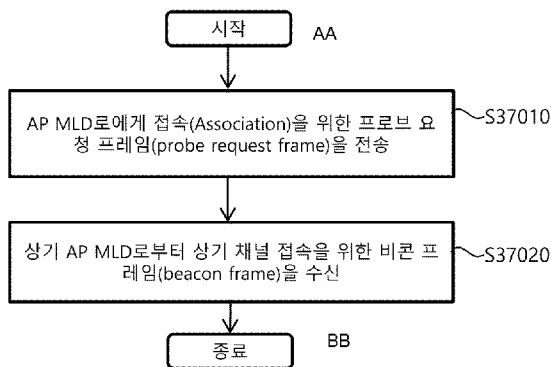
(74) 대리인: 홍성진 (HONG, Sungjin); 13595 경기도 성남시 분당구 황새울로 216, 5층, Gyeonggi-do (KR).

(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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: METHOD AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL FOR TRANSMITTING/RECEIVING DATA IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 데이터를 송수신하기 위한 방법 및 무선 통신 단말



S37010 ... Transmit, to AP MLD probe, request frame for association MLD

S37020 ... Receive beacon frame for channel association from AP MLD

AA ... Start

BB ... End

(57) Abstract: Disclosed is a method by which a multi-link device (MLD) transmits a frame in a wireless communication system A non-AP MLD can transmit, to an AP MLD, a probe request frame for association, and receive a beacon frame for the association from the AP MLD. Here, a plurality of links are configured for the AP MLD, and the plurality of links are composed of one basic link and at least one extended link and the beacon frame can be transmitted/received through the basic link.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템의 다중 링크 디바이스(multi-link device: MLD)가 프레임을 전송하는 방법이 개시된다. Non-AP MLD는 AP MLD에게 접속(Association)을 위한 프로브 요청 프레임(probe request frame)을 전송하고, 상기 AP MLD로부터 상기 접속을 위한 비콘 프레임(beacon frame)을 수신할 수 있다. 이때, 상기 AP MLD는 복수 개의 링크가 설정되어 있고, 상기 복수 개의 링크는 하나의 기본 링크(basic link)와 적어도 하나의 확장 링크(extended link)로 구성되며, 상기 비콘 프레임은 상기 기본 링크를 통해서 송수신될 수 있다.

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 데이터를 송수신하기 위한 방법 및 무선 통신 단말

기술분야

- [1] 본 발명은 무선통신 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 동시 송수신이 불가능한 무선 접속점을 포함한 다중 링크 동작에서의 프레임 송수신을 위한 통신 방법, 장치 및 시스템에 관한 것이다.

[2]

배경기술

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

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

- [7] 한편, 802.11ac 및 802.11ad 이후의 무선랜 표준으로서, AP와 단말들이 밀집한 고밀도 환경에서의 고효율 및 고성능의 무선랜 통신 기술을 제공하기 위한 IEEE 802.11ax (High Efficiency WLAN, HEW) 표준이 개발 완료단계에 있다. 802.11ax 기반 무선랜 환경에서는 고밀도의 스테이션들과 AP(Access Point)들의 존재 하에 실내/외에서 높은 주파수 효율의 통신이 제공되어야 하며, 이를 구현하기 위한 다양한 기술들이 개발되었다.
- [8] 또한 고화질 비디오, 실시간 게임 등과 같은 새로운 멀티미디어 응용을 지원하기 위하여 최대 전송 속도를 높이기 위한 새로운 무선랜 표준 개발이 시작되었다. 7세대 무선랜 표준인 IEEE 802.11be (Extremely High Throughput, EHT)에서는 2.4/5/6 GHz의 대역에서 더 넓은 대역폭과 늘어난 공간 스트림 및 다중 AP 협력 등을 통해 최대 30Gbps의 전송율을 지원하는 것을 목표로 표준 개발을 진행 중이다. IEEE 802.11be에서는 320 MHz의 대역폭, 다중 링크(Multi-link) 동작, 다중 AP(Multi-Access Point, Multi-AP) 동작 및 재전송 동작(Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ) 등의 기술이 제안되었다.
- [9] 다중 링크 동작은 그 동작 방식 및 구현 방법에 따라 다양한 형태로 동작될 수 있다. 이 때, 기존 IEEE 802.11 기반 무선랜 통신 동작에서는 발생하지 않던 문제가 발생할 수 있음에 따라, 다중 링크 동작에서의 상세한 동작 방법에 대한 정의가 필요하다.
- [10] 한편, 발명의 배경이 되는 기술은 발명의 배경에 대한 이해를 증진하기 위하여 작성된 것으로서, 이 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래 기술이 아닌 내용을 포함할 수 있다.

[11]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [12] 본 발명은 전술한 바와 같이 새로운 멀티미디어 응용을 위한 초고속의 무선랜 서비스를 제공하기 위한 것에 그 목적이 있다.
- [13] 또한, 본 발명은 논리적인 엔터티(entity)들의 집합인 다중 링크 디바이스(multi-link device: MLD)간에 동시 송수신 동작이 불가능한 경우, 프레임의 송수신 동작을 효율적으로 수행하기 위한 것에 그 목적이 있다.
- [14] 또한, 본 발명은 MLD간에 접속(Association)을 위한 동작을 수행함에 있어서, MLD 간에 형성된 링크 중 특정 링크만을 통해 접속을 위한 프레임들을 송수신하기 위한 것에 그 목적이 있다.
- [15] 본 명세서에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[16]

과제 해결 수단

- [17] 무선 통신 시스템의 다중 링크 디바이스(multi-link device: MLD)은 통신 모듈; 상기 통신 모듈을 제어하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, AP MLD에게 접속(Association)을 위한 프로브 요청 프레임(probe request frame)을 전송하고, 상기 AP MLD로부터 상기 접속을 위한 비컨 프레임(beacon frame)을 수신하되, 상기 AP MLD는 복수 개의 링크가 설정(setup)되어 있고, 상기 복수 개의 링크는 하나의 기본 링크(basic link)와 적어도 하나의 확장 링크(extended link)로 구성되며, 상기 비컨 프레임은 상기 기본 링크를 통해서 송수신된다.
- [18] 또한, 본 발명에서, 상기 프로브 요청 프레임이 상기 기본 링크를 통해 전송된 경우, 상기 기본 링크를 통해서 상기 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 프로브 응답 프레임을 수신한다.
- [19] 또한, 본 발명에서, 상기 비컨 프레임 및 상기 응답 프레임은 상기 적어도 하나의 확장 링크를 제외한 상기 기본 링크만을 통해서 수신된다.
- [20] 또한, 본 발명에서, 상기 프로브 요청 프레임이 상기 적어도 하나의 확장 링크를 통해 전송된 경우, 상기 적어도 하나의 확장 링크를 통해서 상기 프로브 요청 프레임에 대한 응답인 프로브 응답 프레임은 수신되지 않는다.
- [21] 또한, 본 발명에서, 상기 non-AP MLD는 복수 개의 스테이션(station)들로 구성되며, 상기 non-AP MLD를 구성하는 상기 복수 개의 STA들 중 하나의 STA는 상기 AP MLD를 구성하는 복수 개의 AP들 중 하나의 AP와 상기 기본 링크를 형성하고, 상기 non-AP MLD를 구성하는 상기 복수 개의 STA들 중 상기 하나의 STA를 제외한 나머지 STA들은 상기 AP MLD를 구성하는 복수 개의 AP들 중 상기 하나의 AP를 제외한 나머지 AP들과 상기 적어도 하나의 확장

링크를 형성한다.

[22] 또한, 본 발명에서, 상기 AP MLD에 의해서 상기 기본 링크 및 상기 적어도 하나의 확장 링크는 동시 송수신(Simultaneous Transmit and Receive: STR)을 지원하지 않고, 상기 프로브 요청 프레임의 응답으로 프로브 응답 프레임 및 상기 비컨 프레임을 전송하기 위한 상기 기본 링크를 상기 non-AP MLD를 구성하는 복수 개의 STA들 중 하나의 STA와 형성하는 NSTR 소프트웨어 AP MLD이다.

[23] 또한, 본 발명에서, 상기 AP MLD가 NSTR 소프트웨어 AP MLD로 동작하는 경우, 상기 AP MLD에 의해서 설정된 링크의 개수는 특정 개수 이하이다.

[24] 또한, 본 발명에서, 상기 AP MLD로부터 상기 AP MLD와 상기 non-AP MLD간에 설정된 링크와 관련된 링크 정보를 수신하되, 상기 링크 정보는 상기 non-AP MLD와 상기 AP MLD간에 형성된 상기 복수 개의 링크들의 개수 및 상기 복수 개의 링크들 각각이 STR 동작을 지원하는지 여부를 나타내는 비트맵 중 적어도 하나를 포함한다.

[25] 또한, 본 발명에서, 상기 기본 링크 및 상기 적어도 하나의 확장 링크를 통해서 AP MLD에게 PPDU들을 전송하되, 상기 기본 링크와 상기 적어도 하나의 확장 링크에서 상기 PPDU들의 전송 시작 시간은 동일하다.

[26] 또한, 본 발명은, AP MLD로부터 접속(Association)을 위한 프로브 요청 프레임(probe request frame)을 전송하는 단계; 및 상기 AP MLD로부터 상기 접속을 위한 비컨 프레임(beacon frame)을 수신하는 단계를 포함하되, 상기 AP MLD간은 복수 개의 링크가 설정(setup)되어 있고, 상기 복수 개의 링크는 하나의 기본 링크(basic link)와 적어도 하나의 확장 링크(extended link)로 구성되며, 상기 비컨 프레임은 상기 기본 링크를 통해서 송수신되는 방법을 제공한다.

[27]

발명의 효과

[28] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 멀티 링크 정보를 효율적으로 시그널링할 수 있다.

[29] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 경쟁 기반 채널 접근 시스템에서 전체 자원 사용률을 증가시키고, 무선랜 시스템의 성능을 향상시킬 수 있다.

[30] 복수의 무선 접속점(Access Point, AP)을 포함한 AP MLD에서 일부 혹은 전체 AP에 대해 동시 송수신 동작(Simultaneous Transmit and Receive, STR)이 불가능할 경우, STR 동작이 가능한 링크를 기본 및 STR이 불가능한 링크들 중 하나에 대해서 기본(basic) 링크를 정의한다. STR이 불가능한 링크들에 대해 나머지 링크에 대해서는 확장(extended) 링크로 정의한다. MLD에 소속되지 않은 무선랜 스테이션(station, STA)의 경우, STR이 가능한 링크 혹은 상기 기본 링크에서의 접속만을 허용하도록 한다. 여러 STA를 포함하고 있는 STA MLD의 경우, AP MLD에 접속 시 STR이 불가능한 AP와 접속 시 기본 링크에서의 접속을

같이 수행하도록 한다. 이를 통해, 기본 링크 혹은 STR이 가능한 링크에서만 백오프 동작을 통한 프레임 전송을 수행하도록 한다. 여기서, STA MLD는 다른 단말이 기본 링크에서 프레임 전송을 수행하는 것을 인지한 경우, 예외적으로 기본 링크에서 확장된 확장 링크에서의 백오프 동작을 통한 프레임 전송을 수행하도록 한다. 여기서, 해당 프레임 전송 이후 동시 전송 방식의 다중 링크 동작이 수행되도록 한다. 해당 다중 링크 전송 동작을 사용함에 따라, 다중 링크 동시 전송 동작을 수행 시 수신 MLD가 동시 송수신 동작이 불가능하더라도 효율적으로 다중 링크 통신 동작을 수행하고 통신 효율을 높이는 효과가 있다.

- [31] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [32] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸다.
- [33] 도 2는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸다.
- [34] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션의 구성을 나타낸다.
- [35] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트의 구성을 나타낸다.
- [36] 도 5는 스테이션이 액세스 포인트와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 나타낸다.
- [37] 도 6은 무선랜 통신에서 사용되는 CSMA(Carrier Sense Multiple Access)/CA(Collision Avoidance) 방법의 일 예를 나타낸다.
- [38] 도 7은 다양한 표준 세대별 PPDU(PLCP Protocol Data Unit) 포맷의 일 실시예를 도시한다.
- [39] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 다양한 EHT(Extremely High Throughput) PPDU 포맷 및 이를 지시하기 위한 방법의 일 예를 나타낸다.
- [40] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 링크(multi-link) 장치를 나타낸 도면이다.
- [41] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 TID-to-link 매핑 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [42] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 multi-link NAV 설정 동작의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [43] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 multi-link NAV 설정 동작의 또 다른 일 예를 나타낸 도면이다.
- [44] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 BSS 분류와 그에 기초한 동작의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [45] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 U-SIG 필드에 기초한 BSS 분류의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [46] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 U-SIG 필드 또는 EHT 필드에 기초한 BSS

분류의 일 예를 나타낸 도면이다.

- [47] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 MLD 주소에 기초한 BSS 분류의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [48] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 확장된 BSS 컬러 필드(Extended BSS color field)의 사용 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [49] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 확장된 TXOP 필드(Extended TXOP field)의 사용 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [50] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 BSS 분류 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [51] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 duration 정보 획득 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [52] 도 21은 다중 링크를 사용하는 전송 방식을 도시한 타이밍도이다.
- [53] 도 22는 AP MLD가 STR이 불가능한 경우, 예측하지 못한 상향 링크 프레임 전송 동작에 따른 프레임 송수신 과정의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [54] 도 23은 AP MLD가 STR 불가능한 경우, 기본 링크 개념을 활용하여 AP MLD와 STA 혹은 STA MLD 간의 접속 상태의 일 예를 나타낸 개념도이다.
- [55] 도 24는 AP MLD가 STR 불가능한 경우, AP MLD와 MLD에 소속되지 않은 STA 간의 접속 과정의 일 예를 도시한 개념도이다.
- [56] 도 25는 AP MLD가 STR 불가능한 경우, AP MLD와 STA MLD 간의 접속 과정의 일 예를 도시한 개념도이다.
- [57] 도 26은 기본 링크를 지시하는 지시자를 포함한 링크 지시 정보 요소의 일 예를 도시한 블록도이다.
- [58] 도 27은 AP MLD가 STR 불가능한 경우, 기본 링크의 개념을 활용하여 AP MLD와 STA MLD 간 프레임 전송 절차의 일 예를 도시한 실시예이다.
- [59] 도 28은 AP MLD가 STR 불가능한 경우, 확장 링크에서 예외적으로 채널 접근 및 프레임 전송 동작이 수행되는 동작을 도시한 제1 실시예이다.
- [60] 도 29는 AP MLD가 STR 불가능한 경우, 확장 링크에서 예외적으로 채널 접근 및 프레임 전송 동작이 수행되는 동작의 또 다른 일 예를 도시한 제2 실시예이다.
- [61] 도 30은 AP MLD가 STR 불가능한 경우, 확장 링크에서 예외적으로 채널 접근 및 프레임 전송 동작이 수행되는 동작의 또 다른 일 예를 도시한 제3 실시예이다.
- [62] 도 31은 AP MLD가 STR 불가능한 경우, 확장 링크에서 예외적으로 채널 접근 및 프레임 전송 동작이 수행되는 동작의 또 다른 일 예를 도시한 제4 실시예이다.
- [63] 도 32는 AP MLD가 STR 불가능한 경우, 확장 링크에서 예외적으로 채널 접근 및 프레임 전송 동작이 수행되는 동작의 또 다른 일 예를 도시한 제5 실시예이다.
- [64] 도 33은 AP MLD가 STR 불가능한 경우, 확장 링크에서 예외적으로 채널 접근 및 프레임 전송 동작이 수행되는 동작의 또 다른 일 예를 도시한 제6 실시예이다.
- [65] 도 34는 AP MLD가 STR 불가능한 경우, 확장 링크에서 예외적으로 채널 접근 및 프레임 전송 동작이 수행되는 동작의 또 다른 일 예를 도시한 제7 실시예이다.

- [66] 도 35는 AP MLD가 STR 불가능한 경우, 확장 링크에서 예외적으로 채널 접근 및 프레임 전송 동작이 수행되는 동작의 또 다른 일 예를 도시한 제8 실시예이다.
- [67] 도 36은 AP MLD가 STR 동작이 불가능한 경우, 기본 링크의 개념을 활용하여 특정 TID를 일부 링크에서 전송하도록 매핑하는 과정을 도시한 실시예이다.
- [68] 도 37은 본 발명에 따른 접속을 위한 방법의 일 예를 나타내는 순서도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [69] 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한 특정 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가진 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.
- [70] 명세서 전체에서, 어떤 구성이 다른 구성과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 구성요소를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 구성이 특정 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 이에 더하여, 특정 임계값을 기준으로 "이상" 또는 "이하"라는 한정 사항은 실시예에 따라 각각 "초과" 또는 "미만"으로 적절하게 대체될 수 있다. 이하, 본 발명에서 필드와 서브 필드는 혼용되어 사용될 수 있다.
- [71] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸다.
- [72] 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 베이직 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함하는데, BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 기기들의 집합을 나타낸다. 일반적으로 BSS는 인프라스트럭처 BSS(infrastructure BSS)와 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)로 구분될 수 있으며, 도 1은 이 중 인프라스트럭처 BSS를 나타내고 있다.
- [73] 도 1에 도시된 바와 같이 인프라스트럭처 BSS(BSS1, BSS2)는 하나 또는 그 이상의 스테이션(STA1, STA2, STA3, STA4, STA5), 분배 서비스(Distribution Service)를 제공하는 스테이션인 액세스 포인트(AP-1, AP-2), 및 다수의 액세스 포인트(AP-1, AP-2)를 연결시키는 분배 시스템(Distribution System, DS)을 포함한다.
- [74] 스테이션(Station, STA)은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 디바이스로서, 광의로는 비 액세스 포인트(non-AP) 스테이션뿐만 아니라 액세스 포인트(AP)를 모두 포함한다. 또한, 본 명세서에서 '단말'은 non-AP STA 또는 AP를 가리키거나, 양 자를 모두

가리키는 용어로 사용될 수 있다. 무선 통신을 위한 스테이션은 프로세서와 통신부를 포함하고, 실시예에 따라 유저 인터페이스부와 디스플레이 유닛 등을 더 포함할 수 있다. 프로세서는 무선 네트워크를 통해 전송할 프레임을 생성하거나 또는 상기 무선 네트워크를 통해 수신된 프레임을 처리하며, 그 밖에 스테이션을 제어하기 위한 다양한 처리를 수행할 수 있다. 그리고, 통신부는 상기 프로세서와 기능적으로 연결되어 있으며 스테이션을 위하여 무선 네트워크를 통해 프레임을 송수신한다. 본 발명에서 단말은 사용자 단말기(user equipment, UE)를 포함하는 용어로 사용될 수 있다.

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

스테이션(100)에 내장되거나 외장으로 구비될 수 있다. 실시예에 따르면, 통신부(120)는 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 적어도 하나의 통신 모듈을 포함할 수 있다. 이를 테면, 상기 통신부(120)는 2.4GHz, 5GHz, 6GHz 및 60GHz 등의 서로 다른 주파수 밴드의 통신 모듈을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 스테이션(100)은 7.125GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 통신 모듈과, 7.125GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 통신 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 통신 모듈은 해당 통신 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 AP 또는 외부 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 통신부(120)는 스테이션(100)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 통신 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 통신 모듈을 함께 동작시킬 수 있다. 스테이션(100)이 복수의 통신 모듈을 포함할 경우, 각 통신 모듈은 각각 독립된 형태로 구비될 수도 있으며, 복수의 모듈이 하나의 칩으로 통합되어 구비될 수도 있다. 본 발명의 실시예에서 통신부(120)는 RF(Radio Frequency) 신호를 처리하는 RF 통신 모듈을 나타낼 수 있다.

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

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

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

통신부(120)로부터 송수신되는 무선 신호를 변복조하는 모듈 또는 변복조부(modulator and/or demodulator)일 수 있다. 프로세서(110)는 본 발명의 실시예에 따른 스테이션(100)의 무선 신호 송수신의 각종 동작을 제어한다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

- [84] 도 3에 도시된 스테이션(100)은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록도로서, 분리하여 표시한 블록들은 디바이스의 엘리먼트들을 논리적으로 구별하여 도시한 것이다. 따라서 상술한 디바이스의 엘리먼트들은 디바이스의 설계에 따라 하나의 칩으로 또는 복수의 칩으로 장착될 수 있다. 이를테면, 상기 프로세서(110) 및 통신부(120)는 하나의 칩으로 통합되어 구현될 수도 있으며 별도의 칩으로 구현될 수도 있다. 또한, 본 발명의 실시예에서 상기 스테이션(100)의 일부 구성들, 이를 테면 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 스테이션(100)에 선택적으로 구비될 수 있다.
- [85] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP(200)의 구성을 나타낸 블록도이다. 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 프로세서(210), 통신부(220) 및 메모리(260)를 포함할 수 있다. 도 4에서 AP(200)의 구성 중 도 3의 스테이션(100)의 구성과 동일하거나 상응하는 부분에 대해서는 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [86] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 AP(200)는 적어도 하나의 주파수 밴드에서 BSS를 운영하기 위한 통신부(220)를 구비한다. 도 3의 실시예에서 전술한 바와 같이, 상기 AP(200)의 통신부(220) 또한 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 복수의 통신 모듈을 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 서로 다른 주파수 밴드, 이를 테면 2.4GHz, 5GHz, 6GHz 및 60GHz 중 두 개 이상의 통신 모듈을 함께 구비할 수 있다. 바람직하게는, AP(200)는 7.125GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 통신 모듈과, 7.125GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 통신 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 통신 모듈은 해당 통신 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 상기 통신부(220)는 AP(200)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 통신 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 통신 모듈을 함께 동작시킬 수 있다. 본 발명의 실시예에서 통신부(220)는 RF(Radio Frequency) 신호를 처리하는 RF 통신 모듈을 나타낼 수 있다.
- [87] 다음으로, 메모리(260)는 AP(200)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션의 접속을 관리하는 접속 프로그램이 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 AP(200)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(210)는 메모리(260)에 저장된 스테이션과의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, 하나 이상의 스테이션에 대한 통신 설정 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 통신 설정 메시지에는 각 스테이션의 접속 우선 조건에 대한 정보가 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 스테이션의 접속 요청에

따라 접속 설정을 수행한다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(210)는 통신부(220)로부터 송수신되는 무선 신호를 변복조하는 모듈 또는 변복조부(modulator and/or demodulator)일 수 있다. 프로세서(210)는 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)의 무선 신호 송수신의 각종 동작을 제어한다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

- [88] 도 5는 스테이션이 액세스 포인트와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 나타낸다.
- [89] 도 5를 참조하면, STA(100)와 AP(200) 간의 링크는 크게 스캐닝(scanning), 인증(authentication) 및 결합(association)의 3단계를 통해 설정된다. 먼저, 스캐닝 단계는 AP(200)가 운영하는 BSS의 접속 정보를 STA(100)가 획득하는 단계이다. 스캐닝을 수행하기 위한 방법으로는 AP(200)가 주기적으로 전송하는 비컨(beacon) 메시지(S101)만을 활용하여 정보를 획득하는 패시브 스캐닝(passive scanning) 방법과, STA(100)가 AP에 프로브 요청(probe request)을 전송하고(S103), AP로부터 프로브 응답(probe response)을 수신하여(S105) 접속 정보를 획득하는 액티브 스캐닝(active scanning) 방법이 있다.
- [90] 스캐닝 단계에서 성공적으로 무선 접속 정보를 수신한 STA(100)는 인증 요청(authentication request)을 전송하고(S107a), AP(200)로부터 인증 응답(authentication response)을 수신하여(S107b) 인증 단계를 수행한다. 인증 단계가 수행된 후, STA(100)는 결합 요청(association request)을 전송하고(S109a), AP(200)로부터 결합 응답(association response)을 수신하여(S109b) 결합 단계를 수행한다. 본 명세서에서 결합(association)은 기본적으로 무선 결합을 의미하나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 광의의 의미로의 결합은 무선 결합 및 유선 결합을 모두 포함할 수 있다.
- [91] 한편, 추가적으로 802.1X 기반의 인증 단계(S111) 및 DHCP를 통한 IP 주소 획득 단계(S113)가 수행될 수 있다. 도 5에서 인증 서버(300)는 STA(100)와 802.1X 기반의 인증을 처리하는 서버로서, AP(200)에 물리적으로 결합되어 존재하거나 별도의 서버로서 존재할 수 있다.
- [92] 도 6은 무선랜 통신에서 사용되는 CSMA(Carrier Sense Multiple Access)/CA(Collision Avoidance) 방법의 일 예를 나타낸다.
- [93] 무선랜 통신을 수행하는 단말은 데이터를 전송하기 전에 캐리어 센싱(Carrier Sensing)을 수행하여 채널이 점유 상태(busy)인지 여부를 체크한다. 만약, 일정한 세기 이상의 무선 신호가 감지되는 경우 해당 채널이 점유 상태(busy)인 것으로 판별되고, 상기 단말은 해당 채널에 대한 액세스를 지연한다. 이러한 과정을 클리어 채널 할당(Clear Channel Assessment, CCA) 이라고 하며, 해당 신호 감지 유무를 결정하는 레벨을 CCA 임계값(CCA threshold)이라 한다. 만약 단말에 수신된 CCA 임계값 이상의 무선 신호가 해당 단말을 수신자로 하는 경우, 단말은 수신된 무선 신호를 처리하게 된다. 한편, 해당 채널에서 무선 신호가 감지되지 않거나 CCA 임계값보다 작은 세기의 무선 신호가 감지될 경우 상기

채널은 유휴 상태(idle)인 것으로 판별된다.

- [94] 채널이 유휴 상태인 것으로 판별되면, 전송할 데이터가 있는 각 단말은 각 단말의 상황에 따른 IFS(Inter Frame Space) 이라면, AIFS(Arbitration IFS), PIFS(PCF IFS) 등의 시간 뒤에 백오프 절차를 수행한다. 실시예에 따라, 상기 AIFS는 기존의 DIFS(DCF IFS)를 대체하는 구성으로 사용될 수 있다. 각 단말은 해당 단말에 결정된 난수(random number) 만큼의 슬롯 타임을 상기 채널의 유휴 상태의 간격(interval) 동안 감소시켜가며 대기하고, 슬롯 타임을 모두 소진한 단말이 해당 채널에 대한 액세스를 시도하게 된다. 이와 같이 각 단말들이 백오프 절차를 수행하는 구간을 경쟁 윈도우 구간이라고 한다.
- [95] 만약, 특정 단말이 상기 채널에 성공적으로 액세스하게 되면, 해당 단말은 상기 채널을 통해 데이터를 전송할 수 있다. 그러나, 액세스를 시도한 단말이 다른 단말과 충돌하게 되면, 충돌된 단말들은 각각 새로운 난수를 할당 받아 다시 백오프 절차를 수행한다. 일 실시예에 따르면, 각 단말에 새로 할당되는 난수는 해당 단말이 이전에 할당 받은 난수 범위(경쟁 윈도우, CW)의 2배의 범위($2 \times CW$) 내에서 결정될 수 있다. 한편, 각 단말은 다음 경쟁 윈도우 구간에서 다시 백오프 절차를 수행하여 액세스를 시도하며, 이때 각 단말은 이전 경쟁 윈도우 구간에서 남게 된 슬롯 타임부터 백오프 절차를 수행한다. 이와 같은 방법으로 무선랜 통신을 수행하는 각 단말들은 특정 채널에 대한 서로간의 충돌을 회피할 수 있다.
- [96] 이하, 본 발명에서 단말은 non-AP STA, AP STA, AP, STA, 수신 장치 또는 전송 장치로 호칭될 수 있으며, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명에서 AP STA는 AP로 호칭될 수 있다.
- [97] <다양한 PPDU 포맷 실시예>
- [98] 도 7은 다양한 표준 세대별 PPDU(PLCP Protocol Data Unit) 포맷의 일 예를 도시한다. 더욱 구체적으로, 도 7(a)는 802.11a/g에 기초한 레거시 PPDU 포맷의 일 실시예, 도 7(b)는 802.11ax에 기초한 HE PPDU 포맷의 일 실시예를 도시하며, 도 7(c)는 802.11be에 기초한 논-레거시 PPDU(즉, EHT PPDU) 포맷의 일 실시예를 도시한다. 또한, 도 7(d)는 상기 PPDU 포맷들에서 공통적으로 사용되는 L-SIG 및 RL-SIG의 세부 필드 구성을 나타낸다.
- [99] 도 7(a)를 참조하면 레거시 PPDU의 프리앰블은 L-STF(Legacy Short Training field), L-LTF(Legacy Long Training field) 및 L-SIG(Legacy Signal field)를 포함한다. 본 발명의 실시예에서, 상기 L-STF, L-LTF 및 L-SIG는 레거시 프리앰블로 지칭될 수 있다.
- [100] 도 7(b)를 참조하면 HE PPDU의 프리앰블은 상기 레거시 프리앰블에 RL-SIG(Repeated Legacy Short Training field), HE-SIG-A(High Efficiency Signal A field), HE-SIG-B(High Efficiency Signal B field), HE-STF(High Efficiency Short Training field), HE-LTF(High Efficiency Long Training field)를 추가적으로 포함한다. 본 발명의 실시예에서, 상기 RL-SIG, HE-SIG-A, HE-SIG-B, HE-STF 및

HE-LTF는 HE 프리앰블로 지칭될 수 있다. HE 프리앰블의 구체적인 구성은 HE PPDU 포맷에 따라 변형될 수 있다. 예를 들어, HE-SIG-B는 HE MU PPDU 포맷에서만 사용될 수 있다.

- [101] 도 7(c)를 참조하면 EHT PPDU의 프리앰블은 상기 레거시 프리앰블에 RL-SIG(Repeated Legacy Short Training field), U-SIG(Universal Signal field), EHT-SIG-A(Extremely High Throughput Signal A field), EHT-SIG-B(Extremely High Throughput Signal B field), EHT-STF(Extremely High Throughput Short Training field), EHT-LTF(Extremely High Throughput Long Training field)를 추가적으로 포함한다. 본 발명의 실시예에서, 상기 RL-SIG, EHT-SIG-A, EHT-SIG-B, EHT-STF 및 EHT-LTF는 EHT 프리앰블로 지칭될 수 있다. 논-레거시 프리앰블의 구체적인 구성은 EHT PPDU 포맷에 따라 변형될 수 있다. 예를 들어, EHT-SIG-A와 EHT-SIG-B는 EHT PPDU 포맷들 중 일부 포맷에서만 사용될 수 있다.
- [102] PPDU의 프리앰블에 포함된 L-SIG 필드는 64FFT OFDM이 적용되며, 총 64개의 서브캐리어로 구성된다. 이 중 가드 서브캐리어, DC 서브캐리어 및 파일럿 서브캐리어를 제외한 48개의 서브캐리어들이 L-SIG의 데이터 전송용으로 사용된다. L-SIG에는 BPSK, Rate=1/2의 MCS(Modulation and Coding Scheme)가 적용되므로, 총 24비트의 정보를 포함할 수 있다. 도 7(d)는 L-SIG의 24비트 정보 구성을 나타낸다.
- [103] 도 7(d)를 참조하면 L-SIG는 L_RATE 필드와 L_LENGTH 필드를 포함한다. L_RATE 필드는 4비트로 구성되며, 데이터 전송에 사용된 MCS를 나타낸다. 구체적으로, L_RATE 필드는 BPSK/QPSK/16-QAM/64-QAM 등의 변조방식과 1/2, 2/3, 3/4 등의 부효율을 조합한 6/9/12/18/24/36/48/54Mbps의 전송 속도들 중 하나의 값을 나타낸다. L_RATE 필드와 L_LENGTH 필드의 정보를 조합하면 해당 PPDU의 총 길이를 나타낼 수 있다. 논-레거시 PPDU 포맷에서는 L_RATE 필드를 최소 속도인 6Mbps로 설정한다.
- [104] L_LENGTH 필드의 단위는 바이트로 총 12비트가 할당되어 최대 4095까지 시그널링할 수 있으며, L_RATE 필드와의 조합으로 해당 PPDU의 길이를 나타낼 수 있다. 이때, 레거시 단말과 논-레거시 단말은 L_LENGTH 필드를 서로 다른 방법으로 해석할 수 있다.
- [105] 먼저, 레거시 단말 또는 논-레거시 단말이 L_LENGTH 필드를 이용하여 해당 PPDU의 길이를 해석하는 방법은 다음과 같다. L_RATE 필드의 값이 6Mbps를 지시하도록 설정된 경우, 64FFT의 한 개의 심볼 듀레이션인 4us동안 3 바이트(즉, 24비트)가 전송될 수 있다. 따라서, L_LENGTH 필드 값에 SVC 필드 및 Tail 필드에 해당하는 3바이트를 더하고, 이를 한 개의 심볼의 전송량인 3바이트로 나누면 L-SIG 이후의 64FFT 기준 심볼 개수가 획득된다. 획득된 심볼 개수에 한 개의 심볼 듀레이션인 4us를 곱한 후 L-STF, L-LTF 및 L-SIG의 전송에 소요되는 20us를 더하면 해당 PPDU의 길이 즉, 수신 시간(RXTIME)이 획득된다. 이를

수식으로 표현하면 아래 수학적 식 1과 같다.

[106] [수식1]

$$RXTIME(us) = \left(\left\lceil \frac{L_LENGTH+3}{3} \right\rceil \right) \times 4 + 20$$

[107] 이 때,

[x]

는 x보다 크거나 같은 최소의 자연수를 나타낸다. L_LENGTH 필드의 최대값은 4095이므로 PPDU의 길이는 최대 5.484ms까지로 설정될 수 있다. 해당 PPDU를 전송하는 논-레거시 단말은 L_LENGTH 필드를 아래 수학적 식 2와 같이 설정해야 한다.

[108] [수식2]

$$L_LENGTH(byte) = \left(\left\lceil \frac{TXTIME-20}{4} \right\rceil \right) \times 3 - 3$$

[109] 여기서 TXTIME은 해당 PPDU를 구성하는 전체 전송 시간으로서, 아래 수학적 식 3과 같다. 이때, TX는 X의 전송 시간을 나타낸다.

[110] [수식3]

$$TXTIME(us) = T_{L-STF} + T_{L-LTF} + T_{L-SIG} + T_{RL-SIG} + T_{U-SIG} + (T_{EHT-SIG-A}) + (T_{EHT-SIG-B}) \\ + T_{EHT-STF} + N_{EHT-LTF} \cdot T_{EHT-LTF} + T_{DATA}$$

[111] 상기 수식들을 참고하면, PPDU의 길이는 L_LENGTH/3의 올림 값에 기초하여 계산된다. 따라서, 임의의 k 값에 대하여 L_LENGTH={3k+1, 3k+2, 3(k+1)}의 3가지 서로 다른 값들이 동일한 PPDU 길이를 지시하게 된다.

[112] 도 7(e)를 참조하면 U-SIG(Universal SIG) 필드는 EHT PPDU 및 후속 세대의 무선랜 PPDU에서 계속 존재하며, 11be를 포함하여 어떤 세대의 PPDU인지를 구분하는 역할을 수행한다. U-SIG는 64FFT 기반의 OFDM 2 심볼로서 총 52비트의 정보를 전달할 수 있다. 이 중 CRC/Tail 9비트를 제외한 43비트는 크게 VI(Version Independent) 필드와 VD(Version Dependent) 필드로 구분된다.

[113] VI 비트는 현재의 비트 구성을 향후에도 계속 유지하여 후속 세대의 PPDU가 정의되더라도 현재의 11be 단말들이 해당 PPDU의 VI 필드들을 통해서 해당 PPDU에 대한 정보를 얻을 수 있다. 이를 위해 VI 필드는 PHY version, UL/DL, BSS Color, TXOP, Reserved 필드들로 구성된다. PHY version 필드는 3비트로 11be 및 후속 세대 무선랜 표준들을 순차적으로 버전으로 구분하는 역할을 한다. 11be의 경우 000b의 값을 갖는다. UL/DL 필드는 해당 PPDU가 업링크/다운링크 PPDU인지를 구분한다. BSS Color는 11ax에서 정의된 BSS별 식별자를 의미하며, 6비트 이상의 값을 갖는다. TXOP은 MAC 헤더에서 전달되던 전송 기회 듀레이션(Transmit Opportunity Duration)을 의미하는데, PHY 헤더에 추가함으로써 MPDU를 디코딩 할 필요 없이 해당 PPDU가 포함된 TXOP의

길이를 유추할 수 있으며 7비트 이상의 값을 갖는다.

- [114] VD 필드는 11be 버전의 PPDU에만 유용한 시그널링 정보들로 PPDU 포맷, BW와 같이 어떤 PPDU 포맷에도 공통적으로 사용되는 필드와, PPDU 포맷별로 다르게 정의되는 필드로 구성될 수 있다. PPDU 포맷은 EHT SU(Single User), EHT MU(Multiple User), EHT TB(Trigger-based), EHT ER(Extended Range) PPDU등을 구분하는 구분자이다. BW 필드는 크게 20, 40, 80, 160(80+80), 320(160+160) MHz의 5개의 기본 PPDU BW 옵션(20*2의 지수승 형태로 표현 가능한 BW를 기본 BW로 호칭할 수 있다.)들과, Preamble Puncturing을 통해 구성되는 다양한 나머지 PPDU BW들을 시그널링 한다. 또한, 320 MHz로 시그널링 된 후 일부 80 MHz가 평처링된 형태로 시그널링 될 수 있다. 또한 평처링되어 변형된 채널 형태는 BW 필드에서 직접 시그널링 되거나, BW 필드와 BW 필드 이후에 나타나는 필드(예를 들어 EHT-SIG 필드 내의 필드)를 함께 이용하여 시그널링 될 수 있다. 만약 BW 필드를 3비트로 하는 경우 총 8개의 BW 시그널링이 가능하므로, 평처링 모드는 최대 3개만을 시그널링 할 수 있다. 만약 BW 필드를 4비트로 하는 경우 총 16개의 BW 시그널링이 가능하므로, 평처링 모드는 최대 11개를 시그널링 할 수 있다.
- [115] BW 필드 이후에 위치하는 필드는 PPDU의 형태 및 포맷에 따라 달라지며, MU PPDU와 SU PPDU는 같은 PPDU 포맷으로 시그널링 될 수 있으며, EHT-SIG 필드 전에 MU PPDU와 SU PPDU를 구별하기 위한 필드가 위치할 수 있으며, 이를 위한 추가적인 시그널링이 수행될 수 있다. SU PPDU와 MU PPDU는 둘 다 EHT-SIG 필드를 포함하고 있지만, SU PPDU에서 필요하지 않은 일부 필드가 압축(compression)될 수 있다. 이때, 압축이 적용된 필드의 정보는 생략되거나 MU PPDU에 포함되는 본래 필드의 크기보다 축소된 크기를 갖을 수 있다. 예를 들어 SU PPDU의 경우, EHT-SIG의 공통 필드가 생략 또는 대체되거나, 사용자 특정 필드가 대체되거나 1개로 축소되는 등 다른 구성을 갖을 수 있다.
- [116] 또는, SU PPDU는 압축 여부를 나타내는 압축 필드를 더 포함할 수 있으며, 압축 필드의 값에 따라 일부 필드(예를 들면, RA 필드 등)가 생략될 수 있다.
- [117] SU PPDU의 EHT-SIG 필드의 일부가 압축된 경우, 압축된 필드에 포함될 정보는 압축되지 않은 필드(예를 들면, 공통 필드 등)에서 함께 시그널링될 수 있다. MU PPDU의 경우 다수의 사용자의 동시 수신을 위한 PPDU 포맷이기 때문에 U-SIG 필드 이후에 EHT-SIG 필드가 필수적으로 전송되어야 하며, 시그널링되는 정보의 양이 가변적일 수 있다. 즉, 복수 개의 MU PPDU가 복수 개의 STA에게 전송되기 때문에 각각의 STA은 MU PPDU가 전송되는 RU의 위치, 각각의 RU가 할당된 STA 및 전송된 MU PPDU가 자신에게 전송되었는지 여부를 인식해야 된다. 따라서, AP는 EHT-SIG 필드에 위와 같은 정보를 포함시켜서 전송해야 된다. 이를 위해, U-SIG 필드에서는 EHT-SIG 필드를 효율적으로 전송하기 위한 정보를 시그널링하며, 이는 EHT-SIG 필드의 심볼 수 및/또는 변조 방법인 MCS일 수 있다. EHT-SIG 필드는 각 사용자에게 할당 된

RU의 크기 및 위치 정보를 포함할 수 있다.

- [118] SU PPDU인 경우, STA에게 복수 개의 RU가 할당될 수 있으며, 복수 개의 RU들은 연속되거나 연속되지 않을 수 있다. STA에게 할당된 RU들이 연속하지 않은 경우, STA는 중간에 평처링된 RU를 인식하여야 SU PPDU를 효율적으로 수신할 수 있다. 따라서, AP는 SU PPDU에 STA에게 할당된 RU들 중 평처링된 RU들의 정보(예를 들면, RU들의 평처링 패턴 등)를 포함시켜 전송할 수 있다. 즉, SU PPDU의 경우 평처링 모드의 적용 여부 및 평처링 패턴을 비트맵 형식 등으로 나타내는 정보를 포함하는 평처링 모드 필드가 EHT-SIG 필드에 포함될 수 있으며, 평처링 모드 필드는 대역폭 내에서 나타나는 불연속한 채널의 형태를 시그널링할 수 있다.
- [119] 시그널링되는 불연속 채널의 형태는 제한적이며, BW 필드의 값과 조합하여 SU PPDU의 BW 및 불연속 채널 정보를 나타낸다. 예를 들면, SU PPDU의 경우 단일 단말에게만 전송되는 PPDU이기 때문에 STA는 PPDU에 포함된 BW 필드를 통해서 자신에게 할당된 대역폭을 인식할 수 있으며, PPDU에 포함된 U-SIG 필드 또는 EHT-SIG 필드의 평처링 모드 필드를 통해서 할당된 대역폭 중 평처링된 자원을 인식할 수 있다. 이 경우, 단말은 평처링된 자원 유닛의 특정 채널을 제외한 나머지 자원 유닛에서 PPDU를 수신할 수 있다. 이때, STA에게 할당된 복수 개의 RU들은 서로 다른 주파수 대역 또는 톤으로 구성될 수 있다.
- [120] 제한된 형태의 불연속 채널 형태만이 시그널링되는 이유는 SU PPDU의 시그널링 오버헤드를 줄이기 위함이다. 평처링은 20 MHz 서브채널 별로 수행될 수 있기 때문에 80, 160, 320 MHz과 같이 20 MHz 서브채널을 다수 가지고 있는 BW에 대해서 평처링을 수행하면 320 MHz의 경우 primary 채널을 제외한 나머지 20 MHz 서브채널 15개의 사용여부를 각각 표현하여 불연속 채널(가장자리 20 MHz만 평처링 된 형태도 불연속으로 보는 경우) 형태를 시그널링해야 한다. 이처럼 단일 사용자 전송의 불연속 채널 형태를 시그널링하기 위해 15 비트를 할애하는 것은 시그널링 부분의 낮은 전송 속도를 고려했을 때 지나치게 큰 시그널링 오버헤드로 작용할 수 있다.
- [121] 본 발명은 SU PPDU의 불연속 채널 형태를 시그널링하는 기법을 제안하고, 제안한 기법에 따라 결정된 불연속 채널 형태를 도시한다. 또한, SU PPDU의 320 MHz BW 구성에서 Primary 160MHz와 Secondary 160 MHz의 평처링 형태를 각각 시그널링하는 기법을 제안한다.
- [122] 또한, 본 발명의 일 실시예에서는 PPDU 포맷 필드에 시그널링된 PPDU 포맷에 따라서 프리앰블 평처링 BW 값들이 지시하는 PPDU의 구성을 다르게 하는 기법을 제안한다. BW 필드의 길이가 4 비트인 경우를 가정하며, EHT SU PPDU 또는 TB PPDU인 경우에는 U-SIG 이후에 1 심볼의 EHT-SIG-A를 추가로 시그널링 하거나 아예 EHT-SIG-A를 시그널링하지 않을 수 있으므로, 이를 고려하여 U-SIG의 BW 필드만을 통해 최대 11개의 평처링 모드를 온전하게 시그널링할 필요가 있다. 그러나 EHT MU PPDU인 경우 U-SIG 이후에

EHT-SIG-B를 추가로 시그널링하므로, 최대 11개의 평처링 모드를 SU PPDU와 다른 방법으로 시그널링할 수 있다. EHT ER PPDU의 경우 BW 필드를 1비트로 설정하여 20MHz 또는 10MHz 대역을 사용하는 PPDU인지를 시그널링할 수 있다.

- [123] 도 7(f)는 U-SIG의 PPDU 포맷 필드에서 EHT MU PPDU로 지시된 경우, VD 필드의 Format-specific 필드의 구성을 도시한 것이다. MU PPDU의 경우 다수의 사용자의 동시 수신을 위한 시그널링 필드인 SIG-B가 필수적으로 필요하고, U-SIG 후에 별도의 SIG-A 없이 SIG-B가 전송될 수 있다. 이를 위해 U-SIG에서는 SIG-B를 디코딩하기 위한 정보를 시그널링해야 한다. 이러한 필드들로는 SIG-B MCS, SIG-B DCM, Number of SIG-B Symbols, SIG-B Compression, Number of EHT-LTF Symbols 필드 등이다.
- [124] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 다양한 EHT(Extremely High Throughput) PPDU 포맷 및 이를 지시하기 위한 방법의 일 예를 나타낸다.
- [125] 도 8을 참조하면, PPDU는 preamble과 데이터 부분으로 구성될 수 있으며, 하나의 타입인 EHT PPDU의 포맷은 preamble에 포함되어 있는 U-SIG 필드에 따라 구별될 수 있다. 구체적으로, U-SIG 필드에 포함되어 있는 PPDU 포맷 필드에 기초하여 PPDU의 포맷이 EHT PPDU인지 여부가 지시될 수 있다.
- [126] 도 8의 (a)는 단일 STA를 위한 EHT SU PPDU 포맷의 일 예를 나타낸다. EHT SU PPDU는 AP와 단일 STA간의 단일 사용자(Single User, SU) 전송을 위해 사용되는 PPDU이며, U-SIG 필드 이후에 추가적인 시그널링을 위한 EHT-SIG-A 필드가 위치할 수 있다.
- [127] 도 8의 (b)는 트리거 프레임에 기초하여 전송되는 EHT PPDU인 EHT Trigger-based PPDU 포맷의 일 예를 나타낸다. EHT Trigger-based PPDU는 트리거 프레임에 기초하여 전송되는 EHT PPDU로 트리거 프레임에 대한 응답을 위해서 사용되는 상향링크 PPDU이다. EHT PPDU는 EHT SU PPDU와는 다르게 U-SIG 필드 이후에 EHT-SIG-A 필드가 위치하지 않는다.
- [128] 도 8의 (c)는 다중 사용자를 위한 EHT PPDU인 EHT MU PPDU 포맷의 일 예를 나타낸다. EHT MU PPDU는 하나 이상의 STA에게 PPDU를 전송하기 위해 사용되는 PPDU이다. EHT MU PPDU 포맷은 U-SIG 필드 이후에 HE-SIG-B 필드가 위치할 수 있다.
- [129] 도 8의 (d)는 확장된 범위에 있는 STA과의 단일 사용자 전송을 위해 사용되는 EHT ER SU PPDU 포맷의 일 예를 나타낸다. EHT ER SU PPDU는 도 8의 (a)에서 설명한 EHT SU PPDU보다 넓은 범위의 STA과의 단일 사용자 전송을 위해 사용될 수 있으며, 시간 축 상에서 U-SIG 필드가 반복적으로 위치할 수 있다.
- [130] 도 8의 (c)에서 설명한 EHT MU PPDU는 AP가 복수 개의 STA들에게 하향링크 전송을 위해 사용할 수 있다. 이때, EHT MU PPDU는 복수 개의 STA들이 AP로부터 전송된 PPDU를 동시에 수신할 수 있도록 스케줄링 정보를 포함할 수 있다. EHT MU PPDU는 EHT-SIG-B의 사용자 특정(user specific) 필드를 통해서

전송되는 PPDU의 수신자 및/또는 송신자의 AID 정보를 STA에게 전달할 수 있다. 따라서, EHT MU PPDU를 수신한 복수 개의 단말들은 수신한 PPDU의 프리엠블에 포함된 사용자 특정 필드의 AID 정보에 기초하여 공간적 재사용(spatial reuse) 동작을 수행할 수 있다.

- [131] 구체적으로, HE MU PPDU에 포함된 HE-SIG-B 필드의 자원 유닛 할당(resource unit allocation, RA) 필드는 주파수 축의 특정 대역폭(예를 들면, 20MHz 등)에서의 자원 유닛의 구성(예를 들면, 자원 유닛의 분할 형태)에 대한 정보를 포함할 수 있다. 즉, RA 필드는 STA이 PPDU를 수신하기 위해 HE MU PPDU의 전송을 위한 대역폭에서 분할된 자원 유닛들의 구성을 지시할 수 있다. 분할된 각 자원 유닛에 할당(또는 지정)된 STA의 정보는 EHT-SIG-B의 사용자 특정 필드에 포함되어 STA에게 전송될 수 있다. 즉, 사용자 특정 필드는 분할된 각 자원 유닛에 대응되는 하나 이상의 사용자 필드를 포함할 수 있다.
- [132] 예를 들면, 분할된 복수 개의 자원 유닛들 중에서 데이터 전송을 위해 사용되는 적어도 하나의 자원 유닛에 대응되는 사용자 필드는 수신자 또는 송신자의 AID를 포함할 수 있으며, 데이터 전송에 수행되지 않는 나머지 자원 유닛(들)에 대응되는 사용자 필드는 기 설정된 널(Null) STA ID를 포함할 수 있다.
- [133] 도 8에 도시된 두 개 이상의 PPDU를 동일한 PPDU 포맷을 나타내는 값으로 지시할 수 있다. 즉, 두 개 이상의 PPDU를 동일한 값을 통해 동일한 PPDU 포맷으로 지시할 수 있다. 예를 들면, EHT SU PPDU와 EHT MU PPDU는 U-SIG PPDU 포맷 서브필드를 통해 동일한 값으로 지시할 수 있다. 이때, EHT SU PPDU와 EHT MU PPDU는 PPDU를 수신하는 STA들의 개수에 의해서 구별될 수 있다. 예를 들면, 1개의 STA만 수신하는 PPDU는 EHT SU PPDU로 식별될 수 있으며, 두 개 이상의 STA이 수신하도록 STA들의 수가 설정된 경우, EHT MU PPDU로 식별될 수 있다. 다시 말해, 동일한 서브 필드 값을 통해서 도 8에 도시된 두 개 이상의 PPDU 포맷을 지시할 수 있다.
- [134] 또한, 도 8에 도시된 필드들 중에서 일부 필드 또는 필드의 일부 정보는 생략될 수 있으며, 이렇게 일부 필드 또는 필드의 일부 정보가 생략되는 경우를 compression mode 또는 compressed mode로 정의될 수 있다.
- [135] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 링크(multi-link) 장치를 나타낸 도면이다.
- [136] 도 9를 참조하면, 하나 이상의 STA가 affiliate 되어있는 디바이스(device)의 개념이 정의될 수 있다. 또 다른 실시예로 본 발명의 일 실시예를 따르면 하나 초과(즉, 2개 이상의)의 STA가 affiliate 되어있는 디바이스들이 정의될 수 있다. 이때 장치는 논리적인(logical) 개념일 수 있다. 따라서, 이러한 개념의 하나 이상 또는 하나 초과(2개 이상)의 STA가 affiliate 되어있는 디바이스들은 다중 링크 디바이스(multi-link device: MLD), 다중 밴드(multi-band) 디바이스 또는 다중 링크 논리적 엔터티(multi-link logical entity: MLLE)라고 호칭될 수 있다.
- [137] 또는, 위의 개념의 디바이스들은 다중 링크 엔터티(multi-link entity: MLE)라고

호칭될 수 있다. 또한, MLD는 하나의 MAC SAP(medium access control service access point)을 LLC(logical link control)까지 가질 수 있으며, MLD는 하나의 MAC data service를 가질 수 있다.

- [138] MLD에 포함된 STA들은 하나 이상의 링크(link) 또는 채널(channel)에서 동작하는 것이 가능하다. 즉, MLD에 포함된 STA들은 서로 다른 다수의 채널에서 동작하는 것이 가능하다. 예를 들어, MLD에 포함된 STA들은 2.4 GHz, 5 GHz, 6 GHz 의 서로 다른 주파수 대역의 채널들을 이용해서 동작하는 것이 가능하다. 이를 통해 MLD는 채널 접속(channel access)에서의 이득을 얻고, 전체 네트워크의 성능을 올리는 것이 가능하다. 기존의 무선랜은 단일 링크(single link)로 동작하였지만, MLD 동작은 복수 개의 링크들을 이용하여 더 많은 채널 접속 기회를 얻거나 채널의 상황을 고려하여 복수 개의 링크에서 STA이 효율적으로 동작할 수 있다.
- [139] 또한 MLD에 affiliate 된 STA들이 AP인 경우, AP들이 affiliate된 MLD는 AP MLD일 수 있다. 하지만, MLD에 affiliate 된 STA들이 non-AP STA인 경우, non-AP들이 affiliate된 MLD는 non-AP MLD일 수 있다.
- [140] 또한, AP MLD(Multi-link Device)는 하나 이상의 무선 접속점(AP)를 포함한 기기일 수 있으며, 상위 계층으로 하나의 인터페이스를 통해 연결된 기기일 수 있다. 즉, AP MLD는 하나의 인터페이스를 통해 Logical Link Control(LLC) 계층에 연결될 수 있다. AP MLD에 포함된 여러 AP는 MAC 계층에서의 일부 기능을 공유할 수 있다. AP MLD 내의 각 AP는 서로 다른 링크에서 동작할 수 있다. STA MLD는 하나 이상의 non-AP STA를 포함한 기기일 수 있으며, 하나의 인터페이스를 통해 상위 계층으로 연결된 기기일 수 있다.
- [141] 즉, STA MLD는 하나의 인터페이스를 통해 LLC 계층에 연결될 수 있다. STA MLD에 포함된 여러 STA는 MAC 계층에서의 일부 기능을 공유할 수 있다. 또한 STA MLD는 non-AP MLD라고 부를 수 있다. 이 때, 상기 AP MLD 및 STA MLD는 다수의 개별적인 링크를 사용하여 통신하는 다중 링크 동작을 수행할 수 있다. 즉, AP MLD가 여러 개의 AP를 포함하고 있을 경우, 각 AP는 별개의 링크를 구성하여 STA MLD에 포함된 각각의 단말과 다수의 링크를 사용한 프레임 송수신 동작을 수행할 수 있다. 이 때, 각 링크는 2.4 GHz, 5 GHz, 또는 6 GHz 대역에서 동작할 수 있으며, 각 링크에서는 대역폭 확장 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, AP MLD가 2.4 GHz 대역에서 하나의 링크, 5 GHz 대역에서 두 개의 링크를 설정한 경우, 2.4 GHz 대역에서는 대역폭 확장 방식을 통해 40 MHz의 대역폭으로 프레임 전송을 수행할 수 있으며, 5 GHz 대역을 사용하는 각각의 링크에서는 비연속적인 대역폭을 활용하여 최대 320 MHz의 대역폭으로 프레임 전송을 수행할 수 있다.
- [142] 한편, 상기 AP MLD 혹은 STA MLD는 기기 내부의 간섭 문제로 인해 MLD 내의 한 단말이 송신 동작을 수행하는 동안에는 다른 단말이 수신 동작을 수행하지 못할 수 있다. 이처럼 MLD 내에 하나의 AP 혹은 단말이 송신 동작을

수행하는 도중 상기 MLD 내의 다른 AP 혹은 단말이 수신하는 동작을 STR(Simultaneous Transmit and Receive)라고 한다. 상기 AP MLD는 모든 링크에 대해 STR 동작이 가능할 수 있다. 또는 상기 AP MLD의 일부 링크에서 STR 동작이 불가능할 수 있다. AP MLD에는 STR 동작이 가능한 단말 MLD가 접속될 수 있고, 일부 또는 전체 링크에 대해 STR 동작이 불가능한 MLD가 접속될 수 있다. 또한, AP MLD에 포함된 AP에는 MLD에 소속되지 않은 단말(예를 들어, IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax 단말)이 추가적으로 접속되어 있을 수 있다.

[143] AP MLD와 STA MLD는 도 5에서 설명한 스캐닝 및 접속 과정에서 다중 링크 사용 동작을 위한 협상 과정을 수행할 수 있다. 예를 들어, 도 5에서 설명한 스캐닝 과정에서 AP MLD에 포함된 AP는 비컨 프레임에 다중 링크 동작이 사용 가능함을 지시하는 지시자, 사용 가능한 링크 개수, 사용 가능한 복수 개의 링크 정보를 포함하여 전송할 수 있다. 또는, STA MLD에 소속된 단말은 프로브 요청 프레임에 다중 링크 동작이 사용 가능함을 지시하는 지시자를 포함하여 전송할 수 있고, AP MLD에 소속된 AP는 프로브 응답 프레임에 다중 링크 동작이 사용 가능함을 지시하는 지시자를 포함할 수 있다. 이 때, AP는 다중 링크 동작 시 사용 가능한 링크 개수, 링크 정보 등을 추가적으로 포함하여 전송할 수 있다.

[144] 상기 스캐닝 과정에서 AP MLD의 다중 링크 동작 여부 및 사용 링크 정보를 확인한 STA MLD는 AP MLD와 접속 과정을 수행할 수 있다. 이 때, 상기 AP MLD와 STA MLD는 다중 링크 동작을 위한 협상 과정을 시작할 수 있다. 이 때, 상기 다중 링크 동작을 위한 협상 과정은 AP MLD에 속한 AP와 STA MLD에 속한 단말 간의 접속 과정에서 수행될 수 있다. 즉, STA MLD에 속한 임의의 단말(예를 들어, STA1)이 AP MLD에 속한 임의의 AP(예를 들어, AP1)에 접속 요청 프레임을 보내면서 단말의 다중 링크 동작이 사용 가능함을 지시하는 지시자 및 다중 링크 동작을 수행할 것을 요청하는 요청 지시자를 보낼 수 있다. 상기 단말로부터 접속 요청 프레임을 수신한 AP는, 다중 링크 동작을 요청하는 지시자를 확인할 수 있고, AP가 다중 링크 동작이 가능한 경우 다중 링크 동작에 사용할 링크 정보 및 각 링크에서 사용되는 파라미터 등을 포함하여 다중 링크 동작을 허용하는 접속 응답 프레임을 해당 단말에 전송할 수 있다. 상기 다중 링크 동작을 위한 파라미터는 사용되는 각 링크의 대역, 대역폭 확장 방향, TBTT(Target Beacon Transmission Time), STR 동작 여부 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 상기 접속 요청 프레임 및 응답 프레임이 교환되어 다중 링크 동작의 사용이 확인된 AP MLD 및 STA MLD는 해당 접속 과정 이후 AP MLD에 포함된 여러 AP 및 STA MLD에 포함된 여러 단말을 사용하여 다수의 링크를 사용한 프레임 전송 동작을 수행할 수 있다.

[145] 도 9를 참조하면 다수의 STA를 포함하는 MLD가 존재할 수 있으며, MLD에 포함되어 있는 다수의 STA들은 다수의 링크에서 동작할 수 있다. 도 9에서 AP인 AP1, AP2, AP3를 포함하는 MLD를 AP MLD라고 할 수 있으며, non-AP STA인 non-AP STA1, non-AP STA2, non-AP STA3를 포함하는 MLD를 non-AP MLD라고

- 할 수 있다. MLD에 포함되어 있는 STA들은 링크 1(Link1), 링크 2(Link2), 링크 3(Link 3) 또는 링크 1 내지 3 중 일부의 링크에서 동작할 수 있다.
- [146] 본 발명의 실시예를 따르면 다중 링크 동작은 다중 링크 설정(multi-link setup) 동작을 포함할 수 있다. 다중 링크 설정 동작은 단일 링크 동작에서 수행되는 association에 대응되는 동작일 수 있다. 다중 링크에서 프레임을 교환하기 위해서는 다중 링크 설정이 선행되어야 할 수 있다. 다중 링크 설정 동작은 다중 링크 설정 요소(multi-link setup element)를 이용하여 수행될 수 있다. 여기서, 다중 링크 설정 요소는 다중 링크와 관련된 능력 정보(capability information)을 포함할 수 있으며, 능력 정보는 MLD에 포함된 STA이 어떤 링크로 프레임을 수신하는 동시에 MLD에 포함된 다른 STA이 다른 링크로 프레임을 전송할 수 있는지와 관련된 정보를 포함할 수 있다. 즉, 능력 정보는 MLD에 포함된 링크들을 통해서 STA(non-AP STA 및/또는 AP(또는, AP STA)들이 서로 다른 전송 방향으로 동시에 프레임을 전송/수신할 수 있는지와 관련된 정보를 포함할 수 있다. 또한, 능력 정보는 사용할 수 있는 링크 또는 동작 채널(operating channel)과 관련된 정보를 더 포함할 수 있다. 다중 링크 설정은 피어 STA(peer STA)간의 협상(negotiation)을 통해서 설정될 수 있으며, 하나의 링크를 통해서 다중 링크 동작이 설정될 수 있다.
- [147] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, TID와 MLD의 링크간에 매핑 관계가 존재할 수 있다. 예를 들면, TID와 링크가 매핑되는 경우, TID는 매핑된 링크를 통해서 전송될 수 있다. TID와 링크 간의 매핑은 전송 방향 기반(directional-based)을 통해서 이루어질 수 있다. 예를 들면, MLD1과 MLD2간의 양쪽 방향 각각에 대해 매핑이 이루어질 수 있다. 또한, TID와 링크간의 매핑은 기본(default) 설정이 존재할 수 있다. 예를 들면, TID와 링크 간의 매핑은 기본적으로 어떤 링크에 모든 TID가 매핑된 것일 수 있다.
- [148] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 TID-to-link 매핑 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [149] 도 10을 참조하면, 도 9에서 설명한 것처럼 TID와 링크 간의 매핑관계가 존재할 수 있다. 또한 본 발명에서 TID와 링크 간의 매핑 관계를 TID-to-link 매핑, TID to 링크 매핑, TID 매핑, 링크 매핑 등으로 호칭할 수 있다. TID는 트래픽 식별자(traffic identifier)일 수 있다. 또한 TID는 quality of service (QoS)를 지원하기 위해 트래픽, 데이터 등을 분류하는 ID(identifier)일 수 있다.
- [150] 또한, TID는 MAC 계층 보다 상위 계층에서 사용되거나 할당되는 ID일 수 있다. TID는 traffic categories(TC), traffic streams(TS)를 나타내는 것이 가능하다. 또한 TID는 16개의 값인 것이 가능하고, 예를 들면 0부터 15의 값으로 나타내질 수 있다. 또한, access policy 또는 채널 접속, medium access 방법에 따라 사용하는 TID 값이 다른 것이 가능하다. 예를 들면 EDCA(HCF(hybrid coordination function) contention based 채널 접속, enhanced distributed 채널 접속)를 사용하는 경우 가능한 TID 값은 0 내지 7일 수 있다. 또한 EDCA를 사용하는 경우 TID 값은

UP(user priority)를 나타내는 것일 수 있고, 상기 UP는 TC 또는 TS에 관한 것일 수 있다. 또한 UP는 MAC보다 상위 layer에서 할당되는 값일 수 있다. 또한 HCCA(HCF controlled 채널 접속) 또는 SPCA를 사용하는 경우 가능한 TID 값은 8 내지 15일 수 있다. 또한 HCCA 또는 SPCA를 사용하는 경우 TID는 TSID를 나타내는 것일 수 있다. 또한 HEMM 또는 SEMM을 사용하는 경우 가능한 TID 값은 8 내지 15일 수 있다. 또한 HEMM 또는 SEMM을 사용하는 경우 TID는 TSID를 나타내는 것일 수 있다.

[151] 또한, UP와 접속 카테고리(access category: AC) 간의 mapping 관계가 존재할 수 있다. AC는 EDCA에서 QoS를 제공하기 위한 label 또는 EDCA parameter의 set을 지시하는 label일 수 있다. EDCA parameter 또는 EDCA parameter의 set은 채널 연결에 사용되는 것일 수 있다. AC는 QoS STA에 의해 사용될 수 있다.

[152] AC의 값은 AC_BK, AC_BE, AC_VI, AC_VO 중 하나로 설정될 수 있다. AC_BK, AC_BE, AC_VI, AC_VO는 각각 background, best effort, video, voice를 나타내는 것일 수 있다. 또한 AC_BK, AC_BE, AC_VI, AC_VO를 세분화하는 것이 가능하다. 예를 들어 AC_VI가 AC_VI primary와 AC_VI alternate로 세분화될 수 있다. 또한 AC_VO가 AC_VO primary와 AC_VO alternate로 세분화될 수 있다. 또한 UP 값 또는 TID 값은 AC 값과 mapping될 수 있다. 예를 들어 UP 값 또는 TID 값 1, 2, 0, 3, 4, 5, 6, 7은 각각 AC_BK, AC_BK, AC_BE, AC_BE, AC_VI, AC_VI, AC_VO, AC_VO와 매핑될 수 있다. 또는 UP 값 또는 TID 값 1, 2, 0, 3, 4, 5, 6, 7은 각각 AC_BK, AC_BK, AC_BE, AC_BE, AC_VI alternate, AC_VI primary, AC_VO primary, AC_VO alternate와 매핑될 수 있다. 또한 UP 값 또는 TID 값 1, 2, 0, 3, 4, 5, 6, 7은 차례대로 priority가 높은 것일 수 있다. 즉, 1 쪽이 낮은 priority이고, 7 쪽이 높은 priority일 수 있다. 따라서 AC_BK, AC_BE, AC_VI, AC_VO 순서대로 priority가 높아지는 것일 수 있다. 또한 AC_BK, AC_BE, AC_VI, AC_VO는 각각 AC index(ACI) 0, 1, 2, 3에 해당할 수 있다.

[153] 따라서, TID와 AC 간의 관계가 존재하는 것이 가능하다. 따라서 본 발명의 TID-to-link mapping은 AC와 link 간의 mapping 관계인 것도 가능하다. 또한 본 발명에서 TID가 mapping 되었다고 하는 것은 AC가 mapping된 것일 수 있고, 그 반대일 수도 있다.

[154]

[155] 본 발명의 일 실시예를 따르면 multi-link의 각 link에 mapping된 TID가 존재할 수 있다. 예를 들어 특정 TID 또는 특정 AC가 다수의 link 중 어떤 link에서 전송, 수신에 허용되는지에 대한 mapping이 존재할 수 있다. 또한 이러한 mapping은 link의 양방향 각각에 대해 따로 정의될 수 있다. 또한 앞서 설명한 것처럼 TID와 link 간의 mapping은 기본(default) 설정이 존재할 수 있다. 예를 들면 TID와 link 간의 mapping은 기본적으로 어떤 link에 모든 TID가 mapping된 것일 수 있다. 또한 일 실시예를 따르면 특정 시점에 어떤 TID 또는 어떤 AC는 적어도 하나의 link와는 mapping되어 있을 수 있다. 또한 management frame 또는 control frame은

모든 link에서 전송되는 것이 가능할 수 있다.

- [156] 본 발명에서 link의 어떤 방향에 대해 mapping된 TID or AC에 해당하는 Data frame이 전송될 수 있다. 또한 link의 어떤 방향에 대해 mapping되지 않은 TID or AC에 해당하는 Data frame은 전송될 수 없을 수 있다.
- [157] 일 실시예를 따르면 TID-to-link mapping이 acknowledgment에도 적용될 수 있다. 예를 들어 block ack agreement가 TID-to-link mapping에 기초할 수 있다. 또는 TID-to-link mapping은 block ack agreement에 기초할 수 있다. 예를 들어 TID-to-link mapping된 TID에 대해 block ack agreement가 존재하는 것이 가능하다.
- [158] TID-to-link mapping을 함으로써 QoS service를 제공하는 것이 가능하다. 예를 들어 채널 상태가 좋거나 STA이 적은 link에 priority가 높은 AC, TID를 mapping함으로써 해당 AC, TID의 data를 빠르게 전송하는 것이 가능하게 할 수 있다. 또는 TID-to-link mapping을 함으로써 특정 link의 STA가 power save를 할 수 있도록(또는 doze state로 갈 수 있도록) 도울 수 있다.
- [159]
- [160] 도 10을 참조하면 AP 1과 AP 2를 포함하는 AP MLD가 존재할 수 있다. 또한 STA 1과 STA 2를 포함하는 Non-AP MLD가 존재할 수 있다. 또한 상기 AP MLD에 다수의 link인 Link 1과 Link 2가 존재할 수 있다. AP 1과 STA 1은 Link 1에서 association되고, AP 2와 STA 2는 Link 2에서 association 되었을 수 있다.
- [161] 따라서, Link 1은 AP 1에서 STA 1으로 전송하는 link 및/또는 STA 1에서 AP 1으로 전송하는 link를 포함할 수 있고, Link 2는 AP 2에서 STA 2로 전송하는 link 및/또는 STA 2에서 AP 2로 전송하는 link를 포함할 수 있다. 이때, 각각의 링크는 TID 및/또는 AC가 매핑되어 있을 수 있다.
- [162] 예를 들어 Link 1에서 AP 1에서 STA 1으로 전송하는 링크, Link 1에서 STA 1에서 AP 1으로 전송하는 링크에는 모든 TID, 모든 AC가 매핑되어 있을 수 있다. 또한 Link 2에서 STA 2에서 AP 2로 전송하는 링크에는 AC_VO 또는 AC_VO에 해당하는 TID 만이 mapping되어 있을 수 있다. 또한, 매핑된 TID 및/또는 AC의 데이터 만이 해당 링크에서 전송되는 것이 가능하다. 또한, 링크에 매핑되지 않은 TID or AC의 데이터는 해당 링크에서 전송될 수 없다.
- [163] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 multi-link NAV 설정 동작의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [164] MLD가 동시에 전송 또는 수신하는 동작(STR; simultaneous transmit and receive; simultaneous transmission and reception)은 제한적일 수 있고, 이것은 다중 링크(multi-link)로 동작하는 다수의 링크 간의 주파수 간격과 연관되어 있을 수 있다.
- [165] 따라서, 본 발명의 실시예를 따르면 링크 간의 간격이 m MHz일 때 동시에 전송 또는 수신하는 것이 제한적이고, m 보다 큰 n 에 대하여 링크 간의 간격이 n MHz일 때 동시에 전송 또는 수신하는 것이 제한적이지 않을 수 있다. 본 실시예는

동시에 전송 또는 수신하는 것이 제한적인 문제를 해결하기 위한 것일 수 있고, 중복된 설명은 생략했을 수 있다. 또한 본 실시예를 STR 불가한 MLD에 대해서 적용하는 것이 가능하다.

- [166] 본 발명의 일 실시예를 따르면 다중 링크로 동작하는 링크 간에 기간 정보(duration information)이 공유될 수 있다. 일 실시예로 상기 기간 정보는 프리앰블의 시그널링 필드에서 전송되는 TXOP duration 정보일 수 있다. 상기 시그널링 필드는 앞서 설명한 U-SIG field일 수 있다. 또는 상기 시그널링 필드는 앞서 설명한 HE-SIG-A field일 수 있다. 또다른 실시예로 상기 기간 정보는 MAC header가 포함하는 Duration/ID field가 지시하는 기간 정보일 수 있다. 또다른 실시예로 상기 기간 정보는 L-SIG field가 포함하는 Length field(L Length field)가 지시하는 기간 정보일 수 있다. 일 실시예를 따르면 U-SIG field 또는 HE-SIG-A 또는 Duration/ID field가 지시하는 기간 정보는 TXOP duration을 지시하는 값일 수 있다. 일 실시예를 따르면 L-SIG field가 지시하는 기간 정보는 상기 L-SIG field를 포함하는 PPDU(physical layer protocol data unit)의 길이 또는 상기 L-SIG field를 포함하는 PPDU의 끝을 지시하는 값일 수 있다.
- [167] 또한 본 발명의 실시예를 따르면 링크 간에 공유된 기간 정보에 기초한 기간에 전송 또는 채널 접속하는 것을 제한할 수 있다. 전송 또는 채널 접속을 제한하는 방법은 NAV를 설정하는 것을 포함할 수 있다. 또는 전송 또는 채널 접속을 재개하기 위해 NAV를 reset할 수 있다. 이때 NAV는 intra-BSS NAV일 수 있다. Intra-BSS NAV는 intra-BSS frame(or PPDU)에 의해 설정되는 NAV일 수 있다. 즉, MLD에 속한 STA는 상기 MLD에 속한 다른 STA로 향하는 frame(or PPDU)에 기초하여 NAV를 설정할 수 있다.
- [168] 본 발명의 일 실시예를 따르면 inter-link NAV가 존재할 수 있다. Inter-link NAV는 다중 링크로 동작하는 경우 어떤 MLD에 속한 다수의 링크의 STA들이 사용하는 NAV일 수 있다. 예를 들면 링크 1에서 수신한 기간 정보에 기초하여 설정한 inter-link NAV를 기초로 링크 2에서 송신을 하지 않을 수 있다. 또한 inter-link NAV는 STR 불가한 MLD에 대해 존재하거나 사용하는 것이 가능하다. 예를 들면 inter-link NAV가 설정된 경우 해당 inter-link NAV를 설정한 MLD는 다수의 링크(또는 MLD가 사용하는 모든 링크)에서 전송 또는 채널 접속을 하지 않을 수 있다.
- [169] 또한 NAV의 종류로 intra-BSS NAV 외에 basic NAV가 존재할 수 있다. Basic NAV는 inter-BSS frame(or PPDU)에 의해 설정되는 NAV일 수 있고, intra-BSS인지 inter-BSS인지 판단되지 않는 frame(or PPDU)에 의해서도 basic NAV가 설정될 수 있다.
- [170] Inter-link NAV를 별도로 사용하는 경우 inter-link NAV를 사용하지 않는 경우에 비해 NAV 설정이 update 되는 상황에서 장점을 가질 수 있다. 예를 들어 다른 링크에 의해 설정한 NAV를 reset해도 괜찮은 상황이 발생할 수 있다. 예를 들면 어떤 frame(or PPDU)를 기초로 inter-link NAV를 설정하였지만 상기 frame(or

PPDU)가 같은 MLD로 향하는 것이 아니라는 것이 판단되어 설정한 inter-link NAV를 reset해도 괜찮을 수 있다.. 만약 링크 1과 링크 2에서 동작하는 MLD가 존재할 때 링크 1에 대한 NAV가 링크 1에서 수신한 frame을 기초로 설정되었을 수 있다. 이후 링크 2의 frame을 기초로 링크 1의 NAV를 update할 수 있다. 그리고 링크 2에 의한 NAV는 유지할 필요가 없어졌을 때 링크 1의 NAV를 reset하면 링크 1에서 수신한 frame을 기초로 설정한 NAV 정보를 잃어버릴 수 있다. 만약 inter-link NAV를 각 링크에 대한 NAV와 함께 사용한다면 inter-link NAV를 reset해도 각 link에 대한 NAV를 유지할 수 있기 때문에 이러한 문제를 해결할 수 있다.

- [171] 본 발명의 실시예에서 NAV를 설정하는 것을 예로 들었으나 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않고, physical layer에 채널 접속을 중단하도록 지시하거나 channel 상태를 busy로 지시하는 것에도 적용할 수 있다. 또한 NAV를 reset하는 것에 한정되지 않고, physical layer에 채널 접속을 계속하도록 지시하거나 channel 상태를 idle로 지시하는 것에도 적용될 수 있다. 이때 physical layer와 MAC layer 간에 주고받는 primitive가 이용될 수 있다. 또는 MLD의 하나의 STA와 다른 STA 간에 주고받는 primitive가 이용될 수 있다. 또는 MLD의 하나의 MAC layer와 다른 MAC layer 간에 주고받는 primitive가 이용될 수 있다.
- [172] 본 발명의 실시예를 따르면 MLD에 속한 STA가 PPDU 수신을 시작하면 상기 MLD에 속한 다른 STA는 채널 접속을 멈추어야 할 수 있다. 앞서 설명한 것처럼 수신한 기간 정보에 기초하여 채널 접속을 멈출 수 있지만 기간 정보를 포함하는 field의 위치 때문에 또는 decoding 등에 소요되는 시간 때문에 PPDU를 수신하기 시작한 시점부터 기간 정보를 얻기까지의 시간이 존재할 수 있다. 따라서 이 시간 동안 channel에 access하고 전송을 시작한다면 앞서 설명한 문제가 발생할 수 있다. 따라서 본 발명의 일 실시예를 따르면 MLD의 STA는 상기 MLD의 다른 STA가 수신을 시작한 시점부터 채널 접속을 중단할 수 있다. 또한 상기 MLD의 다른 STA가 수신을 시작한 이후에 수신한 frame이 상기 다른 STA로 향하는 것이 아닌 것을 확인한 경우 채널 접속을 다시 시작할 수 있다.
- [173] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 multi-link NAV 설정 동작의 또 다른 일 예를 나타낸 도면이다.
- [174] 도 12는 도 11에서 설명한 실시 예의 구체적인 방법에 대한 설명을 구체화한 것으로 중복된 설명은 생략될 수 있다.
- [175] 앞서 설명한 것처럼 MLD에 속한 어떤 STA가 수신하는 frame 또는 PPDU에 기초하여 같은 MLD에 속한 다른 STA가 채널 접속 또는 전송을 중지하거나 재개할 수 있다. 본 발명에서 채널 접속 또는 전송을 중지하는 것은 NAV를 설정하거나(업데이트하거나) channel을 busy로 판단하거나 CCA를 중지하는 등의 동작을 포함할 수 있다. 또한 채널 접속 또는 전송을 재개하는 것은 NAV를 reset하거나 NAV 설정을 취소(cancel)하거나 channel을 idle로 판단하거나 CCA를 수행하는 등의 동작을 포함할 수 있다. 이하에서 이러한 동작을 채널 접속을

중지하고 재개하는 것으로 지시할 수 있다. 또한 이하에서 MLD에 STA 1과 STA 2가 속해 있고, STA 1과 STA 2는 각각 Link 1과 Link 2에서 동작하는 것으로 설명할 수 있다. 또한 frame과 PPDU를 혼용해서 지시할 수 있다. 또한 이때의 NAV는 도 11에서 설명한 것처럼 intra-BSS NAV 또는 inter-link NAV 일 수 있다.

[176]

[177] 본 발명의 실시예를 따르면 STA 1이 frame 수신하기 시작하면 STA 2는 채널 접속을 중단할 수 있다. 또한 STA 1이 L-SIG로부터 duration information을 획득했을 때 STA 2는 채널 접속을 중단한 상태를 지속할 수 있다. 이때 STA 2가 채널 접속을 중단한 상태를 STA 1이 수신한 frame의 끝까지로 결정할 수 있다. 또한 STA 1이 L-SIG를 바르게 디코딩하지 못한 경우(invalid L-SIG인 경우) STA 2는 채널 접속을 재개할 수 있다.

[178]

또한 STA 1이 수신하는 frame의 U-SIG로부터 TXOP duration과 BSS color를 수신했을 수 있다. 만약 수신한 BSS color가 intra-BSS임을 나타내거나 BSS color가 STA 1에 해당하는 BSS color인 경우 채널 접속을 중단할 수 있다. 일 실시예로 이때 채널 접속을 중단하는 기간은 수신한 frame의 끝까지일 수 있다. 이 경우 수신한 frame이 끝난 후 더 빠르게 채널 접속을 시작할 수 있는 장점이 있다. 다른 실시예로 이때 채널 접속을 중단하는 기간은 TXOP duration일 수 있다. 이 경우 L-SIG에 기초하여 중단한 채널 접속의 기간은 업데이트할 수 있다. 이 경우 수신하는 frame 이후 이어지는 sequence를 더 잘 보호할 수 있는 장점이 있다.

[179]

또는 STA 1이 수신하는 frame의 U-SIG로부터 TXOP duration과 BSS color를 수신했고, 수신한 BSS color가 intra-BSS가 아님을 나타내거나 BSS color가 STA 1에 해당하는 BSS color가 아닌 경우가 있을 수 있다. 또는 STA 1이 U-SIG를 성공적으로 디코딩하지 못한 경우가 있을 수 있다. 이러한 경우 STA 2는 채널 접속을 재개할 수 있다.

[180]

또는 STA 1이 수신하는 frame의 U-SIG로부터 획득한 정보가 해당 frame이 STA 1이 수신하지 않는 frame임을 지시하는 경우 STA 2는 채널 접속을 재개할 수 있다. 예를 들면 U-SIG로부터 획득한 PHY identifier가 미래의 표준에 해당하는 ID 또는 인식할 수 없는 ID인 경우 STA 2는 채널 접속을 재개할 수 있다.

[181]

또한 U-SIG를 수신하는 경우를 설명하였는데 같은 실시예를 HE PPDU를 수신하는 경우 HE-SIG-A를 수신하는 경우에도 적용할 수 있다. 예를 들어 HE-SIG-A는 TXOP duration과 BSS color를 포함할 수 있고, 이에 따라 앞서 설명한 것과 같은 동작을 수행할 수 있다.

[182]

또한 STA 1이 수신하는 frame의 EHT-SIG로부터 STA-ID를 수신했을 수 있다. 만약 수신한 STA-ID가 STA 1이 수신해야 하는 지시자인 경우, 예를 들면 STA-ID가 STA 1을 나타내거나 STA-ID가 STA 1이 속한 그룹을 나타내거나 STA-ID가 broadcast를 나타내는 경우, STA 2는 채널 접속을 중단한 상태를 지속할 수 있다.

- [183] 또는 STA 1이 수신하는 frame의 EHT-SIG로부터 STA-ID를 수신했을 수 있다. 만약 수신한 STA-ID가 STA 1에 해당하지 않는 지시자인 경우, 예를 들면 STA-ID가 STA 1에 해당하는 지시자를 나타내지 않고 STA-ID가 STA 1 속한 그룹을 나타내지 않고 STA-ID가 broadcast를 나타내지 않는 경우, STA 2는 채널 접속을 재개할 수 있다. 또는 STA 1이 EHT-SIG를 성공적으로 디코딩하지 못한 경우에도 STA 2는 채널 접속을 재개할 수 있다.
- [184] 또한 EHT-SIG를 수신하는 경우를 설명하였는데 같은 실시예를 HE PPDU를 수신하는 경우 HE-SIG-B를 수신하는 경우에도 적용할 수 있다. 예를 들어 HE-SIG-B는 STA-ID를 포함할 수 있고, 이에 따라 앞서 설명한 것과 같은 동작을 수행할 수 있다.
- [185]
- [186] 또한 STA 1이 수신하는 frame의 MAC header를 수신했을 수 있다. 만약 수신한 MAC header가 포함하는 RA(receiver address) 또는 DA(destination address)가 STA 1이 수신해야 하는 값을 나타내는 경우, 예를 들면 RA 또는 DA가 STA 1을 나타내거나 STA 1이 속한 그룹을 나타내거나 STA-ID가 broadcast를 나타내는 경우, STA 2는 채널 접속을 중단한 상태를 지속할 수 있다. 이때 중단하는 channel access의 기간은 수신한 MAC header가 포함하는 duration information에 기초할 수 있다. 더 구체적으로 중단하는 channel access의 기간은 수신한 MAC header가 포함하는 Duration/ID field가 지시하는 duration information에 기초할 수 있다.
- [187] 또한 STA 1이 수신하는 frame의 MAC header를 수신했을 수 있다. 만약 수신한 MAC header가 포함하는 RA 또는 DA가 STA 1에 해당하지 않는 지시자인 경우, 예를 들면 RA 또는 DA가 STA 1에 해당하는 지시자를 나타내지 않고 STA 1 속한 그룹을 나타내지 않고 broadcast를 나타내지 않는 경우, STA 2는 채널 접속을 재개할 수 있다. 또는 STA 1이 모든 MAC header를 수신하지 못했을 수 있다. 예를 들면 STA 1이 A-MPDU에 포함된 모든 MPDU를 수신 실패했을 수 있다. 이 경우 STA 2는 채널 접속을 재개할 수 있다.
- [188] 도 12에서 설명한 채널 접속 중단과 재개는 STA 1에서 frame(or PPDU)를 수신하기 시작하여 차례대로 디코딩해 나감에 따라 디코딩되는 순서대로 차례대로 동작할 수 있다. 디코딩되는 순서는 PPDU format, frame format 등에 기초할 수 있다. 예를 들면 L-SIG, U-SIG, EHT-SIG, MAC header 순서대로 디코딩할 수 있다(EHT PPDU의 경우). 또는 L-SIG, HE-SIG-A, MAC header 순서대로 디코딩할 수 있다(HE SU PPDU, HE TB PPDU의 경우). 또는 L-SIG, HE-SIG-A, HE-SIG-B, MAC header 순서대로 디코딩할 수 있다(HE MU PPDU의 경우). 또는 L-SIG, MAC header 순서대로 디코딩할 수 있다(11a/g PPDU의 경우).
- [189] 본 발명의 실시예를 따르면 앞서 언급한 STA-ID는 PPDU 또는 RU(resource unit)의 의도된 수신자를 지시하는 값일 수 있다. 또한 STA-ID는 EHT-SIG field 또는 HE-SIG-B field 등에 포함될 수 있다. 또한 STA-ID는 단일 STA에 해당하는

값을 나타내는 것이 가능하다. 예를 들어 다수의 STA가 MLD에 포함될 때 STA-ID는 상기 다수의 STA 중 하나의 STA에 해당하는 값을 나타내는 것이 가능하다. 또한 STA-ID는 STA의 AID 또는 MAC address를 기초로 한 값일 수 있다.

[190] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 BSS 분류와 그에 기초한 동작의 일 예를 나타낸 도면이다.

[191] 본 발명의 일 실시예를 따르면 STA는 수신한 frame 또는 수신한 PPDU에 기초하여 BSS를 분류(classify, 또는 판단)하는 것이 가능하다. BSS를 분류하는 것은 수신한 frame 또는 수신한 PPDU가 분류하는 STA가 속한 BSS에 해당하는지 아닌지 분류하는 동작을 포함할 수 있다. 또는 BSS를 분류하는 것은 수신한 frame 또는 수신한 PPDU가 분류하는 STA가 속한 BSS로부터 전송되었는지 아닌지 분류하는 동작을 의미할 수 있다. 또한 BSS를 분류하는 것은 수신한 frame 또는 수신한 PPDU가 분류하는 STA가 속하지 않은 BSS에 해당하는지 아닌지 분류하는 동작을 포함할 수 있다. 또는 BSS를 분류하는 것은 수신한 frame 또는 수신한 PPDU가 분류하는 STA가 속하지 않은 BSS로부터 전송되었는지 아닌지 분류하는 동작을 의미할 수 있다. 또한 BSS를 분류하는 것은 수신한 frame 또는 수신한 PPDU가 어떤 BSS에 속했는지 분류하는 동작을 포함할 수 있다. 또는 BSS를 분류하는 것은 수신한 frame 또는 수신한 PPDU가 어떤 BSS로부터 전송되었는지 분류하는 동작을 의미할 수 있다. 본 발명의 일 실시예를 따르면 분류하는 STA가 속한 BSS를 intra-BSS라고 부를 수 있다. 또는 분류하는 STA가 속한 BSS를 포함한 BSS들을 intra-BSS라고 부를 수 있다. 또한 intra-BSS가 아닌 BSS를 inter-BSS라고 부를 수 있다. 또는 intra-BSS가 아닌 BSS는 inter-BSS이거나 분류되지 않는 BSS일 수 있다. 또는 inter-BSS는 분류되지 않는 BSS를 포함할 수 있다. 또한 분류하는 STA가 속하지 않은 BSS를 inter-BSS라고 부를 수 있다.

[192] 일 실시예를 따르면 수신한 frame 또는 수신한 PPDU가 intra-BSS에 해당하거나 intra-BSS로부터 전송되었다고 판단된 경우, 상기 수신한 frame 또는 상기 수신한 PPDU를 각각 intra-BSS frame, intra-BSS PPDU라고 할 수 있다. 또한 수신한 frame 또는 수신한 PPDU가 inter-BSS에 해당하거나 inter-BSS로부터 전송되었다고 판단된 경우, 상기 수신한 frame 또는 상기 수신한 PPDU를 각각 inter-BSS frame, inter-BSS PPDU라고 할 수 있다. 또한 intra-BSS frame을 포함하는 PPDU는 intra-BSS PPDU일 수 있다. 또한 inter-BSS frame을 포함하는 PPDU는 inter-BSS PPDU일 수 있다.

[193]

[194] 본 발명의 일 실시예를 따르면 하나 이상의 BSS 분류 조건에 기초하여 BSS를 분류할 수 있다. 예를 들면 상기 하나 이상의 BSS 분류 조건 중 적어도 하나의 조건을 만족하는지 여부에 따라서 BSS를 분류할 수 있다.

[195] 상기 BSS 분류 조건은 BSS color에 기초한 조건을 포함할 수 있다. BSS color는

BSS에 대한 identifier일 수 있다. 또한 BSS color는 PPDU의 preamble, 더 구체적으로 signaling field(예를 들면 HE-SIG-A field 또는 U-SIG field 또는 VHT-SIG-A field)에 포함되는 것이 가능하다. 또한 BSS color는 송신자의 MAC 계층에서 PHY 계층으로 전달되는 TXVECTOR에 포함될 수 있다. 또한 BSS color는 수신자의 PHY 계층에서 MAC 계층으로 전달되는 RXVECTOR에 포함될 수 있다. TXVECTOR, RXVECTOR에 포함되는 파라미터들을 각각 TXVECTOR parameter, RXVECTOR parameter라고 부를 수 있다. 또한 BSS color는 TXVECTOR parameter 또는 RXVECTOR parameter에 포함되는 것이 가능하다. 또한 AP가 설정한 BSS color를 STA들에게 알릴 수 있다. 일 실시예를 따르면 수신한 PPDU에 포함된 BSS color에 기초하여 BSS를 분류할 수 있다. 만약 STA가 수신한 PPDU에 포함된 BSS color가 STA에 해당하는 BSS의 BSS color와 다른 경우, 상기 수신한 PPDU를 inter-BSS PPDU로 분류할 수 있다. 또는 만약 STA가 수신한 PPDU에 포함된 BSS color가 STA에 해당하는 BSS의 BSS color와 다르고 그 값이 0이 아닌 경우, 상기 수신한 PPDU를 inter-BSS PPDU로 분류할 수 있다. 또한 만약 STA가 수신한 PPDU에 포함된 BSS color가 STA에 해당하는 BSS의 BSS color와 같은 경우, 상기 수신한 PPDU를 intra-BSS PPDU로 분류할 수 있다.

- [196] 상기 BSS 분류 조건은 MAC address에 기초한 조건을 포함할 수 있다. MAC address는 frame의 MAC header에 포함될 수 있다. 또한 MAC address는 RA(receiver address), TA(transmitter address), BSSID, SA(source address), DA(destination address) 등을 포함할 수 있다. 일 실시예를 따르면 수신한 frame에 포함된 MAC address에 기초하여 BSS를 분류할 수 있다. 만약 수신한 frame에 포함된 MAC address가 STA에 해당하는 BSS의 BSSID와 다른 경우, 상기 수신한 frame을 inter-BSS frame으로 분류할 수 있다. 더 구체적으로 만약 수신한 frame에 포함된 MAC address들 모두가 STA에 해당하는 BSS의 BSSID와 다른 경우, 상기 수신한 frame을 inter-BSS frame으로 분류할 수 있다. 또한 만약 수신한 frame에 포함된 MAC address가 STA에 해당하는 BSS의 BSSID와 같은 경우, 상기 수신한 frame을 intra-BSS frame으로 분류할 수 있다. 더 구체적으로 만약 수신한 frame에 포함된 MAC address들 중 적어도 하나가 STA에 해당하는 BSS의 BSSID와 같은 경우, 상기 수신한 frame을 intra-BSS frame으로 분류할 수 있다.

- [197] 상기 해당하는 BSS는 STA가 association된 BSS를 포함할 수 있다. 또한 상기 해당하는 BSS는 STA가 association된 BSS와 같은 multiple BSSID set에 포함된 BSS를 포함할 수 있다. 또한 상기 해당하는 BSS는 STA가 association된 BSS와 같은 co-hosted BSSID set에 포함된 BSS를 포함할 수 있다. 또한 같은 multiple BSSID set 또는 같은 co-hosted BSSID set에 포함된 하나 이상의 BSS들은 하나의 frame을 통해 상기 하나 이상의 BSS들에 관한 정보가 전달될 수 있다.

- [198] 상기 BSS 분류 조건은 VHT PPDU에 포함된 Partial AID field 값에 기초한 조건을 포함할 수 있다. Partial AID field는 VHT PPDU의 preamble에 포함될 수

있다. 또한 Partial AID field는 VHT PPDU에 포함된 VHT-SIG-A field에 포함될 수 있다. 일 실시예를 따르면 Partial AID field는 BSS color의 일부를 나타내는 것이 가능하다. 예를 들면 partial BSS color 기능을 사용하는 경우 Partial AID field는 BSS color의 일부를 나타내는 것이 가능하다. 또는 AID assignment rule을 사용하는 경우 Partial AID field는 BSS color의 일부를 나타내는 것이 가능하다. AID assignment rule은 BSS color에 기초한 AID를 할당하는 방법일 수 있다. 또한 VHT PPDU의 VHT-SIG-A field에 포함된 Group ID field가 기설정된 값인 경우(예를 들면 Group ID field가 63으로 설정된 경우) Partial AID field는 BSS color의 일부를 나타내는 것이 가능하다. 일 실시예를 따르면 수신한 PPDU의 Partial AID field가 BSS color의 일부를 나타내는 경우, 수신한 Partial AID field 값이 수신한 STA에 해당하는 BSS color의 일부와 다른 경우 상기 수신한 PPDU를 inter-BSS PPDU로 분류할 수 있다.

- [199] 또한 수신한 PPDU의 Partial AID field가 BSS color의 일부를 나타내는 경우, 수신한 Partial AID field 값이 수신한 STA에 해당하는 BSS color의 일부와 같은 경우 상기 수신한 PPDU를 intra-BSS PPDU로 분류할 수 있다. 또한 이때 BSS color의 일부는 BSS color의 4 LSBs인 것이 가능하다. 또다른 실시예를 따르면 Partial AID field는 BSSID의 일부를 나타내는 것이 가능하다. 예를 들면 VHT PPDU의 VHT-SIG-A field에 포함된 Group ID field가 기설정된 값인 경우(예를 들면 Group ID field가 0으로 설정된 경우) Partial AID field는 BSSID의 일부를 나타내는 것이 가능하다. 일 실시예를 따르면 수신한 PPDU의 Partial AID field가 BSSID의 일부를 나타내는 경우, 수신한 Partial AID field 값이 수신한 STA에 해당하는 BSSID의 일부와 다른 경우 상기 수신한 PPDU를 inter-BSS PPDU로 분류할 수 있다. 또한 수신한 PPDU의 Partial AID field가 BSSID의 일부를 나타내는 경우, 수신한 Partial AID field 값이 수신한 STA에 해당하는 BSSID의 일부와 같은 경우 상기 수신한 PPDU를 intra-BSS PPDU로 분류할 수 있다. 또한 이때 BSSID의 일부는 BSSID의 9 MSBs인 것이 가능하다. 또한 Partial AID field 값은 TXVECTOR parameter PARTIAL_AID 또는 RXVECTOR parameter PARTIAL_AID에 포함되는 것이 가능하다. 또한 Group ID field 값은 TXVECTOR parameter GROUP_ID 또는 RXVECTOR parameter GROUP_ID에 포함되는 것이 가능하다.

- [200] 상기 BSS 분류 조건은 AP가 기설정된 조건의 PPDU를 수신하는 조건을 포함할 수 있다. 예를 들어 상기 기설정된 조건의 PPDU는 downlink PPDU를 포함할 수 있다. 일 실시예를 따르면 downlink PPDU는 VHT MU PPDU를 포함할 수 있다. 또한 downlink PPDU는 uplink인지 또는 downlink인지 지시하는 시그널링이 기설정된 값으로 설정된 PPDU를 포함할 수 있다. uplink인지 또는 downlink인지 지시하는 시그널링은 HE PPDU의 signaling field에 포함되는 것이 가능하다. 또는 uplink인지 또는 downlink인지 지시하는 시그널링은 U-SIG에 포함되는 것이 가능하다. U-SIG는 EHT PPDU 또는 EHT 표준 이후의 PPDU의 preamble에

포함되는 것이 가능하다.

- [201] 또한 intra-BSS PPDU 또는 inter-BSS PPDU로 분류할 수 없는 경우가 존재할 수 있다. 예를 들어 앞서 설명한 intra-BSS PPDU로 분류하는 조건과 inter-BSS PPDU로 분류하는 조건을 모두 만족시키지 않는 경우 intra-BSS PPDU 또는 inter-BSS PPDU로 분류할 수 없을 수 있다.
- [202] 또한 BSS를 분류할 때 다수의 조건에 의한 분류 결과가 일치하지 않는 경우 기설정된 조건을 따라 최종 결과를 결정하는 것이 가능하다. 예를 들어 BSS color에 기초한 조건에 의한 결과와 MAC address에 기초한 조건에 의한 결과가 일치하지 않는 경우, MAC address에 기초한 조건에 의한 결과가 우선하거나 MAC address에 기초한 조건에 의한 결과로 최종 결과를 결정할 수 있다. 또는 intra-BSS PPDU로 분류하는 조건과 inter-BSS PPDU로 분류하는 조건을 모두 만족시키는 경우 intra-BSS PPDU로 분류할 수 있다.
- [203] 본 발명의 일 실시예를 따르면 STA는 분류한 BSS에 기초한 동작을 수행할 수 있다. 분류한 BSS에 기초한 동작은 intra-PPDU power save 동작을 포함할 수 있다. intra-PPDU power save 동작은 수신한 PPDU에 기초한 power save 동작일 수 있다. 기설정된 조건을 만족시키는 경우 intra-PPDU power save 동작을 수행하는 것이 가능하다. 상기 기설정된 조건은 수신한 PPDU를 intra-BSS PPDU로 분류하는 조건을 포함할 수 있다. 또한 상기 기설정된 조건은 수신한 PPDU의 intended receiver가 상기 PPDU를 수신한 STA가 아닌 조건을 포함할 수 있다. 예를 들면 PPDU에 포함된 ID 또는 address가 상기 PPDU를 수신한 STA에 해당하지 않는 경우 상기 PPDU의 intended receiver는 상기 PPDU를 수신한 STA가 아닐 수 있다. ID는 PPDU의 preamble에 포함되는 것이 가능하다. 예를 들면 ID는 PPDU의 preamble에 포함된 STA_ID일 수 있다. 또한 STA_ID는 HE MU PPDU 또는 EHT PPDU에 포함되는 것이 가능하다. 또한 address는 앞서 설명한 MAC address일 수 있다. 또한 수신한 PPDU에 포함된 uplink인지 또는 downlink인지 지시하는 시그널링이 uplink를 지시하는 경우, 상기 PPDU의 intended receiver는 상기 PPDU를 수신한 STA가 아닐 수 있다. 또한 수신한 PPDU의 설정이 상기 PPDU를 수신한 STA가 지원하지 않는 것으로 설정된 경우 상기 PPDU의 intended receiver는 상기 PPDU를 수신한 STA가 아닐 수 있다. 수신한 PPDU의 설정은 PPDU의 MCS, spatial stream 개수, channel width 등을 포함할 수 있다. 또한 수신한 PPDU의 설정이 상기 PPDU를 수신한 STA가 지원하지 않는 경우 PHY-RXEND.indication(UnsupportedRate) primitive가 수신될 수 있다. 또한 수신한 PPDU가 기설정된 format인 경우 상기 PPDU의 intended receiver는 상기 PPDU를 수신한 STA가 아닐 수 있다. 상기 기설정된 format은 TB PPDU를 포함할 수 있다. TB PPDU는 HE TB PPDU, EHT TB PPDU를 포함할 수 있다. 또한 TB PPDU는 trigger하는 frame에 의한 응답으로 전송되는 PPDU일 수 있다. Trigger하는 frame은 Trigger frame을 포함할 수 있다. Trigger하는 frame은 trigger하는 정보가 포함된 frame을 포함할 수 있다. Trigger하는 정보는 MAC

header, 예를 들면 A-control field에 포함되는 것이 가능하다. 또한 trigger하는 정보 또는 Trigger frame에 포함된 정보는 응답하는 PPDU의 길이, 응답할 때 사용할 RU, 응답할 때 사용할 PHY configuration, MAC configuration 등을 포함할 수 있다. intra-PPDU power save 동작은 수신한 PPDU의 끝까지 doze state로 들어갈 수 있는 동작일 수 있다. 또다른 실시예로 STA가 수신한 PPDU 또는 frame의 intended receiver가 상기 STA가 아니라고 판단된 경우 PPDU 또는 frame의 수신이나 decoding을 중단할 수 있다.

- [204] 분류한 BSS에 기초한 동작은 NAV를 설정(또는 업데이트)하는 동작을 포함할 수 있다. 일 실시예를 따르면 STA가 하나 이상의 NAV를 운용하는 것이 가능하다. 또한 STA가 PPDU 또는 frame을 수신한 경우, 수신한 PPDU 또는 수신한 frame에 기초하여 분류한 BSS에 해당하는 NAV를 설정하는 것이 가능하다. 예를 들면 intra-BSS NAV는 intra-BSS PPDU에 해당하는 NAV 일 수 있다. 또한 basic NAV는 intra-BSS PPDU가 아닌 PPDU에 해당하는 NAV 일 수 있다. 또는 basic NAV는 inter-BSS PPDU에 해당하는 NAV 일 수 있다. 또한 수신한 PPDU 또는 수신한 frame에 기초하여 NAV를 설정할 때 수신한 PPDU 또는 수신한 frame에 포함된 duration 정보를 사용하는 것이 가능하다. 상기 duration 정보는 TXOP을 포함할 수 있다. TXOP은 TXOP field에 포함된 값을 의미할 수 있다. TXOP field는 PPDU의 preamble에 포함되는 것이 가능하다. 예를 들면 TXOP field는 HE PPDU의 HE-SIG-A field에 포함되는 것이 가능하다. 또는 TXOP field는 EHT PPDU 또는 EHT 이후 표준의 PPDU의 U-SIG field에 포함되는 것이 가능하다. 또한 상기 duration 정보는 MAC header에 포함될 수 있다. 예를 들어 상기 duration 정보는 MAC header에 포함된 Duration/ID field에 포함될 수 있다.

- [205] 분류한 BSS에 기초한 동작은 spatial reuse 동작을 포함할 수 있다. 또한 분류한 BSS에 기초한 동작은 채널 접속 동작을 포함할 수 있다. Spatial reuse 동작은 채널 접속 동작일 수 있다. STA가 PPDU 또는 frame을 수신했을 때 기설정된 조건을 만족시키는 경우 spatial reuse 동작을 수행하는 것이 가능하다. 기설정된 조건은 수신한 PPDU 또는 수신한 frame이 inter-BSS에 해당하는 조건을 포함할 수 있다. 또한 기설정된 조건은 수신한 PPDU 또는 수신한 frame의 signal strength가 threshold보다 작은 조건을 포함할 수 있다. 예를 들면 threshold는 가변적일 수 있다. 또한 threshold는 OBSS PD-based spatial reuse 동작을 위한 threshold일 수 있다. 또한 threshold는 CCA threshold 이상의 값일 수 있다. 또한 threshold는 전송하려는 power에 기초한 값일 수 있다. Spatial reuse 동작은 PPDU를 전송하는 동작을 포함할 수 있다. 또한 spatial reuse 동작은 PHY를 reset하는 동작을 포함할 수 있다. 예를 들면 PHY를 reset하는 동작은 PHY-CCARESET.request primitive를 발행(issue)하는 동작일 수 있다. 또한 spatial reuse 동작은 수신한 PPDU 또는 수신한 frame에 기초하여 NAV를 설정하지 않는 동작을 포함할 수 있다. 만약 STA가 spatial reuse 동작을 수행하는 경우, 수신한 PPDU 또는 수신한 frame이

전송 또는 수신되는 동안 상기 STA가 PPDU를 전송하는 것이 가능할 수 있다.

[206]

[207] 도 13을 참조하면 BSS A와 BSS B가 존재할 수 있고, BSS A와 BSS B는 서로 다른 BSS일 수 있다. 또한 BSS A와 BSS B는 서로 inter-BSS에 해당할 수 있다. 즉, BSS A에 association된 STA가 BSS B에서 전송한 PPDU 또는 frame은 inter-BSS PPDU 또는 inter-BSS frame으로 분류될 수 있다. 또한 BSS A에 속하는(또는 BSS A를 운영하는 AP와 association된) STA 1, STA 2가 존재할 수 있다. BSS B에 속하는(또는 BSS B를 운영하는 AP와 association된) STA 3, STA 4가 존재할 수 있다. 도 13을 참조하면 STA 1이 PPDU를 전송할 수 있다. 또한 STA 1이 전송한 PPDU는 BSS에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면 BSS에 대한 정보는 앞서 설명한 BSS를 분류하기 위한 정보일 수 있다. 또한 STA 1이 전송한 PPDU는 Duration 정보를 포함할 수 있다.

[208] STA 2는 STA 1이 전송한 PPDU를 수신하고 이 PPDU에 대한 BSS를 분류할 수 있다. 또한 STA 2와 STA 1은 BSS A에 속해있기 때문에 STA 2가 수신한 PPDU는 intra-BSS PPDU로 분류될 수 있다. 또한 STA 2가 수신한 PPDU는 UL PPDU이거나 STA가 intended receiver가 아닌 PPDU일 수 있다. 따라서 앞서 설명한 실시예에 따라 STA 2는 intra-PPDU power save를 수행하는 것이 가능하다. 도 13을 참조하면 STA 2는 수신한 PPDU 끝 시간까지 doze state로 들어갈 수 있다. 또한 STA 2는 수신한 PPDU에 포함된 Duration 정보에 기초하여 NAV를 설정할 수 있다. STA 2는 수신한 PPDU를 intra-BSS PPDU로 분류하였기 때문에 intra-BSS NAV를 설정하는 것이 가능하다.

[209] STA 3는 STA 1이 전송한 PPDU를 수신하고 이 PPDU에 대한 BSS를 분류할 수 있다. 또한 STA 3와 STA 1은 각각 BSS B, BSS A에 속해있기 때문에 STA 3가 수신한 PPDU는 inter-BSS PPDU로 분류될 수 있다. 또한 STA 3는 수신한 PPDU에 포함된 Duration 정보에 기초하여 NAV를 설정할 수 있다. STA 3는 수신한 PPDU를 inter-BSS PPDU로 분류하였기 때문에 basic NAV를 설정하는 것이 가능하다.

[210] STA 4는 STA 1이 전송한 PPDU를 수신하고 이 PPDU에 대한 BSS를 분류할 수 있다. 또한 STA 4와 STA 1은 각각 BSS B, BSS A에 속해있기 때문에 STA 4가 수신한 PPDU는 inter-BSS PPDU로 분류될 수 있다. 또한 STA 4가 수신한 PPDU의 signal strength가 threshold보다 작을 수 있다. 따라서 STA 4가 수신한 PPDU가 inter-BSS PPDU로 분류되었고, STA 4가 수신한 PPDU의 signal strength가 threshold보다 작기 때문에 STA 4는 spatial reuse 동작을 수행하는 것이 가능하다. 따라서 STA 4는 채널 접속, backoff procedure를 수행할 수 있고, 전송을 시작할 수 있다. 예를 들어 STA 1이 전송한 PPDU가 끝나지 않은 시점에 STA 4가 전송을 시작하는 것이 가능할 수 있다.

[211] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 U-SIG 필드에 기초한 BSS 분류의 일 예를 나타낸 도면이다.

- [212] 본 발명의 일 실시예에 따르면 STA는 EHT PPDU 또는 EHT 표준 이후의 PPDU에 기초하여 BSS를 분류할 수 있다. 예를 들어 STA는 U-SIG field에 기초하여 BSS를 분류할 수 있다. U-SIG field는 앞서 설명한 것처럼 EHT PPDU 또는 EHT 표준 이후의 PPDU에 포함될 수 있고, EHT PPDU 또는 EHT 표준 이후의 PPDU의 preamble에 포함될 수 있다. 또는 STA는 EHT PPDU 또는 EHT 표준 이후의 PPDU에 기초하여 상기 STA가 PPDU의 intended receiver인지 판단할 수 있다. 예를 들어 STA는 U-SIG field에 기초하여 상기 STA가 PPDU의 intended receiver인지 판단할 수 있다. BSS를 분류하거나 intended receiver인지 판단한 뒤의 동작은 도 13에서 설명한 실시예를 따를 수 있고, 도 14의 설명에서는 생략했을 수 있다. 또한 PPDU format 및 PPDU가 포함하는 field에 대한 설명은 앞서 설명한 내용은 생략했을 수 있다. EHT PPDU 또는 EHT 표준 이후의 PPDU는 L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, U-SIG field를 차례대로 포함할 수 있다.
- [213] 본 발명의 일 실시예를 따르면 BSS를 분류하거나 intended receiver인지 판단하는 동작은 PHY version field에 기초할 수 있다. 앞서 설명한 것처럼 PHY version field는 U-SIG field에 포함되는 것이 가능하다. 또한 PHY version field는 상기 PHY version field를 포함하는 PPDU에 해당하는 표준을 지시하는 역할을 할 수 있다.
- [214] 일 실시예를 따르면 STA가 수신한 PPDU가 포함한 PHY version field가 상기 STA가 지원하지 않는 표준에 해당하는 값을 나타내는 경우 상기 PPDU를 inter-BSS PPDU로 판단하거나 상기 PPDU의 intended receiver가 상기 STA가 아니라고 판단할 수 있다. 또는 STA가 수신한 PPDU가 포함한 PHY version field가 상기 STA가 association 또는 setup 하지 않은 표준에 해당하는 값을 나타내는 경우 상기 PPDU를 inter-BSS PPDU로 판단하거나 상기 PPDU의 intended receiver가 상기 STA가 아니라고 판단할 수 있다. 이러한 동작은 PHY version field가 version independent field에 포함되기 때문에 가능한 것일 수 있다.
- [215] 예를 들면 STA가 지원하는 표준에 해당하는 PHY version field 값보다 큰 값에 대해 지원하지 않는 표준이라고 판단할 수 있다. 예를 들어 EHT 표준 또는 EHT PPDU에 해당하는 PHY version field 값이 0(000)이라고 하면 EHT STA가 0보다 큰 값으로 설정된 PHY version field를 수신하면 상기 PHY version field를 포함하는 PPDU가 지원하지 않는 표준에 해당하는 PPDU인 것으로 판단할 수 있다. 또는 STA가 수신한 PHY version field가 지원하는 표준과 비교해서 미래의 표준에 해당하는 값으로 설정된 경우 지원하지 않는 표준이라고 판단할 수 있다.
- [216] 예를 들어 AP가 수신한 PPDU가 포함한 PHY version field가 상기 AP가 지원하지 않는 표준에 해당하는 값을 나타내는 경우 상기 PPDU를 inter-BSS PPDU로 판단하거나 상기 PPDU의 intended receiver가 상기 AP가 아니라고 판단할 수 있다. 또는 AP가 수신한 PPDU가 포함한 PHY version field가 상기 AP가 association 또는 setup 하지 않은 표준에 해당하는 값을 나타내는 경우 상기 PPDU를 inter-BSS PPDU로 판단하거나 상기 PPDU의 intended receiver가 상기

AP가 아니라고 판단할 수 있다. AP가 운영하는 BSS에서 AP가 지원하지 않은 표준이나 association하지 않은 표준의 동작을 하지 않을 것이기 때문이다.

[217] 일 실시예를 따르면 AP가 지원하는 표준들을 시그널링하는 것이 가능하다. 따라서 이 시그널링을 수신한 STA는 BSS에서 지원하거나 사용 중인 표준들이 무엇인지 인지할 수 있다. 따라서 STA도 PHY version field에 기초해서 BSS를 분류하는 것이 가능하다.

[218] 또한 일 실시예를 따르면 AP 또는 non-AP STA가 수신한 PPDU가 포함된 PHY version field가 지원하지 않은 표준에 해당하는 값을 나타내는 경우 상기 PPDU를 inter-BSS PPDU로 판단하거나 상기 PPDU의 intended receiver가 자신이 아니라고 판단할 수 있다. 따라서 예를 들면 non-AP STA가 수신한 PPDU의 BSS color가 상기 non-AP STA의 BSS에 해당하는 BSS color 값과 동일하고, 상기 수신한 PPDU의 PHY version field가 지원하지 않는 표준에 해당하는 값인 경우 intra-PPDU power save를 하거나 자신이 intended receiver가 아니라는 것을 판단하는 것이 가능하다. U-SIG field에서 intended receiver를 판단함으로써 U-SIG field 이후에 존재하는 ID 정보를 확인하는 것보다 더 빠르게 판단하는 것이 가능할 수 있다.

[219] 앞서 설명한 것처럼 BSS 분류하는 것을 BSS color에 기초해서 수행하는 것이 가능하다. 하지만 어떤 BSS에 해당하는 BSS color가 OBSS의 BSS color와 동일한 경우(BSS color collision)가 발생할 수 있다. 또는 BSS color 사용이 정지된 경우(예를 들면 AP가 BSS color 사용 정지를 지시한 경우 또는 BSS Color Disabled field가 기설정된 값으로 설정된 경우)가 발생할 수 있다. 따라서 BSS color 이외의 다른 값에 기초해서 BSS를 판단하는 것이 유용할 수 있다.

[220] 일 실시예를 따르면 BSS color에 기초한 분류와 PHY version field에 기초한 분류가 일치하지 않는 경우 PHY version field에 기초해서 분류하거나 inter-BSS PPDU로 분류할 수 있다.

[221] 도 14를 참조하면 EHT 표준과 EHT 표준 이후의 표준인 NEXT 표준이 존재할 수 있다. 또한 NEXT 표준을 지원하는 NEXT STA, NEXT AP가 존재할 수 있다. NEXT STA는 NEXT AP에 association 되어 있을 수 있다. 또한 EHT 표준을 지원하는 EHT AP가 존재할 수 있다. 또한 EHT AP가 NEXT STA가 송신한 PPDU를 수신할 수 있다. 상기 PPDU는 U-SIG field를 포함할 수 있다. 예를 들면 L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG들보다 뒤에 U-SIG field가 존재할 수 있다. 또한 EHT AP는 U-SIG에 포함된 PHY version field 값을 수신할 수 있다. 이때 수신한 PHY version field 값은 NEXT 표준에 해당하는 값으로 설정되었을 수 있다. 이 경우 EHT AP는 이 PPDU를 inter-BSS PPDU로 분류할 수 있다. 또한 EHT AP는 이 PPDU의 intended receiver가 자신이 아니라고 판단할 수 있다. 이러한 분류 또는 판단에 기초해서 NAV 설정, spatial reuse 동작 등을 수행하는 것이 가능하다.

[222] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 U-SIG 필드 또는 EHT 필드에 기초한 BSS

분류의 일 예를 나타낸 도면이다.

- [223] 본 발명의 일 실시예에 따르면 STA는 EHT PPDU 또는 EHT 표준 이후의 PPDU에 기초하여 BSS를 분류할 수 있다. 예를 들어 STA는 U-SIG field 또는 EHT-SIG field에 기초하여 BSS를 분류할 수 있다. U-SIG field는 앞서 설명한 것처럼 EHT PPDU 또는 EHT 표준 이후의 PPDU에 포함될 수 있고, EHT PPDU 또는 EHT 표준 이후의 PPDU의 preamble에 포함될 수 있다. 또한 EHT-SIG field는 EHT PPDU의 preamble에 포함될 수 있다. 또는 STA는 EHT PPDU 또는 EHT 표준 이후의 PPDU에 기초하여 상기 STA가 PPDU의 intended receiver인지 판단할 수 있다. 예를 들어 STA는 U-SIG field 또는 EHT-SIG field에 기초하여 상기 STA가 PPDU의 intended receiver인지 판단할 수 있다. BSS를 분류하거나 intended receiver인지 판단한 뒤의 동작은 도 13에서 설명한 실시예를 따를 수 있고, 도 14의 설명에서는 생략했을 수 있다. 또한 PPDU format 및 PPDU가 포함하는 field에 대한 설명은 앞서 설명한 내용은 생략했을 수 있다. EHT PPDU 또는 EHT 표준 이후의 PPDU는 L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, U-SIG, SIG field를 차례대로 포함할 수 있다. 이때 EHT PPDU는 SIG field로 EHT-SIG field를 포함하고, EHT 표준 이후의 PPDU는 SIG field로 각 표준에 해당하는 SIG field를 포함할 수 있다.
- [224] 본 발명의 일 실시예를 따르면 BSS를 분류하거나 intended receiver인지 판단하는 동작은 puncturing pattern 정보에 기초할 수 있다. 일 실시예를 따르면 puncturing pattern 정보는 U-SIG field 또는 EHT-SIG field에 포함될 수 있다. 예를 들면 puncturing pattern 정보는 U-SIG field와 EHT-SIG field 모두에 포함될 수 있다. 본 발명의 실시예에서 puncturing pattern 정보는 puncturing 되는 channel을 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 또한 puncturing pattern 정보는 channel width(bandwidth) 정보를 포함할 수 있다. 또한 puncturing pattern 정보는 RU allocation 정보를 포함할 수 있다.
- [225] Puncturing pattern 정보는 puncturing되는 channel(subchannel)이나 puncturing되는 RU 정보를 나타낼 수 있다. 본 발명의 설명에서 channel이라고 기술한 것은 subchannel이나 RU로 대체 가능하다. 어떤 channel이나 RU가 puncturing되는 것은 그 channel이나 RU가 사용되지 않는 것일 수 있다. Puncturing되는 channel은 operating channel의 중간에도 있을 수 있고, 끝에 있을 수도 있다. 이에 따라 contiguous channel만을 사용하는 것보다 channel 활용도나 효율이 높아질 수 있다. 또한 일 실시예를 따르면 puncturing pattern은 BSS에 대해 결정되는 것이 가능하다. 예를 들면 association될 때 puncturing pattern이 결정되는 것이 가능하다. 예를 들면 Association Response frame 또는 Reassociation Response frame에 puncturing pattern 정보가 포함될 수 있다. 또는 Probe Response frame 또는 Beacon frame에 puncturing pattern 정보가 포함될 수 있다. 이러한 경우 puncturing 된다고 지시된 channel에 대해서는 항상 PPDU를 전송하지 않을 수 있고, 상기 channel에서 PPDU가 전송되지 않을 것이라고 기대할 수 있다. 또한 일 실시예를 따르면 puncturing pattern은 PPDU 별로 결정되는 것이 가능하다. 예를

들면 PPDU 별로 서로 다른 puncturing pattern을 사용하여 전송될 수 있다. 또한 BSS에 대해 결정되는 puncturing pattern과 PPDU 별로 결정되는 puncturing pattern을 함께 사용하는 것이 가능하다. 이때 BSS에 대해 puncturing 된다고 결정된 channel에 대해서는 PPDU도 puncturing 되어 전송될 수 있다. 일 실시예를 따르면 puncturing pattern 정보는 bitmap 형태일 수 있다. 예를 들어 bitmap에 channel에 해당하는 bit들이 존재할 수 있다. 만약 어떤 channel에 해당하는 bit가 기설정된 값인 경우 puncturing된 것일 수 있다. 또한 어떤 channel에 해당하는 bit가 다른 기설정된 값인 경우 puncturing되지 않은 것일 수 있다. 또한 puncturing되지 않았다고 지시된 경우, 이후에 추가적인 시그널링을 통해 puncturing된 것을 지시하는 것이 가능할 수 있다. 예를 들어 U-SIG에 포함된 puncturing pattern 정보가 puncturing 되지 않았다고 지시한 channel이 EHT-SIG에 포함된 puncturing pattern 정보가 puncturing 되었다고 지시할 수 있다. BSS에 대해 결정되는 puncturing을 static puncturing이라고 부를 수 있다. PPDU 별로 결정되는 puncturing을 dynamic puncturing이라고 부를 수 있다.

[226] 또한 일 실시예를 따르면 puncturing 되지 않는 channel이 존재할 수 있다. 예를 들면 항상 puncturing 되지 않는 channel이 지시될 수 있다. 예를 들면 AP가 항상 puncturing 되지 않는 channel을 지시할 수 있다. 항상 puncturing 되지 않는 channel은 primary 20 MHz channel을 포함할 수 있다.

[227]

[228] 일 실시예를 따르면 STA가 수신한 puncturing pattern 정보를 puncturing 될 것이라고 기대되는 channel과 비교한 결과에 기초해서 BSS를 분류하거나 intended receiver인지 판단할 수 있다. 일 실시예를 따르면 STA가 수신한 PPDU로부터 얻은 puncturing pattern 정보가 상기 STA에게 puncturing 될 것이라고 기대되는 channel이 puncturing 되지 않은 것이라고 지시한 경우, 상기 PPDU를 inter-BSS PPDU로 분류하거나 상기 PPDU의 intended receiver가 상기 STA가 아닌 것으로 판단할 수 있다. STA에게 puncturing 될 것이라고 기대되는 channel은 상기 STA가 AP로부터 지시 받은 puncturing pattern 정보에 기초할 수 있다. 또는 STA는 AP일 수 있고 BSS에서 puncturing 될 channel을 설정하고, 지시하였을 수 있다.

[229] 또는 일 실시예를 따르면 STA가 수신한 puncturing pattern 정보를 puncturing 되지 않을 것이라고 기대되는 channel과 비교한 결과에 기초해서 BSS를 분류하거나 intended receiver인지 판단할 수 있다. 일 실시예를 따르면 STA가 수신한 PPDU로부터 얻은 puncturing pattern 정보가 상기 STA에게 puncturing 되지 않을 것이라고 기대되는 channel이 puncturing 된 것이라고 지시한 경우, 상기 PPDU를 inter-BSS PPDU로 분류하거나 상기 PPDU의 intended receiver가 상기 STA가 아닌 것으로 판단할 수 있다. STA에게 puncturing 되지 않을 것이라고 기대되는 channel은 상기 STA가 AP로부터 지시 받은 puncturing pattern 정보에 기초할 수 있다. 또는 STA는 AP일 수 있고 BSS에서 puncturing 되지 않는

channel을 설정하고, 지시하였을 수 있다.

- [230] 도 15를 참조하면 EHT STA는 EHT AP와 association 될 수 있다. 또한 EHT STA는 EHT AP로부터 puncturing pattern 정보를 수신할 수 있다. 이때 puncturing pattern 정보는 static puncturing에 관한 정보일 수 있다. 예를 들어 EHT AP는 동작하는 channel 중 일부가 puncturing 된다고 지시할 수 있다. 도 15를 참조하면 빗금으로 표시한 channel이 puncturing 된다고 지시되었을 수 있다. 따라서 이 channel은 이 BSS에서 사용되지 않을 수 있다. 또한 EHT STA는 PPDU를 수신할 수 있다. 상기 PPDU는 puncturing pattern 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면 상기 PPDU가 포함하는 U-SIG 또는 EHT-SIG field에 상기 puncturing pattern 정보가 포함될 수 있다. 이때 상기 EHT STA는 상기 PPDU에 포함된 puncturing pattern 정보와 상기 EHT AP로부터 수신한 puncturing pattern 정보를 비교할 수 있다. 예를 들어 상기 EHT AP로부터 수신한 puncturing pattern 정보에서 puncturing 된다고 지시된 channel이 상기 PPDU에 포함된 puncturing pattern 정보에 따르면 puncturing 되지 않은 경우, 상기 PPDU를 inter-BSS PPDU라고 판단할 수 있다. 또한 이 경우, 상기 PPDU의 intended receiver가 상기 EHT STA가 아니라고 판단할 수 있다. 이에 따른 채널 접속 동작, spatial reuse 동작, NAV 설정 동작을 수행할 수 있다. 도 15를 참조하면 puncturing pattern 정보를 bitmap 형태로 나타낼 수 있고, 각 bit는 20 MHz channel에 해당할 수 있다. 또한 bitmap은 주파수 순서대로 channel과 매핑될 수 있다. 또한 bitmap의 bit가 0인 경우 puncturing 되지 않은 것을 나타내고, 1인 경우 puncturing 된 것을 나타낼 수 있다. 만약 상기 PPDU에 포함된 puncturing pattern 정보가 0000000을 나타내면 20 MHz channel들이 모두 puncturing 되지 않은 것을 나타낼 수 있다. 따라서 이 경우 상기 EHT AP로부터 수신한 puncturing pattern 정보에 따르면 puncturing 된다고 지시된 channel이 상기 PPDU에 포함된 puncturing pattern 정보에 따르면 puncturing 되지 않았기 때문에 상기 PPDU를 inter-BSS PPDU이고, 상기 PPDU의 intended receiver가 상기 EHT STA가 아니라는 것을 판단할 수 있다.

- [231] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 MLD 주소에 기초한 BSS 분류의 일 예를 나타낸 도면이다.

- [232] 본 발명의 일 실시예를 따르면 MLD address가 존재할 수 있다. MLD address는 MLD에 대한 address일 수 있다. MLD address는 MLD에 대한 identifier일 수 있다. 예를 들어 MLD에 속한 STA들에 대한 MAC address가 존재하고, 또한 상기 MLD에 대한 address가 존재하는 것일 수 있다. MLD address는 multi-link setup 과정에 사용될 수 있다. MLD address는 frame의 MAC header에 포함되는 것이 가능하다. 더 구체적으로 MAC header가 포함하는 address field에 MLD address가 포함되는 것이 가능하다. 또다른 실시예로 MLD address는 multi-link(ML) element에 포함되는 것이 가능하다. ML element는 multi-link setup 또는 multi-link configuration, multi-link operation과 관련된 element일 수 있다. Multi-link setup request를 하거나 multi-link setup response를 할 때 ML element가 frame에 포함될

수 있다. 일 실시예를 따르면 ML element는 Association Request frame, Association Response frame, Reassociation Request frame, Reassociation Response frame, Probe Request frame, Probe Response frame, Beacon frame, Authentication Request frame, Authentication Response frame 등에 포함되는 것이 가능하다. 또한 ML element는 multi-link의 link들에 공통적인 요소들과 각 link에 해당하는 요소들을 포함할 수 있다. 또한 ML element는 multi-link의 link들에 대한 operation element, capabilities element 등을 포함할 수 있다. 다른 실시예로 MLD address는 RNR(reduced neighbor report) element에 포함될 수 있다. RNR element는 MLD에 대한 정보, 주변 AP에 대한 정보, 주변 BSS에 대한 정보 등을 포함할 수 있다. RNR element는 어떤 MLD 또는 어떤 AP가 RNR element를 송신하는 STA와 같은 BSS에 해당하는지에 대한 정보 또는 같은 MLD에 속하는지에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[233] 본 발명의 일 실시예에 따르면 STA는 STA가 association한 AP에 해당하는 MLD address에 대한 정보를 알 수 있다. 예를 들면 STA가 multi-link setup을 하고 setup된 AP MLD의 address를 알 수 있다. STA가 association한 AP에 해당하는 MLD address는 intra-BSS에 해당할 수 있다. STA가 multi-link setup한 경우 setup한 MLD에 해당하는 MLD address는 intra-BSS에 해당할 수 있다. 또는 STA가 RNR element 또는 ML element로부터 MLD address를 수신했을 수 있다. 또한 STA가 수신한 MLD address가 intra-BSS에 해당하는지 inter-BSS에 해당하는지 판단하는 것이 가능하다. 예를 들면 STA가 수신한 MLD address가 intra-BSS에 해당하는지 inter-BSS에 해당하는지에 대한 시그널링이 함께 수신될 수 있고, 이 시그널링에 기초해서 판단할 수 있다. 이 시그널링은 RNR element 또는 ML element에 포함되는 것이 가능하다. MLD address가 intra-BSS에 해당하는 경우 상기 MLD address가 포함된 frame이나 element를 수신한 경우, intra-BSS frame으로 판단하는 것이 가능하다. MLD address가 inter-BSS에 해당하는 경우 상기 MLD address가 포함된 frame이나 element를 수신한 경우, inter-BSS frame으로 판단하는 것이 가능하다.

[234] 도 16을 참조하면 EHT STA는 EHT AP와 association 될 수 있다. 또한 EHT STA는 EHT AP에 해당하는 MLD address를 수신할 수 있다. 일 실시예로 EHT AP에 해당하는 MLD address는 EHT STA가 EHT AP와 multi-link setup하는 과정에서 수신할 수 있다. 예를 들면 RNR element 또는 ML element 또는 management frame에 포함된 MAC address field를 통해 MLD address를 수신하는 것이 가능하다. EHT STA가 만약 EHT AP에 해당하는 MLD address를 수신한 경우 상기 MLD address를 포함하는 frame을 intra-BSS frame으로 판단하는 것이 가능하다. 예를 들면 도 16 나타낸 것처럼 EHT AP가 MLD address를 포함하는 management frame을 전송할 수 있다. 예를 들면 상기 management frame은 unassociated STA를 위해 전송하였을 수 있다. 또한 상기 management frame은 상기 EHT AP에 해당하는 MLD address를 MAC header 또는 상기 management

frame에 포함된 element에 포함할 수 있다. EHT STA는 상기 management frame을 수신하는 것이 가능하고, 이때 intra-BSS frame이라고 분류하는 것이 가능하다.

- [235] 다른 실시예로 EHT STA는 OBSS AP가 속한 MLD에 해당하는 address(또는 OBSS AP에 해당하는 address)를 수신하는 것이 가능하다. 예를 들면 EHT STA가 EHT AP로부터 OBSS AP가 속한 MLD에 해당하는 address(OBSS AP MLD address)를 수신할 수 있다. 예를 들면 EHT AP는 OBSS AP MLD address를 RNR element에 포함하는 것이 가능하다. 또는 EHT STA가 일정 기간에 frame들을 수신함으로써 OBSS AP MLD address 정보를 수집하는 것이 가능하다. 만약 EHT STA가 수신한 frame 또는 element에 OBSS AP MLD address가 포함된 경우, inter-BSS frame으로 분류하는 것이 가능하다.

- [236] 아래 표 1은 U-SIG 컨텐츠 필드의 일 예를 나타낸다.

- [237] [표 1]

U-SIG	
Version Independent	Version Dependent
PHY version (3 bits)	
UL/DL (1 bit)	...
BSS color (N _B bits)	Extended BSS color (N _{EB} bits)
TXOP (N _T bits)	Extended TXOP (N _{ET} bits)
Bandwidth	...
Puncturing pattern	
...	

- [238] 표 1을 참조하면, EHT PPDU 또는 EHT 표준 이후의 PPDU는 U-SIG field를 포함할 수 있다. 예를 들면 EHT PPDU 또는 EHT 표준 이후의 PPDU는 L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, U-SIG field를 순서대로 포함할 수 있다. 또한 U-SIG field는 RL-SIG field 바로 다음에 위치할 수 있다. U-SIG field는 2개의 OFDM symbols로 구성될 수 있다. 또한 U-SIG field는 jointly encoding 될 수 있다. 또한 U-SIG field는 52개의 data tones와 4개의 pilot tones를 각 20 MHz마다 포함할 수 있다. 또한 U-SIG field는 BPSK modulation 될 수 있다.

- [239] 또한 U-SIG field는 version independent field를 포함하고, version dependent field를 포함할 수 있다. Version independent field는 version independent한 부분일 수 있다. 즉, version independent field는 U-SIG field가 어떤 표준의 PPDU에 포함되든지 상관없이 동일하게 포함되는 부분일 수 있다. Version independent field는 U-SIG field가 어떤 표준의 PPDU에 포함되든지 상관없이 동일한 format을 가질 수 있다. 예를 들면 version independent field에 포함된 각 subfield들은 어떤

표준의 PPDU에 포함되든지 상관없이 동일한 의미를 나타낼 수 있다. 또한 version independent field에 포함된 각 subfield들은 어떤 표준의 PPDU에 포함되든지 상관없이 동일한 위치에 존재할 수 있다. 또한 version independent field에 포함된 각 subfield들은 어떤 표준의 PPDU에 포함되든지 상관없이 동일한 비트수(또는 bitwidth)를 가질 수 있다.

[240] 어떤 표준의 PPDU에 포함되든지 상관없다는 것은 U-SIG field에 포함된 PHY version field 값에 상관없다는 의미일 수 있다. 어떤 표준의 PPDU에 포함되든지 상관없다는 것은 EHT PPDU에 포함되든지 EHT 표준 이후의 PPDU에 포함되든지 상관없다는 의미일 수 있다.

[241] Version dependent field는 version dependent한 부분일 수 있다. 즉, version dependent field는 U-SIG field가 어떤 표준의 PPDU에 포함되는지에 따라 다른 부분일 수 있다. Version dependent field는 U-SIG field가 어떤 표준의 PPDU에 포함되는지에 따라 다른 format을 가질 수 있다. 예를 들어 version dependent field에 포함된 각 subfield(또는 bit)들은 어떤 표준의 PPDU에 포함되는지에 따라 그 의미 또는 위치가 다를 수 있다. 어떤 표준의 PPDU에 포함되는지에 따라 다르다는 것은 U-SIG field에 포함된 PHY version field 값이 다르면 다를 수 있다는 것을 의미할 수 있다. 어떤 표준의 PPDU에 포함되는지에 따라 다르다는 것은 EHT PPDU에 포함되는지 EHT 표준 이후의 PPDU에 포함되는지에 따라 다를 수 있다는 것을 의미할 수 있다.

[242] 본 발명의 일 실시예를 따르면 U-SIG field는 PHY version field를 포함할 수 있다. 일 실시예로 U-SIG field의 version independent field는 PHY version field를 포함할 수 있다. PHY version field의 의미는 앞서 설명한 것과 같을 수 있다. 예를 들어 PHY version field는 상기 PHY version field를 포함하는 PPDU에 해당하는 표준을 지시할 수 있다. 또한 PHY version field는 상기 PHY version field를 포함하는 PPDU에 포함된 MAC frame의 format이나 기능이 어떤 표준에 해당하는지 지시할 수 있다. 또는 PHY version field는 상기 PHY version field를 포함하는 U-SIG field의 version dependent field의 format을 지시할 수 있다. 일 실시예를 따르면 PHY version field는 3-bit일 수 있다. 예를 들어 PHY version field가 000(2진수; 10진수로 0)으로 설정된 경우 EHT 표준을 지시할 수 있다.

[243] 본 발명의 일 실시예를 따르면 U-SIG field는 UL/DL field를 포함할 수 있다. 일 실시예로 U-SIG field의 version independent field는 UL/DL field를 포함할 수 있다. UL/DL field는 상기 UL/DL field를 포함하는 PPDU가 uplink인지, downlink인지 지시하는 역할을 할 수 있다. 또는 UL/DL field는 상기 UL/DL field를 포함하는 PPDU가 AP가 송신했는지, non-AP STA가 송신했는지 지시하는 역할을 할 수 있다. 또는 UL/DL field는 상기 UL/DL field를 포함하는 PPDU의 수신자(intended receiver)가 AP인지, non-AP STA인지 지시하는 역할을 할 수 있다. 일 실시예를 따르면 UL/DL field는 1-bit일 수 있다.

[244] 본 발명의 일 실시예를 따르면 U-SIG field는 Bandwidth field를 포함할 수 있다.

일 실시예로 U-SIG field의 version independent field는 Bandwidth field를 포함할 수 있다. Bandwidth field는 상기 Bandwidth field를 포함하는 PPDU의 bandwidth를 지시할 수 있다. 이때 PPDU의 bandwidth는 PPDU가 차지하는 최대 bandwidth를 의미할 수 있다. 예를 들면 PPDU의 bandwidth는 PPDU가 puncturing 되지 않았을 때의 bandwidth를 의미할 수 있다. 일 실시예를 따르면 Bandwidth field는 3-bit일 수 있다.

[245] 본 발명의 일 실시예를 따르면 U-SIG field는 Puncturing pattern field를 포함할 수 있다. 일 실시예로 U-SIG field의 version independent field는 Puncturing pattern field를 포함할 수 있다. 다른 실시예로 U-SIG field의 version dependent field는 Puncturing pattern field를 포함할 수 있다. Puncturing pattern field는 앞서 설명한 puncturing pattern 정보를 지시할 수 있다.

[246] 본 발명의 일 실시예를 따르면 U-SIG field는 BSS color field를 포함할 수 있다. 일 실시예로 U-SIG field의 version independent field는 BSS color field를 포함할 수 있다. BSS color field에는 BSS color가 포함될 수 있다. 또는 BSS color field는 BSS color를 지시할 수 있다. 이때 U-SIG field에 포함된 BSS color는 도 7, 도 13 등에서 앞서 설명한 BSS color일 수 있다. 일 실시예를 따르면 BSS color는 BSS에 대한 identifier일 수 있다. 도 17를 참조하면 BSS color field는 N_B bits로 이루어질 수 있다. 일 실시예를 따르면 N_B bits는 6 bits일 수 있다. 다른 실시예를 따르면 N_B는 6보다 큰 값일 수 있다. 예를 들면 N_B는 7일 수 있다. 또는 N_B는 8일 수 있다. N_B bits를 6-bit보다 크게 사용함으로써 BSS color에 기초한 BSS 분류 분해능을 BSS color로 6-bit를 사용할 때보다 높이는 것이 가능하다. HE 표준에 해당하는 BSS color bit 수는 6-bit일 수 있다. 또다른 실시예로 N_B는 6보다 작은 값일 수 있고, 이 경우 U-SIG field에 BSS color 외의 다른 콘텐츠를 더 포함할 수 있는 장점이 있다. 추가적인 실시예로 본 발명에서 언급하는 N_B bits의 BSS color field는 6 bits의 BSS color 1 field와 (N_B - 6) bits의 BSS color 2 field로 별도의 field로 구성하는 것도 가능하며, 실시예들을 이러한 구성에도 적용하는 것이 가능하다.

[247] 본 발명의 일 실시예를 따르면 U-SIG field의 version dependent field는 Extended BSS color field를 포함할 수 있다. Extended BSS color field에는 BSS color가 포함될 수 있다. 예를 들면 Extended BSS color field는 BSS color를 지시할 수 있다. 더 구체적으로 Extended BSS color field는 추가적인 BSS color 값을 포함하는 것이 가능하다. 또는 Extended BSS color field는 BSS color의 일부 정보를 포함하는 것이 가능하다. 도 17을 참조하면 Extended BSS color field는 N_EB bits로 이루어질 수 있다. 일 실시예를 따르면 N_EB는 N_B보다 작을 수 있다. 즉, version dependent field에 포함된 BSS color 정보는 version independent field에 포함된 BSS color 정보보다 적은 비트를 사용할 수 있다. 예를 들면 N_EB는 1 또는 2 일 수 있다.

[248] 일 실시예를 따르면 U-SIG field는 version independent field에 포함된 BSS color

field와 version dependent field에 포함된 Extended BSS color field를 모두 포함할 수 있다. 이러한 경우 Extended BSS color field를 사용함으로써 version independent field에 포함된 BSS color field만을 사용하는 것보다 더 분해능 높은 BSS color를 사용하는 것이 가능하다. 또한 BSS color 정보의 일부를 version dependent field에 포함함으로써 한정된 U-SIG field의 시그널링 자원을 이후 정의하는 표준의 기능에 따라 flexible하게 정의하고 사용하는 것이 가능할 수 있다.

[249] 또다른 실시예를 따르면 U-SIG field는 version independent field에 포함된 BSS color field를 포함할 수 있다. 또한 이때 U-SIG field는 version dependent field에 포함된 Extended BSS color field는 포함하지 않을 수 있다. 이러한 경우 U-SIG field의 한정된 시그널링 자원을 Extended BSS color field에 사용할 때보다 이후 정의하는 표준의 PPDU에 대해서도 분해능 높은 BSS color를 사용할 수 있는 장점이 있다.

[250]

[251] 일 실시예를 따르면 version independent field에 포함된 BSS color field는 하나 이상의 Operation element에 기초하여 설정될 수 있다. Operation element는 AP가 전송하는 것일 수 있다. Operation element는 Beacon frame, Association Response frame, Reassociation Response frame, Probe Response frame 등에 포함되는 것이 가능하다. Operation element는 BSS의 동작과 관련된 parameter들을 포함하는 것이 가능하다. Operation element는 HE Operation element, EHT Operation element 등을 포함할 수 있다. HE Operation element, EHT Operation element는 각각 HE 표준, EHT 표준에 해당하는 Operation element일 수 있다. 더 구체적인 예를 들면 HE Operation element로부터 지시된 BSS color와 EHT Operation element로부터 지시된 BSS color에 기초하여 version independent field에 포함된 BSS color field를 설정할 수 있다. 또는 HE Operation element에 설정한 BSS color와 EHT Operation element에 설정한 BSS color에 기초하여 version independent field에 포함된 BSS color field를 설정할 수 있다. 이때 BSS color field를 설정한다는 것은 앞서 설명한 것처럼 TXVECTOR parameter BSS_COLOR를 설정하는 것일 수 있다. 또한 마찬가지로 BSS color field에 대한 설명과 마찬가지로 TXVECTOR parameter BSS_COLOR, RXVECTOR parameter BSS_COLOR는 6-bit로 나타내어지는(0 내지 63의 값을 나타낼 수 있는) BSS_COLOR 1과 $(N_B - 6)$ bits로 나타내어지는(0 내지 $(2^{(N_B - 6)} - 1)$ 의 값을 나타낼 수 있는) BSS_COLOR 2로 구성되는 것도 가능하다. HE Operation element로부터 지시된(또는 HE Operation element에 설정한) BSS color로 version independent field에 포함된 BSS color field의 6-bit를 구성하고, EHT Operation element로부터 지시된(또는 EHT Operation element에 설정한) BSS color로 version independent field에 포함된 BSS color field의 $(N_B - 6)$ -bit를 구성할 수 있다. 이것은 N_B 가 6보다 큰 경우일 수 있다. 만약 N_B 가 6인 경우에는 HE Operation element에 포함된 BSS color만을 사용해서 version independent field에 포함된 BSS color field를 설정하는 것이

가능할 수 있다.

- [252] 일 실시예를 따르면 version dependent field에 포함된 Extended BSS color field는 하나 이상의 Operation element에 기초하여 설정될 수 있다. Operation element에 대한 설명은 앞서 설명한 것과 같을 수 있다. 더 구체적인 예를 들면 EHT Operation element로부터 지시된 BSS color에 기초하여 version dependent field에 포함된 Extended BSS color field를 설정할 수 있다. 또는 EHT Operation element에 설정한 BSS color에 기초하여 version dependent field에 포함된 Extended BSS color field를 설정할 수 있다. 이때 BSS color field를 설정한다는 것은 앞서 설명한 것처럼 TXVECTOR parameter BSS_COLOR를 설정하는 것일 수 있다. 또는 TXVECTOR parameter BSS_COLOR, RXVECTOR parameter BSS_COLOR와 별개로 EXTENDED_BSS_COLOR parameter가 존재하는 것이 가능하다. EXTENDED_BSS_COLOR parameter는 N_ET bits로 나타내어지는 것이 가능하다. EXTENDED_BSS_COLOR parameter는 0 내지 ($2^{N_ET} - 1$)의 값을 나타낼 수 있는 것이 가능하다. 앞선 version independent field에 포함된 BSS color field 실시예와 결합하면 EHT Operation element에 포함된 BSS color의 일부 비트를 version independent field에 포함된 BSS color field를 설정하는 데에 사용하고, EHT Operation element에 포함된 BSS color의 다른 일부 비트를 version dependent field에 포함된 Extended BSS color field를 설정하는 데에 사용하는 것이 가능하다.
- [253] 앞선 실시예들에서 BSS color field를 설정하거나 Extended BSS color field를 설정하는 실시예는 active BSS color를 설정하는 경우에도 적용할 수 있다.
- [254] 또한 설명한 version independent field에 포함된 BSS color field와 version dependent field에 포함된 Extended BSS color field를 사용하는 방법은 다른 도면의 실시예를 통해 더 설명한다.
- [255] 본 발명의 일 실시예를 따르면 U-SIG field는 TXOP field를 포함할 수 있다. 일 실시예로 U-SIG field의 version independent field는 TXOP field를 포함할 수 있다. TXOP field에는 TXOP이 포함될 수 있다. TXOP은 앞서 설명한 TXOP 또는 TXOP duration 또는 duration information 또는 TXVECTOR parameter TXOP_DURATION 또는 RXVECTOR parameter TXOP_DURATION 또는 NAV를 설정하는 데에 사용될 수 있는 값일 수 있다. 또는 TXOP field는 TXOP를 지시할 수 있다. 도 17를 참조하면 TXOP field는 N_T bits로 이루어질 수 있다. 일 실시예를 따르면 N_T bits는 7 bits일 수 있다. 다른 실시예를 따르면 N_T는 7보다 큰 값일 수 있다. 예를 들면 N_T는 8일 수 있다. 또는 N_T는 9일 수 있다. N_T bits를 7-bit보다 크게 사용함으로써 TXOP이 나타낼 수 있는 duration information의 분해능을 높이거나 범위를 늘리는 것이 가능하다. HE 표준에 해당하는 TXOP bit 수는 7-bit일 수 있다. 또다른 실시예로 N_T는 7보다 작은 값일 수 있고, 이 경우 U-SIG field에 TXOP 외의 다른 콘텐츠를 더 포함할 수 있는 장점이 있다. 추가적인 실시예로 본 발명에서 언급하는 N_T bits의 TXOP field는 7 bits의 TXOP 1 field와 (N_T - 7)

bits의 TXOP 2 field로 별도의 field로 구성하는 것도 가능하며, 실시예들을 이러한 구성에도 적용하는 것이 가능하다.

- [256] 본 발명의 일 실시예를 따르면 U-SIG field의 version dependent field는 Extended TXOP field를 포함할 수 있다. Extended TXOP field에는 TXOP가 포함될 수 있다. 예를 들면 Extended TXOP field는 TXOP를 지시할 수 있다. 더 구체적으로 Extended TXOP field는 추가적인 TXOP 값을 포함하는 것이 가능하다. 또는 Extended TXOP field는 TXOP의 일부 정보를 포함하는 것이 가능하다. 또는 Extended TXOP field는 TXOP를 보정하는 정보를 포함하는 것이 가능하다. 도 17을 참조하면 Extended TXOP field는 N_ET bits로 이루어질 수 있다. 일 실시예를 따르면 N_ET는 N_T보다 작을 수 있다. 즉, version dependent field에 포함된 TXOP 정보는 version independent field에 포함된 TXOP 정보보다 적은 비트를 사용할 수 있다. 예를 들면 N_ET는 1 또는 2 일 수 있다.
- [257] 일 실시예를 따르면 U-SIG field는 version independent field에 포함된 TXOP field와 version dependent field에 포함된 Extended TXOP field를 모두 포함할 수 있다. 이러한 경우 Extended TXOP field를 사용함으로써 version independent field에 포함된 TXOP field만을 사용하는 것보다 더 분해능 높거나 나타낼 수 있는 범위가 넓은 TXOP을 사용하는 것이 가능하다. 또한 추가적인 TXOP 정보를 version dependent field에 포함함으로써 한정된 U-SIG field의 시그널링 자원을 이후 정의하는 표준의 기능에 따라 flexible하게 정의하고 사용하는 것이 가능할 수 있다.
- [258] 또다른 실시예를 따르면 U-SIG field는 version independent field에 포함된 TXOP field를 포함할 수 있다. 또한 이때 U-SIG field는 version dependent field에 포함된 Extended TXOP field는 포함하지 않을 수 있다. 이러한 경우 U-SIG field의 한정된 시그널링 자원을 Extended TXOP field에 사용할 때보다 이후 정의하는 표준의 PPDU에 대해서도 분해능 높거나 나타낼 수 있는 범위가 넓은 TXOP을 사용할 수 있는 장점이 있다.
- [259] 설명한 version independent field에 포함된 TXOP field와 version dependent field에 포함된 Extended TXOP field를 사용하는 방법은 다른 도면의 실시예를 통해 더 설명한다.
- [260] 본 발명의 일 실시예를 따르면 STA가 수신한 PHY version field가 기설정된 값으로 설정된 경우 상기 PHY version field를 포함한 U-SIG field에 포함된 정보를 무시할 수 있다. 또는 PHY version field가 기설정된 값으로 설정된 경우 상기 PHY version field를 포함한 version independent field에 포함된 정보를 무시할 수 있다. 상기 기설정된 값은 모든 비트가 1로 설정된 값일 수 있다. 만약 PHY version field가 3비트인 경우 상기 기설정된 값은 7일 수 있다. 또는 PHY version field가 기설정된 값으로 설정된 경우, 상기 PHY version field와 다른 PHY version field가 존재하는 것을 나타낼 수 있다. 또는 PHY version field가 기설정된 값으로 설정된 경우, U-SIG field 또는 version independent field의 format이 달라질 수

있다. STA가 수신한 U-SIG field에 포함된 정보를 무시하는 경우 상기 U-SIG field를 포함하는 PPDU를 무시하거나 디코딩을 중단하는 것이 가능하다. 또한 STA가 수신한 U-SIG field에 포함된 정보를 무시하는 경우, NAV를 업데이트하지 않는 것이 가능하다. 또한 STA가 수신한 U-SIG field에 포함된 정보를 무시하는 경우 BSS 분류를 하지 않거나 BSS 분류할 수 없다고 결론짓는 것이 가능하다.

- [261] PHY version field는 시그널링할 수 있는 PHY version 개수가 한정적일 수 있다. 따라서 한정된 개수보다 많은 PHY version이 존재하는 경우 이를 지시하기 위한 방법이 필요할 수 있기 때문에 PHY version field를 기설정된 값으로 설정하고 다른 구성의 U-SIG를 사용하는 것이 가능하다. 또는 U-SIG field는 PHY version과 상관없이 동일한 format을 갖는 version independent field를 포함하지만 만약 이에 대한 설계 오류가 발생하는 경우, 과거 표준의 STA가 상기 과거 표준에 해당하는 version independent field를 보고 오작동을 일으키는 것을 방지하기 위해 위의 실시예와 같은 동작을 수행할 수 있다.
- [262] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 확장된 BSS 컬러 필드(Extended BSS color field)의 사용 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [263] 도 17을 참조하면 PPDU에 포함되어 있는 BSS 컬러 필드를 이용하여 BSS를 분류할 수 있다.
- [264] 구체적으로, 앞서 설명한 것처럼 BSS color에 기초한 BSS 분류를 수행하는 것이 가능하다. 또한 본 실시예에서 앞서 설명한 BSS color 정보들을 사용하고, 이에 관해 앞서 내용은 생략했을 수 있다.
- [265] 본 발명의 일 실시예를 따르면 STA가 수신한 PPDU가 포함하는 다수의 BSS color 정보에 기초하여 BSS를 분류하는 것이 가능하다. 일 실시예로 STA가 수신한 PPDU가 포함하는 다수의 BSS color 정보 모두가 상기 STA에 해당하는 다수의 BSS color 정보와 일치하는 경우 intra-BSS PPDU로 분류할 수 있다. 또한 STA가 수신한 PPDU가 포함하는 다수의 BSS color 정보 중 적어도 하나가 상기 STA에 해당하는 BSS color 정보와 일치하지 않는 경우 inter-BSS PPDU로 분류할 수 있다. 예를 들면 다수의 BSS color 정보는 version independent field에 포함된 BSS color와 version dependent field에 포함된 BSS color를 의미하는 것이 가능하다. 또는 다수의 BSS color 정보는 version independent field에 포함된 BSS color 1 field와 version independent field에 포함된 BSS color 2 field를 의미하는 것이 가능하다. 따라서 예를 들면 STA가 수신한 PPDU가 포함하는 version independent field에 포함된 BSS color와 version dependent field에 포함된 BSS color에 기초하여 BSS를 분류하는 것이 가능하다. 또는 STA가 수신한 PPDU가 포함하는 version independent field에 포함된 BSS color 1과 version independent field에 포함된 BSS color 2에 기초하여 BSS를 분류하는 것이 가능하다.
- [266] 본 발명의 일 실시예를 따르면 STA가 수신한 PPDU가 포함하는 version independent field에 포함된 BSS color와 version dependent field에 포함된 BSS

color에 기초하여 BSS를 분류하는 것은 상기 수신한 PPDU가 상기 STA의 표준 또는 상기 STA의 표준 이전의 표준에 해당하는 경우로 한정되는 것이 가능하다. 수신한 PPDU에 해당하는 표준은 PHY version field에 기초하여 판단하는 것이 가능하다. 따라서 예를 들면 EHT STA가 EHT PPDU를 수신한 경우 version independent field에 포함된 BSS color와 version dependent field에 포함된 BSS color에 기초하여 BSS를 분류하는 것이 가능하다. 또한 EHT STA가 NEXT 표준의 PPDU를 수신한 경우 version independent field에 포함된 BSS color와 version dependent field에 포함된 BSS color에 기초하여 BSS를 분류하는 동작을 수행하지 않을 수 있다. NEXT STA가 NEXT 표준 또는 NEXT 표준 이전의 PPDU를 수신한 경우 version independent field에 포함된 BSS color와 version dependent field에 포함된 BSS color에 기초하여 BSS를 분류할 수 있다.

[267] 본 발명의 일 실시예를 따르면 STA가 수신한 PPDU가 포함하는 version independent field에 포함된 BSS color에만 기초하여(version dependent field에 포함된 BSS color에 기초하지 않고) BSS를 분류하는 것은 상기 수신한 PPDU가 상기 STA의 표준 후의 표준에 해당하는 경우로 한정되는 것이 가능하다. 수신한 PPDU에 해당하는 표준은 PHY version field에 기초하여 판단하는 것이 가능하다. 따라서 예를 들면 EHT STA가 NEXT 표준의 PPDU를 수신한 경우 version independent field에 포함된 BSS color에 기초하여 BSS를 분류하는 것이 가능하다. NEXT STA가 NEXT 표준 후의 PPDU를 수신한 경우 version independent field에 포함된 BSS color에 기초하여 BSS를 분류할 수 있다.

[268] 설명한 것처럼 STA가 수신한 PPDU의 BSS를 분류할 때 수신한 PPDU에 해당하는 표준에 기초하여 다른 동작을 수행하는 것이 가능하다. 예를 들면 설명한 것처럼 STA가 수신한 PPDU의 BSS를 분류할 때 수신한 PPDU에 해당하는 표준에 기초하여 다른 개수나 다른 비트수의 BSS color 정보에 기초한 동작을 수행할 수 있다.

[269] 도 17을 참조하면 EHT STA가 PPDU를 수신할 수 있다. 예를 들면 상기 PPDU는 U-SIG field를 포함할 수 있다. 만약 상기 U-SIG field에 포함된 PHY version field가 EHT 표준을 지시하는 경우, version independent field에 포함된 BSS color와 version dependent field에 포함된 Extended BSS color에 기초하여 BSS를 분류할 수 있다. 만약 version independent field에 포함된 BSS color와 version dependent field에 포함된 Extended BSS color 중 적어도 하나가 수신한 STA의 BSS에 해당하는 값과 다른 경우 수신한 PPDU를 inter-BSS PPDU로 분류할 수 있다. 만약 version independent field에 포함된 BSS color와 version dependent field에 포함된 Extended BSS color 모두가 수신한 STA의 BSS에 해당하는 값과 같은 경우 수신한 PPDU를 intra-BSS PPDU로 분류할 수 있다.

[270] 만약 상기 U-SIG field에 포함된 PHY version field가 EHT 표준 후의 표준을 지시하는 경우, version independent field에 포함된 BSS color에 기초하여 BSS를 분류할 수 있다. 이때 version dependent field에 포함된 BSS color에 기초하지 않고

BSS를 분류할 수 있다. 만약 version independent field에 포함된 BSS color가 수신한 STA의 BSS에 해당하는 값과 다른 경우 수신한 PPDU를 inter-BSS PPDU로 분류할 수 있다. 만약 version independent field에 포함된 BSS color 수신한 STA의 BSS에 해당하는 값과 같은 경우 수신한 PPDU를 intra-BSS PPDU로 분류할 수 있다.

- [271] 본 발명의 일 실시예를 따르면 version independent field에 포함된 BSS color field가 의미 없음을 지시하는 경우 version dependent field에 포함된 Extended BSS color field도 의미 없음을 나타낸다고 판단할 수 있다. BSS color field가 의미 없음을 지시하는 경우에 BSS color field가 기설정된 값으로 설정될 수 있다. 예를 들면 상기 기설정된 값은 0 일 수 있다. 또한 BSS color field 또는 Extended BSS color field가 의미 없음을 지시하는 경우 이에 기초한 BSS 분류 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [272] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 확장된 TXOP 필드(Extended TXOP field)의 사용 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [273] 앞서 설명한 것처럼 TXOP에 기초하여 NAV를 설정할 수 있다. 또는 TXOP에 기초하여 channel access를 할 수 있다. 더 구체적으로 TXOP에 기초한 기간에 channel access가 제한될 수 있다. TXOP에 대해 앞서 설명한 내용은 생략했을 수 있다. TXOP은 앞서 설명한 TXOP 또는 TXOP duration 또는 duration information 또는 TXVECTOR parameter TXOP_DURATION 또는 RXVECTOR parameter TXOP_DURATION 또는 NAV를 설정하는 데에 사용될 수 있는 값일 수 있다.
- [274] 본 발명의 일 실시예를 따르면 STA가 수신한 PPDU가 포함하는 다수의 TXOP 정보에 기초하여 TXOP을 결정(또는 설정)하는 것이 가능하다. TXOP을 결정함으로써 앞서 설명한 것과 같은 TXOP에 기초한 동작을 수행할 수 있다. 즉, 다수의 TXOP 정보에 기초하여 TXOP을 결정하고, 결정한 상기 TXOP에 기초하여 NAV를 설정하거나 channel access를 수행하는 것이 가능하다. 예를 들면 다수의 TXOP 정보는 version independent field에 포함된 TXOP과 version dependent field에 포함된 TXOP을 의미하는 것이 가능하다. 따라서 예를 들면 STA가 수신한 PPDU가 포함하는 version independent field에 포함된 TXOP과 version dependent field에 포함된 TXOP에 기초하여 TXOP을 결정하는 것이 가능하다.
- [275] 본 발명의 일 실시예를 따르면 STA가 수신한 PPDU가 포함하는 version independent field에 포함된 TXOP과 version dependent field에 포함된 TXOP에 기초하여 TXOP을 결정하는 것은 상기 수신한 PPDU가 상기 STA의 표준 또는 상기 STA의 표준 이전의 표준에 해당하는 경우로 한정되는 것이 가능하다. 수신한 PPDU에 해당하는 표준은 PHY version field에 기초하여 판단하는 것이 가능하다. 따라서 예를 들면 EHT STA가 EHT PPDU를 수신한 경우 version independent field에 포함된 TXOP과 version dependent field에 포함된 TXOP에 기초하여 TXOP을 결정하는 것이 가능하다. 또한 EHT STA가 NEXT 표준의

PPDU를 수신한 경우 version independent field에 포함된 TXOP과 version dependent field에 포함된 TXOP에 기초하여 TXOP을 결정하는 동작을 수행하지 않을 수 있다. NEXT STA가 NEXT 표준 또는 NEXT 표준 이전의 PPDU를 수신한 경우 version independent field에 포함된 TXOP과 version dependent field에 포함된 TXOP에 기초하여 TXOP을 결정할 수 있다.

- [276] 본 발명의 일 실시예를 따르면 STA가 수신한 PPDU가 포함하는 version independent field에 포함된 TXOP에만 기초하여(version dependent field에 포함된 TXOP에 기초하지 않고) TXOP을 결정하는 것은 상기 수신한 PPDU가 상기 STA의 표준 후의 표준에 해당하는 경우로 한정되는 것이 가능하다. 수신한 PPDU에 해당하는 표준은 PHY version field에 기초하여 판단하는 것이 가능하다. 따라서 예를 들면 EHT STA가 NEXT 표준의 PPDU를 수신한 경우 version independent field에 포함된 TXOP에 기초하여 TXOP을 결정하는 것이 가능하다. NEXT STA가 NEXT 표준 후의 PPDU를 수신한 경우 version independent field에 포함된 TXOP에 기초하여 TXOP을 결정할 수 있다.
- [277] 설명한 것처럼 STA가 수신한 PPDU로부터 TXOP을 결정할 때 수신한 PPDU에 해당하는 표준에 기초하여 다른 동작을 수행하는 것이 가능하다. 예를 들면 설명한 것처럼 STA가 수신한 PPDU로부터 TXOP을 결정할 때 수신한 PPDU에 해당하는 표준에 기초하여 다른 개수나 다른 비트수의 TXOP 정보에 기초한 동작을 수행할 수 있다. 이때 수신한 PPDU로부터 얻은 TXOP은 상기 수신한 PPDU가 포함하는 preamble로부터 얻은 것일 수 있다. 더 구체적으로 이때 수신한 PPDU로부터 얻은 TXOP은 상기 수신한 PPDU가 포함하는 U-SIG field로부터 얻은 것일 수 있다.
- [278] 만약 수신한 PPDU가 포함한 MAC frame으로부터 duration information을 수신한 경우, 상기 수신한 PPDU의 preamble이 포함하는 TXOP 정보에 기초한 동작을 수행하지 않을 수 있다. 이때 대신 상기 MAC frame으로부터 수신한 상기 duration information에 기초한 동작을 수행할 수 있다.
- [279] 도 18을 참조하면 EHT STA가 PPDU를 수신할 수 있다. 예를 들면 상기 PPDU는 U-SIG field를 포함할 수 있다. 만약 상기 U-SIG field에 포함된 PHY version field가 EHT 표준을 지시하는 경우, version independent field에 포함된 TXOP과 version dependent field에 포함된 Extended TXOP에 기초하여 TXOP를 결정할 수 있다. 이때 결정한 TXOP에 기초하여 NAV를 설정하거나 channel access 동작(예를 들면 channel access 또는 전송을 수행하지 않는 동작)을 수행할 수 있다.
- [280] 만약 상기 U-SIG field에 포함된 PHY version field가 EHT 표준 후의 표준을 지시하는 경우, version independent field에 포함된 TXOP에 기초하여 TXOP을 결정할 수 있다. 이때 version dependent field에 포함된 TXOP에 기초하지 않고 TXOP을 결정할 수 있다. 이때 결정한 TXOP에 기초하여 NAV를 설정하거나 channel access 동작(예를 들면 channel access 또는 전송을 수행하지 않는 동작)을

수행할 수 있다.

- [281] 본 발명의 일 실시예를 따르면 version independent field에 포함된 TXOP field가 의미 없음을 지시하는 경우 version dependent field에 포함된 Extended TXOP field도 의미 없음을 나타낸다고 판단할 수 있다. TXOP field가 의미 없음을 지시하는 경우에 TXOP field가 기설정된 값으로 설정될 수 있다. 예를 들면 상기 기설정된 값은 UNSPECIFIED 일 수 있다. 또는 상기 기설정된 값은 field의 모든 비트가 1로 설정된 값일 수 있다. 또한 TXOP field 또는 Extended TXOP field가 의미 없음을 지시하는 경우 이에 기초한 NAV 설정이나 channel access 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [282] 다수의 TXOP 정보에 기초하여 TXOP을 결정할 수 있다. TXOP 또는 다수의 TXOP 정보에 대한 설명을 앞선 실시예들을 참조할 수 있고, 본 실시예에서 그 설명을 생략했을 수 있다. TXOP을 결정하는 것은 TXVECTOR parameter TXOP_DURATION 또는 RXVECTOR parameter TXOP_DURATION을 결정하는 것일 수 있다.
- [283] 다수의 TXOP 정보는 version independent field에 포함된 TXOP field와 version dependent field에 포함된 Extended TXOP field를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예를 따르면 version independent field에 포함된 TXOP field에 기초한 값과 version dependent field에 포함된 Extended TXOP field에 기초한 값을 더해서 TXOP을 결정할 수 있다. 이는 TXOP 정보를 수신할 때 하는 동작일 수 있다. 또는 version independent field에 포함된 TXOP field에 기초한 값에서 version dependent field에 포함된 Extended TXOP field에 기초한 값을 빼서 TXOP을 결정할 수 있다.
- [284] 아래 수학적 식 4는 RXVECTOR parameter인 TXOP_DURATION를 계산하는 방법의 일 예를 나타낸다.
- [285] [수식4]
- $$\text{TXOP_DURATION} = (\text{value based on TXOP}) + (\text{value based on Extended TXOP})$$
- [286] 수학적 식 4를 참조하면 version independent field에 포함된 TXOP field에 기초한 값은 (value based on TXOP)이고, version dependent field에 포함된 Extended TXOP field에 기초한 값은 (value based on Extended TXOP)일 수 있다.
- [287] Version independent field에 포함된 TXOP field는 다른 표준의 PPDU에도 포함되는 field이고, 과거의 표준만을 지원하는 STA도 version independent field에 포함된 TXOP field에 기초하여 TXOP을 결정하여야 할 수 있다. 따라서 version independent field에 포함된 TXOP field에 기초하여 TXOP을 결정하는 것이 가능하고, version dependent field에 포함된 Extended TXOP field를 보조적으로 사용할 수 있다. 예를 들어 도 18에서 설명한 것과 실시예에 따라 version independent field에 포함된 TXOP field와 version dependent field에 포함된 Extended TXOP field를 사용할 수 있다. 예를 들어 version dependent field에 포함된 Extended TXOP field는 version independent field에 포함된 TXOP field에

기초한 값을 보정하는 값일 수 있다. 예를 들어 version dependent field에 포함된 Extended TXOP field에 기초한 값은 TXOP의 granularity(나타낼 수 있는 단위; resolution)보다 작은 값일 수 있다. Version dependent field에 포함된 Extended TXOP field에 기초한 값은 version independent field에 포함된 TXOP field가 나타내는 granularity보다 작은 값일 수 있다.

- [288] 일 실시예를 따르면 Extended TXOP field에 기초한 값은 TXOP의 granularity에 기초한 값일 수 있다. 수학적 4을 참조하면 Extended TXOP field에 기초한 값은 다음과 같이 결정될 수 있다. 이는 TXOP 정보를 수신할 때 하는 동작일 수 있다.

[289] [수식5]

(value based on Extended TXOP) = granularity/2^N * extendedTXOP,
where N is the number of bits of Extended TXOP field,
granularity is a granularity that TXOP field in version independent field represents, and
extendedTXOP is a value of Extended TXOP field

- [290] 수학적 5에서 N은 Extended TXOP 필드의 비트의 수를 의미한다.

- [291] granularity는 TXOP의 granularity일 수 있다. 또는 granularity는 version independent field가 포함하는 TXOP field가 나타내는 granularity일 수 있다. 또한 granularity는 version independent field가 포함하는 TXOP field의 일부 비트에 의해 지시되는 것이 가능하다. 만약 granularity가 2가지 종류인 경우, granularity는 version independent field가 포함하는 TXOP field의 일부인 1개 비트에 의해 지시되는 것이 가능하다. 만약 granularity가 2가지 종류인 경우, granularity는 8us, 128us와 같은 값일 수 있다. 만약 granularity가 4가지 종류인 경우, granularity는 version independent field가 포함하는 TXOP field의 일부인 2개 비트에 의해 지시되는 것이 가능하다. 만약 granularity가 4가지 종류인 경우, granularity는 8us, 32us, 64us, 128us와 같은 값일 수 있다. 또는 granularity는 기설정된 값일 수 있다. 이러한 경우 granularity를 지시하기 위한 시그널링이 필요하지 않을 수 있다. 예를 들면 granularity는 8us일 수 있다.

- [292] 또한, extendedTXOP은 Extended TXOP field가 나타내는 값일 수 있다.

- [293] 따라서 예를 들어 Extended TXOP field가 2비트로 이루어지고, TXOP(예를 들면 version independent field가 포함하는 TXOP field가 나타낼 수 있는 TXOP)은 128 us 단위로 나타내어지는 경우, Extended TXOP field 값은 0 내지 3의 값을 가질 수 있고(00, 01, 10, 11), 이에 해당하는 (value based on Extended TXOP) 값은 각각 0, 32, 64, 96us 일 수 있다.

- [294] 또한 TXVECTOR parameter를 설정할 때, 또는 송신할 때 Extended TXOP field는 다음과 같이 설정할 수 있다. 이는 TXOP 정보를 송신할 때 하는 동작일 수 있다. 예를 들면 TXOP_DURATION에 기초한 값을 앞서 설명한 (granularity/2^N)로 나눈 값에 기초하여 설정할 수 있다. 더 구체적으로 예를 들면 TXOP_DURATION에 기초한 값을 앞서 설명한 (granularity/2^N)로 나눈 값을 flooring하거나 ceiling하여 설정할 수 있다. 또한 TXOP_DURATION에 기초한 값은 TXOP_DURATION에서 (현재 해당하는 TXOP의 granularity로 나타낼 수

있는 최소값)을 뺀 값일 수 있다. 예를 들어 128us의 granularity로 512 us 이상의 값을 나타낸다고 할 때, TXOP_DURATION에 기초한 값은 (TXOP_DURATION - 512)일 수 있다. 또한 Extended TXOP field가 2비트로 이루어지고, TXOP(예를 들면 version independent field가 포함하는 TXOP field가 나타낼 수 있는 TXOP)은 128 us 단위로 나타내어지는 경우, Extended TXOP field는 (TXOP_DURATION에 기초한 값)/(128/4)에 기초할 수 있다. 예를 들면 이 경우, Extended TXOP field는 floor((TXOP_DURATION에 기초한 값)/(128/4)) 일 수 있다.

[295] 또한 version independent field에 포함된 TXOP field에 기초한 값은 도 21에서 설명하는 것과 같을 수 있다.

[296] 일 실시예를 따르면 version dependent field에 포함된 Extended TXOP field는 TXOP의 granularity가 기 설정된 값 이상일 때 사용하는 것이 가능하다. 예를 들면 version dependent field에 포함된 Extended TXOP field는 version independent field에 포함된 TXOP field가 나타내는 TXOP의 granularity가 기 설정된 값 이상일 때 사용하는 것이 가능하다. 만약 granularity가 작은 값인 경우 TXOP에 대한 보정 없이도 분해능 높은 값을 나타낼 수 있기 때문이다. 예를 들면 granularity가 128 us 이상인 경우 version dependent field에 포함된 Extended TXOP field를 사용하는 것이 가능할 수 있다.

[297] version independent field에 포함된 TXOP field에 기초한 TXOP 값은 아래 수학적식 6에 의해서 결정될 수 있다.

[298] [수식6]

$$(\text{value based on TXOP}) = \text{offset} + \text{granularity} * p_{\text{TXOP}}$$

where granularity is a granularity that TXOP field in version independent field represents, and p_{TXOP} is a value of predefined bits of TXOP field

$$\text{offset} = \text{sum}\{ (\text{granularity less than the current granularity}) * 2^{(N - p_{\text{TXOP}})} \}$$

[299] TXOP 또는 다수의 TXOP 정보에 대한 설명을 앞선 실시예들을 참조할 수 있고, 본 실시예에서 그 설명을 생략했을 수 있다. TXOP을 결정하는 것은 TXVECTOR parameter TXOP_DURATION 또는 RXVECTOR parameter TXOP_DURATION을 결정하는 것일 수 있다.

[300] 일 실시예를 따르면 수학적식 3에서 설명하는 TXOP 결정 방법은 version independent field에 포함된 TXOP field에만 기초하여 TXOP을 결정할 때에 사용하는 것이 가능하다. 예를 들면 U-SIG field가 version dependent field에 포함된 Extended TXOP field를 포함하지 않는 경우, version independent field에 포함된 TXOP field에만 기초하여 TXOP을 결정할 수 있다. 또는 도 19에서 설명한 것처럼 U-SIG field가 지시하는 version이 PPDU를 수신한 STA에 해당하지 않는 표준(혹은 인식할 수 없는 표준이나 미래의 표준)에 해당하는 경우, version independent field에 포함된 TXOP field에만 기초하여 TXOP을 결정할 수 있다.

[301] 또다른 실시예를 따르면 수학적식 3에서 설명하는 TXOP 결정 방법은 도 17 및 도

18에서 설명한 것처럼 version independent field가 포함하는 TXOP field와 version dependent field가 포함하는 Extended TXOP field에 기초하여 TXOP을 결정하는 경우에 사용하는 것이 가능하다. 예를 들면 도 21에서 설명하는 TXOP 결정 방법은 도 17, 및 도 18에서 설명한 것처럼 version independent field가 포함하는 TXOP field와 version dependent field가 포함하는 Extended TXOP field에 기초하여 TXOP을 결정하는 경우에 version independent field가 포함하는 TXOP field에 기초한 값을 결정할 때 사용하는 것이 가능하다. 즉, 예를 들면 도 21에서 설명하는 TXOP 결정 방법으로 도 20에서 설명한 (value based on TXOP) 값을 결정할 수 있다.

- [302] 본 발명에서 version independent field에 포함된 TXOP field에 기초한 TXOP을 (value based on TXOP)이라고 할 수 있다.
- [303] 본 발명의 일 실시예를 따르면 (value based on TXOP)은 offset, granularity, TXOP field 값에 기초할 수 있다. 이는 TXOP 정보를 수신할 때 하는 동작일 수 있다. 도 21을 참조하면 (value based on TXOP)은 offset, granularity, pTXOP에 기초할 수 있다. 예를 들면 offset과 (TXOP field가 나타내는 값)에 기초하여 (value based on TXOP)을 결정할 수 있다. 예를 들어 (value based on TXOP)은 offset과 (TXOP field가 나타내는 값)을 더한 값일 수 있다. (TXOP field가 나타내는 값)은 pTXOP에 기초할 수 있다. 또한 pTXOP은 TXOP field의 일부 비트들이 나타내는 값일 수 있다. 예를 들면 pTXOP은 TXOP field에서 granularity를 지시하는 비트를 제외한 비트들이 나타내는 값일 수 있다. 또한 pTXOP은 TXOP field의 일부 비트들을 십진수로 바꾼 값일 수 있다. 또한 (TXOP field가 나타내는 값)은 granularity에 기초할 수 있다. Granularity는 TXOP field의 일부 비트들이 지시할 수 있다. Granularity는 TXOP field의 N_G개 비트가 지시할 수 있다. 예를 들면 granularity는 TXOP field의 N_G개 LSB가 지시할 수 있다. 또한 TXOP field는 N_T 비트일 수 있다. 이 경우 pTXOP은 TXOP field에서 granularity를 나타내는 비트를 제외한 비트들(N_T-N_G 개 비트)가 나타내는 값일 수 있다. 또한 본 발명에서 N_T-N_G 값을 N_pTXOP으로 나타낼 수 있다. 예를 들어 TXOP field가 7비트이고, B0(LSB)가 granularity를 나타내는 경우가 있을 수 있다. 이때 TXOP field의 B1 비트부터 B6 비트가 나타내는 값이 pTXOP일 수 있다. 예를 들어 B1 비트부터 B6 비트가 모두 1로 설정된 경우 pTXOP은 63일 수 있다. 또한 B1 비트부터 B6 비트 중 B3 비트를 제외하고 모두 1로 설정된 경우(B3는 0으로 설정) pTXOP은 59일 수 있다.
- [304] Granularity는 TXOP field의 LSB 일부 비트들이 지시할 수 있다. Granularity는 2의 지수승의 값일 수 있다. 예를 들어 granularity는 4, 8, 16, 32, 64, 128 us 등을 나타낼 수 있다. 예를 들면 granularity는 TXOP field의 1개 비트가 지시할 수 있다. 예를 들면 TXOP field의 1개 비트가 8 us, 128 us의 granularity를 지시할 수 있다. 또다른 예로 granularity는 TXOP field의 2개 비트가 지시할 수 있다. 예를 들면 TXOP field의 2개 비트가 4, 8, 32, 128 us의 granularity를 지시할 수 있다. 또는

TXOP field의 2개 비트가 8, 32, 64, 128 us의 granularity를 지시할 수 있다. 또는 TXOP field의 2개 비트가 8, 16, 32, 128 us의 granularity를 지시할 수 있다. 또는 TXOP field의 2개 비트가 8, 16, 32, 64 us의 granularity를 지시할 수 있다.

[305] 예를 들면 (TXOP field가 나타내는 값)은 granularity와 pTXOP을 곱한 값일 수 있다.

[306] 또한 offset은 (현재 granularity와 다른 값의 granularity)에 기초한 값일 수 있다. 또한 offset은 pTXOP의 최대값에 기초한 값일 수 있다. 예를 들면 offset은 (현재 granularity와 다른 값의 granularity)과 (pTXOP의 최대값에 기초한 값)을 곱한 값에 기초할 수 있다. 또한 (현재 granularity와 다른 값의 granularity)은 현재 granularity보다 작은 가능한 granularity일 수 있다. 예를 들면 offset은 (현재 granularity와 다른 값의 granularity)과 (pTXOP의 최대값에 기초한 값)을 곱한 값들을 더한 값에 기초할 수 있다. (pTXOP의 최대값에 기초한 값)이 일정한 경우, offset은 (현재 granularity와 다른 값의 granularity) 값들을 더한 값과 (pTXOP의 최대값에 기초한 값)을 곱한 값에 기초하는 것도 가능하다.

[307] 또한 pTXOP의 최대값에 기초한 값은 2^N_{pTXOP} 값일 수 있다. 또는 pTXOP의 최대값에 기초한 값은 pTXOP의 최대값에 현재 granularity를 더한 값일 수 있다. 예를 들어 N_{pTXOP} 이 6인 경우, pTXOP의 최대값에 기초한 값은 64일 수 있다.

[308] 수학적 식 3을 참조하면 offset은 (현재 granularity보다 작은 가능한 granularity)과 (2^N_{pTXOP})을 곱한 값들을 더한 값에 기초할 수 있다. 만약 (현재 granularity보다 작은 가능한 granularity)가 존재하지 않은 경우 offset은 0일 수 있다. 예를 들어 TXOP으로 가능한 granularity가 8, 128us 두가지 종류이고, 현재 granularity가 8us 인 경우 offset은 0일 수 있다. 또한 예를 들어 TXOP으로 가능한 granularity가 8, 128us 두가지 종류이고, 현재 granularity가 128us 인 경우 offset은 $8 \cdot (2^N_{pTXOP})$ 일 수 있다.

[309] 또다른 예로 TXOP으로 가능한 granularity가 8, 32, 64, 128us 네가지 종류이고, 현재 granularity가 8us 인 경우 offset은 0일 수 있다. TXOP으로 가능한 granularity가 8, 32, 64, 128us 네가지 종류이고, 현재 granularity가 32us 인 경우 offset은 $(8) \cdot (2^N_{pTXOP})$ 일 수 있다. TXOP으로 가능한 granularity가 8, 32, 64, 128us 네가지 종류이고, 현재 granularity가 64us 인 경우 offset은 $(8+32) \cdot (2^N_{pTXOP})$ 일 수 있다. TXOP으로 가능한 granularity가 8, 32, 64, 128us 네가지 종류이고, 현재 granularity가 128us 인 경우 offset은 $(8+32+64) \cdot (2^N_{pTXOP})$ 일 수 있다.

[310] 또다른 예로 TXOP으로 가능한 granularity가 4, 8, 32, 128us 네가지 종류이고, 현재 granularity가 4us 인 경우 offset은 0일 수 있다. TXOP으로 가능한 granularity가 4, 8, 32, 128us 네가지 종류이고, 현재 granularity가 8us 인 경우 offset은 $(4) \cdot (2^N_{pTXOP})$ 일 수 있다. TXOP으로 가능한 granularity가 4, 8, 32, 128us 네가지 종류이고, 현재 granularity가 32us 인 경우 offset은

$(4+8) \cdot (2^{N_{pTXOP}})$ 일 수 있다. TXOP으로 가능한 granularity가 4, 8, 32, 128us 네가지 종류이고, 현재 granularity가 128us 인 경우 offset은 $(4+8+32) \cdot (2^{N_{pTXOP}})$ 일 수 있다.

- [311] 또한 N_{pTXOP} 는 6 이상의 값일 수 있다. 즉, TXOP field의 6개 이상의 기설정된 bit들이 pTXOP을 나타낼 수 있다. 예를 들면 TXOP field의 6 또는 7 또는 8 또는 9 또는 10 또는 11개의 기설정된 bit들이 pTXOP을 나타낼 수 있다.
- [312] 또한 TXVECTOR parameter를 설정할 때, 또는 송신할 때 TXOP field는 다음과 같이 설정할 수 있다. 이는 TXOP 정보를 송신할 때 하는 동작일 수 있다. 예를 들면 TXOP_DURATION에 기초한 값을 granularity로 나눈 값에 기초하여 설정할 수 있다. 더 구체적으로 TXOP_DURATION에 기초한 값을 granularity로 나눈 값을 flooring하거나 ceiling하여 설정할 수 있다. 예를 들면 TXOP_DURATION에 기초한 값을 granularity로 나눈 값에 기초하여 pTXOP을 나타내는 N_{pTXOP} 개의 비트들을 설정할 수 있다. 또한 TXOP_DURATION에 기초한 값은 (현재 granularity보다 작은 가능한 granularity)와 $(2^{N_{pTXOP}})$ 을 곱한 값들을 더한 값을 TXOP_DURATION로부터 뺀 값일 수 있다.
- [313] 예를 들어 가능한 granularity 값들을 작은 것부터 $G_1, G_2, \dots, G_{(N-2)}, G_{(N-1)}, G_N$ 이라고 할 수 있다. 만약 TXOP_DURATION이 $(G_1 + G_2 + \dots + G_{(N-1)}) \cdot 2^{N_{pTXOP}}$ 이상인 경우, TXOP_DURATION에 기초한 값은 아래와 같을 수 있다.
- [314] $(\text{TXOP_DURATION에 기초한 값}) = \text{TXOP_DURATION} - \{ (G_1 + G_2 + \dots + G_{(N-1)}) \cdot 2^{N_{pTXOP}} \}$
- [315] 또한 만약 TXOP_DURATION이 $(G_1 + G_2 + \dots + G_{(N-2)}) \cdot 2^{N_{pTXOP}}$ 이상이고 $(G_1 + G_2 + \dots + G_{(N-1)}) \cdot 2^{N_{pTXOP}}$ 보다 작은 경우, TXOP_DURATION에 기초한 값은 아래와 같을 수 있다.
- [316] $(\text{TXOP_DURATION에 기초한 값}) = \text{TXOP_DURATION} - \{ (G_1 + G_2 + \dots + G_{(N-2)}) \cdot 2^{N_{pTXOP}} \}$
- [317] 또한 만약 TXOP_DURATION이 $(G_1) \cdot 2^{N_{pTXOP}}$ 이상이고 $(G_1 + G_2) \cdot 2^{N_{pTXOP}}$ 보다 작은 경우, TXOP_DURATION에 기초한 값은 아래와 같을 수 있다.
- [318] $(\text{TXOP_DURATION에 기초한 값}) = \text{TXOP_DURATION} - \{ (G_1) \cdot 2^{N_{pTXOP}} \}$
- [319] 또한 만약 TXOP_DURATION이 $(G_1) \cdot 2^{N_{pTXOP}}$ 보다 작은 경우, TXOP_DURATION에 기초한 값은 아래와 같을 수 있다.
- [320] $(\text{TXOP_DURATION에 기초한 값}) = \text{TXOP_DURATION}$
- [321] 이와 같은 규칙으로 TXOP_DURATION 범위에 따라 TXOP_DURATION에 기초한 값을 설정할 수 있다.
- [322] 더 구체적으로 가능한 granularity 값들이 4개 존재하는 경우, 작은 granularity부터 G_1, G_2, G_3, G_4 이라고 할 수 있다. 예를 들면 $G_1, G_2, G_3,$

G₄는 각각 4, 8, 32, 128 us의 granularity를 지시할 수 있다. 또는 G₁, G₂, G₃, G₄는 각각 8, 32, 64, 128 us의 granularity를 지시할 수 있다. 또는 G₁, G₂, G₃, G₄는 각각 8, 16, 32, 128 us의 granularity를 지시할 수 있다. 또는 G₁, G₂, G₃, G₄는 각각 8, 16, 32, 64 us의 granularity를 지시할 수 있다. 이때 만약 TXOP_DURATION이 $(G_1 + G_2 + G_3) * 2^{N_{pTXOP}}$ 이상인 경우, TXOP_DURATION에 기초한 값은 아래와 같을 수 있다.

[323] $(TXOP_DURATION에\ 기초한\ 값) = TXOP_DURATION - \{ (G_1 + G_2 + \dots + G_3) * 2^{N_{pTXOP}} \}$

[324] 또한 만약 TXOP_DURATION이 $(G_1 + G_2) * 2^{N_{pTXOP}}$ 이상이고 $(G_1 + G_2 + G_3) * 2^{N_{pTXOP}}$ 보다 작은 경우, TXOP_DURATION에 기초한 값은 아래와 같을 수 있다.

[325] $(TXOP_DURATION에\ 기초한\ 값) = TXOP_DURATION - \{ (G_1 + G_2) * 2^{N_{pTXOP}} \}$

[326] 또한 만약 TXOP_DURATION이 $(G_1) * 2^{N_{pTXOP}}$ 이상이고 $(G_1 + G_2) * 2^{N_{pTXOP}}$ 보다 작은 경우, TXOP_DURATION에 기초한 값은 아래와 같을 수 있다.

[327] $(TXOP_DURATION에\ 기초한\ 값) = TXOP_DURATION - \{ (G_1) * 2^{N_{pTXOP}} \}$

[328] 또한 만약 TXOP_DURATION이 $(G_1) * 2^{N_{pTXOP}}$ 보다 작은 경우, TXOP_DURATION에 기초한 값은 아래와 같을 수 있다.

[329] $(TXOP_DURATION에\ 기초한\ 값) = TXOP_DURATION$

[330] 더 구체적으로 가능한 granularity 값들이 2개 존재하는 경우, 작은 granularity부터 G₁, G₂이라고 할 수 있다. 예를 들면 G₁, G₂는 각각 8, 128 us일 수 있다. 이때 만약 TXOP_DURATION이 $(G_1) * 2^{N_{pTXOP}}$ 이상인 경우, TXOP_DURATION에 기초한 값은 아래와 같을 수 있다.

[331] $(TXOP_DURATION에\ 기초한\ 값) = TXOP_DURATION - \{ (G_1) * 2^{N_{pTXOP}} \}$

[332] 또한 만약 TXOP_DURATION이 $(G_1) * 2^{N_{pTXOP}}$ 보다 작은 경우, TXOP_DURATION에 기초한 값은 아래와 같을 수 있다.

[333] $(TXOP_DURATION에\ 기초한\ 값) = TXOP_DURATION$

[334] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 BSS 분류 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.

[335] 앞선 실시예에서 설명한 것처럼 수신한 BSS color에 기초하여 BSS를 분류하는 것이 가능하다. 본 실시예에서 BSS color에 기초하여 BSS 분류하는 방법이나 분류한 BSS에 기초한 동작은 설명을 생략했을 수 있다.

[336] 본 발명의 일 실시예를 따르면 STA는 다수의 BSS color 정보 또는 다수의 BSS color field를 수신하는 것이 가능하다. 예를 들면 STA가 다수의 PPDU를 수신하는 경우 다수의 BSS color 정보를 수신하는 것이 가능할 수 있다. 일

실시예로 STA가 U-SIG field에 포함된 BSS color field와 HE-SIG-A field에 포함된 BSS color field를 수신하는 것이 가능하다. 또는 STA가 PPDU 1에 포함된 U-SIG field에 포함된 BSS color field와 PPDU 2에 포함된 U-SIG field에 포함된 BSS color field를 수신하는 것이 가능하다. 또한 이때 PPDU 1과 PPDU 2로부터 수신한 BSS color 정보가 다를 수 있다. 예를 들면 도 18에서 설명한 것처럼 version dependent field에 포함된 BSS color 정보를 수신하는 경우도 있고, 수신하지 않는 경우도 있기 때문이다.

[337] 또한 STA가 A-PPDU(aggregated PPDU)를 수신하는 경우 다수의 PPDU를 수신하는 것일 수 있다. 예를 들어 AP가 A-PPDU를 수신할 수 있다. 예를 들면 AP가 trigger(solicit)한 A-PPDU를 상기 AP가 수신하는 것이 가능하다. 또는 AP가 다른 BSS가 송신한 A-PPDU를 수신하는 것이 가능하다.

[338] 본 발명의 일 실시예를 따르면 STA가 다수의 BSS color 정보를 수신하는 경우, 상기 다수의 BSS color 정보에 기초한 BSS 분류의 결과들이 일치하지 않을 수 있다. 예를 들어 수신한 BSS color 정보 1은 intra-BSS PPDU를 나타내고, 수신한 BSS color 정보 2는 inter-BSS PPDU를 나타낼 수 있다. 본 발명의 일 실시예를 따르면 이러한 경우 STA는 기설정된 결과로 BSS를 분류할 수 있다. 예를 들면 이러한 경우 STA는 inter-BSS PPDU로 분류할 수 있다. 또는 이러한 경우 STA가 수신한 다수의 BSS color 정보 중 많은 비트를 사용하는 BSS color 정보에 기초하여 BSS를 분류할 수 있다. 예를 들어 STA가 수신한 BSS color 정보 1에 기초한 BSS 분류 1과 수신한 BSS color 정보 2에 기초한 BSS 분류 2가 존재할 때, BSS color 정보 1보다 BSS color 정보 2의 비트 수가 더 많은 경우 BSS 분류 2로 BSS를 분류할 수 있다. 따라서 BSS color 정보 1을 포함한 PPDU에 대해서도 inter-BSS PPDU를 수신했을 때와 같은 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어 intra-BSS NAV를 설정하지 않을 수 있고, spatial reuse 동작을 수행하는 것이 가능하다.

[339] 또한 U-SIG field가 포함한 BSS color 정보에 기초한 BSS 분류 결과와 MAC address에 기초한 BSS 분류 결과가 존재할 때 MAC address에 기초한 BSS 분류 결과를 최종 결과로 따를 수 있다.

[340] 도 22를 참조하면 U-SIG field를 포함하는 PPDU와 HE PPDU가 함께 전송될 수 있고, 이를 하나의 STA가 수신하는 것이 가능하다. 또한 U-SIG field가 포함하는 BSS color는 N_B 비트이고, HE-SIG-A field가 포함하는 BSS color는 6비트일 수 있다. 또한 U-SIG field가 포함하는 BSS color에 기초해서 PPDU는 inter-BSS PPDU로 분류될 수 있다. HE-SIG-A field가 포함하는 BSS color에 기초해서 PPDU는 intra-BSS PPDU로 분류될 수 있다. 이러한 경우 inter-BSS PPDU로 최종적으로 결정할 수 있다. 이는 N_B가 6보다 클 수 있기 때문일 수 있다. 따라서 HE-SIG-A field가 포함하는 BSS color에 기초하여 intra-BSS NAV를 설정하지 않을 수 있다.

[341] 본 발명의 일 실시예를 따르면 STA는 BSS color collision을 report하는 것이

가능하다. 예를 들면 association된 AP에게 report할 수 있다. BSS color collision은 STA가 association된 BSS에 해당하는 BSS color와 동일한 BSS color가 주변의 다른 BSS에 존재하는 경우일 수 있다. 예를 들면 STA가 inter-BSS로부터 상기 STA가 association된 BSS에 해당하는 BSS color와 동일한 값을 BSS color로 사용하는 PPDU를 수신한 경우에 BSS color collision을 report할 수 있다. 본 발명의 실시예를 따르면 6-bit의 BSS color에 대해 BSS color collision이 발생했는지 지시하는 시그널링과 다른 bit 수의 BSS color에 대해 BSS color collision이 발생했는지 지시하는 시그널링이 따로 존재할 수 있다. 예를 들면 6-bit의 BSS color에 대해 BSS color collision이 발생했는지 지시하는 시그널링과 6-bit가 아닌 다른 bit 수의 BSS color에서 상기 6-bit의 BSS color를 제외한 부분에 대해 BSS color collision이 발생했는지 지시하는 시그널링이 따로 존재할 수 있다. 또는 HE-SIG-A field에 포함되는 BSS color에 대해 BSS color collision이 발생했는지 지시하는 시그널링과 U-SIG field에 포함되는 BSS color에 대해 BSS color collision이 발생했는지 지시하는 시그널링이 따로 존재할 수 있다.

[342] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 duration 정보 획득 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.

[343] 도 19에서 설명한 것처럼 STA가 다수의 PPDU 또는 다수의 signaling field를 수신하는 것이 가능하다. 예를 들면 STA가 PPDU 1과 PPDU 2를 수신할 수 있다. 또한 PPDU 1은 preamble에 TXOP 정보를 포함하고, MAC header에 duration 정보를 포함할 수 있다. 또한 PPDU 2는 preamble에 TXOP 정보를 포함하고, MAC header에 duration 정보를 포함할 수 있다.

[344] 본 발명의 일 실시예를 따르면 STA는 PPDU 1의 preamble에 포함된 TXOP 정보를 수신하고, 상기 PPDU 1이 포함한 frame이 포함한 duration 정보를 수신하지 못했더라도, 상기 PPDU 1과 함께 전송된 PPDU 2로부터 duration 정보를 수신한 경우, 상기 TXOP 정보에 기초하여 NAV를 업데이트(설정)하지 않을 수 있다. 이때 PPDU 1과 PPDU 2는 A-PPDU를 구성할 수 있다. 또는 STA는 PPDU 1의 preamble에 포함된 TXOP 정보를 수신하고, 상기 PPDU 1이 포함한 frame이 포함한 duration 정보를 수신하고, 상기 PPDU 1과 함께 전송된 PPDU 2가 포함한 frame이 포함한 duration 정보를 수신하지 못한 경우, 상기 TXOP 정보에 기초하여 NAV를 업데이트(설정) 할 수 있다.

[345] 본 발명의 일 실시예를 따르면 STA가 PPDU 1의 preamble에 포함된 TXOP 정보 1을 수신하고, PPDU 2의 preamble에 포함된 TXOP 정보 2를 수신한 경우가 존재할 수 있다. 일 실시예를 따르면 이러한 경우 STA는 TXOP 정보 1과 TXOP 정보 2 중 해당하는 field의 비트 수가 큰 TXOP 정보에 기초하여 NAV를 업데이트 할 수 있다. 일 실시예를 따르면 이러한 경우 STA는 TXOP 정보 1과 TXOP 정보 2 중 더 큰 값에 기초하여 NAV를 업데이트 할 수 있다. 일 실시예를 따르면 이러한 경우, PPDU 1이 HE PPDU이고 PPDU 2가 HE PPDU가 아닐 때, STA는 TXOP 정보 2에 기초하여 NAV를 업데이트 할 수 있다. 일 실시예를

따르면 이러한 경우 STA는 TXOP 정보 1과 TXOP 정보 2 중 U-SIG field에 포함된 값에 기초하여 NAV를 업데이트 할 수 있다. 일 실시예를 따르면 이러한 경우 STA는 TXOP 정보 1과 TXOP 정보 2 중 상기 STA의 표준에 해당하는 PPDU에 포함된 값에 기초하여 NAV를 업데이트 할 수 있다.

- [346] 도 20을 참조하면 STA가 다수의 PPDU를 수신할 수 있다. 이때 수신한 PPDU 하나는 U-SIG field를 포함하는 PPDU(PPDU 1)이고, 다른 하나는 HE PPDU(PPDU 2)일 수 있다. 또한 상기 다수의 PPDU는 A-PPDU를 구성하는 것일 수 있다. 또한 상기 U-SIG field는 N_T bits의 TXOP field를 포함하고, 상기 HE PPDU에 포함된 HE-SIG-A field는 6 bits의 TXOP field를 포함할 수 있다. 또한 STA는 상기 U-SIG field와 상기 HE-SIG-A를 성공적으로 수신할 수 있다. 또한 STA는 PPDU 1에 포함된 MPDU 또는 frame을 성공적으로 수신했을 수 있다. STA는 PPDU 2에 포함된 MPDU 또는 frame을 성공적으로 수신하지 못 했을 수 있다. 이러한 경우 STA가 PPDU 2으로부터 TXOP 정보를 수신하고 frame에 포함된 duration 정보를 수신하지 못 했더라도 PPDU 2로부터의 TXOP 정보에 기초하여 NAV를 업데이트하지 않을 수 있다. 이것은 PPDU 2와 함께 전송된 PPDU 1으로부터 frame에 포함된 duration 정보를 수신했기 때문일 수 있다. 또는 이것은 PPDU 2와 함께 전송된 PPDU 1으로부터 더 많은 비트 수로 나타낸 TXOP 정보를 수신했기 때문일 수 있다.

- [347] 도 21은 다중 링크를 사용하는 전송 방식을 도시한 타이밍도이다.

- [348] 도 21을 참조하면, 상기 다중 링크 동작을 위한 협상이 완료된 AP MLD와 STA MLD는 링크 별 독립 전송 방식 또는 동시 전송 방식을 통해 다중 링크를 활용한 프레임 송수신 동작을 수행할 수 있다.

- [349] 구체적으로, 상기 링크 별 독립 전송 방식으로 다중 링크 동작이 수행될 경우, 도 10의 (a)에서와 같이 AP MLD 혹은 STA MLD에 소속된 각 AP 혹은 단말은 각각의 링크에서 프레임 전송을 위한 채널 경쟁 과정을 독립적으로 수행하여 각 링크에서 프레임 전송을 수행한다. 이 때, 각 링크에서 전송되는 프레임의 전송 시작 시점 및 전송 종료 시점은 동일하지 않을 수 있다. 상기 독립 전송 방식을 수행할 경우, 각 링크에서 채널 경쟁 과정을 통해 획득한 TXOP(Transmission Opportunity)는 각각의 링크에서 독립적으로 얻어질 수 있다.

- [350] 상기 독립 전송 방식을 수행할 경우, 채널 점유 상태에 따라 각 링크에 채널 접근을 독립적으로 수행하는 만큼 각 링크를 더욱 효율적으로 수행할 수 있는 장점이 있다. 이 때, AP MLD에서 운용하는 각 AP의 동작 대역 간 간격이 충분히 넓지 않아 AP MLD 혹은 STA MLD에서 STR 동작이 불가능할 경우, 상기 독립 전송 방식으로 다중 링크 동작을 수행하지 못할 수 있다.

- [351] 한편, 상기 다수의 링크에서 AP MLD 혹은 STA MLD가 STR 동작이 불가능할 경우(예를 들면, 다중 링크 동작을 수행하는 데 링크 간 대역 간격이 충분하지 않은 경우), 다중 링크 동작은 도 21의 (b)와 같이 동시 전송 동작의 형태로 수행될 수 있다. 상기 동시 전송 동작은 각 링크에서 전송하는 프레임의 전송

- 시작 시간 또는 전송 종료 시간을 동일하게 맞추는 과정을 통해 수행될 수 있다.
- [352] 이 때, 프레임의 전송 시작 시간 또는 전송 종료 시간은 프레임을 포함한 PPDU의 전송 시작 시간 및 전송 종료 시간으로 지칭될 수 있다. 즉, AP 혹은 단말이 각 링크에 전송하는 프레임의 길이가 다를 경우, 해당 전송 종료 시점을 맞추기 위해 패딩 또는 패딩 비트를 추가하여 전송할 수 있다. 또한, 각 링크에서의 프레임 전송을 위한 TXOP 시간을 동일하게 맞출 수 있다. 이 때, 상기 동시 전송 형태의 다중 링크 동작은 다수의 링크에서의 동시 전송을 위한 협상 단계, 다수의 링크를 사용하여 동시 전송을 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 동시 전송을 위한 협상 단계는 송신할 데이터가 있는 MLD(예를 들어, AP MLD 혹은 STA MLD)에서 동시 전송을 위한 TXOP 획득하는 요청 프레임을 하나 이상의 링크에 동일 시점에 보내는 단계, 데이터를 수신하는 MLD에서 상기 요청 프레임을 수신 완료한 시점으로부터 SIFS(Short Interframe Space) 이후 응답 프레임을 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [353] 이때, 상기 응답 프레임은 상기 요청 프레임을 수신한 하나 이상의 링크에서 동시에 전송될 수 있다. 상기 요청 프레임은 컨트롤 프레임일 수 있다. 예를 들어, 상기 요청 프레임은 RTS 혹은 MU(Multi-user)-RTS 프레임일 수 있고, 상기 응답 프레임은 CTS 프레임일 수 있다. 한편 동시 전송 동작 수행을 위한 채널 경쟁 수행 중 한 링크의 채널이 점유 상태일 경우, 동시 전송 동작을 수행하기 위한 채널 접근 과정을 수행하거나 채널이 비어 있는 링크만을 사용한 프레임 전송 동작을 수행할 수 있다.
- [354] 즉, 복수 개의 논리적 엔터티들의 집합인 AP MLD 및 non-AP MLD가 각각의 링크에서 STR 동작을 수행할 수 없는 경우(예를 들면, capability information을 통해서 STR을 지원하지 않는다는 것을 송수신한 경우 등), AP MLD 및 non-AP MLD는 채널 접속을 위한 비컨 프레임, 프로브 요청 프레임 및 프로브 응답 프레임을 송수신하기 위한 기본 링크(예를 들면, 주 링크(primary link)) 및 다른 데이터들을 송수신하기 위한 복수 개의 확장된 링크(예를 들면, 비 기본 링크(non-primary link))를 형성할 수 있다.
- [355] 이때, 복수 개의 확장된 링크 중 일부 또는 전부는 STR 동작이 가능할 수 있으며, AP MLD는 NSTR 소프트 MLD일 수 있다.
- [356] 즉, NSTR 소프트 AP MLD는 비컨 프레임 및 프로브 응답 프레임을 전송하기 위해서 주 링크로서 하나의 NSTR 링크 페어를 지정할 수 있으며, NSTR 링크 페어의 다른 링크는 부 링크로서 지정할 수 있다.
- [357] NSTR 소프트 AP MLD는 주 링크가 아닌 확장 링크를 통해서 non-AP MLD가 프레임(예를 들면, 프로브 요청 프레임 등)을 전송하는 경우, 전송된 프레임에 대해서 응답을 하지 않을 수 있다.
- [358] 또한, 프로브 응답 프레임 뿐만 아니라, 결합 또는 접속(Association)을 요청하기 위한 결합 요청 프레임(Association request frame) 및/또는 결합 응답 프레임(Association response frame)도 주 링크(기본 링크)를 통해서만 송수신될 수

있다.

- [359] 따라서, AP MLD(예를 들면, NSTR 소프트웨어 AP MLD 등)은 주 링크를 통해서 수신된 결합 요청 프레임에 대해서만 주 링크를 통해서 결합 응답 프레임을 전송하고, 비 주 링크(확장 링크)를 통해서 결합 요청 프레임이 수신된 경우, 결합 요청 프레임에 대한 응답으로 결합 응답 프레임을 전송하지 않는다. 동시 전송 동작을 위한 채널 접근 과정은 여러 방식으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 동시 전송을 수행하는 복수의 링크에서 백오프 과정을 수행하며, 모든 링크에서 백오프 값이 0이 될 때까지 모든 링크에서 캐리어 센싱을 수행하고, 캐리어 센싱 결과 모든 링크에서의 채널이 비어 있을 경우 복수의 링크를 사용하여 동시 전송 방식을 수행할 수 있다. 또는, 한 링크에서 백오프 동작을 수행한 후, 백오프 종료 시점 이전 특정 시간(예를 들어, AIFS, DIFS, 혹은 PIFS) 동안 다른 링크의 채널이 비어 있을 경우, 채널이 비어 있는 링크를 활용하여 복수의 링크를 사용한 동시 전송 방식을 수행할 수 있다.
- [360] 한편, 송신 MLD가 해당 링크에서 STR 동작이 불가능할 경우, 도 10의 (b)에서 프레임 전송을 위한 채널 접근 과정을 수행 중 하나 또는 일부 링크의 채널 상태가 점유(busy) 상태일 경우, 다음 중 한 가지의 방법을 사용할 수 있다:
- [361] 1) 해당 점유 기간이 끝난 후 특정 시간(예를 들어, PIFS, AIFS, 혹은 AIFS+백오프 시간)동안 양 링크의 채널에 대해 캐리어 센싱을 수행하여 양 링크의 채널이 비어 있음을 확인한 후 상기 도 10(b)의 방법으로 동시 전송을 수행
- [362] 2) 채널이 비어 있는 링크에 대해서만 전송 동작을 수행
- [363] 상기 2)의 동작을 수행할 경우, 채널 상태가 점유되었던 링크의 점유 시간 종료 이후에도 전송을 수행하는 링크에서의 전송 종료 시점까지 프레임 전송을 위한 백오프 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [364] 한편, 송신 MLD는 해당 링크에서 STR 동작이 가능하고, 수신 MLD가 해당 링크에서 STR 동작이 불가능한 경우, 도 10의 (b)에서 프레임 전송을 위한 채널 접근 과정을 수행 중 하나 또는 일부 링크의 채널 상태가 점유(busy) 상태일 경우, 다음 중 한 가지의 방법을 사용할 수 있다:
- [365] 1) 해당 점유 기간이 끝난 후 특정 시간(예를 들어, PIFS, AIFS, 혹은 AIFS+백오프 시간)동안 양 링크의 채널에 대해 캐리어 센싱을 수행하여 양 링크의 채널이 비어 있음을 확인한 후 상기 도 10(b)의 방법으로 동시 전송을 수행
- [366] 2) 채널이 비어 있는 링크에 대해서만 전송 동작을 수행
- [367] 상기 2)의 동작을 수행할 경우, 채널 상태가 점유되었던 링크의 점유 시간 종료 이후에 해당 링크에서 채널 접근 과정을 독립적으로 수행하여 프레임 전송을 수행할 수 있다.
- [368] 이 때, 송신 MLD가 AP MLD이고, 상기 AP MLD는 설정된 일부 혹은 전체 링크에 대해 STR 동작이 불가능할 수 있다. 이 때 일부 혹은 전체 링크에 대해

STR 동작이 불가능한 AP MLD는 Soft AP MLD일 수 있다. 상기 Soft AP MLD는 STA MLD로 동작하며, 특정 조건 하에서만 AP MLD로 동작하는 MLD로 정의될 수 있다.

- [369] 도 9에서 설명한 바와 같이, AP MLD에 소속된 각 AP는 하나의 링크를 운용할 수 있고, 각 링크에서 STA와 통신 동작을 수행할 수 있다. 이 때, AP MLD에서 운용하는 링크 중 AP MLD의 다른 어떤 링크와도 STR 동작 가능한 링크는 STR 가능 링크라고 지칭될 수 있다. AP MLD에서 운용하는 링크 중 AP MLD의 다른 링크 중 하나라도 STR이 불가능한 링크가 있을 경우, 해당 링크는 STR 불가능 링크라고 지칭될 수 있다. 이 때, 상호 STR이 불가능한 링크의 그룹을 STR 불가능 링크 그룹으로 지칭할 수 있다. 예를 들어, AP MLD에 AP1, AP2, AP3이 소속되어 있고, 각 AP에서 링크 1, 링크 2, 링크 3을 운용할 수 있다. 이 때, AP MLD에서 링크 3은 링크 1 및 링크 2와 STR 동작이 가능할 수 있다. 해당 AP MLD의 링크 1 및 링크 2에서는 상호 STR 동작이 불가능할 수 있다. 이 때, 상기 AP MLD의 링크 3은 STR 가능 링크로 지칭될 수 있다. 상기 AP MLD의 링크 1 및 링크 2는 STR 불가능 링크로 지칭될 수 있다. 이 때, 서로 STR 동작이 불가능한 링크 1 및 링크 2의 그룹은 STR 불가능 링크 그룹으로 지칭될 수 있다. 다른 예시로, AP MLD에 AP1, AP2, AP3이 소속되어 있고, 각 AP에서 링크 1, 링크 2, 링크 3을 운용할 수 있다. 이 때, AP MLD에서 링크 1은 링크 3과 STR 동작이 가능할 수 있다. 링크 1은 링크 2와 STR 동작이 불가능할 수 있다. 링크 2와 링크 3은 STR 동작이 불가능할 수 있다. 이 때, 상기 AP MLD의 링크 1, 링크 2, 및 링크 3은 STR 불가능 링크로 지칭될 수 있다. 상호 STR 동작이 불가능한 링크 1, 링크 2, 및 링크 3 전체의 그룹은 하나의 STR 불가능 링크 그룹으로 지칭될 수 있다. 즉, STR 불가능 그룹에 포함된 임의의 링크 간에 STR 동작이 가능할 때에만 별개의 STR 불가능 그룹으로 지칭될 수 있다.
- [370] 상기 AP MLD가 일부 혹은 전체 링크에서 STR 동작이 불가능할 경우, 다음과 같은 프레임 전송 문제가 발생할 수 있다.
- [371] 도 22는 AP MLD가 STR이 불가능한 경우, 예측하지 못한 상향 링크 프레임 전송 동작에 따른 프레임 송수신 과정의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [372] 도 22을 참조하면, AP MLD에는 AP 1 및 AP 2를 포함할 수 있다. 이 때, AP 1 및 AP 2는 각각 링크 1과 링크 2를 운용할 수 있다. 상기 링크 1 및 링크 2는 STR 동작이 불가능할 수 있다. 즉, 링크 1과 링크 2는 STR 불가능 링크 그룹일 수 있다. 또한, AP 1 및 AP 2에는 STA MLD에 소속되지 않은 STA(예를 들어, IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax STA)가 접속될 수 있다. 예를 들어, STA 1은 AP 1에 접속되어 있을 수 있고, STA 2는 AP 2에 접속되어 있을 수 있다. 상기 AP MLD에는 STA MLD가 추가적으로 접속되어 있을 수 있다.
- [373] 상기 AP MLD가 STR 동작이 불가능할 경우, 예측하지 못한 상향 링크 전송으로 인해 프레임 전송 오류가 발생할 수 있다. 도 11의 (a)를 참조하면, AP MLD에 소속된 AP 1이 STA 1으로 하향 링크 프레임을 전송할 수 있다. 이 때,

프레임 전송 시퀀스를 보호하기 위해 해당 프레임 전송 전 RTS 프레임과 CTS 프레임의 교환을 추가적으로 수행할 수 있다. 상기 AP 1이 하향 링크 프레임을 전송하는 도중에, 링크 2에 접속되어 있던 STA 2가 상향 링크 프레임을 전송하기 위한 채널 경쟁 과정을 완료할 수 있다. 해당 채널 경쟁 과정을 완료한 STA 2는 AP 2로 상향 링크 프레임을 전송할 수 있다. 이 때, 상기 AP MLD는 링크 1 및 링크 2에서 STR 동작이 불가능하므로, 기기 내 간섭의 영향 등으로 인해 STA 2로부터 수신한 프레임은 프레임 수신 오류가 발생할 수 있다. 즉, AP 1이 하향 링크 프레임 전송 중에는 AP 2가 프레임을 수신하지 못할 수 있다. 상기 STR이 불가능한 특성 때문에 STR 불가능 링크 그룹 중 한 링크에서 하향 링크 프레임을 전송하는 도중에는 다른 링크에서의 프레임 송수신 과정이 원활하지 못할 수 있다.

- [374] 한편, 예측하지 못한 상향 링크 전송으로 인한 프레임 전송 오류 상황은 상향 링크 동작 간에도 발생할 수 있다. 도 11의 (b)를 참조하면, 링크 1에 접속되어 있는 STA 1이 AP MLD에 소속된 AP 1로 상향 링크 프레임을 전송할 수 있다. 이 때, 프레임 전송 시퀀스를 보호하기 위해 해당 프레임 전송 전 RTS 프레임과 CTS 프레임의 교환을 추가적으로 수행할 수 있다. 상기 STA 1이 상향 링크 프레임을 전송하는 도중에, 링크 2에 접속되어 있던 STA 2가 상향 링크 프레임을 전송하기 위한 채널 경쟁 과정을 완료할 수 있다. 해당 채널 경쟁 과정을 완료한 STA 2는 AP 2로 상향 링크 프레임을 전송할 수 있다. 이 때, STA 2가 전송하는 상향 링크 프레임은 AP에 즉각적인 ACK 프레임 혹은 BlockAck 프레임의 전송을 요구하는 프레임일 수 있다. 상기 STA 2가 전송하는 상향 링크 프레임은 상기 STA 1가 전송하는 상향 링크 프레임보다 전송 종료 시점이 빠를 수 있다. 상기 STA 2로부터 상향 링크 프레임을 수신한 AP 2는 수신한 프레임을 확인할 수 있고, 이에 대한 응답으로 Ack 프레임 혹은 BlockAck 프레임을 전송할 수 있다. 이 때, 상기 AP MLD는 링크 1 및 링크 2에서 STR 동작이 불가능하므로, 기기 내 간섭의 영향 등으로 인해 STA 1부터 수신한 프레임은 프레임 수신 오류가 발생할 수 있다. 또는, AP MLD내의 AP 1이 링크 1에서 STA 1으로부터 프레임을 수신하고 있으므로, 해당 AP MLD는 링크 2에서 프레임 전송 시 프레임 수신 오류가 발생하는 것을 인지할 수 있다. 따라서, 링크 1과 STR 동작이 불가능한 링크 2에서 AP 2가 응답 프레임을 전송하지 않을 수 있다. 한편, 상기 AP 2로부터 응답 프레임을 수신하지 못한 STA 2는 프레임 전송이 실패하였다고 인지할 수 있다. 이에 따라 STA 2는 프레임 전송 동작이 성공하였음에도 불구하고 해당 프레임의 재전송을 위한 동작을 추가적으로 더 수행할 수 있다. 이에 따라, 상기 STR이 불가능한 특성 때문에 한 링크에서 상향 링크 프레임이 전송되는 도중에는 다른 링크에서의 프레임 송수신 과정이 원활하지 못할 수 있다.

- [375] 본 발명에서는 일부 혹은 전체 링크에서 STR 동작이 불가능한 AP MLD에서 기본(Basic) 링크를 지정하여 해당 링크에서만 접속 및 채널 접근 동작을 허용할 수 있다. 이 때, AP MLD에서 기본 링크의 설정 및 STA 혹은 STA MLD와의

접속은 다음과 같이 수행될 수 있다.

- [376] 도 23은 AP MLD가 STR 불가능한 경우, 기본 링크 개념을 활용하여 AP MLD와 STA 혹은 STA MLD 간의 접속 상태의 일 예를 나타낸 개념도이다.
- [377] 도 23를 참조하면, AP MLD는 non-AP MLD와 형성한 링크들 중 기본 링크(예를 들면, 주 링크 등)을 통해서만 특정 프레임을 송수신할 수 있으며, 확장 링크(예를 들면, 비 주 링크 등)을 통해서 STR 동작을 수행할 수 있다.
- [378] 구체적으로, AP MLD 내 STR 가능 링크는 기본 링크로 설정할 수 있다. 추가적으로, AP MLD 내 STR이 불가능한 링크에 대해서는 해당 링크 그룹 내 한 링크를 기본 링크로 설정할 수 있다. 즉, STR 불가능 링크 그룹 중에서는 한 링크만을 기본 링크로 설정할 수 있다. 해당 STR 불가능 링크 그룹 내 기본 링크가 아닌 링크는 확장 링크로 설정할 수 있다. 한편, 하나의 AP MLD에는 복수 개의 기본 링크가 설정될 수 있다. 예를 들어, AP MLD는 AP 1, AP 2, AP 3을 포함하고 있으며, 각 AP가 링크 1, 링크 2, 링크 3을 운용할 수 있다. 이 때, 링크 3은 STR 가능 링크이고, 링크 1 및 링크 2는 STR 불가능 링크 그룹일 수 있다. 이 때, AP MLD 내 링크 1 및 링크 2 중 한 링크를 기본 링크로 설정하고, 링크 3도 기본 링크로 설정될 수 있다. 예를 들어, AP MLD는 링크 1 및 링크 3을 기본 링크로 설정할 수 있다. 또는, AP MLD는 링크 2 및 링크 3을 기본 링크로 설정할 수 있다.
- [379] 이때, 레거시 STA는 NSTR AP MLD를 구성하는 복수 개의 AP들 중 기본 링크가 형성된 AP하고만 프레임을 송수신할 수 있다.
- [380] 즉, STR 동작이 불가능한 AP는 기본 링크를 설정할 수 있다. STA MLD에 소속되지 않은 STA는 기본 링크에서만 접속될 수 있다. STA MLD에 소속되지 않은 STA는 확장 링크에 접속되지 못한다. 예를 들어, AP MLD가 링크 1 및 링크 3을 기본 링크로 설정하였을 경우, STA MLD에 소속되지 않은 STA 3은 AP 1 혹은 AP 3에 접속될 수 있다. 즉, STA 3은 AP 2에 접속되지 못한다.
- [381] 한편, 상기 AP MLD의 동작을 간단하게 하고, 기본 링크에서의 채널 로드가 과도하게 높아지는 현상을 방지하기 위해, AP MLD가 운용하는 STR 불가능 링크의 수를 제한할 수 있다. 즉, MLD 내의 STR 불가능 링크 수가 특정 수 이하일 경우에만 AP MLD로서의 동작이 허용될 수 있다. 예를 들어, 해당 MLD 내의 STR 불가능 링크의 수가 2개 이하일 때에만 AP MLD로서의 동작이 허용될 수 있다. 이때, MLD 내의 링크 1, 링크 2, 링크 3이 설정되어 있을 경우, 적어도 한 링크는 STR 가능 링크일 경우에만 해당 MLD가 AP MLD로 동작하도록 제한할 수 있다.
- [382] 구체적으로, NSTR 소프트 AP MLD는 NSTR 소프트 AP MLD를 구성하고 있는 복수 개의 엔터티들(AP 들) 중 하나의 엔터티 만을 이용하여 non-AP MLD를 구성하고 있는 복수 개의 엔터티들(STA 들) 중 하나와 기본 링크(주 링크)를 형성할 수 있다. 이때, 주 링크를 형성하고 있는 AP와 STA들은 주 링크를 통해서 비컨 프레임 및 프로브 응답 프레임을 송수신할 수 있다. 이때, 이와 같이 NSTR

소프트 AP MPD가 non-AP MLD와 STR 동작이 불가능한 하나의 주 링크를 형성하기 위해서는 NSTR 소프트웨어 AP MLD의 링크들 중 STR 동작이 불가능한 복수 개의 링크들의 개수가 특정 개수 이하인 경우에만 가능할 수 있다. 예를 들면, NSTR 소프트웨어 AP MLD는 컨트롤 프레임의 특정 필드의 STR 동작이 가능한 링크들의 최대 개수를 나타내는 파라미터를 STR 동작이 가능한 링크들의 개수보다 1 작은 값으로 설정하고, NSTR 동작이 가능한 링크들이 존재하는지 여부를 나타내는 필드의 값을 특정 값(예를 들면, '1')로 설정할 수 있다. 만약, NSTR 동작이 가능한 링크들이 존재하는지 여부를 나타내는 필드의 값이 NSTR 동작이 가능한 링크들이 존재하는 것을 나타내는 경우, 링크 수를 나타내는 링크 ID의 값은 특정 범위 내에서 설정될 수 있다.

- [383] 한편, STA MLD는 AP MLD와 접속 과정을 수행할 수 있다. 이 때, AP MLD 내 STR 불가능 링크를 포함하여 도 9에 설명한 다중 링크 협상 과정을 수행하고자 할 경우, 해당 STR 불가능 링크 그룹 내의 기본 링크를 포함할 경우에만 다중 링크 협상 과정이 수행될 수 있다. 예를 들어, AP MLD가 링크 1 및 링크 2에서 STR 동작이 불가능하고, 링크 1 및 링크 3을 기본 링크로 설정하였을 경우, STA MLD는 링크 1과 링크 2를 사용하도록 다중 링크 동작을 위한 협상 과정을 수행할 수 있다. 또는 STA MLD는 링크 1 및 링크 3을 사용하도록 다중 링크 동작을 위한 협상 과정을 수행할 수 있다. 반면, STA MLD는 링크 2 및 링크 3을 사용하도록 다중 링크 동작을 협상 과정은 수행하지 못할 수 있다.
- [384] STA MLD에 소속되지 않은 STA는 상기 STR 동작이 불가능한 AP MLD와 접속 과정을 수행할 수 있다. 이 때, 상기 AP MLD는 기본 링크가 아닌 링크에서는 상기 STA로부터의 접속 요청을 다음과 같이 거절할 수 있다.
- [385] 도 24는 AP MLD가 STR 불가능한 경우, AP MLD와 MLD에 소속되지 않은 STA 간의 접속 과정의 일 예를 도시한 개념도이다. 도 24에서 도 5의 채널 접속 과정과 동일한 과정은 설명을 생략하도록 한다.
- [386] 도 24를 참조하면, AP MLD는 복수 개의 논리적 엔티티인 AP를 포함할 수 있고, 각 AP는 링크를 운용할 수 있다. 이 때 AP MLD가 운용하는 일부 링크 혹은 전체 링크는 STR 동작이 불가능할 수 있다. 상기 AP MLD는 하나 이상의 기본 링크를 설정할 수 있다. 예를 들어, AP MLD는 링크 1 및 링크 3을 기본 링크로 설정할 수 있다. 이 때, AP MLD 내의 AP 1이 링크 1에서 동작하고, AP 3이 링크 3에서 동작할 수 있다. 이 때, STA MLD에 소속되지 않은 STA는 AP 1 혹은 AP 3과 도 5에서 설명한 바와 같이 스캐닝 및 접속 과정을 수행할 수 있다.
- [387] 상기 STA가 기본 링크가 아닌 링크 2에서 접속 과정을 수행하려 할 경우, AP 2는 해당 요청을 거절할 수 있다. 이에 따라, 상기 STA가 링크 2에서 프로브 요청 프레임을 전송할 경우, AP 2는 해당 프로브 요청 프레임에 대한 응답을 전송하지 않을 수 있다. 즉, 프로브 응답 프레임을 전송하지 않을 수 있다. 즉, AP는 기본 링크를 통해서만 비컨 프레임 및 프로브 응답 프레임을 전송할 수 있다.
- [388] 한편, AP 2는 해당 링크에서의 단말 동작을 위해 주기적인 비컨 프레임을

전송할 수 있다. 상기 비컨 프레임은 해당 AP MLD 내 STR 불가능 링크 그룹에 있는 기본 링크에서 전송되는 비컨 프레임과 동일한 시점에 전송될 수 있다. 즉, AP 2에서 전송되는 비컨 프레임은 AP 1에서 전송되는 비컨 프레임과 동일 시점에 전송될 수 있다. 이 때, 상기 비컨 프레임을 STA 2는 수신할 수 있고, 수신한 비컨 프레임의 내용을 기반으로 패시브 스캐닝 동작이 가능할 수 있다. 또는, 상기 비컨 프레임이 STA MLD가 아닌 단말에서는 해독이 불가능하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 비컨 프레임 내 Capability information 필드 중 IBSS STA 부 필드 및 ESS 부 필드 값을 모두 1로 설정하여 STA MLD가 아닌 STA에서는 해당 AP의 BSS 형태를 인지하지 못하도록 할 수 있다. 비컨 프레임을 해독하지 못하여 스캐닝 동작을 수행하지 못한 STA는 해당 채널에 유효한 AP가 없는 것으로 판단하고, 접속 과정을 수행하지 않을 수 있다. 또 다른 예시로, 상기 비컨 프레임은 BSS 로드 정보 요소를 포함할 수 있다. 상기 BSS 로드 정보 요소에는 Element ID 필드, 길이 필드, 결합된 STA 숫자 필드, 채널 사용률 필드, Admission control 가능 용량 필드를 포함할 수 있다. 이 때, 상기 비컨 프레임을 통한 스캐닝 동작을 제어하기 위해 상기 BSS 로드 정보 요소 내 결합된 STA 숫자 필드를 최대로 설정할 수 있다. 또는, 상기 채널 사용률 필드를 최대로 설정할 수 있다. 상기 비컨 프레임을 수신한 STA에서는 해당 AP(예를 들어, AP 2)의 BSS 로드가 최대인 것으로 판단하고, 해당 AP와 접속 과정을 수행하지 않을 수 있다.

[389] 또 다른 예시로 상기 확장 링크에서는 비컨 프레임이 전송되지 않을 수 있다. 예를 들어, AP 2는 비컨 프레임을 전송하지 않을 수 있다. 상기 비컨 프레임을 수신하지 못하여 스캐닝 동작을 수행하지 못한 STA는 해당 채널에 유효한 AP가 없는 것으로 판단하고, 접속 과정을 수행하지 않을 수 있다.

[390] 한편, STA가 비컨 프레임을 해독할 수 있는 경우, 해당 STA는 패시브 스캐닝을 수행한 결과를 토대로 STA는 AP 2에 접속 요청 프레임을 전송할 수 있다. 상기 접속 요청을 수신한 AP 2에서는 접속 요청 프레임에 대한 응답으로 접속 응답 프레임을 전송할 수 있다. 상기 접속 응답 프레임에는 접속 요청을 거절하는 지시자를 포함할 수 있다. AP 2가 접속 요청 프레임에 대한 응답으로 해당 접속 요청을 거절할 경우, 다른 링크로의 접속을 제안하는 상태 코드를 지시하는 필드를 추가로 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 상태 코드 필드 값 82로 설정하여 BSS 전환을 제안할 수 있다. 이 때, 접속을 제안하는 기본 링크에 대한 정보를 추가적으로 더 포함하여 전송할 수 있다. 상기 기본 링크에 대한 정보는 Neighbor Report 정보 요소의 형태로 전송될 수 있다. 상기 Neighbor Report 정보 요소는 BSSID, 채널 및 오퍼레이션 클래스, 타이밍 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[391] 상기 AP 2로부터 거절 지시자를 포함한 접속 응답 프레임을 수신한 STA에서는 수신한 접속 응답 프레임의 내용을 확인할 수 있고, 접속 요청이 거절되었음을 확인할 수 있다. 이 때, STA는 접속 응답 프레임 내의 상태 코드 필드 값을 확인하여 다른 BSS로의 접속을 제안하는 것을 확인할 수 있고, Neighbor Report

정보 요소의 내용을 확인하여 제안하는 BSS 정보를 확인할 수 있다. 상기 STA는 Neighbor Report 정보 요소에 포함된 기본 링크 정보를 확인할 수 있고, 해당 정보에 지시된 채널로 이동하여 도 5에서 설명된 접속 과정을 수행할 수 있다. 또는, 해당 Neighbor Report 정보 요소에 포함된 내용을 기반으로 하여 해당 기본 링크의 AP에 접속 요청 프레임을 전송할 수 있다.

- [392] 한편, STA MLD가 AP MLD와 접속 과정을 수행하는 경우, STR 불가능 링크 그룹 내의 기본 링크를 포함하여 도 9에서 설명한 다수의 링크에서의 다중 링크 동작을 위한 협상 과정을 수행할 수 있다. 이 때, 다중 링크 동작을 위한 협상 과정은 다음과 같이 수행될 수 있다.
- [393] 도 25는 AP MLD가 STR 불가능한 경우, AP MLD와 STA MLD 간의 접속 과정의 일 예를 도시한 개념도이다. 도 25에서는 도 5의 채널 접속 과정 및 도 9의 다중 링크 동작을 수행하기 위한 협상 과정과 동일한 과정은 설명을 생략하도록 한다.
- [394] 도 25를 참조하면, AP MLD는 복수 개의 AP를 포함할 수 있고, 각 AP는 링크를 운용할 수 있다. 이 때 AP MLD가 운용하는 일부 링크 혹은 전체 링크는 STR 동작이 불가능할 수 있다. 예를 들어, AP MLD는 링크 1, 링크 2, 링크 3에서 동작할 수 있다. 이 때, 링크 1 및 링크 2에서는 STR 동작이 불가능할 수 있다. 즉, 링크 1과 링크 2는 STR 불가능 링크 그룹일 수 있다. 상기 AP MLD는 하나 이상의 기본 링크를 설정할 수 있다. 예를 들어, AP MLD는 링크 1 및 링크 3을 기본 링크로 설정할 수 있다. 이 때, AP MLD 내의 AP 1이 링크 1에서 동작하고, AP 2가 링크 2에서 동작하고, AP 3이 링크 3에서 동작할 수 있다.
- [395] STA MLD는 링크 1 또는 링크 3에서 AP MLD와 도 5 및 도 9에서 설명한 바와 같이 접속 과정 및 다중 링크 동작을 위한 협상 과정을 수행할 수 있다. 이 때, STA MLD는 프로브 요청 프레임에 다중 링크 동작을 위한 링크 정보를 요청하는 지시자를 포함하여 전송할 수 있다. 상기 프로브 요청 프레임을 수신한 AP MLD에서는 해당 지시자를 확인할 수 있고, 다중 링크 동작을 위한 링크 정보를 포함하여 프로브 응답 프레임을 전송할 수 있다. 상기 링크 정보를 포함한 프로브 응답 프레임 내에는 STR 가능 링크, STR 불가능 링크 그룹, 및 기본 링크 정보를 추가적으로 지시할 수 있다. STA MLD는 상기 프로브 응답 프레임을 수신할 수 있고, 해당 프레임에 포함된 링크 정보를 수신할 수 있다. 또한, 상기 프로브 응답 프레임에 지시된 STR 가능 링크, STR 불가능 링크 그룹, 및 기본 링크 정보를 추가적으로 확인할 수 있다. 상기 프로브 응답 프레임을 확인한 STA MLD는 AP MLD에 접속 요청 프레임을 전송할 수 있다. 이 때, 다중 링크 동작을 수행할 것을 요청하는 요청 지시자를 포함할 수 있다. 상기 STA MLD로부터 접속 요청 프레임을 수신한 AP MLD는, 다중 링크 동작을 요청하는 지시자를 확인할 수 있고, STR 불가능 링크 그룹 내의 링크 사용을 요청하는지, 해당 링크 사용 시 STR 불가능 링크 그룹 내 기본 링크의 사용을 요청하는지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, STA MLD가 링크 1 및 링크 2 중 하나 이상의 링크를

사용하도록 요청하는지 여부를 확인할 수 있다. 해당 링크를 사용할 경우, 기본 링크인 링크 1의 사용을 요청하는지 여부를 확인할 수 있다. 확인 결과 STA MLD가 STR 불가능 링크의 사용을 요청하고, 해당 링크가 포함된 STR 불가능 링크 그룹 내의 기본 링크의 사용을 요청하지 않을 경우, AP MLD는 상기 접속 요청 프레임에 대한 응답으로 거절을 지시하는 접속 응답 프레임을 보낼 수 있다. 예를 들어, STA MLD가 링크 2 및 링크 3만을 사용하도록 요청할 경우, AP MLD는 이를 거절할 수 있다. 또는, AP MLD는 요청한 링크 그룹과 다른 링크 정보를 포함하여 다중 링크 동작을 허용하는 접속 응답 프레임을 전송할 수 있다. 한편, STA MLD가 STR 가능 링크 및 STR 불가능 링크 그룹의 기본 링크를 포함하여 다중 링크 동작을 요청할 경우, AP MLD는 도 9에 설명한 바와 같이 다중 링크 동작을 허용하는 접속 응답 프레임을 전송할 수 있다.

[396] 한편, 상기 STA MLD는 링크 2에서도 전송한 접속 과정을 수행할 수 있다. 즉, STA MLD는 링크 2에서 다중 링크 동작을 위한 링크 정보를 요청하는 지시자를 포함하여 프로브 요청 프레임을 전송할 수 있다. 이 때, AP MLD는 해당 다중 링크 동작을 위한 요청 지시자가 포함된 경우에만 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 링크 정보를 포함한 프로브 응답 프레임을 전송할 수 있다. 상기 링크 정보를 포함한 프로브 응답 프레임 내에는 STR 가능 링크, STR 불가능 링크 그룹, 및 기본 링크를 추가적으로 지시할 수 있다. 상기 프로브 응답 프레임을 수신한 STA MLD는 프로브 응답 프레임 내에 포함된 링크 정보, STR 가능 링크, STR 불가능 링크 그룹, 및 기본 링크 정보 등을 확인할 수 있고, 확인된 내용에 따라 AP MLD와 다중 링크 동작을 위한 협상 과정을 포함한 접속 요청 프레임 및 접속 응답 프레임의 교환을 수행할 수 있다.

[397] 한편, 상기 STR 가능 링크, STR 불가능 링크 그룹, 및 기본 링크 정보 등은 RNR element 내에 TBTT information field의 형태로 포함될 수 있다. 또는, 별도의 링크 정보를 포함한 다중 링크 정보 요소 내에 포함될 수 있다. 상기 다중 링크 정보 요소에 포함하여 전송할 경우, 다중 링크 정보 요소는 다음과 같이 구성될 수 있다.

[398] 도 26은 기본 링크를 지시하는 지시자를 포함한 링크 지시 정보 요소의 일 예로 도시한 블록도이다.

[399] 도 26을 참조하면, 다중 링크 정보 요소는 AP MLD와 non-AP MLD들 간에 채널 접속 및 프레임을 송수신하기 위한 정보들을 포함할 수 있다.

[400] 구체적으로, 다중 링크 정보 요소는 MLD에 대한 통합 정보 및 각 링크에 대한 개별 정보를 포함할 수 있다. 상기 다중 링크에 대한 통합 정보는 해당 MLD의 주소, 해당 MLD가 지원하는 링크 수 등의 정보를 포함할 수 있다. 상기 다중 링크 정보 요소는 각 링크에 대한 개별 정보를 포함하지 않을 수 있다. 또는, 다중 링크 동작을 위한 요청 지시자를 포함한 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 전송되는 프로브 응답 프레임에 상기 다중 링크 정보 요소가 포함되는 경우, 해당 정보 요소는 각 링크에 대한 개별 정보를 포함할 수 있다. 상기 다중 링크

정보 요소가 도 9 및 도 25에서 설명된 다중 링크 동작을 위한 협상 과정을 포함한 접속 요청 프레임 및 접속 응답 프레임 내에 전송되는 경우, 해당 다중 링크 정보 요소는 각 링크에 대한 개별 정보를 포함할 수 있다.

- [401] 상기 링크에 대한 개별 정보는 다중 링크 정보 요소 내부 정보 요소의 형태로 포함될 수 있다. 이 때, 상기 링크에 대한 개별 정보는 각 링크에 대해 개별적으로 포함되며, 해당 부 정보요소는 링크 ID 필드, 해당 다중 링크 정보 요소에 해당 링크에 대한 모든 정보(예를 들어, 해당 링크에서 전송되는 비컨 프레임에 포함되는 모든 정보)가 포함되었는지 여부를 나타내는 지시 필드, 및 다른 링크와의 STR 동작 가능 여부를 나타내는 필드를 포함할 수 있다. 상기 STR 동작 가능 여부를 지시하는 필드는 다른 링크 ID에 대해 STR이 가능한지 여부를 비트맵 형식으로 포함할 수 있다. 예를 들어, 해당 필드 내 비트 x 위치에 있는 값이 0인 경우, 해당 링크는 링크 ID가 x인 링크와 STR 동작이 불가능한 것으로 지시할 수 있다. 해당 링크 ID에 해당하는 비트 위치의 값은 1로 설정할 수 있다. 따라서, 해당 비트맵의 모든 필드가 1로 설정된 경우, 해당 링크는 STR 가능 링크임을 지시할 수 있다. 반면, 한 비트라도 0으로 설정된 경우, 해당 링크는 0으로 설정된 비트 위치에 해당하는 링크 ID와 STR 동작이 불가능한 STR 불가능 링크임을 지시할 수 있다. 해당 링크가 STR 불가능 링크인 경우, 상기 STR 동작 가능 여부를 나타내는 필드는 기본 링크에 대한 정보 및 STR 불가능 링크 그룹에 대한 정보를 추가적으로 더 포함할 수 있다. 이 때, 상기 기본 링크에 대한 정보는 해당 STR 불가능 링크 그룹에 소속된 링크 중 기본 링크로 설정된 링크의 링크 ID로 나타낼 수 있다. 상기 STR 불가능 링크 그룹은 해당 링크를 포함하여 STR 불가능 링크 그룹에 해당하는 링크 ID를 비트맵 형식으로 표시할 수 있다. 예를 들어, 링크 ID가 0인 링크 링크 ID가 1인 링크가 STR 불가능 링크 그룹을 구성하는 경우, 해당 비트맵의 비트 0 위치 및 비트 1 위치의 비트 값을 1로 설정할 수 있다.

- [402] 즉, AP MLD(NSTR 소프트웨어 AP MLD 포함)는 non-AP MLD에게 AP MLD와 non-AP MLD 간에 형성된 적어도 하나의 링크와 관련된 링크 정보를 전송할 수 있다. 이 때, 링크 정보는 non-AP MLD와 AP MLD 간에 형성된 상기 복수 개의 링크들의 개수, 상기 복수 개의 링크들 각각이 STR 동작을 지원하는지 여부를 나타내는 비트맵 및 위에서 설명한 정보들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [403] 한편, 상기 AP MLD가 일부 링크에서 STR 동작이 불가능할 경우, 기본 링크를 설정하여 다음과 같이 STA 및 STA MLD와 프레임 전송 동작을 수행할 수 있다.

- [404] 도 27은 AP MLD가 STR 불가능한 경우, 기본 링크의 개념을 활용하여 AP MLD와 STA MLD 간 프레임 전송 절차의 일 예를 도시한 실시예이다.

- [405] 도 27을 참조하면, AP MLD가 하나 이상의 링크에 대해 기본 링크를 설정한 경우, 해당 AP MLD에서는 설정된 기본 링크에서만 독립적인 채널 접근 동작이 허용될 수 있다. 즉, 확장 링크에서는 채널 접근 동작을 수행하여 프레임 전송을 수행하지 못할 수 있다. 또한 AP MLD와 결합한 STA 혹은 STA MLD에서도 AP

MLD가 설정한 기본 링크에서만 독립적인 채널 접근 동작이 허용될 수 있다. 이 때, AP MLD 및 STA MLD는 STR 불가능 링크 그룹 내의 확장 링크를 같이 사용하여 도 10의 (b)에서와 같이 동시 전송 방식을 통한 다중 링크 동작을 수행할 수 있다. 이 때, 상기 다중 링크 동작은 STR 불가능 링크 그룹 내의 기본 링크를 사용할 수 있을 때에만 한정적으로 사용될 수 있다. 즉, 해당 기본 링크가 채널 비지 상태일 경우, STR 불가능 링크 그룹 내의 나머지 링크만을 사용한 프레임 전송 동작은 허용되지 않을 수 있다.

[406] 즉, 앞에서 설명한 바와 같이 STR 동작을 지원하지 않는 NSTR 소프트웨어 AP MLD는 non-AP STA와 복수 개의 링크들을 형성할 수 있으며, 형성된 복수 개의 링크들 중 STR 동작을 지원하지 않는 링크의 개수가 특정 개수 이하인 경우, STR 동작을 지원하지 않는 적어도 하나의 링크 중 하나의 링크를 기본 링크(또는, 주 링크)로 설정하고, 적어도 하나의 링크 중 기본 링크를 제외한 나머지 링크들을 확장된 링크(또는, 비 주 링크)로 설정할 수 있다.

[407] NSTR 소프트웨어 AP MLD는 채널 접근을 위한 비컨 프레임 및 프로브 응답 프레임을 기본 링크를 통해서만 전송할 수 있으며, 만약, non-AP STA이 확장 링크를 통해서 채널 접근을 위한 프로브 요청 프레임을 전송한 경우, NSTR 소프트웨어 AP MLD는 전송된 프로브 요청 프레임에 대한 응답을 전송하지 않을 수 있다.

[408] 이 때, NSTR 소프트웨어 MLD는 앞에서 설명한 바와 같이 non-AP MLD간에 설정된 링크와 관련된 링크 정보를 non-AP MLD에게 제어 정보 등을 통해서 전송할 수 있다.

[409] 예를 들어, AP MLD는 링크 1, 링크 2, 링크 3에서 동작할 수 있다. 이 때, 링크 1 및 링크 2에서는 STR 동작이 불가능할 수 있다. 즉, 링크 1과 링크 2는 STR 불가능 링크 그룹일 수 있다. 상기 AP MLD는 하나 이상의 기본 링크를 설정할 수 있다. 예를 들어, AP MLD는 링크 1 및 링크 3을 기본 링크로 설정할 수 있다. 이 때, AP MLD 내의 AP 1이 링크 1에서 동작하고, AP 2가 링크 2에서 동작하고, AP 3이 링크 3에서 동작할 수 있다. 이 때, 링크 2에서는 STA MLD에 소속되지 않은 STA가 접속되어 있지 않을 수 있다. AP MLD 및 STA MLD에서는 링크 2에서 채널 접근 과정을 수행하여 해당 링크만을 사용한 프레임 전송을 수행하지 못할 수 있다. 또한, AP MLD 및 STA MLD는 링크 2를 링크 1과 같이 사용하여 동시 전송 방식을 통한 다중 링크 동작으로만 사용하도록 활용할 수 있다. 즉, 링크 1이 채널 비지 상태일 경우, 링크 1을 제외하고 링크 2만을 사용한 프레임 전송은 허용되지 않을 수 있다.

[410] 일반적으로 STR 불가능 링크 그룹 내의 확장 링크만을 사용한 전송 동작이 허용되지 않을 수 있다. 한편, STA MLD에서 전송하는 프레임이 즉각적인 응답 프레임을 요청하지 않는 경우 예외적으로 상기 확장 링크에서 독립적인 채널 접근을 수행될 수 있다. 또한, 프레임 전송 동작의 효율성을 더욱 높이기 위해, STA MLD에서 상기 확장 링크에서 프레임 교환 시퀀스를 시작함으로써 동시

전송 방식의 다중 링크 동작이 수행되도록 유도할 수 있다. 상기 예외적인 STR 불가능 링크 그룹 중 확장에서의 독립적인 채널 접근 동작은 다음과 같이 수행될 수 있다.

- [411] 도 28은 AP MLD가 STR 불가능한 경우, 확장 링크에서 예외적으로 채널 접근 및 프레임 전송 동작이 수행되는 동작을 도시한 제1 실시예이다.
- [412] 도 28을 참조하면, STA MLD가 STR 불가능 링크 그룹의 기본 링크에서 상향 링크 프레임 전송을 수행하고 있는 경우, 해당 STA MLD는 해당 STR 불가능 링크 그룹 내 다른 링크에서 응답을 요청하지 않는 프레임을 전송하기 위한 채널 경쟁 과정을 수행할 수 있다. 상기 STA MLD는 해당 STR 불가능 링크 그룹에서 STR 동작이 가능할 수 있다. 이 때, 상기 STA MLD는 상기 다른 링크에서 채널 경쟁 과정이 완료된 시점에 전송하고자 하는 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점 및 기본 링크에서 전송하고 있는 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점을 비교할 수 있다. 상기 기본 링크에서 전송하고 있는 프레임을 포함하는 PPDU의 전송 종료 시점 이전에 다른 링크에서 전송하는 PPDU의 전송이 종료될 것으로 판단되는 경우, STA MLD는 해당 STR 불가능 링크 그룹 내의 확장 링크에서 응답을 요청하지 않는 프레임을 전송할 수 있다. 반면, 해당 채널 접근 동작의 완료 시점에 전송하고자 하는 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점이 기본 링크에서 전송하고 있는 프레임을 포함하는 PPDU의 전송 종료 시점 이후로 판단되는 경우, 상기 확장 링크에서의 프레임 전송을 수행하지 않을 수 있다.
- [413] 예를 들어, AP MLD는 링크 1 및 링크 2를 운용할 수 있고, 링크 1 및 링크 2는 STR 동작이 불가능할 수 있다. 이 때, AP MLD는 링크 1을 기본 링크로 설정할 수 있다. AP MLD의 AP 1는 링크 1에서 동작할 수 있고, AP 2는 링크 2에서 동작할 수 있다. 상기 AP MLD와 결합한 STA MLD는 링크 1 및 링크 2를 사용하여 다중 링크 동작을 수행할 수 있다. 이 때, 다중 링크 동작을 위한 채널 접근 중 링크 2가 채널 비지 상태일 경우, 링크 1만 사용하여 채널 접근 과정을 수행할 수 있고, 프레임 전송 동작을 수행할 수 있다. 또는, 링크 2에서 전송할 프레임이 없는 경우, 링크 1에서 채널 접근 과정을 수행할 수 있고, 프레임 전송 동작을 수행할 수 있다. STA MLD가 링크 1에서 프레임 전송 동작을 수행하는 도중, 링크 2의 채널 상태가 채널 아이들 상태로 변경되었거나, 해당 채널이 비어 있는 상태에서 링크 2를 사용하여 전송될 데이터가 발생한 경우, 링크 2에서 전송하려는 프레임이 응답 프레임을 요청하지 않는 경우, 해당 링크에서의 채널 접근 과정을 수행할 수 있다. 또는, 전송 프레임의 발생 시점으로부터 특정 시간(예를 들어, AIFS + 백오프 값에 해당하는 시간)이전 시점까지의 채널 상태를 확인할 수 있다. STA MLD는 상기 링크 2에서의 채널 접근이 완료되었거나 채널 상태의 확인을 완료한 시점에 링크 2에서 전송하고자 하는 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점과 링크 1에서 전송하고 있는 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점을 비교할 수 있다. 이 때, 링크 2에서 전송할 프레임을 포함한 PPDU의 전송

종료 시점이 링크 1에서 전송하는 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점이 전일 것으로 판단되는 경우, STA MLD는 링크 2에서 해당 프레임을 전송할 수 있다.

[414] 한편, 상기 도 28의 동작에서 STR 불가능 링크 그룹의 기본 링크에서 전송되는 프레임이 AP MLD가 전송하는 프레임이 아닌 경우, 해당 STA MLD에서 전송한 상향 링크 프레임이 아닌 경우에도 프레임 전송을 위한 채널 경쟁 과정을 수행할 수 있다. 즉, 다음과 같이 기본 링크에서의 상향 링크 프레임의 전송 종료 시점을 인지하는 경우, 다음과 같이 다른 링크에서 프레임 전송을 수행할 수 있다.

[415] 도 29는 AP MLD가 STR 불가능한 경우, 확장 링크에서 예외적으로 채널 접근 및 프레임 전송 동작이 수행되는 동작의 또 다른 일 예를 도시한 제2 실시예이다.

[416] 도 29를 참조하면, STR 불가능 링크 그룹의 기본 링크에서 다른 단말이 상향 링크 프레임 전송을 수행하고 있는 것을 인지한 경우, STA MLD는 해당 STR 불가능 링크 그룹 내 다른 링크에서 해당 전송 시간 내에 응답을 요청하지 않는 프레임을 전송하기 위한 채널 경쟁 과정을 수행할 수 있다. 예를 들어, 링크 1 및 링크 2가 STR 불가능 링크 그룹이고, 링크 1이 기본 링크일 경우, STA MLD는 링크 1에서 다른 단말(예를 들어, STA 3)이 전송한 프레임을 인지할 수 있고, 해당 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점 및 전송 단말 주소를 확인할 수 있다. 이 때 해당 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점은 프리앰블 내 L-SIG 필드를 확인하여 인지할 수 있다. 상기 링크 1에서 전송되는 프레임의 송신 주소가 AP MLD의 주소가 아닌 경우, 해당 프레임을 포함한 PPDU의 전송 시간 동안 링크 2에서 응답을 요청하지 않는 프레임을 전송하기 위한 채널 경쟁 과정을 수행할 수 있다. 이 때, 상기 STA MLD는 상기 다른 링크에서 채널 경쟁 과정이 완료된 시점에 전송하고자 하는 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점 및 기본 링크에서 전송되고 있는 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점을 비교할 수 있다. 이 때, 기본 링크에서 전송되고 있는 프레임을 포함하는 PPDU의 전송 종료 시점 이전에 다른 링크에서 전송하는 PPDU의 전송이 종료될 것으로 판단되는 경우, STA MLD는 해당 STR 불가능 링크 그룹 내의 확장 링크에서 응답을 요청하지 않는 프레임을 전송할 수 있다. 예를 들어, STA MLD가 링크 1에서의 다른 단말이 전송한 프레임을 포함한 PPDU를 인지한 경우, 링크 2에서 응답을 요청하지 않는 프레임을 전송하기 위한 채널 접근 과정을 수행할 수 있다. 해당 채널 접근 동작이 완료된 시점에 해당 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점이 링크 1에서 인지한 PPDU의 전송 종료 시점 이전이라고 판단한 경우, 해당 프레임을 링크 2에서 전송할 수 있다. 반면, 상기 기본 링크에서 전송되는 프레임의 전송 주소가 AP MLD의 주소와 일치하는 경우, 해당 프레임을 포함한 PPDU의 전송 시간 동안 확장 링크에서 프레임 전송을 위한 채널 접근 동작을 수행하지 못할 수 있다. 또한, 상기 기본 링크에서 다른 단말이 전송한 PPDU의 전송 종료 시점을 판별할 수 없는 경우, 같은 STR 불가능 링크 그룹 내 다른 링크에서의 채널 접근 과정을 수행하지 못할 수 있다.

또는, 채널 접근 동작의 완료 시점에 전송하고자 하는 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점이 기본 링크에서 전송되고 있는 프레임을 포함하는 PPDU의 전송 종료 시점 이후로 판단되는 경우, 상기 확장 링크에서의 프레임 전송을 수행하지 않을 수 있다.

- [417] 한편, 앞에서 설명한 도 28의 동작에서 STR 불가능 링크 그룹의 확장 링크에서 전송하고자 하는 프레임이 AP MLD로부터 응답 프레임(예를 들어, ACK 프레임 혹은 BlockAck 프레임)을 요구하는 프레임이며, 해당 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점이 기 전송되고 있는 프레임을 포함하는 PPDU의 전송 종료 시점보다 이전일 경우, 다음과 같이 다중 링크 동작이 수행될 수 있다.
- [418] 도 30은 AP MLD가 STR 불가능한 경우, 확장 링크에서 예외적으로 채널 접근 및 프레임 전송 동작이 수행되는 동작의 또 다른 일 예를 도시한 제3 실시예이다.
- [419] 도 30을 참조하면, STA MLD가 STR 불가능 링크 그룹의 기본 링크에서 상향 링크 프레임 전송을 수행하고 있는 경우, 해당 STA MLD는 해당 STR 불가능 링크 그룹 내 다른 링크에서 응답을 요청하는 프레임을 전송하기 위한 채널 경쟁 과정을 수행할 수 있다. 상기 STA MLD는 해당 STR 불가능 링크 그룹에서 STR 동작이 가능할 수 있다. 예를 들어, 링크 1 및 링크 2가 STR 불가능 링크 그룹이고, 링크 1이 기본 링크일 경우, STA MLD는 링크 1에서 전송하고 있는 프레임의 전송 시간 동안 링크 2에서 응답을 요청하는 프레임을 전송하기 위한 채널 경쟁 과정을 수행할 수 있다. 이 때, 상기 STA MLD는 상기 다른 링크에서 채널 경쟁 과정이 완료된 시점에 전송하고자 하는 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점 및 기본 링크에서 전송하고 있는 프레임을 포함하는 PPDU의 전송 종료 시점을 비교할 수 있다. 이 때, 기본 링크에서 전송하고 있는 프레임을 포함하는 PPDU의 전송 주 종료 시점 이전에 다른 링크에서 전송하는 PPDU의 전송이 종료될 것으로 판단되는 경우, STA MLD는 해당 STR 불가능 링크 그룹 내의 확장 링크에서 응답을 요청하는 않는 프레임을 전송할 수 있다. 이 때, 두 링크에서 프레임의 전송 종료 시점을 맞추기 위해 확장 링크에서 전송하는 프레임 및 PPDU에 패딩 비트를 추가할 수 있다. 예를 들어, STA MLD가 링크 1에서의 프레임을 전송하고 있는 경우, 링크 2에서 응답을 요청하는 프레임을 전송하기 위한 채널 접근 과정을 수행할 수 있다. 해당 채널 접근 동작이 완료된 시점에 해당 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점이 링크 1에서 전송하는 PPDU의 전송 종료 시점 이전이라고 판단한 경우, 해당 프레임을 링크 2에서 전송할 수 있다. 이 때, 링크 1 및 링크 2에서 전송되는 PPDU들의 전송 종료 시점을 맞추기 위해 패딩 비트가 추가될 수 있다. 이 때, 링크 1에서의 PPDU 전송 종료 시점과 링크 2에서의 전송 종료 시점의 차이가 특정 시간(예를 들어, 4 μ s)이내일 경우, 두 링크에서의 전송 종료 시점이 일치한다고 판단할 수 있다.
- [420] AP MLD는 상기 STA MLD에서 전송하는 프레임을 수신할 수 있으며, 이에 대한 응답으로 응답 프레임(예를 들어, ACK 프레임 혹은 BlockAck 프레임)을 전송할 수 있다. 이 때, 상기 복수 개의 링크에서 전송되는 프레임들을 포함한

PPDU의 전송 길이를 동일하게 설정할 수 있다. STA MLD는 상기 응답 프레임의 수신 이후에 추가적으로 전송할 프레임이 있는 경우, 도 10의 (b)에서와 같이 동시 전송 방식의 다중 링크 동작을 사용하여 프레임 교환 동작을 수행할 수 있다.

- [421] 한편, STR 불가능 링크 그룹 내의 기본 링크에서 AP MLD가 하향 링크 프레임 전송을 위한 프레임 교환 시퀀스를 수행하는 경우, 해당 하향링크 프레임을 수신하는 STA MLD는 해당 링크 그룹 내의 다른 링크에서 채널 접근을 수행할 수 있다. 해당 채널 접근 과정을 수행한 이후, 상기 AP MLD에 다른 링크가 사용 가능함을 알리는 지시자를 전송함으로써 동시 전송 방식의 다중 링크 동작이 수행되도록 유도할 수 있다. 이 때, 예외적으로 프레임 전송 과정은 다음과 같이 수행될 수 있다.
- [422] 도 31은 AP MLD가 STR 불가능한 경우, 확장 링크에서 예외적으로 채널 접근 및 프레임 전송 동작이 수행되는 동작의 또 다른 일 예를 도시한 제4 실시예이다.
- [423] 도 31을 참조하면, AP MLD는 일부 혹은 전체 링크에 대해 STR 동작이 불가능할 수 있다. 이 때, AP MLD는 STR 불가능 링크 그룹을 활용하여 동시 전송 방식의 다중 링크 동작을 수행하기 위해 채널 접근 과정을 수행할 수 있다. 즉, 도 21의 (b)에 해당하는 방식으로 프레임 전송을 위한 채널 접근을 수행할 수 있다. 이 때, 확장 링크에 대해 채널이 점유 상태일 수 있다. 이 경우 도 21의 설명과 같이 채널이 비어 있는 기본 링크 혹은 기본 링크를 포함한 일부 링크만을 사용하여 프레임 전송을 수행할 수 있다. 예를 들어, AP MLD의 링크 1 및 링크 2가 STR 불가능 링크 그룹이고, 링크 1이 기본 링크일 경우, 다중 링크 동작을 위한 채널 접근 중 링크 2의 채널이 점유 상태일 때 링크 1만을 사용하여 프레임 전송 동작을 수행할 수 있다. 이 때, 상기 AP MLD는 전송하는 프레임을 보호하기 위해 프레임 전송 전 RTS 프레임 및 CTS 프레임 교환 절차를 수행할 수 있다. 이 때, 상기 RTS 프레임은 MU(Multi-user)-RTS 프레임의 형태로 전송될 수 있다.
- [424] 상기 AP MLD가 다중 링크 동작을 위해 채널 접근을 수행하였으나, 채널 상태로 인하여 일부 링크만을 사용하여 전송하는 경우, AP MLD는 이를 지시하는 지시자를 포함할 수 있다. 이 때, 상기 지시자는 해당 프레임의 수신 STA MLD에 점유 상태인 링크가 유힤(idle)상태로 전환하였을 때 동시 전송 요청 프레임을 전송하도록 하는 링크 사용 요청 지시자일 수 있다. 상기 링크 사용 요청 지시자는 MU-RTS 프레임 내에 포함되어 전송될 수 있다. 예를 들어, MU-RTS 내의 UL Length 필드가 0이 아닌 값으로 설정되어 있는 경우, 동시 전송을 수행하고자 하는 확장 링크의 링크 ID를 비트맵 형태로 표시할 수 있다. 혹은, MU-RTS 내의 UL Length 필드에 STA MLD가 동시 전송 요청 프레임을 전송할 확장 링크의 링크 ID를 지시할 수 있다. 또는, 상기 링크 사용 요청 지시자는 AP MLD가 전송하는 프레임 내 HT Control 필드에 포함되어 전송될 수 있다. 이 때, HT Control 필드의 첫 두 개의 비트를 1로 설정하여 이후 HT Control

필드가 A-Control 필드 형태로 구성됨을 지시할 수 있다. 상기 A-Control 필드 구간은 전송 정보를 포함하는 한 개 이상의 부 필드들로 구성될 수 있다. 이 때 상기 부 필드는 동시 전송을 수행하고자 하는 확장 링크 정보를 지시하는 부 필드를 포함할 수 있다. 상기 사용 링크 정보를 지시하는 부 필드는 제어 ID 및 다수의 링크 정보로 구성될 수 있다. 제어 ID는 다른 정보 부 필드에서 사용하지 않는 값(예를 들어, 7 등)으로 설정되어 해당 부 필드가 사용 동시 전송을 수행하고자 하는 확장 링크 정보를 지시하는 부 필드임을 나타낼 수 있다. 복수의 링크 정보는 링크 ID를 포함할 수 있다. 또는, 상기 부 필드는 링크 정보를 포함하지 않을 수 있다. 상기 부 필드가 링크 정보를 포함하지 않는 경우, AP MLD가 사용하는 STR 불가능 링크 그룹 중 프레임 전송에 사용되지 않는 확장 링크 전부를 지칭할 수 있다.

- [425] 상기 AP MLD는 기본 링크 혹은 기본 링크를 포함한 일부 링크에서 전송되는 프레임을 송신할 수 있고, STA MLD는 해당 프레임을 수신할 수 있다. 이 때, 해당 STA MLD가 AP MLD로부터 수신한 MU-RTS 프레임 내에 링크 사용 요청 지시자를 확인하였을 경우, 상기 STR 불가능 링크 그룹 중 지시된 확장 링크에 대해 채널 상태를 확인할 수 있다. 또는, 상기 STA MLD가 AP MLD로부터 수신한 데이터 프레임 내에 링크 사용 요청 지시자를 확인한 경우, 상기 STR 불가능 링크 그룹 중 지시된 확장 링크에 대해 채널 상태를 확인할 수 있다. 또는, 상기 AP MLD로부터 링크 사용 요청 지시자를 수신하였으나, 요청 링크에 대한 정보를 확인하지 못한 경우, 해당 STR 불가능 링크 그룹에 포함된 확장 링크 전부에 대해 채널 상태를 확인할 수 있다. 또는, 상기 AP MLD와 STA MLD가 해당 STR 불가능 링크 그룹에 대해 다중 링크 사용을 위한 협상 과정을 수행한 경우, STA MLD는 AP MLD로부터 STR 불가능 링크 그룹 중 일부 링크에서 프레임을 수신하는 도중에 임의로 다른 확장 링크에 대해 채널 상태를 확인할 수 있다. 상기 STR 불가능 링크 그룹 중 확장 링크에 대해 채널 상태를 확인하는 동작을 수행한 결과, 기본 링크 및 일부 링크에 대해 프레임 전송에 대한 응답 프레임(예를 들어, ACK 프레임 혹은 BlockAck 프레임)을 전송하는 전송 시작 시점으로부터 특정 시간 이전까지(예를 들어, 응답 프레임의 전송 시작 시점으로부터 "AIFS + 백오프 시간" 이전 시점까지) 해당 링크 그룹의 다른 링크에 대해 채널이 비어 있는 경우, STA MLD는 양 링크를 사용하여 프레임을 전송할 수 있다. 이 때, 기본 링크 및 기본 링크를 포함한 일부 링크에서는 상기 응답 프레임을, 나머지 링크에 대해서는 동시 전송을 요청하는 요청 프레임을 전송할 수 있다. 상기 요청 프레임은 트리거 프레임, PS-Poll 프레임, 또는 U-APSD 트리거 프레임과 동일 또는 유사할 수 있다. 상기 요청 프레임이 트리거 프레임일 경우, 해당 트리거 프레임은 MU-RTS 프레임일 수 있다. 또는 기본 형태의 트리거 프레임에 상향 링크 전송 길이 필드를 0으로 설정할 수 있다. 이 때, 상기 다른 링크에서 전송되는 응답 프레임과의 PPDU 전송 종료 시점을 맞추기 위해 패딩 비트를 추가하여 전송할 수 있다.

- [426] 상기 동시 전송을 요청하는 요청 프레임을 수신한 AP MLD는 해당 STA MLD가 해당 STR 불가능 링크 그룹 중 나머지 링크를 사용하여 동시 전송을 요청하는 것을 확인할 수 있고 다음 프레임 전송 시퀀스를 해당 링크를 추가적으로 활용하여 수행할 수 있다. 즉, 요청 프레임이 전송된 링크를 추가적으로 활용하여 도 21의 (b)에서와 같이 하향 링크 프레임을 전송할 수 있다. 이 때, 상기 하향 링크 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점이 일치하지 않는 경우 패딩 비트를 추가하여 전송할 수 있다. 한편, AP MLD는 상기 요청 프레임을 수신하고 하향 링크 프레임을 송신하기 전 채널 상태를 감지할 수 있다. 즉, AP MLD는 상기 요청 프레임의 수신 완료 시점으로부터 하향 링크 프레임의 전송 시작 시점까지의 시간 동안 캐리어 센싱 동작을 수행할 수 있다. 상기 캐리어 센싱 동작은 에너지 감지, 수신 프레임의 프리앰블 값을 통한 가상적 감지, 및 NAV(Network Allocation Vector) 확인 동작 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [427] 한편, 상기 동시 전송을 요청하는 요청 프레임을 수신한 AP MLD는 해당 STA MLD에 동시 전송으로 전송할 데이터가 없을 경우, 해당 링크를 사용하도록 협상한 다른 STA MLD에 프레임을 전송할 수 있다. 이 때, 다중 링크를 사용하여 동시 전송 동작을 수행하나, 각 링크에서 데이터를 수신하는 STA MLD는 다른 기기일 수 있다. 상기 각 링크에서 다른 STA MLD로 데이터를 전송하는 동작은 다음과 같이 수행될 수 있다.
- [428] 도 32는 AP MLD가 STR 불가능한 경우, 확장 링크에서 예외적으로 채널 접근 및 프레임 전송 동작이 수행되는 동작의 또 다른 일 예를 도시한 제5 실시예이다.
- [429] 도 32를 참조하면, AP MLD는 일부 혹은 전체 링크에 대해 STR 동작이 불가능할 수 있다. 이 때, AP MLD는 STR 불가능 링크 그룹을 활용하여 동시 전송 방식의 다중 링크 동작을 수행하기 위해 채널 접근 과정을 수행할 수 있다. 즉, 도 21의 (b)에 해당하는 방식으로 프레임 전송을 위한 채널 접근을 수행할 수 있다. 이 때, 확장 링크에 대해 채널이 점유 상태일 수 있다. 이 경우 도 21의 설명과 같이 채널이 비어 있는 기본 링크 혹은 기본 링크를 포함한 일부 링크만을 사용하여 프레임 전송을 수행할 수 있다. 예를 들어, AP MLD의 링크 1 및 링크 2가 STR 불가능 링크 그룹이고, 링크 1이 기본 링크일 경우, 다중 링크 동작을 위한 채널 접근 중 링크 2의 채널이 점유 상태일 때 링크 1만을 사용하여 프레임 전송 동작을 수행할 수 있다. 이 때, 상기 AP MLD는 전송하는 프레임을 보호하기 위해 프레임 전송 전 RTS 프레임 및 CTS 프레임 교환 절차를 수행할 수 있다. 이 때, 상기 RTS 프레임은 MU(Multi-user)-RTS 프레임의 형태로 전송될 수 있다.
- [430] 상기 AP MLD가 STR 불가능 링크 그룹 중 일부 링크만을 사용하여 프레임 전송 시, 도 31에 설명한 바와 같이 RTS 프레임, MU-RTS 프레임, 혹은 프레임에 링크 사용 요청 지시자를 포함하여 전송할 수 있다. STA MLD는 상기 STR 불가능 링크 그룹 중 일부 링크에서 전송되는 RTS 프레임, MU-RTS, 혹은 데이터

프레임에 포함된 링크 사용 요청 지시자를 수신할 수 있다. 수신한 링크 사용 요청 지시자의 내용에 따라, STA MLD는 STR 불가능 링크 그룹 중 하향 링크 프레임의 전송 시간 동안 지시된 확장 링크에 대해 채널 상태를 확인할 수 있다. 또는, 상기 AP MLD와 STA MLD가 해당 STR 불가능 링크 그룹에 대해 다중 링크 사용을 위한 협상 과정을 수행한 경우, STA MLD는 AP MLD로부터 STR 불가능 링크 그룹 중 일부 링크에서 프레임을 수신하는 도중에 임의로 다른 확장 링크에 대해 채널 상태를 확인할 수 있다. 상기 STR 불가능 링크 그룹 중 확장 링크에 대해 채널 상태를 확인하는 동작을 수행한 결과, 기본 링크 및 일부 링크에 대해 프레임 전송에 대한 응답 프레임(예를 들어, ACK 프레임 혹은 BlockAck 프레임)을 전송하는 전송 시작 시점으로부터 특정 시간 이전까지(예를 들어, 응답 프레임의 전송 시작 시점으로부터 "AIFS + 백오프 시간" 이전 시점까지) 해당 링크 그룹의 다른 링크에 대해 채널이 비어 있는 경우, STA MLD는 해당 확장 링크에서 동시 전송을 요청하는 요청 프레임을 전송할 수 있다. 상기 요청 프레임은 AP MLD에 동시 전송 방식을 활용하여 다중 링크를 사용하는 것을 요청하는 프레임일 수 있다. 상기 요청 프레임은 트리거 프레임, PS-Poll 프레임, 또는 U-APSD 트리거 프레임과 동일 또는 유사할 수 있다. 상기 요청 프레임이 트리거 프레임일 경우, 해당 트리거 프레임은 MU-RTS 프레임일 수 있다. 또는 기본 형태의 트리거 프레임에 상향 링크 전송 길이 필드를 0으로 설정할 수 있다. 이 때, 다른 링크에서 전송되는 응답 프레임과의 PPDU 전송 종료 시점을 맞추기 위해, 상기 요청 프레임에 패딩 비트를 추가하여 전송할 수 있다.

- [431] 상기 동시 전송을 요청하는 요청 프레임을 수신한 AP MLD는 해당 STA MLD가 해당 STR 불가능 링크 그룹 중 나머지 링크를 사용하여 동시 전송을 요청하는 것을 확인할 수 있다. 이 때 해당 AP MLD가 요청 프레임이 전송된 링크에서 요청 프레임을 전송한 STA MLD에 전송할 데이터가 없는 경우, 해당 링크를 사용하도록 협상된 다른 STA MLD에 하향 링크 데이터 프레임을 전송할 수 있다. 즉, 상기 요청 프레임은 STA MLD 1으로부터 수신하였으나, 해당 링크에 STA MLD 1에 전송할 프레임이 없는 경우, STA MLD 2로 하향 링크 데이터 프레임을 송신할 수 있다. 상기 다수의 링크를 활용하여 복수의 단말에 프레임을 송신하는 과정은 동시 전송 방식의 다중 링크 동작 방식과 유사할 수 있다. 즉, 요청 프레임이 전송된 링크를 추가적으로 활용하여 도 21의 (b)에서와 같이 하향 링크 프레임을 전송할 수 있다. 이 때, 상기 하향 링크 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점이 일치하지 않는 경우 패딩 비트를 추가하여 전송할 수 있다. 한편, AP MLD는 상기 요청 프레임을 수신하고 하향 링크 프레임을 송신하기 전 요청 프레임이 전송된 링크에서의 채널 상태를 감지할 수 있다. 즉, AP MLD는 상기 요청 프레임의 수신 완료 시점으로부터 하향 링크 프레임의 전송 시작 시점까지의 시간 동안 캐리어 센싱 동작을 수행할 수 있다. 상기 캐리어 센싱 동작은 에너지 감지, 수신 프레임의 프리앰블 값을 통한 가상적 감지, 및 NAV(Network Allocation Vector) 확인 동작 중 하나 이상을 포함할 수

있다.

- [432] 한편, 상기 도 31에 설명한 STA MLD에 의해 예외적으로 확장 링크에서 채널 접근 동작을 수행하여 동시 전송 동작을 유도하는 과정은 AP MLD에 의해서도 수행될 수 있다. 즉, STR 불가능 링크 그룹 내의 기본 링크에서 STA MLD가 상향 링크 프레임 전송을 위한 프레임 교환 시퀀스를 수행하는 경우, 해당 상향 링크 프레임을 수신하는 AP MLD에서 해당 STA 불가능 링크 그룹 내 다른 확장 링크에서 채널 접근 및 프레임 전송을 수행할 수 있다. 이 때, 전송되는 프레임은 동시 전송 방식을 활용하여 다중 링크를 사용하는 것을 요청하는 프레임일 수 있다. 해당 과정을 통해 도 21의 (b)와 같은 상향 링크 다중 링크 동작 수행되도록 유도할 수 있다. 이 때, 확장 링크에서의 예외적인 프레임 전송 과정은 다음과 같이 수행될 수 있다.
- [433] 도 33은 AP MLD가 STR 불가능한 경우, 확장 링크에서 예외적으로 채널 접근 및 프레임 전송 동작이 수행되는 동작의 또 다른 일 예를 도시한 제6 실시예이다. 도 33에서 도 31에서 설명한 동작과 동일 또는 유사한 동작은 설명을 생략하도록 한다.
- [434] 도 33을 참조하면, AP MLD는 일부 혹은 전체 링크에 대해 STR 동작이 불가능할 수 있다. AP MLD에서 STR 동작이 불가능한 링크들은 STR 불가능 링크 그룹으로 지칭될 수 있다. AP MLD 내 STR 동작이 가능한 링크는 기본 링크로 설정될 수 있다. 또한, AP MLD 내 STR 불가능 링크 그룹에 포함된 링크들 중 하나의 링크를 추가적으로 기본 링크로 설정할 수 있다. STR 불가능 링크 그룹 내 기본 링크가 아닌 링크는 확장 링크로 지칭될 수 있다.
- [435] 이 때, AP MLD와 다중 링크 동작을 위한 협상이 완료된 STA MLD는 STR 불가능 링크 그룹을 활용하여 동시 전송 방식의 다중 링크 동작을 수행하기 위해 채널 접근 과정을 수행할 수 있다. 즉, 도 31의 (b)에 해당하는 방식으로 프레임 전송을 위한 채널 접근을 수행할 수 있다. 이 때, 확장 링크에 대해 채널이 점유 상태일 수 있다. 이 경우 도 31의 설명과 같이 채널이 비어 있는 기본 링크 혹은 기본 링크를 포함한 일부 링크만을 사용하여 프레임 전송을 수행할 수 있다. 예를 들어, AP MLD의 링크 1 및 링크 2가 STR 불가능 링크 그룹이고, 링크 1이 기본 링크일 경우, STA MLD가 다중 링크 동작을 위한 채널 접근 중 링크 2의 채널이 점유 상태일 때 링크 1만을 사용하여 프레임 전송 동작을 수행할 수 있다. 이 때, 상기 STA MLD는 전송하는 프레임을 보호하기 위해 프레임 전송 전 RTS 프레임 및 CTS 프레임 교환 절차를 수행할 수 있다. 이 때, 상기 RTS 프레임은 MU(Multi-user)-RTS 프레임의 형태로 전송될 수 있다.
- [436] 상기 STA MLD가 다중 링크 동작을 위해 채널 접근을 수행하였으나, 채널 상태로 인하여 일부 링크만을 사용하여 전송하는 경우, STA MLD는 도 20에서 설명한 링크 사용 요청 지시자를 포함하여 프레임을 전송할 수 있다. 상기 링크 사용 요청 지시자는 MU-RTS 프레임 내에 포함되어 전송될 수 있다. 또는, 상기 링크 사용 요청 지시자는 STA MLD가 전송하는 프레임 내 HT Control 필드에

A-Control 필드 형태로 포함되어 전송될 수 있다.

[437] 상기 AP MLD는 기본 링크 혹은 기본 링크를 포함한 일부 링크에서 전송되는 프레임을 수신할 수 있다. 이 때, 해당 AP MLD가 STA MLD로부터 링크 사용 요청 지시자를 수신하였을 경우, 상기 STR 불가능 링크 그룹 중 지시된 확장 링크에 대해 채널 상태를 확인할 수 있다. 또는, STA MLD로부터 링크 사용 요청 지시자를 수신하였으나, 요청 링크에 대한 정보를 확인하지 못한 경우, 해당 STR 불가능 링크 그룹에 포함된 확장 링크 전부에 대해 채널 상태를 확인할 수 있다. 또는, 상기 AP MLD와 STA MLD가 해당 STR 불가능 링크 그룹에 대해 다중 링크 사용을 위한 협상 과정을 수행한 경우, AP MLD는 STA MLD로부터 STR 불가능 링크 그룹 중 일부 링크에서 프레임을 수신하는 도중에 임의로 다른 확장 링크에 대해 채널 상태를 확인할 수 있다. 상기 STR 불가능 링크 그룹 중 확장 링크에 대해 채널 상태를 확인하는 동작을 수행한 결과, 기본 링크 및 일부 링크에 대해 프레임 전송에 대한 응답 프레임(예를 들어, ACK 프레임 혹은 BlockAck 프레임)을 전송하는 전송 시작 시점으로부터 특정 시간 이전까지(예를 들어, 응답 프레임의 전송 시작 시점으로부터 "AIFS + 백오프 시간" 이전 시점까지) 해당 링크 그룹의 다른 링크에 대해 채널이 비어 있는 경우, AP MLD는 비어 있는 확장 링크에서 STA MLD에 동시 전송을 요청하는 요청 프레임을 전송할 수 있다. 상기 요청 프레임은 STA MLD에 동시 전송 방식을 활용하여 다중 링크를 사용하는 것을 요청하는 프레임일 수 있다. 상기 요청 프레임은 트리거 프레임, PS-Poll 프레임, 또는 U-APSD 트리거 프레임과 동일 또는 유사할 수 있다. 상기 요청 프레임이 트리거 프레임일 경우, 해당 트리거 프레임은 MU-RTS 프레임일 수 있다. 또는 기본 형태의 트리거 프레임에 상향 링크 전송 길이 필드를 0으로 설정할 수 있다. 이 때, 다른 링크에서 전송되는 응답 프레임과의 PPDU 전송 종료 시점을 맞추기 위해, 상기 요청 프레임에 패딩 비트를 추가하여 전송할 수 있다.

[438] 상기 동시 전송을 요청하는 요청 프레임을 수신한 STA MLD는 AP MLD가 해당 STR 불가능 링크 그룹 중 나머지 링크를 사용하여 동시 전송을 요청하는 것을 확인할 수 있다. 이 때 해당 요청 프레임이 전송된 링크에서 요청 프레임을 전송한 AP MLD에 전송할 데이터가 있는 경우, 다음 프레임 전송 시퀀스를 해당 링크를 추가적으로 활용하여 수행할 수 있다. 즉, 요청 프레임이 전송된 링크를 추가적으로 활용하여 도 31의 (b)에서와 같이 상향 링크 프레임을 전송할 수 있다. 이 때, 상기 상향 링크 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점이 일치하지 않는 경우 패딩 비트를 추가하여 전송할 수 있다. 한편, STA MLD가 해당 요청 프레임이 전송된 링크에서 요청 프레임을 전송한 AP MLD에 전송할 데이터가 없는 경우, 상기 요청 프레임에 대해 응답을 전송하지 않을 수 있다. 한편, STA MLD는 상기 요청 프레임을 수신하고 상향 링크 프레임을 송신하기 전 채널 상태를 감지할 수 있다. 즉, STA MLD는 상기 요청 프레임의 수신 완료 시점으로부터 상향 링크 프레임의 전송 시작 시점까지의 시간 동안 캐리어 센싱

동작을 수행할 수 있다. 상기 캐리어 센싱 동작은 에너지 감지, 수신 프레임의 프리앰블 값을 통한 가상적 감지, 및 NAV(Network Allocation Vector) 확인 동작 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

- [439] 한편, 도 29의 동작에서 STR 불가능 링크 그룹의 기본 링크에서 전송되는 프레임이 AP MLD로 전송되는 프레임이고, 기본 링크가 아닌 링크에서 전송하고자 하는 프레임이 AP MLD로부터 응답 프레임(예를 들어, ACK 프레임 혹은 BlockAck 프레임의 전송을 요청하는 경우) 다음과 같이 프레임 전송을 위한 채널 경쟁 과정을 수행할 수 있다.
- [440] 도 34는 AP MLD가 STR 불가능한 경우, 확장 링크에서 예외적으로 채널 접근 및 프레임 전송 동작이 수행되는 동작의 또 다른 일 예를 도시한 제7 실시예이다. 도 34에서 도 29의 동작과 동일 또는 유사한 부분은 설명을 생략하도록 한다.
- [441] 도 34를 참조하면, 상기 STR 불가능 링크 그룹의 기본 링크에서 다른 단말이 AP MLD에 상향 링크 프레임 전송을 수행하고 있는 것을 인지한 경우, STA MLD는 해당 STR 불가능 링크 그룹 내 다른 링크에서 해당 전송 시간 내에 응답을 요청하는 프레임을 전송하기 위한 채널 경쟁 과정을 수행할 수 있다. 예를 들어, 링크 1, 링크 2, 링크 3이 STR 불가능 링크 그룹이고, 링크 2가 기본 링크일 경우, STA MLD는 링크 2에서 다른 단말(예를 들어, STA 3)이 전송한 프레임을 인지할 수 있다. 이 때, 상기 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점 및 송수신 단말 주소를 확인할 수 있다. 또는, 해당 프레임을 포함한 PPDU 내의 프리앰블을 통해 해당 PPDU의 수신 단말을 확인할 수 있다. 예를 들어, 해당 프레임을 포함한 PPDU가 HE PPDU 혹은 EHT PPDU인 경우, 해당 PPDU의 내의 UL/DL 필드 혹은 BSS Color 필드를 통해 해당 PPDU를 전송하는 단말이 다른 단말인지 확인할 수 있다. 즉, 상기 UL/DL 필드가 상향 링크 PPDU임을 지시하고, BSS Color 필드가 해당 STA MLD의 기본 링크에 해당하는 BSS를 지시할 경우, 해당 PPDU는 다른 단말에서 해당 AP MLD에 전송됨을 판단할 수 있다. 또는, 해당 프레임을 포함한 PPDU가 VHT PPDU인 경우, 해당 PPDU 내의 Group ID 필드 및 Partial AID 필드를 통해서 다른 단말이 전송한 PPDU임을 확인할 수 있다. 즉, 해당 PPDU 내의 Group ID 값이 0이고, Partial AID가 해당 기본 링크의 AP의 BSSID로부터 설정된 Partial AID일 경우, 해당 PPDU는 다른 단말로부터 AP MLD에 전송되는 PPDU임을 판단할 수 있다. 이 때 해당 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점은 프리앰블 내 L-SIG 필드를 확인하여 인지할 수 있다.
- [442] 상기 기본 링크에서 전송되는 프레임의 수신 주소가 AP MLD의 주소인 경우 혹은 상기 기본 링크에서 전송되는 프레임을 포함한 PPDU가 AP MLD로 전송된 PPDU인 것을 인지한 경우, 해당 프레임을 포함한 PPDU의 전송 시간 동안 확장 링크에서 프레임을 전송하기 위한 채널 경쟁 과정을 수행할 수 있다. 이 때, 상기 STA MLD는 해당 프레임을 포함한 PPDU가 AP MLD로 전송되는 PPDU임을 인지한 시점부터 확장 링크에서 프레임 전송을 위한 채널 경쟁 과정을 수행할 수 있다. 상기 채널 경쟁 과정은 AIFS 및 백오프 시간 동안 해당 확장 링크에서의

채널 센싱을 수행하는 과정일 수 있다. 상기 STA MLD는 상기 확장 링크에서 채널 경쟁 과정이 완료된 시점에 전송하고자 하는 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점 및 기본 링크에서 전송되고 있는 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점을 비교할 수 있다. 이 때, 상기 전송하고자 하는 PPDU의 전송 종료 시점이 기본 링크에서 전송되고 있는 PPDU의 전송 종료 시점 이전이라고 판단한 경우, 해당 프레임을 확장 링크에서 전송할 수 있다. 이 때, 상기 확장 링크에서 전송되는 PPDU의 전송 종료 시점을 기본 링크에서 전송되는 PPDU의 전송 종료 시점과 맞출 수 있다. 이 때, 상기 종료 시점을 맞추기 위해 확장 링크에서 전송되는 프레임에 패딩 필드가 추가될 수 있다. 또는, 상기 프레임을 포함한 PPDU에 패딩 비트가 추가될 수 있다. 이 때, 상기 기본 링크에서 수신한 프레임이 응답 프레임의 전송을 요구하지 않는 경우, AP MLD는 해당 시간 동안 임의의 프레임을 전송할 있다. 이 때, 상기 임의의 프레임은 해당 시간 동안 다른 단말이 상향 링크 프레임의 전송을 못하게 하는 프레임일 수 있다. 예를 들어, 상기 임의의 프레임은 확장 링크에서 전송되는 응답 프레임의 길이에 상응하는 길이를 갖는 QoS Null 프레임일 수 있다.

[443] 한편, 상기 확장 링크에서 프레임 전송 동작은 한 프레임의 교환 동작만 허용될 수 있다. 즉, TXOP 획득 과정을 통한 연속적인 프레임 교환 동작은 허용되지 않을 수 있다.

[444] 한편, 예외적으로 상기 STR 불가능 링크 그룹의 확장 링크가 하나만 있는 경우, 상기 기본 링크에서 전송되는 프레임이 다른 BSS에서 전송되는 프레임일 때, 다음과 같이 해당 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점 이전까지 TXOP을 획득 및 유지할 수 있다.

[445] 도 35는 AP MLD가 STR 불가능한 경우, 확장 링크에서 예외적으로 채널 접근 및 프레임 전송 동작이 수행되는 동작의 또 다른 일 예를 도시한 제8 실시예이다. 도 35에서 도 29에서 설명한 동작과 동일 또는 유사한 동작은 설명을 생략하도록 한다.

[446] 도 35를 참조하면, 상기 STR 불가능 링크 그룹에 하나의 기본 링크 및 하나의 확장 링크만 존재하는 경우, 상기 기본 링크에서 다른 BSS에 소속된 단말이 프레임을 전송하는 것을 인지한 경우, STA MLD는 해당 STR 불가능 링크 그룹 내의 확장 링크에서 프레임 전송을 위한 채널 경쟁 과정을 수행할 수 있다. 예를 들어, AP MLD에서 운용하는 링크 1 및 링크 2가 STR 불가능 링크 그룹이고, 링크 1이 기본 링크인 경우, 상기 링크 1에서 다른 BSS에서 보낸 프레임이 인지되었을 때, STA MLD는 해당 프레임을 포함한 PPDU의 전송 시간 동안 링크 2에서 채널 접근 동작을 수행할 수 있다. 이 때, 상기 STA MLD는 기본 링크에서 수신한 프레임의 송수신 주소를 통해 다른 BSS에서 보낸 프레임임을 인지할 수 있다. 예를 들어, 해당 프레임의 송신 주소가 AP MLD의 주소가 아니며, BSSID 필드 역시 해당 링크에서의 AP의 BSSID가 아닌 경우, 다른 BSS에서 보낸 프레임임을 인지할 수 있다. 이 때, 상기 PPDU의 전송 종료 시간은 해당 PPDU의

프리앰블에 포함된 L-SIG를 통해 확인할 수 있다.

[447] 또는, 해당 프레임을 포함한 PPDU 내의 프리앰블을 통해 해당 PPDU의 수신 단말을 확인할 수 있다. 예를 들어, 해당 프레임을 포함한 PPDU가 HE PPDU 혹은 EHT PPDU인 경우, 해당 PPDU BSS Color 필드를 통해 해당 PPDU를 전송하는 단말이 다른 BSS에 소속된 단말인지 확인할 수 있다. 즉, 상기 BSS Color 필드가 해당 STA MLD의 기본 링크와 다른 BSS를 지시할 경우, 해당 PPDU는 다른 BSS에 소속된 단말에서 전송됨을 판단할 수 있다. 또는, 해당 프레임을 포함한 PPDU가 VHT PPDU인 경우, 해당 PPDU 내의 Group ID 필드 및 Partial AID 필드를 통해서 다른 단말이 전송한 PPDU임을 확인할 수 있다. 예를 들어, 해당 PPDU 내의 Group ID 값이 0이고, Partial AID가 0이나 해당 기본 링크의 AP의 BSSID로부터 얻어진 Partial AID가 아닌 경우, 해당 PPDU는 다른 BSS의 단말에서 전송되는 PPDU임을 판단할 수 있다.

[448] 상기 기본 링크에서 전송되는 프레임의 주소 필드 및 BSSID 필드 혹은 해당 PPDU의 프리앰블을 통해 해당 PPDU가 다른 BSS에서 전송된 PPDU임을 인지한 경우, 해당 PPDU가 전송되는 시간 동안 확장 링크에서 프레임을 전송하기 위한 채널 경쟁 과정을 수행할 수 있다. 예를 들어, STA MLD가 링크 1에서의 다른 BSS의 단말이 전송한 프레임을 포함한 PPDU를 인지한 경우, 링크 2에서 해당 프레임을 포함한 PPDU의 전송 시간 동안 채널 경쟁 과정을 수행할 수 있다. 상기 채널 경쟁 과정을 수행한 이후, 상기 STA MLD는 해당 확장 링크를 사용하여 AP MLD에 프레임을 전송할 수 있다. 이 때, 상기 프레임은 복수의 프레임 교환 절차를 요청할 수 있다. 즉, 상기 프레임은 복수의 프레임 교환 절차를 포함하는 길이의 TXOP을 획득할 수 있다. 이 때, 상기 TXOP 종료 시점은 상기 기본 링크에서 전송되고 있는 프레임을 포함한 PPDU의 전송 종료 시점 이전까지로 설정될 수 있다. 한편, 상기 기본 링크에서 전송된 프레임 혹은 PPDU가 다른 BSS의 단말이 전송하였는지 판별이 불가능한 경우, 혹은 상기 확장 링크에서 채널 경쟁 과정을 수행한 이후 전송하는 프레임 및 응답 프레임의 전송 종료 시점이 기본 링크에서의 PPDU 전송 종료 시점 이후로 예상되는 경우, STA MLD는 해당 확장 링크에서 프레임을 전송하지 않을 수 있다.

[449] 상기 AP MLD는 기본 링크에서 다른 BSS에 소속된 단말이 프레임을 전송하고 있음을 인지할 수 있다. 또한, STA MLD에서 확장 링크를 사용하여 전송한 프레임을 수신할 수 있다. 상기 AP MLD는 상기 확장 링크에서 수신한 프레임에 대한 응답 프레임을 전송할 수 있다.

[450] 한편, 상기 도 35에서의 기본 링크에서의 다른 BSS에서의 프레임 전송으로 인한 채널 접근 절차는 상기 STR 불가능 링크 그룹 내의 확장 링크가 하나를 초과하는 경우에도 수행될 수 있다. 이 때, 예외적인 프레임 전송 동작은 상기 도 24에서 확장 링크에 대해 채널 접근 수행 시, 확장 링크 모두에서 채널 접근 동작을 수행할 수 있다. 이 때, STA MLD에서의 프레임 전송은 상기 STR 불가능 링크 그룹 내의 모든 확장 링크에서 채널 경쟁 과정이 완료되어 도 31의

(b)에서와 같이 동시 전송 동작을 수행할 수 있을 때에 한해 수행될 수 있다.

- [451] 한편, AP MLD 및 STA MLD는 다중 링크 동작을 위한 협상 과정 이후 모든 링크에 모든 Traffic ID(TID)에 해당하는 데이터가 전송되도록 설정할 수 있다. 이 때, AP MLD 및 STA MLD는 다중 링크 동작을 위한 협상과정 도중 혹은 다중 링크 동작을 위한 협상 과정 이후 특정 TID Traffic ID(TID)에 해당하는 데이터가 일부 링크에서만 전송되도록 설정할 수 있다. 예를 들어, TID가 1인 데이터는 모든 링크에서 전송되도록 설정하고 TID가 2인 데이터는 일부 링크에서만 전송될 수 있도록 설정할 수 있다. 즉, 특정 TID를 일부 링크에서만 전송하도록 매핑할 수 있다. 이 때, 상기 AP MLD가 일부 링크에서 STR 동작이 불가능한 MLD인 경우, 다음과 같이 TID를 일부 링크에서 전송하도록 설정할 수 있다.
- [452] 도 36은 AP MLD가 STR 동작이 불가능한 경우, 기본 링크의 개념을 활용하여 특정 TID를 일부 링크에서 전송하도록 매핑하는 과정을 도시한 실시예이다.
- [453] 도 36를 참조하면, AP MLD가 STR 동작이 불가능한 경우, 해당 AP MLD는 STR 불가능 링크 그룹 내 하나의 링크를 기본 링크로 설정할 수 있다. 이 때, STA MLD는 해당 AP MLD와 도 14에서와 같이 다중 링크 사용을 위한 협상 동작을 수행할 수 있다. 이 때, STA MLD 및 AP MLD는 모든 링크에 모든 Traffic ID(TID)의 데이터가 전송되도록 설정할 수 있다. 또는, 특정 링크에서만 TID의 데이터가 전송되도록 설정할 수 있다. 이 때, AP MLD의 일부 혹은 전체 링크에서 STR 동작이 불가능한 경우, 특정 TID를 STR 불가능 그룹 내의 확장 링크에 매핑하고자 하는 경우, 해당 STR 불가능 링크 그룹 내의 기본 링크에도 해당 TID가 전송되도록 매핑해야 한다. 즉, 특정 TID에 대해 STR 불가능 링크 그룹 내의 확장 링크에서만 전송되도록 설정되지 못할 수 있다.
- [454] 예를 들어, AP MLD는 STR 동작이 불가능한 링크일 수 있다. AP MLD는 STR 동작이 불가능한 링크 1과 링크 2 중 링크 1을 기본 링크로 설정할 수 있다. 이 때, AP MLD와 STA MLD가 다중 링크 동작을 활용하여 TID가 1, 2, 또는 3인 데이터를 전송하고자 하는 경우, AP MLD 및 STA MLD가 별도의 매핑 과정을 거치지 않은 경우 모든 링크에서 모든 TID의 데이터가 전송되도록 허용될 수 있다. 이 때, STA MLD는 특정 TID의 데이터가 전송될 수 있는 링크를 제한하기 위해 AP MLD에 TID를 특정 링크에 매핑할 것을 요청하는 요청 프레임을 전송할 수 있다. 이 때, 상기 요청 프레임에 확장 링크에서 전송하도록 설정된 TID가 해당 STR 불가능 링크 그룹 내의 기본 링크에서 전송되도록 설정되지 않을 경우, 해당 프레임의 전송은 허용되지 않을 수 있다. 예를 들어, 상기 요청 프레임에 TID가 1, 2인 데이터는 기본 링크인 링크 1에서, TID가 3인 데이터는 링크 2에서 전송되도록 설정되지 못할 수 있다. 한편, AP MLD가 상기 요청 프레임을 STA MLD로부터 수신한 경우, 해당 AP MLD는 TID가 3인 데이터는 확장 링크에서 전송되거나 기본 링크에서 전송되지 않도록 요청한 것을 확인할 수 있다. 이에 따라, 상기 AP MLD는 상기 요청에 대해 거절하는 응답 프레임을 전송할 수 있다.

- [455] 한편 상기 STA MLD가 특정 TID를 특정 링크에 매핑하고자 하는 경우, 확장 링크에서 전송되는 TID는 모두 기본 링크에서 전송 가능하도록 매핑하도록 설정하여 요청할 수 있다. 예를 들어, 상기 STA MLD가 TID가 1, 2, 또는 3인 데이터는 링크 1에서, TID가 1인 데이터는 링크 2에서도 전송되도록 요청할 수 있다. 상기 요청 프레임을 수신한 AP MLD는 상기 STA MLD로부터 매핑 요청 프레임을 수신할 수 있다. 이 때, 상기 요청 프레임에 포함된 내용에 따라, 확장 링크인 링크 2에 매핑된 TID 1은 기본 링크인 링크 1에도 매핑된 것을 확인할 수 있다. 따라서, AP MLD는 STA MLD에 상기 요청 프레임을 수용하는 응답 프레임을 STA MLD에 전송할 수 있다.
- [456] 또는, 상기 확장 링크에는 특정 TID가 매핑되는 과정이 수행되지 않을 수 있다. 즉, 상기 확장 링크는 TID가 매핑되는 링크의 대상이 아닐 수 있다. 이 때, 특정 TID를 일부 링크에서만 전송되도록 설정하는 과정은 기본 링크에 대해서만 수행될 수 있다.
- [457] 도 37은 본 발명에 따른 채널 접속을 위한 방법의 일 예를 나타내는 순서도이다.
- [458] 도 37을 참조하면 non-AP MLD는 AP MLD와 채널 접속을 위한 동작을 수행할 수 있으며, 채널 접속을 위한 프레임을 특정 링크를 통해서만 송수신할 수 있다.
- [459] 구체적으로, non-AP MLD와 AP MLD는 논리적인 복수 개의 엔터티들로 구성될 수 있다. 이때, AP MLD는 NSTR 소프트웨어 AP MLD일 수 있으며, AP MLD가 NSTR 소프트웨어 AP MLD로 동작하기 위해서는 NSTR을 지원하는 링크가 일정 개수 이하이어야 할 수 있다.
- [460] 즉, non-AP MLD는 복수 개의 스테이션(station)들로 구성되며, 상기 non-AP MLD를 구성하는 상기 복수 개의 STA들 중 하나의 STA는 상기 AP MLD를 구성하는 복수 개의 AP들 중 하나의 AP와 상기 기본 링크를 형성할 수 있다.
- [461] non-AP MLD를 구성하는 상기 복수 개의 STA들 중 상기 하나의 STA를 제외한 나머지 STA들은 상기 AP MLD를 구성하는 복수 개의 AP들 중 상기 하나의 AP를 제외한 나머지 AP들과 상기 적어도 하나의 확장 링크를 형성할 수 있다.
- [462] Non-AP STA는 AP MLD로부터에게 채널 접속을 위한 프로브 요청 프레임(probe request frame)을 전송하고,
- [463] 상기 AP MLD에게 상기 접속(Association)을 위한 비컨 프레임(beacon frame)을 수신할 수 있다(S36010). 이때, AP MLD는 복수 개의 링크가 설정(setup)되어 있고, 상기 복수 개의 링크는 하나의 기본 링크(basic link)와 적어도 하나의 확장 링크(extended link)로 구성될 수 있다. 또한, 비컨 프레임은 기본 링크를 통해서 송수신될 수 있다.
- [464] 만약, 프로브 요청 프레임이 상기 기본 링크를 통해 전송된 경우, 상기 기본 링크를 통해서 상기 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 프로브 응답 프레임을 수신할 수 있다(S36020).
- [465] 이때, 상기 비컨 프레임 및 상기 응답 프레임은 상기 적어도 하나의 확장 링크를 제외한 상기 기본 링크만을 통해서 수신될 수 있다.

- [466] 만약, 프로브 요청 프레임이 상기 적어도 하나의 확장 링크를 통해 전송된 경우, AP MLD는 적어도 하나의 확장 링크를 통해서 상기 프로브 요청 프레임에 대한 응답인 프로브 응답 프레임을 전송하지 않을 수 있다.
- [467] 이때, AP MLD로부터 상기 AP MLD와 상기 non-AP MLD간에 형성된 링크와 관련된 링크 정보를 수신하되, 링크 정보는 상기 non-AP MLD와 상기 AP MLD간에 형성된 상기 복수 개의 링크들의 개수 및 상기 복수 개의 링크들 각각이 STR 동작을 지원하는지 여부를 나타내는 비트맵을 포함할 수 있다.
- [468] AP MLD에 의해서 상기 기본 링크 및 상기 적어도 하나의 확장 링크는 STR가 지원되지 않을 수 있다.
- [469] 또한, non-AP MLD는 AP MLD에게 결합 요청 프레임을 전송할 수 있으며, AP MLD는 이에 대한 응답으로 결합 응답 프레임을 전송할 수 있다. 이때, 결합 요청 프레임 및 결합 응답 프레임은 앞에서 살펴본 바와 같이 기본 링크를 통해서만 전송될 수 있다.
- [470] 따라서, non-AP MLD가 기본 링크인 주 링크가 아닌 확장 링크인 비 주 링크를 통해서 결합 요청 프레임을 전송한 경우, AP MLD는 이에 대한 응답으로 결합 응답 프레임을 전송하지 않을 수 있다.
- [471] 이후, non-AP MLD는 설정된 링크인 기본 링크 및/또는 적어도 하나의 확장 링크를 통해서 AP MLD에게 PPDU(physical layer protocol data unit)를 전송할 수 있다. 이때, non-AP MLD는 주 링크를 점유한 경우에만 확장링크를 통해서 PPDU를 전송할 수 있다. 즉, 확장 링크를 통한 PPDU의 전송은 주 링크에 의존적일 수 있다. 또한, non-AP MLD는 주 링크와 확장 링크에서의 PPDU의 전송 시작 시간을 오프셋 등을 이용하여 동일하게 설정할 수 있다. 즉, 주 링크와 적어도 하나의 확장 링크에서 PPDU의 전송 시작 시간은 동일할 수 있다.
- [472] 위와 같은 방법인 주 링크와 적어도 하나의 확장 링크에서 PPDU의 전송 시작 시간이 동일하게 설정되는 방법은 non-AP MLD가 AP MLD에게 PPDU를 전송하는 방법 뿐만 아니라 AP MLD가 non-AP MLD에게 PPDU를 전송하는 방법에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [473] 즉, AP MLD가 non-AP MLD에게 기본 링크 및 적어도 하나의 확장 링크를 통해서 PPDU를 전송하는 경우, 기본 링크 및 적어도 하나의 확장 링크를 통해서 전송되는 PPDU의 전송 시작 시간은 동일하게 설정될 수 있다.
- [474] 또한, 링크 정보는 앞에서 설명한 바와 같이 위의 정보 외에 링크 ID등 과 같은 정보를 추가적으로 더 포함할 수 있다.
- [475] 본 발명에서 설명한 실시 예에서 결합(Association)과 관련된 실시 예(예를 들면, Association 절차에서 비컨 프레임 및 프로브 응답 프레임을 전송하는 실시 예 및/또는 결합 요청 및 응답 프레임을 전송하는 실시 예)는 재 결합(Reassociation)과 관련된 절차에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [476] 예를 들면, 재 결합을 위해 비컨 프레임, 프로브 요청 및 응답 프레임을 송수신하는 경우에도 주 링크에서만 송수신이 가능할 수 있으며, 재 결합을 위한

재 결합 요청 프레임 및 재 결합 응답 메시지를 송수신하는 경우에도 주 링크를 통해서만 위의 프레임들이 송수신될 수 있다.

[477] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

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

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템의 non-AP(Access Point) 다중 링크 디바이스(multi-link device: MLD)에서,
통신 모듈;
상기 통신 모듈을 제어하는 프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는,
AP MLD에게 접속(Association)을 위한 프로브 요청 프레임(probe request frame)을 전송하고,
상기 AP MLD로부터 상기 접속을 위한 비컨 프레임(beacon frame)을 수신하되,
상기 AP MLD는 복수 개의 링크가 설정(setup)되어 있고,
상기 복수 개의 링크는 하나의 기본 링크(basic link)와 적어도 하나의 확장 링크(extended link)로 구성되며,
상기 비컨 프레임은 상기 기본 링크를 통해서 송수신되는 MLD.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서, 상기 프로세서는,
상기 프로브 요청 프레임이 상기 기본 링크를 통해 전송된 경우, 상기 기본 링크를 통해서 상기 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 프로브 응답 프레임을 수신하는 MLD.
- [청구항 3] 제2 항에 있어서,
상기 비컨 프레임 및 상기 응답 프레임은 상기 적어도 하나의 확장 링크를 제외한 상기 기본 링크만을 통해서 수신되는 MLD.
- [청구항 4] 제1 항에 있어서, 상기 프로세서는,
상기 프로브 요청 프레임이 상기 적어도 하나의 확장 링크를 통해 전송된 경우, 상기 적어도 하나의 확장 링크를 통해서 상기 프로브 요청 프레임에 대한 응답인 프로브 응답 프레임은 수신되지 않는 MLD.
- [청구항 5] 제1 항에 있어서,
상기 non-AP MLD는 복수 개의 스테이션(station)들로 구성되며,
상기 non-AP MLD를 구성하는 상기 복수 개의 STA들 중 하나의 STA는 상기 AP MLD를 구성하는 복수 개의 AP들 중 하나의 AP와 상기 기본 링크를 설정하고,
상기 non-AP MLD를 구성하는 상기 복수 개의 STA들 중 상기 하나의 STA를 제외한 나머지 STA들은 상기 AP MLD를 구성하는 복수 개의 AP들 중 상기 하나의 AP를 제외한 나머지 AP들과 상기 적어도 하나의 확장 링크를 설정하는 MLD.
- [청구항 6] 제1 항에 있어서,
상기 AP MLD에 의해서 상기 기본 링크 및 상기 적어도 하나의 확장 링크는 동시 송수신(Simultaneous Transmit and Receive: STR)을 지원하지

않고, 상기 프로브 요청 프레임의 응답으로 프로브 응답 프레임 및 상기 비컨 프레임을 전송하기 위한 상기 기본 링크를 상기 non-AP MLD를 구성하는 복수 개의 STA들 중 하나의 STA와 설정하는 NSTR 소프트 AP MLD인 MLD.

[청구항 7] 제1 항에 있어서,
상기 AP MLD가 NSTR 소프트 AP MLD로 동작하는 경우, 상기 AP MLD에 의해서 설정된 링크의 개수는 특정 개수 이하인 MLD.

[청구항 8] 제7 항에 있어서, 상기 프로세서는,
상기 AP MLD로부터 상기 AP MLD와 상기 non-AP MLD간에 설정된 링크와 관련된 링크 정보를 수신하되,
상기 링크 정보는 상기 non-AP MLD와 상기 AP MLD간에 설정된 상기 복수 개의 링크들의 개수 및 상기 복수 개의 링크들 각각이 STR 동작을 지원하는지 여부를 나타내는 비트맵 중 적어도 하나를 포함하는 MLD.

[청구항 9] 제1 항에 있어서, 상기 프로세서는,
상기 기본 링크 및 상기 적어도 하나의 확장 링크를 통해서 상기 AP MLD에게 PPDU들을 전송하되,
상기 기본 링크와 상기 적어도 하나의 확장 링크에서 상기 PPDU들의 전송 시작 시간은 동일한 MLD.

[청구항 10] 무선 통신 시스템에서 다중 링크 디바이스(multi-link device: MLD)가 접속을 수행하는 방법에 있어서,
AP MLD로부터 접속(Association)을 위한 프로브 요청 프레임(probe request frame)을 전송하는 단계; 및
상기 AP MLD로부터 상기 접속을 위한 비컨 프레임(beacon frame)을 수신하는 단계를 포함하되,
상기 AP MLD간는 복수 개의 링크가 설정(setup)되어 있고,
상기 복수 개의 링크는 하나의 기본 링크(basic link)와 적어도 하나의 확장 링크(extended link)로 구성되며,
상기 비컨 프레임은 상기 기본 링크를 통해서 송수신되는 방법.

[청구항 11] 제10 항에 있어서,
상기 프로브 요청 프레임이 상기 기본 링크를 통해 전송된 경우, 상기 기본 링크를 통해서 상기 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 프로브 응답 프레임을 수신하는 단계를 더 포함하는 방법.

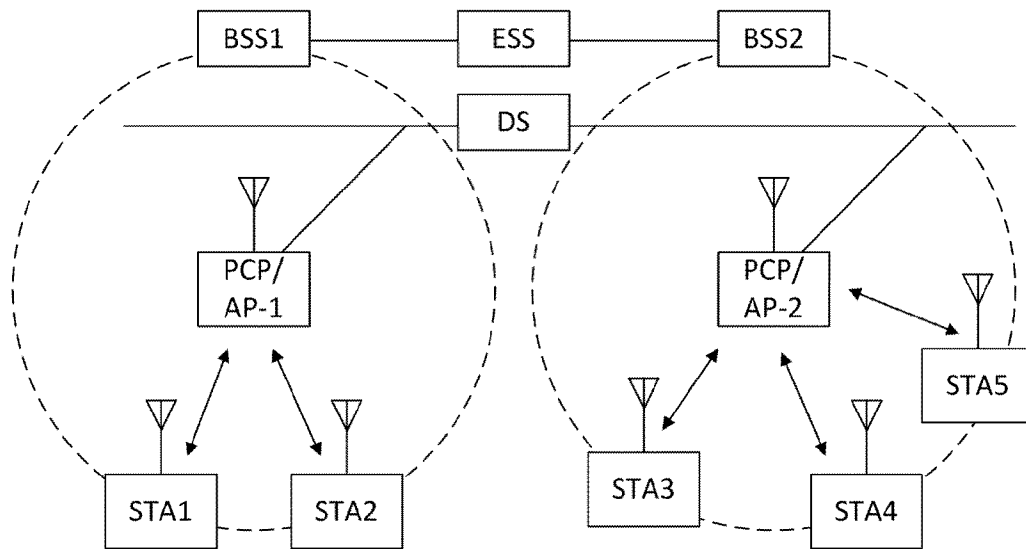
[청구항 12] 제11 항에 있어서,
상기 비컨 프레임 및 상기 응답 프레임은 상기 적어도 하나의 확장 링크를 제외한 상기 기본 링크만을 통해서 수신되는 방법.

[청구항 13] 제10 항에 있어서,
상기 프로브 요청 프레임이 상기 적어도 하나의 확장 링크를 통해 전송된 경우, 상기 적어도 하나의 확장 링크를 통해서 상기 프로브 요청 프레임에

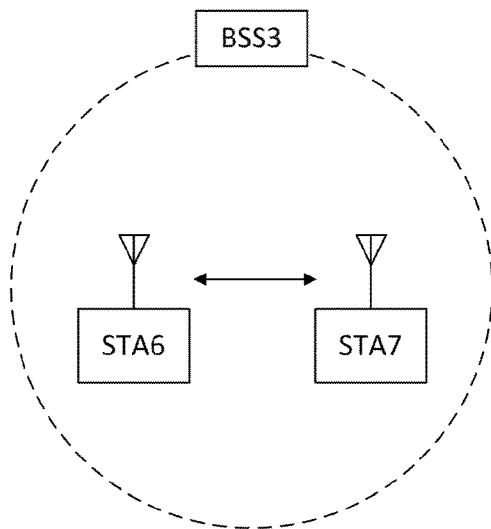
대한 응답인 프로브 응답 프레임은 수신되지 않는 방법.

- [청구항 14] 제10 항에 있어서,
 상기 non-AP MLD는 복수 개의 스테이션(station)들로 구성되며,
 상기 non-AP MLD를 구성하는 상기 복수 개의 STA들 중 하나의 STA는
 상기 AP MLD를 구성하는 복수 개의 AP들 중 하나의 AP와 상기 기본
 링크를 설정하고,
 상기 non-AP MLD를 구성하는 상기 복수 개의 STA들 중 상기 하나의
 STA를 제외한 나머지 STA들은 상기 AP MLD를 구성하는 복수 개의
 AP들 중 상기 하나의 AP를 제외한 나머지 AP들과 상기 적어도 하나의
 확장 링크를 설정하는 방법.
- [청구항 15] 제10 항에 있어서,
 상기 AP MLD에 의해서 상기 기본 링크 및 상기 적어도 하나의 확장
 링크는 동시 송수신(Simultaneous Transmit and Receive: STR)을 지원하지
 않고, 상기 프로브 요청 프레임의 응답으로 프로브 응답 프레임 및 상기
 비컨 프레임을 전송하기 위한 상기 기본 링크를 상기 non-AP MLD를
 구성하는 복수 개의 STA들 중 하나의 STA와 설정하는 NSTR 소프트 AP
 MLD인 방법.
- [청구항 16] 제10 항에 있어서,
 상기 AP MLD가 NSTR 소프트 AP MLD로 동작하는 경우, 상기 AP MLD에
 의해서 설정된 링크의 개수는 특정 개수 이하인 방법.
- [청구항 17] 제16 항에 있어서,
 상기 AP MLD로부터 상기 AP MLD와 상기 non-AP MLD간에 설정된
 링크와 관련된 링크 정보를 수신하는 단계를 더 포함하되,
 상기 링크 정보는 상기 non-AP MLD와 상기 AP MLD간에 설정된 상기
 복수 개의 링크들의 개수 및 상기 복수 개의 링크들 각각이 STR 동작을
 지원하는지 여부를 나타내는 비트맵 중 적어도 하나를 포함하는 방법.
- [청구항 18] 제10 항에 있어서,
 상기 기본 링크 및 상기 적어도 하나의 확장 링크를 통해서 상기 AP
 MLD에게 PPDU들을 전송하는 단계를 더 포함하되,
 상기 기본 링크와 상기 적어도 하나의 확장 링크에서 상기 PPDU들의
 전송 시작 시간은 동일한 방법.

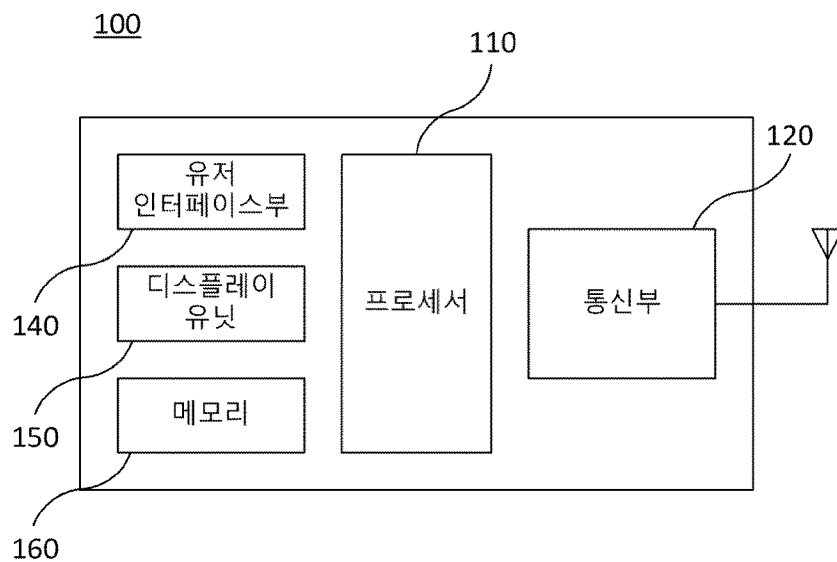
[도1]



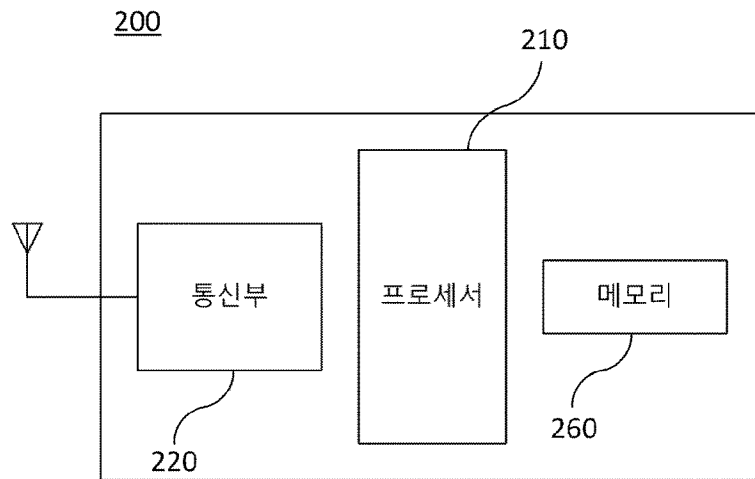
[도2]



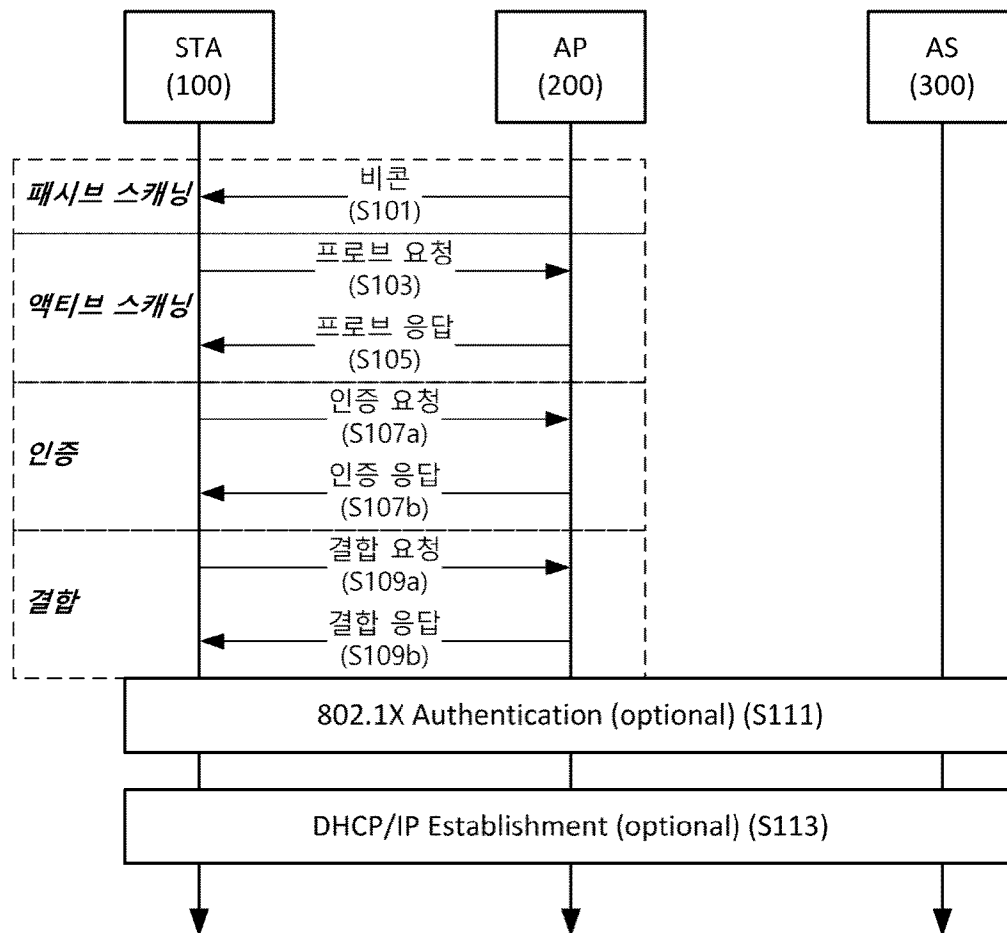
[도3]



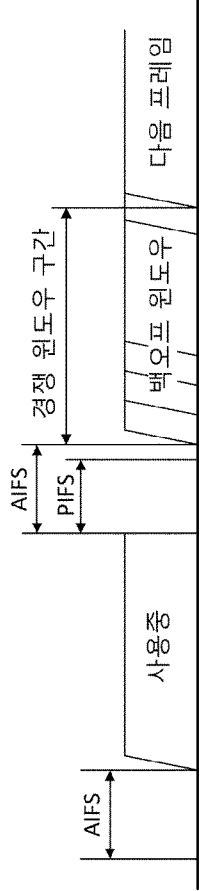
[도4]



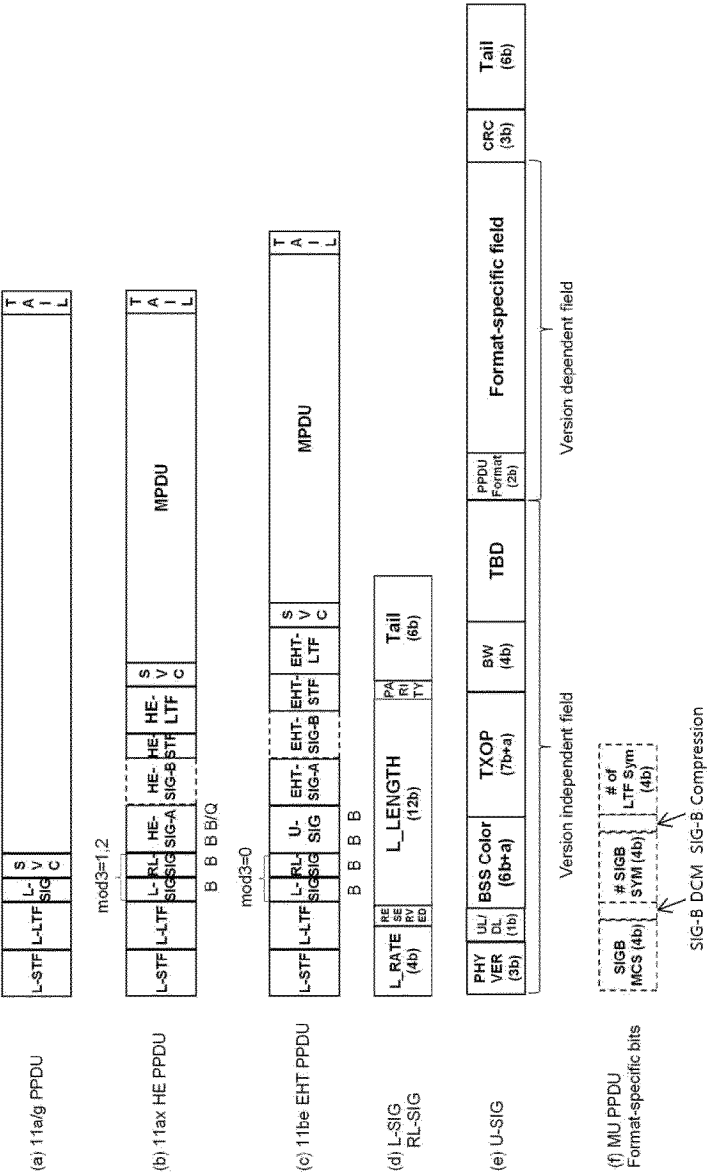
[도5]



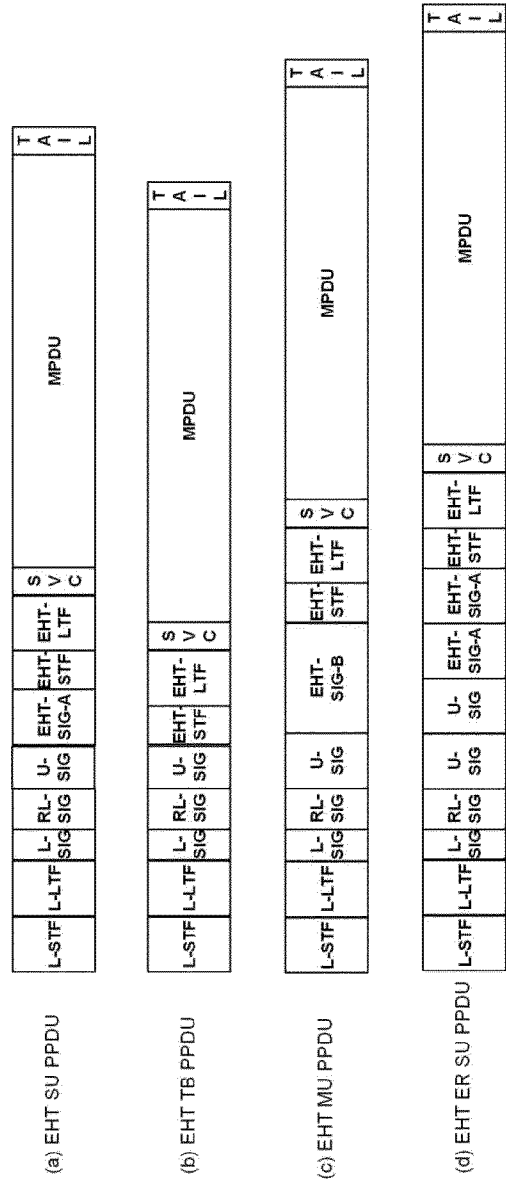
[도6]



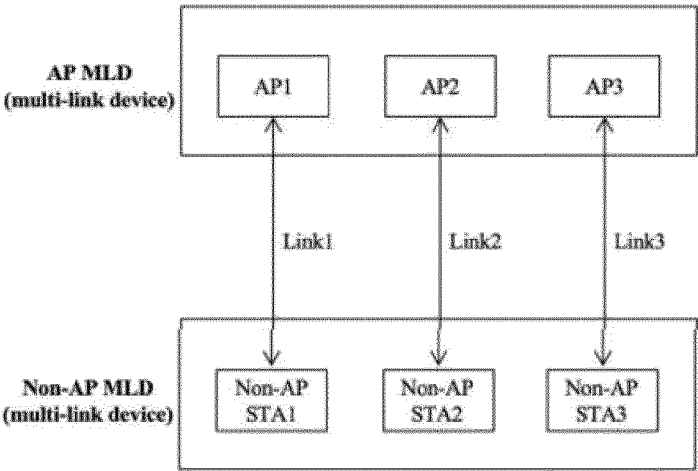
[도7]



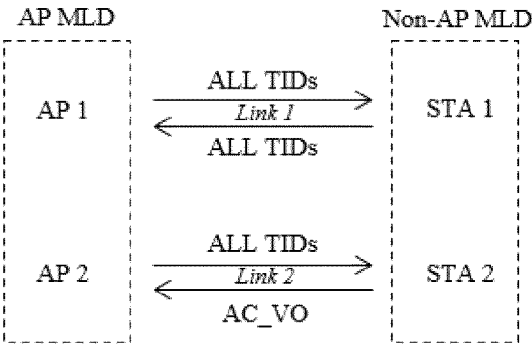
[도8]



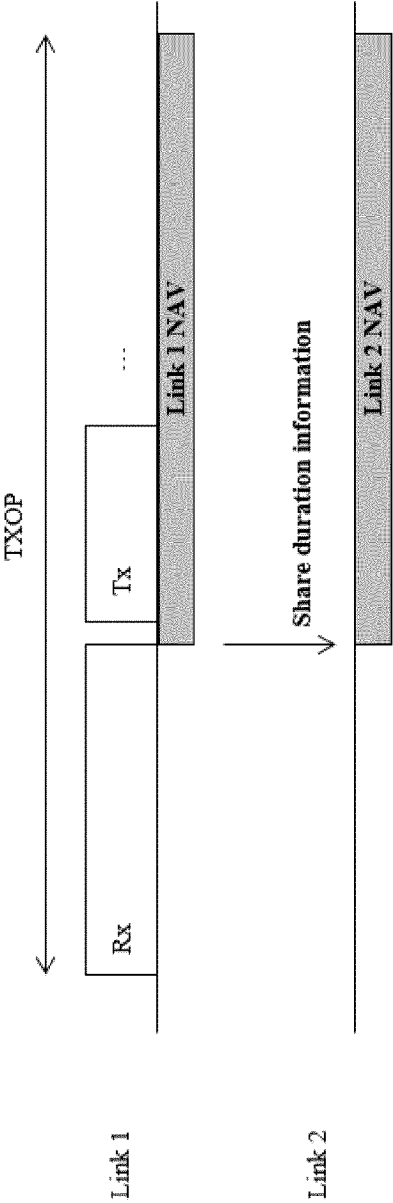
[도9]



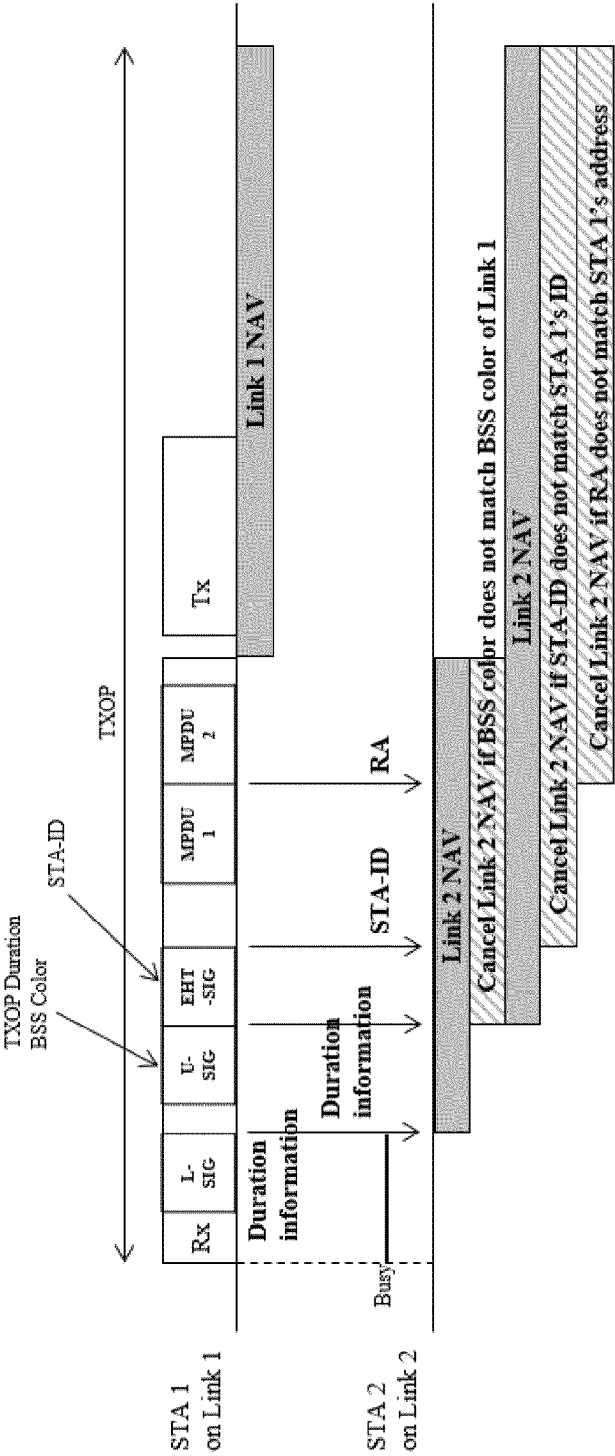
[도 10]



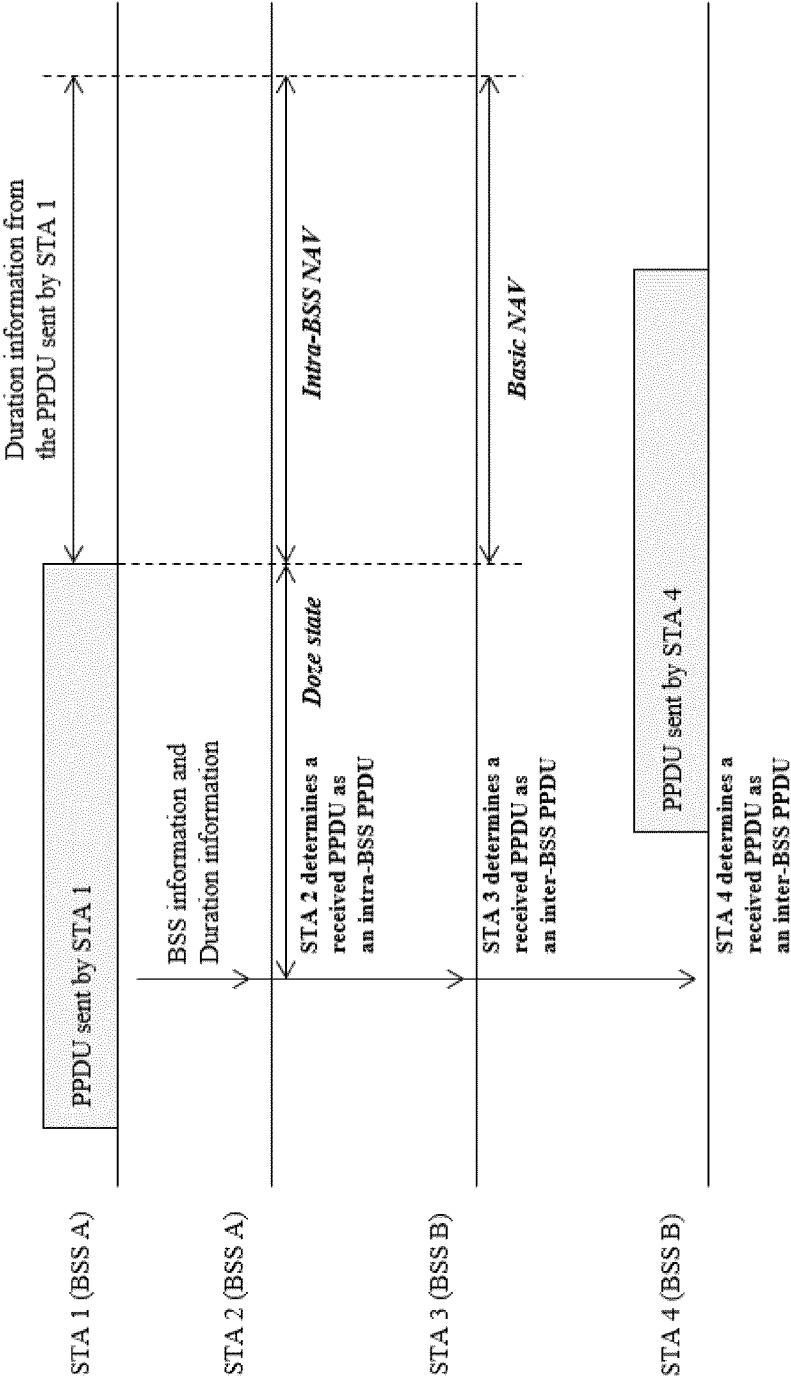
[도 11]



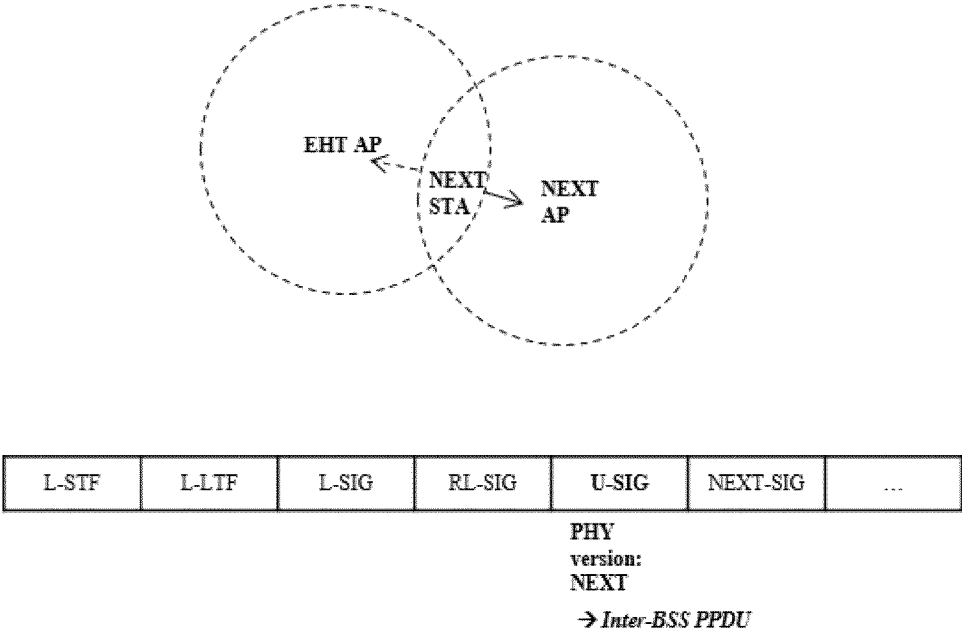
[도12]



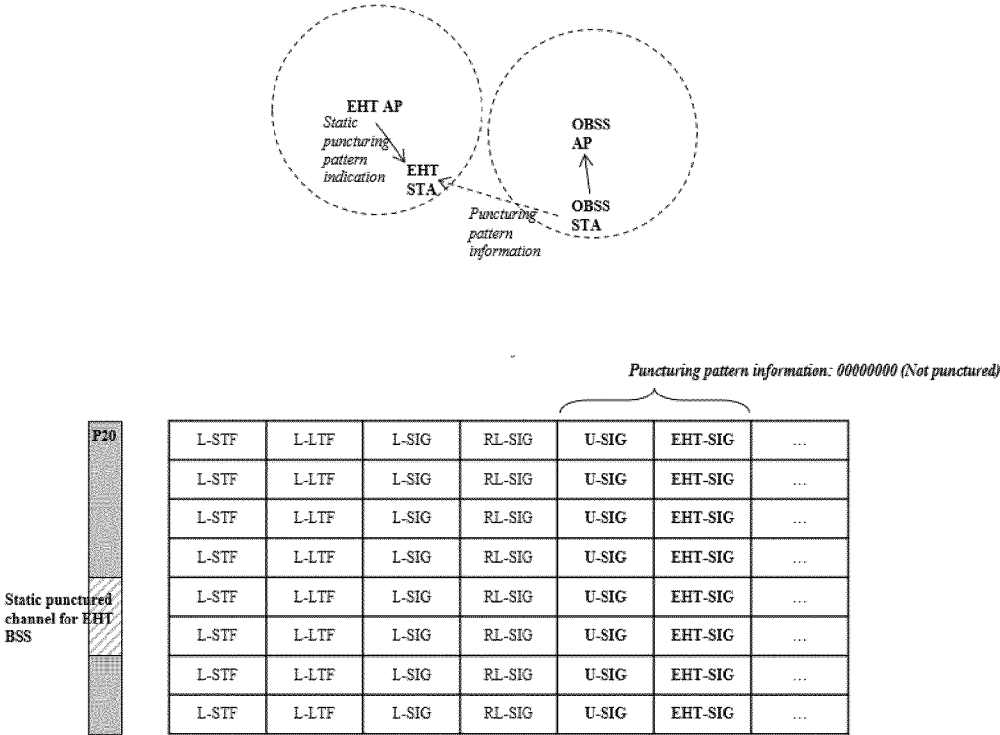
[도13]



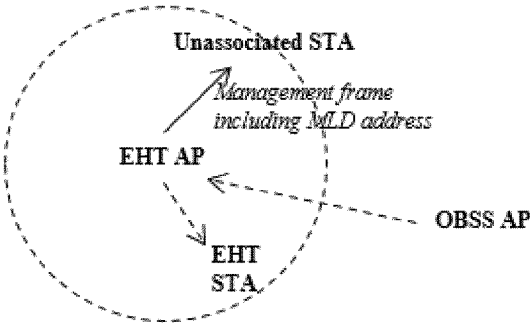
[도14]



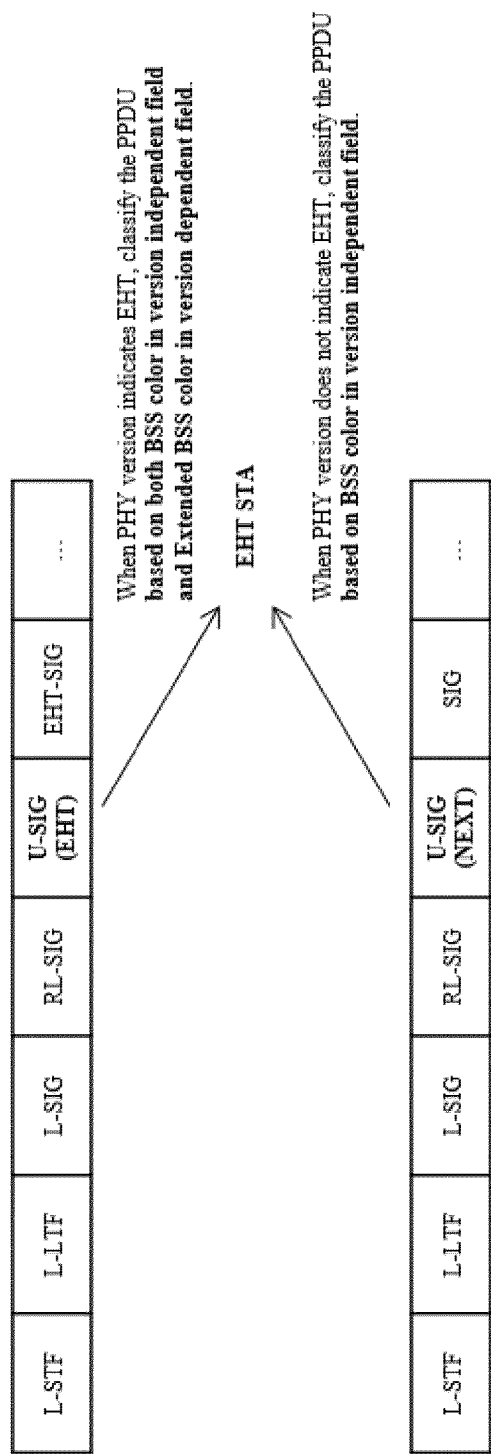
[도15]



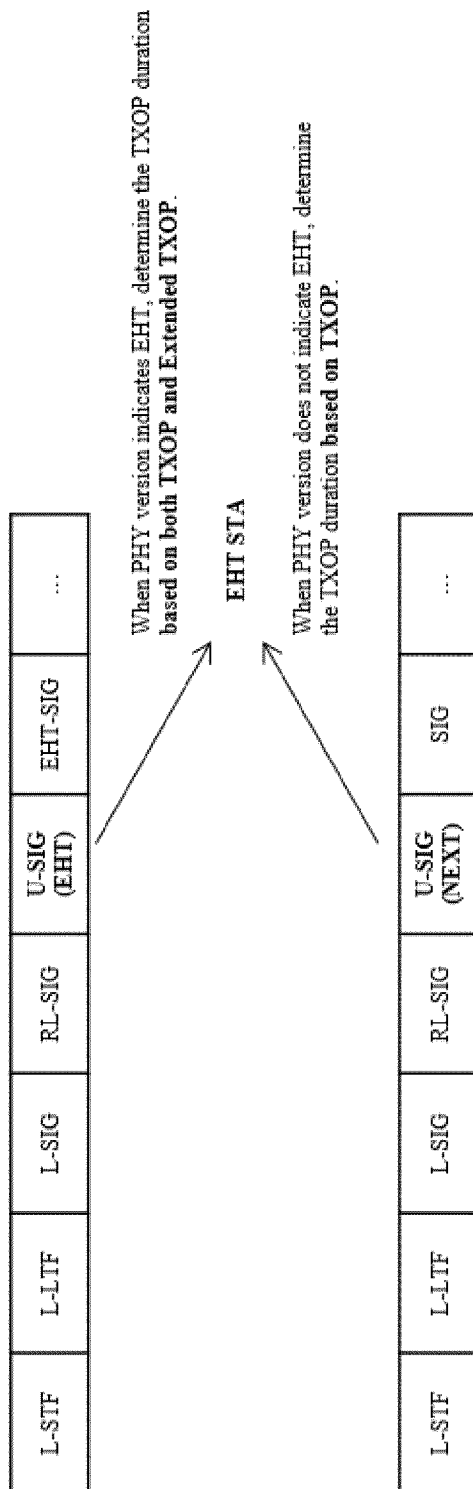
[도16]



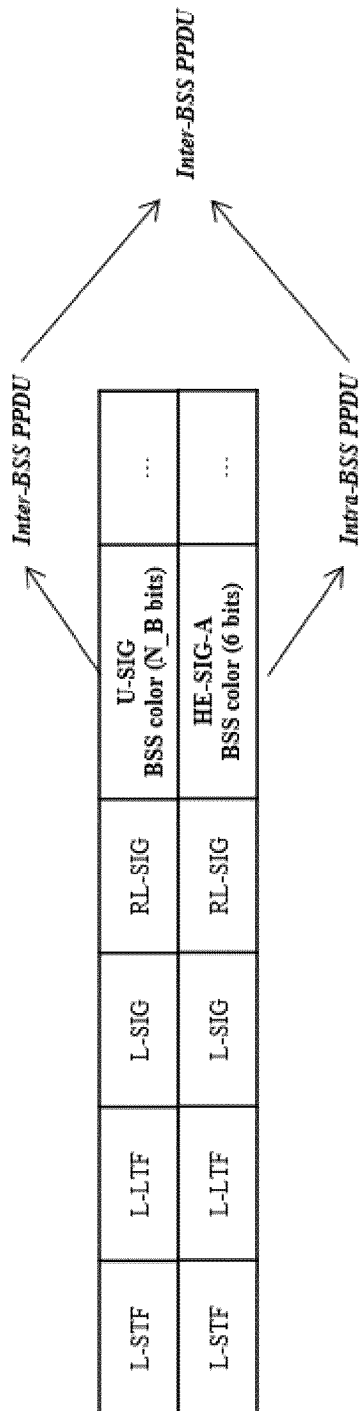
[도17]



[도18]



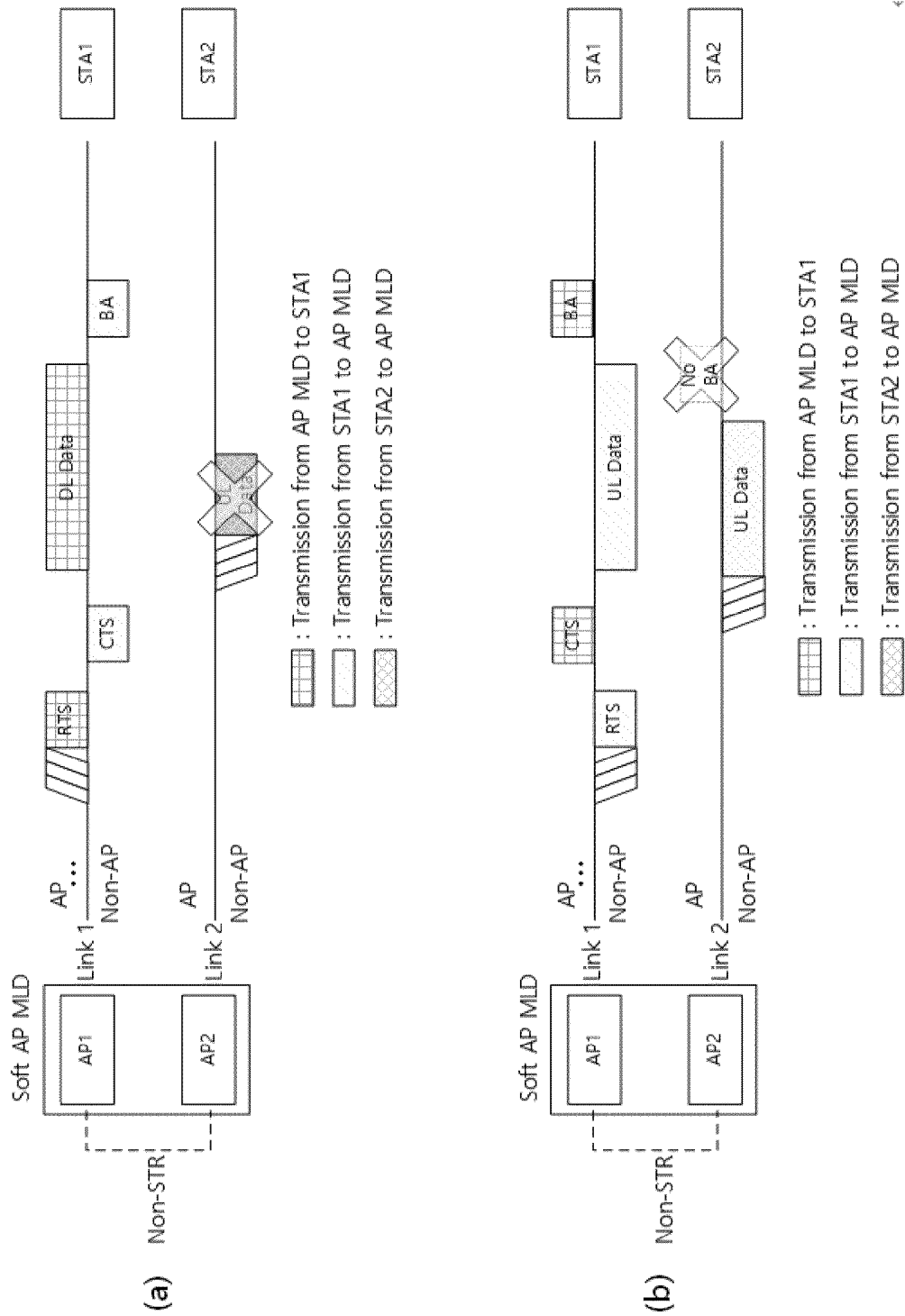
[도 19]



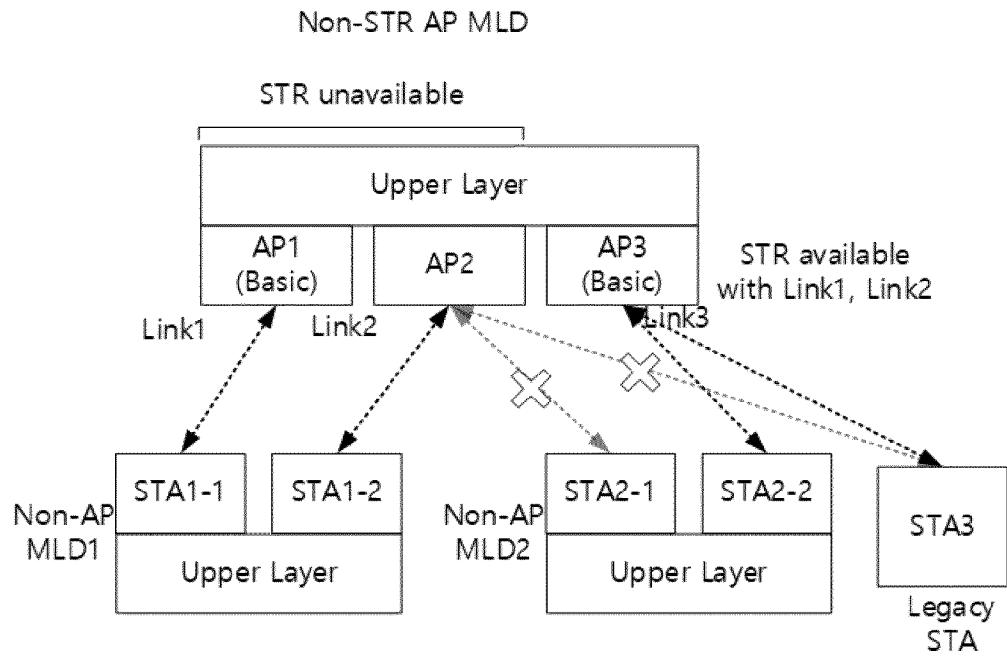
[도20]

Successfully received						Successfully received
L-STF	L-LTF	L-SIG	RL-SIG	U-SIG TXOP (N_T bits)	...	Duration in MAC header
L-STF	L-LTF	L-SIG	RL-SIG	HE-SIG-A TXOP (6 bits)	...	Duration in MAC header
Successfully received						Failed

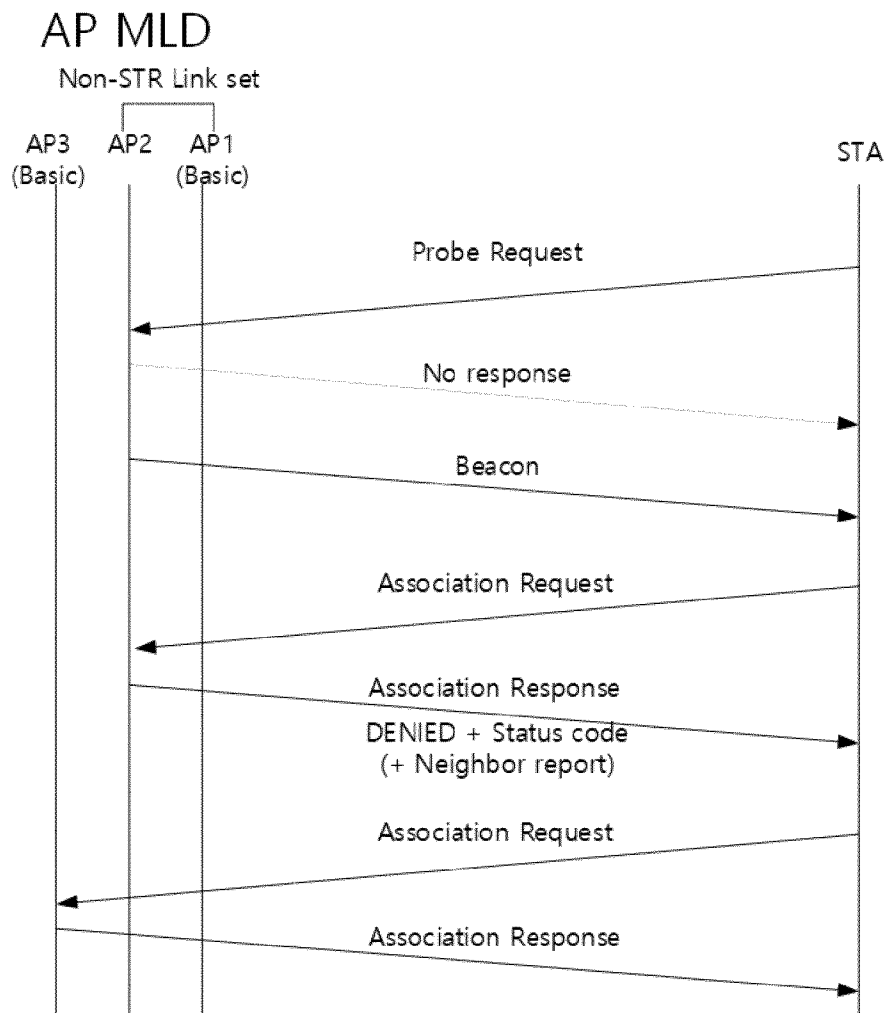
[도22]



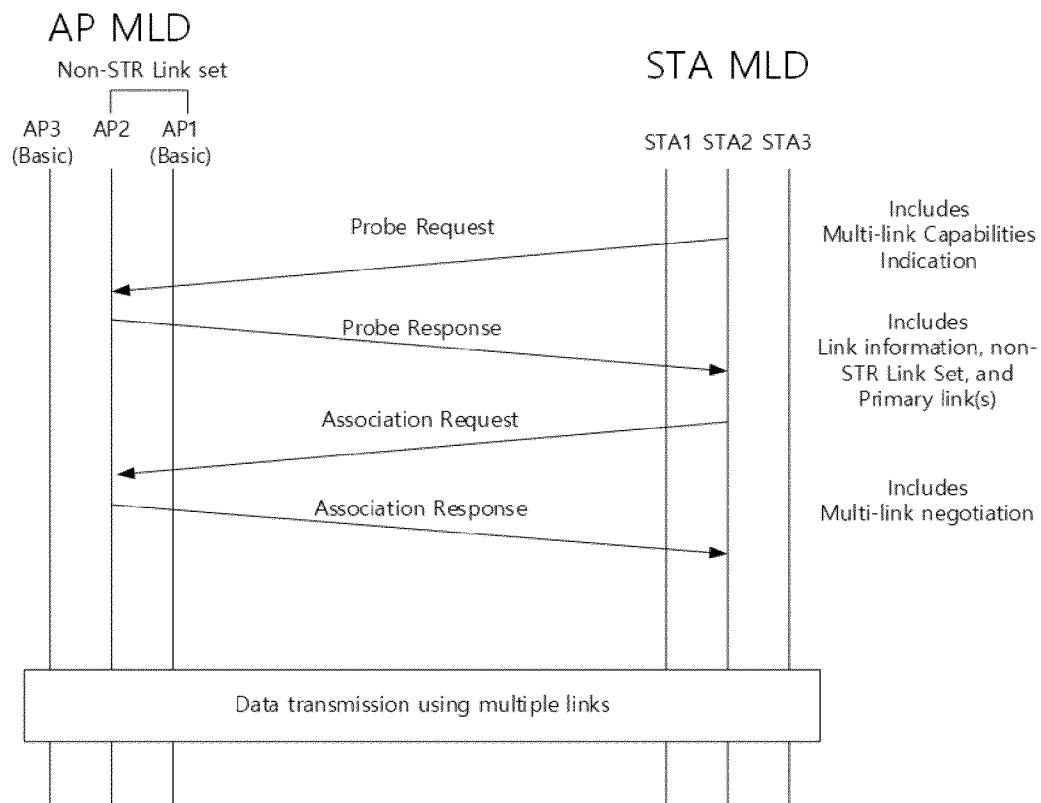
[도23]



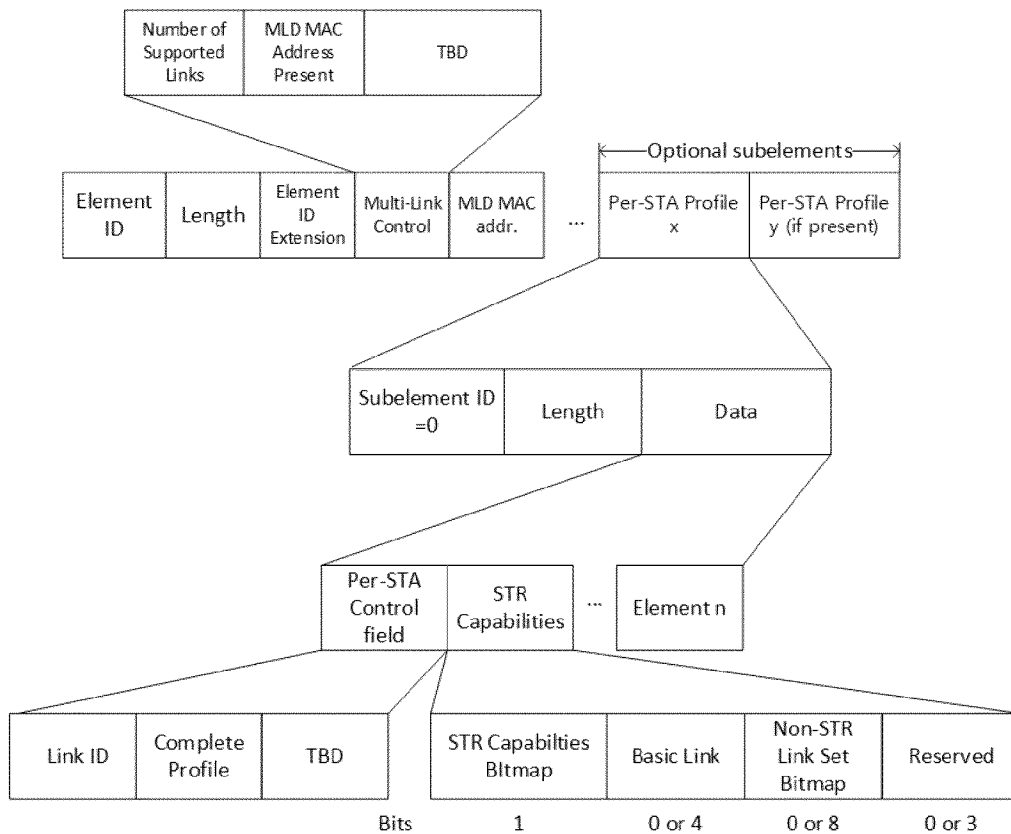
[도24]



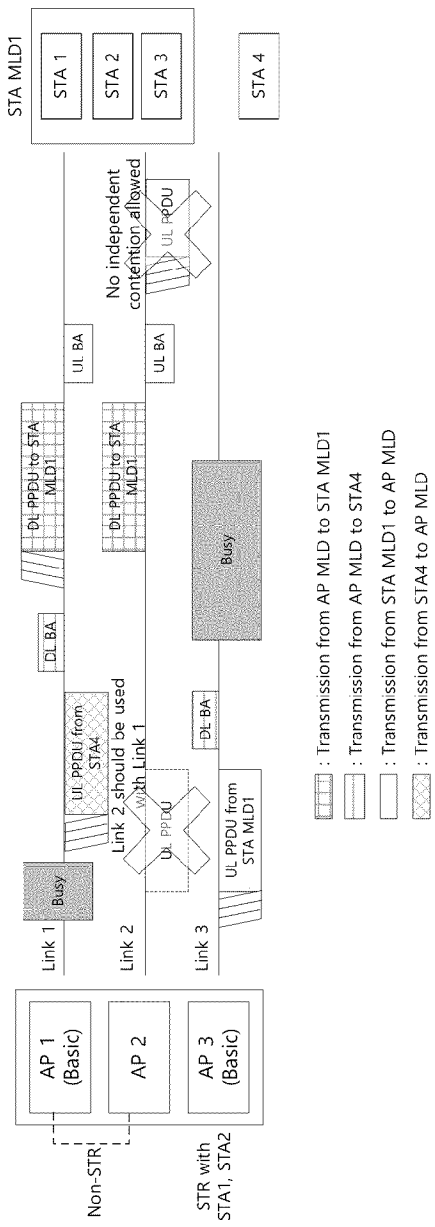
[도25]



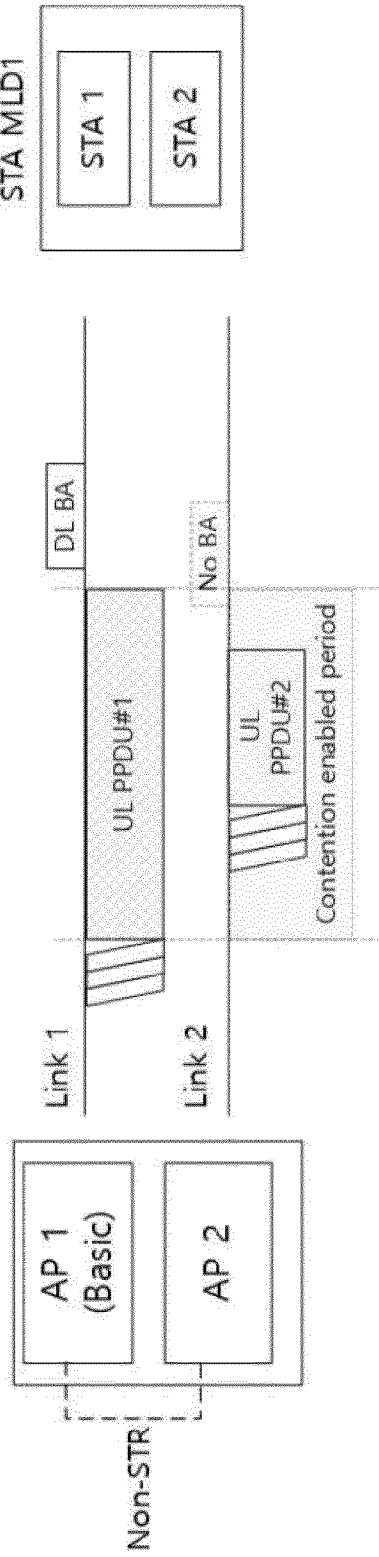
[도26]



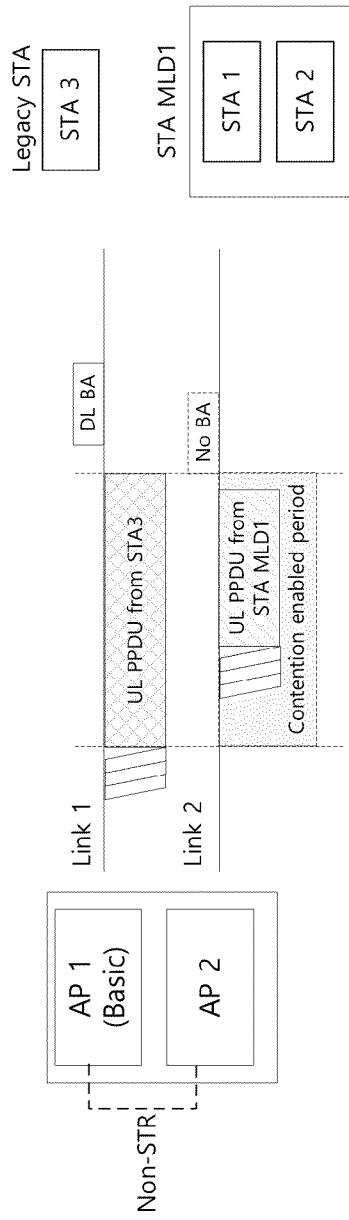
[도27]



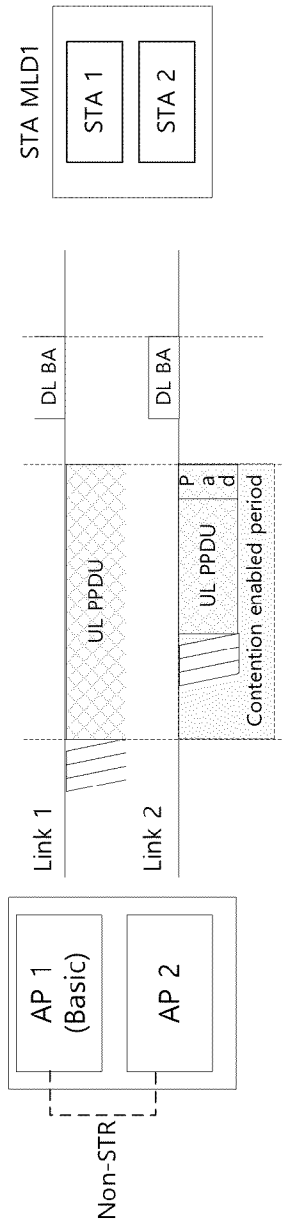
[도28]



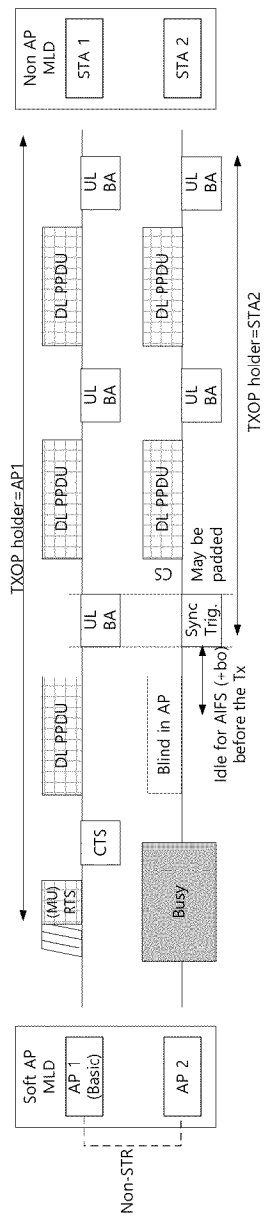
[도29]



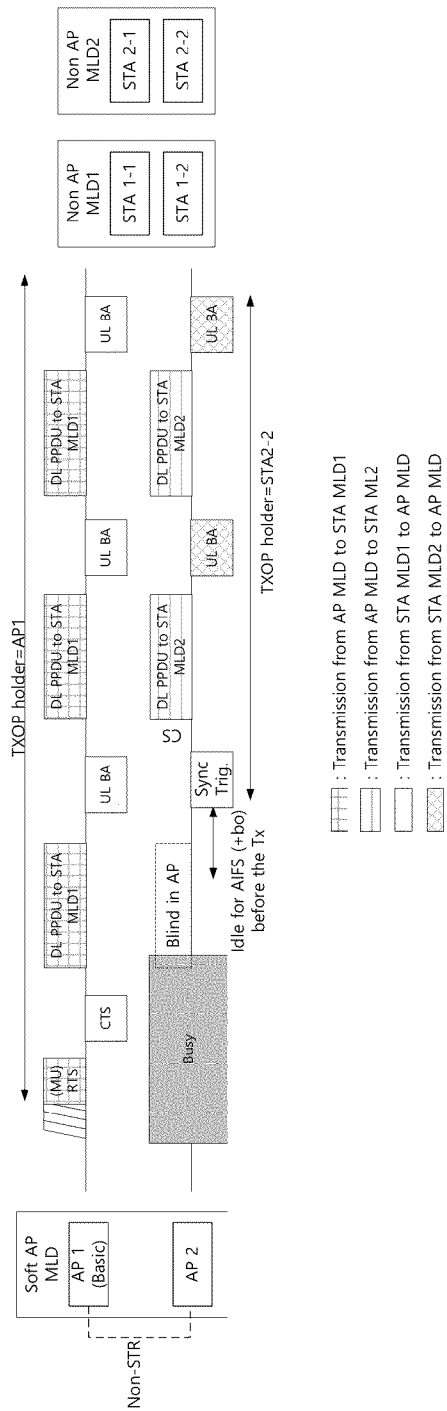
[도30]



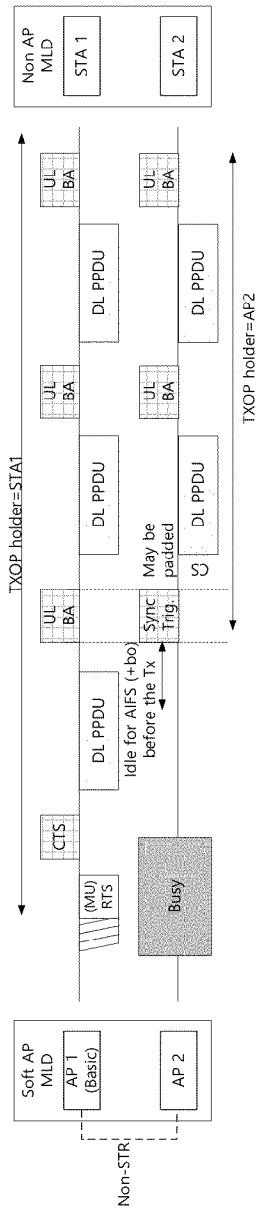
[도31]



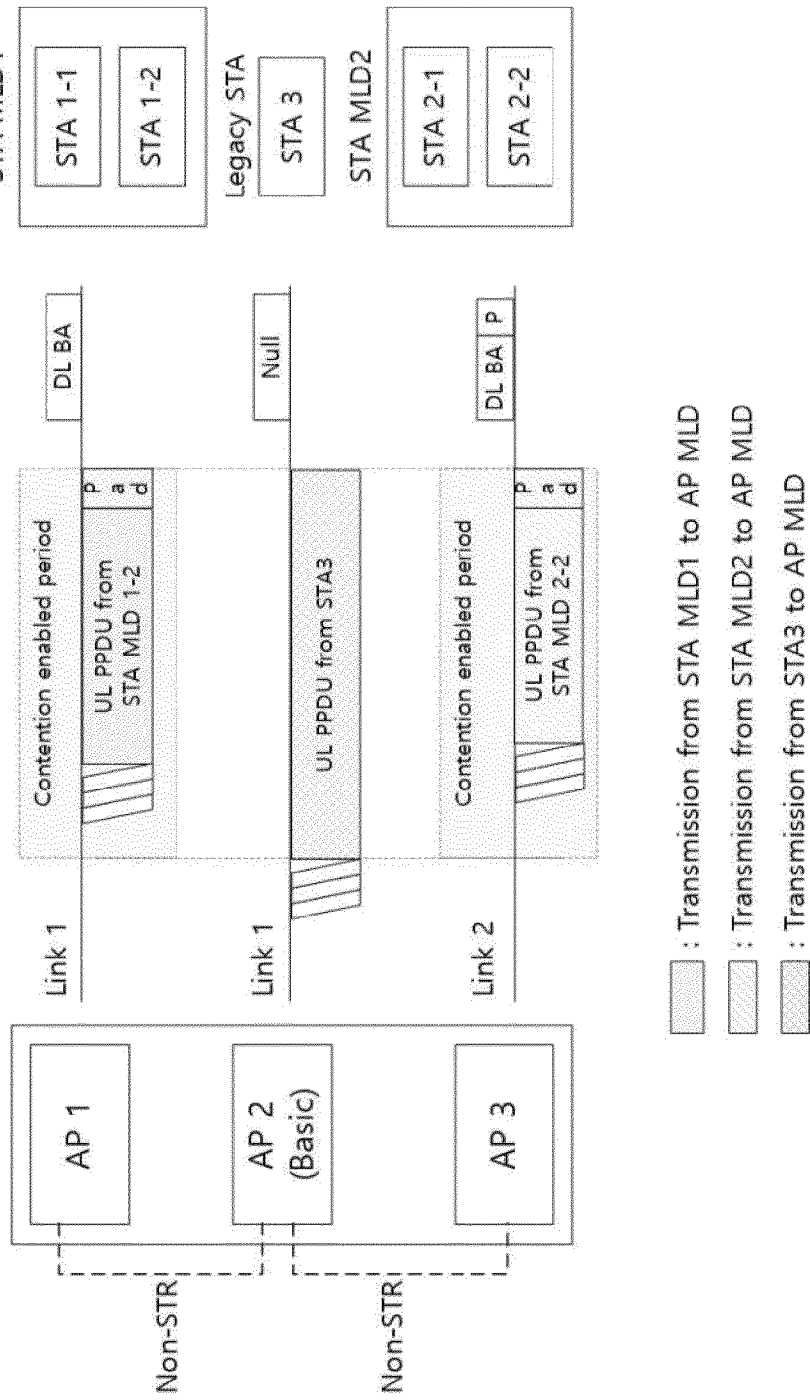
[도32]



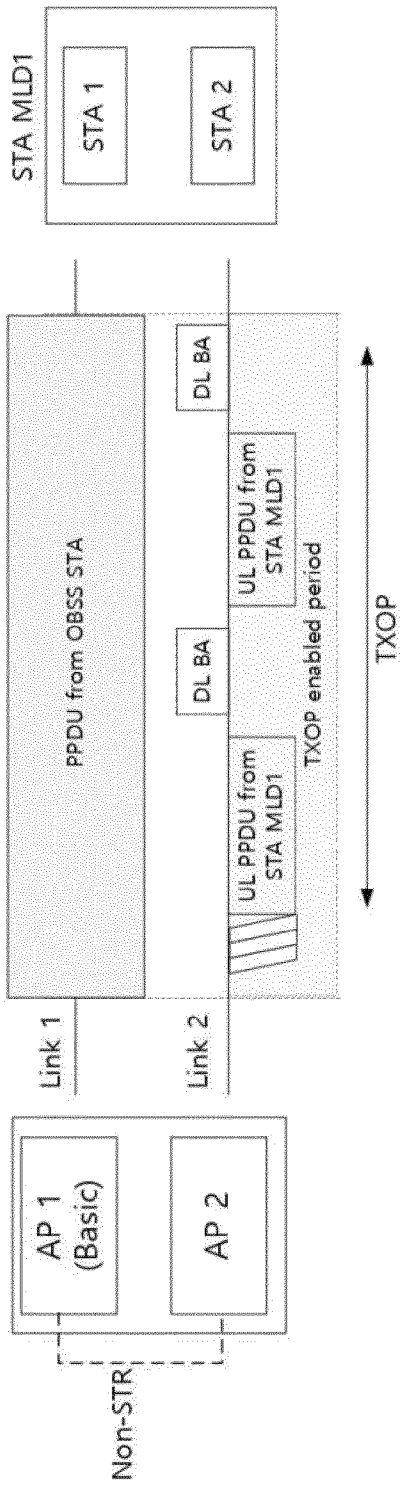
[도33]



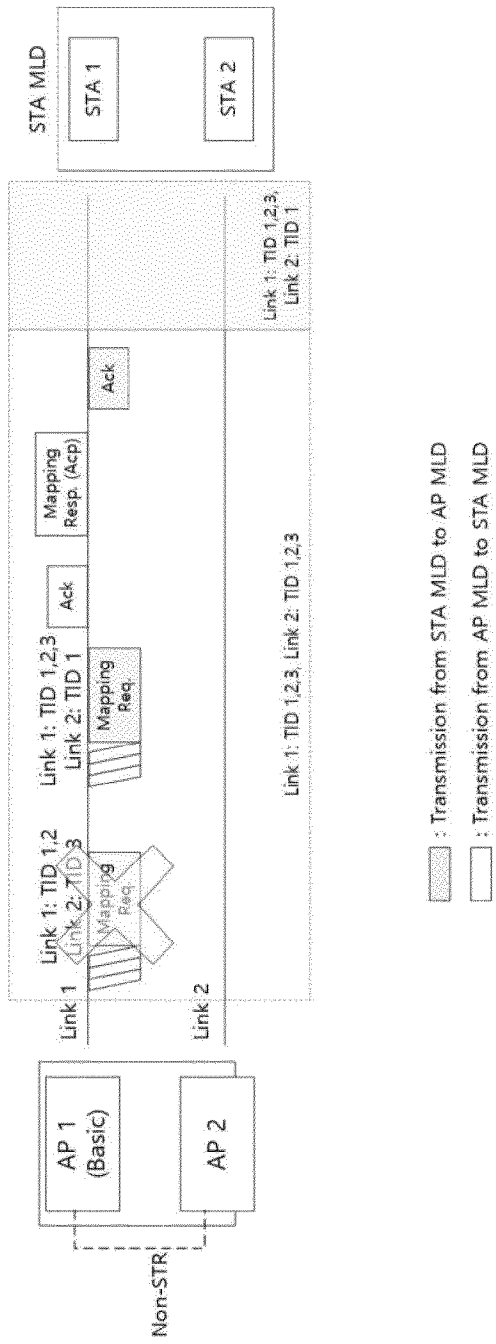
[도34]



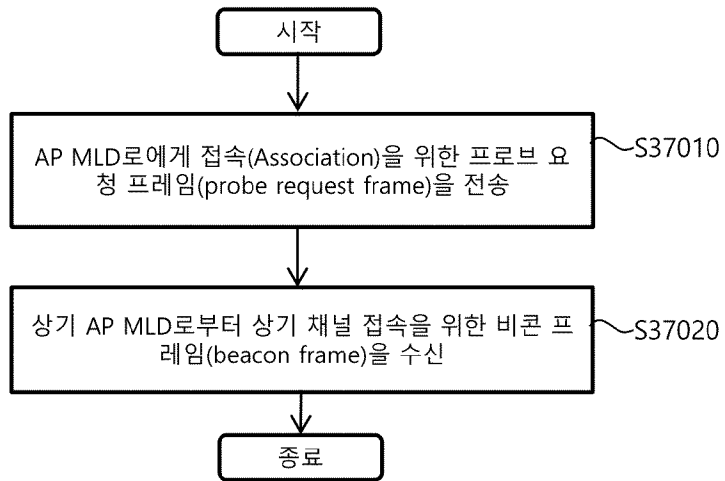
[도35]



[도36]



[도37]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/012070

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 74/08(2009.01)i; **H04W 74/00**(2009.01)i; **H04W 76/15**(2018.01)i; **H04W 28/18**(2009.01)i; **H04L 29/06**(2006.01)i;
H04W 84/12(2009.01)i; **H04W 72/12**(2009.01)i; **H04W 76/11**(2018.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 74/08(2009.01); H04B 7/06(2006.01)

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: 멀티 링크 디바이스(MLD), 비컨 프레임(beacon frame), 프로브 요청(probe request), 동시 송수신(simultaneous transmit and receive)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	CHITRAKAR, Rojan et al. Multi-link Setup clarifications. doc.: IEEE 802.11-20/0751r0. 03 June 2020. See slides 9 and 11.	1-3,5-6,9-12,14-15,18 4,7-8,13,16-17
Y	LU, Kaiying et al. Multi-Link Operation and Channel Access Discussion. doc.: IEEE 802.11-19/1547r5. 20 April 2020. See slides 3, 7 and 10.	1-3,5-6,9-12,14-15,18
A	US 2020-0053773 A1 (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 13 February 2020 (2020-02-13) See claims 1-5.	1-18
A	US 2019-0297646 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 26 September 2019 (2019-09-26) See paragraphs [0066]-[0086]; and figure 8.	1-18
A	KR 10-2025179 B1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 25 September 2019 (2019-09-25) See paragraphs [0041]-[0047]; and figure 4.	1-18



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

03 January 2022

Date of mailing of the international search report

03 January 2022

Name and mailing address of the ISA/KR

**Korean Intellectual Property Office
 Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208**

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/012070

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2020-0053773	A1	13 February 2020	EP	3609209	A1	12 February 2020
				TW	202017416	A	01 May 2020
				TW	I704822	B	11 September 2020
US	2019-0297646	A1	26 September 2019	CN	105052235	A	11 November 2015
				CN	112333845	A	05 February 2021
				EP	2974494	A1	20 January 2016
				EP	2974494	B1	18 November 2020
				HK	1220849	A1	12 May 2017
				TW	201503735	A	16 January 2015
				TW	I636699	B	21 September 2018
				US	10321484	B2	11 June 2019
				US	2016-0044711	A1	11 February 2016
				WO	2014-151951	A1	25 September 2014
KR	10-2025179	B1	25 September 2019	KR	10-1701556	B1	01 February 2017
				US	10123274	B2	06 November 2018
				US	2015-0103713	A1	16 April 2015
				US	2016-0366647	A1	15 December 2016
				US	9456418	B2	27 September 2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 74/08(2009.01)i; H04W 74/00(2009.01)i; H04W 76/15(2018.01)i; H04W 28/18(2009.01)i; H04L 29/06(2006.01)i; H04W 84/12(2009.01)i; H04W 72/12(2009.01)i; H04W 76/11(2018.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 74/08(2009.01); H04B 7/06(2006.01) 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: 멀티 링크 디바이스(MLD), 비컨 프레임(beacon frame), 프로브 요청(probe request), 동시 송수신(simultaneous transmit and receive)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	ROJAN CHITRAKAR 등, 'Multi-link Setup clarifications', doc.: IEEE 802.11-20/0751r0, 2020.06.03 슬라이드 9, 11	1-3,5-6,9-12,14-15,18 4,7-8,13,16-17
Y	KAIYING LU 등, 'Multi-Link Operation and Channel Access Discussion', doc.: IEEE 802.11-19/1547r5, 2020.04.20 슬라이드 3, 7, 10	1-3,5-6,9-12,14-15,18
A	US 2020-0053773 A1 (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 2020.02.13 청구항 1-5	1-18
A	US 2019-0297646 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2019.09.26 단락 [0066]-[0086]; 및 도면 8	1-18
A	KR 10-2025179 B1 (한국전자통신연구원) 2019.09.25 단락 [0041]-[0047]; 및 도면 4	1-18
☐ 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 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2022년01월03일(03.01.2022)		국제조사보고서 발송일 2022년01월03일(03.01.2022)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2020-0053773 A1	2020/02/13	EP 3609209 A1	2020/02/12
		TW 202017416 A	2020/05/01
		TW I704822 B	2020/09/11
US 2019-0297646 A1	2019/09/26	CN 105052235 A	2015/11/11
		CN 112333845 A	2021/02/05
		EP 2974494 A1	2016/01/20
		EP 2974494 B1	2020/11/18
		HK 1220849 A1	2017/05/12
		TW 201503735 A	2015/01/16
		TW I636699 B	2018/09/21
		US 10321484 B2	2019/06/11
		US 2016-0044711 A1	2016/02/11
		WO 2014-151951 A1	2014/09/25
KR 10-2025179 B1	2019/09/25	KR 10-1701556 B1	2017/02/01
		US 10123274 B2	2018/11/06
		US 2015-0103713 A1	2015/04/16
		US 2016-0366647 A1	2016/12/15
		US 9456418 B2	2016/09/27