

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2021년 9월 16일 (16.09.2021)



(10) 국제공개번호

WO 2021/182902 A1

(51) 국제특허분류:

H04W 76/15 (2018.01)

H04W 76/11 (2018.01)

H04W 74/00 (2009.01)

H04W 74/08 (2009.01)

H04W 84/12 (2009.01)

H04L 29/06 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2021/003057

(22) 국제출원일:

2021년 3월 11일 (11.03.2021)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2020-0030442 2020년 3월 11일 (11.03.2020) KR

10-2020-0102019 2020년 8월 13일 (13.08.2020) KR

10-2020-0108179 2020년 8월 26일 (26.08.2020) 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).

(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).

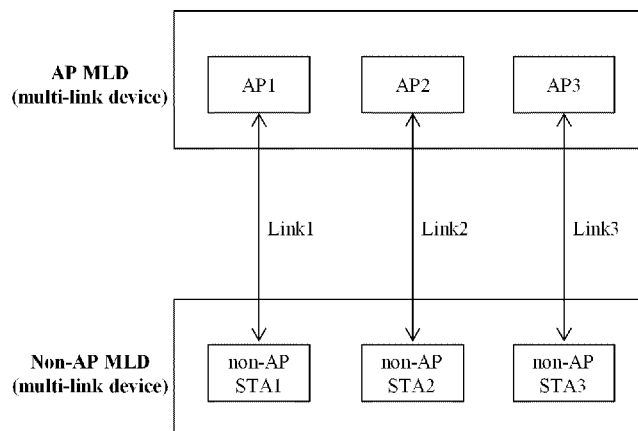
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING MULTIPLE LINKS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME

(54) 발명의 명칭: 멀티 링크를 사용하는 무선 통신 방법 및 이를 사용하는 무선 통신 단말



(57) Abstract: A multi-link device using a plurality of links is disclosed. The multi-link device comprises: a transceiving unit; and a processor. When the multi-link device transmits a plurality of PPDU's simultaneously on the plurality of links using the transceiving unit, the processor determines a transmission end time of the plurality of PPDU's on the basis of whether the multi-link device transmits a frame requesting an ACK.

(57) 요약서: 복수의 링크를 사용하는 멀티 링크 장치가 개시된다. 멀티 링크 장치는 송수신부; 및 프로세서를 포함한다. 상기 멀티 링크 장치가 상기 송수신부를 사용하여 복수의 링크에서 동시에 복수의 PPDU를 전송할 때, 상기 프로세서는 상기 멀티 링크 장치가 ACK을 요청하는 프레임을 전송하는지를 기초로 상기 복수의 PPDU의 전송 종료 시점을 결정한다.



WO 2021/182902 A1

명세서

발명의 명칭: 멀티 링크를 사용하는 무선 통신 방법 및 이를 사용하는 무선 통신 단말

기술분야

- [1] 본 발명은 멀티 링크를 사용하는 무선 통신 방법 및 이를 사용하는 무선 통신 단말에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 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.
- [3] 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(orthogonal frequency division multiplexing) 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.
- [4] 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.
- [5] 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 싱글 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.

- [6] 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.

- [7] 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.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명의 일 실시 예는 멀티 링크를 사용하는 무선 통신 방법 및 이를 사용하는 무선 통신 단말을 제공하는 것을 목적으로 한다.

기술적 해결방법

- [9] 본 발명의 일 실시 예에 따라 복수의 링크를 사용하는 멀티 링크 장치는 송수신부; 및 프로세서를 포함한다. 상기 멀티 링크 장치가 상기 송수신부를 사용하여 복수의 링크에서 동시에 복수의 PPDU를 전송할 때, 상기 프로세서는 상기 멀티 링크 장치가 ACK을 요청하는 프레임을 전송하는지를 기초로 상기 복수의 PPDU의 전송 종료 시점을 결정한다.

- [10] 상기 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 동시에 복수의 PPDU를 전송할 때, 상기 프로세서는 상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하는 복수의 PPDU의 끝을 정렬할 수 있다.
- [11] 상기 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 동시에 복수의 PPDU를 전송할 때, 상기 프로세서는 상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하지 않는 프레임만을 포함하는 PPDU의 끝을 상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하는 프레임을 포함하는 PPDU의 끝과 정렬하지 않을 수 있다.
- [12] 구체적으로 상기 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 동시에 복수의 PPDU를 전송할 때, 상기 프로세서는 상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하지 않는 프레임만을 포함하는 PPDU의 끝이 상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하는 프레임을 포함하는 PPDU 끝보다 늦지 않도록 복수의 PPDU를 전송하는
- [13] 상기 ACK을 요청하는 프레임은 ACK 정책(policy)을 기초로 ACK을 요청하는 프레임인지 결정될 수 있다.
- [14] ACK을 요청하는 프레임은 데이터 프레임일 수 있다.
- [15] 상기 멀티 링크 장치는 AP 멀티 링크 장치이고, 상기 프로세서는 상기 송수신부를 사용하여 non-AP 멀티 링크 장치에게 상기 복수의 PPDU를 전송할 수 있다.
- [16] 상기 복수의 PPDU를 수신하는 멀티 링크 장치는 어느 하나의 링크에서 전송을 수행하는 경우 다른 링크에서 수신을 수행하지 못할 수 있다.
- [17] 본 발명의 실시 예에 따라 복수의 링크를 사용하는 멀티 링크 장치는 송수신부; 및 프로세서를 포함한다. 상기 프로세서는 상기 멀티 링크 장치가 상기 송수신부를 사용하여 복수의 링크에서 동시에 복수의 PPDU를 수신한다. 상기 복수 PPDU에서 ACK을 요청하는 프레임이 전송되는지에 따라 기초로 상기 복수의 PPDU의 전송 종료 시점이 결정된다.
- [18] 상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하는 복수의 PPDU의 끝이 정렬될 수 있다.
- [19] 상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하지 않는 프레임만을 포함하는 PPDU의 끝이 상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하는 프레임을 포함하는 PPDU 끝과 정렬되지 않을 수 있다.
- [20] 구체적으로 상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하지 않는 프레임만을 포함하는 PPDU의 끝이 상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하는 프레임을 포함하는 PPDU 끝보다 늦지 않을 수 있다.
- [21] 상기 ACK을 요청하는 프레임은 ACK 정책(policy)을 기초로 ACK을 요청하는 프레임인지 결정될 수 있다.
- [22] ACK을 요청하는 프레임은 데이터 프레임일 수 있다.
- [23] 상기 멀티 링크 장치는 non-AP 멀티 링크 장치이고, 상기 프로세서는 상기 수신부를 사용하여 AP 멀티 링크 장치로부터 상기 복수의 PPDU를 전송할 수 있다.
- [24] 상기 멀티 링크 장치는 어느 하나의 링크에서 전송을 수행하는 경우 다른

링크에서 수신을 수행하지 못할 수 있다.

- [25] 상기 프로세서는 상기 복수의 링크에서 백오프 카운터를 이용하는 채널 액세스 방법을 사용하여 채널에 액세스할 수 있다. 이때, 상기 백오프 카운터는 획득 난수에 의해 초기값이 설정되고, 슬롯 타임동안 액세스하는 채널이 유희한 경우 1만큼씩 감소되고, 백오프 카운터의 값이 0인 경우, 단말이 채널에 액세스가 허용될 수 있다. 상기 프로세서는 상기 복수의 링크 중 어느 하나의 링크의 채널 액세스에서 백오프 카운터가 0에 도달한 경우에도, 상기 어느 하나 링크에서 전송을 수행하지 않을 수 있다.
- [26] 상기 어느 하나 링크에서 전송을 수행하지 않을 때, 상기 프로세서는 상기 백오프 카운터의 값을 유지할 수 있다.
- [27] 본 발명의 실시 예에 따라 복수의 링크를 사용하는 멀티 링크 장치의 동작 방법은 상기 멀티 링크 장치가 상기 송수신부를 사용하여 복수의 링크에서 동시에 복수의 PPDU를 수신하는 단계를 포함한다. 상기 복수 PPDU에서 ACK을 요청하는 프레임이 전송되는지에 따라 기초로 상기 복수의 PPDU의 전송 종료 시점이 결정된다.
- [28] 상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하는 복수의 PPDU의 끝이 정렬될 수 있다.

발명의 효과

- [29] 본 발명의 일 실시 예는 효율적으로 멀티 링크를 사용하는 무선 통신 방법 및 이를 사용하는 무선 통신 단말을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [30] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸다.
- [31] 도 2는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸다.
- [32] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션의 구성을 나타낸다.
- [33] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트의 구성을 나타낸다.
- [34] 도 5는 스테이션이 액세스 포인트와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 나타낸다.
- [35] 도 6은 무선랜 통신에서 사용되는 CSMA(Carrier Sense Multiple Access)/CA(Collision Avoidance) 방법의 일 예를 나타낸다.
- [36] 도 7은 다양한 표준 세대별 PPDU(PLCP Protocol Data Unit) 포맷의 일 예를 도시한다.
- [37] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 다양한 EHT(Extremely High Throughput) PPDU(Physical Protocol Data Unit) 포맷 및 이를 지시하기 위한 방법의 일 예를 나타낸다.
- [38] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 링크 장치(multi-link device)를 보여준다.
- [39] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따라 멀티 링크 동작에서 서로 다른 링크의 전송이 동시에 수행되는 경우를 보여준다.
- [40] 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 동시에

전송을 종료하는 동작을 보여준다.

[41] 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 전송을 수행할 때, 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서의 전송을 먼저 종료하는 동작을 보여준다.

[42] 도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서 전송을 수행하는 경우 멀티 링크 장치가 다른 링크에서 전송을 연기하는 것을 보여준다.

[43] 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 전송을 수행할 때, 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서의 전송을 먼저 종료하는 동작을 보여준다.

[44] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 전송을 수행할 때, 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서의 전송을 먼저 종료하는 동작을 보여준다.

[45] 도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 링크 장치가 링크와 TID 사이의 매핑을 사용하여 동작하는 것을 보여준다.

[46] 도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 스테이션이 UL MU 전송을 수행하는 동작을 보여준다.

[47] 도 18은 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 링크 장치가 멀티-TID를 집합하는 것을 보여준다.

[48] 도 19는 본 발명의 실시 예에 따른 링크와 TID 사이의 매핑에 관한 정보를 시그널링하는 엘리먼트를 보여준다.

[49] 도 20은 본 발명의 실시 예에 따른 스테이션이 트리거 프레임을 전송하기 위해 채널 액세스를 하는 것을 보여준다.

[50] 도 21은 본 발명의 실시 예에 따라 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 전송을 수행하는 동작을 보여준다.

[51] 도 22는 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 링크 장치가 NAV를 설정하는 동작을 보여준다.

[52] 도 23은 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 링크 장치가 NAV를 설정하는 동작을 보여준다.

[53] 도 24는 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 링크 장치의 스테이션이 멀티 링크 장치의 다른 스테이션이 수신한 PPDU로 인해 채널 액세스 또는 전송을 중단한 뒤 다시 채널 액세스 또는 전송을 재개하는 것을 보여준다.

[54] 도 25는 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 링크 장치에게 NAV가 설정되고 트리거 프레임을 수신한 경우, 멀티 링크 장치가 트리거 프레임에 대한 응답을 전송하는 방법을 보여준다.

발명의 실시를 위한 형태

[55] 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.

- [56] 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.
- [57] 이하, 본 발명에서 필드와 서브 필드는 혼용되어 사용될 수 있다.
- [58] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸다.
- [59] 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.
- [60] 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.
- [61] 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.

- [62] 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.
- [63] 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.
- [64] 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.
- [65] 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.
- [66] 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.
- [67] 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.

[68] 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.

[69] 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.

[70] 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 모뎀 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.

[71] 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.

[72] 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.

[73] 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.

[74] 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.

[75] 도 5는 스테이션이 액세스 포인트와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 나타낸다.

[76] 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 비콘(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.

- [77] 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.
- [78] 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.
- [79] 도 6은 무선랜 통신에서 사용되는 CSMA(Carrier Sense Multiple Access)/CA(Collision Avoidance) 방법의 일 예를 나타낸다.
- [80] 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 유험 상태(idle)인 것으로 판별된다.
- [81] 채널이 유험 상태인 것으로 판별되면, 전송할 데이터가 있는 각 단말은 각 단말의 상황에 따른 IFS(Inter Frame Space) 이룰때면, 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 유험 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. 이때, 난수를 백오프 카운터라 지칭할 수 있다. 즉, 단말이 획득한 난수인 정수에 의해 백오프 카운터의 초기값이 설정된다. 단말이 슬롯 타임동안 채널이 유희한 것으로 감지한 경우, 단말은 백오프 카운터를 1만큼 감소시킬 수 있다. 또한, 백오프 카운터가 0에 도달한 경우, 단말은 해당 채널에서 채널 액세스를 수행하는 것이 허용될 수 있다. 따라서 AIFS 시간 및 백오프 카운터의 슬롯 시간 동안 채널이 유희한 경우에 단말의 전송이 허용될 수 있다.

- [82] 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($2 \times \text{CW}$) 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.

- [83] <다양한 PPDU 포맷 실시예>

- [84] 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.

- [85] 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.

- [86] 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.

- [87] 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.

- [88] 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.
- [89] 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.
- [90] 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.
- [91] 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.
- [92] [수식1]

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

[93] 이때,
[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 수학적식 2와 같이 설정해야 한다.

[94] [수식2]

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

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

[96] [수식3]

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

[97] 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.

[98] 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.

[99] 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.

[100] 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 format은 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.

- [101] 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.
- [102] 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.
- [103] 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 할당된 RU의 크기 및 위치 정보를 포함할 수 있다.
- [104] 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, RU 들의 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.

- [105] 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.
- [106] 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.
- [107] 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.
- [108] 또한, 본 발명의 일 실시예에서는 PPDU Format 필드에 시그널링된 PPDU Format에 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.

- [109] 도 7(f)는 U-SIG의 PPDU Format 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.
- [110] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 다양한 EHT(Extremely High Throughput) PPDU(Physical Protocol Data Unit) 포맷 및 이를 지시하기 위한 방법의 일 예를 나타낸다.
- [111] 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.
- [112] 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.
- [113] 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.
- [114] 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.
- [115] 도 8의 (d)는 확장된 범위에 있는 STA와의 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 STA와의 단일 사용자 전송을 위해 사용될 수 있으며, 시간 축 상에서 U-SIG 필드가 반복적으로 위치할 수 있다.
- [116] 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 프리앰블에 포함된 사용자 특정 필드의 AID 정보에 기초하여 공간적 재사용(spatial reuse) 동작을 수행할 수 있다.

- [117] 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.
- [118] 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.
- [119] 설명의 편의를 위해 본 명세서에서 프레임 또는 MAC 프레임은 MPDU와 혼용되어 사용될 수 있다.

[120]

- [121] 하나의 무선 통신 장치가 복수의 링크를 사용하여 통신하는 경우, 무선 통신 장치의 통신 효율이 높아질 수 있다. 이때, 링크는 물리적 경로(path)로서, MSDU(MAC service data unit)를 전달하는데 사용할 수 있는 하나의 무선 매개체로 구성될 수 있다. 예컨대, 어느 하나의 링크의 주파수 대역이 다른 무선 통신 장치에 의해 사용 중인 경우, 무선 통신 장치는 다른 링크를 통해 통신을 계속 수행할 수 있다. 이와 같이 무선 통신 장치는 복수의 채널을 유용하게 사용할 수 있다. 또한, 무선 통신 장치가 복수의 링크를 사용해 동시에 통신을 수행하는 경우, 전체 쓰루풋(throughput)을 높일 수 있다. 다만, 기존 무선랜에서는 하나의 무선 통신 장치가 하나의 링크를 사용하는 것을 전제로 규정되었다. 따라서 복수의 링크를 사용하기 위한 무선랜 동작 방법이 필요하다. 도 9 내지 도 26을 통해 복수의 링크를 사용하는 무선 통신 장치의 무선 통신 방법에 대해 설명한다. 먼저, 도 9를 통해 복수의 링크를 사용하는 무선 통신 장치의 구체적인 형태에 대해 설명한다.

- [122] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 링크 장치(multi-link device)를 보여준다.

- [123] 앞서 설명한 복수의 링크를 사용하는 무선 통신 방법을 위해 멀티 링크 장치(multi-link device, MLD)가 정의될 수 있다. 멀티 링크 장치는 하나 이상의 제휴된(affiliated) 스테이션을 갖는 장치를 나타낼 수 있다. 구체적인 실시 예에 따라 멀티 링크 장치는 두 개 이상의 제휴된 스테이션을 갖는 장치를 나타낼 수 있다. 또한, 멀티 링크 장치는 멀티 링크 엘리먼트를 교환할 수 있다. 멀티 링크 엘리먼트는 하나 이상의 스테이션 또는 하나 이상의 링크에 대한 정보를

포함한다. 멀티 링크 엘리먼트는 이후 설명될 multi-link setup 엘리먼트를 포함할 수 있다. 이때, 멀티 링크 장치는 논리적인 엔티티(entity)일 수 있다. 구체적으로 멀티 링크 장치는 복수의 제휴된 스테이션을 가질 수 있다. 멀티 링크 장치는 MLLE(multi-link logical entity) 또는 MLE(multi-link entity)라 지칭될 수 있다. 멀티 링크 장치는 로지컬 링크 제어 (logical link control, LLC)까지 하나의 MAC 서비스 액세스 포인트(media access control service access point, SAP)를 가질 수 있다. 또한 MLD는 하나의 MAC data service를 가질 수 있다.

- [124] 멀티 링크 장치에 포함된 복수의 스테이션은 복수의 링크에서 동작할 수 있다. 또한, 멀티 링크 장치에 포함된 복수의 스테이션은 복수의 채널에서 동작할 수 있다. 구체적으로 멀티 링크 장치에 포함된 복수의 스테이션은 서로 다른 복수의 링크 또는 서로 다른 복수의 채널에서 동작할 수 있다. 예컨대, 멀티 링크 장치에 포함된 복수의 스테이션은 2.4 GHz, 5 GHz, 및 6 GHz의 서로 다른 복수의 채널에서 동작할 수 있다.
- [125] 멀티 링크 장치의 동작은 멀티 링크 오퍼레이션, MLD 동작, 또는 멀티-밴드 동작으로 지칭될 수 있다. 또한, 멀티 링크 장치에 제휴된 스테이션이 AP인 경우, 멀티 링크 장치는 AP MLD로 지칭될 수 있다. 또한, 멀티 링크 장치에 제휴된 스테이션이 논-AP 스테이션인 경우, 멀티 링크 장치는 non-AP MLD로 지칭될 수 있다.
- [126] 도 9는 non-AP MLD와 AP-MLD가 통신하는 동작을 보여준다. 구체적으로 non-AP MLD와 AP-MLD는 각각 세 개의 링크를 사용하여 통신한다. AP MLD는 제1 AP(AP1), 제2 AP(AP2) 및 제3 AP(AP3)를 포함한다. non-AP MLD는 제1 non-AP STA(non-AP STA1), 제2 non-AP STA(non-AP STA2) 및 제3 non-AP STA(non-AP STA3)를 포함한다. 제1 AP(AP1)와 제1 non-AP STA(non-AP STA1)는 제1 링크(Link1)를 통해 통신한다. 또한, 제2 AP(AP2)와 제2 non-AP STA(non-AP STA2)는 제2 링크(Link2)를 통해 통신한다. 또한, 제3 AP(AP3)와 제3 non-AP STA(non-AP STA3)는 제3 링크(Link3)를 통해 통신한다.
- [127]
- [128] 멀티 링크 동작은 멀티 링크 설정(setup) 동작을 포함할 수 있다. 멀티 링크 설정은 앞서 설명한 싱글 링크 동작의 결합(association) 동작에 대응되는 것으로, 멀티 링크에서의 프레임 교환을 위해 먼저 선행되어야 할 수 있다. 멀티 링크 장치는 멀티 링크 설정을 위해 필요한 정보를 multi-link setup 엘리먼트로부터 획득할 수 있다. 구체적으로 multi-link setup 엘리먼트는 멀티링크와 관련된 능력 정보를 포함할 수 있다. 이때, 능력 정보는 멀티 링크 장치에 포함된 복수의 장치 중 어느 하나가 전송을 수행하고 동시에 다른 장치가 수신을 수행할 수 있는지 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 또한, 능력 정보는 MLD에 포함된 각 스테이션이 사용할 수 있는 링크에 관한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 능력 정보는 MLD에 포함된 각 스테이션이 사용할 수 있는 채널에 관한 정보를 포함할 수 있다.

- [129] 멀티 링크 설정은 피어 스테이션 사이의 협상을 통해 설정될 수 있다. 구체적으로 AP와의 통신 없이 스테이션 사이의 통신을 통해 멀티 링크 설정이 수행될 수 있다. 또한, 멀티 링크 설정은 어느 하나의 링크를 통해 설정될 수 있다. 예컨대, 멀티 링크를 통해 제1 링크 내지 제3 링크가 설정되는 경우라도, 제1 링크를 통해 멀티 링크 설정이 수행될 수 있다.
- [130] 또한, TID(traffic identifier)와 링크 사이의 매핑이 설정될 수 있다. 구체적으로 특정 값의 TID에 해당하는 프레임은 미리 지정된 링크를 통해서만 교환될 수 있다. TID와 링크 사이의 매핑은 방향 기반(directional-based)으로 설정될 수 있다. 예를 들어 제1 멀티 링크 장치와 제2 멀티 링크 장치 사이에 복수의 링크가 설정된 경우, 제1 멀티 링크 장치는 복수의 링크 제1 링크에 제1 TID의 프레임을 전송하도록 설정되고 제2 멀티 링크 장치는 제1 링크에 제2 TID의 프레임을 전송하도록 설정될 수 있다. 또한, TID와 링크 사이의 매핑에 기본 설정이 존재할 수 있다. 구체적으로 멀티 링크 설정에서 추가 설정이 없는 경우 멀티 링크 장치는 기본(default) 설정에 따라 각 링크에서 TID에 해당하는 프레임을 교환할 수 있다. 이때, 기본 설정은 어느 하나의 링크에서 모든 TID가 교환되는 것일 수 있다.
- [131] TID에 대해서 구체적으로 설명한다. TID는 QoS(quality of service)를 지원하기 위해 트래픽, 데이터를 분류하는 ID이다. 또한, TID는 MAC 레이어보다 상위 레이어에서 사용되거나 할당될 수 있다. 또한, TID는 트래픽 카테고리(traffic category, TC), 트래픽 스트림(traffic stream, TS)를 나타낼 수 있다. 또한, TID는 16개로 구별될 수 있다. 예컨대, TID는 0부터 15 중 어느 하나로 지정될 수 있다. 액세스 정책(access policy), 채널 액세스 또는 매체(medium) 액세스 방법에 따라 사용되는 TID 값이 달리 지정될 수 있다. 예컨대, EDCA(enhanced distributed channel access) 또는 HCAF(hybrid coordination function contention based channel access)가 사용되는 경우, TID의 값은 0부터 7에서 할당될 수 있다. EDCA가 사용되는 경우, TID는 사용자 우선순위(user priority, UP)를 나타낼 수 있다. 이때, UP는 TC 또는 TS에 따라 지정될 수 있다. UP는 MAC보다 상위 레이어에서 할당될 수 있다. 또한, HCCA(HCF controlled channel access) 또는 SPCA가 사용되는 경우, TID의 값은 8부터 15에서 할당될 수 있다. HCCA 또는 SPCA가 사용되는 경우, TID는 TSID를 나타낼 수 있다. 또한, HEMM 또는 SEMM이 사용되는 경우, TID의 값은 8부터 15에서 할당될 수 있다. HEMM 또는 SEMM이 사용되는 경우, TID는 TSID를 나타낼 수 있다.
- [132] UP와 AC는 매핑될 수 있다. AC는 EDCA에서 QoS를 제공하기 위한 라벨일 수 있다. AC는 EDCA 파라미터 셋을 지시하기 위한 라벨일 수 있다. EDCA 파라미터 또는 EDCA 파라미터 셋은 EDCA의 채널 경쟁(contention)에서 사용되는 파라미터이다. QoS 스테이션은 AC를 사용하여 QoS를 보장할 수 있다. 또한, AC는 AC_BK, AC_BE, AC_VI 및 AC_VO를 포함할 수 있다. AC_BK, AC_BE, AC_VI 및 AC_VO 각각은 백그라운드(background), 베스트 에포트(best

effort), 비디오(video), 보이스(voice)를 나타낼 수 있다. 또한 AC_BK, AC_BE, AC_VI 및 AC_VO는 하위 AC로 분류될 수 있다. 예를 들어, AC_VI는 AC_VI primary와 AC_VI alternate로 세분화될 수 있다. 또한, AC_VO는 AC_VO primary와 AC_VO alternate로 세분화될 수 있다. 또한, UP 또는 TID는 AC에 매핑될 수 있다. 예를 들어, UP 또는 TID의 1, 2, 0, 3, 4, 5, 6, 7 각각은 AC_BK, AC_BK, AC_BE, AC_BE, AC_VI, AC_VI, AC_VO, AC_VO 각각에 매핑될 수 있다. 또한, UP 또는 TID의 1, 2, 0, 3, 4, 5, 6 및 7 각각은 AC_BK, AC_BK, AC_BE, AC_BE, AC_VI alternate, AC_VI primary, AC_VO primary, AC_VO alternate 각각에 매핑될 수 있다. 또한, UP 또는 TID의 1, 2, 0, 3, 4, 5, 6, 및 7는 차례대로 우선순위가 높은 것일 수 있다. 즉, 1 쪽이 낮은 우선순위이고, 7 쪽이 높은 우선순위일 수 있다. 따라서 AC_BK, AC_BE, AC_VI, AC_VO 순서대로 우선순위가 높아질 수 있다. 또한, AC_BK, AC_BE, AC_VI, AC_VO 각각은 ACI (AC index) 0, 1, 2, 3 각각에 해당할 수 있다. 이러한 TID의 특성 때문에, TID와 링크 사이의 매핑은 AC와 링크 사이의 매핑을 나타낼 수 있다. 또한, 링크와 AC의 매핑은 TID와 링크 사이의 매핑을 나타낼 수 있다.

[133] 앞서 설명한 바와 같이 복수의 링크 각각에 TID가 매핑될 수 있다. 매핑은 특정 TID 또는 AC에 해당하는 트래픽이 교환될 수 있는 링크가 지정되는 것일 수 있다. 또한, 링크 내에서 전송 방향 별로 전송될 수 있는 TID 또는 AC가 지정될 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이 TID와 링크 사이의 매핑에 기본 설정이 존재할 수 있다. 구체적으로 멀티 링크 설정에서 추가 설정이 없는 경우 멀티 링크 장치는 기본(default) 설정에 따라 각 링크에서 TID에 해당하는 프레임을 교환할 수 있다. 이때, 기본 설정은 어느 하나의 링크에서 모든 TID가 교환되는 것일 수 있다. 항상 어느 시점에 어느 TID 또는 AC든 적어도 어느 하나의 링크와 매핑될 수 있다. 매니지먼트 프레임과 컨트롤 프레임은 모든 링크에서 전송될 수 있다.

[134] 링크가 TID 또는 AC에 매핑된 경우, 해당 링크에서 해당 링크에 매핑된 TID 또는 AC에 해당하는 데이터 프레임만이 전송될 수 있다. 따라서 링크가 TID 또는 AC에 매핑된 경우, 해당 링크에서 해당 링크에 매핑되지 TID 또는 AC에 해당하지 않은 프레임은 전송될 수 없다. 링크가 TID 또는 AC에 매핑된 경우, ACK도 TID 또는 AC가 매핑된 링크를 기초로 전송될 수 있다. 예컨대, 블록 ACK 합의(agreement)가 TID와 링크 사이의 매핑을 기초로 결정될 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 TID와 링크 사이의 매핑이 블록 ACK 합의를 기초로 결정될 수 있다. 구체적으로 특정 링크에 매핑된 TID에 대해 블록 ACK 합의가 설정될 수 있다.

[135] 앞서 설명한 TID와 링크 사이의 매핑을 통해, QoS가 보장될 수 있다. 구체적으로 상대적으로 적은 수의 스테이션이 동작하거나 채널 상태가 좋은 링크에 우선순위가 높은 AC 또는 TID가 매핑될 수 있다. 또한, 앞서 설명한 TID와 링크 사이의 매핑을 통해, 스테이션이 더 많은 시간 동안 절전 상태를 유지하게 할 수 있다.

[136]

[137] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따라 멀티 링크 동작에서 서로 다른 링크의 전송이 동시에 수행되는 경우를 보여준다.

[138]

멀티 링크 장치의 구현에 따라, 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 동시에 전송을 수행하거나, 복수의 링크에서 동시에 수신을 수행하거나, 어느 하나의 링크에서 전송을 수행하고 동시에 다른 링크에서 수신을 수행하는 것이 지원되지 않을 수 있다. 어느 하나의 링크에서 수행되는 수신 또는 전송이 다른 링크에서 수행되는 수신 또는 전송에 영향을 미칠 수 있기 때문이다. 구체적으로 하나의 링크에서 전송이 다른 링크의 간섭으로 작용할 수 있다. 하나의 멀티 링크 장치의 하나의 링크에서 다른 링크에 작용하는 간섭을 내부 누출(internal leakage)이라 할 수 있다. 링크 사이의 주파수 간격이 작을수록 내부 누출이 커질 수 있다. 내부 누출이 너무 크지 않은 경우, 어느 하나의 링크에서의 전송이 수행될 때 다른 링크에서 전송이 수행될 수 있다. 내부 누출이 큰 경우, 어느 하나의 링크에서의 전송이 수행될 때 다른 링크에서 전송이 수행될 수 없다. 이와 같이 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 동시에 전송하거나, 어느 하나의 링크에서 전송을 수행하고 동시에 다른 링크에서 수신하거나, 복수의 링크에서 동시에 수신하는 것을 STR(simultaneous transmit and receive, simultaneous transmission and reception)이라 할 수 있다. 앞서 언급한 바와 같이 멀티 링크 장치는 STR을 지원하지 않을 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 멀티 링크 장치는 제한적으로 STR을 지원할 수 있다. 구체적으로 멀티 링크 장치는 특정 조건하에서만 STR을 지원할 수 있다. 예컨대, 멀티 링크 장치가 단일 라디오(single radio)로 동작하는 경우, 멀티 링크 장치의 STR이 수행될 수 없을 수 있다. 또한, 멀티 링크 장치가 단일 안테나로 동작하는 경우, 멀티 링크 장치의 STR이 수행될 수 없을 수 있다. 또한, 내부 누출이 미리 지정된 크기 이상으로 감지되는 경우, 멀티 링크 장치의 STR이 수행될 수 없을 수 있다.

[139]

스테이션은 스테이션의 STR 능력에 관한 정보를 다른 스테이션과 교환할 수 있다. 구체적으로 스테이션은 스테이션이 복수의 링크에서 송신 또는 수신하는 능력이 제한적인지 아닌지에 대한 정보를 다른 스테이션과 교환할 수 있다. 구체적으로 복수의 링크에서 송신 또는 수신하는 능력이 제한적인지 아닌지에 대한 정보는 복수의 링크에서 동시에 전송하거나, 동시에 수신하거나, 전송과 수신이 동시에 수행될 수 있는지를 나타낼 수 있다. 또한, 복수의 링크에서 송신 또는 수신하는 능력이 제한적인지 아닌지에 대한 정보는 단계 별로 지시되는 정보일 수 있다. 구체적으로 복수의 링크에서 송신 또는 수신하는 능력이 제한적인지 아닌지에 대한 정보는 내부 유출이 어느 정도 크기인지 나타내는 단계를 지시하는 정보일 수 있다. 구체적인 실시 예에서 내부 유출이 어느 정도 크기인지 나타내는 단계를 지시하는 정보는 내부 유출로 인해 발생하는 간섭의 크기를 나타내는 단계를 지시하는 정보일 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 내부 유출 영향을 끼칠 수 있는 링크 사이의 주파수 간격이 어느

정도인지 나타내는 단계를 지시하는 정보일 수 있다. 또한, 내부 유출이 어느 정도 크기인지 나타내는 단계를 지시하는 정보는 링크 사이의 주파수 간격과 내부 유출의 크기 사이의 관계를 단계 별로 지시하는 정보일 수 있다.

- [140] 도 10에서 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2)은 하나의 non-AP 멀티 링크 장치에 제휴된다. 또한, 제1 AP(AP1)과 제2 AP(AP2)는 하나의 non-AP 멀티 링크 장치에 제휴될 수 있다. 제1 AP(AP1)과 제1 스테이션(STA1) 사이에는 제1 링크(link 1)가 설정되고, 제2 AP(AP2)와 제2 스테이션(STA2) 사이에는 제2 링크(link 2)가 설정된다. non-AP 멀티 링크 장치가 제한적으로 STR을 수행할 수 있다. 제2 스테이션(STA2)이 제2 링크(Link 2)에서 전송을 수행하는 경우, 제1 링크(Link 1)에서 제1 스테이션(STA1)의 수신에 방해받을 수 있다. 예컨대, 제2 링크(Link 2)에서 제2 스테이션(STA2)이 제1 데이터(Data1)을 전송하고, 제1 AP(AP1)가 제1 데이터(Data1)에 대한 응답(Ack for Data1)을 제1 스테이션(STA1)에게 전송한다. 제2 링크(Link2)에서 제2 스테이션(STA2)이 제2 데이터(Data2)를 전송한다. 이때, 제2 데이터(Data2)의 전송 시기와 제1 데이터(Data1)에 대한 응답(Ack for Data1)의 전송 시기가 겹칠 수 있다. 이때, 제2 링크(Link2)에서 제2 스테이션(STA2)로의 전송으로 인해 제1 링크(Link1)에 간섭이 발생할 수 있다. 따라서 제1 스테이션(STA1)이 제1 데이터(Data1)에 대한 응답(Ack for Data1)을 수신하지 못할 수 있다. 도 10(a)의 경우 복수의 링크에서 동시에 전송이 시작된 경우를 보여준다. 다만, 도 10(b)에서와 같이 복수의 링크에서 서로 다른 시점에 전송이 시작될 수 있다.

- [141] 구체적으로 멀티 링크 장치는 복수의 링크에서 독립적으로 채널 액세스, 예컨대 백오프를 수행할 수 있다. 이때, 복수의 링크에서 백오프 카운터가 0에 도달하여 복수의 링크에서 동시에 전송이 시작될 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 멀티 링크 장치의 어느 하나의 링크의 백오프 카운터가 0에 도달한 경우, 멀티 링크 장치는 해당 링크와 다른 링크에서 에너지 감지(energy detection, ED)만 수행한 후 채널 액세스를 수행할 수 있다. 일정 크기 이상의 에너지가 감지되지 않는 경우, 멀티 링크 장치는 에너지 감지를 수행한 링크에서 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이를 통해 멀티 링크 장치는 복수의 링크에서 동시에 전송을 시작할 수 있다. 에너지 감지에 사용되는 문턱값의 크기가 백오프 카운터를 줄일 지 판단할 때 사용되는 문턱값의 크기보다 작을 수 있다. 또한, 백오프 카운터를 줄일 지 판단할 때 사용되는 문턱값의 크기보다 작을 수 있다. 또한, 앞서 설명한 에너지 감지에서 스테이션은 무선랜 신호뿐만 아니라 어떤 형태의 신호라도 감지할 수 있다. 내부 유출은 무선랜 신호로 감지되지 않을 수 있다. 이러한 경우, 스테이션은 내부 유출로 인해 감지되는 신호를 에너지 감지로 센싱할 수 있다. 또한, 앞서 설명한 바와 같이 에너지 감지에 사용되는 문턱값의 크기가 백오프 카운터를 줄일 지 판단할 때 사용되는 문턱값의 크기보다 작을 수 있다. 따라서 다른 링크에서 전송이 수행되는 중이라도 멀티 링크 장치는 도 10(a)와 도 10(b)에서와 같이

어느 하나의 링크에서 백오프 카운터를 줄일 수 있다.

[142] 멀티 링크 장치가 STR에 제한이 있는 경우의 동작 방법에 대해 도 11 내지 도 25를 통해 설명한다. 다만, 본 발명의 실시 예들은 멀티 링크 장치가 STR에 제한이 없는 경우에도 적용될 수 있다.

[143] 도 11 내지 도 15를 통해 복수의 링크에서 복수의 PPDU가 동시에 전송되거나 동시에 전송될 수 있는 경우에 대해 설명한다. 또한, 도 11 내지 도 15를 통해 설명한 실시 예들은 복수의 PPDU가 전송되는 복수의 링크에서 STR이 불가능한 경우에 적용될 수 있다. 복수의 PPDU를 수신하는 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서 전송을 수행할 때 다른 링크에서 수신을 수행하지 못하는 경우, 도 11 내지 도 15를 통해 설명한 실시 예들이 적용될 수 있다. 복수의 PPDU를 전송하는 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서 전송을 수행할 때 다른 링크에서 수신을 수행하지 못하는 경우, 도 11 내지 도 15를 통해 설명한 실시 예들이 적용될 수 있다.

[144] 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 동시에 전송을 종료하는 동작을 보여준다.

[145] 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 전송을 수행할 때, 멀티 링크 장치는 복수의 링크에서 동시에 전송을 종료할 수 있다. 구체적으로 복수의 링크에서 전송되는 PPDU의 종료 시점이 같을 수 있다. 또한, 이러한 실시 예는 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 동시에 전송을 시작한 경우뿐만 아니라 동시에 전송을 시작하지 않은 경우에도 적용될 수 있다. 이러한 동작은 전송과 수신을 동시에 수행할 수 없는 멀티 링크 장치를 위한 것일 수 있다. 예컨대, 복수의 PPDU를 수신하는 멀티 링크 장치가 전송과 수신을 동시에 수행할 수 없는 경우를 위한 동작일 수 있다. 또는 복수의 PPDU를 전송하는 멀티 링크 장치가 전송과 수신을 동시에 수행할 수 없는 경우를 위한 동작일 수 있다. 구체적으로 도 10(a)에서와 같이 어느 하나의 링크에서 전송이 수행되는 동안 다른 링크에서 ACK를 수신하지 못하는 것을 방지하기 위한 것일 수 있다. 따라서 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서 전송을 수행할 때 다른 링크에서 수신을 수행하는 것을 지원하지 않는 경우, 멀티 링크 장치는 복수의 링크에서 동시에 전송을 종료할 수 있다.

[146] 하나의 링크에서 멀티 링크 장치의 전송에 대한 응답 프레임이 전송되는 동안, 멀티 링크 장치는 다른 링크에서 멀티 링크 장치의 전송이 수행되지 않도록 할 수 있다. 구체적으로 멀티 링크 장치는 멀티 링크 장치가 전송하는 프레임이 ACK을 요청하는지를 기초로 복수의 링크에서 전송 종료 시점을 결정할 수 있다. 멀티 링크 장치는 멀티 링크 장치가 전송하는 프레임이 ACK을 요청하는지를 기초로 복수의 링크에서 동시에 전송을 종료할 수 있다. 즉, 복수의 PPDU 중 적어도 하나가 포함하는 프레임이 ACK을 요청하는지를 기초로 복수의 링크에서 동시에 전송을 종료할 수 있다. 프레임이 ACK을 요청하는지는 ACK 정책(policy)에 따라 결정될 수 있다. 예컨대, 프레임의 ACK 정책이 "No Ack"인

경우, 멀티 링크 장치는 프레임이 ACK을 요청하지 않는 것으로 판단할 수 있다. 또한, 프레임의 타입, 서브타입이 "Action No Ack 프레임"인 경우, 멀티 링크 장치는 프레임이 ACK을 요청하지 않는 것으로 판단할 수 있다. Ack 정책, 프레임의 타입 및 서브타입은 프레임의 MAC 헤더에서 지시될 수 있다. 또한, 도 11의 실시 예에서와 같이 ACK을 요청하는 프레임은 데이터 프레임일 수 있다. 구체적으로 ACK을 요청하는 프레임은 QoS 데이터 프레임일 수 있다. 이는 ACK 정책을 지시하는 정보가 QoS 데이터 프레임에 포함될 수 있기 때문이다.

- [147] 도 11의 실시 예에서 멀티 링크 장치는 어느 하나의 링크에서 전송을 수행할 때 다른 링크에서 수신을 수행할 수 없다. 멀티 링크 장치의 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2)은 각각 제1 데이터(Data1)와 제2 데이터(Data2)를 전송한다. 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2)은 각각 제1 데이터(Data1)의 전송과 제2 데이터(Data2)의 전송을 동시에 종료한다. 따라서 제1 데이터에 대한 응답(Ack for Data1)과 제2 데이터에 대한 응답(Ack for Data2)은 내부 누출없이 동시에 전송되고, 멀티 링크 장치는 제1 데이터에 대한 응답(Ack for Data1)과 제2 데이터에 대한 응답(Ack for Data2)을 동시에 수신할 수 있다.

[148]

- [149] 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 전송을 수행할 때, 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서의 전송을 먼저 종료하는 동작을 보여준다.

- [150] 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서 전송 수행 중 다른 링크에서 전송을 시작하거나 복수의 링크에서 동시에 전송을 시작한 경우, 멀티 링크 장치는 다른 링크에서 전송을 어느 하나의 링크에서 전송보다 늦게 종료하는 것이 허용되지 않을 수 있다. 따라서 멀티 링크 장치는 다른 링크에서 전송을 어느 하나의 링크에서 전송보다 먼저 종료하거나 동시에 종료할 수 있다. 구체적으로 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서 전송 수행 중 다른 링크에서 전송을 시작하고 다른 링크에서 전송되는 프레임에 대한 응답 프레임이 기대되지 않는 경우, 멀티 링크 장치는 다른 링크에서 전송을 어느 하나의 링크에서 전송보다 먼저 종료하거나 동시에 종료할 수 있다. 이때, 응답 프레임은 즉각적인 응답 프레임일 수 있다. 즉각적인 응답 프레임은 프레임과 응답 프레임 사이의 간격이 미리 지정된 시간 간격 이내인 경우를 나타낼 수 있다. 이때, 미리 지정된 시간 간격은 SIFS일 수 있다. 또한, 응답 프레임이 기대되지 않는 경우는 도 11을 통해 설명한 ACK이 요청되지 않는 경우를 포함할 수 있다. 구체적으로 즉각적인 응답 프레임을 요청하는 프레임은 ACK을 요청하는 프레임을 포함할 수 있다. 또한, 즉각적인 응답을 요청하는 프레임은 업링크 전송을 트리거하는 프레임을 포함할 수 있다. 또한, 즉각적인 응답을 요청하는 프레임은 즉각적인 응답을 요청하는 QoS 데이터 프레임을 포함할 수 있다. 또한, 즉각적인 응답을 요청하는 프레임은 즉각적인 응답을 요청하는 제어 프레임을 포함할 수 있다. 또한, 즉각적인 응답을 요청하는 프레임은 즉각적인 응답을 요청하는 매니지먼트

프레임을 포함할 수 있다. 또한, PPDU가 즉각적인 응답을 요청하는 프레임을 포함하는 것은 PPDU가 포함하는 프레임 중 적어도 하나의 프레임이 즉각적인 응답을 요청하는 것일 수 있다. PPDU가 스테이션에 대한 즉각적인 응답을 요청하는 프레임을 포함하는 것은 PPDU가 포함하는 프레임 중 적어도 하나의 프레임이 스테이션에게 즉각적인 응답을 요청하는 것일 수 있다. 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서 응답 프레임이 기대되지 않는 전송을 수행하는 경우, 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서의 전송 종료 전에 다른 링크에서 전송을 종료하지 않는 것이 허용될 수 있다. 따라서 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서 응답 프레임이 기대되지 않는 전송을 수행하는 경우, 멀티 링크 장치는 어느 하나의 링크에서의 전송 종료 후에 다른 링크에서의 전송을 종료할 수 있다. 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서 응답 프레임이 기대되지 않는 전송을 수행하고 다른 링크에서 전송되는 프레임이 응답 프레임을 요청하는 경우, 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서의 전송 종료 전에 다른 링크에서 전송을 종료하지 않는 것이 허용될 수 있다. 이때, 응답 프레임은 즉각적인 응답 프레임일 수 있다. 따라서 멀티 링크 장치가 응답을 요청하는 프레임을 포함하지 않는 복수의 PPDU만을 전송하거나, 응답을 요청하는 프레임을 포함하는 PPDU 하나와 응답을 요청하는 PPDU를 동시에 전송하는 경우, 멀티 링크 장치는 복수의 PPDU의 전송을 동시에 종료하지 않을 수 있다. 이때, 멀티 링크 장치는 응답을 요청하는 프레임을 포함하는 PPDU의 전송 종료 시점보다 응답을 요청하지 않는 프레임만을 포함하는 PPDU의 전송 종료 시점이 늦지 않게 복수의 PPDU를 전송할 수 있다.

[151] 도 12의 실시 예에서 멀티 링크 장치는 어느 하나의 링크에서 전송을 수행할 때 다른 링크에서 수신을 수행할 수 없다. 멀티 링크 장치의 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2)은 각각 제1 데이터(Data1)와 제2 데이터(Data2)를 전송한다. 제1 스테이션(STA1)이 제1 AP(AP1)에게 제1 데이터(Data1)를 전송하는 동안 제2 스테이션(STA2)은 제2 데이터(Data2)를 전송하기 시작한다. 제2 데이터(Data2)는 ACK을 요청하지 않는다. 제2 스테이션(STA2)은 제1 스테이션(STA1)의 종료되기 전에 제2 데이터(Data2)의 전송을 종료한다. 따라서 제2 스테이션(STA2)의 전송이 제1 스테이션(STA1)이 제1 데이터에 대한 ACK(Ack for Data1) 수신을 방해하지 않는다.

[152] 또한, 앞서 설명한 실시 예들은 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서 전송을 수행 중 다른 링크에서 수신을 수행할 수 없을 때 적용될 수 있다.

[153]

[154]

[155] 도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서 전송을 수행하는 경우 멀티 링크 장치가 다른 링크에서 전송을 연기하는 것을 보여준다.

[156] 멀티 링크 장치는 복수의 링크에서 동시에 전송을 수행하지 않을 수 있다.

구체적으로 멀티 링크 장치는 복수의 링크 중 하나의 링크에서만 전송을 수행할 수 있다. 예컨대, 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서 전송을 수행하고 다른 링크에서 수신을 수행할 수 없을 때, 멀티 링크 장치는 복수의 링크 중 하나의 링크에서만 전송을 수행할 수 있다. 이러한 실시 예들에서 멀티 링크 장치는 채널 액세스 중 전송을 연기할 수 있다. 본 명세서에서 설명하는 채널 액세스는 앞서 도 6을 통해 설명한 백오프 절차를 포함하는 채널 액세스를 지칭할 수 있다. 구체적으로 멀티 링크 장치는 전송을 수행할 하나의 링크를 제외한 나머지 링크에서 전송을 연기할 수 있다. 예를 들어 멀티 링크 장치는 복수의 링크에서 백오프 절차를 수행할 수 있다. 이때, 멀티 링크 장치는 백오프 카운터가 먼저 0에 도달한 링크에서 전송을 수행하고, 나머지 링크에서의 백오프 카운터를 리셋할 수 있다. 또한, 멀티 링크 장치는 복수의 링크의 백오프 카운터가 0에 도달한 경우, 멀티 링크 장치는 복수의 링크 중 어느 하나에서 전송을 수행할 수 있다. 이때, 멀티 링크 장치는 복수의 링크 중 어느 하나를 무작위로 선택하여 선택된 링크에서 전송을 수행할 수 있다. 또한, 멀티 링크 장치는 선택되지 않은 링크의 백오프 카운터를 리셋할 수 있다. 리셋은 멀티 링크 장치가 CW 내에서 무작위로 선택한 값을 백오프 카운터로 설정하는 것을 나타낼 수 있다. 또한, 멀티 링크 장치는 전송을 수행하지 않은 링크의 CW를 리셋할 수 있다. 구체적으로 멀티 링크 장치는 전송을 수행하지 않은 링크의 CW를 CW의 최솟값인 CW_{min}으로 설정할 수 있다. 이러한 실시 예들은 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서 전송을 수행하고 다른 링크에서 수신을 수행할 수 없을 때 적용될 수 있다.

[157] 또 다른 구체적인 실시 예에서 멀티 링크 장치는 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서 전송을 수행하고 다른 링크에서 수신을 수행할 수 없는지에 따라 복수의 링크에서 채널 액세스를 수행하는 방법을 결정할 수 있다. 구체적으로 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서 전송을 수행하고 다른 링크에서 수신을 수행할 수 없는 경우, 멀티 링크 장치는 복수의 링크에서 독립적으로 채널 액세스를 수행하지 않을 수 있다. 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서 전송을 수행하고 다른 링크에서 수신을 수행할 수 있는 경우, 멀티 링크 장치는 복수의 링크에서 독립적으로 채널 액세스를 수행할 수 있다.

[158] 앞서 설명한 도 11 내지 도 12와 같이, 멀티 링크 장치가 동시 조건에 따른 제약 조건을 따르기 위해 PPDU의 길이를 조절할 수 있다. 이때, 전송 시점까지 멀티 링크 장치가 PPDU의 길이를 조절하기 어려운 경우, 멀티 링크 장치는 복수의 링크 중 어느 하나의 링크에서만 전송을 수행할 수 있다. 또한, 어느 하나의 링크에서 허용된 전송 시간이 해당 링크에서 전송 되어야 하는 트래픽에 비해 짧은 경우, 멀티 링크 장치는 해당 링크에서 전송을 연기할 수 있다. 예컨대, 도 11 내지 도 12의 실시 예를 따를 때 링크에서 허용된 전송 시간이 해당 링크에서 전송 되어야 하는 트래픽에 비해 짧을 수 있다.

[159] 도 13의 실시 예에서 멀티 링크 장치는 제1 링크(Link 1)와 제2 링크(Link 2)에서

독립적으로 백오프를 포함하는 채널 액세스를 수행한다. 제1 링크(Link 1)의 백오프 카운터와 제2 링크(Link 2)의 백오프 카운터가 동시에 0에 도달한다. 이때, 멀티 링크 장치는 제2 링크(Link 2)에서만 전송을 수행하고, 제1 링크(Link 1)의 백오프 카운터를 리셋한다.

[160] 앞서 설명한 실시 예들에서 멀티 링크 장치가 전송을 연기할 때, 멀티 링크 장치는 백오프 카운터를 리셋하였다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 멀티 링크 장치가 전송을 연기할 때, 멀티 링크 장치는 백오프 카운터의 값을 그대로 유지할 수 있다. 이를 통해 전송 연기로 인해 저하될 수 있는 링크 사이의 전송 형평성을 확보할 수 있다.

[161]

[162] 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 전송을 수행할 때, 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서의 전송을 먼저 종료하는 동작을 보여준다.

[163] 도 11을 통해 설명한 실시 예들과 같이 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 전송할 때, 멀티 링크 장치는 복수의 링크에서 동시에 전송을 종료할 수 있다. 구체적으로 멀티 링크 장치는 복수의 링크에서 PPDU의 전송을 동시에 종료할 수 있다. 복수의 PPDU의 전송을 동시에 종료하는 것을 PPDU의 끝을 정렬(align)한다고 칭할 수 있다. 또한, 복수의 PPDU의 전송 종료 시점 사이의 차이가 문턱값보다 작은 경우 또는 작거나 같은 경우, 복수의 PPDU의 끝이 정렬되어있다 할 수 있다. 이때, 문턱값은 미리 지정된 값일 수 있다. 구체적으로 문턱값은 SIFS를 기초로 설정된 값일 수 있다. 또한, 문턱값은 SIFS와 신호 확장(signal extension)의 길이를 기초로 설정된 값일 수 있다. 예컨대, 문턱값은 SIFS와 신호 확장의 길이를 합한 값을 2로 나눈 값일 수 있다. 이때, 문턱값은 8us일 수 있다.

[164] 멀티 링크 장치가 다른 멀티 링크 장치에게 복수의 링크를 통해 복수의 PPDU를 전송할 때, 멀티 링크 장치는 복수의 PPDU의 끝을 정렬할 수 있다. 멀티 링크 장치가 다른 멀티 링크 장치에게 복수의 링크를 통해 복수의 PPDU를 전송할 때, 멀티 링크 장치는 두 개 이상의 PPDU의 끝을 정렬할 수 있다. 이때, 멀티 링크 장치를 전송자 멀티 링크 장치로 지칭하고, 다른 멀티 링크 장치를 수신자 멀티 링크 장치로 지칭할 수 있다. 전송자 멀티 링크 장치 또는 수신자 멀티 링크 장치는 STR을 지원하지 않거나 STR을 제한적으로 지원하는 멀티 링크 장치일 수 있다. STR을 지원하지 않거나 STR을 제한적으로 지원하는 멀티 링크 장치를 non-STR 멀티 링크 장치로 지칭할 수 있다. 또한, STR을 지원하는 멀티 링크 장치를 STR 멀티 링크 장치로 지칭할 수 있다.

[165] 수신자 멀티 링크 장치가 non-STR 멀티 링크 장치일 수 있다. 전송자 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 non-STR 멀티 링크 장치에게 복수의 PPDU를 전송할 때, 전송자 멀티 링크 장치는 복수의 PPDU의 끝을 정렬할 수 있다. non-AP 멀티 링크 장치는 non-STR 멀티 링크 장치일 수 있다. 따라서 AP 멀티 링크 장치가 복수의

링크에서 non-STR non-AP 멀티 링크 장치에게 복수의 PPDU를 전송할 때, AP 멀티 링크 장치는 복수의 PPDU의 끝을 정렬할 수 있다.

- [166] 전송자 멀티 링크 장치가 non-STR 멀티 링크 장치일 수 있다. non-STR 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 수신자 멀티 장치에게 복수의 PPDU를 전송할 때, 전송자 멀티 링크 장치는 복수의 PPDU의 끝을 정렬할 수 있다. non-STR non-AP 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 AP 멀티 링크 장치에게 복수의 PPDU를 전송할 때, non-STR non-AP 멀티 링크 장치는 PPDU의 끝을 정렬할 수 있다.
- [167] 이러한 실시 예들에서 AP 또는 AP 멀티 링크 장치로부터 non-AP STA 또는 non-AP 멀티 링크 장치로의 전송 방향을 다운링크(downlink, DL)로 지칭할 수 있다. 또한, non-AP STA 또는 non-AP 멀티 링크 장치로부터 AP 또는 AP 멀티 링크 장치로의 전송 방향을 업링크(uplink, UL)로 지칭할 수 있다. AP 또는 AP 멀티 링크 장치가 non-AP STA 또는 non-AP 멀티 링크 장치에게 전송하는 프레임, PPDU는 각각 DL 프레임, DL PPDU로 지칭될 수 있다. non-AP STA 또는 non-AP 멀티 링크 장치가 AP 또는 AP 멀티 링크 장치에게 전송하는 프레임, PPDU는 각각 UL 프레임, UL PPDU로 지칭될 수 있다.
- [168] 앞서 설명한 복수의 PPDU의 끝을 정렬하는 실시 예는 복수의 PPDU 중 적어도 어느 하나가 즉각적인 응답을 요청하는 프레임을 포함하는 경우에만 적용될 수 있다.
- [169] 앞서 설명한 실시 예들에서 복수의 PPDU는 복수의 링크에서 하나의 멀티 링크 장치에게 전송되는 것일 수 있다. 구체적으로 수신자 멀티 링크 장치는 복수의 링크에서 하나의 멀티 링크 장치에 속한 복수의 스테이션으로부터 복수의 PPDU를 수신할 수 있다. 예컨대, 수신자 멀티 링크 장치는 제1 링크와 제2 링크에서 동작한다. 수신자 멀티 링크 장치의 제1 스테이션은 제1 링크에서 동작하고, 수신자 멀티 링크 장치의 제2 스테이션은 제2 링크에서 동작한다. 제1 링크에서 제1 스테이션에게 제1 PPDU가 전송되는 동안 제2 링크에서 제2 스테이션에게 제2 PPDU가 전송되고, 제1 PPDU와 제2 PPDU 각각이 즉각적인 응답을 요청하는 프레임을 포함하는 경우, 제1 PPDU의 끝과 제2 PPDU의 끝은 정렬될 수 있다.
- [170] 앞서 설명한 실시 예들에서 복수의 링크에서 복수의 PPDU가 전송되는 것은 복수의 PPDU가 동시에 전송되는 것을 나타낼 수 있다. 또한, 복수의 링크에서 복수의 PPDU가 전송되는 것은 어느 시점에서라도 동시에 전송되는 것을 나타낼 수 있다. 복수의 PPDU가 동시에 전송되는 것은 복수의 PPDU의 전송 시작 시점이 서로 같지 않더라도 동시에 전송되는 시점이 있는 것일 수 있다. 복수의 PPDU가 동시에 전송되는 것은 복수의 PPDU의 전송 종료 시점이 서로 같지 않더라도 동시에 전송되는 시점이 있는 것일 수 있다.
- [171] 또 다른 구체적인 실시 예들에서 복수의 링크에서 전송되는 복수의 PPDU 중 적어도 하나의 PPDU가 높은 우선순위(priority)의 프레임을 포함하는 경우, 멀티 링크 장치는 복수의 PPDU의 끝을 정렬하지 않을 수 있다. 이때, 높은 우선순위의

프레임은 미리 지정된 우선순위보다 높은 우선순위를 갖는 프레임일 수 있다. 또한, 높은 우선순위의 프레임은 미리 지정된 프레임일 수 있다. 이를 통해 멀티 링크 장치는 우선순위가 높은 프레임의 전송 효율을 높일 수 있다.

[172] 앞서 설명한 실시 예들에서 복수의 PPDU 중 일부 PPDU만이 미리 지정된 조건을 만족하는 경우, 멀티 링크 장치는 미리 지정된 조건을 만족하는 일부 PPDU들의 끝만을 정렬할 수 있다. 멀티 링크 장치가 복수의 PPDU를 전송할 때, 멀티 링크 장치는 복수의 PPDU 중 즉각적인 응답을 요청하는 프레임을 포함하는 복수의 PPDU의 끝을 정렬할 수 있다. 예컨대, 복수의 PPDU 중 2개의 PPDU만이 즉각적인 응답을 요청하는 프레임을 포함하는 경우, 멀티 링크 장치는 복수의 PPDU 중 즉각적인 응답을 요청하는 프레임을 포함하는 2개의 PPDU의 끝만을 정렬할 수 있다. 이러한 실시 예들에서 멀티 링크 장치는 즉각적인 응답을 요청하는 프레임을 포함하지 않는 PPDU의 끝은 즉각적인 응답을 요청하는 프레임을 포함하는 복수의 PPDU의 끝과 정렬하지 않을 수 있다. 구체적으로 멀티 링크 장치는 즉각적인 응답을 요청하는 프레임을 포함하지 않는 PPDU의 끝이 즉각적인 응답을 요청하는 프레임을 포함하는 PPDU의 끝보다 늦지 않게 전송할 수 있다.

[173] 도 14의 실시 예에서 AP 멀티 링크 장치는 제1 AP(AP1), 제2 AP(AP2), 및 제3 AP(AP3)를 포함한다. 또한, non-AP 멀티 링크 장치는 제1 스테이션(STA1), 제2 스테이션(STA2), 및 제3 스테이션(STA3)를 포함한다. AP 멀티 링크 장치 또는 non-AP 멀티 링크 장치는 non-STR 멀티 링크 장치일 수 있다. 구체적으로 non-AP 멀티 링크 장치는 non-STR 멀티 링크 장치일 수 있다. 제1 AP(AP1), 제2 AP(AP2), 및 제3 AP(AP3) 각각이 제1 링크(Link1), 제2 링크(Link2), 및 제3 링크(Link3) 각각을 이용하여 제1 스테이션(STA1), 제2 스테이션(STA2), 및 제3 스테이션(STA3) 각각에게 제1 PPDU(PPDU1), 제2 PPDU(PPDU2) 및 제3 PPDU(PPDU3)를 전송할 수 있다. 제1 PPDU(PPDU1)는 즉각적인 응답을 요청하는 제1 데이터(Data1)를 포함하고, 제2 PPDU(PPDU2)는 즉각적인 응답을 요청하는 제2 데이터(Data2)를 포함한다. 제3 PPDU(PPDU3)는 즉각적인 응답을 요청하지 않는 제3 데이터(Data3)만을 포함한다. AP 멀티 링크 장치는 제1 PPDU(PPDU1)의 끝과 제2 PPDU(PPDU2)의 끝을 정렬하고, 제3 PPDU(PPDU3)의 끝을 제1 PPDU(PPDU1)의 끝 및 제2 PPDU(PPDU2)의 끝과 정렬하지 않을 수 있다. 이때, 제3 PPDU(PPDU3)의 종료 시점은 제1 PPDU(PPDU1)와 제2 PPDU(PPDU2)의 종료 시점과 같거나 이전일 수 있다.

[174]

[175] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 전송을 수행할 때, 멀티 링크 장치가 어느 하나의 링크에서의 전송을 먼저 종료하는 동작을 보여준다.

[176] 전송자 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 수신자 멀티 링크 장치에게 복수의 PPDU를 전송할 때, 전송자 멀티 링크 장치는 복수의 PPDU 각각이 즉각적인

응답을 요청하는 프레임을 포함하는 지에 따라 복수의 PPDU 각각의 전송 길이를 결정할 수 있다. 구체적으로 전송자 멀티 링크 장치는 즉각적인 응답을 요청하는 프레임을 포함하지 않는 PPDU의 전송 종료와 즉각적인 응답을 요청하는 프레임을 포함하는 PPDU의 전송 종료와 같거나 빠르게 종료하도록 결정할 수 있다. 따라서 전송자 멀티 링크 장치는 즉각적인 응답을 요청하는 프레임을 포함하는 PPDU의 전송 종료와 같거나 늦게 종료하도록 결정할 수 있다. 이러한 실시 예에서 전송자 멀티 링크 장치 또는 수신자 멀티 링크 장치는 non-STR 멀티 링크 장치일 수 있다.

- [177] 도 15의 실시 예에서 AP 멀티 링크 장치는 제1 AP(AP1) 및 제2 AP(AP2)를 포함한다. 또한, non-AP 멀티 링크 장치는 제1 스테이션(STA1) 및 제2 스테이션(STA2)을 포함한다. AP 멀티 링크 장치 또는 non-AP 멀티 링크 장치는 non-STR 멀티 링크 장치일 수 있다. 구체적으로 non-AP 멀티 링크 장치는 non-STR 멀티 링크 장치일 수 있다. 제1 AP(AP1) 및 제2 AP(AP2) 각각이 제1 링크(Link1) 및 제2 링크(Link2) 각각을 이용하여 제1 스테이션(STA1) 및 제2 스테이션(STA2) 각각에게 제1 PPDU(PPDU1) 및 제2 PPDU(PPDU2)를 전송할 수 있다. 제1 PPDU(PPDU1)는 즉각적인 응답을 요청하는 제1 데이터(Data1)를 포함하고, 제2 PPDU(PPDU2)는 즉각적인 응답을 요청하지 않는 제2 데이터(Data2)만을 포함한다. 이때, 제2 데이터(Data2)는 즉각적인 응답을 요청하지 않는 MPDU만을 포함하는 A-MPDU일 수 있다. 또한, 제1 데이터(Data1)의 수신자는 제1 스테이션(STA1)이고, 제2 데이터(Data2)의 수신자는 제2 스테이션(STA2)일 수 있다. 또한, 제1 PPDU(PPDU1)와 제2 PPDU(PPDU2)는 SU PPDU 또는 MU PPDU 중 하나일 수 있다. AP 멀티 링크 장치는 제2 PPDU(PPDU2)의 전송 종료 시간을 제1 PPDU(PPDU1)의 전송 종료 시간과 같거나 빠르게 제1 PPDU(PPDU1) 및 제2 PPDU(PPDU2)를 전송할 수 있다. 도 15를 통해 설명한 실시 예들은 PPDU의 전송 시작 시점과 관계없이 적용될 수 있다. 구체적으로 도 15(a)와 같이 제1 PPDU(PPDU1)의 전송 시작이 제2 PPDU(PPDU2) 전송 시작보다 빠를 수 있다. 또한, 도 15(b)와 같이 제1 PPDU(PPDU1)의 전송 시작이 제2 PPDU(PPDU2) 전송 시작보다 늦을 수 있다.

- [178] 도 10 내지 도 15를 통해 실시 예들을 통해, 내부 유출로 인해 발생할 수 있는 문제를 해결할 수 있다.

[179]

- [180] 도 9를 통해 설명한 실시 예와 같이 링크와 TID 사이의 매핑이 설정될 수 있다. 이때, 멀티 링크 장치의 구체적인 동작 방법에 대해 도 16 내지 도 20을 통해 설명한다.

- [181] 도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 링크 장치가 링크와 TID 사이의 매핑을 사용하여 동작하는 것을 보여준다.

- [182] 본 발명의 실시 예에서 TID와 링크 사이의 매핑이 존재하더라도, 멀티 링크

장치는 TID와 링크 사이의 매핑을 따르지 않고 트래픽을 전송할 수 있다. 구체적으로 어느 하나의 링크에서 매핑되지 않은 TID에 해당하는 MPDU가 해당 링크를 통해 전송될 수 있다. 예컨대, 어느 하나의 링크에서 전송되는 A-MPDU(aggregate-MPDU)는 해당 링크에 매핑된 TID에 해당하는 MPDU와 해당 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 MPDU가 집합된 것일 수 있다. 또한, 어느 하나의 링크에서 전송되는 PPDU는 해당 링크에 매핑된 TID에 해당하는 MPDU와 해당 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 MPDU를 포함할 수 있다. 이와 같이 TID와 링크 사이의 매핑의 예외로는

- [183] 는구체적으로 어느 한 링크에서의 전송 종료 시점에 제한이 적용될 경우, 해당 링크에서 해당 링크에 매핑되지 않는 TID에 해당하는 프레임이 전송될 수 있다. 구체적인 실시 예에서 멀티 링크 장치가 수행할 때, 멀티 링크 장치는 제2 링크의 전송 종료 시점을 제1 링크의 전송 종료 시점을 기초로 설정할 수 있다. 이때, 멀티 링크 장치는 제2 링크에 매핑된 TID에 해당하는 MPDU와 제2 링크에 매핑되지 않는 TID에 해당하는 MPDU를 함께 전송할 수 있다. 또한, 멀티 링크 장치는 링크에 매핑되지 않는 TID의 값과 링크에 매핑되는 TID의 값을 비교하고, 비교 결과를 기초로 제2 링크에 매핑된 TID에 해당하는 MPDU와 제2 링크에 매핑되지 않는 TID에 해당하는 MPDU를 함께 전송할지 결정할 수 있다. 예컨대, 링크에 매핑되지 않는 TID의 값이 링크에 매핑되는 TID의 값보다 큰 경우, 멀티 링크 장치는 링크에 매핑된 TID에 해당하는 MPDU와 제2 링크에 매핑되지 않는 TID에 해당하는 MPDU를 함께 전송할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 링크에 매핑되지 않는 TID의 값이 링크에 매핑되는 TID의 값보다 작은 경우, 멀티 링크 장치는 링크에 매핑된 TID에 해당하는 MPDU와 제2 링크에 매핑되지 않는 TID에 해당하는 MPDU를 함께 전송할 수 있다.
- [184] 또 다른 구체적인 실시 예에서 멀티 링크 장치는 링크에 매핑되지 않는 TID에 해당하는 우선순위와 링크에 매핑되는 TID에 해당하는 우선순위를 비교하고, 비교 결과를 기초로 링크에 매핑된 TID에 해당하는 MPDU와 링크에 매핑되지 않는 TID에 해당하는 MPDU를 해당 링크에서 함께 전송할지 결정할 수 있다. 이때, 우선순위는 TC(traffic class) 또는 AC(access category)일 수 있다.
- [185] AP 멀티 링크 장치는 제1 AP(AP1) 및 제2 AP(AP2)를 포함한다. 또한, non-AP 멀티 링크 장치는 제1 스테이션(STA1) 및 제2 스테이션(STA2)을 포함한다. 제1 링크(Link 1)에 제1 TID(TID 0)와 제3 TID(TID 2)가 매핑되고, 제2 링크(Link 2)에 제2 TID(TID 1)가 매핑된다. non-AP 멀티 링크 장치는 제2 링크(Link 2)에서 제2 링크(Link 2)에 매핑되지 않는 제3 TID(TID 2)에 해당하는 MPDU를 전송한다. 구체적으로 non-AP 멀티 링크 장치는 제2 링크(Link 2)에서 제2 링크(Link 2)에 매핑되는 제1 TID(TID 0)에 매핑되는 MPDU와 제2 링크(Link 2)에 매핑되지 않는 제3 TID(TID 2)에 해당하는 MPDU를 포함하는 PPDU를 전송한다. 이때, non-AP 멀티 링크 장치는 미리 지정된 조건이 만족되어, 제2 링크(Link 2)에서 제2 링크(Link 2)에 매핑되지 않는 제3 TID(TID 2)에 해당하는 MPDU를 전송한다.

구체적으로 제3 TID(TID 2) 값이 제2 TID(TID 1)의 값보다 크므로, non-AP 멀티 링크 장치가 제2 링크(Link 2)에서 제2 링크(Link 2)에 매핑되지 않는 제3 TID(TID 2)에 해당하는 MPDU를 전송할 수 있다. 또한, non-AP 멀티 링크 장치가 제1 링크에서 전송의 끝과 제2 링크의 전송의 끝을 정렬할 때, 제2 링크(Link 2)의 전송되어야 하는 트래픽이 부족하여 non-AP 멀티 링크 장치가 제2 링크(Link 2)에서 제2 링크(Link 2)에 매핑되지 않는 제3 TID(TID 2)에 해당하는 MPDU를 전송할 수 있다.

[186] 멀티 링크 장치가 복수의 링크 중에서 전송에 사용할 링크를 선택하는 경우, 멀티 링크 장치는 선택된 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 프레임을 선택된 링크를 통해 전송할 수 있다. 구체적으로 멀티 링크 장치가 복수의 링크 중에서 전송에 사용할 링크를 선택하는 경우, 멀티 링크 장치는 복수의 링크 중 선택되지 않은 링크에 매핑된 TID에 해당하는 프레임을 선택된 링크를 통해 전송할 수 있다. 구체적으로 이러한 실시 예는 도 13을 통해 설명한 실시 예에 적용될 수 있다.

[187] 이러한 실시 예들에서 멀티 링크 장치가 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 프레임에 대한 응답을 어느 링크에서 전송해야 하는지 문제될 수 있다. 멀티 링크 장치는 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 프레임이 전송된 링크에서 해당 프레임의 응답을 전송할 수 있다. 이때, 해당 프레임의 응답은 ACK일 수 있다. 예컨대, 도 16의 실시 예에서 AP 멀티 링크 장치는 제1 링크(Link 1)에서 제1 TID(TID 0)에 해당하는 프레임에 대한 ACK와 제1 링크(Link 1)에서 전송된 제3 TID(TID 2)에 해당하는 프레임에 대한 ACK를 전송할 수 있다. 또한, AP 멀티 링크 장치는 제2 링크(Link 2)에서 제2 TID(TID 1)에 해당하는 프레임에 대한 ACK와 제2 링크(Link 2)에서 전송된 제3 TID(TID 2)에 해당하는 프레임에 대한 ACK를 전송할 수 있다. 이러한 실시 예들에서 멀티 링크 장치는 프레임을 수신한 링크를 통해 프레임에 대한 응답을 전송하므로, 구현 복잡성이 낮아질 수 있다.

[188] 또 다른 구체적인 실시 예에서 멀티 링크 장치는 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 프레임이 전송된 링크가 아닌 해당 TID에 매핑된 링크에서 해당 프레임의 응답을 전송할 수 있다. 이때, 해당 프레임의 응답은 ACK일 수 있다. 예컨대, 도 16의 실시 예에서 AP 멀티 링크 장치는 제1 링크(Link 1)에서 제1 TID(TID 0)에 해당하는 프레임에 대한 ACK와 제3 TID(TID 2)에 해당하는 프레임에 대한 ACK를 전송할 수 있다. 또한, AP 멀티 링크 장치는 제2 링크(Link 2)에서 제2 TID(TID 1)에 해당하는 프레임에 대한 ACK를 전송할 수 있다. 이러한 실시 예들에서 멀티 링크 장치는 어느 TID에 매핑되지 않은 링크를 통해 해당 TID에 해당하는 프레임에 대한 응답이 전송되어 복수의 링크에서 전송된 응답을 종합해야 하는 프로세싱 부담이 줄 수 있다.

[189]

[190] 도 16을 통해 링크와 TID 사이의 매핑과 관계없이 전송될 수 있는 예외

상황들에 대해서 설명했다. 도 17 내지 도 18을 통해 또 다른 구체적인 실시 예들에 따라 링크와 TID 사이의 매핑과 관계없이 전송될 수 있는 예외 상황들을 다시 한 번 설명한다.

- [191] 도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 스테이션이 UL MU 전송을 수행하는 동작을 보여준다. 도 18은 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 링크 장치가 멀티-TID를 집합하는 것을 보여준다.
- [192] 앞서 설명한 바와 같이 전송 종료 시간에 제한이 적용되는 경우, 멀티 링크 장치는 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 우선순위와 링크에 매핑되는 TID에 해당하는 우선순위를 비교할 수 있다. 이때, 멀티 링크 장치는 비교 결과를 기초로 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 MPDU를 해당 링크에서 전송할지 결정할 수 있다. 구체적으로 멀티 링크 장치가 링크에 매핑된 TID에 해당하는 MPDU의 우선순위보다 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 MPDU의 우선순위가 높은 경우, 멀티 링크 장치는 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 MPDU를 해당 링크에서 전송할 수 있다. 예컨대, 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 MPDU의 우선순위가 가장 높은 우선순위를 갖는 경우, 멀티 링크 장치는 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 MPDU를 해당 링크에서 전송할 수 있다.
- [193] 또 다른 구체적인 실시 예에서 멀티 링크 장치가 링크에 매핑된 TID에 해당하는 MPDU의 우선순위보다 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 MPDU의 우선순위가 낮은 경우, 멀티 링크 장치는 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 MPDU를 해당 링크에서 전송할 수 있다. 예컨대, 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 MPDU의 우선순위가 가장 낮은 우선순위를 갖는 경우, 멀티 링크 장치는 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 MPDU를 해당 링크에서 전송할 수 있다. 이를 통해 멀티 링크 장치는 우선순위가 낮아 전송기회를 잡기 힘든 트래픽을 전송할 수 있는 기회를 가질 수 있다.
- [194] 멀티 링크 장치가 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 MPDU를 해당 링크에서 전송하는 것은 링크에 매핑된 TID에 해당하는 MPDU와 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 MPDU를 함께 전송되는 경우에만 허용될 수 있다. 구체적으로 링크에 매핑된 TID에 해당하는 MPDU와 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 MPDU를 함께 전송하는 것은 다음과 같이 전송될 수 있다. 어느 하나의 링크에서 전송되는 A-MPDU(aggregate-MPDU)는 해당 링크에 매핑된 TID에 해당하는 MPDU와 해당 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 MPDU가 집합될 수 있다. 또한, 어느 하나의 링크에서 전송되는 PPDU는 해당 링크에 매핑된 TID에 해당하는 MPDU와 해당 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 MPDU를 포함할 수 있다.
- [195] 이러한 실시 예들은 UL MU 전송 동작에 적용될 수 있다. 먼저 도 17을 통해 UL MU 전송 동작에 대해 설명한다.
- [196] 복수의 스테이션이 동시에 PPDU를 전송할 수 있다. 이러한 전송 또는

전송하기 위한 일련의 과정을 UL(uplink) MU(multi-user) 동작 또는 UL MU 전송이라고 한다. UL MU 전송을 위해 복수의 스테이션의 전송을 트리거하는 동작이 선행될 수 있다.

- [197] 또한, 복수의 스테이션이 동시에 하나의 PPDU를 전송할 때, 복수의 스테이션은 TB(trigger-based) PPDU를 사용할 수 있다. TB PPDU는 앞서 설명한 HE TB PPDU, EHT TB PPDU를 포함할 수 있다. 또한, TB PPDU는 복수의 스테이션이 동시에 전송하는 것을 지원하는 PPDU를 나타낼 수 있다. 복수의 스테이션이 UL MU 전송을 트리거하는 프레임 수신하고, 복수의 스테이션은 수신한 프레임을 기초로 UL MU 전송을 수행할 수 있다. AP는 복수의 스테이션에게 UL MU 전송을 트리거하는 프레임을 전송할 수 있다. 또한, UL MU 전송을 트리거하는 프레임은 UL MU 전송이 수행되는 UL MU 전송에서 복수의 스테이션 각각에 할당된 RU(resource unit)를 지시할 수 있다. 스테이션은 스테이션에게 할당된 RU를 통해 TB PPDU를 전송할 수 있다 또한, UL MU 전송을 트리거하는 프레임은 트리거 프레임이거나 트리거 정보를 포함하는 프레임일 수 있다. 트리거 정보를 포함하는 프레임은 MAC 헤더에 트리거 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로 트리거 정보를 포함하는 프레임은 A-Control 필드에 트리거 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로 트리거 정보는 TRS(triggered response scheduling) control 필드일 수 있다. 또한, UL MU 전송은 앞서 설명한 TB PPDU를 통해 전송될 수 있다 또한, 복수의 스테이션은 즉각적인 응답으로 UL MU 전송을 수행할 수 있다. 즉, UL MU 전송을 트리거하는 프레임을 포함하는 PPDU와 UL MU 전송을 포함하는 PPDU 사이의 간격이 SIFS일 수 있다.

- [198] UL MU 전송을 트리거하는 프레임은 UL MU 전송을 포함하는 PPDU의 길이에 대한 정보를 포함할 수 있다. 설명의 편의를 위해 UL MU 전송을 포함하는 PPDU의 길이에 대한 정보를 응답 길이 정보로 지칭한다. 응답 길이 정보는 UL MU 전송을 포함하는 PPDU의 길이를 나타낼 수 있다. 스테이션은 UL MU 전송을 트리거하는 프레임이 포함하는 응답 길이 정보를 기초로 UL MU 전송을 포함하는 PPDU의 길이를 결정할 수 있다. 구체적으로 응답 길이 정보는 UL MU 전송을 포함하는 PPDU의 L-SIG 필드의 Length 필드의 값을 지시할 수 있다. 예컨대, 스테이션은 트리거 프레임의 length 필드를 기초로 TB PPDU의 L-SIG 필드의 Length 필드의 값을 결정할 수 있다. 또한, 스테이션이 응답 길이 정보의 PPDU를 생성할 수 있을 정도의 트래픽을 가지고 있지 못한 경우에도, 스테이션은 응답 길이 정보에 따라 TB PPDU의 길이를 결정할 수 있다. 구체적으로 스테이션은 TB PPDU에 패딩을 삽입할 수 있다. 예컨대, 스테이션이 버퍼에 있는 트래픽을 모두 TB PPDU에 삽입한 후에도 TB PPDU의 빈 비트가 있는 경우에, 스테이션은 빈 비트에 패딩을 삽입할 수 있다. 이를 통해 스테이션은 응답 길이 정보가 지시하는 TB PPDU의 길이를 충족시킬 수 있다. 또한, 응답 길이 정보는 TB PPDU에 포함되는 OFDM 심볼의 개수를 지시할 수 있다. 따라서 스테이션이 UL MU 전송을 수행할 때, 스테이션은 UL MU 전송을

트리거하는 프레임이 지시하는 길이에 맞추어 전송을 수행한다. 또한, UL MU 전송을 수행하는 스테이션은 모두 동일한 길이의 TB PPDU를 전송할 수 있다. 또한, UL MU 전송에 대한 응답은 UL MU 전송에 대한 즉각적인 응답일 수 있다. 따라서 UL MU 전송과 UL MU 전송에 대한 응답 사이의 간격은 SIFS일 수 있다.

[199] 도 17을 예를 들면, AP는 제1 스테이션(STA 1)과 제2 스테이션(STA2)에게 트리거 프레임 전송한다. 제1 스테이션(STA 1)과 제2 스테이션(STA2) 각각은 트리거 프레임이 제1 스테이션(STA 1)과 제2 스테이션(STA2) 각각에게 할당된 것으로 지시하는 RU를 통해 TB PPDU를 전송한다. 이때, 제1 스테이션(STA 1)과 제2 스테이션(STA2) 각각이 전송하는 TB PPDU의 길이는 트리거 프레임이 지시하는 응답 길이 정보에 의해 결정된다. 제1 스테이션(STA 1)과 제2 스테이션(STA2)이 전송하는 TB PPDU의 길이는 동일하다. 또한, 제1 스테이션(STA 1)과 제2 스테이션(STA2)은 트리거 프레임에 대한 즉각적인 응답으로 TB PPDU를 전송한다. AP는 제1 스테이션(STA 1)과 제2 스테이션(STA2) 각각이 전송한 TB PPDU에 포함된 프레임에 대한 ACK을 전송한다. 이와 같이 스테이션이 TB PPDU를 전송하는 경우에도 전송 종료 시점에 관한 제약이 적용될 수 있다. 이때, 링크와 TID 사이의 매핑 예외에 관한 실시 예들이 적용될 수 있다. 이에 대해서는 도 18을 통해 구체적으로 더 설명한다.

[200] 스테이션이 UL MU 전송을 수행할 때, 스테이션은 UL MU 전송을 수행하는 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 프레임을 전송할 수 있다. 구체적으로 스테이션이 UL MU 전송을 수행할 때, 스테이션은 UL MU 전송을 수행하는 링크에 매핑된 프레임과 해당 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 프레임을 함께 전송할 수 있다. 도 18에서 스테이션은 제1 링크(Link 1)를 통해 TB PPDU를 전송한다. 이때, 제1 링크(Link 1)의 업링크는 AC_VI, AC_BE에 매핑된다. 이때, 스테이션은 도 18(b)에서와 같이 AC_VI, AC_BE에 해당하는 데이터 프레임 또는 PSDU와 패딩을 포함하는 TB PPDU를 전송할 수 있다. 다만, 이러한 실시 예에서 패딩의 길이가 지나치게 길어지면 전송 효율이 떨어질 수 있다. 또한, 트리거 프레임을 전송하는 스테이션, 예컨대 AP는 UL MU 전송을 수행하는 복수의 스테이션 각각의 버퍼에 저장된 트래픽을 정확히 알 수 없으므로 TB PPDU에 포함되는 패딩의 길이가 커질 가능성이 높다. 따라서 스테이션은 도 18(c)에서와 같이 제1 링크(Link 1)에 매핑되지 않은 다른 AC, 즉 AC_VO에 해당하는 데이터 프레임 또는 PSDU를 추가로 TB PPDU에 포함시킬 수 있다.

[201] 앞서 설명한 바와 같이 스테이션 링크에 매핑된 TID의 우선순위와 링크에 매핑되지 않은 TID의 우선순위를 비교하고, 비교 결과를 기초로 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 프레임을 해당 링크에서 전송할지 결정할 수 있다. 예컨대, 도 18(c)에서 AC_VO는 제1 링크(Link 1)에 매핑된 AC인 AC_VI 또는 AC_BE보다 높은 우선순위를 가질 수 있다. 또한, 앞서 설명한 바와 같이 스테이션은 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 프레임만을 포함하는

PPDU를 전송할 수 없고, 링크에 매핑된 TID에 해당하는 프레임과 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 프레임을 함께 전송할 수 있다. 도 18에서는 AC를 통해 본 발명의 실시 예를 설명하였으나 앞서 설명한 바와 같이 이러한 실시 예들은 AC대신 링크와 TID 또는 TSID가 매핑된 경우에도 적용될 수 있다.

- [202] 또한, 앞서 설명한 실시 예들은 multi-TID 집합 규칙과 함께 적용될 수 있다. multi-TID 집합 규칙은 하나의 A-MPDU에 서로 다른 TID에 해당하는 MPDU가 집합되는 규칙을 규정한다. 따라서 multi-TID 집합 규칙에 따라 집합되는 MPDU는 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않을 수 있다. 구체적으로 스테이션이 multi-TID 집합 규칙에 따라 MPDU를 집합할 때, 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 MPDU를 해당 링크에서 전송할 수 있다. multi-TID 집합 규칙은 다음과 같을 수 있다.
- [203] 1) multi-TID 집합이 수행되는 전송 시퀀스의 TXOP limit이 0 이상이다.
- [204] 2) 주 AC, TXOP을 획득할 때 사용된 AC의 프레임 또는 MPDU가 집합되는 A-MPDU에 적어도 하나는 포함된다.
- [205] 3) A-MPDU에 집합되는 프레임 또는 MPDU에 해당하는 TID는 주 AC이거나 주 AC보다 높은 우선순위를 가진 TID이다.
- [206] 4) A-MPDU의 길이가 주 AC가 획득한 TXOP를 넘지 않는다.
- [207] 5) A-MPDU에 집합되는 프레임 또는 MPDU의 TID 개수는 Multi-TID Aggregation Rx Support에서 지시된 TID 개수를 넘지 않는다.
- [208] 또 다른 구체적인 실시 예에서 위에 설명한 multi-TID 집합 규칙의 조건 3)은 다음 조건 3-1)로 대체될 수 있다.
- [209] 3) A-MPDU에 집합되는 프레임 또는 MPDU에 해당하는 TID는 주 AC이거나 주 AC보다 낮은 우선순위를 가진 TID이다.
- [210] 또 다른 구체적인 실시 예에서 스테이션은 PPDU 포맷을 기초로 링크에 매핑되지 않은 TID를 해당 링크에서 전송할 수 있다. 구체적으로 스테이션이 DL MU PPDU를 전송하는 경우, 스테이션은 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 프레임을 해당 링크에서 전송할 수 있다. 이때, DL MU PPDU는 DL HE MU PPDU 또는 복수의 사용자에게 전송되는 EHT PPDU일 수 있다. 또한, 스테이션은 링크에 매핑되지 않은 어떤 TID에 해당하는 프레임이든 해당 링크에서 전송할 수 있다.
- [211] 구체적으로 스테이션이 TB PPDU를 전송하는 경우, 스테이션은 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 프레임을 해당 링크에서 전송할 수 있다. 이때, TB PPDU는 HE TB PPDU 또는 EHT TB PPDU일 수 있다. 구체적인 실시 예에서 트리거 프레임의 Preferred AC 서브필드가 특정 AC를 지시하고, 링크에 매핑되지 않은 TID더라도 해당 TID가 특정 AC의 우선순위와 같거나 높은 우선순위를 갖는 경우, 스테이션은 해당 TID에 해당하는 프레임을 TB PPDU를 사용하여 전송할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 트리거 프레임의 Preferred AC 서브필드가 특정 AC를 지시하고, 링크에 매핑되지 않은 TID더라도

해당 TID가 특정 AC의 우선순위보다 낮은 우선순위를 갖는 경우, 스테이션은 해당 TID에 해당하는 프레임을 TB PPDU를 사용하여 전송할 수 있다. 이러한 실시 예가 적용되는 경우는 특정 AC의 우선순위보다 높은 우선순위에 해당하는 프레임이 전송 버퍼에 존재하지 않는 경우일 수 있다. 또한, 앞서 설명한 바와 같이 TB PPDU의 길이가 허용되는 내에서, 스테이션은 링크에 매핑되지 않은 TID더라도 해당 TID에 해당하는 프레임을 TB PPDU를 사용하여 전송할 수 있다. 이때, A-MPDU에 집합되는 프레임의 TID의 개수는 한정될 수 있다. 구체적으로 트리거 프레임에 포함되는 TID Aggregation Limit 서브필드가 A-MPDU에 집합되는 TID의 최대 개수를 지시할 수 있다.

[212]

[213] 도 19는 본 발명의 실시 예에 따른 링크와 TID 사이의 매핑에 관한 정보를 시그널링하는 엘리먼트를 보여준다.

[214] 스테이션은 도 16 내지 도 18을 통해 설명한 실시 예들에 대한 지원 여부 또는 허용 여부가 시그널링할 수 있다. 링크에 매핑된 TID 이외의 TID에 해당하는 프레임을 수신하는 것이 스테이션에게 추가적인 동작을 요구할 수 있기 때문이다. 구체적으로 전송 종료 시간에 대한 제약이 적용되는 경우, 스테이션이 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 지원하거나 허용할 수 있는지 시그널링할 수 있다. 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 지원하거나 허용할 수 있는지 나타내는 정보가 제1 기설정된 값을 지시하는 경우, 해당 정보는 스테이션이 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 지원하거나 허용하는 것을 나타낼 수 있다. 구체적으로 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 지원하거나 허용할 수 있는지 나타내는 정보가 제1 기설정된 값을 지시하는 경우, 해당 정보는 전송 종료 시간에 대한 제약이 적용되는 경우 스테이션이 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 지원하거나 허용하는 것을 나타낼 수 있다.

[215] 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 지원하거나 허용할 수 있는지 나타내는 정보가 제2 기설정된 값을 지시하는 경우, 해당 정보는 스테이션이 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 지원하지 않거나 허용하지 않는 것을 나타낼 수 있다. 구체적으로 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 지원하거나 허용할 수 있는지 나타내는 정보가 제2 기설정된 값을 지시하는 경우, 해당 정보는 전송 종료 시간에 대한 제약이 적용되는 경우 스테이션이 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 지원하지 않거나 허용하지 않는 것을 나타낼 수 있다.

[216] 또한, 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 지원하거나 허용할 수 있는지 나타내는 정보는 스테이션이 전송 종료 시간에 대한 제한에 맞추어 전송하는 것을 지원하거나 허용하는지 나타낼 수 있다. 이때, 허용은 해당 전송을 수신할 수 있는지 나타낼 수 있다.

[217] 또한, 스테이션은 스테이션이 하나의 A-MPDU에서 집합할 수 있는 TID의 최대

개수를 시그널링할 수 있다. 이때, 하나의 A-MPDU에서 집합할 수 있는 TID의 최대 개수는 트리거 프레임의 TID aggregation limit 필드가 지시하는 최대 개수보다 같거나 클 수 있다. 구체적으로 스테이션은 스테이션이 링크에 매핑된 TID 이외에 추가로 집합할 수 있는 TID의 최대 개수를 시그널링할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 스테이션은 스테이션이 링크에 매핑된 TID를 포함해서, 집합할 수 있는 TID의 최대 개수를 시그널링할 수 있다. 앞서 설명한 실시 예들에서 시그널링은 전송 종료 시점에 대한 제한이 적용되는 경우 스테이션이 집합할 수 있는 TID의 최대 개수를 나타낼 수 있다. 또한, 스테이션이 스테이션이 수신할 수 있는 TID의 최대 개수를 시그널링할 수 있다.

[218] 앞서 설명한 실시 예들에서 Capabilities 엘리먼트 또는 Operation 엘리먼트가 시그널링에 이용될 수 있다. 스테이션은 Capabilities 엘리먼트 또는 Operation 엘리먼트를 이용하여 스테이션이 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 지원하거나 허용할 수 있는지 시그널링할 수 있다. 또한, 스테이션은 Capabilities 엘리먼트 또는 Operation 엘리먼트를 이용하여 스테이션이 집합할 수 있는 TID의 최대 개수를 시그널링할 수 있다. Capabilities 엘리먼트는 EHT Capabilities 엘리먼트를 포함할 수 있다. Operation 엘리먼트는 EHT Operation element를 포함할 수 있다.

[219] 도 19(a)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 Capabilities 엘리먼트를 보여주고, 도 19(b)는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 Operation 엘리먼트를 보여준다. Capabilities 엘리먼트의 Multi-link multi-TID aggregation support 서브필드는 non-AP 스테이션이 AP에게 스테이션이 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 지원하는지를 시그널링할 수 있다. Capabilities 엘리먼트의 Number of TIDs 서브필드는 스테이션이 집합할 수 있는 TID의 최대 개수를 나타낸다. Operation 엘리먼트의 Permission of Multi-link multi-TID aggregation 서브필드는 AP가 non-AP 스테이션에게 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 허용하는지 나타낼 수 있다. 또한, Capabilities 엘리먼트의 Number of TIDs 서브필드는 AP가 수신 가능한 최대 TID의 개수를 나타낼 수 있다.

[220] 앞서 설명한 지원 여부를 나타내는 시그널링과 허용 여부를 나타내는 시그널링은 동일한 종류의 엘리먼트에 포함될 수 있다. 또한, 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송의 지원 여부를 나타내는 시그널링과 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송의 허용 여부를 나타내는 시그널링은 동일한 종류의 엘리먼트의 동일한 종류의 서브필드에 포함될 수 있다. 이때, 엘리먼트를 전송하는 스테이션의 역할에 따라 엘리먼트의 서브필드가 나타내는 정보가 달라질 수 있다. 구체적으로 엘리먼트를 non-AP 스테이션이 전송했는지 AP가 전송하는지에 따라 엘리먼트의 서브필드가 나타내는 정보가 달라질 수 있다. 예컨대, non-AP 스테이션 해당 엘리먼트를 전송한 경우, 해당 엘리먼트의 서브필드는 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송의 지원 여부를 나타낼 수 있다. 또한, AP가 해당 엘리먼트를

전송한 경우, 해당 엘리먼트의 서브필드는 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송의 허용 여부를 나타낼 수 있다.

- [221] 전송 종료 시점에 대한 제한이 적용되는 경우, 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송이 허용되는지는 PPDU 포맷 별로 결정될 수 있다. 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 허용하는지를 나타내는 정보가 프레임 또는 PPDU에 포함된 경우, 해당 정보는 해당 프레임 또는 PPDU에 대한 응답에 적용될 수 있다. 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 허용하는지를 나타내는 정보가 프레임 또는 PPDU에 포함된 경우, 해당 정보는 해당 프레임 또는 PPDU가 포함된 TXOP(transmit opportunity) 내에서 적용될 수 있다. 스테이션이 집합할 수 있는 TID의 최대 개수는 PPDU 포맷 별로 결정될 수 있다. 스테이션이 집합할 수 있는 TID의 최대 개수를 나타내는 정보가 프레임 또는 PPDU에 포함된 경우, 해당 정보는 해당 프레임 또는 PPDU에 대한 응답에 적용될 수 있다. 스테이션이 집합할 수 있는 TID의 최대 개수를 나타내는 정보가 프레임 또는 PPDU에 포함된 경우, 해당 정보는 해당 프레임 또는 PPDU에 대한 응답에 적용될 수 있다. 스테이션이 집합할 수 있는 TID의 최대 개수를 나타내는 정보가 프레임 또는 PPDU에 포함된 경우, 해당 정보는 해당 프레임 또는 PPDU가 포함된 TXOP 내에서 적용될 수 있다.
- [222] 구체적으로 UL MU 전송을 트리거하는 프레임은 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 허용하는지를 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 스테이션이 UL MU 전송을 트리거하는 프레임에 대한 응답을 전송할 때, 스테이션은 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 허용하는지를 나타내는 정보를 기초로 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 프레임을 전송할 지 결정할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 허용하는지를 나타내는 정보는 트리거 프레임의 Common Info 필드에 포함될 수 있다. 예컨대, 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 허용하는지를 나타내는 정보는 Common Info 필드의 64번째 비트, B63에 포함될 수 있다.
- [223] 또 다른 구체적인 실시 예에서 UL HE-SIG-A2의 리저브드 서브필드 다음 비트에 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 허용하는지를 나타내는 정보가 포함될 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 허용하는지를 나타내는 정보는 Trigger Dependent Common Info 필드 앞의 비트에 포함될 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 허용하는지를 나타내는 정보는 트리거 프레임의 User Info 필드에 포함될 수 있다. 또한, 링크와 TID 사이의 매핑을 따르지 않는 프레임 전송을 허용하는지를 나타내는 정보에 적용된 실시 예들은 스테이션이 집합할 수 있는 TID의 최대 개수를 나타내는 정보에도 적용될 수 있다. 앞서 설명한 Common Info 필드는 트리거 프레임에 응답하는 모든 스테이션 또는 TB PPDU에 공통으로 적용되는

정보를 포함한다. User Info 필드는 User Info 필드가 지시하는 RU에서 응답하는 스테이션 또는 전송되는 TB PPDU에 적용되는 정보를 포함한다.

[224]

[225] 도 21은 본 발명의 실시 예에 따른 스테이션이 트리거 프레임을 전송하기 위해 채널 액세스를 하는 것을 보여준다.

[226]

스테이션이 UL MU 전송을 트리거하는 프레임을 전송할 때, 도 6을 통해 설명한 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이때, AIFS는 스테이션이 전송하려는 트래픽의 AC, TID 또는 우선순위에 따라 결정될 수 있다. 구체적으로 AIFS는 AIFSN과 슬롯 시간의 곱에 SIFS가 더해진 값일 수 있다. 스테이션이 우선순위가 상대적으로 높은 트래픽을 전송하려는 경우, AIFS의 길이는 상대적으로 짧을 수 있다. 또한, 스테이션이 우선순위가 상대적으로 낮은 트래픽을 전송하려는 경우, AIFS의 길이는 상대적으로 길 수 있다. 스테이션 트리거 프레임을 전송하기 위해 채널 액세스를 수행할 때, 스테이션이 적용하는 AC, TID 또는 우선순위를 어떻게 결정하는지 문제될 수 있다.

[227]

스테이션이 트리거 프레임을 전송하기 위한 채널 액세스를 수행할 때, 스테이션은 트리거 프레임에 대한 응답에서 전송되는 프레임에 해당하는 AC, TID, 또는 우선순위 및 링크와 TID 사이의 매핑을 기초로 채널 액세스를 수행할 수 있다. 구체적으로 스테이션이 트리거 프레임을 전송하기 위한 채널 액세스를 수행할 때, 스테이션은 트리거 프레임에 대한 응답에서 전송되는 프레임에 해당하는 AC 및 링크와 TID 사이의 매핑을 기초로 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이때, 링크와 TID 사이의 매핑은 트리거 프레임의 전송자와 트리거 프레임의 수신자 사이에 설정된 것일 수 있다. 구체적인 실시 예에서 링크와 TID 사이의 매핑은 트리거 프레임의 수신자로부터 트리거 프레임의 전송자로의 방향의 링크와 TID 사이의 매핑일 수 있다. 스테이션이 트리거 프레임을 전송하기 위한 채널 액세스를 할 때, 스테이션은 트리거 프레임의 수신자로부터 트리거 프레임의 전송자로의 방향의 링크와 TID 사이의 매핑에 정의된 TID 또는 AC를 적용할 수 있다. 스테이션이 트리거 프레임을 전송하기 위한 채널 액세스를 할 때, 스테이션은 트리거 프레임의 수신자로부터 트리거 프레임의 전송자로의 방향의 링크와 TID 사이의 매핑에 정의되지 않은 TID 또는 AC는 적용하지 않을 수 있다. 스테이션이 트리거 프레임을 전송하기 위한 채널 액세스를 할 때, 스테이션은 트리거 프레임의 수신자로부터 트리거 프레임의 전송자로의 방향의 링크와 TID 사이의 매핑에 정의된 TID 또는 AC를 기초로 결정된 TID 또는 AC를 적용할 수 있다. 또한, 트리거 프레임의 수신자가 복수인 경우, 링크와 TID 사이의 매핑은 복수의 수신자로부터 전송자 방향으로 링크와 TID 사이의 매핑일 수 있다. 이러한 실시 예들은 UL MU 전송을 트리거하는 프레임을 포함하는 PPDU가 UL MU 전송을 트리거하는 프레임만을 포함하는 경우에 적용될 수 있다. 또한, 이러한 실시 예들은 UL MU 전송을 트리거하는 프레임을 포함하는 PPDU가 QoS 데이터 프레임을 포함하지 않는 경우에만

적용될 수 있다.

- [228] 또한, 앞서 설명한 실시 예들은 UL MU 전송을 트리거하는 프레임을 포함하는 PPDU의 수신자가 모두 멀티 링크 장치인 경우에 적용될 수 있다. 따라서 앞서 설명한 실시 예들은 트리거 프레임을 포함하는 PPDU의 수신자가 모두 멀티 링크 장치에 포함되는 스테이션인 경우에 적용될 수 있다. 트리거 프레임을 포함하는 PPDU의 수신자에 멀티 링크 장치에 포함되지 않는 스테이션이 포함되는 경우, 스테이션은 어느(any) AC든 사용할 수 있다.
- [229] 또한, UL MU 전송을 트리거하는 프레임이 스테이션을 지정하지 아니하고 랜덤 액세스를 트리거 하는 경우, 스테이션은 링크와 TID 사이의 매핑과 무관하게 채널 액세스를 수행할 수 있다.
- [230] 도 20에서는 AP 멀티 링크 장치는 제1 AP(AP 1)를 포함한다. 또한, 제1 non-AP 멀티 링크 장치(Non-AP MLD 1)는 제1 스테이션(STA 1)을 포함한다. 또한, 제2 non-AP 멀티 링크 장치(Non-AP MLD 2)는 제2 스테이션(STA 2)을 포함한다. 제1 스테이션(STA 1)과 제1 AP(AP 1) 사이에 제1 링크(Link 1)가 설정된다. 제2 스테이션(STA 2)과 제1 AP(AP 1) 사이에 제1 링크(Link 1)가 설정된다. 제1 링크(Link 1)에서 링크와 TID 매핑이 설정된다. 제1 스테이션(STA 1)으로부터 제1 AP(AP 1)로의 링크에 AC_VI 및 AC_VO가 매핑된다. 또한, 제1 AP(AP 1)로부터 제1 스테이션(STA 1)으로의 링크에 모든 TID가 매핑된다. 제2 링크(Link 2)에서 링크와 TID 매핑이 설정된다. 제2 스테이션(STA 2)으로부터 제1 AP(AP 1)로의 링크에 AC_VO가 매핑된다. 또한, 제2 AP(AP 2)로부터 제1 스테이션(STA 1)으로의 링크에 모든 TID가 매핑된다. 도 20(b)에서 제1 AP(AP 1)가 제1 스테이션(STA1) 및 제2 스테이션(STA 2)에게 트리거 프레임을 전송하는 경우, 제1 AP(AP 1)는 AC_VI 및 AC_VO를 기초로 채널 액세스를 수행한다. 제1 스테이션(STA 1)으로부터 제1 AP(AP 1)로의 링크에 AC_VI 및 AC_VO가 매핑되고 제2 스테이션(STA 2)으로부터 제1 AP(AP 1)로의 링크에 AC_VO가 매핑되기 때문이다 제1 AP(AP 1)가 제1 스테이션(STA1) 및 어느 멀티 링크 장치에도 포함되지 않은 제3 스테이션(STA 3)에게 트리거 프레임을 전송하는 경우, 제1 AP(AP 1)는 아무(any) AC나 사용하여 채널 액세스를 수행한다. 제1 AP(AP 1)가 랜덤 액세스를 트리거하는 트리거 프레임을 전송하는 경우, 제1 AP(AP 1)는 아무(any) AC나 사용하여 채널 액세스를 수행한다.
- [231] 또 다른 구체적인 실시 예에서 스테이션이 UL MU 전송을 트리거하는 프레임을 전송하기 위한 채널 액세스를 수행할 때, 스테이션은 링크와 TID 매핑에 관계없이 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이때, 스테이션은 아무 AC나 사용할 수 있다. 이때, 링크와 TID 매핑은 UL에 대한 링크와 TID 매핑일 수 있다. 또한, 링크와 TID 매핑은 트리거 프레임을 전송하는 방향에 대한 링크와 TID 매핑일 수 있다.
- [232] 앞서 설명한 바와 같이 스테이션이 TB PPDU를 전송하는 경우, 스테이션은 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 프레임을 해당 링크에서 전송할 수 있다.

이와 같이 스테이션이 경쟁 절차를 통해 TXOP를 획득하지 않은 경우, 스테이션은 링크와 TID 사이의 매핑에 관계없이 전송을 수행할 수 있다. 또한, 스테이션이 경쟁 절차를 통해 TXOP를 획득한 경우, 스테이션은 링크와 TID 사이의 매핑을 기초로 전송을 수행할 수 있다. 예를 들면, 스테이션이 경쟁 절차를 통해 TXOP를 획득하지 않은 경우, 스테이션은 링크에 매핑되지 않은 TID에 해당하는 프레임을 해당 링크에서 전송할 수 있다. 스테이션이 경쟁 절차를 통해 TXOP를 획득한 경우, 스테이션은 링크에 매핑되는 TID에 해당하는 프레임만을 해당 링크에서 전송할 수 있다.

[233]

[234] 도 21은 본 발명의 실시 예에 따라 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 전송을 수행하는 동작을 보여준다.

[235] 도 10 내지 도 15를 통해 설명한 실시 예들에서와 같이 멀티 링크의 전송에 전송 종료 시점과 관련하여 제한이 적용될 수 있다. 구체적인 실시 예에서 멀티 링크 장치는 링크 사이의 주파수 간격을 기초로 전송 종료 시점과 관련한 제한을 적용할지 결정할 수 있다. 주파수 간격에 따라 내부 유출의 발생 정도가 달라질 수 있기 때문이다. 링크 사이의 주파수 간격이 미리 지정된 주파수 간격 내인 경우, 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 전송과 수신을 동시에 수행하는 것이 제한될 수 있다. 또한, 링크 사이의 주파수 간격이 미리 지정된 주파수 간격보다 큰 경우, 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 동시에 전송하거나 복수의 링크에서 동시 수신하는 것이 제한되지 않을 수 있다.

[236] 또한, STR이 제한적인 멀티 링크 장치 또는 STR이 제한적인 멀티 링크 장치와 통신하는 멀티 링크 장치가 사용하는 대역폭에 제한이 적용될 수 있다. 또한, 특정 상황에서, STR이 제한적인 멀티 링크 장치 또는 STR이 제한적인 멀티 링크 장치와 통신하는 멀티 링크 장치는 일정 크기 보다 작은 대역폭을 사용할 수 있다.

[237] 도 21에서 non-AP 멀티 링크 장치는 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2)을 포함한다. 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2) 각각은 제1 링크(Link 1)와 제2 링크(Link 2) 각각에서 동작한다. non-AP 멀티 링크 장치는 STR을 제한적으로 지원한다. 구체적으로 링크의 채널 위치 또는 대역폭에 따라 non-AP 멀티 링크 장치의 STR이 제한될 수 있다. 도 21에서 non-AP 멀티 링크 장치가 제1 링크(Link 1)의 P20 채널과 제2 링크의 채널에서 동작하는 경우, non-AP 멀티 링크 장치는 STR을 수행할 수 있다. 또한, non-AP 멀티 링크 장치가 제1 링크(Link 1)의 S20 채널 또는 S40 채널에서 동작하고, 제2 링크의 채널에서 동작하는 경우, non-AP 멀티 링크 장치는 STR을 수행할 수 없다.

[238] 이와 같이 non-AP 멀티 링크에 대한 전송을 수행하는 스테이션은 제한된 대역폭을 사용하여 PPDU를 전송할 수 있다. 구체적으로 이와 같이 non-AP 멀티 링크에 대한 전송을 수행하는 스테이션은, non-AP 멀티 링크 장치가 전송을

수행할 때, 제한된 대역폭을 사용하여 PPDU를 전송할 수 있다. 도 21의 실시예에서 제2 스테이션(STA2)이 전송 중인 경우, 제1 AP(AP1)은 제1 스테이션(STA1)이 제1 링크(Link 1)에서 제한된 채널인, S20 채널 또는 S40 채널을 포함하지 않는 채널을 사용하여 제2 스테이션(STA2)에 대한 전송을 수행할 수 있다.

[239] 멀티 링크 장치는 앞서 설명한 제한된 채널 사용에 대해 자체적으로 판단할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시예에서 제한된 채널의 사용이 구체적으로 지시될 수 있다. 예컨대, UL MU 전송을 트리거하는 프레임은 제한된 채널을 할당할 수 있다. 또한, 멀티 링크 장치는 채널 별로 해당 채널이 사용될 사용될 때 STR이 가능한지 시그널링할 수 있다. 예컨대, 멀티 링크 장치는 P20 채널, P40 채널 및 P80 채널 각각이 사용될 때 STR이 가능할지 시그널링할 수 있다.

[240]

[241] 도 22는 본 발명의 실시예에 따른 멀티 링크 장치가 NAV를 설정하는 동작을 보여준다.

[242] 앞서 설명한 바와 같이 인접한 복수의 링크에서 전송과 수신이 동시에 수행되는 경우 발생하는 내부 유출로 인해 전송이 실패할 수 있다. 도 22에서 멀티 링크 장치가 제1 링크를 통해 수신을 수행하는 중에 제2 링크에서도 전송을 수행한다. 제2 링크에서의 전송으로 인해, 멀티 링크 장치는 제1 링크에서 수신에 실패할 수 있다. 제2 링크에서 동작하는 스테이션이 제2 링크의 채널이 유희하다고 판단 경우, 해당 스테이션은 채널에 액세스하여 전송을 수행한다. 제1 링크(Link 1) 내에서 동작하는 스테이션들은 제1 링크(Link 1)에서 전송되는 프레임 또는 PPDU를 기초로 NAV(network allocation vector)를 설정한다. 제1 링크(Link 1) 내에서 동작하는 스테이션들은 제1 링크(Link 1) 내에서 다른 스테이션이 전송을 수행하는 동안, NAV로 인해 채널이 비지(busy)하다고 판단할 수 있다. 이와 같이 제1 링크에서 전송되는 프레임 또는 PPDU가 제2 링크에 NAV를 설정할 수 있는 경우, 내부 유출로 인해 전송이 실패할 확률을 줄일 수 있다. 이에 대해서는 도 23내지 도 26을 통해 설명한다.

[243]

[244] 도 23은 본 발명의 실시예에 따른 멀티 링크 장치가 NAV를 설정하는 동작을 보여준다.

[245] 멀티 링크 장치는 링크 사이에 듀레이션 정보를 공유할 수 있다. 이때, 듀레이션 정보는 PPDU의 시그널링 필드의 TXOP Duration 필드일 수 있다. 이때, 시그널링 필드는 HE-SIG-A 필드일 수 있다. 또한, 시그널링 필드는 U-SIG 필드일 수 있다. 또한, 듀레이션 정보는 MAC 헤더의 Duration/ID 필드가 지시하는 값일 수 있다. TXOP Duration 필드 및 Duration/ID 필드는 TXOP을 지시한다. 또 다른 구체적인 실시예에서 듀레이션 정보는 PPDU의 L-SIG 필드의 Length 필드가 지시하는 값일 수 있다. Length 필드는 L-SIG 필드를 포함하는 PPDU에서 L-SIG 필드의 끝 지점 이후부터 PPDU의 끝까지의 길이를 지시한다.

- [246] 멀티 링크 장치는 공유된 듀레이션 정보를 기초로 각 링크에서의 채널 액세스 또는 전송을 제한할 수 있다. 구체적으로 멀티 링크 장치는 공유된 듀레이션 정보를 기초로 각 링크의 스테이션의 NAV를 설정할 수 있다. 예컨대, 멀티 링크 장치에 포함된 스테이션은 같은 멀티 링크 장치에 포함된 다른 스테이션에게 전송되는 프레임 또는 PPDU를 기초로 NAV를 설정할 수 있다. 이때, 멀티 링크 장치가 채널 액세스를 수행하거나 전송을 수행하는 경우, 멀티 링크 장치는 NAV를 리셋할 수 있다. 이때, NAV는 intra-BSS NAV일 수 있다. Intra-BSS NAV는 intra-BSS 프레임 또는 intra-BSS PPDU에 의해 설정되는 NAV이다.
- [247] 도 23에서 멀티 링크 장치가 제1 링크를 통해 수신을 수행한다. 제1 링크에서 수신된 듀레이션 정보가 제2 링크에 전달되고, 제2 링크에서 동작하는 스테이션은 전달된 듀레이션 정보를 기초로 NAV를 설정한다. 이와 같이 제2 링크에서 동작하는 스테이션에게도 NAV가 설정되므로 제1 링크에서 전송이 진행되는 동안 제2 링크에서 동작하는 스테이션은 채널 액세스 또는 전송을 수행하지 않는다.
- [248] 또 다른 구체적인 실시 예에서 멀티 링크 장치에 포함된 복수의 스테이션은 Inter-link NAV를 사용할 수 있다. 구체적으로 멀티 링크 장치에 포함된 스테이션은 동일한 멀티 링크 장치에 포함된 다른 스테이션이 교환하는 프레임 또는 PPDU를 기초로 설정되는 NAV인, inter-link NAV를 기초로 채널 액세스를 수행할 수 있다. 예컨대, 멀티 링크 장치가 제1 링크와 제2 링크에서 동작하고, 멀티 링크 장치의 스테이션 중 제2 링크에서 동작하는 스테이션이 제1 링크에서 전송된 PPDU 또는 프레임을 기초로 inter-link NAV를 설정할 수 있다. 이때, 해당 스테이션은 설정된 inter-link NAV의 값을 기초로 제2 링크에서 전송을 수행하지 않을 수 있다. 구체적으로 해당 스테이션은 설정된 inter-link NAV의 값을 기초로 제2 링크의 채널이 비지하다고 판단할 수 있다. 또한, STR을 지원하지 않는 멀티 링크 장치는 inter-link NAV를 기초로 채널에 액세스할 수 있다. 이때, inter-link NAV를 설정한 멀티 링크 장치는 복수의 링크 또는 멀티 링크 장치가 동작하는 모든 링크에서 inter-link NAV를 기초로 채널 액세스 또는 전송 수행 여부를 결정할 수 있다.
- [249] 또한, 스테이션은 intra-BSS NAV외에 베이직 NAV를 기초로 채널에 액세스할 수 있다. 베이직 NAV는 inter-BSS 프레임 또는 inter-BSS PPDU에 의해 설정되는 NAV일 수 있다. 또한, 스테이션이 수신한 프레임이 inter-BSS 프레임인지 intra-BSS 프레임인지 판단할 수 없거나 수신한 PPDU가 inter-BSS PPDU인지 intra-BSS PPDU인지 판단할 수 없는 경우, 스테이션은 수신한 프레임 또는 PPDU를 기초로 베이직 NAV를 설정할 수 있다.
- [250] 위 실시 예들과 같이 inter-link NAV가 설정되는 경우, 다른 링크의 전송으로 인해 설정된 NAV를 리셋하더라도 링크 내의 전송에 의해 설정되는 NAV 값은 그대로 유지될 수 있다. 예컨대, 멀티 링크 장치가 제1 링크와 제2 링크에서 동작하고, 멀티 링크 장치의 스테이션 중 제2 링크에서 동작하는 스테이션이 제2

링크에서 전송된 PPDU 또는 프레임을 기초로 NAV를 설정할 수 있다. 이후, 해당 스테이션이 제1 링크에서 전송된 PPDU 또는 프레임을 기초로 NAV를 설정한 후, 제1 링크에서 TXOP이 만료되어 NAV가 리셋되는 경우, 제2 링크의 전송을 위해 설정된 NAV까지 리셋될 수 있다. inter-link NAV가 운영되는 경우, 멀티 링크 장치는 제1 링크에서 TXOP이 만료되어 inter-link NAV가 리셋 되더라도 경우, 제2 링크의 전송을 위해 설정된 NAV를 유지할 수 있다. 따라서 Inter-link NAV를 통해 멀티 링크 장치는 안정적으로 동작할 수 있다.

- [251] 앞서 설명한 실시 예들에서 스테이션이 NAV를 설정하는 동작은 스테이션이 피지컬 레이어에서 채널 액세스를 중단하거나 전송을 중단하는 동작으로 대체될 수 있다. 또는 앞서 설명한 실시 예들에서 스테이션이 NAV를 설정하는 동작은 스테이션이 채널이 비지하다고 판단하는 동작으로 대체될 수 있다. 이러한 경우, 스테이션이 NAV를 리셋하는 동작은 스테이션이 채널 액세스를 수행하거나 전송을 수행하거나 채널이 유희하다고 판단하는 것으로 대체될 수 있다. 이를 위해 피지컬 레이어와 MAC 레이어 사이에서 교환되는 프리미티브(primitive)가 이용될 수 있다. 구체적으로 멀티 링크 장치의 하나의 스테이션의 MAC 레이어와 해당 멀티 링크 장치의 다른 스테이션의 피지컬 레이어를 연결하는 프리미티브가 사용될 수 있다. 또는 구체적으로 멀티 링크 장치의 하나의 스테이션의 MAC 레이어와 멀티 링크 장치의 다른 스테이션의 MAC 레이어가 연결될 수 있다.
- [252] 또한, 멀티 링크 장치의 어느 하나의 스테이션이 PPDU를 수신하기 시작한 경우, 멀티 링크 장치의 다른 스테이션은 채널 액세스를 중단할 수 있다. 앞서 설명한 것과 같이 다른 스테이션은 듀레이션 정보를 기초로 채널 액세스를 중단할 수 있다. 다만, 듀레이션 정보가 포함되는 필드의 위치로 인해 채널 액세스 중단이 늦어질 수 있다. 따라서 듀레이션 정보를 획득하기 전까지 채널 액세스가 수행되어 전송이 수행되는 경우 내부 유출이 발생할 수 있다. 따라서 앞서 설명한 것과 같이 멀티 링크 장치의 어느 하나의 스테이션이 PPDU를 수신하기 시작한 경우, 멀티 링크 장치의 다른 스테이션은 채널 액세스를 중단할 수 있다. 또한, 어느 하나의 스테이션이 수신한 PPDU 또는 PPDU가 포함하는 프레임의 의도된 수신자가 해당 스테이션이 아닌 경우, 다른 스테이션은 중단된 채널 액세스를 재개할 수 있다. 이에 대해서는 도 24를 통해 구체적으로 설명한다.

[253]

[254]

- [255] 도 24는 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 링크 장치의 스테이션이 멀티 링크 장치의 다른 스테이션이 수신한 PPDU로 인해 채널 액세스 또는 전송을 중단한 뒤 다시 채널 액세스 또는 전송을 재개하는 것을 보여준다.

- [256] 앞서 설명한 바와 같이 멀티 링크 장치의 스테이션이 멀티 링크 장치의 다른 스테이션이 수신한 PPDU로 인해 채널 액세스 또는 전송을 중단할 수 있다. 이때,

다른 스테이션이 수신한 PPDU 또는 PPDU가 포함하는 프레임의 수신자가 다른 스테이션이 아닌 경우, 스테이션은 채널 액세스 또는 전송을 재개할 수 있다. 구체적으로 다른 스테이션이 PPDU 디코딩에 실패한 경우, 스테이션은 채널 액세스 또는 전송을 재개할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 다른 스테이션이 PPDU의 L-SIG 필드로부터 듀레이션 정보를 획득한 경우, 스테이션은 채널 액세스 또는 전송 중단을 지속할 수 있다. 스테이션이 PPDU의 L-SIG 필드로부터 듀레이션 정보를 획득하지 못한 경우, 스테이션은 채널 액세스 또는 전송을 재개할 수 있다. 예컨대, 스테이션이 PPDU의 L-SIG 필드의 디코딩에 실패한 경우, 스테이션은 채널 액세스 또는 전송을 재개할 수 있다. 또한, 다른 스테이션이 PPDU가 U-SIG 필드 또는 HE-SIG-A 필드 디코딩에 실패한 경우, 스테이션은 채널 액세스 또는 전송을 재개할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 다른 스테이션이 PPDU의 U-SIG 필드 또는 HE-SIG-A 필드로부터 듀레이션 정보를 획득한 경우, 스테이션은 채널 액세스 또는 전송 중단을 지속할 수 있다. 또한, 다른 스테이션이 수신한 PPDU의 PHY 식별자가 다른 스테이션이 지원하지 않는 PPDU 포맷인 경우, 스테이션은 채널 액세스 또는 전송을 재개할 수 있다.

[257] 또한, 다른 스테이션이 수신한 PPDU의 BSS 컬러가 다른 스테이션이 속한 BSS를 나타내지 않는 경우, 스테이션은 채널 액세스 또는 전송을 재개할 수 있다. 다른 스테이션이 수신한 PPDU의 BSS 컬러가 다른 스테이션이 속한 BSS를 나타내는 경우, 스테이션은 채널 액세스 또는 전송 중단을 지속할 수 있다. 스테이션이 PPDU의 U-SIG 필드 또는 HE-SIG-A 필드로부터 BSS 컬러를 획득하지 못한 경우, 스테이션은 채널 액세스 또는 전송을 재개할 수 있다.

[258] 또한, 다른 스테이션이 수신한 PPDU의 의도된 수신자가 다른 스테이션이 아닌 경우, 스테이션은 채널 액세스 또는 전송을 재개할 수 있다. 다른 스테이션이 수신한 PPDU의 의도된 수신자가 다른 스테이션인 경우, 스테이션은 채널 액세스 또는 전송 중단을 지속할 수 있다. 다른 스테이션이 수신한 PPDU의 의도된 수신자인 경우는 PPDU의 EHT-SIG 또는 HE-SIG-B에 포함된 STA-ID 중 적어도 하나가 다른 스테이션을 나타내는 경우일 수 있다. 구체적으로 다른 스테이션이 수신한 PPDU의 의도된 수신자인 경우는 PPDU의 EHT-SIG 또는 HE-SIG-B에 포함된 STA-ID 중 하나가 다른 스테이션을 포함하는 그룹을 나타내는 것을 포함할 수 있다. 예컨대, STA-ID 중 하나가 브로드캐스트인 경우, 스테이션은 다른 스테이션이 수신한 PPDU의 의도된 수신자라고 판단할 수 있다.

[259] 또한, 다른 스테이션이 수신한 PPDU가 포함하는 프레임의 의도된 수신자가 다른 스테이션이 아닌 경우, 스테이션은 채널 액세스 또는 전송을 재개할 수 있다. 이때, MAC 헤더의 RA 필드 또는 DA 필드가 지시하는 스테이션이 다른 스테이션인 경우, 스테이션은 다른 스테이션이 수신한 PPDU가 포함하는 프레임의 의도된 수신자가 다른 스테이션이라고 판단할 수 있다. MAC 헤더의

RA 필드 또는 DA 필드가 다른 스테이션을 포함하는 그룹을 지시하는 경우, 스테이션은 다른 스테이션이 수신한 PPDU가 포함하는 프레임의 의도된 수신자가 다른 스테이션이라고 판단할 수 있다. MAC 헤더의 RA 필드 또는 DA 필드가 브로드캐스트인 경우, 스테이션은 다른 스테이션이 수신한 PPDU가 포함하는 프레임의 의도된 수신자가 다른 스테이션이라고 판단할 수 있다.

[260] 다른 스테이션이 수신한 PPDU가 포함하는 프레임의 의도된 수신자가 다른 스테이션인 경우, 스테이션은 채널 액세스 또는 전송 중단을 지속할 수 있다.

[261] 앞서 설명한 실시 예들에서 스테이션이 채널 액세스 또는 전송 중단을 지속하는 경우, 스테이션은 다른 스테이션이 수신한 PPDU의 끝까지 채널 액세스 또는 전송을 중단할 수 있다. 이러한 실시 예에서 스테이션은 빠르게 전송을 재개할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 스테이션이 채널 액세스 또는 전송 중단을 지속하는 경우, 스테이션은 TXOP 듀레이션까지 채널 액세스 또는 전송을 중단할 수 있다. 이러한 실시 예에서 스테이션은 다른 링크에서 수행되는 프레임 교환 시퀀스를 더 안정적으로 보호할 수 있다. 이때, TXOP 듀레이션은 PPDU의 시그널링 필드 또는 MAC 헤더의 Duration/ID 필드로부터 획득될 수 있다.

[262] 앞서 설명한 채널 액세스 또는 전송의 중단/재개는 다른 스테이션이 PPDU를 수신하고, 수신한 PPDU의 시그널링 필드를 순차적으로 디코딩할 때 적용될 수 있다. 이때, 디코딩 순서는 PPDU 포맷 및 프레임 포맷에 따라 결정될 수 있다. 예컨대, 도 24에서와 같이 수신한 PPDU가 EHT PPDU인 경우, 다른 스테이션은 L-SIG, U-SIG, EHT-SIG 및 MAC 헤더를 순차적으로 디코딩할 수 있다. 또한, 수신한 PPDU가 HE SU PPDU, HE TB PPDU인 경우, 다른 스테이션은 또는 L-SIG, HE-SIG-A 및 MAC 헤더를 순차적으로 디코딩할 수 있다. 또한, 수신한 PPDU가 HE MU PPDU인 경우, 다른 스테이션은 또는 L-SIG, HE-SIG-A, HE-SIG-B 및 MAC 헤더를 순차적으로 디코딩할 수 있다. 또한, 수신한 PPDU가 11a/g PPDU인 경우, 다른 스테이션은 또는 L-SIG 및 MAC 헤더를 순차적으로 디코딩할 수 있다.

[263] 앞서 설명한 PPDU 또는 프레임의 의도된 수신자는 PPDU가 전송되는 RU의 의도된 수신자인 경우를 포함할 수 있다. 또한, 의도된 수신자인지 판단할 때 사용되는 식별자는 스테이션의 AID 또는 MAC 주소를 기초로 결정된 값일 수 있다. 또한, 의도된 수신자인지 판단할 때 사용되는 식별자는 하나의 스테이션을 지시하는 식별자일 수 있다.

[264]

[265] 도 25는 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 링크 장치에게 NAV가 설정되고 트리거 프레임을 수신한 경우, 멀티 링크 장치가 트리거 프레임에 대한 응답을 전송하는 방법을 보여준다.

[266] 스테이션이 UL MU 전송을 트리거하는 프레임에 대한 응답을 전송할 때, 스테이션은 intra-BSS NAV와 앞서 설명한 inter-link NAV를 고려하지 않을 수

있다. 구체적으로 스테이션이 스테이션이 포함된 BSS에서 전송된 UL MU 전송을 트리거하는 프레임에 대한 응답을 전송할 때, 스테이션은 intra-BSS NAV와 앞서 설명한 inter-link NAV를 고려하지 않을 수 있다. 스테이션이 스테이션이 포함된 BSS의 스테이션이 포함된 멀티 링크 장치가 전송하는 UL MU 전송을 트리거하는 프레임에 대한 응답을 전송할 때, 스테이션은 intra-BSS NAV와 앞서 설명한 inter-link NAV를 고려하지 않을 수 있다. 이때, 스테이션은 AP일 수 있다.

[267] 스테이션이 현재 설정된 intra-BSS NAV 또는 inter-link NAV를 설정한 프레임을 전송한 스테이션이 포함된 멀티 링크 장치로부터 트리거 프레임을 수신하고, 트리거 프레임에 대한 응답을 전송할 때, 스테이션은 intra-BSS NAV와 inter-link NAV를 고려하지 않을 수 있다. 또한, 스테이션이 현재 설정된 intra-BSS NAV 또는 inter-link NAV를 설정한 프레임을 전송한 스테이션으로부터 트리거 프레임을 수신하고, 트리거 프레임에 대한 응답을 전송할 때, 스테이션은 intra-BSS NAV와 inter-link NAV를 고려하지 않을 수 있다.

[268] 앞서 실시 예들에서 스테이션이 NAV를 고려하지 않는다는 것은 스테이션이 NAV 설정되었음에도 불구하고 NAV를 무시하거나, 버추얼 캐리어 센싱에서 유희하다고 판단하거나, 버추얼 캐리어 센싱을 수행하지 않는 것을 나타낼 수 있다.

[269] 이러한 실시 예들에서 AP 멀티 링크 장치가 non-AP 멀티 링크 장치에게 NAV를 설정한 경우라도, AP 멀티 링크 장치는 non-AP 멀티 링크 장치의 전송을 트리거할 수 있다. 따라서 AP 멀티 링크 장치가 네트워크 효율을 증대시킬 수 있다.

[270] 도 25의 실시 예에서 non-AP 멀티 링크 장치는 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2)을 포함한다. 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2) 각각은 제1 링크(Link 1)와 제2 링크(Link 2) 각각에서 동작한다. 제2 스테이션(STA2)은 제1 스테이션(STA1)에게 전송된 PPDU 또는 프레임을 기초로 NAV를 설정한다. 이때, 제2 스테이션(STA2)이 제2 스테이션(STA2)과 결합된(associated) AP 또는 제2 스테이션(STA2)과 결합된(associated) AP가 포함된 멀티 링크 장치에 포함된 AP로부터 제2 스테이션(STA2)의 트리거하는 트리거 프레임을 수신한 경우, 제2 스테이션(STA2)은 제2 스테이션(STA2)에게 설정된 NAV를 고려하지 않고 트리거 프레임에 대한 응답을 전송한다.

[271]

[272] 상기와 같이 무선랜 통신을 예로 들어 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정하지 않으며 셀룰러 통신 등 다른 통신 시스템에서도 동일하게 적용될 수 있다. 또한 본 발명의 방법, 장치 및 시스템은 특정 실시 예와 관련하여 설명되었지만, 본 발명의 구성 요소, 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.

[273] 이상에서 실시 예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의

실시 예에 포함되며, 반드시 하나의 실시 예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시 예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시 예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시 예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

- [274] 이상에서 실시 예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시 예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시 예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

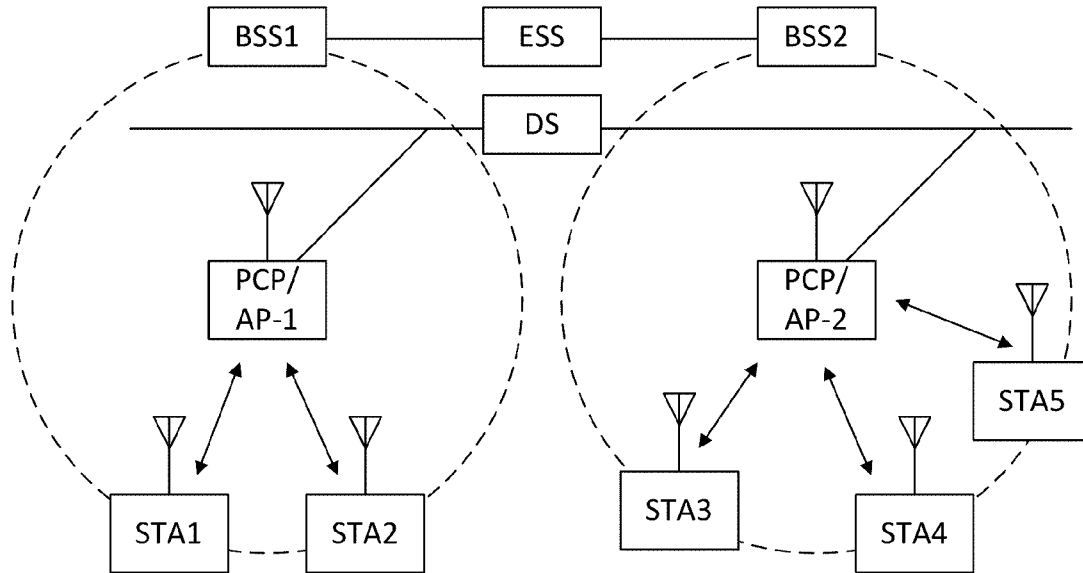
청구범위

- [청구항 1] 복수의 링크를 사용하는 멀티 링크 장치에서,
송수신부; 및
프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는
상기 멀티 링크 장치가 상기 송수신부를 사용하여 복수의 링크에서
동시에 복수의 PPDU를 전송할 때, 상기 멀티 링크 장치가 ACK을
요청하는 프레임을 전송하는지를 기초로 상기 복수의 PPDU의 전송 종료
시점을 결정하는
멀티 링크 장치.
- [청구항 2] 제1항에서,
상기 프로세서는
상기 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 동시에 복수의 PPDU를 전송할
때, 상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하는 복수의 PPDU의 끝을
정렬하는
멀티 링크 장치.
- [청구항 3] 제1항에서,
상기 프로세서는
상기 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 동시에 복수의 PPDU를 전송할
때, 상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하지 않는 프레임만을 포함하는
PPDU의 끝을 상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하는 프레임을 포함하는
PPDU의 끝과 정렬하지 않는
멀티 링크 장치.
- [청구항 4] 제3항에서,
상기 프로세서는
상기 멀티 링크 장치가 복수의 링크에서 동시에 복수의 PPDU를 전송할
때, 상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하지 않는 프레임만을 포함하는
PPDU의 끝이 상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하는 프레임을 포함하는
PPDU 끝보다 늦지 않도록 복수의 PPDU를 전송하는
멀티 링크 장치.
- [청구항 5] 제1항에서,
상기 ACK을 요청하는 프레임은 ACK 정책(policy)을 기초로 ACK을
요청하는 프레임인지 결정되는
멀티 링크 장치.
- [청구항 6] 제5항에서,
ACK을 요청하는 프레임은 데이터 프레임인
멀티 링크 장치.

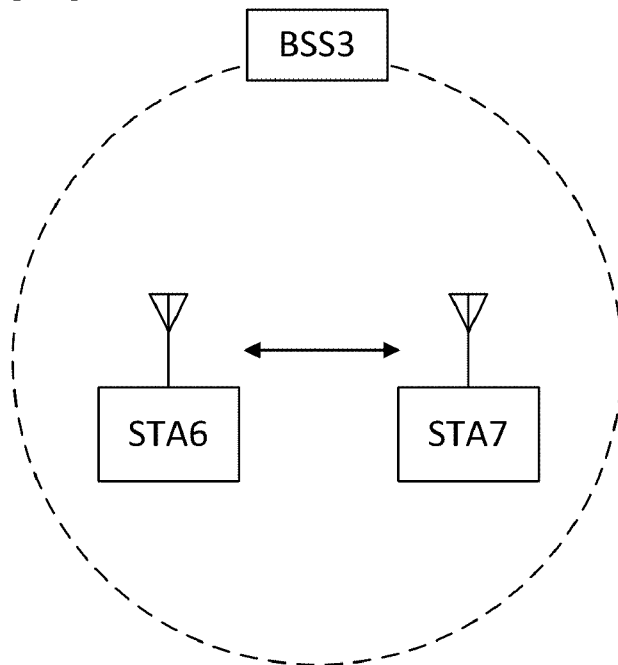
- [청구항 7] 제1항에서,
상기 멀티 링크 장치는 AP 멀티 링크 장치이고,
상기 프로세서는
상기 송수신부를 사용하여 non-AP 멀티 링크 장치에게 상기 복수의
PPDU를 전송하는
멀티 링크 장치.
- [청구항 8] 제1항에서,
상기 복수의 PPDU를 수신하는 멀티 링크 장치는 어느 하나의 링크에서
전송을 수행하는 경우 다른 링크에서 수신을 수행하지 못하는
멀티 링크 장치.
- [청구항 9] 복수의 링크를 사용하는 멀티 링크 장치에서,
송수신부; 및
프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는
상기 멀티 링크 장치가 상기 송수신부를 사용하여 복수의 링크에서
동시에 복수의 PPDU를 수신하고,
상기 복수 PPDU에서 ACK을 요청하는 프레임이 전송되는지에 따라
기초로 상기 복수의 PPDU의 전송 종료 시점이 결정되는
멀티 링크 장치.
- [청구항 10] 제9항에서,
상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하는 복수의 PPDU의 끝이 정렬되는
멀티 링크 장치.
- [청구항 11] 제9항에서,
상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하지 않는 프레임만을 포함하는
PPDU의 끝이 상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하는 프레임을 포함하는
PPDU 끝과 정렬되지 않는
멀티 링크 장치.
- [청구항 12] 제11항에서,
상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하지 않는 프레임만을 포함하는
PPDU의 끝이 상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하는 프레임을 포함하는
PPDU 끝보다 늦지 않는
멀티 링크 장치.
- [청구항 13] 제9항에서,
상기 ACK을 요청하는 프레임은 ACK 정책(policy)을 기초로 ACK을
요청하는 프레임인지 결정되는
멀티 링크 장치.
- [청구항 14] 제13항에서,
ACK을 요청하는 프레임은 데이터 프레임인

- 멀티 링크 장치.
- [청구항 15] 제9항에서,
상기 멀티 링크 장치는 non-AP 멀티 링크 장치이고,
상기 프로세서는
상기 수신부를 사용하여 AP 멀티 링크 장치로부터 상기 복수의 PPDU를
전송하는
멀티 링크 장치.
- [청구항 16] 제9항에서,
상기 멀티 링크 장치는 어느 하나의 링크에서 전송을 수행하는 경우 다른
링크에서 수신을 수행하지 못하는
멀티 링크 장치.
- [청구항 17] 제16항에서,
상기 프로세서는
상기 복수의 링크에서 백오프 카운터를 이용하는 채널 액세스 방법을
사용하여 채널에 액세스하고, 상기 백오프 카운터는 획득 난수에 의해
초기값이 설정되고, 슬롯 타임동안 액세스하는 채널이 유희한 경우
1만큼씩 감소되고, 백오프 카운터의 값이 0인 경우, 단말이 채널에
액세스가 허용되고,
상기 복수의 링크 중 어느 하나의 링크의 채널 액세스에서 백오프
카운터가 0에 도달한 경우에도, 상기 어느 하나 링크에서 전송을
수행하지 않는
멀티 링크 장치.
- [청구항 18] 제17항에서,
상기 프로세서는
상기 어느 하나 링크에서 전송을 수행하지 않을 때, 상기 백오프 카운터의
값을 유지하는
멀티 링크 장치.
- [청구항 19] 복수의 링크를 사용하는 멀티 링크 장치의 동작 방법에서
상기 멀티 링크 장치가 상기 송수신부를 사용하여 복수의 링크에서
동시에 복수의 PPDU를 수신하는 단계를 포함하고,
상기 복수 PPDU에서 ACK을 요청하는 프레임이 전송되는지에 따라
기초로 상기 복수의 PPDU의 전송 종료 시점이 결정되는
동작 방법.
- [청구항 20] 제19항에서,
상기 복수의 PPDU 중 ACK을 요청하는 복수의 PPDU의 끝이 정렬되는
동작 방법.

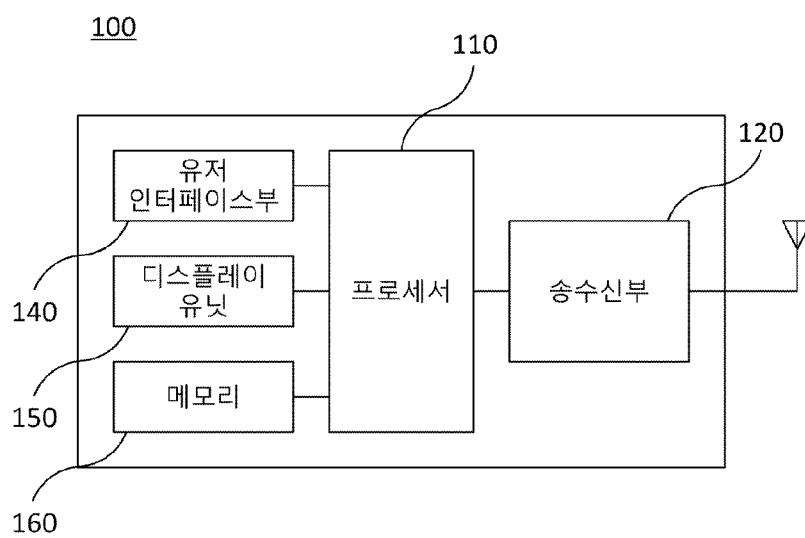
[도1]



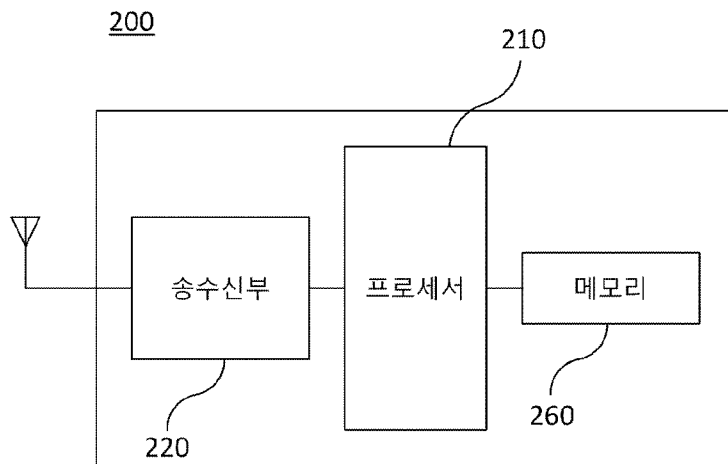
[도2]



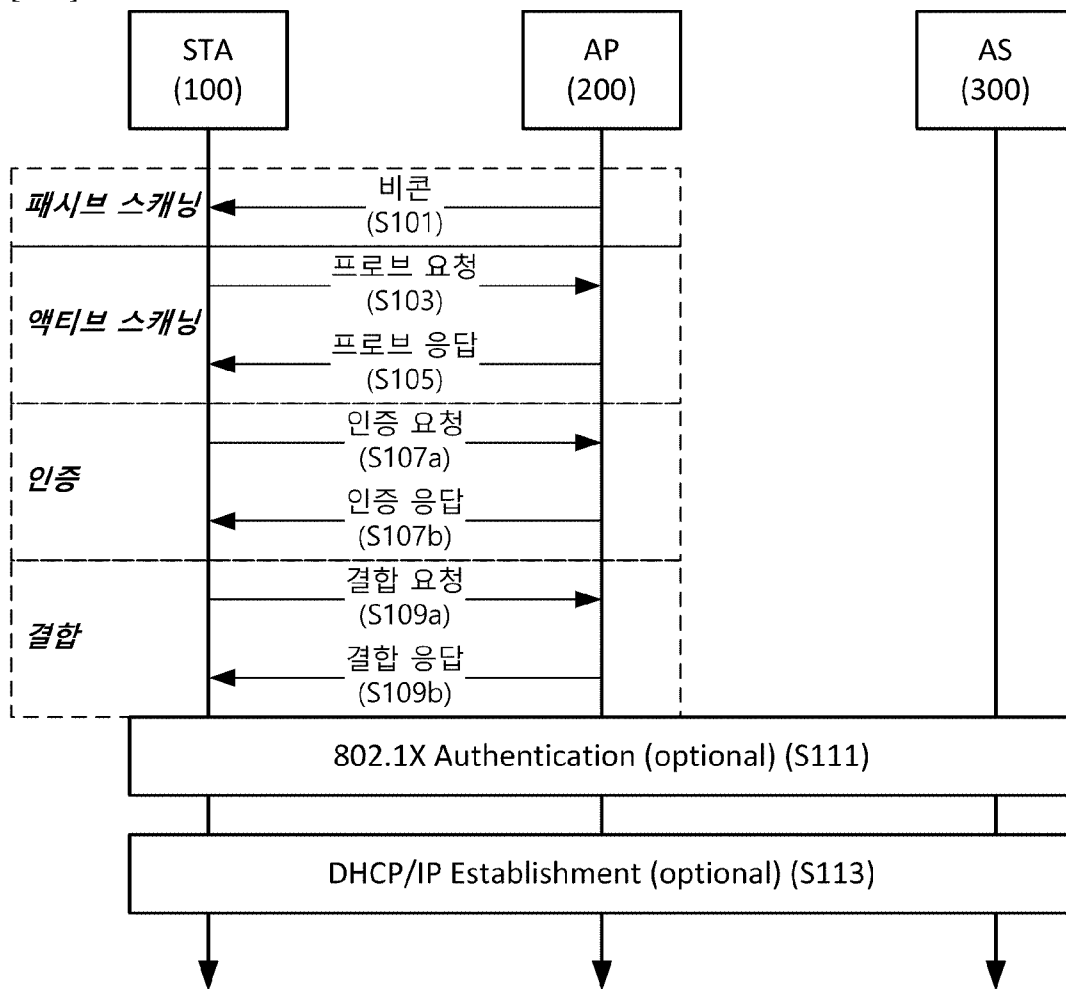
[도3]



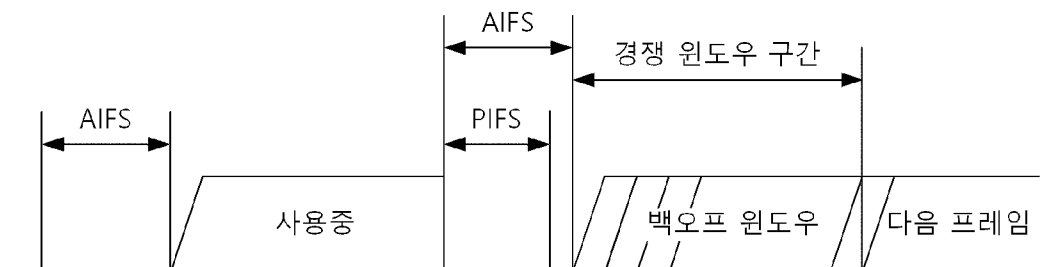
[도4]



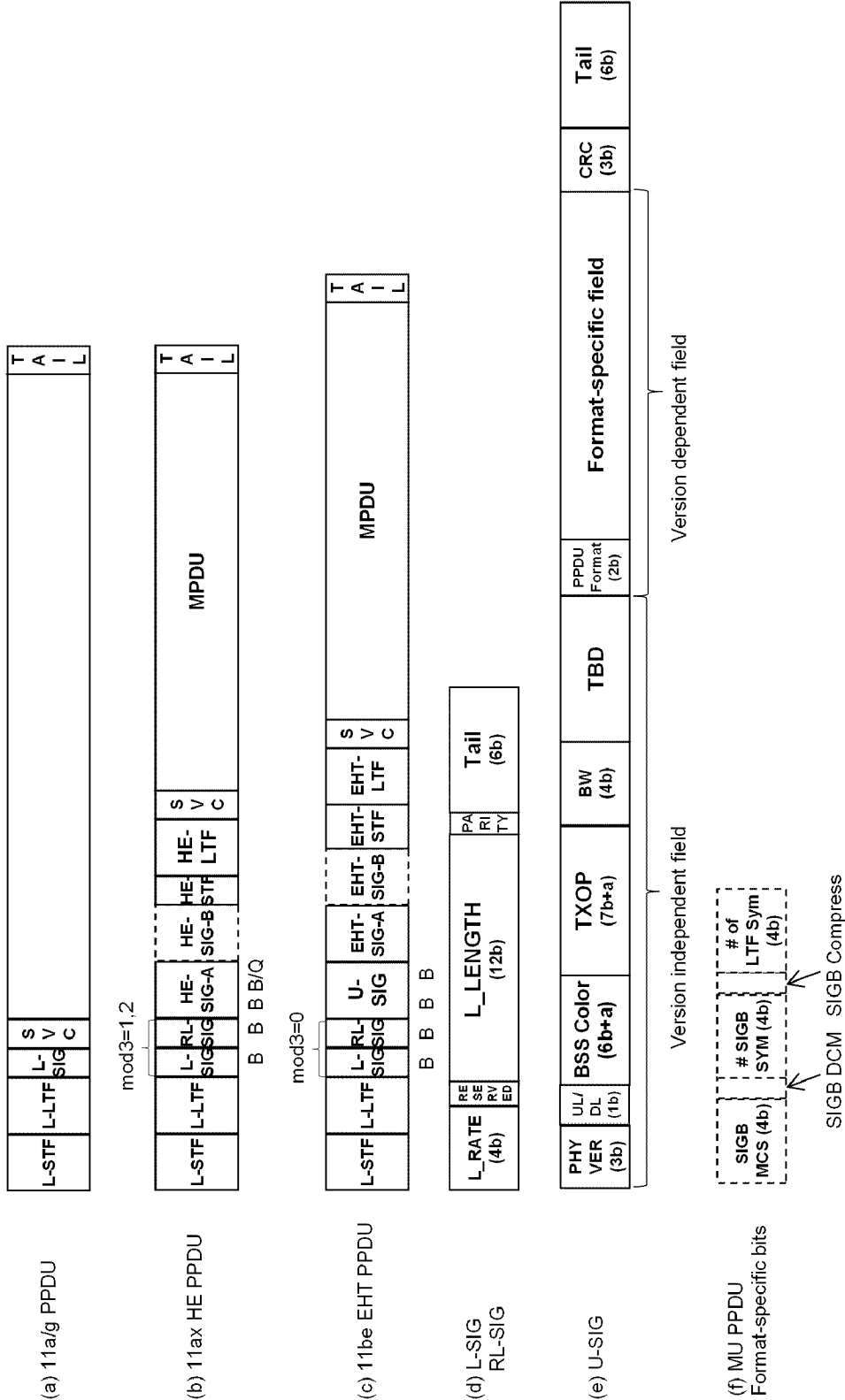
[도5]



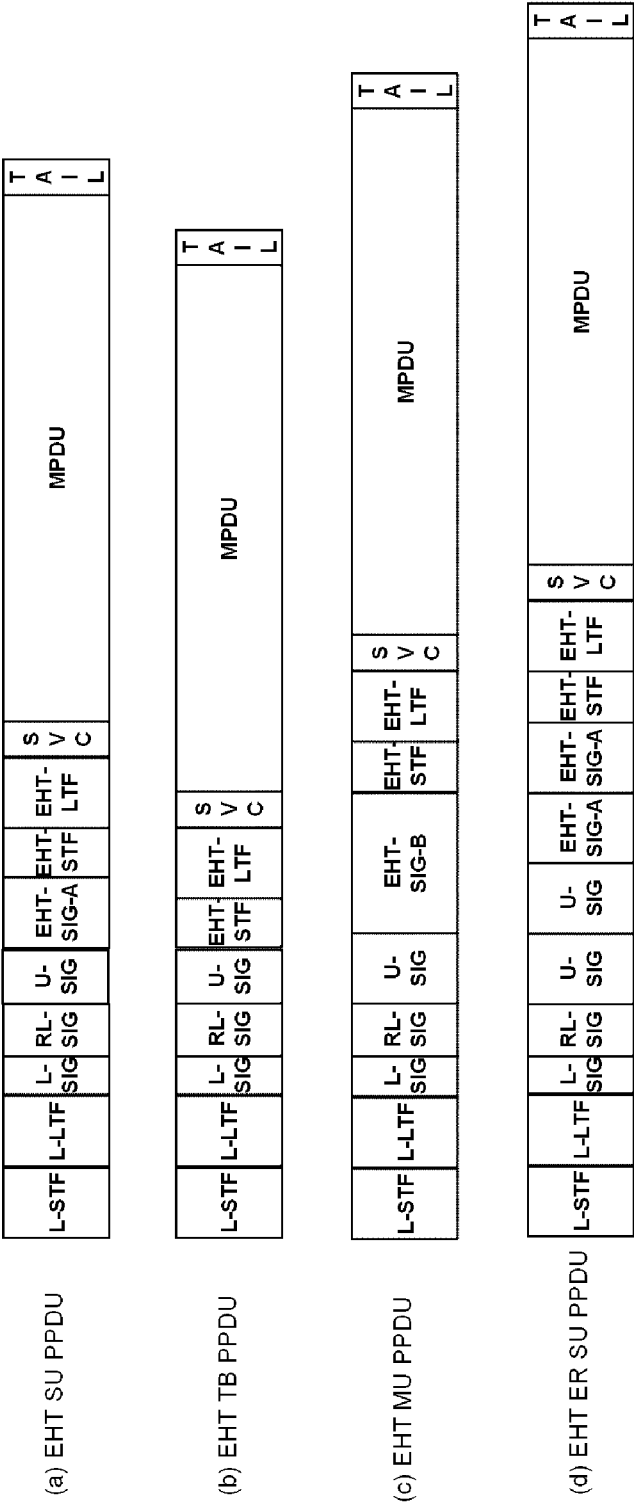
[도6]



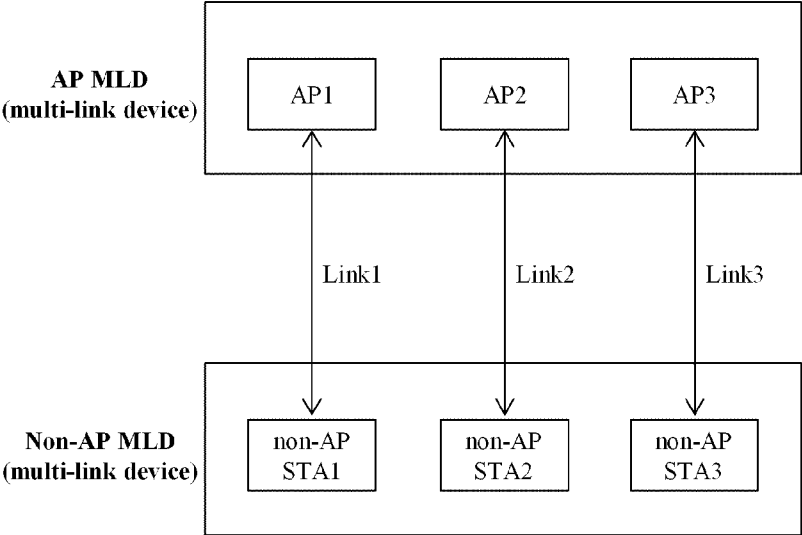
[도7]



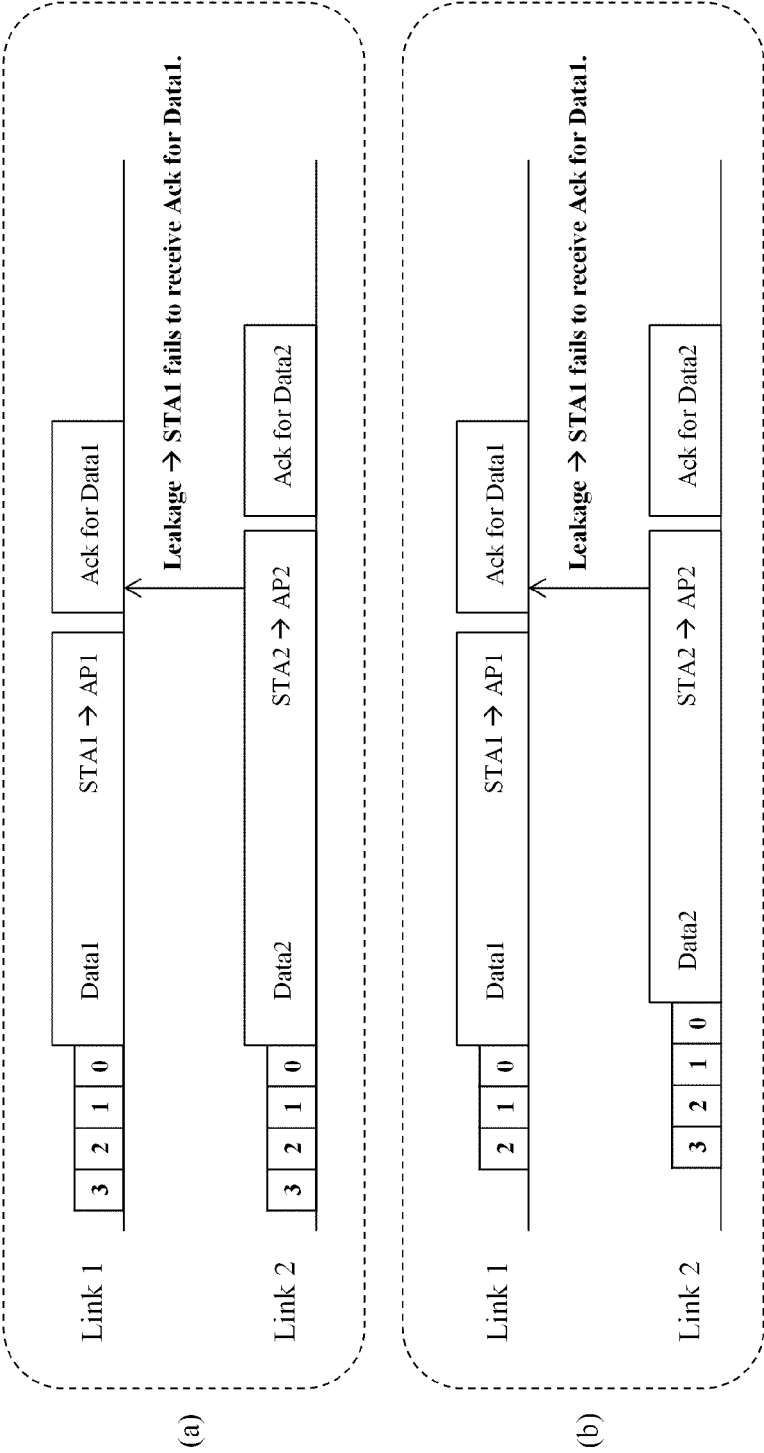
[도8]



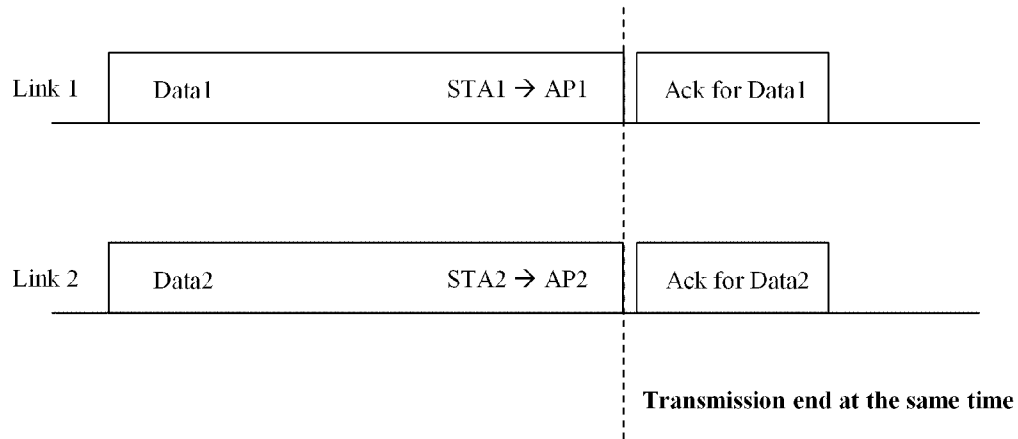
[도9]



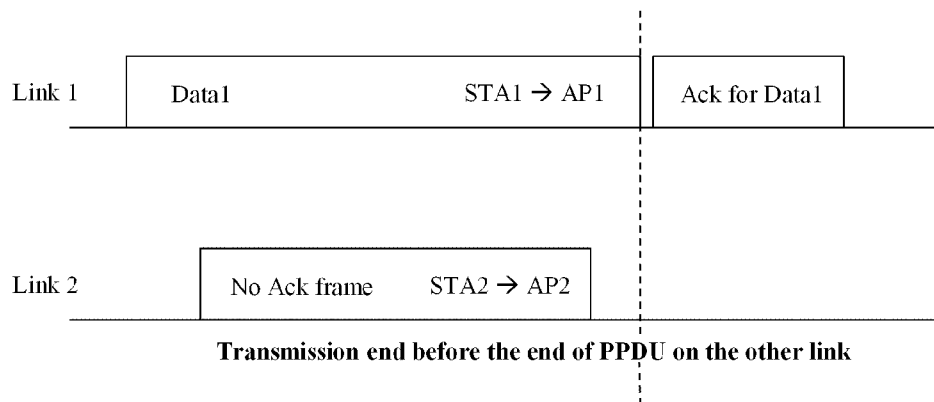
[도10]



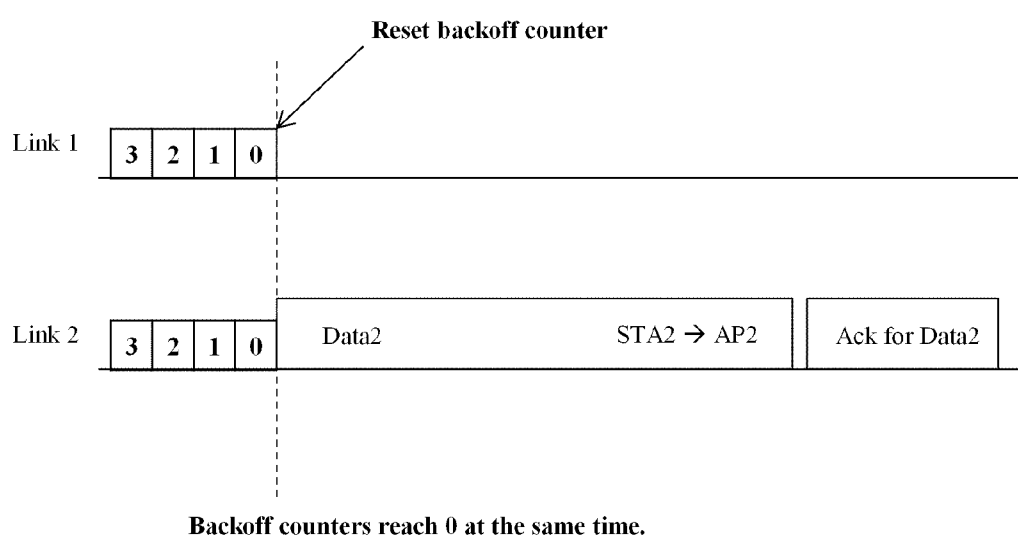
[도11]



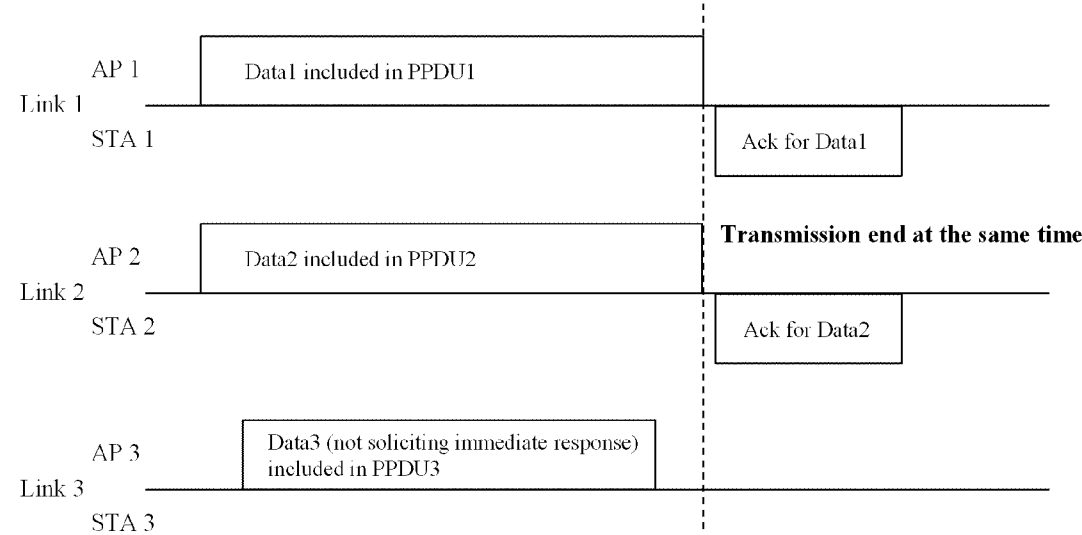
[도12]



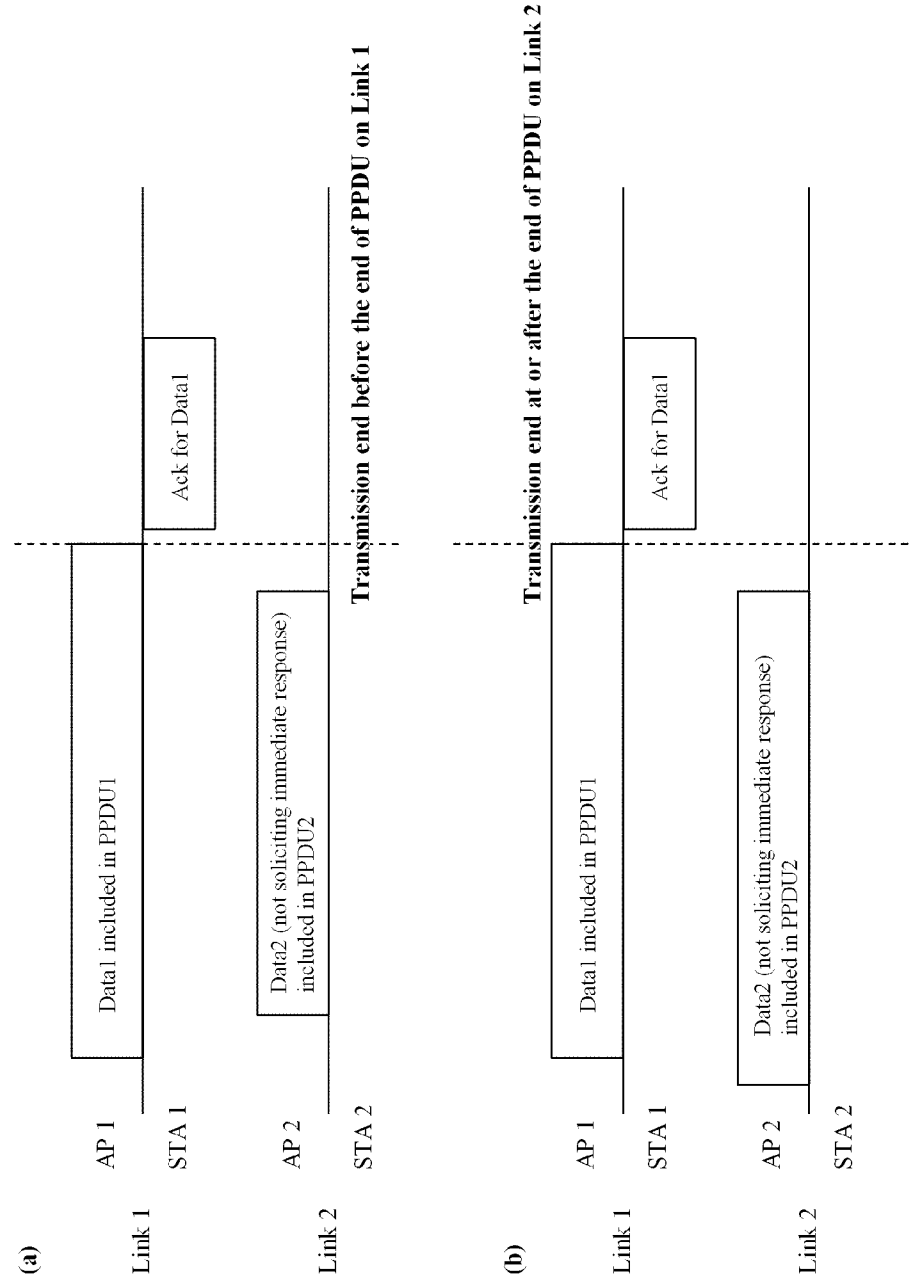
[도13]



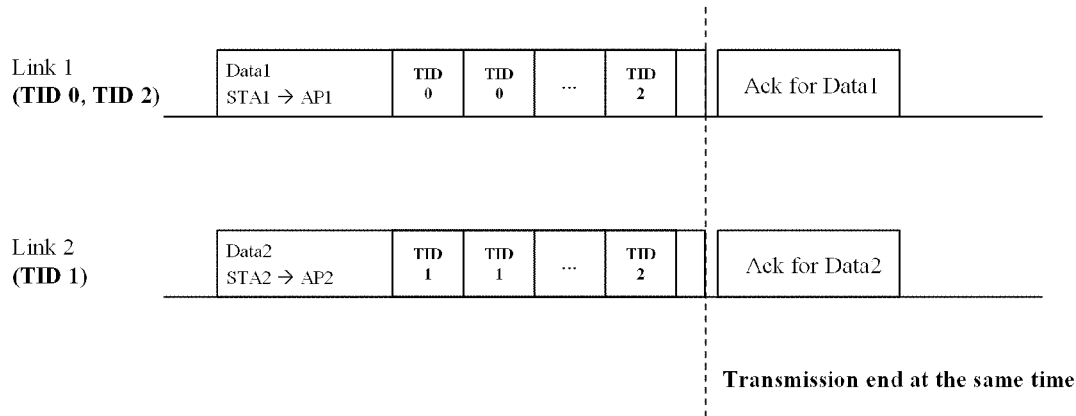
[도14]



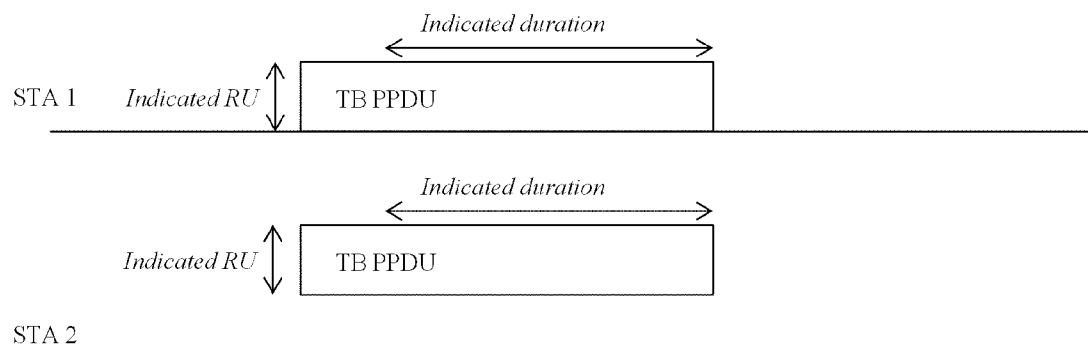
[도15]



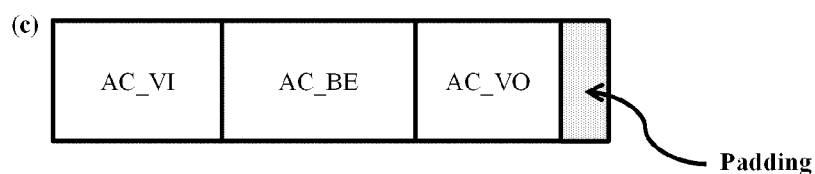
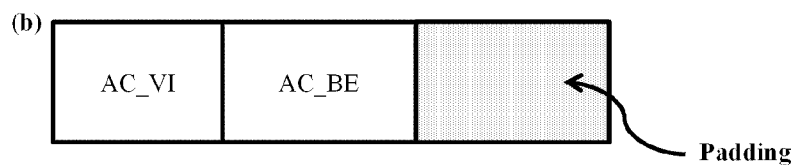
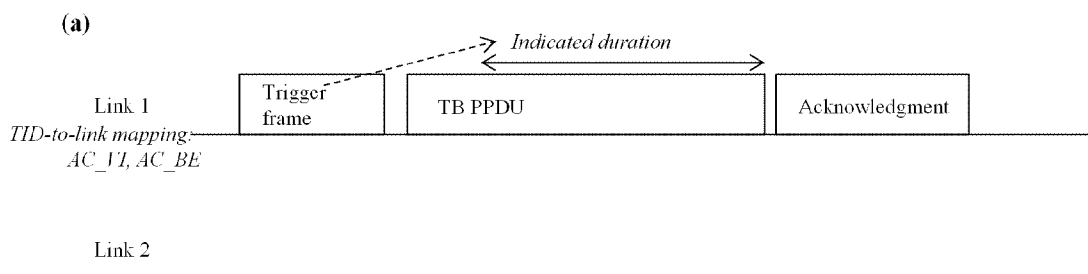
[도16]



[도17]



[도18]



[도19]

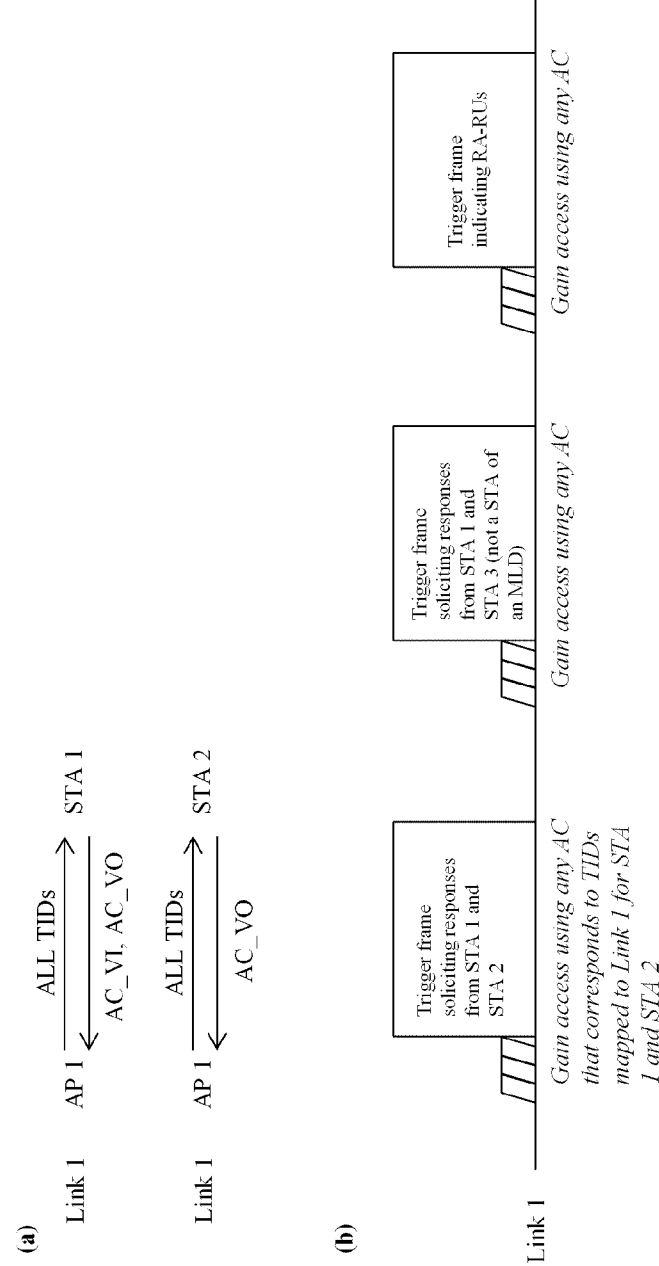
(a) Capabilities element

...	Multi-link multi-TID aggregation support	Number of TIDs	...
-----	--	----------------	-----

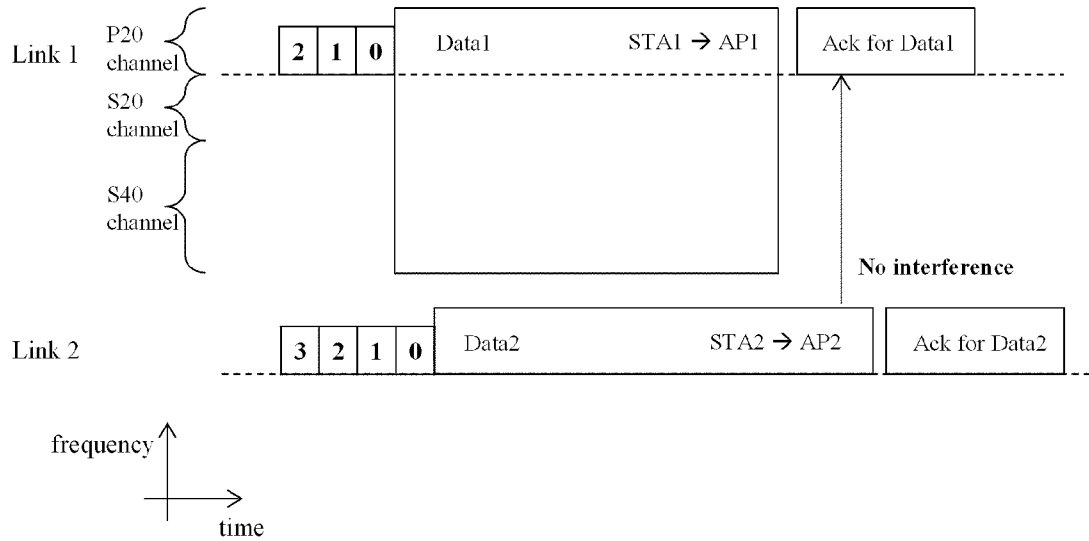
(b) Operation element

...	Permission of Multi-link multi-TID aggregation	Number of TIDs	...
-----	--	----------------	-----

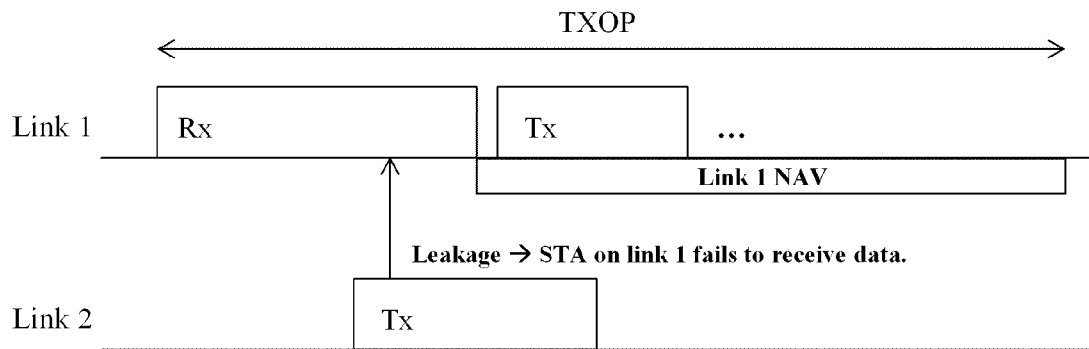
[도20]



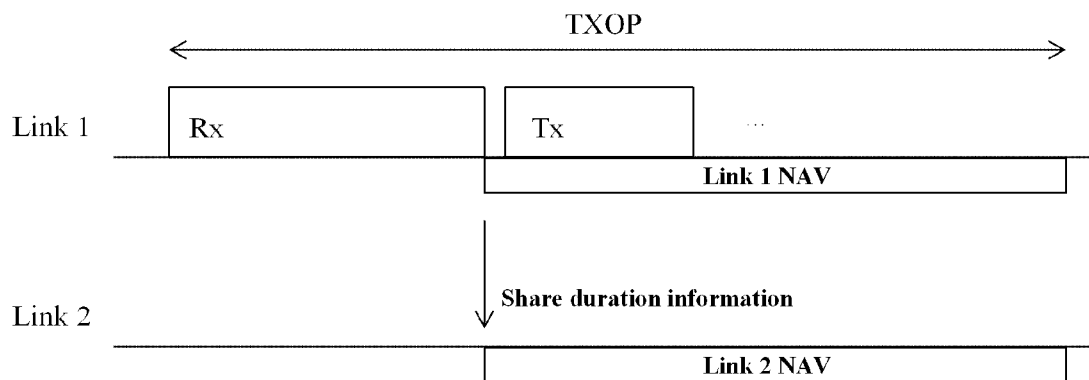
[도21]



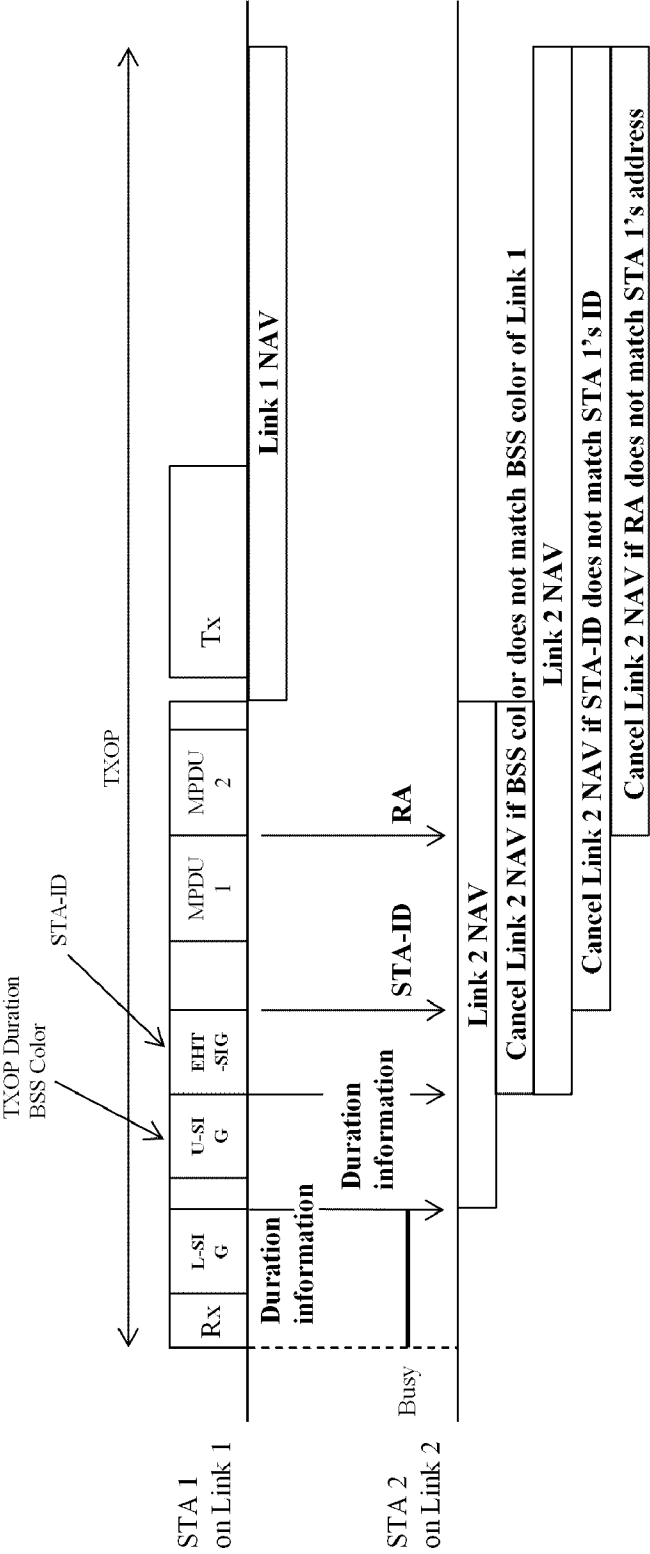
[도22]



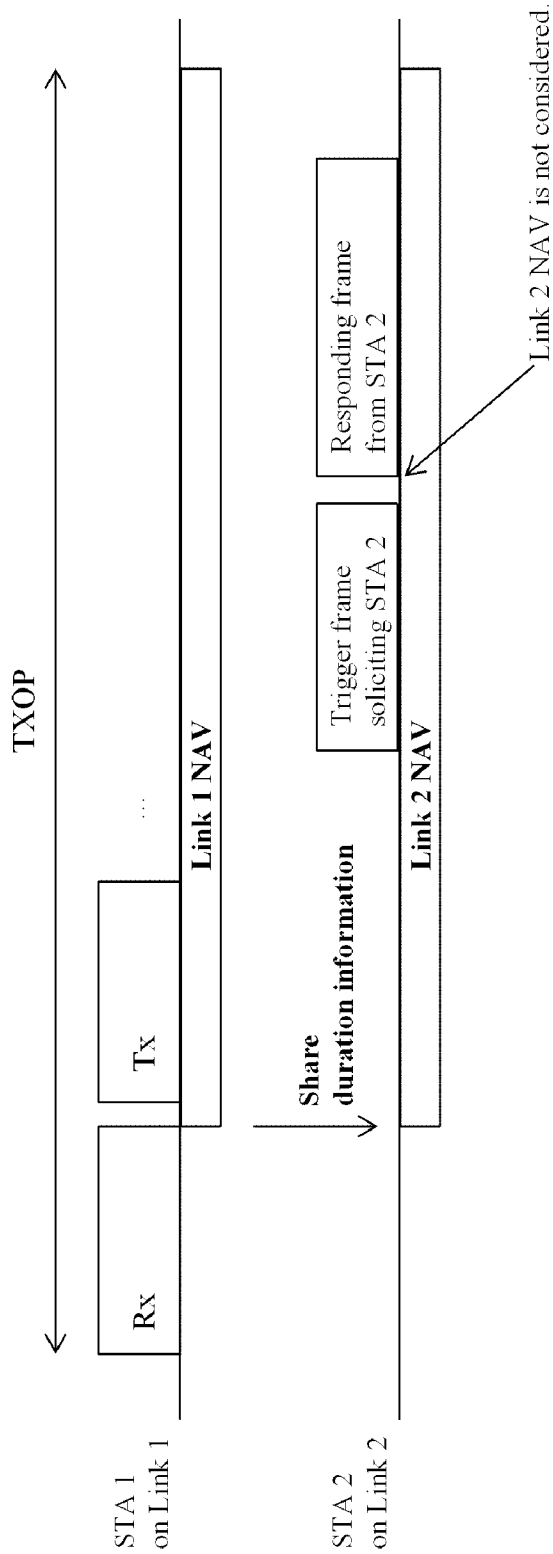
[도23]



[도24]



[도25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/003057

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 76/15(2018.01); H04L 1/16(2006.01); H04L 5/00(2006.01); H04W 72/12(2009.01); H04W 74/08(2009.01);
H04W 84/12(2009.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 멀티 링크 디바이스(MLD), ACK 정책(policy), 전송 종료 시점(transmission end time)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	SONG, Taewon et al. Multi-link Acknowledgement Follow Up. doc.: IEEE 802.11-20/0012r0. 13 January 2020. See slides 6 and 8.	1-2,7,9-10,15,19-20 8,16 3-6,11-14,17-18
Y	PARK, Minyoung et al. Multi-link power save operation. doc.: IEEE 802.11-19/1544r2. 13 January 2020. See slide 5.	8,16
A	US 2019-0058569 A1 (NEWRACOM, INC.) 21 February 2019 (2019-02-21) See paragraphs [0380]-[0386]; and figure 57.	1-20
A	US 2018-0084582 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 22 March 2018 (2018-03-22) See paragraphs [0003]-[0034]; and figures 1-5.	1-20



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

05 July 2021

Date of mailing of the international search report

06 July 2021

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

International application No.

PCT/KR2021/003057

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2019-0129044 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 19 November 2019 (2019-11-19) See claims 1-6.	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/003057

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2019-0058569	A1	21 February 2019	US	10129001	B2	13 November 2018
				US	10153820	B2	11 December 2018
				US	10917220	B2	09 February 2021
				US	2017-0048048	A1	16 February 2017
				US	2017-0150493	A1	25 May 2017
				US	2019-0149210	A1	16 May 2019
				US	2021-0160034	A1	27 May 2021
US	2018-0084582	A1	22 March 2018	CN	107534902	A	02 January 2018
				CN	107534902	B	28 April 2020
				US	10555340	B2	04 February 2020
				US	10993262	B2	27 April 2021
				US	2019-0342917	A1	07 November 2019
				WO	2016-206608	A1	29 December 2016
KR	10-2019-0129044	A	19 November 2019	CN	110547026	A	06 December 2019
				EP	3613250	A1	26 February 2020
				GB	2561615	A	24 October 2018
				GB	2561615	B	02 December 2020
				GB	2561616	A	24 October 2018
				GB	2561686	A	24 October 2018
				GB	2567481	A	17 April 2019
				GB	2567502	A	17 April 2019
				GB	2567502	B	04 November 2020
				GB	2567508	A	17 April 2019
				JP	2020-518154	A	18 June 2020
				US	2020-0092881	A1	19 March 2020
				WO	2018-193128	A1	25 October 2018

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 76/15(2018.01)i; H04W 76/11(2018.01)i; H04W 74/00(2009.01)i; H04W 74/08(2009.01)i; H04W 84/12(2009.01)i; H04L 29/06(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 76/15(2018.01); H04L 1/16(2006.01); H04L 5/00(2006.01); H04W 72/12(2009.01); H04W 74/08(2009.01); H04W 84/12(2009.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 멀티 링크 디바이스(MLD), ACK 정책(policy), 전송 종료 시점(transmission end time)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X Y A	TAEWON SONG 등, 'Multi-link Acknowledgement Follow Up', doc.: IEEE 802.11-20/0012r0, 2020.01.13 슬라이드 6, 8	1-2,7,9-10,15,19-20 8,16 3-6,11-14,17-18
Y	MINYOUNG PARK 등, 'Multi-link power save operation', doc.: IEEE 802.11-19/1544r2, 2020.01.13 슬라이드 5	8,16
A	US 2019-0058569 A1 (NEWRACOM, INC.) 2019.02.21 단락 [0380]-[0386]; 및 도면 57	1-20
A	US 2018-0084582 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2018.03.22 단락 [0003]-[0034]; 및 도면 1-5	1-20
A	KR 10-2019-0129044 A (캐논 가부시끼가이샤) 2019.11.19 청구항 1-6	1-20
☐ 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		
국제조사의 실제 완료일 2021년07월05일(05.07.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년07월06일(06.07.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 김성훈 전화번호 +82-42-481-8710

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2019-0058569 A1	2019/02/21	US 10129001 B2	2018/11/13
		US 10153820 B2	2018/12/11
		US 10917220 B2	2021/02/09
		US 2017-0048048 A1	2017/02/16
		US 2017-0150493 A1	2017/05/25
		US 2019-0149210 A1	2019/05/16
		US 2021-0160034 A1	2021/05/27
US 2018-0084582 A1	2018/03/22	CN 107534902 A	2018/01/02
		CN 107534902 B	2020/04/28
		US 10555340 B2	2020/02/04
		US 10993262 B2	2021/04/27
		US 2019-0342917 A1	2019/11/07
		WO 2016-206608 A1	2016/12/29
KR 10-2019-0129044 A	2019/11/19	CN 110547026 A	2019/12/06
		EP 3613250 A1	2020/02/26
		GB 2561615 A	2018/10/24
		GB 2561615 B	2020/12/02
		GB 2561616 A	2018/10/24
		GB 2561686 A	2018/10/24
		GB 2567481 A	2019/04/17
		GB 2567502 A	2019/04/17
		GB 2567502 B	2020/11/04
		GB 2567508 A	2019/04/17
		JP 2020-518154 A	2020/06/18
		US 2020-0092881 A1	2020/03/19
		WO 2018-193128 A1	2018/10/25