

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

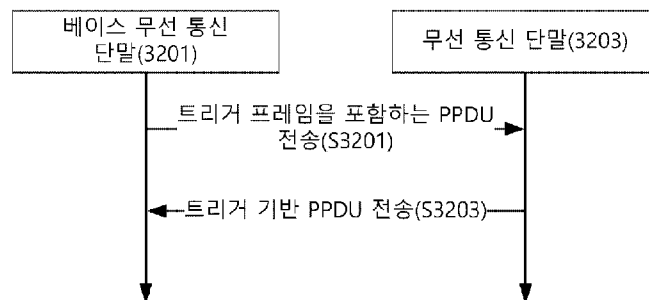
(43) 국제공개일
2018 년 10 월 18 일 (18.10.2018) **WIPO | PCT**

WO 2018/190697 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 52/02 (2009.01) *H04W 28/06* (2009.01)
H04W 74/06 (2009.01) *H04W 74/00* (2009.01)
H04W 84/12 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/004397
- (22) 국제출원일: 2018 년 4 월 16 일 (16.04.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2017-0048762 2017 년 4 월 14 일 (14.04.2017) KR
10-2017-0146358 2017 년 11 월 4 일 (04.11.2017) KR
10-2017-0146356 2017 년 11 월 4 일 (04.11.2017) KR
- (71) 출원인: 주식회사 윌러스표준기술연구소 (WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC.) [KR/KR]; 13595 경기도 성남시 분당구 황새울로 216, 5층, Gyeonggi-do (KR). 에스케이텔레콤 주식회사 (SK TELECOM CO., LTD.) [KR/KR]; 04539 서울시 중구 을지로 65, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 고건중 (KO, Geonjung); 06514 서울시 서초구 잠원로 157, 120동 1006호, Seoul (KR). 안우진 (AHN, Woojin); 14038 경기도 안양시 만안구 안양천서로 177 214동 2803호, Gyeonggi-do (KR). 손주형 (SON, Juhung); 16024 경기도 의왕시 내손순환로 7, 308동 1402호, Gyeonggi-do (KR). 박진삼 (KWAK, Jinsam); 14071 경기도 안양시 동안구 귀인로 213, 102동 1704호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 임국일 (LIM, Kukil); 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING BSS IDENTIFIER AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME

(54) 발명의 명칭: BSS 식별자를 사용하는 무선 통신 방법 및 이를 사용하는 무선 통신 단말



3201 ... Base wireless communication terminal

3203 ... Wireless communication terminal

S3201 ... Transmit PPDU comprising trigger frame

S3203 ... Transmit trigger-based PPDU

(57) Abstract: Disclosed is a wireless communication terminal that wirelessly communicates. The wireless communication terminal comprises: a transmitting and receiving unit for transmitting and receiving a wireless signal; and a processor for processing the wireless signal. The processor generates a trigger frame that triggers a random access based transmission of at least one wireless communication terminal, and inserts the trigger frame into a physical layer protocol data unit (PPDU) to transmit the PPDU.

(57) 요약서: 무선으로 통신 하는 무선 통신 단말이 개시된다. 무선 통신 단말은 무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및 상기 무선 신호를 프로세싱하는 프로세서를 포함한다. 상기 프로세서는 적어도 하나의 무선 통신 단말의 랜덤 액세스 기반 전송을 트리거하는 트리거 프레임을 생성하고, 상기 트리거 프레임을 PPDU(physical layer protocol data unit)에 삽입하여 상기 PPDU를 전송한다.

[다음 쪽 계속]



WO 2018/190697 A1



(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 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))

명세서

발명의 명칭: BSS 식별자를 사용하는 무선 통신 방법 및 이를 사용하는 무선 통신 단말

기술분야

- [1] 본 발명은 BSS 식별자를 사용하는 무선 통신 방법 및 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, 직교주파수분할(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) 기술을 사용하여 통신 속도를 최대 54Mbps까지 향상시켰다. 그러나 IEEE 802.11a는 IEEE 802.11b에 비해 통신 거리가 짧은 단점이 있다. 그리고 IEEE 802.11g는 IEEE 802.11b와 마찬가지로 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하여 최대 54Mbps의 통신속도를 구현하며, 하위 호환성(backward compatibility)을 만족하고 있어 상당한 주목을 받았는데, 통신 거리에 있어서도 IEEE 802.11a보다 우위에 있다.
- [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 단일 링크 속도는 최소 500Mbps까지 가능하게 된다. 이는 더 넓은 무선 대역폭(최대 160MHz), 더 많은 MIMO 공간적 스트림(최대 8 개), 다중 사용자 MIMO, 그리고 높은 밀도의 모듈레이션(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, 최근에는 802.11ac 및 802.11ad 이후의 차세대 무선랜 표준으로서, 고밀도 환경에서의 고효율 및 고성능의 무선랜 통신 기술을 제공하기 위한 논의가 계속해서 이루어지고 있다. 즉, 차세대 무선랜 환경에서는 고밀도의 스테이션과 AP(Access Point)의 존재 하에 실내/외에서 높은 주파수 효율의 통신이 제공되어야 하며, 이를 구현하기 위한 다양한 기술들이 필요하다.
- [7] 특히, 무선랜을 이용하는 장치의 수가 늘어남에 따라 정해진 채널을 효율적으로 사용할 필요가 있다. 따라서 복수의 스테이션과 AP간 데이터 전송을 동시에 하게하여 대역폭을 효율적으로 사용할 수 있는 기술이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명의 일 실시 예는 BSS 식별자를 사용하는 무선 통신 단말을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [9] 본 발명의 일 실시 예에 따라 무선으로 통신하는 베이스 무선 통신 단말은 무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및 상기 무선 신호를 프로세싱하는 프로세서를 포함한다. 상기 프로세서는 적어도 하나의 무선 통신 단말의 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 트리거하는 트리거 프레임을 생성하고, 상기 트리거 프레임을 PPDU(physical layer protocol data unit)에 삽입하여 상기 PPDU를 전송할 수 있다.
- [10] 상기 트리거 프레임이 상기 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS(Basic Service Set)와 연결되지 않은(unassociated) 무선 통신 단말의 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 트리거하는 경우, 상기 프로세서는 BSS 컬러를 나타내는 필드를 포함하는 PPDU 포맷을 사용하여 상기 PPDU를 전송할 수 있다. 이때, 상기 BSS

- 컬러는 BSS를 식별하는 식별자의 한 종류일 수 있다.
- [11] 구체적으로 상기 트리거 프레임이 상기 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS와 연결되지 않은 무선 통신 단말의 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 트리거하는 경우, 상기 프로세서는 상기 트리거 프레임에 HE(high efficiency) 포맷을 사용하여 상기 PPDU를 전송할 수 있다.
- [12] 또 다른 구체적인 실시 예에서 상기 트리거 프레임이 상기 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS와 연결되지 않은 무선 통신 단말의 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 트리거하는 경우, 상기 프로세서는 상기 트리거 프레임에 BSS 컬러를 나타내는 필드를 삽입할 수 있다. 이때, 상기 BSS 컬러는 BSS를 식별하는 식별자의 한 종류일 수 있다.
- [13] 구체적으로 상기 프로세서는 상기 트리거 프레임이 전송을 트리거 하는 상기 하나 이상의 무선 통신 단말에게 개별적으로 적용되는 정보를 시그널링하는 User Info 필드에 상기 BSS 컬러를 나타내는 필드를 삽입할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 상기 트리거 프레임이 전송을 트리거 하는 상기 하나 이상의 무선 통신 단말에 공통적으로 적용되는 정보를 시그널링하는 Common Info 필드에 상기 BSS 컬러를 나타내는 필드를 삽입할 수 있다.
- [14] 상기 프로세서는 상기 트리거 프레임의 특정 필드를 미리 지정된 AID(Association ID)의 값으로 설정하여 상기 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS와 연결되지 않은 무선 통신 단말의 랜덤 액세스를 트리거할 수 있다.
- [15] 상기 프로세서는 미리 지정된 스케줄을 기초로 상기 트리거 프레임을 전송할 수 있다. 이때, 상기 트리거 프레임은 상기 미리 지정된 스케줄을 기초로 절전 동작을 수행하는 무선 통신 단말의 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 트리거할 수 있다.
- [16] 구체적으로 상기 프로세서는 상기 트리거 프레임의 수신자 주소(Receiver Address, RA) 필드를 상기 미리 지정된 스케줄을 기초로 절전 동작을 수행하는 무선 통신 단말을 나타내는 그룹 주소로 설정할 수 있다.
- [17] 또 다른 구체적인 실시 예에서 상기 트리거 프레임은 전송을 트리거 하는 상기 하나 이상의 무선 통신 단말에게 개별적으로 적용되는 정보를 시그널링하는 User Info 필드를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 랜덤 액세스 기반 상향 전송에 할당된 주파수 대역에 해당하는 User Info 필드가 지시하는 AID의 값을 상기 미리 지정된 스케줄을 기초로 절전 동작을 수행하는 무선 통신 단말을 지시하는 미리 지정된 값으로 설정할 수 있다. 이때, 상기 미리 지정된 값은 다른 목적으로 할당되지 않은 리저브드 값일 수 있다.
- [18] 또 다른 구체적인 실시 예에서 상기 트리거 프레임은 전송을 트리거 하는 상기 하나 이상의 무선 통신 단말에게 개별적으로 적용되는 정보를 시그널링하는 User Info 필드를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 랜덤 액세스 기반 상향 전송에 할당된 주파수 대역에 해당하는 User Info 필드가 포함하는 TID Aggregation limit 필드를 상기 미리 지정된 스케줄을 기초로 절전 동작을 수행하는 무선 통신

- 단말을 지시하는 미리 지정된 값으로 설정할 수 있다. 이때, 상기 TID Aggregation limit 필드는 상기 트리거 프레임을 기초로 전송되는 A-MPDU에 집합될 수 있는 데이터에 해당하는 TID 개수의 한도를 나타내기 위해 사용되는 필드일 수 있다.
- [19] 본 발명의 실시 예에 따라 베이스 무선 통신 단말과 무선으로 통신하는 무선 통신 단말은 무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및 상기 무선 신호를 프로세싱하는 프로세서를 포함한다. 상기 프로세서는 상기 베이스 무선 통신 단말에 대한 전송을 트리거하는 트리거 프레임을 포함하는 PPDU를 수신하고, 상기 트리거 프레임을 기초로 상기 트리거 기반 PPDU를 전송할 수 있다.
- [20] 상기 트리거 프레임을 포함하는 PPDU가 BSS 컬러를 지시하는 경우, 상기 프로세서는 상기 트리거 프레임을 포함하는 PPDU가 지시하는 BSS 컬러의 값을 기초로 상기 트리거 기반 PPDU가 지시하는 BSS 컬러의 값을 설정할 수 있다. 이때, 상기 BSS 컬러는 BSS를 식별하는 식별자 중 하나일 수 있다.
- [21] 또한, 상기 트리거 프레임을 포함하는 PPDU가 BSS 컬러를 지시하지 않는 경우, 상기 프로세서는 상기 무선 통신 단말의 액티브 BSS 컬러에 따라 상기 트리거 기반 PPDU가 지시하는 BSS 컬러의 값을 설정할 수 있다. 이때, 상기 액티브 BSS 컬러는 상기 무선 통신 단말이 실제로 사용하는 BSS 컬러를 나타낼 수 있다.
- [22] 상기 프로세서는 BSS 컬러 변경에 관한 정보를 상기 베이스 무선 통신 단말로부터 수신할 수 있다. 이때, 상기 BSS 컬러 변경에 관한 정보가 지시하는 BSS 컬러 변경 시점에 도달한 경우, 상기 프로세서는 상기 액티브 BSS 컬러를 BSS 컬러 변경에 관한 정보가 지시하는 BSS 컬러의 값으로 설정할 수 있다.
- [23] 상기 BSS 컬러 변경 시점은 상기 베이스 무선 통신 단말이 전송하는 타겟 비콘 전송 시간을 기준으로 설정될 수 있다.
- [24] 상기 PPDU가 부분(Partial) AID(Association ID) 필드를 사용하여 부분 BSS 컬러를 지시하는 경우, 상기 프로세서는 상기 부분 AID 필드의 값이 0이 아닐 때 상기 부분 BSS 컬러 기초로 상기 PPDU가 Intra-BSS PPDU인지 Inter-BSS PPDU인지 판단할 수 있다. 이때, 상기 부분 AID 필드는 AID 값의 일부를 지시하는데 사용되는 시그널링 필드일 수 있다. 또한, 상기 Intra-BSS PPDU는 상기 무선 통신 단말이 포함된 BSS로부터 전송된 PPDU이고, 상기 Inter-BSS PPDU는 상기 무선 통신 단말이 포함되지 않는 BSS로부터 전송된 PPDU일 수 있다.
- [25] 본 발명의 실시 예에 따라 무선으로 통신하는 베이스 무선 통신 단말의 동작 방법은 적어도 하나의 무선 통신 단말의 상기 베이스 무선 통신 단말에 대한 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 트리거하는 트리거 프레임을 생성하는 단계; 및 상기 트리거 프레임을 PPDU에 삽입하여 상기 PPDU를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [26] 상기 PPDU를 전송하는 단계는 상기 트리거 프레임이 상기 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS(Basic Service Set)와 연결되지 않은(unassociated) 무선 통신

단말의 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 트리거하는 경우, 상기 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS(Basic Service Set)의 BSS 컬러를 나타내는 필드를 포함하는 PPDU 포맷을 사용하여 상기 PPDU를 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 BSS 컬러는 BSS를 식별하는 식별자의 한 종류일 수 있다.

발명의 효과

- [27] 본 발명의 일 실시 예는 BSS 식별자를 사용하는 무선 통신 방법 및 이를 이용하는 무선 통신 단말을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [28] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선랜 시스템을 보여준다.
- [29] 도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선랜 시스템을 보여준다.
- [30] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션의 구성을 보여주는 블록도이다.
- [31] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 액세스 포인트의 구성을 보여주는 블록도이다.
- [32] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션이 액세스 포인트와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 보여준다.
- [33] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 복수의 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 기초로 트리거 기반 PPDU를 전송하는 동작을 보여준다.
- [34] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 트리거 프레임의 포맷을 보여준다.
- [35] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 트리거 프레임이 포함하는 Common Info 필드와 User Info 필드의 포맷을 보여준다.
- [36] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 랜덤 액세스를 수행하는 방법을 보여준다.
- [37] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 UORA 파라미터 셋 엘리먼트의 구체적인 포맷을 보여준다.
- [38] 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 수신한 PPDU가 Intra-BSS PPDU인지 Inter-BSS PPDU인지 판단하는 방법을 보여준다.
- [39] 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 파워 세이브 동작을 보여준다.
- [40] 도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 UL MU 전송을 수행하는 동작을 보여준다.
- [41] 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 베이스 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은(unassociated) 무선 통신 단말과 베이스 무선 통신 단말과 연결된 무선 통신 단말의 전송을 트리거하는 트리거 프레임을 포함하는 PPDU를 전송할 때 해당 PPDU의 BSS 컬러를 설정하는 방법을 보여준다.
- [42] 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 베이스 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS가 포함된 다중 BSSID 셋에 포함된 무선 통신 단말에게 PPDU를 전송할 때 해당 PPDU의 BSS 컬러를 설정하는 방법을 보여준다.

- [43] 도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 트리거 프레임의 User Info 필드의 포맷을 보여준다.
- [44] 도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말은 무선 통신 단말과 연결되지 않은 베이스 무선 통신 단말에게 트리거 기반 PPDU를 전송할 때, 무선 통신 단말이 트리거 기반 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 설정하는 방법을 보여준다.
- [45] 도 18은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 VHT SU PPDU의 TXVECTOR parameters GROUP_ID와 PARTIAL_AID 설정 방법을 보여준다.
- [46] 도 19는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 무선 통신 단말이 수신한 VHT PPDU의 시그널링 필드의 Partial AID 필드의 값을 사용하여 수신한 VHT PPDU가 Inter-BSS PPDU인지 Intra-BSS PPDU인지 판단하는 것을 보여준다.
- [47] 도 20은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 PPDU의 TXOP Duration 필드를 설정하는 것을 보여준다.
- [48] 도 21은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 PPDU의 TXOP Duration 필드를 설정하는 것을 보여준다.
- [49] 도 22는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 UL MU 전송을 수행하는 것을 보여준다.
- [50] 도 23은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 UL MU 전송을 수행하는 것을 보여준다.
- [51] 도 24는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 사용하는 RU Allocation 필드의 인코딩 값을 보여준다.
- [52] 도 25는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 무선 통신 단말과 연결되지 않은 베이스 무선 통신 단말에 대한 UL MU 전송을 보여준다.
- [53] 도 26은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 MPDU를 집합하여 A-MPDU를 생성하는 방법을 보여준다.
- [54] 도 27은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 A-MPDU를 생성하는 방법을 보여준다.
- [55] 도 28은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 MU UL 전송시 사용하는 EDCA 파라미터의 제어 방법을 보여준다.
- [56] 도 29는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 BSR을 전송하는 방법을 보여준다.
- [57] 도 30은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 TWT(Target Wake Time) 동작을 보여준다.
- [58] 도 31은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 TWT 동작에서 MU EDCA 파라미터를 설정하는 것을 보여준다.
- [59] 도 32는 본 발명의 실시 예에 따른 베이스 무선 통신 단말과 무선 통신 단말의 동작을 보여준다.

발명의 실시를 위한 형태

- [60] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [61] 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [62]
- [63] 본 출원은 대한민국 특허 출원 제10-2017-0048762호(2017.04.14), 제10-2017-0146358호(2017.11.04) 및 제10-2017-0146356호(2017.11.04)를 기초로 한 우선권을 주장하며, 우선권의 기초가 되는 상기 각 출원들에 서술된 실시 예 및 기재 사항은 본 출원의 상세한 설명에 포함되는 것으로 한다.
- [64] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선랜 시스템을 도시하고 있다. 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 베이직 서비스 셋(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.
- [65] 도 1에 도시된 바와 같이 인프라스트럭처 BSS(BSS1, BSS2)는 하나 또는 그 이상의 스테이션(STA1, STA2, STA3, STA_4, STA5), 분배 서비스(Distribution Service)를 제공하는 스테이션인 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2), 및 다수의 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2)를 연결시키는 분배 시스템(Distribution System, DS)을 포함한다.
- [66] 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 명세서에서는 스테이션과 AP 등의 무선랜 통신 디바이스를 모두 포함하는 개념으로서 '단말'이라는 용어가 사용될 수 있다. 무선 통신을 위한 스테이션은 프로세서(Processor)와 송수신부(transmit/receive unit)를 포함하고, 실시 예에 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, 송수신부는 상기 프로세서와 기능적으로

연결되어 있으며 스테이션을 위하여 무선 네트워크를 통해 프레임을 송수신한다.

- [67] 액세스 포인트(Access Point, AP)는 AP에게 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.
- [68] 복수의 인프라스트럭처 BSS는 분배 시스템(DS)을 통해 상호 연결될 수 있다. 이때, 분배 시스템을 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 셋(Extended Service Set, ESS)라 한다.
- [69] 도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선랜 시스템인 독립 BSS를 도시하고 있다. 도 2의 실시 예에서 도 1의 실시 예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [70] 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.
- [71] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션(100)의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [72] 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 스테이션(100)은 프로세서(110), 송수신부(120), 유저 인터페이스부(140), 디스플레이 유닛(150) 및 메모리(160)를 포함할 수 있다.
- [73] 먼저, 송수신부(120)는 무선랜 피지컬 레이어 프레임 등의 무선 신호를 송수신 하며, 스테이션(100)에 내장되거나 외장으로 구비될 수 있다. 실시 예에 따르면, 송수신부(120)는 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 적어도 하나의 송수신 모듈을 포함할 수 있다. 이를 테면, 상기 송수신부(120)는 2.4GHz, 5GHz 및 60GHz 등의 서로 다른 주파수 밴드의 송수신 모듈을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 스테이션(100)은 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 송수신 모듈은 해당 송수신 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 AP 또는 외부 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 송수신부(120)는 스테이션(100)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 송수신 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 송수신 모듈을 함께 동작시킬 수 있다. 스테이션(100)이 복수의 송수신 모듈을 포함할 경우, 각 송수신 모듈은

각각 독립된 형태로 구비될 수도 있으며, 복수의 모듈이 하나의 칩으로 통합되어 구비될 수도 있다.

[74] 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.

[75] 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.

[76] 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 실시 예에 따르면, 프로세서(110)는 메모리(160)에 저장된 AP의 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, 실시 예에 따라 스테이션(100)의 일부 구성 이를 테면, 송수신부(120)등을 개별적으로 제어하기 위한 컨트롤 유닛을 가리킬 수도 있다. 즉, 프로세서(110)는 송수신부(120)로부터 송수신되는 무선 신호를 모듈레이션하는 모듈레이션부 또는 디모듈레이션부(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.

[77] 도 3에 도시된 스테이션(100)은 본 발명의 일 실시 예에 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 송수신부(120)는 하나의 칩으로 통합되어 구현될 수도 있으며 별도의 칩으로 구현될 수도 있다. 또한, 본 발명의 실시 예에서 상기 스테이션(100)의 일부 구성들, 이를 테면 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 스테이션(100)에 선택적으로 구비될 수 있다.

- [78] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 AP(200)의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [79] 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 AP(200)는 프로세서(210), 송수신부(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.
- [80] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 AP(200)는 적어도 하나의 주파수 밴드에서 BSS를 운영하기 위한 송수신부(220)를 구비한다. 도 3의 실시 예에서 전술한 바와 같이, 상기 AP(200)의 송수신부(220) 또한 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 복수의 송수신 모듈을 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시 예에 따른 AP(200)는 서로 다른 주파수 밴드, 이를 테면 2.4GHz, 5GHz, 60GHz 중 두 개 이상의 송수신 모듈을 함께 구비할 수 있다. 바람직하게는, AP(200)는 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 송수신 모듈은 해당 송수신 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 상기 송수신부(220)는 AP(200)의 성능 및 요구 사항에 따라 한번에 하나의 송수신 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 송수신 모듈을 함께 동작시킬 수 있다.
- [81] 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 실시 예에 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 송수신부(220)로부터 송수신되는 무선 신호를 모듈레이션하는 모듈레이션부 또는 디모듈레이션부(modulator and/or demodulator)일 수 있다. 프로세서(210)는 본 발명의 실시 예에 따른 AP(200)의 무선 신호 송수신의 각종 동작을 제어한다. 이에 대한 구체적인 실시 예는 추후 기술하기로 한다.
- [82] 도 5는 STA가 AP와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 도시하고 있다.
- [83] 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.

- [84] 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.
- [85] 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.
- [86] 구체적인 실시 예에서 AP(200)는 ad-hoc 네트워크와 같이 외부의 분배 서비스(Distribution Service)에 연결되지 않는 독립적인 네트워크에서 통신 매개체 자원을 할당하고 스케줄링을 수행하는 무선 통신 단말일 수 있다. 또한, AP(200)는 베이스 스테이션(base station), eNB, 및 트랜스미션 포인트(TP) 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 또한, AP(200)는 베이스 무선 통신 단말로 지칭될 수 있다.
- [87] 또한, 베이스 무선 통신 단말은 복수의 무선 통신 단말과의 통신에서 통신 매개체(media) 자원을 할당하고 스케줄링(scheduling)하는 무선 통신 단말일 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 셀 코디네이터(cell coordinator)의 역할을 수행할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말은 ad-hoc 네트워크와 같이 외부의 분배 서비스(Distribution Service)에 연결되지 않는 독립적인 네트워크에서 통신 매개체 자원을 할당하고 스케줄링을 수행하는 무선 통신 단말일 수 있다.
- [88]
- [89] OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 또는 다중 입력 다중 출력(Multi Input Multi Output, MIMO)을 이용하여 데이터를 전송할 경우, 어느 하나의 무선 통신 단말이 복수의 무선 통신 단말에게 동시에 데이터를 전송할 수 있다. 또한, 어느 하나의 무선 통신 단말은 복수의 무선 통신 단말로부터 동시에 데이터를 수신할 수 있다.
- [90] 설명의 편의를 위해 복수의 무선 통신 단말과 동시에 통신하는 어느 하나의 무선 통신 단말을 베이스 무선 통신 단말이라 지칭한다. 또한, 베이스 무선 통신 단말은 베이스 통신 장치로 지칭될 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말은 복수의 무선 통신 단말과의 통신에서 통신 매개체(media) 자원을 할당하고 스케줄링(scheduling)하는 무선 통신 단말일 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 셀 코디네이터(cell coordinator)의 역할을 수행할 수 있다. 이때,

베이스 무선 통신 단말은 액세스 포인트(200)일 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말과 통신하는 복수의 무선 통신 단말은 액세스 포인트(200)에 결합(associate)된 스테이션(100)일 수 있다. 구체적인 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말은 ad-hoc 네트워크와 같이 외부의 분배 서비스(Distribution Service)에 연결되지 않는 독립적인 네트워크에서 통신 매개체 자원을 할당하고 스케줄링을 수행하는 무선 통신 단말일 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말은 베이스 스테이션(base station), eNB, 및 트랜스미션 포인트(TP) 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 도 6 내지 도 32를 통해, 복수의 무선 통신 단말이 데이터를 전송하고, 베이스 무선 통신 단말이 데이터를 수신하는 동작을 설명한다.

- [91] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 복수의 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 기초로 트리거 기반 PPDU를 전송하는 동작을 보여준다.
- [92] 베이스 무선 통신 단말은 적어도 하나의 무선 통신 단말의 전송을 트리거하는 트리거 정보를 포함하는 트리거 프레임 또는 MAC 헤더의 상향 MU 응답 스케줄링(Uplink multi-user response scheduling, UMRS)을 전송할 수 있다. 트리거 정보를 포함하는 트리거 프레임 또는 UMRS를 수신한 적어도 하나의 무선 통신 단말은 트리거 정보를 기초로 트리거 기반 PPDU(trigger based PPDU)를 전송할 수 있다. 트리거 기반 PPDU는 트리거 프레임에 대한 응답 프레임을 포함하는 PPDU를 나타낼 수 있다. 구체적으로 트리거 기반 PPDU는 HE trigger-based PPDU를 나타낼 수 있다. 적어도 하나의 무선 통신 단말은 MU-MIMO 및 OFDMA 중 적어도 어느 하나를 이용해 베이스 무선 통신 단말에게 트리거 기반 PPDU를 동시에 전송할 수 있다. 이때, 적어도 하나의 무선 통신 단말은 트리거 정보를 포함하는 트리거 프레임 또는 UMRS를 수신한 때로부터 일정 시간 내에 트리거 기반 PPDU를 전송할 수 있다. 이때, 일정 시간은 SIFS일 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 일정 시간 내에 수신한 프레임에 대한 응답 프레임을 전송하는 것을 즉각적인(immediated) 응답이라고 지칭할 수 있다.
- [93] 앞서 설명한 바와 같이 UMRS는 트리거 정보를 포함할 수 있다. 또한, UMRS는 MAC 헤더의 A-Control 필드에 포함될 수 있다. 또한, 적어도 하나의 무선 통신 단말은 트리거 프레임에 대한 응답으로 non-HT PPDU를 전송할 수 있다. 구체적으로 트리거 프레임이 MU-RTS 타입일 때, 적어도 하나의 무선 통신 단말은 트리거 프레임에 대한 응답으로 non-HT PPDU를 전송할 수 있다.
- [94] 또한, A-MPDU는 트리거 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로 A-MPDU는 트리거 프레임을 포함할 수 있다. A-MPDU는 두 개 이상의 트리거 프레임을 포함할 수 있다. 이때, 트리거 프레임의 내용(contents)은 동일할 수 있다. 또한, A-MPDU 트리거 프레임을 포함하는 경우, 베이스 무선 통신 단말이 해당 트리거 프레임이 상향 전송을 트리거하는 무선 통신 단말과 동일한 무선 통신 단말의 상향 전송을 트리거하는 UMRS를 포함하는 MPDU를 A-MPDU에 포함시키는 것이 허용되지 않을 수 있다.
- [95] 도 6의 실시 예에서 AP는 제1 스테이션(STA1) 내지 제4 스테이션(STA4)에게

트리거 프레임을 전송한다. 제1 스테이션(STA1) 내지 제4 스테이션(STA4)은 트리거 프레임을 수신하고, 트리거 프레임을 기초로 AP에게 트리거 기반 PPDU를 동시에 전송한다. AP는 트리거 기반 PPDU를 수신하고, 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU를 기초로 ACK 프레임을 전송한다. 트리거 프레임의 구체적인 포맷에 대해서는 도 7을 통해 설명한다.

[96]

[97] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 트리거 프레임의 포맷을 보여준다. 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 트리거 프레임이 포함하는 Common Info 필드와 User Info 필드의 포맷을 보여준다.

[98] 트리거 프레임은 트리거 프레임이 전송을 트리거하는 무선 통신 단말에 대한 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로 트리거 프레임은 트리거 프레임이 상향 전송을 트리거하는 적어도 하나의 무선 통신 단말에게 공통적으로 적용되는 정보를 지시하는 Common Info 필드를 포함할 수 있다. 또한, 트리거 프레임은 트리거 프레임이 상향 전송을 트리거하는 적어도 하나의 무선 통신 단말에게 개별적으로 적용되는 정보를 지시하는 User Info 필드를 포함할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 트리거 프레임은 도 7의 실시 예와 같이 Frame Control 필드, Duration 필드, RA 필드, TA 필드, Common Info 필드, 적어도 하나의 User Info 필드, Padding 필드 및 FCS 필드를 포함할 수 있다.

[99] RA 필드는 트리거 프레임을 수신하는 스테이션의 주소를 나타낼 수 있다. 트리거 프레임이 트리거하는 무선 통신 단말이 한 개인 경우, RA 필드는 해당 무선 통신 단말의 주소를 나타낼 수 있다. 트리거 프레임이 트리거하는 무선 통신 단말이 두 개 이상인 경우, RA 필드는 브로드캐스트 주소를 나타낼 수 있다. 트리거 프레임의 트리거 타입이 GCR MU-BAR인 경우, RA 필드는 수신 상태(status) 전송이 요청되는 무선 통신 단말 그룹의 주소를 나타낼 수 있다.

[100] TA 필드는 트리거 프레임을 전송하는 스테이션의 주소를 나타낼 수 있다. 베이스 무선 통신 단말이 다중(multiple) BSSID를 사용하지 않는 경우, TA 필드는 트리거 프레임을 전송하는 베이스 무선 통신 단말의 MAC 주소를 나타낼 수 있다. 또한 베이스 무선 통신 단말이 다중 BSSID를 사용하고 있고, 베이스 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말과 통신하는 무선 통신 단말에게 트리거 프레임을 전송하는 경우, TA 필드는 베이스 무선 통신 단말의 MAC 주소를 나타낼 수 있다. 이때, 베이스 무선 통신 단말과 통신하는 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말과 연결된(associated) 무선 통신 단말뿐만 아니라 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은(unassociated) 무선 통신 단말을 포함할 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말이 다중 BSSID를 사용하는 경우, 베이스 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 다중 BSSID 셋(set)의 2개 이상의 BSS와 통신하는 복수의 무선 통신 단말에게 전송하는 경우, TA 필드는 트랜스미터드(transmitted) BSSID를 나타낼 수 있다.

[101] Padding 필드는 의미 없는 데이터를 나타낼 수 있다. 구체적으로 트리거

프레임을 수신하는 무선 통신 단말이 트리거 프레임에 대한 응답 전송 준비를 위해 시간 확보가 필요한 경우, 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임에 Padding 필드를 삽입할 수 있다. 이때, 베이스 무선 통신 단말은 Padding 필드의 길이를 트리거 프레임을 수신하는 무선 통신 단말의 능력(capability)을 기초로 결정할 수 있다. 트리거 프레임을 수신하는 무선 통신 단말이 트리거 프레임에 대한 응답 전송 준비를 위해 시간 확보가 필요하지 않은 경우, 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임에 Padding 필드를 삽입하지 않을 수 있다. 베이스 무선 통신 단말은 Padding 필드의 시작 부분을 특정 값으로 설정하여 Padding 필드의 시작을 지시할 수 있다. 이때, 특정 값은 0xFFFF(4095)일 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말은 Padding 필드의 시작 부분 이외의 나머지 부분을 특정 값과 다른 값으로 설정할 수 있다.

[102] 구체적으로 User Info 필드는 트리거 프레임이 트리거하는 무선 통신 단말에게 할당된 주파수 대역을 지시할 수 있다. User Info 필드는 트리거 프레임이 트리거하는 무선 통신 단말을 식별하는 무선 통신 단말 식별자와 해당 무선 통신 단말에게 할당된 주파수 대역의 대역폭을 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말 식별자는 AID(Association ID)를 축약한 식별자일 수 있다. 예컨대, 트리거 프레임은 트리거 프레임이 트리거하는 무선 통신 단말의 AID를 축약한 식별자와 해당 무선 통신 단말에게 할당된 주파수 대역을 나타내는 인덱스를 포함할 수 있다. 이때, AID를 축약한 식별자는 AID의 12개의 LSBs(Least Significant Bits)일 수 있다. 구체적인 실시 예에서 User Info 필드는 트리거 프레임이 트리거하는 무선 통신 단말을 식별하는 무선 통신 단말 식별자를 나타내는 AID12 필드를 포함할 수 있다.

[103] 베이스 무선 통신 단말은 User Info 필드의 무선 통신 단말 식별자의 값을 특정 값으로 설정하여 해당 User Info 필드의 주파수 대역이 랜덤 액세스에 할당되었음을 나타낼 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 User Info 필드의 무선 통신 단말 식별자의 값을 제1 특정 값으로 설정하여 해당 User Info 필드의 주파수 대역이 베이스 무선 통신 단말에 연결된 무선 통신 단말을 위한 랜덤 액세스에 할당되었음을 나타낼 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말은 User Info 필드의 무선 통신 단말 식별자의 값을 제2 특정 값으로 설정하여 해당 User Info 필드의 주파수 대역이 베이스 무선 통신 단말에 연결되지 않은(unassociated) 무선 통신 단말을 위한 랜덤 액세스에 할당되었음을 나타낼 수 있다. 이때, 제1 특정 값은 0일 수 있다. 또한, 제2 특정 값은 2045일 수 있다. 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말은 어떠한 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말일 수 있다.

[104] User Info 필드는 무선 통신 단말에게 할당된 주파수 대역을 자원 단위(Resource Unit, RU)로 지시할 수 있다. 구체적으로 User Info 필드는 User Info 필드에 해당하는 무선 통신 단말에게 할당된 RU를 나타내는 RU allocation 필드를 포함할 수 있다.

- [105] 앞서 설명한 바와 같이 트리거 프레임을 수신한 무선 통신 단말이 트리거 프레임에 대한 응답 전송을 준비하는데 시간이 필요할 수 있다. 이때, 베이스 무선 통신 단말은 무선 통신 단말이 트리거 프레임에 대한 응답 전송을 준비하는데 필요한 시간에 따라 트리거 프레임에 Padding 필드를 삽입할 수 있다. 무선 통신 단말이 트리거 프레임에 대한 응답 전송을 준비하는데 최소로 필요한 시간을 MinTrigProcTime으로 지칭할 수 있다. 베이스 무선 통신 단말이 랜덤 액세스를 트리거하는 트리거 프레임을 전송하는 경우, 베이스 무선 통신 단말은 랜덤 액세스를 통해 어느 무선 통신 단말이 전송을 수행할지 알기 어렵다. 따라서 베이스 무선 통신 단말이 랜덤 액세스를 트리거하는 트리거 프레임을 전송하는 경우, 베이스 무선 통신 단말이 무선 통신 단말이 트리거 프레임에 대한 응답 전송을 준비하는데 필요한 시간을 확보할 수 있게 트리거 프레임의 필드를 설정하는 방법이 문제된다.
- [106] 트리거 프레임이 베이스 무선 통신 단말과 연결된 무선 통신 단말의 랜덤 액세스를 트리거하는 경우, 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임이 명시적으로 트리거링하는 무선 통신 단말의 MinTrigProcTime을 기초로 트리거 프레임의 필드를 설정할 수 있다. 구체적으로 트리거 프레임이 베이스 무선 통신 단말과 연결된 무선 통신 단말의 랜덤 액세스를 트리거하는 경우, 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임이 명시적으로 트리거링하는 무선 통신 단말의 MinTrigProcTime 중 가장 긴 MinTrigProcTime을 기초로 트리거 프레임의 필드를 설정할 수 있다. 이때, 트리거 프레임이 명시적으로 트리거링하는 무선 통신 단말은 앞서 설명한 User Info 필드에 의해 무선 통신 단말의 식별자가 지시되는 무선 통신 단말을 나타낼 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 트리거 프레임이 베이스 무선 통신 단말과 연결된 무선 통신 단말의 랜덤 액세스를 트리거하는 경우, 베이스 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말과 연결된 무선 통신 단말의 MinTrigProcTime 중 가장 긴 MinTrigProcTime을 기초로 트리거 프레임의 필드를 설정할 수 있다.
- [107] 트리거 프레임이 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말의 랜덤 액세스를 트리거하는 경우, 베이스 무선 통신 단말은 무선 통신 단말이 시그널링할 수 있는 MinTrigProcTime의 값 중 가장 큰 값을 기초로 트리거 프레임의 필드를 설정할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말이 시그널링할 수 있는 MinTrigProcTime의 값 중 가장 큰 값은 16us일 수 있다.
- [108] 앞서 설명한 실시 예들에서 베이스 무선 통신 단말은 Padding 필드, A-MPDU 패딩, A-MPDU 서브프레임, EOF 패딩, 프레임, 프레임의 보존된(reserved) 필드 중 적어도 어느 하나를 설정하여 트리거 프레임에 대한 응답 전송을 준비하는데 필요한 시간을 확보할 수 있도록 할 수 있다.
- [109] 또한, 베이스 무선 통신 단말은 랜덤 액세스를 지시하는 User Info 필드보다 어느 하나의 무선 통신 단말을 지시하는 User Info 필드보다 앞에 삽입할 수 있다. 예컨대, 베이스 무선 통신 단말은 0과 2045가 아닌 값을 갖는 AID12 서브필드를

포함하는 User Info 필드를 AID12 서브필드의 값이 0이나 2045를 갖는 User Info 필드보다 앞에 삽입할 수 있다.

[110] User Info 필드와 Common Info 필드의 구체적인 포맷은 도 8(a) 및 도 8(b)와 같을 수 있다.

[111]

[112] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 랜덤 액세스를 수행하는 방법을 보여준다.

[113] 도 8을 통해 설명한 실시 예들과 같이, 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임 사용하여 무선 통신 단말의 랜덤 액세스를 트리거할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 OFDMA를 사용하여 트리거 프레임이 지시한 주파수 대역에 랜덤 액세스할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 OFDMA 경쟁 윈도우(OFDMA Contention Window, OCW) 내의 임의의 수를 기초로 무작위 접속에 할당된 RU에 액세스할 수 있다. 이때, 임의의 수를 OFDMA 백오프(OBO) 카운터라 지칭한다. 구체적으로 랜덤 액세스를 트리거하는 트리거 프레임 수신한 무선 통신 단말은 랜덤 액세스에 할당된 RU 개수만큼 OBO 카운터를 줄일 수 있다. 베이스 무선 통신 단말과 연결된 무선 통신 단말은 트리거 프레임이 지시하는 베이스 무선 통신 단말과 연결된 무선 통신 단말의 랜덤 액세스에 할당된 RU의 개수만큼 OBO 카운터를 줄일 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말은 트리거 프레임이 지시하는 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말의 랜덤 액세스에 할당된 RU의 개수만큼 OBO 카운터를 줄일 수 있다.

[114] OBO 카운터가 0이될 때, 무선 통신 단말은 랜덤 액세스에 할당된 RU 중 어느 하나에 액세스할 수 있다. 구체적으로 OBO 카운터가 0이될 때, 무선 통신 단말은 랜덤 액세스에 할당된 RU 중 어느 하나를 랜덤하게 선택하여 선택된 RU에 액세스할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말과 연결된 무선 통신 단말은 트리거 프레임이 지시하는 베이스 무선 통신 단말과 연결된 무선 통신 단말의 랜덤 액세스에 할당된 RU 중 어느 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말은 트리거 프레임이 지시하는 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말의 랜덤 액세스에 할당된 RU 중 어느 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다. 선택한 RU가 사용 중(busy)인 경우, 무선 통신 단말은 해당 RU에 대한 액세스를 멈추고 OBO 카운터를 0으로 유지할 수 있다. 무선 통신 단말이 물리적(physical) 캐리어 센싱과 가상(virtual) 캐리어 센싱 중 적어도 어느 하나에 따라 RU가 사용 중인 경우, 무선 통신 단말은 해당 RU가 사용 중인 것으로 판단할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 UL MU 절차에서의 캐리어 센싱 방법에 따라 물리적 캐리어 센싱과 가상 캐리어 센싱을 수행할 수 있다.

[115] 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말로부터 새로운 UORA(UL OFDMA Random Access) 파라미터 셋 엘리먼트를 수신하거나 처음 랜덤 액세스를 수행할

때, 무선 통신 단말은 OCW를 OCW의 최솟값(OCW_{min})으로 설정할 수 있다. 이때, UORA 파라미터 셋 엘리먼트는 OFDMA 랜덤 액세스에 사용되는 파라미터를 시그널링하는 엘리먼트일 수 있다. UORA 파라미터 셋 엘리먼트에 대해서는 도 10을 통해 구체적으로 설명한다. 또한, 베이스 무선 통신 단말은 무선 통신 단말과 연결된 베이스 무선 통신 단말일 수 있다. 베이스 무선 통신 단말은 무선 통신 단말이 수행하려는 상향 전송을 수신할 베이스 무선 통신 단말일 수 있다. 또한, 연결되지(unassociated) 않은 무선 통신 단말의 경우, 베이스 무선 통신 단말은 UORA 파라미터 셋 엘리먼트를 전송하거나 트리거 프레임을 전송한 베이스 무선 통신 단말일 수 있다.

- [116] 또한, 무선 통신 단말은 랜덤 액세스를 사용한 전송 결과에 따라 OCW의 값을 조정할 수 있다. 이때, OCW의 값은 OCW가 나타내는 범위의 최댓값을 나타내고, OCW가 나타내는 범위의 최솟값은 0일 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 0부터 OCW의 값까지의 자연 수 중에서 어느 하나를 랜덤하게 선택하여 OBO 카운터로 설정할 수 있다. 무선 통신 단말이 랜덤 액세스를 사용한 전송에 실패한 경우, 무선 통신 단말은 OCW의 값을 $(2 \times \text{OCW} + 1)$ 로 설정할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 새로 설정된 OCW를 사용하여 OBO 카운터를 다시 획득할 수 있다. OCW의 값이 OCW의 값이 가질 수 있는 최댓값(OCW_{max})인 경우, 무선 통신 단말은 OCW의 값을 그대로 유지할 수 있다. 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말로부터 OCW_{min}과 OCW_{max}를 획득할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말로부터 수신한 UORA 파라미터 셋 엘리먼트로부터 OCW_{min}과 OCW_{max}를 획득할 수 있다. 베이스 무선 통신 단말은 비콘(beacon) 프레임 또는 프로브(probe) 응답 프레임을 사용해 UORA 파라미터 셋 엘리먼트를 전송할 수 있다.

- [117] 도 9의 실시 예에서, 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2)은 트리거 프레임을 전송하는 AP 또는 트리거 프레임을 전송하는 AP와 같은 다중 BSSID set에 포함되는 AP와 연결되어 있다. 제1 스테이션(STA1)의 OBO 카운터 5이고, 제2 스테이션(STA2)의 OBO 카운터는 1이다. 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2)은 AP로부터 2개의 RU가 랜덤 액세스에 할당됨을 지시하는 트리거 프레임을 수신한다. 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2)은 OBO 카운터를 2씩 줄인다. 제2 스테이션(STA2)의 OBO 카운터가 0에 도달하므로, 제2 스테이션(STA2)은 트리거 프레임이 랜덤 액세스에 할당된 것으로 지시한 2개의 RU 중 어느 하나에 랜덤하게 선택하고, 선택한 RU를 통해 AP에 대한 전송을 시도한다. 제2 스테이션(STA2)은 AP로부터 AP에 대한 전송에 ACK를 수신한다. 이때, 제2 스테이션(STA2)은 OCW를 OCW_{min}으로 설정하고, 새로 설정된 OCW 내에서 새로운 OBO 카운터 값을 6으로 획득한다.

- [118] 제1 스테이션(STA1)의 OBO 카운터 3이고, 제2 스테이션(STA2)의 OBO 카운터는 6이다. 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2)은 AP로부터 3개의 RU가 랜덤 액세스에 할당됨을 지시하는 트리거 프레임을 수신한다. 제1

스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2)은 OBO 카운터를 3씩 줄인다. 제1 스테이션(STA1)의 OBO 카운터가 0에 도달하므로, 제1 스테이션(STA1)은 트리거 프레임이 랜덤 액세스에 할당된 것으로 지시한 3개의 RU 중 어느 하나에 랜덤하게 선택하고, 선택한 RU를 통해 AP에 대한 전송을 시도한다.

[119] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 UORA 파라미터 셋 엘리먼트의 구체적인 포맷을 보여준다.

[120] 앞서 설명한 바와 같이 베이스 무선 통신 단말은 UORA 파라미터 셋 엘리먼트를 사용하여 UORA에 사용되는 파라미터를 시그널링할 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 비콘 프레임 또는 프로브 응답 프레임을 사용하여 UORA 파라미터 셋 엘리먼트를 전송할 수 있다. UORA 파라미터 셋 엘리먼트는 OCWmin, OCWmax를 획득하는데 필요한 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로 UORA 파라미터 셋 엘리먼트는 도 10과 같이 Element ID 필드, Length 필드, Element ID Extension 필드 및 OCW Range 필드를 포함할 수 있다. Element ID 필드와 Element ID Extension 필드는 UORA 파라미터 셋 엘리먼트를 식별하는 값을 나타낼 수 있다. 또한, Length 필드는 UORA 파라미터 셋 엘리먼트의 길이를 나타낼 수 있다. OCW Range 필드는 OCWmin, OCWmax를 획득하는데 필요한 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로 OCW Range 필드는 EOCWmin 필드와 EOCWmax를 포함할 수 있다. 무선 통신 단말은 $2^{EOCWmin} - 1$ 를 OCWmin으로 획득할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 $2^{EOCWmax} - 1$ 를 OCWmax로 획득할 수 있다.

[121] 무선 통신 단말은 가장 최근 수신한 UORA 파라미터 셋 엘리먼트를 기초로 OCWmin 및 OCWmax를 설정할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 전송하려는 AC(Access Category)와 관계 없이 가장 최근 수신한 UORA 파라미터 셋 엘리먼트를 기초로 OCWmin 및 OCWmax를 설정할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 전송하려는 AC(Access Category)와 관계 없이 가장 최근 수신한 UORA 파라미터 셋 엘리먼트가 지시하는 정보를 사용하여 OCWmin 및 OCWmax를 설정할 수 있다.

[122] 도 9 내지 10을 통해 설명한 실시 예들과 같이 무선 통신 단말이 트리거 프레임이 지시하는 주파수 대역에 랜덤 액세스하여 상향 전송을 수행하는 것을 랜덤 액세스 기반 상향 전송으로 지칭한다. 구체적으로 랜덤 액세스 기반 상향 전송은 무선 통신 단말이 트리거 프레임이 지시하는 주파수 대역에 OFDMA를 사용하여 상향 전송을 수행하는 것을 나타낼 수 있다.

[123]

[124] 무선 통신 단말은 전송 조건 및 무선 통신 단말의 캐퍼빌리티 중 적어도 어느 하나에 따라 전송에 사용할 PPDU를 선택할 수 있다. 예컨대, 수신자가 DCM 수신이 가능하거나 ER SU(Single User) 페이로드 수신 가능하다고 리포트한 경우, 무선 통신 단말은 242 톤 ER(extended range) SU PPDU를 PPDU를 수신할 무선 통신 단말에게 전송할 수 있다. 또한, 수신자가 UL HE MU PPDU 수신이

가능하다고 리포트한 경우, 무선 통신 단말은 UL HE MU PPDU를 PPDU를 수신할 무선 통신 단말에게 전송할 수 있다. ER SU(Single User) 페이로드 수신 가능 여부는 106-톤 ER SU PPDU 수신 가능 여부일 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 STBC를 사용하는 HE ER SU PPDU 또는 STBC를 사용하는 HE SU PPDU를 수신하는 경우, 무선 통신 단말은 수신한 PPDU와 같은 포맷을 사용하여 수신한 PPDU에 대한 응답으로 컨트롤 프레임을 포함하는 PPDU를 전송할 수 있다.

- [125] 또한, 베이스 무선 통신 단말은 수신자가 지원하는 PPDU 포맷을 사용하여 트리거 기반 PPDU에 대한 응답으로 컨트롤 프레임을 포함하는 PPDU를 전송할 수 있다. 베이스 무선 통신 단말이 MU RTS 타입이 아닌 트리거 프레임을 전송하는 경우, 베이스 무선 통신 단말은 수신자가 지원하는 PPDU 포맷을 사용하여 트리거 프레임을 포함하는 PPDU를 전송할 수 있다. 무선 통신 단말이 MU RTS 타입이 아닌 트리거 프레임을 포함하는 PPDU 또는 UMRS를 포함하는 MAC 프레임을 포함하는 PPDU를 수신한 경우, 무선 통신 단말은 해당 PPDU에 대한 응답으로 컨트롤 프레임을 포함하는 트리거 기반 PPDU를 전송할 수 있다.
- [126] 무선 통신 단말이 FTM(Fine timing measurement) 프레임을 포함하는 HE ER SU PPDU 또는 FTM 프레임을 포함하는 HE SU PPDU를 수신하는 경우, 무선 통신 단말은 수신한 PPDU와 같은 포맷을 사용하여 FTM 프레임에 대한 응답으로 ACK 프레임을 전송할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말이 FTM 프레임을 포함하는 HE SU PPDU를 수신하고, 무선 통신 단말이 전송자와 연결(association) 후 가장 최근에 성공적으로 전송한 PPDU가 HE ER SU PPDU인 경우, 무선 통신 단말은 컨트롤 프레임을 HE ER SU PPDU로 전송할 수 있다.
- [127] 무선 통신 단말이 HE ER SU PPDU에 대한 응답으로 컨트롤 프레임을 전송하는 경우, 무선 통신 단말은 HE ER SU PPDU를 사용하여 컨트롤 프레임을 전송할 수 있다. 무선 통신 단말이 전송자와 연결 후 가장 최근에 성공적으로 전송한 PPDU가 HE ER SU PPDU가 아닌 경우에는 무선 통신 단말은 non-HE(high efficiency) PPDU를 사용하여 컨트롤 프레임을 전송할 수 있다.
- [128] 무선 통신 단말이 HE ER SU PPDU에 대한 응답으로 컨트롤 프레임을 전송하는 경우, 무선 통신 단말은 non-HT PPDU 또는 non-HT duplicate PPDU를 사용하여 컨트롤 프레임을 전송할 수 있다. 무선 통신 단말이 전송자와 연결 후 가장 최근에 성공적으로 전송한 PPDU가 HE ER SU PPDU가 아닌 경우에는 무선 통신 단말은 HE ER SU PPDU를 사용하여 컨트롤 프레임을 전송할 수 있다.
- [129] 연속한(subsequent) TXOP에서 HE ER SU PPDU와 non-HT PPDU 사이의 PPDU 포맷 변경이 일어날 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 non-HT PPDU에 대한 응답으로 HE ER SU PPDU를 전송할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 HE ER PPDU에 대한 응답으로 non-HT PPDU를 전송할 수 있다. 응답으로 컨트롤 프레임의 전송을 유도(soliciting)하는 전송자는 응답 PPDU의 포맷을 기초로 TXOP의 듀레이션을 설정할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 가장 최근에 전송한

PPDU에 대한 즉각적인 ACK을 수신한 경우, 무선 통신 단말은 가장 최근에 전송한 PPDU 전송에 성공한 것으로 판단할 수 있다.

[130]

[131] 여러 BSS가 중첩된 경우, 다른 BSS에서의 전송으로 발생한 간섭에 의해 무선 통신 단말의 통신 효율이 떨어질 수 있다. 특히, 경쟁 절차를 통해 주파수 대역을 사용하는 경우, 무선 통신 단말은 다른 무선 통신 단말과의 간섭으로 인해 전송 기회 조차 확보하지 못 할 수 있다. 이러한 문제를 해결 하기 위해 무선 통신 단말은 공간 재사용(Spatial Reuse, SR) 동작을 수행할 수 있다. 구체적으로 SR 동작은 수신한 프레임이 무선 통신 단말이 포함된 BSS에서 전송된 MAC 프레임인지 또는 다른 BSS에서 전송된 MAC 프레임인지 여부에 따라 채널에 접근하는 동작을 포함할 수 있다. 설명의 편의를 위해 이후 명세서에서 별도의 설명 없이 프레임을 사용하는 경우, MAC 프레임을 지칭하는 것으로 한다.

[132] 구체적인 실시 예에서 채널에 접근하는 동작은 NAV 설정 및 해제 동작, CCA 동작, 및 디퍼럴(deferral) 동작을 포함할 수 있다. 예컨대, 무선 통신 단말은 무선 통신 단말이 수신한 프레임이 무선 통신 단말이 포함된 BSS에서 전송된 프레임인지 또는 OBSS에서 전송된 프레임인지 여부에 따라 CCA(Clear Channel Assessment) 문턱 값(threshold)을 조정(adjust)할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 SR 동작 시 CCA 문턱 값 조정에 따라 전송하는 PPDU의 전송 파워를 조절할 수 있다.

[133] 설명의 편의를 위해 무선 통신 단말이 포함된 BSS를 Intra-BSS라 지칭하고, Intra-BSS와 중첩된 베이직 서비스 세트를 OBSS(Overlapped Basic Service Set)라 지칭한다. 또한, Intra-BSS와 다른 BSS를 Inter-BSS라 지칭한다. 또한, Intra-BSS에서 전송된 프레임을 Intra-BSS 프레임, OBSS에서 전송된 프레임을 OBSS 프레임 또는 Inter-BSS 프레임이라 지칭한다. 또한, Intra-BSS에서 전송된 PPDU를 Intra-BSS PPDU, OBSS에서 전송된 PPDU를 OBSS PPDU 또는 Inter-BSS PPDU라 지칭한다.

[134] 구체적으로 무선 통신 단말은 수신한 PPDU가 전송되는 동안 수신한 PPDU가 Inter-BSS PPDU인지 Intra-BSS PPDU인지에 따른 CCA 문턱 값을 적용할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 수신한 PPDU의 페이로드가 전송되는 동안 수신한 PPDU가 Inter-BSS PPDU인지 Intra-BSS PPDU인지에 따른 CCA 문턱 값을 적용할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 제1 PPDU를 수신하고, 제1 PPDU가 Inter-BSS PPDU인지 Intra-BSS PPDU인지에 따른 CCA 문턱 값을 적용하다 제2 PPDU를 수신할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 제2 PPDU가 Inter-BSS PPDU인지 Intra-BSS PPDU인지에 따라 CCA 문턱 값을 조정할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 Inter-BSS PPDU를 수신하여, Inter-BSS PPDU에 해당하는 CCA 문턱 값을 적용할 때, Intra-BSS PPDU를 수신할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 Inter-BSS PPDU에 해당하는 CCA 문턱 값이 아닌 Intra-BSS PPDU에 해당하는 CCA 문턱 값을 적용할 수 있다. 다만, 무선 통신 단말이 Intra-BSS PPDU를

수신하여 Intra-BSS PPDU에 해당하는 CCA 문턱 값을 적용하고, Intra-BSS PPDU의 전송이 종료되지 않은 상태에서, 무선 통신 단말이 Inter-BSS PPDU를 수신할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 Intra-BSS PPDU의 전송이 종료될 때까지 Intra-BSS PPDU에 해당하는 CCA 문턱 값을 유지할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 Intra-BSS PPDU의 전송이 종료될 때까지 Inter-BSS PPDU에 해당하는 CCA 문턱 값을 적용하지 않을 수 있다. 앞서 설명한 동작들에서 Inter-BSS PPDU에 해당하는 CCA 문턱 값은 Intra-BSS PPDU에 해당하는 CCA 문턱 값보다 같거나 클 수 있다. 설명의 편의를 위해 무선 통신 단말이 Inter-BSS PPDU에 해당하는 CCA 문턱 값을 사용하여 PD(Preamble Detection)를 수행하는 것을 OBSS PD 기반 SR 동작이라 지칭할 수 있다.

[135]

[136] 무선 통신 단말이 수신한 PPDU가 Intra-BSS PPDU인지 Inter-BSS PPDU인지 식별하는 방법에 대해 설명한다.

[137]

무선 통신 단말은 PPDU의 시그널링 필드가 지시하는 BSS 컬러를 기초로 PPDU가 Intra-BSS PPDU 인지 Inter-BSS PPDU인지 판단할 수 있다. 이때, BSS 컬러는 BSS 식별자의 한 종류이다. 또한, BSS 컬러로 가질 수 있는 값의 개수는 BSSID가 가질 수 있는 값의 개수보다 적을 수 있다. 베이스 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 BSS 컬러를 결정한다. 이때, 베이스 무선 통신 단말은 1부터 63 중 어느 하나를 BSS 컬러로 결정할 수 있다. 동일한 다중 BSSI 셋에 포함되는 BSS의 BSS 컬러는 모두 같을 수 있다. 따라서 베이스 무선 통신 단말은 동일한 다중 BSSI 셋에 포함되는 BSS의 BSS 컬러가 동일하게 BSS 컬러의 값을 설정할 수 있다. 베이스 무선 통신 단말은 HE Operation 엘리먼트 또는 BSS Color Change Announcement 엘리먼트를 사용하여 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 BSS 컬러를 시그널링할 수 있다. 베이스 무선 통신 단말이 아닌 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말로부터 수신한 BSS 컬러의 값을 HE Operation 엘리먼트의 BSS Color 필드의 값으로 설정할 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 BSS 컬러 값을 변경하는 경우, 베이스 무선 통신 단말은 BSS 컬러 변경에 관한 정보를 전송하여 변경될 BSS 컬러 값을 시그널링할 수 있다. 이때, BSS 컬러 변경에 관한 정보는 BSS Color Change Announcement 엘리먼트일 수 있다.

[138]

무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말로부터 수신한 BSS 컬러의 값을 액티브 BSS 컬러의 값으로 설정할 수 있다. 이때, 액티브 BSS 컬러는 무선 통신 단말이 실제로 사용하는 BSS 컬러를 나타낼 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 PPDU의 HE-SIG-A 필드의 BSS Color 필드의 값 및 HE Operation 엘리먼트의 BSS Color 필드의 값으로 설정하는 BSS 컬러를 액티브 BSS 컬러로 지칭할 수 있다. 따라서 무선 통신 단말은 액티브 BSS 컬러의 값을 무선 통신 단말이 전송하는 PPDU가 지시하는 BSS 컬러의 값으로 설정할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 액티브 BSS 컬러의 값을 무선 통신 단말이

전송하는 PPDU의 HE-SIG-A 필드의 BSS Color 필드의 값으로 설정한다. 예컨대, 베이스 무선 통신 단말은 TXVECTOR 파라미터의 BSS_COLOR로 액티브(active) BSS 컬러의 값을 설정하여, 액티브 BSS 컬러의 값을 PPDU의 HE-SIG-A 필드의 BSS Color 필드에 설정할 수 있다. 무선 통신 단말이 BSS 컬러 변경에 관한 정보를 수신하고, BSS 컬러 변경에 관한 정보가 지시하는 BSS 컬러 변경 시점에 도달한 경우, 무선 통신 단말은 액티브 BSS 컬러를 BSS 컬러 변경에 관한 정보가 지시하는 BSS 컬러의 값으로 설정할 수 있다. 이때, BSS 컬러 변경에 관한 정보가 지시하는 BSS 컬러의 값은 BSS Color Change Announcement 엘리먼트의 New BSS Color 서브필드가 지시하는 값일 수 있다. BSS 컬러 변경 시점은 타겟 비콘 전송 시간(target beacon transmission times, TBTT)을 기초로 결정될 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 다른 무선 통신 단말과 연결(association), TDLS(tunneled direct-link setup) 링크, DLS(direct-link setup) 링크 또는 IBSS 멤버십을 수립한 경우, 무선 통신 단말은 해당 무선 통신 단말에게 전송하는 PPDU의 HE-SIG-A 필드의 BSS Color 필드의 값을 액티브 BSS 컬러의 값으로 설정할 수 있다. 이후 설명에서 BSS의 BSS 컬러의 값은 액티브 BSS 컬러를 지칭하는 것일 수 있다.

- [139] 베이스 무선 통신 단말은 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 0으로 설정하여 PPDU를 수신하는 무선 통신 단말의 OBSS PD 기반 SR 동작 수행을 중지시킬 수 있다. 구체적인 실시 예에서 PPDU의 의도된(intended) 수신자 중 적어도 어느 하나가 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS에 연결되지 않은 경우, 베이스 무선 통신 단말은 해당 PPDU가 나타내는 BSS 컬러를 0으로 설정할 수 있다. 또한, HE SU PPDU 또는 HE ER SU PPDU의 의도된(intended) 수신자가 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS에 연결되지 않은 경우, 베이스 무선 통신 단말은 해당 PPDU가 나타내는 BSS 컬러를 0으로 설정할 수 있다.
- [140] 무선 통신 단말이 BSS 컬러의 값이 1 내지 63을 나타내는 PPDU를 수신한 경우, 무선 통신 단말은 OBSS PD 기반 SR 동작을 수행할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 BSS 컬러의 값이 0을 나타내는 PPDU를 수신한 경우, 무선 통신 단말은 OBSS PD 기반 SR 동작을 수행하지 않을 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 BSS 컬러의 값이 0을 나타내는 PPDU를 수신한 경우, 무선 통신 단말은 OBSS PD 문턱값을 기초로 채널의 유희 여부를 판단하지 않을 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 BSS 컬러의 값이 0을 나타내는 PPDU를 수신한 경우, 무선 통신 단말은 해당 PPDU를 폐기(discard)하지 않을 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 BSS 컬러의 값이 0을 나타내는 HE SU PPDU 또는 HE ER SU PPDU를 수신한 경우, 무선 통신 단말은 해당 PPDU를 폐기(discard)하지 않을 수 있다. 이러한 실시 예들을 통해 베이스 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS에 연결되지 않은(unassociated) 무선 통신 단말에게 PPDU를 전송할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 무선 통신 단말과 연결되지 않은 베이스 무선 통신 단말로부터 PPDU를 수신할 수 있다.

- [141] PPDU의 의도된(intended) 수신자 중 적어도 어느 하나가 베이스 무선 통신

단말이 운영하는 BSS에 연결되지 않은 경우, 베이스 무선 통신 단말이 전송하는 PPDU의 의도된 수신자 또는, PPDU가 포함하는 A-MPDU의 의도된 수신자 또는 프레임의 의도된 수신자가 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS에 연결되지 않은 경우일 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말은 앞서 설명한 바와 같이 트리거 프레임을 사용하여 베이스 무선 통신 단말에 연결되지 않은 무선 통신 단말의 랜덤 액세스를 트리거할 수 있다. 이때, 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임을 포함하는 PPDU가 나타내는 BSS 컬러 값을 0으로 설정할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말의 동작에 대해서는 도 11 내지 도 13을 통해 설명한다.

[142]

[143] 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 수신한 PPDU가 Intra-BSS PPDU인지 Inter-BSS PPDU인지 판단하는 방법을 보여준다.

[144] 앞서 설명한 바와 같이 무선 통신 단말은 PPDU의 시그널링 필드가 나타내는 BSS 컬러를 기초로 수신한 PPDU가 Intra-BSS PPDU인지 Inter-BSS PPDU인지 판단할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 무선 통신 단말이 수신한 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 기초로 해당 PPDU가 Intra-BSS PPDU인지 Inter-BSS PPDU인지 판단할 수 있다. 무선 통신 단말은 수신한 PPDU의 HE-SIG-A 필드의 BSS Color 필드가 나타내는 값을 기초로 수신한 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 판단할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 RXVECTOR의 BSS_COLOR를 기초로 수신한 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 판단할 수 있다.

[145] 또한, 무선 통신 단말은 프레임의 MAC 헤더를 기초로 해당 프레임이 Inter-BSS 프레임인지 Intra-BSS 프레임인지 판단할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 수신한 프레임의 MAC 헤더의 수신자 주소(RA) 또는 전송자 주소(TA)가 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSSID이거나 무선 통신 단말이 포함된 다중 BSSID 셋에 포함되는 경우, 무선 통신 단말은 수신한 프레임을 Intra-BSS 프레임으로 식별할 수 있다.

[146] 또한, 무선 통신 단말은 VHT PPDU의 Partial AID 필드를 기초로 VHT PPDU가 Inter-BSS PPDU인지 Intra-BSS PPDU인지 판단할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 VHT PPDU의 Partial AID 필드와 Group ID 필드를 기초로 VHT PPDU가 Inter-BSS PPDU인지 Intra-BSS PPDU인지 판단할 수 있다. 무선 통신 단말이 수신한 VHT PPDU의 Group ID 필드가 0이고, Partial AID 필드의 값이 무선 통신 단말을 포함하는 BSS의 BSSID 또는 무선 통신 단말을 포함하는 BSS의 BSSID 포함된 다중 BSSID 셋에 포함된 BSSID의 39번째 비트에서 47번째 비트의 값과 일치하는 경우, 무선 통신 단말은 해당 VHT PPDU를 Intra-BSS PPDU로 식별할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 수신한 VHT PPDU의 Group ID 필드가 0이고, Partial AID 필드의 값이 무선 통신 단말을 포함하는 BSS의 BSSID 또는 무선 통신 단말을 포함하는 BSS의 BSSID 포함된 다중 BSSID 셋에 포함된 BSSID의

인덱스가 39인 비트에서 인덱스가 47인 비트까지(BSSID[39:47])의 값과 일치하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 해당 VHT PPDU를 Inter-BSS PPDU로 식별할 수 있다.

- [147] 무선 통신 단말이 수신한 VHT PPDU의 Group ID 필드가 63이고, Partial AID 필드의 5번째 비트부터 8번째 비트까지의 값이 무선 통신 단말을 포함하는 BSS의 부분(partial) BSS 컬러의 값과 일치하는 경우, 무선 통신 단말은 해당 VHT PPDU를 Intra-BSS PPDU로 식별할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 수신한 VHT PPDU의 Group ID 필드가 63이고, Partial AID 필드의 인덱스가 5인 비트부터 인덱스가 8인 비트까지(Partial AID[5:8])의 값이 무선 통신 단말을 포함하는 BSS의 부분(partial) BSS 컬러의 값과 일치하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 해당 VHT PPDU를 Inter-BSS PPDU로 식별할 수 있다. 부분 BSS 컬러는 BSS의 BSS 컬러의 4개의 LSBs일 수 있다. 베이스 무선 통신 단말이 부분 BSS 컬러 기반 Intra-BSS PPDU 또는 Inter-BSS PPDU 식별을 허용하는 경우, 무선 통신 단말은 부분 BSS 컬러를 기초로 무선 통신 단말이 수신한 VHT PPDU가 Inter-BSS PPDU인지 Intra-BSS PPDU인지 판단할 수 있다. 베이스 무선 통신 단말은 부분 BSS 컬러 기반 Intra-BSS PPDU 또는 Inter-BSS PPDU 식별이 허용됨을 HE Operation 엘리먼트의 Partial BSS Color field를 사용하여 지시할 수 있다.
- [148] 무선 통신 단말이 수신한 프레임의 TA 필드가 없고 RA 필드가 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 TXOP(transmission Opportunity) 홀더(holder) 주소와 일치하는 경우, 무선 통신 단말은 해당 프레임을 Intra-BSS 프레임으로 식별할 수 있다. 이때, 프레임은 컨트롤 프레임으로 한정될 수 있다. 또한, TXOP 홀더는 경쟁 절차를 통해 TXOP를 획득한 무선 통신 단말을 나타낼 수 있다.
- [149] 또한, 베이스 무선 통신 단말이 수신한 PPDU의 HE-SIG-A 필드의 UL/DL 필드가 하향 전송을 나타내는 경우, 베이스 무선 통신 단말은 해당 PPDU를 Inter-BSS PPDU로 식별할 수 있다. 이때, UL/DL 필드의 값은 0일 수 있다.
- [150]
- [151] 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말이 수신한 프레임 또는 PPDU가 다음 조건 중 어느 하나를 만족하는 경우, 무선 통신 단말은 해당 프레임을 Intra-BSS 프레임 또는 해당 PPDU를 Intra-BSS PPDU로 판단할 수 있다.
- [152] - 프레임을 포함하는 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값이 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSS 컬러의 값과 같다. 이때, 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSS 컬러의 값은 무선 통신 단말이 연결된 베이스 무선 통신 단말에 의해 시그널링된 BSS 컬러의 값일 수 있다.
- [153] - 프레임의 RA 필드, TA 필드 또는 BSSID 필드의 Individual/Group 비트를 0으로 설정하는 경우, 해당 필드의 값이 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSSID와 같다.
- [154] - 무선 통신 단말이 연결된 베이스 무선 통신 단말이 다중 BSSID 셋의 멤버이고, 프레임의 RA 필드, TA 필드 또는 BSSID 필드의 Individual/Group

비트를 0으로 설정하는 경우, 해당 필드의 값이 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSSID와 같다.

- [155] - PPDU가 VHT PPDU이고, VHT PPDU의 Group ID 필드가 0이고, Partial AID 필드의 값이 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSSID의 인덱스가 37인 비트부터 인덱스가 47인 비트(BSSID[39:47])까지의 값과 같다.
- [156] - 무선 통신 단말이 포함된 BSS에서 가장 최근에 전송된 HE Operation 엘리먼트의 Partial BSS Color 필드가 1이고, PPDU가 VHT PPDU이고, VHT PPDU의 Group ID 필드가 63이고, PPDU의 Partial AID 필드의 인덱스가 5인 비트부터 인덱스가 8인 비트까지(Partial AID[5:8])의 값이 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 부분 BSS의 BSS 컬러와 같다.
- [157] - 프레임이 TA 필드를 갖지 않는 컨트롤 프레임이고, 프레임의 RA 필드가 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 TXOP 홀더의 주소와 같다.
- [158] 또한, 무선 통신 단말이 수신한 프레임 또는 PPDU가 다음 조건 중 어느 하나를 만족시키는 경우, 무선 통신 단말은 해당 프레임을 Inter-BSS 프레임 또는 해당 PPDU를 Inter-BSS PPDU로 판단할 수 있다.
- [159] - PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값이 0이 아니고, PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값이 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSS 컬러의 값과 같지 않다. 이때, 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSS 컬러의 값은 무선 통신 단말이 연결된 베이스 무선 통신 단말에 의해 시그널링된 BSS 컬러의 값일 수 있다.
- [160] - 프레임의 BSSID 필드의 Individual/Group 비트를 0으로 설정하는 경우, 해당 필드의 값이 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSSID와 다르다. 이때, 프레임을 수신하는 PPDU가 BSS 컬러를 나타내지 않을 수 있다.
- [161] - 프레임이 BSSID 필드를 포함하지 않고, 프레임의 RA 필드 및 TA 필드의 Individual/Group 비트를 0으로 설정하는 경우, 어느 하나 필드의 값도 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSSID와 같지 않다.
- [162] - 무선 통신 단말이 연결된 베이스 무선 통신 단말이 다중 BSSID 셋의 멤버이고, 프레임의 RA 필드, TA 필드 및 BSSID 필드의 Individual/Group 비트를 0으로 설정하는 경우, 어느 필드의 값도 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSSID와 같지 않다.
- [163] - PPDU가 VHT PPDU이고, PPDU의 Group ID 필드가 0이고, PPDU의 Partial AID 필드의 값이 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSSID의 인덱스가 37인 비트부터 인덱스가 47인 비트(BSSID[39:47])까지의 값과 같지 않다.
- [164] - 무선 통신 단말이 포함된 BSS에서 가장 최근에 전송된 HE Operation 엘리먼트의 Partial BSS Color 필드가 1이고, PPDU가 VHT PPDU이고, VHT PPDU의 Group ID 필드가 63이고, PPDU의 Partial AID 필드의 인덱스가 5인 비트부터 인덱스가 8인 비트까지(Partial AID[5:8])의 값이 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 부분 BSS의 BSS 컬러와 같지 않다.
- [165] - 베이스 무선 통신 단말이 수신한 PPDU의 HE-SIG-A 필드의 UL/DL 필드가

하향 전송을 나타낸다.

- [166] 앞선 실시 예들에서, 무선 통신 단말은 MAC 주소를 기초로 프레임 또는 PPDU가 Inter-BSS로부터 전송되었는지 Intra-BSS로부터 전송되었는지 판단한 제1 판단이 PPDU가 나타내는 BSS 컬러를 기초로 프레임 또는 PPDU가 Inter-BSS로부터 전송되었는지 Intra-BSS로부터 전송되었는지 판단한 제2 판단보다 우선할 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이 PPDU는 HE-SIG-A 필드의 BSS Color를 통해 BSS 컬러를 지시할 수 있다. 또한, PPDU는 Group ID 필드 Partial AID 필드를 통해 BSS 컬러를 지시할 수 있다. 또한, 프레임 또는 PPDU가 Intra-BSS 프레임 또는 PPDU 조건과 Inter-BSS 프레임 또는 PPDU 조건을 모두 만족하는 경우, 무선 통신 단말은 해당 프레임 또는 PPDU를 Inter-BSS 프레임 또는 PPDU로 판단할 수 있다. 또한, 프레임 또는 PPDU가 Intra-BSS 프레임 또는 PPDU 조건과 Inter-BSS 프레임 또는 PPDU 조건을 모두 만족하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 해당 프레임 또는 PPDU를 Inter-BSS 프레임 또는 PPDU, 또는 Intra-BSS 프레임 또는 PPDU로 판단할 수 없을 수 있다.

[167]

- [168] 무선 통신 단말은 무선 통신 단말이 시작하지(initiate) 않은 전송이 무선 매개체(wireless medium)에서 계속되는지 나타내는 지시자(indicator)인 NAV(network allocation vector)를 유지할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 MAC 헤더의 Duration/ID 필드가 나타내는 듀레이션 정보를 기초로 NAV를 설정할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 PPDU의 HE-SIG-A의 TXOP Duration 필드가 나타내는 듀레이션 정보를 기초로 NAV를 설정할 수 있다. 이때, PPDU의 HE-SIG-A의 TXOP Duration 필드가 듀레이션 정보를 나타내는 경우, 무선 통신 단말은 PPDU의 HE-SIG-A의 TXOP Duration 필드를 기초로 NAV를 설정할 수 있다. 예컨대, PPDU의 HE-SIG-A의 TXOP Duration 필드의 모든 비트가 1로 설정된 경우, 무선 통신 단말은 PPDU의 HE-SIG-A의 TXOP Duration 필드를 기초로 NAV를 설정하지 않을 수 있다. 이러한 실시 예들에서 무선 통신 단말이 MAC 헤더의 Duration/필드 또는 PPDU의 HE-SIG-A의 TXOP Duration 필드로부터 획득한 듀레이션 정보가 나타내는 TXOP의 값이 현재 NAV보다 큰 경우, 무선 통신 단말은 획득한 듀레이션 정보에 따라 NAV를 설정할 수 있다.

- [169] 무선 통신 단말은 프레임 또는 PPDU가 Intra-BSS로부터 전송되었는지에 따라 다르게 NAV를 관리할 수 있다. 무선 통신 단말은 이를 통해 OBSS가 있는 경우 무선 매개체 활용 효율을 높일 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 Intra-BSS PPDU 또는 프레임을 기초로 설정되는 Intra-BSS NAV와 Inter-BSS PPDU 또는 프레임을 기초로 설정되는 베이직(Basic) NAV, 2개의 NAV를 유지(maintain)할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 Inter-BSS PPDU 또는 프레임, 또는 Intra-BSS PPDU 또는 프레임으로 식별할 수 없는 PPDU 또는 프레임을 기초로 베이직 NAV를 설정할 수 있다. 무선 통신 단말의 NAV 설정과 관련된 구체적인 동작에 대해 설명한다.

- [170] 무선 통신 단말이 프레임 또는 해당 프레임을 포함하는 PPDU가 즉각적인(immediate) 응답을 유도하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 해당 프레임의 MAC 헤더의 Duration/ID 필드 또는 해당 PPDU의 TXOP Duration 필드를 기초로 Intra-BSS NAV를 설정할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 프레임 또는 해당 프레임을 포함하는 PPDU가 즉각적인(immediate) 응답을 유도하였더라도 무선 통신 단말이 즉각적인 응답을 전송하지 않은 경우, 무선 통신 단말은 해당 프레임의 MAC 헤더의 Duration/ID 필드 또는 해당 PPDU의 TXOP Duration 필드를 기초로 Intra-BSS NAV를 설정할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 TXOP 홀더인 경우, 무선 통신 단말이 유도(solicit)하지 않은 프레임만을 기초로 NAV를 설정할 수 있다.
- [171] 또한, 무선 통신 단말이 PPDU가 포함하는 프레임의 Duration/ID 필드로부터 듀레이션 정보를 획득하지 못한 경우, 무선 통신 단말이 PPDU의 HE-SIG-A TXOP Duration 필드를 기초로 NAV를 설정하는 것이 허용될 수 있다. 무선 통신 단말이 PPDU가 포함하는 프레임의 Duration/ID 필드로부터 듀레이션 정보를 획득하고 PPDU의 HE-SIG-A의 TXOP Duration 필드로부터 듀레이션 정보를 획득한 경우, 무선 통신 단말은 해당 PPDU의 HE-SIG-A의 TXOP Duration 필드로부터 획득한 듀레이션 정보를 무시할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 해당 프레임의 Duration/ID 필드로부터 획득한 듀레이션 정보에 따라 NAV를 설정할 수 있다.
- [172] 또한, 무선 통신 단말이 수신한 PPDU가 무선 통신 단말에 의해 트리거되지 않은 경우, 무선 통신 단말이 PPDU의 HE-SIG-A TXOP Duration 필드를 기초로 NAV를 설정하는 것이 허용될 수 있다.
- [173]
- [174] 앞서 설명한 실시 예들에 따라 무선 통신 단말이 트리거 기반 PPDU를 전송할 때, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU를 유도(solicit)한 트리거 프레임을 포함하는 PPDU의 BSS 컬러에 따라 트리거 기반 PPDU가 지시하는 BSS 컬러를 설정할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU를 유도(solicit)한 트리거 프레임을 포함하는 PPDU의 BSS 컬러에 따라 트리거 기반 PPDU의 HE-SIG-A 필드의 BSS Color 필드를 설정할 수 있다. 트리거 기반 PPDU를 유도(solicit)한 트리거 프레임을 포함하는 PPDU가 BSS 컬러를 지시하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 가장 최근 수신한 HE Operation 엘리먼트의 BSS Color 필드의 값을 사용하여 트리거 기반 PPDU의 HE-SIG-A 필드의 BSS Color 필드를 설정할 수 있다. 또한, 트리거 기반 PPDU를 유도(solicit)한 트리거 프레임을 포함하는 PPDU가 BSS 컬러를 지시하지 않고 BSS Color 변경 시점에 도달한 경우, 무선 통신 단말은 가장 최근 수신한 BSS Color Change Announcement 엘리먼트의 New BSS Color 필드 값을 사용하여 트리거 기반 PPDU의 HE-SIG-A 필드의 BSS Color 필드를 설정할 수 있다. 이때, BSS Color 변경 시점은 BSS Color Change Announcement 엘리먼트가 베이스 무선

통신 단말로부터 변경된 때로부터 미리 지정된 개수만큼의 TBTT가 경과된 시점일 수 있다.

- [175] 또한, 트리거 프레임의 의도된 수신자가 트리거 프레임을 전송한 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 경우, 앞서 설명한 실시 예와 같이 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임을 포함하는 PPDU가 지시하는 BSS 컬러의 값을 0으로 설정할 수 있다. 이때, PPDU가 지시하는 BSS 컬러의 값이 0이므로, 해당 트리거 프레임을 포함하는 PPDU를 수신한 무선 통신 단말이 PPDU가 포함하는 프레임을 디코딩하지 못한 경우, 해당 무선 통신 단말은 해당 PPDU가 Intra-BSS PPDU인지 Inter-BSS PPDU인지 판단할 수 없다. 따라서 트리거 프레임을 포함하는 PPDU를 수신한 무선 통신 단말은 앞서 설명한 실시 예에 따라 해당 PPDU의 TXOP Duration 필드를 기초로 기초로 베이직 NAV를 설정할 수 있다. 이때, PPDU가 무선 통신 단말이 지원하지 않는 모뮬레이션 방법으로 전송되는 경우, 무선 통신 단말은 해당 PPDU가 포함하는 프레임을 디코딩하지 못할 수 있다. 구체적으로 PPDU가 무선 통신 단말이 지원하지 않는 MCS, DCM, 및 코딩 종류로 전송될 수 있다. 또한 무선 통신 단말이 PPDU의 프리앰블을 수신한 후, 프레임 디코딩에 실패할 수 있다. 또한, PPDU가 트리거 기반 PPDU인 경우, 무선 통신 단말이 PPDU, PSDU의 구성을 판단할 수 없으므로 PPDU가 포함하는 프레임을 수신할 수 없을 수 있다.
- [176] 이러한 상황에서 PPDU가 무선 통신 단말과 연결된 베이스 무선 통신 단말로부터 전송된 경우, 무선 통신 단말은 Intra-BSS NAV를 업데이트해야 함에도 베이직 NAV를 업데이트한다. 베이직 NAV가 설정됨에 따라 무선 통신 단말은 해당 무선 통신 단말과 연결된 베이스 무선 통신 단말이 즉각적인 응답을 요청함에도 베이스 무선 통신 단말에게 즉각적인 응답을 전송하지 못할 수 있다. 무선 통신 단말과 연결된 베이스 무선 통신 단말이 즉각적인 응답을 요청하는 경우, 해당 무선 통신 단말은 Intra-BSS NAV를 무시하고 즉각적인 응답을 전송할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말과 연결된 베이스 무선 통신 단말이 즉각적인 응답을 요청하는 경우, 베이스 무선 통신 단말이 즉각적인 응답을 요구하는 트리거 프레임을 전송하는 경우일 수 있다. 그러나 무선 통신 단말과 연결된 베이스 무선 통신 단말이 즉각적인 응답을 요청하더라도 무선 통신 단말은 베이직 NAV를 무시하고 즉각적인 응답을 전송할 수 없기 때문이다.
- [177] 도 11의 실시 예에서, 제1 BSS(BSS1)를 운영하는 AP는 AP와 연결되지 않은 스테이션의 랜덤 액세스를 트리거하는 트리거 프레임을 전송한다. 이때, AP는 트리거 프레임을 포함하는 PPDU의 HE-SIG-A의 BSS Color 필드를 0으로 설정한다. 제1 BSS(BSS1)에 포함된 제1 스테이션(STA1)은 트리거 프레임을 포함하는 PPDU를 기초로 베이직 NAV를 설정한다.
- [178] 제1 BSS(BSS1)에 포함되지 않은 무선 통신 단말은 BSS 컬러를 0으로 설정하여 트리거 기반 PPDU를 전송한다. 제1 BSS(BSS1)에 포함된 제2 스테이션(STA2)은 트리거 기반 PPDU를 기초로 베이직 NAV를 설정한다.

- [179] 이후 제1 BSS(BSS1)를 운영하는 AP는 제1 스테이션(STA1) 및 제2 스테이션(STA2)의 전송을 트리거하는 트리거 프레임을 전송한다. 제1 스테이션(STA1) 및 제2 스테이션(STA2)은 베이직 NAV로 인해 전송에 사용되는 채널이 사용 중(busy)으로 판단하고, 트리거 기반 PPDU를 전송하지 않는다.
- [180]
- [181] 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 파워 세이브 동작을 보여준다.
- [182] 무선 통신 단말이 포함된 BSS에서 다른 무선 통신 단말 사이에서 PPDU가 전송되는 동안, 무선 통신 단말은 PPDU를 수신하거나 전송할 수 없는 것으로 판단할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 절전 상태(doze state)에 진입할 수 있다. 절전 상태는 무선 통신 단말이 일부 기능을 턴 오프하여 전력 소모를 줄이는 상태를 나타낼 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 의도된 수신자가 아닌 Intra-BSS PPDU를 수신한 경우, 무선 통신 단말은 해당 PPDU가 전송되는 동안 절전 상태를 유지할 수 있다. 무선 통신 단말이 Intra-BSS PPDU를 수신하고, 무선 통신 단말이 해당 PPDU의 의도된 수신자가 아닌 경우, 무선 통신 단말은 해당 PPDU가 전송되는 동안 PPDU를 수신하거나 전송할 수 없기 때문이다. 구체적인 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말이 아닌 무선 통신 단말은 무선 통신 단말이 상향링크(Uplink, UL) PPDU의 의도된 수신자가 아니라고 판단할 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말이 아닌 무선 통신 단말은 하향링크(Downlink, DL) PPDU를 수신하고, 해당 PPDU의 시그널링 필드가 지시하는 수신자의 식별자가 무선 통신 단말을 지시하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 해당 PPDU의 의도된 수신자가 아니라고 판단할 수 있다. 예컨대, HE MU PPDU의 HE-SIG-B 필드가 무선 통신 단말의 AID(Association ID)를 지시하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 해당 PPDU의 의도된 수신자가 아니라고 판단할 수 있다. 이러한 무선 통신 단말의 동작을 Intra-PPDU 파워 세이브라 지칭할 수 있다.
- [183] Intra-PPDU 파워 세이브 동작에 대해 조금 더 구체적으로 설명한다. 베이스 무선 통신 단말이 아닌 무선 통신 단말이 다음 조건 중 어느 하나를 만족하는 PPDU를 수신하는 경우, 베이스 무선 통신 단말이 아닌 무선 통신 단말은 해당 PPDU의 전송이 종료되기까지 절전 상태를 유지할 수 있다.
- [184] - PPDU가 HE MU PPDU이고, PPDU의 HE-SIG-A 필드의 BSS Color 필드가 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSS 컬러와 같고, PPDU의 HE-SIG-A 필드의 UL/DL 필드가 하향링크 전송을 나타내고, PPDU의 HE-SIG-B가 무선 통신 단말을 나타내는 STA ID 필드 또는 무선 통신 단말을 포함하는 복수의 무선 통신 단말을 나타내는 브로드캐스트 ID를 포함하지 않는다.
- [185] - PPDU가 HE MU PPDU, HE SU PPDU 또는 HE ER SU PPDU이고, PPDU의 HE-SIG-A 필드의 BSS Color 필드가 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSS 컬러와 같고, PPDU의 HE-SIG-A 필드의 UL/DL 필드가 상향 링크 전송을 나타낸다.
- [186] - PPDU가 HE MU PPDU, HE SU PPDU 또는 HE ER SU PPDU이고, PPDU의

HE-SIG-A 필드의 BSS Color 필드가 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSS 컬러와 같고, PPDU의 HE-SIG-A 필드의 UL/DL 필드가 상향 링크 전송을 나타내고, PPDU가 무선 통신 단말이 지원하지 않는 속도(rate)로 전송된다.

- [187] - PPDU가 트리거 기반 PPDU이고, PPDU의 HE-SIG-A 필드의 BSS Color 필드가 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSS 컬러와 같다.
- [188] - PPDU가 VHT PPDU이고, PPDU의 Partial AID 필드의 값이 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSSID의 인덱스가 37인 비트부터 인덱스가 47인 비트(BSSID[39:47])까지의 값과 같고, PPDU의 Group ID 필드의 값이 0이다.
- [189] - PPDU가 포함하는 MPDU가 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSSID, 또는 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSSID가 포함되는 다중 BSSID 셋의 BSSID 중 어느 하나를 지시하는 RA 필드, TA 필드 또는 BSSID 필드를 포함하고, RA 필드가 무선 통신 단말의 MAC 주소를 지시하지 않는다.
- [190] 무선 통신 단말은 전송하는 PPDU의 HE-SIG-A 필드의 UL/DL 필드가 나타내는 값을 TXVECTOR의 downlink 또는 UL_FLAG로 설정할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 전송하는 PPDU의 HE-SIG-A 필드의 BSS Color 필드가 나타내는 값을 TXVECTOR의 BSS_COLOR로 설정할 수 있다.
- [191] 무선 통신 단말은 수신한 PPDU의 HE-SIG-A 필드의 UL/DL 필드가 나타내는 값을 RXVECTOR의 UL_FLAG를 기초로 판단할 수 있다. 무선 통신 단말은 수신한 PPDU의 HE-SIG-A 필드의 BSS Color 필드가 나타내는 값을 RXVECTOR의 BSS_COLOR를 기초로 판단할 수 있다. 무선 통신 단말은 무선 통신 단말이 지원하지 않는 속도로 PPDU가 전송되는지 MAC 레이어에서 PHY-RXEND.indication(UnsupportedRate) primitive 수신하는지를 기초로 판단할 수 있다.
- [192] 도 12의 실시 예에서, 제1 BSS(BSS1)를 운영하는 AP는 AP와 연결되지 않은 스테이션의 랜덤 액세스를 트리거하는 트리거 프레임을 전송한다. 이때, AP는 트리거 프레임을 포함하는 PPDU의 HE-SIG-A의 BSS Color 필드를 0으로 설정한다. 제1 BSS(BSS1)에 포함되지 않은 무선 통신 단말은 BSS 컬러를 0으로 설정하여 트리거 기반 PPDU를 전송한다. 트리거 기반 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값이 0이므로 제1 BSS(BSS1)에 포함된 제1 스테이션(STA1)은 PPDU의 시그널링 필드를 디코딩한 후 바로 Intra-BSS 파워 세이브 동작을 수행하지 못한다. 제1 스테이션(STA1)이 트리거 기반 PPDU의 MAC 헤더를 디코딩한 경우, 제1 스테이션(STA1)은 트리거 기반 PPDU의 전송이 종료 될 때까지 절전 상태를 유지할 수 있다. 이와 같이 PPDU가 BSS 컬러 값 0을 나타내는 경우, 무선 통신 단말이 Intra-BSS 파워 세이브 동작을 수행할 수 있음에도 수신한 PPDU가 Intra-BSS인지 판단할 수 없어 Intra-BSS 파워 세이브 동작을 수행하지 못할 수 있다.
- [193]
- [194] 도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 UL MU 전송을 수행하는

동작을 보여준다.

- [195] 앞서 설명한 바와 같이 무선 통신 단말은 Inter-BSS PPDU가 전송되는 동안 Intra-BSS PPDU가 전송되는 경우 사용하는 PD 문턱값(threshold) 레벨과 같거나 큰 값을 갖는 PD 문턱값 레벨을 사용하여 CCA를 수행할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말이 사용하는 PD 문턱값을 OBSS PD 문턱값이라 지칭할 수 있다. 이를 통해 무선 통신 단말은 Inter-BSS PPDU가 전송되는 동안 Intra-BSS PPDU가 전송되는 경우보다 채널이 유희 하다고 판단할 가능성을 높일 수 있다. 다만, PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값이 0인 경우, 무선 통신 단말은 OBSS PD 기반 SR 동작을 수행할 수 없다.
- [196] 도 13의 실시 예에서, 제1 BSS(BSS1)를 운영하는 AP는 AP와 연결되지 않은 스테이션의 랜덤 액세스를 트리거하는 트리거 프레임을 전송한다. 이때, AP는 트리거 프레임을 포함하는 PPDU의 HE-SIG-A의 BSS Color 필드를 0으로 설정한다. 제2 BSS(BSS2)에 포함된 제1 스테이션(STA1)은 트리거 프레임을 디코드하기 전까지 트리거 프레임을 포함하는 PPDU가 Inter-BSS PPDU임을 식별할 수 없다. 따라서 제1 스테이션(STA1)은 트리거 프레임을 디코드한 후 OBSS PD 문턱값을 사용하여 채널이 유희한지 판단할 수 있다. 도 13의 실시 예에서 제1 스테이션(STA1)은 트리거 프레임을 디코드한 후 일반 PD 문턱값보다 큰 OBSS PD 문턱값을 사용하므로 이전에 사용 중(busy)으로 판단한 채널을 유희한 것으로 판단한다.
- [197] 제1 BSS(BSS1)에 포함되지 않은 무선 통신 단말은 BSS 컬러를 0으로 설정하여 트리거 기반 PPDU를 전송한다. 트리거 기반 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값이 0이므로 제1 스테이션(STA1)은 트리거 기반 PPDU가 Inter-BSS PPDU인지 식별할 수 없다. 또한, 제1 스테이션(STA1)이 트리거 기반 PPDU의 페이로드를 디코딩할 수 없으므로, 제1 스테이션(STA1)은 트리거 기반 PPDU가 전송되는 동안 OBSS PD 기반 SR 동작을 수행할 수 없다.
- [198] 도 11 내지 도 13을 통해 설명한 문제를 해결하기 위해 다음을 통해 설명할 무선 통신 단말의 동작을 생각해 볼 수 있다.
- [199]
- [200] 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 베이스 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은(unassociated) 무선 통신 단말과 베이스 무선 통신 단말과 연결된 무선 통신 단말의 전송을 트리거하는 트리거 프레임을 포함하는 PPDU를 전송할 때 해당 PPDU의 BSS 컬러를 설정하는 방법을 보여준다.
- [201] 베이스 무선 통신 단말은 트리거 정보를 포함하는 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 0이 아닌 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 BSS 컬러 값으로 설정할 수 있다. 구체적으로 트리거 정보가 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS에 포함되지 않는 무선 통신 단말의 전송을 트리거하는 경우, 베이스 무선 통신 단말은 트리거 정보를 포함하는 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 BSS 컬러 값으로 설정할 수 있다.

베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS에 포함되지 않는 무선 통신 단말의 전송을 트리거하는 트리거 정보는 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS에 포함되지 않는 무선 통신 단말의 랜덤 액세스를 트리거하는 트리거 프레임일 수 있다. 또한, 트리거 정보를 포함하는 PPDU는 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS에 포함되지 않는 무선 통신 단말의 전송을 트리거하는 트리거 프레임과 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS에 포함되는 무선 통신 단말에게 전송되는 프레임을 포함하는 PPDU일 수 있다. 트리거 정보를 포함하는 PPDU는 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS에 포함되지 않는 무선 통신 단말의 전송을 트리거하는 트리거 프레임과 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS에 포함되는 무선 통신 단말에게 전송되는 프레임을 포함하는 PPDU일 수 있다. 또한, 트리거 정보를 포함하는 PPDU는 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS에 포함되지 않는 무선 통신 단말의 전송과 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS에 포함되는 무선 통신 단말의 전송을 트리거하는 트리거 프레임을 포함하는 PPDU일 수 있다.

- [202] 도 14의 실시 예에서 제1 BSS(BSS1)를 운영하는 AP는 트리거 프레임을 포함하는 PPDU를 전송한다. 이때, 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임의 User Info 필드의 AID 필드 값을 12와 2045로 설정하여 AP와 연결된 제1 스테이션(AID 12)의 전송과 AP와 연결되지 않는 무선 통신 단말의 랜덤 액세스를 트리거한다. 따라서 AP는 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 제1 BSS(BSS1)의 BSS 컬러의 값으로 설정한다.
- [203] 이러한 실시 예들을 통해 무선 통신 단말은 무선 통신 단말이 수신한 PPDU가 Intra-BSS PPDU인지 Inter-BSS PPDU인지 판단하지 못해 발생하는 문제를 해결할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 이러한 실시 예들을 HE SU PPDU 또는 HE ER SU PPDU에도 적용할 수 있다.
- [204]
- [205] 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 베이스 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS가 포함된 다중 BSSID 셋에 포함된 무선 통신 단말에게 PPDU를 전송할 때 해당 PPDU의 BSS 컬러를 설정하는 방법을 보여준다.
- [206] 앞서 설명한 바와 같이, 베이스 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS가 포함된 다중 BSSID 셋에 포함된 무선 통신 단말의 전송을 트리거하는 트리거 정보를 포함하는 PPDU를 전송할 때, 베이스 무선 통신 단말은 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 0으로 설정할 수 있다. 또한, 트리거 정보를 포함하고 BSS 컬러의 값 0을 지시하는 PPDU를 수신한 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 0으로 설정하여 베이스 무선 통신 단말에게 트리거 기반 PPDU를 전송할 수 있다. 이러한 실시 예에서 도 11 내지 도 13에서 설명한 것과 유사하게 무선 통신 단말들이 PPDU가 Inter-BSS PPDU인지 Intra-BSS PPDU인지 식별할 수 없는 문제가 발생할 수 있다.
- [207] PPDU의 의도된 수신자가 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS에 포함된

무선 통신 단말과 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 BSSID를 포함하는 다중 BSSID 셋에 해당하는 BSS의 무선 통신 단말을 포함하는 경우, 베이스 무선 통신 단말은 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 BSS 컬러 값으로 설정할 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS가 포함된 다중 BSSID 셋에 포함된 무선 통신 단말의 전송을 트리거하는 트리거 정보를 포함하는 PPDU를 전송할 때, 베이스 무선 통신 단말은 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 BSS 컬러 값으로 설정할 수 있다.

- [208] 또한, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 0이 아닌 다른 값으로 설정할 수 있다. 앞서 설명한 실시 예에서 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 트리거 정보를 포함하는 PPDU가 나타내는 BSS 컬러 값으로 설정할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 수신한 PPDU가 트리거 정보를 포함하고 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값이 0인 경우, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 트리거 정보를 전송한 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 BSS 컬러 값으로 설정할 수 있다. 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU를 트리거 정보를 포함하는 PPDU에 대한 응답으로 전송할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말이 이전에 전송한 HE Operation 엘리먼트로부터 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 BSS 컬러 값을 획득할 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임으로부터 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 BSS 컬러 값을 획득할 수 있다. 이에 대해서는 도 16을 통해 구체적으로 설명한다.

- [209] 도 15의 실시 예에서, 제1 BSS(BSS1)를 운영하는 AP는 트리거 프레임을 포함하는 PPDU를 전송한다. 이때, 트리거 프레임은 제1 BSS(BSS1)에 포함되지 않는 스테이션의 랜덤 액세스를 트리거하고, 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임을 포함하는 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 0으로 설정한다. 트리거 프레임을 기초로 트리거 기반 PPDU를 전송하는 스테이션은 트리거 기반 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 제1 BSS(BSS1)의 BSS 컬러로 설정하여 AP에게 트리거 기반 PPDU를 전송한다.

[210]

- [211] 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말로부터 UORA 파라미터 셋 엘리먼트 획득하기 전에 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말이 전송한 트리거 프레임을 기초로 랜덤 액세스를 시도할 수 있다. 구체적으로 트리거 프레임이 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은(unassociated) 무선 통신 단말의 랜덤 액세스를 트리거하는 경우, 연결되지 않은 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말로부터 UORA 파라미터 셋 엘리먼트 획득하기 전에 베이스 무선 통신 단말에 대한 랜덤 액세스를 시도할 수 있다. 이때, 연결되지 않은 무선 통신 단말은 미리 지정된 디폴트(default) UORA 파라미터 셋 엘리먼트를 사용하여 랜덤 액세스를 시도할 수 있다. 이와 유사하게 무선 통신 단말이 트리거

프레임을 포함하는 PPDU가 PPDU가 전송된 BSS의 BSS 컬러 값을 나타내지 않고 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 전송한 베이스 무선 통신 단말로부터 HE Operation 엘리먼트를 획득하지 못할 수 있다. 구체적으로 트리거 프레임을 포함하는 PPDU가 non-HE PPDU일 수 있다. 또한, 트리거 프레임을 포함하는 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값이 0일 수 있다. 따라서 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임을 통해 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 BSS 컬러를 시그널링할 수 있다. 이를 통해 베이스 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU를 전송하는 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 전송한 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 BSS 컬러를 획득하지 못해 트리거 기반 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 설정하지 못하는 것을 방지할 수 있다. 이에 대해서도 도 16을 통해 설명한다.

- [212] 도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 트리거 프레임의 User Info 필드의 포맷을 보여준다.
- [213] 트리거 프레임은 트리거 프레임을 전송하는 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 BSS 컬러 값을 나타내는 필드를 포함할 수 있다. 구체적으로 트리거 프레임의 Common Info 필드는 트리거 프레임을 전송하는 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 BSS 컬러 값을 나타내는 필드를 포함할 수 있다. 설명의 편의를 위해 BSS 컬러 값을 나타내는 필드를 BSS Color 필드로 지칭한다. 구체적으로 트리거 프레임의 Common Info 필드는 트리거 프레임을 전송하는 BSS Color 필드를 선택적으로 포함할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 트리거 프레임의 트리거 타입이 미리 지정된 타입인 경우, Common Info 필드는 트리거 프레임을 전송하는 BSS Color 필드를 선택적으로 포함할 수 있다. 이때, 미리 지정된 트리거 타입은 트리거 프레임이 트리거 프레임을 전송하는 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말의 랜덤 액세스를 트리거하는 트리거 프레임을 지시할 수 있다.
- [214] 또 다른 구체적인 실시 예에서 트리거 프레임의 User Info 필드는 트리거 프레임을 전송하는 BSS Color 필드를 포함할 수 있다. 구체적으로 트리거 프레임의 User Info 필드는 트리거 프레임을 전송하는 BSS Color 필드를 선택적으로 포함할 수 있다. 예컨대, User Info 필드가 트리거 프레임을 전송하는 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말을 지시하는 경우, User Info 필드는 트리거 프레임을 전송하는 BSS Color 필드를 포함할 수 있다. 이때, User Info 필드는 SS Allocation 필드 대신 트리거 프레임을 전송하는 BSS Color 필드를 포함할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 SS Allocation 필드가 미리 지정된 값을 나타내는 것으로 간주할 수 있다. 예컨대, 무선 통신 단말은 SS Allocation 필드가 STARTING_SS_NUM과 NUM_SS는 모두 1임을 지시하는 것으로 간주할 수 있다.
- [215] 도 16(a)는 구체적인 실시 예에서 User Info 필드가 트리거 프레임을 전송하는 베이스 무선 통신 단말과 연결된 경우, User info 필드의 구체적인 포맷을

보여준다. 또한, 도 16(b)는 구체적인 실시 예에서 User Info 필드가 트리거 프레임을 전송하는 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 경우, BSS Color 필드를 포함하는 User info 필드의 구체적인 포맷을 보여준다. 이때, BSS Color 필드는 트리거 프레임 전송하는 BSS Color 필드다.

[216] 또 다른 구체적인 실시 예에서 User Info 필드가 트리거 프레임 전송하는 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말을 지시하는 경우, User Info 필드는 트리거 프레임 전송하는 BSS Color 필드를 추가적으로 포함할 수 있다. 이때, 트리거 프레임 전송하는 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말을 지시하는 User Info 필드의 길이와 트리거 프레임 전송하는 베이스 무선 통신 단말과 연결된 무선 통신 단말을 지시하는 User Info 필드의 길이가 다르다. 다만, 트리거 프레임에서 User Info 필드 중 트리거 프레임 전송하는 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말을 지시하는 User Info 필드가 다른 User Info 필드 뒤에 위치하고, 무선 통신 단말은 무선 통신 단말을 지시하는 User Info 필드가 있는 경우 더 이상 디코딩하지 않을 수 있다. 따라서 트리거 프레임이 길이가 다른 User Info 필드를 포함하는 경우에도 무선 통신 단말을 지시하는 User Info 필드를 찾을 수 있다.

[217] 이러한 실시 예들에서 무선 통신 단말은 트리거 프레임으로부터 트리거 프레임을 전송한 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 BSS 컬러 값을 획득할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 트리거 프레임이 포함하는 BSS Color 필드로부터 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 BSS 컬러 값을 획득할 수 있다.

[218]

[219] 또 다른 구체적인 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 사용하여 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말의 전송을 트리거하는 경우, 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말이 전송한 HE Operation Element를 획득한 경우에만 트리거 기반 PPDU를 전송할 수 있다. 이에 대해서는 도 17을 통해 설명한다.

[220] 도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말은 무선 통신 단말과 연결되지 않은 베이스 무선 통신 단말에게 트리거 기반 PPDU를 전송할 때, 무선 통신 단말이 트리거 기반 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 설정하는 방법을 보여준다.

[221] 구체적으로 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 전송한 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 경우, 무선 통신 단말은 해당 베이스 무선 통신 단말로부터 HE Operation 엘리먼트를 획득했는지를 기초로 베이스 무선 통신 단말에 대한 랜덤 액세스 기반 상황 전송을 시도할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 전송한 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않고, 무선 통신 단말이 해당 베이스 무선 통신 단말로부터 HE Operation 엘리먼트를 획득한 경우, 무선 통신 단말은 해당 트리거 프레임을 기초로 베이스 무선 통신

단말에 대한 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 시도할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU가 획득한 HE Operation 엘리먼트의 BSS Color 필드의 값을 나타내게 트리거 기반 PPDU의 시그널링 필드의 값을 설정할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 전송한 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않고, 무선 통신 단말이 해당 베이스 무선 통신 단말로부터 HE Operation 엘리먼트를 획득하지 못한 경우, 무선 통신 단말은 해당 트리거 프레임을 기초로 베이스 무선 통신 단말에 대한 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 수행하지 않을 수 있다. 다만, 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 전송한 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않고, 무선 통신 단말이 트리거 프레임과 BSS 컬러를 나타내는 시그널링 필드를 포함하는 PPDU를 수신한 경우, 무선 통신 단말은 HE Operation 엘리먼트를 획득하지 못한 경우에도 해당 트리거 프레임을 기초로 베이스 무선 통신 단말에 대한 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 수행할 수 있다.

[222] 도 17의 실시 예에서, AP는 AP와 연결되지 않은 스테이션의 랜덤 액세스를 트리거하는 트리거 프레임을 전송한다. 이때, AP와 연결되지 않은 스테이션 중 AP로부터 HE Operation 엘리먼트를 수신한 무선 통신 단말은 트리거 프레임을 기초로 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 수행한다. 또한, 해당 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU의 HE-SIG-A 필드의 BSS Color 필드의 값을 AP로부터 획득한 HE Operation 엘리먼트의 BSS Color 필드의 값으로 설정할 수 있다.

[223] 또한, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU가 HE Operation 엘리먼트의 BSS Color 필드의 값 대신 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS에 해당하는 액티브(active) BSS 컬러를 지시하게 트리거 기반 PPDU의 시그널링 필드의 값을 설정할 수 있다. 구체적으로 BSS 컬러 변경 시점 이후, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU가 베이스 무선 통신 단말이 BSS 컬러 변경 정보를 통해 시그널링한 BSS 컬러의 값을 지시하게 트리거 기반 PPDU의 시그널링 필드의 값을 설정할 수 있다.

[224] 앞서 설명한 실시 예들에서 베이스 무선 통신 단말이 다중 BSSID 셋에 해당할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 해당 베이스 무선 통신 단말로부터 HE Operation 엘리먼트를 받지 레퍼런스(reference) BSSID의 베이스 무선 통신 단말로부터 HE Operation 엘리먼트를 획득할 수 있고, 레퍼런스 BSSID의 베이스 무선 통신 단말로부터 HE Operation 엘리먼트를 베이스 무선 통신 단말로부터 획득한 HE Operation 엘리먼트와 동일하게 취급할 수 있다.

[225] 또 다른 구체적인 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 사용하여 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말의 전송을 트리거하는 경우, 무선 통신 단말은 BSS 컬러 값을 나타내는 PPDU만을 전송할 수 있다. 이때, BSS 컬러 값을 나타내는 PPDU는 HE PPDU일 수 있다. 이때, 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말의 전송은 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 나타낼 수 있다.

[226]

- [227] 앞서 설명한 바와 같이 VHT SU PPDU의 Partial AID 필드를 사용하여 BSS 컬러 값을 나타낼 수 있다. 이에 대해서도 도 18 내지 도 19를 통해 설명한다.
- [228] 도 18은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 VHT SU PPDU의 TXVECTOR parameters GROUP_ID와 PARTIAL_AID 설정 방법을 보여준다.
- [229] 도 18의 표는 조건 별 GROUP_ID 및 PARTIAL_AID 설정 방법을 보여준다. 이때, [b:c]는 비트 인덱스 b부터 비트 인덱스 c까지의 값을 나타낸다. 또한, bit n은 비트 인덱스 n을 나타낸다. 따라서 bit 0은 Individual/Group bit를 나타내고, bit 47은 Partial AID 필드의 마지막 비트를 나타낸다. 또한, bit position b는 2^0 으로 scale되고, bit position c는 $2^{(c-b)}$ 로 스케일링될 수 있다. 베이스 무선 통신 단말은 PARTIAL_AID 값이 0인 AID의 값을 무선 통신 단말에게 할당하지 않을 수 있다.
- [230] 베이스 무선 통신 단말은 Partial AID 필드의 값을 사용하여 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 BSS 컬러 값을 지시할 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 BSS 컬러 값의 일부 비트를 사용하여 Partial AID 필드의 값을 설정할 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 다음 수식을 사용하여 Partial AID 필드의 값을 설정할 수 있다.
- [231] $AID[5:8] = \text{bin}[(BCB[0:3] - (BSSID[44:47] \text{ XOR } BSSID[40:43])) \bmod 2^4, 4]$
- [232] BCB[0:3]은 BSS의 BSS 컬러의 비트 인덱스 0부터 비트 인덱스 3까지의 값(4 LSBs)을 나타낼 수 있다. 또한, $\text{bin}[x, 4]$ 는 decimal value x를 4비트의 바이너리 벡터(binary vector)로 나타낸 값일 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이 베이스 무선 통신 단말은 HE Operation 엘리먼트의 Partial BSS Color 필드를 1로 설정한 후, Partial AID 필드의 값을 BSS 컬러 값의 일부 비트를 사용하여 설정할 수 있다. 무선 통신 단말은 앞서 설명한 Inter-BSS PPDU 및 Intra-BSS PPDU 판단 방법에 따라 Partial AID 필드의 값을 사용하여 무선 통신 단말이 수신한 PPDU가 Inter-BSS PPDU인지 Intra-BSS PPDU인지 판단할 수 있다. 구체적으로 Group ID 필드의 값이 63이고 Partial AID 필드의 값이 0이 아닐 때, 무선 통신 단말은 Partial AID 필드의 값을 사용하여 무선 통신 단말이 수신한 PPDU가 Inter-BSS PPDU인지 Intra-BSS PPDU인지 판단할 수 있다.
- [233]
- [234] 도 19는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 무선 통신 단말이 수신한 VHT PPDU의 시그널링 필드의 Partial AID 필드의 값을 사용하여 수신한 VHT PPDU가 Inter-BSS PPDU인지 Intra-BSS PPDU인지 판단하는 것을 보여준다.
- [235] 도 18을 통해 설명한 실시 예에서 BSS 컬러의 값이 48(b110000)이거나 16(b010000)인 경우, PPDU의 Partial AID 필드의 4 LSBs는 0으로 설정된다. 또한, 베이스 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말에게 VHT PPDU를 전송하는 경우, 베이스 무선 통신 단말은 Group ID 필드를 63으로 설정하고, Partial AID 필드의 4 LSBs를 0으로 설정한다. BSS 컬러의 값이 48(b110000)이거나 16(b010000)인 BSS에 포함되고 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말은 해당 PPDU가 Inter-BSS

PPDU임에도 Intra-BSS PPDU로 판단할 수 있다. 도 19의 실시 예에서 제1 BSS(BSS1)의 부분 BSS 컬러의 값은 0이다. 따라서 제1 BSS(BSS1)를 운영하는 AP가 아닌 다른 AP가 VHT PPDU의 Group ID 필드의 값을 63으로, Partial AID 필드의 4 LSBs는 0으로 설정하여 VHT PPDU를 전송하는 경우, 제1 BSS(BSS1)에 포함된 스테이션은 해당 VHT PPDU를 Intra-BSS PPDU로 판단할 수 있다. 따라서 제1 BSS(BSS1)에 포함된 스테이션은 해당 VHT PPDU에 대해 OBSS PD 문턱값이 아닌 PD 문턱값을 적용하여 CCA를 수행할 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 BSS 컬러의 값이 48(b110000)이거나 16(b010000)인 경우, 베이스 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말과 연결된 무선 통신 단말에게 VHT PPDU를 전송하는 경우에도 베이스 무선 통신 단말은 VHT PPDU의 Partial AID 필드의 4 LSBs를 0으로 설정한다. 따라서 SR 동작을 수행할 수 있던 무선 통신 단말이 VHT PPDU의 Partial AID 필드에 따라 OBSS PD 기반 SR 동작을 수행하지 못할 수 있다.

- [236] 따라서 무선 통신 단말이 수신한 VHT PPDU의 Group ID 필드의 값이 63이고, Partial AID 필드의 값이 0이 아닐 때, Partial AID 필드 4 LSBs가 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSS 컬러의 값과 같은지 판단할 수 있다. 무선 통신 단말이 수신한 VHT PPDU의 Group ID 필드의 값이 63이고, Partial AID 필드의 값이 0이 아니고, Partial AID 필드 4 LSBs가 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSS 컬러의 값과 같은 경우, 무선 통신 단말은 해당 VHT PPDU를 Intra-BSS PPDU로 판단할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 최근 HE Operation 엘리먼트의 Partial BSS Color 필드가 Partial BSS Color를 사용할 수 있음을 지시하는 경우, 무선 통신 단말은 Partial AID 필드 4 LSBs가 무선 통신 단말이 포함된 BSS의 BSS 컬러의 값과 같은지 판단할 수 있다.

[237]

- [238] 도 20 내지 도 21을 통해 무선 통신 단말이 PPDU의 TXOP Duration 필드의 값을 설정하는 방법을 설명한다.

- [239] 도 20은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 PPDU의 TXOP Duration 필드를 설정하는 것을 보여준다.

- [240] 앞서 설명한 바와 같이 무선 통신 단말은 PPDU의 HE-SIG-A의 TXOP Duration 필드가 나타내는 듀레이션 정보를 기초로 NAV를 설정할 수 있다. 이때, PPDU의 HE-SIG-A의 TXOP Duration 필드가 듀레이션 정보를 나타내는 경우, 무선 통신 단말은 PPDU의 HE-SIG-A의 TXOP Duration 필드를 기초로 NAV를 설정할 수 있다. 예컨대, PPDU의 HE-SIG-A의 TXOP Duration 필드의 모든 비트가 1로 설정된 경우, 무선 통신 단말은 PPDU의 HE-SIG-A의 TXOP Duration 필드를 기초로 NAV를 설정하지 않을 수 있다. 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말이 PS-Poll 프레임을 포함하는 PPDU를 전송할 때, 무선 통신 단말은 TOXP Duration 필드가 듀레이션 정보를 나타내지 않도록 TOXP Duration 필드의 값을 설정할 수 있다. 또한, 응답을 유도하는(soliciting) PPDU의 TXOP Duration 필드가 듀레이션

정보를 나타내지 않는 경우, TXOP 응답자(responder)인 무선 통신 단말은 TOXP Duration 필드가 듀레이션 정보를 나타내지 않도록 TOXP Duration 필드의 값을 설정할 수 있다. 또한, 응답을 유도하는 PPDU가 TXOP Duration 필드를 포함하지 않는 경우, TXOP 응답자인 무선 통신 단말은 TOXP Duration 필드가 듀레이션 정보를 나타내지 않도록 TOXP Duration 필드의 값을 설정할 수 있다. 이때, 응답을 유도하는 PPDU는 HE PPDU가 아닌 PPDU(non-HE PPDU)일 수 있다.

- [241] 또한, 베이스 무선 통신 단말은 베이스 통신 단말이 운영하는 BSS가 포함하는 무선 통신 단말에게 BSS 컬러 값을 사용하여 해당 무선 통신 단말이 수신한 PPDU가 Inter-BSS PPDU인지 Intra-BSS PPDU인지 판단하지 말 것을 시그널링할 있다. 이를 위해 베이스 무선 통신 단말은 HE Operation 엘리먼트의 BSS Color Disabled 필드의 값을 1로 설정할 수 있다. 예컨대, BSS Color 비트가 나타낼 수 있는 값의 개수가 BSSID가 가질 수 있는 값의 개수보다 적으므로 서로 다른 BSS에 동일한 BSS 컬러 값이 사용될 수 있다. 이때, 베이스 무선 통신 단말은 HE Operation 엘리먼트의 BSS Color Disabled 필드의 값을 1로 설정할 수 있다. 무선 통신 단말이 획득한 HE Operation 엘리먼트의 BSS Color Disabled 필드의 값이 1인 경우, 무선 통신 단말은 PPDU가 나타내는 BSS 컬러 값을 사용하지 않고 MAC 헤더 Address 필드를 사용하여 무선 통신 단말이 수신한 PPDU가 Inter-BSS PPDU인지 Intra-BSS PPDU인지 판단할 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말이 HE Operation 엘리먼트의 BSS Color Disabled 필드의 값을 1로 설정하는 경우, 베이스 무선 통신 단말은 TOXP Duration 필드가 듀레이션 정보를 나타내지 않도록 TOXP Duration 필드의 값을 설정할 수 있다.

- [242] 다만, 트리거 기반 PPDU의 TXOP Duration 필드가 듀레이션 정보를 나타내지 않는 경우, 트리거 기반 PPDU의 의도된 수신자가 아닌 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU 또는 트리거 기반 PPDU가 포함하는 프레임으로부터 듀레이션 정보를 획득할 수 없다. 트리거 기반 PPDU의 의도된 수신자가 아닌 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU 프레임을 디코딩할 수 없기 때문이다.

- [243] 도 20의 실시 예에서 제1 BSS(BSS1)를 운영하는 AP는 트리거 프레임을 포함하는 PPDU의 TXOP Duration 필드가 듀레이션 정보를 나타내지 않게 설정한다. 이때, 제2 스테이션이 PPDU 수신을 지원하는 경우, 제2 스테이션은 PPDU가 포함하는 프레임으로부터 듀레이션 정보를 획득할 수 있다. PPDU의 TXOP Duration 필드가 듀레이션 정보를 나타내지 않으므로, 제2 스테이션은 트리거 프레임을 포함하는 PPDU에 대한 응답으로 전송하는 트리거 기반 PPDU의 TXOP Duration 필드가 듀레이션 정보를 나타내지 않게 설정한다. 제1 스테이션(STA1)은 트리거 기반 PPDU를 수신하나 트리거 기반 PPDU 또는 트리거 기반 PPDU가 포함하는 프레임으로부터 듀레이션 정보를 획득할 수 없다. 따라서 제1 스테이션(STA1)은 NAV를 설정하지 않으며 AP와 제2 무선 통신 단말간 프레임 교환 시퀀스가 적절히 보호되지 않을 수 있다. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위한 방법이 필요하다. 이에 대해서는 도 21을 통해

설명한다.

[244]

[245] 도 21은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 PPDU의 TXOP Duration 필드를 설정하는 것을 보여준다.

[246] 무선 통신 단말이 트리거 기반 PPDU를 전송하는 경우, 무선 통신 단말은 언제나 TXOP Duration 필드가 듀레이션 정보를 나타내도록 TXOP Duration 필드의 값을 설정할 수 있다. 구체적으로 TXOP 응답자인 무선 통신 단말이 트리거 기반 PPDU를 전송하는 경우, 응답을 유도하는 PPDU의 TXOP Duration 필드가 듀레이션 정보를 나타내지와 관계없이 무선 통신 단말은 언제나 전송하는 PPDU의 TXOP Duration 필드가 듀레이션 정보를 나타내도록 TXOP Duration 필드의 값을 설정할 수 있다. 다만, TXOP 응답자인 무선 통신 단말이 HE SU PPDU 또는 HE ER PPDU를 전송하는 경우, 무선 통신 단말은 전송하는 PPDU의 TXOP Duration 필드가 듀레이션 정보를 나타내지 않도록 TXOP Duration 필드를 설정할 수 있다.

[247] 도 21의 실시 예에서, 제1 BSS(BSS1)를 운영하는 AP는 트리거 프레임을 포함하는 PPDU의 TXOP Duration 필드가 듀레이션 정보를 나타내지 않게 설정한다. 이때, 제2 스테이션이 PPDU 수신을 지원하는 경우, 제2 스테이션은 PPDU가 포함하는 프레임으로부터 듀레이션 정보를 획득할 수 있다. PPDU의 TXOP Duration 필드가 듀레이션 정보를 나타내지 않아도, 제2 스테이션은 트리거 프레임을 포함하는 PPDU에 대한 응답으로 전송하는 트리거 기반 PPDU의 TXOP Duration 필드가 듀레이션 정보를 나타내게 TXOP Duration 필드의 값을 설정한다. 제1 스테이션(STA1)은 트리거 기반 PPDU를 수신하나 트리거 기반 PPDU로부터 듀레이션 정보를 획득하여 NAV를 설정할 수 있다. 따라서 제1 스테이션(STA1)이 트리거 프레임을 포함하는 PPDU를 수신하지 못한 경우라도 AP와 제2 스테이션 사이의 프레임 교환 시퀀스는 보호될 수 있다.

[248]

[249] 베이스 무선 통신 단말이 BSS의 BSS 컬러를 변경하는 경우, 동일한 BSS에 포함된 무선 통신 단말이라도 서로 다른 BSS 컬러를 사용할 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말이 BSS의 BSS 컬러를 변경하기 전에, 베이스 무선 통신 단말은 앞서 설명한 바와 같이 BSS 컬러 변경에 관한 시그널링 정보를 전송할 수 있다. 이때, BSS 컬러 변경에 관한 시그널링 정보는 HE BSS Color Change Announcement element일 수 있다. 다만, 해당 BSS에 포함된 무선 통신 단말이 BSS 컬러 변경에 관한 시그널링 정보를 획득하지 못하고, BSS Color가 변경된 후 HE Operation Element를 획득하지 못한 경우, 동일한 BSS에 포함된 무선 통신 단말이라도 서로 다른 BSS 컬러를 사용할 수 있다. 이때, 발생할 수 있는 문제에 대해서 도 22를 통해 설명한다.

[250] 도 22는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 UL MU 전송을 수행하는 것을 보여준다.

- [251] 트리거 정보를 포함하는 PPDU를 수신한 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 무선 통신 단말이 가장 최근에 수신한 HE Operation 엘리먼트의 BSS Color 필드의 값으로 설정할 수 있다. 구체적으로 트리거 정보를 포함하는 PPDU가 BSS 컬러를 나타내는 필드를 포함하지 않는 경우, 트리거 정보를 포함하는 PPDU를 수신한 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 무선 통신 단말이 가장 최근에 수신한 HE Operation 엘리먼트의 BSS Color 필드의 값으로 설정할 수 있다. 또한, 트리거 정보를 포함하는 PPDU를 수신한 무선 통신 단말이 트리거 정보를 포함하는 PPDU를 수신한 무선 통신 단말이 트리거 정보를 포함하는 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 사용할 수 없는 경우, 트리거 정보를 포함하는 PPDU를 수신한 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU가 나타내는 BSS 컬러의 값을 무선 통신 단말이 가장 최근에 수신한 HE Operation 엘리먼트의 BSS Color 필드의 값으로 설정할 수 있다. 이러한 실시 예들에서 무선 통신 단말이 BSS Color가 변경된 후 HE Operation Element를 획득하지 못한 경우, 해당 무선 통신 단말은 동시에 트리거 기반 PPDU를 전송하는 다른 무선 통신 단말과 다른 HE-SIG-A 필드를 모듈레이션한 신호를 전송할 수 있다. 이로 인해, 베이스 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU 수신에 실패할 수 있다.
- [252] 도 22의 실시 예에서, AP는 HE BSS Color Change Announcement 엘리먼트를 포함하는 비콘 프레임을 전송한다. 이때, HE Color Change Announcement 엘리먼트의 New BSS Color 필드의 값은 y 이고, HE Operation 엘리먼트의 BSS Color 필드의 값은 x 이고, Color Switch Countdown 필드는 3을 나타낸다. 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2)은 비콘 프레임을 수신하여 HE BSS Color Change Announcement 엘리먼트를 획득한다. AP는 HE BSS Color Change Announcement 엘리먼트를 포함하는 비콘 프레임을 전송할 때마다 Color Switch Countdown 필드의 값을 낮추어 가며, HE BSS Color Change Announcement 엘리먼트를 포함하는 비콘 프레임을 반복적으로 전송한다. Color Switch Countdown 필드의 값이 0이될 때, AP는 새로운 BSS 컬러의 값을 사용하기 시작한다. 따라서 AP가 Color Switch Countdown 필드의 값이 0인 PPDU를 전송할 때, AP는 HE Operation 엘리먼트의 BSS Color 필드의 값을 y 로 설정한다.
- [253] HE BSS Color Change Announcement 엘리먼트에서 시그널링된 BSS 컬러 변경 시점이 경과되었으므로 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션은 모두 액티브 BSS 컬러의 값을 y 로 변경한다. 다만, 제1 스테이션(STA1)은 BSS 컬러가 변경된 후 비콘 프레임을 수신하였으나 제2 스테이션(STA2)은 BSS 컬러가 변경된 후 비콘 프레임 수신에 실패한다. 이후 AP는 HE PPDU가 아닌 PPDU를 사용하여 트리거 프레임을 전송한다. 이때, 제1 스테이션(STA1)이 가장 최근 수신한 HE Operation 엘리먼트의 BSS Color 필드의 값이 y 이므로 제1 스테이션(STA1)은 BSS 컬러 y 를 나타내는 트리거 기반 PPDU를 전송한다. 제2 스테이션(STA2)이 가장 최근 수신한 HE Operation 엘리먼트의 BSS Color 필드의 값이 x 이므로 제2

스테이션(STA2)은 BSS 컬러 x 를 나타내는 트리거 기반 PPDU를 전송한다. 따라서 AP는 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2)이 전송한 트리거 기반 PPDU 수신에 실패할 수 있다.

[254]

[255] 도 23은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 UL MU 전송을 수행하는 것을 보여준다.

[256] 무선 통신 단말이 트리거 기반 PPDU를 전송할 때, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU가 무선 통신 단말의 액티브 BSS 컬러를 나타내도록 설정할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 트리거 기반 PPDU를 전송할 때, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU의 HE-SIG-A 필드의 BSS Color 필드의 값을 무선 통신 단말의 액티브 BSS 컬러로 설정할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 포함하고 BSS 컬러의 값을 나타내지 않는 PPDU를 수신한 경우, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU의 HE-SIG-A 필드의 BSS Color 필드의 값을 무선 통신 단말의 액티브 BSS 컬러로 설정할 수 있다. 트리거 프레임을 포함하고 BSS 컬러의 값을 나타내지 않는 PPDU는 non-HE PPDU를 나타낼 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이 BSS Color Change Announcement 엘리먼트를 수신한 후, BSS 컬러 변경 시점이 경과한 때, 무선 통신 단말은 BSS Color Change Announcement 엘리먼트의 New BSS Color 필드의 값을 액티브 BSS 컬러의 값으로 설정할 수 있다.

[257] 도 23의 실시 예에서, 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2)이 트리거 기반 PPDU를 전송하는 동작이 외에 AP와 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2)의 동작은 도 22의 실시 예에서와 동일하다. 제2 스테이션(STA2)은 BSS 컬러 변경 이후 AP로부터 HE Operation 엘리먼트를 수신하지 못했다. 다만, 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2) 모두 액티브 BSS 컬러에 따라 트리거 기반 PPDU의 HE-SIG-A의 BSS Color 필드의 값을 설정한다. 따라서 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2) 모두 BSS 컬러 값 y 를 나타내는 트리거 기반 PPDU를 전송하고, AP는 따라서 제1 스테이션(STA1)과 제2 스테이션(STA2) 각각으로부터 전송된 트리거 기반 수신에 성공한다.

[258]

[259] 도 24 내지 도 25를 통해서는 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말에게 트리거 기반 PPDU를 전송하는 방법에 대해서 설명한다. 특히, 베이스 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말에게 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 오퍼레이팅 채널의 정보를 시그널링하는 방법을 보여준다.

[260] 도 24는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 사용하는 RU Allocation 필드의 인코딩 값을 보여준다.

[261] 트리거 프레임이 RU를 지시할 때, 트리거 프레임은 해당 프레임이 전송된

BSS의 운영(operating) 채널에서 RU의 상대적인 위치 및 크기를 지시할 수 있다. 이때, RU의 상대적인 위치 및 크기는 미리 설정된 상대적인 위치 및 크기의 조합일 수 있다. 예컨대, 트리거 프레임은 특정 크기의 RU 중 몇 번째 RU에 해당하는지 지시할 수 있다.

- [262] 구체적으로 트리거 프레임은 도 8에서 설명한 RU Allocation 필드를 사용하여 RU의 상대적인 위치 및 크기를 지시할 수 있다. RU Allocation 필드의 비트 인덱스 12에 해당하는 비트는 RU가 주(primary) 80MHz 채널에 위치하는지 나타낼 수 있다. 예컨대, RU가 주 80MHz 채널에 위치하는 경우, RU Allocation 필드의 비트 인덱스 12에 해당하는 비트의 값은 0일 수 있다. 또한, RU가 부(secondary) 80MHz 채널에 위치하는 경우, RU Allocation 필드의 비트 인덱스 12에 해당하는 비트의 값은 1일 수 있다. RU가 160 MHz 크기(2*996-tone RU)인 경우, RU Allocation 필드의 비트 인덱스 12에 해당하는 비트의 값은 미리 지정된 값일 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 RU가 160 MHz 크기(2*996-tone RU)인 경우, RU Allocation 필드의 비트 인덱스 12에 해당하는 비트의 값은 어떤 값으로든 설정될 수 있다. 또한, RU Allocation 필드의 비트 인덱스 19부터 비트 인덱스 13에 해당하는 값은 RU의 인덱스 및 RU의 크기를 나타낼 수 있다. RU Allocation 필드의 비트 인덱스 19부터 비트 인덱스 13에 해당하는 값이 0부터 36인 경우, RU Allocation 필드의 비트 인덱스 19부터 비트 인덱스 13에 해당하는 값은 80MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역에서 26-톤 RU가 위치할 수 있는 경우의 수를 나타낼 수 있다. 또한, RU Allocation 필드의 비트 인덱스 19부터 비트 인덱스 13에 해당하는 값이 37부터 52인 경우, RU Allocation 필드의 비트 인덱스 19부터 비트 인덱스 13에 해당하는 값은 80MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역에서 52-톤 RU가 위치할 수 있는 경우의 수를 나타낼 수 있다. 구체적으로 RU Allocation 필드의 비트 인덱스 19부터 비트 인덱스 13에 해당하는 값과 RU의 위치는 도 24와 같이 매핑될 수 있다.

[263]

- [264] 도 25는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 무선 통신 단말과 연결되지 않는 베이스 무선 통신 단말에 대한 UL MU 전송을 보여준다.

- [265] 앞서 설명한 것과 같이 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말은 HE Operation 엘리먼트 또는 VHT Operation 엘리먼트를 획득하지 않고 랜덤 액세스 기반 베이스 무선 통신 단말에 대한 전송을 수행할 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말은 HE Operation 엘리먼트를 획득하지 않고 디폴트 UORA 파라미터 셋을 사용하여 UORA 기반 베이스 무선 통신 단말에 대한 전송을 수행할 수 있다. 다만, HE Operation 엘리먼트는 UORA 파라미터 셋에 관한 정보 이외에 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 운영 채널에 관한 정보를 지시할 수 있다. 구체적으로 HE Operation 엘리먼트는 베이스 무선 통신 단말이 사용하는 주 20MHz 채널에 관한 정보를 시그널링할 수 있다. 또한, HE Operation 엘리먼트는 80MHz

세그먼트의 중심 주파수에 관한 정보를 시그널링할 수 있다. 또한, 도 24를 통해 설명한 바와 같이 트리거 프레임은 트리거 프레임이 트리거하는 무선 통신 단말이 사용할 RU의 상대적인 위치를 지시할 수 있다. 따라서 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말이 HE Operation 엘리먼트를 획득하지 못한 경우, 트리거 프레임이 랜덤 액세스를 지시하는 RU의 위치를 정확하게 판단하지 못할 수 있다.

- [266] 도 25의 실시 예에서와 같이 AP는 20MHz 보다 큰 대역폭을 갖는 주파수 대역을 사용하여 트리거 프레임을 포함하는 PPDU를 전송할 수 있다. 이때, AP와 연결되지 않은 스테이션이 베이스 무선 통신 단말이 사용하는 20MHz 주 채널이 아닌 채널에서 트리거 프레임을 수신한다. 이때, 트리거 프레임은 non-HT duplicate PPDU로 전송될 수 있다. 또한, 트리거 프레임은 레거시 프리앰블 및 HE-SIG-A 필드가 20MHz마다 반복되는 HE PPDU를 통해 전송될 수 있다. 이러한 경우들에서 AP와 연결되지 않은 스테이션은 트리거 프레임을 수신할 수 있으나 베이스 무선 통신 단말이 사용하는 주 20MHz 채널의 위치를 판단할 수 없다. 따라서 AP와 연결되지 않은 스테이션은 트리거 프레임이 랜덤 액세스를 지시하는 RU의 위치를 정확하게 판단하지 못할 수 있다. 결국, AP와 연결되지 않은 스테이션은 트리거 프레임이 랜덤 액세스를 지시하지 않은 RU에 대한 랜덤 액세스를 시도할 수 있다. 또한, AP와 연결되지 않은 스테이션이 트리거 기반 PPDU 전송에 성공하더라도 해당 스테이션이 주 20MHz 채널의 위치를 정확하게 판단할 수 없으므로 트리거 기반 PPDU에 대한 ACK를 수신하지 못할 수 있다.

- [267] 이러한 문제와 관련하여 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임에 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 운영 채널에 관한 정보를 삽입할 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임에 베이스 무선 통신 단말이 사용하는 주 채널에 관한 정보를 삽입할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임에 베이스 무선 통신 단말이 사용하는 20MHz 주 채널에 관한 정보를 삽입할 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임에 베이스 무선 통신 단말이 사용하는 80MHz 주 채널에 관한 정보를 삽입할 수 있다. 80MHz 주 채널에 관한 정보는 트리거 프레임이 전송된 RU가 주 80MHz 채널인지 아닌지를 나타내는 1비트 지시자일 수 있다. 또한, 80MHz 주 채널에 관한 정보는 80MHz 주파수 대역의 중심 주파수를 나타내는 정보일 수 있다. 또한, 트리거 프레임이 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말의 랜덤 액세스를 트리거하는 경우, 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임에 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 운영 채널에 관한 정보를 삽입할 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말은 트리거 프레임으로부터 BSS의 운영 채널에 관한 정보를 획득하고, BSS의 운영 채널에 관한 정보를 기초로 트리거 프레임이 지시하는 RU의 위치를 판단할 수 있다.

- [268] 또 다른 구체적인 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말은 160MHz 또는 80MHz

주파수 대역을 사용하여 트리거 프레임을 포함하는 PPDU를 전송하지 않을 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임이 160MHz 또는 80MHz 주파수 대역이 아닌 RU만을 트리거 프레임이 트리거하는 전송에 사용할 RU로 지시하게 트리거 프레임의 RU Allocation 필드의 값을 설정할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말은 부 80MHz 주파수 대역이 아닌 RU만을 트리거 프레임이 트리거하는 전송에 사용할 RU로 지시하게 트리거 프레임의 RU Allocation 필드의 값을 설정할 수 있다. 트리거 프레임이 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말의 랜덤 액세스를 트리거하는 경우, 베이스 무선 통신 단말은 앞서 설명한 실시 예들 중 어느 하나의 제약 조건에 따라 트리거 프레임이 지시하는 RU를 결정할 수 있다. 또한 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임이 전송된 80MHz 세그먼트와 같은 80MHz 세그먼트에 위치한 RU 내에서 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말이 랜덤 액세스에 사용할 RU로 지시할 수 있다.

[269] 또한, 베이스 무선 통신 단말은 다음의 실시 예들을 통해 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말이 트리거 기반 PPDU에 대한 응답을 수신하지 못하는 것을 방지할 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU에 대한 응답을 non-HT duplication PPDU를 사용하여 전송할 수 있다. 트리거 기반 PPDU에 대한 응답을 non-HT duplication PPDU로 전송되는 경우, 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말은 어느 20MHz 채널을 수신하더라도 베이스 무선 통신 단말이 전송하는 non-HT duplication PPDU를 수신할 수 있기 때문이다. 이때, 베이스 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 전송한 주파수 대역 또는 베이스 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 전송한 주파수 대역을 포함하는 주파수 대역에서 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU에 대한 응답을 전송할 수 있다.

[270] 또한, 베이스 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU에 대한 응답을 20MHz 보다 큰 주파수 대역폭을 갖는 광대역 주파수 대역을 사용하여 전송할 수 있다. 이때, 20MHz 보다 큰 주파수 대역폭을 갖는 광대역 주파수 대역은 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말이 트리거 기반 PPDU 전송에 사용한 주파수 대역을 포함할 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU에 대한 응답을 HE SU PPDU 또는 HE MU PPDU로 전송할 수 있다. 이러한 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 전송한 주파수 대역 또는 베이스 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 전송한 주파수 대역을 포함하는 주파수 대역에서 베이스 무선 통신 단말과 연결되지 않은 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU에 대한 응답을 전송할 수 있다. 베이스 무선 통신

단말이 160MHz 또는 80+80MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역에서 트리거 기반 PPDU에 대한 응답을 전송하는 경우, 베이스 무선 통신 단말은 미리 지정된 80MHz 세그먼트를 사용하여 트리거 기반 PPDU에 대한 응답을 전송할 수 있다. 이때, 미리 지정된 80MHz 세그먼트는 베이스 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 전송한 주파수 대역을 포함하는 80MHz 세그먼트일 수 있다.

[271] 앞서 설명한 실시 예들에서, 트리거 기반 PPDU에 대한 응답은 트리거 기반 PPDU에 대한 즉각적인 응답일 수 있다. 또한, 트리거 기반 PPDU에 대한 응답은 트리거 기반 PPDU가 전송된 TXOP 이후에 전송되는 응답일 수 있다. 예컨대, 트리거 기반 PPDU는 프로브 요청 프레임(Probe Request Frame), (재)연결 요청 프레임((Re)association Request Frame) 및 인증 요청 프레임(Authentication Request Frame) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 트리거 기반 PPDU에 대한 응답은 프로브 응답 프레임(Probe Response Frame), (재)연결 요청 프레임((Re)association Response Frame) 및 인증 요청 프레임(Authentication Response Frame) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[272]

[273] 하나의 MPDU를 전송할 때마다 경쟁 절차를 수행할 경우, 전송할 MPDU의 개수가 늘어날 수록 전송 효율이 급격히 떨어질 수 있다. 무선 통신 단말의 전송 효율을 높이기 위해 복수의 MPDU를 결합하여 하나의 집합(Aggregated) MPDU(A-MPDU)를 생성하고, 생성한 A-MPDU를 전송할 수 있다. 이에 대해서는 도 26 내지 도 27을 통해 설명한다.

[274] 도 26은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 MPDU를 집합하여 A-MPDU를 생성하는 방법을 보여준다.

[275] 무선 통신 단말이 A-MPDU를 생성할 때, 무선 통신 단말은 개별 MPDU를 구분하고, MPDU에 대한 정보를 시그널링하는 딜리미터(delimiter)를 개별 MPDU 앞에 삽입할 수 있다. 딜리미터는 A-MPDU의 마지막 MPDU인지 나타내는 EOF(End Of Frame) 필드, MPDU의 길이를 나타내는 Length 필드, 딜리미터의 오류 검출을 위한 CRC 필드 및 딜리미터 검출을 위한 Delimiter Signature 필드를 포함할 수 있다. EOF 필드의 값이 0이고, Length 필드의 값이 0이 아닌(non-zero) 값을 갖는 딜리미터는 딜리미터 뒤에 위치하는 MPDU가 BlockACK 전송에 대한 합의가 된 TID에 해당하는 데이터를 포함하는 MPDU임을 지시할 수 있다. 이와 같이 딜리미터에 의해 지시된 하나 이상의 MPDU를 Pre EOF 패딩 A-MPDU라 지칭할 수 있다. EOF 필드의 값이 1이고, Length 필드의 값이 0인 딜리미터는 Pre EOF 패딩 A-MPDU 뒤에서 A-MPDU의 끝을 지시한다. 이러한 하나 이상의 딜리미터를 EOF 패딩 딜리미터로 지칭할 수 있다. 도 26(a) Pre EOF 패딩 A-MPDU와 EOF 패딩의 구체적인 예를 보여준다.

[276] 전송자가 A-MPDU를 전송하는 경우, 수신자는 BA(BlockAck) 비트맵을 포함하는 BlockAck 기반 응답 프레임을 전송해야 할 수 있다. 따라서 A-MPDU가 하나의(single) MPDU만을 포함하는 경우, A-MPDU에 대한 응답 프레임 전송

효율이 떨어질 수 있다. 또한, 802.11ac 표준에서 무선 통신 단말은 VHT PPDU가 포함하는 모든 MPDU를 A-MPDU로 전송해야 한다. 이러한 비효율을 개선하기 위해 하나의 MPDU를 포함하는 A-MPDU에 대한 ACK 프레임 응답이 허용될 수 있다. 구체적으로 딜리미터의 EOF 필드의 값이 1이고, Length 필드의 값이 0이 아닌 경우, 딜리미터는 딜리미터 뒤에 MPDU가 A-MPDU 내 하나의 MPDU(Single-MPDU, S-MPDU)임을 지시할 수 있다. S-MPDU 뒤에는 앞서 설명한 EOF 패딩이 위치할 수 있다. S-MPDU임이 지시된 A-MPDU를 수신한 경우, 무선 통신 단말은 수신한 MPDU에 해당하는 TID에 대한 BA 합의 여부와 관계 없이 BlockAck이 아닌 ACK 프레임을 A-MPDU에 대한 응답으로 전송할 수 있다. 도 26(b) S-MPDU를 포함하는 A-MPDU의 구체적인 예를 보여준다.

[277]

[278] 도 27은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 A-MPDU를 생성하는 방법을 보여준다.

[279] 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말은 동일한 TID(traffic identifier)를 갖는 MPDU만을 결합하여 A-MPDU를 생성할 수 있다. 이러한 실시 예에서 무선 통신 단말은 A-MPDU에 복수의 TID에 해당하는 MPDU를 집합할 수 없어 A-MPDU를 사용해 전송할 수 있는 최대 크기만큼 전송할 수 없을 수 있다. 따라서 A-MPDU를 통한 전송의 효율이 떨어질 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말은 서로 다른 TID를 갖는 복수의 MPDU를 결합하여 하나의 A-MPDU를 생성할 수 있다. 설명의 편의를 위해 서로 다른 복수의 TID 각각에 해당하는 복수의 MPDU를 포함하는 A-MPDU를 복수 TID A-MPDU(Multi-TID A-MPDU) 또는 복수의 TID를 갖는 A-MPDU(A-MPDU with Multiple TIDs)라 지칭한다. 이러한 실시 예에서 이전에 설명한 실시 예에 비해 A-MPDU의 형태의 개수 및 A-MPDU에 대한 응답 방법의 수가 많아지게 된다.

[280] 구체적으로 무선 통신 단말은 EOF 필드의 값이 1인 복수의 MPDU를 집합하여 A-MPDU를 생성할 수 있다. 이때, 복수의 MPDU 각각은 서로 다른 TID에 해당하고, 각 TID에 해당하는 유일한 MPDU일 수 있다. BA 합의가 있는 TID에 해당하는 QoS(Quality of Service) 데이터를 포함하는 MPDU라도 해당 A-MPDU 내에서 특정 TID에 해당하는 유일한 MPDU인 경우, 무선 통신 단말은 MPDU에 해당하는 딜리미터의 EOF 필드의 값을 1로 설정할 수 있다. 도 27(a)는 EOF 필드의 값이 1인 복수의 MPDU가 집합된 A-MPDU의 구체적인 예를 보여준다. 또한, ACK 프레임의 응답을 요구하는 액션 프레임이 해당 A-MPDU 내에서 유일한 경우, 액션 프레임에 해당하는 딜리미터의 EOF 필드의 값을 1로 설정할 수 있다. 도 27(b)는 EOF 필드의 값이 1인 MPDU와 EOF 필드의 값이 1인 액션 프레임이 집합된 A-MPDU의 구체적인 예를 보여준다. EOF 필드가 1인 딜리미터에 해당하는 MPDU가 단독으로 전송되는 경우, 수신자는 MPDU에 대한 응답으로 ACK 프레임을 전송할 수 있다. 도 27(c)는 A-MPDU가 EOF 필드가 1인 딜리미터에 해당하는 하나의 MPDU만을 포함하는 경우를 보여준다.

- [281] EOF 필드가 1인 딜리미터에 해당하는 MPDU가 즉각적인 응답을 요구하는 다른 MPDU와 함께 전송되는 경우, 수신자는 EOF 필드가 1인 딜리미터에 해당하는 MPDU에 대한 응답으로 M-BA(Multi-BA)에서 BA 비트맵(bitmap)이 생략된 per AID TID 필드를 전송할 수 있다. 이때, 수신자는 BA 비트맵이 생략된 per AID TID 필드의 Ack type 필드의 값을 BA 비트맵을 포함하는 다른 per AID TID 필드의 Ack type 필드의 값과 다르게 설정할 수 있다. 구체적으로 수신자는 per AID TID 필드의 Ack type 필드의 값을 1로 설정할 수 있다. 또한, BA 비트맵이 생략된 per AID TID 필드를 Ack 컨텍스트(context)라 지칭하고, BA 비트맵을 포함하는 per AID TID 필드를 BA 컨텍스트라 지칭한다.
- [282] 무선 통신 단말은 BA 합의가 없는 TID에 해당하는 MPDU를 해당 딜리미터의 EOF 필드의 값을 1로 설정하여 다른 TID에 해당하는 MPDU와 집합하여 전송할 수 있다. 이때, 수신자는 BA 합의가 없는 TID에 해당하는 MPDU에 대한 응답으로 Ack 컨텍스트 응답을 포함하는 M-BA를 전송할 수 있다. 무선 통신 단말이 BA 합의가 없는 TID에 해당하는 MPDU를 A-MPDU를 사용하여 전송하는 경우, BA 합의가 없는 TID에 해당하는 MPDU는 해당 A-MPDU에서 해당 TID에 해당하는 유일한 MPDU임이 확실할 수 있다. 따라서 무선 통신 단말은 BA 합의가 없는 TID에 해당하는 MPDU의 딜리미터의 EOF 필드의 값을 0으로 설정할 수 있다. 이때, 수신자는 A-MPDU의 다른 MPDU가 즉각적인 응답을 요구하는 경우 BA 합의가 없는 TID에 해당하는 MPDU에 대한 응답으로 Ack 컨텍스트 응답을 포함하는 M-BA를 전송할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 BA 합의가 된 TID에 해당하는 MPDU의 딜리미터의 EOF 필드의 값을 0으로 설정할 수 있다. 이와 같은 실시 예들에서 수신자는 딜리미터의 EOF 필드의 값이 1이더라도 해당 딜리미터만으로 해당 딜리미터에 해당하는 MPDU가 A-MPDU 내에서 유일한 MPDU(S-MPDU)라고 판단할 수 없다. 이때, 수신자는 MPDU가 포함하는 데이터 및 다른 딜리미터를 기초로 MPDU가 해당 A-MPDU 내에서 유일한 MPDU로 판단할 수 있다.
- [283]
- [284] 앞서 설명한 바와 같이 비면허 대역과 같이 여러 무선 통신 장치가 공동으로 사용하는 주파수 대역에서 무선 통신 단말은 경쟁 절차를 통해 채널에 액세스할 수 있다. 구체적으로 미리 지정된 시간 동안 무선 통신 단말이 액세스하고자 하는 채널이 유희한 경우, 무선 통신 단말은 백오프 절차를 시작한다. 백오프 절차에서 무선 통신 단말은 경쟁 윈도우(Contention Window, CW) 내에서 무작위 정수 값을 획득하고, 무작위 정수 값을 백오프 타이머로 설정한다. 미리 지정된 슬롯 타임(slot time)동안 해당 채널이 유희한(idle) 경우, 무선 통신 단말은 백오프 타이머를 감소시킨다. 백오프 타이머의 값이 0인 경우, 무선 통신 단말은 해당 채널에 액세스한다. 이때, 해당 채널이 사용 중(busy)인 경우, 무선 통신 단말은 백오프 절차를 중단한다. 미리 지정된 시간 동안 무선 통신 단말이 액세스하고자 하는 채널이 유희한 경우, 무선 통신 단말은 다시 백오프 절차를

재개(resume)한다.

- [285] 또한, 무선 통신 단말은 전송할 데이터의 우선순위에 따라 채널에 액세스 할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 전송할 데이터의 우선순위에 따라 결정되는 CW를 사용할 수 있다. 이때, CW의 최소값(CWmin)과 최대값(CWmax)은 무선 통신 단말이 전송할 데이터의 우선순위에 따라 결정된다. 또한, 무선 통신 단말이 백오프 절차를 시작하기 위해 대기하는 미리 지정된 시간은 무선 통신 단말이 전송할 데이터의 우선순위에 따라 결정된다. 또한, 무선 통신 단말은 전송할 데이터의 우선순위에 따라 지정된 시간만큼 대기한 후 백오프 절차를 시작할 수 있다. 우선순위에 따라 지정된 시간은 AIFS(arbitration interframe space)로 지칭한다. 이러한 동작을 향상된 분산 채널 액세스(Enhanced distributed channel access, EDCA)라 지칭한다. 또한, 데이터의 우선순위는 액세스 카테고리(Access Category, AC)에 따라 결정될 수 있다.

- [286] 앞서 설명한 바와 같이 베이스 무선 통신 단말은 하나 이상의 무선 통신 단말의 베이스 무선 통신 단말에 대한 상향 전송을 트리거할 수 있다. 이때, 베이스 무선 통신 단말은 하나 이상의 무선 통신 단말의 상향 전송을 위해 채널에 액세스한다. 또한, 하나 이상의 무선 통신 단말도 하나 이상의 무선 통신 단말 각각의 상향 전송을 위해 채널에 액세스한다. 따라서 하나 이상의 무선 통신 단말의 상향 전송이 베이스 무선 통신 단말에 의해 상향 전송이 스케줄링된 경우, 하나 이상의 무선 통신 단말의 상향 전송은 동일한 우선순위를 갖는 데이터를 전송하는 다른 무선 통신 단말의 전송에 비해 높은 우선순위를 갖게 된다. 또한, 베이스 무선 통신 단말과 하나 이상의 무선 통신 단말이 동일한 전송을 위해 동시에 채널에 액세스하게 되어 채널 액세스 효율이 떨어질 수 있다. 따라서 상향 다중 사용자(Uplink (Multi-User, UL MU) 전송이 스케줄링된 경우, EDCA 파라미터 값을 조정할 필요가 있다. 이에 대해서 도 28 내지 도 31을 통해 설명한다.

- [287] 도 28은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 MU UL 전송시 사용하는 EDCA 파라미터의 제어 방법을 보여준다.

- [288] UL MU 전송에 스케줄링된 무선 통신 단말이 UL MU 전송에 성공한 경우, 해당 무선 통신 단말은 UL MU 전송에 스케줄링되지 않았을 때보다 더 낮은 확률로 채널 액세스 성공을 보장하는 채널 액세스 방법을 사용할 수 있다. 구체적으로 해당 무선 통신 단말은 별도의 EDCA 파라미터 셋(set)을 사용할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 해당 무선 통신 단말은 동일한 데이터를 전송하기 위한 채널 액세스에서 이전에 사용하던 EDCA 파라미터 셋보다 더 낮은 확률로 채널 액세스를 시도하는 EDCA 파라미터 셋을 사용할 수 있다. 이때, EDCA 파라미터 셋은 무선 통신 단말이 전송하는 데이터의 우선도에 따른 EDCA 동작에 사용되는 파라미터의 집합이다. 구체적으로 EDCA 파라미터 셋은 CW에 관한 파라미터를 포함할 수 있다. 이때, CW에 관한 파라미터는 CWmin과 CWmax 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한, EDCA 파라미터 셋은 무선 통신

단말이 백오프 절차를 시작하기 위해 대기하는 미리 지정된 시간과 관련된 파라미터 값을 포함할 수 있다. 이때, 미리 지정된 시간은 앞서 설명한 AIFS일 수 있다. 설명의 편의를 위해 UL MU 전송에 스케줄링된 무선 통신 단말이 UL MU 전송에 성공한 경우, 해당 무선 통신 단말이 사용하는 별도의 EDCA 파라미터 셋을 MU EDCA 파라미터 셋으로 지칭한다.

[289] 또한, UL MU 전송에 스케줄링된 무선 통신 단말이 UL MU 전송에 성공한 경우 다음의 조건을 모두 만족하는 경우를 나타낼 수 있다. 1) 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말에게 전송할 데이터에 대한 정보를 전송한다. 이때, 무선 통신 단말은 BSR(Buffer Status Report)을 전송하여 베이스 무선 통신 단말에게 전송할 데이터에 대한 정보를 전송할 수 있다. 2) 무선 통신 단말이 무선 통신 단말의 AID를 지시하는 User Info 필드를 포함하는 트리거 정보를 수신한다. 이때, 트리거 정보는 트리거 프레임일 수 있다. 3) 무선 통신 단말이 트리거 정보에 대한 응답으로 QoS 데이터를 전송한다. 4) 무선 통신 단말이 QoS 데이터 전송이 성공한 것으로 판단한다. 이때, 무선 통신 단말이 QoS 데이터 전송에 대한 즉각적인 응답을 수신한 경우, 무선 통신 단말은 QoS 데이터 전송이 성공한 것으로 판단할 수 있다.

[290] 베이스 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋에 대한 정보를 무선 통신 단말에게 전송할 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보를 포함하는 MU EDCA 파라미터 셋 엘리먼트를 무선 통신 단말에게 전송할 수 있다. 이때, 베이스 무선 통신 단말은 비콘 프레임을 사용하여 MU EDCA 파라미터 셋 엘리먼트를 전송할 수 있다.

[291] 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터 셋 엘리먼트를 수신하고, 앞서 설명한 조건이 만족되는 경우, 무선 통신 단말은 무선 통신 단말이 트리거 기반 PPDU를 통해 전송한 QoS 데이터에 해당하는 모든 AC의 EDCA 파라미터 값을 업데이트할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU에 대한 즉각적인 응답을 포함하는 PPDU의 종료 시점 또는 즉각적인 응답을 요청하지 않는 QoS 데이터를 포함하는 트리거 기반 PPDU의 종료 값을 QoS 데이터에 해당하는 모든 AC의 EDCA 파라미터 값을 업데이트할 수 있다.

[292] 타이머를 설정한 때로부터 일정 시간이 경과될 때까지 MU EDCA 파라미터 셋 적용 조건이 만족되지 않는 경우, 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 종료하는 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 트리거 정보를 수신한 때 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 MU EDCA 타이머를 설정한 때로부터 일정 기간 동안 MU EDCA 파라미터 셋 적용 조건이 만족되지 않는 경우 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 종료할 수 있다. 이때, MU EDCA 타이머는 AC 별로 적용될 수 있다. 또한, MU EDCA 타이머 값 역시 MU EDCA 파라미터 셋에 포함될 수 있다. 따라서 베이스 무선 통신 단말은 MU EDCA 타이머 값에 대한 정보를 포함하는 MU EDCA 파라미터 셋 엘리먼트를 무선 통신 단말에게 전송할 수 있다.

- [293] 도 28의 실시 예에서, AP는 제1 스테이션(STA1)에게 트리거 프레임을 전송한다. 제1 스테이션(STA1)은 AP로부터 트리거 프레임을 수신하고, 트리거 프레임을 기초로 AC가 BE에 해당하는 QoS 데이터를 포함하는 트리거 기반 PPDU를 전송한다. AP는 제1 스테이션(STA1)으로부터 트리거 기반 PPDU를 수신하고, 트리거 기반 PPDU를 포함하는 MPDU에 대한 응답으로 M-BA를 전송한다. 제1 스테이션(STA1)은 베이스 무선 통신 단말로부터 M-BA를 수신하고, AC가 BE인 QoS 데이터에 대해 MU EDCA 파라미터 셋을 적용한다. 이때, 제1 스테이션(STA1)은 AC가 BE인 QoS 데이터에 대해 MU EDCA 타이머를 설정한다. 제1 스테이션(STA1)은 MU EDCA 타이머 만료 시까지 UL MU 전송에 성공하지 못한다. 따라서 제1 스테이션(STA1)은 MU EDCA 타이머가 만료된 때 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 종료한다.
- [294]
- [295] 도 29는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 BSR을 전송하는 방법을 보여준다.
- [296] 앞서 설명한 바와 같이, 베이스 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말과 연결된 무선 통신 단말의 버퍼 상태(buffer status)를 판단하는 것이 중요하다. 이를 위해 무선 통신 단말은 다양한 방법을 사용하여 베이스 무선 통신 단말에게 BSR을 전송할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 QoS 데이터의 QoS Control 필드의 Queue Size 서브필드를 사용하여 BSR(buffer status report)을 전송할 수 있다. 이때, BSR은 버퍼 상태를 나타내는 정보이다.
- [297] 무선 통신 단말은 Queue Size 서브필드에서 2비트 MSB(Most Significant bits)를 스케일링 팩터를 나타내는 SF 서브필드로 설정하고, 나머지 6비트를 스케일링되지 않은 값(unscaled value)을 나타내는 UV 서브필드로 설정할 수 있다. Queue Size 서브필드의 구체적인 포맷은 도 29와 같을 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 각 스케일링 팩터 별로 지정된 공식에 따라 현재 전송 중인 A-MPDU가 포함하는 MPDU 및 동일 TID의 버퍼에 저장된(stored) 데이터의 총량에 대한 근사값을 획득하고, 획득한 근사값을 Queue Size 서브필드에 삽입할 수 있다. 무선 통신 단말은 데이터의 총량에 대한 근사 값을 획득하면서 올림 연산(round up)을 수행할 수 있다. 베이스 무선 통신 단말은 무선 통신 단말로부터 수신한 Queue size 서브필드를 기초로 무선 통신 단말의 버퍼된 데이터의 총량을 추정할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말이 버퍼된 데이터의 총량을 반올림한 값을 기초로 Queue size 서브필드의 값을 결정하므로 특정 TID에 해당하는 무선 통신 단말의 버퍼가 빈 경우에도 베이스 무선 통신 단말은 특정 TID에 해당하는 무선 통신 단말의 버퍼에 반 올림 연산으로 인한 오차 범위 내의 값만큼 데이터가 버퍼된 것으로 판단할 수 있다. 따라서 베이스 무선 통신 단말은 불필요하게 해당 무선 통신 단말의 UL 전송을 추가적으로 스케줄링할 수 있다. 따라서 무선 통신 단말은 내림 연산을 사용하여 현재 전송 중인 A-MPDU가 포함하는 MPDU 및 동일 TID의 버퍼에 저장된(stored) 데이터의 총량에 대한

근사값을 획득할 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 아래의 규칙에 따라 Queue size 서브필드에 삽입할 값을 획득할 수 있다.

- [298] - 스케일링 팩터의 값이 0인 경우, 무선 통신 단말은 실제 큐 사이즈를 가장 가까운 16 옥텟의 수로 내림 연산하고 UV 서브필드에 삽입할 수 있다.
- [299] - 스케일링 팩터의 값이 1인 경우, 무선 통신 단말은 실제 큐 사이즈에서 1024을 뺀 값을 가장 가까운 256 옥텟의 수로 내림 연산하고 UV 서브필드에 삽입할 수 있다.
- [300] - 스케일링 팩터의 값이 2인 경우, 무선 통신 단말은 실제 큐 사이즈에서 17,408을 뺀 값을 가장 가까운 2048 옥텟의 수로 내림 연산하고 UV 서브필드에 삽입할 수 있다.
- [301] - 스케일링 팩터의 값이 3인 경우, 무선 통신 단말은 실제 큐 사이즈에서 148,480을 뺀 값을 가장 가까운 32,768 옥텟의 수로 내림 연산하고 UV 서브필드에 삽입할 수 있다.
- [302] 이때, 실제 큐 사이즈는 현재 전송 중인 A-MPDU가 포함하는 MPDU 및 동일 TID의 버퍼에 저장된(stored) 데이터의 총량을 나타낼 수 있다.
- [303] 이러한 실시 예에서 무선 통신 단말의 버퍼에 AP가 단말에게 데이터가 남아있음에도 불구하고 베이스 무선 통신 단말은 해당 무선 통신 단말의 UL 전송을 스케줄링하지 않을 수 있다. 다만, 무선 통신 단말은 버퍼에 저장된 데이터를 SU 전송을 통해 전송할 수 있으며, 다른 TID에 대한 상향 전송이 스케줄링되는 경우 버퍼에 저장된 데이터 함께 전송할 수 있다. 따라서 무선 통신 단말이 반올림 연산을 기초로 획득한 값을 Queue size 서브필드에 삽입하는 경우보다 무선 통신 단말이 반내림 연산을 기초로 획득한 값을 Queue size 서브필드에 삽입하는 경우가 자원 관리 측면에서 더 효율적일 수 있다.
- [304] 또 다른 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말이 Queue Size 서브필드가 나타내는 TID의 버퍼된 모든 데이터를 전송하는 경우, 무선 통신 단말은 Queue Size 서브필드의 값을 미리 지정된 값으로 설정할 수 있다. 이때, 미리 지정된 값은 11111110일 수 있다.
- [305]
- [306] 도 30은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 TWT(Target Wake Time) 동작을 보여준다.
- [307] 802.11ah 표준에서는 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말과 개별적으로 TWT 및 TWT의 서비스 피리어드(Service Period, SP)를 설정했다. 본 발명의 실시 예에 따른 베이스 무선 통신 단말은 TWT 및 해당 TWT의 SP와 관련된 정보를 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 모든 무선 통신 단말에게 시그널링할 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 비콘 프레임을 사용하여 TWT 및 해당 TWT의 SP와 관련된 정보를 시그널링할 수 있다. 베이스 무선 통신 단말은 TWT의 SP에서 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 트리거하는 트리거 프레임을 전송할 것임을 시그널링할 수 있다. 이때, 베이스 무선 통신 단말은 TWT

엘리먼트에서 Request Type 필드의 trigger 필드를 1로 설정하고, TWT Flow Identifier 필드를 1이 아닌 값으로 설정하여 TWT의 SP에서 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 트리거하는 트리거 프레임을 전송할 것임을 지시할 수 있다. 이러한 실시 예에서 랜덤 액세스를 지원하는 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말과의 별도의 협의(negotiation) 없이 TWT 동작을 수행할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 TWT 전까지 절전 상태(doze state)를 유지하고 TWT에서 어웨이크 상태(awake state)로 변경할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말에게 무선 통신 단말이 어웨이크 상태임을 나타내는 프레임을 전송할 수 있다. 이때, 어웨이크 상태임을 나타내는 프레임은 PS-poll 프레임 또는 U-APSD(Unscheduled Automatic Power Save Delivery) 트리거 프레임일 수 있다.

[308] 또한, 베이스 무선 통신 단말은 TWT에 어웨이크 상태에 있는 무선 통신 단말의 버퍼 상태에 관한 정보의 전송을 트리거하는 트리거 프레임을 전송할 수 있다. 이때, 버퍼 상태에 관한 정보는 BU(Bufferable Unit)일 수 있다. 또한, 버퍼 상태에 관한 정보의 전송을 트리거하는 트리거 프레임은 TWT 동작을 수행하는 무선 통신 단말뿐만 아니라 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS의 모든 무선 통신 단말의 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 트리거할 수 있다. 따라서 TWT 동작을 수행하는 무선 통신 단말의 랜덤 액세스 성공률이 매우 낮아질 수 있다. 이에 따라 무선 통신 단말은 TWT에 전송하는 트리거 프레임의 RA(Receiver Address) 필드를 TWT 동작에 참여하는 무선 통신 단말을 위한 그룹 주소로 설정할 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 TWT에 전송하는 트리거 프레임의 RA 필드를 도 30의 1)과 같이 설정할 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말은 TWT 동작에 참여하는 무선 통신 단말을 위한 그룹 주소를 TWT 엘리먼트를 사용해 시그널링할 수 있다. 이러한 실시 예에서 무선 통신 단말이 RA 필드의 값이 TWT 동작에 참여하는 무선 통신 단말을 위한 그룹 주소인 트리거 프레임을 수신하는 경우, TWT SP에 베이스 무선 통신 단말과의 프레임 교환을 하려는 무선 통신 단말만이 트리거 프레임을 기초로 랜덤 액세스를 시도할 수 있다.

[309] 또 다른 구체적인 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말은 TWT에 전송하는 트리거 프레임의 User Info 필드의 AID12 서브필드의 값을 TWT 동작에 참여하는 무선 통신 단말을 지시하는 미리 지정된 값으로 설정할 수 있다. 이때, 미리 지정된 값은 다른 목적으로 할당되지 않은 리저브드 값일 수 있다. 예컨대, 미리 지정된 값은 2044일 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 TWT에 전송하는 User Info 필드의 AID12 서브필드의 값을 도 30의 2)와 같이 설정할 수 있다. 무선 통신 단말이 수신한 트리거 프레임의 User Info 필드의 AID12 서브필드의 값이 미리 지정된 값인 경우, TWT SP에 베이스 무선 통신 단말과의 프레임 교환을 하려는 무선 통신 단말만이 해당 User Info 필드가 지시하는 RU에서 랜덤 액세스를 시도할 수 있다.

[310] 또 다른 구체적인 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말은 TWT에 전송하는

트리거 프레임의 User Info 필드의 Trigger Dependent User Info 필드의 특정 서브필드의 값을 미리 지정된 값으로 설정할 수 있다. 이때, Trigger Dependent User Info 필드의 특정 서브필드는 TID Aggregation Limit 필드일 수 있다. 이때, TID 상기 TID Aggregation limit 필드는 상기 트리거 프레임을 기초로 전송되는 A-MPDU에 집합될 수 있는 데이터에 해당하는 TID 개수의 한도를 나타내기 위해 사용되는 필드일 수 있다. 예컨대, 베이스 무선 통신 단말은 TID Aggregation Limit 필드의 값을 6으로 설정할 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 TWT에 전송하는 트리거 프레임의 Trigger Dependent User Info 필드의 TID Aggregation Limit 필드를 도 30의 3)과 같이 설정할 수 있다. 또한, Trigger Dependent User Info 필드의 특정 서브필드는 리저브드 필드 중 하나일 수 있다. 무선 통신 단말이 수신한 User Info 필드의 Trigger Dependent User Info 필드의 특정 서브필드의 값을 미리 지정된 값인 경우, TWT SP에 베이스 무선 통신 단말과의 프레임 교환을 하려는 무선 통신 단말만이 해당 User Info 필드가 지시하는 RU에서 랜덤 액세스를 시도할 수 있다.

[311] 앞서 실시 예들에서 TWT SP에 베이스 무선 통신 단말과의 프레임 교환을 하려는 무선 통신 단말은 랜덤 액세스를 사용하여 무선 통신 단말이 어웨이크 상태임을 나타내는 프레임만을 전송할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말이 어웨이크 상태임을 나타내는 프레임은 PS-poll 프레임 또는 U-APSD 트리거 프레임일 수 있다.

[312]

[313] 도 31은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 TWT 동작에서 MU EDCA 파라미터를 설정하는 것을 보여준다.

[314] TWT 동작에서 무선 통신 단말은 미리 지정된 조건에서 OPS(Opportunistic Power Saving) 동작을 수행할 수 있다. 베이스 무선 통신 단말은 TWT Flow Identifier 필드를 3으로 설정하여 베이스 무선 통신 단말이 OPS 동작을 지원함을 지시할 수 있다. 베이스 무선 통신 단말은 OPS TWT SP의 시작 시점에서 TIME 엘리먼트를 사용하여 OPS TWT에 참여하는 모든 무선 통신 단말에 대한 스케줄링 정보를 시그널링할 수 있다. 베이스 무선 통신 단말은 TIM 엘리먼트의 비트맵에서 무선 통신 단말의 AID에 해당하는 비트를 비활성화하여 해당 OPS TWT에서 전송이 스케줄링되지 않은 무선 통신 단말을 지시할 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말은 OPS TWT에 참여하지 않는 무선 통신 단말에 대해서는 기존 TIM 엘리먼트와 동일하게 시그널링할 수 있다. 해당 OPS TWT에서 전송이 스케줄링되지 않은 무선 통신 단말은 다음 OPS TWT까지 절전 상태를 유지할 수 있다. 해당 무선 통신 단말이 추가적인 상향 전송이 필요한 경우, 해당 무선 통신 단말은 개별적으로 EDCA 동작을 하여 UL SU 전송을 시도할 수 있다.

[315] 이때, 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터 셋을 사용하는 경우, 무선 통신 단말이 UL MU 스케줄링을 기대할 수 없고 무선 통신 단말의 채널 액세스 성공 확률도 지나치게 낮아질 수 있다. 따라서 무선 통신 단말은 긴급히 전송해야 할

데이터를 전송하지 못하는 상황이 발생할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말이 OPS TWT SP에서 해당 무선 통신 단말에 해당하는 비트가 비활성화된 비트맵을 포함하는 TIM 엘리먼트를 수신한 경우, 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋 사용을 중지할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 OPS TWT SP에서 해당 무선 통신 단말에 해당하는 비트가 비활성화된 비트맵을 포함하는 TIM 엘리먼트를 수신한 경우, 무선 통신 단말은 MU EDCA 타이머를 0으로 설정할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 구체적으로 무선 통신 단말이 OPS TWT SP에서 해당 무선 통신 단말에 해당하는 비트가 비활성화된 비트맵을 포함하는 TIM 엘리먼트를 수신한 경우, 무선 통신 단말은 MU EDCA timer의 값이 다음 OPS TWT보다 빠른 AC에 대해 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 중지할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 OPS TWT SP에서 해당 무선 통신 단말에 해당하는 비트가 비활성화된 비트맵을 포함하는 TIM 엘리먼트를 수신한 경우, 무선 통신 단말은 MU EDCA timer의 값이 다음 OPS TWT보다 빠른 AC에 MU EDCA 타이머를 0으로 설정할 수 있다. OPS TWT SP에서 UL 전송이 스케줄링되지 않은 무선 통신 단말이 지나치게 많을 수 있기 때문이다. 이에 따라 UL 전송이 스케줄링되지 않은 무선 통신 단말이 모두 MU EDCA 파라미터 적용을 중지하는 경우, 베이스 무선 통신 단말의 채널 액세스 확률이 지나치게 낮아질 수 있기 때문이다.

[316] 앞선 실시 예들에서 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 중지하는 경우, 무선 통신 단말은 가장 최근 수신한 EDCA 파라미터 셋 엘리먼트에 따라 EDCA 파라미터 셋을 설정할 수 있다. 무선 통신 단말이 EDCA 파라미터 셋 엘리먼트를 수신하지 못한 경우, 무선 통신 단말은 디폴트 EDCA 파라미터 셋에 따라 EDCA 파라미터 셋을 설정할 수 있다.

[317] 도 31의 실시 예에서 제1 스테이션(STA1)은 MU EDCA 파라미터 셋을 적용한다. 제1 스테이션(STA1)은 AP로부터 TIM 엘리먼트를 포함하는 TIM/FILS 디스커버리 프레임을 수신한다. 이때, TIM 엘리먼트의 비트맵 중 제1 스테이션(STA1)에 해당하는 비트는 0으로 설정되어 있다. 따라서 무선 통신 단말은 모든 AC의 MU EDCA 파라미터를 0으로 설정하여 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 중지한다.

[318]

[319] 도 32는 본 발명의 실시 예에 따른 베이스 무선 통신 단말과 무선 통신 단말의 동작을 보여준다.

[320] 베이스 무선 통신 단말(3201)은 적어도 하나의 무선 통신 단말(3203)의 전송을 트리거하는 트리거 프레임을 포함하는 PPDU를 전송한다(S3201). 구체적으로 베이스 무선 통신 단말(3201)은 적어도 하나의 무선 통신 단말(3203)의 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 트리거하는 트리거 프레임을 생성하고, 생성한 트리거 프레임을 삽입하여 전송할 수 있다. 이때, 트리거 프레임은 베이스 무선 통신 단말(3201)이 운영하는 BSS와 연결되지 않은 무선 통신 단말(3203)의 랜덤

액세스 기반 상향 전송을 트리거할 수 있다.

- [321] 트리거 프레임이 베이스 무선 통신 단말(3201)이 운영하는 BSS와 연결되지 않은 무선 통신 단말(3203)의 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 트리거하는 경우, 베이스 무선 통신 단말(3201)은 BSS 컬러를 나타내는 필드를 포함하는 PPDU 포맷을 사용하여 트리거 프레임을 포함하는 PPDU를 전송할 수 있다. 구체적으로 트리거 프레임이 베이스 무선 통신 단말(3201)이 운영하는 BSS와 연결되지 않은 무선 통신 단말(3203)의 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 트리거하는 경우, 베이스 무선 통신 단말(3201)은 트리거 프레임을 HE PPDU에 삽입할 수 있다. 앞선 실시 예들에서 BSS 컬러를 나타내는 필드의 값을 설정하는 방법은 도 14 내지 도 15에서 설명한 실시 예를 따를 수 있다.
- [322] 또한, 트리거 프레임이 베이스 무선 통신 단말(3201)이 운영하는 BSS와 연결되지 않은 무선 통신 단말(3203)의 랜덤 액세스를 트리거하는 경우, 베이스 무선 통신 단말(3201)은 트리거 프레임에 BSS 컬러를 나타내는 필드를 삽입할 수 있다. 이때, 베이스 무선 통신 단말(3201)은 트리거 프레임이 전송을 트리거 하는 하나 이상의 무선 통신 단말(3203)에게 개별적으로 적용되는 정보를 시그널링하는 User Info 필드에 BSS 컬러를 나타내는 필드를 삽입할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말(3201)은 트리거 프레임이 전송을 트리거 하는 하나 이상의 무선 통신 단말(3203)에 공통적으로 적용되는 정보를 시그널링하는 Common Info 필드에 상기 BSS 컬러를 나타내는 필드를 삽입할 수 있다.
- [323] 베이스 무선 통신 단말(3201)은 트리거 프레임의 특정 필드를 미리 지정된 AID의 값으로 설정하여 상기 베이스 무선 통신 단말(3201)이 운영하는 BSS와 연결되지 않은 무선 통신 단말(3203)의 랜덤 액세스를 트리거할 수 있다.
- [324] 베이스 무선 통신 단말(3201)은 구체적으로 도 16을 통해 설명한 실시 예들에 따라 베이스 무선 통신 단말(3201)이 운영하는 BSS와 연결되지 않은 무선 통신 단말(3203)의 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 트리거할 수 있다.
- [325] 또한, 베이스 무선 통신 단말(3201)은 미리 지정된 스케줄을 기초로 트리거 프레임을 전송할 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말(3201)은 앞서 설명한 TWT 동작에 따라 트리거 프레임을 전송할 수 있다. 트리거 프레임은 미리 지정된 스케줄을 기초로 절전 동작을 수행하는 무선 통신 단말(3203)의 랜덤 액세스 상향 기반 전송을 트리거할 수 있다. 이때, 미리 지정된 스케줄을 기초로 절전 동작을 수행하는 무선 통신 단말(3203)은 앞서 설명한 바와 같이 TWT 전까지 절전 상태를 유지하고 TWT에서 어웨이크 상태로 변경할 수 있다. 베이스 무선 통신 단말(3201)은 트리거 프레임의 수신자 주소 필드를 상기 미리 지정된 스케줄을 기초로 절전 동작을 수행하는 무선 통신 단말(3203)을 나타내는 그룹 주소로 설정할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말(3201)은 랜덤 액세스 기반 상향 전송에 할당된 주파수 대역에 해당하는 User Info 필드가 지시하는 AID의 값을 상기 미리 지정된 스케줄을 기초로 절전

동작을 수행하는 무선 통신 단말(3203)을 지시하는 미리 지정된 값으로 설정할 수 있다. 예컨대, 미리 지정된 값은 2044일 수 있다. 이때, 미리 지정된 값은 다른 목적으로 할당되지 않은 리저브드 값일 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말(3201)은 랜덤 액세스 기반 상향 전송에 할당된 주파수 대역에 해당하는 User Info 필드의 트리거 프레임의 타입에 따라 결정되는 필드 중 어느 하나의 필드의 값을 미리 지정된 스케줄을 기초로 절전 동작을 수행하는 무선 통신 단말(3203)을 지시하는 미리 지정된 값으로 설정할 수 있다. 베이스 무선 통신 단말(3201)은 랜덤 액세스 기반 상향 전송에 할당된 주파수 대역에 해당하는 User Info 필드가 포함하는 TID Aggregation limit 필드를 미리 지정된 스케줄을 기초로 절전 동작을 수행하는 무선 통신 단말(3203)을 지시하는 미리 지정된 값으로 설정할 수 있다. 이때, TID Aggregation limit 필드는 트리거 프레임을 기초로 전송되는 A-MPDU에 집합될 수 있는 데이터에 해당하는 TID 개수의 한도를 나타내기 위해 사용되는 필드일 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말(3201)은 도 30 내지 도 31을 통해 설명한 실시 예와 같이 동작할 수 있다.

- [326] 무선 통신 단말(3203)은 베이스 무선 통신 단말(3201)로부터 베이스 무선 통신 단말(3201)에 대한 전송을 트리거하는 트리거 프레임을 포함하는 PPDU를 수신한다. 무선 통신 단말(3203)은 트리거 프레임을 기초로 베이스 무선 통신 단말(3201)에게 트리거 기반 PPDU를 전송한다(S3203). 트리거 프레임을 포함하는 PPDU가 BSS(Basic Service Set) 컬러를 지시하는 경우, 무선 통신 단말(3203)은 트리거 프레임을 포함하는 PPDU가 지시하는 BSS 컬러의 값을 기초로 트리거 기반 PPDU가 지시하는 BSS 컬러의 값을 설정할 수 있다. 트리거 프레임을 포함하는 PPDU가 BSS 컬러를 지시하지 않는 경우, 무선 통신 단말(3203)은 무선 통신 단말(3203)의 액티브 BSS 컬러에 따라 트리거 기반 PPDU가 지시하는 BSS 컬러의 값을 설정할 수 있다. 이때, 액티브 BSS 컬러는 앞서 설명한 바와 같이 무선 통신 단말(3203)이 실제로 사용하는 BSS 컬러를 나타낼 수 있다. 이러한 실시 예에서 무선 통신 단말(3203)은 BSS 컬러 변경에 관한 정보를 베이스 무선 통신 단말(로부터 수신할 수 있다. 또한, BSS 컬러 변경에 관한 정보가 지시하는 BSS 컬러 변경 시점에 도달한 경우, 무선 통신 단말(3203)은 액티브 BSS 컬러를 BSS 컬러 변경에 관한 정보가 지시하는 BSS 컬러의 값으로 설정할 수 있다. 이때, BSS 컬러 변경 시점은 상기 베이스 무선 통신 단말이 전송하는 타겟 비콘 전송 시간을 기준으로 설정될 수 있다. 또한, 무선 통신 단말(3203)의 구체적인 동작은 도 22 내지 도 23을 통해 설명한 실시 예들을 따를 수 있다.

- [327] PPDU가 부분 BSS 컬러를 지시하는 경우, 무선 통신 단말(3203)은 Partial AID 필드의 값이 0이 아닐 때 부분 BSS 컬러의 값을 기초로 PPDU가 Intra-BSS PPDU인지 Inter-BSS PPDU인지 판단할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말(3203)의 구체적인 동작은 도 18 내지 도 19를 통해 설명한 실시 예들을 따를 수 있다. 무선

통신 단말(3203)이 이와 같이 Intra-BSS인지 Inter-BSS인지 판단하는 실시 예는 앞서 설명한 바와 같이 트리거 프레임을 포함하는 PPDU를 수신했을 때뿐만 아니라 트리거 프레임을 포함하지 않는 PPDU에도 적용될 수 있다.

[328]

[329] 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.

[330] 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.

[331] 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] 무선으로 통신하는 베이스 무선 통신 단말에서,
무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및
상기 무선 신호를 프로세싱하는 프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는
적어도 하나의 무선 통신 단말의 랜덤 액세스 기반 상향 전송을
트리거하는 트리거 프레임을 생성하고,
상기 트리거 프레임을 PPDU(physical layer protocol data unit)에 삽입하여
상기 PPDU를 전송하는
베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 2] 제1항에서,
상기 트리거 프레임이 상기 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS(Basic Service Set)와 연결되지 않은(unassociated) 무선 통신 단말의 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 트리거하는 경우, 상기 프로세서는 BSS 컬러를 나타내는 필드를 포함하는 PPDU 포맷을 사용하여 상기 PPDU를 전송하고,
상기 BSS 컬러는 BSS를 식별하는 식별자의 한 종류인
베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 3] 제2항에서,
상기 트리거 프레임이 상기 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS와 연결되지 않은 무선 통신 단말의 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 트리거하는 경우, 상기 프로세서는 HE(high efficiency) PPDU 포맷을 사용하여 상기 PPDU를 전송하는
베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 4] 제1항에서,
상기 트리거 프레임이 상기 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS(Basic Service Set)와 연결되지 않은(unassociated) 무선 통신 단말의 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 트리거하는 경우, 상기 프로세서는 상기 트리거 프레임에 BSS 컬러를 나타내는 필드를 삽입하고,
상기 BSS 컬러는 BSS를 식별하는 식별자의 한 종류인
베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 5] 제4항에서,
상기 프로세서는
상기 트리거 프레임이 전송을 트리거 하는 상기 하나 이상의 무선 통신 단말에게 개별적으로 적용되는 정보를 시그널링하는 User Info 필드에 상기 BSS 컬러를 나타내는 필드를 삽입하는
베이스 무선 통신 단말.

- [청구항 6] 제4항에서,
상기 트리거 프레임이 전송을 트리거 하는 상기 하나 이상의 무선 통신 단말에 공통적으로 적용되는 정보를 시그널링하는 Common Info 필드에 상기 BSS 컬러를 나타내는 필드를 삽입하는
베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 7] 제1항에서,
상기 프로세스는
상기 트리거 프레임의 특정 필드를 미리 지정된 AID(Association ID)의 값으로 설정하여 상기 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS와 연결되지 않은 무선 통신 단말의 랜덤 액세스를 트리거하는
베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 8] 제1항에서,
상기 프로세서는
미리 지정된 스케줄을 기초로 상기 트리거 프레임을 전송하고,
상기 트리거 프레임은 상기 미리 지정된 스케줄을 기초로 절전 동작을 수행하는 무선 통신 단말의 랜덤 액세스 기반 상향 전송을 트리거하는
베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 9] 제8항에서,
상기 프로세서는
상기 트리거 프레임의 수신자 주소(Receiver Address, RA) 필드를 상기 미리 지정된 스케줄을 기초로 절전 동작을 수행하는 무선 통신 단말을 나타내는 그룹 주소로 설정하는
베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 10] 제8항에서,
상기 트리거 프레임은 전송을 트리거 하는 상기 하나 이상의 무선 통신 단말에게 개별적으로 적용되는 정보를 시그널링하는 User Info 필드를 포함하고,
상기 프로세서는
상기 랜덤 액세스 기반 상향 전송에 할당된 주파수 대역에 해당하는 User Info 필드가 지시하는 AID(Association ID)의 값을 상기 미리 지정된 스케줄을 기초로 절전 동작을 수행하는 무선 통신 단말을 지시하는 미리 지정된 값으로 설정하는
베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 11] 제10항에서,
상기 미리 지정된 값은 다른 목적으로 할당되지 않은 리저브드 값인
베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 12] 제11항에서,
상기 트리거 프레임은 전송을 트리거 하는 상기 하나 이상의 무선 통신

단말에게 개별적으로 적용되는 정보를 시그널링하는 User Info 필드를 포함하고,

상기 프로세서는

상기 랜덤 액세스 기반 상향 전송에 할당된 주파수 대역에 해당하는 User Info 필드가 포함하는 TID Aggregation limit 필드를 상기 미리 지정된 스케줄을 기초로 절전 동작을 수행하는 무선 통신 단말을 지시하는 미리 지정된 값으로 설정하고,

상기 TID Aggregation limit 필드는 상기 트리거 프레임을 기초로 전송되는 A-MPDU에 집합될 수 있는 데이터에 해당하는 TID 개수의 한도를 나타내기 위해 사용되는 필드인
베이스 무선 통신 단말.

- [청구항 13] 베이스 무선 통신 단말과 무선으로 통신하는 무선 통신 단말에서,
무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및
상기 무선 신호를 프로세싱하는 프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는
상기 베이스 무선 통신 단말에 대한 전송을 트리거하는 트리거 프레임을 포함하는 PPDU(physical layer protocol data unit)를 수신하고,
상기 트리거 프레임을 기초로 상기 트리거 기반 PPDU를 전송하는
무선 통신 단말.

- [청구항 14] 제13항에서,
상기 트리거 프레임을 포함하는 PPDU가 BSS(Basic Service Set) 셀러를 지시하는 경우, 상기 프로세서는 상기 트리거 프레임을 포함하는 PPDU가 지시하는 BSS 셀러의 값을 기초로 상기 트리거 기반 PPDU가 지시하는 BSS 셀러의 값을 설정하고,
상기 BSS 셀러는 BSS를 식별하는 식별자 중 하나인
무선 통신 단말.

- [청구항 15] 제14항에서,
상기 트리거 프레임을 포함하는 PPDU가 BSS 셀러를 지시하지 않는 경우,
상기 프로세서는 상기 무선 통신 단말의 액티브 BSS 셀러에 따라 상기 트리거 기반 PPDU가 지시하는 BSS 셀러의 값을 설정하고,
상기 액티브 BSS 셀러는 상기 무선 통신 단말이 실제로 사용하는 BSS 셀러를 나타내는
무선 통신 단말.

- [청구항 16] 제15항에서,
상기 프로세서는
BSS 셀러 변경에 관한 정보를 상기 베이스 무선 통신 단말로부터 수신하고, 상기 BSS 셀러 변경에 관한 정보가 지시하는 BSS 셀러 변경 시점에 도달한 경우, 상기 액티브 BSS 셀러를 BSS 셀러 변경에 관한

정보가 지시하는 BSS 컬러의 값으로 설정하는
무선 통신 단말.

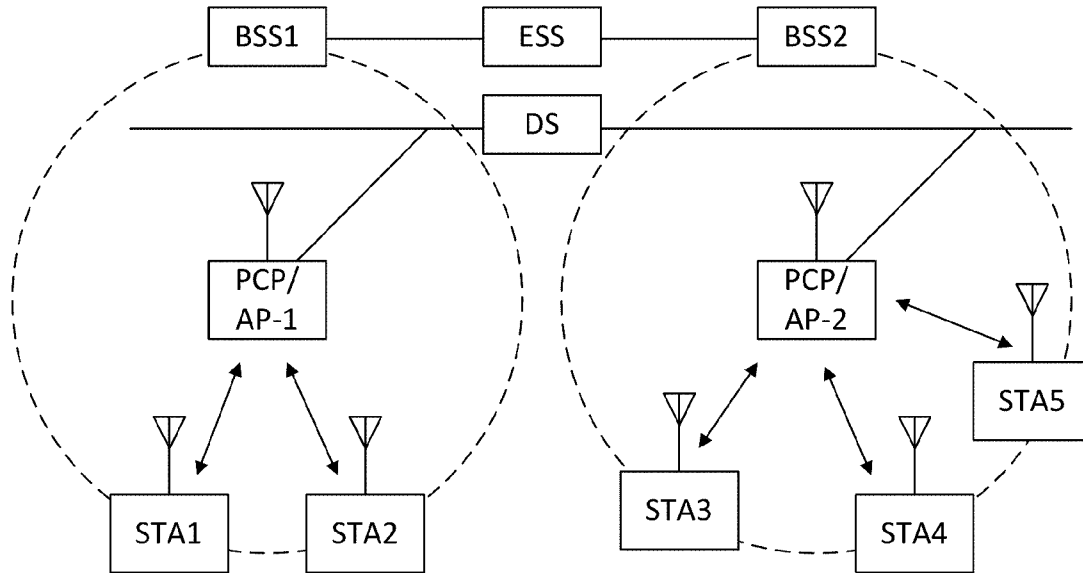
[청구항 17] 제16항에서,
상기 BSS 컬러 변경 시점은 상기 베이스 무선 통신 단말이 전송하는 타겟
비콘 전송 시간을 기준으로 설정되는
무선 통신 단말.

[청구항 18] 제13항에서,
상기 PPDU가 부분(Partial) AID(Association ID) 필드를 사용하여 부분
BSS(Basic Service Set) 컬러를 지시하는 경우, 상기 프로세서는 상기 부분
AID 필드의 값이 0이 아닐 때 상기 부분 BSS 컬러 기초로 상기 PPDU가
Intra-BSS PPDU인지 Inter-BSS PPDU인지 판단하고,
상기 부분 AID 필드는 AID 값의 일부를 지시하는데 사용되는 시그널링
필드인
상기 Intra-BSS PPDU는 상기 무선 통신 단말이 포함된 BSS로부터 전송된
PPDU이고, 상기 Inter-BSS PPDU는 상기 무선 통신 단말이 포함되지 않는
BSS로부터 전송된 PPDU인
무선 통신 단말.

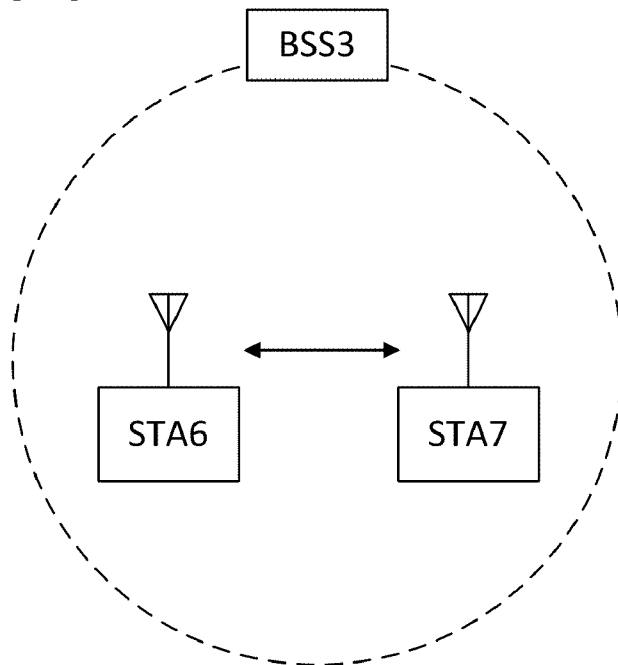
[청구항 19] 무선으로 통신하는 베이스 무선 통신 단말의 동작 방법에서,
적어도 하나의 무선 통신 단말의 랜덤 액세스 기반 상향 전송을
트리거하는 트리거 프레임을 생성하는 단계; 및
상기 트리거 프레임을 PPDU(physical layer protocol data unit)에 삽입하여
상기 PPDU를 전송하는 단계를 포함하는
동작 방법.

[청구항 20] 제19항에서,
상기 PPDU를 전송하는 단계는
상기 트리거 프레임이 상기 베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS(Basic
Service Set)와 연결되지 않은(unassociated) 무선 통신 단말의 랜덤 액세스
기반 상향 전송을 트리거하는 경우, 상기 PPDU의 시그널링 필드에 상기
베이스 무선 통신 단말이 운영하는 BSS(Basic Service Set)의 BSS 컬러를
나타내는 필드를 삽입하는 단계를 포함하고,
상기 BSS 컬러는 BSS를 식별하는 식별자의 한 종류인
동작 방법.

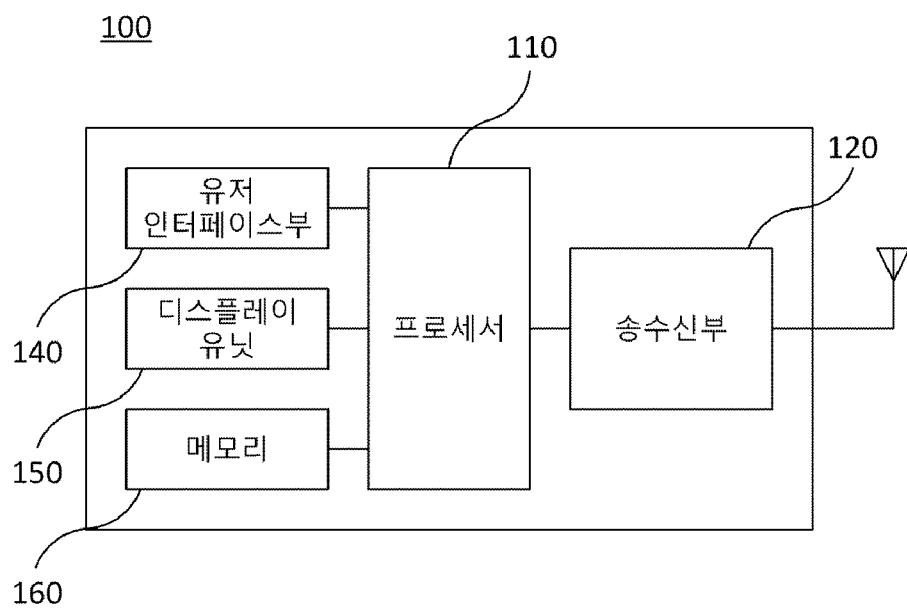
[도1]



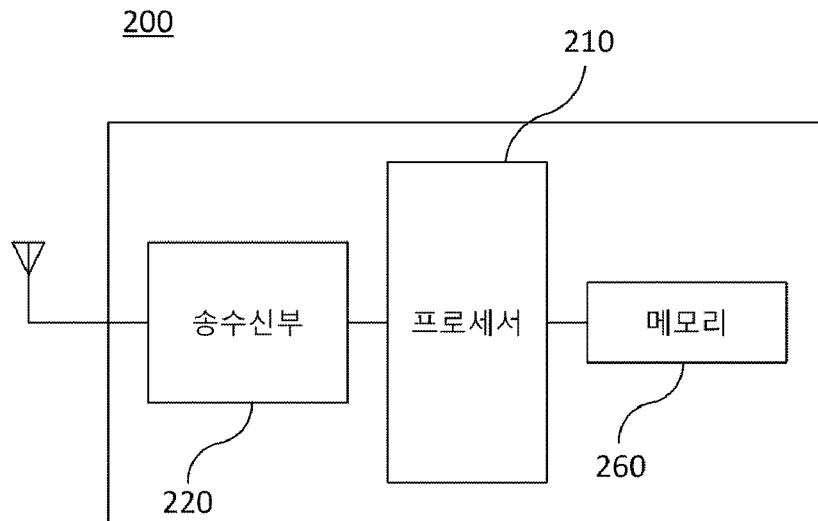
[도2]



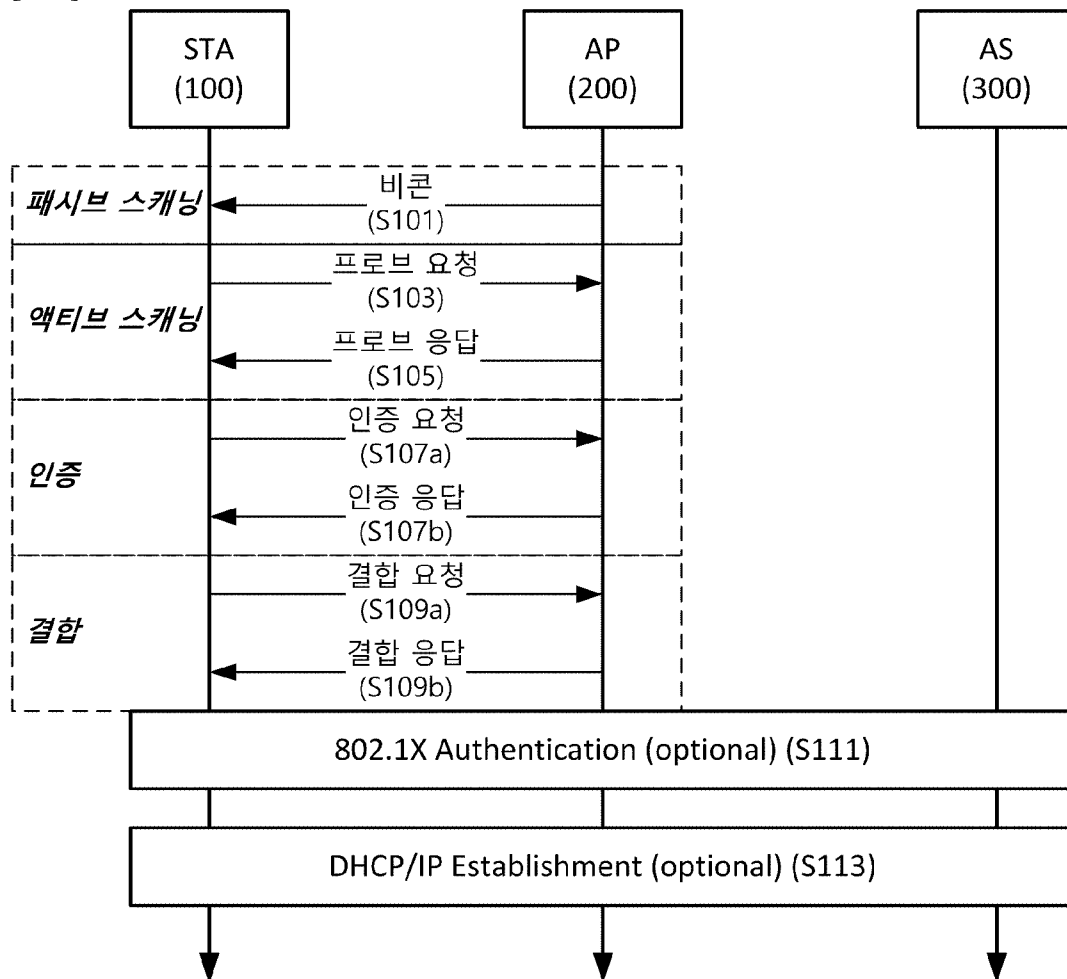
[도3]



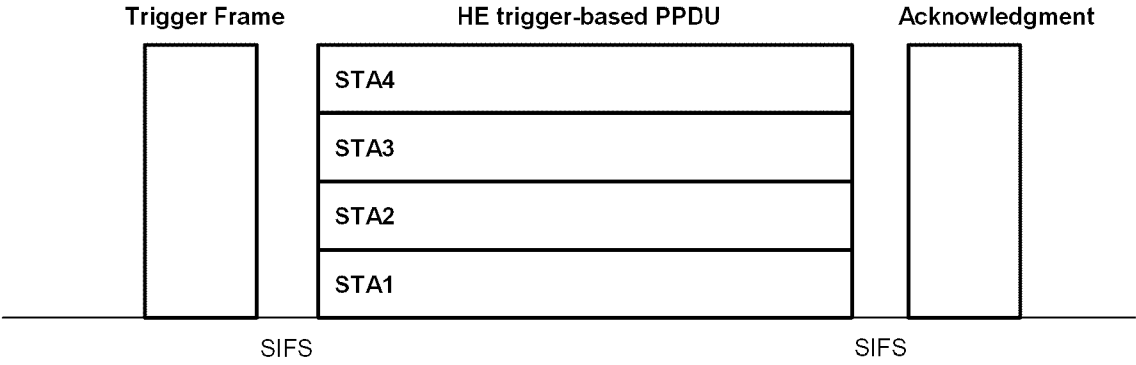
[도4]



[도5]



[도6]

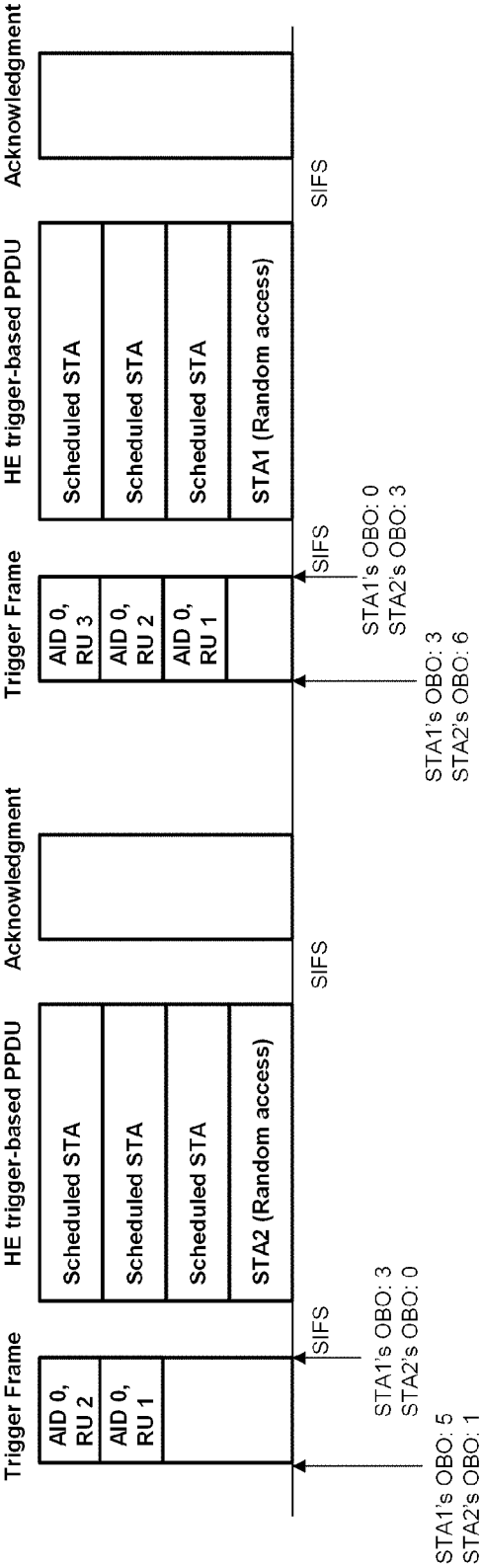


[57]

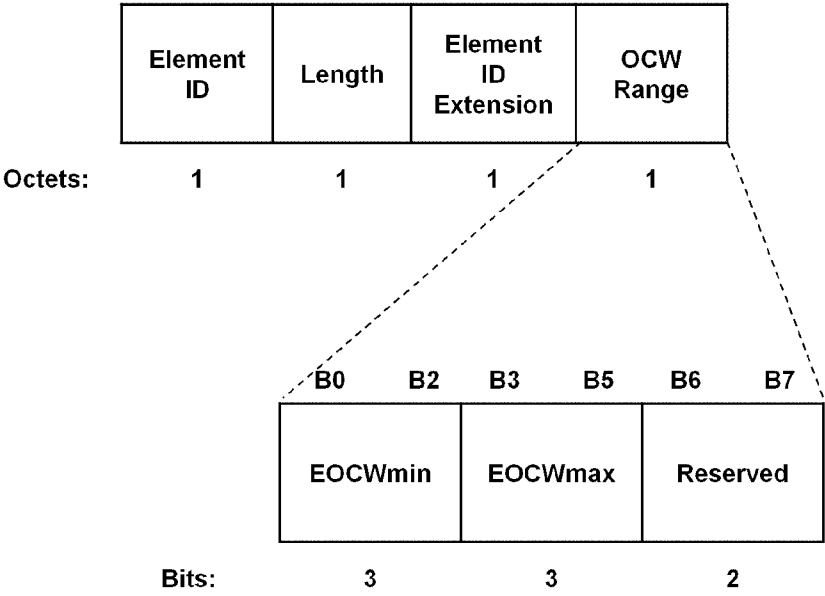
Frame Control	Duration	RA	TA	Common Info	User Info	...	User Info	Padding	FCS
2	2	6	6	8 or more	5 or more		5 or more	variable	4

Octets:

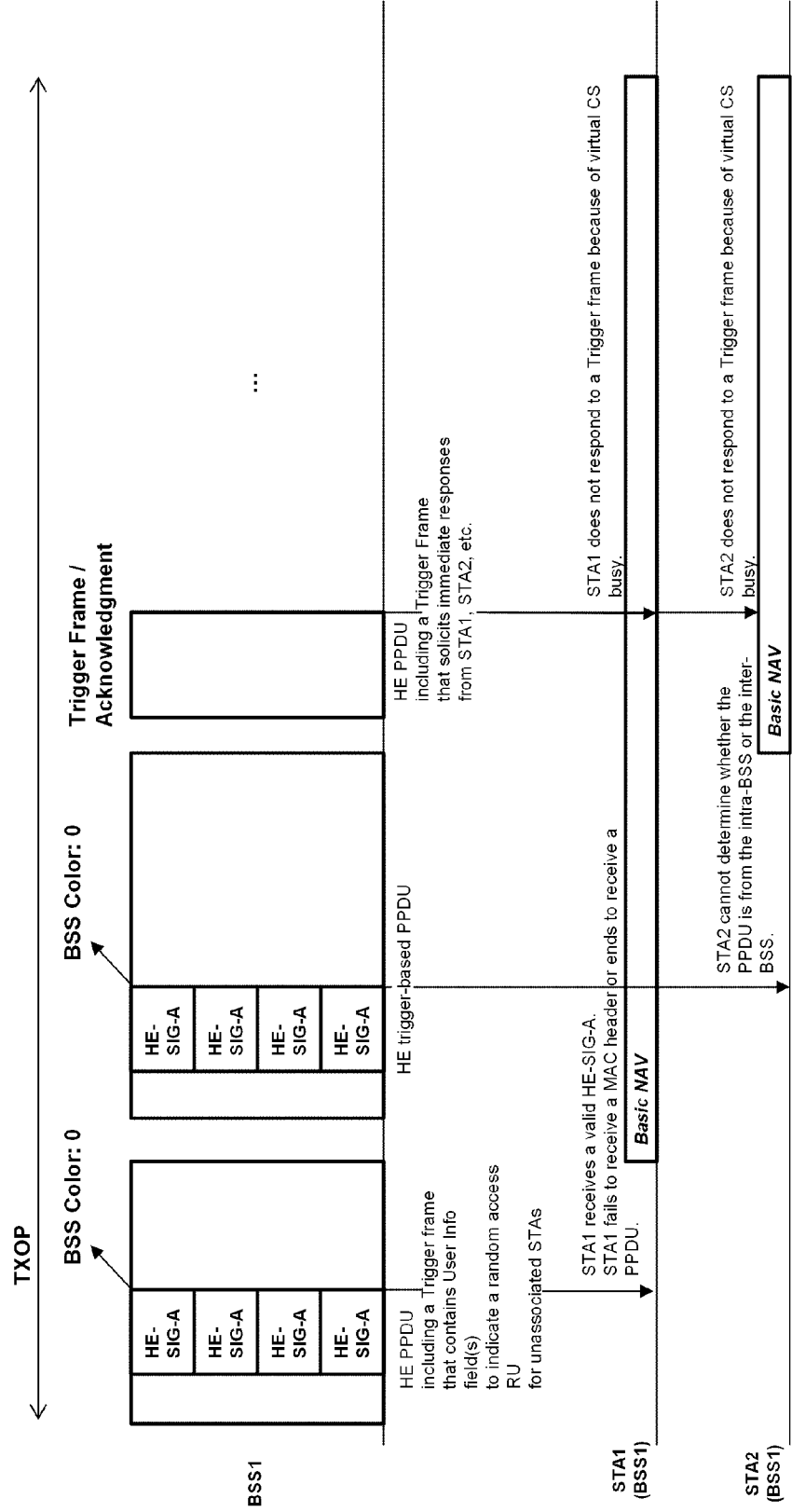
[도 9]



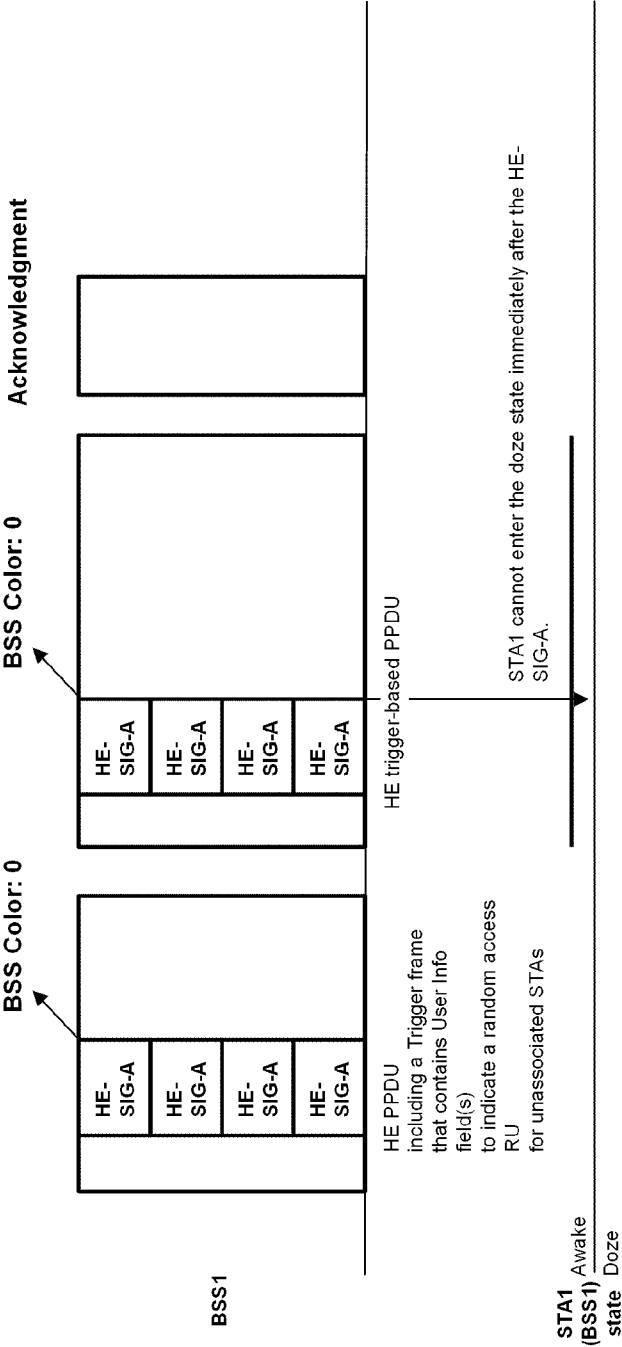
[도10]



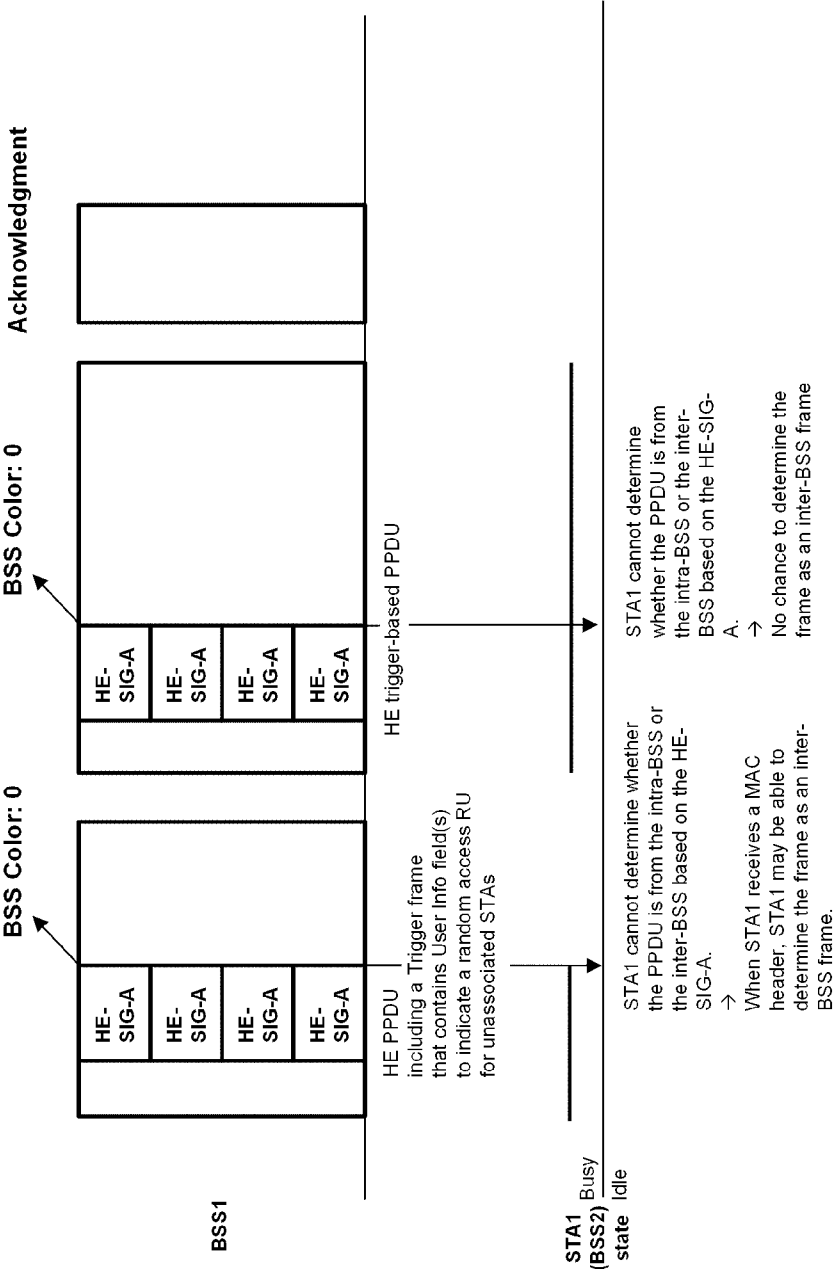
[도11]



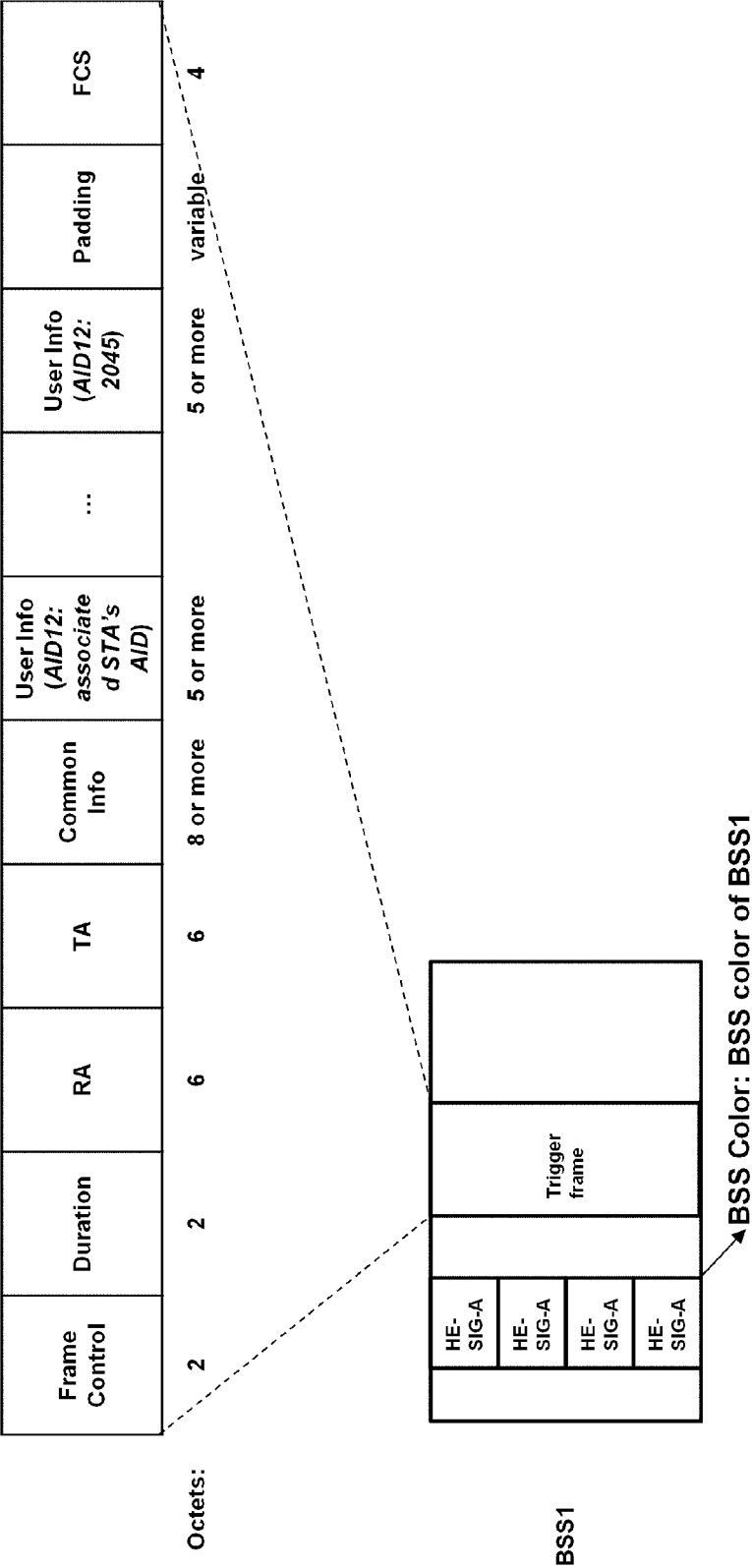
[도12]



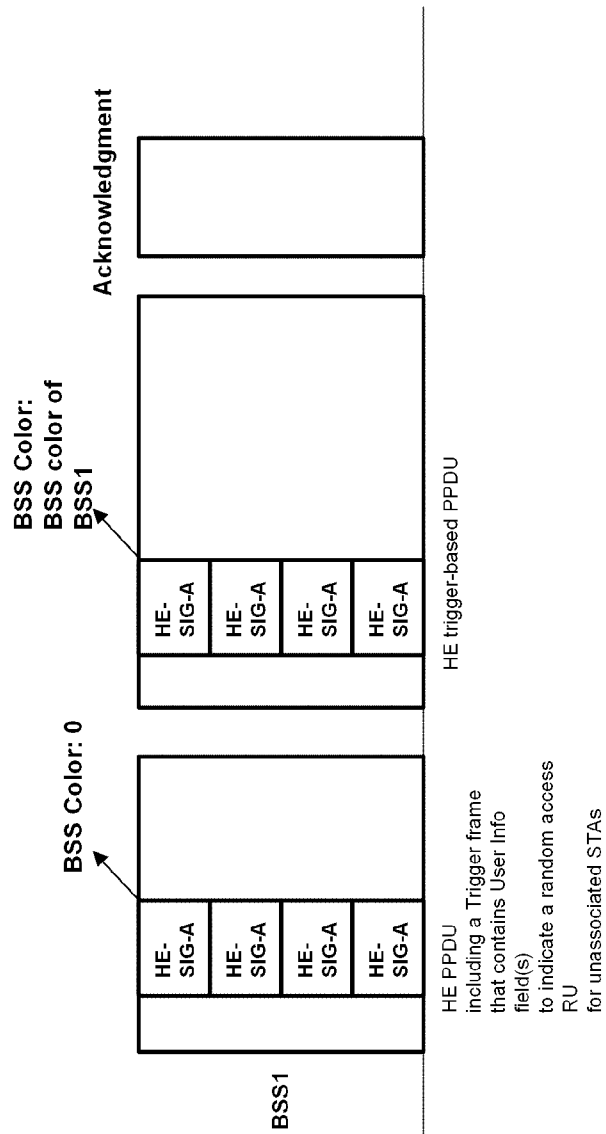
[도13]



[도 14]



[도 15]



[도16]

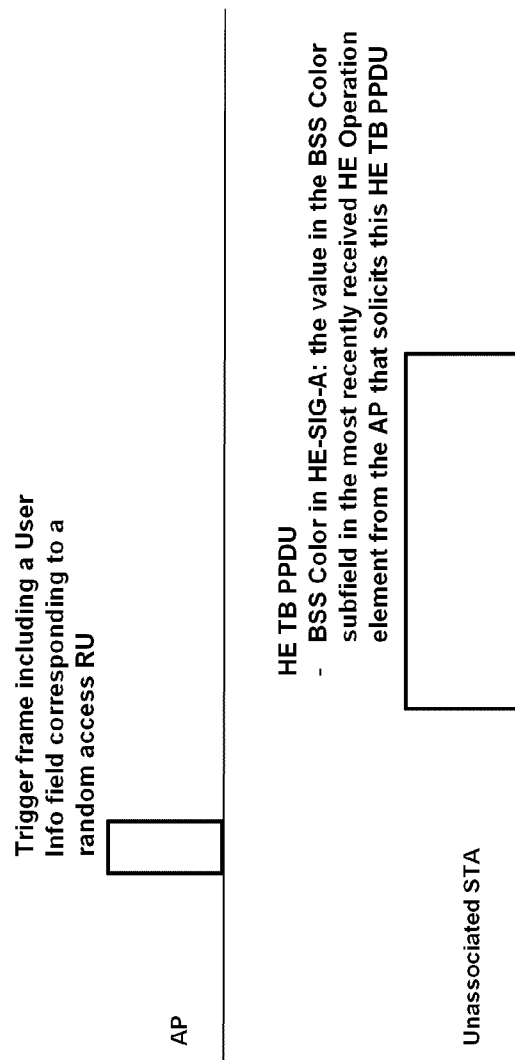
(a) User Info for the associated STA(s)

B0	B11	B12	B19	B20	B21	B24	B25	B26	B31	B32	B38	B39	
AID12	RU Allocation		Coding Type		MCS		DCM	SS Allocation		Target RSSI		Reserved	Trigger Dependent User Info
12	8		1		4		1	6		7		1	variable

(b) User Info not for the associated STA(s)

B0	B11	B12	B19	B20	B21	B24	B25	B26	B31	B32	B38	B39	
AID12	RU Allocation		Coding Type		MCS		DCM	BSS Color		Target RSSI		Reserved	Trigger Dependent User Info
12	8		1		4		1	6		7		1	variable

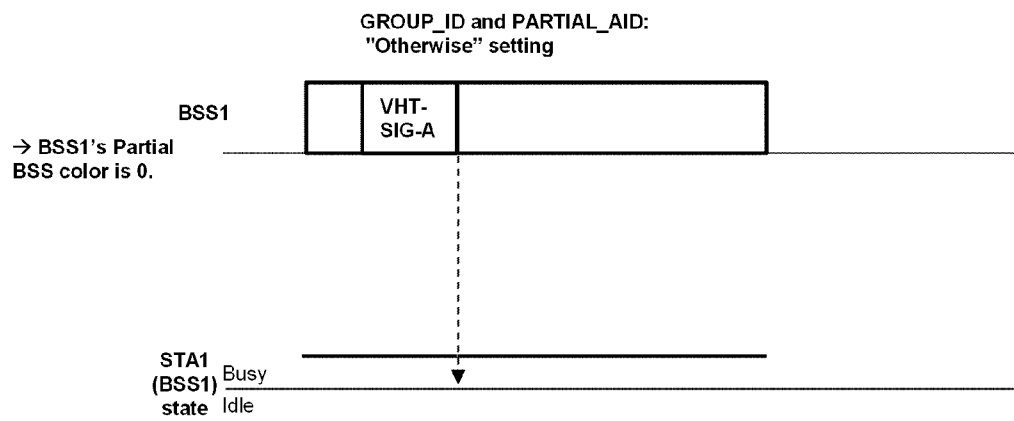
[도17]



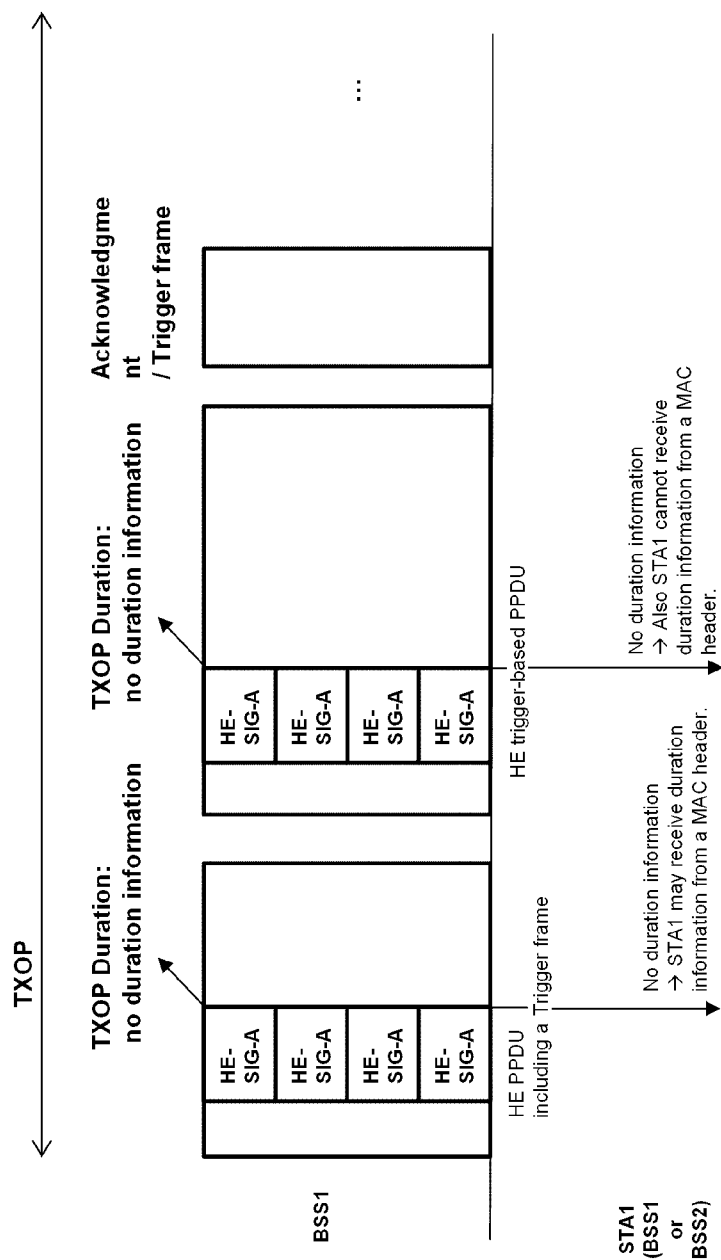
[도18]

Condition	GROUP_ID	PARTIAL_AID
Addressed to AP	0	BSSID[39:47]
Addressed to Mesh STA	0	RA[39:47]
Sent by an AP and addressed to a STA associated with that AP or Sent by a DLS or TDLS STA in a direct path to a DLS or TDLS peer STA	63	$(AID + (BSSID[44:47] \text{ XOR } BSSID[40:43]) * 2^5) \text{ mod } 2^9$
Otherwise (see NOTE)	63	0
NOTE The last row covers the following cases: - A PPDU sent to an IBSS STA - A PPDU sent by an AP to a non associated STA - Any other condition not explicitly listed elsewhere in the table		

[도 19]

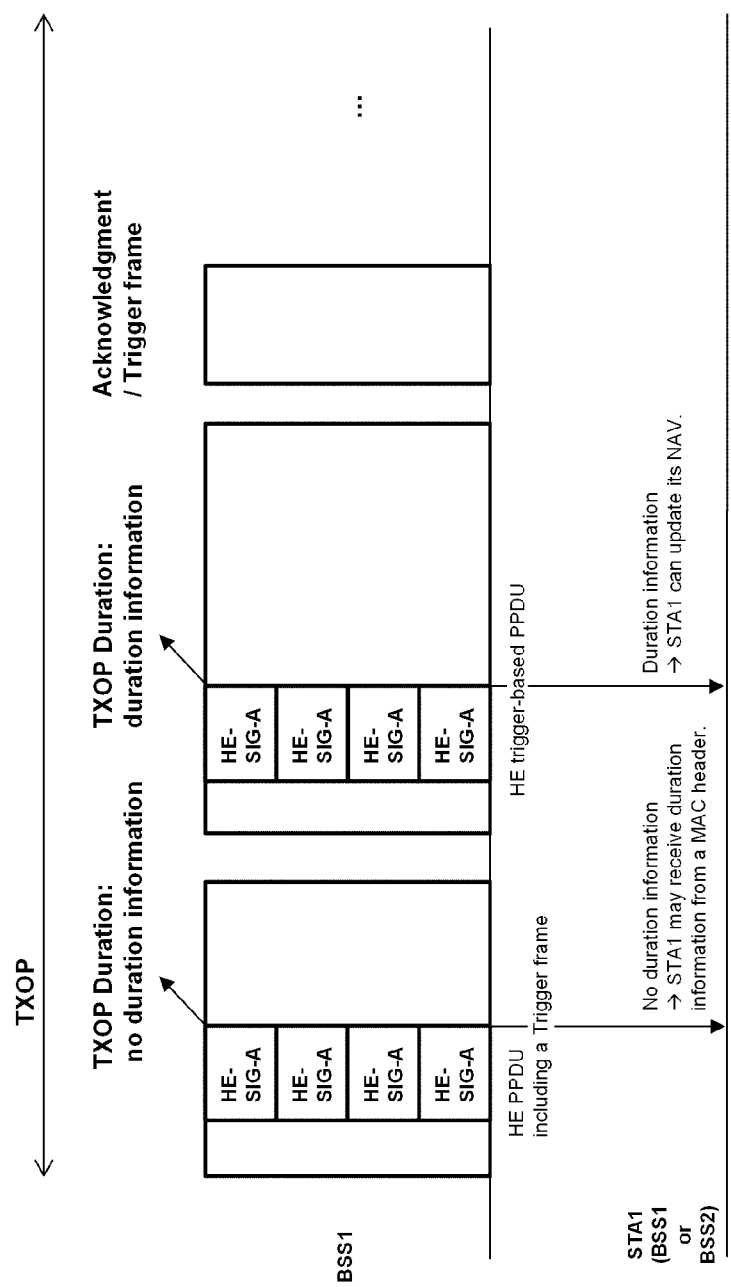


[도 20]

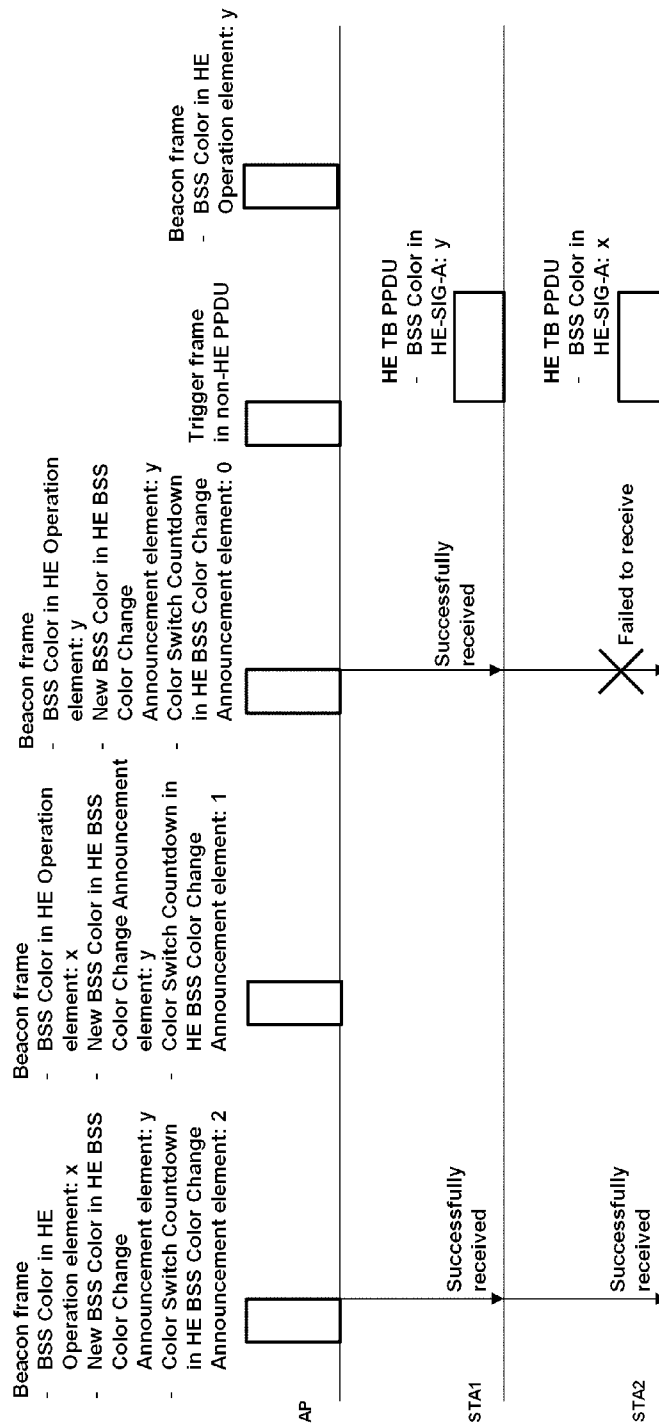


**STA1
(BSS1
or
BSS2)**

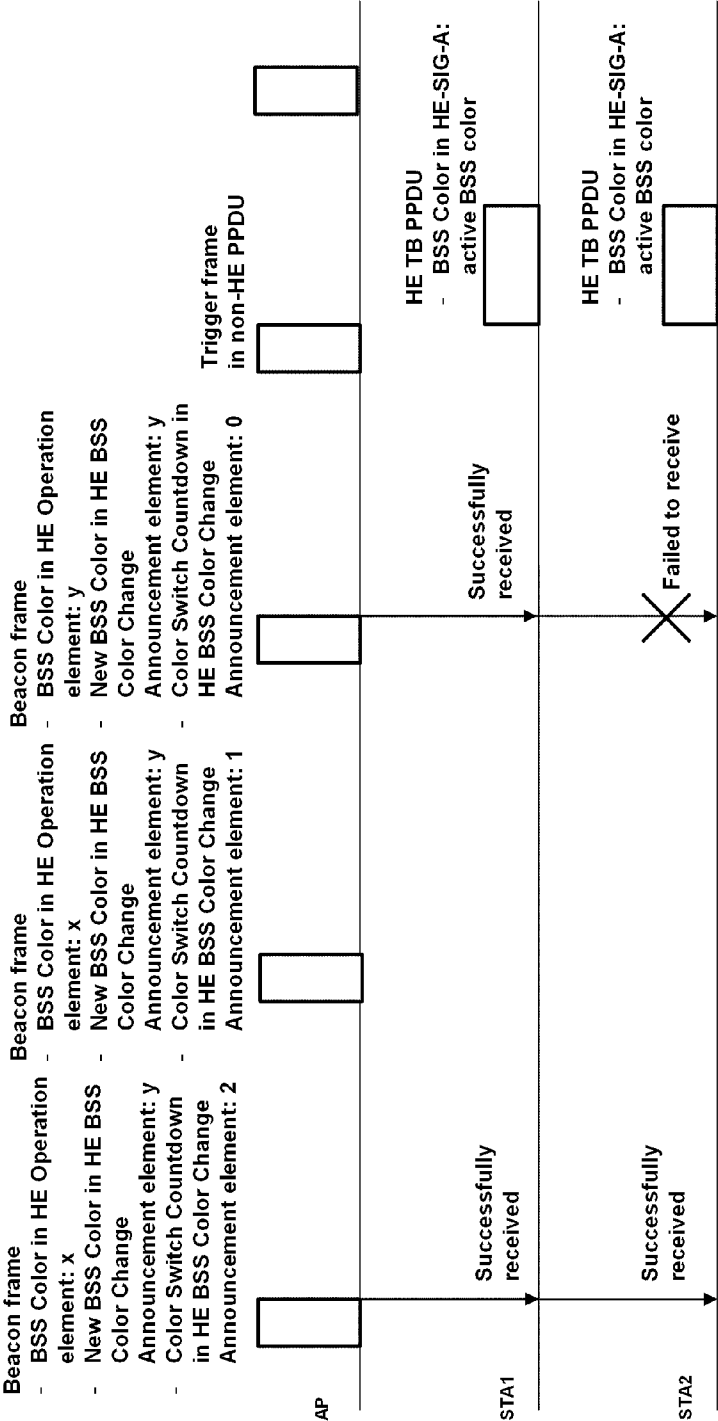
[도21]



[도22]



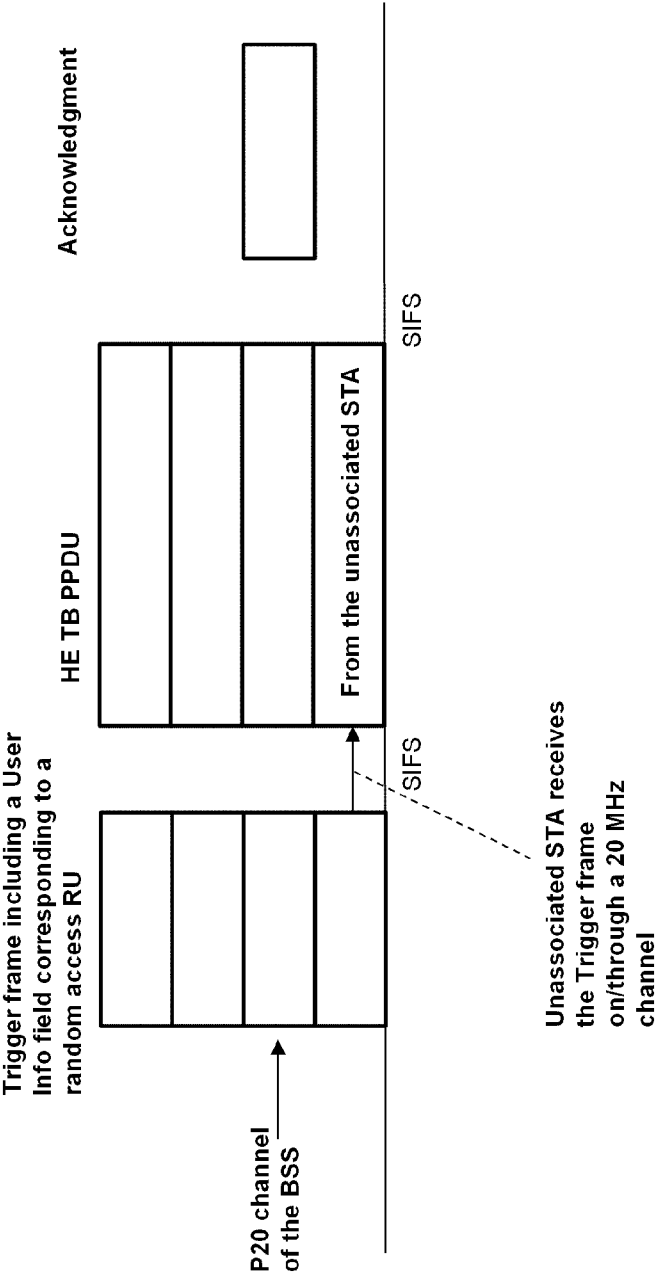
[도23]



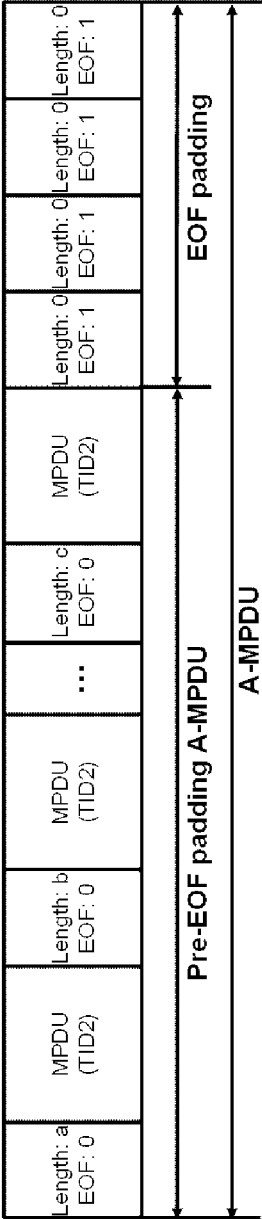
[도24]

B19 – B13	Description	Number of entries
0–36	Possible 26-tone RU cases in 80 MHz	37
37–52	Possible 52-tone RU cases in 80 MHz	16
53–60	Possible 106-tone RU cases in 80 MHz	8
61–64	Possible 242-tone RU cases in 80 MHz	4
65–66	Possible 484-tone RU cases in 80 MHz	2
67	996-tone RU cases in 80 MHz	1
68	2 996-tone RU case	1
69–127	Reserved	59
Total		128

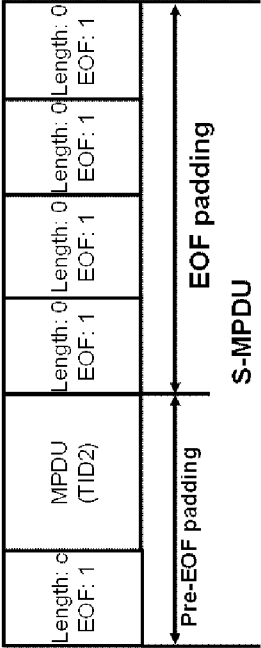
[도25]



[도26]

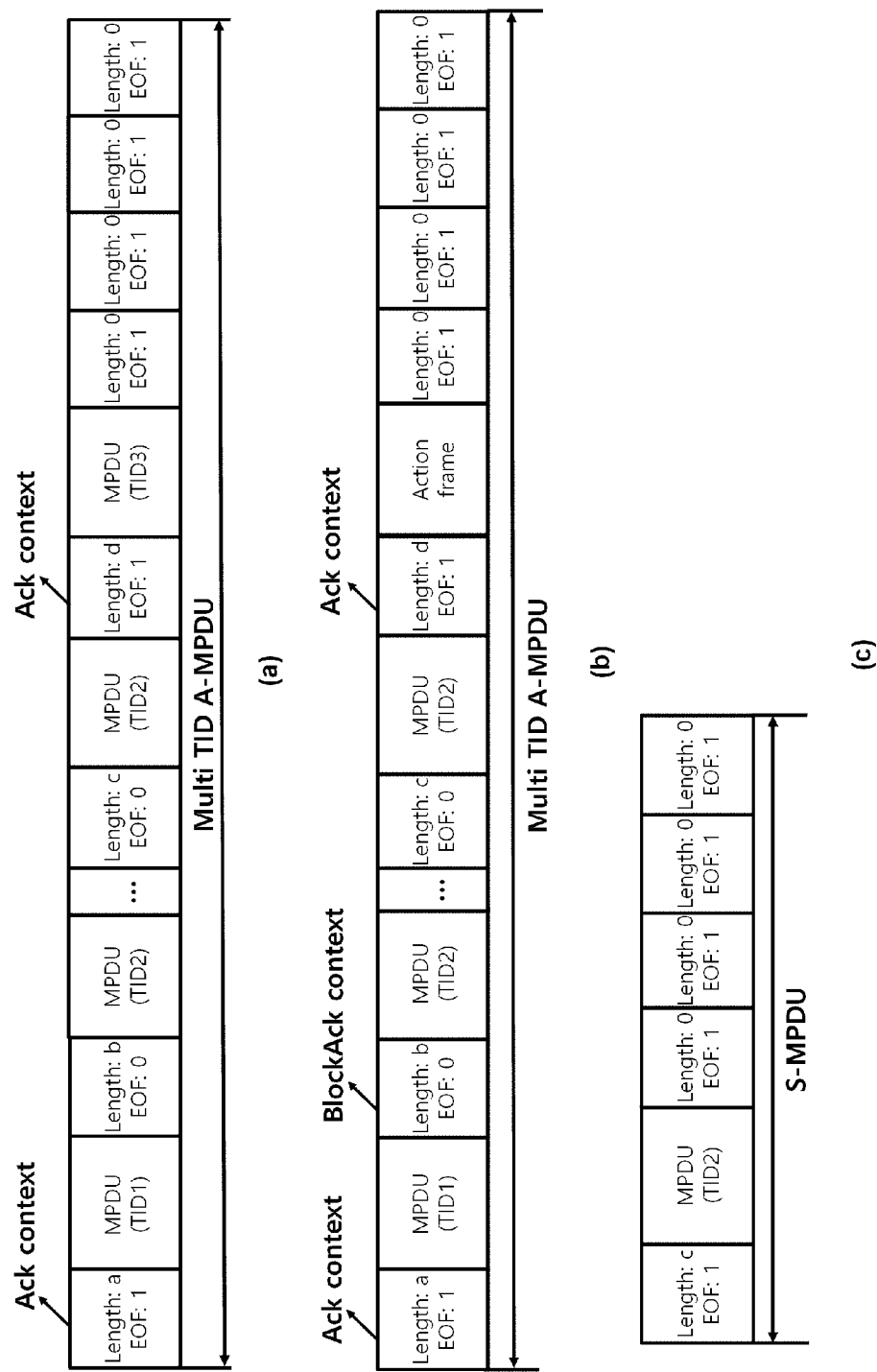


(a)

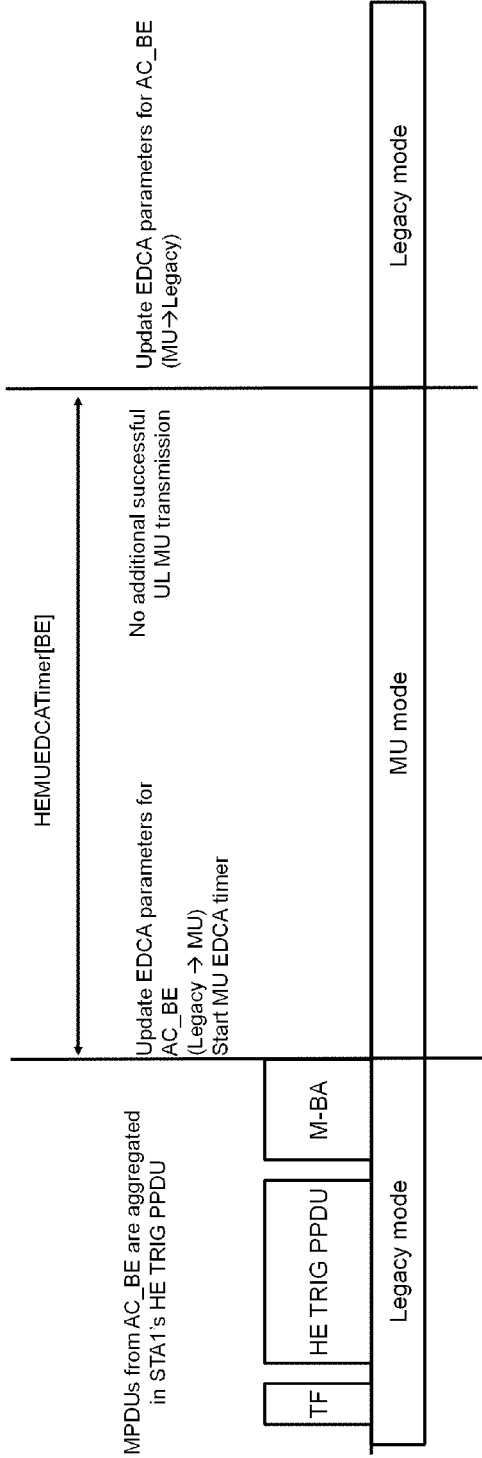


(b)

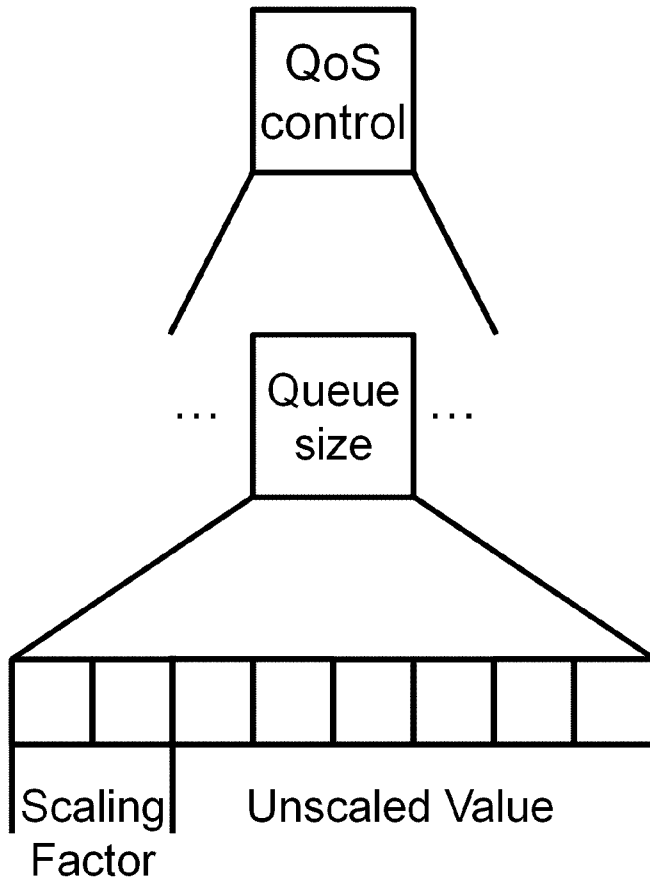
[도27]



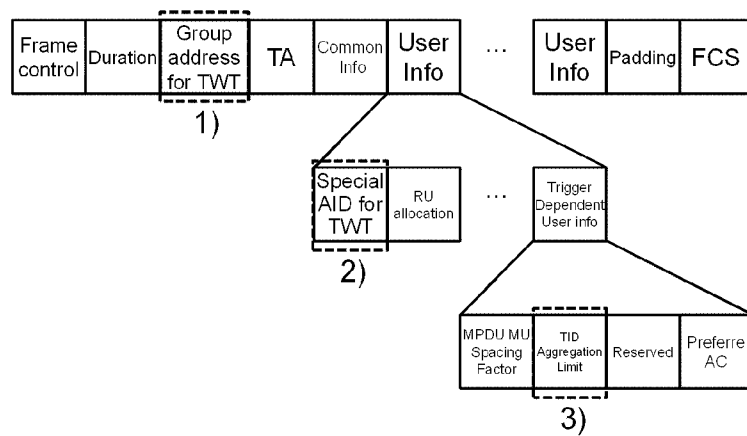
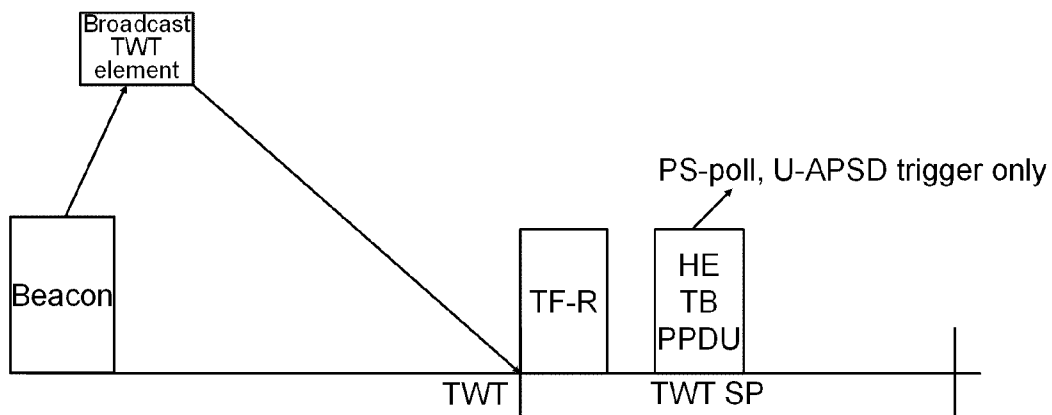
[도28]



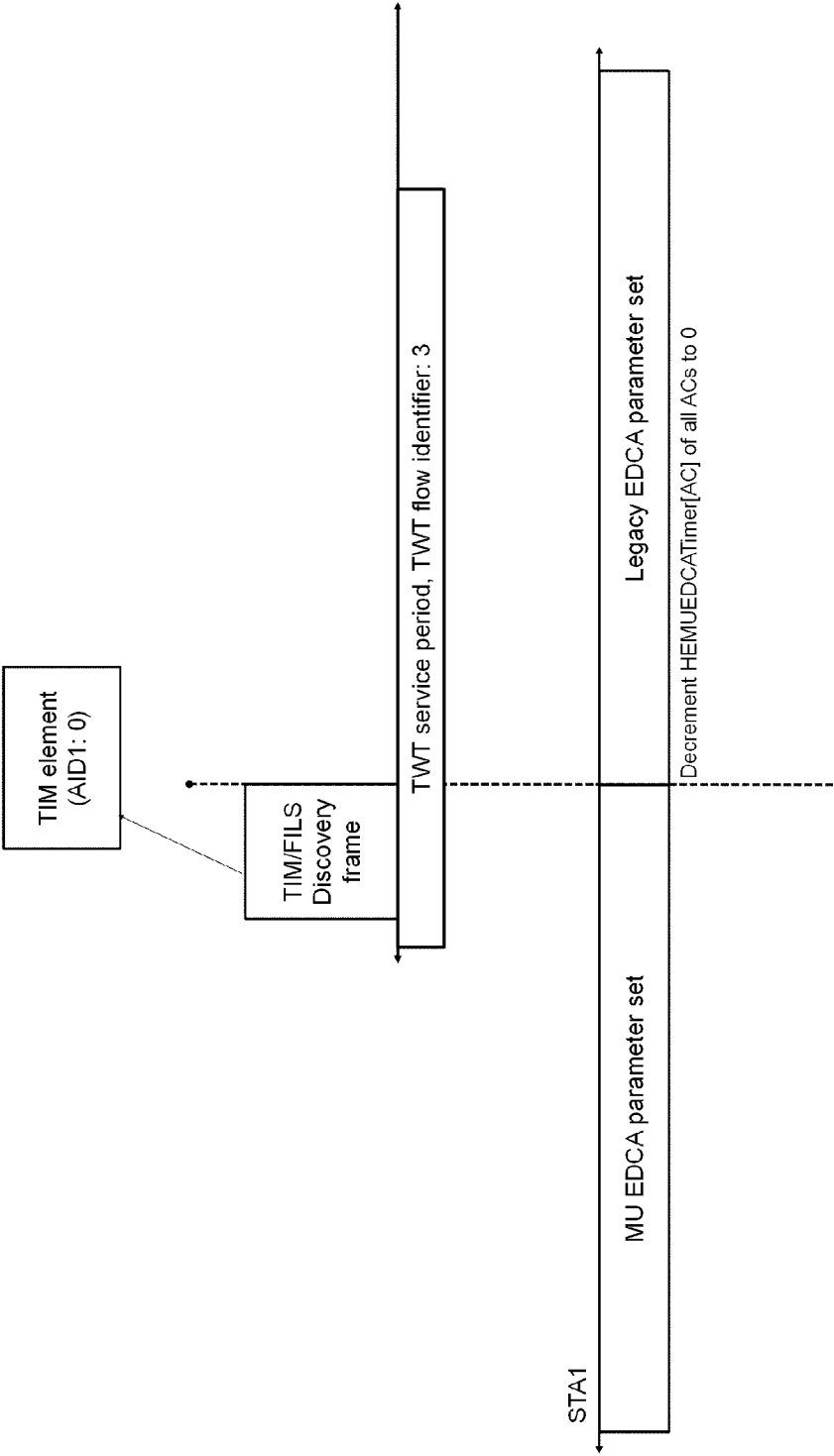
[도29]



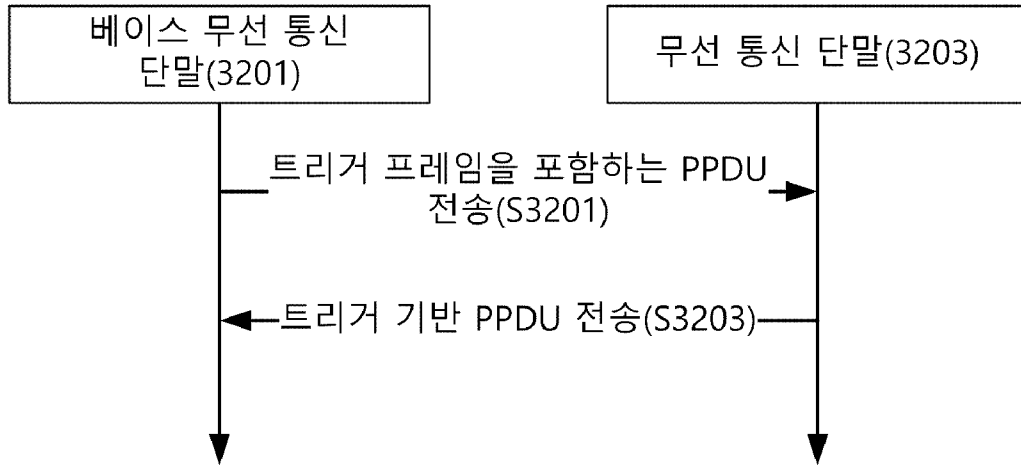
[도30]



[도31]



[도32]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/004397

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 52/02(2009.01)i, H04W 74/06(2009.01)i, H04W 84/12(2009.01)i, H04W 28/06(2009.01)i, H04W 74/00(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 52/02; H04L 29/08; H04W 48/16; H04L 29/06; H04W 72/04; H04W 84/12; H04W 74/06; H04W 28/06; H04W 74/00

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: random, access, PPDU, trigger, BSS, color

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2016-024770 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 18 February 2016 See paragraphs [0009], [0019], [0130], [0166], [0179], [0208], [0211]-[0218], [0225]; and figure 3.	1-4,7-8,13-14 ,18-20
A		5-6,9-12,15-17
Y	WO 2016-195402 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 08 December 2016 See paragraphs [0006], [0147], [0228], [0257]; and figure 3.	1-4,7-8,13-14 ,18-20
Y	KO, Geonjung et al., "Text for Intra-PPDU Power Save for a Multiple BSSID Set Case", WILUS, IEEE 802.11-16/1205r0, 12 September 2016 See page 2.	14
Y	KO, Geonjung et al., "Discussions on Partial BSS Color", WILUS, IEEE 802.11-16/0918r1, 12 September 2016 See slides 2 and 11.	18
A	KR 10-2017-0038746 A (WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC. et al.) 07 April 2017 See paragraphs [0011]-[0022], [0039]-[0043], [0095]; and figure 10.	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

"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

07 AUGUST 2018 (07.08.2018)

Date of mailing of the international search report

07 AUGUST 2018 (07.08.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/004397

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2016-024770 A1	18/02/2016	AU 2015-302487 A1	18/02/2016
		AU 2015-302487 A1	16/02/2017
		CA 2957183 A1	18/02/2016
		CN 106576102 A	19/04/2017
		EP 3182677 A1	21/06/2017
		EP 3182677 A4	14/03/2018
		JP 2017-528953 A	28/09/2017
		KR 10-2017-0043550 A	21/04/2017
		US 2017-0245306 A1	24/08/2017
WO 2016-195402 A1	08/12/2016	US 2018-098352 A1	05/04/2018
		US 2018-115947 A1	26/04/2018
		WO 2016-182412 A1	17/11/2016
		WO 2016-182415 A1	17/11/2016
KR 10-2017-0038746 A	07/04/2017	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 52/02(2009.01)i, H04W 74/06(2009.01)i, H04W 84/12(2009.01)i, H04W 28/06(2009.01)i, H04W 74/00(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 52/02; H04L 29/08; H04W 48/16; H04L 29/06; H04W 72/04; H04W 84/12; H04W 74/06; H04W 28/06; H04W 74/00

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: 랜덤, 액세스, PPDU, 트리거, BSS, 컬러

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2016-024770 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2016.02.18 단락 [0009], [0019], [0130], [0166], [0179], [0208], [0211]-[0218], [0225]; 및 도면 3 참조.	1-4, 7-8, 13-14, 18-20
A		5-6, 9-12, 15-17
Y	WO 2016-195402 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2016.12.08 단락 [0006], [0147], [0228], [0257]; 및 도면 3 참조.	1-4, 7-8, 13-14, 18-20
Y	GEONJUNG KO 등, 'Text for Intra-PPDU Power Save for a Multiple BSSID Set Case', WILUS, IEEE 802.11-16/1205r0, 2016.09.12 페이지 2 참조.	14
Y	GEONJUNG KO 등, 'Discussions on Partial BSS Color', WILUS, IEEE 802.11-16/0918r1, 2016.09.12 슬라이드 2 및 11 참조.	18
A	KR 10-2017-0038746 A (주식회사 윌러스표준기술연구소 등) 2017.04.07 단락 [0011]-[0022], [0039]-[0043], [0095]; 및 도면 10 참조.	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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 08월 07일 (07.08.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 08월 07일 (07.08.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

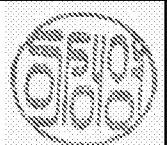
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이성영

전화번호 +82-42-481-3535



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2016-024770 A1	2016/02/18	AU 2015-302487 A1 AU 2015-302487 A1 CA 2957183 A1 CN 106576102 A EP 3182677 A1 EP 3182677 A4 JP 2017-528953 A KR 10-2017-0043550 A US 2017-0245306 A1	2016/02/18 2017/02/16 2016/02/18 2017/04/19 2017/06/21 2018/03/14 2017/09/28 2017/04/21 2017/08/24
WO 2016-195402 A1	2016/12/08	US 2018-098352 A1 US 2018-115947 A1 WO 2016-182412 A1 WO 2016-182415 A1	2018/04/05 2018/04/26 2016/11/17 2016/11/17
KR 10-2017-0038746 A	2017/04/07	없음	